

独立行政法人
労働安全衛生総合研究所
(清瀬地区)



平成23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23年4月20日(水)
公開時間 13:30より16:30まで

独立行政法人

労働安全衛生総合研究所

平成23年度一般公開

案内図 guide map



公開内容	ページ	実験棟名	階	実験室名
1 サーマルマネキンや温熱生理実験による暑熱負担の測定と評価 一熱中症の予防を目指してー	1 ページ	環境安全 実験棟	1階	人工 気象室
2 転倒しそうになった時の回避動作 によるバランス機能評価	2 ページ		2階	映像 解析室
3 地盤の破壊により発生する建設事故 を実験的にシミュレーションする	3 ページ		1階	遠心模型 実験室
4 実大木造家屋模型の大破壊実験	4 ページ	建設安全 実験棟	1階	多目的 大型 実験室
5 偏心荷重を受ける足場の強度実験	5 ページ		1階	多目的 大型 実験室
6 墜落防護設備の必要性能の研究	6 ページ	材料・新技術 実験棟	1階	墜落現象 実験室
7 電子顕微鏡・レーザー顕微鏡を 使った金属破断面の観察	7 ページ		2階	腐食促進 実験室
8 機械設備の安全対策	8 ページ	機械安全 システム 実験棟	1階	大実験室
9 有機溶剤の爆発・火災実験	9 ページ	配管等爆発 実験施設	1階	中規模 爆発 実験室
10 静電気現象と着火・爆発の実験	10 ページ		1階	中規模 爆発 実験室
11 サイロに充填した粉体の静電気危険 性とその防止対策	11 ページ	電気安全 実験棟	2階	粉体 帯電 実験室
12 唾液を用いたストレス評価	12 ページ	本部棟	1階	第2 会議室
13 直径1万分の1mm 見えない粒子をとらえる	13 ページ		1階	第2 会議室
14 動物(ラット・マウス)の脳と行動の 変容が私たちに教えるもの	14 ページ		1階	第2 会議室
15 化学プラントを対象としたリスク 管理支援システム	15 ページ		1階	第2 会議室
16 普段からのメンタルヘルス対策	16 ページ		2階	大講義室
17 昔の労働安全衛生ポスター展	17 ページ		2階	大講義室 前ロビー

実験室公開

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以降は速やかな退出にご協力ください。
- 喫煙は指定の喫煙コーナー(受付でご案内します)でお願いします。屋外であっても、指定場所以外での喫煙はご遠慮ください。
- 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。
- 許可なく実験機器や設備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1Fの受付、またはお近くの案内担当者へお申出ください。

サーマルマネキンや温熱生理実験による暑熱負担の測定と評価

－ 熱中症の予防を目指して －

防護服の保温性・透湿性と防暑服の着用効果

食品・化学・精密加工業や建物解体作業等の業種では、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のリスクが増加します。暑熱環境下での作業継続可能時間を、ISO7933が提案する予測計算プログラムで求めるには、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、全身型歩行・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。



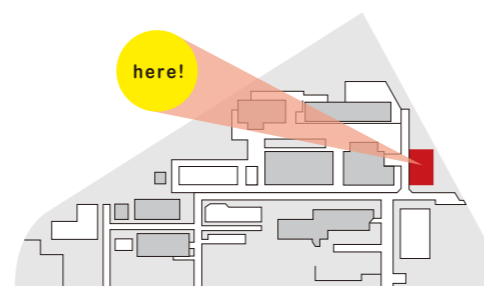
全身型歩行・発汗サーマルマネキン



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や、暑熱対策として開発されている防暑服や冷却用具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。

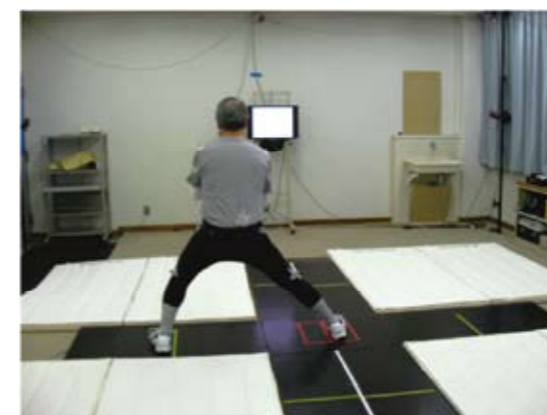


環境安全実験棟 1 F

転倒しそうになった時の回避動作によるバランス機能評価

身体運動の計測システムの紹介など

高齢労働者の転倒災害の多さが問題になっていますが、後期高齢者に比べて身体機能の低下が小さいため、従来のバランス機能の指標で転倒リスクを評価するのは困難です。そこで本研究室では、身体機能が高めの人たちにも対応した指標として、転倒しそうになったときの回避動作に近く、大きな筋力を必要とするステップング動作を用いた評価方法について検討しています。

