기획보고서

항공안전 확보를 위한 항공보안장비 성능인증기술 개발

2018. 3.

한서대학교
HANSEO UNIVERSITY

제 출 문

국토교통부 장관 귀하

“스마트공항 기술개발 기획연구”의 세부과업으로 수행된 “항공안전 확보를 위한 항공보안장비 성능인증기술 개발” 기획의 보고서로 본 보고서를 제출합니다.

2018년 3월 30일

주관연구기관명 : 한서대학교
주관연구책임자 : 김웅이
연구원 : 구성관
연구원 : 최원혁
공동연구기관명 : 한국산업기술시험원
공동연구책임자 : 남경민
연구원 : 하다솜
연구원 : 한수진
연구원 : 설은숙

목 차

1. 과제 개요 ····· 1

1.1 기술의 정의 ····· 3

1.2 추진 배경 ····· 8

1.3 추진 필요성 ····· 16

가. 정책적 필요성 ····· 16

나. 기술적 필요성 ····· 19

다. 경제적 필요성 ····· 24

라. 추진 시급성 ····· 26

1.4 목표 및 기대효과 ····· 27

가. 추진 목적 ····· 27

나. 세부 목표 ····· 27

다. 기대 효과 ····· 28

2. 동향 분석 ····· 29

2.1 항공보안 환경 및 시장 변화 ····· 31

2.2 정책 동향 ····· 49

가. 항공보안 정책 동향 ····· 50

나. 항공보안장비 성능인증 정책 동향 ····· 81

2.3 기술 동향 ····· 96

가. 항공보안장비 검색기술 동향 ····· 97

나. 항공보안장비 성능인증기술 동향 ····· 124

다. 항공보안장비 성능인증인프라 동향 ····· 134

2.4 연구·특허 동향 ····· 142

가. 항공보안장비 검색기술 연구·특허 동향 ····· 142

나. 항공보안장비 성능인증기술 연구·특허 동향 ····· 151

2.5 기술수준 분석 ····· 153

2.6 종합분석 및 시사점 ····· 167

가. 종합분석 ····· 167

나. 시사점 ····· 171

3. 과제의 내용 ····· 175
3.1 기본 방향 및 전략 ····· 177
가. 과제 기본 방향 ····· 177
나. 비전 및 목표 ····· 179
다. 과제 추진 체계 ····· 185
3.2 과제 내용 ····· 188
가. 과제 내용 ····· 188
나. 세부 추진 방안 ····· 192
다. 추진 일정(안) ····· 259
라. 사업비 산출 ····· 260
마. 인력투입계획 ····· 260
3.3 활용 방안 ····· 262
가. 공신력 확보 방안(KOLAS 인정) ····· 262
나. 인프라 활용 방안 ····· 272

4. 경제적 타당성 ····· 275
4.1 경제성 분석 개요 ····· 277
4.2 기본 가정 ····· 279
4.3 경제성 분석 절차 ····· 280
4.4 비용 추정 ····· 282
4.5 편익 추정 ····· 305
4.6 경제성 분석 결과 ····· 324
4.7 경제적 파급성 ····· 325
가. 경제적 파급효과 개요 ····· 325
나. 산업연관분석 ····· 328

5. 과제제안요구서 ····· 330

표 목 차

[표 1] 항공보안장비 관련 기술분류 체계 ····· 5
[표 2] ICAO의 항공보안분야 주요 규정 및 요구사항 ····· 8
[표 3] 주요 항공테러 일지 ····· 9
[표 4] 항공보안장비 종류 및 기술특성 ····· 11
[표 5] 항공보안장비의 도입배경 ····· 12
[표 6] 스마트공항 전략 및 추진과제(국토교통부, '17.9) ····· 19
[표 7] 항공보안장비 시장 성장률 예상 (단위: $M) ····· 25
[표 8] 국제 항공테러 발생 현황 ····· 32
[표 9] 국내 항공테러 발생현황 ····· 33
[표 10] 2000년 이후 국제 테러 일지 ····· 34
[표 11] 최근 보안검색실패, 밀입국 사건·사고 현황 ····· 36
[표 12] 항공기내 불법행위 발생 건수 ····· 37
[표 13] 연도별·체류자격별 불법체류자 현황 ····· 38
[표 14] 항공보안 분야의 기술별 시장 규모 (단위: $M) ····· 40
[표 15] 국외 엑스선 검색 시장 규모 (단위: $M) ····· 41
[표 16] 지역별 엑스선 검색 시장 규모 (단위: $M) ····· 42
[표 17] 국내 항공 여객실적 ····· 43
[표 18] 국내 항공보안장비 시장규모 (단위: $M) ····· 44
[표 19] 국내 공항 수 ····· 45
[표 20] 국내 철도역사 수 ····· 45
[표 21] 국내 항만 수 ····· 46
[표 22] 철도분야 보안검색장비 설치 가능 수량 예상 ····· 47
[표 23] 항만분야 보안검색장비 설치 가능 수량 예상 ····· 48
[표 24] ICAO 항공보안분야 정책 ····· 50
[표 25] ICAO 항공보안분야 국제표준 및 권고사항 ····· 51
[표 26] ICAO Doc 8973 요약 및 구성 ····· 52
[표 27] ICAO 보안검색의 최소 요구사항 ····· 53
[표 28] ICAO Doc 8973 보안검색장비에 대한 주요 요구사항 ····· 53
[표 29] ICAO 항공보안 관련 프로그램 ····· 54
[표 30] ICAO 항공보안계획 ····· 56
[표 31] IATA 항공보안분야 정책 ····· 58
[표 32] ICAO 항공보안 관련 프로그램 ····· 58
[표 33] IATA 미래 보안검색대(Checkpoint of the Future) 추진방향 ····· 60
[표 34] IATA 항공보안기술 표준정책 추진내용 ····· 61
[표 35] ACI 항공보안분야 정책 및 프로그램 ····· 62

