

# MSP用 SB Latex의 개발과 적용

2006. 11. 2

한장선, 오원덕, 최호열, 김재륜

1 / 18

 LG화학 / SBL

## 목 차

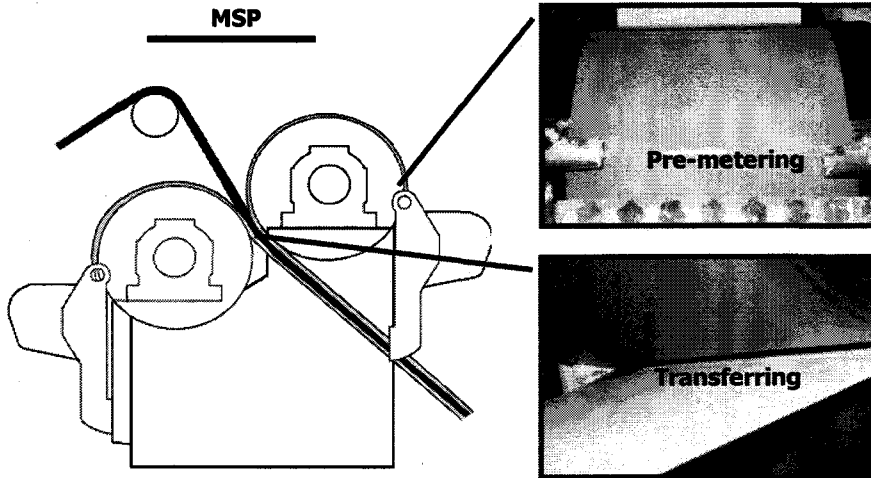
- ▣ Introduction
  - ▶ MSP Coating
  - ▶ MSP vs. Blade
  - ▶ MSP Coating Mechanism
  - ▶ Film Split Model
- ▣ Flow Instability
  - ▶ Ribbing & Spitting
  - ▶ Misting
  - ▶ Orange Peel
- ▣ Latex Role in MSP
  - ▶ Gloss & Roughness 향상
  - ▶ Picking Strength 향상
  - ▶ Print Gloss 향상
  - ▶ 기계적 & 화학적 안정성 향상
  - ▶ 고전단 점도 특성 및 보수성 향상
- ▣ New Design of SB Latex

2 / 18

 LG화학 / SBL

## MSP 코팅

MSP 코팅은 Pre-metering & Transferring의 두 공정으로 이루어짐





3 / 18

LG화학 / SBL

## MSP vs. Blade

MSP는 지절 발생 확률이 낮으며, 코팅 후 Coverage가 우수하고 많은 양의 재생필름을 사용해도 좋은 품질의 코팅지 생산 가능

Coating Process	MSP	Blade
Coverage		
Sheet Property	Gloss & Roughness 저하 Porosity 우수	Gloss & Roughness 우수
Printing Property	Print Gloss 저하 Print Mottle 우수	Print Gloss 우수
Runnability	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Build-up</li> <li>- Ribbing &amp; Spitting</li> <li>- Misting</li> <li>- Orange Peel</li> <li>- Web Release &amp; Stealing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scratch</li> <li>- Streaking</li> <li>- Sheet Break</li> </ul>

