

株式会社メイコー商事 殿

試験報告書

電気集塵機による浮遊ウイルスの除去性能評価試験

(ワンパス式)

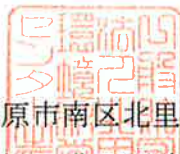
北生発 2020_0064 号

2020年7月9日

神奈川県相模原市南区北里1丁目15番1号

一般財団法人 北里環境科学センター

理事長 山田 陽城



試験内容を公表する際は、結果の表記等について専門的な立場から確認させていただいております。

なお、確認目的と申込様式は、ホームページに掲載しております。

(http://www.kitasato-e.or.jp/?page_id=87)

1. 表題

電気集塵機による浮遊ウイルスの除去性能評価試験（ワンパス式）

2. 報告書番号

北生発 2020_0064 号

3. 目的

電気集塵機に試験ウイルスを含む空気を通過させた場合、試験ウイルスがどの程度除去されるかを評価した。

4. 依頼者

名称：株式会社メイコー商事 大阪本社

所在地：〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島 7-9-12

名称：株式会社メイコー商事 東京本社

所在地：〒116-0011 東京都荒川区西尾久 7-27-14

5. 試験機関

名称：一般財団法人 北里環境科学センター

所在地：〒252-0329 神奈川県相模原市南区北里 1-15-1

6. 実施期間

2020年5月15日～2020年5月19日

7. 試験品および試験条件

1) 試験品

電気集塵機（SHN-10型、処理風量：30 m³/分） 1台…別紙図 a

2) 試験条件

①電気集塵 OFF（コントロール）

②電気集塵 ON

3) 試験数

3回繰り返し、測定した。

8. 試験微生物

ウイルス：*Escherichia coli* phage MS2 NBRC 102619（大腸菌ファージ MS2）

宿主菌：*Escherichia coli* NBRC 106373（大腸菌）

9. 試薬および機器・器材

1) 主な試薬

- ・ Nutrient Broth (Difco)
- ・ 塩化ナトリウム (和光、特級)
- ・ 普通寒天培地 (日水)
- ・ リン酸緩衝生理食塩液 (エルメックス)
- ・ チオ硫酸ナトリウム (和光、一級)

2) 主な機器・器材

- ・ 25 m³ 試験チャンバー (2.7×3.8×2.4 m、アメニティテクノロジー)
- ・ レーザー式パーティクルカウンター (MODEL3886、日本カノマックス)
- ・ 温湿度計 (TR-72Ui、T&D)
- ・ ネブライザー (Collison Nebulizer CN-31I、BGI)
- ・ 孔径 0.22 μm メンブランフィルター (PTFE、H100A047A、アドバンテック、以下 MF)
- ・ インキュベータ (MIR-153、MIR-553、三洋)

10. 方法

1) 概要

HEPA フィルターで陰圧管理された 25 m³ 試験チャンバー内に試験品を設置 (別紙図 b、c) し、評価を実施した。試験品の吸気側から試験ウイルスを噴霧し、試験ウイルスを含む空気を通過させ、試験品の排気側から通過させた空気の一部を MF で吸引し、試験品通過後の浮遊ウイルス数を測定した。なお、試験品の電気集塵機能を作動させない条件で同様に試験し、コントロールとした。

2) 操作

試験操作は、別表 a に従った。

試験品の送風をあらかじめ ON にしておいた。試験品の吸気側から試験ウイルス液を噴霧し、同時に排気側から MF を用いた浮遊ウイルスの捕集を 1 分間行った。この操作を 3 回繰り返した。

3) 試験ウイルス液の調製

Nutrient Broth で、36 ± 2°C にて一晚培養した宿主菌液に、試験ウイルスを接種し、半流動寒天 (Nutrient Broth + 0.5% 塩化ナトリウム + 0.5% Agar) と混合して普通寒天培地に重層した。36 ± 2°C で 18 時間培養後、宿主菌を遠心除去し、孔径 0.22 μm のメンブランフィルタでろ過して約 10¹¹ PFU/mL の試験ウイルス液を得た。これを滅

菌イオン交換水で 100 倍に希釈し、試験に供した。

4) ウイルス液の噴霧

ウイルス液を入れたネブライザーに、コンプレッサーから圧縮空気を送り出し、ウイルス液をチャンバー内へ毎分約 0.2 mL で 1 分間噴霧して浮遊させた。なお、コンプレッサーからの吐出空気圧を 1.6 kg/cm²、吐出空気量を 7.5L/分とした。

