

## 다품종 소로트 직물생산 시스템

### 「어레인지 와인더(Arrange Winder)」의 개발

#### 1. 서 론

일본의 섬유산업에서, 특히 직물생산지는 중국, 동남아시아 국가로 부터의 수입증가 때문에 「다품종 소로트」 생산을 피할 수 없게 되었다. 또한 소비자 기호가 다양화 하여, 고부가가치상품 개발을 위한 「시직(試織) 샘플」 생산의 증대, 단납기 대응도 재촉되고 있다.

직물생산의 경우, 소로트일수록 원재료의 손실이 많이 발생하여, 비용도 크게 증가하여 경영에 압박을 받습니다.

이와 같이 생산지의 생산이 다품종 소로트, 단납기화 하는 가운데, 이에 대응하여 제직준비공정의 합리화가 긴급한 과제로 되었습니다.

상기의 일본내 섬유산업의 과제인 「다품종 소로트의 저가(低價)생산」을 해결할 방법의 하나로서 반슈 직물생산지(播州織産地)(효고현 니시와키시, 兵庫県 西脇市)의 기업, 교토공예섬유대학, 기술지원센터 등을 중심으로 산, 학, 관의 제휴에 의해서 이 시스템을 완성시킬 수 있었습니다.

#### 2. 선염직물의 다품종 소로트화에 대응하는 어레인지 와인더

##### (Arrange Winder)

어레인지 와인더는 크릴(creel)에 세트된 최대 9종류(색, 변수, 사품종 등)의 실을 설정된 순번대로 각각 지정된 길이로 이어 맞추어 1가닥의 실로 권취하는 장치입니다.

각각의 일정 길이의 설정과 실의 선택, 필요한 패키지의 개수는 컴퓨터에

의해서 기계 내의 컨트롤러에 입력되어 자동운전 됩니다.

## 2.1 준비공정(종래의 시스템)

선염직물의 준비공정에는 종래의 기술로서 다음의 2가지 방법이 있습니다.

### (1) 부분정경에 의한 방법

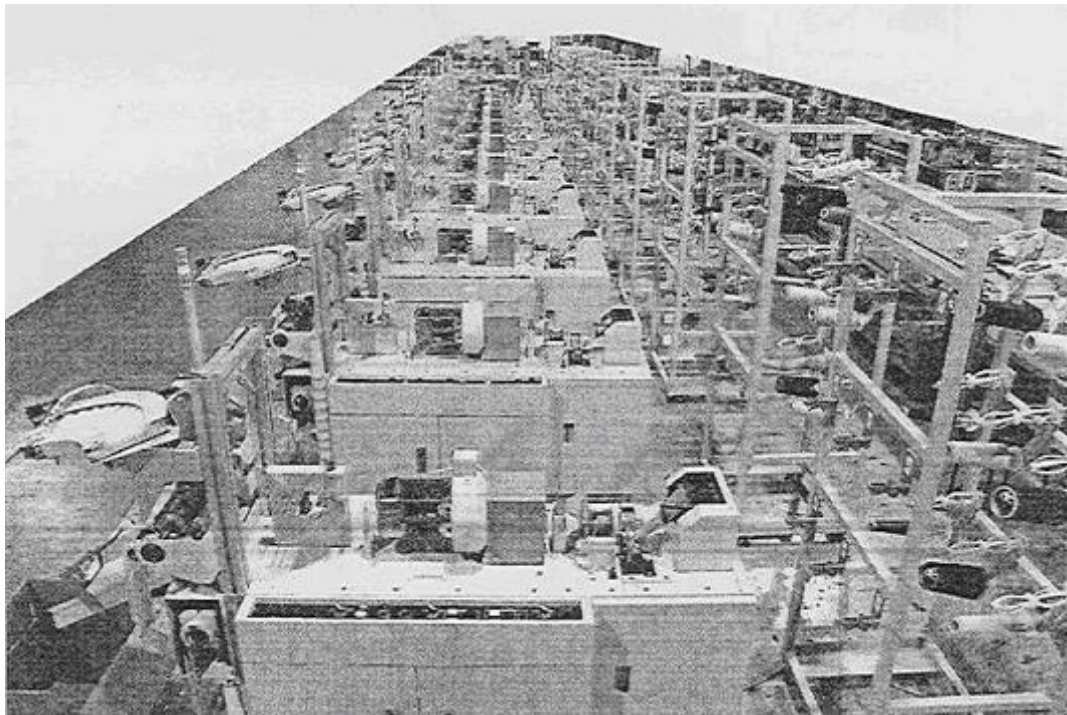
소로트나 모양이 복잡한 것을 정경하는데 적합하다.

전체의 폭(실의 본수)을 분할하여 그것을 차례로 권취해 가는 작업이다. 최  
후에 빔(beam)에 권취하는데, 사이징(sizing)되어 제직 빔에 권취한다.

