

労働安全衛生総合研究所年報

Annual Report
of
National Institute of Occupational Safety and Health, Japan

2015

平成二十七年年度



目次

本編

I. 平成 27 年度の業務概要	1
1. 労働現場のニーズの把握と業務への積極的な反映	1
2. 労働現場のニーズ及び行政ニーズに沿った調査及び研究業務の実施.....	1
3. 研究評価の実施.....	2
1) 内部評価	2
2) 外部評価	2
4. 成果の積極的な普及・活用.....	3
5. 原著論文、学会発表等の促進	3
6. インターネット等による研究成果情報の発信	3
1) ホームページ.....	3
2) 刊行物、メールマガジン、報道等.....	3
7. 講演会等の開催.....	4
1) 安全衛生技術講演会.....	4
2) 民間機関等との共催	4
3) 研究所一般公開	4
4) その他.....	4
8. 知的財産の活用促進	4
9. 労働災害の原因調査等の実施	4
1) 労働災害の原因調査等の実施.....	4
2) 原因調査結果等の報告.....	4
3) 鑑定・照会等への対応.....	4
4) 調査内容の公表	5
10. 労働安全衛生分野の研究の振興	5
1) 国内外の技術・制度等に関する調査.....	5
2) 労働安全衛生重点研究推進協議会	5
3) 最先端研究情報の収集.....	5
4) 国際学術誌及び和文学術誌の発行と配布.....	5
11. 若手研究者等の育成への貢献	5
1) 連携大学院制度の推進.....	5
2) 大学客員教授等の派遣.....	5
3) 若手研究者等の受入れ.....	6
4) 行政・労働安全衛生機関等への支援.....	6

12.	研究協力の促進.....	6
1)	研究協力協定等	6
2)	研究交流会等	6
3)	共同研究	6
4)	世界保健機関(WHO)労働衛生協力センター.....	6
13.	機動的効率的な業務運営体制の確立.....	6
14.	業務の効率化に伴う経費削減	7
15.	運営交付金以外の収入の確保	7
1)	競争的研究資金、受託研究の獲得.....	7
2)	自己収入の確保	7
16.	予算、収支、資金計画.....	8
17.	人事に関する計画	8
1)	方針	8
2)	人員の指標.....	8
3)	人件費総額見込み	8
18.	施設・設備に関する計画.....	8
19.	公正で的確な業務の運営	8
1)	研究不正の予防	8
2)	保有個人情報保護規程の改正.....	8
3)	情報の公開.....	8
4)	競争的資金に係る内部監査等.....	9
5)	研究倫理審査	9
6)	遵守状況等の把握	9
7)	セキュリティの確保.....	9
II.	業務運営体制.....	10
1.	名称及び所在地.....	10
2.	設立目的	10
3.	沿革.....	10
4.	組織.....	12
1)	組織図	12
2)	部、センター、研究グループの主な業務内容.....	13
3)	内部進行管理のための会議・委員会及び法定管理者	14
III.	役職員等	16
1.	役職員.....	16
2.	フェロー研究員、客員研究員等.....	18
1)	フェロー研究員	18
2)	客員研究員.....	18

IV.	予算・決算等	19
1.	経費の節減	19
1)	施設経費の節減	19
2)	研究経費の節減	19
2.	運営費交付金、施設整備費補助金（厚生労働省）.....	19
3.	受託収入	19
4.	外部研究資金	19
5.	謝金収入等	20
6.	短期借入金	20
7.	剰余金の使途	20
V.	敷地建物、施設設備等	21
1.	敷地、建物	21
2.	大型施設・設備（平成 27 年度購入分）.....	21
3.	外部貸与対象の研究施設・設備	21
4.	図書室蔵書数	22
VI.	独立行政法人評価に関する有識者会議による評価	23
資料編		
I.	調査研究業務等の実施に関する資料	25
1.	研究課題一覧	25
2.	プロジェクト研究成果概要	29
3.	基盤的研究成果概要	69
II.	調査研究成果の普及・活用に関する資料	121
1.	国内外の労働安全衛生の基準制定・改定への科学技術的貢献	121
2.	研究調査の成果一覧	127
1)	刊行物・出版物	127
2)	学会・研究会における発表・講演	140
3.	学会活動等	155
4.	インターネット等による調査・研究成果情報の発信	163
5.	講演会・一般公開等	164
1)	安全衛生技術講演会	164
2)	研究所の一般公開	164
3)	厚生労働省子ども見学デー	167
4)	研究所見学の受入状況	168
6.	知的財産の活用、特許	169
1)	登録特許等	169
2)	特許出願	170
3)	TLO（ヒューマンサイエンス技術移転センター）へ特許業務を委託した発明	170

III. 国内・国外の労働安全衛生関係機関等との協力の推進に関する資料	171
1. 交流会の概要	171
2. 研究振興のための国際学術誌の発行と配布	172
1) 「INDUSTRIAL HEALTH」誌の発行・配布	172
3. 若手研究者等の育成	174
1) 大学との連携	174
2) 若手研究者等の受入れ	175
3) 行政・労働安全衛生機関等への支援	175
4) 海外協力	179
4. 研究協力	180

附属表一覧

表 1-1 プロジェクト研究課題(3重点領域, 8課題)	25
表 1-2 基盤的研究課題(東日本大震災対応課題を含めた49課題)	25
表 1-3 外部研究資金による研究課題(研究員等が研究代表者を務めた26課題)	27
表 1-4 外部研究資金による研究課題(研究員等が分担研究者又は共同研究者を 務めるもの7課題)	28
表 2-1 国内の行政・公的機関に設置された委員会等への委員等としての参画	121
表 2-2 国際機関に設置された委員会等への出席	125
表 2-3 労働安全衛生の国内外基準の制定にかかわる委員会等への委員としての参画	126
表 2-4 原著論文として国際誌(英文等)に公表された成果	127
表 2-5 原著論文として国内誌に公表された成果	129
表 2-6 原著論文に準ずるものとして国際誌(英文等)に公表された成果	130
表 2-7 原著論文に準ずるものとして国際誌に公表された成果	131
表 2-8 査読付き報告等として学会誌等に公表された成果	131
表 2-9 査読なし総説論文又は解説等として公表された成果	132
表 2-10 著書及び単行本として公表された成果	136
表 2-11 研究調査報告書一覧(競争的資金及び委員会等)	137
表 2-12 その他の専門家・実務家向け出版物に公表された成果(国際誌及び国内誌)	138
表 2-13 研究所出版物として公表された成果	139
表 2-14 国際学術集会にて発表・講演された成果	140
表 2-15 国内学術集会にて発表・講演された成果	143
表 2-16 国際学会の活動への協力	155
表 2-17 国内学会の活動への協力	155
表 2-18 国際誌編集委員・査読者等(INDUSTRIAL HEALTH誌を除く)	160
表 2-19 国内誌編集委員等(労働安全衛生研究誌を除く)	161

表 2-20 職員が授与された表彰および学位等(平成27年度)	161
表 2-21 研究所刊行物の発行状況	163
表 2-22 テレビ・ラジオ放送による報道	163
表 2-23 新聞・雑誌等による報道	163
表 2-24 安全衛生技術講演会の概要	164
表 2-25 研究所一般公開の概要(清瀬地区)	164
表 2-26 研究所一般公開の概要(登戸地区)	166
表 2-27 厚生労働省子ども見学デー(安衛研ブース)のプログラム	167
表 2-28 研究所見学の受入状況.....	168
表 2-29 登録特許等(平成27年度登録特許2件)	169
表 2-30 特許出願状況(平成27年度出願2件).....	170
表 2-31 登録特許等(TLO特許業務委託分)	170
表 2-32 特許出願(TLO特許業務委託分).....	170
表 2-33 登録意匠(TLO特許業務委託分).....	170
表 3-1 客員研究員・フェロー研究員交流会の概要	171
表 3-2 産業医科大学産業生態科学研究所との研究交流会概要	171
表 3-3 INDUSTRIAL HEALTHにおける論文の種類別投稿数の推移 (2008年～2015年)	172
表 3-4 INDUSTRIAL HEALTH Vol.53(2015) における論文の種類別および号別の 掲載数	172
表 3-5 INDUSTRIAL HEALTHにおける論文の種類別の掲載数推移 (2006～2015年)	173
表 3-6 INDUSTRIAL HEALTH Vol.53(2015) における筆頭著者の所属地域ごとに みた論文掲載状況	173
表 3-7 連携大学院制度に基づく協定先一覧.....	174
表 3-8 非常勤講師等の実績(連携大学院制度によるものを除く).....	174
表 3-9 大学等からの実習生・研修生の受入と指導実績	175
表 3-10 行政・労働安全衛生機関等への支援実績	175
表 3-11 海外協力実績	179
表 3-12 研究協力協定の締結状況(～平成27年度).....	180

本編

I. 平成27年度の業務概要

独立行政法人労働安全衛生総合研究所（以下「研究所」という。）は、平成18年4月1日をもって独立行政法人産業安全研究所と独立行政法人産業医学総合研究所の統合により、厚生労働省を主務省とする非特定独立行政法人として発足した。本報は研究所発足10年目の業務報告書である。

年度当初の役員・職員数は104名（うち研究職員85名）であり、理事長、理事2名、監事2名（うち1名は非常勤）、総務部、研究企画調整部、労働災害調査分析センター、国際情報・研究振興センター、過労死等調査研究センター及び9研究グループの体制である。

予算（決算）額は厚生労働省からの22億5,226万8千円（運営費交付金20億727万1千円、施設整備費補助金8,022万円）のほか、外部研究資金の獲得として競争的研究資金5,114万円、受託研究12,323万円がある。また、施設貸与15万円、特許権の実施許諾、成果物の有償頒布化により136万円の自己収入を得た。

以下に平成27年度の業務実績を示す。

1. 労働現場のニーズの把握と業務への積極的な反映

研究所主催による「安全衛生技術講演会」や企業、団体等による研究所見学、業界・事業者団体が開催する講演会、シンポジウム及び研究会への参加、個別事業場訪問などあらゆる機会を利用して調査研究に係る労働現場のニーズや関係者の意見を把握した。なお、研究員が自ら情報収集等のために赴いた現場数は211であった。

平成27年度は、労働現場で把握した実態を基に政府からの受託研究として「過労死等の実態解明と防止対策に関する総合的な労働安全衛生研究」を開始した。

また、災害調査（塩素系有機溶剤ばく露と胆管がん、ベリリウムばく露と健康障害）を反映して、平成27年度にも「校正印刷過程で使用される洗浄剤含有物質による生体影響と活性代謝物の解明」と「ベリリウム化合物粒子のばく露による毒性に関する研究」を進めた。

さらに、労働現場における調査を伴う研究として、引き続き、「労働災害防止のための中小規模事業場向けリスク管理支援方策の開発・普及」を実施するとともに、「建設業における職業コホートの設定と労働者の健康障害に関する追跡調査研究」を実施した。研究課題の内部、外部評価に当たって、労働現場のニーズを踏まえたものになっているかについても重点的に審査した。

厚生労働省安全衛生部の担当者と研究所研究員との間で日常的に意見・情報交換を行い、安全衛生行政上の課題把握に努めた。また、12月に厚生労働省の担当者と研究所研究員との間で会議を開催し、行政施策の展開の実施に必要な調査研究テーマについて検討を行った。岡山労災病院と共同で石綿関連疾患の迅速診断を目的とした基盤的研究「透過電子顕微鏡による迅速な石綿繊維計測法の開発」を平成26年11月に開始し、引き続き実施した。行政からの要請を受けて、法令、構造規格、通達等の改廃に必要な基礎資料を提供することを目的として、11課題の調査研究を実施した。労働安全衛生に関連した国内外の学会、会議等に研究員が積極的に参加し、将来生じうる労働現場のニーズの把握に努めた。

平成28年2月に客員研究員・フェロー研究員交流会を開催し、研究所の現状を報告するとともに、平成28年度から開始される重点研究5課題のうち、過労死等、メンタルヘルス、アスベスト、産業中毒の4種類について岡山労災病院、東京労災病院などから講演者を招いて研究動向等について情報交換を行った。

産業医科大学との研究交流会を平成27年11月に産業医科大学で開催し、施設見学会、研究発表会、討論、意見交換を行った。また、日本機械工業連合会、日本電機制御機器工業会、建設業労働災害防止協会、日本建設業連合会、仮設工業会、日本トンネル技術協会、住宅生産団体連合会、全国低層住宅労務安全協議会、日本水道施設協会、日本スーパーマーケット協会、日本パレット協会、日本溶接協会、日本保安用品協会、中央労働災害防止協会、日本作業環境測定協会、労働者健康福祉機構をはじめとする業界団体等との間で、労働安全衛生に関する調査研究について、意見・情報交換を行った。

2. 労働現場のニーズ及び行政ニーズに沿った調査及び研究業務の実施（関連資料 表1-1～表1-4）

業界団体や行政等からの調査研究要望を踏まえて、プロジェクト研究課題等の研究計画に反映させて次のとおり調査研究を実施した。過労死等防止対策推進法（平成26年6月27日公布、同年11月1日施行）の制定を踏まえ、

平成26年11月1日に設置した過労死等調査研究センターにおいて、平成27年度から政府からの受託研究として「過労死等の実態解明と防止対策に関する総合的な労働安全衛生研究」に取り組んだ。独立行政法人労働安全衛生総合研究所第二期中期計画(以下「中期計画」という。)及び平成27年度計画に基づいて、プロジェクト研究8課題を実施した。基盤的研究については、年度途中から開始した課題を含め、49課題を実施した。このうち13課題については、大学、民間企業等外部機関との共同研究として実施した。基盤的研究についても、プロジェクト研究と同様、研究実施の背景、研究目的、実施スケジュール等を記載した研究計画書を作成することにより適切な実施を図った。また、全ての研究課題について、研究計画及び研究の進捗状況等を内部評価会議で評価し、その結果を予算配分や研究計画の変更等に反映させた。

行政からの要請を受けて、「IEC-Exの枠組みを活用した防爆機器の型式検定」をはじめ11課題についての調査研究を実施し、3件について報告書を提出した。

3. 研究評価の実施

「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(平成24年12月6日内閣総理大臣決定)に基づき改正された内部評価規程及び外部評価規程により厳正に評価を実施した。研究評価は、他の研究機関等の行う研究との重複の排除及び大学等との共同研究における研究所の貢献度を研究計画作成時に明確にさせた上で実施した。

1) 内部評価

平成27年度計画に基づき、すべての研究課題を対象として年3回の内部評価を行った。研究員について引き続き、①研究業績、②対外貢献、③所内貢献(研究業務以外の業務を含む貢献)の観点からの個人業績評価を行った。当該業績評価は、公平かつ適正に行うため、研究員の所属部長等、領域長及び役員による総合的な評価の仕組みの下で実施した。評価結果については、人事管理等に適切に反映させるとともに、評価結果に基づく総合業績優秀研究員(3名)、研究業績優秀研究員(3名)及び若手総合業績優秀研究員(2名)を表章し、研究員のモチベーションの維持・向上に役立てた。研究課題について、公平性、透明性、中立性の高い評価を実施するため、事前評価では、目標設定、研究計画、研究成果の活用・公表、学術的視点等5項目、中間評価では研究の進捗及び今後の計画、行政的・社会的貢献度、研究成果の公表、学術的貢献度等5項目、終了評価では目標達成度、行政的・社会的貢献度、研究成果の公表、学術的貢献度等5項目について、それぞれ5段階の評価を行い、その結果を研究計画や予算配分等に反映した。また、追跡評価の試行実施を行い、平成28年度以降もすべてのプロジェクト研究を対象として追跡評価を継続することにした。

2) 外部評価

平成27年12月に開催した外部評価委員会においては、平成27年度に終了するプロジェクト研究(4課題)の終了評価、及び平成28年度から開始されるプロジェクト研究(6課題)の事前評価を行った。これらの評価では、公平性、透明性、中立性の高い評価を実施するため、目標達成度、行政的・社会的貢献度、研究成果の公表、学術的貢献度等5項目についてそれぞれ5段階の評価を行った。さらに評価結果を踏まえ、研究計画の再精査を行うなど研究管理、人事管理等に反映させた。評価委員の内訳は、産業安全の学識経験者が4名、労働衛生の学識経験者が6名、経済界、法曹界の有識者がそれぞれ2名である(合計14名)。平成27年度の外部評価の結果及び業務への反映については、報告書として取りまとめ、その全文を平成28年3月18日に研究所ホームページに公表した。

外部評価会議委員一覧

外部評価会議委員(敬称略・50音順)		
委員長	中村 昌允	東京工業大学イノベーションマネジメント研究科 客員教授
委 員	青木 和夫	日本大学理工学部 教授
委 員	荒木田美香子	国際医療福祉大学小田原保健医療学部看護学科 学科長
委 員	小泉 昭夫	京都大学大学院医学研究科 教授
委 員	佐藤 研二	東邦大学理学部生命圏環境科学科 教授
委 員	田村 裕之	総務省消防庁 消防大学校 消防研究センター 技術研究部大規模火災研究室 室長
委 員	堤 明純	北里大学医学部公衆衛生学 教授
委 員	内藤 恵	慶應義塾大学法学部法律学科 教授
委 員	能美 健彦	国立研究開発法人 日本医療研究開発機構創薬支援戦略部東日本統括部 創薬コーディネーター

委員	藤田 俊弘	IDEC株式会社 常務執行役員 技術戦略本部長
委員	保利 一	産業医科大学産業保健学部 学部長
委員	松原 雅昭	群馬大学大学院理工学府 教授
委員	横山 和仁	順天堂大学大学院医学研究科 教授
委員	渡邊 法美	高知工科大学経済・マネジメント学群 教授

4. 成果の積極的な普及・活用（関連資料 表2-1～表2-3）

「建設作業の安全性」、「機械類の安全性」、「静電気安全」等の分野をはじめとして16名の役職員が、ISO、IEC、JIS等国内外の基準の制定・改定等を行う84件の検討会等へ委員長等として参画し、知見、研究所の研究成果等を提供するとともに、国際会議に研究員が日本の技術代表等として出席した。

出席した国際機関委員会等に研究成果を提供する等貢献するとともに、13課題の研究成果が労働安全衛生法関係省令、指針、通達等20件に反映された。このうち、平成24から27年度に実施した「墜落防止対策が困難な箇所における安全対策に関する研究」における検討結果は、平成27年に厚生労働省が公表した「足場からの墜落・転落災害防止に関する総合対策推進要綱」（平成27年5月20日付け基安発0520第1号）の改正などに生かされた。

また、平成25年度に公表された「産業用ロボットに係る労働安全衛生規則第150条の4の施行通達の一部改正」における安全性判定基準（マニピュレータが発生する力・速度・エネルギーなど）として、平成27年に制定されたISO/TS15066（ロボット及びロボティックデバイス—協働ロボット）の制定に反映させた。

5. 原著論文、学会発表等の促進（関連資料 表2-4～表2-20）

平成27年度の講演・口頭発表等は346回となり、平成27年度計画に掲げた数値目標である研究員一人あたり4回に対して4.1回、論文発表等は319報となり、同目標の2報に対し3.8報であった。

また、13件、延べ21名の研究員が、安全工学会、土木学会、日本産業衛生学会等の論文賞等を受賞した。

6. インターネット等による研究成果情報の発信（関連資料 表2-21～表2-23）

1) ホームページ

研究所が刊行する国際学術誌「Industrial Health」、和文学術誌「労働安全衛生研究」、特別研究報告等の掲載論文、技術資料等の研究成果の全文をホームページ上に公開するとともに、閲覧者の利便性向上の観点から、必要に応じて日本語及び英語による要約を併せて公開した。「労働安全衛生研究」と「Industrial Health」を、J-STAGE(科学技術情報発信・流通統合システム／(独)科学技術振興機構)で公開した。

東日本大震災の復旧・復興工事の労働災害防止に資するため、研究所ホームページの震災関連情報コーナーを平成27年度も継続した。

閲覧者が目的とする情報に素早くアクセスできるようページの内容や構成等の見直しを平成27年度も継続した。また、海外への発信力の強化のため、英語版ホームページでの情報公開内容の見直しを平成27年度も継続した。

イベント等は開催告知だけでなく、終了後の開催報告も早期のタイミングでホームページに掲載した。

研究所ホームページ上の「研究業績・成果」、「刊行物」（「Industrial Health」、「労働安全衛生研究」等）へのアクセス件数は年間138万回と、年間目標65万回程度の2.1倍となり、中期目標期間中である23年度からの5年間で725万件となった。なお、23年度からの3年間で、すでに中期目標期間中における目標（アクセス数325万回）を達成した。

2) 刊行物、メールマガジン、報道等

平成26年度労働安全衛生総合研究所年報を発行するとともに、メールマガジン（安衛研ニュース）は、月1回2,123件（月平均値・26年度より148件増）に配信し、内外における労働安全衛生研究の動向、研究所主催行事、刊行物等の情報提供を行った。

また、特別研究報告SRR-No.45を刊行し、平成26年度に終了したプロジェクト研究について、その研究成果を広報した。

さらに技術資料TD-No.4「ロールボックスパレット起因災害防止に関する手引き」、TD-No.5「プロセスプラントのプロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方」を刊行し、研究所ホームページに全文を掲載した。

技術指針TR-46「工場電気設備防爆指針(国際整合技術指針)」、TR-47「耐爆発圧力衝撃形乾燥設備技術指針」も刊行し、研究所ホームページに全文を掲載した。

その他、一般誌等に121件の論文・記事を寄稿し、研究成果の普及等を行うとともに、国内のテレビ局からの取材1件のほか、転倒災害防止、ストレスチェック、メンタルヘルス対策等について新聞・雑誌等からの取材14件に協力した。

7. 講演会等の開催（関連資料 表2-24～表2-28）

1) 安全衛生技術講演会

安全衛生技術講演会を平成27年9月に東京都及び大阪市の2都市において開催した。同講演会は、「労働安全衛生行政施策と調査研究－改正労働安全衛生法令関連事項を中心として－」をテーマとし、5名の研究員及び1名の外部講師による講演を行った。参加者は、企業の管理者・安全衛生担当者を中心に全体で466名であった。参加者へのアンケート調査によれば、参加者数に対する「良かった」又は「とても良かった」とする割合は75%であった。

2) 民間機関等との共催

民間機関との共催による講演会等として、一般社団法人日本粉体工業技術協会との共催による「粉じん爆発・火災安全研修(初級/基礎編)」、四国地区電力需用者協会等との共催による「電気関係災害防止対策講習会」を2回、計106名で開催した。また、中央労働災害防止協会主催の全国産業安全衛生大会において、3名の研究員が分科会で発表を行った。発表を行った分科会の参加者数は980名であった。

3) 研究所一般公開

清瀬地区で平成27年4月15日に、登戸地区で同年4月18日に、それぞれ一般公開を実施し、研究成果の紹介及び研究施設の公開を行った。参加者数は、清瀬地区400名、登戸地区78名で合計478名であった。

4) その他

その他、国内外の研究研修機関、大学、業界団体、民間企業等27機関(合計478名)からの見学希望に対応した。また、平成27年7月29日及び30日に開催された厚生労働省子ども見学デーに参加し、研究成果の発表・実演、研究所の紹介を行った。見学者数は2日間で963名であった。

8. 知的財産の活用促進（関連資料 表2-29～表2-33）

研究所が保有する登録特許総数は39件であり、新規に2件の特許を出願して特許出願総数は10件となった。また、特許を含めたTLO委託総件数は8件である。これら知的財産の活用促進を図るため、39件の登録特許について、研究所のホームページにその名称、概要等を公表している。

特許権の取得を進めるため、年度末に行う研究員の業績評価において「特許の出願等」を評価材料の一つとして評価を行うとともに、特許権の取得に精通した清瀬・登戸両地区の研究員を業務担当者として選任し、特許取得に関する研究員の相談に対応した。

なお、知的財産の活用促進への理解を深めるため、中期目標期間中に10名の研究員に「知的財産権研修(初級)」を受講させた。平成27年度も3名の研究員を受講させるなど、毎年度計画的に受講させることとしている。

9. 労働災害の原因調査等の実施

1) 労働災害の原因調査等の実施

労働災害の原因の調査等の実施状況は、岡山県の化学工場で発生した爆発災害の災害調査をはじめ、厚生労働省からの依頼に基づき開始した災害調査は12件であった。

災害調査、鑑定等の報告書を送付した労働基準監督署及び都道府県労働局に対するアンケート調査を実施したところ、労働基準監督署等において、災害の再発防止のための指導や送検・公判維持のための資料として活用したとする割合は100%であった。

2) 原因調査結果等の報告

8件の災害調査、16件の刑事訴訟法に基づく鑑定等、10件の労災保険給付に係る鑑別、鑑定等について、それぞれ依頼先に調査結果等を報告した。

3) 鑑定・照会等への対応

労働基準監督署、警察署等の捜査機関からの依頼に基づき平成27年度に開始した鑑定等は24件、労働基準

監督署等からの依頼による労災保険給付に係る鑑別、鑑定等は10件であった。

4) 調査内容の公表

平成27年度においては、アーク溶接作業での感電死亡災害、化学工場における攪拌停止に伴う反応暴走による爆発災害をはじめ、9件の災害調査報告書を公表した。

10. 労働安全衛生分野の研究の振興

1) 国内外の技術・制度等に関する調査（関連資料 表2-1～表2-3）

国際会議への職員派遣、ISOやOECDの国際会議等の機会を利用し、国内外の研究所・諸機関が有する知見等の調査、情報収集を行い、国内関係機関等に提供した。

2) 労働安全衛生重点研究推進協議会

労働安全衛生重点研究推進協議会において、平成22年10月に取りまとめられた「今後おおむね10年間の労働安全衛生研究重点3研究領域22優先課題」について、引き続きホームページにおいて普及啓発に努めた。

3) 最先端研究情報の収集（関連資料 表3-1～表3-2）

客員研究員・フェロー研究員交流会や産業医科大学との研究交流会、研究協力協定を締結した大学・研究機関との共同研究、研究員の国際学会への派遣等を通じて、内外の最先端研究情報の収集に努めた。

4) 国際学術誌及び和文学術誌の発行と配布

a. Industrial Health（関連資料 表3-3～表3-6）

国際学術誌「Industrial Health」を年6回刊行し、国内539件、国外369件の大学・研究機関等に配布した。

Industrial Health 誌への投稿論文数は269編で、そのうちの掲載論文数は67編であった。また、掲載論文の国別／地域別内訳は、欧米31.4%、アジア・オセアニア28.4%、日本(当研究所を除く)29.9%、当研究所6.0%となっており、広く国内外からの投稿論文を集めた。

Industrial Health 誌のインパクトファクターは、1.057となった。

J-STAGE(科学技術情報発信・流通統合システム／〔独〕科学技術振興機構)を通じIndustrial Health 誌の創刊号からの全掲載論文が閲覧可能であること、受理論文の刊行前早期公開(Advance Publications)、更には海外の著名データベースサービス(PubMed, CrossRef, EBSCO, INSPEC, ProQuest 等)との相互リンクが毎年増加していることから、平成27年度は世界各国から書誌事項に11万件を超えるアクセス、並びに12万件超の全文ダウンロードが行われるなど、幅広く活用された。また、Industrial Health誌のグローバルオンライン閲覧の増加及び読者への利便性向上を目指し、米国 National Library of Medicine が運営するPubMed において検索可能である全文オンラインジャーナルサイト“PubMed Central (PMC)”への加入申請を行った結果、平成26年12月より正式登載されたことから、今後更に幅広い注目を受けることが期待される。

平成23年度からの「オンライン投稿・査読システム／ScholarOne Manuscripts」の導入により、投稿論文の受付から審査、その他各種編集業務の大幅な効率化を図ることができ、同時に同システム導入以前と比較して年間論文投稿数がおよそ30%増加した。

b. 和文学術誌「労働安全衛生研究」

和文学術誌「労働安全衛生研究」を年2回刊行し、国内約900の大学・研究機関等に配布した。

J-STAGE(科学技術情報発信・流通統合システム／〔独〕科学技術振興機構)に掲載し、全論文を検索し、閲覧できるようにしている。

11. 若手研究者等の育成への貢献（関連資料 表3-7～表3-10）

1) 連携大学院制度の推進

連携大学院協定を締結している8大学のうち、長岡技術科学大学、日本大学、北里大学、東京電機大学及び立命館大学において、研究員が客員教授等として7名、客員准教授等として6名が任命され、教育研究活動を支援した。

連携大学院協定に基づき、東京都市大学大学院の大学院生1名、及び日本大学大学院の大学院生1名の論文執筆のための研究指導を行った。

2) 大学客員教授等の派遣

東京大学大学院、青山学院大学大学院等22大学及び大学院に対して35名の研究員が非常勤講師等として支援を行った(連携大学院制度に基づく派遣を除く)。

3) 若手研究者等の受入れ

連携大学院制度に基づく研修生2名を始め、内外の大学・研究機関から計46名の若手研究者等を受け入れ、修士論文、卒業論文等の研究指導を行った。

4) 行政・労働安全衛生機関等への支援

労働政策研究・研修機構労働大学校の産業安全専門官研修、労働衛生専門官研修等外部機関が行う研修の研修生を受け入れ、最新の労働災害防止技術等について講義等を行った。

このほか、都道府県労働局が実施する技術研修、中央労働災害防止協会、産業保健推進センター等が行う研修会等に対し、講師として多くの研究員を派遣した。

12. 研究協力の促進

1) 研究協力協定等（関連資料 表2-28、表3-11～表3-12）

平成26年度に取りまとめた「国際研究協力協定のありかた」に基づき、ニュージーランドのオークランド大学、中国安全生産科学研究院、マレーシア労働安全衛生研究所と研究協力協定を締結し、署名を行った。これらの機関を含め、現在も協定期間中の8か国12機関の研究機関と労働安全衛生関係の幅広い分野において研究協力協定に基づく共同研究、情報交換、研究協力を進めた。

また、第10回労働衛生に関するWHO協力センターのグローバルネットワーク会議（Network of WHO Collaborating Centres for Occupational Health、韓国）、アジア太平洋労働安全衛生機構（APSHO30）の会議、第31回国際労働衛生会議（ICOH2015）、及びマレーシア Conference and Exhibition on Occupational Safety and Health（COSH）（労働安全衛生集会及び展示会）に参加し、情報交換と研究協力を進めた。

さらに、JICAからの依頼で、イラクよりH.E. FALIH HADI ALI AL-AMERI（労働・社会福祉省、副大臣）ら4名が清瀬地区、登戸地区を訪問し、施設見学と意見交換を行った。

2) 研究交流会等（関連資料 表3-1～表3-2、表3-12）

フェロー研究員として49名（うち新規1名）、客員研究員として14名（うち新規6名）を委嘱し、平成28年2月に客員研究員・フェロー研究員交流会の開催等により研究情報の交換を行った。

この他、客員研究員・フェロー研究員交流会や産業医科大学との研究交流会、研究協力協定を締結した大学・研究機関との共同研究、研究員の国際学会への派遣等を通じて、内外の最先端研究情報の収集に努めた。

3) 共同研究（関連資料 表1-1～表1-4、表3-9等）

労働安全衛生分野の広い範囲で研究協力協定締結研究機関や連携大学院、民間企業等との共同研究を推進した。この結果、全研究課題86課題のうち、共同研究は28件、33%となった。

また、共同研究等の実施に伴い、研究員を他機関へ31名派遣するとともに、他機関から56名の若手研究者等を受け入れた。

4) 世界保健機関(WHO)労働衛生協力センター

平成23年7月1日付けで世界保健機関(WHO)から労働衛生協力センターの再指定が実現したのを受けて、WHOの活動計画(GMP2012-2017)の一環として推進している2つの研究課題の年次報告書を前年に引き続いて作成提出した。

13. 機動的効率的な業務運営体制の確立

平成27年度は、厚生労働大臣が定めた第二期の中期目標及び中期計画の5年度目に当たり、平成27年度計画に基づき理事長のリーダーシップの下で業務運営体制の確立を図った。内部統制の確立及び研究所内における情報伝達の円滑化を図る観点から、研究所の重要な意思決定に関する議論や業務の進捗管理を行う場として理事長・理事・総務部長・研究企画調整部長等を構成員とする「幹部会議」を原則として週1回、業務執行状況の報告及び検証を行う場として監事を含めた全役員及び3研究領域長等が出席する「役員会議」を年3回、それぞれ開催した。また、TV会議システムを活用し両地区合同の部長等会議を原則として週1回開催した。

平成27年度計画に基づく業務運営を適正かつ的確に遂行するため、前年度に引き続き、清瀬・登戸両地区に年度計画の主な項目ごとの業務担当者を適材適所に配置し、両地区が一体となって業務を推進した。

また、研究開発力強化法に基づき、平成23年1月1日付けで策定した「人材活用等に関する方針」を研究所のホームページに引続き公表して当該方針に基づく取組みを推進した。

一方、研究の評価については、研究企画調整部を中心として、それぞれの地区において内部評価会議（臨

時・秋・春)を開催し、全研究課題を対象に統一的な基準に基づく内部評価を行った。また、プロジェクト研究等重点研究10課題を対象として、外部評価会議を開催し、外部識者の視点からの評価を併せて行った。これらの評価結果を基に、研究計画の再精査や予算配分の見直しを行った。

効率的な研究業務を推進するため、各研究グループにおける日常的な研究の進捗管理、内部・外部評価会議の開催による厳正な研究課題評価、研究討論会、情報交換会及び労働災害調査報告会等の各研究管理手法を組み合わせ、調査研究の質の維持・向上を図った。併せてこれらの進行状況を定期的に部長等会議や理事長打合せ、役員会議等に報告し、検証することを徹底し、調査研究の的確な内部進行管理を行った。

一方、研究員の業績評価については、部長等管理職に着目した評価項目を業績評価基準に設け評価を行った。研究員については① 研究業績、② 対外貢献、③ 所内貢献(研究業務以外の業務を含む貢献)の観点からの個人業績評価を引き続き行った。当該業績評価は、公平かつ適正に行うため、研究員の所属部長等、領域長及び役員による総合的な評価の仕組みの下で実施した。

清瀬・登戸両地区における研究員の個人業績評価システムを引き続き活用し、評価結果については、人事管理等に適切に反映させるとともに、評価結果に基づく総合業績優秀研究員(3名)、研究業績優秀研究員(3名)及び若手総合業績優秀研究員(2名)を表彰し、研究員のモチベーションの維持・向上に役立てた。

14. 業務の効率化に伴う経費削減

調達に関して平成22年4月に策定した随意契約等見直し計画に基づき、公告期間の延伸、仕様内容の見直し及び入札参加要件の緩和等を行い、一般競争入札による調達を徹底することにより透明性・競争性を確保するとともに、経費節減を図った。平成20年度に9件約1億1,600万円であった随意契約は、平成27年度においては4件約2,000万円となった。一方、競争性のある契約は、平成20年度の78件約7億6,100万円で、全体の調達金額に占める割合は86.8%であったところ、平成27年度においては98件約8.4億円で、調達金額に占める割合は98%となった。

そのほか、グループウェアにより、スケジュールや施設管理、各種規程等の情報管理の一元的な運用を行うとともに、TV会議システムの一層の活用等により、移動時間、交通費等の削減を行い、業務の効率化を図った。

電気の使用量を研究棟ごとに月次で把握し、省資源・省エネの徹底を働きかけ、明るい時間帯の廊下等の照明の完全消灯、昼休み時間中の消灯等の取組を行った。その結果、電気使用量は2.0%増加し、ガス使用量は5.0%増加したが、電気及びガス料金の値下げの影響により、平成27年度の光熱水料の合計は対平成26年度比で18.6%減の約8,038万円となった。なお、震災前の平成22年度と比較すると、電気使用量は19.3%減少し、ガス使用量は6.8%減少した。

15. 運営交付金以外の収入の確保

1) 競争的研究資金、受託研究の獲得 (関連資料 表1-3, 表1-4)

競争的研究資金等の外部研究資金の獲得について、公募情報の共有・提供や若手研究員に対する申請支援等の組織的な取組を行い、厚生労働科学研究費補助金及び日本学術振興会科学研究費補助金等34件(うち研究代表者26件)5,114万円の競争的研究資金を獲得した。

受託研究については、国から6件、民間機関からの3件の合計9件で12,323万円を獲得した。受託研究のうち1件は、経済産業省からの大型受託研究「ロボット介護機器開発・導入促進に係る安全基準の策定」(6,333万円)である。

そのほか、外部研究資金獲得のため公益団体、業界団体、企業等に訪問し、受託研究資金獲得の活動を行った。

2) 自己収入の確保

貸与可能研究施設・設備リストを見直し、施設・設備の減価償却等に伴う貸与料の適正化を図るとともに、利用者の目的施設の把握を容易にするために類似施設のグルーピングを行った。また、施設・設備の有償貸与の促進を図るためホームページの内容を分かり易くすると共にチラシを作成するなど周知を図った。3000kN垂直荷重試験機等5件の施設・設備について有償貸与し、有償貸与金額は15万円となった。

また、大学等の研究機関や民間企業との間で28件の共同研究(プロジェクト研究等の重点研究課題及び研究職員が研究代表者である科学研究費補助金により実施する研究課題に限る。)により施設の共同利用を進めた。

特許権の実施許諾、成果物の有償頒布化による自己収入の合計額は総額136万円となった。

16. 予算、収支、資金計画

予算の執行については、業務の進行状況と予算執行状況を把握し、適宜見直しを行った。

経費削減の達成度については、決算額は予算額に対して23,801万円の増となり、執行率は112.4%となった。項目別では、人件費(退職手当を除く。)は99.5%、一般管理費は168.3%、業務経費は115.8%の執行率となった。

17. 人事に関する計画

1) 方針

a. 研究員の採用

新規研究員の採用に際しては、全て公募を行い、平成27年度中に任期付研究員として3名採用した。また、任期を付さない研究職員として、平成27年度中に3名を採用した。

b. 若手研究員等の資質向上と環境整備

新規採用者研修、研究討論会等を実施するとともに新たに採用した若手研究員については、研究員をチューターとして付けて研究活動を支援した。

フレックスタイム制に関する協定に基づき、柔軟な勤務時間体系の運用を図ることにより、育児と仕事の両立ができるような環境整備に努めた。

専門型裁量労働制により、一定の研究員に対し労働時間の自己管理を図り、調査研究成果の一層の向上を期待するとともに、さらに育児と仕事の両立ができるような環境整備に努めた。

c. 研究職員の海外派遣制度

研究職員の資質・能力の向上等を図るため、研究職員を外国の大学、試験研究機関等に派遣する制度について検討し、平成27年1月に在外研究員派遣規程を制定し、2名の研究職員を派遣した。

2) 人員の指標

年度当初の常勤職員数は98名であり、年度末の常勤職員数は101名となった。

3) 人件費総額見込み

平成27年度における人件費の総額は9億1,618万円で、平成27年度計画における当年度中の人件費総額見込み(9億3,542万円)と比べて1,923万円の節減となった。

18. 施設・設備に関する計画

平成27年度計画どおり、清瀬地区の照明改修及び登戸地区の恒温恒湿実験室改修、被験者実験室改修、病理実験室改修を実施した。

19. 公正で的確な業務の運営

1) 研究不正の予防

「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」(平成26年8月26日文部科学大臣決定)が制定され、また、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン(実施基準)」が同年2月18日に改正されたことを受け、研究不正防止ワーキンググループを設置し、これらのガイドラインを踏まえた管理体制等について検討を行い、「研究活動における不正行為への対応等に関する規程」を策定するとともに、「科研費補助金等取扱規程」の改正を行った。平成27年度も、当該規定等に基づき研究不正の防止に取り組んだ。さらに、平成26年12月22日付けで文部科学省及び厚生労働省で策定された「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に基づき、研究倫理綱領、研究倫理審査委員会規程及び利益相反審査・管理委員会規程の改正に向けて検討を行った。

2) 保有個人情報保護規程の改正

個人情報保護の強化のため、保有個人情報管理規程の改正を行い、その周知を図った。また、平成27年度も、当該規定等に基づき保有個人情報の保護に引き続き取り組んだ。

3) 情報の公開

個人情報管理規程に基づき、引き続き、個人情報保護管理者及び保護担当者を選任し、研究所が保有する個人情報の適切な利用及び保護を推進した。また、「独立行政法人情報公開・個人情報担当者連絡会議」に職員を派遣し、その後に会議に参加した職員による伝達等を実施した。

平成27年度における情報公開開示請求は0件であった。情報の公開については、独立行政法人通則法

等に基づく公表資料(中期計画、年度計画、役員報酬・職員給与規程等)のみならず、公正かつ的確な業務を行う観点から、調達関係情報、特許情報、施設・設備利用規程等を研究所のホームページ上で積極的に公開した。

4) 競争的資金に係る内部監査等

科学研究費補助金取扱規程に基づき、科学研究費研究課題37件に対する内部監査を実施した。

5) 研究倫理審査

研究倫理審査委員会規程に基づき、学識経験者、一般の立場を代表する者等の外部委員6名及び内部委員10名からなる研究倫理審査委員会を3回開催し、45件の研究計画について厳正な審査を行った。審査の結果、変更勧告となった1件については、研究実施に先立ち、研究計画の修正を行わせた。同委員会の議事要旨を、研究所ホームページで公開した。

また、利益相反審査・管理委員会規程に基づき、研究倫理審査委員会において科学研究費及び厚労科研費などの外部資金による研究について審査を実施した。

動物実験については、動物実験委員会規程に基づき、動物実験委員会を開催し、4件の新規動物実験計画と3件の計画変更届について審査を行った。審査の結果、新規4件と変更3件の全申請が承認された。前年度(平成26年度)の自己点検・評価を行い、その結果をホームページ上で公開した。また、例年どおり、動物実験関係者に対する教育訓練を実施した。

6) 遵守状況等の把握

内部統制の確立及び研究所内における情報伝達の円滑化を図る観点から、研究所の重要な意思決定に関する議論や業務の進捗管理を行う場として理事長・理事・総務部長・研究企画調整部長等を構成員とする「幹部会議」を原則として週1回、業務執行状況の報告及び検証を行う場として監事を含めた全役員及び3研究領域長等が出席する「役員会議」を年3回、それぞれ開催した。また、TV会議システムを活用し両地区合同の部長等会議を原則として週1回開催した。

7) セキュリティの確保

厚生労働省の指示に基づき、全職員に対して、情報セキュリティ対策の強化について、説明を行った。また、厚生労働省の指示に基づき、情報の物理的な遮断措置(情報を情報系と業務系に分離)を講じた。

新規採用職員に対しては、情報セキュリティを含む研修を実施し、遵守の徹底を図った。

Ⅱ. 業務運営体制

1. 名称及び所在地

名 称：独立行政法人 労働安全衛生総合研究所

所在地：清瀬地区 〒204-0024 東京都清瀬市梅園一丁目4番6号

登戸地区 〒214-8585 神奈川県川崎市多摩区長尾六丁目21番1号

2. 設立目的

事業場における災害の予防並びに労働者の健康の保持増進及び職業性疾病の病因、診断、予防その他の職業性疾病に係る事項に関する総合的な調査及び研究を行うことにより、職場における労働者の安全及び健康の確保に資することを目的とする。

3. 沿革

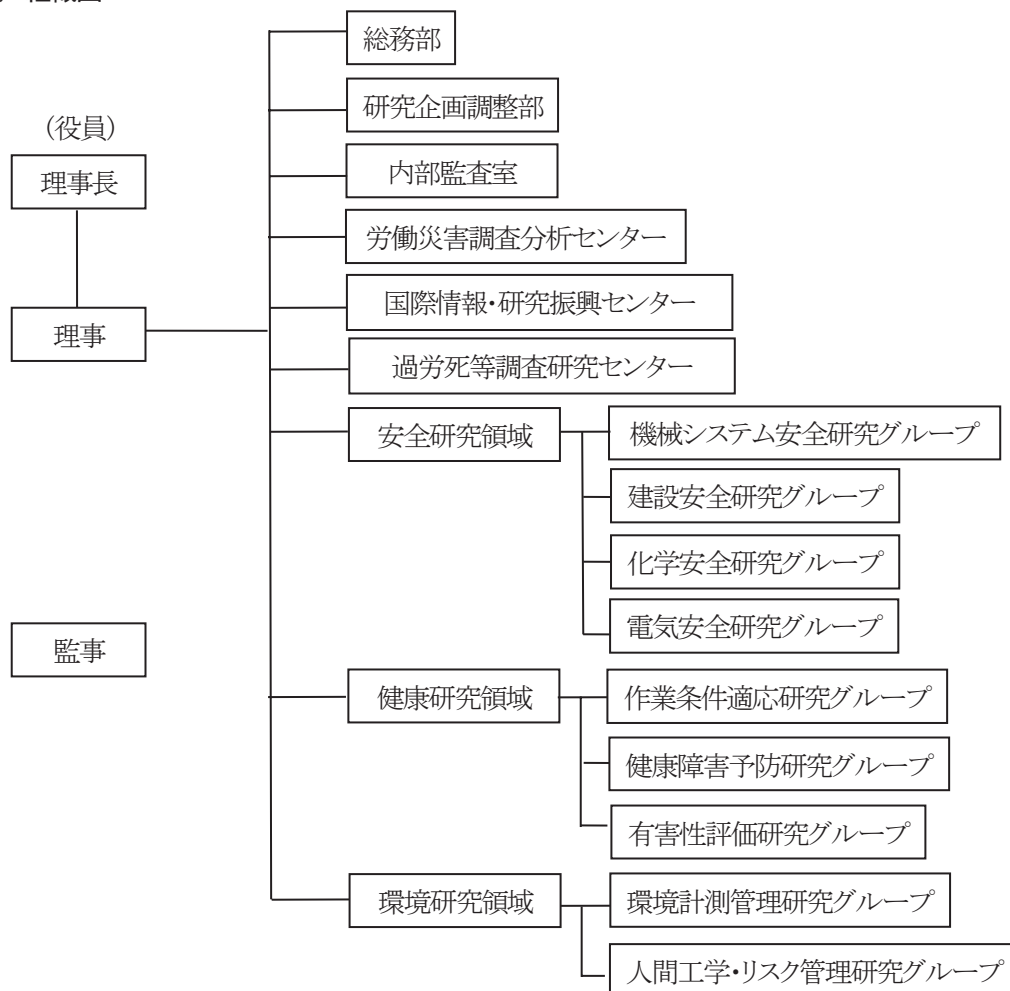
日付	産業安全研究所	産業医学総合研究所
昭和17年(1942)	東京市芝区(現 東京都港区)に厚生省産業安全研究所として設立。初代所長に武田晴爾 就任。	
昭和18年(1943)	産業安全参考館(昭和29年3月産業安全博物館と改称)を開設。	
昭和22年(1947)	労働省の発足とともに、労働省産業安全研究所となる。	
昭和24年(1949)	2代所長に中島誠一 就任。	栃木県鬼怒川のけい肺病院と同一敷地内に労働省労働基準局労働衛生課分室として「けい肺試験室」が設立される。
昭和27年(1952)	3代所長に高梨湛 就任。	
昭和31年(1956)		労働省設置法により労働衛生研究所が設立され、川崎市中原区に新庁舎が建設される。 庶務課、職業病部第1課、第2課、労働環境部第1課、第2課の2部5課となる。 初代所長に山口正義 就任。
昭和32年(1957)		労働衛生研究所が開所される。 職業病部に第3課、第4課、労働環境部に第3課が新設され、2部8課となる。
昭和35年(1960)		労働生理部第1課、第2課、環境部に第4課が新設され、3部11課となる。
昭和36年(1961)	大阪市森之宮東之町に大阪産業安全博物館を開設、一般に公開。	
昭和38年(1963)		国際学術誌「INDUSTRIAL HEALTH」創刊。
昭和39年(1964)	4代所長に山口武雄 就任。	
昭和40年(1965)		実験中毒部第1課、第2課が新設され、4部13課となる。
昭和41年(1966)	東京都清瀬市に屋外実験場を設置。	
昭和42年(1967)	庁舎改築のため、屋外実験場の一部を仮庁舎として移転。	

昭和43年(1968)	5代所長に住谷自省 就任。	「働く人の健康を守る座談会」において、産業医学総合研究所の設立が要望される。 労働省は産業医学に関する総合研究所の創設を提唱する。
昭和45年(1970)	2部7課を廃し、4部に再編成。 6代所長に上月三郎 就任。	研究部門の課制を廃止して主任研究官制とし、4部1課となる。 第63回国会において産業医学総合研究所の創設について附帯決議がなされる。
昭和46年(1971)	新庁舎落成。産業安全博物館を産業安全技術館と改称。 産業安全会館開館。	
昭和47年(1972)	労働安全衛生法制定。	
昭和49年(1974)	7代所長に秋山英司 就任。	
昭和51年(1976)		産業医学総合研究所が川崎市多摩区において開所される。 初代所長に山口正義 就任。 組織は庶務課、労働保健研究部、職業病研究部、実験中毒研究部、労働環境研究部の4部1課となる。 10月に労働疫学研究部が新設されて5部1課となる。
昭和52年(1977)	8代所長に川口邦供 就任。	2代所長に坂部弘之 就任。 人間環境工学研究部が新設され、6部1課となる。皇太子殿下 行啓。 「WHO労働衛生協力センター」に指定される。
昭和58年(1983)	9代所長に森宣制 就任。	
昭和59年(1984)	機械安全システム実験棟が清瀬実験場に竣工。	
昭和60年(1985)	化学安全実験棟が清瀬実験場に竣工。 10代所長に前郁夫 就任。	
昭和61年(1986)	皇太子殿下 行啓。	3代所長に輿 重治 就任。
昭和63年(1988)	建設安全実験棟が清瀬実験場に竣工。	
平成 2年(1990)	電気安全実験棟及び環境安全実験棟が清瀬実験場に竣工。 11代所長に田中隆二 就任。	天皇陛下 行幸。
平成 3年(1991)	12代所長に木下鈞一 就任。	4代所長に山本宗平 就任。
平成 4年(1992)	清瀬実験場に総合研究棟及び材料・新技術実験棟が竣工、新庁舎が完成。 田町庁舎より移転。	
平成 6年(1994)	13代所長に森崎繁 就任。	
平成 7年(1995)	機械研究部を機械システム安全研究部、土木建設研究部を建設安全研究部、化学研究部を化学安全研究部、電気研究部を物理工学安全研究部と改称。	
平成 8年(1996)		産業医学総合研究所20周年記念講演会開催。

平成 9年(1997)	14代所長に田畠泰幸 就任。	5代所長に櫻井治彦 就任。 企画調整部と5研究部に研究組織を改編。
平成10年(1998)	共同実験棟竣工。	
平成12年(2000)	15代所長に尾添博 就任。	6代所長に荒記俊一 就任。「21世紀の労働衛生研究戦略協議会最終報告書」刊行（12月）
平成13年(2001)	厚生労働省の発足とともに、厚生労働省産業安全研究所となる。 独立行政法人通則法の施行に伴い、独立行政法人産業安全研究所となる。 初代理事長に尾添博 就任。	厚生労働省の発足とともに、厚生労働省産業医学総合研究所となる。 独立行政法人通則法の施行に伴い、独立行政法人産業医学総合研究所となる。 初代理事長に荒記俊一 就任。
平成17年(2005)	2代理事長に鈴木芳美 就任。	
平成18年(2006)	独立行政法人産業安全研究所法の一部改正に伴い、両研究所が統合され、独立行政法人労働安全衛生総合研究所となる。 理事長に荒記俊一 就任。	
平成21年(2009)	2代理事長に前田豊 就任。	
平成26年(2014)	3代理事長に小川康恭 就任。 11月1日「過労死等調査研究センター」設置。	
平成27年(2015)	4月1日「内部監査室」設置。	

4. 組織

1) 組織図



2) 部、センター、研究グループの主な業務内容

部、センター、 研究グループ	所掌業務
総務部	・役員の秘書業務に関すること。 ・職員の人事、印章の保管、文書、会計、物品及び営繕に関すること。
研究企画調整部	・研究所の所掌に係る調査及び研究の企画、立案及び調整に関すること。 ・研究所の所掌に係る調査及び研究に係る事項に関する実施、指導、援助、普及広報等に関すること。 ・研究所の所掌に係る調査及び研究の評価に関すること。 ・中期計画及び年度計画の策定又は変更に関すること。 ・事業報告書（会計に関する部分を除く）に関すること。 ・学術専門書等の図書資料の収集、管理に関すること。
内部監査室	・内部監査の実施に関すること。 ・内部監査の監査結果及び改善状況を理事長に報告すること。
労働災害調査分析センター	・労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）第96条の2第1項の調査及び同条第2項の立入検査を含む行政からの労働災害の原因調査等の実施依頼等に関する調整に関すること。 ・労働災害に係る資料の整理、保管、データベース化に関すること。
国際情報・研究振興センター	・国内外における労働安全衛生関連情報の収集、分析及び提供に関すること。 ・国際的研究交流及び共同研究に関すること。 ・労働安全衛生研究の振興に関すること。
過労死等調査研究センター	・過労死等の予防のための調査及び研究に関すること。 ・上記に関し、関係する外部の機関との連絡及び調整に関すること。 ・そのほか、理事長が特に命ずるもの。
機械システム安全研究グループ	・機械等の構造部材の強度評価、機械破損要因の解明に関すること。 ・機械のフェールセーフ技術の開発に関すること。 ・機械のリスクアセスメントに基づく安全設計手法の開発に関すること。 ・人間－機械協調作業の安全な管理法の開発に関すること。
建設安全研究グループ	・各種仮設構造物の安全性の評価と倒壊防止技術の開発に関すること。 ・土砂崩壊の発生機構の解明と崩壊予知技術の開発に関すること。 ・作業者の墜落・転倒に対する工学的究明と防止技術の開発に関すること。 ・施工法の安全性評価に関すること。
化学安全研究グループ	・物質の爆発火災危険性の指標値の測定・評価に関すること。 ・可燃性ガスや粉体の爆発火災現象の解明に関すること。 ・新種の物質や工程の爆発火災危険性の予測・解明に関すること。 ・化学プロセスを対象とした安全管理システム構築に関すること。
電気安全研究グループ	・静電気による着火現象の解明と帯電防止技術の開発に関すること。 ・電磁ノイズによる電子装置・システムの誤動作の防止技術に関すること。 ・感電災害の分析と防止技術に関すること。

部、センター、 研究グループ	所掌業務
作業条件適応研究グループ	・労働者の健康状態の評価技術及び健康管理の技術的方法に関すること。 ・労働時間、休憩時間その他の作業条件が労働者の健康に及ぼす影響に関すること。 ・労働者の身体的諸条件に応じた作業条件の適正化に関すること。 ・作業環境における諸条件が労働者に及ぼす生理的及び心理的な影響に関すること。 ・労働に伴う精神的負荷が労働者の健康に及ぼす影響に関すること。
健康障害予防研究グループ	・職業性疾病の病因及び発生機序に関すること。 ・労働者の個人的素因が職業性疾病の発生に及ぼす影響に関すること。 ・職業性疾病の早期発見のための指標の開発に関すること。 ・実験動物の飼育その他の管理に関すること。
有害性評価研究グループ	・職場で有害性が確定していない因子による健康障害の発生予測並びに評価に関すること。 ・職業性疾病についての疫学的調査及び研究に関すること。 ・有害因子の人体に対する許容度に関すること。
環境計測管理研究グループ	・作業環境の測定及びその結果の評価に関すること。 ・職場の環境改善に関すること。 ・作業環境中の有害因子の発生の予測に関すること。
人間工学・リスク管理研究グループ	・労働者が使用する機械、器具その他の設備の人間工学的な見地からの評価及び標準化に関すること。 ・作業環境中の有害因子を除去する工学技術に関すること。 ・労働安全衛生上必要な保護具の改善に関すること。 ・労働災害の統計的解析、ヒューマンファクター及び情報処理技術などの産業安全に関すること。

3) 内部進行管理のための会議・委員会及び法定管理者

a. 所内会議

会議名称	出席者
1) 役員会議	理事長、監事、理事、総務部長/総務課長、研究企画調整部長/研究企画調整部首席研究員、労働災害調査分析センター長、国際情報・研究振興センター長、研究領域長
2) 幹部会議	理事長、理事、総務部長/総務課長、研究企画調整部長/研究企画調整部首席研究員、安全研究領域長
3) 部長等会議	理事長、理事、総務部長/総務課長、研究企画調整部長/研究企画調整部首席研究員/調査役、労働災害調査分析センター長、国際情報・研究振興センター長、研究領域長、部長/首席研究員

b. 各種委員会等

1) 研究倫理審査委員会	11) 特許審査会
2) 「Industrial Health」編集委員会	12) LAN運営/電算機運用委員会
3) 「労働安全衛生研究」編集委員会	13) 動物実験委員会
4) 外部評価委員会	14) 図書運用委員会
5) 内部評価委員会	15) TM/研究員情報交換会
6) 防火管理委員会	16) 情報セキュリティ委員会

7) 健康安全委員会	17) 保有個人情報管理委員会
8) 安全衛生委員会	18) 契約監視委員会
9) 放射線安全委員会	19) 公共調達審査会
10) 組換えDNA実験安全委員会	20) 職員倫理審査委員会
	21) 懲戒審査委員会

c. 法定管理者等一覧

1) 放射線取扱主任者	6) 防火管理者
2) 組換えDNA実験安全主任者	7) セクシャルハラスメント相談員
3) RI実験施設運営管理者	8) 個人情報管理者
4) 産業医	9) 電気主任技術者
5) 衛生管理者	

1. 役職員

	役員職			研究職							事務職					合計		
職名	理事長	理事	監事	部長	センター長 首席研究員	室長	統括研究員 上席研究員 調査役	主任研究員	企画専門員	研究員	任期付研究員	計	部長	課長	係長		一般職員	計
人数	1	2	2	14		1	32	19		10	9	85	1	1	4	8	14	104

16

作業条件適応研究グループ

部長	原	谷	隆	史
主任研究員	三	木	圭	一
〃	久	保	智	英
〃	井	澤	修	平
研究員	土	屋	政	雄

健康障害予防研究グループ

部長	王		瑞	生
上席研究員	久	保	久	代
〃	三	浦	伸	彦
〃	須	田		恵
主任研究員	小	林	健	一
〃	山	口	さ	子
研究員	北	條	理	恵
〃	柳	場	由	絵
任期付研究員	鈴	木	健	一郎
〃	豊	岡	達	士

実験動物管理室

室長	安	田	彰	典
----	---	---	---	---

有害性評価研究グループ

部長	倉	林	る	み
上席研究員	大	谷	勝	己
〃	齊	藤	宏	之
〃	久	保		均
〃	岩	切	一	幸
〃	佐	々	木	毅
主任研究員	ヴィー	ジェ	・	モー
〃	セン			
〃	劉		欣	欣
〃	上	野		哲
任期付研究員	松	尾	知	明

環境計測管理研究グループ

部長	小	野	真	理
上席研究員	篠	原	也	寸
〃	鷹	屋	光	俊
〃	小	嶋		純
主任研究員	安	彦	泰	進
〃	萩	原	正	義
研究員	古	瀬	三	也
〃	中	村	憲	司
〃	山	田		丸
任期付研究員	井	上	直	子
〃	本	郷	照	久

人間工学・リスク管理研究グループ

部長	奥	野	勉
首席研究員	高	木	也
上席研究員	外	山	元
〃	柴	田	み
〃	高	橋	ど
主任研究員	呂		幸
〃	大	西	雄
研究員	高	橋	健
任期付研究員	時	澤	宏
〃	ソ	ン	子
〃	菅	間	健
			ス
			ヨ
			ン
			敦

過労死等調査研究センター

センター長	茅	島	康
上席研究員	高	橋	太
			郎
			正
			也

2. フェロー研究員、客員研究員等

労働安全衛生分野に優れた知識及び経験を有する所外の専門家・有識者又は研究者等との連携を深め、研究所が実施する調査・研究内容の質的向上及び効率的遂行を図ることを目的として、フェロー研究員の称号の付与及び客員研究員の委嘱を行っている。

1) フェロー研究員

平成27年度末現在、以下の49名にフェロー研究員の称号を付与している。

(50 音順)

1) 相 澤 好 治	18) 黒 澤 豊 樹	34) 永 田 久 雄
2) 浅 野 和 俊	19) 黒 谷 一 郎	35) 久 永 直 見
3) 安 達 洋	20) 小 泉 昭 夫	36) 平 田 衛 幸
4) 荒 記 俊 一	21) 小 泉 信 滋	37) 堀 井 宜 資
5) 有 藤 平八郎	22) 輿 貴美子	38) 本 間 健 節
6) 池 田 正 之	23) 輿 重 治	39) 前 田 雄 豊
7) 市 川 健 二	24) 小 林 章 雄	40) 前 田 英 憲
8) 岩 崎 毅	25) 斉 藤 進	41) 松 井 芳 美
9) 臼 井 伸之介	26) 三 枝 順 三	42) 松 岡 美 之
10) 内 山 巖 雄	27) 櫻 井 治 彦	43) 松 村 芳 宗
11) 小 木 和 孝	28) 鈴 木 芳 美	44) 宮 川 建 謙
12) 神 代 雅 晴	29) 須 藤 綾 子	45) 本 山 永 澤
13) 神 山 宜 彦	30) 関 根 和 喜	46) 森 永 澤 信 宗
14) 河 尻 義 正	31) 滝 澤 秀 次郎	47) 柳 永 澤 信 宗
15) 岸 玲 子	32) 武 林 亨 寛	48) 山 本 山 和 仁
16) 北 村 文 彦	33) 鶴 田 寛	49) 横 山 和 仁
17) 日 下 幸 則		

2) 客員研究員

平成27年度末現在、以下の14名を客員研究員に委嘱している。

(50 音順)

1) 荒 川 泰 昭	6) 大 場 謙 一	11) 松 本 俊 彦
2) 伊 藤 和 也	7) 佐々木 司	12) 山 内 隆 史
3) 今 井 信 也	8) 高 田 礼 子	13) 山 田 博 朋
4) 太 田 久 吉	9) 高 本 真 寛	14) 渡 辺 裕 晃
5) 大 塚 泰 正	10) 松 元 俊	

IV. 予算・決算等

1. 経費の節減

1) 施設経費の節減

グループウェアにより、スケジュールや施設管理、各種規程等の情報管理の一元的な運用を行うとともに、TV会議システムの一層の活用等により、移動時間、交通費等の削減を行い、業務の効率化を図った。

2) 研究経費の節減

調達に関して平成22年4月に策定した随意契約等見直し計画に基づき、公告期間の延伸、仕様内容の見直し及び入札参加要件の緩和等を行い、一般競争入札による調達を徹底することにより透明性・競争性を確保するとともに、経費節減を図った。平成20年度に9件約1億1,600万円であった随意契約は、平成27年度においては4件約2,000万円となった。一方、競争性のある契約は、平成20年度の78件約7億6,100万円で、全体の調達金額に占める割合は86.8%であったところ、平成27年度においては98件約8.4億円で、調達金額に占める割合は98%となった。

電気の使用量を研究棟ごとに月次で把握し、省資源・省エネの徹底を働きかけ、明るい時間帯の廊下等の照明の完全消灯、昼休み時間中の消灯等の取組を行った。その結果、電気使用量は2.0%増加し、ガス使用量は5.0%増加したが、電気及びガス料金の値下げの影響により、平成27年度の光熱水料の合計は対平成26年度比で18.6%減の約8,038万円となった。なお、震災前の平成22年度と比較すると、電気使用量は19.3%減少し、ガス使用量は6.8%減少した。

2. 運営費交付金、施設整備費補助金（厚生労働省）

平成27年度における厚生労働省所管運営費交付金は20億727万1,000円、厚生労働省施設整備費補助金は8,022万円であった。

3. 受託収入

国から6件、民間機関からの3件の合計9件で12,323万円を獲得した。

4. 外部研究資金

種類	研究課題名	配分額(円)
厚生労働 科学研究 費補助金	1) 機械安全規制における世界戦略へ対応するための法規制等基盤整備に関する調査研究	1,300,000
	2) 行政推進施策による労働災害防止運動の好事例調査とその効果に関する研究	12,600,000
	3) 事業場におけるメンタルヘルス対策を促進させるリスクアセスメント手法の研究	400,000
	4) ストレスチェック制度による労働者のメンタルヘルス不調の予防と職場環境改善効果に関する研究	750,000
日本学術 振興会	1) 大型建設機械の転倒防止に関する地盤養生および簡易地盤調査法に関する研究	1,100,000
	2) 静電気災害防止に向けた工業用材料の摩擦電気発生と放電緩和過程の基礎的研究	500,000
	3) 木造建築物の余震による倒壊危険性予知に関する安全技術の研究	1,400,000
	4) 化学プロセス産業における事故・災害防止のための変更管理支援システムの開発	1,200,000
	5) 絶縁性コート表面で発生するブランチ・沿面放電のモード遷移と着火性評価	1,000,000
	6) チタンと硝酸との反応による爆発性物質の同定及び安全取扱技術の確立	1,600,000
	7) 風荷重に対する建物に隣接した墜落防護工法の安全技術に関する研究	1,200,000
	8) 日内リズム判定のための簡便な調査票の開発	700,000
	9) 仕事のパフォーマンスを向上させるセルフケアプログラムの開発と効果検証	500,000
	10) 労働者1万人の多目的パネル追跡による職業性ストレスの健康影響の包括的な解明	100,000
	11) 爪試料を利用した慢性的・蓄積的なコルチゾール分泌の評価法の確立	1,300,000
	12) 労働者の疲労は悪なのか？－疲労の多様性、多義性の検討とセルフケアツールの開発	100,000
	13) 塩素系有機溶剤の体内代謝と遺伝毒性発現の関係についての研究	1,400,000
	14) 内分泌機能不全に起因するDOHaD学説の実験的検証の試み	1,100,000

種類	研究課題名	配分額(円)
日本学術振興会	15) 単色X線ビームの光電効果を利用する新規制癌法の開発	1,500,000
	16) オフセット印刷工程の生体影響評価のための疫学調査研究	100,000
	17) 二酸化チタンナノ粒子が誘発する精巣機能障害の分子機構解明	6,100,000
	18) 二要素(取込み量＋毒性)同時解析による新規ナノマテリアルリスク評価法の開発	1,200,000
	19) 化学物質の多様性に応じた雄性生殖毒性試験法の開発	900,000
	20) 開発途上国における環境汚染の小児健康影響に関する国際共同研究	1,000,000
	21) 電子顕微鏡による工業ナノマテリアル使用現場の計測：一般環境エアロゾル除去法の適用	800,000
	22) 低環境負荷プロセスによる米粉殻発電プラント灰の高機能性材料化	1,000,000
	23) 夏季原発復旧除染作業・建設作業等の酷暑作業における暑熱負担軽減対策手法の開発	1,750,000
	24) 車両振動伝達系における人の振動感受性の方向依存性を応用した乗り心地快適性の向上	1,300,000
	25) 温熱的快適性の形成メカニズムの解析と衣服内環境評価への応用	150,000
	26) 防護服着用時の動作性を評価できる標準テスト方法の提案	1,200,000
	27) 防護服・PPEのための新規機能・構造材料の創製および現場活動に即した評価法の確立	850,000
	28) 多施設ネットワークを活用した職業性感染症の新興課題解決のためのPDCA促進研究	4,958,000
	29) 筋由来の新規生理活性物質イリシンの活性化に着目した肥満改善運動プログラムの確立	85,000
	30) ワイヤロープの内部疲労損傷メカニズムの解明と寿命予測への応用	0
公益財団法人磁気健康科学研究振興財団	1) MR装置の静磁場を夜間利用した再生医療に有用な骨形成促進技術の開発	0
民間受託	1) 暑さ対策製品の暑熱負担軽減効果に関する研究	509,760
	2) ISO10819:2013に則った既存振動軽減作業手袋の防振性能の測定及びCE認証適合に向けた製品改良に関する研究	189,216
	3) 足場からの墜落災害の現状とその対策	1,209,600
政府受託	1) ロボット介護機器開発・導入促進に係る安全基準の策定	38,887,701
	2) 安全技術開発と安全な製造条件確立ならびに量産実証パイロットプラント設計	7,900,000
	3) 転倒による傷害耐性データに関する国際標準化	2,376,000
	4) 水素拡散挙動調査のための温度場計測調査	5,400,000
	5) 過労死等の実態解明と防止対策に関する総合的な労働安全衛生研究	63,330,000
	6) 消炎装置の改良	3,432,642
(合計)		174,377,919

5. 謝金収入等

種 類	金額 (千円)
1) 謝金収入	10, 938
2) 施設貸与収入	152
3) 知的財産使用料	1, 357
4) その他	16, 966
(合計)	29, 413

6. 短期借入金

平成27年度は、短期借入金は生じなかった。

7. 剰余金の使途

平成27年度は、剰余金の使途に充てることができる剰余の額について、主務大臣に申請をしなかった。

V. 敷地建物、施設設備等

1. 敷地、建物

種別	清瀬地区		登戸地区	
土地		34,533㎡		22,945㎡
建物	(1) 本部棟	3,934㎡	(1) 管理棟	1,282㎡
	(2) 機械安全システム実験棟	1,770㎡	(2) 研究本館	9,277㎡
	(3) 建設安全実験棟	1,431㎡	(3) 動物実験施設	2,525㎡
	(4) 化学安全実験棟	1,079㎡	(4) 音響振動実験施設	391㎡
	(5) 電気安全実験棟	1,444㎡	(5) 工学実験施設	919㎡
	(6) 環境安全実験棟	1,090㎡	(6) その他	412㎡
	(7) 材料・新技術実験棟	2,903㎡		
	(8) 共同研究実験棟	1,478㎡		
	(9) その他	2,774㎡		
	(小計)	(17,903㎡)	(小計)	(14,806㎡)

2. 大型施設・設備（平成27年度購入分）

清瀬地区		登戸地区	
(1) 多関節型協働ロボット		(1) カーボンエアロゾル分析装置	
(2) 走査型電子顕微鏡		(2) マイクロ波試料前処理装置	
(3) 3D形状測定機用電動ステージ		(3) 自動細胞分離解析装置	
(4) 卓上型X線回折装置		(4) 核酸精製装置	
(5) 非接触3次元計測システム			

3. 外部貸与対象の研究施設・設備

清瀬地区		登戸地区	
(1) 高温箱型電気炉		(1) 低周波音実験室	
(2) 超深度カラー3D形状測定顕微鏡		(2) 半無響室	
(3) 簡易無響室		(3) 手腕振動実験施設	
(4) 風洞実験装置		(4) 局所排気装置実験施設	
(5) 高速度ビデオカメラ		(5) 低温（生化学）実験室	
(6) 共焦点レーザー顕微鏡		(6) ISO7096に準拠した座席振動伝達測定システム	
(7) 粒度分布測定装置		(7) 12軸全身振動時系列分析システム	
(8) 高速度現像デジタル直視装置		(8) モーションシミュレータ	
(9) 100トン構造物疲労試験機		(9) 振動サンプリング装置	
(10) 3000kN垂直荷重試験機		(10) 溶接ロボット	
(11) 250kN水平荷重試験機		(11) 汎用水銀分析装置	
(12) 曲げ・圧縮試験機		(12) レーザーアブレーション(LA)付き誘導結合プラズマ質量分析計(ICP-MS)	
(13) 建材試験装置		(13) イオンクロマトグラフ	
(14) 構造物振動試験機		(14) 原子吸光光度分析装置	
(15) 100kN荷重載荷試験機		(15) X線分析室（X線回折装置・蛍光X線装置・ビード試料作製装置）	
(16) 遠心力載荷実験装置		(16) FTIR	
(17) 施工シミュレーション施設		(17) PIDガスモニタ	
(18) ひずみデータ収録システム		(18) 粒度測定及びゼータ電位測定装置	
(19) 汎用小型旋盤		(19) 2電圧ポテンシオスタット	
(20) フライス盤		(20) 電子顕微鏡（装置名：走査型分析電子顕微鏡，透過型分析電子顕微鏡）	
(21) 模擬人体接触モデル			
(22) フルハーネスの落下試験装置			
(23) 靴すべり試験機			

清瀬地区	登戸地区
(24) 吹上げ式粉じん爆発試験装置（ハートマン式試験装置） (25) タグ密閉式自動引火点試験器 (26) ペンスキーマルテンス密閉式自動引火点試験器 (27) セタ密閉式引火点試験器 (28) 高精度潜熱顕熱分離型示差走査熱量計 (29) 熱流束式自動熱量計 (30) 反応熱量計 (31) 加速速度熱量計 (32) ハートマン式粉じん最小着火エネルギー試験装置 (33) ガスクロマトグラフ (34) ガスクロマトグラフ質量分析計 (35) 紫外可視分光光度計 (36) FT-IRガス分析装置 (37) エネルギー分散型蛍光X線分析装置 (38) 大型熱風循環式高温恒温器 (39) 中規模爆発実験室 (40) 人工気象室 (41) 環境試験室 (42) 導電率測定装置 (43) 煙火薬着火エネルギー測定装置	(21) 脳内神経伝達物質測定装置 (22) フローサイトメーター (23) CASA(コンピュータ画像解析精子分析器) (24) 小動物脳血流測定装置 (25) 動物血球計数装置 (26) 紫外線処理システム付き凍結マイクローム (27) 画像解析装置 (28) 自動核酸抽出装置 (29) リアルタイムPCR装置 (30) 紫外線細胞照射装置

貸与対象の研究施設・設備の詳細は研究所ホームページで紹介している(<http://www.jniosh.go.jp/announce/guidance.html#rental>)

4. 図書室蔵書数

区 分		清瀬地区		登戸地区		合 計	
単 行 本 ()内は平成27年度受入 数 (内数)	和 書	18,217冊	(97冊)	7,838冊	(117冊)	26,055冊	(214冊)
	洋 書	3,542冊	(2冊)	4,687冊	(50冊)	8,229冊	(52冊)
	(計)	21,759冊	(99冊)	12,525冊	(167冊)	34,284冊	(266冊)
製本雑誌 (うち平成26年度分)		21,998冊	(200冊)	21,321冊	(78冊)	(43,319冊)	(278冊)
購入雑誌	和雑誌	54誌		1誌		55誌	
	洋雑誌	64誌		19誌		83誌	
	(計)	118誌		20誌		138誌	
寄贈交換誌	和雑誌	230誌		195誌		425誌	
	洋雑誌	1誌		23誌		24誌	
	(計)	231誌		218誌		449誌	

研究所の各種研究業務を支援するため両地区に図書室を設置している。

VI. 独立行政法人評価に関する有識者会議による評価

平成27年7月、独立行政法人評価に関する有識者会議労働WGにおいて、平成26年度における研究所の業務実績の評価が行われた。業務実績全般に係る主な評価結果は以下のとおりである。

平成26年度の業務実績については、近年、我が国において過労死等が多発し大きな社会問題となっていること等を踏まえて制定された過労死等防止対策推進法が平成26年11月に施行されると同時に、過労死等調査研究センターを設置し、調査研究業務を開始したこと、②労働安全衛生に関する法令、国内基準、国際基準の制改定に貢献していること、③労働災害の原因調査を迅速かつ適切に実施していること、④外部機関との研究交流による派遣・受入研究員数が中期目標期間中の4年間とも大幅に目標を上回る業績を上げていること、また、⑤ホームページへのアクセス件数は、中期目標期間の4年度目で目標を達成したことは高く評価された。

研究の評価の実施に当たっては、内部研究評価及び労働安全衛生分野の専門家及び労使関係者等から構成される第三者委員会による外部評価が適切に実施され、評価結果を研究業務に反映するとともに、評価結果及びその研究業務への反映内容を公表していることを評価された。

研究成果については、国際学術誌「Industrial Health」、和文学術誌「労働安全衛生研究」等への掲載論文をはじめ、各種の研究業績・成果を研究所のホームページに掲載しており、また、ホームページ掲載情報へのアクセス件数は目標数値の約2.5倍に当たる年間160万件を達成し、すでに、中期目標期間の累積件数目標の325万件の1.8倍の587万件ものアクセス件数を達成していることは、高く評価された。

厚生労働省からの依頼に基づき実施している労働災害の原因の調査等については、これらを適切に実施するための体制として労働災害調査分析センターを組織し、限られたリソースを有効活用して行政ニーズに応じて災害調査を年間11件、刑事訴訟法に基づく鑑定等着手26件等を実施したことは評価された。特に、平成24年2月に発生した岡山県倉敷市の海底トンネルの崩壊水没災害については、厚生労働大臣の指示を受け、建設、機械等各分野に所属する研究員がチームを編成し、これまでに前例のない地中でのシールドマシンの挙動とセグメント破壊・崩壊のメカニズムを解明し、平成26年7月に厚生労働省に報告書を提出したことは、高く評価された。

7大学と連携大学院協定を締結しているが、そのうち客員教授等の派遣先大学を前年度の4大学から5大学へと増加させ、派遣人数も前年度を上回る13名を派遣するとともに、他の15の大学、大学院に対し前年度を上回る29名の研究員を非常勤講師として派遣し、教育研究活動を支援した。また、連携大学院協定に基づき前年度を上回る大学院生2名を受け入れるとともに、内外の大学・研究機関から、前年度を下回るものの、計46名の若手研究者等を受け入れ、研究指導した。こうした点は、若手研究者育成に資するものとして評価された。

また、理事長、理事等を含む幹部会議を週1回の頻度で開催し、重要な意思決定や業務管理を行うなどにより、機動的かつ効率的な業務運営を図っていること、競争的研究資金の導入状況については、前年度(第3期)に比較して件数、金額ともに減少となっているが、平成23年度(第1期)、平成24年度(第2期)に比較するとこれを上回っており、一定の評価がされた。

今後は、連携大学院協定を締結しているが、実際に客員教授等を派遣していない大学院との連携の再活性化の取組や新規の協定締結に向けた取組、非常勤講師等を派遣しているその他の大学等との関係強化に向けた取組を進めることが望まれている。

独立行政法人評価 15 項目

評価項目:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) 労働現場のニーズの把握と業務への積極的な反映 | 10) 労働安全衛生分野の研究の振興 |
| 2) 労働現場のニーズ及び厚生労働省の政策課題を踏まえた重点的な研究の実施 | 11) 労働安全衛生分野における国内外の若手研究者等の育成への貢献 |
| 3) 研究評価の実施および評価結果の公表 | 12) 研究協力の促進 |
| 4) 労働安全衛生に関する法令、国内外の基準制定・改定への科学技術的貢献 | 13) 機動的かつ効率的な業務運営及びそれに伴う経費削減 |
| 5) 学会発表等の促進 | 14) 運営交付金以外の収入の拡大及び経費の節減を見込んだ予算による業務運営の実施 |
| 6) インターネット等による調査及び研究成果情報の発信 | 15) 人事、施設及び設備に関する事項及び公正で適切な業務運営に向けた取組 |
| 7) 講演会等の開催 | |
| 8) 知的財産の活用促進 | |
| 9) 労働災害の原因の調査等の実施 | |

資料編

I. 調査研究業務等の実施に関する資料

1. 研究課題一覧

表 1-1 プロジェクト研究課題(3重点領域, 8課題)

重点研究領域	研究課題
A 産業社会の変化により生じる労働安全衛生の課題に関する研究	(1) ナノマテリアル等の高機能化工業材料を使用する作業環境中粒子状物質の捕集・分析方法の研究[H25～H27] (2) 労働者の疲労回復を促進する対策に関する研究[H26～H28]
B 産業現場における危険・有害性に関する研究	(1) 建設機械の転倒及び接触災害の防止に関する研究[H24～H27] (2) 墜落防止対策が困難な箇所における安全対策に関する研究[H24～H27] (3) 電気エネルギーによる工場爆発・火災の防止に関する研究[H26～H28]
C 職場のリスク評価とリスク管理に関する研究	(1) 建設業における職業コホートの設定と労働者の健康障害に関する追跡調査研究[H23～H27] (2) 介護職場における総合的な労働安全衛生研究[H25～H27] (3) 労働災害防止のための中小規模事業場向けリスク管理支援方策の開発・普及[H25～H28]

表 1-2 基盤的研究課題(東日本大震災対応課題を含めた 49 課題)

研究課題
a. 国際情報・研究振興センター
(1) 主要各国における産業災害情報のインターネット配信の比較と検討
(2) 中国におけるフォークリフト死亡労働災害の特徴分析及び日本との比較研究
b. 過労死等調査研究センター
(1) 中小企業における過重労働・メンタルヘルス対策の現状と課題について
c. 安全研究領域
(1) トンネル建設工事における労働災害の各種発生要因および安全対策に関する検討
(2) 機械安全及び電気安全の社会基盤整備に関する研究
(3) 帯電防止バグフィルタの性能評価法に関する研究
(4) CFペンダントロープの経年損傷評価
(5) 工事斜面の簡易な崩壊監視計測に関する実証的研究
(6) タワークレーンのマストの耐力に関する研究
(7) 斜面崩壊による労働災害の防止対策に係る実態把握及びハード対策に関する検討
(8) 労働者死傷病報告データの年齢に着目した統計的分析 ―住宅建築工事業・真空機器製造業等の実態把握―
(9) クレーン用ワイヤロープの疲労特性に影響する諸因子の検討
(10) 高温腐食環境下における非石綿ガasketの密封特性評価
(11) 建築物の解体工事における労働災害の調査・分析と技術的課題の検討
(12) 爆発火災災害データベースの事故情報の高度化および要因の分析
(13) ガス溶断器具の適正な使用と管理に関する研究
(14) 火災抑止装置に適用する要素技術に関する研究
(15) 重合性物質の反応における副反応,残留物,不純物の影響に関する研究
(16) 水素漏洩時の作業安全に関する研究
d. 健康研究領域
(1) 校正印刷過程で使用される洗浄剤含有物質による生体影響と活性代謝物の解明
(2) 明暗シフトが引き起こす精巣機能障害 ―解析及びその防御法の探索―

研究課題

- (3) 職業性磁界ばく露の有害性評価とばく露防止に関する研究
 - (4) ベリリウム化合物粒子の吸入ばく露による毒性に関する研究
 - (5) 生殖毒性が懸念される化学物質の影響評価に関する研究
 - (6) 動物を用いた低濃度の有機溶剤の臭気による神経行動学的解析研究
 - (7) ヒストン修飾変化を指標とした化学物質の発がん性評価手法開発に関する基礎的研究
 - (8) 職場環境における金属が及ぼす生殖機能を中心とした健康影響に関する研究
 - (9) 作業環境における生物学的因子の有害性に関する研究
 - (10) JNIOSH-OPAQの開発とその妥当性・信頼性の検討
 - (11) 医療現場における抗がん剤等の取扱いに伴う健康障害防止のための労働安全衛生対策
 - (12) 職場環境因子による生殖影響評価法に関する研究
 - (13) 暑熱作業環境評価への UTCI 指標の有効性の検討
-

e. 環境研究領域

- (1) フォークリフト前方視認補助装置に関する研究
 - (2) 墜落・転落災害防止に向けた脚立上での安全な作業領域の導出
 - (3) 受動喫煙防止に関する工学的研究
 - (4) カーボンナノチューブの環境測定の実用化
 - (5) 低濃度有機溶剤測定法の検討
 - (6) 拡散捕集管の性能に関する研究
 - (7) 作業環境測定のための芳香族アミンの高感度分析法の開発
 - (8) 溶解に伴うアスベスト繊維の特徴の変化に関する研究
 - (9) 透過電子顕微鏡による迅速な石綿繊維計測法の開発
 - (10) 作業環境測定用捕集管におけるシリカゲル捕集剤に関する研究
 - (11) 画像解析による石綿位相差顕微鏡法の改善
 - (12) 連続落下法による各種粉体のダスティネス試験
 - (13) 職場の熱中症予防に有効な暑熱負担軽減手法の開発と現場への応用
 - (14) 職業性有害光線ばく露の評価と管理に関する研究
 - (15) 暑熱作業負荷における運動調節機能及び自律性反応の評価に関する研究
 - (16) 実工具振動に対する防振手袋の振動軽減効果の予測手法の確立
 - (17) 騒音中の低周波成分が不快感に及ぼす影響に関する研究
-

表 1-3 外部研究資金による研究課題(研究員等が研究代表者を務めた 26 課題)

資金の種類		研究課題名	研究代表者	分担・共同研究者※	研究期間
厚生労働省厚生労働科学研究費補助金		(1) 行政推進施策による労働災害防止運動の好事例調査とその効果に関する研究	大幢 勝利	日野 泰道, 高橋 弘樹, 吉川 直孝, 梅崎 重夫, 岡部 康平, 藤本 康弘, 島田 行恭, 佐藤 嘉彦, 富田 一, 濱島 京子, 三浦 崇, 高木 元也	H27～H29
		(2) 機械安全規制における世界戦略へ対応するための法規制等基盤整備に関する調査研究	梅崎 重夫	齋藤 剛, 富田 一, 山際 謙太, 濱島 京子, 芳司 俊郎, 岡部 康平, 清水 尚憲, 池田 博康	H25～H27
文部科学省科学研究費補助金	基盤研究(B)一般	(1) 二酸化チタンナノ粒子が誘発する精巣機能障害の分子機構解明	三浦 伸彦	大谷 勝己	H27～H29
		(2) 夏季原発復旧除染作業・建設作業等の酷暑作業における暑熱負担軽減対策手法の開発	澤田 晋一	時澤 健, 奥野 勉, 永島 計(早稲田大学)	H25～H28
		(3) 多施設ネットワークを活用した職業性感染症の新興課題解決のためのPDCA促進研究	吉川 徹		H25～H28
	基盤研究(C)一般	(1) チタンと硝酸との反応による爆発性物質の同定及び安全取扱技術の確立	佐藤 嘉彦		H27～H29
		(2) 風荷重に対する建物に隣接した墜落防護工法の安全技術に関する研究	高橋 弘樹	大幢 勝利, 高梨 成次	H27～H29
		(3) 日内リズム判定のための簡便な調査票の開発	高橋 正也	久保 智英	H25～H27
		(4) 車両振動伝達系における人の振動感受性の方向依存性を応用した乗り心地快適性の向上	柴田 延幸		H25～H27
		(5) 静電気災害防止に向けた工業用材料の摩擦電気発生と放電緩和過程の基礎的研究	三浦 崇		H25～H27
		(6) 木造建築物の余震による倒壊危険性予知に関する安全技術の研究	高梨 成次	大幢 勝利, 高橋 弘樹	H26～H28
		(7) 化学プロセス産業における事故・災害防止のための変更管理支援システムの開発	島田 行恭		H26～H28
		(8) 絶縁性コート表面で発生するブラシ・沿面放電のモード遷移と着火性評価	大澤 敦		H26～H28
		(9) 塩素系有機溶剤の体内代謝と遺伝毒性発現の関係についての研究	王 瑞生	須田 恵, 柳場 由絵, 鈴木 哲矢(広島大学)	H26～H28
		(10) 内分泌機能不全に起因する DOHaD 学説の実験的検証の試み	小林 健一	久保田 久代	H26～H28
		(11) 化学物質の多様性に応じた雄性生殖毒性試験法の開発	大谷 勝己	小林 健一	H27～H30
挑戦的萌芽研究	(1) 爪試料を利用した慢性的・蓄積的なコルチゾール分泌の評価法の確立	井澤 修平		H27～H28	
若手研究(B)	(1) 大型建設機械の転倒防止に関する地盤養生および簡易地盤調査法に関する研究	堀 智仁		H25～H27	

資金の種類	研究課題名	研究代表者	分担・共同研究者※	研究期間
文部科学省科学研究費補助金	若手研究(B)	(2) 電子顕微鏡による工業ナノマテリアル使用現場の計測：一般環境エアロゾル除去法の適用	山田 丸	H25～H27
		(3) 仕事のパフォーマンスを向上させるセルフケアプログラムの開発と効果検証	土屋 政雄	H26～H28
		(4) 単色X線ビームの光電効果を利用する新規制癌法の開発	鈴木健一郎	H26～H27
		(5) 低環境負荷プロセスによる米粉殻発電プラント灰の高機能性材料化	本郷 照久	H25～H27
		(6) 防護服着用時の動作性を評価できる標準テスト方法の提案	ソン スヨン	H26～H28
		(7) 労働者の疲労は悪なのか？－疲労の多様性，多義性の検討とセルフケアツールの開発	久保 智英	H27～H30
	研究活動スタート支援	(1) 二要素(取込み量＋毒性)同時解析による新規ナノマテリアルリスク評価法の開発	豊岡 達士	H27～H28
	特別研究員奨励費	(1) 筋由来の新規生理活性物質イリシンの活性化に着目した肥満改善運動プログラムの確立	蘇 リナ	H27

※連携研究者は含めない

表 1-4 外部研究資金による研究課題(研究員等が分担研究者又は共同研究者を務めるもの 7 課題)

資金の種類		研究課題	研究代表者	分担・共同研究者	研究期間
厚生労働省 厚生労働科学研究費補助金		(1) ストレスチェック制度による労働者のメンタルヘルス不調の予防と職場環境改善効果に関する研究	川上 憲人 (東京大学)	吉川 徹	H27～H29
		(2) 事業場におけるメンタルヘルス対策を促進させるリスクアセスメント手法の研究	川上 憲人 (東京大学)	原谷 隆史 吉川 徹	H25～H27
文部科学省科学研究費補助金	基盤研究 (A)一般	(1) 労働者1万人の多目的パネル追跡による職業性ストレスの健康影響の包括的な解明	堤 明純 (北里大学)	高橋 正也	H26～H29
		(2) 防護服・PPEのための新規機能・構造材料の創製および現場活動に即した評価法の確立	森川 英明 (信州大学)	澤田 晋一	H27～H30
	基盤研究 (B)一般	(1) 温熱的快適性の形成メカニズムの解析と衣服内環境評価への応用	永島 計 (早稲田大学)	時澤 健	H25～H28
	基盤研究 (B)海外	(1) 開発途上国における環境汚染の小児健康影響に関する国際共同研究	横山 和仁 (順天堂大学)	ヴィージェ モーセン	H27～H30
	基盤研究 (C)一般	(1) オフセット印刷工程の生体影響評価のための疫学調査研究	塚原 照臣 (信州大学)	柳場 由絵	H26～H28

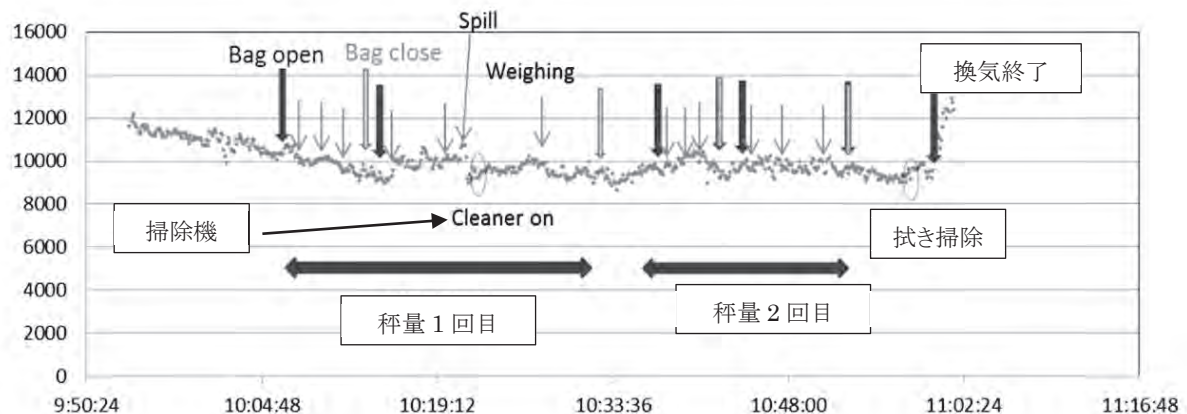


図2 炭素系ナノ材料の秤量(weighing)作業
Bag open/close ナノ材料が入っている袋の開閉
矢印の色で区別している

材料および、他社製造の二酸化チタンを試料とし、平成25年度に開発した図1に示すような発生装置で、同一条件での粉じん発生の評価を行った。

その結果、粉じんの発生量は材料によって100倍以上の差がみられた(質量濃度換算で0.8-114mg/m³)。粉じん発生に影響を与える要因として、結晶系(ルチル/アナターゼ)および製造方法(いずれも粒子の形状に違いをもたらす)、粒子の表面加工、粒子の一次粒子径(ナノかマイクロサイズか)等が考えられるが、大まかな傾向としては、マイクロサイズの粒子よりもナノ粒子のほうがより高濃度の気中粒子が発生する傾向にあった。これは、凝集粒子としてみたときの嵩比重が小さくなるためではないかと考えられる。また表面加工により粒子発生量が大きく異なることは確認できたが、どのような性質が粒子発生に影響を与えるのかについては十分な結論が得られなかった。本プロジェクト研究は終了するが、プロジェクト内で相当量のデータを得ることができたので本データの解析を進め、気中粉じん粒子の濃度変化に与える要因を明確化したいと考えている。

1年目、2年目の研究成果を元に、カーボンナノ材料を扱う工場において、粒子測定装置(CPC:凝縮核カウンター ナノ粒子の個数を測定する; SMPS:走査粒子移動度粒径分布測定装置 ナノからサブマイクロサイズの粒子径別個数濃度測定を行う; OPS: 粒子サイズスペクトルメーター サブマイクロからマイクロサイズの粒子径別個数濃度測定を行う)などの装置を実際に評価した。

図2は、炭素系ナノ材料を袋から取り出し秤量する作業近傍(1.5m程度気流の上流)におけるナノ

サイズの個数粒子濃度変化である。この作業において、捕集した粒子の炭素分析の結果より、作業環境中への炭素系ナノ材料の放出は確認できている。しかしながら、CPCで測定した結果は作業内容を反映しているとは言えなかった。測定点が作業から離れていたこと、バックグラウンド値の変動が作業で発生する量より多かったことが原因と考えられる。この工場では、外気の影響を軽減するため、フィルターで外気中の粒子を除去した空気を導入する施設もあった。そのような、比較的粒子測定としては条件が恵まれた環境であっても、ナノ粒子を測定する装置では作業由来のナノ材料の気中への放出を知るのは容易ではなかった。この炭素系ナノ材料ではマイクロサイズの凝集粒子も存在したため、OPC/OPSといったマイクロサイズ粒子を測定できる粒子カウンター系の装置が有用であることを確認した。

【研究業績・成果物】

今年度の本研究の成果物は、下記の通りである。

【論文発表】

- 1) 鷹屋光俊, 山田 丸, 篠原也寸志(2015) ハンドヘルド蛍光X線分析計の作業環境管理への応用－補助金属板FP法による二酸化チタン測定－. 労働安全衛生研究, Vol.8, No.2, pp. 71-78.
- 2) Maromu Yamada, Mitsutoshi Takaya and Isamu Ogura (2015) Performance evaluation of newly developed portable aerosol sizers used for nanomaterial aerosol measurements. Industrial Health, Vol.53, pp. 511-516.

