

2019

4

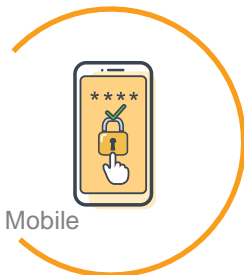
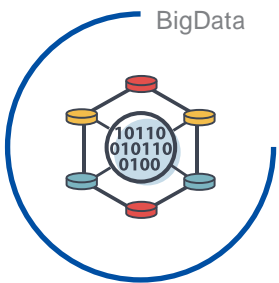
R&D

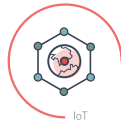


2019. 7. 4.() 14:00~17:30

2

1





?

4

R&D



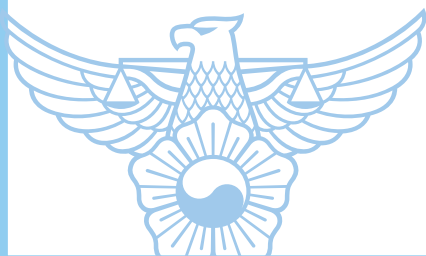
R&D

4

, AI

가

가



2019. 7. 4.



가 .
 가 .
 100
 1 가 , ' 新 ' ;
 가
 15 가 .
 , ' ,
 ! '4 , ,
 가 가
 , 가 .
 가 가 .
 가 .



2019. 7. 4.

2019

4

R&D

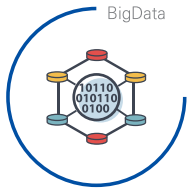
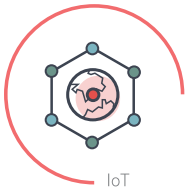
: 2019. 7. 4.() 14:00~17:30

: 2 1

:

PROGRAM < >

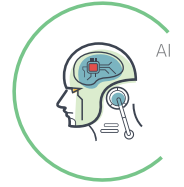
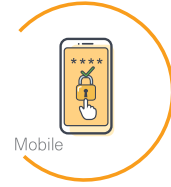
13:30 ~ 14:00	
14:00 ~ 14:30	<ul style="list-style-type: none"> • : • : • :
1 ICBM(IoT, Cloud, BigData, Mobile) - AI	
14:30 ~ 15:50	<ul style="list-style-type: none"> • : () • : (.) • : PL() • : () • : () • : (가) • : ()
15:50 ~ 16:10	
2 . . , : K9	
16:10 ~ 17:30	<ul style="list-style-type: none"> • : () • : () • : () • : () • : () • : (가) • : ()
17:30	<ul style="list-style-type: none"> • :



2019

4

R&D



1 ICBM(IoT, Cloud, BigData, Mobile) -AI

R&D

() 03

AI CCTV R&D

() 15

2

· · ,
: K9

() 29

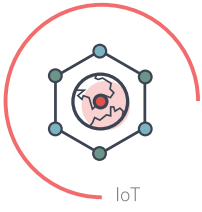
(MEMS

GC

R&D

)

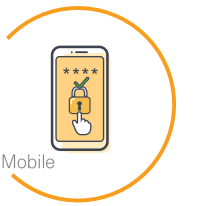
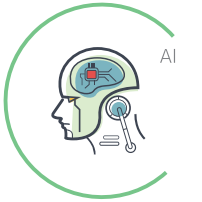
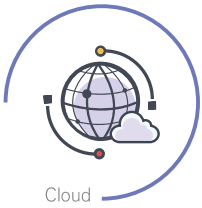
() 41



2019

4

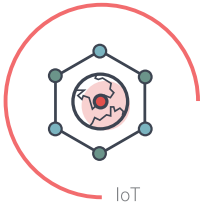
R&D



1

ICBM(IoT, Cloud, BigData, Mobile) -AI

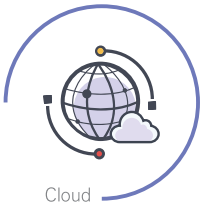




2019

4

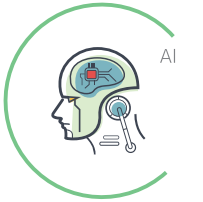
R&D



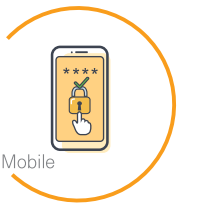
Cloud



BigData



AI



Mobile

1

R&D

A stylized eagle logo with its wings spread, perched on a sunburst design with a yin-yang symbol in the center.

경찰청 치안데이터를 활용한 상황대응 및 대국민 안전서비스 R&D 추진현황

- 다중로그 기반 멀티모달 데이터융합 분석 및
상황 대응 플랫폼 기술 개발
- 위험 상황 초기 인지를 위한 ICT 기반의 범죄 위험도
예측 및 대응 기술 개발



연구책임자: 이 용 태 그룹장
스마트미디어연구그룹
방송미디어연구소
2019.07.04.

ETRI 한국전자통신연구원

서비스 개요 소개 동영상

다중로그 기반 멀티모달 데이터융합 분석 및 상황 대응 플랫폼 기술 개발



2

ETRI 한국전자통신연구원

대국민 안전 서비스 발전 방향

공공안전 : 사후처리 → 사전예방

이중데이터소스로부터 지속적으로 수집되는 다중로그의 지능적 분석을 통한 신속/정확한 위험상황 감지/예측/대응을 위한 공공안전 보장 기술 제안

공공안전 서비스의 한계점

위험 감지

- 객체 인식률이 저조하고, 관심객체 추적이 어려움
- 사람에 의한 모니터링 의존도가 높음
- 위험 감지를 위한 센서 활용 및 데이터 부족

위험 예측

- CCTV영상 및 각종 센서 데이터의 연계 분석을 위한 표준 데이터 모델, 체계, 인프라 등 미비
- 현장경험 및 사람에 의존한 위험 분석 및 예측

위험 대응

- 분석/예측 곤란으로 주로 사후 처리
- 현장경험에 의존한 상황 대응
- 지역적 상황 대응 (전역적 연계 인프라 미비)

공공안전 서비스의 발전방향

위험 감지

- 다중카메라/다중센서 연동 기반 관심객체 추적이 용이함
- 인공지능적 분석을 통한 신속/정확한 위험 감지
- 각종 센서 데이터의 로그화 및 연계분석을 통한 위험 감지

위험 예측

- 각종 센서 데이터 및 공공 데이터 연계/융합 분석을 위한 표준 데이터 모델, 체계, 인프라 등을 통한 사전 예측
- 지속적인 실측 데이터의 인공지능적 분석을 통한 예측

위험 대응

- 분석/예측을 통한 사전 대응
- 최적 대응 시나리오에 기반한 입체 대응
- 전역적/연속적 상황 대응

3

ETRI

AS-IS TO-BE

AS-IS

1. 피해차량 주차



2. 배회자 등장



3. 범죄 행위 발생



4. 사고 후 대응



- 범죄나 사고 신고 수신 후 위치정보를 받고 상황 파악
- 관제 요원에 의한 위급상황 인지 (위험 사전 예측 불가능)

TO-BE

1. 보호 차량 주차



2. 배회자 로그 조회



3. 보호 차량위험 알림



4. 피의자 검거



5. 안전한 공공장소 이동



- 이동경로에 따라 연속적인 객체 식별 및 추적
- 기계학습 기반 위험 감지 및 예측을 통한 사전 위험 예방

4

ETRI

기술 개념

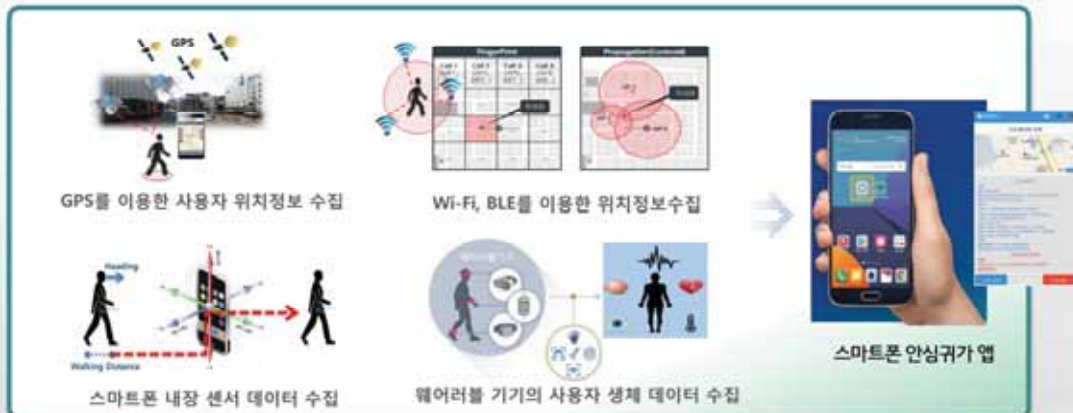
대인, 대물 및 장소에 대해 시간의 흐름에 따라 변화하는 다양한 정보를 수집, 기록 및 분석하여 선제적인 위험상황 (위험 용의자, 교통사고 등) 대응 기술 개발



