

캐드 교육을 위한 YUKA와 CLO의 패턴 제도 기능 비교: 스커트패턴을 중심으로

최영림[†]

대구대학교 패션디자인학과 / 조형예술연구소

Comparison of Pattern Design Functions in YUKA and CLO for CAD Education: Focusing on Skirt Patterns

Younglim Choi[†]

Dept. of Fashion Design/Art & Design Institute, Daegu University, Daegu, Korea

Abstract: This study aimed to propose effective ways to integrate CLO into educational settings by conducting a comparative analysis of pattern functions in YUKA and CLO, specifically focusing on skirt prototypes and variations. CLO, being a 3D virtual sample CAD tool, is mainly used in education to facilitate the creation of 3D virtual clothing. In order to explore the applicability of CLO's pattern functions in pattern education, CAD education experts were asked to produce two types of skirt prototypes and two skirt variations. Subsequently, in-depth interviews were conducted. In addition, the skirt pattern creation process was recorded on video and used for comparative analysis of YUKA and CLO pattern functions. The comparison revealed that CLO provides the pattern tools necessary for drafting skirt prototypes. The learning curve for acquiring the skills necessary for drafting and transforming skirt prototypes was found to be relatively shorter for CLO compared to YUKA. In addition, due to CLO's surface-based pattern drawing method, it is difficult to move or copy only specific parts of the outline, and there are some limitations in drawing right angle lines. In the pattern transformation process, CLO's preview function proved to be advantageous, and it was highly rated on user convenience due to the intuitive UI. Thus, CLO shows promise for pattern drafting education and is deemed to have high scalability as it is directly linked to 3D virtual clothing.

Key words : YUKA (유카), CLO (클로), skirt pattern (스커트 원형), focus group interview (심층면접), video analytics (비디오 분석)

1. 서 론

4차 산업혁명시대를 맞아 최근 글로벌 패션업계에서 주목받고 있는 큰 흐름인, 인공지능, 증강·가상현실, 사물 인터넷, 빅데이터 등 첨단 정보통신 기술이 패션 산업 전반에 융합되고 있다. 이들 기술은 디지털 경제구조 전환을 가속화하면서 섬유 패션 산업의 글로벌 벨류체인을 재편하고 있다. 이러한 디지털 기술의 도입에 따라, 수출기업들은 글로벌 바이어와 비디오 컨퍼런스, 3D를 활용한 디자인 및 샘플제작 등을 통해 비대면으로 비즈니스를 전개하고 있다. 이러한 비대면 비즈니스 확산의 배경으로, 컴퓨터 그래픽스 기술을 바탕으로 한 3D 가상착의 시스템의 개발과 도입을 들 수 있다. 국내에서는 ㈜클로버주얼

패션에서 출시한 클로캐드(CLO)가 의류 수출기업에 도입되어 3D 가상착의 시스템의 활용과 확산을 주도하고 있다.

의류 기업의 글로벌 소싱에 있어 3D 가상착의 기술은, 2D 패턴을 이용하여 가상의상 샘플을 제작하는 것으로 기존의 의류 샘플 제작 과정을 일부 대체하고 있다. 3D 의상 샘플은 컴퓨터 그래픽으로 제작되어 다양한 디자인 바リエ이션을 개발하기 편리하며 온라인으로 발송 가능하여 바이어와 벤더 사이의 온라인 커뮤니케이션을 주도하는 역할을 하고 있다.

3D 가상착의 기술은 가상의상 제작을 기본 목표로 하고 있으나, 패턴 제작과 변형을 위한 툴도 제공되고 있다. 3D 가상 의상 캐드로 패턴을 개발한다면 3D 디자이너의 캐드 학습에 대한 부담을 줄일 수 있으며, 캐드 일원화에 따라 비용 절감의 효과도 기대할 수 있다. 또한, 교육기관에서는 패턴 생성과 변형 과정을 실시간으로 가상샘플에 반영하여 패턴의 원리를 교육하는데 더욱 효과적인 것으로 예상된다(Choi, 2021).

3D 가상의상 기술의 도입과 확산에 따라 3D 가상의상 캐드에 대한 연구들이 지속적으로 발표되고 있다. 실제 의상과 3D 가상의상의 유사성 비교 연구(Kim et al., 2015; Lee & Lee, 2022; Nam & Kim, 2021)에서는 실제의상과 3D 가상의상을

[†]Corresponding author: Younglim Choi

Tel. +82-53-850-6827, Fax. +82-53-850-6829

E-mail: orangebk@daegu.ac.kr

©2024 The Korean Fashion and Textile Research Journal(KFTRJ). This is an open access journal. Articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

비교하여 3D 가상착의 기술의 활용 가능성을 평가하였다. 패턴 개발 연구(Jeon, 2019; Kim & Chun, 2016; Park, 2020; Seong & Kim, 2020)에서는 개발된 패턴의 맞춤새 평가에 3D 가상의상 캐드를 활용하였다. 복식 자료를 재현하는 연구(Kim, 2022a; Lee & Choi, 2021; Park et al., 2020; Sim, 2023;) 들은 과거의 복식자료를 보존, 전송하는 도구로서 3D 가상의 상 캐드를 활용하였다. 디자인 개발 연구(Chen et al., 2021; Han & Yang, 2021; Kim, 2022b)에서는 실제 샘플을 대신하여 시제품 제작에 활용되었다. 이상과 같이 3D 가상착의 기술에 대한 연구들이 발표되었으나, 3D 가상의상 캐드의 패턴 제도 기능에 대한 연구는 찾아보기 어려운 실정이다.

본 연구는 바디스를 중심으로 YUKA와 CLO의 패턴 제도 기능 비교(Choi, 2021) 연구의 후속 연구로서, 스커트 패턴을 중심으로 YUKA와 CLO의 패턴 기능을 비교하고자 한다. 특히, 스커트원형 제도에 그치지 않고, 디자인 패턴 변형 과정을 추가하여 패턴 변형 기능을 비교하고자 한다. 포커스 그룹 인터뷰와 패턴 전개 과정의 분석을 통하여 3D 가상샘플 캐드를 이용한 캐드 교육의 가능성을 확인하고자 한다.

2. 연구방법

캐드 교육 전문가집단을 선정하여 YUKA와 CLO를 이용하여 스커트 원형 제도와 디자인 변형을 전개하도록 하였다. 전문가 집단의 패턴 전개 과정을 분석하여 YUKA와 CLO의 인터페이스와 패턴 기능을 비교하였다. 추가로, 캐드를 이용한 패턴 전개 경험을 바탕으로 포커스 그룹 인터뷰를 실시하여 YUKA와 CLO의 교육과 활용에 대하여 조사하였다.

2.1. 연구대상 선정

캐드의 패턴 제도 툴 비교를 위한 소프트웨어로, 2D 패턴캐

Table 1. Interviewer information

Participants	Affiliation	YUKA	CLO
A		14 semesters	10 semesters
B	University	9 semesters	6 semesters
C		12 semesters	8 semesters
D	CAD agency	6 years 2 months	

드인 슈퍼알파플러스 (Yuka & Alpha Co.,Ltd.; 이하 YUKA)와 3D 가상의상 캐드인 클로캐드((주)클로버추얼패션, 이하 CLO)가 선정되었다. YUKA는 2D 패턴을 제도하는 어패럴캐드로서, 국내 의류산업계에서 가장 보편적으로 사용되고 있으며 CLO는 3D 의상을 제작하는 3D 가상착의 캐드로서, 디지털 샘플 제작에 활용되고 있다. 연구에 사용된 캐드 소프트웨어는 YUKA 2.90버전과 CLO 7.2버전이다. 연구대상자는 국내 4년제 대학 및 캐드 리테일러에서 YUKA와 CLO를 3년 이상 강의 경험이 있는 4인으로 구성하였다(Table 1).

2.2. 패턴 제도 과정 분석을 통한 캐드 소프트웨어 차이 비교

전문가들이 YUKA와 CLO를 이용하여 스커트 원형을 제도하고 디자인 패턴으로 변형하도록 하였으며, 해당 과정을 화면 녹화하여 분석에 사용하였다. 동일한 환경에서 실습하도록 하기 위하여, CLO의 입력 단위를 YUKA와 같은 cm로 지정하였다. 또한, 패턴 제도법 이미지와 치수 계산표를 제공하여 패턴 치수 계산과 관련된 오차를 방지하였다. 캐드 실습 과정의 화면 녹화에는 윈도우 화면 녹화 기능과 oCam(오소프트)이 사용되었다. 전문가들이 직접 제작한 캐드 화면 영상을 분석하여 YUKA와 CLO를 비교하였다. 원형 제도 기능 비교를 위하여 H라인스커트원형과 A라인스커트원형을, 패턴 변형 기능 비교를 위하여 머메이드스커트와 요크플리즈스커트의 제도법을 선정하였다(Fig. 1, Fig. 2).