[표 36] ACI 항공보안 관련 핸드북 주요내용 ····· 63
[표 37] 스마트보안(Smart Security) 프로그램 주요내용 ····· 64
[표 38] TSA의 목표 및 주요 전략 ····· 66
[표 39] TSA 항공보안 관련 규정 및 프로그램 ····· 67
[표 40] TITLE 49 CFR 중 항공보안 관련 항목 ····· 67
[표 41] Subchapter C – 민간항공보안 규정 세부항목 ····· 67
[표 42] 1544절의 항공보안 관련 프로그램 ····· 68
[표 43] 항공교통보안법(ATSA)의 추진배경 및 주요내용 ····· 69
[표 44] TSA 항공보안 관련 프로그램 ····· 70
[표 45] TSA 보안장비 관련 추진내용 ····· 71
[표 46] ECAC의 항공보안 관련 규정 및 프로그램 ····· 73
[표 47] ECAC 항공보안 관련 Regulation(EC) ····· 73
[표 48] ECAC 항공보안 관련 프로그램 ····· 74
[표 49] 항공보안법 구성 및 내용 ····· 76
[표 50] 항공보안 관련 주요 계획 및 지침 ····· 77
[표 51] 국가 항공보안 기본계획('17~'21) 추진방향 및 추진과제 ····· 79
[표 52] 일반 X-ray 장비의 ECAC Standard의 예 ····· 84
[표 53] EU Regulation 185/2010(2012)의 LEDS 규정 ····· 84
[표 54] ECAC LEDS Type의 예 ····· 85
[표 55] ECAC Security Scanner Type의 예 ····· 85
[표 56] ECAC 항공보안장비 인증절차 ····· 86
[표 57] CTM에 따른 세부 시험 구성 ····· 90
[표 58] 항공보안장비 성능인증제 법적근거(2018.10.25. 시행예정) ····· 92
[표 59] 우리나라 항공보안장비 성능인증제 세부 운용을 위한 하위법령 체계 ····· 93
[표 60] 인증기관/시험기관의 수행업무 ····· 95
[표 61] 장비별 기술 적용방식 ····· 97
[표 62] 엑스선검색장비의 제작사 현황 ····· 99
[표 63] 금속탐지장비 제작사 현황 ····· 101
[표 64] 폭발물탐지기 제작사 현황 ····· 103
[표 65] 폭발물흔적탐지기 제작사 현황 ····· 104
[표 66] 액체폭발물탐지장비 제작사 현황 ····· 105
[표 67] 신발검색장비 제작사 현황 ····· 106
[표 68] 전신검색장비 제작사 현황 ····· 107
[표 69] 대테러장비 분류 및 종류 ····· 107
[표 70] 공항의 항공보안장비 운용 방식 ····· 114
[표 71] 항공기 내 반입금지 위해물품 ····· 124
[표 72] 위해물품의 종류 ····· 125
[표 73] 한국공항공사 표준시료 ····· 131
[표 74] 미국과 EU 간 조화로운 항공보안장비 기술 구축 현황('14년 기준) ····· 132

[표 75] 유럽 국가/센터별 제공하는 시험서비스 ····· 137
[표 76] 기존연구와 본 과제와의 차별성과 연계방안 ····· 144
[표 77] 항공보안장비 기술개발관련 선행연구-논문 ····· 145
[표 78] 특허분석 키워드 ····· 146
[표 79] 특허분석 검색식 ····· 147
[표 80] 특허 분석지표 ····· 147
[표 81] 장비별 특허 동향 ····· 149
[표 82] 특허분석 키워드 ····· 151
[표 83] 특허분석 검색식 ····· 152
[표 84] 특허 검색 결과 ····· 152
[표 85] 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 주요국 기술수준 종합 ····· 153
[표 86] 주요국의 기술수준그룹별 국가전략기술 수 분포 ····· 154
[표 87] 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 연구개발단계별 기술수준 분포 ····· 154
[표 88] 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 주요국 기술수준 ····· 155
[표 89] 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 국내 기술수준 ····· 156
[표 90] 재난·재해·안전 분야 우리나라와 주요 5개국 간 기술격차 ····· 157
[표 91] 재난·재해·안전 분야 전략기술의 우리나라와 주요국 간 기술격차 ····· 157
[표 92] 국내의 재난·재해·안전 분야 對최고기술국 격차 발생요인(%) ····· 159
[표 93] 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 기술발전단계 및 기술수준 ····· 160
[표 94] 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 우리나라 기술수준과 인프라 구축 수준 ····· 161
[표 95] 재난·재해 안전 분야 국가전략기술의 수준 향상을 위한 기초연구;응용·개발연구 투자비율 ····· 162
[표 96] 재난·재해 안전 분야 전략기술의 기술수준 향상을 위한 정부;민간 투자비율 ····· 163
[표 97] 재난·재해 안전 분야 전략기술의 기술수준 향상을 위한 기초;응용·개발연구 투자비율 ····· 164
[표 98] 재난·재해 안전 분야 전략기술의 연구개발 주도 주체 ····· 165
[표 99] 재난·재해 안전 분야 전략기술 정부중점추진 필요 분야 ····· 166
[표 101] 보안검색기술의 타 분야 활용방안 ····· 172
[표 101] 핵심기술별 세부과업 상세 ····· 188
[표 102] 항공보안장비 성능인증시험기술 고도화 연구 목표 ····· 189
[표 103] 항공보안장비 성능인증제도 발전방안 연구 목표 ····· 190
[표 104] 항공보안장비 성능인증 인프라 확보 연구 목표 ····· 191
[표 105] NIJ Standard의 주요 내용 구성 ····· 192
[표 106] 공항 테러에 사용된 위험물질분석 ····· 195
[표 107] 항공보안장비 시험인증센터 구축 절차 ····· 202
[표 108] 구축대상지 선정 절차(안) ····· 203
[표 109] 항공보안장비 시험인증센터 유치기관 필수요건(안) ····· 204
[표 110] 구축대상지 선정평가 절차(안) ····· 205
[표 111] 구축대상지 선정평가항목(안) ····· 205
[표 112] 유치희망 지자체가 없을 경우에 대한 대책방안 ····· 207
[표 113] 유사시설 중대형 2차 전지 시험인증센터 개요 ····· 209

