

独立行政法人

労働安全衛生総合研究所

平成24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
実験室公開	1 運動・発汗サーマルマネキンを用いた作業服の保温性、透湿性の測定	1ページ	環境安全実験棟	1階	温熱環境実験室
	2 地盤に関する建設事故を実験的に再現する ～遠心力で土砂崩壊を再現～	2ページ	建設安全実験棟	1階	遠心模型実験室
	3 建設事故を防止するための構造実験設備 ～どうすれば建設事故を防げるの?～	3ページ		1階	多目的大型実験室
	4 土砂崩壊を実大規模で再現する実験施設 ～崩壊は予知できるか?～	4ページ	施工シミュレーション施設	1階	大実験室
	5 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～	5ページ	材料・新技術実験棟	2階	腐食促進実験室
	6 不純物の混入が引き起こす爆発・火災の労働災害	6ページ		4階	事故拡大防止技術実験室
	7 機械設備の安全対策	7ページ	機械安全システム実験棟	1階	大実験室
	8 爆発被害の予測と評価 ～爆風って何?～	8ページ	配管等爆発実験施設	1階	中規模爆発実験室
	9 粉体貯蔵槽で発生する静電気放電とその防止対策 ～パチッ! 静電気を直接目で見よう!～	9ページ	電気安全実験棟	2階	粉体帯電実験室
展示	10 暑熱作業環境における赤外線熱画像分析法の研究 ～作業者温熱生理負担の客観的評価～	10ページ	本部棟	1階	情報公開室
	11 「熱の出入り」をコントロール ～ガレキ火災、熱中症、そして反応暴走～	11ページ			
	12 爆発火災データベースによる事例の検索	12ページ			
	13 匂いと労働者の健康影響ー 脳の病理組織と動物行動からのアプローチ	13ページ			
	14 見えないほこりを光で測る ～種々の粉じん濃度測定法の研究～	14ページ			
	15 近赤外線分光計による建材中のアスベスト検出法 ～有害物質の迅速なスクリーニングに向けて～	15ページ			
	16 唾液によるストレス検査 α-アマラーゼを指標に	16ページ			
	17 労働衛生関係の最近の研究成果に関するパネル展示	17ページ			
	18 昔の労働安全衛生のポスター展	18ページ			
	19 静電気安全の基礎 ーリスクアセスメントのために	19ページ			
20 心の病による休業者 ～復職支援のポイント～	20ページ	大講義室			

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17:00までです。17:00以降は速やかな退出にご協力をお願いします。
- 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し出ください。

運動・発汗サーマルマネキンを用いた 作業服の保温性、透湿性の測定

運動発汗マネキンは、着衣の保温性・透湿性を客観的な指標として測定することができる装置です。環境条件の気温、湿度、放射温度、風速及び作業強度とともに、着衣に関するこの二つの指標は人と環境間の熱移動を決定する重要な指標です。本研究所では、熱中症が多い職場で着用されている作業服を中心に運動・発汗サーマルマネキンを用いて保温性・透湿性を計測しています。測定した作業服の例を一部以下にお示しします。

1. 除染作業中に着用するセパレートでなく通気口がない全身を覆う服 (A)
2. 節電による暑熱影響を抑えるため応用されるクールビズ対応服 (B)
3. 有害物質を扱う業種で用いられる蒸気を全く通さない特殊な防護服 (C)
4. その他、通常作業服及び建設業で用いられる作業服 (D、E)



A

B

C

D

E

運動発汗マネキンを使った着衣の保温性・透湿性指標の測定実演を行います。他に、ヘルメットの温熱特性を計測するためのヘッドマネキンも展示しています。



環境安全実験棟1F

地盤に関する建設事故を実験的に再現する

実験 15:30~16:00

遠心力で土砂崩壊を再現

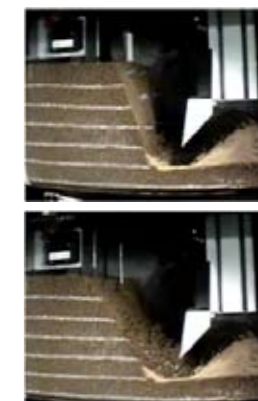
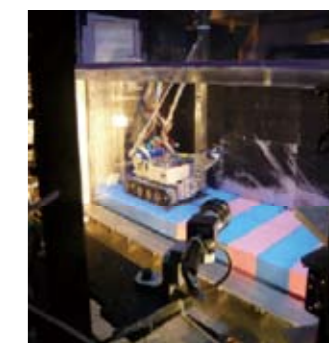
工事中に斜面や溝が崩壊したり、工事現場で建設機械が転倒して労働者等が被災する・・・地盤に関して発生するこのような建設事故を遠心模型実験装置で再現し、その発生メカニズム等を実験的に調査しています。



遠心模型実験装置



遠心場掘削シミュレーター

斜面崩壊を再現する
実験の様子

移動式クレーンや建設機械の転倒災害をモデル化した実験

斜面の切土掘削工事を再現した遠心場掘削シミュレーション実験をご覧いただくことができます。(実験時間15時30分~16時)