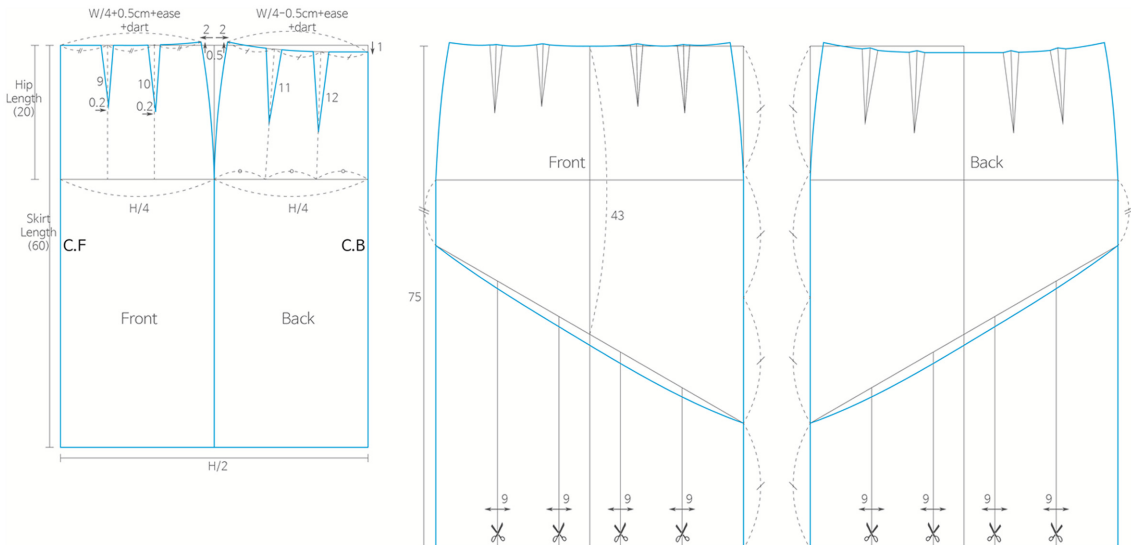


Fig. 1. H-line skirt prototype & mermaid skirt(Choi, 2020).

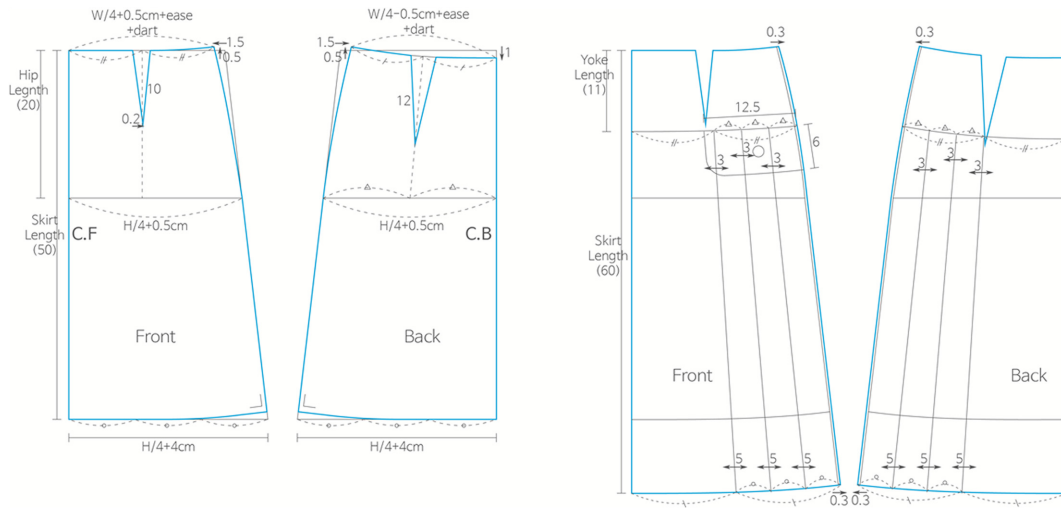


Fig. 2. A-line skirt prototype & yoke pleats skirt(Choi, 2020).

2.3. 포커스 그룹 인터뷰

본 연구에서는 YUKA와 CLO 교육 전문가집단을 대상으로 심층면접(Focus Group Interview)을 실시하였다. Fig. 1, Fig 2의 스커트원형 제도 및 변형 과정을 직접 전개해보도록 한 후, 해당 경험을 바탕으로 심층면접에 참여하도록 하였다. 심층면접의 조사항목은 캐드의 패턴 기능 교육에 소요되는 시간, YUKA와 CLO의 원형 제도 방식 비교, YUKA와 CLO의 패턴 변형 방식 비교, 교육기관에서의 활용 가능성 항목별 2문항, 총 8항목으로 구성되었다(Table 2). 인터뷰의 문항은 사전에 전문가들에게 전달되었으며, 전문가들이 각자 의견을 정리하여 인터뷰에 참여할 수 있도록 하였다. 심층면접은 줌(ZOOM)을 이용하여 온라인으로 진행되었으며 전문가들의 동의를 얻어 녹취하여 분석에 사용하였다. 인터뷰 내용 확인이 필요한 경우에 한하여, 개인적인 인터뷰를 1회 추가하였다. 패턴 제도법 제공과 인터뷰 문항 전달, 심층면접, 추가 질의는 2023년 8월 28일부터 10월 2일 사이에 실시되었다.

3. 연구결과

전문가들이 YUKA와 CLO를 이용하여 스커트원형을 제도하

고 디자인 패턴으로 전개하는 과정을 비디오로 제작하였다. 이들 비디오의 분석을 통하여 YUKA와 CLO의 인터페이스 차이를 분석하고 각 캐드의 패턴 제도 기능과 패턴 변형 기능을 비교하였다. 또한, 캐드를 이용한 패턴 전개 경험을 바탕으로 심층면접한 결과를 분석하였다.

3.1. YUKA와 CLO의 인터페이스 차이

YUKA에서 패턴은 선분의 구성체로서, 개별 선분들이 패턴의 형태를 구성한다. 선행연구(Choi, 2021)는 이러한 패턴 제도 방식을 라인 방식으로 정의하였다. 라인 방식에서는 각각의 선분들이 별개의 오브젝트로 존재하며 각각의 개체는 분리되어 이동 및 편집될 수 있다. 또한, 내부선분과 패턴 외곽선의 속성이 동일하며 사용자에 의하여 구분된다.

CLO에서는 패턴을 의복 제작을 위한 재단물과 동일한 상태로 정의한다. 선행연구(Choi, 2021)는 이러한 패턴 제도 방식을 서피스 방식으로 정의하였다. 서피스 방식은 패턴의 외곽선을 하나의 폐곡선으로 인식한다. 패턴의 외곽선들은 패턴의 부속품으로 존재하며 분리되어 이동될 수 없다. 패턴 피스는 폐곡선으로 연결된 외곽선과 부속에 해당되는 내부선분으로 구성되며 외곽선과 내부선분의 속성이 명확하게 구분된다.

Table 2. Questionnaire composition

Category	Items
Estimated time required for CAD pattern function training	<ul style="list-style-type: none"> · Learning time required to reach the level of drafting a skirt prototype and transforming it into a design pattern using YUKA · Learning time required to reach the level of drafting a skirt prototype and transforming it into a design pattern using CLO
Prototypes drafting methods of YUKA and CLO	<ul style="list-style-type: none"> · Differences in skirt prototypes drafting methods between YUKA and CLO · Comparison of tool use between YUKA and CLO in the skirt prototypes drafting process
Pattern transformation methods of YUKA and CLO	<ul style="list-style-type: none"> · Differences in the process of drafting a design pattern by transforming the prototype · Comparison of tool use between YUKA and CLO in the pattern transformation processes
Possibility of use for educational purposes	<ul style="list-style-type: none"> · Necessity of pattern drafting education using 3D CAD · Advantages and disadvantage of drafting patterns in CLO

YUKA는 기능키를 이용하여 선분의 ‘끝점’, ‘교차점’, ‘임의 점’, ‘중점’, ‘선상점’, ‘비율점’을 선택할 수 있는 점 선택 모드를 제공한다. 특정한 위치의 점을 선택해야하는 경우, 별도의 점을 추가하지 않아도 점 선택 모드를 이용하여 선택이 가능하다. 다만, YUKA에서는 스냅 기능이 제공되지 않으므로 정확한 점 선택을 위해서는 적절한 점 선택 모드가 선행되어야 한다.

CLO에서는 점 선택 모드가 제공되지 않으므로 필요한 위치에 점을 추가한 후에 점 선택이 가능하다. 점을 추가하는 방법으로 ‘점추가/선분나누기’, ‘교차지점에 점 추가’ 등의 툴을 활용할 수 있다. 단, 기존 선분에 평행한 선분의 경우에는 ‘내부선분 생성’ 툴을 이용하여 생성할 수 있으므로 별도의 점 생성이 요구되지 않는다. CLO에서는 ‘스마트 가이드’와 ‘스냅 기능’이 제공되어, 점 또는 선분을 이동하여 끝점에 맞추기 용이하다.

