

# '21년 경찰청 소관 국가연구개발사업 추진계획

2021. 1.



**경 찰 청**  
**[과학치안정책팀]**

# 목 차

I . 개요 .....	1
II . 2020년 투자현황 및 주요성과 .....	4
III . 2021년 추진방향 및 중점 추진과제 .....	8
IV . 사업별 시행계획 .....	11
1. 치안과학기술연구개발 .....	11
2. 국민위해인자에 대응한 기체분자 식별분석 기술 개발 .....	13
3. 실종아동 등 신원확인을 위한 복합인지기술 개발 .....	14
4. 치안현장 맞춤형 연구개발(폴리스랩) .....	15
5. 치안현장 맞춤형 연구개발(폴리스랩2.0) .....	16
6. 긴급구조용 지능형 정밀측위 기술 개발 .....	17
7. 자율주행차 교통운행체계 및 인프라 구축 .....	18
8. 효율적인 치안활동을 위한 현장지원 기술 개발 .....	20
9. 미래형 국민치안 서비스 개발 .....	22
10. 약물이용범죄 사전예방을 위한 휴대용 신속탐지 기술개발 .....	23
11. 과학적 범죄수사 고도화 기술 개발 .....	24
12. 자율주행 기술개발 혁신사업 .....	25
13. 불법드론 지능형 대응기술 개발(드론캡 및 라이브포렌식 기반) .....	27
V . '21년도 R&D 사업 월별 추진일정 .....	28
붙임. 2021년도 신규 연구과제 제안요청서 .....	29

# I. 개요

## 1 목적

- 「2021년도 경찰청 연구개발 사업」을 효율적으로 추진하기 위해 사업시행의 기본방향과 중점 추진 내용, 예산현황 및 추진방법 등을 포함하여 시행계획 수립, 시행

※ 법적 근거 : 치안분야 과학기술 진흥에 관한 규정 제3조제3항

## 2 대상 및 예산

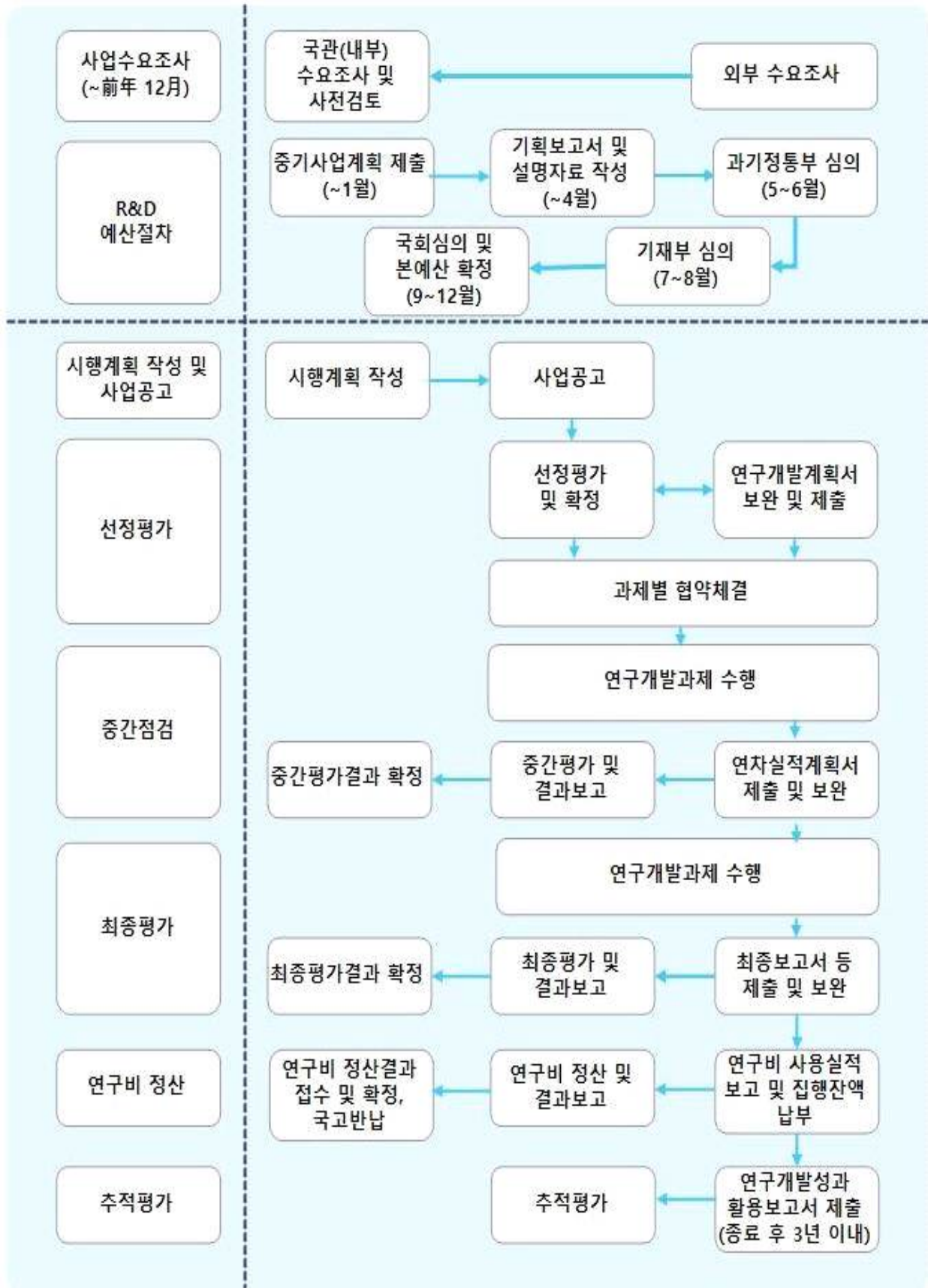
- 경찰청 소관 연구개발(R&D) 13개 사업(49,235 백만원)

(단위 : 백만원, %)

사업명	'20년도 예산	'21년도 예산	증감률	사업관리기관
합계	22,533	49,235	118.5	
① 치안과학기술연구개발사업	5,506	3,677	△33	치안정책연구소
② 국민위해인자에 대응한 기체분자 식별·분석 기술 개발	1,450	1,715	18.3	한국연구재단
③ 실종아동 등 신원확인을 위한 복합인지 기술 개발	1,237	1,300	5.0	한국연구재단
④ 치안현장 맞춤형 연구개발 시범 사업 (폴리스랩)	2,147	595	△72.2	KIST
⑤ 치안현장 맞춤형 연구개발 (폴리스랩2.0)	-	2,095	순증	과학치안진흥센터
⑥ 긴급구조용 지능형 정밀 측위 기술 개발	2,700	9,450	250	정보통신기획평가원 (IITP)
⑦ 자율주행자 교통운행체계 및 인프라 구축	3,691	3,700	0.2	도로교통공단
⑧ 효율적인 치안활동을 위한 현장지원 기술 개발	1,762	9,201	422	치안정책연구소
⑨ 미래형 국민 치안서비스 개발	1,200	2,020	68.3	치안정책연구소
⑩ 약물이용범죄 사전예방을 위한 휴 대용 신속탐지기술 개발	2,588	1,912	△26.1	한국연구재단
⑪ 과학적 범죄수사 고도화 기술 개발	-	2,826	순증	치안정책연구소
⑫ 불법드론 지능형 대응기술 개발 (드론갑 및 라이브포렌식 기반)	-	1,300	순증	한국연구재단
⑬ 자율주행 기술개발 혁신사업	-	16,194	순증	과학치안진흥센터

### 3

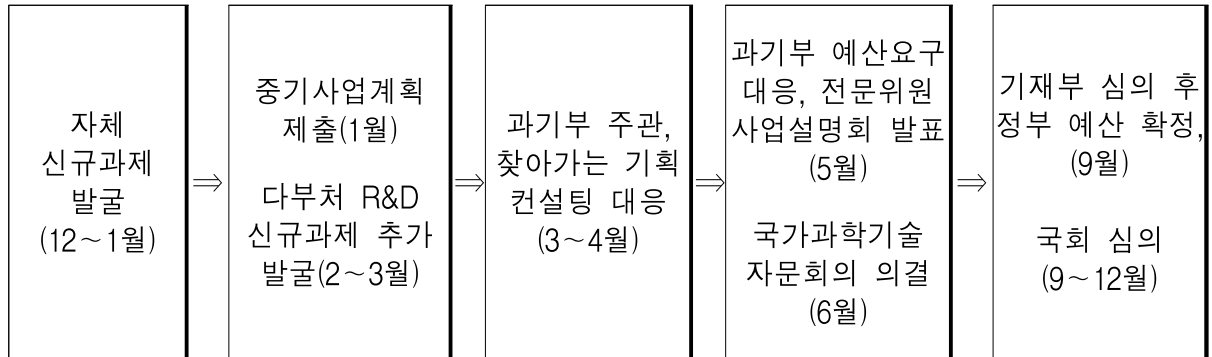
### 추진체계 및 절차



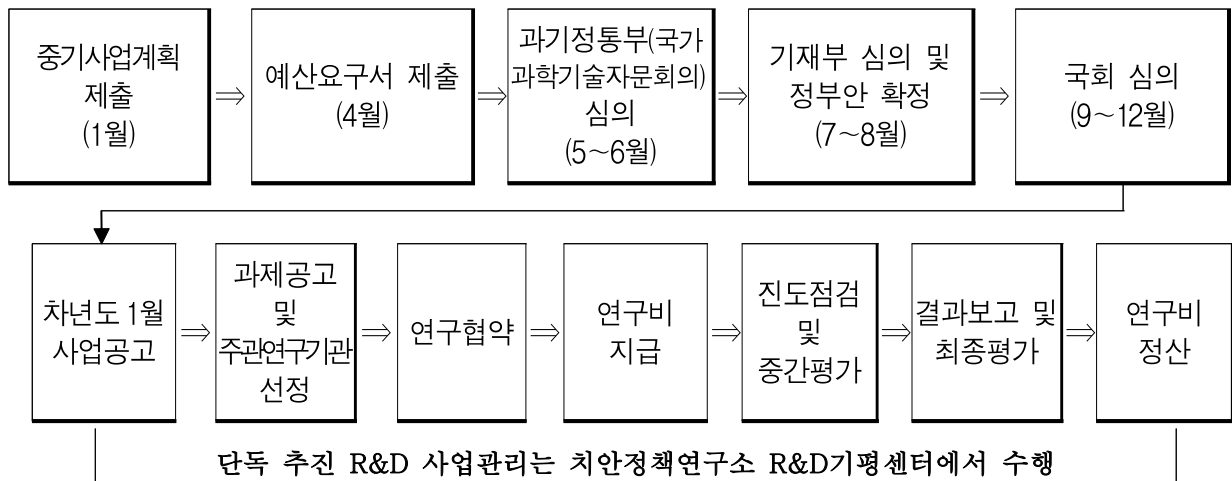
## 4

## 국가 연구개발사업 추진 흐름도

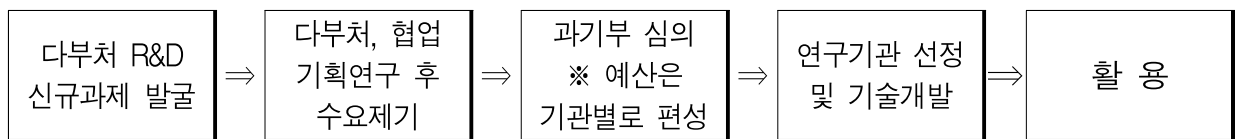
## &lt; R&amp;D 예산편성 흐름도 &gt;



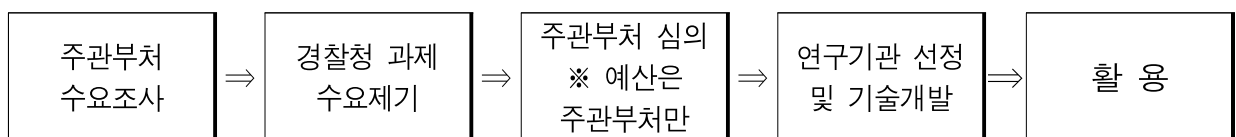
## &lt; 경찰청 단독 추진 R&amp;D(현장지원 장비개발 등) 흐름도 &gt;



## &lt; 다부처 협업 R&amp;D(폴리스랩, 구조요청자 위치 측정 등) 흐름도 &gt;



## ○ 타부처 수요제출 R&amp;D [과기부 기금 또는 산업부 공모사업 등에 해당]



※ 예산확보 및 집행, 연구기관 선정 등 과제 관리·평가·결산은 주관부처가 담당하고 경찰청은 개발된 기술·장비만 활용하므로, 연구자 독려에 한계

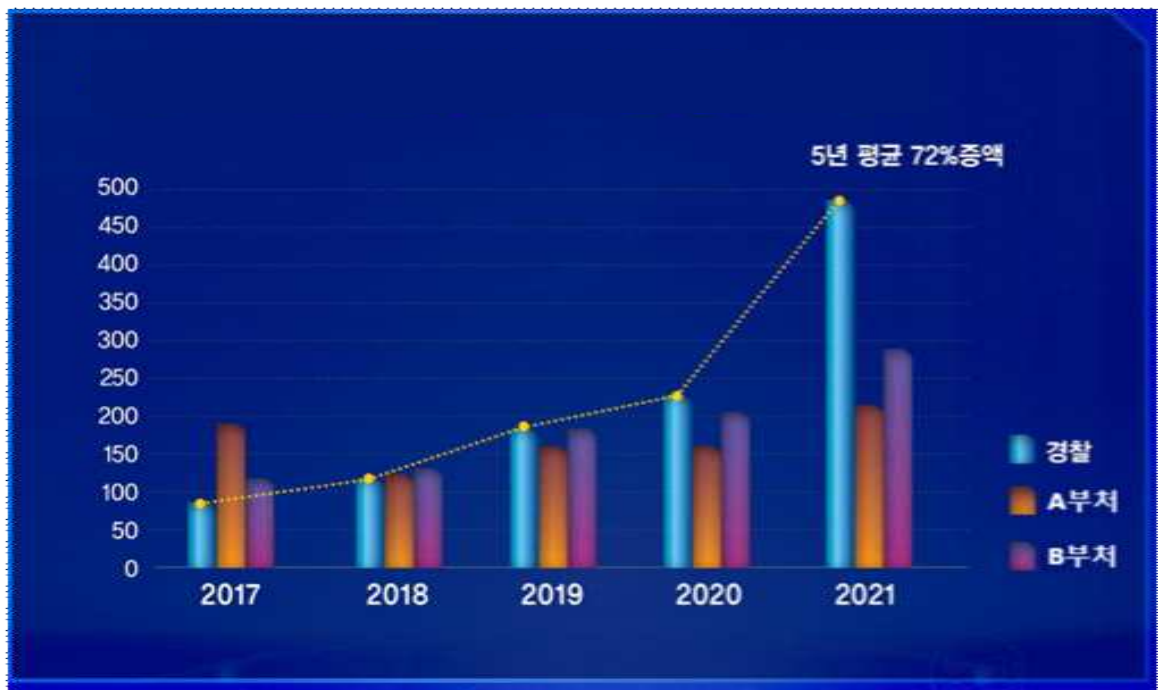
## II. 2020년 추진 현황 및 주요 성과

### 1 추진 현황

- 경찰청 소관 연구개발사업은 '15년 시작 후, 지속적인 예산 증액
  - － '21년도 경찰청 소관 연구개발사업은 49,235백만원으로 전년 대비 267억원 증액(118% ↑)
  - － '15년 22억원부터 '21년도 492억원까지 연평균 72.9% 증액
- 사회적 위협의 선제적 대응을 위한 치안연구개발사업 활성화
  - － 현장경찰·국민으로부터 현장문제를 발굴, 이를 연구자와 함께 현장에서 직접 적용·해결하는 실증형 R&D사업을 주력 추진
  - － 치안현장 지원\* 및 과학수사 기법\*\*을 강화하는 R&D사업을 발굴, 현장경찰 역량 향상을 통한 국민안전 확보 기반 마련

