



平成31年度科学技術週間

働く人の安全に関する研究施設

**一般公開**

公開日 平成31年4月17日(水)

公開時間 13:00より17:00まで



**労働者の安全と健康を守る**

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**  
(清瀬地区)



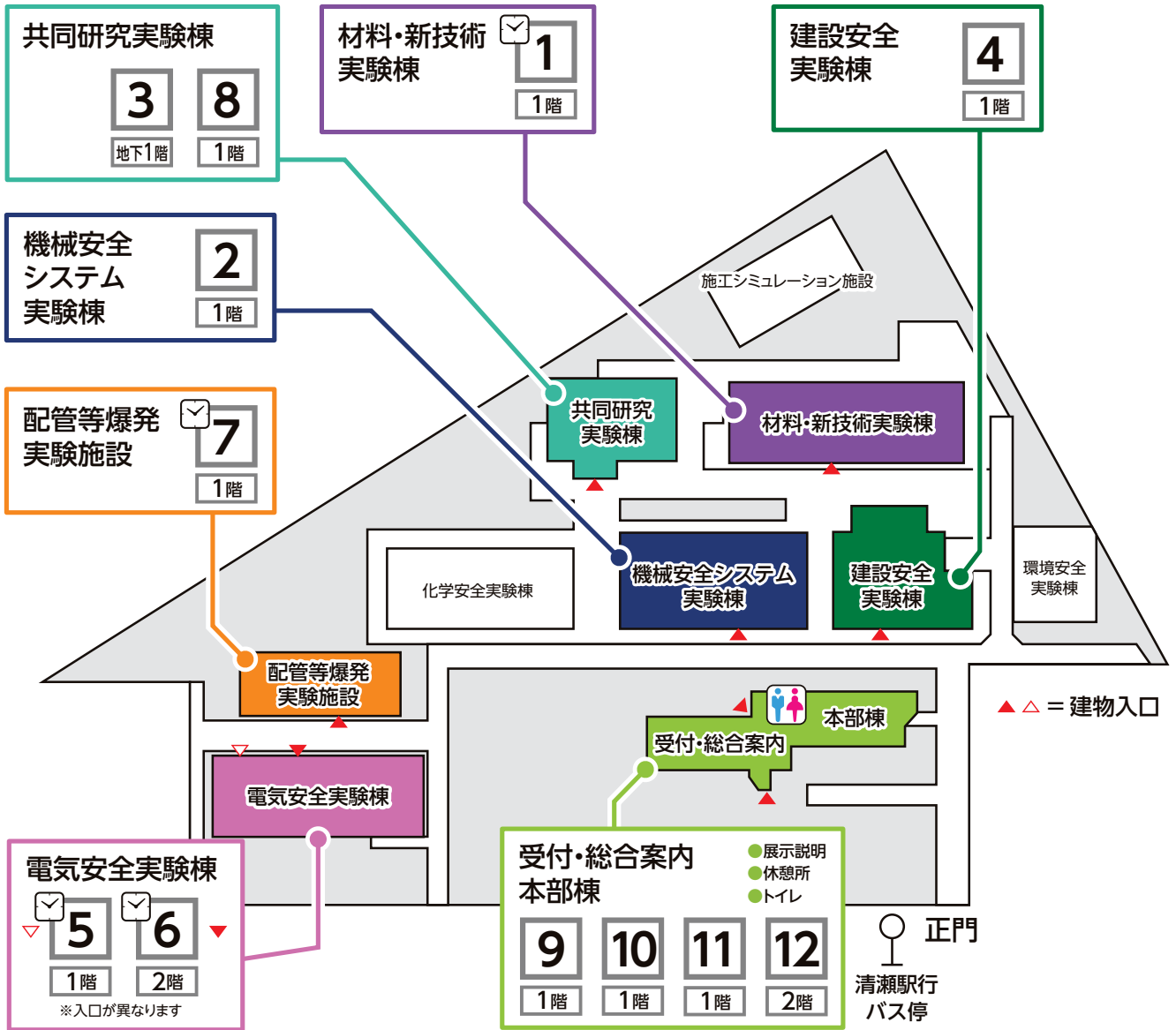
	公開内容	ページ	施設名	階	実験室名
実験室公開	1 玉掛け作業の盲点 曲げ圧縮に注意!	1 ページ	材料・新技術 実験棟	1階	500t 実験室
	2 機械設備の安全対策 はさまれ、巻き込まれ、切れ、こすれの災害を防ぐには	2 ページ	機械安全 システム 実験棟	1階	大実験室
	3 強風に対する足場の倒壊防止 足場に作用する風力の検討	3 ページ	共同研究 実験棟	地下 1階	風洞 実験室
	4 小さな模型で大きな世界を再現! 遠心力载荷装置を使った建設現場の再現実験	4 ページ	建設安全 実験棟	1階	遠心模型 実験室
	5 静電気の帯電・放電・着火実験 爆発・火災の原因としての静電気	5 ページ	電気安全 実験棟	1階	高電圧安全 実験室
	6 粉体投入・充填時に発生する静電気放電 静電気放電を直接目で確認して、その危険性を学ぼう!	6 ページ		2階	粉体帯電 実験室
	7 ガス溶断作業における爆発・火災の危険性 作業当事者の想像を超える人的被害と経済的な損失	7 ページ	配管等 爆発 実験施設	1階	中規模 爆発 実験室
	8 脚立からの転落防止 姿勢の安定性を評価する	8 ページ	共同研究 実験棟	1階	VR実験室
展示	9 火災・爆発発生を少しでも減らすために! リスクアセスメントを正しく実施して、想定外の災害発生を無くしましょう	9 ページ	本部棟	1階	第2会議室
	10 異常反応を考慮したリスクアセスメント等の支援方策 隠れている反応危険を見つけ出す	10 ページ		1階	第2会議室
	11 静電気リスクアセスメント手法 静電気着火のリスクアセスメント実施のための支援技術	11 ページ		1階	第2会議室
	12 昔の労働安全衛生ポスター展	12 ページ		2階	大講義室前 ロビー

