

化学物質の個人ばく露測定ガイドラインの概要

(平成27年1月 日本産業衛生学会 産業衛生技術部会)

化学物質の個人ばく露測定のガイドラインの概要

➤ 背景

- ・ リスクアセスメント義務化の下での個人ばく露測定の重要性の高まり
- ・ 個人ばく露測定(個人サンプラーを用いた測定)の導入提言(「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会」(平成22年))
- ・ 第12次労働災害防止計画における導入検討の動き

➤ 位置づけ

- ・ 本ガイドの対象範囲は、全ての化学物質、すべての作業場
- ・ 法制度上の規定や方法に関わるものではない

➤ 推奨される個人ばく露測定法の特徴

- ・ リスクに基づく、合理的・科学的な労働衛生管理を目的とする
- ・ ばく露限界値とばく露量を比較衡量することによるリスクの見積もり
- ・ 個人ばく露測定は作業者のリスクを直接正しく評価
- ・ 個人ばく露測定は欧米で従来から広く用いられ、ばく露量の評価法としてグローバルスタンダード
- ・ 個人ばく露測定では、作業者の動きや作業の多様性(移動、間欠、複数作業等)に対応しやすい
- ・ 測定を行うかどうか、測定の方法、再測定までの間隔などについて幅広く裁量・判断を行い合理的にリスクアセスメントとマネジメントを進めることが可能

化学物質の個人ばく露測定のガイドラインの概要

➤ 進め方

- ばく露の評価と管理を進める総合的なプロセス
- 事前調査からフォローアップまでの9つのステップに分けられる

1. 事前調査

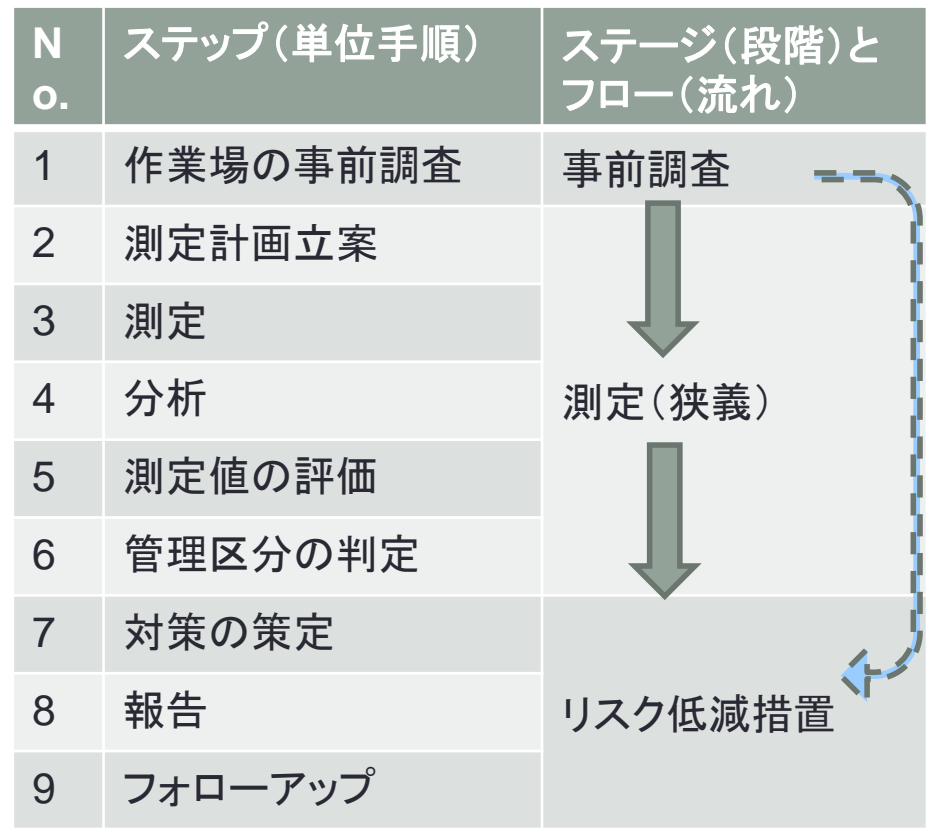
- 作業場の全般状況の把握、評価対象とする化学物質と作業者の選定、ばく露の推定など
- 同等のばく露を受ける作業者群「同等ばく露グループ」(SEG)を設定
- SEGに対し、ばく露の程度を推定(類似作業場や簡易測定の結果などから)
- 場合により測定を行わないこともある(ばく露が明らかに小さい場合や有害性が低い物質)