이상과 같이, YUKA와 CLO의 인터페이스 차이에 대한 분석 결과는 Choi(2021)의 결과와 동일하였다. 다만, CLO의 스마트 가이드와 스냅 기능으로 점 선택 모드의 기능을 부분적으로 보조할 수 있을 것으로 평가되었다.

3.2. 캐드 시스템의 제도 기능 비교

3.2.1. 선분 유형 분류

YUKA는 ‘수직’, ‘수평’, ‘평행’, ‘사각형’, ‘직각’ 등 직선의 조건에 따라 다양한 직선 생성 메뉴를 제공하고 있다. 직선의 제도 메뉴와 과정에 차이가 있을 수 있으나, 제도된 직선은 패턴 외곽선 또는 내부선분의 구분이 없으며 동일한 속성의 직선으로 정의된다. YUKA에서는 곡선을 생성하는 메뉴로 ‘곡선’, ‘반지름원’, ‘지름원’, ‘반경중심’, ‘곡선자’ 등이 제공된다. 이 외에 ‘임의수정’, ‘유사곡선’ 등의 메뉴를 이용하여 직선을 곡선화할 수 있다. YUKA의 곡선은 선분의 양끝점을 포함하여 최대 15개의 점으로 구성된다. 곡선점들은 선분 내부에 존재하며 이들 곡선점의 위치에 따라 곡선의 형태가 결정된다. 직선을 곡선으로 변형할 수 있으나, 양끝점이 고정된 상태에서 곡선을 직선화하는 메뉴는 제공되지 않는다. 반면에, YUKA는 곡선을 복사할 수 있고 곡선의 형태와 유사한 곡선을 생성할 수 있다는 점이 라인 방식 패턴 제도의 장점으로 나타났다(Table 3).

CLO는 직선과 곡선보다는 외곽선과 내부도형, 기초선의 속성이 명확하게 구분된다. ‘사각형’ 툴은 직선을 제도하고, ‘원형’ 툴은 곡선을 제도하는데 사용된다고 할 수 있으나, ‘다각형 패턴’ 툴과 같이 사용방법에 따라서 직선과 곡선을 교차로 제도할 수 있는 툴도 제공되고 있다. 또한, ‘곡률 수정’, ‘곡선점 수정’, ‘모든 곡선점 삭제’ 등의 툴을 이용하여, 직선을 곡선으

로, 곡선을 직선으로 변환할 수 있어서 직선과 곡선 툴의 경계가 명확하지 않다. CLO의 곡선은 곡선점으로 구성된 자유곡선과 방향기로 형태를 결정하는 베지어곡선(AI곡선)으로 구분된다(Table 3).

CLO의 패턴의 외곽선은 의복 제작시 완성선에 해당되며 내부선분은 패턴의 내부에서 디테일을 표현하는 선분으로 정의하여 구조적인 차이를 명확히 하고 있다. 패턴의 외곽선은 폐곡선으로 구성되며 외곽선을 제도하는 툴과 내부선분을 제도하는 툴이 엄격히 구분된다. ‘다각형 패턴’ 툴(사각형 패턴, 원 패턴 등 포함)을 이용하여 제도된 선분은 외곽선에 해당되며 ‘내부 다각형/선’ 툴(내부사각형, 내부원 등 포함)을 이용하여 제도된 선분은 내부선분에 해당된다. 이 외에 ‘내부선분 생성’, ‘수직내부선분 생성’ 툴로 제도된 선분 역시 내부선분에 해당된다. 내부선분은 ‘자르기’ 메뉴를 이용하여 외곽선화 될 수 있다. CLO의 기초선은 선택, 편집, 삭제가 되지 않는 선분으로 트레이스 툴을 이용하여 외곽선 또는 내부도형으로 변환하여야 사용할 수 있다. 기초선은 의상에 영향을 미치지 않으며 패턴 캐드에서 제도한 내부선분이 기초선으로 인식된다.

YUKA에서는 선분의 형태적 특성을 기반으로 직선과 곡선으로 나뉘어진다. CLO에서는 선분의 기능적 특성을 기반으로 외곽선, 내부선분(도형), 기초선으로 나뉘어지며 패턴에서의 역할에 따라 상호 변환된다. YUKA의 직선은 곡선 수정 메뉴를 이용하여 곡선화할 수 있으나 곡선을 직선화하기는 어렵다. 또한, 선분을 생성하는 메뉴가 다양하므로 패턴 변형 과정에서 직선/곡선, 선분의 각도 등 선분의 조건을 변경하기보다 새로운 선분을 생성하는 것이 효과적이다. 반면, CLO는 패턴 변형 툴이 다양하므로 직선/곡선, 선분의 각도 등 선분의 조건을 직접적으로 변환할 수 있다.

3.2.2. 직각선 제도 기능

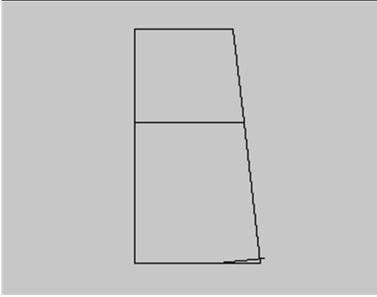
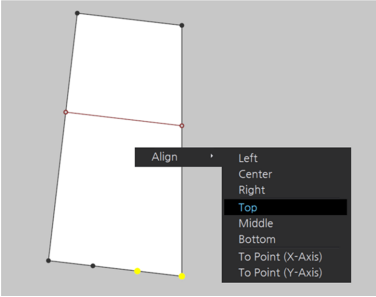
YUKA의 ‘직각선’ 메뉴는 기준선에 대하여 90° 각도를 이루는 선분을 제도하며, 기준선 내부 또는 외부에 시작점을 지시할 수 있다. YUKA의 직각선 메뉴는 A라인 스커트원형의 밑단선 제도에 유용하다(Table 4).

CLO에서는 대상 선분에 대하여 직각을 이루는 ‘수직내부선분’이 제공되어 직각선을 제도할 수 있다. ‘수직내부선분’은 X축, Y축, 선택 선분에 대하여 생성할 수 있으며 ‘수직내부선분 생성’ 창에서 각도, 길이, 외곽선과의 간격 등을 지정할 수 있다(Choi, 2021). CLO의 ‘수직내부선분’ 툴은 선택된 선분에 대하여 직각의 내부선분을 생성할 수 있으나, 패턴의 외곽선에 직

Table 3. Comparison the types of line segments constructing a pattern

YUKA	CLO
<ul style="list-style-type: none"> · No definition of the outline and internal shape of the pattern. · Clear distinction between straight lines and curves · Limitations in converting straight lines and curves to each other. 	<ul style="list-style-type: none"> · The role of the pattern's outline, internal line, and base line is clearly defined · Both straight lines and curves can be created using the 'polygon' · Straight lines can be curved and curves can be straightened directly · Depending on the structure of the curve, it is divided into free curve and Bezier curve(AI curve)

Table 4. Comparison of perpendicular line drafting

YUKA	CLO
	
<ul style="list-style-type: none"> · Use the right angle menu to draw a perpendicular line to the baseline · Useful for drafting the hemline of an A-line skirt prototype 	<ul style="list-style-type: none"> · In drafting the hemline of an A-line skirt circle, 'add perpendicular internal line' is inappropriate because the starting point of the right angle line is outside the baseline · The pattern must be rotated to make the side lines vertical and the hem lines aligned horizontally to form a right angle

접 직각선을 생성할 수는 없으므로 A라인 스킷원형의 밑단 선에 사용하기는 어렵다. 또한, 스킷 밑단선의 삼등분점을 지나도록 옵션을 선택할 수 없다. 대신, '회전'과 '정렬' 기능을 이용하여 외곽선이 직각을 이루도록 수정할 수 있다. A라인 스킷원형 제도 과정에서 옆선을 Y축으로 회전한 후, 밑단선의 1/3 지점과 옆선을 수평으로 정렬하고 다시 앞중심선을 Y축으로 회전하는 방법으로 밑단선의 코너를 직각으로 제도할 수 있다. 패턴 모서리 직각 툴은 곡선의 모서리 일정 부분을 직각으로 만드는 툴로, YUKA의 '직각화' 메뉴에 해당된다(Table 4).

3.2.3. 다투 제도 기능

YUKA에서는 '다트' 메뉴를 이용하여 다투를 제도할 수 있다. 허리선과 다투중심선을 선택하고 다투량을 입력하면 다투가 생성된다. 이때, 다투중심선을 기준으로 다투량이 이등분되어 다투가 생성된다. YUKA에서는 다투를 생성한 후에, '접어 보기'를 이용하여 다투가 재봉된 상태를 확인할 수 있으며, 복

수의 다투를 접은 상태도 확인할 수 있다. '다트접기'를 이용하여 다투시점을 생성할 수 있으며, 클릭 순서에 따라 다투 시점의 방향을 선택할 수 있다(Table 5).