5

1. 스마트폰 탑재 서비스 앱

스마트폰 탑재 센서 데이터 수집



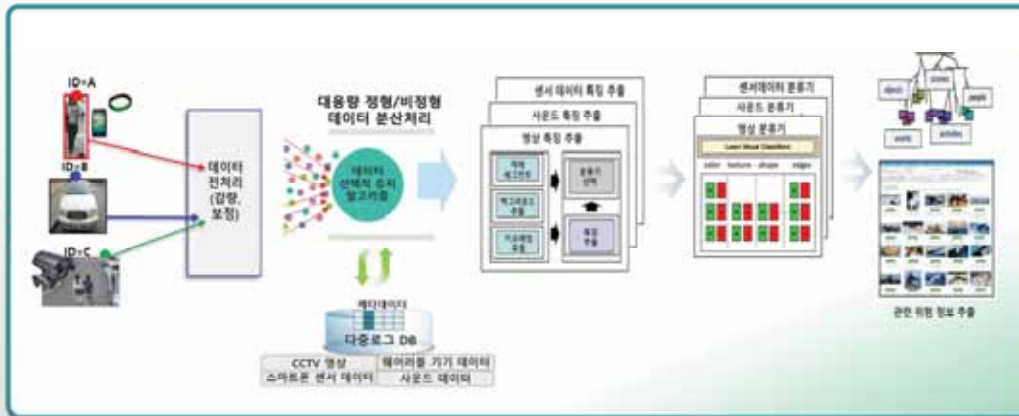
스마트기기 탑재 센서 데이터 수집 및 대용량 데이터 관리
센서 데이터 가공 및 플랫폼 전송 최적화 기술 적용

6

ETRI

2. 사용자 정보 로그 기록 및 관리

위험 상황 분석을 위한 다중로그 DB 구축

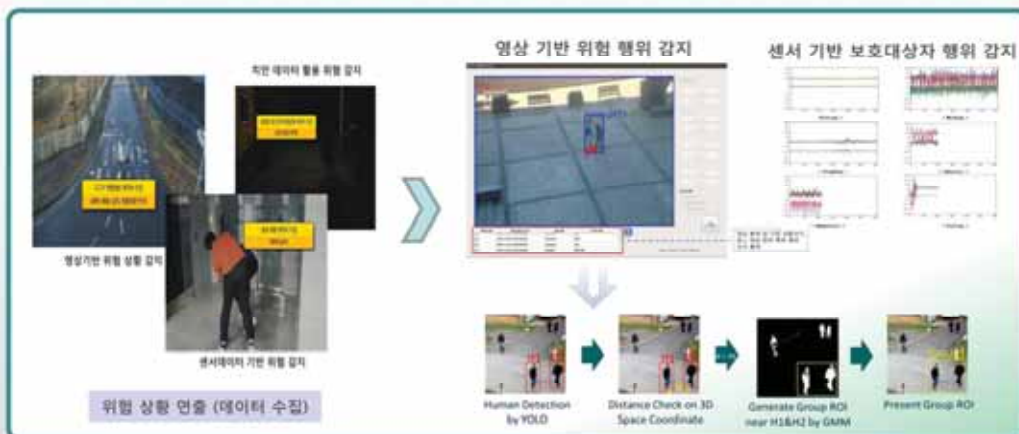


웨어러블 기기 센서 데이터 실시간 수집 및 정제 기술 적용
스마트폰/웨어러블 기기 사용자 식별 및 데이터 동기화 기술 적용

7

3. 위험 상황 감지 분석

센서 및 영상 데이터 기반 위험 감지 분석



CCTV 동영상 기반 통합 특징 추출 모듈을 통한 위험 상황 인식기 개발
딥러닝 기반 사용자 행위 인식 분석기 개발

8

4. 위험 예측 분석

보호대상자의 이동 경로 예측을 통한 위험도 분석



영상 및 센서 데이터를 융합 활용
위험 조우 예측 분석을 위한 모델 설계 및 개발

5. 실시간 위험 상황 대응

위험 상황 별 최적 대응 시나리오 제시



경찰청 위험 상황 별 대응 매뉴얼 DB化, Rule Engine 개발
위험 상황 별 대응 시나리오 추출 및 사용자에게 전달

6. 치안 데이터 통합 관리 UI/UX

치안데이터 통합에 따른 데이터 활용도 향상

경찰청 데이터 연계 활용(프로토타입)

지역 검색 기반 사건 정보 조회 및 수사 대상자 검색
웹 기반 경찰청 데이터 연계 활용 API 인터페이스 모듈 제공

7. 개발 현황

제주도 일부 지역 대상 기술 개발 기능 검증

1. 보호대상자 정보 수집

스마트폰 안심귀가 앱

다중로그 플랫폼

2. 위험 상황 감지 분석 (멀티모달데이터)

3. 위험 상황 예측 분석 (상황대응DB)

4. 치안 데이터 통합 관리 (시각화 표출)

