

# MSP 작업 조건과 Trouble Shooting

김 창 근<sup>1)</sup> · 이 용 규<sup>2)</sup>

1)강원대학교 창강제지기술연구소 · 2)강원대학교 제지공학과

## 1. 서 론

1980년대 초지기가 고속화, 대형화되면서 기존의 "pond-type size press"를 대체하는 "film metering sizepress" 방식의 설비들이 개발되기 시작하였다. 1986년 세계 최초로 독일 Voith Sulzer사(현 Voith Paper사)는 노즐 application 방식이면서 film application 방식의 metering size press인 Speedsizer를 개발하였다. 그 후 세계의 우수한 제지 기계메이커들은 다양한 이름으로 여러 특성을 가진 설비들을 개발하였다. 현재 이런 설비들은 세계 제지산업 현장, 약50개 국가, 150개 공장에 300개의 설비들이 건설되어 사용되고 있다.

사이즈 프레스와는 달리 필립코터에서는 다양한 코팅을 할 수가 있다. 일반적으로 pigmenting은 50%이하의 중농도 도공액을 적용하여 편면당 4~5g을 코팅하는 것을 말한다. 그리고 코팅은 약 60% 이상의 도공액을 사용하여 편면당 7~9g을 코팅하는 것을 말한다. 즉 필립코터는 저농도의 전분용액부터 고농도 피그먼트 도공액까지 도피와 코팅이 가능하다.

따라서 본 실험에서는 제지공장 현장조건으로 MSP의 속도와 metering rod의 직경, application roll의 경도 및 재질을 변화시켜 도공을 하면서 위 조건들과 발생하는 문제점(misting, spitting 등)과의 상관관계를 검토하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 도공용 원지 및 도공액

#### 2.1.1 도공용 원지

본실험에 사용된 원지는 제지공장에서 생산한 LWC용, 평량 45 g/m<sup>2</sup> 도공용 원지를 사용하였으며, 펄프의 배합비는 70% pressurized groundwood pulp(PGW)와 30% kraft pulp였다. 도공원지의 물성은 Table 1과 같다.

### 2.1.2 도공액

도공용 안료는 판상 클레이(Lithoprint)와 중질 탄산칼슘(Hydracarb 90)을 50:50으로 사용하였고 binder는 SBR latex를 12part 투입하였다. 그리고 이때 도공액의 농도는 66%였고 점도는 1200cPs 범위였다.

Table 1. Properties of Basepaper

	Grammage g/m <sup>2</sup>	Moisture content %	Density g/cm <sup>3</sup>	Roughness μm	Air permeance mL/min	Opacity %	Ash %
Result	45.3	4.2	0.52	6.6	580	89.2	14.5
Remark	-	-	-	PPS-10	Bendtsen	-	-

### 2.2 Pilot Coater

본 실험에 사용한 Metering Size Press(MSP)는 독일 Voith Paper사 제품으로 최대 속도가 2500 m/min인 최신형 pilot 설비로 모든 자동화 장비를 갖추고 있다. 도공후 건조는 gas IR과 열풍건조기를 사용하였으며 개략도는 Fig. 1과 같다.

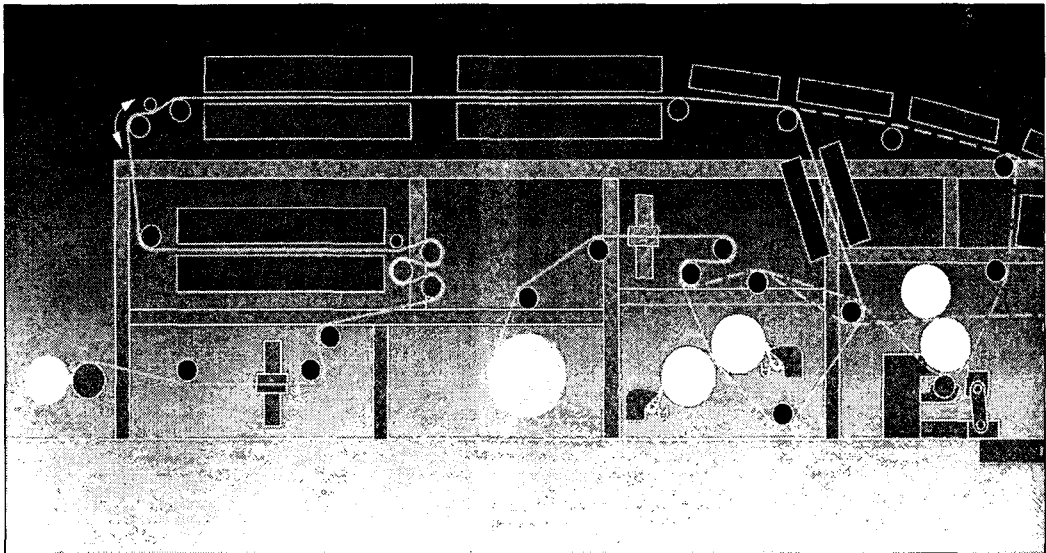


Fig. 1. Pilot Coater.