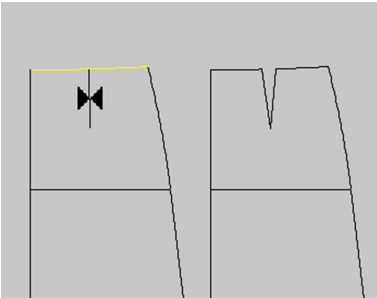
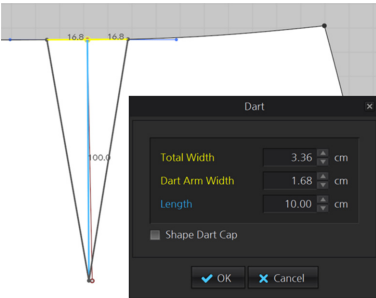
CLO에서는 '다트 추가' 툴을 이용하여 다투를 생성할 수 있다. 패턴의 허리선상에서 다투가 생성될 위치에 점을 추가한 후, '다트 추가' 툴을 실행하여 다투 창에 전체 너비 또는 1/2 너비와 길이를 입력하면 다투가 추가된다. 또한, '다트 추가'와 함께 '다트 접기' 옵션이 제공된다. '다트 추가' 툴을 이용하여 다투를 생성하면 선택한 선분에 직각으로 다투가 생성되어, 다투의 방향을 사용자가 선택할 수 없는 한계가 있다. Fig. 2의 A라인 스킷원형 제도법과 같이, 다투 중심선의 방향을 지정하고자 한다면 사용자가 다투 끝점을 이동하여야 한다(Table 5).

3.3. 캐드 시스템의 패턴 변형 기능 비교

3.3.1. 요크선 제도 기능

YUKA에서는 '합곡자' 메뉴를 이용하여 요크선을 제도할 수

Table 5. Comparison of dart creation

YUKA	CLO
	
<ul style="list-style-type: none"> · A 'Dart' menu is provided to create a dart that matches the dart center line · Create a dart seam allowance using the 'pre-fold' and 'dart fold' menus · The outline of multiple darts folded can be check at once 	<ul style="list-style-type: none"> · A dart can be create from the dart center point using the 'add dart' tool · Darts created with the 'add dart' tool form a right angle to the line segment where the dart center point is located · The outline of one darts folded can be check at once

있다. ‘힙곡자’를 실행하고 회전, 확대, 축소하여 곡선이 생성될 위치를 선택한다. 요크선은 앞중심선 또는 뒤중심선에 대하여 일부 직각을 이루어야 하므로, ‘직각화’ 메뉴를 이용하여 곡선의 일부 구간을 직각화할 수 있다. 또는, 수평선을 제도하고 ‘임의 수정’ 메뉴로 수평선을 곡선화할 수 있다. 이 경우, 수평선이 이미 앞중심선 또는 뒤중심선에 대하여 직각을 이루므로 ‘직각화’ 과정은 생략할 수 있다. 또한, 곡선을 생성하는 위치를 점 선택 모드로 선택할 수 있다(Table 6).

CLO에서는 ‘점추가/선분나누기’ 툴을 이용하여 요크선이 생성될 위치에 점을 생성한다. 이 점을 기준으로 ‘내부다각형/선’ 툴을 이용하여 요크선을 제도한다. ‘내부다각형/선’ 툴을 사용하는 과정에서 곡선으로 제도할 수 있고, 직선으로 제도한 후 곡선화할 수 있다. 직선의 곡선화 및 곡선 수정에는 ‘곡선점수정’ 또는 ‘곡률수정’ 툴을 이용한다(Table 6).

3.3.2. 요크 분할 기능

YUKA에서는 ‘분할분리’ 또는 ‘지정분할’ 메뉴를 이용하여 요크 피스를 분리할 수 있다. 분리할 패턴 영역을 선택하고 분할 기준선을 선택한 후, 분리된 패턴의 이동 분량을 입력하면 패턴이 분할된다. 앞판 요크와 같이, 다투 끝점이 절개선에 겹치지 않은 패턴은 다투 끝점을 단점이동하거나, 다투선을 요크선까지 연장하여 분할한다.

CLO에서는 ‘자르기’ 툴을 이용하여 요크 피스를 분리할 수 있다. ‘자르기 & 재봉’ 툴을 이용하면 패턴을 분리하는 기준선이 서로 재봉된 상태로 분리된다. ‘자르기’ 툴로 분리한 패턴의 이동량은 사용자가 선택할 수 없으나, 사용자 설정에서 자동 간격 띄우기 옵션을 선택할 수 있다. 앞판 요크와 같이, 다투 끝점이 절개선에 겹치지 않은 패턴은 ‘점/선수정’ 툴을 이용하여 다투 끝점을 요크선상에 이동한 후, 분할한다(Table 7).

3.3.3. 요크 병합 기능

요크플러스스커트를 제도하는 과정에서 요크를 생성하기 위

해서는 A라인스커트원형에 요크선을 디자인, 요크 절개, 분리된 요크 피스들의 병합 작업이 필요하다. 이들 과정 중에서 요크 피스들의 병합은 캐드 소프트웨어에 따라 작업 방식에 차이가 있다.

YUKA에서는 ‘이동회전’ 메뉴를 이용하여 요크 피스 중, 사이드 피스를 센터 피스에 부착한다. ‘이동회전’ 메뉴는 이동 전의 두 점을 이동 후의 두 점으로 회전과 이동을 동시에 수행하는 툴이다. ‘이동회전’ 메뉴를 이용하면 사이드 피스의 다투선이 센터 피스의 다투선에 겹치도록 회전, 이동된다. 메뉴를 이용한 후, 겹친 다투선을 삭제하고 요크의 허리선과 요크선을 각각 ‘선험치기’하여 요크 패턴을 완성한다(Table 8).

CLO에서는 ‘합치기’ 툴을 사용한다. ‘점/선수정’ 툴로 사이드 피스와 센터 피스의 다투선을 선택하고 합치기를 실행하면 분리되었던 요크 피스들이 한개의 패턴으로 합쳐진다. ‘합치기’ 툴은 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 팝업메뉴에서 실행되며 두 선분의 길이가 다른 경우, ‘합치기’ 툴을 실행한 선분이 기준이 된다(Table 8).

3.3.4. 플레어 추가 기능

YUKA의 ‘편측절개’ 메뉴를 이용하면 선분을 기준으로 절개하여 한쪽만 벌려서 플레어 효과를 표현할 수 있다. ‘편측절개’는 머메이드스커트의 하단부와 같이, 플레어가 필요한 패턴 제도에 유용하다. YUKA에서는 편측절개를 이용하여 스커트 하단 부분을 벌리고, 절개된 선분들을 ‘합치기’하여 플레어가 추가된 패턴을 완성할 수 있다(Table 9).

CLO에서는 ‘패턴벌리기(점)’과 ‘패턴벌리기(선분)’ 툴을 이용하여 플레어 분량을 추가할 수 있다. ‘패턴벌리기(점)’ 툴은 지정한 선분의 한쪽 끝을 벌리며 패턴을 잘라서 벌린 것과 유사한 결과를 보인다. YUKA의 ‘편측절개’와 유사하지만, 절개선을 한개씩 선택할 수 있어서 복수의 절개가 필요한 경우 반복 작업이 필요하다. ‘패턴벌리기(선분)’은 늘릴 선분과 기준 선분의 길이를 입력하여 플레어 효과를 만드는 툴이다. YUKA에서

Table 6. Comparison of yoke line drawing

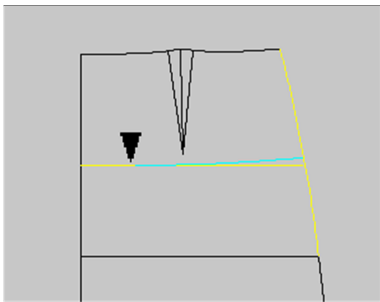
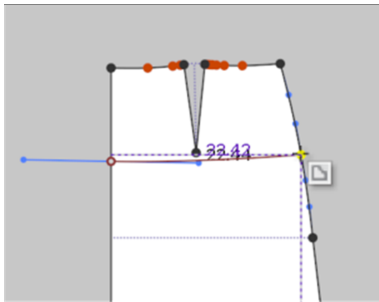
YUKA	CLO
	
<ul style="list-style-type: none"> · Select the location where the yoke line is created using point selection mode · After drawing the yoke line as a 'horizontal line', modify it arbitrarily to make it curved · The yoke line can be created as a curve using the 'curve rulers' 	<ul style="list-style-type: none"> · Add a point at the location where to create a yoke line using the 'add point/split line' · York line drafting with 'internal polygon/line' · Modify yoke line using 'edit curve point' and 'edit curvature'

Table 7. Comparison of yoke split

YUKA	CLO
<ul style="list-style-type: none"> · Patterns can be separated into any direction using 'partitioning segmentation' and 'specified division' 	<ul style="list-style-type: none"> · Patterns can be separated using 'cut' tool · Using the 'cut & Sew' tool, the dividing reference lines are sewn together and separated.

