

新型노퓨즈遮斷器 · 漏電遮斷器의 生産管理시스템

1. 머리말

近年의 노퓨즈遮斷器 · 漏電遮斷器의 市場니즈는 보다 低價 · 短納期를 요구하게 되었으며, 이를 만족하기 위해서는 생산설비, 金型 등 하드面에서의 합리화 추진에 의한 생산성향상은 물론 생산관리정보를 포함한 토털 生産合理化를 도모할 필요가 있다.

따라서 新型노퓨즈遮斷器 · 漏電遮斷器의 개발, 시장투입시기에 맞추어 영업으로부터의 組立順序指示에 기초하여 物件과 情報의 흐름을 일원화시킨 생산관리시스템을 개발할 필요가 생겼다.

이 生産管理시스템에서는 자동화라인에 대응한 조립일정계획의 작성, 부품가공지시, 납품지시, 조립라인에의 부품키팅투입지시를 한다. 部品の 進척 및 재고정보, 품질정보, 설비정보 등의 生産管理情報를 일괄관리하여 라인생산성 향상과 생산관리밀도 향상을 겨냥하여 시스템을 구축하였다. 이것들을 自動고객납기회답에 연결하여 고객서비스의 향상을 실현시킨다.

또 新型노퓨즈遮斷器 · 漏電遮斷器의 개발목표이기도 한 全시리즈, 프레임별 外形치수의 통일화와 소형 · 표준화에 대응하는 自動化設備과 라인制御시스템을 결합함으로써 全시리즈混流組立라인을 실현시켰다.

금후 라인對應을 위한 생산관리업무를 시스템화하고 라인 전체의 생산성향상을 위하여 검토되고

있는 부문의 하나의 모델케이스로서 시스템의 개요 · 운용과 라인에 대응하는 라인制御시스템 · 自動化設備에 대하여 소개한다.

2. 生産管理시스템의 개요

이 시스템은 情報시스템과 高度FA製造라인을 統合하는 라인總括制御시스템으로, 고객정보에 기초하여 제조 · 품질관리부문까지의 생산정보를 一元的으로 관리하는 것을 목표로 하고 있다. 즉 토털情報시스템의 구축과 철저한 製造의 自動化로 리드타임의 단축과 코스트다운을 실현하는 것이다.

2.1 시스템構築의 基本思想

- (1) 시스템의 조화있는 集中과 分散
- (2) 클라이언트서버화에 의한 다운사이징指向
- (3) 高速LAN에 의한 네트워크컴퓨팅
- (4) 리얼타임한 情報收集과 共有化
- (5) 오픈시스템화에 의한 擴張性과 柔軟性

2.2 시스템의 概要說明

이번에 개발한 新型遮斷器生産管理시스템은 新型노퓨즈遮斷器를 중심으로 “필요한 때, 필요한 量

만, 신속하게 고객에게 전달하여 고객이 만족하도록 함을 목표로 하였다. 이 목적을 달성하기 위하여 자동화생산설비와 그 설비에 다이렉트인할 수 있는 組立順序指示情報를 自動生成하는 컴퓨터소프트를 개발하였다.

그 생산관리시스템의 구성을 그림 1에 표시한다.

生産管理시스템의 특징으로서 다음과 같은 내용을 들 수 있다.

2.2.1 受注情報에 卽應하는 多品種·混流·小ロット生産

- (1) 고객의 요구납기에 기초하여 조립일정과 순서를 결정하고 부품가공·조립작업 타이밍에 맞추어 정보를 전달한다. 또 관련회사에의 부품공급지시도 조립시간과 맞추어 정보를 전달한다.
- (2) 조립순서지시에 기초한 생산품종의 전환情報는 ID카드에 자동기입하여 組立라인에 정보를 전달한다. 각자동화설비는 ID카드를 읽어 자동적으로 차례차례 전환하여 플렉시블한 생산을 할 수 있는 장치를 실현하였다.

2.2.2 生産情報·設備情報·品質情報의 共有化

생산에 필요한 각종 정보는 리얼타임으로 수집·모니터링하여 고객의 納期照會에 신속히 대응할 수 있도록 되어 있다.

