

농업용 직파기의 설계

Design of Agricultural Direct Seeding Machine

유대원¹, *차영엽², 안태홍³

D. W. Yu¹, *Y. Y. Cha(ggypcha@wonkwang.ac.kr)², T. H. Ahn³

¹원광대학교 대학원 기계공학과, ²원광대학교 기계자동차공학부, ³태홍직파기

Key words : Direct Seeding machine, Agricultural machine

1. 서론

현재 농촌에서는 농가수의 감소와 농업인구의 고령화·부녀화로 인해 벼농사의 어려움이 커져 임대차 등의 방법으로 농가당 경영규모가 커지고 있는 실정으로, 벼농사에서 노동력과 경비를 획기적으로 절감 할 수 있는 방법이 요구되고 있다. 그 한 가지 방법으로 벼농사에서 노동력과 경비를 획기적으로 절감 할 수 있는 벼직파 방법이 떠오르고 있다¹.

직파재배는 볍씨를 본논에 직접 뿌려 재배하는 방법으로 이와 같은 벼 재배법은 육묘 및 이앙과정이 생략되므로 노력시간을 크게 절감시킬 수 있고, 작업도 간편하다는 큰 이점이 있다. 그럼에도 불구하고 미국 등의 선진국에서는 비행기를 이용한 직파를 하고 있으나 재배면적이 작은 국내의 경우에는 적당치가 않아서 직파기가 필수적이다.

최근에 태홍직파기에서는 직파기 시제품을 제작한 바 있으나 엔진을 포함한 구동부에 대한 토크계산, 유한요소해석, 기구학적 해석을 하지 않고 경험에만 의존하여 시제품을 제작한바 있다.

이에 따른 엔진 및 기구 구동시 문제점이 발생하여 현재 직파기 생산이 지연되고 있어서, 엔진을 포함한 구동부에 대한 모델링, 기구학적 해석 및 토크계산 필요하고, 기구부의 유한요소해석에 의한 기구 재설계를 통한 농업용 다목적기계 개발이 필요하다.

여기서는 CAD를 이용한 구동부 재설계 및 Pro-Engineering SW²를 이용한 구동부 Simulation 프로그램 개발과 구동부 재설계에 따른 새로운 직파기 시제품 설계가 목적이다.

2. 직파기 설계

Fig. 1의 기존 직파기에서 문제가 있는 부분은, 첫 번째로 조절기어(17번)와 나비볼트(29번)의 구동이 여의치 않아서, 직파기 구동시 파종기에서 파종량 조절과 연속파종작업에서 문제점이 발생하였고, 두 번째로 구동기어(28) 사이의 동력전달 문제점이 발생하여 직파기 생산이 지연되고 있었다.

이를 개선한 새로운 파종기를 Pro-Engineering S/W를 이용하여 설계 하였다. Fig. 2는 새로운 파종기 조립도를 보여주고 있다.

