

## 편기의 최근 개발 동향

이 춘 길

경일대학교 섬유패션학과

### 1. 서 론

편기의 발전은 1589년 수편양말편기와 1758년 리브편기 그리고 1775년 트리코트편기가 영국에서 발명된 이래로 눈부신 진보를 이루어 왔다. 프랑스에서 1816년 비어드 바늘에 의한 원형편기가 발명되었고, 1849년 래치바늘에 의한 원형편기가 영국에서 발명되었으며, 1851년 역시 영국에서 밀라니즈편기가 발명이 되었다. 그 후 미국에서 횡편기(1863년), 영국에서 라셀 편기(1885년), 자동양말기(1890년), 자동리브편기(1900년)가 발명되었다. 20세기에 접어들면서 전자산업과 발맞추어 전자기술이 편기에 도입되면서 편기는 혁신적인 기술의 진보를 이루어 왔다. 1931년 전자식 자카드편기에 대한 미국특허(프랑스)를 시발점으로 전자식 환편기(1963년)와 전자식 횡편기(1975년)가 독일에서 발명이 되었다.

그 후 전자기술의 도입으로 인한 하이테크 편기가 속속 개발되었으며, 한 해가 다르게 급속히 발전해가고 있는 추세에 있다. 이는 고품질, 고생산성, 다품종 소량생산, 고부가가치화, 인력의 감축, 신상품의 개발 등의 효과를 가져오게 되는 계기가 되었으며, 컴퓨터 제어에 의한 주변기기의 발전으로 패턴의 다양화와 제어의 용이성, 디스플레이에 의한 화면상의 재현과 패턴의 데이터 베이스화 등이 가능하게 되었다. 이와 같은 디자인 시스템을 니트제품개발에 활용하므로 다양한 제품을 고품질로 손쉽게 생산하도록 있게 되었다. 위편에서의 선침기구도 전자식을 활용함에 따라 놀라운 발전을 가져오게 되었다. 그 예로는 필름 밴드(film band), 테이프, 펄스모터(pulse motor), 매트릭스 밴드(matrix band) 및 컴퓨터를 이용하는 선침기구를 들 수 있다. 이는 패턴의 인식과 선침을 전자식으로 이루어지게 한 것으로, 전기 펄스 등을 이용하여 선침을 하도록 한 것이다. 이러한 편기의 발전과 함께 생산제품의 용도도 다양하게 개발되어지고 있다. 스포츠용품과 신축성을 응용할 수 있는 제품, 직물기능성 제품 그리고 산업자재용 제품 등에 대한 연구개발이 일반 의류용과 더불어 활발하게 전개되고 있다.

1999년 ITMA(Paris)에서는 다양한 기능의 발전된 고품질의 제품들을 선보였는데, 이들은 편기에 전자기술을 도입하여 발전시킨 결과라고 말할 수 있다. 1999년 ITMA를 중심으로 최근 국외에서의 편기의 개발동향을 몇 가지 예를 들어 살펴볼도록 한다.

### 2. 트리코트 경편기

트리코트 경편기 중 국내로 수입되고 있는 제품의 절대다수를 점유하고 있는 Karl Mayer사의 제품은 현재 매우 다양하게 제품이 개발되어 생산하고 있다. 이에 대해 소개되고 있는 것으로는 HKS 2, 2-3(E), 3-M(P), 3-1, 4(P), 4-1(P), 5(P) 등이 있다. 이들 제품의 개발동향에 있어서의 특징은 생산한 편물의 특성이 매우 유연한 것을 특성으로 하는 것과 생산용량이 매우 큰 것을 특성으로 하는 것으로 구분할 수 있다. HKS 2, 3-M(P), 4(P), 5(P) 등은 전자에 속하고 HKS 2-3, 2-3(E), 3-1, 4-1(P) 등은 후자에 속한다고 할 수 있다. 이들 제품의 특성을 정리한 것이 Table 1(Karl Mayer Textilmaschinenfabrik GmbH (1999))이다. 경사송출장치(Yarn let-off devices)는 FAG(mechanical yarn let-off device with linear operation)와 BA(computer-controlled yarn let-off device with linear operation) 그리고 EBC(computer-controlled sequentially operating yarn let-off device)로 구분이 되도록 개발하였다. 2 가이드 바 tricort 경편기인 HKS 2의 경우를 예로 들면, 작업 폭(working widths)은 130, 170, 180 및 210 인치에 이르기까지 개발되어 있으며, 게이지(no. of needles/in)는 E 18, 22, 24, 28, 32에 이르고, 제편요소는 니들 바(needle bar)와 텅 바(tongue bar(medium-stroke needle)), 2 가이드 바(guide bars), 복합 싱커 바(compound sinker bar)로 구성되게 개발하였다. 경사빔 지지대는 지름이 32인치(40인치도 가능)로 이루어져 있고, 패턴 장치는 두 개의 패턴 디스크를 갖는 N-구동으로 이루어져 있으며, 권취장치는 네 개의 롤러 시스템으로 교환기어 구동에 의해 이루어지도록 개발하였다. 그리고 기계구동은 속도조절 주구동(speed-regulated main drive)에 의해 이루어진다는 특징이 있다.

