

人間特性支援による安全管理及び教育手法に関する研究

Research on supporting system for safety management and educational methods based on human factors analyses

菅間敦*1, 島田行恭*2, 高橋明子*1, 平内和樹*3, 中嶋良介*4, 西村崇宏*5

リスク管理研究グループ*1 研究推進・国際センター*2 新技術安全研究グループ*3 慶應義塾大学*4 静岡大学*5

■SUGAMA Atsushi, SHIMADA Yukiyasu, TAKAHASHI Akiko, HIRANAI Kazuki, NAKAJIMA Ryosuke, NISHIMURA Takahiro

本研究は建設業の高所作業安全性向上を目的とし、人の特性に即した安全管理・教育手法の開発のため、作業者の注視・行動特性及び認知・行動心理特性の把握に取り組んだ。注視・行動特性支援の安全管理手法として、VR 安全教育システムの調査、若齢者の目視・行動パターン分析、脚立作業の姿勢安定性分析、作業手順マニュアルの検討、MR システムを用いた高所作業体験評価を実施した。認知・行動心理特性に基づく教育手法では、ハザード知覚スキル獲得プロセスの分析、安全管理者へのインタビュー、360 度映像を用いたハザード知覚訓練の効果比較、経験学習プロセスの分析、訓練ツール選定ガイドの提案に取り組んだ。研究成果は学術雑誌や学会で公表され、中災防機関紙や学術誌を通じて情報提供も行っている。これらの成果は建設業の高所作業安全性向上に寄与し、作業者特性を考慮した効果的な安全管理・教育手法の開発につながることを期待される。

1 研究の背景

国内の労働災害において、死亡原因のトップは高所からの墜落・転落である。業種別にみると建設業で最も多く発生しており、建設業における墜落・転落災害の防止は第13次労働災害防止計画（13次防）および第14次労働災害防止計画（14次防）において継続して重要な課題と位置づけられている。墜落・転落災害の発生原因には、作業者の不安全行動や現場の不安全な状態が関係することが多く、製造業では死傷災害の89%（平成25年）、建設業では同86%（平成26年）に何らかの不安全行動が関係している¹⁾。労働安全衛生法上はこのような不安全状態や不安全行動に対して、事業場ごとに安全管理体制を構築すること、また事業主および安全管理者等が管理・監督すること等を義務づけているが、墜落・転落災害は作業者の行動に起因して発生するため、職場巡視による作業環境の調査だけでは本質的な災害対策は困難であるとの指摘がある²⁾。そのため、安全管理者が作業内容や作業者の行動に基づく危険性について事前に予測できることや、その上で適切なリスク管理ができるような支援方策が必要であると考えられる。

また教育を受ける側の作業者の特性にも十分配慮する必要がある。例えば昨今の若手作業者は安全性が比較的向上した作業現場に配置されるが故に、危険な場面に遭遇した経験が少なく、隠れた危険性に気がつく危険感受性が低下していることが指摘されている³⁾。また、高年齢作業者は認知機能や運動機能が低下する傾向があるが、自分ではその変化を自覚しにくいことなどが指摘されており、墜落・転落災害のリスクを高める要因の一つになっているとの指摘がある⁴⁾。作業現場における安全管理・教育等の支援を行うためには、作業者の危険源の知覚・認知プロセスや、被災リスクの見積り方など、作業者の認知・行動特性を理解し、その特性に寄り添った支援システムを構築する必要がある。そのような作業者視点に立った調査・研究は、国内の建設業および墜落・転落に関してはほとんど行われていない。

一方、職場の安全管理・教育に関する支援技術として、昨今では Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Mixed Reality (MR) と呼ばれるシステム（以下、これらを総称して“VR等”と呼ぶ。）の利用が進められている⁵⁾。3次元の CAD (Computer Aided Design) データの利用や、3D スキャナで測定した複雑な形状の構造物データの利用、建設業を中心とした Building Information Modeling (BIM) の管理情報を併用する取り組みがある。これらのシステムにより、設計イメージの共有やミスの早期発見、機械に巻き込まれる現象など危険体験などに活用されている。主な利点として、現実には再現困難な現象を VR によって体験させること、現象を直感的に理解

