

## 바지 형태에 구애받지 않는 융합 다리질 시스템 개발

김근식<sup>1\*</sup>, 김종훈<sup>2</sup>

<sup>1</sup>선문대학교 스마트자동차공학부 교수, <sup>2</sup>경동대학교 컴퓨터공학과 부교수

### A Development of an All-in-one Ironing System for All Style Pants

Keunsik Kim<sup>1\*</sup>, Jong-Hoon Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor, Division of Smart Automotive Engineering, Sunmoon University

<sup>2</sup>Associate Professor, Department of Computer Engineering, Kyungdong University

**요약** 세탁 공정에서 다리질 공정은 세탁 등 다른 공정과는 달리 표준화된 공정처리가 난해하여 수작업에 의존한다. 이는 상의와는 달리 바지는 허리부분에 맵시 주름은 물론 허리 아래에 주름선이 있어서 두 부분으로 분리하여 다려야하기 때문에 2대의 독립된 다리질 장비가 개발되어 사용되고 있다. 그러나 이러한 방법은 공정 간의 수동이동으로 작업자의 투입, 공간적 손실, 바지 구겨짐 등의 문제가 발생하여 두 장비를 융합한 바지다리질 장치가 요구되고 있다. 본 논문에서 기술하는 일체형 바지다리질 시스템은 바지 길이와 모양, 상단부 주름에 무관하게 바지 상단부와 측면부를 자동으로 순차 다리질하며, 또한 다리질 진행 상황을 사용자 모니터에 표시하면서 자가 진단 기능을 수행한다. 본 연구의 결과로 기존의 독립장비 2대를 사용하는 경우보다 다리질 수량을 증가시켜 2배의 성능 향상과 20% 이상의 소비전력을 절감하였다.

**주제어** : 다리질 시스템, 다리질장비, 바지 다리미, 다리질모듈, 스팀 다리, 일체형 다리기

**Abstract** Unlike other processes such as washing, the ironing process in the laundry process is difficult to standardize and thus relies on manual labor. Unlike upper garments, pants have pleats at the waist as well as a crease line below the waist, Therefore, two separate ironing devices have been developed and used. However, in this method, problems such as additional worker input, space loss, and wrinkling of pants occur due to manual movement between processes. Consequently, a pants ironing device that combines the two equipments is required. The all-in-one pants ironing system described in this paper automatically sequentially irons the upper part and side of the pants regardless of the length, shape, and upper pleats of the pants. It also performs a self-diagnosis function while displaying the ironing progress on the user's monitor. As a result of this study, it became possible to double the amount of ironing and reduce power consumption by more than 20% compared to the case of using two independent equipment.

**Key Words** : Ironing system, Ironing equipment, Pants press, Ironing Module, Steam iron, All-in-one ironing

\*This results was supported by "Stepping stone startup project " through the 2020 Startup Growth Technology Development.

\*Corresponding Author : Keunsik Kim(smartskim@sunmoon.ac.kr)

Received October 29, 2021

Revised January 2, 2022

Accepted January 20, 2022

Published January 28, 2022

## 1. 서론

세탁공장 혹은 동네 세탁업소에서 세탁작업을 수행하는 공정은 세탁, 건조, 다림질, 그리고, 포장의 순서로 이루어진다. 현재 세탁과 건조 공정은 전용장비를 이용하여 표준화된 공정으로 이루어지는데, 다림질 공정은 옷감의 소재 종류나 특성 혹은 옷의 모양이 다양하기 때문에 표준화된 공정으로 다림질 처리가 힘들어서 대부분 수작업에 의존한다[1]. 따라서 다림질 공정은 대부분의 작업량이 수작업을 요구하기 때문에 세탁공정 중에서 세탁비 상승의 직접적인 요인으로 작용하고 있다. 또한 불편한 자세로 오랫동안 다림질하는 작업자는 근골격계 질환이 발생할 가능성이 높고 다림질 장비를 다루는 과정에서 다치거나 혹은 화상의 위험에 노출되기 때문에 다림질 작업은 위험군 산재취약계층으로 분류되어 관리되고 있다[2-5].

