한국의류산업학회지
제20권 제6호, 2018
<연구논문>

pISSN 1229-2060
eISSN 2287-5743
Fashion & Text. Res. J.
Vol. 20, No. 6, pp.690-703(2018)
https://doi.org/10.5805/SFTI.2018.20.6.690

어패럴 패턴캐드 간 패턴 제도 기능 비교
- 스커트 곡선 허리밴드와 소매 진동곡선 생성 과정을 중심으로 -

김나래[1)] · 한현숙[†]
[1)]서울대학교 의류학과
충북대학교 패션디자인정보학과

The Comparison of Pattern Method Function between Apparel CAD Systems
- Focusing on Skirt Waistband and Sleeve Armhole line Generation Process -

Na Rae Kim[1)] and Hyun Sook Han[†]
[1)]Dept. of Textiles, Merchandising and Fashion Design, Seoul National University; Seoul, Korea
Dept. of Fashion Design Information, Chungbuk National University; Cheongju, Korea

Abstract: The purpose of this study is to help user understand the basic principles and interfaces of each program, and to provide a base material for the development of more efficient apparel CAD systems to compensate for each program's shortcomings by comparing the function of three apparel CAD systems: Yuka CAD, Opti-tex, and Style CAD. For this purpose, the skirt waistband and sleeve armhole line creation process were selected based on these two criteria. 1) There is a big difference between principle and method between CAD systems. 2) When CAD system is used rather than paper drawing process, the process is shortened and convenience is high. In this study, pros and cons and supplement point of each CAD system are suggested by comparing the functions of the CAD system performing the selected drafting process by four criteria: icon, key, method, and characteristic point. As a result of the study, it was confirmed that the three CAD systems differ in the basic principle and interface environment. As a result of analyzing the skirt waistband method function, it was confirmed that the band line is formed directly on the outline of the skirt and the band dart recognition function is the most efficient function and as a result of the analyzing the sleeve armhole line method function, it was confirmed that the curve generation function using the shape of the actual curve measure and the length adjustment function through the automation of the dimension calculation is the most efficient function.

Key words: apparel CAD (어패럴 캐드), pattern (패턴), Yuka CAD (유카캐드), Opti-tex (옵티텍스), Style CAD (스타일캐드)

1. 서 론

현대 의류산업은 글로벌 생산, 유통, 판매의 특성을 가진 대표적인 산업으로 여겨진다. 이러한 의류 산업은 기술집약과 노동집중적인 산업으로 여겨지는데(Lee, 2012), 이러한 의류산업은 근래에 들어 복잡하고 다양해진 소비 시장의 요구에 맞추어 첨단 과학기술과의 융합을 시도하고 있다. 실제로, 최근 디지털 기술과 인터넷 등 정보통신기술(IT, Information technology)의 급속한 발전에 의한 IT 산업의 중요성과 영향력을 인지한 다양한 분야에서 IT 기술을 융합한 새로운 산업이 지속적으로 출현하고 있다. 이는 의류산업에서도 적용되어 의류 제조 업체나 패션 브랜드에서 GCAD(Garment Computer Aided Design) 시스템(=패턴캐드)의 사용이 증가하는 추세이다. 패턴캐드는 1980년대부터 도입되어 패턴 제작, 재단, 봉제 등의 의류 생산 프로세스 전반에 걸쳐 활용되며, 이를 통해 기존의 대량생산 공정에 초점을 맞추어져 있던 국내 의류산업이 다품종 소량생산을 통해 부가가치를 창출하고 있다(Choo et al., 2012).

과거 패턴캐드가 도입되었을 때부터 1900년대 후반까지 패턴캐드의 국내 업계 활용은 그레이딩, 마킹 과정에서 주로 상용화되었다. 그러나 2000년대에 들어서면서부터 최근까지 대기업 및 중소기업 의류 업체에서는 1차 패턴 및 수정 패턴, 공업용 패턴 제작과 마킹, 그레이딩의 봉제 공정 전 단계에서 컴퓨터 프로그램을 활용하고 있는 추세이다(Yi, 2000). 그러나 이와 관련된 연구는 패턴캐드 사용에서의 마킹 효율과 그레이딩 편차 설정에 관한 연구와 패턴캐드의 활용 실태와 방안에 관한 연구가 주를 이루고 있으며(Hong et al., 2010; Jeong & Kim, 2003; Lee et al., 1985; Shin & Son, 2013), 패턴 제작의 각 단계별 캐드

†Corresponding author; Hyun Sook Han
Tel. +82-43-261-2748, Fax. +82-43-274-2792
E-mail: hhs@chungbuk.ac.kr
© 2018 (by) the authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

기능의 원리와 방법에 관해 비교, 분석한 연구로는 앞길의 다트 변형에 관한 연구(Jo & Kim, 1996), 기본 원형의 Tuck, Pleats, manipulation 기능에 관한 연구(Kwon et al., 2006), 바디스 원형의 Dart manipulation 기능에 관한 연구(Hong & Kwon, 2006) 정도에 그치며, 현재 선행 연구에 대해서 후속 연구의 발전이 거의 없는 실정이다.

과거 국내 의류 업계와 대학 및 전문기관에 미국의 Gerber technology와 PAD system technologies의 패턴캐드가 비교적 많이 보급되었던 것에 반해, 현재 이와 더불어 일본의 Yuka, 미국의 Opti-tex가 추가적으로 보급되어 사용되고 있는 추세이다 (Hong & Kwon, 2006). 이 같은 패턴캐드를 사용하여 패턴을 제도하는데 있어서, 구체적인 원리 및 방식에는 차이가 존재하기 때문에 사용자는 사용 목적에 적합하고 효과적인 패턴캐드를 선정하여 패턴을 제도해야 한다. 그러나, 현재 각 패턴캐드의 기능 및 방식을 비교하여 분석한 자료가 부족하여 사용자가 각각의 패턴캐드의 특성을 비교해보고 자신에게 맞는 패턴캐드를 선정하기가 쉽지 않은 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 특정 패턴을 선정하여 이를 제도하기 위한 기능을 중심으로 패턴캐드 3가지를 서로 비교·분석하였다. 본 연구결과를 통해 사용자들은 각 패턴캐드의 장단점을 파악하여 보다 효과적으로 패턴캐드를 선택할 수 있고, 패턴캐드 개발자들은 패턴 제작의 효율성을 높여주는 더 진보된 패턴캐드를 개발하기 위한 아이디어를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

2. 연구 방법

2.1. 어패럴 패턴캐드 선정

국내 어패럴 패턴캐드 공급업체의 한 관계자에 따르면, 내수 브랜드에서 절반 이상이 Yuka CAD를, 나머지가 Opti-tex와 Style CAD를 사용하고 있으며, 수출 업체에서는 Style CAD, Gerber, Opti-tex, Lectra가 사용되고 있다고 한다. 따라서 본 연구에서는 내수와 수출 브랜드에서 많이 사용되는 일본의 Yuka CAD, 미국의 Opti-tex와 Style CAD 3가지를 분석대상으로 선정하였다. 각 패턴캐드의 사양은 Table 1에 제시되었다.