*1 労働安全衛生総合研究所リスク管理研究グループ（菅間は研究当時）

*2 労働安全衛生総合研究所研究推進・国際センター

*3 労働安全衛生総合研究所新技術安全研究グループ

*4 慶應義塾大学理工学部管理工学科

*5 静岡大学大学院情報学領域

しやすいなどの特徴がある⁵⁾。作業者が危険源を見落としやすい状況や、リスクを過小評価しやすい作業があるとすれば、それを支援するシステム等を構築することで、危険源の発見およびリスク評価の支援が可能となる。また同様の理由から、作業者への教育および訓練を効果的かつ効率的に行う手法の提案が可能となる。ただし、それらを現場に適用し運用する上では、当該技術やシステムが人に与える影響を正しく把握しておく必要がある。特に、人が危険性を認知・判断したり、行動を変化させる場合の特徴や機序を明らかにすることが重要であると考えられる。

2 研究の概要

安全管理者等の役割のうち、①作業場所および作業方法から生じる危険への対処や事故防止措置、②作業の安全についての教育・訓練を支援対象の業務として、作業者の認知・行動特性に即した支援手法について研究を行った。具体的には、墜落・転落のリスクのある場面を対象として、(ア)作業者の注視・行動特性を支援する安全管理手法の検討と、(イ)作業者の認知・行動特性に基づいた教育手法について検討した。本研究の目標は、各事業場の安全管理者が職場巡視等の安全管理活動中に転落等の発生状況を適切に認識できるような支援、および作業者が生産活動中に転落に関するハザードを知覚し適切に評価できるようにするための支援を行うことである。安全衛生業務の統括を法的に定められた安全管理者等の支援を行うことで、大多数の事業場へ普及する可能性がある。また墜落・転落のように、危険性が視覚や直感でわかりにくい災害の危険性をわかりやすく示すことができれば、長期的には国内で最も死亡者数の多い転落・墜落災害を減少させることが可能になると予想される。

本研究は、建設業における高所作業の安全性向上を目的とし、作業者の注視・行動特性及び認知・行動心理特性に基づいた安全管理手法と教育手法の開発のため、危険性の知覚・認知の特性に着目し研究を行った。

3 研究の成果

はじめに、作業者の注視・行動特性を支援する安全管理手法の検討については主に下記のような成果が得られた。

1. 国内外の VR を用いた安全体感教育システムの調査を行い、事故の型に関する多様なコンテンツが製作されている一方で、対象業種が限定的であることを明らかにした。
2. 可搬式作業台上での若齢者の目視・行動パターンを分析し、タイムプレッシャー下では注視回数が減少し、安全性の確認が疎かになる傾向を示した。(研究業績リスト 令和2年度3, 4)
3. 脚立の作業位置による作業性および姿勢安定性を分析し、作業未経験者が作業対象物の真下に脚立を置きやすい傾向を確認した。(研究業績リスト 令和2年度6)
4. 建設現場を対象とした作業遵守率向上のための作業手

順マニュアルを検討し、動画を用いたマニュアルの有効性を実験的に示した。(研究業績リスト 令和2年度7, 令和5年度20)

5. MR システムを用いた高所作業体験中の生理反応および動作特性の評価を行い、MR 空間内での特定のイベントによって生理指標に変化が生じることを確認した。(研究業績リスト 令和4年度10)

次に、作業者の認知・行動心理特性に基づいた教育手法として、以下の研究を実施した：

1. 建設作業者のハザード知覚スキルの獲得プロセスを分析し、初心者と熟練作業者それぞれの特性や獲得を促進する要因を明らかにした。(研究業績リスト 令和2年度9, 令和4年度2)
2. 安全管理者を対象にグループインタビューを実施し、IT 機器や視覚教材の安全教育利用への期待を抽出した。(研究業績リスト 令和3年度11)
3. 360 度映像を用いたハザード知覚訓練のメディア形態と提示方法による訓練効果を比較し、全天球静止画が推奨されることを示唆した。(研究業績リスト 令和4年度7, 令和5年度1)
4. ハザード知覚訓練ツール等のマッピングによるツールの選定ガイドの提案を目指し、既存のツールの調査と整理を進めた。(研究業績リスト 令和5年度18)

