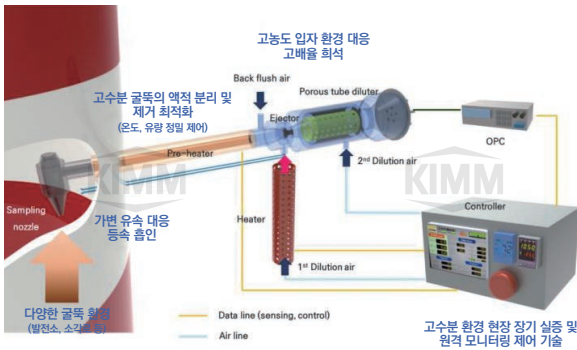


# 굴뚝 고정형 미세먼지(PM2.5, PM10) 연속 측정기술

## 기술 개요

- 가변 유속 대응 등속 흡인 샘플링 기술, 고수분 액적 분리 제거 기술, 정량 흡입 회석 기술, 벽면 손실 억제 기술 및 자동 세정 기술 등을 적용하여 굴뚝 배기가스에 존재하는 PM10 및 PM2.5 미세먼지를 실시간으로 상시 연속 측정하는 기술임



〈 굴뚝 미세먼지 연속 측정 기술 이미지 〉

## 고객 · 시장

- 발전소, 제철소, 소각장 등 미세먼지 배출 대형 시설
- 미세먼지 배출 중소 산업시설

## 기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 발전소, 제철소 등 굴뚝에서 배출되는 PM10, PM2.5 미세먼지를 실시간으로 측정 및 관리할 수 있는 기술이 전 세계적으로 부재하여 현재 굴뚝 원격모니터링시스템(TMS)으로는 총부유분진(TSP)으로만 측정하고 있음
- 표준중량법으로 굴뚝 미세먼지를 채취하여 무게를 측정하는 방식으로 전체 총부유분진 중 미세먼지 비율을 수동적으로 산출하고 있으나 측정에 수 일이 소요되어 모든 굴뚝을 실시간으로 관리하기는 불가능함
- 굴뚝의 고온, 고수분, 고농도의 배기가스 환경을 상온, 저수분, 저농도의 환경으로 변환시켜 줘야만 상온에서 굴뚝 미세먼지를 실시간으로 연속적으로 측정할 수 있음
- 기존 이젝터-이젝터, 다공튜브-이젝터 등의 상용 회석장치가 존재하고 있으나 주로 디젤 엔진 배기가스 측정이나 굴뚝에 잠시 설치하여 입자 크기분포를 측정하기 위한 용도로 사용되어 왔고, 굴뚝에 고정적으로 설치하여 장시간 연속 운전을 위한 회석장치로는 개발이 전무인 상태임
- 따라서 굴뚝에서 미세먼지 농도를 실시간으로 연속적으로 측정하기 위한 기술 개발이 매우 필요함

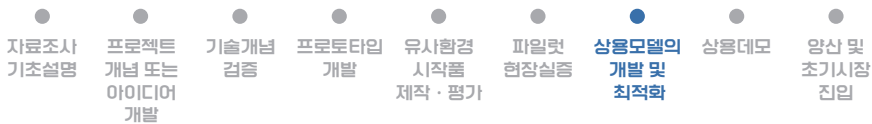
## 기술의 차별성

- 본 기술은 새로운 이젝터-다공튜브 방식의 2단 회석장치로 구성하여 이젝터 후단에서 발생하는 난류에 의한 1μm 이상의 큰 입자의 벽면 손실을 최소화하여 PM2.5와 PM10을 구분하여 측정할 수 있음

지속가능환경연구실

연구자 : 한방우  
T. 042.868.7068

기술완성도 (TRL)



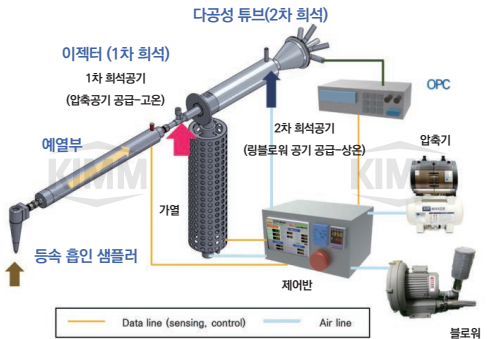
희망 파트너십



- 또한 전처리 히터와 이젝터로 공급하는 고온의 회석공기를 이용하여 회석과정에서 발생하는 수분 응축현상을 억제하여 굴뚝 내의 미세먼지만을 광학계수기로 왜곡 없이 측정할 수 있음
- 새로운 정제공기 샘플러를 이용하여 굴뚝 유속 조건에 상관없이 항상 등속흡입 샘플링 조건을 유지할 수 있고, 새로운 2단 이젝터를 이용하여 굴뚝의 압력 조건에 상관없이 항상 정량 회석비로 흡입이 되도록 하였음
- 기존 회석장치에 비해 압축공기 사용량 및 고온 공기 공급 유량이 적어 전력소모량을 크게 줄일 수 있어 현장 적용성이 매우 우수함

## 기술의 우수성

- 가변 유속 굴뚝 대응 95~105% 범위의 등속흡입 조건 달성
- 95% 이상 수분 분리 기술 개발
- H발전소와 C소각로 대상 현장 3개월 이상 연속 운전 수행 완료
- 표준 중량법 대비 90% 수준의 상대정확도 달성
- 환경측정기기 구조 성능 세부기준 및 성능시험 방법 등의 예비형식승인 절차 마련



〈 기계연 개발 굴뚝 미세먼지 측정 시스템 〉

## 지식재산권 현황

특허

- 배기가스 회석장치(KR2154808)
- 배기가스 회석장치(KR2223147)
- 배기가스 회석장치(KR2020-0156433)
- 배기가스 회석장치(KR2020-0156579)
- 배기가스 회석장치(KR2021-0094806)

노하우

- 굴뚝용 미세먼지 회석장치, 제어반 설계 및 제작 관련 기술 노하우
- 굴뚝 미세먼지 측정 관련 기술 노하우