

技術発表(5)

本学の労働安全衛生に関する課題

埴 浩之, 武田 誠, 関根 守

技術職員による労働安全衛生の現状と課題

埴浩之 武田誠 関根守

はじめに

茨城大学は、法人化以降、業者委託していた全学の作業環境測定を平成 18 年度より工学部（日立）と機器分析センター（水戸）の技術職員を中心に実施した。この間、新たに指定される作業環境測定対象物質の増加や、管理濃度の改正（低減）が厚生労働省から告示されるのにあわせ対応をしてきた。また、全学の局所排気装置点検保守（定期自主検査）とメンテナンスも平成 18 年度より年 1 回技術職員が行っている。その現状と課題について報告する。

2 平成 22 年度の作業環境測定

平成 22 年度前期の作業環境測定に費やした期間（表 1）と平成 22 年度各事業場単位作業場数（表 2）は別表のとおりで、分析の結果ホルムアルデヒド 4 件と有機溶剤（クロロホルム）1 件がいずれも第二管理区分であった。作業環境測定基準の一部が改正された内容に伴う事例として、特

表 1 作業環境測定に費やした日数

事業所(半期)	サンプリング	分析
阿見事業所	8 日	35 日
日立事業所	4 日	
水戸事業所	10 日	

定化学物質ではホルムアルデヒド（管理濃度 0.1ppm）、有機溶剤ではクロロホルム（管理濃度 3ppm）それぞれで第二・三管理区分の報告がそれまでより多くなった。

表 2 平成 22 年度各事業場単位作業場数

	有機溶剤	特定化学物質	粉じん	計
水戸事業場	49	82	0	131
日立事業場	19	9	2	30
阿見事業場	31	74	0	105
合計	99	165	2	266

この間、作業環境測定基準の一部改正（平成 21 年 1 月）により、ホルムアルデヒドやニッケルが追加され、クロロホルムや粉じんなど 13 件について管理濃度が引き下げられた。また、アクリルアミドの捕集方法が変更されたため分析方法を含め検討しこれらに対応し

てきた。労働行政における作業環境測定対象物質の増加と管理濃度低減の動きや捕集方法の変更は、当事者による測定技術の正確さとより精度の高い測定機器の設置を求めている。と同時に厚生労働省が数年ごとに行っている「作業環境評価基準に係る管理濃度の改正」については、情報を詳細に検討する必要がある。それに対応する（社）作業環境測定協会への加入（本学では加入検討中）、さらに作業環境測定士同士の情報交換や研修等を通じて質の向上は欠かせない条件になっている。

3 自社測定の利点を生かし職場環境の改善に結びつける。

本学の場合、作業環境測定士は衛生管理者の資格も全員が取得しており、また職場の衛生管理者や安全衛生委員会のメンバーにも選出されている者もおり、他の衛生管理者と協力して第二・三管理区分の作業場の環境改善に継続雇用者の協力を得て積極的に取り組んでいる。

事例 1 ホルマリンが入った保存容器を収納してある棚から排気設備付保管庫へ収納しなおして環境改善を行う。

事例 2 ホルムアルデヒドの保管庫に排気ファンを設置した。ガロン瓶で保管（第 2 管理区分）している状態、薬品保管庫に排気ファンを付け（壁に穴をあけ）室外に排気した。

事例3の場合、ホルマリン標本室の第2管理区分が続いたためひびなどの不具合がある標本瓶を技術職員が処分した（標本瓶に経年劣化のためひびが入りそこからホルムアルデヒドが漏えい）。廃液は処理業者に依頼した。その時作業時にあわせて作業環境測定を実施、今回の作業で最大 0.2ppm。個人サンプラー（パッシブチューブ）で最大 0.37ppm（2時間作業）検出された。

