

# 초고압 분산 장비 개발 및 화학공정 적용 및 활용분야

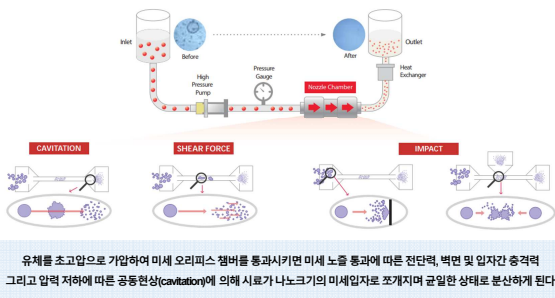
김미정, 박종범, 조완택\*  
 (주) 일신오토클레이브  
 (kmj@suflex.com)

## Introduction

본 연구에서는 (주)일신오토클레이브의 30년간 축적된 고온·고압 관련 기술과 경험을 기반으로 제품화에 성공한 초고압 분산기인 나노 디스퍼저 기술의 화학공정 적용 및 활용분야에 대해 알아보았다. 초고압 분산장비는 유체를 초고압으로 가압한 상태에서 미세 오리피스 모듈을 통과시키며 고속 유체에 따른 전단력과 충돌 효과 그리고 압력의 급격한 저하에 따른 캐비테이션과 난류 영향에 따른 시료의 나노화 및 유체 내 성분을 균일하게 분산 시킬 수 있는 장비이다. 사용하고자 하는 용도나 적용분야에 따라 중저압분산기인 마이크로 디스퍼저와 초고압분산기인 나노 디스퍼저로 구분하며, 다양한 분야에 적용이 가능하다. 고압 분산 장비는 제약 분야에서 미량 첨가한 의약품을 분산시키기 위해 사용이 되었으며 이후 유체 내 시료의 미립화, 균질화, 유화, 리포솜, 세포벽 파괴 등의 다양한 분야에서 유체 내 시료를 균일하게 분산 시키기 위해 사용되고 있다. 현재는 식품산업, 화장품 산업, 의약품산업, 화학산업, 전자소재산업 분야에서 활용되고 있으며, 최근에는 나노입자에 대한 고분산 장비에 대한 요구가 높아지고 있어 나노소자(전자), 나노에너지·환경, 나노바이오, 나노소재 등 다양한 기술·산업 분야로 응용확대되어 활용되고 있다.

## 초고압 분산기 원리

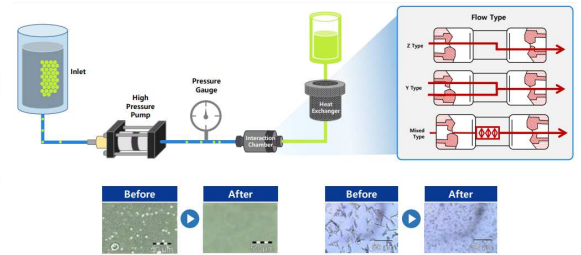
### > 초고압 분산기 원리



### > 분산기술 종류



### > 초고압 분산기 동작 원리



## 양산용 분산장비

### > 분산기(실험용/ 양산용)

구분	작동압력	유량	펌프시스템	장비크기	무게
소형 (NLM100)	1,500bar (권장압력)	100ml/min	220VAC, 1PH, 60Hz	583(W), 576(D), 435(H)	45kg
중형 (NH500)		500ml/min	Hydraulic unit system	850(W), 800(D), 1500(H)mm	800kg

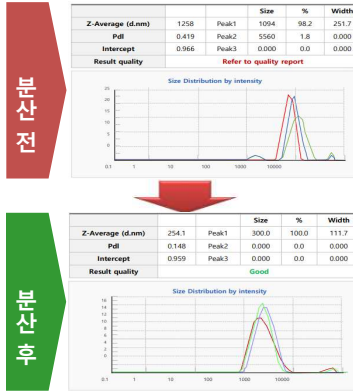
구분	작동압력	유량	인터랙션 챔버
생산용 (NH2000)	1,500bar (권장압력)	2L/min	SIZE TYPE
생산용 (NH4000)		4L/min	100, 400um Z/Y type
생산용 (NH8000)		8L/min	100, 400um Z/Y type

## 분산처리 결과(예)

### > 분산처리



### > Nano Disperser 적용(예)

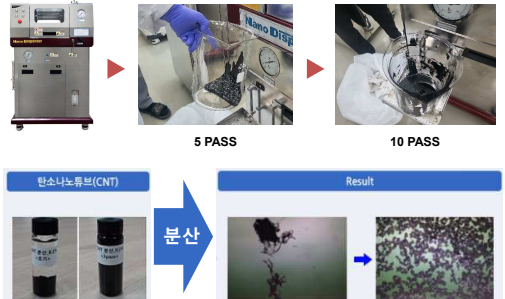


## 분산기 활용분야

### > 초고압 분산기 적용분야



### > 이차전지 도전재용 CNT 적용(예)



## Conclusion

- 본 연구에서는 초고압 분산 장비 개발 및 응용 분야에 대해 알아보았다.
- 초고압 분산 장비는 시료를 고압으로 미세 노즐을 통과시켜 발생하는 전단력, 충격력, 공동현상을 이용하여 입자를 나노 크기로 미세화시키며 균일하며 안정된 분산 상태를 유지시키는 장비로 고균일 분산 공정에 사용되고 있다.
- 초고압 분산 기술은 기존 방법으로는 어려웠던 고균일 분산 성능이 요구되는 제약 분야에서 처음 사용이 되었으며 이후 나노 에멀전, 나노 캡슐화, 리포솜, 전자 소재, 전도성 잉크, MLCC, 그래핀, 폴리머, 세포 파괴 등 의약품 및 제약, 식품 및 음료, 화학 및 석유화학, 생명공학과 화장품 산업 등 다양한 분야에 활용되고 있다.
- 최근에는 이차전지의 용량 및 성능을 높이기 위해 도전재 소재로 CNT가 사용되며 고점도/고분산 성능이 우수한 초고압 분산 장비가 사용되고 있다.
- 이 논문은 2023년도 산업통상자원부 연구비 지원에 의한 연구임(20237356, 이차전지 도전재용 220MPa급 마이크로 멀티채널 방식의 고압분산 장비개발)