

定点測定と個別測定の測定値の比較について

1 作業別、現場別の定点測定と個別測定の測定値の比較

- (1) 労働安全衛生総合研究所（2018）のデータから、作業別、現場別の定点測定の平均値と個人測定の平均値の比較を表1から表3及び図1から図3に示す。定点測定、個人測定のいずれも質量濃度測定法による測定値である。現場D及びEについては、作業別の個人測定値はなく、1サイクル連続測定の値のみである。なお、切羽付近の測定値を比較する観点から、切羽から51m以上離れた測定点の測定値については、定点観測の平均値から除いている。
- (2) 掘削・ずり出しについては、個人測定平均値の定点測定平均値に対する比率は 0.575 ~1.304 にばらついている（表1、図1）。また、労働安全衛生研究所（2018）の図5(2)では、個人高いケース（現場A）もあるが、定点が高いケース（現場C、E）もあり、個人と定点、重機では差は認められない。

表1 定点測定値と個人測定値の比較（掘削・ずり出し）

	定点測定平均値(mg/m3)	個人測定平均値(mg/m3)	個人/定点
現場A	0.677	0.883	1.304
現場B	0.812	0.467	0.575
現場C	1.569	1.203	0.767

定点測定：切羽からの距離が51m以上の測定点を除く。

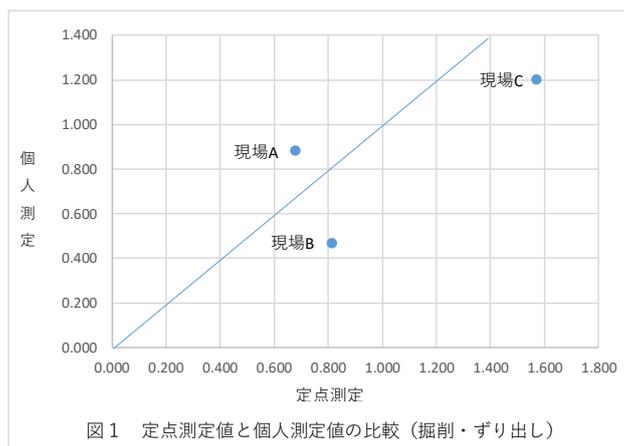


図1 定点測定値と個人測定値の比較（掘削・ずり出し）

- (3) コンクリート吹付・ロックボルトについては、定点測定平均値に対する比率は 0.322 ~3.434 であり、掘削・ずり出しと比較してばらつきが大きい（表2、図2）。なお、現場Aの個人測定からは、吹付機の不調により吹き出したセメントにばく露した個人の測定値を異常値として除いている。また、労働安全衛生総合研究所（2018）の図5(3)では、個人測定の方が高い値もあるが、重機でより高い値も測定されており、個人測定が一概に高い値とはなっていない。

表2 定点測定値と個人測定値の比較
（コンクリート吹付・ロックボルト）

	定点測定平均値(mg/m3)	個人測定平均値(mg/m3)	個人/定点
現場A	2.207	2.576	1.167
現場B	2.757	0.889	0.322
現場C	0.935	3.209	3.434

