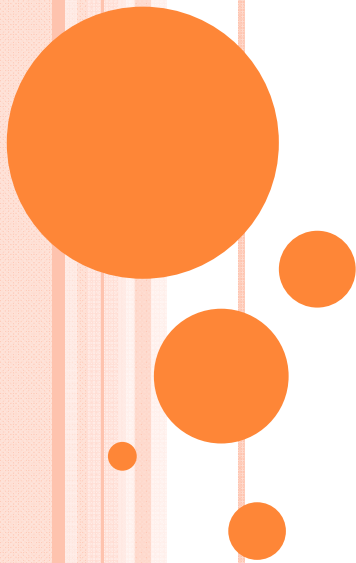


**Six-Jet Atomizer 개발 및 성능 평가**  
**Development and Performance Evaluation**  
**of a Six-Jet Atomizer**



# 1. Introduction

## ⊙액상 입자 발생장치(Liquid Particle Generator)

-액체를 안개 형태로 공중에 뿜어 미세한 액적으로 미립화하여 입자를 발생시키는 장치

(미립화 : 일정 체적의 액체가 수많은 미세 액적으로 분열되는 현상)

-장치의 효율성으로 인해 연료분사, 분무건조, 분무도장 등의 실생활과 밀접한 전반적인 산업현장에서 폭넓게 사용됨

-적화(滴化) 방식에 따라 3가지로 대표함

•가압 노즐법 : 액체에 압력을 가하여 적화하는 방식

•원심 분무법 : 회전판에 의해 액체에 원심력을 주어 적화하는 방식

•이류체 노즐법 : 기체의 운동에너지를 이용하여 미립 후 적화하는 방식

## 2. Development and Experimental



그림 1. Six-Jet Atomizer

-방식 : 가압노즐방식

(6개의 Hole으로 이루어진 오리피스)

-규격 : 160mm(L) x 160mm(W) x 250mm(H)

-원리 : 압축 공기가 오리피스를 통과할 때 높은 속도의 제트기류가 형성하면서 급히 확장, 이때의 제트기류가 오리피스 주변을 저기압으로 변화시켜 장치 내부에 담겨있는 액체가 오리피스로 끌어 올려진 후, 제트기류에 의해 공기 중으로 분사되는 원리로 미세 입자를 발생

## ⊙ 성능 평가

- Six-Jet Atomizer에 압력조절장치(Regulator)를 연결
- 직경 8mm인 공압 튜브를 압축공기 공급장치와 Six-Jet Atomizer 에 연결된 압력조절장치 기체 유입부에 연결
- 장치 내부에 D·I(Deionized) Water를 채운 후 각 오리피스(0.3, 0.5mm)를 장착한 Six-Jet Atomizer 에 대하여 압축 공기의 공급 압력 조건을 변화시켰을 때 유량, 용액 발생량을 측정하고, DMA&Controller(AERIS, Model DS-5115L, DS-4201B)와 CPC(TSI, Model 3772)을 결합한 SMPS System(DMA+CPC)을 이용, 입자 크기 분포를 확인