4 / 18

LG화학 / SBL

# MSP Coating Mechanism

MSP에서 코팅 Color 이송과 코팅층 형성은 3가지 방식에 의해 이루어짐

### Film Application

Roll 표면에 코팅 Color가 Film으로 적용되는 공정

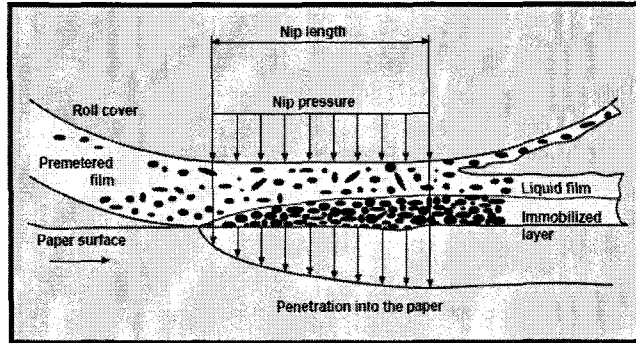
▶ Large Scale



### Penetration

Transfer Nip에서 코팅 Color가 Filter Cake 형태로 형성해서 원지에 침투하는 공정

▶ Micro & Macro Scale



### Film Splitting

Transfer Nip Exit에서 Film이 분리되어 코팅층이 형성되는 공정

▶ Micro Scale

5 / 18

LG화학 / SBL

# Film Split Model

MSP에서 코팅되는 공정을 간단하게 묘사한 모델로 3가지 단계로 이루어짐

### Dewatering

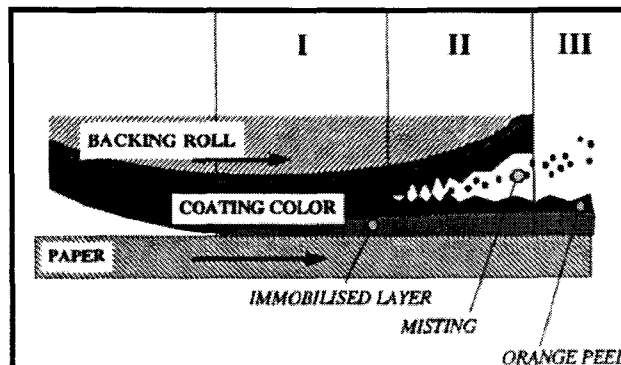
종이와 코팅 Color Film간의 Dewatering에 의해 Immobilized 코팅층 형성

### Film Split

압력 강하에 의해 Mobilized 코팅 Color의 분리 (Misting 발생 시작)

### Leveling

표면장력에 의해 코팅층이 Leveling 되어 코팅층 표면 형성 (Orange Peel 발생)



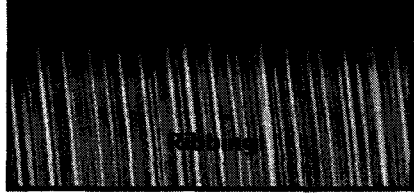
6 / 18

LG화학 / SBL

## Flow Instability – Ribbing & Spitting

Film Application시 Pre-metering Rod Nip Exit의 압력강화로 Roll 위에 적용된 코팅 Color Film이 불안정한 현상

- Color의 Solid가 높고 낮은 도공량으로 코팅할 때
- Color의 기계적 화학적 안정성이 떨어질 때
- Color가 High Solid일 때
- Pre-metering Rod의 Load가 높을 때
- Spitting은 Premetering Rod 회전속도를 높이거나 Color의 Solid를 낮추어 해결 가능



\*Ribbing : Film 표면의 연속적인 Wave

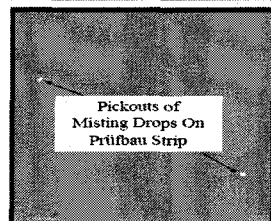
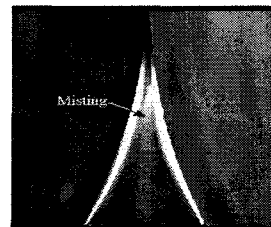
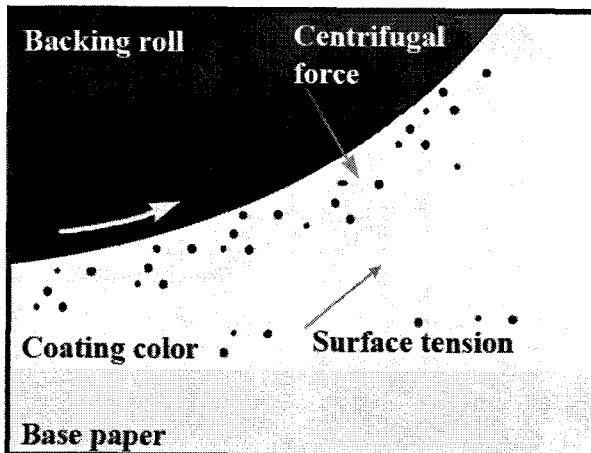
Spitting : Metering Nip으로부터 생긴 작은 방울