- ▶ 公開施設以外、特に「立入禁止」の表示がある箇所への立入りはご遠慮ください。
- ▶ 許可なく実験機器や施設に手を触れないでください。思わぬ事故につながるおそれがあります。
- ▶ 急な体調不良などの際には、本部棟1階の受付又はお近くの案内担当者へお申し出ください。

(表紙写真:昨年度の公開の様様から)

# 一般公開 案内図

☑ マークのついた施設には、実演時間がございます。その他の施設では随時説明しております。



## 実演タイムテーブル ※その他の施設では随時説明しております。

	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00
<b>1</b> 玉掛け作業の盲点		13:20 ~ 13:50			14:50 ~ 15:20				
<b>5</b> 静電気の帯電・放電・着火実験		13:30 ~ 13:50		14:30 ~ 14:50		15:30 ~ 15:50			
<b>6</b> 粉体投入・充填時に発生する静電気放電		13:30 ~ 13:45	14:00 ~ 14:15	14:30 ~ 14:45	15:00 ~ 15:15	15:30 ~ 15:45	16:00 ~ 16:15	16:30 ~ 16:45	
<b>7</b> ガス溶断作業における爆発・火災の危険性			14:00 ~ 14:20			15:30 ~ 15:50		16:30 ~ 16:50	

※実演は混雑が予想されます。前列の方は、姿勢を低くするなどお互いに譲りあうようお願いいたします。  
 ※担当者の指示をお守りいただき、安全に見学しましょう。

# 玉掛け作業の盲点

実演時間

- ① 13:20 ~
- ② 14:50 ~
- 各30分間

**曲げ圧縮に注意!**

## 研究内容

玉掛け作業において、吊り角度を60度以上にすると、大きな圧縮荷重が吊り荷に作用することがあります。こうした場合、圧縮だけでなく、曲げも作用することが多いです。つまり、吊り荷には曲げ圧縮が作用することになり、これが吊り荷の強度を上回ると破壊する可能性があります。本実験室では吊り角度により曲げ圧縮の大きさが変化し、場合によっては吊り荷が破壊する可能性があることを示す実験を行います。

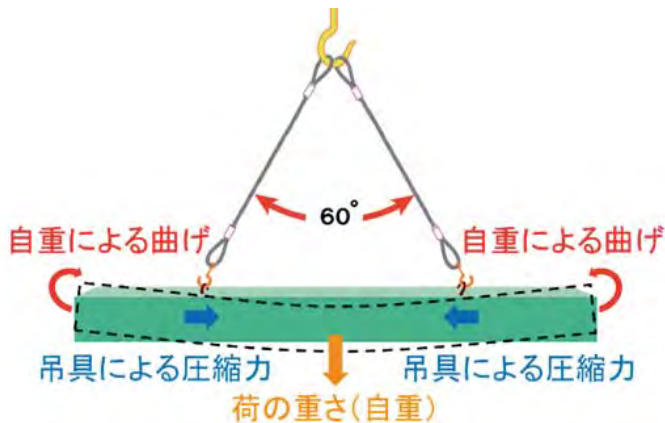


図1 吊り角度が適当(60度の場合)



図3 吊り荷の破壊が引き起こす災害例

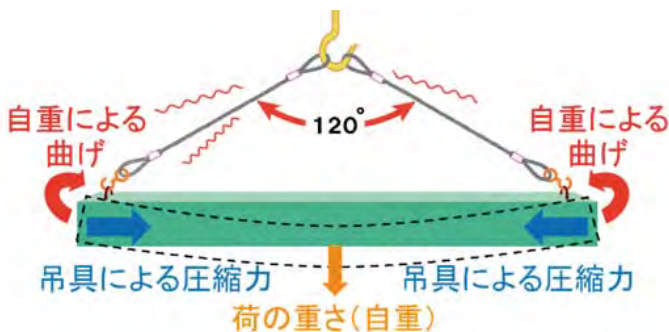
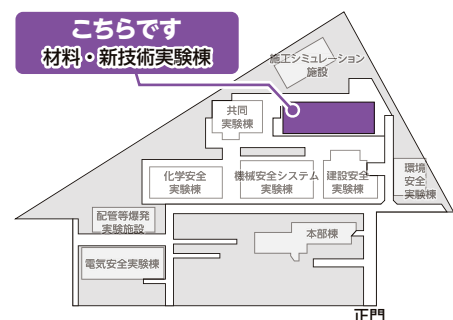