Table 8. Comparison of yoke merge

YUKA	CLO
<ul style="list-style-type: none"> · Using 'move & rotate' menu, the pattern moves at the same time as it rotates, allowing to merge the separated yokes · Shape of the curve can be modified during the process of 'merge lines' the separated lines 	<ul style="list-style-type: none"> · Pattern pieces can be combined using the 'merge' tool based on the dart line. · Since both end points of the merged baseline remain, moving the points is necessary to modify the yoke shape

‘편측절개’한 후, 분리된 선분을 합치기한 것과 같은 결과를 보이지만 절개선을 선택할 수 없다(Table 9).

3.3.5. 플리츠 추가 기능

YUKA의 ‘외주름’ 메뉴를 이용하면 플리츠 분량을 생성할 수 있다. 플리츠 분량을 생성할 선분을 선택하고 상단절개량과 하단절개량의 분량을 입력하여 다양한 플리츠를 생성할 수 있다(Table 10).

CLO에서도 ‘플리츠’ 툴을 이용하여 플리츠 분량을 추가할 수 있다. 플리츠 유형, 주름 개수, 주름 너비 등을 선택하여 다양한 플리츠를 표현할 수 있다. 또한 플리츠 분량 생성과 동시에 접힘 각도를 지정할 수 있어, 3D 의상 작업 과정에 반영되도록 한다. 다만, CLO ‘플리츠’ 툴의 주름 너비는 플리츠 상하의 기준선 길이보다 크게 입력할 수 없는 한계가 있다(Table 10).

3.4. YUKA와 CLO의 대응 툴

YUKA와 CLO를 이용하여 H라인스커트원형과 A라인스커트원형을 제도하고 각각 머메이드스커트와 요크플리츠스커트로 변형하는 과정을 비교하였다. 이상의 결과를 바탕으로 YUKA와 CLO의 패턴 툴 중에서 대응되는 기능을 분석하였다(Table 11).

YUKA에서는 기능키를 이용하여 ‘끝점’, ‘교차점’, ‘임의점’, ‘중점’, ‘선상점’, ‘비율점’ 등의 조건에 따라 선택하였다. CLO에서는 ‘점추가/선분나누기’ 툴을 이용하여 조건에 맞는 점을 생성한 후, 해당 점을 선택하므로 점을 추가하는 과정이 추가되었다.

YUKA에서는 ‘2점선’, ‘수직선’, ‘수평선’, ‘사각BOX’, ‘직각선’, ‘절선’ 등 선분의 조건에 따라 세분화된 선분 생성 메뉴가 제공된다. CLO에서는 ‘다각형패턴’ 또는 ‘사각형패턴’ 툴로 패턴의 외곽선을 생성한 후, ‘내부다각형/선’으로 내부선분을 생성한다. 또한, ‘내부선분생성’ 툴을 이용하여 YUKA의 ‘평행선’

Table 9. Comparison of adding flare volume

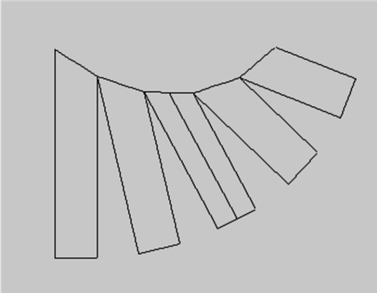
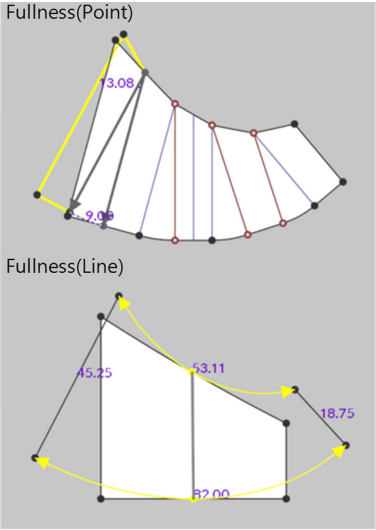
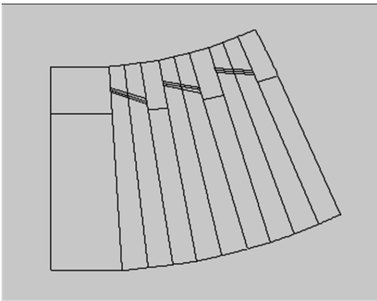
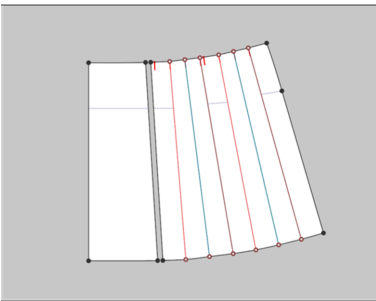
YUKA	CLO
	
<ul style="list-style-type: none"> · Flare volume can be added using the 'unilateral division' · Multiple division lines can be cut and opened at once · After opening the pattern, post-processing is required by combining the waist lines and hem lines 	<ul style="list-style-type: none"> · Results similar to YUKA's 'unilateral division' using the 'fullness(point)' · Use the 'fullness(line)' tool to add flare to produce a result that looks like the outlines have been merged

Table 10. Comparison of adding pleats

YUKA	CLO
	
<ul style="list-style-type: none"> · Create pleats with specified top and bottom division amounts using the 'pleats' menu 	<ul style="list-style-type: none"> · Add the amount of pleats using the 'pleats' tool · If the pleat width is longer than the top and bottom lines of the pattern, pleats cannot be created

과 같은 내부선분을 생성할 수 있다. CLO에서는 '다각형패턴' 툴 또는 '내부다각형/선' 툴을 이용하여 직선과 곡선을 제한없이 제도할 수 있다.

YUKA의 곡선은 곡선점으로 형태를 표현하는 자유곡선으로, 최대 15개의 점으로 구성된다. '임의수정' 메뉴로 직선을 곡선화할 수 있으며, '곡선자'를 이용하여 등록된 곡선을 참조한 곡선을 생성할 수 있다. CLO에서는 곡선점으로 구성된 자유곡선과 핸들로 조정하는 베지어 곡선을 사용할 수 있다. '곡선점수정' 툴로 직선을 자유곡선화하거나 곡선의 형태를 수정할 수 있다. '곡률수정' 툴로 직선을 베지어곡선으로 변형할 수 있다.

YUKA에서는 '다트' 메뉴로 다트를 추가할 수 있으며 다트

중심선을 기준으로 다트분량을 양분하여 다트를 생성한다. '접어보기' 메뉴로 다트를 접은 상태를 확인하며 '다트접기' 메뉴로 다트 시접을 생성한다. CLO에서는 '다트 추가' 툴로 다트를 추가할 수 있으나 다트 분량에 해당되는 선에 대하여 직각으로 생성되므로 다트 중심선의 영향을 받지 않는다. CLO의 '다트접기' 툴은 YUKA의 '접어보기'와 '다트접기' 메뉴를 한번에 실행한 것과 같은 결과를 보인다.

YUKA에서는 '분할분리' 또는 '지정분할'을 이용하여 패턴을 분리할 수 있다. 분리된 요크 피스는 '이동회전' 메뉴로 회전과 이동을 동시에 하도록 하여 요크를 한 개의 피스로 병합할 수 있다. CLO에서는 '자르기' 또는 '자르기&재봉' 툴을 이용하여

Table 11. Corresponding tools of YUKA and CLO

	YUKA	CLO
Select point	Function keys	Add Point/Split Line
Straight line	2-Points Line, Vertical Line, Horizontal Line	Internal Polygon/Line
	Parallel Lines	Offset as Internal Line
	Box	Rectangle
	Perpendicular Line	Add Perpendicular Internal Line Rotate & Align
Curve	Curve	Polygon, Internal Polygon/Line
	Random Modification	Edit Curve Point, Edit Curvature
	Curve Ruler, Armhole Curve, Hip Curve	-
Dart	Dart	Add dart
	Pre-fold	Edit dart
	Dart fold	Edit dart
Transform	Partitioning Segmentation, Specified Division	Cut, Cut & Sew
	Move & Rotate	Merge
	Merge lines	Convert to curve point, Edit Curve Point, Edit Curvature
	Unilateral division	Fullness(point), Fullness(line)
	Pleats	Pleats

패턴을 분리할 수 있으며 ‘합치기’ 툴로 분리된 패턴을 병합할 수 있다.

YUKA의 ‘편측절개’ 메뉴는 패턴의 한쪽만 벌리는 플레어 패턴을 제작할 수 있다. CLO의 ‘패턴벌리기(점)’은 YUKA의 ‘편측절개’와 같이 지정한 선분 위치에서 패턴을 벌릴 수 있으며, ‘패턴벌리기(선분)’은 패턴을 벌려서 분리된 선분을 병합한 것과 같은 결과를 만들 수 있다.

