

独立行政法人  
労働安全衛生総合研究所  
(清瀬地区)



平成22年度科学技術週間

働く人の安全に関する  
**一般公開**

公開日 平成22年4月21日(水)  
公開時間 13:30より16:30まで

公開内容	ページ	実験棟名	階	実験室名
<b>1</b> 作業現場に即した防護服の熱伝達性・湿潤性の測定	<b>1</b> ページ	環境実験棟	1階	人工気象室
<b>2</b> モーションキャプチャと床反力計を使った身体運動の計測	<b>2</b> ページ		2階	映像解析室
<b>3</b> 地盤破壊による建設事故を再現する実験装置	<b>3</b> ページ	建設安全実験棟	1階	遠心模型実験室
<b>4</b> 実大木造家屋模型の大破壊実験	<b>4</b> ページ		1階	多目的大型実験室
<b>5</b> わく組み足場の強度実験	<b>5</b> ページ		1階	多目的大型実験室
<b>6</b> 電子顕微鏡・レーザー顕微鏡を使った金属破断面の観察	<b>6</b> ページ	材料・新技術実験棟	2階	腐食促進実験室
<b>7</b> 墜落防護設備の必要性能の研究	<b>7</b> ページ		1階	200トン圧縮試験室
<b>8</b> 化学物質発熱危険性評価方法	<b>8</b> ページ		4階	測定室
<b>9</b> 機械設備の安全対策	<b>9</b> ページ	機械安全システム実験棟	1階	大実験室
<b>10</b> スプレー缶等の引火危険性	<b>10</b> ページ	配管等爆発実験施設	1階	配管等中規模実験室
<b>11</b> 可燃性粉体のサイロ充填時に起こる静電気放電	<b>11</b> ページ	電気安全実験棟	2階	粉体帯電実験室
<b>12</b> プラントサイクルエンジニアリング業務をベースとしたプロセス安全管理 (PSM) のフレームワークの提案	<b>12</b> ページ	本部棟	1階	第2会議室
<b>13</b> 中小建設業者のリスクマネジメント推進	<b>13</b> ページ		1階	第2会議室
<b>14</b> 昔の労働安全衛生ポスター展	<b>14</b> ページ		1階	第2会議室

# 労働安全 衛生総合研究所

平成22年度一般公開

## 案内図 a guide map



### 安全で楽しい 一般公開となるよう、皆様のご協力をお願いいたします。

- 研究所公開は、13:30 から 16:30 までです。16:30 以降はすみやかな退出にご協力下さい。
- 喫煙は指定の喫煙コーナー(受付でご案内します)をお願いします。屋外であっても、指定場所以外での喫煙はご遠慮下さい。
- 公開施設以外、特に「立入禁止」の表示がある箇所への立ち入りはご遠慮下さい。
- 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下さい。
- 許可なく実験機器や設備に手を触れないで下さい。思わぬ事故につながる恐れがあります。
- 急な体調不良などの際には、本部棟1Fの受付、もしくはお近くの案内担当者へお申出下さい。

# 1 作業現場に即した 防護服の熱伝達性・浸湿性の測定

## 防護服による熱中症

### ● サーマルマネキンの使用目的

食品・化学・精密加工等の業種では、特殊な防護服を着用するため、熱が防護服内に蓄積され熱中症になる人が多くいます。作業継続可能時間の計算を予測プログラムのISO7933で求めるには、衣服の熱伝達性(顕熱抵抗)・透湿性(潜熱抵抗)の測定が必要です。この顕熱抵抗・潜熱抵抗は、全身型発汗サーマルマネキンを用いれば測定可能です。下の写真のサーマルマネキンは、歩行機能を備えているため、作業者の動きに対応した防護服の顕熱抵抗・潜熱抵抗を測定することができます。頭部の暑熱負担に関しては、ヘッドマネキンを用いて、測定を行っています。



