

스마트 농업을 위한 ICT 융합형 농업 자동화 기계 설계

김병철
백석대학교 정보통신학부

The ICT convergence agriculture automated machines designed for smart agriculture

Byung-Chul Kim

Dept. of Information and Communication, Baekseok University

요 약 농업용 기계는 농촌의 노동인구 감소와 고령화에 따른 노동력 부족에 대응하고 높은 노동 부담과 생산비용을 줄이기 위해 매우 중요한 요소로 작용하고 있다. 최근 이러한 농업용 기계에 첨단 전자기술이 폭넓게 응용되면서 정보통신, 차세대 전지, 반도체, 무선통신, 콘텐츠, 디스플레이 등 첨단 산업과의 융합이 갈수록 증대되고 있는 산업 분야로 발전하고 있다. 본 연구에서는 그동안 기계식에 의존해 온 농업용 파종기에 정보통신 기술을 적용하여 신속하고 정교하며, 작업 상태의 모니터링이 가능한 ICT 융합형 파종기를 설계하였다.

주제어 : 농업용 기계, 스마트 농업, ICT 융합 농기계, 농업용 파종기, 작업 모니터링

Abstract Agricultural machines can be viewed as a very important factor to reduce the workforce and reduce production costs as well as keep up with now days trend caused Labor shortages and the workforce reduction by aging in rural.

The latest agricultural machinery has developed into a major agricultural industry to apply and integrate the telecommunication, next-generation batteries, semiconductors, wireless communications, content and high-tech display industry technology with a wide range of applications.

In this study, to apply the information and communication technologies on agricultural planters relied on a mechanical method, we designed a quick and sophisticated ICT convergence planters that enable to monitor.

Key Words : Agricultural machinery, Smart Farming, ICT convergence farm machinery, Agriculture Planters, Operations Monitoring

1. 서론

현재 농기계 시장에서 가장 중요하면서 비중이 큰 농기계는 트랙터이고 다음으로 수확기계이다. 수확기계는

비록 대수에 있어서 상대적으로 적지만 대당 가격이 매우 높기 때문에 금액 기준 시장규모는 트랙터 다음이다. 2013년 수확기계 시장의 규모는 272억 달러지만 2018년에 가면 약 4,000억 달러, 연평균 5.4%의 성장률을 기대

* 이 논문은 2015년도 백석대학교 대학연구비에 의하여 수행된 것임

Received 25 December 2015, Revised 26 January 2016
Accepted 20 February 2016, Published 28 February 2016
Corresponding Author: Byung-chul Kim(Baekseok University)
Email: bckim@bu.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

하고 있다. 물량이나 금액 모두 농기계 시장의 평균 성장률을 증가하고 있다.

세 번째로 규모가 큰 시장은 파종기를 포함한 이식 및 시비기인데, 2013~2018년 약 110억 달러에서 150억 달러로 성장할 것으로 예상된다. 이식 및 시비기 시장의 성장세 역시 수확기계와 마찬가지로 농기계 평균치를 웃돌 것으로 전망된다[1]. 각종 기술발전과 더불어 세계적으로 다양한 농업 응용기술을 사용하는 방법들도 경쟁적으로 발전하고 있으며, 정밀 농업의 중요성이 부각되어지고 있다[2, 3, 16, 17]. 특히 로봇을 이용한 농업 응용기술은 농작업의 다양성에 많은 영향을 미칠 것이다[4].

현대 농업은 전통적인 생산 방식에서 벗어나 양과 질의 동시 발전을 꾀하고 있다. 농업은 시대적인 요구에 따라 변화하였으며, 이제는 스마트농업(Smart Farming)으로 변화하려 하고 있다[5, 18]. 스마트농업은 농작물의 생육·생장, 수확, 유통 및 소비에 이르는 농업의 전 과정에 ICT 기술을 도입하여 최적화함으로써 생산자에게는 안정적 수익을 지원하고 소비자에게는 안전한 농식품 또는 농산물 제공을 목적으로 하는 일련의 농업기술[6, 7, 8, 19, 20, 21]로서 정밀농업이 발전한 형태로 볼 수 있다.

농업은 1차 산업이지만, 고도의 과학기술과 연계되면 그 자체가 최첨단산업이 될 수 있다. 그래서 미래학자들은 농업을 6차 산업이라고 부른다[9, 22, 23].

이러한 환경과 전망으로 볼 때 우리나라의 농기계의 기술개발과 국내의 보급을 위한 노력이 절실한 시점이다.