そのほかにも有機溶剤の第二・三管理区分についてはドラフトの設置などをすすめるよう対応している。また、ある粉じん作業場は、衛生管理者（技術職員）が毎朝掃除を行い、「これだけ掃除をすれば」作業環境測定で「これだけの数値がでる」と提示し実験室の関係者が自ら作業環境管理を行うようになった例や、ある金属が検出された作業場は技術職員が研究室の物品をすべて室外に持ち出しそれらの物品（測定器等）と部屋をすべて拭き掃除を行い第一管理区分にした事例も2件報告されている。研究室の環境改善に技術職員が直接関わるようになって、「排気装置を新たに設置したから」「実験でアルミニウムの研削を行うから」など適時の作業環境測定依頼や、その他に局所排気装置のトラブルや、耐震補強対策など労働安全衛生に関わる仕事について大学や教職員などから数多く相談や要望（業務依頼）がされるようになってきている。

6 結果

定期的な検査と保守をしても新たな不具合は毎回ある。さらに新規に設置したドラフトでさえ外部排風機の軸受けにグリスが入っていない事例が今回3例もあった。フィルターの汚れや洗浄水の出方をチェックする場合、二重三重にカバーがあり外から見えない。さらに専用工具がないと点検できない時もある。また、点検しづらいなどドラフトの構造上の問題があり製造企業の考え方に疑問がある事例もあった。局所排気等の設備を導入するにあたり装置が仕様と違った例や、新規でもダクトのつなぎ目から空気漏れがあったりするなど設備業者の技術力と検収する大学教職員のチェック能力に問題もある。また、教員側にも、全体換気があるにも関わらず利用していない、フィルター等も掃除がされてない等、研究設備が有効に利用されていない実態がある。研究室設備のメンテナンスはいったい誰がやるのか、作業環境管理等が各教員にゆだねられており実験室が教員の考え次第で作業環境に大きな差があるのが現状である。作業環境測定も多種多様な薬品・作業形態がある中で「少量だから」「短時間だから」「第二・三管理区分でもたまたまだから」という当事者の話をよく耳にする。しかし、大学は学生を育てる教育機関としての役割もありコンプライアンスがより強く求められるのではないだろうか。また、自社測定については、大学の場合、作業環境測定（分析）に使用出来る多種多様な大型測定装置が機器分析センター等に設置してあり、分析するために必要な局所排気装置が完備してある実験室なども多数あり、教員や技術職員など知的人材や専門家も多く、これらを有効活用することで自社測定を行うことは民間企業に比べて有利だと思われる。また、局所排気装置のメンテナンス等についても、電気系・情報系・機械系・化学系・ものづくり工房に所属する多種多様な専門家集団である技術職員を人的資源として活用することで十分対応できる。

本学では「作業環境測定」―「局所排気装置定期自主検査―メンテナンス」―「化学物質の管理（薬品管理システム）」―「廃液処理」と法人化以降適用された労働安全衛生法に関連して技術職員が多くの業務に対応し、一連の流れの中で相互に補完しながら実験室の環境改善に取り組んでいる。全学的立場で技術系職員が労働安全衛生、危機管理に対し組織的に貢献する体制ができつつある。

最後に、全面的に協力していただいた技術系継続雇用者の皆様に心から感謝申し上げます。

補足 東日本大震災の被害状況 機器分析センターでは震災当日、作業環境測定の分析がすべて終了しあとかたづけのため工学部技術部6名が作業中であった。今回の震災で、多くの測定機器が被害を受けた。震災後は各メーカーが無償で点検整備を行い最終的には被害総額は5機種2千万円の被害状況である。

