

차량 선재 분류에 대한 그룹 모니터링 공정 개선 연구

류환규*, 김정호*

*한밭대학교 컴퓨터공학과

e-mail: hgryu@rodemeng.com, jhkim@hanbat.ac.kr,

A Study of Manufactory Improvement of Group Monitoring for Vehicle Electric Wire Classification

Hwan-Gyu Ryu*, Jeong-Ho Kim*

*Dept of Computer Engineering, Hanbat University

요약

급변하는 글로벌 비즈니스 환경속에서 물류의 역할은 나날이 증가하고 있다. 아울러 기존의 노동 집약적 물류 산업의 탈피가 가속화 되어 있으며, 고부과 가치 물류 시스템 구축으로 융복합 기술을 활용한 새로운 모습으로 변화를 요구하고 있다. 특히, 물류 분야 중 자동차 생산 분류에 선재 관리를 통해 기업과 기업으로 서로 운송되어 분류되어 있으며, 차량 선재 분류는 자동화 통해 수행하고 있으나, 생산된 선재는 색깔별, 두께별로 일괄적으로 생산하여 나중에 선재를 작업자가 분류지를 보면서 작업을 하고 있고 있다. 그러나, 선재 분류자는 반복적인 업무와 피로 누적으로 휴면 애러가 발생으로 선재의 누락 혼합 발생되어 선재 물류 납품 시 이 차 기업으로 비용과 시간적 피해가 발생하게 된다. 따라서, 본 연구에서는 차량 선재 공정 분류와 그룹 모니터링 장치 기반의 선재 물류 분류 장치를 통해 공정을 개선하고자 한다.

1. 서론

물류 네트워크 중심지로 운영하기위하여 저렴한 원가구조를 갖는 지역에 물류창고를 운영함으로 글로벌시장을 대상으로 제품을 매매하는 경영방식을 선택하고 있다. 즉, 물류창고 중심화를 시행함으로 물류비 절감과 현지 시장에 탄력적으로 대응함으로 원자재 구매에서 최종 소비자까지 글로벌네트워크로 연계되고 통합되어가고 있다. 이러한 물류창고는 합리적 위치, 합리적 시기, 탄력적 대응으로 운영하므로 부가가치를 높이고 효율성 제고를 통한 경쟁력 강화방안이 요구된다. 기존 물류창고연구는 물류창고의 계획과 위치선정 및 창고 자동화 방안에 관한 연구를 위해 노력하고 있다.[1]



그림 1 차량선재공정의 필요성

자동차 산업의 물류 생산은 생산과 운송으로 분류되고 있으며, 그림 1은 차량 선재공정의 차량 배선의 장착 될

선재료에 대한 분류가 필요한 실정이다. 이 선재를 가공하기 위해서는, 알맞은 사이즈와 압착의 정보 주문으로 인한 선재 생산과정의 기계, 설비, 작업에 대한 시시각각 발생하는 현장관리 시스템에서부터 생성된 데이터는 선재료의 분배를 위해 선재의 압착, 절단길이, 색상, 회로 순번의 바코드에 입력된다. 그리고, 생산의 종료 시점에서는 혼품(부표)가 인쇄되어 선재 이력 정보는 라벨 표시와 함께 일괄적으로 처리가 된다.[2] 타사의 조립 공장으로 이동하기 위한 분류 작업으로 인한 문제점을 해결하도록 한다.

특히, 선재위치분류에 대한 여러 문제점은 선재 위치 분류를 통해 작업자의 선재의 혼합 누락을 발생한다. 선재 작업자에게 선재위치분류 공정의 개선을 통한 차량 선재 위치에 따른 그룹화 모니터링에 대한 구조와 설계와 구현을 한다. 따라서, 본 연구에서 제안한 장치는 차량 선재 분류 장치와 제공되는 구체적인 구현 모델을 제시하고, 그룹 모니터링 구현한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 이 논문에서 제안된 차량 선재 공정 분류 장치에 대한 구조에 대해 기술한다. 제3장과 4장에서는 구현 환경과 처리될 데이터 해석과 구현한 결과를 기술한다. 마지막으로 제5장에서는 결론 및 향후 연구 내용에 대하여 서술한다.