全身型歩行・発汗サーマルマネキン



ヘッド発汗サーマルマネキン

本日は、サーマルマネキンを使った、防護服の熱伝達性・透湿性の測定をご覧ください。希望者には透湿性が全く無い化学防護服の体験コーナーもご用意いたしました。

また、人工気象室を使って行った暑熱に関する被験者実験の結果や、日本の夏季気象データからISO7933を使って計算した屋外作業者の暑熱負担予測もご紹介いたします。



環境実験棟 1 F

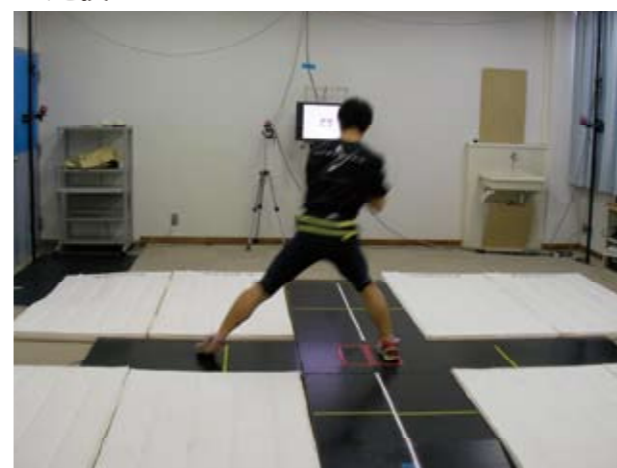
# 2 モーションキャプチャと床反力計を使った 身体運動の計測

## 転倒災害のリスク評価

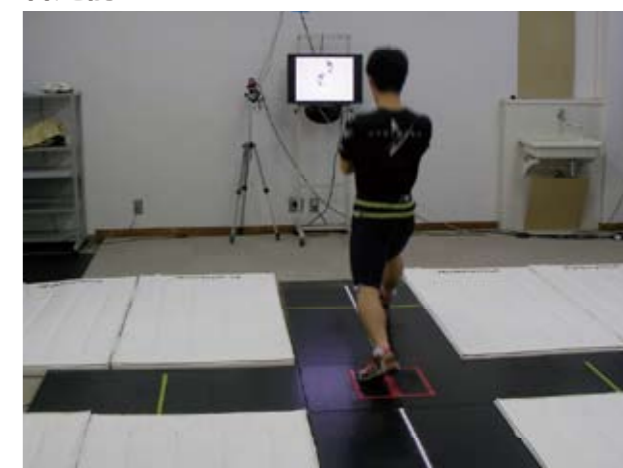
近年、転倒災害は最も多い労働災害です。さらに労働者の高齢化に伴って、高齢労働者の転倒災害が多く報告されるようになってきています。

そこで、転倒しそうになって足を踏み出した時、バランスを保持するための耐久力・反応力を表すステッピング動作時の身体のふらつきを分析し、性別や年齢別にバランス機能や転倒リスクを予測する評価方法を検討しています。

左足横



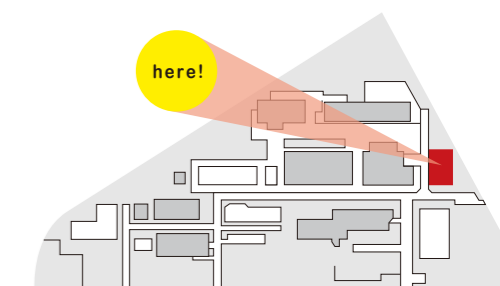
右足前



ステッピング動作時の重心動揺計測（例）

本日は、ステッピング動作時の身体運動を詳しく計測できるモーションキャプチャと床反力計を用いた計測システムを紹介します。

また、スティックピクチャーと呼ばれる主な解剖点だけで身体運動を再現した動画による分析手法、ステッピング動作から分かったバランスの崩しやすさについて解説します。

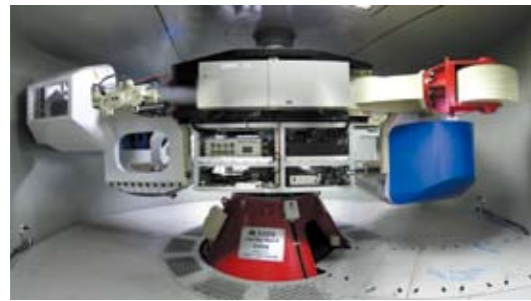


環境実験棟 2 F

### 3 地盤破壊による建設事故を再現する実験装置

#### 遠心力で土砂崩壊って何だろう

工事中に斜面が崩壊して労働者が被災する。施工現場が脆弱なために建設機械が転倒する。このような、地盤の破壊により発生する建設事故を遠心模型実験で再現し、その発生メカニズムを調査しています。