本学の 労働安全衛生に関する課題

茨城大学
埴浩之 武田誠 関根守

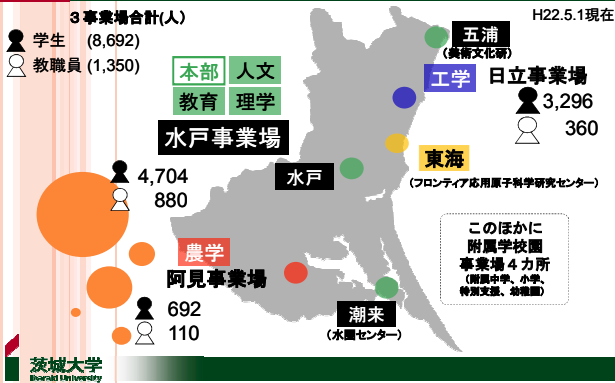
2007年 3月 14日 学内よりガスクロ5台を確保



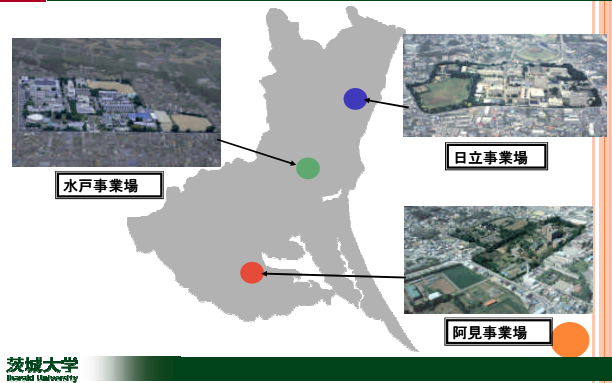
2007年 7月23日 サンプルングした試料の整理



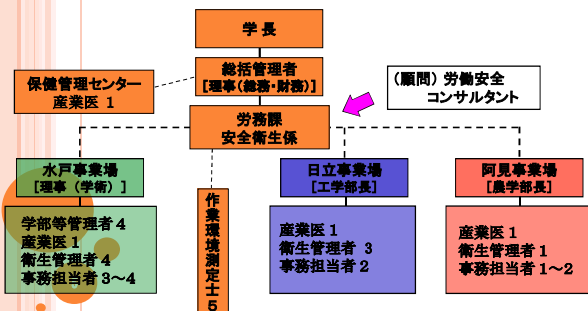
茨城大学の概要



茨城大学の概要



全学安全衛生管理体制(スタッフ)



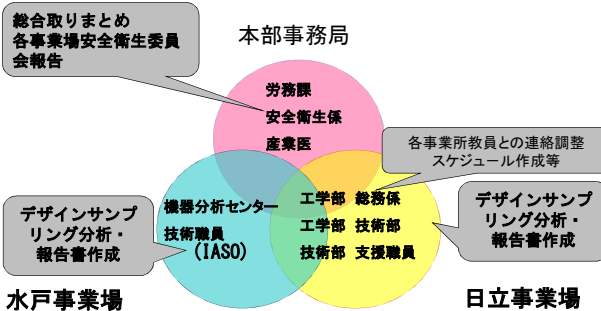
大学での作業環境測定

- 1) 平均的な作業環境の状態を把握するため→A測定
- 2) 濃度が最も高くなる時間、場所→B測定
- 3) 作業環境改善措置の効果の確認→測定間隔、半年に1回、1時間
- 4) 研究室など「場」の測定→短時間な研究に対応できない。

大学の化学物質の使用形態の特長

	作業形態	取扱量	種類	取扱者
大学	非定常(間欠)	少量	多種類	学生・教職員 多人数
企業	定常	大量	限定的	労働者

平成16年度 法人化後外部の作業環境測定機関に
作業環境測定業務を依頼
平成16年 4月 化学物質管理システム導入 (IASO)
平成18年 7月 学内スタッフによる作業環境測定懇談会で
作業環境測定外部依頼の問題点を検討し、
「自社測定」移行確認 (安全衛生担当理事)
学生の特健康診断健康診断を実施
この間 作業環境測定士 5名が中心となって継続雇用者、技術職員の協力で業務の遂行を行っている。
※中期計画で高い評価 平成21年度 評価 S (特に優れた実績をあげている)
→平成21年度新機導入 (ガスクロ・液クロ) (700万)
※平成22年12月機器分析センター 外部評価点検
特にすぐれている 評価5
工学部技術職員と共同で行っている労働安全衛生に係る業務について、
学内の人的・物的資源をいかしたことは賞賛に値する。



平成22年度各事業場単位作業場数 (表1)

	有機溶剤	特定化学物質	粉じん	計
水戸事業場	49	82	0	131
日立事業場	19	9	2	30
阿見事業場	31	74	0	105
合計	99	165	2	266