국내에서 영업하는 세탁업소는 약 23,000여개인[6], 세탁소 규모별로 다림질 공정을 살펴보면, 동네 소규모 세탁 업소에서는 대부분 숙련자에 의해 수작업으로 이루어지며, 세탁편의점에서는 다림질 작업이 제공되지 않은 실정이다. 반면에 전문세탁업체에서 전용 다림질 기구를 사용하는데 적용하는 방식은 단순히 바지를 포개어 압착하는 프레스 방식으로 다림질을 하고 있어서 단순하지 않은 옷 모양의 바지에서는 품질 측면에서 소비자 불만을 가져오고 있다[7]. 최근 최저임금의 급상승에 따른 세탁비용의 인상요인을 극복하고, 세탁공정에서 작업 속도와 작업자의 편의성을 개선하여 영업 경쟁력을 확보하기 위한 방안으로 세탁 업소에서는 다림질 전용 장비를 요구하고 있는 추세이다. 현재 출시되고 있는 상의 자동 다림장비의 특징은 특정 모양의 거치대에 세탁물을 거치한 후, 세탁물 내부에서 스팀을 분사하여 구겨져서 생긴 잔주름(wrinkle)을 제거하는 방식이다[8,9].

그런데 상의와는 달리 바지는 벨트착용 부분에서 옷의 단을 아랫방향으로 접어 넣어 몇 개의 주름선(tuck)이 만들어져 있다. 이와 같이 옷맵시를 다르게 하기 위하여 일부러 만든 주름선을 통칭하여 맵시주름(pleats)이라고 한다. 바지 종류에 따라 이 주름선이 하나이거나(one-tuck) 둘(two-tuck) 혹은 없는(no-tuck) 바지가 출시되고 있다[10-12]. 이와 같은 사유로 바지를 다리기 위한 공정은 크게 바지의 상부(이하 상단부)를 다루는 부분과 상단부로부터 아랫방향으로 측면을 다리

는 부분(이하 측면부)으로 나눈다. 이 공정에서 맵시주름이나 측면부 주름선(crease line)을 살려야 함은 물론 구겨져서 생긴 잔주름을 동시에 다려야 한다. 현재 바지 상단부를 다리기 위하여 열 스팀과 바람을 동시에 분사하는 방식의 장비가 출시되었으며, 바지 측면부를 다리기 위하여 바지를 포개어 열판에 덮고 압력을 가하는 방식의 장비가 각각 국내의 다림질 기구 전문업체인 아성과 오디스 등에서 출시되었다[13,14]. 그러나 독립된 2대의 장비를 사용하는 경우, 두 공정 간에 바지를 수동으로 이동시켜야하기 때문에 공수를 위한 작업자의 투입 증가와 2대의 장비설치를 위한 공간적 손실 그리고, 바지가 구겨지는 문제가 발생하여 두 장비를 융합한 새로운 시스템의 개발이 시장에서 요구되었다.

미국 Trevil사[15]에서는 일체형 바지다림 프레스 Pantastar를 개발하여 출시하였지만, 맵시주름 일부만 다림질이 가능하고 물 스프레이 기능이 없어 작업자가 수동으로 물을 뿌려주어야 한다. 또한 바지를 아랫방향으로 잡아당겨 펴는 기능이 없어 바지 측면 주름선의 위치가 이동할 수 있으며, 반바지 등 특정 모양의 세탁물도 다림질 작업을 할 수 없는 한계가 있다. 또한 세탁물에 따른 다림판(press)의 압력이 적절하지 않은 경우 다림질 후 자국이 남는 현상이 발생할 수 있을 뿐만 아니라 대당 2만 달러대의 고가로 해외의 세탁공장에서만 일부 사용되고 있는 실정이다. 또한 바지 다림질과 관련된 기술이 제안되었으나, 모두 바지의 측면부만을 압착 방식으로 다림질하는 기법을 기술하고 있다[16]. 특히 바지의 종류와 모양과 관계없이 바지의 상단부와 측면부를 동시에 다림할 수 있는 장비는 출시되지 않았다.

본 연구에서는 바지 모양에 구애받지 않고 바지의 상단부와 측면부를 하나의 장비에서 순차적으로 다림질하면서 잔주름을 펴고 맵시주름의 위치를 변동하지 않고 그대로 유지하면서 다림질하는 일체형 바지다림 장비의 개발에 관한 내용을 기술한다.

## 2. 일체형 다림질 장비 설계

### 2.1 시스템 설계

바지를 다림 때 바지의 상단부와 측면부에 있는 맵시주름의 패턴이 달라 각각 2개의 장비를 이용하여 바지를 다려야한다. 이러한 연유로 서론에서 기술한 바와 같이 2대의 다림질 장비를 사용함에 따른 제약조건과

파생되는 문제를 해결하기 위하여 본 연구에서는 Fig. 1에 보인바와 같이 바지의 상단부와 측면부의 잔주름과 맵시주름을 동시에 다릴 수 있는 새로운 방식의 바지 다리질 시스템의 설계에 관하여 기술한다. 이를 위해 다리질 전용 정밀 기구의 설계, 다리질 액추에이터의 압력제어와 공정제어를 위한 제어기의 설계, 다리질 후 자국이 발생하는 문제를 해결하기 위한 기법 그리고 A/S를 고려한 자가진단기능의 설계 등을 수행하였다.