YUKA는 2D 패턴 카드로서 패턴 제도에 특화되어 있으므로 패턴을 제도하는 메뉴들이 세분화되어 있는 것으로 나타났다. 반면에 CLO는 3D카드로서, 3D 가상샘플 제작을 목적으로 하므로 패턴 기능은 비교적 단순화되어 있는 것으로 나타났다.

3.5. 포커스그룹 인터뷰 결과

3.5.1. 카드 학습에 소요되는 시간 비교

전문가들은 YUKA와 CLO로 Fig. 1과 Fig. 2의 스커트원형 제도와 디자인 변형을 할 수 있는 수준으로 학습하기 위하여 소요되는 교육 시간에 대하여 논의하였다. YUKA를 이용한 스커트원형제도와 패턴 변형을 위해서는 알파레슨을 이용한 메뉴 학습, 점 선택 모드와 명령어 입력 원리 학습 후, 스커트원형 제도와 패턴 변형 실습 순서의 교육 과정에 전문가들의 의견이 일치하였다. 스커트 원형 제도와 디자인 패턴 변형 수준의 작업을 할 수 있는 수준으로 학습하기 위해서는 12시간(4시간 기준, 3회 교육) 또는 그 이상의 교육 시간이 필요할 것으로 분석되었다. 또한, CLO보다 YUKA의 교육 시간이 30~50% 정도 더 소요될 것이라는 의견이 지배적이었다. 특히, YUKA는 CLO보다 메뉴 학습에 더 많은 시간이 소요될 것으로 예상되었다.

YUKA를 처음 접하는 학생을 기준으로 메뉴를 익히고, 스커트 원형 제도하고, 변형하는 과정이라면 4시간 분량 수업을 기준으로 짧으면 3회 길면 4회 이상의 수업내용에 해당된다.(B, C)

알파레슨의 모든 메뉴를 교육하는 것이 아니라, 스커트 제도에 필요한 메뉴만 교육하도록 하면 12시간 정도면 스커트원형과 디자인패턴 변형까지 학습할 수 있을 것이다.(D)

정확한 학습 시간을 규정하기는 어렵지만, CLO의 학습시간보다는 30~50%정도 더 많은 시간이 소요될 것이다.(A, B, D)

카드 교육 경험에 따르면, 지시어를 따라 순서대로 진행되는 메뉴 사용 방식이 학습자들에게 생소하므로 더 많은 시간이 소요된다.(A, B, D)

CLO를 이용한 스커트원형제도와 패턴변형을 위해서는 CLO의 패턴 관련 메뉴와 팝업메뉴에 대한 이해가 필요할 것으로 평가되었다. 또한, CLO는 라인방식이 아닌 서피스방식으로 패턴을 제도하므로 이러한 개념을 학습자들에게 이해시키는 과정이 다소 소요될 것으로 분석되었다. CLO의 패턴 툴 학습, 팝업메뉴 툴 학습, 스커트원형 제도와 패턴 변형 실습 순서의 교육이 필요하였다. 스커트 원형 제도와 디자인 패턴 변형 수준의 작업을 할 수 있는 수준으로 학습하기 위해서는 8시간(4시간 기준, 2회 교육) 정도의 교육 시간이 필요할 것으로 분석되었다.

YUKA의 패턴은 선분의 구성체로서, 개별 선분들이 패턴의 형태를 구성하는 반면, CLO는 패턴을 의복 제작을 위한 재단 물과 동일한 상태로 정의한다. Choi(2021)에서는 YUKA와 같은 패턴 제도 방식을 라인 방식으로, CLO와 같은 제도 방식을 서피스 방식으로 정의하였다. CLO의 서피스 방식 패턴 개념을 이해하는데 어려움이 있을 것으로 분석되었다.

CLO의 전체 구성에 대하여 학습하는 것이 아니라, 2D패턴창의 틀만 학습한다면 8시간 교육으로 가능할 것이다.(B, D)

3D 의상에 대한 이해와 3D 의상 제작까지 고려한다면 16시간(4시간, 4회) 정도의 학습 시간이 필요할 것이나, 2D 패턴 제작만 학습한다면 학습 시간을 50%정도 줄일 수 있을 것이다.(C)

CLO는 패턴 틀이 다양하지 않고 반복 사용되므로 YUKA보다 학습 시간이 짧을 것이다.(A)

평면패턴 수업에서 패턴을 그리는 라인방식에 익숙할 것이므로, CLO의 서피스방식으로 패턴을 제도하는 과정을 이해하는데 상당한 노력이 필요하다.(A, B, C, D)

다만, 학습자 개인의 학습태도에 따른 차이가 발생할 수 있으며 평면패턴 교육 과정을 이수한 학습자가 보다 빠른 속도로 학습할 수 있을 것이라는 의견에 모든 전문가들이 동의하였다. 특히, CLO의 UI가 학습자들에게 친숙하며 제한된 틀을 반복 사용하므로 학습에 유리할 것으로 평가되었다.

3.5.2. YUKA와 CLO의 원형 제도 방식

YUKA는 패턴을 라인방식으로, CLO는 서피스방식으로 제도한다는 점에서 가장 큰 차이를 보였다. YUKA는 선을 기반으로 패턴을 제도하므로 곡선의 형태를 참조하여 곡선을 제도할 수 있고, 외곽선의 일부를 반전, 이동할 수 있다. H라인스커트원형을 제도 과정에서, 앞판의 허리선에서 엉덩이선을 연결하는 옆선을 제도하여 뒤판에 ‘반전복사’할 수 있다. 이러한 기능은 패턴의 외곽선을 유사 혹은 동일하게 제도할 때 유용하다. YUKA는 선분이 모여서 패턴을 구성하는 라인방식이므로 처음 학습하는 학습자들이 쉽게 개념을 이해할 수 있을 것으로 평가되었다. 특히, YUKA는 수작업으로 패턴을 제도하는 방식과 유사하여 학습자들의 접근성이 높을 것으로 예상되었다.

CLO는 외곽선이 폐곡선을 이루는 상태로 패턴을 제도하므로 외곽선의 일부를 ‘반전’, ‘복사’, ‘붙여넣기’ 하기 어렵다. 또한, 곡선의 형태를 참조하여 다른 곡선을 제도하는 기능이 제공되지 않으므로 곡선 기능이 상대적으로 부족하다. 스커트원형을 제도하는 과정에서 앞판의 옆선을 제도한 후, 앞판 전체를 복사하여 ‘반전붙여넣기’ 하여 뒤판으로 사용하여야 앞판과 뒤판의 옆선을 동일하게 제도할 수 있다. 특히, CLO는 패턴의 외곽을 구성하는 사각형을 제도한 후, 변형하는 방식으로 진행되므로 일반적인 원형 제도 방식과 차이가 있다. CLO는 폐곡선으로 이루어진 면 단위로 패턴을 구성하는 서피스방식이므로 원형 제도 과정에서 사각형 패턴을 생성한 후, 이를 변형하여 형태를 완성한다. 따라서 선분을 그려서 패턴을 제도하는 방식에 익숙한 학습자들에게는 접근성이 낮을 것으로 평가되었다.

YUKA는 라인방식으로 제도하므로 일부 선분만 복사가 가능하다. 패턴 전체가 아닌 일부 선분만 이동, 복사가 가능하다는 점이 패턴을 제도하는 과정에서 상당한 장점이다.(A, B)

CLO는 패턴 외곽선의 일부만 복사, 이동하기 어렵다. 스커트원형의 옆선은 앞뒤판이 반전된 형태로 제도되어야하므로 이러한 한계가 두드

러진다.(C)

CLO는 사각형 패턴을 그린 후, 스카이빙 하듯이 패턴을 제도해야 하므로 외곽선과 내부선분에 대한 개념이 어렵다. YUKA는 수작업으로 평면패턴을 제도하는 방식과 동일한 원리로 원형을 제도하므로 패턴을 이해하기 쉽다.(A, D)

3.5.3. YUKA와 CLO의 패턴 변형 방식

YUKA에서 요크선 디자인, 플레이어분량 벌리기, 플리즈 생성과 같은 패턴 변형 과정에서도 라인방식의 장점이 두드러지게 나타났다. 선분을 기반으로 패턴을 제도하므로 유사한 곡선의 제도, 곡선의 복사 등이 용이하여 앞판과 뒤판의 선분을 서로 비슷하게 제도할 수 있다. 플레이어 또는 플리즈 생성을 위한 별도의 메뉴가 제시되어 명령어에 따라 분량을 입력하므로써 패턴을 변형할 수 있다. 다만, 패턴 변형 과정에서 작업에 적합한 메뉴를 선택하여야 하며, 명령어를 따르므로 메뉴의 작업 과정 전체를 확인하기 어려운 점이 한계로 지적되었다.