これらの研究成果は、学術雑誌への掲載や学会発表を通じて公表されている。また、中防災の機関紙への連載記事や学術誌への解説記事執筆を通じて、安全管理担当者や学術関係者への情報提供にも努めている。

4 今後の課題

今後の研究課題として、MR システムを用いた高所作業体験の評価については、より多くの測定項目を追加し、データを蓄積する必要がある。特に多様な運動・生理データを整理し、コンテンツやシナリオの変化、環境との接触との関連性について分析する手法を確立する必要がある。

また、視覚教材のメディア形態と提示装置の違いによるハザード知覚訓練効果については、全天球映像を用いる際に、学習者の学習を支援するための手法や、各作業現場や状況に応じた最適なメディア形態と提示装置の組み合わせの詳細な検討が必要となる。その上で、研究成果の普及と実践のため、開発された手法やシステムの実際の建設現場への導入と効果検証が必要である。本研究は、安全管理者や作業者に対する効果的な教育・訓練の支援を目的としていることから、訓練プログラムの開発と実施を計画・実施する必要がある。これらの課題に取り組むことで、より効果的な安全管理・教育手法の開発と、建設業における墜落・転落災害の減少につながることを期待される。

参考文献

- 1) 厚生労働省. 職場のあんぜんサイト 労働災害原因要素の分

- 析. 2024.
<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/bnsk00.html>
1 (最終アクセス日 2024 年 8 月 6 日)
- 2) E. A. Nadhim, C. Hon, B. Xia, I. Stewart, D. Fang. Falls from height in the construction industry: A critical review of the scientific literature. *International journal of environmental research and public health*. 2016 ; 13 7 : 638.
- 3) 日本学術会議. 人間と工学研究連絡委員会安全工学専門委員会 : 安全・安心な社会構築への安全工学の果たすべき役割. 2005.
- 4) 杉原敏道, 郷貴大, 三島誠一, 田中基隆, 柴田悦子, 高木麻里子, 菊地栄里, 対馬栄輝. 高齢者の身体能力認識と転倒について, *理学療法科学*, 2005 ; 20(1) : 13-16.
- 5) X. Li, W. Yi, H. Chi, X. Wang, Albert P.C. Chan. A Critical Review of Virtual and Augmented Reality (VR/AR) Applications in Construction Safety. *Automation in Construction*. 2018 ; 86 : 150-62.