\* 효율적인 치안활동을 위한 현장지원 기술 개발

\*\* 과학적 범죄수사 고도화 기술 개발

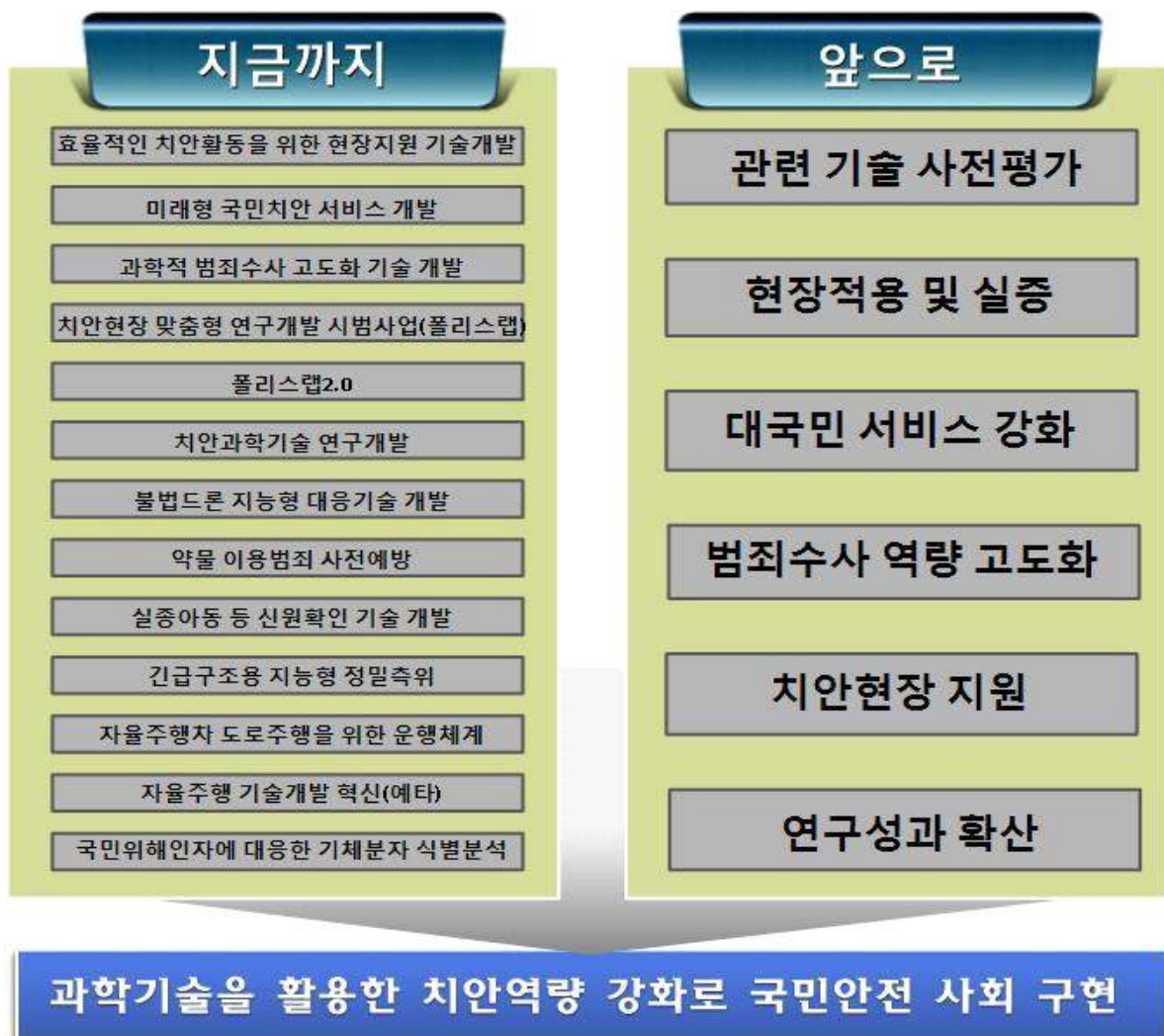


<최근 5년간 경찰청 연구개발사업 예산 증액 현황>

## 2

## 주요 성과

- (조직 및 제도 개선) 과학치안 구현 및 치안 연구개발 사업 기획, 관리 전문성 강화를 위해 △재단법인 「과학치안진흥센터」 설립(~'21.1.)
  - － 사업 관리·운영의 객관성 및 공정성 확보를 위하여 「경찰청 소관 연구개발사업 관리 운영기준」 등 지침 및 매뉴얼 마련
- (사업구조 개편) 치안 연구개발사업은 현안문제 해결형 과제 특성상, 백화점·나열식 사업 구조로 확대, 연구개발 소주기 대응 구조로 개편
  - － 치안 관련 기술의 사전평가, 연구성과의 사업화 등 새로운 영역으로 사업 발굴 및 성과 확산이 가능토록 관리





- (부처 및 연구기관 간 협업 강화) 과기부 등 타 부처와 협력하여 치안관련 R&D 사업 아이템 발굴 및 다부처 사업 진행
  - 과기부와 협업, 치안현장 맞춤형 연구개발사업 본사업화 완료
  - 현장대응부처(행안부, 해경청, 소방청 등) 실무 협의회를 통해 협업 사업 발굴 및 다부처 사업 운영
    - \* '21년도 현재 다부처 사업 비율 전체 약 60%
  - 국내·외 산-학-연을 연계하는 치안산업 육성 및 개도국 기술 확산을 위한 제2회 국제치안산업박람회 성공 개최
- ('20년 우수성과) 과학치안 분야 핵심기술 개발을 통한 실증 결과물
  - (소형 드론을 활용한 경찰지원) 영상분석 기반 촬영 환경 제어 시스템·방법(특허출원) 및 시제품 제작
  - (보이는 112 시스템) 서울 관악서 실증 연구결과를 근거로 제주 지방경찰청의 요청을 반영, 실증 확대 추진중
  - (스마트폰 지문식별·신원확인 시스템) 비접촉 지문취득 알고리즘 개발 및 접촉식 스캐너 개발
  - (상담형 챗봇) 성범죄 피해자 진술 지원용 상담형 AI 챗봇 개발
  - (접이식 방검방패) 나이지리아 경찰청 공여후, 우수성능 인정받아 나이지리아 대사관 통한 실제 구매 요청 접수, 협의 진행 중
  - (대국민 지역경찰 서류 모바일 전환 시스템) 치안현장에서 편리하게 사용가능한 폴리폰 용 112 모바일 어플리케이션 개발을 위해 서류 전자문서화 및 연동시스템 프로토 타입 설계 완료
  - (자동차 블랙박스 영상제보시스템 개발) 블랙박스·CCTV영상 취득용 모바일 어플리케이션 개발 및 저화질 영상 파일 고화질화 알고리즘 개발, 다중 영상에서 동일 인물 파악 알고리즘 개발



# 경찰청 소관 연구개발사업 주요 우수 성과

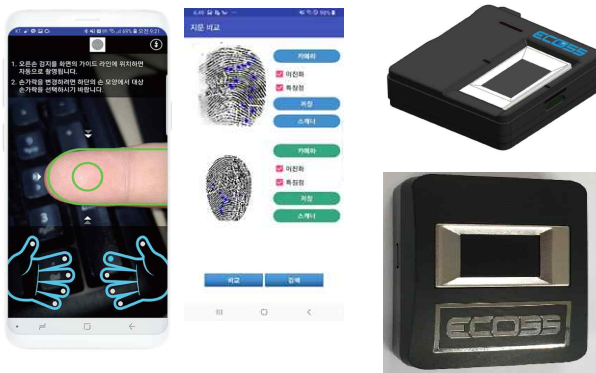
## ① 소형드론을 활용한 경찰 지원



## ② 보이는 112 긴급신고 지원 시스템



## ③ 스마트폰 지문식별·신원확인 시스템



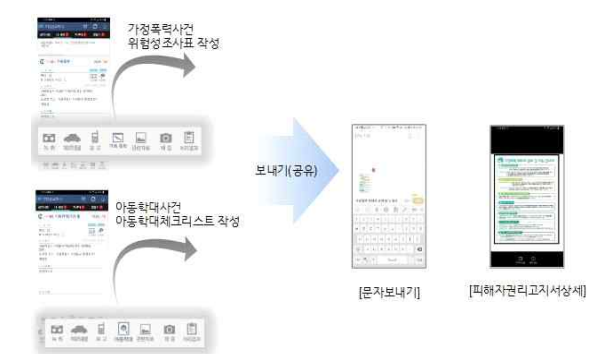
## ④ 상담형 챗봇



## ⑤ 접이식 방검방패



## ⑥ 대국민 지역경찰 서류 모바일 전환 시스템



## ⑦ 자동차 블랙박스 영상제보시스템 개발



<블랙박스 영상 확인 어플>



<영상 이미지 화질 개선>



<동일 인물 감지>

### Ⅲ

## 2021년 추진방향 및 중점 추진 과제

### 1

## 2021년 기본 방향

- 2021년도 정부연구개발 투자방향과 연계하여 사회문제 해결 및 국민생활 안전 확보를 위해 중점 추진

### 비전

**치안 R&D 투자를 통해 과학기술 기반 안전사회 조성**

### 기본 방향

- ① 치안현장의 문제 해결을 통한 국민 안전 확보
- ② 과학기술의 사회적 역할 수요 확대에 따른 국민체감형 사업 확대
- ③ 혁신성장의 공공재 (Public good)로서의 R&D 거버넌스 개선

### 투자 방향

- ① 과학기술과 ICT를 활용한 문제해결형 R&D 투자
- ② 지역별 치안 이슈를 반영한 치안상황 대응형 R&D 투자
- ③ 정책·투자 및 주기적 성과관리를 통한 R&D 환류 체계 마련

## 추진과제

### 1. 과학기술과 ICT를 활용한 문제해결형 R&D 투자

- ① 첨단기술을 활용한 현장경찰관 지원 기술 개발
- ② 현장경찰관, 국민 안전 확보를 위한 지원기술 개발
- ③ 과학적 범죄수사 역량 고도화 기술 개발

### 2. 지역별 치안 이슈를 반영한 치안상황 대응 R&D 투자

- ① 치안문제 맞춤형 연구개발 및 실증 사업
- ② 지역별 치안 수요에 대응하는 지역문제 해소형 기술 개발

### 3. 정책·투자 및 주기적 성과관리를 통한 R&D 환류 체계 마련

- ① 치안과학기술 인프라 구축을 통한 기반 조성
- ② 치안 연구개발 관리 체계 혁신

## 2

## 치안분야 과학기술 R&D 중점 추진 과제

### ① 첨단기술을 활용한 현장경찰관 지원 기술 개발

#### □ 빅데이터(AI)를 활용한 범죄 분석 및 현장경찰관 지원 기술개발

- 빅데이터와 딥러닝 기반 학습을 통한 우범지역 분석, 위험현장 이미지 분석 등을 통한 범죄 유형 분석·인지 시스템 개발
- '20년 182 비긴급 민원상담 음성데이터에 이어 '21년은 112 긴급 민원상담 음성데이터를 분석, 출동경찰관에게 조언하는 AI 개발

### ② 현장경찰관, 국민 안전 확보를 위한 지원기술 개발

#### □ 현장경찰관의 안전확보를 위한 장비 개발 및 현장대응역량 향상을 위한 XR(VR+AR) 시뮬레이터 등 기술개발

- 범인 안전 검거를 위한 전기충격 다단봉, 장갑, 포승줄 제압장치 개발과 함께 주요사건 현장 대응력 향상을 위한 교육훈련장 개발
- 긴급구조용 지능형 정밀 위치 측정 사업은 사업 3년차로 시작품 제작 후 실증 추진 예정

### ③ 과학적 범죄수사 역량 고도화 기술개발

#### □ 중요수사의 범죄자 조기 발견 등 신속·정확한 사건해결을 위한 증거 기반 수사 기술(시스템) 개발

- 5대범죄, 보이스피싱, 불법 드론 등에 대응하여 용의자를 조기에 특정할 수 있는 분석도구 개발
- DNA분석과 함께 보이스피싱 사범이 국내전화 변작시 사용하는 심박스 등 탐지 기술 개발

#### **4] 치안문제 맞춤형 연구개발 및 실증 사업**

- 현장경찰관과 국민이 제기한 현장의 문제를 리빙랩 방식으로 해결
  - 국민 안전과 관련된 시급한 치안 현안문제 발생 시 조속한 기술 개발로 국민의 요구에 부응한 긴급연구 실시(ex. 버닝썬, 텔레그램)
  - 국민 생활에서 발생한 문제를 정확히 진단하고 이를 해결하기 위해 연구개발 쉼주기에 사용자(경찰)-수요자(국민)-공급자(연구자, 기업 등) 협력 네트워크 구축을 통한 치안문제 해결 및 실증
  - 다부처 공동으로 국민 참여형 리빙랩(실증 실험실, Living-Lab)을 구축하여 운영 및 관리에 대한 통합성, 효율성 극대화

#### **5] 지역별 치안 수요에 대응하는 지역문제 해소형 기술 개발**

- '21년 자치경찰제 시행에 맞춰 지역수요에 특화된 연구개발 추진
  - 폴리스랩 2.0사업의 일환으로 거점 지역에 설치하는 참여형 문제 해결 연구실을 통해 지역별 치안수요에 대응하는 기술 개발 구현
    - 농촌 지역의 고령화에 따른 범죄 취약 문제, 고령운전자 교통사고 문제, 외국인 근로자 관련 범죄 예방 등 지역별 이슈 선점
    - 해당지역의 경찰관과 연구자가 함께 문제해결에 참여

## 1. 치안과학기술연구개발

### □ 사업목적

◇ 과학기술·ICT를 통한 국민 삶의 문제해결에 치안 R&D를 접목하여 국민이 체감할 수 있는 안전한 사회를 구현

### □ 사업개요

- 사업기간 : '15년 ~ '22년('20년 일몰, '22년 사업 종료)
- '21년 사업비 : 3,677 백만원
- 지원조건 : 출연금
- 사업관리 : 치안정책연구소

### □ '21년 주요 추진내용

- (혈액성분변화를 활용한 혈흔 유류경과시간 분석기법 개발) △한국어 열화 음성 데이터베이스 구축△성문분석 소프트웨어 프로그램 제작
- (성문분석을 통한 진위여부 및 화자식별 시스템 개발) △대사체 분석을 통한 혈흔 유류경과시간 추정기술△혈흔 채취 키트 개발△현장 즉시분석 키트개발
- (나노기술을 활용한 범죄현장 생체시료의 시각화 기술개발) △압타머\* 및 나노자임\*\* 기반 신호 도출 기술△형광염료 개발

\* DNA, RNA 형태로 특정 문자에 특이적으로 강하게 결합할 수 있는 생체 고분자 물질

\*\* 효소활성을 지니는 나노입자

## □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 연구 분야	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년
합 계	0	241	2,006	4,118	4,002	5,523	3,677
▶ 성문분석을 통한 실시간 화재 검색 기술 개발	-	-	337	550	800	850	720.5
▶ 현장 재구성을 위한 혈흔 분석 시스템 개발	-	-	451	524	525	500	507.5
▶ 저고도 무인기 감시·관리 기술 개발			900	2,700	2,000	2,000	1,794.2
▶ 상피세포를 포함하는 검체의 신속 채취를 위한 현장기술개발					375	500	502
▶ 사업단 운영비(사업관리비)		241	318	344	302	115	152.6

## 2. 국민위해인자에 대응한 기체분자 식별·분석 기술 개발

### □ 사업목적

- ◇ 테러 및 재난·범죄현장 유해기체의 2차 피해로 인한 현장 및 초동 대응인력의 안전 확보, 폭발물·마약류 식별 등 테러·범죄 대응을 위한 법정부적 기체 포집·식별 장비 및 대응시스템 개발

### □ 사업개요

- 사업기간 : '17년 ~ '24년
- '20년 사업비 : 1,715백만원
- 지원조건 : 출연금
- 사업관리 : 한국연구재단

\* 국민위해인자에 대응한 기체분자 식별·분석 기술 공동개발규정에 의해 사업관리

### □ '21년 주요 추진내용

- 현장에서 포집된 장치분석을 위해 LC-MS 장비를 구축하고 폭발물 관련 분석 및 분석법 개발△현장기체를 분석하여 DB 구축 계속 △통합 운영관리 시스템 개발 계속
- 이전까지는 화재에 국한된 기체분석이 이루어졌다면 '21년도부터는 폭발물 및 다양한 시료 분석 관련 연구 진행

### □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 연구 분야	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년
합 계	825	917	1,433	1,450	1,715
▶ 국민 위해인자에 대응한 기체분자 식별·분석 기술 개발	825	917	1,433	1,450	1,715

\* 사업관리를 위한 운영비(기획평가비용) 포함



### 3. 실종아동 등 신원확인을 위한 복합인지기술 개발

#### □ 사업목적

◇ 아동·치매환자·지적장애인의 사회안전망 구축을 위해 인공지능 등 첨단 정보통신기술을 활용한 실종자 신원확인 인프라 구축

#### □ 사업개요

- 사업기간 : '18년 ~ '22년
- '21년 사업비 : 1,300백만원
- 지원조건 : 출연금
- 사업관리 : 한국연구재단

\* 효율적 사업관리를 위해 부처 간 협의에 의해 관리기관 통합운영 추진

#### □ '21년 주요 추진내용

- 2단계 치안시범서비스 적용 및 실증 플랫폼 구축
  - 실종아동/치매 환자/지적장애인의 검출·검색 등 개발된 복합 인지 기술을 실제 치안 환경에 시범 적용, 운영해서 성능을 시험·검증 함으로써 실제 치안 서비스 적용률 향상 목표

