

자탈형 콤바인 수량 모니터 운영 프로그램 개발

Development the operating program of yield monitor for head-feeding combine

이충근*	정인규*	성제훈*	정선옥*	이용범*	성민기**
정회원	정회원	정회원	정회원	정회원	정회원
C. K. Lee	I. G. Jung	J. H. Sung	S. O. Chung	Y. B. Lee	M. K. Sung

1. 서론

본 연구는 자탈형 콤바인을 이용해 수확작업과 동시에 포장내 위치별 수확정보를 실시간으로 계측하고 이를 작업자에게 알려주며 동시에 관련정보를 저장하는 수량모니터의 개발과 관련된다. 위치별 수확정보를 작업자에게 지도정보와 디지털 정보로 알려주기 위해서는 수확정보 외에 위치정보와 작업상태 등을 동시에 수집할 필요가 있다. 특히, 연속적인 수확정보 계측을 위해서는 데이터 수집간격 설정 및 처리 등을 제어할 수 있는 운영 프로그램의 개발이 필요하다. 따라서, 본 연구에서는 자탈형 콤바인 수량 모니터 운영프로그램을 개발하여 그 개요를 소개하고자 한다.

2. 재료 및 방법

가. 프로그램 구비 조건

- 본 연구에서는 수량 모니터 운영 프로그램이 갖추어야 할 조건을 아래와 같이 설정했다.
- 0 수량측정부, 수분측정부, 위치정보측정부 등으로부터 취득하는 데이터를 수집하고 처리하고 저장하며 이와 관련된 장치를 제어할 수 있을 것
- 0 포장내 위치별 곡립의 수량과 수분을 실시간으로 디지털 정보와 지도정보로 제공할 것.
- 0 수확종료 후, 포장의 수량, 면적, 10a당 수량, 수분, 수량지도 등을 표시할 수 있을 것.
- 0 통신설정이 가능하고 기본적인 방식은 시리얼 형식을 지원할 것.
- 0 포장의 생산이력정보(생산자명, 포장정보, 재배관리이력 등)를 저장할 수 있을 것.
- 0 수량지도의 편집과 수정, 포장간 거리계산, 확대·축소 등의 기능이 가능할 것

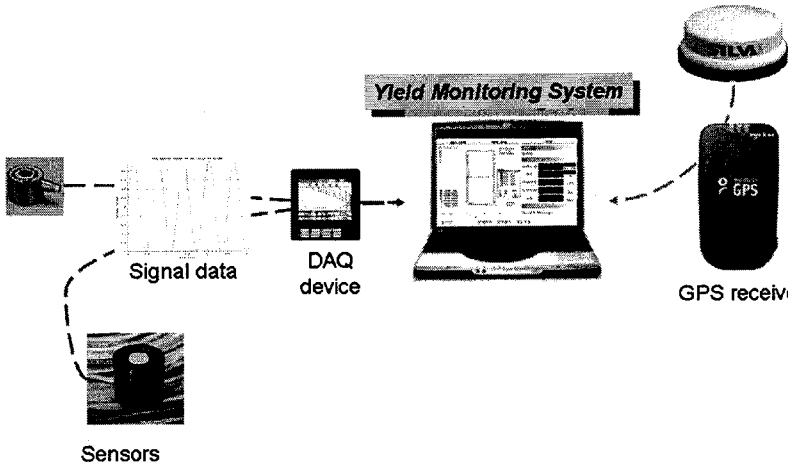
나. 시스템 권장 사양

수량 모니터는 Windows 운영체제의 그래픽 자원을 많이 사용하기 때문에 펜티엄급 컴퓨터에 256MB 이상의 메모리를 사용해야한다. 본 시스템은 1024 X 768의 True color 해상도를 요구하며, 시스템의 구동을 위해서는 최소 두 개의 시리얼 통신 포트 (데이터 수집 장치 센서 신호 수신, GPS 위치 정보 수신)를 필요로 한다. DAQ 장비는 수량 모니터를 위해 특별히 제작된 장비를 사용하며, DAQ 장비는 콤바인 각 부위의 수확량 정보를 수신하여 하나의 시리얼 신호로 모니터링 시스템에 전달한다. GPS 수신 장비는 GPS 혹은 DGPS 급의 NMEA 표준 형식을 사용하는 시리얼 통신이 가능한 장비를 사용한다. 벼의 생산이력 정보, 작업파일명 그리고 작업선택 등의 효율성을 높이기 위해서는 가급적 문자, 숫자 그리고 마우스 등의 기능이 포함된 입력기가 있어야 한다.

* : 농촌진흥청 농업공학연구소, ** : 쌍용기계산업(주)

다. 시스템 구성

본 시스템은 크게 콤팩트의 데이터 수신부, GPS 위치정보 수신부, 수량 모니터 제어기 등으로 구성된다. 장비가 모두 연결 되었으면 GPS 통신 설정과 센서 통신 설정을 통해 DAQ 장비, GPS 장비와의 통신 포트 및 속도를 설정해 준다.