- 3) Mariko Ono-Ogasawara, Mitsutoshi Takaya and Maromu Yamada (2015) Exposure Assessment of MWCNTS in Their Life Cycle. 4th International Conference on Safe Production and Use of Nanomaterials (Nanosafe2014), Journal of Physics: Conference Series, Vol.617, p.012009.

[国内外の研究集会発表]

- 1) Mariko Ono-Ogasawara, Mitsutoshi Takaya and Maromu Yamada (2015) Exposure and Size Distribution of MWCNT Aerosol in Workplaces. 2015 Asian Aerosol Conference (AAC2015), p. B208.
- 2) Toshihiko Myojo, Maromu Yamada, Mitsutoshi Takaya, H. Kitamura, T. Oyabu

and A. Ogami (2015) Validation of a dust indicator for nanoparticle aerosols at workplaces. 9th Asia Aerosol Conference, pp. 2-115.

- 3) Maromu Yamada, Mitsutoshi Takaya and Isamu Ogura (2015) Number-size distribution of nano-TiO₂ agglomerates measured by NanoScan SMPS: Dispersion of agglomerates across the orifice inlet. American Association for Aerosol Research 34th Annual Conference, p. 2IM.15.
- 4) 山田丸, 鷹屋光俊(2015) ナノ粒子凝集体を測定する際のインレットの重要性. 第55回日本労働衛生工学会, 作業環境測定研究発表会抄録集, pp. 30-31.

(2) 労働者の疲労回復を促進する対策に関する研究【3年計画の2年目】

高橋正也(作業条件適応研究G), 久保智英(同), 井澤修平(同), 土屋政雄(同), 三木圭一(同), 倉林るみい(有害性評価研究G), 原谷隆史(作業条件適応研究G), 島津明人(東京大学大学院医学系研究科), 田中克俊(北里大学大学院医療系研究科)

【研究期間】 平成26～28年度

【実行予算】 11,632千円(平成27年度)

【研究概要】

(1) 背景(主要文献、行政的・社会的ニーズなど)

量的質的に過重な労働に伴って、疲労回復の遅延が起り、慢性的な疲労が問題になっている。第12次労働災害防止計画は過重労働対策を健康確保対策として重点化している。より有効な過重労働対策に向けて、EU労働時間指令における勤務間インターバル規制は有用と考えられる。これは終業時刻から次の始業時刻までの間隔(インターバル)の最短時間を規制するものである。現在までに、この勤務間インターバル規制が健康上有効であるかどうかは実証的に検証されていない。

(2) 目的

勤務間インターバルという視点から、恒常的な長時間労働者、深夜・交代勤務者における疲労回復を促進するための対策を明らかにするために、次の二つのサブテーマに取り組む:①勤務間インターバルからみた労働者の疲労回復、②勤務間インターバルと疲労回復に関する縦断研究。

目標として、次の三つを掲げる:①勤務間インターバルと疲労回復との関連を少数の労働者を対象に、1ヶ月日記調査から解明、②勤務間インターバルと

長期的な健康との関連を多数の労働者を対象に、縦断調査から解明、③今後求められる過重労働対策に関する科学的な根拠の提供。

(3) 方法

サブテーマ1:勤務間インターバルからみた労働者の疲労回復

【予備調査】本調査を行う前に、測定方法や測定指標等の精査を行う目的で、7名のホワイトカラーの男性職員(平均年齢±SD; 40.8±3.7歳)を対象に2週間の連続観察調査を行った。観察期間中、参加者は独自開発した疲労アプリ専用のタブレット型端末を用いて、勤務日には起床時、出勤時、退勤時、就寝前の4時点、休日では起床時と就寝前の2時点の測定を繰り返し行った。疲労アプリにより、他覚的な疲労度の指標としての反応時間検査(Psychomotor Vigilance Task; PVT)、Visual Analogue Scale法(VAS)による自覚的な状態の評価、その日の過ごし方の記録等を行った。週4日(月曜、火曜、木曜、金曜)の起床直後、起床30分後に唾液を採取して、コルチゾールの測定を行った。データは勤務間インターバルの長さ(11時間以上と未満)と、質的要因(仕事のストレス、仕事の忙しさ、勤務時間外での仕事のメールや電話でのやりとりの頻度[各要因の水準は高と低])の2要因で混合線型モデル分散分析(参

加者を変量効果として投入)を実施した。なお、質的要因の高低は参加者ごとの中央値を用いて分類した。

【本調査】

IT企業の労働者を対象に、1クール(2015年10月)と2クール(同年11月)に分けて調査を実施し、合計で61名の労働者が本調査に参加した。その内、本報告では1クール目の参加者30名(男性18名、女性12名、平均年齢 38.8 ± 7.6 歳)のデータを解析した結果の一部を報告する。

調査実施前に、勤務間インターバルの時間の長さを調べるために、最近1カ月間における普通の始業および終業時刻について、調査前に質問紙調査で尋ねた。1か月間の調査期間中、1、3、4週目の金曜日(もしくは木曜日)のタイミングで、参加者の職場において最高血圧、最低血圧、脈拍を測定した。3回の測定時刻は、できるだけ同じ曜日の同じ時間帯に実施すること、さらに食後1時間以内の測定は避けるよう教示した。なお、本測定は1回につき2度行い、その平均値を用いた。インターバルの長さ(長い群、短い群)と測定タイミング(1週目、3週目、4週目)を独立変数、最高・最低血圧、脈拍を従属変数、年齢を共変量とした2要因の繰り返しのある分散分析を実施した。なお、勤務間インターバルの長短について、インターバルが11時間以下の参加者が2名であったため、中央値(13.3時間)を用いた群分けと、越河(1968)の調査に準じた14時間での群分けを実施した。

サブテーマ2:勤務間インターバルと疲労回復に関する縦断研究

情報通信業等の長時間労働者を含む事業所で働く、性別や年齢等の多様な日勤者2,000名程度を対象に、勤務間インターバルと疲労回復との前向きな関連を2年にわたる縦断調査から検討する。具体的には、過去1年間の勤務間インターバルや有給休暇の取得状況を、週労働時間や職場の心理社会的要因等とともに測定する。これらの指標がその後の疲労回復や健康等とどのように関連するかを縦断的に検証し、勤務間インターバルの長期的な効果を明らかにする。その際には、個人および職場に由来する要因を適宜調整する。本年度は、1)26年度に第1回目調査を行った中部地方および中国地方にある製造・情報技術業の2事業所(以下B社)への第2回目の調査と1回目調査の解析、および2)情報技術関連の労働者の調査モニターを対象にした1年間の縦断調査の第1回目調査を行った。

調査内容は、勤務間インターバルの状況に加え、余暇時間の活動状況、日本語版リカバリー尺度、新職業性ストレス簡易調査票最小版、勤務時間の裁

量権、仕事のパフォーマンス(WHO Health and Work Performance Questionnaire (HPQ) Short Form)、心理的ディストレス(K6)、日本語版 Acceptance and Action Questionnaire-II、睡眠状況、仕事関連変数、健康行動、基本属性(性別、年齢、教育歴等)をたずねた。

調査方法は、1)ではすべての事業所において対象社員がインターネットにより調査会社の調査ページにアクセスし回答する方式を採用した。2)では対象となった調査モニターがインターネットにより調査会社の調査ページにアクセスし回答する方式を採用した。2,000名を目標として対象者を募集した。対象者の条件として、情報技術関連の業種(情報通信業、IT・情報サービス業、インターネット・ゲーム)に属するか、または業種は問わず情報技術関連職(システムエンジニア、プログラマー・開発、運用、ソフトウェア、ネットワーク、通信インフラ、データベース、社内情報システム系)に従事する者とした。

(4) 研究の特色・独創性

サブテーマ1:日勤の過重労働者また交代勤務者について、1ヶ月にわたって勤務間インターバル、勤務状況、疲労回復の状況を測定することにより、疲労回復を促すための条件が明らかになる。以上は、労働時間と非労働時間の双方を考慮に入れた、より幅広い視点からの過重労働対策の構築に役立つ。

サブテーマ2:過重労働者等について、勤務状況とともに、勤務間インターバル、休日・休暇のとり方を測定して類型化し、健康等との関連を前向きに調査することで、疲労回復に効果的な労働条件等が明らかになる。

【研究成果】

本研究の各サブテーマにおける成果は以下の通りである。

(1)サブテーマ1:

本年度は、1)ホワイトカラーを対象とした予備調査の実施、2)IT企業の労働者を対象とした1カ月の連続観察法による本調査の実施、3)勤務間インターバル制に関する研究会の開催を主な課題とした。

1)の予備調査について、上述したような方法論で調査を実施した。主な結果は以下のとおりであった。勤務間インターバルと仕事のストレス:VAS値の「仕事のことを考えると嫌になる(起床時)」、「家族や友人とのプライベートなコミュニケーション(就寝前)」に、11時間未満の勤務間インターバルでは、11時間以上に比して成績が有意に悪化した(共に $p < 0.05$)。PVTの就寝前の遅延反応数、起床30分後のコルチゾール値も増加する傾向がみられた(共に $p < 0.10$)。勤務間インターバルと仕事の忙しさ:就寝前の反応

時間(図1上段)に、勤務間インターバルと仕事の忙しさ、それぞれに主効果(共に $p<0.05$)と、交互作用に有意な傾向が示された($p<0.10$)。就寝前の遅延反応数には、勤務間インターバルの要因に主効果のみが観察された($p<0.05$)。

勤務間インターバルと勤務時間以外でのメール等のやりとり頻度:11時間未満の勤務間インターバルでは、VAS値の「仕事のことを考えると嫌になる(起床時)」と就寝前の遅延反応数の増加に有意差が示され(共に $p<0.05$)、起床30分後のコルチゾール値(図1下段)と就寝前の反応時間にも同じ傾向がみられた(共に $p<0.10$)。

以上のことより、勤務間インターバルが11時間よりも短くなる場合、11時間以上確保できた時に比して、他覚的な疲労度やストレス度の増加や、仕事へのモチベーションや生活の質の低下が示唆された。また、勤務間インターバルが短くて、かつ仕事の忙しさやメールのやりとりの頻度等による労働負担が高まる場合、更なる疲労度の増加を生じさせる可能性も示された。

2)IT企業の労働者を対象とした1カ月の連続観察法による本調査を実施した(方法は上述のとおり)。主な結果は以下のとおりであった。最高血圧に群の主効果の傾向(14時間分類:短い群=125.0 $\pm$ 2.3 mmHg, 長い群=118.2 $\pm$ 3.1 mmHg; $p<0.10$)が、最低血圧に群の主効果(中央値分類:短い群=89.8 $\pm$ 2.3 mmHg, 長い群=81.2 $\pm$ 2.2 mmHg;14時間分類:短い群=88.6 $\pm$ 2.0 mmHg, 長い群=79.5 $\pm$ 2.6 mmHg; All $p<0.05$)が認められた。一方、測定タイミングの主効果、および交互作用は認められなかった。また、脈拍に群と測定タイミングの主効果、交互作用は認められなかった。

以上のことより、勤務間インターバルが短い場合、長い場合と比較して、最高、最低血圧などの循環器負担の増加が示された。高血圧は脳・心臓疾患の危険因子であることから、勤務間インターバルの確保は、労働者におけるこれらの疾患リスクを低下させる可能性が示唆された。しかし、本研究は観察調査であるが故に、実際に本制度を導入している職場での効果検証が今後、必要である。また、2クール目の参加者数も加えて、さらに対象者数を増やして、更なるデータの分析を行うこととする。

3)の勤務間インターバル制に関する研究会の開催に関しては、昨年度に引き続き、勤務間インターバル制に関わる有用な情報の収集および今後の課題の整理を目的に、第88回日本産業衛生学会にて、以下のシンポジウムを企画・開催した。
「新しい労働時間規制と疲労対策—勤務間インター

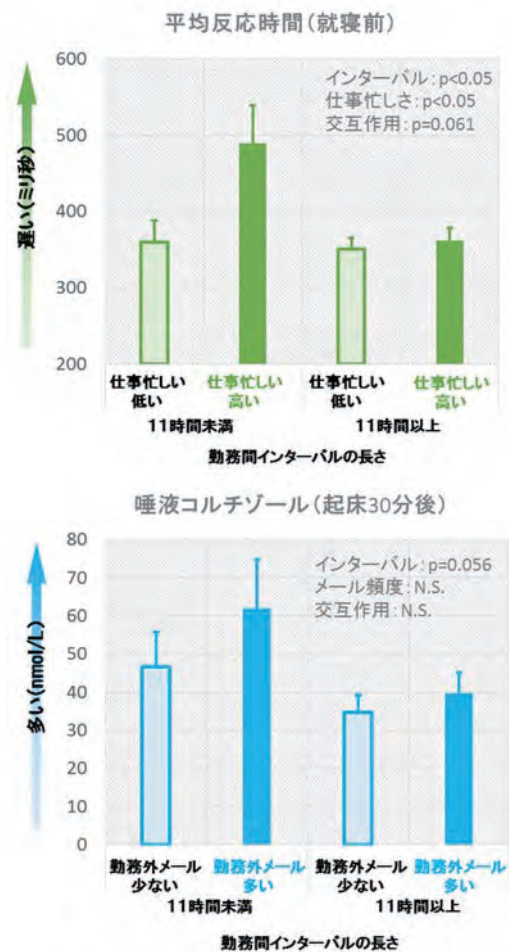


図1 勤務間インターバル長さと質的要素からみた疲労関連指標

バル制度に関連して—」

座長;近藤 雄二(天理大学)、城憲秀(中部大学)

「EUの労働時間指令、勤務間インターバルによる労働時間規制について」

濱口桂一郎(労働政策研究・研修機構)

「わが国における勤務間インターバル制の実態と課題」

池添弘邦(労働政策研究・研修機構)

「過重労働対策の現状と課題」

岩根幹能(新日鐵住金株式会社)

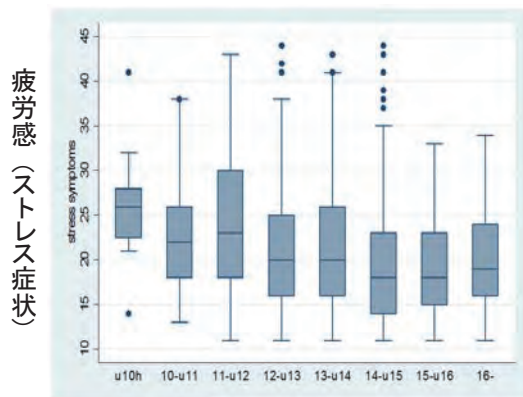
「労働者の疲労回復と勤務間インターバル」

久保智英(労働安全衛生総合研究所)

なお、本シンポジウムの内容については、産業保健スタッフを対象とした一般誌等(以下の【研究業績・成果物】を参照)を通じて、広く社会へ還元することに努めた。

(2)サブテーマ2:

本年度は1)26年度に第1回調査を行った中部地方および中国地方にある製造・情報技術業のB社への縦断調査における第2回目の調査、および2)情報技術関連の労働者の調査モニターを対象にした1年



1 時間区切りごとの平均勤務間インターバル

図2 平日の平均勤務間インターバル1時間区切りごとの疲労感(ストレス症状)の箱ひげ図(A社とB社を合算, n=793)

間の縦断調査の第1回目調査を行った。

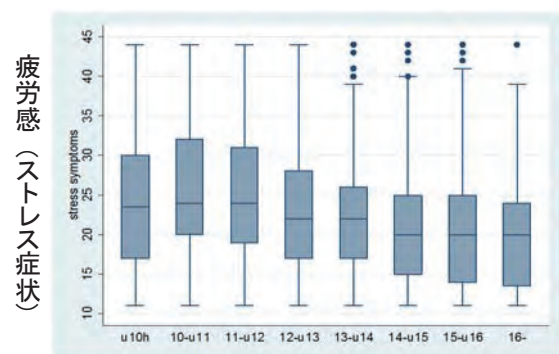
1) 製造・情報技術業のB社の従業員を対象とした縦断調査の第2回目調査を実施した(方法は上述のとおり)。第2回目調査は現在データクリーニング中であるため、回収人数の記載にとどめ、まずは昨年未報告であったB社の第1回目の主な結果、及び昨年度報告した関東地方にある情報通信業の一事業所A社のデータと合算した結果について示す。

第1回目調査の結果として、B社では、合計713名中645名から回答が得られた(回収率90.5%)。内訳として中部地方では472名中423名から回答が得られ(回収率89.6%)、中国地方では241名中222名から回答が得られた(回収率92.1%)。第2回目調査では、合計754名中631名から回答が得られた(回収率83.7%)。内訳として中部地方では494名中432名から回答が得られ(回収率87.4%)、中国地方では260名中199名から回答が得られた(回収率76.5%)。

B社の対象者の第1回目調査における基本属性は、女性が246名(38.1%)、平均年齢42.2歳(標準偏差=9.3)であった。また職種は管理職が92名(14.3%)、専門・技術・研究職が18名(2.8%)、事務職が184名(28.5%)、営業・セールス職が303名(47.0%)、その他が48名(7.4%)であった。B社の第2回目調査における対象者の基本属性については現在データクリーニング中である。

B社とA社のデータを合併し、平日の平均勤務間インターバル1時間区切りごとの疲労感(ストレス症状)の箱ひげ図(図2)を示した。平均勤務間インターバルが12時間未満から、中央値が全国平均の20.7点を超えるようになり、インターバルが短くなるほどストレス症状の高い者が増える傾向が見られた。

2) 情報技術関連の労働者の調査モニターを対象



1 時間区切りごとの平均勤務間インターバル

図3 平日の平均勤務間インターバル1時間区切りごとの疲労感(ストレス症状)の箱ひげ図(調査モニター, n=1,802)

にした1年間の縦断調査の第1回目調査を実施した(方法は上述のとおり)。主な結果は以下のとおりであった。

第1回目調査の結果として、2,000名を目標とした募集の内、1,907名から回答が得られた。基本属性は、女性が285名(14.9%)、平均年齢45.3歳(標準偏差=8.7)であった。また業種は製造業が303名(15.9%)、情報通信業が203名(10.6%)、IT・情報サービス業が1,162名(60.9%)、その他が239名(12.5%)で、職種は技術系(SE、プログラマ・開発、運用)が937名(49.1%)、技術系(ソフトウェア、ネットワーク、通信インフラ、データベース)が427名(22.4%)、社内情報システム系が235名(12.3%)、事務系が168名(8.8%)、その他が140名(7.3%)であった。

平日の平均勤務間インターバル1時間区切りごとの疲労感(ストレス症状)の箱ひげ図(図3)を示した。平均勤務間インターバルが14時間未満から、中央値が全国平均の20.7点を超えるようになり、インターバルが短くなるほどストレス症状の高い者が増える傾向が見られた。

【研究業績・成果物】

[その他の専門家向け出版物]

- 1) 久保智英, 近藤雄二, 城憲秀(2015)「慢性疲労」から「勤務間インターバル制度」へ: シンポジウム: 新しい労働時間規制と疲労対策—勤務間インターバル制度に関連して. 第88回日本産業衛生学会, 労働の科学, Vol.70, No.6, pp. 365-367.
- 2) 久保智英(2015) 労働者の疲労と勤務間インターバル. 安衛研ニュース, No.81.
- 3) 久保智英(2015) ポジティブ・オフー休みを活かした疲労マネジメント. 季刊誌「心とからだのオアシス」, 27年夏号, pp. 3-8.

- 4) 久保智英(2015)「勤務間インターバル制度」は疲労対策の特効薬となりえるか？. 労働の科学, Vol.70, No.10, pp. 592-596.

[国内外の研究集会発表]

- 1) 久保智英(2015) 労働者の疲労回復と勤務間インターバル. シンポジウム「新しい労働時間規制と疲労対策－勤務間インターバル制度に関して」, 第88回日本産業衛生学会, 抄録集, p. 148.
- 2) Tomohide Kubo, Masaya Takahashi and Masao Tsuchiya (2015) Day-to-day variations in rest intervals between working days and recovery from fatigue: a 2-month single-case observational study. 22th International Symposium on

Shiftwork and Working Time, Book of Abstract, p. 61.

- 3) 土屋政雄, 高橋正也, 久保智英, 井澤修平, 三木圭一, 倉林るみい, 原谷隆史, 島津明人, 田中克俊(2015) 勤務間インターバルが11時間未満の日数と健康度およびストレス要因の関連. 産業疲労研究会, 第83回定例研究会, P. 3.

[取材協力]

- 1) 久保智英(2015) 終業→始業 一定時間を空けて 休息確保, 疲労の蓄積防ぐ. 日本経済新聞, 平成27年10月26日 朝刊.
- 2) 久保智英(2015) 休息義務で働き過ぎ防ぐ. 毎日新聞, 平成28年3月14日朝刊.

(3) 建設業における職業コホートの設定と労働者の健康障害に関する追跡調査研究【5年計画の5年目】

佐々木毅(有害性評価研究 G), 久保田均(同), 松尾知明(同), 岡龍雄(同), 甲田茂樹(同), 柴田延幸(人間工学・リスク管理研究 G), 中村憲司(環境計測管理研究 G), 久永直見(愛知学泉大学), 柴田英治(愛知医科大学), 毛利一平(東京労働安全衛生センター)

【研究期間】平成23年度～平成27年度

【実行予算】2,350千円(平成27年度)

【研究概要】

(1) 背景(主要文献, 行政的・社会的ニーズなど)

建設業は多種多様な化学的・物理的リスクに曝される業種であり, またここ数年は既存建造物の解体に伴う石綿ばく露も危惧されている。更に, 昨今の様々な技術革新等に伴い, これまで見られなかった新たな健康障害の発生が懸念される。その一方でこの業種は小規模の事業所が大半であり, そのため労働安全衛生面での管理・指導が徹底され難いことが問題となっている。

(2) 目的

建設業従事者のうち, 特に小規模事業所, 或いは自営業(一人親方を含む。)等における労働災害や健康障害の発症の解明並びに予防策を産業疫学的な観点から検討し, 労働安全衛生対策に寄与できるデータを提供することを目的として, 本プロジェクト研究は, 次の3つのサブテーマから構成される。

- ① サブテーマ1: 職業コホートを用いた死因に関する追跡調査
- ② サブテーマ2: 定期健診時における問診票による横断調査と縦断的解析
- ③ サブテーマ3: 建設作業現場の有害要因のばく露の実態調査

(3) 方法

サブテーマ1の建設業の職業コホート(某県建設国民健康保険組合員約17,500名男性)の設定は, 本プロジェクト研究開始前から当研究所の基盤的研究(代表者: 久保田)によって実施されていたものを引き継いだ。そのコホートの拡大を目指すと共に, 死因に関する追跡調査を行い, 職種, 有害物ばく露状況等と死因との関連を検討する。

サブテーマ2では上記の建設国保組合の定期健診時に併せて独自の問診票を用いた横断調査(毎年5,500～6,000名)を実施し, 職種, 建材取扱い状況, 有害物ばく露状況と各種疾患や自覚症状の有訴状況, 発生する労働災害等との関連を検討する。

サブテーマ3では建設作業の危険有害要因について, 問診票による自覚的訴えを把握した上で, 作業環境測定や個人ばく露測定などを用いて定量的な有害因子の把握と評価を実施する。なお, サブテーマ3についてはこれまでのデータ整理にとどめ, 最終年度は現場調査や実験室実験は実施しなかった。

(4) 研究の特色・独創性

職業コホートを用いた死因に関する追跡調査は, 手法的にはベーシックではあるものの, その結果から得られる情報は建設業従事者の作業・健康実態を網羅的に把握するうえで大変貴重なものであると考える。特に, 本研究のように小規模の建設現場を扱

った調査研究は、我が国はもとより諸外国においても殆ど見られない。更に、組合員定期健診時の問診票調査や実態調査には現場作業者の現状が反映され、経年的変化等を把握しその対策に繋げることは有用であると考えます。

【研究成果】

(1) サブテーマ1:

某県建設国民健康保険組合に1973年4月2日～1993年4月1日までの期間で1年以上在籍した男性組合員を職業コホートとしている。研究最終年度(平成27年度)までに平成26年度までの死亡診断書等の提供を受け、17,412名の登録と、2,196名の死亡情報を確認した。

表 1 主な職種での観察死亡数の推移

職種 (死亡>10名)	加入時 登録者数	観察死亡数					
		70年代	80年代	90年代	00年代	合計	(%)
大工	7,066	100	249	479	142	970	(13.7)
左官	1,670	17	55	97	32	201	(12.0)
鉄骨工	960	0	23	56	25	104	(10.8)
建具工	465	10	19	40	13	82	(17.6)
配管工	622	3	9	39	22	73	(11.7)
板金工	473	7	16	26	18	67	(14.2)
電気工	943	2	10	37	18	67	(7.1)
塗装工	703	2	19	36	10	67	(9.5)
石工	283	6	17	30	12	65	(23.0)
屋根葺き工	198	3	3	15	4	25	(12.6)
たたみ工	160	2	3	14	5	24	(15.0)
造園工	199	1	2	12	3	18	(9.0)
木工	228	0	5	8	3	16	(7.0)
事務系	259	0	1	7	6	14	(5.4)
とび職	144	2	1	8	2	13	(9.0)
土工	49	1	10	2	0	13	(26.5)
サッシ工	216	0	3	5	5	13	(6.0)
運搬工	210	0	0	3	9	12	(5.7)
...	...	...	...	...	...	...	...
	17,412	165	482	1,045	368	2,075	(11.9)

表1に主な職種の2010年までの観察死亡数の推移を示した。なお、本人が組合加入時に申請した51種類の職種のうち観察死亡数が10名以上だった職種のみ示した。1970年代から1980年代にかけては多くの職種で観察死亡数が倍以上に増加していたが、2000年代になると大幅に減少している職種が多かった。

表2に鉄骨工での主な死因に関する標準化死亡比(SMR)を示す。1973年～1998年の鉄骨工における肺がんのSMR(表2上)については、以前に本コホートを用いたSun J et al. (2002)のSMRとほぼ同様の値が再現されたものの、1999年～2009年までに観察された死亡数(36名)を加えて算出したところ、肺がんをはじめ他の全ての死因でSMRは大幅に低下していた(表2下)。また、全職種でも1973年～2009

表 2 鉄骨工での主な死因に関する観察死亡数と標準化死亡比(SMR)・信頼区間(CI)

1973-1998 年*			
主な死因	観察死亡数	SMR	(95% CI)
全死因	67	1.05	(0.82-1.35)
全悪性新生物	25	1.07	(0.71-1.61)
胃がん	4	0.77	(0.25-2.10)
肝がん	5	1.28	(0.47-3.18)
肺がん	11	2.70	(1.42-4.99)
心疾患	7	0.79	(0.35-1.71)
虚血性心疾患	4	0.98	(0.31-2.69)
脳血管疾患	10	1.36	(0.69-2.59)
不慮の事故	4	0.87	(0.28-2.40)
自殺	4	1.00	(0.32-2.76)
人年(Person years)	12651.2		

*: Sun J, et al. (2002) Occup Environ Med. での算出期間

1973-2009 年			
主な死因	観察死亡数	SMR	(95% CI)
全死因	103	0.56	(0.46-0.69)
全悪性新生物	41	0.60	(0.43-0.82)
胃がん	9	0.70	(0.34-1.38)
肝がん	7	0.71	(0.31-1.54)
肺がん	13	0.91	(0.51-1.61)
心疾患	9	0.36	(0.17-0.70)
虚血性心疾患	6	0.47	(0.19-1.07)
脳血管疾患	13	0.67	(0.37-1.17)
不慮の事故	5	0.52	(0.19-1.30)
自殺	6	0.68	(0.28-1.56)
人年(Person years)	22895.3		

年の期間で算出すると、全ての死因でSMRは大幅に低下していた。このSMRの大幅な低下は、観察死亡数の自然な減少というより、当該期間において死亡情報の入手が不完全で、設定した本コホートに追跡不能となった者が多く含まれていることが大きな原因と考えられた。

職業コホートの死亡情報収集の過程で多くの追跡不能者があり、SMRを指標とした解析では大幅に正当性を欠く結果となったため、当初の目的とした有害因子ばく露状況の把握にまでは至らなかった。収集された死亡情報データの精査や追跡不能者のデータの取扱いを再考するなど、本コホートの立て直しが必要である。それに加え、データ解析方法についても日本国民等の死因数との比較をするSMRの他に、日本国民等の死因割合との比較をする特定死因別死亡比(PMR)を指標とした解析も検討するなどして、今後も当研究所基盤の研究等で継続していきたい。

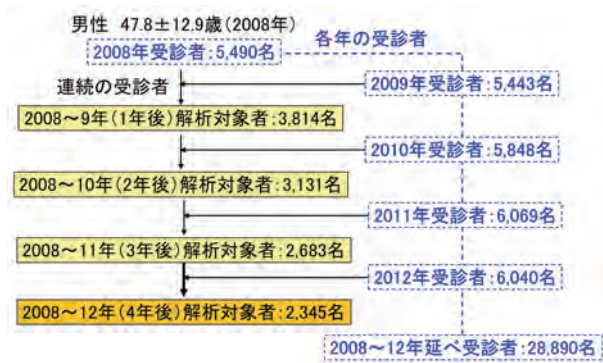


図1 解析対象者

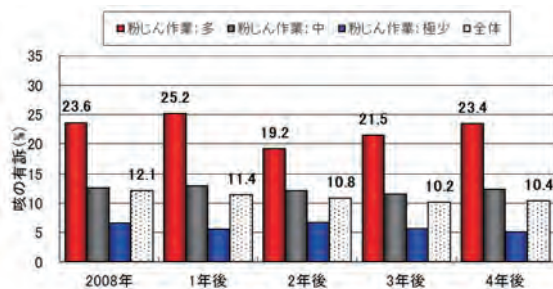


図2 粉じん発生作業と咳のクロス集計

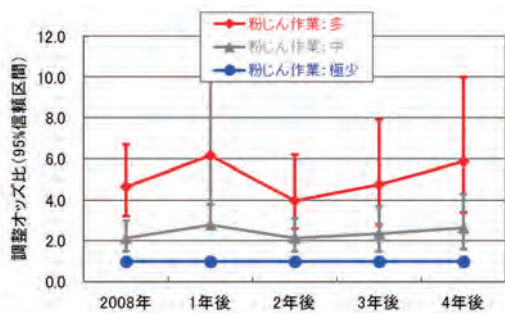


図3 粉じん発生作業と咳のロジスティック回帰分析

(2) サブテーマ2:

上述の組合の定期健診時に併せて独自の問診票を用いた横断調査を毎年実施し、それを横断・縦断的にデータベース化し、そのデータから有害物ばく露状況を推定し自覚症状の有訴状況との関連等について検討してきた。今回は建設業では以前から危険有害因子とされている粉じんばく露に着目し、粉じん発生作業、喫煙と呼吸器系自覚症状(咳が出る)との関連について検討した。

解析対象者は2008～12年までの5年間に某県内13ヶ所での定期健康診断時の問診票調査に参加した当該組合員延べ28,890名のうち5年連続で受診を確認できた2,345名とした(図1)。

当該問診票において、粉じん発生作業について「過去にホコリをひどく吸う仕事の経験は」という設問で、「しばしば」「時々」「まれに」「ない」「わからない」の5択で尋ねた。まず、それを「しばしば」「時々」「まれに・ない」にカテゴリー化した。次に、表3に縦断的

表3 粉じん発生作業の推移とばく露の推定

ベースライン	1年後	2年後	3年後	4年後		
				しばしば	時々	まれに・ない
しばしば	しばしば	しばしば	しばしば	101	26	2
しばしば	しばしば	しばしば	時々	15	7	2
しばしば	しばしば	しばしば	まれに・ない	2	0	0
しばしば	しばしば	時々	しばしば	20	3	1
しばしば	しばしば	時々	時々	9	21	3
しばしば	しばしば	時々	まれに・ない	0	3	1
しばしば	しばしば	まれに・ない	しばしば	2	2	0
しばしば	しばしば	まれに・ない	時々	1	0	2
しばしば	しばしば	まれに・ない	まれに・ない	0	1	1
しばしば	時々	しばしば	しばしば	19	10	1
しばしば	時々	しばしば	時々	10	14	1
しばしば	時々	しばしば	まれに・ない	1	2	0
しばしば	時々	時々	しばしば	5	10	0
しばしば	時々	時々	時々	10	32	4
しばしば	時々	時々	まれに・ない	1	2	0
しばしば	時々	まれに・ない	しばしば	0	1	1
しばしば	時々	まれに・ない	時々	3	4	1
しばしば	時々	まれに・ない	まれに・ない	0	3	3
しばしば	まれに・ない	しばしば	しばしば	1	0	0
しばしば	まれに・ない	しばしば	時々	1	1	0
しばしば	まれに・ない	しばしば	まれに・ない	1	0	1
しばしば	まれに・ない	時々	しばしば	1	0	1
しばしば	まれに・ない	時々	時々	2	11	2
しばしば	まれに・ない	時々	まれに・ない	1	2	0
しばしば	まれに・ない	まれに・ない	時々	1	1	2
しばしば	まれに・ない	まれに・ない	まれに・ない	1	5	2

ベースライン	1年後	2年後	3年後	4年後		
				しばしば	時々	まれに・ない
まれに・ない	しばしば	しばしば	しばしば	1	2	
まれに・ない	しばしば	しばしば	時々	2	1	
まれに・ない	しばしば	しばしば	まれに・ない	0	1	
まれに・ない	しばしば	時々	しばしば	3	0	1
まれに・ない	しばしば	時々	時々	2	4	1
まれに・ない	しばしば	時々	まれに・ない	0	3	3
まれに・ない	しばしば	まれに・ない	しばしば	2	0	1
まれに・ない	しばしば	まれに・ない	時々	1	2	0
まれに・ない	しばしば	まれに・ない	まれに・ない	0	1	5
まれに・ない	時々	しばしば	しばしば	3	1	2
まれに・ない	時々	しばしば	時々	0	3	0
まれに・ない	時々	しばしば	まれに・ない	3	1	3
まれに・ない	時々	時々	しばしば	0	4	3
まれに・ない	時々	時々	時々	1	31	12
まれに・ない	時々	時々	まれに・ない	3	15	16
まれに・ない	時々	まれに・ない	しばしば	1	1	2
まれに・ない	時々	まれに・ない	時々	1	16	12
まれに・ない	時々	まれに・ない	まれに・ない	0	18	37
まれに・ない	まれに・ない	しばしば	しばしば	1	0	2
まれに・ない	まれに・ない	しばしば	時々	2	1	2
まれに・ない	まれに・ない	しばしば	まれに・ない	1	3	5
まれに・ない	まれに・ない	時々	しばしば	0	4	0
まれに・ない	まれに・ない	時々	時々	5	20	21
まれに・ない	まれに・ない	時々	まれに・ない	0	12	41
まれに・ない	まれに・ない	まれに・ない	しばしば	0	1	2
まれに・ない	まれに・ない	まれに・ない	時々	1	17	37
まれに・ない	まれに・ない	まれに・ない	まれに・ない	2	25	441

解析における問診票による作業頻度(ばく露)の推定方法を示したが、粉じん作業の頻度の回答を1～5年間でクロス集計したマトリックスのうち「しばしば」が各年までで2/3以上の場合を「多い」(表3上)、「まれに・ない」が各年までで2/3以上の場合を「極少」

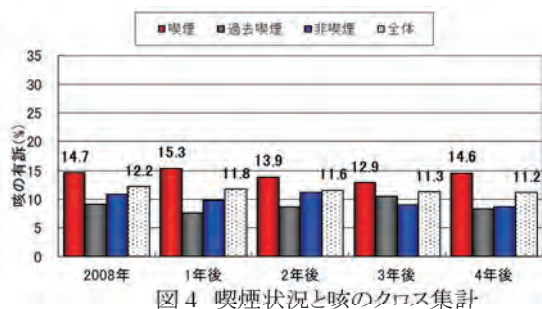


図4 喫煙状況と咳のクロス集計

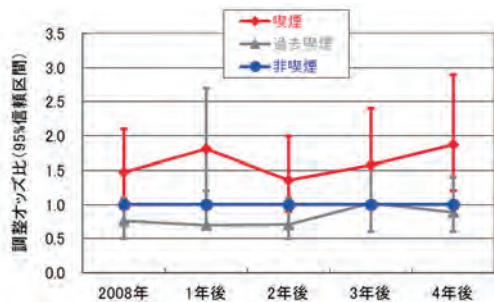


図5 喫煙状況と咳のロジスティック回帰分析

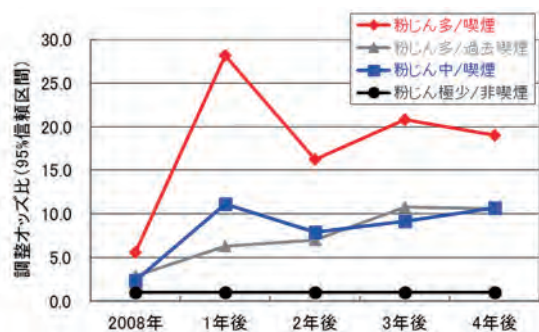


図6 粉じん発生作業／喫煙状況と咳

(表3下)、「時々」を含めたそれ以外を「中程度」と再カテゴリー化した。喫煙は「喫煙」「過去喫煙」「非喫煙」が1～5年間で同じ回答だった者を、各々のカテゴリーとした。複合要因はそれら2つのカテゴリーを組み合わせた群とした。統計解析は、以上のカテゴリー群を説明変数として、各年の「咳が出る」という有訴を目的変数として、年齢と職種で調整した多重ロジスティック回帰分析を行い、調整オッズ比と95%信頼区間を算出した。

粉じん発生作業を単独要因として咳とクロス集計した結果を図2に示す。全体では咳の有訴は10～12%程度であったが、粉じん発生作業が多いと19～25%程度に増加した。多重ロジスティック回帰分析の「粉じん発生作業：極少」を対照群とした調整オッズ比は「粉じん発生作業：中」では約2～3、「粉じん発生作業：多」では約4～6の間にあり、全て統計的有意差が認められた(図3)。

同様に喫煙状況を単要因として咳とクロス集計した結果を図4に示す。全体では咳の有訴は10～11%

程度で、喫煙群でも13～15%程度とあまり変わらなかった。多重ロジスティック回帰分析の「非喫煙」を対照群とした調整オッズ比は「過去喫煙」では約0.7～1.0(全て有意差なし)、「喫煙」では約1.4～1.9の間であった(図5)。

粉じん発生作業と喫煙状況との複合要因として解析すると、「粉じん発生作業：極少」+「非喫煙」を対照群とした調整オッズ比は、「粉じん発生作業：多い」+「喫煙」ではベースラインを除くと、約16～28、「粉じん発生作業：中程度」+「喫煙」では約8～11で有意な関連が認められ、また、「粉じん発生作業：多い」+「過去喫煙」ではベースラインを除くと約6～11であった(図6)。

以上の結果から、咳の有訴は粉じん作業に加えて喫煙をしていると、相加的か相乗的かは明確ではないが、更に増加し、禁煙することによってその有訴は減るものの、粉じん作業がある限り有訴は減少しないといえる。

(3) サブテーマ3:

上記の結果は実際の粉じんの発生量や成分については問診票では尋ねていないので不明である。そこで、本報でも報告したが2012年に上記の問診票調査を実施している某県建設国民健康保険組合員を対象に、建築現場で用いる工具の騒音や手腕振動の発生レベルを測定する実態調査において、個人サンプラーを用いて粉じん濃度測定も併せて行ったので参考として報告する。

大工、鉄骨工など30名を対象に騒音／手腕振動発生工具や機械による主に木材、他に石材やコンクリートの切削作業時に粉じん濃度を測定した。

図7にA～ADと匿名化した30名の吸入性並びに総粉じん濃度を示した。

総粉じんでは1.0mg/m³以上の高濃度も観察されているが、測定時間は数分～十数分と統制したものではなく、また、その短時間であるので一日当たりのばく露濃度は更に低くなると推測される。

粉じん発生作業についての問診票調査とやや粗いものの実態調査の結果から、建設現場において

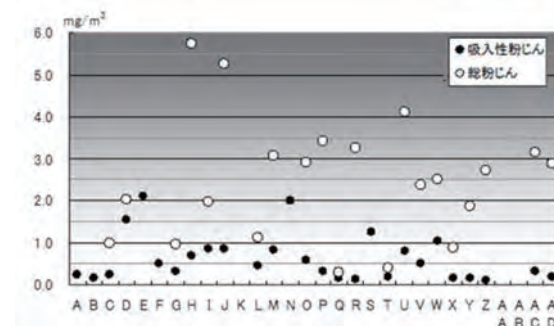


図7 建材切削作業時の粉じん濃度

個人用保護具の着用や健康管理について啓発に資するデータになったと考えている。

【研究業績・成果物】

[国内外の研究集会発表]

- 1) 佐々木毅, 柴田延幸, 松尾知明, 岡龍雄, 甲田茂樹(2015)騒音と手腕振動の複合ばく露による一時的聴力変化に関する予備的検討. 第88

回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 Vol.57(Suppl.), p.378.

- 2) 佐々木毅, 久永直見, 久保田均, 柴田英治, 毛利一平, 甲田茂樹(2015)某県建設国民健康保険組合員における粉じん発生作業と呼吸器系自覚症状に関する5年間追跡調査, 第63回日本職業・災害医学会学術大会, 日本・職業災害医学会会誌, Vol.63(Suppl.), p.103.

(4) 介護職場における総合的な労働安全衛生研究【4年計画の3年目】

岩切一幸(有害性評価研究G), 高橋正也(作業条件適応研究G), 外山みどり(人間工学・リスク管理研究G), 劉欣欣(有害性評価研究G), 甲田茂樹(同), 市川洵(福祉技術研究所株式会社), 岡部康平(機械システム安全研究G), 齋藤剛(同), 池田博康(同)

【研究期間】平成25～28年度

【実行予算】6,230千円(平成27年度)

【研究概要】

(1) 背景(主要文献, 行政的・社会的ニーズなど)

介護職場では、要介護者の人力のみでの抱え上げや不適切な姿勢での作業が多いため、介護職員(以下、介護者と記載)の身体的負担が大きく、特に腰痛の訴えが多くなっている。厚生労働省の業務上疾病発生状況等調査によると、休業4日以上を伴う業務上腰痛発生件数は、保健衛生業のみが急増している。この保健衛生業には、社会福祉施設、医療保健業、その他の保健衛生業が含まれる。その中でも介護者を含む社会福祉施設では、腰痛発生件数が急増している。また、種々の調査研究においても、約6～8割の介護者に腰痛があると報告されている(富岡と松永, 2007; 他多数)。

介護職場における介護者の腰痛予防対策としては、欧米諸国での取り組みや先行研究などから、労働安全衛生に関する組織的な活動や福祉用具(機器や道具)の積極的な活用などが有効と考えられる。しかし、介護職場の管理者や介護者の多くは、労働安全衛生に関する知識や改善意識が乏しく、職場で何が問題で、どのような対策をとらなければいけないのか十分に整理できていない。

(2) 目的

そこで本研究では、高齢者介護施設における安全衛生活動、福祉用具の利用状況、介護者の腰痛・腰部負担の程度などをアンケートにて調査し、介護者の腰痛や腰部負担と関連する施設の安全衛生活動を明らかにする。また、介入研究による検証を経て、介護職場にて安全衛生活動の改善点を明確

にするためのチェックリスト形式の評価票を作成し、それに基づく改善策を職場に提案する。さらに、介護者の身体的負担の軽減に有用な福祉用具の使用において災害が発生していることから、特に入浴介助機器に着目して、その機器の安全性や利便性などを改めて検討し、技術指針原案を提案する。

これらのうち、前者のアンケート調査、介入研究、評価票の作成はサブテーマ1とし、後者の福祉用具の災害調査、改善検討、技術指針原案の提案はサブテーマ2として実施する。各サブテーマのタイトルは、以下の通りである。

- ① サブテーマ1:介護施設における安全衛生活動の評価と改善策の提案
- ② サブテーマ2:入浴介助機器のリスク分析に基づく安全防护の適用

(3) 方法

サブテーマ1

サブテーマ1では、研究初年度にあたる平成25年度において、全国の特別養護老人ホームを対象に、施設の安全衛生活動と介護者の腰痛・腰部負担の関係についてアンケート調査を実施した。平成26年度には、その結果を解析し、介護者の腰痛および腰部負担の原因を明らかにし、それらの軽減対策としての安全衛生活動を明らかにした。また、その年度末には、腰痛予防等に有用と考えられる安全衛生活動の妥当性を検証するための介入研究(対照施設と介入施設)を開始した。介入研究は、平成27年2～3月に介入前アンケート調査、平成27年4月から介入施設に対する職場改善プログラム、平成28年2～3月に介入1年後アンケート調査を実施した。また、平成28年8～9月には、介入1年半後アンケート調査

を実施する。職場改善プログラムでは、インストラクターによる福祉用具を適切に使用するための指導や介助作業ごとの作業姿勢・動作の見直しなどを行っている。最終年度の平成28年度には、全国調査と介入研究の結果をもとに、安全衛生活動の改善点を明確にするためのチェックリスト形式の評価票とその改善策を提案する。

サブテーマ2:

サブテーマ2では、平成25年度に介護施設で使用されている入浴介助機器の仕様を現場調査し、機器の危険部位やリスクを分析して安全性を評価した。その評価結果をもとに、適用可能な安全装置の選定と安全要件を検討した。平成26年度には、初年度に選定した安全装置を入浴介助機器に装備した。実装のための機器・装置の改造あるいは必要に応じて安全装置の新規開発を行った。ここでは、リスクが特に高いと想定される挟まれや巻き込まれを防止するための保護方策を主な検証対象とした。保護方策の具体化として、人体接触検知手段の開発を行った。また、検知手段を活用するインタロック機能も検討した。平成27年度から平成28年度にかけては、開発した安全装置を介護施設の入浴介助機器または代替品に実装し、安全性能や耐久性等の確認を進めている。また、平成28年度には、得られた結果から必要な安全要件を確立し、この内容をさらに他の類似機器への水平展開を図ることで、入浴介助機器を中心とした介助機器に対する工学的な災害防止対策などに関する技術指針原案を提案する。

(4) 研究の特色・独創性

介護職場の安全衛生活動と介護者の腰痛や腰部負担との関係を明らかにすることで、高齢者介護施設にて優先的に進めるべき安全衛生活動が明確になる。これにより、労働条件や労働環境が改善され、腰痛や腰部負担の軽減につながり、さらには離職率の低下につながると考えられる。また、入浴介助機器の使用における安全性や利便性に関する技術指針原案を提案することで、誤使用などの危険な使用の改善につながり、安全な作業環境の構築に繋がっていくと考えられる。

【研究成果】

(1) サブテーマ1

平成27年度前半は、平成27年2～3月に実施した介入前アンケート調査の結果を解析し、後半の平成28年2～3月には、介入1年後アンケート調査を実施した。両調査では、施設用と介護者用のアンケートを独自に作成し、使用した。施設用アンケートでは、健康診断の有無、介助方法や福祉用具の講習・研修、介助方法に関するマニュアルの作成、介助方法

表1 介護施設の基本情報

	介入施設A	介入施設B	介入施設C	対照施設
労働者数(施設全体)	95	86	72	102
利用者数				
施設入居	100	80	78	155
ショートステイ	10	17	0	8
平均要介護度	3.7	4.0	3.8	3.9
福祉用具数				
移動式リフト	3	10	12	0
浴室のレール走行式リフト	0	0	2	2
浴室の設置式リフト	0	6	12	0
スライディングボード	0	3	1	0
スライディングシート	0	12	11	0
電動昇降ベッド	110	149	120	163
安全衛生活動				
健康診断の実施	○	○	○	○
腰痛健診の実施	○	×	×	×
衛生委員会の設置	×	○	○	○
介助方法の講習・研修	○	○	○	○
福祉用具の講習・研修	○	○	○	○

表2 介護者の基本情報

(% or Mean±S.D.)	介入施設A (n=63)	介入施設B (n=46)	介入施設C (n=38)	対照施設 (n=52)	p
性別 女性／男性	69.8/30.2	69.6/30.4	60.5/39.5	57.7/42.3	ns
年齢(歳)	39.5±12.2	29.2±8.1	34.3±11.1	38.5±10.2	**
身長(cm)	162.8±8.9	160.9±8.5	161.8±8.2	163.5±9.3	ns
喫煙 吸う	30.2	15.2	18.4	42.3	**
資格 ※複数回答可					
介護福祉士	57.1	52.2	36.8	69.2	*
ホームヘルパー1～3級	47.6	41.3	52.6	25.0	*
資格無し	15.9	17.4	10.5	5.8	ns
交代制勤務					
日勤	27.0	32.6	23.7	26.9	**
二交代制	11.1	0.0	5.3	11.5	
三交代制	20.6	65.2	63.2	26.9	
それ以外	34.9	2.2	7.9	28.8	
週労働時間					
<35時間	19.0	13.0	18.4	9.6	**
35時間≦、<40時間	22.2	26.1	18.4	51.9	
40時間≦、<45時間	44.4	37.0	39.5	32.7	
45時間≦	14.3	23.9	23.7	3.8	

ns: no significant, *: p<0.05, **: p<0.01.

や福祉用具に関する責任者の選任等の安全衛生活動と福祉用具数について調査した。介護者用アンケートでは、それらの項目に加え、腰痛・腰部負担の程度や具体的な介助方法などについて調査した。

介入前アンケート調査では、4つの特別養護老人ホームを対象施設とし、そのうち3施設を介入施設(A、B、C)、1施設を対照施設とした。介入施設は、新たに福祉用具を導入する施設が1施設(介入施設A)、福祉用具を既に導入しているが十分に活用していない施設が2施設(介入施設B・C)であった。施設用アンケートは、4施設に配布し、4施設から回答を得て、回収率は100%であった。介護者用アンケートは、4施設合計で241名が配布し、204名から回答を得て、回収率は84.6%であった。そのうち、解析対象者は性別・年齢の欠損データを除いた16～72歳までの199名(男性70名、女性129名)とした。施設別の解析対象者数は、介入施設Aが63名、介入施設Bが46名、介入施設Cが38名、対照施設が52名であった。得られたデータは、施設ごとに単純集計し、 χ^2 検定または一元配置分散分析にて施設間の比較を行なった。

表1には、介護施設の基本情報を示す。集計の結果、調査時点における施設全体の労働者数、施設入居者数、ショートステイ利用者数は、介入施設Aが95名、100名、10名、介入施設Bが86名、80名、17名、

表3 介護者の取り組んでいる安全衛生活動

(%)	介入施設A (n=63)	介入施設B (n=46)	介入施設C (n=38)	対照施設 (n=52)	p
健康診断	68.3	78.3	65.8	84.6	ns
腰痛健診	4.8	6.5	2.6	3.8	ns
介助方法の講習・研修	44.4	54.3	65.8	73.1	**
福祉用具の講習・研修	54.0	71.7	76.3	34.6	**
福祉用具の利用指導	68.3	97.8	97.4	48.1	**
入居者ごとの介助方法	81.0	100.0	97.4	82.7	**
マニュアルの活用	23.8	97.8	97.4	53.8	**
介助方法や福祉用具に関する試験制度の設置	0.0	95.7	84.2	9.6	**
介助方法の定期的な評価	0.0	34.8	21.1	15.4	**
同僚間での介助方法改善などの話し合いの促進	81.0	91.3	97.4	88.5	*
介助方法や福祉用具の使用を進める責任者の活用	58.7	91.3	94.7	69.2	**
複数人での介助	63.5	63.0	34.2	71.2	**
作業ローテーションの実施	27.0	50.0	52.6	53.8	*
体操の実施	6.3	8.7	7.9	19.2	ns
腰痛予防ベルトの使用	23.8	23.9	13.2	46.2	**

ns: no significant, *: p<0.05, **: p<0.01.

介入施設Cが72名、78名、0名、対照施設が102名、155名、8名であった。平均要介護度は、介入施設Aが3.7、介入施設Bが4.0、介入施設Cが3.8、対照施設が3.9であった。福祉用具数は、介入施設Aでは移動式リフトが3台、介入施設Bでは移動式リフトが10台、浴室の設置式リフトが6台、スライディングボードが3枚、スライディングシートが12枚、介入施設Cでは移動式リフトが12台、浴室の設置式リフトが12台、レール式リフトが2台、スライディングボードが1枚、スライディングシートが11枚、対照施設では浴室のレール走行式リフトが1台導入されていた。安全衛生活動は、健康診断、介助方法および福祉用具の講習・研修が全施設にて実施されていた。

表2には、介護者の基本情報を示す。介護者の男女割合と身長において、施設間に統計的有意差は認められなかった。一方、平均年齢、喫煙の有無、資格の有無、交代制勤務、週労働時間は、施設間に統計的有意差が認められた。平均年齢は、介入施設Aが39.5±12.2歳と最も高く、介入施設Bが29.2±8.1歳と最も低かった。喫煙割合は、介入施設Aと対照施設で高かった。介護福祉士の資格保有者は対照施設が69.2%と最も多く、介入施設Cが36.8%と最も少なかった。交代制勤務は、介入施設BとCが主に三交代制を採用しており、介入施設Aと対照施設

表4 介護者が行なっている介助方法

(%)	介入施設A (n=63)	介入施設B (n=46)	介入施設C (n=38)	対照施設 (n=52)	p
移乗介助					
リフトの使用 ^a	19.0	95.7	86.8	1.9	**
スライディングボード/シートの使用 ^a	23.8	56.5	63.2	21.2	**
ベッド機能の使用 ^a	79.4	80.4	92.1	69.2	*
人力での抱え上げ ^b	88.9	82.6	81.6	96.2	ns
無理な姿勢 ^c	85.7	87.0	89.5	86.5	ns
入浴介助					
リフトの使用 ^a	50.8	95.7	97.4	67.3	**
自動入浴装置の使用 ^a	68.3	65.2	65.8	94.2	**
人力での抱え上げ ^b	68.3	63.0	52.6	90.4	**
無理な姿勢 ^c	74.6	67.4	76.3	78.8	**
排泄介助					
無理な姿勢 ^c	82.5	82.6	78.9	78.8	*
おむつ交換					
ベッド機能の使用 ^a	76.2	54.3	73.7	63.5	**
無理な姿勢 ^c	76.2	82.6	86.8	82.7	ns

a: 時々・しばしば・必ず使用, b: 必ず・しばしば・時々している, c: いつも・しばしば・時々としている。
ns: no significant, *: p<0.05, **: p<0.01.

表5 介護者の腰痛および腰部負担

(%)	介入施設A (n=63)	介入施設B (n=46)	介入施設C (n=38)	対照施設 (n=52)	p
最近1週間に腰痛あり	54.0	50.0	39.5	50.0	ns
腰痛の程度(腰痛ありを100%)					
少し痛い	32.4	56.5	53.3	30.8	ns
中程度痛い	55.9	34.8	26.7	42.3	
かなり痛い	11.8	8.7	20.0	23.1	
腰痛の仕事への影響 (腰痛ありを100%)					
仕事に支障なし	52.9	56.5	66.7	57.7	ns
仕事に支障、休職なし	35.3	39.1	33.3	30.8	
休職あり	8.8	4.3	0.0	3.8	
過去1年間に腰痛あり	73.0	58.7	60.5	65.4	ns
これまでに腰痛あり	84.1	69.6	73.7	67.3	ns
腰部負担あり(少し〜ひどく負担)					
移乗介助	92.1	89.1	89.5	86.5	ns
入浴介助	84.1	87.0	76.3	84.6	ns
排泄介助	84.1	82.6	76.3	84.6	ns
おむつ交換	81.0	82.6	81.6	88.5	ns

ns: no significant.

設が様々な勤務形態を採用していた。週労働時間は、介入施設A・B・Cにおいて40時間以上、45時間未満の者が最も多く、対照施設において35時間以上、40時間未満の者が最も多かった。

表3には、介護者の取り組んでいる安全衛生活動を示す。健康診断の受診、腰痛健診の受診、体操の実施において、施設間に統計的有意差は認められなかった。一方、介助方法の講習・研修への参加、マニュアルの活用、複数人での介助、作業ローテーションの実施などの多くの安全衛生活動において、施設間に統計的有意差が認められた。しかし、それらの項目において、ある施設に偏った傾向はみられなかった。

表4には、介護者が行なっている介助方法を示す。移乗介助において、介入施設BとCは既に複数の福祉用具を導入していたことから、リフト、スライディングボード、スライディングシート、ベッドの昇降機能などを使用する者が多かった。一方、移乗介助において人力での要介護者の抱え上げや無理な姿勢をとる者は、施設間に統計的有意差は認められなかった。入浴介助においては、介入施設BとCにてリフトを使用する者が多く、対照施設にて自動入浴装置を使用する者が多かった。入浴介助において人力での要介護者の抱え上げや無理な姿勢をとる者は、対照施設で最も多く、次いで介入施設Aで多かった。排泄介助においては、統計的有意差はあるものの4つの施設において、約8割の者が無理な姿勢をとっていた。おむつ交換では、介入施設Bと対照施設においてベッドの昇降機能などを使用する者が少なかった。無理な姿勢をとる者は、施設間に統計的有意差は認められなかった。

表5には、介護者の腰痛および腰部負担の割合を示す。最近1週間に腰痛があった者、過去1年間に腰痛があった者、これまでに腰痛があった者、移乗、入浴、排泄、おむつ交換にて腰部負担を感じていた者は、施設間に統計的有意差は認められなかった。また、最近1週間に腰痛があった者のうち、痛みの程

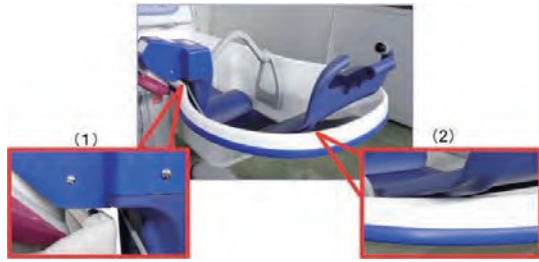


図1 検証対象の機器および危険部位

度と仕事に支障のあった者においても、施設間に統計的有意差は認められなかった。最近1週間に腰痛があった者は約4～5割、過去1年間に腰痛があった者は約6～7割、これまでに腰痛があった者は約7～8割であった。最近1週間に腰痛があった者のうち、休職はしなかったが仕事に支障があった者は約3～4割にも達した。移乗、入浴、排泄、おむつ交換において腰部負担を感じていた者は約8～9割と高かった。

以上の結果より、対照施設を含めた4施設間では、介護者の働き方や安全衛生活動への取り組み方に違いはあったものの、介護者の最近1週間および過去1年間の腰痛の有訴率、痛みの程度、仕事への影響の程度、腰部負担において統計的有意差は認められなかった。これらのことから、4施設を対象に介入研究を進めることとし、介入施設A・B・Cではインストラクターによる介助方法に関する講習を行い、その効果を検証することにした。

しかし、介入施設Aが諸事情により研究から急にリタイアすることとなり、対象施設は3施設のみとなった。これにより、介入施設BとCには、介護者の主な腰痛発生要因である人力での要介護者の抱え上げと無理な姿勢をとることを防ぐために、福祉用具を活用した作業負担の小さな介助方法に関する講習および指導を平成27年4月から開始した。また、それらの方法を定着させるための施設内指導者の育成および意識改善の講習等も実施していった。平成28年2～3月には、これらの介入効果を検証するために、介入1年後アンケート調査を実施した。

(2)サブテーマ2

サブテーマ2では、前年度に提案したストレッチャー式の入浴介助機器における、リスクの高い挟まれや巻き込まれを防止するための保護方策(構造、装置、使用方法)の実現性および有効性を検証した。保護方策としては、下記に示す、本質安全設計ならびに既存の安全装置を活用したインタロック機能などの4種類を提案し、そのうち3種類を実際に試作して検証した。今回の検証対象とした機器と挟まれの危険部位を図1に示す。危険部位(1)ならびに(2)と



図2 インタロック機構の実装

もに、ストレッチャーを下降中に介護者がストレッチャーと浴槽との間に上肢を挟まれるリスクが高く工学的対策が必要である。

提案1:危険部位(1)のストレッチャー取り付け部については、高さ寸法を縮めて空隙を確保することが比較的容易にできると考えられる。一方、ストレッチャー側はフレームの一部であるため、寸法変更が困難な場合、ストレッチャー底面か浴槽底のいずれかにスペーサ(底上部材)を設け、空隙が25 mm以上確保されるようにする。

提案2:ストレッチャーと浴槽との全体の空隙は、介護者がストレッチャーを昇降させる位置によってその都度が変わる。そこで、インタロック機能をストレッチャーに装備することにより、手指や腕を挟まれる空隙が無用に生じない適切な配置でのみ、ストレッチャーを昇降させることができる機構にする。

提案3:危険部位(2)については、適切な使用形態として挟まれが生じる仕様であるため、提案1では対応できない。そこで、ストレッチャーの縁に感圧センサを設置し、接触を検知したら寝台の降下操作および頭側半面の傾け操作を停止する。可動部が停止するまでに人体の一部が挟まれても過大な力が人体におよばないようにする。

提案4:提案3と同様に、ストレッチャーの縁に特別な非接触式センサを設置し、人体の接近を検知した場合、寝台の降下操作および頭側半面の傾け操作を停止する。

上記4種類の提案のうち、提案1を除く保護方策を検証した。提案1については、設計・製造の段階で実施することが望ましく、実施するうえで技術的課題は想定されないことから、今回は検証対象として取り上げなかった。

提案2は、既に前年度にも報告しているため、詳細は割愛するが、図2に示すインタロック機構をストレッチャーに装備することで、介護者がストレッチャーと浴槽との間で手指や腕を挟まれる空隙が無用に生じない状態でのみに、ストレッチャーを昇降させることができる機構とした。このインタロック機構に基

づく保護方策の有効性を検証するために、介護施設に機器を持ち込み、保護方策の不具合や使用上の課題について、現場の介護職員からヒアリングを行った。その結果、人体接触検知手段を用いない保護方策においても、十分な有効性が認められた。自的にストッパ(車輪止)も連動して作動する構成にしたことが好評であった。今後は、このインタロック機能の使用性について、より詳しく人間工学実験にて評価する計画である。

提案3の保護方策を実現するための感圧センサを図3に示す。既製品の感圧センサは必要な安全性を有しているものがあるが、入浴用としては十分な防水性能が製造業者で保証されていないことから、独自に防水性能の検証および改良を実施した。感圧センサは既製品の感圧部を利用し、柔らかいクッションを内蔵したものを試作した。動作確認として、寝台に80 kgの錘を乗せ、水平にした状態で、台に置いた円盤プローブの上に降下させ、プローブとの接触によるストレッチャー部の停止過程およびプローブにかかる荷重を測定した。環境試験として、高温多湿での耐久性、耐薬品性も実施した。これらの結果、所要の特性が実現されていることを確認した。

提案4の非接触センサについては試作品で性能確認した。試作したのは電界通信方式の人体通信装置である。人体通信は、省電力の人体近傍通信の総称であり、人体を無線装置のアンテナとして通信を行う。外乱の影響を受けない電波暗室で基本的な動作確認を実施したところ、試作品の仕様で十分な実現可能性があることが判明した。センサの受信部と人の掌との空隙が9mmでもセンサは十分に反応した(図4)。試作品は大型で可搬性がないため、実用性を得るためにセンサの小型化にも取り組んだ。小型化するためには試作品と仕様を変更する必要があるため、小型化したセンサについても、同様の動作確認を今後実施する予定である。



図3 感圧センサの実装



図4 人体通信装置の検証

【研究業績・成果物】

[その他の専門家向け出版物]

- 1) 村木里志, 岩切一幸(2015) 分野別人間工学の現状と将来(12) 高齢者の人間工学研究の現状と将来一. 日本人間工学会誌, Vol.51, No.2, pp. 79-85.
- 2) 岩切一幸(2015) 3 主な転倒災害事例とその防止対策. 社会福祉施設の安全管理マニュアル～安全担当者(安全推進者)配置で働く人の安全確保を!～. 安全衛生コンサルタント会, pp. 13-26.
- 3) 岩切一幸(2015) 介護者の腰痛予防法. 福祉用具の日しんぶん2015, 10月, シルバー産業新聞.

[国内外の研究集会発表]

- 1) 岩切一幸, 高橋正也, 外山みどり, 劉 欣欣, 甲田茂樹(2015) 介護者の腰痛予防につながる介護施設の安全衛生活動と介助方法. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 462.
- 2) 岩切一幸, 高橋正也, 外山みどり, 劉 欣欣, 甲田茂樹(2015) 介護施設における安全衛生活動が介護者の腰痛に及ぼす影響 第2報一全国の特別養護老人ホームを対象にした調査一. 日本人間工学会第56回大会, 日本人間工学会誌, Vol.51, 特別号, pp. 106-107.
- 3) 岡部康平(2015) 高齢者の介護に役立つロボット. 日本人間工学会第56回大会, 日本人間工学会誌 第51巻特別号, pp. 40-41.
- 4) 齋藤剛, 池田博康, 岡部康平, 岩切一幸(2015) 介護者の挟まれに対する入浴介助機器の保護方策一入浴用ストレッチャー式電動リフトを対象にした実施例一. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 312-315.
- 5) Kohei Okabe (2015) A Study of Safeguarding Based on Human Body Communication Technology, Proc. of 8th International Conference Safety of Industrial Automated Systems (SIAS) 2015, pp. 229-231.

(5) 労働災害防止のための中小規模事業場向けリスク管理支援方策の開発・普及【4年計画の3年目】

高木元也(人間工学・リスク管理研究G), 大西明宏(同), 高橋明子(同), 菅間敦(同),
島田行恭(化学安全研究G), 藤本康弘(同), 板垣晴彦(同), 佐藤嘉彦(同),
清水尚憲(機械システム安全研究G), 梅崎重夫(同)

【研究期間】平成25～28年度

【実行予算】21,240千円(平成27年度)

【研究概要】

(1) 背景

本研究の社会的背景として、中小規模事業場の労働災害が頻発している点があげられる。休業4日以上死傷者数(平成22年、全産業)をみると、労働者数50人未満の事業場で全体の3分の2近くの災害が発生し、労働者数1～9人規模の事業場の死傷災害年千人率は300人以上の規模の事業場の1.57倍にも及んでいる(製造業では5倍強)。また、研究代表者が行った中小企業を対象とした安全活動実態調査では、化学プロセス産業、小売業等では、中災防等災害防止団体から労働災害防止関連情報を収集する割合は低い、加盟している業界団体の多くは労働災害防止支援活動を行っていないなど、外部からの情報収集が極めて少ない。リスクアセスメントについても、中小規模事業場では「どのように進めればよいのか分からない」、「時間的、コスト的にも余裕が無い」などの理由から実効性のあるリスクアセスメントが実施されているとは言い難いところも数多く見受けられる。

一方、中小規模事業場の安全確保は、厚生労働省の労働災害防止計画においてはリスクアセスメント推進、安全衛生管理対策強化等の面で重要とされ、また、今後10年のわが国労働安全衛生分野の優先研究課題を示した労働安全衛生重点研究推進協議会「労働安全衛生研究重点領域・優先課題」においても「中小企業・自営業におけるリスク管理の推進」が掲げられているなど、行政的要請が極めて高い研究テーマである。

(2) 目的

中小規模事業場の労働災害防止を研究テーマに、これまでの当研究所での研究成果の蓄積を十分活用できる建設業、化学プロセス産業、小売業を対象に労働災害防止促進方策の開発・普及を行う。これに加え、高年齢労働者の安全確保策の研究等、これら3つの産業の横断的研究を推進する。

① サブテーマ1: 頻発労働災害防止のための中小建設業者支援方策の開発・普及

② サブテーマ2: 化学プロセス産業の中小規模事業場におけるリスク管理方策の普及のための研究

③ サブテーマ3: 小売業における転倒災害防止支援方策の検討と普及

(3) 方法

研究の推進にあたり、労働局・労働基準監督署との連携を強化し事業場指導ニーズ等を把握する。また、中小企業から研究協力を受けられる体制を構築し、中小規模事業場のニーズを把握するとともに、研究成果の検証・改良、及び普及促進等を行う。構築方法は信用調査会社保有のデータベース等を活用し、建設産業は一般土木建築5000社(当該業種全体の約3%)、工務店5000社(同約9%)、化学プロセス産業約5000社(同約60%)、小売業約2500社(同約50%)を対象に、研究協力を受けられる中小企業のデータベース整備等を行う。また、業界団体、学会との連携、さらに建設産業では公共工事発注者との連携も図る。

(4) 研究の特色・独創性

中小規模事業場の労働災害防止に関する取組は、これまで災害防止団体で主体的に行われ多くの成果が見受けられるものの、未だ多くの課題が残されている。例えば、中小規模事業場に対し、実効性のあるリスクアセスメント手法、労働安全衛生マネジメントシステムの普及、高年齢労働者の安全確保策、ヒューマンエラー対策、職長・作業者の安全水準・安全意識向上方策等においては、更なる幅広い支援方策が必要である。

当研究所は、実験等により独自に研究開発できる強みを最大限活かし、産業界等との連携を強化しつつ主体的かつ総合的に研究を推進することが求められている。

また、労働局、労働基準監督署では、中小規模事



写真1 監理団体による外国人技能実習生の実習状況

業場に対し効果的な指導ができるような情報提供を求めていることから、これら行政機関との連携を一層強化し、現場最前線の真のニーズに基づく研究成果を出すことも重要であり、このことは行政ミッション型である当研究所にとって非常に意義の高いものである。

既往の類似研究について、中小規模事業場の安全確保を主対象とした研究は少なく、さらに本研究では、現場ニーズの把握、研究成果の検証・改良、研究成果の普及促進等を目的に、中小企業データベースの整備等により中小企業から研究協力を受けられる体制を構築して進める、このような研究方法は他に見受けられない。

【研究成果】

今年度、本研究の各サブテーマにおける成果は以下の通りである。

(1) サブテーマ1:

本サブテーマの担当者が主担当となり、3つのサブテーマの産業横断的調査を行った。

① 中小企業に対する安全行政施策に関する調査

- 1) 各労働局を対象とした労働安全行政の指導に係るアンケート調査結果まとめ
- 2) 労働基準監督署等における中小企業に対する安全指導の実態調査

元労働基準監督署長等との連携により、労働基準監督署等における中小企業に対する安全指導(集団指導、個別指導)の実態を把握した。また、欧米諸国の労働安全衛生行政施策の日本への適用性の検討を行った。

3) 産業安全専門官対象の意見交換会の開催

4) 欧米諸国における中小企業に対する労働安全衛生行政施策等に関する調査

Web調査により、欧州における欧州労働安全衛生機関報告、各国政府HP、米国におけるOSHA等のHPから、イギリス、フランス、ドイツ、デンマーク、フィンランド、アメリカ等による中小企業に対する労働安全衛生行政施策等(国家レベル、地域レベル、産業レベル)の実態調査を行った。

② 中小企業データベース活用等による安全教育ニーズ等の把握

中小企業1197社を対象に実施した、安全教育ニーズ、安全教材の内容等に関するアンケート調査結果をとりまとめた。

③ 外国人技能実習生を対象とした実態調査

外国人特有の課題を抽出することを目的に、以下に対し、外国人技能実習生に関わるヒアリング調査等を行った。



図1 水道工事用の刺激画像教材

1) 監理団体4団体

2) 製造メーカー(雇用主)2社

3) 専門工事業(雇用主)4社

④ 東京労働局等との連携による安全教育研修会の開催および教育効果関連データ収集

東京労働局等との連携による一人親方等を対象とした安全教育研修会を2回開催し、教育効果計測用データを収集した。

⑤ 公共工事発注者との連携による危険要因知覚測定ツールを用いた教材の制作、講習方法の検討

東京都水道局と連携し、発注標準(格付)下位ランク業者等を対象に、危険要因知覚測定ツールを用いた教育を行うため、水道工事用の刺激画像教材(図1)を制作するとともに、講習方法の具体的検討を行った。

⑥ 危険要因知覚教育システムの実証実験、シナリオ登録システムの作成

ハウスメーカーA社を対象に、危険要因知覚教育システム(タブレットの教材と管理サイト)の実証実験を実施し、得られた意見をもとに管理サイトの改良を行うとともに、画像登録システムを制作した。

日本心理学会において高年齢作業者の危険認知に関する発表を行い、他分野の研究者と意見交換を行った。

⑦ 産業医科大学との研究連携の検討

産業医科大学からの本研究に関する研究連携依頼に応じ、具体的な共同研究計画を検討した。

(2) サブテーマ2:

化学物質による火災・爆発などのプロセス災害を

防止するためのリスクアセスメント等の進め方を技術資料にまとめるとともに、実施支援ツールを開発している。

プロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方

図2に「プロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方」の概要を示す。3つのSTEPからなる。

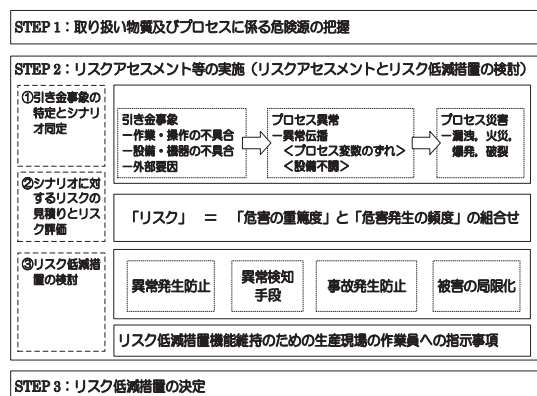


図2 プロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方(概要)

[STEP 1 取り扱い物質及びプロセスに係る危険源の把握]

取り扱い物質そのものや、プロセスで行われている化学反応、あるいは、その製造工程に様々な危険性があることを把握するために、17の質問に回答する。質問は次の3種類に分けられる。

- I) 取り扱っている化学物質に関する9つの質問
- II) プロセスでなされている反応やプロセスに設定された物理条件に関する5つの質問
- III) その他の要因に関する3つの質問

すべての質問に「はい」または「いいえ」で回答することにより、以下のような化学物質及びプロセスが有する代表的な危険源を把握することができる。

- ・どのような物質危険特性を有するか？
- ・どのようなプロセス災害を引き起こす可能性があるか？
- ・どのようなことを気にしてリスクアセスメント等を実施する必要があるか？

質問に対する回答が「はい」となったものは、その物質またはプロセスがプロセス災害発生の危険源となりうることを意味し、STEP 2のリスクアセスメント等を実施する際に、特に着目すべき点となる。また、質問に対する回答がすべて「いいえ」となった場合でも、作業・操作の不具合や設備・装置の不具合が発生する場合も考えられ、これらに対するリスクアセスメン

ト等を実施することが望ましい。それぞれの質問内容に該当するかどうか判断することが難しい場合には、該当する(すなわち「はい」とみなし、STEP 2のリスクアセスメント等を実施し、詳細な解析を行う。

[STEP 2 リスクアセスメント等の実施]

STEP 1 で実施された取り扱い物質及びプロセスに係る危険源の把握と過去の事故事例などを参考に、以下①～④の手順によりリスクアセスメント等を実施する。

① 引き金事象の特定とシナリオの同定

リスクアセスメントの対象となる工程や設備・装置に潜在する危険を顕在化させる「引き金事象」を特定し、引き金事象の発生から火災・爆発などのプロセス災害発生に至る過程(シナリオと呼ぶ)を同定する。

- 1) リスクアセスメント等の対象とする作業・操作または設備・装置の目的を確認し、リスクアセスメント等実施シートに記入する。
- 2) 潜在する危険を顕在化させる初期事象(引き金事象)として、次の3種類を特定する。i)～iii)はどの順番で実施してもよい。

- i) 作業・操作に関する不具合
- ii) 設備・装置に関する不具合
- iii) 外部要因

- 3) 引き金事象からプロセス災害発生に至る過程をシナリオとしてまとめる。

② シナリオに対するリスクの見積りとリスク評価

同定されたシナリオに対して、既存のリスク低減措置の有無を確認するとともに、リスクの見積り及びリスク評価を行い、リスクレベルを決定する。

- 1) 引き金事象、プロセス異常(温度、圧力の上昇など)、及びプロセス災害の発生を防ぐために既に設置されているリスク低減措置の有無を確認する。リスク低減措置が存在する場合には、その内容と種類及び目的を記入する。

- 2) 既存のリスク低減措置が設置されていない場合を想定して、リスク評価(その1)を行う。

- 3) 1)で確認したリスク低減措置が機能した場合のリスク評価(その2)を行う。

③ 追加のリスク低減措置の検討

現状のリスク低減措置が機能しても、目標とするリスクレベルを達成することができていなければ、以下の手順により、追加のリスク低減措置を検討する。

- 1) リスクレベルを下げるために追加すべきリスク低減措置を検討する。
- 2) 追加するリスク低減措置を実装した場合を想定し、リスクを評価する(その3)。
- 3) 提案された追加のリスク低減措置が実装可能かどうかを確認する。
- 4) 既存及び追加リスク低減措置の機能を維持するため

の注意事項を記載する。

- 5) その他、リスクアセスメント等の結果について、生産現場に伝えておくべき事項があれば、記載する。

④ ①～③を繰り返す。

様々な引き金事象を網羅的に特定し、プロセス災害発生に至るシナリオを同定する。シナリオ毎に必要なリスク低減措置を検討する。

[STEP 3 リスク低減措置の決定]

STEP 2 で作成されたシナリオ毎のリスクアセスメント等実施シートを一つのリスクアセスメント等実施結果シートにまとめ、リスクレベルが高いシナリオ(リスクレベルが同じ場合には、重篤度の大きいシナリオ)から順番に技術面、コスト面などを総合的に判断し、リスク低減措置を決定する。

提案する手法の特徴

以下、特徴を挙げる。

- ・ 予め用意された質問に答える形で、取り扱う化学物質・プロセスの危険源を把握する。
- ・ 設備・装置、作業・操作に関する不具合が潜在する危険を顕在化させる引き金事象となり、プロセス災害に至るリスクがあることを知る。
- ・ 5S 活動、危険予知訓練、ヒヤリハット情報の収集など、通常の製造現場で実施されている安全管理活動で

は気付くことが難しいような潜在的なリスクを見つけ出す。

- ・ 取り扱う化学物質の量が少なくても、条件が揃えば、プロセス災害発生可能性があることを知る。
- ・ リスク低減措置の検討・実装については、種類と目的を記しておくことで、その機能を維持するための対応を明らかにしておく。
- ・ リスクアセスメント等の実施過程を明示的に記録し、後で参照できるようにしておく。これより、実際の生産現場の作業者などにもリスクの存在とそれへの対応を把握しておいてもらう。

リスクアセスメント等実施支援ツールの開発

STEP2 では一つのシナリオに対するリスクアセスメントと追加提案されるリスク低減措置などが一つの「リスクアセスメント等実施シート」にまとめられ、様々なシナリオに対する実施シートが作成される。STEP3 では、様々なシナリオの中でどのシナリオのリスクが大きいのか、どのリスク低減措置がよりの確かを検討するため、複数のシナリオに対する実施シートを「リスクアセスメント等実施結果シート」にまとめる。この作業を支援するためのツールを開発している(図3)。

(3) サブテーマ3:

① はじめに

小売業の中でも業務オペレーションや施設構造が全体的に類似し、事業所数も多いことから普及が期待できるスーパーマーケットを対象に転倒防止対策を検討している。平成 27 年度は作業靴の耐滑性(たいかつせい)基準の妥当性を検証することで、スーパーマーケット等のバックヤードのように常に滑りやすい状況での作業に対応する滑りにくさの指標として活用できるのかを検討した。

前述の耐滑性は、日本工業規格(JIS T 8101)で規定された安全靴において付加性能として規定されている。この性能を満たすには所定の試験によって 0.2 以上の動摩擦係数が必要であり、適合品には F(Friction)表示が与えられる。この F 表示は 2006 年の JIS の改訂により盛り込まれたものだが、動摩擦係数 0.2 の妥当性は不明確である。また、近年では動摩擦係数 0.2 を大幅に上回る作業靴が市販されるようになったが、実場面での滑りにくさにどの程度貢献するのかも不明確である。そこで本研究では、JIS 試験による動摩擦係数が 0.1 から 0.6 を超えるものを対象に、滑りやすい床面で急制動を伴う前後移動ステッピング課題を実施した際の主観的な滑りにくさ等を用いて、濡れた床面における適切な滑りにくさ水準に関して検討した。

② 方法

1) 実験参加者

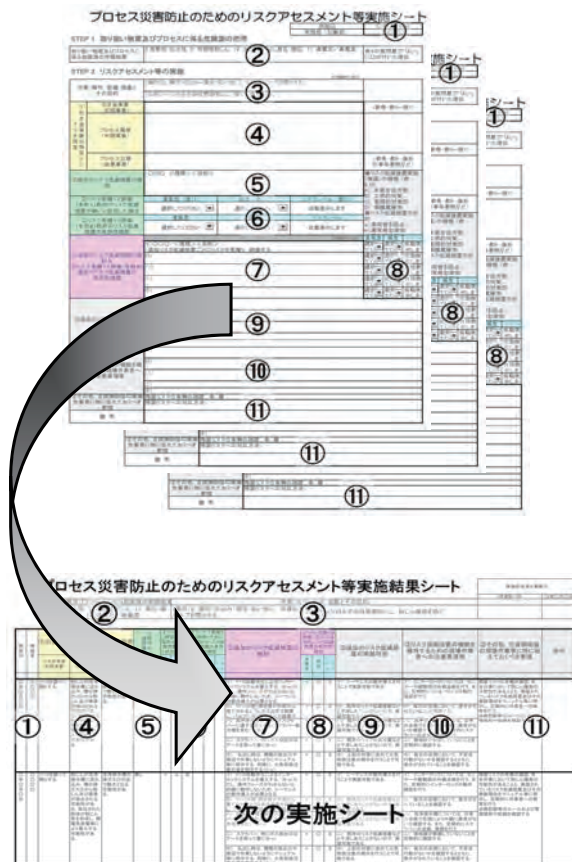


図3 実施シートから実施結果シートへの自動変換イメージ

過去 1 年間に整形外科的既往歴がない男性 19 名 (年齢:29.5 ± 8.1 歳、身長:170.4 ± 4.5 cm、体重:62.9 ± 9.1 kg、靴サイズ:25.6 ± 0.9 cm)を対象とした。
2) 実験手順

JIS 耐滑性試験での動摩擦係数がおよそ 0.1 から 0.6 までの実験用靴(表 1)を用い、床面が安全靴 JIS と同様のステンレス板に 90%濃度のグリセリンを塗布した条件で、各靴底長の 2.5 倍の範囲で前向きのまま両足を 3 往復させるステッピング課題を行わせた。

なお、滑りの抑制戦略などを最小限とするため、動作テンポをメトロノームで140bpmに統制した。試行数は各靴3回の合計24回とし、試行順は同一靴が連続しない範囲で無作為化した。実験実施上の安全対策として、参加者にハーネス型安全帯を着用させ、滑った場合でも転倒には至らないようにすると共に、ヘルメットや肘および膝プロテクターを着用させた。

表 1 5 種類の試験用靴の左右動摩擦係数

	A	B	C	D	E
左	0.12 ± 0.01	0.21 ± 0.01	0.29 ± 0.01	0.41 ± 0.02	0.66 ± 0.05
右	0.12 ± 0.01	0.20 ± 0.01	0.29 ± 0.01	0.41 ± 0.02	0.62 ± 0.07

3) 主観評価および分析方法

主観的な滑りにくさの評価は、はじめにステンレス板上にグリセリンを塗布しない条件を課し、これが滑らない基準になることを伝え、この基準に対してどの程度滑るのかをVisual Analog Scale (VAS) にて各靴条件の試行後に評価させた。また、ステッピングに対する恐怖感が実際の滑り挙動の大きさに関連すると考え、ステッピングに対する恐怖感についても同じく評価させた。なお、恐怖感については基準を設けなかった。靴ごとの主観評価値の比較は繰り返しのある一元配置分散分析を実施し、多重比較にはBonferroni法を用いた。

インフォームドコンセントは実験開始前に口頭および書面で実施した上で同意を得た。本研究は独立行政法人労働安全衛生総合研究所研究倫理委員会の承認を得ている。

③ 結果

滑りにくさに関してAの評価値が約10と極端に低かったが、耐滑性の最低基準のBでは約50にまで増加した。BからEまでの4種類の増加はAとBに比べると緩やかであった。分散分析の結果、動摩擦係数が最も低いAとそれ以外、耐滑性の最低基準のBと今回の実験で最も動摩擦係数が高かったEの間に有意な差が認められた(図4)。

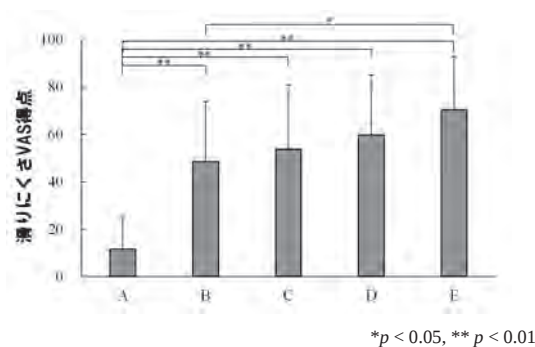


図 4 滑りにくさに関する VAS 評価値

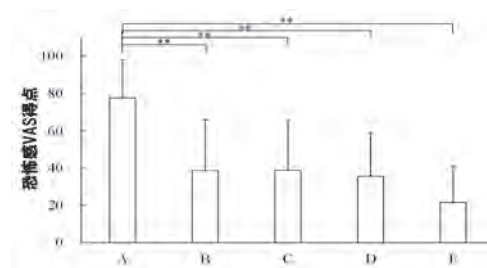


図 5 恐怖感に関する VAS 評価値

一方、恐怖感は滑りにくさのVAS評価値と全体的に同様の傾向であり、動摩擦係数が最も低いAとそれ以外の間に差が認められた。しかし滑りにくさとは異なり、耐滑性の最低基準のBと今回の実験で最も動摩擦係数が高かったEの間に違いはなかった(図5)。

④ 考察

滑りに関する主観であるが、A(0.1)では10程度だったのがB(0.2)では50程度まで急激に増加していた。また、Aとは異なり、耐滑性基準を満たしたBにおいては滑り現象が大幅に抑制され、ステッピング中の転倒および動作遂行不可能だった試行はなかった。Hansonらの先行研究ではロジスティック関数による滑り発生の近似式が示されているが、本研究で得られた主観評価値でもこの近似式と同様の傾向が見られたことから、JISの耐滑性基準は滑り現象だけでなく滑りにくい感覚を反映した適切な水準であると示唆された。

耐滑性の最低基準である動摩擦係数0.2よりも高い動摩擦係数を有する靴の滑りにくさ評価値との比較であるが、B(0.2)と比べると有意差が認められたのはE(0.64)のみであった。永田の先行研究では、比較対象同士の差が僅かな場合の主観評価には、本研究に置き換えるとAとBの差がどの程度であるかを評価する方式である一対比較法が有効であると報告している。しかし本研究では滑らない基準を設

定した上で無作為に靴を呈示したため、一対比較法よりも評定が困難な方法だったと考えられるが、今回用いたステッピング課題は永田らが先行研究で用いた傾斜面の歩行よりも歩き始めや急制動といった滑りが生じやすい状況が含まれているため、靴の違いによる滑りにくさの主観的な差を検出できたのだと考えられた。

本結果の適用範囲は実験参加者の属性によって変わるかもしれないため、男女の幅広い年齢層を対象とし、結果を標準化することが課題になると考えられるものの、耐滑性の最低基準である動摩擦係数0.2が滑り抑制に妥当であることが確認され、この基準よりも滑りにくさを実感できるのは0.64程度であることも確認された。

ただし現状で耐滑性が適用されるのは安全靴と日本保安用品協会が認証しているプロテクティブスニーカーのみであるため、スーパーマーケットのようにつま先部を保護する先芯を必要としない現場ではこれらの規格認証を経た靴はほとんど使用されていない。しかしながら耐滑性の基準自体は妥当であることから、今後は耐滑性のみが独自認証される仕組みが求められることで、より多くの耐滑靴の普及が期待できると考えられた。

⑤ 成果の活用および次年度の課題

本結果は現在進められている安全靴JIS改訂委員会にデータを提供することで、耐滑性区分の再検討に活用された。また、スーパーマーケット等の濡れた作業環境で作業靴に求められる滑りにくさの水準として平成28年度に作成するリーフレットや映像教材に盛り込む予定である。

【研究業績・成果物】

[原著論文]

- 1) 高木元也, 高橋明子(2015) 中小企業に対する労働安全行政の指導に係る実態調査—建設業の特性に応じた安全指導の提示—。土木学会論文集F4(建設マネジメント), Vol.71, No.4, I_139—I_147.