#### □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 연구 분야	'18년	'19년	'20년	'21년
합 계	700	975	1,250	1,300
▶ 실종아동 등 신원확인을 위한 복합인지 기술개발 사업	700	975	1,250	1,300

\* 사업관리를 위한 운영비(기획평가비용) 포함

## 4. 치안현장 맞춤형 연구개발 시범사업(폴리스랩)

### □ 사업목적

◇ 국민, 경찰, 연구자 등의 협업을 기반으로 치안현장 수요에 대한 문제를 해결하는 R&SD 추진을 통한 국민 체감 안전도 향상

### □ 사업개요

- 사업기간 : '18년 ~ '21년
- '21년 사업비 : 595백만원
- 지원조건 : 출연금(과기정통부 1대1 매칭 협업사업, '21년 종료)
- 사업관리 : 치안현장맞춤형연구개발사업단

### □ '21년 주요 추진내용

- '20년 5월부터 진행 중인 치안현장실증연구(연구 성과 치안 현장 배포 후, 기능 및 운용 가능성 검증)에 따른 현장 피드백을 반영하여 연구 성과 완성도 제고 및 사업 종료 후 사업화 연계 추진

### □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 추진 연구분야	'18년	'19년	'20년	'21년
합 계	1,375	1,815	2,151	595
▶ 버튼으로 작동하는 접이식 방검 방패 개발	187.5	208.4	221	79
▶ 스마트폰 지문식별·신원확인 시스템 개발	187.5	208.4	221	79
▶ 신고자·요구조자의 정확한 위치 확인 연구 개발	187.5	208.4	221	79
▶ 범죄수사 관련 자동차 블랙박스 영상물 제보·분석 시스템	187.5	208.4	221	79
▶ 성폭력 피해자 비대면 상담 챗봇 개발	187.5	208.4	221	79
▶ 소형 드론을 활용한 현장경찰 지원 및 2차 사고방지 시스템 개발	372.5	417	446	159
▶ 보이는 112 긴급신고 지원 시스템	-	125	250	-
▶ 대국민 지역경찰 서류 모바일 전환 시스템	-	125	250	-
▶ 사업단 운영비	65	106	100	41

## 5. 치안현장 맞춤형 연구개발 [폴리스랩2.0] [신규]

### □ 사업목적

- ◇ 실증 중심의 연구개발을 통한 시의성 높은 치안현장 문제 대응 및 경찰 치안 역량 강화, 대국민 치안 서비스 고도화 도모

### □ 사업개요

- 사업기간 : '21년 ~ '25년
- '21년 사업비 : 2,095백만원
- 지원조건 : 출연금(과기정통부 1대1 매칭 협업사업)
- 사업관리 : 치안현장맞춤형연구개발사업단

### □ '21년 주요 추진내용

- 성공적 치안현장 맞춤형 연구개발 시범사업('21.4 종료)의 후속 사업 연계를 통한 과학 치안 기반의 현장성·예방성을 갖춘 선진국형 치안 시스템 구현 및 경찰의 문제해결역량 향상을 기반으로 민생 치안 확립에 기여

### □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 추진 연구분야	'21년	'22년	'23년	'24년
합 계	2,095	4,850	6,370	5,850
▶ 본연구	1,375	4,000	5,650	5,250
▶ 선기획연구	270	250	120	-
▶ 사업단 운영비	450	600	600	600

## 6. 긴급구조용 지능형 정밀측위 기술 개발

### □ 사업목적

- ◇ 범죄, 재난·재해 및 긴급 구조 필요시 신속하고 정확한 위치정보 제공을 위해 전국 단위의 수집데이터 연계 및 신호수집(신호세기 및 시간지연 정보)을 활용한 정밀측위 핵심 기술 개발 및 현장 실증

### □ 사업개요

- 사업기간 : '19년 ~ '22년
- '21년 사업비 : 2,700백만원
- 지원조건 : 출연금
- 사업관리 : 정보통신기획평가원

### □ '21년 주요 추진내용

- 시스템 통합 검증 및 성능검증을 통한 최적화
  - LTE 신호기반 정밀위치 측정 시스템의 통합 검증
  - 실증단지에서 측위 기능 및 성능 개선 검증
  - 상용화를 위한 핵심부품 주문형 반도체 제작 추진
- 요구조자 위치 정확히 파악, 신속한 대응을 통한 국민의 안전확보 필요
- 휴대폰 신호기반 정밀측위 관련 핵심원천기술 확보를 통해 국제적인 경쟁력 확보, 신사업 성장동력 및 일자리 창출 기여

### □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 연구 분야	'18년	'19년	'20년	'21년
합 계	-	1,150	2,700	2,700
▶ 긴급구조용 지능형 정밀측위 기술 개발	-	1,150	2,700	2,700

\* 사업관리를 위한 운영비(기획평가비용) 포함

## 7. 자율주행차 도로주행을 위한 교통운행체계 및 인프라 구축

### □ 사업목적

- ◇ 자율주행차의 실제 도로 운행에 대비, 안전운행을 지원하기 위해 자율주행차에 대한 면허, 법·제도 등 운행체계의 문제해결과 첨단 교통인프라 개발 사업 추진

### □ 사업개요

- 사업기간 : '19년 ~ '21년(일몰사업)
- '21년 사업비 : 3,700백만원
- 지원조건 : 출연금(총사업비의 3/4이내 정부매칭)
- 사업관리 : 도로교통공단

### □ '21년 주요 추진내용

- (운행체계 개발) 자율주행차용 운전면허 평가항목과 관리 체계 개발 및 교통상황 가상 환경 기반 시뮬레이션 기술 시연
- (AI기반 신호제어) 중·소도시를 대상으로 자율주행차 통합 신호 제어시스템 설계 및 구축을 통해 효과평가를 실시하는 등 실증 사업 시행
- (교통안전시설 정보제공) 도시교통정보센터 교통안전시설물 관리 시스템 구축 △ 실증 사이트에 대한 안전시설 조사 및 DB 구축 △ 노변 안전시설물용 IoT 시제품 설치 및 운영, 평가

## □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 연구 분야	'18년	'19년	'20년	'21년
합 계	-	3,700	3,700	3,700
▶ 자율주행차 운행체계 및 운전능력 검증체계 개발	-	600	600	600
▶ 자율주행을 위한 AI 기반 신호제어시스템 개발	-	1,300	1,300	1,300
▶ IoT 기반 교통안전시설 정보제공 기술개발	-	1,800	1,634	1,634
▶ 기획평가관리비	-	-	166	166

## 8. 효율적인 치안활동을 위한 현장지원 기술 개발

### □ 사업목적

- ◇ 치안활동의 효율성 제고 및 치안활동영역의 범위 확장을 통해 현장경찰 역량 향상에 따른 스마트 폴리싱 구현

### □ 사업개요

- 사업기간 : '20년 ~ '25년
- '21년 사업비 : 9,201백만원
- 지원조건 : 출연금(총사업비의 3/4이내 정부매칭)
- 사업관리 : 치안정책연구소

### □ '21년 주요 추진내용

- (범인 안전검거를 위한 현장지원장비 개발) 전자충격다단봉, 포박장치, 전자충격장갑 등 현장 지원 장비 개발 및 적정 물리력 구현을 위한 요소기술 개발 및 실증
- (현장경찰관 법집행력 강화를 위한 실감형 가상훈련 프로그램 개발) 경찰표준 VR 교육 훈련 시나리오 4종 개발 및 시뮬레이터 등 사업내용 추가
- (112 긴급출동 의사결정 지원 시스템 개발) 출동 경찰관에게 현장 상황에 맞는 법령, 매뉴얼 등을 제공하는 지원 시스템 개발을 위해 신규 요구
- (확장현실(XR)기반 복합테러 대응 교육 훈련 개발) 테러 유형별 분석에 따른 훈련프로그램 개발 및 현장 테스트 구현을 위한 신규 사업 추진



## □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 연구 분야	'18년	'19년	'20년	'21년
합 계	-	-	1,726	9,201
▶ 범인 안전검거를 위한 현장지원 장비 개발	-	-	1,150	2,211
▶ 현장경찰관 법집행력 강화를 위한 실감형 가상 훈련 프로그램 개발	-	-	595	1,830
▶ 112 긴급출동 의사 결정 지원 시스템 개발	-	-	-	1,051
▶ 확장현실(XR) 기반 복합테러 대응 교육훈련 개발	-	-	-	4,000
▶ 사업관리비	-	-	17	109

## 9. 미래형 국민치안 서비스 개발

### □ 사업목적

- ◇ 국민생활문제 해결 및 삶의 질 제고와 생활안전 고도화 실현을 위한 국민체감형 치안서비스 개발

### □ 사업개요

- 사업기간 : '20년 ~ '22년
- '21년 사업비 : 2,020백만원
- 지원조건 : 출연금(총사업비의 3/4이내 정부매칭)
- 사업관리 : 치안정책연구소

### □ '21년 주요 추진내용

- (대화형 치안지식 서비스 풀봇 개발) 딥러닝·머신러닝, 자연어 처리, 기타 신기술 융합 등 주요 기술을 기반으로 사용자의 패턴·상황을 고려한 개인 맞춤형 서비스 제공

### □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 연구 분야	'19년	'20년	'21년
합 계	-	1,200	2,020
▶ 대화형 치안지식 서비스 풀봇 개발	-	1,188	1,980
▶ 사업관리비	-	12	40

## 10. 약물이용범죄 사전예방을 위한 휴대용 신속탐지 기술 개발

### □ 사업목적

- ◇ 마약 포함여부를 쉽게 확인할 수 있는 일반 국민용/현장 경찰 관용/전문 수사관용 등 3종의 휴대용 마약탐지기 개발

### □ 사업개요

- 사업기간 : '20년 ~ '22년
- '21년 사업비 : 1,912백만원
- 지원조건 : 출연금
- 사업관리 : 한국연구재단

### □ '21년 주요 추진내용

- 국가 사회적 마약 대응 활동의 과학기술적 지원을 위한 마약류 및 성범죄 약물 현장진단 다부처 R&D 사업 추진 필요
- 본 사업은 BT-NT-IT 융합 기술 기반 휴대용 약물 탐지 기술 개발을 통하여 불법 마약류 사전차단 및 마약사범 관리 약물 이용 범죄 사전 예방에 범용성으로 활용

※ 자세한 사항은 사업제안요구서(RFP) 참고

### □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 연구 분야	'19년	'20년	'21년
합 계	-	2,588	1,912
▶ 약물이용범죄 사전예방을 위한 휴대용 신속탐지 기술 개발	-	2,491	1,862
▶ 사업관리비	-	97	50

## 11. 과학적 범죄수사 고도화 기술 개발 [신규]

### □ 사업목적

◇ 첨단 과학 기술을 기반으로 Smart 수사 환경 구축 및 전문성 확보

### □ 사업개요

- 사업기간 : '21년 ~ '25년
- '21년 사업비 : 2,826백만원
- 지원조건 : 출연금
- 사업관리 : 치안정책연구소

### □ '21년 주요 추진내용

- (융복합 지능형 DNA 감식 기술) 기존 1:1 동일인 비교 수준에서 DNA를 통해 인종, 연령, 체형 등을 추정하는 기술 개발
- (이동통신 악용 보이스피싱 대응기술) 보이스피싱 범죄에 악용되는 심박스 탐지 기술 개발
- (AI기반 범죄수사 지원) 경찰 수사의 오류 검증 및 관련 판례 등 제공하는 지원 시스템 개발

### □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 연구 분야	'21년	'22년	'23년	'24년
합 계	2,826	6,475	4,845	2,958
▶ 융복합 지능형 DNA 감식기술	1,181	2,900	2,750	900
▶ 이동통신 악용 보이스피싱 대응 기술	565	1,200	-	-
▶ AI 기반 범죄 수사 지원	1,050	2,000	2,000	2,000
▶ 사업관리비	30	375	95	58

## 12. 자율주행 기술개발 혁신사업 [신규]

### □ 사업목적

- ◇ Lv.4 자율주행을 위한 교통안전시설 등 인프라 기술 및 교통사고 분석기술 개발

### □ 사업개요

- 사업기간 : '21년 ~ '27년
- '21년 사업비 : 16,194백만원
- 지원조건 : 출연금(총사업비의 3/4이내 정부매칭)
- 사업관리 : 미정

### □ '21년 주요 추진내용

- (Lv.4 자율협력 주행 대응 인프라 연계기술 개발) V2P, V2I 기반 보행자 보호를 위한 안전 기술 개발, 자율주행차와 센터 간 실시간 신호정보 전송 기술 개발
- (실시간 교통안전 시설 운용을 위한 인프라 정보융합 기술 개발) 교통안전시설 인프라 정보의 통합·자동관리 및 실시간 갱신 가능 체계 구축하여 교통안전을 확보하는 기술 개발
- (Lv.4 대응 교통안전 인프라 표준 및 평가기술 개발) 자율주행 자동차와 일반자동차의 공존을 위한 교통안전시설 인프라 표준 및 가상의 교통안전시설 표준 및 운영기술 개발
- (유고상황 시 네트워크 통제를 위한 현장제어 기술 개발) 일반차·자율주행차 혼재 상황에서 긴급 상황·재난의 안정적인 대응을 위한 교통관제 유도 및 통제 기술 개발
- (자율주행 능동형 국가통합관제시스템 및 운영기술 개발) 자율주행차가 혼재된 상황에 대한 실시간 교통안전관리 지원시스템 및 차량군집주행을 위한 능동형 신호연동 운영기술 등 개발

- (협력적 교통제어 전략도입을 위한 교통정보 음영구간 정보생성 및 운영 관리 기술개발) 인프라와 자율주행차량 센서 정보의 융합 기술을 통한 교통정보 음영구간 정보생성 및 실시간 운영관리 기술 개발
- (네트워크 제어를 위한 교통정체 및 혼잡 운영관리 기술 개발) 실시간 교통상황과 자율주행차량 정보융합에 기반한 차량군집 생성기술 및 자율주행차량 경로배정 기반 교차로 정체예측 및 실시간 신호운영 최적화 기술 개발
- (자율주행자동차 운행기록장치 데이터 추출 및 분석시스템 개발) 자율주행차의 교통사고 분석을 위한 운행기록장치에 의해 기록된 데이터 추출단말기 개발 및 호환성 확보를 위한 규격 제정
- (AI운전능력평가 표준화 및 시나리오 개발) 실도로 환경 기반 가상 시뮬레이션 시나리오 및 AI운전능력 평가를 위한 가상시험 환경 플랫폼 개발

## □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 연구 분야	'21년
합 계	16,194
▶ Lv.4 자율협력주행 대응 인프라 연계기술 개발	1,800
▶ 실시간 교통안전시설 운용을 위한 인프라 정보융합 기술 개발	1,500
▶ Lv.4 교통안전시설 표준 및 평가기술 개발	1,500
▶ 유고상황 시 네트워크 통제를 위한 현장제어 기술 개발	1,500
▶ 자율주행 능동형 국가통합관제시스템 및 운영기술 개발	2,800
▶ 협력적 교통제어전략 도입을 위한 교통정보 음영구간 정보생성 및 운영관리 기술 개발	2,000
▶ 네트워크 제어를 위한 교통정체 및 혼잡 운영관리 기술 개발	1,500
▶ 자율주행자동차 운행기록장치 데이터 추출 및 분석시스템 개발	2,000
▶ AI 운전능력평가 표준화 및 시나리오 개발	1,000
▶ 기획평가관리비	594

### 13. 불법드론 지능형 대응기술 개발(드론캡 및 라이브 포렌식 기반) [신규]

#### □ 사업목적

- ◇ 국가주요기반시설을 대상으로 하는 불법드론의 위협 대비 안전 확보를 위해 다부처 공동으로 드론 포렌식 분석 기술 연구 및 수사체계 개발

#### □ 사업개요

- 사업기간 : '21년 ~ '25년
- '21년 사업비 : 1,300백만원
- 지원조건 : 출연금
- 사업관리 : 한국연구재단

#### □ '21년 주요 추진내용

- (드론 라이브 포렌식 기술 개발) 드론 프로토콜 분석 기술 개발
- (불법드론 대상 사고 조사용 시스템 포렌식 기술 개발) 데이터 추출 인터페이스 연구 개발

#### □ 투자현황 및 계획

(단위 : 백만원)

중점 연구 분야	'21년	'22년	'23년
합 계	1,300	1,900	2,100
▶ 드론 포렌식 분석 기술 연구 및 수사체계 개발	1,248	1,824	2,016
▶ 기획평가관리비	52	76	84



