

増加することが分かる。しかし、羽根の直径を大きくすることでモーターの定格を越えないことが条件となる。また、羽根水深が小さいほど水圧が低いため空気吸引量が多くなる。しかし、羽根水深が小さすぎると集塵率が低下する可能性がある。図4には羽根水深をパラメーターとした羽根の直径と単位電力当たりの空気吸引量との関係を示した。単位電力当たりの空気吸引量は、羽根の直径が大きく、羽根水深が小さいほど大きい。気泡中の粉塵は、気液界面に衝突し水中に捕集されると考えられ、気液界面に衝突する機会が多いほど捕集性能がよいと考えられる。そこで、気泡が水中に長く滞留する条件、つまり羽根水深が大きい条件では、羽根の直径が140mmのとき単位電力消費量当たりの空気吸引量が最大になっている。

図5には羽根水深の変化に伴う処理前後の空気中の粉塵重量濃度と集塵率の関係を示す。羽根水深を大きくすれば処理空気中のカオリンの重量濃度は減少し、集塵率は増加する。日本産業衛生学会による許容濃度(2.0 mg/m^3)²⁾は羽根水深15cmで達成できる。実際の某トンネル建設工事現場において、最も清浄な坑口での粉塵重量濃度が 0.523 mg/m^3 であった。羽根水深35cmで同濃度まで除去可能であり、この傾向から羽根水深50cm以上では100%の集塵率が得られると予想される。

5. 結論

空気自吸式エアレーターを集塵に応用することを想定した実験より、以下の結論が得られた。

- (1) 空気吸引量を増加させるには、羽根の直径を大きくすること、羽根水深を小さくすること、周波数を増加させることが有効である。
- (2) 粉塵捕集は、羽根水深が大きい程集塵率が高い。原空气の粉塵重量濃度が $1130 \sim 1409 \text{ mg/m}^3$ の場合、これを許容濃度の 2.0 mg/m^3 以下まで除去するには羽根水深を15cmにするとよい。羽根水深50cm以上で100%の集塵率を得られると予想される。
- (3) 本実験で用いた400Wのモーターでは、空気吸引量が少なく、ブロワーを併用するなど、空気吸引量を増加させるための改良が必要である。

以上の結果より、本実験で用いた粉塵等の水中捕集装置は優れた性能を持つばかりでなく、他の装置よりも単純でメンテナンスフリーの集塵装置であるといえるが、今後の課題として空気吸引量を増加させる必要がある。

参考文献

- 1) 荒木峻、沼田眞、和田攻、環境科学辞典、東京化学同人、pp360、(1985)、2) 荒木峻、沼田眞、和田攻、環境科学辞典、東京化学同人、pp715、(1985)

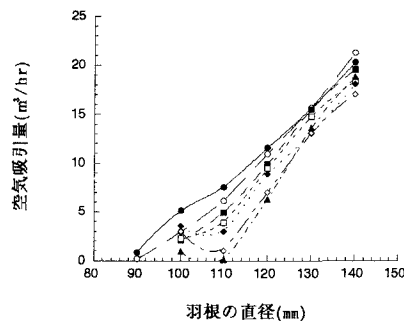


図3 羽根水深をパラメーターとした羽根の直径と空気吸引量との関係

[記号説明] : ●—羽根水深:15 cm, ○---羽根水深:20 cm, △---羽根水深:25 cm, □---羽根水深:30 cm, ○---羽根水深:35 cm, △---羽根水深:45 cm
[実験条件] : 周波数:50 Hz

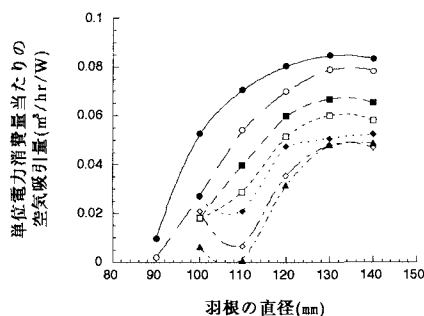


図4 羽根水深をパラメーターとした羽根の直径と単位電力当たりの空気吸引量との関係

[記号説明] : ●—羽根水深:15 cm, ○---羽根水深:20 cm, △---羽根水深:25 cm, □---羽根水深:30 cm, ○---羽根水深:35 cm, △---羽根水深:45 cm
[実験条件] : 周波数:50 Hz

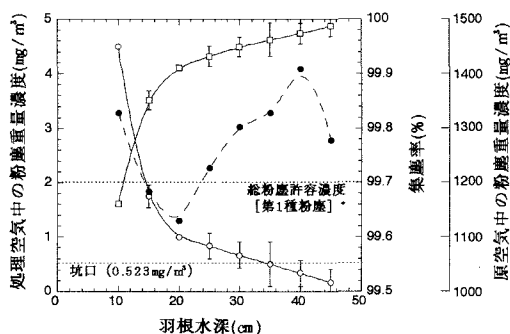


図5 羽根水深の変化に伴う処理前後の空気中の粉塵重量濃度と集塵率の関係

[記号説明] : ○—重量濃度 (mg/m^3)
□—集塵率 (%)
●—原空气中の粉塵重量濃度 (mg/m^3)

[実験条件] : 羽根の直径:140 mm, 周波数:50 Hz, $n=3$
粉塵モアル粒子:カオリン、
粉塵吸引速度:400 mg/min
日本産業衛生学会による (2.0 mg/m^3)