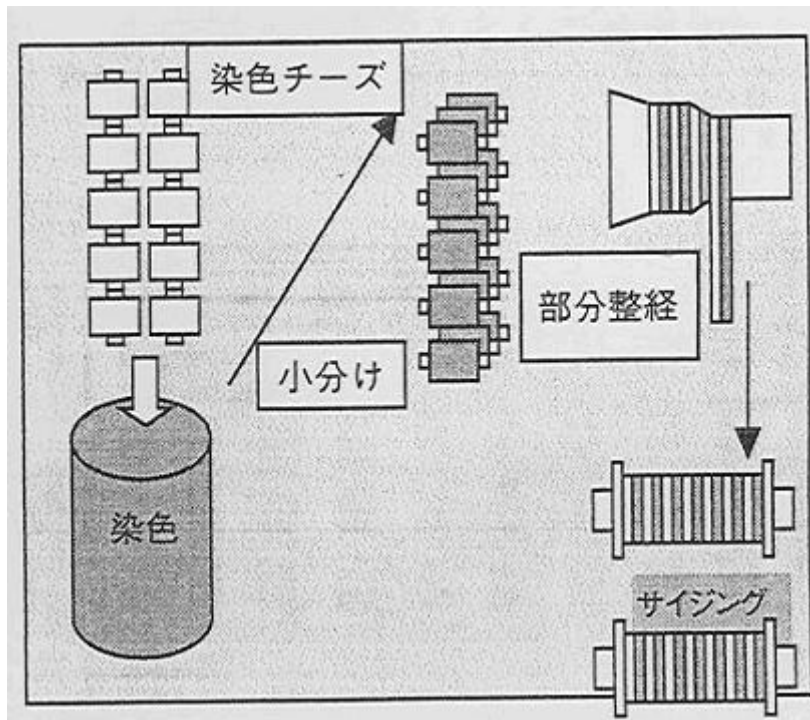
### (2) 일제(一齊) 사이징에 의한 방법

비교적 큰 수량으로 단순한 무늬에 적합하다.

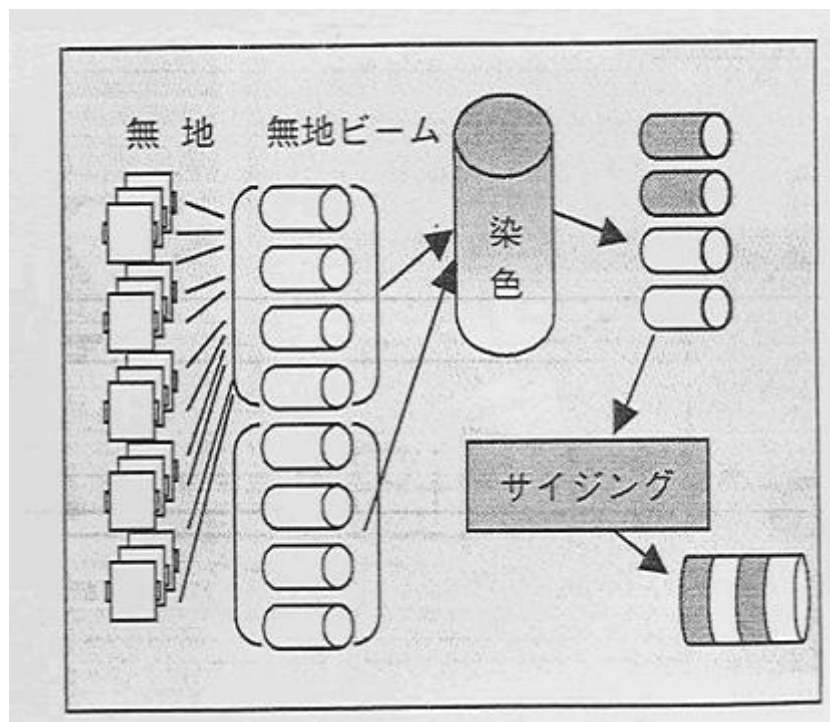
무늬에 필요한 염색 빔을 필요한 수만큼 준비해, 단번에 사이징 공정을 통  
과시키고, 제직 빔에 권취한다.



<사진 1> 어레인지 와인더(Arrange Winder)



Beam to Beam 사이징



일제 사이징

생산로트가 다품종 소로트화 되는 가운데, 여러 개의 다른 무늬(예를 들면, 청, 적, 핑크)로 종래 기술을 이용해 3배색의 직물을 만들 경우, 별도로 각각의 빔을 만들어서 순서대로 각각 직기에 걸고 바꿔야 합니다.

## 2.2 부분 정경공정의 새로운 시스템

앞에서 말한 3배색의 직물을 만들 경우, 어레인지 와인더를 이용해서, 각각 실의 길이를 측정하고, 이어 맞추어 준비공정용 실을 만들고, 다음 공정을 진행하면, 각 공정을 1공정으로 할 수 있습니다.

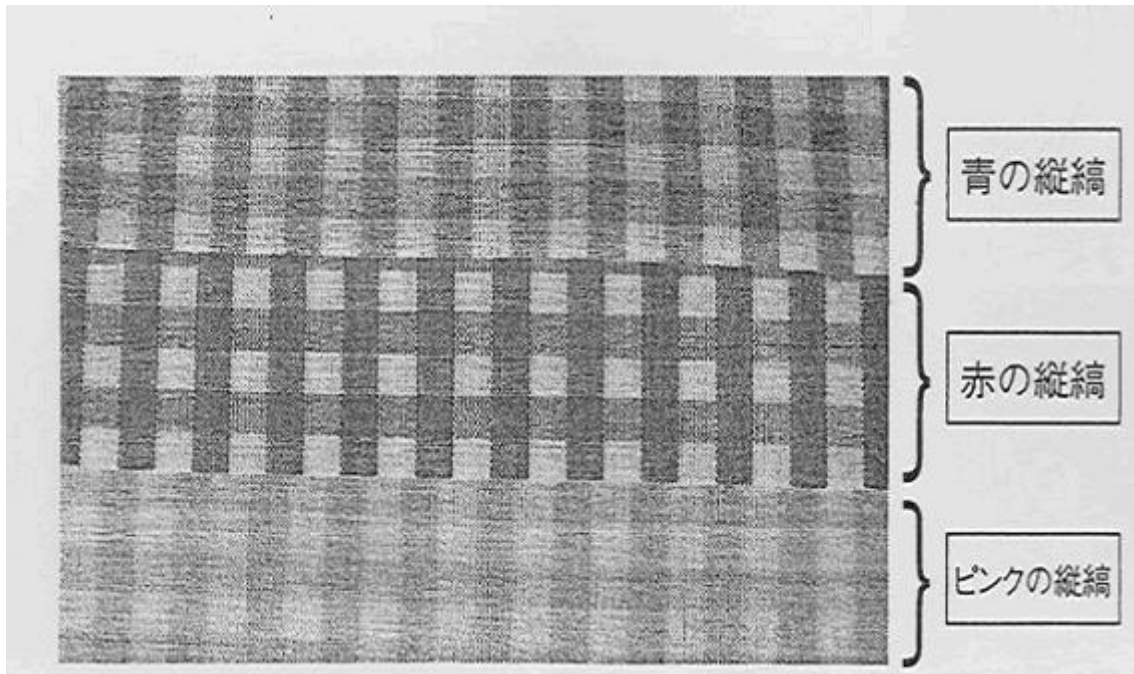
부분정경은 전체 폭(경사의 총본수 약 4,000~9,000본)을 분할하고, 그것을 순서대로 감아 가는 작업으로, 연속하는 실을 평행으로 바꾸어 놓는 작업입니다. 따라서, 부분 정경용 실을 어레인지 와인더로 권취할 경우, 분할된 수(밴드수)만큼 실을 반대로 감을 필요가 있습니다.