구 분	추진 계획
1월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '21년 경찰청 치안과학기술분야 R&amp;D 시행계획 공고</li> <li>· 중기재정사업계획('21~'25) 제출(기획재정부)</li> <li>· '21년 신규과제 사업 공고</li> </ul>
2월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '21년 신규과제 사업설명회               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과학적 범죄수사 고도화 기술 개발</li> <li>- 불법드론 지능형 대응기술 개발</li> <li>- 자율주행 기술개발 혁신사업</li> <li>- 112 긴급출동 의사결정 지원 시스템</li> <li>- 확장현실(XR)기반 복합테러 대응 교육·훈련 테스트 베드 구축</li> </ul> </li> </ul>
3월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '21년 신규과제 공고 및 선정평가</li> <li>· '21년 R&amp;D 중간평가 자체평가 실시</li> </ul>
4월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '21년 신규과제 협약체결</li> </ul>
5월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '22년 국가연구개발사업 예산요구서 제출(과기정통부)</li> </ul>
6월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '22년 국가연구개발사업 국가과학기술심의회 의결</li> </ul>
7월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '22년 경찰청 R&amp;D 사업 기획재정부 심의</li> </ul>
8월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '21년 신규/계속과제 중간진도 점검</li> </ul>
9월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '22년 경찰청 R&amp;D 사업 국회 심의 대응</li> <li>· '23년 경찰청 R&amp;D 기술수요조사 실시</li> <li>· 제7회 과학치안 아이디어 공모전 (예정)</li> </ul>
10월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '23년 국가연구개발사업 투자우선순위 의견 제출</li> </ul>
11월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제3회 국제치안산업박람회 개최 (예정)</li> <li>· 제7회 치안과학기술 연구포럼 개최 (예정)</li> <li>· '21년 R&amp;D 사업 조사·분석</li> </ul>
12월	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '21년 신규/계속과제 연차평가</li> <li>· '22년 치안과학기술분야 연구개발사업 시행계획 수립</li> </ul>

※ 경찰청 시행계획 문의 : 고미정 행정관(kakki0411@police.go.kr/ 02-3150-0677)

□ **2021년도 신규 연구과제 목록**

세부사업명	내역사업명	사업 기간	'21년 예산 (백만원)	공고 일정	비고
<b>합 계</b>					
과학적 범죄수사 고도화 기술 개발	융복합 지능형 DNA 감식 기술	'21~'25	1,181	'21. 1	
	이동통신 악용 보이스피싱 대응 기술	'21~'25	565	'21. 1	보안과제 (정책지정)
	AI기반 범죄수사 지원	'21~'25	1,050	'21. 1	보안과제
효율적인 치안활동을 위한 현장지원 기술 개발	112긴급출동 의사결정 지원 시스템	'21~'24	1,051	'21. 1	
	확장현실(XR)기반 복합테러 대응 교육·훈련 테스트 베드 구축	'21~'25	4,000	'21. 1	
불법드론 지능형 대응기술 개발(드론캡 및 라이브포렌식 기반)		'21~'25	1,300	'21. 1	
자율주행 기술 개발 혁신사업		'21~'27	16,194	'21. 1	

※ 경찰청 시행계획 문의 : 고미정 행정관(kakki0411@police.go.kr/ 02-3150-0677)

## □ 2021년도 신규 연구과제 사업설명

### 1. 「융복합 지능형 DNA 감식기술」 RFP

세부사업명	과학적 범죄수사 고도화 기술 개발
내역사업명	융복합 지능형 DNA 감식을 통한 용의자 추정 시스템 개발
1. 개발목표	<p>○ 최종목표 : 선진기술 기반 DNA 분석기술 및 인공지능 기반 DNA 정보 분석기술을 활용하는 'DNA 융복합 지능형 용의자 추정 시스템'을 개발하여 DNA 수사활용도 제고를 통한 신속한 사건 해결로 범죄로부터 안전한 사회 구현</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유전학을 활용하여 범죄자의 인종, 외형 등 특성을 추정하는 기술개발</li> <li>- 후성유전학을 활용하여 범죄자의 연령, 생활습관 등 특성을 추정하는 기술개발</li> <li>- 융복합 첨단기술을 활용한 DNA 감식기법의 고도화</li> </ul>
	<p>&lt;융복합 지능형 DNA 감식을 통한 용의자 추정 시스템 개념도&gt;</p>
2. 연구개발의 필요성	<p>○ (DNA 감식 수요 증대에 따른 DNA 수사 활용도 제고)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- '10년 7월 「DNA 신원확인정보의 이용 및 보호에 관한 법률(DNA법)」 시행으로 범죄자 DNA DB가 운영됨에 따라 DNA의 수사상 활용도는 큰 폭으로 증가 추세 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ DNA 감정건수 : '10년 92,291건→'19년 205,214건, 122% ↑</li> </ul> </li> <li>- 그러나, 현재 수사에 활용되는 DNA 감식은 개인식별을 위한 STR(Short tandem repeat, 짧은 염기서열 반복) 분석에 의존하고 있으나 범죄자 DNA DB 규모가 작아 DNA 수사활용도는 제한적*으로 개인식별 외에 DNA감식 기법 다양화 필요 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 우리나라 DNA법상 특정 죄명에 한해 제한적으로 DB를 구축하고 있어 구축규모가 적은 실정으로 이에 따라 범죄현장 증거물에서 STR 분석을 통해 범죄자의 STR이 확인 되더라도 검색·대조할 DB가 없으면 범죄자의 신원 확인 불가</li> </ul> </li> </ul> <p>○ (외국인 범죄에 대한 대응력 강화)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 체류 외국인 및 불법 체류자는 갈수록 증가 추세*에 있고, 이에 따라 외국인</li> </ul>

범죄 발생 가능성도 높아지고 있어 사회적 문제로 대두\*\*

\* 법무부·경찰청 통계에 따르면 '16년에서 '19년까지 체류 외국인은 23.2% 증가하였고 불법 체류자는 '19년 39만 281명으로 최근 4년간 86.8% 넘게 급증

\*\* 외국인 밀집지역을 대상으로 특별치안활동을 전개한 성과로 '18년까지 외국인 범죄는 감소('16년: 43,764건→'18년:34,832건) 하였지만 '19년 39,249건으로 다시 증가 추세

- 외국인 범죄의 용의자는 범죄자 DNA DB에 없는 경우가 대부분으로 신원특정이 어려워 미제사건으로 남게 될 가능성이 높아 외국인 범죄에 대응한 수사기법 필요
- 국제적으로 외국인 범죄 수사를 위해 DNA를 통한 민족 식별 관련 마커 등 인종·외형·개인특성에 대한 많은 연구가 진행되고 있으나 국내 연구는 부족한 상태

※ 범죄현장 DNA 증거물 분석을 통해 개인식별 정보 외 민족(출신지), 외형 특성 등 정보 확인으로 범죄 발생 초기 범죄자의 외국인 여부를 조기에 추정하여 수사대상 축소 등 신속한 수사 가능

#### ○ (장기 미제사건 수사역량 제고)

- 살인사건 공소시효 폐지 등 대한민국 사법체계 변화에 따라 DNA 증거물의 중요성이 커지고 있고, 미제사건의 경우 '미제사건 전담팀'이 운영됨에 따라 현장증거물 DNA 재분석을 통해 '미제사건 전담팀'에 새로운 수사 단서 제공 필요성 증대
- 개인식별 정보외에 용의자의 외국인 여부, 외형, 연령, 생활습관 등 특성에 대한 추가적인 정보 제공이 가능하여 미제사건에 대한 사건 해결역량 강화 가능

#### ○ (인공지능 기술 등 발전된 첨단 과학기술의 과학수사 연계 필요)

- 첨단기술의 법과학 적용 가능성이 증가하면서 기존의 한계를 극복하여 추가적인 수사정보 획득 가능성에 대한 기대 증대
- 특히 DNA 분야는 NGS 또는 DNA microarray로 부터 얻어진 방대한 양의 유전자 정보와 인공지능 기술을 접목하면 혁신적인 유전자 정보 해석이 가능

### 3. 연구개발 내용

#### ○ (유전학을 활용한 신원 확인 고도화 체계 구축)

- 유전적 다형성을 기반으로 하여 아시아 여러 지역의 민족을 구분할 수 있는 기술개발
- 중요 안면의 외형/표현형 정보 예측 기술개발
- 정보 통합을 통한 첨단 유전학 플랫폼 구축

#### ○ (후성유전학을 활용한 범죄자 특성 예측 기술개발)

- 연령 추정·외형·생활습관을 추정할 수 있는 기술개발
- 다양한 DNA 메틸화 통합 분석을 위한 프로토콜 확립 및 추정 모델 개발
- 정보분석 플랫폼 구축 및 가이드라인 작성
- 일관성 쌍둥이 식별 기술개발

#### ○ (융복합 첨단기술을 활용한 DNA감식기법의 고도화)

- 현장에서 활용할 수 있는 DNA감식 도구, 장비 및 키트 개발
- ※ 시제품 검증을 위한 시험 제시 필수
- 마이크로바이옴 분석을 통한 수사지원 정보의 획득

#### 4. 연차별 목표

##### <연차별 연구목표 및 주요 내용>

구분	연도별 연구목표	주요 연구 내용
1차년도	신원 확인 고도화 및 특성 예측을 위한 기반 기술 마련 및 융복합 첨단 기술 활용 DNA 감식기술 개발 I	안면 등 외형 특징 관련 유전 인자 데이터 생성 및 중요 인자 발굴
		여러 아시아 지역 민족 구분을 위한 시료 확보 및 마이크로하플로타입 등 추가적인 다형성 인자 탐색
		다양한 분석 플랫폼을 활용한 쌍둥이, 나이 관련 DNA 메틸화 데이터 생성
		외형, 생활습관 관련 DNA 메틸화 데이터 생성
		미량 DNA 시료 채취용 도구의 개발 및 유효성 검토(Validation)
		마이크로바이옴 분석 대상 한국인 피부 및 구강 시료 확보 및 1차 분석, 외국 자료 분석
2차년도	신원 확인 고도화 및 특성 예측을 위한 기반 기술 마련 및 융복합 첨단 기술 활용 DNA 감식기술 개발 II	안면 등 외형 특징 예측을 위한 유전 인자 분석 기술 개발
		상염색체 마커, 혈통 마커, 추가적인 다형성 마커를 통합한 아시아인의 출신지 예측시스템 개발
		쌍둥이 식별 및 연령 추정을 위한 표준화된 DNA 메틸화 분석 프로토콜 개발
		DNA 메틸화 기반 외형, 생활습관 추정 마커 발굴
		미세유체역학 및 나노센서 기반 인체시료 유래 확인용 바이오칩 개발
3차년도	신원 확인 고도화 및 특성 예측을 위한 DNA 감식기술과 현장적용을 위한 융복합 첨단 DNA 감식기술의 프로토타입 매뉴얼 완성	한국인 피부 및 구강 마이크로바이옴 2차 분석 및 데이터베이스 구축
		안면 등 외형 특징 예측을 위한 분석 기술 프로토타입 구축
		여러 아시아 지역 민족 구분을 위한 머신러닝 활용 출신지 예측 시스템 프로토타입 구축
		쌍둥이 식별 매뉴얼 및 연령 추정을 위한 표준화된 DNA 메틸화 분석 프로토콜 확립
		DNA 메틸화 기반 외형, 생활습관 추정 마커 검증 및 머신러닝을 이용한 추정모델 구축
		범죄 현장에서 사용 가능한 휴대용 DNA감식 장비 및 생체 증거물 스크리닝을 위한 PCR 기반 DNA감식 키트의 개발
4차년도	신원 확인 고도화 및 특성 예측을 위한 정보분석 플랫폼 구축과 융복합 첨단 DNA 감식기술의 표준시험법 확립	피부 및 구강 마이크로바이옴 분석을 활용한 수사지원 정보(용의자 추정) 분석 체계 구축
		안면 외형 특징 예측 및 여러 아시아 지역 민족 구분 분석 플랫폼 개발
		나이, 외형, 생활습관 등 특성 예측을 위한 DNA 메틸화 기반 통합 정보분석 플랫폼 개발
		범죄현장 DNA감식 장비 및 키트의 표준시험법 확립
5차년도	법과학적 유효성 검토를 위한 현장 적용 테스트 및 가이드라인 작성	마이크로바이옴 분석 표준시험법 확립
		안면 외형 특징 예측 및 여러 아시아 지역 민족 구분 분석 플랫폼의 실무 적용 테스트 및 활용 가이드라인 작성
		DNA 메틸화 기반 나이, 외형, 생활습관 추정을 위한 통합 정보분석 플랫폼의 현장 적용 테스트 및 활용 가이드라인 작성
		범죄현장 DNA감식 장비 및 키트의 실무 적용 테스트 및 운영 가이드라인 작성
		마이크로바이옴 분석의 과학수사 현장 피드백 및 결과해석 가이드라인 작성

## 5 추진 전략

- 연차별 목표 및 성능 수준 제시
  - 핵심기술과 연차별 목표를 수립, 이에 따른 연차별 세부 연구내용과 추진전략 및 일정 계획, 로드맵(TRL 반영 제시)
  - 연차별 달성목표를 구체적으로 제시하고 정량적 핵심 성과 목표를 제시
- 연구개발내용, 성과물 간 연계가 표출되도록 기술개발 로드맵 및 연차별 성과평가지표와 평가 방안 제시
  - 연구개발 성과목표·지표 등을 구체적으로 제시
- 연구 성과의 현장 적용 전략 수립
  - 개발기술의 현장적용을 통한 검증 강화 및 적용사례 확보
  - 각 단위기술별로 연구기간 내 현장적용이 가능한 기술, 기술별 달성목표에 대한 검증 방법 및 일정 등을 제시하고, 각 단위기술별 연구 성과가 집약된 최종 성과물의 현장 적용방안을 구체적으로 수립
- 경찰청등 관련 기술수요처와의 유기적 협조체제 구축
  - 연구 성과를 현장에 적용시킬 수 있도록 관련 기술수요처 의견수렴 방안 제시
  - 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영하여 추진
  - 수요기관 요청시 평가·간담회 등을 통해 연구성과 직접 시연
- '연구결과물의 현장 적용을 위한 제도적·법적 검토 수행'

## 6 추진 체계

- 산학연 공동연구로 구성, 개발, 평가 및 검증기관 등 풍부한 연구경험과 역량을 극대화 할 수 있는 출연(연), 대학, 관련 민간 기업체를 기술개발 주체로 구성
- 각계 전문가 자문단을 구성하여, 연구개발의 기술적·정책적·경제적 보완사항에 대한 자문
- 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모
- 연구진의 연구참여율을 높여 연구 집중도 제고
- 관계부처 및 업체간 유기적 협의체제 구축을 통한 의견수렴 및 교류 활성화

## 7. 특기 사항

- 연구를 수행함에 있어 연구유형 및 TRL 수준을 반영

### <연구유형>

연구유형	기초연구 (    ), 응용연구 (    ), 개발연구 (    )
------	---------------------------------------

### <유형별 기술성숙도(TRL) >

- 경찰청 소관 R&D 유형별 기술성숙도에 따라 TRL (6~7)
- 1,2,3차년도 1단계 (TRL : 3~4단계), 4,5차년도 2단계 과제(TRL : 6~7단계)로 단계 평가시 개발목표 내용이 현실에 맞게 상향 조정 가능함

- 1단계 연구기간 종료 1개월 전 2단계 연구개발 진행여부를 포함한 단계평가를 실시할 수 있으며, 평가 결과에 따라 연구개발이 중단할 수 있음
- 연구수행 결과에 따라 나온 시제품은 연구수행 기관 동의하에 현장 적용을 위해 시범운영 시 무상 지원을 조건으로 함
- 현장 적용을 위해 필요한 연구데이터 및 결과는 연구수행 기관 동의하에 공동으로 소유할 수 있음

## 8. 최종 주요 성과물

### [유전학을 활용한 신원 확인 고도화 체계 구축]

- 통합 정보를 활용한 다양한 아시아인들의 출신지 예측시스템
- 한국인의 대표적인 외형 구별 인자의 확인 및 초기 진단 플랫폼
- 마이크로하플로타입 등 추가적인 다형성 인자의 적용 가능성 확인 및 적용 시스템 구축과 해석 가이드라인
- Lineage 마커와 상염색체 정보의 통합 체계

### [후성유전학을 활용한 범죄자 특성 예측 기술개발]

- DNA 메틸화 기반 연령·외형·생활습관 추정 모델
- 다양한 DNA 메틸화 분석 플랫폼에 활용할 수 있는 표준화된 DNA 메틸화 분석 프로토콜
- 용의자 특성 예측을 위한 (웹 기반의) 통합 정보분석 플랫폼
- DNA 메틸화 분석 기반 일란성 쌍둥이 식별 매뉴얼