5) 浮遊ウイルスの捕集

捕集には MF を用いた。1 回の捕集につき、排気側の空気を毎分 30 L で 1 分間 (=30 L) 吸引し、浮遊ウイルスを捕集した。

6) 浮遊ウイルス数の測定

浮遊ウイルス捕集後の MF をストマッカー用滅菌袋に回収した。0.015%チオ硫酸ナトリウム添加生理食塩液 10 mL を加えてストマッカー (オルガノ、エクスナイザー400、セットモード High・2 分) で試験ウイルスを洗い出し、これを試料原液とし、リン酸緩衝生理食塩液で 10 倍段階希釈列を作製した。その試料原液または希釈液と宿主菌液の各 0.2 mL を半流動寒天に混合して普通寒天培地に重層し、36 ± 2°C で 19 時間培養した。培養後、発生したプラークを数え、空気 30 L あたりの浮遊ウイルス数を求めた。

11. 除去性能の評価

以下の式から、試験品による浮遊ウイルスの除去率を計算した。

$$\text{除去率 (\%)} = \{1 - (B) / (A)\} \times 100 (\%)$$

(A) ; 電気集塵 OFF (コントロール) のウイルス数の平均値

(B) ; 電気集塵 ON のウイルス数の平均値

12. 結果

表 1 に試験品による浮遊ウイルスに対するワンパスでの除去性能を示した。

電気集塵機 ON による浮遊ウイルスに対する除去率は、コントロール (電気集塵 OFF) と比較して 99.5%であった。

13. 参考情報

参考データとして試験時における 25 m³ 試験チャンバーの温湿度を示した。

以上

表 1. 試験品による浮遊ウイルスに対する除去性能 (ワンパス式)

試験条件	試験回数	浮遊ウイルス数	除去率
①電気集塵OFF (コントロール)	1	190,000	
	2	210,000	
	3	110,000	
	平均値	(A) 170,000	
②電気集塵ON	1	750	
	2	580	
	3	800	
	平均値	(B) 710	99.5%

試験品：電気集塵機 (SHN-10 型、処理風量：30 m³/分)

試験ウイルス：*Escherichia coli* phage MS2 NBRC 102619 (大腸菌ファージ)

測定単位：PFU/30 L-air

※：除去率 (%) = {1 - (B) / (A)} × 100 (%)

(A)；電気集塵 OFF (コントロール) のウイルス数の平均値

(B)；電気集塵 ON のウイルス数の平均値



図 a. 電気集塵機(SHN-10 型)