図2 吊り角度が大きい(120度の場合)

本日は・・・

複数の吊り角度により曲げ圧縮の大きさが変化する実験を行います。実験を通して、適切な吊り角度(60度以下)を守らない作業は、吊り荷を破壊させる可能性があります、危険であることを示します。



はさまれ、巻き込まれ、切れ、こすれの災害を防ぐには

研究内容

機械災害防止の原則は、「危険な可動部が動いている時は接近しない」ことですが、スライサーやミキサーなどを用いた食品加工(写真1)、リフターや電動ストレッチャーを用いて行う介助作業など、危険な可動部に接近して機械を操作する作業があります。また、統合生産システム内に設置している機械の非定常作業時の安全確保も重要な課題です(写真2)。本実験室では、このような作業を安全に行うための安全制御技術に関する研究を行っています。



写真1 両手操作方式を導入したミキサー

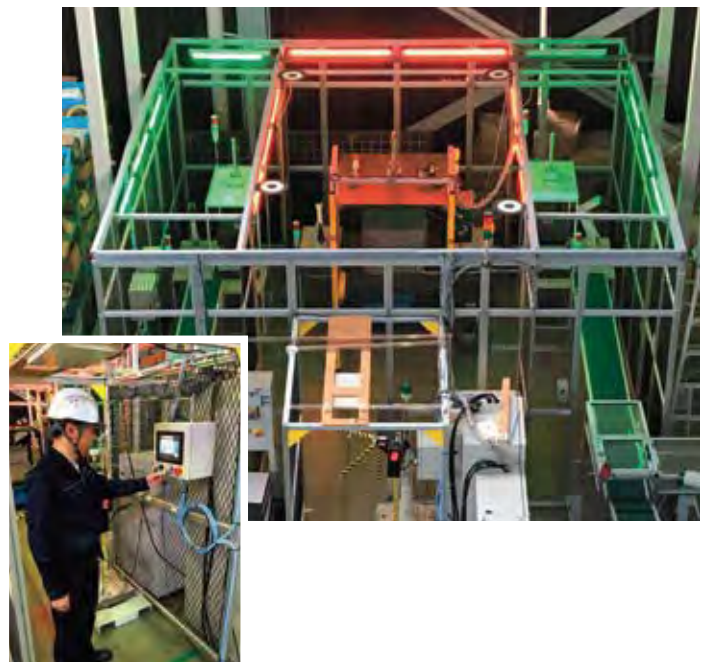
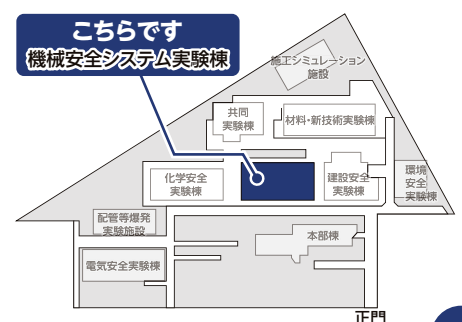


写真2 統合生産システムの入退出管理システム

本日は・・・

災害防止を目的として安全対策を講じた食品加工機械と、ICT 機器を利用した統合生産システムの入退出管理システム及び介助機器の安全性評価法を中心にご紹介します。



研究内容

建設工事現場などで使われている足場は風の影響を受けやすく、強風により足場が倒壊することがあります。足場を建設工事現場などに設置する場合は、風力に対する足場の強度を検討しなければいけません。

