

Line Scan Camera를 이용한 업쇼버 로드의 표면검사 시스템 개발

Development of Surface Inspection System Using Line Scan Camera in Shock Absorber Rod

*#양수진¹, 김성진¹, 이성철², 양균의², 최익준¹

*#S. J. Yang(sjyang@camtic.or.kr)¹, S. J. Kim¹, S.C.Lee², G.E.Yang², I. J. Choi¹

¹(사)전북대학교자동차부품·금형기술혁신센터, ²전북대학교 기계공학과

Key words : Shock Absorber Rod, Line Scan Camera, Edge Detector

1. 서론

차량 현가시스템(Suspension System)의 특성은 크게 Geometry를 포함한 Kinematic & Compliance의 성능과 차량의 강성(Stiffness)에 영향을 미치는 Spring, Stabilizer Bar 등의 성능, 그리고 감쇠력에 영향을 미치는 Damper의 성능으로 이루어진다. 쇼크 업쇼버는 오일을 가지는 리저버실과 감쇠력을 발생시키는 피스톤부로 구성되어 있으며, 본 연구에서 적용한 로드는 피스톤부의 중심에 위치하여 왕복운동을 담당하는 부분으로 표면의 불량(찍힘)이 있을 경우 감쇠력에 대한 차이로 인해 제품의 성능을 발휘하는데 문제를 발생시키는 원인이 된다.

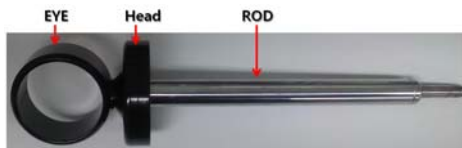


Fig. 1 Structure of Shock Absorber

쇼크 업쇼버 생산과정 중 로드에서 표면불량 발생요인으로부터 노출된 상태로 작업 진행되어 불량이 발생되며, 로드표면은 열처리 상태로 표면의 광택으로 인하여 쉽게 불량이 표시되지 않아 다수의 인원을 투입하여 반복적으로 검사를 수행하고 있다. 작업자가 육안으로 로드의 이물질 및 찍힘, 기포 검사를 진행함으로써 눈의 피로도가 높아지고, 작업자 육안에 의존하기 때문에 제품의 검사 품질이 일정치 않다.

본 연구에서는 제품의 원통 형상을 고려하여 Line Scan Camera를 이용한 Machine Vision 영상처리 기법으로 표면의 불량을 검출하고, 검사단계에서 발생할 수 있는 표면 불량을 최소화하기 위한 전 공정 자동 이송 및 양불 제품의 혼입을 방지하는

자동 검사 시스템에 대한 연구를 수행하였다.

2. 검사시스템 설계

2.1 Line Scan Camera를 이용한 비전시스템 구성

업쇼버 로드의 표면에 대한 이미지를 얻기 위하여 물러를 이용한 로드 회전과 동시에 Line Scan Camera를 이용하여 영상을 취득하고, 회전모터의 엔코더와 Line Scan Camera의 Scan 타이밍이 동기화 되도록 시스템을 구성하였다.

업쇼버 로드의 경우 표면열처리가 되어있어 빛에 의한 반사문제를 고려하여 할로겐램프를 45°각도로 설치하여 최적의 이미지를 얻도록 하였다.

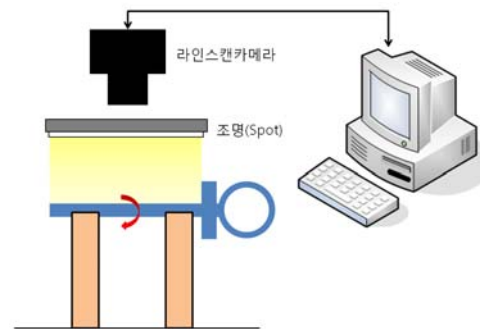


Fig. 2 Layout of Machine Vision System

Table 1 Specification of Vision System

Section	Specification
Motion Controller	- Stepper Motor Controller : PCI-7332
Vision system	- Line Scan Camera : e2v Linescan Camera - Grabber Board : PCI-1428 - Lighting : Halogen type (150W)
Software	-LabVIEW 2010 -NI IMAQ VISION
Control	-Panel PC