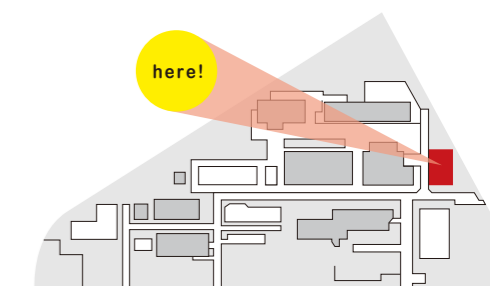


実験室での計測



労働現場での計測

ステップング動作時の身体運動を詳しく計測するシステムと現場でも使える小さな装置のデモンストレーション、そしてこれまでの研究成果の一部をご紹介します。



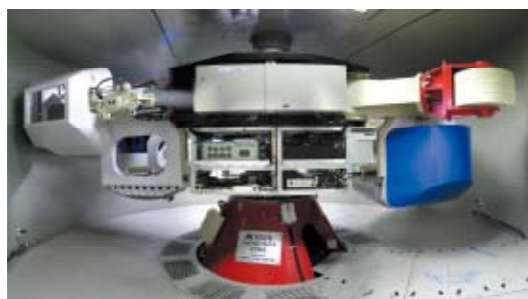
環境安全実験棟 2 F

3 遠心模型実験室（建設安全実験棟 1階）

地盤の破壊により発生する建設事故を 実験的にシミュレーションする

遠心力で土砂崩壊を再現！

工事中に斜面が崩壊したり、軟弱な施工現場で建設機械が転倒して労働者が被災する。このような地盤の破壊によって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



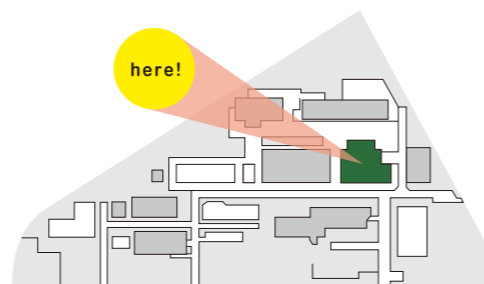
斜面崩壊を再現する実験の様子



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 1F

4 多目的大型実験室（建設安全実験棟 1階）

実大木造家屋模型の大破壊実験

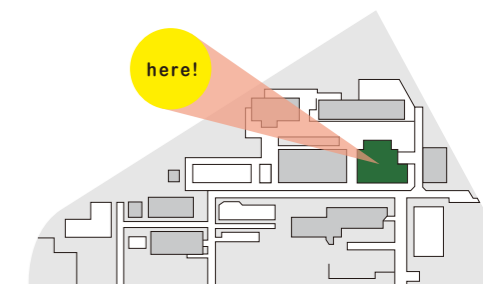
壊れた建物には近づくな？

地震によって壊れてしまった建物でも、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）

写真は昨年実施した、ゆっくりと建物を壊す実験の状況ですが、今年は振動台でダイナミックに破壊させた実大木造家屋模型をご覧ください。それを見ながら、建物の倒壊危険性について、ご説明いたします。



建設安全実験棟 1F

偏心荷重を受ける足場の強度実験

足場の新しい設計指針の検討

足場の規則が改正され、足場に新たに中さんや飛来・落下防止用の板などを取り付けることが義務付けられました。

足場は、工事中の建物などに沿って建てられることが多いのですが、足場の建物側の面には中さん等を必ずしも付ける必要がないことから、足場には偏った荷重が作用します。

これらを考慮して、偏心荷重を受ける足場の強度を実験により検討しました。これらの実験結果から規則改正後の足場が、現行の規格や指針に対応するのかを検討します。



偏心荷重を受ける足場の強度実験について実物の足場とパネルなどを用いてご説明いたします。



建設安全実験棟 1 F

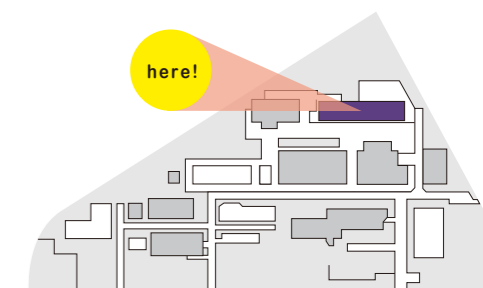
墜落防護設備の必要性能の研究

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。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。