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、研究パネル等を展示しています。



建設安全実験棟1F

建設事故を防止するための構造実験設備

どうすれば建設事故を防げるの？

建設現場では、足場などから労働者が墜落する災害が多く発生しています。このため、これらの災害を防止するための実験をしています。また、建設現場で使われている仮設構造物について、これらを安全に使用するために、これらの強度を調べています。一方で、地震によって損傷を受けた建物の改修・補修工事において、建物の中に入って作業をする場合があります。この時の労働者の安全を確保するために、建物の中に足場などを置いて、余震が来た時にその足場が損傷した建物を支えられるかどうかという実験もしています。



墜落実験



足場の強度実験



木造建物模型

見学者の安全を考慮して、実験の実演は行いませんが、実験に使用した仮設構造物や実物大の木造建物模型などをご覧いただきながら、パネルや動画を用いて、構造実験設備の説明をします。



建設安全実験棟 1F

土砂崩壊を実大規模で再現する実験施設

ビデオ上演 ①14:30~15:15 ②16:00~16:45

崩壊は予知できるか？

なぜ人は土砂崩れに巻き込まれてしまうのでしょうか？ それは「まさか崩壊するとは思っていなかった」ためだと考えられます。

安全のためには「崩壊しないはず」ではなくて、「崩壊するかもしれない」という考えをもって備えておくことが大切です。

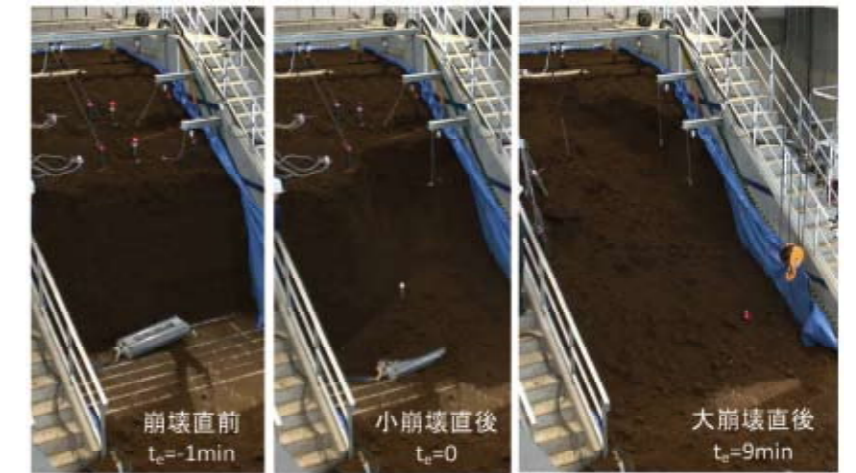
この施設では、避難のための崩壊の予兆の把握や土砂に埋まった時に人体にかかる圧力などについて研究しています。



計測用センサーの設置

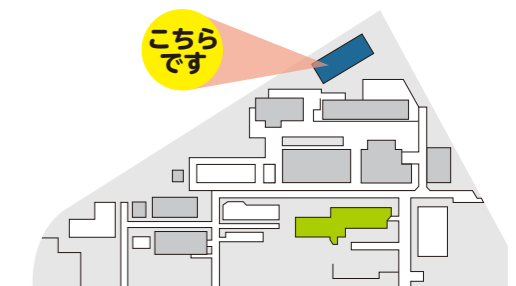


実験場内の様子



土砂荷重の計測に用いた胴体模型

実験の様子をビデオでご覧いただいたり、土砂崩壊の恐ろしさやその予兆を捉える研究パネルを展示します。また、土砂圧力の計測に使用した人体模型や、当研究所で開発した警報器「ひずみ棒」も展示しています。



施工シミュレーション施設

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

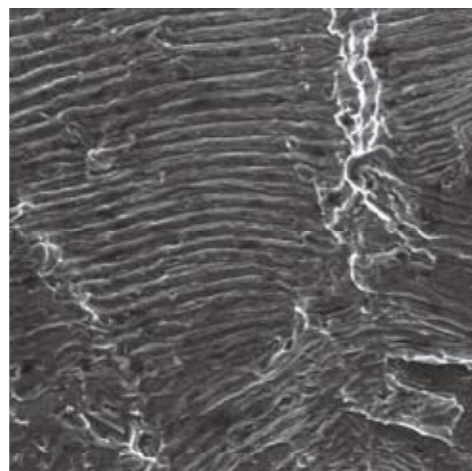
多くの機械は、金属で作られています。それらの使い方やメンテナンスを間違えれば、壊れて事故になります。その原因のひとつに、金属疲労によるものがあります。

労働災害に限らず、意外と身近な機器でも金属疲労による事故は発生しています。例えば、自動車、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るために、壊れた面の調査をします。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、事故に至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、実際に事故を起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。また、見学者の方に、実際に顕微鏡に触れて操作していただきます。



材料・新技術実験棟 2F

不純物の混入が引き起こす 爆発・火災の労働災害

爆発は、化学的爆発と物理的爆発に分けられます。前者は、化学反応を伴う爆発のことを指し、例として爆薬や火薬の爆発、ガス爆発などがあります。これに対して後者は、水蒸気爆発、圧力容器の爆発や風船の爆発など化学反応に起因しない爆発を指します。

