

作業環境測定入門

藤井 雅之*

1. はじめに

工場や事業場の職場に、労働者の健康に影響を与えるガス、蒸気、粉じん等の有害物質や騒音、放射線、高熱等の有害なエネルギーが発生する場合がある。この作業環境や職場環境は、労働者の健康障害の防止と密接に関連している。作業環境中の有害な物質等を測定する作業環境測定及び作業環境管理について、簡単に紹介する。

2. 労働衛生管理¹⁾

労働衛生管理は、職場の職業性疾病の予防と管理及び安全と健康に障害となる職業上の因子や条件の除去により、労働者の健康の保護と促進を図ることを目的の一つとする。

有害物質や有害エネルギーにより発生する職業性疾病の予防のため、原因になる要因を職場の環境から除去するか又は保護具を労働者に使用させ、健康に影響を及ぼさないようにする。

労働衛生管理は、作業環境管理、作業管理、健康管理の三つから構成され、これらを総合的に実施し健康障害を防止する一連の活動である。そして選任した産業医、衛生管理者、作業主任者等による管理体制を確立し、衛生管理を推進し、加えて労働者に正しい知識を与える労働衛生教育を行う。

作業環境管理は、作業環境測定により有害な要因の測定と把握を行い、作業環境からそれらを除き労働者への暴露をできるだけ低く抑えて作業環境を維持する活動を言う。また作業管理は、作業のやり方を適切に管理し有害因子の過剰な暴露を抑制することであり、健康管理は、健康診断等により健康障害を防止することをいう。これらの一連の活動を労働衛生管理として行う。この中で作業環境管理は、労働衛生管理を行う基本の活動となる。

3. 労働安全衛生の法体系

労働災害防止の措置や対策の推進、職場における労働者の安全と健康の確保等を目的とする法律に労働安全衛生法がある。この労働安全衛生法をはじめとする労働安全衛生の法体系を図1に示す。

前項で触れた作業環境測定は、この労働安全衛生法や多くの規則、例えば有機溶剤中毒予防規則、鉛中毒予防規則、電離放射線障害防止規則等に基づいている。そのほか作業環境測定の制度を定めた作業環境測定法も法体系に含まれる。

4. 作業環境測定¹⁾²⁾

労働者の健康障害を防止するため、定期的に有害物質や有害エネルギー等の作業環境測定を行い、必要な場合に適切な措置を実施して有害因子のレベルを低減させる。

作業環境測定には、(ア)有害な要因をある基準以下に制御する作業環境管理が目的の測定、(イ)新規設備の導入時等に作業環境の適切さを確認する測定、(ウ)健康診断の結果等から作業環境や暴露状況を再検討するために行われる測定等がある。

労働安全衛生法第65条の規定に基づく作業環境測定は、(ア)の作業環境管理を目的とする測定である。

図1の有機溶剤中毒予防規則等をはじめとする規則は、内容に違いがあるがいずれもこの作業環境測定の実施を義務付けている。法は、作業環境測定を行うべき作業場として、表12)の「①粉じん」から「⑩有機溶剤」まで10の作業場を定めている。表1に、作業場の種類毎に実施が必要な測定の種類と頻度等を示した。工場はもとより事務所もこれらの作業環境測定が必要な作業場に含まれる。

この10の作業場のうち表1に○数字で示す①⑦⑧⑩及び⑥の作業場即ち「指定作業場」の場合、測定を作業環境測定士に実施させるか作業環境測定機関に委託して実施しなければならない。

こうして実施した作業環境測定の結果を評価し、次の5項に示す基準「管理濃度」を超えた場合、施設又は設備の設置又は整備、健康診断の実施その他の適切な措置を行うことになる。