제작할 줄무늬 분할표에 기초 해서, 실의 작성사양을 결정합니다. 어레인지 와인더의 권취순서와 각각의 필요한 실 길이, 밴드 회수, 필요한 패키지 개수를 결정하여 컴퓨터를 이용해 어레인지 본체로 데이터를 전송합니다. 그 밖에, 제작순서, 공정상에서의 실의 손실, 기타 기계장치의 제약 등이 작성사양에 필요한 내용이 됩니다.

3배색의 경우 어레인지 와인더의 권취 순서를 ①청색→②적색→③핑크색으로 하고, 각각의 필요한 실의 길이를 감으면서, 밴드 회수 만큼 반대로 감습니다. (①→②→③→을 밴드회수 만큼 되감는다) 이것을 1개의 어레인지 패키지로 합니다.

어레인지 패키지의 작성개수는 1밴드 내의 필요한 실 본수분과 동일한 수가 필요하게 됩니다. 공통색인 백색(무지) 부분은 백색 1가지 색이므로, 어레인지 패키지 1개분과 동일한 실길이의 백색 패키지를 1밴드내에 필요한 실

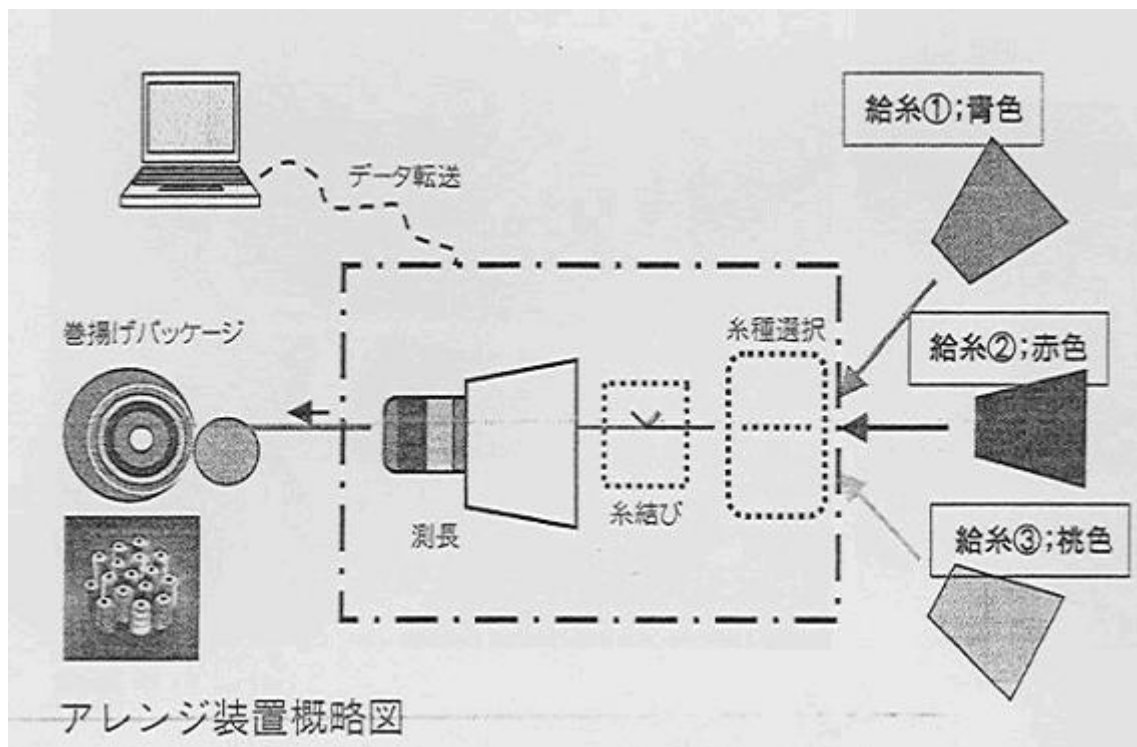
본수 만큼 만듭니다.



