

碩士學位論文

Dart Manipulation CAD



濟州大學校 大學院

衣類學科

洪善哲

2005年6月

Dart Manipulation CAD

指導教授 權 淑 姬

洪 善 哲

論 文 理 學 碩 士 學 位 論 文 提 出

2005 年 6 月



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

洪善哲 理學 碩士學位 論文 認准

審查委員長_____印

委 員_____印

委 員_____印

濟州大學校 大學院

2005 年 6 月

국문초록

본 연구는 국내 생산 현장 및 대학 교육에서 사용되는 어패럴 CAD 시스템 중 Gerber 시스템과 PAD 시스템 2종 시스템에 대해 원형 설계 과정에서 다투와 관련된 기능들의 장·단점 및 문제점을 비교 분석하고 개선되어야 할 사항들을 제시하는 것을 목적으로 하고 있다. 이는 주문생산 시스템과 소비자의 기호, 치수와 체형에 맞는 의류에 관심이 높아지는 현재 시점에서 다양한 디자인 패턴 설계 하는데 있어 사용자의 기술 능력을 충분히 발휘함과 동시에 활성화하는데 영향력이 미치리라 본다.

연구 방법은 제5차 한국인 인체치수조사 사업보고서의 18~29세 평균치를 적용한 이형숙식 기본원형을 각각 시스템에 직접 설계하여 다투기능에 대해 분석하였다. 다투의 기본 변형방식과 변형기능, 다투폭 변화에 따른 원형외곽선의 길이 변화와 다투 길이 변화와 다투폭 조절방식, 다투 자동변형기능의 원형외곽선 연결 능력, 다투 형태구성표를 작성하여 다투 접기에 따른 원형외곽선의 맞음과 다투 시접선 모양의 적합 여부, 그리고 텍 종류별로 설계하는데 있어 장·단점 및 문제점을 비교 분석하였다.

본 연구의 결과를 살펴보면, 첫째, 변형방식에 있어 Gerber 시스템은 회전방식을, PAD 시스템은 회전방식과 절개방식 모두 가능한 설계방식으로 차이를 보이며, 이동, 분배, 합성, 접기, 추가 다투 생성의 변형기능에서 PAD 시스템은 두 개 이상의 다투를 합성하는 기능이 없었고, 그 외의 변형기능에 대해서는 기능 차이만 있었다. 마름모형다투와 사선다투는 PAD 시스템에만 생성 가능하였으며, 오목 볼록한 곡선형 다투는 PAD 시스템에서만 다투 완성 후 곡선메뉴를 이용하여 수정 변형이 가능하였으나 두 시스템 모두 곡선다투 기능의 추가 개발이 필요하다.

둘째, 다투폭 변화에 따른 옆선길이의 변화는 PAD 시스템에서만 변화가 있었고, 다투길이 변화는 Gerber 시스템에서만 나타나 두 시스템 모두 이에 대한 수정 개발이 필요하다. 다투폭 조절 방식은 서로 차이를 보였으나 두 시스템 모두 다투

폭 증감에 따라 패턴을 재수정 해야하는 번거로움이 있어 이에 대한 수정 개발이 시급하다.

셋째, 다트 두변의 길이가 서로 다른 비대칭형 모양에서 다트 자동변형기능의 원형외곽선 연결능력은 두 시스템 모두 자연스럽게 않은 모양으로 나타나 다트의 원형외곽선 연결기능에 대한 개발이 필요하다.

넷째, 다트 개수에 따라 다트 형태구성표를 작성하고, 이를 토대로 다트접기에 의한 원형외곽선의 합당한 형태를 갖는지에 대해 Single-Dart 의 Underarm Dart, Center Front Dart 와 Two-Darts 의 Side and Waist Dart 에서 Gerber 시스템이 부적절한 원형외곽선 형태를 보였는데, 이는 다트포인트 이동 방식이 다트 중심의 연장선상에서의 길이 조절이 아닌 X축으로의 이동에 따른 것으로 PAD 시스템의 경우 다트가 완성된 상태에서 수정이 되므로 다트의 두변의 길이가 항상 같게 이동할 수 있었으나, Gerber 시스템의 경우 오픈다트에서만 다트 수정이 가능하므로 X 축으로 다트포인트가 이동될 때 다트 두변의 길이가 맞지 않아 다시 다트길이와 옆선길이, 원형외곽선의 맞음 여부를 검토해야 하는 번거로움이 있어 이에 대한 기능 수정이 필요로 하며, 다트시접선 모양은 French Dart 에서 위로 접었을 때 Gerber 시스템의 시접선이 잘못된 형태를 보여 이에 대한 기능이 수정이 필요하다.

다섯째, 텍 종류에 따라 설계하는 과정에 있어 PAD 시스템은 한번에 여러 개의 다트로 배분이 가능하였으나 Gerber 시스템은 한번에 여러 개의 다트로 배분하지 못하여 한꺼번에 여러 개의 다트로 분배하는 기능 개발이 시급하며, 텍 중간까지 봉제가 되는 텍 설계 시 PAD 시스템은 Item Information 대화 상자에서 주름길이 설정 후 펀치홀 목록을 적용하여 설계가 가능하였으나 다트 선분이 B.P 으로 향하는 형태가 아닌 수평으로 표현이 되어 이에 대한 기능 수정이 필요하다.

이상과 같이 PAD 시스템과 Gerber 시스템의 원형을 이용한 다트기능에 대한 여러 항목을 통해 장·단점 및 문제점을 비교 분석하였다. 선행연구에서 지적한 내용들 중에 현재까지 버전이 많이 업그레이드 됨에 불구하고 크게 향상된 내용은

없었다. 각 시스템 별로 개선되어야 할 사항을 요약해 보면, Gerber 시스템의 경우 원형외곽선 연결 체크기능과 여러 개의 다트를 동시 분배하는 기능, French 다트 처럼 각이 진 부분에서 조금 떨어진 곳에 다트가 위치해 있을 때 다트 시접선 모양 수정, 오픈다트에서 뿐만 아니라 닫힌 다트에서도 수정 작업이 가능하게 하는 기능, 사선다트와 마름모형 다트 생성기능, 다트의 곡선자동변형 기능 등이 있으며, PAD 시스템의 경우 원형외곽선 연결체크 기능과 다트 합성기능, 다트폭 조절이 원형외곽선의 길이에 영향을 주지 않게 하는 기능, 다트 곡선자동변형 기능 등이 개선되어야 할 부분이다.

따라서 본 연구는 어패럴 CAD 시스템에서 패턴제작에 있어 다트와 관련된 기능의 개선되어야 할 부분들을 제시함으로써 좀 더 편리한 어패럴 CAD 시스템 환경 구축과 사용자로 하여금 기술능력을 충분히 발휘할 수 있도록 하는데 있어 역할을 할 것으로 기대되며, 앞으로의 연구에서는 다트 이외에 다양한 패턴제작기능에 대한 연구와 좀 더 많은 시스템에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.



| | |
|--|------|
| 국문초록..... | i |
| 표 목 차..... | vii |
| 그림 목차..... | viii |
| | |
| I. 서 론..... | 1 |
| 1. 연구의 필요성 및 목적..... | 1 |
| 2. 연구 내용..... | 4 |
| | |
| II. 이론적 배경..... | 5 |
| 1. CAD 시스템의 정의..... | 5 |
| 2. CAD 시스템의 구성..... | 5 |
| 1) 하드웨어(Hardware)..... | 5 |
| 2) 소프트웨어(Software)..... | 7 |
| (1) 패턴메이킹 시스템(Pattern Making System)..... | 7 |
| (2) 그레이딩 시스템(Grading System)..... | 9 |
| (3) 마커제작 시스템(Marker Making System)..... | 10 |
| (4) 3차원 피팅 시뮬레이션 시스템(3D Virtual Fitting Simulation System)..... | 11 |
| 3. 어패럴 CAD 시스템 사용현황..... | 13 |
| 4. 어패럴 CAD 시스템을 이용한 연구..... | 16 |
| 1) 어패럴 CAD 시스템의 자동설계 프로그램 개발 연구..... | 16 |
| 2) 어패럴 CAD 시스템 자동화교육에 관한 연구..... | 17 |

| | |
|--|-----------|
| 3) 어패럴 CAD 시스템의 사용현황에 관한 연구..... | 18 |
| 4) 어패럴 CAD 시스템의 특정기능을 이용한 연구..... | 19 |
| 5) 어패럴 CAD 시스템의 기능 분석 연구..... | 20 |
| III. 연구 방법 및 절차..... | 22 |
| 1. 사용시스템 및 실험패턴..... | 22 |
| 2. 연구 과정..... | 24 |
| 1) Dart Manipulation 기능 분석을 위한 기본원형 제도..... | 24 |
| 2) CAD 시스템 별 Dart Manipulation 기능 분석..... | 25 |
| (1) CAD 시스템 별 다틀 기본 변형방식 및 변형기능 비교 분석...25 | |
| (2) CAD 시스템 별 다틀폭 변화에 따른 원형외곽선 길이 변화 및 다틀폭 조절 방식 분석..... | 27 |
| (3) CAD 시스템 별 다틀자동변형기능의 원형외곽선 연결능력 분석..... | 28 |
| (4) CAD 시스템 별 다틀 형태구성표에 따른 비교 분석..... | 30 |
| (5) CAD 시스템 별 턱(tuck) 기능 비교 분석..... | 31 |
| IV. 연구 결과 및 논의..... | 32 |
| 1. CAD 시스템 별 다틀 기본 변형방식 및 변형기능 비교 분석 결과..... | 33 |
| 2. CAD 시스템 별 다틀폭 변화에 따른 원형외곽선 길이 변화 및 다툄폭 조절방식 분석 결과..... | 37 |
| 3. CAD 시스템 별 다틀자동변형기능의 원형외곽선 연결능력 분석 결과..... | 43 |
| 4. CAD 시스템 별 다틀 형태구성표에 따른 비교 분석 결과..... | 44 |
| 5. CAD 시스템 별 턱(tuck) 기능 비교 분석 결과..... | 51 |

| | |
|----------------------|----|
| V. 결론 및 제언..... | 53 |
| 1. 연구결과 요약 및 결론..... | 53 |
| 2. 연구의 제한점 및 제언..... | 56 |
| 참고문헌..... | 57 |
| ABSTRACT..... | 61 |



| | |
|---|----|
| <표 1> 의류제조공정에서 CAD/CAM 시스템 적용 범위 | 8 |
| <표 2> 어패럴 CAD 시스템의 종류 | 14 |
| <표 3> 연구를 위한 시스템 환경 | 23 |
| <표 4> 제 5 차 한국인 인체치수조사 사업보고서 18~29 세 여자 평균치 | 25 |
| <표 5> 다트 기본 변형방식과 변형기능 | 26 |
| <표 6> 다트 개수에 따른 분류 | 30 |
| <표 7-1> Gerber 시스템 다트 기능 메뉴 | 34 |
| <표 7-2> PAD 시스템 다트 기능 메뉴 | 35 |
| <표 8> 시스템 별 다트 변형기능 비교 분석 결과 | 36 |
| <표 9> 시스템 별 다트폭 변화에 따른 측정 결과 | 37 |
| <표 10> 시스템 별 다트자동변형기능 연결 능력 분석 결과 | 44 |
| <표 11> 다트 형태구성에 따른 다트접기의 형태 적합 여부 결과 | 45 |
| <표 12> 시스템 별 French Dart 접기 형태 결과 | 49 |
| <표 13> 시스템 별 원형 모서리에서의 시접선 모양 | 50 |
| <표 14> 시스템 별 턱 종류에 따른 기능분석 결과 | 52 |

| | |
|---|----|
| <그림 1> CAD 시스템에서 플랫폼패턴과 3 차원 피팅 시뮬레이션 사용..... | 12 |
| <그림 2> 기능 분석을 위한 바디스원형 제도..... | 24 |
| <그림 3-1> 사선다트 | 24 |
| <그림 3-2> 마름모형 다트..... | 24 |
| <그림 3-3> 곡선 다트..... | 24 |
| <그림 4> 다트폭 변화에 따른 분석 방법 | 27 |
| <그림 5> 다트자동변형기능을 이용한 다트접기의 외곽선 연결능력 분석 방법 | 29 |
| <그림 6> 다트 형태 구성 | 30 |
| <그림 7-1> Single-Dart 포인트 설정방법 | 31 |
| <그림 7-2> Two-Darts 포인트 설정방법 | 31 |
| <그림 8> 분석을 위한 턱(tuck) 형태에 따른 패턴 설계방법 | 32 |
| <그림 9-1> 다트폭 변화에 따른 옆선길이 변화 결과 | 38 |
| <그림 9-2> 다트폭 변화에 따른 다트길이 변화 결과 | 39 |
| <그림 10> Gerber 시스템의 다트폭 조절 방식 | 40 |
| <그림 11-1> Gerber 시스템 다트폭 변화 결과 | 41 |
| <그림 11-2> PAD 시스템 다트폭 변화 결과 | 42 |
| <그림 12> 다트자동변형기능의 원형외곽선 연결능력 분석 방법 | 43 |
| <그림 13-1> Single-Dart 형태구성표..... | 46 |
| <그림 13-2> Two-Darts 형태구성표..... | 47 |
| <그림 14> 다트포인트 설정에 따른 이동 방법..... | 48 |

I. 서론

1.

오늘날의 의류산업은 소비자의 요구와 욕구를 만족시킬 수 있는 상품을 개발하여 그들이 원하는 조건으로 공급해야 하는 소비자 중심의 산업이다. 소비자가 유행성과 개성화를 동시에 추구하게 됨으로써 제품의 다양화를 초래하게 되었고, 유행의 지역적 광역성과 시간적 가속성은 상품의 수명을 짧게 하여 상품주기의 단사이클을 초래하였는데 이러한 현상은 생산의 형태를 다품종 소량화로 변모시켰다. 이에 대한 대응책으로 제품생산에 있어서 컴퓨터의 CAD/CAM 시스템의 도입은 수작업에 의한 의류생산에 속도와 정확성의 문제점을 해결시킴으로써 의류제품의 대량생산화 및 원가절감을 가져왔으며 유행주기의 단축화에 따른 생산성과 품질을 향상시키고 있다(김윤희, 2002). 이처럼 의류산업에서의 형태가 기술집약적, 정보집약적 산업으로 변화하는 단계에서 컴퓨터시스템은 상품기획, 생산, 판매에 이르기까지 광범위하게 이용되고 있으며, 특히 의류생산공정에서의 CAD/CAM 시스템 도입은 패턴제작 및 수정, 그레이딩, 마킹, 재단 등의 과정에서 원단절감, 작업의 신속성, 작업공정의 용이함, 자재의 재고 발생예방, 자료보관 및 관리용이, 제품의 표준화 및 품질향상, 인건비절감 등 유무형의 도입효과를 가져왔다(김수현, 송윤자, 1999).

현재 이용되고 있는 어패럴 CAD 시스템은 1990 년대에 들어서서 다품종 소량 생산 체제에 적합한 장비의 개발과 더불어 마이크로다이내믹스(Microdynamics, 미국), 거버(Gerber, 미국), 렉트라(Lectra, 프랑스), 인베스트로니카(Investronica, 스페인), 유카(Yuka, 일본), 가와가미(Kawakami, 일본), 도레이(Toray, 일본), 아사히(Ashai, 일본), 크레스핀(Crispin, 영국), PAD System(Pattern aided design, 캐나다), 옵티텍(OptiTex, 이스라엘), 아시스트(Assyst, 독일) 등이 도입되면서 남

성복은 물론 여성복, 언더웨어, 아동복 등에 이르기까지 광범위하게 사용되고 있으며(최정옥·조진숙, 1995), 국내의 의류 및 봉제 전반의 CAD/CAM 보급실태는 디자인, 봉제 CAD가 도입된 이래 1997년 9월까지 봉제 CAD 1,500여대, 디자인 CAD 800여대 등 모두 2,300여대가 보급되어 있는 것으로 알려지고 있다(어패럴 뉴스, 1997).

그러나 CAD 시스템의 국내 업계의 활용도는 공업용 패턴제작, 그레이딩, 마킹 처리를 주축으로 운영하며 디자인 패턴 제작은 일부에서만 실용화된 상황이다(조영아, 1996; 최정옥, 1993; 한경아, 이정순, 1998; 이경화, 2000). 최정옥(1993)은 각 공정 별로 어패럴 CAD 시스템의 사용여부를 조사한 결과 패턴입력과 그레이딩, 마킹은 CAD 시스템을 사용하는 대부분의 업체가 사용하고 있었지만 패턴제작의 경우 낮은 사용률을 보였고, 한경아(1998)는 국내 어패럴 CAD 시스템 사용 업체를 대상으로 운영실태를 조사한 결과 그레이딩과 마킹은 대부분 사용하고 있었고, 패턴제작은 50%정도만 사용하고 있는 것으로 나타나 패턴제작기능이 다른 공정에 비해 낮은 사용률을 보였으며, 이경화(2000)는 업체별 패턴사를 대상으로 어패럴 CAD 활용 실태 및 그들의 작업내용을 조사한 결과 원형패턴 입력공정은 전체 업체가 사용하고 있었으나 원형 패턴 제도와 1 차 패턴의 제작에서는 CAD 시스템을 별도로 사용하지 않는 것으로 나타났다.

이와 같이 어패럴 CAD 시스템의 사용현황에 있어서 패턴제작기능의 사용이 저조한 것은 첫째, 패턴사가 기능자체에 대한 불만으로 시스템의 속도 면에서는 빠르나 시스템 자체의 소프트웨어가 각 업체의 작업방식에 거의 적용되지 않아 사용률 매우 낮고, 둘째, 본인의 감(感)에 대한 표현 부족으로 수작업에 대한 미련과 컴퓨터 모니터상의 선의 감각적 차이를 극복하기가 힘들고, 셋째, 패턴제작기능을 습득할 시간이 부족하다는 점, 넷째, 기계에 대한 두려움, 다섯째, 수치입력에 대한 적응 부족 등을 들 수 있다(한경아, 이정순, 1998; 김윤희, 2002).

이러한 문제점으로 인해 어패럴 CAD 시스템의 패턴제작기능에 대한 활용도를 높이기 위한 시도가 수년간 여성복, 남성복, 아동복, 한복에 이르기까지 많이 이루어지고 있다(이순원 외 2 인, 1985; 박애란, 1986; 노희숙, 1987; 최영미,

1989; 정명숙, 1986; 이은희, 1991; 이선희, 1990; 권미정, 1989; 조영아, 임용자, 1988; 석은영, 1995; 박성미, 1992; 김여숙, 1990). 그러나 이러한 연구들은 정형화된 디자인에서 치수변화에 따른 결과를 활용기대치로 둔 연구물들이었으며, CAD 시스템 기능에 대한 이해와 활용, 응용을 중점으로 시도된 연구는 주로 그레이딩과 마킹의 기능을 중점으로 시도된 연구로 패턴제작에 있어 CAD 시스템의 기능을 분석한 연구는 현재 미비한 실정이다.

패턴제작과 관련되어 CAD 시스템을 분석한 연구로는 곽연신(1995), 조영아, 김춘식(1996), 박선경(1997), 김효숙, 이소영(2002) 등이 있다. 박선경(1997)은 PAD 시스템을 이용하여 기능에 대한 활용과 장점, 문제점을 제시함으로써, PAD 시스템을 이용한 디자인 패턴설계의 활용방안에 관해 연구하였고, 김효숙, 이소영(2002)은 국산 어패럴 CAD 시스템인 AB(Auto Boutique)의 기능적 특성과 장단점 및 개선점등을 분석하였다. 곽연신(1995)은 거버(Gerber), 마이크로다이나믹스(Microdynamics), 유까(Yuka) 3 가지 시스템을 선택하여 3 종류의 원피스 제작하면서 과정상의 장단점을 비교분석 하였으며, 조영아, 김춘식(1996)은 거버(Gerber), 인베스트로니카(Investronica), 유까(Yuka)의 3 기종을 선택하여 다프트동변형기능의 적용과 문제점을 고찰하였다.