本日は、出し物の説明パネルを展示いたします。



材料・新技術実験棟 1 F

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

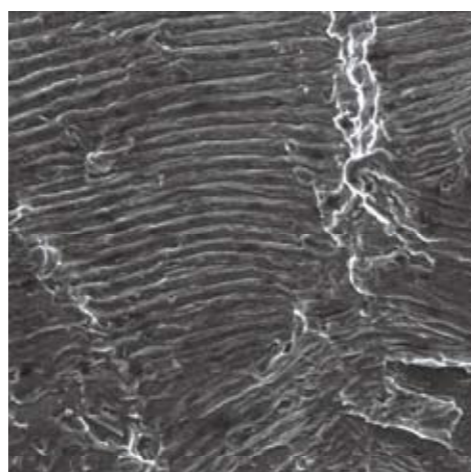
多くの機械は、金属で作られています。それらの使い方やメンテナンスを間違えれば、壊れて事故になります。その原因の多くは、金属疲労によるものと考えられます。

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。

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、壊れた面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。



材料が脆くなって破壊した例



金属疲労による破壊例

電子顕微鏡やレーザー顕微鏡を使って、実際に事故をおこした部品の破断面を観察します。顕微鏡を使うことで、肉眼では観察できないミクロの世界にある事故の証拠を紹介します。



材料・新技術実験棟 2F

機械設備の安全対策

自動機械と危険点近接作業の安全対策

機械・設備の自動化が進展する一方、作業者の非定常作業や危険点に近接せざるを得ない作業は依然として残っています。そのため、機械のリスクアセスメントをはじめとして、安全制御技術や人間・機械システムの構築などに関する研究を行っています。



インタロック用各種ドアスイッチシステム



プレスブレーキの安全システム

自動機械の安全化の基本は、人間と機械の「隔離」と機械の「停止」の仕組みをすることです。そのため、ガードとインタロックの最新技術を適用したモデル装置を用意しましたので、これらの仕組みを説明いたします。

さらに、インタロックが無効化される危険点への近接作業についても、安全を確保するための方策を紹介します。また、そのような作業の代表例として最新のプレスブレーキの安全システムを説明いたします。



機械安全システム実験棟 1F

有機溶剤の爆発・火災実験

実演 1回目：14:05～14:30 2回目：15:00～15:25 3回目：15:55～16:20

爆発・火災危険性の評価

化学プラントだけでなく、一般家庭にもある有機溶剤や液体燃料の一部は、予想外に着火すると爆発・火災災害を引き起こします。このような可燃性液体を安全に取り扱うためには、その着火性や想定される被害に応じた、管理が必要です。

本日は爆発・火災の基礎と、爆発・火災災害防止対策についてご説明します。また、有機溶剤などの爆発・火災実験を実際に行い、着火性や爆発威力などについて体感していただきます。



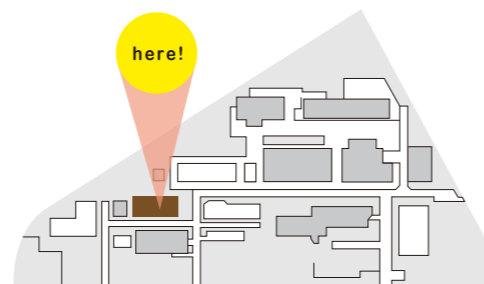
有機溶剤蒸気の爆発



ガス・蒸気爆発デモ装置

下記のパネル説明と実験の実演を予定しております。

- ・爆発・火災の基礎と対策
- ・有機溶剤などの爆発・火災実験



配管等爆発実験施設 1F

静電気現象と着火・爆発の実験

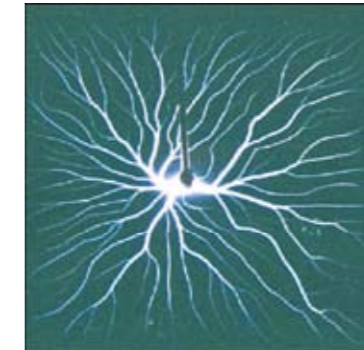
実演 1回目：14:35～14:55 2回目：15:30～15:50

静電気による爆発・火災の防止

静電気は、電気ショックによる不快感だけではなく、産業上も製品不良や爆発・火災の原因になります。特に、静電気による爆発・火災は、深刻な被害をもたらすだけでなく、産業の発展とともにますます多様化する傾向にあり、綿密な対策が要求されるようになってきました。この実験室では、静電気の発生機構、放電現象および着火機構について、簡単な器材を用いて、一般の方にも理解できるよう説明します。