7 / 18

LG화학 / SBL

## Flow Instability – Misting

Film Split시 표면장력과 원심력 때문에 많은 곳에서 Filament Break가 일어나 발생하는 다량의 코팅 Color Droplet



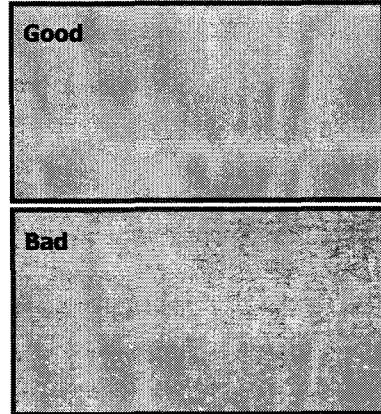
8 / 18

LG화학 / SBL

## Flow Instability – Orange Peel

Film Split와 Leveling시 표면적을 최소화하기 위한 표면 장력에 의해 발생하는 코팅지 표면의 Unevenness

- Color의 Solid가 낮고 높은 도공량으로 코팅할 때
- Pre-metering시 Grooved Bar를 사용할 때
- Color의 Solid에 많은 영향을 받고 Solid가 높을 수록 줄어들
- Color의 Shear Stress Relaxation 시간이 길수록 줄어들



9 / 18

 LG화학 / SBL

## Latex Role in MSP

MSP의 단점을 극복하기 위해 Design된 Latex  
(Runnability 개선과 코팅지의 Optical & Printing 특성 개선)

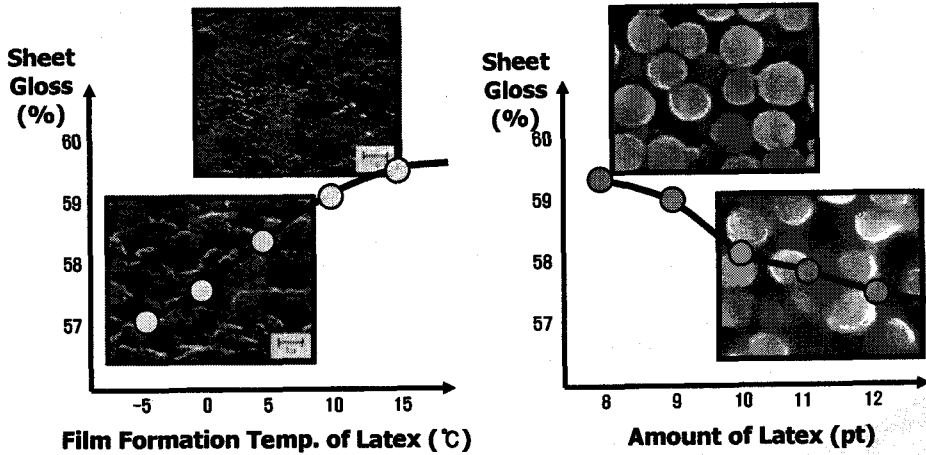
	MSP Weakness	Latex Solution !!!
Sheet Property	Gloss & Roughness 저하	High Tg or Slow Film Forming Latex Excellent Binding Strength Latex
Printing Property	Print Gloss 저하 Picking Strength의 저하	Surface & Polymer Backbone Modified Latex
Runnability	- Build-up - Ribbing & Spitting - Misting	우수한 기계적 & 화학적 안정성 낮은 고전단 점도 높은 Leveling 특성 우수한 보수성

10 / 18

 LG화학 / SBL

# Gloss & Roughness 향상

Latex의 Film 형성을 느리게 하거나 감량을 통하여 Coated Paper의 표면 특성 개선



Picking strength의 저하 !!

