CAD 시스템을 이용한 원형설계과정 연구
-Macro 프로그램을 통한 설계교육을 위하여-

A study on process of drafting bodice sloper by CAD system
-for the education by utilizing macro program-

경원대학교 의상학과
강 사 조 영 아
경원대학교 의상학과
교 수 김 춘 식

Dept. of Fashion Design, Kyungwon Univ.
Lecturer : Young-A Cho
Dept. of Fashion Design, Kyungwon Univ.
Prof. : Chun-Sik Kim

〈목 차〉

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 연구 방법 및 절차
Ⅲ. 연구 결과 및 고찰
Ⅳ. 결 론
참고문헌

〈Abstract〉

The purpose of this study was to utilize of the CAD system in pattern making process for women's bodice sloper, especially in education of the drafting.

Accumark 540 System was used for this study. The drafting program was developed by the use of macro program in CAD system.

The results from this study :

1. The Lim Won Ja's system of bodice sloper was selected in this study.
The hand drafting of the system was arranged developing the macro program of bodice sloper.
2. The program consists of eight subprograms in sequence of the drafting order.

In running this developed program, proper figure is drafted by inputing data. And the drafting process is automatically presented in interactive mode.

3. It has been developed to input the funtion of French Curve Ruler to increase the effectiveness of curved line treatment. The program can also be used in the curve part to present the manualy sensible function.

4. In case of education of drafting bodice sloper , the program provides the high accuracy, efficiency and a strong interest in pattern making process by utilizing CAD system.

I. 서 론

최근 의류산업계에서도 컴퓨터 도입으로 업무향상이 크게 진전되고 있다. 특히 어패럴 CAD시스템도 그레이딩, 마킹, 커팅을 비롯하여 패턴메이킹등의 작업을 자동화함은 물론, 사람의 숙련도를 컴퓨터의 정확성, 신속성에 접목시킨 시스템 개발로 의류업계 각 업체에 대한 보급율은 향상되고 있는 추세이다. 의류업체에서는 패턴제작과 같은 수작업에만 의존해 온 업무 향상을 위해서는 새로운 CAD시스템을 갖추어야 한다는 인식에는 공감하지만 이를 활용할 수 있는 인력 부족과 더불어 기존에 공급된 시스템 기능에 대한 활용도의 부진이 그 문제점으로 대두되고 있다.

따라서 의류산업에 필요한 인력의 양성과 산업의 방향을 제시해야 할 의류관련 대학 및 교육기관에서는 학생들에게 CAD시스템을 이해시키면서 이용할 수 있도록 지도하면 현재 의류업체가 갖추고 있는 시스템의 활용도 확대되어 의류산업이 다각적으로 발전할 가능성이 있다고 보인다.[1]

이러한 관점에서 볼때 현재의 의류관련 대학의 교과과정에서는 의복구성의 교육방향 및 그 교육내용이 재검토 되어져야 하며 전문인력을 양성하기 위한 효율적인 교육방법을 모색하여야 한다. 최근 일본의 예를 들면 어패럴업계의 인재육성 방안으로 새로운 교육방법이 심각하게 논란이 되고 있으며 의류관련 대학의 피복구성학 컬리큐럼에서도 신중히 검토되고 있는 실정이다.[2] 특히 의복구성 분야중 패턴설계에 관해서는 대학에서 이론을 습득한 후 산업계에서 실무자의 역할을 담당할 수 있도록 현장교육과 산업계에 보급된 실용 소프트웨어 시스템 활용의 필요성이 커지고 있다. 이에 可池洋子는 교육적인 측면에서 CAD 시스템 활용의 효과[3]를 지적한 바 있다. 한편 상용 CAD의 패턴 설계시스템 개발은 80년대 후반부터 가속화되어 기본 원형설계 방식을 기본치수 입력으로 자동제도가 되도록 CAD시스템에 기본원형 프로그램을 내장시켜 놓은 시스템[4]과 전자펜을 CAD 시스템에 연결함으로 수작업 방식으로 제도함과 동시에 제도형상이 입력되는 시스템[5],[6]이 개발되었다. 또한 패턴 제작자의 고유패턴 개발방식과 그 순서를 사용자가 프로그램화하는 방법으로 macro기능이[7]~[9] 실용화되고 있으며, 입체 body에 2차원적 패턴을 3차원 그래픽 시뮬레이션에 의해 화면상에서 입체적으로 착용상태를 확인하고 수정할 수 있는 3차원 CAD시스템[10]이 개발되어 그 발전은 점차 더해 가고 있다.

이러한 CAD시스템은 개발사의 특성에 따라 기종이나 시스템 구성과 버전 수준에 따라 기능의 차이가 있으며 작업자의 수준에 따라 그 활용도와 효율성은 큰 차이를 나타내고 있다. 따라서 CAD시스템에 내장된 기능들을 활성화하는 교육방안 개발이 절실하다고 본다.

한편 상용되고 있는 시스템 중 어패럴CAD의 패턴개발 시스템은 modify기능이 탁월하여 이미 완성된 모델의 패턴을 부분적으로 수정함으로써 간단하게 새로운 스타일이 개발된다는 편리한 이점이 있으나 의복구성 중 가장 중요하게 다루어야 할 기본원형 설계과정을 소홀하기 쉬운 점도 지적된다. CAD를 이용한 선행연구는 그레이딩과 마킹, 또 패턴설계에 관하여도 선행연구[11]~[13]가 있으나 입력된 기본

원형을 가지고 디자인을 전개한 modify기능의 활용이 대부분인 실정이다. 따라서 본 연구에서는 기초원형 설계에 있어서 CAD를 활용하여 제도할 수 있도록 하는 패턴 설계 교육방안 개발과 패턴제작에 macro라는 기능의 활용과 활성화를 목적으로 원형설계 프로그램을 작성하여 의복구성에 응용될 수 있게 하였다.