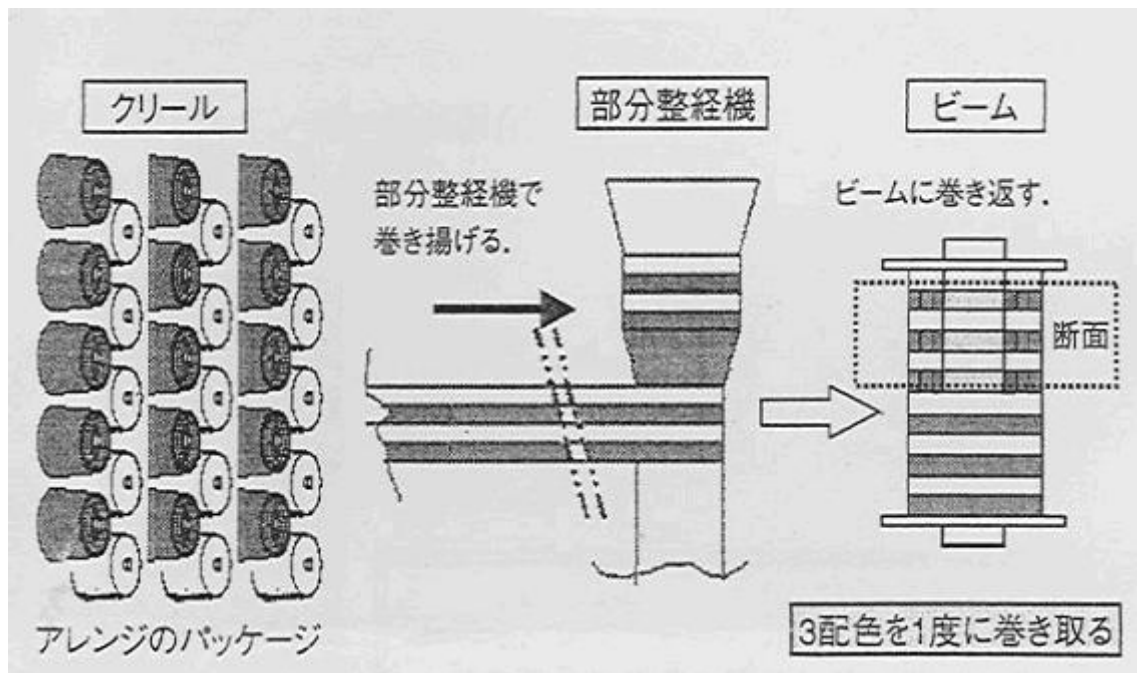
<사진 2> 3배색 직물

어레인지로 권취된 실을 크릴에 걸어, 부분 정경기로 정경을 합니다.

크릴로 부터의 실은 ③핑크색→②적색→①청색 순으로 정경 드럼(drum)에 감겨, 첫번째 밴드 부분의 실이 감기고, 두번째 밴드 부분으로 이동되고 다시 ③핑크색→②적색→①청색과 동일길이의 밴드를 복수로 형성하고, 최종적으로 직기에서 경사부분의 실을 드럼에 감아 완료합니다. 그 후, 정경기 드럼의 실은, 빔에 감겨 순서가 바뀝니다. 이때 배색은, ①청색→②적색→③핑크색의 순으로 3배색이 빔 1개에 감겨, 다음의 사이징 공정으로 진행됩니다. 사이징 종료후는 직기용 빔에 감기 위해서, 배색은 ③핑크색→②적색→①청색의 역순이 되고, 직기에서의 제직은 ①청색→②적색→③핑크색의 순으로 천이 나옵니다.



<어레이 장치개략도>

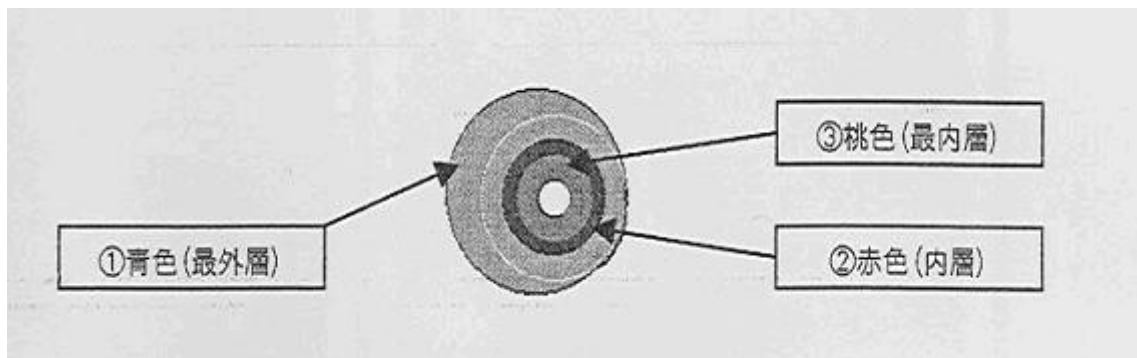


<부분정경의 개략도>

### 2.3 일제(一齊) 사이징 공정의 새로운 시스템

일제(一齊) 사이징 공정에서는, 무늬에 필요한 선염사(치즈염색)를 필요한 본수에 맞게, 빔염색용 빔에 감습니다. 그것을 사이징 공정으로 제작시의 총 실본수에 맞추어 사이징을 하고, 제작빔에 감아 감니다. 따라서, 어레인지 와 인더의 패키지 만들기는 부분 정경의 경우와 달리, ③핑크색→②적색→①청색으로 1회분만 감는 것이 기본이 됩니다.(다른 배색으로 빔염색용 빔을 만들 경우는 별도로 실을 수회 감고 크릴에 실을 거는 수고를 줄일 수 있습니다).

(이 경우, 흰색 경사는, 통상대로 빔염색합니다).