이에 본 연구에서는 기존의 농업용 파종기에 ICT기술을 융합하여 작업 속도 향상과 정밀한 제어를 가능하게 하여 작업 효율을 극대화 할 수 있는 농업용 파종기 자동화 시스템을 제안하였다.

2. 관련 연구

2.1 농수산업용 기계

농수산업용 기계는 천연자원을 직접 채취하거나 자연환경을 이용하여 재화를 얻거나 생산하는 산업 즉 1차 산업(primary industry)에 이용되는 기계로서, 사람이 삶을 영위하는 데 있어 기본이 되는 식량 자원과 목재를 공급하는 산업에 이용되는 기계이며 기계적인 동력을 이용하여 1차 산업 분야의 각종 작업을 효율적, 능률적으로 수

행함으로써 인간의 복리를 증대시키는 농수산업용 기계는 예측 및 제어가 곤란한 자연환경에서 운용이 된다는 점에서 여타 산업용 기계와 차별화 된다.

농수산업용 기계는 크게 농업용 기계, 임업용 기계, 축산업용 기계, 수산업용 기계로 나눌 수 있으며, 농업기계 화축진법에서는 농·림·축산물의 생산에 사용되는 기계·설비 및 부속 기자재, 농·림·축산물과 부산물의 생산 후 처리작업에 사용되는 기계·설비 및 부속 기자재, 농·림·축산물 생산시설의 환경 제어와 자동화에 사용되는 기계·설비 및 부속 기자재 모두를 포함하여 “농업기계” 즉 “농기계”라 정의하고 있다.

여기에서 협의의 농업용 기계는 농업 생산 작업의 자동화·로봇화 기술, 농가경영 안정을 위한 에너지 절감 기술, 농산물 부가가치 향상을 위한 수확 후 품질관리·가공·유통 기계기술, 농업재해 예방관리 기술이 적용된 기계로서, 트랙터, 콤파인, 이앙기, 비료살포기, 췌토기, 제초기, 농산물 건조기, 경운기, 파종기, 방제기, 선별기, 도정기, 식물 공장용 설비 등이 포함된다.

농수산업용 기계는 농어촌의 노동인구 감소와 고령화에 따른 노동력 부족에 대응하고 높은 노동 부담과 생산비용을 줄이기 위해 매우 중요한 요소로서 산업용 기계에 첨단 전자기술이 폭넓게 응용되면서 정보통신, 차세대 전지, 반도체, 무선통신, 콘텐츠, 디스플레이 등 첨단 산업과의 결합이 갈수록 증대되고 있는 산업 분야이다 [10].

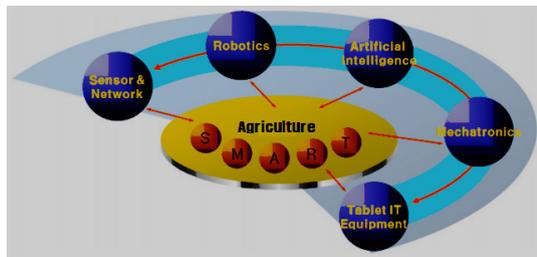
2.2 스마트 농수산기계

스마트 농업이란 스마트 워크(smart work)가 농업분야에서 구현된 것을 말하며 정보통신기술을 이용하여 시간과 장소의 제약 없이 농업을 수행하는 것을 의미하며, 유비쿼터스 농업(u-Agriculture)이라고도 칭한다. 이때 스마트 농업에 사용되는 각종 기기를 스마트 농업기이라 한다.

스마트 농업은 초기에는 유통, 소비 부문에서 새로운 유통시스템을 창출하는 것에 관심이 집중되었으나, 최근에는 생산 부문에서도 스마트 워크를 도입하고 있으며, 스마트 농업 생산 시스템은 원격-실시간 농업생산 관리로 작물 생산성, 품질 향상이 가능하며 빠른 정보제공으로 스마트한 농업을 구현하기 위하여 필요하다.

스마트 농업 기술은 농업에 ICT 기술을 접목해 다양

한 관련 정보를 수집함으로써 효율 및 생산성을 향상시키는 기술이므로, 각종 센서로 작육 환경을 모니터링하고 작물의 생산·생육에 적합한 환경을 유지·제어하는 기술일 뿐만 아니라 생산·유통 과정에서 발생할 수 있는 병충해 등을 예측·진단해 예방하거나 이로 인한 피해를 최소화 하는 기술이며, 노동력을 대신하는 자동화·무인화를 위한 지능형 농기계 기술도 여기에 포함된다.