CLO는 ‘자르기’, ‘패턴 벌리기’, ‘플리즈’ 등과 같은 패턴 변형 과정에서 틀의 사용이 직관적이라는 평을 얻었다. 틀의 사용 과정이 복잡한 경우, 마우스 커서에 작업 설명이 제시되므로 비교적 쉽게 작업 과정을 이해할 수 있다. 또한, ‘패턴 벌리기’와 ‘플리즈’ 틀과 같이 각 부위의 분량을 입력해야하는 틀의 경우, 대화창에 수치를 입력하는 방식이다. CLO 틀의 대화창 방식은 작업 과정 전체를 확인할 수 있으며 미리보기가 가능하여 사용 편의성이 높은 것으로 평가되었다.

YUKA에서 등분선을 생성할때, 등분선 메뉴를 실행해야 한다. CLO에서는 간격을 계산하여 내부선분생성 틀로 등분선을 생성할 수 있다. 결과는 비슷하지만 YUKA는 상황에 맞는 메뉴를 사용하여야 하므로 다양한 메뉴를 학습해야 하는 반면, CLO는 소수의 틀을 반복하여 상황에 맞추어 사용할 수 있다.(A, B, D)

패턴을 변형하는 과정은 YUKA와 CLO 사이에 차이가 크지 않다. 메뉴는 다르지만 전반적으로 비슷한 과정을 거친다.(C)

3.5.4. 교육기관에서 CLO를 이용한 캐드 교육 활용 가능성

YUKA는 패턴 전용 캐드로서 패턴을 제도하는데 필요한 다양한 메뉴가 제공되므로 정확한 패턴 제도에 적합하다. 특히, YUKA는 내부선분, 외곽선, 기초선의 구분없이 선분을 생성할 수 있고 작업자의 선택에 따라 완성선이 지정된다. 따라서, 외곽선과 내부선분의 개념이 부족하여도 선분의 조합에 의하여 패턴을 제도할 수 있다.

CLO는 3D 가상샘플 제작을 주요 목적으로하는 3D 가상의 상 캐드이다. 따라서, 패턴 제도 틀은 YUKA에 비하여 부족한 것으로 나타났다. 특히, YUKA의 점선택모드는 상황에 맞는 점을 쉽게 생성할 수 있어서 상당한 장점으로 평가되었다. CLO는 YUKA보다 접근성이 좋은 UI를 사용하여 학습자의 심리적 부담을 줄이며, 소수의 틀을 이용하여 다양한 선분을 제도할 수 있으므로 틀 학습 부담이 적은 것으로 평가되었다. 다만, 패턴의 외곽선과 내부선분의 개념이 분리되어 패턴 제도 과정에서 선분의 정체성이 중요하다. 따라서, 패턴 제도법에 대한 경험이

적은 학습자라면, 외곽선 개념을 이해하는데 어려움을 겪을 것으로 평가되었다.

2D 카드를 이용한 패턴 설계는 패턴 제도에만 국한되어 구조적인 이해에 어려움이 있는 학생들이 있다. 반면, 3D 카드를 이용할 경우 드레이핑을 하는 것과 같이 조금 더 쉽게 받아들이는 경향이 있다.(B, C)

실습 수업에서 학생들이 패턴을 설계할 때 자신이 설계한 패턴이 어떤 의상이 되는지 궁금해한다. CLO를 이용하여 패턴을 제도하면 제도된 패턴을 실시간으로 3D창에서 확인할 수 있으므로 전체를 이해하는데 도움이 된다.(A, C)

CLO는 제도한 패턴을 바로 3D 의상의 형태로 확인할 수 있는 장점이 있으나, 외곽선과 내부선분에 대한 개념이 다소 어려울 것이다.(A, D)

3.6. YUKA와 CLO 패턴 기능의 접근성 비교

이상의 결과를 바탕으로, Table 12와 같이 YUKA와 CLO의 접근성을 분석하였다. YUKA는 개별 선분들이 조합되어 패턴을 구성하는 라인 방식이므로 패턴 제도 과정에서 내부선분과 외곽선의 구분이 없으며 패턴을 전개하는데 순서가 중요하지 않다. 또한, 점선택모드가 제공되어, 점을 선택하기 용이하였다. 패턴을 구성하는 선분은 형태를 기준으로 직선과 곡선으로 구분되며, 각 선분들은 독립된 개체로 복사, 이동될 수 있다. 선분이 조합되어 패턴을 구성한다는 점에서 학습자의 이해가 용이하며 접근이 높다. 다만, 선분의 종류에 따라 별개의 메뉴들이 제공되며 각각의 메뉴 사용법을 학습해야하는 점이 부담으로 평가되었다. 또한, 메뉴 사용 과정에서 명령어의 순서에 따라 작업해야 하므로 수정이 어려우며 작업 결과의 미리보기가 제공되지 않는 측면에서는 접근성이 떨어진다고 볼 수 있다.

CLO는 외곽선이 한 개의 도형으로 연결된 폐곡선을 이루는 서피스 방식이므로 패턴 제도 과정에서 내부선분과 외곽선의 구분이 명확하다. 또한, 외곽선을 먼저 제도한 후, 내부선분을 제도할 수 있어, 패턴 전개 순서가 중요하다. 패턴을 구성하는 선분은 기능을 기준으로 외곽선, 내부선분, 기초선으로 구분되며, 외곽선을 구성하는 선분들은 서로 연결되어 있으므로 독립적으로 복사, 이동될 수 없다. 외곽선과 내부선분의 특성에 대한 개념 이해가 선행되어야 한다는 점에서 접근성이 떨어진다. 다만, 단축키를 이용하여 제한된 툴로 다양한 선분 표현이 가능하므로 툴 학습의 부담이 적다. 또한 윈도우형 대화창을 이

용하여 툴의 사용 과정이 직관적이며 미리보기가 제공된다는 면에서는 상당히 높은 접근성이 평가되었다.

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 2D 패턴 카드인 YUKA와 3D 가상의상 카드인 CLO의 패턴 기능을 비교함으로써, 교육기관에서 CLO를 활용할 수 있는 방안을 제안하고자 하였다. CLO는 3D 가상의상 카드이므로 교육기관에서 주로 3D 가상샘플 제작을 목적으로 사용되고 있으나, 패턴을 변형할 수 있는 다양한 툴을 포함하고 있어 높은 활용 가능성을 갖고 있다. CLO의 패턴 기능을 패턴 교육에 적용할 수 있는 방안을 제안하기 위하여 YUKA와 CLO 교육 전문가를 대상으로 스키트원형 2종과 스키트 패턴 2종을 제작하도록 하였으며, 패턴 전개 과정을 영상으로 기록하여 YUKA와 CLO의 패턴 기능 비교 분석에 활용하였다. 또한, 카드를 이용한 패턴 전개 경험을 바탕으로 심층면접을 실시하였다.

전문가들의 패턴 전개 과정 비디오를 분석하여 YUKA와 CLO의 인터페이스를 비교하였다. Choi(2021)는 YUKA와 CLO의 패턴 제도 방식을 각각 라인방식과 서피스방식으로 구분하였으며 이번 연구에서도 동일한 결과가 나타났다. YUKA에서 패턴은 선분의 구성체로서, 개별 선분들이 패턴의 형태를 구성하므로 각각의 선분들이 별개의 오브젝트로 존재하며 각각의 개체는 분리되어 이동 및 편집될 수 있다. CLO에서는 패턴을 의복 제작을 위한 재단물과 동일한 상태로 정의하며 패턴의 외곽선을 하나의 폐곡선으로 인식한다. 패턴의 외곽선들은 패턴의 부속품으로 존재하며 분리되어 이동될 수 없는 제한이 있다.

전문가들의 비디오 분석을 통하여 YUKA와 CLO의 원형 제도 기능 차이를 분석하였다. YUKA의 선분은 수직선, 수평선, 평행선, 곡선 등 선분의 형태에 따라 구분되는 것으로 나타났다. 이에 따라 YUKA는 ‘수직선’, ‘수평선’, ‘평행’, ‘직각선’ 등 선분의 형태에 따라 다양한 제도 메뉴를 제공하며 직선과 곡선을 상호 변환하는데 한계가 있다. 반면, CLO의 선분은 외곽선, 내부선분(도형), 기초선으로 선분의 역할에 따라 구분되는 것으로 나타났다. 또한, 툴을 사용하는 과정에서 컨트롤키와

Table 12. Comparison of accessibility between YUKA and CLO

	YUKA	CLO
Interface	<ul style="list-style-type: none"> Line method in which individual line segments are combined to form a pattern Point selection mode is provided, making it easy to select points 	<ul style="list-style-type: none"> Surface method where the outline forms a closed curve In order to select a specific location, a point must be added to that location.
Pattern component	<ul style="list-style-type: none"> The line segments of the pattern are divided into straight lines and curves based on the shape 	<ul style="list-style-type: none"> The line segments of the pattern are divided into outline, internal, and base lines based on function
Pattern tools	<ul style="list-style-type: none"> Various menus are provided depending on the type of line segment Difficult to modify as it works according to the order of commands 	<ul style="list-style-type: none"> A variety of line segments can be expressed with limited tools using shortcut keys A window-type dialog is provided to confirm the process of using the tool

시프트키 등을 이용하여 수직선, 수평선, 곡선 등을 자유롭게 제도할 수 있으며 직선과 곡선의 상호 변환이 제한없이 이루어지는 것으로 확인되었다. 다만, CLO에서 직각선을 제도하는 기능은 제한적이므로 회전, 정렬 등을 이용하여 직각 형태를 제도하여야 하였다. 닥트 제도 과정에서는 YUKA가 단계별로 전문화된 툴을 제공하고 있으며 CLO의 ‘닥트 추가’ 툴은 직각으로 닥트를 생성하므로 보완 작업이 필요하였다.