図 b. 試験品（吸気側）とネブライザー

別紙

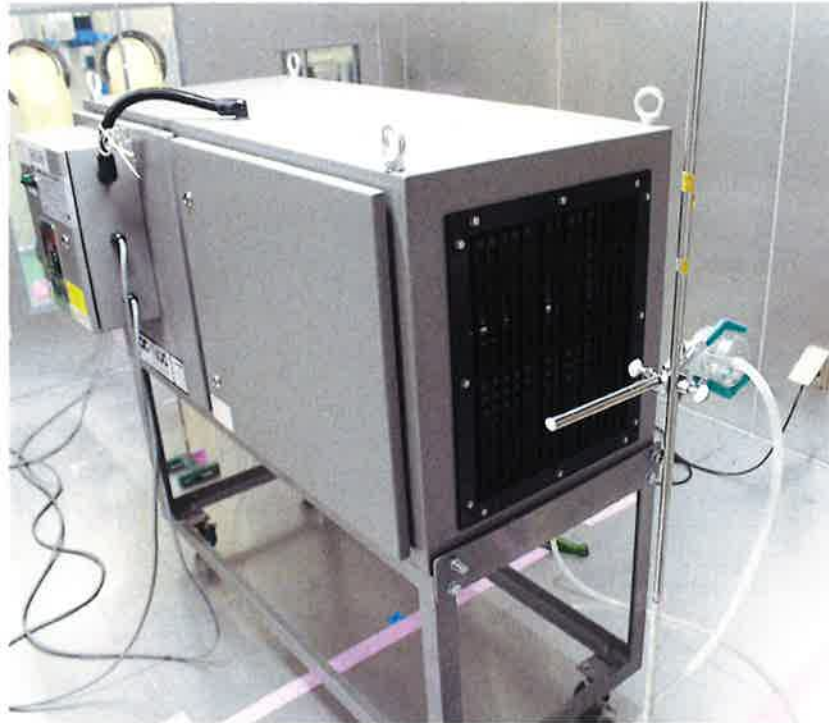


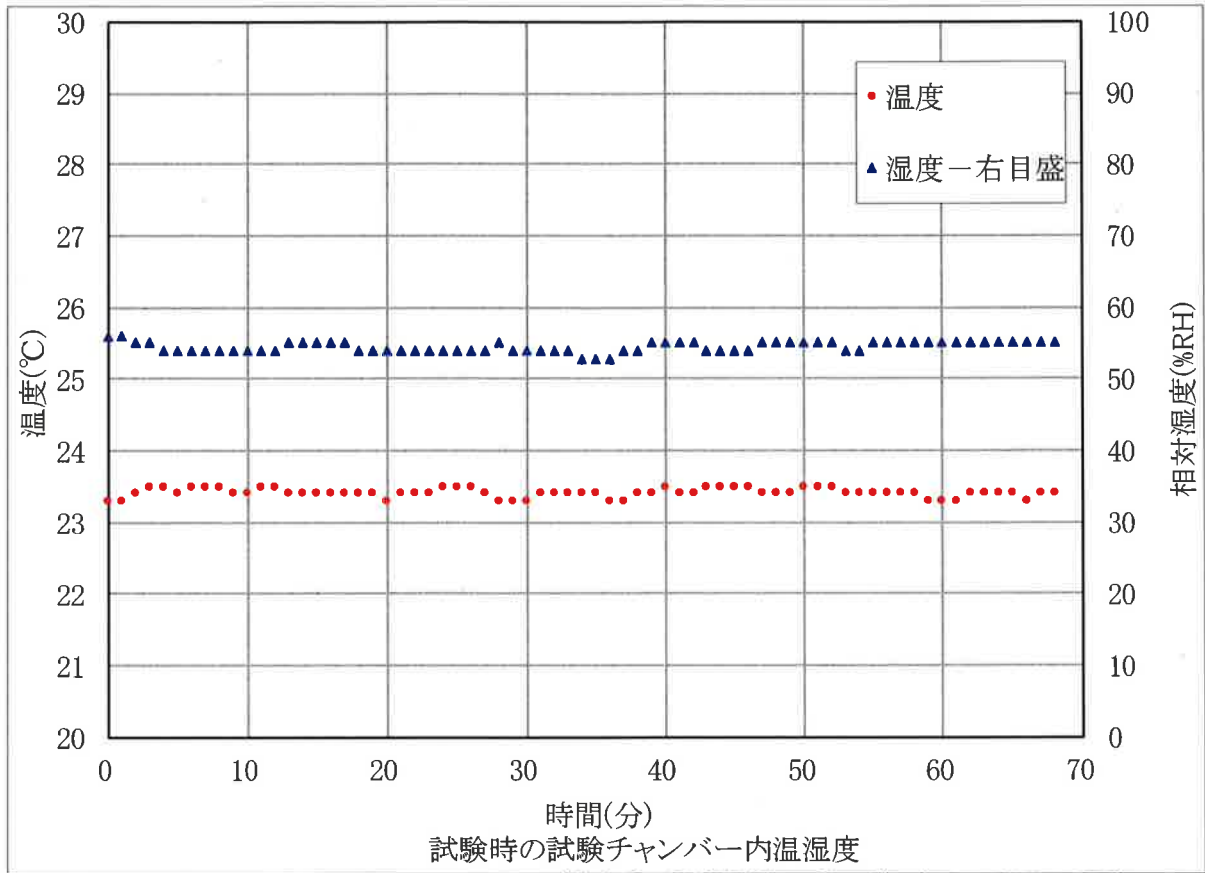
図 c. 試験品（排気側）と MF

別紙

表 a. 試験工程表

試験操作	使用機器	時間(分)					
		0	1				5
試験ウイルスの噴霧	ネブライザー		→				
試験品の運転	試験品	→					
浮遊ウイルスの捕集	MF		→				
チャンバーおよび 試験品内清浄化	HEPA・LPC	→					→

参考



*測定は、温湿度カードロガー(TR-72Ui、T&D)による