

# 롤 성능 향상 위한 전개

롤 표면 온도분포도  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 인 유체 유량 종래비 25% 실현 하이브리드 롤

- (주)뉴스엔지니어링 자료제공 -

## 1. 서언

Web 제품을 대량으로 생산하는 설비에서는 롤은 빠트릴 수 없는 중요한 장치이다.

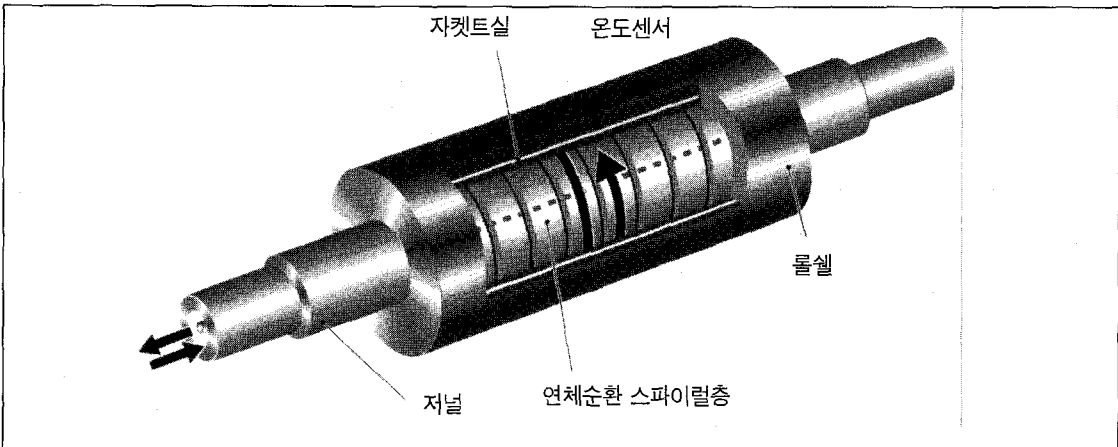
특히 제품을 어느 정도로 가열과 냉각을 하는냐는 가열롤과 냉각롤에서 그 온도 및 온도 분포가 제품의 품질에 결정적인 요소가 된다.

따라서 고품질 제품을 제조하는 제조업체는

가열 냉각을 하기 위해 유체 유로를 복잡하게 한 롤에 대량의 유체를 통과하게 하여 유체의 롤 입구 온도차를 적게 하고 온도 분포를 좋게 하는 것이 일반적이다.

이것에 대해서 하이브리드 롤(유체 순환 자켓 롤)은 롤 실 몸체내에 기액 2상의 열매체를 감압 삽입한 자켓트셀을 설치하여 그 자켓트셀의 움직임에 의해 유체량을 대량으로 흘러가지 않고

(그림 1) 하이브리드 롤의 구조



균일한 온도 분포를 얻는 것이 가능한 고성능 물이다.

## 2. 하이브리드 물 구조

하이브리드 물의 구조에 대해 [그림 1]에 표시했다.

내부 구조는 한 방향을 유체가 흐르는 스파이럴 롤이고 이 스파이럴 유로에 온수 또는 열매체 오일이 흐르도록 하는 히팅롤이고 냉각수 또는 냉각 오일을 흐르게 하는 냉각롤이다.

롤셀 층 내부에 균일한 온도 작용이 있는 기액 2상의 열매체를 감압 본입한 자켓트셀을 설치하여 롤 표면 온도는 유체 유량에 변하지 않고 균일한 온도 분포가 된다.

롤 수치 300MM/DIA × 1100mm 길이의 통상 스파이럴 롤에 대해 20%와 7% 유량의 경우 온도 분포 실측치를 [그림 2]에 표시했다.

롤실에는 유효 장단과 가능한 한 중앙에 가까운 위치의 2개소에 온도 센서가 설치되어

있다.

또한 비접촉 검출기 방식의 회전 트랜스를 통해서 롤 표면 온도의 검출이 가능하다.

일반적으로 유체 온도를 롤 온도로서 관리하는 것이 맞지만 유체 온도와 롤 표면 온도에 차가 있는 것이 분명하고 제품의 품질관리상 문제가 있다.

하이브리드 물에서 롤 표면 온도가 직접 관리가 가능하기 때문에 안정된 품질의 확보가 가능하다.