2. 차량 선재 분류 장치의 구조

2.1. 차량 선재 공정 장치의 동작 구조

선재 물류에 적용되는 차량선재분류장치의 동작은 아래 그림2과 같이 구성되어 있다.



그림 2 차량 선재 공정 장치의 동작도

그림2는 2D 바코드 스캔 이용하여 스캔 받은 데이터를 실시간 로그 통계에 저장하게 된다. 저장 된 데이터와 물류에 대한 선재 알고리즘을 적용하여 작업자의 수량을 계수하여, 계수 된 데이터와 출하 수량 및 로트를 체크하고, 인터페이스 모듈에서 소출력 무선 송수신기 모듈로 분류기 쪽으로 485통신을 받아 디스플레이 모듈이 신호를 동작하게 하는 구조이다.



그림 3 통신 시험

2.2 선재위치표시장치의 트랜잭션

제어 시스템은 입력 및 제어 대상의 규모가 사전에 예측이 가능하며, 고 신뢰성을 유지하기 위해 다중화 구조를 가진다. 선재위치 표시장치의 이력 데이터를 처리하기 위해서 산업용 선재위치 트랜잭션의 특징은 표 1과 같다.

표 1. 산업용 선재 위치 트랜잭션의 특징

항목	경영정보 트랜잭션	선재위치 트랜잭션
규칙성	불규칙 발생	규칙적 발생
실시간성	비실시간 요구	실시간 요구
동작	읽기, 쓰기 다수	多읽기, 제한된 읽기
ACID	강한 ACID 요구	완화된 ACID 요구

첫째, POS 데이터에 비교하여 이력 데이터의 영속성(Durability)과 일관성(Consistency) 성질의 일부를 완화

할 수 있다. 즉, 트랜잭션이 완료되었다고 하도록 바로 이력 데이터를 디스크에 저장할 필요는 없다. 둘째, 이력 데이터의 현재 값에 대한 실시간 쓰기 및 읽기 성능을 제공해야 한다. 이를 위해 현재 데이터는 주기억장치에만 유지하고, 파일에 기록하는 것을 비동기 방식을 사용하여 성능을 극대화 할 수 있다.셋째, 트랜잭션 격리성(Isolation)을 가장 낮을 수준인 Dirty Read 수준의 레벨을 유지 가능하다. 넷째, 수행되는 오퍼레이션의 구성 측면에서는 일정 시간간 간격으로 발생하는 수천-수십만 건의 쓰기 오퍼레이션과 수십-수백개 이상의 오퍼레이션으로 구성이 되었다.[3][4]

3. 차량 선재 분류의 펌웨어 알고리즘

3.1 통신 메인과 서브의 메세지 구조

그림 3은 임베디드 서버에서부터 초기화를 통한 연결 확인 요청을 하고 메인모듈에서 다시 서브모듈로 연결 확인을 요청을 한다. 그 요청 확인으로 ACK#1을 통한 메인 모듈에 확인한다.