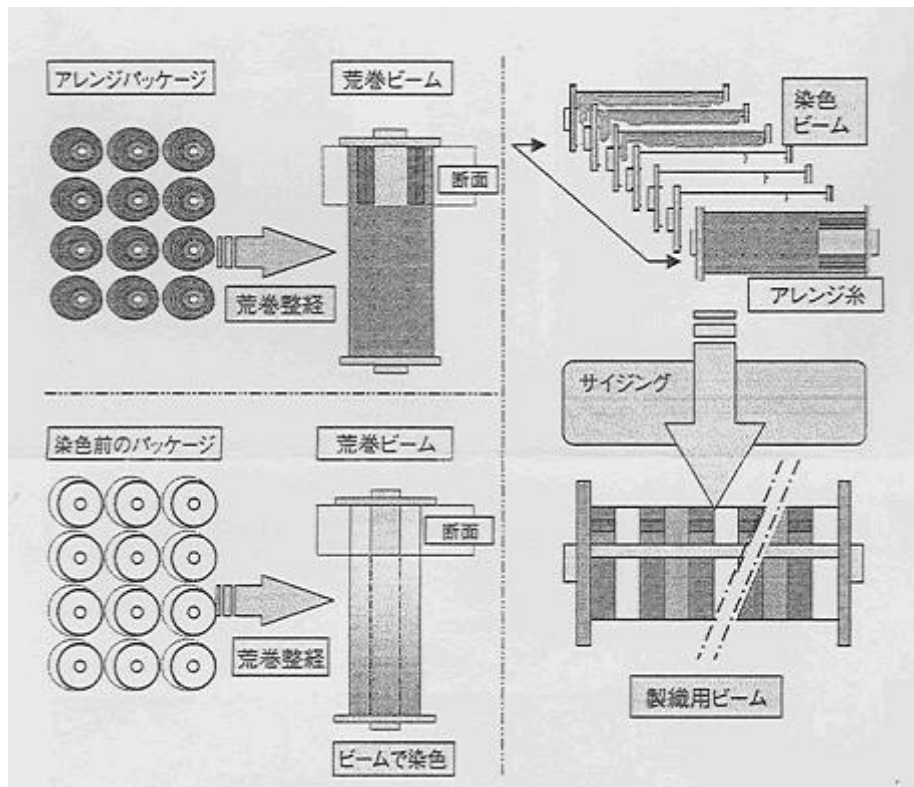
<일제 사이징용 어레인지 패키지>

어레인지 와인더의 데이터 작성은 부분정경의 경우와 같은 형태로, 제작하는 순번, 공정상의 실의 손실을 설정, 기계장치의 제약 등을 부여하고, 실을 만드는 방법을 결정합니다.

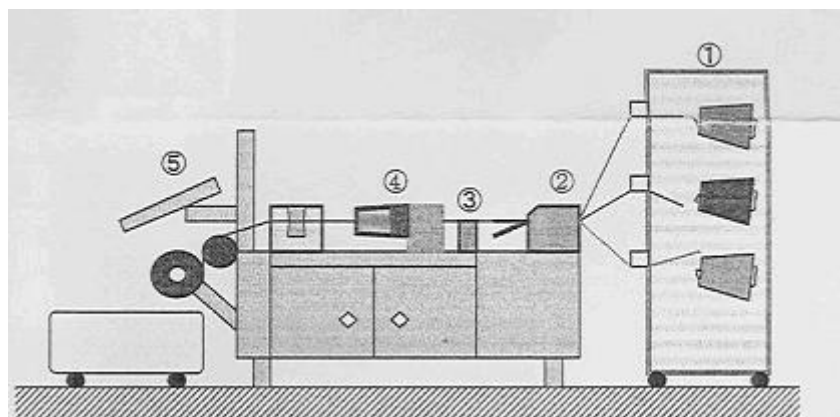
어레인지 와인더로 감겨진 실을 크릴에 걸고, 빔염색용 빔에 감습니다. 또, 무지의 실은 따로 준비하고, 필요한 수의 정경빔에 감습니다.

크릴부터 어레인지 패키지는 ①청색→②적색→③핑크색의 순으로 정경빔에 감고, 1개의 빔염색용 빔을 만듭니다. 또 필요한 본수의 무지 빔염색용 빔

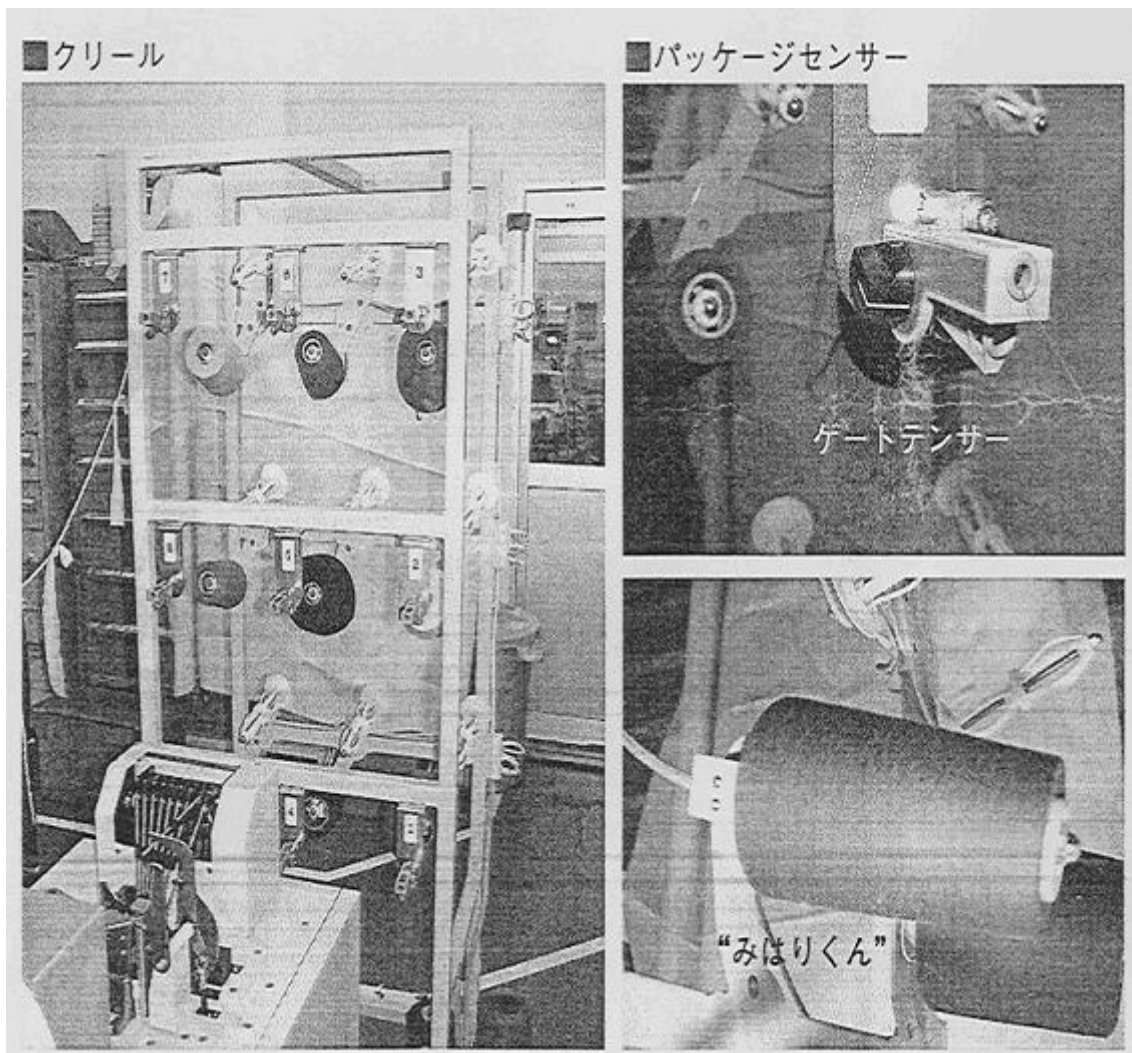
을 만든 것과 한번에 사이징을 하고, 제직용 빔에 감습니다. 이때의 배색 순서는 ③핑크색→②적색→①청색의 순으로 감겨집니다. 따라서 직기에서의 제직은 ①청색→②적색→③핑크색의 순번으로 천이 나오게 됩니다.