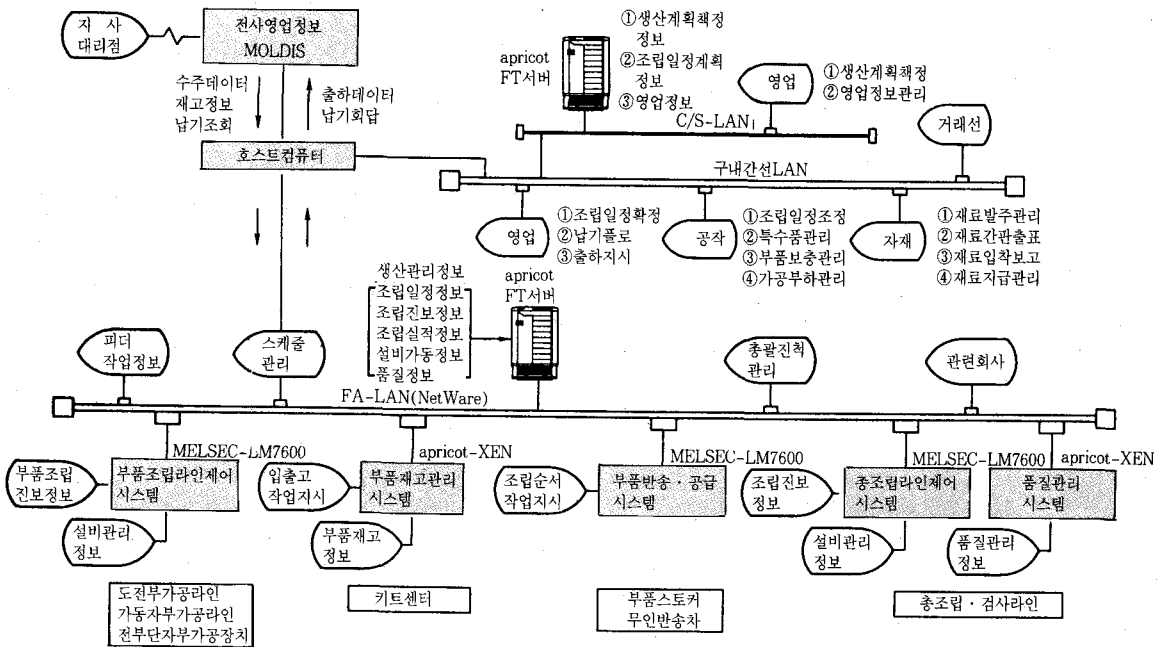
또 設備의 운전상황이나 製品의 품질정보에 대하여는 異常을 빨리 캐치하여 대응할 수가 있다.

3. 組立日程計劃시스템

(1) 組立計劃과 順序指示

고객으로부터의 注文情報를 스타트로 後工程인수방식에 의한 자스트인타임生産을 개념으로 하여 “組立日程指示”를 受수하는 것을 전제로 한 生産管理시스템으로 되어 있다.

표준품의 제품재고레벨과 특수품의 고객요구납기를 기준정보로 라인능력·부품조달을 고려한 平準化計劃을 추진함과 동시에 設備순차전환을 최소화하는 조립순서를 컴퓨터가 입안하여 결정한다.



<그림 1> 生産管理시스템 構成

組立指示는 日別確定方式을 채용하고 있으며 確定先行期間이 짧은 기간으로 加工이 가능한 부품은 同期生産指示를 한다.

한편 기간이 긴 부품은 적정한 部品在庫를 키트 센터에서 확보 운영한다.

(2) 組立의 總合進捗管理

組立計劃된 加工指示는 生産설비가 관리하는 進捗管理포인트마다 作業착수와 완료정보를 자동수집하여 營業·工作 등의 관계부서에 정보를 제공한다.

또 制御시스템으로부터는 生産상황·설비가동상황이나 품질관리상황을 모니터링서비스하여 비지불한 生産管理를 실현한다.

한편 관련회사에도 네트워크를 구축하여 情報를 제공하는 조치를 완성하여 기업집단으로서의 生産 관리운영체제를 확립하였다.