2.2. 어패럴 패턴캐드 기능비교를 위한 제도과정 선정

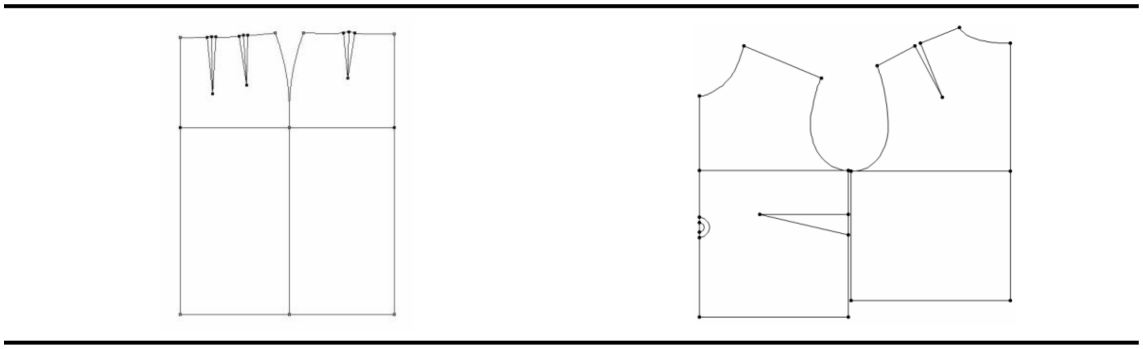
본 연구에서는 패턴캐드의 다양한 기능을 효율적으로 비교하기 위해서 특정 패턴을 선정하고 그 패턴의 제도 과정을 비교하였다. 패턴 제도 과정을 선정함에 있어서 그 기준은, 우선적으로 '1) 패턴캐드들 사이에 원리와 방법의 차이가 큼, 2) 종이 제도 과정보다 패턴캐드를 활용하였을 때 과정 단축 및 편리성이 높음'이라는 2가지로 하였다. 이 기준에 따라, '스커트 곡선 허리밴드 생성'과 '소매 진동곡선 생성' 2가지를 최종적으로 선정하였다. 스커트 곡선 허리밴드 생성과정은 종이 패턴으로 제도 시에, 원형 패턴에서 부속을 떼어내기 위해 별도의 패턴지를 오려내어 옮겨 그려야 하는 번거로운 과정이 필요하고, 이를 패턴캐드에서 실행하고자 할 때는 내부선 그리기, 부속분리, 다트 접기, 도형 붙이기 등의 특수한 기능들이 사용된다. 소매 진동곡선 생성은 몸판의 진동길이에 맞추어 곡선을 생성하기 위해 수 차례 곡선을 수정해야 하는 복잡한 과정이 필요하며, 이를 패턴캐드에서 실행하고자 할 때는 곡선의 길이 측정, 곡선형상 및 길이 수정, 곡선길이 자동맞춤 등의 기능을 사용하게 된다.

2.3. 스커트 및 바디스 원형 선정

스커트 곡선 허리밴드 생성을 위해 사용한 스커트 원형은 남윤자(2007)식 기본원형을 사용하였고, 소매 진동곡선 생성을 위해 사용한 소매 원형 또한 남윤자(2007)식 한 장 소매 원형을 사용하여 제도하였다. 본 연구에서 사용한 스커트 원형 패턴과

Table 1. Pattern CAD specification

	Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
Companies & manufacturing countries	Yuka & Alpha (Japan)	EFI Optitex (the United States)	Style CAD (the United States)
Version	SuperALPHA : Plus Ver 2.32	Optitex PDS 12	Style CAD Pattern Xpert V9



(a) Patterns of skirt (b) Patterns of bodice

Fig. 1. Skirt and bodice prototype pattern drafted using pattern CAD.

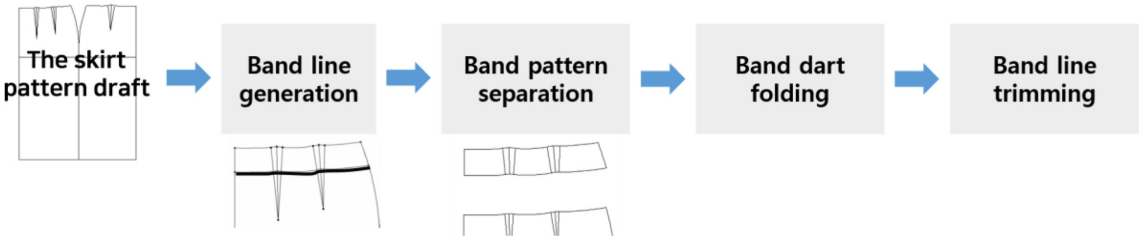


Fig. 2. A flow chart of the skirt waistband method in pattern CAD.

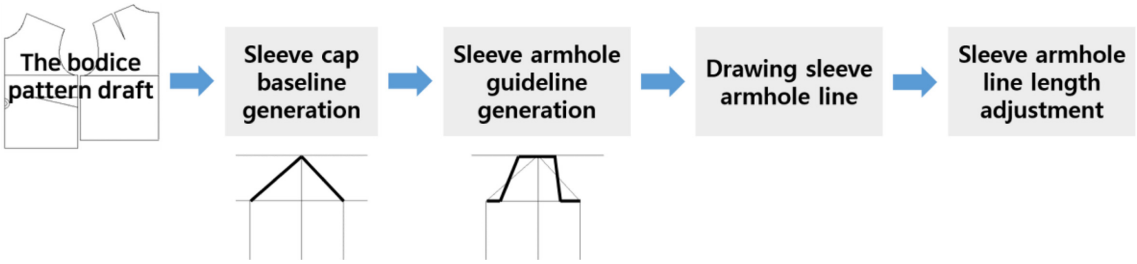


Fig. 3. A flow chart of the sleeve armhole line method in pattern CAD.

바디스 원형 패턴은 Fig. 1에 나타내었다.

2.4. 패턴캐드 제도 과정

2.4.1. 스커트 곡선 허리밴드 제도

종이 패턴으로 스커트 허리밴드를 제도하는 과정은, 1) 스커트 원형 패턴을 완성한 뒤, 2) 적당한 밴드 폭으로 허리선에 대한 평행선을 그리고, 3) 밴드패턴 부분을 잘라내어 4) 포함된 다트를 접은 다음, 5) 자연스러운 곡선으로 정리하는 다섯 단계를 포함하고 있다. 이와 같은 과정들은 패턴캐드를 사용하여 더 정확하고, 효율적으로 구현될 수 있는데, 공통적으로 수행되는 과정은 Fig. 2와 같다.

2.4.2. 소매 진동곡선 제도

종이 패턴으로 몸판 진동에 맞추어 소매를 제도하는 과정은 1) 바디스 및 토르소 원형을 제도한 뒤, 2) 소매산 기준선을 생성하고, 3) 소매 진동 보조선을 생성한 뒤, 4) 바디스 및 토르소 원형에서 진동길이를 재서 적당한 여유분을 준 소매 진동을 그리고, 5) 자연스러운 곡선으로 정리하는 다섯 단계를 포함하고 있다. 이와 같은 과정들은 패턴캐드를 사용하여 더 정확하고, 효율적으로 구현될 수 있는데, 공통적으로 수행되는 과정은 Fig. 3과 같다

본 연구에서는 3가지 패턴캐드에서의 스커트 곡선 허리밴드 생성, 소매 진동곡선 생성 과정을 아이콘, 단축키, 방식(과정), 특징점의 4가지 기준으로 비교·분석함으로써 각 패턴캐드의 장단점 및 개선점을 제안하고 있다.

3. 결과 및 논의

3.1. 패턴캐드 별 기본 원리와 인터페이스 환경 비교

Yuka CAD, Opti-tex, Style CAD의 3개 패턴캐드는 기본 원리와 인터페이스 환경에 있어서 차이를 보이고 있는데, 먼저 기본원리 비교 결과는 Table 2와 같다.

Yuka CAD는 선을 기반으로 패턴이 구성되며, 별도로 점을 생성하는 것은 불가능하다. Opti-tex는 닫힌 도형(block)을 기반으로 패턴이 구성되며, 점과 선은 패턴을 떠나 별도로 생성되는 것이 불가능하여, 패턴의 외곽선, 외곽점, 내부선과 내부선 위의 점으로만 생성이 가능하다. 특히, 선은 그것을 이루고 있는 점을 클릭하여 선택하는 것이 특징이다. Style CAD는 선과 점이 모두 별도로 생성이 가능하여, 닫힌 도형(block)의 요소로써가 아니라, 선, 점이 각각 독립적으로 생성이 가능하다. 특히, 선과 점이 개별적으로 선택이 가능하다는 것이 특징이다.

다음으로, 인터페이스 비교 결과는 다음과 같다. Yuka CAD는 주로 상단 메뉴와 단축키를 통해 기능을 실행하며, 화면 하단에 나오는 지시에 따라 기능을 수행한다. Opti-tex는 주로 상단 아이콘, 우 클릭 메뉴, 단축키를 통해 기능을 실행하고 화면 하단에 나오는 지시를 참고하여 기능을 수행한다. Style CAD는 주로 좌측의 요소 및 기능별(점, 선, 패턴 등) 아이콘과 단축키를 함께 병행하여 기능을 실행하며, 다양한 키보드 입력을 통해 여러 가지 옵션 수행이 가능하고 별도의 지시 멘트는 제공되지 않는다.

