

氏名	森 康 維 もり やす しげ
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	工 博 第 676 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 7 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 化 学 工 学 専 攻
学位論文題目	バグ・フィルターの集じん性能と操作法に関する研究

(主 査)  
論文調査委員 教授 井伊谷鋼一 教授 吉岡直哉 教授 高松武一郎

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は高性能乾式集塵装置の1つであるバグ・フィルターについて集塵性能と払い落とし性能を実験的に研究し、さらに多室バグ・フィルターの操作法と設計法の解析解を検討した結果をまとめたものであり、2編10章から成っている。

第1章は緒論で、従来の研究の概要と本研究の展望である。

第I編はバグ・フィルターの集塵性能と払い落とし性能を実験的に検討したものである。

第2章では従来余り検討されていなかった汙布の種類や使用状態の違いによる集塵性能の相違を実験的に測定した。フェルト汙布と織汙布との比較では、圧力損失の変化は異なるが、高粉塵負荷時の瞬間集塵率はいずれも100%に達する。長期間使用した汙布と新品とでは、両者の圧力損失は余り変わらないが、集塵率は前者の方が若干良いこと等を明らかにした。

第3章では機械振動式と逆圧式の払い落とし性能を比較した。機械振動式では払い落とし中の汙布面は、粉塵が落下しない部分とほとんど落下している部分から成り立っているのに対し、逆圧式では両者の中間状態が多く存在することを見出し、その面積割合を求める方法を与えた。また払い落とし操作を断続的に行なう方が払い落とし能力は向上し、その単位払い落とし時間に最適値が存在すること等を明らかにした。

第4章では逆圧式の払い落とし時の圧力損失の変化が1次遅れモデルでよく表現できることを示し、このモデルを用いた最適単位払い落とし時間の推定法を提出した。また払い落とし終了時の圧力損失に及ぼす中間リングの影響が大きいこともわかった。

第5章ではパルス・ジェット式の払い落とし性能を実験的に検討した。払い落とし能力はパルス噴射圧の増加と共に良くなるが、ある値以上では一定となる。また払い落とし困難な粉塵に対しては数回の連続噴射が有効で、関係湿度が増すと払い落とし能力が向上する場合もあること等が明らかになった。

第II編は多室バグ・フィルターの運転圧力損失の推定法を検討し、最適な操作及び設計方法の確立を目的としたものである。

第6章では払い落とし操作後の残留粉塵を含む汙布の圧力損失を基準とした新しい圧力損失表現式を提案し、その係数を稼動中の実用多室バグ・フィルターから求める方法を適用例と共に示した。また残留粉塵負荷の多いバグ・フィルターでは圧力損失は2次粉塵負荷に比例することもわかった。

第7章では2年間測定した実用多室バグ・フィルターのデータを用いて、前章で提出した圧力損失表現式中の係数の経時変化を検討し、残留粉塵層は運転開始後数ヶ月で安定することや、集塵期間に捕集される粉塵層の堆積状態は使用期間によらずほぼ一定であることを明らかにした。

第8章では多室バグ・フィルターの圧力損失に対する払い落とし操作法及び入口粉塵濃度変化の影響を計算機実験で検討した。入口粉塵濃度が一定か、その変動周期が短い場合は操作法による差は見られない。しかし入口粉塵濃度の変動周期が長くなると、圧力損失を同一にするにはタイマ式の方が差圧式よりも払い落とし回数が多くなり、その傾向は濃度変動が大きいほど顕著になる。

第9章では多室バグ・フィルターの最大運転圧力損失を、第6章で提出した圧力損失係数と室数の関数として近似することにより、経済最適操作及び設計方法を与える解析解を求めた。

第10章は本論文全体に対する結論及び検討課題として残された問題を論じている。

### 論文審査の結果の要旨

大気汚染防止及び固気分離操作のために使用される高性能集塵装置として最も信頼性のあるバグ・フィルター（汙布集塵機）はその関連する因子が多岐にわたるため、その性能解析も実験的検討も従来ほとんど行われていなかった。しかしダスト排出規制の強化と固体燃料の使用増加に伴って、バグ・フィルターの重要性は近年著しく高まってきた。

本研究は各種バグ・フィルターの集塵性能と払い落とし性能について基礎実験を行い、その結果を検討すると共に、実用形式の操作法について主として運転経費の見地から解析を行い、最適条件を求めたもので、得られた主な結果は次の通りである。

(1) 汙布の集塵特性を実験によって明らかにした。すなわちフェルト汙布と織汙布の圧力損失及び集塵率が汙過速度及び粉塵負荷によって変化する状態を詳細に検討して、その特徴を明らかにした。特に $2\mu\text{m}$ 以下の微粉粒子は高粉塵負荷においても、高圧力損失によって生ずるピンホール状の吹抜けによって汙層を通過すること、長期間使用した汙布は新品と比べて圧損が同じで集塵率がむしろ向上していること等を明らかにした。

(2) 集塵性能と共に重要な捕集粉塵層の汙布からの払い落とし操作について、現在広く実用されている3形式を実験によって検討した。まず振動式については連続的に振動を与えるよりも、同一時間内になるべく多数回振動を断続させる方法が有効である一方、逆圧式においては最適単位払い落とし時間が存在し、まだら払い落とし状態が存続することをモデル計算を併用して明らかにした。また逆圧式では中間支持リングの有効なことを実験によって示した。最後にパルス・ジェット式払い落としにおいては噴射圧に最適値が存在し、噴射回数を現用の1回よりも2回とする方が著しく払い落とし能力を向上できることを見出している。

(3) 汙過圧力損失の新しい表現式を提案し、その係数を実用多室バグ・フィルターの実測圧力損失より

求める計算手法を開発した。さらに本手法を現場に適用して圧力損失係数の経時変化を2年間の長期にわたって実測した。その結果より運転開始後2, 3ヶ月で汚布圧力損失係数は安定し、その後はほぼ一定の状態が続くことを確認した。

(4) 多室バグ・フィルターの圧力損失が払い落とし操作方法及び入口ダスト濃度の変動によってどのような影響を受けるかを計算機によって求め、濃度変動周期が払い落とし周期より長くなったり、変動幅が大きくなったりすると、タイマーにより払い落としを行うよりも一定差圧による方が払い落とし周期は長くなることを明らかにした。

(5) 多室バグ・フィルターの最大運転圧力損失を室数と圧力損失係数の関数として近似することにより、経済最適設計条件の解析解を求めて各種の場合について検討を加え、実用上の指針を与えている。

以上要するに本論文は詳細な基礎実験により、バグ・フィルターの基本性能である集塵と払い落としの両特性を明らかにすると共に、実用多室形式の圧力損失に対する理論解析と現場測定を行い、実用上重要な知見と最適設計の指針を与えている。これらの成果は高性能集塵装置であるバグ・フィルターの設計及び運転上の根拠をはじめと与えたもので、学術上はもとより工業上にも寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。