플레이어와 플리츠를 추가하는 기능에 있어, YUKA는 메뉴 사용이 완료되어야 적용 상태를 확인할 수 있다. CLO는 툴 사용 중에 완성 상태를 미리보기 형식으로 확인할 수 있어 보다 직관적으로 평가되었다. YUKA는 ‘편측절개’를 이용하여 패턴을 절개하여 한쪽만 벌림으로서 플레이어 효과를 표현할 수 있으며 패턴으로서 사용되기 위해서는 나누어진 선분들을 ‘선합치기’ 하는 후속 작업이 요구되었다. CLO는 ‘패턴벌리기(점)’ 또는 ‘패턴벌리기(선분)’을 이용하여 플레이어 분량을 생성할 수 있으며 추가되는 분량에 맞추어 곡선이 수정되므로 후속 작업이 요구되지 않는다. 플리츠를 추가하는 기능에 있어 YUKA의 ‘외주름’ 메뉴는 플리츠 간격과 플리츠 분량에 대한 제한이 없이 플리츠를 생성할 수 있는 반면, CLO의 ‘플리츠’ 툴은 플리츠 간격이 플리츠 분량보다 넓은 경우에만 사용할 수 있는 한계가 있는 것으로 나타났다.

포커스 그룹 인터뷰 결과, 스커트 원형과 스커트 디자인 패턴 제도를 위한 기능 학습에 소요되는 시간은 YUKA가 CLO보다 30~50%정도 더 소요될 것으로 예상되었다. 특히 지시어에 따라 순서대로 진행되는 YUKA의 메뉴 사용 방식이 학습자들에게 익숙하지 않으므로 CLO보다 더 많은 학습 시간이 필요할 것으로 평가되었다. CLO는 패턴 툴이 다양하지 않고 반복 사용되므로 YUKA보다 학습 시간이 짧을 것이나, 외곽선과 내부선분으로 구분되는 패턴 제도 방식을 이해하는데 상당한 노력이 필요할 것으로 평가되었다. 원형 제도 방식에 있어서, YUKA의 라인방식은 수작업 패턴 제도와 같은 방식이므로 쉽게 접근할 수 있으며 각 선분이 분리되어 반전, 복사가 가능하며 동일한 곡선 또는 유사한 곡선을 제도할 수 있는 것으로 나타났다. 하지만 CLO의 서피스방식은 외곽선을 변형하여 원형의 형태를 만들어야하므로 처음 학습하는 학습자들에게는 개념 이해가 어려울 수 있다. 또한, 외곽선의 일부만 반전, 복사가 되지 않으며 곡선을 참조하는 메뉴가 제공되지 않으므로 곡선을 제도하는 기능이 제한적이다. 패턴 변형 과정에 있어서는 CLO의 툴 사용이 직관적이라고 평가되었다. 교육기관에서 CLO를 패턴 제도에 활용하는 가능성에 있어서는, CLO는 3D 가상샘플 제작을 주요 목적으로하므로 패턴 제도 툴은 YUKA에 비하여 부족한 편이나, YUKA보다 접근성이 좋은 UI를 사용하여 학습자의 심리적 부담을 줄일 수 있을 것으로 나타났다. 또한, 소수의 툴을 이용하여 다양한 선분을 제도할 수 있으므로 툴 학습 부담이 적은 것으로 평가되었다.

이상과 같이 YUKA와 CLO의 패턴 기능을 비교한 결과, CLO에도 스커트 원형 제도하는데 필요한 패턴 툴이 제공되고

있는 것으로 나타났다. 스커트원형 제도와 변형에 요구되는 기능을 교육하는 시간은 YUKA보다 CLO가 다소 짧을 것으로 나타났으나, 외곽선과 내부선분의 개념 이해에 대한 노력이 필요할 것으로 예상되었다. 또한, 서피스 방식으로 패턴을 제도하는 CLO의 특성으로 인하여 외곽선의 일부만 이동, 복사하기 어려우며 직각선 제도에 한계가 있었다. 패턴 변형 과정에서는 CLO의 미리보기 기능이 상당한 장점으로 나타났으며, 직관적인 UI 활용으로 사용자의 편의성이 높은 것으로 평가되었다. 특히, YUKA는 선분의 조합으로 패턴이 구성되는 점에서 학습자의 이해가 용이하며, CLO는 직관적인 툴 사용 측면에서 접근성이 높을 것으로 평가되었다. 따라서, CLO는 패턴 제도 교육에 활용될 수 있는 충분한 패턴 기능을 제공하고 있으며 3D 가상의상과 직접 연계되므로 그 확장성도 높을 것으로 평가되었다.

References

- Chen, T., Yang, E., & Lee, Y. (2021). Development of virtual upcycling fashion design based on 3-dimensional digital clothing technology. *The Research Journal of the Costume Culture*, 29(3), 374-387. doi:10.29049/rjcc.2021.29.3.374
- Choi, Y. (2021). Comparison of pattern drafting function between YUKA and CLO - Focusing on the basic bodice. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 23(5), 634-644. doi:10.5805/SFTI.2021.23.5.634
- Choi, Y. (2020). *(K-MOOC)Apparel Pattern CAD*. Seoul.: Kyohakyeongusa.
- Han, M., & Yang, E. (2021). Development of Hanbok design using deconstruction fashion features - Focused on the creation of 3D digital fashion design works. *The Research Journal of the Costume Culture*, 29(1), 65-86. doi:10.29049/rjcc.2021.29.1.65
- Jeon, S. (2019). Development of the high school girls bodice pattern using virtual garment simulation. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 21(2), 825-838. doi:10.5805/SFTI.2019.21.2.189
- Kim, D., & Chun, J. (2016). Adolescent girls' bodice pattern fit using the 3-dimensional virtual clothing system. *Family and environment research*. 54(3), 279-292. doi:10.6115/fer.2016.022
- Kim, M. (2022a). A study on the reproduction of traditional costume designed by CLO 3D - Focusing on material and detail expressions in Nokwonsam. *A Journal of Brand Design Association of Korea*, 20(1), 121-134. doi:10.18852/bdak.2022.20.1.121
- Kim, H. (2022b). Designing new hanbok products using saekdong - Using with CLO 3D. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 46(6), 945-962. doi:10.5850/JKSC.2022.46.6.945
- Kim, M., Nam, Y., & Kim, K. (2015). A comparative study on fit and appearance for the applicability of mass customization of a 3D virtual garment system. *Korean Society of Basic Design & Art*, 16(6), 77-87.
- Lee, H., & Choi, J. (2021). Study on the reconstruction of celebrities' clothing using a 3D virtual clothing system - Featuring Grace Kelly's ladylike styled clothing. *Journal of the Korean Society of Costume*, 71(5), 38-56. doi:10.7233/jksc.2021.71.5.038
- Lee, J., & Lee, J. (2022). Reproducibility of virtual pants fit applied

- with the stretchable fabric and movements. *The Research Journal of the Costume Culture*, 30(3), 429-443.
- Nam, Y., & Kim, D. (2021). A Study on the comparison of 3D virtual clothing and real clothing by neckline type. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 23(2), 247-260. doi:10.5805/SFTI.2021.23.2.247
- Park, G. A. (2020). The evaluation of the work motion suitability of men's coverall type painting work clothes using 3D virtual clothing simulation. *Journal of Fashion Business*, 24(4), 63-84. doi:10.12940/jfb.2020.24.4.63
- Park, J., Kweon, J., & Lee, J. (2020). A study on the representation of kings and queens' costumes of Geumgwan Gaya - Using 3D virtual garment simulation of technical design process. *Journal of the Korean Society of Costume*, 70(2), 135-153. doi:10.7233/jksc.2020.70.2.135
- Seong, O., & Kim, S. (2020). Building up the foundation for the elderly apparel industry through the development on shirt sloper of elderly obese males - Applying CLO 3D program. *The Research Journal of the Costume Culture*. 28(3), 299-312. doi:10.29049/rjcc.2020.28.3.299
- Sim, K. (2023). *The movie costume design & presentation using 3D virtual clothing - Focusing on reinterpretation of the movie 「Marie Antoinette」* (Publication No. T16835654) [Master's thesis, Konkuk University]. Riss, <https://www.riss.kr/link?id=T1683565>
- (Received December 6, 2023; 1st Revised December 11, 2023; 2nd Revised January 11, 2024; 3rd Revised January 29, 2024; Accepted February 16, 2024)