그러나 이러한 어패럴 CAD 시스템의 패턴제작기능이 활발히 연구가 이루어진 1990년대 초, 중반의 컴퓨터 사용환경은 DOS 운영체제에 바탕을 둔 소프트웨어임을 감안해본다면, WINDOW 운영체제가 바탕이 된 시스템에서 어패럴 CAD 시스템의 패턴제작기능을 분석과 CAD 시스템의 업그레이드에 따른 연구는 미비한 실정이다. 본 연구에서는 패턴제작기능과 관련된 선행 연구를 바탕으로 현재 쓰이고 있는 CAD 시스템의 패턴제작기능을 비교 분석하려고 한다.

오늘날 의류업계의 다품종 소량생산 또는 개개인에 맞는 부가가치가 높은 주문생산시스템(easy order system)의 시대로 접어들고, 매스커스터마이제이션(Mass Customization)의 개념이 의류산업에 적용되어 소비자의 기호, 치수와 체형에 맞는 의류에 관심이 높아지는 시점에서 디자인 패턴설계는 더욱 더 중요하게 됨에 따라 패턴제작기능에 대한 중요성은 더 크다 할 수 있겠다. 어패럴 CAD 시

시스템의 전 공정의 스피드와 균일성을 증대시키기 위해서는 시스템의 패턴제작기능 분석을 통한 활용을 증대시키는 방안이 강조되어야 할 것이다.

이에 본 연구는 국내에 보급되어 있는 어패럴 CAD 시스템의 2종 프로그램을 사용하여 패턴제작기능에 있어서 특히, 원형설계과정에서 다트기능들에 대한 장단점 및 문제점을 파악함으로써 CAD 시스템 프로그램이 개선되어야 할 부분을 제시하여 사용자의 기술능력을 CAD 시스템을 통해 충분히 발휘할 수 있도록 함으로써 CAD 시스템의 활성화 도모하고자 하는데 목적이 있다.

2.

본 연구는 국내 어패럴 업계와 대학 및 전문기관에 비교적 많이 보급되어 있는 어패럴 CAD 시스템 2종 프로그램을 선정하고, 기본원형을 이용한 다트를 설계하는 과정에서 두 시스템의 장·단점 및 문제점을 비교 분석하고 개선되어야 할 사항을 제시하였으며, 본 연구의 구체적인 내용은 다음과 같다.

첫째, 국내 생산현장 및 대학교육에서 사용되는 2종의 어패럴 CAD 시스템의 패턴제작과 관련되어 다트의 기본 변형방식과 변형기능을 파악한다.

둘째, CAD 시스템 별로 다트폭 변화에 따른 원형외곽선의 길이변화와 다트길이 변화가 있는지 살펴보고, 두 시스템의 다트폭 조절 방식을 분석한다.

셋째, CAD 시스템 별로 다트자동변형기능의 원형외곽선의 연결능력을 살펴본다.

넷째, 다트개수에 따른 다트 형태구성표를 작성하여 다트 접기에 따른 원형외곽선의 맞음과 다트 시접선 모양이 구조적으로 맞는지 평가한다.

다섯째, 다트가 여러 개로 구성되는 턱 형태를 종류 별로 설계 시 두 CAD 시스템의 장·단점 및 문제점을 파악한다.

II. 이론적 배경

1. CAD

어패럴 CAD 시스템은 산업현장에서의 활용 목적에 따라 FMS(Flexible Manufacture System), QRS(Quick Response System) 등으로 불리며 의류 산업 증진에 주안점을 두고 개발하여 사용되는 산업용 기자재이다(김윤희, 2002). 일반적인 기성복 제조공정에서 컴퓨터를 사용하는 단계는 상품기획에서 머천다이어(Merchandiser)가 사용하는 기본적인 PC 에서부터 봉제 준비공정에서 사용되는 어패럴 CAD 시스템, 봉제 본 공정에서 사용되는 어패럴 CAM 시스템, 소비자와 직접적으로 관계되는 판매시의 POS(Point of Sale)시스템 등 의류 제조 전 공정에서 일반화 되었다(최진희, 1996).

이러한 어패럴 CAD 시스템의 활용범위는 패턴입력(Digitizing), 패턴제작디자인(Design Pattern Making), 공업용 패턴제작(Production Pattern Making), 그레이딩(Grading), 마킹(Marking)에 이르는 단계로 CAM(Computer Aided Manufacturing)의 전 단계까지를 말한다. 또한 컴퓨터의 신속 정확한 설계능력과 방대한 기억능력 및 해석능력을 활용하여 도면의 설계, 수정, 보완, 삭제, 관리 등이 용이하므로, 설계수준의 향상, 기술의 축적, 제품의 표준화를 이루어 기업경영의 효율화 및 합리화를 도모할 수 있다(유희숙, 1992).

2. CAD

1) 하드웨어(Hardware)

어패럴 CAD 시스템의 하드웨어 시스템(Hardware System)은 패턴 입력장치, 중앙처리장치, 기억장치, 출력장치로 구성되어 있고 패턴 입력 장치에는 디지털, 스캐너가 있고 출력장치에는 모니터, 프린터, 플로터, 커터 등으로 분류할 수 있는데 일반적으로 컴퓨터의 시스템을 구성하는 설비와 전자요소, 보드 및 주변기기를 말하는 것으로 명령을 하는 소프트웨어와는 구별된다(조영아, 1996).

패턴 입력장치는 컴퓨터에 형태를 입력하는 수단 즉 패턴과 패턴의 정보를 시스템에 의해 사용될 수 있도록 수치화된 데이터를 바꾸는 작업에 활용되는 장치이며, 입력의 방법에는 디지털라이저(Digitizer)와 스캐너(Scanner)로 이용한 입력방법이 있다.

디지털라이저(Digitizer)는 패턴을 데이터베이스로 보관하기 위해 좌표값 등의 계수형 데이터로 변환하는 작업을 하는 것으로 커뮤니케이션 버튼이 달린 커서와 전자감은장치 테이블(Matrix table)로 구성된다. 패턴을 테이블 위에 고정시키고 십자 선이 그려있는 커서나 스타일러스 펜으로 패턴 윤곽의 각 점을 직선 혹은 곡선으로 어떻게 연결할 것인지에 대한 지시와 함께 너치포인트 및 XY 좌표를 입력시킨다. 키보드는 각 패턴 조각에 스타일 번호와 사이즈를 입력하는데 사용한다. 패턴스캐너는 패턴을 입력시키기 위해 데이터로 변환하는 작업을 하는 것으로 광학적 입력 장치라는 점에서 디지털라이저와 구분된다(박상진, 2000).

디지털라이저를 이용하는 방법은 스캐너에 비해 가격은 저렴하나 입력과정에 있어서 시간이 오래 걸리며 많은 기술과 훈련시간이 요하고 정확성은 운영자가 놓은 커서의 위치에 의해 좌우되기 때문에 오차를 가져올 수 있는 변수가 많고, 반면 스캐너를 이용하는 방법은 Point by Point 방식이 아니기 때문에 정확성이 높고 시간은 절약되나 투자비용이 많이 들고 넓은 작업공간을 필요로 한다.

패턴 입력 시에는 각 CAD System 업체마다 조금씩 차이점이 있으나 패턴의 식서방향이 움직이지 않도록 맞추어 놓고 마우스나 펜을 이용하여 패턴의 외곽선, 내부선, 너치포인트 등 패턴정보를 입력해 나간다. 시스템마다 입력하는 과정을 모니터상에 그림으로 보여주거나 문자로 보여준다. 이러한 입력단계를 마친 후 패턴의 이름, 스타일 이름, 식서방향, 그레이딩 번호, 롤데이블 이름 등을 사용하는

CAD 시스템의 요구방법에 따라 입력한다. 수작업으로 제작한 패턴의 의존도가 높은 우리나라 어패럴 업계에서는 이 부분에 대한 활용도가 높은 실정이다(서은숙, 2003).

중앙처리장치(CPU)는 연산장치와 제어장치, 주기억장치로 구성되는 컴퓨터 내부의 처리, 저장 및 제어회로이다. 중앙처리장치내의 하드웨어는 기능별로 보면 기억, 연산, 제어, 전달 기능을 가진 요소들로 나눌 수 있다. 기억장치는 CPU 에 의해 시행될 프로그램이 저장되는 곳으로 주기억장치와 보조기억장치로 분류된다. 주기억장치는 CPU 와 직접 연결된 기억장치로 CPU 에 의해 현재 사용되는 정보가 저장되어 있다. 출력장치는 프로그램 수행결과나 기억내용을 출력시키는 장치이며 원하는 출력형태에 따라 모니터, 프린터, 플로터, 커터 등이 있다(박상진, 2000).

2) 소프트웨어(Software)



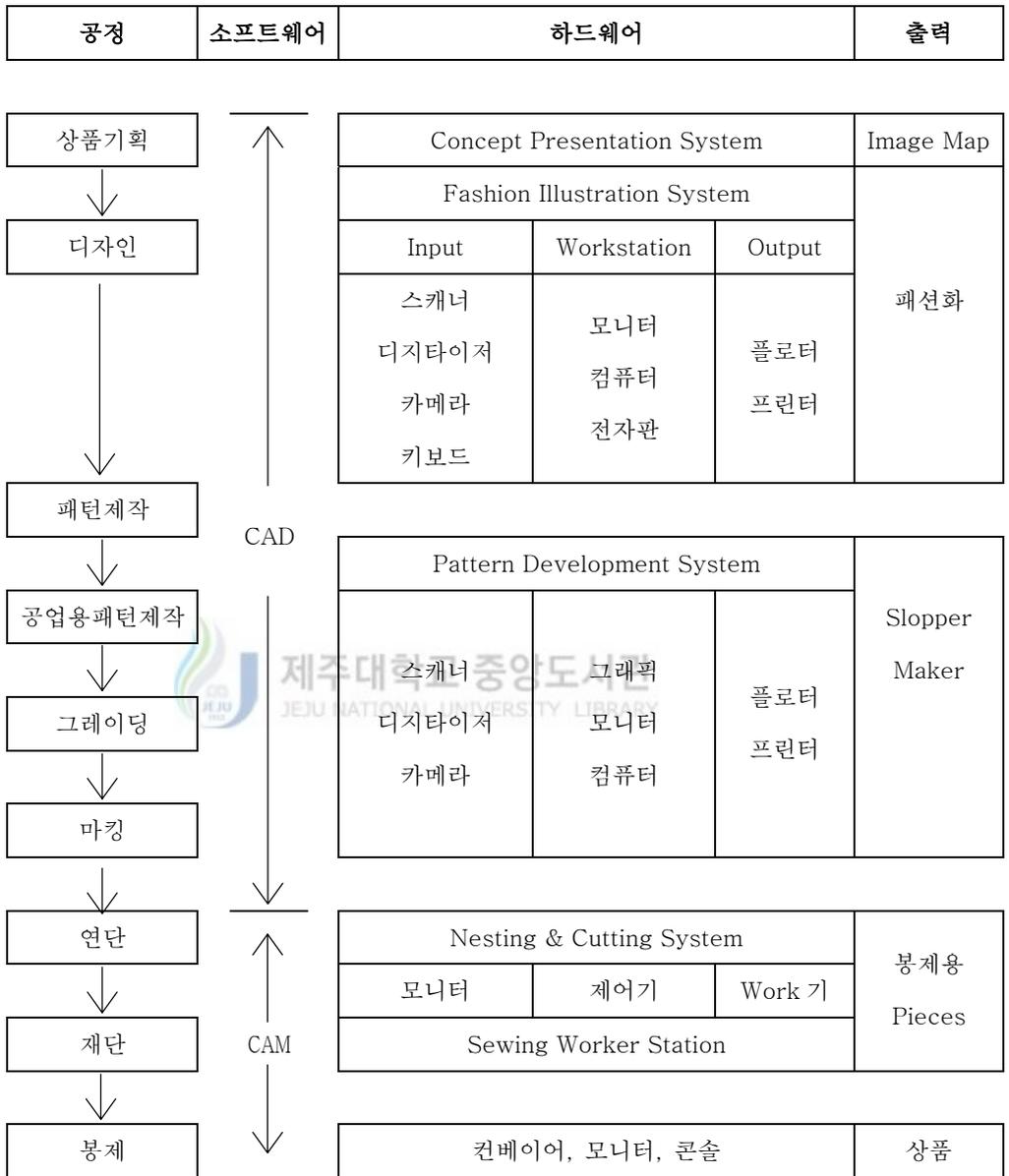
어패럴 CAD 시스템의 소프트웨어(Software) 기능은 크게 패턴메이킹, 그레이딩, 마킹 기능과 3차원 가상 피팅 시뮬레이션 (3D virtual fitting simulation) 기능으로 나눌 수 있다.

(1) 패턴메이킹 시스템(Pattern Making System)

일반적으로 패턴제작은 원형패턴제작, 디자인 패턴제작, 공업용 패턴제작 그레이딩 순으로 이루어진다. 그러나 각 업체의 어패럴 CAD 시스템 성능 및 그 선호도 여하에 따라 CAD 를 적용시키는 범위 및 단계가 다르다. 그 이유는 각 업체의 관리자들이 종래의 수작업 방식과 맞는 시스템을 채택하여 무리 없는 작업을 진행하고자 하기 때문이다(조영아, 1996).

어패럴 CAD 시스템을 이용한 작업은 기본 원형부터 제작하여 디자인에 맞도록 수정하고 이를 공업용 패턴으로 완성하는 방식, 기존에 저장된 중간 단계의 패

<표 1> 의류제조공정에서 CAD/CAM 시스템 적용 범위



(자료: 구인숙. 어패럴 오토캐드. 수학사. 1997. p15.)

턴 중 유사 패턴 데이터를 불러내어 디자인에 따라 패턴 제작하는 방식, 수작업으로 완성패턴을 제작하여 입력하고 난 후 입력 시 잘못된 부분이나 디테일 정도를 수정 또는 보완하여 완성패턴을 제작하는 방식의 세가지 방식이 있으나 첫 번째 방식은 거의 사용되지 못하고 있다(김윤희, 2002).

CAD 시스템을 이용하여 기본원형부터 제작하는 방식은 크게 대화방식과 자동방식으로 분류된다. 대화방식은 모니터와 같은 그래픽 디스플레이상에서 사용자가 시스템이 제공하는 기능을 통해 직접 패턴을 제도하거나 이미 입력된 패턴을 불러오기를 통해 이를 수정, 보완하여 사용하는 방법으로 현재 대부분의 어패럴 업계에서는 직접제작방식을 대부분 사용하여 패턴을 제작하고 있다. 자동방식은 패턴제작에 필요한 데이터를 입력시키면 CAD 시스템 내의 패턴제작 프로그램에 의해 자동적으로 패턴이 제작되는 방식으로 패턴에 대한 많은 지식이 필요 없고, 적은 시간 내에 제작이 가능하여 업체들의 기대를 모았지만 CAD 시스템에 입력된 데이터가 각 업체들과 동일할 경우에만 가능하고 패턴 제작의 형태가 다를 경우 많은 수정이 요구되므로 패턴 제작자들의 만족을 얻지 못해 거의 사용되지 않고 있다(서은숙, 2003).

(2) 그레이딩 시스템(Grading System)

패턴 그레이딩(Pattern Grading)은 대량생산과정의 첫 단계로, 기본이 되는 사이즈의 패턴을 기준으로 보다 큰 사이즈 혹은 작은 사이즈의 패턴으로 확대, 축소하여 각 사이즈 별로 전개하는 기법을 말한다 컴퓨터에 의한 그레이딩 방법은 쉬프트(Shift)방식, 네스티드(Nested)방식, 모형내장방식이 있으며, 쉬프트방식의 대한 보완으로 연직선(Perpendicular)방식, 절개배분(Split)방식, 비례(Proportional) 방식 등이 있다.

쉬프트(Shift) 방식 혹은 X, Y 델타(Delta)방식은 사용자가 미리 그레이딩 중점값을 계산하여 룰테이블(Rule table)을 만들고 이를 데이터베이스에 등록하여 진행시키는 가장 일반적인 방식으로 업체에서 가장 많이 사용되고 있다. 네스티드(Nested)방식은 디지털링 테이블 위에서 직접 그레이딩이 된 패턴의 포인트를

각각 입력시키는 방법으로, 가장 작은 사이즈와 가장 큰 사이즈의 패턴을 디지털화 한 후, 이 사이를 지정한 값만큼 등분하여 그레이딩 시키는 방법이다. 모형 내장방식은 그레이딩 증감 계산식과 방향이 미리 내장된 인체모형 내장 방식에 따라 자동 그레이딩 되는 방법이다.

쉬프트(Shift) 방식의 보완으로 연직선(Perpendicular)방식은 하나나 둘 이상의 점들이 현재의 선 상에서 평행한 거리만큼 일정 분량 이동되는 방법으로 이는 좌표 값이 확실치 않은 어깨솔기 같은 부분에 적용된다. 비례(Proportional)방식은 패턴내부에 절개선이 있는 경우처럼 어느 점의 그레이딩 값을 모르고 주위의 나머지 두 개 점의 그레이딩 값을 알 때 모르는 점의 값이 비례적으로 산출되어 그레이딩 되는 방법이다. 절개배분(Split)방식은 패턴내부의 적정위치에 절개선을 지정하고 일정량의 증감 량을 주면 그레이딩 되는 방법이다(임자영, 1996).

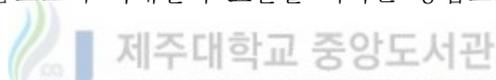
모형내장방식은 그레이딩 룰 값을 작성하는 수고 없이 시스템에 내장되어 있는 그레이딩 방법에 의해 그레이딩 할 수 있는 편리성이 있다. 이에 반해 쉬프트 방식은 사이즈 표가 변경되거나 디자인과 실루엣의 차이에 따라 형상이 틀려져 패턴마다 그레이딩 쉬프트 양을 다시 계산하여야 하므로 디자인 변경 등의 대응이 늦어지는 경향이 있다(이인영, 2002).

(3) 마커제작 시스템(Marker Making System)

마커제작(Marker Making)은 그레이딩 된 패턴을 원단의 폭, 식서방향, 원단의 결 방향, 사이즈의 배열, 무늬 등을 고려하여 최소의 원단 손실이 되도록 패턴을 배치하는 것을 말한다. 재단의 각 공정에는 가능한 한 자재 소모를 최소화한다는 것을 전제로 하여야 하는데 이러한 문제에 가장 변수로 작용하는 것이 바로 이 공정이다(조운경, 1994). 이때 마커효율은 원단의 손실률을 나타내는데, 90%효율이란 10%만이 낭비된다는 뜻으로 80~90%의 마커제작은 경제적인 마커제작이라 할 수 있다.

