

集じん排気装置からの排気側の風管における漏れを把握するための 測定方法についての実験 (ロックウールを発生させた場合・粉じん飛散抑制剤を散布した場合)

サーキュレーターを使用して攪拌状態で、 32m^3 のチャンバー内にロックウールを発生させた。1回あたりの散布量は 1.6g （ロックウールを 1.28g 、カルサイトを 0.32g ）とし、3本使用して計 4.8g を発生させた。散布が終了したと同時にサーキュレーターを停止し、写真に示すように作業員2名がタイベック（アゼアス㈱社製）を着用し、全面形電動ファン付呼吸用保護具（AP-S185PV3：重松製作所とサカキ BL-711H：興研）を装着して作業場内に入り、ロックウールを床にばらまく作業やもみほぐすような模擬的な作業を行った。

集じん排気装置の換気回数は6回換気とし、作業室の条件は、図に示す位置に壁を設置した場合と設置しなかった場合において測定を実施した。また、粉じん飛散抑制剤を使用した実験は壁を撤去した条件の時に実施した。

各測定器の設置場所は集じん排気装置の排気口の中の位置、作業室内、セキュリティゾーン内とした。

作業室内の測定はロックウールを発生させた直後に、集じん排気装置を稼働させない状態でφ25mmのメンブランフィルターを装着し、カウル付きホルダーを接続した手動式採取器（ $100\text{mL} \times 10$ 回）を使用して、1Lの測定を5か所（①～⑤の測定点）実施した。なお壁を取り外した実験では、セキュリティゾーン内の測定2か所（⑥と⑦）を追加して実施した。

その後集じん排気装置を稼働させた状況で模擬作業を実施し、20分又は30分経過時にろ過捕集の測定を実施した。

測定終了後、作業員2名はセキュリティゾーンへ移動し、更衣室でタイベックを脱ぎ、洗浄室でエアシャワーを浴びて、前室から外へ出て作業終了とした。

なお最後の実験の時に作業室内に粉じん飛散抑制剤（アステクターS：川口薬品工業㈱）を噴霧し、床に落ちているロックウールの除去作業の実験を行った。なお、粉じん飛散抑制剤はロックウールを除去する作業の前に1回、掃除終了後に1回の計2回（約2L）噴霧した。

