

컴퓨터디자인에 의한 Front Bodice의 Dart 변형에 관한 연구

신 상 무

울산대학교 의류학과

A Study on Dart Manipulation of Women's Front Bodice by Computer-Aided Design

Sang Moo Shin

Dept. of Clothing and Textiles, University of Ulsan

(1993. 10. 20 접수)

Abstract

The purpose of this study is to develop a computer program for automatic dart manipulation, as well as basic pattern making, of women's front bodice. In addition to accuracy and efficiency in pattern making, this computer program provides variations of basic patterns through dart manipulation.

AutoCAD, running on the Austin 486DX micro-computer is used for this research.

The procedures of this study are as follows :

1. A pattern-making method for women's front bodice is selected.
2. All co-ordinate points are located following the same way and order of drafting.
3. Drafting of a basic front bodice is programmed.
4. Functions for various single dart manipulations are defined.
5. Menu-driven user interface is developed.

I. 서 론

80년대이후의 각종 제품생산은 상품위주의 마케팅으로부터 고객위주의 마케팅으로 전환하고 있으며, 따라서 가격인하를 위한 소품종 대량생산으로부터 제품가치의 증대를 위한 다품종 소량생산으로 전환하고 있다. 고객이 느끼는 제품의 가치는 가격 뿐만 아니라 개별고객의 다양한 요구, 즉 구입 편리성, 고객 서비스 등을 만족시키는 정도에 의해서 결정된다. 특히, 의류산업은 소비자의 짧은 패션 유행주기를 만족시키는 동시에 개인의 다양한 체형에 맞추어 제품을 생산해야한다는데 어려움이 있다. 시장으로부터의 고객욕구 및 그 변화를

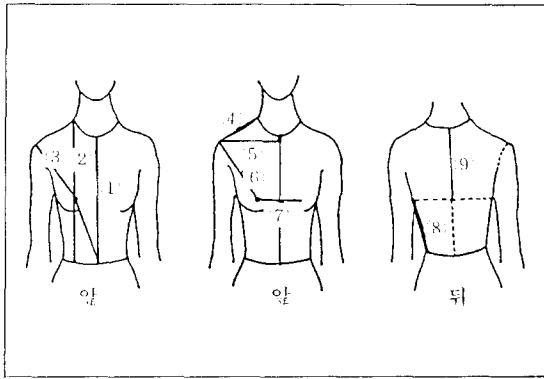
정확하게 파악하고 소비자가 요구하는 제품을 CAD/CAM을 이용하여 신속적으로 생산하여 적시에 판매, 배달할 수 있도록 하기 위해서는 종합적인 의류정보시스템의 개발이 필요하다.

본 연구에서는 이러한 종합적인 의류산업 정보시스템화의 일환으로 CAD를 이용한 기본원형의 다아트변형의 자동제도에 대해 고찰해 보았다. 그동안 컴퓨터를 이용한 각종 기본원형의 자동제도에 대해 연구가 되어져 왔으나^{1)~6)}, 다아트 변형의 자동제도에 대해서는 미흡한 편이었다.

본 연구에서는 프론트 바디스의 기본원형으로부터 한개의 다아트를 변형하는 경우의 제도를 자동화하였다.

II. Front Bodice의 기본원형 설계

원형의 제도법에는 신체 각 부위의 치수를 섬세하게 측정하여 그 치수를 원형으로 표현해 나가는 단촌식 제도법과 기준이 되는 큰치수 및 항목만을 사용하여 그 치수를 일정비율로 등분하거나 고정치수를 사용하는 장촌식 제도법이 있다.⁷⁾ 기존의 자동제도에 관한 연구에서는 주로 측정항목이 적어 측정이 서투른 초보자에게도 알맞는 장촌식 제도법을 많이 사용하였다. 이 방법은 또한 국민체위에 관한 조사통계자료를 바탕으로 표준사이즈 별 원형제도에 편리하다.