Table 2. Result of comparing basic principles of pattern CAD

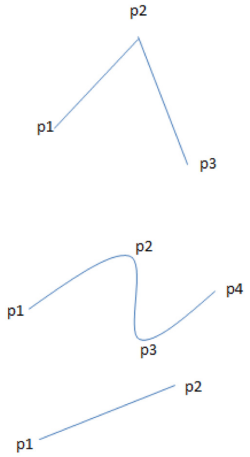
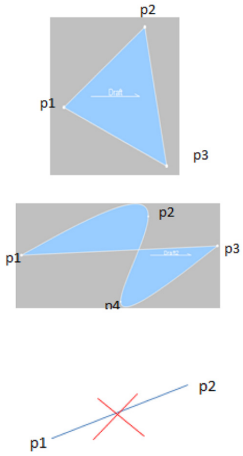
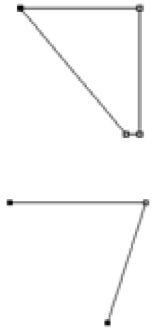
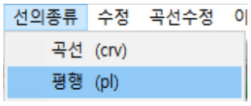
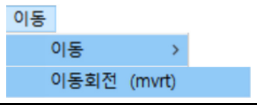
	Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
Basic principles	• Constructed pattern based on line • Impossible that drawing points separately	• Constructed pattern based on pattern (block) • Impossible that drawing points and lines separately • Possible that creating only the outline, the outer point, the inner line and the point on the inner line of pattern	• Possible that drawing points and lines separately
Figure drawing method			
	• Drawing of line concept (open figure) • Drawing arbitrary points p1, p2, p3 in turn → The lines p1-p2, p2-p3 are generated in turn	• Drawing of figure concept (closed figure) • Drawing arbitrary points p1, p2, p3 in turn → Closed triangle created	• Possible that both drawing of line concept (open figure) and figure concept (closed figure)

Table 3. Result of comparing icon/menu and key by CAD system in the skirt waistband method

Method process		Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
Band line generation	Icon/Menu			
	Key	pl	P	LMB + P
Band pattern separation	Icon/Menu			
	Key	b2	Ctrl + Shift + C	LMB + CC
Band dart folding	Icon/Menu			
	Key	mvrt	_	LMB + J
Band line trimming	Icon/Menu			[RMB]-[point information]
	Key	rc	_	_

3.2. 패턴캐드 별 스커트 곡선 허리밴드 제도 기능 분석

스커트 곡선 허리밴드 제도 과정의 패턴캐드 별 아이콘/메뉴 및 단축키 비교 결과는 Table 3과 같다.

3.2.1. 밴드선 생성 기능 분석

스커트 곡선 허리밴드 제도의 가장 첫 순서인 '밴드선 생성' 과정에 대한 각 패턴캐드의 기능을 비교 및 분석한 결과는 다음과 같다(Table 4).

Table 4. Band line generation process by pattern CAD

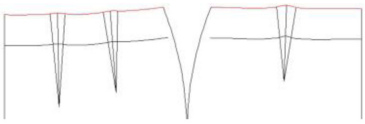
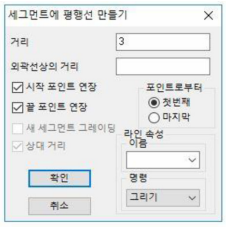
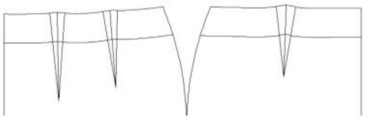
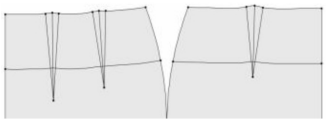
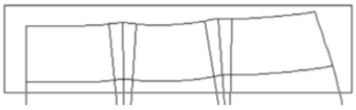
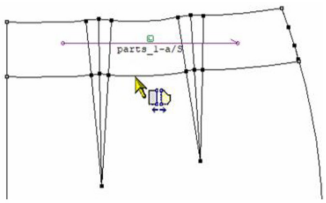
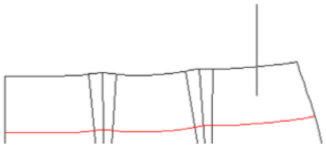
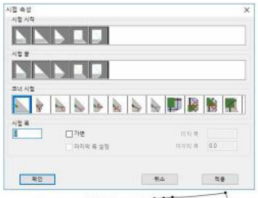
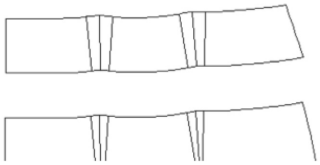
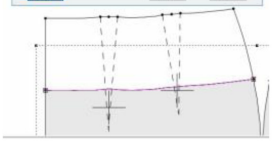
Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
 [Band line that does not extend to the outline]		
 [One side modification]		

Table 5. Band pattern separation process by pattern CAD

Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
 [Zoning]	[Zoning]	 [Cutting line click]
 [Distance assignment]		
 [Band pattern separation]	 [Seam width selection]	

Yuka CAD는 '평행' 기능으로 허리선을 선택하고, 밴드 폭 입력 및 방향을 설정하면 밴드선이 생성된다. 이 때, 밴드선이 스커트 외곽에 맞추어 생성되지 않아서 후처리 과정이 필요하다. Opti-tex는 '평행하게 만들기' 기능으로 허리선 양끝 점을 시계방향으로 선택하고 옵션창에 밴드 폭을 입력하면 밴드선이 생성되며, 밴드선이 스커트 외곽에 맞추어 바로 생성된다. Style CAD는 '평행선 추가' 기능으로 밴드폭(숫자)과 E(외곽선까지 연장된 평행선을 그리는 키보드 옵션)를 입력 후 Enter 키보드를 누른 뒤, 허리선과 허리선 아래 쪽을 순서대로 클릭하면 밴드선이 생성되며, 단축키 입력으로 외곽선까지 연장이 가능한 것이 특징이다.

비교 분석 결과, 가장 큰 차이점은 생성된 평행선의 외곽선까지의 연장에 대한 자동 기능의 유무이다. Yuka CAD는 자동연장 기능이 평행선 기능의 옵션으로 존재하지 않기 때문에, 평행선 생성 후 '편측 수정'이라는 별도의 명령어를 이용하여 추가적인 수정 과정을 거쳐야 했으며, Opti-tex는 자동연장 기능이 평행선 기능에 처음부터 포함되어 있는데, 이는 Opti-tex가 닫힌 도형(block) 기반의 제도 방식을 채택하고 있어, 내부선이 생성될 때 항상 외곽까지 연장되기 때문이다. 반면에 Style CAD는 자동연장 기능이 옵션 기능으로 분류되어 있어, 필요에 따라 적용할 수 있도록 설계되어 있다.

3.2.2. 허리밴드 패턴 분리 기능 분석

스커트 곡선 허리밴드 제도의 두 번째 순서인 '밴드 패턴 분

리' 과정에 대하여 각 패턴캐드의 기능을 비교 및 분석한 결과는 다음과 같다(Table 5).

Yuka CAD는 '분할분리-2점방향' 기능으로 밴드 패턴이 포함되도록 영역을 지정하고, 밴드선을 절개선으로서 선택한 후에 두 지점을 클릭하는 방식으로 이동량을 지정하면 이동량만큼 밴드 패턴이 이동하여 분리되며, 다트가 별도로 인식되지 않고, 선분으로만 인식된다. Opti-tex는 '내부선 따라 자르기' 기능으로 밴드선을 절개선으로서 클릭하고 옵션 창에서 시접 정보를 선택하면 밴드 패턴이 분리되며, 분리된 밴드 패턴에서도 다트가 다트 요소로 인식되는 것이 특징이다. Style CAD는 '절개' 기능으로 밴드선을 절개선으로서 선택하면 곧바로 밴드 패턴이 분리되며, 다트가 별도로 인식되지 않고, 선분으로만 인식된다.