그리고, HKS 3-M(P)은 3 가이드 바 트리코트 경편기로, 작업 폭은 130, 170, 180 및 210인치이며, 게이지(no. of needles/in)는 E 18, 22, 24, 28, 32로 HKS 2와 동일한 특성을 가지고 있도록 개발한 것이다. 그러나 제편요소는 니들 바와 텅 바, 3 가이드 바, 복합 싱커 바로 구성되도록 개발하였으며, 패턴 장치는 세 개의 패턴 디스크를 갖는 N-구동, integrated tempi 교환기어 구동으로 이루어지도록 개발하였다. 권취장치와 기계구동은 HKS 2와 같으나, 고효율 3 가이드 바

**Table 1.** Karl Mayer사의 여러 가지 트리코트 경편기의 특성

분 류	타 입	특 성
생산한 편물의 특성이 매우 유연한 것	HKS 2	실의 타입이나 래핑 및 스티치의 수에 제한을 받지 않음. 2-바 품목, 매우 낮은 밀도, 기모 벌루어(raised velours)에 이상적이며, 튜울 네트(tulle net; 높은 유연성을 갖는 실을 사용) 편직도 가능함. 가능한 실 송출장치는 FAG와 EBA임.
	HKS 3-M(P)	실의 타입이나 래핑 및 스티치의 수에 제한을 받지 않으며, HKS 2와 같으나, 3-바 파일편직, 플레이팅 편직, 구두용 편직 등이 가능함. 파일 장치도 가능하며, 가능한 실 송출장치는 FAG, EBA 및 EBC임.
	HKS 4(P)	실의 타입이나 래핑 및 스티치의 수에 제한을 받지 않으며, KS 3와 같으나, 4-바 편직, 파일도 가능하고, 자동차 내장용 편직 등도 가능함. 파일 장치도 가능하며, 가능한 실 송출장치는 EBA와 EBC임.
	HKS 5(P)	실의 타입이나 래핑 및 스티치의 수에 제한을 받지 않으며, KS 4와 같으나, 5-바 편직, 파일도 가능함. 파일 장치도 가능하며, 가능한 실 송출장치는 EBA와 EBC임.
생산용량이 매우 큰 것	HKS 2-3, 2-3(E)	란제리, 수영복 등의 편직이 가능하며, 뺏뺏한 실의 경우에는 자동차 헤드 라이너(head liners)나 코팅 캐리어(coating carriers) 등도 가능함. 가능한 실 송출장치는 FAG와 EBA임.
	HKS 3-1	3-바 란제리, 수영복 등의 편직이 가능함. 2 바로 조정되어 있음. HKS 2와 같은 속도 도달함. 가능한 실 송출장치는 FAG, EBA 및 EBC임.
	HKS 4-1	실의 타입이나 래핑 및 스티치의 수에 제한을 받지 않음. 4-바 편직, 특히 란제리, 수영복 등의 편직이 가능함. 파일장치도 가능하며, 가능한 실 송출장치는 EBA와 EBC임.

트리코트 경편기로, 작업폭(working widths)은 136, 170, 180 및 210인치가 있으며, 게이지(no. of needles/in)는 E 24, 28, 32가 있고, 경사범 지지대는 지름이 32인치로 이루어져 있으며, 패턴 장치는 네 개의 패턴 디스크 또는 패턴 드럼을 갖는 N-구동으로 이루어지도록 개발하였다. 권취장치는 네 개의 롤러 시스템으로, 교환기어 구동에 의해 이루어지며, 기계구동은 속도조절 주구동에 의해 이루어지도록 개발하였다. Fig. 1은 Karl Mayer사의 트리코트 경편기의 제편요소(Karl Mayer, 1999)를 도식적으로 보인 것이다.

