

大学等環境安全協議会

実務者連絡会会報

(旧称：技術者連絡会)

第 六 号

平成 1 6 年 3 月

目 次

技術者連絡会から実務者連絡会に

実務者連絡会世話人 鈴木一成、武藤 一、柏木保人、真島敏行	1
大学等環境安全協議会第5回技術者連絡会報告	2
技術者連絡会名称の変更について	3
技術者連絡会功労賞の贈呈について	4
技術者連絡会運営方法の変更について	6

特別寄稿

「労働安全衛生法に適応した実験室のあり方」

ヤマト科学(株) 研究設備本部 松居靖雄 7

「作業環境測定の実施方法について」

(株)日吉 技術部分析研究課測定係 岸本康幸 24

技術報告

「洗煙水中のフッ素とホウ素の同時処理」

京都大学環境保全センター 真島敏行 34

「液中燃焼法による廃液処理ーフェライト反応とフッ素の同時除去ー」

不二倉業(株) 富樫 晋、菊池都士、岡沼賢治、進藤 拓 38

グループディスカッション報告

「労働安全衛生法への適用状況について」

高エネルギー加速器研究機構 平 雅文 40

「労働安全衛生法への適用状況について

ー個別検討事項の問題提起についてー」

岡山大学環境管理センター 田中雅邦 42

「処理困難な廃棄物への対応について」

筑波大学実験環境管理室 柏木保人

京都大学環境保全センター 真島敏行 45

「適正な廃棄物委託処理について」

浜松医科大学医療廃棄物処理センター 鈴木一成

秋田大学環境安全センター 武藤 一 46

平成14年度大学等環境安全協議会技術者連絡会事業報告及び決算報告 48

平成15年度大学等環境安全協議会技術者連絡会事業計画及び執行計画 50

活動報告

技術者連絡会ホームページについて 52

「事故事例集」の募集について 53

技術賞候補者推薦のお願い 56

平成15年度大学等環境安全協議会技術者連絡会名簿(地区別) 57

平成16年度実務者連絡会役員名簿 63

実務者連絡会申し合わせ 64

第5回技術者連絡会参加者名簿 65

第6回実務者連絡会の予定について 66

「技術者連絡会」から「実務者連絡会」に

実務者連絡会世話人

鈴木一成、武藤 一、柏木保人、真島敏行

日頃、大学等におきまして廃棄物や排水などを適正に処理されているみなさま方に感謝申し上げます。

平成 16 年 4 月から国立大学等が法人化され、この会報がお手元に届きます頃には多くの方が非公務員となり、労働基準法が適用され、勤務時間も法人で異なっていることと思います。また、労働安全衛生法も適用され、みなさま方の中でも衛生管理者や衛生工学衛生管理者になられた方もいらっしゃるかもしれません。法人化にともない、みなさまの業務も、グループディスカッションで行われましたように廃棄物の場内処理の管理、委託処理の管理、労働安全管理など多岐にわたるようになりました。しかし、今後は業務が分化するのではなく、大学等環境安全協議会において「環境安全学」が検討されているように、化学物質を購入から排出までの中で、いかに安全に取り扱い、環境への排出を抑えるかということで統一できないかを連絡会でも考慮中です。

このような状況の中で、技術的な仕事の方ばかりでなく環境安全の実務に携わる事務の方も連絡会に参加されやすいようにと、第 4 回連絡会から 1 年間みなさまとともに名称変更を検討しました。その検討結果を、平成 15 年 11 月 5 日の第 5 回技術者連絡会におきまして審議していただき、名称を「実務者連絡会」に変更しました（詳細は後述）。しかしながら、申し合わせにありますように「廃棄物の処理に関与する技術者を中心とした、環境安全の実務に携わる会員」の連絡会でありますので、今後とも技術の方の実務に役立つような連絡会を行いたいとも考えております。

また、実務の方が協議会や連絡会に参加しやすい環境をつくろうと、平成 15 年 11 月 6 日の理事・評議員合同会議におきまして大学等環境安全協議会の運営方法変更が提言されました。平成 16 年度からは、7 月には技術分科会の中で実務者連絡会が企画するプログラムが行われ、11 月には協議会の中で実務者連絡会が開催されるような計画です。

実務者連絡会はみなさまの実務にお役に立てるような、いろいろな情報交換の場でありたいと思っておりますので、みなさまの中で業務上お困りのことや、環境部局や労働基準監督署など監督官庁の指摘事項、連絡会においての議題や課題のご希望などを世話人までお知らせ下されれば幸いです。

法人化にともない、みなさまの業務はますますご多忙となりますが、ご健康を害することなく業務にあたられますよう、ご祈念申し上げます。

大学等環境安全協議会第5回技術者連絡会報告

大学等環境安全協議会第5回技術者連絡会を、平成15年11月5日（水）東北大学において開催し、69名の方に参加いただきました。

ご参加いただいた方、お手伝いいただいた方、お忙しい中ご挨拶をいただきました大学等環境安全協議会の玉浦会長、会場を準備していただきました東北大学の方々には改めまして御礼申し上げます。

日時：平成15年11月5日（水）午後1時30分～午後5時20分

場所：東北大学工学部青葉記念会館大研修室401号室

議題：

1. 技術者連絡会世話人挨拶 浜松医科大学 鈴木一成
2. 技術者連絡会総会
 - (1) 平成14年度事業報告及び決算報告
 - (2) 技術者連絡会名称の変更について
 - (3) 技術者連絡会功労賞の贈呈
 - (4) 平成15年度事業計画及び予算案審議
 - (5) 平成16年度役員紹介
3. 研修会
 - 1) 講演「労働安全衛生法に適用した実験室のあり方」
ヤマト科学（株） 研究設備本部 松居靖雄
 - 2) 講演「作業環境測定の実施方法について」
（株）日吉 技術部分析研究課測定係 岸本康幸
 - 3) 技術報告「洗煙水中のフッ素とホウ素の同時処理」
京都大学環境保全センター 真島敏行
 - 4) 技術報告「液中燃焼法による廃液処理－フェライト反応とフッ素の同時除去－」
不二倉業（株） 富樫 晋、菊池都士、岡沼賢治、進藤 拓
 - 5) グループディスカッション
「労働安全衛生法への適用状況について」
「処理困難な廃棄物への対応について」
「適正な廃棄物委託処理について」
4. 報告
 - (1) 技術者連絡会ホームページについて
 - (2) 技術賞候補者推薦について
 - (3) その他
5. 大学等環境安全協議会会長挨拶
東京工業大学 玉浦 裕



技術者連絡会の名称変更について

世話人 鈴木一成

平成 14 年 9 月に開催されました大学等環境安全協議会理事会におきまして玉浦会長から「技術者連絡会」の名称を変更したらどうかという意見が出されました。

理由は

- 1) 技術の方ばかりでなく環境安全の実務に携わる事務の方も連絡会に参加されやすいような名称にしたらどうか
- 2) 現在の技術者連絡会にも事務担当の方の参加も多い

そこで、前回の第 4 回連絡会総会、世話人での協議、会報への掲載、ホームページでの協議など 1 年あまり検討していただき、次の名称案が提出されました。

- (1) 技術者連絡会のままでよい
- (2) 技術者・管理者連絡会
- (3) 技術・管理者連絡会
- (4) 実務者連絡会
- (5) 実務担当者会議

この案の中で、平成 15 年 11 月 5 日の第 5 回技術者連絡会総会におきまして審議していただき、「**実務者連絡会**」という名称に変更することが決定しました。

(参照)

「実務者連絡会申し合わせ」

2. 大学等において、廃棄物の処理に関与する技術者を中心とした、環境安全の実務に携わる会員（略して実務者）が、その連携を密にし、環境安全施設等の管理運営に関する諸情報を交換し、会員相互の資質の向上をはかることを目的とする。

技術者連絡会功労賞の贈呈について

世話人 鈴木一成

技術者連絡会参加者から「長年、大学等において廃棄物処理等環境安全の実務に従事し、定年退職される技術者等に、技術者連絡会からその功績を表彰したらどうでしょうか。」との御意見が出されました。

そこで、長年、大学等において廃棄物処理等環境安全の実務に従事し、定年退職される技術者等に、技術者連絡会から技術者連絡会功労賞を贈呈したいと考えました。

技術者連絡会功労賞の要件としては

「長年にわたり大学等において廃棄物処理等環境安全の実務に従事し、定年退職された方若しくは一年以内に定年退職見込みの方で、かつ、役員等により大学等環境安全協議会技術者連絡会に貢献があった方」といたしました。

大学等環境安全協議会平成 15 年度第 2 回理事会で了承された後、第 5 回技術者連絡会で審議され、承認されました。

技術者連絡会功労賞（次回からは実務者連絡会功労賞）の贈呈は技術者連絡会の総会で行い、記念品も贈呈いたします。

「実務者連絡会申し合わせ」を改正して追加する。

11. 長年にわたり大学等において廃棄物処理等環境安全の実務に従事し、定年退職された方若しくは一年以内に定年退職見込みの方で、かつ、役員等により大学等環境安全協議会実務者連絡会に貢献があった方に実務者連絡会功労賞を贈呈する。

平成 15 年度の受賞者は次の 2 名の方です。

・小泉善一 殿

平成 15 年 11 月現職：玉川学園非常勤職員、環境コンサルタント業務

実務者連絡会 平成 11 年度～平成 13 年度 関東地区 副ブロック長

受賞のお言葉

「 技術者連絡会功労賞を受賞して

学校法人玉川学園

小泉善一

私が当連絡会に参加するようになってから何年経過したことでしょうか。特段大

きな貢献もできなかったにもかかわらず、技術者連絡会功労賞を頂戴いたしましたことに大変恐縮しているところでございます。とは申しましても、これまで無事に活動してこれたのは、関係各位のご尽力・お力添えがあつてのことと深く感謝しております。環境安全問題において、当連絡会が社会的に果たす役割は大きく、今後ますますの発展を祈念しております。」

・首藤征男 殿

平成 15 年 11 月現職：熊本大学環境安全センター勤務

実務者連絡会平成 11 年度～平成 15 年度 九州・沖縄地区 ブロック長

受賞のお言葉

「 技術者連絡会功労賞を受賞して

熊本大学環境安全センター 首藤征男

この度、はからずも技術者連絡会功労賞を受賞し恐縮しています。

顧みますと、昭和 50 年から熊本大学有害廃棄物処理を担当、今日に至っております。その間、微力ながら、大学の環境保全の一端を担うことができましたことを有難く思っています。昭和 55 年発足の国立大学廃液処理施設連絡会は、大学等環境安全協議会として持続的発展を遂げています。ここに、会員各位の御努力に深く敬意を表しまして、受賞の御挨拶とさせていただきます。」

技術者連絡会運営方法の変更について

世話人 鈴木一成

従来から技術者連絡会の運営は出席者に役割を分担して開催してきましたが、受付などの役割の方が連絡会に参加しにくいなど、出席者に負担が大きいです。

そこで、大学等環境安全協議会の総会や研修会、技術分科会のように、受付や設営の役割の一部にアルバイトをお願いすることを検討しました。

大学等環境安全協議会平成 15 年度第 1 回理事会で了承された後、第 5 回技術者連絡会で審議され、承認されました。

アルバイトの業務は次のとおりとします。

- 1) 設営及び片付け
- 2) 受付
- 3) 写真記録、照明操作
- 4) 機材操作補助
- 5) その他

業務時間：当日午前 10 時 30 分～午後 6 時

人 数：3 名

今後とも、実務者連絡会の運営にアルバイトをお願いすることといたします。

労働安全衛生法に適応した実験室のあり方

ヤマト科学（株） 研究設備本部 松居靖雄

はじめに

大学等の実験室は独創的・先端的な学術研究や創造性豊かな人材を育成するための活動拠点であり、科学技術立国を標榜するわが国において最も重要な基盤でもある。

実験室の現状を見ると、機能性や安全性を重視したとは言いがたく、限られたスペースに教員、研究員、院生、学生等が詰め込まれて、極めて特殊な研究空間であり、適正な実験環境や安全の確保は皆無に等しい。

国立大学は平成 16 年 4 月より国立大学法人となり、安全衛生管理については、適応法令も人事院規則から民間と同等の労働安全衛生法が適用される。

労働安全衛生法、なかでも、有機溶剤中毒予防規則（以下「有機則」と略す）、特定化学物質等障害予防規則（以下「特化則」と略す）の二規則が注目され、各大学では実験環境と安全の確保を目的として、実験室の新築・改築・改装等の工事やドラフトチャンバーおよび排ガス処理装置の機種交換や増設等が盛んに実施されている。

そこで、労働安全衛生法に適応した実験室のあり方として、ドラフトチャンバーを設置した化学実験室を中心に、快適な実験環境と安全について考察する。

実験室の作業スペース

労働安全衛生法において、設備間（実験台と実験台の間、ドラフトチャンバーと実験台間、実験台と床置き機器間、その機器と機器間等）の作業スペースは、労働安全衛生規則第 540～543 条の一般事項として、800mm 以上の作業スペースを確保しなくてはならないと規定されている。

安全に実験ができるかは、実験者の人数に応じた適切な面積、作業スペース、通路スペースを確保し、通路スペースは、実験台の長さ、実験台に向かって作業している人数、避難通路としての利用、実験台から実験台への交差作業の有無などを配慮しなくてはならない。

そこで、中央実験台を配置した実験室を間口方向で考えると、実験台の奥行きは、サイド実験台と中央実験台が各々 750mm、1,500mm で、実験台に向かっての作業スペースを 500mm（実験者の幅）とした場合、設備間の必要作業スペースは 1,000mm となる。

実験者がそれぞれの実験台に向かって作業している時、他の実験者がその実験者の間を通過しようとした場合、実験台に向かって作業を進めている実験者の体の移動は多少あ

るものの、その通路スペースとして 500mm 前後は必要で、図一 1 で示したような標準作業スペースとして 1,500mm 前後が妥当と考える。

このことより、安全に実験をするためには、実験室の間口方向の内寸法は 6,000mm 以上が必要で、図一 2 が標準モジュールとなる。

各大学により実験室のモジュールは多種多様であり、標準モジュールを確保することはなかなか困難であるが、実験環境と安全を確保するための実験室のあり方として、避難通路の意義を理解して、設備間の作業スペースを標準モジュールに近づける努力は必要と考える。

ドラフトチャンバー

実験者が種々の化学実験等を行う際、実験中に発生するガス、蒸気、ヒューム等の危険物質から常に暴露または吸引する状態にあつて、実験室は恒常的に危険な状態にある。

その危険物質から実験者の保護を目的とする安全装置がドラフトチャンバーで、局所排気装置、囲い式フードあるいはヒュームフードとも呼ばれている。このような危険な状態を封じ込めることを目的とした安全装置としてドラフトチャンバーがある。

装置自体は排気機能と囲われた作業スペース、1 面以上の開口部を有する安全装置としての換気装置の一種であり、その開口部は上下あるいは左右の開閉ができるサッシを備え、そのサッシの開度を調節して適正な開口面積を保ちながら、均一な気流を得て、危険物質が装置内から実験室内に漏洩することなく、屋外に排出できるような仕組みになっており、換気装置の一部でもある。

ドラフトチャンバーを設置する場合には以下の必須事項がある。

- 1) 用途に合った機種の選定
- 2) ドラフトチャンバーの機能と性能
- 3) 実験環境と安全を考慮した設置計画
- 4) 定期点検・維持管理

1. ドラフトチャンバーの分類と選定

ドラフトチャンバーは実験内容、使用する薬品の種類、使用する熱源等を考慮し、その性能、材質、形状を使用目的別等に選定することが重要である。

ドラフトチャンバーの分類

- (1) 気流による分類・・・全排気型（基本型、バイパス型、風量可変型等）
補助空気導入型（エアーカーテン式、空調機内蔵形）
- (2) 形態による分類・・・一般型、空調機内蔵形、エアーカーテン式、低床形、ウォークイン形、サイドオープン形、大型卓上形、両面形

- (3) 用途による分類・・・合成用、防爆式、R I 用、過塩素酸用、エッチング用、
クリーン形、排ガス処理装置搭載形（湿式、乾式）

ドラフトチャンバーの選定条件

- (1) 使用する薬品　・・・有機則、特化則に該当する物質、酸性物質、放射性物質等
を選定
- (2) 発生熱量　　・・・ドラフトチャンバー内で使用する熱量の確認：通常の風量
では 2000kcal/hr まで対応できる
- (3) 庫内に設置する装置、機器の大きさ・・・庫内の有効寸法、耐荷重の確認
- (4) 形状、寸法　　・・・前述の形態分類から選定し、寸法は間口：1200、1500、
1800mm、奥行：750、900mm が基本寸法である
- (5) 材質　　　　　・・・特に高濃度な酸を使用する場合は内装材等に注意し、専用
タイプを選択する必要がある
- (6) 環境保全対策　・・・有害物質を屋外に排気する場合、基準値以下で排出できる
よう、排ガス処理装置の設置が必要、排水処理設備も必要
である
- (7) 省エネ対策　　・・・風量コントローラー付が望ましい
- (8) 防火対策　　　・・・設置地域、条件により不燃性仕様が必要

