



🕒 マークのついた公開には実演時間がございます。各ページが裏表紙のタイムテーブルでご確認ください。

	公開内容	ページ	実験棟名	階数	実験室名
実験室公開	1 作業靴の滑りにくさを評価する ～滑った感覚の定量化～	1ページ	環境安全実験棟	2階	映像解析室
	🕒 2 高所からの墜落災害を減少させる ～屋根からの墜落防止設備の検討～	2ページ	建設安全実験棟	1階	多目的大型実験室
	3 土砂崩れによる生き埋め事故を防ぐ ～簡易な崩壊予知に挑む！～	3ページ	施工シミュレーション施設	1階	大実験室
	🕒 4 ベルトスリングの誤った使い方と強度低下 ～ベルトスリングは使い方を誤ると、とても危険！～	4ページ	材料・新技術実験棟	1階	500t実験室
	5 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～	5ページ	機械安全システム実験棟	1階	大実験室
	🕒 6 車両系の機械を対象としたシミュレーション装置 ～作業の危険性を擬似的に再現します～	6ページ	共同実験棟	1階	VR実験室
	7 脚立上での作業姿勢の計測と評価 ～墜落・転落事故の防止に向けて～	7ページ	共同実験棟	1階	コンピューター制御実験室
	🕒 8 マグネシウム合金粉の火災と爆発 ～軽薄短小を支える重要な金属～	8ページ	配管等爆発実験施設	1階	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 ～粉体貯留槽で生じる静電気の危険性～	9ページ	電気安全実験棟	2階	観測室
	🕒 10 大型クレーンのAM放送波による電波障害対策 ～電撃・過負荷防止装置の誤動作の対策～	10ページ	電気安全実験棟	1階	電磁環境実験室
展示	11 化学反応の危険性評価と爆発現象の実証 ～適切な危険性評価手法の検討及び評価結果の実験的な実証～	11ページ	本部棟	1階	第2会議室 12:00よりご覧になれます。
	12 調理と労働衛生 ～厨房における有害物質の発生と換気～	12ページ			
	13 昔の労働安全衛生のポスター展	13ページ			

独立行政法人

## 労働安全衛生総合研究所

平成27年度一般公開

# 案内図

guide map



施設見学をされるに当たり、皆様のご協力をお願いいたします。

- ▶ 研究所公開は、13:00から17:00までです。17:00以降は速やかな退出をお願いいたします。
- ▶ 研究所構内は全面禁煙です。ご協力をお願いいたします。
- ▶ 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。
- ▶ 皆様の安全確保のため、見学施設及び実験室内では担当者の指示に従ってください。  
また、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。

## 作業靴の滑りにくさを評価する

### 滑った感覚の定量化

耐滑性(たいかつせい)という言葉をご存知でしょうか。これは主に作業靴の“滑りにくさ”を表す用語です。耐滑性の評価は、安全靴のJIS規格や当研究所の安全靴・作業靴技術指針(JNIOOSH-TR-NO.41)において定められた試験(写真1)によって行います。

この試験では、靴底全体を機械的に滑らせることによって、靴の滑りにくさの指標である動摩擦係数を測定するのですが、この測定値が実際に人が感じる“滑りにくさ”と一致するとは限りません。また、動摩擦係数だけでは、どの程度の滑りにくさを得ることができるのかがわかりません。

本実験室では人が感じる滑りにくさを定量的に示すための実験設備をご紹介しますと共に、これまで行ってきた被験者実験(写真2)の結果から、人が感じる滑りにくさの違いについて解説します。