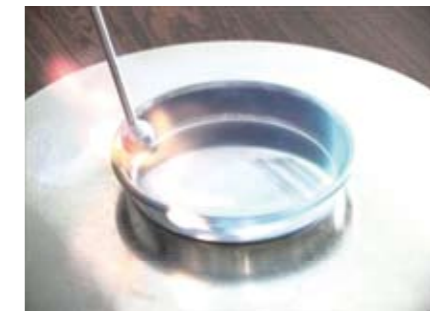
トナーの粉じん爆発



沿面放電

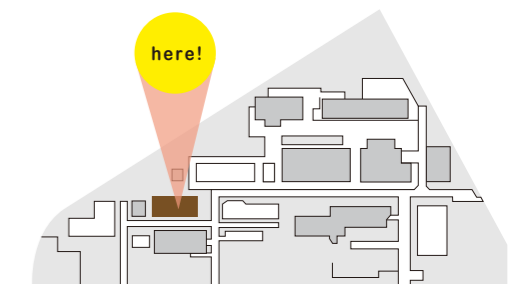


静電発電機



有機溶剤の着火

摩擦帯電実験器具、人体の歩行帯電実験装置、静電誘導を用いた静電発電機、可燃性液体の着火実験器具、粉じん爆発実験装置等を展示および実演します。



配管等爆発実験施設 1F

サイロに充填した粉体の静電気危険性と その防止対策

静電気って本当に危ない？

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、静電気による災害を防止するため、帯電粉体の挙動の解明、粉体帯電量の測定とその評価、粉体用小型・高性能防爆除電器の開発などに関する研究を行っています。

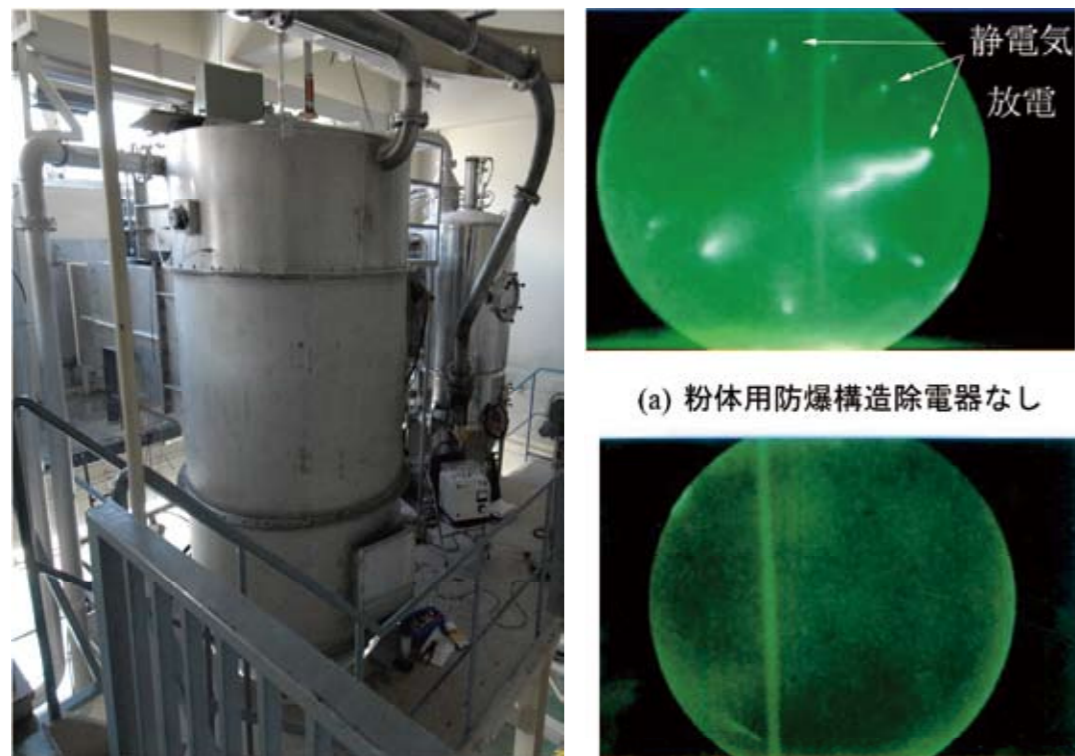
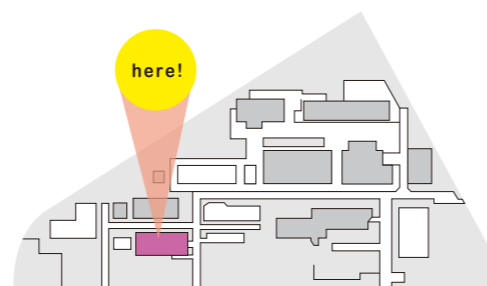