研究業績リスト

課題名：人間特性支援による安全管理及び教育手法に関する研究

令和2年度(2020年)		
1	その他の専門 家向け出版物	高橋明子(2020) 各分野における安全教育 建築, セイフティエンジニアリング, Vol. 200, 22-23.
2	国際学会	Atsushi Sugama (2020) Simulation of Human Body Falling from Stepladders and Comparison of Falling Patterns and Floor Materials. 2020 IEEE 7th International Conference on Industrial Engineering and Applications, April 17, Bangkok.
3	国内学会	菅間敦, 中嶋良介, 高橋明子, 久我峻介(2020) 可搬式作業台を用いた高所作業中の注視行動に用具の構造が及ぼす影響. 日本設備管理学会 2020年度春季研究発表大会論文集, pp. 77-78.
4	国内学会	中嶋良介, 菅間敦, 高橋明子, 久我峻介(2020) 可搬式作業台を用いた高所作業中の注視行動に作業方法の教示が及ぼす影響. 日本設備管理学会 2020年度春季研究発表大会論文集, pp. 79-80.
5	国内学会	菅間敦, 高橋明子, 瀬尾明彦(2020) 作業姿勢および床反力解析に基づく反動工具使用時の身体動揺評価. 人間工学, Vol. 56, No. Supplement, 2G2-03.
6	国内学会	樺島宏樹, 中嶋良介, 菅間敦, 高橋明子(2020) 脚立の設置位置が上向き作業時の作業性に及ぼす影響. 日本設備管理学会 2020年度秋季研究発表大会論文集, pp. 139-142.
7	国内学会	西野真菜, 中嶋良介, 高橋明子, 菅間敦(2020) 建設現場を対象とした新人作業者に優しい安全作業手順書の検討. 日本設備管理学会 2020年度秋季研究発表大会論文集, pp. 143-144.
8	国内学会	菅間敦, 桂嶋健太郎, 西島悠介, 相沢舜羅, 新海弘史, 安部和広, 山川恵太, 渋谷美幸(2020) 脚立への補助手すりの取り付けが作業者の姿勢安定性に与える影響. 第21回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2020) 予稿集, pp. 2053-2054.
9	国内学会	高橋明子, 三品誠(2020) 大工職の建設作業者のハザード知覚スキル獲得過程の分析. 応用心理学研究大会発表代替論文集, p. 38.
令和3年度(2021年)		
1	原著論文	Atsushi Sugama, Akihiko Seo (2021) Analysis of Postural Instability in the Upright Position on Narrow Platforms and the Interactions with Postural Constraints, Sensors, Vol. 21, No. 11, 3909. https://doi.org/10.3390/s21113909
2	原著論文	Atsushi Sugama, Akiko Takahashi, Akihiko Seo (2021) Estimation of Perceived Hand Force During Static Horizontal Pushing Tasks Using the Zero-Moment Point-Based Balance Control Model. In: Black N.L., Neumann W.P., Noy I. (eds) Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021). IEA 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 220. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-74605-6_87
3	著書・単行本	菅間敦(2022) 第VIII章 生活・健康 16. 同一姿勢・作業. 村木里志 編著, 長谷川博 編著, 小川景子編著, 人間の許容・適応限界事典, pp. 606-610, 東京, 朝倉書店.
4	著書・単行本	高橋明子(2022) 第14章 交通と応用心理学 Topic11 IT機器を用いた危険予測訓練. 日本応用心理学会 企画, 応用心理学ハンドブック編集委員会 編, 藤田圭一 編集代表, 古屋健 編集代表, 角山剛 編集代表, 谷口泰富 編集代表, 深澤伸幸 編集代表, 応用心理学ハンドブック, 東京, 福村出版.
5	特別講演, パ ネルディス カッション等	菅間敦(2021) 労働安全衛生とIEのインタラクションとこれから. 日本IE協会 相互研究会 「“外観検査”を深議する」第9回, 2021年9月24日.
6	特別講演, パ ネルディス カッション等	菅間敦(2021) 手作業による重量物取扱いに関する国際規格ISO 11228 1の改訂とその概要(特別講演). 日本産業衛生学会 第25回作業関連性運動器障害研究会, 2021年11月13日.
7	国際学会	Akiko Takahashi (2021) Classification of hazards concerning falls from heights in residential construction sites, The 32nd International Congress of Psychology, July 18-23, Prague.