[総説(査読付き)]

- 1) 高木元也, 大西明宏, 高橋明子(2015) 小売業における労働災害の実態と防止活動の推進方策。安全工学, Vol.54, No.2, pp.101-108.

[研究所出版物]

- 1) 島田行恭, 佐藤嘉彦, 板垣晴彦(2016) プロセスプラントのプロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方。労働安全衛生総合研究所技術資料, JNIOOSH-TD-No.5, pp. 1-74.

[報告書]

- 1) 高木元也(2015) 水道工事事故防止アクションプラン2015. pp.1-4, 東京都水道局(監修協力:労働安全衛生総合研究所).

[その他の専門家向け出版物]

- 1) 高橋明子(2015) タブレット端末を用いた建設作業向けの安全教材の開発。セイフティエンジニアリング, No.179, pp.27-31.
- 2) 高木元也(2015) 小売業の労働災害防止～これまでのやり方が通用しにくい～。厚生労働Weekly, 平成27年3月27日号.
- 3) 高木元也(2015) 徹底解説「水道工事の事故防止①～過去に頻発している事故事例から学ぶ真の再発防止対策～」。全管連ジャーナル, Vol.54, No.631, pp.18-25.
- 4) 高木元也(2015) 徹底解説「水道工事の事故防止」②～過去に頻発している事故事例から学ぶ, 真の再発防止対策～。全管連ジャーナル, Vol.54, No.632, pp.26-30.
- 5) 高木元也(2015) 徹底解説「水道工事の事故防止」③～過去に頻発している事故事例から学ぶ, 真の再発防止対策～。全管連ジャーナル, Vol.54, No.633, pp.44-49.
- 6) 高木元也(2015) 特別企画 小売業の労働災害防止対策。労働安全広報, Vol.47, No.1111, pp.9-21.
- 7) 高木元也(2015) 特別企画 飲食店の労働災害データ分析～増加する飲食店の労働災害 転倒及び切れ・こすれが半数以上を占める。労働安全衛生広報, Vol.47, No.1114, pp.4-13.
- 8) 大西明宏(2015) 人力荷役機器に起因する労働災害の特徴と災害防止に向けた対策。労働の科学, Vol.70, No.11, pp.4-8.
- 9) 大西明宏(2015) 人力荷役機器を安全に使うための課題と対策。安全衛生コンサルタント。Vol.36, No.117, pp.37-42.

【国内外の研究集会発表】

- 1) 高橋明子, 高木元也(2015) 高年齢の建設作業者の危険認知特性, 日本心理学会第79回大会発表論文集(CD-ROM, 1AM-148).
- 2) 高木元也(2015) 中小建設業者への安全指導に関する実態調査。2015年度日本建築学会大会, CD-ROM.
- 3) 高木元也(2015) 中小建設業における安全教育の実態調査。第70回土木学会全国大会年次学術講演会, CD-ROM.
- 4) 高木元也, 高橋明子(2015) 中小企業に対する労働安全行政の指導に係る実態調査—建設業の特性に応じた安全指導の提示—。第33回建

- 設マネジメント問題に関する研究発表・討論会，土木学会論文集，CD-ROM.
- 5) 高木元也(2015) 小売業における労働災害防止の推進について. 第48回安全工学研究発表会，講演予稿集，pp. 119-120.
 - 6) 板垣晴彦(2015) 化学プロセス工業で発生した火災爆発災害の知識データベース. 平成27年度日本火災学会研究発表会，研究発表会概要集，pp. 316-317.
 - 7) 島田行恭，佐藤嘉彦，板垣晴彦(2015) プロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方. 安全工学シンポジウム2015，講演予稿集，pp. 272-275.
 - 8) 佐藤嘉彦，板垣晴彦，島田行恭(2015) 化学物質及びプロセスの危険源有無確認のための質問票の提案. 安全工学シンポジウム2015，講演予稿集，pp. 276-279.
 - 9) 島田行恭，佐藤嘉彦，板垣晴彦(2015) プロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方ープロセス安全情報の記録ー. 第48回安全工学研究発表会，第48回安全工学研究発表会講演予稿集，pp. 5-8.
 - 10) 佐藤嘉彦，島田行恭，板垣晴彦(2015) プロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方ー取り扱い物質・プロセスの危険源確認ー. 第48回安全工学研究発表会，第48回安全工学研究発表会講演予稿集，pp. 9-12.
 - 11) Akihiro Ohnishi (2015) Relationship between fall accidents and confidence in one's strength, ease of tripping, and fear of falling using a subjective evaluation in middle-aged and elderly workers. 31th International Congress on Occupational Health (ICOH2015), E-Abstract Book, USB.
 - 12) 大西明宏(2015) 小売業における作業靴の使用状況，耐滑性試験結果と滑りにくさの主観評定実験の紹介. 第6回事故削減学際研究会，予稿集なし.
 - 13) 大西明宏(2015) 小売業における人力荷役機器の呼称の相違が示唆する課題ー機種別の弱点に応じた対策の普及に向けた検討ー. 第88回日本産業衛生学会，産業衛生学雑誌，Vol.56，臨時増刊号，p. 284.
 - 14) 大西明宏，菅間敦(2015) 小売業で使用されている作業靴の調査と耐滑性の検証. 日本人間工学会第56回大会，人間工学，Vol.51，supplement，pp. 126-127.
 - 15) 大西明宏(2015) 靴底の滑りにくさは主観的な指標で判別できるのか？. 第5回職場における転倒災害防止研究会，配布資料
 - 16) 大西明宏，菅間敦(2015) 靴底の摩擦係数と主観的滑りやすさの関係. 第36回バイオメカニズム学術講演会，予稿集，pp. 115-116.
 - 17) 大西明宏，菅間敦(2015) 安全靴の耐滑性基準よりも高い摩擦性能の有効性に関する検討. 第14回姿勢と歩行研究会，予稿集，pp. 30-31.

(6) 建設機械の転倒及び接触災害の防止に関する研究【4年計画の4年目】

玉手聡(建設安全研究G)，吉川直孝(同)，堀智仁(同)，清水尚憲(機械システム安全研究G)
梅崎重夫(機械システム安全研究G)，濱島京子(電気安全研究G)

【研究期間】 平成24～27年度

【実行予算】 11,000千円(平成27年度)

【研究概要】

(1) 背景(主要文献，行政的・社会的ニーズなど)

建設業における死亡災害は全産業の約34%を占め(平成27年)、全17業種による集計では最も高い。第12次労働災害防止計画では重篤な災害の防止を掲げ、「墜落・転落災害」と「はさまれ・巻き込まれ災害」を重点対策に挙げている。しかしながら、建設機械の作業では転倒・転落による死亡災害が依然発生しており、クレーン機能付きドラグ・ショベルの作業では、はさまれ、巻き込まれなどの

接触災害が多発する傾向にある。また、建設工事に用いる大型の移動式クレーンやくい打機等の転倒事故は現場内のみならず周辺社会にも甚大な被害を及ぼしている。

以上のことから本研究では、頻発する建設機械による災害を防止することを目的に危険要因を解明し、有効な安全対策を検討することとした。

(2) 目的

図1は平成27年に発生した労働災害について、建設業における死亡者の割合を事故の型と起因物で整理して結果を示す。まず、起因物を見ると「建設機械等」、「動力クレーン等」、「動力運搬機」

の機械に関係するものが合計で25.1%を占める(前年比3.1%減)。次に、事故の型では「墜落・転落」、「激突され」、「はさまれ・巻き込まれ」の合計が50.1%を占めている(前年比6.2%減)。両方の数値は前年に比べて減少しているものの依然高い割合を示している。このように頻発する事故は先の機械作業と密接に関係している。建設機械等による災害を減少させるには、その発生の特徴を捉えて対策を講じることが有効である。本プロジェクト研究では特に発生が多い転倒、転落ならびに接触等に焦点をあて、災害防止に必要な安全基準の検討と有効な安全装置の開発することを目的とする。本プロジェクト研究は、次の3つのサブテーマから構成する。

- ① サブテーマ1:建設機械の転倒、転落及び接触災害の詳細分析(吉川直孝リーダー)
- ② サブテーマ2:建設機械の転倒、転落防止に関する研究(堀 智仁リーダー)
- ③ サブテーマ3:建設機械と人間の接触等を防止するための安全装置に関する研究(清水尚憲リーダー)

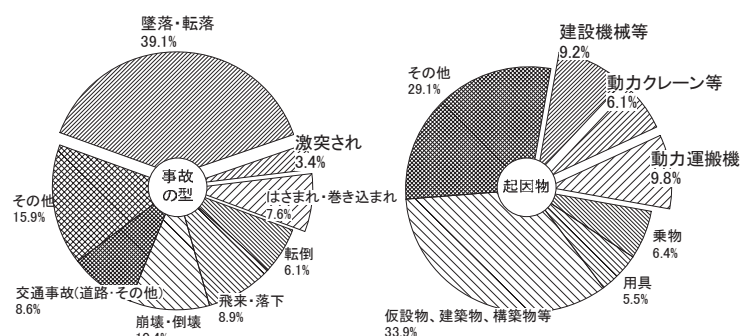


図1 平成26年の建設業における死亡労働災害
(左:事故の型、右:起因物)

(3)方法

本プロジェクト研究では、はじめに、サブテーマ1において建設機械による災害事例の詳細分析を行って、災害時の作業状況、地盤種類、法面勾配、建設機械と被災者との距離などのパラメータをピックアップして分析する。得られた分析結果に基づいてサブテーマ2、3の検討における重点項目を明確化し、効果的な対策の検討に反映させる。サブテーマ2では建設機械の不安定性について実験と解析による検討を行う。特に、転倒災害が多く見られる斜面移動についてその危険要因を明らかにし安全作業に必要な条件を提案する。サブテーマ3では最新のセンシング技術を活用したモニタリングシステム(人体検知、転倒予測、過荷重検知など)

表1 サブテーマ1から明らかとなった検討課題

建設機械等による災害	検討(研究)すべき課題
墜落、転落、転倒の災害(サブテーマ2)	斜面作業と建設機械の転倒危険の解明
	作業現場の必要地耐力の解明
激突され、挟まれ、巻き込まれ災害(サブテーマ3)	建設機械と作業員の接近検知、警報装置の開発
	全周囲監視カメラの開発

やICTを活用した情報伝達システムなどの開発を試みるとともに、安全性と作業性の両立を考慮した総合的な設計指針を併せて提案する。以上のとおり、本プロジェクト研究は3つのサブテーマによって実行するものである。

(4)研究の特色・独創性

シートベルトの着用やキャビンの保護構造(ROPS)が国内外で規格化されたことにより、運転者の安全は守られるようになった。しかしながら、その周辺の誘導者や作業者が機械にひかれたり激突されたりする問題は残されたままとなっている。

すなわち、建設機械の安全には運転者の防護に加えて、建設機械を転倒させない本質的な対策が必要とされている。加えて、建設機械との接触防止については、作業性や人間特性を考慮した実用性の高い防止装置が存在しないことから、本研究ではその特性を考慮した人体検知装置と連絡調整システムを開発したいと考えている。以上のとおり、本研究では建設機械の安全について、新たな観点から対策を検討するものであり、その内容は独創的なものと考えられる。

【研究成果】

本プロジェクト研究は平成24年度からの4年計画で実施しているが、サブテーマ1については平成24年度と平成25年度の2年計画のため既に昨年度で終了している。このサブテーマ1では、過去に発生した建設機械の転倒、転落及び接触災害に着目して、その発生条件を詳細分析した。特に災害の発生場面を調査して、科学的に解明が必要な危険や開発が必要な安全装置を表1のように整理した。墜落、転落、転倒の発生を防止するためには、危険な作業をさせないようにすることが必要である。建設機械ではその登坂性能がカタログ等に表記されているものの、その角度は作業上の安定を保证するものでない。建設機械の安定限界は

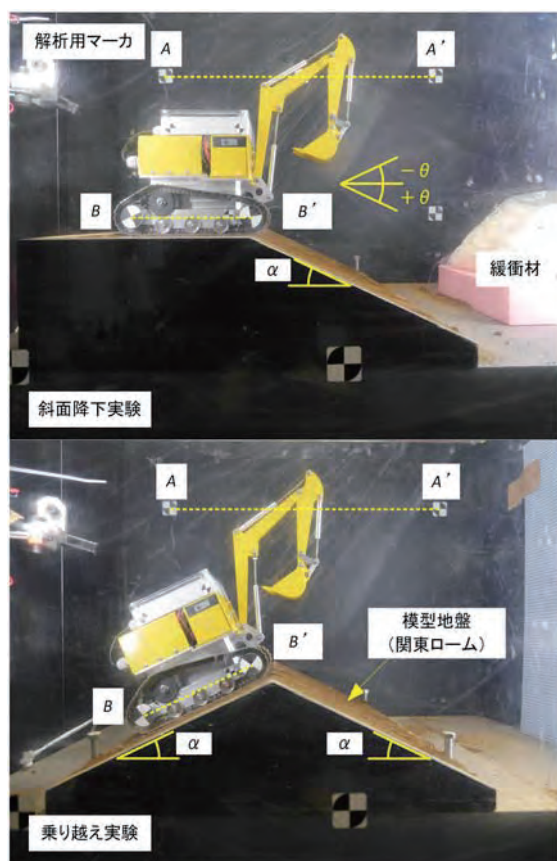


図2 実験の概要

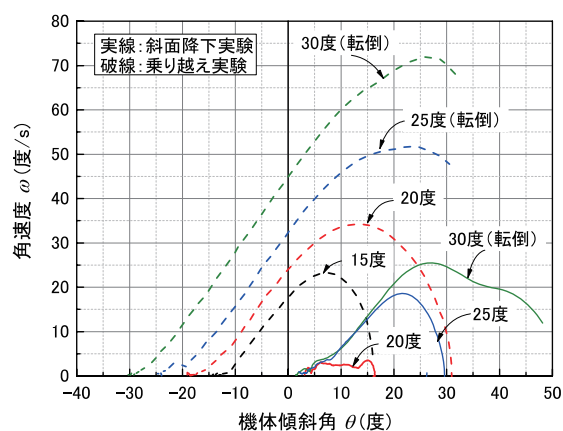


図3 機体傾斜角 θ と角速度 ω の関係

掘削や走行などの作業種類によって変わるとともに、斜面の勾配や支持力並びに摩擦などの地盤条件によっても異なるためである。また、移動式クレーンや大型建設機械を設置する現場では地盤が沈下しないよう養生することが必要である。そのため、サブテーマ2では斜面作業と建設機械の転倒危険の解明と作業現場の必要地耐力を研究することとした。激突され、はさまれ、巻き込まれの防止については、先の「転倒」に関係したものを除けば、後退中にひかれたものや旋回中に接触したことが多い。特に機械の最大掘削半径が10m未満での接触は過半数を占めていたことから、サブテ

ーマ3では半径10mの範囲に作業員が接近すると警報するシステムの開発が接触防止に必要なことがわかった。

以上より、サブテーマ1の調査からサブテーマ2とサブテーマ3で焦点を当てるべき課題を明らかにし、その検討条件を整理した。以下では本年度両サブテーマ2と3から得られた成果を報告する。

(1)サブテーマ2

ドラグ・ショベルが斜面を降下する際や、残土等を乗り越える際の不安定性を調査するために、小型模型を用いた遠心模型実験を実施した。

図2に実験の概要を示す。ドラグ・ショベル模型は約1/10スケールであり、無線通信による操作が可能である。模型斜面は関東ロームを締め固め圧力50kPaで静的に締め固めた後、所定の形状に成形した。斜面を降下する実験(以下、斜面降下実験という)における斜面の勾配 α は3種類(20度、25度、30度)であり、残土等を模擬した盛土を乗り越える実験(以下、乗り越え実験という)における斜面の勾配 α は4種類(15度、20度、25度、30度)である。高さはそれぞれ200mm(実大換算2m)とした。

走行挙動を高速度カメラで撮影して、動画解析により模型の揺動を求めた。本研究では、壁面に設置した2つのターゲットマーカを結ぶ側線A-A'と、模型の車軸部分に設置した2つのターゲットマーカを結ぶ側線B-B'とのなす角を機体傾斜角 θ と定義した。

動画を解析して求めた機体傾斜角と角速度の関係を図3に示す。この図は、同じ θ で比較した場合、 ω が大きい方が回転運動エネルギーは大きく、より不安定であることを意味している。図より、斜面傾斜 α の増加とともに ω は大きくなっており、模型は不安定化している。また、斜面降下実験と乗り越え実験の結果を比較すると、乗り越え実験の ω が全体的に高くなっている。この結果から、乗り越え実験の方が機体は不安定化することがわかった。なお、実験で模型が転倒した条件は、斜面降下実験では $\alpha=30$ 度、乗り越え実験では、 $\alpha=25$ 度および $\alpha=30$ 度の3ケースであった。

斜面降下実験の $\alpha=30$ 度と乗り越え実験の $\alpha=15$ 度では、角速度の最大値 $\omega_{\max}$ は、ほぼ等しいにもかかわらず、斜面降下実験($\alpha=30$ 度)では模型が転倒し、乗り越え実験($\alpha=15$ 度)では転倒しなかった。このように、発生する最大角速度(回転運動エネルギー)が同じであっても、安定限界には違いがみられた。この原因として、 $\omega_{\max}$ が発生した時の機体傾斜角 θ と α の関係が影響したものと考えられる。これを踏まえて、機械の転倒条件について検討した。

図4にドラグ・ショベルの転倒時の重心移動の概念図を示す。履帯を走行装置とする機械は、機械の重心が法肩（法面の上端）や残土の頂部を通過した際に①を支点に模型が回転し始める。この時に発生する回転運動エネルギーは位置エネルギーの変化量 Δh_0 に相当する。その後、模型は履帯の前方②を支点（転倒支点）として回転し、機械の重心が転倒支点より前方に移動した際に転倒する。すなわち、転倒するために必要な重心の移動高さは Δh_c となる。

エネルギー保存則より位置エネルギーと回転運動エネルギーの関係式は、式(1)で表すことができる。

$$\begin{aligned} E &= m \cdot g \cdot \Delta h \\ &= \frac{1}{2} I \cdot \omega^2 \end{aligned} \quad (1)$$

ここで、 E はエネルギー、 m は模型の質量、 g は重力加速度、 Δh は重心の鉛直変位量、 I は慣性モーメント、 ω は角速度である。

斜面降下時や乗り越え時(点①)に発生するエネルギー E_0 を転倒に必要なエネルギー E_c (点②)で除した値を動的転倒危険度 D_t と定義した。関係式を式(2)に示す。 D_t は1より大きい場合に転倒することを意味する。

$$D_t = \frac{E_0}{E_c} \quad (2)$$

図5は先に述べた各実験の D_t を理論解析的に検証した結果を示す。ここで図中の○印は斜面降下時のケースを意味し、△印は乗り越え時のケースを意味する。両ケースを比較すると、斜面降下時に比べ、乗り越え時の D_t は2倍以上となっている。そのため、残土等を乗り越える際には、斜面降下時に比べ機械が不安定化しやすく、傾斜の緩い条件でも転倒する可能性があることがわかった。

また、前述した斜面降下実験($\alpha=30$ 度)と乗り越え実験($\alpha=15$ 度)の D_t を比較すると、斜面降下時($\alpha=30$ 度)では2.01であり「転倒する」が、乗り越え時($\alpha=15$ 度)では0.61であるため「転倒しない」ことを意味する。この解析結果は実験結果と合致していた。なお、乗り越え時で $\alpha=20$ 度の D_t は1以上となったが、実験では転倒しなかった。その理由は、実験では頂点①を乗り越えた際に沈下が生じ(つぶれ)て実際の Δh は理論値よりも小さくなったためと考えられる。その結果、実験では E_0 が小さくなり D_t は1以下となった(転倒しなかった)。この条件以外のケースでは理論解析と実験の結果は良い一致

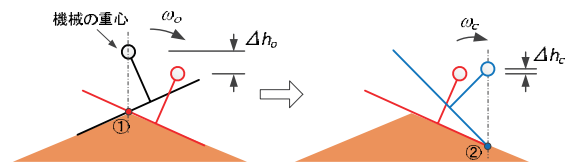


図4 転倒時の重心移動

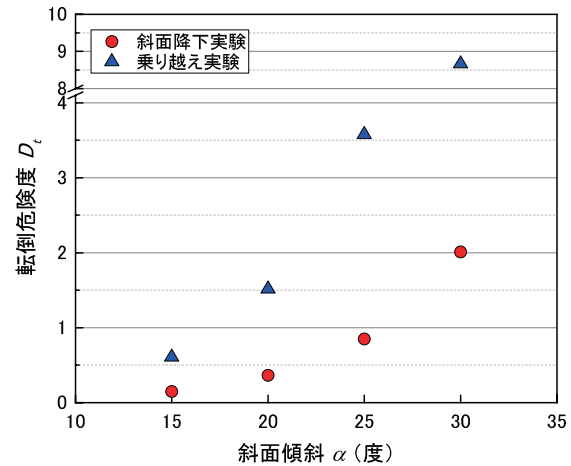


図5 斜面傾斜と動的転倒危険度 D_t の関係

が確認された。したがって、沈下なしを仮定して解析的に求めた D_t による転倒危険度は安全側の結果を導くことがわかった。

(2) サブテーマ3:

サブテーマ1での分析から、建設機械とその周辺にいた作業者が接触する災害(激突され、挟まれ・巻き込まれ)は全体の53%と高い割合を占めており、建設機械のオペレータ、周辺の作業員、誘導員による人の注意力のみに依存した安全対策には限界があることがわかった。そこで、本サブテーマでは、最新のセンシング技術を活用したモニタリングシステムやICT (Information & Communication Technology: 情報通信技術)を活用した危険情報伝達システムを開発し、その妥当性を検証することを目的に研究を行った。今年度(3年目)は、昨年度開発した建設機械用動態検知センサシステムを建設機械に搭載して、実際の作業を模擬した検知特性確認実験を行うとともに、人の注意力に大きく依存するリスク低減方策と今回開発した建設機械用動態検知センサシステムを併用したリスク低減方策に対してのリスク評価を行って、筆者らが提案する支援的保護システムの妥当性検証を行った。

a. 動態検知センサシステムの検知特性確認実験

周辺作業員が建設機械の作業半径に近づいたことを検知して、建設機械のオペレータと周辺作業員、また誘導員に警報を伝える動態検知センサシステムを開発した(写真1参照)。このシステムは、



写真1 開発した動態検知センサシステム

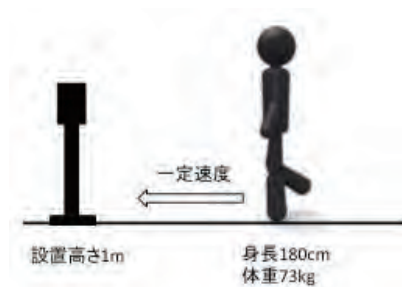


図6 動態検知予備実験の概要

マイクロ波発信機と受信器から構成され、特定の電波(24.2GHz kバンド)のマイクロ波(アクティブタイプ)を対象物に向けて発射し、その散乱反射波を受信し、対象物の検知を行うものである。マイクロ波は、周囲の騒音、照度、熱源等の環境条件や、風、雨、雪、霧等の気象条件の影響、また、非検知体の色(反射率)の影響を受けないことに特徴があり屋外で作業を行う熱源を持つ建設機械に取り付けるセンサとして最も適したセンサである。

a-1 予備実験

図6は、マイクロ波(24GHz)のドップラーモジュールを使った動態検知センサシステムの予備実験の概要である。この予備実験の計測条件は以下の通りである。

計測温度:摂氏8度。

検知対象及び動作:身長180cm、体重73kgの作業者が動態検知センサに向い、一定速度で接近する。

センサの設置条件:地面からセンサの中心まで1mの高さにアンテナを水平に設置。

開発した動態検知センサシステムを使用した予備実験から、検知可能速度の範囲は、0.25～1.0m/秒、最大検知距離は10m、検知可能角度は±45度であることが確認された。

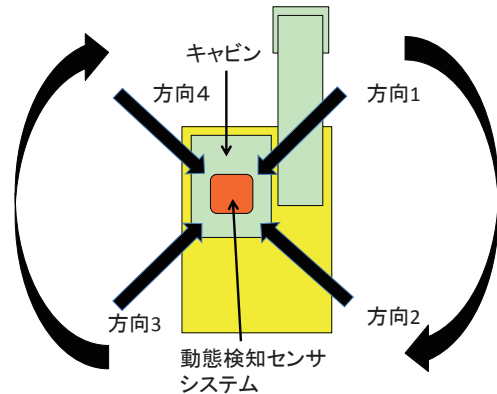


図7 動態検知センサシステムの検知特性実験

表2 動態検知センサシステムの検知特性実験

	検知距離 設定 10m (カメラが切り替わった距離)
方向1	9.96m
方向2	10.20m
方向3	10.22m
方向4	9.95m

表3 危険度と合計点数とリスクレベルの関係

危険度	合計点数	リスクレベル
重度の危険	28～36	レベル4
高度の危険	12～27	レベル3
中度の危険	6～11	レベル2
低度の危険	4～6	レベル1

a-2 実証実験

上記のマイクロ波を用いたドップラーモジュールを4個利用した動態検知センサシステムを建設機械(HITACHI ZX135US-5B)のキャビン上部に設置し、4方向から建設機械の作業半径に向かって近づいた時の検知特性実験を行った。このシステムのモニターは通常4方向の映像が投影されているが、移動してくる作業者を検知すると、その方向の映像と番号がズームアップされ、警報(日本語による注意喚起を標準とするが、英語、中国語、韓国語にも対応)が鳴ってオペレータに危険情報を伝達する。なお今回の実験では、監視領域はドップラーモジュールから10mに設定した。

図7に示すように、方向1～4において、動態検知センサシステムから20mの位置を基点に約1.0m/秒の速度で近づいた時と、動態検知センサシステムから10mの位置を右回りに一周した時の検知特性を実験により確認した。表2に実験結果を示す。なお、この結果は5回実験を行った値の平均値である。

表 4 リスク要素と点数

重篤度	点数	発生の可能性	点数	暴露頻度	点数	危険回避の可能性	点数
致命傷	10	可能性が非常に高い	10	頻度が高い	6	回避不可能	10
重傷	6	可能性が高い	8	頻度が低い	4	たまに回避できる	8
軽傷	3	可能性がある	4	たまに近づく	2	多くは回避できる	4
微傷	1	可能性が低い	1	ほとんどない	1	ほとんど回避できる	1

表 5 開発したセンサシステムのリスクアセスメント結果

掘削作業の内容	リスクの内容	重篤度	発生の可能性	暴露頻度	回避の可能性	合計点	リスクレベル	既存の対策	重篤度	発生の可能性	暴露頻度	回避の可能性	合計点	リスクレベル	支援的保護システム導入	重篤度	発生の可能性	暴露頻度	回避の可能性	合計点	リスクレベル
掘削中	地面を掘削している時に周辺作業員が作業半径内に侵入し、バケットに接触する	10	10	4	10	34	4	誘導者により周辺作業員の監視を行う、オペレータ・周辺作業員は注意して作業を行う	10	10	4	8	32	4	全周囲監視システムを導入する	10	10	4	1	25	3
旋回中	掘削した土砂を旋回移動する時に、周辺作業員が作業半径内に侵入し、バケットに接触する	10	10	4	10	34	4	誘導者により周辺作業員の監視を行う、オペレータ・周辺作業員は注意して作業を行う	10	10	4	8	32	4	全周囲監視システムを導入する	10	10	4	1	25	3
移動中	掘削場所を移動中に、周辺作業員が建設車両の前を横切ろうとして接触する	10	8	4	10	32	4	誘導者により周辺作業員の監視を行う、オペレータ・周辺作業員は注意して作業を行う	10	8	4	8	30	4	全周囲監視システムを導入する	10	8	4	1	23	3

b. 開発したセンサシステムに対するリスクアセスメント結果

建設機械による掘削作業中のリスク(接触事故)に対して、今回開発した支援的保護システムを採用することにより、どの程度リスク低減が見込まれるかについて検討を行った。表3に危険度と合計点数とリスクレベルの関係を示す。今回のリスク評価方法は加算法を用い、表4に示す「重篤度」、「災害発生の可能性」、「暴露頻度」、「危険回避の可能性」の4つのリスク要素を対象に評価を行った。

「掘削中」、「旋回中」、「移動中」に対する初期リスクは表5に示すように合計点が34点と32点となり、表3に示した関係から初期のリスクレベルは全て「レベル4」と導かれる。これらのリスクに対して、既存の対策では建設機械周辺に配置した誘導員の監視によって万が一周辺作業員が建設機械の作業半径内に侵入した場合にオペレータや周辺作業員に注意を促して接触事故を防止することになる。しかし、この対策では人の注意力に大きく依存

することから、予め想定されるヒューマンエラーを考慮した場合は回避の可能性に関する値が8となりリスクレベルは初期リスクと同様の「レベル4」のままとの評価になる。

そこで今回開発した支援的保護システムを採用すると、仮に周辺作業員が誘導員の死角に入場場合や、万が一周辺作業員が建設機械の作業半径内に侵入したことを見逃した場合にも、直接危険情報を建設機械のオペレータに伝達することができ、接触事故を回避できる可能性が大きく高まることになる。また、支援的保護システムによる危険情報を周辺作業員に伝達することにより、速やかに建設機械の作業半径から離脱することができれば、掘削作業に影響を与えることなく接触災害を防ぐ事が期待される(安全性と生産性の両立)。これらの内容を評価してリスク要素の合計点は25点となりリスクレベルは「レベル3」に低減できるとの評価結果が得られた。

【研究業績・成果物】

[原著論文]

- 1) 堀智仁, 玉手聡(2015) 敷鉄板の敷設方法と荷重分散に関する模型実験. 土木学会論文集 F6(安全問題), Vol.71, No.2, pp. I_83-I_88.

[研究所出版物]

- 1) 玉手聡, 堀智仁(2015) 作業現場における地耐力確認の方法ー移動式クレーンを含めた建設機械等の転倒防止対策ー. 労働安全衛生総合研究所技術資料, JNIOHS-TD-NO.3, pp.1-83.

[その他の専門家向け出版物]

- 1) 玉手聡(2015) 建設工事の安全と地盤工学-第2回移動式クレーンや建設機械の転倒防止と地耐力確認. 安全衛生コンサルタント, 日本労働安全衛生コンサルタント会, Vol.35, No.114, pp. 66-74.
- 2) 玉手聡, 堀智仁(2015) 移動式クレーンや建設機械の設置における簡易な地耐力確認の提案. 建設機械, 日本工業出版, Vol.51, No.8, pp. 43-48.
- 3) 玉手聡(2015) クレーンの転倒は何故起きるのかー地盤から見る災害分析ー. 労働調査会, 労働安全衛生広報, 企業通信社, Vol.47, No.1115, pp. 9-17.
- 4) 堀智仁, 玉手聡, 吉川直孝(2015) 建設機械の墜落・転落防止に関する研究 サブテーマ2:建設機械の転倒, 転落防止に関する研究 ドラグ・ショベルの斜面降下時における法肩形状の影響について. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 78.
- 5) 玉手聡, 堀智仁(2015) 建設機械の墜落・転落防止に関する研究 サブテーマ2:建設機械の転倒, 転落防止に関する研究 作業現場の地耐力を簡易に調査する方法の開発. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 79.
- 6) 清水尚憲, 梅崎重夫, 濱島京子, 吉川直孝(2015) 建設機械の墜落・転落防止に関する研究 サブテーマ3:建設機械と人間の接触等を防止するための安全装置に関する研究. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 80.
- 7) 堀智仁, 玉手聡(2015) 建設機械の墜落・転

落防止に関する研究 サブテーマ2:敷鉄板の敷設方法の違いによる地盤養生効果. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 84.

[国内外の研究集会発表]

- 1) Shoken Shimizu (2015) Intorodution of a risk reduntion strategy using the supportive protection system, ISO/TC199, CD-ROM.
- 2) Shoken Shimizu and Shigeo.Umezaki (2015) Risk reduction effect of a supporting protective system for an integrated manufacturing system, SIAS2015, CD-ROM.
- 3) 堀智仁, 玉手聡(2015) ドラグ・ショベルの斜面降下時および残土等乗り越え時の機体の不安定化に関する基礎的検討. 平成27年度建設施工と建設機械シンポジウム論文集・梗概集, pp. 147-150.
- 4) 堀智仁, 玉手聡(2015) 掘削用機械における斜面降下時の不安定性に関する基礎的検討. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 368-371.
- 5) 清水尚憲, 梅崎重夫(2015) 統合生産システムを対象とした支援的保護システムによるリスク評価と検証. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 364-367.
- 6) 堀智仁, 玉手聡(2015) ドラグ・ショベルの斜面降下走行時における法肩形状の影響. 平成27年度土木学会全国大会, 第70回年次技術講演会講演概要集, pp. 391-392.
- 7) 玉手聡(2015) 建設業における労働災害の発生頻度に関する一考察. 平成27年度土木学会全国大会, 第70回年次学術講演会講演概要集, pp. 389 - 390.
- 8) 堀智仁, 玉手聡(2015) 平板載荷試験機を用いた支持力評価の迅速化に関する実験的検討. 第50回地盤工学研究発表会, 講演概要集, pp. 215-216, CD-ROM.
- 9) 清水尚憲, 梅崎重夫, 濱島京子(2015) 機械設備の保護装置を対象としたモニタリングシステムの提案ーフィールドデータに基づく保護装置の有効性検証ー, 電子情報通信学会 安全性研究会 (SSS), 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.366, pp. 1-4.

(7) 墜落防止対策が困難な箇所における安全対策に関する研究【4年計画の4年目】

日野泰道(建設安全研究 G) , 大幢勝利(同) , 高梨成次(同) , 伊藤和也(同) , 高橋弘樹(同) , 豊澤康男(理事)

【研究期間】 平成 24～27 年度

【実行予算】 20,000 千円(平成 27 年度)

【研究概要】

(1)背景(主要文献, 行政的・社会的ニーズなど)

建設業では墜落に起因する労働災害が数多く発生しており、特に足場、屋根、崖・法面からの墜落死亡事故が多いことからその防止対策が緊急な課題と考えられる。とりわけ東日本大震災に起因する建築工事(新築、改修、解体)や、土地造成等、崖・斜面作業が増大することが予定されているが、これらの現場では従来型の足場を用いた安全対策が困難な場所となることが多いことが推測されるため、その安全対策を早急に整備する必要がある。

(2)目的

建設業における労働災害において、最も大きな割合を占めている墜落災害のうち、災害発生件数の上位3つに区分される「足場」、「屋根」、「崖・法面」からの墜落災害を防止するため、とりわけ墜落防止対策が困難な箇所での安全対策について検討を行い、安全作業マニュアルを作成することを目的とする。具体的には、次の3つのサブテーマにより研究を実施する。

④ サブテーマ 1:足場からの組立・解体時における墜落防止に関する検討

⑤ サブテーマ 2:屋根等からの墜落防止に関する検討

⑥ サブテーマ 3:崖・斜面からの墜落防止に関する検討

(3)方法

本研究では、東日本大震災の災害復旧工事における労働災害発生状況や当該現場ニーズの聞き取り調査等を行うとともに、過去の災害復旧工事での災害発生原因等を整理する。また、諸外国における安全基準や安全用具の活用事例を調査し、我が国においても適用可能な安全対策について模索を行う。上記調査分析結果をもとに、作業場ごと(組立解体作業中の足場上、屋根上、崖・斜面)での安全対策(とりわけ、従来型の安全対策が困難な箇所での対策)について検討を行う。

(4)研究の特色・独創性

自然災害等により損傷を受けた施工現場や工期の極めて短い施工現場等では、従来型の基本となる墜落防止対策(安全衛生規則第518条第1項および同規則第519条第1項の対策)の実施が困難な場合が多い。そのため上記対策が困難な場合の対策(上記規

則同条第2項の対策)を講ずる必要がある。しかしその安全対策については、具体的な形で整理されていない状況にあり、これらを明らかにする事を目的とする本研究は、極めて独創的であるとともに社会的意義は高いと考える。

【研究成果】

(1)サブテーマ1:

a) 足場からの墜落防止措置に関するアンケート調査

足場等からの墜落防止措置等を強化するため、平成 21 年に労働安全衛生規則の一部を改正する省令が公布され、同年 6 月 1 日から施行された。これにより、従来の手すりのみによる墜落防止に加え、中さんや幅木、下さん等の設置が義務付けられた。厚生労働省では、この規則改正を受け、「足場からの墜落防止措置の効果検証・評価検討会」を設置し、安衛研も参画して改正された規則の効果や今後の対策等について検討を行った。その中で、足場からの墜落防止措置の現状を調べるためにアンケート調査が実施されたが、安全帯の使用など、墜落防止対策が困難な場所からの墜落災害防止にも共通する項目がある。そこで、安全帯の使用に関する項目を中心に、アンケート調査の概要について述べることにする。

アンケート調査は、平成 26 年 1 月 31 日から平成 26 年 2 月 14 日に実施した。アンケートの対象者は、平成 10 年度から平成 25 年度までの安全優良職長厚生労働大臣顕彰受賞者であって、現在も就労している者とした。調査対象者は 1,060 人で、有効回答者数 556 人、有効回答率 52.5%であった。アンケートの主な内容は、通常作業時における足場からの墜落防止措置、足場の組立て作業時の墜落防止措置に加え、足場の組立て・解体等に関する教育、足場の点検等についてである。

b) アンケート結果の概要

通常作業時における足場からの墜落防止措置に関し、平成 21 年改正の規則に加えてどのような措置が必要か、あるいは不要かを中心に質問した。主なものは、①わく組足場の上さんの設置、②建地と作業床のすき間、③わく組足場の下さんの下のすき間、④くさび緊結式足場の中さんの下のすき間、⑤一時的に手すりや交さ筋かいを取り外した場合の墜落防止措置、等に関するものである。その中で、安全帯の使用に関する

ものとして①と⑤の結果について述べる。表 1 は、①のわく組足場を作業床として使う場合の上さんの設置に関するものである。表 1 より、上さんの設置については、総計で「必要」が 35.5%、「必ずしも必要ではないが、望ましい」39.3%、「不要」22.1%であった。「必要」の理由としては、「人の墜落防止に有効」が 44%で最も多く、続いて「安全帯取付設備として適当である」が 18%という回答であった。表 2 は、⑤の一時的に手すりや交さ筋かいを取り外した場合の躯体側の墜落防止措置に関するものである。表 2 より、「安全帯の使用」が 91.9%と最も高く、続いて「作業後の手すり等の復旧」が 50.0%であった(複数回答可とした)。

次に、足場の組立て作業時の墜落防止措置に関し、平成 21 年改正の規則に加えどのような措置が必要か、あるいは不要かを中心に質問した。主なものは、①足場の外側に一層下から先行して手すりを設置する措置、②一層下から先行して親綱を設置する措置、③足場の組立て、解体又は変更の作業従事者に対する特別教育、④足場の組立て・変更を依頼した元方事業者等の注文者による点検、等に関するものである。その中で、安全帯の使用に関するものとして①と②の結果について述べる。表 3 は、①の足場の外側に一層下から先行して手すりを設置し、安全帯をかける措置に関するものである。安全帯をかける措置については、総計で「適当」が 55.1%、「適当であるが、問題もある」が 32.9%であった。表 4 は、②のわく組足場等の最上層で組立て等の作業を行う場合で、一層下から先行して親綱を設置し、安全帯をかける措置に関するものである。安全帯をかける措置については、総計で「適当」が 38.7%、「適当であるが、問題もある」が 37.8%であった。

以上の結果を参考に、平成 27 年 3 月 5 日に労働安全衛生規則の一部が改正され、同年 7 月 1 日から施行されている。

(2)サブテーマ 2:

a) 親綱・安全帯の使用方法に関する検討

屋根上での墜落防止対策で使用する親綱・安全帯・安全帯取付設備に作用する墜落阻止時の衝撃

表 1 わく組足場を作業床として使う場合の上さんの設置

		①必要	②必ずしも必要ではないが、望ましい	③不要	無回答	総計
主に使用している足場の種類	わく組足場	119 (34.1%)	135 (38.7%)	85 (24.4%)	10 (2.9%)	349 (100.0%)
	わく組足場以外	21 (46.7%)	20 (44.4%)	2 (4.4%)	2 (4.4%)	45 (100.0%)
総計		140 (35.5%)	155 (39.3%)	87 (22.1%)	12 (3.0%)	394 (100.0%)

(理由欄の要旨)

①必要	理由欄回答数	140	100%	
	①人の墜落防止に有効	57	41%	100%
	②安全帯取付設備として適当である	25	18%	44%
	③すき間を小さくする	10	7%	18%
	④その他	5	4%	9%
	⑤その他	17	12%	30%
②必ずしも必要ではないが、望ましい	理由欄回答数	155	100%	
	①作業の障害になる	70	45%	100%
	②メッシュシートで十分である	13	8%	19%
	③安全帯取付設備として適当である	10	6%	14%
	④その他	7	5%	10%
	⑤その他	40	26%	57%
③不要	理由欄回答数	87	100%	
	①メッシュシートで十分である	63	72%	100%
	②交さ筋かいで十分	31	36%	49%
	③筋かいの上部から墜落する可能性は低い	5	6%	8%
	④その他	22	25%	35%

表 2 一時的に手すりや交さ筋かいを取り外した場合の墜落防止措置

①安全帯の使用	②張出し足場の設置	③安全ネットの設置	④作業後の手すり等の復旧	⑤手すり等復旧後の点検	⑥その他	無回答	総計
362 (91.9%)	95 (24.1%)	108 (27.4%)	197 (50.0%)	139 (35.3%)	9 (2.3%)	6 (1.5%)	394 (100.0%)

表 3 足場の外側に一層下から先行して手すりを設置し安全帯をかける措置

		①適当	②適当であるが、問題もある	③不適当	無回答	総計
手すり先行工法による足場の組立て経験	あり ※1	105 (56.1%)	64 (34.2%)	12 (6.4%)	6 (3.2%)	187 (100.0%)
	なし ※2	19 (50.0%)	10 (26.3%)	2 (5.3%)	7 (18.4%)	38 (100.0%)
総計		124 (55.1%)	74 (32.9%)	14 (6.2%)	13 (5.8%)	225 (100.0%)

表 4 一層下から先行して親綱を設置し安全帯をかける措置

		①適当	②適当であるが、問題もある	③不適当	無回答	総計
手すり先行工法による足場の組立て経験	あり ※1	69 (36.9%)	73 (39.0%)	31 (16.6%)	14 (7.5%)	187 (100.0%)
	なし ※2	18 (47.4%)	12 (31.6%)	1 (2.6%)	7 (18.4%)	38 (100.0%)
総計		87 (38.7%)	85 (37.8%)	32 (14.2%)	21 (9.3%)	225 (100.0%)

荷重について墜落実験により検討した。ここでは屋根面のすべりやすさ(摩擦力)の違いが、当該衝撃荷重に及ぼす影響について調べた。

実験ではその違いを明確にするため、屋根表面を野地(木製合板)の場合と、テフロンを野地板の上に貼り付けた場合の 2 パターンを設定し、作業員が軒先から墜落したことを想定して、トルソーを軒先付近から自由落下させた。そして墜落阻止時のトルソーと親綱の固定箇所作用する衝撃荷重を測定した。

屋根面が野地板の場合では、トルソーの墜落阻

止時に安全帯のフックが屋根軒先で曲げ変形を生じ、それ以上下方へ移動しなかった。そのため墜落に起因する落下エネルギーは、親綱の伸びにより吸収できず、主にランヤードの部分で吸収する結果になったと考えられる。これに対し、テフロンを貼り付けた屋根面では、屋根軒先でのランヤードのフックの変形は見られず、屋根軒先を通過後も地面へ向かって移動した。トルソーに作用する最大荷重について両者を比較すると、テフロンを設置した場合と比較して、野地の場合の方が 1kN 程度大きくなった。このことは、親綱の伸びが期待できる場合は、トルソーに作用する荷重が小さくなるのが期待できるものの、親綱が短い場合や親綱の伸びが期待できない場合（何等かの屋根上の障害物により、親綱の伸びが制限されてしまうような場合）では、大きな荷重がトルソーに作用する可能性があることを示している。このことから、屋根上で親綱を用いた対策を使用する場合は、不測の事態に備え、ショックアブソーバー付きのランヤードの使用が推奨される。

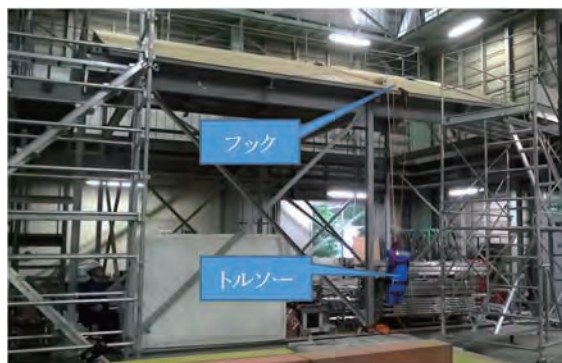
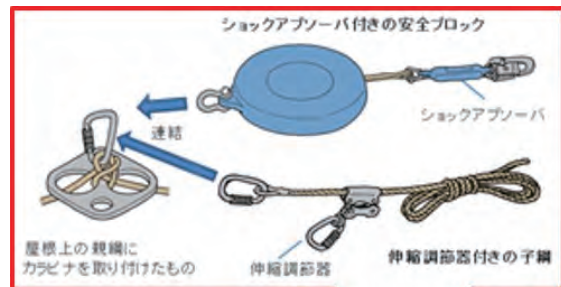


図1 墜落阻止時のトルソー等の様子

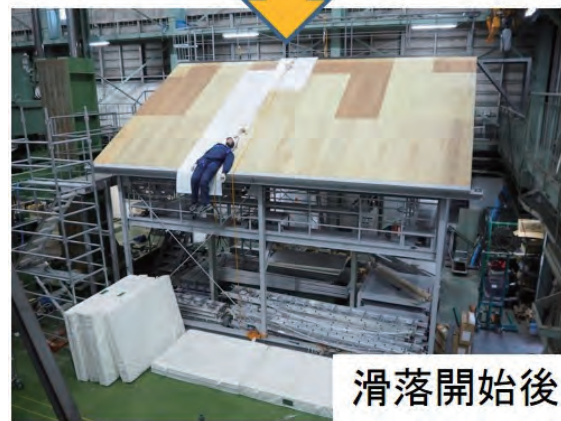
b) 親綱・安全帯を用いた墜落自体を防止する対策

墜落防止対策の基本は、作業床を設け、その端部等からの墜落自体を防止することである。これを実現するため、仮設足場を用いて作業床を設置し、端部に手すり等の囲い等となる設備を設けることが行われている。一方、親綱・安全帯を用いた安全対策については、墜落自体を防止するのではなく、墜落発生後の地面への衝突防止を目的としているものと一般的には認識されている。そのため、安全帯のランヤードのフックは、「腰より上に取り付けること」が原則的な使用方法として、一般的に認識されている。これに対し、本研究では屋根上作業における親綱・安全帯を用いた「墜落自体を発生させない対策」の可能性について実験的に検討を行った。

実験において墜落防止効果を確認するため、屋



滑落開始前



滑落開始後

図2 4寸勾配での実験後の人体ダミーの様子

根勾配を 4 寸（一般的な住宅屋根の勾配）と 6 寸（太陽光パネルを設置する屋根として近年増加傾向にある勾配）の 2 パターンを設定した。実験は、屋根に親綱と安全ブロックの代わりに伸縮調節器付きの子綱を設置し、伸縮調節器の子綱上での移動範囲を調整した場合について行った。具体的には、屋根軒先での作業を可能としつつ、屋根軒先の墜落危険箇所まで作業員が接近できないよう、小綱に結び目をつけて伸縮調節器の移動可能範囲を制限した。実験は、最も墜落リスクの高い場合として、子綱の長さを最大限に送り出した状態とし、屋根棟付近で作業員が身体のバランスを崩したことを想定して人体ダミーを滑落させた。

実験の結果、図 2 に示すように人体ダミーは屋根上を滑落するも屋根軒先から墜落自体を防止し、人体ダミーが屋根上にとどまることを確認した。

本実験より、親綱・安全帯を用いた安全対策によっても、「墜落自体を防止する措置」が実現可能であることが明らかとなった。このことは、“安全帯のフックは腰より上に取り付ける”というような「地面に対して垂直方向」への配慮ではなく、“墜落危険箇所への接近を防止できる箇所に取り付ける”というような「地面に対して水平方向」への配慮を、最優先で行うことが重要であることを示している。

(3)サブテーマ3:

サブテーマ3では親綱アンカーに必要な根入れ深さ等の設置要件を明らかにするための研究を継続的に実施している。本報では、親綱アンカーが地盤から引き抜ける際のアンカーと地盤の挙動を把握するため、半円筒状の土槽と半円柱状のアンカーを用いた引き抜き試験を実施し、アンカーと地盤の挙動を画像解析により計測した。半円土槽を図3に示す。画像解析には、粒子画像流速測定法(Particle Image Velocimetry、以下 PIV)と呼ばれる方法を用いた。実験試料は、川砂(利根川水系)を調整し(含水比 10%、湿潤密度が 1.65g/cm^3)、1層 100mm を基本として、5層締固めて高さ 500mm の模型地盤を作成した。

半円土槽(半径 500mm、高さ 500mm)内の土粒子の動きを読み取るために、アクリル面にモビロンシートを貼り付け、半割れアンカー(D19×300mm)を設置した。電動ジャッキ(オリエンタルモーター製)を使用し、引き抜き速度を 0.2mm/sec とした。なお、引抜速度は、PIV に使用するデジタルカメラ(Canon 製、EOS Kiss x8i、2420 万画素)のシャッター間隔(5 秒)を踏まえて決定した。なお、モビロンシート越しに写る土粒子をデジタルカメラで把握することにより、引き抜き時のアンカーと土粒子集合体の挙動を読みとった。

引き抜き角度を変えることによってアンカーの引き抜き抵抗度合が変化する。そのため、引き抜き角度を水平面から 30、45、60、90 度と変化させた実験を実施した。引き抜き速度は、 0.2mm/sec とした。使用した半円柱状のアンカーは土槽の寸法を考慮して D19×300mm とした。打設長と突出長の割合は従来の安全基準より7対3とし、そのため根入れ長は 210mm となる。アンカーの計測項目は、①アンカーとワイヤー間に設置された荷重計と変位計、②アンカーに図4に示すような間隔で貼ったひずみゲージから得られる軸力

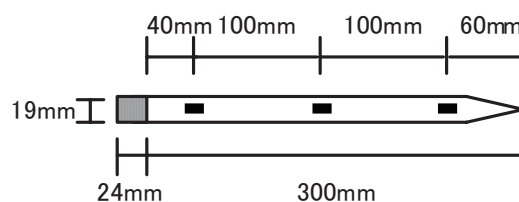


図4 半円柱状のアンカー概略図

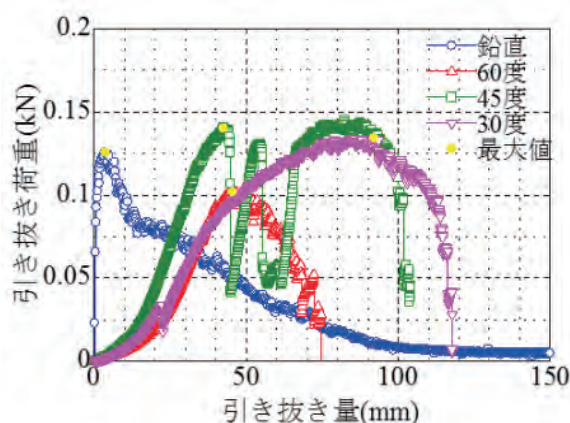


図5 荷重と引き抜き変位量の関係

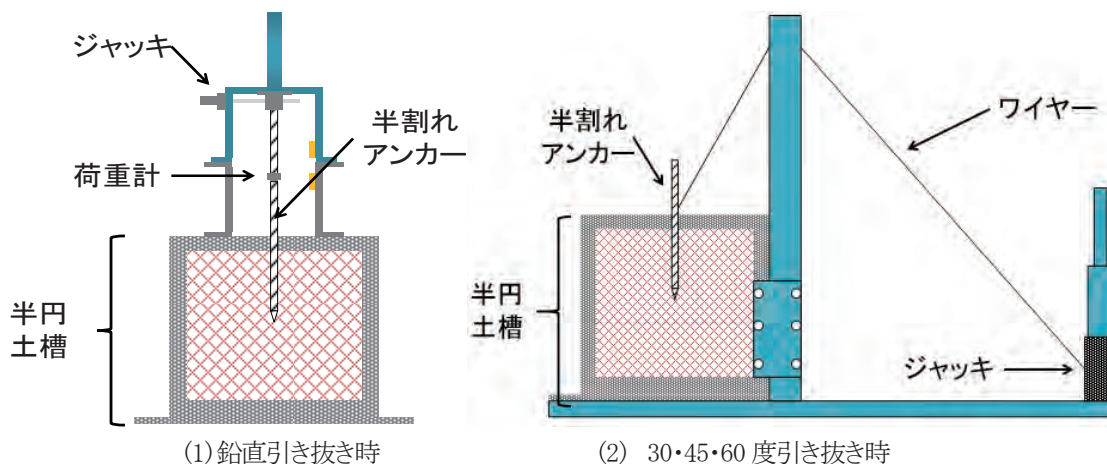


図3 実験概要図(側面図)

である。

図5に荷重と引き抜き量の関係を示す。鉛直引き抜き時は、載荷直後から荷重が急激に上昇し、アンカーが5mm上昇した所で最大荷重値が発現する。30度・60度に関しては徐々に荷重値が上昇する。また、ピーク以降は荷重が減少している傾向から、アンカーと地盤の周面摩擦抵抗がなくなったと考えられる。45度に関しては、荷重の増減が繰り返されている。図6に画像解析により計測された変位増分の分布図を示す。鉛直引き抜き時(図6(a)参照)において、アンカー周辺部の地盤がアンカー先端を中心に時間経過と共にくさび状に変形している様子が分かる。60度・45度引き抜き時(図6(b)、(c)参照)において、打設長の半分付近から右側に変位していることが分かる。左側の変形に注目してみると、60度引き抜き時より45度引き抜き時の方が、変位範囲が大きい。それは、30度引き抜き時でより顕著になっている。

本研究では法面作業時におけるアンカー固定方法について検討するために、画像解析を用いた半円柱状のアンカー引き抜き実験を実施した。以下に得られた知見を示す。

- 画像解析結果により引き抜き角度 60・45・30 度と鉛直引き抜き状態から水平に移行させていくと、水平抵抗が得られ、冗長性も増すことが明らかとなった。
- アンカーの鉛直引き抜き抵抗力として一般的に計算される地盤の粘着力に関する項だけでなく、水平抵抗力も考慮した方がより合理的な親綱アンカーの設置方法を検討できる可能性がある。つまり、親綱アンカーを水平に引張した場合の地盤の受働土圧による水平抵抗力を考慮することが考えられる。

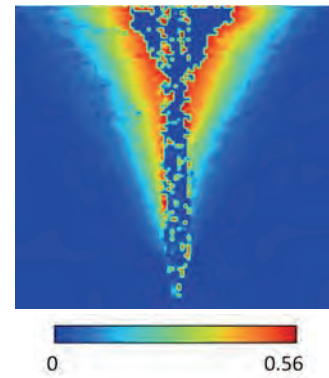
【研究業績・成果物】

〔原著論文と文誌〕

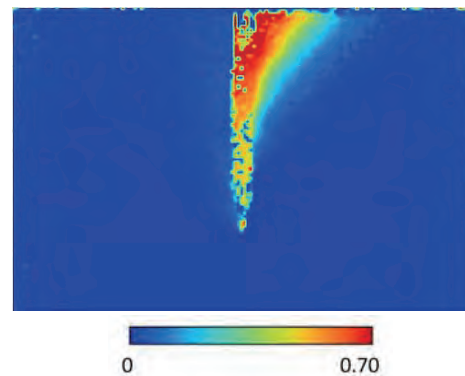
- 伊藤和也(2015) 建設業における斜面工事中の墜落による労働災害の調査・分析と墜落災害防止対策の検討, 土木学会論文集F6(安全問題), Vol.71, No.1, pp.13-24.
- 岡庭翔一, 伊藤和也, 末政直晃, 海老澤伸二, 橋爪秀夫(2015): 法面からの墜落災害防止のためのアンカーによる親綱固定方法に関する衝撃載荷実験, 土木学会論文集F6(安全問題)特別号, Vol. 70, No.2, pp.130-137.

〔国際学術集会〕

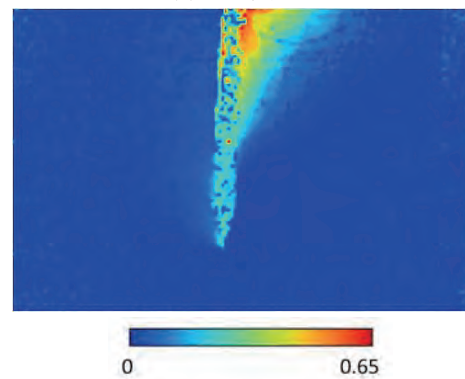
- Katsutoshi Ohdo, Tetsuo Hojo and Michiyuki Hirokane (2015) Risk



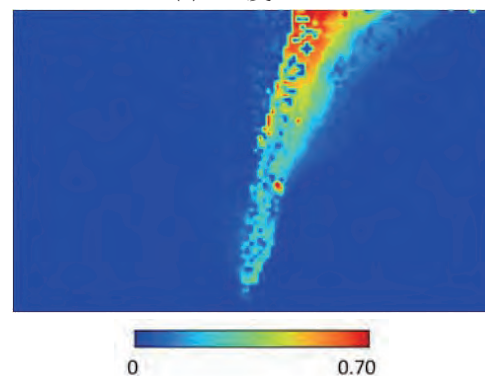
(a) 鉛直 90 度



(b) 60 度



(c) 45 度



(d) 30 度

図6 最大地盤変位増分

Assessment of Fall Prevention Based on
an Accident Database in Japan.

- Proceedings of the Fifteenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing, pp.1-8, Stirlingshire, Scotland, Civil-Comp Press, USB.
- 2) Hiroki Takahashi, Yasumichi Hino and Katsutoshi Ohdo (2015) Experiment on the Slack in Lifelines Used for Roof Work. The Eighth International Structural Engineering and Construction Conference (ISEC-8), pp. 1285-1290.
 - 3) Yasumichi Hino (2015) Safety performance of the full harness in various falling postures of wearer. 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics and the Affiliated Conferences, pp. 6754-6758.
 - 4) Yasumichi hino, Katsutoshi Ohdo and Hiroki Takahashi (2015) Simple countermeasure for prevention of fall from portable ladder and residential roof. Proceedings 19th Triennial Congress of the IEA, No.207, webpage: http://ergonomics.uq.edu.au/iea/proceedings/Index_files/alphaindexv21.htm).
- [国内外の研究集会発表]
- 1) 大幢勝利, 高梨成次, 日野泰道, 高橋弘樹, 熊田哲規(2015) 橋梁検査路の損傷程度が安全帯取付け時の墜落防護性能に与える影響. 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集, VI-339, pp.677-678, CD-ROM.
 - 2) 熊田哲規, 大幢勝利, 高梨成次, 日野泰道, 高橋弘樹(2015) 材質の異なる橋梁検査路の安全帯取付け時の墜落防護性能. 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集, VI-340, pp. 679 - 680, CD-ROM.
 - 3) 日野泰道・大幢勝利・高橋弘樹(2015) 移動はしごを用いた墜落災害防止策の検討, 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp.380-381.
 - 4) 高橋弘樹・日野泰道・大幢勝利(2015) 屋根作業における墜落防止のための親綱の設置基準の検討, 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp.382-383.
 - 5) 大幢勝利, 日野泰道, 高橋弘樹(2015) 屋根からの墜落災害防止のための安全対策の検討(その4 アンケート調査による足場からの墜落防止措置の現状). 日本建築学会大会, 講演梗概集, 材料施工, 日本建築学会, pp.1295-1296.
 - 6) 日野泰道・大幢勝利・高橋弘樹(2015) 屋根からの墜落災害防止のための安全対策の検討(その5 親綱のたるみの設置基準に関する検討), 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)材料施工, pp.1297-1298
 - 7) 高橋弘樹・日野泰道・大幢勝利(2015) 屋根からの墜落災害防止のための安全対策の検討(その6 提案する工法の検証実験), 日本建築学会大会, 講演梗概集, 材料施工, 日本建築学会, pp.1299-1300.
 - 8) 伊藤和也(2015) 斜面工事での墜落災害の要因分析と墜落災害防止対策の検討. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 372-375.
 - 9) 岡庭翔一, 伊藤和也, 末政直晃, 吉川直孝(2015) 法面からの墜落災害防止のための親綱固定用アンカーに関する引き抜き特性. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 376-379.
 - 10) 岡庭翔一, 伊藤和也, 吉川直孝(2016) 法面からの墜落災害防止のための親綱固定アンカーの静的水平/鉛直引張実験. 土木学会第41回関東支部技術研究発表会, CD-ROM.
 - 11) 有末舟輝, 末政直晃, 松野遼太郎, 伊藤和也(2015) サウンディング試験機における盛土地盤の地盤評価. 公益社団法人土木学会関東支部, 土木学会第41回関東支部技術研究発表会.
 - 12) 岡庭翔一, 末政直晃, 伊藤和也(2015) 法面からの墜落災害防止のための親綱固定アンカーの静的水平/鉛直引き抜き実験. 第50回地盤工学研究発表会, 概要集, pp.2199-2200, CD-ROM.
 - 13) 伊藤和也, 吉川直孝, 橋爪秀夫(2015) 法面工事現場における安全管理法に関する実態調査～宮城県を対象地域としたアンケート調査～. 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集, VI-198, pp. 395 - 396, CD-ROM.
 - 14) 岡庭翔一, 伊藤和也, 吉川直孝(2015) 法面からの墜落防止のための親綱固定方法に関する研究～鉛直方向引抜き力の推定式との比較～. 公益社団法人地盤工学会関東支部, Geo-kanto2015.
 - 15) 岡庭翔一, 伊藤和也, 末政直晃, 吉川直孝(2015) 法面からの墜落災害防止のための

親綱固定用アンカーに関する引き抜き特性.
安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集,
pp.376 - 379.

[総説他]

- 1) 大幢勝利(2015) 改正安衛則 足場の墜落防止が充実. 安全スタッフ, No. 2235, pp. 32 - 39, 東京, 労働新聞社
- 2) 高橋弘樹・日野泰道・大幢勝利・高梨成次 (2015) 墜落防止対策が困難な箇所における安全対策に関する研究, サブテーマ2: 屋根等からの墜落防止に関する検討. 建設業労働災害防止協会, 建設業安全衛生年鑑(平成27年版).
- 3) 清水尚憲・高橋弘樹 (2015) 総論 高所作業での災害の特徴と労働安全衛生規則改正のポイント. 安全と健康, Vol.16, No.11, pp.18-20.
- 4) 高橋弘樹 (2015) 解説1 足場からの墜落防止のための措置の強化について. 安全と健康, Vol.16, No.11, pp.21-23.
- 5) 大幢勝利(2015) 専門家業務完了報告書. ラオス・ミャンマー・ベトナム向け労働安全衛生管理, JICA.
- 6) 大幢勝利, 日野泰道ら(委員会報告)(2015) 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策普及事業 平成26年度結果報告書, 建設業労働災害防止協会.

[その他の専門家向け出版物]

- 1) 日野泰道(2015) 安全帯を用いた墜落防止対策について, セイフティダイジェスト, Vol.61, pp.7-12.

[研究所出版物]

- 1) 大幢勝利 (2015) 足場からの墜落防止措置の検討と労働安全衛生規則の改正について, メルマガ.

[特別講演等]

- 1) 大幢勝利(2015)JICA 短期派遣専門家(ラオス・ミャンマー・ベトナム向け労働安全衛生管理), マレーシア国立労働安全衛生センターでの建設業における労働安全衛生管理の技術指導.
- 2) 大幢勝利(2015) 土木工事の技術的安全性確保・向上の検討. 安全工学シンポジウム 2015, OS-2 計画から維持管理・解体までの土木工事の安全, 講演予稿集, pp. 295-1296, 東京, 土木学会.
- 3) 大幢勝利(2015) 高所における危険について. 安全工学シンポジウム 2015, OS-5 学校

は安全かー子どものリスクを考える, 講演予稿集, pp.1295-1296, 東京, 土木学会

- 4) 大幢勝利(2015)足場からの墜落災害の現状とその防止対策について, 平成 27 年度安全衛生技術講演会, 東京.
- 5) 大幢勝利(2015)足場からの墜落災害の現状とその防止対策について, 平成 27 年度安全衛生技術講演会, 大阪.
- 6) 大幢勝利 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 栃木.
- 7) 日野泰道 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 秋田.
- 8) 大幢勝利 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 山形.
- 9) 日野泰道 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 徳島.
- 10) 大幢勝利 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 東京.
- 11) 日野泰道 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 青森.
- 12) 高橋弘樹 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 岐阜.
- 13) 大幢勝利 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 神奈川.
- 14) 日野泰道 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 静岡.
- 15) 高橋弘樹 (2015) 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 鳥取.
- 16) 高橋弘樹 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 山形.
- 17) 日野泰道 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 新潟.
- 18) 日野泰道 (2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 愛媛.
- 19) 大幢勝利 (2015)足場の設置が困難な高所

- 作業での墜落防止対策に関する研修会(指導者向け研修会)(平成 27 年度), 愛知.
- 20) 大幢勝利(2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 富山.
- 21) 日野泰道(2015)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(平成 27 年度), 京都.
- 22) 日野泰道(2016)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(指導者向け研修会)(平成 27 年度), 香川.
- 23) 日野泰道(2016)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(指導者向け研修会)(平成 27 年度), 宮城.
- 24) 日野泰道(2016)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(指導者向け研修会)(平成 27 年度).
- 25) 大幢勝利(2016)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(指導者向け研修会)(平成 27 年度), 広島.
- 26) 大幢勝利(2016)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(指導者向け研修会)(平成 27 年度), 東京.
- 27) 大幢勝利(2016)足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(指導者向け研修会)(平成 27 年度), 福岡.
- 28) 大幢勝利(2015), 足場からの墜落防止等に関する労働安全衛生規則改正, 委員会に参画, 実験結果やアンケート調査結果等が参考とされた.
- 29) 大幢勝利(2015), くさび緊結式足場の組立て及び使用に関する技術基準, (一社)仮設工業会.

(8)電気エネルギーによる工場爆発・火災の防止に関する研究【3 年計画の 2 年目】

山隈瑞樹(電気安全研究 G), 大澤 敦(同), 崔 光石(同), 三浦 崇(同)

【研究期間】 平成 26～28 年度

【実行予算】 17,580 千円(平成 27 年度)

【研究概要】

(1)背景(主要文献、行政的・社会的ニーズなど)

可燃性物質を取り扱う工場においてはプラントの稼働、工事、点検等に伴って発生する電気エネルギー(静電気、電気機械器具等)による爆発・火災災害が発生している。例えば、受槽に混合液体を充填中に、受槽内の攪拌・沈降帯電が原因となって放電が発生し、たまたま爆発範囲に入っていた可燃性蒸気に着火して爆発となってプラントが全壊した(平成 14 年、静岡県)、可燃性ガスを含有する発泡樹脂の貯槽内を防爆型照明具で照明したところ、同照明具内で配線がショートして漏電し、その際の火花で発泡ガス(ブタン)が着火・爆発し、作業員 1 名が死亡した(平成 21 年、茨城県)などがある。このように、産業の現場での爆発・火災によって労働者の死傷災害が発生し、設備等の損傷が発生している。総務省消防庁発行の火災年報によれば、2001 年～2010 年に発生した静電気放電による火災件数は 928 件であり、そのうち約半数は工場で発生している(図 1)。また、同じく「危険物製造所等事故事例集」によれば、化学工場火

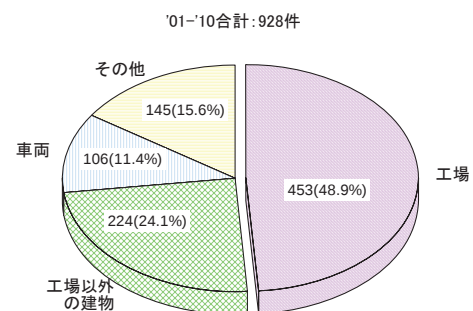


図 1 静電気放電による火災の発生場所
(2001～2010 年)

災原因の約 16%、件数にして年間 10 件程度が静電気放電によるものとされている。また、電気火災は更に多い。

このような背景から、静電気の放電、電気機械器具でのかい離、短絡または断線による電気エネルギーを着火源とした可燃性ガス、蒸気の爆発火災災害を防止することが可燃性物質を取り扱う工場で求められており、本研究は、この課題に多角的に取り組むものである。

(2)目的

本研究では、化学プラント及び粉体輸送・貯蔵

工程を対象に、主として静電気による爆発・火災の防止技術および関連技術を開発すること、ならびに、爆発・火災につながる放電現象について観測技術及び理論的考察を行うことにより、基礎・応用の両面から災害の防止技術を向上させることを目的とする。

(3)方法

本プロジェクト研究は、次の三つのサブテーマに分けて実施する。

サブテーマ 1: 化学プラントにおける静電気災害・障害の発生機構の解明と対策

未だ十分に解明・対策が進んでいない①ガラスライニング容器による攪拌工程と②絶縁配管(チューブ、パイプ)による液体輸送時の静電気現象について研究する。

サブテーマ 2: 粉体の静電気帯電の測定技術及び防止技術の開発

粉体の輸送・貯蔵に関連して発生する静電気災害を防止するため、①粉体の帯電レベルを正確に測定する技術の開発および②帯電粉体を除電する技術の開発を行う。

サブテーマ 3: 新手法を応用した放電着火性予測技術の開発

これまでの当研究所における研究成果から、着火性放電と非着火性放電の放電スペクトルに差があること、および、放電エネルギーの輸送過程から任意の放電火花の着火性が予測できるということがわかっている。そこで、これらを応用して実用的な放電着火性の予測技術を開発する。

(4)研究の特色・独創性

工場等において電気エネルギー(電気火花、静電気放電)によって発生する爆発・火災を防止するために、当研究所発行の「工場電気設備防爆指針」および「静電気安全指針」が国内唯一の技術指針として多くの事業所において活用されている。しかし、「背景」に述べたように、これらの指針ではカバーしきれない災害も多々発生しており、このような事態を解決するために系統的に研究を行い、行政とも連携しつつ適切な現場および業界全体の指導が可能な組織は当研究所以外にはない。また、分光分析の着火性判定への応用や新たな理論に基づく放電着火性の予測等、学術的にもレベルの高い研究と考えられる。

【研究成果】

本研究の各サブテーマにおける2年目(平成27年度)の成果の概要は、以下のとおりである。

(1)サブテーマ1:

化学・医薬品等の製造において、粉粒体と溶媒

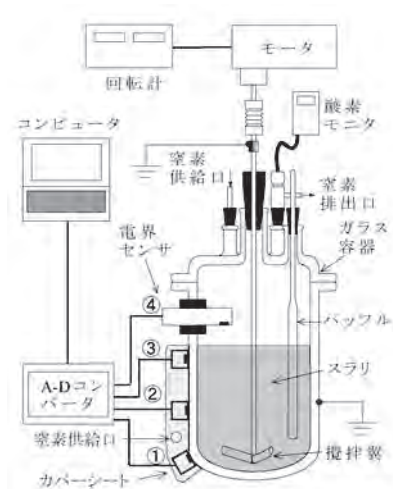


図2 卓上型 GL 帯電実験装置

のスラリーを攪拌・混合する工程は多い。この工程で使用される反応容器は、容器材料の腐食等による汚損を防止するために、ガラスライニング容器(内面にガラスを焼結したもの。以下、「GL 容器」という。)を用いるが、攪拌によって静電気の電荷が発生し、GL 層にピンホールやはがれ等の静電破壊が広範に生じることがある。静電気の発生量は溶剤と粉体の組合せによって様々であり、現時点では関連する物体の物性だけから帯電量を予測することは難しく、実験によるほかない。そこで小容量(数リットル)の卓上型の試験装置を開発し、種々の液体と粉体の組合せで攪拌実験を行ってきた。しかし、一方で、試験室の環境(特に湿度)によって数値が変化するという問題が残っており、データの信頼性にも影響する懸念があった。原因究明、ガラス製試験容器が空気中の水分(湿度)によって表面抵抗率が低下することが原因であることを突き止め、対策を施した。

帯電試験装置の構成を図2に示す。ガラス製の容器の外部に金属箔(銅テープ)を貼付して導電層を設けた。所定の場所で導電層の一部をスリット状(5 mm×10 mm)に切り抜き、そこへ電界センサ①～③(春日電機製 KSD-0303)を取付けた。更に、液面の電界を測定するために、別の電界センサ④(春日電機製 KSD-0109)を容器内部に挿入した。さらに、センサ①～③については、外気の影響を軽減するため、これらカバーシートで覆い、内部にボンベから窒素を流通させた。攪拌翼はガラス製とし、攪拌翼の回転数は600 rpmとした。ここで、窒素を用いたのは、センサが防爆構造ではないため、着火源とならないように配慮したものである。

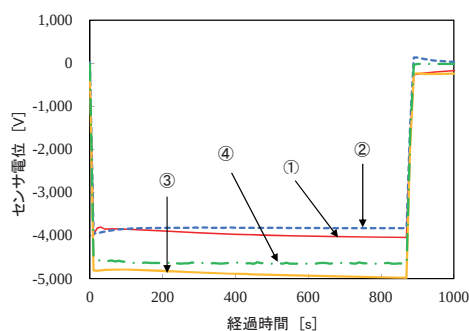


図 3 カバーシートを用いない実験例

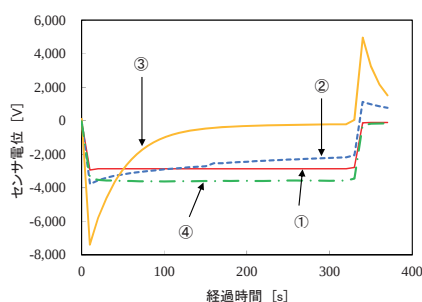


図 4 カバーシートを取付け、窒素を流通した実験例

液体試料としてトルエン 3.4 L を、また、粉体試料としてトルエンに対して 10 wt% の炭酸カリウム粉 (中位粒子径 約 600 μm) を用いた。試験環境は、20 $^{\circ}\text{C}$ および 75 %RH とした。先ず、センサ①～③ をカバーシートで覆うことなく外気と同一雰囲気とし、攪拌を行った場合の結果を図 3 に示す。これによれば、センサ④は (液面電位) ほぼ一定であるが、①～③は時間の経過とともに電位が変化 (低下) していった。特に③ (底部から 150 mm) では、攪拌開始直後約 -7,000 V となるが、比較的速やかに電位は低下し 200 s 経過後はほぼゼロとなった。さらに、攪拌停止直後に急激に電位がプラス側に高くなり、約 +5,000 V 達した後、徐々に低下していった。①および②についても、③ほど顕著ではないが、同様の傾向が得られた。一方、カバーシートで覆い窒素を流通させた場合の結果を図 4 に示す。これによれば攪拌開始直後から停止まで、各センサの値はほぼ一定であり、攪拌停止後ほとんどオーバーシュートすることなく、ほぼゼロ付近まで低下していった。これは、実際の帯電現象を忠実に再現しているものと考えられ、本研究で試みた手法が、GL 帯電実験装置の安定性的な稼働に効果的であることが確認できた。

(2) サブテーマ 2:

サブテーマ 2 においては、主に粉体帯電性評価

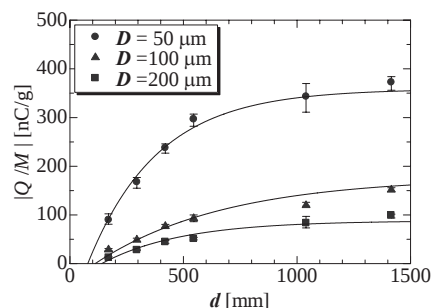


図 5 試料粉体の Q/M と d の関係

装置の特性評価と共に、新型静電界センサの性能評価、双極性除電器の防じん性能を調べた。

まず、旋回気流を用いた粉体の帯電量評価装置における粉体の帯電量 Q/M (nC/g) に摩擦用配管の長さ d (mm)、粉体の粒径 D (μm) が及ぼす影響を定量的に調べた。試料粉体は、大きさが異なる 3 種類ガラスビーズ ($D50$: 50, 100, 200 μm (球状)、かさ密度 ρ : $1.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) である。なお、粉体供給部は摩擦用配管と同一の構造および素材であるため、旋回気流機構の下流末端を 0 mm とおいた。摩擦用配管長 d : 170, 295, 420, 545, 1040 および 1415 mm とし、同一条件下で 5 回試行した平均値を図 5 に示す。なお、ガラスビーズの帯電極性は負であった。実験結果より、すべての試料粉体は d を長くするほど Q/M は大きくなった。特に、摩擦用配管の先端部で Q/M の増加率は顕著に大きかった。また、 D が小さいほど Q/M は大きくなった。さらに、 $d=1415 \text{ mm}$ において数値がほぼ飽和した。この飽和帯電量 Q/M_{MAX} を関係式 ($\sigma_{\text{MAX}}/D\rho$) の計算値と比較した結果、ほぼ一致していることがわかった。 D ごとに Q/M_{MAX} を比較したところ、 D が小さいほど、 Q/M_{MAX} が大きくなった。これは、粉体の微粉化に伴って、比表面積が増加したことに起因すると考えられる。

新型静電界センサは、電界検出口を設けた接地板を、その奥に回転する検出電極 (回転セクタ) を設けた構造になっている (図 6)。新型静電界センサの基礎特性を調べたところ、接地板を多孔板状にした場合とスリット板状にした場合を比較したところ、スリット板の方が検出感度が高かった。スリット板と回転セクタとの距離 d を小さくするほど、誘導電圧 V は大きくなった。また、回転速度 N を速くするほど、 V は大きくなった。電界強度 E と V とは比例関係となり、1 kV/cm までの測定が可能であることがわかった。

最後に、内圧を大気圧より高くした双極性除電

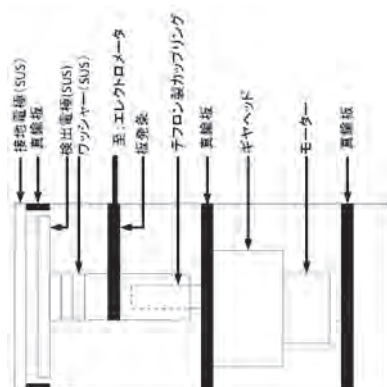


図 6 新型静電界センサの内部構造

器を密閉型粉じん試験装置内に置き、30 分間、タルクの浮遊粉じん(中央粒径 $6\ \mu\text{m}$)にさらしてその防じん性能を調べた。サンプルとして除電器 3 台を用意し、内圧を P_1 を 0.01、0.03、0.05 MPa に設定した。試験後、内部に粉じんが存在するかを、詳細に目視および写真画像により調べた。また、除電器の防じん試験前後のイオン生成性能を比較するために、イオン電流 I も測定した。実験結果によれば、 P_1 の最低値(0.01 MPa)においても双極性除電器内部に粉じんが浸入することはなかった。また、すべての圧力において試験前後の I の変化も見られなかった。

(3)サブテーマ3:

放電の発光スペクトル分析の実験では、対向した球ギャップ電極と充電したコンデンサを使って大気圧火花放電を発生させ、分光分析を行った。電極は接地側を曲率半径 6 mm、正極高電圧側を 15 mm とした。コンデンサの容量(100~2500 pF)と充電電圧(2~16 kV)を設定し、放電する最大のギャップ長、つまり実際の空気の絶縁破壊電場になるように電極間距離を調整した。距離は最大で 4.5 mm であった。絶縁破壊電場は電位差や静電容量に依存し、2 kV の場合は 8.0 MV/m を要したが、その他では 3.6~5.5 MV/m の範囲であった。

放電発光スペクトルはマルチチャンネル分光器(浜松ホトニクス PMA-12、C10027-01)を用いて

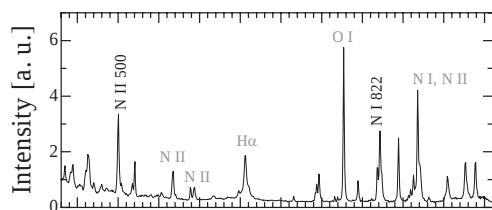


図 7 空气中火花放電の発光スペクトル

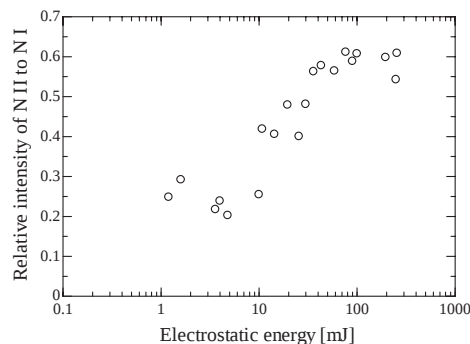


図 8 NII(500 nm)の NI(822 nm)に対する相対的な発光強度の静電エネルギー依存性

測定した。この光検出部の CCD の露光時間(最低で 19 ms)は放電よりも十分長いので、放電期間全体の発光の積分値として測定される。波長分解能は 1.6 nm である。

測定で得られた火花放電の発光スペクトルを図 7 に示す。このときのコンデンサの静電容量は 300 pF、充電電圧は 10 kV で、放電の絶縁破壊電場は 4.2 MV/m であった。スペクトルには、中性窒素原子(N I)、1価の窒素イオン(N II)、中性酸素原子(O I)、水素原子(H α)などの輝線が現れた。輝線の中で、N II(500 nm)の N I(822 nm)に対する相対発光強度がコンデンサの静電エネルギーに強く依存した。結果を図 8 に示す。二つの輝線の強度比から、静電気などで起きた任意の火花放電の放電エネルギー範囲を推定できる可能性が見出された。

シミュレーションでは、火花放電着火、すなわち、電気エネルギーから電子エネルギー、そして電子とガス原子・分子(重粒子)との衝突を経てガスへのエネルギーへと輸送されて着火に至る過程を明らかにするため火花放電のエネルギー輸送過程を、放電回路方程式、電子のボルツマン方程式および重粒子 kinetic に関わる方程式による連成モデルを構築して調査した。モデルの妥当性を検討するため、可燃性雰囲気よりも既存データが多い空气中での容量性火花放電のエネルギー輸送過程を調査した。電子衝突は、弾性、振動・回転・電子励起、超弾性、電離、付着、再結合、解離を、ガス加熱過程として振動・回転・電子励起緩和、イオン再結合を考慮した。熱力学第一法則に基づくこれまでにはなされていない放電チャネル直径の時間的進展も考慮できるようにした。モデル計算結果の 1 例として、初期静電エネルギーが 0.02、0.2 および 2 mJ のときのガス温度(図 9)と重粒子(図 10)の時間的進展を示す。

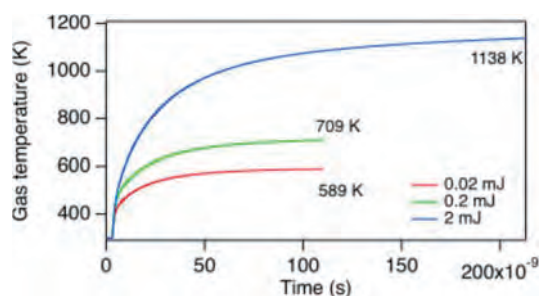


図 9 ガス温度の時間的進展

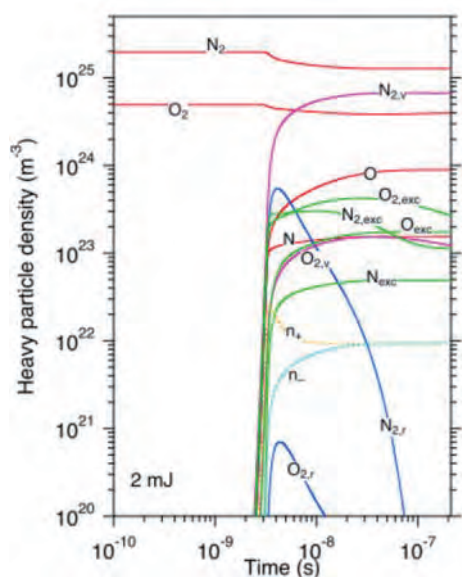


図 10 重粒子の時間的進展

【研究業績・成果物】

[原著論文・総説(査読付き)](短報を含む)

- 1) 野舘直人, 鈴木輝夫, 崔光石, 山隈瑞樹 (2015)振動型静電界センサ内の送風の電界強度計測への影響. 労働安全衛生研究, Vol.8, No.1. pp. 49 - 53.
- 2) Takashi MIURA(2015) Observation of charge separation and gas discharge during sliding friction between metals and insulators. Journal of Physics: Conference Series, Vol.646, pp.012057.

