212 ツインスワール型掃除機に関する基礎研究

鹿児島工業高専 中島正弘○, 鹿児島大学工学部 野崎 勉
アーレスティ研究所 土井八郎, 瀬戸口隆一

Fundamental Study of Twin-Swirl Type Sweeper

Masahiro NAKASHIMA*, Tsutomu NOZAKI**,
Hachiro DOI*** and Ryuichi SETOGUCHI***

It is difficult to remove the dust burried among the grass or a long pile of the carpet by using a conventional electric vacuum cleaner. Moreover, since the exhaust air from the cleaner contains a lot of small dust particles, this sometimes comes into question from the environmental viewpoint. For these reasons the sweeper with the "twin-swirl tube" has been newly developed by the authors. The air flow from this type of sweeper is introduced into the dust removal part and is used to fluidize and transport the dust. Therefore, it is easy to remove the dust, by using this method. Furthermore, the circulation of the flow in the sweeper has no influence on the environment. In this paper, the flow in this sweeper has been investigated by the flow visualization technique.

1. 緒 論

現在, 広く用いられている掃除機は主として真空力のみを用いた真空型掃除機である. この種の掃除機にはブラシが装着されており, 清掃面に沈着している塵を流動化させている. しかし, これによって清掃面が傷つくことが懸念される場合には, この種の掃除機をそのまま利用することはできない. また, 比較的毛足の長いじゅうたんの中に入り込んだ塵を除去する場合には, 真空力のみでは除去能力が不足するので, 何らかの方法でこの塵を流動化させる必要がある. さらに従来の掃除機において, 本体内のフィルターで除去できなかった微細塵は吸込まれた空気とともに本体外へ排出され, 清掃従事者の健康面からも問題となる. このような問題点を抱える従来の真空掃除機に代わるものとして, 塵流動化のための接線流と塵搬送のための軸流とをあわせもつ, 従来型とは異なる新しいタイプのツインスワール型掃除機を考案し, その基礎研究の一環として気流状態についての可視化実験を行ったので報告する.

2. 掃除機の作動原理と流れの可視化

ツインスワール型掃除機内の流れの様子を模式的に図1に示す. この掃除機は2本の円管を図のようにつなぎ合わせたツインスワール管とスリット部から構成される. スリット

* Kagoshima National College of Technology, 1460-1, Shinko, Hayato, Kagoshima

** Faculty of Engineering, Kagoshima University, 1-21-40, Koorimoto, Kagoshima

*** Ahresty R&D Co.Ltd., 2-3-9, Sakashita, Itabashi, Tokyo

Fig.1 Flow model

Fig.2 Guide Vanes

部には図2に示すようなガイドベーンがある。このスリット部から斜めに噴出する接線流によって清掃面上の塵は流動化され、管内に巻上げられる。次に、ツインスワール管内の軸方向流れによってこの塵は搬送される。つまり接線流と軸流とにより合成された流れは旋回流となって管内を流れる。

ツインスワール管内の流れの様子は、すでに報告^{(1)・(2)}しているので、ここではツインスワール

管出口付近の流れについて、清掃床面上のタフトにより可視化して調べた。その結果を図3に示す。図3において円形状の部分は吸込み部であり、これは送風機吸込み部に接続してある。なお、スリット部および軸搬送ノズル部からの全流量は $25.0(1/s)$ である。図3(a)ではスリット部真下付近のタフトは外側を向いており、流れが吹出していることを示している。これは、軸流の空気噴流が周囲の空気を巻き込みながら拡散するので、流量が増加することによるものである。この流量増加分をツインスワール管に至る途中で抽出した場合の流れを図3(b)に示す。この場合の抽出流量は $6.5(1/s)$ である。流量増加に相当する分を抽出しているので、スリット部真下のタフトは流れ方向を向いており、吹出しが抑制できたことを示している。

3. 結論

従来の真空型掃除機とは全く異なる、新しいタイプの再循環型掃除機を開発し、清掃床面上の流れの可視化を行った。そして、再循環流の一部を抽出することにより、軸搬送噴流の巻き込み作用にともなう流量増加による吹出しを抑制することができた。

(参考文献)(1) 野崎・ほか3名, 機講論, No.920-78, Vol.C(1992), 76. (2) Nakashima M., et al., Proc. Int. Symp. on Industrial Application of Swirling flow, 1995.