遠心模型実験装置



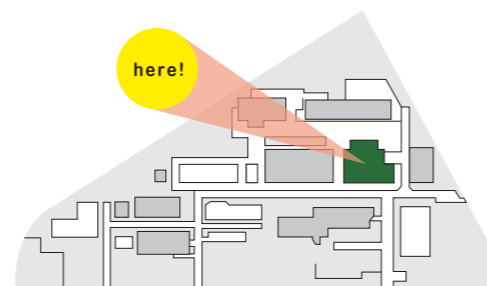
斜面崩壊を再現する実験の様子



くい打ち機の転倒事故

斜面の崩壊メカニズムおよびクレーンの転倒危険性についてご説明いたします。

その他、遠心模型実験装置、建設機械や移動式クレーンの実験模型、地盤の掘削装置、研究パネル等を展示しています。



建設安全実験棟 1 F

### 4 実大木造家屋模型の大破壊実験

#### 壊れた建物には近づくな

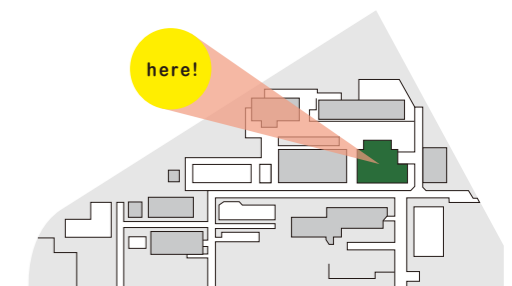
地震によって損傷を受けてしまった建物であっても、中に入る必要や改修・補修工事を必要とする場合があります。では、どの程度壊れた建物の中には入ってはいけないの？ 近づいてはいけないの？ 改修・補修工事を行って良いの？

そんな疑問を解消するために実験を行いました。



大破壊した実大木造家屋模型（6 畳）

大破壊した、実大木造家屋模型をご覧いただきながら、損傷状況と建物の倒壊危険性の関係についてご説明いたします。



建設安全実験棟 1 F

## 5 わく組み足場の強度実験

### 足場の性能評価

建設現場などで使われている足場は、足場に載せる重量物などにより、過大な力が作用することがあります。このような過大な力による足場の倒壊災害を防止する目的で、労働安全衛生法には、足場に関する法規制があります。

現在の法規は、仕様規定と呼ばれ、足場の材料、構造、強度などが決められていますが、これを強度のみで性能評価ができるようになれば、足場の設計の自由度が現在よりも広がると考えられます。