[표 114] 유사시설 서울대학교 극한성능실험센터 개요 ····· 210
[표 115] 국내 공항 운항편수 및 이용여객수(2018.02월 기준) ····· 212
[표 116] 항공보안장비 시험인증센터 구축대상 후보지 분석 (※ 실제 지역명 삭제) ····· 213
[표 117] 항공보안장비 시험인증 기반시설 확보를 위한 방위사업법 관련 조항 ····· 214
[표 118] 항공보안장비 시험인증 기반시설 확보를 위한 총포화약법 관련 조항 ····· 215
[표 119] 항공보안장비 시험인증 기반시설 확보를 위한 위험물안전관리법 관련 조항 ····· 216
[표 120] 항공보안장비 시험인증센터 구축·운영을 위한 각종 인허가 사항 ····· 216
[표 121] 각종 인허가에 대한 필요시점 ····· 217
[표 122] 재해영향평가 개정안 ····· 218
[표 123] 항공보안장비 시험인증센터 건축 개요 ····· 219
[표 124] 항공보안장비 시험인증센터 시설물 개요 ····· 219
[표 125] 시험센터 건물배치계획(안) ····· 220
[표 126] 옥외저장소 보안거리 법정 기준 ····· 221
[표 127] 미국 폭발물법에 따른 저장소 유형 ····· 226
[표 128] 항공보안장비 시험인증센터 건축 예상 비용 ····· 227
[표 129] 항공보안장비별 일반시험 분류 ····· 230
[표 130] 환경시험용 필요설비 목록 ····· 230
[표 131] 연구실용 기타 설비 항목 ····· 230
[표 132] 내구성시험설비 필요 모듈 및 견적 ····· 234
[표 133] 컨베이어 시스템 일반요구사항 ····· 235
[표 134] 온습도시험용 대형룸챔버 SPEC 비교 ····· 243
[표 135] 온습도시험용 대형룸챔버 일반 요구사항 ····· 243
[표 136] 온습도시험용 중소형챔버 일반 요구사항 ····· 246
[표 137] IP등급에 따른 코드 분류 ····· 248
[표 138] 방수방진 시험을 위한 챔버 스펙 ····· 249
[표 139] 방수·방진 시험용 챔버 요구사항 ····· 249
[표 140] 밀폐형 냉장시약장 규격 및 예상금액 ····· 251
[표 141] 방폭형 안전 캐비넷 ····· 252
[표 142] 흄후드작업대 규격 및 예상금액 ····· 253
[표 143] ANSI N42.45 Test Kit 사양 및 예상금액 ····· 254
[표 144] 엑스선검색장비 이미지품질평가용 표준물품 사양 및 예상금액 ····· 255
[표 145] 항공보안장비 시험인증센터 운영인력 계획 ····· 257
[표 146] 스마트 보안검색기술 평가센터 인력구성(안) ····· 257
[표 147] 사업 추진 일정(안) ····· 259
[표 148] 연차별 사업비 내역 ····· 260
[표 149] 인력투입계획 ····· 261
[표 150] 스마트보안검색기술평가센터 기술지원서비스(안) ····· 272
[표 151] 사업기간/편익기간 ····· 279
[표 152] 연구개발부문 경제성 분석 편익요소 ····· 281

[표 153] 비용항목 선정 ····· 282
[표 154] 연구개발비 추정 ····· 282
[표 155] 용지보상비 추정 ····· 283
[표 156] 항공보안장비 시험인증센터 건축 규모 ····· 283
[표 157] 연구시설 구축비용 산정 ····· 284
[표 158] 연구시설 구축비 연도별 투입비용 ····· 284
[표 159] 연구장비 구축비용 산정 ····· 290
[표 160] 연구시설 장비비 연도별 투입비용 ····· 291
[표 161] 인력 투입 계획 및 기준연봉 ····· 300
[표 162] 인건비 추정 ····· 300
[표 163] 일반운영비(유지보수비, 경상비) 추정 ····· 301
[표 164] 장비재투자비 추정 ····· 302
[표 165] 잔존가치 회수기준 및 잔존가치 추정 ····· 302
[표 166] 잔존가치 산정내역 ····· 303
[표 167] 총 비용 추정 ····· 304
[표 168] 편익항목 선정 ····· 305
[표 169] 공항/고속철 보안장비 내구연한 도래 장비수 (2016년 기준) ····· 306
[표 170] 연도별 성능검사 신청 건수(공항) 추정 ····· 307
[표 171] 연도별 성능검사 신청 건수(고속철) 추정 ····· 307
[표 172] 연도별 성능검사 신청 건수(공항+고속철) 추정 ····· 308
[표 173] 성능검사 시험수수료 단가 ····· 308
[표 174] 성능검사 시험수수료 수익 추정 ····· 309
[표 175] 국내 항공보안장비 개발 건수 ····· 310
[표 176] 성능인증 시험 신청 건수 추정 ····· 310
[표 177] 국내 성능인증 시험 신청 건수 추정 ····· 311
[표 178] 성능인증 시험수수료 단가 ····· 311
[표 179] 성능인증 시험수수료 수익 추정 ····· 312
[표 180] 항공보안장비 성능인증기술 수탁사업 수익 추정 ····· 312
[표 181] 시험센터 운영에 의한 수익발생 총합 ····· 313
[표 182] 해외 성능인증신청 감소건수 ····· 315
[표 183] 성능인증신청비 절감액 단가 ····· 315
[표 184] 해외 장비운송비 및 출장비 단가 ····· 316
[표 185] 해외 성능인증신청 비용 절감 추정 ····· 316
[표 186] 해외 장비운송 비용 절감 추정 ····· 317
[표 187] 해외 출장 비용 절감 추정 ····· 317
[표 188] 보안장비 구입 감소 개수 추정 ····· 318
[표 189] 보안장비 구입단가 산출 ····· 319
[표 190] 장비구입 비용절감 추정 ····· 319
[표 191] 해외 성능인증 신청감소에 따른 비용절감 총합 ····· 320

[표 192] 시장수요 창출 효과에 의한 생산자 편익 ····· 322
[표 193] 총 편익 추정 ····· 323
[표 194] 경제성 분석 결과 ····· 324
[표 195] 산업연관표 형식 ····· 325
[표 196] 항공보안장비 성능인증기술 개발에 따른 파급효과 ····· 328

그 림 목 차

[그림 1] 폭탄테러 가능성이 제기된 이집트 추락 러시아 여객기 잔해(2015) ····· 9
[그림 2] 폭발물 테러 증가수와 테러 누적수 ····· 9
[그림 3] TSA의 공항 보안검색 ····· 10
[그림 4] 미국 TSA(좌)와 유럽 ECAC(우) ····· 13
[그림 5] 항공보안 5개년(2017-2021년) 기본계획(국토교통부) ····· 18
[그림 6] 검색기술과 인증기술의 관계 ····· 20
[그림 7] 성능인증제 기술 구성 및 확보 현황 ····· 21
[그림 8] NIST의 표준물질화 개발 연구 예시 ····· 22
[그림 9] 스마트공항 실현을 위한 보안검색 신기술 개발 관련 기사 ····· 23
[그림 10] 항공보안장비 세계 메이저기업 분포 ····· 24
[그림 11] 항공기내 불법행위 발생 현황 ····· 37
[그림 12] 연도별 불법체류자 현황 ····· 38
[그림 13] 항공보안 분야의 기술별 시장 규모 추이 ····· 39
[그림 14] 국외 엑스선 검색 시장 규모 추이 ····· 40
[그림 15] 지역별 엑스선 검색 시장 규모 추이 ····· 41
[그림 16] 2017년 항공교통이용자 여객수 ····· 42
[그림 17] 국내 항공 여객수송 추이 ····· 43
[그림 18] 국내 항공보안장비 시장 규모 추이 ····· 44
[그림 19] ICAO 목적 및 주요 정책 ····· 50
[그림 20] IATA 목적 및 주요 정책 ····· 57
[그림 21] 업무간소화 프로그램(Stb)의 스냅샷 ····· 59
[그림 22] Fast Travel Program의 Self Service 영역 ····· 60
[그림 23] IATA Checkpoint of the future ····· 60
[그림 24] ACI 목적 및 주요 정책 ····· 62
[그림 25] 항공보안 국내 법규 체계 ····· 75
[그림 26] TSA 장비인증 관련 부처 ····· 81
[그림 27] TSA 장비인증 시험평가 부서 ····· 82
[그림 28] TSA 인증 절차 ····· 83
[그림 29] TSA 시험절차 ····· 83
[그림 30] ECAC 항공보안장비 인증절차 ····· 86
[그림 31] 장비인증 시 요구되는 전반적인 Requirement ····· 88
[그림 32] 전신검색기 ECAC 인증제품 목록(2013.04.19. 기준) ····· 89
[그림 33] CAAC 인증절차 ····· 91
[그림 34] 인증 업무절차도(안) ····· 94
[그림 35] 검사 업무절차도(안) ····· 94

