**시화안산 스마트허브 내 금속업종 유래 미세먼지 발생현황 및 미세먼지 특성조사 (2차년도_현안조사연구)**

**< 연구내용 및 결과 >**

**○ 연구의 필요성 및 목적**

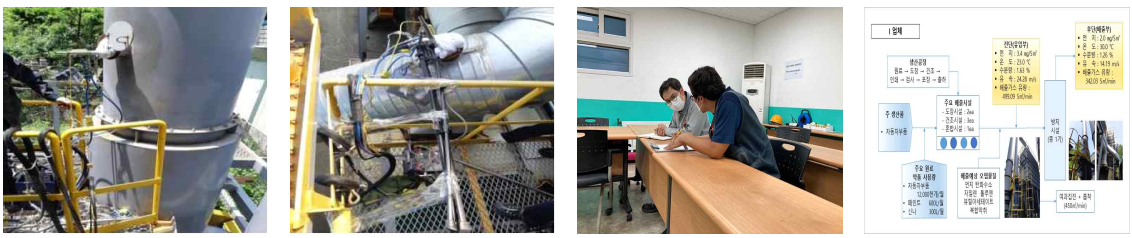
- 시화안산 스마트허브와 같은 집중산업단지의 경우 미세먼지의 발생이 많은 업종을 중심으로 미세먼지의 발생현황 및 특성을 파악하는 것이 중요함.
- 스마트허브 내에서 미세먼지 발생량이 많은 것으로 알려져 있는 3개업종(금속표면처리, 금속가공 및 화학업종)에 대하여 미세먼지 발생량 및 물리화학적 특성을 조사하고자 함.

**○ 연구내용**

- 총 22개 업체를 대상으로 미세먼지 발생현황 및 특성조사
- 업종별, 방지시설별 제거효율 조사 및 유효성 검증

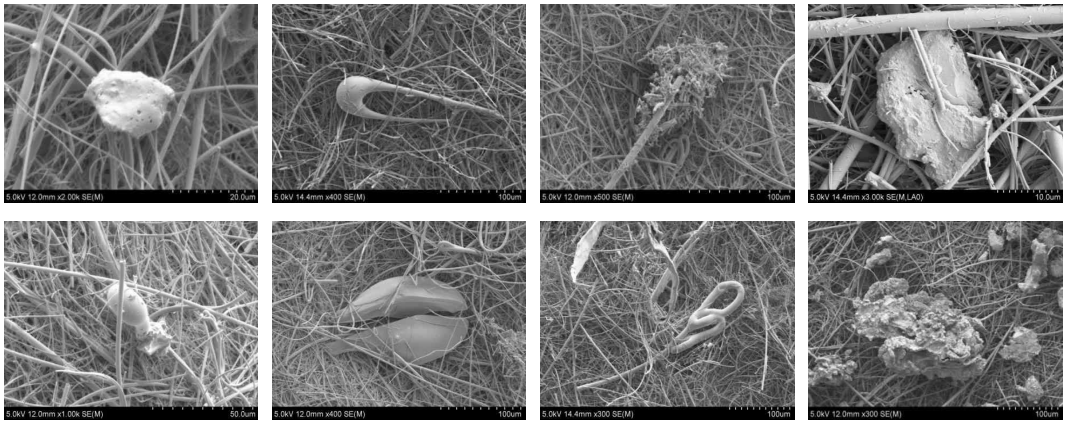
**○ 연구결과**

- **시화안산 스마트허브 내 금속표면처리, 금속가공 및 화합업체 현장조사**
  - 3개 주요업종별 주요 공정, 미세먼지 발생량 현장조사(광산란법/중량법 동시측정) 및 방지시설 종류 및 효율조사 실시