- 신속/정확한 상황대응 정보 추천
- 보호대상자를 위한 선제적 위험 회피

서비스 개요 소개 동영상

위험 상황 초기 인지를 위한 ICT 기반의 범죄 위험도 예측 및 대응 기술 개발



13

ETRI

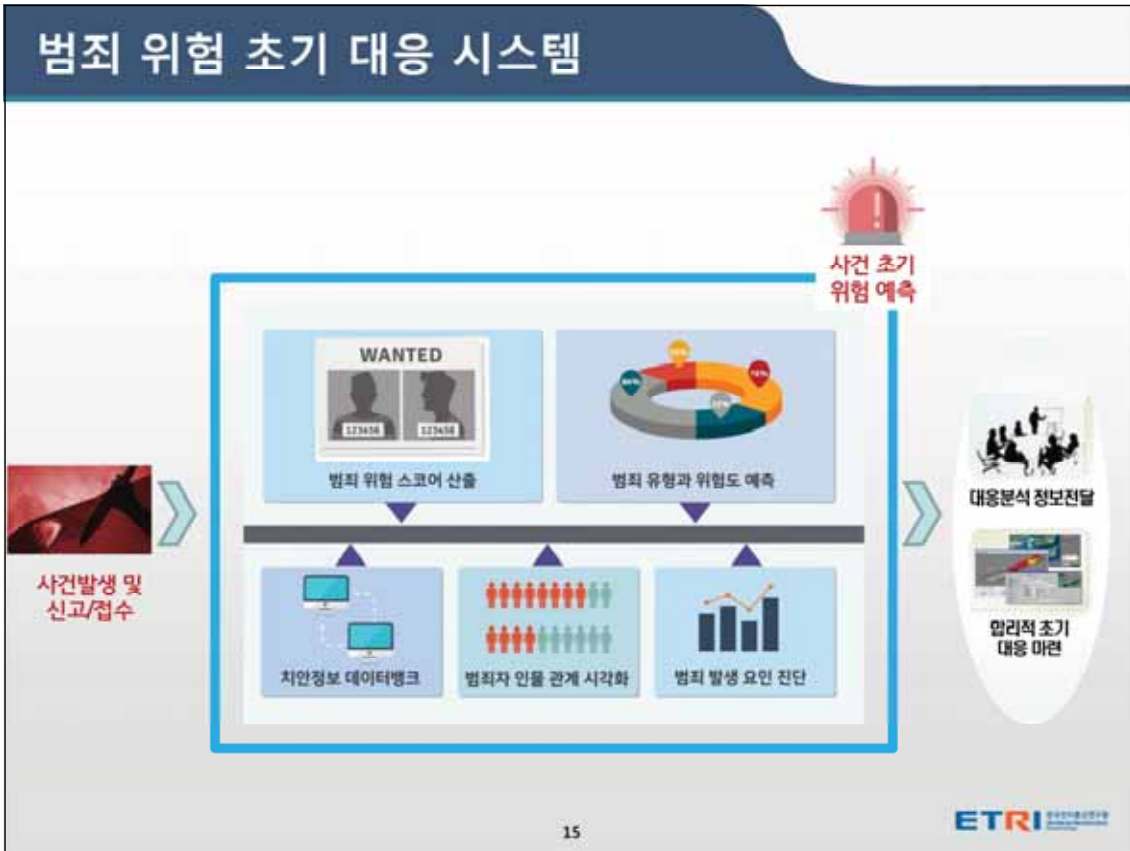
서비스 시나리오

- 기존 사건: 2017. 9.30. “어금니 아빠” 여중생 살인사건
- 범죄 위험도 예측 적용 시 기대효과: 범행 초기 인지 및 사전 대응 가능



14

ETRI



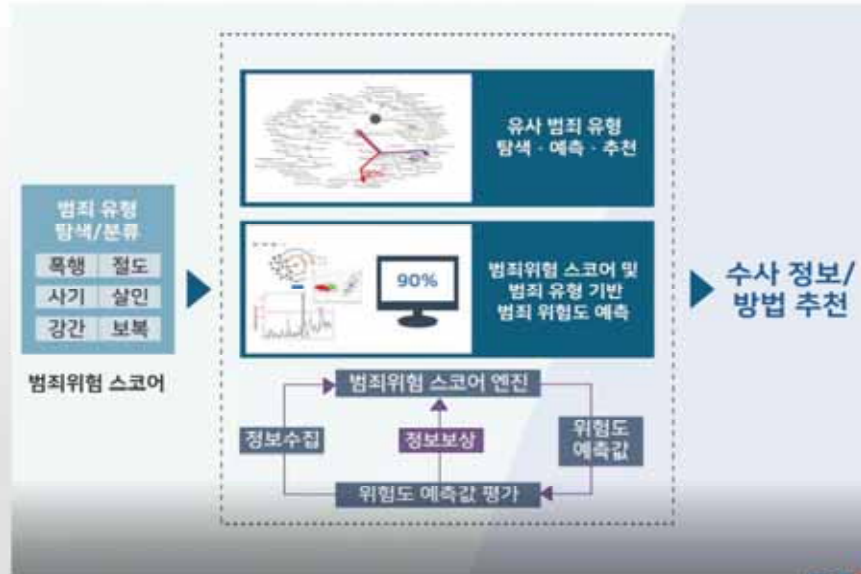
15



16

2. 범죄 위험도 예측

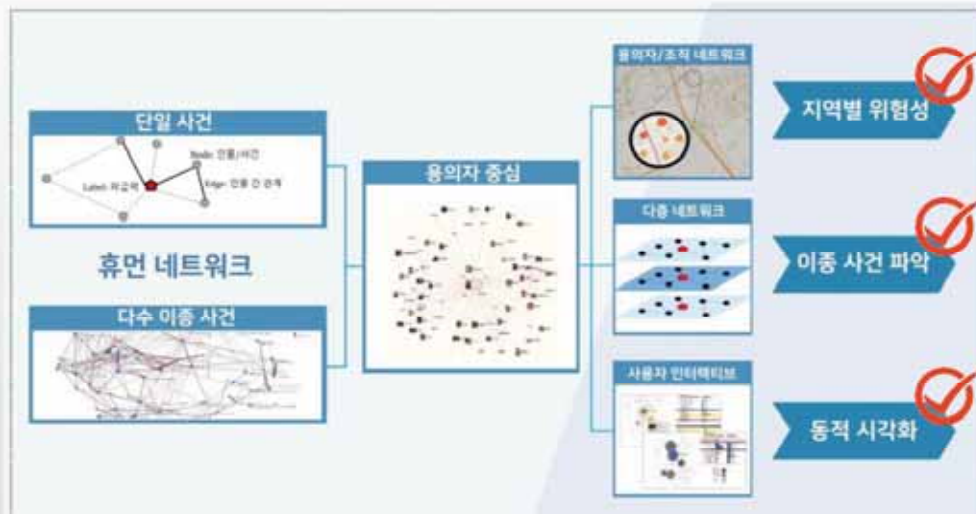
위험 스코어/유형 예측을 통한 수사 정보 제공



17

3. 휴먼 네트워크 생성/시각화

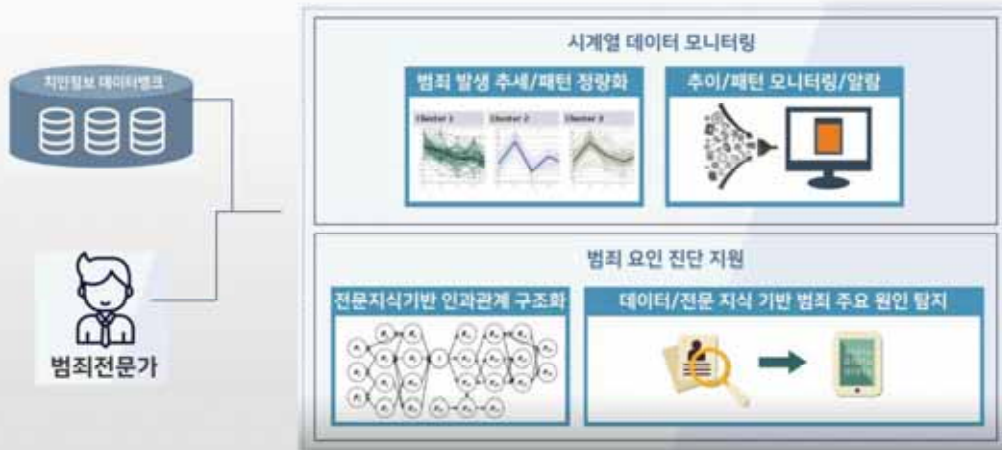
용의자 중심 휴먼 네트워크 생성 및 시각화



18

4. 범죄 발생 요인 진단

시계열 데이터 모니터링 및 주요 범죄 요인 진단 지원



5. 112 신고데이터 분석 기반 실증 #1

112 신고의 대응 코드 및 사건 유형 추천 서비스



5. 112 신고데이터 분석 기반 실증 #2

단위 시간 및 공간별 112 신고량 예측 서비스

- 112 신고 데이터
 최근 112 신고 데이터의 누계 정보
- 지역 통계 데이터
 인구, 유통인구, 주택 등 통계 데이터
- 미래 예보 데이터
 기상 예보, 예상 집회 건수

객관적 · 효율적
순찰 자원 및 인력 배치

익일 (24시간)
신고 건수 예측

1. 시공간 기반 사건 특징 요소 파악 용이
2. 시공간 기반 신고량 예측 및 순찰경로 산출에 활용

21

기대 효과

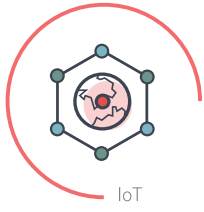
정확한 위험 상황 감지력

위험과 만날 예측력

선제적 치안 대응력

22

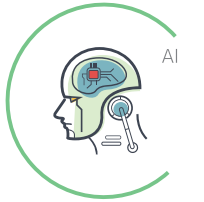




2019

4

R&D



1

CCTV R&D AI





첨단치안을 위한 AI CCTV R&D 현황

김건우

정보보호연구본부

ETRI
한국전자통신연구원
Electronics and Telecommunications Research Institute

왜 필요한가?

미래를 창조하는 ICT Innovator
ETRI

사람을 대신해서

사람의 단점을 보완

사람이 못하는 것을

국민의 생명·재산 피해 감소

ROLE

2

역할은 무엇인가?