[그림 36] 공항내에서 사용되는 항공보안장비 ····· 97
[그림 37] 엑스선검색기술의 원리 ····· 98
[그림 38] 금속탐지 원리 ····· 101
[그림 39] 폭발물 탐지 기술 분류 ····· 109
[그림 40] 엑스선기반검색기술 ····· 110
[그림 41] 레이저기반 검색기술 ····· 110
[그림 42] 중성자기반 검색기술 ····· 111
[그림 43] 전자파기반 검색기술 ····· 111
[그림 44] 화학발광을 이용한 Gas chromatography 기술 ····· 112
[그림 45] 전자포획검출기를 이용한 Gas chromatography(GC/ECD) ····· 112
[그림 46] 이온이동도분광법(IMS) ····· 113
[그림 47] 단계 질량 분석법 ····· 113
[그림 48] Fluoroimmunoassay ····· 114
[그림 49] 항공보안장비 미래형 기술 개발 로드맵 ····· 116
[그림 50] 여객용 폭발물탐지장비의 등장 ····· 117
[그림 51] 차량용 엑스선검색장비 개발 ····· 118
[그림 52] RFID와 엑스선검색장비를 결합한 통합형검색장비 ····· 118
[그림 53] 단계별 보안검색 개선 개념도 ····· 119
[그림 54] 네덜란드 스키폴공항의 Smart Security System ····· 120
[그림 55] 미래 여객 보안 검색대 개념도, IATA ····· 121
[그림 56] 터널형 보안검색대 목표 모델, 인천공항공사 ····· 122
[그림 57] 스마트공항추진계획, 항국공항공사 ····· 123
[그림 58] 방위사업청에서 개발중인 대테러장비 ····· 123
[그림 59] 폭발물의 구분 및 종류 ····· 126
[그림 60] 테러에 사용되는 대표적인 폭발물 ····· 126
[그림 61] 표준에 따른 장비테스트 절차 ····· 127
[그림 62] 적용 대상에 따른 Test Kit ····· 128
[그림 63] ASTM F792 Test kit ····· 129
[그림 64] STP Test kit ····· 129
[그림 65] ANSI N42.45 Test Kit ····· 130
[그림 66] 유사폭발물 Test Kit – X-test Simulant ····· 130
[그림 67] 국제 항공 보안 강화를 위한 협력 방안(EU-US) ····· 132
[그림 68] 3D 프린터를 이용하여 제작된 총기 ····· 133
[그림 69] 미국 TSL 시험소 전경 ····· 134
[그림 70] TSIF의 장비 내구성 시험을 위한 컨베이어 시스템 ····· 135
[그림 71] ECAC 항공보안장비 시험인증 기관 ····· 136
[그림 72] 독일 프라운호퍼 ICT 폭발물 연구소 ····· 138
[그림 73] 영국 DSTL의 시험평가시설 ····· 139
[그림 74] 영국 DSTL의 시험평가공간(좌)과 화학분석실(우) ····· 139

[그림 75] 프랑스 STAC의 폭발물탐지장비 시험실(좌)과 폭발물탐지 시험실(우) ····· 140
[그림 76] 네덜란드 TNO의 시험평가시설 ····· 140
[그림 77] 스페인 INTA 연구소 ····· 141
[그림 78] 연도별 특허 수 ····· 148
[그림 79] 장비별 특허 동향 ····· 149
[그림 80] 재난·재해·안전 분야 전략기술의 우리나라 對최고국 기술수준 및 격차 ····· 158
[그림 81] 사업의 기본 방향 및 전략 ····· 178
[그림 82] 과제의 비전 및 세부 목표 ····· 180
[그림 83] 항공 테러 및 보안검색장비 관련 신문기사 ····· 181
[그림 84] 유럽 ECAC 인증제의 인증체계도 ····· 182
[그림 85] 사업 구성 체계도 ····· 186
[그림 86] 항공보안장비 개발 및 검증을 위한 인프라 확보 요구 ····· 186
[그림 87] 인증제 운영을 위한 인프라 확보 방안 연구 수행체계 ····· 187
[그림 88] 항공보안장비 성능인증시험기술 고도화 연구 Roadmap ····· 192
[그림 89] NIJ Standard 휴대용 엑스레이(좌)와 문형금속탐지기(우) ····· 193
[그림 90] 신기술 및 융복합기술에 대한 인증기준 수립 절차 ····· 194
[그림 91] 급조폭발물(IED)로 인하여 반파된 군용차량 ····· 195
[그림 92] 엑스선검색장비 검색이미지(좌) 및 폭발물탐지장비 검색이미지(우) 예시 ····· 197
[그림 93] 유럽 ECAC 산하 독일 프라운호퍼 ICT 연구소 Benign Set ····· 198
[그림 94] 항공보안장비 성능인증제도 발전방안 연구 Roadmap ····· 199
[그림 95] ICAO 2017 AVSEC Symposium Themes ····· 199
[그림 96] 항공보안장비 성능인증 인프라 확보 Roadmap ····· 202
[그림 97] TSL의 시험실 및 연구실(좌)과 폭발물저장소(우) ····· 207
[그림 98] DSTL의 HME 연구실(좌) 및 장비 시험실(우) ····· 208
[그림 99] 프랑스 STAC의 항공보안장비 시험실 외관 ····· 208
[그림 100] 항공보안산업체 분포도(좌) 및 국내 공항 분포도(우) ····· 212
[그림 101] 항공보안장비 시험인증센터 조감도 예시 ····· 219
[그림 102] 이글루 탄약고 형태 ····· 222
[그림 103] ATF의 폭발물 저장소 구성 예시 ····· 226
[그림 104] 건축 추진 세부일정(안) ····· 228
[그림 105] 미국 TSIF의 내구성 시험용 컨베이어벨트 시스템 ····· 229
[그림 106] 프랑스 STAC에 설치된 컨베이어벨트 시스템 ····· 229
[그림 107] 연구실용 기타 설비 - 실험대 및 싱크대 (예시) ····· 231
[그림 108] 연구실 내 공기 정화 흄후드 작업대 ····· 231
[그림 109] IED Simulant Kit 예시 ····· 232
[그림 110] 항공보안장비 내구성시험을 위한 컨베이어 시스템 ····· 233
[그림 111] 장비의 내구성 시험을 위한 컨베이어 시스템 설계(안) ····· 233
[그림 112] 내구성시험용 컨베이어벨트 시스템 견적서 ····· 234
[그림 113] 온습도시험용 대형룸챔버 (예시) ····· 242

