

로봇을 이용한 봉제 자동화 기술 개발

이정익*, 추현희**

*인하공업전문대학 기계공학부 기계설계과

**현주컴퍼니

e-mail:jilee@inhatc.ac.kr

Development of sewing automation technology using robots

Jeong-Ick Lee*, Hyun-Hee Choo**

*Dept. of Mechanical Design, INHA Technical College

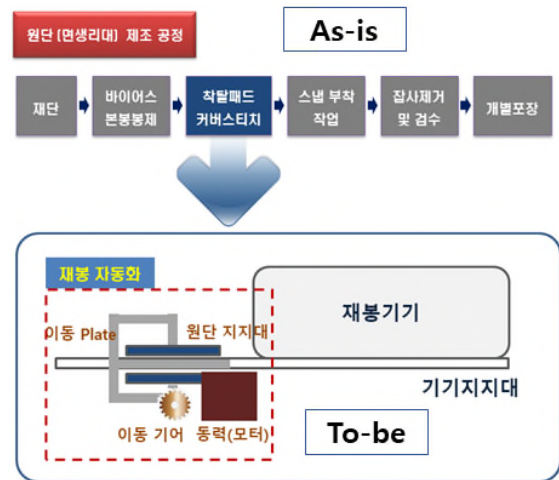
**Hyunjoo Company

요약

본 논문은 로봇을 이용한 봉제 자동화 기술 개발에 대한 것으로 면생리대 원형 및 신축 원단 재단에 대한 균일한 간격의 박음질과 품질 균일화가 가능한 커버스티치 자동화 기기 개발하고 대, 중, 소 소재 사이즈 생산 지그의 장착이 가능한 커버스티치 자동화 봉제 로봇 개발하여 궁극적으로는 영세하고 노동력 집약적인 봉제 현장의 자동화 라인 구축으로 생산량 및 원가절감의 원천 기술력을 확보하고자 하는데 연구의 목적을 두고 있다.

1. 서론

현대는 친환경 시대로 전세계는 일회용생리대 화학물질 사회에서 친환경 시장의 초고속 인식 변화로 친환경 면생리대 제품 수요는 꾸준히 상승되고 있다. 본 연구의 주관사인 현주컴퍼니는 친환경 여성 위생용품인 대나무 생리대를 제조하여 판매하고 있으며 실용성이 우수한 분리형 착탈패드를 국내 최초로 개발하여 시판 중에 있다. 품질이 우수하고 여성 건강에 좋은 제품을 제조하여 판매하고 있으나 문제는 기존 일회용 생리대 대비 가격이 높다는 점이다. 재봉기기 관련 기술동향은 다음과 같다. 재봉기기 및 전문인력 노령화로 공급 부족으로 원단으로 제작되는 면생리대는 재봉기기로 수동 작업하여, 수요에 비해 공급 부족 현상이 일어나고 있다. 그 예로 과거 2016년에는 6개월 기다려야 하는 품질사태가 발생된 바가 있다. 수요에 따라 공급도 향상되어야 하지만, 재봉틀로 고급기술자를 고용해 수작업하는 공급의 한계점이 발생되었다는 점이다. 공정도 및 로봇 재봉 자동화기기 개발 개략도로는 현재로는 커버스티치 기기 자동화기기가 전무한 실정이다. 제품 확대를 위해 품질 유지 및 원가절감이 필요하나, 영세한 제조업체가 다수인 현재 국내 재봉기기 제조 기술력으로는 대안 제품이 없다. 타 재봉기기 자동화 사례 조사(본봉봉제) 재봉틀 자동화 기기를 개발하여 커버스티치의 방향 도출이 유일한 해결책으로 생각된다.



[그림 1] 개발 기술 개략도

2. 커버스티치 공정의 이해 및 문제점

커버스티치 공정은 두 장의 면이 겹쳐지고 울이 풀리지 않기 위한 공정을 의미한다. 커버스티치 공정의 문제점은 기기 속도에 맞춰 타원 모양으로 운전하듯이 수동으로 돌려주고, 기기에 달려있는 칼이 재단물 테두리를 커팅하면서 오버룩으로 감침봉제 되는데, 커팅 될 때 기기 속도와 손으로 밀어주는 천의 속도가 정확히 맞지 않게 되면 이때 각종 불량(밀림, 비균일 등)이 발생하게 된다.