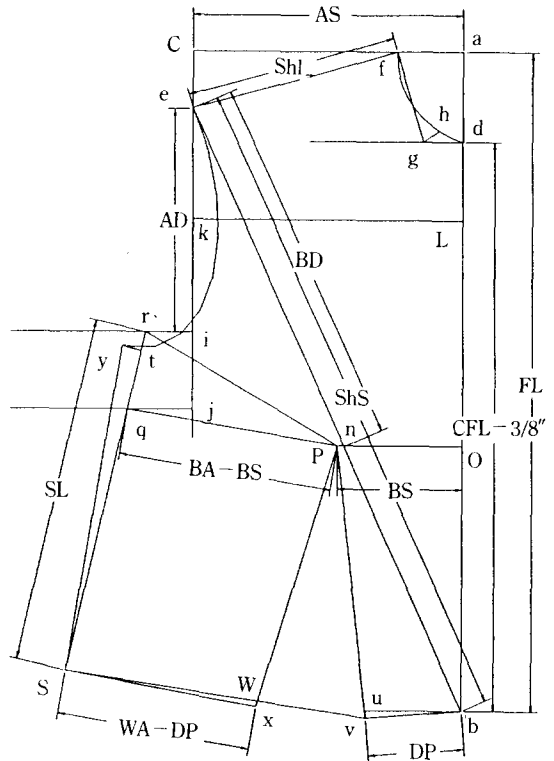


〈그림 1〉 Measurements for Front Bodice

- ① CFL(Center front length) : 앞목집에서 허리까지
- ② FL(Full length) : 어깨 목집에서 허리까지(Center front length와 평행)
- ③ ShS(Shoulder slope) : 앞 허리 중심에서 유두점을 지나 어깨 끝점까지
- ④ ShL(Shoulder length) : 어깨 목집에서 어깨 끝점까지
- ⑤ AS(Across shoulder) : 어깨 끝점에서 앞 목집까지
- ⑥ BD(Bust depth) : 어깨 끝점에서 유두점까지
- ⑦ BS(Bust span) : 유두점에서 유두점까지
- ⑧ SL(Side length) : 겨드랑이 점에서 옆허리선까지
- ⑨ AD(Armhole depth) : 뒷 목점에서 겨드랑이점의 연장선까지
- ⑩ $BA(\text{Bust arc}) = \text{Bust}/4 + 0.25''$
- ⑪ $WA(\text{Waist arc}) = \text{Waist}/4 + 0.25''$
- ⑫ $DP(\text{Waist dart placement}) = (BS - 0.75'')$ 로 정의된다.

기본원형의 개발에는 어느 방법도 가능하겠으나 본 연구에서는 미국에서 많이 인용되고 있고 단촌식 제도법으로 볼 수 있는 Armstrong의 원형제도법⁸⁾을 참고하여 Front Bodice를 제도하였다. 단촌식은 신체 각 부위의 치수를 정확하게 측정하여야 한다는 어려움이 있으나 원형이 개인 각자의 신체 특성에 따라 잘 맞게 구성된다는 장점이 있다. 따라서 의류업체가 주문 및 생산과정의 자동화를 통하여 고객의 신체에 보다 잘 맞는 고품질 의류의 주문수요에도 신속하게 대응하기 위해서는 장촌식 뿐만 아니라 단촌식 자동제도 연구도 필요하다고 하겠다. 그러나, 본 연구의 결과는 문화식 원형제도법 등 다른 원형제도에도 쉽게 적용될 수 있다.

Front Bodice에 필요한 신체측치 항목은 다음의 12개 항목으로 측정위치는 [그림 1]에 번호 순서대로 표시되어 있다. [그림 2]는 이를 이용하여 자동제도한 Front Bodice원형을 보여주고 있다.