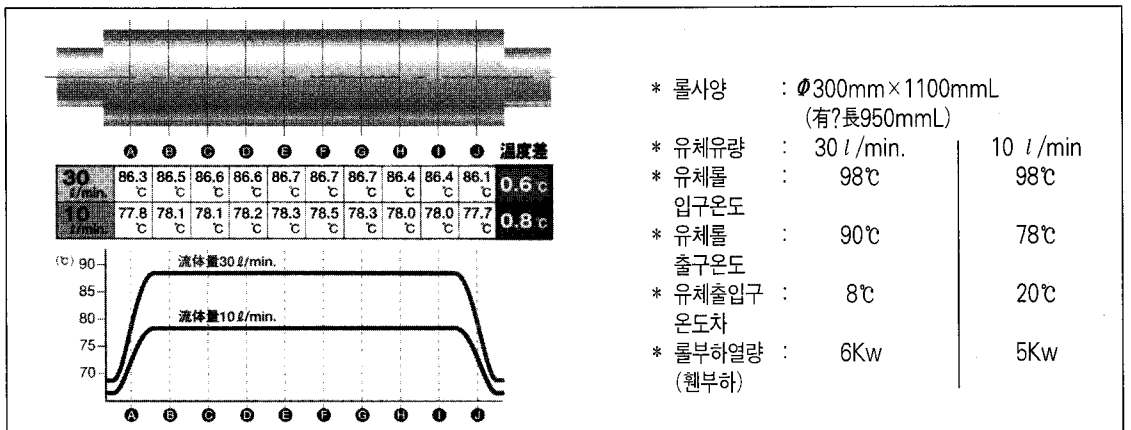
## 3. 하이브리드 물 특징

### 3-1. 롤 표면 유효장내 온도 분포 $\pm 1^\circ$ 이내

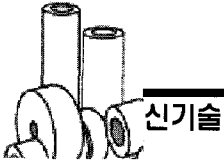
롤 셀 내의 기액 이상의 열매체를 감압 삽입한 자켓트 셀을 설치하여 그 균일한 온도 작용에 의해서 롤 표면 유효 장내 온도 분포는  $\pm 1^\circ$  이내를 보증한다.

공장 출하 기준을  $\pm 0.5^\circ$  이고 실측치는  $\pm 0.3^\circ$  이며 장기간 온도 분포 정도가 확보될 수 있다.

[그림 2] 하이브리드물 온도 분포실 측치



- \* 롤사양 :  $\phi 300\text{mm} \times 1100\text{mmL}$   
(有?長950mmL)
- \* 유체유량 : 30 l/min. | 10 l/min
- \* 유체온도 : 98°C | 98°C
- \* 유체출입구 온도차 : 90°C | 78°C
- \* 유체출입구 온도차 : 8°C | 20°C
- \* 롤부하열량 : 6Kw | 5Kw (헤투하)



### 3-2. 유량이 통상 유체 순환 물의 25% 이하

통상 유체 순환물이  $\pm 1^\circ$  온도 분포를 얻기 위해서는 유체의 물 출입구 온도차를  $2^\circ$  이하로 하지 않으면 안된다. 하이브리드 롤은 자켓트 쉘에 균일한 온도 효과가 있기 때문에 유체 온도차가  $20^\circ$  있어도 롤 표면 온도 분포는 실측치로서  $\pm 0.5^\circ$  이하가 된다.

즉 하이브리드 롤은 유체 유량의 통상 유체 순환물의 10% 이하를 가지고 충분하게  $\pm 1^\circ$  이내의 온도 분포를 확보하는 것이 가능하다.

실용적으로는 유체의 열 수송량 등의 문제가 있어 유체 유량은 통상 유체 순환물의 25% 이하이다.

### 3-3. 에너지 세이브 효과

유체량의 25% 이하가 되기 때문에 유체 공급용 펌프의 소비 전력은 25%~30% 절감된다.

또 배관의 단면적의 25% 이하 되기 때문에 배관에서의 방열은 50% 이하가 된다.

### 3-4. 설비비 절감 가능

유체 유량의 25% 이하로 되기 때문에 유체 공급용 편도의 용량은 25%~30%가 되어서 배관 및 로타리 조인트의 단면적이 25% 이하의 것으로 선택이 가능하다.

## 4. 하이브리드 롤 용도 및 실적

### 4-1. 광학 편광 필름

폴리 비닐 알콜과 트리아세 테이트 셀로스 등을 원료로 한 편광 필름은 액정 표시 장치를 중심으로 수요가 급속히 성장하고 있다.

