지능형 농기계 사고 방지 시스템

*김용은, 홍선아, 정진균
전북대학교 전자정보 공학부
e-mail : *dosto@chonbuk.ac.kr*

System for accident prevention of intelligent farm machine

*Yong-Eun Kim, Sun-Ah Hong, Jin-Gyun Chung
Div. of Electronic & Information Engr.,
Chonbuk NationalUniversity

Abstract

In this paper, we propose a system for accident prevention of intelligent farm machine. Especially, efficient implementation method of accident prevention system using image sensor and sound source localization recognition system is proposed.

I. 서론

최근 로봇 산업의 발전이 눈부시게 진행되고 있다. 특히 서비스 로봇 위험지역 공사로봇 등 사람에게 편의를 제공하는 로봇들이 연구되고 있으며 농업에도 이러한 기술을 적용하기 위해 연구 중이다. 현재 GPS를 이용한 무인 이앙기 및 트랙터가 개발 되었다. 이러한 지능형 농기계들은 작업할 공간에서 주어진 경로를 따라 이동하며 작업을 수행하게 된다[1]. 하지만 이러한 농기계들은 GPS를 이용하기 때문에 카메라가 장착되어 있지 않고 주변 상황을 파악하기 어렵다. 이로 인해 사고 방지가 어려우며 최악의 경우 인명 피해를 낼 수도 있다. 이런 위험을 카메라를 이용하여 영상처리 후 사람인식 및 장애물 판단을 하여 방지할 수 있다.

† 이 연구에 참여한 연구자는 2단계 BK21사업의 지원비를 받았음,

하지만 사물 인식을 하기 위해서는 고급 기술들이 필요하고 지능형 농기계 단가를 높이게 된다.

따라서 최소한의 하드웨어를 가지고 사고 방지를 위한 시스템 개발이 요구되며 본 논문에서는 이러한 시스템을 제안하였다.

II. 본론

2.1 지능형 농기계 작업 환경의 위험요소

지능형 농기계의 작업 환경에서 가장 큰 위험요소는 인명피해이다. 만약 지능형 농기계가 작업하고 있는 도중 사람이 그 앞을 지나가다 넘어지거나 서있는 경우 현재 개발된 GPS 방식의 농기계는 상황판단을 할 수 없다. 초음파 센서를 이용하여 장애물 검출하는 경우도 한계가 있다. 예를 들어 콤바인 같이 앞의 농작물을 벨 때 항상 장애물이 있다고 판단하기 때문이다. 다음으로 농기계의 바퀴 한 쪽이 구덩이에 빠지거나 돌에 의한 충돌 등 여러 가지 상황들이 발생할 소지가 있다.

2.2 제안하는 지능형 농기계 안전시스템

현재 센서들의 기술은 크게 발달 했으나 로봇이 상황판단을 하거나 인식을 하는 기술은 구현하는데 큰 어려움이 있다. 따라서 센서들에서 정보를 받아 사고 위험이 있다고 판단되면 농기계를 정지시키고 사람이 관리하는 중앙센터에 센서들의 정보를 전송하고 사람이 판단하여 작업진행을 결정하면 사고 방지를 효율적으로 할 수 있다.

사고 방지 센서들은 지능형 농기계의 타이어 압력을 측정하는 타이어 압력 센서 기울임을 측정하는 수평센서 전방 화면을 전송할 수 있는 이미지 센서 물체와 충격했을 때 충격을 감지하는 충격센서 사람이 위급한 상황에 소리를 감지할 수 있는 음원추정시스템 등을 사용할 수 있다. 그림 1은 이러한 센서들이 연결된 블록도를 나타내고 있다. 센서들로부터 위험 정보가 들어오면 일단 농기계의 작동을 멈추고 이미지 센서로부터 주변 상황을 영상으로 전송해준 다음 중앙 센터에서 사람이 상황 파악을 하고 다시 농기계 작업 여부를 결정하여 농기계에 명령을 전송하면 된다. 이러한 순서를 그림 2에 나타내었다.