[Fig. 1] Technology to configure smart agriculture

스마트 농업 생산 시스템은 각종 센서로 온도, 태양광, 습도, 공기(이산화탄소 농도), 물, 영양분, 가축의 체온이나 배설물 상태 등의 환경조건을 감지하고 카메라, 무인화 장비를 컴퓨터와 연결하여 언제 어디서나 작물이나 가축의 상태를 확인하고, 작업 현황을 파악하여 필요한 작업을 지시하도록 구현된다.

스마트 농업 생산 시스템을 구축하기 위해서는 각종 센서류, 제어 시스템, 분무 장치, 자동화 장치, 안전장치, 통합 농업 정보 시스템 등의 구성이 결합되어야 한다 [10].

스마트 축산업에서 사용되는 요소 기술로는 각종 센서, RFID, LED, USN, GPS, QR, Web, PDA, 단말기 기술 등을 들 수 있다[8, 11].

농수산 및 축산작업이 생력기계화 되고 영농에서 노동력 부족 현상이 심화되며 제조제나 농약, 비료 등 화학농자재에 대한 의존이 높아짐에 따라 농업의 환경 부담과 안전성 문제가 나타나고 있으므로 농축산물의 생산, 유통, 소비 과정에서 발생할 수 있는 다양한 병충해와 오염 등으로 인한 막대한 사회적 비용을 해결할 수 있는 근본적인 대책이 필요한 시점으로 보고 있다.

스마트 농업 생산 시스템은 제조-건설 부문에서는 LED 조명, 태양광 모듈, 수처리 설비, 공조 시스템, 습도 조절 설비 등의 주요 기자재 분야, 각종 설비 엔지니어링

등의 설계, 시공 분야, 시설 관리 등의 운영 서비스 분야의 관련 산업 발전을 촉진시킬 수 있으며, 농업 및 바이오 부문에서는 수경 재배용 영양액 등의 농업용 소재 부문, 농작물 재배 및 판매 등의 시스템 운영 부문, 종자 개량 등의 종자 산업 부문의 동반 성장도 가져올 수 있다 [10].

3. ICT 융합형 파종기 설계

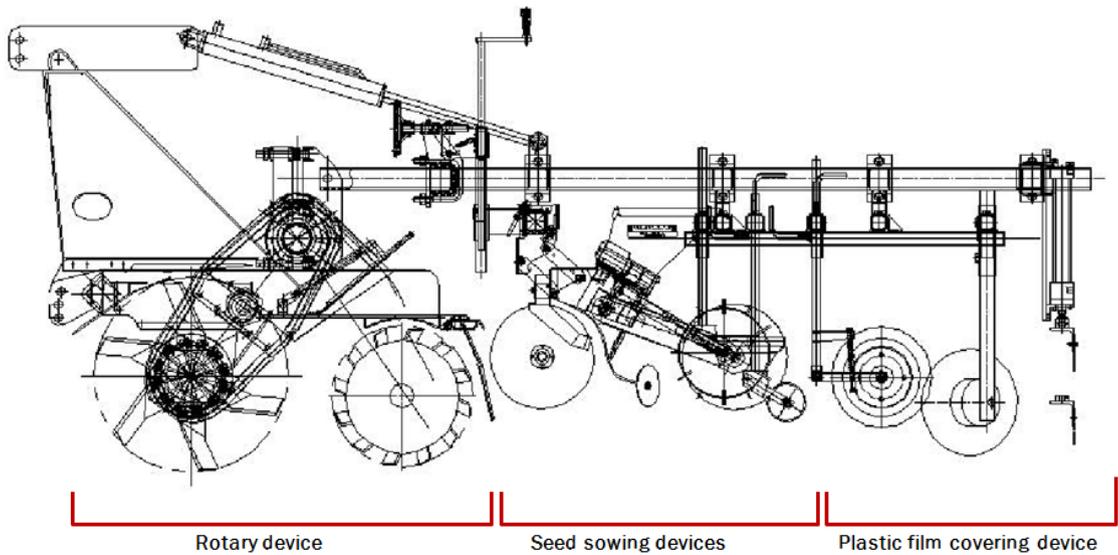
3.1 ICT 기술 요구사항

본 연구의 대상이 된 파종기는 땅을 경운하며 다열 두둑을 성형하고, 두둑에 종자를 뿌리도록 로터베이터 후단에 위치한 파종기와, 두둑을 비닐로 덮는 비닐피복기와, 종자가 외부로 개구되도록 비닐에 타공부를 형성하는 비닐가공기를 포함하며, 땅을 평탄화하고, 종자를 심고, 종자 생장에 도움이 되도록 비닐을 덮고, 종자를 복토하는 것이 일관 수행하는, 경운 및 두둑 성형, 파종, 비닐 타공, 피복 및 복토를 순차적으로 한 번에 수행하는 농업용 파종기를 대상으로 하였다.