비교 분석 결과, Yuka CAD는 패턴이 블록화되어 있지 않아서 분리할 허리밴드 영역을 선택하여 먼저 패턴을 인식해주는 단계가 필요하다. 반면에 Opti-tex와 Style CAD는 이미 패턴이 블록화되어 있어서 분리 기준선의 선택만으로 허리밴드 분리가 가능하다.

3.2.3. 밴드 다트 접기 기능 분석

스커트 곡선 허리밴드 제도의 세 번째 순서인 '밴드 다트 접기' 과정에 대하여 각 패턴캐드의 기능을 비교 및 분석한 결과는 다음과 같다(Table 6).

Yuka CAD는 '이동회전' 기능으로 붙일 패턴 영역을 지정하거나, 선분을 다중 선택한 후, 붙일 패턴(이동할 패턴)과 붙여질 패턴의 접할 두 선분을 각각 2점으로 선택하는데, 이를 남은 패턴에 대해서도 동일하게 수행한다. 이 때, 다트 선분 기준으로 밴드 위, 아래 선을 자른 뒤, 불필요한 선을 삭제하는 과정이 선행되어야 한다. Opti-tex는 '다트 닫기' 기능으로 다트를 닫아주며, 밴드 다트를 닫은 후 형태 변형 없이 다트 삭제가 가능하다는 것이 특징이다. Style CAD는 '패턴 붙이기' 기능을 실행하여 다트 선분 기준으로 패턴을 분리한 후, 다트 부분 패턴 영역을 삭제한다. 그 다음 붙여질 두 선분을 드래그 또는 shift 키보드로 다중 선택한 후 두 선분의 동일한 쪽의 점과 점을 드래그하여 이어주는데, 다트 선분을 기준으로 다시 패턴을 분리해서 붙이는 방식으로 다트 접기를 수행해야 한다는 것이 특징이다.

비교 분석 결과, 가장 큰 차이점은 다트를 접어주는 기능을 실행하기 이전에 다트의 특징에 따라 선행되어야 하는 별도의 과정이 모두 다르다는 것이다. Yuka CAD와 Style CAD는 다트가 선분으로 인식되기 때문에 이를 삭제하여 나뉘어진 밴드 패턴을 다시 연결해주는 과정을 거쳐야 한다. Yuka CAD는 불필요한 다트 분량의 선분을 삭제해 준 뒤, 나뉘어진 패턴 조각들을 이어 붙여주고, Style CAD는 다트 분량을 기준으로 패턴 절개 기능을 사용하여 패턴을 분리시킨 후, 나뉘어진 패턴 조각들을 이어 붙여준다. Opti-tex는 분리된 밴드패턴에서도 다트가

Table 6. Band dart folding process by pattern CAD

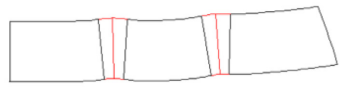
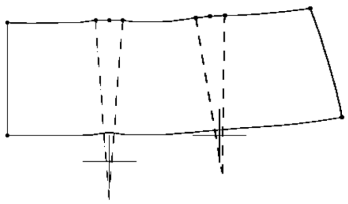
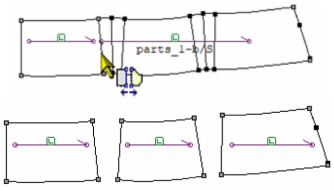
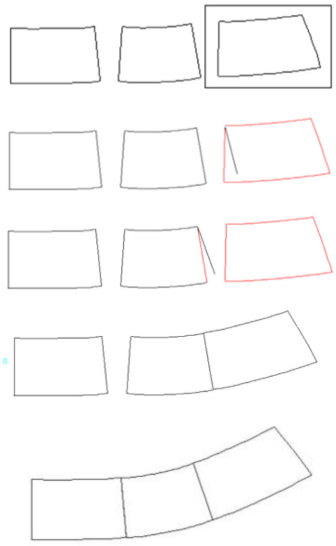
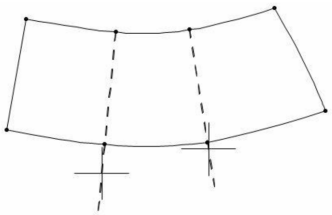
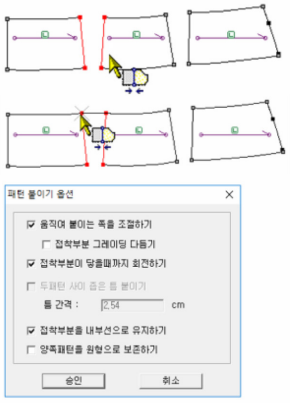
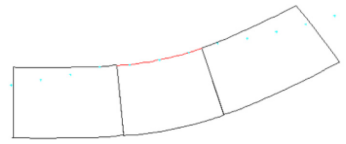
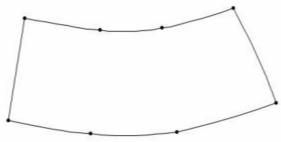
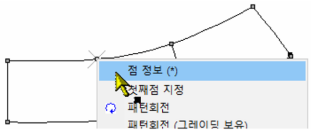
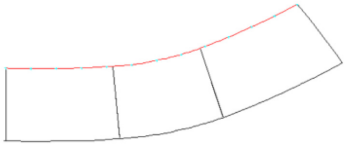
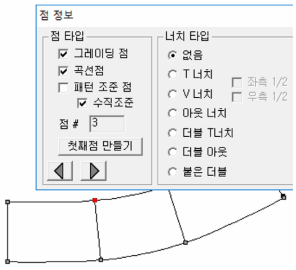
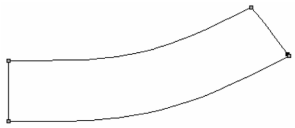
Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
 [Delete unnecessary line]	 [Dart recognition]	 [Band pattern separation]
 [Attach band pattern]	 [Dart floding]	 [Attach band pattern]

Table 7. Band line trimming process by pattern CAD

Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
		
 [Combine the curves]	[Change point property]	 [Change point property]
[Delete unnecessary line]	[Delete unnecessary point]	 [Delete unnecessary point]

다트요소로써 인식되기 때문에, 바로 다트 접기 기능의 적용이 가능하다.

3.2.4. 곡선 다듬기 기능 분석

스커트 곡선 허리밴드 제도의 마지막 순서인 '밴드 곡선 다듬기' 과정에 대하여 각 패턴캐드의 기능을 비교 및 분석한 결과는 다음과 같다(Table 7).

Yuka CAD는 '선 합치기' 기능으로 밴드 위 선의 분리된 선분을 모두 선택하여 곡선점 개수를 지정하여 하나의 곡선으로 합친 후 곡선을 다듬어주며, 밴드 아래 선도 동일하게 수행한다. 이 때, 곡선점 개수 지정 후 바로 곡선 수정 기능을 실행할 수 있다는 것이 특징이다. Opti-tex는 '포인트 속성'에서 커브점으로 속성을 변경해주며, 커브점 변경 후 점을 삭제하면 더 부드러운 곡선이 형성된다. Style CAD는 점을 선택한 후, '우 클릭-점 정보' 기능으로 곡선점에 체크하며, 마찬가지로 곡선점 변경 후 점을 삭제하면 더 부드러운 곡선이 형성된다.

비교 분석 결과, Yuka CAD는 점 인식이 불가능하기 때문에 Opti-tex와 Style CAD처럼 점 자체를 곡선점으로 변경할 수 없지만, 끊어져 있는 곡선을 서로 합쳐 주어 원하는 곡선점(외적으로는 보이지 않으나, 선분을 구성하고 있는 점들)의 개수를 입력하여 하나의 곡선으로 형성할 수 있다. 각 프로그램에서 세부적인 곡선 조정에 관한 기능은 다양하지만 본 연구에서는 밴드 패턴의 곡선에 적용되는 부분만 다루고자 하였다.

3.3. 패턴캐드 별 소매 진동곡선 제도 기능 분석

소매 진동곡선 제도 과정의 패턴캐드 별 아이콘/메뉴 및 단축키 비교 결과는 Table 8과 같다.

3.3.1. 소매산 기준선 생성 기능 분석

소매 진동곡선 제도의 첫 번째 순서인 '소매산 기준선 생성' 과정에 대하여 각 패턴캐드의 기능을 비교 및 분석한 결과는 다음과 같다(Table 9).