図1 実験用サイロ

(a) 粉体用防爆構造除電器なし

(b) 粉体用防爆構造除電器あり

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。



電気安全実験棟2F

唾液を用いたストレス評価

α -アミラーゼを指標に

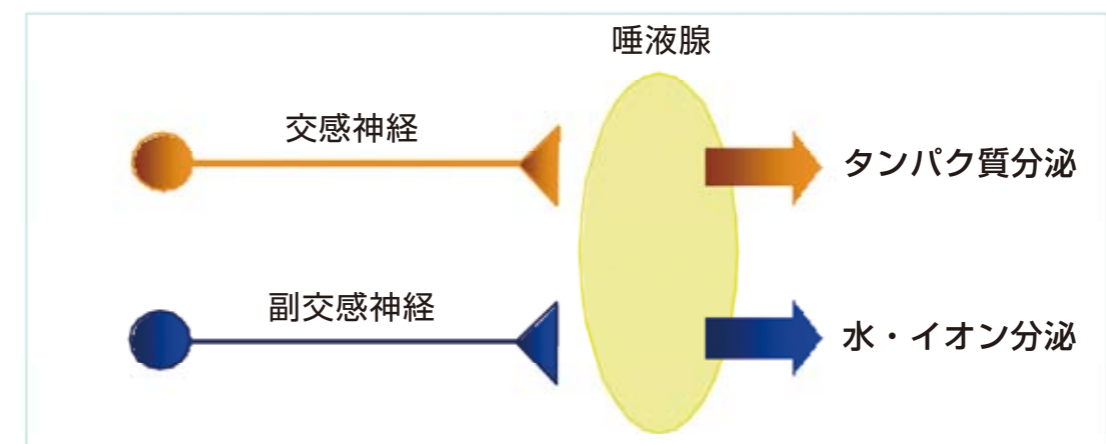
“ストレス”という言葉は元々物体に力が加わった時のひずみを表す物理用語なのですが、生体における心身のひずみ(ストレス)を数値でとらえることはなかなか困難です。

私どもは従来よりストレスの影響を反映する自律神経系、内分泌系のホルモン(血中、尿中)を指標とした研究を重ねてまいりました。現在、取扱いの簡便性から非侵襲的に頻回採取できる唾液検体を用いたストレス評価方法の研究を進めております。

職場で手軽に簡便な方法で、ストレスを数値化することにより自らの身体状況の把握、労働者の健康管理の一助になることを目指しております。



酵素分析装置



唾液中ストレス指標物質の1つと考えられている α -アミラーゼの半定量(ドライケミストリー法)を行います。簡単な計算作業前後の唾液中 α -アミラーゼを測定し、交感神経賦活状況の変動を観察します。