〈그림 2〉 Pattern Drafting of Basic Front Bodice (1 : 3 Scale)

III. PC를 이용한 Bodice의 자동작도법

1. 사용언어 및 시스템구성

다양한 종류의 Computer Aided Design(CAD) 소프트웨어 가운데 본 연구에서는 AutoCAD release 10을 사용하였으며 AutoCAD 내장언어인 AutoLISP을 사용하여 프로그램하였다.^{10), 11)} Basic^{12), 2)}과 Pascal¹³⁾이 몇몇 연구에서 사용된 것을 제외하면 최근에는 대부분의 연구에서 AutoLISP^{33), 4), 6), 9)}이 사용되고 있다. 사용된 컴퓨터는 Austin 486DX(IBM Compatible)로 4MB RAM, 120MB Hard Disk, VGA 모니터를 갖추고 있다. 출력프린트로는 Apple사의 Personal LaserWriter NTR을 HP Laser Jet IIP 레이저프린트로 에뮬레이션하여 사용하였다.

2. 프로그램의 구성

1) 좌표점 설정

기존의 연구에서는 제도에 필요한 모든 점들의 상대적 위치를 나타내기 위하여 기본원형상의 한 점을 기준으로 하여 X, Y 2차원 상의 절대좌표점들을 계산하거나 수식화하여 수식으로 표현하였다. 본 연구에서는 모든 점의 절대좌표를 일일이 수식으로 표현하여 프로그램하기 보다는, 실제로 원형을 제도할 때와 같이 한 기준점에서 시작하여 다음 점을 어떻게 그릴 것인가를 프로그램함으로써 대부분의 절대좌표값을 시스템이 내부적으로 계산해 내도록 하였다. 즉, A점에서 왼쪽으로 3인치 만큼의 거리에 있는 B점을 표시할 경우 AutoLISP의 'polar' 함수를 이용하여 다음과 같이 프로그램하면 된다.

```
(setq B (polar A (dtr 180) 3))
```

이는 B점의 절대좌표를 설정하기 위해 $B_x = A_x - 3$, $B_y = A_y$ 으로 수식화하여 표현하는 것보다는 실제 제도 방식을 그대로 표현한 것과 같다. 즉 프로그래머는 B 점을 어떻게 계산할 것인가(How to Compute)는 염려할 필요가 없이 다만 B점을 어떻게 그릴 것인가(How to Locate)를 표현하는 것이다. 만약 B점의 X, Y좌표가 필요할 경우에는

```
Bx=(car B)
```

```
By=(cadr B)
```

로 그 절대좌표값을 찾아 사용할 수 있다. 또한 선분

AB와 선분CD가 만나는 E점은 'inters' 함수를 사용하여

```
(setq E (inters A B C D nil))
```

로 표현되어지며 E점의 절대좌표값은 자동적으로 계산되어 진다. 따라서 모든 절대좌표값을 계산하여, 혹은 수식화하여 입력하는 경우 보다 프로그램을 보다 용이하게 작성할 수 있다.

2) 곡선부의 설계

기본원형의 곡선부의 설계에는 Neck Line은 ARC 명령어를 사용하였으며 Arm Hole Line은 4개의 점을 연결한 Polyline을 형성한 뒤 SPLINE명령어를 사용하였다. Spline은 폴리라인을 조정점으로 사용하여 첫번째와 마지막 조정점을 통과하고 나머지 점을 향하여 잡아 당겨졌을 때 형성되는 곡선이다. 이러한 형태의 곡선을 B형 운형선(B-Spline)이라 하고 4분형(Quadratic)과 정방형(Cubic)의 두 종류가 있다. 운형선의 대략적 형태는 splinesegs시스템 변수에 의하여 조정될 수 있으며 이 값을 높게 하면 보다 부드러운 운형선에 접근하게 되나 곡선 생성에 좀 더 많은 시간이 소요된다.

```
(setvar "splintype" 5) ; 5 : Quadratic 6 : Cubic  
(setvar "splinesegs" 16) ; default 8
```