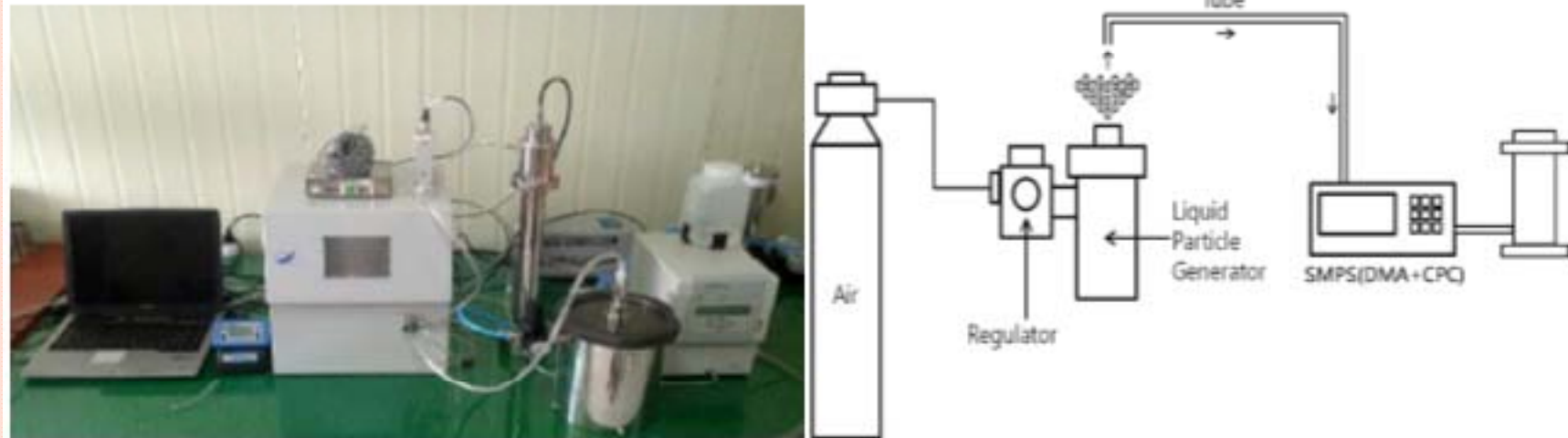


그림 2. Six-Jet Atomizer 성능 평가를 위한 실험 개략도

### 3. Results and Discussion

⊙ 압력 변화에 따른 각 오리피스스의 유량 및 용액 발생량

①. 0.3mm 오리피스 사용시

| 압력(bar) | 유량(L/min) | 용액 발생량(ml/hr) |
|---------|-----------|---------------|
| 1       | 8.60      | 15.08         |
| 2       | 13.30     | 25.01         |
| 3       | 18.25     | 25.95         |
| 4       | 22.55     | 40.51         |

②. 0.5mm 오리피스 사용시

| 압력(bar) | 유량(L/min) | 용액 발생량(ml/hr) |
|---------|-----------|---------------|
| 1       | 24.30     | 32.76         |
| 2       | 38.60     | 43.99         |