[その他の専門家向け出版物]

- 1) 山隈瑞樹 (2015)静電気による爆発・火災の

防止対策, OHM, Vol.102, No.4, pp.48-51.

[国内外の研究集会発表]

- 1) Kwangseok Choi, Tomofumi Mogami, Teruo Suzuki and Mizuki Yamaguma (2015)Novel electrostatic ionizer for charged polypropylene granules. 7th International Granulation Workshop, Granulation Conference Sheffield, p. 200.
- 2) 野舘直人, 鈴木輝夫, 崔光石 (2015)旋回気流を用いた粉体の帯電評価装置の開発 (第一報). 静電気学会, 第 39 回静電気学会全国大会, 静電気学会講演論文集 2015, pp. 13 - 16.
- 3) 野舘直人, 鈴木輝夫, 崔光石 (2015)旋回気流を用いた粉体の帯電量評価装置の開発(第二報). 安全工学シンポジウム 2015, pp. 406 - 407.
- 4) 野舘直人, 鈴木輝夫, 崔光石, 山隈瑞樹 (2015)振動型静電界センサによる空気輸送粉体の帯電量測定への適用. 通算第 26 回粒子帯電制御研究会.
- 5) 野舘直人, 鈴木輝夫, 崔光石, 山隈瑞樹 (2015)双極性除電器の防塵性能. 第 39 回静電気学会全国大会, 静電気学会講演論文集 2015, pp. 179-180.
- 6) 野舘直人, 鈴木輝夫, 崔光石 (2015)粉体用回転セクタ方式静電界測定器の開発. 第 48 回安全工学研究発表会, 第 48 回安全工学研究発表会講演予稿集 2015, pp. 43-46.
- 7) 山隈瑞樹, 近藤啓之(2015)スラリー攪拌時の帯電を予測する試験装置の開発. 第48回安全工学研究発表会, 予稿集, p185-186.
- 8) Takashi Miura(2015) Observation of charge separation and gas discharge during sliding friction between metal and insulator. Electrostatics 2015.
- 9) 三浦崇(2015) 空気中火花放電の発光スペクトルの静電エネルギー依存性. 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 講演予稿集, pp.07-087.

3. 基盤的研究成果概要

a. 国際情報・研究振興センター

(1) 主要各国における産業災害情報のインターネット配信の比較と検討

水谷高彰(国際情報・研究振興センター), 山隈瑞樹(同)

【研究概要】

1. 背景

近年のインターネット技術の急速な発展に伴い、情報収集の多くはインターネットを介して行われる様になった。労働安全衛生に関する情報も例外ではなく、関連法令、事故事例、安全衛生技術、関連組織の相談窓口などは、まず始めにインターネットを介して情報収集されることが多い。労働安全衛生総合研究所のホームページもこれらの労働安全衛生情報の発信源の一つであり、数年に一度、利用者や情報発信者(研究所職員)の意見を踏まえて改訂を行っているが、特に海外への発信など、不十分な点も多い。

2. 目的

労働安全衛生総合研究所を主として我が国のインターネット発信の不足情報や改善すべき点を提言することを目的とする。

3. 方法

インターネットを通して情報収集し、比較検討を行う。また、特に優れている情報発信機関については、内容の製作体制(情報の取捨選択基準、組織、費用など)についても詳しく調査する。

4. 研究の特色・独創性

各国の情報発信と特徴を示すことにより、国際的な情報交換の促進に寄与する。今後の労働安全衛生総合研究所のインターネット発信における方向性の指針になるだけでなく、産業災害のインターネット配信における国際協力体制の礎になることが期待される。

【研究計画】

(1) 海外公的機関のホームページの翻訳・調査・分析

英独仏米国の行政および公的機関のホームページを入手し翻訳を行う。

(2) 提言案の作成

安衛研の英語版ホームページに不足しているコンテンツについて改善案を提案する。

【研究成果】

EU主要国(英独仏など)や米国の公的機関のホームページで公開されている化学物質の災害情報について調査した結果、以下のことが分かった。

- ・ 件数など統計情報のみが記載されている機関が多い

- ・ 英国HSLなどは、分野ごとに典型的な事例の要約(1ページ程度)を数件ずつ公開している

- ・ 米国CSBは、15分程度のドキュメンタリー番組として約50件公開している(化学災害のみ)

- ・ 災害の分類(原因物質や発生場所など)だけの情報では類似事例の検索や再発防止には不十分であり、メカニズムの解明まで掘り下げた情報が必要とのこと(CSBなど)

- ・ 母国語以外のページについては英語が主であり、その他の言語については資料があっても非常に少ない(外国人労働者への注意喚起など)

- ・ HSLなどGoogle翻訳をホームページで活用している例もあり調査の結果から当研究所所管の情報を鑑みると、公開している災害調査報告書を充実させることが社会のニーズに合致すると結論づけられた。実際に現在公開している災害調査報告書についての反響が労働災害調査分析センターに寄せられている(今後の拡充計画など)。また海外からのニーズに答えるために、英語版のホームページでも公開する準備を以下の方法で進めた。

・ Google翻訳を活用する方法

現在、災害調査報告書はpdf形式で公開しているが、翻訳ソフトウェアの容量の制限から、多くの報告書が翻訳できない。容量節約ソフトウェアを用いてファイル容量を削減するか、分冊化する必要がある。

容量削減したpdfファイルを用意し、翻訳ソフトウェアを利用してみたが、できあがった英文は日本語を直訳した物であり、基礎知識があれば解読できなくはないが、相当難解である。ただし、少ないコストで実行可能であるため、暫定措置としては有効であると考えられる。

・ 手作業での翻訳

現在、公開されている災害調査報告書の内、水谷が担当した報告書を中心に作業を着手した。本研究の予算では実行が難しかったが、見通しが立てば、文献翻訳サービスの利用等を検討する予定。報告書執筆者への英語版の内容確認をどのように依頼するかについては検討課題として残った。

(2) 中国におけるフォークリフト死亡労働災害の特徴分析及び日本との比較研究

呂 健(国際情報・研究振興センター), 山隈瑞樹(同)

【研究概要】

1. 背景

フォークリフトは、日本と同様に中国においても荷役運搬機械として、多数の業種に使われているが、これに関連した労働災害も多発している。フォークリフト関連労働災害の多い業種には、製造業、運輸交通業、商業及び貨物取扱業が挙げられる。近年、これら業種の日本企業が中国にも進出しており、現地でこのような労働災害に巻き込まれる懸念がある。日本で発生する災害については、国の統計資料からほぼ全貌をうかがい知ることができ、災害データベースから災害原因の分析に基づいての安全管理など対策を講じることで、フォークリフト労働災害の減少を図っているが、中国では、統計資料や災害事例の公表は必ずしも充実しているわけではなく、実情を把握することは困難である。しかし、中国でこの種の災害が多いことは確実であり、災害の現状を明らかにするとともに対策が求められている。

2. 目的

北京市など代表的工業地域及び中国の製造業や港湾業を対象として、そこでのフォークリフト死亡災害関連情報を分析し、日本の災害状況と比較することにより、中国で発生する災害の特徴などを明らかにすることにより、災害防止対策構築のための資料とする。また、これらの情報を発信することにより、中国に進出している日本企業の災害防止に役立てる。さらに、この研究は、将来の本格的な日中共同研究への布石とする。

3. 目標

- (1) 中国(北京市など)におけるフォークリフト死亡労働災害情報の入手と分析
- (2) 日中のフォークリフト死亡労働災害情報の分析結果の比較とまとめ。

4. 方法

- (1) 中国におけるフォークリフト死亡労働災害の特徴分析

安科院側と協力し、北京市や大連市など地方行政の安全監督部門からフォークリフト死亡労働災害情報を入手し、災害類型別統計及び原因分析を行う。

- (2) 日中の比較

上記1)を日本と比較して、それぞれ国の特徴をまとめ、日本の安全対策の中国への適用について問題点と課題を明らかにする。

5. 研究の特色・独創性

機械関連労働災害情報の分析調査研究において、日中間を比較分析することに新規性がある。また、次年度以降、日中共同研究(VRを用いた車両系機械作業の安全化に関する研究(仮題))を行うためのパイロット研究として位置付ける。

【研究計画】

- (1) 中国におけるフォークリフト死亡労働災害の特徴分析

1) 規制調査

フォークリフトに関する中国の関連法令体制(製品規格、作業安全規則、オペレータの教育及び資格認証など)について、調査を行う。

2) フォークリフト死亡災害情報の入手及び分析

中国の労働災害統計報告に関する法令は日本と異なり、省及び業種ごとに定められている。したがって、国の行政機関は死亡災害の件数など主要情報しか把握しておらず、死傷災害に関する詳細な情報の収集及び管理は、地方政府や大企業が主体的に実施している。そこで、安科院と協力し、地方の安全監督部門及び企業から情報を収集し、これに基づいて分析を行うこととする。具体的には、北京市、大連市など地域の安全監督局を訪問し、フォークリフト死亡労働災害情報を入手して、業種間分布や事業所規模分布を分析する。次に、この分析結果を踏まえ、死亡災害が多発する業種の企業から、災害状況についてより詳細な情報を入手し、災害の型及び典型的な災害事例を分析する。

3) 現場調査

上記(2)に企業からは災害データ収集及び分析にとどまらず、現場調査も行う。中国にある日本企業と中国企業(それぞれ2社程度)を選んで、フォークリフト作業現場を訪問し、現場の管理者及びオペレータから聞き取り調査を行う。

2) 日中のフォークリフト死亡労働災害との比較

日本の状況と上記1)の結果を比較・分析し、それぞれ国の特徴をまとめる。また、日本のフォークリフト労働災害防止対策の中国への適用について検討を行い、問題点と今後の課題を明らかにする。

【研究成果】

H27年5月末に臨時内部評価の後に開始した課題であり、開始後にも中国側担当者の配置調整などがあり、進捗はやや遅れている。年度末までにもう一回中国を出張し、現場調査や安科院との討議

を経て、計画通りに日中間の比較を行う。また、報告書をまとめ、「労働安全衛生研究」誌へ投稿する。
(1) 中国におけるフォークリフト死亡労働災害の特徴分析

1) 規制調査

フォークリフトに関する中国の関連法令体制に関する資料収集を行った。

2) フォークリフト死亡災害情報の入手及び分析

安科院と協力し、地方の安全監督部門から情報を収集し、分析を行った。具体的には、上海市、蘇州市、青島市など地域の安全監督局からフォークリフト死亡労働災害51件の速報情報を入手した。

上記速報情報に基づいて、事故型別、被災者の災害における役割(身分)、走行状態などについて分析を行った。接触類(日本厚労省の分類法では激突され、はさまれ・巻き込まれ及び激突を含む)が多いことは日本と類似傾向だが、その内の激突され事故について、中国での割合が明らかに多いことを分かった。また、業種ごとの発生状況に

ついて、日中両国の産業分類法が若干異なり、日本と比較するために、上記災害事例の発生企業の業種に対する精査及び再分類を、安科院の協力によって行っている。

3) 現場調査

フォークリフト使用台数や運搬荷物の種類などを検討したうえ、北京市郊外にある乳製品工場に対する現場調査を実施した。主に低温倉庫及び常温倉庫の出荷作業において、フォークリフトの作業状況、不安全要因、及び安全対策などについて視察し、作業管理者から聞き取り調査を行った。

また、中国のフォークリフト販売会社を訪問し、オペレータの教育及び資格認証について調査した。

(2) 日本のフォークリフト死亡労働災害との比較

1) 日本の状況と上記(1)で得られた中国の状況を比較・分析し、それぞれ国の特徴をまとめた。

2) 日本のフォークリフト労働災害防止対策の中国への適用について検討を行い、問題点と今後の課題を明らかにした。

b. 過労死等調査研究センター

(1) 中小企業における過重労働・メンタルヘルス対策の現状と課題について

茅嶋康太郎(過労死等調査研究センター)

【研究概要】

1. 背景

我が国では、労働者数規模300人未満の事業所で80%以上の労働者が働いており、中小企業の安全衛生活動の活性化は大きな課題である。しかし、中小企業では、投資上の制約などの経済的な面や人的資源が充分でなく、安全衛生管理体制、安全衛生活動の問題が生じている。事業者に安全衛生活動の有益性を示し、産業保健サービスの活用意欲を高める方策を検討するとともに、サービス提供体制の整備や、産業医等の専門家の資質向上と人材を確保するための方策が必要である。

2. 目的

中小企業において、過重労働対策・メンタルヘルス対策がどのように機能しているかについて現状調査をする。事業主や人事労務担当者がどのように関わっているか、産業保健スタッフの役割と関与により、労働者の健康管理にどう機能しているかについて調査する。中小企業における今後の産業保健サービス提供のあり方について提言を行うことを目的とする。

3. 目標

調査結果は報告書形式でまとめる。原著論文にはなり難い分野ではあるが、適宜と文雑誌等に掲載を行い、社会への情報還元を行いたい。また、学会発表や専門職向け研修会等においても公表し、事業者、管理職、人事労務担当者、専門職向けの教育効果を挙げることも目標とする。

4. 方法

平成27年12月から事業場における「ストレスチェック制度」が施行される。これから施行に向けて、各事業場でどのように準備をしてどのように実行されるか、問題点は何か、実行後の経過と今後の課題は何か、現地調査を行い、産業保健活動が機能し、効果が上がるための要因分析を行う。過重労働対策については、面接指導の実態調査とともに、作業関連疾患予防対策としての一般健康診断の活用状況について、事業場側のニーズ調査と産業保健スタッフの意識調査を行う。

5. 研究の特色・独創性

産業保健のフィールド調査は事業所や産業保

健職へのアンケート調査が主であるが、詳細な情報は得にくい。本研究では、産業医科大学のフィールドを活用し、研究代表者と連携の取れる事業所を対象とするため、詳細かつ、多種多様な事業場の情報を得ることができる。また、本業の過労死等調査にとっても、ファイルによる事例分析のみでない、生データを継続的に得られるメリットもある。

【研究計画】

各事業場を月に一回程度訪問し、現地調査を行う。対象とする事業場は、地方公共団体、製造業2か所、企業外労働衛生機関、企業外労働衛生機関と産業保健サービス提供契約を結んでいる事業場数社、産業医実務研修センターから嘱託産業医を派遣している事業場数社などを予定している。

【研究成果】

- ・ストレスチェック制度においてサービスを提供する側の労働衛生機関における、制度導入への準備対応について調査した。全国の各機関で対応は異なっており、サービスを提供しないと決めた機関も存在した。全体的には、産業医契約をしていない事業所、あるいは産業医と連携できない事業所とは契約をしない傾向がみられた。
- ・嘱託産業医側の情報としては、ストレスチェック制度における、「実施者」になりたがらない傾向がみられている。今後、産業医契約を中止する産業医も出てくると予想される。
- ・製造業、地方公共団体の制度導入に際し、その経過と問題点について記述を行っている。
- ・大企業においても、一つの企業における制度の運用の仕方に特徴がみられたので、情報の整理を行っている。
- ・EAP機関におけるサービスの提供情報、運用状況についても情報収集して、経過について記述を行っている。
- ・過重労働対策については、地方公共団体において調査し、全職員を対象に、過重勤務になる理由、対処方法について記載をしてもらい情報を集約した。今後、その情報をもとに環境改善の取り組みを行っていく予定である。

c. 安全研究領域

(1) トンネル建設工事における労働災害の各種発生要因および安全対策に関する検討

吉川直孝(建設安全研究G), 堀 智仁(同), 高梨成次(同), 豊澤康男(理事)
梅崎重夫(機械システム安全研究G), 山際謙太(同), 伊藤和也(東京都市大学)

【研究概要】

トンネル建設工事は、目的地まで地下や海底、山岳などの地盤中を掘削する工事であり、ひとたびトラブルが発生すると重大災害となる場合が多い。今後も大深度地下、大断面、長距離掘進、破碎帯通過など、複雑な難工事が各所で事業計画されており、その労働安全対策の確立および普及が必要である。そこで本研究では、トンネル工法のうち、山岳(NATM)トンネル、シールドトンネル、管渠等推進工法における労働災害の各種発生要因の抽出とその安全対策に関して検討する。

【研究計画】

(1) 山岳(NATM)工法の労働災害の各種発生要因と安全対策に関する検討

- ・肌落ち発生メカニズムの検討
- ・切羽変位計測(安全管理システム)の検討

(2) シールド工法における労働災害の各種発生要因と安全対策に関する検討

- ・セグメントの摩擦係数確認
- ・等方下及び偏圧下でのセグメントの挙動の把握

(3) 推進工法の労働災害の各種発生要因と安全対策に関する検討

各種トンネル災害の再発防止対策に関して行政機関との連携を密にして必要な技術情報を提供出来るように作業を進めていく。

【研究成果】

(1) 山岳(NATM)工法の労働災害の各種発生要因と安全対策に関する検討

- ・肌落ち発生メカニズムとして、発破後に切羽上方及び前方に引張応力が残存することが示唆された。その残存した引張応力が、徐々に岩盤同士の亀

裂を押し広げ、遂には肌落ちに至ることが推察された。

- ・肌落ち災害防止対策として、鏡吹付け、切羽変位計測等を挙げ、厚生労働省建設安全対策室が策定を検討している「山岳トンネル工事の切羽における労働災害防止に係るガイドライン(案)」に技術情報を提供した。2015年3月現在、厚生労働省建設安全対策室が業界団体と内容を調整中である。

(2) シールド工法における労働災害の各種発生要因と安全対策に関する検討

- ・シールドセグメント模型実験を実施し、セグメントが薄肉になった場合には、特に偏圧下でセグメントに塑性ひずみが発生し、わずかに内部損傷することが示唆された。

- ・等方下においても、セグメント間の摩擦係数が低い場合、Kセグメントが抜け出すことが確認された。個別要素法(DEM)を用いて、実験をシミュレートした結果、実験で用いたセグメントの場合、摩擦係数は少なくとも0.3以上必要であることが確認された。

(3) 推進工法の労働災害の各種発生要因と安全対策に関する検討

- ・推進工法を用いたトンネル建設工事業及び上下水道工事業の死傷災害を分析し、立坑においてジャッキやヒューム管等に「はさまれ、巻き込まれ」災害、足場等からの「墜落、転落」災害、吊り荷の「飛来、落下」災害が多いことを明らかにした。
- ・分析結果をまとめ、日本トンネル技術協会が発行するパンフレットや国際トンネル協会の安全衛生作業部会にて発表した。

(2) 機械安全及び電気安全の社会基盤整備に関する研究

濱島京子(電気安全研究G), 齋藤剛(機械安全システム研究G), 梅崎重夫(同)

【研究概要】

厚生労働省が予定している第12次労働災害防止計画(平成25～29年度の5年間)では、科学的根拠に基づく労働災害防止対策の確立が重要な課題となっている。しかし、この対策の具体的内容

は必ずしも十分に検討されていない。そこで、機械安全および電気安全分野を対象に、科学的根拠に基づく労働災害防止対策を実現する上での社会基盤のあり方を検討し、その全体像を示す。

【研究計画】

昨年度同様、社会基盤の全体像を示すため、日本国内の現状について問題の所在と解決のための議論を展開するための、理論的考察を進める。教育基盤として活用できる映像等の具体的成果物を製作する。

社会基盤全体の議論と検証制度の考察：社会的枠組みの検討と、社会システムを制御するための情報のあり方についてシステム工学的観点より考察する。

妥当性確認手法の具体的方策についての考察を深め、社会制度として求められる事項の明確化を図る。

(1) 理論

各方面の専門家とEBS等について議論を実施。

(2) 技術・教育

・近年、技術者倫理やリスクアセスメントの教育が熱心に行われているが、根本的問題解決(リスク低減)の成否は「技術力」にある。これに重点を置いたコンテンツ制作を目指す。また昨年度作成のマップをもとにした初学者向け安全教育のありかたを論文としてまとめる。

・国内で安全の専門家を広く育成するには、安衛研が「技術者に何を教育しなければならないか」を示していく必要があると思われる。機械安全分野では、「設計技術者、生産技術管理者に対する機械安全に係る教育について基安発 0415 第 3 号平成 26 年 4 月 15 日)で教育項目の提示がなされたが、なぜそれを知らなければならないのか、労働災害防止を達成する上での背景(WHY)については触れられていない。これらを学習の手引き(用語は次年度検討)のような形でまとめていく。

(3) 情報

厚生労働科研費での災害分析に付随して実施。

(4) 知財・法制度・認証制度

厚労科研費にて実施

(5) 支援

社会制度として整備が必要な支援内容を検討

【研究成果】

⑤本年度の実施事項

a)社会基盤全体の議論と検証制度の考察：

機械安全制度の導入を題材として、日本の労働安全分野が抱える問題点を抽出し考察した。この

結果、以下の3点を得た。過去2年間に検討してきた社会基盤構造等の内容はすべて、マクロ労働安全に集約できることがわかった。

i) 労働安全は ISO/IEC Guide 51 のリスク概念ではなく ISO Guide73:2009 でのリスク概念に基盤を置くべきである。

ii) 事業場での自主的対応を可能とする社会環境整備を扱うためには新しい概念が必要である。これをマクロ労働安全と提案する。

iii) 労働安全行政による現場の確認が重要である。

b) 技術および教育コンテンツの検討

・いまの安全教育コンテンツの問題は、上級管理者向けのものがないことである。そこで、中堅技術者、上級管理者(経営者含む)の、「安全」に対する考え方を考えてもらうために、技術に関する知識教育ではなく、歴史的災害等を活用した、災害防止の考え方に関する教育内容をまとめた。

・初学者に、災害防止の考え方を「型」として習得してもらうために、「危険源から危害に至るプロセス」を軸として、4つの根本原因を学ぶ教育内容をまとめた。災害防止における役割と責任、技術力と問題発見力の関係なども含んでいる。初学者は、機械設備の状態等には詳しくないため、動画を用いるよりも、見るべき対象を絞って描けるアニメーションのほうが効果が高い模様であった。

・現在のリスクアセスメント教育の問題は、「問題の形成力(危険源から危害に至るプロセスとそれに対応するリスク低減策)」を養う教育ではなく、「意思決定方法(リスクの見積りと評価)」の解説を重視しがちな点と考える。災害防止の考え型と演習による問題形成力の育成等を提案する論文を、労働安全衛生研究誌の特集号に投稿する準備を進めている。なお、この内容を安全性研究会で発表したところ、専門家から賛同を頂いた。

・「学習の手引き」の公表については、次年度以降に検討したい。

c) 支援：社会制度として整備が必要な支援内容を検討する予定であったが、マクロ労働安全の概念に則った上での検討が必要と判断し、上記 a)に含めている。なお、a)で提案した、技官や監督官による現場の確認と指導こそが、最大の支援であると考えている。

(3) 帯電防止バグフィルタの性能評価法に関する研究

山隈瑞樹(電気安全研究G), 三浦 崇(同)

【研究概要】

本研究では、バグフィルタ式集じん機で発生する静電気の帯電および放電現象を観測・測定し、粉じん爆発の発生機構に関する知見を得るとともに、帯電防止フィルタの性能評価について新たな手法を開発することを目的とする。また、本研究で得られた知見および実験データは『集じん機及び関連機器における粉じん爆発防止技術指針(NIIS-TR-No.36(1999))』の改訂時に反映させる。

【研究計画】

(1) 異物混入時の帯電、放電特性

集じん機内に入り込んだ金属片、金属蒸着フィルムの帯電と放電

(2) 帯電防止バグフィルタの分類と適用可能な組

合せ

接地形(金属蒸着形、導電糸縫い込みなど)、非接地形(コロナ放電形)について分類と、適用可能な粉体の組合せについて検討を行う。

【研究成果】

(1)異物混入時の帯電、放電特性

金属蒸着フィルムの剥離時の帯電特性を測定した。その結果、金属蒸着フィルムの非導電性面が剥離する際に最も帯電しやすいことがわかった。

(2) 帯電防止バグフィルタの分類と適用可能な組合せ

バグフィルタ構造上の分類及び適用可能な物質について検討し、一覧表を作成した。

(4) CFペンダントロープの経年損傷評価

山際謙太(機械安全システム研究G), 本田 尚(同), 佐々木哲也(同), 山口篤志(同)

【研究概要】

クローラクレーン、ケーブルクレーン、橋梁などに使用されている静索の疲労損傷評価を行う。使用するロープの種類は、現在使用されている鋼製ロープと、将来クローラクレーンのペンダントロープとして使用される可能性のある炭素繊維ロープである。ペンダントロープには曲げの負荷はかからないことから、疲労試験は引張荷重による試験を行い、素線断線等の経年損傷をVISなどの非破壊検査法を検討しながら、定量的に評価する。また、破断面についても解析を行い、フラクトグラフィの知見を得る。

【研究計画】

1. CFペンダントの軸荷重繰り返し試験 非破

2. 壊検査法(DIC)による損傷計測の実施

【研究成果】

CFペンダントロープの繰り返し軸荷重試験を実施した。

DICにより破断する可能性のある4カ所のひずみを計測した。また、軸荷重試験における繰り返し数とひずみの変化の関係を求めた。断線数との相関を見出すことができた。

CFペンダントロープが現状の形状であれば、DICなどの非接触で局所的なひずみが計測できる手法が、内部断線などの検出に有効であることが確認できた。

(5) 工事斜面の簡易な崩壊監視計測に関する実証的研究

玉手聡(建設安全研究G), 堀智仁(同)

【研究概要】

当研究所が開発した斜面崩壊を監視するセンサーと現場警報器は、現在市販されているものの、普及には至っていない。その原因は技術の信頼性と周知の両方の不足によると思われる。そこで本研究の目的は、実験データの蓄積と性能の改善

によって技術的な信頼度を高め、さらに、その成果を雑誌などに発表することによって社会に周知することである。

【研究計画】

1. 昨年度に引き続いて、崩壊を予測する性能の確認とこれに基づいた改善をベースとする研

- 究を行い、その成果を発表する
2. 性能の確認については、これまでと同様に所内での実大模型実験と現場計測を平行して実測データの蓄積を図る。
 3. さらなる改善項目については、センサー側について、現場で貫入困難な斜面ケースがあったとの報告もあったことから、より短尺かつ小径のものの計測が可能かを試作して実験する。
 4. 研究成果の発表等については、国内発表に加えて海外ジャーナルに論文を投稿する。

【研究成果】

埼玉県発注の斜面工事現場に当研究所で開発したセンサー(表層ひずみ棒)と警報器を約3ヶ月間、試験的に設置し、装置の耐久性と計測の有効性などを調査した。

この現場では道路改良(拡幅)をするために斜面の掘削が行われたが、工事開始約2ヶ月前に大量降雪があり、それに伴う崩壊が一部に発生していた。

雪解け後に応急復旧が施され、その後に本格工事へ移行したが、本計測は応急復旧後から完成までの期間に行ったものである。なお本工事では、法枠設置を伴ったことから、センサーは施工の障害とならない法肩上方に設置した。

警報器に内蔵する電池の駆動時間はおよそ3週間であったため、2週間毎に現場を訪れて電池の交換とデータの回収を行った。

その結果、まず本センサーは3ヶ月の間安定してデータを計測し斜面の動きを監視できたことが確認された。当初は小規模掘削時の短期的な計測(使用)をターゲットに開発したが、電源供給の問題を除けばセンサー自体はある程度長期的に使用も可能なことがわかった。

次に、計測期間中にはかなりまとまった降雨があったが、これに対する斜面の反応が計測された。

降雨による崩壊はなかったものの、ひずみには一時増加が見られ、その後収束する様子が計測された。近くに設置された抜き板(変位計の一種)にも隙間が生じていたことから反応には一致が見られた。したがって、斜面の浅い表層部分におけるせん断ひずみには、不安定化に関係した反応が現れることが明らかとなり、計測による危険の把握に利用できる可能性があることがわかった。

以上のとおり、本研究では利用現場(NEXCO)からの指摘に基づいて危険伝達の性能を改善するとともに(1年目)、埼玉県の斜面補強現場における3ヶ月の設置からその耐久性を計測の有効性を確かめることができた(2年目)。以上の研究成果は学会や業界紙に発表し、災害防止への利用をアピールした。

(6) タワークレーンのマストの耐力に関する研究

高梨成次(建設安全研究G)、大嶋勝利(同)、高橋弘樹(同)

【研究概要】

近年、構造物の設計法において、これまでに主流とされてきた許容応力度設計法から、終局強度設計法等の耐力を基にした設計法に移行してきている。これに対して建築用タワークレーンのマストは、引張ボルト接合を採用しているため、耐力の推定が困難である。そのため、未だ設計法の改定はなされていない。これまでに、1995年に発生した兵庫県南部地震等で、クレーン本体が落下する被害を受けている。現在、東海地方を中心とした大地震の発生が懸念される中、同様の被害を未然に防ぐため、タワークレーンの部材、特にクレーン本体を支持するマストの耐力を明らかにし、設計法に反映させることは重要な課題であると考えられる。そのため、マストの耐力を実験および解析によって明らかにすることを本研究の目的とする。

【研究計画】

タワークレーンのマスト接合部は、1箇所毎に10本程度のボルトによって結合されている。しかし、それらのボルトが荷重を均等に負担していないため、期待した強度が得られていないことが分かっている。また、設計を困難にしていると考えられる。そのため、それらのボルトに荷重を均等に負担させるための方策を縮小模型実験によって考案・検証を行う。

また、FEM解析によって、同実験で得られた結果を適切に評価できるモデルを構築する。

【研究成果】

1. 縮小模型(原寸の1/4)を用いた実験を行った。
実験のパラメータはマスト同士を結合するボルトの強度およびボルトを締結するフランジプレートの厚さとした。

2. これまでに、マストの強度は結合部のボルトの強度に依存しないという実験結果があり。フランジプレートを厚くすることによって、ボルトの負担応力を均等化することができるであろうと言われている。
3. 本実験によって、ボルトの強度が高いほど、マストの強度が高くなることが分かった。ただし、

マストの強度とボルトの強度は比例関係にはないことも分かった。

4. フランジプレートを単純に厚くしても、ボルトの応力を均等にする効果は、限定までであることが分かった。それを実現するためには、マスト部材そのものの剛性と強度を上げる必要があることが分かった。

(7) 斜面崩壊による労働災害の防止対策に係る実態把握及びハード対策に関する検討

吉川直孝(建設安全研究G) , 平岡伸隆(建設安全研究G) , 伊藤和也(東京都市大学)

【研究概要】

斜面崩壊による労働災害の防止対策に関する研究は、プロジェクト研究「情報化技術を援用した中小規模掘削工事の安全化に関する研究」(2004-2006)にて実施され、そこで得られた成果から厚生労働科研費「土砂崩壊防止のための対策工に関する研究(研究代表者: 日下部治(東工大教授(当時)))」(2008-2010)を実施し、国・地方の発注者・公的機関、施工業者、コンサル、学識経験者等を委員とした「斜面崩壊による労働災害の防止対策に関する調査研究会」(安衛研・行政要請研究)にて「斜面崩壊による労働災害の防止対策に関する調査研究会」報告書を公開している(2010年3月)。これらの最近の検討結果を踏まえて、厚生労働省では地山の状況の的確な把握と工事関係者による情報の共有を目的とした「斜面崩壊による労働災害の防止対策に関するガイドライン」(以下、「ガイドライン」という。)を策定した(2016年6月)。このガイドラインに示されているハード対策は概念的な部分が多いことから、ガイドラインの普及にはハード対策の具体的な提示が必要である。そこで、本研究では、①最近の斜面崩壊による労働災害事例の詳細分析、②ハード対策に関する具体的な提示を目的として研究を実施する。

【研究計画】

1. ガイドライン(ハード対策)に関する検討

—仮設使用可能な地山補強土工法の検討—

仮設使用が可能な「柔構造」、「浅い打設長」、「定着剤不要」等の条件を有する地山補強土工法の斜面補強効果について、今年度は、H28年1月～3月メドに施工シミュレーション施設において実大規模の斜面掘削実験を実施する。

での、実施工・崩壊実験を実施する。

2. ガイドライン(ハード対策)に関する検討

高知県にある道路で発生した斜面崩壊により、同道路は通行禁止となっている。同道路の災害復旧工事のため、斜面崩壊による滑落崖の上部に各種計測機器を設置して、その挙動の把握と実際の設置の際に必要な諸条件を把握する。今年度は、施工シミュレーション施設内で実大規模の斜面掘削実験において計測機器を設置し、崩壊に至るまでの挙動の計測を実施する。

【研究成果】

1. ガイドライン(ハード対策)に関する検討

—仮設使用可能な地山補強土工法の開発—

仮設使用が可能な「柔構造」、「浅い打設長」、「定着剤不要」等の条件を有する地山補強土工法の斜面補強効果について、施工シミュレーション施設内において実大規模の斜面掘削実験を実施し検討した。その結果、地山補強土工法の効果として、斜面全体の変位を抑制できることを確認した。しかしながら、崩壊する時はわずかな予兆を示した後、すぐに崩壊したため、今後は冗長性を担保するような工法も検討していく余地がある。

2. ガイドライン(ハード対策)に関する検討

—動態観測システム、法面監視に関する検討—

施工シミュレーション施設内において実大規模の斜面掘削実験を実施した。掘削過程の斜面の変形を各種計測機器(ひずみ計、変位計、伸縮計、傾斜計)により計測した。どの計測機器も掘削過程において斜面の変形を捉えることができることを確認した。しかしながら、崩壊の予兆を確実に捉えるためには、ここまで変形すると警報を発するという閾値を検討していく必要がある。

(8) 労働者死傷病報告データの年齢に着目した統計的分析

-住宅建築工事業・真空機器製造業等の実態把握-

三浦 崇(電気安全研究G), 高橋明子(人間工学リスク研究G)

【研究概要】

厚生労働省が公開している休業4日以上労働災害に対する災害状況(業種、起因物、事故の型、年齢など)の個別事例(総数15万件以上)のデータを用いて、年齢を階級とした災害件数と年千人率を分析する。具体的な年齢を示して、労働者自身の安全意識の向上や、組織的な安全管理の狙いを定めることに役立つ資料を提供する。

【研究計画】

1. 年千人率の年齢(1歳毎)分布の解析方法を確立する。
2. (一社)住宅生産団体連合会を通じ、分析結果の公表と普及方法を検討する。
3. 日本真空工業会を通じ、分析結果の公表と普及方法を検討する。
4. 災害統計(客観データ)と安全管理者および労働者の認識(主観評価)の差異についての予備実験的な調査を実施する。

【研究成果】

1. 年千人率の1歳毎の年齢分布の母数推定による解析方法を確立し、主要な分析結果を安全工学

シンポジウムにて発表した。

2. (一社)住宅生産団体連合会工事CS・労務安全管理分科会にて、建設業における年齢ごとの災害発生率について発表した。
3. 日本真空工業会が主催する『VACUUM2016真空展』において「製造業における安全研究紹介コーナー」を設けてポスター展示を行い、来場者や関係者らと討論した。また、同工業会CS委員会が主催する『安全教育講座』で「産業災害の統計的研究:年齢と災害の関係について」と題した講演を行い、普及に努めた。
4. 災害統計(客観データ)と安全管理者および労働者の労働災害発生リスクに関する認識(主観評価)との差異について、調査方法を検討した。その結果、調査対象は住宅建築工事業に従事する作業員とした。また、データ収集の研究法については質問紙法を採用し、自己と年齢区分ごとの他者を評価することとした。質問紙を試作し、(一社)住宅生産団体連合会工事CS・労務安全管理分科会の中で委員に回答と意見を求めた。

(9) クレーン用ワイヤロープの疲労特性に影響する諸因子の検討

本田 尚(機械システム安全研究G), 山口篤志(同), 山際謙太(同), 佐々木哲也(同)

【研究概要】

(1) 背景

各種クレーンにおいて、つり荷落下やジブ倒壊といったワイヤロープの破断を原因とした労働災害が発生している。これらの労働災害は、メンテナンスコスト削減のために消耗品であるワイヤロープの点検・管理が軽視されていること、およびワイヤロープの点検・管理が素線の断線数と摩耗量のみであることに起因している。このため、ワイヤロープの破断による労働災害を防止するために、安全かつ効率的なワイヤロープの管理方法が求められている。

(2) 目的

安全かつ効率的にワイヤロープを管理するには、これまでの素線断線数および摩耗量による管理に加えて、吊上げ荷重と吊上げ回数による寿命評価手法を導入する必要がある。そのためには、ワイヤ

ロープの疲労強度を求める必要があり、統一された標準的疲労試験方法を規格化する必要がある。本研究は、ワイヤロープの標準的疲労試験方法の規格化を目標として、ワイヤロープの疲労特性に影響する因子を明確にするとともに、各因子の疲労特性に対する影響度を調査することを目的とする。

(3) 方法

ワイヤロープのS字曲げ疲労試験を、ワイヤロープ径とシーブ径および張力を変えて行う。また、U字曲げ疲労試験を行い、S字曲げ疲労試験の結果と比較する。

(4) 研究の特色・独創性

ワイヤロープの疲労特性について研究した例は少なく、一定の吊上げ回数に対する疲労強度を求めた例はない。また、シーブ径 D とロープ径 d の比 D/d が疲労強度に及ぼす影響を調査した例はある

が、同じ D/d でもロープ径が異なる場合の疲労強度を調査した例はない。

【研究計画】

(1) 径の異なるシーブの作成

シーブ径 D がワイヤロープの疲労特性に及ぼす影響を調査するため、径の異なるシーブを複数作成する。

(2) S字曲げ疲労試験

S字曲げ疲労試験を行い、シーブ径 D がワイヤロープの疲労寿命に及ぼす影響を調査する。

(3) 破断面のマクロ観察

破断した素線の破断面を電子顕微鏡で観察し、シーブ径 D が素線の損傷に及ぼす影響を調査す

る。

【研究成果】

・クレーンによく使用される3種類のワイヤロープについて、疲労寿命に及ぼすシーブ径とワイヤロープ径の比 D/d の影響を調査した。

・ D/d を16から25に大きくしたところ、ワイヤロープの種類に関係なく、疲労寿命が3～10倍増加した。

・ D/d を大きくすると、内部断線が先行し、外層素線の断線が遅延する傾向がある。

・漏洩磁束法でワイヤロープの素線断線を検出したところ、 D/d を大きくすると、ロープの種類によっては、断線数とセンサー出力に相関が見られなくなる。

(10) 高温腐食環境下における非石綿ガスケットの密封特性評価

山口篤志(機械システム安全研究G), 本田 尚(同)

【研究概要】

(1) 背景

フランジ締結体に使用されるガスケットの非石綿化が進められてから約9年経過し、多種多様な非石綿ガスケットが開発され、使用されてきている。非石綿化の当初は、繊維とゴムを主成分とした安価なガスケットが使用されていた。しかし、この安価なガスケットは、長期間使用するとフランジに固着し、交換が困難となるばかりでなく、交換時にフランジを傷つけ、フランジまでを交換することになるなど、経済的な問題が発生している。このため、近年、交換が容易なPTFE(PolyTetraFluoroEthylene: 4フッ化エチレン樹脂)を使用した樹脂系ガスケットが使用されるようになってきた。

しかし、PTFE系ガスケットは、これまでの安価な非石綿ガスケットと比べて、経年による変形(クリープ変形)が大きく、内部流体が漏洩するという事例が多い。一方で、漏洩を防ぐために、増締めを行う必要があるが、それを行う時期が明確になっておらず、PTFE系ガスケットをはじめとした非石綿ガスケットを使用した締結体の維持管理方法の開発や、ガスケットの適切な交換時期の決定方法の提案が求められている。

(2) 目的

PTFEガスケットを使用する締結体からの漏洩は、PTFEガスケットのクリープ変形に起因している。PTFEガスケットをはじめとした非石綿ガスケットのクリープ変形を予測し、ガスケットの適切な交換時

期を決定する方法を提案する。

(3) 方法

・微小硬さ試験機によるPTFEガスケットの物性値の測定

・粘弾塑性モデルの検討

・クリープ試験の実施

(4) 研究の特色・独創性

ガスケットのクリープ挙動を予測する研究はいくつかあるが、クリープ挙動を予測できる粘弾塑性モデルの開発および有限要素解析に導入することのできる粘弾塑性構成式を示した研究はない。本研究では、粘弾塑性構成式を導入した有限要素解析により非石綿ガスケットの長期のクリープ挙動を推定することに独創性がある。

【研究計画】

・微小硬度計によるPTFEの物性値の取得および粘弾塑性モデルの検討

・試験治具の作製およびPTFEガスケットのクリープ試験の実施

【研究成果】

微小硬さ試験機により、10～120℃までのガスケットの縦弾性係数を計測したところ、縦弾性係数の変化はなかった。しかし、一部ガスケットは60℃近傍において縦弾性係数が上昇する。

高温クリープ試験を行うための治具を作製しており、ガスケットの経時変化を得るための試験を今後行う。

(11) 建築物の解体工事における労働災害の調査・分析と技術的課題の検討

高橋弘樹(建設安全研究G), 堀 智仁(同), 大幢勝利(同), 高梨成次(同)

【研究概要】

(1) 背景

高度経済成長期等に建設されたコンクリート造や鉄骨造の建築物、木造家屋等の低層住宅が老朽化して、解体・更新が必要になり、解体・改築工事による労働災害の増加が懸念されているところである。

当研究所で行った災害調査の中に、ビル解体工事中に外壁が公道に倒壊し、外壁と共に作業員2人が墜落して死亡、公道にいた一般人が外壁の下敷きになり2人死亡、2人負傷という事例がある。また、東日本大震災の被災地における復旧工事では、木造家屋の解体作業中にがれきの上で作業していた重機が転倒し、分別作業をしていた作業員が重機の下敷きになり死亡するという災害等が発生している。これらのように建築物の解体工事における労働災害は少なからず発生している。しかし、建築物の解体工事における死傷災害の発生原因や発生状況等の全体像は把握していないのが現状である。

建築物の解体工事における労働災害防止について検討するためには、災害事例の調査・分析を行い、災害の全体像を把握することが必要であると考えられる。その結果を基に、今後の解体工事の安全のための技術的課題を明らかにすることで、将来の研究活動と労働災害防止に繋がると考えられる。

(2) 目的

災害の現状を把握するため、平成20年以降の最近の労働災害を対象として、建築物を対象とした解体工事における労働災害を調査・分析し、建築物の解体工事における労働災害の全体像を把握する。更に、災害発生件数の多い事例等については更に詳細に分析を行い、今後の建築物の解体工事における労働災害防止のための技術的課題を明らかにし、将来の研究活動と労働災害防止につなげる。

(3) 方法

平成20年以降に発生したコンクリート造や鉄骨造の建築物及び、木造家屋等の低層住宅等の解体工事における休業4日以上死傷災害を対象として、調査・分析を実施する。具体的には、年次別、災害の型別、起因物別、建築物の用途・構造種別等に分類して分析を行う。

災害発生件数の多い事例等については、所内

の災害調査復命書、災害調査報告書等を参考にして、災害原因の技術的な問題点を詳細に調査し、今後の建築物の解体工事における労働災害防止のための解明すべき技術的課題を検討する。

実際の建築物の解体工事現場の調査を実施し、(公社)全国解体工事業団体連合会等の解体工事関係団体や解体工事業者に対して、建築物の解体工事の手順、方法、安全対策、災害の発生状況等についてヒアリングを行い、建築物の解体工事の実態を把握する。

(4) 研究の特色・独創性

以前、当研究所では解体用機械を対象とした災害分析を実施しており、平成25年に鉄骨切断機等の解体用機械に関する法令が改正されたが、建築物の解体工事を対象とした災害分析は実施していない。そのため、建築物の解体工事について、どのような災害がどの程度発生しているかについては把握しておらず、災害防止のための技術的な課題についても明らかになっていない。

また、平成24年には、「建築物等の解体等の作業での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」が制定されているが、この指針は建築物の解体工事中の倒壊、墜落等は対象としていない。

これらのように、過去に建築物の解体工事に絞った災害調査・分析を実施した例はなく、当該災害の調査・分析をすることで、建築物の解体工事における労働災害の全体像が把握でき、災害防止のための基礎資料になると考えられる。また、建築物の解体工事を対象として災害調査復命書や災害調査報告書等を参考にした災害原因の技術的な問題点を詳細に調査した例はない。これらを調査し、今後の建築物の解体工事における労働災害防止のための解明すべき技術的課題を検討することで、将来の研究活動と労働災害の防止に繋がると考えられる。

【研究計画】

(1) 建築物の解体工事における労働災害の調査・分析

建築物の解体工事における労働災害の全体像の把握を目的として、コンクリート造や鉄骨造の建築物、木造家屋等の低層住宅等の解体工事における労働災害の調査・分析を実施する。

建設リサイクル法に対する対応や石綿等の有害物質の適切な取扱い等により、建築物の解体技術が高度化し、解体手順等が年代により異なる可能

性があるため、平成20年以降の最近の災害事例を調査して、建築物の解体工事の現状を把握する。災害事例については、休業4日以上死傷災害を対象とし、必要に応じて、建設業労働災害防止協会の年鑑や厚生労働省のホームページ等も参考にする。

災害事例を年次別、災害の型別、起因物別、建築物の用途・構造種別等に分類して、建築物の解体工事の災害発生状況の傾向等を分析し、災害の全体像を把握する。

(2) 建築物の解体工事現場の実態調査

建築物の解体工事の実態を把握するため、実際の建築物の解体工事現場を視察し、解体工事関係団体や解体工事業者等にヒアリングを行い、解体工事の手順、方法、安全対策等を調査する。

建築物の解体工事現場は解体工事関係団体や解体工事業者等と調整して紹介していただく、または現場の外から視察する。

【研究成果】

(1) 建築物の解体工事における労働災害の調査・分析

建築物の解体工事における労働災害の全体像の把握を目的として、コンクリート造や鉄骨造の建築物、木造家屋等の低層住宅等の解体工事における労働災害の調査・分析を行った。

建築物の解体工事における死亡災害件数は年間約25人であり、建設業に占める建築物の解体工事における死亡災害は約9%であるため、解体工

事における災害は少なからず発生していると思われる。災害件数の多い事例としては、以下のようなものがあった。

- ・屋根開口部からの墜落、鉄骨造や木造において解体中に梁だけになった箇所からの墜落
- ・鉄筋コンクリート造や鉄骨造の外壁の倒壊
- ・建設用機械によるはさまれ・ひかれ

(2) 建築物の解体工事現場の実態調査

解体工事関係団体等にヒアリングをした結果、以下のような意見があった。

- ・解体したコンクリートの破片等を地面に落とすために開けた穴から墜落する。解体して屋根の一部が無くなっていることに気付かずに、後ずさりして墜落する等の事例があり、解体中に床の一部が無くなった箇所からの墜落防止対策が課題
- ・外壁を倒す時は、外壁下端部のコンクリートを削って、倒しやすくしてから重機で倒す。どの程度削るかは作業員の経験により判断しているので、どの程度削るかが課題
- ・解体工事では重機を最初から最後まで使うので、重機による災害が多い。また重機を建物に乗せて作業をするので、重機を支えるために床を補強する必要がある。どのように補強するかが課題

(3) 成果の公表

- ・災害調査・分析結果は、厚生労働省建設安全対策室等に情報提供している。
- ・年度内に国内外の学会に論文を投稿し、来年度発表する予定

(12) 爆発火災災害データベースの事故情報の高度化および要因の分析

板垣晴彦(化学安全研究G)

【研究概要】

(1) 背景

災害資料は各分野、各方面における基礎資料となる。研究所内に現存する災害資料について、整理と電子化が順調に進んできており、さらなるデータの追加と更新は本研究課題の有用性の維持のために欠かせない。

(2) 目的

昭和 30～47年についての高度成長期の爆発火災データベースには、近年では克服されつつある災害事例が数多く含まれている。これらの災害情報を充実すれば、危険の疑似体験の教材等に活用しやすくなる。これによって労働者の世代交代に伴う「忘れられた災害」の再発防止に寄与できる。

具体的には、研究所内には昭和 30 年代の事故報告書も現存している。そこで、この資料の電子化を行うとともに、データベースの掲載内容を見直して充実化を図る。

(3) 方法

原資料の文字情報のテキスト化を行なう。できあがったデータベース(Excel形式)は研究所のホームページ上に公開できるように加工する。

(4) 研究の特色・独創性

新規性や独創性は期待できないが、記載内容が不十分である高度成長期の災害情報を電子化する。多方面における基礎的な資料として、整備を継続する必要がある。

【研究計画】

・平成17～18年の追加更新
・昭和42～44年について、掲載内容の確認と充実化、および、昭和35～40年について、事故報告書の電子化を実施
【研究成果】

・昭和42～43年について、掲載内容の確認と充実化を進めた。また、昭和35～39年について、事故報告書の電子化を実施した。
・データベースを元にして得られた分析結果と更新情報を学会にて報告した。

(13) ガス溶断器具の適正な使用と管理に関する研究

八島正明(化学安全研究G)

【研究概要】

(1) 背景

近年のガス、アーク、スポットなどの溶接等に関する災害の年間の発生件数は、爆発・火災については10件以下で推移しているが、高温・低温の物との接触、墜落・転落、崩壊・倒壊などを含むと90件を超えている。そのうち、ガス溶接等の労働災害は約3割であり、減少する傾向は見られない。

ガス溶接等の作業については、労働安全衛生法に基づき、技能講習に合格した有資格者が行うことになっている。ガス溶接等の器具の適正な取扱いについては、前述の技能講習会で教育を受けるものの、その後現場で教育を受ける義務は無い。そのため、作業員が適正な取扱い方法を忘れてしまったり、誤用していたりする事例が見られる。

現場調査によると、現在のところ、乾式安全器を除く吹管、ホース、圧力調整器のガス溶断器具については、メーカー推奨の自主点検と点検期限が定められているだけで、法的な拘束力がないこともあり、現場でそれが遵守されているとはいえない。ガス溶接等の作業における災害の低減のためには、厚生労働省所管の公的な研究機関である安衛研が業界団体と協力しながらガス溶接等の器具を適正に使用、管理する方策を提案すべきである。

(2) 目的

ガス溶断器具の適正な管理方法を公表することで、器具の劣化、不適正な管理、使用方法による災害発生件数を低減する。

(3) 方法

本研究は「K-P23-02-3貯槽の保守、解体作業における機器・設備の調査と災害防止対策(平成25・26年度)」の研究項目の一部を継続して行う。実施

の際は、(一社)日本溶接協会の支援を受けながら、ガス溶接等の器具の経年劣化・不具合状況の実態を調査し、適正に管理する方策を検討し、技術指針としてまとめる。

(4) 研究の特色・独創性

本研究の内容は器具の劣化・不具合など機械工学的な要素を含み、これまで研究機関、業界団体がほとんど取り上げてこなかった点に特色がある。本研究では器具の劣化や不具合などメーカーが個別には公表しにくい内容を含むもので、安衛研がメーカーとは異なる視点で研究を行うことに独創性がある。

【研究計画】

(1) ガス溶断器具の回収調査

K-P23-02-3貯槽の保守、解体作業における機器・設備の調査と災害防止対策(平成25・26年度)の中で行ってきた回収調査を継続する。

(2) ガス溶断器具の取扱いに関する現地調査

(3) 技術指針の作成

【研究成果】

ガス溶断器具の回収調査(評価試験)を行い、次の結果が得られた。

乾式安全器について、マイクロスコープを使った内部観察と性能試験(気密、逆流・漏れ、遮断・漏れ)を行った。ただし、性能試験は途中まで。82個中9個、内部観察にすすが付着した器具が見られた。一部個数について性能試験を行った結果、特に性能が低下しているわけではないことがわかった。20年を超えて使われていた型式の古い器具はすすの付着のほか、逆流と遮断に対しては漏れがあり、性能を満たしていないことがわかった。酸素用の乾式安全器にも熱影響による変色、すすが見られるため、原因を究明していきたい。

(14) 火炎抑止装置に適用する要素技術に関する研究開発

八島正明(化学安全研究G)

【研究概要】

(1) 背景

タンクやサイロなどの化学装置等においてガス爆発や粉じん爆発が発生した場合の被害拡大防止のための安全装置としては、爆発圧力放散設備、爆発抑制装置、火炎抑止装置などがある。爆発圧力放散設備は受動型、爆発抑制装置と火炎抑止装置は能動型の安全装置であり、その適用にはメリットとデメリットがある。爆発圧力放散設備は、構造が簡単で動作の信頼性が高いが、作動時に開口が生じるため、有害性の化学物質を大気中に放出する欠点がある。また、能動的に消火するわけではないので、残った物質の燃焼性や周囲環境によっては火災に進展する危険もある。そのため、化学設備を持つ施設では、化学物質を装置外に排出せずに消火する爆発抑制装置や火炎抑止装置の設置が有効な場合は多いといえる。

爆発抑制装置や火炎抑止装置は、圧力や光センサで初期火炎を感知して、短時間に消火剤を噴射、消火することで爆発の拡大を防止するものである。安衛研では、これまで粉じん爆発に適用できる水滴噴霧による火炎抑止装置に関する研究に取り組んできた¹⁻³⁾。

本研究ではこれまでの研究成果を生かし、消火剤及び消火方法に関する要素技術の研究開発を行う。(参考文献)

- 1) 八島正明: 水を噴霧した場合の管内伝ば火炎の消炎挙動, 産業安全研究所研究報告書 NIIS-RR-98(1999), pp.77-91。
- 2) 八島正明: 配管内を伝ばする粉じん火炎の抑止・水噴霧, 消炎金網, 不活性ガス隔離による消炎, 産業安全研究所特別研究報告書 NIIS-SRR-No.27 (2002), pp.35-49。
- 3) 八島正明ほか 2 名: 実規模の空気輸送ダクト内での粉じん爆発を模擬する実験装置, 2007 年安

全工学シンポジウム講演予稿集, pp.467-470(2007)。

(2) 目的

ガス爆発や粉じん爆発の拡大防止・被害抑制のため、火炎抑止装置等(爆発抑制装置を含む)に適用できる消火剤及び消火方法の開発を行う。

(3) 方法

市販の消火剤の粒子のキャラクターゼーションを行い、消火性能を確認する。消火用の原料粉としては、従来から用いられているリン酸アンモニウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウムなどを主に用いる。

(4) 研究の特色・独創性

我が国において、火炎抑止の実験のノウハウを有する安衛研が本研究に取り組むことに特色がある。

【研究計画】

(1)市販の消火剤の評価試験

(2)消火剤(粒子)の作製

(3)消火剤の非燃焼評価試験

(4)消火剤の燃焼場への適用試験A(プロパン火炎、ブンゼンバーナーを使用)

【研究成果】

(1)市販の消火剤の評価試験

・a)ABC 消火器用薬剤(粉末)、b)KU 消火器用薬剤(粉末)のほか、消火効果が期待される c)炭酸水素カリウム、d)炭酸水素ナトリウム、e)リン酸二水素アンモニウムを試料とした。

・小ガス炎燃焼試験と同様の燃焼場において、堆積させた石松子粉の火炎に対して、試料を散布した実験を行い、試料 a)と e)の消火効果が優れていることがわかった。

(2)消火剤(粒子)の作製

・性能仕様の検討を行った。

(3)消火剤の非燃焼評価試験

・消火剤の噴射装置の検討を行った。

(15) 重合性物質の反応における副反応, 残留物, 不純物の影響に関する研究

佐藤嘉彦(化学安全研究G)

【研究概要】

(1) 背景

平成 23 年から続けて石油コンビナートで発生した重大事故を受けて、内閣官房の主導のもと、保安に係る

法令を所管する総務省消防庁、厚生労働省及び経済産業省も参加し、「石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議」が設置された。その中で、最近の重大事故の原因・背景に係る共通点と

して、化学プロセスの運転の原理原則となる化学反応(副反応や残留物の取扱いを含む)、装置の設計思想等に対する理解不足が指摘されている¹⁾。装置の設計思想を化学反応の観点から理解するには、化学反応により放出されるエネルギー及びその発生速度に関する情報が必要となる。具体的には、化学反応により放出されるエネルギーについては、反応熱量及びガス発生量、エネルギーの発生速度については、反応速度の具体的なデータが必要となる。また、重大事故を防ぐ最後の手段である暴走反応時の圧力放散設備口径設計のための規格が2013年に規定された²⁾。当規格によれば、放散口径検討のためには、実装置での暴走反応を模擬した(断熱系での)実験データを用いる必要がある。しかし、実際には主反応以外の副反応や、残留物・不純物の影響に関するデータ、実装置での暴走反応を模擬した実験データのすべてを入手することは困難である。重大事故につながる爆発災害を未然に防止するためには、事業者のみでは検討することが困難な上記のデータを系統的に整備・公開し、事業者による重大事故の防止対策に関する検討を支援していく必要がある。装置の設計思想を化学反応の観点から理解することを支援することは、科学的根拠に基づいた施策につながる。また、重大事故を防止するためには、海外の水準と同様の暴走反応時の圧力放散設備を装備するための基盤的なデータを整備していく必要がある。

(参考文献)

1) 内閣官房, 総務省消防庁, 厚生労働省, 経済産業省(2014) 石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議報告書。

2) 日本規格協会(2013) 気液二相流に対する安全弁のサイジング, JISB8227:2013。

(2) 目的

主反応以外の副反応のデータ(反応熱量、発生ガス量、反応速度)や、残留物・不純物の主反応への影響に関するデータ(反応熱量、発生ガス量、反応速度の変化)を整備する。また、重大事故を防ぐ最後の手段である暴走反応時の圧力放散設備口径設計のためのデータ(断熱系での温度上昇速度、気体放出系における気体発生速度)を整備する。それらの情報を適宜公表することによって、事業者による重大事故の防止対策に対する検討を支援し、重大事故の事前防止に貢献する。

また、収集したデータ及び整備した試験手法を災害調査・鑑定に活用し、同種災害の再発防止のよりの確かな指導等に貢献する。

(3) 方法

スチレン、メタクリル酸メチルの重合反応に対する副反応のデータ(反応熱量、発生ガス量、反応速度)、残留物、不純物の影響についてのデータ(反応熱量、発生ガス量、反応速度の変化)を文献や事故事例等から調査し、まとめる。調査によって得られなかったデータについて、熱分析、熱量測定、化学分析によってデータを取得し、整備する。また、断熱熱量計により暴走反応時の圧力放散設備口径設計に関するデータ(断熱系での温度上昇速度、気体放出系における気体発生速度)を取得し、整備する。整備した情報は適宜公開していく。

(4) 研究の特色・独創性

これまでに系統的にまとめられていない重合反応に対する副反応や残留物、不純物の重合反応に対する影響に着目してデータを取得し、系統的に整備していくことに特色がある。また、暴走反応時の液が同伴する状態での圧力放散設備の口径設計に着目して、系統的にデータを整備していくことも本研究の特色である。

【研究計画】

(1) 重合の副反応、残留物・不純物の影響についてのデータ調査・分析

生産量の多いモノマーであるスチレン、メタクリル酸メチルを対象として、重合の副反応の公開データ(反応熱量、発生ガス量、反応速度)、残留物、不純物の影響についての公開データ(反応熱量、発生ガス量、反応速度の変化)を調査・分析し、欠落しているデータを明確にする。

(2) 重合の副反応、残留物・不純物の影響評価試験

重合の副反応のデータ(反応熱量、発生ガス量、反応速度)、残留物、不純物の影響についてのデータ(反応熱量、発生ガス量、反応速度の変化)について、上記の調査で欠落していたデータを取得する。

(3) 暴走反応時の圧力放散設備口径設計に必要なデータの取得試験

上記の反応について、暴走反応時の圧力放散設備口径設計のためのデータ(断熱系での温度上昇速度、気体放出系における気体発生速度)を断熱熱量計により取得する。

(4) データの分析・整理、公表

(1)～(3)で得られたデータを分析・整理し、結果を口頭発表等で公表する。

【研究成果】

(1) 重合の副反応、残留物・不純物の影響についてのデータ調査・分析

生産量の多いモノマーであるスチレン及びメタクリル酸メチルを対象として、重合反応の公開データ(反応熱量、反応速度、暴走までの残り時間(TMR))を調査した。また、副反応についてはモノマーの二量体化が有名であるが、調査の結果、スチレン及びメタクリル酸メチルについては、重合反応よりも反応速度が小さいことが確認された。なお、残留物としてポリマー、不純物として鉄、銅、アルミニウム及びその酸化物を想定して調査を行ったが、重合反応に対するそれら残留

物、不純物の影響を検討している事例は確認されなかった。

(3) 重合の副反応、残留物・不純物の影響評価試験

以上のデータ調査の結果、重合反応に対する残留物・不純物の影響を評価するための試験が必要であることが明らかとなった。現在、示差走査熱量測定(DSC)によって、重合反応に対する残留物・不純物の影響を、発熱挙動の観点から検討している。

(16) 水素漏洩時の作業安全に関する研究

大塚輝人(化学安全研究G)

【研究概要】

(1) 背景

水素燃料電池の家庭での利用を推し進める際に、その安全性の確認と技術基準の確定が必要である。経済産業省において、水素ネットワーク構築導管技術調査が行われており、集合住宅におけるダクトスペースにおける漏洩が検討されてきた。配管漏洩が発生した際に、修繕に当たる労働者の安全を担保することが必要である。その詳細を検討するために、実スケールでの検証が必要である。

(2) 目的

実規模ダクト内に、ピンホールを模した水素の微小漏洩源を設置し、その拡散挙動を測定し、自然換気によって平衡濃度が爆発下限界の 1/4 未満にとどまるような条件の検討を行う。

(3) 方法

一般集合住宅のダクトスペースを模した高さ 3m の容器を作成し、その中で流速を変えて水素漏洩を人為的に起こし、その濃度変化を熱伝式のセンサによって拡散挙動を測定する。実験自体は、一様上昇、定常などの傾向を確認するまでとし、その結果を数値計算によって検証する。

(4) 研究の特色・独創性

水素漏洩について、door vent, roof vent を備え浮動、拡散、自然換気と一緒に起こした Hallway model¹⁾が有名であり、数値計算のベンチマークとしても使われている。しかし、その高さは 1.22 m と低く、横長の形状をし

ており、ダクトスペースのような高さ方向に長い、対流が拡散条件を支配するような状況とは異なる。本研究では、縦長のダクトスペース内でどのように水素拡散が起こるかを実験的に検証し、併せて数値計算を行う。

1) Swain MR, Grilliot ES, Swain MN. Risks incurred by hydrogen escaping from containers and conduits. Proc 1998 US DOE Hydrogen Prog Rev, NREL/CP-570-25315, 1998.

【研究計画】

- ・実験装置の設置、実験条件の検討
- ・水素漏洩実験
- ・実験結果の数値計算による検証
- ・まとめ

【研究成果】

・モデルダクトにおける温度測定を行った結果、配管棟爆発実験施設中規模爆発実験室では、日照による天井付近での温度上昇がある。そのため実験を行う日中では上部の温度が常に高く、対流が発生しない。すなわち安定した温度場と速度場において実験が可能なが示された。

・数値計算の結果から、実験条件として選定されている流量下では、測定予定点の内、噴出し位置 直上を除いて、水素濃度は高くとも 1vol%と爆発下限界の 1/4 に収まり、着火の可能性はほとんどなく、予想される爆発圧力もほぼ 0 となり、実質的には問題にならない。

d. 健康研究領域

(1) 校正印刷過程で使用される洗浄剤含有物質による生体影響と活性代謝物の解明

柳場由絵(健康障害予防研究G), 須田 恵(同), 王 瑞生(同)

【研究概要】

1. 背景

校正印刷工場の労働者の胆管がん多発問題は社会的に大きな関心が寄せられており、原因物質の同定や発生機序の究明は急務となっている。厚生労働省は「印刷事業場で発生した胆管がんの業務上外に関する検討会」報告書では、胆管がんは1,2-ジクロロプロパン (DCP) 及びジクロロメタン (DCM) に長期間、高濃度ばく露されることにより発症し得ると医学的に推定でき、胆管がんと業務との因果関係があることと発表した。このように、職業性胆管がんの発生は塩素系有機溶剤ばく露との関係が認められつつありながら、その詳細は依然として不明のため、各種規制に信頼性のある根拠が乏しい。DCPや他の塩素系有機溶剤による胆管がん発生への関与の解明は学術的な意義が大きいだけでなく、労働衛生の行政管理上においても大いに期待されている。

2. 目的

H25年度に終了した基盤研究では、発がん作用と密接に関係している突然変異作用は、肝臓では認められなかった。しかし、炎症反応などの発がんプロモーション作用や胆管系での遺伝毒性があるかどうかについては不明である。また、薬物代謝酵素発現と肝臓毒性との関係について、DCPの急性肝毒性発現は酸化経路(CYP2E1)により活性化されることが明らかとなった。一方、DCPの肝毒性はグルタチオン抱合により解毒される可能性が示唆された。しかしながら、肝毒性と代謝の関係については依然として不明な点が多い。また、DCP単剤ばく露時と1,2-DCP/DCM混合ばく露時では急性肝毒性が増強されるとともに、DCP最終代謝物量に変化があり、混合ばく露によりDCPの体内動態が変化し、毒性が増強される可能性が示唆されたが、そのメカニズムの詳細は不明である。そこで、本研究では、代謝経路及び中間代謝産物の同定から、それらの中間代謝物と肝毒性影響との関連について明確にすることを目的とする。

3. 目標

職業性胆管がん発生の原因物質の同定や発生メカニズムの解明により、労働衛生対策のための科学的根拠を提供する。

4. 方法

化学物質の各種毒性作用の発現機序を探るには、代謝経路及びそれに関与する酵素の解明が重要である。精製酵素を用いたインビトロ代謝系や代謝酵素の欠損マウス及び酵素活性抑制剤の併用でDCPや他の塩素系溶剤の代謝経路を解明する。

5. 研究の特色・独創性

本研究はDCPの代謝経路と肝毒性の関連性と毒性発現メカニズムの解明が特色である。本課題で得られる情報は、今回の職業性胆管がん発生の原因物質の同定だけではなく、今後他の産業化学物質による類似した事例発生の予防にも有用である。

【研究計画】

インビトロ系実験：DCPと肝臓ホモジネート、腎臓ホモジネート、精製したGST酵素 (GSTT、GSTM等) を反応させ、最終代謝物量に変化を与えるか否かについて検討し、代謝に関わるGSTサブタイプを推定する。また、マウス及びヒト由来の精製酵素でのDCPの代謝能の種差について検討する。動物実験：酸化・抱合反応に関与する酵素活性を抑制させたマウスを用い、DCPの中間代謝物の測定および代謝と肝毒性との関係についての検討を行い、代謝経路の推定を行う。また、ばく露(単独・複合ばく露)による代謝変化(酵素発現誘導や競合阻害など)による肝毒性と中間代謝物量および最終代謝産物との関係について検討を行う。

【研究成果】

雄の129/svマウス(野生型)とCYP2E1ノックアウトマウス(CYP2E1-KO型)から肝臓を摘出し、ホモジネート(CYP酵素、GST酵素を含む分画)、サイトゾル(GST酵素を含む分画)、ミクロソーム(CYP酵素を含む分画)に分け、それぞれの分画にDCP、co-factorを添加後、37℃で2分～60分間インキュベートし、酵素を失活させたサンプルについてGC/MSで測定した。2分～60分間のインキュベートにより、1-Chloro-2-propanol (CP) とメチルグリオキサル (MG) の濃度が時間とともに増加し、DCPの中間代謝物としてCPやMGが産生される可能性が推察された。また、ばく露実験後の血中および血漿中のCPやMGが、ばく露濃度依存的に増加することも観察された。そこで、CYP2E1精製酵素とDCPを作用させ、CPやMGが産生におけるCYP2E1酵素の

触媒作用について確認・検討した。その結果、CYP2E1精製酵素とDCを作用させると、CPおよびMGが産生されることが確認された。しかし、動物を用いたばく露実験では、CYP2E1-KO型でもCPおよびMGが検出されていたことから、CYP2E1以外の薬物代謝酵素の関与が疑われる。そこで、CYP2E1、CYP1A2、CYP3A阻害剤を用い、マウス由来の肝ホモジネート・ミクロソーム分画を用い、DCPの代謝物の産生に影響するか否かを検討した。CYP2E1阻害剤とCYP1A2阻害剤の添加により、CP濃度が阻害剤を添加しない時に比べ抑制されており、DCPからCPへの代謝にはCYP2E1およびCYP1A2が関与している可能性が示唆される。また、MGについては、CYP2E1阻害剤とアルコール脱水

素酵素 (ADH) 阻害剤の添加により、MG濃度が阻害剤を添加しない場合に比べ抑制されており、MGの産生にはCYP2E1およびADHが関与している可能性が示唆される。加えて、これらの代謝物をCHL/IU細胞(変異原研究に汎用される細胞)に作用させると、ヒストンH2AXのリン酸化が検出され、CPやMGがDNA損傷性を示すことが明らかとなった。

これまでの結果から、DCPの中間代謝物としてCPとMGが産生されることがはじめて示された。また、DCPの代謝にはCYP2E1だけでなくCYP1A2やADHの関与が示唆された。加えて、これらの代謝物がDNA損傷性を持つ可能性についても確認することができた。

(2) 明暗シフトが引き起こす精巣機能障害 —解析及びその防御法の探索—

三浦伸彦(健康障害予防研究G), 大谷勝己(有害性評価研究G)

【研究概要】

1. 背景

夜間勤務を伴う交代勤務は生体リズムを攪乱し、発がんや代謝異常をはじめ様々な健康障害を誘発する。交代勤務により生殖障害リスクが高まるとの研究結果があるが、特に雄性においては不明瞭な点が多い。昨年度までの研究で、明暗条件をシフトさせて生体リズムを攪乱させただけで、精巣機能障害が生じることを見出している。交代勤務者の健康障害予防のために、生体リズム攪乱が精巣機能に及ぼす影響を明確にし、その発生機構を解析すると共に、防御策を探索する必要がある。

2. 目的

精巣機能を指標とし、交代勤務者の健康障害予防・発生機構を解析すると共に、防御策を探索する。

3. 目標

本研究では、先ず明暗シフトによる精巣機能障害誘発という現象を明確にする。現象を明らかにした上で、次にそのメカニズム解析を行う。さらに、精巣機能障害の防御法の探索を行うことで、科学的基盤に基づいた予防施策の基礎作りを試みる。ところで明暗条件を変えるだけでは本来のシフトワークモデルにはなり得ないと考え。そこでモデルとして使用できる実験系の立ち上げを試みる。

4. 方法

明暗シフトによる精巣機能障害が普遍的であることを、系統の異なるマウスで確認すると共に、明

暗シフトによる精巣機能障害が可逆的か否か、明暗シフト条件下で6週間飼育後に、通常明暗に戻すことで検討する。また明暗シフト条件を様々に変化させ、機能障害の低いシフト条件を検討する。実験にはマウスを用い、明暗条件可変ボックス内で飼育し、適切な期間に解剖して各指標を得る。

5. 研究の特色・独創性

明暗シフトによる精巣機能障害の誘発という重要な知見を見出しており、本研究では、この現象を明確にすると共にメカニズム解明を試みる。一方、交代勤務は現代社会において欠くことのできない勤務形態である。そこで本研究では、精巣機能障害の防御方法の探索を試みる。例えば明暗シフト条件や照度などを変えることで障害発生が抑制されるのであれば、障害予防のための労働形態を考慮する上での科学的基盤となる。

【研究計画】

H26年度の検討から、明暗シフト条件下で6週間の飼育であれば精巣機能障害は可逆的であることを確認した。しかし交代勤務者はより長期の明暗シフト(生体リズム攪乱)環境で働くと考えられる。ヒトへの外挿を考慮すると、6週間飼育は有意差が出始める時期であり、このスパンの検討では可逆性を示すには短過ぎる可能性がある。そこで3ヶ月程度飼育した後の回復実験を試みる。

当該年度はヒトへの外挿を考え、精巣機能障害のバイオマーカーとして報告されている5-HIAA(5-hydroxyindole acetic acid)の測定を引き続き

行いマウスでの利用を確立すると共に、精巣機能障害のメカニズム解析に着手する。病理学的解析や性ホルモン値の変動、精子形成関連遺伝子の変動などについて調べるが、精巣病理学的解析は外注を行い、また必要に応じて精子形成関連タンパク質の免疫染色等を実施する。

【研究成果】

前年度までに、明暗シフトにより精巣機能障害が生じること、障害が12週間後まで持続することを確認した。しかし交代勤務者の明暗シフト環境で働く年数を考慮し、より長期での検討を加えた。また7週齢(性徴期)から実験を開始しているが、労働者の年齢を考慮し成熟期マウスでも検討した。

C3H/HeNマウス(7週齢(young)及び18週齢(old))を用い、各々について対照群(通常明暗条件:12時間のON-OFF)及び明暗シフト群(2日毎に12時間明暗を逆転)に分け、6週、12週、18週間後までのタイムコースを追った。その結果、精子数及び精子運動率は両群共に再現性良く6週間後には

有意に低下し、有意差は18週間後まで持続して認められた。各精巣機能パラメーターにおいて、young群はold群に比べて低値を示す傾向にはあったものの有意差は認められなかった。これらの結果は、性徴期のみならず成熟期においても明暗シフトは精巣機能低下を生じること示す。次にこの障害の発生機構を調べるために、性ホルモン値の増減を調べた。その結果、テストステロン値は明暗シフトにより顕著に減少し、またその上流で機能する数種の性ホルモン値に変動が認められたことから、性ホルモンバランスが乱れている可能性が考えられる。しかしステロイドホルモン合成の律速段階に関わる因子StARのmRNA値は明暗シフトによる変動を示さず、また病理的所見から器質的な変動ではないと考えられ、他の要因を探索している。なお、血漿中5-HIAA量を調べたところ、明暗シフトにより低下することを確認した。再現性を求めると共にバイオマーカーとしての可能性を調べる。

(3) 職業性磁界ばく露の有害性評価とばく露防止に関する研究

山口さち子(健康障害予防研究G)、奥野 勉(人間工学・リスク管理研究G)、
ソンスン(人間工学・リスク管理研究G)

【研究概要】

1. 背景

磁気共鳴画像装置(MR装置)のオペレータであるMR作業従事者は、強度・頻度ともに最も職業性磁界ばく露をうける職業集団であり、国内に数万人が存在すると見込まれる。欧州の職業電磁界規制(Directive 2013/35/EU)や国際ガイドライン(ICNIRP)の制定準備を受け、MR作業従事者の磁界ばく露の短期的予測は研究が進行中であるが、長期的なばく露状況および健康影響評価については着手されておらず、長期ばく露の実態解明やばく露低減に係わる研究を進めることが望まれる。

2. 目的

本研究では、MR作業従事者(主に放射線科領域の医療従事者)を対象として、比較的長期(1週間から1ヶ月)の職業性磁界ばく露調査及び体調に関する記録の取得を通じ、MR作業従事者の長期的な磁界ばく露状況や有害性評価を実施する。また、高精度の携帯型磁界計測器とMR環境下で利用可能なカメラシステム(過去の研究で構築済み)を用いて、漏洩磁界マップと検査技法に着目した磁界ばく露の低減方法を提案し、長期的な磁

界ばく露防止への貢献を目標とする。

3. 目標

本研究では主にMR作業従事者が対象となる職業性磁界ばく露について、職業性磁界ばく露の有害性評価を実施するとともに、労働衛生対策の根幹となる『中—長期的なばく露調査』と労働衛生管理の容易な『ばく露低減策の提案』の両面から調査研究を進め、MR作業従事者を対象とした労働衛生管理方法を提案することを目標とする。

4. 方法

長期のばく露磁界の記録には、小型軽量で磁界ばく露の累積記録が可能な磁界計測器(マグウオッチャープラス)を利用する。また、一日のMR検査の検査技法や件数、業務中の体調変化を記録する業務日誌の記載を依頼し、磁界ばく露記録と合わせて長期ばく露の実態を検討する。調査対象は、最も普及している1.5 T装置ユーザーの他、高性能機である3 T装置とする。また、一部施設にて考案した磁界ばく露防止策を実施し、実施前後のばく露磁界を比較し、効果を検討する。

5. 研究の特色・独創性

MR装置は一台数億円の高額医療機器であり、

装置のリプレイスやシールド対策など発生源対策を行うことは実質不可能であることから、MR作業従事者の長期的なばく露磁界の実態解明やばく露低減が重要視されている。しかしながら、これらは電磁界解析に基づく短期予想では限界があるため、本研究で実施するフィールド調査による実測が有効である。また、本研究では日常的に利用可能な磁界ばく露低減策を提案することで、作業者の長期的な磁界ばく露低減に貢献可能である。

【研究計画】

(1)中一長期磁界ばく露と業務中の体調変化の調査研究

- ・本測定に向けより多くの情報量を得るために、マグウォッチャーの改良(積算方法)を依頼する。
- ・関連学会や地方技師会等を通じて、協力施設及び被験者を加増する。被験者数の目標は2施設10人/月×6か月として12施設より60人とする。上記のうちMR装置を保有しない施設にも協力を依頼し、非ばく露群として20名ほどを予定している。なお、MR装置の種類については、今年度は最も普及が進んでいる1.5 T MR装置の保有施設を優先してデータを収集する。

- ・ログシートの結果を元に、業務中の体調変化の発生率や背景要因の調査を進める。

(2)漏洩磁界マップに基づく立ち入り制限区域の有効性検討

- ・平成26年度に引き続き、3 T MR装置の詳細な漏洩磁界マップを作成する。3 T MR装置の市場は現状では国内メーカー1社(東芝)と国外メーカー3社(Siemens、Philips、GE)に限定されており、測定済みのSiemensを除き2社程度を目標に漏洩磁界の測定を実施する。測定結果より、空間磁界勾配を基準とした立ち入り制限区域(磁界勾配 >100 mT/10 cmを仮定)について、妥当性を評価する。

- ・3軸ホール素子による静磁界の測定のほか、3軸サーチコイルによる時間変動磁界(dB/dt)の検出を試みる。実際のMR検査室の環境で模擬動作を行いICNIRPガイドラインとの適合性を比較する。

- ・一部施設でこの磁界ばく露防止策を試験的に実施し、効果を検討し、必要に応じて改善する。

(3)高磁界ばく露の有害性評価

- ・平成26年度に試験的に実施したラット骨髄由来間葉系幹細胞への7 T静磁界ばく露について、ばく露開始時期や期間を変えながら形態やタンパクマーカー(オステオカルシン)の変動を調査する。

【研究成果】

全体を通して年度当初の計画を修正し、新規データ取得より既存データの解析を優先した。

(1)中一長期磁界ばく露と業務中の体調変化の調査研究

- ・H27年度新規着手。測定の妥当性評価として高精度センサのデータから得られる予測値と比較し、妥当な値を確認。装置を改良し性能向上(記録時間96時間、txtデータの取得)と、被験者の負担低減を実現。長寿研3T MR装置ユーザーを対象に測定を実施。