현재 사용되고 있는 컴퓨터 마커제작 방식에는 크게 세 가지로 나누어 볼 수 있는데 첫째, 대화마킹 시스템으로 그레이딩 된 패턴을 한 개씩 수작업과 같은 방

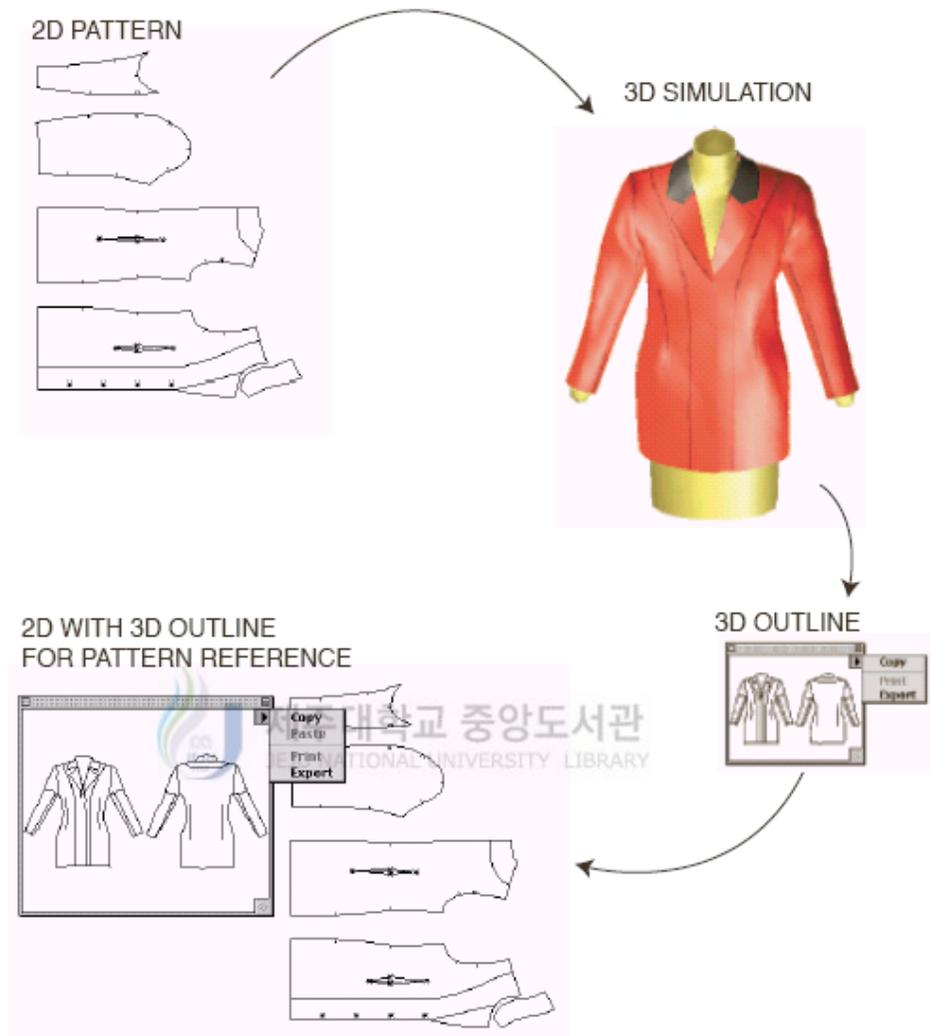
법으로 원하는 위치를 지정하여 패턴을 효율적으로 배치하는 방법이다. 이 방식은 마커의 효율 면에서 자동마커보다 많은 이점을 가지고 있지만 자동마커에 비해 시간이 많이 드는 단점이 있다. 이 경우 원단의 특성과 패턴을 많이 알아야 유리하며, 원단이 체크무늬나 원단의 결이 일반적인 것과 다를 때는 이와 같은 방법으로 마커제작을 한다. 한편 패턴의 개수가 많은 경우 일일이 패턴을 배열해야 하는 불편함과 잘못하면 누락하는 패턴이 생기기 쉽다(서은숙, 2003). 둘째, 사례마킹 방식으로 미리 작성된 마커 방법을 컴퓨터에 입력한 후 유사한 조건을 마킹 할 때 이 조건을 근거로 컴퓨터가 자동으로 패턴을 배치하는 방법이다. 셋째, 자동마커 방식이 있는데 이는 원단 폭, 경사의 일치 등 마킹 조건을 입력하면 컴퓨터가 자동으로 패턴을 배치하는 방식으로 저가의 제품을 생산하는 경우와 패턴의 개수가 많은 경우 누락이 없고, 작업시간을 단축할 수 있는 장점이 있다. 실제적으로 어패럴 업계에서는 먼저 자동마커를 이용하여 전체적인 배치를 하고 이를 다시 수정하여 재배치함으로써 최대한의 효율을 꾀하는 방법으로 진행하는 곳이 많다.



(4) 3 차원 가상 피팅 시뮬레이션 시스템(3D Virtual Fitting Simulation System)

3D 시스템은 입체바디(body)에 2 차원적 패턴을 3 차원 그래픽 시뮬레이션에 의해 화면상에서 입체적으로 착용상태를 확인하고 수정할 수 있는 3 차원적 CAD 시스템이다(조영아, 1996). 실제 실물을 만들어 보기 전에 2 차원의 패턴상으로는 알아낼 수 없었던 실루엣의 차이점, 여유분, 주머니나 프릴 등의 디테일의 위치와 크기와 칼라 모양 등의 패턴상의 부분들을 간접적으로 알 수 있을 뿐만 아니라 소재, 색상 등의 정보를 입력하는 과정을 통해 착용시 착장 느낌과 매무새까지 볼 수 있는 장점을 가지고 있다.

그러나 모델의 움직임에 맞게 다양한 의상의 움직임을 자동으로 생성할 수 없는 없으며, 색상, 소재 등의 시뮬레이션을 위해서는 많은 수작업을 통해서만 가능하다는 것이 현 기술의 한계이며 극복할 과제이다(김윤희, 2002).



자료: PAD System User Guide New Feature 4.0

<그림 1> CAD 시스템에서 플랫패턴과 3차원 피팅 시뮬레이션 사용

3. CAD

어패럴 CAD 시스템은 80년대 초반 대우에서 미국의 거버(Gerber)사 장비를 도입함으로써 CAD/CAM의 시장을 열었으며 그 이후 프랑스의 렉트라(Lectra), 스페인의 인베스트로니카(Investronica) 등의 장비가 국내에 도입되었다. 어패럴 CAD/CAM 시스템의 보급실태는 89년 83업체, 91년 130업체, 93년 223업체, 95년 340업체, 96년 430업체(최진희, 1996; 조영아, 1996)로 지속적인 증가 추세를 보이고 있으며 특히 90년대 들어서는 보다 다품종 소량생산체제에 적합한 장비 개발과 더불어 일본의 유카(Yuka), 아사히(Asahi), 캐나다의 PAD 시스템이 도입되면서 현재 1천 5백여 대의 장비가 운영 중인 것으로 알려지고 있다(어패럴뉴스, 1997).

현재 국내에 사용되고 있는 어패럴 CAD/CAM 시스템은 <표 2>와 같이 미국의 거버(Gerber), 마이크로다이나믹스(Microdynamics), 스페인의 인베스트로니카(Investronica), 일본의 유카(Yuka), 아사히(Asahi), 도레이(Toray), 가와가미(Kawakami), 시마세키(Simasaiki), 영국의 크레스핀(Crispin), 캐나다의 PAD(Pattern aided design), 프랑스의 렉트라(Lectra), 이스라엘의 옵티텍스(Optitex) 독일의 아시스트(Assyst) 등의 기종이다(김혜경, 조은정, 2004).

미국의 거버(Gerber)시스템은 1980년 우리나라에 가장 먼저 도입되어 패턴 제작보다는 그레이딩과 마킹을 위주로 CAM과 연결하여 생산가공분야에 치중하였으나 최근에는 컴퓨터에 의한 패턴제작에서도 지속적인 연구를 하여 공장자동화를 위한 총체적 기술로 접근하고 있다.

일본의 유카(Yuka) 시스템의 개발이 국내에 도입된 다른 시스템과 가장 다른 큰 특징은 엔지니어인 프로그래머가 개발한 것이 아니라, 실무에 능한 패턴사가 직접 자신의 경험을 바탕으로 수작업을 하면서 느낀 컴퓨터를 이용한 자동화의 필요성을 인식하고서 개발하였다. 또한 기존의 다른 시스템이 패턴입력, 그레이딩과 마커제작을 위주로 사용되는 반면, 일본의 유카(Yuka) 시스템은 숙련된 수작업 패

<표 2> 어패럴 CAD 시스템의 종류

| 어패럴 CAD 시스템 종류 | |
|----------------|---|
| 일본 | 유까(Yuka), 가와가미(Kawakami), 도레이(Toray), 아사히(Ashai), 시마세키(Simasaiki) |
| 미국 | 마이크로다이나믹스(Microdynamics), 거버(Gerber) |
| 스페인 | 인베스트로니카(Investronica) |
| 프랑스 | 렉트라(Lectra) |
| 캐나다 | PAD |
| 영국 | 크리스핀(Crispin) |
| 이스라엘 | 옵티텍스(Optitex) |
| 독일 | 아시스트(Assyst) |

턴사들의 작업방식을 분석하여 데이터베이스를 만들어 컴퓨터로 작업이 가능하도록 하였다. 과거의 대부분의 업체에서 CAD 시스템을 그레이딩과 마킹 위주로 사용했던 이유는 패턴사들이 새로운 변화에 적응할 시간과 노력부족의 원인도 있었으나 활용성이 높은 패턴제작기능이 없었던 것도 큰 이유 중 하나이다. 이러한 여건 속에 도입된 유까(Yuka) 시스템은 최근 업체와 학교에서 사용이 증대하고 있는 추세이다. 그러나 아직 CAM 과의 연결 등 컴퓨터에 의한 총체적인 생산관리(CIM)체제 구축에 대한 지속적인 연구와 노력이 뒷받침되어야 할 것이다(조영아, 1996). 그러나 최근에는 패턴설계에 대한 기능이 강화되고 있는 실정이다.

PAD(Pattern aided design) 시스템은 캐나다의 PAD System Pattern Technology 사에서 개발한 시스템으로 패턴디자인, 그레이딩, 마킹 기능이 통합되어 있다. 이는 패턴 설계 후 수정이 손쉽고 디자인을 변화시킬 때 신속하게 교정할 수 있는 장점을 지니고 있다(박선경, 1997). 작업은 계획된 디자인을 보면서 샘플, 세트 피스(set piece) 그레이딩을 거쳐 공업용 패턴을 제작하고 마킹의 작업을

거쳐 봉제 직전 단계에 이른다. 그러나 수작업의 숙련도에 따라 결과가 다르게 나타나기 때문에 수작업에 대한 충분한 이해와 컴퓨터에 대한 일반적인 사전지식이 뒷받침되어야 한다(조영아, 1996).

인베스트로니카(Investronica)는 스페인에서 개발되어 의류생산에 이용되고 있고 디지털이징을 통한 기존의 패턴 입력이 가능하며, PGS 라는 프로그램을 통하여 새로운 패턴 설계와 그레이딩을 수행하며 마킹 기능이 있다. 인베스트로니카의 마킹 기능은 고급맞춤복과 달리 기성복을 위한 과정으로서 원단 위에 여러 장의 패턴을 동시에 배치하여 마름질하는 것과 같은 효과를 가져오므로 원단의 손실 양을 줄일 수 있고 정확한 올 방향을 확인할 수 있어 마름질을 신속 정확하고 경제적으로 수행할 수 있는 장점이 있다.

프랑스의 렉트라(Lectra)는 공장 자동화의 대명사인 e-manufacturing 을 근간으로 해서 각 협력사와의 온라인 서비스를 통해 작업을 하도록 되어 있고 패턴의 디지털이징과 샘플용 패턴 출력과 커팅하여 협력업체와 해외공장에 전송할 수 있도록 하고 있다 (최미성 외 2인, 2004).

어패럴 CAD/CAM 시스템의 보유기종 현황은 대학에서는 주로 유카(Yuka) 시스템, 거버(Gerber) 시스템, PAD(Pattern aided design) 시스템이 많이 보급되어 있다(김수현, 1998; 한경희, 1998). 캐나다의 PAD 시스템은 실제 국내 의류업체의 보급률이 낮아 사용하고 있는 업체수가 극히 적은 비해 학계에는 거버(Gerber) 시스템과 함께 가장 많이 보급되어 있어(이정순, 한경희, 2002) 학계와 업체간의 차이를 보이고 있다.

어패럴 CAD 시스템이 의류 제조 공정에서 적용되는 범위는 봉제 준비 공정 중 디자인 패턴제작과 공업용 패턴제작, 그레이딩, 마킹처리를 주축으로 운영하며 디자인 패턴제작은 일부에서만 실용화 된 상황이다(조영아, 1996).

의류산업의 컴퓨터 도입은 직물디자인에서 의류디자인, 패턴, 봉제공정의 자동화, 유통단계의 판매에 이르기까지 모든 단계에서 이루어지고 있어 그 활용분야가 다양하다. 최근 일본에서 큰 관심을 가지고 있는 디자인 교육에 있어서도 3 차원 착상 시뮬레이션 및 수많은 디자인을 조합하여 보다 독창적이고 개성적인 디자

인 전개를 용이하게 하기 위해서 CAD 의 활용범위가 점차 증가하고 있다(김수현, 송윤자, 1999).

의류산업에 쓰이는 CAD 시스템은 용도별로 크게 디자인 CAD, 패턴 CAD 시스템으로 나눌 수 있다. 디자인 CAD 는 제품기획, 직물디자인 단계에서 디자인 과정에 사용되어 드로잉 펜으로 직접 디자인 하거나 수작업 된 것을 스캐너로 읽어 수정, 직접 디자인 한 것을 프린트하여 실제 견본을 만들지 않고 실제와 같은 색, 스타일, 코디네이트, 직물디자인의 변화를 통해 상품개발시간을 단축하여주고 작업의 효율성을 높여준다(김용주, 1993).

패턴 CAD 는 기본패턴제작, 패턴입력이나 샘플패턴제작, 공업용패턴제작, 그레이딩, 마커제작의 공정에 이용된다. 어패럴 CAD 시스템의 도입효과는 원단절감, 작업의 신속성, 작업공정의 용이함, 자재의 재고 발생예방, 자료보관 및 관리용이, 제품의 표준화 및 품질향상, 인건비절감 등 유무형의 도입효과를 지닌다(김수현, 송윤자, 1999).



4. CAD

어패럴 CAD 에 관한 기존연구들을 살펴보면, 자동설계 프로그램 개발연구, 어패럴 CAD 시스템 자동화교육, 어패럴 CAD 시스템 사용현황에 관한 연구, 어패럴 CAD 시스템 별 기능성 비교연구, 어패럴 CAD 시스템 특정기능을 이용한 연구 등으로 분류될 수 있다.

1) 어패럴 CAD 시스템의 자동설계 프로그램 개발 연구

어패럴 CAD 시스템에 대한 연구는 자동설계 프로그램 개발을 시도한 연구로부터 선행되었으며 원형제작에서부터 그레이딩, 마커제작 프로그램에 이르기까지

다양한 연구가 이루어졌다(박정숙, 1990; 염영란, 1991; 김민균, 1990).

원형 자동제도 프로그램 개발한 연구들은 컴퓨터에 의한 의복원형제도의 기초 연구로서, 주로 곡선부분을 수식화하는데 중점을 두고 개발되었으며, 여성복에서 부터 남성복, 한복에 이르기까지 다양한 아이템을 두고 연구되었다(이순원 외 2인, 1985; 박애란, 1986; 노희숙, 1987; 최영미, 1989; 정명숙, 1986; 이은희, 1991; 이선희, 1990; 권미정, 1989; 조영아, 임용자, 1988; 석은영, 1995; 박성미, 1992; 김여숙, 1990).

2) 어패럴 CAD 시스템 자동화교육에 관한 연구

어패럴 CAD 시스템 자동화교육에 관한 연구로는 조진숙(1992), 신상무(1994), 김수현(1999), 이정순, 한정희(2002), 최미성 외 2인(2004), 이윤정(2004) 연구가 있다.

조진숙(1992)은 의류생산 자동화의 개념 및 현황을 정리하고 실무를 담당하게 될 학생들의 능동적 대처를 돕기 위한 교육내용을 제안하였으며, 김수현(1999)은 국내 의류학분야 학과의 어패럴 CAD 교육현황을 조사하고 어패럴 CAD 교육의 문제점을 분석하여 실제 의류산업체에서 전문적으로 활용할 수 있는 능력을 키우는 방향의 교육방법에 대해 제시하였고, 이정순, 한정희(2002)는 어패럴 CAD 시스템으로 수업을 진행하고 있는 32 개 대학을 대상으로 어패럴 CAD 시스템의 보급현황과 CAD 교육의 특징 및 CAD 교육현황을 조사 분석하였고, 최미성 외 2인(2004)은 패턴 CAD 교육을 받은 경험이 있는 22 세~24 세 사이의 의류 전공학생을 대상으로 설문지를 통하여 학생들의 패턴 CAD 교육에 대한 인지도를 조사하였으며 패턴 CAD 교육에서 개선되어야 할 부분이나 문제점등을 파악하였는데 PAD, 렉트라(Lectra), 인베스트로니카(Investronica) 3 가지의 시스템 별로 흥미단계, 참여 정도, 교육방법, 졸업 후 진로에 대한 인지도를 조사 분석하였다. 이들 연구들은 현재 대학에서의 CAD 교육의 문제점을 지적하고, 의류산업체에서 전문적으로 활용될 수 있는 CAD 교육방법과 개선되어야 할 부분에 대한 내용들을 제시하고

있다.

한편, 이윤정(2004)은 한국, 일본, 미국, 독일의 CAD 교과목 담당교수 대상의 설문조사를 통해 CAD 교육 관련 교육조건(교수, 교육환경, 교육목표와 내용), 교육방법, 교육성과에 대해 비교하였다. 그 결과 한국의 CAD 교육은 미국과 일본에 비해 교수들의 CAD 강의 경험, 산업체 교류 수준, CAD에 대한 중요성 인식 등이 낮고, 열악한 교육환경은 컴퓨터능력 및 실무문제해결능력 그리고 CAD에 대한 긍정적 인식 및 자신감 등의 향상도가 미국과 독일에 비해 낮은 것으로 나타나 한국의 CAD 교육을 개선시키기 위해서는 CAD 교과목에 대한 중요성 인식 제고, 강의 경험 및 산업체 교류 확대 등이 요구와 학교당국의 학생 수 조절 및 하드웨어 및 소프트웨어지원, 그리고 교과목 개편 등이 요망되며, CAD 수업목표가 실무중심의 문제해결능력을 강조하고 문제 및 학생중심의 수업을 추진할 필요성을 제시하여 현재 한국의 CAD 교육의 문제점과 개선점을 산업체와 학계의 차이에서 찾았던 지금까지의 연구와는 달리 외국의 교육현황과 비교를 통해 제시하였다.

3) 어패럴 CAD 시스템의 사용현황에 관한 연구

의류산업에서 CAD 시스템 사용현황에 대한 연구는 황정동(1991), 최정옥(1993), 한경아, 이정순(1998), 이경화(2000)의 연구를 들 수 있다.

최정옥(1993)은 각 공정 별로 어패럴 CAD 시스템의 사용여부를 조사한 결과 패턴입력과 그레이딩, 마킹은 CAD 시스템을 사용하는 대부분의 업체가 사용하고 있었지만 패턴제작의 경우 낮은 사용률을 보였고, 한경아, 이정순(1998)은 국내 어패럴 CAD 시스템 사용업체를 대상으로 운영실태를 조사한 결과 시스템 사용업체의 도입효과는 직접적으로는 작업의 신속성, 간접적으로는 업무수준 및 신뢰도 향상이 제일 높게 나타났으며, 패턴제작기능의 활용실태에서는 그레이딩과 마킹은 대부분 사용하고 있었고, 패턴제작은 50%정도만 사용하고 있는 것으로 나타나 패턴제작기능이 다른 공정에 비해 사용률이 낮다고 하였다.

이경화(2000)는 업체별 패턴사를 대상으로 어패럴 CAD 활용 실태 및 그들의

작업내용을 조사한 결과 원형패턴 입력공정은 전체 업체가 사용하고 있었으나 원형 패턴 제도와 1 차 패턴의 제작에서는 CAD 시스템을 별도로 사용하지 않는 것으로 나타났으며, 그레이딩과 마킹공정에서는 모든 업체가 사용하는 것으로 나타났다. 패턴사의 업무내용 조사에서는 “그레이딩 된 공업용 패턴의 호출 및 원단 정보 입력”, “그레이딩 된 공업용 패턴을 원단에 배치”하는 업무가 가장 높은 작업빈도를 보인 반면 “샘플 원형 패턴제도”, “1 차 패턴의 출력 및 재단”, “1 차 패턴제작”이 가장 낮은 작업빈도를 보인다고 하였다.

4) 어패럴 CAD 시스템의 특정기능을 이용한 연구

어패럴 CAD 시스템의 특정기능을 이용한 연구는 CAD 시스템을 선택하여 패턴제작 및 그레이딩/마커제작을 통해 기능성에 대한 활용가능성과 장단점을 연구한 것으로 신혜원(1992), 남윤자 외 2 인(1994), 김애린, 유희숙(1995), 박선경(1997), 황영미, 이정란(2003), 저은숙(2003), 김혜경, 조은정(2004), 전영신(2004) 등의 연구를 들 수 있다.