첫째 현재까지 농업용 파종기는 기계적인 수준에서 개발되어 사용되고 있으며 여러 구동장치가 동력과 구동장치의 속도에 정 비례하여 씨앗을 투입하여야 하며, 이를 위해 속도 감지용 회전체를 두고 있고, 이 회전체를 통해 동력을 얻어 여러 장치 구동에 사용하고 있으나, 구동체의 종류가 많아지고 부하가 커지면서 별도의 구동력이 필요한 상황이므로 해당 부분에 별도의 모터를 사용하고자 한다.

둘째로 씨앗의 크기나 특성에 따라 씨앗의 파종이 균일하지 못한 상황이 종종 발생하는 것으로, 씨앗이 조출부에서 낙하되지 못하는데도 작업자가 이를 감지하지 못하여 계속 진행하는 경우와 파종기는 씨앗을 파종한 후 매립까지 하므로, 제대로 파종되지 않은 것을 인식하는 시점은 씨이 나온 후이므로 잘못된 작업에 대해 대응할 수 있는 시기를 놓치게 되는 문제가 있다.

이를 개선하기 위하여 여러개의 파종기들 모두를 각각 실시간 모니터링하여 작업자에게 통지할 수 있는 장치가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 파종기의 실시간 속도 감지 모듈과 속도 비례형 제어 모듈, 그리고 실시간 모니터링 시스템을 설계하였다[24, 25, 26, 27].



[Fig. 2] Planters Structural Drawings

3.2 실시간 속도 감지 모듈 설계

3.2.1 현행 문제점

기존 접지 방식은 접지면(지면)이 평탄하지 않거나 돌 혹은 흙 덩어리가 있을 경우 일시적으로 회전이 되지 않아 결주율이 높아진다.

또한 접지로부터 씨앗드럼까지 기계적 동력 전달장치가 복잡해져 부품 수가 많아지고, 부품수가 많아짐에 따라 파종기 무게가 무거워지고 고장율이 높아지는 문제점이 있었다.

3.2.2 기술적 요구사항

구동 바퀴축과 완전한 결합으로 완벽한 속도 감지를 하여야 하며, 고속은 물론 저속에서도 세밀한 속도를 감지하여야 한다. 또한 크기가 크지 않고 장착이 용이하여야 한다.

3.2.3 설계 내용

속도감지 엔코더에서 나오는 미세한 디지털 출력력을 메인컨트롤 CPU에서 읽어들이기 좋은 신호로 증폭하기 위한 하드웨어와 엔코더에서 오는 증폭신호로 모터를 돌리기 위한 아날로그 출력으로 변환하는 프로그램 및 하드웨어를 설계하였다.

3.3 속도 비례형 제어 모듈 설계

3.3.1 현행 문제점

파종 간격을 조절하려면 파종롤러를 교환하거나 간격이 다른 홈으로 이동 시켜야 하는 번거로움이 있다. 또한 파종 롤러를 교환하려면 씨앗호퍼 내의 씨앗을 모두 비워내야 한다.

3.3.2 기술적 요구사항

속도감지 엔코더에서 오는 디지털 신호로 롤러 구동 모터를 정확한 비율로 회전시켜야 한다. 최소 50단계의 속도조절 단계로 다양한 파종간격을 설정 할 수 있어야 한다. 그리고 파종롤러 구동모터의 과부하 및 단선을 감지하여 즉시 가시각경 경보를 발령하여야 한다.

