

氏 名	岩 尾 俊 男
	いわ お とし お
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 415 号
学位授与の日付	昭 和 47 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	振動ふるい上の粒子の運動と分離性能に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教授 川 村 登 教授 増 田 正 三 教授 松 田 良 一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は農業機械に用いられる振動ふるいについて、その運動形態を往復、だ円および円振動とした場合の、粒子のふるい面上での運動特性と分離特性を解析的ならびに実験的に研究した一連の成果をまとめたものである。

まず、ふるい面上における穀粒およびわらの静止および動摩擦係数を回転円板法等によって実測した。ついで、ふるい面が往復、だ円および円振動をする場合、粒子は静止、すべり、ころがり、飛行および着地の運動を繰返してふるい面上を搬送されつつ、ふるい分けられる様相を、振動の各位相について詳細に理論解析し、四つ棒リンク機構によってこれら各種の振動形態を発生できるふるいをうい、粒子の運動をストロボスコープにより写真撮影し、実験的に理論の検証を行ない、その妥当性を確認した。その得られた結果の概要は次のとおりである。

(1) 粒子の運動はその摩擦係数と形状の影響を大きくうけ、振動数の増加と共にすべりまたはころがりから飛行に移行する。

(2) 粒子の搬送は振動数の小さい時にはすべりにより、大きい時には飛行により行なわれ、平均移送速度は遠心効果 K の増大と共に増加する。

(3) だ円および円振動の場合、回転方向が Counter-flow では粒子は正のすべりから飛行運動に入り、平均移送速度は振動数の増加と共に増すのに対し、Con-flow では負のすべりから飛行運動に入り、平均移送速度は振動数がある限度をこえて増加すると、摩擦により漸次減少する。

つぎに、粒子の分離性能については、ふるいの運動形態、振動数、振幅、投射角、傾斜角、供給量、供給材料、大小粒混入比、粒径比、比重差等の影響を実験的に明らかにし、つぎの結果を得ている。

(1) 往復振動ふるいの場合、最適振動条件は遠心効果 $K=1.2\sim 2.5$ 、投射角は $35\sim 45^\circ$ である。

(2) 供給量の少ない場合には往復振動の方が網下率が高いが、供給量が多くなるとだ円および円振動の方が網下率が高くなる。とくにその傾向はだ円振動で移送速度が $30\sim 40\text{ cm/sec}$ の範囲において著しい。

(3) 積算網下率とふるい分け時間の関係は、供給量および供給材料に関係なく、ふるい分け初期では両対数紙上で、後期では対数確率紙上で直線関係で示される。

(4) 網下粒子の流下時間と粒子層厚さとの関係は指数関係になり、もみと玄米の網目からの分離過程を拡散現象として解析し、網下効率と有効網長との関係を求めた。玄米について分離効率の高い振動数を実験的に、往復振動で 110 c. p. m., だ円振動で 140 c. p. m., 円振動で 120~130 c. p. m. と決定した。

以上の研究結果により、農業機械用の振動ふるいの設計上不明であった諸点を明らかにした。

論文審査の結果の要旨

振動ふるいは近年農業機械の高性能化の要望と共に、収穫機械や調製加工機械等に用いられるようになったが、その基礎的研究はあまり行なわれていないし、設計上にも明確でない点が多かった。

著者はこの点に着目し、振動ふるいの作用に関する理論解析の展開と性能向上を目的として、振動ふるい面上での粒子の運動特性と、粒子の分離特性に分けて研究を行なった。まず、ふるいの運動形態を往復、だ円および円振動とした場合の粒子の運動を、振動の各位相について詳細に理論解析し、ストロボスコープによる写真撮影によって実験的検証を行ない、理論解析結果の妥当性を明らかにした。すなわち、ふるい面上の粒子の運動はその摩擦係数と形状に大きく影響されるが、摩擦係数の実際的な測定法を提示し、粒子の運動については従来の理論に粒子のころがり運動の条件を加え、だ円および円振動ふるいでは、その回転方向別に理論を展開し、層流の場合にもその理論の適用できることを示した。

また粒子の分離特性については、ふるいの運動形態、振動数、振幅、投射角、傾斜角、供給量、供給材料、大小粒混入比、粒径比等の影響を実験的に明らかにした。すなわち、往復振動ふるいでは、最適振動条件は遠心効果 $K=1.2\sim 2.5$ 、投射角 $35\sim 45^\circ$ であり、供給量が多くなるとだ円および円振動ふるいの方が往復振動ふるいより網下率が高くなる。もみと玄米の分離効率の高い振動数は、往復振動で 110 c. p. m., だ円振動で 140 c. p. m., 円振動で 120~130 c. p. m. であり、網下効率と有効網長の関係等、実際の設計に有効な資料を提示した。

以上のように本論文は、振動ふるいの作用を理論的ならびに実験的に明確にしたもので、農業機械学の分野に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。