

作業環境測定的重要性について



坪 克仁

(株)環境管理センター
技術センター
労働衛生グループリーダー



1. はじめに

産業廃棄物処理業および資源循環業は、他の産業と比較して労働災害が多い業界といわれている。事業目的の一つである生産性の向上は、健康障害の予防、労働者の安全と健康の確保、安心して働くことのできる職場作りから生まれる。

当社は1977年に作業環境測定機関として登録を受けて以来、各種指定工場における作業環境測定および事業場外での環境モニタリング調査まで幅広く対応し、お客様の課題解決に取り組んでいる。本稿ではその経験を踏まえ、作業環境測定の進め方と、安全な職場環境作りに果たす作業環境測定の役割を紹介する。

2. 作業環境測定とは

労働安全衛生法(以下、安衛法)において、作業環境測定は「作業環境の実態を把握するため空気環境その他の作業環境について行うデザイン、サンプリング及び分析(解

析を含む)」と定義されている。つまり、作業環境測定は職場環境の有害物の状態を測定し、良好であるか否かを判断し、改善が必要な場合に対策を行うための第一歩となる。

産業廃棄物処理業は、収集運搬から中間処理、最終処分まで、幅広い作業を行う。例えば、収集運搬で有毒な化学物質を取り扱う場合、作業者はもちろん、周辺環境にも影響を及ぼす可能性がある。選別、粉碎、切断、洗浄などの工程では、大型機械設備の使用に伴う危険性や著しい騒音の発生、粉碎やふるい分け、混合作業では、粉じんが発生する。

また、有害な化学物質が含まれる産業廃棄物を中和処理、混合処理する際には大量の薬品を使用することから、ガスや蒸気の形で作業者は危険にさらされる。このように日常作業の中に、物理的な危険性と化学的な危険性が混在しており、作業環境測定による適切な環境管理が求められる。

3. 労働衛生の三管理と作業環境測定

安衛法の目的は、「職場における労働者の安全と健康を確保する」とともに、「快適な職場環境の形成を促進する」ことである。従業員を作業に伴う災害から守るために、次に示す「労働衛生の三管理」を総合的に取り組むことが大切である。

①作業環境管理＝場所

作業環境管理の目的は、職場環境に起因する健康障害を防止することである。「作業環境測定」により客観的に場所の状況を確認、評価、改善できる。従って、労働衛生の三管理における根本的な対策の一つといえる。

②作業管理＝作業方法

作業手順、時間、作業量、姿勢や保護具の着用などを適切に管理し、作業者への負荷を少なくする。

③健康管理＝健康診断

健康診断を通じて作業者の健康状態を確認し、作業環境や作業内容との関連も検討し、健康障害を予防する。

4. 作業環境測定を行うべき作業場

作業環境測定の測定回数および記録の保存などが定められている作業場は表1に示すとおりであり、太枠内の測定は作業環境測定士が行うこととされている。

5. 作業環境測定士の役割

作業環境測定士は、職場環境を改善し、労働者の健康を守ることを目的とした職場の有害物質測定を行う国家資格であり、作業環境測定の①デザイン（調査計画）、②サンプリング（試料採取）、③分析（解析を含む）を行う。作業環境測定士は、有害要因が人体に与える影響や施設・設備・作業工程・作業方法などにおける問題点、有害要因の特徴などに関する知識と測定技術を身に付けており、職場環境の改善、継続

した支援を行う上で不可欠な存在となっている。

6. 作業環境測定デザインのとは

作業環境測定士は、作業場の状況、作業工程、作業方法、作業者の行動範囲、有害因子の性状といった情報を精査し、測定項目や測定位置などの調査計画を設計する。これを作業環境のデザインといい、作業環境測定基準（昭和51年労働省告示第46号）に従って行われる。

7. 作業環境測定のサンプリング方法

作業環境の評価作業場を対象としたA・B測定と作業者を対象としたC・D測定がある。それぞれの概要を以下に示す（図1）。

〈A測定〉

平均的な作業環境の状態を把握するため、作業場全体に等間隔で配置した測定点でサンプリングを行う。

〈B測定〉

有害物質の濃度が最も高くなり、最も作業環境が悪くなると予想される作業時の作業位置でサンプリングを行う。

〈C・D測定〉

作業者の襟元（呼吸域）にサンプラー（試料採取機器）を装着した個人サンプリング法である。C測定は平均的な状態の把握を目的とし、D測定はB測定同様、有害物質の濃度が最も高くなるとされる作業でのサンプリングでC測定を補う。

