

Study on Airflow Fields in Line-Type Cleanroom

(Tsutomu Fujita)

(Akira Sueda)

(Hitoshi Ura)

(Takeshi Shiraishi)

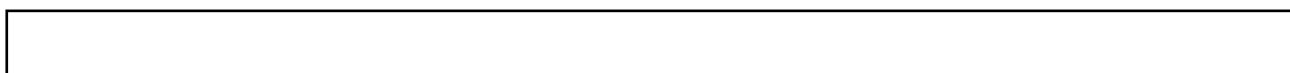
:

100

Synopsis :

In order to improve the airflow fields in a line-type cleanroom, experiments or numerical simulations were conducted. At first, the outlet airflow from the air supply unit was studied. The outlet airflow pattern is recognized to be much improved in terms of uniformity, because of usage of flow passage-adjusting members. Then, the influence on room airflow patterns was investigated in terms of the shapes of air supply outlets, through two kinds of experiments. Several numerical simulations were carried out as well. Rotating streams or rising streams are not observed in the line-type cleanroom, and it is understood that airflow patterns are more unidirectional than in conventional non-unidirectional ones, so that dusts and other contaminants are removed with airflow effectively. The clean-up characteristic, was validated to be exceedingly high. It is possible to afford cleanrooms of even class 100 (Federal Standard 209D) with simple equipment.

(c)JFE Steel Corporation, 2003



ライン式クリーンルームにおける気流分布*

川崎製鉄技報
25 (1993) 1, 59-63

Study on Airflow Fields in Line-Type Cleanroom

要旨

ライン式クリーンルームにおける気流分布を適正にし、高 cleanliness

った。

ルームを対象に、数値シミュレーションまたは実験を行った。室の大きさは $3.6\text{ m}(W) \times 6.7\text{ m}(L) \times 2.7\text{ m}(H)$ である。壁の中央にエアコントロールユニットを1台、対向する両隅にクリーンユニットを各1台置き、天井下面には $0.6\text{ m}(W) \times 5.7\text{ m}(L) \times 0.2\text{ m}(H)$

え方を採用した場合に焦点を当て、数値計算、実験を行った。実験結果からも、多孔板から構成される細長いダクトからの流れに関し、上述のような構造にすると吹き出し気流分布は平準化されることを明らかにすることができた。比較的簡単な構成であり、送風フ

ユニットは開口率25%のパンチングメタルなどから構成されている。

数値計算には差分法による汎用の熱・流体解析コードを用いた。計算時間の短縮のため、1/4モデルで計算するなどの簡略化を行った。

節減の上からも好ましいことと考えられる。

4 室内における気流分布

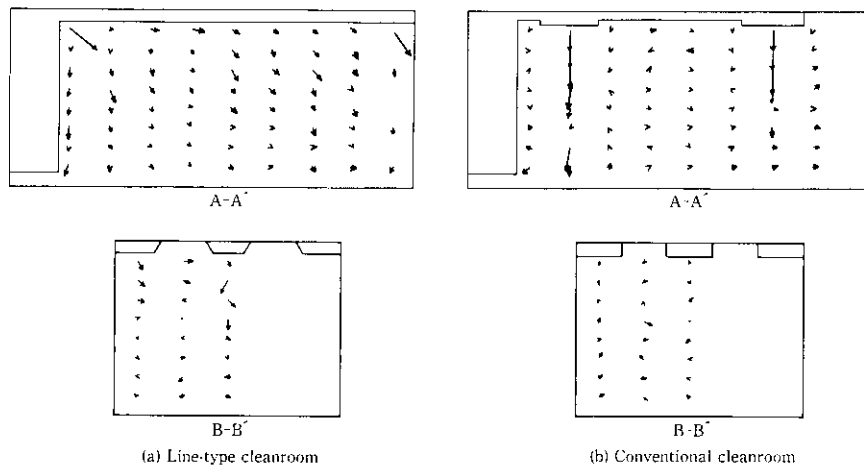
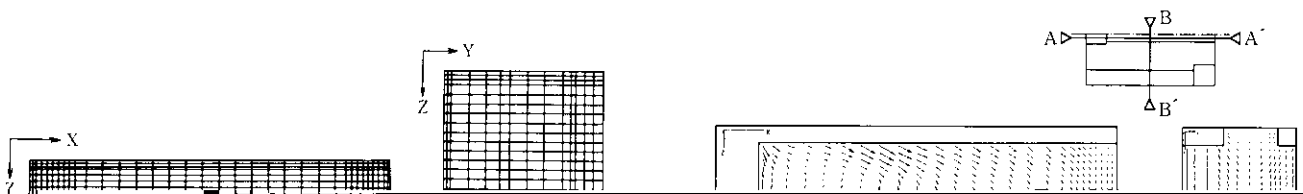