映画の演出などで目にするような派手な爆発だけでなく、化学物質の製造工程における異常な反応や、貯蔵している化学物質の分解反応により圧力が上昇し、容器が爆発する熱爆発という現象も化学的爆発に含まれます。熱爆発が発生すると、設備や建屋が破壊したり、容器の破片によって労働者が負傷することもあります。

本日は、異物混入による化学物質の分解反応を例として、爆発の危険性について紹介いたします。



異常な反応によって破壊した化学設備



タンクの爆発

不純物の混入が引き起こす分解危険性を簡単な実演を交えて解説します。分解危険性を評価するための分析装置について紹介します。



材料・新技術実験棟 4F

機械設備の安全対策

機械の危険点近接作業における安全対策

機械・設備が高性能化しても、材料の供給やメンテナンスなどで機械の危険点に近づかなければならない作業があります。このような作業を安全に行うための安全制御技術などに関する研究を行っています。



フォークリフトの安全システム



プレスブレーキの安全システム

機械の安全の基本は、「安全」が確認されているときに機械の運転が許可され、「安全」が確認できなくなったら停止することです。

この基本の仕組みを最新技術のセンサとインタロックを用いたモデル装置で説明します。

また、昨年改正された労働安全衛生規則で規定された「プレスブレーキに用いる安全装置」について説明します。



機械安全システム実験棟 1F

爆発被害の予測と評価

実験 ①14:00~14:30 ②15:00~15:30 ③16:00~16:30

爆風って何？

一度爆発災害が発生すると、爆発が起きた施設だけではなく、近隣にも大きな影響を与えます。爆発による被害を軽減するためには、発生した場合の被害規模を予測する必要があります。

また、爆発の規模から爆風被害の規模を予測することと、爆風の被害規模から爆発の規模を正確に評価する災害調査とは表裏の関係にあり、当研究所の重要な柱の一つとなっています。

本施設では、上記爆発の規模に関する研究成果を主に紹介し、実演実験では爆発の規模を決める要因について説明します。



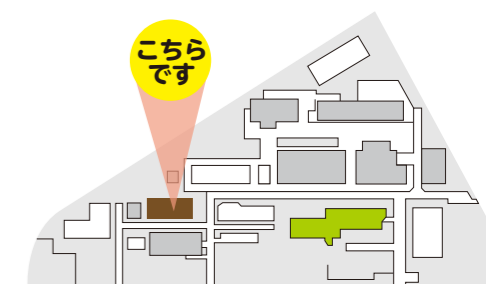
産業技術総合研究所によるジメチルエーテルの爆ごう実験

配管爆発実験で、次のことを行います。

- ① 爆発起因物質と爆発形態の違い
- ② 模擬的な破裂実験と、封じ込めの比較



※実験では、大きな音がします。
※安全のため1回50人以下で行います。



配管等爆発実験施設 1F

粉体貯蔵槽で発生する静電気放電とその防止対策

パチッ！ 静電気を直接目で見よう！

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、静電気放電を着火源とする爆発や火災を誘発するおそれがあります。本実験室では、静電気放電による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放電現象（写真2）の解明、③静電気放電の抑制技術（例えば、防爆型粉体用除電器）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