2. ドラフトチャンバーの機能と性能

ドラフトチャンバーの基本機能は封じ込め機能である。

封じ込め性能を定量的に評価する方法として、開口面の風速を測定（サッシの前面風速：以下「面風速」と略す）することが、一般的に用いられている。

また、封じ込め性能を評価する一手段として、ドラフトチャンバー内でトレサーガスを発生させ、そのガスが実験室内へ漏洩する濃度を測定する漏洩濃度試験法が用いられている。

この試験法を用いることは安全性を確認する上で有効な手段であるが、大掛かりな試験装置を必要とするため、日常的にはサッシの面風速を測定することで、当初の封じ込め性能が維持されていることを確認している。

なお、ドラフトチャンバーの安全性評価試験として、日本ではサッシの面風速を測定することが法律化（有機則、特化則）されているのみで設置基準は皆無である。欧米各国では漏洩濃度試験法を含めてドラフトチャンバーの安全基準や設置基準が法律化されている。特に米国 ASHRAE 110「実験室用ヒュームフードの性能試験法」は著名である。

ドラフトチャンバーのメーカーでは、図－3 に示すような方法にてドラフトチャンバーの開発時、販売開始時に安全性評価試験を実施しているところもある。

(1) サッシの面風速

サッシの面風速は実験室内の空気がドラフトチャンバーのサッシ面を通過（横切る）する風の速度のことである。

その面風速の一般式は以下で表示される。

$$\text{サッシの面風速(m/sec)} = \text{排気風量(m}^3\text{/min)} \div \text{サッシ開口面積(m}^2\text{)} \div 60\text{sec}$$

この一般式から排気風量が一定の場合、ドラフトチャンバーのサッシの開口部を全開にすれば面風速は遅くなり、開口面積を狭くすれば面風速は速くなり、面風速を速くすることにより、ドラフトチャンバーの安全性能も強化される。

このことより、有害物質がドラフトチャンバー内部から実験室内に漏洩しないためにもサッシの開口をでき得る限り狭くして使用する必要がある。

実験室で使用する物質によっても異なるが、ドラフトチャンバーは労働安全衛生法の特別則として有機則と特化則が適用されている。

その面風速は

有機溶剤中毒予防規則 : 0.4 m/sec 以上

特定化学物質等障害予防規則 : 0.5 m/sec 以上

と規定されている。

この面風速の測定条件はドラフトチャンバーのサッシが全開放状態と規定されている。

そこで、通常の実験室に間口寸法 1,500mm の基本的なドラフトチャンバーを設置した場合、メーカーは 16m³/min の能力を持つ排気ファンを推奨している。この 16m³/min の排気ファンが、特化則の面風速に適合しているかをドラフトチャンバーのサッシの位置全閉、半開、全開で検討した結果、図－4 よりサッシは半開の位置となり、その半開以下で十分な面風速を得ていることになる。

特化則の見地からサッシを全開放で面風速を測定した場合には、間口 1,500mm のドラフトチャンバーは約 28.7 m³/min の能力を持つ排気ファンが必要となる。この能力はあくまでも計算上であり、ドラフトチャンバーのバッフルプレート（整流板）の取付け具合や排気口の位置など構造上から機種により多少バラツキがあり、0.5m/sec 以上の面風速を得られない位置もあることを配慮して、排気ファンの能力を 20%程度高め、約 34m³/min 以上の能力を持つ排気ファンを選定するのが望ましい。

排気するという事は、その排気容量と同量の給気をしなくてはならず、設備上、省エネ上、実験環境上からも問題がある。ドラフトチャンバーのサッシは半開状態で使用し、排気ファンの能力も半減させることを推奨するが、その半開を確認するにはシール表示やストッパーなどでソフト的な運用をしており、間違って半開以上のサッシを開放して使用されると有機則や特化則を遵守されていないことにもなる。

その解決策として、サッシを半開状態でビスや鍵などで固定し、ハード的に全開放状

態を作り出せば有機則、特化則は遵守されたことになる。

しかし、所掌する労働基準監督署の担当官によっては見解の相違が散見されるので、担当官とよく話し合いをすることをお勧めする。

(2) 封じ込め性能

ドラフトチャンバーの基本性能は封じ込め機能で、その性能を維持するために面風速測定やトレーサーガスによる漏洩濃度試験等を用いて定量的に測定している。この定量的な安全性評価により、チャンバー内の気流パターンや気流の流入部分の形状等も検討されて封じ込め性能は一段と向上している。

封じ込め機能を十分に発揮させるためには、排気量に見合った外気の導入と実験者がその機能を十分理解して使用しない限り安全性の確保は困難と考える。

3. 実験環境と安全を考慮した設置計画

ドラフトチャンバーは実験者を有害物質の暴露や吸引等から防止する安全装置であるとともに実験室内の換気設備でもある。そのドラフトチャンバーあるいはその他の排気装置等を適正に稼働させるためにはそれらの排気装置の排気量に見合った給気量が必要であることは前項で説明した。

実験室の基本設計や竣工時には適正な換気計画が実施されており、ドラフトチャンバーにおける排気に対しても適正な給気計画もなされていたと考えられる。しかし、実験室における実験内容や実験環境の変化にともなってその換気計画は崩れ、エアーカーテン形ドラフトチャンバーに見られる固有の給気設備を停止したり、給気口をふさいだり、別の用途に使用されたりして、図－5で示したような陰圧過剰な状態となっている場合が多々ある。

陰圧過剰な状態で実験をすることは、換気設備のない実験室で化学反応実験を行っているのと同じ状況で、実験者は常に有害物質に晒されることを考慮する必要がある。

近年、実験室の換気設備用スペース（無駄なスペース？）は諸般の事情により、極端に縮小されて、図－6で示す一本のダクト（単一ダクト方式）に数台のドラフトチャンバーを接続する傾向にある。これは一台のドラフトチャンバーを稼働すると、不必要なドラフトチャンバーも同時に稼働してしまい、実験環境上からも、省エネの観点からも無関心ではいられないと考える。

また、ドラフトチャンバーは実験者への安全装置として広く使用されてきたが、これは実験室内部のことであって、ドラフトチャンバーから排出される有害物質は実験室外周辺の近隣環境を汚染していることにもなる。この近隣環境の汚染防止策の手段として、ドラフトチャンバーのダクトの末端に排ガス処理装置（別名：スクラバー）を設置する必要がある、有機則や特化則でも規定されている。

以下に労働安全衛生法に適合した (1) ドラフトチャンバーの設置方法 および (2) 排ガス処理装置 (スクラバー) について検討する。

(1) ドラフトチャンバーの設置方法

大学等の実験室周辺に足を踏み入れると、入り口から薬品臭や異臭が感じられ、実験室に一步踏み入れた時には、その臭気は一段と強くなる。これは非実験区域を汚染していると考えられ、関係者以外の方々もその薬品等に暴露されていることとなり、換気設備の不備、とくに外気導入の不備が考えられる。その解決策としてはドラフトチャンバーの排気量に等しい外気 (給気) 量を導入するのではなく、やや少なめな給気量を実験室内に導入し、その不足分は非実験区域から導入 (オフセット方式) すればよいと考える。

わが国におけるドラフトチャンバーの面風速に対する基準はあるが、設置基準や設置方法、外気導入方法等は皆無である。しかし、ドラフトチャンバーを適正に配置するには、その封じ込め性能を阻害する要因の外乱作用 (ドラフトチャンバー前を実験者が通過することによるドラフトチャンバー内の気流の乱れ、また、空調設備の噴出し口がドラフトチャンバーの間近にあり、その気流が早い場合、給気量が過剰な場合にドラフトチャンバー内の気流を乱すことをいう) を極力さける方策も必要である。

図-7の日本建築学会の案が示すように、ドラフトチャンバーは実験室内の外気導入口 (例えば実験室の出入口付近) より遠くに配置し、外乱作用を受けない適正な量の外気 (新鮮空気) を導入することも考慮する必要がある。また、ドラフトチャンバー付近で化学反応により発生したガスが実験室内に漏洩するような事故があった場合、実験者は新鮮空気に向かって避難すれば、酸欠防止の一助ともなる。

このように、ドラフトチャンバーを空調設備として考えて設置すれば適正な実験環境と安全は確保できるものとする。

実験室に複数台のドラフトチャンバーを設置している場合、複数台個別に運転可能な排気ファンを設置してあれば問題はないが、図-6のように、単一ダクトに複数台が接続している場合、その1台が稼動すれば全てのドラフトチャンバーも稼動して省エネ的にも問題がある。そこで図-8のようにドラフトチャンバーと排気ファンの間にCAV (固定風量弁) やVAV (可変風量弁) を設置すれば個別運転と省エネを可能にすることができる。この運転を可能にするためには、排気ファンの制御にインバータ付モーターを用いることが条件である。

今までドラフトチャンバーを適正に稼動させるには給気が必須条件であることを述べてきた。実験環境を考慮した給気方法としては、(1) 外気をそのまま導入する方法、(2) 外気導入機 (外気処理機) に除塵フィルターやケミカルフィルターを取り付け、清浄空気を実験室内に導入する方法、(3) これら(1)あるいは(2)の外気を空調設備

(オールフレッシュ形空調機)を通して実験室内に給気して、実験室内の温湿度を制御する方法などもあるが、排気と給気のバランスを考慮し、労働安全衛生法に適応した快適な実験環境を創造する必要がある。

(2) 排ガス処理装置 (スクラバー)

実験室より排出される化学物質の大部分は法令により排出基準が設定されて、規制されている。その化学物質を除去する除害設備の設置も義務付けている場合が多く、特化則、有機則にも規定されている。

除害設備といっても多種多様で、その排出される有害物質の性状により処理方法と装置は異なる。そこで、ドラフトチャンバーの排ガス処理に使用される代表的な排ガス処理装置について説明する。なお、R I や粉体等の処理装置については割愛する。

排ガス処理装置はドラフトチャンバー内で発生する有害物質の性状により、水溶性と不溶性に大別されて、それぞれ湿式スクラバーと乾式スクラバーとに分類される。

- a. 湿式スクラバー：排ガス処理装置として最も広く使用され、排ガスと吸収液（水、酸性液、アルカリ液等）を接触させて、有害成分を液中に溶解、除去する装置である。
- b. 乾式スクラバー：上記同様に広く使用されており、湿式で処理不能な排ガスを活性炭等で吸収する装置で、主に有機溶剤の処理などに使用されている。しかし、活性炭等は万能ではなく、最近は排気される化学物質の性質ごとに吸着剤が開発されているので、実験内容によっては活性炭を含めた吸着剤の選択が必要と考える。

その他上記以外で処理できない化学物質についてはモレキュラーシーブ法、酸化触媒法、燃焼法もあり、実験室内で発生する化学物質の性状を検討し、適正な排ガス処理装置を選定する必要がある。

なお、湿式スクラバーの廃液は貯留し廃棄物処理法に準じて処理するか、水質汚濁防止法や下水道法の排出基準値以内の軽微な廃液であれば、実験排水処理施設を経由して下水道や河川に放流することもできる。また、乾式スクラバーの充填物単体やフィルター類は廃棄物処理法に準じて処分する。

4. 定期点検・維持管理

ドラフトチャンバーや排ガス処理装置が適正に運用されるためには、両設備の定期点検と維持管理をすることは周知の事実である。

両設備については、有機則や特化則に規定され、作業主任者は1ヶ月を超えない期間、事業者は1年に1回の定期自主点検が義務付けられている。

作業主任者のドラフトチャンバーの点検項目（有機則：第19条の2、特化則：第28

条)は装置の主要部品の損傷、脱落、腐食、異常音の有無、装置の効果の確認等がある。

事業者には以下の定期点検項目(有機則：第20条、特化則：第30条)が規定されている。

- (1) ドラフトチャンバー、ダクトおよびファンの磨耗、腐食、窪み、その他損傷の有無およびその程度
 - (2) ダクトおよび排風機における塵埃の堆積状態
 - (3) 排風機の注油状態
 - (4) ダクト部における緩みの有無
 - (5) 電動機とファンを接合するベルトの作動状態
 - (6) 給気および排気的能力
 - (7) (1)～(6)に掲げるもののほか、性能を保持するために必要な事項
- この他、排ガス処理装置についても以下の点検項目が規定されている。

- (1) 構造部分の磨耗、腐食、破損の有無およびその程度
- (2) 当該装置内における塵埃の堆積状態
- (3) ろ過式除じん方式の除じん装置にあつてはろ材の破損またはろ材取付部分等の緩みの有無
- (4) 処理薬剤、洗浄水の噴出量、内部充填物の適否
- (5) 処理能力
- (6) (1)～(5)までに掲げるもののほか、性能を保持するために必要な事項

以上の点検項目を踏まえて、ドラフトチャンバーや排ガス処理装置を適正に稼働させるために、現在使用している点検要領書および報告書の例をそのまま表1～3に示す。

事業者は保守点検要領書の全項目を点検する必要があるが、作業主任者は保守点検要領書の点検方法で目視、触診、異音、動作確認等の項目を実施すれば、ドラフトチャンバーや排ガス洗浄装置が適正な稼働状況であるかを把握できる。

おわりに

労働安全衛生法に適応した実験室のあり方として、設備間の作業スペースの確保は実験を安全に進める上で最も重要であり、狭いモジュール中で不可能な場合の多々あることは承知しているが、作業スペースに床置きの実験器具類が侵入しないよう注意する必要がある。

労働安全衛生法にはないが、一般的な実験台の高さは800mmとされているが、800mmでは立作業の場合は低く、腰痛に悩ませられる方々が多くなっている。そこで、実情にあった実験台の高さも考慮しなくてはならなくなっている。

また、実験台やドラフトチャンバーの作業面をみると、物置と化している場合を多く見受けられる。不要なものは整理したり、倉庫等に保管すること等で対応し、広い作業ス

ペースの確保も実験室のあり方としては重要課題であると考える。

ドラフトチャンバーは実験者を化学反応等で発生するガス様物質等からの暴露や吸引等から保護する安全装置であるが、ドラフトチャンバーを導入したらその分だけ必ず排気するという神話が存在するように思われる。排気するということは必ず給気が必要であることも知って欲しい。実験室内に複数台のドラフトチャンバーが存在すれば、その複数台分のドラフトチャンバーが排気するのと同等の給気量が必要である。その空気を処理し、空調設備を通して温湿度を管理しながら実験室に導入すれば、実験室内の温湿度環境は保持できるが、イニシャルコストもランニングコストも上昇することは確かである。しかし、生の外気をそのまま導入すれば温湿度環境が変化し、良い実験環境を保つことが不可能になってしまうことも忘れてはならない。

このようにドラフトチャンバーを導入することは給排気のエアーバランスを保たない限り、安全装置としてのドラフトチャンバーの性能は発揮できない。

そこで、実験室のあり方として、ドラフトチャンバーが設置された実験室は全てハザード対策施設であると認識して、実験室内は常に陰圧（ -10Pa ～ -20Pa 位）に保持して、実験室内で発生する化学物質が非実験区域（廊下、居室等）へ漏洩しないような実験室が理想的な実験室と考えられる。

本稿は 2003 年 11 月 5 日、東北大学工学部で開催されました大学等環境安全協議会技術者連絡会におきまして講演させていただきましたものをまとめたものです。

講演させていただきましたことは私自身にとりまして大変光栄に存じますとともに、企画していただきました技術者連絡会世話人の方々をはじめとし、聴講して下さいました先生方に紙面をお借りいたしまして深く御礼申し上げます。

参考書

- 1) 安全衛生法令要覧 平成 15 年度版：中央労働災害防止協会編、(2002 年、第一出版 (株))
- 2) 有機溶剤中毒予防規則の解説：厚生労働省安全衛生部化学物質調査課編、(2002 年、中央労働災害防止協会)
- 3) 特定化学物質等障害予防規則の解説：厚生労働省安全衛生部化学物質調査課編、(2002 年、中央労働災害防止協会)
- 4) 実験室の安全衛生管理ガイドライン：(有) 岡野事務所 (1997 年、(株) 科学工業日報社)
- 5) 建築設備集成 12、研究・実験施設：空気調和・衛生工学会 (1989 年、(株) オーム社)
- 6) 最近の研究施設：最近の研究施設編集委員会・ヤマト科学 (株) (1995 年、ラテイス