- ・H26年度より継続。MR検査実施日は疲労感(7.9 %、 $p<0.01$)及び頭痛(6.9 %、 $p<0.05$)が非実施日と比較して有意に上昇したが(χ^2 検定)、最も関連が疑われる検査件数との関連は観察なし。

(2)漏洩磁界マップに基づく立ち入り制限区域の有効性検討

- ・H27年度新規着手。試験的实施で立ち入り制限区域の有効性を確認したため、手法の一般化や普及を図るためのツールづくりに着手。ツールは、①少数測定点からの漏洩磁界推定、②検査動作のモデル化、③模擬動作を反映した電磁界解析より構成。②について頭部MR検査動作の動作解析により定量化を実施。動作を7ステップに分割し、頭部の垂直/水平方向の変位、ステップ別の移動速度、移動距離を算出。ステップ1:MR装置に近づく等速直線運動の開始位置(-1.87 m)、停止位置(-0.53 m)、移動速度(平均 0.87 ± 0.12 m/s、ワーストケース1.16 m/s)、ステップ3:かがみこみ動作の頭部の垂直変位(最大値0.55 m)、水平変位(0.78 m)、ステップ5:パネル操作の頭部動揺範囲(x, y, z = $0.38\times0.64\times0.25$ m)の情報を得た。

(3)高磁界ばく露の有害性評価

- ・ラット骨髄由来間葉系幹細胞への7 T静磁界及びパルス磁界ばく露では、骨形成マーカー(OCやALP産生等)に明確な有害性は観察されなかった。

(4) ベリリウム化合物粒子の吸入ばく露による毒性に関する研究

鈴木健一郎(健康障害予防研究G), 三浦伸彦(同), 久保田久代(同), 甲田茂樹(有害性評価研究G)

【研究概要】

1. 背景

ベリリウムやベリリウム合金は、電子機器、航空宇宙、自動車等の産業で使用され、その拡大が今後も予想されているが、ベリリウム化合物等を取り扱う労働者に於いて、肺がんや虚血性心疾患或いは循環器系疾患の発症が懸念されている。そのため、ベリリウム化合物を含有する粉じんに対しその健康影響メカニズムの解明が必要である。しかし、ベリリウム化合物（特にナノサイズの粒子状物質）によるヒトへの健康影響は未だ不明な部分が多い。

2. 目的

本研究は、ベリリウム化合物の吸入によるヒトへの健康影響に関する知見を獲得するため、ナノ・微粒子を発生させる粒子発生システムを確立する。加えて、心血管疾患モデルマウスを用い、虚血性心疾患や循環器系疾患の病態形成に深く関わる動脈硬化に注目して、ベリリウム化合物粒子が血管系に及ぼす影響を検討する。特に、ベリリウム化合物粒子の体内動態を追跡した上で、粒子が蓄積した臓器・細胞における毒性発現メカニズムを明らかにする。

3. 目標

ベリリウムのナノサイズの粉じんのばく露によるヒト健康影響は未解明な点が多く、労働者の健康確保に向け、その健康影響機序を考慮した予防方法の創出が必要不可欠である。そこで、本研究では、ベリリウムのナノ粒子に注目して、その体内動態を解明するとともに、ベリリウムナノ粒子の粒径と慢性ベリリウム症との因果関係を明確にする。また、ベリリウムによる健康影響に関わる機能や構造の変化などの生物学的情報を分子レベルで明らかにし、得られた分子情報に基づいて、ベリリウムにばく露された労働者の健康影響評価のための新規影響モニタリングマーカーを創出することを目標とする。

4. 方法

噴射式・スパーク式粒子発生装置を用い、マウスにベリリウム化合物粒子を吸入ばく露して、各臓器の血管系に及ぼす影響について免疫染色法で解析する。具体的には、ApoE欠損マウスを用い、ベリリウム化合物粒子による動脈硬化発症の分子メカニズムを明らかにする。また、ベリリウム化合物粒子の各臓器における蓄積量をICP-MSで評価する。さらに、粒子状物質と生体分子の相互作用に

注目し、その複合化現象が血管内皮細胞に及ぼす影響について検討する。

5. 研究の特色・独創性

本研究の特色は、ベリリウム化合物粒子の吸入による虚血性心疾患や循環器系疾患の発生機構を明らかにすることである。現在までに、ベリリウム化合物粒子の吸入ばく露システムは開発されていないため、労働衛生分野において、ベリリウムの粉じんに対する新しい評価技術として価値がある。

【研究計画】

ベリリウム吸入ばく露による健康影響を明らかにするため、サーファクタントに分散させたBeO粒子を用い、肺への蓄積性や排出性を近赤外線蛍光顕微鏡で詳細に評価する。さらに、肺胞上皮細胞や血管内皮細胞或いは免疫系細胞（マクロファージ・好中球・好酸球）の免疫染色マーカーにより、BeO粒子を取り込んだ細胞を同定すると共に、網羅的遺伝子発現解析（マイクロアレイ）から、BeO粒子の取込みによる細胞病態を分子レベルで明らかにする。一方、マウス各臓器に対し、BeO粒子の蓄積量をICP-MSで解析し、二次標的となる臓器を特定する。加えて、遺伝子改変マウス（ApoE欠損マウス）を用い、血液空気関門におけるBeO粒子の透過性を阻害し、その蓄積量の変化に着目することで、BeO粒子の健康障害機序を明らかにする。

【研究成果】

本研究では、酸化ベリリウム（BeO）ナノ粒子に注目し、マウスを用いた吸入ばく露実験を精密に行い、慢性ベリリウム症を誘発させる主要組織適合抗原分子（HLA-DPB1）とBeOナノ粒子との因果関係について検討した。初めに、本実験を達成するため、肺サーファクタント溶液を用いたアトマイゼーション法を確立し、気中にBeOナノ粒子を発生させ、マウスにBeOナノ粒子を吸入させる画期的な吸入ばく露システムを構築した。これにより、気中のベリリウムの質量濃度が 0.20 g/m^3 であり、平均粒径が30-54 nmであるBeOナノ粒子の吸入ばく露実験が可能となった。次に、BeOナノ粒子を蛍光色素で標識し、本システムにより、BeOナノ粒子をマウスに吸入ばく露させ、BeOナノ粒子の肺内における動態を追跡したところ、BeOナノ粒子は細気管支近傍に沈着することが解った。さらに、BeOナノ粒子と相互作用する細胞を同定するため、抗Iba1抗体や抗HLA-DPB1抗体を用い、凍結肺組織切片に対して免疫組織化学染色を行ない、蛍

光顕微鏡により観察し、さらに透過電子顕微鏡で確認した。それらの結果、細気管支に存在するマクロファージならびにHLA-DPB1陽性クララ細胞に、

BeOナノ粒子が発見された。これより、ベリリウムナノ粒子と慢性ベリリウム症の因果関係が示唆された。

(5) 生殖毒性が懸念される化学物質の影響評価に関する研究

小林健一(健康障害予防研究G)、大谷勝己(有害性評価研究G)、
柳場由絵(健康障害予防研究G)

【研究概要】

1. 背景

労働者の安全及び健康の確保には十分な配慮が必要である。平成20年度12月から開始された日本産衛学会許容濃度等委員会生殖毒性小委員会において、許容濃度等の提案理由書や母性保護のリストに掲載されているヒトにおける証拠および動物実験から得られた証拠にもとづき、生殖毒性物質の分類が行われてきた。その経緯の中で生殖毒性に関する知見が乏しく、また毒性発現機序の証拠が不十分である化学物質が存在するのが現状である。

2. 目的

生殖毒性小委員会で討議された生殖毒性第3群に分類された8化学物質のなかから証拠不確かなニッケル(Ni)およびクロム(Cr)を主な対象とする。実験動物を用いて生殖系への毒性影響の有無について詳細に調べ、リスク評価のための有害性情報の基礎となるデータの収集を行う。

3. 目標

化学物質のリスク評価に必要な動物実験のデータを提供する。

4. 方法

陽性対照物質(カドミウム(Cd);生殖毒性第1群の物質)および被験物質(Ni, Cr;生殖毒性第3群の物質)を実験動物に投与し、生殖系の臓器について生化学的、組織学的変化を調べる。特に精巣における精子形成における影響の検索に焦点を当て、生殖に関連した因子(生殖細胞の増殖、アポトーシス、減数分裂等)の組織学的変化や遺伝子発現等について調べる。精巣における精子形成過程において毒性の有無を確認し、必要に応じて妊娠能への影響についても調べる。

5. 研究の特色・独創性

生殖毒性第3群の化学物質の生殖毒性は情報不十分であり、今後リスク評価に用いるデータが必要である。精巣における精子形成に影響のエンド

ポイントとして着目し、早期に生殖毒性を予知・評価できる動物のデータ蓄積を目指す。

【研究計画】

成熟雄マウスを用いて陽性対照物質(Cd)および被験物質(Ni)を投与し、生殖系への毒性の有無を検討する。被験物質投与終了後、精巣、精巣上体、精のう、凝固腺、前立腺等を採材・固定の後、Cdの毒性標的部位と考えられているセルトリ細胞、血液精巣関門、ライディッヒ細胞、生殖細胞等精子形成に重要な役割を果たす部位について組織学的検査を行なう。採材した一部の組織から精子形成に関連した遺伝子群(上記細胞や生殖細胞の減数分裂に関わる因子)についても、発現の変化を調べる。特に精巣に着目し、CdとNiの毒性部位を比較対照しながら、影響の共通する部位・共通しない部位を検索していくことで、Niの生殖毒性を検討していく。

【研究成果】

雄成熟マウスへのCdおよびNi投与群において、血液中テストステロン濃度は用量依存的に減少していた。Cd投与群の精巣は、出血・浮腫によりその重量および組織中ヘモグロビン濃度は用量依存的に増加していたが、Ni投与群においては対照群と比べてそれら変化は見られなかった。精巣上体については、CdおよびNi投与群ともに対照群と同様、出血・浮腫等や重量の変化は認められなかった。精巣の機能に関与する遺伝子群のmRNA発現量をリアルタイムPCR法により調べた結果、テストステロン合成関連の酵素群(P450scc, 3 β -HSD, P450c17, 17 β -HSD)については、Ni投与群では対照群と比べて減少しており、血液中テストステロン濃度動態を反映していた。血液精巣関門関連の因子(Cldn3, Cldn11, Tjp-1)および生殖細胞の減数分裂に関連する因子(HoxA4, Cdc25c, Ccnal, SCP-3)については、本実験条件下においてはNi投与群と対照群とでは明らかな変化は見られなかった。

(6) 動物を用いた低濃度の有機溶剤の臭気による神経行動学的解析研究

北條理恵子(健康障害予防研究G), 安田彰典(同), 須田 恵(同),
土屋政雄(作業条件適応研究G)

【研究概要】

1. 背景

職場における有機溶剤等は、健康影響への懸念から管理・許容濃度等で規制されている。しかしながら、健康影響が生じない規制値以下の濃度でも、その「臭気」で不快感や病的状態が生じた報告が多数ある。臭気物質提示後の脳波の変化、情動や注意力の変化を感じるとの自己申告から、臭気によって作業効率が変化している可能性が高いが、今まで詳細な検討がなされていない。ヒトの実験では臭気物質への抵触の履歴や嗜好性等の個人差の影響が大きくなるので、臭気による影響の評価には遺伝要因や生育環境の統制がより制御できる動物実験が有効である。

2. 目的

作業遂行(行動実験)中の動物に対し、許容濃度以下の有機溶剤を提示することにより、毒性影響ではなく作業効率に影響を与える因子という側面では有機溶剤の適正な濃度管理の必要性の有無を模索する。

3. 目標

ラットを用い、有機溶剤等の「臭気」が作業効率に及ぼす影響を、行動学的解析法と組織科学的解析法により調べる。臭気は作業効率に与える影響を動物実験で科学的かつ客観的に示すことにより、ヒトへの作業効率に及ぼす影響の基礎的データを提供する。提示条件(臭気物質の濃度、呈示期間・時間、提示パターン等)の違いによる作業効率への影響もあわせて評価する。また、組織学的解析により、中枢神経系への臭気の影響の発現メカニズムを検討する。

4. 方法

さまざまな認知機能を調べる作業課題(行動実験)をラットに与え、遂行途中で臭気物質を提示し、提示前の作業効率と比較する。作業課題は複数用い、認知過程の機能変化を詳細かつ多面的に捉える。また、提示条件の違いがパフォーマンスに与える影響も検討する。脳の組織学的解析により、臭気物質の種類、提示条件の違いで脳内神経伝達物質の発現や活性部位に生じる変化も調べる。

【研究計画】

・高頻度で作業現場に存在する有機溶剤等を用いてラットに嗜好テストを行い、実験に使用する臭気物質を決定する。ポジティブコントロール物質として中枢神経系への影響が明らかとなっているアルコール類や向精神薬等を用いる。

・少数のラット(オス、5匹/群、4群)を用いて行動実験(運動調整機能試験、一般活動量、学習・記憶機能試験、注意機能試験、情動測定試験、各種反射試験)を行い、その際、臭気物質の提示条件も検討しながら実験を行う。

・上記の予備検討の結果に基づき本実験(10匹/群、4群)を行う。行動実験終了後に脳を摘出し、組織学的解析の予備検討を行う。以上の結果をまとめ、3月に開催の日本衛生学会(予定)で発表する。

【研究成果】

予定の予備検討を行い、臭気物質(アセトン)と作業課題を決定し、本実験を行った。アセトン臭気への嗜好実験を行った。結果、ポジティブコントロール物質(2,4,5-trimethyl-3-thiazolin, TMT)と同様の嫌悪反応が生じた。作業課題は、学習・記憶機能、情動行動(不安・嗜好性)、感覚器機能、運動機能、注意・衝動性等を調べる実験系を複数組み合わせて行った。

以下は27年度の研究計画の詳細と研究結果である。

・有機溶剤でラットに嗜好テストを行い、臭気物質を決定する。ポジコンを決定する→検知閾値の高いアセトンを標的物質とし、ポジコンは顕著な嫌悪反応)を喚起させるTMTとした。

・行動実験(運動調整機能試験、一般活動量、学習・記憶機能試験、注意機能試験、情動測定試験、各種反射試験)を行った。その際、臭気物質の提示条件も検討しながら行う予備実験及び本実験も終了した。

行動実験終了後に脳を摘出し、組織学的解析の予備検討を行う。この結果をまとめ、6月開催の国際シンポジウム(横浜)、8月開催の国内学会で発表予定である。

(7) ヒストン修飾変化を指標とした化学物質等の発がん性評価手法開発に関する基礎的研究

豊岡達士(健康障害予防研究G), 山口さち子(同), 王 瑞生(同), 山田 丸(環境計測研究G),
伊吹裕子(静岡県立大)

【研究概要】

1. 背景

産業現場で使用される化学物質は6万種類以上あり、その数は年々増加傾向にある。一方、これら化学物質について、リスク評価(初期・詳細リスク評価)が進められているのは1%にも満たず、その中でも、発がん性に関しては不明なものが大半である。発がん性物質の多くはDNA損傷作用を有すことから、そのがん原性予測については、従来より、微生物や細胞を用いた遺伝毒性試験によってなされてきた。しかしながら、これら試験法は感度・精度・効率性(多サンプル処理を含む)が必ずしも優れているとはいえない。また、非遺伝毒性発がん物質や粒子状物質に対する評価では、対応できない、または対応困難である等の問題もある。試験すべき化学物質等が手つかずのまま膨大な数存在する現状を鑑みると、上記従来法の問題を解決しうる新規試験系を確立し、リスク評価を加速させることが喫緊の課題である。

2. 目的

労働者の健康障害予防に役立てることを最終目的に、労働現場で使用される化学物質の発がん性を、近年、発がん性と密接な関連性が明らかになりつつある細胞核内クロマチン構成タンパク質の一つであるヒストンタンパク質の化学修飾変化に着目し、効率的かつ精度よくスクリーニング可能なインビトロのアッセイ系を開発する。これまでに見出した発がんイニシエーション指標としてのヒストンH2AXのリン酸化の知見を発展すると同時に、発がんプロモーション過程に重要であることが示唆されているヒストンH3の修飾変化にも着目することで、従来法の問題点を克服した新しい発がん性評価手法を開発する。さらに、本研究ではサブテーマとして、厚労科研(H25-26, 代表者: 甲田首席)「除染作業での内部被ばく防止措置等の最適化のための研究」において福島で採取された、福島第一原子力発電所近辺および常磐道の土壌サンプルの安全性を高感度DNA損傷マーカーであるヒストンH2AXのリン酸化を指標に確認し、現場労働者の長期的な健康障害の予防に役立てることを目的とする。

3. 目標

本研究の向こう3年間の目標はヒストンH2AXを中心に、c-fosやc-junといった前がん遺伝子の活

性化に関わるヒストンH3のリン酸化等にも着目し、試験系構築のための基礎的知見を蓄積することである。具体的には次記載事項等を明らかにする。

①試験系に用いるのに最適な細胞種について。
②ヒトまたは動物で発がん性が既に明らかとなっている化学物質作用後における、ヒストンの修飾パターンについて(DNA損傷類型ごとの系統的なリン酸化パターンの解析等)。
③既存試験法(Ames試験等)との結果の整合性について(リン酸化誘導と変異原性の相関解析等を含む)。
④ハイスループット化(多サンプル処理)の可能性について。

サブテーマに関しては、汚染土壌のDNA損傷性を、高感度DNA損傷マーカーであるヒストンH2AXのリン酸化を指標に直ちに確認する(3ヶ月以内)。DNA損傷性が高いと判断された場合、そのDNA損傷性がどの程度の重篤性であり、どの程度変異に結びつくのか等を詳細に検討する(1年以内)。最終的には現場の作業状況等を総合的に判断した上で、その有害性について結論する

4. 方法

上記①に関しては、遺伝毒性試験において汎用されている細胞株をはじめ、各種臓器由来の培養細胞株を検討する。②について、IARC発がんリストのグループ1または2Aにリストされている化学物質(非遺伝毒性発がん物質を含む)をいくつか選択し、細胞に作用した後のヒストン修飾パターンを詳細に検討する。③について、既存試験法としてAmes試験、コメットアッセイ、小核試験、BALB/c 3T3形質転換試験等との結果の整合性について精査する。④については96wellプレート上で、細胞培養から、化学物質作用、蛍光免疫染色、解析までを行える標準化プロトコルの作成を試みる。

サブテーマに関しては、土壌サンプル(主に福島第一原子力発電所付近と常磐道で採取された粒径が106 μ m以下のサンプル、および、福島県外で採取された同様の粒径をもつサンプル)を肺培養細胞(2種類使用:A549, MRC-5)および皮膚細胞(HaCaT)に最長14日間まで作用し、そのDNA損傷性をヒストンH2AXのリン酸化を指標に判定する。

5. 研究の特色・独創性

ヒストン修飾変化に着目して化学物質の発がん性を評価する点が、これまでの発がん性試験法では類がなく独創的である。また、本試験法では、

DNA損傷を誘導しない発がん性物質(非遺伝毒性発がん物質)の評価等、従来法では評価が困難であった化学物質の発がん性の評価が可能である。さらに、本試験法の検査手法自体(蛍光免疫染色法)は既に技術的に完成されているため、多量サンプル処理等の実用化段階まで到達することが将来的に十分可能である。加えて、サブテーマにおいては、放射性セシウムが付着した微細粒子が、肺等に沈着した場合を想定して実施された研究はない。

【研究計画】

本年度は、発がん性が既に明らかとなっている各種発がん物質を培養細胞に作用し、その誘導DNA損傷の類型等に応じて、ヒストンH2AXのリン酸化誘導パターンが異なるのか否か等を明らかにすることで、発がん性不明な物質を検査する場合の解析すべきタイムポイントおよび作用濃度を標準化する際の基礎データを得る。具体的には以下の検討を行う。

ヒトまたは動物に対する発がん性を有することが明らかとなっており(IARC Group1または2A)、誘導するDNA損傷の種類も判明している化学物質として、以下の様な化学物質を候補としヒストンH2AXのリン酸化パターンを検討する: cisplatin (クロスリンク損傷)、etoposide (Topoisomerase II阻害による二本鎖切断誘導)、bleomycin (活性酸素種によるDNA鎖切断)、methylcholanthrene (DNA付加体)、benzo[a]pyrene (DNA付加体)、MNNG (アルキル化損傷)、formaldehyde (DNA-proteinクロスリンク) など。また、非発がん物質として知られるmannitol、ampicillin、anthraceneなどを陰性対照に設定する。これら化学物質を各種培養細胞(チャイニーズ・ハムスター細胞株をはじめ、各種臓器由来の培養細胞株を予定)に作用し、濃度および時間依存的なH2AXリン酸化パターンについて詳細に検討する。なお、化学物質の作用濃度は細胞毒性を示さない濃度範囲を生存率測定により、あらかじめ設定する。また、化学物質がDNA損傷を誘導するために細胞内代謝が必要な場合を考慮して、作用時間は最大72時間程度まで検討する。ヒストンH2AXのリン酸化はウェスタンブロッティング法および蛍光免疫染色法により検出する。

サブテーマでは、福島汚染土壌(発電所周辺、常磐道)および福島県外(群馬)で採取された土壌のうち、粒径が $106\ \mu\text{m}$ 以下のものを $1\sim 10000\ \mu\text{g}/\text{mL}$ の濃度範囲で、肺培養細胞(A549、MRC-5)及び皮膚培養細胞(HaCaT)に最長14日間程度作用し、その影響をヒストンH2AXのリン酸化で評

価する(western blot法、免疫染色法)。土壌サンプルを作用する際には、放射線とDNA損傷生成メカニズムが似ているとされる抗がん剤の一種、ブレオマイシンを必ず陽性対照としておく。その他、サポートデータとして生存率測定、細胞内活性酸素種量測定、コメットアッセイ等を組み入れる。

【研究成果】

DNA損傷性が既に明らかとなっている化学物質を用いて、発がん性が不明な物質を検査する場合の解析すべきタイムポイントおよび作用濃度を標準化する際の基礎データを得ている。具体的には、各種変異原性試験に汎用されるチャイニーズハムスター肺由来線維芽(CHL/IU)細胞に、種々のDNA損傷性化学物質(ブレオマイシン、シスプラチン、エトポシド、マイトマイシンC、5-フルオロウラシル、シクロフォスファミド、N-ニトロソジエチルアミン、エチルニトロソウレア、メタンスルホン酸メチル、エタンスルホン酸メチル、ベンゾピレン、N-メチル-N'-ニトロ-N-ニトロソグアニジン)を最小 $0.1\ \mu\text{M}$ 、最大 $100\ \text{mM}$ の濃度範囲で8時間作用し、その時点におけるヒストンH2AXリン酸化誘導強度を検討した。また、Time course studyでは各化学物質を作用後、最短0.5hから最長32hでH2AXのリン酸化誘導変化を観察した。化学物質が誘導するDNA損傷型の違いにより、誘導されるリン酸化強度、誘導時間、リン酸化持続時間等が異なることが分かってきた。これらの結果は、DNA損傷性が不明な物質を多量にスクリーニングする際に、スクリーニングもれがなくなるよう、作用濃度・作用時間を一般化するのに重要な知見となると考えられる。また、リン酸化持続時間およびその強度を精査することでDNA損傷性と変異原性、発がん性をリンクさせることができると考え、2年目の研究計画の一部にあたる、H2AXのリン酸化と小核試験、遺伝子変異等の関連性について検討を始めている。

セシウム汚染土壌として常磐道および原発建屋付近で採取された土壌、非汚染土壌として、群馬県の山林および畑で採取された土壌(いずれも粒径 $106\ \mu\text{m}$ 以下)を $1\text{mg}/\text{mL}$ の濃度で最長5日間、肺モデル細胞A549およびMRC-5細胞に作用し、そのDNA損傷性の有無をリン酸化ヒストンH2AXを指標に確認した。原発建屋付近で採取された土壌では作用日数依存的に明らかなH2AXのリン酸化を両細胞に誘導することが判明した。原発建屋付近で採取された土壌は、その他土壌と比して強いDNA損傷性があると判断し、現在、真に付着放射性セシウムによる放射線による影響なのかどうか明確に示す確証データを取得した。

(8) 職場環境における金属等が及ぼす生殖機能を中心とした健康影響に関する研究

ヴィージェ・モーセン (有害性評価研究G), 大谷勝己(同), 甲田茂樹(研究企画調整部)
横山和仁(順天堂大学)

【研究概要】

1. 背景

重金属の生殖毒性が古来から労働衛生上問題とされてきた。近年、妊娠女性の場合、骨に沈着した重金属類が、出産時に胎盤を通じて胎児へ大量に移行するという重大な事実が報告され、妊娠女性、新生児、母親を対象とした世界的に追跡調査がなされている状況にある。これらは一般環境に焦点をあわせた調査であるが、重金属が環境中に放出されるのは殆ど事業所からであり、事業所の中での新たな労働者の健康問題としても検討していく必要がある。前年度終了の基盤研究においては妊娠初期の血中の極微量の低鉛が妊娠合併症を誘発することを示し、マンガン等の別の重金属においても同様の症状が起きることをつかみつつある。

2. 目的

本研究では労働現場で扱われているどの様な重金属が低濃度において生殖発達系にどのような影響を及ぼすかを明らかにする。

3. 目標

本研究では労働現場で扱われているどの様な重金属が低濃度において生殖発達系にどのような影響を及ぼすかを明らかにする。

4. 方法

長期間にわたる現場調査が困難なため、先ず病院における外来妊婦を対象として、調査を行い、職業的な聞き取り調査をしつつ、例数を集め、最終的には労働現場での規制の強化または緩和に役立てる。

5. 研究の特色・独創性

重金属には内分泌攪乱作用をもつものが数種あり、生殖系はその影響は受けやすい。しかも、微量濃度でのその作用は十分に明らかとされていない。

したがって、労働環境を含むあらゆる環境においてヒトを中心とした調査を行うことは、最終的に内分泌学、環境ホルモン学に多大な貢献が見込まれる。すなわち、地道な調査を積み重ね、帰納的に外側から労働環境における健康影響を予測する。

【研究計画】

収集された485名分の血液・約2000検体の金属量をICP-MSで測定をする。水銀のみは新たに加熱気化原子吸光光度計で測定する。さらに、マンガン等の重金属ばく露と妊娠合併症(高血圧、早産率)や新生児数値的影響(身長、体重)の解析を行う。

【研究成果】

初年度の予備的調査を踏まえ、対象者をH24年度100例、H25年度500例に増やした。最終的に582名の対象者のうち、540名のインフォームドコンセントを得、485名の血液検体が収集された。うち、研究条件を満たさず除外された者を除き、最終的に377名の検体を誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)で重金属量を解析することになった。377名中13名のばく露群と364名の非ばく露群との間で妊娠初期、中期、後期、産後期の血中鉛濃度の比較をしたところ有意差は認められなかった。鉛に関しては妊婦の血中濃度と妊娠合併症との関連は認められなかった。しかし、妊娠初期の鉛の濃度に依存して新生児体重が有意に低下していた。これは4μg/dl未満の低濃度鉛においても、日本の妊娠女性への出産への影響が認められたことになる。H27年度中に鉛以外にマンガン、リチウム、クロム、コバルト、カドミウム、アンチモンの解析を終了した。マンガンについては妊娠初期のマンガン濃度と妊娠高血圧との間に有意な相関を認めた。

(9) 作業環境における生物学的因子の有害性に関する研究

齊藤宏之(有害性評価研究G)

【研究概要】

1. 背景

作業環境中における生物学的因子は空中に浮遊するバイオエアロゾルによる感染症、アレルギー症

状のみならず、作業に用いられている物質の微生物による汚染や、微生物の繁殖による酸欠等、様々な物が考えられる。諸外国においては以前より問題が指摘されてきているが、我が国の労働環

境においては生物的因子による汚染状況や健康影響はこれまでほとんど顧みられておらず、どのような環境でどの程度のばく露があり、どのような影響があるかについての把握は十分ではない。

2. 目的

様々な作業環境における生物的因子による汚染状況を明らかにすると共に、その健康影響リスクの評価や、ばく露防止対策の検討を行う。

3. 目標

作業人口が多いと思われる金属加工業における水溶性切削油(MWF)使用作業に対象を絞り、ばく露状況の把握、健康影響の把握ならびにばく露低減につながる対策について検討する。

4. 方法

様々な作業環境における生物学的因子による汚染状況の測定を行うことにより、ばく露状況の把握を行い、その結果をもとにばく露防止対策の検討を行う。それに併行して疫学的手法等による健康影響の評価を実施する。

5. 研究の特色・独創性

作業環境における生物的因子に関する研究は我が国では余り行われておらず、様々な作業環境においてばく露状況や健康影響を把握することは有意義である。特に疫学的手法による健康影響の評価や、作業場におけるばく露防止対策が提言できれば、労働衛生的に有益である。

【研究計画】

(1) これまでに調査対象とした2事業所の結果が大きく異なることから、結果の一般化を行うためにはこれら2事業所における発生状況や管理状況について詳しく分析した上で、さらに対象事業所を増やす必要がある。このことから、これまでに実施した2事業所に加え、新たに数箇所の対象事業所を新たに対象として追加する。これらの事業場におけるMWFの種類と管理状況、局所排気装置の設置状況を把握した上で浮遊微生物濃度測定、粉じん濃度、ミスト濃度、MWF中の微生物濃度の測定を行い、発生源の把握と微生物汚染状況の要因について、特に一年目の調査にて明らかとなった局所排気装置(ダクト)の有無との関係、ならびに二年目の調査にて明らかとなったMWF自体の抗菌性能やMWFの管理状況との関連性についての検証を行う。

(2) 気中微生物測定についてはこれまで多孔式慣性衝突型のサンプラーを用いてきたが、機構上サンプリング流量を大きくする必要があり、短時間の測定に限定されることから濃度の変動が大きく、結果を場所ごとの濃度として代表させることが難し

い。このことから、小型のフィルター型サンプラーとゼラチンフィルターの組み合わせによる測定を従来の測定法と併用して測定することにより、作業場の微生物濃度の評価を的確に行えることを目指す。また、現状では嫌気性細菌の存在についての検討が不十分であるため、これも併せて行う。

(3) 一年目の研究結果において示された局所排気装置による浮遊微生物低減効果、ならびに二年目の研究結果において示されたMWFへの抗菌剤添加によるとみられる微生物抑制についてさらなる検証を行い、好事例としてとりまとめる。また、新たに調査対象とする事業所においても同様に好事例として見るべきものがあればとりまとめる。

(4) 水溶性MWF使用事業所における健康影響調査(アンケート調査)について、新たに調査対象とする事業所を含め、対象事業場を広げて実施する。

【研究成果】

(1) 3箇所の水溶性MWF使用事業所(いずれもCNC旋盤を使用した金属加工工場)において作業場所における粉じん濃度、微生物浮遊状況ならびにMWF試料中の微生物濃度の測定を行った。その結果、各事業所において異なる結果が得られた。事業所Aでは浮遊微生物濃度が全体的に高めで、且つ局所排気装置のダクトがCNC旋盤のチップコンベア上部に設置されていない場合において、チップコンベア正面上部にて非常に高い濃度の好気性細菌が観測された。それ以外の作業場所や、チップコンベア上部にダクトが設置されているCNC旋盤付近では比較的低い濃度であった。MWF中の微生物濃度が高い状況であっても、局所排気装置を適切に用いることによりばく露を防ぐことが可能であったことが示された事例と考えられる。事業所Bは微生物浮遊濃度が低く、使用中のMWF中の微生物濃度も同様に低かった。MWFへの抗菌剤添加やpH調整等による使用中の適切な管理により微生物汚染が抑えられていた事例と考えられる。事業所Cにおける調査では、中程度の浮遊微生物濃度が観察された。この事業所では銅を加工しているCNC旋盤ではWMFの匂いが少ないという経験から他の旋盤にも銅の切り子を投入するという試みを開始しており、その効果についても検証を試みたが、真菌ならびに好気性細菌については銅による影響はほとんど確認できなかった一方で硫化物産生嫌気性細菌については低減効果が認められ、匂いが少なかったのはこの影響が大きいと考えられた。このことから、銅を加工している事業所にとっては低コストで実施できる対策と考えられたが、好気性細菌については影響が見られ

なかったことから、他の対策と併せて検討する必要があると思われた。

(2) 健康影響調査を事業所Aを対象に実施した結果、73名からの回答を得た(MWF使用群62名、対照群11名)。解析の結果、咳、たん、喘鳴といった呼吸器症状ならびに、皮膚が赤くなる、皮膚がかゆくなる、皮膚に発疹ができる、皮膚が乾燥するといった皮膚症状においてMWF使用群の方が高い割合で自覚症状が見られた。しかしながら、現段階までに得られた結果では対象者数、特に対照群が少ないこともあり、有意な差は見られなかった。他の事業所においても実施を検討したが、ばく露が想定される作業者が少なく、実施は見送った。

(3) 従来より用いてきた多孔式慣性衝突型サンプラーに加え、小型のフィルター型サンプラーとゼラチンフィルターによる環境測定を行った。計算上は4～8時間程度のサンプリングで1000cfu/m³程度までは測定できると想定されたが、実際には想

定よりも低い測定濃度であり、多孔式慣性衝突型サンプラーによる測定結果との相関も低い結果であった。現場においてはサンプリング時間を確保できないこともあることから、環境中の微生物の測定においては多孔式慣性衝突型サンプラーを選択せざるを得ないことがわかった。

(4) ばく露低減対策については、大きく分けて微生物の増殖抑制と、ミスト発生抑制の2通りが考えられた。前者は抗菌剤の添加によるものが主であるが、銅の切り子を添加することによっても嫌気性細菌の増殖を抑制できる可能性があることがわかった。後者は主たる発生源であるチップコンベア部にダクトを設置することで効果的にミストの発生を抑制できることがわかった。これらを効果的に組み合わせることによってばく露リスクを低減することが可能であることが示された。

(10) JNIOOSH-OPAQ の開発とその妥当性・信頼性の検討

松尾知明(有害性評価研究G)、佐々木 毅(同)、岩切一幸(同)、倉林るみい(同)、甲田茂樹(同)
笹井浩行(筑波大学)、大河原一憲(電気通信大学) 蘇 リナ(筑波大学)

【研究概要】

1. 背景

テレビの視聴時間(≒座位時間)が長いと健康リスクが高まることが報告(Circulation, 2009)されるなど、近年、座位行動(sedentary behavior: SB)を有害因子とする研究が注目されている。職務時間の大部分をデスクワークが占める労働者も多く、労働者のSBと疾病(脳・心疾患や精神疾患、腰痛等)との関係を明らかにすることは重要である。しかし、これまでの疫学調査では不明点が多い。その要因として、労働者のSBを評価する質問紙に関する検討が不十分なことが挙げられている。

2. 目的

大規模疫学調査での活用を企図した「JNIOOSH 身体活動質問紙(JNIOOSH Occupational Physical Activity Questionnaire (OPAQ))」(以下OPAQ)を開発し、その妥当性・信頼性を検討する。

3. 目標

OPAQそのものを含む論文を学術誌に掲載する(OPAQの公開)。

4. 方法

労働者を被験者とした2つの実験を行う。まず、多数の質問項目から成るOPAQ1(A4で10頁程)を

作成し、質問方法の違いが妥当性や信頼性に及ぼす影響を検討する(実験1)。実験1の結果を基に質問項目を厳選したOPAQ2(A4で2～4頁)を作成し、その妥当性と信頼性を検証する(実験2)。SB評価の(妥当性)基準測定法として、SBを測定する実験機器として国際的に高い評価を得ている身体活動計測器(activPAL)を用いる。

5. 研究の特色・独創性

身体活動量を評価する国際的に著名な質問紙としては「International Physical Activity Questionnaire: IPAQ」があるが、IPAQは必ずしも労働者を対象としていない上、対象者が質問に答えづらい、妥当性が低い(0.30程)などの課題が指摘されている。それに対し、OPAQは、労働者を対象とした質問紙とする点、対象者が回答しやすい内容とする点などが特徴である。将来的には、疫学研究だけでなく、労働者のリスク判定指標ツールとしてもOPAQを活用したい。

【研究計画】

1. 実験2のデータを集計し、詳細に解析する。具体的には、まず、全被験者の身体活動計測器(activPAL)データと質問紙データを集計し、データセットを作成する。データ集計には時間を要する

ため、外部業者のサービスを利用する。次に、作成したデータセットを用いて、OPAQ2の信頼性(2回の質問紙調査の整合性)と妥当性(妥当基準としたactivPALとOPAQ2との比較)を検討するための解析を行う。信頼性の検討にはIntraclass correlation coefficients (ICC)を、妥当性の検討にはSpeaman's ρ をそれぞれ算出する。

2. 実験2に関する学会発表と論文投稿を行う。

3. JNOSH-OPAQを完成させる。OPAQそのものを含む論文が、国内学術誌(日本公衆衛生雑誌、産業衛生学雑誌、体力科学、労働安全衛生研究など)に受理された段階で、JNOSH-OPAQ初版開発の完了とする。

【研究成果】

実験2では125名の分析対象者を確保できた。3ヵ年の研究は順調に進捗し、OPAQ開発に向けて良好な結果を得ることができた。上述したように、身体活動量を評価する質問紙としてはIPAQが国際的に著名であるが、IPAQは対象者が質問に答えづらい、妥当性が低い(0.30程)などの課題が指摘されている。本研究により、OPAQの妥当性(0.42-0.65)はIPAQより高い傾向にあること、また、参加者の77%がIPAQ式よりOPAQ式の質問形式が答えやすいと感じたことが明らかとなった。OPAQの信頼性(ICC)の数値も高い水準であった。目標としていた論文公開に関しては、OPAQの内容を含む原著論文(実験1)が国際誌(Journal of Epidemiology)に掲載されることが決定した。

(11) 医療現場における抗がん剤等の取扱いに伴う健康障害防止のための労働安全衛生対策

甲田茂樹(研究企画調整部)

【研究概要】

1. 背景

この研究テーマはプロジェクト研究「第三次産業の小規模事業所における安全衛生リスク評価法の開発に関する研究」(H19～21年度)の一部であり、「安全な抗がん剤調製のためのチェックリスト」や「抗がん剤ミキシングマニュアル」等の研究成果を発表してきた。国際的には、NIOSH Alertや国際癌化学療法薬剤師学会等のsafe handling、WHOのLaboratory biosafety manual等の労働安全衛生対策が実施されているが、日本では抗がん剤等は依然として労働安全衛生の規制対象外のままである。

2. 目的

今回の研究目的は、ここ5年間の医療機関における抗がん剤等取扱いの安全衛生上の課題や取り組み状況を把握することが目的である。前項でも述べたが、抗がん剤等の取り扱いに関する安全衛生の国際動向は、リスクとなる抗がん剤等の把握と危険有害情報の把握、BSCや取扱いマニュアルの整備と活用、CSTDの使用、教育と安全管理体制、個人保護具の活用等、具体的な安全衛生対策を提案しており、わが国の医療機関での労働安全衛生活動の進捗状況と比較する必要がある。

3. 目標

この研究はプロジェクト研究結果のフォローアップの意味合いが強いので、5年前の調査対象に近い集団に対してアンケート調査にて「安全な抗がん

剤調製のためのチェックリスト」の得点状況を把握し、安全衛生対策の進捗状況を具体的かつ定量的に把握し、どのような課題が残されているか、検討することにある。

4. 方法

抗がん剤等の取扱いを巡って医療現場でどのような安全衛生活動が実施されているのか、アンケート調査によって把握する。医療現場で抗がん剤を取扱っている部署は調剤作業等を行う薬剤部、投与する外来化学療法室や癌病棟等である。具体的には、全国の都道府県がん診療連携拠点病院及び地域がん診療連携拠点病院(以下、都道府県がん拠点病院・地域がん拠点病院とする)397病院(平成25年8月1日現在)の薬剤部を対象とした抗がん剤調製作業に関するアンケート調査と病院全体での安全衛生活動に関わるアンケート調査、さらには、がん認定薬剤師とがん専門看護師(いずれも認定有資格者)を対象としたアンケート調査を実施する。また、可能であれば、安全衛生活動の実施されている優れた事例や健康被害等が発生している事例などがつかめるようであれば、現地に赴いてインタビュー調査等を実施する。

5. 研究の特色・独創性

全国規模で抗がん剤取扱いを巡って具体的なアンケート調査を実施した研究は見当たらない。従って、本研究の結果によって、わが国の医療機関における抗がん剤等の取り扱いに関する労働安全衛生の現状と課題を明らかになり、どのような労

働安全衛生対策が必要とされているかを提示することができる。

【研究計画】

平成26年度に実施したアンケート調査については、その結果を研究所HPに公表したり、関連学術団体へ報告することで、医療現場における抗がん剤等の取扱いに関連した健康障害の防止対策を提案していく。また、その防止対策の提案の取り組みや日本対がん協会や医学・薬学・看護学などの関連する学術団体の意向や動きを踏まえて、日本版のNIOSH alert文書(JNJIOSH Alert文書)の作成を目指す。作成したJNJIOSH Alert文書はHP等を通じて公表するため、まとまった段階で当該研究領域に熟知した研究者4～5名程度による検証委員会のチェックを受ける予定である。

【研究成果】

研究初年度に、全国のがん拠点病院における薬剤部と外来化学療法室(以下、ATCとする)を対象として「抗がん剤等取扱いに関するアンケート調査」を実施し、医療現場における抗がん剤等の取扱いに伴う健康障害防止のための労働安全衛生対策の取り組みと課題について調査した。

薬剤部へのアンケート調査は241施設より回答があり、有効回答数は232施設(58.4%)であった。結果をまとめると、①5年前の調査に比べると「個人保護具」「設備・メンテナンス」で同様に高率であったが、「安全対策キット」「文書化・トレーニング」「緊急時対策」は7～14ポイント向上していた。②「個人保護具」「安全対策キット」は目標値を超えていたが、「設備・メンテナンス」「文書化・トレーニング」「緊急時対応」は目標値を下回っていた。③厚生労働省の出した具体的な提案内容と比較すると、「安全キャビネットの設置」「閉鎖系接続器具の活用」「個人保護具の提供」で高い割合であったが、「個人保護具の着脱方法の徹底」や「抗がん剤取扱いに係る作業手順の策定や周知徹底」などでは低率であった。④都道府県がん拠点病院は地域

がん拠点病院に比べて「設備・メンテナンス」「安全対策キット」「文書化・トレーニング」の得点状況が有意に高かった。⑤抗がん剤による健康障害の経験の有無について、8施設(3.5%)が「あり」、176施設(76.2%)が「なし」、47施設(20.3%)が「わからない」であり、このうちインタビュー調査に応じていただいた施設の事例は亜急性ばく露事例(公務災害)であった。

外来化学療法室へのアンケート調査は206施設より回答があり、有効回答数は196施設(47.9%)であった。結果をまとめると、①6割以上のがん拠点病院で院内とATC独自の指針あるいはマニュアルを持っていたが、その具体的な内容は院内指針の方が充実しており、実際に抗がん剤を取扱うATCのものばく露対策という観点からは不十分であった。②抗がん剤を取扱う職場では、健康影響等を考慮した人員配置が半数の職場で行われていた。③薬剤部で調製された抗がん剤はシリンジに充填した状態で払い出されることが多く、ATCではCTSや揮発性ガウン、N95マスク、フェースシールドの使用や不活剤の準備の比率は低かった。④ATCの現場では、抗がん剤でのブライミング、メインルート無しでのルートのつなぎ換え、ライン接続を器具無しで外す、投与終了後にウォッシュアウトしない、等の行為が依然として存在していた。⑤抗がん剤ばく露対策の教育は4分の3で行われていたが、ATCの現場で実施されている教育や実習の内容は病院全体と比較すると明らかに貧弱であった。⑥抗がん剤による健康障害の経験の有無について、15施設(8.0%)が「あり」、123施設(65.0%)が「なし」、50施設(27.0%)が「わからない」であり、このうちインタビュー調査に応じていただいた施設の事例は急性ばく露事例であった。

この二つのアンケート調査結果と国内外の研究等を参考に調査報告書(JNJIOSH Alert)としてとりまとめ、研究所のHPに通じて公表する予定である。

(12) 職場環境因子による生殖影響評価法に関する研究

大谷勝己(有害性評価研究G),ヴィージェ・モーセン(同)

【研究概要】

1. 背景

一般的な生殖毒性評価指標を職場環境に応用しようとする、そのままの方法ではリスク評価ができないことが多々ある。たとえば、有機リン殺虫剤

をばく露したラットの精子への影響が従来法(精子数、精子運動能、精子頭部奇形)では検出できず、精子尾部の奇形発生のみ変化が認められた。しかも、有機リン殺虫剤のばく露指標であるエステレーズ阻害作用と有意に相関していたのは精子尾部

の奇形発生のみであった。したがって、職場環境でのリスク評価ができるように生殖毒性評価法も改良をしなければならない。

2. 目的

背景に示したように、従来の生殖毒性評価法では、職場環境因子の生殖への影響を評価するには限界がある。そこで、主として精子尾部の形態に着目した新規の評価法を提案する。さらに、従来法とも比較検討することにより、より簡便な解析法の確立、作用機序に応じた測定法の開発、既存法の改良を通して、いままでには見いだせなかった職場環境因子の生殖系への作用を解明する。

3. 目標

特殊画像(暗視野画像)を利用した精子尾部形態の解析法の有用性を示し新規毒性評価法として提案する。

4. 方法

確立しつつあるコンピュータを利用した精子画像解析法(CASA)による改変画像を利用した簡易精子形態分析法により、職場環境因子の精子の尾部への影響を解析し有用性を確認する。

5. 研究の特色・独創性

精子形態異常は頭部を解析したものがほとんどで尾部まで詳細に調べた報告例はあまりない。今まで見過ごされてきた精子尾部の形態異常を調べることで新しい毒性学的意義が見出される可能性が高い。すなわち、従来法では検出できなかった職場環境因子(有機溶剤、重金属等)の生殖系への影響を検出できるようにし、労働衛生分野において詳細なリスク評価を可能とする。

【研究計画】

2-ブロモプロパンは前基盤研究において既にラ

ット精子尾部形態に異常を生じることを確かめていたが、さらにジブロモクロプロパン、1-ブロモプロパンもラット精子尾部形態に異常を生じさせることが明らかとなった。そこで、これら以外のハロゲン系プロパン化合物のうち産業中毒が問題となる化合物(1,2-ジクロロプロパン等)を選択して、さらに精子形態への影響を解析する。

無処置のラットの精子は形態が一定で、環境因子の影響を解析もしやすいが、マウスにおいては形態が一定でないため未だ解析法は確立されていない。遺伝子改変動物を用いた研究を視野に入れた場合には、実験動物としてはマウスを選択した方が応用範囲が広がる。(遺伝子改変動物はマウスを中心に作られラットではほとんどいない。)そこで、ラットにおいて精子尾部解析法の有用性が明確となった後には、マウスにおいても応用可能かを検討する。

【研究成果】

有機リン殺虫剤であるフェントロチオンはラットに投与すると未成熟精子の発生が顕著となることを明らかとした。また、その発生率はフェントロチオンの脂肪酸アミド加水分解酵素の阻害作用(エステラーゼ阻害作用の一つ)と有意に相関することが分かった。また、土壌の燻蒸剤として用いられていたジブロモクロプロパンや半導体洗浄剤として用いられていた1-ブロモプロパンをラットに投与した場合には離断精子(精子頭部と精子尾部が切り離された精子)の発生が顕著になることが明らかとなった。さらに1, 2-ジクロロプロパンをラットに投与した場合には精子数や精子運動能に変化が認められない濃度で本方法により形態変化が観察された。

(13) 暑熱作業環境評価へのUTCI指標の有効性の検討

上野 哲(有害性評価研究G)

【研究概要】

1. 背景

最近多くの世界的な温熱研究者が集まり最新の科学的知見を集約して作られたUTCI(Universal Thermal Climate Index)が国際生気象学会から提唱された(2009)。WBGTは求める計算式の係数が固定化しているため人体の暑熱負担(深部体温、発汗量等)を必ずしも十分に反映できないことが数式で示されている(環境省ホームページで紹介)。それに比べて、UTCI指標は高度な人体温熱モデ

ルが計算に使われており生理的反応をよく反映している点が非常に優れている。今後日本の労働現場でUTCI指標が使用される可能性はあるが、現在までに日本の暑熱作業環境評価にUTCI指標が有効か検討された例はない。

2. 目的

WBGT指標の課題点及び他の指標(UTCI指標等)の特性を文献レビューで明らかにする。また、UTCI指標等の暑熱指標が日本の暑熱作業環境評価に有効であるか調べる。

3. 目標

WBGT 指標の課題点及び他の指標(UTCI指標等)の特性を文献レビューし今まで行われた研究を総括する。また、日本の暑熱作業環境でUTCI指標等の暑熱指標と予測暑熱負担との関連性を数値計算の面から明らかにする。

4. 方法

WBGT指標の課題点及び他の指標(UTCI指標等)の特性を文献レビューし、問題点をまとめて9月の中間審査で報告する。また、暑熱作業環境として日本の夏季気象条件を用いて、UTCI指標を中心とした暑熱指標と多くの実験データで検証された人体温熱モデルを使って求める暑熱負担(深部体温、表面温度、発汗量等)との関連性を各環境条件、作業強度、衣服条件等の個別条件で定量的に比較検討する。データのばらつきについても検討する。

関連性は人体温熱モデルと暑熱指標との相性に依存する可能性があるため、数種類(PHS、2-nodeモデル等)の人体温熱モデルを使って評価する。今後、日本でも一層の温暖化が進行すると予想されるため、暑熱ストレスがやや強い環境データも当てはめて検討する。

5. 研究の特色・獨創性

これまで、WBGT指標の課題点は温熱生理の複数の研究者が指摘してきた。それらの文献レビューし問題点をまとめる。また、人の暑熱に対する反応をより合理的に予測するため人体温熱モデルに基づき広い温度領域でも使える指標を目指して欧米の研究者によりUTCI指標が作られた。現在までUTCI指標の検証は世界各地の気象条件で行われているが、日本の気象条件に対するUTCI指標の検証はなされていない。

本研究では他の指標と比較検討することでUTCI指標等の妥当性を検討する。欧米の作業環境データを用いたUTCI指標の妥当性の検討はなされているが、予測される暑熱負担の平均値についてのみであり、予測値のばらつきは研究がなされていない。生体反応を反映する指標としてはばらつきが少ない方が適しているため、本研究では各指標間で予測値のばらつきも検討し、UTCI指標の妥当性評価を行う。

【研究計画】

- ・WBGT指標の課題に関する文献を整理する。
- ・UTCI指標及び各暑熱指標(Humidex、不快指数、TSI、WBGT、SET*等)と暑熱負担の予測値との関連性の強さを比較検討し、各暑熱指標が暑熱負担を反映しているのか検証を行う。作業時の暑熱

負担(深部体温、表面皮膚温、発汗量等)は、暑熱環境条件のみならず作業強度、作業時の衣服、作業時間にも依存するため、労働現場に則した多くの条件で検証する。着衣(0.1Clo, 0.3Clo, 1Clo等)、作業時間(1時間、2時間、4時間等)、作業強度(低強度、中強度、高強度)の各作業条件で暑熱負担(発汗量、発汗量、深部体温、直腸温、皮膚温度、着衣温度、蓄熱量、皮膚の濡れ率、深部体温38.5℃に達するまでの作業継続限界時間、発汗量体重比(5%、7.5%)に達するまでの作業継続限界時間等)を複数の人体温熱モデル(PHSモデル、2-nodeモデル等)で計算する。

- ・作業強度、着衣、作業時間を増加させ、暑熱指標によって暑熱負担の平均値がどのように増加するかを評価する。データのばらつきも解析し、論文化に着手する。

【研究成果】

WBGT指標が国際標準になった経緯とその理由及び現在WBGT指標について議論されている内容をまとめた。WBGTはYaglouらによって、当時使われていた有効温度(Effective Temperature)を簡素化した普及型として1957年に作られた。気象の基本4要素(気温、湿度、放射温度、風速)が人体に与える影響を示すため、3種類(自然湿球温度、黒球温度、乾球温度)の測定値に固定の係数を掛けて足し合わせたものとしてWBGTは表される。1973年にNIOSHはWBGTを標準の暑熱指標に決定した。その理由として、測定が簡便であり、現場に応用できることが証明されていること等(実用性)、及び気象における4つの基本暑熱要素を評価でき人体への影響を表すことが出来ること等(正確性)を挙げた。

日本でも、公的な機関や各学会でWBGTを暑熱指標として採用している。総合的に見て、WBGTは実用性と正確性を両方兼ね備えた指標であり、現場の熱中症対策のスクリーニングとして使用する指標としては適していると考えられる。Pubmed等のデータベースでWBGTをキーワードとして検索された数多くの文献からWBGT指標の特徴に関する文献をピックアップして知見をまとめているところである。知見は大きく3つに分類され、1)WBGTの暑熱指標としての特徴、2)測定に関する問題点、3)WBGT指標と人の生理反応との関連性となった。等WBGT環境(暖かく湿った環境(WW)と暑く乾燥した環境(HD)等)間で生理的な反応を比較した研究が行われたが、実験条件によりWWとHDのどちらの暑熱ストレスが大きいのか統一した結論は得られていない。

e. 環境研究領域

(1) フォークリフト前方視認補助装置に関する研究

【研究概要】

労働災害起因物機械の中に、フォークリフトは上位を占めている。事故原因を解析したところ、前方走行時の視野不良、前方不注意などに起因する事故はフォークリフト事故型別統計の一位の挟まれ・巻き込まれ、及び二位の激突されの合計の4割を占めている。如何に技術手段を用いて運転者に前方視認能力を支援するかはフォークリフト事故防止のための重要な課題である。

本研究では、安全かつ効率的に走行するために、積荷に遮蔽された前方映像を運転者へ提供する前方視認補助装置の開発を目的とする。

関連技術として、自動車を対象に車体の前後および左右のミラーに取り付けた4つのカメラの映像を合成処理することで上空から車両を俯瞰するような全周囲モニタ技術がある。この技術はフォークリフト左右と後方の確認に有効だが、フォークリフト車体の前部にカメラが簡単に取り付けできないため、本研究目的の前方走行用視野拡張に適用できない。フォークリフトの前部にカメラを取り付ける応用技術の開発はあるが、荷取りや荷卸しなど荷役作業時にフォークの差込み位置決めを支援する目的である。この場合、フォークの下に装着するのは一般的であり、積荷走行中にフォークの真下の路面しか映れず、前方視野拡張に適用できない。フォークリフトの積荷走行時の前方視野支援として、カメラを装着する案を簡単に思いつくが、効果的に応用例が見当たらない。

自動車など車両と違い、フォークリフトの前部に積荷があり、カメラなどを用いて前方視野の支援するためには、下記課題の解決がネックである。

1) 前進走行時に積荷による遮蔽された死角を最小化するため、どの位置でどの仕様のカメラ・センサの設置が必要であるか。

2) 複数台カメラ・センサが必要な場合に如何に変形せずかつ高速に映像・情報合成できるか。3) 映像・情報を如何に運転者へ提供するか。

本研究では、文献及び災害データベースにより、フォークリフトにおける安全技術の現状、前方視野障害に関連する労働災害の特徴を分析する。また現場調査を行い、積載走行の作業実態を把握し、現場のニーズに合う前方視野支援補助装置の要件をまとめる。それを基に、カメラ仕様、設置位置及び台数、場合によって他のセンサとの併用案、

呂 健(人間工学・リスク管理研究G)、高木元也(同)

画像・情報の合成手法、ディスプレイ仕様及び設置位置について検討し、システム設計と試作を行う。さらに、VRシミュレーションと実機実験により、前方視認性改善効果と実走行時のリアルタイム性などから評価し、改善を図る。

【研究計画】

1) 装置の試作と改善

① 走行中のアームの揺れに関する実験を実施する。振動によるカメラの振れが問題になる場合、カメラアームのサイズ、材質等による改善、又はソフトウェアを用いた振れ補正等による改善を行う。

② モニターに写す映像の画質、又は広角レンズが原因となる画像変形が酷い場合にカメラの追加、及び画像処理による改善を図る。

2) 検証・評価

VR実験及び事業所における実機走行実験により、次の視点から評価し、検証する。

① 前方視認性改善効果

② 実走行時のリアルタイム性

【研究成果】

1) 装置の試作と改善

走行中に伸長したカメラアームの揺れについて、装置改善などを経て一般の工場や倉庫の道路を走行する時に、問題ないことを検証した。また、モニターに写す映像の画質について、高輝度ディスプレイを用意し、直射日光にも見えるような改善を図った。

2) 事業所における実機走行実験による検証

太平電業埼玉工場において、実機実験を行い、次の視点から検証することが出来た。

① 前方視認性の改善が達成し、前進走行に有効であることを確認できた。

② 映像のリアルタイム性に問題ないことを確認できた。

全体的に装置に対して肯定的な評価だが、前方に加えて左右への視野支援や全周囲視野(アラウンドビュー)に対する要望もあった。そこで、今後視野補助装置の実用化に向けて、本装置に対する更なる聞き取り調査を実施した。

3) 聞き取り調査

主に下記の作業現場、フォークリフトメーカー及び安全装置メーカーに対し、聞き取り調査を実施した。

① 作業現場: 陸災防、港湾災防神奈川総支部、及び山九海陸(港湾倉庫)

- ② フォークリフト・メーカー:産業車両協会
- ③ フォークリフト安全装置の開発業者:コマツ福島(ツールマット社)
- ツールマット社と合同で倉庫業(大型荷現場)、

野菜の卸売り市場、樹脂成型物加工・製造業(軽い、大型製品)などに対する現場視察を行い、視野補助装置の現場ニーズをまとめた。

(2) 墜落・転落災害防止に向けた脚立上での安全な作業領域の導出

菅間 敦(人間工学・リスク管理研究G)、高木元也(同)、大西明宏(同)、高橋明子(同)

【研究概要】

わが国では、作業中の墜落・転落による事故が多発しており、特に不適切な用具の使用や無理な姿勢が原因となって、脚立やはしごからの墜落・転落する災害が多く報告されている。そのため、脚立上での作業に対する災害対策管理が喫緊の課題とされている。しかし、脚立上での作業と墜落・転落の関係性に関する研究はほとんどなく、現在はガイドラインなどで「身を乗り出して作業しない」、「天板に乗らない」といった抽象的な注意が促されるにとどまっている。

脚立などの用具上では、力をかけたり手を伸ばしたりするため、無理な姿勢や反動によって姿勢を保持できなくなることが墜落・転落の原因であると考えられる。しかし、姿勢の形成メカニズムが平地での作業とは異なると考えられることから、姿勢の安定性の評価も単純ではない。また、脚立の使い方、下肢、上肢、操作力といった多数の要因の相互作用を加味し、分析を行うことが必要となる。特に、現場での脚立の使い方に関する知見と、脚立の使い方が姿勢全体に与える影響に関しての検討が残されている。

そこで本研究では、脚立上での作業中に無理な姿勢や動作の反動によって墜落・転落する事故を防止するため、脚立上での作業姿勢と姿勢の安定性の関係性を解明する。

(1) 研究の目標

- ① 作業者が安全に作業できる作業範囲を定量的に示す。
- ② 脚立の使用方法や作業行動が安全性に与える影響をそれぞれ評価し、安全性の良し悪しが比較可能な資料を作成する。

【研究計画】

1) 被災状況の詳細な分析

平成26年度の災害分析から、脚立起因災害の被災状況をさらに詳細に分析する必要性が生じた。平成27年度は、作業名や作業中の行動、使用した脚立の高さなどの情報を抽出し、被災件数の多

い作業の特定に寄与する知見を得る。

2) 様々な方向へのリーチや、実作業を模した場面の作業姿勢計測

平成26年度では水平面上の点に手を伸ばした姿勢を評価対象としたが、平成27年度は上下方向など異なる点に手を伸ばした際の姿勢も評価対象とする。また、被災状況の分析から被災件数の多い具体的な作業が抽出されれば、その場면을模した実験を行い、姿勢の評価を行う。

3) 生体力学的解析に向けた実験設備の構築と予備検討

作業者が脚立上でどのように力を入れて姿勢をとっているかを明らかにするため、作業者の身体にかかる力と、作業者が発揮する筋力を計測・評価する必要がある。

はじめに、作業者が膝やすねを脚立の踏さんに押しつける力を計測可能な環境を構築した後、予備実験による検証を行う。また、表面筋電図を用いた筋活動計測を行い、腰や大腿部などの筋肉の活動電位を評価する。

【研究成果】

1) 脚立上でのリーチ作業時の姿勢安定性の評価実験

H26年度末からH27年度初めにかけて、脚立上で手を伸ばす(＝リーチ)姿勢をとった際の作業姿勢計測実験を行い、脚立への立ち方による姿勢の安定性を評価した。その結果は国内論文誌に採択された。

本実験から、天板の1段下に立つよりも天板の2段下に立つことで姿勢の安定性が向上する結果が得られたため、実際の作業現場に適用可能で、脚立作業指針としても有用な知見が得られた。

2) 被災状況の詳細な分析

H26年度に実施した災害統計分析をさらに掘り下げ、脚立起因災害が「どのようなきっかけで」、「どのような作業中に」発生したかを詳細に分析した。その結果、作業中・上り・下りという発生場面によって、災害のきっかけと作業の種類に特徴的な

結果がみられることが明らかとなった。特に、脚立上で工具使用もしくは反動・反力を受ける作業中の災害が顕著に多いことから、今後は作業中に発揮した力が姿勢のバランスに与える影響について調査する必要性が示唆された。

この分析結果は国外学会発表にて報告しており、調査報告としても投稿予定である。

3) 作業姿勢の揺らぎに関する実験と生体力学的解析の検討

H27年度は新たに、作業者の姿勢の揺らぎが踏み栈の幅によってどのように変化するか評価するための実験を行った。実験では、踏み栈の幅を

6cm～20cmまで変化させ、その上に1分間立ち続けるタスクを実験参加者に行わせた。生体力学的評価を行うため、モーションキャプチャシステムによる作業姿勢の計測、床反力計による床反力作用点の揺らぎ、表面筋電図による筋活動、加速度センサによる身体体節の揺らぎをそれぞれ計測し、解析を行っている。

本実験の結果は、H28年度にまとめ、論文として投稿予定である。この実験結果により、作業中に転落しにくい踏み栈の幅が明らかとなり、脚立の構造に対する提言を行うことができる。

(3) 受動喫煙防止に関する工学的研究

小嶋 純(環境計測管理研究G)

【研究概要】

1. 背景

受動喫煙は短時間であっても頭痛、頻脈、皮膚温低下、血圧上昇等を起こす。また、血が固まり易くなり、動脈が硬く細くなって、心筋梗塞を起こし易くするなど、健康に与える障害は多い。受動喫煙者の数%が最終的に受動喫煙で死亡すると言われる、2010年の国立がん研究センターの報告によると毎年約6,800人が、受動喫煙が原因で死亡しているという。

2. 目的

ガイドラインに準拠した喫煙室であっても、喫煙者の出入りに伴う室外へのたばこ煙の漏出は、多くの場合、避けられない。その為、喫煙室の外であっても受動喫煙してしまう危険性がある。また、営業上、全面禁煙が困難な飲食店においては、従業員が受動喫煙する機会が多いことから、これらへの工学的な対策法の提案を本研究の目的とする。

3. 目標

未発表の研究結果が原著論文として学会誌に掲載されることを目標とする。当研究で開発した喫煙室の漏洩防止装置が製品化され市中に普及すれば、巷間の受動喫煙の軽減に寄与し、受動喫

煙による健康被害の低減に寄与するものと期待される。

4. 方法

従来の喫煙室と比べ室外への漏洩が少ない喫煙室の開発を試みる。飲食店従業員等の受動喫煙を低減させる工学的な手法を探る。

5. 研究の特色・独創性

受動喫煙の実態を調べた研究は多いが工学的な対策について研究された例は少なく、当研究の特色・独創性になると考える。

【研究計画】

噴流は受動的なタバコ煙ばく露の抑制に確かな効果のある事が確認された。タバコの副流煙には粒子状物質だけでなくガス成分も含まれることを踏まえ、H27年度は副流煙中の有害ガス成分(一酸化炭素)に対する受動的ばく露の抑制効果を中心に実験的な検証を行う。

【研究成果】

屋内喫煙室に漏洩防止機能を付設することで、室外へのタバコ煙漏洩を抑制させることに成功した。事噴流効果を利用した気流の形成により、疑似飲食店従業員の呼吸域における粉じん濃度、一酸化炭素濃度およびニオイレベルを大幅に低減させることに成功した。

(4) カーボンナノチューブの環境測定の実用化

小野真理子(環境計測管理研究G), 山田 丸(同)

【研究概要】

1. 背景

工業用ナノ材料の労働環境管理について厚生労働省から通達が発出されているが、具体的な環境測定方法は定められていない。工業用ナノ材料の中でも、カーボンナノチューブ(CNT)は相対的に健康影響が大きいと懸念される物質と考えられている。リスクアセスメント事業に労働環境の実態調査が行われる場合には、当研究所で開発したCNT分析法が使用される可能性が高いが、当該分析法に適した小型のサンプラーが現状では市販されていない。

2. 目的

粗大粒子として発じんするCNTを評価するのに適した当研究所のCNT測定法を、微細粒子としても発生するCNTに応用する方法をまとめる。最大の妨害因子となる共存するカーボンブラックの影響を見積もり、影響を回避する方法を探索し、提案する。

3. 目標

濃度レベルや異なる種類のCNTについて、最適あるいは汎用性のある捕集・分析法を提案する。

4. 方法

過去のデータから異なるCNTやカーボンブラック、一般環境由来の炭素について分散挙動を整理し、バックグラウンド炭素の影響を除いてCNTを評価するための方法を探索する。

5. 研究の特色・独創性

基本的な炭素の分析法は米国NIOSHの測定法に準じているが、粒径と炭素の燃焼温度の二つの

パラメータを用いて、CNTとバックグラウンド粒子を分離するのは当研究所のオリジナルで、唯一の方法である。既存のサンプラーでも測定が可能であることは確認済みであるが、より広範囲の現場で本法を活用してもらうために、粒子のサンプリング法を簡便化して、実用性を高めたい。

【研究計画】

CNT粒子(針状粒子、毛玉状粒子、強く凝集した粒子)についてエアロゾルを発生させて、分級特性を確認する。大気やカーボンブラックを捕集した後、CNTを捕集することにより模擬試料を作成し、本法の実用性を確認する。可能であれば、実際の工場において現場測定を行い、実用性能を確認する。当研究所で先行して測定してきたデータとの比較検証も行う。

【研究成果】

CNTとカーボンブラックとの混合試料について炭素分析を行った。直径が50 nm以上のCNTとカーボンブラックは炭素分析を行うと、主として温度が920℃において酸化されるために、炭素分析による分離が難しかった。しかしながら、分散性が良いことから、よく使用される直径が数20 nm以下のCNTは700℃で酸化するため、カーボンブラックと分離定量することは可能である。現在、本省検討会において措置対象物質とされているNT7については、700℃で酸化する成分も加えて、指標として計算により定量することが可能と考えられる。X線回折の結果では、直径の大きなCNTでは結晶性が高く、直径が小さい場合には結晶性が低いために、酸化温度が異なると推測された。

(5) 低濃度有機溶剤測定法の検討

古瀬三也(環境計測管理研究G)

【研究概要】

1. 背景

有機溶剤の管理濃度は近年低い値に改定される物質が出てきており、さらに発がんリスクの有る物質についてはリスクを考慮しさらに低濃度まで測定可能なことが望ましい。このため全般に測定の低濃度化ニーズが強まっている。しかし活性炭などでは脱着せずに残ってしまう部分があり、吸着量が少ないほどその比率が高くなって脱着回収率が

低下する。脱着率低下を検証して、低濃度まで有効な測定法を示す必要がある。

2. 目的

加熱脱着法を用いて発がん性評価区分のある有機溶剤の分析法を低濃度化する。さらに従来法との比較、不適切な捕集剤選択による脱着回収率低下の問題点を明確にする。

3. 方法

発がん性評価区分のある有機溶剤10物質に対

して、加熱脱着法を用いて測定した場合の条件を検討し、測定範囲(定量下限)を示す。従来法との比較にあたって捕集剤、脱着方法、濃度条件をかえて回収率を測定し、回収率が低下するような条件を明確に示す。

4. 研究の特色・独創性

本研究では加熱脱着ガスクロマトグラフを用いる。国内では捕集剤にppm以上の濃度範囲に向いている活性炭を用いることが多いが、ppbオーダーの低濃度では不向きな場合も考えられる。低濃度向きである合成樹脂吸着剤を用い、活性炭との比較を通して作業環境測定上の問題点を整理して分かりやすく示す。

【研究計画】

発がん性の評価区分のある有機溶剤10物質すべてについて、加熱脱着-ガスクロマトグラフFID分

析法を適用し、その分析条件や定量範囲(特に定量下限)を示す。捕集剤の保持量を調べる破過試験と、捕集済み試料の保存安定性を調べる試験については、原則各物質ごとに行なう必要がある。定量範囲を調べる検量線作成などについては、同じ分析条件で分離できるものに対しては複数物質を同時に行なうことが可能なので、分析時間とガス消費の節減を図る。

【研究成果】

対象物質だった5物質のうち、ジクロロメタンと四塩化炭素の2物質については問題点があつて継続不能であるが、残り3物質は相対的な測定感度から1、2-ジクロロエタンと1、1、2、2-テトラクロロエタンは1ppb台まで、クロロホルムは10ppb台までの測定可能性があることを示した。

また、この3物質の検量線はすべて示せた。

(6) 拡散捕集管の性能に関する研究

萩原正義(環境計測管理研究G)、菅野誠一郎(研究企画調整部)

【研究概要】

1. 背景

従来から行われてきた作業環境測定は、定点で試料を採取し、作業場の濃度分布・時間変動から作業環境を評価するものである。欧米では、作業者のばく露濃度を直接測定する個人ばく露測定が用いられ、作業者のばく露量を管理する手法が採用されている。近年、種々の理由から我が国でも個人ばく露測定の導入が検討されている。

我々がこれまで検討してきた加熱脱着による測定法は、個人ばく露測定にも直ちに応用できる手法である。この内、拡散サンプリングによる方法は、長時間の試料採取に向く優れた特徴を有するが、複数の物質が混在する場合に8時間までのサンプリングが可能であるか(アクティブサンプリングの場合の破過時間に相当)は検証されていない。実用上大きな誤差要因となり得るため検証が必要である。

2. 目的

拡散サンプリングを実用化するにあたり課題である、混合有機溶剤の場合に8時間捕集が可能であるか、以下の方法で実験的に検討する。

3. 方法

まず、捕集剤に対する有機溶剤の吸着のし易さを表す指標としてk値を求める。次に、各有機溶剤について標準ガスを発生させ、サンプリングの捕集時

間と捕集量の関係からその有機溶剤のみが存在する場合の最大捕集時間を決定する。また、複数の有機溶剤の標準ガスを作成し、混合させた場合の捕集時間と捕集量の関係を求め、最大捕集時間の減少を測定する。これを種々の濃度比で行い、その減少割合と各成分のk値との関係を推定する。更に、最大捕集時間を延長する方法について対策を検討する。

5. 研究の特色・独創性

拡散サンプリングにおいて複数の物質の共存による最大捕集時間の減少は、水(湿度)を除くとあまり検討されていない。

【研究計画】

引き続き、Porapak QSの場合について検討する。各種有機溶剤(メタノール・ジクロロメタン・アセトン・トルエン・キシレン・エチルベンゼンなど)が単一成分の場合で、それぞれの吸着のし易さ(それを表す指標としてk値)を求める。また、捕集時間と捕集量の関係から種類の有機溶剤のみが存在する場合の最大捕集時間および必要な最小捕集量を決定する。

次に、複数の有機溶剤が共存する場合について調べる。吸着力の強い成分が共存する場合、吸着力の弱い方の吸着が阻害されるため、その最大捕集時間が減少する。その減少の程度と各成分のk値との関係を推定する。また、有機溶剤の濃度

比を変えた場合についても調べる。

更に、8時間捕集が不可能であった場合、最大捕集時間を延長する方法として、捕集剤の量や捕集速度の再設計などの対策を検討する。

その後、捕集剤を変えて同様に実験を行い、評価・検討を行う。

【研究成果】

先ず、拡散管・マスフローコントローラなどから成る標準ガス発生装置にて、n-ヘキサン・トルエンそれぞれの単一成分および混合ガスを発生させ、0.5～8時間、拡散捕集した。吸着剤には Porapak QS を用い、この捕集管を加熱脱着-ガスクロマトグラフ(FID)で分析した。各発生ガスについて、分析条件(断面積・経路長・捕集時間・ガス濃度)と測定結果(捕集量)の関係から拡散係数を算出した。実験値は文献値比若干小さい値となった。これは捕集時間の増加に伴い拡散速度が低下しているためと考えられる。混合ガスにした場合は、n-ヘキサン・トルエンともに単一成分のときよりもさらに拡散係数の実験値が小さくなった。つまり、吸

着力の異なる複数の成分が存在する場合、相互に吸着が阻害されと考えられる。

一方、従来の分析カラムの代わりに拡散捕集管を用いたガスクロマトグラフによる連続測定を行った。キャリアガスにトルエンを一定濃度(20ppm)を含むキャリアガスを拡散捕集管に通気、検出されるトルエンのピークが一定(吸着剤がトルエンで満たされ、吸着平衡状態)になるまで放置、そこへn-ヘキサンを少量導入し、ひき続き連続測定した。その結果、n-ヘキサンの検出とともにトルエンのピークも少量増大し、n-ヘキサンの消失とともにトルエンのピークも元の大きさに戻った。

以上のことから、これまで影響がないと思われていた吸着力の強い成分も、吸着力の弱い成分が共存することによって有意に影響を受けたと言える。すなわち、有機溶剤が複数共存する場合、パッシングサンプラーの定量結果に誤差が生じ、実際より低く見積もられるため、捕集時間(破過時間)を短くしなければならない可能性が実験的に示された。

(7) 作業環境測定のための芳香族アミンの高感度分析法の開発

井上直子(環境計測管理研究G)

【研究概要】

1. 背景

近年、新規化合物は増加の一途を辿り、芳香族アミンは特定化学物質(特化物)として数種類が指定されているが、未規制の化合物も存在している。中でも特定芳香族アミンは発がん性が懸念されている。発がん物質は低濃度で管理することが望ましいため、作業環境における測定に適した高感度な分析法を開発することが必要である。

2. 目的

本研究は、芳香族アミンの作業環境における測定のための汎用性の高い機器での高感度分析法の開発を行う。また、作業環境測定においては、サンプリング時間や捕集法の制限があり、低濃度測定は難しい。そのため、既存の手法だけでなく新たな手法を用いた測定法の検討し、作業環境測定への応用の可能性を考える。

3. 目標

実効性のある芳香族アミンの高感度測定法の確立と、様々な作業環境での芳香族アミン測定結果についての信頼性の確保。

4. 方法

芳香族アミンを誘導体化し蛍光検出により感度を向上させ、高速液体クロマトグラフィー(HPLC)による分析方法を確立する。誘導体化試薬については、数種類について検討を行い、反応性、再現性、収率、検出感度について作業環境測定に適した条件による測定方法を確立する。

5. 研究の特色・独創性

一般的に高感度分析にはGC/MSやLC/MS等の質量分析計を用いられるが、分析装置が高額で維持費等もかかり、一検査あたりの単価も高い。様々な検査機関での測定には、HPLCなどの汎用性の高い機器での測定が適しているが、紫外吸収による測定は感度が低いため、本研究ではターゲット化合物である芳香族アミンを蛍光ラベル化することにより感度を向上させた測定法を確立し、低濃度での作業環境測定に適した方法を構築する。

【研究計画】

(1) 高速液体クロマトグラフィーによる測定用のための反応条件の検討

測定用の誘導体化のために、操作が容易で反応時間が短い条件(反応温度、時間や触媒等)を検討する。また、最適な条件での収率と再現性に

ついて測定を行う。

(2) 高速液体クロマトグラフィーによる分析条件の検討

単離した誘導体化化合物により保持時間を確認し、分析条件での最適化を行い、その条件での再現性等を確認する。

(3) 作業環境における光や温度の影響による酸化の測定評価への影響

一般的な作業環境で芳香族アミン測定に影響すると考えられる光や温度についての影響を、想定される環境に近い条件で、芳香族アミンの変化量を測定し、その測定評価への影響について解析する。

(4) 芳香族アミンの捕集方法についての検討

上述(3)から得られた知見を踏まえて、再現性や回収率の高い条件を検討する。

【研究成果】

H27年度の年間計画(1) 測定用の反応条件の検討、(2)高速液体クロマトグラフィーによる分析条件の検討及び、(3)芳香族アミンの安定性についての確認(4)芳香族アミンの捕集方法についての検討を実施した。

H27年度の(1)については、NBD-F及びNBD-COClについて、簡便な前処理条件で捕集サンプルの誘導体化を行うために、水溶液中での反応条件の検討を行った。その結果、35℃の温和な条件下、反応時間5分程度の誘導体化処理で定量性があることを確認した。NBD-COClについては、脱水溶媒を用いず、水溶液中で誘導体化が進行し、フェノール類やアルキルアミン類を誘導体化せずに、芳香族アミン類のみ誘導体化する方法を開発した。しかし、NBD-Fについては、一般的に用いられているHPLC条件下での蛍光検出が困難であった。(2)についてはNBD-COClについて保持時間5分以内でNBD試薬由来の分解物からの分離が可能であり、迅速で良好な分離条件を得た。

H27年度の計画(3)芳香族アミンの安定性については、水溶液中での光(机上用蛍光灯)の影響について検討を行い、純水中で3,3'-ジクロロベンジジンの分解とモノクロロベンジジンの生成(推定構造)をGC/MSにより確認した。(4)についてはフィルターへの添加回収実験時に芳香族アミンの回収率が悪い条件があることを確認した。

(8) 溶解に伴うアスベスト繊維の特徴の変化に関する研究

本郷照久(環境計測管理研究G)、篠原也寸志(同)

【研究概要】

1. 背景

国内で使用されたアスベストの9割以上がクリソタイルであり、有害性が高いクロシドライト、アモサイトより最後まで使用されてきた。このためクリソタイルばく露を主とする健康障害が今後増加することが懸念される。クリソタイルは生体内耐久性が低く、肺内に残るクリソタイルによるばく露評価は難しいとされる。一方、肺内アスベスト繊維分析によると、クリソタイルがばく露終了後数十年を経ても十分検出される、あるいは5~2割程度は残るとの試算が報告されている。そのため、クリソタイルの生体内耐久性の実体解明が重要となっている。

2. 目的

クリソタイルの生体内耐久性の程度は、溶解速度論的な実験のモデル化、耐久性の高い角閃石系アスベストとの対照実験などに基づく議論で半減期や消失時間が提示されるのが普通である。しかし、この過程で起こるクリソタイルの繊維サイズ、形状の特徴、繊維内の元素分布等の変化を追跡

した研究は殆どないといえる。肺内クリソタイルの耐久性を議論するには後者の検討が不可欠であり、本研究ではクリソタイルの溶解実験を行い、形態的变化等の特徴を明らかにすることで、肺内クリソタイル検出法の確立に有用な知見を得ることを目的とする。

3. 方法

クリソタイルの溶解実験は疑似生体液(ギャンブル液など)等を使って行う。溶解の進行はICP-AES分析で得たクリソタイルから溶出するMg・Si量から判断し、対照試料として耐久性の高いアモサイトと同様の実験を行う。クリソタイルの構造、形態、サイズ等の変化は電顕(SEM・TEM等)観察によって明らかにする。結晶構造や表面水酸基の変化はXRD、FT-IR測定により明らかにする。その他必要に応じて試料のキャラクタリゼーションを実施する。

4. 研究の特色・独創性

クリソタイルから溶出するMg量などを元に生体内耐久性を検討した研究は多いが、クリソタイル繊維自体の形態・サイズの変化、化学成分の溶出サイ

ト・状況について詳細に検討されたものは見当たらない。クリソタイルが溶解、変質しながらどのように残存するかは、肺内繊維計測におけるクリソタイルの検出、計測に役立つ知見となるため、本研究において実験的に明らかにしようとする点に特色がある。

【研究計画】

平成27年度は以下の3項目について実施する。

1) 流通系溶解実験装置の作製

平成26年度に行った閉鎖系での溶解実験では、溶解液中にクリソタイルから溶出した成分が蓄積されるため、溶解液の化学成分やpH値が変動するなど、溶解条件が一定ではなかった。このような現象を回避し、また、より生体内の状況に近い条件で溶解実験を行うために、流通系の実験装置の作製を行う。

2) 実験条件の設定

平成26年度に得られたデータを整理・分析することにより、流通系で行う溶解実験の条件を検討する。

3) 流通系によるクリソタイルの溶解実験

クリソタイルをフィルターで挟んで保持し、37℃に設定したインキュベーター内に設置する。そこへ送液ポンプで溶解液を流し、所定時間ごとにクリソタイル試料をサンプリングする。溶解液には疑似生体液などを用いる。サンプリングしたクリソタイルは、電子顕微鏡観察、XRD測定、FT-IR測定および組成分析によりキャラクタリゼーションする。

【研究成果】

流通系による溶解実験装置を作製するに当たり、試料の保持方法と溶解液の流速に関して検討した。試料を保持するフィルターの孔径が $0.22\ \mu\text{m}$ 以下になると圧力損失の影響が大きくなり、流速が著しく低下した。さらに、フィルターホルダーや送液チューブの接合部からの液漏れが頻繁に発生した。孔径が $0.45\ \mu\text{m}$ のフィルターを用いると、試料を保持しながら流速10~30 mL/hの範囲で定常的に運転することが可能となった。

閉鎖系と流通系で同じ溶解液(硝酸:pH 2)を用いた溶解実験を行い、溶解方法によるクリソタイルの変質の違いを検討した。28日間溶解した結果、閉鎖系ではMgの溶出率が約20%であったのに対し、流通系では約70%であった。流通系では溶解液のpHが一定であるが、閉鎖系では時間の経過と共にpHが上昇し28日後のpHは約6であったことから、この溶出率の違いは主に溶解液のpH変化によるものであると考えられる。生体内の状況に近い条件で溶解実験を行うためには、溶解液の変化が起こらない流通系で実験を行う必要があることが確認された。

溶解液に疑似生体液(ギャンブル液)を用いて、流通系による溶解実験を行った。3ヵ月間溶解した試料は、未溶解の試料との優位な変化は確認されなかった。一方、6ヵ月間溶解した試料では、外表面から溶解反応が進行していることがTEM観察とFT-IR測定から確認された。

(9) 透過電子顕微鏡による迅速な石綿繊維計測法の開発

篠原也寸志(環境計測管理研究G), 本郷照久(同), 甲田茂樹(研究企画調整部), 岸本卓巳(労働者健康福祉機構 岡山労災病院)

【研究概要】

1. 背景

石綿ばく露評価を行う際に肺内石綿量も考慮される場合があり、透過電子顕微鏡による石綿繊維計測(TEM計測)は、種類、サイズ、数値に関する詳細な情報が得られるため重要と考えられている。これまでのTEM計測は信頼性の高い数値を得るために計測時間を要し検討事例範囲が限られていたため、石綿繊維数あるいは種類に関する検討はまだ十分に進展していない状況にある。

2. 目的

従来のTEM計測法とは別に、これと対比可能なレベルで石綿繊維数と主要繊維の把握を迅速に

行うTEM計測法を確立する。

3. 目標

迅速TEM計測法を、肺内石綿繊維のスクリーニング法として確立し、石綿関連疾患の迅速な認定に寄与できること。

4. 方法

TEMによる低倍率、高倍率での複数の計測手法を組み合わせた迅速TEM計測法を検討する。石綿繊維数を中心に主要繊維の種類等を従来のTEM計測法の結果と対比し迅速TEM法の感度と信頼性を明らかにする。

5. 研究の特色・独創性

石綿繊維数を迅速に求めるTEM計測により、多

数の事例で石綿繊維分析が可能となり、ばく露評価の客観性が高まることが期待される。2通りのTEM計測法の併用により、計測目的の絞り込みが可能となり石綿繊維の種類、構成比率、繊維サイズ等に関して更に詳細な情報が得られることが見込まれる。

【研究計画】

迅速TEM計測による石綿繊維数の判定を行った後に従来のTEM計測法を行い、迅速TEM計測法の妥当性を検討する。この際には可能なかぎり、石綿小体数5000本以上または1000本未満の繊維計測が十分に実施されていない試料にまで対象を広げて検討を行う。

【研究成果】

研究に使用する既存試料の扱いを検討し直し、

研究倫理指針に則した共同研究者が関係する岡山労災病院取扱い試料に限定した。対象試料約60件の石綿繊維種別のサイズ特性を検討し、石綿繊維のみを選択的に検出する計測条件を設定した。

高アスペクト比のみの計測条件では検出漏れが生じるため、繊維巾に応じてアスペクト比を変化させる条件を設定した。この迅速計測条件の妥当性を検討し、石綿繊維のみを選択的に検出できることを確認した。更に計測倍率の選択についても検討し、数千倍の低倍率で数十区画を計測し、その内の一部の区画を数万倍の高倍率で計測し、低倍率計測で検出困難な石綿繊維数密度を補うことで、石綿繊維数濃度を把握できるものと考えられた。

(10) 作業環境測定用捕集管におけるシリカゲル捕集剤に関する研究

安彦泰進(環境計測管理研究G)

【研究概要】

1. 背景

作業環境での有機ガスの測定において、低濃度(～数十ppm程度)の場合には捕集剤を充填した捕集管(サンプリング・チューブ)と吸引ポンプにより一定時間の濃縮捕集(吸着)を行った後、有機溶媒等で対象の成分を抽出して、ガスクロマトグラフにより測定する方法(固体捕集方法)が採られる。平成26年度終了の基盤的研究N-F25-05では、活性炭捕集管に用いられる捕集剤の各種物性と有機ガス成分の脱着率との関係を明らかにした。しかし、捕集剤としてシリカゲルを用いた製品も広く流通している現状にある。

2. 目的

シリカゲル捕集管は主に極性有機化合物(水溶性のあるアルコール類など)を捕集対象として、無極性化合物に有効とされる活性炭捕集管を補うものとして流通している。しかし、実際の製品での詳細な取り扱いには使用者に委ねられており、捕集対象として効果の高い有機化合物や、その脱着率などは明らかでない。また、製品の取扱説明書や各論文などで示される情報も活性炭捕集管と比べてさらに少ないのが現状である。本研究は基盤的研究N-F25-05を受け、シリカゲル捕集管についても捕集剤の各種物性と有機ガス成分の脱着率との関係を探ることを目的とする。

