

# LCD backlight용 산란형 도광판의 전산모사

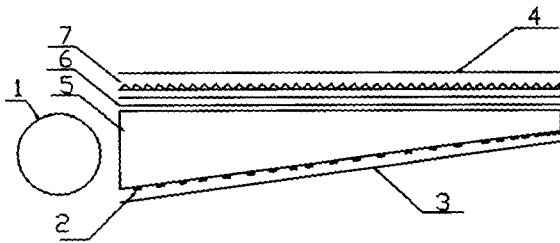
## Computer simulation of scattering light guide plate for LCD backlight unit

김경찬, 오영식, 정주영, 하기룡\*, 강신원\*\*  
 계명대학교 물리학과, \*계명대학교 화학공업과, \*\*경북대학교 센서공학과  
 kyung@kmu.ac.kr

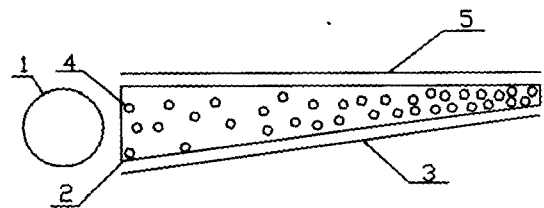
### 1. 서 론

LCD(Liquid Crystal Display)는 크게 투과형과 반사형으로 나눌 수 있으며 투과형 LCD의 전력소모중 약 70%를 차지하는 부분이 백라이트 유닛이다.

다른 차세대 도광판 연구와는 달리 경사면을 이용한 방법이 아니라 도광판 속에서의 산란을 조절하는 방식이다.<sup>[1]</sup> 기존 도광판은 그림 1-(b)처럼 밑면에 dot pattern을 인쇄하여 dot의 크기, dot의 간격을 이용한 것이다. 산란형 도광판은 그림 1-(a)와 같이 PMMA속에서의 산란자를 이용하여 산란자의 크기, 산란자의 wt%를 조절하여 균일한 휘도를 얻고자 하는 것이다.



(a) 일반 쇄기형 도광판의 구성



(b) 산란형 도광판의 구성

1. 형광램프 2. 도트 패턴 3. 반사판  
 4. 보호시트 5. 도광판 6. 확산판 7. BEF

1. 형광램프 2. 도광판 3. 반사판 4. 산란자 5. 보호시트

그림 1. 일반 쇄기형 도광판과 산란형 도광판의 비교

산란형 도광판은 도광판에 0.1~20  $\mu\text{m}$ 의 구형의 산란자를 넣어 산란시키므로 입자가 파장보다 클 때의 산란 형태인 Mie 산란이론을 적용하여 산란각도 분포를 구하였고<sup>[2],[3]</sup> 몬테카를로 방법<sup>[4]</sup>의해 산란각을 결정할 수 있다. 산란각과 진행길이를 구하여 도광판 내에서의 광선추적방법을 적용하여 도광판 윗면에서의 강도분포를 획득할 수 있다.

## II. 전산모사

입자크기  $2.0 \mu\text{m}$ , 파장의 종류 붉은색, 산란자의 종류 PS와 IM, 진행회수 20회, 광선수 10단회, 농도비 0.5 wt%, 산란자의 지름 1 cm를 선택하여 전산모사 하였다. 그림 2는 원통형 도광체에서의 전산모사 모습이다. 그림 3는 광산란 측정장치에서 얻은 결과와 전산모사 한 결과를 비교하여 나타내었다.

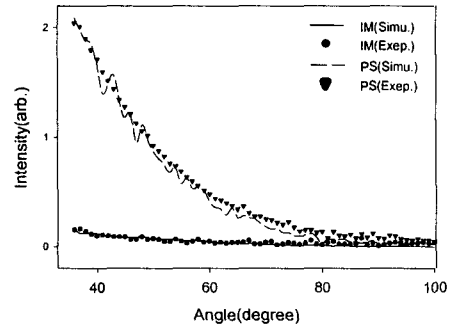
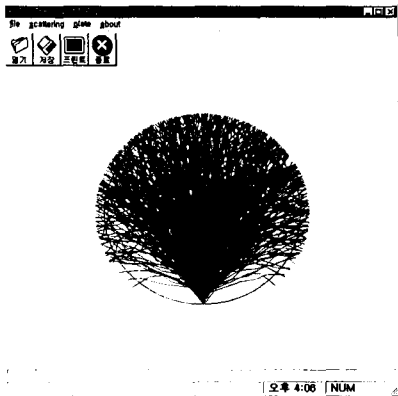


그림 2. 원통형 도광체에서의 전산모사      그림 3. 광산란 측정 결과와 전산모사 결과 비교

도광관 윗면에서 균일한 분포를 얻기 위해 다시 0.01 wt% ~ 0.09 wt% 사이의 농도비로 조절하였다. 0.09 wt%에서 그림 4와 같이 대부분이 거의 균일하면서 고른 분포를 보이고 있다. 또한 0.03 wt%, PS에서의 전산모사 결과는 그림 5와 같다.

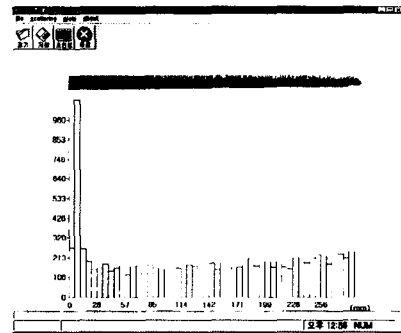
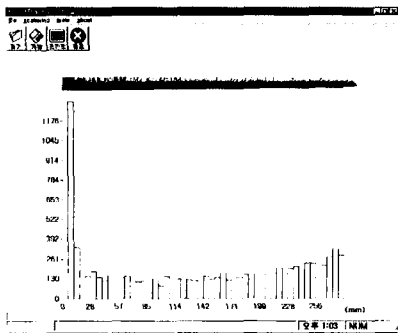


그림 4. Si, 0.09 wt%, 14inch 전산모사 결과      그림 5. PS, 0.03 wt%, 14inch 전산모사 결과

### 참고문헌

- [1] Akihiro Horibe, Masahiro Baba, Eisake Nihei, Yasuhiro Koike, IEICE Trans. Electron. E81 C, 11(1998).
- [2] B. J. Berné, R. Pecora, *Dynamic Light Scattering*, John Wiley & Sons Inc., pp.164-169 (1976).
- [3] Sudhakar Prasad, Wei Guo, *Multiple-scattering approach to Mie scattering from a sphere of arbitrary size*, Optics Communications, 136, pp.447-460 (1997).
- [4] P. W. Barber, S. C. Hill, *Light Scattering by Particles: Computational Methods*(World Scientific, 1990) pp.187-252.