

## [융합] 환경칩(Environment-on-a-chip) 기술

※ 출처: 융합연구정책센터

### □ 선정배경

- 실시간으로 발생하는 환경오염에 대해 이를 실시간으로 관리하는 기술에 관한 수요 증대
  - 기존에 실험실에서 수행된 환경오염 측정기술은 시간 간극에 따른 실시간 측정과 이에 대해 빠른 조치(action)를 취할 수 없다는 한계 존재
- 또한, 적은 양의 오염물질로만으로도 신속하게 검출 및 모니터링할 수 있는 환경칩에 대한 기술 개발 필요성 증대

### □ 연구개요

- (기술정의)
  - 현장에서 환경칩을 이용하여 환경오염을 검출, 센서네트워크를 활용하여 원하는 장소에서 즉시 모니터링하는 기술
- 요소기술
  - (전처리기술)환경오염물질을 지닌 환경샘플을 추출과 동시에 분석물질의 정제 및 농축 과정을 포함
  - (마커기술)환경오염물질 등을 특이적으로 측정하기 위한 것으로서 환경분야의 복합물질 분석, 다중 동시분석 및 실시간 모니터링을 위한 핵심기술
  - (유체제어기술)측정 샘플의 주입, 혼합, 분리를 조절할 수 있는 마이크로 채널 디자인 및 칩 내부의 제어장치를 통해 샘플의 흐름을 조절해 생물학적 분석을 가능하게 하는 기술
  - (측정기술)광학, 전기화학, 전기적 방법 등을 통해 오염물질의 측정이 가능하고 고속의 고감도 자동측정 장비 적용에 필수적인 기술
  - (복합다중 분석기술)수인성 미생물, 병원균, 유기오염물, 중금속 등 환경오염 물질을 동시에 검출 가능한 기술



<그림. 환경칩 요소기술>

## □ 국내 연구현황

- 앞서 언급한 요소기술에 대한 다수 과제 수행 중
  - 미세방울을 이용한 시료 전처리 기술의 개발과 적용('11~'14), 미래부 100백만원 지원
  - 미세유체제어 기반 등자기영동 기술을 이용한 다중검출 초고감도 나노바이오센서 개발('08~'13), 미래부 240백만원 지원
  - 기후변화대응 측정기술 개발('08~'14), 미래부 2000백만원 지원
  - 복합다중 분석기술의 경우 랩온어칩 기술, 환경유해물질의 전처리·반응·분석 등 전 단위공정이 하나의 칩 위에 통합된 시스템으로 요소기술을 조합해 모듈화하는 노력이 진행 중
- 환경칩 기술이 상용화되기까지 다수시간 소요될 것으로 예측됨
  - 전처리기술, 유체제어기술, 마커기술은 제작 및 생산 단계에 있으나, 복합다중 분석기술은 해외기술 대비 20% 수준으로 개념 확립단계 수준임

## □ 시사점

- 나노기술과 소형 IT제품에 대한 기술이 발전됨에 따라 두 기술 간 융합을 통해 고집적형, 고감도, 초소형의 환경칩에 대한 기술개발의 가속화 기대
- 센서기술 등의 고도화가 환경산업에 미칠 파급효과가 클 것으로 기대
  - 토양, 대기 등 통합 모니터링 및 관리 시스템의 필요성 증대에 따라 환경통합 시스템의 핵심적 기반기술로 활용 가능
  - ※ (예) 수질측정, 오염 감시 및 관리, 센서 기반 하천 오염 능동대처 기술에 적용
  - 미세먼지의 크기, 성분까지 측정 가능한 다중센서기술, 이를 처리하는 USN\*

기술, 휴대 가능한 환경칩 기술이 함께 융합연구를 통해 더욱 발전될 것으로 기대

- ※ USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술: 어느 곳이나 부착된 태그와 센서노드로부터 사물 및 환경 정보를 감지, 저장, 가공, 통합하고 상황인식 정보 및 지식 콘텐츠 생성을 통해 시공간 구분 없이 사용 가능한 기술