3. 目標

まず各種シリカゲル捕集管製品に用いられる捕集剤の各種物性と、低濃度での極性有機化合物ガス成分の脱着率を測定し、その詳細を明らかにする。その結果に基づき、捕集剤として用いられるシリカゲルに関する知見を整理し、さらに活性炭捕集管との利用のあり方を検討する。

4. 方法

基盤的研究N-F25-05と同様に、捕集剤の各種物性と有機ガス成分の脱着率との関係を探る。また、より詳しい比較のために、一般の試薬として流通しているシリカゲル製品や、活性炭試料での対照実験も検討する。

5. 研究の特色・独創性

環境測定のサンプリングのための材料の研究は、大学・研究機関等での取り組み自体が非常に少ない。特に材料系の研究者には労働環境の測定は研究対象としてあまり意識されておらず、今後も取り上げられる可能性は小さい。また、シリカゲルは活性炭などの炭素材料よりもさらに捕集剤としての情報が少なく、個々の試料での有機ガスの吸着・脱着性能において新しい学術・実用的知見を得ることが期待される。加えて、シリカゲル捕集管の低濃度領域での脱着率の詳細を明らかにすること自体も、実用上有益な情報となると考えられる。

【研究計画】

既存のシリカゲル捕集管製品(3社5製品程度)を用いて、捕集剤の比表面積、細孔容量、粒径を

はじめとした各種物性を把握する。また、作業環境評価基準に挙げられる極性有機化合物(主にアルコール類)などを中心として、シリカゲル捕集剤による低濃度(管理濃度の0.5倍以下)での脱着率を測定し、その関係の詳細を明らかにする。より詳しい比較のために、一般の試薬として流通しているシリカゲル製品や、活性炭試料での対照実験も検討する。

【研究成果】

本研究では既存のシリカゲル捕集管製品(3社5製品)に使用されるシリカゲル捕集剤と、一般試薬としてのシリカゲル製品(2社2製品)を試料とした。

蛍光エックス線分析の結果、捕集管製品に使用されているシリカゲル中のシリカ(二酸化ケイ素として)の含有率はいずれも99%以上であり、100%に迫るものも多く見られたのに対して、一般試薬のシリカゲルでは不純物が多く、同含有率は前者よりも低い水準であった。粒径および形状について、一般試薬のシリカゲルでは2mm程度の球状であるのに対し、捕集管製品でのシリカゲルは1mm前後の

破砕状であり、双方には際立った違いがある。比表面積は全試料においておよそ525~746m²/gの範囲にあり、各試料に違いはあるが、平成26年度終了の基盤的研究N-F25-05において取り扱った活性炭捕集剤と比べると、各試料間の値の差は大きなものではない。

以上の結果を踏まえ、作業環境測定ガイドブックを参考に、上記のシリカゲル試料についてイソペンチルアルコールおよびシクロヘキサノール(いずれもアルコール類)の脱着率(脱着溶媒:メタノール)を測定した。その結果として以下の事項が指摘される。

(1) 粒径の大きいシリカゲルは脱着率が過大に算出される傾向があり、適当でない。

(2) 比表面積は大きい方が脱着率に良い効果を持つと見られる。

活性炭捕集剤の場合に比べ、シリカゲル捕集剤の物性のもたらす影響はより敏感なものと考えられ、詳細な議論のためにはさらに多くの有機溶剤による測定が望まれる。

(11) 画像解析による石綿位相差顕微鏡法の改善

中村憲司(環境計測管理研究G)

【研究概要】

1. 背景

東日本大震災の復旧作業における石綿飛散事例等を契機に、建築物解体作業等における石綿漏えい防止対策が改めて重視されている。石綿分析では、ISO 22262-1及び22262-2の発行により、これまで日本で実施されてきた方法とは異なる方法が導入されることとなった。しかしながら、それぞれの光学顕微鏡法による石綿分析では細い繊維の検出能力に差があり、また、分析者の技量や熟練度に依存する方法であるため、分析精度をどう管理するかという問題がある。

2. 目的

本研究では、これまで実施した基盤的研究の中で得られた成果を基に、位相差顕微鏡法の検出能力の改善及び石綿の同定方法の検証を行い、分析精度の向上させることにより、信頼性のある石綿分析法を確立することを目的とする。より正確に石綿の存在を把握することで、作業環境への飛散及び作業者のばく露を防止することに寄与すると期待される。

3. 目標

光学顕微鏡による石綿観察は接眼レンズから目視で観察する方法であるため、分析者の能力に依存するところが大きく、また検出に関しては技術的な改良が困難であった。これまでの基盤的研究において、分散染色法及び偏光顕微鏡法について画像処理の有効性を確認している。

本研究では位相差顕微鏡法においても画像処理により検出能力が改善するかを検証し、分析結果を数値的に表現することで客観的に判断できる分析方法の確立を目指す。

4. 方法

位相差顕微鏡法において、画像解析による石綿繊維の検出能力向上について検討する。位相差対物レンズには明視野と暗視野のレンズがあり、それぞれについて背景色と石綿繊維の明るさの差を画像処理により強調する方法について検討する。検出能力向上を確認するためには、作製した観察試料に通常の位相差顕微鏡観察では発見できない石綿繊維があることを他の方法で確認することが必要となる。本研究では、蛍光顕微鏡法の検出能力が位相差顕微鏡法よりも高いことを利用する。

5. 研究の特色・独創性

位相差顕微鏡法による石綿観察において、画像処理を利用して検出能力の向上を図った研究は他に例がない。検出器として人間の目よりも安定しており、また技術的な改良の余地があるデジタルカメラによる画像撮影及び画像処理による石綿観察方法は、より正確な石綿分析のために重要なツールになると考えている。

【研究計画】

位相差顕微鏡法において、画像解析による石綿繊維の検出能力向上について検討する。位相差対物レンズには明視野と暗視野のレンズがあり、それぞれについて背景色と石綿繊維の明るさの差を画像処理により強調する方法について検討する。特に暗視野対物レンズでは、背景が暗く粒子が明るいため、露光時間の調整等により改善する可能性がある。また、通常の位相差顕微鏡法で用いるアセトントリアセチン法で作製した試料だけでなく、位相差分散顕微鏡法で用いる浸液を使用した試料についても検出可能か検証する。

検出能力向上を確認するためには、作製した観察試料に通常の位相差顕微鏡観察では発見できない石綿繊維があることを他の方法で確認し、画像処理によってそれらが検出できることを示すことが必要となる。本研究では、蛍光顕微鏡法の検出能力が位相差顕微鏡法よりも高いことを利用する。蛍光顕微鏡法では、30nm程度の石綿繊維が観察可能であると報告されている。事前にそれらの石綿繊維の位置を確認した上で、位相差顕微鏡法と画像処理の組み合わせにより検出ができるかどうかを検証する。

【研究成果】

1. パラメータの検討

位相差顕微鏡法において、どのようなパラメータを利用するのが適切かを検討した。位相差顕微鏡法は色による判定を行わないため、明るさの尺度としてHSV表色系の明度V、XYZ表色系の輝度Y、YUV表色系の輝度Yを中心に、明視野観察と暗視野観察、グリーンフィルターの有無について条件を変えて検討した。その結果、明度V及び2つの輝度Yにおいて明確な差は認められなかった。

2. カメラの比較

性能の異なる3つカメラによる比較を行い、最適なカメラの条件について検討した。より微細なデータを得るには有効画素数の大きさに加えて画角の小ささが関係するが、実際の画像を比較すると、1ピクセル当りの長さが最も短いカメラで撮影した画像が最も粗い画像であった。撮像素子サイズが小さいために、ノイズの影響により背景と繊維とを区別することを困難にしていたと考えられる。

3. 蛍光顕微鏡との比較

蛍光顕微鏡により事前に石綿繊維の位置を確認した試料を位相差顕微鏡法で観察し、目視で確認できない石綿繊維に対して画像処理が有効であるか検討した。暗視野における露光時間の調整では大きな効果が得られなかったが、輝度を調整することで確認できる繊維があった。また、背景となるメンブランフィルターの透明化が大きな影響を及ぼしていたことから、フィルターの選択や透明化方法の検討が課題として残った。

(12) 連続落下法による各種粉体のダスティネス試験

山田 丸(環境計測管理研究G)，鷹屋光俊(同)，小野真理子(同)

【研究概要】

1. 背景

粉体取り扱い作業時における粉じんは、主に粉体の運搬、容器への封入及び移し替え時に生じる。現在、ナノマテリアル取り扱い作業時に発生する粉じんばく露による健康影響が懸念されており、環境管理およびばく露防止策の必要性が検討されている(厚生労働省労働基準局、2009)。

2. 目的

粉体取り扱い時の気中への飛散性をダスティネスといい、事前に取り扱う粉体のダスティネスを把握することは、環境管理やばく露防止策を講じる

に当たって有用な情報となると考えられる。従来、ダスティネスは重量基準で測定されてきたが、ナノマテリアル粉じんでは、ナノサイズの粒子の測定、詳細な粒径分布、低濃度の粉じん測定が必要になる。そこで、本研究では、リアルタイムエアロゾル測定装置を用いて、個数ベースで粒径分布を同時に測定し、各種粉体のダスティネスを求めることを目的とする。

3. 目標

ヨーロッパを中心にしてここ数年ナノマテリアルのダスティネス試験法及び測定法に関して、国際的な規格化を視野に入れて活発に議論が行われ

ている。日本においてもいち早くダスティネスの動向を取り入れ、労働環境改善に資する研究を実施することが必要である。そのために国内においては学会等を通じてダスティネスの研究動向を周知するとともに、国際的な場においては本研究成果を発信することを目標とする。

4. 方法

ダスティネスは、ある決められた装置及び物理パラメータ下において粉体試料を操作した際の飛散量の定量値を示す。本研究では、H24-26年度に実施した基盤的研究「乾式粉体発生法によるナノ粒子凝集体の多分散発生に関する基礎研究」で作成した、落下式発じん装置(もともとダスティネス試験法からの応用)を用い、ナノマテリアルに関連する粉体試料のダスティネスを求める。

5. 研究の特色・独創性

ダスティネス試験法は、数10年前よりヨーロッパを中心として様々な方法が提案されているが、主に重量基準で粉じんの発生のしやすさを評価している。ナノマテリアルに関しては、極低濃度で、また超微小のナノサイズからの詳細な粒径分布が必要になる。本研究では、従来重量で求められていたダスティネスを、本研究所が所有する様々なエアロゾル測定装置を用いてダスティネスを評価する点に新規性がある。

【研究計画】

1. 粉じんを測定するためのリアルタイムエアロゾル測定装置を用いた測定法の検討

ナノマテリアルはナノサイズの材料であるが、気中への飛散時は凝集体を形成する。そのため、ナノサイズから10マイクロメートル以上の粒子を測定できる次に示す各種装置を組み合わせ、ダスティネス測定方法を確認する。SMPS (Scanning Mobility Particle Sizer)、CPC (Condensation Particle Counter)、APM (Aerosol Particle Mass Analyzer)、APS (Aerodynamic Particle Sizer)、粉じん計、PAMS (Portable Aerosol Mobility Spectrometer)。また、必要に応じてELPI+ (Electrical Low Pressure Impactor) およびFMPS (Fast Mobility Particle Sizer)を借りてデータを取得する。

2. 情報収集(文献調査、ヨーロッパのダスティネス研究機関への訪問)

文献調査に加えて前述した国外の研究機関(IGF(ドイツ))および国内のナノマテリアル粉じんの研究実施期間へ訪問し、情報収集及び情報交換を行う。

3. 粉じん発生装置の改良

本研究で得られたダスティネスデータを他機関のデータと比較可能なものとするため、粉じん発生装置の改良を行う。その際には、発生部と計測装置間の配管、発生部内への外気流入或いは発生部内から外部への流出がないか確認し、必要な改良を行う。

4. リアルタイムエアロゾル測定装置を用いた各種粉じんのダスティネスデータ取得および解析

計測装置が多数あるため、PCによるデータ処理法を改善し、解析ソフトを用いたデータ比較を行う。

【研究成果】

粉じん発生装置(連続落下法)を改良し、ナノサイズの粒子のダスティネスも評価可能な連続落下式ダスティネス評価システムを開発した。ダスティネスは、3種類のエアロゾルモニタリング装置(OPS (Optical Particle Sizer)、SMPS、CPC)を使用し、10nm~10 μ mの粒径分布と濃度を測定することで評価した。なお、重量濃度は、OPSによる粒径別粒子数濃度から換算したものを評価に用いた。対象粉体には、ナノマテリアル及び非ナノマテリアルの14種類の二酸化チタン(TiO_2)粉体を選定し、ダスティネス試験を実施した。

試験の結果、粉体により3桁以上も濃度(重量)が異なるという結果が得られた。粒径の小さなナノマテリアルにおいて高濃度の発じんが見られた。その場合、1 μ m以上、特に4 μ m以上の凝集粒子が濃度の大半を占めており、反対に100nm以下の超微小粒子はほとんど検出されなかった。粉体落下時に空気中に粉じんが飛散する際は、大部分が粗大な凝集粒子として飛散することが実験によっても示された。

さらに、ナノマテリアルに機能を持たせるための表面処理が、ダスティネスに影響を与えることも確認された。その詳しい原理は考察できていないが、同一化学物質の粉体のダスティネスは、サイズに加え表面処理が重要なファクターであることが示唆された。

異なる粉じん発生装置(攪拌法)を用いたダスティネス試験も実施し、発じん傾向に対する粒径の影響は落下法と似た結果が得られたが、同じ粒径のナノマテリアルであっても必ずしも両方法で一致しなかった。これは発じん時の衝突等のエネルギーや粉体と気流の相互作用の違いによってこのような違いが出たと考えられる。

2年目に予定していた、多種類の試料のダスティネスデータを取得し、さらに異なる粉じん発生法(攪拌法)によるダスティネスデータも取得でき、予定以上の進捗が見られた。今後、取得したデータ

を解析し、1次粒子の物性が異なる試料から得られたダスティネスの差異の原因を考察し、学会や論文等で成果を公表予定である。また、国内外のダ

スティネス研究を実施している研究機関との情報交換する予定であったが、これに関しても学会等を通じて情報交換を進めることとしている。

(13) 職場の熱中症予防に有効な暑熱負担軽減手法の開発と現場への応用

時澤 健(人間工学・リスク管理研究G), ソン スヨン(同),
井田浩文(東京電力株式会社), 和田 潤(同)

【研究概要】

1. 背景

職場の熱中症は近年増加傾向にあり、平成22年夏季の猛暑では屋外建設作業を中心に熱中症災害が多発した。また平成23年3月11日の東日本大震災による原発事故は、原発関連復旧作業・除染作業と夏季の節電オフィス作業において新たな暑熱問題を引き起こし、地球温暖化の進行と相俟って今後長期にわたり熱中症対策が必要となっている。第11次に続き第12次労働災害防止計画の中でも重点対策課題として熱中症予防対策の推進が明記されている。

2. 目的

職場の熱中症予防のために心理的のみならず生理的にも有効かつ低コストの暑熱負担軽減手法を開発し、建設作業、原発復旧作業・除染作業、節電オフィス作業など現代の職場の熱中症ハイリスク職場への導入を図る。

3. 目標

暑熱負担(深部体温の上昇、脱水、温熱的不快感、疲労感)を抑制する身体冷却方法を明らかにし、現場への導入可能性を検証する。

4. 方法

生理的・心理的暑熱負担軽減手法として、送風を中心とした身体冷却手技に焦点をあてて、その効果的な方法論を開発する。身体冷却による暑熱負担軽減効果の評価には、深部体温、体表面温、心拍数・心拍変動、皮膚血流、発汗量、体重減少量、視覚反応時間、重心動揺、快不快感、温冷感、疲労感などの生理的・心理的指標を用いて総合的に評価する。

研究内容は、次のような清瀬地区と東京電力の人工環境室及び清瀬地区の風洞実験施設を使用する模擬作業実験と現場介入調査研究からなる。
①人工環境室あるいは風洞実験施設で事前・事後・休憩時に全身送風曝露実験を行い、暑熱負担軽減効果の評価と適用条件の最適解を求める。また現場で実際に使用されているクールベストや

クールグッズ並びに経口補水液の追加併用によりさらなる効果が期待できるかどうかを検証する。

②以上の①で得られた成果を、建設作業、原発復旧作業・除染作業、節電オフィス作業など現代の職場の熱中症ハイリスク職場に導入して介入研究を行うことにより、新たに開発した手法の有効性と実用性を確認する。

5. 研究の特色・独創性

現在市販されている様々な防暑冷却具や手技は、主観的には効果があっても生理的負担の軽減効果は必ずしも明確でない。本研究は、従来型の防暑冷却手技に比べてはるかに有効・低コストで簡便な暑熱負担軽減手法を提案できる。結果として、①現代の職場の熱中症ハイリスク職場(屋外作業現場、節電オフィス)における熱中症を激減できるとともに、労働生産性と安全性を向上させることができる、②夏季原発復旧作業・除染作業を加速できる、③熱中症の現場における効果的救急処置の手法を提言できる、④行政指針、WHO、ISOなどへ貢献できる、などの効果が期待できる。

【研究計画】

手足の浸水による暑熱負担の軽減効果について実証したが、現場での実用性を向上させるための実験を新たに行う。手足の浸水は作業前や休憩時間を想定して実施するが、浸水時間は座位姿勢を保つ必要があり、そのみに拘束されてしまう。また水道水とバケツがあればよいものの、問題として休憩室等で水を扱う際、部屋が狭い場合や水回りが不十分な場合には実施が困難となる。身体冷却の方法としては、末梢部である手足を冷やすことがポイントであるため、手足を冷却素材で覆ってしまうことで同様の効果が得られる可能性があり、上記の問題をクリアできる。手足に冷却素材を固定すれば、身体的な拘束もある程度解放される。

実験には、エラストジェルと呼ばれる低温でも柔軟性を保つ冷却素材のグローブタイプとスリッパタイプを用いて、冷却温度と時間を検証する。その後に、防護服着用時の暑熱負担の軽減をもたらす

か否かについて明らかにする。一方で、現場導入を検証するため、原発復旧作業現場で考案した身体冷却のテストを実施する。

【研究成果】

H27年度の研究成果として、水を用いない手足の冷却による暑熱負担の軽減効果を明らかにした。統計解析を行っていない傾向としての結果であるが、作業前冷却として両手足に冷却グローブとスリッパを30分間装着した後に、防護服および全面マスクを着用し、37℃(相対湿度50%)で2.5km/hの歩行を1時間行くと、冷却を行わなかったコントロール条件と比較して、深部体温は0.5℃低い値を示した(低減率37%:対コントロール条件の上昇値)。これは手足の浸水による冷却効果とほぼ同等であった。また心拍数は30%、発汗量は25%、体重減少量は14%の低減率であり、これらも同等であった。温度感覚、不快感および口渇感の軽減も見られた。

以上のことから、水を用いることが困難な状況に

おいては、手足を覆う冷却剤の使用によって、作業前冷却による暑熱負担の軽減をもたらす可能性があることが示唆される。また作業前の状況によっては手を冷やすことが困難な場合もあるため、足のみの冷却効果についても検討した結果、深部体温および心拍数の低減率は、手と足の冷却の約半分であり、脱水の抑制効果は得られなかった。

研究期間全体の成果として、水または冷却剤を用いた手足の作業前冷却による暑熱負担軽減効果を明らかにした。熱中症ハイリスク作業である防護服着用時の効果を検証したが、建設業や製造業などの一般作業服の現場においても、水または冷凍庫の使用環境が整えば実施できる簡便な身体冷却方法であるため、広く普及する可能性がある。当初予定していた現場導入の検証については、来年度から実施予定のプロジェクト研究において実施する計画がある。

(14) 職業性有害光線ばく露の評価と管理に関する研究

奥野 勉(人間工学・リスク管理研究G)、山口さち子(健康障害予防研究G)

【研究概要】

1. 背景

有害光線によって健康障害が発生している、または、その可能性が社会的に懸念されている。しかし、その労働衛生管理は、体制の整備が遅れており、作業現場では、ほとんど実施されていない。平成23-25年度に実施したプロジェクト研究では、有害光線に関する現場情報の収集、関連機関との連携、有害性評価技術の開発、有害性の測定・評価などを行い、主として同分野の研究の基礎を確立することができた。今後は、これを発展させ、労働衛生研究をさらに進めることが望まれる。

2. 目的

有害光線の各因子のハザードを定量的に調べ、許容基準の基礎となるデータを提出する。特に、許容基準のハザードファンクションの元となる有害性の波長依存性(作用スペクトル)を調べる。赤外放射の熱作用を評価するため、どの程度の温度にどの程度の時間ばく露された場合に、障害が発生するのかを調べる。さまざまな種類、条件の作業において発生する有害光線を測定、評価し、ばく露防止対策に資するデータ、知見を提出する。

3. 目標

紫外放射による皮膚障害の防止のための許容

基準の基礎データとなるピリミジンダイマー生成の紫外放射の作用スペクトルを求める。赤外白内障の防止のための許容基準の基礎データとなる高温ばく露による障害発生の定量的データを求める。さまざまな条件においてLEDの光が網膜に対して有害かどうかを調べる。アーク溶接などの作業が発生する有害光線の強さを測定、評価する。赤外白内障に関する文献をレビューし、国際照明委員会の技術報告書にまとめる。

4. 方法

異なった波長と強度の有害光線を培養細胞または動物の眼に照射し、その影響(細胞死、DNA障害、水晶体混濁など)を評価することによって、閾値、作用スペクトルを求める。異なった時間、異なった温度に培養細胞をばく露させ、それによる細胞死を観察することによって、温度のハザードを定量的に評価する。さまざまな種類、条件のアーク溶接が発生する有害光線の強さを許容基準に従って測定、評価する。さまざまな種類のLEDの光を動物の眼に照射し、これによる網膜障害の発生を調べる。

5. 研究の特色・独創性

有害光線に関する労働衛生研究は、物理工学分野と生物医学分野の密接な連携が必要である

ため、本研究には、研究所内外のさまざまな分野の研究者が参加している。一般に、大学や他の研究機関では、専門が細分化しているため、このような研究を行なうことは困難であり、実際、ほとんど行われていない。

【研究計画】

- (1) LEDの光へマウスをばく露させ、1週間後に網膜電図のa波とb波の振幅および網膜外顆粒層の厚みを測定することによって、網膜に対する有害性を評価する。特に、LEDの種類(色)の影響を調べる。
- (2) 培養ヒト水晶体上皮細胞を37℃のインキュベータから高温のインキュベータへ移し、適当な時間の後に、37℃のインキュベータに戻す。その後の細胞生残率とヒートショックプロテインの量を測定することによって、高温ばく露の影響を調べる。
- (3) 軟鋼のアーク溶接を実験的に行い、そのアークの可視域の分光放射輝度を測定する。そのデータから、ブルーライトの有害性を表す量である実効輝度を計算し、許容値と比較する。溶接電流、溶接材料などの影響を調べる。
- (4) 培養ヒト表皮角化細胞に紫外放射を照射し、その結果生じる(6-4)光産物の発生量を測定する。さまざまな波長と照射量について(6-4)光産物の発生量を測定することによって、作用スペクトルを求める。
- (5) 赤外白内障に関し、これまでの動物実験の結果をまとめ、論文を執筆する。

【研究成果】

- (1) マウスを5 mW/cm²の青色LEDの光へ15時間以上ばく露させると網膜障害が発生した。この障害作用の強さは、白色蛍光灯の光と同程度かそれ以下であった。LEDの光による障害は、タイプⅠの網膜光障害である可能性が示唆された。

(2) 水晶体上皮細胞が入手できなかったため、PC12細胞を用いて高温ばく露の実験を行った。ばく露時間30分では、温度47.5℃以上で、ばく露時間2時間では、温度45℃以上で、細胞生残率が低下した。

(3) アルミニウムのMIG溶接が発生するブルーライトの実効輝度は、条件によって異なり2.08～12.1 W/(cm²sr)の範囲にあった。ACGIHの許容基準によれば、これに対する104秒あたりの許容ばく露時間は、わずか8.3～48秒であり、このブルーライトの有害性が高いことが明らかとなった。また、軟鋼のアーク溶接が発生するブルーライトの実効輝度は、条件によって異なり4.95～118 W/(cm²sr)の範囲にあった。これに対する104秒あたりの許容ばく露時間は、わずか0.85～20秒であり、このブルーライトの有害性が高く、特に溶接電流が大きい場合には、瞬間的なばく露であっても危険であることが明らかとなった。

(4) 培養ヒト表皮角化細胞のDNAにおけるシクロブタン型ピリミジンダイマー(CPD)の生成は、主として波長域230～290nmの紫外放射によって引き起こされるが、一方、(6-4)光産物の生成は、主として波長250 nmと280 nm付近の紫外放射によって引き起こされることが明らかとなった。したがって、紫外放射による皮膚がんの発生のハザードを評価する際、原因がCPDの場合と(6-4)光産物の場合とでは、異なった方法を採用する必要があると考えられる。

(5) 国際照明委員会技術委員会TC 6-49「赤外白内障」の委員長として、国際ミーティングを4回開催し、報告書の原稿を作成した。技術委員会内の投票、修正を経て、Working Draftを完成させ、国際照明委員会に提出した。

(15) 暑熱作業負荷における運動調節機能及び自律性反応の評価に関する研究

ソン スヨン(人間工学・リスク管理研究G)、時澤 健(同)、澤田晋一(研究企画調整部)

【研究概要】

1. 背景

近年の地球温暖化に伴う暑熱ストレスの増大は、夏季の労働現場での熱中症災害を多発させている。熱中症に関連する徴候として、めまい・ふらつきなどの平衡機能失調や倦怠感・虚脱感などの疲労症状があることから、暑熱ストレスは姿勢保持・運動調節機能や認知機能にも悪影響を及ぼす可

能性がある。これは熱中症とは別に、転倒・転落事故やヒューマンエラーのリスクを増大させる。これまで高強度運動後の身体疲労による運動調節機能の低下は報告されているが、暑熱環境下での身体作業が姿勢保持・運動調節機能や認知機能にどのような悪影響を及ぼすかは必ずしも明らかではない。

2. 目的

本研究では、実際の作業現場の状況に焦点を当て暑熱環境下の身体作業負荷が労働者の運動調節機能、特にバランス能力と認知機能に及ぼす影響を検討し、併せて体温調節や循環調節などの生理反応との関連についても明確にすることを目的とする。

3. 目標

暑熱作業時の転倒・転落等の労働災害の防止に役立つ作業負担軽減・疲労回復方策としての作業－休憩スケジュールの確立を目標として、現場の作業実態に即したモデル実験により、暑熱環境下の身体作業負荷によるバランス能力変化(重心動揺の軌跡、総軌跡長、面積、幅)と生理心理反応(深部体温、心拍数、血圧、血流量、疲労感、不快感など)の基礎データを集積する。

4. 方法

現場の温熱環境が再現できる人工環境室で実験を行う。人工環境室の温度は暑熱負荷のため、夏季労働作業現場を想定した暑熱条件(WBGT 29℃前後)にする。作業負荷テスト前後に重心動揺計を用いて動揺軌跡長、動揺幅、動揺面積を測定し、Psychomotor vigilance task(PVT)と聴覚・視覚認知機能テストも行う。さらに、実験開始から終了まで被験者の心拍数、血圧、体温などの生理反応を測定し、温熱感や疲労感などの主観的評価も実施する。

5. 研究の特色・独創性

厚生労働省の第12次労働災害防止計画では、夏季の熱中症対策と労働現場、特に建設現場の墜落・転落による災害を減らすことを重要ポイントにしている。暑熱ストレスによる自律性反応と身体作業負荷に伴う運動調節機能変化に関する研究は行われているが、暑熱ストレスと身体作業の複合負荷による運動調節機能変化と認知機能影響を同時に検討した研究報告は少ない。従って、本研究課題の実施によって暑熱ストレスと作業負荷の両方を考慮したリスク評価の基礎データ収集が可能となり、労働者の作業負担の軽減、転落・墜落の防止、作業効率の維持・向上などが期待される。

【研究計画】

実際の労働時間に合わせた午前から午後にかけての長時間作業負荷による運動調節機能および自律性反応の変化を明らかにすることを目標とする実験を行う。

夏季建設作業現場を想定した暑熱条件のため、

実験室はWBGT29℃に至るように温度と湿度を設定する。スクリーニングを行った20～40代の男性12人を被験者とし、実験参加の前日からアルコール及びカフェインの摂取、激しい運動を禁止する。午前9時に人工環境室に訪れてもらい、身体計測後、実際建設現場で着用されている作業服に着替えてもらう。作業負荷テスト開始前、椅座位安静状態を20分間維持する。作業負荷テストでは軽強度の歩行運動を45分間ずつ、15分間の測定と30分間の休憩を挟んで2回行う。午前中の作業負荷テスト後、規定の昼食を摂取してもらい、30分の回復時間をとる。

実験開始から直腸温、皮膚温、心拍数、血圧を連続してモニターし、温度感覚、温熱的不快感、口渇感、精神的疲労感、身体的疲労感をVisual Analog Scaleで評価する。歩行運動中には主観的運動強度も評価する。暑熱・作業負荷による運動調節機能変化を測定するため、作業負荷テスト開始前、テスト後、回復後にはPVT測定、聴覚認知テスト、機能性バランステストと重心動揺テストを実施する。昼から再度作業負荷テストと回復を行い、同様な測定を行う。詳細な実験プロトコールは、実際建設現場の労働時間とシフトの資料収集を行い、最終的に決定する。

【研究成果】

異なるWBGT温度での身体作業負荷による生理反応及び運動調節機能の変化を測定した被験者実験結果をまとめ、国内・国際学会発表を行った。長時間の身体作業負荷テストに関しては、人工環境室の暑熱ばく露設定条件の検討、各種測定装置の性能確認を行った。予備実験を経て、8名の被験者を対象とし4試行の実験を行った。2010年厚生労働省の「建設現場における熱中症発生時の気温と湿度」調査結果とその他の先行研究をもとに、WBGT29℃を想定した長時間暑熱作業条件とWBGT 23℃での長時間常温作業条件、WBGT29℃の作業なし条件、WBGT 23℃の作業なし条件を設定した。長時間の作業条件では、身体作業負荷テスト(15分間の休憩を挟む45分間の歩行運動)を4回繰り返している。さらに、身体作業と暑熱負荷による影響を明らかにするため、作業なしの試験も行った。

本実験の結果から、暑熱条件下での長時間身体作業負荷により疲労の蓄積が生じる温熱生理的負担の増大とバランス能力の低下の相関関係を明らかにすることが予想される。

(16) 実工具振動に対する防振手袋の振動軽減効果の予測手法の確立

柴田延幸(人間工学・リスク管理研究G)

【研究概要】

1. 背景

わが国では、第11次労働災害防止計画を計画期間として振動障害予防対策が推進された。その結果、作業管理方法として作業中の振動ばく露の定量的な評価が周知・指導されるとともに保護具である防振手袋の使用奨励がおこなわれた。しかし、入手可能な振動軽減作業手袋(広義の防振手袋)は多岐を極め、実際の振動作業に対する個々の防振手袋の振動軽減効果は明らかでなく、したがって防振手袋を導入した際の作業管理の策定を困難にしている。

これは、防振手袋の振動軽減性能に関する評価方法を定めた規格であるJIS T8114 (2007) およびISO10819 (2013)にしたがって求められた防振手袋の振動軽減率が実際の振動作業に対する個々の防振手袋の振動軽減効果を表すものではないため、防振手袋を使用した際の振動作業に対する振動ばく露量を評価することができないためである。

2. 目的

本研究の目的は、実際の振動作業における防振手袋の導入効果を作業管理の策定に反映することを可能にすることである。

3. 目標

前述の規格に基づいて測定された振動軽減性能の指標値をもとに、実際の振動作業において防振手袋を使用した際の作業者の振動ばく露量を予測する手法を確立する。

4 方法

前述の規格にしたがって、用意した複数の防振手袋に対して被験者を用いた振動実験を行う。手—防振手袋系の動的応答に関する測定データに周波数解析を施すことにより、伝達関数を得る。伝達関数に影響を与える可能性のある手の把持力や振動の大きさ等の因子について、実験により影響係数を求める。得られる伝達関数および影響係数をもとに、代表的な振動工具数種類の振動波形に対する振動ばく露量の予測式を立式、実測値に対する予測精度を検証する。

5. 研究の特色・独創性

前出の規格に基づいた防振手袋の振動軽減率を用いて実作業における振動軽減性能の予測値を得ることができる方法の確立を特色としている。この方法が確立されれば、単なる防振手袋間の性能比較の指標でしかなかった振動軽減性能の諸指標が実用的な意味を持ち、防振手袋の実作業における振動軽減性能の予測およびその作業管理への反映が可能になる。

【研究計画】

今年度は、防振材の材質および形状等をもとに、実験に使用する代表的な防振手袋の選定を行い、これらの防振手袋に対して周波数の関数である伝達関数の測定実験および考慮する影響因子に対する影響係数を求める実験を行う。得られたデータから各防振手袋の伝達関数および各影響因子に対する影響係数を求める。

【研究成果】

国際規格ISO10819(2013)に準じて、パワースペクトル密度を低周波数側(6.3~25Hz)に内挿した拡張型試験振動スペクトルを考案した。次に国内で流通するJIS T8114適合防振手袋3種類を選定して、この試験振動スペクトルを用いてこれらの防振手袋の振動伝達実験を行い、これらの防振手袋の伝達関数(手のひら側および指側)を6.3Hz~1,250Hzの間で算出した。また、防振手袋の伝達関数に影響を及ぼし得る因子としてハンドルの把持力と押込み力を考慮して、これらそれぞれ3条件×3条件で同様の実験を行った。

その結果、手のひら側では従来の試験振動スペクトルによる伝達関数と拡張型試験振動スペクトルによる伝達関数の間には有意差は認められなかった。また、拡張型試験振動スペクトルによる伝達関数においてハンドルの把持力および押込み力の影響は小さいことが明らかになった。一方、指側では、100Hz 前後のピーク周辺で上述の二つの伝達関数の間に有意な差が認められ、ハンドルの把持力および押込み力の影響が認められた。

(17) 騒音中の低周波成分が不快感に及ぼす影響に関する研究

高橋幸雄(人間工学・リスク管理研究G)

【研究概要】

1. 背景

風力発電施設などからの低周波音による影響が問題視されることがある住環境と同様に、大きな騒音源の無いオフィス環境などでは、低周波音による心理的影響(不快感、作業能率の低下など)が生じる可能性がある。しかし、作業環境・住環境を問わず、低周波音による心理的影響の評価方法は確立されておらず、そのための基礎データの蓄積も不十分というのが現状である。

2. 目的

騒音中に含まれる低周波成分の特性(周波数・音圧レベル等)と主観的不快感の関係を明らかにし、低周波音による心理的影響評価のための基礎データとする。また、本研究の基本仮説は「低周波音によって生じる振動感覚が不快感に寄与している」であるが、過去の成果(低周波音による振動感覚の閾値)と併せて検討することで、この仮説の定量的検証を試みる。

3. 目標

限定された周波数範囲・実験条件ではあるが、可聴域騒音に加える低周波成分の特性(周波数・音圧レベル)と不快感の大きさの関係について、定量的な検討を可能とするデータを得る。また、低周波音によって生じる振動感覚からの不快感への寄与についても、定量的検証が可能なデータを得る。

4. 方法

可聴域騒音(広帯域雑音を想定)による不快感をベースとし、それに周波数特性の異なる種々の低周波成分(純音、複数の純音、バンドノイズ等)を加えた複合音の場合の不快感の変化を、カテゴリー評定あるいはVAS評定を利用した被験者実験で測定する。その結果から、主観的不快感とテスト音に含まれる低周波成分の特性の関係を明らかにする。また、低周波成分のみを用いた場合の聴覚閾値、振動感覚閾値、不快感閾値等も測定し、複合音での不快感誘起との関係を検討する。

5. 研究の特色・独創性

低周波域純音あるいはそれと可聴域騒音の複合音による不快感に関する実験は、過去にも例がある。しかし、低周波域の複合音と可聴域騒音の組み合わせも含めたテスト音によって不快感との関係を系統的に測定した実験例は、研究責任者が知る限りでは無い。また、本研究での基本仮説である「振動感覚が不快感に対して寄与している」

ことの定量的検証を試みるという点にも特色がある。

【研究計画】

可聴域騒音に広帯域ノイズ(異なる周波数特性に設定)、低周波成分に低周波域の純音(周波数は5〜6種類程度を想定)を使用する。可聴域騒音のみで被験者が不快感を十分に許容できるレベルをベースとし、低周波成分を加えたテスト音の場合の不快感の上昇と低周波成分の音圧レベルとの関係を測定する(具体的な実験パラメータは、予備実験に基づいて決定する)。また、低周波成分のみを使用した場合の聴覚閾値、振動感覚閾値、不快感閾値等を測定し、可聴域騒音との複合音の場合の不快感データと比較することにより、低周波成分の周波数による不快感誘起特性の違いを検討する。

使用する振動感覚については、過去の成果と比較可能であることから、知覚部位を頭部に限定した振動感覚(「頭部の振動感覚」)を使用する予定である。

H27年度の前半は予備実験が主となり、本格的な実験は、H27年度の後半以降になる予定である。

【研究成果】

H27年度は、研究全体の基礎となるデータとして、低周波域の純音(16〜50 Hzの6種類)による聴覚閾値、振動感覚閾値、不快感閾値を測定した。振動感覚については、従来の研究責任者の成果と比較・検討できることを考慮し、独自に定義した「頭部の振動感覚」を用いた。不快感については、聴覚、振動感覚、それ以外の感覚(もしあれば)を含めた総合的な不快感と定義した。

さらに、可聴域騒音(35 dB(A)のピンクノイズを模した騒音)に上記の低周波域純音を付加した複合音をテスト音として、低周波域純音成分の音圧レベルを変化させながら、事務作業や勉強といった精神的作業をしていると想定した条件下での不快感の程度を測定した。具体的には、主観的な不快感が「気にならない」、「やや気になる」、「非常に気になる」、「仕事にならないほど気になる」の4カテゴリーのいずれかに相当すると仮定し、被験者自身が純音成分の音圧レベルを上下させながら、カテゴリー境界(3種類)となる音圧レベルを決定した。

まだデータ数は不十分であるが、「頭部の振動感覚」閾値は、不快感閾値よりもやや低かった。また、不快感が「気にならない」と「やや気になる」の境界レベルが、「頭部の振動感覚」閾値に近かつ

た。これらの結果から、振動感覚の知覚が不快感に直結するとは言えないが、不快度の上昇に寄与

している可能性があると推測された。

Ⅱ. 調査研究成果の普及・活用に関する資料

1. 国内外の労働安全衛生の基準制定・改定への科学技術的貢献

表 2-1 国内の行政・公的機関に設置された委員会等への委員等としての参画

1) 厚生労働省 「国内外における機械安全規格の調査事業」に係る技術審査委員会
2) 厚生労働省 2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会大会施設工事安全衛生対策協議会
3) 厚生労働省 2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会大会施設工事安全衛生対策幹事会
4) 厚生労働省 シールドトンネルの施工に係る安全対策検討会
5) 厚生労働省 労働安全衛生規則第34条の15の規定に基づく変異原性試験等結果検討委員
6) 厚生労働省 機能安全を用いた機械等の取扱規制のあり方に関する検討会
7) 厚生労働省 安衛法GLP査察専門家
8) 厚生労働省 大規模建設工事計画審査委員会
9) 厚生労働省 労働安全衛生コンサルタント試験委員会
10) 厚生労働省 安全課 平成27年度「見える」安全活動コンクール優良事例選考委員会
11) 厚生労働省 産業医制度の在り方に関する検討会
12) 厚生労働省 変異原性試験結果等検討委員会
13) 厚生労働省 がん原性試験指示検討委員会
14) 厚生労働省 化学物質による労働者の健康障害防止措置に係る検討会
15) 厚生労働省 化学物質のリスク評価検討会
16) 厚生労働省 化学物質のリスク評価検討会 ばく露評価小検討会
17) 厚生労働省 発散防止抑制措置特別実施許可に関する専門家会合
18) 厚生労働省 職場の受動喫煙防止対策に係る技術的留意事項に関する専門家検討会
19) 厚生労働省 管理濃度等検討会
20) 厚生労働省 労働衛生課 第三次産業労働災害防止対策支援事業(保健衛生業)に係る総合評価落札方式技術審査委員会
21) 厚生労働省 動物実験指針に基づく動物実験の実施状況に関する打ち合わせ会議
22) 環境省及び厚生労働省 東日本大震災アスベスト対策合同会議 専門委員
23) 総務省 生体電磁環境に関する検討会
24) 総務省 公害等調整委員会 専門委員
25) 経済産業省 産業機械技術専門委員会
26) 経済産業省 日本工業標準調査会 臨時委員
27) 内閣府 食品安全委員会 肥料・飼料等専門調査会
28) 人事院 平成28年度労働基準監督官採用試験試験専門委員会
29) 人事院事務総局 心の健康づくり委員会職場環境改善ワーキンググループ
30) GHS関係省庁連絡会議(厚生労働省, 経済産業省, 環境省)
31) 消費者庁 消費者安全調査委員会 専門委員
32) 静岡県診療用放射性同位元素(RI)審査委員
33) 静岡市診療用放射性同位元素(RI)審査委員
34) 埼玉県公害審査会
35) 独立行政法人労働者健康福祉機構 入院患者病職歴調査企画・評価委員会
36) 独立行政法人労働者健康福祉機構 入院患者病職歴調査統計処理専門委員会 座長
37) 独立行政法人労働者健康福祉機構 平成27年度入院患者病職歴調査疫学研究報告書の書面審査
38) 独立行政法人労働者健康福祉機構 石綿確定診断委員会
39) 独立行政法人産業技術総合研究所 ナノテクノロジー標準化国内審議委員会環境安全分科会
40) 独立行政法人国際協力機構 2015年度国際緊急援助隊感染症対策チーム作業部会に係る部会員 作業部会
41) 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 ロボット介護機器開発・導入促進事業 安全基準検討委員会

-
- 42) 中央労働災害防止協会 自動生産設備の非定常作業に関する検討委員会
 - 43) 中央労働災害防止協会(厚生労働省委託事業) 社会福祉施設における安全衛生対策に関する調査研究委員会
 - 44) 中央労働災害防止協会 ナノマテリアル測定手法等検討分科会
 - 45) 中央労働災害防止協会 保護具等検討分科会
 - 46) 中央労働災害防止協会 ばく露評価委員会
 - 47) 中央労働災害防止協会 測定分析手法等検討会
 - 48) 建設業労働災害防止協会 「木造建築物解体作業の安全」改訂検討委員会
 - 49) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策事業運営委員会
 - 50) 建設業労働災害防止協会 足場組立て等に係る教育用教材検討委員会
 - 51) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業標準マニュアル作成等委員会
 - 52) 建設業労働災害防止協会 東日本大震災復旧・復興工事の労働災害防止対策の提言会議
 - 53) 建設業労働災害防止協会 建設現場における暑熱環境の作業環境測定等に関する調査研究委員会 委員長
 - 54) 建設業労働災害防止協会 建設現場における暑熱環境の作業環境測定等に関する調査研究委員会
 - 55) 陸上貨物運送事業労働災害防止協会 労働災害防止対策委員会
 - 56) 公益財団法人安全衛生技術試験協会 労働安全コンサルタント試験委員会
 - 57) 公益財団法人安全衛生技術試験協会 労働安全コンサルタント口述試験委員
 - 58) 公益財団法人安全衛生技術試験協会 作業環境測定士試験員
 - 59) 公益財団法人産業安全技術協会 IEC Exシステム国内審議委員会 副委員長
 - 60) 公益財団法人産業安全技術協会 IEC Exシステム認証管理委員会
 - 61) 公益財団法人産業安全技術協会 呼吸用保護具の性能の確保のための買取り試験の実施に係る評価委員会
 - 62) 公益財団法人産業安全技術協会(厚生労働省委託事業) 「防爆構造電気機械器具の買取試験事業」評価委員会 委員長
 - 63) 公益財団法人日本医師会 勤務医の健康支援に関する検討委員会
 - 64) 公益財団法人日本工学アカデミー 安全知と安全学委員会
 - 65) 公益財団法人日本水道協会 水道維持管理指針改訂特別調査委員会
 - 66) 公益財団法人日本水道協会 水道施設事故事例検討専門委員会
 - 67) 公益財団法人日本水道協会 水道施設事故事例検討専門委員会 副委員長
 - 68) 公益財団法人日本保安用品協会 ハーネス型安全帯普及促進委員会
 - 69) 公益財団法人日本保安用品協会 安全靴JIS原案作成委員会
 - 70) 公益財団法人日本保安用品協会 ISO/TC94/SC6国内審議分科委員会 委員長
 - 71) 公益財団法人日本保安用品協会 JIS T 8141/8147 改正委員会 委員長
 - 72) 公益財団法人日本保安用品協会 JIS T 8141/8147 改正分科委員会 委員長
 - 73) 公益財団法人日本保安用品協会 防音保護具 パート2「防音保護具装着時の有効A特性重み付音圧レベルの判定」改正原案作成委員会
 - 74) 公益財団法人日本保安用品協会 安全帯研究会・安全帯技術委員会
 - 75) 公益財団法人日本保安用品協会 JIS T 8101原案作成委員会 主査
 - 76) 公益財団法人立体駐車場工業会 機械式駐車設備の安全規格・JIS原案作成委員会
 - 77) 公益財団法人立体駐車場工業会 機械式駐車設備の安全規格・JIS原案作成分科会
 - 78) 一般財団法人沿岸技術研究センター 港湾工事における大規模仮設工等に関する技術検討委員会
 - 79) 一般財団法人化学物質評価研究機構安全性評価技術研究所(経済産業省委託事業)「化管法指定化学物質のGHS分類に関する調査」に関わるGHS分類検討委員会
 - 80) 一般財団法人化学物質評価研究機構安全性評価技術研究所(厚生労働省委託事業)「化学物質管理支援事業」に関わるGHS分類検討委員会
 - 81) 一般社団法人日本音響学会 ISO/TC43 国内委員会
 - 82) 一般社団法人日本機械学会 学会基準「機械構造物の信頼性に関する一般原則」開発研究会
 - 83) 一般社団法人日本人間工学会 ISO/TC159/SC5/WG1+4+6分科会
 - 84) 一般社団法人化学物質評価研究機構 ばく露推定モデル活用及び実証に関する委員会
-

-
- 85) 一般社団法人産業環境管理協会 ISO/TC146(大気)国際標準化対応委員会
 - 86) 一般社団法人仮設工業会 仮設構造物の安全性に関する承認審査委員会
 - 87) 一般社団法人仮設工業会 技術委員会
 - 88) 一般社団法人仮設工業会 単品承認審査委員会
 - 89) 一般社団法人仮設工業会 認定検査審査委員会
 - 90) 一般社団法人住宅生産団体連合会 労務安全管理分科会
 - 91) 一般社団法人電気計測器工業会, 平成27年JIS原案作成委員会 WBGT(湿球黒球温度)指数計(制定) 委員長
 - 92) 一般社団法人日本機械工業連合会 ISO/TC199部会複合的作業空間における安全確保システム開発検討会 主査
 - 93) 一般社団法人日本機械工業連合会 ISO/TC199部会 統合生産システムWG(RFID) リスクアセスメント検討委員会 主査
 - 94) 一般社団法人日本機械工業連合会 ISO/TC199部会 統合生産システムWG(RFID) 規格検討委員会 主査
 - 95) 一般社団法人日本機械工業連合会 ISO/TC199部会 統合生産システムWG(RFID) 実証実験検討委員会
 - 96) 一般財団法人日本規格協会 腰補助用装着型身体アシストロボットの性能基準JIS原案作成委員会
 - 97) 一般社団法人日本クレーン協会 技術審議会
 - 98) 一般社団法人日本クレーン協会 ロープ高所作業特別教育テキスト作成委員会 委員長
 - 99) 一般社団法人日本クレーン協会 JIS原案作成分科会
 - 100) 一般社団法人日本クレーン協会 移動式クレーン委員会
 - 101) 一般社団法人日本クレーン協会 エレベータ安全性検討委員会
 - 102) 一般社団法人日本ボイラ協会 理事
 - 103) 一般社団法人日本クレーン協会 クレーン誌編集委員会
 - 104) 一般社団法人日本クレーン協会 設計原則検討委員会
 - 105) 一般社団法人日本クレーン協会 ワイヤロープ委員会 委員長
 - 106) 一般社団法人日本クレーン協会 クレーン委員会分科会
 - 107) 一般社団法人日本クレーン協会 クレーン耐震分科会
 - 108) 一般社団法人日本クレーン協会 ゴンドラ委員会
 - 109) 一般社団法人日本高圧力技術協会 信頼性に基づく減肉評価法専門研究(MLR) 委員会・本委員会
 - 110) 一般社団法人日本高圧力技術協会 リスクベースメンテナンス(RBM) 専門研究委員会・ワーキンググループ1
 - 111) 一般社団法人日本高圧力技術協会 リスクベースメンテナンス(RBM) 専門研究委員会・本委員会
 - 112) 一般社団法人日本高圧力技術協会 圧力設備規格審議会
 - 113) 一般社団法人日本高圧力技術協会 圧力容器規格委員会幹事会 幹事
 - 114) 一般社団法人日本高圧力技術協会 圧力容器規格委員会本委員会
 - 115) 一般社団法人日本高圧力技術協会 機械製品の信頼性に関する一般原則検討委員会
 - 116) 一般社団法人日本工作機械工業会 電気・安全規格専門委員会
 - 117) 一般社団法人日本工作機械工業会 工作機械-安全性-放電加工機 JIS原案作成委員会 主査
 - 118) 一般社団法人日本照明委員会 第6部会国内委員会
 - 119) 一般社団法人日本照明委員会 JTC-5特別技術委員会
 - 120) 一般社団法人日本食品機械工業会 水産加工機械WG委員会
 - 121) 一般社団法人日本専門医機構 専攻医の勤務環境検討委員会
 - 122) 一般社団法人日本鍛圧機械工業会 JIS改正原案作成委員会
 - 123) 一般社団法人日本鍛圧機械工業会 MFスーパー特自検策定検討会
 - 124) 一般社団法人日本鉄鋼連盟 ロールによる挟まれ・巻き込まれ労働災害防止対策検討委員会
 - 125) 一般財団法人日本電子部品信頼性センター 静電気対策JIS原案作成E1分科会
 - 126) 一般財団法人日本電子部品信頼性センター 静電気対策JIS原案作成E2分科会
 - 127) 一般社団法人日本電気協会 需要設備専門部会
 - 128) 一般社団法人日本電気協会 電気安全全国連絡委員会 参与
 - 129) 一般社団法人日本電気協会 第59回渋澤賞選考委員会
 - 130) 一般社団法人日本電気協会 電気安全関東委員会 幹事
-

-
- 131) 一般社団法人日本電気協会 電気安全関東委員会 広報推進委員
 - 132) 一般社団法人日本電気協会 電気安全関東委員会 表彰選考委員
 - 133) 一般社団法人日本電気協会 低圧分科会小委員会
 - 134) 一般社団法人日本電機工業会 第31小委員会(IEC/TC31関連:防爆技術)
 - 135) 一般社団法人日本電機工業会(経済産業省委託事業)「平成27年度 新エネルギー等国際標準開発/風力発電システムの設計要件に関する国際標準化」に係る風車音測定法分科会
 - 136) 一般社団法人日本電設工業協会 2015電設工業展製品コンクール表彰委員会
 - 137) 一般社団法人日本電設工業協会 2015電設工業展製品コンクール審査委員会
 - 138) 一般社団法人日本鋼構造協会 鋼構造と風研究小委員会
 - 139) 一般社団法人日本粉体工業技術協会 粉じん爆発委員会 副委員長
 - 140) 一般社団法人日本粉体工業技術協会 粉じん爆発委員会
 - 141) 一般社団法人日本粉体工業技術協会 静電気利用技術分科会 副コーディネータ
 - 142) 一般社団法人日本溶接協会 原子力研究委員会SPN2小委員会幹事会
 - 143) 一般社団法人日本溶接協会 電気溶接機部会 EMF対応WG 委嘱委員
 - 144) 一般社団法人日本溶接協会 安全衛生・環境委員会
 - 145) 一般社団法人日本溶接協会 WES9009-2改正原案作成委員会
 - 146) 一般社団法人日本溶接協会 WES9009-3「溶接, 熱切断及び関連作業に関する安全衛生第3部: 有害光」原案作成WG 主査
 - 147) 一般社団法人日本溶接協会 溶接用カーテンのISO規格に関する委員会 主査
 - 148) 日本溶接会議 第八委員会
 - 149) 一般社団法人日本労働安全衛生コンサルタント会(厚生労働省委託事業)第三次産業労働災害防止対策支援事業(社会福祉施設)
 - 150) 一般社団法人日本労働安全衛生コンサルタント会 第三次産業労働災害防止支援事業(社会福祉施設)検討委員会
 - 151) 一般社団法人日本ロボット工業会 サービスロボット試験方法等標準化調査専門委員会 サービスロボット試験方法WG
 - 152) 一般社団法人日本ロボット工業会 ロボットビジネス協議会安全部 会長
 - 153) 一般社団法人日本ロボット工業会 産業用ロボット安全性JIS改正原案作成専門委員会
 - 154) 一般社団法人日本ロボット工業会 ISO/TC184/SC2国内対策委員会
 - 155) 一般社団法人日本ロボット工業会 非接触センシング技術国際標準化調査専門委員会
 - 156) ISO/TC94/SC13 防護服
 - 157) ISO/TC94/SC13/WG1(防護服)国内対策委員会
 - 158) ISO/TC94/SC13/WG2(防護服)国内対策委員会
 - 159) ISO/TC94/SC13/WG3(防護服)国内対策委員会
 - 160) ISO/TC94/SC13/WG5(防護服)国内対策委員会
 - 161) ISO/TC94/SC13/WG6(防護服)国内対策委員会
 - 162) ISO/TC94/SC13/PG20471(防護服)国内対策委員会
 - 163) ISO国内対策委員会/TC159/SC5/(物理環境) 委員長
 - 164) ISO国内対策委員会/TC159/SC5/WG1分科会(温熱環境) 委員長
 - 165) ISO国内対策委員会/TC159/SC5/WG1分科会和訳委員会(温熱環境) 委員長
 - 166) ISO/TC159/SC5/WG1 温熱環境
 - 167) 高圧ガス保安協会 多孔質物性能試験委員会
 - 168) 高圧ガス保安協会(経済産業省委託事業) 高圧ガス取扱施設におけるリクアセメント手法及び保安教育プログラム調査研究リスクアセメント分科会
 - 169) 高圧ガス保安協会 高圧ガス試験委員会化学チェック分科会専門委員会
 - 170) 高圧ガス保安協会 平成27年度事故調査解析委員会
 - 171) 産業安全コンサルタント協会 電気絶縁用手袋の耐電圧試験判定方法の検討委員会 委員長
 - 172) 全国自動ドア協会 JIS原案作成委員会本委員会 副主査
-

173)	全国自動ドア協会 JIS原案作成委員会分科会 主査
174)	みずほ情報総研株式会社(厚生労働省委託事業) 化学物質の爆発・火災等に係るリスクアセスメント手法検討委員会
175)	日本学術会議 安全目標検討会
176)	日本建築仕上材工業会 外壁改修時および解体時におけるアスベスト含有建築用仕上塗材の処理技術指針に関する調査研究委員会
177)	テクノヒル株式会社(厚生労働省委託事業) 職場における化学物質のリスク評価推進事業 有害性評価書原案作成グループ
178)	株式会社環境管理センター(厚生労働省委託事業) 平成27年度「アスベスト分析マニュアル」改定に係る検討会
179)	株式会社環境管理センター(厚生労働省委託事業) 平成27年度「建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」に基づく石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル」改訂に係る検討会
180)	株式会社環境管理センター(厚生労働省委託事業) 平成27年度「石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル」改訂に係る検討会
181)	株式会社三菱化学テクニサーチ(厚生労働省委託事業) 化学物質取扱業種におけるリスクアセスメント支援活動促進事業 化学物質取扱事業場における具体的なリスクアセスメント事例の検討及び支援ソールの作成検討会
182)	株式会社三菱化学テクニサーチ(厚生労働省委託事業) 化学物質取扱業種におけるリスクアセスメント支援活動促進事業 製造・流通側での情報伝達のあり方の検討及び周知/広報用資料の原案の作成検討会
183)	株式会社日本能率協会総合研究所(厚生労働省委託事業) 「医療分野の勤務環境改善マネジメントシステムに基づく医療機関の取組に対する支援の充実を図るための調査・研究」事業委員会
184)	日本エヌ・ユー・エス株式会社(環境省委託事業) 「平成27年度化学物質の内分泌かく乱作用に関連する報告の信頼性評価」作業班会議委員(EXTEND2010)
185)	株式会社住化分析センター(環境省委託事業) ナノ材料の環境中での挙動・実態把握手法に関する検討会
186)	公益財団法人日本中小企業福祉事業財団フルハップ調査研究助成選考委員会

表 2-2 国際機関に設置された委員会等への出席

委員会等の名称	担当研究員
1) ISO/TC199(機械類の安全性) Mainz会議	清水 尚憲
2) ISO/TC199/SG1(機械類の安全性: 人と機械との接触に係る安全データ)	齋藤 剛
3) ISO/TC199(機械類の安全性) 総会	齋藤 剛
4) ISO/TC199/WG6(機械類の安全性: 安全距離と人間工学)	齋藤 剛
5) ISO/TC39/SC10/WG1(工作機械の安全性: 動力プレス)	齋藤 剛
6) IEC TC31/101 JWG 29(爆発: 静電気) Southampton会議	大澤 敦
7) ISO TC229/WG3臨時会議	小野真理子
8) ISO/TC94/SC6(目及び顔の保護具) 国際会議	奥野 勉

表 2-3 労働安全衛生の国内外基準の制定にかかわる委員会等への委員としての参画

委員会等の名称		担当研究員	
1)	IEC TC 31/101 JWG29(爆発: 静電気) (Expert member & Writing team)	大澤	敦
2)	IEC TC101 JWG7 (静電気)(FIBC) エキスパート	山隈	瑞樹
3)	IEC/TC101(静電気)国内委員会	大澤	敦
4)	IEC/TC31/101/JWG29(爆発: 静電気)国内委員会 主査	大澤	敦
5)	IEC61496WG(機械安全 電氣的検知保護設備)	濱島	京子
6)	JIS T8101(安全靴) 主査 公益社団法人日本保安用品協会	清水	尚憲
7)	IEC/TC44/WG14 (機械類の安全性-電氣的側面)国内委員 一般社団法人日本機械工業連合会	齋藤	剛
8)	ISO/TC199(機械類の安全性)部会 主査 一般社団法人日本機械工業連合会	清水	尚憲
9)	ISO/TC199(機械類の安全性) 国内副主査 一般社団法人日本機械工業連合会	齋藤	剛
10)	ISO/TC199/SG1(機械類の安全性: 人と機械との接触に係る安全データ) エキスパート 一般社団法人日本機械工業連合会	齋藤	剛
11)	ISO/TC199/WG11(機械への接近手段) エキスパート 一般社団法人日本機械工業連合会	齋藤	剛
12)	ISO/TC199/WG6(機械類の安全性: 安全距離と人間工学) エキスパート 一般社団法人日本機械工業連合会	齋藤	剛
13)	ISO/TC39/SC10/WG3(工作機械の安全/旋盤) エキスパート 一般社団法人日本工作機械工業会	齋藤	剛
14)	ISO/TC39/SC10/WG5(工作機械の安全/放電加工機) エキスパート 一般社団法人日本工作機械工業会	齋藤	剛
15)	ISO/TC39/SC10/WG1(プレス機械の) 国内主査 一般社団法人日本鍛圧機械工業会	齋藤	剛
16)	ISO/TC96/SC10(クレーンの設計原則及び要求事項) エキスパート 一般社団法人日本クレーン協会	本田	尚
17)	ISO/TC96/SC3(クレーン/ワイヤーロープの選定) 一般社団法人日本クレーン協会	本田	尚
18)	ISO/TC96/SC5(クレーン/使用, 操作, 保守) 一般社団法人日本クレーン協会	本田	尚
19)	ISO/TC96/SC6(クレーン:移動式クレーン) 一般社団法人日本クレーン協会	本田	尚
20)	ISO/TC159/SC3 国内分科会 一般社団法人日本人間工学会	大西	明宏
21)	ISO/TC94/SC6(目及び顔の保護) 日本代表	奥野	勉
22)	ISO/TC94/SC6/WG1(定義)	奥野	勉
23)	ISO/TC94/SC6/WG2(試験方法)	奥野	勉
24)	ISO/TC94/SC6/WG3(サングラス)	奥野	勉
25)	ISO/TC94/SC6/WG4(職業における目及び顔の保護)	奥野	勉
26)	ISO/TC94/SC6/WG5(スポーツにおける目及び顔の保護)	奥野	勉
27)	ISO/TC94/SC6/WG6(選択, 使用, 保守のガイダンス)	奥野	勉
28)	ISO/TC146/SC2/WG2(作業環境中の無機有害物分析)	鷹屋	光俊
29)	ISO/TC159/SC5/WG1(温熱環境)	澤田	晋一
30)	ISO/TC229/WG3/PG1改訂エキスパート	小野真理子	
31)	OECD WPMN(ナノ材料ワーキングパーティー) SG8(ばく露の測定と低減)	小野真理子	
32)	OECD TFEA(ばく露評価タスクフォース)	小野真理子	
33)	International Commission on Illumination TC6-49 Infrared Cataract 委員長	奥野	勉
34)	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection	奥野	勉

2. 研究調査の成果一覧

1) 刊行物・出版物

表 2-4 原著論文として国際誌(英文等)に公表された成果

- 1) Toshiro Hoshi, Noboru Sugimoto (2015) A consideration of the operation of automatic production machines. *Industrial Health*, Vol.53, No.3, pp. 236-244.
- 2) Tsuyoshi Saito, Toshiro Hoshi, Hiroyasu Ikeda and Kohei Okabe (2015) Global harmonization of safety regulations for the use of industrial robots-permission of collaborative operation and a related study by JNIOH. *Industrial Health*, Vol.53, No.6, pp. 498-504.
- 3) Naotaka Kikkawa, Kazuya Itoh, Tomohito Hori, Yasuo Toyosawa and Rolando P. Orense (2015) Analysis of labour accidents in tunnel construction and introduction of prevention measures. *Industrial Health*, Vol.53, No.6, pp. 517-521.
- 4) Yukiyasu Shimada, Teiji Kitajima, Tetsuo Fuchino and Kazuhiro Takeda (2015) Process Safety Management Based on the Business Process Model of Engineering Activities. *Journal of Chemical Engineers of Japan*, Vol.48, No.8, pp. 609-618.
- 5) Tetsuo Fuchino, Kazuhiro Takeda, Yukiyasu Shimada and Atsushi Aoyama (2015) Business Process Model Based Incident Investigation for Process Safety Leading Metrics. *Journal of Chemical Engineers of Japan*, Vol.48, No.8, pp. 626-633.
- 6) Tetsuo Fuchino, Yukiyasu Shimada, Teiji Kitajima, Kazuhiro Takeda and Masazumi Miyazawa (2015) Framework to Manage Engineering Technology for Plant Maintenance. *Journal of Chemical Engineers of Japan*, Vol.48, No.8, pp. 662-669.
- 7) Mieko Kumasaki, Kuninori Tanaka and Teruhito Otsuka (2015) Influence of deteriorated solvent on induction period of Grignard reagent formation. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, Vol. 120, No. 1, pp. 633-639.
- 8) Yoshihiko Sato, Takehiro Matsunaga, Shin-ichi Koyama, Tatsuya Suzuki and Masaki Ozawa (2015) Kinetic analysis and prediction of thermal decomposition behavior of tertiary pyridine resin in the nitrate form. *Energy Procedia* 71, pp. 112-122.
- 9) Yoshihiko Sato (2016) Evaluation of the hazard of heat generation by oxidation of materials using a differential-type adiabatic calorimeter. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, Vol.123, No.3, pp. 1851-1859.
- 10) Mizuki Yamaguma, Kazuhiro Goto and Akira Kokubun (2015) A Study on Resistance of Anti- Electrostatic Flexible Intermediate Bulk Containers. *Journal of Chemical Engineering of Japan*, Vol.48, No.8, pp. 708-714.
- 11) Mizuki Yamaguma (2015) Work shop on industrial safety and health (WISH 2014). *Industrial Health*, Vol.53, No.6, p. 489.
- 12) Atsushi Ohsawa (2015) Charge neutralisation from the side surface of an insulating plate. *Journal of Physics: Conference Series* 646 (2015) 012019, pp. 1-4.
- 13) Atsushi Ohsawa, Nobuo Nomura (2015) Continuously balanced pulse-DC ioniser to minimise the offset voltage. *Journal of Electrostatics*, Vol.79, pp. 16-19.
- 14) Kwangseok Choi, Hitoshi Sakasai and Koujirou Nishimura (2015) Experimental study on ignitability of pure aluminum powders due to electrostatic discharges and Nitrogen's effect. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Vol.35, pp. 232-235.
- 15) Kwangseok Choi, Kwansu Choi and Koujirou Nishimura (2015) Experimental study on the influence of the nitrogen concentration in the air on the minimum ignition energies of combustible powders due to electrostatic discharges. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Vol.34, pp. 163-166.

- 16) Takashi Miura (2015) Observation of charge separation and gas discharge during sliding friction between metals and insulators. *Journal of Physics: Conference Series* 646 (2015) 012057, pp. 1-4.
- 17) Jian Lu, Hiroyasu Ikeda and Kohei Okabe (2015) The development of safety device for forklifts. *Journal of Safety Science and Technology*, Vol.11, pp. 53-58. (中国語:叉车用安全装置の開発. 中国安全生产科学技术, Vol.11, pp. 53-58.)
- 18) Shuhei Izawa, Keiichi Miki, Masao Tsuchiya, Takeshi Mitani, Toru Midorikawa, Tatsuya Fuchu, Taiki Komatsu and Fumiharu Togo (2015) Cortisol level measurements in fingernails as a retrospective index of hormone production. *Psychoneuroendocrinology*, Vol.54, pp. 24-30.
- 19) Syou Maki, Yasutaka Ogawa, Hiroaki Itoh, Rui-Sheng Wang, Zuquan Weng, Hiroyuki Saito, Nobuhiko Miura, Huizhen Shang, Yougong Su, Qiao Niu and Masaya Takahashi (2015) Oxidative stress levels of workers in two shift work systems at stainless steel plants. *Journal of Occupational Safety and Health*, Vol.12, No.2, pp. 7-14.
- 20) Rieko Hojo (2015) Evaluation of the ability of mice to detect VOCs, using a positive operant reinforcement procedure. *The Journal of Toxicological Sciences*, Vol.40, No.4, pp. 479-483.
- 21) Rieko Hojo, Yukie Yanagiba, Megumi Suda and Masao Tsuchiya (2015) Developmental changes in associative learning behavior in male rats. *Fundamental Toxicological Sciences*, Vol.2, No.6, pp. 249-258.
- 22) Ibuki Y, Shikata M, Toyooka T (2015) γ -H2AX is a sensitive marker of DNA damage induced by metabolically activated 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone. *Toxicology in Vitro*, Vol.29, Issue 7, pp. 1831-1838.
- 23) Zhao X, Yang G, Toyooka T and Ibuki Y. (2015) New mechanism of γ -H2AX generation: Surfactant-induced actin disruption causes deoxyribonuclease I translocation to the nucleus and forms DNA double-strand breaks. *Mutation Research*, Vol. 794, pp. 1-7.
- 24) Kaoru Suzuki, Fuminori Otsuka, Hiroto Yamada and Shinji Koizumi (2015) Analysis of Cysteine and Histidine Residues Required for Zinc Response of the Transcription Factor Human MTF-1. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, Vol.38, pp. 611-617.
- 25) Tomoaki Matsuo, Rina So, Nobutake Shimojo and Kiyoji Tanaka. (2015) Effect of aerobic exercise training followed by a low-calorie diet on metabolic syndrome risk factors in men. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, Vol.25, Issue 9, pp.832-838.
- 26) Toshikazu Yusa, Kenzo Hiroshima, Fumikazu Sakai, Takumi Kishimoto, Kazuo Ohnishi, Ikuji Usami, Tetsuyuki Morikawa, Di Wu, Kazumi Itoi, Kenzo Okamoto, Yasushi Shinohara, Norihiko Kohyama and Kenji Morinaga (2015) Significant relationship between the extent of pleural plaques and pulmonary asbestos body concentration in lung cancer patients with occupational asbestos exposure, *American Journal of Industrial Medicine*, Vol.58, Issue 4, pp. 444-455.
- 27) Fumihisa Kobayashi, Teruya Maki, Makiko Kakikawa, Maromu Yamada, Findya Puspitasari and Yasunobu Iwasaka (2015) Bioprocess of Kosa bioaerosols: Effect of ultraviolet radiation on airborne bacteria within Kosa (Asian dust), *Journal of Bioscience and Bioengineering*, Vol.119, Issue 5, pp. 570-579.
- 28) Maromu Yamada, Mitsutoshi Takaya and Isamu Ogura (2015) Performance evaluation of newly developed portable aerosol sizers used for nanomaterial aerosol measurement, *Industrial Health*, Vol.53, No.6, pp. 511-516.
- 29) Fumihisa Kobayashi, Kana Iwata, Teruya Maki, Makiko Kakikawa, Tomomi Higashi, Maromu Yamada, Takamichi Ichinose and Yasunobu Iwasaka (2016) Evaluation of the toxicity of a Kosa (Asian duststorm) event from view of food poisoning: observation of Kosa cloud behavior and real-time PCR analyses of Kosa Bioaerosols during May 2011 in Kanazawa Japan, *Air Quality, Atmosphere and Health*, Vol.9, Issue 1, pp. 3-14.
- 30) Nobuyuki Shibata (2015) Subjective response of standing persons exposed to fore-aft, lateral and vertical whole-body vibration. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol.49, pp. 116-123.

- 31) Ken Tokizawa, Shin-ichi Sawada, Tetsuo Tai, Jian Lu, Tatsuo Oka, Akinori Yasuda and Masaya Takahashi (2015) Effects of partial sleep restriction and subsequent daytime napping on prolonged exertional heat strain. Occupational and environmental medicine, Vol.72, Issue 7, pp. 521–528.
- 32) Ken Tokizawa, Masaya Takahashi (2015) Daytime napping results in an underestimation of thermal strain during exercise in the heat: authors' response. Occupational and environmental medicine, Vol.72, Issue 10, pp. 753–754.
- 33) Joo-Young Lee, Joonhee Park, Huiju Park, Aitor Coca, Jung-Hyun Kim, Nigel A.S.Taylor, Su-Young Son and Yutaka Tochihara (2015) What do firefighters desire from the next generation of personal protective equipment? Outcomes from an international survey. Industrial Health, Vol.53, No.5, pp. 434-444.
- 34) Sara Arphorn, Tomohiro Ishimaru, Kodchapan Noochana, Sirisak Buachum and Toru Yoshikawa (2014) Working conditions and occupational accidents of informal workers in Bangkok, Thailand: A case study of taxi drivers, motorbike taxi drivers, hairdressers and tailors. The journal of science of labour, Vol.90, No.5, pp. 183-189.
- 35) Kazutaka Kogi, Toru Yoshikawa, Tsuyoshi Kawakami, Myung Sook Lee and Etsuko Yoshikawa (2016) Low-cost Improvements for Reducing Multifaceted Work-Related Risks and Preventing Stress at Work. Journal of Ergonomics, Vol.6, Issue 1, p.147.
- 36) Koichi Miyaki, Yixuan Song, Setsuko Taneichi, Akizumi Tsutsumi, Hideki Hashimoto, Norito Kawakami, Masaya Takahashi, Akihito Shimazu, Akiomi Inoue, Sumiko Kurioka and Takuro Shimbo (2015) Epigenetic Changes Caused by Occupational Stress in Humans Revealed through Noninvasive Assessment of DNA Methylation of the Tyrosine Hydroxylase Gene. Journal of Neurology and Neurological Disorders, Vol.2, Issue 2, p.201.
- 37) Tomoko Suzuki, Koichi Miyaki, Yixuan Song, Akizumi Tsutsumi, Norito Kawakami, Akihito Shimazu, Masaya Takahashi, Akiomi Inoue and Sumiko Kurioka (2015) Relationship between sickness presenteeism (WHO-HPQ) with depression and sickness absence due to mental disease in a cohort of Japanese workers. Journal of Affective Disorders, Vol.180, pp. 14-20.
- 38) Masaya Takahashi, Ko Matsudaira, Akihito Shimazu (2015) Disabling low back pain associated with night shift duration: sleep problems as a potentiator. American Journal of Industrial Medicine, Vol.58, Issue 12, pp.1300–1310.

表 2-5 原著論文として国内誌(和文)に公表された成果

- 1) 梅崎重夫(2015) 機械安全に関して今後望まれる法規制及び社会制度. 電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ Fundamentals Review, Vol. 9, No.2, pp. 110–118.
- 2) 梅崎重夫(2015) 機械設計技術者等に対する機械安全教育－失敗学と安全学の融合－. 信頼性, Vol.38, No.1, pp. 2–10.
- 3) 古荘純次, 池田博康(2016) リハビリ・介護とメカトロニクス. 日本機械学会誌, Vol.119, No.1166, pp. 4–7.
- 4) 豊澤康男, 大幡勝利, 吉川直孝(2015) 日英比較に基づく建設工事の労働安全衛生マネジメント等の検討. 土木学会論文集F6(安全問題), Vol.71, No.2, pp. I.1–I.12.
- 5) 伊藤和也, 吉川直孝(2015) ニュージーランド・カンタベリー地震後の復旧・復興工事における労働安全衛生に関する実態調査. 2, Vol.8, No.2, pp. 99–106.
- 6) 伊藤和也, 堀智仁, 高梨成次, 吉川直孝(2015) 東日本大震災の復旧・復興工事における労働災害の分析と労働安全衛生対策について. 地盤工学会誌, Vol.63, No.7, pp. 12–15.
- 7) 伊藤和也, 高梨成次, 堀智仁, 吉川直孝(2015) 地震による建物被害想定から震災復旧復興工事中の労働災害発生の蓋然性について推定するモデルの構築とその試験検討. 日本地震工学会論文集, Vol.16, No.1, pp. 1.248–1.257.
- 8) 堀智仁, 玉手聡(2015) 敷鉄板の敷設方法と荷重分散に関する模型実験. 土木学会論文集F6(安全問題), Vol.71, No.2, pp. I.83.

- 9) 井上昭, 五福明夫, 島田行恭(2015) プラント機能維持のための高度安全制御技術. 化学工学, Vol.79, No.6, pp. 441-444.
- 10) 三浦崇, 細瀬絵理, 上野聖子, 荒川一郎(2015) 真空中と気体中でのダイヤモンドとサファイアの摩擦帯電. 静電気学会誌, Vol.39, No.2, pp. 88-93.
- 11) 高木元也, 大西明宏, 高橋明子(2015) 小売業における労働災害の実態と防止活動の推進方策. 安全工学, Vol.54, No.2, pp. 101-108.
- 12) 高木元也, 高橋明子(2015) 中小企業に対する労働安全行政の指導に係る実態調査ー建設業の特性に応じた安全指導の提示ー. 土木学会論文集F4(建設マネジメント), Vol.71, No.4, pp. L139-L147.
- 13) 菅間敦, 大西明宏(2016) 最大リーチおよび作業姿勢の評価による脚立への安定した立ち方の検討. 人間工学, Vol.52, No.1, pp. 40-48.
- 14) 中村菜々子, 井澤修平, 山田クリス孝介(2015) ストレス・マネジメント行動の阻害要因ーストレスの過小評価に着目してー. 行動医学研究, Vol.21, No.2, pp. 69-75.
- 15) 久保智英, 東郷史治, 津野香奈美, 高橋正也, 一水卓, 佐藤悦子, 菊池沙織, 三谷健, 小松泰喜(2015) 認知症専用棟で交代勤務に従事する介護労働者における表情認知. 産業ストレス研究, Vol.22, No.2, pp. 119-126.
- 16) 土屋政雄(2015) 尺度研究の必須事項. 行動療法研究, Vol.41, No.2, pp. 107-116.
- 17) 磯田治夫, 中井敏晴, 小山修司, 山口さち子(2015) 東海・南海地区におけるMR検査室の防災対策の現況調査. 日本磁気共鳴医学会誌, Vol.35, No.3, pp. 62-75.
- 18) 北條理恵子, 柳場由絵, 鷹屋光俊, 土屋政雄, 安田彰典, 小川康恭(2015) 低用量の有機溶剤を条件刺激とする嗅覚嫌悪条件付け手続き. 労働安全衛生研究, Vol.8, No.2, pp. 83-90.
- 19) 村木里志, 岩切一幸(2015) 分野別人間工学の現状と将来(12)ー高齢者の人間工学研究の現状と将来ー. 日本人間工学会誌, Vol.51, No.2, pp. 79-85.
- 20) 松尾知明(2015) 労働衛生と体力科学(総説). 運動疫学研究, Vol.17, No.2, pp. 81-89.
- 21) 鷹屋光俊, 山田 丸, 篠原也寸志(2015) ハンドヘルド蛍光X線分析計の作業環境管理への応用ー補助金属板FP法による二酸化チタン測定ー. 労働安全衛生研究, Vol.8, No.2, pp. 71-78.
- 22) 小嶋 純(2015) りん酸法用粉じん試料の簡易比重測定法. 産業衛生学雑誌, Vol.57, No.6, pp. 314-317.
- 23) Hironobu Abiko (2015) The organic solvent extraction efficiency of activated carbon used in sampling tube products. TANSO, No.269, pp. 201-208.
- 24) 中島 均, 藤井信之, 奥野 勉, 榎本正敏(2016) マグネシウム合金のティグおよびミグ溶接で発生する紫外放射の有害性. 軽金属溶接, Vol.54, No.1, pp. 17-23.
- 25) 時澤 健, 岡 龍雄, 安田彰典, 田井鉄男, ソン スヨン, 澤田晋一(2015) 暑熱負担を軽減する作業前の実用的かつ簡便な身体冷却方法. 労働安全衛生研究, Vol.8, No.2, pp. 79-82.
- 26) ソン スヨン, 村木理志(2015) 消防用防護服着用時に実施する運動・バランス能力テストの有効性検討. デザントスポーツ科学, Vol.36, pp. 115-123.
- 27) 善家雄吉, 梶本繁之, 吉川 徹, 仲尾豊樹, 吉川悦子, 庄司卓郎, 酒井昭典(2015) 労働災害による難治性手外科関連外傷症例の発生予防に関する検討ーExpert Opinion Gathering Meeting の開催について. Journal of UOEH, Vol.37, No.4, pp. 313-318.
- 28) 高橋正也(2016) 睡眠と労働生活の向上. 産業医学レビュー, Vol.28, No.3, pp. 183-208.

表 2-6 原著論文に準ずるものとして国際誌(英文等)に公表された成果

- 1) Hiroyasu Ikeda, Tsuyoshi Saito and Toshinori Suzuki (2015) Study on appropriate positioning of emergency stop devices equipped in robot work system, 8th International Conference Safety of Industrial Automated Systems (SIAS) 2015, pp. 163-167.
- 2) Katsutoshi Ohdo, Tetsuo Hojo and Michiyuki Hirokane (2015) Risk Assessment of Fall Prevention Based on an Accident Database in Japan. Proceedings of the Fifteenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing, pp. 1-8.

- 3) Yasumichi hino, Katsutoshi Ohdo and Hiroki Takahashi (2015) Simple countermeasure for prevention of fall from portable ladder and residential roof. Proceedings 19th Triennial Congress of the IEA, (No.207, webpage : http://ergonomics.uq.edu.au/iea/proceedings/Index_files/alphaindexv21.htm).
- 4) Kwangseok Choi, Tomofumi Mogami, Teruo Suzuki and Mizuki Yamaguma (2015) Novel electrostatic ionizer for charged polypropylene granules. 7th International Granulation Workshop, Granulation Conference Sheffield, p. 200.
- 5) Akiko Takahashi, Takashi Miura (2015) Characteristics of occupational accidents by age. Proceedings 19th Triennial Congress of the IEA, http://ergonomics.uq.edu.au/iea/proceedings/Index_files/papers/317.pdf.
- 6) Sachiko Yamaguchi-Sekino, Masaki Sekino and Toshiharu Nakai (2015) EFFECTIVENESS OF SAFE WORKING PROCEDURE ON SMF EXPOSURE LEVELS AND WORK PERFORMANCE S IN 3 T MRI SYSTEM OPERATIONS. IEEE Transactions on Magnetics, Vol.51, No.11, pp. 1-4.
- 7) Mariko Ono-Ogasawara, Mitsutoshi Takaya and Maromu Yamada (2015) Exposure Assessment of MWCNTs in Their Life Cycle. 4th International Conference on Safe Production and Use of Nanomaterials (Nanosafe2014), Journal of Physics: Conference Series, Vol.617, p.012009.
- 8) Yasutaka Ogawa (2016) Chemical poisonings, new and old. Industrial Health 2016, Vol.54, No.2, pp.99-100.

表 2-7 原著論文に準ずるものとして国内誌に公表された成果

- 1) 大幡勝利, 白木渡(2015) 土木工事の技術的安全性確保・向上に関する検討. 第8回構造物の安全性・信頼性に関する国内シンポジウム, JCROSSAR 2015 論文集, pp. 349-354.
- 2) 高梨成次, 大幡勝利, 高橋弘樹(2015) 旧基準で建てられた木造住宅の残余水平耐力と損傷状況に関する研究. 日本建築学会構造系論文集, Vol.80, No.712, pp. 895-904.
- 3) 堀智仁, 玉手聡(2015) ドラグ・ショベルの斜面降下時および残土等乗り越え時の機体の不安定化に関する基礎的検討. 平成27年度建設施工と建設機械シンポジウム論文集・梗概集, pp. 147-150.

表 2-8 査読付き報告等として学会誌等に公表された成果

- 1) 伊藤和也, 吉川直孝, 豊澤康男(2015) 斜面崩壊による労働災害の防止対策に係わる点検表と必要な措置としてのモニタリング技術について. Kansai Geo Symposium 2015—地下水盤環境・防災計測技術に関するシンポジウム—, pp.171-176.
- 2) 吉川直孝, 伊藤和也, 堀智仁, 三田地利之(2015) 発破掘削後のトンネル切羽の応力状態に関する検討. トンネル工学報告集, CD-ROM.
- 3) 水谷高彰, 吉川直孝(2015) 地盤工学で遭遇する化学的現象の理解 5. 土壌ガスに対する安全性と挙動. 地盤工学会誌, Vol.63, No.7, pp. 41-48.
- 4) 濱島京子(2016) 機械安全制度の導入に伴う機械の使用段階での妥当性確認の考察—労働安全分野におけるマクロ労働安全の提案—. 労働安全衛生研究, Vol.9, No.2, pp. 61-72.
- 5) 大西明宏, 高木元也(2015) 小売業における人力荷役機器の使用状況と呼称. 労働安全衛生研究, Vol.8, No.1, pp. 55-60.
- 6) 菅間敦, 大西明宏(2015) 脚立に起因する労働災害の分析. 労働安全衛生研究, Vol.8, No.2, pp. 9-98.
- 7) 大谷勝己, 三浦伸彦(2016) 労働安全衛生分野における精子分析法の活用. 労働安全衛生研究, Vol.9, No.1, pp. 37-42.
- 8) 上野哲(2016) サーマルマネキン の潜熱抵抗測定精度向上及び防護服の顕熱抵抗測定に関する研究紹介. 労働安全衛生研究, Vol.9, No.1, pp. 43-48.
- 9) 小野真理子(2016) 見えない化学物質のリスク—そのアセスメントと管理に向けて—. 労働安全衛生研究, Vol.9, No.1, pp. 31-35.

- 10) 茅嶋康太郎(2016) 事業場におけるメンタルヘルス対策—ストレスチェック義務化と職場環境改善—. 労働安全衛生研究, Vol.9, No.1, pp. 27-29.
- 11) 山隈瑞樹(2016) 工場電気設備防爆指針(国際整合技術指針)の改正について. 労働安全衛生研究, Vol.9, No.1, pp.17-20.

表 2-9 査読なし総説論文又は解説等として公表された成果

- 1) Kazuya Itoh, Naotaka Kikkawa, Seiji Takanashi and Tomohito Hori (2015) Analysis of labor accidents occurring in disaster restoration work following the Great East Japan Earthquake. 6th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering.
- 2) Koji Wada, Toru Yoshikawa (2015) Instructor training for protection against respiratory diseases among health care workers in Japan. Asian-Pacific Newsletter on Occupational Health and Safety 22(2), 40-42.
- 3) 大塚くみ子, 梅崎重夫(2016) 第三者認証について(1) —開発エンジニアのための基本解説—. クレーン, Vol.54, No.2, pp. 20-23.
- 4) 大塚くみ子, 梅崎重夫(2016) 第三者認証について(2)—認証の目的—. クレーン, Vol.54, No.3, pp. 12-15.
- 5) 池田博康(2014) 産業用ロボットの協働作業要件の安全規則への導入. 労働の科学, Vol.70, No.4, pp. 4-9.
- 6) 池田博康(2016) サービスロボット安全規格とリスクアセスメントの形. 日本機械学会誌, Vol.119, No.1166, pp. 30-31.
- 7) 清水尚憲(2015) ハーネス型安全帯普及促進の推進委員会活動概要について. セイフティダイジェスト, Vol.61, No.5, pp. 20-22.
- 8) 清水尚憲, 高橋弘樹(2015) 高所作業を安全に「高所作業での災害の特徴と労働安全衛生規則改正のポイント」. 安全と健康, Vol.66, No.11, pp. 18-20.
- 9) 清水尚憲(2015) ロープ高所作業の安全対策. 安全と健康, Vol.66, No.11, pp. 18-20.
- 10) 清水尚憲, 梅崎重夫, 濱島京子, 吉川直孝(2015) 建設機械の転倒及び接触災害の防止に関する研究 サブテーマ3:建設機械と人間の接触等を防止するための安全装置に関する研究. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 80.
- 11) 本田尚(2015) 巻頭言. クレーン, Vol.53, No.5, p. 1.
- 12) 玉手聡(2015) 建設工事の安全と地盤工学—第2回 移動式クレーンや建設機械の転倒防止と地耐力確認. 安全衛生コンサルタント, Vol.35, No.114, pp. 66-74.
- 13) 玉手聡(2015) 建設工事の安全と地盤工学—第3回 土砂崩れによる生き埋め事故と崩壊危険の予測. 安全衛生コンサルタント, Vol.35, No.115, pp. 32-39.
- 14) 玉手聡, 堀智仁(2015) 移動式クレーンや建設機械の設置における簡易な地耐力確認の提案. 建設機械, Vol.51, No.8, pp. 43-48.
- 15) 玉手聡(2015) クレーンの転倒は何故起きるのか—地盤から見る災害分析—. 労働安全衛生広報, Vol.47, No.1115, pp. 9-17.
- 16) 玉手聡, 堀智仁(2015) 建設機械の転倒及び接触災害の防止に関する研究 サブテーマ2:建設機械の転倒、転落防止に関する研究—作業現場の地耐力を簡易に調査する方法の開発—. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 79.
- 17) 大幡勝利(2015) 改正安衛則 足場の墜落防止が充実. 安全スタッフ, No.2235, pp. 32-39.
- 18) 大幡勝利, 高梨成次, 日野泰道, 高橋弘樹(2015) 墜落防止対策が困難な箇所における安全対策に関する研究 サブテーマ1:足場からの組立・解体時における墜落防止に関する検討—くさび緊結式足場の安全帯を使用した組立解体方法の検討(足場の妻側への墜落の検討)—. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 73.
- 19) 大幡勝利, 高梨成次, 日野泰道, 高橋弘樹, 熊田哲規(2015) 墜落防止対策が困難な箇所における安全対策に関する研究 サブテーマ1:足場からの組立・解体時における墜落防止に関する検討—橋梁検査路の損傷程度が安全帯取付け時の墜落防護性能に与える影響の実験的評価—. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 74.
- 20) 大幡勝利(2016) 2020年東京オリンピック・パラリンピック関連工事の安全. 建設マネジメント技術, 2016年2月号, p. 5.
- 21) 高梨成次(2016) 巻頭言. クレーン, Vol.54, No.3, p. 1.