<일제 사이징 공정의 개략도>



<아레인지 와인더의 각 장치 배치도>



<실 공급 크릴>

### 3. 어레이지 와인더(Arrange Winder)

어레이지 와인더는 다음과 같이 5가지 부분 및 장치로 구성되어 있습니다.

- ① 실 공급 크릴
- ② 실 종류 선택 장치
- ③ 실 잇기 장치
- ④ 실 길이 측정장치
- ⑤ 와인딩 장치

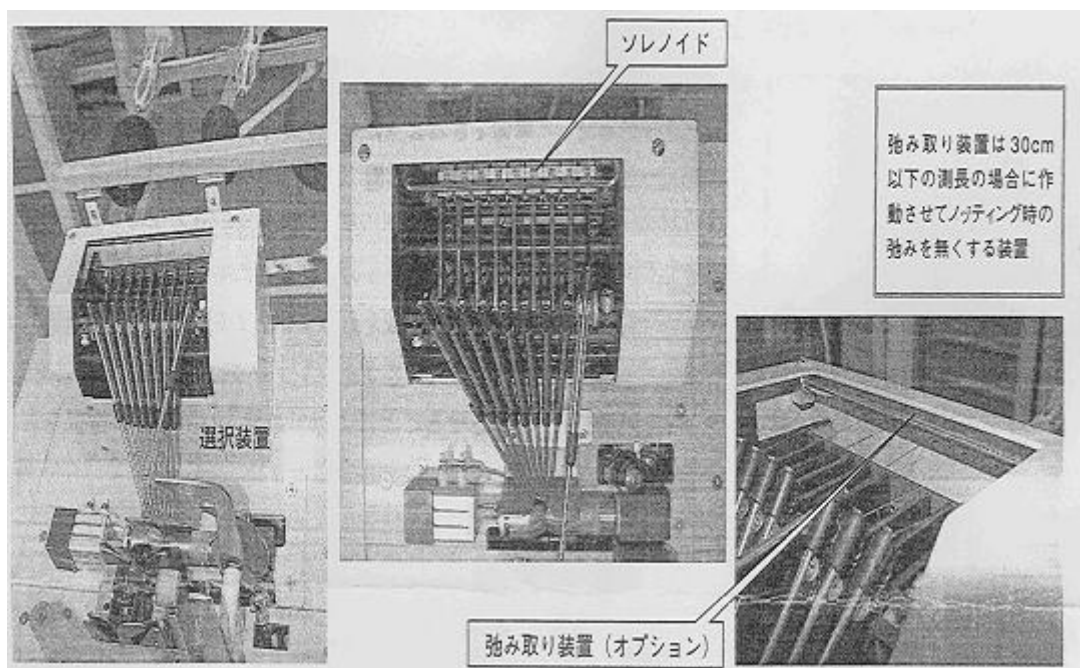
### 3.1 급사크릴

크릴에는 최대  $\phi 200\text{mm}$ 까지의 급사 패키지를 9종류까지 거는 것이 가능합니다. 각 위치에는 게이트 텐서(gate tenser)를 설치하고, 실에 알맞은 장력설정을 합니다.

크릴의 각 위치에는 예비 급사 패키지가 준비될 수 있도록 페그가 1개씩 설치되어 있습니다.

### 3.2 실 종류 선택 장치

선택장치에는, 최대 9개의 선택 파이프가 있고, 각 파이프에는 크릴에서 공급 되는 실이 각각 통과하고, 파이프를 작동시키기 위한 솔레노이드(Solenoid)가 각 파이프에 설치되어 있습니다. 솔레노이드는 클러치(clutch)의 역할을 하고, 작동에 따라 실의 종류가 선택됩니다.

