

○個人ばく露測定に係る測定精度の担保等のための検討に資するため、作業環境測定士の必要となる人日を試算したものである。この試算にあたっては、最大限に大きな仮定を置いている。

<事業報告書（抜粋）>

	事業場数	延単位作業場所	延単位作業場の管理区分		
			第1管理区分	第2管理区分	第3管理区分
特定化学物質（3号）	38,167	172,247	165,674	4,033	2,540
金属類（4号）	7,525	39,469	36,521	1,419	1,592
有機溶剤（5号）	33,581	218,574	208,165	6,833	3,576
合計	79,273	430,290	410,360	12,285	7,708

<作業環境測定関係>

- ①事業場数：79,273 事業場
- ②延単位作業場数：430,290 作業場
- ③第二管理区分及び第三管理区分事業場数：19,933 件（=12,285 件+7,708 件）
- ④延単位作業場における第2及び第3管理区分割合；③19,933 件÷②430,290 作業場×100≒4.63% **(約5%)**
- ⑤作業環境測定対象物質数（3号から5号分）：172 物質
- ⑥⑤における製造量等合計：2,224,121 トン<47 物質分>
- ⑦濃度基準値測定対象物質：842 物質
- ⑧⑦における製造量等合計：33,111,244 トン<309 物質分>
- ⑨濃度基準値の測定対象となる延単位作業場数：②×⑧÷⑥≒6,405,873 作業場

<個人ばく露測定関係>

- 濃度基準値の確認測定（個人ばく露測定）については、技術上の指針により、呼吸域の濃度が濃度基準値を超えている場合は6月に1回、確認測定（個人ばく露測定）(⑩)の実施を求め、呼吸域の濃度が濃度基準値の2分の1を上回り、濃度基準値を超えない場合は一定の頻度で確認測定(⑪)を実施することが望ましいとしている。
- 均等ばく露作業における最大ばく露者における呼吸域の濃度が濃度基準値を超える労働者がいる単位作業場は、作業環境測定結果が第1管理区分でない単位作業場（第2管理区分及び第3管理区分となる単位作業場）と推定できる。これは、④により全体の延単位作業場の**約5%**となる<sup>1</sup>。
- ここで、全ての単位作業場を母集団として、その平均濃度の分布が幾何正規分布していると仮定すると<sup>2</sup>、④は幾何正規分布の上側5%に相当するため、幾何標準偏差の対数値(LogGSD)の1.645倍を超える分布として表される。ACGIH(2022)では、よく制御された現場でのGSDは2.0であるとしているので<sup>3</sup>、これ

<sup>1</sup> 第2管理区分は、第一評価値（上側95%値）が管理濃度以上で、第二評価値（算術平均値）が管理濃度以下の場合であるため、最大ばく露者（ばく露の程度の最も高い均等ばく露作業のうち、ばく露の程度の最も高い者）の呼吸域の濃度が管理濃度を超えることは合理的に推定される。

<sup>2</sup> 作業環境測定協会（2010）では、296の単位作業場において、それぞれ5～20の測定点の粉じんの相対濃度と標準偏差の関係は、濃度を対数変換すると、分布は正規型に近づき、幾何平均と幾何標準偏差とは独立に分布するようになることとされている（作業環境測定協会（2010）作業環境測定ガイドブック[0] 総論編 pp.154-155）。

<sup>3</sup> ACGIH（2022）では、「幾何正規分布しているのであれば、よく制御された工程における短時間ばく露値は、幾何

を前提にすると、この濃度の1/2以上の分布は、幾何標準偏差の対数值(LogGSD)の0.645倍を超える分布として示すことができる。この分布は、正規分布の確率表から、約25.9%と推定できる<sup>4</sup>。

- ⑨は年2回測定した単位作業場数の延べ数であることを踏まえ単位作業場数は⑨の1/2であり、その約5%が⑩の確認測定を年2回行い、残り約20.9%が⑪の確認測定を行うことになる。
- ⑪の測定を仮に年1回とした場合、個人ばく露測定件数は以下のとおり推計できる。
- ⑫個人ばく露測定件数；(⑩の測定件数) + (⑪の測定件数)  
= (⑨×1/2×5%×2回/年) + (⑨×1/2×20.9%×1回/年)  
≒ 989,708 作業場/年

#### <作業環境測定士による測定件数等>

⑬登録されている作業環境測定士：36,061人

#### <作業環境測定士数等について>

(日本作業環境測定協会会員データに基づき算出)

・測定機関に所属する第1種、第2種の平均人数(それぞれ6.6人、3.05人)に登録されている全ての測定機関件数(757機関)を掛けて、第1種、第2種の測定士数を算出。

第1種作業環境測定士数：757機関×6.6人≒4,997人

第2種作業環境測定士数：757機関×3.05人≒2,309人

作業環境測定士数合計：7,306人

・この場合、現状では、作業環境測定士7,306名で、②に係る作業環境測定を年2回実施していることから、作業環境測定士1人当たりの年間測定件数(⑮)は次のとおりとなる。

②×2回/年÷7,306名≒約118件(⑮)

・よって、⑫から必要な作業環境測定士数(⑯)を算出すると次のとおり。

⑫÷⑮=8,388人(⑯)

#### (個人ばく露測定と作業環境測定の1事業場当たりにより要する時間の違いを踏まえた評価)

・作業環境測定1件当たりの人日に対して、個人ばく露測定は1件当たり4倍<sup>5</sup>の人日を要すると仮定した場合、必要な作業環境測定士数は33,552人となる。

#### <検討結果>

・法令又は技術上の指針で求められる個人ばく露測定を全て作業環境測定士が行うと仮定した場合において、必要な作業環境測定士の業務量を算定したところ、33,552人分の測定業務量が増加することが推定される。

標準偏差2.0を持つ」という記載がある。(ACGIH(2022) TLVs and BEIs, p.5)

<sup>4</sup>対数正規分布の場合、横軸は $X = \log C$ となる。濃度 $C$ を超える確率が5%(上側95%)をすると、正規分布の確率表から、

$$\log C = \log GM + 1.645 \log GSD$$

となる。ここで、濃度 $C/2$ の対数は

$$\log C/2 = \log C - \log 2 = \log GM + 1.645 \log GSD - \log 2$$

となる。ここで、ACGIH(2022)では、よく制御された現場でのGSDは2.0であるとしているので、これを前提にすると、

$$\log C/2 = \log GM + 1.645 \log 2.0 - \log 2 = \log GM + 0.645 \log 2.0 = \log GM + 0.645 \log GSD$$

となり、濃度 $C/2$ を超える確率分布は、正規分布の確率表から、約26.8%となる。

<sup>5</sup>作業環境測定は1件約2時間程度、個人ばく露測定は1件約8時間程度と考え、人日を4倍と算出。技術上の指針で半年ごとに行うことが求められる個人ばく露測定は、連続モニタ等で代える場合も認められているが、ここでは、全数個人ばく露測定を行うと仮定している。