### 2.3 작업조건

Pilot coater를 이용하여 편면도공지를 제조하였으며 작업 조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Operating conditions of Pilot coater.

Machine Speed, m/min	1200, 1500, 1800
Hardness of Application Roll, P&J	23(PU), 72(Rubber)
Loading Pressure of Metering Rod, bar	1.0, 1.5, 2.0
Diameter of Metering Rod, mm	14, 24

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 도공량

#### 3.1.1 속도와 metering rod의 직경

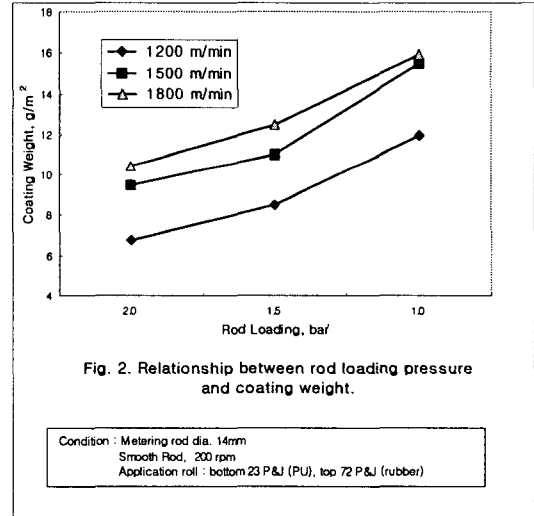
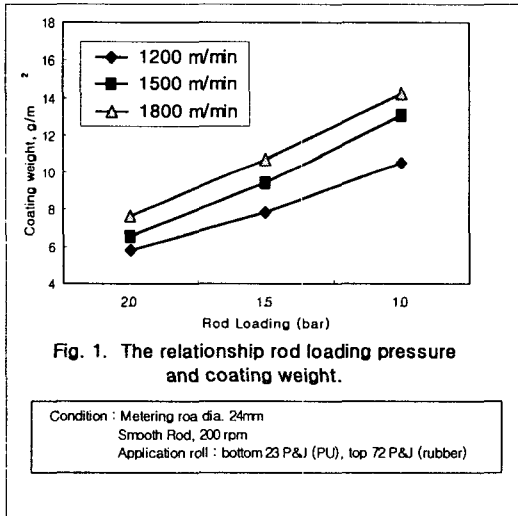
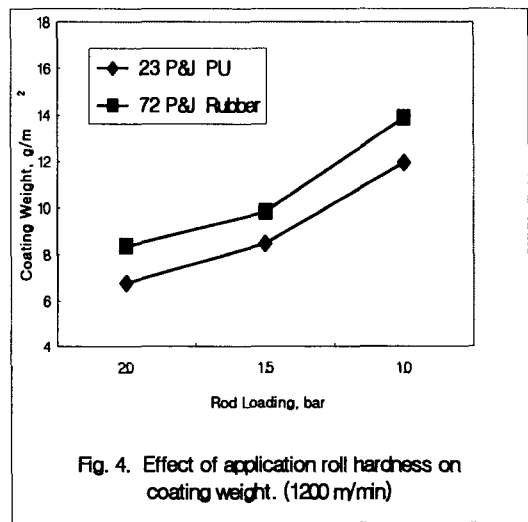
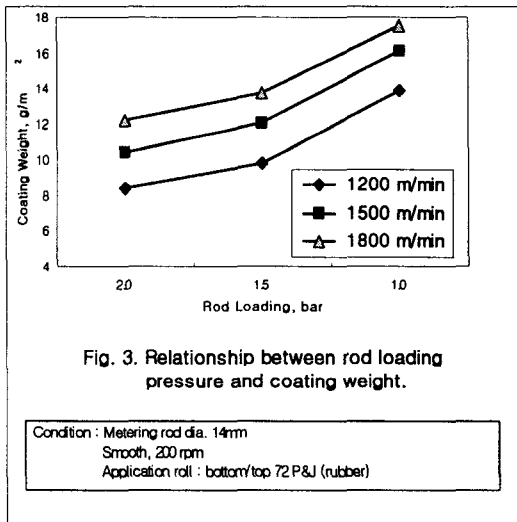