치안 관점에서
미래를 창조하는 ICT Innovator ETRI

위험 대상 식별/추적

동의자(同의자)식별

동행 차량(同행차량)식별

위험 상황 해결

범죄사건(犯罪事件)·안전감시(安全監視)

범죄(犯罪)·행위(行為)추적(追跡)·예방(예방)

3

용의자 식별

미래를 창조하는 ICT Innovator ETRI

얼굴 인식

이러움

변화무쌍
용이한 비협조
무안 환경
다른 사람

해결 노력

발전

딥러닝 (Deep Learning)

+

얼굴 빅데이터 학습 가능

그래서 현재 수준은?

Performance

Database	Network	Network-1	Network-2
LFR		0.995±0.003	0.997±0.002
DF_FP		0.925±0.013	0.932±0.012
Age030		0.954±0.012	0.956±0.011

Dataset: Asian Face Dataset(97,979, 2,830,146)

검증서

Performance: 99.82%

국내 최고/상용가능 수준

➤ 이슬라벨 An-사 기술 수준

4





용의자 식별

미래를 창조하는 KTI Innovator
ETRI

겨우 한 장?



언제적 사진으로 ?

주민등록증

김건우(金建佑)



2000. 2. 24.
대구광역시 남구청장

용의자 재식별

미래를 창조하는 KTI Innovator
ETRI

지금 CCTV로 봐서는 당신이 누군지 몰라요..
 하지만
 당신이 **10분전 인근 CCTV에 찍힌 사람과 동일인**
 이라는 것은 확신해요 !!

①

입력

반드시 사진이 있어야



성능: 90.4% [Market 1501 DB 기준]

[세계 최고: 91.2%(Market 1501 DB 기준, 2018, 중국)]

②

노란색 상의

입력

노란색의 범인은 ?



영역

용의자 실시간/사후 추적

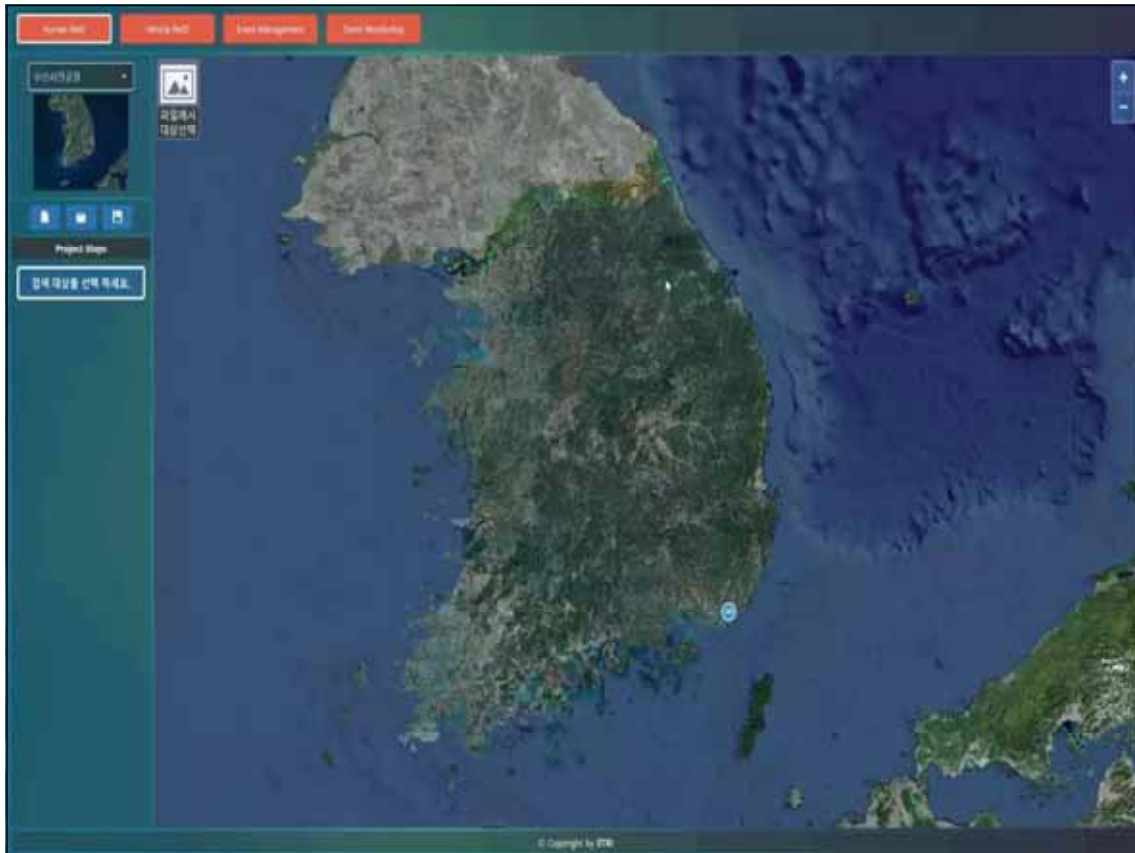


주요 시설 내 주의인물 감시



미아 찾기





차량 식별

미래를 창조하는 KT Innovator
ETRI

미식별 차량번호판 복원

<Restoring Network>

Result

81.15%(Rank-1 base)
96.03%(Rank-3 base)

<Result>

<Pre-processing>

GAN model
De-noising model

<Result of Pre-processing>

13

● 원거리 번호판 이미지 복원

2	1(72.292)
8	0(0.0108)
3	5(0.0292)
6	6(72.3352)
6	8(27.5638)
6	5(0.0821)

교통사고 감지

미래를 창조하는 ICT Innovator ETRI

[자랑 데 자랑] 사고 탐지 사례

76

0.67 Probability of Accident Occurrence

- Object Detection
- Cautious Objects
- Accident Detected

2015/08/23 11:00:51 Whislar

앞으로는 ?

미래를 창조하는 ICT Innovator ETRI

비식별 용의자 얼굴 복원

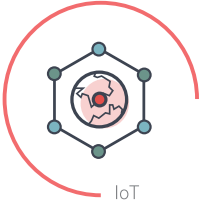
얼굴

복원 [1]

복원 [2]

16

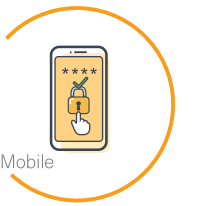
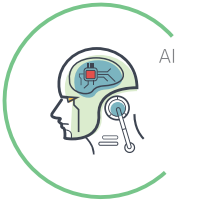
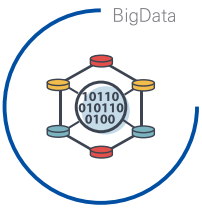




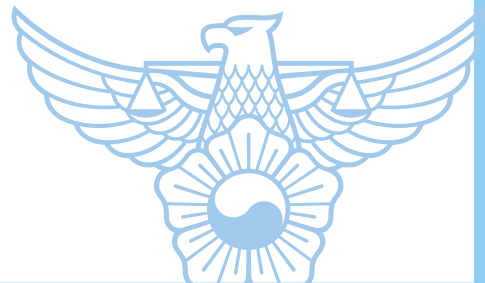
2019

4

R&D



2



테러·재난 긴급 기체포집·분석시스템 개발 및 과학수사에서의 인공지능의 활용

오 한 빈

서강대학교

➤ 목차

➤ 과제 개요

➤ 연구 결과

- 국민위해인지에 대응한 기체분자 식별, 분석 기술 개발
- 위해가스 분석 체계 구축
- 휴대용 가스 포집기 제작
- 통합 운영 관리 시스템

➤ 과학수사에서의 인공지능의 활용

2



과제 개요

가. 사업명 : 국민위해인자에 대응한 기체분자 식별·분석 기술 개발


나. 사업목적

테러 및 재난, 범죄 등 현장·상황 별 위해 기체에 대해 적절한 초동 조치 방향을 설정하기 위한 첨단 공공 인프라 구축으로 국가 대응역량 제고 및 안전사회 실현