남윤자 외 2 인(1994)은 착의실험을 통해 완성된 패턴을 기본블록으로 하여 수작업으로 자켓블록으로 확장, 디지털이징하여 테일러드 자켓으로 설계한 후, 그레이딩·마킹을 하여 효율성, 정확성, 활용가능성을 강조하였고, 김애린, 유희숙(1995)은 거버(Gerber)의 AM 300 CAD 시스템을 이용하여 15 종의 스커트 패턴 제작과정에 있어서 입력과정의 오차, 기본패턴이 심하게 변형되는 부분에 있어서 그레이딩의 문제점을 제시하였다.

이처럼 기존의 어패럴 CAD 시스템에 대한 연구에서는 수작업에 의한 기본패턴을 디지털이징 한 후 디자인패턴을 설계하기 때문에 입력과정에 있어서 오차가 발생하게 되어(김효숙, 이소영, 2000) 박선경(1997)은 PAD 시스템을 선택하여 원형 및 디자인 패턴을 설계과정과 Sample Module 제작과정을 통해 CAD 시스템의 프로그램 활용상에 문제점을 고찰하는 연구에서 원형을 시스템상에서 직접 제작하였다. 문제점으로는 다투변형이 기존에 있던 분량을 다른 곳의 다투에 합류시키는

기능이 되지 않는 점, 개더링을 잡기 위해 위치 점을 선정할 때 공간에 있는 점은 인식이 되지 않는 점과 Sample Module 에서 다트를 만들어서 턱(tuck)을 만들 경우 다트의 모양대로 시작점에서 pivot 점으로 향하여 좁아지는 턱(tuck)의 경우 인식이 안되므로 턱(tuck)형태가 수평선이 되도록 조정해주어야 하는 점 등을 지적하였고 장점으로는 다양한 형태의 개더링과 주름을 위한 여유분을 만드는 작업이 빠르게 진행되는 것과 곡선의 기울기, 주름의 모양 등을 자유롭게 조정할 수 있고 각도측정이 가능한 것으로 나타났다.

김혜경, 조은정(2004)은 유카(Yuka) 시스템을 이용하여 원피스를 드레스를 대상으로 앞 안단과 뒤 중심의 처리방법, 칼라의 배치 방향 등 세 종류의 변인을 두어 마킹의 효율성을 분석하였다.

서은숙(2003)은 5 종류의 스커트를 각각 수작업과 Yuka 시스템을 이용하여 패턴제작 및 마킹 해 봄으로써 CAD 의 기능적 특성과 장단점을 고찰하였는데 그 결과 형태의 주름이나 다트의 이동, 기본원형을 변형하거나 전개하는 경우, 그레이딩에 있어서 편차를 복사해서 사용함으로써 작업시간을 절약할 수 있다는 점, 많은 패턴을 데이터베이스화하여 다양한 디자인의 패턴을 제작과 재 수정이 편리하다는 점, 마커의 경우 로스율(loss rate)도 가장 효율적으로 낮출 수 있는 장점이 있고, 문제점으로는 곡선처리에 있어 수작업만큼 자연스러운 곡선을 얻기가 어렵다는 점, 화면상과 플로터에서 보는 것과의 약간의 차이가 있음을 지적하였다.

전영신(2004)은 연령과 체형을 고려한 세분화된 영유아동 수영복 원형제작에 대해 연구를 한 결과 세분화된 패턴제작에 있어 CAD 시스템의 활용은 작업의 효율성을 높인다고 하였다.

5) 어패럴 CAD 시스템의 기능 분석 연구

CAD/CAM 시스템 기능에 대한 연구는 시스템 별 기능 비교 분석연구(곽연신, 1995; 조영아, 김춘식, 1996; 최진희, 1996; 조진숙, 최진희, 1997; 임자영, 1996)와 한가지 시스템에 대한 분석 연구(김효숙, 이소영, 2000)가 있다.

곽연신(1995)은 거버(Gerber), 마이크로다이나믹스(Microdynamics), 유까(Yuka) 3 가지 시스템을 선택하여 3 종류의 원피스 제작하면서 과정상의 장단점을 비교분석 하였고, 조영아, 김춘식은 거버(Gerber), 인베스트로니카(Investronica), 유까(Yuka)의 3 기종을 선택하여 다투 자동 변형 기능의 적용과 문제점을 고찰하였으며, 임자영(1996)은 돌만슬리브 블라우스를 선택하여 유까(Yuka)의 절개배분(split) 그레이딩 방식과 거버(Gerber)사의 쉬프트(shift) 그레이딩 방식을 수작업 그레이딩과 비교 분석하였다. 그 결과 증감량 계산하는 방법에 있어서는 거버(Gerber)사의 쉬프트(shift)방식이 수작업에 의한 방법과 비슷한 Grading point 에서 증감량을 설정하는 방식이기 때문에 기존의 패턴사가 쉽게 이해하고 활용할 수 있었고, 유까(Yuka)는 절개배분(split)방식이어서 쉽게 사용할 수 없다고 하였다. 절개배분(split)방식이 쉬프트(shift)방식보다 치수변화가 좀 더 나타났는데, 등길이, 목둘레, 어깨넓이, 소매길이, 밑소매 길이에서 차이를 나타냈고 패턴의 형태에서 전체적으로 밑소매선과 소매통에서 변화가 있다고 하였다.

김효숙, 이소영(2000)은 국내에서 개발된 어패럴 CAD 프로그램인 AB(Auto Boutique)의 기능적 특성, 장단점 및 개선점 등을 분석하였다. 그 결과 AB 아카데미는 명령어와 아이콘 기능이 동시 사용이 가능하기에 초보자와 숙련자 모두 신속한 작업을 할 수 있게 하였고, 새로운 dot 와 line 을 만들 때마다 고유의 변하지 않는 번호가 지정되므로 패턴제작과정을 익히는 학습용으로도 적합하다고 하였다. 단점으로는 번호의 겹쳐짐 현상과 교차로 인해 새로운 dot 나 line 번호의 미생성 기능 등의 보완점을 지적하였다.

이상과 같이 선행연구에서 CAD 시스템의 기능을 분석한 연구는 많이 이루어졌으나 패턴제작기능을 중점적으로 다룬 연구는 미비한 실정으로 본 연구에서는 CAD 시스템의 패턴제작기능에 있어 다투를 설계하는 데 있어 두 시스템을 비교 평가함으로써 장·단점과 문제점을 파악하여 개선점을 제시 하고자 한다.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

본 연구에서는 2 종의 어패럴 CAD 시스템을 선정하고, 기본원형을 이용하여 다트를 설계하는 과정에서 여러 항목에 대해 두 시스템의 장·단점 및 문제점을 비교 분석하고 개선점을 제시하였다.

특히, 다트는 여성복 패턴 설계하는 데 있어 인체에 맞춰 입체화시키는 기능적인 역할을 하면서 장식적인 효과를 겸할 수 있는 중요한 요소이므로 다트기능에 대해 중점적으로 살펴봄으로써 두 시스템의 차이와 장·단점 및 문제점을 비교분석 하였다.

1.



본 연구에서는 패턴제작기능의 분석을 위한 시스템으로 국내 어패럴 업계와 대학 및 전문기관에 비교적 많이 보급되어 있는 2 개사의 CAD 시스템으로 하였다. 미국의 Gerber Technology 의 PDS/Silhouette2000 release 2.0.9 와 캐나다의 PAD System Technologies 의 PAD System 의 Master Pattern Design v4.0 이 패턴제작기능의 비교를 위한 기종으로 선정하였다.

PAD 시스템은 업계에 비해 학계에 Gerber 시스템과 함께 많이 보급되어 있는 시스템으로 타 시스템에 비해 가격이 저렴하다(이정순, 한경희, 2002). 시스템 구성은 Master Pattern Design/Master Digit, Opticut AutoMarker, 3D Virtual 기능으로 구성되어 있으며, 특히 Master Pattern Design/Master Digit 은 디자인 패턴설계와 디지털라이징, 그레이딩 작업이 통합되어 있는 소프트웨어로 대화방식을 채택하고 있어 디자인 패턴 설계에 가장 손쉽게 접근하여 패턴에 대한 수정 또는 디자인의 변화를 신속하게 교정할 수 있는 장점을 지니고 있다.

Gerber Technology 의 PDS/Silhouette 2000 은 PAD 시스템과 함께 교육기관에 많이 보급되어 있을 뿐만 아니라 생산업체에서도 유카(Yuka) 시스템과 함께 가장 많이 보급되어 있다(이정순, 한경희 2002). 시스템 구성은 System management, Pattern Design 2000, Marker Making 으로 이루어져 있으며 Pattern Design 2000 에서 디자인 패턴 설계가 이루어진다.

연구를 위한 시스템 환경은 <표 3>와 같으며 이 시스템 환경은 CAD 시스템의 프로그램 권장사양 이상에서 이루어지도록 하였다.

연구과정에서 2 종의 CAD 시스템의 다트기능에 대해 살펴보기 위한 기본원형으로 이형숙, 남윤자(2001)식 기본원형을 선정하였으며, 기본원형을 이용하여 다트를 설계하는 과정에서 시스템 별로 비교 분석하였다.



<표 3> 연구를 위한 시스템 환경

| | |
|-----------|--|
| System | <ul style="list-style-type: none"> • Pentium 4 1.7 GHz |
| Memory | <ul style="list-style-type: none"> • 512 MB |
| OS | <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Window XP professional version 2002 service pack 2 |
| HDD | <ul style="list-style-type: none"> • 80GB |
| VGA | <ul style="list-style-type: none"> • G-force FX5200 128MB • 1600*1200 |
| hard ware | <ul style="list-style-type: none"> • CD-ROM drive • 3½inch disk drive |
| etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Plotter • Printer • Scanner |

<표 4> 제5차 한국인 인체치수조사 사업보고서 18~29세 여자 평균치 (단위: cm)

| 둘레항목 | | | | 길이항목 | | | | 너비항목 | | | |
|----------|----------|-----------|----------|------|------|------|-----------|----------|------|------|------|
| 가슴 둘레 | 허리 둘레 | 엉덩이 둘레 | 목밑 둘레 | 앞길이 | 등길이 | 유장 | 엉덩이 길이 | 어깨 넓이 | 유폭 | 앞폭 | 뒤폭 |
| 82.5 | 68.3 | 91.6 | 36.6 | 32.3 | 38.2 | 25.1 | 19 | 39.7 | 17.3 | 32.2 | 36.5 |

(자료원: 기술표준원, 제 5 차 한국인 인체치수조사 사업보고서, 2004)

2) CAD 시스템 별 Dart Manipulation 기능 분석

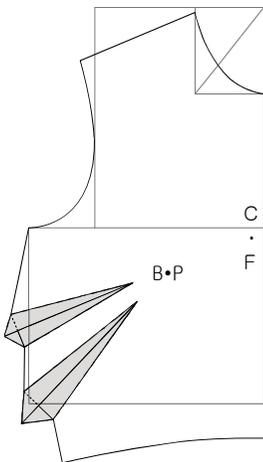
본 연구에서는 각각의 CAD 시스템의 패턴제작기능 범위와 방식이 다소 차이가 있음을 고려하여, 각 CAD 시스템 별로 Dart Manipulation 기능을 비교 분석하였다. 특히 다트의 기본 변형방식과 변형기능, 다트자동변형기능을 적용한 다트 변화, 다트폭 조절 방식, 다트 개수에 따른 형태구성표와 텍 종류에 따른 시접선 모양과 원형외곽선 연결능력을 분석하였다.

(1) CAD 시스템 별 다트 기본 변형방식 및 변형기능 비교 분석

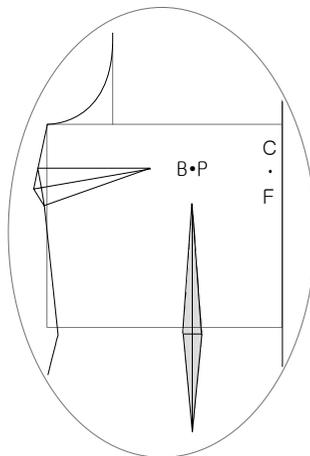
시스템 별로 다트의 변형방식과 기본기능을 살펴보기 위해 조영아(1996) 연구에서 다트자동변형기능 항목을 활용하였다. 다트의 변형 방식과 기능을 측정하기 위한 항목으로 방식은 크게 패턴회전방식(pivotal-transfer-technique)과 패턴절개방식(slash-spread-technique)의 2 가지 방식과 다트의 기본 기능은 다트 이동, 분배, 접기, 합성 및 다트추가생성 기능의 5 가지 항목을 검토하였다<표 5>. 또한 솔기선에 대한 사선 다트<그림 3-1>, 상의 디자인 패턴설계 시 사용되는 마름모형 다트<그림 3-2>, 곡선다트<그림 3-3>의 3 종의 다트 설계하는데 있어 두 시스템의 차이를 분석하였다.

<표 5> 다투 기본 변형방식과 변형기능

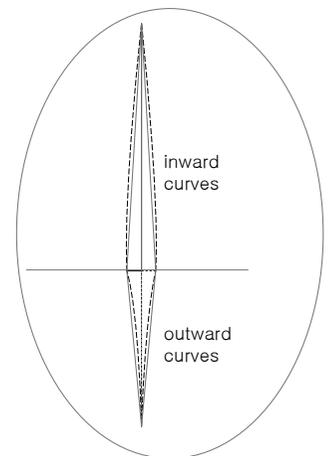
| | | |
|---------------|--|--|
| Method | | <ul style="list-style-type: none"> • Pivotal -transfer-technique |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Slash-spread-technique |
| Function | Dart Moving | <ul style="list-style-type: none"> • Darts can be moved from one seamline to another. |
| | Dart Dividing | <ul style="list-style-type: none"> • Darts can be divided into two or more smaller Darts. |
| | Dart Combining | <ul style="list-style-type: none"> • Smaller Darts can be combined into one large Dart. |
| | Dart Folding | <ul style="list-style-type: none"> • The Dart to fold up |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • The Dart to fold down |
| Dart Creating | <ul style="list-style-type: none"> • Draw to create newly | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Draw to modify | |



<그림 3-1> 사선다트



<그림 3-2> 마름모형다트

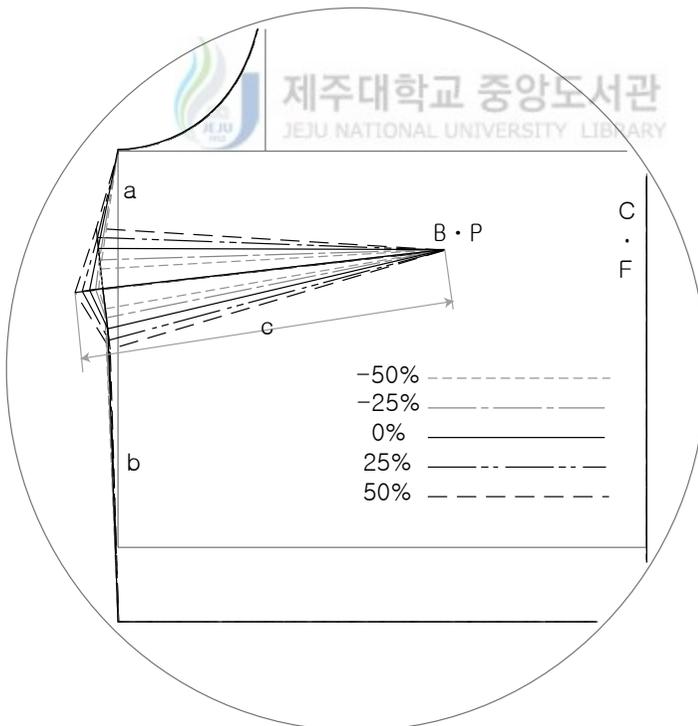


<그림 3-3> 곡선다트

(2) CAD 시스템 별 다투폭 변화에 따른 원형외곽선 길이 변화 및 다투폭 조절 방식 분석

기본원형에서 겨드랑이에서 옆허리점까지의 옆선길이는 인체를 반영한 고유치이며 다투폭의 조절에 있어 옆선길이가 늘어나거나 줄어들지 않아야 한다. 본 연구에서는 시스템 별로 다투폭의 변화가 원형외곽선의 길이에 영향을 미치는지 살펴보고, 다투폭 조절 방식을 비교 분석하였다.

다툼폭 간격은 기본다툼에서 -50%, -25%, 0%(기본다툼), 25%, 50% 비율을 설정하였고, 각 비율 별로 원형외곽선 길이와 다투 길이를 측정하였다. 이렇게 얻어진 원형외곽선 길이를 통하여 시스템 별로 다투폭 변화가 원형외곽선 길이에 영향을 미치는지를 살펴보고, 다투길이와 패턴 형태를 통해 다투폭 조절 방식을 비교 분석하였다<그림 4>. 측정은 시스템에 내장된 measure 기능을 사용하였다.

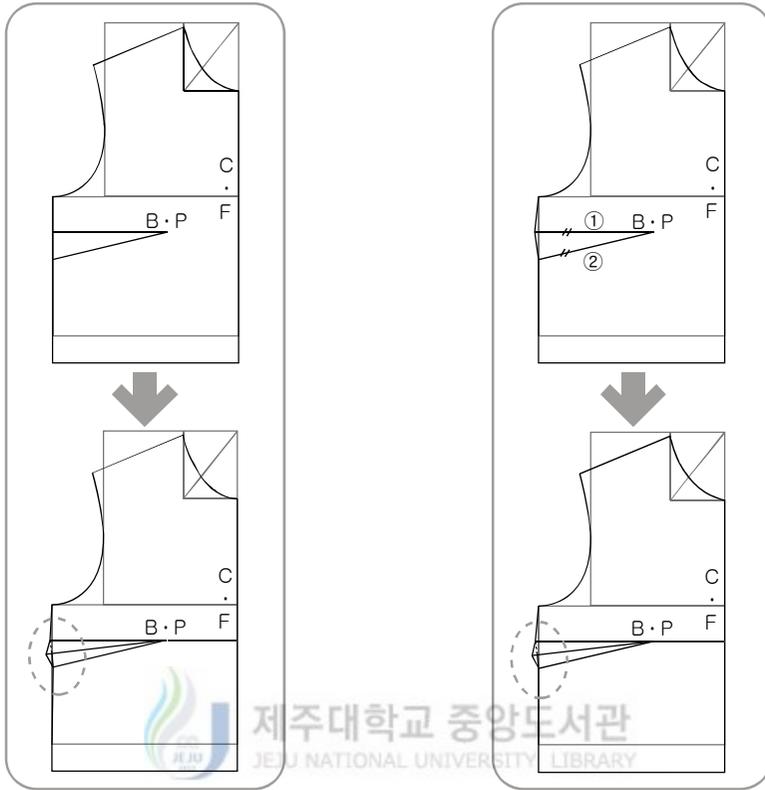


<그림 4> 다투폭 변화에 따른 분석 방법

(3) CAD 시스템 별 다트자동변형기능의 원형외곽선 연결능력 분석

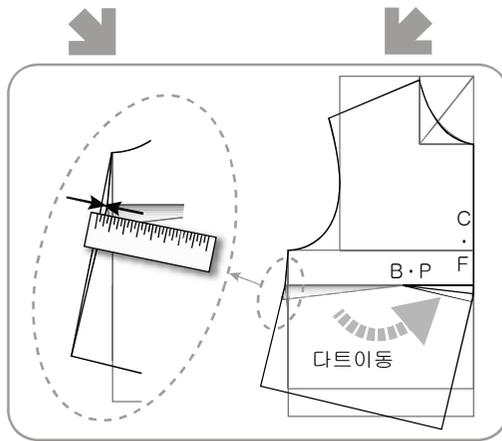
다트자동변형기능의 원형외곽선의 연결이 잘 맞는지 평가하기 위해 시스템 별로 기본원형 앞판을 이용하여 다트접기에 의한 원형외곽선의 연결 형태를 평가하였다. 두변의 길이가 다른 비대칭 다트모양에서 직접 다트자동변형기능 적용한 다트<그림 5-a>와 다트를 이루는 두변의 길이 중 긴 길이를 기준으로 하여 맞춘 다음 다트자동변형기능을 이용하여 다트를 만들었을 때<그림 5-b> 다트 접기에 의한 원형외곽선 연결능력 차이와 구조적으로 적당한지 비교 분석하였다<그림 5-c>. 측정은 시스템에 내장된 measure 기능을 사용하였다.