2. 測定

- 測定のサンプル数は基本5点以上、測定時間は8時間(1シフト)とすることが原則(1~4点の測定, 2時間までの短縮も可能)
- 短時間のばく露測定は急性の健康影響の防止を主目的に行われる
- 被測定者は同等ばく露グループからランダムに選定。

3. リスク低減措置

- 評価の結果に基づき、必要なリスク低減措置を作業場の管理者に勧告する。
- 一定期間後に作業場の再評価及び再測定を行う。その頻度は管理区分に応じて原則6月~3年とした。



化学物質の個人ばく露測定ガイドラインの概要

測定と分析

- 個人ばく露測定では、ばく露限界値と比較するため、1日(8時間)測定の場合、サンプリング時間は8時間が基本(作業環境測定とは大きく異なる)
- 作業者の呼吸域をモニターするため、サンプラーは携帯可能でできる限り作業の負担にならないことが条件
- 最近では各種センサーを内蔵したリアルタイムモニター(直読式機器)もあるこれらは補助的な測定器として有用
- 測定中の記録と観察(非日常的な作業や異常現象の確認)

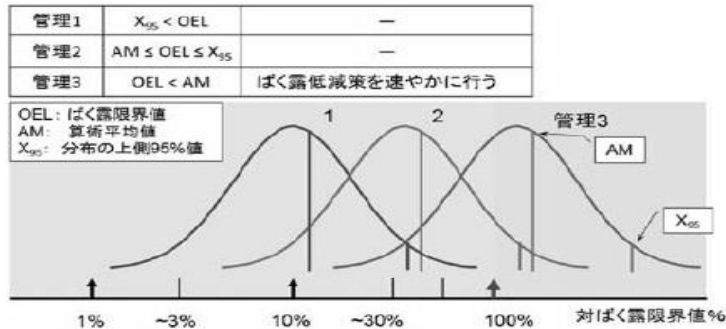
測定値の評価と判定

- 得られた測定結果について、外れ値、定量下限値以下、検出せず(ND)等の確認と取扱い
- 各測定値を時間加重平均値へ換算、統計的指標値の算出(X_{95} :対数正規分布の上側95%値、AM:算術平均値、GSD:幾何標準偏差)等の算出
- ばく露限界値(OEL)との比較

| 管理区分 | 定義 | | 解釈(判定) |
|------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1A | $X_{95} < OEL$ | $X_{95} < OEL \times 10\%$ | 極めて良好 |
| 1B | かつ | $AM < OEL \times 10\%$ | 十分に良好 |
| 1C | | $OEL \times 10\% \leq AM$ | 良好 |
| 2A | $AM \leq OEL \leq X_{95}$ かつ | $AM \leq OEL \times 50\%$ | 現対策の有効性を精査、更なるばく露低減に努める |
| 2B | | $OEL \times 50\% \leq AM$ | リスク低減措置を行う |
| 3 | $OEL < AM$ | | リスク低減措置を速やかに行う |

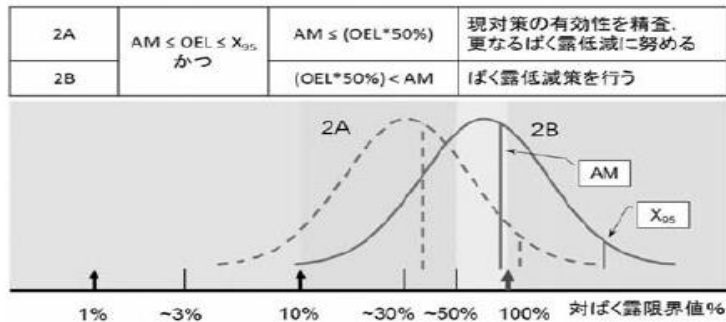
個人ばく露測定結果に基づく管理区分

日本産業衛生学会／化学物質の個人ばく露測定のガイドラインに示された管理区分（6区分）



(注: AM/X₉₅ 比を約 3 として図示)

