압연기술의 미래개척, 이준정, 황상무 편
한국소성가공학회, 대한금속학회 1999 pp.217~219

후판종합 품질관리시스템(PIPO) 개발을 통한 과학적 생산관리체계 구축

성회윤*, 성언식, 주세돈**
후판기술팀*, 후판부, 포항제철
후판연구그룹**, 기술연구소, 포항제철

THE ESTABLISHMENT OF EFFECTIVE PRODUCT MANAGEMENT THROUGH POSCO INTELLIGENT PROCESS OPTIMIZATION SYSTEM IN PLATE ROLLING

H.Y.SUNG*, U.S.SUNG
Plate Technical Team, Plate Rolling Dept.POSCO

Abstract

In the demands of the high precise qualities of the products and product management by the customers, the general comprehensive systems are necessary for the management with product qualities in plate rolling in concern with dimensions,shape,temperature,surface condition,material properties and so on. The PIPO(POSCO Intelligent Process Optimization) system has been developed in plate rolling for the these needs.

This paper is concerned with a study of organization, major functions and future plans for the development of the PIPO system.

Key words : PIPO System, Plate rolling, Quality management, Quality Prediction Model

1.서론

후판공정에서는 제품의 고급화 및 수요가의 요구품질 엄격화 추세에 대응하기 위하여 산.학.연 합동으로 지속적인 생산성 및 품질개선 활동을 추진하여 왔다. 그러나 기존 시스템에서 제공되어지는 데이타의 부족 및 신뢰도 저하에 따른 분석자별 오류발생등으로 Micro적 분석에 의한 고정도 품질분석 및 최적 조업조건 설정에 한계가 있었다.

또한 수요가의 형상보증 엄격화,판내 재질편차의 최소화 및 균일하고 치밀한 표면 스케일 요구등 요구품질의 엄격화에 대응하여 제품의 치수,형상,온도,표면,평탄도 및 재질등의 후판 품질을 종합적으로 관리할 시스템이 필요하였다.

이러한 후판 품질의 종합관리 필요성에 의해 당사에서는 시스템 Level2(SCC)를 근간으로 하는 후판종합품질관리시스템(PIPO System ;POSCO Intelligent Process Optimization System)을 세계 최초로 자력개발하였다.

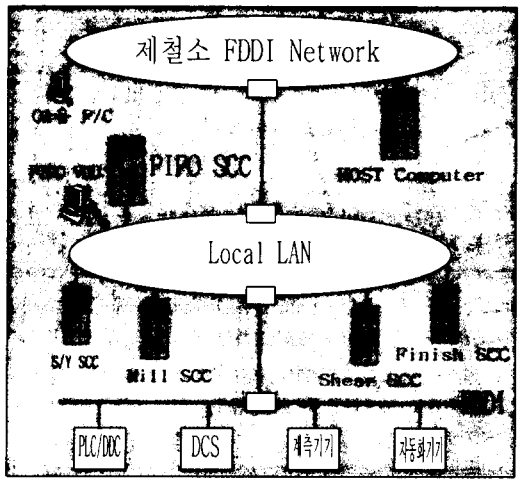
2.본론

후판 종합품질관리시스템은 후판 제조공정상의 모든 품질 및 작업상황을 종합관리하여 작업자에게는 실시간의 작업실적을 모니터링 가능케하고, 엔지니어에게는 최적공정조건 도출을 용이하게 하여 사무생산성을 높이며, 수요가에게는 제품의 작업실적 및 품질예측데이타를 제공하여 고

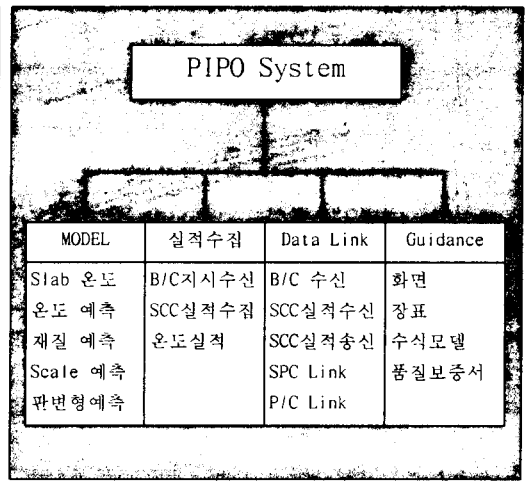
객만족을 이루기 위해 하기의 시스템 구성 및 기능으로 개발되었다.

2.1 후판 PIPO System 구성도

Fig 1에 후판 종합품질관리시스템의 Hardware 구성도를 개략적으로 나타내었다. 개략도에서와 같이 PIPO System은 시스템 계층 구분상 Level2인 SCC를 기본으로 구축되었다. Host Computer로 부터 제품에 대한 기본 작업지시 사항 및 연주.제강 및 재질실적을 수신하고, 각공정 SCC로
부터 PLC,계측설비등의 Level1 작업실적 및 SCC 관리 데이타를 수신한다. 또한 PIPO System의 품질예측 데이타 및 수집 데이타를 타 SCC로 지시를 하여 차공정의 작업자가 활용 가능케 한다.
Fig 2는 PIPO System의 응용 Software 구성도를 나타내었다. 각 프로세스별 주요기능은 2.2항의 PIPO System 주요기능에서 상세히 설명하겠다.