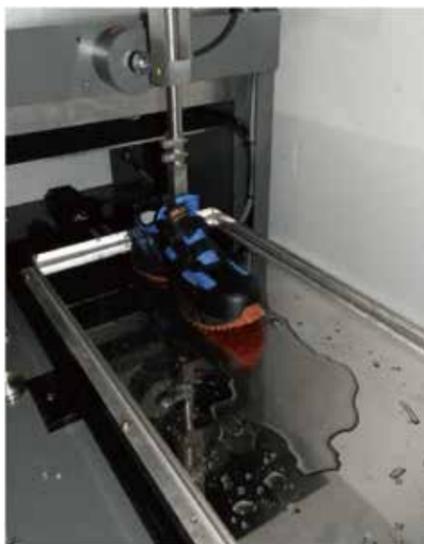


写真1 JIS 規定の滑り試験機での測定

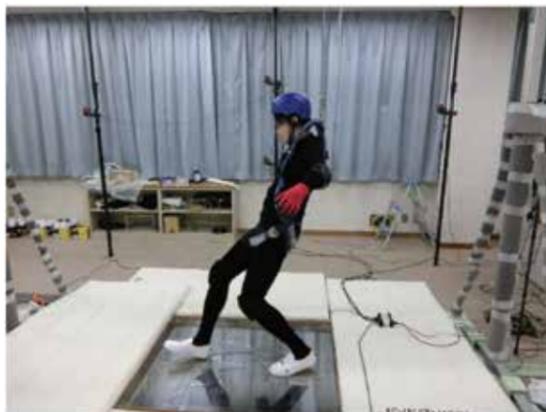


写真2 被験者実験の様子

人の感覚にもとづいて作業靴の滑りにくさを評価する実験についてご紹介します。



## 高所からの墜落災害を減少させる

### 屋根からの墜落防止設備の検討

実演時間 14:00~14:15/16:00~16:15 (説明付き)

既存建物の改修工事では、屋根からの墜落災害が多く発生しています。東日本大震災の被災地などでは、数多くの新築・改修工事が見込まれており、その墜落に起因する災害を減少させるための対策が求められています。

本実験棟では、屋根の勾配を調整できる実物大の屋根実験設備を用いて、墜落災害を防ぐ方法を調べる実験を行っています(写真1,2)。



写真1 実物大の屋根実験設備における人体ダミーを用いた墜落防止実験



写真2 人体ダミーを用いた墜落防止実験の様子

人体ダミーを用いた実験をご覧いただきながら、墜落防止についてご説明いたします。



## 土砂崩れによる生き埋め事故を防ぐ

簡易な崩壊予知に挑む!

なぜ、土砂の生き埋め事故は起こるのだろうか?土が崩れるから(それだけだろうか)。他にも、逃げ遅れや土の重さに体が耐えられないために、人的被害(労働災害)は生じるのです。この施設では、実大スケールの実験から工事作業に潜在する危険を解明し、安全対策を考えています。

写真1は開発した崩壊検知センサーと警報器です。現場の危険を簡単に「見える化」できるよう研究を重ねています。写真2の実験では、目視で気づかない小さな予兆が崩壊の約20秒前に検知され、警報を発することに成功しました。避難への利用を目指しています。