주최위원회 통합전문기관 사용자 자문단 기술 자문단	“주관부처” 경찰청 테러·재난 긴급 기체포집·분석시스템 개발 및 통합관리시스템 구축	“참여부처” 과학기술정보통신부 화학용 유해물질 실시간 현장 감출용 소대 및 센서 시스템 개발	“참여부처” 환경부 유해가스·화학테러물질 다중추적 가능한 소향·경량화 센서 개발	“참여부처” 산업부 기체센서 및 포집 장치를 탑재한 원격 이동형 측정장치 및 운용기술 개발 (2020년 목표)	“참여부처” 소방청 유해가스를 이용한 화학 테러 현장의 효율적인 운용방법 및 대응기술 개발
	가천대 “주관연구기관” “중심연구기관”	KAIST “주관연구기관”	한국화학연구원 “주관연구기관”	“주관연구기관”	호서대 “주관연구기관”

테러·재난 폭발 관련 유해가스 분석법 구축(I)


화재·폭발 관련 유해가스 25종



열탈착 튜브




열탈착 가스크로마토그래피 질량분석법 표준분석법 개발




표준시험법서
정도관리
현저리

1단계: 표준시험절차서


혼합 유해가스 표준기체 제작 시스템 개념도



혼합 유해가스 표준기체 제작 시스템 소프트웨어



표준기체 제작 시스템 실제 사진



현장별 스펙트럼 DB 구축 시작 (18년 12월 시작)



열탈착 튜브

현장 테스트 베드

유해가스 분석



사고 현장요원 대기 샘플링



사고현장 유해가스 샘플링 조건 최적화

개인 휴대형 포집장치의 보완 및 시제품 제작

시험용 포집장치

- 휴대성이 용이
- 간편 동작 및 운영



< 적용된 흡착관의 구성: 유기기체 포집 >

- Tenax TA Tube: 1ea (C6 ~ C16)
- Air Toxic Tube: 1ea (C2 ~ C12)
- TO-17 Tube : 1ea (C3 ~ C16)

< 기본 사양 >

- 포집유량: 약 50 mL/min (포트별)
- 포집시간: 30 min 씩 10회 연속포집
- 배터리 지속시간: 약 6시간
- 3개 포트 동시 포집

< 포집장치 배포 및 시험운영 >

- 현장운영: 2018년 12월 배포 (총 10세트)
- 서울, 경기남부, 대구 지역 경찰청 과학수사과
- 1차 포집 튜브 분석(서강대학교)
- 유해기체 확인을 위한 정성분석

개인 휴대형 포집장치의 보완 및 시제품 제작



- 1. Sensor Port : 5VDC (0~2.5V output signal)
- 2. Pump Port : 5VDC (max. 600 mL/min)
- 3. Indicate LED (Power, Run, Charge)
- 4. Push Button
- 5. Micro Spin Connector (Charge and Communication)
- 6. Battery Port 3.3VDC Li-ion



- 1. Setup Parameter (Sampler ID, Flowrate, Time)
- 2. Communication & Download (Export & Saved Data)
- 3. Control Parameter for Test
- 4. Data (Sampler ID, Sampling Date, Total Volume)

> 확장성을 고려한 하드웨어 및 소프트웨어 구성

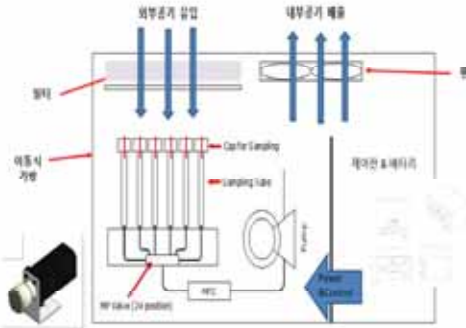
- 최대 4개의 흡착관 동시 사용 (별도 유량 제어)
- 유량 및 시간 제어 기능: 적산 용량
- 다중포집장치에 적용 가능
- 다양한 적용처 확장을 위한 메인보드 구성

> 진행 내용 및 계획

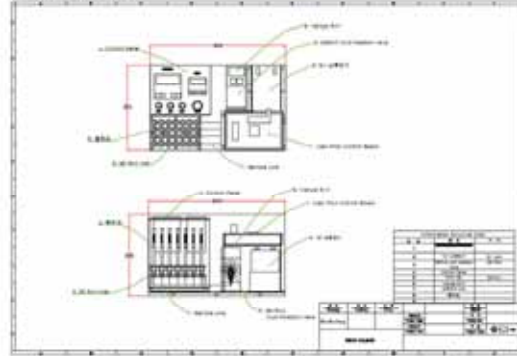
- 2019년 3월: 시제품 제작 완료
- 2019년 4월 말 성능평가 의뢰 (KTL)
- 2019년 12월: 성능보완 및 형식승인 신청

다중 포집장치의 개발

< 기본 원리 >



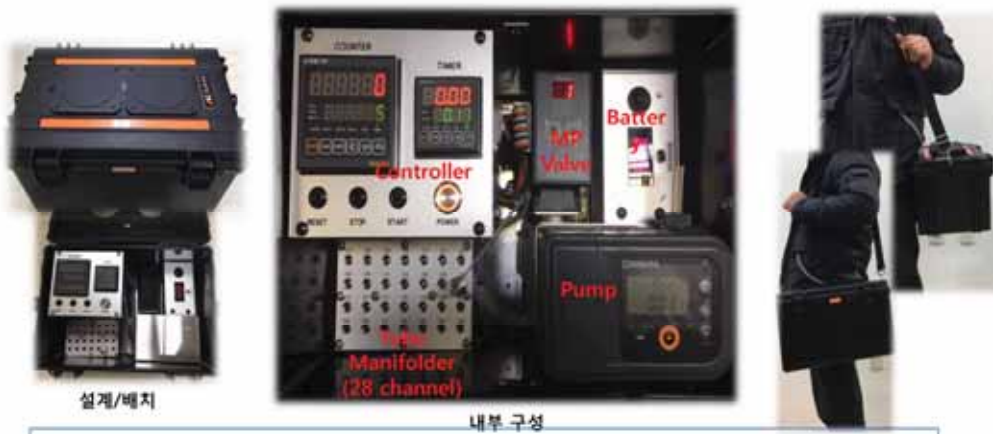
< 설계도면 >



- 총 28개 포트: Multi-position Valve 적용
- 1시간에 1회, 일 24회 이상 유해가스 포집을 기준으로 설계 및 제작
- 24개 이상의 흡착관을 장착하여 유해가스 포집
- 현장사용을 고려한 배터리 장착(최소 24시간 연속동작 가능용량 선택)
- 휴대형 포집장치용 메인보드 적용 및 시험 예정(3차년도) → 시제품