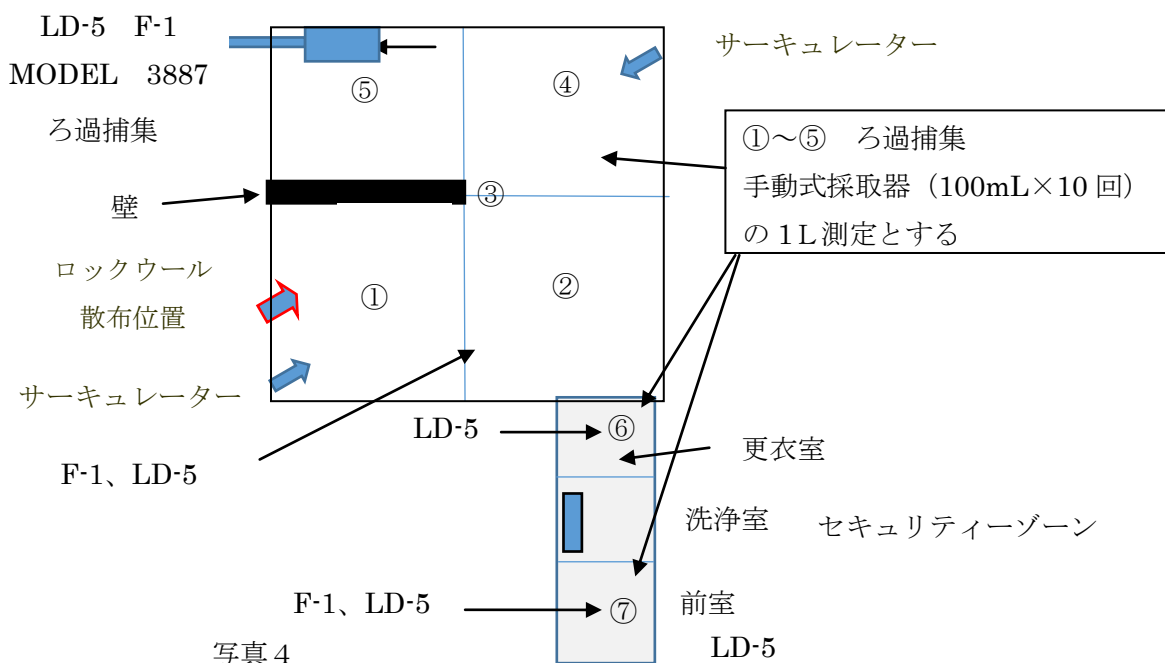


図1 各種測定機器の配置状況



写真1 作業者 2 名



写真2 作業室内における測定状況



写真3 作業室における模擬作業



写真4 実験に使用した粉じん飛散抑制剤



写真5 粉じん飛散抑制剤の噴霧（1回目）



写真6 粉じん飛散抑制剤噴霧の清掃作業



写真7 粉じん飛散抑制剤噴霧（2回目：清掃後）

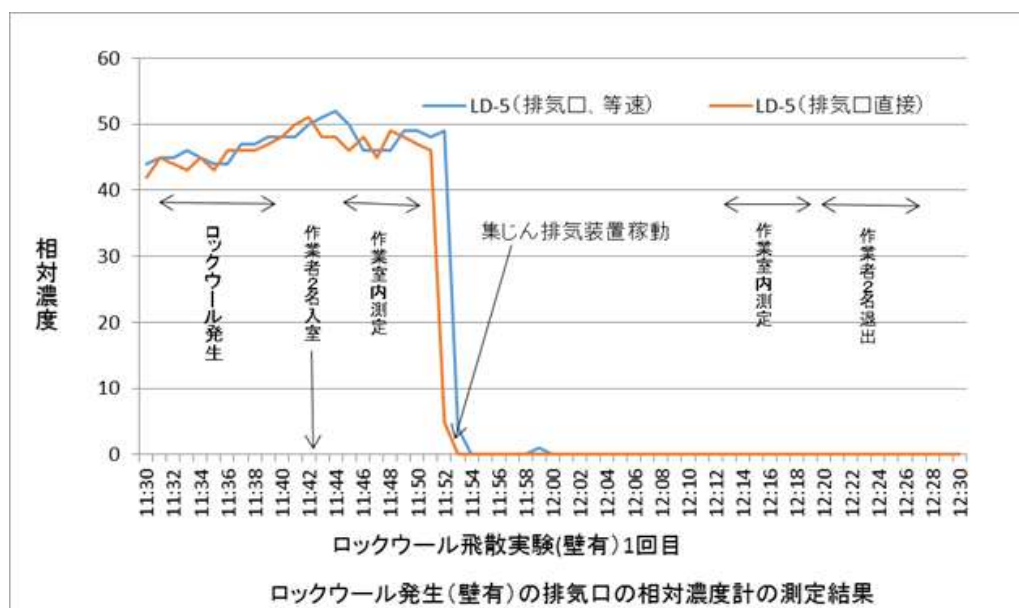


図1 ロックウール飛散実験（壁有：排気口）の測定結果

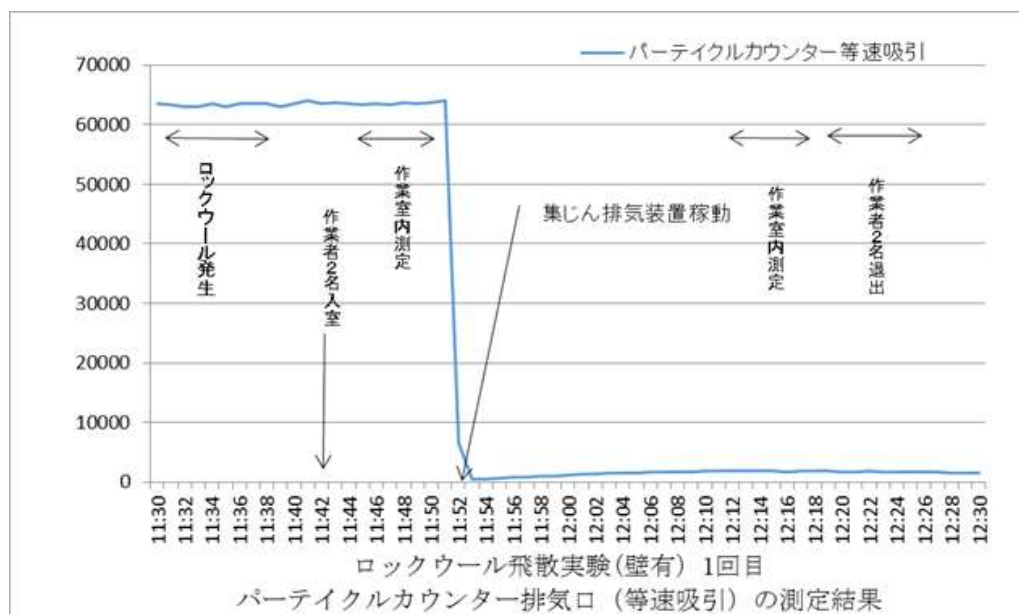


図2 ロックウール飛散実験(壁有：排気口)の測定結果

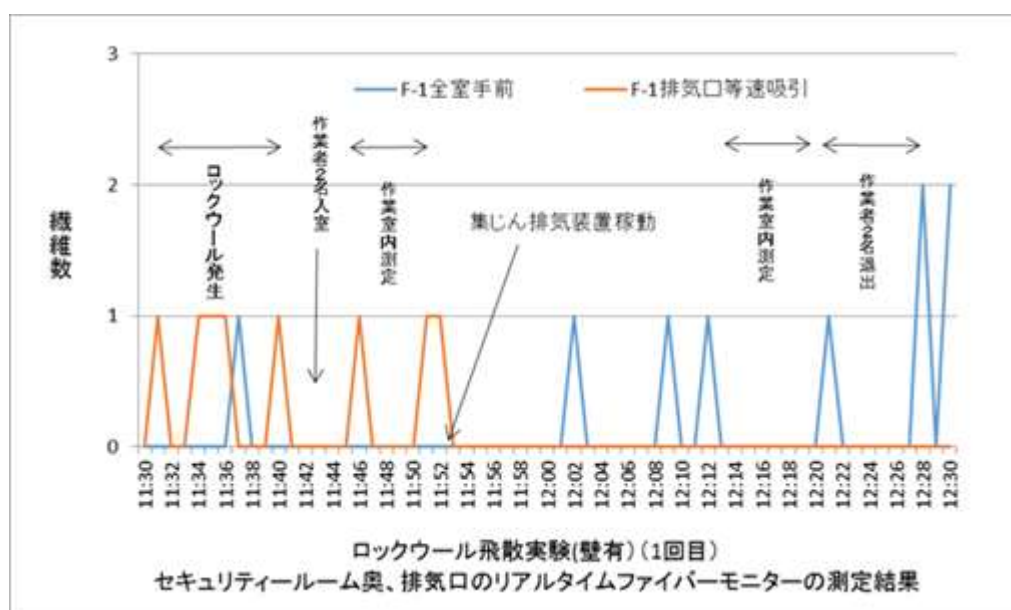


図3 ロックウール飛散実験(壁有：排気口とセキュリティールームの関係)(F-1)