Ⅱ. 연구 방법 및 절차

1. 원형설계용 macro프로그램 개발

1) macro프로그램 작성을 위한 조건 설정

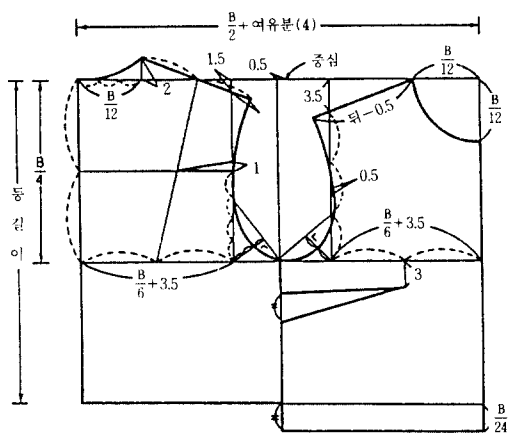
본 연구에서는 원형 설계방법으로 계측항목이 적고 초보자도 이해하기 쉬운 임원자식의 장촌식 제도법을 이용하여 macro프로그램을 작성하였다. macro란 macro command를 의미하며 1개의 명령으로 복수분의 명령 처리를 하는 명령 혹은 지령으로 표기되어 있다.[14] 즉 시스템의 조립 macro를 이용해 하나의 작업순서를 등록한 macro프로그램을 작성해 두고 이 조립한 macro프로그램을 실행시킴으로써 등록된 작업순서에 의해 새로운 패턴제도 작업을 신속, 정확하게 할 수 있는 기능인 것이다. 또한 macro기능은 패턴 설계공정의 표준화와 제도시간의 단축을 기대할 수 있으므로 자주 제도하는 디자인은 설계순서를 등록한 macro프로그램으로서 작성하여 두면 매우 효율적이다.

기본원형 제도방법은 〈그림 1〉과 같으며 제도에 필요한 치수는 가슴둘레, 등길이를 이용해 1차적으로 기본원형을 설계한 다음, 허리둘레 치수를 이용해 허리다트를 넣어 피트 원형으로 변형하였다(〈그림 2〉).

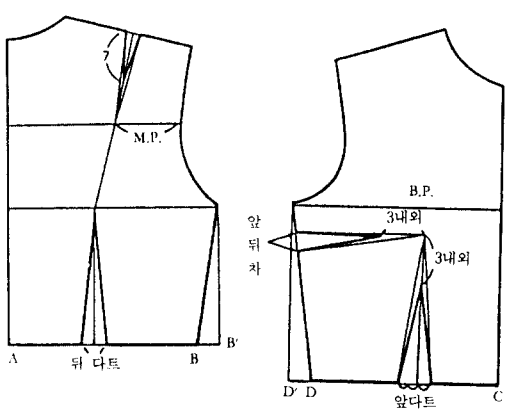
본 연구에서 사용한 CAD시스템은 미국 Gerber사의 Accumark-540시스템으로서 PDS(Pattern Design System) version 7.52에 내장된 macro 소프트웨어 version 5.0[15]을 이용하였고 macro프로그램 작성에 요구되는 입력항목으로 원형설계를 위한 기준선과 각 부위의 명칭을 〈그림 3〉과 같이 설정하였다.

또한 원형의 곡선부위를 형성하기 위해 곡자 선택과 사용방법에 대한 기초자료로써 국내외 참고서의 원형 제도방법을 조사하였다. 원형 제도법에 있어서 임의의 곡자를 제시하고 있는 7종[16]~[22]의 참고서중 6종이 프렌치 곡자를 사용하고 있었으며 그중 4종은 〈그림 4〉와 같은 방식이다. 이를 토대로 목둘레선과 진동둘레 곡선은 프렌치 곡자의 적절한 부위를 이용하여 완성하였다.

2) Macro프로그램 작성을 위한 기본원형 및 피트

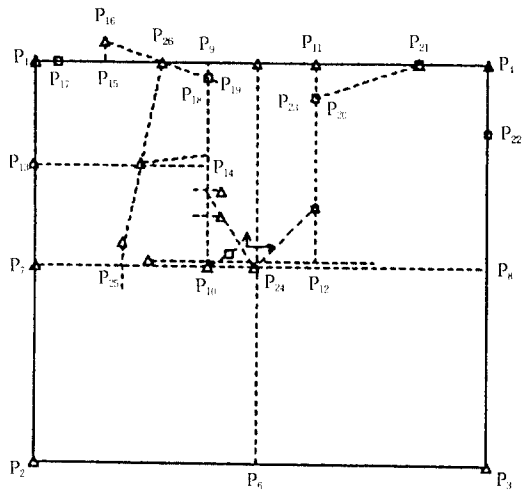


〈그림 1〉 기본원형 설계방법

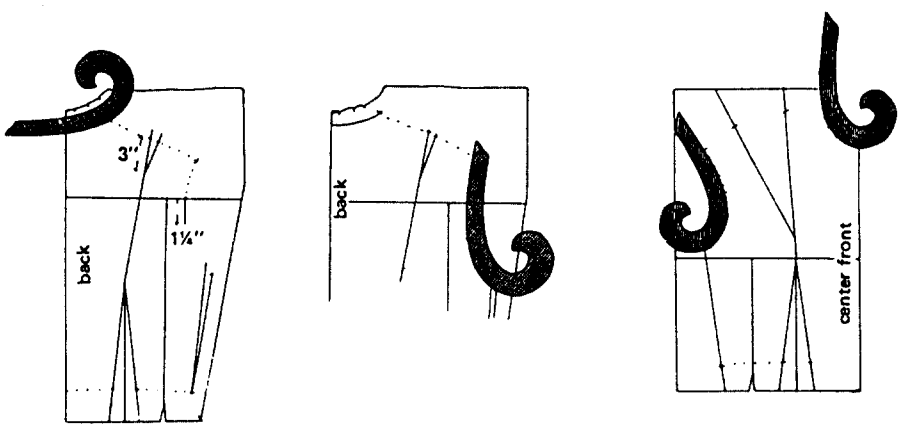


〈그림 2〉 피트원형 설계방법

부 위	부호 및 명칭	
line P_1-P_2	A	center back line
line P_1-P_4	B	bust circumference line
line P_4-P_3	C	center front line
line P_2-P_3	D	waist circumference line
line P_5-P_6	E	side seam line
line P_7-P_8	F	bust line
line P_{13}-P_{14}	G	back width line
line P_9-P_{10}	H	back interscye breadth
line P_{11}-P_{12}	I	front interscye breadth
line P_{26}-P_{25}	J	back princess line
line P_{16}-P_{19}	K	back shoulder line
line P_{21}-P_{23}	L	front shoulder line
line P_{15}-P_{16}	M	back neckline depth
line P_1-P_{15}	N	back neckline width
line P_4-P_{22}	O	front neckline depth
line P_4-P_{21}	P	front neckline width