**[현장조사 사진]**

- **업종별 미세먼지 발생현황 및 입자분포 특성 조사**
  - 광산란법 측정결과, 미세먼지 입자별 분포에서 $PM_{2.5}$ 및 $PM_{10}$의 비중이 상당히 높게 측정되어 방지시설의 제거에 있어서는 입자가 큰 미세먼지의 제거효율이 높은 것으로 판단됨
  - 중금속성분 분석에서는 아연, 니켈, 크롬이 검출되었으며, 사용약품 및 금속염에 따라 농도의 차이도 크게 발생
  - 주사전자현미경(SEM) 분석 결과, 도금방식/도금금속/사용약품 등에 따라 다양한 형태의 미세먼지 결정체 형성



[채취시료 미세먼지 결정체 형태]

- 방지시설의 유입부 및 배출부 미세먼지 분석을 통한 유효성 조사

  · 중량법 측정결과, 제거효율은 4.3~97.3%로 편차가 여과집진시설의 제거효율이 높은 것으로 확인되었으며, 업체별 배출량은 배출기준(30㎎/S㎥)을 하회하는 0.3~18.7㎎/S㎥로 측정되어 각 업체별 방지시설의 유효성은 양호한 상태임.

| 구분 | 업체 | 유입부 | 배출부 | 제거효율 |
|---|---|---|---|---|
| 금속표면 | A업체 | 1.7 | 0.6 | 64.7 |
| | B업체 | 3.3 | 1.3 | 60.6 |
| | C업체 | - | 0.7 | - |
| | D업체 | 1.5 | 0.8 | 46.7 |
| | E업체 | 2.8 | 2.0 | 28.6 |
| | F업체 | - | 1.1 | - |
| | G업체 | - | 1.0 | - |
| | H업체 | - | 1.4 | - |
| 화학 | I업체 | - | 1.5 | - |
| | J업체 | 2.0 | 2.0 | - |
| 금속가공 | K업체 | 3.4 | 2.0 | 41.2 |
| | L업체 | - | 2.2 | - |
| | M업체 | - | 1.7 | - |
| | N업체 | - | 1.9 | - |
| | O업체 | - | 16.1 | - |
| | P업체 | 17.1 | 2.3 | 86.5 |
| | Q업체 | 2.3 | 2.2 | 4.3 |
| | R업체 | - | 617.9 | - |
| | S업체 | 79.1 | 4.3 | 94.6 |
| | T업체 | 11.0 | 0.3 | 97.3 |
| | U업체 | 23.2 | 18.7 | 19.4 |
| | V업체 | 2.2 | 2.1 | 4.5 |

[중량법 측정기 미세먼지 측정결과]

## 〈 기대성과 〉

○ **환경적 효과**

- 지역내 금속가공, 화학 업종의 미세먼지 배출 현황 및 특성을 조사하여 그 배출허용기준을 만족함을 확인하였고 미세먼지 입자분포 및 미세먼지 중 유해물질 분석을 통해 향후 개선 방향 제시와 환경개선 방안 도출 가능
- 방지시설의 미세먼지 제거효율 면에서는 '여과집진'이 '흡수'보다 높은 제거효율을 보였으며, 배출농도 기준의 유효성 부분에서는 배출허용기준에 여유있게 충족함으로써 금속가공, 화학 업종으로부터의 미세먼지 문제는 우려하지 않을 정도임을 확인함

○ **사회적 효과**

- 미세먼지 문제로 민감한 지역사회에 조사대상 업종에 대한 상세한 현황 제공

○ **경제적 효과**

- 방지시설의 유효성 평가에서 만족스럽게 평가됨으로써 새로운 방지시설의 투자 없이도 유지관리에만 주의한다면 경제적인 오염방지가 가능함

○ **기타 성과**

- 논문 『시흥안산 스마트허브내 금속표면처리(도금) 업종 미세먼지 발생현황 및 방지시설 효율특성』 한국대기환경학회지 투고중
- 논문 『금속가공(주물, 열처리, 가공)업종 미세먼지 발생현황 및 방지시설 배출특성』 한국대기환경학회지 투고중
- 논문 『시흥안산지역 금속관련 업종군의 미세먼지 특성분석 및 비교』 대한환경공학회지 투고중