

영상처리기법을 이용한 업쇼바 캡 품질검사 장비 개발 Development of the Absorber Cap Inspection Equipment using Image Processing

*이성철¹, #김성진², 장학수³, 소순선⁴, 양수진²

*S. C. Lee¹, #S. J. Kim(ksj@camtic.or.kr)², H. S. Jang³, S. S. So⁴, S. J. Yang²

¹전북대 기계공학과, ²전북대 자동차부품-금형기술혁신센터, ³(주)지엔, ⁴김제폴리텍대 메카트로닉스

Key words : Absorber Cap, Machine Vision, Gauge Repeatability & Reproducibility

1. 서론

차량 현가시스템은 크게 geometry를 포함한 kinematic & compliance의 성능과 차량의 강성에 영향을 미치는 spring, stabilizer bar 등의 성능, 감쇠력에 영향을 미치는 damper의 성능으로 이루어진다. 쇼크 업쇼바는 현가장치 구성품 중 하나로 바퀴나 프레임은 노면의 상태, 가속, 제동, 선회에 따라 요동이 생기는데 이런 움직임을 스프링만으로는 완화할 수 없으므로 스프링의 고유 진동을 흡수하여 승차감을 향상시키는 작용을 하는 장치이다.

Fig.1의 쇼바 캡은 BASE/ASS'Y의 몸체인 BASE/SHELL에 용접되어 oil 및 gas가 외부로 유출되는 것을 방지한다.



Fig. 1 Absorber cap

현재 (주)지엔 회사는 업쇼바 캡 생산라인에서 유사 캡 모델의 혼입 여부를 육안 전수검사로 진행하고 있어 작업자 주의 피로도가 높고 이에 따른 작업상의 애로사항이 발생되며, 장시간 육안 검사로 인하여 크기가 유사한 모델의 혼입이 빈번히 발생하고 있어 이후공정까지 영향을 주고 있다. 이러한 작업능률과 생산성은 국제화 시대에 가격경쟁력에서 불리한 조건이 되고 있으며, 갈수록 자동차 제조업체의 품질향상 요구에 중소 부품업체는 이에 대응하고 대외적으로 경쟁력을 가질 수 있도록 가지적이고 정확한 생산 데이터를 기초로 한 제품의 품질 향상이 필요한 실정이다.

본 연구에서는 영상시스템을 활용하여 쇼바 캡의 외경, 내경 및 높이 측정을 통해 품질을 검사하는 자동검사시스템을 개발하였다.

2. 품질 검사 시스템 구성 및 설계

쇼바 캡의 내경, 외경 및 높이 측정을 통한 자동품질검사시스템 구성은 Fig.2와 같이 크게 제품의 순차적인 이송을 위한 공급부, 캡의 제원을 측정하는 Vision 검사부, 양불 판별과 배출하는 배출부로 구성된다.

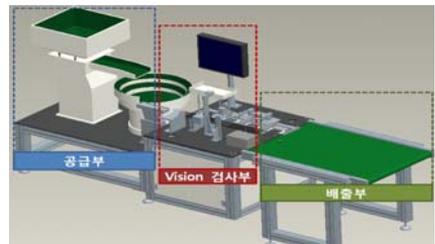


Fig. 2 System Layout

2.1 캡의 공급 시스템

Fig.3은 캡의 공급시스템으로 feeder로 연속 및 동일방향으로 공급토록 하였고 순차적인 검사를 위해 실린더로 하나씩 이송되도록 구성하였다.



Fig. 3 Loading System

2.2 검사를 위한 Vision 검사부

Fig.4는 두 개의 CCD 카메라로 구성된 영상시스템으로 업쇼바 캡의 외경, 내경 및 높이를 측정하고 이에 대해 양불을 판단하도록 구성하였다.



Fig. 4 Machine Vision System

NI-LabVIEW로 구성된 Fig.5 검사 프로그램은 카메라 이미지로 외경, 내경 및 높이를 검사하고 그 결과를 기준치와 비교하여 양불을 판단하고 측정 데이터를 저장하여 생산관리에 사용토록 하였다.



Fig. 5 Machine Vision Program

2.3 제품 마킹 및 배출 시스템

Fig.6과 같이 제품의 품질검사 완료 후 양품을 마킹하여 배출 컨베이어로 이송하고, 불량 제품은 분리 배출토록 별도 배출구를 구성하였다.

양품 수량은 카운팅하여 적재함에 요구 수량만큼 배출되도록 하였고, 요구 수량 적재 후 작업자가 패키징 작업을 진행하도록 하였다.

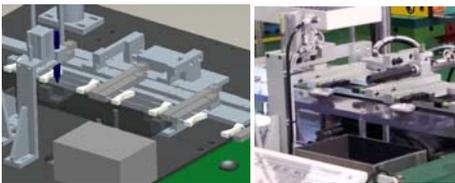


Fig.6 Marking and Un-loading System

3. 성능평가

업쇼바 캡 품질검사 시스템의 적절한 통계적 특성을 계속적으로 가진다는 것을 검증하기 위하여 식(1)의 Gauge Repeatability & Reproducibility 계산법으로 평가하였다.

$$R\&R = \sqrt{EV^2 + AV^2} \quad (1)$$

여기서, EV는 장비변동에 따른 반복성, AV는

측정자 변동에 따른 재현성이다.

일반적으로 검사장비는 Gauge R&R의 결과값이 10% 이내에서 사용 가능이 판정되고 있으며, 본 장비에서의 외경, 내경, 높이에 대한 Gauge R&R 결과는 다음 Table 1과 같이 우수한 성능을 보이고 있다.

Table 1 Result of Gauge R&R

측정 항목	EV(%)	AV(%)	R&R(%)
외경	0.358	0.043	0.361
내경	0.387	0.078	0.395
높이	0.351	0.071	0.358

4. 결론

본 논문에서는 검사 공정의 개선으로 생산품질 및 공정효율 향상을 위하여 Machine Vision System을 이용하여 Fig.7과 같이 업쇼바 캡의 치수 품질검사 장비를 개발하였다.

개발한 업쇼바 캡 품질검사 장비를 이용하여 균일한 작업조건 설정으로 검사제품의 품질 향상과 검사공정 자동화로 시간 단축 및 단순 반복 작업에 대한 작업자의 작업부담 및 직무기피 요인을 해소할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 제품의 검사 데이터 관리가 가능하여 품질 경쟁력을 확보에 활용할 수 있을 것으로 기대한다.



Fig.7 Machine Vision System of Absorber Cap

후기

본 연구는 (주)지엔, 전북대학교 산학협력단과 2011년도 산학연공동기술개발사업의 지원으로 이루어진 연구 결과의 일부로 관계자 여러분께 감사드립니다.

참고문헌

1. 이성철, 김성진, 소순선, 양수진, “업쇼바 캡 혼입 검사를 위한 영상처리,” 한국정밀공학회 2011년도 춘계학술대회논문집, pp.169~170, 2011.