11

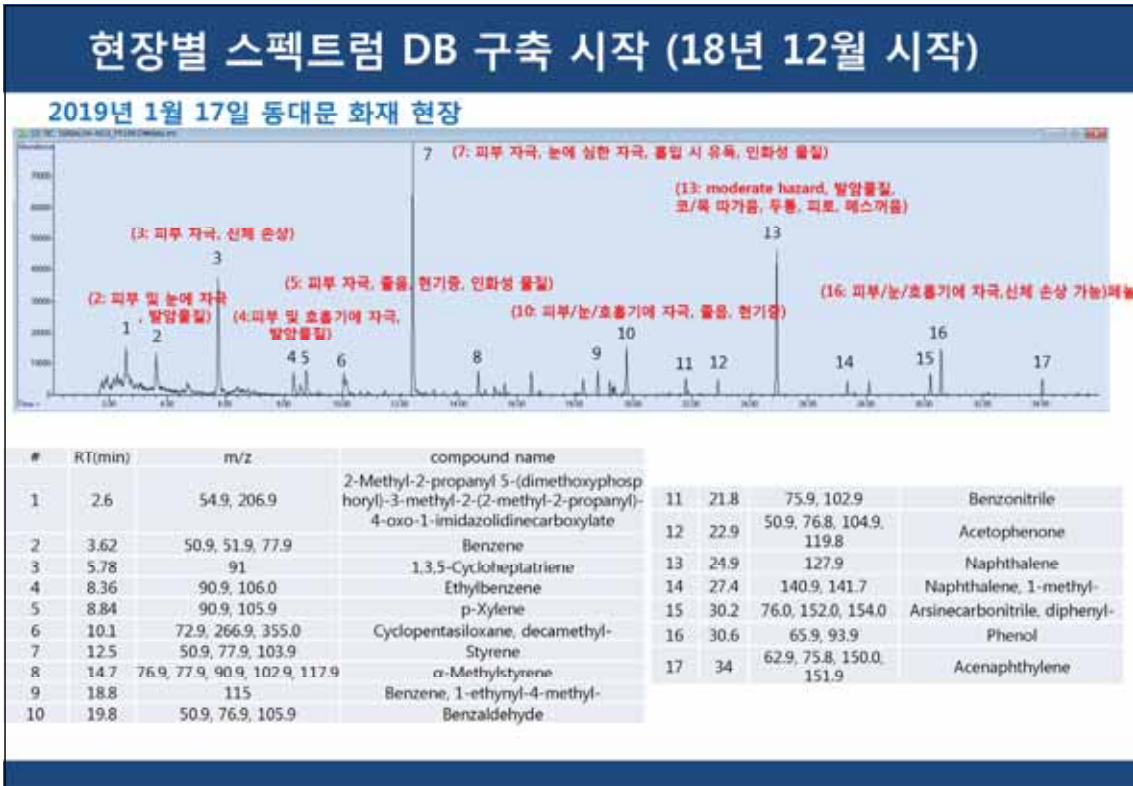
다중 포집장치의 개발



> 다중포집장치 구성 및 개선방향

- 타이머, 밸브, 블록 등을 배치함으로써 시제품 구성 완료
- 차년도에 이동을 위한 무게감소 및 기 개발된 제어보드 적용 필요함

12



기체 식별 독립소프트웨어 개발 및 연소 DB 구축

Python code: PyMS: data import & filtering

```

import sys
import os
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import time
import glob
import re
import math

# Path to the directory containing the data files
data_dir = 'data'

# List of files to process
files = glob.glob(os.path.join(data_dir, '*.txt'))

# Loop through each file
for file in files:
    # Open the file and read the data
    with open(file, 'r') as f:
        lines = f.readlines()

        # Parse the data into a dictionary
        data = {}
        for line in lines:
            # Split the line into fields
            fields = line.split(',')

            # Extract the peak intensity and position
            intensity = float(fields[0])
            position = float(fields[1])

            # Store the data in the dictionary
            data[position] = intensity



        # Sort the data by position
        sorted_data = sorted(data.items(), key=lambda x: x[0])

        # Print the sorted data
        for position, intensity in sorted_data:
            print(position, intensity)
            
```

$$\text{Score} = \frac{\sum_i (x_i \cdot y_i)}{\sum_i (x_i) \cdot \sum_i (y_i)}$$

$x_i = \text{Lib. peak intensity at position } i$
 $y_i = \text{Exp. peak intensity at position } j$

연소실험 및 연소가스 DB 구축

통합 운영 관리 시스템




[통합 운영 관리 시스템 - 상황인지/분석시스템]

<유해기체 확산범위 예측/현장운영 전자매뉴얼>

- 테러 및 재난 시나리오 입력
- 시나리오 기반 확산범위 예측
- 사고지역 주변 유관기관(대응기관) 및 취약시설 정보 표출
- 피해범위에 따른 테러 대응매뉴얼 등 필요정보 표출


→ 수집 정보(풍향, 풍속, 화학물질정보) 기반 테러 및 재난 시나리오 구동

→ 유해기체 확산 범위 예측 및 현장대응 필요정보 표출 (대응 매뉴얼, 필요 장비, 유관기관 및 대응기관, 취약시설 정보 등)



재난상황 대국민 전파 앱 연동


[통합 운영 관리 시스템 - 상황전파시스템]



<대응센터 및 현장전파/대국민 전파>

- 대응센터 상황판 인지/분석결과 연동
- 재난현장 앱 인지/분석결과 연동
- 대국민 전파 앱 인지/분석결과 연동

→ 수집정보 인지/분석정보 기반 평가결과 대응센터 상황판 연동
(대응센터의 필요한 정보 추가 수집 및 표출 가능)



→ 테러 및 재난현장 출동 요원들을 위한 평가결과 앱 연동
(현장 대응 및 진압에 필요한 정보 요약 및 표출 가능)

→ 대국민 정보공유를 위한 평가결과 대국민 전파 앱 연동
(테러 및 재난상황을 대국민용으로 요약 및 표출 가능)

현장 테스트베드 구축 관련 협의

- 경찰대학내 치안정책 연구소 내 긴급 분석 테스트베드 구축 계획

Gas 설비 및 UPS 및 전기 장치 설비

Hood 장치 설치 및 에어컨, 공조 시설



GC-MS 2대, LC-MS 1대
FT-IR 1대, 시료 준비 기기 등

시료 준비 실






과학수사에서의 인공지능 활용의 예: 불법 바이아그라

CN1C=NC2=C1C(=O)N(C)C2
dimethyl sildenafil

CN1C=NC2=C1C(=O)N(C)C2
sildenafil

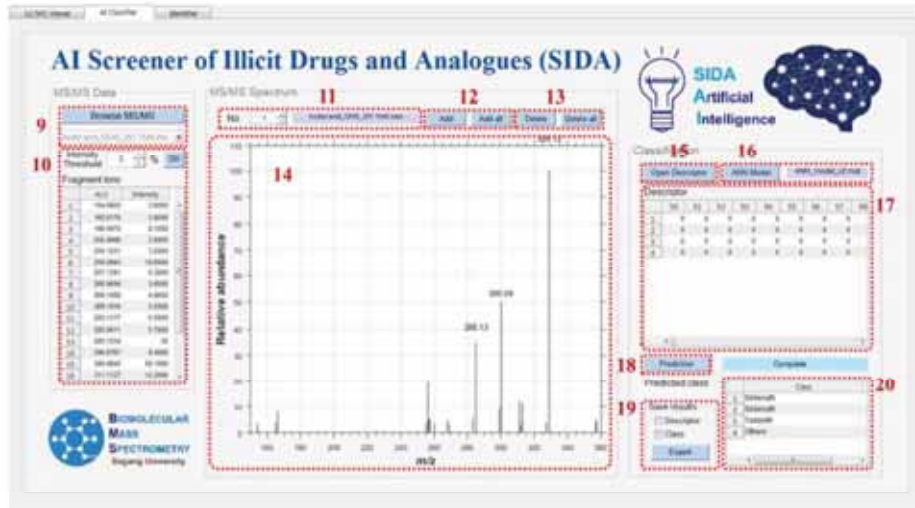
CN1C=NC2=C1C(=O)N(C)C2
Benzyl sildenafil

질량분석기를 이용한 과학수사

- 불법 바이아그라 유사체
- 소비자 피해 사례
- 지능형 불법 의약품 (마약으로 확산 가능성)

➤ 인공지능: 과학수사

미래의 불법 바이아그라 유사체 검출 : 미래 마약 검출, 분석법으로 확장 가능

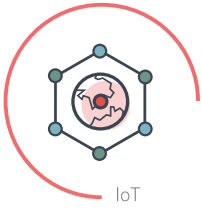


➤ 요약

- ▶ 테러 및 재난으로 안전한 나라 대한민국
- ▶ 과학수사로 앞서가는 대한민국 경찰



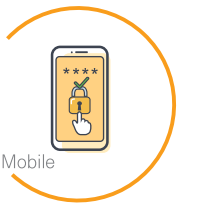
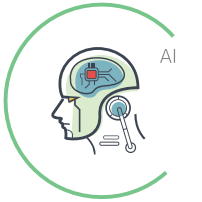
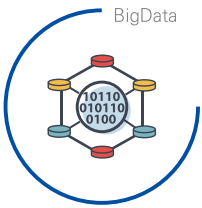




2019

4

R&D

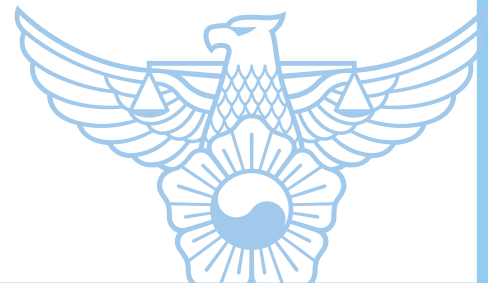


2

(MEMS

GC
R&D

)



