

컨베이어 벨트상태 모니터링 시스템 개발

Development of Conveyor Belt Monitoring System

· 유 재 상 ·

*포항제철 기술연구소 (Tel:81-054-220-6332; Fax:81-054-220-6914 ; E-mail:pc542902@posco.co.kr)

Abstract : In order to monitor the belt from being damaged by impact of large lump of materials in ores being transported on conveyor belt, we developed a conveyor belt monitoring system using vision. By the information such as the position and size of the damage of belt obtained by vision system, it is expected that not only the span of belt life will be lengthened, but also this system can enable operators to plan scheduled maintenance and prevent the enlargement of damaged parts in conveyor belt at an early stage

Keywords : vision, conveyor, belt, damage

1. 서론

철광석 수입용 컨베이어 벨트는 원활한 원료수송 및 생산성 향상에 중요한 영향을 주는 요소이다. 그리고 벨트의 파손은 벨트라인 설비의 안전관리 문제뿐만 아니라 그 결과로 인해 과도한 정비 및 수리시간을 발생시킴으로써 생산성 저하를 초래한다.

컨베이어 벨트 파손의 원인은 크게 두 가지로 분류된다. 첫째 하역라인 컨베이어벨트로 적재 운송되는 원료 속에 포함된 이물질이 수입 라인 컨베이어 벨트에 낙하되면서 수입 라인 벨트가 일부 혹은 전체적으로 손상을 입을 때 발생된다. 그리고 둘째, 컨베이어벨트는 벨트의 길이방향으로 일정한 장력을 유지해야 되는데 벨트가 손상될 경우 벨트의 사행이 빈번하게 발생하게 되고 그 결과로 인해 벨트가 벨트라인 구조물과 접촉하면서 벨트가장자리부분의 손상을 초래하게 된다.

이와 같이 컨베이어 벨트의 파손에 따른 벨트손상을 검사하기 위해 종래에는 다음과 같은 방법을 이용하였다.

첫째, 육안에 의한 벨트 검사로서 수 킬로미터에 이르는 벨트라인의 전장에 대해 벨트관리자가 벨트손상을 적절하게 검사할 수 없었다. 둘째, X-ray에 의한 벨트검사방법으로서 이것은 원료분진 및 수분 그리고 염분등에 의해 영향을 받기 쉽고 또한 벨트 폭 전체에 대한 손상을 적절히 검사할 수 없는 단점이 있다. 셋째, 초음파에 의한 벨트 리프(rip) 검출장치를 사용하는 것으로서 벨트와 접촉하여 고무 매질을 통해 초음파를 전송하여 벨트의 이상유무를 검출하게 된다. 그러나 초음파에 의한 검출방법은 벨트와 직접 접촉하여 운용되어지기 때문에 장기간 사용할 경우 벨트 및 센서에 문제를 야기할 수 있는 문제점이 있다.

본 연구에서는 상기와 같은 벨트 파손을 비접촉으로 검사하기 위하여 CCD 카메라와 줄무늬광학계를 이용하여 벨트표면의 손상을 검출 함으로서 고가의 원료 수송용 컨베이어벨트의 수명단축 그리고 조업장애편을 미연에 방지하고자 한다.

2. 컨베이어벨트의 모니터링

2.1 육안에 의한 벨트검사

철광석 및 비철광석이 운송되는 수입라인(육송,해송)의 대부분은 수 킬로미터의 전장을 가지고 있다. 총 전장이 수십 킬로미터에 이르는 광대한 벨트라인을 일일이 조업자의 육안으로 관찰 및 관리하고 비상시 적절한 조치를 취하는 것은 매우 힘들기 때문에 적절한 벨트관리가 이루어지지 않고 있다.

2.2 초음파에 의한 벨트검사

초음파를 이용한 벨트손상의 검출은 벨트의 하부면에 접촉하여 벨트의 중앙부에 설치된 초음파 발신기에서 발생된 초음파가 고무벨트를 매질로 하여 벨트좌측, 우측 가장자리에 설치된 수신기에 이르게 된다. 만약 벨트의 리프가 발생할 경우에 수신장치에서 초음파의 펄스신호에 장애가 발생하게 되고 벨트 리프를 감지하게 된다. 그러나 초음파를 이용한 벨트 리프 검출장치는 벨트에 접촉되어 장시간 사용될 경우에 기계적인 고장을 야기할 수 있다. 그림 1은 초음파를 이용한 벨트 리프 검사장치의 개략도 이다.

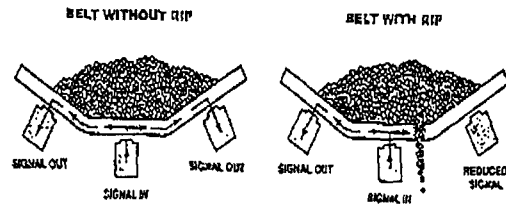


그림 1 초음파에 의한 벨트 리프 검사장치

2.3 Laser에 의한 벨트 검사

레이저 거리계를 이용한 벨트두께 측정장치는 마모에 의한 벨트의 두께 변화를 연속적으로 관찰하여 벨트 손상을 검출하는 장치이다. 하지만 벨트표면 전체에 대한 손상정보를 적절히 검사할 수 없는 단점이 있다. 레이저에 의한 벨트 두께 검사장치의 구성도는 그림 2와 같다.