

RV 차량시트 쿠션패널의 화상자동검사장치 개발

이강희*, 김은진*, 전의식*
*공주대학교 기계자동차공학부
e-mail:kang98111@naver.com

Development of Automatic Vision Inspection System for Cushion Panel of a RV Seat

Kang-Hee Lee*, Yen-Jin Kim*, Euy-Sik Jeon*
*Dept. of Mechanical Engineering, Kongju National University

요약문

RV 차량의 쿠션 패널을 생산하여 조립하는 공정은 작업자의 오류로 인한 불량률이 많이 발생된다. 본 연구에서는 이러한 불량을 제거하기 위한 화상검사장치를 개발함을 목적으로 한다. 이러한 장치개발은 쿠션패널 고정용 지그, 카메라 인식영역, 이송을 위한 X-Y테이블, 카메라 모듈, 제어기로 구성된다. 본 논문에서 제안한 화상검사장치를 설계하고 화상인식 프로그램을 통해 불량을 판정하여 화상검사 시스템의 타당성을 검증하였다.

1. 서론

자동차 생산의 글로벌화에 따라 한 생산공장에서 사용국가에 따라 좌석부착 위치가 바뀌며 이에 따라 체결하는 볼트, 너트의 위치가 서로 상이하고, 이를 작업자의 육안에 의해 판별하기가 매우 곤란하다. 이로 인해 그림1 과 표1 은 다양한 종류의 제품생산에 따라 볼트, 너트의 위치가 다양함을 나타내고 있다. 여기에서 알수있듯이 다양한 볼트, 너트의 위치 불량을 수작업으로 할경우 조립 불량에 대한 감지가 어렵고 작업자에 능력에 의존하여 불량 감지율과 속도가 정해지므로 생산성의 저하를 야기시킬 수 있다.

시트 프레임의 불량률의 예로서 Nut 뒤집힘 및 누락, Nut spot 용접시 편심의 발생 등이 있는데 이러한 현상들은 작업자가 세심히 보지 않으면 찾아내기가 어려운 부분이며 불량품 검사 누락시 이후 조립 공정에서 더욱 큰 문제점을 야기시키는 원인이 되고 있다.

따라서, 본 연구에서 RV 차량 시트 쿠션패널의 생

산종류에 따른 결합자동식별을 위한 화상 처리 시스템을 개발하고자 한다. 이를 위하여 검사 사양을 만족하는 카메라 및 화상처리보드를 분석하고 각 위치별 불량부위를 검사할 수 있는 자동검사 장치를 설계하고자 한다.

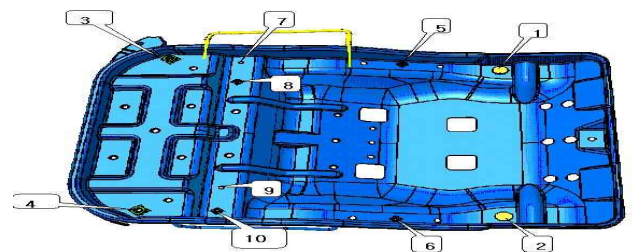


그림 1.1 시트프레임

표 1.1 쿠션프레임 종류별 볼트, 너트의 위치

구분 \ 위치	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Type1	o	o	o	o	x	x	x	x	x	x
Type2	o	o	o	o	x	x	x	x	x	x
Type3	o	o	o	o	o	o	o	x	o	x
Type4	o	o	o	o	o	o	x	o	x	o
Type5	o	o	o	o	x	x	x	x	x	x

*index : o(존재), x(없음)

2. 비전 모듈 시스템 하드웨어

비전 모듈 시스템은 RV 차량시트 쿠션패널의 볼트/너트위치 영상을 각각 취득할 수 있는 하드웨어와 취득한 영상을 처리하여 빠른 시간 내에 불량 유무 등을 검사할 수 있는 소프트웨어로 구성되어 있다.

2.1. 시스템 구성

쿠션을 고정시키는 지그, 지그의 이동에 필요한 X-Y실린더, 쿠션프레임을 촬영하는 카메라, 카메라 촬영에 필요한 광원을 공급하는 조명, 카메라 촬영된 영상으로 불량여부를 판별하는 제어부, 카메라 촬영 영상을 디스플레이 하는 모니터(터치스크린)로 구성된다.

2.2 검사 영역의 설정

1개의 카메라로 표1에서 나타낸 바와 같이 10가지의 이상의 검사를 한번에 수행하기가 어려우므로 그림 2.1 같이 4가지 구역으로 설정하여 검사하고자 한다.

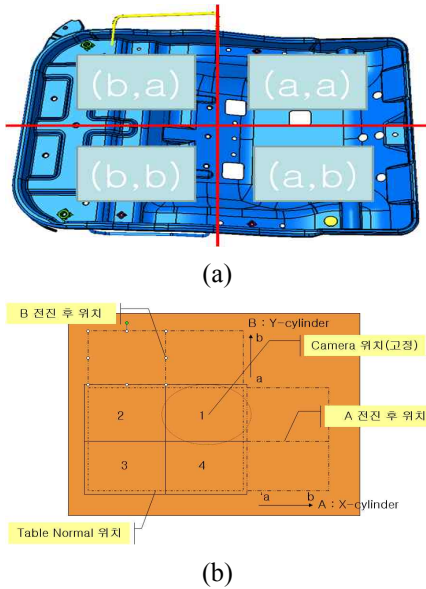


그림 2.2 검사영역의 설정

2.3 X-Y 이송기

카메라를 고정하고 각 영역으로 이동하기 위하여 그림 2.2 와 같은 X-Y이송기를 설계 하였다. 영역별 이동원리는 표2 와 같다.