- (株))
- 7) 研究・実験施設の安全設計ガイドライン：(社) 日本建築学会 (2001 年、技報堂出版 (株))
- 8) これからの大学等研究施設 第 1 篇「物質化学編」：(社) 文教施設協会・(株) 科学新聞社 (2002 年、(株) 科学新聞社)
- 9) ヤマト科学総合カタログ 2003、2004 年版：ヤマト科学 (株) 編集・発行 (2002 年)
- 10) 局所排気装置及び除じん装置の定期自主検査指針の解説：労働省安全衛生部労働衛生課編 (1999 年、中央労働災害防止協会)



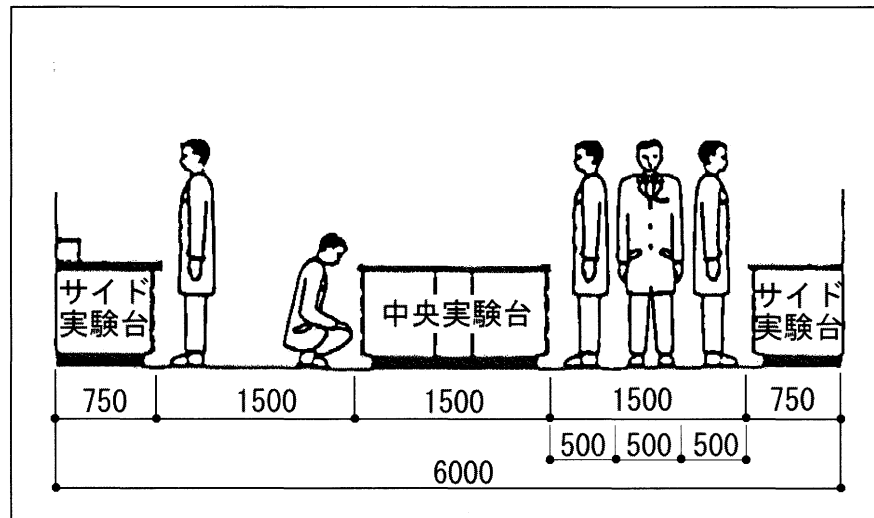


図-1 実験室の作業スペース

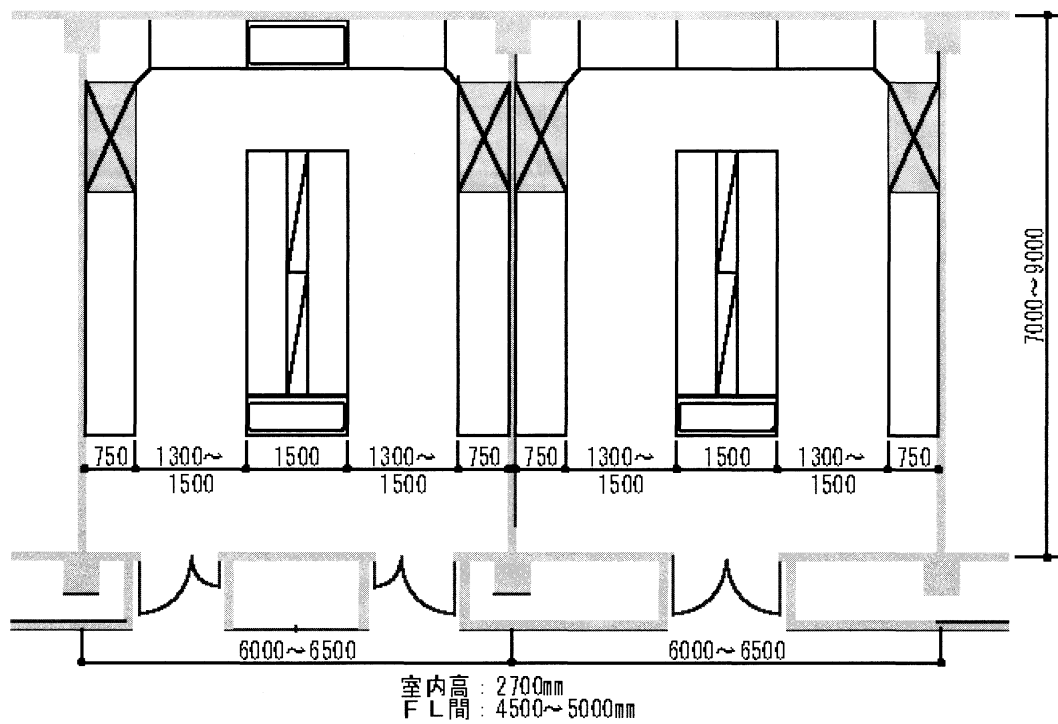
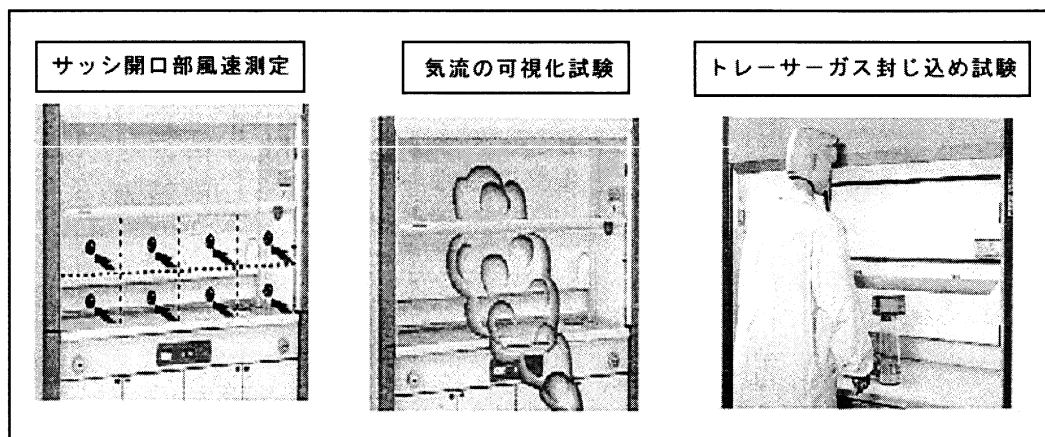
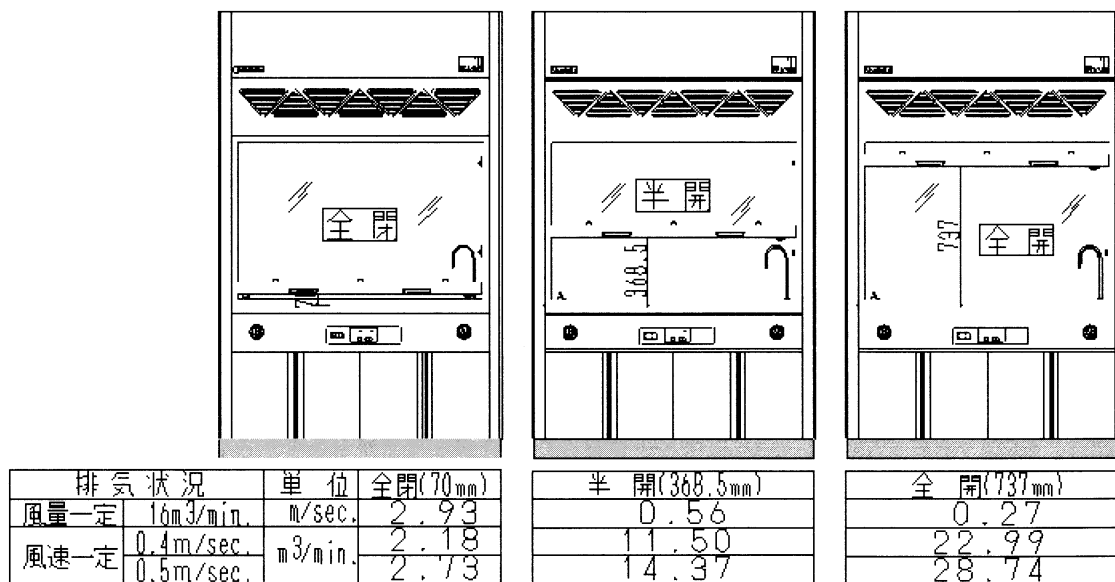