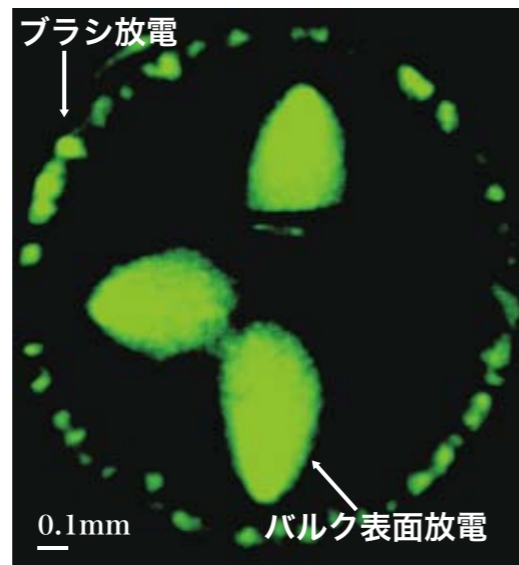


写真2 粉体貯蔵槽での静電気放電

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。
また、簡単な静電気着火実験を行います。



電気安全実験棟2F

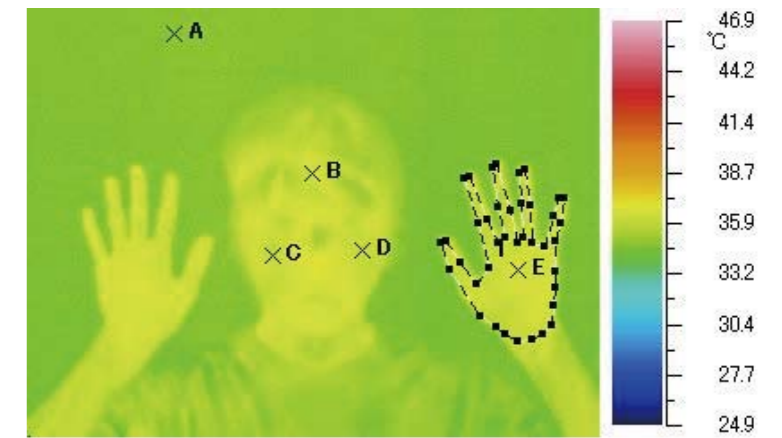
暑熱作業環境における赤外線熱画像分析法の研究

作業者温熱生理負担の客観的評価

暑熱作業環境での熱中症防止において、作業者の温熱生理負担の評価と危険な兆候の早期的な把握が必要です。これまでも作業者の生理的变化や心理的応答（温冷感、不快感など）を用いた方法はありますが、生理的指標の測定は電極の装着など測定に起因する負担を伴い、また、心理的指標の測定は客観性が低いために、生理的負担や障害発生リスクを正しく評価できないこともあります。作業環境の温度計測と作業者温熱負担を手軽に客観的評価できるように、赤外線熱画像の分析手法とその応用に関する研究を行っています。



人工気候室での暑熱負荷実験



掌と顔面の熱画像分析

赤外線熱画像分析法及びそれを用いた評価の例をパネルで紹介します。



本部棟1F

「熱の出入り」をコントロール

～ガレキ火災、熱中症、そして反応暴走～

昨年の東日本大震災では、激しい揺れとその後の津波により多くの住宅等が倒壊、損壊し、膨大なガレキが発生しました。先日の新聞によれば、この1年で処理された震災のガレキはわずか5%であり、その処理にはまだまだ多くの年月が必要です。また、地震直後の原子力発電所の事故が引き金となった電力不足は、東京、東北両電力管内での電力使用制限令につながり、多くのオフィス等で冷房使用の制限が行われました。これらのことが要因となって、昨年の夏には、「ガレキ火災」、そして「熱中症」という話題が何度も新聞紙面に登場しました。

ここでは、一見すると全然関係のなさそうなこれらの話題が、化学工場で大爆発災害を引き起こすことのある「反応暴走」という現象と、「熱の出入り」という視点で見ると非常に良く似ている現象であることをご紹介します。また、労働者の死傷病につながるおそれのある、これらの三つの現象の対策を統括して検討し、これまで見過ごしてきた原因や対策を見つけ出すヒントを探します。