Fig. 5 Comparison of velocity vector plots of the line-type cleanroom with those of conventional one (experiment)



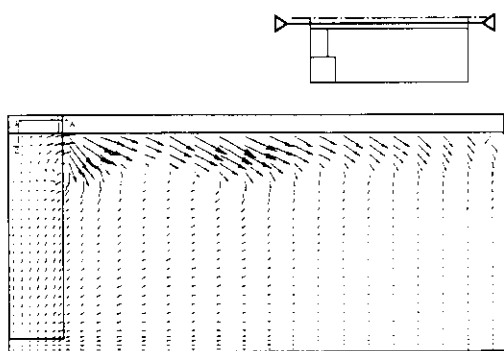


Fig. 9 Velocity vector plots in the center of the line-type cleanroom where air control unit and air supply unit are connected with connecting duct (simulation)

遮蔽物上方での上昇流れや遮蔽物横での渦流れの発生が報告されている。これらのことから、ライン式クリーンルームの室内気流分布の有効性が理解される。

室の隅にエアコントロールユニットを、中央にサブライユニットを配置し、その間をダクトで接続した場合、中央の縦断面の計算結果を Fig. 9 に示す。エアコントロールユニットから遠く離れた領域では気流速度が遅くなる。そこは気流の吸い込み口からも遠く離れており、気流分布の適正化の面からは吸い込み口の配置も考慮す

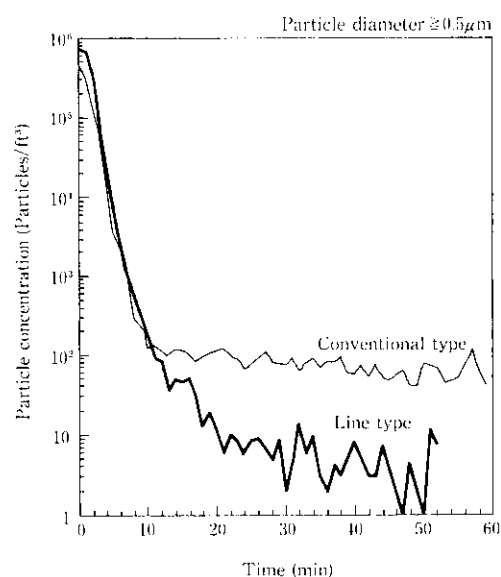


Fig. 10 Relationship between time and particle concentration

ことができる。いいかえると、室内環境を例えばクラス 100 にするために従来必要とされていた換気回数に比べて、ライン式クリーンルームではその値を低減することが可能となる。このことは、クリ

る必要があることがわかる。また接続ダクト下部に気流が流れ込むことにより小さな渦が発生した。しかしこの渦は非常に小さく、室内清浄化特性に与える影響は小さいと考えられる。

上述のように、ライン式クリーンルームでは渦流れや上昇流れが

ーンルームの設備コストやランニングコストの低減につながる。

以上のことより、ライン式クリーンルームでは適正な気流分布が実現でき、清浄化性能、あるいはコストパフォーマンスにおいて極めて優れているといえることができる。

解析からも理解される。また、室内レイアウトが変化する場合、気流解析を行うことにより設計上の指針を得ることができる見通しを得た。

6 結 言

ライン式クリーンルームにおける気流分布を適正にし、効率的な清浄化性能が得られるように問題解決を行なうことが可能となる。