숙련된 작업자가 필요한 커버스티치 공정의 경우 자동화를 위한 장비는 현재는 없다. 원단 제조공정

중 숙련된 작업자가 필요한 본봉봉제와 커버스티치 공정 중 스티치봉제의 경우 ‘바스’라는 자동화 기기가 개발되어 활용되는 실정이다. 커버스티치의 경우 자동화 기기가 없는 것으로 조사되고 있다. 원형 및 신축 원단에 대한 재단 자동화는 다음과 같다. 원형 및 신축 원단의 재단은 어려운 공정으로 품질 불량률이 많이 나오는 요소이다., 이를 해결하여 품질 향상 및 원가절감으로 제품 경쟁력 향상력이 끊임없이 요구된다. 해당 원단에 대해 재단과 동시에 봉제 자동화하는 기기 현재 없는 실정이다. 본 기술 개발을 통해 구현하고자 하는 커버스티치 자동화 기기는 구현된 사례가 없어 상용화에 적용 시 재봉산업의 생산성 향상 및 많은 비숙련공 채용(청년, 사회약자, 비숙련 공등)이 가능할 것으로 판단된다.



[그림 2] 커버스티치 자동화의 궁극적 방향

정상제품	불량제품	비고
		비균일한 박음질
		밀림 현상 발생

[그림 3] 제품의 양부 현황

3. 최종 목표 및 결론의 방향

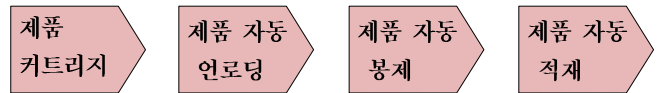
최종 목표는 카트리지에 담긴 제품을 자동으로 추출 및 봉제 후 용기에 적재하는 자동 봉제 장비 개발이 목표이다. 이를 위한 커버스티치의 자동화 기계 설계 방향은 다음과 같다.

- 면 생리대 제조공정에 적합한 원단 지지대 구성 설계
- 기존 재봉틀 제조 사용

- 재단물 위치 좌표 제어: X,Y,Z좌표-직교로봇, θ 좌표-서보 모터
(직선과 원형등 재단물의 형태와 동일한 재단 위치 구현)
- 기존 재봉틀 발판 서보모터 자동 제어(봉제 속도와 연동)
- 재단물 투입과 배출등 전 공정을 무인화 검토
(카트리지 공법, 센서, 진공이젝터, 제어 알고리즘 등 이용)
- 자동화를 완성하기 위해 재봉틀 일부 변경 검토
(구동부,노루발부, 베이스 부등...)

이를 위한 연구의 방향은 다음과 같다.

- 재봉작업의 효율성을 고려한 자동화 기기 디자인
- 재봉틀과 자동화 기기의 작업 간섭을 고려한 디자인 및 설계
- 재봉기기와 자동화 기기의 하중을 고려한 전체 기구 메커니즘 설계
- 생산성 증가를 위해 원단 투입 용이 및 작업 속도 고려
- 재봉 자동화 기기 제작 및 실증을 통해 보완, 수정



후기

본 사업은 경기TP의 지원을 받아 중기예로기술지원사업으로 수행하는 “로봇을 이용한 봉제 자동화 기술 개발”을 위한 중기예로 기술 개발”의 사업의 결과입니다.

참고문헌

[1] 장승옥, “봉제 공정의 자동화 기술 · 고부가가치 QR 여성복 생산 공장의 자동화 기술”, 섬유기술과 산업, 3(1_2), pp. 37-47, 1999.

[2] 박창규, “봉제공정의 디지털 계측기술”, 섬유기술과 산업, 5(1_2), pp. 88-100, 2001.

[3] 이대희, 이재용, 박정현, “스마트 제조를 위한 IoT기반 봉제기 노루발 센싱 시스템”, 한국정보처리학회 2018년도 추계학술발표대회, pp. 472-474, 2018.