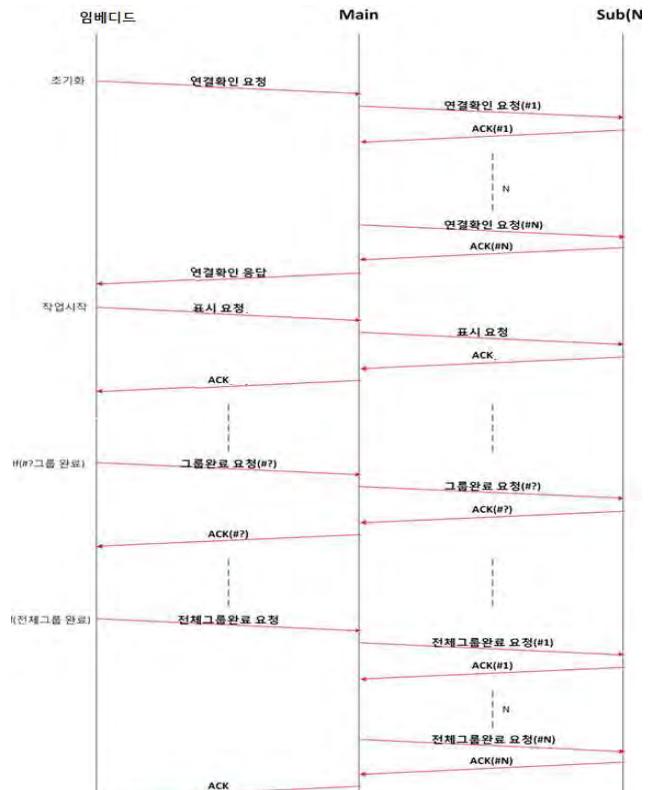


그림 4 선재분류장치의 메세지 그룹

메인모듈에서 확인된 서브의 정보를 바탕으로 연결확인을 한다. 정보의 표시 요청을 메인모듈에 전송하고 서브모듈에 다시 전송한다. 초기화 값을 인식하고 서브 메인 그룹화를 통하여 전체 그룹을 완료된다.

3.2 통신 프로토콜 구조

표 3은 선재 분류 장치의 프로토콜의 구조이다. DLE 부

터 스타트 비트와 OP-Code를 이루어져 있으며, 데이터 길이와 필드로 구성되어 있다. DLE와 CRC-16은 2바이트 연산을 한다.

표 3 선재분류 메인 장치와 서브 프로토콜 구성

패킷	DLE (1byte)	STX (1byte)	OP-Code (1byte)	Data Length (1byte)	Data Filed [N]	DLE (1byte)	ETX (1byte)	CRC-16 (2byte)
	0	1	2	3	4	5+N	6+N	7+N & 8+N
DLE/STX		Flame Header <ul style="list-style-type: none"> - 메시지의 시작 부분 (각 1 BYTE) - DLE = 10H - STX = 02H 						
OP-Code		Command/Reply Message Type (DLE stuffing is conformed to BSC protocol rule.)						
Data Length		Data Filed의 길이 (Data Filed가 있을 경우에 Filed가 있음)						
Data Filed		OP-Code의 종류별로 Filed가 있음						
DLE/ETX		Flame Terminator <ul style="list-style-type: none"> - 메시지의 끝부분 (각 1Byte) - DLE = 10H - ETX = 03H 						
CRC-16		Ieee's Standard Cyclic Redundancy Check Code (2 Byte) DLE Stuffing 전 데이터에 적용을 기준으로 함. Polynomial = $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$ CRC 영역은 OP-Code부터 Data Filed 까지임						

4. 선재위치표시장치의 SW 구현

4.1. 선재위치표시장치의 2D 스캐너 프로토콜

선재 생산자와 2차업체 이동전표로 2가지의 데이터 형식이 있다. 첫 번째로 생산 서버 데이터의 POS에서는 생산에 필요한 부번, 선번, 로트 번호를 이동전표를 실시간으로 처리되고 있으며, 그림 5의 바코드 전표는 생산 지시자의 품번, 선번, 로트번호로 지시수량과 생산된 수량을 나타낸 정보이다.



그림 5 선재 생산자 전표

2차 업체 조립업체의 스캔정보는 표 5와 같은 스캐너 정보를 가지고 있다. 선재 위치표시 임베디드 장치에서 2D 스캐너를 통한 선재 정보를 스캔을 한다. 스캔 정보는 기능 정의는 다음과 같다. LOT 번호와 선번과 묶음 단위로 필요한 작업지시서(WorkSheet)와 바코드 전표를 스캐하는 절차다. 표 5는 조립업체의 바코드 스캐너를 정보를 바탕으로 프로토콜의 설계 하였다.[6]

표 4 서브조립업체 바코드 정보

정의	기능	정보
2D 스캐너 정보	LOT	13816-045
	선번	Z1
	묶음단위	010

4.2 선재위치표시장치의 품목정보와 정보 개선

개선된 프로토콜에서는 작업자 사번에 따른 로트번호들만 관리를 필요하여지만, 회사명과 작업자 사번을 가지고 있는 품목번호가 존재하게 하게 되어 아래의 그림 5는 선재 정보와 회사정보의 맵핑 키가 존재하게 된다.