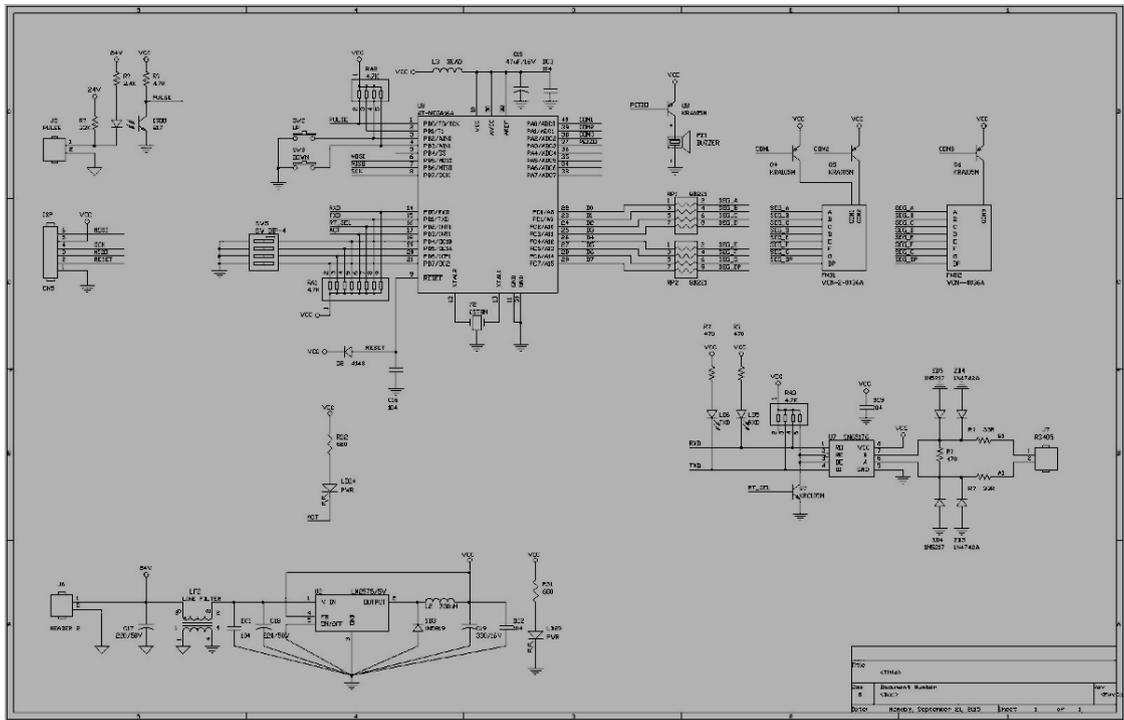
3.3.3 설계 내용

장시간 구동 할 수 있는 모터 드라이브 회로와 속도 단계(파종간격)를 사용자가 쉽게 조절 할 수 있는 프로그램, 그리고 모터 이상시 실시간 이상감지 센서 회로를 설계하였다.

3.4 실시간 모니터링 시스템 설계

3.4.1 현행 문제점

씨앗의 크기나 특성에 따라 씨앗의 파종이 균일하지



[Fig. 3] Real-time speed detection module

못한 상황이 발생한다. 또한 씨앗이 조출부에서 낙하되지 못하는데도 작업자가 이를 감지하지 못하여 계속 진행하는 경우가 발생하기도 한다.

그리고 파종기는 씨앗을 파종한 후 매립까지 하므로, 제대로 파종되지 않은 것을 인식하는 시점은 씨이 나온 후이므로 잘못된 작업에 대해 대응할 수 있는 시기를 놓치게 되는 문제가 있다.

3.4.2 기술적 요구사항

동력/구동장치의 속도에 정 비례하여 씨앗을 투입하여야 하고, 여러개의 파종기를 모두를 실시간 모니터링하여야 하며, 각종 장치를 모터제어에 의하여 컨트롤 할 수 있어야 한다.

