

氏 名	李 珍 杰
	リ チン クル
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	農 博 第 243 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 9 月 24 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	農 学 研 究 科 農 業 工 学 専 攻
学位論文題目	ロール式ウエハ成形機の開発に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 川 村 登 教授 田 中 孝 教授 山下 律 也

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は粗飼料の固形化によって、その輸送・貯蔵・給餌の合理化をはかり、同時に粗飼料を流通化する目的で、長繊維のままの牧草・稲わら等を成形するロール式ウエハ成形機を試作し、植物体の巻き成形性と成形ウエハの密度を一定にするための制御法に関する実験的・理論的研究を行ない、更に成形ウエハの貯蔵特性に関する研究をとりまとめたものである。

第1章は緒論であって、4本の回転円筒ロールによる植物体の巻き成形のメカニズム、ロール交さ角とウエハ吐出速度等の理論的考察を行ない、設計パラメータを明らかにした。

第2章では円筒ロール交さ軸型ウエハ成形の試作と、それによる成形実験を行ない、供試材料の種類、含水率等の材料の物理的性状とロール交さ角、回転速度等によるウエハの成形性ならびに成形機の所要動力等の諸特性を明らかにした。その成果は次の如くである。(1) 牧草のみならず稲わら、大豆と稲わらの混合成形も可能で、ウエハの成形性は供試材料の繊維が長くて柔かい程良好である。(2) 鉄ロールでは青刈牧草より含水率23%位まで成形可能であるが、含水率30%以下では滑りが急上昇し、繊維の破砕が多い。ゴム被覆ロールを用いれば滑りは減少し含水率13.5%位でも成形できる。(3) 所要動力はプランジャ式よりも著しく小さい。(4) ウエハの耐久性は含水率35~50%が最も良い。

第3章ではウエハの密度を一定にするため、ロールの垂直圧力を検出し、ロール交さ角を変え、ウエハ吐出速度を材料の供給率に自動的に平衡させる電気サーボ機構によるフィードバック制御系を試作実験し、ほぼ良好な結果を得た。又供給量変化に対する成形プロセスの動特性を分布系ならびに集中系として解析し、制御特性改善方法を指摘している。

第4章では連続に吐出されるウエハの切断所要力の測定と切断機構の試作実験を行なっている。

第5章ではウエハの熱風による乾燥特性を明らかにし、ウエハの後乾燥が極めて困難で、低含水率で成形する必要のあることを示した。又植物体の成形性の良い含水率40~60%の範囲は、ヘイレージ製造の最適含水率であることに注目して、プラスチックフィルム袋密封貯蔵実験を行ない、ガス発生によるフィル

ムの破裂等の面から43%以下の含水率では良好な結果が得られ、この方法が高含水率成形ロール・ウエハの有効な貯蔵法であることを提示した。

論文審査の結果の要旨

牧草、稲わら等の粗飼料を固形化して、その輸送・貯蔵・給餌を合理化し、同時に粗飼料を流通化する試みがなされている。しかし従来のプランジャ式又はダイ方式のウエハ成形機では、繊維を細かく切断しなくては成形できず、粗飼料としては余り好ましくない。本研究は長い繊維のまま固形化するロール式ウエハ成形機の試作開発と植物体の巻き成形性の実験的解明、及びウエハ密度を一定にする制御法と成形ウエハの貯蔵特性に関する研究を行なったものである。その得られた研究成果の概要は次の通りである。

(1) ロール式ウエハ成形機は回転する4本の円筒ロールの間に牧草を供給し巻きながら成形し、ロール軸を僅かに交ささせてロール軸方向に成形ウエハを連続的に吐出するもので、牧草のみならず、稲わら、大豆・稲わらの混合成形も可能である。

(2) ゴム被覆ロールでは含水率13.5%位の低含水率から、青刈り状態の牧草まで成形できる。

(3) 成形所要動力は、例えば含水率49%のイタリアンライグラスを密度 700 kg/m^3 に成形するには $1.5 \sim 3.0 \text{ PS/t/hr}$ で、プランジャ式の場合の $30 \sim 50 \text{ PS/t/hr}$ に比べると極めて小さい。

(4) ウエハ密度を一定にする制御方式として、ロール圧力を検出し、ロール交さ角を変えて、ウエハ吐出速度を制御する電気サーボ機構を試作し、良好な結果を得た。又供給量変化に対する成形プロセスの動特性を分布系ならびに集中系として解析し、実験結果とよく一致することを確認した。

(5) ロールウエハの貯蔵に関する研究を行ない、その乾燥特性は極めて悪く、低含水率成形が必要である。しかし成形の容易な含水率範囲がヘイレージ製造の最適範囲であり、含水率43%以下ではプラスチックフィルム袋に密封貯蔵して良好な結果を得た。

以上のようにロール式ウエハ成形機の開発に関する技術的諸問題を検討し解決したもので、農業機械学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。