【 Fig 1 PIPO System H/W Configuration 】



【 Fig 2 Application S/W Configuration 】

2.2 후판 PIPO System 주요기능

2.2.1 Data 저장 및 관리

매제품당 950여개의 데이타 항목으로 8000여개의 방대한 후판 각 공정 발생 및 예측 데이타를 실시간으로 수집하여 17.2 GB 용량의 ORACLE DataBase에 저장 관리하고 있다. 데이타 관리 및 시스템 효율화를 위하여 45개의 Data Table로 세분화하여 저장한다. 이러한 공정 데이타는 약 4.5개월 저장되며 필요시 외부기억장치를 이용하여 Back-Up처리 하기도 한다.

2.2.2 Guidance

PIPO System에 수집,저장되는 데이타는 MMI를 통하여 항시 조회 할 수 있다. 주요 Guidance 방법은 PIPO System 단말기의 정형화된 화면을 이용하는 것과 OA용 P/C 또는 PIPO System 단말기의 에뮬레이터를 이용하여 직접 DataBase에 접근하여 필요한 데이타를 Select하는 비정형의 두가지의 방법이 있다. 정형화 화면에는 각 공정의 관리기준을 벗어난 작업재의 조업 실적을 조회 할 수 있는 불량재 조회 화면, 후판 계측기 측정 데이타 조회화면, 작업실적 조회화면등 총 7

6종의 화면 및 Process Log로 구성되어 있다.

또한 비정형으로 Select된 데이타를 SPSS, Neural Network등 과학적 공정분석 Tool을 이용하여 분석 또는 최적화 함으로서 품질 및 생산성 향상을 위한 최적 조업조건 설정 및 신기술개발이 시스템에 의해 종합관리 될 수 있게 되었다.

2.2.3 품질예측

PIPO System은 5종의 On-Line 예측모델을 실시간으로 기동하여 Slab내 온도편차,압연후 날판의 온도분포,강재의 물성치(TS,YP,EL),표면 Scale 발생정도 및 판변형 발생정도를 예측하여 전후공정간 Feed-Back/Forward 제어기반을 구축하였다. Slab 온도 예측모델은 가열로 작업실적을 입력받아 가열로에서 추출시 Slab내 150 지점의 온도분포를 예측하며 날판온도예측모델은 Slab 온도예측모델에서 예측한 150 지점의 온도를 기반으로 수냉,공냉 및 Roll 접촉등 압연실적을 반영하여 각 압연 패스에서의 판내 45 지점의 온도를 예측한다. 또한 재질예측모델은 판내 45 지점에서의 인장강도,항복강도 및 연신율을 예측하여 판내 재질편차 저감을 위한 조업조건 설정에 활용 되기도 한다. Scale 예측모델은 날판의 상/하면의 2차 Scale 두께를 예측하며 판변형예측모델은 압연 Line의 Scanning 온도 데이타를 입력받아 판내의 Strain 및 잔류응력을 계산하여 판내의 변형발생 정도 및 소절시의 변형량을 예측한다. 판변형 예측은 압연 종료후 날판의 변형을 예측하는 날판 판변형 모델과 제품 절단후 변형량을 예측하는 제품 판변형모델로 구성되어 있다.

3. 결론

후판 종합품질관리시스템은 후판 제조공정에서 발생되는 품질,생산관련 전 작업실적을 데이타 Database에 저장하고 저장된 데이타를 활용하여 실시간 온도,재질,2차 Scale 두께 및 판변형등 품질을 예측하여 공정간 품질정보교류에 의한 Feed-Back, Feed-Forward 제어를 할 수 있는 기반을 구축하였으며, 분석업무 담당자에게는 시스템에서 전문 통계 Package인 SPSS 및 N.N(Neural Network)을 지원하여 과학적이고 체계적인 공정관리 및 분석업무가 가능케 하였다. 또한 수요가에게 다양한 품질정보를 제공할 수 있는 기반을 구축함으로서 고객만족을 실현 할 수 있게 되었다. 상기와 같이 PIPO System은 세계 최고의 POSCO 후판을 만드는데 Think Tank로서 크게 기여하리라 기대된다.

지금까지의 후판 종합품질관리시스템은 그 기반을 굳건히 하는데 많은 노력을 기우려 왔다. 앞으로 품질예측모델의 예측치를 이용한 On-Line 제어 활용을 위한 요소기능 개선 및 공정개선, 수요가의 체감 고객만족을 위해 철강 VAN을 이용한 필요 품질정보 제공 Network 구축 등 시스템 활용 극대화를 위해 노력을 경주할 예정이다.