(3) 고객에의 納期回答

組立라인의 組立順序指示에 링크한 고객自動納期回答에 의하여 납기회답精度的 향상을 기한다.

4. 部品管理시스템

이 시스템의 部品管理의 특징은 組立日程指示에 의하여 작성된 지시에 同期하여 總組立, 部品組立(관련회사를 포함함)에 缺品없이 부품을 공급하기 위해 키트센터를 설치하여 부품을 집중관리하는 것이다. 이에 의하여 고객納期回答精度的 향상, 缺品에 의한 라인스톱을 줄여 라인稼働의 향상, 과잉재고의 억제, 진보관리업무의 경감을 기한다. 키트센터를 중심으로 한 부품과 정보의 흐름을 그림 2에 표시한다.

4.1 키트센터의 概要

組立日程指示에 同期하여 지시되는 키트리스트에 의하여 指示數를 지시시간에 키트로 불출한다. 또 공기가 긴 부품은 必要량만큼의 재고를 두어 입출고처리를 하며 조립일정지시에 대한 조달처리를 한

다. 한편 확실한 입출처리를 하여 리얼타임으로 재고량을 파악한다.

4.2 키트센터의 業務

4.2.1 각 情報와 그 運用方式

(1) 總組立키트情報

總組立 4시간전에 2시간분의 總組立키트리스트를 아웃풋한다. 總組立키트리스트는 부품명·수량·투입순서 등을 지시하며 이 리스트에 의하여 키트作業을 한다.

(2) 部品組立키트情報

總組立 3일전에 1일분의 部品組立키트리스트를 아웃풋한다. 部品組立키트리스트는 부품명·수량 등을 지시하며 이 리스트에 의하여 키트作業을 한다.

(3) 納入指示情報

구입품 및 외주납입품으로 당일의 납입지시일로 되어 있는 것을 아웃풋한다. 이 리스트에 의하여 구입품 및 외주납입품을 관리한다.

(4) 不足部品情報

組立日程指示의 작성시점에서 재고관리부품이 필요수량에 대하여 부족할 경우에 해당 부품을 아웃풋하여 이 리스트에 의하여 긴급부품수배를 한다.

(5) 發注품질情報

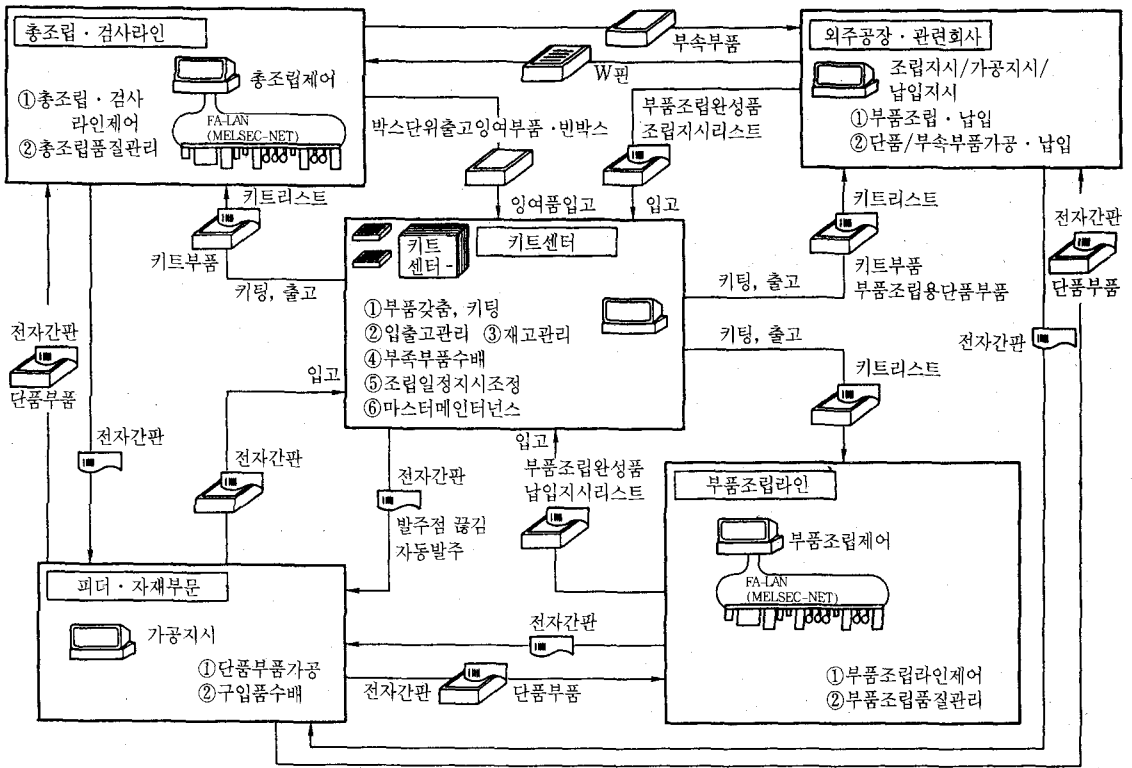
在庫管理部品으로 發注품질部품을 아웃풋한다. 이 리스트에 의하여 부품가공부문에 부품가공 및 공급지시를 한다.