### [융복합 첨단기술을 활용한 DNA감식기법의 고도화]

- 미량 DNA 시료 채취용 도구의 개발
- 인체시료 유래 확인용 미세유체역학 및 나노센서 기반 바이오칩
- 증거물 확인 및 스크리닝을 위한 현장용 장비 및 키트 개발
- 한국인 대상 마이크로바이옴 데이터베이스 구축 및 표준시험법·결과해석 가이드라인

## 9. 활용방안 및 기대효과

### <활용방안>

- 현장 DNA 증거물로부터 용의자의 생물지리학적 출신지 및 외형/표현형 관련 정보 등 추정 단서를 확보하여 신속한 수사방향 설정을 통해 범인조기 검거

### <기대효과>

- DNA 감식기술 개발을 통한 과학수사 역량 강화 및 신속한 범인검거 체계 구축으로 범죄로부터 안전한 치안 강국 구현
- 수사 대상자 범위를 줄임으로써 수사 과정에 소모되는 사회적·경제적 비용 감소
- AI 등 융복합 첨단기술을 DNA 감식에 접목하여 기존의 분석법 한계 보완 및 추가 단서 제공으로 과학수사에서 핵심기술로 역할 및 DNA 감식역량 강화
  - ※ 인공지능 기반 신기술·프로그램 개발을 통해 선진국을 선도하는 기술경쟁력 확보 가능
- 외국인 범죄 및 관련 사건 발생 시 조기식별로 용의자가 특정되지 않을 경우, 미세사건으로 남을 우려 불식



- 현장에서 활용 가능한 DNA 감식기법 개발로 용의자 조기 배제 및 선별적 감정의뢰 등 DNA 활용역량 강화
- 신기술 분석법 확립 및 인공지능 기반 시스템 구축으로 신속한 DNA 분석결과 확보 및 가이드라인 작성을 통한 과학수사 기술력 향상
- 현장에서 다수의 생체증거물로부터 신속한 DNA 분석으로 사건관련자 인권침해 방지 및 선별적 DNA 감정의뢰로 불필요한 DNA 감정 예산 절감

## 10. 연구기간 및 소요예산

- 총 연구기간 : 2021.04~2025.12(4년 9개월)
  - 1차년도 연구기간 : 2021.04~2021.12 (9개월)
- 총 정부 출연금 : 8,031백만원
  - 1차년도 정부출연금 : 1,181백만원

### <연차별 정부출연금>

단위 : 백만원

1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	총 정부출연금
1,181	2,020	1,970	1,810	1,050	8,031

- ※ 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
- ※ 정부출연금 및 연구기간은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음
- ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 「국가연구개발혁신법 시행령」을 따르되, 추가부담 가능
- ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소 조정 가능

## 11. 기타 사항

- 본 과제의 보안등급은 “일반과제”임
- 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연구내용을 참고하여 작성하되, 품목지정과제로 해당 품목 관련하여 목표달성을 위하여 자유롭게 제시함
- 필요시 공모된 연구과제명 외에 연구목표·내용에 대한 대표성을 가지고 타 연구과제와 차별화되면서 알기 쉬운 연구과제명으로 수정하여 제안할 수 있음
- 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함
  - ※ <http://rndgate.ntis.go.kr>의 유사과제목록 참조
  - 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함
  - **향후 수요기관과 협의를 통해 필요시 기 개발된 성과물에 대한 적용방안 검토**
  - 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함
  - ※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음
- 연구 착수시점 현황과 개발종료 후의 대비가 가능하도록 세부기술별로 As-Is와 To-Be를

구체화·가시화하여 제시

- 연구개발계획서에 세부과제(개발기술) 및 성과의 연계/활용을 위한 전략 제시
  - 과학기술적 성과물을 포함하여 최종성과물을 구체화하여 제시
- 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 연구수행(일정) 계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발계획서에 제시
  - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함
    - ※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용
  - 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능
- 연구성과의 실용화 및 사업화 추진계획 필히 제시
  - 신청자는 연구성과의 실용화·사업화로 예상되는 기술, 경제, 사회적 파급효과 및 산출 근거 제시
- 참여기업은 참여하고자 하는 과제와 관련 연구 또는 사업 수행실적이 있고, 과제추진시 역할(자료·기술조사 또는 제공, 시험관련 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함
- 추후 연구개발계획 등은 수정·보완될 수 있으며, 이에 따라 과제 내 특정 기술개발에 대한 추진방식 등이 변경될 수 있음
  - 본 과제의 연구기간은 추후 협약 시 변경될 수 있음
  - 경찰청은 또는 전담기관은 필요시 선정된 주관연구기관(연구책임자)과 협의를 거쳐 연구개발계획서의 수정·보완(연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음
  - 연구 추진과정에서 관련기술 환경변화에 따라 연구내용(연구비 포함)이 조정될 수 있음
- RFP 내용에 대한 문의사항 : 02-3150-0297
  - (경찰청 국가수사본부 과학수사관리관 과학수사담당관 경사 성화영)

## 2. 「112 긴급출동 의사결정 지원 시스템 개발」 RFP

세부사업명	효율적인 치안활동을 위한 현장지원 기술 개발
내역사업명	112 긴급출동 의사결정 지원 시스템
1. 개발목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 치안 현장에서 112 신고로 출동한 현장경찰관의 대응력 향상을 위해 음성인식 기술과 치안 지식 데이터베이스 기반의 『112 긴급출동 의사결정 지원 시스템』 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (기술현황) 실시간 음성인식 기술과 지식베이스를 활용한 정보 검색 및 제공 서비스 개발이 활발히 이루어지고 있으며, 기술 특성상 보편적인 머신러닝 기술을 이용하더라도 메인 지식을 학습하고 모델을 최적화하기 위한 추가 개발 기간이 필요</li> </ul> </li> </ul>
2. 연구개발의 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 치안 환경 변화에 따른 국민 안전 대응 필요성 증대 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경변화에 대응하기 위해서는 새로운 지식과 기술에 대하여 출동 사전에 혹은 출동시 인식할 수 있도록 정보 제공 필요</li> <li>- 급변하는 치안 환경의 변화 속에서 치안에 대한 국민 불안감 해소를 위해 현장 경찰관들의 대응력 향상을 위한 의사 지원 시스템 요구</li> </ul> </li> <li>○ 범죄 발생에 따른 사회적 비용 증대 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (공무중 경찰 공무원 안전사고 및 피습에 따른 부상 빈번) 최근 5년('14~'18)간 업무 중 경찰관이 입은 부상의 원인별 현황을 살펴보면 전체 8,462건 중 안전사고 46%(3,873건), 범인피습으로 인한 부상 29%(2,424건), 교통사고 23%(1,953건), 질병 3% 순</li> <li>- (경찰관 공상으로 인한 사회적 손실 비용 증가) 경찰관 공상에 따른 산술적인 수치 외, 상해 및 사망에 따른 생산 차질 비용, 공무상 요양비, 진료비 등의 경제적 비용뿐만 아니라 사회적 비용은 더욱 클 것으로 예상</li> </ul> </li> <li>○ 치안 환경 변화에 따른 112 신고접수에 대한 국민 수요 증대 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2018년 112 신고접수 건수는 1,873만 건이며, 최근 6년 동안 한 해 평균 약 1,900만 건이 넘는 추세로 신고접수량이 그 전 대비 약 62% 급증</li> <li>- 최근까지 치안 관련 연구개발사업의 투자는 범죄 수사 관련 지원 기술개발 쪽으로 치우쳐 직접적으로 현장 경찰관을 위한 연구개발 추진이 미흡했음</li> </ul> </li> </ul>
3. 연구개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구개발 개념 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능 기술을 기반으로 112 긴급 지령 출동 현장 경찰관의 대응능력 향상을 위한 의사결정 지원 시스템 개발에 필요한 지식베이스 구축, 데이터 수집, 음성 및 음향 인식 기술, 정보 검색 기술 개발</li> </ul> </li> <li>○ 출동 지원 및 현장 상황에 대응하기 위한 빅데이터 기반 지식 구축</li> </ul>

- 출동 현장 상황정보 모델링 및 사례 베이스 구축

- 출동 현장 상황에 따른 다양한 사례 수집, 특이 사례 분석 및 정형화
- 현장 상황 별 유형 및 업무 분류 정의, 유형별 상황정보 정의 및 추출 기술 개발
- 현장 출동 대응 사례베이스 구축, 검색 및 관리 도구 개발
- 기계 학습 및 성능 평가용 데이터베이스 구축

- 대응 정보(법률/업무지침/훈령) 지식 구축 및 분석 모델 개발

- 경찰 업무 수행에 필요한 관련 문서의 내용을 분석, 정형화하는 전처리 모듈 개발
- 빈도수가 높고 현장 대응에 필요한 사건중심의 법률/업무 지침/훈령/부속문서의 수집, 분류 및 정형화
- 현장 출동 경찰의 대응 결과 내용(문건, 음향 및 음성, 이미지 등)을 시스템에 기록 관리
- 다차원, 다변량 정보 간의 유기적인 상황을 분석, 추론, 예측할 수 있는 모델 개발

○ 출동 현장 지원을 위한 AI 음향 및 음성인식 기술 개발

- 발화 음성 질의 분석 및 맞춤형 음성 프로파일링 방법 연구

- 출동 경찰관의 질의 처리를 위한 언어 지식 구축
- 신고 음성 및 현장 질의 사례 수집, 발화 음성 질의 분석 및 모델링
- 단계적 질의 완성을 위한 대화 관리 기술 개발
- 현장 상황 맞춤형 질의 절차 및 프로파일 분석 기능 개발

- 상황 인지를 위한 음향 정보 분석 및 관리 프로세스 개발

- 실시간 현장 음향 및 음성 저장 및 처리 시스템 구축
- 음향 및 음성 기반 상황정보 수집 및 태깅 도구 개발
- 현장 상황 정보 데이터베이스 구축 및 관리 도구 개발

- 경찰 업무 및 현장 지원 특화 AI 음향 인식 시스템 구축

- 확장성, 범용성을 갖는 오픈소스 기반 음성 및 음향 인식 엔진 개발
- 빠른 신고 처리 및 현장 지원을 위한 경찰 업무 프로세스 특화 프레임워크 개발

○ 현장 질의 및 상황정보 기반 인공지능 의사결정 지원 기술 고도화

- 다차원, 다변량 특징을 갖는 현장 상황 인식 및 구성 기술 개발

- 신고 및 출동 정보 기반의 현장 상황 구성 기술 개발
- 현장 경찰 질의를 통한 현장 상황 추가 구성 방법 연구
- 현장 특이 상황 알림 및 시각화 방법 연구

- 법률/업무지침/우수 대응 사례 등 비정형 정보 검색 기술 개발

- 현장 유형별 대표 샘플 및 우수 대응 사례 수집 및 DB 구축
- 유사 상황 검출 기술 개발
- 상황, 질의 및 대응 정보 간 융합 분석 기술 개발

- 긴급 상황에 따른 관심 대상의 위험도 분석 기술 개발

- 현장 대응 위험도 모델링 방법 연구
- 상황정보 융합형 관심 대상 위험 예측 분석 기술 개발
- 위험도에 따른 현장 및 상황실 의사결정 지원 기능 개발

- 현장 질의에 따른 대응 방법 추론 및 실시간 의사결정 지원 시스템 개발
  - 현장 질의 및 대응 정보 간 상호 관련성 분석 기술 개발
  - 현장 상황정보 및 위험도에 따른 추가 대응 정보 추론 방법 연구
  - 실시간 현장 지원을 위한 고속 상황 인지 및 질의 처리 성능 고도화

#### ○ 현장 경찰관을 위한 출동 업무 지원 통합 시스템 개발

- 현장 경찰 지원을 위한 대응 정보 전달 체계 구축
  - 출동 경찰 중심 사용자 시나리오 및 출동 업무 지원 서비스 블루프린트 설계
  - 실제 현장 용어 및 사건 사례 중심의 대응 정보 관리 체계 구축 및 도구 개발
  - 현장 및 사건 상황 별 대응 정보(지식 및 콘텐츠) 축적
- 출동 업무 의사결정 지원을 위한 사용자 인터페이스 개발
  - 현장 경찰 및 상황실 출동 업무 지원 시스템 사용자 인터페이스 및 시스템 구현
  - 순찰 경찰의 휴대장치 및 차량 거치기기를 활용한 업무 지원 서비스 사용자 경험 개선
  - 현장 상황에 따른 빠른 의사결정을 지원하기 위한 제공 대응 정보 시각화 방법 연구
  - 현장 출동 경찰의 사건 결과 보고 자동화 서비스 기획 및 구현
- 경찰 휴대장치 이외 기기에서 생성되는 추가 정보 획득 및 연계 기술 개발
  - 경찰 휴대장치 이외 기기에서 획득하는 정보 규격 정의 및 연계 방법 연구
  - 순찰 경찰의 휴대장치 및 서버 플랫폼 간 연동규격 정의 및 연계 방법 연구
  - 서버 플랫폼과 경찰 휴대장치 이외 기기 간 정보 송수신 규격 정의 및 연계 시스템 구축

#### 4. 연차별 목표

##### <핵심 기술의 정량·정성적 개발 목표>

성능지표		1차(년) 목표	2차(년) 목표	3차(년) 목표	4차(년) 목표	최종목표
1	순찰 업무 지원 대응 정보 유형 및 종류 (지식 및 콘텐츠)	56	60	70	80	80종 이상
2	음성 인식 학습 및 평가 데이터베이스 (신고 및 현장 녹취 포함)	50	70	85	100	100시간 이상
3	발화자 주변 환경 고려 음성 인식 오류율 (핵심어/자연어 문장)	30/50	25/40	20/35	15/30	15%/30% 이하 (어절 오류율)
4	음향/음성 특징 분석 정확도 (발화자구분/성별/연령)	0.7/0.65/ 0.6	0.75/0.7/ 0.65	0.8/0.75/ 0.7	0.85/0.8/ 0.75	0.85/0.8/0.75 이상 (F1 score)
5	발화 및 질의 정보 기반 상황 인지 및 업무 분류 정확도	65	70	75	80	평균 80% 이상 (최소 53종 주요 업무 분류 기준, Accuracy)
6	발화 및 질의 정보 기반 상황별 위험도 예측 정확도	70	75	80	85	평균 85% 이상 (Binary 또는 5-Likert scale, Accuracy)

7	현장 대응 방법 추론 및 실시간 의사결정 지원 서비스 요청 응답 속도	-	3초	2초	1초	1초 이하
---	--	---	----	----	----	-------

- 대응 정보 유형 및 종류 (종) = 신고 업무 분류 내 세부 분류나 중요 사건(Code 0/1/2)는 한 종으로 취급.
- 인식 오류율 (%) = 음성 인식 결과 어절 오류 발생 정도, 잡음신호, 간투어 제외 (어절 오류율 × 100 %)
- 음향/음성 특징 분석 정확도 (0-1) = 평가셋 대비 분류 및 예측 정확도 (F1-score)
- 상황 인지 및 업무 분류 정확도 (%) = (모델 분류 및 예측 Top-1 결과) / (평가셋 정답 라벨) × 100 %
- 위험도 예측 정확도 (%) = (모델 분류 및 예측 결과) / (평가셋 정답 위험도 점수 또는 여부) × 100 %
- 서비스 요청 응답 속도 (s) = 서비스 요청 메시지가 도착한 시간부터 응답 메시지가 생성된 시간까지 속도를 측정, 네트워크 통신 시간 제외

## 5 추진 전략

- 연차별 목표 및 성능 수준 제시
  - 핵심 기술과 연차별 목표를 수립, 이에 따른 연차별 세부 연구내용과 추진 전략 및 일정 계획, 로드맵(TRL 반영 제시)
  - 연차별 달성목표를 구체적으로 제시하고 정량적 핵심 성과목표를 제시
- 연구개발내용, 성과물 간 연계가 표출되도록 기술개발 로드맵 및 연차별 성과평가지표와 평가방안 제시
  - 연구개발 성과목표 · 지표 등을 구체적으로 제시
- 연구성과의 현장 적용 가능 전략 수립
  - 개발기술의 현장 적용을 통한 검증 강화 및 적용사례 확보
  - 각 단위 기술별로 연구 기간 내 현장 적용이 가능한 기술, 기술별 달성 목표의 검증 방법 및 일정 등을 제시하고, 각 단위 기술의 연구 성과가 집약된 최종 성과물의 현장 적용방안을 구체적으로 수립
- 경찰청 등 관련 기술수요처와의 유기적 협조체제 구축
  - 연구 성과를 실제 현장에 적용할 수 있도록 관련 기술수요처 의견수렴 방안 제시
  - 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영하여 추진
  - 연차 종료 시마다 평가·간담회 등을 통해 연구 성과 발표 및 시제품 직접 시연