a) 다트길이 조절없이 직접
다트자동변형기능을 적용한 다트

b) ①길이를 ②길이로 맞춘 후
다트자동변형기능을 적용한 다트



c) 다트접기에 따른 원형외곽선 연결능력 분석

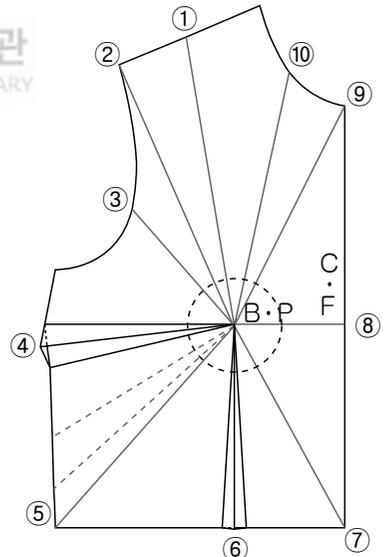
<그림 5> 다트자동변형기능을 이용한 다트접기의 원형외곽선 연결능력 분석 방법

(4) CAD 시스템 별 다트 형태구성표에 따른 비교 분석

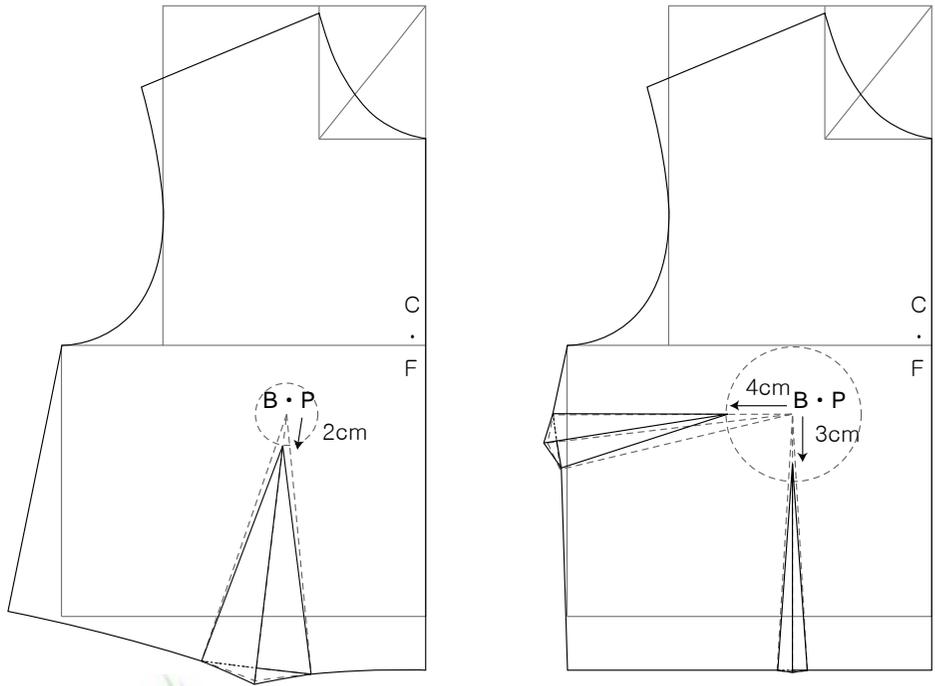
본 연구에서 다양한 다트 구성표에 준하여 다트가 이동할 때, 다트 접기에 의해 원형외곽선 형태와 다트 시접선 모양이 구조적으로 맞는지 평가하였다. 먼저, 기본원형 앞판을 다트 구성표<그림 6>에 준하여 다트가 한 개인 디자인과 다트가 두 개인 디자인을 분류하였다<표 6>. 다트포인트 설정은 다트가 한 개인 디자인은 <그림 7-1>과 같이 B.P에서 2cm 떨어진 곳에, 다트가 2개인 디자인은 <그림 7-2>와 같이 B.P에서 3~4cm 떨어진 곳에 위치하여 평가를 위한 다트 형태구성표를 작성하였다. 이를 토대로 시스템 별로 원형외곽선 연결과 다트시접선 맞춤 여부를 비교 분석하였다.

<표 6> 다트 개수에 따른 분류

| | |
|--------------------------|---|
| Single Dart design | ① Mid-shoulder Dart ② Shoulder tip Dart ③ Mid-armhole Dart ④ Underarm Dart ⑤ French Dart ⑥ Waist Dart ⑦ Center front waist Dart ⑧ Center front Dart ⑨ Center front neckline Dart ⑩ Mid-neckline Dart |
| Two Dart design | ⑥-① Shoulder and Waist Dart ⑥-③ Armhole and Waist Dart ⑥-④ Side and Waist Dart ⑥-⑩ Neckline and Waist Dart |



<그림 6> 다트 형태 구성

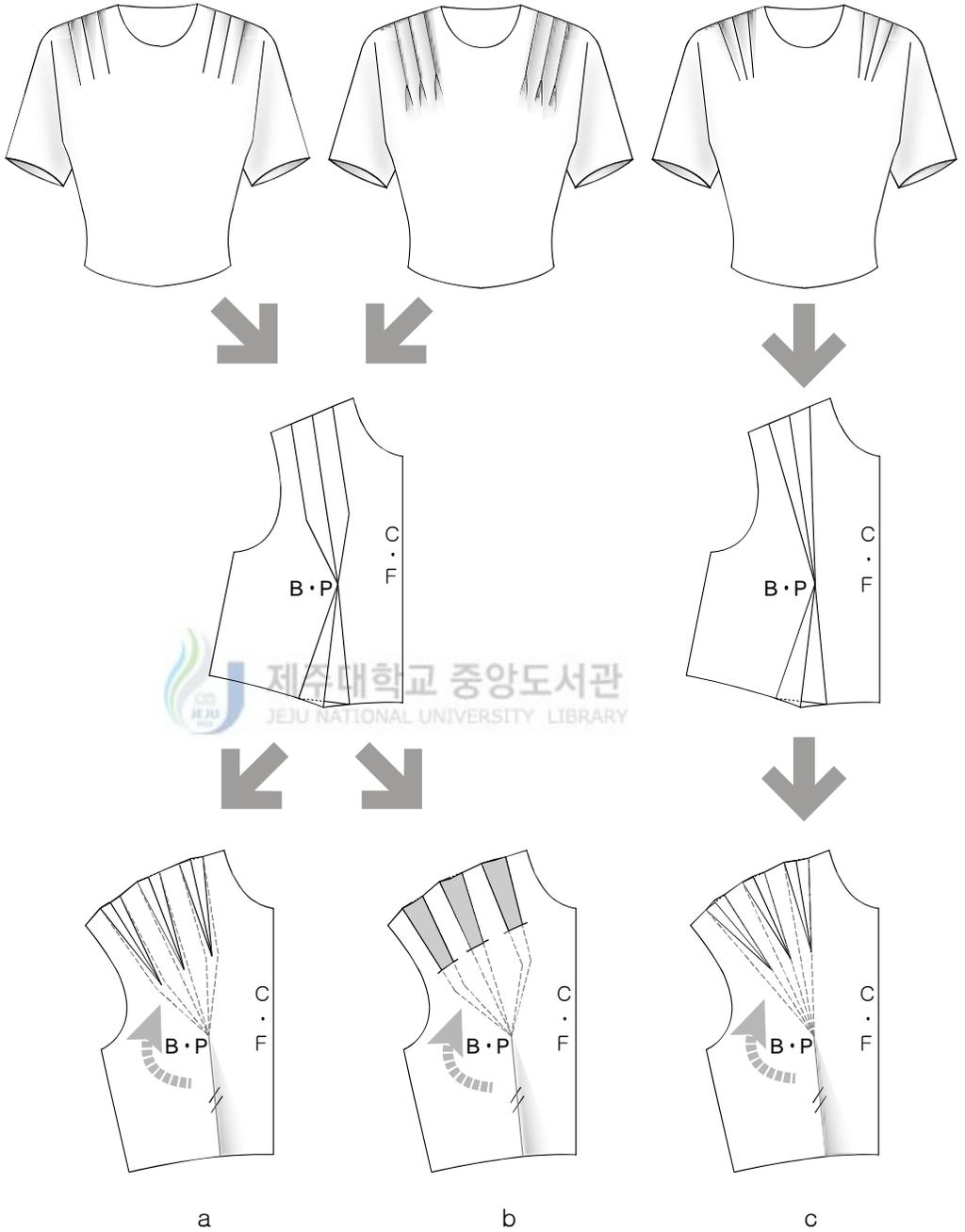


<그림 7-1> Single-Dart 포인트 설정방법 <그림 7-2> Two Darts 포인트 설정방법

(5) CAD 시스템 별 턱(tuck) 기능 비교 분석

턱은 다트의 변형, 장식적 다트의 한 부분으로 다트가 분할 이동하여 형성되며 다트 변형방식에 따라 많이 좌우되므로(조영아, 1996), 시스템 별로 상이하게 나타날 수 있기에 턱 모양에 따라 변형이 가능한지에 중점적으로 살펴보았다.

각 시스템 별로 수평턱<그림 8-a>, 턱 중간까지 봉체가 되는 턱<그림 8-b>, B.P.을 기준으로 pivot 으로 향하는 턱<그림 8-c> 모양의 변형하는데 있어 기능 사용 과정에서의 장·단점과 문제점을 비교 분석하였다.



<그림 8> 분석을 위한 턱(tuck) 형태에 따른 패턴 설계방법

IV. 연구 결과 및 논의

1. CAD

Gerber, PAD 시스템에서 제공되는 다트기능 툴은 <표 7-1>, <표 7-2>와 같다. Gerber 시스템은 Piece/Dart menu 에서 15 가지 다트기능과 Asymmetrical fold/Dart fold menu 의 다트의 봉제선 검토기능으로 이루어져 있으며, PAD 시스템 다트메뉴는 다트 만들기, 이동, 회전 3 가지이며 대화상자에서 다트에 대한 기능을 조절할 수 있다.

두 시스템의 다트 기본 변형방식과 변형기능을 비교 분석한 결과 <표 8>과 같다. 두 시스템의 다트변형방식은 Gerber 시스템은 다트 회전방식을, PAD 시스템은 다트 회전방식과 다트 절개방식 모두 갖추고 있어 설계방식에 있어 차이를 보이고 있다.

두 시스템의 다트 변형기능을 살펴보면, 다트 분배기능(Dart Dividing)은 두 시스템 모두 다트폭을 지정하거나 비율(%)을 입력하는 방식으로 구성되어 있다. 다트 이동(Dart Moving)과 동시에 다트길이 조절 방식은 Gerber 시스템은 다트 이동과 동시에 다트길이 조절이 가능한 방식이며, PAD 시스템의 경우 다트 이동만 가능하며, 다트길이 조절은 별도로 Item Information 메뉴에서 조절이 가능하다. 다트 합성기능(Dart Combining)은 Gerber 시스템의 경우 서로 다른 선분에 있는 다트의 합성 기능과 동일선상에서의 2 개의 다트를 합성하는 기능으로 구성되어 있으나 PAD 시스템은 다트의 합성기능은 별도로 부여되지 않아 이에 대한 개발이 필요하다. 다트 접기기능(Dart Folding)은 두 시스템 모두 다트를 위로 또는 아래로 접음에 따라 다트의 시접 끝이 달라지는 자동 다트 접기기능이 부여되어 있었다. 그러나 다트의 접은 상태를 검토하기 위한 기능은 Gerber 시스템에서만 다트와 연결된 원형외곽선 연결을 체크하는 기능이 별도로 부여되어 있으나 타당한 형

<표 7-1> Gerber 시스템 다트 기능 메뉴

| 명령어 | 기능 |
|---|---|
|  Darts/Rotate | 다트를 다른 외곽선상의 위치에 이동 |
|  Darts/Distribute Same Line | 같은 라인 위의 새로운 위치에 다트를 이동하여 배분하거나 회전하기 위해 사용하는 기능 |
|  Darts/Distribute/Rotate | 다트 전체 또는 다트 일부분을 새로운 위치에 회전하는 기능 |
|  Darts/Combine Same Line | 같은 라인에 두 개의 다트를 하나의 다트로 결합 |
|  Darts/Combine Diff Line | 다른 라인에 있는 두 개의 다트를 하나의 다트로 결합 |
|  Darts/Add Dart | 다트를 만드는 기능 |
|  Darts/Add Dart with Fullness | 늘림(Fullness)를 추가하여 다트를 생성 |
|  Darts/Change Dart tip | Dart tip 을 이용하여 다트길이 조절 |
|  Darts/Equal Dart Legs | 다트길이를 자동으로 같게 조절 |
|  Darts/Balanced Resize | 다트의 양쪽 폭을 크게 또는 작게 조절 |
|  Darts/One Sided Resize | 다트의 한쪽만 크게 또는 작게 조절 |
|  Darts/Open Dart | 접힌 다트를 열린 다트, 재단다트(cut Dart)로 변경 |
|  Darts/Fold/Close Dart End | 다트를 닫힌 모양으로 나타내는 기능 |
|  Smooth Line | 외곽선의 포인트들을 재 위치시켜 기존의 외곽선이나 내부선을 부드럽게 처리하는 기능 |
|  Flatten Line Segment | 다트의 포인트를 삭제하여 다트와 연관된 라인을 평평하게 만들기 위해 사용하는 기능 |
|  Asymmetrical Fold/Dart fold | 봉제했을 때의 원형외곽선을 매끄럽게 되도록 미리 확인 및 수정 할 수 있는 기능 |

<표 7-2> PAD 시스템 다트 기능 메뉴

| 명령어 | 기능 |
|--|--|
|  Develop a Dart/insert a Dart | <ul style="list-style-type: none"> • 다트폭 및 길이 조절 • 다트 접는 방향 설정 • 주름 길이 조절 |
|  Dart Pivot | <ul style="list-style-type: none"> • 다트 회전 |
|  Dart Transfer | <ul style="list-style-type: none"> • 다트 이동 |

태로 자동 변형되는 기능은 두 시스템 모두 없었다. 다트 생성기능(Dart Creating)은 Gerber 시스템은 다트를 넣을 지점을 선택한 후 다트 길이, 다트폭을 입력하면 다트가 생성되며, PAD 시스템은 밀선이 오픈된 삼각형 형태가 갖추어진 후 다트 생성이 가능하였다. 한편, 톨소원형에서 내부다트인 마름모형 다트의 생성기능은 PAD 시스템에서만 자동생성기능을 갖추고 있어 마름모형 다트 생성기능이 Gerber 시스템은 추가 개발되어야 할 기능이다. 또한 다트를 이루는 두변의 길이를 맞추는 기능이 Gerber 시스템의 경우 한 변을 기준으로 맞추는 기능과 다트를 이루는 두변을 합하여 2 등분하여 재분배하는 기능으로 두 가지가 가능하였고, PAD 시스템의 경우 다트를 이루는 두변의 길이의 2 등분하여 재분배하는 기능만 부여되어 있어 긴 변을 기준으로 다트 길이를 조절하기 위해서는 선분의 길이를 조절하는 기능을 이용해야 하는 번거로움이 있으므로 이에 대한 개발이 필요하다.

사선다트 추가 생성에 있어 Gerber 시스템은 불가능하였으며, PAD 시스템은 사선 다트 생성이 가능하였다. Gerber 시스템의 사선다트 생성불가능은 조영아 (1996)연구에서도 지적된 바 있어 이에 대한 개발이 시급하다. 직선형 다트를 오목, 볼록한 곡선형 다트로 자동 변형하는 기능은 두 시스템 모두 없었으나, PAD 시스템의 경우 다트를 완성 후 곡선 톨로 이용하여 곡선으로 수정이 가능하였다. 그러나 두 시스템 모두 곡선인 상태 혹은 직선 다트에서 곡선다트로서 자동변형기능이 따로 없어 추가 개발이 필요하다.

<표 8> 시스템 별 다트 변형기능 비교 분석 결과

| System function | | Gerber system | PAD system |
|----------------------|----|--|---|
| Dart Moving | 메뉴 | • Dart/rotate | • Dart pivot |
| | 방식 | • 다트 회전방식 | • 다트 회전방식 |
| | 특징 | • hold line 선택 후 rotation point 선택으로 이동 동시에 Dart length 조절 가능(cursor/value 입력) | • 피벗값, % 입력방식 • Dart length는 Item Inf. 에서 수정 |
| Dart Dividing | 메뉴 | • Dart/distributing same line • Dart/distributing/rotate | • Dart transfer |
| | 방식 | • 다트 회전방식 | • 다트 절개방식 |
| | 특징 | • 다트량, % 입력방식 | • 옮기고 싶은 선분을 그린 후 이동 회전값, % 입력. • Dart length는 Item Inf. 에서 수정 |
| Dart Combining | 메뉴 | • Dart/combine same line • Dart/combine different line | • 자동변형 메뉴없음 |
| Dart Folding | 메뉴 | • Dart/fold/close Dart end | • Develop a Dart/insert a Dart |
| | 특징 | • Fold up, down 모두 가능 | • Fold up, down 모두 가능 |
| Checking folded Dart | 메뉴 | • Asymm fold/ Dart fold | • 자동변형 메뉴없음 |
| | 특징 | • 다트접힘 상태만 가능 • 수정하기 어려움 | |
| Dart Creating | 메뉴 | • Dart/add Dart | • Develop a Dart/insert a Dart |
| | 특징 | • Seamline 에 대해 사선다트는 불가능 • 내부다트인 마름모형 다트 불가능 | • Seamline 에 대해 사선다트 가능 • 마름모형 다트 가능 |
| Curved Dart | 메뉴 | • 불가능함 | • 다트 완성 후 곡선툴로 이용하여 다트변형이 가능 |

2. CAD

다트폭 변화가 원형외곽선에 영향을 미치는지에 대한 분석으로 다트폭의 변화에 따른 옆선의 길이를 비교 분석한 결과 <표 9>와 <그림 9-1>과 같이 나타내었다.

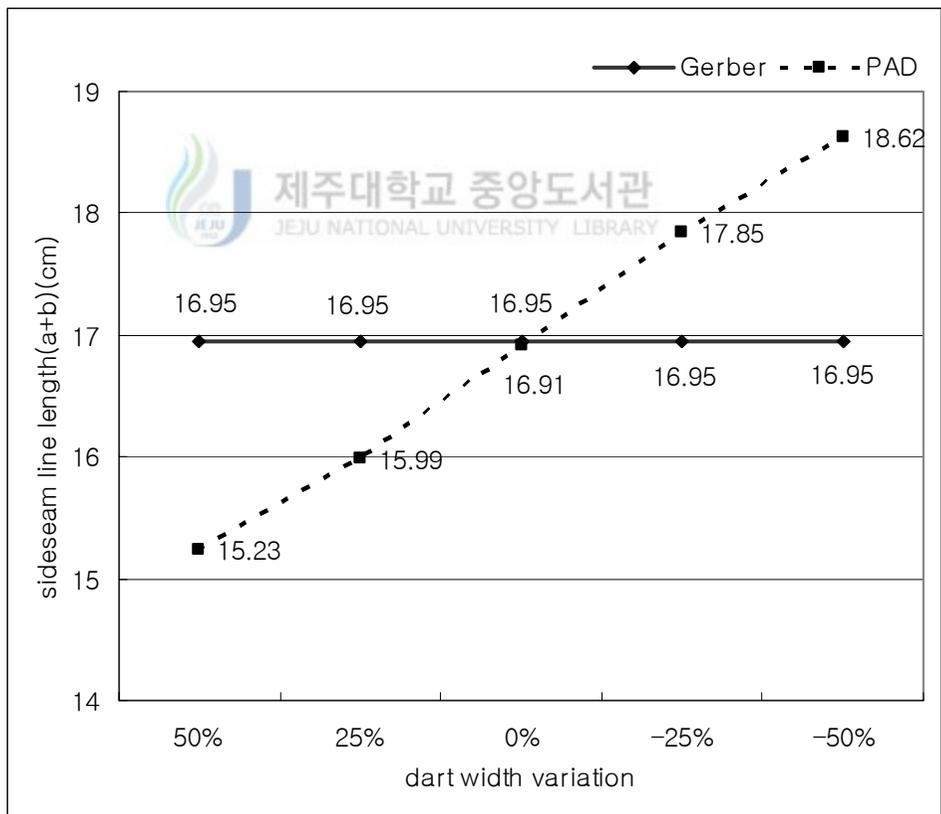
다트폭 변화에 따른 옆선길이의 변화를 살펴보면, Gerber 시스템은 16.95 cm로 다트 폭 변화에 관계없이 옆선길이가 유지되는 반면 PAD 시스템은 다트폭이 증가하면 옆선길이는 짧아지고, 반대로 다트폭이 감소하면 옆선길이가 길어지는 것으로 나타났다. 옆선길이가 어느 정도 인체의 고유치라는 점을 감안해보면 다트폭의 변화에 옆선의 총길이는 변화가 없어야 할 것이므로 PAD 시스템의 경우 이 부분에 대한 수정 개발의 필요할 것으로 보인다.