4.2.2 키트作業

아웃풋된 키트리스트에 따라 지시된 부품을 지시된 순서·수량으로, 정해진 시간내에 키트로서 發送場에 둔다.

4.2.3 入出庫作業

入庫作業은 計數器로 계수하여 재고수량을 경신한다. 또 部品の 收納은 소정 어드레스의 부품선반에 수납한다. 한편 出庫作業은 키트리스트의 전부



<그림 2> 부품과 情報의 흐름

품을 발송장에 둔 시점에서 단말기를 사용하여 일괄출고처리한다.

4.2.4 部品手配

在庫管理部品은 發注點管理를 하여 發注품절部品은 發注품절리스트를 아웃풋한다. 해당 부품이 있으면 단말기에 의하여 부품가공 및 공급지시를 한다.

4.2.5 總合進捗

키트센터의 운용상황은 키트센터의 모니터에 최신상황이 모두 표시된다. 이 모니터를 감시함으로써 정상으로 가동되고 있는지를 확인할 수가 있다.

4.2.6 組立日程指示調整

부품조립품·관련회사납입부품의 入着지연 또는 在庫數誤差에 의하여 總組立키트가 되지 못하는 경우 그 조정방법으로는 다음과 같은 방법을 취한다.

케이스 1: 不足部品이 도착할 때까지 기다린다.

케이스 2: 당일의 最後 종료指示로 변경한다.

케이스 3: 익일의 同一機種·極數·定格의 지시 뒤로 변경한다.

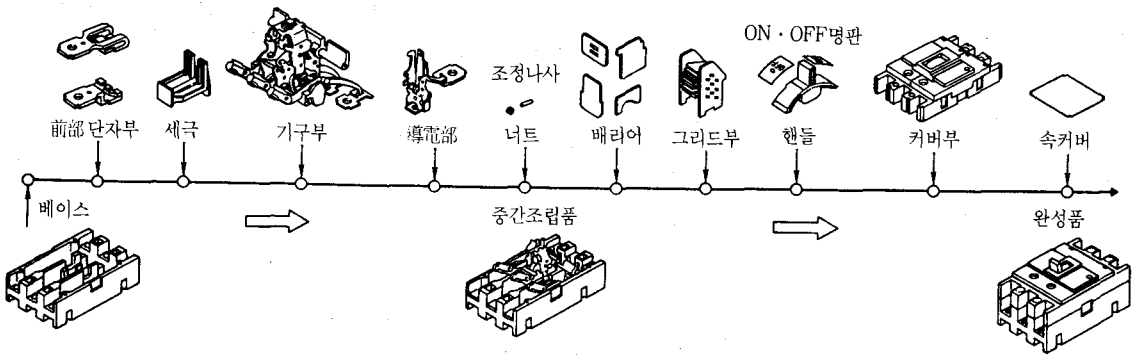
케이스 4: 다음다음날 이후에 다시 계획한다.