8	国際学術集会	Atsushi Sugama, Ryosuke Nakajima, Akiko Takahashi, Shunsuke Kuga (2021) A Influence of Time Pressure on Worker' s Action and Visual Attention during Manual Tasks on a Portable Work Platform. 2021 IEEE 8th International Conference on Industrial Engineering and Applications (Online) .
9	国際学術集会	Mana Nishino, Ryosuke Nakajima, Akiko Takahashi, Atsushi Sugama, Kazuki Hiranai (2021) A Proposal for Work Procedure Manuals to Improve Work Compliance Rates in Construction Sites. Proceedings of the 23rd Korea-Japan Joint Symposium of Human Factors and Ergonomics, 57(Supplement-2) J2, Dec. 4th-5th, 2021 (Online) .
10	国内学術集会	菅間敦, 瀬尾明彦 (2021) 立位作業姿勢の違いによる前方への自発的な踏み出しやすさの比較. 人間工学, Vol. 57, No. Supplement, 1D2-3-3.
11	国内学術集会	高橋明子, 三品誠 (2021) ハザード知覚スキル向上のための安全対策に関するグループインタビュー調査：住宅メーカーの安全管理者等を対象として, 安全工学シンポジウム 2021 講演予稿集, pp. 254-257.
12	国内学術集会	菅間敦, 高橋明子, 島田行恭, 平内和樹, 中嶋良介, 西村崇宏 (2021) 墜落・転落災害防止に向けた非熟練者の行動特性の分析と支援手法に関する検討. 日本職業・災害医学会誌, Vol. 69, No. Supplement, pp. 41-41.
13	国内学術集会	菅間敦, 平内和樹, 倉元昭季, 瀬尾明彦 (2021) しゃがみ姿勢における足位置が姿勢安定性に与える影響. 日本人間工学会関東支部第 51 回大会講演集, pp. 58-59.
14	国内規格等の発行	ISO/DIS 11228-1:2019 Ergonomics - Manual handling Part 1:Lifting, lowering and carrying 人間工学- 手作業による取扱い- 第 1 部: 持ち上げ, 持ち下げ及び運搬 (英・日対訳版の発行). 日本規格協会, 2021.
15	国内規格等の発行	ISO/TS 20646:2014 Ergonomic procedures for the improvement of local muscular workloads 筋骨格系作業負担の最適化のための人間工学ガイドライン (英・日対訳版の発行). 日本規格協会, 2021
令和 4 年度 (2022 年)		
1	原著論文	Atsushi Sugama, Takahiro Nishimura, Kouki Doi, Shigenobu Shimada, Manabu Chikai, Kiyohiko Nunokawa, Shuichi Ino (2022) Evaluation of Musculoskeletal Workload during Manual Operation of a Hydraulic Jack Based on Ergonomic Postural Analysis and Electromyography. WORK, Vol. 72, No. 2, pp. 677-685, 2022. https://doi.org/10.3233/WOR-210079
2	原著論文	高橋明子, 三品誠 (2022) 大工職の建設作業者のハザード知覚スキル獲得プロセスに関する探索的検討, 労働科学, Vol.97, No.2, pp. 31-47.
3	その他の専門家向け出版物	瀬尾明彦, 肥田拓哉, 菅間敦, 平内和樹, 茅原崇徳, 倉元昭季 (2022) 人間工学評価ツールの現状について. 人間工学, Vol. 58, No. 3, pp. 127-128.
4	特別講演, パネルディスカッション等	菅間敦 (2022) ISO11228-1 規格の概要・リスクアセスメント方法の解説. 一般財団法人日本規格協会主催「ISO 11228-1:2021 改訂説明会～職場における腰痛予防と重量物取り扱い作業の新しい考え方について～」, 2022 年 2 月 4 日.
5	特別講演, パネルディスカッション等	菅間敦 (2022) 重量物取扱い作業の人間工学的リスク評価法と ISO 規格. 第 47 回軽労化研究会, 2022 年 3 月 4 日.
6	国際学術集会	Atsushi Sugama, Kazuki Hiranai, Akisue Kuramoto, Akihiko Seo (2022) Investigation of postural balance and lower limb loads while squatting with various foot positions. Abstract book of International Conference of Slips, Trips, and Falls (STF) Sendai 2022, 55. Jul. 22-23, Sendai.
7	国内学術集会	高橋明子, 三品誠 (2022) 建築作業ハザード知覚訓練の効果と精神的負担- 360 度映像の提示形態の違いによる比較-, 日本人間工学会第 63 回大会, 2F3-06
8	国内学術集会	菅間敦, 平内和樹, 倉元昭季, 瀬尾明彦 (2022) しゃがみ姿勢での機能的安定性限界の測定と下肢姿勢を考慮した推定手法の検討. 人間工学, Vol. 58, No. Supplement, 2E4-03-03.
9	国内学術集会	岩井俊明, 平内和樹, 菅間敦, 高橋明子, 中嶋良介 (2022) 機械学習を用いた脚立作業の分析と危険作業検知システムの開発に関する基礎研究. 2022 年度日本設備管理学会秋季研究発表大会論文集 pp. 12-15.