<표 1> AutoLISP program for Front Bodice Drafting

```
(vmon)  
(setvar "cmdecho" 0)  
(setq FL (getreal "Full Length :"))  
(setq AS (getreal "Across Shoulder :"))  
(setq CFL (getreal "Center Front Length :"))  
(setq ShS (getreal "Shoulder Slope :"))  
(setq ShL (getreal "Shoulder Length :"))  
(setq AD (getreal "Armhole Depth :"))  
(setq BD (getreal "Bust Depth :"))  
(setq BS (getreal "Bust Span :"))  
(setq BA (getreal "Bust Arc :"))  
(setq SL (getreal "Side Length :"))  
(setq DP (-BS 0.75))  
(setq WA (getreal "Waist Arc :"))  
(defun dtr (a) (* pi (/ a 180.0)))  
(defun rtd (a) (/ (* a 180.0) pi))  
; Set Point A to Point Y
```

```

(setq a (list 12 19))
(setq b (polar a (dtr 270.0) FL))
(setq c (polar a (dtr 180) AS))
(setq cc (polar c (dtr 270.0) 10))
(setq d (polar b (dtr 90.0) (- CFL (/ 3.0 8.0))))
(setq dd (polar d (dtr 180.0) 4))
(setq e (list (car c) (+ (cadr b) (sqrt (- (expt ShS
2) (expt AS 2))))))
(setq f (list (+ (car c)
(sqrt (- (expt ShL 2) (expt (- (cadr c) (cadr e))
2)))) (cadr c)))
(setq gg (polar f (+ (angle e f) (dtr 270.0)) (distance
f d)))
(setq g (inters f gg dd d nil))
(setq h (polar g (/ (anlge g f) 3.0) 0.5))
(setq i (polar e (dtr 270.0) AD))
(setq ii (polar i (dtr 180.0) 5))
(setq j (polar i (dtr 270.0) 2))
(setq jj (polar j (dtr 180.0) 5))
(setq k (polar e (dtr 270.0) (/ AD 2.0)))
(setq l (list (car a) (cadr k)))
(setq m (inters k l e b nil))
(setq midkm (polar k 0 (/ (distance k m) 2.0))
(setq n (polar e (angle e b) BD))
(setq o (list (car a) (cadr n)))
(setq p (polar o (angle o n) BS))
(setq PQ (- BA BS))
(setq q (list (- (car p) (sqrt (- (expt PQ 2)
(expt (- (cadr j) (cadr p)) 2)))) (cadr j)))
(setq r (list (- (car p) (sqrt (- (expt (+ PQ 0.25) 2)
(expt (- (cadr i) (cadr p)) 2)))) (cadr i)))
(setq s (polar r (angle r q) SL))
(setq t (polar r (angle r q) 0.5))
(setq u (polar b (dtr 180.0) DP))
(setq v (polar u (dtr 270.0) (/ 3.0 16.0)))
(setq w (polar s (angle s v) (- WA DP)))
(setq x (polar p (angle p w) (distance p v)))
(setq y (polar t (- (angle t s) (dtr 90.0)) 0.5))
(setq tt (inters y (polar y (angle y t) (distance y p))
midkm (polar midkm (dtr 270.0) (distance midkm p))
nil))

```

```

: Create Layers
(command "layer" "n" "frame" " ")
(command "layer" "n" "bodice" " ")
: Draw Lines
(defun C: frame()
(command "layer" "s" "frame" " ")
(command "line" a b " ")
(command "line" a c " ")
(command "line" c cc " "); Guideline from C
(command "line" d dd " "); Guideline from D
(command "line" b e " ")
(command "line" f g " ")
(command "line" g h " ")
(command "line" i ii " "); Guideline from I
(command "line" j jj " "); Guideline from J
(command "line" k l " ")
(command "line" o p q " "); op=BS, pq=BA-BS
(command "line" p r " "); pr=pq+0.25"
(command "line" r s " "); rqs=SL
(command "line" y t " "); yt=0.5" (ease)
(command "line" b u v " "); bu=DP, uv= (3/16)"
(command "line" v s " ")
(defun armcurve ( )
(command "pline" y tt m e " ")
(command "pedit" "L" "S" "X"))
(defun C: bodice()
(command "layer" "s" "bodice" " ")
(command "line" b d " ")
(command "arc" f h d); Arc FHD
(command "line" e f " ")
(command "line" y s " ")
(command "line" s x " ")
(command "line" v b " ")
(armcurve)
(command "line" p v " ")
(command "line" p x " ")