ガレキ火災、熱中症、反応暴走、これら三つの現象を熱の出入りの視点からまとめた図表をパネルで紹介します。

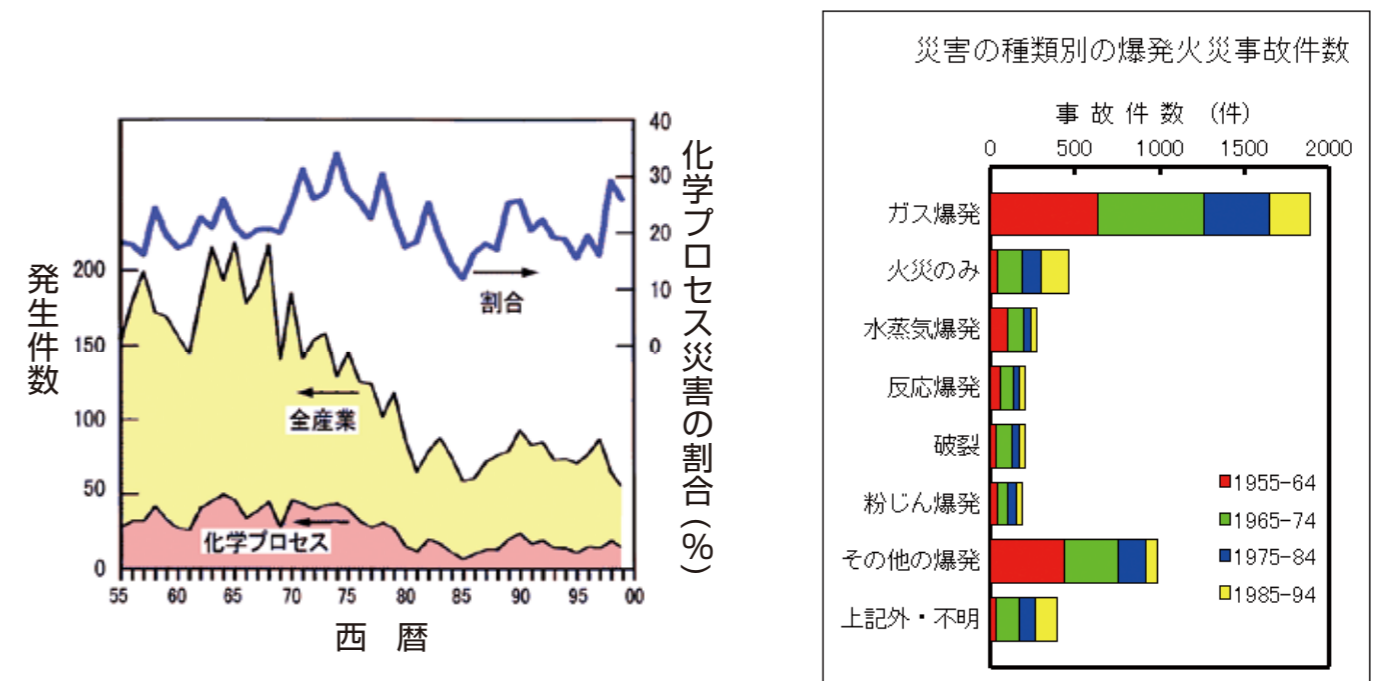


爆発火災データベースによる事例の検索

職場の化学物質による健康への影響

当研究所では50年以上前から、爆発や火災災害に関する資料の収集を続けています。その資料はデータベース化され、今までは、研究用の基礎資料として利用してきましたが、このたび一般に向けて、その内容を無料で公開することにいたしました。

この展示では、その公開しているデータベースを用いて、事例をどのように検索すれば良いか、また、検索するとどのような内容が得られるのかについて、内容のご説明とご紹介をいたします。



今までにどのような爆発・火災災害が発生してきたのでしょうか？

それらの災害事例ひとつひとつについて、災害の概要や原因などをご自身で検索してご覧いただくことができます。お試しください。



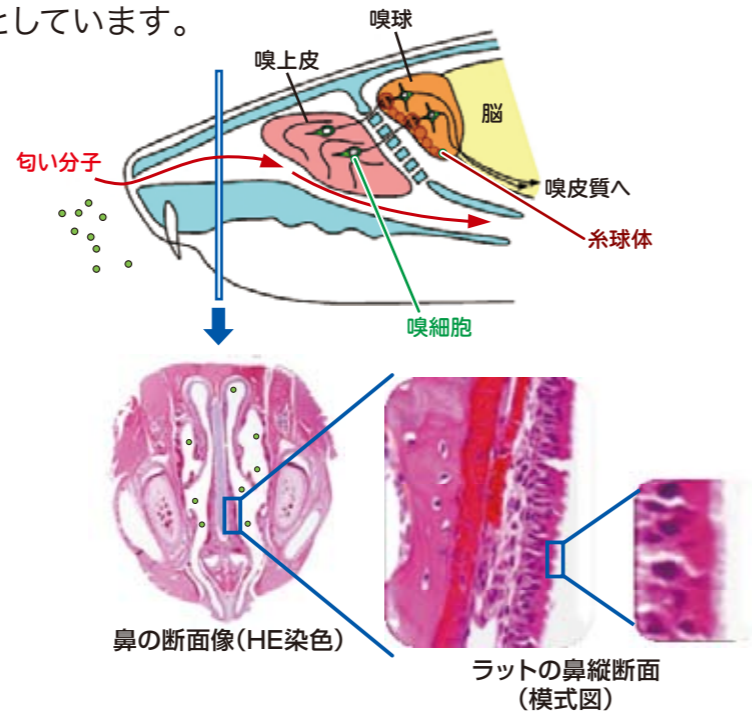
匂いと労働者の健康影響

一脳の病理組織と動物行動からのアプローチ

作業環境中には様々な「匂い」が存在します。それらの「匂い」は、私たちが日々行う作業にどのような影響を与えているのでしょうか？実は、「匂い」と行動との関係はいまだ明確には分かっておらず、謎の部分が多いのです。私たちが「匂い」を感じているときに脳の中でどのような変化が生じているのかも分かっていません。私たちの研究は、「匂い」にさらされている動物の行動と脳の様子を調べることにより、「匂い」がもたらす作業員への健康影響および作業効率の変化を探ることを目的としています。



「匂い」実験風景
(マウスがポート内に流れる匂いを嗅いでいるところ)



「匂い」の有無によって動物の行動がどのように変化していくかをとらえた実験を上映します。

また、ラットの鼻から脳までと、脳のシグナルを検索した病理標本を実際に光学顕微鏡下で観察することができます。その他、毒性実験において外せない主要臓器として肺・肝臓・腎臓等の病理組織も顕微鏡観察用に準備しています。