〈그림 3〉 원형 기준선 및 각 부위의 명칭



〈그림 4〉 원형 곡선부위의 곡자 사용방법[16]

원형 설계순서의 설정

원형설계는 다음 3단계 순서에 의해 실행될 수 있도록 작성하였다.

제1단계는 앞뒤길 기준선 설계과정으로 21개의 스텝에 의해 원형의 앞뒤판을 형성하는 기준선과 어깨선을 제도한 뒤 뒤길과 앞길을 분리해 낸다.

제2단계로 뒤길의 외각선(직선부위) 및 곡선부위의 기준점, 기준선 재도 후 뒷목둘레선, 뒤암홀선 순으로 제도하며, 앞길도 뒤길과 동일한 순서로 제도한다.

제3단계로 피트원형으로의 변화를 위해 뒤길의 허리다트를 제도하고 뒤암홀 다트를 어깨다트로 이동

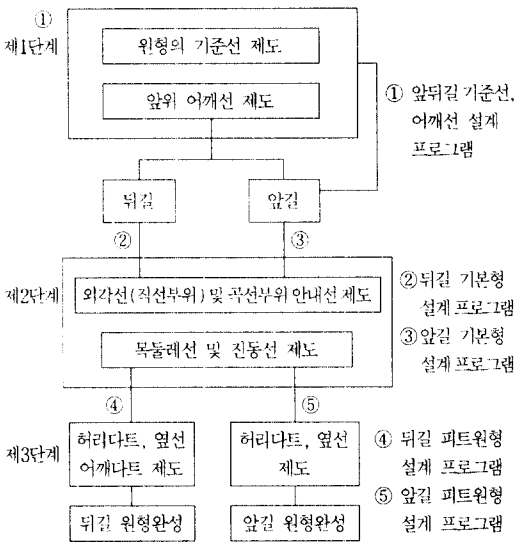
한다. 앞길도 허리다트를 제도한 뒤 옆선을 정리한다.

3) Macro 프로그램 구성

앞뒤길 기준선 설계과정 프로그램, 뒤길 기본형 설계과정 프로그램, 앞길 기본형 설계과정 프로그램, 뒤길 피트원형 및 앞길 피트원형으로 변화시키는 과정으로서 5개의 macro프로그램을 완성하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 고찰

CAD의 PDS를 이용한 macro프로그램의 길원형 설계순서는 수작업과 동일한 순서로 〈그림 5〉에서 설정한 바와 같이 5개의 프로그램으로 나누어 완성하였다. 본 연구에서 제도에 사용한 PDS메뉴는 16종으로 〈표 1〉에 나타난 바와 같다.



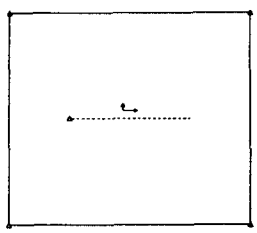
〈그림 5〉 Macro프로그램 작성을 위한 설계순서 설정

〈표 1〉 원형설계에 사용한 PDS 메뉴

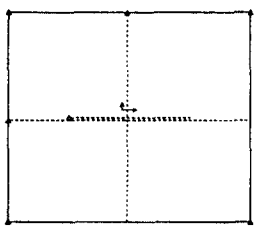
Main Menu/submenu	메뉴의 기능
Data Manage/retreive block	블럭을 불러냄
Data Manage/store block	블럭을 저장함
Block/Create Block/create rectangle	사각형그리기 가로 세로길이 입력
Block/Create Block/create trace	지정한 선분을 이어 새로운 블럭을 생성시킴
Line/Create Line/copy offset	지정한 선분을 수평, 수직으로 offset량만큼 이동하여 복사함으로 선분을 생성
Line/Create Line/digitize line	찍은 점이 연결됨으로 선분이 그려짐 (원하는 수치의 입력, 자유롭게도 그릴 수 있음)
Line/Create Line/copy line	지정한 선분을 복사하여 선분을 생성함
Line/Modify Line/move offset	지정한 선분을 offset량 만큼 수평, 수직으로 이동함
Line/Modify Line/set-n-pivot ln	선분의 한점을 중심으로 다른 또 하나의 선분을 회전시켜 원하는 위치로 고정시킴
Line/Create Perpend/two point	지정한 두 점의 이등분선을 생성시킴
Line/Create Perpend/pt off line	한 점에서 지정한 선에 대한 수직선을 생성시킴
Point/mark point	선분 위에 지정한 수치를 입력하여 점을 표시함
Point/Modify Point/move point	지정한 점을 원하는 위치로 이동시킴
Point/Modify Point/move pt line	지정한 점을 그 선분을 따라 다른 위치로 이동시킴
Measure/line	지정한 선분의 길이를 잼
Measure/two point	지정한 두 점의 거리를 잼

1. 앞뒤길 기준선과 어깨선의 설계 프로그램

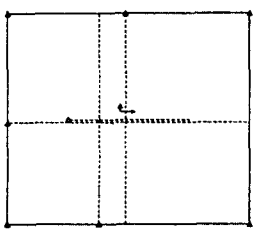
〈그림 6〉에 기본 원형설계 1단계인 앞뒤길의 기준선 및 어깨선으로 설계하고 가슴둘레 82.5cm, 등길이 40cm, 허리둘레 65cm인 경우를 예로 하여 작성된 결과이다. 설계순서는 〈그림 6〉과 같다. 사용 메뉴와 설계과정은 〈그림 3〉에 부여된 point 번호와 기준선에 따라서 〈표 2〉와 같은 순서로 설계하였다.