8. 測定および分析方法

作業環境測定基準（昭和51年労働省告示第46号）に定められた作業環境測定士による測定および分析方法を表2に示す。

9. 作業環境測定の評価および管理区分決定

作業環境測定結果の評価は、作業環境評

表1 作業環境測定を行うべき作業場（安衛法施行令第21条）

作業場の種類 (労働安全衛生法施行令第21条)		関連規則	測定項目	測定回数	記録の 保存年数	
1	土石、岩石、鉱物、金属又は炭素の粉じんを著しく発散する屋内作業場	粉じん則 第26条	空気中の粉じん濃度、 遊離けい酸含有率	6月以内 ごとに1回	7	
2	暑熱、寒冷又は多湿の屋内作業場	安衛則 第607条	気温、湿度、ふく射熱	半月以内 ごとに1回	3	
3	著しい騒音を発する屋内作業場	安衛則 第590条 第591条	等価騒音レベル	6月以内 ごとに1回	3	
4	坑内作業場	安衛則 第592条 第603条 第612条	(1) 炭酸ガスの停滞場所	空気中の 炭酸ガス濃度	1月以内 ごとに1回	3
	(2) 通気設備のある坑内		通気量	半月以内 ごとに1回	3	
	(3) 28℃を超える場所		気温	半月以内 ごとに1回	3	
5	中央管理方式の空調調和設備を設けている建築物の室で、事務所の用に供されるもの	事務所則 第7条	空気中の一酸化炭素 および二酸化炭素の 含有率、室温及び外 気温、相対湿度	2月以内 ごとに1回	3	
6	放射線業務を行う作業場	電離則 第53条 第54条 第55条	(1) 放射線業務を行う管理区域	外部放射線による線 量当量率	1月以内 ごとに1回	5
			(2) 放射性物質取扱作業室	空気中の放射性物質 の濃度	1月以内 ごとに1回	5
			(3) 事故由来廃棄物等取扱施設	空気中の放射性物質 の濃度	1月以内 ごとに1回	5
			(4) 坑内核原料物質掘採場所	空気中の放射性物質 の濃度	1月以内 ごとに1回	5
7	第1類もしくは第2類の特定化学物質を製造し、又は取り扱う屋内作業場など	特化則 第36条	空気中の第1類物質 又は第2類物質の濃 度	6月以内 ごとに1回	3 特別管理物 質について は30年間	
	石綿等を取り扱い、又は試験研究のため製造する屋内作業場	石綿則 第36条	空気中の石綿の濃度	6月以内 ごとに1回	40	
8	一定の鉛業務を行う屋内作業場	鉛則 第52条	空気中の鉛濃度	1年以内 ごとに1回	3	
9	酸素欠乏危険場所において作業を行う場合の当該作業場	酸欠則 第3条	空気中の酸素濃度 (硫化水素発生危険 場所の場合は同時に 硫化水素濃度)	その日の 作業 開始前	3	
10	有機溶剤を製造し、又は取り扱う屋内作業場	有機則第 28条	空気中の有機溶剤濃 度	6月以内 ごとに1回	3	

