

# 무인화 유기농법을 위한 제초관리형 로봇플랫폼의 개발 Development of a Robot Platform of Unmanned Rice Paddy Weeding for Organic Agriculture Technique

\*김영국<sup>1</sup>, #김수현<sup>2</sup>, 주한종<sup>3</sup>, 홍윤식<sup>3</sup>, 박광호<sup>4</sup>

\*Y. K. Kim<sup>1</sup>, #S. H. Kim(soohyun@kaist.ac.kr)<sup>2</sup>, H. J. Joo<sup>3</sup>, Y. S. Hong<sup>3</sup>, G. H. Park<sup>3</sup>

<sup>1</sup>한국과학기술원 로봇공학학제전공,

<sup>2</sup>한국과학기술원 기계공학시스템공학부

<sup>3</sup>(주)마이크로오토메이션

<sup>4</sup>국립한국농수산대학

Key words : Paddy, Weeding Wheel, Skid Steering, Smart Agriculture

## 1. 서론

2012년 한미 자유무역협정(FTA)으로 인한 농산물 시장의 개방은 국내 농업의 경쟁력 제고에 부정적인 영향을 끼치고 있고 또한 서구화된 식단에 의한 쌀 소비량의 감소는 국내 벼농사시장의 축소를 앞당기고 있다. 또한 국내 농업시장의 고인건비 체계와 농업 인구의 고령화에 의한 생산량 감소 및 휴경지 또한 증대되고 있는 실정이다.

이러한 상황을 극복하기 위해서 고부가가치 농업관리방식인 유기 농업 방식[1][2] 이 21세기형 농업으로 각광받고 있다. 이러한 유기농업의 핵심은 화학적 제초를 지양하고 자연친화적인 방식으로의 제초를 수행하는 것인데 이러한 제초방법은 인력 및 비용면에서 생산단가를 높이고 관리자의 지속적인 관리가 필요한 점에서 그 문제점을 드러내고 있다.

이러한 문제점을 극복하기 위해서 본 논문은 무논환경에서 벼 작물의 생산에 필요한 농작물 관리방법인 제초에 있어 주,조간에 발생하는 잡초를 제거하는 무인화로봇 시스템을 제시하고자 한다.

## 2. 무논환경 제초용 주행 시스템 구조

본 시스템은 무논환경 제초를 위한 주행로봇 시스템으로서 주행을 위한 Driving Motor와 4개의 회전륜으로 구성되어 있으며 주행 명령을 내리는 Remote Controller와 MCU간의 RF 통신을 통해 주행 명령이 내려진다.

본 시스템의 특징으로는 우선 무논환경의 제초에 특화되어 주행방향을 선회 없이 바꿀 수 있는 Skid Steering Mechanism[3]에 있다. Fig 2는 이러한

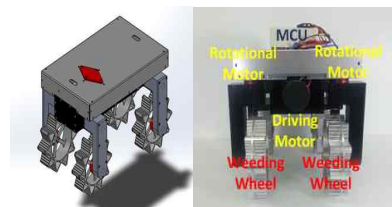


Fig 1. 무논환경 제초용 주행 로봇 시스템

내용을 설명해 주는 것으로서 4개의 축이 진, 후방 2쌍으로 이루어져 제자리에서 진행 방향을 바꿀 수 있다. 이러한 Mechanism을 통해 주, 조간을 이동 가능하게 된다.

또한 제초 방법에 있어서는 회전축에 달려있는 Weeding Wheel이 무논의 진흙을 뒤집는 방법으로 주, 조간의 이랑 사이에 있는 잡초를 직접 밟아 뿌리를 뽑거나 이랑 주변의 탁도를 증대시켜 잡초의 성장을 억제한다. 이를 위해 Weeding Wheel은 지면과 Normal Direction으로 Tread를 배치하였고 진흙이 Wheel과 원활한 이탈이 이루어 질 수 있도록 설계하였다.

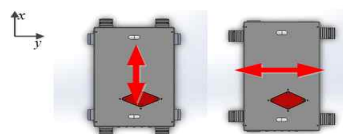


Fig 2. 주,조간 이동형 Mechanism



Fig 3. 실내 무논환경 Test



Fig 4. Weeding Wheel Rotation Test

### 3. 실내 무논환경 실험

2절에 제시한 Skid Steering System의 성능을 평가하기 위하여 한국농수산대학에 PTC 온실 환경에서 성장한 3000[mm]×5000[mm] 무논에서 주행 성능 Test를 수행하였다.

이동성능 측면에서는 조간이동시 평균 10cm/s의 속도로 이동하였으며 이동시 탁도와 잡초 제거가 이루어졌으며, Weeding Wheel 90° 회전 시 평균 17s의 시간이 소요되었으며 회전 후 주간방향으로의 이동이 성공적으로 이루어졌다.

### 4. 결론

본 연구는 무논환경에서의 무인화 제초를 위한 주행 시스템에 대한 내용으로 Skid Steering을 통한 무논의 주, 조간 이동이 가능한 Mechanism과 제초를 위한 Weeding을 제시하였고, 실내 무논환경에서 주, 조간 주행성능실험을 통하여 시스템의 잡초 제거능력과 주행성능을 검증하였다.

### 후기

본 연구는 농림수산식품기획평가원을 통한 생체모방형 농작업 관리 무인화 시스템 개발 연구비 지원으로 수행되었습니다.

### 참고문헌

1. 손상목, 임경수, 김영호, “우리제초 수도작의 벼 수량, 경제성 및 환경친화성 평가,” 한국유기농업학회지, **9,9**,47-73,2001.
2. 이상계, 이용환, 김지수, 이병모, 김미자, 신재후, 김한명, 최두오, “유기 및 관행벼 병해와 잡초 발생 및 방제에 관한 연구,” 한국 유기농업학회지, **33, 3**, 291-300,2005.
2. Malay. K. Kar, "Prediction of track in skid-steering of military tracked vehicles," Journal of Terramechanics , 24,1 ,75-84, 1987.