```

IV. Bodice의 Dart변형

1. 다아트 변형

Dart는 옷의 사이즈를 변화시키지 않을 뿐만 아니라 몸에도 여전히 잘 맞도록 하면서 지정된 회전축(Bust Point)으로 부터 원형 외부선 어느 위치에도 옮겨질 수 있다. 본 연구에서는 한개의 다아트를 가지는 경우만을 고려하였으며 기본원형의 다아트 변형을 6개의 기본변형으로 나누어 생각하였다.

6개의 기본변형은 Armhole Dart, Center Front Waist Dart, French Dart, Neck Dart, Shoulder Dart, Side Dart로 나뉘어진다. <표 2>는 Front Bodice 원형이 주어졌을 때 각 다아트 변형을 위한 AutoLISP 프로그램을 보여주고 있다. 다아트 변형에 따른 회전각은 항상 일정하며 (angle p x)가 (angle p v)가 되도록 해당 부분을 회전시켜주면 된다.

[그림 3]은 기본원형과 다아트 변형 후의 원형들을 자동제도한 뒤, 1:8로 축소하여 출력시킨 원형들이다.

<표 2> AutoLISP Program for Dart Manipulation

```
(defun dartprep (/ entdel entdel2)
  (command "erase" "W" (list 0 0) a " ")
  (c : bodice)
  (setq entdel (ssget "W" p v))
  (setq entdel2 (ssget "W" p x))
  (command "erase" entdel entdel2 " ")
  (setq dartangle (- (angle p v) (angle p x)))
  (defun dartrotate (ent)
    (command "rotate" ent " " p "R"
      (rtd (angle p x)) (rtd (angle p v))))
  (defun C : CFWD (/ ent pp newb)
    (dartprep)
    (setq ent (ssget "W" v b))
    (command "rotate" ent " " p "R"
      (rtd (angle p v)) (rtd (angle p x)))
    (setq pp (polar p (- (angle p b) (/ dartangle 2.0)
      0.5))
    (setq newb (polar p (- (angle p b) dartangle) (distance
```

```
p b)))
  (command "line" b pp newb " ")
  (command "redraw")
  (defun C : SHD) (flag / mid dp ent pp newdp)
    (dartprep)
    (setq mid (polar e (angle e f) (/ (distance e f) 2.0)))
    (if (equal flag 2) (setq dp e)
      (progn (if (equal flag 1) (setq dp mid))
        (if (equal flag 0)
          (setq dp (getpoint "Pick a Dart Point on the Shoulder
            Line :"))
          (command "break" dp dp)))
    (setq ent (ssget "W" (list (car s) (cadr dp))
      (list (car f) (cadr x))))
    (dartrotate ent)
    (setq pp (polar p (+ (angle p dp) (/ dartangle 2.0)
      0.5))
    (setq newdp (polar p (+ (angle p dp) dartangle)
      (distance p dp)))
    (command "line" dp pp newdp " ")
    (command "redraw")
  (defun C : FD (/ ent pp news)
    (dartprep)
    (setq ent (ssget "W" s x)
    (dartrotate ent)
    (setq pp (polar p (+ (angle p s) (/ dartangle 2.0)
      0.5))
    (setq news (polar p (+ angle p s) dartangle) (distance
      p s)))
    (command "line" s pp news " ")
    (command "redraw")
  (defun C : SIDED (/ ent sp newsp pp)
    (dartprep)
    (setq sp (inters y s p (polar p (dtr 180.0) (distance
      p s)) nil))
    (command "break" sp sp)
    (setq ent (ssget "W" (list (car s) (cadr sp)) x)
    (dartrotate ent)
    (setq newsp (polar p (+ (angle p sp) dartangle)
      (distance p sp)))
    (setq pp (polar p (+ (angle p sp) (/ dartangle 2.0)
```

```

0.5)
(command "line" sp pp newsp " ")
(command "redraw")
(defun C:ARMD (/ dp ent newdp pp)
  (dartprep)
  (setq dp (getpoint "Pick a point on the ARMHOLE : "))
  (command "break" dp dp)
  (setq ent (ssget "W" (list (car s) (cadr dp))
    (list (car p) (cadr x))))
  (dartrotate ent)
  (setq newdp (polar p (+ (angle p dp) dartangle)
    (distance p dp)))
  (setq pp (polar p (+ (angle p dp) (/ dartangle 2.0))
    0.5))
  (command "line" newdp pp dp " ")
  (command "redraw")
)
(defun C:NECKD (flag / dp ent newdp pp)
  (dartprep)
  (if (equal flag 1)
    (setq dp d)
    (progn (setq dp (getpoint "Pick a point on the NECK
    line : "))
      (command "break" dp dp)
    )
  )
)