이러한 트리코트 편기의 개발동향을 보면, 컴퓨터 및 제어로 인하여 작업자와 편기가 쉽게 대화를 할 수 있는 개념으로 자동화 한 것이 그 특성이므로, 작동에 있어서 매우 편리성을 추구한 특징이 있으며, 상당수의 패턴을 저장할 수 있고 이들 패턴 중 하나를 시작하려면 그 패턴의 이름을 불러내는 것으로 충분하도록 되어 있다. 패턴은 편기 상에서 바로 넣을 수 있고 또 수정될 수 있으며, 래핑과 스티치의 개수를 입력함으로써 런인(run-in)은 자동적으로 계산되어지도록 하고 있다. 특별히 개발된 패턴 컴퓨터는 보다 큰 패턴 반복(repeat)과 편물의 외관이 다른 제품을 위한 시뮬레이션에 대해 적용이 가능하고, 이들 패턴은 3.5 인치 플로피 디스크에 저장할 수 있으며 이는 또한 바로 편기에 올릴(loading) 수도 있도록 개발한 것이다. 생산과 관련된 데이터들과 시스템 에러 등은 자동으로 분석하여 디스플레이 되며, 편기의 제어는 과전압(overvoltage)이나 저전압(undervoltage) 그리고 동력의 차단, 정전기 등의 영향에 대해서도 보호될 수 있도록 한 특징이 있다. Fig. 2는 Karl Mayer사의 트리코트 경편기의 최신 제어 시스템(Karl Mayer, 1999)을 보인 것이다.

한편, HKS 4 EL, 5 EL, 4P-EL, 5P-EL 등의 기종은 리니어 모터(linear motor)에 의해 가이드 바를 제어하도록 개발하

**Fig. 1.** Karl Mayer사의 여러 가지 트리코트 경편기의 제편 요소.

트리코트 경편기인 HKS 3-1의 경우, 작업 폭은 HKS 3-M(P)와 같으나, 게이지(no. of needles/in)는 E 28, 32, 36, 40으로 차이가 있도록 개발하였다. HKS 4-1은 고생산성 4 가이드 바

Fig. 2. Karl Mayer사의 트리코트 경편기의 최신 제어 시스템.

였다. 이는 전동매체(transmission medium) 없이 직접 가이드 바를 구동시키므로 매우 정교하고 1,200 rpm(HKS 4EL)에 이르는 고속운전이 가능하다는 특징이 있다. 그리고 패턴을 바꾼 후 즉시 가동을 할 수 있으며, 가이드 바의 모션 그리드(motion grid)가 0.01 mm의 스텝으로 매우 해상도(resolution)가 높다.

그리고 전자식 빔 제어(electronic beam control) 시스템은 EBC 및 EBA가 있고, 전자식 송출제어(electronic take-off control) 시스템은 EAC 및 EWA가 있다. EAC 구동은 생산되는 제품의 스티치 밀도가 다른 경우에 있어서도 송출을 연속적으로 제어하도록 개발한 것이며, EWA는 EBA 빔 구동을 채택할 경우에 선형의 송출속도를 위한 경우에만 사용이 되도록 개발한 것이다. 전자식 빔 제어 시스템은 품질이 우수한 제품을 생산하기 위하여 반드시 필요한 장치이다. WBA 시스템은 하나의 패턴 리피트 내에서 일정한 실의 런 인이 이루어지는 제품을 생산할 때 항상 사용되어지며, 이는 견고한 3상 전류 모터와 플레인텍스트(plaintext) 디스플레이를 갖춘 컴퓨터를 장착하고 있으며, 편기의 회전수와 실의 런 인 값은 조작이 간편한 키보드를 통하여 맞추도록 개발하였다. 런 인은 mm/rack 또는

Fig. 3. 3 beam-EBA 시스템의 전자식 송출 기어.

inches/rack으로 프로그래밍 할 수 있으며, 편기의 회전수와 빔 데이터 그리고 칩상의 온도 등은 플레인텍스트 디스플레이를 통해 나타나며, 에러 메시지는 에러 코드와 에러 리스트를 통하여 나타낸다. Fig. 3은 EBA 시스템의 전자식 송출 기어(Karl Mayer, 1999)를 보인 것이다.

한편, EBA 선형 빔 제어 시스템과 대조적으로 EBC 시스템은 연속되는 실의 공급을 위해 설계된 것이다. 이는 빔이 하이 다이내믹(highly-dynamic) 서보모터에 의해 구동되는 것으로, 하나의 리피트 내에서 다른 런 인 값은 키보드와 멀티플 라인(multiple line) 디스플레이를 통하여 컴퓨터로 프로그래밍 할 수 있도록 개발하였다. 이 시스템을 통하여 패턴에 따른 편사의 많은 공급 시퀀스를 프로그래밍할 수 있으며, 작업자의 수, 품목의 수, 날짜와 시간, 분당 제편 코오스수, 리피트당 실의 소요량, 평균급사길이, 결점의 형태와 개수, 효율, 작업시간, 정지시간 등을 데이터로 관리하도록 개발한 것이다.

### 3. 원형편기

원형편기도 전자기술의 발전에 따라 이를 응용하여 개발하는 것이 주된 발전추세이며, 이러한 추세는 앞으로도 계속하여 빠르게 이어져 나갈 것으로 보인다. 1999년 ITMA를 중심으로 몇 가지 예를 들어 원형편기의 최근 개발동향을 살펴 보도록 한다.

