

## 코드사 재봉기용 디지털링 디자인 프로그램 개발

권오현 · 한성수\* · 전순용\*\*

영남대학교 기계공학부, \*영남대학교 섬유패션학부, \*\*동양대학교 시스템제어공학부

### Development of Digitizing Design Program for Cord Yarn Sewing Machine

Oh Hyun Kwon, Sung Soo Han\*, Soon Yong Chun\*\*

*School of Mechanical Engineering, Yeungnam University, Kyungsan, Korea*

*\*School of Textiles, Yeungnam University, Kyungsan, Korea*

*\*\*School of System Control Engineering, Dongyang University, Yongju, Korea*

#### 1. 서론

코드사 재봉기는 커튼, 침장류와 같은 제품에 입체구조의 무늬를 발현시키기 위하여 30,000 ~ 50,000d 굵기의 실을 사용하여 직물표면에 입체 무늬를 만드는 특수 재봉기이다. 이 재봉기는 작업자가 방향 전환 핸들을 이용하여 무늬를 직접 만들어야 하는 수동방식이기 때문에 숙련공의 의존도가 높다. 그래서 숙련공의 의존도를 낮추고 제품의 질, 균일성, 생산성을 향상시키기 위하여 자동화가 절실히 요구되어 왔다[1].

코드사 재봉기의 자동화를 위해서는 디자인 소프트웨어, 가공경로 생성 소프트웨어, 제어기와와의 통신 소프트웨어, 제어기를 개발하여야 한다[2].

일반적인 자동 자수 기계들의 디자인은 기존의 기계설계, 건축 설계에 사용하는 CAD 소프트웨어를 이용하여 하고, 가공경로생성 소프트웨어는 기계에 맞게 개발하여 사용하고 있다. 그런데 기존의 CAD 소프트웨어는 디자인을 하기 위하여 사용자가 각 형상 치수를 입력하는 방식이기 때문에 자유곡선이 많은 제품을 디자인하기가 힘들고, 특히 감성적인 디자인을 표현하기는 거의 불가능하다.

그래서 본 연구에서는 밑 그림을 먼저 그린 후 마우스, 디지털라이저 펜(digitizer pen)과 같은 입력 장치를 이용하여 밑그림을 따라 그리는 디지털링 디자인 방식의 새로운 코드사 재봉기 전용 디자인 소프트웨어를 개발하였다.

또한 개발된 디자인 모듈을 이용하여 자동으로 가공경로를 생성하는 모듈을 개발하였다.

#### 2. 디지털링 디자인

본 연구에서 제안하는 디지털링 디자인(digitizing design)은 심미적인 곡선을 효율

적으로 디지털 데이터로 표현하기 위한 방법으로, 작업자는 디자이너가 그린 디자인을 마우스, 디지털라이저 펜(digitizer pen)과 같은 입력 장치를 이용하여 따라 그리기만 하면 되는 방법이다. Figure 1은 디지털라이징 디자인의 전체 과정이다.

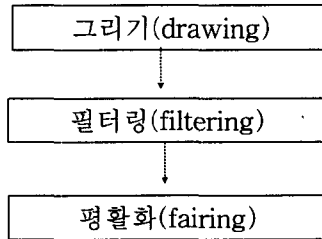


Figure 1. Flow diagram of digitizing design

그리기 과정은 작업자가 밑그림을 컴퓨터용 입력장치를 이용하여 입력하는 단계로서, 연속적으로 밑그림을 따라가는 방식과, 특정 부위의 점들을 샘플링 하는 방법으로 나눌 수 있다. 연속적인 입력 방식은 입력 데이터 화일의 크기가 크고, 가공데이터를 생성하기가 힘든 단점이 있지만, 사용자가 밑그림을 천천히 따라 가기만 하면 자동으로 디자인 입력이 끝나기 때문에 편리하고 원래의 디자인의 느낌을 최대한 많이 반영할 수 있다. 반면 샘플링 입력은 입력점의 수가 적고, 매개변수 방정식으로 입력점을 보간하므로 데이터의 저장 및 가공데이터의 생성은 유리하지만 원래의 디자인의 느낌을 세밀하게 반영하기 어려운 문제점이 있다. 그래서 본 연구에서는 사용자가 밑그림을 연속적으로 따라 그리면서 디자인을 입력하는 방법을 선택하였다.

일반적으로 연속적인 입력방법으로 밑그림을 따라 가면 입력점들의 간격이 필요 이상으로 조밀해지고 오류데이터도 많이 발생한다. 그러므로 연속적인 입력모드로 입력된 데이터는 필터링 과정을 거쳐 입력데이터의 수와 입력오차를 줄여야 한다. 본 연구에서는 평균값을 사용하여 필터링을 하였다.

디지털라이징 디자인은 손으로 따라 그리는 것이므로 곡선 전체로 보았을 때 부드러운 정도에 한계가 있으므로 필요에 따라 평활화 과정이 필요하게 되는데, 본 연구에서는 평활화를 위해 4차 차분 평활화를 적용하였다[3].

Figure 2는 코드사재봉기로 만드는 실제 제품의 디자인을 숙련되지 않은 사용자가 디지털라이징 디자인 법으로 입력해 본 결과이다. 디지털라이징 디자인 방식을 처음 사용해 보는 사용자가 한 작업이지만 원 디자인의 느낌을 충실히 살리는 결과를 얻을 수 있었다. 즉 디지털라이징 디자인 방식의 디자인 입력 방식은 누구나 쉽게 사용할 수 있으며, 작업 시간을 단축시켜주는 장점이 있으며, 기존의 CAD 방식으로 입력하기 힘들던 감성적인 무늬도 쉽게 표현 할 수 있게 된다.