```

```

(setq ent (ssget "W" (list (car s) (cadr x))
  (list (car dp) (cadr a))))
(dartrotate ent)
(setq newdp (polar p (+ (angle p dp) dartangle)
  (distance p dp)))
(setq pp (polar p (+ (angle p dp) (/ dartangle 2.0))
  0.5))
(command "line" newdp pp dp " ")
(command "redraw")
)

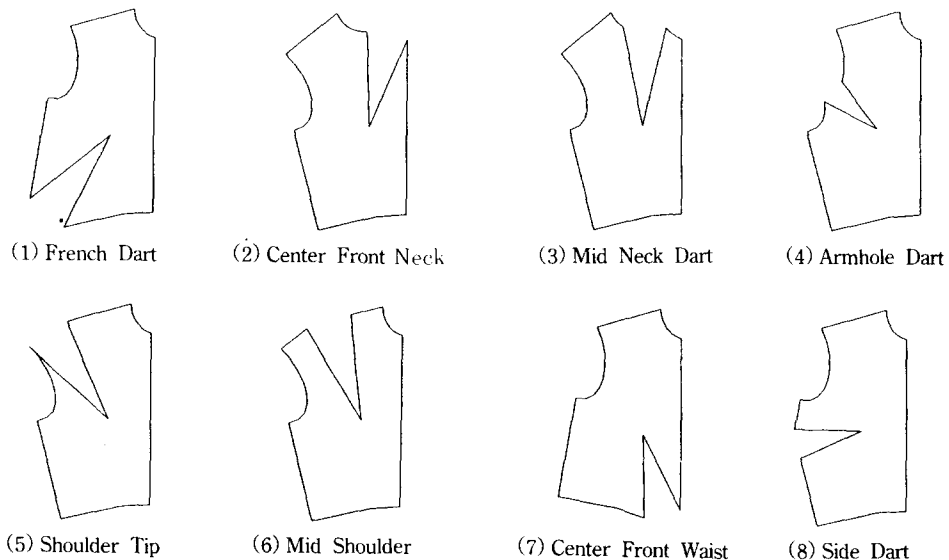
```

2. 메뉴방식의 사용자 인터페이스

사용자 인터페이스로 메뉴방식을 이용함으로써 사용자가 시스템을 손쉽게 사용할 수 있도록 하였다. 즉, 사용자가 필요에 따라 원하는 메뉴를 선택하면 다이어트 변형된 원형이 자동제도되어진다.

[그림 4]는 메뉴 트리의 구조를 보여주고 있다.

최상위 메뉴는 Bodice, Dart Manipulation, AutoCAD, Print, Quit로 구성되어 있다. Bodice메뉴는 Front Bodice의 원형을 자동제도하며 제도 보조선들을 보여주기나 감추는 Frame ON과 Frame OFF의 하위메뉴를 갖는다. Dart Manipulation메뉴는 6개의 다이어트 기본변형에 대해 각각의 메뉴를 가지며 특히 Shoulder메뉴는



〈그림 3〉 Dart Manipulations of Basic Front Bodice(1:8 Scale)

Mid-Shoulder, Shoulder Tip, User의 하위메뉴로, Neck 메뉴는 Center Front와 User의 하위메뉴로 나뉘어진다.