図 2.3. 管理区分 1 ~ 3 の定義



(注: AM/X₉₅ 比を約 3 として図示)

図 2.4. 管理区分 2A, 2B の定義

OEL: ばく露限界値
AM: 算術平均値
X₉₅: 対数正規分布の95%上限値

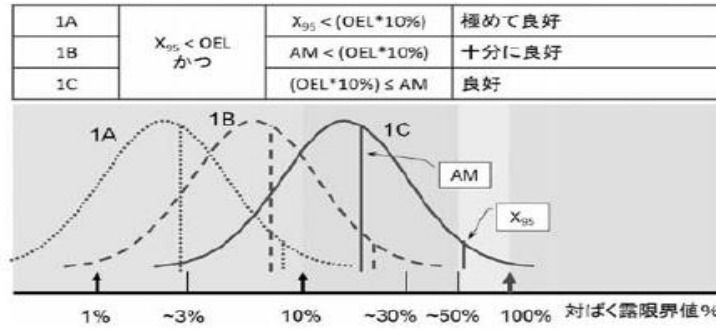
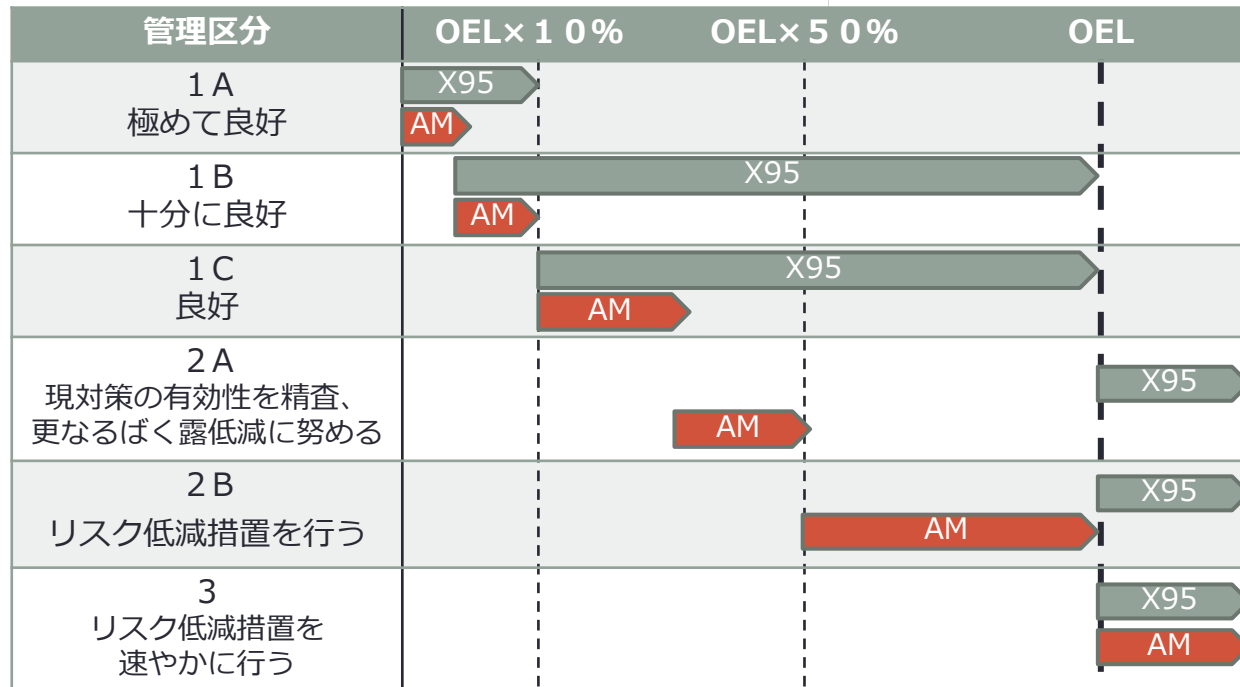