## 6 추진 체계

- 산학연 공동연구로 구성, 개발, 평가 및 검증기관 등 풍부한 연구 경험과 역량을 극대화 할 수 있는 출연(연), 대학, 관련 민간 기업체를 기술 개발 주체로 구성
- 각계 전문가 자문단을 구성하여, 연구개발의 기술적 · 정책적 · 경제적 보완사항에 대한 자문
- 연구신청자는 과다한 기관 수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진 체계의 비효율성을 최대한 지양하고 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모
- 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고
- 관계부처 및 업체간 유기적 협의 체계 구축을 통한 의견수렴 및 교류 활성화

## 7. 특기 사항

- 연구를 수행함에 있어 연구유형 및 TRL 수준을 반영

## <연구유형>

연구유형	기초연구 (    ), 응용연구 ( √ ), 개발연구 (    )
------	--------------------------------------

## <유형별 기술성숙도(TRL) >

- 경찰청 소관 R&D 유형별 기술성숙도에 따라 TRL (6) ~ (7)

## 8. 최종 주요 성과물

- 사용 및 구축 데이터 (문서 및 SW)
  - 현장 출동 사례별 현장 상황 정보 및 대응사례 베이스 (DB)
  - 현장 및 사건 중심 경찰 업무 관련 언어 지식(사전, 시소러스 등)
  - 기계학습모델 사용 학습 및 평가 데이터셋 (업무 분류, 음향/음성 인식 등)
  - 현장 대응정보 데이터, 지식 및 콘텐츠 (음향 및 음성, 법률, 업무지침, 훈령, 부속문서 등 포함)
- 기능 모듈 (SW + SYS)
  - 현장 상황/업무 별 상황정보 정의서 및 정보 추출 모듈
  - 상황 정보 수집 및 태깅 도구 (텍스트, 음성, 통계정보 등)
  - 대응 정보(지식 및 콘텐츠) 관리 도구
  - 신고 및 현장 발화 음성/음향 인식 모듈
  - 의사결정 지원 모듈 (질의 처리, 대응정보 추론, 사례기반 검색, 위험도 분석 포함)
  - 출동 업무 지원 통합 시스템 (각종 기능 모듈 및 시각화 도구)

## 9. 활용방안 및 기대효과

### <활용방안>

- 경찰청 112지령을 담당하는 지방청 종합상황실 또는 경찰청 치안종합상황관실에 “8. 최종 주요 성과물”을 도입·운영함으로써 대국민에게 직접적인 서비스를 제공하는데 활용할 예정임

### <기대효과>

- 인공지능 기반 출동 업무 지원 서비스를 통해 국민의 치안만족도 향상 도모 할 수 있으며, 다음과 같은 기술적, 사회적, 경제적 파급효과가 예상됨.
  - 현장에서의 필요한 유형별, 상황별 대응 정보를 미리 현장 근무자에게 제공함으로써 초동 수사 및 대처의 신뢰성을 높이고, 상황 인지 및 추론 기술을 이용하여 현장 정보의 모호성과 현장에서의 위험성을 낮춰줌
  - 현장으로 출동하는 경찰관에게 피해자의 상태, 용의자의 위험도 등 범죄현장 상황 정보를 제공하여 인적/물적 피해를 최소화하는 초기 대응 활동을 펼칠 수 있음
  - 치안 분야 중소기업을 집중적으로 육성함으로써 새로운 아이디어와 신기술이 탄생 하고, 신규 서비스 시장 창출 등을 기대할 수 있음

AS-IS	TO-BE
- 현장 경찰의 부적절한 부실 대응 또는 과잉 대응 논란 이슈 문제	- 객관적인 대응 지침 준수 - 신속하게 사건 유형에 맞는 대응지침 및 법률 검색이 가능한 지식베이스 기반의 시스템 구현
- 수시로 변화하는 현장 상황에 즉각 대응하기 위한 객관적 기준(법령 및 경찰 업무 지침 준수)을 쉽게 판단하기 쉽지 않음	- 현장 대응 정보 체계 구축 - 기존 현장 상황의 해결 방법 최신 업무 지침, 법령 등에 대한 체계적인 시스템 구축 및 활용성 증대
- 현장 경찰의 업무 상황에 대한 실시간 협조 및 현장 대응 방식에 대한 효과적인 지침 전달 미비	- 즉각적인 현장 상황 정보 공유 - 경찰의 이동형 기기를 통한 상황 전파 및 공유의 용이성, 또한 상황이해에 따른 적절한 대응 정보 전달을 통한 사건해결 증대

## 10. 연구기간 및 소요예산

- 총 연구기간 : 2021. 4. ~ 2024. 12 (3년 9개월)
  - 1차년도 연구기간 : 2021. 4. ~ 2021. 12 (9개월)
- 총 정부 출연금 : 7,050백만원 이내
  - 1차년도 정부출연금 : 1,050백만원 이내

### <연차별 정부출연금>

단위 : 백만원

1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	총 정부출연금
1,050	2,000	2,000	2,000	7,050

- ※ 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
- ※ 정부 출연금 및 연구 기간은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음
- ※ 기업 참여시 기업부담금은 연차별로 「국가연구개발혁신법 시행령」의 기준을 따르되, 추가 부담은 가능
- ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소 조정 가능

## 11. 기타 사항

- 본 과제의 보안등급은 “일반과제”임
- 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연구내용을 참고하여 작성하되, **품목 지정과제로** 해당 품목 관련하여 목표 달성을 위하여 자유롭게 제시함
- 필요 시 공모된 연구과제명 외에 연구목표·내용에 대한 대표성을 가지고 타 연구과제와 차별화되면서 알기 쉬운 연구과제명으로 수정하여 제안할 수 있음
- 기 수행하였거나 현재 수행 중인 유사 과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발 계획서를 작성하여야 함
  - ※ <http://rndgate.ntis.go.kr>의 유사과제목록 참조
  - 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행 중인 과제의 연구개발 결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함



- 향후 수요기관과 협의를 통해 필요시 개발된 음성인식기술 성과물에 대한 연계 · 활용을 위해 적극 협조

- 경찰청 내 음성 인식 및 자연어처리 기술 내재화 및 추후 사업의 확장성, 범용성 확보를 위해 오픈소스, 공개 프레임워크, 상용 솔루션을 구분하지 않고 최적의 결과를 도출할 수 있는 서비스 및 시스템을 개발

- 제안된 연구내용이 타 유사 과제와 연구 방법이나 목표 등에서 차별될 때에는 포함 하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함

※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음

○ 연구 착수 시점 현황과 개발종료 후의 대비가 가능하도록 세부 기술별로 As-Is와 To-Be를 구체화 · 가시화하여 제시

○ 연구계획서에 연구성과의 현장적용 및 실증방안을 제시

※「경찰청이 운영 중인 현장 실증 Living Lab 예시」를 참고하여 작성

[경찰청이 운영중인 현장 실증 Living Lab(폴리스랩) 예시]

- 경찰청이 추진 중인 현장문제 해결형 R&D(폴리스 리빙랩사업)은

① (현장 실증관서 지정) 해당 문제와 가장 밀접하게 연관된 현장 실증관서 지정

※ 지정 주체는 경찰청, 실증지역은 해당 문제에 대한 해결수요가 높은 지역으로 선정 예정

② (연구단 현장 답사) 연구기획 단계부터 연구자가 현장 실증관서를 방문, 해당 기능 경찰관들의 현장 의견 청취 및 반영

③ (멘토링 워크숍)현장 의견을 반영, 연구목표를 일부 수정하는 멘토링워크숍 실시

④ (협약)변경된 연구목표와 내용을 반영, 협약 실시

⑤ (현장실증랩 구성 및 운영) 주기적인 현장 의견 청취와 연구결과 보고를 통해 현장에서 활용할 수 있는 실증형 연구 실시

⑥(현장 실증) 실증년도에는 일정규모(량) 이상의 연구결과물을 제작, 현장 실증에 활용하는데, 실제 현장 보급 후 사용자의 평가를 통해 연구결과 검증

○ 연구개발계획서에 세부 과제(개발기술) 및 성과의 연계/활용을 위한 전략 제시

- 과학기술적 성과물을 포함하여 최종 성과물을 구체화하여 제시

○ 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 연구수행(일정) 계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발계획서에 제시

- 개발 기술 및 성과물의 목표 수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함

※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검 · 관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용

- 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능

○ 연구 성과의 실용화 및 사업화 추진계획 필히 제시

- 신청자는 연구 성과의 실용화 · 사업화로 예상되는 기술, 경제, 사회적 파급효과 및 산출 근거 제시

○ 참여기업은 참여하고자 하는 과제와 관련 연구 또는 사업 수행실적이 있고, 과제 추진시 역할(자료 · 기술조사 또는 제공, 시험시공 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발

결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함

- 추후 연구개발 계획 등은 수정·보완될 수 있으며, 이에 따라 과제 내 특정 기술 개발에 대한 추진방식 등이 변경될 수 있음
  - 본 과제의 연구 기간은 추후 협약 시 변경될 수 있음
  - 경찰청은 또는 전담 기관은 필요 시 선정된 주관기관(연구책임자)과 협의를 거쳐 연구개발계획서의 수정·보완(연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음
  - 연구 추진과정에서 관련 기술 환경변화에 따라 연구내용(연구비 포함)이 조정될 수 있음
- RFP 내용에 대한 문의 사항 : 02-3150-0669
  - (경찰청 혁신기획조정관실 연구발전담당관실 R&D계 경감 김영오)

### 3. 「확장현실(XR)기반 복합테러 대응 교육훈련」 RFP



#### 2. 연구개발의 필요성

##### <사회적 측면의 필요성>

- (경찰관들의 피해 사례 증가) 범죄·사고 현장에서의 경찰의 안전은 항상 위협받고 있어, 안전사고 및 범인 피습에 대응한 현장경찰의 현장지원 장비 개발 및 교육·훈련 시급
  - 최근 5년('15~'19)간 업무 중 경찰관이 입은 부상의 원인별 현황을 살펴보면 전체 8,503건 중 안전사고 46%, 범인피습으로 인한 부상 29%, 교통사고 23%, 질병 2% 순으로 차지
  - 특히, 범인 피습에 의한 경찰관의 순직 및 공상 인원은 총 2,473명으로 연평균 494.6명에

달하며 이 중 3명이 위험직무 중 순직

- 기능별 현황으로는 지역경찰(40%), 수사(9%) 순으로 차지하고 있으며, 계급은 경위(40%), 경사(21%), 순경(17%)순으로 현장 경찰관의 피해 건수가 가장 높음

#### <기술적 측면의 필요성>

- (반복적 교육·훈련을 통한 현장 대응능력의 향상) 실제 상황과 유사한 상황에 대한 반복적인 교육을 통하여 긴급한 현장에서의 빠른 판단과 대처능력을 증대
  - 실제로 경찰은 업무수행 측면에서 위험성과 돌발성, 기동성과 같은 빠른 상황 판단이 요구되는 업무의 특수성을 안고 있으며, 그렇기 때문에 현장에서 나타날 수 있는 예측 불가능한 상황에 대한 대응능력 강화 필요
- (현장감 있는 교육의 부재) 현장감 있는 교육을 위해 시뮬레이터 교육훈련 프로그램이 일부 실시되고 있으나, 위험성과 예측불가한 현장 상황판단에 필요한 교육은 부재

#### <정책적 측면의 필요성>

- (경찰관 교육의 실효성 요구) 경찰의 경우 위험성이 크거나 현장실습에 있어서 현장감과 현실성 있는 교육훈련이 요구
  - 최근 5년 간('15~'19) 신규채용 경찰관은 28,076명이며 그 중 97%가 현장투입을 위한 교육대상자이고, 채용 이후 재교육(기본·전문) 인원은 159,921명으로 신입교육 보다 재교육 인원이 약 5.7배 높으나 이론식 강의에 치중
  - 신입 교육생들에게는 기초적인 이론적 강의와 함께 기존의 사건 중심의 교육을 제공함으로써 현장에 대한 이해도를 높이고, 재교육 대상 경찰관들에게는 기존의 사건에 대한 다각적 분석과 현장대응을 위한 교육 필요
  - 현재 현장지휘관을 대상으로 하는 교육은 대부분 매뉴얼 습득을 위한 강의형태로 진행되고, 실습은 주로 훈련 형태로 관서별로 실시하나 제한적
  - 경찰관은 다양한 현장상황에 대해 신속 정확히 판단 조치해야 하는 만큼 실제와 유사한 상황에서 '몸에 익히는 참여형, 체득형 교육'이 필요

### 3. 연구개발 내용

- 연구개발 개념
  - 한순간의 판단과 행동으로 인해 시민과 현장경찰의 목숨을 위협하는 예측 불가능한 사건현장 대응을 위해 실제와 유사한 환경에서의 능동적 교육훈련
- 연구개발 내용 및 범위

#### 1) 현장 대응 능력 향상을 위한 XR 교육모델 및 평가체계 개발

- ① 치안상황 대응 교육모델 개발
  - 현장경찰 업무 현황 및 문제점에 대한 종합 분석
  - 직무역량 분석 기반 교육모델 개발
- ② 치안상황 대응 교육훈련 평가체계 개발
  - 체계적 교육모델을 통한 교육훈련 평가체계가 즉시 적용 가능한 수준으로 정립
  - 직무역량 분석 기반 교육훈련 평가체계 개발

## 2) 현장 대응 능력 향상을 위한 XR 시나리오 및 콘텐츠 개발

- ① 현장 대응 능력 향상을 위한 교육훈련 콘텐츠용 시나리오 개발
  - 치안 현장 상황의 충실한 재현이 가능하도록 실제 사례에 대한 데이터의 수집 및 가공에 의한 시나리오 작성
- ② 현장 수요 기반 현장 대응 능력 향상을 위한 XR 콘텐츠 개발
  - 신속한 대응능력을 향상시킬 수 있는 콘텐츠 개발
  - 교육전문가 및 현장전문가 검수 후 교육훈련 효과성 검증

## 3) 치안현장중심 이동형 XR 시뮬레이터 개발

- ① 개인 완전 몰입 네트워크 기반 확장 연결형 시뮬레이터 개발
  - 훈련자의 동작 및 위치 실시간 추적 기반 개인용 시뮬레이터 개발
  - 로컬 또는 외부 네트워크 연결을 통해 다수의 이동형 시뮬레이터간 소규모 및 대규모 합동 훈련이 가능한 시스템 개발
- ② 이동 운영이 가능한 플랫폼 솔루션 개발
  - 차량 이동형 장치를 활용하여 개장(re-formation)을 통해 자동으로 훈련 공간확장(W-D-H)이 가능한 솔루션 개발
  - 관련 법령을 준수하여 차량개조를 해야 하며 도로운행에 문제가 없도록 개발
  - 이동형 훈련장의 1대당 동시 훈련인원은 4명이상
  - 자체 전력공급 및 통신장비 시설을 갖추고 독립적인 이동 운영이 가능하도록 개발

## 4) 치안현장중심 공간 기반 XR 시뮬레이터 개발

- ① 훈련 현장 공간 규모 대응형 공간 VR 시스템 개발
  - 복합공간상에서의 훈련자 전신모션 및 위치의 실시간 추적 기반 다인(8인 이상) 합동훈련 시뮬레이터 개발
  - VR, MR을 포함하는 HMD를 활용하여 몰입형 및 실제환경과 혼용하는 시뮬레이터 환경 개발
- ② 물리공간 피드백이 가능한 가변형 공간 체험 시스템 개발
  - 시나리오에 따라 유동형 공간시스템 적용을 통한 다공간 분할 시스템 개발
  - 가변형 공간 구축과 콘텐츠 연동 기술 개발

## 5) 다중감각 실감형 XR 인터페이스 장비 및 기술 개발

- ① 경찰 현장 장비와 동일한 사용감을 제공하는 실감형 가시화 시스템 개발
  - 실장비 통합 일체형 완전 몰입형 가시화 장치 개발
  - 디지털트윈 기반 휴먼팩터 최적화 기술 개발
- ② 경찰 현장 체험을 재현하는 실감형 햅틱 시스템 개발
  - 다중 감각 재현용 실감 VR 햅틱 슈트 개발
  - 물리력 및 생체신호 제어 실감 햅틱 시뮬레이션 플랫폼 기술 개발
- ③ 음성 기반 상호작용을 통한 훈련 이벤트 진행 시스템 개발
  - 음성기반 임무별 NPC 상호작용 기술 개발
  - 멀티플랫폼 기반 음성인식 사전 구축 및 시나리오별 언어 모델 개발