사용자가 이들 메뉴를 선택하면 주어진 프론트 바디스의 기본원형으로부터 선택된 다이어트로 변형된 원형이 자동제도되어진다. 여기서 User메뉴란 사용자가 다이어트 변형시 원형 외부선상의 다이어트 점을 임의로 선정할 수 있도록 한 메뉴로서 다이어트 변형에 유연성을 가지도록 하였다. 기본변형 중 Armhole메뉴도 역시 User메뉴로 설계되었다.

Print메뉴는 기본원형 혹은 다이어트변형 원형의 제도를 프린트로 출력시키며, AutoCAD메뉴는 본 응용시스템 으로부터 AutoCAD로 돌아갈 수 있도록 하며, Quit메뉴는 시스템 종료를 의미한다.

Bodice	Dart Manipulation	AutoCAD	Print	Quit
FrameON	Armhole			
FrameOFF	Center Front	Waist		
	French			
	Neck			
	Center Front			
	User			
	Shoulder			
	Mid-Shoulder			
	Shoulder Tip			
	User			
	Side			

〈그림 4〉 Menu Tree

〈표 3〉은 이들 사용자 메뉴를 AutoCAD의 화면에 띄울 때 필요한 메뉴화일이며, 〈그림 5〉는 기본원형의 자동제도 및 다이어트 변형 과정에서의 자료흐름을 나타낸다.

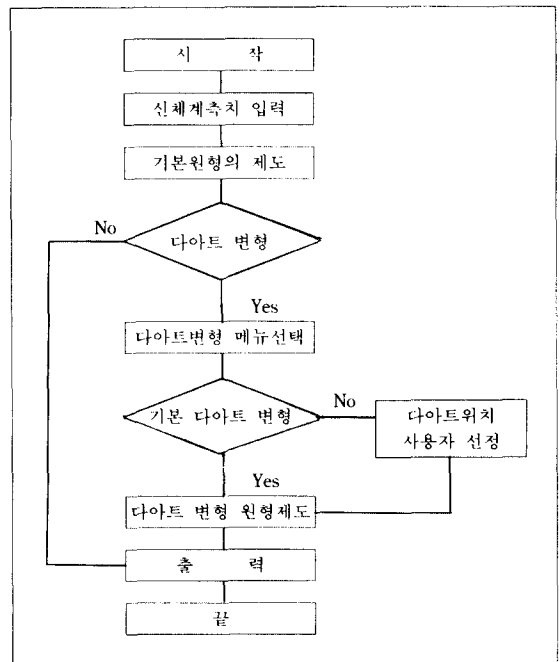
〈표 3〉 AutoCAD Program for Customized Menu

```

***screen
[*****]
[AutoCAD]
[for]
[Pattern]
[Making]
[*****]
[ ]
    
```

```

[Bodice]c(load "bodice");cframe;cbody;c ;
[FrameOFF]c(layer off frame); ;
[FrameON]c(layer on frame); ;
[ ]
[*DART*]
[ARMHOLE]cARMMD ;
[CFWaist]cCFWD ;
[French]cFD ;
[Neck]
[CFront]c(C:NECKD 1);
[User]c(C:NECKD 0);
[Shoulder]
[Tip]c(C:SHD 2);
[Mid]c(C:SHD 1);
[User]c(C:SHD 0);
[SIDE]cSIDED ;
[ ]
[ACAD]cmenu acad ;
[Print]cprplot ;
[Quit]cquit y
    
```