図-2 実験室の標準モジュール

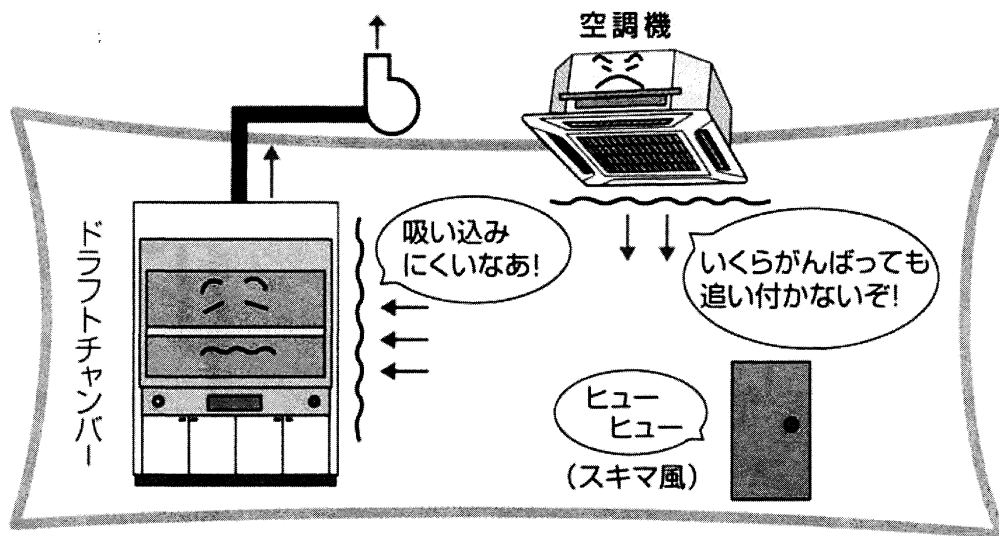


図－３ ドラフトチャンバーの安全性試験

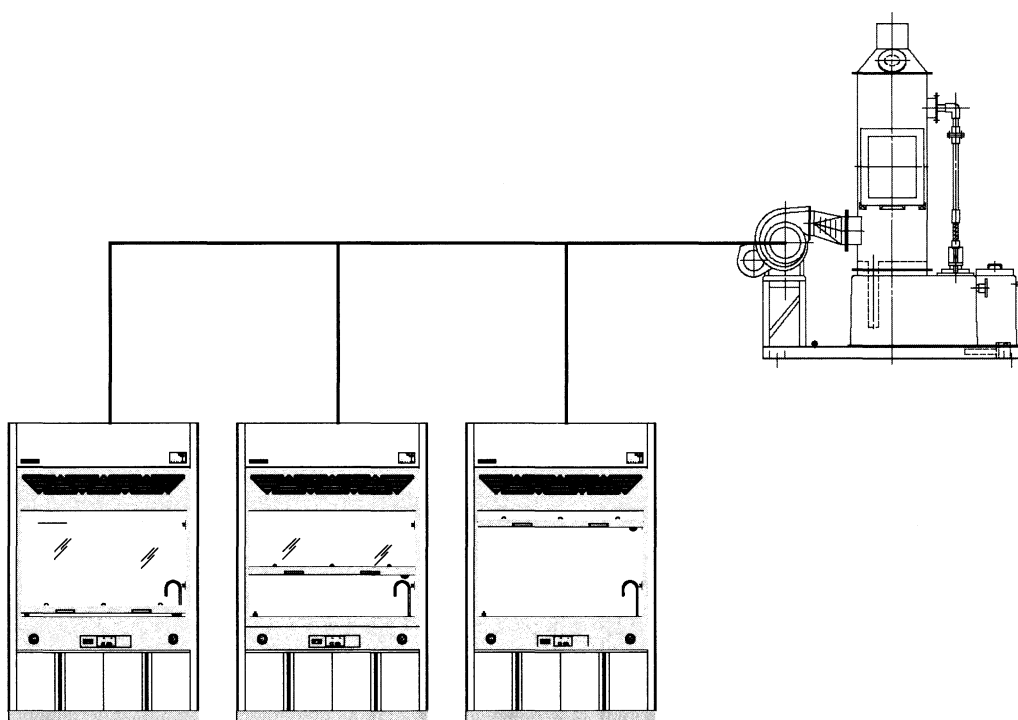


*開口 1,500mmのドラフトチャンバー

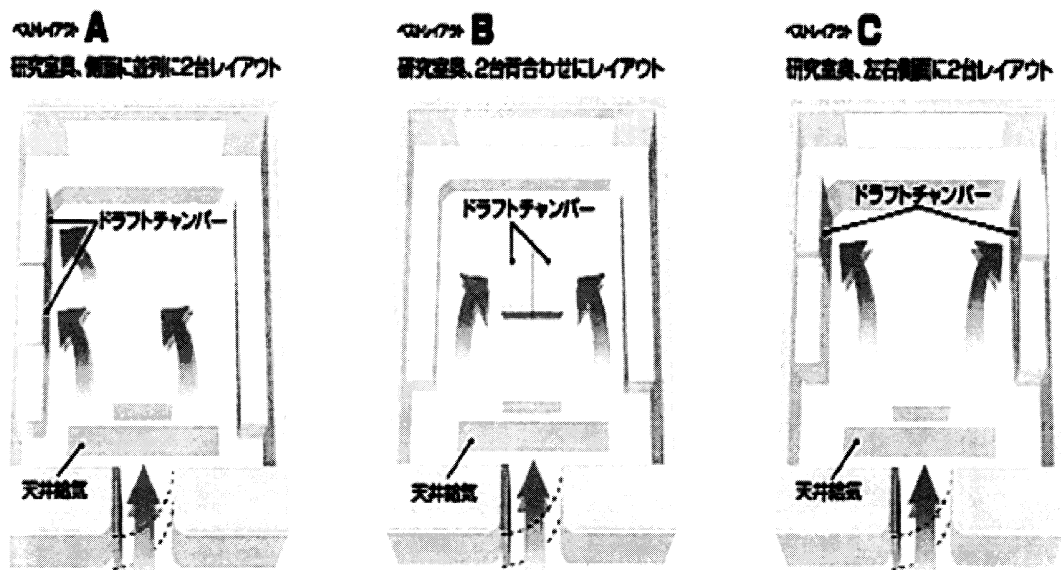
図－４ サッシの開閉状況による排気風速・風量の変化



図－５ 実験室の現状



図－６ 単一ダクト方式によるドラフトチャンバーの排気



（社）日本建築学会私案

図-7 ドラフトチャンバーの設置方法

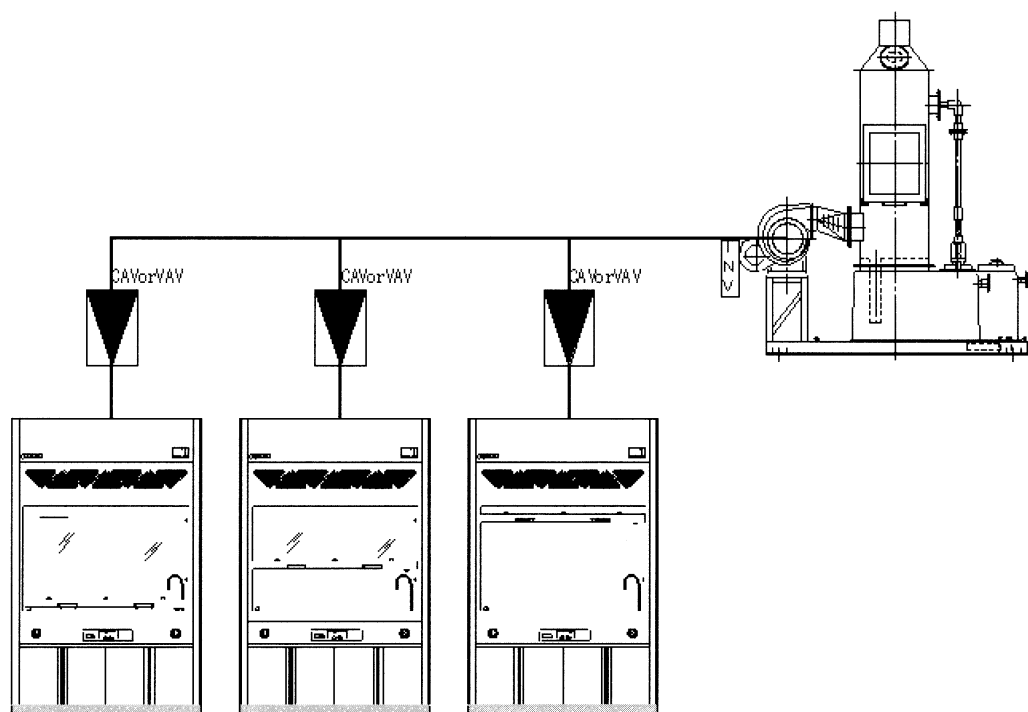


図-8 単一ダクト方式によるドラフトチャンバーの個別運転状況

表－１ ドラフトチャンバーの保守点検要領書

保守点検要領書		
機 種 : 排ガス洗浄装置付ドラフトチャンバー 形式 :		
点 検 項 目	点 検 要 領	点検方法
1. 外観機能	①内外装に傷、剥がれ、錆、等が無い目視にて確認する。 (内壁、バッフルプレート、蛍光灯、ガラス等) ②作業面にクラック、ピンホール等の異常が無い目視にて確認する。	目 視 ↓
2. 機構部の動作	①前面ガラス扉下台扉の開閉がスムーズであることを確認する。 ②前面ガラス扉ステンレスワイヤー、滑車等に異常のないことを確認する。 ③給水、ガス等の遠隔操作ハンドルの動作がスムーズであることを確認する。 ④ダンパーの動作がスムーズであることを確認する。	目 視 ↓
3. 配管系統	①給水、給湯、排水等配管接続部からの漏れの無いことを目視確認する。 ②燃料ガス、特殊ガス配管接続部からの漏れの無いことを確認する。	目 視 石鹸水
4. 電気系統	①絶縁抵抗試験 100V、200V回路の絶縁抵抗を測定する。(2MΩ以上) ②通電試験 ○100V回路が正常かどうか確認を行う。 ○コンセントの損傷、蛍光灯の点灯状態を確認する。 ○200V回路が正常に作動するかの確認を行う。 排気ファンSW、ONで起動時に表示灯が点灯し排気が行われることの確認する ③排気ファン搭載型は、ファンの異常音、振動、モーターに異常はないか確認を行う。 ④端子接続部等のネジのゆるみの無いことを確認する。	絶縁計 テスター ↓ 触診・異音 触診・異音 ドライバー
5. 風速測定	①前面扉全開で所定の制御風速がでているかを確認する。(9点測定)	風速計
6. 排ガス 洗浄装置付 フィルターチャンパー付	①制御風速が10%以上低下している場合は、充填物、多孔板等の清掃を行う。 ②フィルター、内蔵型の場合はプレフィルターメインフィルター、活性炭フィルターの圧損を確認を行う。 ③洗浄水系統(湿式) ○洗浄水の噴射状態が正常かどうか目視にて確認する。 ○洗浄水の汚れ、循環状態が正常かどうか目視にて確認する。 ○給水、排水、循環水系統からの水洩れ有無を目視にて確認する。 ○循環タンク内の汚れの状態を目視にて確認する。 ○ミストキャッチに目づまりは無い目視にて確認する。 ○給水弁に異常はないか確認する。 ○電磁弁に異常はないか確認する。 ○フロートスイッチに異常はないか確認する。	風速計 目 視 (差圧計) 目 視 ↓
7. 風速計及びセーフティキット	①デジタル表示の読みと平均制御風速実測地の差が±10%以内であることを確認を行う。 ②セーフティキットのチェック ○排気風量をボリュームダンパーで絞り警報ランプの点灯、ブザーの発報、ガスコンセント回路の遮断の確認を行う。 ③排気ファンが欠損又は過負荷で停止した時、警報ランプの点灯、ブザーの発報、ガスコンセント回路の遮断の確認を行う。	風速計 テスター ↓
8. ダクト系統	①ドラフトチャンパー本体との接続部分から凝縮液等が流れていないか確認する。 ②ダクトが変形していないか目視にて確認する。	目 視 ↓
9. その他		

表－２ ドラフトチャンバーの保守点検報告書

保守点検報告書				
		実施日： 年 月 日		
1. 室 名： 2. 品名・型式： 3. 検査員： 4. 点検結果： 下記の通りです。				
	点 検 項 目	異常なし	修理必要	交換必要
1. 外 観	①内外装 ②作業面			
2. 機構部の 動作	①前面ガラス扉 下台扉 ②滑車 ステンレスワイヤー ③遠隔操作 ④ダンパー			
3. 配管系統	①給水、給湯、排水 ②燃料ガス、特殊ガス			
4. 電気系統	①絶縁抵抗100V、200V回路 ②通電試験100V、200V回路 ③排風機 ④端子接続部			
5. 風速測定	○風速 9 点測定			
6. 排ガス洗浄装置 ①湿式（水洗式） ②乾式 （フィルター式）	①制御風速 ②圧損 ③洗浄水系統（湿式排ガス付） ○噴射状態 ○循環状態 ○循環系水洩れ ○循環タンク ○ミストキャッチ ○給水弁 ○電磁弁 ○フロートスイッチ			
7. 風速計 セーフティサーキット（オプション）	①風速計のデジタル表示値、実測値 ②セーフティサーキット ○排気風量 ○排気ファン欠損、過負荷			
8. ダクト系	①本体との接続部 ②ダクトの変形 ③その他 ①本体との接続部 ②ダクトの変形 ③その他			
9. その他				
特記事項				

表－３ 排ガス洗浄装置の保守点検要領書および保守点検報告書

保守点検要領書			
機 種 : 排ガス洗浄装置			
点 検 項 目	点 検 要 領	点検方法	
1. 外 観	①外観に傷、錆、割れ等が無いか目視にて確認する。 ②洗浄塔、循環タンク及びポンプから液洩れが無いことを確認する。 ③配管系統の液洩れが無いことを確認する。 ④循環タンク内部の沈殿物の堆積を確認する。	↑ 目 視 ↓	
2. 配管系統	①排気風量が初期の設定値通りであるか確認する。 ②充填物、ミストキャッチャーを確認する。 (風量が低下している場合) ③排気ファンの音、振動、発熱に異常はないかを確認する。 ④循環ポンプの音、振動、発熱に異常はないかを確認する。 ⑤給水系の液面制御機能が、正常に動作しているかを確認する。	風速計 目 視 触 診 触 診 動作確認	
3. 電気系統	①絶縁抵抗試験 ○200V回路の絶縁抵抗を測定する。(2MΩ以上) ②通電試験 ○電源表示灯、運転表示灯が正常に点灯するかを確認する。 ○ブレーカー、電磁開閉器、補助リレー等に異常発熱が無いことを確認する。 ○端子接続部にネジのゆるみがないことを確認する	絶縁計 目 視 触 診 異 音 ドライバー	
4. その他			

保守点検報告書				
1. 室 名 : 2. 品名・型式 : 3. 検 査 員 : 4. 点 検 結 果 : 下記の通りです。				実施日 : 年 月
点 検 項 目	異常なし	修理必要	交換必要	
1. 外 観	①外装 ②洗浄塔、循環タンク、ポンプ ③配管系統 ④循環タンク内部			
2. 運転状態	①排気風量 ②充填物、ミストキャッチャー (風量低下の場合) ③排気ファン ④循環ポンプ ⑤液面制御機能			
3. 電気系統	①絶縁抵抗 200V回路 ②通電試験 ○表示灯 ○ブレーカー・電磁開閉器 ○端子接続部			
4. その他				
特記事項				

作業環境測定の委託方法について

(株) 日吉 技術部分析研究課測定係 岸本康幸

はじめに

国立大学の法人化にむけて、関係法令が労働安全衛生法に移行されることにともない、作業環境測定の必要性がある。作業環境測定を実施するにあたって、各研究室、実験室で何をどのくらいの量使用しているのか。使用している物質は、労働安全衛生法においてどの規則に該当する物質であるかを確認するところからはじまる。

作業環境測定の実施をする場合は、所轄労働基準監督署に登録している作業環境測定機関もしくは、作業環境測定士でなければ、測定にあたることはできないことになっている。作業環境測定士には、第1種と第2種作業環境測定士とあり、デザイン及びサンプリングについては、第2種作業環境測定士で行うことができるが、分析を行う場合においては、第1種作業環境測定士の有資格者でないとできないことになっている。

1. 作業環境測定委託時の注意事項

作業環境測定を外部測定機関に依頼するにあたっての注意事項を上げておきます。

まず、対象となる作業については、有機溶剤中毒予防規則においては、試験研究業務が有機溶剤業務となり対象となります。また取り扱う有機溶剤は第1類物質及び第2類物質の47種の物質となる。

1) 対象物質（有害因子）…粉じん、有機溶剤、特定化学物質、鉛

作業環境測定を行うべき作業場は、10種類である。

そのうち指定作業場は次表の5種類で、作業環境測定士もしくは作業環境測定機関に委託することになっている。

表中の指定作業場において有害物質が何であるかを確認し、使用されている種類に応じて、測定プランを設定する。

大学など試験研究機関では、使用されている有機溶剤が何であるかを確認する。確認のできない場合は、あらかじめ定性試験を行うことによって、測定物質を決定する。

作業環境測定を行うべき作業場		測 定		
作業場の種類 (労働安全衛生法施行令第21条)	関連規則	測定の種類	測定回数	記録の保存年
土石、岩石、鉱物、金属または炭素の粉じんを著しく発散する屋内作業場	粉じん則 26 条	空気中の粉じんの濃度および粉じん中の遊離けい酸含有率	6 月 以 内 ご と に 1 回	7
特定化学物質等(第 1 類物質または第 2 類物質)を製造し、または取り扱う屋内作業場など	特 化 則 36 条	第 1 類物質または第 2 類物質の空気中の濃度	6 月 以 内 ご と に 1 回	3 (特定の物については 30 年間)
一定の鉛業務を行う屋内作業場	鉛則 52 条	空気中の鉛の濃度	1 年 以 内 ご と に 1 回	3
第 1 種有機溶剤または第 2 種有機溶剤を製造し、または取り扱う業務を行う屋内作業場	有 機 則 28 条	当該有機溶剤の濃度	6 月 以 内 ご と に 1 回	3
放射線業務を行う作業場(放射性物質を取り扱う作業室)	電 離 則 55 条	空気率の放射性物質の濃度	1 月 以 内 ご と に 1 回	5

2) 単位作業場所の選定…作業場所平面図

作業環境測定を実施する際に、作業範囲を決定することが第 1 業務となります。

3) 作業内容に適した測定条件の選定

対象物質が決定できれば、作業の流れを確認し、測定時間と位置などの決定を行います。

4) 測定先について

- ・作業環境測定機関の登録の確認
- ・サンプリング、デザイン分析及び評価は作業環境測定士が行う。

作業環境測定機関規程について

目的：この規程は、作業環境測定法第 54 条の規定に基づき、株式会社〇〇〇が作業環境に係る作業環境測定の事業を公正かつ円滑に行うために必要な事項を定め、もって作業環境測定機関の適正化を図ることを目的とする。

作業環境測定機関は、上記の目的にもあるように、事業を行うにあたり、作業環境測定機関規程を作成し、都道府県所轄労働基準局に登録している。

2. 作業環境測定の必要性

- ・対象作業であること。
- ・対象物質が使用されていること。

※有機溶剤除外作業【資料 1】

※混合有機溶剤を使用する場合の注意事項【資料 2】

3. 作業環境測定に必要なスペース

- ・ 1 点あたり約 1 m²
- ・ 測定ポイント数は単位作業場所の広さによって異なる。
- ・ 同じ作業室（部屋）において違う作業が行われている場合は、それぞれの作業場所をデザインし評価を行う。

4. 作業環境測定結果の読み方【資料 3, 4】

< A 測定 >

1) 測定点数は、最低 5 点以上

単位作業場所の中に無作為に 5 点以上の測定点を選ぶ。測定点を無作為に選ぶ方法として等間隔系統抽出を行う。具体的には、床面上 50cm 以上 150cm 以下の位置を測定点とする。線の間隔は 6 m 以下の任意でよいが、等間隔の原則はくずしてはならない。

ただし、単位作業場所の範囲が著しく狭い等の理由で 5 個の測定点をとれなかったり、有害物質濃度が場所によって均一で、5 個の測定点をとっても意味のない場合には、5 未満の測定点で、繰り返し測定を行い、1 単位作業場所における測定値の数が 5 以上になるようにする。こうすることにより濃度の空間変動の代わりに時間的変動を加味した測定結果が得られる。

2) サンプルング時間の設定

- ・ 作業環境中の有害物質濃度は測定を行う測定点ごとに変動するだけでなく、時間的に著しい変動を示すから瞬間的な濃度を測定するための困難を生ずる。サンプルング時間が長すぎると短時間高濃度の環境状態を見落とすことになる。このような理由から定点（1 測定値）ごとにサンプルング時間は原則として継続した 10 分間以上とする。
- ・ 通常環境中から採取した試料を秤量したり分析したりする方法により濃度を測定する際は、定量可能な下限濃度による制約から、10 分間以上のサンプルングを必要とする場合が多いので、サンプルング時間の設定が測定を実施する上での障害となることは少ない。
- ・ 測定の感度や精度がサンプルング時間と関係のないような方法、例えば、捕集袋を使用して直接捕集方法で試料空気を捕集するときは、技術的に無理のない範囲でサンプルング時間が 10 分以上になるように工夫する。
- ・ 使用する方法の原理的な制約から、10 分間のサンプルングが合理的でない場合、例えば、真空捕集びんを使用してガスを直接捕集方法で捕集する場合や、真空法による検知管、相対濃度計を使用する場合にはサンプルングは 10 分間未満でもよい。

- ・有害物質濃度の時間的変動（日内変動）を加味した測定結果を得るため、サンプリングとサンプリングとの時間間隔は等間隔とし、かつ、単位作業場所ごとに最初の測定点のサンプリング開始から最後の測定点のサンプリング終了までの時間が1時間以上となるようにする。

3) 幾何平均 (M)、幾何標準偏差 (σ) を算出し、作業場内における濃度分布の平均及びばらつきを求める。

第1評価値 (EA1) 及び第2評価値 (EA2) を算出 ⇒ 管理濃度 (E) と比較

< B測定 >

1) B測定の必要な作業場とB測定点の決め方

- ・単位作業場で・・・
 - a. 有害物質の発生を伴う作業があつて、単位作業場所の中で発生源とともに、移動しながらの行う作業がある場合
 - b. 単位作業場所の中で有害物質の発散を伴うような原材料等の投入作業や点検作業が間欠的に行われる場合
 - c. 有害物質を発散する可能性のある装置、設備等の近くで、固定して行う作業がある場合または有害物質の発散を伴う作業を作業者の近くで固定して行う場合には、A測定とは別に、生産工程、作業様式及び有害物質の発散状況等から判断して、労働者が最も大きな暴露を受ける危険性が高いと判断される場所における気中濃度の測定 (B測定) を行う。
- ・気中濃度が最も高くなると思われる場所が2以上あつて、どれが、最大濃度になるか予測できない場合には、それらのすべての点で測定を行い、得られた測定値のうち最大のものをB測定値とする。
- ・A測定の結果からM、 σ を計算する際にB測定の結果をいっしょにしてはならない。あくまでも、B測定値のみで評価する。