より自由度が高く、合理的で安全な足場の設計を実現するための性能評価手法の検討を行いました。それらについて実物の足場とパネル等を用いてご説明いたします。



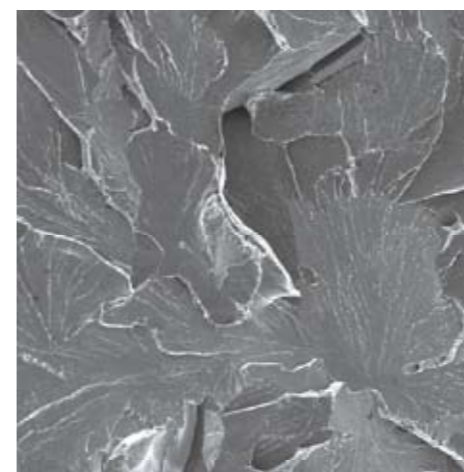
建設安全実験棟 1 F

## 6 電子顕微鏡・レーザー顕微鏡を使った金属破断面の観察

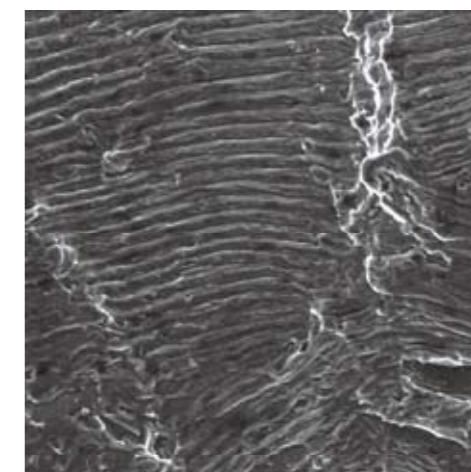
### 顕微鏡で見る破壊の世界

多くの機械は、金属で作られています。それらの使い方やメンテナンスを間違えれば、壊れて事故になります。その原因の多くは、金属疲労によるものと考えられます。

これは、労働災害に限ったことではありません。意外と身近に金属疲労による事故は発生しています。例えば、航空機や遊戯施設などでも金属疲労による事故は発生しています。



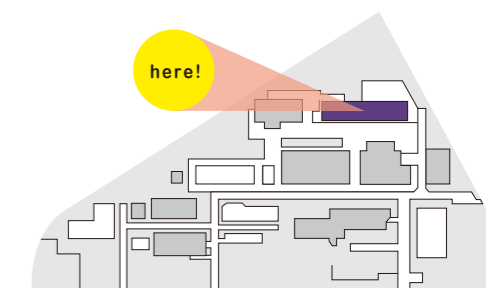
材料が脆くなって破壊した例



金属疲労による破壊例

事故が発生すると、その事故原因を調べます。調査では様々な顕微鏡を使って、壊れた部品のミクロの世界を観察します。ミクロの世界をのぞくことで、事故になるまでのプロセスや事故の原因を調べることができます。

本日は、事故事例を紹介しながら、人間の目では見られないミクロの世界に広がる事故の痕跡をご紹介します。



材料・新技術実験棟 2 F

## 7 墜落防護設備の必要性能の研究

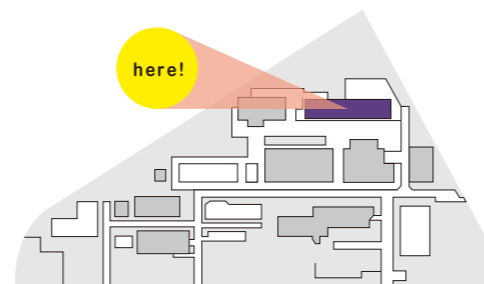
### どんな保護具があれば災害は防げるの？

建設工事では、高所からの墜落する事故が多く発生しています。この種の災害防止には、どのような保護具が必要なのでしょうか。この研究は、保護具の種類・落下高さ等を変えた場合、どの程度人体保護が可能かを検討しています。



人体頭頸部モデルによる落下試験の様子

人体ダミーモデルを用いた落下試験をご覧ください。  
このほか、パネルを展示します。



材料・新技術実験棟 1F

## 8 化学物質発熱危険性評価方法

### 燃えない爆発

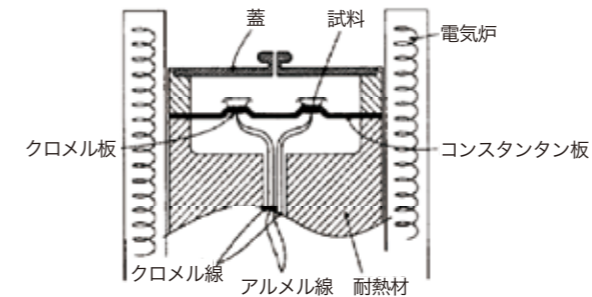
工場が爆発したというニュース、これまでに何度か見聞きしたことがあるかと思います。ところで、化学物質が関与する爆発には、ガス爆発のような”激しく燃える”以外の爆発があることをご存じですか？