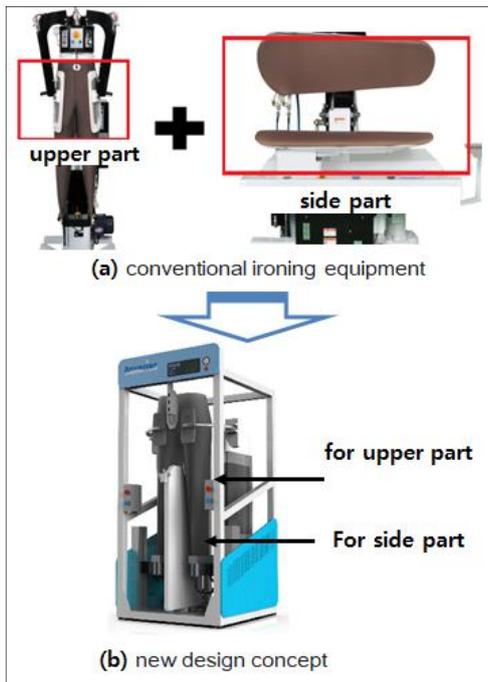


Fig. 1. Design concept of pants ironing system

바지의 상단부와 측면부를 순서적으로 하나의 장비에서 다리질하는 장비를 개발하기 위해 설정한 설계 목표는 다음과 같다.

- 반바지, 긴바지 등 바지 길이와 모양 무관
- 바지 상단부의 맵시주름 유무 무관
- 작업자를 꾸부정한 다리질 작업 자세에서 해방
- 바지 상단부와 측면부를 자동으로 순차 다리질
- 다리질 진행상황을 사용자 모니터에 디스플레이
- A/S를 고려한 자가진단 고장부위를 화면에 표시하는 사용자 인터페이스
- A/S를 고려한 자가진단 고장부위를 화면에 표시

이상의 설계목표를 달성하기 위하여 다리질하는 동작 순서 블록 다이어그램을 Fig. 2와 같이 도출하였다.

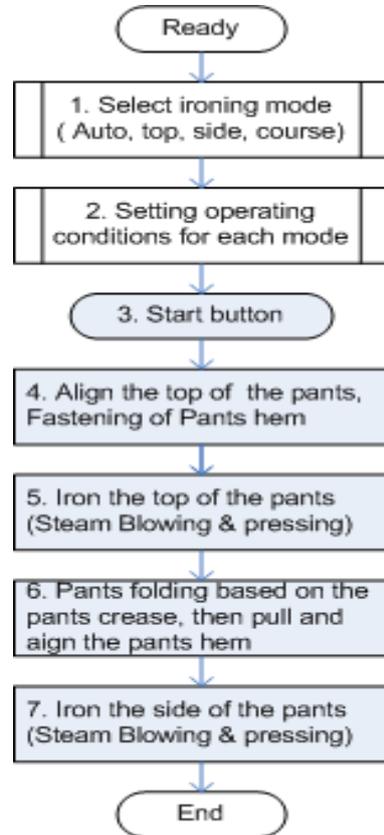


Fig. 2. Pants ironing sequence

- ① 동작 선택모드 : 사용자가 다리질하고자 하는 부위(자동, 상부, 측면) 및 다리질 파라미터의 값을 선택하는 선택모드
- ② 설정모드 : 다리질 방법, 옷감 및 바지의 종류에 따라 다양한 다리질 코스를 정하고, 코스별 스팀 및 팬 가동시간을 입력하는 모드
- ③ 시작버튼 : 선택한 동작모드로 다리질을 시작하며, 디스플레이 화면에서 다리질 과정을 모니터링하는 모드
- ④ 바지 상단부 다리질준비 : 바지 상단부(허리부분)를 정렬하고 다리질하기 위하여 고정하는 과정
- ⑤ 바지 상단부 다리질 : 내부에서 스팀분사와 동시에 압착방식으로 다리질
- ⑥ 바지 측면부 다리질준비 : 바지 주름선의 중심 접기,

바지 끝단을 당기고 정렬하는 모드

- ⑦ 바지 측면부 다림질 : 내부 스팀분사와 동시에 압착하여 다림질

바지 상단부의 다림질 준비 과정은 벨트 아래 부분에 위치한 맵시주름과 엉덩이 부분의 모양을 고려하여 Fig. 3과 같이 전용 거치대를 고안하였으며, 고안된 거치대에 사용자가 바지를 입히면 이후의 동작은 자동으로 다림질이 이루어지도록 하였다.