Yuka CAD는 '접선' 기능을 실행하여 'ln' 입력으로 바디스 원형의 소매 진동길이를 참조하여 수직 기준선과 수평 기준선의 접선을 생성한 후, '수직선' 기능으로 생성된 접선에서 마지막 수평 기준선까지 수직선을 생성한다. Opti-tex는 '두 포인트 연결' 기능으로 소매산점과 첫번째 수평 기준선의 양 끝점을 각각 연결하여 소매산 기준선을 생성한다. Style CAD는 치수를 입력하여 소매산 높이만큼 기준박스 선분 양 끝점을 끌어내린 후, '선분길이 조정' 기능으로 바디스 원형의 소매 진동길이를 적용하고, 조절 방식 옵션으로 '가로축'을 선택한다. 그 다음, '점 맞춤' 기능으로 소매통 하단 부분을 넓혀준다.

비교 분석 결과, Yuka CAD는 소매산 기준선 생성 시 접선 기능에서 바로 바디스 원형의 소매 진동길이를 참조할 수 있는 기능이 있어 이를 한번에 수행할 수 있으며, Opti-tex는 바디스 원형의 소매 진동길이를 참조하지 않고 기존에 결정된 소매통에 맞추어 소매산 기준선을 생성하고 있으며, Style CAD는 앞의 두 가지 패턴캐드처럼 선분 그리기로 소매산 기준선을 그리지 않고 점을 이동하여 패턴 형태를 변형시키는 방식으로 수행하고 있으며, 선분 길이를 조정할 때 옵션 설정에 따라 다양한 상황에 맞게 조정이 가능하다.

Table 8. Result of comparing icon/menu and key by pattern CAD in the sleeve armhole method

Method process	Method process	Opti-tex	Style CAD
Sleeve cap baseline generation	Icon/Menu		
	Key	ld / ln / lv	Ctrl+Shift+Alt+C	LMB+L / LMB+A
Sleeve armhole guideline generation	Icon/Menu		
	Key	b / l	O / Ctrl+Shift+Alt+C	LMB+M
Drawing sleeve armhole line	Icon/Menu		
	Key	rd	O / M / B	Space bar
Sleeve armhole line length adjustment	Icon/Menu		
	Key	m- / ss / sa	Ctrl+D	LMB+L

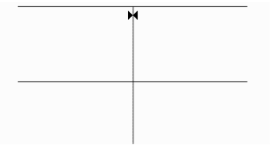
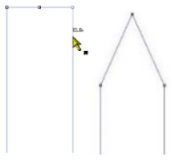
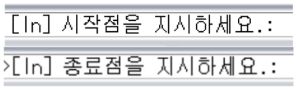
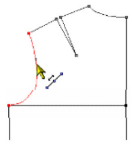
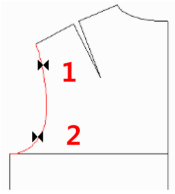
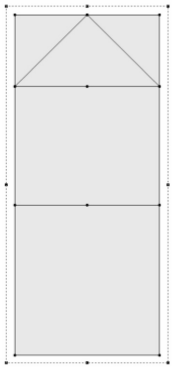
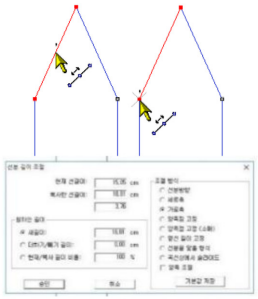
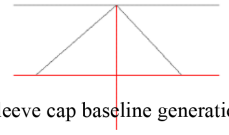
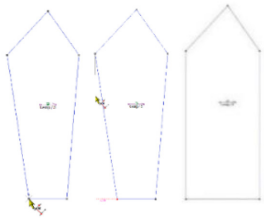
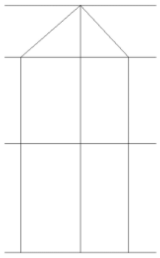
3.3.2. 소매 진동 보조선 생성 기능 분석

소매 진동 곡선 제도의 두 번째 순서인 '소매 진동 보조선 생성' 과정에 대하여 각 패턴캐드의 기능을 비교 및 분석한 결과는 다음과 같다(Table 10).

Yuka CAD는 '양측수정' 기능으로 소매통 수직선에서 벗어난 수평선을 잘라내고, '2점선' 기능으로 소매산점과 소매통 끝점에서 적당한 치수로 떨어지도록 소매 진동 보조선을 생성한다. Opti-tex는 '외곽선에 포인트' 기능으로 옵션창에 치수를 입력하여 소매 진동 보조선을 위해 필요한 점을 추가한 후, '두 포인트 연결' 기능으로 추가된 점을 연결하여 소매 진동 보조선을 생성한다. Style CAD는 '점 마우스'에 적절한 치수를 입력하여 소매진동 보조선을 위해 필요한 점을 추가하고, 추가된 점 위치로 기존의 점들을 끌어당겨 소매 진동 보조선을 생성한다.

비교 분석 결과, Yuka CAD는 처음에 기준 박스를 생성하지 않고, 소매통 치수를 소매산 기준선 형성에 따라 결정하였기 때문에 이에 맞추어 소매통 박스 패턴을 위해 양측 수정의 과정이

Table 9. Sleeve cap baseline generation process by pattern CAD

Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
 [Click on the two tangent lines]		 [Lowering both ends of the box]
		 [Copy the Armhole line length of bodice pattern]
 [Refer to the Armhole line length of bodice pattern]	 [Sleeve cap baseline generation]	 [Applied to sleeve cap baseline]
 [Sleeve cap baseline generation]		 [Broadening the bottom of the sleeve]
 [Drawing Sleeve width line]		

필요함을 알 수 있으며, Opti-tex는 점 생성이 먼저 선행된 후에 선을 생성할 수 있으며, Style CAD는 소매 진동 보조선을 선분 그리기로 그리지 않고, 점을 이동하여 패턴 형태를 변형시키는 방식으로 수행하고 있음을 알 수 있다.

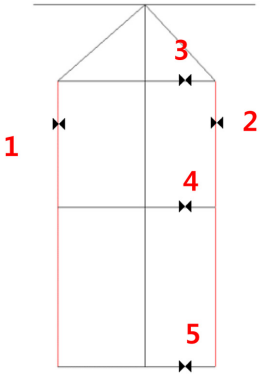
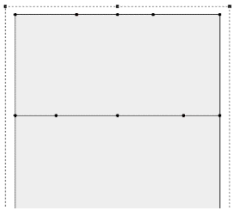
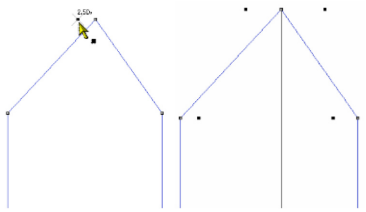
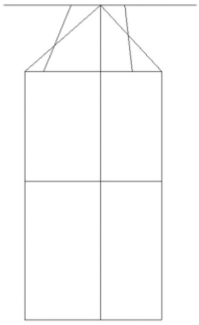
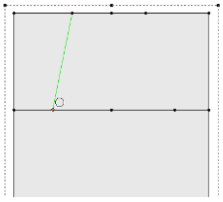
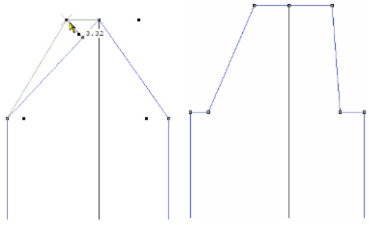
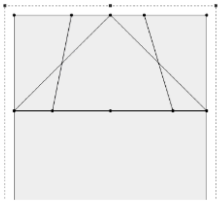
3.3.3. 소매 진동 그리기 기능 분석

소매 진동곡선 제도의 세 번째 순서인 '소매 진동 그리기' 과정에 대하여 각 패턴캐드의 기능을 비교 및 분석한 결과는 다음과 같다(Table 11).

