

자동차용 Seat Belt Anchor 볼트의 자동조립 및 압입깊이 검사시스템 Automatic Assembly and Pressing Depth Inspection System of Automobile Seat Belt Anchor Bolt

*#이성철¹, 김성진², 양경기³, 이정권⁴

*S. C. Lee¹(meconlee@chonbuk.ac.kr), S. J. Kim², K.K. Yang³, J. K. Lee⁴

¹전북대, ²(사)전북대자동차부품금형기술혁신센터, ³전북대 대학원, ⁴창원금속공업(주)

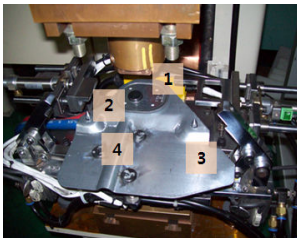
Key words : Seat Belt Anchor Bolt, Automatic Assembly, Pressing depth inspection

1. 서론

자동차는 많은 부품으로 구성되어 있으며, 소성 가공 부품들은 각 단품을 압입/용접 등의 공정 조립으로 이루어진다. 생산공정의 자동화가 빠르게 발달하고 있으나 아직도 생산현장에서는 수작업이 많이 이루어지고 있어, 생산공정의 개선에 대한 요구가 높다.

본 연구는 Fig.1과 같은 자동차용 seat belt anchor 볼트 조립공정에서 C사는 현재 anchor에 insert 볼트를 압입하고 plate R/seat BK cush 힌지 anchor에 weld bolt 3점을 용접하고 생산된 2개의 서브 부품은 압입프레스로 접합하여 생산하고 있다.

이 제품은 현재까지 기능인의 수작업 공정으로 진행하고 있었으나, 본 연구에서 기존 공정의 단순화 및 자동화로 제품 생산성을 높이고 측정 과정을 구축하여 품질을 개선하도록 seat belt anchor 볼트 조립공정 자동화시스템을 개발하였다.



- (1) Plate R/seat belt anchor
- (2) Insert bolt
- (3) Plate R/seat BK CUSH hinge anchor
- (4) M10 weld bolt

Fig. 1 Seat belt anchor bolt assembly

2. 자동조립 및 압입깊이 검사 시스템 설계

2.1 조립시스템 3D 설계

Seat belt anchor bolt 압입 시스템은 Fig. 2와 같이 제품을 자동로딩 공급 후, 압입 및 프로젝션 용접공정을 통해 조립하도록 설계하고, 이어 압입 및 용접 제품의 양부 검사로 불량률 제거하도록 설계하였

다. 검사종료 제품은 언로딩 공정과 다음 공정으로 상호 연계하여 작업자의 피로도 감소와 적절한 인력안배로 유연한 생산시스템을 갖추도록 설계하였다.

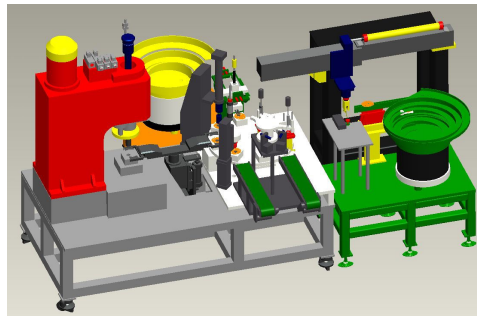


Fig. 2 Assembling and Inspecting System

2.2 Anchor bolt제품의 자동로딩 시스템

Fig.3은 압입 플레이트를 자동 공급해 주는 장치로서 제품 형상에 적합하게 구성하였으며, 매거진 공급기를 이용하여 feeding 설계하고 제작하였다.



Fig. 3 Loading System

장착 매거진 공급부는 총 3개이며, 매거진 당 약 200개의 플레이트를 적재할 수 있고, 적재 방법은 작업자가 플레이트를 적재용 봉을 인입하여 매거진에 공급하도록 하였다.