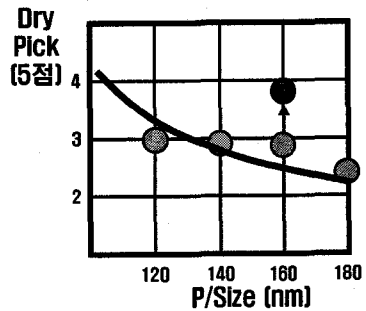
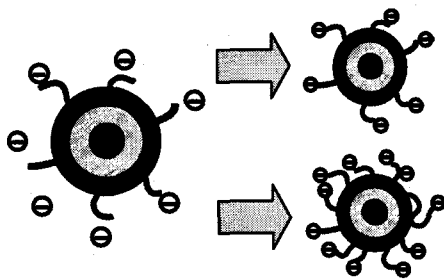
11 / 18

LG화학 / SBL

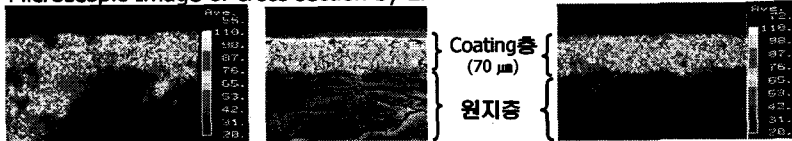
# Picking Strength 향상

Particle Size 최적화와 Surface modification을 통해 Binder migration 억제

→ Binder loss를 최소화



Microscopic Image of cross section by EPMA



<일반 소입경>

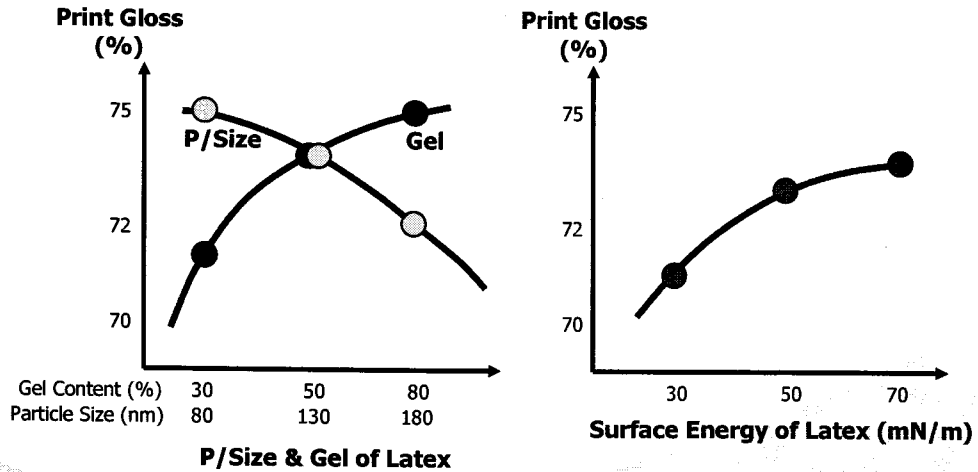
<개발품>

12 / 18

LG화학 / SBL

## Print Gloss 향상

Latex 입자 Size를 줄이거나 Gel을 올리면 향상되고, Latex와 Ink Solvent간의 Interaction을 감소시켜 향상

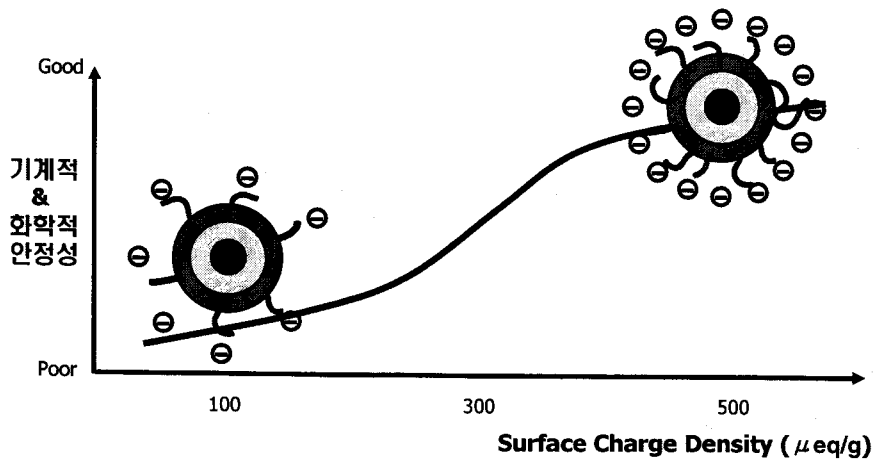


13 / 18

LG화학 / SBL

## 기계적 & 화학적 안정성 향상

Latex 표면 전하 및 밀도를 조절하여 높은 Shear에서의 Colloidal Stability와 금속이온에 대한 안정성을 향상시켜 Build-up 및 Spitting 방지