[그림 114] 온습도시험용 대형챔버 견적서 ····· 242
[그림 115] 온습도시험용 소형챔버(예시) ····· 245
[그림 116] 방수시험용 챔버 (예시) ····· 248
[그림 117] 방진시험용 챔버 (예시) ····· 249
[그림 118] 방폭형 냉동 시약저장고 ····· 251
[그림 119] 방폭형 안전캐비넷 ····· 252
[그림 120] 흄후드작업대 ····· 253
[그림 121] EDS장비 이미지품질평가용 Test Kit ····· 254
[그림 122] 엑스선검색장비 이미지품질평가용 표준물품 ····· 255
[그림 123] ASTM F792 test kit 견적서 ····· 255
[그림 124] 문형금속탐지장비 감도 시험용 Test Kit ····· 256
[그림 125] 문형금속탐지장비 감도 시험용 Test Kit 2 ····· 256
[그림 126] KOLAS 로고 ····· 262
[그림 127] KOLAS 시험기관 인정 절차 개요 (한국인정기구 홈페이지) ····· 263
[그림 128] 역학시험(23개 세부분야) ····· 264
[그림 129] 화학시험(35개 세부분야) ····· 264
[그림 130] 전기시험(14개 세부분야) ····· 264
[그림 131] 열 및 온도측정(3개 세부분야) ····· 264
[그림 132] 비파괴시험(4개 세부분야) ····· 265
[그림 133] 음향 및 진동시험(3개 세부분야) ····· 265
[그림 134] 광학 및 광도측정 (7개 세부분야) ····· 265
[그림 135] 생물학적시험 (8개 세부분야) ····· 265
[그림 136] 법과학시험 (15개 세부분야) ····· 265
[그림 137] KOLAS 평가사 및 공인기관 종사자의 교육이수 요건 ····· 266
[그림 138] KOLAS 인정을 위한 평가 절차 (한국인정기구 홈페이지) ····· 268
[그림 139] 경제성 분석 절차 ····· 280
[그림 140] 건축공사비 세부견적 - 공사원가계산서 ····· 285
[그림 141] 건축공사비 세부견적 - 공종별집계표 ····· 286
[그림 142] 건축공사비 세부견적 – 공종별내역서 (1) ····· 287
[그림 143] 건축공사비 세부견적 – 공종별내역서 (2) ····· 288
[그림 144] 건축공사비 세부견적 – 공종별내역서 (3) ····· 289
[그림 145] 장비 견적 – 모의 BHS시설 (1) ····· 292
[그림 146] 장비 견적 – 모의 BHS시설 세부 견적 내역 (2) ····· 293
[그림 147] 장비 견적 – 대형 온습도챔버 CH361P (1) ····· 294
[그림 148] 장비 견적 – 대형 온습도챔버 CH361P (2) ····· 295
[그림 149] 장비 견적 – 대형 온습도챔버 CH361P (3) ····· 296
[그림 150] 장비 견적 – 대형 온습도챔버 TX-TH-30005 (1) ····· 297
[그림 151] 장비 견적 – 대형 온습도챔버 TX-TH-30005 (2) ····· 298
[그림 152] ASTM F792 Test Kit 견적서 ····· 299

약 어

A		
ACI	Airports Council International	국제공항협회
AIT	Advanced Imaging Technology	첨단영상기술(전신검색장비를 의미)
ANSI	American National Standards Institute	미국표준협회
API	Advance Passenger Information	사전승객정보
APLAC	Asia-Pacific Laboratory Accreditation Cooperation	아시아태평양시험기관인정협력체
ASTM	American Society for Testing Materials	미국재료시험협회
AT	Acceptance Test	수락시험
ATF	Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives	미국주류・담배・화기단속국
ATSA	Aviation Transportation Security Act	미국 항공교통보안법
AVSEC	AViation SECurity symposium	ICAO 국제항공보안 심포지엄
B		
BDO	Behavior Detection Officer	행동탐지요원
BHS	Baggage Handling System	수하물처리시스템
BLS	Bottled Liquid Scanner	액체폭발물탐지기
C		
C-4	Composition-4 Explosives	(폭발물) 제4형 복합 폭발물질
CAAC	Civil Aviation Administration of China	중국 민간항공국
CBP	Customs and Border Protection	미국 관세국경보호청
CEP	Common Evaluation Process for Security Equipment	보안장비 공통평가절차
CFR	Code of Federal Regulations	미연방규정집
CIA	Central Intelligence Agency	미국 중앙정보국
CONOPS	CONcept of OPerations	작전 개념
CTM	Common Test Methodology	공통 시험 방법론
CATSA	Canadian Air Transport Security Authority	캐나다 교통보안청
D		
DEA	Drug Enforcement Administration	미국 법무부 산하기관 마약단속국
DfT	Department for Transportation	영국 교통부
DHS	Department of Homeland Security	미국 국토안보부
DIN	Deutsche Industric Normen	독일 공업규격
DKD	Deutscher Kalibrierdienst	독일제품규격원
DNDO	Domestic Nuclear Detection Office	미국 국내 핵 감시국
DoD	Department of Defense	미국 국방부
DoE	Department of Energy	미국 에너지부