〈그림 5〉 Data Flow Chart

V. 결 론

본 연구에서는 단촌식 원형 제도라고 할 수 있는 Armstrong의 제도방법에 기초하여, Front Bodice의 기본원형을 자동제도하고 이 기본원형을 이용하여 다양한 다아트를 자동변형할 수 있도록 컴퓨터 프로그램을 개발하였다. 기존의 Dart선의 위치 변형 프로그램은 주로 Dart선이 변형된 원형을 자동제도하는 프로그램이며, 본 연구는 기본원형을 자동제도의 다음 사용자의 필요에 따라 이를 다시 재사용하여 자동변형하기 때문에 매우 효율적이다. 또한 곡선으로 된 원형 외부선이 Dart변형으로 인하여 위치가 변동될 경우 전자의 경우 이동 혹은 절단된 곡선식을 정의하여 정확하게 프로그램하기가 쉽지 않으나 본 프로그램은 곡선식을 하나의 실체(entity)로 보고 이를 절단하거나 회전시킴으로써 프로그램내에서 곡선식을 재정의 할 필요가 없으며 따라서 원형에서의 곡선 모양이 이동시에도 정확하게 유지될 수 있다. 또한 사용자 인터페이스로서 메뉴방식을 채택함으로써 컴퓨터를 잘 모르는 사용자들도 본 시스템을 손쉽게 이용할 수 있도록 하였다.

따라서 본 연구에서 개발된 컴퓨터시스템을 이용하여 기본원형 뿐만 아니라 다아트 변형원형을 자동으로 제도하는 것은 의복 제작의 정확성 및 효율성을 높일 수 있다. 연구결과는 다음과 같이 요약될 수 있다.

- 1) 단촌식 원형 제도법을 이용한 Front Bodice의 기본원형제도 과정을 수식 등으로 정형화(formalization)하였다.
- 2) 다양한 신체계측치를 입력하면 기본원형이 그려이딩 된다.
- 3) 자동제도된 기본원형을 이용하여 다아트 변형된 원형도 자동제도할 수 있다.

본 연구에서는 Front Bodice의 한개의 다아트변형에 관한 자동제도를 연구하였으나 앞으로는 다른 종류의 기본원형에 대하여, 그리고 두개의 다아트 변형 등 다양한 원형변형에 대하여 자동제도가 연구되어야 하

겠다. 특히 디자인 요소가 첨가된 원형 및 이의 변형에 대한 자동제도도 연구되어야 한다.

참 고 문 헌

- 1) 이순원, 남윤자, 김지순, 컴퓨터에 의한 의복원형제도의 기초연구, 한국의류학회지, Vol. 9, No. 1, 37~46, 1985.
- 2) 남윤자, 이순원, 컴퓨터에 의한 의복원형제도의 기초연구(II), 한국의류학회지, Vol. 11, No. 2, 1987.
- 3) 소황옥, 컴퓨터에 의한 한복 여자 저고리 원형제도의 기초연구, 대한가정학회지, 제25권 2호, 13~23, 1987.
- 4) 김희숙, 컴퓨터에 의한 한복 여자 두루마기 원형제도에 관한 연구, 한국의류학회지, Vol. 12, No. 3, 319~331, 1988.
- 5) 권미정, 컴퓨터에 의한 원피스드레스 원형의 자동제도에 관한 연구, 대한가정학회지, 제27권 2호, 31~42, 1989.
- 6) 권미정, 컴퓨터에 의한 한복 남자바지 원형의 자동제도에 관한 연구, 한국의류학회지, Vol. 13, No. 2, 146~154, 1989.
- 7) 임원자, 의복구성학, 교문사, 1976.
- 8) Armstrong, Helen Joseph, Patternmaking for fashion design, Harper & Row, Publishers, Inc., 1987.
- 9) 구인숙, 컴퓨터의 대화기능을 이용한 바지원형의 자동설계 (1), 한국의류학회지, Vol. 15, No. 4, 453~461, 1991.
- 10) 이재철, AutoCAD Release 10, 세운.
- 11) Head, George, AutoLISP in Plain English, 3Ed., Ventana Press, 1990.
- 12) 박창규, 김민균, 강태진, 이재곤, 재단공정 자동화를 위한 CAD System의 개발에 관한 연구 (1), 한국섬유공학회지, 제29권 제5호, 1992.