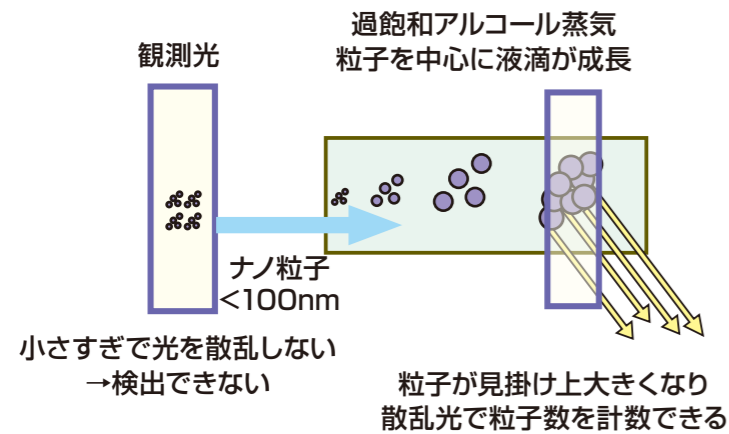
本部棟1F

直径1万分の1mm 見えない粒子をとらえる

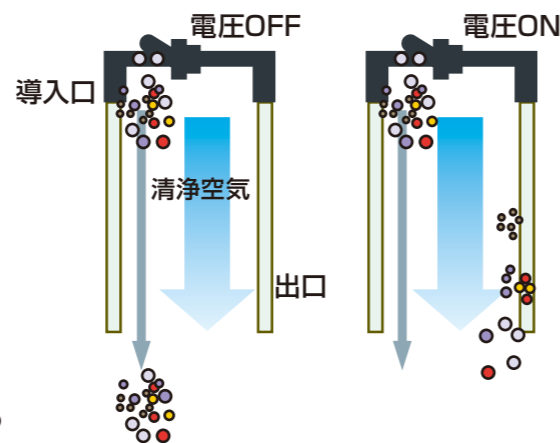
労働環境空气中粒子の測定

ホコリを多く含む空気中での労働は、じん肺をはじめとした様々な健康影響をもたらします。いままでは、直径がミクロン(1/1000mm)サイズのコロリ粒子に関する対策が行われてきましたが、ナノテクノロジーの産業応用が進むにつれ、職場環境にさらに小さい100ナノメートル(1/10000)サイズの粒子(ナノ粒子)が持ち込まれるようになりました。ナノメートルサイズの粒子は、ミクロンサイズの粒子よりも有害性が高い可能性が指摘されています。ミクロンから100nmと直径は1/10になっただけですが、質量は1/1000となることや光では検出できない大きさになってしまうなど、ナノ粒子の作業環境管理は極めて困難です。

ナノ粒子を計数する装置の原理



ナノ粒子を大きさ別に分離する装置の原理



当研究所では、職場の空气中のナノ粒子の評価をナノテクノロジー産業の現場で行ってきました。実際に工場でどのような装置で測定を行うのかについて、有害性のない食塩の模擬粉じん粒子を使って実演します。



動物(ラット・マウス)の脳と行動の変容が 私たちに教えるもの

職場の化学物質による健康への影響

私たちのチームは、動物(ラット・マウス)の行動や脳機能を解析しています。健康な動物は、皆さんが考えるよりはるかに複雑な行動を学ぶことができます。また、ラットやマウスと、私たちの脳の機能や局在には多くの類似点があります。したがって、ラットやマウスの行動や脳を調べることで、ある程度ヒトの行動や脳の理解が進むことが期待されます。

職場で使用される化学物質のなかには、脳への影響をもたらすものが少なくありません。脳の障害は結果的に、学習障害、集中力の低下、衝動性といった行動の異常につながります。これらの行動の障害が、職場の事故につながるかもしれません。そこで、私たちは職場の化学物質の健康影響を予測・測定・評価し、予防に役立てることが大切だと考え、日々の研究を行っています。



マウスのレバー押し実験



ヒトの脳(左)とラットの脳(右)

ラットがレバーを押すようになるまでの学習訓練の様子、正常な行動が化学物質によってどのように変化してしまうのかをビデオでお見せいたします。また、光学顕微鏡でマウスの脳の組織切片(スライド)を実際にお見せいたします(写真展示もあります)。