- 22) 高梨成次, 大幢勝利, 高橋弘樹(2015) 木造住宅の損傷状況と倒壊危険性に関する研究. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 81.
- 23) 高梨成次, 大幢勝利, 高橋弘樹(2015) 建築用タワークレーンのマストの接合部ボルト応力に関する実験的研究. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 82.
- 24) 田井鉄男(2015) 猛暑を乗り切ろう. 安全衛生のひろば, Vol.56, 7月号, pp. 17-19.
- 25) 日野泰道(2015) 安全帯を用いた墜落防止対策について. セイフティダイジェスト, Vol.61, No.9, pp. 7-12.
- 26) 伊藤和也(2015) 墜落防止対策が困難な箇所における安全対策に関する研究 サブテーマ3:崖・斜面からの墜落防止に関する検討ー法面からの墜落災害防止のためのアンカーによる親綱固定方法に関する衝撃載荷実験ー. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 76.
- 27) 伊藤和也(2015) 墜落防止対策が困難な箇所における安全対策に関する研究 サブテーマ3:崖・斜面からの墜落防止に関する検討ー富山県を対象地域とした法面工事現場における安全管理法に関するアンケート調査ー. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p.77.
- 28) 伊藤和也, 吉川直孝, 堀智仁, 高梨成次, 山際謙太, 梅崎重夫(2015) トンネル建設工事における労働災害の各種発生要因および安全対策に関する検討ートンネル切羽の発破掘削模擬実験ー. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 85.
- 29) 伊藤和也, 高梨成次, 堀智仁, 日野泰道, 高橋弘樹, 吉川直孝, 大幢勝利, 玉手聡, 豊澤康男(2015) 大災害時の復旧・復興工事における労働災害の発生要因の分析及び対策の検討ー除染工事に関連する労働災害発生状況ー. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 86.
- 30) 伊藤和也, 吉川直孝(2015) 斜面崩壊による労働災害の防止対策に係る実態把握及びハード対策に関する検討. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 87.
- 31) 日下部治, 伊藤和也(2015) 自然災害安全指標(GNS)の開発. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 91.
- 32) 高橋弘樹(2015) 解説1 足場からの墜落防止のための措置の強化について. 安全と健康, Vol.16, No.11, pp. 21-23.
- 33) 高橋弘樹, 日野泰道, 大幢勝利(2015) 墜落防止対策が困難な箇所における安全対策に関する研究 サブテーマ2:屋根等からの墜落防止に関する研究. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p.75.
- 34) 高橋弘樹, 大幢勝利, 高梨成次(2015) 幅木を取り付けた足場の風力に関する研究. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 83.
- 35) 吉川直孝, 高橋弘樹, 豊澤康男, 大幢勝利(2015) 英国・米国における建設安全衛生施策の調査. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 90.
- 36) 堀智仁, 玉手聡, 吉川直孝(2015) 建設機械の転倒及び接触災害の防止に関する研究 サブテーマ2:建設機械の転倒、転落防止に関する研究ードラグ・ショベルの斜面斜面降下時における法肩形状の影響についてー. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 78.
- 37) 吉川直孝(2015)トンネル工事における労働災害の推移と安全施工上の留意点. トンネルと地下, Vol.46, No.8, pp. 603-605.
- 38) 吉川直孝(2015)「ITA総会および世界トンネル会議(クロアチア)」報告. トンネルと地下, Vol.46, No.10, pp. 783-793.
- 39) 堀智仁, 玉手聡(2015) 建設機械の転倒及び接触災害の防止に関する研究 サブテーマ2:建設機械の転倒、転落防止に関する研究ー敷鉄板の敷設方法の違いによる地盤養生効果ー. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), p. 84.
- 40) 八島正明(2015) 岸壁に係留中の土運船内で発生した爆発火災と災害防止対策(その1). 火災, Vol.65, No.5, pp. 39-44.
- 41) 八島正明(2015) 岸壁に係留中の土運船内で発生した爆発火災と災害防止対策(その2). 火災, Vol.65, No.6, pp. 31-36.
- 42) 島田行恭(2015) SQDC工程管理表を活用した安全管理. 機械の研究, Vol.67, No.6, pp. 488-496.
- 43) 島田行恭(2015) 14.2安全技術. 化学工学年鑑2015, 化学工学, Vol.79, No.10, pp. 802-803.
- 44) 佐藤嘉彦(2015) 化学工場における爆発火災災害防止対策ー爆発火災災害防止対策の総論ー. 労働安全衛生広報, Vol. 47, No.1110, pp. 4-14.

- 45) 佐藤嘉彦他(2015) ISEM2014レビュー. EXPLOSION, Vol. 25, No.1, pp. 62-78.
- 46) 佐藤嘉彦(2015) 化学工場の爆発火災災害防止対策－第1回 可燃性ガス・蒸気の着火による爆発火災－. 労働安全衛生広報, Vol.47, No.1118, pp. 8-18.
- 47) 佐藤嘉彦(2015) 化学工場の爆発火災災害防止対策－第2回 可燃性粉じんの着火による爆発火災－. 労働安全衛生広報, Vol.47, No.1121, pp. 29-39.
- 48) 佐藤嘉彦(2016) 化学工場の爆発火災災害防止対策－第3回 自己反応性物質による爆発火災－. 労働安全衛生広報, Vol.48, No.1127, pp. 16-26.
- 49) 佐藤嘉彦, 島田行恭, 板垣晴彦(2016) 火災・爆発防止のためのリスクアセスメント等の進め方－事例解析－. 安全衛生コンサルタント, 2016年3月に発行予定.
- 50) 富田一(2015) クレーンにおける電波障害と関連EMC規格. クレーン, Vol.53, No.6, pp. 49-53.
- 51) 富田一(2015) 最近の感電死亡災害の分析. 安全工学, Vol.54, No.3, pp. 207-210.
- 52) 富田一(2015) 感電災害の現状. 北海道のでんき, No.718, pp. 3-11.
- 53) 山隈瑞樹(2015) 静電気による爆発・火災の防止対策. OHM, Vol.102, No.4, pp. 48-51.
- 54) 山隈瑞樹(2015) 工場電気設備防爆指針(国際整合技術指針)(TR-46)の公開について. THSニュース, No.261, pp. 6-9.
- 55) 大澤敦(2015) 粉体取扱における静電気の管理. 粉体技術, Vol.7, No.8, pp. 708-713.
- 56) 高木元也(2015) 中小管工事業者における安全教育の実態. 建設業安全衛生年鑑(平成27年版), pp. 8.
- 57) 高木元也(2015) 安全指示をうまく伝える方法第1回安全指示の重要性について－安全指示がうまく伝わらず発生した労働災害事例から学ぶ－. クレーン, Vol.53, No.11, pp. 53-57.
- 58) 高木元也(2015) 安全指示をうまく伝える方法第2回安全指示がうまく伝わらない原因. クレーン, Vol.53, No.12, pp. 43-51.
- 59) 高木元也(2015) 安全指示をうまく伝える方法第3回安全指示をうまく伝える秘訣. クレーン, Vol.53, No.13, pp. 45-55.
- 60) 高木元也(2015) 安全指示をうまく伝える方法第4回安全指示の上達のため「コーチング」を学ぼう. クレーン, Vol.53, No.14, pp. 51-59.
- 61) 高木元也(2015) 小売業の労働災害防止－これまでのやり方が通用しにくい－. 厚生労働Weekly, 平成27年3月27日号.
- 62) 高木元也(2015) 徹底解説「水道工事の事故防止①－過去に頻発している事故事例から学ぶ真の再発防止対策－. 全管連ジャーナル, Vol.54, No.631, pp. 18-25.
- 63) 大西明宏(2015) 平成27年度人間工学グッドプラクティス賞受賞作品の紹介 最優秀賞[ロールボックス作業用手袋]. 人間工学, Vol. 5, No.3, pp. 276-277.
- 64) 高木元也(2015) 徹底解説「水道工事の事故防止」②－過去に頻発している事故事例から学ぶ, 真の再発防止対策－. 全管連ジャーナル, Vol. 54, No.632, pp. 26-30.
- 65) 高木元也(2015) 徹底解説「水道工事の事故防止」③－過去に頻発している事故事例から学ぶ, 真の再発防止対策－. 全管連ジャーナル, Vol. 54, No.633, pp. 44-49.
- 66) 高木元也(2015) 特別企画 小売業の労働災害防止対策－頻発する転倒や荷の持ち運びによる負傷 4Sの推進や保護具の着用で未然防止を！－. 労働安全衛生広報, Vol.47, No.1111, pp. 9-21.
- 67) 高木元也(2015) 特別企画 飲食店の労働災害データ分析－増加する飲食店の労働災害 転倒及び切れ・こすれが半数以上を占める－. 労働安全衛生広報, Vol.47, No.1114, pp. 4-13.
- 68) 大西明宏(2015) 人力荷役機器を安全に使うための課題と対策. 安全衛生コンサルタント, Vol.35, No.117, pp. 37-42.
- 69) 大西明宏(2015) ロールボックスパレット使用時の労働災害防止マニュアル 安全に作業するための8つのルールのご紹介. セイフティダイジェスト, Vol.62, No.1, pp. 17-21.
- 70) 大西明宏(2015) ロールボックスパレット起因による労働災害と防止対策. 労働と医学, No.125, pp. 14-19.
- 71) 大西明宏(2015) ロールボックスパレット使用時の労働災害と人間工学的対策. 産業医学ジャーナル, Vol.38, No.3, pp. 20-24.
- 72) 菅間敦(2016) 脚立作業の労働災害防止対策. 労働安全衛生広報, Vol.48, No.1126, pp. 5-13.

- 73) 高橋明子(2015) タブレット端末を用いた建設作業員向けの安全教材の開発. セイフティエンジニアリング, No.179, pp. 27-31.
- 74) 原谷隆史(2015) 職業性ストレス簡易調査票の開発. 産業精神保健, Vol.23, No.4, pp. 342-346.
- 75) 久保智英, 近藤雄二, 城憲秀(2015) 「慢性疲労」から「勤務間インターバル制度」へ シンポジウム:新しい労働時間規制と疲労対策ー勤務間インターバル制度に関連して 第88回日本産業衛生学会. 労働の科学, Vol.70, No.6, pp. 45-47.
- 76) 久保智英(2015) ポジティブ・オーバー休みを活かした疲労マネジメント. 季刊誌「心とからだのオアシス」, 27年夏号, pp. 3-8.
- 77) 久保智英(2015) 「勤務間インターバル制度」は疲労対策の特効薬となりえるか. 労働の科学, Vol.70, No.10, pp. 592-596.
- 78) 三浦伸彦(2015) 改めて考える化学物質管理 金属化合物の安全管理ー現状と今後. 安全と健康, Vol.66, No.6, pp. 604-605.
- 79) 小林健一(2015) 改めて考える化学物質管理 生殖毒性が疑われる産業化学物質について. 安全と健康, Vol.16, No.5, pp. 476-477.
- 80) 山口さち子(2015) MRI検査に従事する作業員の磁界ばく露の実態. 電磁環境工学情報EMC, Vol.27, No.12, pp. 71-79.
- 81) 山口さち子(2015) 電磁界の生体影響、ガイドラインと国内外の動向. セイフティエンジニアリング, No.181, pp. 20-26.
- 82) 柳場由絵(2015) 改めて考える化学物質管理 1,2-ジクロロプロパンなどの有機溶剤の毒性について. 安全と健康, Vol.66, No.4, pp. 372-373.
- 83) 鈴木健一郎(2015) 改めて考える化学物質管理 職場における粒子状物質の健康影響について. 安全と健康, Vol.66, No.7, pp. 714-715.
- 84) 豊岡達士(2015) 改めて考える化学物質管理 化学物質の発がん性について. 安全と健康, Vol.66, No.8, pp. 817-819.
- 85) 倉林るみい(2015) 日本人と国際結婚し、日本で働く外国人女性のメンタルヘルス. 働く女性のメンタルヘルス. 産業精神保健, Vol.23(特別号), pp. 44-49.
- 86) 倉林るみい(2015) ストレスチェック制度の導入. Biophilia, Vol.4, No.3, pp. 28-34.
- 87) 倉林るみい(2016) 海外勤務者のメンタルヘルス. 日本医師会雑誌, Vol.144, No.12, pp. 2477-2479.
- 88) 齊藤宏之(2015) 建設現場における熱中症予防対策について. 建設の安全, No.513, pp. 4-8.
- 89) 齊藤宏之(2015) 海外研究紹介. 作業環境, Vol.36, No.4, pp. 54-58.
- 90) 齊藤宏之(2015) 海外研究紹介. 作業環境, Vol.36, No.6, pp. 62-67.
- 91) 齊藤宏之(2015) オフィスの「湿度」を考える. 心とからだのオアシス, Vol.9, No.4, pp. 19-23.
- 92) 齊藤宏之(2015) 海外研究紹介. 作業環境, Vol.37, No.2, pp. 62-67.
- 93) 岩切一幸(2015) 3 主な転倒災害事例とその防止対策. 社会福祉施設の安全管理マニュアルー安全担当者(安全推進者)配置で働く人の安全確保を！～. 安全衛生コンサルタント会, pp. 13-26.
- 94) 岩切一幸(2015) 介護者の腰痛予防法. 福祉用具の日しんぶん2015, 10月, シルバー産業新聞.
- 95) 松尾知明(2015) 有人宇宙飛行と体力医学研究ー全身持久性体力の低下を予防する運動プログラムー(総説). 総合リハビリテーション, Vol.43, No.7, pp. 627-632.
- 96) 松尾知明(2015) 肥満・メタボリックシンドロームに高強度インターバル運動は有用か. 肥満研究, Vol.21, No.2, pp. 84-93.
- 97) 小野真理子, 鷹屋光俊(2015) 改めて考える化学物質管理 化学物質ばく露対策用保護具. 安全と健康, Vol.16, No.11, pp. 60-61.
- 98) 小野真理子, 鷹屋光俊(2015) 改めて考える化学物質管理 コントロールバンディング. 安全と健康, Vol.16, No.12, pp. 60-61.
- 99) 鷹屋光俊, 山田 丸(2015) 改めて考える化学物質管理 作業現場のばく露測定について. 安全と健康, Vol.16, No.9, pp. 90-91.
- 100) 小嶋 純(2015) 海外研究紹介. 作業環境, Vol.36, No.3, pp. 85-89.

- 101) 小嶋 純(2015) アーク溶接現場における粉じん対策. 溶接技術, Vol.63, No.7, pp. 84-89.
- 102) 小嶋 純(2015) 漏出煙を低減する喫煙室の設置・改善・換気措置のポイント. 産業医学ジャーナル, Vol.38, No.4, pp. 15-19.
- 103) 小嶋 純(2015) 海外研究紹介. 作業環境, Vol.36, No.5, pp. 57-61.
- 104) 小嶋 純(2015) 改めて考える化学物質管理 排気設備～局所排気装置による化学物質へのばく露対策. 安全と健康, Vol.16, No.10, pp. 82-83.
- 105) 小嶋 純(2015) 狭隘空間における炭酸ガスアーク溶接時の有害物質ばく露対策. セイフティダイジェスト, Vol.61, No.10, pp. 18-19.
- 106) 小嶋 純(2015) 海外研究紹介. 作業環境, Vol.37, No.1, pp. 67-72.
- 107) 藤井信之, 中島 均, 宇都宮昭弘, 奥野 勉(2015) アルミニウム合金のミグ溶接で放射される紫外放射量. 溶接技術, Vol.63, No.7, pp. 90-96.
- 108) ソン スヨン(2016) 防護服着用者に伴う着用者の負担. 「繊維と災害」シリーズ. 繊維製品消費科学, Vol.57, pp. 6-11.
- 109) 澤田晋一(2015) 節電によるオフィス温熱環境悪化の健康影響と対策. 地方公務員安全と健康フォーラム, Vol.93, No.4, pp. 6-10.
- 110) 澤田晋一(2015) 職場の熱中症予防対策をどう進めるべきか(1). セイフティダイジェスト, Vol.61, No.4, pp. 2-5.
- 111) 澤田晋一(2015) 産業保健と熱中症. 公衆衛生, Vol.79, No.6, pp. 405-410.
- 112) 澤田晋一(2015) 職場の熱中症予防対策をどう進めるべきか(2). セイフティダイジェスト, Vol.61, No.5, pp. 2-5.
- 113) 澤田晋一(2015) 職場の熱中症予防対策をどう進めるべきか(3). セイフティダイジェスト, Vol.61, No.6, pp. 2-6.
- 114) 吉川 徹(2015) 医療従事者をエボラウイルス感染症から守る10; 西アフリカにおけるエボラ臨床ケア研修の実践(2):HOTトレーニング. 労働の科学, Vol.70, No.4, pp. 234-240.
- 115) 尾之上さくら, 吉川 徹, 毛利一平(2015) 港湾労働における労働環境と健康ー港湾労働者におけるメンタルヘルスを中心にー. 労働の科学, Vol.70, No.11, pp. 656-661.
- 116) 吉川 徹(2016) 特集記事:職業性感染症. 日本産業衛生学会関東地方会ニュース, No.33, pp. 2-3.
- 117) 木戸内清, 吉川 徹(2016) 地域保健活動最前線(11):医療圏における血液・体液曝露による職業感染一次予防対策の研究. 公衆衛生情報, Vol.45, No.12, pp. 10-12.
- 118) 吉川悦子, 吉川 徹, 仲尾豊樹, 毛利一平(2016) 参加型職場環境改善が職場・労働者にもたらしたもの～いきいき職場づくりのための実践的なヒント～. 産業精神保健, Vol.24, No.1, pp. 10-12.
- 119) 吉川 徹, 吉川悦子(2016) 勤労者参加型職場環境改善. 日本医師会雑誌, Vol.144, No.12, p. 2460.
- 120) 茅嶋康太郎(2015) 過労死等調査研究センターとその役割. 安全衛生コンサルタント, Vol.35, No.116, pp. 56-59.
- 121) 高橋正也(2015) 過労運転の実態と対応. 睡眠医療, Vol.9, No.1, pp. 15-19.
- 122) 高橋正也(2015) 産業の場における事故や災害:睡眠の意義. 産業精神保健, Vol.23, No.2, pp. 99-103.
- 123) 堤明純, 井上彰臣, 島津明人, 高橋正也, 川上憲人, 栗岡住子, 江口尚, 宮本幸一, 遠田和彦, 小杉由起, 戸津崎貴文(2015) 労働者の収入とメンタルヘルスー職の不安定性による媒介効果に注目してー. 厚生指標, Vol.62, No.11, pp. 1-8.
- 124) 高橋正也(2015) 過労・眠気と自動車事故. 診断と治療, Vol.103, No.10, pp. 1369-1372.

表 2-10 著書又は単行本として公表された成果

- 1) Kazuya Itoh, Naotaka Kikkawa, Yasuo Toyosawa, Naoaki Suemasa and Toshiyuki Katada (2015) Chapter12 Failure Mechanism of Anchored Retaining Wall Due to the Breakage of Anchor Head. Forensic Geotechnical Engineering, pp. 175-186.
- 2) Shoogo Ueno, Sachiko Yamaguchi-Sekino (2015) Magnetic Control of Biological Cell Growth. Biomagnetics: Principles and Applications of Biomagnetic Stimulation and Imaging, pp.185-218.
- 3) Sachiko Yamaguchi-Sekino, Tsukasa Shigemitsu (2015) Safety Aspects of Magnetic and Electromagnetic Fields. Biomagnetics: Principles and Applications of Biomagnetic Stimulation and Imaging, pp.259-304.
- 4) Mariko Ono-Ogasawara (2015) Case study: CNTs in Composites. Nanoengineering: Global Approaches to Health and Safety Issues, pp.673-690.

- 5) 大嶋勝利(2016) 第Ⅲ編 労働災害の防止に関する知識. 足場の組立て, 解体, 変更業務従事者安全必携—特別教育用テキスト—, 中央労働災害防止協会, pp. 88-110.
- 6) 藤本康弘(2015) 化学プロセスの反応暴走危険性評価. 化学工場, 研究所の事故・災害対策とリスク管理, 技術情報協会, pp. 619-626.
- 7) 島田行恭(2015) 化学プラントのリスクアセスメントとリスク低減措置の検討・実施. 化学工場・研究所の事故・災害対策とリスク管理, 技術情報協会, pp. 573-578.
- 8) 佐藤嘉彦, 板垣晴彦(2015) 貯蔵物質の自然発火性評価. 化学工場・研究所の事故・災害対策とリスク管理, 情報技術協会, pp. 608-613.
- 9) 富田一(2015) 災害事例. アーク溶接等作業の安全—特別教育用テキスト—, 中央労働災害防止協会, pp. 133-161.
- 10) 高木元也(2015) 持ってて安心使って安全. 建設作業の安全必携, 労働調査会, pp. 1-155.
- 11) 高木元也(2015) 建設業実務の手引き追録第318号及び第319号. 第6章労務管理, 第7章安全管理, 大成出版社, 加除式A5版全250頁.
- 12) 井澤修平(2015) 行動と性格. 行動医学テキスト, 中外医学社, pp. 41-45.
- 13) 土屋政雄(2015) まえがき〜第1章, 9章; 今村幸太郎, 土屋政雄(2015) 7章, 武藤崇, 土屋政雄, 三田村仰 監訳, マインドフルにいきいき働くためのトレーニングマニュアル 職場のためのACT(アクセプタンス&コミットメント・セラピー), 星和書店(分担訳・監訳), iii〜v, vii〜viii, p1〜p14, pp. 225-231; pp. 178-207.
- 14) 土屋政雄, 川上憲人(2016) A. 主な精神疾患の罹患率・有病率を知りたい. ここが知りたい職場のメンタルヘルスケア, 南山堂, pp. 2-5.
- 15) 三浦伸彦(2016) 疫学研究と倫理. 衛生・公衆衛生学, アイケイコーポレーション, pp. 87-94.
- 16) 倉林のりみ(2015) 外国人相談の基礎知識, 松柏社, pp. 219-221.
- 17) 澤田晋一(2015) 熱中症予防対策の進め方. 熱中症の現状と予防—さまざまな分野から予防対策を見つけ出す—, 杏林書院, pp. 1-19.
- 18) 澤田晋一(2015) 職場における熱中症の現状と予防. 熱中症の現状と予防—さまざまな分野から予防対策を見つけ出す—, 杏林書院, pp. 69-93.
- 19) 澤田晋一(2015) 熱中症はこわくない! 予防対策10か条. 株式会社アスパクリエイト, DVD.
- 20) 吉川 徹, 小木和孝(2015) メンタルヘルスのための職場ドック. 労働科学研究所出版, pp. 1-62.
- 21) 吉川 徹(2015) 重症感染症まん延時の診療継続計画(BCP)の考え方. 医療現場における職業感染予防と曝露後の対応, 医薬ジャーナル, pp. 103-110.
- 22) 吉川 徹(2016) 針刺し切創・職業感染. 何が変わった? どこが違う?“今のすべてがここにある!”感染対策 ICLAB. INFACTION CONTROL 2016春季増刊(通巻284号), メディカ出版, pp. 186-197.

表 2-11 研究調査報告書一覧(競争的資金及び委員会等)

- 1) 梅崎重夫, 齋藤剛, 清水尚憲, 濱島京子, 山際謙太, 岡部康平, 富田一, 池田博康, 福田隆文(長岡技大), 平尾裕司(長岡技大), 木村哲也(長岡技大), 阿部雅二郎(長岡技大), 藤野俊和(長岡技大), 三上喜貴(長岡技大), 岡本満喜子(長岡技大), 門脇敏(長岡技大), 大塚雄市(長岡技大)(2015) 機械安全規制における世界戦略に対応するための法規制等基盤整備に関する調査研究. 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業平成26年度総括研究年度終了報告書, 独立行政法人労働安全衛生総合研究所, pp. 1-152.
- 2) 大嶋勝利(2015) 専門家業務完了報告書. ラオス・ミャンマー・ベトナム向け労働安全衛生管理, JICA, pp. 1-34.
- 3) 大嶋勝利(2015) 風荷重に対する足場の安全技術指針(2000). クレーン構造規格, 移動式クレーン構造規格, デリック構造規格. 耐風設計の規基準, No. JSSCテクニカルレポート2015, 日本鋼構造協会, No.104, p.47,p.67.
- 4) 大嶋勝利, 日野泰道(2016) 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策普及事業 平成27年度結果報告書, 建設業労働災害防止協会.
- 5) 佐藤嘉彦(2015) 酸化反応における適切な熱的危険性評価手法の構築. 日本学術振興会科学研究費助成事業(研究活動スタート支援)研究成果報告書, 日本学術振興会, pp. 1-5.
- 6) 大澤敦(2015) 絶縁性コート表面で発生するブランチ・沿面放電のモード遷移と着火性評価. 平成26年度科研費補助金収支報告書, 日本学術振興会, pp. 1-2.

- 7) 大澤敦(2015) 絶縁性コート表面で発生するブラシ・沿面放電のモード遷移と着火性評価. 平成26年度科研費補助金実施状況報告書, 日本学術振興会, pp. 1-4.
- 8) 高木元也(2015) 採石業における現場責任者(採石のための掘削作業主任者および職長)能力向上テキスト, 一般社団法人日本砕石協会, pp. 13-43.
- 9) 川上憲人, 堤明純, 原谷隆史, 吉川徹, 島津明人, 小田切優子, 錦戸典子, 五十嵐千代, 森口次郎(2015) 事業場におけるメンタルヘルス対策を促進させるリスクアセスメント手法の研究. 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業平成26年度総括・分担研究報告書, 独立行政法人労働安全衛生総合研究所, pp. 6-16.
- 10) 堤明純, 小田切優子, 原谷隆史, 錦戸典子, 吉川徹, 吉川悦子, 五十嵐千代, 森口次郎, 島津明人, 川上憲人, 梶木繁之, 時田征人(2015) 職業性ストレスのアセスメントツールの改善と開発. 事業場におけるメンタルヘルス対策を促進させるリスクアセスメント手法の研究. 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業平成26年度総括・分担研究報告書, 独立行政法人労働安全衛生総合研究所, pp. 28-43.
- 11) 原谷隆史, 森口次郎, 五十嵐千代, 川上憲人(2015) 職場環境改善活動前後の職業性ストレスの変化. 事業場におけるメンタルヘルス対策を促進させるリスクアセスメント手法の研究. 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業平成26年度総括・分担研究報告書, 独立行政法人労働安全衛生総合研究所, pp. 86-97.
- 12) 川上憲人, 堤明純, 原谷隆史, 吉川徹, 島津明人, 小田切優子, 錦戸典子, 五十嵐千代, 森口次郎(2015) WHOの職場の心理社会的ハザード対策の動向. 事業場におけるメンタルヘルス対策を促進させるリスクアセスメント手法の研究. 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業平成26年度総括・分担研究報告書, 独立行政法人労働安全衛生総合研究所, pp. 122-150.
- 13) 小山文彦, 原谷隆史, 吉村靖司, 黒川淳一, 指田恭子(2015) メンタルヘルス不調に罹患した労働者をめぐる主治医と産業医等との医療連携にかかる調査研究. 労働者の治療過程における、主治医と産業医等の連携強化の方策とその効果に関する調査研究. 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業平成26年度総括・分担研究報告書, 独立行政法人労働安全衛生総合研究所, pp. 89-93, 労災疾病臨床研究事業費補助金事業.
- 14) 倉林のみに(2015) 我が国におけるストレスチェック制度の義務化. ライフライン領域の科学技術ナリオプランニングに向けたうつ病に関する研究会報告書. 文部科学省科学技術・学術政策研究所 科学技術動向研究センター NISTEP NOTE(政策のための科学), No.16, pp. 38-41, pp. 151-158.
- 15) 甲田茂樹, 菅野誠一郎, 篠原也寸志, 鷹屋光俊, 中村憲司, 山田 丸(2015) 除染等作業での内部被ばく防止措置等の最適化のための研究(平成25～26年度). 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業総合研究報告書, 独立行政法人労働安全衛生総合研究所.
- 16) 劉 欣欣, 石松一真, 外山みどり, 岩切一幸(2015) 精神作業に対するポジティブ感情が心血管系反応へ及ぼす影響に関する研究(2012～2014). 日本学術振興会科研費(若手研究(B)24700746)研究成果報告書.
- 17) 篠原也寸志(2016) 環境省平成27年度肺内石綿繊維計測精度管理等業務報告書, pp. 39-41.
- 18) 小山文彦, 吉村靖司, 黒川淳一, 茅嶋康太郎, 佐々木 毅, 原谷隆史, 加島佐知子, 亀田美織, 宮本直美(2016) メンタルヘルス不調に罹患した労働者をめぐる主治医と産業医等との医療連携にかかる調査研究. 労災疾病臨床研究事業費補助金事業平成27年度分担研究報告書.

表 2-12 その他の専門家・実務家向け出版物に公表された成果(国際誌及び国内誌)

- 1) 清水尚憲(2015) 編集後記. 安全衛生コンサルタント, Vol.35, No.114, p. 94.
- 2) 高梨成次(2015) ゴンドラ委員会の活動を通じて. クレーン, Vol. 54, No.3, p. 1.
- 3) 土屋政雄(2015) 4. 新刊書の紹介 ・マインドフルにいきいき働くためのトレーニングマニュアル. 職場のためのACT. ACT Japan News Letter , 2015年秋号No.2.
- 4) 山口さち子(2015) 研究グループ紹介. 電気学会A部門誌, Vol.134, No.12, PNL12_1.
- 5) 田中喜代次, 小池城司, 松原建史, 松尾知明, 横山有里(2015) 座談会「健康運動指導士の社会的台頭～新たな活躍の方向性～, 健康づくり, 公益財団法人健康・体力づくり事業財団, Vol.38, No.9, pp. 22-23(前編).
- 6) 田中喜代次, 小池城司, 松原建史, 松尾知明, 横山有里(2015) 座談会「健康運動指導士の社会的台頭～新たな活躍の方向性～, 健康づくり, 公益財団法人健康・体力づくり事業財団, Vol.38, No.10, pp. 22-23(後編).
- 7) 奥野 勉(2015) CIE TC6-49 赤外放射による白内障. 活動報告. 日本照明委員会誌, Vol.32, No.1, p. 28.

表 2-13 研究所出版物として公表された成果

- 1) 大嶋勝利(2016) 足場からの墜落災害の現状とその防止対策. 労働安全衛生研究, Vol.9, No.1, pp. 21-25.
- 2) 板垣晴彦, 八島正明, 大塚輝人, 水谷高彰, 木村新太, 佐藤嘉彦, 菅野誠一郎(2015) 貯槽の保守, ガス溶断による解体等の作業での爆発・火災・中毒災害の防止に関する研究. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 1-6.
- 3) 板垣晴彦(2015) 貯槽内の換気実験と簡易計算図. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 15-21.
- 4) 島田行恭, 佐藤嘉彦, 板垣晴彦(2016) プロセスプラントのプロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方. 労働安全衛生総合研究所技術資料(JNIOSH-TD), No.5, pp. 1-74.
- 5) 八島正明(2015) ガス溶断における火花粒子(スパッタ)の飛散. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 7-14.
- 6) 八島正明(2015) 湿ったマグネシウム合金研磨粉の燃焼危険性. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 23-31.
- 7) 水谷高彰, 佐藤嘉彦, 八島正明(2015) 混合液体の引火点の測定. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 33-38.
- 8) 佐藤嘉彦(2015) 高性能型熱分析装置による発熱会温度の測定. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 39-46.
- 9) 大西明宏, 高木元也(2015) ロールボックスパレット起因災害防止に関する手引き. 労働安全衛生総合研究所技術資料(TD), No.4, pp. 1-49.
- 10) 原谷隆史, 倉林るみい, 井澤修平, 土屋政雄(2015) 労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状との関連及び対策に関する研究. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 47-52.
- 11) 原谷隆史, 土屋政雄, 井澤修平, 倉林るみい(2015) 労働者の心理社会的ストレスと抑うつに関する質問紙調査. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 53-60.
- 12) 原谷隆史, 倉林るみい, 井澤修平, 土屋政雄(2015) 職場のストレスとメンタルヘルスに関する全国企業調査. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 67-75.
- 13) 土屋政雄, 井澤修平, 倉林るみい, 原谷隆史(2015) 調査状況の違いが抑うつおよびストレス症状の回答に及ぼす影響: 職場外と職場内の調査の比較. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 61-65.
- 14) 王 瑞生(2015) 金属酸化物粒子の健康影響に関する研究. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45-02, pp. 83-85.
- 15) 須田 恵, 北條理恵子, 三浦伸彦, 鈴木哲矢, 柳場由絵, 長谷川達也, 王 瑞生(2015) 二酸化チタンナノ粒子による脳内アミノ酸・モノアミンへの影響. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 109-113.
- 16) 三浦伸彦, 大谷勝己, 長谷川達也, 北條理恵子, 柳場由絵, 鈴木哲矢, 須田 恵, 王 瑞生(2015) 二酸化チタンナノ粒子が示す精巣機能障害. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 115-118.
- 17) 鈴木哲矢, 三浦伸彦, 北條理恵子, 柳場由絵, 須田 恵, 長谷川達也, 宮川宗之, 王 瑞生(2015) 二酸化チタンナノ粒子を尾静脈投与したマウスにおける遺伝毒性. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 93-99.
- 18) 小林健一, 久保田久代, 北條理恵子, 長谷川也須子, 宮川宗之(2015) 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 89-92.
- 19) 北條理恵子, 須田 恵, 柳場由絵, 安田彰典, 三浦伸彦, 長谷川達也, 鈴木哲矢, 王 瑞生(2015) 二酸化チタンナノ粒子の気管内投与後のマウス肺における影響. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 101-107.
- 20) 鈴木健一郎, 長谷川也須子, 久保田久代(2015) 二酸化チタンナノ粒子の中樞神経系への生物学的蓄積性. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 119-124.
- 21) 倉林るみい, 井澤修平, 土屋政雄, 原谷隆史(2015) うつ病等のメンタルヘルス不調事例に関する企業調査: いわゆる「新型うつ病」の認知度や従業員教育実施に関する企業規模別の比較. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR), No.45, pp. 77-81.

2) 学会・研究会における発表・講演

表 2-14 国際学術集会にて発表・講演された成果

- 1) Shoken Shimizu, Shigeo Umezaki (2015) Risk reduction effect of a supporting protective system for an integrated manufacturing system. Proc. of 8th International Conference Safety of Industrial Automated Systems (SIAS) 2015, pp. 232-234.
- 2) Shoken Shimizu (2015) Introduction of a risk reduction strategy using the supportive protection system. ISO/TC199, Internet download, 6p.
- 3) Atsushi Yamaguchi, Kohei Okabe and Hiroyasu Ikeda (2015) Investigation of evaluation method for strength of artificial bones by using Finite Element Analysis. Proc. of 8th International Conference Safety of Industrial Automated Systems (SIAS) 2015, pp. 240-242.
- 4) Masayuki Ozaki, Atsushi Yamaguchi, Takuyo Kaida and Satoshi Nagata (2015) Buckling Strength of Towers Having Partial Metal Loss on Shell Under Overturning Moment. ASME Pressure Vessels and Piping Conference, No. PVP2015-45842(CD-ROM).
- 5) Kohei Okabe (2015) A Study of Safeguarding Based on Human Body Communication Technology, Proc. of 8th International Conference Safety of Industrial Automated Systems (SIAS) 2015, pp. 229-231.
- 6) Yasumichi Hino (2015) Safety performance of the full harness in various falling postures of wearer. 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics and the Affiliated Conferences, pp. 6754-6758.
- 7) Hiroki Takahashi, Yasumichi Hino and Katsutoshi Ohdo (2015) Experiment on the Slack in Lifelines Used for Roof Work. The Eighth International Structural Engineering and Construction Conference (ISEC-8), pp. 1285-1290.
- 8) Hiroki Takahashi, Katsutoshi Ohdo (2016) Wind Tunnel Test on Scaffolds with Frame Width as Parameter. The Fourteenth East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction (EASEC-14), The Fourteenth East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction Proceedings, pp. 1355-1360 (CD-ROM).
- 9) Atsushi Ohsawa (2015) Charge neutralisation from the side surface of an insulating plate. Electrostatics 2015, Programme and abstracts, p. 39.
- 10) Takashi Miura (2015) Observation of charge separation and gas discharge during sliding friction between metal and insulator. Electrostatics 2015, Programme and abstracts, p. 64.
- 11) Jian Lu, Kiyoshi Fukaya and Motoya Takagi (2015) Analysis on Labor Accidents Related to Forklift Collisions in Japan. 2015 SSR International Conference on Social Sciences and Information, pp. 65-70.
- 12) Jian Lu (2015) Analysis on Forklift-related Labor Accidents Based on Japan Labor-Injury Database. Annual Academic Conference of China Occupational Safety and Health Association 2015(Heifei). (中国語: 基于日本工伤数据库的叉车事故统计分析. 中国职业安全健康协会 2015 学术年会 (安徽))
- 13) Akihiro Ohnishi (2015) Relationship between fall accidents and confidence in one's strength, ease of tripping, and fear of falling using a subjective evaluation in middle-aged and elderly workers. 31th International Congress on Occupational Health (ICOH2015), E-Abstract Book, USB.
- 14) Atsushi Sugama, Akihiro Ohnishi (2015) Statistical Research of Occupational Accidents due to Stepladder in Japan. ICOH 31st International Congress on Occupational Health, E-Abstract Book of ICOH Congress 2015, CD-ROM.
- 15) Atsushi Sugama, Akihiro Ohnishi (2015) Occupational accidents due to stepladders in Japan: Analysis of industry and injured characteristics. 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, Proceedings of 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, CD-ROM.
- 16) Shoken Shimizu (2015) Introduction of a risk reduction strategy using "Supportive protection system". ISO/TC199 meeting, CD-ROM.
- 17) Naotaka Kikkawa (2015) Analysis of labour accidents and a few preventions during tunnel construction in Japan. ITAWTC2015, WG5 meeting, p7.

- 18) Tomohide Kubo, Masaya Takahashi and Masao Tsuchiya (2015) Day-to-day variations in rest intervals between working days and recovery from fatigue: a 2-month single-case observational study. 22th International Symposium on Shiftwork and Working Time, Book of Abstract, p. 61.
- 19) Rui-Sheng Wang, Tetsuya Suzuki, Yukie Yanagiba and Megumi Suda (2015) Mechanistic Study on the Hepatotoxic Effects of 1,2-Dichloropropane in ALDH2 Knockout Mice. 51st Congress of the European Society of Toxicology, pp. s313-s314.
- 20) Rui-Sheng Wang, Tatsushi Toyooka, Yukie Yanagiba and Megumi Suda (2016) Detection of DNA double-strand breaks in the liver of mice exposed to 1,2-dichloropropane. The 55th Annual Meeting of the Society of Toxicology, New Orleans. The Toxicologist, pp. 95-96.
- 21) Nobuhiko Miura, Katsumi Ohtani (2015) Variation of hepatic bioaccumulation of chromium by light/dark shift condition. The 7th International Congress of Asian Society of Toxicology, Program Book, p. 122.
- 22) Nobuhiko Miura, Katsumi Ohtani (2016) Adverse effect of titanium dioxide nanoparticle on testicular function in mice. The 55th Annual Meeting of Society of Toxicology, Program, p. 257.
- 23) Sachiko Yamaguchi-Sekino, Masaki Sekino and Toshiharu Nakai (2015) EFFECTIVENESS OF SAFE WORKING PROCEDURE ON SMF EXPOSURE LEVELS AND WORK PERFORMANCES IN 3 T MRI SYSTEM OPERATIONS. IEEE International Magnetism Conference (Intermag2015), 電子版.
- 24) Sachiko Yamaguchi-Sekino, Masaki Sekino and Toshiharu Nakai (2015) Trial of safe working procedure against occupational SMF exposure - evaluation of its effectiveness in occupational SMF exposure levels and work performances among 3 T MRI system users -. 23rd Annual Meeting of The International Society for Magnetic Resonance in Medicine, Program book, p. 448.
- 25) Sachiko Yamaguchi-Sekino, Shinya Imai, Humio Maeyatsu and Takeo Hikichi (2015) Short and middle-term exposure assessments of magnetic fields in 1.5 T MRI system operators. BioEM2015, Book of Abstract, pp. 245-247.
- 26) Ken-ichiro Suzuki, Hisayo Kubota (2015) Titanium dioxide nanoparticles are transported across the air-blood barrier. 7th International symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health.
- 27) Satoru Ueno (2015) The Effect of Correction Factors for Evaporative Resistance and Thermal Insulation on Predicted Heat Strain. The 12th International Congress of Physiological Anthropology, Abstract Book, pp. 54-55.
- 28) Mohsen Vigeh, Kazuhito Yokoyama, Takehise Matsukawa, Atsuko Shinohara, Katsumi Ohtani and Kazuhito Yokoyama (2015) Low-levels of lead and other metal exposure on early childhood growth/development. 31th International Congress on Occupational Health. IC288.
- 29) Mohsen Vigeh, Emiko Nishioka, Takehise Matsukawa, Koda Shigeki, Katsumi Ohtani and Kazuhito Yokoyama (2015) Prenatal exposure to low-level of lead may reduce birth weight. 51st Congress of European Societies of Toxicology, p. s92.
- 30) Xinxin Liu, Kazuma Ishimatsu, Midori Sotoyama and Kazuyuki Iwakiri (2015) Influences of Positive Emotion on Cardiovascular Responses to Mental Tasks. The 12th International Congress of Physiological Anthropology (ICPA2015), Book of Abstract, p. 69.
- 31) Mariko Ono-Ogasawara, Mitsutoshi Takaya and Maromu Yamada (2015) Exposure and Size Distribution of MWCNT Aerosol in Workplaces. 2015 Asian Aerosol Conference (AAC2015), p. B208.
- 32) Toshihiko Myojo, Maromu Yamada, Mitsutoshi Takaya, H. Kitamura, T. Oyabu and A. Ogami (2015) Validation of a dust indicator for nanoparticle aerosols at workplaces. 7th Asia Aerosol Conference, pp. 2-115.
- 33) Maromu Yamada, Mitsutoshi Takaya and Isamu Ogura (2015) Number-size distribution of nano-TiO₂ agglomerates measured by NanoScan SMPS: Dispersion of agglomerates across the orifice inlet. American Association for Aerosol Research 34th Annual Conference, p. 2IM.15.

- 34) Maromu Yamada, Mitsutoshi Takaya, Norio Tsujimura, Tadayoshi Yoshida, Seiichiro Kanno, Yasushi Shinohara, Kenji Nakamura and Shigeki Koda (2015) Dust and radioactivity concentrations emitted from radiocesium-contaminated soil during decontamination work by a heavy vehicle. American Association for Aerosol Research 34th Annual Conference, p. 8AE.8.
- 35) Teruhisa Hongo, Yasushi Shinohara (2015) Chemical composition and morphological changes of chrysotile by dissolution. 31th International Congress on Occupational Health, AP-1316.
- 36) Sachiko Kaidzu, Tsutomu Okuno, Masaki Tanito and Akihiro Ohira (2015) Retinal Light Damage Induced by Ultraviolet Light in Albino mice. Association for Research in Vision and Ophthalmology, WEB.
- 37) Ken Tokizawa, Tatsuo Oka, Akinori Yasuda, Tetsuo Tai, Su-Young Son, Jun Wada and Hirofumi Ida (2015) Pre-cooling by hands and feet water immersion reduces heat strain while wearing protective clothing. 16th International Conference on Environmental Ergonomics, Book of Abstracts, p. 126.
- 38) Ken Tokizawa, Tatsuo Oka and Su-Young Son (2015) Practical pre-cooling methods reduce heat strain while wearing protective clothing. The 12th International Congress of Physiological Anthropology, Abstranct book, p. 77.
- 39) Su-Young Son, Ken Tokizawa, Akinori Yasuda and Shin-ichi Sawada (2015) Physiological responses and balance ability are affected by physical workload and heat exposure in workers. 16th International Conference on Environmental Ergonomics, Book of Abstracts, p. 40.
- 40) Nobuko Hashiguchi, Su-Young Son, Satomi Mikami, Mami Miyazono, Hiroyuki Sawatari, Junji Ono, Chie Magota, Tomoko Ohkusa, Akiko Chishaki and Yutaka Tochihara (2015) Cutaneous warm and cool seansation thresholds in elderly people. The 12th International Congress of Physiological Anthropogy, Abstranct book, p. 78.
- 41) Su-Young Son, Ken Tokizawa, Akinori Yasuda and Shin-ichi Sawada (2015) Physiological responses and balance ability of workers who are exposed different temperature and humidity. The 12th International Congress of Physiological Anthropogy. Abstranct book, pp. 76-77.
- 42) Toru Yoshikawa, Koji Wada, Tatsuhiko Kubo, Takashi Hosaka, Mari Michinaga, Etsuko Yoshikawa, Kazutaka Kogi and Satoshi Imamura (2015) Practical measures for improving working time arrangements and job content of physicians working at hospitals. 31th International Congress on Ocupational Health, Program Book, AP-1220, p.123.
- 43) Etsuko Yoshikawa, Toru Yoshikawa and Yuriko Takeuchi et al (2015) Development of Conceptual Framework for Workplace Dock. 31th International Congress on Ocupational Health, Program Book, p.88.
- 44) Yukiko Iida, Toru Yoshikawa (2015) Evaluation of educational effect on wear method for disporsable mask that has been newly developed. 31th International Congress on Ocupational Health, Program Book, p. 201.
- 45) Etsuko Yoshikawa, Toru Yoshikawa and Kazutaka Kogi (2015) Development of a participatory workplace environment improvement program to promote primary prevention for work-related stress in Japan. Understanding Small Enterprises (USE2015), CD-ROM.
- 46) Kazutaka Kogi, Toru Yoskikawa and Etsuko Yoshikawa (2015) The roles of voluntary facilitators in participatory work improvement and stress prevention programmes based on group work of their co-workers. Understanding Small Enterprises (USE2015), CD-ROM.
- 47) Masaya Takahashi, Ko Matsudaira, Kazuyuki Iwakiri and Tomohide Kubo (2015) Night shift duration and two types of workload among nursing home care workers: effects on disabling back pain, insomnia, and psychological distress. 22th International Symposium on Shiftwork and Working Time, ABSTRACTS, p. 130.
- 48) Sachiko Yamaguchi-Sekino (2015) Bio-effects of the Static Magnetic Field and Assessment of Occupational Magnetic Field Exposure Among MR Workers. 15th International Congress of Radiation Research (ICRR2015), Book of Abstract, p.239.

- 49) Su-Young Son (2015) Occupational safety and health issues in Japan on personal protective equipment. International Symposium on Firefighters and Heat Strain 2015, pp. 238-258.
- 50) Su-Young Son (2015) Personal protective equipment and safety. Seminar for trend of protective clothing technology. Busan International techtextile & meterial exhibition 2015, pp. 1-55.
- 51) Shin-ichi Sawada (2015) How should we promote the preventive measures against occupational heat disorders in the climate change context ? 31st International Congress on Occupational Health, p.SS-0381.
- 52) Toru Yoshikawa, Takashi Okumura, Kazuya Suzuki, Fumiko Matsuda, Yuriko Takeuchi, Toru Ikegami and Kazuhiro Sakai (2015) Practical support measures to aging workers in Japan, The 31th International Congress on Occupational Health, Program Book, p.SS-0147.
- 53) Toru Yoshikawa, Myung Sook Lee, Toyoki Nakao, Kuck Hyeun Woo, Etsuko Yoshikawa, Moon Hee Jung, Jung Suk Park, Jae Hoon Roh and Kazutaka Kogi (2015) Locally Adjusted Development of Participatory Action-Oriented Training (PAOT) Toolkits for Different Workplaces by the Japan-Korea Occupational Health Network. The 31th International Congress on Occupational Health, Program Book, SS-0234.
- 54) Masaya Takahashi (2015) Better work schedules for elderly care workers. Challenges and Strategies for Shift and Long Work. 31th International Congress on Occupational Health, SS-0072.

表 2-15 国内学術集会にて発表・講演された成果

- 1) 梅崎重夫, 清水尚憲, 濱島京子(2015) 機械安全規制を対象とした日本における社会制度の考察. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 306-309.
- 2) 梅崎重夫, 清水尚憲 (2015) 人間機械システムで扱う安全関連情報の基本特性の比較と情報保護方策への活用. 2015年電子情報通信学会ソサイエティ大会, CD-ROM.
- 3) 梅崎重夫, 濱島京子(2015) 労働災害防止に利用できる歴史災害の考察. 電子情報通信学会 安全性研究会 (SSS), 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.367, pp. 19-22.
- 4) 福田隆文, 芳司俊郎, 梅崎重夫(2016) 機械安全における管理者の意識に関する調査. 電子情報通信学会 安全性研究会 (SSS), 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.368, pp. 23-26.
- 5) 大塚久美子, 梅崎重夫, 芳司敏郎(2015) 機械安全と認証に関する一考察. 電子情報通信学会 安全性研究会 (SSS), 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.324, pp. 5-8.
- 6) 池田博康, 鈴木俊智(2015) オペレータの停止操作特性を含むロボットの総合停止性能の測定. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2015, 講演論文集2A1-W03, CD-ROM.
- 7) 鈴木俊智, 中村英夫, 高橋聖, 池田博康, 清水尚憲(2015) 人間共存ロボットの非常停止特性の総合的測定方法に関する検討. 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.39, SSS2015-6, pp. 23-26.
- 8) 池田博康, 齋藤剛, 岡部康平(2015) 介護・サービスロボットのリスクアセスメントとリスク分担に関する考察. 第28回秋期信頼性シンポジウム, pp. 41-44.
- 9) 鈴木俊智, 中村英夫, 高橋聖, 池田博康, 清水尚憲(2015) 人間共存ロボットの非常停止装置における最適配置の初期検討. 電子情報通信学会 安全性研究会 (SSS), 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.367, pp. 19-22.
- 10) 清水尚憲, 梅崎重夫(2015) 統合生産システムを対象とした支援的保護システムによるリスク評価と検証. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 364-367.
- 11) 清水尚憲, 梅崎重夫, 濱島京子(2015) 機械設備の保護装置を対象としたモニタリングシステムの提案～フィールドデータに基づく保護装置の有効性検証～, 電子情報通信学会 安全性研究会 (SSS), 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.366, pp. 1-4.
- 12) 本田尚, 佐々木哲也(2015) 電動チェーンブロックのリンクチェーン破断事故分析, 電子情報通信学会 安全性研究会 (SSS), 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.367, pp. 11-14.
- 13) 齋藤剛, 池田博康, 岡部康平, 岩切一幸(2015) 介護者の挟まれに対する入浴介助機器の保護方策－入浴用ストレッチャー式電動リフトを対象にした実施例－. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 312-315.
- 14) 山際謙太(2015) 3D-EBSD法による金属材料内部に生じる損傷の3次元形状計測. 日本顕微鏡学会 第71回学術講演会, CD-ROM.

- 15) 山口篤志, 吉田展之, 戒田拓洋(2015) 外面減肉を有するT継手の供用適性評価. 日本高圧力技術協会 平成27年度秋季講演会概要集, pp. 15-18.
- 16) 岡部康平, 山口篤志, 池田博康(2015) 挟圧による危害分析のための上肢モデル開発. 日本機械学会 ROBOMECH2015, 講演論文集, CD-ROM.
- 17) 玉手聡, 堀智仁(2015) せん断ひずみのクリープ的增加に着目した崩壊危険の簡易判別. 日本学術会議, 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 340-343.
- 18) 渡田洋介, 末政直晃, 玉手聡, 堀智仁(2015) 工事斜面における浅い部分のせん断ひずみの現場計測. 第50回地盤工学研究発表会, 講演概要集, pp. 2079-2080, CD-ROM.
- 19) 玉手聡, 堀智仁, 渡田洋介, 末政直晃(2015) 異なるセンサーの計測変化と崩壊予兆に関する実大斜面実験. 第50回地盤工学研究発表会, 講演概要集, pp. 2169-2170, CD-ROM.
- 20) 玉手聡(2015) 建設業における労働災害の発生頻度に関する一考察. 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集, pp. 389-390, CD-ROM.
- 21) 渡田洋介, 末政直晃, 玉手聡, 堀智仁(2015) 施工中の斜面における浅い部分のせん断ひずみの計測. 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集, pp. 499-500, CD-ROM.
- 22) 那須桃香, 笹川一磨, 木村吉郎, 大幢勝利(2015) 斜円柱に発生する空力振動を再現するための風洞実験の試み. 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集, I-585, pp. 1169-1170, CD-ROM.
- 23) 大幢勝利, 高梨成次, 日野泰道, 高橋弘樹, 熊田哲規(2015) 橋梁検査路の損傷程度が安全帯取付け時の墜落防護性能に与える影響. 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集, VI-339, pp. 677-678, CD-ROM.
- 24) 熊田哲規, 大幢勝利, 高梨成次, 日野泰道, 高橋弘樹(2015) 材質の異なる橋梁検査路の安全帯取付け時の墜落防護性能. 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集, VI-340, pp. 679-680, CD-ROM.
- 25) 大幢勝利, 日野泰道, 高橋弘樹(2015) 屋根からの墜落災害防止のための安全対策の検討(その4 アンケート調査による足場からの墜落防止措置の現状). 日本建築学会大会, 講演梗概集, 材料施工, 日本建築学会, pp. 1295-1296.
- 26) 大幢勝利(2015) 足場からの墜落防止措置に関するアンケート調査. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 209-212.
- 27) 高梨成次, 大幢勝利, 高橋弘樹(2015) 木造住宅のサイディング外壁の損傷状況と残余水平耐力の関係に関する研究. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 386-389.
- 28) 高梨成次, 大幢勝利, 高橋弘樹(2015) 建築用タワークレーンのマストの接合部ボルト応力に関する実験的研究. 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集DVD, pp. 1171-1172.
- 29) 土屋江利佳, 高梨成次, 大幢勝利, 高橋弘樹, 道場信義, 加川啓介, 坂楨義夫, 大橋好光(2015) 木造住宅の損傷状況と倒壊危険性に関する研究(その1 実験概要および力学的特性). 平成27年度日本建築学会全国大会, pp. 233-234, CD-ROM.
- 30) 高梨成次, 大幢勝利, 高橋弘樹, 土屋江利佳, 道場信義, 加川啓介, 坂楨義夫, 大橋好光(2015) 木造住宅の損傷状況と倒壊危険性に関する研究(その2 外壁がサイディングの場合の損傷状況の評価). 平成27年度日本建築学会全国大会, pp. 235-236, CD-ROM.
- 31) 岡庭翔一, 伊藤和也, 吉川直孝(2015) 法面からの墜落災害防止のための親綱固定アンカーの静的水平/鉛直引張実験. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, CD-ROM.
- 32) 岡庭翔一, 伊藤和也, 吉川直孝(2015) 法面からの墜落防止のための親綱固定方法に関する研究～鉛直方向引抜き力の推定式との比較～, 公益社団法人地盤工学会関東支部, Geo-kanto2015, CD-ROM.
- 33) 大澤弘明, 坂楨義夫, 加川啓介, 道場信義, 佐藤克哉, 榎田剛, 高梨成次, 大橋好光(2015) 木質ラーメン構面内に構造用合板を設置した耐力要素に関する研究(その8 実験概要). 平成27年度日本建築学会全国大会, pp. 259-260, CD-ROM.
- 34) 加川啓介, 坂楨義夫, 大澤弘明, 道場信義, 佐藤克哉, 榎田剛, 高梨成次, 大橋好光(2015) 木質ラーメン構面内に構造用合板を設置した耐力要素に関する研究(その9 実験結果の考察). 平成27年度日本建築学会全国大会, pp. 261-262, CD-ROM.

- 35) 坂楨義夫, 大澤弘明, 佐藤克哉, 道場信義, 加川啓介, 榎田剛, 高梨成次, 大橋好光(2015) 木質ラーメン構面内に構造用合板を設置した耐力要素に関する研究(その10 構造用合板の挙動に関する検討). 平成27年度日本建築学会全国大会, pp. 263-264, CD-ROM.
- 36) 道場信義, 大澤弘明, 佐藤克哉, 加川啓介, 榎田剛, 坂楨義夫, 高梨成次, 大橋好光(2015) 木質ラーメン構面内に構造用合板を設置した耐力要素に関する研究(その11 軸力変化が木質ラーメンに及ぼす影響). 平成27年度日本建築学会全国大会, pp. 265-266, CD-ROM.
- 37) 日野泰道, 大幢勝利, 高橋弘樹(2015) 移動はしごを用いた墜落災害防止策の検討. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 380-381.
- 38) 日野泰道, 大幢勝利, 高橋弘樹(2015) 屋根からの墜落災害防止のための安全対策の検討(その6 提案する工法の検証実験). 日本建築学会大会, 学術講演梗概集(関東), 材料施工, pp. 1299-1300.
- 39) 伊藤和也(2015) 斜面工事中の墜落災害の要因分析と墜落災害防止対策の検討. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 372-375.
- 40) 岡庭翔一, 伊藤和也, 末政直晃, 吉川直孝(2015) 法面からの墜落災害防止のための親綱固定用アンカーに関する引き抜き特性. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 376-379.
- 41) 成田恵祐, 若林晋平, 伊藤和也, 吉川直孝, 末政直晃(2015) 斜面上に設置された落石防止用杭基礎の耐衝撃挙動に関する模型実験. 第50回地盤工学研究発表会, 概要集, pp. 1377-1378, CD-ROM.
- 42) 副田尚輝, 岩佐直人, 笠原啓, 伊藤和也(2015) 補強材打設角度と頭部連結が斜面安定化に与える影響に関する遠心模型実験. 第50回地盤工学研究発表会, 概要集, pp. 2139-2140, CD-ROM.
- 43) 伊藤和也, 吉川直孝, 豊澤康男(2015) 建設工事中的斜面崩壊による労働災害の調査・分析. 第50回地盤工学研究発表会, 概要集, pp. 2195-2196, CD-ROM.
- 44) 岡庭翔一, 末政直晃, 伊藤和也(2015) 法面からの墜落災害防止のための親綱固定アンカーの静的水平/鉛直引き抜き実験. 第50回地盤工学研究発表会, 概要集, pp. 2199-2200, CD-ROM.
- 45) 伊藤和也, 吉川直孝, 橋爪秀夫(2015) 法面工事現場における安全管理法に関する実態調査～宮城県を対象地域としたアンケート調査～. 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集, VI-198, pp. 395-396, CD-ROM.
- 46) 岡庭翔一, 伊藤和也, 吉川直孝(2016) 法面からの墜落災害防止のための親綱固定アンカーの静的水平/鉛直引張実験. 土木学会第41回関東支部技術研究発表会, CD-ROM.
- 47) 高橋弘樹, 日野泰道, 大幢勝利(2015) 屋根作業における墜落防止のための親綱の設置基準の検討. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 382-383.
- 48) 高橋弘樹, 大幢勝利, 北條哲男(2015) 幅木の高さをパラメータとした足場の風力風洞実験(壁つなぎを設置した場合の検討). 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集, pp. 829-830, CD-ROM.
- 49) 高橋弘樹, 日野泰道, 大幢勝利(2015) 屋根からの墜落災害防止のための安全対策の検討(その5 親綱のたるみの設置基準に関する検討). 日本建築学会大会, 学術講演梗概集(関東)材料施工, pp. 1297-1298.
- 50) 吉川直孝, 伊藤和也, 堀智仁, 三田地利之(2015) 発破後のトンネル切羽の応力状態に関する検討. 第50回地盤工学研究発表会, 概要集, pp. 1707-1708, CD-ROM.
- 51) 吉川直孝, 堀智仁, 豊澤康男, 伊藤和也, 三田地利之(2015) セグメント模型と載荷装置の試作. 土木学会第70回年次学術講演会, 講演概要集, III-058, pp. 115-116, CD-ROM.
- 52) 吉川直孝, 伊藤和也(2015) トンネル建設工事中的労働災害の分析とその防止策. 電子情報通信学会 安全性研究会(SSS), 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.367, pp. 15-18.
- 53) 堀智仁, 玉手聡(2015) 掘削用機械における斜面降下時の不安定性に関する基礎的検討. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 368-371.
- 54) 堀智仁, 玉手聡(2015) 平板載荷試験機を用いた支持力評価の迅速化に関する実験的検討. 第50回地盤工学研究発表会, 講演概要集, pp. 215-216, CD-ROM.
- 55) 堀智仁, 玉手聡(2015) ドラグ・ショベルの斜面降下走行時における法肩形状の影響. 土木学会, 第70回年次学術講演会, 講演概要集, pp. 391-392, CD-ROM.
- 56) 堀智仁, 玉手聡(2015) 敷鉄板の敷設方法と荷重分散に関する模型実験. 安全問題討論会'15資料集, pp. 83-88.
- 57) 竹内一起, 堀智仁, 伊藤和也(2016) 建設現場の地盤養生に関する基礎的検討. 第43回土木学会関東支部技術研究発表会, VI-41, CD-ROM.

- 58) 板垣晴彦(2015) 化学プロセス工業で発生した火災爆発災害の知識データベース. 平成27年度日本火災学会研究発表会, 概要集, pp. 316-317.
- 59) 板垣晴彦, 八島正明, 大塚輝人, 水谷高彰, 佐藤嘉彦(2015) 化学設備の更新・解体工事等における爆発火災中毒災害の防止について. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 410-411.
- 60) 板垣晴彦(2015) 爆発火災災害の報道情報に関する考察. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 27-28.
- 61) 佐藤嘉彦, 板垣晴彦, 島田行恭(2015) 化学物質及びプロセスの危険源有無確認のための質問票の提案. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, p. 276-279.
- 62) 島田行恭, 佐藤嘉彦, 板垣晴彦(2015) プロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 272-275.
- 63) 渕野哲郎, 島田行恭, 岩壁幸市(2015) プロセス・プラント設計業務プロセスモデルに基づくプロセス・ケミストリー情報の要求定義. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 288-291.
- 64) 島田行恭(2015) プロセス安全情報の活用. 化学工学会第47回秋季大会, O206, CD-ROM.
- 65) 島田行恭, 佐藤嘉彦, 板垣晴彦(2015) プロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方ープロセス安全情報の記録ー. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 5-8.
- 66) 八島正明(2015) 岸壁に係留中の土運船内で発生した爆発火災. 平成27年度日本火災学会研究発表会概要集, pp. 312-313.
- 67) 八島正明, 板垣晴彦(2015) 水中での溶断作業中に起きた爆発の実験的検証, 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 91-94.
- 68) 大塚輝人, 斎藤寛泰, 吉川典彦(2015) 水素爆発の危険度定量評価. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 35-36.
- 69) 石坂颯喜, 大塚輝人, 熊崎美枝子(2015) 過酸化水素／塩化第二銅混合反応における塩素オキシ酸イオンの影響. 火薬学会2015年度春季研究発表会, pp. 157-158.
- 70) 吉川典彦, 平田将大, 竹下雅之, 櫻木健二, 大塚輝人, 高梨成次, 斎藤寛泰, 網島祐一郎, 青木直人, 菅野望(2015) 水素爆発減災システムの開発. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 203-204.
- 71) 佐藤嘉彦, 島田行恭, 板垣晴彦(2015) プロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方ー取り扱い物質・プロセスの危険源確認ー. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 9-12.
- 72) 佐藤嘉彦(2015) 複数の断熱熱量計による有機過酸化物の測定結果の比較. 平成27年度火薬学会秋季大会, pp. 139-140.
- 73) 佐藤嘉彦, 岡田賢, 秋吉美也子, 松永猛裕, 牧田勇一, 久保仁志(2015) シュウ酸銀の爆発安全性評価ーシュウ酸銀の基礎的特性評価ー. 平成27年度火薬学会秋季大会, pp. 127-128.
- 74) 富田一, 濱島京子, 三浦崇(2015) 最近の感電死亡災害の分析と大規模事業場の安全衛生管理. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 149-152.
- 75) 山隈瑞樹, 近藤啓之(2015) スラリー攪拌時の帯電を予測する試験装置の開発. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 185-186.
- 76) 山隈瑞樹, 最上智史, 鈴木輝夫, 真鍋敬二(2015) 導電性プライマー塗装済みバンパーの静電塗装における静電気現象の特徴と安全性に関する研究. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 39-42.
- 77) 大澤敦(2015) 接着剤生産作業の静電気リスクアセスメント. 静電気学会静電気リスクアセスメント研究委員会, スライド10枚ほか.
- 78) 大澤敦(2015) 広範囲の表面電位で一様な表面電荷分布を形成するための帯電法. 第39回静電気学会全国大会, 静電気学会講演論文集2015, pp. 149-150.
- 79) 大澤敦(2015) 板状絶縁物の側面からの除電ーイオン整流接地板の利用. 第39回静電気学会全国大会, 静電気学会講演論文集2015, pp. 161-162.
- 80) 大澤敦, 野村信雄(2015) パルスDCコロナ除電器のオフセット電圧の最小化. 第39回静電気学会全国大会, 静電気学会講演論文集2015, pp. 163-164.

- 81) 濱島京子, 梅崎重夫(2015) 労働安全分野における全体最適理論の必要性. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 302-305.
- 82) 濱島京子, 梅崎重夫(2015) 事故災害の未然防止を目的とする教育を通じた安全学に関する一考察～前提条件の思い込みと制約条件としての権限問題への対応の必要性～. 電子情報通信学会 安全性研究会 (SSS), 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.367, pp. 5-10.
- 83) 崔光石, 西村浩次郎(2015) Influence of the Nitrogen Concentration in the Air on the Minimum Ignition Energies of Polymer Powders due to Electrostatic Discharges. 第62回応用物理学会春季学術講演会, 講演予稿集, pp. 08-079.
- 84) 野蛭直人, 鈴木輝夫, 崔光石(2015) 旋回気流を用いた粉体の帯電評価装置の開発(第一報). 2015年度静電気学会春期講演会, 論文集, pp. 13-16.
- 85) 野蛭直人, 鈴木輝夫, 崔光石(2015) 旋回気流を用いた粉体の帯電量評価装置の開発(第二報). 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 406-407.
- 86) 野蛭直人, 鈴木輝夫, 崔光石, 山隈瑞樹(2015) 振動型静電界センサによる空気輸送粉体の帯電量測定への適用. 通算第26回粒子帯電制御研究会.
- 87) 野蛭直人, 鈴木輝夫, 崔光石, 山隈瑞樹(2015) 双極性除電器の防塵性能. 第39回静電気学会全国大会, 静電気学会講演論文集2015, pp. 179-180.
- 88) 野蛭直人, 鈴木輝夫, 崔光石(2015) 粉体用回転セクタ方式静電界測定器の開発. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 43-46.
- 89) 野蛭直人, 鈴木輝夫, 崔光石(2016) 粉体用回転セクタ式静電界センサの基礎特性. 第17回静電気学会春期講演会, 2016年度静電気学会春期講演会論文集, pp. 41-44.
- 90) 三浦崇, 高橋明子(2015) 年齢ごとの労働災害発生率. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 350-353.
- 91) 三浦崇(2015) 空気中火花放電の発光スペクトルの静電エネルギー依存性. 第76回応用物理学会秋季学術講演会, 講演予稿集, CD-ROM.
- 92) 高木元也(2015) 中小建設者への安全指導に関する実態調査. 2015年度日本建築学会大会, CD-ROM.
- 93) 高木元也(2015) 中小建設業における安全教育の実態調査. 第70回土木学会全国大会年次学術講演会, CD-ROM.
- 94) 高木元也, 高橋明子(2015) 中小企業に対する労働安全行政の指導に係る実態調査ー建設業の特性に応じた安全指導の提示ー. 第33回 建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会, 土木学会論文集, CD-ROM.
- 95) 高木元也(2015) 小売業における労働災害防止の推進について. 第48回安全工学研究発表会, 第48回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 119-120.
- 96) 呂健, 深谷潔, 高木元也(2015) 休業四日以上労働災害分析ーフォークリフト労働災害の業種及び企業規模分布ー. 安全工学シンポジウム2015, 講演予稿集, pp. 310-311.
- 97) 大西明宏, 菅間敦(2016) 安全靴の耐滑性基準よりも高い動摩擦性能の有効性ーステッピング課題の主観評価に基づく検討ー. 第14回姿勢と歩行研究会, 予稿集, pp. 30-31.
- 98) 大西明宏, 菅間敦(2015) 小売業で使用されている作業靴の調査と耐滑性の検証, 日本人間工学会第56回大会, 人間工学, Vol.51, No.Supplement, pp. 126-127.
- 99) 大西明宏(2015) 小売業における作業靴の使用状況. 耐滑性試験結果と滑りにくさの主観評価実験の紹介, 第6回事故削減学際研究会.
- 100) 大西明宏(2015) 小売業における人力荷役機器の呼称の相違が示唆する課題ー機種別の弱点に応じた対策の普及に向けた検討ー. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.56, 臨時増刊号, p. 284.
- 101) 大西明宏, 菅間敦(2015) 靴底の摩擦係数と主観的滑りやすさの関係. 第36回バイオメカニズム学術講演会, 予稿集, pp. 115-116.
- 102) 高橋明子, 高木元也(2015) 高年齢の建設作業者の危険認知特性. 日本心理学会第79回大会発表論文集 (CD-ROM, 1A1M-148)
- 103) 菅間敦, 大西明宏, 高野倉雅人(2015) ロールボックスパレット (RBP) の動きの計測に基づく操作性評価ーハンドル幅と作業経験の有無による比較ー, 日本経営工学会2015年春季大会, 日本経営工学会2015年春季大会予稿集, pp. 62-63.

- 104) 菅間敦, 大西明宏(2015) 脚立使用時の労働災害発生状況に関する特徴分析. 日本人間工学会第56回大会, 日本人間工学会誌第51巻特別号, pp. 128-129.
- 105) 菅間敦, 大西明宏(2015) 脚立上での最大前方リーチ距離および作業姿勢の計測. 日本人間工学会関東支部第45回大会, 講演集.
- 106) 原谷隆史, 倉林るみい, 井澤修平, 土屋政雄(2015) 労働者のメンタルヘルス評価におけるストレスチェック11項目と抑うつ調査票(CES-D、PHQ-9)の妥当性. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol. 57 (Suppl.), p. 393.
- 107) 内田陽之, 森口次郎, 山根英之, 水本正志, 吉岡千晶, 五十嵐千代, 小田切優子, 島津明人, 堤明純, 錦戸典子, 原谷隆史, 吉川悦子, 吉川徹, 川上憲人(2015) 中小規模事業所における「参加型職場環境改善」を通じたメンタルヘルス対策の取り組み. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 264.
- 108) 黒木仁美, 森口次郎, 大塚創平, 内田陽之, 五十嵐千代, 小田切優子, 島津明人, 堤明純, 錦戸典子, 原谷隆史, 吉川悦子, 吉川徹, 川上憲人(2015) 小規模零細企業における参加型職場環境改善の一事例. 第23回日本産業ストレス学会, 産業ストレス研究, Vol.23, No.1, p. 66.
- 109) 井澤修平, 堤明純(2015) 交代制勤務の地域警察官における職業性ストレスとコルチゾールの関連. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 388.
- 110) 小川奈美子, 井澤修平, 木村健太(2015) アマチュア音楽演奏者のコンサート場面におけるパフォーマンスと唾液中内分泌反応. 第33回日本生理心理学会, プログラム・予稿集, p.36.
- 111) 井澤修平, 菅谷渚, 木村健太, 小川奈美子, 山田クリス孝介, 城月健太郎, 長野祐一郎(2015) 主観的幸福感と急性ストレス場面におけるコルチゾール反応. 第33回日本生理心理学会, プログラム・予稿集, p.37.
- 112) 山田クリス孝介, 井澤修平, 菅谷渚, 木村健太, 小川奈美子, 城月健太郎, 長野祐一郎(2015) 急性ストレスに対する認知的評価が心臓血管およびコルチゾール反応に与える影響. 第33回日本生理心理学会, プログラム・予稿集, p.37.
- 113) 山田クリス孝介, 井澤修平, 中村菜々子(2015) ストレスの過小評価の信念と疾病既往歴および睡眠との関連. 日本心理学会第79回大会発表論文集, p. 1263.
- 114) 久保智英, 高橋正也, 井澤修平, 土屋政雄(2015) JNOSH式疲労アプリの開発:勤務間インターバルと疲労に関する予備調査を通して. 日本産業衛生学会産業疲労研究会第83回定例研究会, 抄録集, p. 2.
- 115) 土屋政雄, 馬ノ段梨乃, 北條理恵子(2015) パフォーマンス向上を目指したセルフケア方略開発のための文献レビュー. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57, 臨時増刊号, p. 368, CD-ROM.
- 116) 土屋政雄, 井澤修平, 原谷隆史(2015) 調査状況の違いが抑うつ症状とパフォーマンスの自己報告尺度への回答に及ぼす影響:調査モニターと企業内調査の比較. 日本心理学会第79回大会発表論文集, p. 1226.
- 117) 土屋政雄, 馬ノ段梨乃, 北條理恵子(2015) 職場におけるパフォーマンス向上を目指したセルフケア方略開発のためのニーズ調査. 日本認知・行動療法学会, 第41回大会抄録集, pp. 332-333, CD-ROM.
- 118) 土屋政雄, 高橋正也, 久保智英, 井澤修平, 三木圭一, 倉林るみい, 原谷隆史, 島津明人, 田中克俊(2015) 勤務間インターバルが11時間未満の日数と健康度およびストレス要因の関連. 日本産業衛生学会産業疲労研究会 第83回定例研究会, 抄録集, p. 3.
- 119) 牧 祥, 伊藤弘明, 王 瑞生, 齊藤宏之, 三浦伸彦, 小川康恭, 高橋正也(2015) 中国のステンレス精製工場で交代制勤務に従事する作業者のシフトサイクルと尿中8-hydroxy-2'-deoxyguanosineの排出変動. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57(Suppl.), p. 406.
- 120) 王 瑞生, 北條理恵子, 安田彰典, 須田 恵, 柳場由絵, 三浦伸彦(2015) 二酸化チタンナノ粒子のマウス肺における遺伝毒性作用について. 第42回日本毒性学会学術年会, プログラム・要旨集, The Journal of Toxicological Sciences, 40 (Suppl.), S246.
- 121) 王 瑞生, 豊岡達士, 柳場由絵, 須田 恵(2015) 1,2-ジクロロプロパン吸入ばく露後のマウス肝臓におけるDNA損傷について. 第43回産業中毒・生物学的モニタリング研究会, プログラム・講演要旨集, p. 26.
- 122) 須田 恵, 柳場由絵, 鈴木哲矢, 王 瑞生(2015) *in vitro*での1,2-ジクロロプロパンの代謝経路の検討. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 473.

- 123) 須田 恵, 北條理恵子, 三浦伸彦, 柳場由絵, 鈴木哲矢, 王 瑞生(2015) 二酸化チタンナノ粒子の中枢神経系への影響. 第42回日本毒性学会学術年会, プログラム・要旨集, The Journal of Toxicological Sciences, 40 (Suppl.), S245.
- 124) 須田 恵, 柳場由絵, 鈴木哲矢, 王 瑞生(2015) 1,2-ジクロロプロパンのミクロソーム分画酵素による代謝. 第43回産業中毒・生物学的モニタリング研究会, プログラム・講演要旨集, p. 32.
- 125) 三浦伸彦, 大谷勝己(2015) チタンナノ粒子による精巣機能障害の誘発. メタルバイオサイエンス研究会, 講演要旨集, p. 68.
- 126) 三浦伸彦, 大谷勝己(2015) 酸化チタンナノ粒子が精巣及び精子に与える影響解析. フォーラム2015衛生薬学・環境トキシコロジー, 講演要旨集, p. 208.
- 127) 小林健一, 久保田久代, 北條理恵子, 宮川宗之(2015) 発達段階期の抗甲状腺剤曝露がラットの精巣発達へ及ぼす影響. 第42回日本毒性学会学術年会, プログラム・要旨集, The Journal of Toxicological Sciences, 40 (Suppl.), S288.
- 128) 内田克哉, 小林健一, 布施俊光, 井樋慶一(2015) 脳発達期の甲状腺ホルモン欠乏はマウスの大脳皮質および海馬歯状回におけるパルアルブミン 酸陽性GABAニューロンの発達を遅延させる. 第58回日本甲状腺学会学術集会, プログラム・要旨集, p. 97.
- 129) 山口さち子, 関野正樹, 中井敏晴(2015) 立ち入り制限区域の設定によるMR検査業務中の職業磁界ばく露及び作業能率に与える影響の検討. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 422.
- 130) 山口さち子, 吉良 務, 関野正樹, 赤羽 学(2016) 医療機器から発生する電磁界の骨組織への作用評価. 第8回医用生体電磁気学シンポジウム, プログラム講演要旨集, pp. 9-10.
- 131) 山口さち子, 山崎慶太, 小林宏一郎, 藤原耕二(2016) MR検査室での漏洩磁界の測定およびMR検査動作の一般化の試み. マグネティックス研究会, 電気学会研究会資料, pp. 27-31.
- 132) 北條理恵子, 須田 恵, 柳場由絵, 安田彰典, 三浦伸彦, 王 瑞生(2015) 二酸化チタンナノ粒子の気管内投与90日後のマウス肺における炎症反応と遺伝子損傷. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 403.
- 133) 北條理恵子, 土屋政雄, 須田 恵, 安田彰典(2015) 低濃度のニオイがパフォーマンスに及ぼす影響. 第43回産業中毒・生物学的モニタリング研究会, プログラム・講演要旨集, p. 37.
- 134) 北條理恵子(2016) 低濃度のアセトンのニオイがパフォーマンスに及ぼす影響. 第一回臭い香りビジネス研究会, www.town-college.com/udx/search/001580.php,
- 135) 塚原照臣, 宮内 博幸, 養添 葵, 柳場由絵, 津田洋子, 野見山哲生(2015) オフセット印刷工程における取扱化学物質使用の実態調査ー1,2-ジクロロプロパン、ジクロロメタンを中心にー. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 255.
- 136) 柳場由絵, 須田 恵, 王 瑞生(2015) In vitroおよびin vivoにおける1,2-ジクロロプロパンの代謝と肝毒性について, 第42回日本毒性学会学術年会, プログラム・要旨集, The Journal of Toxicological Sciences, 40 (Suppl.), S233.
- 137) 鈴木健一郎, 長谷川也須子, 久保田久代(2015) 二酸化チタン粒子の中枢神経系への移行. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 250.
- 138) 鈴木健一郎, 長谷川也須子, 久保田久代(2015) 空気血液関門透過性評価のためのナノ粒子の表面に吸着した生体分子のプロファイリング. 第13回日本プロテオーム学会2015年会, 発表論文集, p. 204.
- 139) 鈴木健一郎, 久保田久代(2015) 酸化ベリリウム粒子の吸入ばく露評価手法の開発. 第56回大気環境学会年会, 発表論文集, p. 352.
- 140) 豊岡達士, 伊吹裕子, 山口さち子, 王瑞生(2015) リン酸化ヒストンH2AXを指標とした化学物質遺伝毒性試験法構築に向けた基礎的検討. 第43回産業中毒・生物学的モニタリング研究会, 抄録集, p. 27.
- 141) 豊岡達士, 伊吹裕子, 山口さち子, 王瑞生(2015) リン酸化ヒストンH2AXを指標とした化学物質遺伝毒性試験法構築に関する基礎的検討. 第44回日本環境変異原学会, 抄録集, p. 121.
- 142) 荻野真宏, 豊岡達士, 伊吹裕子(2015) 熱ストレスによるヒストンH2AXのリン酸化とその機構. 第44回日本環境変異原学会, 抄録集, p. 100.
- 143) 安田彰典, 北條理恵子, 柳場由絵, 須田 恵, 大谷勝己, 三浦伸彦, 王 瑞生(2015) 二酸化チタンナノ粒子の気管内投与における急性肺病変. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 403.

- 144) 倉林るみい, 土屋政雄, 井澤修平, 原谷隆史(2015) 職場での自身または自身以外に対するいじめ・ハラスメントと抑うつ症状との関連. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 385.
- 145) 倉林るみい (2015) ストレスチェック制度の調査票に関する一考察. 第111回日本精神神経学会総合プログラム, 抄録集, s-541p.
- 146) 倉林るみい, 土屋政雄, 井澤修平, 原谷隆史(2015) うつ病等のメンタルヘルス不調事例への対応に関する企業調査:メンタルヘルス不調事例にみられる特徴についての増減傾向. 第31回日本精神衛生学会大会, 抄録集, p. 53.
- 147) 渡辺裕晃, 甲田茂樹, 佐々木 毅, 鶴田由紀子, 伊藤昭好, 熊谷信二, 原 邦夫, 堤 明純, 丸山正治, 山口秀樹 (2015) 職場へのOSHMS導入がもたらす安全衛生面での効果に関する研究～第19報 自治体職場におけるOSHMS定着と安全衛生指標や活動への影響評価～, 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 343.
- 148) 鶴田由紀子, 甲田茂樹, 佐々木 毅, 渡辺裕晃, 伊藤昭好, 熊谷信二, 原 邦夫, 堤 明純, 丸山正治, 山口秀樹 (2015) 職場へのOSHMS導入がもたらす安全衛生面での効果に関する研究～第20報 リスク評価に基づくメンタルヘルス対策の影響評価～, 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 344.
- 149) 丸山正治, 甲田茂樹, 佐々木 毅, 渡辺裕晃, 鶴田由紀子, 伊藤昭好, 熊谷信二, 原 邦夫, 堤 明純, 山口秀樹 (2015) 職場へのOSHMS導入がもたらす安全衛生面での効果に関する研究～第21報 参加型の安全衛生活動で安全衛生指標を向上させる実践事例～, 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 344.
- 150) 甲田茂樹, 吉田 仁(2015) 医療現場での抗がん剤取扱い(調製作業)における健康障害防止のための労働安全衛生対策, 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 453.
- 151) 甲田茂樹, 鷹屋光俊, 篠原也寸志, 中村憲司, 本郷照久, 小野真理子(2015) 道路高架橋耐久性向上工事における塗膜剥離作業の従事者に発生した鉛中毒について, 日本産業衛生学会中小企業安全衛生研究会第49回全国集会, 講演集, 6.
- 152) 大谷勝己, ヴィージェ・モーセン(2015) ブロモクロプロパン類によるラット精子の形態異常評価. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 601.
- 153) 大谷勝己, 山崎 蒼, ヴィージェ・モーセン(2015) コンピュータ画像解析法の暗視野画像を利用した1-ブロモプロパンによるラット精子形態異常評価. 第62回日本実験動物学会総会, 講演要旨集, p. 235.
- 154) 大谷勝己, ヴィージェ・モーセン, 山崎 蒼(2015) 1-ブロモプロパン投与によるラット精子形態の変化. 第42回日本毒性学会学術年会, プログラム・要旨集, The Journal of Toxicological Sciences, 40 (Suppl.), S274.
- 155) 大谷勝己, 三浦伸彦(2015) 生体リズムの乱れがマウス精巣機能に及ぼす影響. フォーラム2015:衛生薬学・環境トキシコロジー, 講演要旨集, p. 246.
- 156) 大谷勝己(2015) 二酸化チタンのマウス雄性生殖系への影響. 第74回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌, Vol.62 (Suppl.), p. 564.
- 157) 大谷勝己, ヴィージェ・モーセン(2015) 1-ブロモプロパン投与ラットにおける精子形態異常の検出. BMB2015 (第38回日本分子生物学会年会, 第88回日本生化学会大会 合同大会) 2LBA033.
- 158) 久保田 均(2015) 建築業従事者の職業性難聴ー自覚的感覚と聴力検査結果との関連について(第一報). 第55回日本労働衛生工学会, 作業環境測定研究発表会抄録集, pp. 86-87.
- 159) 齊藤宏之, 澤田晋一(2015) 夏季屋外環境における市販WBGT計の測定精度に関する検討. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57(Suppl), p. 229.
- 160) 齊藤宏之, 澤田晋一(2015) 夏季屋外環境における地面の性状と暑熱環境の関連性. 第55回日本労働衛生工学会, 作業環境測定研究発表会抄録集, pp. 90-91.
- 161) 齊藤宏之, 澤田晋一(2015) 夏季屋外環境における地面性状ならびに高さによるWBGT値への影響. 第54回日本生気象学会, 日本生気象学会雑誌, Vol.52, No.3, S43.
- 162) 齊藤宏之, 澤田晋一, 安田彰典, 岡 龍雄, 萩原正義, 田井鉄男, 加部 勇, 幸地 勇, 長埜庸子, 門田美子, 村上朋子(2015) 冬季オフィス環境における低湿度と自覚症状の関連性. 平成27年度室内環境学会学術大会, 講演要旨集, pp. 222-223.
- 163) 岩切一幸, 高橋正也, 外山みどり, 劉 欣欣, 甲田茂樹(2015) 介護者の腰痛予防につながる介護施設の安全衛生活動と介助方法. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 462.