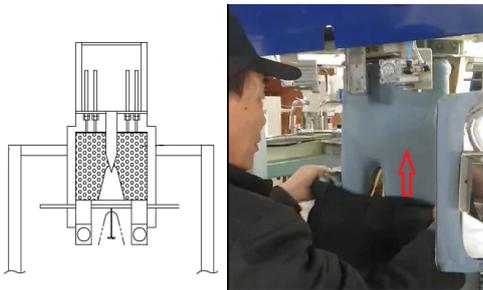


Fig. 3. Design concept for ironing the top of pants

바지 측면부는 Fig. 4에 보인 바와 같이 수직으로 세워진 다림질 판에 바짓가랑이를 위치시켜 맵시주름을 유지 보호하고 잔주름을 제거하도록 기구를 고안하였다. 이 때 바지 상단부와 측면부 내부에서 각각 스팀을 분사하여 품질 좋은 다림질이 수행된다.

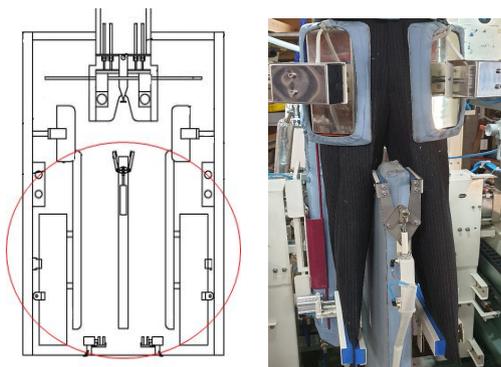


Fig. 4. Design concept for ironing the side of pants

이상의 설계 개념을 토대로 구현한 시스템 설계 결과를 Fig. 5에 도시하였다.

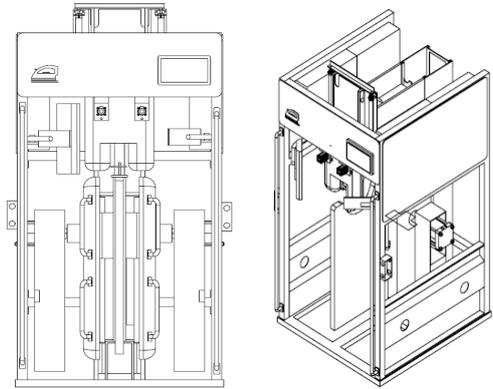
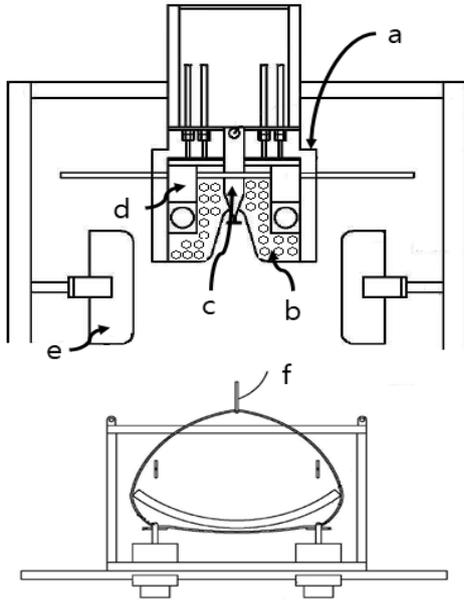


Fig. 5. All-in-one pants press system design

### 2.2 바지 상단부 다림모듈 상세설계

바지 허리 부분의 지름 사이즈는 일반적으로 가변적 일뿐만 아니라 다양한 맵시주름을 포함하고 있기 때문에, 이를 고려하여 바지를 타원으로 벌린 후에 고정시켜 다림질하는 개념을 적용하였다. 이를 위해 바지 다림 작업 버튼을 누르면 바지 상단부 다림모듈이 사용자 키 높이에 맞게 자동으로 하강하도록 하였다. 사용자가 거치전용 마네킹에 바지를 입힌 후 바지의 앞과 뒤에서 바지 상단부를 밀착하고 적절히 잡아당겨 바지 사이즈에 맞게 정돈하도록 설계하였다. Fig. 6와 같이 바지 상단부의 고정 및 정렬을 위해 먼저 바지 전면에서 가랑이 부위를 고정하고 슬라이더를 이용하여 바지 양쪽에서 주머니 쪽을 밀착시키는 방법을 고안하였다.