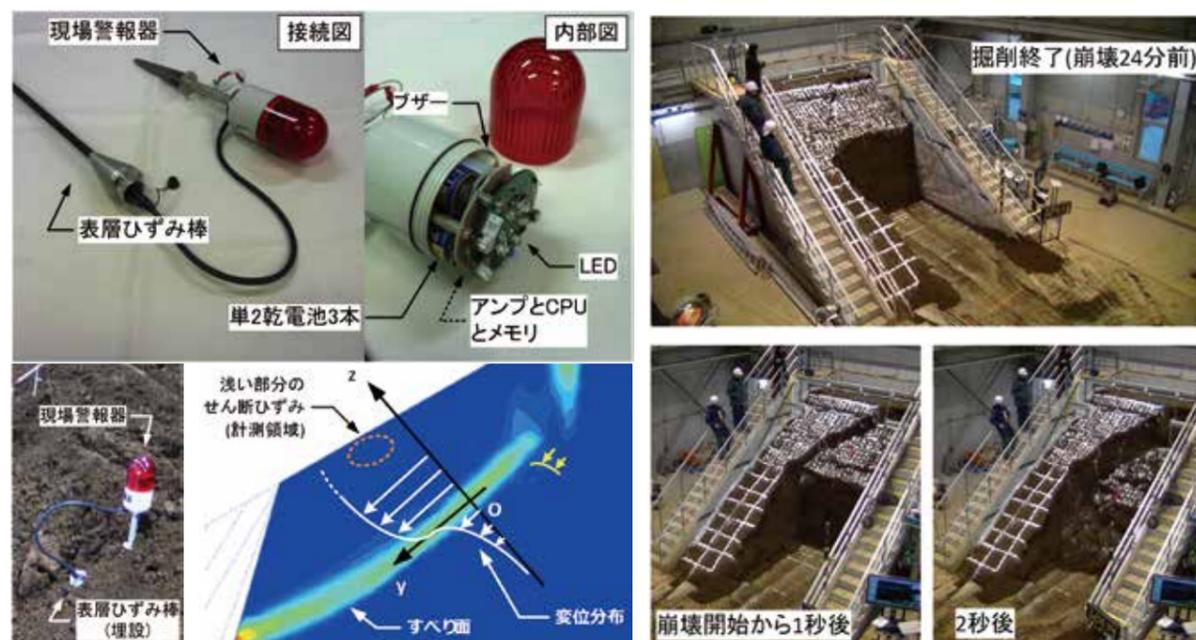


写真1 崩壊検知センサーと警報器

写真2 土砂崩れの再現実験

実験の様子をビデオでご覧頂いたり、研究をパネルでご紹介します。また、製作した実験用の機材や、開発した安全装置などを展示します。



## ベルトスリングの誤った使い方と強度低下

ベルトスリングは使い方を誤ると、とても危険!

実演時間 14:00~14:45/16:00~16:45 (説明付き)

クレーンで荷を吊る際に使用されるベルトスリング(写真1)は、ワイヤロープと比べて軽く扱いやすいことから、工場や建設現場でたくさん使われています。ベルトスリングはつり荷との間に「当てもの」をしない(図1)など、使い方を誤ると、著しく強度が低下します。この実験室では、ベルトスリングが使い方によって強度が低下する様子を、破断実験を通してご紹介します(写真2)。



写真1 ベルトスリング

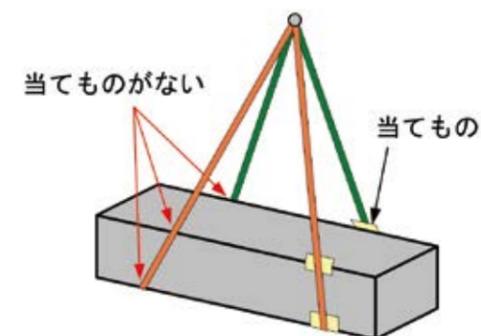


図1 ベルトスリングの間違った使い方例

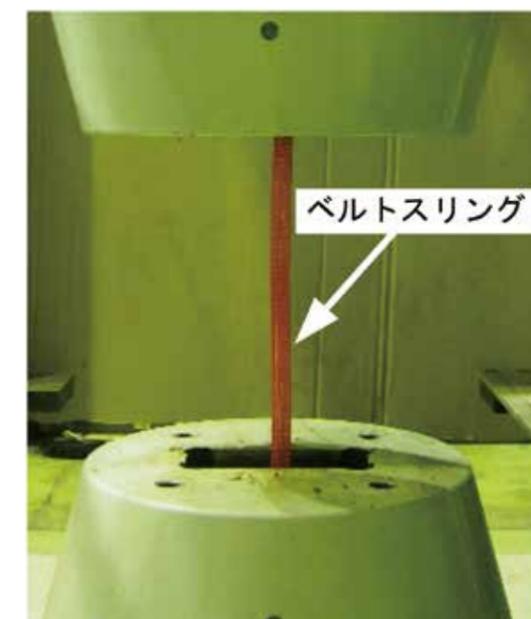


写真2 ベルトスリングの破断実験

正しい使い方と誤った使い方を模擬して、ベルトスリングを実際に破断させます。また、使い方によって強度が低下する理由を、破断したベルトスリングを使ってご紹介します。



## 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

安全の原則は「危険な可動部が動いている時は接近しない」ことですが、プレスブレーキの薄板曲げ加工作業(写真1)や、食品加工作業あるいは介護業務など、どうしても機械の可動部に接近しなければならない作業があります。また、統合生産システム(IMS)内に設置している機械の清掃作業やメンテナンス作業など非定常作業時の安全確保も重要な課題です(写真2)。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 プレスブレーキの安全システム



写真2 統合生産システムの入退出管理システム

プレスブレーキに搭載している挟まれ防止用安全システムと、IT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を中心にご紹介します。



## 車両系の機械を対象としたシミュレーション装置

作業の危険性を擬似的に再現します

実演時間 13:15~/14:30~/15:30~/16:30~ 各15分間(説明付き)