5. FA라인制御시스템

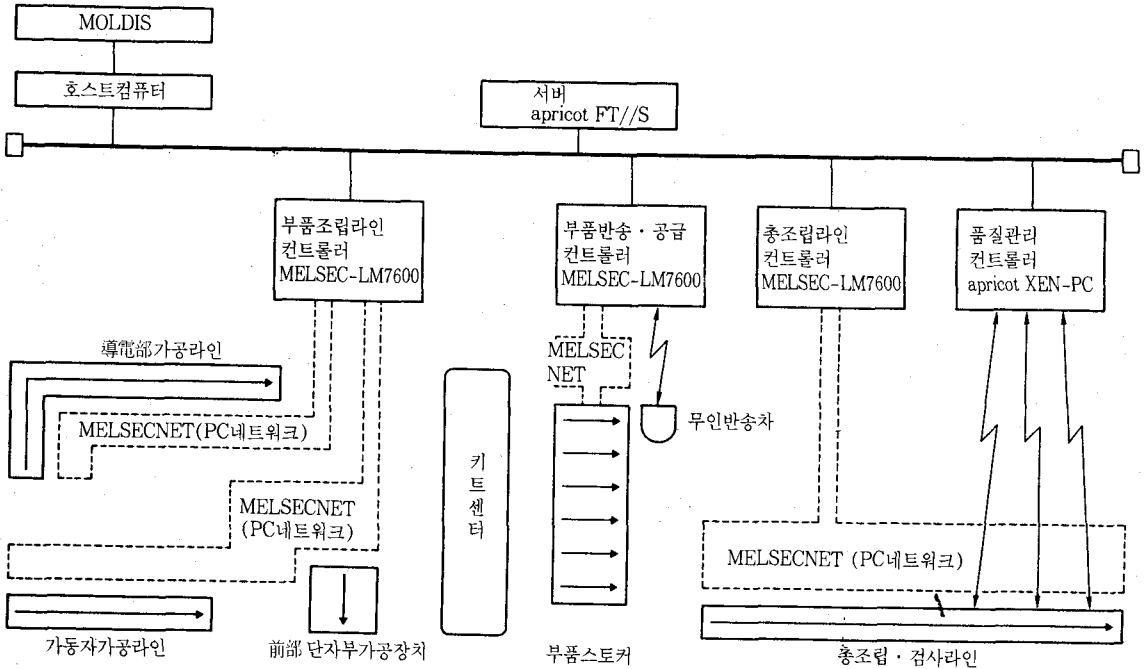
總組立라인에서의 製造플로는 그림 3과 같으며 미리 각 部品組立라인에서 조립된 前部端子部·導電部 등의 유닛부품과 단품으로 공급되는 부품을 자동조립한다. 조립된 제품의 품질은 공정간의 요소에 배치한 각 檢査裝置와 완성품으로서의 機構·出荷檢査에서 전수량을 확인한다.

5.1 FA라인制御시스템의 役割

FA라인制御시스템은 그림 4와 같이 總組立 및



<그림 3> 總組立라인製造플로



<그림 4> FA라인制御시스템

檢査라인이나 部品組立라인을 제어, 관리하는 總組立라인制御시스템과 部品組立라인制御시스템, 부품의 자동공급을 하는 部品供給시스템, 品質데이터의 수집·통계처리를 하는 品質管理시스템 등으로 구성된다.

이 시스템은 호스트컴퓨터에서 작성된 組立日程計劃에 기초하여 조립진보상황을 감시하면서 각 생산라인 투입지시를 함과 동시에 조립진보상황이나 설비가동상황 및 품질검사데이터를 리얼타임으로

수집하고 통계처리하여 서버에 등록한다. 또 생산설비에의 부품공급을 조립진척 및 부품잔량에 맞추어 자동으로 행한다.

5.2 FA라인制御시스템의 機能

이 制御시스템의 주요 기능과 그 특징을 다음에 든다.

(1) 組立日程計劃에 기초하여 조립진보상황을 고

려하여 각 생산라인에의 투입지시를 한다. 특히 總組立라인에 대하여는 각 로트의 先頭에서 흘러는 다미워크내의 ID카드에 로트의 조립정보나 준비정보를 써넣어 자동으로 라인에 투입하여 투입지시를 한다. 각 생산설비는 ID카드의 정보를 읽고 자동으로 品種전환을 한다.