図1 作業環境測定の概要

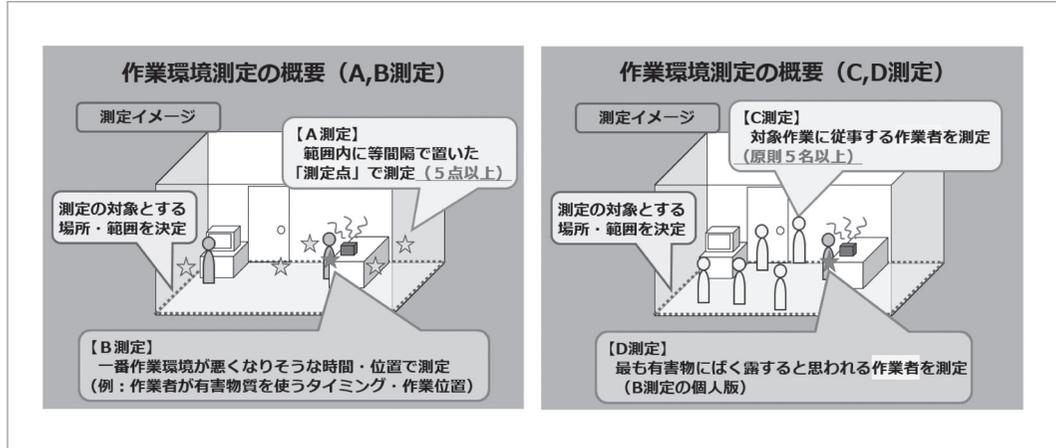
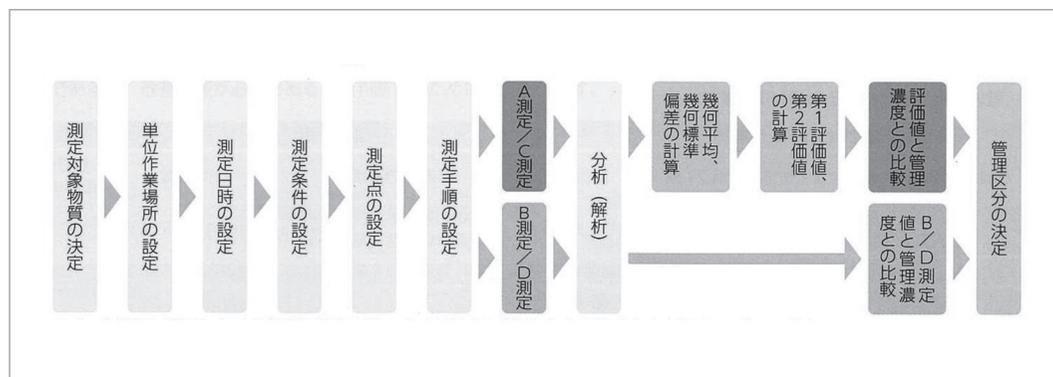


表2 試料採取・分析方法

測定の種類		試料採取方法	採取した試料の分析方法等
粉じん		分粒装置を用いるろ過捕集方法 相対濃度指示方法	重量分析方法
放射性物質	粒子状	液体捕集方法 ろ過捕集方法	全アルファ放射能計測方法 全ベータ放射能計測方法 全ガンマ放射能計測方法 放射化学分析方法 蛍光光度分析方法（気中ウラン）等
	ガス状	液体捕集方法 固体捕集方法 直接捕集方法 冷却凝縮捕集方法	
		直接濃度指示方法	
特定化学物質		液体捕集方法 固体捕集方法 直接捕集方法 ろ過捕集方法等	吸光光度分析方法 蛍光光度分析方法 ガスクロマトグラフ分析方法 高速液体クロマトグラフ方法 原子吸光分析方法 誘導結合プラズマ質量分析方法 重量分析方法等
		検知管方式	
鉛		ろ過捕集法等	吸光光度分析方法 原子吸光分析方法等
有機溶剤		液体捕集方法 固体捕集方法 直接捕集方法等	吸光光度分析方法 ガスクロマトグラフ分析方法等
		検知管方式	

図2 作業環境測定とその結果評価



(出典：公益社団法人日本作業環境測定協会「作業環境測定・評価で進めようあなたの職場の自律的な化学物質管理」パンフレットより抜粋)

基準（昭和63年労働省告示第79号）に定められた「管理濃度(E)」との比較により、第1管理区分・第2管理区分・第3管理区分の三つの区分で評価する。管理濃度は、作業環境管理の良否を判断する指標であり、測定項目ごとに設定されている。測定の結果、第3管理区分、第2管理区分となった場合、第1管理区分となるよう改善が求められる。各管理区分の概要を次に示す。

〈第1管理区分〉

作業環境管理が適切であり、作業環境が良好である。作業場のほとんど（95%以上）の場所で気中有害物質の濃度が管理濃度を超えない状態 → 現状維持するよう努める。

〈第2管理区分〉

作業環境管理になお改善の余地がある。作業場の気中有害物質の平均濃度が管理濃度を超えない状態 → 施設・設備・作業工程・作業方法など改善の措置を講じるよう努める。

〈第3管理区分〉

作業環境管理が適切ではない。作業場所の気中有害物質の平均濃度が管理濃度を超えている状態 → 施設・設備・作業工程・作業方法など直ちに改善の措置を講じ、管理区分が第1管理区分または第2管理区分となるようにする。