그리고 바지 후미는 바지가 타원을 유지하도록 하고 바지 상단의 위부분에 고리를 걸고 후방으로 이송시키면서 적절한 탄력으로 잡아당겨 고정시킨다. 이때 고리를 잡아당기기만 하면 바지를 다리는 과정에 바지가 뒤틀리는 문제가 발생하여 이를 해소하기 위해 고정기구를 별도로 추가하였다. 상단부 다림기구 모듈을 하강시키고 바지 상단부를 전후로 고정시키는 동력은 공기압을 분사하여 제공되며, 바지가 정확한 위치에 고정되도록 공기압을 적절히 제어하였다. 이와 같이 바지 상단부의 고정이 완료되면, 추가적으로 바지 상단부가 골고루 타원형 모양으로 펼쳐지도록 기구 상단에서 바지 내부로 바람을 강하게 불어 넣으면서 스팀으로 압착하여 다림질하는 방식을 Fig. 7에 도시하였다. 이 방식은 잔주름을 펴고 바지 맵시주름을 유지하는데 중요한 역할을 한다.



a. Ironing Module, b. Mannequin, c. Crotch holder, d. Pants upper fixing device, e. Ironing board, f. Rear fixture

Fig. 6. Ironing of top of pants

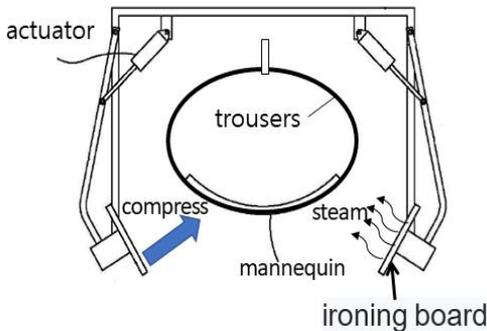


Fig. 7 Steam and compression ironing

### 2.3 바지 측면부 다림모듈 상세설계

바지 측면부 다림질은 일반적으로 수평으로 놓인 다림질 판 위에 바지를 접어 놓은 후에 스팀을 이용하여 바지를 압착하는 방식으로 한다. 반면에 바지를 세워서 바지 측면부를 다리기 위해서는 바지 측면의 주름선을 따라서 바지가 가지런하게 정렬되어 있어야 하므로 정렬장치를 별도로 고안하였다. 바지를 양쪽으로 접기 위하여 Fig. 8에 도시된 바지 상단부 다림장치에서 가랑이 홀더(c)가 바짓가랑이를 후면 쪽으로 끌고 가면서

이루어진다. 물론 슬라이더 형식의 바지 상단부 고정장치(d)를 가랑이 양쪽에서 안쪽으로 이동시켜 바지를 고정한다. 바지 측면부는 내부 다림판(b)에 부착되어 있는 공압 실린더의 힘으로 상하로 움직이는 집계를 부착한 바지 고정링크(f)를 설계하였다.

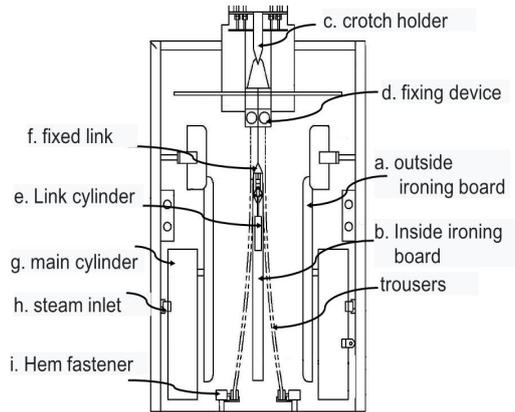


Fig. 8. Ironing of side of pants

고정링크는 바지 좌우가 자연스럽게 분리되도록 함으로써 주름선을 유지하면서 바지가 고정되도록 하였다. 바지 후면에도 고정기구를 별도로 설계하였다. 바지 끝단부에서는 적외선 센서를 사용하여 바지 길이를 감지하고 바지 끝단을 팽팽하게 잡아당긴다. 이때 바지 밑단에는 상하 액츄에이터와 좌우 액츄에이터를 이용하여 바지 밑단을 고정한다. 바지 측면부가 정렬이 완료되면 내부 다림판(b)에서 강하게 공기를 흡입하여 바지를 더욱 팽팽하게 밀착시키고 동시에 외부 다림판(a)를 압착하여 다림질의 품질을 더욱 높인다.