本実験室では、強風に対する足場の倒壊防止のために、人工的な風を足場模型に当てて、足場に作用する風力について調べています。



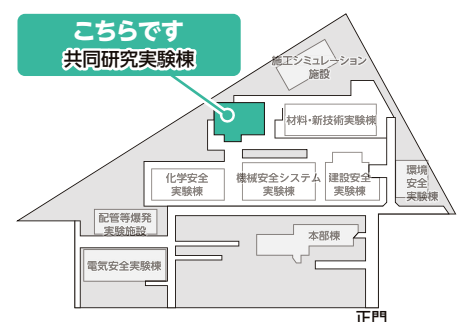
写真1 強風により倒壊した足場



写真2 風洞実験の様子

本日は・・・

風洞実験装置をご覧くださいながら、強風に対する足場の倒壊防止についてご説明します。



# 4 小さな模型で大きな世界を再現!

随時説明  
します

## 遠心力载荷装置を使った建設現場の再現実験

### 研究内容

本施設は遠心力を利用して、現実の大きな世界で起きる現象を小さい模型サイズで再現することができます。

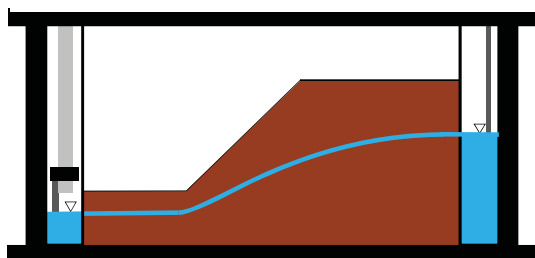
本日は、掘削ロボットを使った掘削工事の再現実験、建設機械の転倒防止に関する実験、斜面工事における水の影響について、その他これまで行った遠心模型実験をご紹介します。



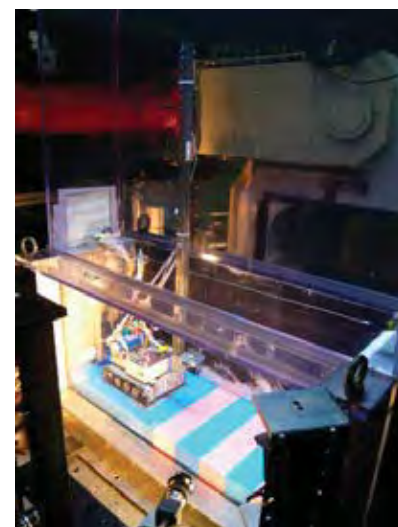
掘削ロボットを使った実験



遠心力载荷装置



水を使った斜面崩壊実験

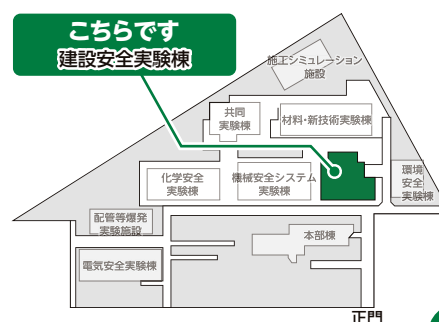


建設機械の転倒実験

本日は・・・

遠心模型実験専用の掘削ロボットのデモンストレーションを行います。

また、遠心模型実験を使ったこれまでの研究成果をご紹介します。



## 電気安全実験棟1階(高電圧安全実験室)

# 5

# 静電気の帯電・放電・着火実験

## 爆発・火災の原因としての静電気

☑ 実演時間

- ① 13:30 ~
  - ② 14:30 ~
  - ③ 15:30 ~
- 各 20 分間  
(説明付き)

### 研究内容

静電気は、静電塗装、静電植毛、電気集塵技術など、産業上で幅広く利用されている電気現象です。一方で、爆発・火災原因としての静電気の危険性については、一般的には十分に認識されていません。実は、可燃性物質を多く取り扱う現場(化学工場など)で発生する爆発・火災事故の原因として、静電気が大きな割合(全体の2割程度)を占めています。

以下の簡単な実験を通じて、静電気が発生し、放電により可燃物が着火する様子をご覧頂き、静電気の危険性を実感してみましょう。

【摩擦帯電・はく離帯電】物体の摩擦やはく離に伴って発生する静電気

【噴出帯電】スプレーからの噴出に伴って発生する静電気

【誘導帯電】非接地金属の静電誘導によって発生する静電気

【火花放電】金属同士の間で発生する放電および可燃性蒸気への着火実験

【沿面放電】薄い絶縁層で発生する放電および粉じんへの着火実験



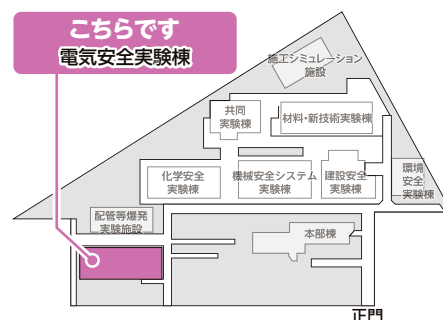
写真1 可燃性蒸気の爆発実験



写真2 沿面放電実験

本日は・・・

簡単な器具を使って、静電気の発生機構、可燃性蒸気爆発および粉じん爆発を実演します。





# 粉体投入・充填時に発生する 静電気放電

🕒 実演時間

毎時 0分  
および  
30分から  
約 15分間

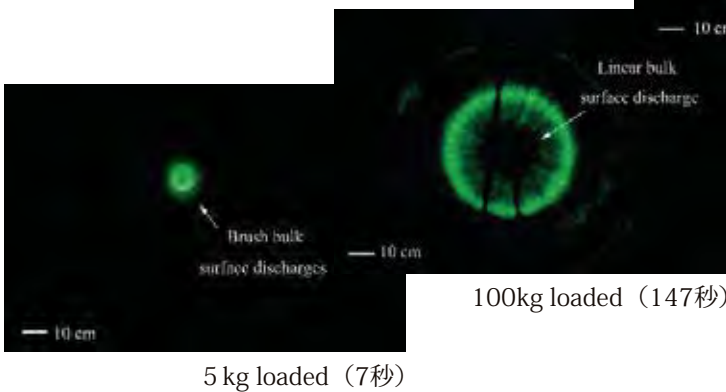
静電気放電を直接目で確認して、その危険性を学ぼう！

## 研究内容

粉体空気輸送、貯蔵、および集じんなど、大量の粉体を扱う工程・装置においては、静電気放電を着火源とする爆発や火災が多発しております。本実験室では、このような災害を防止するため、実規模の粉体空気輸送設備(写真1)を使用し、粉体貯蔵槽内で発生する静電気放電現象(写真2)の解明などを行っています。