[시스템 구성]

마다 0~6까지의 센서 채널신호 값이 생성된다. 보정요구가 있는 지에 따라서 이전 10개 값의 평균을 취하여 초기 A/D값을 보정한 다. 일시 중지 상태이거나 예취중 이 아니면 이후 작업은 무시하고 다음 신호를 기다린다. 1차 변환 식을 통해 A/D값은 의미있는 값으로 변환되고 필터링 된다. 필터링 된 값은 2차 변환식을 통해 로깅 데이터로 가공된다.

2) 센서 신호 형식

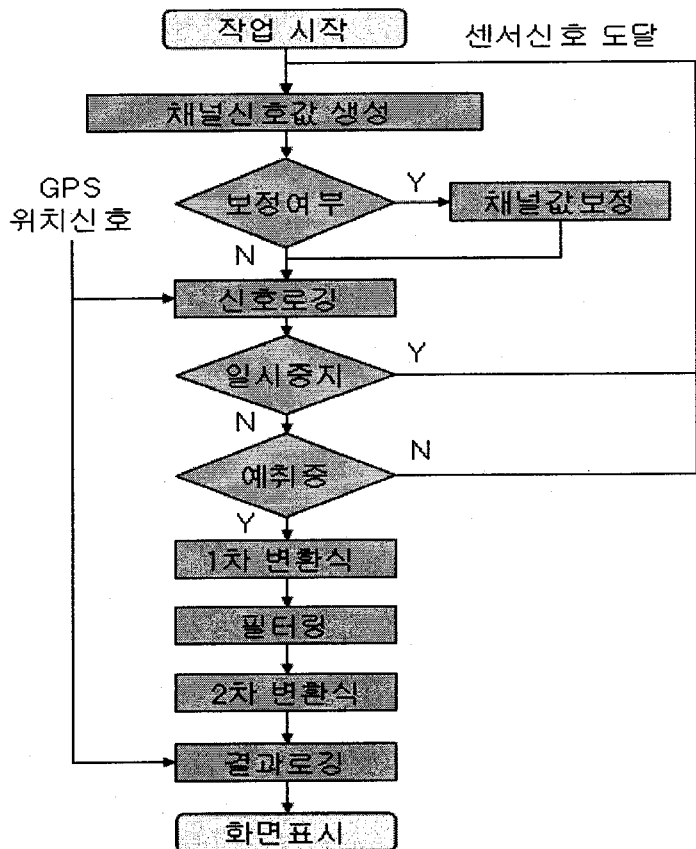
센서에서 입력되는 신호는 시리얼 텍스트 형식으로 내용은 아래와 같다. 입력된 데이터는 0~6까지의 채널 형태로 메모리에 저장되며, 각 채널은 순서대로 유량, 총량, 수분, 경사각, 속도, 작업유무, 샘플링 속도에 대한 A/D 값을 의미하며 레코드의 시작은 \$로 구분된다.

3. 결과 및 고찰

가. 시스템 구조

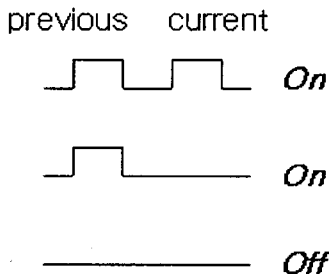
1) 신호처리 알고리즘

작업시작 버튼이 클릭 되어 작업이 시작되면 센서에서 신호가 도달할 때



[신호처리 순서도]

\$0429 0175 0801 0501 0000 0x01 [0149:0005 hz]						
유량	총량	수분	경사각	속도	작업유무	샘플링속도
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]



3) 작업상태 판별

작업상태는 그 위치에서 작물의 유무에 따라 판별된다. 그러나, 많은 경우 작물 사이에 비어있는 부분으로 인해 작업중임에도 불구하고 작업 상태를 잘못 판단하게 되는 경우도 있다. 따라서 예취 상태를 판별하는 방법으로 우측의 그림과 같이 이전과 다음 작업 상태 값을 비교해 두 번 연속으로 신호가 도달하지 않으면 작업중이 아니라고 판단하도록 알고리즘을 구현하였다.

[작업유무 판별 기준]

나. 사용자 인터페이스

1) 초기화면

초기 화면은 포장정보를 입력할 수 있는 입력모드, 수확모드, GPS 통신설정모드, 센서통신설정 모드 등으로 구성되어 있다.

2) 통신설정

GPS의 전송속도는 일반적으로 9,600bps를 사용하며 센서전송속도는 센서의 전송률에 맞게 입력하되 기본은 115,200bps로 지정되어 있다. 데이터 저장은 DAQ 장비로부터 데이터가 입력되는 시점에 실시되고, 화면 업데이트는 GPS 신호가 수신되는 시점에 이루어진다. 따라서 데이터 저장 횟수에 비해 화면 업데이트 횟수가 적다.