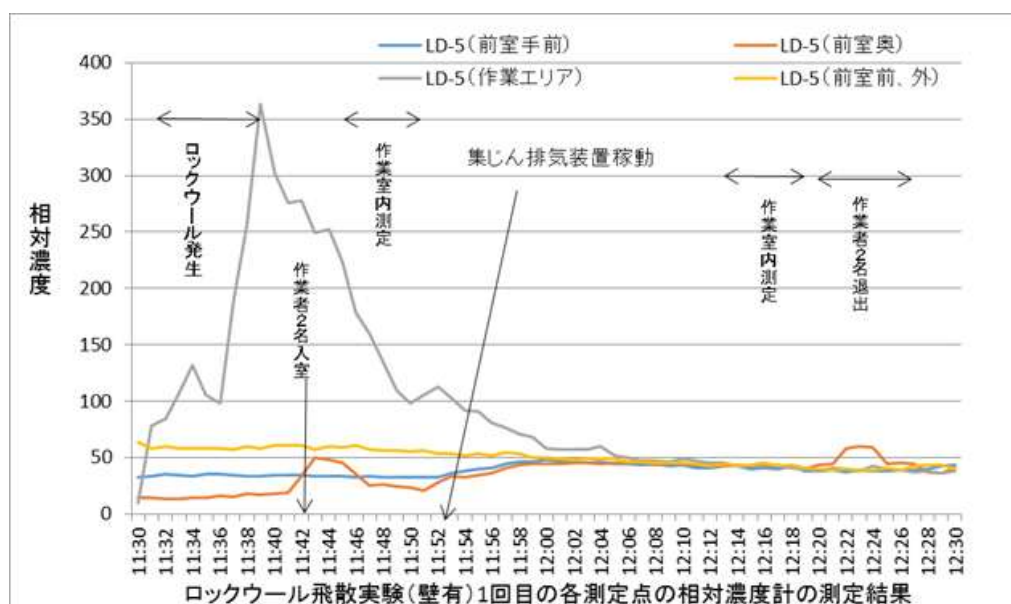


図4 ロックウール飛散実験(壁有)(各測定点別の相対濃度計の結果)