図 2.5. 管理区分 1A, 1B, 1C の定義

日本産業衛生学会個人ばく露測定のガイドラインをもとに事務局にて作成



AM/X₉₅ 比を約 3 として AM を図示

化学物質の個人ばく露測定ガイドラインの概要

➤ リスク低減措置

- 決定された管理区分に応じてリスク低減措置が必要
 - ばく露防止対策の優先順は作業環境管理、次いで作業管理。併せて健康管理、周知・教育を行う。保護具は最後の手段である(労働衛生管理の基本)
 - 必要に応じて産業医による健康管理を行う。(例)ばく露が高い(管理区分2Bまたは3)と判断されたSEGに属する作業員全員の健康状態の確認を行う
 - 特別の事情により呼吸用保護具を用いて作業に従事している場合、呼吸用保護具の防護計数、装着の有無、装着の適切さ、作業中の密着性の低下などの影響により完全に保護されないことに留意
- フォローアップ
- 対策が必ず実施されるように事業場の安全衛生活動の既存の仕組みに組み込むなど完了まで監視
 - 作業場に何らかの変更があった場合、その変更について必要な対応を行う
 - 原則として再評価、再測定を行う。その頻度は、前回の評価・測定時の管理区分などにより変わる(以下に例示)

| 再評価／ 再測定 | 管理区分(前回評価の結果) | | | | | |
|-------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|
| | 3 | 2B | 2A | 1C | 1B | 1A |
| 再評価 | 6ヶ月* | 6ヶ月* | 6ヶ月 (6ヶ月～1年) | 6ヶ月 (6ヶ月～2年) | 1年 (1～3年) | 2年 (2～3年) |
| 再測定 | 6ヶ月* (6ヶ月～1年) | 6ヶ月* (6ヶ月～1年) | 6ヶ月 (6ヶ月～2年) | 1年 (1～3年) | 2年 (1～3年) | 3年 (1～5年) |

化学物質の個人ばく露測定ガイドラインの概要

➤ 個人ばく露測定の特徴(作業環境測定と比較)※抜粋

- 測定技術

| 比較項目 | 個人ばく露測定(呼吸域測定) | 場の測定 |
|------------------------------|----------------|------|
| 「健康リスク」の直接評価 | 可能(*1) | 不可能 |
| 作業者の動き、作業の多様性への対応(近接、間欠、複合等) | 可能 | 困難 |
| 測定が困難なケース(狭あい、危険等) | ほぼなし | 時折あり |
| 作業者への負担(サンプラーの重量等) | 時折あり | なし |

*1測定結果をばく露限界値と比較することにより可能

- 制度・運用上

| 比較項目 | 個人ばく露測定(本ガイド) | 作業環境測定(法定) |
|---------|------------------|------------------|
| 対象作業場 | 全て | 屋内のみ |
| 簡易測定法 | 広く活用できる | 検知管が一部使用可 |
| 測定の方式 | 8時間測定、短時間測定 | A測定、B測定 |
| 測定時間 | 8時間(基本)、2時間まで短縮可 | 1点10分以上、全体で1時間以上 |
| サンプル数 | 5(基本)、1~4点も可 | 5以上 |
| 管理の区分 | 6区分 | 3区分 |
| 再評価、再測定 | 管理が良好なほど頻度軽減 | 定期測定(一部軽減あり) |
| 測定の進め方 | 判断・裁量の余地が多い | 規定手順に従う |

化学物質の個人ばく露測定ガイドラインの概要

ガイドライン 補足資料3

作業環境測定と個人ばく露測定の関係 (抄)