DoT	Department of Transport	미국 교통부
DR	Detecting Rate	(장비) 탐지율
DSTL	Defence Science and Technology Laboratory	영구 국방과학기술연구소
DT	Development Test	개발시험
E		
EC	European Commission	유럽위원회
ECAC	European Civil Aviation Conference	유럽민간항공위원회
EDS	Explosive Detection System	폭발물 탐지시스템
EOD	Explosive Ordnance Disposal	폭발물 처리반
ETD	Explosive Trace Detector	폭발물 흔적탐지기
F		
FAA	Federal Aviation Administration	미국 연방항공국
FAR	False Alarm Rate	(장비) 오경보율
FLETC	Federal Law Enforcement Training Centers	미국 연방법집행훈련기관
FOP	Fraternal Order of Police	미국 경찰공제회
FPS	Federal Protective Service	미국 연방보호서비스
FPTC	Federal Police Technology Centre	독일 연방경찰기술센터
Fraunhofer ICT	Fraunhofer Institute for Chemical Technology	독일의 프라운호퍼 ICT 연구소
G		
GASeP	Global Aviation Security Plan	글로벌 항공보안계획
H		
HHMD	Hand-Held Metal Detector	휴대형 금속탐지장비
HME	Home-Made Explosives	수제 폭발물
HMX	High-Molecular-weight RDX	(폭발물)
HOCAST	Home Office Centre for Applied Science and Technology	영국 응용과학기술센터
I		
IACP	International Association of Chiefs of Police	국제경찰장협회
IATA	International Air Transport Association	국제항공운송협회
ICAO	International Civil Aviation Organization	국제민간항공기구
ICASS	ICAO Comprehensive Aviation Security Strategy	ICAO 항공보안종합전략
ICT	Information and Communications Technologies	정보통신기술
IEC	International Electrotechnical Commission	국제전기기술위원회
IED	Improvised Explosive Device	급조폭발물
ILAC	International Laboratory Accreditation Cooperation	국제시험기관인정협력체
INTA	Instituto Nacional de Tecnica Aeroespacial	스페인 국립우주항공기술연구소
IOSA	IATA Operational Safety Audit	IATA 운항안전평가
IRR	Internal Rate of Return	내부수익률법
IS	Islamic State	이슬람국가

K		
KOLAS	Korea Laboratory Accreditation Scheme	한국인정기구
KS	Korean Industrial Standards	한국산업규격
L		
LAGs,	Liquids, Aerosols and Gels	액체, 연무제, 겔
LEDS	Liquid Explosive Detection System	액체 폭발물 탐지 시스템
M		
MIL-STD	Military Standard	미국 국방 표준
MRA	Mutual Recognition Arrangement	상호인정협정
MRTDs	Machine Readable Travel Documents	기계판독여행문서
N		
NATO	North Atlantic Treaty Organization	북대서양조양기구
NFPA	National Fire Protection Association	미국화재예방협회
NIJ	National Institute of Justice	(미국 법무부 산하기관) 국립사법연구소
NIST	National Institute of Standards and Technology	미국 표준기술연구소
NPV	Net Present Value	순현재가치법 또는 순현가법
NSA	National Security Agency	미국 국가안보국
NTOA	National Tactical Officers Association	미국 국가전술책임자협회
O		
OSC	Office of Security Capabilities	(TSA 사무국) 보안능력관할부서
OSD	Operations Support Division	(TSA 사무국) 운영지원부
OT	Operational Test	운용시험
P		
PETN	Pentaerythritol Tetra-nitrate	(폭발물) 펜타에리트리톨 테트라니트레이트
PKD	Public Key Directory	공개 키 디렉토리
PLO	Palestine Liberation Organization	팔레스타인 해방기구
PNR	Passenger Name Record	승객예약정보
Q		
QT	Qualification Test	인증시험
R		
RDX	Trimethylentrinitramin	(폭발물)트리메틸렌트리니트로아민
S		
3SEEO	Security Equipment Evaluation Office	중국 보안장비평가사무소
SeMS	Security Management System	항공보안관리체계
SPOT	Screening of Passengers by Observation Techniques	관찰기법에 의한 승객검색
STAC	Service Technique de I' Aviation Civile	프랑스 민간항공기술국
StB	Simplifying the Business	업무 간소화 프로그램
STP	Standard Test Piece	표준시험시편

T		
TATP	Triacetone Triperoxide	(폭발물)트라이아세톤트라이페록사이드
TBT	Technical Barriers to Trade	무역기술장벽
TIP	Threat Image Projection	위협 이미지 표출
TNO	The Netherlands Organisation for Applied Scientific Research	네덜란드 응용과학연구소
TNT	Trinitrotoluene	(폭발물) 트리니트로톨루엔
TRIP	Traveller Identification Programme	여객 신원확인 프로그램
TSA	Transport Security Administration	미국 국토안보부(DHS) 산하기관 교통보안청
TSIF	TSA Systems Integration Facility	미국 교통보안청(TSA)의 시스템 통합 시설
TSL	Transport Security Laboratory	미국 국토안보부(DHS) 산하기관 교통안전연구소
TSO	Transport Security Officers	TSA 교통보안책임자
TWA	Trans World Airlines	미국 트랜스월드 항공사
U		
USAP	Universal Security Audit Programme	국제항공보안평가 프로그램
W		
WTMD	Walk-Through Metal Detector	문형 금속탐지장비

Ⅰ 과 제 개 요

1.1 기술의 정의

- **"항공보안장비"**는 공항 이용 승객과 휴대수하물, 위탁수하물 및 화물의 위해물품 또는 위험물질 포함여부를 검색하고 이를 차단하여 공항과 항공기내 사고를 방지하기 위해 사용되는 **검색장비를 통칭**하며, 항공보안법에 따라 아래의 8종으로 분류[1)]

  - 엑스선검색장비(X-ray Screening System)
  - 문형금속탐지장비(Walk-Through Metal Detector)
  - 휴대용금속탐지장비(Hand-Held Metal Detector)
  - 신발검색장비(Shoe Metal Detector)
  - 폭발물탐지장비(Explosive Detecting System)
  - 폭발물흔적탐지장비(Explosive Trace Detector)
  - 액체폭발물탐지장비(Bottled Liquid Scanner, or Liquid EDS)
  - 원형검색장비(Whole Body Scanner, or AIT)

- 금속탐지장비(60년대), 엑스선검색장비(70년대)로 시작하여, 폭발물탐지장비류가 90년대부터 도입, 원형검색장비(전신검색장비)가 가장 최근(2010년) 도입, 상대적으로 저가인 금속탐지/엑스선장비가 주류를 이루어왔으나, 9.11 테러 등 위협 증가에 대응하기 위해 폭발물탐지장비, 원형검색장비(전신검색장비) 등 고가/첨단기술 장비군의 비중이 증가

- 장비에 적용하는 **검색기술**은 검색하여야 할 대상에 따라 달라지며, 국제 테러 및 항공사고 유형 변화에 대응하여 새로운 검색기술들이 계속하여 개발 중

  - 엑스선 영상 기술

1) '항공보안장비 종류, 성능 및 운영기준', 국토교통부 고시 2017-308호

- 이미지 프로세싱 기술
- 물질 분석 기술(IMS, MS, GC, CL, Theomo-Redox 등)
- 광학적 흔적 탐지 기술
- 자기장 신호 감지 기술
- 자기공명영상(MRI) 기술
- 초음파 기술
- 밀리미터웨이브 이미징 기술, 테라헤르츠 이미징 기술 등