写真1 実規模粉体空気輸送実験装置



5 kg loaded (7秒)

100kg loaded (147秒)

150kg loaded (220秒)

750kg loaded (1102秒)

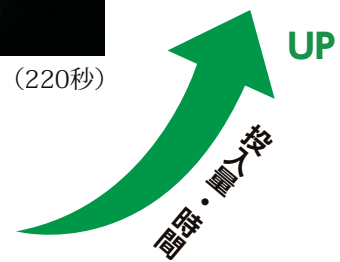


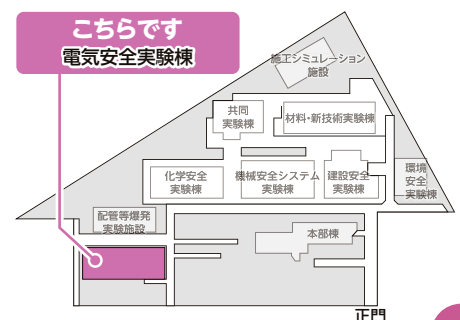
写真2 粉体貯蔵槽内で発生する静電気放電 (連続投入)

本日は・・・

上記の静電気放電の危険性の説明と簡単な静電気放電の体験を行います。



デモ用静電気発生装置



こちらです  
電気安全実験棟

## 配管等爆発実験施設1階(中規模爆発実験室)

7

# ガス溶断作業における 爆発・火災の危険性

作業当事者の想像を超える人的被害と経済的な損失

☑ 実演時間

- ① 14:00 ~
  - ② 15:30 ~
  - ③ 16:30 ~
- 各 20 分間  
(説明付き)

### 研究内容

ガス溶断<sup>\*1</sup>では、火災以外も含めると、年間100件程度の労働災害が発生しています。研究所ではこれら災害の防止のため、災害関連情報の収集、ガス切断器の劣化・不具合等の実態調査等を行って技術指針<sup>\*2</sup>を発行し、事故災害の低減に向けた啓発活動を行っています。

\*1:溶断:溶接と切断を一括して表す用語

\*2:ガス切断・ガス溶接等の作業安全技術指針 JNIOSH-TR-48:2017

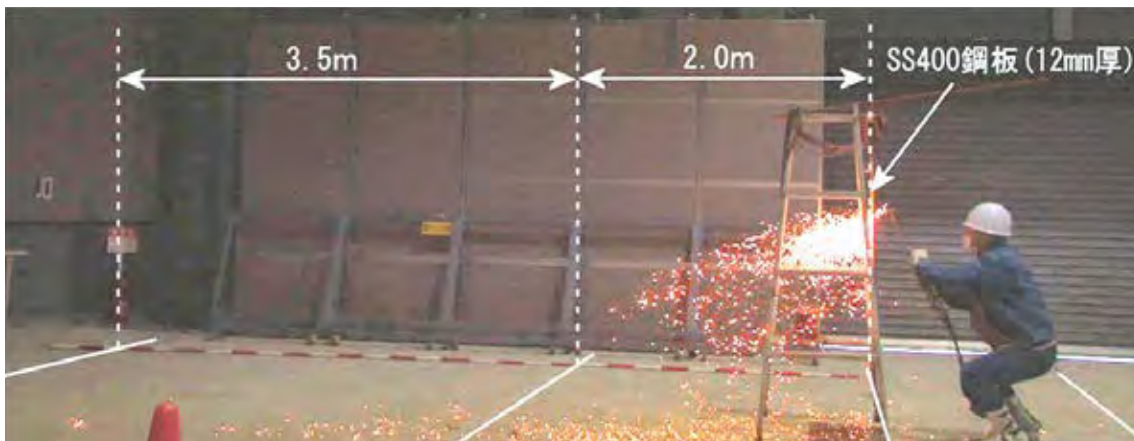


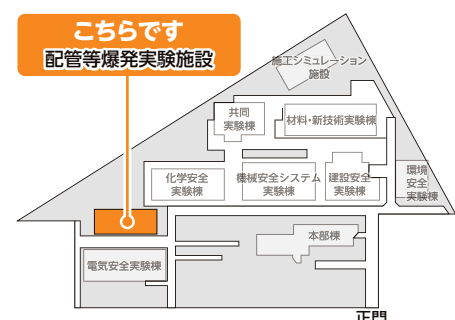
写真1 ガス切断模擬実験の様子<sup>\*3</sup>

[\*3:八島正明:三重県の発電所のRDF貯蔵サイロでの火災と爆発—その2:災害発生までの経過、実験一、安全工学、Vol.50、No.4、pp.236-243、(2011)]