그림 1, 2에서 보는 바와 같이 도공량은 metering rod의 직경에 관계없이 초지기의 속도가 증가함에 따라 또는 metering rod의 loading 압력이 감소함에 따라 증가하는 경향을 보이고 있다. 이는 속도가 증가하고 metering rod의 압력이 감소함에 따라 application roll에 전이되는 도공량이 증가하였기 때문이다.

### 3.1.2 Application roll의 경도와 재질

그림 3,4에서 보는 바와 같이 동일한 metering rod의 loading 압력에서 application roll의 경도가 낮아짐에 따라 도공량이 증가하는 경향을 보이고 있다. 이는 application roll의 경도가 낮아짐에 따라 지필이 두 개의 application roll 사이를 통과할 때 롤과 지필의 접촉 길이가 증가하여 application roll에서 지필로 전이되는 도공액이 증가하였기 때문이다.



### 3.2 Misting

Misting은 두 개의 application roll과 지필 사이에서 도공액이 분리될 때 도공액의 균열 현상에 의하여 미세한 도공액 입자가 비산되는 현상을 말한다.

그림 5와 6에서 보는 바와 같이 application roll의 경도와 재질에 관계없이 MSP의 속도가 증가함에 따라 misting이 급속하게 증가하는 경향을 보였다. 아울러 metering rod의 loading 압력이 감소함에 따라 misting이 증가하였다. 이는 모두 application roll에 metering 되는 도공액의 양이 증가하였기 때문이다. 그러나 application roll의 경도가 낮을 경우 그 현상이 크게 감소하는 결과를 보였다.

### 3.3 Spitting

Spitting은 application roll과 metering rod 사이에서 도공액이 metering 될 때 도공액이 튀어져 나오는 현상을 말한다.

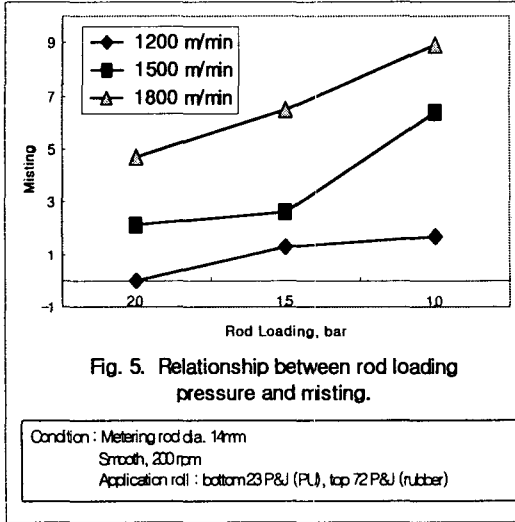


Fig. 5. Relationship between rod loading pressure and misting.

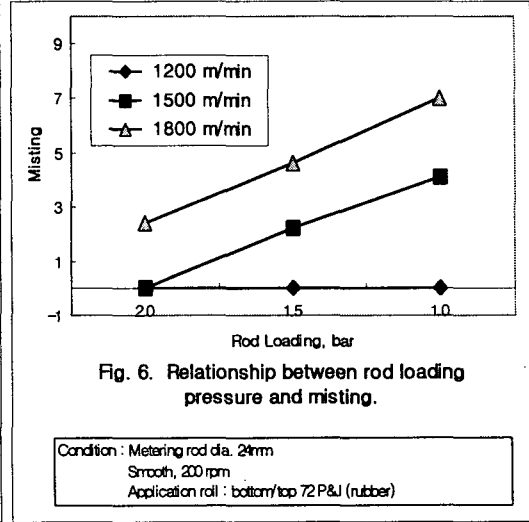


Fig. 6. Relationship between rod loading pressure and misting.