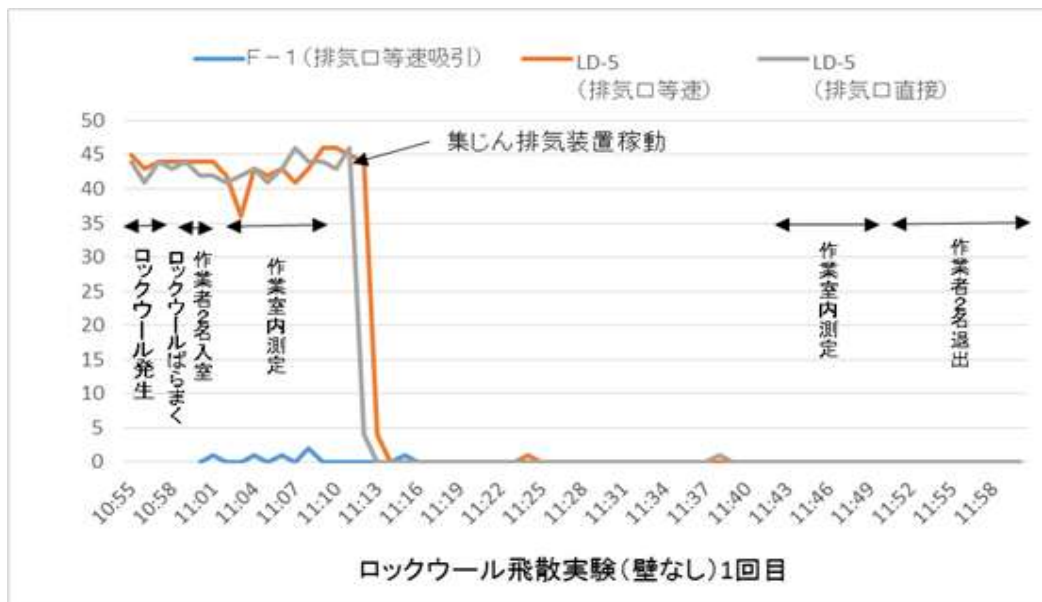


図5 ロックウール飛散実験（壁なし：1回目）（排気口のF-1と相対濃度計の測定結果）

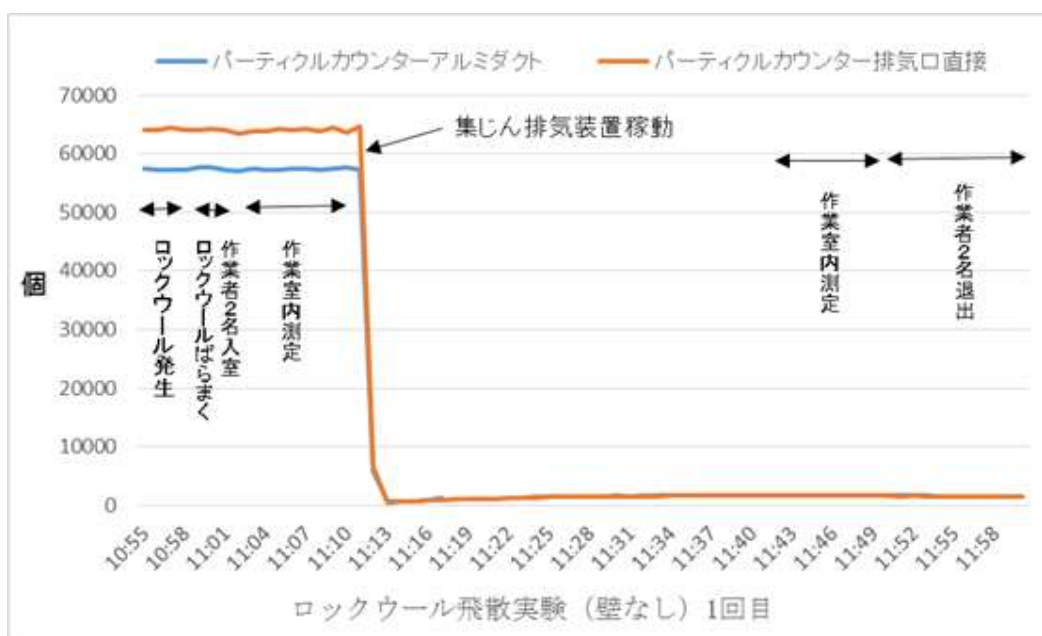


図6 ロックウール飛散実験（壁なし：1回目）（排気口のパーティクルカウンターの測定結果）



図7 ロックウール飛散実験（壁なし：1回目）（作業場内のF-1の測定結果）

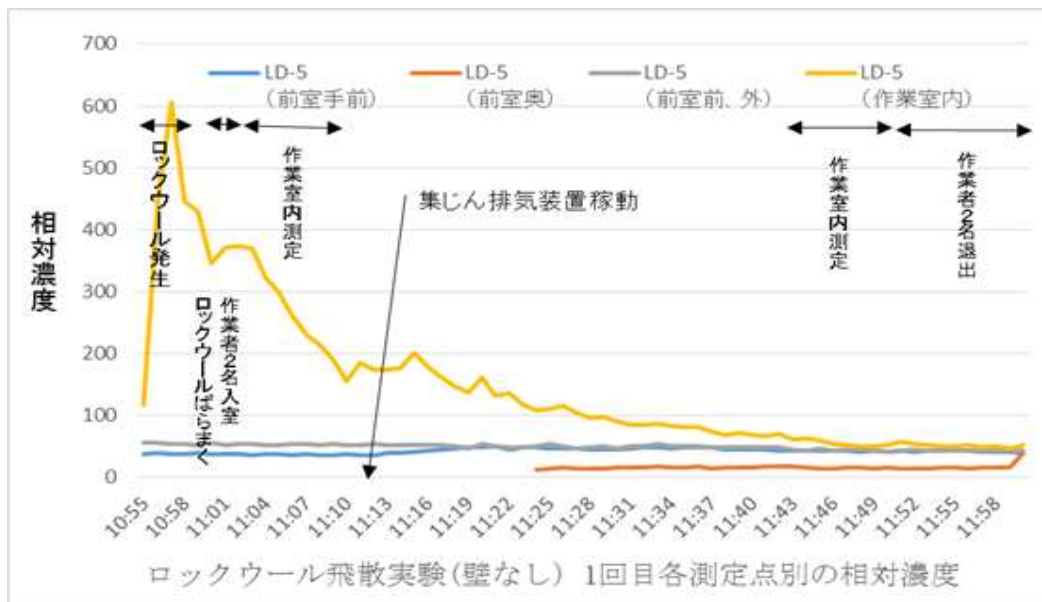


図8 ロックウール飛散実験（壁なし：1回目）（各測定点の相対濃度の結果）

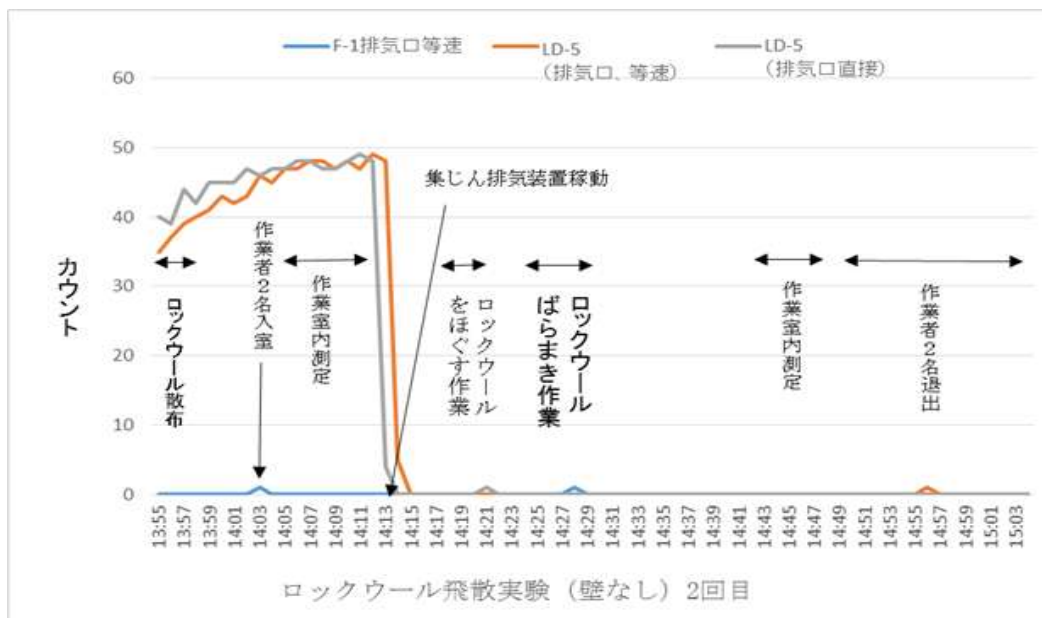


図9 ロックウール飛散実験（壁なし：2回目）（排気口のF-1、相対濃度計の結果）

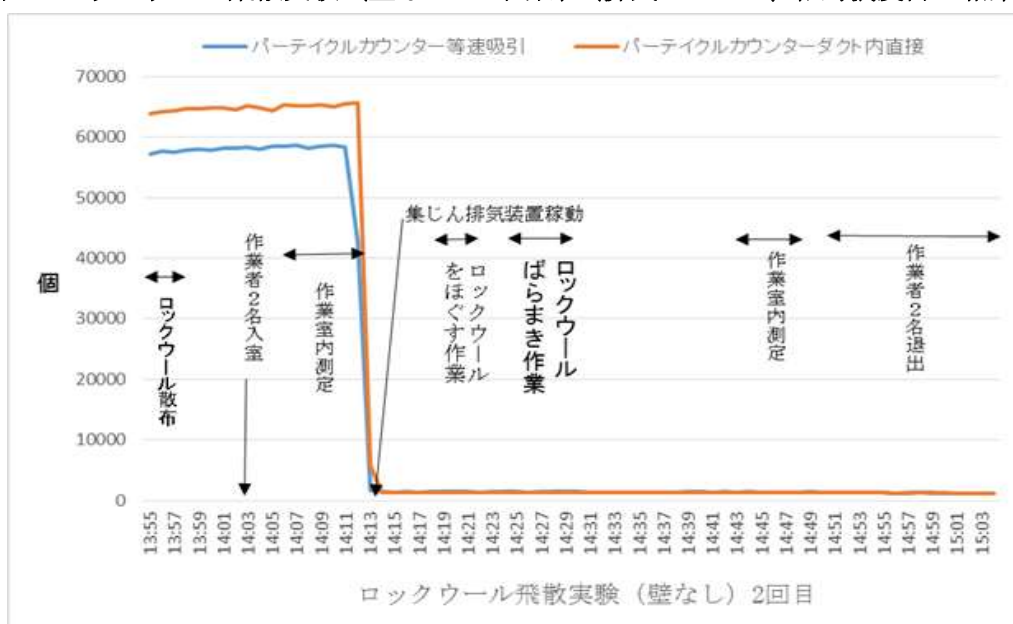


図10 ロックウール飛散実験（壁なし：2回目）（排気口のパーティクルカウンターの結果）



図 11 ロックウール飛散実験（壁なし：2回目）（作業場内の F-1、相対濃度計の結果）

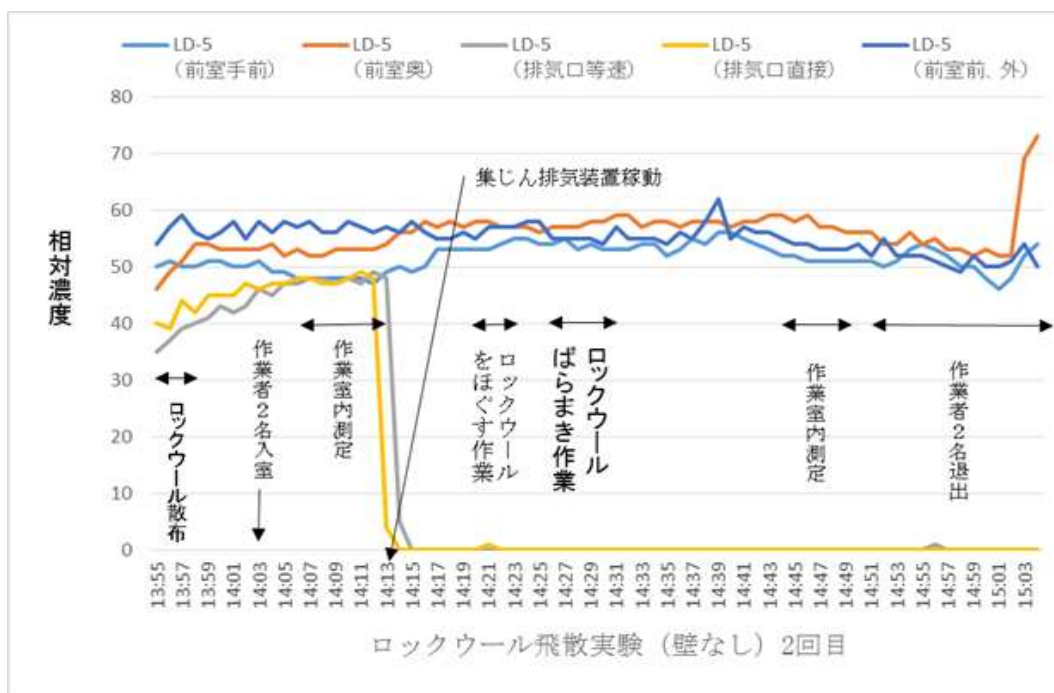


図 12 ロックウール飛散実験（壁なし：2回目）（各測定点の相対濃度の結果）

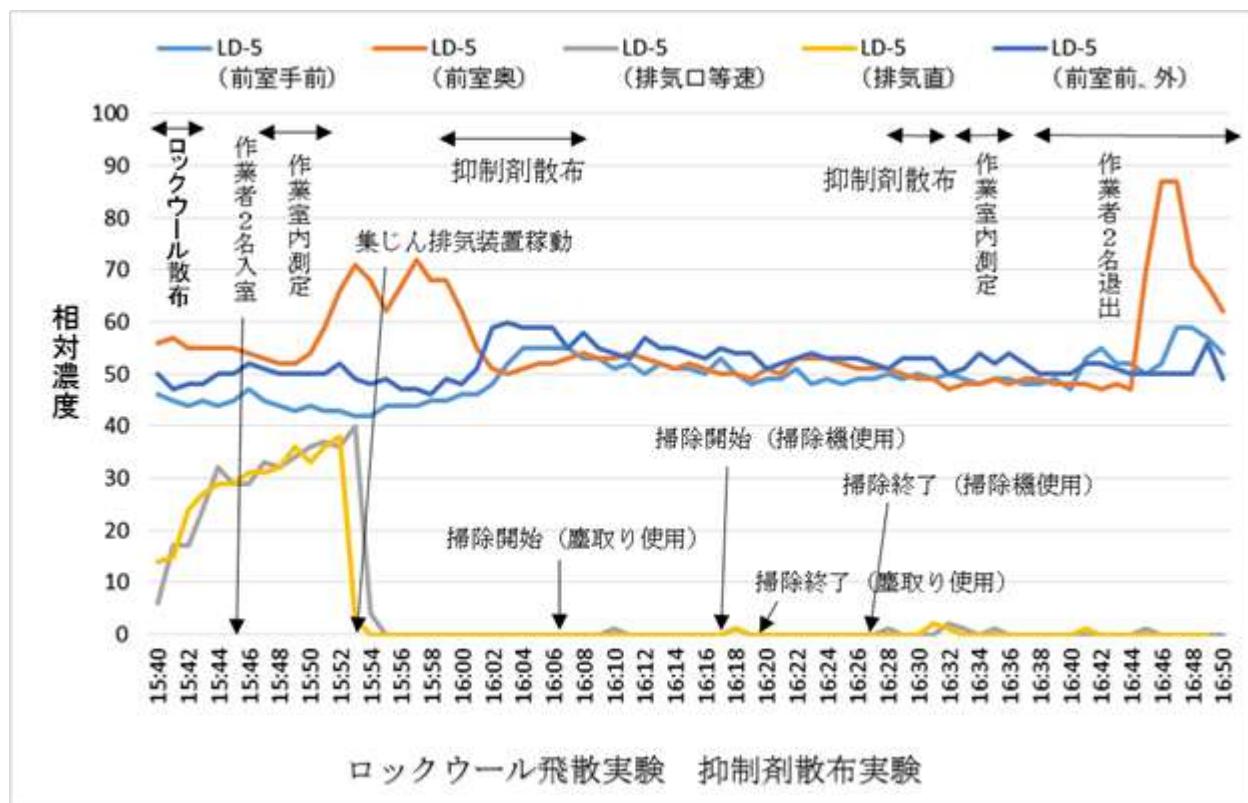


図 13 ロックウール飛散実験（壁なし）抑制剤散布試験（各測定点別相対濃度計の結果）

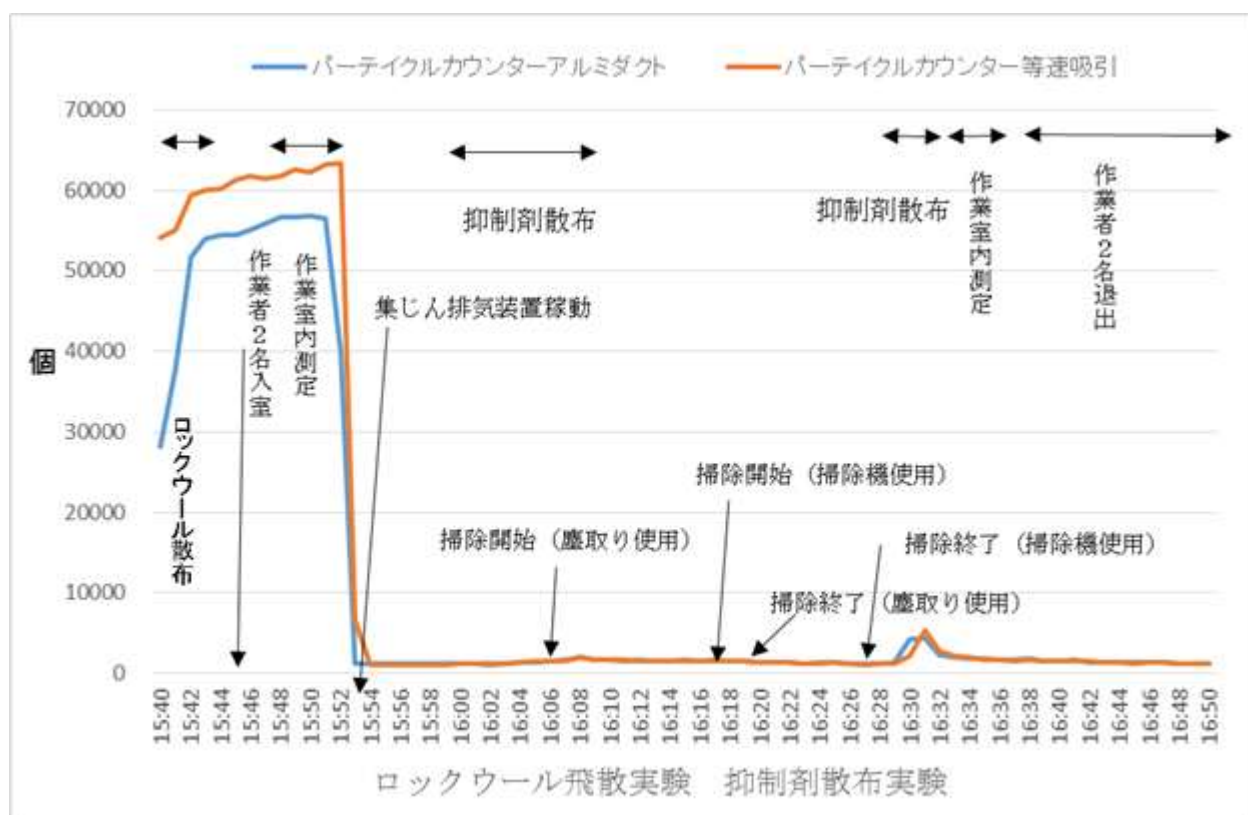


図 14 ロックウール飛散実験（壁なし）抑制剤散布試験排気口のパーティクルカウンターの結果）

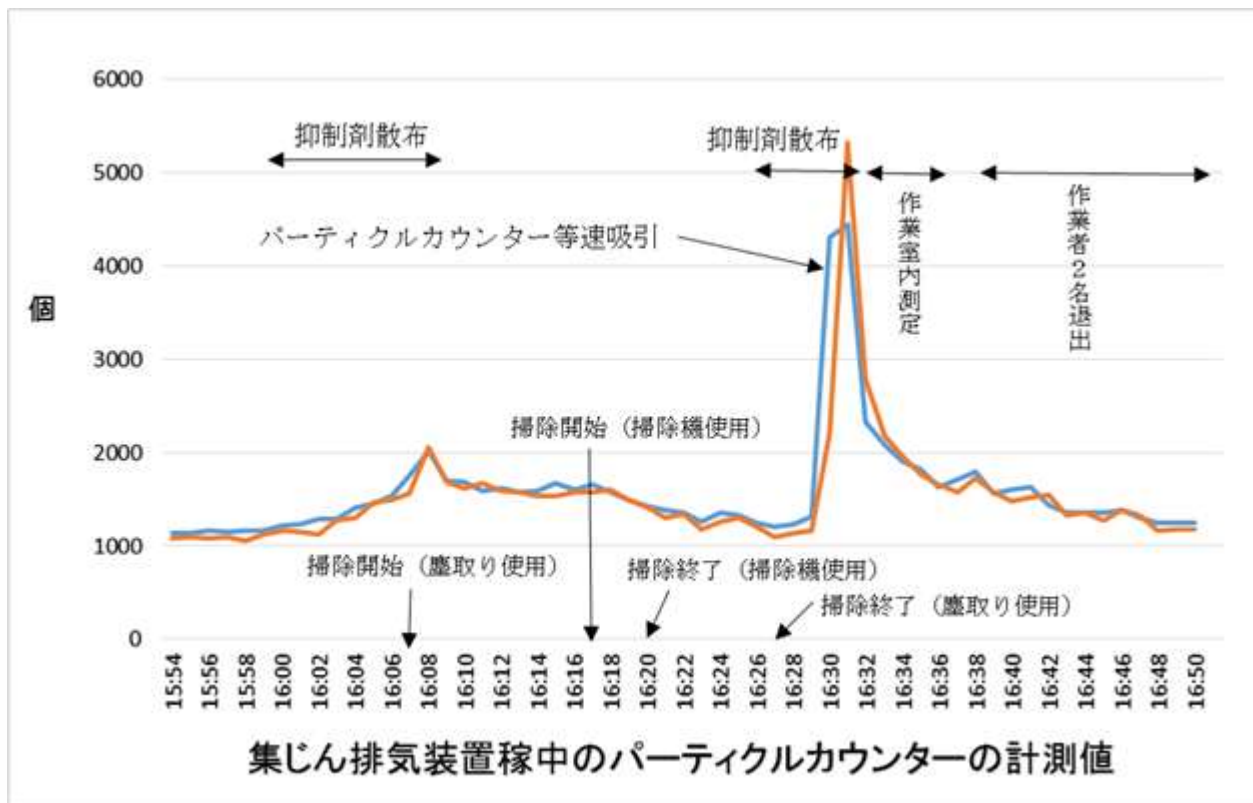


図 15 ロックウール飛散実験（壁なし）抑制剤散布試験排気口のパーティクルカウンターの結果）