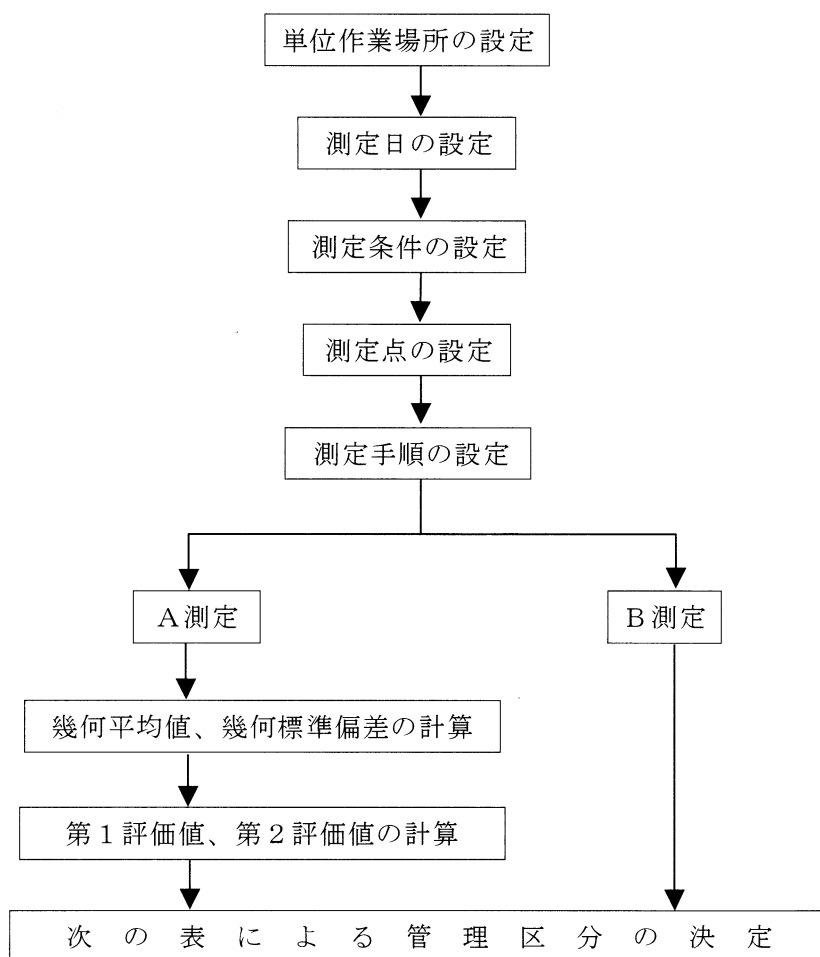
2) B測定の実施方法

- ・B測定は、A測定を実施する単位作業場所内の生産工程、作業様式及び有害物質の発散状況等から判断して、当該有害物質の気中濃度が最大になると考えられる場所及び時間において実施する。
- ・気中濃度が最大になると考えられる作業がA測定の実施時間に行われない場合には、B測定は、A測定の実施時間とは別に、そのような作業が行われる時間に実施する。
- ・B測定の実施時間は10分間とする。
- ・B測定のサンプリング方法、分析方法はA測定と同じ方法を用いる。
- ・B測定にデジタル粉じん計を用いる場合は、粉じん計を10分間連続して作動させる。
- ・相対濃度指示方法を用いて、B測定を行う場合の質量変換係数は、その単位作業場所で行われたA測定の質量濃度変換係数を使う。(粉じん測定の場合のみ)

- ・測定に検知管を用いる場合のB測定は、次のa～cにしたがって行う。
 - a. 使用する検知管は5本までとする。
 - b. 測定は10分間の連続して行う。ただし、5本用いて測定を実施しても測定時間の合計が10分に満たない場合は、10分の間に測定時間を均等に分布させる。
 - c. 測定時間の合計が10分を超えてしまう場合は、測定開始から10分経った時に使用している検知管の測定値までを平均値の計算に用いる。

<評価方法>

作業環境測定結果に基づく評価のフローシート



評価値と管理区分の関係（表）

1 A測定値のみを実施した場合

A測定		
第 1 評価値 < 管理濃度	第 2 評価値 $\leq$ 管理濃度 $\leq$ 第 1 評価値	第 2 評価値 > 管理濃度
第 1 管理区分	第 2 管理区分	第 3 管理区分

2 A測定及びB測定を実施した場合

A測定			
	第 1 評価値 < 管理濃度	第 2 評価値 $\leq$ 管理濃度 $\leq$ 第 1 評価値	第 2 評価値 > 管理濃度
B測定	B測定値 < 管理濃度	第 1 管理区分	第 3 管理区分
	管理濃度 $\leq$ B測定値 $\leq$ 管理濃度 $\times 1.5$	第 2 管理区分	第 3 管理区分
	B測定値 > 管理濃度 $\times 1.5$	第 3 管理区分	第 3 管理区分

A測定結果、B測定結果から管理区分を決定する。管理区分には、第1から第3管理区分に示される。

第1管理区分：「作業環境管理が適切であると判断される状態」

単位作業場所のほとんどが管理濃度内で環境管理されている状態を示す。

第2管理区分：「作業環境管理になお改善の余地があると判断される状態」

単位作業場所の半分以上が管理濃度以内である状態を示す。

第3管理区分：「作業環境管理が適切でないと判断される状態」

単位作業場所の半分以上が管理濃度を超える値となっている状態を示す。



【資料 1】

有機溶剤測定（除外工程）について

有機溶剤については、一部適用の除外作業がある。有機溶剤の使用について許容消費量が設定されており、使用量が著しく少ない場合については適用されないとされている。詳細は下記のとおり。

消費する有機溶剤等の区分	有機溶剤等の許容消費量
第 1 種 有機溶剤等	$W = \frac{1}{15} \times A$
第 2 種 有機溶剤等	$W = \frac{2}{5} \times A$
第 3 種 有機溶剤等	$W = \frac{3}{2} \times A$

備考 この表において、W及びAはそれぞれ次の数値を表すものとする。

W：有機溶剤等の許容消費量（単位：グラム）・・・作業時間 1 時間あたり

A：作業場の気積（単位：立方メートル）

（床面から 4 メートルを超える高さにあたる空間を除く。）

ただし、気積が 150 立方メートルを超える場合は、150 立方メートルとする。

【資料 2】

混合有機溶剤について

測定項目において、単体の有機溶剤を製造、取り扱いする場合においては、測定物質ごとに管理濃度が設定されている。しかし、塗装、印刷業務に使用する塗料、シンナーなどについては、複数の有機溶剤が含有していることが多い。

この場合については、各物質の管理濃度に対して評価を行うのではなく、混合有機溶剤として、管理濃度 1（単位：無次元）として評価を行う。混合有機溶剤の物質 A の管理濃度が 100ppm であり、分析結果が 10ppm であれば、

$$\text{分析結果} \div \text{管理濃度} = 10 \div 100 = 0.100$$

となる。同じように、物質 B、C・・・と計算をし、物質 A・B・C・・・の和を導く。これらの和から、A 測定結果、B 測定結果を求め、管理区分を決定する。

【資料3】

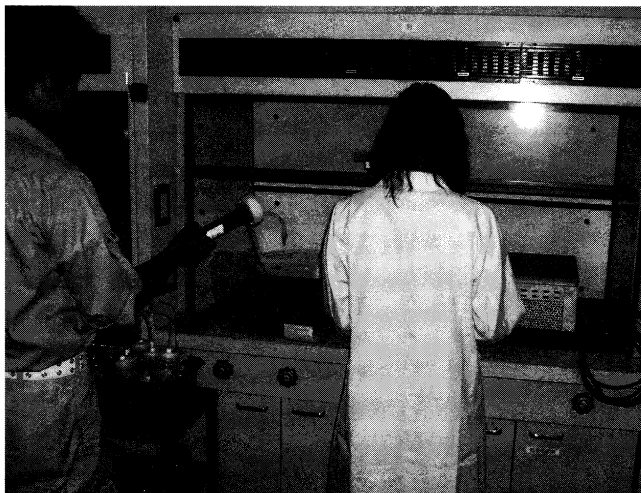
測定状況写真



特に高濃度となる場合での測定
(B測定)

固体捕集法

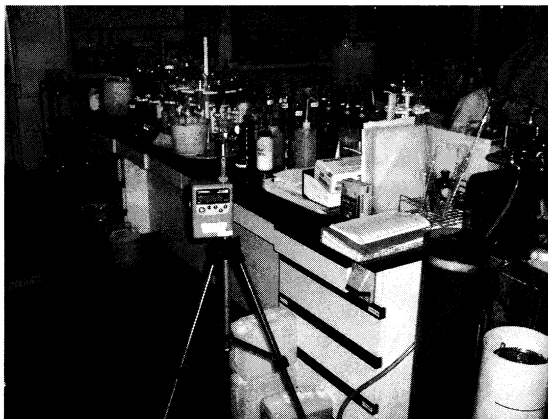
ミニポンプを使用し、
固体捕集法
(シリカゲル管使用)



(B測定)

直接捕集法

5 Lの捕集袋を使用して
採取を行う。



A測定実施状況

各点、等間隔に採取を行う。

【資料 4】

デザイン（サンプリングポイントの決定）の注意事項

- 1) 作業環境測定基準第 2 条第 1 項第 1 号によれば、単位作業場所は「当該作業場の区域のうち労働者の作業中の行動範囲、有害物質の分布等の状況等に基づき定められる作業環境測定のために必要な区域をいう。」と定義されている。
- 2) 単位作業場所は、測定結果の及ぶ範囲であり、一つの測定の結果に基づいて行われる環境管理の対象区域である。すなわち、単位作業場所の範囲は、統計学的な言い方をすれば、母集団である環境を管理の対象となる区域に層別化したものである。
- 3) 単位作業場所の区域は、その中の測定点について著しい濃度変動がないが、濃度変動があってもランダムであるような範囲をとる。
- 4) 有害物質の発生源の位置や環境への放出の状況から、特に一定の場所でいつも濃度が他の場所に比べて高かったり、低かったりすることが予測されるようなときは、それらの場所は別の単位作業場所とする。
- 5) 有害物質の濃度の分布は作業場の気流によって大きな影響を受ける。したがって、単位作業場所の範囲を決める際には、作業場内の一般的な気流の影響を考慮する必要がある。
- 6) 単位作業場所は必ずしも平面的な場所ではなく、例えば化学反応装置の周囲に設けられた作業足場のような立体的なものである。
- 7) 同一の区域でも、作業工程の進み具合等によって濃度が高かったり、低かったりする時間帯が予測されるようなときは、異なった単位作業場所と考える。
- 8) 測定結果と現場の状況を見比べて、濃度の変動に明らかな理由が認められるときには、単位作業場所の範囲を設定し直す。
同一作業場所で、2 工程の作業が行われている場合、単位作業場所は、労働者の行動範囲も考慮し、測定作業場が重なっても問題はない。

洗煙水中のフッ素とホウ素の同時処理

京都大学環境保全センター 真島敏行

1. はじめに

京都大学有機廃液処理装置（K Y S）で発生する燃焼ガスを洗煙した水中にはいくらかの有害物質が溶解している。その中に排水基準値を超える物質としてフッ素とホウ素があげられる。平成 13 年 7 月 1 日より水質汚濁防止法施行令の強化により、フッ素が 15mg/l 以下から 8mg/l 以下と改正された。また同日、ホウ素の排水基準が 10mg/l 以下に新しく設定された。これらのフッ素とホウ素はいずれも非金属元素であり、フッ素はハロゲンの一種でもある。排水処理の処理方法もおよそ違っていると考えられがちではあるが、一部似かよった方法で除去できるので同時処理を行っている。

2. フッ素処理

2. 1 フッ素含有有機廃液

フッ素を含む有機廃液としてはトリフルオロ酢酸（ CF_3COOH ）があり、主として薬学部の廃液に含まれる。洗煙水は塩濃度が 10%前後になったところで沈殿槽に移し、その処理作業を行なっているが不純物としても含まれているせいか、ほとんどフッ素濃度が 100mg/l を下回ったことがなく、平均値は 200mg/l を超えている。

2. 2 フッ素の二段処理

カルシウム沈殿除去法では以前の排水基準値である 15mg/l まで下げることができるが、フッ素の溶解度からみても新基準の 8mg/l をクリアすることはむずかしい。多価金属凝集法、リン酸カルシウム法、活性アルミナ法などの処理方法も考えられるが、K Y S ではホウ素処理に塩化マグネシウムを使うことを考えると、石灰軟化法（水酸化マグネシウム吸着処理法）¹⁾を採用すると、図 1 のように pH が高くなるほどフッ素の濃度が低くなっている。

まず、一段目には従来のカルシウム処理法として塩化カルシウム（ CaCl_2 ）を使って、凝集沈殿法を採用する。次にマグネシウム塩として、塩化マグネシウム（ MgCl_2 ）との共沈を利用する。なお pH 調整には水酸化ナトリウム（ NaOH ）よりも水酸化カルシウム（ Ca(OH)_2 ）の方が効果があった。

図 2 は二段処理時に CaCl_2 を使った場合をテストしてみたが、少ししかフッ素濃度が下がっていない。また、 MgCl_2 の添加量を変えてみたが、多く加える方が効果のあることを示している。

3. ホウ素処理

3. 1 ホウ素含有有機廃液

K Y S 洗煙水のホウ素処理時の濃度は 10~20mg/l の範囲で含まれていることが多い。そのホウ素がどのような有機廃液として持ち込まれているかはよく分かっていない。分析用に使われる還元剤としての水素化ホウ素ナトリウム (NaBH_3) は水溶性希薄廃液として入ってくる可能性は考えられるが、ホウ素は反応性の高い元素だけに不純物として含まれるものと思われる。いずれにしろ、ホウ素は有害物質であり、排水基準値の 10mg/l 以下に処理する必要がある。

3. 2 ホウ素のマグネシウム塩による処理

ホウ素は一般に廉価で手に入れやすい反面、その処理方法はいまだに確立されているとはいいがたい。キレート樹脂吸着法は何回か再生して使えるものの、高価な上、濃厚なホウ素溶液の二次処理を行う必要がある。一方、共沈法は比較的廉価ではあるがスラッジが多く発生するのが難点である。東らの共沈法²⁾ はマグネシウム塩を溶解した後、NaOH を使ってホウ素を含有したニッケル洗浄排水を沈殿除去している。pH は 10~11 の範囲が有効であり、同様に K Y S 洗煙水も共沈法を採用したところ、効果がみられた。(図 3)

図 4 はこれまでに十数回行ったホウ素の処理前と処理後のグラフであり、処理前濃度の高かった 2 回を除いて排水基準値をクリアしている。

4. フッ素とホウ素の同時処理時の pH 値

2. 2 のフッ素処理では pH 値が高くなるほど低濃度になり、3. 2 のホウ素処理で pH 10~11 が望ましいため、これらの共通 pH 適正範囲としては pH 10~11 となる。

5. おわりに

K Y S 洗煙水中のフッ素濃度は平均して高いため、一段処理としてカルシウム塩による沈殿法によってフッ素を 10~20mg/l まで処理しておくことが必要である。この方法では pH が 5 付近が良好であった。次にその上澄み液を、マグネシウム塩と水酸化カルシウムを使った共沈法によってホウ素を除去すると共に、フッ素の高度処理を同時に行うこととなる。

なお、マグネシウム塩を使ったホウ素処理に関して、金刺¹⁾ は吸着といい、東²⁾ は共沈と表現している。どちらが正しいか決めかねるが、共沈を重視したい。

参考文献

- 1) 金刺博康：「フッ素含有廃水の高度処理法」, PPM, 6 号, 49 (1978)
- 2) 東 邦彦、大塚健治：「めっき排水中のホウ素の除去方法」、東京都立産業技術研究所報告, 第 3 号, 75 (2000)



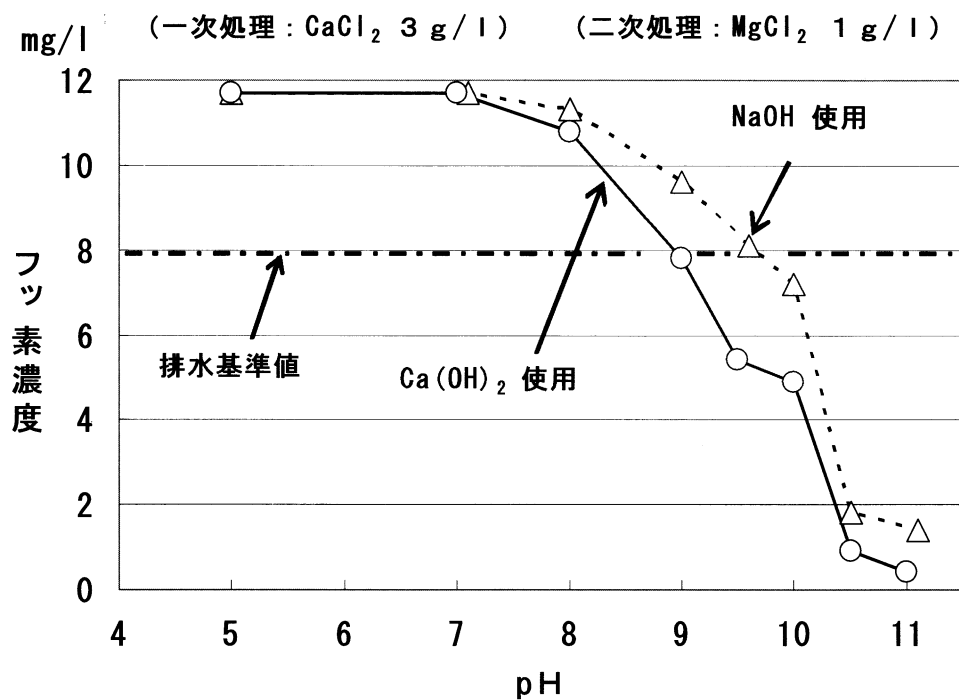


図1 フッ素二次処理時における pH の影響

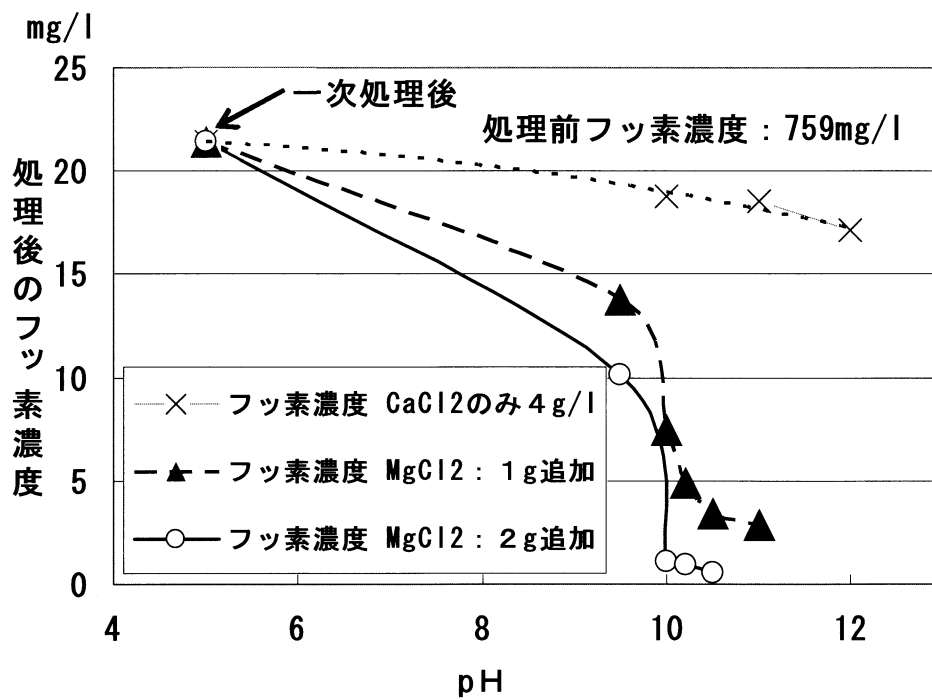


図2 洗煙水のフッ素高度処理 (二次処理)