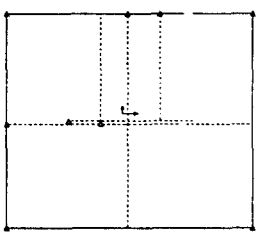
〈step 1〉 create rectang



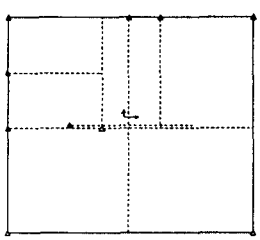
〈step 2〉 copy offset
〈step 3〉 move offset
〈step 4〉 copy offset



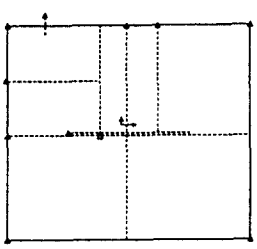
〈step 5〉 copy offset



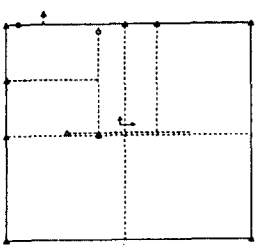
〈step 6〉 move pt line
〈step 7〉 copy offset
〈step 8〉 move pt line



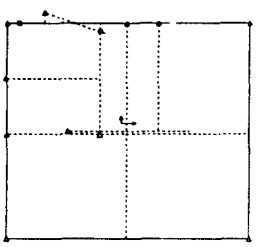
〈step 9〉 two point
〈step 10〉 move pt line



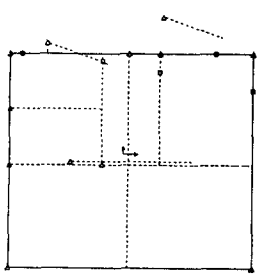
〈step 11〉 pt on line



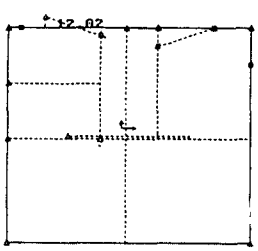
〈step 12〉 move pt line
〈step 13〉 mark point



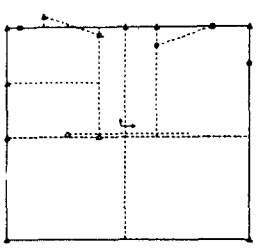
〈step 14〉 digitize line



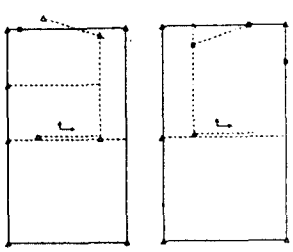
〈step 15〉 mark point
〈step 16〉 copy line