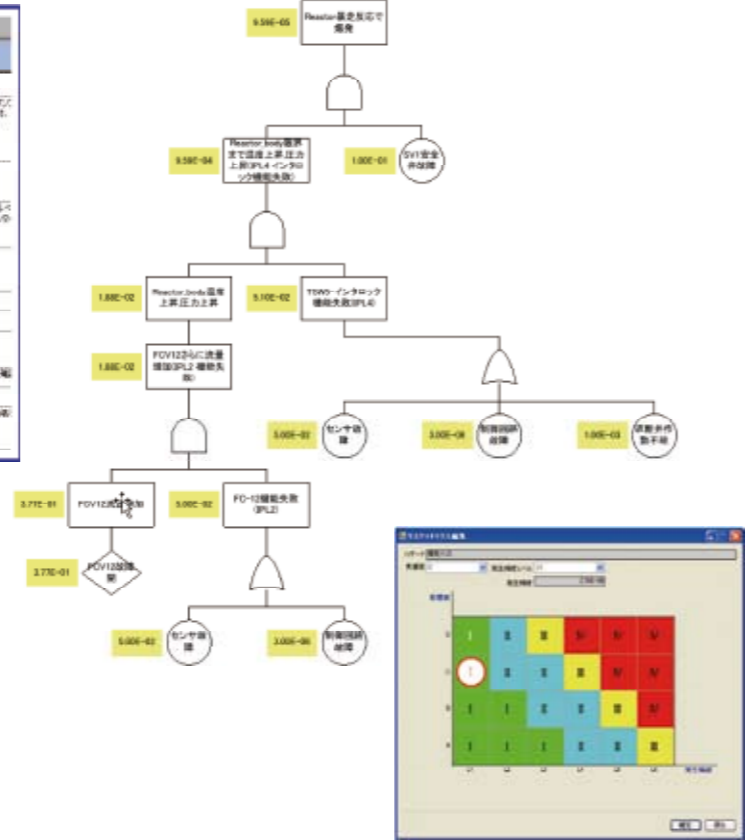


化学プラントを対象としたリスク管理支援システム

HAZOP 解析結果に基づくフォールトツリー解析支援

化学プラントの安全性評価手法の代表であるHAZOPによる解析結果を利用したフォールトツリー自動生成、フォールトツリー解析(定性的及び定量的リスク解析)、及び独立防御層(IPL)の概念に基づくリスク低減対策検討を行う統合的な支援システム(プロセスリスクアセスメント支援装置)を開発しています。

シナリオID	シナリオ名	発生原因	影響	発生頻度	リスクレベル	対策	対策効果	最終リスクレベル
1	反応器温度上昇	反応器冷却水供給停止	反応器温度上昇	高	高	冷却水供給再開	冷却水供給再開	中
2	反応器圧力上昇	反応器冷却水供給停止	反応器圧力上昇	中	中	冷却水供給再開	冷却水供給再開	低
3	反応器温度低下	反応器冷却水供給停止	反応器温度低下	低	低	冷却水供給再開	冷却水供給再開	低
4	反応器圧力低下	反応器冷却水供給停止	反応器圧力低下	低	低	冷却水供給再開	冷却水供給再開	低
5	反応器温度異常	反応器冷却水供給停止	反応器温度異常	中	中	冷却水供給再開	冷却水供給再開	低
6	反応器圧力異常	反応器冷却水供給停止	反応器圧力異常	中	中	冷却水供給再開	冷却水供給再開	低
7	反応器温度異常	反応器冷却水供給停止	反応器温度異常	中	中	冷却水供給再開	冷却水供給再開	低
8	反応器圧力異常	反応器冷却水供給停止	反応器圧力異常	中	中	冷却水供給再開	冷却水供給再開	低
9	反応器温度異常	反応器冷却水供給停止	反応器温度異常	中	中	冷却水供給再開	冷却水供給再開	低
10	反応器圧力異常	反応器冷却水供給停止	反応器圧力異常	中	中	冷却水供給再開	冷却水供給再開	低
11	反応器温度異常	反応器冷却水供給停止	反応器温度異常	中	中	冷却水供給再開	冷却水供給再開	低
12	反応器圧力異常	反応器冷却水供給停止	反応器圧力異常	中	中	冷却水供給再開	冷却水供給再開	低



例題プラントを用いて本支援システム(簡易版)の機能紹介を兼ねたデモを行います。



講演 普段からのメンタルヘルス対策

講演時間 13:30~13:55

部下のこころの不調にどう気づき、どう対応するか

メンタルヘルス対策は難しそう。何をしたらいいかもわからないし、うちの職場にはそんな余裕もない。でも、メンタルヘルスの問題で従業員が長期休業したり退職したりという事態は、できれば避けたい。

さて、どうしたらよいでしょうか…

実際、心の健康対策に取り組んでいる事業所は、33.6%にすぎません。従業員1000人以上の事業所では、9割以上が取り組んでいますが、100人未満の事業所では過半数が取り組んでいません(図1参照)。取り組んでいない主な理由としては、専門スタッフがない(44.3%)、取り組み方がわからない(42.2%) などでした。(平成19年労働者健康状況調査)