# ◎ 압력 변화에 따른 각 오리피스별 입자 크기 분포

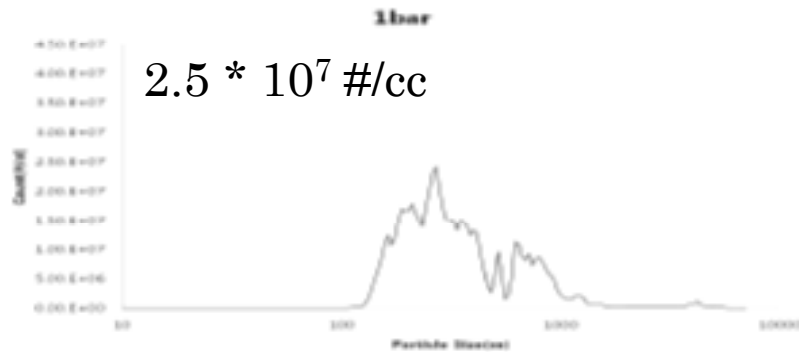


그림 3. 0.3mm 오리피스, 압력 1bar

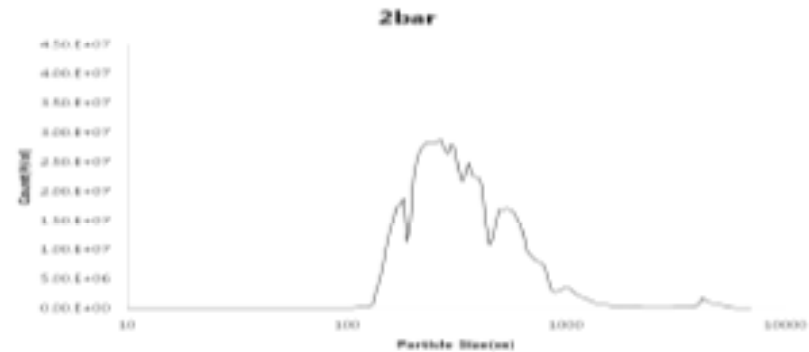


그림 4. 0.3mm 오리피스, 압력 2bar

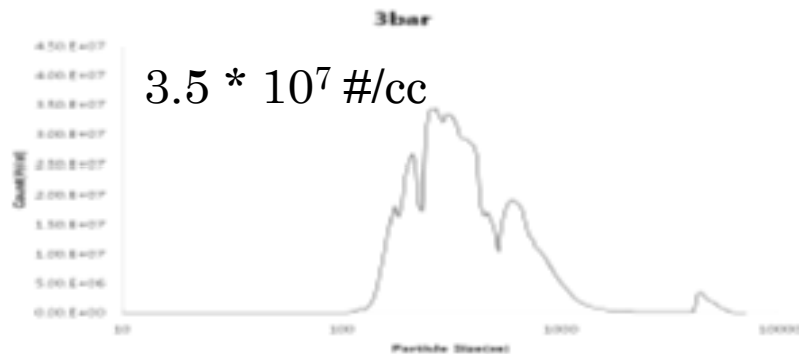


그림 5. 0.3mm 오리피스, 압력 3bar

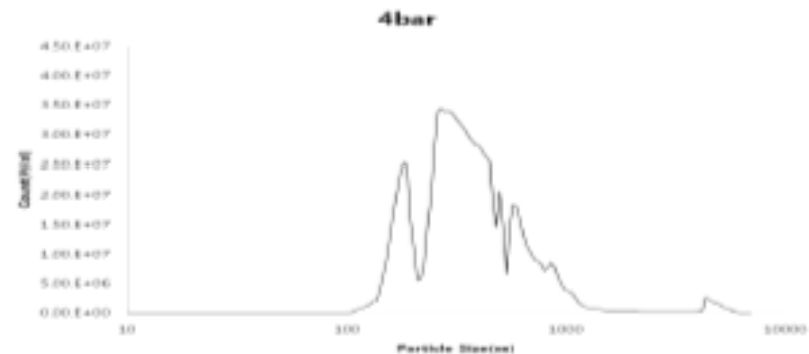


그림 6. 0.3mm 오리피스, 압력 4bar

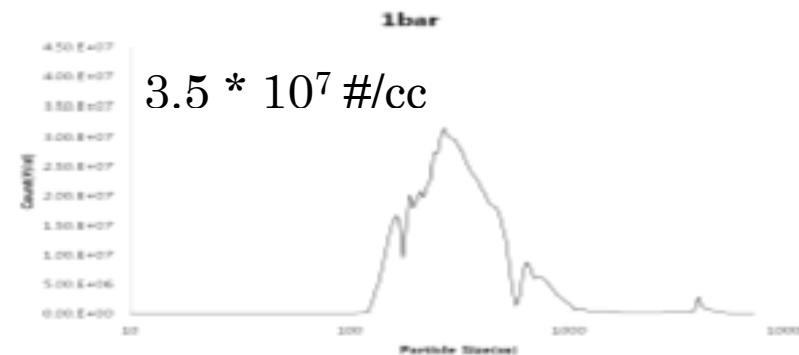


그림 7. 0.5mm 오리피스, 압력 1bar

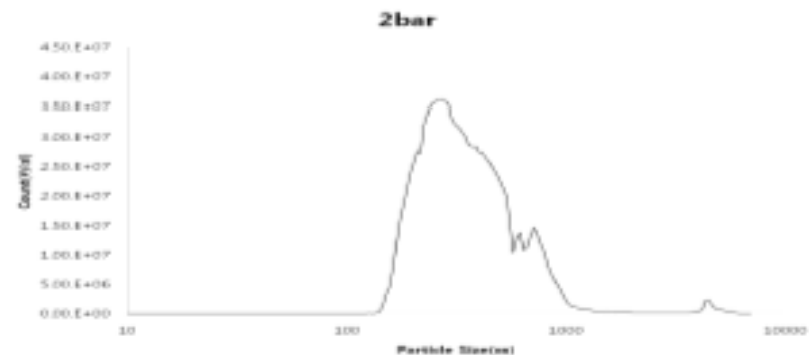


그림 8. 0.5mm 오리피스, 압력 2bar

## 4. Conclusion

-0.5mm 오리피스를 장착한 장치의 경우 최대 공급 압력이 2.5bar로 그 이상의 공급 압력의 조건에서는 성능 테스트가 불가능함, 이는 0.3mm 오리피스를 장착한 장치에 비해 압축 공기 및 액체가 빠져나가는 오리피스의 Hole이 크기 때문에 2.5bar 이상의 압력이 걸리지 않는다고 판단됨.  
(0.3mm 오리피스 장착 장치와 비교하기 위해 최대 공급 압력 조건을 2bar에서 성능 평가 수행함)

-기존의 본 사 제품인 Single-Jet Atomizer에 비해 유량은 약 5.5 배, 용액 발생량은 약 5.2배 증가함.

-공급 압력이 증가 하였을 때 유량과 용액 발생량은 각각의 오리피스 모두 증가, 상대적으로 0.5mm 오리피스를 장착한 장치에서의 유량 증가와 용액 발생량이 높은 것으로 나타남.

-입자 크기 분포는 0.3mm 오리피스를 장착한 장치의 미세입자 발생률이 높은 것으로 나타났지만, 입자 Size를 고려하지 않은 총 입자 발생 개수는 0.5mm 오리피스를 장착한 장치가 높은 것으로 나타남.

-압력별로는 0.3mm 오리피스의 경우 4>3>2>1 bar 순서의 미세한 입자 발생률을 보였으며, 0.5mm 오리피스의 경우 2>1 bar의 순서의 발생률을 보임.

## 비교모델 : TSI 9306 Six Jet Atomizer



Models 3076, 3079, 9302 & 9306

Six-jet Atomizer Model 9306. Features the highest flow rate of any TSI atomizer and a built-in dilution system. Users may select up to six jets, each producing particle concentrations greater than  $10^7$  particles/cm<sup>3</sup> at 6.5 L/min (nominal at 25 psig pressure). Built-in dilution air controlled by a valve and rotameter allows you to vary the output particle concentration.