

氏 名	金 容 煥 キム ヨン ファン
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	論 農 博 第 764 号
学位授与の日付	昭 和 53 年 7 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	平衡式振動弾丸暗渠せん孔機の研究

論文調査委員 (主 査) 授 教 川 村 登 授 教 田 中 孝 授 教 山 下 律 也

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、けん引抵抗が大きくて施工困難であった弾丸暗渠せん孔機に、平衡式振動機構を適用して、抵抗の低減と共にトラクタに発生する振動を、実用的に支障のないまでに軽減し、小型トラクタでも施工可能にし、かつ弾丸暗渠の効果を水稻の生育並びに収量調査によって実証したもので、次の4章よりなっている。

第1章は従来の種々の振動式作業機の研究を調査し、その特徴と問題点を考究している。

第2章では土槽を使い、トグル機構で前後2個の弾丸を、互に反対方向に振動させる平衡式振動弾丸暗渠せん孔機の模型実験を行い、けん引力、シャंकモーメント、発生振動加速度及び所要動力に及ぼす弾丸の振動数、振幅、走行速度及び前後弾丸の直径比等の影響を詳細に実験的に解明している。すなわち、けん引抵抗は一般に振動数 f (Hz)、振幅 A (m) が大きい程、又走行速度 V (m/s) が小さい程低減し、無次元量 V/Af を1以下にすれば、非振動時の抵抗の50%以下に低減できることを見出している。又所要総動力は振動数の増加と共に増し、その41~96%は振動に消費され、非振動時の1.8~9.4倍に及んでいる。又切断模型を用いて、せん孔過程や亀裂発生状態を観察し、抵抗減少の原因は土の圧縮引張りの繰返しにより、弾丸近傍の土が崩壊流動化するためであるとしている。

第3章においては、模型実験結果と相似則とから、クランク機構による平衡式振動弾丸暗渠せん孔機を設計試作し、前後弾丸の振幅・振動数・直径比、後部弾丸の振動方向及び走行速度等を変えて、滋賀県大中の湖干拓地に於て、せん孔実験した結果をとりまとめている。実用的な速度範囲では、けん引抵抗は非振動時の69%位に減少し、トラクタに発生する振動加速度は、非平衡式振動の場合の65%位に軽減でき、実用機として小型トラクタで営農排水として使用可能であることを実証している。

第4章においては、弾丸暗渠の効果について、金海平野の干拓地で、強酸性の硫酸塩土壌に弾丸暗渠施工と石灰施用を組合わせて、水稻栽培試験を行い、生育並びに収量調査の結果、弾丸暗渠の効果の大きいことを確認した。すなわち、0.5 m間隔に弾丸暗渠を施工し、石灰施用を行った区では、無処理区より19%位の増収が認められ、両者の相乗効果の大きいことを示している。

論文審査の結果の要旨

耕うん機具等に振動を与えると、抵抗が著しく低減することは、比較的古くから知られていたが、その最大の欠点はこれを装着けん引するトラクタ側に激しい振動が伝達され、作業者に不快感を与え、時には作業不能になることであった。一方弾丸暗渠は地下数10 cm に直径10 cm 位の孔をあける簡便な暗渠排水であるが、そのせん孔には大きなけん引抵抗が作用し、大型トラクタやウインチ等でないと施工できなかった。

本論文の著者は、前後2個の弾丸を互に反対方向に振動させる平衡式振動機構を適用した、弾丸暗渠せん孔機を試作研究し、抵抗の低減と同時にトラクタ側に伝達される振動を抑制して、作業快適性を改善し、小型トラクタを用いて営農排水として施工可能にすると共に、弾丸暗渠の効果を水稻栽培試験を行って確認した。その得られた成果の主なものは次の通りである。

土槽を使つての模型実験により、平衡式振動弾丸暗渠せん孔機のけん引抵抗について詳細に実験し、けん引抵抗は振動数 f (Hz)、振幅 A (m) が大きく、走行速度 V (m/s) が小さい程低減し、無次元量 V/Af と密接な関係のあることを見出し、 V/Af の値が1以下になれば、非振動時の抵抗の50%以下にすることができる。しかし所要総動力は振動数の増加と共に増し、非振動時の1.8~9.4倍にも達し、実用的には V/Af の適正な範囲で使用すべきであることを指摘している。又振動による抵抗減少の原因は、切断模型によるせん孔過程の観察により、弾丸近傍の土が圧縮・引張りの繰返しにより、崩壊流動化するためであることを確かめている。

実機によるせん孔実験の結果では、実用的な速度範囲では、けん引抵抗は非振動時の69%位に、トラクタに発生する振動加速度は非平衡式振動の場合の65%位に軽減でき、実用機として小型トラクタでも施工可能であることを示した。

又弾丸暗渠の効果を金海平野の干拓地に於て、強酸性の硫酸塩土壤に石灰施用と併用して確かめ、その有効性を実証した。

以上のように平衡式振動弾丸暗渠せん孔機の基礎的研究より、実機の試作並びに弾丸暗渠の効果の実証まで、広範な研究を行ったもので、農業機械学並びに耕土改良等営農の実際面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。