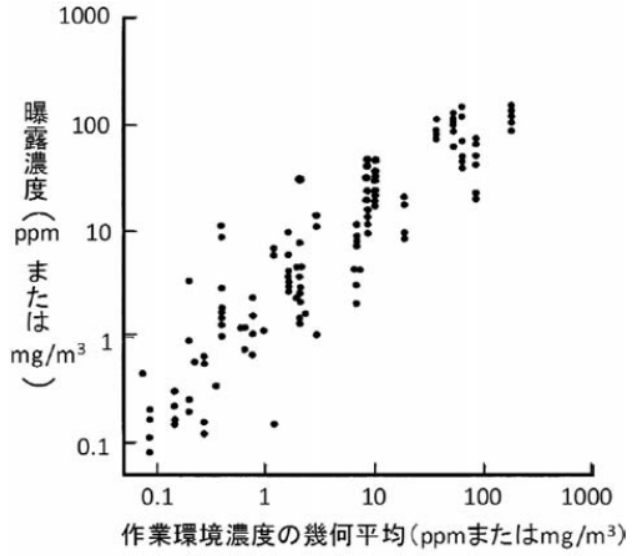


図 補-3.1. 作業環境濃度の幾何平均とばく露濃度の関係¹⁾
 (トルエン, メチルエチルケトン, 酢酸エチル, イソプロピルアルコール, 鉛ヒューム, 鉱物性粉じん, 溶接ヒューム, 石綿, アクリロニトリル, スチレン, 塩化ビニル, ベンゼン)

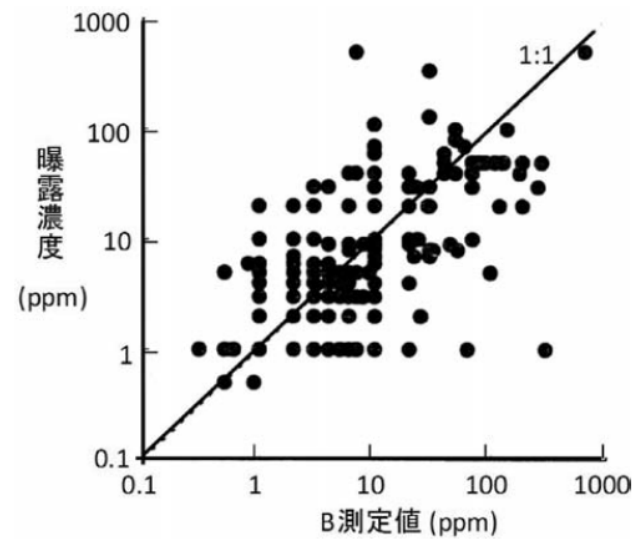


図 補-3.2. B測定値とばく露濃度の関係²⁾

表 補-3. ばく露濃度が管理濃度を超える作業員 (%)

| | 第1管理区分 | 第2管理区分 | 第3管理区分 |
|--------------------|--------|--------|--------|
| 有害物質 ³⁾ | 3.5 | 26.6 | 65.9 |
| 有機溶剤 ⁴⁾ | 4.0 | 12.8 | 36.5 |
| 鉛 ⁵⁾ | 11.0 | 21.4 | 30.0 |

- ・ 図補-3.1は作業環境濃度の幾何平均と個人ばく露濃度の関係を示したものであるが、**全体として個人ばく露濃度の方が高い傾向にある。両者の差が大きいケースでは、10倍の違いがある**
- ・ 図補-3.2はB測定値と最高ばく露者の個人ばく露濃度の関係を示したものであるが、**個人ばく露濃度がB測定値よりも高いケースが31%ある。** B測定値とは単位作業場所の中でもっとも濃度が高いと考えられる作業位置と時間であるはずだが、実際の測定では作業の妨げになるためにB測定時に測定者が作業者に近づけないなどの理由により、このようなケースが発生すると考えられる。
- ・ 表補-3は、各管理区分ごとに作業員の個人ばく露濃度が管理濃度を超える割合を示している。第1管理区分では3.5~11.0%の作業員が管理濃度を超えている。つまり「よく管理されている」と判断される**第1管理区分においても、個人ばく露濃度が管理濃度を超える作業員が少数ではあるが存在していることがわかる。**