なお、作業場の有害要因は、有害物の性状や気流などのさまざまな影響を受け、大きく変動する。A測定、C測定の結果と管理濃度との比較は、個々の測定値と直接比較するのではなく、測定値を統計的に処理した「第1評価値」および「第2評価値」で行う。

第1評価値は、実測値から得られる高濃度側から5%にあたる推定濃度、第2評価値は、実測値の算術平均値の推定濃度を示している（図2）。

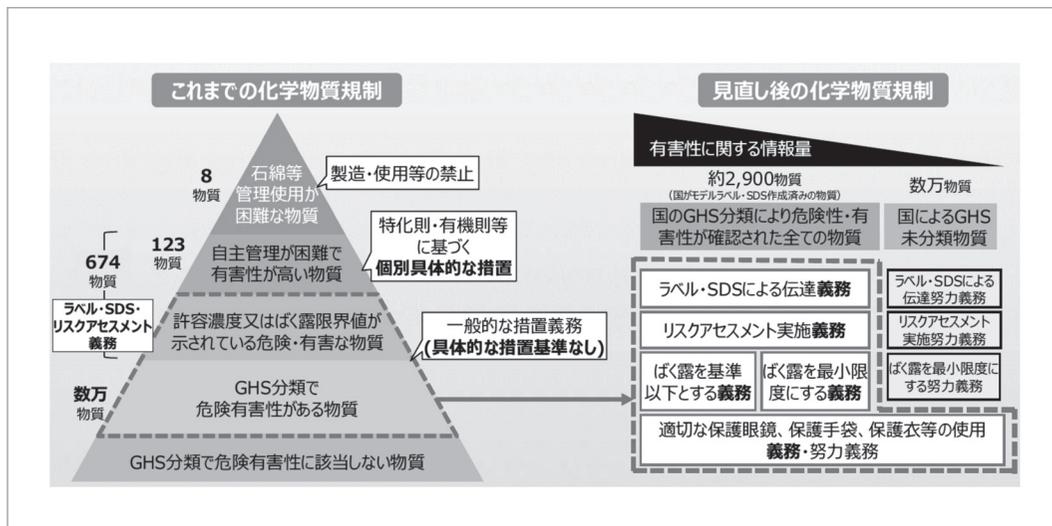
10. 新たな化学物質規制

化学物質の管理は、国により物質ごとに定められた個別の規制が長らく用いられている。しかし、規制対象外の物質は数万におよび、危険性・有害性が不明な多くの物質が使用されている。

化学物質による労働災害件数は年間450件程度で推移している。このうちの約8割は具体的な措置が決められていない物質が原因となっており、近年では印刷工場でのジクロロプロパンによる胆管がんや、染料製造工場でのオルトトルイジンによる膀胱がんといった重篤な災害などの例がある。

このような状況を踏まえ、化学物質管理の方向性は、国が基本的な枠組みや目標数値を示し、事業者はリスクアセスメントによる対策を自ら管理するという「自律的な

図3 今後の化学物質規制のあり方



（出典：厚生労働省「職場における新たな化学物質規制が導入されます」リーフレットより抜粋 <https://jsite.mhlw.go.jp/miyagi-roudoukyoku/content/contents/001277415.pdf>）

管理」へと大きく変わろうとしている（図3）。

1.1. 安衛法改正に伴う作業環境測定の後措置

自律的な管理を求められる新たな化学物質規制では、リスクアセスメントに基づくばく露防止の措置が義務付けられている。

事業者が職場環境の改善を行っても作業環境測定結果が「第3管理区分」となった場合、ばく露防止のため、次の措置を取ることが求められるようになる（令和6年4月1日施行）。

- ①作業環境の改善の可否、改善方策について「外部の作業環境管理専門家（作業環境測定士等）」の意見を聴くこと。
- ②作業環境の改善後、効果を確認するための「作業環境測定」を行うこと。

作業環境測定専門家が改善困難と判断した場合や効果確認測定結果が第3管理区分となった場合は、個人サンプリング法などによる作業環境測定を行い、有効な呼吸用保護具を使用することが求められる（第3管理区分が改善されるまで実施）（図4）。

1.2. 労働安全衛生と作業環境測定のかかり

新たな化学物質の自律的な管理で求められるリスクアセスメントでの「リスク」とは、危険性・有害性により生じるおそれのあるけがや病気の被害の大きさや発症する可能性のことをいう。リスクアセスメントは一般的に次の手順で行われる。