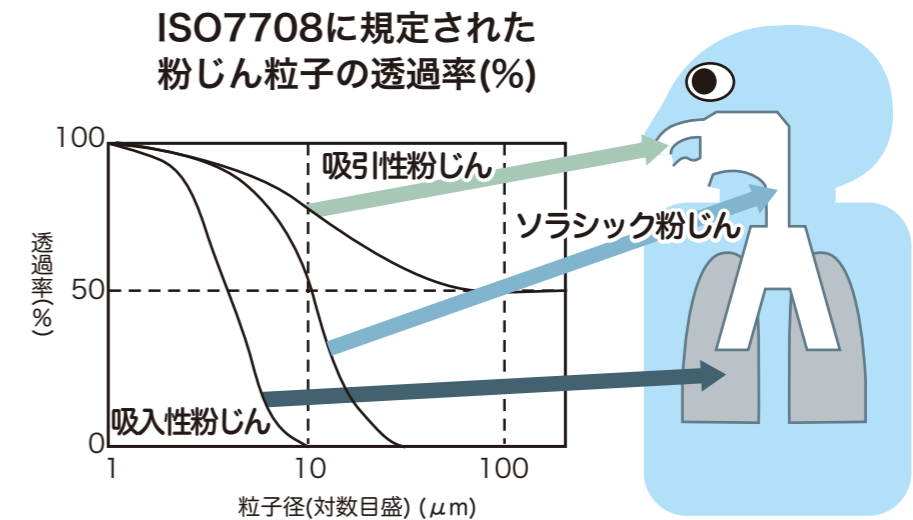


本 部 棟 1 F

見えないほこりを光で測る

種々の粉じん濃度測定法の研究

労働現場では、粉じん(ほこり)が発生する作業があります。粉じんを呼吸により吸入しつづけると、「じん肺」などの様々な職業病を引き起こすことになります。これらの職業病を防ぐために、空気中の粉じん濃度を測定し、その結果に応じて対策を行う必要があります。空気中の粉じんには様々な大きさの粒子が含まれていますが、下の図のように、粒子の大きさにより、体のどの臓器に影響を与えるかが変わってきます。例えば、じん肺なら肺に到達する「吸入性粉じん」の測定を行う必要があります。じん肺対策は労働安全衛生上の重要課題であったため、吸入性粉じんを測定する技術の研究が盛んに行われ、種々の吸入性粉じんの測定方法が開発され実用化されています。一方、吸入性がより小さな粉じん粒子、逆により大きな粉じん粒子の効率的な濃度測定方法については、更なる研究が必要とされています。



タイトルで示した光を利用した粉じん計に加え、水晶振動子を用いた粉じん計、さらに最新のナノテクノロジー職場に対応した、「ナノ粒子測定置」などの原理をパネルで説明するとともに、実際の装置のデモ運転を行います。

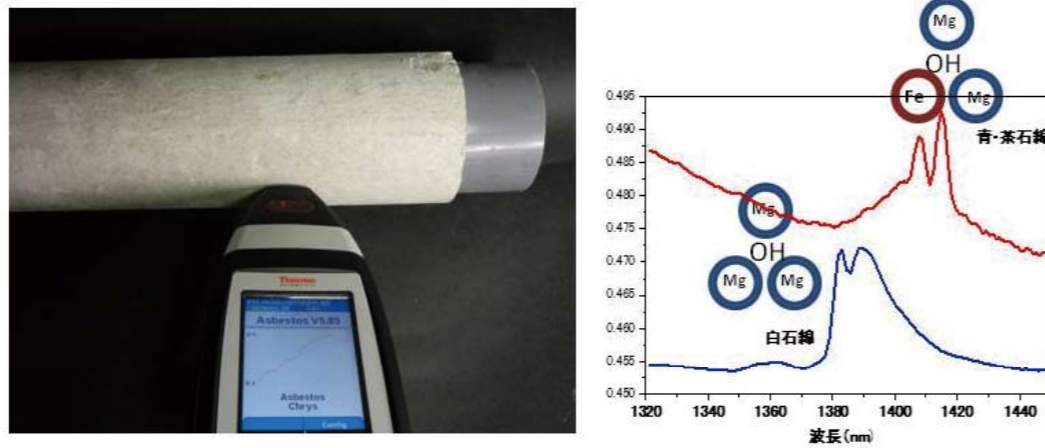


本 部 棟 1 F

近赤外線分光計による建材中のアスベストの検出法

有害物質の迅速なスクリーニングに向けて

国内では1970年代半ばの最盛期に、年間30万トン前後のアスベストが輸入されており、1982年の調べでは、その68%が石綿セメント製品として石綿スレートなどの建材に使用されていました。建材等の撤去に当たっては、アスベスト含有の有無を確認し、含有建材は適切に取り扱う必要があります。顕微鏡によるアスベスト繊維の確認、X線回折による定量には分析機器と試料の粉碎その他の処理が必要で時間も要します。より簡易な手法で含有の判定が行えれば、適切な処理が迅速に行えると期待できます。波長 $2\mu\text{m}$ 程度までの近赤外線反射スペクトルは、鉱物資源探査に利用されてきた実績があります。アスベストも種類ごとに特有の水酸基スペクトルを有しており、この特性を直接検出して含有判定を行うコンパクトな分光計が提案されています。この装置の性能評価を行いました。



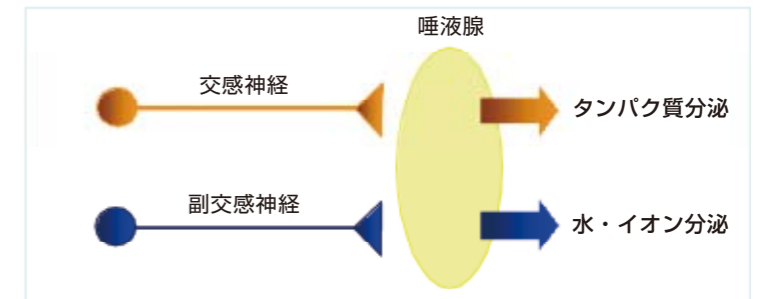
アスベストアナライザーと呼ばれる携帯型の分光計を使い、実際の建材等の試料を使いアスベスト含有判定のデモを行います。また、どの程度の感度があるのか、使用上の注意は何かなどを検討した結果をパネルで展示します。