다트폭 조절방식을 분석하기 위한 다트폭 변화에 따른 다트길이의 변화를 살펴보면<표 9>, <그림 9-2>, 다트폭 변화와 관계없이 PAD 시스템은 다트길이가 그대로 유지되었으며, Gerber 시스템은 다트폭이 증가하면 다트길이는 짧아지고, 반대로 다트폭이 감소하면 다트길이는 길어지는 것으로 나타났다. 이는 다트폭 조절

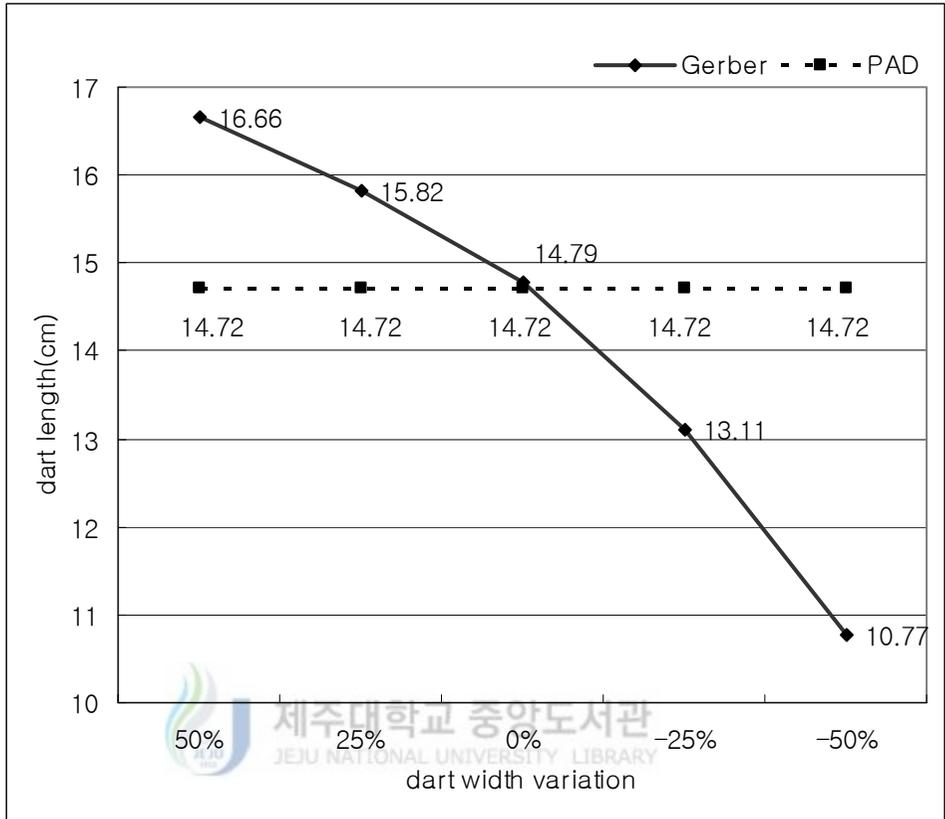
<표 9> 시스템 별 다트폭 변화에 따른 측정 결과

| 증감량 | Gerber System | | | | | PAD System | | | | |
|--------------|---------------|------|------|-------|----------|------------|------|------|-------|----------|
| | 다트 길이 | 다트폭 | 옆선 a | 옆선 b | 옆선 (a+b) | 다트 길이 | 다트폭 | 옆선 a | 옆선 b | 옆선 (a+b) |
| 50% | 16.66 | 5.19 | 4.3 | 12.65 | 16.95 | 14.72 | 5.22 | 3.51 | 11.72 | 15.23 |
| 25% | 15.82 | 4.32 | 4.3 | 12.65 | 16.95 | 14.72 | 4.44 | 3.88 | 12.11 | 15.99 |
| 0% (기본다트) | 14.79 | 3.46 | 4.3 | 12.65 | 16.95 | 14.72 | 3.48 | 4.33 | 12.58 | 16.91 |
| -25% | 13.11 | 2.59 | 4.3 | 12.65 | 16.95 | 14.72 | 2.52 | 4.79 | 13.06 | 17.85 |
| -50% | 10.77 | 1.77 | 4.3 | 12.65 | 16.95 | 14.72 | 1.74 | 5.17 | 13.45 | 18.62 |

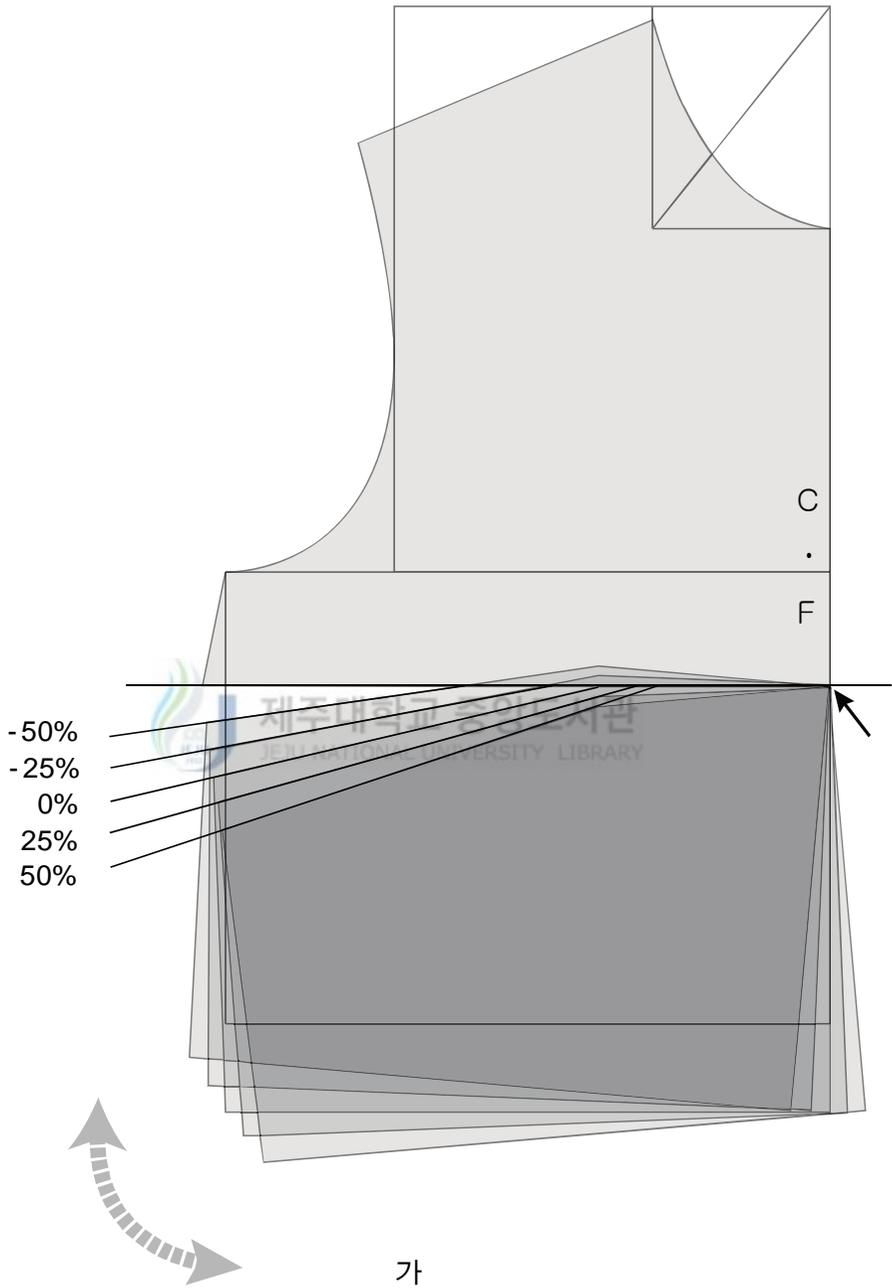
방식이 PAD 시스템은 <그림 11-2>에서 보는 바와 같이 패턴은 변화를 주지 않는 상태에서 단순히 닳트폭을 증감하는 방식이며, Gerber 시스템은 <그림 10>, <그림 11-1>에서 보는 바와 같이 닳트 끝을 연장하여 절개한 후 닳트폭을 크게 혹은 작게 하는 회전하는 방식이기 때문에 닳트길이와 패턴의 모양도 변화되는 것으로 보인다. 그러나 두 시스템 모두 닳트의 증감에 따른 패턴을 재수정해야 하는 번거로움이 뒤따르므로 이에 대한 개발이 필요할 것으로 여겨진다.



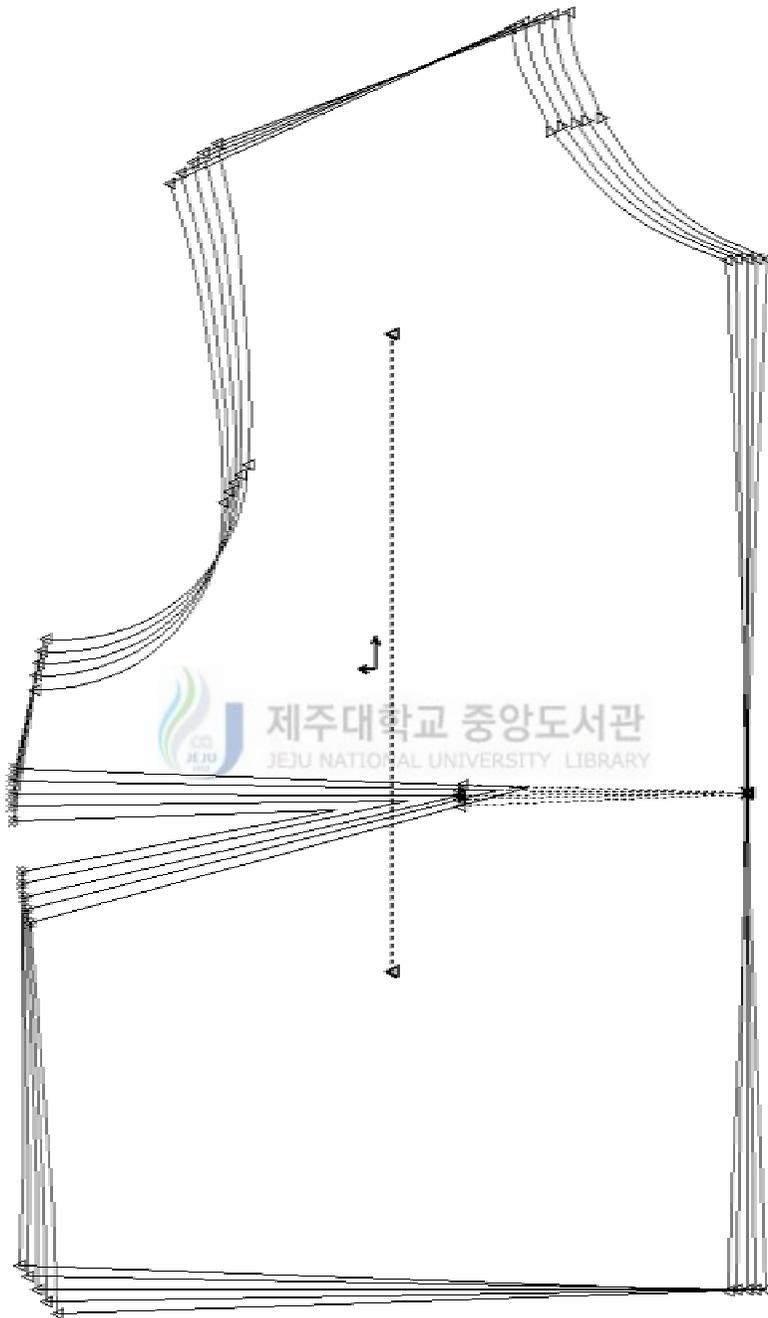
<그림 9-1> 닳트폭 변화에 따른 옆선길이 변화



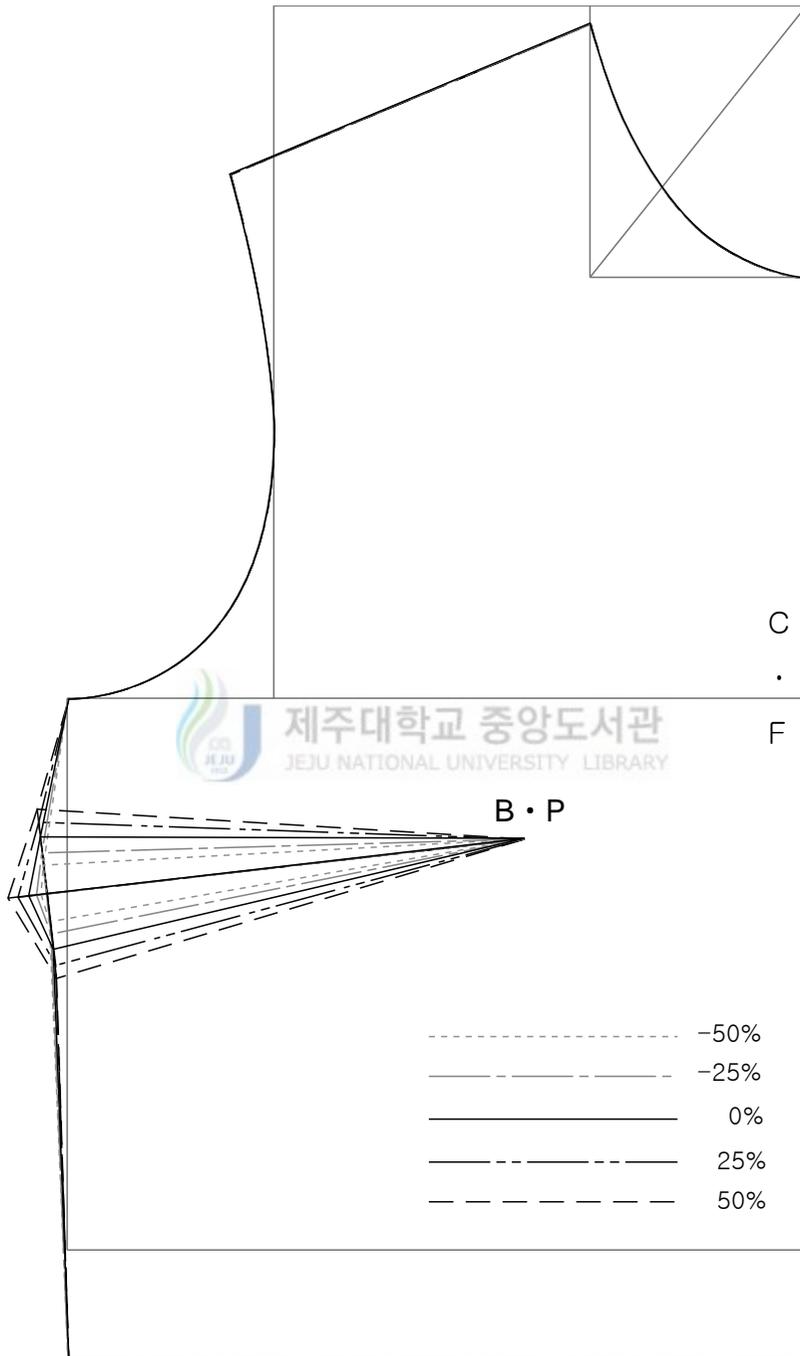
<그림 9-2> 다트폭 변화에 따른 다트길이 변화 결과



<그림 10> Gerber 시스템의 다탈 조절 방식



<그림 11-1> Gerber 시스템 닳트폭 변화 결과

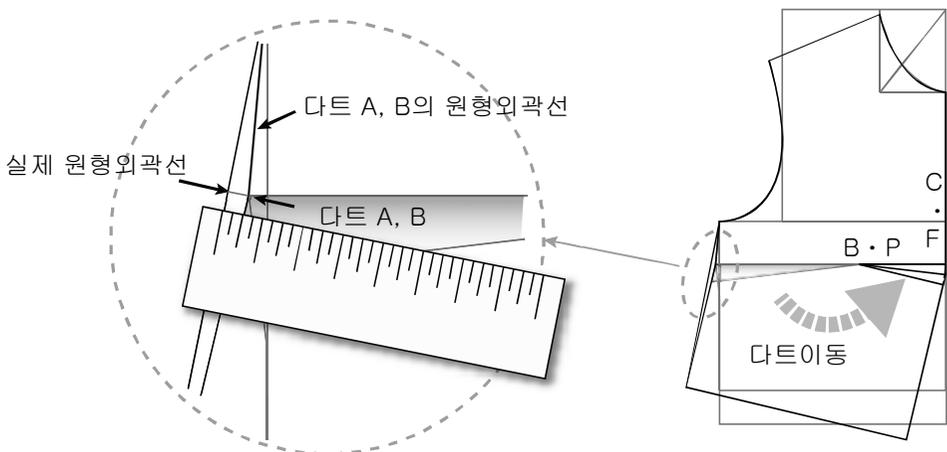


<그림 11-2> PAD 시스템 닳트푹 변화 결과

3. CAD

다트자동변형기능의 원형외곽선 연결능력을 비교분석하기 위해 <그림 5>에서 다트모양을 이루는 두변이 비대칭인 옆다트(Underarm Dart)를 이용하여 다트자동변형기능을 바로 적용시킨 다트(이하 다트 A 라고 함)와 두변 중 긴 변을 기준으로 짧은 변을 맞춘 후 다트자동변형기능을 적용시킨 다트(이하 다트 B 라고 함)를 앞 중심선으로 이동하여 다트 A, B의 접힌 선과 겨드랑이점에서 옆허리점까지의 실제 원형외곽선을 긋고 차이를 비교 분석한 결과 <표 10>와 같이 나타내었다<그림 12>, <그림 5의 c 참조>.

Gerber시스템과 PAD시스템의 다트자동변형기능 결과를 살펴보면, 실제 원형외곽선과의 거리는 다트 A의 경우 Gerber 시스템은 0.63 cm, PAD 시스템은 0.66 cm로 나타났으며, 다트 B는 Gerber 시스템은 0.45 cm, PAD 시스템은 0.46 cm로 나타났다. 실제 원형외곽선과의 거리가 0이 되었을 때 정상적인 옆선임을 감안해본다면 다트자동변형기능을 바로 적용시킨 A 다트가 다트길이를 맞추는 작업 후 다트를 만드는 B 다트에 비해 원형외곽선 연결능력이 떨어지는 것으로 나타났다.