#### 3.1. Mayer & Cie사의 원형편기

원형편기로서 상당히 호평을 받고 있는 Mayer & Cie사의 원형편기는 국내에서도 많이 도입되어 활용되고 있다. Table 2는 Mayer & Cie사에서 개발하여 소개하고 있는 원형편기 중 몇 가지의 특성(Mayer & Cie., 1999)을 나타낸 것이다. OVJA 시리즈의 경우, 다양한 특성을 가진 편기로 차별화하여 개발하고 있다. EE는 실린더와 다이얼 캠 박스에서 전자식으로 각각의 바늘을 선택하는 선침기구를 나타낸 것으로, 패턴닝은 다이얼 바늘에 의해 이루어지며 버튼을 누르므로 완전한 전

**Table 2.** Mayer & Cie사의 몇 가지 원형편기의 특성

분 류	타 입	지 림 (in)	인치당 급사구수 <급사구수>	m/sec <rpm>	게이지 (n.p.i.)
전자선침, 트랜스퍼, 줄무늬, 플레이팅이 가능한 더블니트 자카드용	OVJA 1.6ETR 535	30, 34*	1.6 <32+16,36+18>	0.8 <20 at 30'' >	14, 15, 16, 18
다이얼 캠 자동변경용 로봇과 전자선침을 가진 오버니트 자카드용	OVJA 2.4EA(3WT) 543	30	1.6 <72>	0.9 <23>	22-28
다이얼 및 실린더 캠에서의 전자선침을 가진 오버니트 자카드용	OVJA 1.6EE 548	30	1.6 <48>	0.8 <20>	18-28
전자싱커선택의 싱글저지 및 구조편물용	MPU 1.6E 542	26, 30, 34	1.6 <48, 54>	0.8 <20 at 30'' >	16-24
전자선침 및 플레이팅이 가능한 싱글저지 자카드용	Relanit 2.4E 546	30	2.4 <72>	0.9 <23>	16-24, 28
4 바늘 트랙의 싱글저지 구조용	Relanit 3.2 512	26, 30, 32, 34, 36, 38	3.2 <96 at 30'' >	1.8 <45 at 30'' >	18-28, 32*
전자선침, 줄무늬, 플레이팅이 가능한 싱글저지 자카드용	Relanit 1.6ER 538	30, 34*	1.6 <48, 54*>	0.8 <20 at 30'' >	14-24, 28
Quick Change와 플레이팅이 가능한 인터록, 텡 그리고 오버니트구조용	Inovit 2.0QC 539	30	2.0 <62>	1.4 <35>	10-16, 18-24, 26*, 28
1-4 바늘 트랙을 갖는 싱글저지 구조를 위한 대형 지름	MV-Maxi 503	42, 48*, 54*	3.2 <135 at 42'' >	1.3 <33 at 30'' >	18-28

자제어를 할 수 있도록 한 개발한 것이다. OVJA 1.6EE의 경우를 예로 들면, 실린더의 지름이 30인치, 게이지는 E18-28, 급사구의 수는 인치당 1.6개로 전체 48개이며, 회전속도는 0.8 m/s(20 rpm)까지 가능하도록 개발하였다. 급사는 1개의 링, 3개의 싱글구동(single drives), 3개의 테이프를 이루어지도록 하였으며, 기본사양의 경우 3-시프트 카운터(shift counter)(선택사양 4/5-시프트 카운터), 작업시간 카운터, 급유 중앙제어, 고정 및 회전형의 린트블로워(lintblower), 디스플레이에 의한 주변장치 제어, 급유장치 등의 제어 시스템으로 이루어지도록 개발하였다. OVJA 1.6ER의 경우는 다양한 제품의 생산과 고생산성으로 인하여 많이 판매되고 있는 기종 중 하나로, 이는 광범위한 패턴의 다양성이 줄무늬에 의해 더욱 질을 높이도록 개발한 것이다.