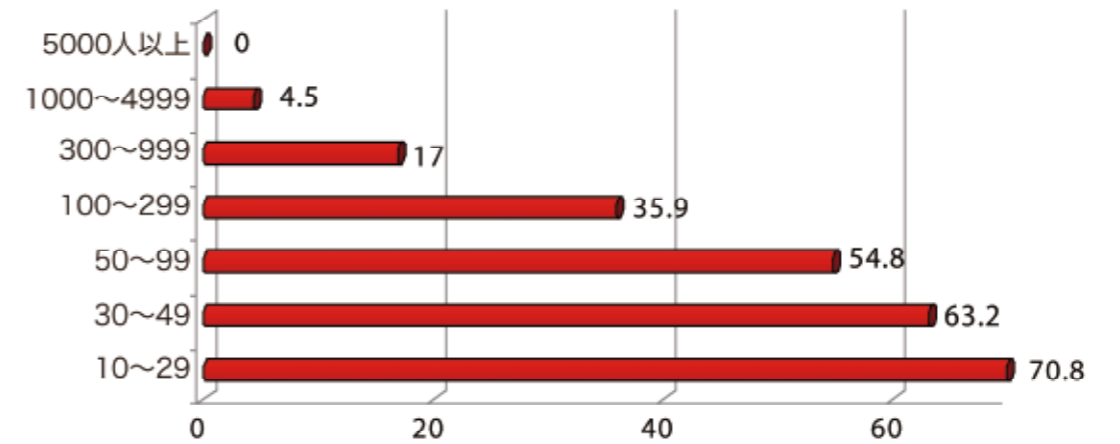


図) 事業所規模(従業員人数)別 心の健康対策(メンタルヘルスケア)に取り組んでいない事業所の割合

平成19年労働者健康状況調査 (厚生労働省)

専門スタッフがいなくても、明日からでも取り組める…、そんな職場のメンタルヘルス対策はあるのでしょうか。どうぞ聞きにいらしてください。



展示 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。

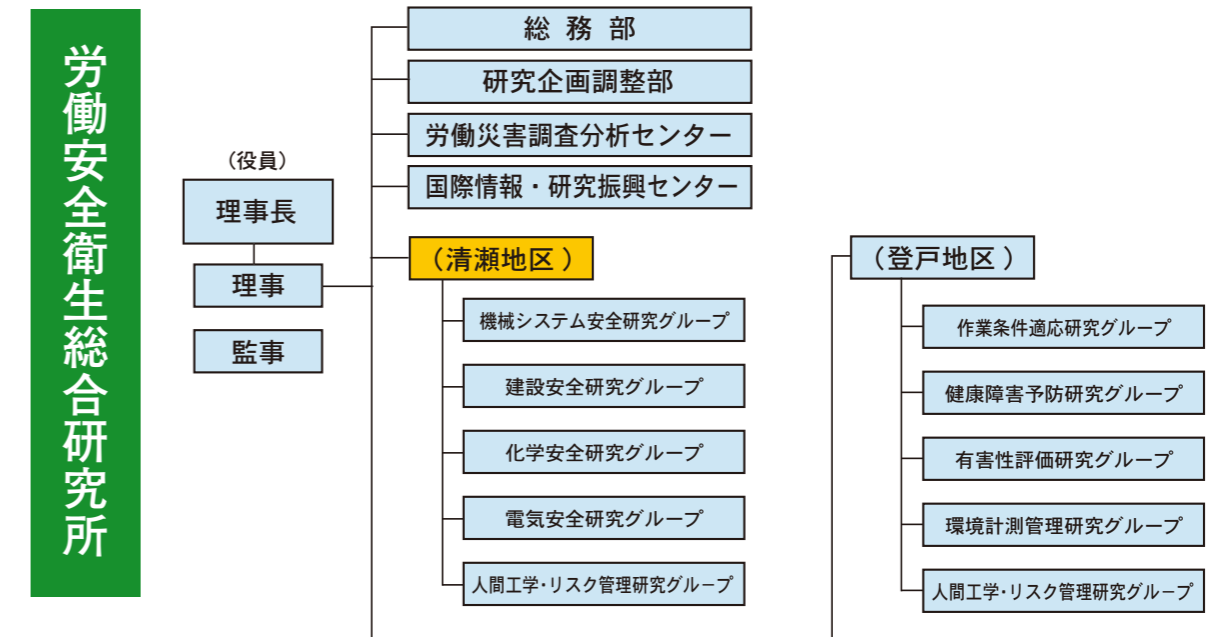
労働安全衛生法は、昭和47年(1972年)に制定されました。

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。



JNIO SH

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ください。記入後は、本部棟1F受付の「アンケート回収ボックス」へ投函してください。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）

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

memo