<그림 12> 다트자동변형기능의 원형외곽선 연결능력 분석 방법

<표 10> 시스템 별 다트자동변형기능 연결 능력 분석 결과

| 항목 | Gerber System | | | PAD System | | |
|------|---------------|------|----------------------|------------|------|----------------------|
| | 다트길이 | 다트폭 | 실제 원형 외곽선과의 거리 | 다트길이 | 다트폭 | 실제 원형 외곽선과의 거리 |
| 다트 A | 14.14 | 3.31 | 0.63 | 14.07 | 3.33 | 0.66 |
| 다트 B | 14.23 | 3.35 | 0.45 | 14.26 | 3.35 | 0.46 |

또한 비대칭모양의 다트인 옆다트(Underarm Dart)를 접었을 때 옆선은 꺾임 점이 없는 직선이어야 하므로 잘못된 것임을 알 수 있다.

시스템 별로 차이를 살펴보면, Gerber 와 PAD 의 실제 원형외곽선과의 거리 차이는 다트길이의 차이에 따른 것으로 두 시스템의 다트자동변형 기능은 그다지 차이가 없는 것으로 여겨진다. 이처럼 옆선의 합당한 구조를 가지기 위해서 Gerber 시스템은 Asymm fold/ Dart fold 라는 봉제선 체크 메뉴가 있기는 하지만 옆선 수정하기가 용이하지 않아 수정을 위해서는 Gerber 시스템이나 PAD 시스템 모두 다트 이동이나 회전기능을 이용하여 다시 재수정 해야 하는 번거로움이 있다. 특히 Gerber 시스템의 경우 조영아(1996)의 연구에서도 지적된 바 아직도 다트를 접은 상태에서의 연결선 체크기능에 대한 개발이 미진한 것으로 나타나 시급히 개선되어야 할 점으로 보인다.

4. CAD

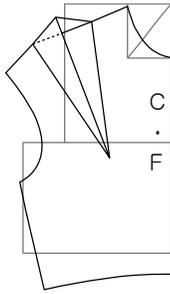
연구과정 2-4 에 의하여 앞길 다트 형태에 따른 다트 형태구성표를 작성하여 그 결과를 <그림 13-1>, <그림 13-2>에 나타내었다. 다트 한개인 형태 구성표는 연구결과 1 에서 PAD 시스템의 다트 합성기능이 되지 않는 점을 고려하여 다트 한

개로 재수정하는 과정을 거친 다음 다투 형태구성표를 작성하였으며, 다투 형태구성표에 의한 다투자동변형기능을 적용하여 다투 이동에 따른 결과를 살펴보았다.

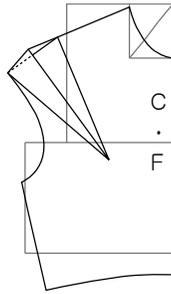
다툼 형태구성표에 따른 시스템 별로 다투 접기에 의해 다투시접선 모양과 원형외곽선 연결형태의 적합여부를 비교 분석한 결과를 <표 11>에 나타내었다.

<표 11> 다투 형태구성에 따른 다투접기의 형태 적합 여부 결과

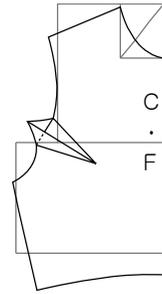
| 항 목 | | Gerber System | | PAD System | |
|-------------|------------------------------|---------------|----------|------------|----------|
| | | 다툼 시접선모양 | 원형외곽선 연결 | 다툼 시접선모양 | 원형외곽선 연결 |
| Single Dart | ① Mid-shoulder Dart | O | O | O | O |
| | ② Shoulder tip Dart | O | O | O | O |
| | ③ Mid-armhole Dart | O | O | O | O |
| | ④ Underarm Dart | O | X | O | O |
| | ⑤ French Dart | X | O | O | O |
| | ⑥ Waist Dart | O | O | O | O |
| | ⑦ Center front waist Dart | O | O | O | O |
| | ⑧ Center front Dart | O | X | O | O |
| | ⑨ Center front neckline Dart | O | O | O | O |
| | ⑩ Mid-neckline Dart | O | O | O | O |
| Two Dart | ⑥-① Shoulder and Waist Dart | O | O | O | O |
| | ⑥-③ Armhole and Waist Dart | O | O | O | O |
| | ⑥-④ Side and Waist Dart | O | X | O | O |
| | ⑥-⑩ Neckline and Waist Dart | O | O | O | O |



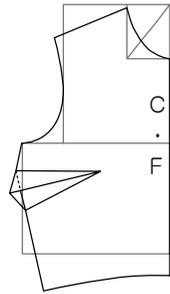
① Mid-Shoulder dart



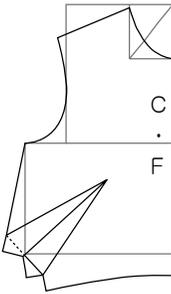
② Shoulder Tip dart



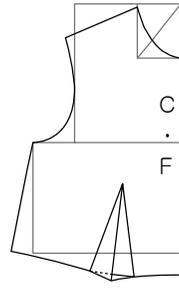
③ Mid-Armhole dart



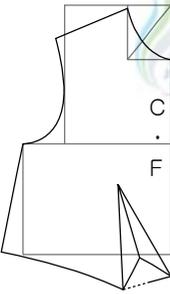
④ Underarm dart



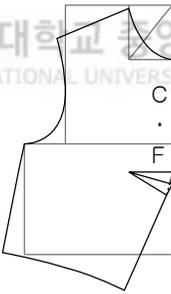
⑤ French dart



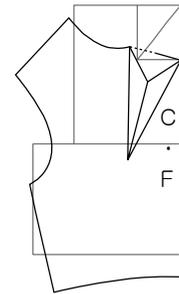
⑥ Waist dart



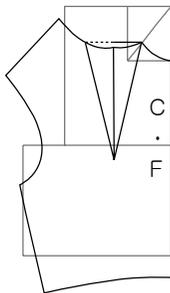
⑦ C•F Waist dart



⑧ C•F dart

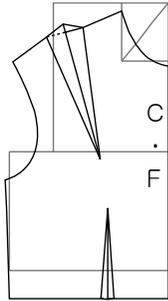


⑨ C•F Neckline dart

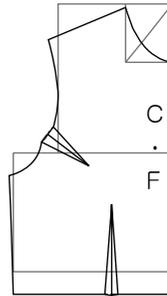


⑩ Mid-Neckline dart

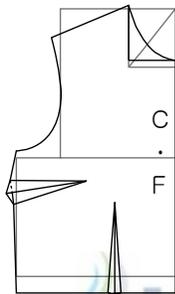
<그림 13-1> Single-Dart 형태구성표



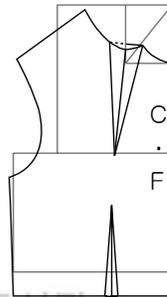
⑥-① Shoulder and Waist dart



⑥-③ Armhole and Waist dart



⑥-④ Side and Waist dart



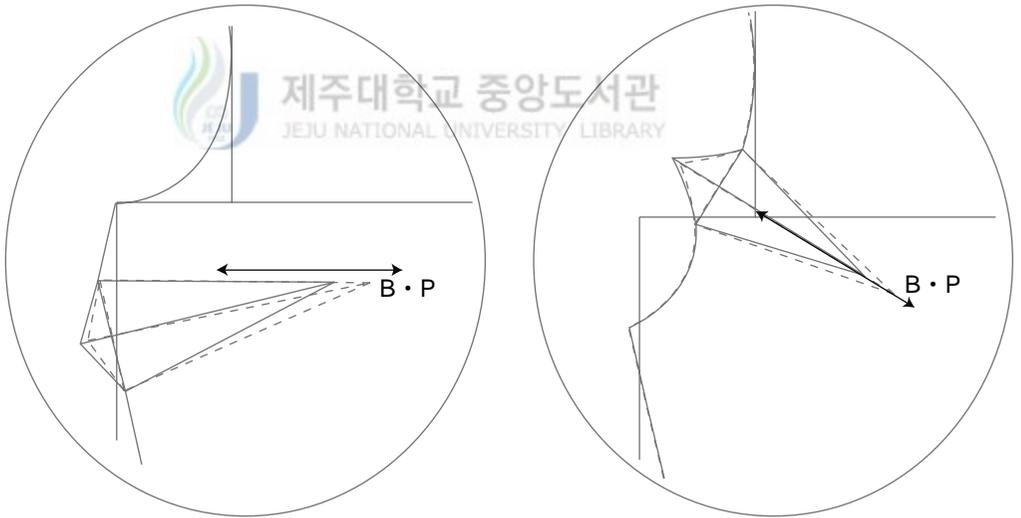
⑥-⑩ Neckline and Waist dart

<그림 13-2> Two-Darts 형태구성표

시스템 별 다편 접기에 의한 원형외곽선 연결의 합당한 형태를 갖는 여부를 분석한 결과를 살펴보면, 1-Dart 의 Underarm Dart, Center Front Dart 와 2-Darts 의 Side and Waist Dart 에서 Gerber 시스템이 부적절한 형태를 나타내었다. 그 이유는 Underarm Dart 와 Center Front Dart 는 다른 다편과는 달리 다편포인트 이동이 다편 중심의 연장선에서의 길이조절이 아닌 두변 중 한 변이 X 축으로의 이동에 따른 것이라고 볼 수 있는데<그림 14>, PAD 시스템은 다편이 완성된 닫힌 다편에서도 수정이 가능하므로 다편을 이루는 두변의 길이는 항상 같게 이동할 수 있지만, Gerber 시스템의 경우 다편을 수정할 시에는 오픈다트메뉴를 통해 수정을 해야 하므로 X 축으로의 다편포인트가 이동될 때에는 두변의 길이가 맞지 않아 다시 다편길이를 맞추어야 하고, 옆선연결을 다시 재수정해야 하는 등의 번거로움이

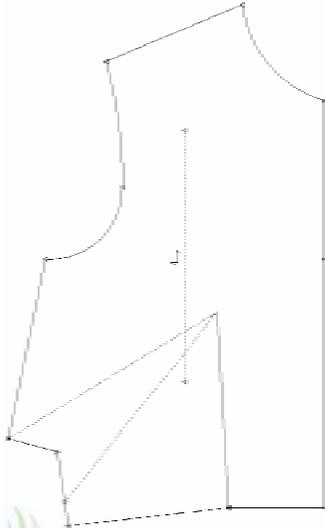
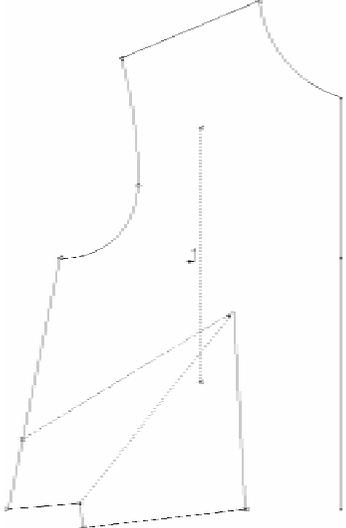
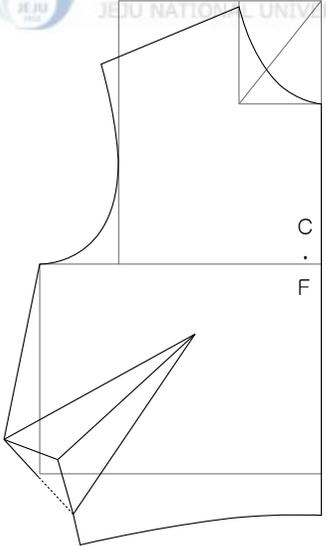
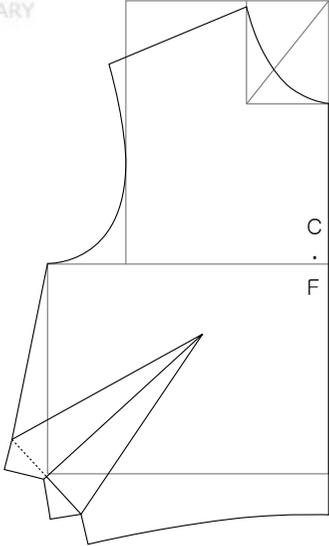
있다.

다트자동변형기능에 의한 다트시접선 모양의 적합여부 결과를 살펴보면, Gerber 시스템의 French Dart 시접선 모양이 부적절한 것으로 나타났다<표 12>. 다트를 아래로 접는 형태에 있어서는 두 시스템 모두 맞는 형태를 하고 있으나, 다트를 위로 접는 형태에 있어서는 Gerber 시스템의 형태가 잘못된 것으로 나타났으며, 이러한 형태는 원형 모서리 부분에서 조금 떨어진 위치에 다트를 잡을 경우에는 모두 나타났다<표 13>. 이는 조영아(1996)연구에서도 Gerber 시스템의 French Dart 의 시접선 모양이 잘못됨을 지적한 바가 있어 이 부분에 대한 개발이 이루어지지 않은 실정이며, 빨리 개발이 이루어져야 할 것이다.

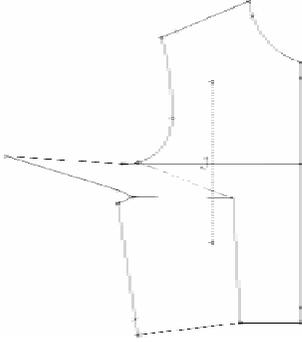
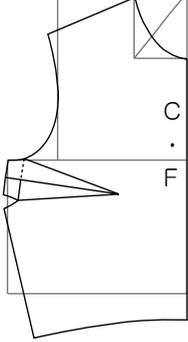
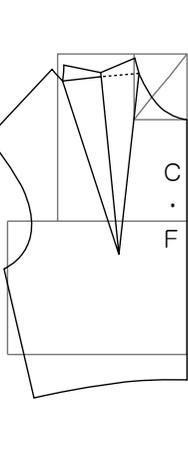
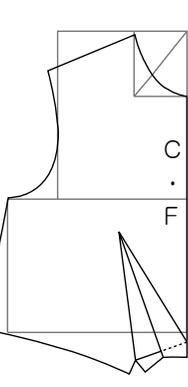


(a) 다트 한변을 기준으로 다트포인트 이동 (b) 다트 중심선 기준으로 다트포인트 이동
 <그림 14> 다트포인트 설정에 따른 이동 방법

<표 12> 시스템 별 French Dart 접기 형태 결과

| | Fold down | Fold up |
|--------|--|---|
| Gerber |  <p>The diagram shows a bodice pattern with a French dart. A vertical dashed line indicates the fold line. The dart is shown in its unfolded state, with the fabric pieces separated by the fold line.</p> |  <p>The diagram shows the same bodice pattern with the French dart folded up. A vertical dashed line indicates the fold line. The dart is now a single piece of fabric, and the fold line is solid.</p> |
| PAD |  <p>The diagram shows a bodice pattern with a French dart. A vertical dashed line indicates the fold line. The dart is shown in its unfolded state. Labels 'C' and 'F' are present on the right side of the pattern, with 'C' above 'F'.</p> |  <p>The diagram shows the same bodice pattern with the French dart folded up. A vertical dashed line indicates the fold line. The dart is now a single piece of fabric. Labels 'C' and 'F' are present on the right side of the pattern, with 'C' above 'F'.</p> |

<표 13> 시스템 별 원형 모서리에서의 다티시접선 모양

| | Gerber System | PAD System |
|----------|---|--|
| Armhole |  |  |
| Neckline |  |  |
| C·F |  |  |

5. CAD

(tuck)

Gerber 시스템과 PAD 시스템의 다트 이동과 배분 기능을 이용하여 턱 종류별로 변형이 가능한지에 대해 살펴본 결과 <표 14>와 같이 나타내었다.

턱이 다트가 여러 개로 배분하여 이동되어 설계되는 측면으로 비추어볼 때, PAD 시스템은 원하는 위치에 한꺼번에 다트 이동에 의해 분배가 가능하였지만, Gerber 시스템은 한꺼번에 배분하지 못하였다. 수평턱 설계에 있어서 Gerber 시스템의 경우 다트 전체를 턱을 잡고 싶은 선에 이동하고 난 후 동일선상에서 다트를 재분배하는 작업을 해야 했으며, pivot 으로 향하는 턱 모양의 경우 턱 개수만큼 배분하는 작업을 해야 하는 등의 번거로움이 있었다. 조영아(1996)연구에서도 여러 개의 다트로 구성된 디자인 설계 시 패턴절개방식이 적합하다는 결과가 있어 패턴회전방식의 이러한 단점을 극복하기 위한 개발이 매우 시급하다.

턱 중간까지 봉제가 되는 턱은 PAD시스템의 경우 Dart information 대화상자에서 주름길이 설정 후 펀치홀 목록을 적용하여 설계가 가능하였으나 다트선분이 B.P 를 향하는 형태가 아닌 수평으로 표현되었는데, 이는 박선경(1997)의 연구에서도 지적된 바, 이에 대한 수정, 개발이 필요로 하며, Gerber 시스템의 경우 오픈다트에서 가능하였지만 다트로서의 인식이 되지 않는 문제가 있어 이에 대해서도 개발이 필요하다.

<표 14> 시스템 별 턱 종류에 따른 기능분석 결과

| 턱 종류 | | Gerber system | PAD system |
|---------------------------|----|--|--|
| 수평턱 | 메뉴 | <ul style="list-style-type: none"> • Dart/distributing/rotate • Dart/distribute same line | <ul style="list-style-type: none"> • Dart transfer |
| | 특징 | <ul style="list-style-type: none"> • 턱을 만들고 싶을 만큼 내부선에 전체에 한꺼번에 분배하지 못함 | <ul style="list-style-type: none"> • 한꺼번에 분배 가능함 |
| 턱 중간까지 봉제가 되는 모양의 턱 | 메뉴 | <ul style="list-style-type: none"> • Dart/distributing/rotate • Open dart • Add notch | <ul style="list-style-type: none"> • Dart transfer • Item Inf. |
| | 특징 | <ul style="list-style-type: none"> • 오픈 다트에서만 가능 • 다트로서 인식 불가능 | <ul style="list-style-type: none"> • Item Inf. menu 에서 주름길이 설정으로 가능함. • 펀치홀로 봉제선 표시. • 한계점 : pivot 으로 향하는 선 분 불가능 |
| B.P 를 향하 는 모양의 턱 | 메뉴 | <ul style="list-style-type: none"> • Dart/distributing/rotate | <ul style="list-style-type: none"> • Dart transfer |
| | 특징 | <ul style="list-style-type: none"> • 한꺼번에 이동, 분배하지 못함. | <ul style="list-style-type: none"> • B.P 로 향하는 내부선분을 정한 후 분배 가능함. |

V. 결론 및 제언

1.

본 연구는 국내 생산 현장 및 대학 교육에서 사용되는 어패럴 CAD 시스템 중 Gerber 시스템과 PAD 시스템 2종 프로그램에 대해 원형 설계 과정에서 다투와 관련된 기능들의 장·단점 및 문제점을 파악함으로써 어패럴 CAD 시스템의 패턴 제작기능이 개선되어야 할 부분을 제시하는데 목적을 두고 실시하였다.