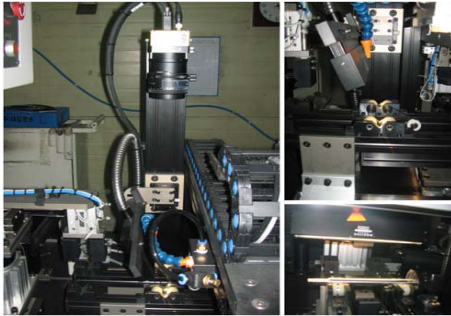


Fig. 3 Machine Vision System

3. 검사 프로그램

3.1 검출 알고리즘 개발

획득한 이미지를 Gray Morphology 기법과 Edge Detector 기법을 이용하여 검출 알고리즘을 개발하였다. Gray Morphology 기법은 획득한 영상에서 잡음의 영향을 제거하기 위해 사용하였고, Edge Detector 기법은 획득한 영상에서 로드의 불량을 검출하기 위해 사용하였다. 측정항목은 표면의 찌힘, 스크래치, 이물질, 기포, 가공누락 여부이다.

획득한 영상에서 총 2490 Line에 대하여 순차적으로 Edge Detector 기법을 사용하여 검사를 진행하였고, 검사 진행 중 1 point 이상 Edge가 검출되면 불량으로 판정하였다. Kernel Size=11, Width=7, Min Edge Strength=50일 때, 0.3mm의 불량까지 검출되며, 로드에서 소착된 미세 먼지와 구별이 가능하였다.

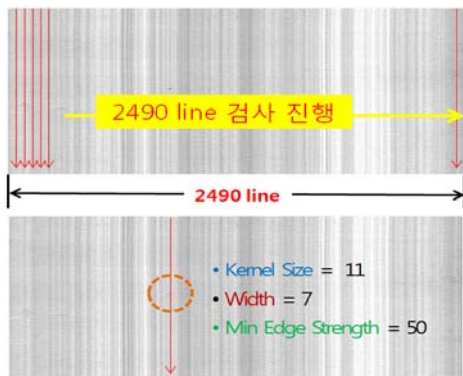


Fig. 4 Vision Inspection Method

3.2 표면검사 프로그램 개발

그래픽 기반의 프로그램인 LabVIEW에서 제공하는 다양한 이미지 툴을 이용하여 사용자 중심의 GUI(Graphical User Interface)를 이용하여 프로그램

을 개발하였다.

제품의 측정데이터 기록 및 저장하고, 측정 통계 관리, 일별/월별 생산량 관리, 검사에 대한 설정 값을 변경할 수 있도록 프로그램 하였다.



Fig. 5 Surface inspection program

4. 결론

쇼크 업소버 생산 공정 중 로드에서 표면불량 발생 요인으로부터 노출된 상태로 작업 진행되어 불량 이 발생되어지고 있다.

본 연구에서는 쇼크 업소버의 로드 표면을 Line Scan 방식을 이용하여 이미지를 획득하고, 영상처리 기법 알고리즘을 통해 0.3mm이상의 표면 불량을 검출 하였고, 이에 대한 검사프로그램을 개발하였다.

향후 양산적용을 위한 최소검출크기에 대한 지속적인 검출 알고리즘에 대한 연구를 통해 양산조건을 충족시킬 수 있는 시스템의 개발이 필요하다.

후기

본 연구는 (주)대일정공과 2010년 생산기술사업화 지원사업의 지원으로 이루어진 연구의 결과로 이에 관계자 여러분께 감사드립니다.

참고문헌

1. 김현주, 윤두현, 김학일, “라인스캔 카메라를 이용한 3차원 정밀 측정,” Hankook Kwanghak Hoeji, Volume 19, Number 5, October 2008.
2. 최용준, 유기성, 이민철, “라인스캔 카메라를 이용한 압연라인의 판롤림 측정장치 개발,” 제어·자동화·시스템공학 논문지 제11권, 제6호 2005.6.