フォークリフトやドラグ・ショベルなどの車両系の機械では、機械の転倒や転落による災害が多発しています。また、作業者がこれらの機械に激突されたり、はさまれたりする災害も多発しています。このような災害を防止するため、傾斜センサーや監視カメラ等の安全装置が有効と考えられますが、これら装置の開発と評価を行う時に、実際の車両系の機械を用いると、運転者や周辺の作業者に危険を及ぼす可能性があります。本実験室では、フォークリフトやドラグ・ショベルなど車両系の機械を使った作業及び開発された安全装置の効果を、シミュレーション装置(写真1)を用いて擬似的に再現できます。運転者や周辺の作業者に危険を及ぼすことなく安全装置の有効性評価が可能となります。



写真1 シミュレーション装置の外観



写真2 フォークリフト作業のシミュレーション

次の危険事象を立体視動画によりご説明します：1)ドラグ・ショベルが路肩走行中に転落、2)ドラグ・ショベルの掘削作業・旋回中にバケットと周辺作業者が接触、3)つかみ機(解体用機械)がガレキ山から転落。また、倉庫中のフォークリフト作業について、シミュレーション装置を用いた操作を実演します(写真2)。



## 脚立上での作業姿勢の計測と評価

### 墜落・転落事故の防止に向けて

脚立は身近な用具ですが、脚立から墜落・転落する事故が数多く発生しています。特に、写真1のように脚立上で身体を乗り出すなどの作業行動に起因して、事故が発生するおそれがあります。この研究では、作業者が脚立作業中に手を伸ばそうとした際に、どのような姿勢でどのくらい手を伸ばしていたかを、赤外線カメラをもちいた姿勢計測装置を使って、写真2のように計測しています。

脚立への乗り方、手の伸ばし方などによって、身体の安定性がどのように変化するかを示し、墜落・転落事故のメカニズムを明らかにすることを目的として、研究を行っています。



写真1 脚立作業実験



写真2 赤外線カメラをもちいた姿勢計測装置

赤外線カメラをもちいた姿勢計測装置と実験設備についてご紹介します。



## マグネシウム合金粉の火災と爆発

### 軽薄短小を支える重要な金属

実演時間 13:15~/14:00~/14:45~/15:30~/16:15~ 各15分間(説明付き)

昨年5月、東京都町田市内のマグネシウム合金を扱う金属加工工場で爆発が発生し、8人が重軽傷を負い、その後1人が死亡したニュースは記憶に新しいのではないのでしょうか？

マグネシウムは工業用構造材料としては最も軽く(アルミニウムの比重の約2/3)、その合金は筐体に使われることが多く、近年のモバイル電子機器の軽量化に果たしている役割は大きいようです。一般に、塊状の金属は空気中では燃えにくいのですが、切削や研磨などの機械加工によって発生する粉は燃焼することがあります(写真1,2)。

特にマグネシウムの研磨粉は着火すると激しく燃焼するため、工場が火災や爆発になったりします。マグネシウムの粉は消防法では危険物(可燃性固体)、労働安全衛生法では可燃性(特に爆燃性)の粉じんに指定され、適正な保管,十分な安全対策が求められています。このため、当研究所では、災害防止のため粉じん爆発と火災についての研究を行っています。



写真1 堆積したマグネシウム粉が燃焼する様子



写真2 浮遊するマグネシウム粉じんが爆発する様子

産業現場での金属の火災と爆発の危険性をご説明し、マグネシウムの粉を使った簡単な燃焼実験をおこないます。実演中の見学者の危害防止のため人数を制限します。



## 粉じん爆発の原因となる静電気放電の防止対策

粉体貯留槽で生じる静電気危険性

実演時間 13:15~/14:30~/15:30~/16:30~ 各15分間(説明付き)

粉体空気輸送、貯蔵、流動乾燥、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、静電気の放電を着火源とする爆発や火災が起こるおそれがあります。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、①粉体貯蔵槽に投入される粉体の帯電量の測定とその評価、②粉体貯蔵槽内で発生する静電気による放電現象(写真2)の解明、③静電気放電の検出・抑制技術に関する研究を行っています。