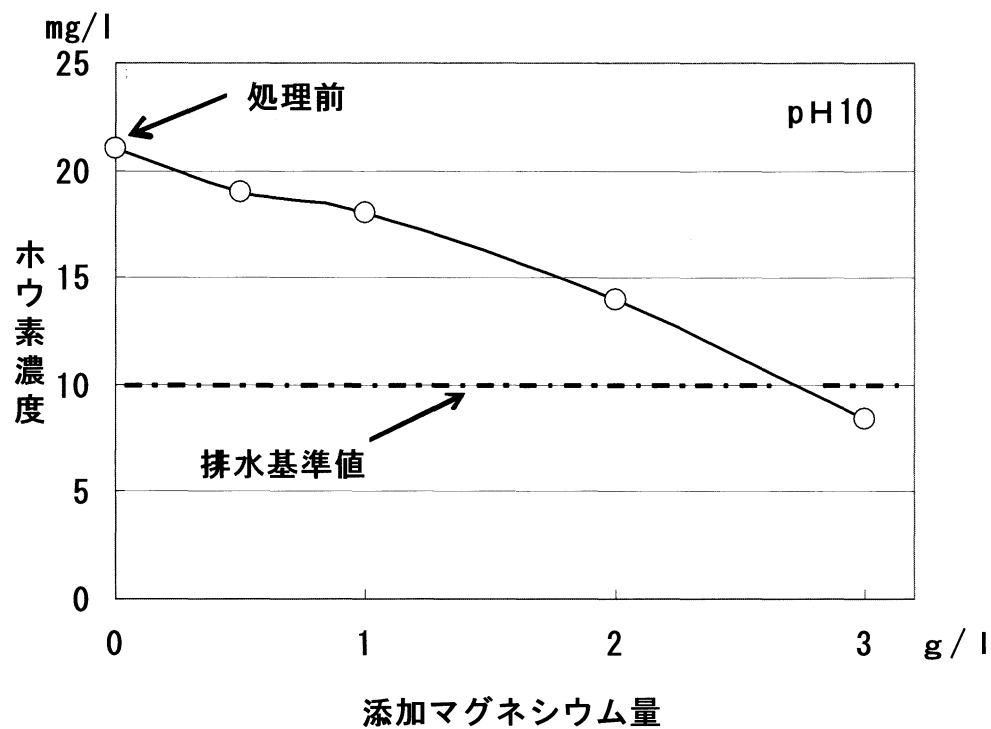


図3 K Y S 洗煙水中のホウ素処理

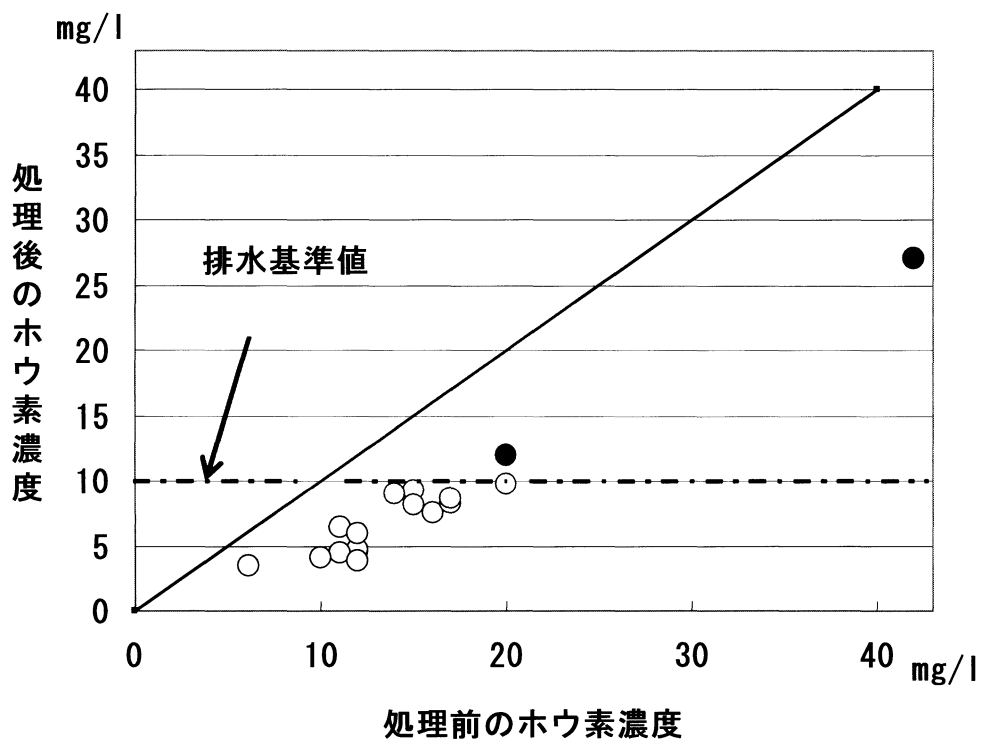


図4 K Y S 洗煙水中のホウ素処理

液中燃焼法による廃液処理 ーフェライト反応とフッ素の同時除去ー

不二倉業（株） 富樫 晋 菊池都士
岡沼賢治 進藤 拓

1. はじめに

東北大学環境保全施設では学内から発生する実験廃液を液中燃焼法とその燃焼廃熱を利用した空気酸化フェライトにより処理を行っている。しかし、処理水放流前の検査から微量のフッ素、シアン及びホルマリン等が検出されることがあり、処理水の再処理が度々行われている。これらは研究者の分別上に原因があり、主に難燃性廃液中に含まれている。本報では特に下水排除基準（15mg/l）を上回るフッ素イオンをフェライト反応下において除去した経過を報告する。

2. 廃液処理過程におけるフッ素の移動について

主に難燃性廃液に含まれた微量のフッ素は高温熱分解炉においていったんガス化し、それが反応缶およびスクラバーで冷却されイオン化するものと考えられる。週単位の廃液処理において、運転時間の経過とともにフッ素濃度は増加するが、その傾向は部局等により変わる。

3. 結果とその考察

図は平成 15 年 8 月～9 月までのプラント運転における反応缶内のフッ素濃度の推移と塩化カルシウムの投入量であり、運転は週単位 4 から 5 日で（1 日約 8 時間運転）最終日にフェライト反応を行っている。繰り返し運転を行っているため運転日数の経過に従って、フッ素濃度は増加し、また、フェライト反応の直前または直後に塩化カルシウムを投入することによってフッ素濃度が低下している。

・フェライト反応直前の Ca 投入 （1 週目から 3 週目）

フッ化カルシウム反応において、フェライトの生成反応の阻害をできるだけ緩和する目的で行った方法である。この場合、運転中であるため排ガス中の CO_2 、すなわち水溶液中の炭酸イオンの影響を考慮して pH を 5～6 に維持し脱炭酸化を試みた。いずれも Ca 投入後の翌日（5 日目）には数値は減少しているが、汚泥量は従来約 2 倍発生した。

・フェライト反応後の Ca 投入 （4 週目から 5 週目）

運転終了後の排ガスが無い条件で反応缶に塩化カルシウムを投入した場合である。フッ素濃度の減少は前方と変わらず、また、汚泥は従来に比べ約 1.5 倍発生した。フェライト反応下による Ca 沈殿を利用したフッ素の除去は、ビーカーテストと比較して大過剰の

Ca を投入する結果となったが、これは初期のフッ素濃度 (mg/l) が低いことや反応缶 6 m³ 容積規模の違いによるものと考えられ、また、フェライト化物などの存在の他、燃焼ガスの吹き込みによる液温の上昇によって、溶解度が増大し CaF₂ が再び溶解したために炭酸カルシウム (汚泥) が生成したのと考えられる。

4. おわりに

フッ素を下水排除基準値内まで低減できたが、過剰の Ca を必要とし、汚泥量は増大した。今後は、実験廃液の分別の徹底、薬剤コストおよび廃棄物量も重視した除去法について検討することが必要である。

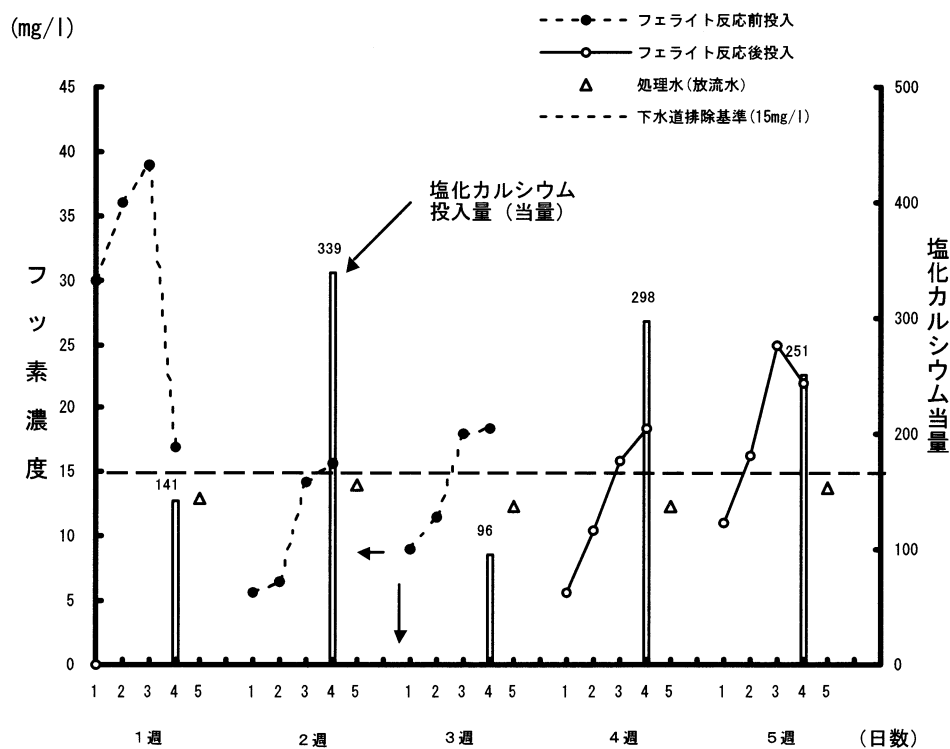


図 反応缶におけるフッ素濃度の推移 (平成 15 年 8 月～9 月)

労働安全衛生法への適用状況について

高エネルギー加速器研究機構 平 雅文

労働安全衛生法（以下「安衛法」と略す）への各大学等の適用状況について、特に現行の環境保全センター、廃棄物処理センター等の組織の関与、作業環境測定、局所排気装置等の設置予算の3点について意見交換を行った。大学によっては、かなり進んだ取り組みを行っているところや、まだ、これからというところもあったが、ほとんどの大学で、すでにコンサルタントを入れて、組織、設備のチェックが行われており、大学によりまちまちであるが、人事や施設部課、準備委員会等が中心になり、来年度へ向けて取り組みを開始しているようである。

1. 現行の環境保全センター、廃棄物処理センター等の組織の関与

環境管理室が総合安全管理センターに移行、環境安全管理室の新設というところもあるが、ほとんど組織については現行の組織をベースに対応するようである。

現行の環境保全センター等の職員の関与については、はっきり決まっていはいないところが多かった。ただし、各大学等とも相当数の衛生管理者等の有資格者を準備しなければならない、少なからず現行組織職員が労働安全管理組織に関与することになるであろうと思われる。

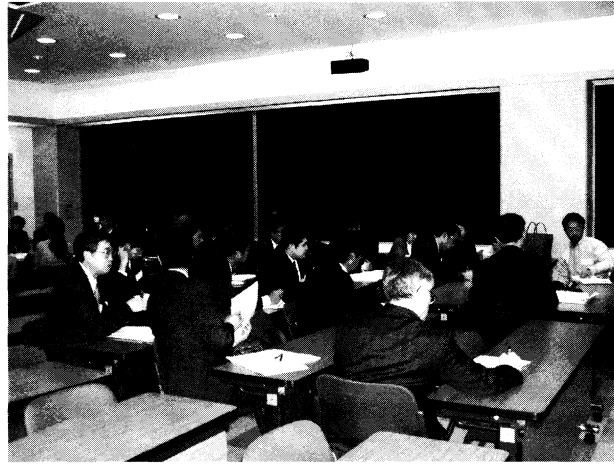
2. 作業環境測定

自前で行うところ、外注で行うところ、まだ決まっていないところとまだ大学の足並みはそろっていないようである。自分達の作業環境を責任をもって管理する立場からすると、年2回の測定のうち1回は各部局単位等、自前で測定を行ったほうが良いのではないかという意見が出された。外注をする場合はかなりの費用がかかり、また、自前で測定する場合にも相当数の作業環境測定士を準備しなければならない、除外規定を有効に使い、作業環境測定を行うべき作業場をできるだけ絞る努力を行うことが必要であろう。

3. 局所排気装置等の設置予算

局所排気装置、特定化学物質用の排ガス処理装置の整備については、各大学等とも概ね予算を確保したようだ。ただし、有機溶剤を使用するドラフトの排ガス処理はほとんど行われないようで、有機則により規制されていないからなにもしないで大気に放出していいのかという疑問が出された。

各大学等とも、安衛法適用に向けて組織作り、有資格者の確保、施設の整備等に着手しているようであるが、作業環境測定に関しては、大学等の研究室にはなじまないところが多分にある。法の精神にのっとり、各大学等が連携をとって試験研究機関用の作業環境管理を摸索し、労働基準監督署に対してきちんと説明できる体制をつくり、事故のない安全な作業環境を作るよう努力すべきであると思われる。



労働安全衛生法への適用状況について －個別検討事項の問題提起について－

岡山大学環境管理センター 田中雅邦

平成 16 年 4 月からの国立大学法人化にともない、労働安全衛生法令（以下「安衛法令」と略す）への対応が急務となっている。各大学等ともまず安衛法令に基づく組織をどう構築するか、どこが担当するのか、責任体制をどうするのかといった議論が先行しているようである。各大学等の組織構築についてのディスカッションは、同時に行われた平氏のグループのまとめを、ご参考に願えればと思います。

ここでは、ヤマト科学（株）の松居講師及び（株）日吉の岸本講師のご講演をうけ、安衛法令に対応しなければならないと考えられている項目について、各大学等の考え方、実状等を両講師の経験も踏まえながら情報交換を行った。

1. ドラフトに関する事項

- 1) ドラフトは労働安全衛生法第 88 条 2 項に基づき計画の届出をすべき機械（ただし有機溶剤予防規則（以下「有機則」と略す）第 5 条（第 6 条）に該当するもの）である。