KAIST Flexible Devices & Metamaterials Lab. KAIST INSTITUTE For the NanoCentury

휴대용 마약측정장치 개발
(MEMS 기반 휴대형 GC 장비 개발 배경과
더 나은 R&D 환경을 위한 제언)

4차산업혁명시대의 치안 R&D 역할과 방향
JUL 4, 2019

Seokwoo Jeon
Department of Materials Science and Engineering
KAIST Institute for the NanoCentury
KAIST

KAIST Flexible Devices & Metamaterials Lab. KAIST INSTITUTE For the NanoCentury

Outline

- **Intro**
- **MEMS 기반 휴대형 GC 장비**
- **제언**

KAIST Flexible Devices & Metamaterials Lab. KAIST INSTITUTE for the Next Century

Software Vs. Hardware

The diagram illustrates the evolution of hardware and software. On the left, under 'Hardware', is 'Jack Kilby's first IC, 1958', shown as a small circuit board. An arrow points to 'Intel Pentium, 1993', shown as a Pentium Silver processor. Text above the arrow reads '386, 486, HD, Memory'. On the right, under 'Software', are logos for 'amazon' (Jeff Bezos, 1994) and 'YAHOO!' (Jerry Yang & David Filo, 1994). An arrow points to 'AlphaGo', with text above it listing 'Deep Blue, 1997', 'Google, 1998', 'Expedia, 2001', 'Facebook, 2004', 'AirBnB, 2008', and 'Uber, 2009'. Below the arrow, it says 'Victory against S. Lee. Google Deep Mind, 2016'.

KAIST Flexible Devices & Metamaterials Lab. KAIST INSTITUTE for the Next Century

Hardware Again

AI accelerator: 인공지능 연산에 가장 적합한 하드웨어

- 3.1 Stand alone products
- 3.2 GPU based products
- 3.3 FPGA based products
- 3.4 AI accelerating co-processors
- 3.5 Research and unreleased products

Sensor: 5감 정보 획득을 위한 Hardware와 Software의 경쟁적 발전

現 마약류 고감도 센서 연구동향

▪ **Gas Chromatography (GC)**



- ✓ 우수한 新 변종 마약류 대응성
- ✓ 일반 센서 연결 근본적 성능 향상
- ✓ 고감도 다중 검출
- ✓ 반복적 사용 가능
- ✓ 장비 소형화 제한적



▪ **인공 수용체 (Receptor) 활용 센서**



- ✓ 고감도 검출 가능
- ✓ 新 변종 마약류 즉각 대응 제한
- ✓ 지속적인 비용 발생 Interaction

Lock-Key Interaction

▪ **AI 확률 기반 패턴형 인식 센서**

Pattern-based



- ✓ 新 변종 마약류 대응 가능성
- ✓ 신호처리 소형화
- ✓ 오인률 가능성 (우회추정의 원칙 위배)

다중 센서 어레이

다중 검출 + 정확도 우수한 GC 방식의 소형화 및 高감도화 필요 !!



Flexible Devices & Metamaterials Lab.



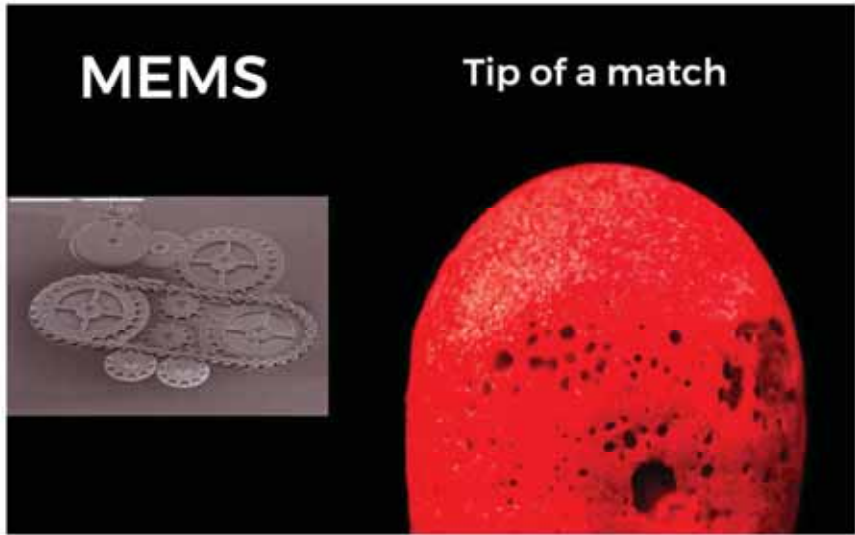
크로마토그래피란?




크로마토그래피(Chromatography)는 혼합물을 분리하는 실험적인 기법 중 하나이다. 혼합물은 이동상(mobile phase)이라는 유체에 녹아 있으며, 정지상(stationary phase)이라는 구조를 따라 움직이게 된다.

KAIST Flexible Devices & Metamaterials Lab. KAIST INSTITUTE For the NextCentury

MEMS란?



The image shows two side-by-side photographs. On the left, under the heading 'MEMS', is a grayscale micrograph of several small, intricate mechanical gears. On the right, under the heading 'Tip of a match', is a close-up photograph of the red, textured tip of a matchstick. The match tip is significantly larger than the MEMS components, illustrating the scale difference.

A **MEMS** (micro-electromechanical system) is a miniature machine that has both mechanical and electronic components.
반도체 공정기술을 활용하여 만드는 마이크론 혹은 나노사이즈의 소자 제작기술

KAIST Flexible Devices & Metamaterials Lab. KAIST INSTITUTE For the NextCentury

Outline

- Intro
- MEMS기반 휴대형 GC장비
- 제언

주요 마약류 유해물질 분류						
대마		마약	천연마약			
	대마초					
분자 구조식	<chem>C17H21NO4</chem>	분자 구조식	<chem>C17H19NO</chem>	<chem>C17H19NO</chem>	<chem>C17H19NO</chem>	<chem>C17H21NO4</chem>
증기압 (Pa)	6.17×10^{-6}	증기압 (Pa)	3.42	2.39×10^{-8}	1.00×10^{-7}	2.54×10^{-5}
밀반입 형태	수용액, 담배	밀반입 형태	천연물	수용액	분말, 수용액	분말, 수용액
항정신성 의약품						
	필로폰	케타민	GHB (물뽕)	LSD	엑스터시	야바
분자 구조식	<chem>C10H15N</chem>	<chem>C10H15NO</chem>	<chem>C4H8O3</chem>	<chem>C8H17N</chem>	<chem>C10H15N</chem>	<chem>C10H15N</chem>
증기압 (Pa)	21.33	6.86×10^{-3}	17.33	2.04×10^{-8}	0.21	0.71
밀반입 형태	분말, 수용액	분말, 수용액	분말, 수용액	분말, 스티커	분말, 타블렛	분말, 타블렛

현장대응 시나리오별 마약단속과정의 문제점

▪ 시나리오 1 : 영장발부 이전 불심검문





초 고감도화 필요

▪ 시나리오 2 : 영장발부 이후 현장 단속 (3일-10일 소요)



현장성 부족



탁상형 센서

탐지견 수준의 **현장성** & 탁상형 센서의 **검출성** 동시 필요!!!

