

스테인레스 냉간 압연 강판의 폭 방향 형상의 자동 제어

Automatic Control for Strip Shape At Stainless Cold Rolling Process

· 허윤기*

* 포항제철 기술연구소(Tel : 82-054-220-6158; Fax : 82-054-220-6914; E-mail: tomashur@posco.co.kr)

Abstract: The shape of cold strip for the stainless process has been become issue in quality recently, and hence POSCO (Pohang Iron & Steel Co., Ltd) developed an automatic control system for strip shape in the sendzimir mill. The strip shape is measured by an outward measuring roll and is controlled by As_U roll and first intermediate roll. As_U roll consists of 8 saddles, which are controlled vertically. The first intermediate rolls, which are controlled horizontally, consist of two pairs of rolls up and down. A developed shape control system is applied to real plant by using fuzzy logic and neural network method to control actuators; As_U roll and first intermediate roll. This system composes mainly of three parts as a real-time system, input to output conditioner board, and man-machine interface. The actual shape is recognized by neural network and converted into symmetric shape. The fuzzy controller, based on the shape from neural network and sensor, controls positions of the As-U roll and first intermediate roll. This paper verifies the shape controller performance. The experiments are made on line for the sendzimir mill. The shape control performance shows very efficient for the target tracking, shape symmetry, and fluctuation of shape.

Keywords: fuzzy logic, shape control, stainless strip, neural network, sendzimir mill

1. 서론

포항제철 스테인레스 냉간압연기인 센지미어 밀 (Sendzimir mill)은 상하 각각 10 단으로 구성된 20 단 압연기로서, 1990년 이후로 당사의 주된 스테인레스 냉간압연기의 역할을 해왔다. 8 개의 새들 (Saddle)로 구성된 As_U 롤과 상하부 2쌍 (총 4개 롤)으로 구성된 1차 중간롤 (Intermediate roll)이 형상제어와 관련된 구동기이다. 구동기는 솔레노이드 (Solenoid) 형태로써 응답성이 타 압연기에 비하여 느려서 정밀한 제어에 제약이 되고 현재 수동제어로 작업중이다.

본 논문에서 다루는 형상 자동 제어기의 목적은 목표 형상 대비 실측 형상 오차의 편차를 줄이고, 강판의 폭 방향으로 대칭적인 형상을 얻기 위함이다. 알려진 바와 같이, 스테인레스 강판은 고부가가치 제품으로서 공정의 생산성은 압연속도에 좌우된다. 압연속도는 압연되는 형상의 품질과 관계가 깊은데, 형상이 안정화 되지 않고서는 압연속도를 증가할 수 없다. 따라서 효과적인 형상 제어는 압연라인의 생산성 향상으로 직결된다.

본 제어시스템에서는 강판의 실제 측정된 형상으로부터 대칭성분을 유추하는 신경회로망과 운전원의 지식과 형상 시스템간의 관계를 바탕으로 퍼지논리를 형상제어기에 적용한다. 형상제어기의 입력으로는 형상측정 롤 (Measuring roll, 혹은 Shape meter)로 부터 강판의 형상, 강판의 입출측 두께, 압연 속도, 구동기의 위치, 강종(강판의 성분), 강판의 폭, 장력 등이 사용된다. 제어기의 출력은 As_U 롤의 8 개 새들의 위치 값과 2 쌍의 상하부 중간롤의 이동량(shift value)이다. 형상제어기는 실제 압연기에 적용되어 구동 중에 있으며 그의 성능은 매우 우수하다. 새로운 형상제어기는

센지미어 밀의 형상제어 자동화를 통하여 작업의 안정화 및 형상 품질의 향상에 기여도가 높다.

2. 스테인레스 냉간공정의 형상 제어

(그림 1)의 센지미어 밀은 스테인레스 냉간압연기로서 1개 스탠드 (Stand)로 되어 있으며, 형상 측정용 롤은 스탠드의 입출측에 각각 위치하고 있다. 형상 측정용 롤은 32개 존 (Zone)으로 구성되고 각 존의 간격은 52mm이다.

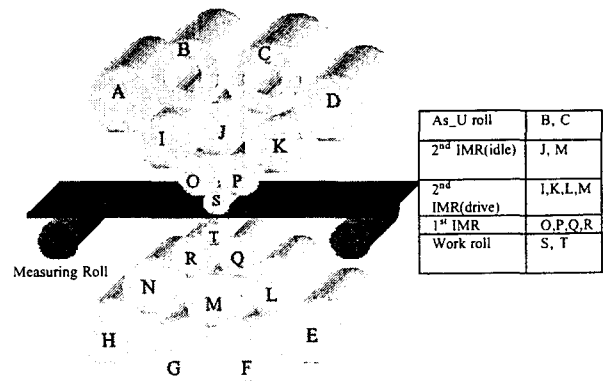


그림 1. 센지미어 밀