## 6) 치안현장중심 XR 훈련 운영 솔루션 개발

- ① 훈련 시나리오 이벤트 편집 및 훈련 통제용 저작툴 개발
  - 기본 시나리오 외 시나리오 설정이 가능한 편집툴 개발

- 시나리오 다중 설정, 훈련교관용 돌발상황통제 등 다양한 훈련 이벤트 변형기능 개발
- ② 훈련용 가상 환경 편집 툴 개발
  - 훈련을 위한 지형, 도시, 건물 내 공간 배치 등을 수정 가능하도록 개발
- 날씨 등 기후적 요소 등 추가 기능 개발
- ③ 실시간 훈련 통제 및 강평 지원형 평가시스템 개발
  - 훈련자에 대한 훈련 데이터 및 성과 관리 평가 데이터 획득 및 누적 관리 기능 개발
  - 훈련결과 저장 및 재생 기능 개발

## 7) 치안현장중심 XR 훈련 테스트베드 구축

- ① 다양한 공간 및 인원, 훈련내용에 맞는 훈련 테스트 베드 구축
  - 최종목표에 따른 XR훈련장 구축(기본규격 내에서 자유롭게 구축계획 수립)
  - ※ 과제를 제안하는 연구기관은 아래 표의 훈련장 구분별 전체공간 및 기본규격에 대한 상세수치(W-D-H)를 제안할 것

구분	최소 수량	기본 규격
종합훈련장	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동시 훈련이 가능한 대형 훈련장 4식</li> <li>• 가변형 공간이 적용된 훈련장 1식</li> <li>• 개인용 시뮬레이터 훈련장 1식</li> <li>• 통제실, 브리핑실, 강평실 및 부대편의시설 등이 포함된 종합훈련장</li> </ul>
대형훈련장	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동일한 물리적 공간에서 8인 이상이 동시 합동훈련이 가능한 walk through 형태의 훈련장 1식</li> <li>• 4인 협업훈련이 가능한 중형훈련장 2식</li> <li>• 개인용 시뮬레이터 훈련장 1식</li> <li>• 통제실, 브리핑실, 강평실 및 부대편의시설 등 포함</li> </ul>
중형훈련장	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2인1조 2팀 협업훈련이 가능한 walk through형태의 훈련장 1식</li> <li>• 개인용 시뮬레이터 훈련장 1식</li> <li>• 통제실, 브리핑실, 강평실 및 부대편의시설 등 포함</li> </ul>
이동형훈련장	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개장(re-formation)을 통해 자동 공간확장이 가능한 훈련장</li> <li>• 네트워크를 활용한 4인 동시 훈련 및 이동형 훈련장간 네트워크로 합동훈련 가능</li> <li>• 훈련공간 내 냉난방 제공</li> </ul>

- 매년 정부출연금의 50% 이상을 XR훈련 테스트베드 구축에 활용해야 하며, 연구개발의 결과물 중 구축된 훈련장(XR훈련 테스트베드)의 유형적 결과는 경찰청 소유
  - ※ 이동형 훈련장용 차량은 신차(新車)를 구매해야 함
- XR훈련 테스트베드의 운영 및 유지보수 방안을 연구계획서에 명시
- ② 장비 관리 및 운용을 포함하여 훈련자의 훈련동선에 최적화된 테스트베드 구축
  - 콘텐츠 운영 및 장비 운용 매뉴얼 제공방안 제시
  - 과제 종료 후 연구결과물 성능 유지기간 및 성능 유지방안을 제시

## 4. 연차별 목표

### <연차별 연구 목표 및 주요 내용>

#### [1차년도]

○ **연구목표: [설계]** 확장현실(XR)기반 치안상황대응 훈련 교육 모델 개발을 통한 현장 경찰관 교육 시스템 및 플랫폼 설계 기술 및 훈련 콘텐츠 개발

- 치안상황 대응 XR 교육 모델 및 교육훈련 평가체계 설계
- 시나리오 개발 원리 정립, 5개년 개발 계획 수립, 3종 개발
- XR기반 콘텐츠 2종 개발
- 이동형 1인용 시뮬레이터 시제품 설계
- 이동형 훈련장 시제품 설계
- 대공간 XR시뮬레이터 시제품 설계 및 테스트베드 구축
- 운영 솔루션 구조 설계 (시나리오, 환경 편집, 사후강평)
- 실감형 인터페이스 장비 설계
- 테스트 베드 현장 구축

## **【2차년도】**

○ **연구목표: [시제품]** 확장현실(XR)기반 치안상황대응 훈련 교육 모델 개발을 통한 현장 경찰관 교육 시스템 및 플랫폼 시제품 및 훈련 콘텐츠 개발

- 치안상황 대응 XR 교육 모델 및 교육훈련 평가체계 개발
- XR기반 시나리오 3종 개발 및 전년도 시나리오 보완
- XR기반 콘텐츠 3종 개발
- 이동형 1인용 시뮬레이터 시제품(프로토타입) 개발
- 이동형 훈련장 시제품(프로토타입) 개발
- 대공간 XR시뮬레이터 구축장비 연동 및 4D 효과 설계
- 운영 솔루션 개발 (시나리오, 환경 편집, 사후강평)
- 실감형 인터페이스 장비 시제품(프로토타입) 1차 개발
- 테스트 베드 현장 구축

## **【3차년도】**

○ **연구목표: [시작품]** 확장현실(XR)기반 치안상황대응 훈련 교육 모델 개발을 통한 현장 경찰관 교육 시스템 및 플랫폼 시작품 및 훈련 콘텐츠 개발

- 치안상황 대응 XR 교육 모델 및 교육훈련 평가체계 보완
- XR기반 시나리오 3종 개발 및 1,2차년도 시나리오 보완
- XR기반 콘텐츠 3종 개발
- 이동형 1인용 시뮬레이터 시작품 개발
- 이동형 훈련장 시제품 보완 및 시작품 개발
- 대공간 XR시뮬레이터 구축장비 연동 및 4D 효과 개발
- 운영 솔루션 시작품 개발 (시나리오, 환경 편집, 사후강평)
- 실감형 인터페이스 장비 시작품 개발
- 테스트 베드 현장 구축

## **【4차년도】 [현장실증]** 확장현실(XR)기반 치안상황대응 훈련 교육 모델 개발을 통한 현장 경찰관

교육 시스템 및 플랫폼 현장실증 및 훈련 콘텐츠 개발

- 치안상황 대응 XR 교육 모델 및 교육훈련 평가체계 보완
- XR기반 시나리오 3종 개발 및 1,2,3차년도 시나리오 보완
- XR기반 콘텐츠 2종 개발

- 이동형 1인용 시뮬레이터 현장 실증 및 개발 보완
- 이동형 훈련장 현장 실증 및 개발 보완
- 대공간 XR시뮬레이터 구축장비 연동 및 4D 효과 현장 실증 및 개발 보완
- 운영 솔루션 현장실증적용 (시나리오, 환경 편집, 사후강평)
- 실감형 인터페이스 장비 현장 실증 및 개발 보완
- 테스트 베드 현장 구축

**【5차년도】 [현장보급] 확장현실(XR)기반 치안상황대응 훈련 교육 모델 개발을 통한 현장 경찰관 교육 시스템 및 플랫폼 현장 보급 및 훈련 콘텐츠 개발**

- 치안상황 대응 XR 교육 모델 및 교육훈련 평가체계 완성
- XR기반 시나리오 12종 실증을 통한 보완 적용
- XR기반 콘텐츠 2종 개발
- 이동형 1인용 시뮬레이터 현장 적용, 보급 및 개발 보완
- 이동형 훈련장 현장 적용, 보급 및 개발 보완
- 대공간 XR시뮬레이터 현장 적용 및 개발 보완
- 운영 솔루션 현장 적용, 보급 및 보완 (시나리오, 환경 편집, 사후강평)
- 실감형 인터페이스 장비 현장 적용 및 보완
- 테스트 베드 현장 구축

**<핵심 기술의 정량적 개발 목표>**

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성 목표	국내 최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	교육모델 및 평가지표 완성도	%	100%	-	-
2	시나리오 개발 건수	건	12	-	-
3	콘텐츠 개발 건수	건	12	-	-
4	실 현장감 재현용 몰입 효과 및 가시화 장치 개발 건수	건	8건	-	4 (미국, The VOID)
5	햅틱 시스템 복합 감각 요소 재현 개수	개	8	1	-
6	XR훈련 음성 상호작용 인식 정확도	%	90	70	- (미국, Nuance)
7	동시 체험사용자 수 (네트워크 포함)	명	10 (20)	5명	8명 (미국, Motion Reality)
8	공간 내 동시사용자 위치 추적 속도	명/fps	10명/60fps	5명/50fps	8명/45fps (미국, Motion Reality)
9	외부정보 획득정보 도달 속도	msec	10msec 이하	20msec	20msec이하 (미국, AEgis Technologies)
10	특허	건	13	-	-
11	박람회(전시회) 출품	건	5	-	-
12	현장 보급 건 수	건	6	-	-



지표 구분	성과지표	1차(년) 목표	2차(년) 목표	3차(년) 목표	4차(년) 목표	5차(년) 목표	최종목표
정량적 목표	현장 대응 능력 향상을 위한 XR 시나리오 개발 1) 2) 3)	3종	3종	3종	3종	-	총12종
	현장 대응 능력 향상을 위한 XR 콘텐츠 개발 1) 2) 3)	2종	3종	3종	2종	2종	총12종
	실 현장 몰입 효과 재현용 장치 개발 건 수(누적)	- (설계)	2건	4건	6건	8건	총8건
	안전 착용 장비 내장형 몰입 가상화 모 듈 두께 4)	- (설계)	35mm	30mm	25mm	20mm 이하	20mm 이하
	햅틱 시스템 복합 감각 요소 재현 개수 (누적) 5)	1개	2개	4개	6개	8개	총8개
	음성인식 정확도 6)	- (구축)	70%	80%	85%	90%	90%
	대공간 기반 동시 체험사용자 수(누적)	4명	4명	6명	8명	10명	총10명
	공간 내 동시사용자 위치 추적속도	4명/45fps	4명/60fps	6명/60fps	8명/60fps	10명/60fps	10명/60fps
	외부정보 획득정보 도달 속도	50ms이하	40ms이하	30ms이하	20ms이하	10ms이하	10ms이하
	특허(출원/등록)	1건 (1/-)	3건 (3/-)	3건 (3/-)	3건 (3/1)	3건 (3/3)	총13건 (13/4)
	박람회(전시회) 출품	1회	1회	1회	1회	1회	총5회
	현장적용 구축 건수 7)	-	-	-	-	-	6 8)

1) [다양성 지표] 현장전문가 검증 기반 XR교육훈련 시나리오 및 콘텐츠 12종 제작

연번	시나리오 상황	연번	시나리오 상황
1	다양한 상황에서 교통단속 훈련 (경찰관 안전조치 포함)	7	화재사건 발화부 추정 훈련
2	대형 교통사고 대응 및 처리	8	집단 폭력사건(홍기포함) 신고 시 현장 대응
3	도주범인 추격 및 사격 검거(이동사격)	9	도박 현장 시 현장 대응
4	돌발상황시 신속한 총기 대응법 및 사격 훈련	10	유형별 변사사건의 조치요령
5	차량내부, 수중, 폭발물, 총기사고 등 특수환경 감식	11	음주측정 불응 도주 또는 차량에서 하차불응 (도주차량 발생 시 현장 대응 포함)
6	혈흔형태 분석을 통한 범행도구 분석 및 범행 재현	12	살인, 절도, 강도 등 다양한 강력범죄현장에서 증거물 채취와 현장 재구성 훈련

※ 시나리오 상황장소는 변경될 수 있으며, 제안사를 통해 제안사의 시나리오 제안 가능

2) [신뢰성 지표] XR교육훈련 시나리오 및 콘텐츠 완성도·만족도 측정

- 시나리오 및 콘텐츠(총12종)에 대한 현장 전문가(경찰 현장 관련자) 참여기반 완성도·만족도 평가 수행

3) [HW 성능 지표] RTX3080급 이상 GPU성능을 내장한 콘텐츠 구동 장치와 연계된 HMD를 사용

4) 현장 장비와 통합 사용시 동일한 시야감(FOV 100°이상)과 실장비 사용감 유지, 고품질 영상(4K UHD급, 영상출력손실 20% 이하)을 제시하는 슬림형(광학부 최종 두께 20mm이하) 입체영상 VR가시화 모듈

5) 물리력 발생 소자 및 생체신호 제어를 기반으로 XR 객체와의 3차원 상호작용으로 재현할 수 있는 복합 감각 모달리티의 개수

6) [정밀성 지표] 훈련시나리오에 근거하여 현실의 사람과 같이 음성 명령 및 동작 표현의 사실성이 높은 지능형 교육훈련교관(가이드 NPC)

- 7) [정책반영 지표] 최종 결과물은 실제 현장활용을 위해 수요기관이 지정한 장소에 구축되어야 하며, 성과물의 보급·활용·확산을 위해 요구되는 인허가를 취득해야 함
- 8) 종합훈련장 1개소, 대형훈련장 1개소, 중형훈련장 2개소, 이동형 훈련장 2개소를 최소한으로 하여 매년 정부출연금의 50% 이상을 활용한 연차별 구축 방안 및 구축 건수 계획을 수립하여 제안 필요

## 5 추진 전략

- 연차별 목표 및 성능 수준 제시
  - 핵심기술과 연차별 목표를 수립, 이에 따른 연차별 세부 연구내용과 추진전략 및 일정 계획, 로드맵(TRL 반영 제시)
  - 연차별 달성목표를 구체적으로 제시하고 정량적 핵심 성과 목표를 제시
- 연구개발내용, 성과물 간 연계가 표출되도록 기술개발 로드맵 및 연차별 성과평가지표와 평가 방안 제시
  - 연구개발 성과목표·지표 등을 구체적으로 제시
- 연구 성과의 현장 적용 전략 수립
  - 개발기술의 현장적용을 통한 검증 강화 및 적용사례 확보
  - 각 단위기술별로 연구기간 내 현장적용이 가능한 기술, 기술별 달성목표에 대한 검증 방법 및 일정 등을 제시하고, 각 단위기술별 연구 성과가 집약된 최종 성과물의 현장 적용방안을 구체적으로 수립
- 경찰청등 관련 기술수요처와의 유기적 협조체제 구축
  - 연구 성과를 현장에 적용시킬 수 있도록 관련 기술수요처 의견수렴 방안 제시
  - 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영하여 추진
  - 연차 종료시마다 연구성과 직접 시연

※ 연구개발에 리빙랩(Living-Lab) 방식을 적용하여 연구자와 치안전문가 및 사용자(경찰)의 협업을 통해 실제 치안현장 교육훈련 수요에 대한 문제해결 및 실증을 강화하는 구체적인 추진전략을 제시할 것
- 경찰청과 협의하여 과기정보통신부(사업관리기관: 정보통신산업진흥원)의 「XR기반 복합테러 대응 교육·훈련 시스템 구축」(사업기간 '20~'22년) 과제와 협력

## 6 추진 체계

- 산학연 공동연구로 구성, 개발, 평가 및 검증기관 등 풍부한 연구경험과 역량을 극대화 할 수 있는 출연(연), 대학, 관련 민간 기업체를 기술개발 주체로 구성
- 각계 전문가 자문단을 구성하여, 연구개발의 기술적·정책적·경제적 보완사항에 대한 자문
- 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모
- 연구진의 연구참여율을 높여 연구 집중도 제고
- 관계부처 및 업체간 유기적 협의체제 구축을 통한 의견수렴 및 교류 활성화

## 7. 특기 사항

- 연구를 수행함에 있어 연구유형 및 TRL 수준을 반영

#### <연구유형>

연구유형	기초연구 ( ), 응용연구 ( ), 개발연구 (√)
------	------------------------------

#### <유형별 기술성숙도(TRL) >

- 경찰청 소관 R&D 유형별 기술성숙도에 따라 TRL (7)~(8)

### 8. 최종 주요 성과물

- 치안현장 XR교육훈련 시나리오 및 콘텐츠 12종
- 실감화 PUI 장비
  - XR 실감 훈련에 필요한 보급형 장치
- 이동형 XR 시뮬레이터
  - 로컬 또는 외부 네트워크 연결을 통해 다수의 이동형 시뮬레이터간 소규모 및 대규모 합동 훈련이 가능한 시스템 개발
- 공간기반 XR 훈련장 구축
  - PUI 및 체감형 장치가 포함된 XR 훈련장 구축
  - 종합훈련장 1개소, 대형훈련장 1개소, 중형훈련장 2개소, 차량이동형 훈련장 2개소 이상 구축
- 교육훈련 결과를 관리하는 정보시스템
- 치안현장 XR교육훈련 테스트베드 운영 전반의 SOP(Standard Operation Procedure, 표준 운영 절차)

