

# 실시간 영상처리를 이용한 표면흡검사기 개발

## The Development of Surface Inspection System Using the Real-time Image Processing

• 이종학\*, 박창현\*\*, 정진양\*\*\*

\*POSCO기술연구소(Tel:81-054-220-6331;Fax:054-220-6914;E-mail:jonghak2@yahoo.co.kr)

\*\* POSCO기술연구소(Tel:81-054-220-6330;Fax:054-220-6914)

\*\*\* POSCO기술연구소(Tel:81-054-220-6337;Fax:054-220-6914)

**Abstract :** We have developed an innovative surface inspection system for automated quality control for steel products in POSCO. We had ever installed the various kinds of surface inspection systems, such as a linear CCD and a laser typed surface inspection systems at cold rolled strips production lines. But, these systems cannot fulfill the sufficient detection and classification rate, and real time processing performance. In order to increase detection and classification rate, we have used the Dark, Bright and Transition Field illumination and area type CCD camera, and for the real time image processing, parallel computing has been used.

In this paper, we introduced the automatic surface inspection system and real time image processing technique using the Object Detection, Defect Detection, Classification algorithms and its performance obtained at the production line.

**Keywords :** Surface Inspection System, Quality Control, CCD, Defect Detection, and Classification

사용하였다.

### 1. 서론

철강의 판재류 제품검사를 목적으로 하는 시각검사시스템은 1 차원 혹은 2 차원의 데이터를 이용하여 제품의 흠을 검출, 분류하고, 흠의 등급을 평가하며, 유리, 섬유, 반도체 등의 생산 공정에 유사한 시스템이 적용되고 있다. 철강 공정에서 표면 흠을 검출하기 위한 기기는 열연공정, 냉연공정, 스텐레스 공정 등에 적용되고 있으며, 이들은 폭 2m, 강판의 이송속도는 15 ~ 18m/s 이며, 검사의 자동화를 위해서는 0.2 ~ 0.4mm 정도의 검출해상도가 요구되며, 고속영상취득에 적합한 광학계와 취득 데이터를 실시간으로 처리할 수 있는 프로세서 및 알고리즘이 필요하다. 표면 흠 검사는 크게 나누어 레이저를 이용한 방법과 CCD 소자를 이용한 방법으로 나눌 수 있으나, 최근 레이저를 광원으로 사용하고, CCD를 수광소자로 사용하는 기기도 개발되고 있다[1].

본 연구에서는 CCD 수광소자와 단속광(Pulsed Light)조명을 사용하여 고속으로 진행중인 대상체에서 정지영상을 획득하여 이를 실시간으로 검출, 분류할 수 있는 표면흡검사기에 사용된 주요 알고리즘과 온라인 상에서 제안된 알고리즘으로 검출한 결과와 분류성능을 분석하고자 한다. 제안된 영상처리 알고리즘은 코일 표면 영상 내에 존재하는 표면결함을 검출하는데 초당 30 장의 영상을 처리할 수 있다. 영상처리 부분은 각 단계별로 나누어지며, 각 단계는 이전 부분의 정보를 활용한다. 코일 표면 영상은 CCD 카메라에 의해서 전송되어지며 미세한 결함까지 검출하기 위하여 다중 카메라와 다중프로세스를

### 2. 시스템의 주요 구성 및 특징

#### 2.1 시스템 구성

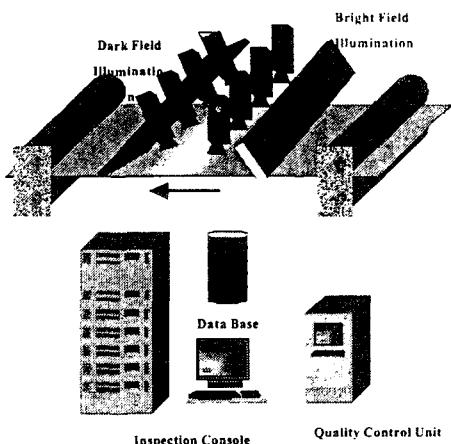


그림 1. 표면흡검사기 구성도

진행중인 철판의 표면흡을 검출하기 위한 표면 흠 검출시스템은 고속(1000 ppm: meter per minute)생산환경에서 작업중인 코일(폭: 2 meter)에 발생된 표면결함(최소: 300 μm x 300 μm)