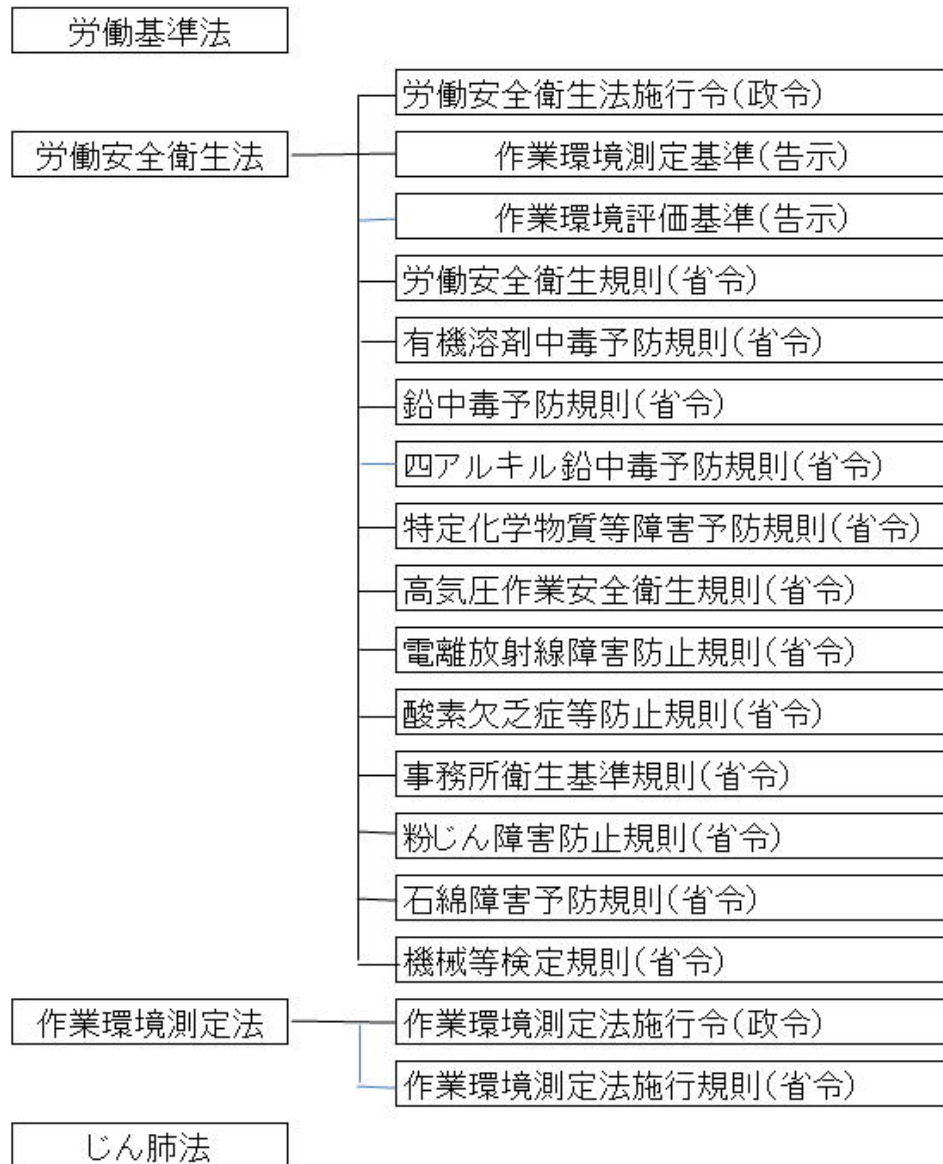


図1 労働安全衛生関連の法体系

表1 作業環境測定を行うべき作業場²⁾

作業環境測定を行うべき作業場 (○数字は指定作業場)		測定				
作業場の種類	関連規則	測定の種類	頻度 (表示の 月毎)	記録の保存 (年)		
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	粉じん障害防止規則 25条	空気中の粉じんの濃度、遊離けい酸含有率	6	7	
2	暑熱、寒冷又は多湿の屋内作業場	労働安全衛生規則 587条	気温、湿度、ふく射熱	0.5	3	
3	著しい騒音を発する屋内作業場	労働安全衛生規則 588条	等価騒音レベル	6	3	
4	抗内作業場	イ. 炭酸ガスが停滞する作業場	労働安全衛生規則 589条	炭酸ガスの濃度	1	3
	ロ. 28℃を超える作業場	労働安全衛生規則 589条	気温	0.5	3	

		ハ. 通気設備のある作業場	労働安全衛生規則 589条	通気量	0.5	3
5	中央管理方式の空気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		事務所衛生基準規則 7条	一酸化炭素と二酸化炭素の含有率、室温、外気温、相対湿度	2	3
	室の建築、大規模の修繕又は大規模の模様替えを行ったとき		事務所衛生基準規則 7条の2	ホルムアルデヒドの量	建築等の後	-
⑥	放射線業務を行う作業場	イ. 放射線業務を行う管理区域	電離放射線障害防止規則53条	外部放射線による線量当量率	1	5
		ロ. 放射性物質取扱作業室	電離放射線障害防止規則53条	空気中の放射性物質の濃度	1	5
		ハ. 坑内の核燃料物質の掘採業務を行う作業場	電離放射線障害防止規則53条	空気中の放射性物質の濃度	1	5
⑦	特定化学物質(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		特定化学物質等障害予防規則 36条	第1類物質または第2類物質の空気中の濃度	6	3 *
	令第21条第7号の作業場(特定石綿に係る物に限る)		石綿障害予防規則 36条	石綿の空気中の濃度	6	40
⑧	一定の鉛業務を行う屋内作業場		鉛中毒予防規則 52条	空気中の鉛の濃度	12	3
9	酸素欠乏危険場所において作業を行う場所の当該作業場		酸素欠乏症等防止規則 3条	空気中の酸素の濃度、ほか	作業開始前	3
⑩	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		有機溶剤中毒予防規則 28条	空気中の有機溶剤の濃度	6	3
(注)①、⑥、⑦、⑧、⑩は、指定作業場を示し、作業環境測定士による測定が義務付けられている。 * 特定の物質は30年間の保存を規定						