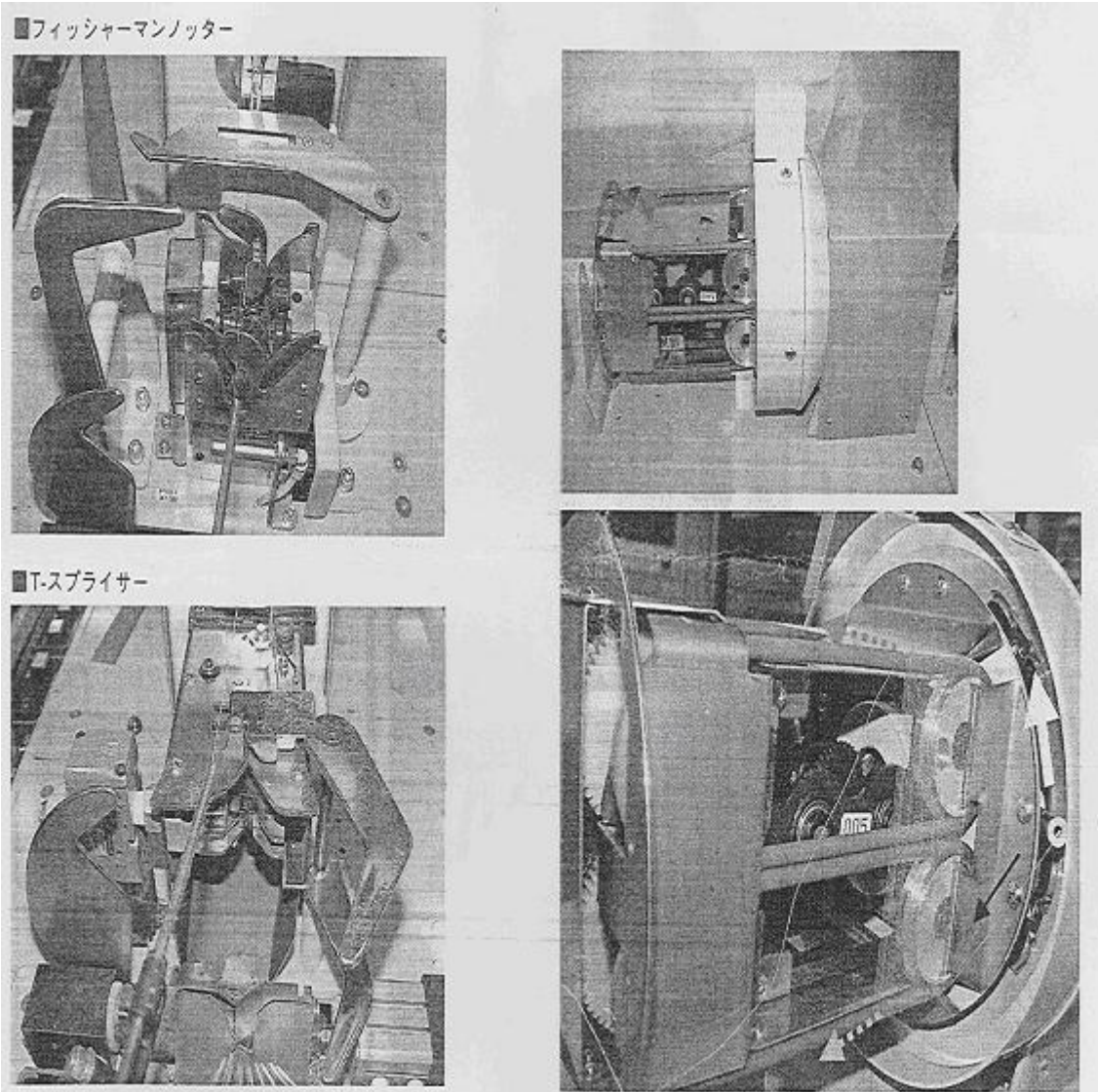


<실 종류 선택장치>

### 3.3 실 잇기 장치

실 잇기 장치는 선택장치로 선택된 실과, 실 길이 측정이 완료된 실을 연결하는 장치로 피셔맨 노터(FISHERMAN Knotter)(표준)와 T-스플라이서(특수) 2종류가 있습니다.

주로 직물관계의 실을 거는 경우는 피셔맨 노터를 사용하고, 편물관계의 실의 경우는 실의 이음매에 볼록한 결점이 없는 T-스플라이서가 적합합니다.



<실 잇기 장치>

<실 길이 측정장치의 작동방향>

### 3.4 실 길이 측정장치

선택된 실을 노팅(Knotting)한 후에, 저장 · 측정장치에 의해 설정된 길이만큼 실의 길이를 측정하고 권취합니다. 이 권취되는 각도에 의해, 실의 당겨나오는 길이가 결정됩니다.

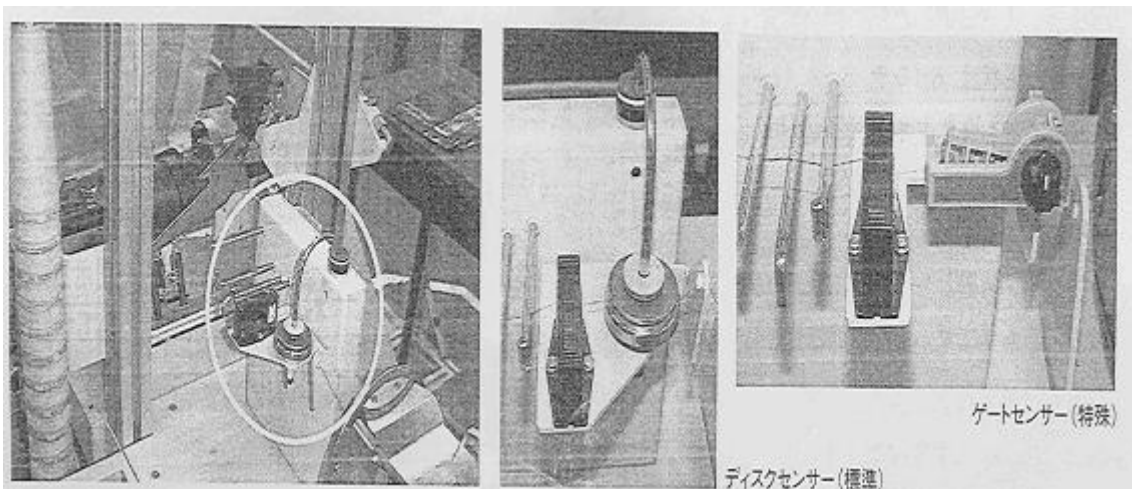
길이오차는 공급되는 실의 장력차에 의해 크게 좌우되지만, 동일조건에서 비교할 때, 폭을 0.1% 이내로(면사 Ne80/2으로 비교하는 경우) 조정하고, 기계간 오차가 작아지도록 조정해서 출하하고 있습니다.