本日は・・・

本日はアセチレン/酸素を使ったガス溶断の模擬実験を行います。

切断の際に発生する火花粒子(スパッタ)の飛散状況、および、可燃性の液体や固体に着火する様子をご覧頂けます。



## 姿勢の安定性を評価する

## 研究内容

脚立は便利で使いやすい用具ですが、作業中に転落して怪我や死亡に至る災害が多数発生しています。このような労働災害を防止するため、私たちは脚立作業の安全性を高める手法について研究しています。

例えば、転落リスクの高い作業を明らかにするため、作業姿勢や作業環境の影響などを評価しています(写真1)。人の姿勢の安定性は、床反力計や3次元モーションキャプチャシステムなどの装置を使って測定しています(写真2)。その他に、脚立の安定性を高める構造であるアウトリガーを内蔵した際の安定性評価なども行っています。



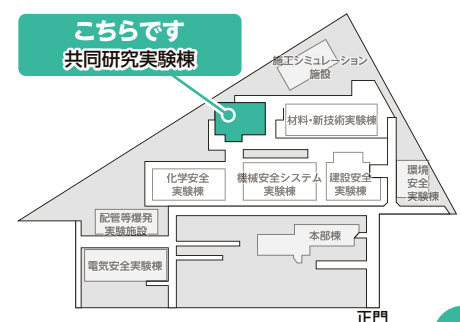
写真1 バランスを崩しやすい脚立作業の例



写真2 作業者のバランス評価実験の様子

本日は・・・

人の姿勢やバランスを測定する装置、研究成果のポスターなどを展示します。また脚立や作業台などの用具もご覧頂けます。



# 火災・爆発発生の不安を 少しでも減らすために！

随時公開

リスクアセスメントを正しく実施して、想定外の災害発生を無くしましょう

## 研究内容

化学物質の危険性に対するリスクアセスメントでは、化学物質や反応プロセスなどの危険性を把握するだけでなく、作業員による作業ミスや判断ミス、機器・設備の故障などが火災・爆発を引き起こすきっかけとなることも確認し、さらに、リスクレベルを下げるための対策を検討・実施することが求められます。

労働安全衛生総合研究所では、次のような資料を提供しています。

- 技術資料『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』(図1)
- リーフレット『火災・爆発を防ぐためのリスクアセスメントを実施しましょう』(図2)
- リスクアセスメント等実施支援ツール(Excelシート), 実施マニュアル, 事例解説教材(図3)
- リスクアセスメントを的確に実施していることを確認するためのチェックポイント集



図1 技術資料

(JNIOOSH-TD-No.5(2016))



図2 リーフレット

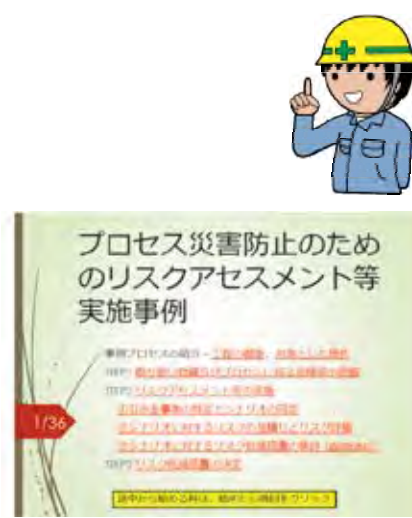


図3 事例解説教材

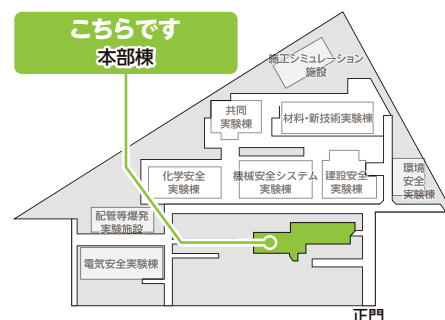


本日は・・・

「なぜリスクアセスメントを実施するのか？」

「火災・爆発を防止するためのリスクアセスメントとは？」

リスクアセスメント実施の目的や方法を正しく理解して頂くために、ご来場の皆様からの様々な疑問・質問にお応えします。お気軽にご相談下さい。



# 異常反応を考慮した リスクアセスメント等の支援方策

随時公開

隠れている反応危険を見つけ出す

## 研究内容

取り扱う物質の異常反応が原因となった爆発・火災が毎年発生しています。この災害の防止には、取り扱う物質の化学反応に対して十分に理解した上で、リスクアセスメント及びその結果に基づく措置の実施(リスクアセスメント等)を的確に行うことが必要です。