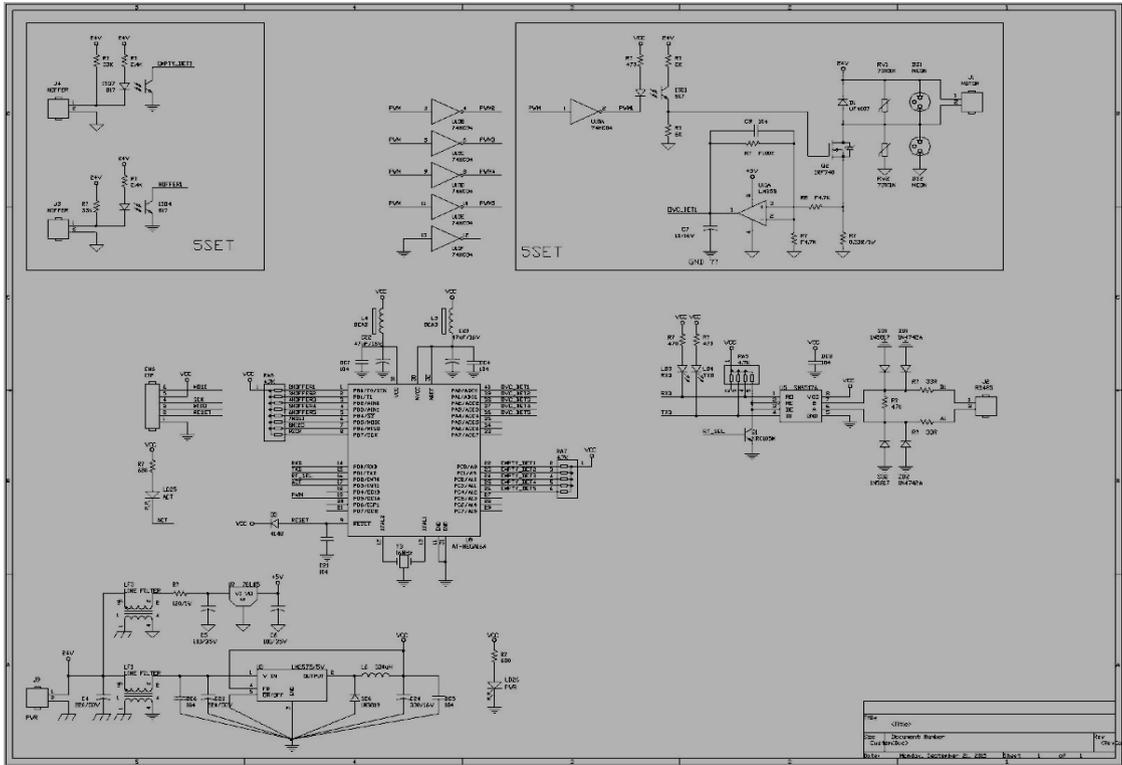
3.4.3 설계 내용

다양한 종류의 씨앗 파종이 가능한 멀티형(공급장치 교체형)으로 설계하고, 작은 크기의 씨앗인 인삼, 무, 배추, 당근, 시금치, 양파 및 엽채류와 중간 크기의 씨앗인

보리, 밀, 벼, 라이그라스 및 곡류, 그리고 큰 씨앗인 콩, 옥수수 및 대립종자 모두 균일파종 및 모니터링이 가능한 시스템으로 설계하였다.

실시간 트랙터 속도 감지를 통한 조출 속도 제어, 균일한 파종상태 유지 제어 장치, 결주(씨앗이 공급되지 않는 상태) 감지 시스템의 설계를 포함하였다.

이러한 모니터링 시스템의 경우 씨앗파종의 경우 4조식, 5조식, 8조식, 10조식 등 병렬로 파종기를 부착하여 작업을 하는 바, 이중에 씨앗이 제대로 공급되지 못하는 파종기가 있을 수 있다. 특히 트랙터에 부착하고 파종하는 경우, 운전자는 앞을 보고 작업하기 때문에 뒤에서 이루어 지는 파종 상황을 직접 볼 수 없는 문제점이 있으므로, 각 파종기별 씨앗 투입상황을 감지할 수 있는 센서를 부착하고, 이를 디스플레이 장치와 소리 장치를 통하여 작업자가 실시간 상황 모니터링을 할 수 있도록 하는 시스템으로 설계하였다.



[Fig. 4] Speed proportional control module design

4. 결론

우리나라 농기계 시장은 1990년대 후반 연간 약 30만대에 육박하였으나 이후 감소의 길을 걷기 시작해 현재는 연간 5만대 수준에 불과하다. 감소 이유를 살펴보면 전체적인 수요의 감소도 영향을 미쳤겠지만, 농기계의 성능이 다목적·고성능화되고 있기 때문이라고 볼 수 있다. 세계 농기계 시장은 빠르게 성장하고 있으며 다양한 농기계 수요 증대 요인 가운데 다음의 변수들은 대체로 농기계 수요를 증가시키는 방향으로 작용하게 될 것이다. 첫 번째, 식량수요 증대와 생산성 증대요구, 두 번째, 농촌 노동력의 부족, 세 번째, 정밀농업에 대한 수요 증대와 강도 높은 육체 노동기피 현상 심화, 네 번째, 세계적인 경제회복과 농산물에 대한 수요 증대 등이다.