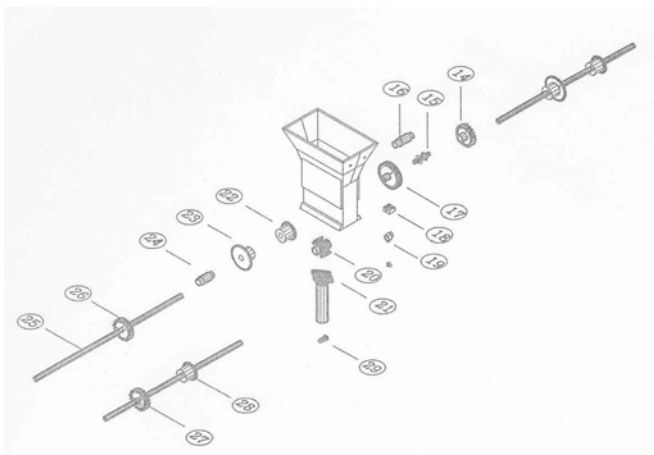


Fig. 1 Assembly of the existing direct seeding machine

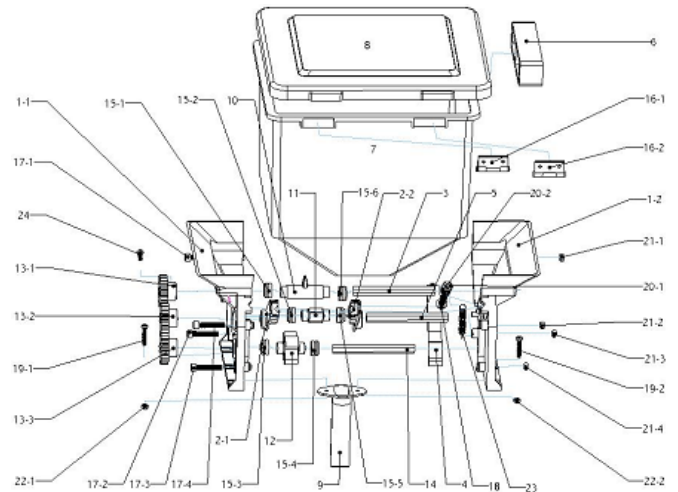
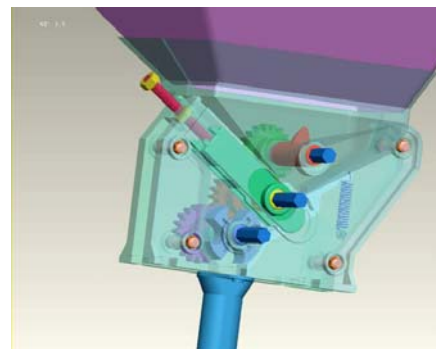


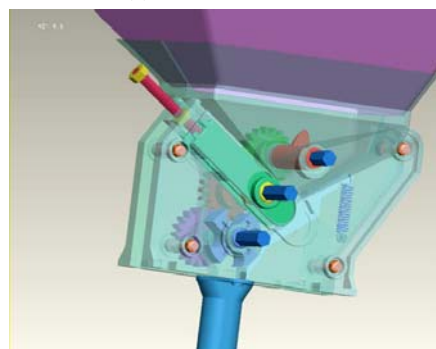
Fig. 2 Assembly of the new direct seeding machine

3. 모의실험

기존의 직파기 구동시 파종기에서 파종량 조절과 연속파종작업에서 문제점을 해결한 새로운 파종기의 시뮬레이션의 예가 Fig. 3에서 나와 있다. Fig. 3(a)는 조절기판을 아래로 내려서 종자의 배출량을 최소로 한 것이고, Fig. 3(b)는 조절기판을 위로 올려서 종자의 배출량을 최대로 한 것이다.

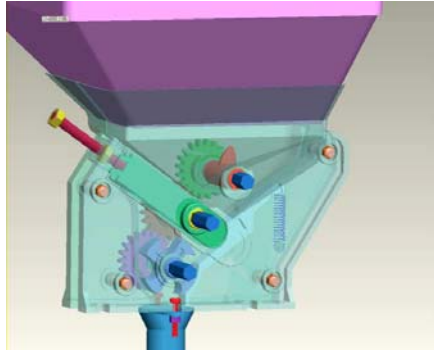


(a) Minimum outlet

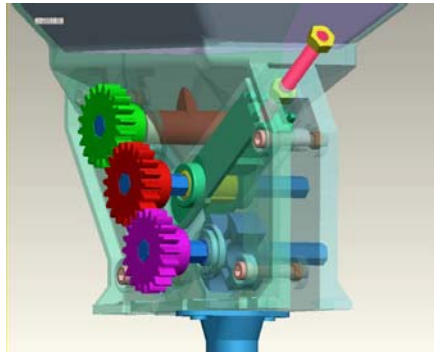


(b) Maximum outlet

Fig. 3 Simulation of the new direct seeding machine



(a) View from opposite direction of gear train



(b) View from direction of gear train

Fig. 4 Simulation of the new direct seeding machine

두 번째 문제점인 구동기어 사이의 동력전달 문제점을 해결한 새로운 파종기의 시뮬레이션의 예가 Fig. 4에서 나와 있다. Fig. 4(a)는 동력전달을 위한 기어트레인의 반대쪽 그림이고, Fig. 4(b)는 동력전달을 위한 기어트레인의 기어쪽 그림이다.

4. 결론

본 연구에서는 직파기의 기구부 해석과 기구 재설계를 통한 새로운 직파기 설계를 하고, 새로운 파종기 구동부에 대한 모델링 및 기구학적 해석을 하였으며, Pro-Engineering CAD S/W를 이용한 파종기 재설계 및 구동부 시뮬레이션 프로그램을 개발하였다.

참고문헌

1. 농업공학연구소, “농기계정보”, <http://www.namri.go.kr/>.
2. 최광우, 박병규, “Pro/Engineer Wildfire 기초”, 기전연구사, 2000.