法定作業環境測定年間スケジュール
大学の授業・実験・研究スケジュールに対応した測定期間
1回目 6月から7月, 2回目 11月から12月

- 1) 継続雇用者 (技術支援推進員) の協力 (現在5名)
- 2) 各技術職員が従来の仕事の上に今回の業務を行う上で、個人に負担が集中しないよう多くの技術職員の協力を得て実施する。
- 3) 分析のための実験室は既存の施設を有効活用。
- 4) その他、分析機器 (ガスクロ、ICP等) に関する機材は既存の装置を活用して経費の節減をした。
- 5) 作業環境測定基準はリスクが低くても (ハザード管理として) コンプライアンスの観点から行っている。

- 1) 法人化 (平成16年) 業者に局所排気の定期自主検査は依頼
- 2) 平成18年より技術職員による自社検査体制を確立 (技術職員を1名を中央労働防止協会の局所排気装置の定期自主検査研修コースに派遣→派遣職員を講師に技術職員を集めて学習会を開催する)
- 3) しかし、「装置の不備」を報告しても予算の関係でそのまま
- 4) メンテナンスも徐々に拡大していく
 - a) 専門業者を呼んで実際のスクラパー清掃 (30万円) の技術職員が参加した見学会を実施。
 - b) フィルター清掃、Vベルト交換、ベルトの張り調整、スクラパー清掃、ノズル清掃、軸受グリスアップ、ダクト外面補修 (ペンキぬり) 活性炭交換、電磁弁の交換作業など

局所排気装置定期自主検査当初の実態

13



茨城大学
Ibaraki University

局所排気装置定期自主検査の実際

14



茨城大学
Ibaraki University

局所排気装置定期自主検査の実際

15



茨城大学
Ibaraki University

局所排気装置定期自主検査の実際

16



茨城大学
Ibaraki University

局所排気装置定期自主検査の実際

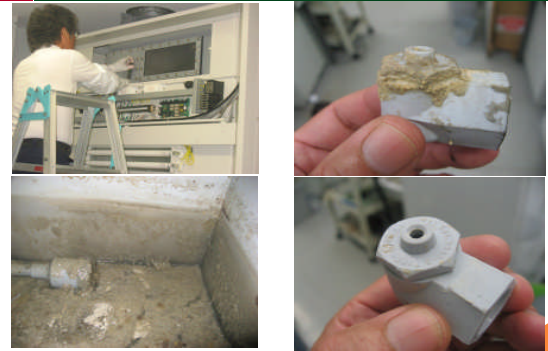
17



茨城大学
Ibaraki University

局所排気装置定期自主検査の実際

18



茨城大学
Ibaraki University



事例1 ホルマリンが入った保存容器の収納



ビニールで保管された部材

排気ファンがついた薬品保管庫

ビニールで2重3重にしても第2・3管理区分が続くため排気ファン付きの薬品保管庫の設置

問題点 電線箱が室内にあるため騒音が発生する。

事例1 ホルマリンの保管庫に排気ファンを付ける



飲食の通んだ薬品庫

排気ファンがついた薬品保管庫

ガロン瓶でホルマリンを保管(第2管理区分)している状況



ホルマリン標本室の第2管理区分が続いたためヒビなどがある標本瓶を技術職員が処分した。(2010.12.21 理学部・教育学部で実施)

今回の作業で最大0.2ppm
個人サンブラー(ハッシュチューブ)0.37ppm
が検出された。

問題点 (平成23年の作業環境測定で) 第2管理区分



水銀0.7.29
第3管理区分
技術職員による
除染作業

プラスチックの合成で還元剤として(3ml×9本)使用、ドラフト内で使用。部屋全体から検出された。最大80ppb 第二管理区分(A測定)実驗方法的改善が必要。

学生実験で実際に使用(ホルムアルデヒド) 第2管理区分 08.7.4

管理濃度は 日本産業衛生学会が報告している許容濃度 米国産業衛生専門家会議 (ACGIH)が提言している暴露限界 (許容濃度) を参考に決めている。

厚生労働省の動き (安全衛生部環境改善室 亀沢典子氏)