〈step 17〉 set-n-pivot-ln
〈step 18〉 Measure/line
〈step 19〉 move pt line



〈step 20〉 create trace



〈step 21〉 store block

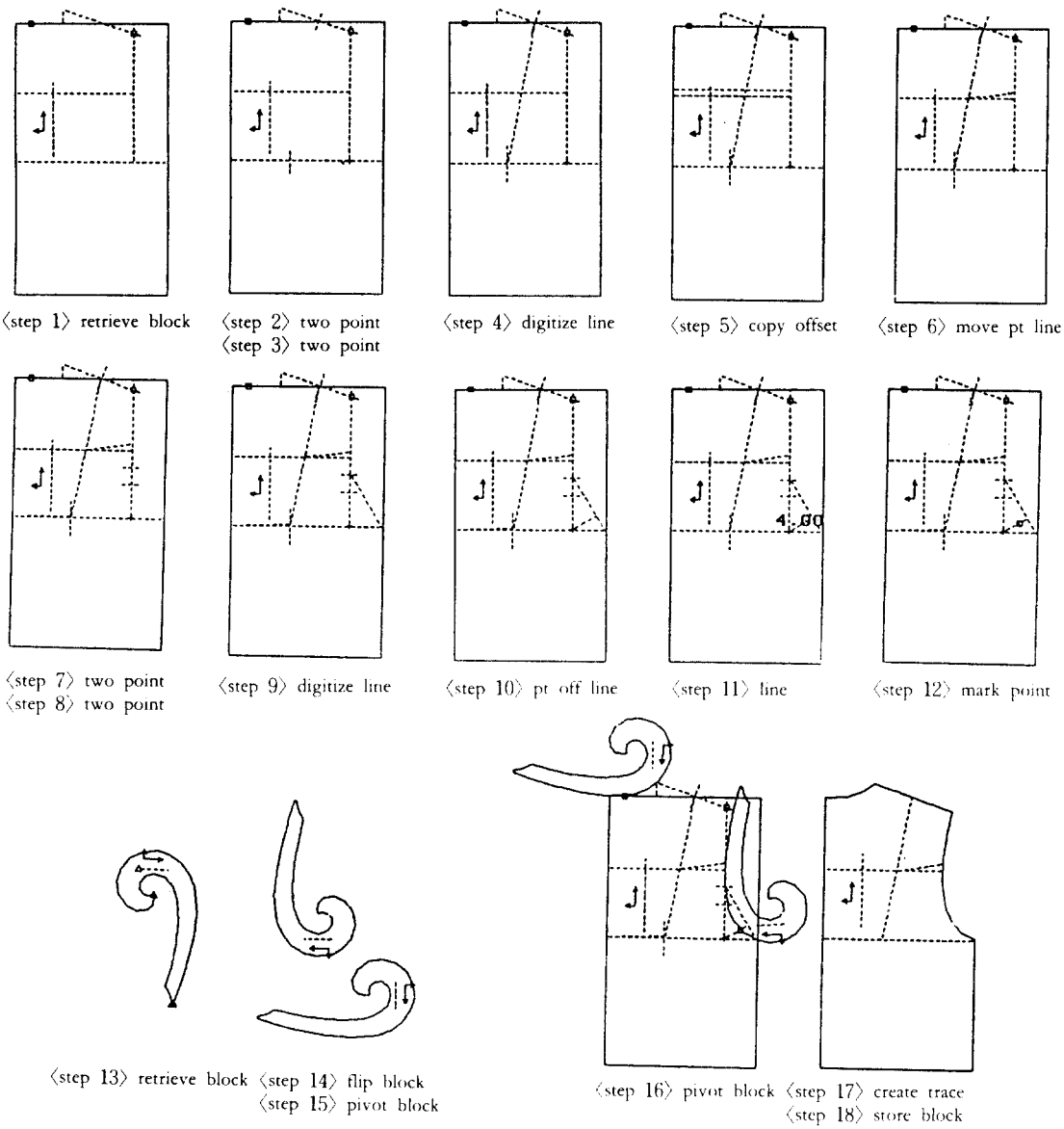
〈그림 6〉 앞뒤길 기준선 및 어깨선 제도과정

〈표 2〉 앞뒤길 기준선 및 어깨선 설계과정

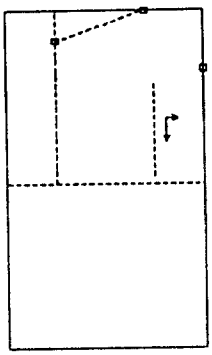
step	메 뉴	사용메뉴 및 설계과정	완성부위
〈step 1〉	create rectangle	• Point 1(P_1),P_2,P_3,P_4에 해당되는 임의의 사각형을 그림 P_1-P_2의 선분에 등길이 치수를, P_4-P_3의 선분은 B/4+4의 계산한 수치를 지정하여 앞뒤길 외각선 완성	A,B,C D선설정
〈step 2〉	copy offset	• P_1-P_2 선분을 선택 후 P_1-P_4 선분의 이등분길이 만큼 중앙으로 copy 평행이동	
〈step 3〉	move offset	• copy offset된 선분을 선택한 후,뒤길쪽으로 0.5만큼 평행이동	E선설정
〈step 4〉	copy offset	• P_1-P_4 선분을 선택하여 B/4만큼 아래로 copy 평행이동	F선설정
〈step 5〉	copy offset	• P_1-P_2 선분을 선택하여 B/6+3.5 만큼 중앙으로 copy 평행이동	
〈step 6〉	move pt line	• copy평행이동된 아래끝점 선택 후 그 선분 따라 P_{10}까지 이동	H선설정
〈step 7〉	copy offset	• P_4-P_3 선분을 선택하여 B/6+3.5 만큼 중앙으로 copy 평행이동	
〈step 8〉	move pt line	• copy평행이동된 아래끝점을 선택 후 그 선분 따라 P_{12}까지 이동	I선설정
〈step 9〉	two point	• P_1-P_7 선분위의 두점, 즉 P_1과 P_7사이를 P_9-P_{10}선까지 접하도록 수직 이등분선을 그림	
〈step 10〉	move pt line	• P_{13}에서 좌우로 그려진 이등분선의 좌측끝점을 P_{13}까지 이동	G선설정
〈step 11〉	pt on line	• P_1-P_4 선분상에서 P_1에서 B/12만큼 거리를 잰 점을 찾아 2cm 수직 이등분선을 그림	
〈step 12〉	move pt line	• P_{15}에서 상하로 그려진 이등분선의 아래끝점을 P_{15}까지 이동	M,N선
〈step 13〉	mark point	• P_1-P_{15} 선분의 3등분 길이만큼을 P_1에서 재어 P_{17}에 점을 표시 • P_9-P_{10} 선분상에 P_9에서 아래로 1.5cm를 재어 P_{18}에 점을 표시	설정
〈step 14〉	digitize line	• P_{16}에서 P_{18}을 통과하여 연장선상으로 1cm 나간 끝점을 P_{19}로한 선분을 그림	K선설정
〈step 15〉	mark point	• P_{11}-P_{12}선분상에 P_{11}에서 아래로 3.5cm 재어 P_{20}에 점을 찍음 • P_4-P_{11} 선분상에 P_4에서 B/12를 재어 P_{21}에 점을 찍음 • P_4-P_8 선분상에 P_4에서 B/12를 재어 P_{22}에 점을 찍음	P선설정 O선설정
〈step 16〉	copy line	• P_{16}-P_{19} 선분을 copy하여 생성함	
〈step 17〉	set-n-pivot-ln	• copy된 선분을 P_{21}과 일치시킨 후 P_{20}을 통과하게 놓음	
〈step 18〉	measure/line	• P_{16}-P_{19} 선분을 잼	
〈step 19〉	move pt line	• (P_{16}-P_{19} 선분의 잰 길이-0.5cm)의 길이가 P_{21}-P_{20}을 통과한 선분 길이와 일치하도록 P_{21}에서 재어 끝점을 이동하여 P_{23}으로 함	L선결정
〈step 20〉	create trace	• P_1-P_2-P_6-P_5-P_1의 선분을 외각선으로 하는 perimeter line과 P_7-P_{24}, P_{13}-P_{14}, P_{15}-P_{16}-P_{19}를 내부선으로 하는 internal line을 trace하여 뒤길을 생성함 • 앞길도 동일한 방법으로 trace하여 생성시킴	
〈step 21〉	store block	• trace하여 생성한 뒤길을 저장함 • 앞길도 저장함	

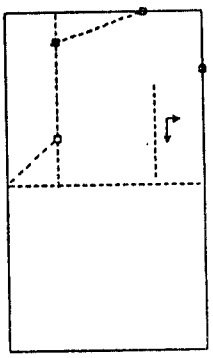
2. 뒤길 및 앞길 기본형의 설계 프로그램

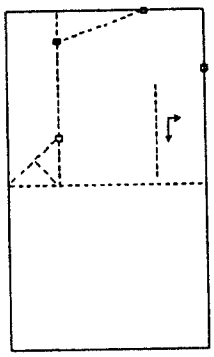
2단계 과정으로 앞뒤길의 외각선과 곡선부위를 형성하는 설계순서는 뒤길은 18단계로 〈그림 7〉에, 앞길은 〈그림 8〉과 같은 순서로 16단계 의해 설계하였다. 국내외 참고서에 제시된 원형의 곡선부위 제도법 조사 결과에 따라 프렌치 곡자를 사용하였으며 그 커브를 입력하여 저장하여 놓고 필요한 곡선부위를 그릴때 불러내어 이용할 수 있도록 하였다. 암홀과 목둘레선의 곡자 놓임위치는 〈그림 4〉의 곡자 이용법을 참고로 패턴의 모양에 따라 적절하게 수작업 요령으로 적용시키도록 하였다. 앞뒤길의 목둘레선과 암홀선의 곡자놓임은 〈그림 7〉의 〈step 16〉, 〈그림 8〉의 〈step 14〉와 같다.