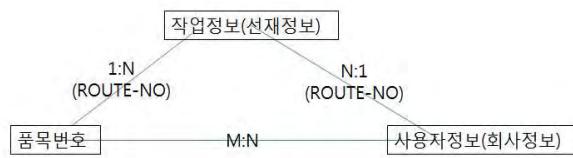


그림 6 작업정보의 맵핑키

개선된 작업 정보에서는 키값, 품번, 전체수량, 묶음단위, 전체셋트, 전체선번갯수, 차종, 회사명을 추가하기 및 저장합니다. 그리고 선재통신연결과 선재 작업량입력을 셋팅하고 있으며, 선재 품목과 맵핑키를 가진다.

| 제작자 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 제작자 |
| 제작자 |
| 제작자 |
| 제작자 |

| 제작자 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 제작자 |
| 제작자 |
| 제작자 |
| 제작자 |

그림 7 작업 품목정보 개선

기존 프로토콜 작업정보 ROUTE-NO는 사용자정보(회사정보)만 존재 하였으나 품목번호가 생김으로써 각각의 관계를 가지게 되었다. 다음은 해석의 조건이다.

- 1) 품목번호는 여러개의 작업정보(ROUTE-NO)를 가짐
- 2) 해당 작업정보는 하나의 회사정보를 가지고 있음
- 3) 작업정보는 하나의 사용자정보를 가지고 있으며 여러 작업정보는 공통된 사용자 정보를 가질 수 있음

4) 사용자 정보 중 같은 회사에서 다른 사용자들을 가질 수 있음.

또한, 다음은 작업자별의 선재 입력 방식이다.

- 1) 품목번호 데이터를 입력함.
- 2) 품목번호에 따라 여러개의 사용자 정보(회사정보)를 선택하여 입력함.
- 3) 회사정보를 선택하여 여러개의 작업정보를 입력함.
- 4) 작업정보와 선재정보를 입력함. (입력 View) 바코드의 요구 사항을 바코드의 분석을 토대로 프로토콜 설

4.3 차량 선재분류장치의 그룹 모니터링 구현과 운영

그림 8은 선재를 표시 할 바코드와 비교 데이터 파일을 불러 오는 화면입니다. 기본적으로 설정되어 있으며, 원하는 다른 기종으로의 변경을 위해서는 해당 파일이 저장된 폴더에서 해당 파일을 선택하면 됩니다. 목록에 없는 품목 파일은 작업정보와 등록정보에서 생성이 됩니다.

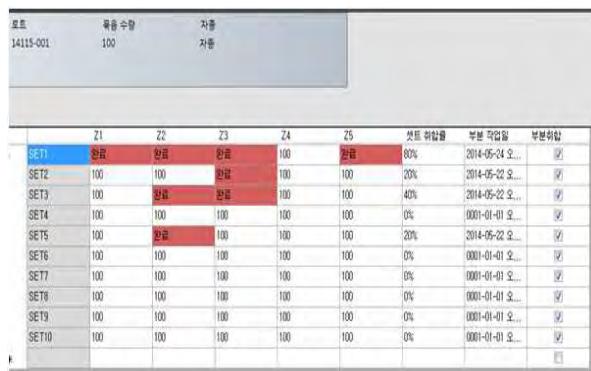


The screenshot shows a software interface with a barcode scanner at the top. Below it is a table with columns: 품번 (Part Number), 품명 (Part Name), 차종 (Vehicle Type), 차체수량 (Body Quantity), 활용수량 (Utilized Quantity), 활용보증 (Guaranteed Utilization), 전환수 (Conversion Count), 보증기한 (Guarantee Period), 전자선풋리얼번호 (Electronic Serial Number), and 출하일정 (Delivery Date). There are three rows of data:

