

氏名(本籍)	さわむらあつし 澤村篤 (三重県)
学位の種類	農学博士
学位記番号	博甲第171号
学位授与年月日	昭和58年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
審査研究科	農学研究科 農林工学専攻
学位論文題目	自脱コンバインの走行性向上に関する研究
主査	筑波大学教授 農学博士 江崎春雄
副査	筑波大学教授 工学博士 郷田国夫
副査	筑波大学教授 農学博士 相原良安
副査	筑波大学教授 農学博士 小中俊雄

論文の要旨

本論文は、軟弱地における自脱コンバインの走行性を向上することを目的として研究を行った結果を取りまとめたものである。勿論走行性の向上を図るためには、走行性に関与する多くの要因を明確にする必要があるが、本研究では、現在普及している自脱コンバインの走行装置の寸法・形状を体系的に取りまとめ、どの様な形状のものが利用されているかを先ず明らかにした。

次にこれらの調査をもとにして模型を設計・製作し、この模型と共に現在用いられているコンバインを用いて次の実験を行った。(1)走行装置の接地部の形状および走行路面の土壌の状態を変化した場合の走行装置の沈下挙動ならびに走行抵抗、(2)コンバインの重心位置を変化した時の走行性(直進性および旋回性)。

これらの実験結果の分析・考察を行い、自脱コンバインの走行性との関連を論述した。

1. 自脱コンバインの走行装置の機構調査

32機種のコムバインおよび192本の履帯の形状および寸法の調査を行い、機体の諸元、走行装置の諸元ならびに各諸元の相互関係を明らかにすると共に、重心位置ならびに車両指数を明確にした。

2. 走行履帯の接地部の形状と沈下

接地部の接地面積、履帯幅および履帯中心距離を変化させたモデル(コムバインの約1/3の大きさ)を用いて、含水比を変化させた土壌における沈下挙動を検討した。その結果、履帯の沈下

は土壌の含水比に著しく影響を与えること、特に土壌の液性限界付近において沈下の増加が顕著となることを明確にした。

接地圧が同じコンバインでは、荷重（重量）の大きいものの方が沈下が大きいくこと、接地面積が等しい場合は履帯の接地長さが長い方が沈下が少ないこと、また履帯中心距離は沈下量にはほとんど影響がない事を明らかにした。

3. 走行抵抗

2条用自脱コンバインのモデル（ $\frac{1}{8}$ に縮尺）を各種製作し、土壌の条件を変えたソイルビンにて走行抵抗を測定した。その結果、排土抵抗は履帯幅および履帯の接地長さの変化により影響を受けるが、特に履帯幅が広がると抵抗が大きくなることを明確にした。滑走抵抗は履帯幅を広く、接地長さを長くすると増加し、土壌が吸着水および毛管水の状態にある時は含水比の増加と共に増加するが、重力水状態となると逆に減少することを明らかにした。供試した土壌では、含水比が37%～84%において走行抵抗係数（滑走抵抗/垂直力）は0.48～1.1となった。また土壌水分（pFで表現する）と走行抵抗係数 μ との間には、pF 1.7で最大となる次式が成立した。

$$\mu = 0.82 + 0.082 \text{ pF} - 0.024 \text{ pF}^2$$

4. 重心位置とコンバインの直進性

コンバインおよびその約1/2.4の模型を用いて、それらの重心位置を前後左右に変化できるように改装し、コンクリート路面、水田（コーン指数 2.5 kgf/cm²）、軟弱地（コーン指数 0.3 kgf/cm²）における直進性を試験した。その結果、重心位置が前後に変位すると直進性が悪くなり、その変位が著しくなると運転操作に危険を感じずるようになり転倒することがありうることを示した。

5. 重心位置とコンバインの旋回性

コンバインおよびその $\frac{1}{8}$ の試作した模型を用いて、それらの重心位置を前後左右に変化させて旋回性能を調べた。試験は前述の軟弱地、水田およびコンクリート路面を用いた。

重心位置が前後に移動すると、旋回中心もそれに相応して前後に移動する。重心位置が左右に移動した場合は、比重心が±12%の範囲内では旋回半径に著しい差は認められない、しかし比重心が±27%と著しく左右に変異した場合には旋回性は悪くなる。特に軟弱地においては、重心の位置によって履帯の滑りが大きくなり旋回不能となる場合がある。土壌の柔軟性と旋回性とは相関が大きいことを示した。

直進性に対しては、重心の前後位相が大きく影響を与え、旋回性に対しては左右位置が大きな影響を与える事を明確にした。

審 査 の 要 旨

現在約100万台普及している自脱コンバインは、性能的には安定しており、乾田では問題なく作

業を行ってはいるが、湿田では十分な能力を発揮しているとは言えない。これは履带式走行装置が未だ明確にされていないのが原因の一つだと言っても良いであろう。

本論文は、湿田および軟弱な路面における走行性の向上に資するために研究を行ったものを取りまとめたものである。

現在普及しているコンバインの走行装置の形状・寸法を体系的に整理し、代表的なコンバインおよび体系的に整理された形状から造り出した種々のモデルを供試して、履帯の沈下挙動および走行抵抗を測定すると共に、コンバインの重心位置と走行性の関連性について詳しく論述してある。これらの研究は全く手が付けられていなかった新しい研究であり、研究課題の選び方も研究の手法も独創的な面が多く、研究の成果も新しい事実を多く含んでいる。従って本論文は独創的な貴重な研究と判断することができる。

本論文で提起された数多くの結論は、自脱コンバインの走行装置の形状を決定するための資料となりうると共に、コンバインの重心位置と走行性予知の関連を示しており、コンバイン設計時に直ちに適用できるもので実用的な価値も高いものであると判断できた。

よって、著者は農学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。