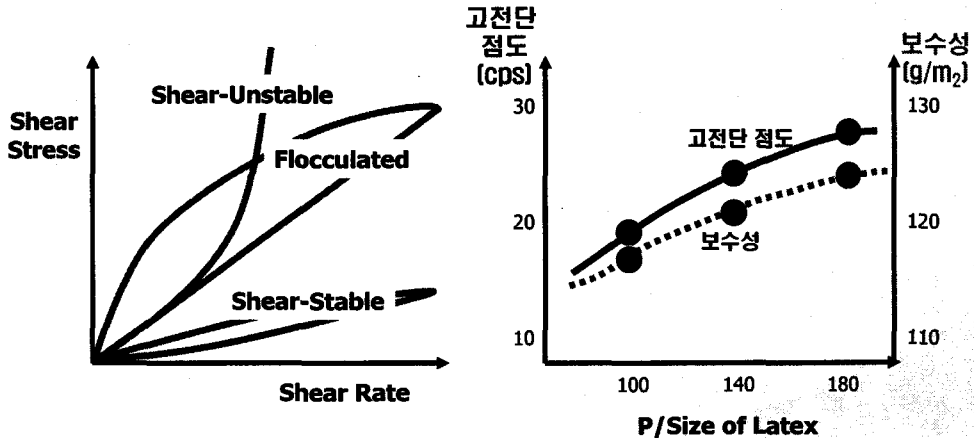


14 / 18

LG화학 / SBL

## 고전단 점도 특성 및 보수성 향상

Latex 입자 Size를 줄이면 일반적으로 고전단 점도가 낮아지고 보수성이 향상되어 Misting 및 기타 Trouble 감소



15 / 18

LG화학 / SBL

## New Design of SB Latex

각 물성 Balance를 최적 조건에서 만족시키는 SB latex 개발  
기존 대비 Picking strength, 고전단 점도 특성, 인쇄광택 향상

Application	Paper Coating (MSP)
Total Solid Content (%)	50.0 ± 0.5
pH	7.0 ± 0.5
Viscosity (cps)	Max 300
Tg (°C)	10.0
Gel Content (%)	75
Particle size (nm)	160
Specific Gravity	1.025 ± 0.025

16 / 18

LG화학 / SBL



## New Design of SB Latex

### Formulation Test #1

- **Base Paper : Sized Paper 70g/m<sup>2</sup>**
- Coating Test : MLC (Maiyo Laboratory Coater) / Speed 200m/min / rod
- Drying Condition : Hot Air 130°C / IR 30% / 3 sec (moisture content : 5 %)
- Coated Weight : 10 g/m<sup>2</sup> (Single)
- Finishing : Super calender / 40°C, 80kgf/cm, 2nips per one side

### Paper & Print Properties

	Dry Pick	Wet Pick	Ink Absorption	Sheet Gloss	Print Gloss	Hercules High Shear Viscosity
기존	3.9	3.5	4.0	58.0	72.8	29.0
New MSP Grade	4.0	4.1	4.0	59.1	73.8	26.6

17 / 18

 LG화학 / SBL

## New Design of SB Latex

### Formulation Test #2

- **Base Paper : Un-Sized Paper 70g/m<sup>2</sup>**
- Coating Test : MLC (Maiyo Laboratory Coater) / Speed 200m/min / rod
- Drying Condition : Hot Air 130°C / IR 30% / 3 sec (moisture content : 5 %)
- Coated Weight : 10 g/m<sup>2</sup> (Single)
- Finishing : Super calender / 40°C, 80kgf/cm, 2nips per one side

### Paper & Print Properties

	Dry Pick	Wet Pick	Ink Absorption	Sheet Gloss	Print Gloss	Hercules High Shear Viscosity
기존	3.7	3.2	4.2	58.7	70.4	29.0
New MSP Grade	4.2	4.0	4.2	59.9	73.2	26.6

18 / 18

 LG화학 / SBL