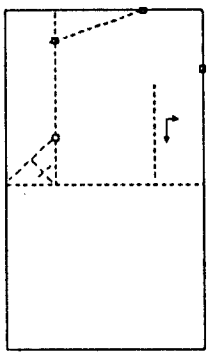


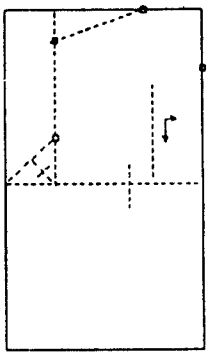
〈그림 7〉 뒤길 기본형의 외각선 및 곡선부위 제도과정

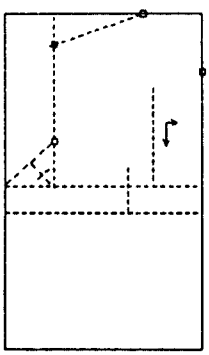

〈step 1〉 retrieve block

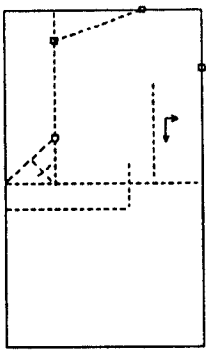

〈step 2〉 mark point
〈step 3〉 digitize line

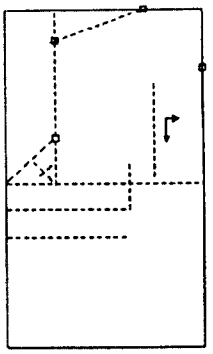

〈step 4〉 pt off line

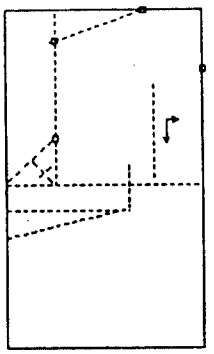

〈step 5〉 two point

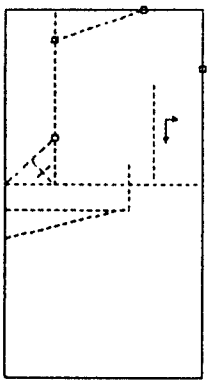

〈step 6〉 two point

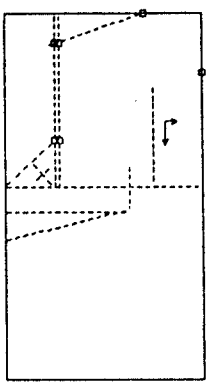

〈step 7〉 copy offset

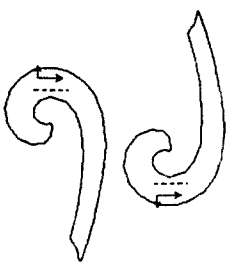

〈step 8〉 move pt line


〈step 9〉 copy offset

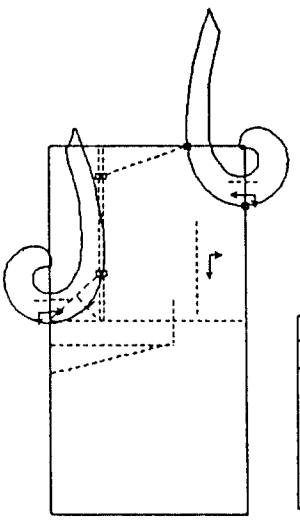

〈step 10〉 move point

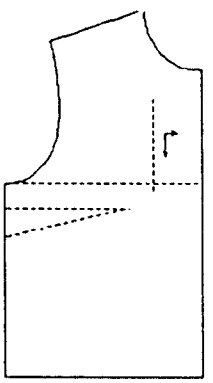

〈step 11〉 move offset


〈step 11〉 copy offset