품번	품명	차종	차체수량	활용수량	활용보증	전환수	보증기한	전자선풋리얼번호	출하일정
27100-2H000... 14415-009	車身	2000	200	15	1%	10	2014-05-22 11:4		
27100-2H000... 14812-009	車身	2000	100	4	5%	5	2014-05-22 11:4		
27100-2A101... 14415-008	車身	1000	600	5	5%	7	2014-05-22 11:4		

그림 8 선재분류의 검색과 생성

또한, 품목정보는 품번, 번호, 품명, 가공진행, 가공완료, 외주 반제, 외주SUB, 완성품재고, 입고대기를 추가하기와 저장 합니다. 작업정보에서는 키값, 품번, 전체수량, 묶음 단위, 전체셋트, 전체선반갯수, 차종, 회사명을 추가하기 및 저장합니다. 그리고 선재통신연결과 선재 작업량입력을



The screenshot shows a software interface with a table. At the top left, there are buttons for 품종 (Type), 품종 수량 (Type Quantity), 차종 (Vehicle Type), and 차종 (Vehicle Type). The table has columns: 품종 (Type), 품종 수량 (Type Quantity), 차종 (Vehicle Type), 차종 (Vehicle Type), 21 (Column 4), 22 (Column 5), 23 (Column 6), 24 (Column 7), 25 (Column 8), 셋트 취합률 (Set Utilization Rate), 본분 작업일 (Main Department Work Day), and 본분취합 (Main Department Utilization). There are 10 rows of data labeled SET1 to SET10. The first row (SET1) has values: 품종: 車身, 품종 수량: 100, 차종: 차종, 21: 100, 22: 100, 23: 100, 24: 100, 25: 100, 셋트 취합률: 80%, 본분 작업일: 2014-05-24 오..., and 본분취합: 80%. The other rows follow a similar pattern.

그림 9 선재 분류 공정의 그룹 모니터링

셋트 취합을 통하여 완료와 스캐닝 전의 그룹 모니터링 구현하였다.

본 시범 운영에 따라 차량 선재 분류장치의 시험적용 후 작업자의 오류가 개선되었다.



그림 10 시범운영과 차량선재분류장치 시험

5. 결 론

본 연구에서 차량선재 분류장치의 시스템 구조와 프로토콜, 품목별 SW를 시험 운영의 결과를 제시하였다. 선재 생산 공장에서는 분류 작업자로 부터 휴먼에러로 인한 혼합/혼재의 비용이 높아졌다. 시범운영을 통하여, 서브 조립업체의 혼합과 누락으로 인해 비용가 감소 되었다. 이러한 생산구조에 적용하여 차량선재 분류장치의 선재 그룹 모니터링을 통해 작업의 효율성을 극대화 시킬 수 있다. 향후에는 물류의 위치 경로와 취합 알고리즘 시험 운영의 결과를 토대로 정확한 프로세서 알고리즘으로 작업 환경을 개선하고자 한다.

참고문헌

- [1] 한국항만경제학회지 제28집 제2호, 2012.6, 113-128 “글로벌 물류기업의 경영 생산성 분석”,
- [2] 전용희. “산업제어시스템 정보보호 : 개요”, 정보보호 학회지, 제 19권 제5호, pp.52-59, 2009
- [3] 한상혁. “산업감시 및 제어 응용을 위한 이력데이터, 트랜잭션 그리고 데이터 베이스” 한국정보처리학회지, 제19권 1호(2012.4)
- [4] 류성룡 “유라선재위치시스템”, 2013.08
- [5] 윤진영, “2D 레이저 스캐너가 결합된 CNC 가공” 한국생산제조시스템학회, 2012, 춘계학술대회 논문집
- [6] 류환규, “2D 스캐너를 이용한 선재 위치 분류장치의 설계와 해석”, 정보처리학회, 2013.11 제20권 2호

* 본 연구(201401690001)는 2014년 한밭대학교 산학협력선도대학육성사업의 기술개발과제 지원 과제의 연구 결과로 수행되었음.