たとえば、火薬のような化学物質は’激しく燃えて’爆発するというのではなく、まわりに空気が無くても爆発します。

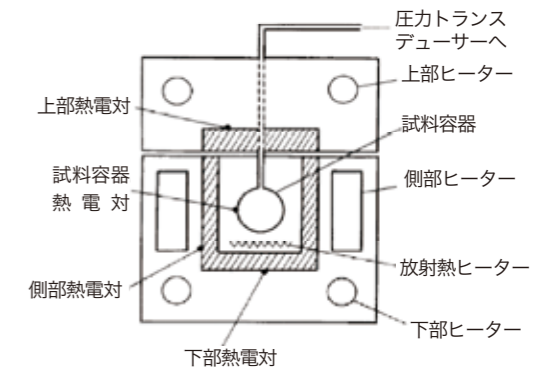
ではそのような物質は、水素やプロパンガス、ガソリンといった激しく燃えて爆発する物質とどこが違うのでしょうか？

燃えるのでなければ、どうやってその危険性を調べればいいのでしょうか？

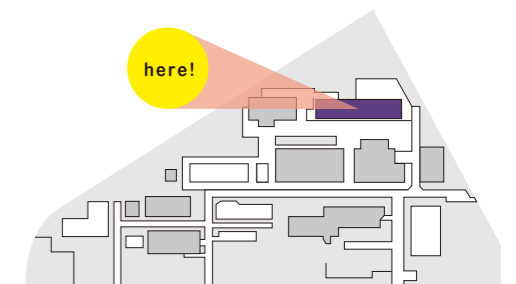
### 示差走査熱量計 DSC



### 断熱熱量計 ARC



燃えない爆発の危険性は、例えば上のような装置で調べることが出来ます。本日は、その装置をご覧くださいながら、仕組みをご説明いたします。



材料・新技術実験棟 4F

## 9 機械設備の安全対策

### 巻き込まれ災害を体験

機械・設備に起因する労働災害は減少傾向にあるものの、未だ十分ではありません。そのため、機械のリスクアセスメントや安全制御技術などに関する研究を行っています。



ボール盤による巻き込まれ災害体感装置



プレスブレーキの安全システム

ボール盤による災害は最も多く発生しています。本日は、実際のボール盤による巻き込まれ災害を“安全に”体験していただくことができます。

プレスブレーキによる労働災害を防止するために、レーザーと軟接触バンパーを利用した、挟まれ災害を防止するためのシステムをご覧ください。



機械安全システム実験棟 1F

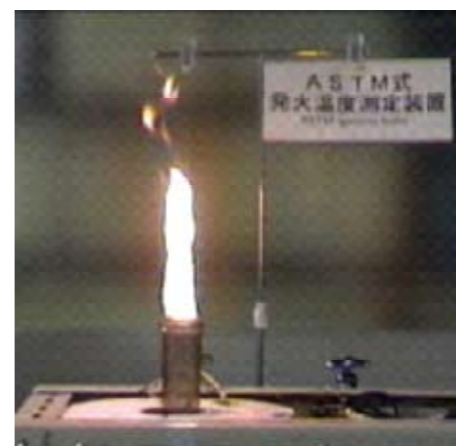
## 10 スプレー缶等の引火危険性

### 身の回りにある物の火災爆発

化学プラントの爆発による災害が、よく報じられています。しかし実は、我々の身の回りにも危険な物質がいろいろあります。2007年には、某社のスプレー缶が販売中止・回収となりました。本日は爆発実験を行い、その危険性をご覧ください。



ガソリンや灯油などの燃焼実験



自然発火の実験

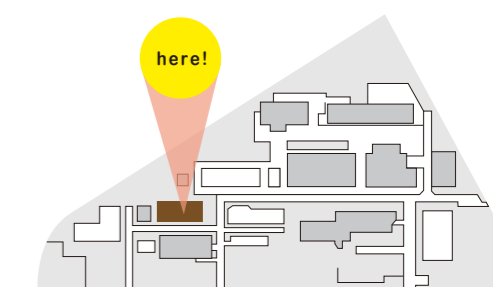


ガス爆発のビデオ

次の実験の実演を予定しております。(3回)