写真1 実規模粉体空気輸送実験装置

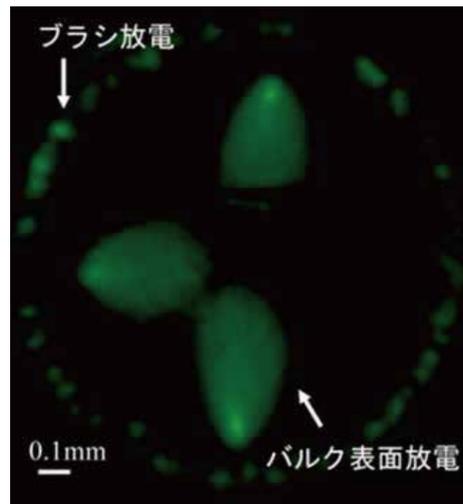


写真2 粉体貯蔵槽での静電気放電

粉体貯蔵槽で実際に発生する静電気放電について、動画を使って説明します。



## 大型クレーンのAM放送波による電波障害対策

電撃・過負荷防止装置の誤動作の対策

実演時間 13:15~/14:00~/15:00~/16:00~ 各15分間(説明付き)

火花放電の電磁ノイズなどが原因となって、電気・電子機器が誤動作して、労働災害が発生するおそれがあります。

電磁環境実験室では、電磁ノイズが原因となる労働災害などの防止のために、電磁ノイズ源の測定や安全装置の電磁ノイズ耐性、電磁ノイズ対策などを研究しています。

たとえば大型クレーンがAM放送送信所の近くで使われると、大型クレーンがAM放送波の受信アンテナとなって、荷を吊るフック部には数千ボルトの電圧が誘導して作業者の電撃の原因となることがあります。その対策について、大型クレーンの実機(写真1)を用いて実験を行いました。共振回路を用いた対策を実機に適用した結果、フック部の電圧が35%程度低くなる(図1)ことが確認できました。



写真1 現場での実験風景

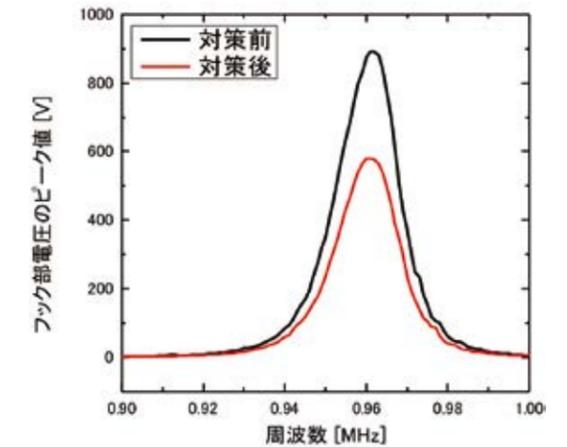


図1 対策の効果

AM放送波による大型クレーンの電波障害と対策についてスライドを用いてご説明します。



## 化学反応の危険性評価と爆発現象の実証

### 適切な危険性評価手法の検討及び評価結果の実験的な実証

工場が爆発したというニュースを、これまで何度か見聞きしたことがあるのではないのでしょうか。化学工場では、化学反応によって原料から価値の高い別の物質を作り出していますが、その反応の制御に失敗すると、大規模な爆発災害を引き起こすことがあります。

原料などの中には、反応性が高く、熱を発生するものがあります。化学工場では大量に化学物質を使用するために熱がたまりやすく、冷却がうまくできなくなると、反応の速度が雪だるま式に速くなり、爆発的な反応となる可能性があります。また、複数の物質が混合することによって、爆発的な反応が起こる場合もあります。

それらの危険性は、反応時に発生する熱量などを分析することによって推定できますが、正しく危険性を推定するには適切な分析方法で評価する必要があります。(写真1) また、推定した結果が正しいかを確認するには、規模を大きくした試験での実証が有効です。(写真2)



写真1 示差式断熱型熱量計



写真2 重合反応の暴走試験の様子

反応時に発生する熱量などを分析する熱量計の原理をパネルでご説明します。また、規模を大きくした試験の様子を動画でご紹介します。



## 調理と労働衛生

### 厨房における有害物質の発生と換気

国内では業務用厨房におけるガス調理具(写真1)の不完全燃焼に起因した一酸化炭素中毒事故が頻発しており、中毒災害の首位を占めています。さらに、ガス調理具からは頭痛・嘔吐・気管支炎を起こす二酸化窒素も発生し、中毒の危険性が危惧されます。