농기계 수요 증대 요인과 대책점에서 수요를 억지하는 요소들도 등장하게 되는데 다음과 같은 요인을 들 수 있다. 첫 번째, 환경 친화적 농기계 요구 증대, 두 번째,

안전성과 편의성 강화 요구 증대, 세 번째, 스마트 농업대응 정밀, 로봇화 농기계 수요 등이다[12, 28, 29, 30].

스마트 농축산 관련 ICT 표준화와 관련하여 이를 전담하는 국제 표준화 기구는 활성화 되고 있지 않은 상황이나, 국내에서는 2015년부터 표준화를 위한 스마트 농축산 모델 개발을 추진하고 있는 중이다[8, 13].

스마트 농축산업에 활용되는 ICT 융복합 기술은 가축의 관리, 축사 및 이동관리, 질병관리, 가축 전염병 예방 및 종합정보시스템 구축 등으로 구성된다. 스마트 농축산업 관련 주요 기술적 내용으로 가축 체내 탐사 로봇, PDA 및 GPS를 활용한 동물 행동 연구 등의 동물 행동 제어 및 로봇기술, 동물육종 및 질병분야 등에 활용 가능한 스마트 약물전달 시스템 등이 있다[8, 14].

최근 정보통신기술의 화두는 단연 사물인터넷(Internet of Things)으로 세상을 바꿀 가장 강력한 기술이자 산업계의 핵심 트렌드가 되고 있다[15].

농기계 관련 동향 중에서 기술적인 면과 판매망의 확

보 면에서 기존 세계적인 메이저 농기계 기업들과의 연대가 당분간 필요할 것이다.

단기적으로 어쩔 수 없는 OEM 수출이 증시되고 있지만 장기적으로는 우리가 오히려 현지 기업을 OEM 파트너를 활용하는 방안을 강구해야 한다. 아시아-태평양 권역 내 개발도상국과의 개발협력 시 경험자금(EDCF)와 ODA를 적극적으로 활용해야 한다. 그들도 원하고 있다. 이외에도 우리 기업 간, 대기업과 중소기업 활동 판매 및 국내 굴지의 기업과의 연대 판매등도 신중하게 고려해야 한다[1]. 농기계를 제작하는 중소기업은 대기업들과의 협력 관계 형성을 위하여 적극적인 기술개발이 필요한 시점으로 보인다. 농기계 분야는 아직까지 ICT기술이 덜 적용되고 있는 분야로써, 이는 향후 발전 가능성이 더욱 크다는 방증이기도 하다.

본 연구에서는 농기계의 기술개발 가능성이 매우 큰 시점에서 농업용 파종기를 대상으로 하여 ICT를 융합하여 작업 효율을 극대화 할 수 있도록 하는 농기계를 설계 하였다. 연구 과정에서 자율주행시스템의 적용 방안 연구와 GPS를 활용하는 방안 등 추가적인 연구과제를 확인하였으며, 이는 향후 연구에서 수행하고자 한다.

ACKNOWLEDGMENTS

This study is sponsored by the 2015 research fund of baekseok university.

REFERENCES

[1] Chang-yong Gang, The Preview of changes in world agricultural markets with our industry, The agricultural world No. 174, 2015.

[2] A. Suprem, N. P. mahalik, and kiseon Kim, "A review on application of technology systems" standards and interfaces for agriculture and food sector, Computer Standards & Interfaces 35, Elsevier, pp355-364, 2013.

[3] Kyoung-Chul Kim, Min-Hyuc Ko and Beom-Sahng Ryuh, Development of Agriculture Auto Hose Reel by using Wheeled Mobile Robot, Journal of the

Korea Academia-Industrial cooperation Society Vol. 15, No. 3 pp. 1299-1304, 2014.

[4] A. Mandow, A., J. M. Gomez-de-Gabriel, J.L.Martinez, V. F. Munoz, A. Ollero, A. Garcia-Cerezo, Autonomous mobile robot aurora for greenhouse operation, IEEE Robotics and Automation Magazine, Vol. 4, No. 4, pp. 18-28, 1996.

[5] Jun-young Lee, Sin-ho Kim, Sae-bom Lee Etc., And measures need to build an open platform for IoT-based Smart proliferation Agricultural Research, Korea Multimedia Society, Vol. 11, 2014.

[6] Y.-D. Kim, Sensor Data Technology for Smart Agriculture, In Proc. KIICE Conf., vol 18, no. 2, pp. 861-864, 2014.

[7] Y.-D. Kim, Sensor Data Standardization Technology for Smart Agriculture, In Proc. KIECS Conf., vol 8, no. 2, pp. 267-270, 2014.