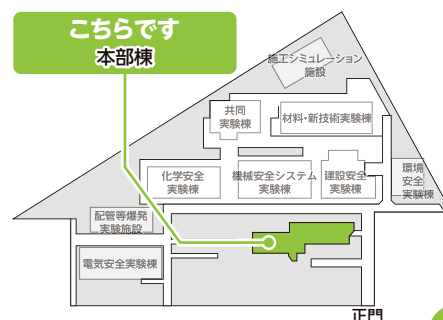
しかし、的確な実施には豊富な知識と経験、さまざまな資源が必要なため、中小規模事業場ではなかなか進んでいないのが現状です。

理解が不足しがちな異常反応による危険性を踏まえた上で、的確なリスクアセスメント等の実施を支援する方策を検討しています。



本日は・・・

- (1) リスクアセスメント等実施の際に異常反応を考慮する目的及び意義
- (2) 異常反応を考慮したリスクアセスメント等実施を支援するための方策についてご説明します。



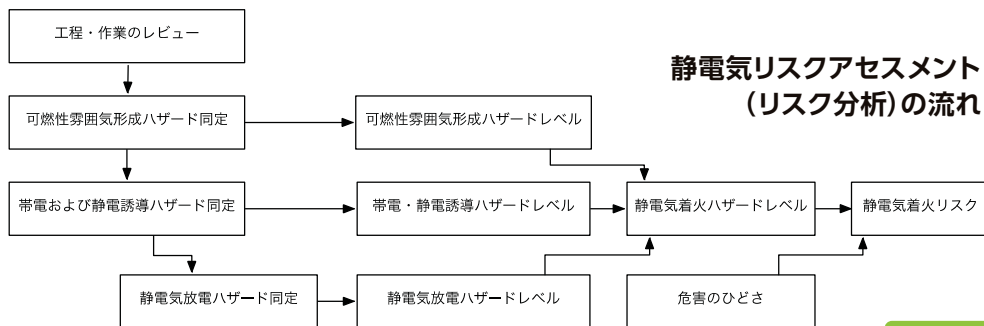
研究内容

静電気リスクアセスメントを実施するにあたっては、静電気着火に至るハザードを漏れなく同定することが重要で、同定されたハザードによるリスクを適切に見積・評価する必要があります。さらに、リスクの低減は、可燃性雰囲気形成を防止すること、静電気放電の原因となる帯電を防止すること、または、着火性放電を防止することによってなされるので、対応する静電気対策を適切に実施しなければなりません。

これを実施するための支援技術として「静電気リスクアセスメント手法」開発し、ガイドとチェックシートも用意しています。的確に実施するためには静電気現象の基礎を修得する必要があります。このガイドには静電気基礎の解説も含め、31チェック項目によるハザード同定、最新の静電気対策など静電気リスクアセスメントを確実に実施するための手法を提案しています。ここに紹介したガイドを積極的に活用して頂き、これが静電気災害を未然防止するための有効なツールとなることを切望します。

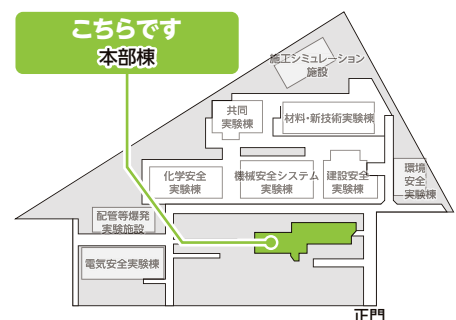
ガイド「静電気リスクアセスメント」の構成

	本書の利用法
第1章	リスクアセスメント
第2章	静電気着火リスク分析の概要
第3章	可燃性雰囲気形成ハザードの同定
第4章	帯電ハザードの同定
第5章	静電誘導ハザードの同定
第6章	静電気放電ハザードの同定
第7章	静電気着火リスクの見積・評価
第8章	リスク低減策
第9章	リスクアセスメントの実施例
第10章	固体のリスクアセスメント
第11章	液体のリスクアセスメント
第12章	粉体のリスクアセスメント
第13章	気体のリスクアセスメント
第14章	作業者のリスクアセスメント
付録A	静電気安全の基礎
付録B	可燃性雰囲気の見積
付録C	静電気着火のFTA
付録D	静電気事故の分析
付録E	静電気ハザード同定に関する物性データ
	参考文献

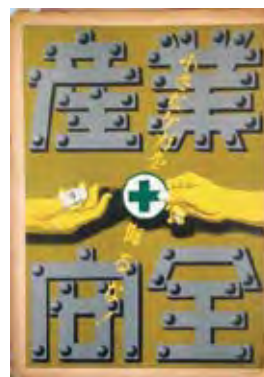
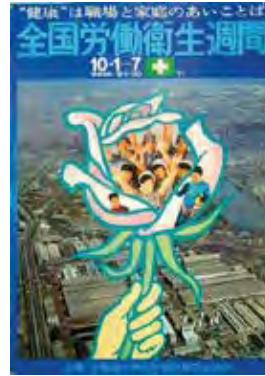