특히, 다투의 변형방식과 기본기능, 다투자동변형기능과 원형외곽선 연결능력, 다투폭 조절방식, 다투 형태구성표를 작성하여 다투접기에 의한 원형외곽선 맞음과 다투 시접선 모양 적합 여부, 그리고 텍 종류별로 설계하는 데 있어 두 시스템의 차이와 장·단점 및 문제점을 분석하였다. 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

1. CAD 시스템 별로 다투 기본 변형방식과 변형기능을 살펴본 결과, 변형방식에 있어 Gerber 시스템은 다투 회전방식을, PAD 시스템은 다투 회전방식과 절개방식 모두 가능한 설계방식으로 차이를 보이며, 변형기능에서 다투 분배기능은 Gerber 시스템과 PAD 시스템 모두 다투폭과 비율 두 가지로 입력하는 방식이며, 다투 이동 및 길이 조절기능은 Gerber 시스템의 경우 다투이동과 동시에 다투길이 조절이 가능하였고, PAD 시스템은 다투이동만 가능하고 다투길이 조절은 Item Information 메뉴를 이용하여 가능하였다. 다투 합성기능은 Gerber 시스템에서만 두개의 다투를 하나로 합성할 수 있었으며, PAD 시스템은 다투 합성이 되지 않아 다투 합성기능의 개발이 필요하다. 다투 접기기능은 두 시스템 모두 다투를 위, 아래로 접음에 따라 다투의 시접 끝모양이 달라지는 자동 다투 접기기능이 부여되어 있었다. 다투 생성기능은 Gerber 시스템의 경우 다투를 넣을 지점을 선택한 후 다투길이와 다투폭을 입력하면 다투가 생성되었으며, PAD 시스템의 경우 다투

넣을 위치에 밀선이 오픈된 삼각형 형태를 만든 후 다트가 생성되었다. 그 외에 마름모형 다트와 사선다트 자동생성기능은 PAD 시스템에서만 갖추고 있어 Gerber 시스템은 이 기능에 대해 추가 개발해야 할 것이며, 오목 볼록한 곡선형 다트로 자동변형기능은 두 시스템 모두 없었으나 PAD 시스템은 다트 완성 후 곡선메뉴를 이용하여 수정 변형이 가능하였다. 그러나 두 시스템 모두 곡선 다트의 자동변형기능이 없어 추가 개발이 필요하다.

2. CAD 시스템 별로 다트폭의 변화가 원형외곽선 길이에 영향을 미치는지에 대한 분석으로 다트폭 변화에 따른 옆선길이 변화는 Gerber 시스템은 다트폭 변화에 관계없이 옆선길이가 유지되었고, PAD 시스템은 다트폭의 증감에 따라 옆선의 길이에 변화가 나타나 이에 대한 수정 개발이 필요하다.

다트폭 조절방식을 분석하기 위해 다트폭 변화에 따른 다트길이 변화는 Gerber 시스템에서만 다트폭 증가에 따라 다트길이도 길어졌다. 이는 <그림 10>에서처럼 다트끝을 연장하여 절개한 후 다트폭을 크게 혹은 작게 회전하는 방식에 따른 결과로 판단되며, PAD 시스템은 패턴은 변화를 주지 않고 단순히 다트폭만 증감하는 방식으로 두 시스템 모두 다트폭 증감에 따라 패턴을 수정해야 하는 번거로움이 뒤따르므로 이에 대한 수정개발이 필요하다.

3. CAD 시스템 별로 다트 두변의 길이가 다른 비대칭모양의 옆다트를 이용하여 다트 자동변형기능의 원형외곽선 연결능력을 분석한 결과, 두 시스템 모두 다트자동변형기능을 직접 적용시킨 다트가 다트길이를 맞추는 작업이 이루어진 다트보다 원형외곽선 연결 능력이 떨어졌다. 이는 두 시스템 모두 원형외곽선 연결이 자연스럽지 않음을 의미하므로 다트자동변형기능에 대한 원형외곽선 연결기능의 개발이 필요하다.

4. 다트 형태구성표를 작성하여 밀단선 연결이 합당한 형태를 갖는 여부를 분석한 결과, Single-Dart 의 Underarm Dart, Center Front Dart 와 Two-Darts 의 Side and Waist Dart 에서 Gerber 시스템이 부적절한 형태를 보였는데 이들 다트 포인트 이동의 공통점이 다트중심의 연장선에서의 길이 조절이 아닌 X 축으로의 이동에 따른 다트형태로 PAD 시스템은 다트가 완성되어 닫힌 다트에서 수정이 되

므로 다트의 두변의 길이는 항상 같게 이동할 수 있었으나, Gerber 시스템의 경우 다트 수정이 오픈다트에서 해야 하므로 x 축으로 다트포인트가 이동될 때 다트 두변의 길이가 맞지 않아 다시 다트길이와 옆선길이 연결을 검토해야 하는 번거로움 있어 이 부분에 대한 기능 수정이 필요하다.

다트시접선 모양을 분석한 결과, French Dart 를 위로 접을 때 Gerber 시스템의 시접선 끝이 잘못된 형태를 보였는데, 특히 각이 진 부분에서 조금 떨어진 위치에 다트를 접을 경우 이러한 현상을 보여 이에 대해 수정, 개발이 필요하다.

5. 턱이 다트가 여러 개로 분배되어 이동되는 설계과정임을 비추어볼 때, PAD 시스템은 원하는 위치에 한꺼번에 다트이동 분배가 가능하였지만, Gerber 시스템은 한꺼번에 배분하지 못하였다. 이는 PAD 시스템의 다트 절개방식과 Gerber 시스템의 다트 회전방식에 따른 다트변형방식에 기인한 것으로 판단된다. 수평턱 설계에 있어서 Gerber 시스템의 경우 다트 전체를 턱을 잡고 싶은 선에 이동하고 난 후 동일 선상에서 다트를 배분하는 작업을 해야 했으며, pivot 으로 향하는 턱 모양의 경우 턱 개수만큼 배분하는 작업을 해야 하는 번거로움이 있어 이에 대한 개발이 시급하며, 턱 중간까지 봉제가 되는 턱은 PAD 시스템의 경우 Dart information 대화상자에서 주름길이 설정 후 펀치홀 목록을 적용하여 설계가 가능하였으나 다트선분이 B.P 를 향하는 형태가 아닌 수평으로 표현이 되어 이에 대한 기능수정이 필요로 하며, Gerber 시스템은 오픈다트에서 설계가 가능하나 다트로서 인식의 문제점이 있어 이에 대한 개발이 필요하다.

이상으로 CAD 시스템의 장·단점 및 문제점을 분석한 결과 선행연구에서 지적한 내용들 중에 현재까지 버전이 점점 업그레이드 됨에 불구하고 크게 향상된 내용은 없는 것으로 나타났다. 시스템 별로 개선될 사항들은 다음과 같이 요약할 수 있다.

Gerber 시스템의 경우 밑단선의 연결체크기능과 여러개의 다트를 동시 분배하는 기능, French 다트처럼 각이 진 부분에서 조금 떨어진 곳에 다트가 위치해 있을 때 다트 시접선 모양 수정, 오픈다트에서 뿐만 아니라 닫힌 다트에서도 수정

작업이 가능하게 하는 기능, 사선다트와 마름모형 다트 생성기능, 다트의 곡선자동변형 기능 등이 추가 개선되어야 할 것으로 보이며, PAD 시스템의 경우 밀단선 연결체크 기능과 다트 합성기능, 다트폭 조절이 밀선의 길이에 영향을 주지 않게 하는 기능, 다트 곡선자동변형 기능 등이 추가 개선되어야 할 부분이다.

2.

본 연구는 어패럴 CAD 시스템의 패턴제작기능을 활성화시키려는데 목적을 두고 시스템 별로 패턴제작기능의 차이점, 장·단점과 문제점을 파악하고 개선점을 제시하기 위해 패턴제작에 있어 다트기능과 Gerber 시스템과 PAD 시스템의 2종의 프로그램으로 제한하여 실시하였다. 시스템 선정에 있어 고가의 장비라는 점과 몇몇 시스템만 편중되어 보급되어 있다는 점이 시스템 선정에 있어 제한이 있었으며, 기능 분석 항목 선정에 있어서도 좀더 깊이 있는 분석을 하는데 있어 많이 보급되어 있는 시스템의 메뉴얼만 체계적으로 정리가 되어 있었고, 그 외의 시스템에서는 메뉴얼 자체가 상당히 어려움이 있어 시스템과 분석 항목선정에 있어 제한이 있었다.

따라서 본 연구는 두 시스템으로 다트를 분석한 결과가 이 시스템들의 패턴제작기능 전체를 평가하기가 힘들다는 것과 두 시스템만으로 분석한 결과가 국내 보급되고 있는 어패럴 CAD 시스템의 패턴제작기능을 설명하기에는 제한점이 있어 후속연구로는 다른 CAD 시스템과의 비교 분석과 다트 외에 더 많은 항목을 분석해야 할 것이며, 현재 버전들이 과거의 불편한 내용들에 대해 얼마나 개선되었는지에 대한 분석이 뒤따라야 할 것이다. 또한 어패럴 CAD 시스템의 패턴제작기능의 활용도를 높이기 위한 단시간에 이해가 쉽게 메뉴얼의 체계적인 정리가 필요하며, 패턴제작기능의 활용도를 높이기 위한 개선점을 찾는 연구가 뒤따라야 할 것이다.

참고문헌

- 곽연신. (1995). *어패럴 CAD 시스템의 Pattern Making Module 비교*. 성균관대학교 대학원 석사학위논문.
- 구인숙. (1997). *어패럴 오토캐드*. 수학사. p15.
- 권미정. (1989). 컴퓨터에 의한 원피스드레스 원형의 자동제도에 관한 연구. *대한 가정학회지*, 27(2), 31-42.
- 권미정. (1989). 컴퓨터에 의한 한복 남자바지 원형의 자동제도에 관한 연구. *한국 의류학회지*, 13(2), 146-154.
- 산업자원부·기술표준원. (2004). *제 5 차 한국인 인체치수조사사업 보고서 (2 차년도 최종보고서)*.
- 김민균. (1990). 재단공정 자동화를 위한 의복재단용 CAD System 개발에 관한 연구. *서울대학교 대학원 석사학위논문*.
- 김수현. (1998). *국내 의류학분야학과의 어패럴 CAD 교육현황에 관한 연구*, 경상대학교 석사학위논문.
- 김수현, 송윤자. (1999). 국내 의류학분야 학과의 어패럴 CAD 교육현황. *한국의류 산업학회지*, 1(1), 26-33.
- 김여숙. (1990). *의복설계의 자동화를 위한 교육용 프로그램개발에 관한 연구(I)*. 중앙대학교 대학원 박사학위논문.
- 김애린, 유희숙. (1995). CAD 시스템을 이용한 패턴제작의 문제점 고찰. *인문과학*, 25(1), 219-234.
- 김용주. (1993). *의류산업의 CAD 도입과 대학의 CAD 교육*. 한성대학교 논문집, 407-424.
- 김윤희. (2002). 패션산업의 디지털화. 한국과학재단 Tech Report, 2002-79.
- 김혜경, 조은정(2004). 원피스 드레스 패턴 마킹의 효율성에 관한 연구. *복식*, 54(1), 97-108.

- 김효숙, 이소영. (2000). 국산 어패럴 CAD 시스템에 관한 연구. *생활문화·예술논집*, 23, 115-128.
- 남윤자, 이형숙, 조영아. (1994). 어패럴 CAD 시스템의 활용화 방안연구(II). *한국의류학회지*, 18(1), 43-56.
- 노희숙. (1987). *컴퓨터에 의한 부인복 원형의 제도연구*. 서울대학교 대학원 석사논문.
- 박상진. (2000). *의류생산의 재단공정 현황 및 자동화에 대한 제안*. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 박선경. (1997). CAD 시스템을 이용한 패턴니스트의 디자인 패턴설계의 활용방안에 관한 연구. *한국의류학회지*, 21(4), 769-781.
- 박성미. (1992). *퍼스널 컴퓨터를 이용한 남자한복의 자동제도에 관한 연구*. 고려대학교 대학원 석사학위논문.
- 박애란. (1986). *컴퓨터에 의한 여성복 원형의 자동제도에 관한 연구*. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 박정숙. (1990). *의복의 일반패턴을 고려한 그레이딩 자동화*. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 서은숙. (2003). *패턴제작 및 마킹의 CAD 시스템 활성화에 관한 연구*. 덕성여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 석은영. (1995). *남성복 바지원형의 자동제도에 관한 연구*. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 신상무. (1994). 의류학에서의 컴퓨터디자인 및 컴퓨터 테크놀로지 응용실태와 미래의 방향에 대한 연구. *대한가정학회지*, 32(2), 207-218
- 신혜원. (1992). *Personal Computer 를 이용한 패턴제작에 관한 연구*. 성신여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 염영란. (1991). *컴퓨터를 이용한 여자저고리 원형의 그레이딩 및 자동제도*. 명지대학교 대학원 석사학위논문.
- 어패럴뉴스. 1997, 9. 8.

- 유희숙. (1992). *CAD 시스템을 이용한 스커트제작에 관한 연구*. 성균관대학교 대학원 석사학위논문.
- 이경화. (2000). 어패럴 생산업체에서의 Apparel CAD System 의 활용. *생활과학연구논집*, 20(1), 81-93.
- 이경화, 김혜수, 정혜선, 김진숙(2001). 국내외 여성복 원형의 치수 적합성 평가. *대한가정학회지*, 39(12), 177-188.
- 이선희. (1990). *BASIC 어를 이용한 테일러드자켓의 자동제도*. 한양대학교 대학원 석사학위논문.
- 이순원, 남윤자, 김지순. (1985). 컴퓨터에 의한 의복원형제도의 기초연구. *한국의류학회지*, 9(2), 37-46.
- 이윤정. (2004). 한국, 일본, 독일, 미국의 CAD 교육 현황과 성공요인 비교. *한국의류학회지*, 28(11), 1448-1457.
- 이은희. (1991). *교육용을 위한 유아복 원형의 자동제도*. 부산대학교 대학원 석사학위논문.
- 이인영. (2002). *CAD System 을 이용한 쉐 스타일 패턴 개발에 관한 연구*. 대구카톨릭대학교 대학원 석사학위논문.
- 이정순, 한경희(2002). 의류관련학과의 어패럴 CAD 교육실태에 관한 연구. *복식문화연구*, 10(5), 542-554.
- 이형숙, 남윤자. (2001). *여성복구성*. 서울: 교학연구사.
- 일문문화여자대학. (1981). *서양피복구성학II*, 유신문화사, pp27-28.
- 임자영. (1996). *어패럴 CAD 시스템의 그레이딩 방식 비교 연구*. 동덕여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 임지영. (2002). CAD 시스템을 활용한 여중생의 슬랙스 패턴 그레이딩에 관한 연구. *대한가정학회지*, 40(11), 1-9.
- 임지영. (2003). *PAD System 을 활용한 컴퓨터 패턴제작 및 그레이딩·마킹*, 서울: 교학연구사.
- 전영신. (2004). *CAD 시스템을 활용한 여 유아동 수영복 패턴 개발에 관한 연구*.

- 국민대학교 디자인대학원 석사학위논문.
- 정명숙. (1986). *컴퓨터에 의한 아동복 원형의 제도연구*. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 조영아. (1996). *어패럴 CAD*. 서울: 교학연구사.
- 조영아, 임용자. (1988). Personal Computer 를 이용한 의복설계 시스템에 관한 연구. *복식*, 12(0), 68-86.
- 조영아, 김춘식. (1996). CAD 시스템을 이용한 원형설계과정연구. *대한가정학회지*, 34(2), 367-378.
- 조영아, 김춘식. (1996). CAD 시스템을 이용한 앞길의 다프변형에 관한 연구(I). *대한가정학회지*, 34(5), 249-264.
- 조영아, 유진영. (2001). *Gerber 실무 패턴 CAD*, 서울: 교학연구사.
- 조진숙. (1992). 의류생산 자동화의 교육에 대한 제안. *복식*, 19.
- 조진숙, 최진희. (1997). 어패럴 CAD 시스템 기능적 특성에 관한 연구. *대한가정학회지*, 35(5), 249-264.
- 최미성, 조훈정, 안혜자. (2004). 衣類學 專攻學生의 어패럴 패턴 CAD 에 대한 認知度 및 教育效果에 관한 調査研究. *한국가정과학회지*, 7(1), 1-10.
- 최영미. (1989). *컴퓨터에 의한 남성복 원형의 제도연구*. 효성여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 최정옥. (1992). *국내 어패럴 CAD 시스템 사용현황에 관한 분석*. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 최진희. (1996). *어패럴 CAD 시스템 작업특성에 관한 연구*. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 한경희. (1998). *어패럴 CAD 시스템의 효율적 방안 연구*. 상명대학교 석사학위논문.
- 황영미, 이정란. (2003). 드레스 셔츠 원형 설계 및 그레이딩룰에 관한 연구. *한국 의류학회지*, 27(1), 48-59.
- PAD New Features V4 User Guide.

ABSTRACT

The Analysis of the Apparel CAD System regarding the Dart Manipulation Function in Bodice Patterns

Hong, Seon-Cheol

Dep. of Clothing and Textiles

Graduate School of Cheju National
University

Supervised by prof. Kwon, Sook-Hee

The following research compares the two apparel systems that are used in Korean colleges, Gerber and PAD, by analyzing advantages and disadvantages of their Dart - related functions in pattern construction process. Through this, the research aims to point out what should be improved.

In this research, we constructed Nam Yoonja & Lee Hyungsook-style basic pattern for each system to analyze the Dart functions. We examined their transformation methods, basic functions, the length change in the pattern 's outer line caused by the change of Dart width, the Dart width adjustment methods, and the Darts ' capability to connect the outer line through its automatic adjustment functions. In addition, we examined the patterns ' outer lines ' fitness after Dart folding, the fitness of Dart folding line 's appropriateness, and the advantage and disadvantage of the systems as well as the problems when constructing tucks.

The results are the following. First, regarding transformation methods,

Garber system was able to use pivot method, while PAD system was able to use both pivot method and slash method. As for movement, distribution, synthesis, folding, producing additional Dart function, the PAD system was not able to synthesize more than two Darts, and only showed differences for other functions. On the other hand, the diamond - shape Dart and diagonal Dart could be produced only in PAD system, while curvy shaped Dart could be produced in neither system.

Second, the change in side lines due to the change of Dart width only occurred in PAD system, while the change in Dart length only occurred in Gerber system; both system need improvement. As for Dart width adjustment method, the two systems differed, but for both systems, one needs to correct their pattern according to the changes in Dart width, meaning that both systems need improvement.

Third, as for pattern outer line connection capability, which is a Dart automatic transformation function, both systems showed unnatural shapes and need to be corrected.

Forth, we first constructed a Dart shape composition chart according to the number of Darts. Based on this, we examined whether they have appropriate shapes. Among single - Darts, Garber system had inappropriate outer - line shape for Underarm Dart and Center Front Dart, and among two - Darts, it was inappropriate to Side and Waist Dart. Also, when folding the upper part of French Dart, the shape of folding line was inappropriate and thus required functional correction.

Fifth, when constructing according to the type of tuck, we could distribute multiple Darts at a time with PAD system, while with Gerber system, distribution into multiple Darts at a time was impossible at all.

As the above, we aim to provide suggestion to improve the CAD system environment by comparing PAD and Gerber system regarding their advantages and disadvantages.



감사의 글

본 논문을 쓰면서 많은 시행착오와 어려움이 많이 있었지만, 지금은 아쉬움이 많이 남습니다. 논문을 쓰는 과정에서 저의 부족함을 느끼면서 많은 노력과 공부를 해야겠다는 다짐도 하게 됩니다. 이런 제 옆에서 물심양면으로 저의 논문에 많은 도움과 제자에 대한 깊은 관심으로 누구보다 많은 힘이 되어주신 권숙희 교수님께 진심으로 감사와 존경의 마음을 전합니다. 그리고 저의 논문에 대한 의견과 꼼꼼하게 지적해주셔서 저의 논문이 좀 더 완성도가 높게 이끌어 주신 전은경 교수님과 장현주 교수님께 진심으로 감사 드립니다.

그리고 대학원 생활과 학과에서의 생활에 많은 배려와 가르침을 주신 이해선 교수님, 장애란 교수님, 홍희숙 교수님, 이은주 교수님께도 진심으로 감사 드립니다.

또한, 제가 논문을 쓰는 동안 관심과 애정을 주신 임은숙 선배님과 이현탁, 고대협 동기에게도 감사의 말을 전합니다. 그리고 같은 전공자로서 조언을 아끼지 않은 김혜정 후배와 학과사무실에서 저의 논문 쓰는 동안 배려와 격려를 아끼지 않은 김기억, 구정미 후배에게도 깊은 감사의 말을 전합니다. 그리고 주위에서 항상 힘이 되어주시는 모든 분들께도 깊은 감사 드립니다.

마지막으로 언제나 저의 든든한 후원자이자 버팀목이 되어주신 부모님께도 감사와 사랑의 마음을 전합니다.

2005년 6월

홍선철 드림