定点測定：切羽からの距離が51m以上の測定点を除く。

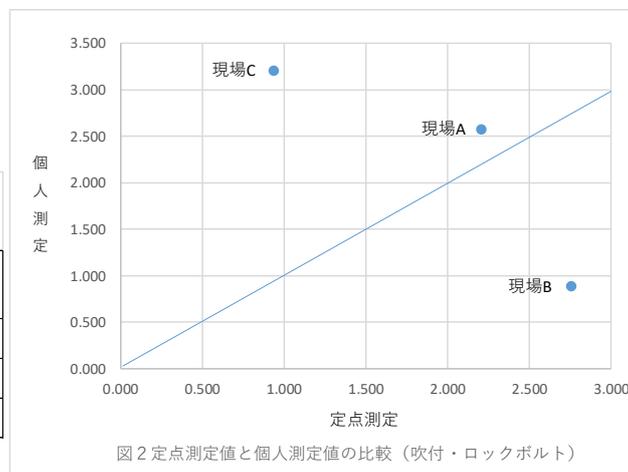


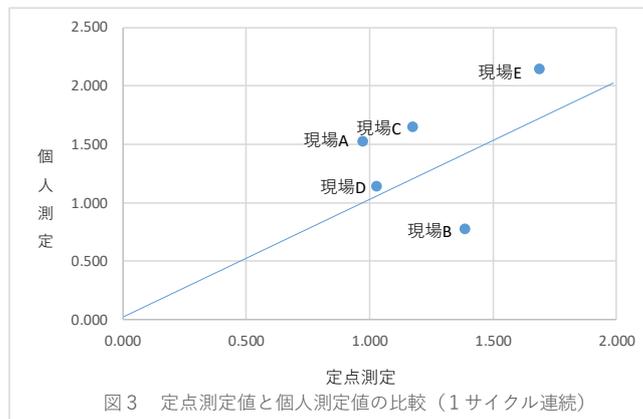
図2 定点測定値と個人測定値の比較（吹付・ロックボルト）

- (4) 1サイクル連続測定については、定点測定平均値に対する比率は0.560～1.572である(表3、図3)。なお、現場Aの個人測定結果からは、吹付機の不調による異常値を除いている。また、1サイクル連続測定における定点測定値は、切羽から25メートル以上離れているため、他の作業時と比較して、個人測定の値が定点測定よりも高めにしやすい傾向がある。

表3 定点測定値と個人測定値の比較(1サイクル連続)

	定点測定平均値(mg/m ³)	個人測定平均値(mg/m ³)	個人/定点
現場A	0.970	1.526	1.572
現場B	1.386	0.776	0.560
現場C	1.175	1.649	1.403
現場D	1.028	1.138	1.107
現場E	1.687	2.143	1.271

定点測定：切羽からの距離が51m以上の測定点を除く。



2 考察

- (1) 二つの異なる測定方法の間の系統的な片寄りの有無を評価するためには、同一の現場における同一の作業中における2つ方法の測定値に直線的な関係があるかを評価することが通常である(例：管理濃度等検討会(2017))。なお、コンクリート吹付中の遊離けい酸濃度は極めて低い(新藤ら(1985)によれば0.4%)ため、遊離けい酸濃度測定に関する比較を行う場合、コンクリート吹付作業以外の測定値で比較することが妥当である。
- (2) 掘削・ずり出し作業における比較結果については、データ数が少なく、ばらつきが大きい。表1及び図1からは、系統だった片寄りは見られない。なお、現場Bについては、調査員が個人サンプラーを装着していたため、個人測定の値が低めに出ている可能性があるが、現場Bを除いても、結論は同様である。また、労働安全衛生研究所(2019)の図5(2)においても、定点測定と個人測定における違いは見られない。
- (3) 吹付・ロックボルト作業における比較結果においても、データ数が少ないが、表2及び図2からは、系統だった片寄りは見られない。なお、調査員が個人サンプラーを装着した現場Bを除けば、若干、個人測定の方が大きい傾向があるように見えるが、ばらつきが大きくて判断は難しい。また、労働安全衛生研究所(2019)の図5(3)においても、個人測定よりも重機測定の方が高い値もあり、3つの測定法において一概に個人測定の値が高いとは言えない。
- (4) 1サイクル連続測定における比較結果においても、データ数が少ないが、表2及び図2からは、系統だった片寄りは見られない。なお、調査員が個人サンプラーを装着した現場Bを除くと、定点測定値と個人測定値は、おおむね直線関係にある。また、定点測定値は、切羽から25メートル以上離れているため、他の作業時と比較し

て、個人測定値が定点測定よりも高めにしやすいため、両者の比較には不向きなデータである。

- (5) これまでに述べた事項のほか、測定値が影響を受ける要素として、定点測定的位置、作業者が個人測定中にどのタイミングで切羽付近にいたか、換気による粉じんの拡散の状況といった要因が考えられる。また、データの欠損（例：現場 A のノズルマンの吹付機異常によるもの。）による影響も考えられる。
- (6) 以上から、限られたデータ数からは、様々な要素を踏まえて統計的な判断を下すことは困難であるが、遊離けい酸の測定値に関して考えれば、掘削・ずりだし作業中の定点測定値と個人測定値に系統立った片寄りは見られない。1 サイクル連続測定についても、信頼性の低い測定値を除けば、おおむね直線関係に収束しており、定点測定の測定点が切羽から 25 メートル以上離れているという点も踏まえれば、測定方法の違いによる系統的な測定値の違いがあることを明らかにするデータはない。

(参照文献)

新藤敏郎、平田篤夫、稲葉力（1986）トンネル坑内の浮遊粉じんについて－粉じんの性状、濃度測定、対策、新方式の集じん装置－、西松建設情報 Vol. 8 pp. 19-28

管理濃度等検討会（2017）新規粉じん計 LD-5R 型の質量濃度変換係数（K 値）について 平成 29 年度第 1 回管理濃度等検討会（平成 29 年 5 月 23 日）資料 1-2 別紙

労働安全衛生総合研究所（2018）トンネル建設工事の切羽付近における粉じん濃度測定に関する研究報告書 独立行政法人労働者健康安全機構