2.3 사고 방지를 위한 이미지 센서와 음원 추정 시스템의 효율적인 구현 방법

그림 3과 같이 보리밭에서 지능형 농기계가 진행 할 때 진행 되는 곳의 영상을 블록으로 잘라서 초기 세팅된 보리밭 영상 블록 (a)와 비교하여 틀린 부분은 장애물이라고 판단 할 수 있다. (b)와 같은 부분은 웅덩이일수도 있고 보리가 넘어져 있는 부분일 수도 있다. 이 부분을 지능형 농기계는 정지할 수 있다. 하지만 2.2절에서 제안한 안전 시스템을 이용하여 전방 영상을 센터로 전송하여 장애물이 아님을 판단하고 진행시킨다. 하지만 (c),(d)에서 보리밭영상 블록(a)와 차이가 있으므로 장애물로 인식하고 일단 멈추고 전방영상을 전송하면 센터에서 이를 판단하고 농기계의 작동을 멈추게 하여 사고 방지가 가능하다. 또한 사고가 발생하였을 때 큰 사고 방지를 위해서 지능형 농기계는 정지하여야 한다. 예를 들어 농기계가 사람을 치었을 때 사람은 대부분 비명을 지르게 된다. 음원 인식 시스템은 소리의 크기가 경계 값 이상 일 때 농기계가 정지하고 음원 추정을 하여 음원 쪽으로 이미지 센서를 돌려 음원 쪽 영상을 센터로 전송하여 사고 발생 유무를 판단할 수 있다. 그림 4는 음원 쪽으로 이미지 센서를 향하게 한 지능형 농기계를 나타낸다.

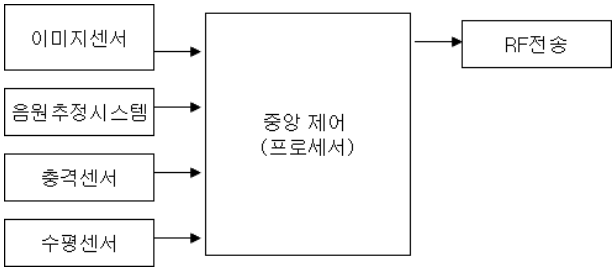

그림 1. 센서들이 연결된 블록도

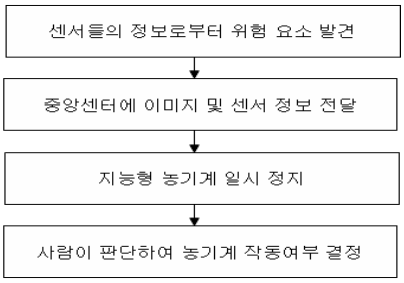

그림 2. 제안하는 사고 방지 시스템 순서도

그림 3. 보리밭에서 지능형 농기계가 진행할 때 영상.

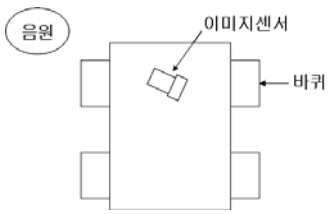

그림 4. 음원 추정을 이용한 사고 방지 시스템

III. 결론 및 향후 연구 방향

지능형 농기계가 개발 되면 농업인에게 큰 유익을 줄 수 있다. 하지만 GPS만 장착되어 일을 하는 기능만 있다면 사고 발생이 확률이 높고 그로 인하여 지능형 농기계 사업자체가 큰 손실을 입을 수도 있다. 따라서 사고 방지 시스템을 구축되어야하며 인공지능으로 컴퓨터가 상황 판단을 모두 하는 것이 아니고 본 논문에서 제안한 안전시스템을 이용하여 사람이 중앙센터에서 결정권을 가지고 운행되는 지능형 농기계 운행 시스템이 구축되어야 할 것이다.

참고문헌

[1] 정선옥,김상철,장영창,정인규,박우풍,여운영 "농업동력 및 농작업기계분야, 농업기계화 및 생산기술 분야 : 무인트랙터의 농작업 경로계획" 한국농업기계학회, 1999