本日は・・・

法的にも義務となったリスクアセスメントを静電気着火においても実施できるように開発した手法をご紹介します。

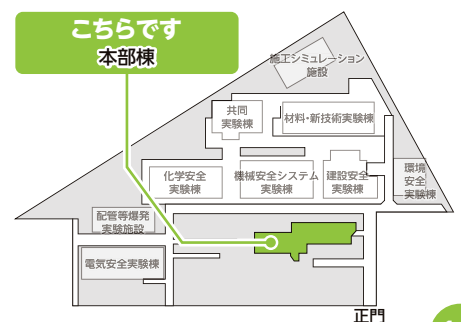


# 昔の労働安全衛生ポスター展



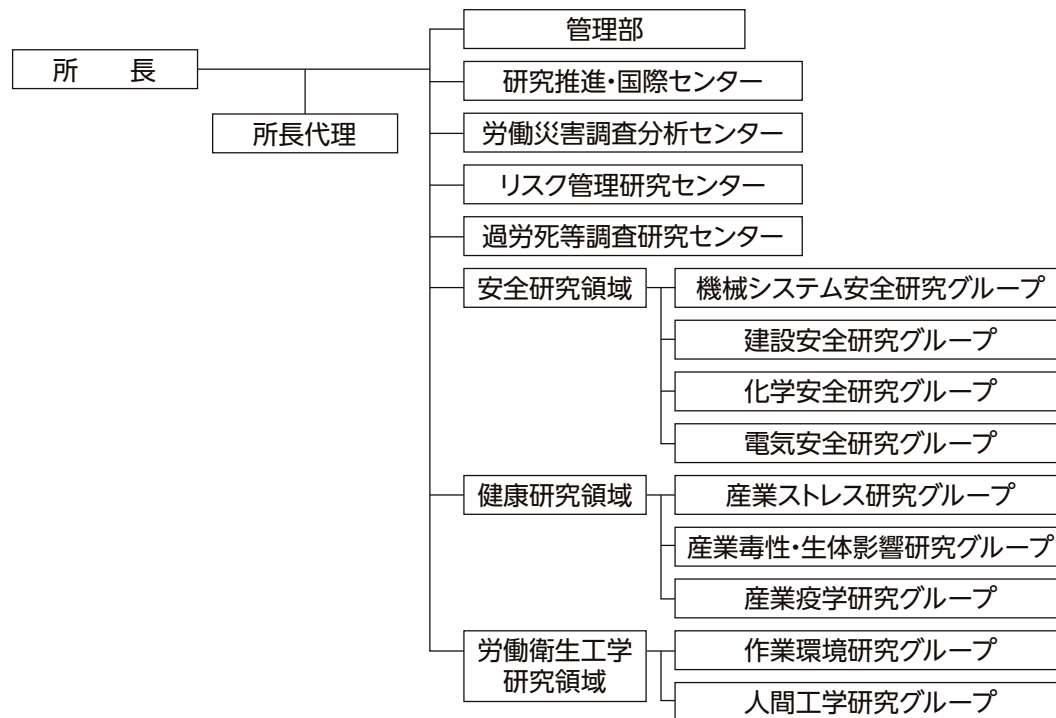
本日は・・・

昭和時代の安全衛生活動に使用されてきたポスターを展示しています。



## ？ 労働安全衛生総合研究所とは？

私たちは労働現場における労働者の安全と健康を守るため、広範囲にわたる研究を行っています。



## ？ どのような研究をしているの？

建設工事現場における災害や化学プラントにおける爆発災害など様々な労働災害を防止するための研究を行っています。

また、ロボット等の自動機械と人間が安全に協調して作業するための技術や、労働現場における、より高度なリスクマネジメントの開発など、新しい分野にも積極的に取り組んでいます。

本日の見学で、ご理解いただけたら幸いです。

## ？ 研究以外の仕事もしているの？

厚生労働省から依頼を受けたときは災害現場に出向き、労働基準監督機関等と協力して労働災害の原因調査を行います。また、学会・協会の活動に対する協力をはじめ、大学や企業との交流を通じて総合的な安全技術を確立するための活動も行っています。



メモ

A series of horizontal dashed lines for writing, filling the majority of the page.

## アンケートにご協力をお願いします

私たちは、これからも『より楽しく、ためになる一般公開』を目指していきたいと考えています。今後の一般公開の参考とするため、皆様のご意見、ご感想をお聞かせください。このパンフレットと一緒にお配りしたアンケート用紙をご利用し、記入をお願いします。

記入後、本部棟1階受付の「アンケート回収ボックス」へ投函をお願いします。ご理解とご協力のほど、よろしくお願いいたします。

▶当研究所の最新情報はホームページをご覧ください。

ホームページアドレス



<https://www.jniosh.johas.go.jp/>

本日のご来場、  
まことにありがとうございました。  
来年もお会いしましょう！  
(研究所所員一同)

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(清瀬地区)

〒204-0024 東京都清瀬市梅園1丁目4番6号  
TEL.042-491-4512(代) / FAX.042-491-7846