Yuka CAD는 '암홀곡자' 기능으로 소매 진동을 그려준다. Opti-tex는 '외곽선에 포인트' 기능으로 소매산 기준선과 소매 진동 보조선의 교차점을 고정점으로서 생성한 후, '포인트 이동' 기능으로 생성된 고정점 위, 아래쪽 소매산 기준선에 점을 찍어 이동시킴으로써 소매 진동을 그린다. 그 다음, '패턴 따내기' 기능으로 소매 패턴 영역을 따낸다. Style CAD는 먼저 바디스 원형 소매 진동곡선을 복사하여 소매 패턴의 소매통으로 이동시켜, 우클릭으로 '선택금지' 지정하여 가이드 라인으로 지정한다. 그 다음, '선 마우스'에 BB1을 입력하여 소매 진동 보조선을 클릭하여 지정된 가이드 라인에 맞추어 점을 이동시킴으로써 소매 진동을 그린다.

비교 분석 결과, Yuka CAD는 실제 곡자의 형태를 동일하게 사용함으로써 종이 패턴 제도와 비슷하게 곡선을 생성하기에 용이하고, Opti-tex는 별도의 곡자, 곡선 다듬기 기능이 아닌 포인트 이동 기능으로 곡선 변형이 가능하고, 닫힌 도형(block) 기반의 패턴캐드이기 때문에 패턴을 면적 단위로 따내는 과정이 필요하다. Style CAD는 바디스 원형의 소매 진동을 직접 가이드

Table 10. Sleeve armhole guideline generation process by pattern CAD

Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
 [Trim the horizontal guidelines]	 [Create required points]	 [Create required points]
 [Sleeve armhole guideline generation]	 [Connect created points]	 [Sleeve armhole guideline generation]
	 [Sleeve armhole guideline generation]	

라인으로 두고 소매 진동 보조선을 수정하여 소매 진동을 그릴 수 있다.

3.3.4. 진동길이 조정 기능 분석

소매 진동곡선 제도의 마지막 순서인 '진동길이 조정' 과정에 대하여 각 패턴캐드의 기능을 비교 및 분석한 결과는 다음과 같다(Table 12).

Yuka CAD는 'm-(길이차이 확인)' 기능으로 바디스 원형과 소매 패턴의 소매 진동길이 차이를 확인한 후, 'SS수정' 또는 'SA수정' 기능으로 소매 진동을 늘리거나 줄여 길이 차이를 적절하게 조절하는 작업을 반복하여 적절한 길이 차이를 설정한다. Opti-tex는 '측정' 기능으로 바디스 원형과 소매 패턴의 소매 진동길이 차이를 결정하는데, 몸판 소매 진동길이를 기억해 두었다가 직접 입력하고, 곡선길이는 자동으로 수정된다. Style CAD는 '선분길이 조정' 기능으로 바디스 원형과 소매 패턴의 소매 진동길이 차이를 결정하는데, 몸판 소매 진동길이가 자동으로 입력되며, 곡선길이는 자동으로 수정된다.

비교 분석 결과, Yuka CAD는 길이차이만 볼 수 있고, 원하는 길이로 곡선을 수정하는 것이 불가능하고 직접 곡선의 점을 움직여 형태를 수정하는 방식으로 진행된다. Opti-tex는 원하는 기준 길이에 이세 분량의 정도까지 한번에 지정하여 곡선을 직접 손대지 않고 자동으로 곡선의 형태를 유지하며 길이의 변형이 가능하지만, 처음에 바디스 원형의 소매 진동길이 치수를 계산해야 하는 단계가 필요하다. 반면에 Style CAD는 별도의 계산이 필요 없이 바디스 원형의 소매 진동 치수가 자동 계산되어 적용되고 길이 조절 방식을 결정함으로써 곡선의 형태가 유지하며 원하는 방식으로 길이를 조정할 수 있다.

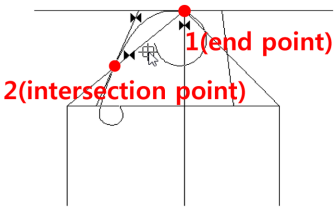
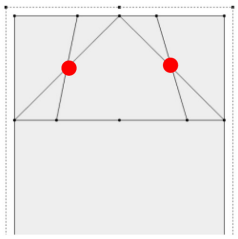
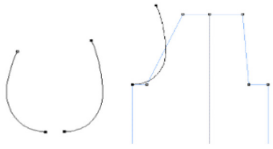
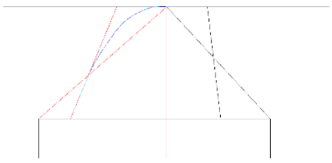
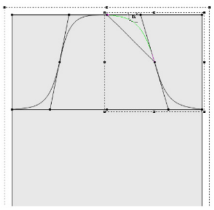
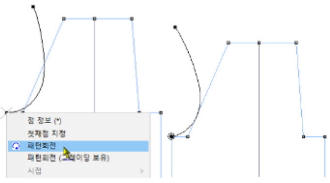
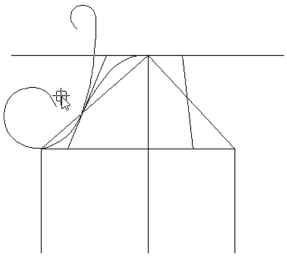
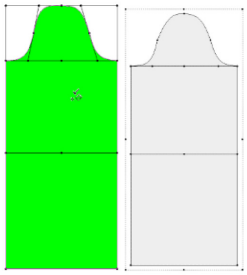
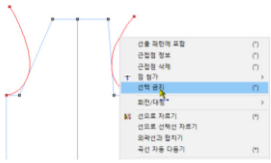
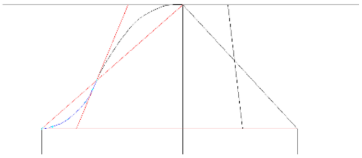
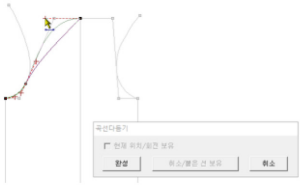
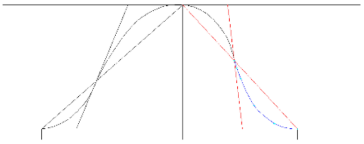
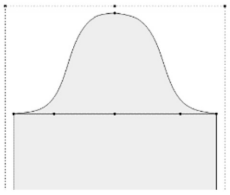
3.4. 패턴캐드 비교 결과 정리

각 프로그램을 사용하여 제도한 스커트 곡선 허리밴드 제도 결과와 소매 진동곡선 제도 결과는 Fig. 4에 나와있으며, 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

먼저, 스커트 곡선 허리밴드 생성의 첫 번째 '밴드선 생성' 과정에서는 3개의 프로그램 중 Style CAD에서 외곽선까지 연장하는 기능을 옵션기능으로 제공하고 있어, 가장 편의성이 높은 것으로 판단되며, 다른 2개의 프로그램에서 이를 고려한 기능 개선이 필요한 것으로 사료된다.

'밴드패턴 분리' 과정에서는 3개의 프로그램에서 큰 차이를 보이지 않았지만, click 수 및 단계 수 측면에서는 Style CAD가 다른 2개의 프로그램에 비해 적은 단계 수를 포함하고 있다. Yuka CAD와 Opti-tex는 절개선을 선택하기 이전에 분리시킬 패턴 영역을 지정해주어야 하지만, Style CAD는 절개선만 선택하

Table 11. The process of drawing sleeve armhole line by pattern CAD

Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
		
	[Create fixed points]	[Copy the Armhole line of bodice pattern]
		
	[drawing sleeve armhole line]	[Set position by rotation]
		
	[Get sleeve pattern]	[Setting no selection]
		
		
[Using a curved rule]	[Delete unnecessary point]	[drawing sleeve armhole line]

면 절개선 양쪽이 각각 패턴으로 지정되어 분리되는 것을 확인하였다.