第24回全国作業環境測定・評価推進運動 中央シンポジウム (平成22年9月9日)

現状と課題

①危険物有害情報の伝達及び活用が不十分である。

※化学物質に起因する労働災害が、年間600~700件程度発生。

②リスクに基づく自主的な化学物質管理の普及が不十分である。

※化学物質のリスクアセスメントの実施率が低い。

あり方

①危険物有害情報の伝達及び活用の促進

②リスクに基づく合理的な化学物質管理の促進

③専門人材の育成・専門機関による管理の促進

厚生労働省の動き (早稲田大学・名古屋俊士氏)

平成22年度作業環境測定士ブラッシュアップ講習 (平成22年8月6日) より
「職場における化学物質管理の今後のあり方に関する検討委員会」

化学物質の増加とより管理濃度の低減化

現状の「屋外作業場等における作業環境管理ガイドライン」(平成17年3月)を基に
個人サンブラーによる作業環境測定の導入に向けた検討を行っている。

① 簡便なリスクアセスメント手法を普及する必要がある。

② 個人サンブラーによる測定を導入を検討する必要がある。

※当面は、A測定・B測定による測定では的確な評価が困難と思われる一部の作業所を対象に、個人サンブラーによる測定方法を導入することについて検討する必要がある。

③ 作業環境の評価結果 (必要に応じて、併せて改善計画)を労働者等へ直接周知することが望ましい。

その他の化学物質災害

CO中毒 年間40件 屋外でも発生 内燃機関 調理器具 個人曝露測定導入の検討

厚生労働省の動き (早稲田大学・名古屋俊士氏)

平成22年度作業環境測定士ブラッシュアップ講習 (平成22年8月6日) より
「職場における化学物質管理の今後のあり方に関する検討委員会」

より柔軟な規制への見直し

※局所排気装置の稼働要件の規制について

※局所排気装置以外の発散方法について

① 局所排気装置の要件等の柔軟化を検討する必要がある

※例えば局所排気装置の排気を浄化し、センサーで連続モニタリングする場合は、排気を室内への還流を認めるなど

② 局所排気装置等以外の発散抑制方法を検討する必要がある。

エアカーテン 有機溶剤に水を浮かべる、エチレンオキシド減菌作業に減菌器

③ 事業者がより高い水準の化学物質管理を目指すためにリスク低減に応じた合理化を可能とするインセンティブについて検討する必要がある。

※リスク低減の取組ができる専門の人材育成と定期的な点検と維持管理が行われ管理体制が整備されていることが必要。

※維持管理されていることが不可欠→制御風速、制御温度(第一管理区分の継続)

作業環境測定協会の動き より高度な専門家の育成 オキュペイショナルハイジニスト認定制度

リスクマネジメント (リスク管理)の技術支援を行うことができる専門家

第一種作業環境測定士として資格を有する者から専門家を育成する (平成20年度実施)

大学等環境安全協議会プロジェクト 代表 中村修 (東北大学)

大学および研究機関における作業環境測定および曝露量測定・評価手法に関する研究

(10大学13名参加 本学より 武田謙・後藤裕之・関根守が参加) 継続中

個人曝露量評価が大学等の作業場においても適用可能であるか、従来の作業環境と比較検討。

個人曝露量測定と作業環境測定の併行測定を実施

ポータブルTOCメーターによる曝露量測定

個人曝露量測定 米国NIOSHの方法に準じて長期曝露量(8時間)と短期曝露量(15分)

の測定

作業環境測定で第1管理区分と判定されていても、長期個人曝露量測定においては作業者が管理濃度以上の有害物質による曝露(間欠的作業による短時間曝露を捉えるため)

にさらされている事を確認している。

1) 問われている大学の危機管理

試薬は大学の特徵として少量・多品種・一発災害事故等で混ざると危険

消防法・指定数量 (例えばジエチルエーテル場合 指定数量100リッターの5分の1 20リッター)