한편, 패턴 준비 시스템인 PIC 3은 빠르고 간단하게 패턴이 만들어지고 이를 순간적으로 전자식 자카드 편기에 보내도록 개발한 장치이다. 네 가지 색상 이상의 줄무늬 패턴을 지원해 주도록 개발하였으며, Windows 95, 98, NT 오퍼레이팅 시스템 하에서 이루어지도록 하였고, PIC 3 패턴 준비 시스템은 Pattern Editor, Rapport Editor 그리고 Striping Editor로 이루어지도록 개발하였다. Fig. 4(Mayer & Cie. Circular Knitting Machines(1999))는 패턴 준비 시스템인 PIC 3을 보인 것이다. Pattern Editor는 새로운 패턴을 만드는 것뿐만 아니라 패턴을 넣고 편집하고 디스플레이 하기 위해 사용되며, Rapport Editor는 편기의 파라미터를 프로그래밍하기 위해 사용되도록 개발하였다. 패턴은 16컬러까지 가능하며 패턴 데이터는 편기에 올라 인으로 전송이 되도록 하였다. Striping Editor는 pattern editor로부터 넘겨온 패턴에 근거하여 모든 striping control data를

자동적으로 계산하는 것이므로, 줄무늬 패턴을 편기의 회전에 대하여 정확하게 일치시켜야 할 필요가 없도록 개발한 것으로, 4컬러 이상으로 줄무늬 패턴을 지원해준다.

### 3.2. Orizio Paolo S.p.A의 PLE

원형편기로 개발되어 소개되고 있는 또 다른 제품으로는 Orizio Paolo S.p.A의 PLE 제품이 있다. 이는 지름이 24인치의 경우 10, 12, 14, 및 16 게이지로 개발되어 있으며, J타입의 경우 34-36 rpm, L타입의 경우 53-55 rpm에 이르도록 개발하였다. 지름이 38인치의 경우, 10, 12, 14, 및 16 게이지로 개발하였으며, J타입의 경우 21~23 rpm, L타입의 경우 33~35 rpm에 이르도록 제품을 개발하였다. 이 편기는 최적의 가속도와 브레이크 램프(braking ramps)를 통하여 인버트제어 전동(inverted controlled transmission)에 의해 원하는 속도를 택할 수 있도록 개발하였으며, 선침에 의한 바늘을 이용하여 전자 자카드 하이 파일 편물을 생산하도록 개발한 싱글 니트 원형편기에 해당한다. 편물 베스킷은 체편된 파일편물을 50미터까지 수용할 수 있도록 하였으며, 급사구는 24인치편기의 경우 18개, 38인치 편기의 경우 24개를 가지도록 개발하였다. 카딩헤드(carding heads)는 링(elevated ring)에 조립되어 있으므로 실린더 캠 박스에 자유롭게 접근할 수 있도록 하였다. 이는 구동기 어박스, 도퍼 롤러를 가지고 있는 소면장치 그리고 스텝 바이 스텝(step by step) 모터에 의해 구동되는 슬라이버 스트레칭 및 급면 롤러로 이루어지도록 개발한 것이다. 편침과 싱커를 위한 밀폐형 캠 트랙은 최고의 생산속도를 갖도록 하고 있으며, 전자 기계식 액츄에이터(electro-mechanical actuators)는 CPU, 키보드, 3.5인치 플로피디스크, 제어판, 기계장치 및 작동 속도

**Fig. 4.** Mayer & Cie.사의 패턴 준비 시스템인 PIC 3.

제어를 갖춘 인터페이스 보드 등으로 이루어지게 개발하였다. 작동 메모리 용량은 4 메가 바이트이며 이는 확장 가능하도록 개발하였다. Orizio Paolo S.p.A.의 PLE는 이러한 전자제어에 의해 성능을 보다 더 향상시킬 수 있도록 개발한 것이 그 특징이다. Fig. 5(Orizio Paolo S.p.A.(1999))는 이를 보인 것이다.

**3.3. MEC-MOR S.p.A.사의 Variatex 시리즈**

원형편기로 MEC-MOR S.p.A.사의 제품인 Variatex 1800, 3200, 4000 시리즈(MEC-MOR S.p.A.(1999))도 개발되어 소개되

**Fig. 5.** Orizio Paolo S.p.A.사의 PLE 편기.

고 있다. Variatex 1800J의 경우를 예로 들면, 이는 지름이 42인치로 게이지가 10, 12, 14, 16 그리고 18로 개발되어 있으며, 이는 편침의 수는 각각 1,170, 1,393, 1,602, 1,828, 2,089로 이루어지도록 한 것이다. 자카드의 선택은 피에조 전자 선택터(piezo electric selector)에 의해 이루어지도록 개발하였으며, 스티치 밀도는 전자적으로 조절이 가능하도록 하였고, LCD 컬러 디스플레이를 갖추고 있다. WinmeCad system에 의해 만들어진 프로그래밍과 크기를 축소시키고 각 시스템을 개별 제어함에 따라 유지보수가 용이한 전자제어 시스템, 하나의 디스크에 사용자의 수준에 맞는 소프트웨어의 자동 업데이트가 그 특징이다.