計画の届出を提出する必要があるかについて各大学等の情報によれば、労働基準監督署との協議により、平成 16 年度以降に設置されるドラフトにあっては設置届が必要であるが、現在設置されているドラフトについての届出は必要ないとされている大学が主流を占めた。大学によっては、今年度末に新設・更新されるドラフトが数多くあると思われるが、これについては労働基準監督署の判断が必要であるだろうということで一致したが、現有の届出の必要性を含め、各大学等を管轄している基準監督署の回答が必ずしも統一的であるとは言えず、地域によって回答が異なる可能性がある。

- 2) 有機則第 20 条及び特定化学物質等障害予防規則（以下「特化則」と略す）第 29 条に基づきドラフトの定期自主検査が必要である。

講演の補足として、点検の項目等について、有機則及び特化則に基づく作業主任者の行う点検（実際上は作業主任者の選任は要しないのであるが、安衛法令の趣旨から判断すると毎月 1 回の点検が必要と考える）項目として考えられる案を提示した。事業者の行う定期自主検査についても点検項目案を提示した。

2. 作業環境測定に関する事項

1) 労働安全衛生法第 65 条第 1 項に基づき作業環境測定が必要となる作業場の基準

「常時使用する」といった文言の解釈について、岸本講師より、毎年必ず 1 回でもその作業があれば、測定の対象になる可能性がある、と言われている。しかし化学物質の使用量からいえば、企業より少ない使用量であり、大学の実状が検討されるべきであろう。

各大学等で測定対象の部屋（施設）かどうかの基準が明確となっているところはないようであった。岡山大学では、一定以上の使用量を超える対象物質を使用している部屋を特定し、作業環境を測定する計画である。

使用量の少ない場合の適用除外について、安衛法令上届出が必要ではあるが、必要なしと言われている大学もあるという情報があつた。これら作業環境を測定する基準については、今後とも各大学等間の情報交換が必要である。

2) 作業環境測定の実施

作業環境測定に必要な費用は、1 件の測定当たり 5～10 万円程度である、測定にあたっては各部屋単位になる、と考えられることから多大な費用がかかることが示された。

ディスカッションに参加した各大学等とも、まだ作業環境を測定した実績がないということであつたが、測定を行う方向で検討されている大学が多いと感じた。また作業環境測定を、大学内の人員で行うことを検討している大学があるという情報も寄せられた。

3. 衛生管理者に関する事項

衛生管理者に選任される予定者（または、すでに担当されている）が 3 名参加されていた。しかしながら、各大学等において衛生管理者そのものの活動は、まだ試行段階の時期であつたと思われ、具体的活動、例えば職場巡視等の実施方法についての意見交換を行うことはできなかった。大学によっては、衛生管理者を養成するための講習会（外部講師による）が実施されたところがあるようである。

事後報告であるが、私自身衛生管理者（衛生工学衛生管理者）として活動を始めたところである。各大学等で衛生管理者となられている方との情報交換を行いたいと考えている。

4. その他の事項

1) 各大学等で行われたコンサルタントによる指摘内容と改善対策について、情報交換を企画したが、積極的な意見がでなかった。

2) 健康管理に関する事項として、特殊健康診断の実施が重要と考えられるが、対象者の範囲の問題、例えば学生まで含めるか、1 回でも化学物質を使用した人を対象とするのか（有機則第 2 条、第 3 条）についても各大学等間の情報交換が必要と考えられたが、ディスカッション時には行えなかった。

衛生管理者の活動等、安全衛生に関する個別事項は、まだ不明確な点が多い。各地域の労働基準監督署の意見の不統一性の問題を含め、各大学等間の連携が重要であるという認識を得たディスカッションであった。



処理困難廃棄物への対応について

筑波大学実験環境管理室 柏木保人
京都大学環境保全センター 真島敏行

参加者：山形大学、東北大学、東京工業大学、慶応大学、NEC アメニプランテクス、
理化学研究所、三友プラントサービス、新潟大学、京都大学、筑波大学

(参加者数: のべ 14 名)

各大学等における産業廃棄物の発生、取り扱いから中間処理、最終処分までの間に起こる様々な処理技術、管理技術の問題、学内の廃棄物処理に対する協力体制の問題が議論された。

学内処理施設の問題としては、オスミウム、タリウムの取り扱い、無機・有機の混合廃液の処理、硝酸態窒素の処理、処理途中に発生するホルムアルデヒドの問題、セレン系廃液処理の問題などが提起された。

廃棄物の取り扱い、管理技術としては、委託処理にあたっての実験系固形廃棄物の分別方法の問題、有機系廃液を委託焼却処理する際に廃液をポリ容器からドラム缶に安全に移液する方法、P R T R 法対応を含めた処理前の廃液成分分析の工夫、化学物質管理ソフトを活用した廃液管理技術の事例報告が提起された。また、難分解性化合物の P C B の学内保管等の対応状況の情報交換を行った。また、産業廃棄物処理施設の問題として、有害性でもなく、悪臭物質でもないが、臭いのある廃棄物(漁具など廃プラスチック類)が管理上の問題となる場合があるとの指摘があった。また、ダイオキシン類などの難分解性物質のプラズマ分解技術開発の現状について説明がなされた。

現状の報告にとどまったが、各大学等で抱えている諸問題を議論して解決の方向性でも模索できれば、日頃から頭を悩ましている実務担当者としては意義あるものと考えられる。また、技術者連絡会のホームページに掲載の「事故事例集」のような情報交換の場や冊子として処理困難廃棄物の問題をまとめることも一つの解決の方向性となるとの提案があった。



適正な廃棄物委託処理について

浜松医科大学医療廃棄物処理センター 鈴木一成
秋田大学環境安全センター 武藤 一

今回は内容を絞り、大学等環境安全協議会が発行し、各大学等に配布した「廃棄物委託処理技術ガイドライン」についてと、不要薬品（廃試薬）の処分についてを処分業者の方を交え、話し合った。

1. 「廃棄物処理外部委託のための技術ガイドライン」について

参加者：浜松医大、群馬大、筑波大、岐阜大、帯広畜産大、秋田大、東京都立大、神戸大、アサヒプリテック、イージーエス

まず、実験廃液の処理委託についてこのガイドラインの適用状況をお聞きした。ガイドラインについてはディスカッション参加者全員が知っていたが、まだ、平成 14 年 12 月の発行日から経過していないためか排出者である大学等の方からは実験廃液について活用は少ないと報告された。処分業者の方からはガイドラインには一部厳しい項目もあるものの全て対応しているが、一部の大学担当者がご存じない場合もあり、従来からの仕様で委託されることも多いと報告された。しかしながら、一部の大学では委託仕様書などに、ガイドラインの項目の一部について処分業者に資料を提出願っていることも報告された。

このガイドラインを利用して、排出者側が委託仕様書に排ガスや排出水の排出目標値を提示するのはどうかという意見に対し、排出者側からも明らかに法令基準を超過するものは問題であるが、法令排出基準を守っておればよく、基準以下の例えば環境基準程度まで要求するのはどうかと思うとの意見が多かった。

多くの大学等では実験廃液の委託は会計担当者に任せており、仕様書までは参加者は立ち入っていない、委託契約書についてはわからないようであった。

処分業者に対しその他の質問として、バッテリーやマノメーターなどそのままでも処分して頂けるかとの質問に対し、これは産廃分類で処分されれば受け入れられると回答があった。しかし、0.8MPa 以下の薬品の入ったボンベやスプレーについては、できれば納品メーカーに返却してほしい、返却できなければ専門業者を紹介するとも回答された。

2. 不要薬品（廃試薬）の処分について

参加者：浜松医大、群馬大、新潟大、岐阜大、帯広畜産大、秋田大、埼玉大、神戸大、アサヒプリテック、イージーエス

不要薬品の処分は事務担当者が調査して委託処分している大学等が多いようであった。処分業者からは法人化をひかえ特定化学物質に該当する不要薬品の処分が多くなっており、ベンジジン等の第1類物質も処分依頼されていると報告された。また、場内施設で処分している大学等からは液体系薬品は処分可能であるが、固形無機薬品は処分が困難であると報告された。

・内容の不明な薬品（以下、「不明薬品」という）の処分

大学はラベルのとれたような不明薬品については排出を控えている。

処分業者からは計量証明を取得しているから不明薬品の内容も調査できる。調査方法としては薬品名が明確にならなくても、本協議会会報第14号 83～89、第16号 98～104による方法で水銀化合物やシアン化合物という産廃の分類分けを行っている。この分類分けにより排出者にマニフェストを発行して頂く。ただし、不明薬品には不明と表示し、整理番号を記載してほしい。また、調査費用は処分費用に上乗せされる。

大学等からは合成されたものを排出された場合もあるがとの質問に、処分業者からは排出者に研究内容等をよくお聞きし、内容を特定したいとの回答があった。しかしながら、退職された方のものは聞き取りにくいとの例もあった。

・リスト作成と仕様書

処分業者から、不要薬品の排出は1箇所にもまとめても、研究室ごとでもよい。しかしながら、PRTR対応からも、EXCELファイルで、研究室ごとに不要薬品に整理番号を付け、データ化してリストを作成してほしいとの要望があった。そのリストと不要薬品を照合して引き取る。どうしてもリストができない場合は処分業者も100本程度ならリストをつくって頂ける。

また、大学等の現状の仕様書はA4で1枚程度の簡単なものであるもので、全国産業廃棄物連合会の薦める廃棄物処理委託仕様書を参考にしてほしい。

<http://www.zensanpairen.or.jp> または 本技術者連絡会会報第四号 3～16 参照

時間の関係から内容を絞ったが、当ディスカッションに参加頂いた大学等の方々、処分業者のアサヒブリテック（株）、（株）イージーエスの方々に感謝いたします。司会として議事進行が拙く、みなさまのお知りになりたいことを話し合えなかったことをここにお詫び致します。今後とも、機会あるごとにディスカッションを行い、排出者である大学等と、処分業者との相互理解を図ることが廃棄物を適正に処分するには重要と考えます。



平成14年度技術者連絡会事業報告

・第4回技術者連絡会

日時：平成14年11月13日（水）午後1時～午後5時

場所：神戸大学瀧川記念学術交流会館

参加者：54名

議題：

1. 技術者連絡会世話人代表挨拶 筑波大学 柏木保人
2. 技術者連絡会総会
3. 研修会

- 1) 講演「総合学園としてのISO認証取得」

学校法人 玉川学園 環境部環境保全課長 堤 良友

- 2) 講演「作業環境改善の方法について」

兵庫産業保健推進センター相談員 労働衛生コンサルタント 山田豊治

- ### 3) グループディスカッション

「適正な廃棄物委託処理について」

「P R T R届出状況について」

「排水新基準項目への対応について」

「化学物質取扱作業における安全対策と環境対策について」

- #### 4. 報告

- (1) 技術者実務マニュアル
- (2) 事故事例集
- (3) 技術賞候補者推薦について
- (4) その他

5. 大学等環境安全協議会会長挨拶 東京工業大学 玉浦 裕

- ・平成 14 年 11 月 技術者連絡会ホームページに掲示板新設
- ・平成 15 年 2 月 技術者連絡会の運営方法についてのアンケート
技術者連絡会ホームページ及び技術者連絡会会報に掲載
- ・平成 15 年 3 月 技術者連絡会会報第五号発行

平成14年度大学等廃棄物処理施設技術者連絡会決算報告書

平成15年3月31日現在

事 項	決 算 額	備 考
(収 入)	円	
前年度繰越し	129,367	技術者連絡会
部会活動費	500,000	
預金利息	18	
収 入 計	629,385	
(支 出)		
第4回連絡会開催費	91,500	講演者謝金、資料作成代 (講演者2名分) (要旨集印刷費)
郵便物郵送代	85,170	郵便代、宅急便代
会報印刷代	105,000	技術者連絡会会報5号200部
銀行手数料	420	
予備費	347,295	
支 出 計	629,385	

平成15年 9 月 26 日

上記のとおり相違ありません。

監事

藪 塚 勝 利

平成 15 年度技術者連絡会事業計画

平成 15 年 11 月 5 日に開催されました大学等環境安全協議会第 5 回技術者連絡会におきまして、以下の平成 15 年度技術者連絡会事業計画及び予算を認めていただきました。

平成 15 年度技術者連絡会事業計画

・第 5 回技術者連絡会

日時：平成 15 年 11 月 5 日（水）午後 1 時 30 分～午後 5 時 10 分

場所：東北大学工学部青葉記念会館大研修室 401 号室

議題：

1. 技術者連絡会世話人挨拶
2. 技術者連絡会総会
3. 研修会
 - 1) 講演「労働安全衛生法に適用した実験室のあり方」
ヤマト科学（株） 研究設備本部 松居靖雄
 - 2) 講演「作業環境測定の実施方法について」
（株）日吉 技術部分析研究課測定係 岸本康幸
 - 3) 技術報告「洗煙水中のふっ素とほう素の同時処理」
京都大学環境保全センター 真島敏行
 - 4) 技術報告「液中燃焼法による廃液処理－フェライト反応とふっ素の同時除去－」
不二倉業（株） 富樫 晋、菊池都士、岡沼賢治、進藤 拓
 - 5) グループディスカッション
「労働安全衛生法への適用状況について」
「処理困難な廃棄物への対応について」
「適正な廃棄物委託処理について」
4. 報告
5. 大学等環境安全協議会会長挨拶

・平成 16 年 3 月 実務者連絡会会報第六号発行

平成 15 年度大学等環境安全協議会技術者連絡会執行計画

平成 15 年 11 月 5 日

事項	予算額	明 細	備考
(収入)			
	円		
前年度繰り越し	347,295		
技術者連絡会活動費	300,000		
預金利息	0		
収入計	647,295		
(支出)			
	円		
第 5 回連絡会開催費	126,000	18,000 60,000 10,000 18,000 20,000	会場借料 謝金（講演者 2 名） 技術者連絡会功労賞関係費 2 名 謝金（アルバイト 3 名） 資料作成代
郵便物郵送代	80,000		
会報印刷代	105,000		会報第 6 号、200 部印刷
銀行手数料	420		
予備費	335,875		
支出計	647,295		

実務者連絡会ホームページについて

世話人 鈴木一成

現在、実務者連絡会では京都大学本田さんをお願いして「実務者連絡会ネットワーク」を開設しております。原則的に非公開で yahoo 等では検索できませんので、次の URL を記入してご利用下さい。

(<http://eprc.kyoto-u.ac.jp/giren/daihai.htm>)

内容は次のとおりです。

1. 挨拶

大学等廃棄物処理施設協議会会長や実務者連絡会世話人の挨拶を掲載してあります。

2. お知らせ

実務者連絡会等のお知らせや第4回技術者連絡会で行ったアンケート結果を掲載してあります。

3. ネットワーク（技術者名簿） 名簿

実務者連絡会役員や実務者連絡会名簿を掲載してありますので、各大学等への連絡にご利用下さい。ただし、パスワードが必要ですので、参照される方は連絡下さい。

4. 事故事例集

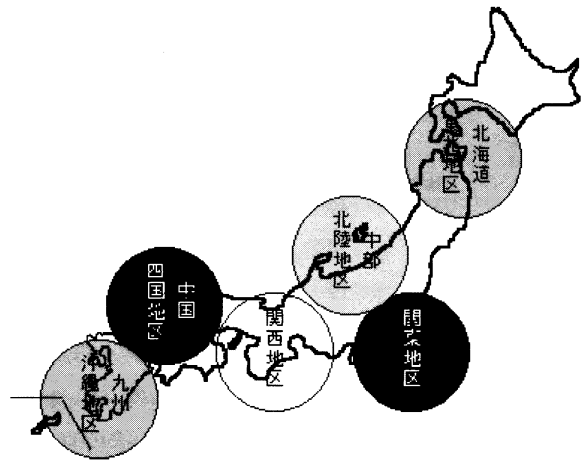
次ページの事故事例集を掲載してありますので、ご参照下さい。ただし、パスワードが必要ですので、参照される方は連絡下さい。

5. 掲示板

実務者連絡会の会員の方が自由に発言できるように、作成しました。困っていることやちょっとしたアイデアなど、どんなことでもご投稿して下さい。

6. 各処理施設ホームページへのリンク

各大学等のホームページをリンクさせていただきました。



「事故事例集」の募集について

世話人 鈴木一成

日頃、廃棄物処理にあたり、いろいろご苦労していらっしゃると思います。そのご努力の中でも少なくとも1回は「失敗」や「事故」など経験されていることもおありかと思います。

このような「事故」などが再度起こることのないように、全国の大学等で廃棄物処理業務をご担当されている方々に情報を公表し参考にしてもらい、予防的措置や問題解決の判断材料など廃棄物を適正処理することに役立てたいと考えております。