- 164) 岩切一幸, 高橋正也, 外山みどり, 劉 欣欣, 甲田茂樹(2015) 介護施設における安全衛生活動が介護者の腰痛に及ぼす影響 第2報－全国の特別養護老人ホームを対象にした調査－. 日本人間工学会第56回大会, 日本人間工学会誌, Vol.51, 特別号, pp. 106-107.
- 165) 佐々木 毅, 柴田延幸, 松尾知明, 岡 龍雄, 甲田茂樹(2015) 騒音と手腕振動の複合ばく露による一時的聴力変化に関する予備的検討, 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 378.
- 166) 佐々木 毅, 久永直見, 久保田 均, 柴田英治, 毛利一平, 甲田茂樹(2015) 某県建設国民健康保険組合員における粉じん発生作業と呼吸器系自覚症状に関する5年間追跡調査, 第63回日本職業・災害医学会学術大会, 日本・職業災害医学会会誌, Vol.63 (Suppl.), p. 103.
- 167) 上野 哲(2015) サーマルマネキンを用いた作業服の保温性及び透湿性に関する歩行による補正因子の測定. 第74回日本公衆衛生学会総会抄録集, p. 569.
- 168) ヴィージェ・モーセン, 横山和仁, 大谷勝己, 篠原厚子, 松川岳久(2015) 鉛およびその他の重金属にばく露を受けた女性から産まれた幼児の発育:性別による違い. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 258.
- 169) ヴィージェ・モーセン, 西岡笑子, 松川岳久, 大谷勝己, 横山和仁(2015) Low-level lead exposure during pregnancy and birth weight. 第74回日本公衆衛生学会総会, 日本公衆衛生雑誌, Vol.62 (Suppl.), p. 224.
- 170) 劉 欣欣, 岩切一幸, 外山みどり, 落合孝則(2015) 管理職の勤務中の血行動態について. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 461.
- 171) 劉 欣欣, 石松一真, 外山みどり, 岩切一幸(2015) 報酬内容の教示が精神作業中の心血管系反応に及ぼす影響. 日本人間工学会第45回関東支部会, 抄録集, pp. 48-49.
- 172) 松尾知明(2015) 忙しい労働者に向けた新たなメタボリックシンドローム対策:高め強度インターバル有酸素性運動と食事制限を組み合わせたプログラムの効果, 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 241.
- 173) 松尾知明(2015) 講演「労働衛生分野における体力科学研究～JNOSHの取り組み～」, 第88回日本産業衛生学会職域身体活動研究会(自由集会), 抄録, p. 516.
- 174) 蘇リナ, 志田隆史, 呉世和, 金甫建, 松尾知明, 田中喜代次, 正田純一(2015) ランダム化比較試験による非アルコール性脂肪性肝疾患 (NAFLD) に効果的な運動方法の検討. 第70回日本体力医学会大会, 抄録, p. 241.
- 175) 笹井浩行, 蘇リナ, 松尾知明, 江藤幹, 辻本健彦, 田中喜代次(2015) 内臓脂肪体積を評価する意義と基準値の提案. 第70回日本体力医学会大会日本体力医学会プロジェクト研究の成果報告会, 抄録, p. 178.
- 176) 蘇リナ, 笹井浩行, 松尾知明, 江藤幹, 辻本健彦, 田中喜代次(2015) 内臓脂肪体積推定式の構築と交差妥当性の検証. 第70回日本体力医学会大会日本体力医学会プロジェクト研究の成果報告会, 抄録, p. 179.
- 177) 小野真理子(2015) カーボンナノチューブの粒径分布について. 第55回日本労働衛生工学会, 抄録集, pp. 32-33.
- 178) 鷹屋光俊, 篠原也寸志, 中村憲司, 本郷照久, 小野真理子, 甲田茂樹(2015) 道路高架橋耐久性向上工事時の塗膜剥離作業における作業者の鉛ばく露. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 258.
- 179) 小嶋 純(2015) りん酸用粉じん試料の簡易比重測定法, 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (臨時増刊号), p. 427.
- 180) 安彦泰進(2015) 捕集管での利用に向けた活性炭の各種物性からの検討. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 478.
- 181) 安彦泰進, 古瀬三也, 高野継夫(2015) 吸湿活性炭層の有機ガス破過と破過時間推算モデルの適用. 第29回日本吸着学会研究発表会, 講演要旨集, p. 20.
- 182) 安彦泰進, 古瀬三也, 高野継夫(2016) 吸湿活性炭層での有機ガス破過の測定と破過理論式の応用. 日本化学会第96春季年会, 講演予稿集DVD-ROM, 2D4-54.
- 183) 中村憲司(2015) 画像処理を利用した偏光顕微鏡法による石綿繊維の検出と同定. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57, 臨時増刊号, p. 252.
- 184) 中村憲司(2015) 偏光顕微鏡による大気中アスベスト観察時に画像処理を利用する効果. 第56回大気環境学会年会, 第56回大気環境学会年会講演要旨集, p. 359.
- 185) 中村憲司(2015) 画像処理を利用した位相差顕微鏡法による石綿の観察方法の検討. 第55回日本労働衛生工学会, 第55回日本労働衛生工学会抄録集, pp. 74-75.

- 186) 山田丸, 鷹屋光俊, 辻村憲雄, 吉田忠義, 菅野誠一郎, 篠原也寸志, 中村憲司, 甲田茂樹(2015) 重機を用いたセシウム汚染土壌除染作業時における粉じんおよび放射能濃度. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学会誌, Vol.57, 臨時増刊号, p. 456.
- 187) 山田丸, 鷹屋光俊(2015) ナノ粒子凝集体を測定する際のインレットの重要性. 第55回日本労働衛生工学会, 作業環境測定研究発表会抄録集, pp. 30-31.
- 188) 井上直子(2015) 作業環境測定における液体捕集時の芳香族アミンの安定性. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57, p. 479.
- 189) 井上直子(2015) NBD誘導体化による芳香族アミンの分析法の検討. 第55回労働衛生工学会, 作業環境測定研究発表会抄録集, pp. 88-89.
- 190) 本郷照久, 篠原也寸志(2015) 酸により溶解したクリソタイルの化学組成と形態. 第59回粘土科学討論会, 講演要旨集, pp. 146-147.
- 191) 本郷照久, 篠原也寸志(2015) 溶解により変質したクリソタイルの化学組成と形態. 第55回日本労働衛生工学会, 作業環境測定研究発表会抄録集, pp. 72-73.
- 192) 本郷照久, 安彦泰進(2016) 米粃殻発電プラント灰からのアロフェンの合成. 日本セラミックス協会2016年年会.
- 193) 大平明弘, 海津幸子, 奥野 勉, 中別府雄作(2015) DNA塩基除去修復欠損マウスにおける網膜光障害. 日本眼科学会, 第119回日本眼科学会総会講演抄録, p. 259.
- 194) 海津幸子, 奥野 勉, 谷戸正樹, 大平明弘(2015) 紫外線照射によるマウス網膜の障害. 日本眼科学会, 第119回日本眼科学会総会講演抄録, p. 260.
- 195) 奥野 勉, 宋 雨桐, 小森幹育子, 蔵崎正明(2015) 培養ヒト表皮角化細胞における(6-4)光産物生成の紫外放射の作用スペクトル. 日本光医学・光生物学会, 第37回日本光医学・光生物学会プログラム・抄録集, p. 74.
- 196) 宋 雨桐, 田島大敬, 伊藤敬三, 奥野 勉, 蔵崎正明(2015) UV照射による(6-4)光産物産生のブドウ抽出物による抑制効果. 日本光医学・光生物学会, 第37回日本光医学・光生物学会プログラム・抄録集, p. 69.
- 197) 海津幸子, 奥野 勉, 谷戸正樹, 大平明弘(2015) 紫外線によるマウス網膜光障害の波長および曝露量依存性. 日本光医学・光生物学会, 第37回日本光医学・光生物学会プログラム・抄録集, p. 75.
- 198) 海津幸子, 奥野 勉, 衛藤憲人, 岡田京子, 大平明弘(2015) 青色LED照射によるマウス網膜光障害. 日本眼科酸化ストレス研究会, 第26回日本眼科酸化ストレス研究会プログラム・講演抄録集.
- 199) 中島 均, 宇都宮昭弘, 藤井信之, 奥野 勉(2015) アルミニウム合金のミグおよびティグ溶接で発生するブルーライトの危険性. 溶接学会平成27年度秋季全国大会, 溶接学会全国大会講演概要, No.97, pp. 426-427(Web).
- 200) 中島 均, 宇都宮昭弘, 藤井信之, 奥野 勉, 榎本正敏(2015) マグネシウム合金のミグおよびティグ溶接で発生する紫外放射の危険性. 溶接学会平成27年度秋季全国大会, 溶接学会全国大会講演概要, No.97, pp. 424-425(Web).
- 201) 大前宏貴, 中島 均, 宇都宮昭弘, 藤井信之, 奥野 勉, 榎本正敏(2015) マグネシウム合金のティグおよびミグ溶接で発生する紫外放射-溶接電流, 電極含有成分及びシールドガスが与える影響-. 職業大フォーラム, 職業大フォーラム2015講演論文集, pp. 322-323.
- 202) 秋山敏幸, 中島 均, 藤井信之, 宇都宮昭弘, 奥野 勉(2015) アルミニウム合金のティグおよびミグ溶接時に発生する紫外放射の有害性. 職業大フォーラム, 職業大フォーラム2015講演論文集, pp. 324-325.
- 203) 中島 均, 宇都宮昭弘, 藤井信之, 奥野 勉(2015) アルミニウム合金のミグおよびティグ溶接で発生するブルーライトの危険性. 職業大フォーラム, 職業大フォーラム2015講演論文集, pp. 326-327.
- 204) 高橋幸雄(2015) 低周波音によって頭部で知覚される振動感覚に対する可聴域騒音の影響について. 日本騒音制御工学会平成27(2015)年春季研究発表会, 講演論文集, pp. 9-12.
- 205) 時澤 健, 岡 龍雄, 安田彰典, 田井鉄男, ソン スヨン, 和田 潤, 井田浩文(2015) 作業前の手足の浸水は暑熱作業時の深部体温の上昇を抑え疲労感を和らげる-防護服着用時の熱中症対策-. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57 (Suppl.), p. 229.
- 206) 時澤 健, 岡 龍雄, 安田彰典, 田井鉄男, ソン スヨン, 和田 潤, 井田浩文(2015) 暑熱負担を軽減するための簡便なプレクーリングの手法. 第72回日本生理人類学会, 日本生理人類学会誌, Vol.20 (Suppl.), No.3, p. 177.
- 207) 時澤 健, 岡 龍雄, 安田彰典, ソン スヨン, 和田 潤, 井田浩文(2015) 手足の浸水と送風スプレーによるプレクーリングは暑熱下運動時の深部体温上昇と脱水を半減させる. 平成27年度温熱生理研究会, 要旨集, p. 7.

- 208) 時澤 健, 岡 龍雄, ソン スヨン(2015) 簡便なブレーキングによる暑熱負担の軽減—全身の送風スプレーと手足の浸水の併用効果—. 第54回日本生気象学会大会, 日本生気象学会雑誌, Vol.52, No.3, S62.
- 209) 時澤 健, 岡 龍雄, ソン スヨン(2016) 送風と手足冷却を併用したブレーキングは暑熱下運動時の脱水と口渇感を抑制する. 第93回日本生理学会大会, The Journal of Physiological Sciences, Vol.66(Suppl 1), S178.
- 210) ソン スヨン, 時澤 健, 安田彰典, 澤田晋一(2015) 暑熱環境下の身体作業負荷によるバランス変化と温熱生理反応:パイロット研究. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57(Suppl.), p. 460.
- 211) 吉川 徹, 和田耕治(2015) 西アフリカの Ebola 出血熱アウトブレイク対策に従事する労働者の安全衛生の課題とその実践. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57(Suppl.), p. 287.
- 212) 吉川悦子, 吉川 徹, 小木和孝, 錦戸典子, 森口次郎, 川上憲人(2015) 中小規模事業場で活用可能なメンタルヘルス一次予防のための職場環境改善ツールの開発と適用課題. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57(Suppl.), p. 358.
- 213) 飯田裕貴子, 吉川 徹, 和田耕治, 木村菊二(2015) 定量的フィットテスト手法の諸条件についての検討. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57(Suppl.), p. 455.
- 214) 木戸内清, 吉川 徹, 長谷部哲也(2015) 病院の職業感染一次予防のために:血液・体液曝露サーベイランスの2つの指標 曝露発生率と労働安全衛生の指標(労災申請率)の検討. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57(Suppl.), p. 291.
- 215) 木戸内清, 李宗子, 吉川 徹, 満田年宏, 網中眞由美, 黒須一見, 森澤雄司, 和田耕治, 森屋恭爾(2016) 血液・体液曝露エピソード日本版サーベイランス(JES2015)のデータ解析. 第31回日本環境感染学会総会学術集会, プログラム・抄録集, Vol.31(Suppl.), p. 244.
- 216) 李宗子, 吉川 徹, 満田年宏, 木戸内清, 網中眞由美, 黒須一見, 森澤雄司, 和田耕治, 森屋恭爾(2015) 血液・体液曝露に関する施設調査結果JES2015. 第31回日本環境感染学会総会学術集会, プログラム・抄録集, Vol.31(Suppl.), p. 244.
- 217) 豊田裕之, 錦戸典子, 大山祐史, 本山恭子, 森本英樹, 若林忠旨, 洞澤研, 丸田和賀子, 茅嶋康太郎, 森晃爾(2015) 中小企業におけるメンタルヘルス対策に関する研究. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57(Suppl.), p. 357.
- 218) 茅嶋康太郎(2015) 過労死等調査研究センターの役割. 第49回日本産業衛生学会中小企業安全衛生研究会第49回全国集会, 新潟産業保健研究会2015年臨時研修会.
- 219) 高橋正也, 松平浩, 岩切一幸, 久保智英(2015) 高齢者介護施設で働く介護職の腰痛, 不眠, 精神的不調:勤務スケジュールと労働負荷の関連. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.57(Suppl.), p.319.
- 220) 高橋正也, 松平浩, 岩切一幸, 久保智英(2015) 高齢者介護施設の介護職における夜勤の長さと各種睡眠問題:労働負荷ごとの検証. 第7回Integrated Sleep Medicine Society Japan学術集会, 抄録集, p.36.
- 221) 池田大樹, 林 光緒(2015) 自己覚醒習慣と関連する睡眠習慣に関する縦断的調査研究. 第22回日本時間生物学会学術大会, 時間生物学, Vol.21, No.2, p. 148.
- 222) 蘇リナ, 松尾知明, 金甫建, 田中喜代次(2015) 運動が腹部脂肪体積やVO2peakに及ぼす効果:運動の様式や量が異なる介入法の比較. 第17回日本健康支援学会, 健康支援, Vol.18, No.1, p. 88.
- 223) 原谷隆史(2015) 職業性ストレス調査票の活用. シンポジウム7「中小企業での産業精神保健 ストレスチェック実施を控えて」, 第22回日本産業精神保健学会, 産業精神保健23巻増刊号, p.76.
- 224) 井澤修平 (2015) コルチゾール研究 Up To Date: ストレス-健康の研究に向けて. 第33回日本生理心理学会, プログラム・予稿集, p.24.
- 225) 久保智英(2015) 労働者の疲労回復と勤務間インターバル シンポジウム「新しい労働時間規制と疲労対策—勤務間インターバル制度に関連して—」, 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌57(Suppl.), p.148.
- 226) 土屋政雄(2016) 教育講演 3 研究に役立つ統計の知識. 第8回日本不安症学会学術大会抄録集, P.44
- 227) 三浦伸彦, 大谷勝己(2015) 毒性学における生体リズムの重要性を考える. 第42回 日本毒性学会シンポジウム, プログラム・要旨集, J. Toxicol. Sci. Vol.40(Suppl.), S55.
- 228) 三浦伸彦, 大谷勝己(2016) 概日リズムと毒性学 ～時間毒性学～. 第93回 日本生理学会シンポジウム, プログラム・要旨集, p.104

- 229) 三浦伸彦, 大谷勝己(2016) 時間毒性学と労働衛生. 日本薬学会第136年会シンポジウム, プログラム・要旨集, p.43.
- 230) 甲田茂樹, 岩切一幸(2015) 職場における腰痛予防対策指針(2013年), 第29回日本医学会総会. 学術講要旨, p.214.
- 231) 甲田茂樹(2015) 職場の労働安全衛生対策にQuality of Working Lifeの視点は生かせるか, メインシンポジウムB: Quality of working life (QoWL)ーグローバル化と労働形態多様化の中での展望ー, 第88回日本産業衛生学会. 産業衛生学雑誌57 (Suppl.), p.99.
- 232) 甲田茂樹(2015) 医療現場における抗がん剤ばく露と本邦の課題, ワークショップ5:医療従事者の安全のための「Safe Handling of Hazardous Drugs」の概念構築, 第13回日本臨床腫瘍学会学術集会. プログラム, p.183.
- 233) 甲田茂樹(2015) 労働衛生におけるばく露対策の課題, シンポジウム:チームで取り組むがん薬物療法における曝露対策ーガイドライン発刊後半年の課題ー, 第30回日本がん看護学会学術集会.
- 234) 齊藤宏之(2015) 現行ISO 7243 (JIS Z8504)と改定案(DIS)の比較. 日本産業衛生学会平成27年度第2回温熱環境研究会, 抄録, p.3.
- 235) 松尾知明(2015) メタボリックシンドローム対策:忙しい労働者へのアプローチ, 第10回日本メディカルフィットネスフォーラム シンポジウム「肥満者を対象とした運動プログラムとこれから」, 抄録, p.3.
- 236) 松尾知明(2015) 少子高齢化・人口減少社会「健康運動指導士は必要か?」第70回日本体力医学会大会シンポジウム「健康運動指導士など運動指導者の社会的台頭を祈念して」, 抄録, p.106.
- 237) 松尾知明(2016) メタボリックシンドローム対策ー忙しい労働者へのアプローチー第17回日本健康支援学会年次学術大会ワークショップ「運動による保健指導の実際」, 健康支援18巻1号, p.54.
- 238) 澤田晋一(2015) 熱中症の危険要因と予防対策をめぐって. OS-5 学校は安全かー子どものリスクを考える. 安全工学シンポジウム, pp.138-141.
- 239) 澤田晋一(2015) 厚生労働省と欧米の職業性熱中症対策のガイドラインの現状と課題. 平成27年度第2回温熱環境研究会, pp.2-3.
- 240) 吉川 徹(2015) エボラウイルス感染症の世界的流行と職業感染制御/産業安全保健の役割ーリベリアでの経験から, 職業感染制御研究会年次総会・研究会配布資料, pp.1-6.
- 241) 吉川 徹(2016) 感染症危機管理における緊急支援チームの安全衛生対策ーリベリアにおけるWHOエボラ出血熱対策への参加経験からー. 第31回日本環境感染学会総会学術集会, プログラム・抄録集, Vol.31(Suppl), p.156.
- 242) 茅嶋康太郎(2015) ストレスチェックの実施に向けてーこれまでの嘱託産業医としての経験からー. 第22回日本産業精神保健学会, 産業精神保健, Vol.23 (Suppl), p.98.

3. 学会活動等

表 2-16 国際学会の活動への協力

役 職 名	氏 名
(1) International Tunnelling and Underground Space Association Working Group 5 (Health & Safety in Work)	吉川 直孝
(2) Institute of Physics, Electrostatics 2015 International advisory group 委員	大澤 敦
(3) 国際労働衛生会議(ICOH) 職場組織と心理社会的要因科学委員会 委員 (Active member of the ICOH Scientific Committee on Work Organization and Psychosocial Factors) 温熱科学委員会 事務局長	原谷 隆史 澤田 晋一
(4) Working Time Society 役員	高橋 正也

表 2-17 国内学会の活動への協力

役 職 名	氏 名
(1) 特定非営利活動法人安全工学会 理事 学術委員会副委員長 学術委員会委員 廃棄物安全研究会委員 企画委員会委員 研究発表会実行委員会委員 次世代安全研究会委員	山隈 瑞樹 山隈 瑞樹 板垣 晴彦 板垣 晴彦 大塚 輝人 水谷 高彰 水谷 高彰
(2) 特定非営利活動法人臨床トンネル工学研究所 肌落ち小委員会	吉川 直孝
(3) 公益財団法人日本小型貫流バイラー協会 評議員	清水 尚憲
(4) 公益社団法人計測自動制御学会 システム・情報部門 ヒューマン・マシンシステム部会 運営委員会 システムインテグレーション部門 Future Convenience Store Contest 組織委員会	岡部 康平 岡部 康平
(5) 公益社団法人地盤工学会 TC105国内委員会 関西支部 斜面動態モニタリングに基づく斜面安定性評価研究委員会 関東支部会員サービスグループ幹事	吉川 直孝 平岡 伸隆 堀 智仁
(6) 公益社団法人日本火災学会 研究助成選考委員会委員 火災便覧編集準備委員会幹事 火災誌編集小委員会委員 刊行委員会委員長 常務理事	八島 正明 八島 正明 八島 正明 八島 正明 八島 正明

化学火災専門委員会委員	板垣 晴彦
学生奨励賞選考委員会幹事	板垣 晴彦
内田記念運営委員会委員	板垣 晴彦
(7) 公益社団法人自動車技術会	
インパクトバイオメカニクス委員会	日野 泰道
(8) 公益社団法人土木学会	
安全問題研究委員会幹事長	大幢 勝利
安全問題研究委員会BCP小委員会幹事長	大幢 勝利
安全問題研究委員会土木工事の技術的安全性確保・向上検討小委員会幹事長	大幢 勝利
山岳トンネルのリスク低減に関する検討部会	吉川 直孝
調査研究部門/トンネル工学委員/示方書改訂小委員会/山岳工法小委員会/第3(施工・補助工法・TBM工法・矢板・立坑・斜坑)分科会	吉川 直孝
土木工事の技術的安全性確保・向上検討小委員会	豊澤 康男、吉川 直孝
安全問題研究委員会労働災害小委員会幹事長	大幢 勝利
安全問題研究委員会安全工学小委員会委員長	大幢 勝利
土木広報センター企画グループ長	大幢 勝利
土木構造物共通示方書改訂小委員会第2分科会	大幢 勝利
平成27年度論文賞選考委員会幹事	大幢 勝利
論文集編集委員会編集調整会議 F6部門委員	大幢 勝利
トンネル工学委員会	豊澤 康男
安全工学シンポジウム実行委員会	高橋 弘樹、堀 智仁
(9) 公益社団法人化学工学会	
部会 CT部会長合同会議	島田 行恭
安全部会・運営委員会	島田 行恭
関東支部幹事会企画会議委員	水谷 高彰
(10) 公益社団法人日本材料学会	
高温強度部門委員会損傷評価WG委員	山際 謙太
フラクトグラフィ部門委員会幹事	山際 謙太
(11) 一般社団法人火薬学会	
評議員	板垣 晴彦
企画委員会委員	板垣 晴彦
(12) 一般社団法人日本トンネル技術協会	
山岳およびシールドセーフティアセスメント検討ワーキング	吉川 直孝
ITA統括ワーキンググループ	吉川 直孝
安全環境小委員会 委員長及び委員	豊澤 康男、吉川 直孝
(13) 一般社団法人日本品質管理学会	
信頼性・安全性研究会	岡部 康平
(14) 一般社団法人日本機械学会	
ロボティクス・メカトロニクス部門リハビリ・介護・メカトロニクス研究会副主査	池田 博康

- (15) 一般社団法人日本建築学会
 仮設構造運営委員会委員 大幢 勝利
 仮設構造計画小委員会 日野 泰道
 関東支部2014年度研究報告会 論文審査委員 高梨 成次
 建設産業小委員会委員 高木 元也
- (16) 一般社団法人日本真空学会
 真空展ワーキング委員 三浦 崇
- (17) 一般社団法人日本風工学会
 風災害研究会委員 大幢 勝利, 高橋 弘樹
- (18) 静電気学会
 地区理事 山隈 瑞樹
 運営理事 大澤 敦
 静電気リスクアセスメント研究委員会委員長 大澤 敦
 静電気放電基礎研究委員会幹事 崔 光石
 静電気放電基礎研究委員会委員 大澤 敦
 評議員 崔 光石
- (19) 公益社団法人大気環境学会
 第56回大気環境学会年会実行委員 中村 憲司
- (20) 公益社団法人日本産業衛生学会
 代議員 中村 憲司, 吉川 徹
 茅嶋康太郎
 小 林 健一
 奥 野 勉
 原 谷 隆史
 久 保 智英
 倉 林 るみい
 大西 明宏, 岩 切 一幸
 松 尾 知明
 澤 田 晋一
 茅嶋康太郎
 甲 田 茂樹
 吉 川 徹
 吉 川 徹
 原 谷 隆史
 井 澤 修平
 中村 憲司, 大西 明宏
 中村 憲司, 大西 明宏
 大西 明宏
 中村 憲司
 中村 憲司
 中村 憲司
- 許容濃度等に関する委員会 生殖毒性小委員会委員
 公益社団法人日本産業衛生学会 許容濃度等に関する委員会専門委員
 産業精神衛生研究会世話人
 産業疲労研究会 世話人(ホームページ管理)
 大学・研究機関における安全衛生管理研究会委員
 作業関連性運動器障害研究会世話人
 職域身体活動研究会世話人
 温熱環境研究会世話人
 中小企業安全衛生研究会世話人
 専門医制度委員会専攻医試験委員
 産業医プロフェッショナルコース学術委員
 労働衛生関連法制度委員会委員
 職業性ストレス調査票ユーザーズクラブ世話人
 生涯教育委員会 若手研究者の会世話人
 産業衛生技術部会幹事
 産業衛生技術部会企画運営委員
 産業衛生技術部会 報委員会委員長
 関東地方会幹事
 関東地方会選挙管理委員会副委員長
 第90回日本産業衛生学会 企画運営委員(運営部門)

- (21) 公益社団法人日本心理学会
産業保健心理学研究会世話人 原谷 隆史
- (22) 公益財団法人日本騒音制御工学会
評議員 高橋 幸雄
低周波音分科会委員 高橋 幸雄
規則改正部会委員 高橋 幸雄
- (23) 一般社団法人日本環境感染学会
評議員 吉川 徹
教育委員会 感染制御インストラクターコース委員 吉川 徹
- (24) 一般社団法人日本産業精神保健学会
常任理事 原谷 隆史, 倉林るみい
精神疾患の業務関連性に関する検討委員会委員 原谷 隆史
研究推進委員会委員長 原谷 隆史
事務局会議委員 倉林るみい
- (25) 一般社団法人日本磁気共鳴医学会
安全性評価委員 山口さち子
将来計画委員 山口さち子
- (26) 一般社団法人日本睡眠学会
評議員 高橋 正也
道路交通法特別委員会委員 高橋 正也
用語委員会委員 高橋 正也
- (27) 一般社団法人日本体力医学会
評議員 松尾 知明, 時澤 健
- (28) 一般社団法人電気学会
電磁界の人体防護に関わる評価技術動向調査専門委員会委員 山口さち子
電磁界の健康リスク分析調査専門委員会委員 山口さち子
強磁界下での材料プロセッシングと生体効果調査専門委員会委員 山口さち子
EMC環境特別調査専門委員会委員 富田 一
- (29) 一般社団法人日本毒性学会
技術賞選考小委員会準備委員 小林 健一
- (30) 一般社団法人日本人間工学会
代議員 外山 みどり, 吉川 徹
表彰委員会委員 外山みどり
小中学校等におけるICT機器活用の人間工学ガイドライン検討委員会委員 外山みどり
第18期関東支部委員 外山みどり
選挙管理委員 岩切 一幸, 外山みどり
- (31) 一般社団法人日本粘土学会
常務委員会 庶務委員 篠原也寸志

(32) 一般社団法人日本肥満学会 評議員	松尾 知明
(33) 財団法人日本心理学会 精神神経内分泌免疫学研究会幹事	中村 憲司
(34) 多文化間精神医学会 評議員 学会・ワークショップ委員会委員 研究倫理委員会委員 在外邦人支援委員会委員 外国人支援委員会委員 学会リフォーム委員会委員 国際委員会委員 災害支援委員会委員 編集委員会委員	倉林るみい 倉林るみい 倉林るみい 倉林るみい 倉林るみい 倉林るみい 倉林るみい 倉林るみい 倉林るみい 倉林るみい
(35) 日本衛生学会 評議員 ストレス研究会世話人	甲田 茂樹 原谷 隆史
(36) 日本健康心理学会 研究推進委員	井澤 修平
(37) 日本行動医学会 評議員	原谷 隆史, 井澤 修平 高橋 正也, 佐々木 毅
(38) 日本産業ストレス学会 理事	原谷 隆史
(39) 日本時間生物学会 評議員	三浦 伸彦
(40) 日本ストレス学会 監事 評議員	原谷 隆史 原谷 隆史, 吉川 徹
(41) 日本生理人類学会 理事 評議員	劉 欣欣 岩切 一幸, 劉 欣欣
(42) 日本先天異常学会 神経発生毒性学委員会(DNT委員会) 委員 評議員 神経管閉鎖障害に関する理事長特命ワーキンググループ委員 生殖発生毒性認定試験(第15回試験問題作成)	小林 健一 小林 健一 小林 健一 小林 健一

(43) 日本民族衛生学会 評議員	原谷 隆史
(44) 日本労働衛生工学会 副会長 理事 実行委員	小野真理子 齊藤 宏之, 奥野 勉, 鷹屋 光俊 小野真理子, 奥野 勉 齊藤 宏之, 鷹屋 光俊
(45) 生殖発生毒性東京セミナー 実行委員	小林 健一
(46) 日本メディカルフィットネス研究会 理事	松尾 知明
(47) 局所排気装置等労働衛生工学研究会 運営委員	小嶋 純
(48) 炭素材料学会エコカーボン研究会 幹事	安彦 泰進
(49)その他 職業性ストレス研究会会長 Testis Workshop 精子形成・精巣毒性研究会評議員 バイオメカニズム学会2015年評議員会 メタルバイオサイエンス研究会幹事 Integrated Sleep Medicine Society Japan 日本臨床睡眠医学会 副理事長／書記	原谷 隆史 大谷 勝己 大西 明宏 三浦 伸彦 高橋 正也

表 2-18 国際誌編集委員・査読者等(INDUSTRIAL HEALTH 誌を除く)

雑誌名(学会・発行期間)	氏 名
(1) Safety Science, Editorial Board (Elsevier)	大澤 敦
(2) Austin Journal of Women's Health, Editorial Board	ヴィージェ・モーセン
(3) Frontiers in Materials, Review Editor (Nature publishing Group)	鈴木健一郎
(4) Fundamental Toxicological Sciences, Associate Editor (The Japanese Society of Toxicology)	三浦 伸彦
(5) Fundamental Toxicological Sciences, Editorial board (The Japanese Society of Toxicology)	小林 健一 鈴木健一郎
(6) IATSS Research, Editorial Board (Elsevier)	高橋 正也
(7) International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health (Springer), Editorial Board member & Reviewer	澤田 晋一
(8) International Journal of Workplace Health Management, Associate Editor (Emerald Group Publishing)	高橋 正也
(9) International Journal of Workplace Health Management, Editorial Advisory Board (Emerald Group Publishing Limited)	澤田 晋一
(10) Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control, Member of Editorial Board (Multi-Science Publishing)	高橋 幸雄
(11) Journal of Physiologica Anthropology, Editorial Board (International Academic Printing) & Reviewer	澤田 晋一
(12) Science Journal of Clinical Medicine, Editorial Board	ヴィージェ・モーセン
(13) Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, Editorial Board (Nordic Association of Occupational Safety and Health)	高橋 正也

雑誌名(学会・発行期間)	氏 名
(14) The Journal of Toxicological Sciences, Editorial board (The Japanese Society of Toxicology)	三浦 伸彦 小林 健一 柳場 由絵

表 2-19 国内誌編集委員等(労働安全衛生研究誌を除く)

雑誌名, (学会・発行機関)	氏 名
(1) 安全衛生コンサルタント, 編集委員(一般社団法人日本労働安全衛生コンサルタント会)	清水 尚憲
(2) 安全衛生コンサルタント, 広報委員(一般社団法人日本労働安全衛生コンサルタント会)	菅野誠一郎
(3) 実務展望, 編集委員(公益社団法人 ボイラ・クレーン安全協会)	本田 尚
(4) 安全工学誌, 編集委員会副幹事 (特定非営利活動法人安全工学会)	板垣 晴彦
(5) 地盤工学会誌, 編集委員(公益社団法人地盤工学会)	吉川 直孝
(6) 土木学会論文集, F6(安全問題), 幹事長(公益社団法人土木学会)	大嶋 勝利
(7) 静電気学会誌, 編集委員(静電気学会)	崔 光石
(8) 行動医学研究, 編集委員(日本行動医学会)	高橋 正也
(9) こころと文化, 編集委員(多文化間精神医学会)	倉林るみい
(10) 産業精神保健, 編集委員(日本産業精神保健学会)	原谷 隆史
(11) 産業精神保健, , 編集同人(日本産業精神保健学会)	倉林るみい
(12) 一般社団法人体力科学, 編集委員(日本体力医学会)	松尾 知明
(13) 日本健康心理学会, 編集委員	井澤 修平
(14) 日本行動医学会, 編集委員	井澤 修平
(15) 日本行動科学学会, 編集委員	井澤 修平
(16) 日本産業ストレス学会, 編集委員	井澤 修平
(17) 日本人間工学会誌, 編集委員(日本人間工学会)	土屋 政雄
(18) 日本認知・行動療法学会, 編集委員	岩切 一幸
(19) 労働衛生工学, 編集委員長(日本労働衛生工学会)	土屋 政雄
(20) 労働衛生工学, 副編集委員長(日本労働衛生工学会)	小野真理子
(21) 労働衛生工学, 編集委員(日本労働衛生工学会)	奥野 勉 齊藤 宏之 鷹屋 光俊
(22) 粘土科学, 編集委員(日本粘土学会)	篠原也寸志
(23) IATSS Review, 編集委員	高橋 正也

表 2-20 職員が授与された表彰および学位等(平成 27 年度)

内 容	氏 名
(1) 日本高圧力技術協会 科学技術振興賞. API579-1/ASME FFS-1 供用適性評価による模擬腐食配管の残存強度評価, 2015年5月.	山口 篤志 他1名
(2) 平成27年度土木学会トンネル工学研究発表会優秀講演賞, 発破掘削後のトンネル切羽の応力状態に関する検討, http://cmt.itunnel-jsce.org/node/8 , 2016年1月.	吉川 直孝
(3) 2013, 2014年度安全工学会論文賞. 爆発事故定量評価のためのBursting Sphereの数値解析とスケール則. 2015年5月.	大塚 輝人 他2名
(4) 平成27年度人間工学グッドプラクティス賞 最優秀賞. ロールボックスパレット作業用手袋, 2015年6月.	大西 明宏
(5) 博士(工学)・名古屋工業大学, 2015年9月.	富田 一
(6) 日本産業衛生学会 優秀査読者賞(Journal of Occupational Health, Vol.56 / 産業衛生学雑誌 56巻), 2015年5月.	久保 智英
(7) 過去2年間に於ける査読者としての顕著な貢献が認められたことによる受賞. Recognized Reviewer (SLEEP MEDICINE誌, Elsevier Limited), 2016年3月.	久保 智英

	内 容	氏 名
(8)	第88回日本産業衛生学会優秀演題賞. <i>in vitro</i> での1,2-ジクロロプロパンの代謝経路の検討, 2015年5月.	須田 恵 柳場 由絵 王 瑞生 他1名
(9)	第88回日本産業衛生学会優秀演題賞. 立ち入り制限区域の設定によるMR検査業務中の職業磁界ばく露及び作業能率に与える影響の検討, 2015年5月.	山口さち子 他2名
(10)	第88回日本産業衛生学会優秀演題賞. オフセット印刷過程における取扱化学物質使用の実態調査－1,2-ジクロロプロパン、ジクロロメタンを中心に－, 2015年5月.	柳場 由絵 他5名
(11)	Award for Poster Presentation at the 7th International symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health. Titanium dioxide nanoparticles are transported across the air-blood barrier. 2015年10月.	鈴木健一郎 久保田久代
(12)	第88回日本産業衛生学会優秀演題賞. 職場での自身または自身以外に対するいじめ・ハラスメントと抑うつ症状との関連. 2015年5月.	倉林るみい 土屋 政雄 井澤 修平 原谷 隆史
(13)	第88回日本産業衛生学会優秀演題賞. 夏季屋外環境における市販WBGT計の測定精度に関する検討, 2015年5月.	齊藤 宏之 澤田 晋一
(14)	第88回日本産業衛生学会最優秀演題賞. 道路高架橋耐久性向上工事時の塗膜剥離作業における作業者の鉛ばく露, 2015年5月.	鷹屋 光俊 篠原也寸志 中村 憲司 本郷 照久 小野真理子 甲田 茂樹

4. インターネット等による調査・研究成果情報の発信

表 2-21 研究所刊行物の発行状況

	刊行物名称	規格	発行部数
(1) INDUSTRIAL HEALTH	Vol.53 No.3	A4, 114頁	1,000
	Vol.53 No.4	A4, 80頁	1,000
	Vol.53 No.5	A4, 102頁	1,000
	Vol.53 No.6	A4, 89頁	1,000
	Vol.54 No.1	A4, 97頁	1,000
	Vol.54 No.2	A4, 92頁	1,000
(2) 労働安全衛生研究	Vol. 8 No.2	A4, 43頁	1,350
	Vol. 9 No.1	A4, 51頁	1,350
(3) 特別研究報告	JNIOSH-SRR-No.45(2015)	A4, 95頁	500
(4) 安衛研ニュース	No.79～No.89	メール形式	23,351
(5) 技術資料	JNIOSH-TD-No.4(2015)	A4, 49頁	600
	JNIOSH-TD-No.5(2016)	A4, 74頁	2000
(6) 平成27年度外部研究評価報告書		A4, 107頁	300
(7) 平成26年度年報		A4, 189頁	1,150

表 2-22 テレビ・ラジオ放送による報道

発表先	氏 名
(1) 読売テレビ「情報ライブ ミヤネ屋」粉じん爆発実験の映像(2015年6月29日)	八島 正明

表 2-23 新聞・雑誌等による報道

発表先	氏 名
(1) 東京新聞「一般公開設備の取材，開催案内記事」(2015年4月11日)	池田 博康
(2) 日経コンストラクション「3年で重大事故が半減，東京都水道局の安全活動」(2015年6月8日号)	高木 元也
(3) 北日本新聞「転倒災害の防止策学ぶ」(2015年6月5日付)	高木 元也
(4) 建設労務安全「危険軽視が事故の原因に 東京都水道局がバックホウ講習会を開催」(2015年9月号)	高木 元也
(5) 安全スタッフ「特集 バックホウ 危険は死角に潜む 東京都水道局が実演研修」(2015年9月15日号)	高木 元也
(6) 中国新華社「日本の科学技術週間」(2015年4月15日)	呂 健
(7) 中国新華社「車両系機械のシミュレーション装置」(2016年1月)	呂 健
(8) 日本経済新聞「終業→始業 一定時間を空けて休息確保，疲労の蓄積防ぐ」(2015年10月26日)	久保 智英
(9) 毎日新聞(朝刊)「休息義務で働き過ぎ防ぐ」(2016年3月14日)	久保 智英
(10) 東京新聞 編集局 首都圏情報班 H27年度研究所一般公開における展示，実演および講演の内容に関する説明と研究所の概要(2015年4月10日)	小嶋 純
(11) Reuters Health News Agency 「Poor sleep tied to heat fatigue, but naps may help」(2015年5月12日)	時澤 健
(12) 日経メディカル「Cadetto」編集部「特集：ストレス襲来！メンタル不調を回避せよ」(2015年4月)	吉川 徹
(13) 日経メディカル編集部「リポート◎「ストレスチェック義務化」を就労環境改善の好機に「先生、最近ちゃんと眠れていますか？」」(2016年3月8日)	吉川 徹
(14) Tarzan (株式会社マガジンハウス)「細めのためのカラダ改造」(2016年3月24日発売, 692号)	蘇 リナ

5. 講演会・一般公開等

1) 安全衛生技術講演会

「労働安全衛生行政施策と調査研究 -改正労働安全衛生法令関連事項を中心として-」をテーマとし、5名の研究員及び1名の外部講師による講演を行った。参加者は、企業の管理者・安全衛生担当者を中心に全体で466名であった。参加者へのアンケート調査によれば、「良かった」又は「とても良かった」とする割合は75%であった。

表 2-24 安全衛生技術講演会の概要

演 題	所 属	講演者
(1)「改正労働安全衛生法の施行と行政施策の推進」	厚生労働省労働基準局安全衛生部計画課	安達 栄
(2)「工場電気設備防爆指針の改正について」	国際情報・研究振興センター	山隈 瑞樹
(3)「足場からの墜落災害の現状とその防止対策について」	労働災害調査分析センター	大幡 勝利
(4)「事業場におけるメンタルヘルス対策 ーストレスチェック義務化と職場環境改善ー」	過労死等調査研究センター	茅嶋康太郎
(5)「化学物質の見えないリスク - そのアセスメントと管理に向けて -」	環境計測管理研究G	小野真理子
(6)「サービス・介護分野で人と協働するロボットの安全評価」	機械システム安全研究G	池田 博康
開催日	開催地区・会場	
平成27年 9月24日	きゅりあん(東京都品川区)	
平成27年 9月30日	エル・おおさか(大阪府大阪市)	

2) 研究所の一般公開

(1) 清瀬施設

平成27年度の清瀬地区の研究所一般公開は、4月15日(水)の13:00～17:00に行われた。開催当日は天候が心配されたが、小雨がばらつくことはあったものの、近隣住民の方々をはじめ、遠方からも多数ご来場いただき、最終的に400名の方々にご来場いただいた。

来場者アンケートの結果、4段階による満足度評価は、「4(満足)」が40.2%、「3」が41.1%であった。公開内容は、施設公開(実験を含む)、展示等計13件であった。

表 2-25 研究所一般公開の概要(清瀬地区)

a 展示

展示	内容
(1) 労働安全ポスターの展示	昔の労働安全ポスターの展示

b 実験室等公開

公開内容	実験棟等	実験室等
(1) 作業靴の滑りにくさを評価する	環境安全実験棟	映像解析室
(2) 車両系の機械を対象としたシミュレーション装置	共同実験棟	VR実験室
(3) 脚立上での作業姿勢の計測と評価		コンピュータ制御実験室
(4) 高所からの墜落事故を減少させる	建設安全実験棟	多目的大型実験室
(5) 土砂崩れによる生き埋め事故を防ぐ	施工シミュレーション施設	大実験室
(6) ベルトスリングの誤った使い方と強度低下	材料・新技術実験棟	500t実験室
(7) 機械設備の安全対策	機械安全システム実験棟	大実験室
(8) マグネシウム合金粉の火災と爆発	配管等爆発実験施設	中規模爆発実験室
(9) 粉じん爆発の原因となる静電気放電の防止対策	電気安全実験棟	観測室
(10) 大型クレーンのAM放送波による電波障害対策		電磁環境実験室
(11) 化学反応の危険性評価と爆発現象の実証	本部棟	第2会議室
(12) 調理と労働衛生		

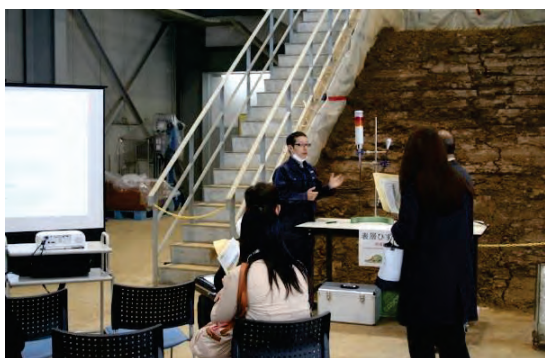
c 一般公開の様子



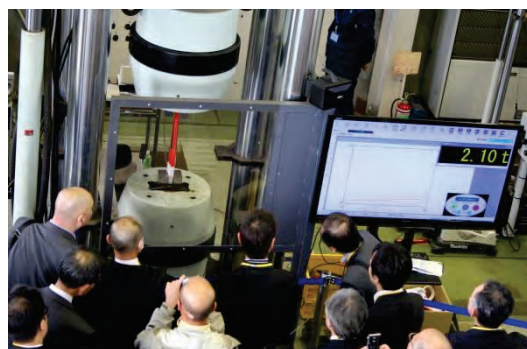
作業靴の滑りにくさを評価する



高所からの墜落事故を減少させる



土砂崩れによる生き埋め事故を防ぐ



ベルトスリングの誤った使い方と強度低下



機械設備の安全対策



脚立上での作業姿勢の計測と評価



マグネシウム合金粉の火災と爆発



粉じん爆発の原因となる静電気放電の防止対策

(2) 登戸施設

平成27年4月18日(土)の13:30～17:00に、に登戸地区における一般公開(働く人の健康に関する研究施設公開)を実施した。当日は朝から快晴となり、日中は風が多少強かったものの78名の来場があった。下記のように、講演、所内施設公開と研究体験、研究成果のポスター発表等を実施した。

表 2-26 研究所一般公開の概要(登戸地区)

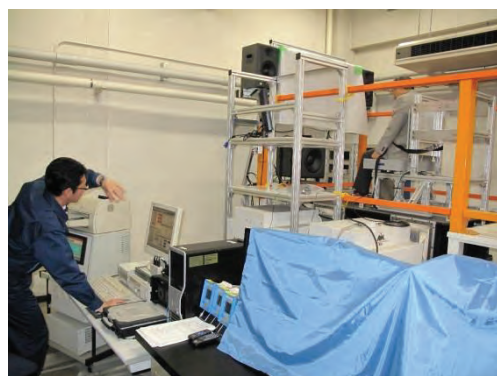
公開内容	実験室等
講演 「暑さをしのぐ身体のしくみ 一人間は暑さに弱い？」	研究本館 2階 会議室
施設公開・研究体験	
(1) 粉じん物質の顕微鏡による観察と計測	電子顕微鏡室 (107 号室)
(2) 粉じんの発生と測定	粉じん実験室 (115 号室)
(3) 顕微鏡標本から知る細胞の役割	病理実験室 (201 号室)
(4) DNA(ディーエヌエー)ってなんだろう？	研究本館 1階会議室 (122 号室)
(5) あなたの体は振動をどこで感じていますか？	振動実験室
(6) 現場における機械災害の防止対策	管理棟 1階食堂
研究成果のポスター発表	管理棟 1階食堂

アンケート調査の結果、リピーターが3割で、近隣の住民が興味をもって来場することも多かった。公開内容については「よかった」という意見を多くいただいた。「研究紹介」には「興味を持った」と答えた来場者が多く、「実演コーナー」には「楽しめた」という感想が多くあった。

一般公開の様子



電子顕微鏡室



振動実験室



病理実験室



DNA検査

3) 厚生労働省子ども見学デー

厚生労働省では、平成27年7月29日及び30日の2日間にわたって子ども見学デーが実施された。子ども見学デーとは、文部科学省をはじめとした各府省庁が連携し、親子のふれあいを深め、子どもたちが夏休みに広く社会を知る体験活動の機会とするとともに、併せて各府省庁等の施策に対する理解を深めてもらうことを目的として毎年実施されているイベントである。研究所は、「着けてひんやり、熱中症を防ぐクールベスト。つけて安心、安全带。～安全で健康に働くための工夫～」のプログラムに協力団体として参加した。

研究所のプログラムには2日間で延べ960名を超える親子が来場し、各プログラムに参加いただくとともに、パンフレットの配布、ポスターにより研究所の役割、研究内容などについてPRを行った。

表 2-27 厚生労働省子ども見学デー(安衛研ブース)のプログラム

タイトル	内 容
1.研究所紹介コーナー	
2.ハーネス型安全帯の着用体験	墜落時に衝撃の少ないハーネス型安全帯の着用体験
3.クールベスト等の着用体験	熱中症予防のためのクールベストなどの着用体験
4.防護服等の着用体験	石綿除去などで使用する防護服や切創防止用等の保護手袋の着用体験
5.防じんマスクの着用体験及び漏れ率測定	電動ファン付きマスクなどの着用体験や、防じんマスクの漏れ率測定などを体験

当日の様子



ハーネス型安全帯の着用体験



防護服等の着用体験

4) 研究所見学の受入状況

表 2-28 研究所見学の受入状況

機関等の名称	受入内容	年月日
1) 独立行政法人労働政策研究・研修機構労働大学校	新任労働基準監督官研修	H27. 5. 25
2) 独立行政法人労働政策研究・研修機構労働大学校	労働衛生専門官研修	H27. 6. 24
3) 高圧ガス保安協会	施設見学・研修	H27. 7. 8
4) 東京都市大学付属中学校	施設見学・研修	H27. 8. 3
5) 東京都市大学付属中学校	施設見学・研修	H27. 8. 7
6) クボタ安全衛生部	施設見学・研修	H27. 9. 8
7) 警察大学校	施設見学・研修	H27. 9. 9
8) 警察大学校	施設見学・研修	H27. 9. 10
9) 川越市役所	施設見学・研修	H27. 10. 23
10) 韓国産業安全協会	施設見学・研修	H27. 10. 26
11) JICA	施設見学・研修	H27. 11. 5
12) 広瀬商会	施設見学・研修	H27. 11. 9
13) イラク政府 労働・社会福祉省	施設見学・研修	H27. 11. 19
14) 千葉県水道局	施設見学・研修	H27. 11. 20
15) 鹿島東部コンビナート保安対策連絡協議会	施設見学・研修	H27. 11. 26
16) 警察大学校	施設見学・研修	H28. 1. 6
17) 警察大学校	施設見学・研修	H28. 1. 7
18) ブータン王国	施設見学・研修	H28. 3. 8
19) 京都大学	施設見学・研修	H28. 3. 8
20) 国土交通省道路局	施設見学・研修	H28. 3. 8
21) 韓国国民安全庁	施設見学・研修	H28. 3. 24
22) 韓国国民安全庁	施設見学・研修	H28. 3. 25

6. 知的財産の活用、特許

1) 登録特許等

表 2-29 登録特許等(平成 27 年度登録特許 2 件)

(*本年度分)

発明の名称(特許番号)	発明者	実施件数
1) 人体落下衝撃吸収補助具(特許3076334号)	深谷潔, 他機関5名	1(継続中)
2) 接触検出装置(特許第3240441号)	杉本旭, 池田博康, 他機関3名	
3) 回帰反射形の安全および正常確認装置(特許第3378886号)	梅崎重夫, 他機関1名	
4) コロナ放電装置(特許第3475244号)	山隈瑞樹, 児玉勉	
5) 粉体着火試験装置(特許第3482457号)	山隈瑞樹, 児玉勉, 張偉林	
6) ロボットの回転位置検出装置(特許第3491048号)	梅崎重夫, 小林茂信, 他機関1名	
7) 大気圧グロー放電発生器および除電器(特許第3507897号)	大澤敦	
8) 除電器(特許第3507898号)	大澤敦	
9) 地耐力測定方法およびその装置(特許第3525185号)	玉手聡	
10) ロール機用安全装置(特許第3540294号)	梅崎重夫, 他機関5名	
11) ロール機のロール面清掃装置(特許第3543118号)	齋藤剛, 梅崎重夫, 池田博康	
12) ブランキングシステム(特許第3603084号)	梅崎重夫, 他機関1名	
13) 転倒防止手段を有する移動式クレーン(特許第3616815号)	玉手聡	
14) 微粒子分級装置およびその方法(特許第3629512号)	明星敏彦, 鷹屋光俊	
15) 広大領域用の安全確認システム(特許第3660190号)	梅崎重夫, 他機関1名	
16) ノズル型除電器(特許第3686944号)	山隈瑞樹, 児玉勉, 他機関2名	
17) 遠隔操作型粉塵除去装置(特許第3769617号)	小嶋純	
18) 赤外分光分析用試料ホルダーおよび赤外分光分析方法(特許第3777426号)	小嶋純	
19) 自己診断装置(特許第3789262号)	梅崎重夫, 他機関2名	
20) 移動式クレーンにおける転倒防止方法および転倒防止手段(特許第3840516号)	玉手聡	
21) 横吊りクランプ(特許第3858095号)	玉手聡	
22) 補強部材を用いた斜面補強の設計支援方法およびその装置(特許第3899412号)	豊澤康男, 他機関2名	
23) タワークレーンの耐震支持装置(特許第3940769号)	前田豊, 高梨成次	
24) クレーンにおける電撃軽減方法およびその装置ならびに電撃軽減機能を備えたクレーン(特許第3962812号)	富田一	
25) センサ装置および安全装置(特許第3972064号)	梅崎重夫, 他機関2名	
26) 異種多重シール装置(特許第3991090号)	齋藤剛, 他機関1名	
27) 電界測定装置および電界測定方法(特許第4021859号)	児玉勉, 山隈瑞樹, 他機関1名	
28) 自己診断装置(特許第4205096号)	梅崎重夫, 他機関2名	
29) 重機用接触衝撃吸収装置(特許第4355843号)	深谷潔, 他機関1名	
30) 斜面保護擁壁の施工及び擁壁築造ユニット(特許第4385127号)	伊藤和也, 豊澤康男	
31) 斜面保護擁壁の施工方法(特許第4423390号)	豊澤康男, 伊藤和也	
32) 丸鋸システム(特許第4552030号)	梅崎重夫, 清水尚憲, 小林茂信	
33) 送風型除電電極構造及び送風型除電電極装置(特許第4615029号)	山隈瑞樹, 崔光石, 他機関3名	
34) 車いす用転倒衝撃吸収装置(特許第4769915号)	深谷潔, 他機関6名	
35) 高電圧検出器(特許第5058281号)	富田一, 崔光石, 他機関2名	

発明の名称(特許番号)	発明者	実施件数
36) 足場シート用及び足場における足場用シートの取り付け構造 (特許第5376554号)	豊澤康男, 大嶋勝利, 高梨成次, 日野泰道, 高橋弘樹	*
37) 電荷量測定装置 (特許第5474001号)	崔光石, 他機関2名	
38) 安全装置(特許第5747019号)	大塚輝人, 他機関1名	
39) 静電気放電検出装置と, これを用いた静電気放電検出システム (特許第5452732号)	崔光石, 他機関2名	

2) 特許出願

表 2-30 特許出願状況(平成27年度出願2件)

(*本年度分)

発明の名称(出願番号)	発明者	備考
1) 攪拌試験装置および攪拌試験方法 (特願 2012-105780)	山隈瑞樹, 他機関2名	
2) フレームアレスタ (特願 2012-137845)	大塚輝人, 他機関2名	
3) 支援的保護システム(特願 2013-204042)	梅崎重夫, 清水尚憲, 他機関10名	
4) 保護具(特願 2013-269938)	日野泰道, 大嶋勝利, 高橋弘樹	
5) はしご支持機構(特願 2013-272182)	日野泰道, 大嶋勝利, 高橋弘樹	
6) 粉体の除電装置(特願 2014-105204)	崔光石, 他機関2名	
7) ロールボックスパレット作業用手袋一体型プロテクター (特願 2014-181893)	大西明宏, 他機関1名	
8) 保護具(PCT/JP2014/083876)	日野泰道, 大嶋勝利, 高橋弘樹	
9) 粉流体の帯電装置 (特願 2015-126912)	崔光石, 他機関2名	
10) 芳香族アミンの水溶液中での選択的誘導体化及び分析方法 (特願 2016-064261)	井上直子, 小野真理子, 菅野誠一郎	

3) TLO(ヒューマンサイエンス技術移転センター)へ特許業務を委託した発明

表 2-31 登録特許等(TLO 特許業務委託分)

発明の名称(特許番号)	発明者	実施件数
1) Penetration-type pipe strain gauge (米国特許US 7,762,143 B2)	玉手聡	1(継続中)
2) 貫入型パイプひずみ計(特許第4942348号)	玉手聡	
3) 貫入型パイプひずみ計(特許第5071786号)	玉手聡	
4) 貫入型パイプひずみ計(特許第5500374号)	玉手聡	

表 2-32 特許出願(TLO 特許業務委託分)

発明の名称(特許番号)	発明者	実施件数
該当なし		

表 2-33 登録意匠(TLO 特許業務委託分)

創作の名称(登録番号)	創作者	実施件数
1) パイプひずみ計(意匠登録第 1272248 号)	玉手聡	1(継続中)
2) パイプひずみ計(意匠登録第 1273531 号)	玉手聡	1(継続中)
3) パイプひずみ計(意匠登録第 1414627 号)	玉手聡	
4) パイプひずみ計(意匠登録第 1414925 号)	玉手聡	

Ⅲ. 国内・国外の労働安全衛生関係機関等との協力の推進に関する資料

1. 交流会の概要

表 3-1 客員研究員・フェロー研究員交流会の概要

(平成 28 年 2 月 5 日開催)

演題		講演者
研究所報告	① 研究所報告～研究所の統合について	永田 和博(研究企画調整部長)
講演1	心血管疾患及びそのリスク要因に関する疫学研究:J-ECOHスタディ ① 概要と症例対照研究	溝上 哲也 (国際医療研究センター部長)
	② 残業と糖尿病・高血圧	桑原 恵介 (帝京大学)
講演2	労災および救済認定における肺内石綿小体および石綿繊維について ～検体採取から計測方法を中心に～	藤木 正昭 (岡山労災病院) 、 岸本 卓巳 (岡山労災病院・アスベスト関連疾患研究センター長)
講演3	メンタルヘルス分野における労災疾病等研究と治療就労両立支援	小山 文彦 (東京労災病院・ 勤労者メンタルヘルス研究センター長)
講演4	非鉄金属合金製造作業の各工程におけるばく露評価	鷹屋 光俊 (環境計測管理研究グループ)

表 3-2 産業医科大学産業生態科学研究所との研究交流会概要

演題	講演者
労働安全衛生総合研究所の概要	原谷 隆史 (作業条件適応研究グループ)
過労死等調査研究センターの役割.	茅嶋康太郎 (過労死等調査研究センター)
認知症専用棟で交代勤務に従事する介護労働者の疲労と表情認知	久保 智英 (作業条件適応研究グループ)
ナノマテリアルの体内動態に関する研究	鈴木健一郎 (健康障害予防研究グループ)
労働衛生と体力科学	松尾 知明 (有害性評価研究グループ)
溶解によるクリスタルの形態変化に関する研究	本郷 照久 (環境計測管理研究グループ)
暑熱環境下の身体作業負荷によるバランス能力と温熱生理反応に関する研究	ソン スヨン (人間工学・リスク管理研究グループ)

2. 研究振興のための国際学術誌の発行と配布

1) 「INDUSTRIAL HEALTH」誌の発行・配布

表 3-3 INDUSTRIAL HEALTH における論文の種類別投稿数の推移 (2008 年～2015 年)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
(1) Editorial	5	6	6	6	6	6	6	6
(2) Review article	15	13	4	6	13	9	17	18
(3) Original article	131	186	151	143	212	194	212	223
(4) Short comm.	14	7	16	8	9	18	12	5
(5) Case report	2	3	3	8	6	5	6	3
(6) Field report	5	5	4	7	11	9	11	8
(7) World report	0	0	0	0	0	0	0	0
(8) Country report	1	1	0	6	6	2	1	4
(9) Workshop report	1	0	0	0	0	0	0	0
(10) Research strategy	0	0	1	1	1	1	1	2
(11) Practical tool	0	0	0	0	0	0	0	0
(12) Technical report	0	1	0	0	0	0	0	0
(13) Letter to the Editor	2	1	1	1	1	1	1	0
合計	176	223	186	186	265	245	267	269

表 3-4 INDUSTRIAL HEALTH Vol. 53 (2015) における論文の種類別及び号別の掲載数

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	総計
(1) Editorial	1	1	1	1	1	1	6
(2) Review article	1	0	1	0	1	1	4
(3) Original article	7	6	8	8	8	7	44
(4) Short comm.	0	2	0	0	0	0	2
(5) Case report	0	1	0	0	0	1	2
(6) Field report	2	1	0	0	1	0	4
(7) World report	0	0	0	0	0	0	0
(8) Country report	1	0	1	1	0	1	4
(9) Workshop report	0	0	0	0	0	0	0
(10) Research strategy	0	0	0	0	0	0	0
(11) Practical tool	0	0	0	0	0	0	0
(12) Technical report	0	0	0	0	0	0	0
(13) Letter to the Editor	0	0	0	1	0	0	1
小計	12	11	11	11	11	11	67

表 3-5 INDUSTRIAL HEALTH における論文の種類別の掲載数推移 (2006~2015 年)

Year	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Volume	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Impact Factor	0.911	0.792	0.745	1.215	0.950	0.940	0.870	1.045	1.117	1.057
(1) Editorial	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6
(2) Review article	17	14	7	10	3	2	4	4	5	4
(3) Original article	62	69	56	55	83	68	37	51	37	44
(4) Short comm.	9	12	9	7	4	8	6	6	7	2
(5) Case report	2	4	1	2	1	3	0	1	3	2
(6) Field report	5	5	3	7	8	9	5	2	7	4
(7) World report	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(8) Country report	1	0	0	2	1	1	10	0	0	4
(9) Workshop report	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(10) Research strategy	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
(11) Practical tool	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(12) Technical report	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
(13) Letter to the Editor	0	0	0	4	0	0	1	0	0	1
小計	97	110	83	94	106	98	71	70	65	67

表 3-6 INDUSTRIAL HEALTH Vol. 53 (2015) における筆頭著者の所属地域ごとにみた論文掲載状況

	全論文		通常号論文		特集号論文	
	数	%	数	%	数	%
(1) 欧州	17	25.4	17	27.9	0	0.0
(2) 北米	4	6.0	4	6.6	0	0.0
(3) 南米	1	1.5	1	1.6	0	0.0
(4) 中近東	2	3.0	2	3.3	0	0.0
(5) アジア	15	22.4	13	21.3	2	33.3
(6) オセアニア	4	6.0	4	6.6	0	0.0
(7) アフリカ	0	0.0	0	0.0	0	0.0
(8) 国内・所内	4	6.0	0	0.0	4	66.7
(9) 国内・所外	20	29.9	20	32.8	0	0.0
合計	67	100.0	61	100.0	6	100.0

3. 若手研究者等の育成

1) 大学との連携

表 3-7 連携大学院制度に基づく協定先一覧

協定先〔協定締結日〕	客員教授等の氏名	
国立大学法人長岡技術科学大学[H16.9.15]	連携教授	専門職大学院(システム安全系「国際規格と安全技術」,「産業システム」,「安全認証と安全診断」):梅崎 重夫
	連携准教授	専門職大学院(非常勤講師「国際規格と安全技術」,「産業システム」):池田 博康
日本大学[H16.12.8]	客員教授	電子情報工学科:梅崎 重夫
北里大学[H18.10.1]	客員教授	大学院医療系研究科:甲田 茂樹
	客員准教授	大学院医療系研究科:原谷 隆史, 三浦 伸彦, 高橋 正也, 王 瑞生
東京電機大学大学院[H24.5.1]	客員教授	工学研究科:佐々木哲也, 本田 尚, 山際 謙太
	客員准教授	工学研究科:山口 篤志
立命館大学大学院[H28.3.28]	客員教授	理工学研究科:平岡 伸隆

表 3-8 非常勤講師等の実績(連携大学院制度によるものを除く)

名 称 (講義・実習)	担当研究員
1) 東京農工大学(非常勤講師, 設計生産システム講座)	齋藤 剛
2) 青山学院大学(非常勤講師, リスクベース安全工学)	豊澤 康男 梅崎 重夫 佐々木哲也 島田 行恭
3) 室蘭工業大学(非常勤講師, 環境創生工学特別講義B)	玉手 聡
4) 早稲田大学(非常勤講師, 理工学術院 土質力学演習, 地盤工学特論B)	吉川 直孝
5) 東京工芸大学(非常勤講師, 環境安全工学)	水谷 高彰
6) 明治大学(非常勤講師, 情報科学科 安全学概論)	濱島 京子
7) 神奈川大学(非常勤講師, 工学部計測工学)	菅間 敦
8) 神奈川大学(非常勤講師, 脳科学の基礎)	井澤 修平
9) 北里大学(非常勤講師, 医療衛生学部)	小嶋 純
10) 北里大学(非常勤講師, 分析化学Ⅰ)	菅野誠一郎
11) 東京慈恵会医科大学(非常勤講師, 医学部看護学科公衆衛生看護管理論「環境測定および職場巡視の方法」)	中村 憲司
12) 昭和女子大学(非常勤講師, 人間社会学部心理学科 精神医学)	倉林るみい
13) 昭和女子大学(非常勤講師, 人間社会学部福祉社会学科 精神疾患とその治療)	倉林るみい
14) 女子美術大学(非常勤講師, 健康科学・スポーツ演習)	時澤 健
15) 専修大学(非常勤講師, 人間科学部)	土屋 政雄
16) 帝京大学大学院(非常勤講師, 公衆衛生学研究科 産業環境保健学概論)	吉川 徹
17) 帝京大学大学院(非常勤准教授, 公衆衛生学研究科 産業保健学)	吉川 徹
18) 東京大学(非常勤講師, 大学院医学系研究科精神保健学)	土屋 政雄
19) 東京大学(非常勤講師, 医学部公衆衛生学)	澤田 晋一
20) 東京都立広尾看護専門学校(非常勤講師, 公衆衛生と健康支援)	上野 哲
21) 山口大学(非常勤講師, 大学院医学系研究科)	高橋 幸雄
22) 順天堂大学・医学部(順衛会講座セミナー講演「環境と母子保健」)	ヴィージェ・モーセン

名 称 (講義・実習)	担当研究員
23) 順天堂大学・医学部 (講義, 英語教科書輪読)	ヴィージェ・ モーセン
24) 東京大学 (講義, 大学院医学研究科)	甲田 茂樹
25) 東京大学・医学部 (精神疾病論)	高橋 正也
26) 立教大学 (講義, 全学部共通カリキュラム)	久保 智英

2) 若手研究者等の受入れ

表 3-9 大学等からの実習生・研修生の受入と指導実績

研究テーマ	実習生の数(所属機関)	担当研究員
1) ワイヤロープ素線のフレット疲労特性に関する研究	1名 東京電機大学	佐々木哲也
2) IMSを対象とした支援的保護システムによるリスク低減方策	1名 日本大学	清水 尚憲
3) クレーン用ワイヤロープの経年損傷に及ぼすD/dの効果	1名 東京電機大学	本田 尚
4) 漏洩磁束法によるクレーン用ワイヤロープの経年損傷評価	1名 東京電機大学	本田 尚
5) CFペンダントロープの経年損傷評価	1名 東京電機大学	山際 謙太
6) 風荷重に対する足場等の安全性に関する研究	1名 東京理科大学	大嶋 勝利
7) 足場等の円柱形部材の振動特性に関する検討	1名 東京理科大学	高橋 弘樹
8) 建物に隣接する幅木を取り付けた足場の風力の検討	1名 ものづくり大学	高橋 弘樹
9) トンネル建設工事における労働災害の各種発生要因および安全対策に関する検討	1名 東京都市大学	吉川 直孝
10) 崖・斜面からの墜落防止に関する検討	1名 東京都市大学	吉川 直孝
11) 建設機械の接地圧分散に関する研究	1名 東京都市大学	堀 智仁
12) 消炎装置, 爆発ガス捕集バッグの改良	1名 名古屋大学	大塚 輝人
13) 爆風による破壊の小規模実験	2名 芝浦工業大学	大塚 輝人
14) 双極性防爆構造除電器の開発	1名 春日電機 (株)	崔 光石
15) 建設業における外国人技能実習生の受入と就労に係る実態調査および現状分析	1名 一橋大学	高木 元也
16) 脚立上での作業姿勢安定性評価に関する研究	1名 首都大学東京大学院	菅間 敦
17) 労働者の疲労, 睡眠, ストレスに関する評価方法および勤務間インターバル制に関する研究について	2名 北里大学医療衛生学 部	久保 智英 伊澤 修平

3) 行政・労働安全衛生機関等への支援

表 3-10 行政・労働安全衛生機関等への支援実績

名称	担当研究員
1) 神奈川労働局 講演「転倒災害防止に求められる対策について」	大西 明宏
2) 千葉労働局 平成27年度安全衛生技術研修「爆発火災災害の調査事例について」, 千葉	八島 正明
3) 中央労働基準監督署 平成27年度中央安全推進大会(タブレット端末を用いた危険予知訓練) (6月)	高橋 明子
4) 林野庁森林技術総合研修所, 平成27年度健康安全管理研修「ヒューマンエラーはなぜ起こる」	高木 元也
5) 千葉県県土整備部 平成27年度技術力向上研修(集中講座Ⅱ)「建設現場で繰り返し発生している労働災害とヒューマンエラー対策」	高木 元也
6) 愛知県環境部など 化学物質適正管理セミナー「近年の化学物質にかかる事故の傾向及びそれらの事故対策などについて」, 名古屋	藤本 康弘
7) 新潟県防災局消防課 平成27年度危険物実務研修会「繰り返し発生する事故の防止とヒューマンエラー」(上越市開催)	高木 元也

名称	担当研究員
8) 新潟県防災局消防課 平成27年度危険物実務研修会「繰り返し発生する事故の防止とヒューマンエラー」(新潟市開催)	高木 元也
9) 富山県労働基準協会砺波支部主催・砺波労働基準監督署後援 平成27年度全国安全週間説明会「ヒューマンエラーを正しく理解し 転倒災害を防止しよう！」	高木 元也
10) 新宿労働基準協会 平成27年度新宿・中野・杉並地区年末年始労働災害防止推進大会特別講演「建設現場、厨房、事務所等における爆発火災事例とその対策」, 東京	八島 正明
11) 川越市役所 労働安全衛生総合研究所研修「発注者の安全活動推進」	高木 元也
12) 東京消防庁清瀬消防署 危険物取扱者実務講習会「マグネシウム合金粉の火災と爆発等」	八島 正明
13) 所沢地区労働基準協会 安全集会説明会「機械による労働災害を防止するために」	清水 尚憲
14) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会, 宇都宮	大幢 勝利
15) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会, 甲府	大幢 勝利
16) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会, 東京	大幢 勝利
17) 建設業労働災害防止協会東京支部 建設業労働安全トップセミナー, 「ハーネス型安全帯の正しい使用方法について」	清水 尚憲
18) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会, 神奈川	大幢 勝利
19) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会, 鹿児島	大幢 勝利
20) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会, 愛知	大幢 勝利
21) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(指導者向け), 愛知	大幢 勝利
22) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会, 富山	大幢 勝利
23) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(指導者向け), 東京	大幢 勝利
24) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策に関する研修会(指導者向け), 福岡	大幢 勝利
25) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 秋田	日野 泰道
26) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 徳島	日野 泰道
27) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 青森	日野 泰道
28) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 三島	日野 泰道
29) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 京都	日野 泰道
30) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 長岡	日野 泰道
31) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 松山	日野 泰道
32) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 香川	日野 泰道
33) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 広島	日野 泰道
34) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 宮城	日野 泰道
35) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 大阪	日野 泰道
36) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 岐阜	高橋 弘樹
37) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 鳥取	高橋 弘樹
38) 建設業労働災害防止協会 足場の設置が困難な屋根上での作業に関する講習会, 山形	高橋 弘樹
39) 労働大学校 産業安全専門官研修	清水 尚憲
40) 労働大学校 産業安全専門官研修 安衛研での労働災害調査	大幢 勝利
41) 労働大学校 安全衛生専門(前期)研修「爆発火災の防止対策」, 埼玉	八島 正明
42) 労働大学校 産業安全専門官研修 安衛研「金属の爆発と火災の危険性」	八島 正明
43) 中央労働災害防止協会安全衛生教育センター 「食品機械の安全」	梅崎 重夫
44) 中央労働災害防止協会東京安全衛生教育センター 安全管理後期コース「墜落災害の防止」	大幢 勝利
45) 中央労働災害防止協会 第76回安全管理コース後期コース 「電気災害の防止」	富田 一
46) 公益財団法人東京しごと財団 平成27年度シルバー人材センター安全関係会議「職場で繰り返し発生している災害を防止しよう！」	高木 元也
47) 公益社団法人日本保安用品協会 リスクアセスメント研修会, 「機械のリスクアセスメント研修」	清水 尚憲

名称	担当研究員
48) 一般財団法人日本機械工業連合会 講演会(機械安全国際規格の紹介)「ISO 14120」, 東京	齋藤 剛
49) 一般財団法人日本科学技術連盟 信頼性技法実践講座「FMEA・FTA」	岡部 康平
50) 一般財団法人全国建設研修センター 平成26年度研修「若手建設技術者のための施工技術の基礎」, 安全衛生管理－1	大幢 勝利
51) 一般財団法人全国建設研修センター 平成27年度研修「建設工事の安全施工」, 安全衛生に関する法制度－建設業で頻発する墜落災害の最新の動向等について－, 東京	大幢 勝利
52) 一般財団法人全国建設研修センター 平成27年度研修「建設工事の安全施工」, グループ発表・全体討議, 東京	大幢 勝利
53) 一般財団法人全国建設研修センター 平成27年度研修「仮設工」, 災害事例に学ぶ仮設工の安全－土留め崩壊・仮設工倒壊等の発生原因と対策－	豊澤 康男
54) 一般社団法人日本クレーン協会 ブランコ作業特別教育講師養成講座	清水 尚憲
55) 一般社団法人仮設工業会 厚生労働大臣が定める計画作成参画者研修「労働災害の事例及びその防止対策」, 名古屋	玉手 聡
56) 一般社団法人仮設工業会 厚生労働大臣が定める計画作成参画者研修「労働災害の事例及びその防止対策」, 福岡	玉手 聡
57) 一般社団法人仮設工業会 厚生労働大臣が定める計画作成参画者研修「労働災害の事例及びその防止対策」, 北海道	玉手 聡
58) 一般社団法人仮設工業会 計画作成参画者の厚生労働大臣が定める研修「仮設構造物に関する知識」, 東京	大幢 勝利
59) 一般社団法人仮設工業会 計画作成参画者の厚生労働大臣が定める研修「仮設構造物に関する知識」, 大阪	大幢 勝利
60) 一般社団法人仮設工業会 計画作成参画者の厚生労働大臣が定める研修「仮設構造物に関する知識」, 東京	大幢 勝利
61) 一般社団法人仮設工業会 計画作成参画者資格研修	日野 泰道
62) 一般社団法人仮設工業会 「厚生労働大臣が定める研修」(テキスト改訂に関する情報提供)	日野 泰道
63) 一般社団法人日本粉体工業技術協会(労働安全衛生総合研究所共催) 粉じん・火災安全研修(初級)	八島 正明
64) 一般社団法人日本マグネシウム協会 講演会「マグネシウムの爆発火災事故事例と安全対策」	八島 正明
65) SA協議会 SAスキルアップミーティング講演「ロックアウト・タグアウトに関する国際的動向と国内基準」	清水 尚憲
66) Safety net Japan 第76回定例会, 「支援的保護システムによるリスク低減効果に関する検証」	清水 尚憲
67) 物流安全委員会 安全・省エネセミナー, (高所落下事故ゼロを目指して～現場におけるリスクアセスメントのススメ～とハーネス型安全帯の安全性検証について)	清水 尚憲
68) 建設業主職団体年末・年始災害防止大会 「ハーネス型安全帯の有効性について」	清水 尚憲
69) 全国自動ドア協会 JIS原案条例等との整合性説明会, 国土交通省, 東京	岡部 康平
70) 日本製薬工業協会 プロセス安全研究会 講演「最近の事故事例と事故調査の手法」	板垣 晴彦
71) 神奈川県高圧保安協会 乙種化学検定講習	大塚 輝人
72) 神奈川県高圧保安協会 丙種化学検定講習	大塚 輝人
73) プロセス安全研究会 講演「プロセス災害防止のための最近の研究動向－断熱熱量計による実験的評価と化学プロセスのリスクアセスメント等－」	佐藤 嘉彦
74) 日本真空工業会 第15回安全教育講座in関西(産業災害の統計的研究:年齢と災害の関係について, 災害統計分析)	三浦 崇
75) 日本真空工業会 第16回安全教育講座in関東(産業災害の統計的研究:年齢と災害の関係について, 災害統計分析)	三浦 崇
76) 株式会社Azbil水島営業所 リスクアセスメント講演会「プロセス災害防止のためのリスクアセスメント」	島田 行恭
77) 五洋建設株式会社九州支店他, 安全講習会「建設現場で繰り返し発生している労働災害とヒューマンエラー対策」	高木 元也
78) 環境省 環境調査研修所 平成27年度第1回石綿位相差顕微鏡法研修	中村 憲司
79) 環境省 環境調査研修所 平成27年度第2回石綿位相差顕微鏡法研修	中村 憲司
80) 長野労働基準監督署 社会福祉施設における労務・安全衛生講習会「社会福祉施設における腰痛予防の取組」	岩切 一幸

名称	担当研究員
81) 川越市役所 平成27年度安全衛生研修会「メンタルヘルス 心(ここ)だけの話―事例から対応を考える―」	茅嶋康太郎
82) 労働大学校 平成27年度労働衛生専門官研修「働く人々の疲労とその軽減対策」	久保 智英
83) 労働大学校 平成27年度労働衛生専門官研修「社会福祉施設における腰痛予防の取り組み」	岩切 一幸
84) 労働大学校 平成27年度労働衛生専門官研修「過労死等調査研究センターの役割」	茅嶋康太郎
85) 労働大学校 平成27年度新任労働基準監督官研修(労働衛生一般)	小野真理子
86) 労働大学校 労働基準監督官(安全衛生業務基礎)研修「化学物質等による健康障害の防止」	甲田 茂樹
87) 労働大学校 安全衛生専門(後期)研修「腰痛防止対策」	岩切 一幸
88) 中央労働災害防止協会東京安全衛生教育センター 衛生工学衛生管理者コース「職業性疾患の管理に関する知識Ⅰ」	甲田 茂樹
89) 中央労働災害防止協会東京安全衛生教育センター 石綿使用建築物解体等特別教育インストラクターコース「健康管理」	甲田 茂樹
90) 中央労働災害防止協会東京安全衛生教育センター 腰痛予防対策衛生教育インストラクターコース(福祉・医療分野)「腰痛概論」	甲田 茂樹
91) 中央労働災害防止協会東京安全衛生教育センター 腰痛予防対策衛生教育インストラクターコース(福祉・医療分野)「健康管理」	甲田 茂樹
92) 中央労働災害防止協会東京安全衛生教育センター 腰痛予防対策衛生教育インストラクターコース(福祉・医療分野)「作業環境管理」	甲田 茂樹
93) 中央労働災害防止協会東京安全衛生教育センター 腰痛予防対策衛生教育インストラクターコース(福祉・医療分野)「リスクアセスメント」	甲田 茂樹
94) 中央労働災害防止協会 東京安全衛生教育センター 平成27年度腰痛予防労働衛生教育インストラクターコース(福祉・医療分野)「作業管理」	岩切 一幸
95) 中央労働災害防止協会 東京安全衛生教育センター 平成27年度腰痛予防労働衛生教育インストラクターコース(福祉・医療分野)「作業標準」	岩切 一幸
96) 中央労働災害防止協会 第54回産業安全衛生大会 化学物質管理分科会特別講演「見えない化学物質のリスク―そのアセスメントと管理に向けた研究例―」	小野真理子
97) 中央労働災害防止協会 東京安全衛生教育センター 第7回 振動工具取扱い、作業安全衛生教育インストラクターコース	柴田 延幸
98) 中央労働災害防止協会 東京安全衛生教育センター 第8回 振動工具取扱い、作業安全衛生教育インストラクターコース	柴田 延幸
99) 公益財団法人労働科学研究所 産業安全保健エキスパート養成コース「増え続ける筋骨格系疾患への対応」	岩切 一幸
100) 公益社団法人日本作業環境測定協会 認定オキュペイショナルハイジニスト養成講座コース4「振動対策のリスク管理」	柴田 延幸
101) 公益社団法人日本作業環境測定協会 認定オキュペイショナルハイジニスト養成講座 コース4「騒音、超音波のリスク管理」	高橋 幸雄
102) 愛媛県医師会 平成27年度産業医前期研修会「作業環境管理A」	茅嶋康太郎
103) 愛媛県医師会 平成27年度産業医前期研修会「作業環境管理B」	茅嶋康太郎
104) 愛媛県医師会 平成27年度産業医前期研修会「産業医活動の実際B」	茅嶋康太郎
105) 新潟県医師会 平成27年度産業医前期研修会「作業管理A」	茅嶋康太郎
106) 新潟県医師会 平成27年度産業医前期研修会「作業管理B」	茅嶋康太郎
107) 新潟県医師会 平成27年度産業医前期研修会「産業医活動の実際B」	茅嶋康太郎
108) 愛媛県医師会 平成27年度産業医前期研修会「過重労働対策」	茅嶋康太郎
109) 愛媛県医師会 平成27年度産業医前期研修会「嘱託産業医活動の実際～メンタルヘルス対策を中心に～」	茅嶋康太郎
110) 熊本県医師会 平成27年度産業医スキルアップ実地研修会「過重労働対策の実際」	茅嶋康太郎
111) 公益社団法人日本看護協会 看護研修学校 平成27年度認定看護師教育課程感染管理学科「感染管理に必要な労働安全衛生」	吉川 徹
112) 一般財団法人首都圏不燃建築公社 「役職員の健康維持に役立つ食事方法(スマートダイエットを実践してみよう。)」	蘇 リナ
113) 一般社団法人軽金属溶接協会施工法委員会 「溶接時に発生する有害光線について」	奥野 勉

名称	担当研究員
114) 一般社団法人日本磁気共鳴医学会 第37回基礎講座「MRの安全性」	山口さち子
115) 一般社団法人日本磁気共鳴医学会 第20回安全性講演会「生物学的影響」	山口さち子
116) 一般社団法人日本磁気共鳴医学会 第21回安全性講演会「生物学的影響」	山口さち子
117) 海外勤務者健康管理全国協議会 第21回海外勤務者健康管理研修会「海外勤務者のためのメンタルヘルス」	倉林るみい
118) 獨協医科大学産業医学講習会 「作業環境管理における産業医の役割」	甲田 茂樹
119) 杏林大学医学部附属病院院内感染防止講演会 「血液媒介病原体と職業感染対策～針刺し等血液ばく露防止策を中心に～」	吉川 徹
120) 産業医科大学 産業医学実践研修 健康管理等の実地研修シリーズ「過重労働対策」	茅嶋康太郎
121) 産業医科大学 産業医学実践研修 産業保健実務スキルアップセミナー「病院の職場巡視」	茅嶋康太郎

4) 海外協力

表 3-11 海外協力実績

名称 (内容)	受入人数
1) 韓国 OSHIRI 研究員らとの会合(足場点検に関する情報提供等)	2名
2) 韓国国民安全庁国立災難安全研究院 (産業災害の調査方法及び調査事例に関する情報収集等)	3名
3) イラク労働・社会福祉省副大臣一行 (日本の労働安全衛生に係る研究の現状を把握するため)	7名
4) 韓国大韓産業安全協会 (研究所施設見学)	30名
5) JICA 集団研修 (研究所施設見学)	11名
6) カナダローベルソウベ研究所 (研究協力分野の発掘と情報交換)	1名
7) オークランド大学地震工学研究所から研修生の受入れ	1名
8) 米国 Eagle Manufacturing 社 (日本の危険物保管容器の現状と法的規制に関する情報収集)	3名

4. 研究協力

表 3-12 研究協力協定の締結状況(～平成27年度)

協定先	国	協定締結	平成27年度の主な活動
米国国立労働安全衛生研究所(NIOSH)	米国	2001年(平成13年)6月制定 2006年(平成18年)6月更新 2013年(平成25年)10月更新	・特になし
国立釜慶大学	韓国	2001年(平成13年)8月制定 2008年(平成20年)3月更新 2015年(平成27年)3月更新	・WISH2014にて発表した論文をセレクトペーパーとしてIndustrial Health(平成27年12月)の特集号に掲載した。 ・釜慶大学の張教授他1名が来所し、両国の労働安全衛生法・制度(特別安全教育分野)などに関して電気安全研究グループの崔上席研究員と情報交換を行った。また、両機関で労働安全衛生研究の情報交換及び共同研究の可能性に関する意見交換も行った(平成27年6月12日)。
英国安全衛生研究所(HSL)	英国	2001年(平成13年)11月制定 2004年(平成16年)11月更新	・豊澤理事、大幢労働災害調査分析センター長、建設安全研究グループ吉川主任研究員がHSLを訪問し、ロンドンオリンピック2012大会施設工事の安全衛生対策等について調査及び意見交換した(平成27年9月6日)。
韓国産業安全衛生公団労働安全衛生研究院(OSHRI)	韓国	2001年(平成13年)11月制定 2006年(平成18年)11月更新 2012年(平成24年)4月更新 2015年(平成27年)3月更新	・当研究所発行の「ロールボックスパレット使用時の労働災害防止マニュアル安全に作業するための8つのルール」を、OSHRIにおいて韓国語に翻訳し、韓国における安全衛生資料として活用した。
フランス国立安全研究所(INRS)	フランス	2002年(平成14年)4月	・特になし。
国立ソウル科学技術大学	韓国	2002年(平成14年)9月制定	・ソウル科学技術大学の李研究員が来所し、静電気放電による金属粉じんの着火性に関して、電気安全研究グループの崔上席研究員と情報交換を行った(平成27年4月1日～3日)。
中国海洋大学	中国	2003年(平成15年)9月制定 2006年(平成18年)9月制定	・特になし。
国立忠北大学	韓国	2008年(平成20年)3月制定 2011年(平成23年)3月更新 2015年(平成27年)3月更新	・WISH2014にて発表した論文をセレクトペーパーとしてIndustrial Health(平成27年12月)の特集号に掲載した。
ローベル・ソウベ労働安全衛生研究所(IRSST)	カナダ	2009年(平成21年)2月制定 2015年(平成27年)7月更新	・平成27年7月27日 協力協定再締結 ・Dr. Boileau(Scientific Director)が来所し、研究協力に関する打合せを実施した(平成27年10月19日)。 ・機械システム安全研究グループ清水上席研究員及び齋藤上席研究員がIRSSTを訪問し、具体的な研究協力に関する打合せ及び情報交換を実施した(平成28年3月15～16日)。
オークランド大学地震工学研究センター	ニュージーランド	2015年(平成27年)10月制定	・平成27年10月26日 新規締結。
マレーシア労働安全衛生研究所	マレーシア	2016年(平成28年)3月制定	・平成28年3月22日 新規締結。
安全生産科学研究院	中国	2016年(平成28年)2月制定	・平成28年2月22日 新規締結。

労働安全衛生総合研究所年報

平成27年度版

発 行 日 平成 28 年 12 月 22 日 発行

発 行 所 独立行政法人 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6

電 話 042-491-4512(代表)

F A X 042-491-7846

ホームページ <http://www.jniosh.go.jp/>

Annual Report
of
National Institute of Occupational Safety and Health, Japan
2015



NATIONAL INSTITUTE OF
OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH
1-4-6, Umezono, Kiyose, Tokyo 204-0024, JAPAN