- ・スプレー缶の爆発実験
- ・ガソリンや灯油などの燃焼実験
- ・自然発火の実験

実験準備時間には、爆発実験のビデオを上映しています。

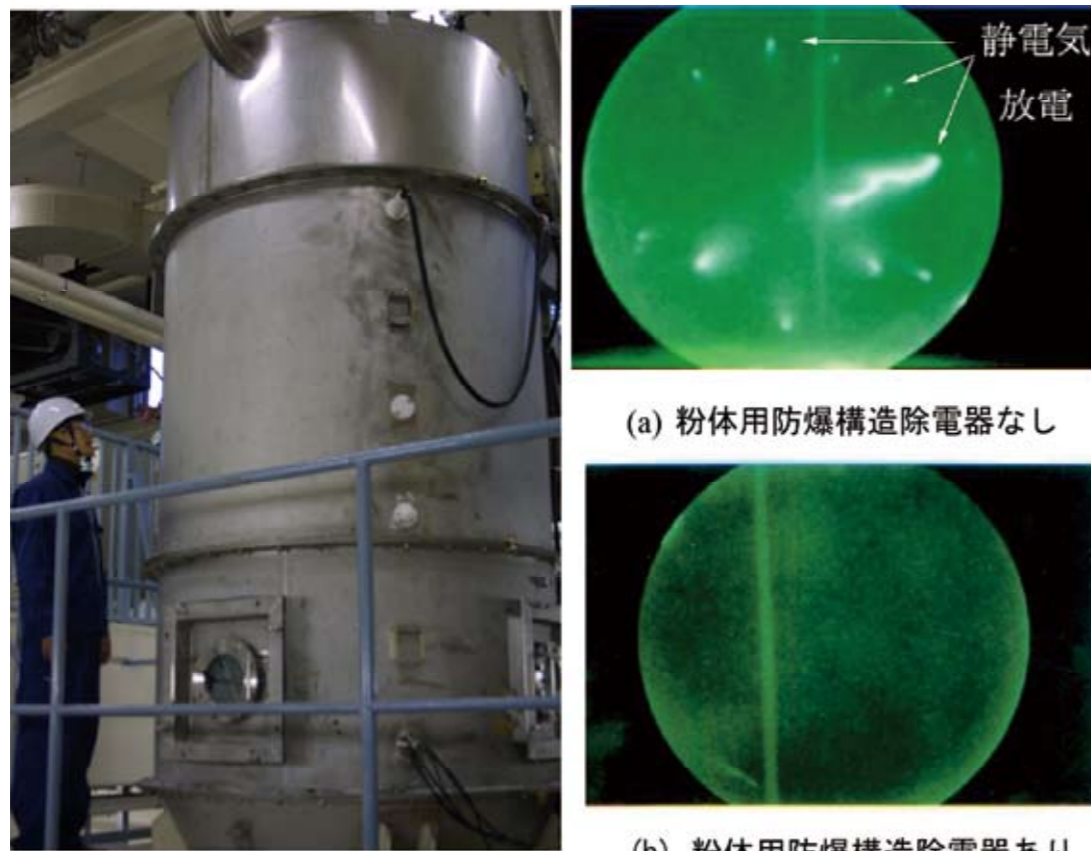


配管等爆発実験施設 1F

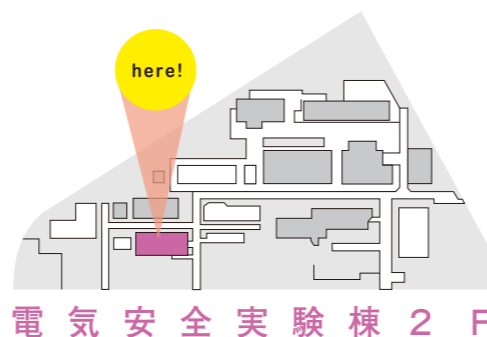
# 11 可燃性粉体のサイロ充填時に起こる静電気放電

サイロ充填における危険って何だろう？

粉体サイロ等、大量の粉体を扱う装置において、国内・外で静電気放電により、火災・爆発災害がしばしば発生しています。このようなことから、本実験室では、静電気放電による火災・爆発災害を防止するため、帯電粉体の挙動の解明、粉体用防爆構造除電器の開発、静電気制御システムの開発に関する研究を行っています。