（集じん排気装置稼働時）

ロックウール飛散実験（壁なし）抑制剤散布試験におけるリアルタイムファイバーモニター（F-1）の計測結果は、全ての時間において「0 カウント」であったため、図は作成していない。

表1 2013.11.6～7 ロックウール散布実験 計数結果

作業内容			測定点	フィルター	採気量	繊維数濃度	平均濃度	定量下限
				径 (φ mm)	(L)	(f/L)	(f/L)	(f/L)
障害物あり	1回目	ロックウール散布後 作業室内	①	25	1	5592.89	4345.24	284.48
			②	25	1	5055.11		284.48
			③	25	1	3226.67		284.48
			④	25	1	5001.33		284.48
			⑤	25	1	2850.22		284.48
		排気開始後 退室前 作業室内	①	25	1	537.78	365.69	284.48
			②	25	1	645.33		284.48
			③	25	1	537.78		284.48
			④	25	1	0.00		284.48
			⑤	25	1	107.56		284.48
		排気ダクト		47	370	0.00		1.95
	2回目ロックウールばら撒き状態	ロックウール散布後 作業室内	①	25	1	11616.00	7873.07	284.48
			②	25	1	7528.89		284.48
			③	25	1	6238.22		284.48
			④	25	1	6560.89		284.48
			⑤	25	1	7421.33		284.48
		排気開始後 退室前 作業室内	①	25	1	860.44	634.58	284.48
			②	25	1	699.11		284.48
			③	25	1	430.22		284.48
			④	25	1	537.78		284.48
			⑤	25	1	645.33		284.48