5. 管理濃度と管理区分³⁾

指定作業場で行う作業環境測定、つまり作業環境測定士が行う作業環境測定は、作業場の平均的な有害物質の濃度を測定する「A測定」と環境中の濃度の最も高くなる労働者の作業位置で測定する「B測定」の二種の測定から構成される。このA測定とB測定の結果から、作業環境の良否を判断する。

この作業環境の良否の判断基準に、表2の許容濃度やACGIHのTLV等がある。許容濃度などで示される暴露限界値は、個々の労働者の暴露濃度に対応した基準である。しかし法による作業環境測定から得た結果は、空气中濃度のため暴露限界の概念と違う。そのため管理濃度の概念が導入され、作業環境の良否を判断する指標として、行政の規制に用いられている。

ところが作業環境空气中の有害物質濃度は、増減し変動する。そして測定する頻度も制約があるため、測定値と管理濃度を単純に比較しても一定の判断が得られない。従って測定値を統計的に処理し、簡単に説明すれば、測定値の確立分布を考えて、高濃度側から5%に相当する値(第1評価値)と平均濃度(第2評価値)を計算する。つまりこの2つの評価値をA測定の結果から統計的に求め、管理濃度と比較して良否を判断することにした。つまり、管理濃度を超える測定値が、5%未満、又は5%以上50%以下、もしくは半分超、の三つのいずれであるかを判断する。

この評価値と管理濃度を比較した結果及び同様にB測定の結果を、表3³⁾に当てはめ、管理区分を求める。該当する管理区分により必要な改善措置を行うことになる。図2³⁾にその流れを示した。

管理区分は、良く管理されていると判断される第1管理区分、改善が必要である第3管理区分、又はその中間の第2管理区分のいずれかである。

表2.管理濃度・許容濃度・ACGIHのTLVの比較

管理濃度	作業環境管理の良否判断のため、暴露限界や管理の技術的可能性等を勘案して厚生労働大臣が定めた基準で、管理区分を決定する	
許容濃度	許容濃度は、労働者が有害物質に暴露される場合に、当該物質の空气中濃度がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者の健康上の悪い影響がみられないと判断される濃度	
	時間荷重平均濃度	1日8時間、週40時間程度の労働時間中に、肉体的に激しくない労働に従事する場合の暴露濃度(呼吸保護具を装着していない状態で、労働者が吸うであろう空气中の当該物質の濃度)の算術平均値がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪影響がみられないと判断される濃度
	最大許容濃度(天井値)	作業時間中のどの時間をとっても、暴露濃度がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪影響がみられないと判断される濃度
ADGIHの TLV	作業環境空气中の化学物質の濃度に対応するもので、その濃度の毎日繰り返して暴露されながら働いている労働者の大多数が健康に悪影響を受けることがないと考えられる条件を表す	
	時間荷重平均(TLV-TWA)	I日8時間、1週40時間の正規の労働時間中の時間荷重平均濃度で、大多数の労働者はその条件に連日繰返し暴露されても健康に悪影響を受けないと考えられる。
	短時間暴露限度(TLV-STEL)	I日の平均暴露がTLV-TWAを超えないことを条件として、短時間継続的にその環境に暴露されても、1)耐えられないほどの刺激2)慢性的又は非可逆的な生体組織の損傷3)麻酔作用による障害自己発生の危険増加、自制心の喪失又は著しい作業能率低下の起こらない濃度の限度を表す
	上限値(TLV-C)	たとえ瞬間的にでも超えてはならないピーク濃度

管理濃度：作業環境評価基準に規定

許容濃度：日本産業衛生学会勧告

ACGIH：American Conference of Governmental Industrial Hygienists

TLV：Threshold Limit Value (閾値)