唾液によるストレス検査

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です。生体における心身の歪(ストレス)は、主観的に感じることはよくあることですが、それを客観的に数値で表すことは困難を伴います。そこで、従来よりストレス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きました。現在、取扱いが簡便で体を傷つけることなく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います。職場で手軽に、ストレスを認識することで日頃の身体状況を把握し、ひいては労働者の健康管理の一助になることを目指しています。



酵素分析装置

唾液中ストレス指標物質の一つと考えられている α -アミラーゼに反応する試験紙の色変化を用いた簡易な定量(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。

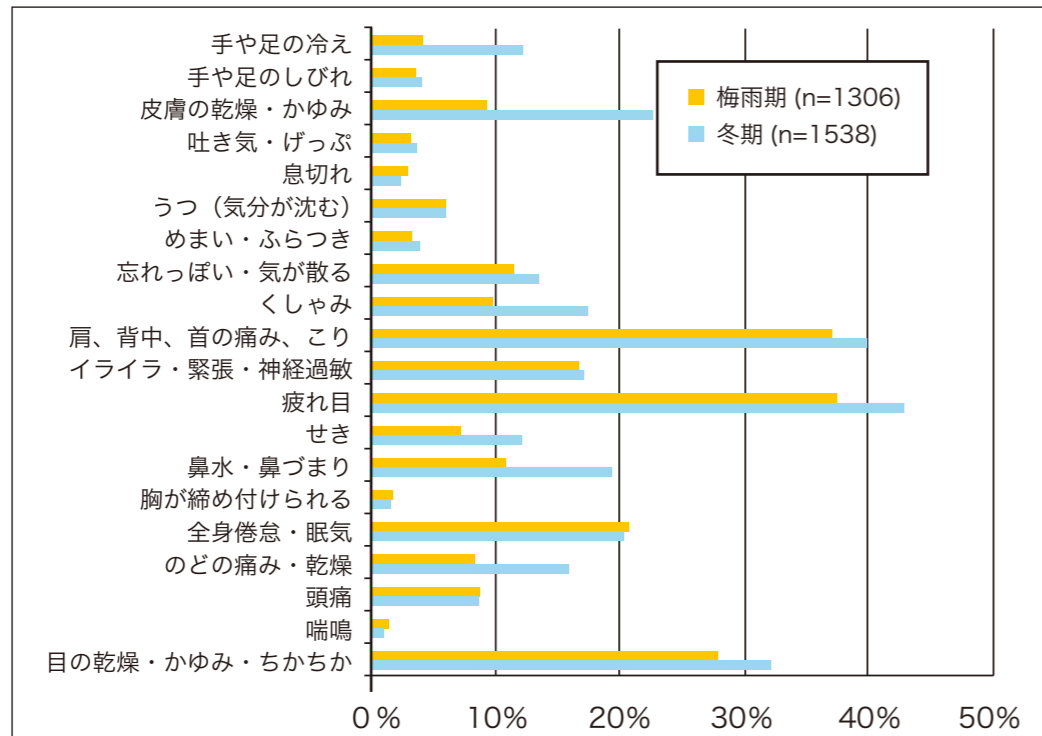


労働衛生に関する最近の研究成果紹介

「OSHMS(労働安全衛生マネジメントシステムの導入効果)」、「節電下のオフィスの温熱環境」、「重金属の生体影響」など、労働衛生に関わる研究成果をそれぞれパネルで紹介します。