そこで、開放式ガス燃焼調理器具から生じる代表的な汚染質(CO, CO<sub>2</sub> およびNO<sub>2</sub>)の発生速度(単位時間当りの発生量)を図1の装置により求めました。また、これらの汚染質による中毒の防止に必要な換気量(基本必要換気量)を算出しました。

その結果、以下が判明しました。

1. ガスコンロから発生する一酸化炭素は少なく、火元に十分な酸素が供給される限り、中毒の危険は少ない。
2. 燃焼時には二酸化窒素が多く発生しており、二酸化窒素に注目して厨房の換気量を決定するのが、労働衛生上望ましいと言えます。



写真1 ガスコンロ

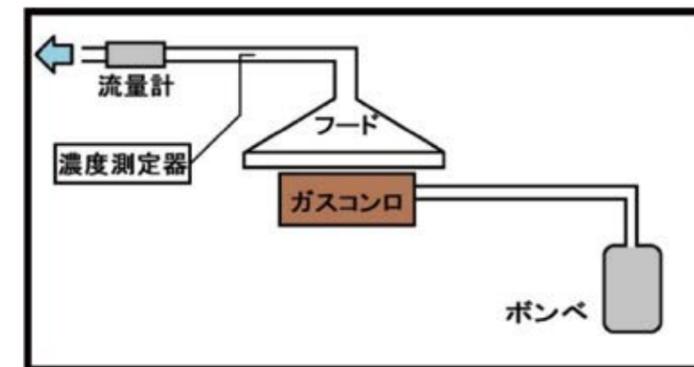


図1 実験装置

より詳しい内容はパネルでご説明します。また、論文の別刷りもご用意します。



## 昔の労働安全衛生ポスター展

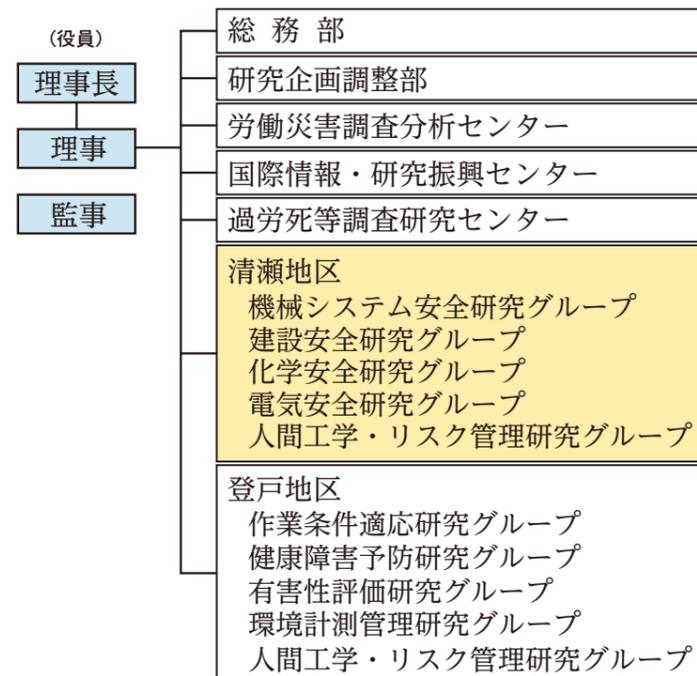
独立行政法人労働安全衛生総合研究所の前身の一組織である産業安全研究所は、昭和17年(1942年)に設立されました。労働安全衛生法は、昭和47年(1972年)に制定されました。それらと共に、各企業も安全に対して真摯に取り組んできました。その証ともいえる安全衛生活動に使用されてきたポスターを、昭和初期のものを中心にご紹介いたします。



## ? 労働安全衛生総合研究所(清瀬地区)ってなに?

この研究所は、厚生労働省所管の研究機関です。

私たちは労働現場における産業災害を防止するため、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。

## ? 研究以外にどんな活動をしているの?

行政機関等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の確立のための活動も行っています。研究施設等の貸与も行っておりますので、ご活用ください。

**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!**

独立行政法人 労働安全衛生総合研究所(清瀬地区) <http://www.jniosh.go.jp>  
〒204-0024 東京都清瀬市梅園1丁目4番6号 電話:042-491-4512(代) / FAX:042-491-7846