■ 장비의 성능이 보안정책에서 요구하는 수준 이상임을 입증하는 **성능인증을 통과한 장비만 공항에 사용 가능**하며, 주요국은 성능인증제 운영 노하우를 외부로 공개하지 않음(국가 보안 관련 사항으로 취급)

■ **성능인증제 운영을 위한 기술**은 아래와 같이 분류할 수 있음

- **기술기준**(인증, 시험평가, 검사기준 등)
- **시험평가 방법론**(절차, 측정, 분석, 적용장비, 계획, 부적합조치 등)
- **인증제도 운영 체계**(신청, 운영주체, 처리절차, 책임/권한, 기록관리 등)
- **법령/행정규칙**(법, 시행령, 시행규칙, 고시/훈령)

■ 검색장비와 관련된 기술은 타 산업에 비하여 빠르게 변화·발전하는 편이나, 현재 기준의 기술분류 체계를 표1과 같이 나타낼 수 있으며[2], 본 과제의 연구개발 범위는 **성능인증기술**과 **법/제도 개선**

※ 검색기술은 본 과제범위가 아니므로 확보/미확보 표기하지 않음

2) 'Airline Passenger Security Screening: New Technologies and Implementation Issues', National Research Council, 1996
'Survey of Commercially Available Explosives Detection Technologies and Equipment', Sandia National Laboratories, Sep. 1998

- 엑스선검색장비, 금속탐지장비를 위한 성능인증기술은 부분 확보, 폭발물탐지장비 관련 기술은 대부분 미확보
- 국내 법/제도는 시작단계로, 부분적으로만 확보된 상태

확보 | 부분 확보 | 미확보

[표 1] 항공보안장비 관련 기술분류 체계

구분		검색기술	성능인증기술	
			기술	인프라
항공보안장비 분류 (8종)	엑스선 검색장비 (X-ray Screening System)	Gamma-ray 기술 (Co60 Imaging)	투과율평가기술	이미징성능 테스트킷
		Conventional X-ray 기술	해상도평가기술	내구성시험장비
		X-ray 기술 (Direct & Back scatter X-ray)	유/무기물구분 평가기술	방사선누출량 측정장비
		High Energy X-ray 기술	종합 신뢰성평가 기술	방사선안전 시설
		Neutron 기술 (PFNA)	내구성시험 기술	
		Fused 기술	온습도 환경시험 기술	
		영상 자동판독 기술	방사선누출량 측정 기술	
		중성자분석기술		
	문형 금속탐지 장비 (Walk Through Metal Detector)	전자코일의 자장신호발생 (펄스유도(PI) 방식)	금속탐지율 시험기술	금속위해물품 표준시료
			자기장측정기술	감도시험 표준시료
		전자코일의 자장신호발생(연속파(CW)감지방식)	종합 신뢰성평가 기술	
			온습도 환경시험 기술	
		자장신호감지기술	내구성시험 기술	
	휴대용 금속탐지 장비 (Hand Held Metal Detector)	전자코일의 자장신호발생 (펄스유도(PI) 방식)	금속탐지율 시험기술	금속위해물품 표준시료
			자기장측정기술	감도시험용 표준시료
			낙하시험평가기술	낙하시험 장비
		전자코일의 자장신호발생(연속파(CW)감지방식)	종합 신뢰성평가 기술	
			내구성시험 기술	
			온습도 환경시험 기술	
		자장신호감지기술	방수/방진시험 기술	
	신발검색	전자코일의 자장신호발생	금속탐지율 시험기술	금속위해물품 표준시료

	장비 (Shoe Metal Detector)	(펄스유도(PI) 방식)	자기장측정기술	감도시험용 표준시료
		전자코일의 자장신호발생(연속파(CW)감지방식)	종합 신뢰성평가 기술	
		자장신호감지기술	내구성시험 기술	
			온습도 환경시험 기술	
	폭발물 탐지 장비 (Explosive Detection System)	X-ray 기술 (전송/백스캐터)	고체형 폭발물질 탐지율 시험 기술	이미징성능 테스트킷
		X-ray 기술 (이중에너지흡수)	고체형 비위험물질 오경보율 시험 기술	고체형 폭발물질 표준시료
		X-ray 기술 (CT)	탐지대상 고체 폭발물질 선정기술	고체형 비위험물질 표준시료
		중성자분석기술	고체 폭발물질 최소탐지량 설정 기술	위탁수하물 표준시료 (1,000종)
		전자기이미징 기술 (마이크로웨이브)	위탁수하물 공항운영 데이터 분석기술	고체형 폭발물질 보관 시설
		전자기이미징 기술 (테라헤르츠)	방사선누출량 측정 기술	고체형 폭발물질 취급 시설
		전자기이미징 기술 (적외선)	종합 신뢰성평가 기술	방사선누출량 측정장비
		전자기이미징 기술 (레이더)	내구성시험 기술	방사선안전시설/관리자
		전자기 기술 (NCR/MMR/ESR)	온습도 환경시험 기술	내구성시험장비
		감마선 기술 (전송/백스케터)		
	폭발물 흔적 탐지 장비 (Exlosive Trace Detector)	이온이동도분광법 탐지 기술(IMS)	분말형 폭발물질 탐지율 시험 기술	분말형 폭발물질 표준시료
		단계 질량분석법 탐지 기술(MS)	분말형 비위험물질 오경보율 시험 기술	분말형 비위험물질 표준시료
		전자포획검출기 가스크로마토그래피 기술(GC)	탐지대상 분말형 폭발물질 선정기술	과부하시험용 표준시료
		화학발광 가스크로마토그래피 기술(CL)	분말형 폭발물질 최소탐지량 설정 기술	분말형 폭발물질 보관 시설
		열산화환원 기술 (Themo-Redox)	종합 신뢰성평가 기술	분말형 폭발물질 취급 시설
		광학적 흔적 탐지 기술(광음향 분광)	내구성시험 기술	
		광학적 흔적 탐지 기술(발광다이오드)	온습도 환경시험 기술	
		광학적 흔적 탐지 기술(비선형광학)		
		바이오센서 흔적 탐지 기술	방수/방진시험 기술	
	액체 폭발물 탐지 장비 (Bottled Liquid Scanner)	Magnetic Resonance	액체 위험물질 탐지율 시험 기술	액체폭발물 표준시료
			액체 비위험물질 오경보율 시험 기술	인화성액체 표준시료
		Raman Spectroscopy	탐지대상 액체 위험물질 선정기술	비위험물질 액체 표준시료
			액체 위험물질 최소탐지량 설정 기술	액체 폭발물질 보관 시설
		Spatially offset Raman spectroscopy	수하물내 액체용기 관련 공항운영 데이터 분석	액체 폭발물질 취급 시설