		排気ダクト		47	460	0.59		1.57
	3回目 掃除後	ロックウール散布後 作業室内	①	25	1	12422.67	7561.16	284.48
			②	25	1	9034.67		284.48
			③	25	1	6238.22		284.48
			④	25	1	5915.56		284.48
			⑤	25	1	4194.67		284.48
		排気開始後 退室前 作業室内	①	25	1	860.44	828.18	284.48
			②	25	1	1398.22		284.48
			③	25	1	537.78		284.48
			④	25	1	484.00		284.48
			⑤	25	1	860.44		284.48
		排気ダクト		47	500	0.00		1.44
障害物なし	1回目 ロックウールばら撒き状態	ロックウール散布後 作業室内	①	25	1	9895.11	7442.84	284.48
			②	25	1	9895.11		284.48
			③	25	1	6991.11		284.48
			④	25	1	5055.11		284.48
			⑤	25	1	5377.78		284.48
		排気開始後 退室前 作業室内	①	25	1	268.89	763.64	284.48
			②	25	1	1398.22		284.48
			③	25	1	322.67		284.48
			④	25	1	1290.67		284.48
			⑤	25	1	537.78		284.48
		セキュ奥側	⑥	25	1	215.11		284.48
		セキュ手前側	⑦	25	1	0.00		284.48
		排気ダクト		47	500	0.00		1.44
	2回目 ロックウールばら撒き状態	ロックウール散布後 作業室内	①	25	1	5915.56	3656.89	284.48
			②	25	1	3656.89		284.48
