

# 열연 사상압연공정 스탠드간 열연판속도 측정시스템 적용연구

## Application of a Strip Speed Measurement for Hot Strip Rolling

°홍성철\*, 최승갑\*\*

\*포항제철 기술연구소 계측제어연구그룹 (Tel : 81-054-220-6316; Fax : 81-054-220-6914; E-mail : schong1@posco.co.kr)

\*\*포항제철 기술연구소 계측제어연구그룹 (Tel : 81-054-220-6304; Fax : 81-054-220-6914; E-mail : sgchoi@posco.co.kr)

**Abstract :** This study was performed to construct a hot strip speed measuring system and check over whether the measured speed can be used for improving the mass flow of the head-end part of a hot strip in the 7-stand finishing mill. Because the mass flow in hot rolling mill affects the looper operation and the thickness and width control of a strip, accurate measurement of strip speed is important. The measured speed was compared with the roll speeds of No. 6 and No.7 stand to check the performance of the system and analyzed to find how to apply the speed. As a result, it is shown that the accuracy of the system is enough, strip thickness error can be reduced by -275~+200um using the measured speed and the existing FSU model has low accuracy for predicting forward slip rate. A neural network was developed to calculate forward slip rate instead of FSU model. The test result of the neural network shows that the neural network is more accurate than the FSU model.

**Keywords :** Hot Strip Mill, Strip Speed, Speed, Mass Flow, FSU Model, Neural Networks

### 1. 서론

열연 사상압연공정에 있어서, 목표두께를 갖는 열연코일을 얻고 원활한 압연을 진행시키기 위해, 열연관이 물리기전에 재질, 온도, 제품사양 등을 고려하여 사상압연 설정모델에 의해 압연속도, 압하위치, 냉각조건 등을 설정하게 된다. 설정모델은 이전 압연실적에 따라 학습되는데 이 압연실적에는 측정치와 예측치를 이용하여 예측된 것들이 있다. 그래서 설정정도는 예측치의 정도에 크게 의존하게 된다.

설정정도가 낮을 경우 스탠드별 시간 당 압연량(Mass Flow)이 일치되지 않아, 즉 통판성이 깨지게 되어 판의 두께와 폭의 정도가 떨어져서 되고 루퍼제어가 불안정하게 된다. 심할 경우는 판이 파단 또는 찌그러져서 작업을 진행할 수 없게 된다. 이와 같이 압연설정은 매우 중요하다.

통판성 불량은 열연 선단부의 두께 및 폭 정도 저하와 작업상 문제발생의 원인이 되고 또한 통판성은 설정된 열연판속도와 아주 밀접한 관계를 갖고 있어, 본 연구는 열연 사상압연라인에 열연판속도 측정시스템을 구축하여 사상압연설정모델, 두께제어시스템, 그리고 Speed & Looper 제어시스템에 활용함으로써 통판성 개선 및 제품품질 향상을 위한 것을 목표로 진행하고 있다.

본 논문은 현재까지 수행된 결과에 관한 것으로, 속도측정시스템 구축현황, 속도측정결과, 실측속도 활용성, 그리고 선진율 예측용 신경회로망에 대해 언급한다.

### 2. 열연판속도 측정시스템

열연 사상압연 F6/F7 스탠드간에 있는 열연관의 속도를 측정할 수 있는 지 여부를 검증하기 위해 그림 1에 나타난

것과 같이 속도검출기, 기측조작반, 밸브스탠드, 그리고 제어반 등으로 구성된 열연판속도 측정시스템을 구축하였다.

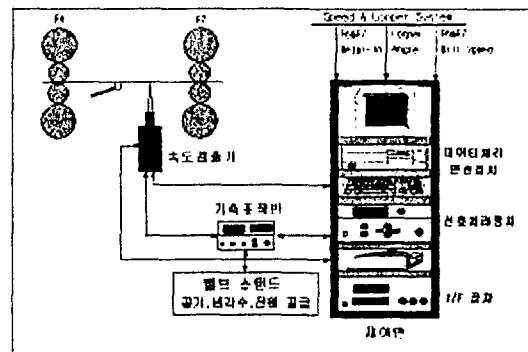


그림 1. 열연판속도 측정시스템 구성도

이 시스템은 아래와 같은 설치환경을 고려하여 설계되었다

- (a) 속도검출기 설치 주변온도: 최대 1000°C
- (b) 압연 중 열연관 상하 요동량: ±100mm
- (c) 진동: 최대 10G
- (d) 열연관 표면에 냉각수와 스케일이 존재
- (e) F6/F7 스탠드간 하부 공간 협소
- (f) 열연관과 속도검출기사이의 공간에 냉각수, 수증기, 스케일 등이 존재

시스템의 구성요소 각각의 기능을 살펴보면 다음과 같다.

#### 2.1 속도검출기

스탠드간 라인 및 환경조건을 고려하여 아래와 같은 사양을 갖는 속도 검출기를 선정하였다.