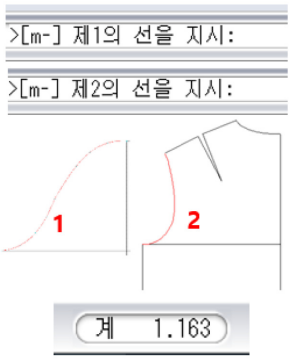
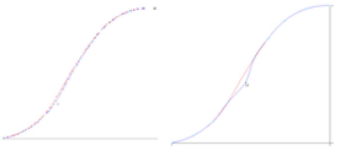
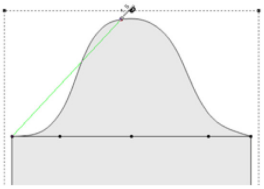
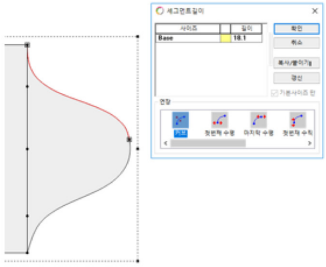
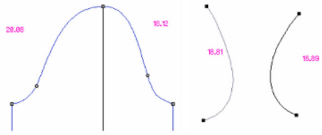
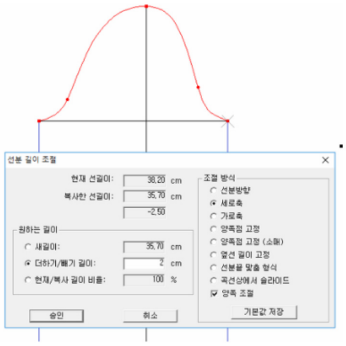
'밴드 다트 접기' 과정에서는 프로그램 간의 가장 큰 차이를 보였다. 차이의 원인은 패턴 분리 시 절개되는 다트의 특성인데, Opti-tex의 경우 스커트 다트 생성 시, 다트가 하나의 요소로써 생성되기 때문에 밴드 패턴을 분리시킨 후에도 바로 다트 접기 기능의 적용이 가능하다. 반면에 Yuka CAD와 Style CAD는 다트가 하나의 선분으로 인식되기 때문에 다트 접기 기능의 적용이 불가능하여 별도의 추가적인 과정들이 요구되어 시간의 소요가 크다. 이에 이를 고려한 기능 개선이 필요한 것으로 사료된다.

'밴드 패턴의 곡선 다듬기' 과정에서는 Yuka CAD가 점 기반이 아니기 때문에 차이를 보였다. Opti-tex와 Style CAD는 점을 선택하여 곡선점으로 변경한 뒤, 곡선의 수정이 가능하고, Yuka CAD는 밴드 패턴의 외곽선을 하나의 곡선으로 합치는 별도의 기능을 사용하여 곡선을 구성하는 곡선점 개수를 설정하여 기능 실행 중에만 점으로 수정이 가능하다.

다음으로, 소매 진동곡선 생성의 첫 번째 '소매산 기준선 생성' 과정에서는 Yuka CAD와 Style CAD는 바디스 원형의 소매 진동길이를 참조하여 생성하고 있고, Opti-tex에서는 가장 먼저 설정한 소매통에 맞추어 소매산 기준선을 생성하고 있었다. 또한 Yuka CAD와 Opti-tex는 선분을 그리는 방식으로 생성하고 있지만, Style CAD에서는 패턴의 외곽점을 이동시켜 패턴 형태를 변형함으로써 소매산 기준선을 생성하고 있다.

'소매 진동 보조선 생성' 과정에서는 선분을 그리는 기능이 사용되기 때문에 소매산 기준선 생성 과정과 비슷한 차이점을 보

Table 12. Sleeve armhole line length adjustment process by pattern CAD

Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
 [Check the length difference]  [Curve modification]	  [Adjusting the sleeve armhole line length by applying the armhole line length of bodice pattern]	 [Copy the Armhole line length of bodice pattern]  [Determination of length adjustment method and ease]

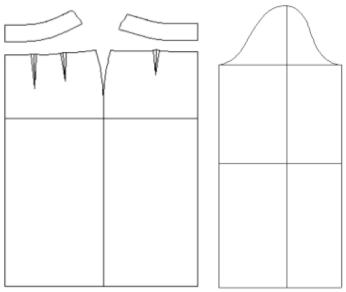
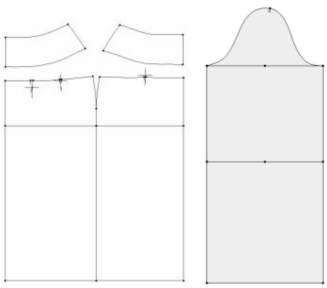
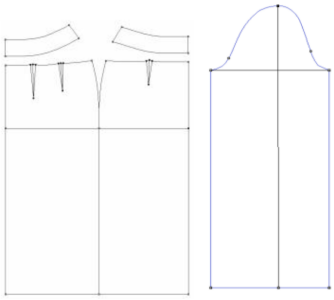
Yuka CAD	Opti-tex	Style CAD
		

Fig. 4. The result of skirt waistband and sleeve armhole line method by pattern CAD.

이는데, Yuka CAD는 점 생성이 불가능하기 때문에, 선분을 바로 그리는 방식으로 생성하고 있고, Opti-tex는 포인트를 먼저 생성한 후, 선분을 그리고 있으며, Style CAD에서는 패턴의 외곽점을 이동시켜 패턴의 형태를 변형함으로써 소매 진동 보조선을 생성하고 있다.

'소매 진동 그리기' 과정에서는 가장 큰 차이점을 보이고 있는데, Yuka CAD는 실제 곡자의 형태를 동일하게 사용함으로써 종이 패턴 제도와 비슷하게 곡선을 생성하고 있으며, Opti-tex는 패턴을 면적 단위로 따내는 과정이 필요함을 확인하였고, Style CAD는 바디스 원형의 소매 진동을 직접 복사해서 직접 가이드라인으로 고정시켜두고 소매 진동 보조선을 점 이동으로 수정하여 소매 진동을 그릴 수 있었다. 이 과정에서는 종이 제도와 같은 감각을 유지하고 싶은 사용자들에게는 Yuka CAD의 암홀 곡자를 사용하는 것이 유용할 것으로 사료된다.

'진동길이 조정' 과정에서도 큰 차이점을 보이고 있는데, Yuka CAD에서는 길이차이만 볼 수 있고 직접 곡선점을 움직여 형태

Table 13. Summary of highly efficient pattern CAD functions for two pattern methods

Method	Process	Highly efficient pattern CAD functions
Skirt waistband	Band line generation	Function to create a band line directly to the outline of the skirt without the need for post-processing process
	Band pattern separation	Function to recognize darts after band pattern is separated.
	Band dart folding	Function to delete darts with [Close Darts] menu
	Band line trimming	Curve modification function by specifying the number of curve points and curve point change function by setting point properties
Sleeve armhole line	Sleeve cap baseline generation	Create a sleeve cap baseline based on the sleeve armhole line length of bodice pattern
	Sleeve armhole guideline generation	Yuka CAD generates sleeve armhole guideline immediately without the process of point creation, Opti-tex generates sleeve armhole guideline after point generation, and Style CAD moves point to generate sleeve armhole guideline : All have different methods.
	Drawing sleeve armhole line	Function to create a curve using the form of the actual curved line
	Sleeve armhole line length adjustment	Function to adjust length by automatically applying dimensional calculations

를 수정하고 다시 길이를 확인하는 방식으로 길이를 조정하고 있다. Opti-tex와 Style CAD는 원하는 길이로 곡선 형태를 유지하며 길이가 자동으로 조정되는 것은 동일하나, Opti-tex에서는 두 가지의 길이 비교를 통한 이세량 적용 기능이 별도로 존재하지 않아서, 두 가지의 길이 중 한 가지는 별도로 계산해두어야 하는 과정이 필요한 반면에, Style CAD에서는 바디스 원형의 소매 진동 치수와 소매 패턴 진동 치수가 자동으로 비교되어 계산된 이세량이 한번에 적용되어 곡선의 형태가 원하는 방식으로 유지되도록 길이를 조정할 수 있다.

위의 비교 결과를 바탕으로 하여, 각 제도 단계마다 패턴캐드 간 효율성에서 큰 차이를 보이는 기능과 효율성은 비슷하나 방법에 차이를 보이는 기능을 서술하면 다음과 같다. 이에 대한 요약을 Table 13에도 제시하였다.