ドラフトなし、狭い研究室 学生ごとの多様な研究テーマ→劣悪な研究環境

IASOまだ、稼働させてない・登録しているが薬品管理をしていない教員・学部間格差がある。

連続して発生した電気火災事故 水戸2件 農学部1件

薬品管理の問題 薬品廃棄(理学部) 保管と鍵の管理

硫化水素事故 土に洗剤を加えて汚泥を作成する実験→学生が不調を訴える

硫酸廃液処理 廃液と出すため硫酸に水を加える→発熱事故

対象物以外の薬品の検出 有機溶剤(クロロホルム等) 特定化学物質(ベンゼン)

2) 第2管理区分の増加 平成23年度上期

日立事業所 特化物 ベンゼン 2か所

水戸事業所 特化物 ホルムアルデヒド 3か所

阿見事業所 特化物 マンガン2か所 有機溶剤 クロロホルム 1箇所

○薬品管理支援システムIASO (関東化学)

IASOR4 2004年導入

IASOR5 2011年更新

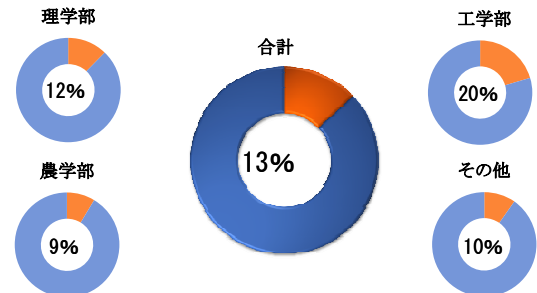
	理学部	教育学部	人文学部	工学部	農学部	その他	合計
グループ数	35	8	1	65	36	12	157
在庫	9061	581	0	7961	11871	1295	30769
入庫	3671	37	0	1155	1149	402	6414
空ビン	1108	0	0	1627	1030	126	3891
廃棄	615	0	0	896	143	37	1691

単位:本

2011年8月現在

入庫・空ビン・廃棄は2010年度分

○在庫に対しての空ビンの割合



IASOから見る薬品保管状況

31

○労働安全衛生法
有機溶剤中毒予防規則
特定化学物質等障害予防規則など

- ・作業環境測定の実施
- ・健康診断の実施
- ・局所排気での使用

	理学部	教育学部	工学部	農学部	その他	合計
在庫	1413	67	1373	1593	247	4693
空ビン	337	0	479	276	27	1119

単位：本

IASOから見る薬品保管状況

32

○毒物及び劇物取締法
毒物、劇物、特定毒物など

- ・「医薬用外毒物」、「医薬用外劇物」の表示
- ・盗難紛失を防ぐために必要な措置
保管庫の施錠・受払簿の管理

	理学部	教育学部	工学部	農学部	その他	合計
在庫	1527	87	1223	1658	260	4755
空ビン	247	0	409	233	21	910

単位：本

IASOから見る薬品保管状況

33

○消防法
危険物（第1類から第6類）など

- ・指定数量未満の場合は、各市町村火災予防条例により規制
- ・指定数量以上の場合は、各市町村長への危険物施設の許可・届出

	理学部	教育学部	工学部	農学部	その他	合計
在庫	3395	218	3034	3006	439	10092
空ビン	525	0	763	406	44	1738

単位：本

IASOから見る薬品保管状況

34

○保管場所を1箇所にまとめた場合の指定数量（水戸事業所）

種別：第四類	貯蔵量	指定数量	倍数
法規			11.7327
特殊引火物	268.483L	50L	5.3697
第一石油類 非水溶性液体	611.423L	200L	3.0571
第一石油類 水溶性液体	409.372L	400L	1.0234
アルコール類	815.284L	400L	2.0382
第二石油類 非水溶性液体	122.983L	1,000L	0.123
第二石油類 水溶性液体	75.1127L	2,000L	0.0376
第三石油類 非水溶性液体	118.238L	2,000L	0.0591
第三石油類 水溶性液体	90.1599L	4,000L	0.0225
第四石油類	12.5582L	6,000L	0.0021
動植物油類	0.1L	10,000L	0