**3.4. Marchisio S.p.A.사의 원형편기**

Marchisio S.p.A.사의 원형편기는 크게 싱글저지용과 더블저

**Fig. 6.** Marchisio S.p.A.사의 MDJE-48 편기의 니팅 시스템.

지용으로 구분하여 개발하고 있다. 싱글저지용으로는 J3N-B, J3N-B/S, J3N-B/F, 싱글저지 자카드용으로는 JMM-2, JMM-2E, JSR48, 더블저지용으로는 48.8S, IR2/C+1, M8S, 더블저지 자카드용으로는 M2M-2, MDJE-48, MDJE-72 등을 각각 개발하여 선보이고 있다. 이들의 기본사양의 개발은 니팅헤드에 접근이 용이하도록 한 것과 편물이 용이하게 감겨서 빠져나갈 수 있도록 한 것, 그리고 모든 회전부는 불 베어링 과 복합재료로 조립되어 있다는 특징이 있다. 인버터 전자 동력설비화, 제어판에 전위차계를 설치하여 속도조절화, 적극적 권취, 필소닉 또는 유니웨이브(pulsonic or uniwave) 급유장치, 메밍거(memminger)에 의한 급사, 튜브를 장착한 사이드 크릴 등을 그 특징으로 하여 개발하였다. 이 편기에서도 전자제어에 의한 속도조절 및 효율성의 제고를 이룰 수 있도록 개발하고 있음을 보이고 있다. Fig. 6(Marchisio S.p.A.(1999))은 Marchisio S.p.A.사의 MDJE-48 편기의 니팅 시스템을 보인 것이다.

3.5. Fukuhara사의 원형편기

Fukuhara사의 원형편기는 싱글니트 제품용인 Vx 시리즈와 더블니트 제품용인 V 시리즈 그리고 싱글니트 및 더블니트 제품용인 전자식 V 시리즈로 구분하여 개발하고 있다. 이들 제품의 개발은 최대한의 범용성, 최소의 유지보전비, 우수한 품질 그리고 고생산성을 목표로 하고 있다. 전자식의 경우에는 RDS(Rotary Drop Cam System)을 개발하여 채택하고 있다. 이는 편물의 조직을 변경할 때에 실을 다시 켈 필요가 없고, 모든 캠의 변경은 외부에서 편침이나 캠 섹션을 제거하지 않고도 가능하므로 동시에 한 사람 이상이 편기에서 일할 수 있도록 개발한 것이다. 이는 V-LPJ4B, V-LPJ3B, V-LEC6, V-LEC7 및 V-LEC4C 등에 채택하고 있다. Fig. 7(Fukuhara Industrial & Trading Co., Ltd.(1999))은 RDS(Rotary Drop Cam System)을 보인 것이다.

그리고 Quick Change system을 개발하여 V-7 및 V-8 시리즈로 생산하고 있다. Quick Change system의 개발은 실린더

Fig. 7. Fukuhara사의 RDS (Rotary Drop Cam System).

Fig. 8. ACT-II 프리션 롤 시스템을 장착한 V 프레임 편기.

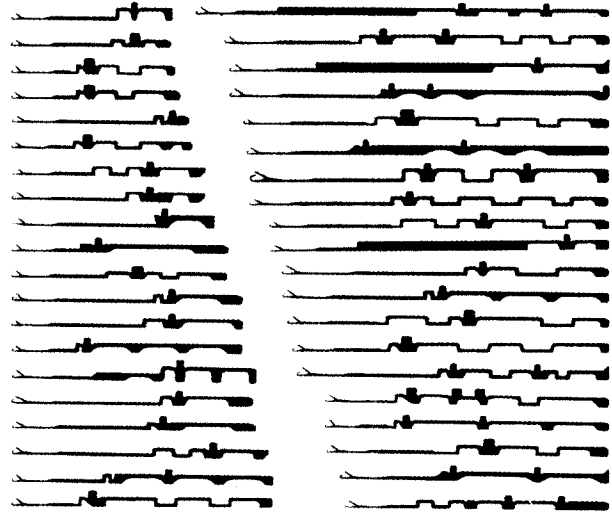


Fig. 9. Fukuhara Needle Co., Ltd.에서 개발한 각종 편침.

캠과 다이얼 캠 어셈블리 그리고 캐리어 어셈블리 및 편침 등의 제편요소를 빠르게 변경시키는 것과 다이얼과 실린더의 게이지를 다른 것으로 변경시킬 때 쉽고도 빨리 바꾼다는 것 그리고 RDS 시스템으로 편물의 조직을 쉽고도 빨리 바꾼다는 것을 그 내용으로 하고 있다. 그리고 편물의 권취를 일정한 압력으로 하기 위한 연구개발의 결과로 ACT-II 프리션 롤 시스템을 선보이고 있다. Fig. 8(Fukuhara Industrial & Trading Co., Ltd.(1999))은 이 시스템을 장착한 V 프레임 편기를 보여주고 있다. 한편, Fukuhara Needle사에서는 다양하게 편침을 개발하고 있다. Fig. 9(Fukuhara Needle Co., Ltd.(1999))에서 개발한 각종 편침을 보인 것이다.