〈step 12〉 retrieve block

〈step 13〉 flip block


〈step 14〉 pivot block
〈step 15〉 create trace


〈step 16〉 store block

〈그림 8〉 앞길 기본형의 외각선 및 곡선부위 제도과정

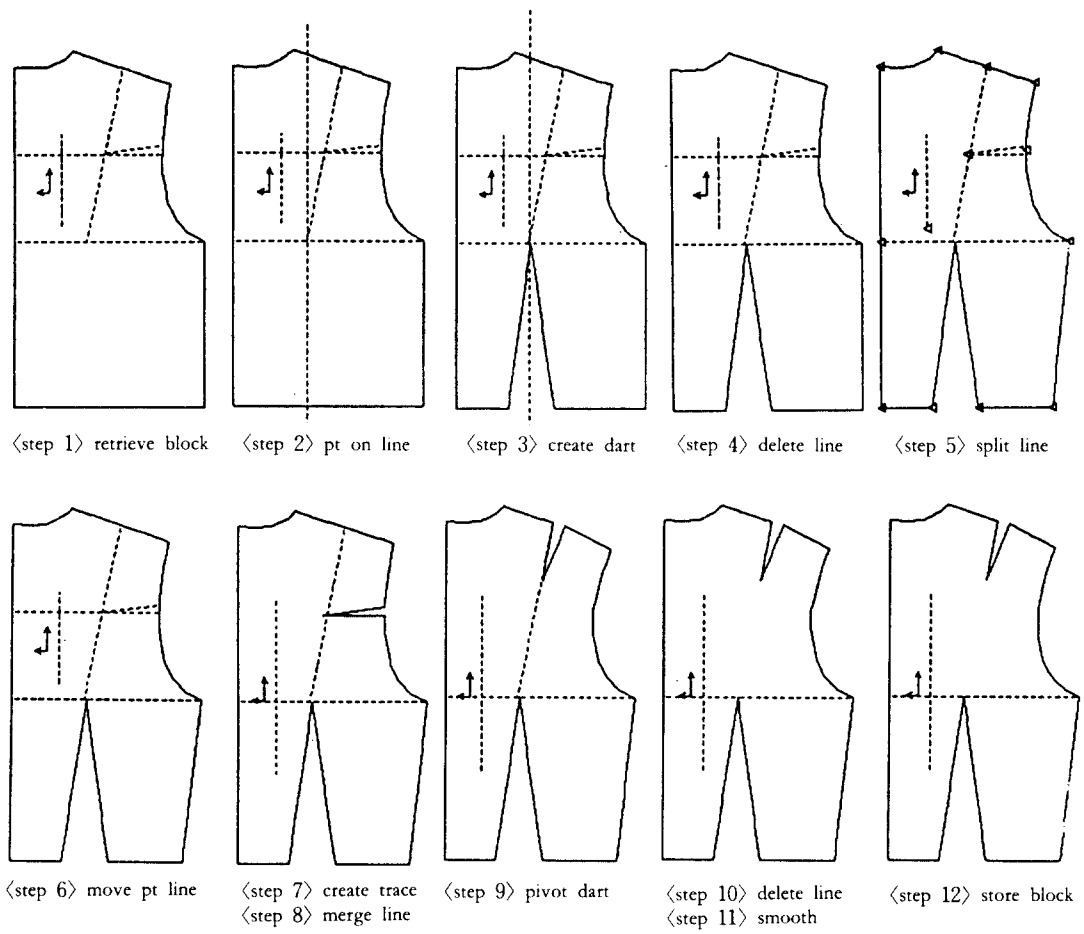
3. 뒤길 및 앞길 피트원형의 설계 프로그램

3단계로 허리다트를 넣은 피트 원형 설계법은 〈그림 9〉, 〈그림 10〉과 같은 순서로 macro프로그램을 작성하였다.

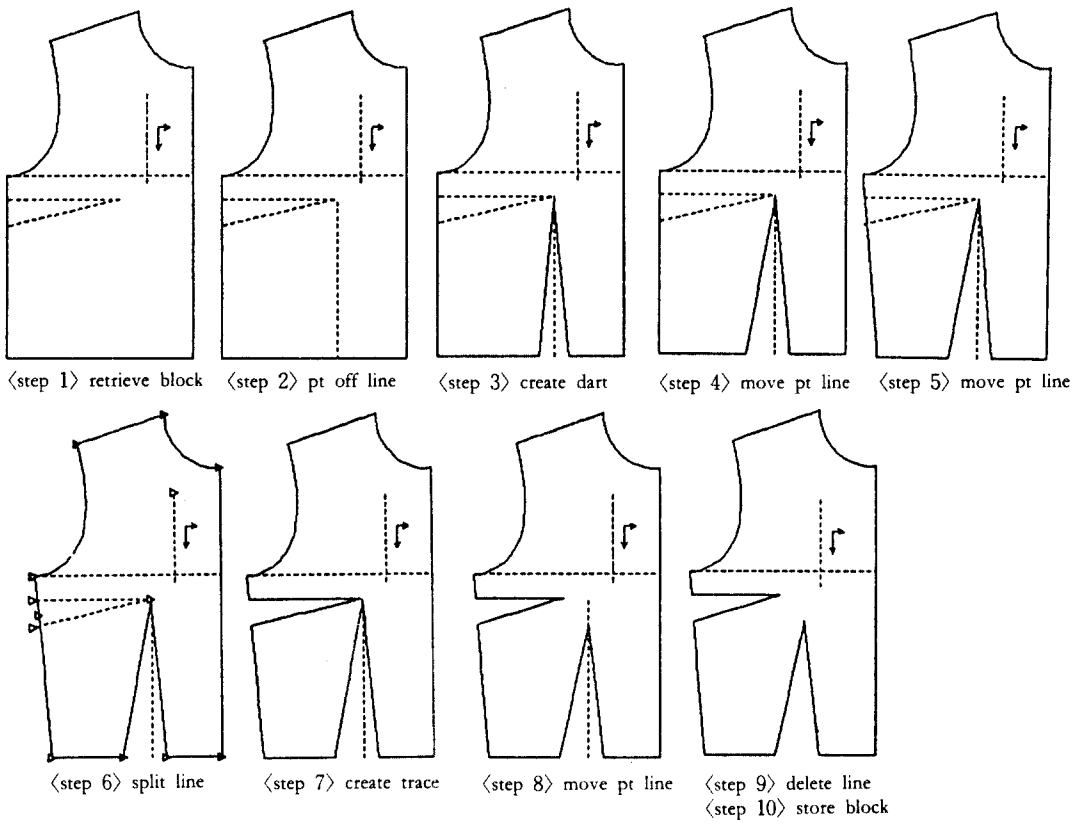
뒤길의 허리다트는 Block메뉴에서 create dart를 이용하여 생성시켰다. 다트가 형성되는 포인트 지정, 다트 길이 및 다트 폭을 결정함으로써 생성이 가능하다. 뒤길과 앞길의 옆선은 Point메뉴의 move pt line을 이용하여 허리선을 조절하여 주었으며 〈그림 9〉에 뒤길 다트를 생성시키는 과정을 나타내었다.

앞길의 허리다트는 대칭으로 하여 다트가 형성되지 않으므로 다트 중심선을 그린 후 양쪽 다트선을 중심선으로부터 그 선을 복사하여 만들고 선분의 양 끝점을 다트 포인트로 모이게 하여 다트를 생성시켰다. 사용된 메뉴는 Line의 copy offset, Point의 move point이며, 〈그림 10〉에 앞길 다트 설계과정을 나타내었다.

다트제도가 완성된 후 필요한 부위만 Block의 create trace를 선택하여 앞뒤길의 슬로퍼로서 완성시킨다.