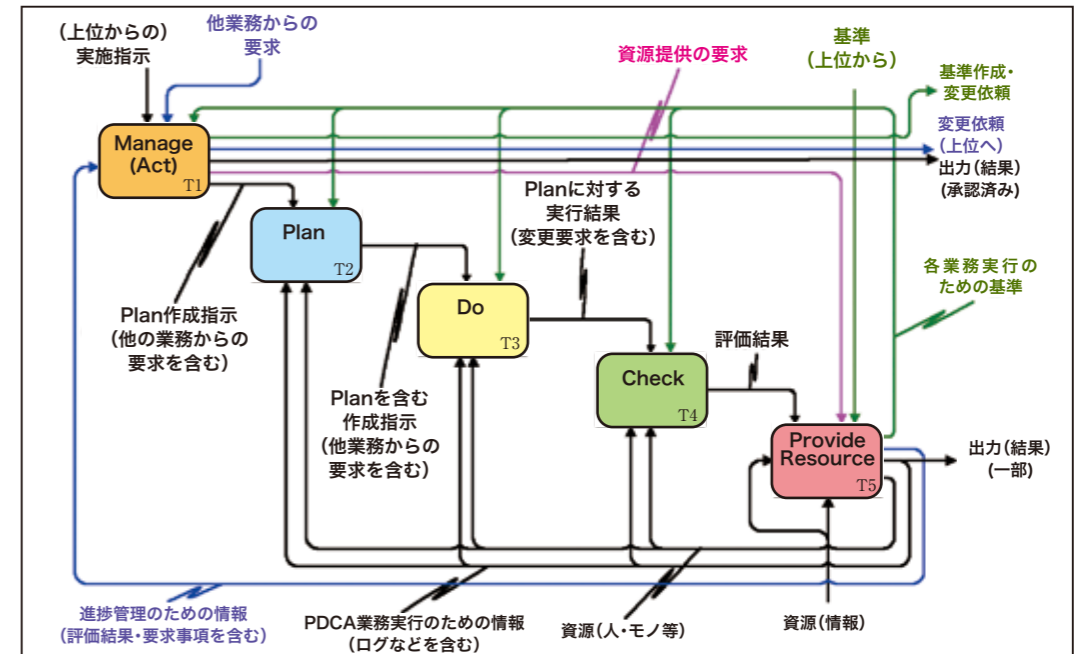


本日は、粉体サイロ内で実際起こった静電気放電を動画でご覧いただき、簡単な静電気実験も行います。



# 12 プラントライフサイクルエンジニアリング業務をベースとしたプロセス安全管理(PSM)のフレームワークの提案

最近の化学プラントの事故災害の多くはプロセス安全管理(Process Safety Management-PSM)の問題が遠因となったものが多く、プラント設計、運転、保全作業などの業務間での情報共有問題、変更管理問題、技術伝承問題など多くの課題があります。



PSMの基本は法規制等に準拠した基準類に従って安全に関する業務(活動)を確実に実行することです。本日は、次の2点を考慮したPSMのフレームワークの提案についてご説明いたします。

- 業務の管理, 計画, 実行, 評価, 改善のPDCAサイクルと各業務実行に必要な資源(人, モノ, 情報)提供及び基準類の整備・分配(Provide Resources)を表現(上記図)
- プラントライフサイクルにわたるエンジニアリング業務(プラント設計, 建設, 生産活動など)をベースとしたPSM実行



## 13 中小建設業者のリスクマネジメント推進

わが国の基幹産業である建設業は労働災害が多く、特に中小建設業者の労働災害発生率は高い状況にあります。日々作業内容が変わり、多種多様な専門工業者が混在する建設現場では、中小建設業者自らが事業場の危険性・有害性を特定することは困難が予想され、中小建設業者のリスクマネジメント推進を支援する必要があります。このため、(社)全国建設業協会、(社)住宅生産団体連合会などと連携を図り、リスクマネジメント推進アクションプログラムを策定し、具体的方策の推進を行っています。