4. 니팅 시스템 소프트웨어

니팅 시스템 소프트웨어는 다양한 형태로 앞으로도 계속하

Fig. 10. 윈도우즈 용 MKS에 의한 디스플레이.

여 개발이 될 것이다. 이는 편물의 다양한 디자인 개발에 의한 품질향상에 직접적으로 연관이 되므로 편기의 개발에 있어서 관심을 기울이지 않을 수 없는 분야이다. 여기서는 윈도우즈 용 MKS와 FDS를 살펴보기로 한다.

#### 4.1. 윈도우즈 용 MKS(Monarch Knitting System)

영국의 Monarch Knitting Machinery Ltd.의 MKS 소프트웨어는 원형편기에 대해 개발되어 이를 소개하고 있다. MKS의 컬러 차트는 1,670만 컬러에 달하며, 자동화된 컬러 리더선은 제편을 위한 적합한 색상을 선택하도록 디자이너를 도와주고, 스캐너에 의해 이미지나 프린트된 디자인은 Monarch System에 바로 입력되도록 개발한 것이다. 이러한 디자인은 표준 반복 포맷이나 세브런(chevron), 미러(mirror) 그리고 여러 가지 드롭 기능과 같은 다른 반복 모드를 활용하여 디스플레이를 할 수 있도록 개발한 것으로, 리소스 라이브러리(resource library)는 200개 이상의 디자인 아이디어와 이미지 플랫 그리고 니트, 텍 그리고 웰트 조직을 섞은 여러 가지 바닥조직을 가지고 있으며, 여기에 계속해서 사용자가 추가할 수 있도록 하고 있다. 바이어는 샘플링 하는 시간을 줄이면서 인쇄 출력한 것으로부터 구매결정을 할 수 있도록 활용이 가능하도록 한 것이다. MKS 소프트웨어는 편기에 대한 디자인

과정을 빠르고 쉽게 하도록 되어 있으며, 정교한 드랙(drag) 및 그룹(drop) 기능으로 디자인은 지정된 편기에 드로핑되고, 자동적으로 만들어진 모든 파라미터의 세부사항과 함께 디스켓에 기록이 되도록 개발하였다. Fig. 10(Monarch Knitting Machinery(U.K.) Ltd.(1999))은 이 시스템에 의한 디스플레이의 한 예를 보인 것이다.

#### 4.2. 윈도우즈 용 FDS(Fukuhara Design System)

FDS의 하드웨어는 P.C. Hewlett-Packard Vectra VL5/166(또는 Compaq 또는 Fujitsu)와 Hewlett-Packard Scanjet5P 스캐너로 이루어져 있으며, P.C.는 IBM PC-AT(또는 이와 호환되는 것)를 사용한 것으로, FDS는 윈도우즈용으로 개발한 것이다. FDS는 각각 다른 기능을 하는 6개의 분리된 스크린으로 개발한 것으로, 이는 PED(Pattern Editing) 스크린, Parameter & Striper 스크린, "Combine" 스크린, FDS-list/copy 스크린, MCJ(Multi-Colour Jacquard) 스크린 그리고 Fukuhara WAC 스크린으로 이루어져 있다. PED 스크린은 패턴을 만들거나 수정하는 것이며, Parameter & Striper 스크린은 Parameter & Striper의 정보를 만들거나 수정하는 것으로 개발한 것이다. "Combine" 스크린은 니트, 텍 그리고 웰트의 세 위치 패턴 테이터를 만드는 것이며, FDS-list/copy 스크린은 리스트를 디스

플레이 하거나 패턴, 파라미터, 스트라이퍼 데이터들을 복사하는 기능을 갖도록 개발한 것이다. 반면, MCJ 스크린은 multi-colour jacquard 패턴을 만드는 기능을 하도록 한 것이며, Fukuhara WAC 스크린은 Fukuhara 포맷을 WAC 포맷으로 또는 WAC 포맷을 Fukuhara 포맷으로 바꾸는데 사용하도록 개발한 것이다.

이와 같은 디자인 시스템을 니트제품개발에 활용하므로 다양한 제품을 고품질로 손쉽게 생산하도록 할 수 있도록 한 것이 FDS로, 이러한 형태의 개발은 앞으로도 계속되며 다양한 소프트웨어가 끊임없이 선보일 것으로 보인다.