2.3 Plate seat belt anchor 자동압입 장치

매거진에서 공급된 압입 플레이트는 다음 공정 작업에 도달할 수 있도록 인덱스 테이블로 적재되어 이동되고 Fig4의 인덱스 테이블은 8개의 슬롯으로 구성되었다. 공정은 ①Plate공급→②buffer→③bolt공급→④bolt안착화→⑤bolt압입공정→⑥압입깊이 측정→⑦제품의 불량 유무확인→⑧buffer순으로 동작하도록 설계하였다.

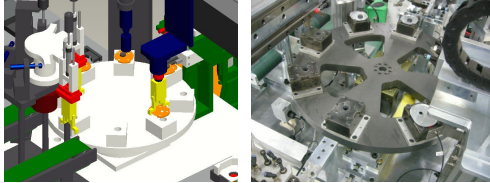


Fig. 4 Index Table

4번 공정 후 Fig.5의 압입프레싱 공정을 인덱스 테이블 위에서 바로 실시할 경우 인덱스 테이블의 기울림 현상과 하드웨어에 과도한 압력으로 인한 손상이 우려되어, 4분할 회전테이블 gripper를 이용한 별도의 자동압입 시스템을 구성하였다. 이 시스템은 gripper를 이용하여 별도 공간에서 볼트 압입 공정 후 다시 기존의 인덱스 테이블로 이동시키는 역할을 하고 있다.

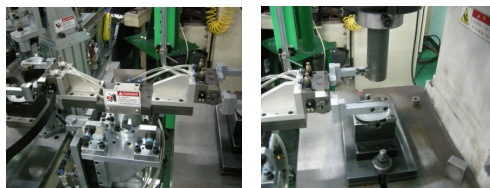


Fig. 5 Pressing Part

2.4 압입유무 검사시스템

Fig.6의 볼트 압입깊이 검사는 LVDT 게이지로 측정하고 불량유무를 확인토록 하였다. 압입깊이 양품 판정 범위는 ±3mm 이내로서, 이 범위에서 벗어나는 경우 압입이 제대로 이루어지지 않는 것으로 판단하고 불량품으로 분류토록 하였다.



Fig. 6 Depth measurement gauge and Un-loading system

양품은 이송레일을 통하여 작업자에게 순차적

으로 전달되어 편리한 작업환경을 제공해 주며 불량품은 다른 레일에 분류되어 추후 불량 유형을 확인하고 그 유형에 따른 해결책을 모색할 수 있도록 하였다.

Table1은 본 시스템의 개발 기대효과이다.

Table 1 Research and Development Effects

항목	수작업공정	자동화공정	기대효과
작업인원 (명)	6	2	대체인력 확보
단위시간당 생산량(JPH)	120	150	40% 향상
인당 생산성	30	90	300% 향상
불량률(%)	1	0.1	품질 향상

3. 결론

자동차용 seat belt anchor bolt의 자동조립 및 압입깊이 검사시스템을 설계 제작함으로써 제품의 멀티 작업이 가능하고 투입 인원이 1/3로 감소하였으며 생산성은 향상되는 생산종합 효율 향상효과가 나타났다.

개발시스템 활용으로 가공원가 감소 및 여유인력 확보를 통해 생산비 절감효과가 기대된다. 또한 압입 및 용접상태 검출공정 도입으로 제품의 불량 유형이 현저히 감소하고 품질이 향상되고 있다.

후기

본 연구는 한국산업단지공단 군산단지혁신클러스터 현장맞춤형기술개발사업의 “자동차용 Seat Belt Anchor Bolt 조립장치 및 검사시스템 개발” 과제 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. 소순선, 김성진, 양수진, 이정권, 이성철, "자동차 브레이크 페달 조립공정간 검사시스템 개발," 한국정밀공학회 2010년도 춘계학술대회는문집, 355~356, 2010.
2. 김성진, 이성철, 양균의, 양수진, 윤명우, "비전-모션을 이용한 자동차 휠캡 자동조립 장비 개발," 한국정밀공학회 2009년도 춘계학술대회는문집, 627~628, 2009.
3. Park, S. D., Min, B. J., Kim, J. H., Kim, J. H., and Ra, Y. K., "The Seat Belt Anchor to be Attached at the Seat Frame," J. of the KSAE, 987- 993, 2004.