연구 개발 최종 시제품 개요도

다중 마약류 유해물질 검출용 MEMS 기반 고속·고감도 포터블 마약 센서

- ✓ 다중 마약류 검출 (5종 이상)
- ✓ 초 고감도 (~ ppb 수준)
- ✓ 고속 검출 (RFP: 2분 이내 → 시나리오1 ≤ 20초, 시나리오2 ≤ 10초)
- ✓ 저전력 구동 (3Wh 이하)
- ✓ 저가형·휴대용 장비 (약 100만원, 3 kg 이하)

MEMS를 통한 소형화 GC개발

▪ 기존의 상용 전처리 농축기

18 cm
44 cm
29 cm

▪ MEMS 기반 차세대 전처리 농축기

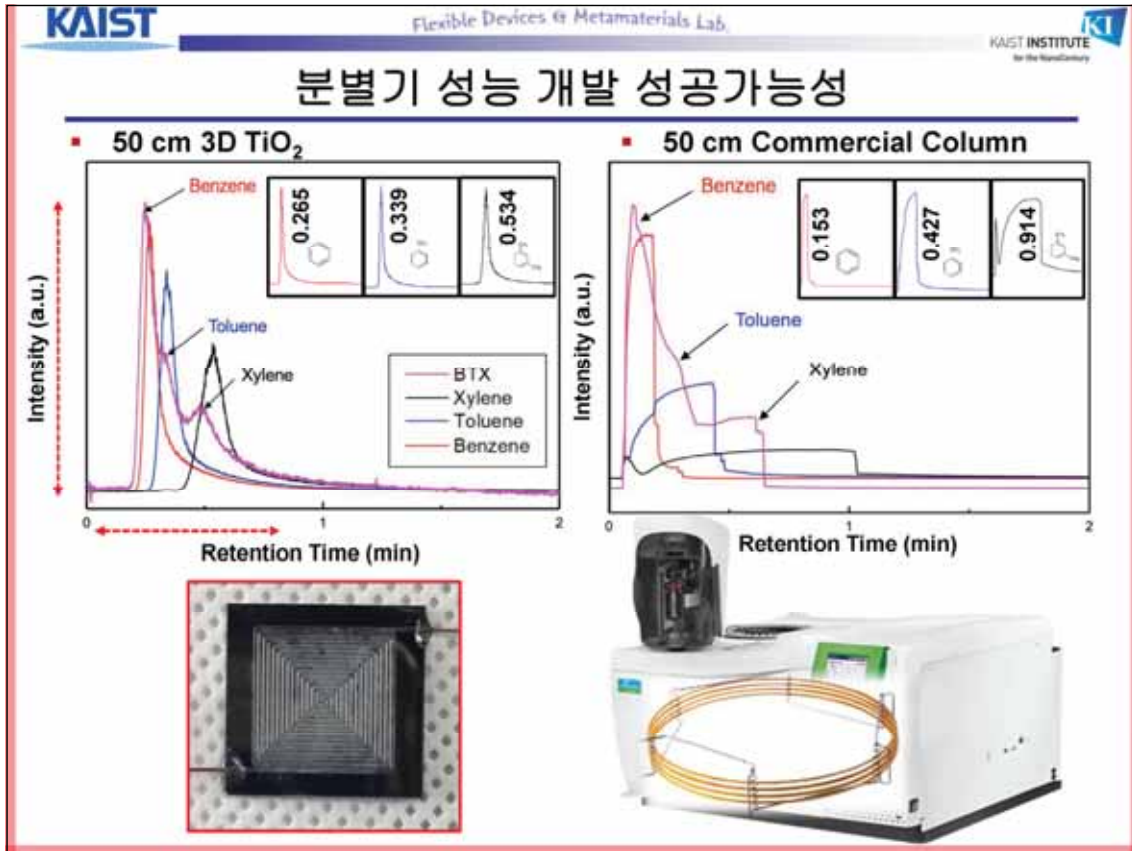
Forced diffusion 4 mm

▪ 기존의 칼럼형 물질 분별기

칼럼 길이: 10 - 100 m

▪ MEMS 기반 차세대 물질 분별기

3D 정렬 나노다공성
동 효율 칼럼 길이: 5 m



KAIST Flexible Devices & Metamaterials Lab. KAIST INSTITUTE For the Next Century

Outline

- Intro
- MEMS기반 휴대형 GC장비
- 제언

KAIST Flexible Devices & Metamaterials Lab. KAIST INSTITUTE For the Next Century

마약류 대응정책



- 운송차단정책(UN의 권고사항임)
 - 공급사범에 대한 강력한 법 집행
 - 마약거래수익의 무차별 박탈
 - 마약조직의 자금줄 차단-존립기반의 제거
 - 형사소송의 강화
 - 목비권, 자기부죄거부권, 변호사 선임권 박탈
 - 무죄추정의 원리도 예외
 - 입증책임의 전가
 - 통신감청, 합정수사, 예금계좌 추적의 허용

- 수요감소정책
 - 범죄화 정책-> 비범죄화 및 합법화 정책
 - 넘쳐나는 마약 중독자 대책
 - 단순투약자에 대한 치료 및 재활의 활성화
 - 마약류 사범의 80%가 단순투약자
 - 치료실패 - 전체 사범의 1.6%
 - 마약류대책협의회(2002년 4월 18일)발족
 - 특별자수기간 연장, 치료보호기간 연장
 - 고도소 및 구치소내의 마약전담치료실 개설
 - 예방 및 치료재활연구업무의 일원화 - 보건복지부
 - 집행기능이 없음, 형식적 회의에 그침

국립법무병원장, 조성남
한림원 원탁토론회 2019

- 공급차단과 수요억제의 균형 잡힌 마약정책과 전략 필요
 - 특히 예방, 치료, 사회복지활동을 강화시키지 않으면 무의미
 - 수요억제에 대한 막대한 투자로 공공의 안전과 건강을 크게 개선

한국마약퇴치본부, 이한덕
한림원 원탁토론회 2019


Flexible Devices & Metamaterials Lab.


효율적 공급차단 정책과 신속한 검거를 위한 제언

2019년 6월 한림원 원탁토론회에서 제안된 내용
 약물조사/연구/의료 종합컨트를 타워가 수립되어야 함. (수요감소 입장의 컨트를 타워)

효율적 공급차단을 위해서는

현장에서 신속한 단속이 가능한 마약류 센싱시스템 개발이 시급함.


원천연구 성격의 과제를 실용화 하기 위해서는 많은 시행착오와 투자가 필요함.

- 학교수준의 연구가 경찰의 현장에서 사용가능한 실제 제품이 되기 위해서는 기초연구뿐만 아니라 제품 개발 연구 계획도 수립되어야 함.

연구자 입장에서 마약류 취급과 인과과정의 어렵고 사후 관리의 문제가 있음.

- 이를 위한 신종 마약류 분석, 마약센서 인증, 신기술 적용 분석, 원천기술 연구등이 종합될 수 있는 장기적으로 경찰청과 협력이 용이한 센터체계가 구축되어야 함.

카이스트 연구단의 마약류 처리 승인 및 확보 절차



2018년 12월 5일
 마약류 검정, 적용된 기관
 - 마약 밀착진 분탄방법에 대하여 문의 및 조사 요청

2019년 01월 10일
 마약류 검정, 적용된 기관
 - 안전세관을 통하여 마약 밀착진 분탄센서에 연락 및 방문
 - 마약류 밀도, 온도, 보온, 제기음과 관련된 교육 및 정보 공유
 - 서울, 인천서부부터 영도 (타 지역 임시원 적용없음)
 - 1년에 두 번 영도 (3-4월, 11-12월)
 - 공공기관이 아닌 학술연구기관에도 영도기 가능하니 서울시 에 문의 요청

2019년 5, 6월 영도기능 및 것으로 일단
 영도기능 테스트 과정은 영도기능이 없을 수도 있음

2011년 01월 18일 - 현재
 김승희 행정관 (대전서부지역 보호세관)인근
 - 빠른 순안을 위하여 온라인 상영 전, 대전서부지역에 사전검토를 요구함
 - 허가 번호 (2019. 04. 15)

2011년 01월 16일
 김승희 사무관 (서울서 부근보호장계과)
 - 공공기관이 아닌 학술연구기관에도 영도기 가능하니 문의
 - 담당 사무관 변경
 김승희 사무관 → 김승희 사무관
 학술연구기관 영도기 가능하다는 답변을 받음

식품의약품안전처 서울특별시

6월 13일 연구용 마약류 확보 및 경찰청의 도움으로 카이스트 이송 완료


Flexible Devices & Metamaterials Lab.


앞으로의 마약 수사는?

2019년 7월 4일 17:00



위험 지역 차단

의심 지역

대마	코카인
암포폰	에코인
GHB	세타민
엑스티시	기타
LSD	기타







- 실시간으로 불특정 영역에 대한 마약 검출 가능
- 마약사범의 현장 검거를 통한 마약 청정국 위상 회복
- 화학 테러 및 재난으로부터 안전한 나라 대한민국
- 최첨단 과학 수사로 앞서가는 대한민국 경찰

MEMO

.....

MEMO

.....

MEMO

.....

MEMO

.....

MEMO

.....