스커트 곡선 허리밴드 생성에서는, 먼저 '밴드선 생성' 과정에서는 Style CAD, Opti-tex의 별도의 후처리 과정이 필요 없이 밴드선이 스커트 외곽에 맞추어 바로 생성되는 기능이 효율적이었다. 다음으로 '밴드 패턴 분리' 과정에서는 Opti-tex의 밴드선 기준으로 다트가 잘려서 사라지지 않고 그대로 인식되는 기능이 효율적이었으며, '밴드 다트 접기' 과정에서는 Opti-tex의 [다트 닫기]로 형태변형 없이 다트를 삭제하는 기능이 효율적이었다. 마지막으로 '곡선 다듬기' 과정에서, Yuka CAD는 곡선 점 개수 지정에 의해 곡선을 수정하고, Opti-tex, Style CAD는 곡선점으로 속성을 변경하여 수정하고 있어서 방법은 차이가 있었지만 효율성에서는 차이가 없었다.

소매 진동곡선 생성에서는, 먼저 '소매산 기준선 생성' 과정에서는 Yuka CAD는 단계가 많으나, 바디스 원형의 소매 진동 길이를 바로 참조해서 생성하고, Opti-tex는 정해진 소매통에 맞추어서 생성하고, Style CAD는 포인트 이동 방식으로 기준선을 생성하여 방법은 차이가 있었지만 효율성에서는 차이가 없었다. 그 다음, '소매 진동 보조선 생성' 과정에서 Yuka CAD는 포인트 생성의 선행 과정 없이 바로 보조선을 생성하였고, Opti-tex는 포인트 생성 후 보조선을 생성하였으며, Style CAD는 포인트를 이동하여 보조선을 생성하여 마찬가지로 방법을 차이가 있었지만 효율성에서는 차이가 없었다. '소매 진동 그리기' 과정에서는 Yuka CAD의 실제 곡자의 형태를 사용한 곡선 생성 기능이 효율적이었다. 마지막으로 '진동길이 조정' 과정에서 Style CAD의 치수 계산이 자동으로 적용되어 길이 조정이 가능한 기능이 효율적이었다.

3.5. 패턴캐드 개선점 제안

본 연구는 3가지 패턴캐드의 기능을 비교한 결과를 바탕으로 하여, 다음과 같은 패턴캐드의 향후 개선점을 제안하고자 한다.

첫째, 스커트 곡선 허리밴드 생성 기능 중 특히 밴드패턴 분리 과정에서, 밴드에 포함된 다트가 Opti-tex 자체에서 '다트' 요소로 인식되는 것이 이 후의 과정의 효율성에도 큰 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이에 다른 패턴캐드에서 '다트' 요소로 인식되는 기능을 추가하는 것을 개선점으로 제안하는 바이다.

둘째, 소매 진동곡선 생성 기능 중 소매 진동 그리기 과정에서, Yuka CAD가 실제 손으로 제도하는 것과 같은 곡자 형태를 사용하여 곡선을 생성할 수 있어 다수의 사용자로 하여금 친숙함과 효율성을 느끼게 할 것이라 사료되었다. 이에 다른 패턴캐드에서도 기존의 방식도 유지하되, 곡자 사용 기능을 별도로 추가하여 사용자로 하여금 선호에 맞게 옵션을 선택할 수 있도록 하는 것을 개선점으로 제안하는 바이다.

셋째, 진동길이 조정 과정에서 Style CAD가 몸판 진동길이와 소매 패턴 진동길이 차이를 확인할 때 별도의 계산과정을 거치지 않고 시스템 자체적으로 계산되어, 사용자는 원하는 이세량만 입력하면 되기 때문에 패턴캐드의 장점이 부각됨을 확인하였다. 이에 다른 패턴캐드에서 이러한 자동 길이 차이 계산 기능을 추가하여 사용자로 하여금 별도의 기록과 계산과정을 생략할 수 있도록 하는 것을 개선점으로 제안하는 바이다.

4. 결 론

본 연구는 현재 비교적 널리 사용되고 있는 어패럴 패턴캐드인 Yuka CAD, Opti-tex, Style CAD 3개의 프로그램에 대해서 스커트 곡선 허리밴드 생성 기능과 소매 진동곡선 생성 기능을 비교 및 분석하였다.

본 연구에서는 어패럴 패턴캐드의 한 가지 기능을 중심으로 패턴캐드들을 비교하는 것이 아닌, 패턴의 제도 과정을 중심으로 패턴 제도 과정에 사용되는 다양한 기능을 비교함으로써, 각 패턴캐드의 기본 원리 및 방식에 대한 전체적인 이해를 돕고자 하였으며, 결과적으로 향후 패턴캐드의 개선방안을 제안하고 있다.

실제로 각 프로그램은 각각 상이한 원리와 방식으로 진행되고 있기 때문에 모든 프로그램을 학습하여 사용하기에 어렵고, 또한 사용자에게 적절한 프로그램을 선택하는 기준을 제시하고 있는 자료가 없어서 한 가지 프로그램을 선택하여 사용하는데 어려움이 있다. 이에 본 연구는 각 프로그램의 기본 원리 및 인터페이스 방식을 대략적으로 이해하는 데에 도움을 주고자 하였으며, 이는 국내 의류 산업에서 각 기업 및 사용자에 따라 적합한 패턴캐드를 선정하는데 적합한 지표로써 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 또한 패턴캐드 기능 비교를 통해 도출된 각 패턴캐드의 장단점 분석 결과는 향후 각 캐드 프로그램의 단점을 보완하여 실질적인 패턴 제작 과정의 효율성을 높여주는 더욱 효율적인 어패럴 패턴캐드 개발을 위한 기초자료로써 활용될 수 있을 것이다.

향후 스커트 곡선 허리밴드 생성, 소매 진동곡선 생성 외에 더 다양한 기능들을 사용하는 패턴의 제도 과정을 파악하여 이에 대해서도 연구를 진행함으로써 각 패턴캐드 사이의 더 많은 기능 특성을 파악하고 비교하는 것이 필요한 것으로 사료된다.

감사의 글

이 성과는 2017년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2017R1A2B4012071).

References

Choo, H. J., Nam, Y. J., Lee Y., Lee, H. K., Lee, S. J., Lee, S., Jang, J. I., Park, J. H., Choi, J. W., & Kim, D. Y. (2012). Domestic research trends in IT fashion. *Fashion and Textile Research Journal*, *14*(4), 614-628. doi:10.5805/KSCI.2012.14.4.614

Hong, E. H., Ryu, K. O., & Suh, M. A. (2010). A study on the marking efficiency of jacket & slacks by CAD system – Focused on the check-pattern -. *The Research Journal of Costume Culture*, *18*(1), 13-28.

Hong, S. C., & Kwon, S. H. (2006). An analysis of the apparel CAD system regarding the dart manipulation function in bodice patterns. *Family and Environment Research, 44*(3), 91-102.

Jeong, E. S., & Kim, H. E. (2003). Development of a grading increment at armhole area by apparel CAD system. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, *27*(6), 665-674.

Jo, Y. A., & Kim, C. S. (1996). A study on dart manipulation of women's front bodice by CAD System (1) - The comparison automatic manipulating functions of dart in CAD system and the classification the dart of women's front bodice -. *Family and Environment Research*, *34*(5), 249-264.

Kwon, S. H., Hong, S. C., & Jeon, E. K. (2006). The analysis of apparel CAD system regarding tuck and pleats manipulation function in basic patterns. *Korean Journal of Human Ecology*, *15*(3), 457-467.

Lee, J. I. (2012). The significance of technical design in global fashion industry. *Fashion Information and Technology*, *9*, 56-65.

Lee, S. W., Nam, Y. J., & Kim, J. S. (1985). A study of pattern making by computer. *Journal of the Korea Society of Clothing and Textiles*, *9*(1), 37-46.

Shin, J. S., & Son, W. K. (2013). Marking efficiency & productivity of pajama trousers by the apparel CAD system. *The Journal of the Korean Society of Knit Design*, *11*(2), 62-70.

Yi, K. H. (2000). The usage of apparel cad systems in women's garment manufacture. *Journal of Human Ecology*, *20*(1), 81-93.

(Received 2 August, 2018; 1st Revised 1 October, 2018; 2nd Revised 7 November, 2018; Accepted 23 November, 2018)