### 3.5 권취장치 및 도핑장치

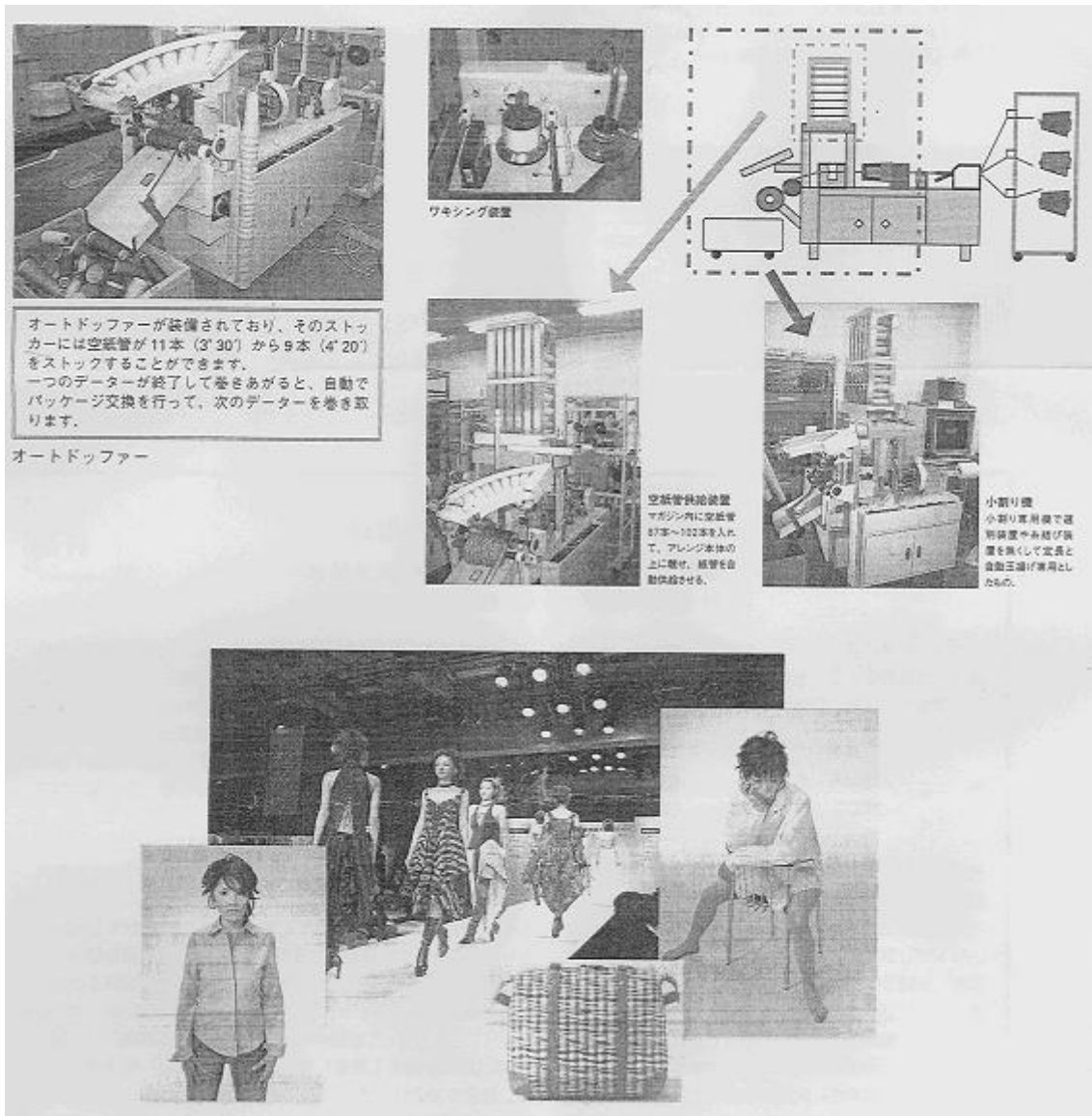
실 길이가 측정된 저장부에 모인 실은, 일정량이 되면 와인더부의 장력장치에 의해서, 권취장력이 걸리어, 지관에 권취됩니다.

장력장치는 사양에 따라 2종류가 있습니다. 웨이트 와셔(weight washer)를 사용한 디스크 텐서(disk tensor)를 표준으로, 필라멘트나 특수사 등에는 게이트 텐서(gate tensor)(특수)를 사용할 수 있습니다.

권취 형태는 6인치, 3°30'(φ 46), 4°20'(φ 59) 2종류, 권취속도는 300m/min~700m/min로 인버터로 변경합니다.



<옵션 장치>



#### 4. 맺음말

어레인지 와인더는, 카타야마상점(片山商店)과 무라타기계(村田機械)가 공동개발한 새로운 텍스타일 기계입니다. 작년, 「제 1회 만들기 일본대상」에서 최우수 「내각총리대신상」을 수상했습니다.

여기에서는 직물, 특히 경사의 다품종 소로트 생산시스템에 관하여 언급했습니다만, 필요한 길이를 일정하게 하는 것과는 반대로, 여러 가지 실을 랜

덤하게 잇거나, 다른 사종, 변수 등을 잇는 것에 의해, 지금까지 없었던 디자인과 색조를 즐길 수 있는 직물과 편물을 제작하는 것이 가능합니다. 어레인지 와인더를 이용한 생산기업은, 스스로 시장에 제안해 가는 새로운 비즈니스 모델을 제시 하고 있습니다.