IASOから見る薬品保管状況

35

○保管場所を1箇所にまとめた場合の指定数量（日立事業所）

種別：第四類	貯蔵量	指定数量	倍数
法規			7.2933
特殊引火物	81.5129L	50L	1.6303
第一石油類 非水溶性液体	300.448L	200L	1.5022
第一石油類 水溶性液体	500.509L	400L	1.2513
アルコール類	1089.65L	400L	2.7241
第二石油類 非水溶性液体	84.8836L	1,000L	0.0849
第二石油類 水溶性液体	75.4723L	2,000L	0.0377
第三石油類 非水溶性液体	43.7556L	2,000L	0.0219
第三石油類 水溶性液体	153.104L	4,000L	0.0383
第四石油類	15.6877L	6,000L	0.0026
動植物油類	0L	10,000L	0

IASOから見る薬品保管状況

36

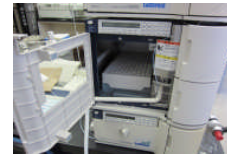
○保管場所を1箇所にまとめた場合の指定数量（阿見事業所）

種別：第四類	貯蔵量	指定数量	倍数
法規			5.5026
特殊引火物	49.3156L	50L	0.9863
第一石油類 非水溶性液体	292.563L	200L	1.4628
第一石油類 水溶性液体	335.5065L	400L	0.8387
アルコール類	1131.55L	400L	2.8289
第二石油類 非水溶性液体	198.235L	1,000L	0.1982
第二石油類 水溶性液体	210.722L	2,000L	0.1054
第三石油類 非水溶性液体	35.3152L	2,000L	0.0177
第三石油類 水溶性液体	145.525L	4,000L	0.0364
第四石油類	19.0596L	6,000L	0.0032
動植物油類	0.075L	10,000L	0

作業環境測定を通じ見えるもの リスクに基づいた自律的管理のために 技術職員の役割

- 1) 今まで行ってきた労働安全にかかわる仕事の継続と発展
- 2) より高度な専門家集団の育成。今後、健康障害防止のための化学物質リスクアセスメントの実施が必要
- 3) 継続雇用者の技術の継承 (師承システム)
- 4) 労働安全衛生に関して組織化が必要
(薬品管理システム(IASO)・局所排気装置の検査・作業環境測定に関する相談や化学物質による事故の対応に協力)
 (第2・3管理区分に対する即応性と産業医や安全委員と共同して総合的な対応策)
- 5) 技術の向上と情報収集 他大学との交流・作業環境測定協会への団体加入・研究会参加・中央労働災害防止協会への講習会等の参加

※有害物質に係る情報収集の要領性 少量未満
(5,000種類毎年500種類が新たに発生 労働法第37条の2で有害性等の情報提供を義務 638物質労働法65条の作業環境測定を義務付け6物質33物質1,2-4)



液クロ (日立) オートサンブラ L-2200
2011年7月導入



設備名	被害状況	被害金額(円)
500MHz核磁気共鳴装置	超伝導状態停止(いわゆるクエンチ)、液体窒素凝縮装置異常	4,093,000
二重収束質量分析装置	メインスリット不具合 各ユニットずれ	633,000
MALDI TOFMS用試料前処理装置	地震による震動でLV輸送機、HPLCポンプ、カラムオープンが落下し、フロントパネル破損	99,645
ガスクロマトグラフ質量分析計	地震による震動でガスクロマトグラフと質量分析計が分離、真空系異常。制御用コンピュータも振動により、立ち上がらなくなった。	651,735
元素分析装置	地震による震動でオートサンプラーが落下し、ほぼ全壊。	638,000
ドラフト	地震による震動で装置が移動し、ダクト・水道管損傷。	357,000
電子スピン共鳴装置	地震による震動で計器類が落下し、損傷等。	3,188,400

ご清聴ありがとうございました。



震災前

平成23年6月19日撮影
 崖上が崩れと崩れが続いている。
 崖上まで津波が押し寄せたと考えられる？

茨城県高萩市高戸小浜 (日本の渚百選)