그 구조는 대단히 고도의 생산 기술을 요하고 가열 및 냉각을 하는 롤의 최소의 성능을 필요로 하고 있다.

하이브리드 롤은 그 의미로 최적의 롤로서 1차 가공이 있는 제막 공정을 수행하는 냉각 케스트롤, 도공, UV 조사, 열처리, 라미네이터 등을 하는 2차 가공용 가열 및 냉각 겸용롤, 글라스 기판의 라미네이터 가공을 하는 3차 가공용 라미네이터 롤 등의 다수의 실적이 있다.

액정 TV에는 하이브리드 롤에 의해서 가공된 부품이 필히 사용되고 있다고 해도 지나치지 않다.

### 4-2. 생분해성 필름, 수용성 필름

환경에 대응하는 생분해성과 수용성 필름의 수요가 성장하고 있다. 그 명칭과 같이 최종적으로 분해 또는 용해되지 않으면 안되기 때문에 제조 공정의 적정한 온도 관리가 더욱 중요하다.

하이브리드롤은 그 제막 공정의 케스트롤과 건조 가열롤에 채용되고 있다. 2000mm의 케스트 롤은 부하 운전시의 온도 분포도  $80^\circ$  에서  $0.5^\circ\text{C}$  실측치이다.

### 4-3. PET, PP

PET와 PP는 각각 사람 주변에 대량으로 사용되고 있는 범용 필름이다.

현재는 공급 과잉 상태 때문에 설비 투자는 그렇게 많이 이루어지지 않고 있어서 하이브리드 롤의 실적은 적다.

제조 공장에는 대형의 케스트 롤을 사용하는 것이 일반적이지만 2600mm DIA 케스트 롤은 하이브리드 롤을 사용해서 냉각 수량을 3000 l

/min에서 500 l /min 절감하여 pump 소비 전력을 500만₩ 이상 절감한 실적이 있다.

#### 4-4. 탈염액 비닐

다이옥신 문제에서 염화 비닐이 여러 군데에서 오래핀계 재료로 전환되어 있지만, 그 움직임을 미리 가속하게 해서 오래핀계 재료는 염화 비닐과 틀려 그 가공 직전 온도 범위가 좁아서 물의 용도 및 온도 분포 정도가 중요하다.

를 표면 온도 감시 가능하여 온도 분포의 훌륭한 하이브리드 물은 자동차용 내장재와 건축자재, 시트 등의 오래핀화 용으로서 다수의 실적이 있다.

#### 4-5. 광택물

씨트 제조법 중 하나의 광택물에 의한 카렌다 방식이 있다.

물은 가열 냉각 겸용물이 되지만, 상·하 물의 클리어런스 정도가 필름의 두께 정도와 같아진다.

즉 온도차에 의한 물 직경의 차가 씨트 두께 정도와 직결되기 때문에 온도차가 적은 하이브리드 물이 채용되고 있다.

### 5. 적용 가능한 분야 전개

하이브리드 물은 고성능의 물 뿐만 아니라 에너지 save 저 코스트 등의 큰 특징이 있다.

즉 당사는 에너지 세이브 제품의 코스트 다운의 수단으로서 적용 가능하다고 판단하고 있다.

예를 들면 제지의 최종 공정의 7m 단계의 카

렌다물로서 하이브리드 물이 채용 검토가 진전되고 있다.

이것은 현재 물 2개에 대해 2대의 50Kw 펌프에 의해 합계 10,000liter/Min의 열유가 공급되고 있지만 하이브리드 물의 경우 2대의 10Kw 펌프로 합계 2000liter/Min의 열유의 공급이 된다.

따라서 80Kw의 펌프 전력이 절약 가능하게 되어 저 비용 자가 발전에 의해 매년 500만엔 정도의 에너지 세이브 효과가 얻어진다.

### 6. 종언

하이브리드 물은 2002년에 판매를 개시했지만 그 이후 약 1년간의 납입 실적 수주는 150대를 상회하고 있다.

하이브리드 물의 고성능 에너지 세이브 효과 설비의 절감 등의 특징을 살려서 업체의 요구에 대응하는 것이 당사로서는 그 이상 없이 기쁩 따름이다. ☎

**기술원고를 모집합니다.**

포장과 관련된 신기술을 발표할 업체와 개인은 '월간 포장계' 편집실로 연락주시기 바랍니다.

**편집실 : (02)835-9041**

**E-mail : kopac@chollian.net**