[8] Young-Dong Kim, Dong-Il Kim, Sensor Data Technology for Smart Agriculture and Livestock, Telecommunications and IT convergence pp 287~291, 2015.

[9] Yeon-jung Kim, Seung-yong Kuk, yong-ryeol Kim Etc., Status and Future Direction of Smart Farming, Korea Rural Economic Institute, 2013.

[10] Small & medium Business Administration, Industrial Machinery Industry - Market Analysis, 2013 Small & medium Business Technology Roadmap, 2013.

[11] KREI, The Present Status and Development Direction of Smart Agriculture, Research Report, Sept. 2013.

[12] Eun-Mi Lee, The domestic agricultural industry lies at the crossroads, Korea Ratings Issue Report, 2014.

[13] TTA, ICT Standardization Strategy Map Ver.2016, 2015.

[14] RDA, Future Livestock Issue Report, No.13, 2013.

[15] Sang-wan Han, Features and Implications of advanced technology-based service, Hyundai Research Institute, 2015.

[16] Lark Sang Kim, "Convergence of Information Technology and Corporate Strategy", Journal of the

- Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 6, pp. 17-26, 2015.
- [17] Seong-Hoon Lee, "Actual Cases and Analysis of IT Convergence for Green IT", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 6, pp. 147-152, 2015.
- [18] Yong-Wook Nam, Yong-Hyuk Kim, "Speed estimation of sound-emitted objects through convergence of sound information analysis and smart device technology", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 5, pp. 233-240, 2015.
- [19] Young-Ho Kim, Joong-Soo Lim, Gyoo-Soo Chae, Kichul Kim, "An investigation of the Azimuth Error for Correlative Interferometer Direction Finding", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 5, pp. 249-255, 2015.
- [20] Hyojik Lee, Onechul Na, Soyoung Sung, Hangbae Chang, "A Design on Security Governance Framework for Industry Convergence Environment", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 4, pp. 33-40, 2015.
- [21] Onechul Na, Hyojik Lee, Soyoung Sung, Hangbae Chang, "A Study on Construction of Optimal Wireless Sensor System for Enhancing Organization Security Level on Industry Convergence Environment", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 4, pp. 139-146, 2015.
- [22] Seong-Hoon Lee, Dong-Woo Lee, "On Issue and Outlook of wearable Computer based on Technology in Convergence", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 3, pp. 73-78, 2015.
- [23] Myung-Seong Yim, "A Convergence of Technology and Service of MyMusicTaste : The Success Factors for Online Platform Service Innovation", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 5, No. 4, pp. 87-92, 2014.
- [24] Bo-Kyung Lee, "A Study on Security of Virtualization in Cloud Computing Environment for Convergence Services", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 5, No. 4, pp. 93-99, 2014.
- [25] Kang-Hun Lee, Dong-Il Kim, Dae-Ho Kim, Myung-Yoon Sung, Young-Kil Lee, Suk-Yong Jung, "Implementation of Real-Time Video Transfer System on Android Environment", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 3, No. 1, pp. 1-5, 2012.
- [26] Seung-Hwan Kim, Keun-Ho Lee, "User Authentication Risk and Countermeasure in Intelligent Vehicles", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 3, No. 1, pp. 7-11, 2012.
- [27] Seong-Gwon Yeo, Keun-Ho Lee, "Smart Phone and Vehicle Authentication Scheme with M2M Device", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 2, No. 4, pp. 1-7, 2011.
- [28] Byung-Seok Yu, Sung-Hyun Yun, "The Design and Implementation of Messenger Authentication Protocol to Prevent Smart Phone Phishing", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 2, No. 4, pp. 9-14, 2011.
- [29] Byung Jun Song, Hyejeong Ahn, "Development of the Logistics Network Diagnostic Assessments and Monitoring Service to promote Eco-driving Behaviors for Truck Drivers", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 2, No. 4, pp. 15-19, 2011.
- [30] Shin-Hyeong Choi, Kun-Hee Han, "A Study on Informatization in the Machinery Industry", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 2, No. 2, pp. 1-5, 2011.

김 병 철(Kim, Byung Chul)



- 2005년 8월 : 충북대학교 전자계산학과(이학박사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수
- 2007년 3월 ~ 2010년 11월 : 충남대학교 전기정보통신학부 겸임교수
- 관심분야 : 사물인터넷, 빅데이터, 융합기술, 영상처리

· E-Mail : bckim@bu.ac.kr