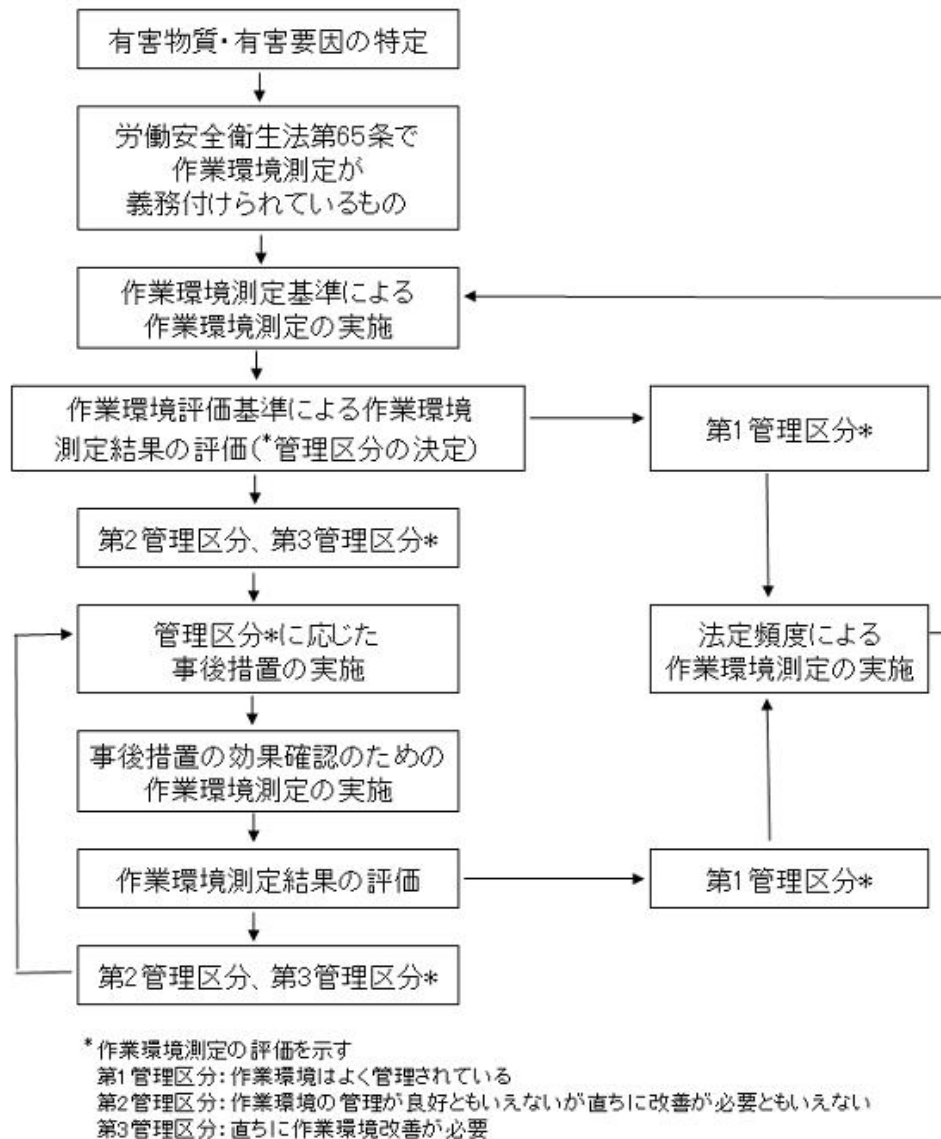
TWA：Time Weighted Average

STEL：Short Term Exposure Limit

C：Ceiling

表3.A測定とB測定を実施した場合の管理区分の基準³⁾

		A測定		
		第1評価値<管理濃度	第2評価値≤管理濃度 ≤第1評価値	管理濃度<第2評価値
B測定	B測定値<管理濃度	第1管理区分	第2管理区分	第3管理区分
	管理濃度≤B測定値≤ 管理濃度×1.5	第2管理区分	第2管理区分	第3管理区分
	管理濃度×1.5< B測定値	第3管理区分	第3管理区分	第3管理区分

図2.作業環境測定の流れ³⁾

6. おわりに

指定作業場において作業環境測定を行う作業環境測定士は、厚生労働大臣の登録を受け、作業環境の状態を正確に数値化し作業環境管理の情報を提供する任務を持つ専門家である。当社は10名を超える有資格者を抱えており、職場の作業環境の測定や改善に多くのデータや情報を提供しております。

参考文献

- 1) 滝澤顕彦“作業環境管理と作業環境測定の意義”空気清浄 Vol.44(No.2)37-41(2006)
- 2) 社団法人日本作業環境測定協会“作業環境測定のための改訂関係法令”(2005)
- 3) 社団法人日本作業環境測定協会“作業環境測定ガイドブック[0]総論編”(2005)

* 技術部 試験一課 課長