〈ステップ1〉

化学物質などによる危険性・有害性の特定

〈ステップ2〉

リスクの見積もり

〈ステップ3〉

リスクの評価

〈ステップ4〉

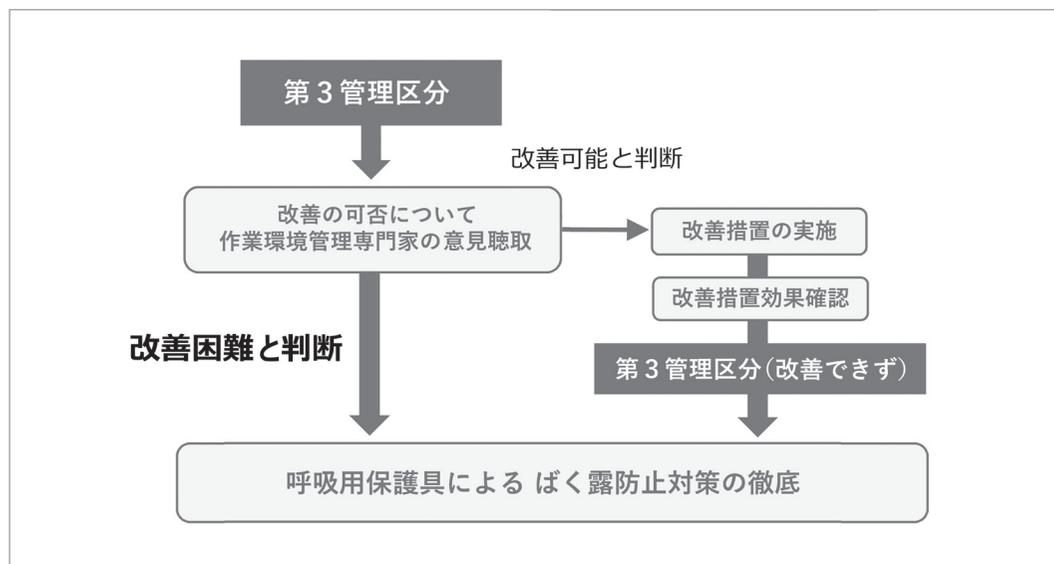
リスク低減措置

これを作業環境測定の手順と比較すると、作業環境測定は極めて有効なリスクアセスメント手法であることがわかる。

〈ステップ1〉

事業場の事前調査

図4 作業環境測定結果が第3管理区分の事業場に対する措置



(出典：厚生労働省より)「第三管理区分の事業場に対する措置の強化に係る大臣告示内容等について」抜粋 <https://www.mhlw.go.jp/content/11201250/001012818.pdf>

- = 危険性・有害性の特定
- 〈ステップ2〉
デザイン・サンプリング・分析
= リスクの見積もり
- 〈ステップ3〉
結果の評価 (管理区分の決定)
= リスクの評価
- 〈ステップ4〉
結果に基づく改善 (第2・第3区分の場合)
= リスクの低減措置

なお、新たな化学物質の管理で国が定めた「濃度基準値」では、ばく露濃度を基準以下にすることが義務付けられている。濃度基準値以下であることの確認手法にはリスクが発生する頻度、可能性、災害の程度を用いた推計法もあるが、「作業環境測定および個人ばく露」による実測法の方がより信頼性は高い。

適切な化学物質管理のためには「作業環境測定士」が相談窓口となり、低減措置の効果確認として、「作業環境測定」を実施することが有効である。リスク管理から作業環境改善まで一元的に場の管理ができる「作業環境管理」により、従業員の健康を

守ることは、優秀な人材の確保・定着、業務の効率化や企業イメージの向上といった健康経営に不可欠であるといえる。



<https://www.kankyo-kanri.co.jp/>

改訂版産業廃棄物最終処分場 維持管理マニュアル

処分場の早期廃止を実現する観点から初版発行後の13年間に各社が積み重ねてきたノウハウを集約。最終処分場の維持管理技術の向上にむけた、わが国唯一の産廃処分場の維持管理マニュアル。



- 13,200円 (税込、送料別)
- A4版・209ページ
- 令和元年9月発行

※購入希望の方は(公社)全国産業資源循環連合会ホームページからお申し込み下さい。