〈그림 9〉 뒤길 피트원형 제도과정



〈그림 10〉 앞길 피트원형 제도과정

V. 결 론

본 연구는 의복구성 교육에 있어서 CAD를 이용한 패턴학습의 효과적인 교육방안 제안을 목적으로 하였다. 그 실험방법으로는 임원자식 장촌식 원형제도법 설계순서에 따라 macro기능을 이용하여 기본원형설계 및 피트원형설계 순서를 등록시킨 원형설계용 macro프로그램 개발하였고 설계단계별로 구분지어 5개 프로그램으로 구성하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 본 연구에서 개발한 macro프로그램을 실행하면 설계과정이 순서대로 자동 제시됨과 동시에 사용자가 작성된 설계순서와 대화기능에 따라 적합한 수치를 입력함으로써 제도에 필요한 시간단축과 정확성은 물론 초보자도 설계과정을 이해하면서 제도하는 것이 가능하다.

또한 macro프로그램의 작성으로 설계법의 표준화를 꾀할 수 있으며 설계법의 기술향상과 데이터 축적을 위해 컴퓨터를 활용하는 교육이 가능하다.

2. 진동둘레선과 목둘레선은 프렌치 곡자를 입력하여 놓고 그 곡선부위를 사용하여 수작업의 감각적 기능을 효과적으로 이용하도록 하였다.

3. 의복구성 교육에 있어서 컴퓨터의 도입으로 인해 패턴설계에 요구되는 학습시간 및 효과의 향상을 기대할 수 있으며 특히 컴퓨터를 통한 흥미유발로 학습에 대한 강력한 동기부여를 꾀할 수 있다. 그 결과 학교 교육의 한정된 수업시간에 컴퓨터를 적극 활용함으로써 효과적인 설계교육을 할 수 있으므로 다각적인 교육방안의 연구개발이 필요하다.

【참 고 문 헌】

1) 조진숙, 「의류생산을 위한 교육용 CAD System의 개발」, 한국의류학회(14회 학술발표회), 1990.

2) 増田智惠, 「二十一世紀, そして被服構成學-パソコンによる短大被服構成教育の試み-」, 家庭科教育, pp.42-49, 1988.

3) 河地洋子, 「アパレルデザイン教育とコンピュータ(Ⅰ-Ⅲ)」, 衣生活研究, Vol.40-9, No.4-6, 1990.

4) Yuka System, Super Patterner 2501 catalog, (株) Yuka Pattern System, 東京(日本), 1993.

5) Gerber System, Accumark Silhouette 200 catalog, GGT Inc., Connecticut(U.S.A.), 1993.

6) Lectra System, Free Line catalog, Lectra Systems, Bordeaux(France), 1993.

7) Gerber System, AM-540, AM-Silhouette catalog, GGT Inc., Connecticut(U.S.A.), 1993.

8) Toray System, ACS catalog, Toray(株), 東京(日本), 1993.

9) Asahi Apparel System, AGMS-EWS System catalog, Asahi Chemical Inc., 東京(日本), 1993.

10) Asahi Apparel System, AGMS-3D catalog, Asahi Chemical Inc., 東京(日本), 1993.

11) 남윤자 · 이형숙 · 조영아, 「어패럴 CAD System의 활용화 방안 연구(Ⅱ)」, 한국의류학회지, Vol. 18, No.1, 1994.

12) 장정일 · 임영자, 「CAD시스템을 이용한 셔츠 블라우스 제작에 관한 연구」, 服飾, 제22호, 1994.

13) 이형숙 · 김옥경, 「패턴의 Block화에 의한 어패럴 CAD System 활용」, Vol.17, No.3, 1993.

14) 전산용어편찬위원회, 『컴퓨터 용어 사전』, 서울, 서고당, p.205, 1994.

15) Accumark-540 pattern design system user's manual, GGT Inc., Conneticut(U.S.A.), 1994.

16) Hilde Jaffe, Nurie Relis, 『Draping for Fashion Design』, Virginia(U.S.A.), Reston Publishing Company, Inc., 1973.

17) Connie Amaden-Crawford, 『The Art of Fashion Draping』, New York(U.S.A.), Fairchild Publication, 1989.

18) Amstrong, Helen Joseph, 『Pattern Making for Fashion Design』, New York(U.S.A.), Harper Collins Publishers, Inc., 1987.

19) 송미령, 『입체재단』, 서울, 수학사, 1995.

20) Helen L. Brockman, 『The Theory of Fashion Design』, New York(U.S.A.), John Wiley & Sons,Inc., 1965.

22) Ernestine Kopp 외 3인, 『How to Draft Basic Pattern』, New York(U.S.A.), Fairchild Publication, 1991.

23) Norma R. Hollen, 『Pattern Making by the Flat Pattern Method』, Minneapolis(U.S.A.), Burgress Publishing Company, 1981.

24) 신상옥, 「가정학 연구 방향의 정립과 교육내용 개발」, 중앙대 가정문화 연구사 춘계 학술세미나, pp.221-229, 1990.

25) 김여숙, 「의복설계의 자동화를 위한 교육용 프로그램 개발에 관한 연구」, 중앙대 박사 학위 논문, 1990.

26) 조영아, 『어패럴 CAD』, 서울, 교학연구사, 1995.

27) 林隆子, 「被服構成學教育とコンピュータを利用した被服設計」, 日本家政學會誌, Vol.40-9, pp.837-842, 1989.

28) Sato Humiko, 「中學, 高校家庭科におけるコンピュータ教育の現狀と展望」, 日本家政學會誌, Vol. 40-5, pp. 415-419, 1989.

29) Bonnie D. Belleau and Elva B. Bourgeois, 「Computer-Aided Apparel Design in University Curricula」, Jounal of Home Economics, Fall, 1991.

30) Bonnie D. Belleau, Belinca T. Orzada, and Patricia Wozniak, 「Development and Effectiveness of a Computer-Aided Pattern Design Tutorial」, Clothing and Textile Research of Journal, Vol. 10 #4 Summer, 1992.