			③	25	1	3334.22		284.48
			④	25	1	3603.11		284.48
			⑤	25	1	1774.67		284.48
	掃除後	排気開始後 退室前 作業室内	①	25	1	2366.22	1462.76	284.48
			②	25	1	1505.78		284.48
			③	25	1	1290.67		284.48
			④	25	1	1290.67		284.48
			⑤	25	1	860.44		284.48
		セキュ奥側	⑥	25	1	215.11		284.48
		セキュ手前側	⑦	25	1	0.00		284.48
		排気ダクト		47	510	0.53		1.41
	飛散抑制剤散布後	ロックウール散布後 作業室内	①	25	1	7421.33	4947.56	284.48
			②	25	1	6345.78		284.48
			③	25	1	3979.56		284.48
			④	25	1	2957.78		284.48
			⑤	25	1	4033.33		284.48
	掃除後	排気開始後 退室前 作業室内	①	25	1	53.78	64.53	284.48
			②	25	1	0.00		284.48
			③	25	1	53.78		284.48
			④	25	1	215.11		284.48
			⑤	25	1	0.00		284.48
		セキュ奥側	⑥	25	1	0.00		284.48
		セキュ手前側	⑦	25	1	0.00		284.48
		排気ダクト		47	570	0.48		1.26
障害物なし	ロックウールばら撒き状態	作業室内	F-1K	25	186.5	965.98		12.71
		作業室内	F-1K	25	154.3	936.67		11.52
		排気ダクト	F-1K	25	168.7	0.00		1.69
		排気ダクト	F-1K	25	170.2	0.00		1.67