### 9. 활용방안 및 기대효과

#### <활용방안>

- 일선 치안 현장에 보급하기 위한 콘텐츠 개발을 통해 상황대처 훈련이 가능하여, 실제 사건 발생시 안전한 대처 능력 배양
- 신입 교육자에게 치안현장 위험성 판단 및 초동대처법 습득
- 치안현장 대처시 위험성 인지 및 자신방어 기술 습득
- 치안현장·상황에 따른 절차적 대응능력 배양

#### <기대효과>

- 경찰교육훈련의 안전성과 현실성 확보
  - 실습과정 중 발생할 수 있는 다양한 위험요인 및 사고발생 가능성을 낮추고 현실감을 반영한 실습형 교육훈련이 가능
  - 안전상의 문제로 또는 실제로 구현할 수 없어 매뉴얼 교육으로 대체하던 테러나 재난 현장 상황 교육에 활용

- 저비용 고품질의 경찰교육훈련 실현
  - 실무에서 활용은 하지만 실습을 통해서 많은 경험을 할 수 없었던 고가의 장비에 대한 교육훈련, 소모성 교육훈련 재료 구매하는데 있어서 비용절감
- 반복적 교육을 통한 현장 대응능력의 향상
  - 실제 상황과 유사한 상황에 대한 반복적인 교육을 통하여 긴급한 현장에서의 빠른 판단과 대처능력을 증대
  - 경찰 업무와 관련된 다양한 VR 콘텐츠 마련으로 실제와 유사한 환경이나 상황을 반복적으로 구현하여 교육함으로써 경찰 업무 수행 시 나타날 수 있는 각종 오류감소

## 10. 연구기간 및 소요예산

- 총 연구기간 : 2021.04~2025.12 (4년 9개월)
  - 1차년도 연구기간 : 2021.04~2021.12 (9개월)
- 총 정부 출연금 : 20,000백만원 이내
  - 1차년도 정부출연금 : 4,000백만원 이내

### <연차별 정부출연금>

단위 : 백만원

1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	총 정부출연금
4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	20,000

- ※ 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
- ※ 정부출연금 및 연구기간은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음
- ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 「국가연구개발혁신법 시행령」의 기준을 따르되, 추가부담 가능
- ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소 조정 가능
- ※ 매년 정부출연금의 50%를 활용하여 XR 기반 교육·훈련 테스트베드 시설을 구축해야 함

## 11. 기타 사항

- 본 과제의 보안등급은 “일반과제”임
- 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연구내용을 참고하여 작성하되, 품목지정과제로 해당 품목 관련하여 목표달성을 위하여 자유롭게 제시함
- 필요시 공모된 연구과제명 외에 연구목표·내용에 대한 대표성을 가지고 타 연구과제와 차별화되면서 알기 쉬운 연구과제명으로 수정하여 제안할 수 있음
- 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발 계획서를 작성하여야 함
  - ※ <http://ntis.go.kr>에서 유사과제 검색
  - 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함
  - 향후 수요기관과 협의를 통해 필요시 경찰청 소관 연구개발사업 (음성인식기술, 실감형

VR 훈련프로그램 등)의 연구결과물을 본 과제에 적용하는 방안 검토

- 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함

※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음

- 연구 착수시점 현황과 개발종료 후의 대비가 가능하도록 세부기술별로 As-Is와 To-Be를 구체화·가시화하여 제시
- 연구개발계획서에 세부과제(개발기술) 및 성과의 연계/활용을 위한 전략 제시
  - 과학기술적 성과물을 포함하여 최종성과물을 구체화하여 제시
- 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 연구수행(일정) 계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발계획서에 제시
  - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함
- ※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용
- 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능
- 연구성과의 실용화 및 사업화 추진계획 필히 제시
  - 신청자는 연구성과의 실용화·사업화로 예상되는 기술, 경제, 사회적 파급효과 및 산출 근거 제시
- 참여기업은 참여하고자 하는 과제와 관련 연구 또는 사업 수행실적이 있고, 과제추진시 역할(자료·기술조사 또는 제공, 시험관련 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함
- 추후 연구개발계획 등은 수정·보완될 수 있으며, 이에 따라 과제 내 특정 기술개발에 대한 추진방식 등이 변경될 수 있음
  - 본 과제의 연구기간은 추후 협약 시 변경될 수 있음
  - 경찰청 또는 전담기관은 필요시 선정된 주관연구기관(연구책임자)과 협의를 거쳐 연구개발계획서의 수정·보완(연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음
  - 연구 추진과정에서 관련기술 환경변화에 따라 연구내용(연구비 포함)이 조정될 수 있음
- RFP 내용에 대한 문의사항 :
  - (시나리오·콘텐츠) ☎ 02-3150-0930 (연구개발내용 등) ☎ 041-968-2793

## 4. 「불법드론 지능형 대응기술 개발(드론캡 및 라이브포렌식 기반)」 RFP

※ 보안과제 2건 RFP는 공개하지 않음

※ 자율주행차 기술개발 혁신사업은 별도의 붙임파일로 RFP공개 예정

연구주제명	불법드론 지능형 대응기술개발(드론캡 및 라이브포렌식 기반)
<b>1. 연구목표</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최종목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (원자력시설·공항 대상)불법드론의 위협 대비 안전 확보를 위해 드론캡 및 포렌식 기술 기반의 지능형 대응기술 개발</li> </ul> </li> <li>○ 연구개발 결과물 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 불법드론의 지능형 무력화 원천기술</li> <li>- 공중기반 탐지·식별·추적 및 실시간 분석을 통한 무력화 기술</li> <li>- 지상기반 탐지·식별·무력화 기술 및 운용시스템</li> <li>- 지능형 드론캡 기체 및 운용시스템</li> <li>- 드론 포렌식 분석 프로그램 및 방법론</li> <li>- 지상기반/공중기반 불법드론 입체적 대응 통합시스템</li> </ul> </li> </ul>	
<b>2. 연구내용 및 범위</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요 연구 내용 및 범위 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 불법드론의 취약점을 이용해 지능형 무력화를 수행하는 드론캡 기술 개발</li> <li>- 드론캡과 지상기반 불법드론 대응시스템을 연계한 통합시스템 구축</li> <li>- 드론 사고조사를 위한 포렌식 분석 기술 연구</li> <li>- 재난안전/상용 통신망을 활용한 드론캡 및 통합시스템 운용 실증</li> <li>- 불법드론 대응 기술 시험 및 실증시 발생할 수 있는 안전사고에 대응방안 마련 및 관련 기관 협력체계 구축</li> <li>- 주관/참여부처, 수요기관, 협의체 등의 긴밀한 협조를 통해 각 연차별 결과와 최종 지능형 드론캡 활용 통합시스템의 실증 및 실용화(2단계 구성) <ul style="list-style-type: none"> <li>· 1단계(3년): 연구개발, 2단계(2년): 실증 및 실용화 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 수집(1년차)-분석(2년차)-대응(3년차)-최적화(4년차)-실증(5년차)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ 세부과제별 연구내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (1세부) 총괄 사업관리 및 지능형 무력화 원천기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 총괄 사업관리</li> <li>· 불법드론 대응 및 운용 시나리오 개발</li> <li>· 지상기반/공중기반 대응 시스템, 드론 포렌식 기술, 지능형 무력화 기술 통합 및 실증</li> <li>· 불법드론 대응 시스템 활용을 위한 제도개선, 규제혁신 발굴</li> <li>· 불법드론 취약점 분석 및 제어권 탈취 원천기술 개발</li> <li>· 지능형 불법드론 실시간 분석 및 무력화 연계 기술 개발</li> </ul> </li> <li>- (2세부) 지상기반 불법드론 탐지·식별·추적·무력화 기술 및 운용 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 지상기반 불법드론 탐지·식별·추적·무력화 기술 개발</li> <li>· 지상기반 불법드론 대응 운용시스템 구축 및 실증</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

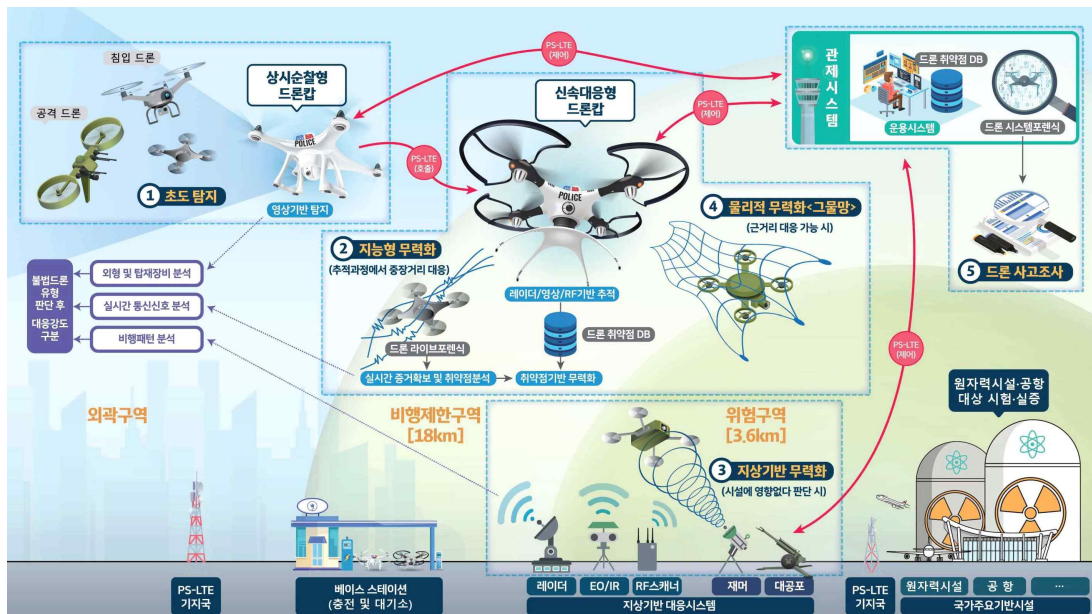
- (3세부) 드론캡 기체·요소기술 및 운용시스템 개발

- 드론캡 등 공중기반 대응시스템 개발: 상시순찰형 및 신속대응형
- 드론캡 탑재장치 통합설계 및 임무제어 컴퓨터 기술개발
- 드론캡 탑재장치 기반 불법드론 탐지·식별·추적 기술 개발
- 드론캡 탑재장치 기반 불법드론 무력화 기술 개발
- 공중기반 대응 운용시스템 개발
- 공중기반 불법드론 대응 시스템 구축 및 실증

- (4세부) 드론 포렌식 분석기술 연구 및 수사체계 개발

- 드론 라이브(사전) 포렌식 기술 개발
- 불법드론 대상 사고조사용 시스템(사후) 포렌식 기술 개발
- 드론 사고 수사체계 개발
- 드론 포렌식 분석기술 검증체계 구축 및 실증

<대응 시나리오(예)>



### 3. 성과목표

○ 주요 성과

- 불법드론 탐지 및 무력화 시나리오 최적화 및 실증
- 불법드론 탐지 신호 분석 및 취약점 데이터 베이스 (DB)
- 불법드론 취약점 분석을 통한 지능형 무력화 기술
- 드론캡 시스템 및 기체
- 드론 라이브 포렌식 기술 및 사고 수사 체계
- 국가주요기반시설(원자력시설·공항) 안티드론 시스템 구축 및 수출모델 제시
  - \* 비행제한구역(원자력시설:18km, 공항:9.3km) 대상 탐지/식별/무력화/사고조사 성능치 제시

○ 세부과제별 성과

- (1세부) 총괄 사업관리 및 지능형 무력화 원천기술 개발

- 불법드론 대응 운용 시나리오 개발
- 불법드론 대응 시스템 적용을 위한 제도개선 및 규제혁신서 제안
- 불법드론 취약점 분석 DB 구축 (상이한 제원 및 특징을 가진 10종 이상)
- 지상기반 및 공중기반 대응 시스템, 포렌식 기술 통합 구축 및 실증

- 불법드론 대응을 위한 지능형 무력화 알고리즘 원천기술 개발
- (2세부) 지상기반 불법드론 탐지·식별·추적·무력화 기술 및 운용시스템 개발
  - 불법드론에 대응한 지상기반 탐지·식별·추적·무력화 시스템 개발
  - 지상기반 불법드론 대응 운용시스템을 원자력시설·공항에 구축하여 실증
- (3세부) 드론캡 기체·요소기술 및 운용시스템 개발
  - 드론캡 기체 등 공중기반 대응 시스템 개발: 상시순찰형 및 신속대응형
  - 드론캡 탑재장치 통합설계 및 임무제어 컴퓨터 기술
  - 드론캡 탑재장치 기반 불법드론 탐지·식별·추적 기술
  - 드론캡 탑재장치 기반 불법드론 무력화 기술
  - 공중기반 대응 운용시스템
  - 공중기반 불법드론 대응 시스템 구축 및 실증
- (4세부) 드론 포렌식 분석기술 연구 및 수사체계 개발
  - 드론 라이브(사전) 포렌식 기술 확보
  - 불법드론 대상 사고조사용 시스템(사후) 포렌식 기술 확보
  - 드론 사고 수사체계 확보
  - 드론 포렌식 분석기술 검증체계 구축 및 실증

#### 4. 특기사항

- 참여부처가 공동의 목적을 지니고 공동투자하여 단일전문기관을 통해 사업을 진행하는 단일 추진형 사업으로 총괄 주관연구기관이 컨소시엄을 구성해 수행함
  - \* 효율적인 사업 추진을 위하여 RFP상의 세부과제간 과업을 컨소시엄내에서 필요시 조정 가능하며, 예산은 변경 불가
- 과기정통부(주관), 산업통상자원부(참여), 경찰청(참여/수요), 행정안전부(협조) 협력을 통한 수요기관(원자력시설·공항) 대상 시험 및 실증
- 국가주요기반시설 중 보호가 시급한 원자력시설·공항에 대한 실증 방안을 제안하여, 불법드론 지능형 대응기술 통합 시험 및 실증
- 2세부 지상장비의 경우 원자력시설·공항 등에 실증·시험한 경험이 있는 후보군을 구성하여 탐지·식별·무력화 정확성을 높이는 등 최적화 및 고도화 개발방안을 제시해야함
- 불법드론 분석 기종 및 무력화 기술, 포렌식 관련 일부 데이터는 사전에 관계부처와 협의를 통해 보안 유지
- 총괄 주관기관은 원자력시설, 공항관련 법·규제·제도개선에 대하여 기술기준 및 지침 마련 방안까지 규제기관과 협의하여 제시해야함
- 기술개발의 정량적 목표는 붙임 1. 기술개발 목표와 동일함
- 수행기관은 수요기관 및 수요부처 의견을 수렴하여, 연구 성과물의 활용방안을 제시해야함
- 사전 신고된 정상 운행 무인이동체에 대한 대응을 위하여 무인항공기 교통관리체계(UTM) 항적 데이터 연계 활용방안 제시
- 성과물에 대한 통합 활용을 위하여 총괄 주관연구기관에 지상기반 대응시스템, 공중기반 대응시스템, 드론 포렌식 성과물 각 1set를 제공
- 공동(협동)연구 기관이 기업일 경우, 관련 규정에 따라 민간부담금 부담

#### 5. 연구기간 및 연구비

- 연구기간: '21.4.1~'25.12.31 (총 2단계(3년+2년)로 추진)



- 연구비: 정부출연금 420억원 (총 사업비는 475억 이내, 민간부담금은 55억 이내)
- 부처별 예산 현황 및 사업내용(총액/정부출연): 총괄 포함 4세부 과제

과기정통부(주관) (180억)		산업부 (150억)	경찰청 (90억)	행안부
1세부(140억)	2세부(40억)	3세부(150억)	4세부(90억)	협조
·총괄사업관리·통합실증 ·지능형 무력화 원천기술 개발	·지상기반 운용시스템 개발	·드론캡 및 운용시스템 개발 및 실증	·드론 라이브(통신/메모리) 및 사고조사용 포렌식 기술개발 ·사고 수사체계 개발	·재난안전 통신망 연계 및 실증 지원

(단위: 백만원)

구분	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	합계
정부출연금	6,600	9,600	9,600	8,900	7,300	42,000
민간부담금	-	-	-	-	-	-
합 계	6,600	9,600	9,600	8,900	7,300	42,000

- ※ 연구비의 회계연도 일치지원 계획에 따라 2021년(9개월), 2022년~2025년(각12개월)
- ※ 연구기간 및 연구비는 정부의 예산사정 및 사업추진계획 등에 따라 변경 가능
- ※ 민간부담금은 관련 규정에 따라 별도 매칭