10	国内学術集会	菅間敦, 平内和樹 (2022) Mixed Reality を用いた高所作業訓練システムの構築と効果検証に関する基礎的検討. 2022 年度一般社団法人日本人間工学会関東支部第 52 回大会講演集, pp. 56-57.
11	講演会・セミナー等	菅間敦 (2022) 東京労働局第 3 回小売業の安全衛生連絡会, 講師. 「小売業の労働災害防止対策における力点について」2022 年 3 月 3 日
12	講演会・セミナー等	菅間敦 (2022) 株式会社東芝インダストリアル・エンジニアリング研修, 講師. 「IE と製造現場の安全」2022 年 12 月 5 日
令和 5 年度 (2023 年)		
1	原著論文	高橋明子, 三品誠, 菅間敦 (2023) 360 度映像を用いた建築作業ハザード知覚訓練のメディア形態と提示装置による効果の比較, 土木学会論文集 F6 (安全問題) 特集号, Vol.79, No.24, ID: 23-24003.
2	報告書	大幢勝利, 青木富三雄, 井上均, 武石和彦, 日野泰道, 古田眞, 宗像祐司, 八木幹夫, 菅間敦, 高松達朗 (2024) 木造家屋等低層住宅建築工事 墜落防止標準マニュアル, 建設業労働災害防止協会, 2024 年 3 月
3	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 1 回 人間工学から労働災害を考える, 安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 1, pp. 22-23.
4	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 2 回 墜落・転落災害に対する人間工学的視点, 安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 2, pp. 21-22.
5	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 3 回 バランスの乱れによる墜落・転落の防止 用具編, 安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 3, pp. 22-23.
6	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 労働者の姿勢・動作分析による脚立・はしごからの転落災害防止への応用, バイオメカニズム学会誌, Vol. 47, No. 1, pp. 9-15.
7	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 4 回 バランスの乱れによる墜落・転落の防止: 作業方法編, 安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 4, pp. 20-21.
8	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 5 回 バランスの乱れによる墜落・転落の防止 個人用保護具編, 安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 5, pp. 22-23.
9	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 6 回 移動時の転倒に対する人間工学的視点, 労働安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 6, pp. 24-25.
10	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 7 回 転倒の内的要因とその影響, 安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 7, pp. 24-25.
11	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 労働安全衛生総合研究所における研究活動紹介, 経営システム, Vol. 33, No. 1, pp. 51-55.
12	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 8 回 転倒の外的要因とその影響, 安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 8, pp. 22-23.
13	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 9 回 腰痛などの疾病に対する人間工学的視点, 安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 9, pp. 18-19.
14	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 10 回 重量物の取り扱いによる腰痛の防止, 安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 10, pp. 22-23.
15	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 11 回 不自然な姿勢による腰痛等の防止, 安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 11, pp. 22-23.
16	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人間工学を知って作業を安全に: 第 12 回 目標設定の基本となる考え, 安全衛生のひろば, Vol. 64, No. 12, pp. 20-21.
17	その他の専門家向け出版物	菅間敦 (2023) 人の姿勢・動作特性と労働安全衛生の関わり, 安全工学, Vol. 62, No. 5, pp. 384-389, 2023 年 12 月
18	国内学術集会	高橋明子, 三品誠, 菅間敦 (2023) 360 度映像を用いた建築作業ハザード知覚訓練のメディア形態と提示装置による効果の比較」の概説, 土木学会安全問題討論会' 23 論文・報告資料集, pp. 6-7, 2023 年 10 月
19	国内学術集会	岩井俊明, 平内和樹, 菅間敦, 高橋明子, 中嶋良介 (2023) 動画像解析と機械学習を活用した脚立作業の危険検知システムの開発に関する研究, 2023 年度精密工学会春季大会学術講演会, pp. 33.

20	国内学術集会	西野真菜, 平内和樹, 菅間敦, 高橋明子, 中嶋良介 (2023) 建設現場における作業員への作業の教示方法と作業方向の相違が作業性に及ぼす影響, 日本設備管理学会 2023 年度春季研究発表大会論文集, pp. 112-115.
21	国内学術集会	榎原毅, 瀬尾明彦, 北原照代, 岩切一幸, 谷直道, 菅間敦 (2023) 腰痛リスク評価に関する新規格 JIS Z8505-1 の概要と利活用, 日本人間工学会第 64 回大会予稿集, pp. S2C1-01.
22	国内学術集会	西村崇宏, 菅間敦, 高橋真吾, 杉木紗矢香 (2023) 特別支援学校中学部での総合的な学習の時間における VR を用いた授業実践, 日本人間工学会第 64 回大会予稿集, pp. P1E5-10.
23	国内学術集会	菅間敦 (2024) 職場における災害性腰痛の再発防止のための調査票について, 産業衛生学雑誌, Vol. 66, No. 1, pp. 52.
24	講演会・ セミナー等	菅間敦 (2023) 第 19 回東京産業安全衛生大会 Safe Work TOKYO 2023, 講師. 「作業行動に起因する労働災害防止のポイントー転倒や腰痛に対して人間工学の視点から考えるー」 2023 年 7 月 6 日