OSHMS導入で作成した安全教育用ビデオの例



節電下のオフィスの温熱環境—自覚症状アンケート結果



展示 昔の労働安全衛生ポスター展

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。

それらとともに、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展示いたします。



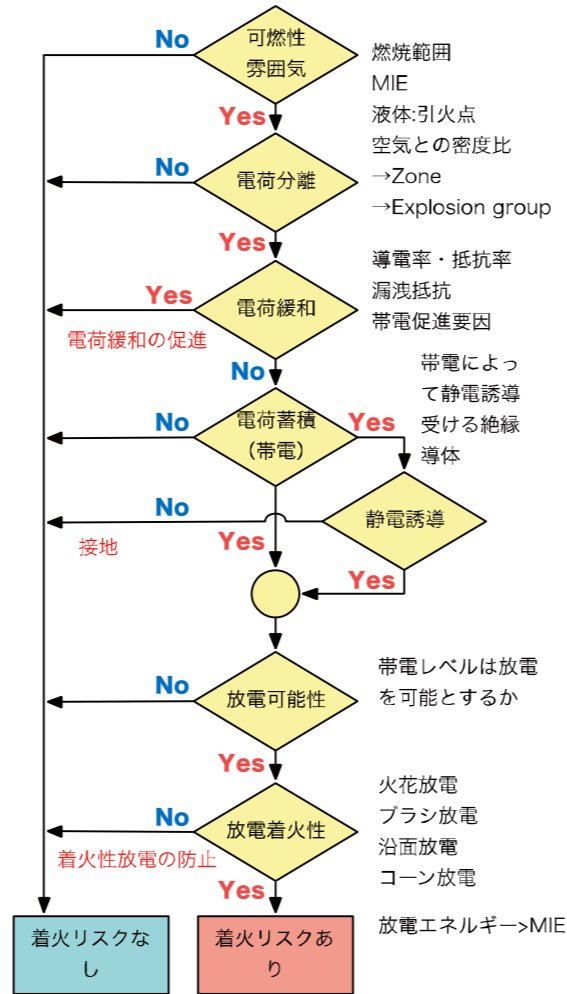
静電気安全の基礎

リスクアセスメントのために

どのような対策を講じても物質がある限り静電気は必ず発生し、対策にも漏れがあり、さらに、可燃性物質を取り扱っているので、絶対安全・ゼロ災害はあり得ません。

静電気災害を例にしましたが、このような考えのもとに事故未然防止の安全技術としてリスクアセスメント(RA)があります。あらゆるリスクを許容できるまで低減するため必ず行わなければならない安全管理のひとつであり、あらかじめあらゆる危険源を同定し、これに対するリスクを見積り・評価し、必要ならば許容可能なリスクになるようにリスク低減策(静電気対策)を実施します。科学的、網羅的、系統的にリスクマネジメントを行うので、効率的かつ経済的でもあります。我が国では平成18年4月から施行された改正労働安全衛生法でRAの実施が努力義務化され、今後、事故の未然防止技術としてその重要性が労働現場でも認識されることでしょう。

静電気災害の未然防止においてもRAが重要であることは当然ですが、静電気的基础がないとその実施は不可能です。安全管理者を対象として、リスク分析の支援となる「静電気リスクアセスメント手法」を開発しています。



リスクアセスメントに必要な静電気安全の基礎と静電気対策(本質は電荷緩和の促進・接地と着火性放電の防止)をその物理的な意味を含めてデモンストレーションをしながら概説します。

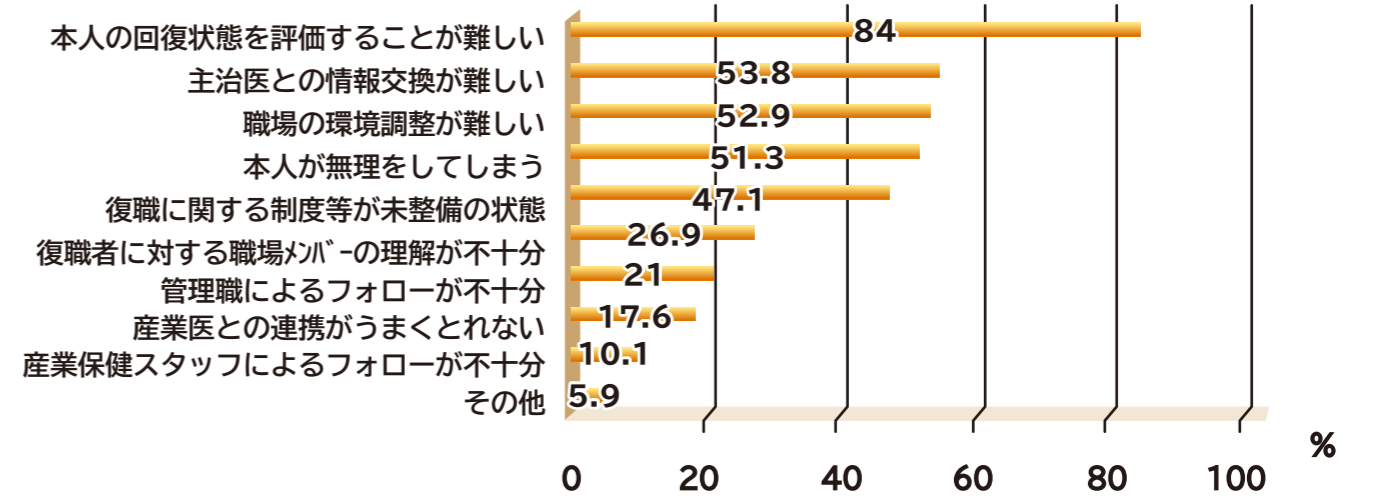


心の病による休業者 ~復職支援のポイント~

休業中の従業員が「復職可能」という診断書を持参——その後の対応は?

心の病からの職場復帰では「本当に治ったのかどうか分からない」「復帰してもまた休職するのではないか」という心配の声がよく聞かれます。

心の病で休業中の従業員Aさんが「復職可能」という主治医からの診断書を持参してきました。「復職可能」の診断書は何を意味しているのでしょうか。人事労務を担当するあなた、上司であるあなたは、何をすればよいのでしょうか。



復職のプロセスで抱えている問題 人事労務担当者を対象とした調査
「産業人メンタルヘルス白書 2009年版」(日本生産性本部)

限られた講演時間の中で、心の病からの復職支援のポイントを絞って、分かりやすく解説します。