- (2) 각 생산설비의 조립진보상황은 MELSEC-NET(PC네트워크)를 통해 각 시스템을 제어하는 MELSEC-LM7600(FA컨트롤러)이 수집하여 서버내에서 리얼타임管理한다.
- (3) 機構・出荷檢査의 데이터는 제품 1대마다 품질관리시스템에서 수집, 통계처리하여 서버내에서 리얼타임一括管理한다.
- (4) 設備稼動狀況은 PC네트워크를 통하여 상시감시하며 時系列로 관리한다. 設備트러블발생시의 발생요인을 분석함으로써 라인稼動率향상을 위한 TPM활동에 활용한다.
- (5) 각 生産設備에의 부품공급은 설비로부터의 부품요구를 PC네트워크를 통해 각 시스템을 제어하고 있는 FA컨트롤러가 受信하여 무인반송차 또는 작업자에게 공급지시를 한다. 무인반송차는 반송지시에 따라 部品스토커로부터 부품을 設備에 자동반송함과 동시에 사용한 팔레트를 自動回收한다.

5.3 制御의 階層化와 分散化

이 라인制御시스템은 각 生産라인의 투입제어, 조립진척관리, 品質데이터의 수집・관리, 설비진단・관리, 부품자동반송제어 등의 기능이 있고 트러블에 유연하게 대응함과 동시에 段階的 라인擴張에 맞춘 시스템構築이 가능하도록 階層化・分散化構造로 하였다. 특히 ID카드의 활용에 의하여 物件이 情報를 갖도록 함으로써 分散化를 도모하였다.

5.4 自動化生産設備

多品種混流生産을 하기 위하여 자동화생산설비가 구비하여야 할 조건인 “결정된 組立順序指示에 따

라 最小로트 1대라도 品種전환로스를 발생시키지 않고 생산할 수 있는 量産設備”를 실현하기 위하여 다음과 같은 技術을 생산설비에 가미하였다.

- (1) 라인덕트내 品種전환이 가능한 自動순차전환 技術
- (2) 畫像處理技術 등을 이용한 인라인自動調整・檢査技術
- (3) 自動化에 의한 신뢰성 높은 기구・출하검사 기술
- (4) 溶接, 리벳, 組合 등을 라인화한 複合加工技術
- (5) 납땜電極의 순차전환을 자동화한 自動電極交換技術
- (6) 無人搬送車を 이용한 自動搬送・供給技術

6. 맺음말

이 生産管理시스템은 현재 同社에서 가동중인 各種시스템(生産計劃시스템, 受注情報시스템, 電子간판시스템, 圖面管理시스템 物流入出庫시스템 등)과 各種데이터를 공유하여 데이터를 유효하게 활용할 수 있도록 가공한다. 동시에 라인制御시스템으로부터의 組立라인情報를 加하여 生産활동이 효율 좋게 할 수 있도록 하였다. '95년 1월의 新型노퓨즈遮斷器・漏電遮斷器發賣에 맞추어 實稼動에 들어갔으며 同社內에서의 노퓨즈遮斷器生産管理에 대한 사고방식을 바꾸는데 큰 영향을 끼쳤다.

또 이 시스템의 機能을 보다 유효하게 살리기 위해서는 다음에 드는 環境整備가 중요하다.

- ・精度높은 生産計劃 作成시스템의 構築
- ・組立라인에의 部品供給物流 改善
- ・生産計劃에 대응한 資材到達시스템의 構築

금후의 전개로서는 이 시스템의 가동결과를 지켜 보아 다른 노퓨즈遮斷器에 대하여 적용하도록 각각의 機種특징에 맞춘 生産管理시스템으로 어레인지하여 적용범위를 확대할 계획이다.

이 원고는 日本 三菱電機技報를 번역, 전재한 것입니다. 本稿의 著作權은 三菱電機(株)에 있고 翻譯責任은 大韓電氣協會에 있습니다.