<リスクマネジメント推進アクションプログラム>

対象	推進方策
中小建設業者	(1) 中小建設業者を対象としたリスクマネジメント推進アクションプログラム (2) 具体的方策 ①建設現場のリスク適正評価ガイド（重篤度評価編） ②DVD「守っていますか？現場の安全」 ③斜面崩壊による労働災害防止ガイドブック（作成中） ④建設現場の労働災害損失額計測システム（作成中） ⑤作業員教育用ツールの開発（作成中） ⑥ヒューマンエラー防止対策実践教育（モデル現場による試行） ＊(社)全国建設業協会との連携
業者 低層住宅 建築工事	(1) 低層住宅建築工事におけるリスクマネジメント推進アクションプログラム (2) 具体的方策 ①ヒューマンエラー防止対策ガイドブック（作成中） ②高齢者の心身機能低下による労働災害防止のための作業手順書（作成中） ＊(社)住宅生産団体連合会との連携



## 14 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。

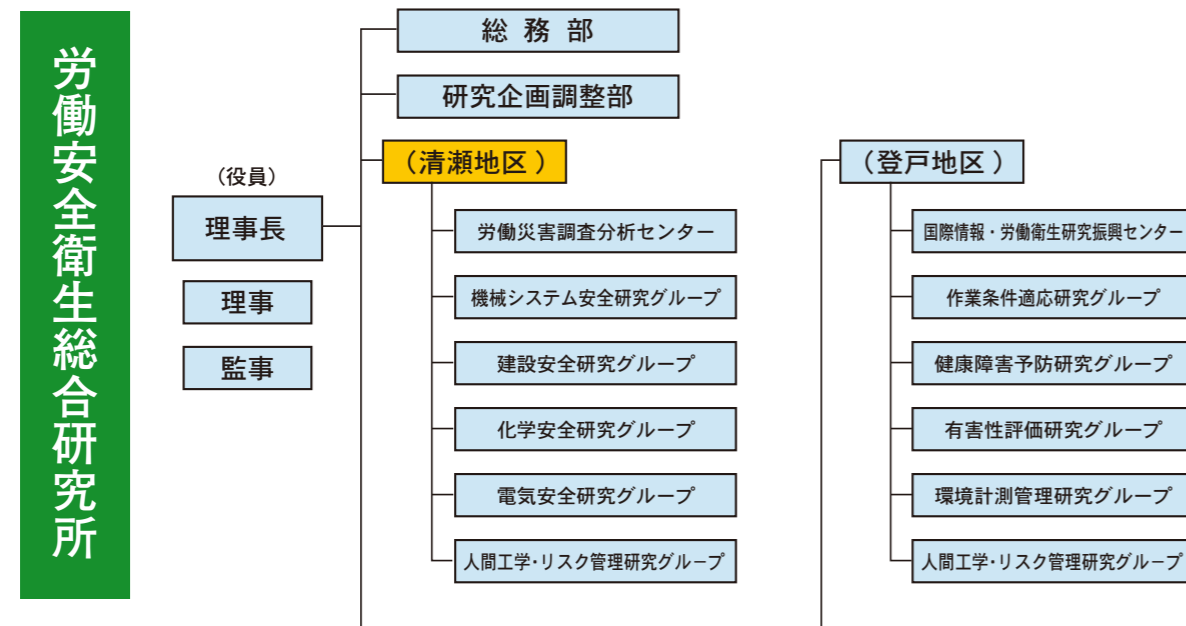
労働安全衛生法は、昭和47年(1972年)に制定されました。

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、厚生労働省所轄の研究機関です。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、新しい分野の研究にも積極的に取り組んでいます。

本日の見学で、御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下さい。

## アンケートにご協力願います

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。今後の一般公開のあり方の参考とするため、皆様のご意見、ご感想をお聞かせ下さい。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下さい。記入後は、本部棟1F受付の「アンケート回収ボックス」へ投函願います。ご理解、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をホームページにてご紹介しております。

ホームページアドレス  
<http://www.jniosh.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)

memo

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

独立行政法人 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  
電話：042-491-4512(代) / FAX：042-491-7846