### 2.4 제어기 및 사용자 인터페이스 설계

바지다림을 위한 제어방식은 다수의 명령이 순차적으로 제어기(controller)에 입력되어 시스템이 각각 동작하는 공정제어 방식을 적용하였고, 이를 Fig. 9에 나타내었다. PC의 GUI화면에는 Fig. 2의 동작 순서에 따라 사용자 명령과 동작 상태를 동시에 표시될 수 있도록 윈도우 프로그래밍을 작성하였다. 사용자가 바지 다림질 명령을 선택하면 이 명령은 별도로 설계한 제어기에 전송된다. 제어기에서는 Fig. 2에 보인 바지 다림 명령의 순서에 따라 부하에 열 스팀을 분사하거나 공기압을 공급하기도 하고 송풍을 위한 모터가 동작하도록 한

다. 각각의 공정 간에 미리 설정한 공기압 등 물리적인 데이터를 검출하고 바지의 길이 등을 검출하여 제어기에 피드백하여 다림질 각각의 공정에서 열판의 온도 제어 및 공기압 압력을 제어한다. 이때 동작정보는 다시 PC에 전송되어 사용자가 GUI화면에서 다림질 진행상황이나 고장 정보 등을 모니터링하게 된다.

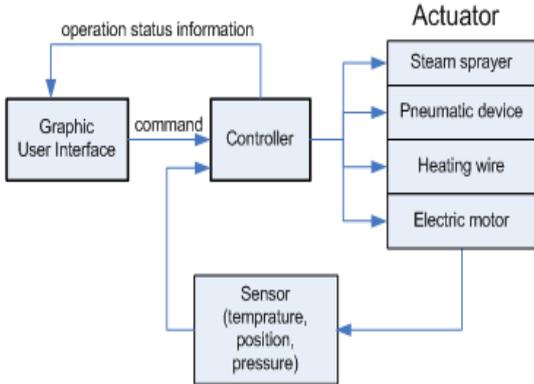


Fig. 9. Pants ironing control system

### 3. 개발결과

#### 3.1 사용자 인터페이스

본 절에서는 바지 다림질을 위한 공정제어 명령과 동작정보를 확인하기 위하여 개발된 사용자 인터페이스 GUI 화면을 기술한다. Fig. 10에 초기화면을 도시하였다. 바지 다림은 바지의 옷감이나 두께 등에 따라 열 스티ムの 양과 압착 압력을 다르게 하여야 한다. 이와 같이 바지 종류, 스티ム 압력, 중복스티ムの 선택, 풍량, 구간별 동작시간 등을 사용자가 Fig. 11과 같이 10가지로 설정할 수 있도록 하였다. 물론 사용자는 초기 조건을 사용할 수도 있지만, 다림질 know-how를 바탕으로 설정 값을 변경할 수 있도록 하였다.