표2. 검사영역 및 실린더 구동

검사영역	위치(X,Y)	비고
I	(a, a)	I → II: X 실린더전진
II	(b, a)	II → III: Y 실린더전진
III	(b, b)	III → IV: X 실린더후진
IV	(a, b)	IV → I: Y 실린더후진
종합판정	(a, a)	I, II, III, IV영역 종합판정



그림 2.3 X-Y 이송기

3. 화상검사 알고리즘 및 실험

3.1 검사 순서

검사를 하기 위해서는 정품의 검사대상물과 불량품의 검사대상물이 필요하다. 일단 검사대상물의 영상을 취득하는게 최우선으로 해야 할 일이다. 그림 3.1 은 불량판정 과정의 전체 순서도를 나타낸다. 그림에서 보는바와 같이 우선 좌/우 쿠션패널을 구분한다.

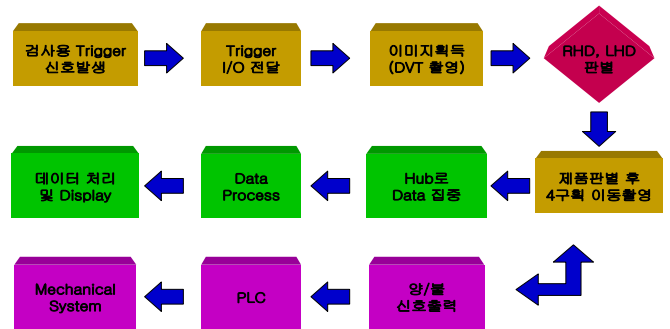


그림 3.1 과정의 순서도

좌우가 구분되면 표2에서 전술한 바와 같이 4가지 영역의 이미지를 연속 촬영한다. 불량을 판정하는 전체 순서도는 그림 3.2 와 같다.

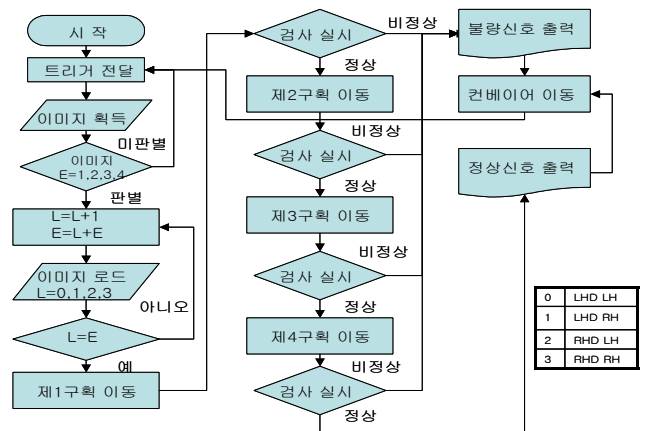


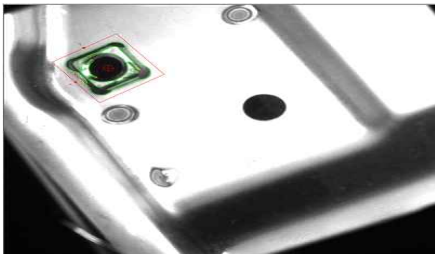
그림 3.2 전체 순서도

3.2 검사알고리즘

볼트와 너트가 초기에 정하여진 위치에 존재하지 못하면 불량을 판정한다. 너트의 경우는 중심에서 미리 정하여진 검사시트내의 규격 내에 중심점이 이탈 할 경우 불량으로 검사해야 한다.

검사를 하기 위해서는 정품의 검사대상물과 불량 의 검사대상물이 필요하다. 일단 검사대상물의 영상을 취득하는게 최우선으로 해야 할 일이다.

그림3.2 (a)는 검사할 곳 을 지정해주고, (b)는 너트의 거리를 지정해주는 그림이다.



(a) 쿠션 패널 검사 부위의 카메라 인식 (검사대상 지정)



(b)쿠션 패널 검사 부위의 카메라 인식 (거리지정)

그림 3.2 카메라 인식 화면

(a)의 경우 패널과 너트를 용접을 할 경우 불량이 생기는 원인은 용접이 잘못되서 너트가 자기위치를 벗어나는 경우가 생긴다. 이런 것을 보안하여 (a)위 영상물의 연계 된다. (b)의 경우 패널의 너트만을 검사한다고 하였을때 너트만 검사하면 그너트가 자신의 자리에 알맞게 있는지 모른다. 이것을 보안하기 위해 너트 주변에 있는 구멍을 이용하여 그 원과 너트의 거리를 정하여 너트의 위치를 확실하게 잡을수 있게 하였다. 이것은 모두 양품의 대상물의 이용하여 얻은 영상이다

4. 결론

쿠션패널을 생산하는 공정에서 볼트나 너트의 오조립을 방지할 수 있는 검사 시스템에 대하여 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 오조립의 경우를 분석하여 불량 검사 를 할수

있는 화상시스템을 구축하였다.

둘째, 너트의 불량을 감지하는 알고리즘을 제시하여 그 타당성을 검증 하였다.

화상검사시스템을 용접부의 불량, 위치오차 등 의 각종 산업공정에 응용이 가능할 것으로 사료 된다.

참고문헌

[1] 윤상환“RV 차량용 싱킹 시트의 용접 품질 검사 시스템 개발”, 제어 로봇 시스템학회 논문집, 2008
 [2] 전의식, 강훈호, 이다혜, “LabVIEW를 이용한 용접비드 형상 계측시스템 개발”, 한국산학기술학회, 제8권, 제2호, pp.184-194, 2007
 [4] 서지한,박병태.“정보화 시대의 산업자동화 시스템, 형설출판사, 2006
 [4] 정차근.“디지털 CCD카메라 기술”, 미래컴, 2001