### 5. 맺는 말

최근 편기의 발달은 근본원리 면에서는 크게 발전된 신기술이 많이 등장하고 있다고는 말하기 어려운 측면이 있으나, 전자기술의 도입으로 인한 하이테크 편기가 소프트웨어의 개발과 함께 속속 개발됨에 따라 눈부신 발전을 거듭하고 있다. 편기에 전자기술이 도입됨에 따라 고품질, 고생산성, 다품종 소량생산, 고부가가치화, 인력의 감축, 신상품의 개발 등의 효과를 가져올 뿐만 아니라, 컴퓨터 제어에 의한 주변기기의 발전으로 패턴의 다양화와 제어의 용이성, 디스플레이에 의한 화면상의 재현과 패턴의 데이터 베이스화 등이 가능하게 되었다. 편기의 제어뿐만 아니라 다양한 디자인 시스템의 개발은 보다 더 실용적이고 고급스러우며 또 다양한 제품을 고품질로 손쉽게 생산하도록 할 수 있도록 하고 있다. 따라서 이러한 형태의 개발은 앞으로도 계속될 것이며 다양한 소프트웨어가 끊임없이 선보일 것으로 보인다.

그리고 컴퓨터제어에 의한 송출장치, 선침기구, 싱커의 작동 등으로 인한 자동화 편기가 계속하여 개발되고 있음에 따라, 최근 속속 출시되고 있는 소프트웨어와 함께 어울려 편물의 용도도 다양하게 개발되고 있다. 앞으로 이러한 전자기술과의 만남으로 편기는 더욱 발전이 이루어질 것이고 이에 따라 편물이 차지하는 비중도 점점 높아질 것으로 평가된다. 또한 전자기술의 도입에 따른 적용이 니트산업에서도 절실히 필요하며, 이러한 시대적 흐름에 함께 하지 않으면 경쟁력을 유지하기 힘들게 될 것으로 평가된다.

**감사의 글:** 본 연구는 RRC 연구과제(과제명: 고감성 폴리에스테르 제품용 무수세 sheer 개발, 연구기간: 1999. 3-2002. 3.)의 일환으로 된 것으로, 이에 감사를 드립니다.

### 참고문헌

Karl Mayer Textilmaschinenfabrik GmbH (1999) Catalog ("Tricot Machine", "HKS 2 Tricot Machine", "HKS 3-M(P) Tricot Machine", "HKS 3-1 Tricot Machine", "HKS 4-1(P) Tricot Machine"), Germany.

Mayer & Cie. Circular Knitting Machines (1999) Catalog ("OV 2.4 SE II", "OV 3.2", "OV 3.2 QC", "OVJA 0.8E", "OVJA 0.8ER", "OVJA 1.6E", "OVJA 1.6E (3WT)", "OVJA 1.6EE", "OVJA 1.6ER", "OVJA 1.6ER (3WT)", "OVJA 1.6ET", "OVJA 1.6ETR", "OVJA 2.4E", "OVJA 2.4EA (3WT)", "PIC 3", "Relanit E", "Relanit ER", "Relanit SE", "Relanit 1.6E", "Relanit ER", "Relanit 1.6R", "Relanit 2.4E", "Relanit 3.2", "MLPX 3-PL", "MPU 1.6", "MPU 1.6E", "MV 4.0", "MV 4-3.2", "MV-Maxi", "MCTmatic"), Germany.

Monarch Knitting Machinery (U. K.) Ltd. (1999) Monarch Knitting System (MKS for Window), Catalog (The CAD/CAM Experts in Textile Design, Presentation and Production), U.K.

Orizio Paolo S.p.A. (1999) PLE Catalog(single knit circular knitting machine for production of electronic jacquard high pile fabrics using needle by needle selection), Italy.

MEC-MOR S.p.A. (1999) Catalog(Variatex 1800, 3200, 4000 (circular knitting machines)), Italy.

Marchisio S.p.A. (1999) Catalog (Marchisio circular knitting machines), Italy.

Fukuhara Industrial & Trading Co., Ltd. (1999) Catalog(circular knitting machines), Japan.

Fukuhara Needle Co., Ltd. (1999) Catalog (Fukuhara Knitting Needles), Japan.

Precision Fukuhara Works, Ltd. (1999) Catalog (FDS for Windows), Japan.



이 훈 길(Choon Gil Lee)

서울대학교 섬유공학과(공학사)  
 서울대학교 대학원 석사과정(공학석사)  
 서울대학교 대학원 박사과정(공학박사)  
 현재 경일대학교 섬유패션학과 교수  
 현재 한국의류산업학회 총무이사

현재 대구광역시 지역에너지계획 협의위원  
 현재 경상북도 지역에너지계획 협의위원  
 현재 기술신용보증기금 기술자문위원  
 현재 기술표준원 산업표준심의회 위원  
 현재 에너지관리공단 자발적협약기술지원단 기술자문위원  
 Tel: +82-53-850-7203, Fax: +82-850-7605  
 E-mail: cglee@bear.kyungil.ac.kr