3) 포장정보 입력모드

입력모드는 이용자의 기본 정보를 기록하는 포장기본정보, 포장에 대한 정보를 기록하는 포장정보 그리고 포장의 이력을 기록하는 재배관리이력으로 구성되며, 작목명, 품종과 같은 요소들은 리스트에서 선택이 가능하도록 구성되어 있다. 현재는 농촌진흥청에서 추천한 고품질 쌀 생산과 관련되는 대표 품종들만 입력해 두었다.

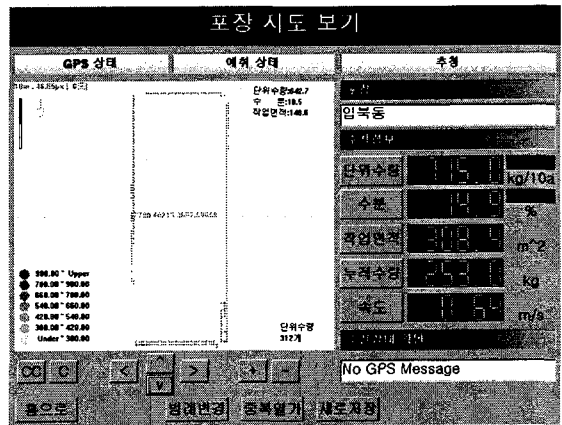
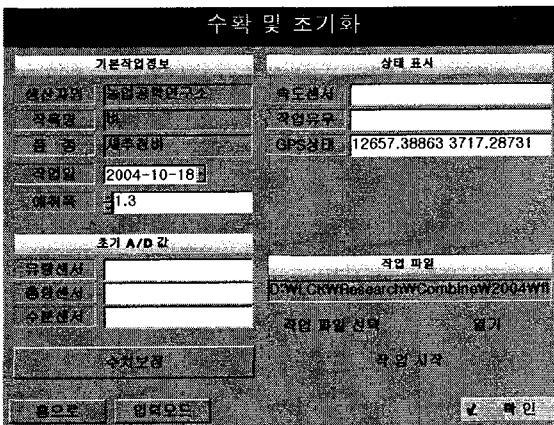
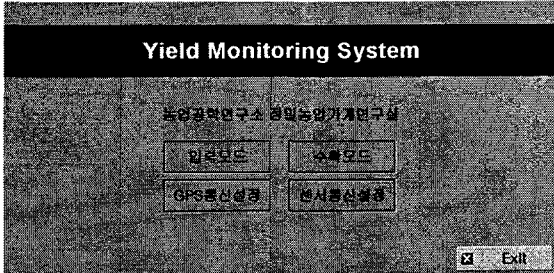
4) 수확 및 초기화 모드

수확 및 초기화모드는 수확에 필요한 예취폭을 입력하고 수치보정 버튼을 눌러 유량, 총량, 수분에 대해 센서의 초기 A/D 값을 보정한다. 보정에 사용하는 방법은 10개의 샘플링 데이터 평균치를 구하고 이후 모든 데이터에서 빼주는 방법을 사용하고 있다.

속도 센서는 보정을 필요로 하지 않으며 작업유무 창에는 현재 예취중인지 여부가 표시된다. GPS 수신기로부터 위치 신호가 전달되면 GPS상태에 위치 정보가 표시된다. 예취작업을 시작하기 위해서 먼저 기록할 작업파일을 선택하고 작업시작 버튼을 선택한다. 이때부터 센서 신호가 입력될 때 마다 로그 파일이 기록된다. 이미 기록된 작업파일을 화면에 불러오기 위해서는 열기 버튼을 눌러 원하는 작업 파일을 선택하면 된다.



수확량 모니터링 시스템



[프로그램 주요 모드]

5) 지도보기 모드

지도보기 모드의 왼쪽에는 수확정보와 관련된 위치별 지도정보를 표시해 주며, 오른쪽에는 디지털 정보를 표시해 준다. 그 외에도 현재 작업 중인 GPS 상태, 작업유무, 품종, 방위 및 거리, 포장명, 포장 정보의 평균 값, 범례, 수량정보 샘플 개수, 회전 버튼, 이동 버튼, 확대 축소 버튼, 홈으로 이동 버튼, 범례 변경 버튼, 현재 열린 파일에 중복해서 다른 파일을 여는 버튼, 현재 열린 파일들을 다른 이름으로 합쳐서 저장하는 버튼 등의 기능이 제공되고 있다.

4. 요약 및 결론

본 연구에서는 자탈형 콤바인 수량 모니터 운영프로그램을 개발하여 포장시험을 실시하였다. 그 결과, 수확과 동시에 수확정보를 수치와 지도로 가시화 할 수 있었으며, 필지내 수확량 변이를 포장에서 확인할 수 있었다. 또한, 수확과 동시에 벼 재배이력정보를 입력함으로써 생산된 벼의 부가가치를 향상시킬 수 있을 것으로 생각되었다.

5. 참고문헌

- 1) 생물계 특정 산업기술연구추진기구 일본 농업기계화연구소. 2003. 21세기형 농업기계 등 긴급개발사업 2002년도 개발기의 개요 및 성적서