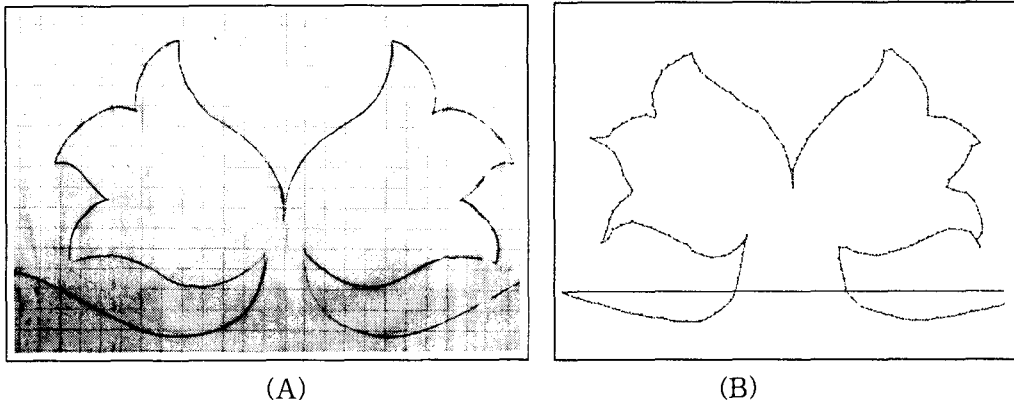


Figure 2. Experimental result of digitizing design;(A)original design (B) result of digitizing design

### 3. 가공 데이터 생성

본 연구에서는 디자인의 입력이 점 열이기 때문에 점열에서 가공 데이터를 생성 시켜야 한다. 가공 데이터는 입력된 점들로 이루어진 경로를 따라서 BLU로 균일하게 나누는 위치들이 된다. 점열을 대상으로 균일한 가공점을 찾는 알고리즘을 만들었다. 개발된 소프트웨어는 그래픽 인터페이스 환경으로 디자인 미리 보기, 편집 및 디자인, 가공데이터 생성, 제어기와 통신 모듈을 내장하여 사용자가 전체 작업을 한 프로그램에서 할 수 있도록 하였다. Figure 3은 개발된 디자인 소프트웨어의 초기화면과 디자인 및 편집을 할 수 있는 편집창 이다. 초기화면에서는 사용자가 작업한 내용을 미리 보고 선택할 수 있도록 하였다

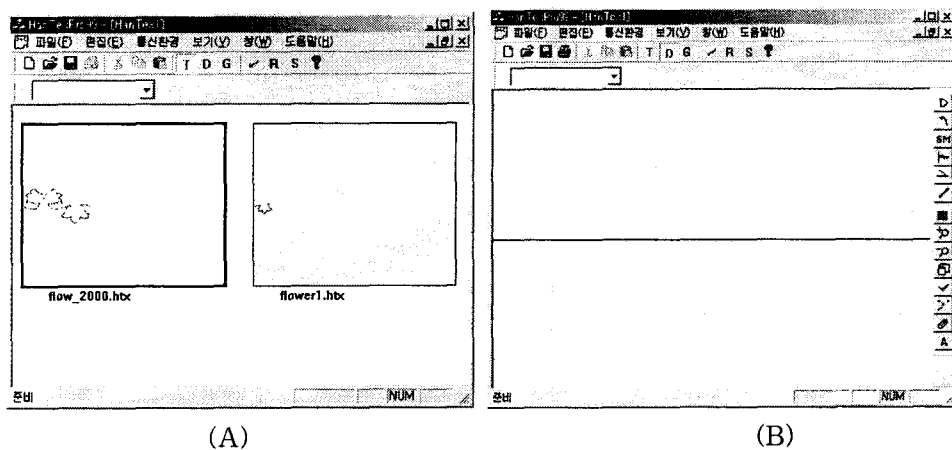


Figure 3. HanTexPro99 will display several screen.:(A) The main screen shows works which were designed before. Double click on the pattern in the window to do next process. (B) The editing screen contains toolbar on the right. It will help

to create a new design or modify it.

이러한 방식은 사용자가 쉽게 작업할 디자인을 선택하도록 도와준다. Figure 3의 (B) 그림은 디자인 및 편집 창인데 그림에서 우측 작업 툴바를 이용하여 새로운 무늬를 생성하거나 기존에 작업된 디자인의 수정 작업을 할 수 있다.

#### 4. 결 론

본 연구에서는 디지털링 디자인 방식의 자동 자수기용 디자인 및 가공경로 생성 소프트웨어를 개발하였다.

디지털링 디자인 방식은 디자인지에 그려진 디자인을 입력장치를 이용하여 연속적으로 따라 그리면서 입력할 수 있어 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 방법이다. 또한 필터링, 평활화 과정을 통해 입력 에러를 줄일 수 있었다.

입력된 디자인의 상태는 점열이기 때문에, 가공데이터는 그 점열로부터 바로 생성하였다. 디자인 및 가공데이터 생성 소프트웨어는 그래픽 인터페이스 환경으로 제작하였으며 제어기와 통신 모듈을 내장하여 디자인에서부터 가공까지 작업이 연속적으로 이루어지도록 개발하였다.

#### 5. 참고 문헌

- 1) 김무한, "자동화 컴퓨터 코드사 재봉기 개발", 영남대학교 대학원 섬유공학과 석사학위 논문(1999).
- 2) Yoram koren, "Computer control of manufacturing systems", mcgrowhill.
- 3) 정종필, "3차원 측정 데이터의 평활화 및 z-map 곡면모델 생성에 관한 연구", 영남대학교 대학원 기계공학과 석사 학위논문(1999).