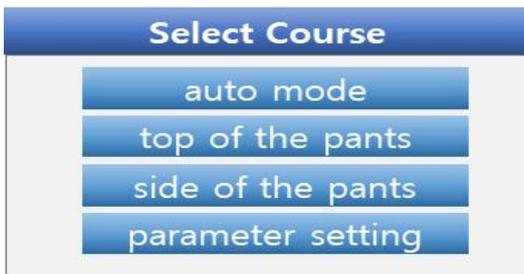


Fig. 10. Initial GUI touch screen

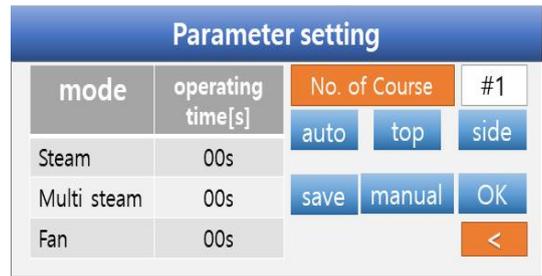


Fig. 11. Set ironing parameter values

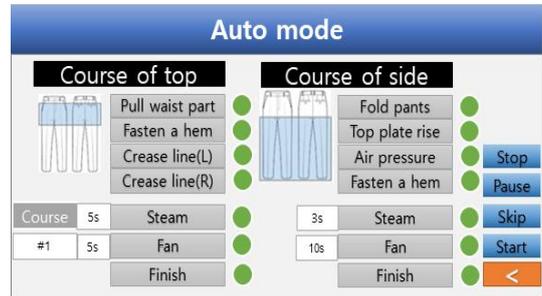


Fig. 12. Auto Ironing mode

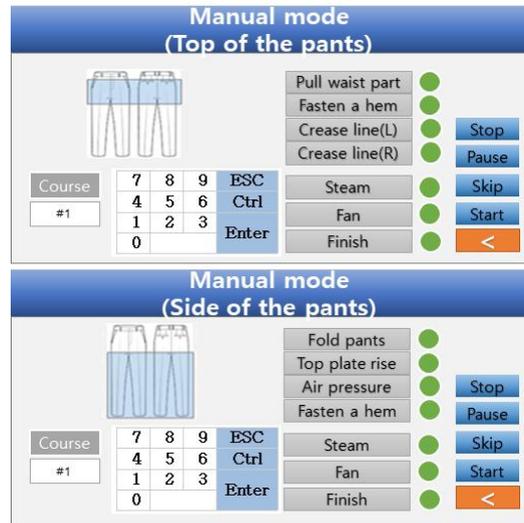


Fig. 13. Manual Ironing mode

사용자가 자동다림 모드를 선택하면 Fig. 12와 같이 자동으로 선택된 다림질 코스와 코스에서의 다림질 설정 값, 그리고 다림질 진행과정 표시 화면이 나타난다. 시작버튼을 누르면 다림질을 진행하는 과정을 모니터링 할 수 있으며 필요에 따라 사용자가 일시 멈춤 혹은 정지할 수 있도록 구현하였다. 같은 개념으로 개발된

수동 다리질 모드에서의 바지 상단부 다리질과 측면부 다리질 과정에 표시하는 GUI화면을 Fig. 13에 나타냈다. 만약 다리질 과정에서 장비의 결함이 발생한 경우 고장 발생 과정부터 진행 지시등이 켜지지 않도록 하여 A/S를 효율적으로 받고 수행할 수 있도록 기술적인 데이터를 제공한다.

### 3.2 다리질 공정

2.2절에서 기술된 바지 상단부 다리질 모듈 상세설계에 따라 제작된 장비를 이용하여 바지 상단부 다리질을 위해 바지를 정렬하고 스팀을 분사하면서 압축하여 다리질하는 동작을 Fig. 14에 나타내었다.



Fig. 14. Ironing the top of the pants

바지 상단부 다리질을 완료하고, 이어서 바지의 측면부 다리질을 위해 바지를 흡입방식으로 정렬하고 스팀을 분사하면서 압축하여 다리질하는 동작을 Fig. 15에 나타내었다.



Fig. 15. Ironing the side of the pants

### 3.3 시험결과

본 연구에서 개발한 일체형 바지 다리질 시스템과 기존 장비의 성능을 비교하여 Table 1로 정리하였다.

Table 1. Comparison of performance

Items	All-in-one ironing system	Existing equipment
Ironing capability	40 suit/hour	20 suit/hour
Power consumption	1.2 kW	1.5 kW
Ironing qualities		
- all pants fabric	- controllable	- some impossible
- short pants	- no problem	- not available
- location of pleats	- no change	- slightly changed

기존 2대의 개별 장비를 사용하여 바지를 다리는 경우, 최대 다리질하는 바지의 수는 시간당 20벌 내외이며, 소비 전력은 1.5[kW] 이상이다. 이와 비교해볼 때, 본 연구에서 개발한 일체형 바지 다리질 시스템의 경우 바지다리질 성능이 2배 이상 향상되고 소비전력이 20% 감소하는 결과를 얻을 수 있었으며, 바지 종류 및 길이, 옷감 등에 구애받지 않고 다리질이 가능하다. 한편 1대의 장비로 바지 다리질하는 미국 Trevil사[15]의 Pantastar 제품과 다리질 성능을 비교하면 시간당 40벌로 동일하다. 그러나 다리질 완성도 측면에서 Pantastar와 비교하면 본 연구결과의 다리질 시스템은 바지의 상단부 벨트부분에 별도의 다리기구 모듈이 구성되어 있어서 맵시주름 모양에 관계없이 다리질이 가능하며, 바지 끝단을 잡아당기는 기능으로 바지 종류 제한을 극복하고 측면 주름선의 변동 가능성을 제거하였다. 그 결과, 바지 다리질의 품질이 우수하여 소비자의 불만을 최소화할 수 있을 것으로 기대한다.