原則として大学等名も記入しない匿名でご報告されて結構ですが、問い合わせされてもよろしいとご判断される場合は連絡先を明記して下さい。

どうかみなさま方のたくさんのご経験を報告していただきたいと思います。

*事例の記入の仕方

1. 事例の内容

大学等で共有してもよいと考えられる事例で次のようなものと考えております。

- ・業務分野を特定せず、廃棄物処理施設あるいは委託業務上での幅広い分野
- ・事故、問題の発生要因と問題解決にあたっての方法あるいは対策
- ・現在・過去においての事例

2. 具体例

- ・無機廃液処理でその処理水を分析した結果、有害物質が残留して再処理を余儀なくされた。
- ・廃液貯留容器が破損あるいは転倒して液があふれた。
- ・大学からの排水を分析した結果、有害物質が検出された。
- ・生活排水の処理水に汚泥が流出した。

3. 書き方

事例の書き方としては次の項目を1事例でA4用紙1枚程度に収まるようにお書き下さい。

1行：全角40字、1ページ：35行を基本とする。

字体はMS明朝、10ポイントで書いていただきたい。

特に図を入れていただくとわかりやすいかと思います。図はフリーハンド、写真など。

表題：

1) 作業： 収集 ・ 運搬 ・ 処理 ・ 分析 ・ その他

- 2) 場所： 構内 ・ 構外 ・ その他
- 3) 季節： 春 ・ 夏 ・ 秋 ・ 冬
- 4) 概要：
- 5) 被害状況：
- 6) 原因推測：
- 7) その後の対策：
- 8) この事例の問い合わせ先：
 - ・ なし（問い合わせ困難な場合）
 - ・ 世話人（実務者連絡会世話人を通して連絡してほしい場合）
 - ・ 大学等名と担当者（直接問い合わせてもよろしい場合）

4. 送付方法

次の順位でお願いします。

1) メール

- a. Word で作成：OS は Win、Mac どちらでもファイルを添付して送信して下さい。
- b. テキストで作成：作成した文書はメールの本文に貼り付け（ペースト）し、
図や写真は jpg・jpeg に変換してから添付ファイルで送信して下さい。
- c. 一太郎で作成：OS は Win で添付ファイルで送信して下さい。

2) Fax で送信

なるべく鮮明なものをお願いします。

3) 郵送

送付先は次のとおりです。

浜松医科大学医療廃棄物処理センター 鈴木一成

E-mail:kshaisui@tm.hama-med.ac.jp

電話(Fax とも) 053-435-2159

住所 〒431-3192 浜松市半田山 1-20-1

5. 掲載

実務者連絡会ネットワークのホームページ (<http://eprc.kyoto-u.ac.jp/giren/daihai.htm>) (連絡会のみで公開) に PDF ファイルにて掲載しています。パスワードを入力してからファイルを閲覧して下さい。

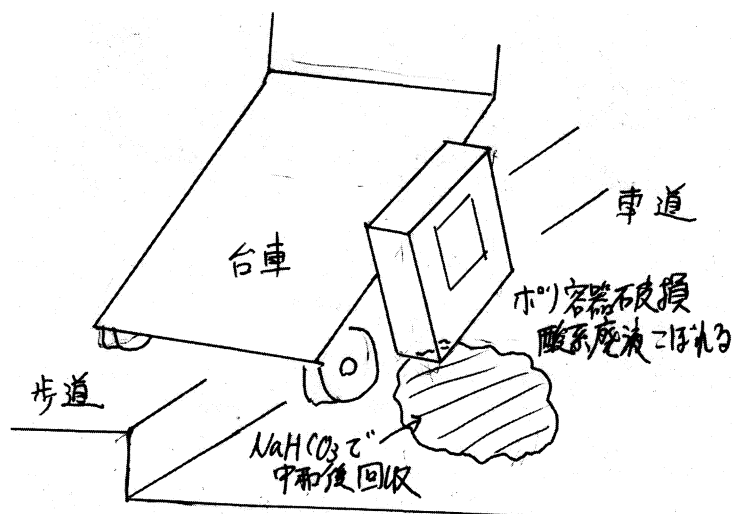
事例が多くなりましたら、作業ごとに区分けして印刷物にしたいと考えております。

(例)

表題：運搬時のポリ容器に転倒対策を

1. 作業： 運搬
2. 場所： 構内
3. 季節： 冬
4. 概要：

処理施設に酸系廃液の入ったポリタンクを搬入中、歩道から台車が脱輪し、ポリタンクが転倒し破損し、中の酸系廃液がこぼれた。



5. 被害状況：車道上に酸系廃液がこぼれた。

6. 原因推測：

台車いっぱいにポリタンクを乗せたため、台車のコントロールがきかなかった。

また、廃液も硝酸を含んでいたため、ポリタンクを劣化させていることに加え、2年以上の長期保管でポリタンクの老朽化が著しく硬化していたため、転倒して割れたものと思われる。

7. その後の対策：

すぐにこぼれた廃液は NaHCO_3 で中和してから回収し処理した。

ポリタンクの貯留期間を通常1年とし、酸化性物質などポリエチレンを劣化させる廃液は3～6ヶ月以内に処理施設に搬入するよう指導した。

また、台車に乗せるポリタンクも台車の面積の1/2以下とするようにも指導した。

8. この事例の問い合わせ先

浜松医科大学医療廃棄物処理センター 鈴木一成

技術賞候補者推薦のお願い

世話人 鈴木一成

実務者連絡会に参加されているみなさま方に、大学等環境安全協議会技術賞候補として適正な方を自己推薦も含め、世話人にお知らせ下さるようお願いいたします。

なお、次に掲載した協議会の「技術賞内規」と「技術賞受賞者」をご参考下さい。

・技術賞内規

第1条 本協議会に技術賞を設け、多年にわたり大学等における環境安全監理、教育、研究、医療等の諸活動に伴って使用される化学物質等の管理、及びその結果発生する有害な廃棄物の処理に携わり、または環境安全監理に欠くべからざる機械、器具ならびに試薬などの製造及びサービスの実務に従事して、廃棄物処理技術の向上及び環境安全施設等の管理運営に功績のあった者にこれを贈呈する。

第6条 前条によって推薦される者は、多年にわたり第1条の実務に従事し、本協議会個人会員のうちの技術系職員である者、又は団体会員及び賛助会員に所属する技術系職員である者とする。

・技術賞受賞者

受賞年	氏 名	受賞時所属団体	受賞年	氏 名	受賞時所属団体
1989	小森均平	名古屋大学	1998	城 義信	NEC 環境エンジニアリング
1990	岩崎隆昌	NEC 環境エンジニアリング		鈴木一成	浜松医科大学
	藤元数尊	岡山大学		長井文夫	筑波大学
1991	矢坂裕太	大阪大学		宮下維文	兵庫医科大学
1992	井勝久喜	信州大学	1999	平田まき子	加計学園岡山理科大学
1993	柏木保人	筑波大学		武藤 一	秋田大学
1994	真島敏行	京都大学		山岸俊秀	八戸工業高等専門学校
1995	奥墨勇	埼玉大学	2000	圖師比呂彦	香川大学
	小山建夫	早稲田大学		平 雅文	高エネルギー加速器研究機構
	前田芳巳	琉球大学		本田由治	京都大学
	渡邊広幸	NEC 環境エンジニアリング	2001	木村利宗	同和鉱業
1996	梅本健志	鳥取大学		田平泰広	長崎大学
	亀田紀夫	北海道大学		長谷川紀子	東京工業大学
	小泉善一	玉川学園		若林和夫	東京都立大学
	首藤征男	熊本大学	2002	新井 智	早稲田大学
	藪塚勝利	群馬大学		荻野和夫	群馬工業高等専門学校
1997	市川良夫	姫路工業大学		田中雅邦	岡山大学
	大泉 学	新潟大学	2003	吉崎佐知子	金沢大学
	菅野幸治	山形大学		岩原正一	筑波大学
	浜本健児	関西医科大学		山田剛志	NEC アメニプランテクス
	三品佳子	宮城教育大学			

【ファックス送信状】

平成 年 月 日

大学等環境安全協議会実務者連絡会世話人 宛

(FAX 053-435-2159)

平成15年度技術者連絡会会員名簿の変更と追加について

1. 変更・追加： 大学等名 _____
所 属 _____
氏 名 _____
連 絡 先：郵便番号 〒 _____
住 所 _____
電話番号 _____ , FAX番号 _____
e-mail _____
2. 変更・追加： 大学等名 _____
所 属 _____
氏 名 _____
連 絡 先：郵便番号 〒 _____
住 所 _____
電話番号 _____ , FAX番号 _____
e-mail _____
3. 変更・追加： 大学等名 _____
所 属 _____
氏 名 _____
連 絡 先：郵便番号 〒 _____
住 所 _____
電話番号 _____ , FAX番号 _____
e-mail _____

平成１６年度実務者連絡会役員名簿

役 職 名	ブロック名	氏 名	大学等名
世話人（大環協理事）		鈴木一成	浜松医科大学
世話人（大環協理事）		武藤 一	秋田大学
世話人		柏木保人	筑波大学
世話人		真島敏行	京都大学
ブロック長	北海道・東北地区	亀田紀夫	北海道大学
副ブロック長	北海道・東北地区	武藤 一	秋田大学
ブロック長	関東地区	奥墨 勇	埼玉大学
副ブロック長	関東地区	平 雅文	高エネルギー加速器 研究機構
ブロック長	中部・北陸地区	大泉 学	新潟大学
副ブロック長	中部・北陸地区	伊藤通子	富山工業高等専門学校
ブロック長	関西地区	真島敏行	京都大学
副ブロック長	関西地区	重里豊子	神戸大学
ブロック長	中国・四国地区	田中雅邦	岡山大学
副ブロック長	中国・四国地区	平田まき子	加計学園
ブロック長	九州・沖縄地区	前田芳己	琉球大学
副ブロック長	九州・沖縄地区	田平泰広	長崎大学
監 査		薮塚勝利	群馬大学
ホームページ作成委員		本田由治	京都大学

実務者連絡会申し合わせ

平成 11 年 1 月制定

平成 15 年 11 月改正

1. 大学等環境安全協議会実務者連絡会(略して実務者連絡会)と称する。
2. 大学等において、廃棄物の処理に関与する技術者を中心とした、環境安全の実務に携わる会員(略して実務者)が、その連携を密にし、環境安全施設等の管理運営に関する諸情報を交換し、会員相互の資質の向上をはかることを目的とする。
3. 会員は、大学等環境安全協議会(略して大環協)の個人会員、団体会員または賛助会員に所属する者によって構成される。
4. 会員は主として実務者を対象とし、原則として教員、課長相当以上の者は入会出来ない。
5. 実務者連絡会は大環協内に設置し、適宜大環協に援助を仰ぐ。
6. 大環協担当理事は、大環協理事会によって決定され、世話人を兼ねる。
7. 実務者連絡会の代表は、大環協担当理事の互選によって決定し、会務を総括する。
8. 全国を6つのブロックに分け、各ブロックにブロック長1名、副ブロック長1名を置く。また、監査とホームページ作成委員を若干名置く。
9. 大環協担当理事以外の世話人を若干名置き、役員(正・副ブロック長、監査等)については、大環協担当理事・世話人のもと、会員の互選による。
10. 役員の任期は2年とし、再任を妨げない。
11. 長年にわたり大学等において廃棄物処理等環境安全の実務に従事し、定年退職された方若しくは一年以内に定年退職見込みの方で、かつ、役員等により大学等環境安全協議会実務者連絡会に貢献があった方に実務者連絡会功労賞を贈呈する。
12. 平成 10 年度発足し、翌平成 11 年度より実務者連絡会を毎年開催し、会報を発行する。
13. 経費は、大環協で決められた範囲でまかなう。
14. 決算は、監事の監査を経て、実務者連絡会に報告する。
15. この会の内容は、大環協にて報告する。

第5回技術者連絡会出席者

大学等名	所属	氏名（敬称略）	意見交換会出席者
大学等環境安全協議会会長	東京工業大学	玉浦 裕	○
愛知教育大学	理科教育講座	榊原洋子	○
秋田大学	環境安全センター	武藤 一	○
岩手大学	工学部	小錦利憲	○
岡山大学	環境管理センター	田中雅邦	○
岡山大学	環境管理センター	香川晴美	○
お茶の水女子大学	施設課	前島 謙	
お茶の水女子大学	施設課	菊池 龍	
帯広畜産大学	有害廃棄物処理施設	木村直子	
加計学園	水質管理室	岸本英典	
金沢大学	環境保全センター	吉崎佐知子	
岐阜大学	施設部	村瀬國男	
岐阜大学	工学部	武沢一夫	
岐阜薬科大学	庶務会計室施設グループ	加藤正裕	
九州大学	施設部環境整備課	中尾秀夫	
九州大学	総務部人事課職員厚生掛	師富 洋	
京都大学	環境保全センター	真島敏行	○
群馬工業高等専門学校	学生課第3技術班	荻野和夫	○
群馬大学	工学部	藪塚勝利	○
慶応義塾大学	理工学部	濱中義明	○
高エネルギー加速器研究機構	技術部特殊設備課	平 雅文	
神戸大学	水質管理センター	吉村知里	○
神戸大学	水質管理センター	重里豊子	○
埼玉大学	廃液処理施設	奥墨 勇	○
筑波大学	実験環境管理室	長井文夫	○
筑波大学	実験環境管理室	柏木保人	○
筑波大学	実験環境管理室	岩原正一	○
東京工業大学	炭素循環エネルギー研究センター	長谷川紀子	○
東京工業大学	大学院生命理工学研究科生命分子機能工学専攻	久能めぐみ	○
東京工業大学	総合安全管理センター安全管理掛	早泉顕英	○
東京都立大学	工学部事務室庶務係	白川久榮	○
東北大学	環境保全研究施設	丹野庄二	○
東北大学	環境保全研究施設	高橋道康	○
東北大学	環境保全研究施設	佐藤延子	○
東北大学	環境保全研究施設	木間 武	○
東北大学	環境保全研究施設	大和田利明	○
東北大学	工学研究科	熊倉康紀	
鳥取大学	企画課企画係	神原良雄	
富山工業高等専門学校	技術部	伊藤通子	○
新潟大学	廃棄物処理施設	大泉 学	○
新潟大学	脳研究所	山田昭司	
八戸工業高等専門学校	廃水処理施設	千葉憲一	
浜松医科大学	医療廃棄物処理センター	鈴木一成	○
広島大学	中央廃液処理施設	坂下英樹	○
福井工業高等専門学校	物質工学科	片岡裕一	
北海道大学	環境保全センター	亀田紀夫	○
宮城教育大学	教育学部理科教育講座	三品佳子	○
山形大学	環境保全センター	菅野幸治	○
山口大学	医学部附属病院	中原敦子	
山口大学	医学部附属病院病理部	森本宏志	○
山口大学	施設部企画課	梅本健志	○
理化学研究所	安全管理室	松澤安秀	○
琉球大学	環境安全センター	前田芳己	○
NECアメニプランテクス(株)		城 義信	○
サンレー冷熱(株)	熱事業本部技術部装置担当	平床誠治	
不二倉業(株)	東北大学環境保全研究施設	岡沼賢治	○
不二倉業(株)	東北大学環境保全研究施設	富樫 晋	○
不二倉業(株)	東北大学環境保全研究施設	菊池都士	○
不二倉業(株)	東北大学環境保全研究施設	進藤 拓	○
アサヒブリテック(株)	環境事業本部	西 利次	○
(株)イージーエス	第二環境営業部	岡本明典	○
三友プラントサービス(株)	取締役副社長	金原暁治	○
三友プラントサービス(株)	営業部	神保貴昭	
ヤマト科学(株)	研究施設本部	富川信一郎	○
ヤマト科学(株)	研究施設本部	松居靖雄	○
ヤマト科学(株)	仙台営業所	竹内知之	
ヤマト科学(株)	研究施設本部	中武昭方	
(株)日吉	技術部分析研究課	岸本康幸	○
(株)PFU	運用システム開発部	菊 直嘉	
第5回技術者連絡会出席者	69名	意見交換会出席者	47名

第6回実務者連絡会の予定について

大学等環境安全協議会第6回実務者連絡会の予定は次のようです。

大学等環境安全協議会第6回実務者連絡会予定

日時：平成16年11月9日（火）から11月10日（水）の中で半日ぐらい

場所：京都大学

議題

1. 実務者連絡会世話人挨拶
2. 実務者連絡会総会
3. 研修会
 - (1) 講演（未定）
 - (2) 技術報告（未定）
 - (3) グループディスカッション（未定）
4. 報告

（懇親会及び意見交換会：京都大学）

みなさま方の中で、実務者連絡会で発表や話したいこと、講演をお願いしたいことなどがございましたら、各世話人までお知らせください。