*セキュ奥側・手前側：セキュリティゾーンの作業室側をセキュ奥側、外部からの入り口側を手前側とした

*定量下限：50視野中に1本の繊維があった場合の95%信頼限界に相当する値

は定量下限値以下の結果

差圧計の表示値と集じん排気装置の1次・2次フィルター等の交換目安について

32m³のチャンバー内にロックウール発生させ、集じん排気装置を稼働して模擬実験を実施していく中で、図1に示すとおり差圧計（PL10：長野計器㈱）に変化が見られた。

作業開始の作業場内の差圧は-2.9paであったが、約50分経過後の差圧が-2.3paと低くなった。特に養生の破れ等は見られなかったため、集じん排気装置の1次・2次フィルターがロックウール等で詰り、集じん排気装置の吸引能力の低下を引き起こし、差圧が低くなったものと判断し、集じん排気装置の1次・2次フィルターを確認した。写真1、写真2にその時のフィルターを示した。写真に示すとおりフィルターにロックウールやカルサイトが付着した形跡が見られたため1次・2次フィルターを交換し、その後作業場内の差圧を確認したところ-2.7paになった。

差圧計による表示値の低下の原因としては、「養生部分の破損」以外に「集じん排気装置の吸引能力の低下」も原因の一つであることが判明した。

差圧計の表示値の活用としては、連続的に監視を行い、例えば、1日の作業時間の中で定期的に排気口の風速を確認することで、差圧計の表示値と排気口の風量の低下の両方のデータから、1次・2次フィルターの交換時期の目安としての判断材料となることがわかった。

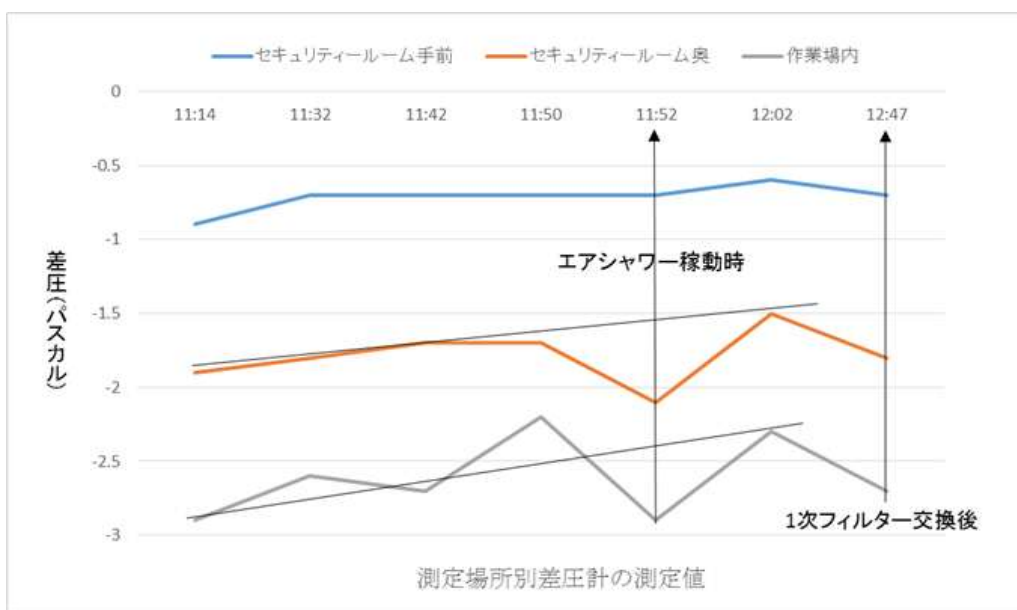


図1 ロックウール飛散実験における各設置場所別の差圧計の変化

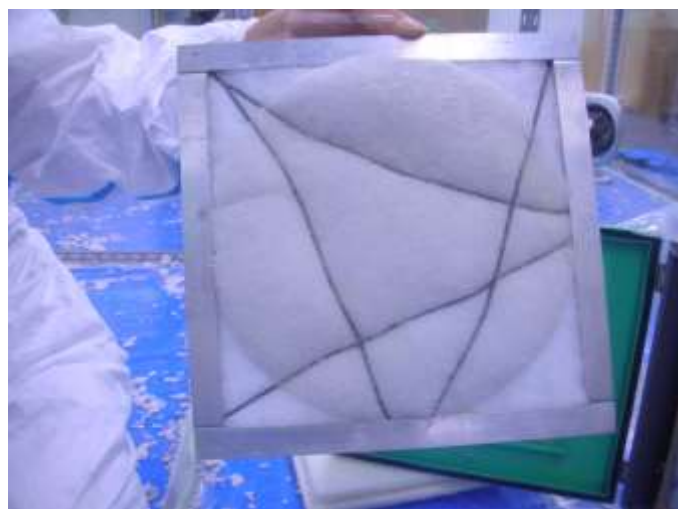


写真1 1次フィルターの状況



写真2 新品（左）と目詰り（右）したフィルター