## 4. 결론

본 논문에서는 바지의 상단부와 측면부로 나누어 다양한 형태의 바지 주름을 하나의 일체형 장비에서 순차적으로 다리는 바지다리질 시스템의 개발에 관하여 기술하였다. 개발된 장비의 주요 특징은 맵시주름이 있는 바지의 상단부와 주름선이 있는 바지 측면부를 모두 하나의 장비에서 다리질할 수 있도록 정밀 기구설계와 제어부 그리고 사용자 인터페이스 대한 융합 기술을 토대로 개발되었으며, 세탁물 바지의 전체 잔주름을 제거하는 물론 모양을 내기 위해 일부러 만들어진 맵시주름과 주름선을 본래 모습대로 뒤 살리는 기능을 포함하고 있다. 뿐만 아니라 바지 길이와 종류에 관계없이 다리질을 자동으로 수행할 수 있어서 독립적으로 2대를 사용하는 기존 바지 다리질 장비와 비교하여 소비전력을 20%

이상 줄이면서 바지다림 속도를 100% 이상 향상시킨다. 향후 본 장비에 IoT 기술을 추가로 접목하여 스마트폰으로 장비에 대한 동작 상태를 장비 공급업체에서 모니터링 할 수 있는 기능을 부여할 계획이다.

## REFERENCES

- [1] Editorial department. (1999). *How to wash and iron well*, Seoul : Christian Home&Family Life Association in Korea.
- [2] N. Travier, G. Gridley, A. J. De Roos, N. Plato, T. Moradi & P. Boffetta. (2002). Cancer incidence of dry cleaning, laundry and ironing workers in Sweden, *Scand J Work Environ Health*, 28(5), 341-348.  
DOI : 10.5271/sjweh.684.
- [3] A. K. Yapici, U. Kaldirim, I. Arziman, S. Ardic & Murat Erogl. (2016). Hot-press hand injury caused by roller type ironing machine. *Indian J Plast Surg*, 116-118.  
DOI : 10.4103/0970-0358.182245
- [4] Editorial department. (2017). *Health management plan for laundry workers*, Seoul : Korea industrial safety association.
- [5] Editorial department. (2020). *Status of public sanitation offices*, Daejeon : Korea Statistical Information Service,
- [6] Editorial department. (2019). *A Ving Visual News*, Product sise press (Online). <http://kr.aving.net>
- [7] Editorial department. (2019). *Outfitter*, Product Outfitter steam iron (Online). <http://www.outfitter.co.kr>
- [8] I. H. Lee. (1999). *Hankyoreh21 Life*, Hankyoreh 21 (Online). <http://h21.hani.co.kr>
- [9] H. Lee. (2011). Come Back Pleats Pants, *Chosun Daily News* (Online). <http://srchdb1.chosun.com>
- [10] J. Y. Lee. (2011). Person's Attire is Strategy, *Cheonjee Daily News* (Online). <http://www.newscj.com>
- [11] Editorial department. (2017). *A-Sung*, Product-trouser press (Online). <http://www.a-sung.net>
- [12] Editorial department. (2003). *Jinju clean tech*, Product-pants Topper (Online). <http://www.i-jinju.co.kr>
- [13] Editorial department. (2017). *A-sung inc*. Products-Goshipress (Online). <https://www.a-sung.net>

- [14] Editorial department. (2017). *OTHIS inc*. Products-Goshipress (Online). <http://www.othis.co.kr/>
- [15] Editorial department. (2019). *Trevil America inc*. Products-Pantastar (Online). <https://www.trevilamerica.com>
- [16] J. H. YOO. (2006), *Pants Ironing System*, (10-1727533), Taejeon : Korea Intellectual Property Office

### 김 근 식(Keunsik Kim)

[정회원]



- 1985년 2월 : 한양대학교 공과대학 전자공학과(공학사)
- 1987년 2월 : 한양대학교 대학원 전자공학과(공학석사)
- 2003년 8월 : 충북대학교 대학원 전자공학과(공학박사)

- 1996년 3월 ~ 2021년 3월 : 아주자동차대학 자동차계열 교수
- 2021년 4월 ~ 현재 : 선문대학교 스마트자동차공학부 교수
- 관심분야 : 전기자동차, 차량 전자제어, 자동차 전장설계
- E-Mail : smartkskim@sunmoon.ac.kr

### 김 종 훈(Jong Hoon Kim)

[정회원]



- 1985년 2월 : 한양대학교 공과대학 전자공학과(공학사)
- 1991년 2월 : 한양대학교 전자공학과(공학석사)
- 1997년 3월 ~ 현재 : 경동대학교 컴퓨터공학과 부교수

- 관심분야 : 컴퓨터네트워크, 사물인터넷, 광전자, 광통신
- E-Mail : jhkim@kduniv.ac.kr