그림 7과 8에서 보는 바와 같이 spitting은 MSP의 속도나 application roll의 재질 보다는 metering rod의 loading 압력에 따라 가장 큰 영향을 받는 결과를 보이고 있

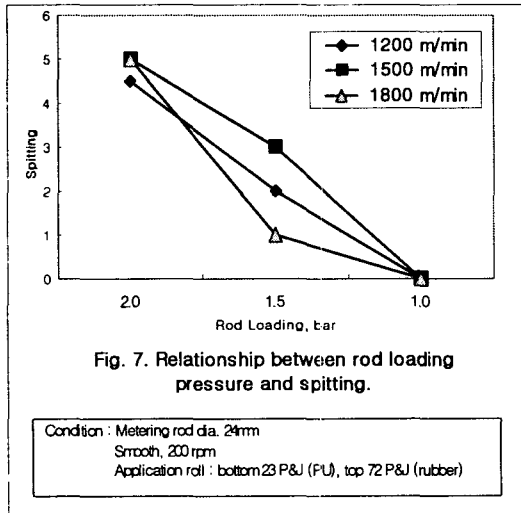


Fig. 7. Relationship between rod loading pressure and spitting.

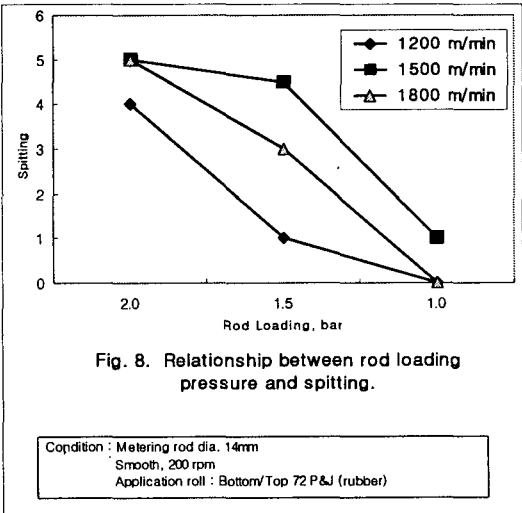


Fig. 8. Relationship between rod loading pressure and spitting.

다. 특히 metering rod의 loading 압력이 1.0bar 일 때는 spitting 현상이 거의 발생하지 않는 결과를 보이고 있다. 이 spitting 현상은 종이 품질보다는 기계 자체에 심각한 오염 문제를 야기시켜 작업을 중지시켜야 하는 결과를 초래하게 된다.

## 4. 결 론

최근 유럽에서 사용하는 MSP의 applicator roll의 hardness는 70 P&J 이상의 것을 사용하고 있다. 이렇게 경도가 낮은 재질을 사용하게되면 많은 잇점이 있다. 특히 applicator roll nip loading pressure를 낮게하여 작업을 하여도 지필과 롤이 만나는 접촉길이가 길어져 도공액의 부동화점을 빠르게 할 수가 있고 지필에 가해지는 stress를 낮추어 종이 품질을 향상시킬 수가 있다. 아울러 nip loading pressure가 낮기 때문에 applicator roll의 마모 또한 적다. 그리고 applicator roll nip 압력이 적어지면 misting도 줄어든다.

## 참고문헌

1. Kaief, H., Henninger, C., Jäger, R., "SpeedFlow neue Generation von Filmpressen:Maschinenkonzept und Betriebserfahrungen", 1999 19th Pts Coating Symposium Proceedings, Papiertechnische Stiftung, Munich, p. 80.
2. Oittinen, P., Saarelma, H., "Pigment Coating and Surface Sizing of Paper", Book 11, Papermaking Science and Technology, The Finnish Paper Enginners' Association and Tappi, 2000.
3. Reich, S., Tietz, M., "Coating Methods", 1998 Presentation at the Coating Technology Seminar, Espoo, Finland
4. Tietz, M., Kustermann, M., "SPEEDFLOW-First Free Jet Applicator in Film Presses" Unpublished results, Voith Paper, 1999.
5. Groen J., Ahlroos J., "Effect of Basepaper Filler Content and Precalendering on Coating Colour Mist and Coverage in MSP Coating" JPPS, Vol. 27, No.2, 2001
6. Voith Paper, "Operation Manual of Speedcoater"
7. Metso Paper, "On machine film coating seminar" 2001
8. 김창근, "SpeedFlow-Free Jet 방식 Film Coater", 제지계, Vol. 350, 한국제지공업연합회, 2001.
9. 김창근, "The Opertion of Film Coater and Trouble Shooting(제1보)", 제지계, Vol. 351, 한국제지공업연합회, 2001.
10. 김창근, "Film Coater의 구조 및 운전" KTAPPI, 2002년 제지기술자 정기교육, 2002.