		FT-IR	종합 신뢰성평가 기술
			내구성시험 기술
		Dielectrometry	온습도 환경시험 기술
			방수/방진시험 기술
	원형 검색 장비 (Whole Body Scanner)	X-ray 백스케터 기술	위해물품 탐지율 시험 기술
			전신검색장비 이미징성능 테스트킷
			비위해물품 오경보율 시험기술
			금속 위해물품 표준시료
		밀리미터 웨이브 기술	종합 신뢰성평가 기술
			비금속 위해물품 표준시료
			내구성시험 기술
			비위해물품 오경보율 표준시료 제조기술
			온습도 환경시험 기술
신기술 적용 장비 /통합형 장비		이종 검색기술간 데이터 연동 기술	검색기술에 대응하여 신규 개발
		테라헤르츠 기술	
		…	

법/ 제도 기반	인증제도 운영 법령/행정규칙
	장비별 최초 인증 기술기준
	장비별 검사 기술기준
	제조자 인증 기준
	인증위원회 운영기준
	해외인증 상호인정 협정
	해외인증 기술교류 체계
	테러위협/항공사고 신규유형 분석 체계
	기술기준 지속개정 운영체계
	제도 절차/체계 개선 협의체계

- 미국/유럽 등 해외 인증제 운영국은 시험평가 기술과 세부절차, 표준시료 제조기술을 철저히 비밀로 관리하고 외부 공개하지 않으므로, **타산업 분야와 같이 국제표준 또는 연구논문 등 공개된 연구 자료를 통한 시험기술 확보 불가능**
- **엑스선검색장비와 폭발물탐지장비류, 원형검색장비(전신검색장비)류는 전량 외산에 의존**하고 있으며, 성능평가 및 유지보수를 위한 기술 또한 외산장비 제조사 공급에 의존
- 화약류 등 폭발물질의 보관 및 취급을 위한 시설은 군 관련 시설만 존재하며, **시험 인증에 이용할 수 있는 별도 시설 인프라 미확보**

1.2 추진 배경

- **국제민간항공기구**(International Civil Aviation Organization, ICAO)는 회원국에 대해 '국제민간항공협약' 등 국제협약에 따라 공항시설, 항행안전시설 및 항공기내에서의 불법행위를 방지하고 **민간항공의 안전 및 보안을 확보하기 위한 의무사항을 규정**

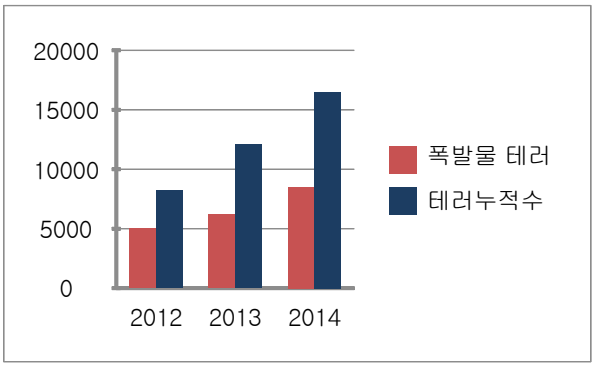
[표 2] ICAO의 항공보안분야 주요 규정 및 요구사항

구분	주요 내용
ICAO Annex 17 Aviation Security	• 기본목적은 불법방해행위로부터 승객 및 항공기 등을 보호하기 위한 것으로 이를 방지하기 위한 보안대책 수립 • 보안의 간소화, 국제협력, 보안장비의 연구개발 및 공항의 보안대책에 관한 원칙 규정 [ICAO가 요구하는 보안검색의 최소 준수사항] • **위험물임이 확인되면 과학적 분석을 수행해야 한다.** • **국가는 최소검색 요구사항을 수립해야 한다.** • 최고 검색요구사항 수립 시 국제적 협력은 필수사항이다. • **최소 검색요구사항이 수립되면 주요 성능 기술에 대한 평가를 진행해야 한다.**
ICAO Doc 8973 Aviation Security Manual	• 국가의 보안조직 및 정책에 관한 사항, 교육훈련, 보안업무 수행주체의 조직과 보안계획의 수립 이행, 보안검색 등 예방적인 보안대책에 관한 사항과 위기사항에 대한 극복절차 등을 Annex 17보다 세부적인 사항 수록

- **항공기를 통한 국제테러 위협은 계속적으로 증가**하고 있으며, 주요 대상은 북미/유럽/중동 지역. 동북아시아는 상대적으로 안전한 지역에 속했으나 테러의 세계적인 확산추세에 따라 **국내도 위험수준 증가**

  - 최근 수년간 유럽지역(파리, 이스탄불, 브뤼셀 등)의 테러발생 등으로 예측 불가능한 위협요소의 확대가 지속되고 있음

[그림 1] 폭탄테러 가능성이 제기된 이집트 추락 러시아 여객기 잔해(2015)



[그림 2] 폭발물 테러 증가수와 테러 누적수
(출처: X-ray Baggage, Cargo, People, Container & Vehicle Screening Market - 2017-2021)

[표 3] 주요 항공테러 일지

일시	사건개요	비고
1931.12.21	• 무장한 페루 혁명분자들이 행동강령을 공중 살포하기 위하여 우편물 수송비행가 납치	최초 항공기 납치사건,
1968.07.23	• 로마발 텔아비브행 이스라엘 엘알 보잉707 426편이 팔레스타인 해방기구(Palestine Liberation Organization, PLO) 소속 3명의 테러범에 의해 피랍되어 알제리에 착륙하여 팔레스타인 게릴라와 인질 교환	최초의 테러목적의 항공기 납치
1983.08.31	• 대한항공 소속 B747항공기가 승객·승무원 269명을 태우고 뉴욕을 출발 앵커리지를 경유 서울로 향하던 중 소련 영공을 진입하여 소련 전투기 6대에 의해 요격을 당한 후 2대의 미그23 전투기가 발사한 미사일에 의해 격추	269명 사망
1988.12.21	• 런던 히드로공항 출발하여 뉴욕으로 향하던 팬암항공 소속 보잉 747기가 스코틀랜드 로커비 상공에서 공중 폭발	270명 사망
2001.09.11	• 오사마 빈 라덴과 그의 알카에다 세력인 이슬람 테러단체가 민간항공기 4대를 납치하여 미국 뉴욕의 110층 세계무역센터(World Trade Center, WTC) 쌍둥이 빌딩과 워싱턴 국방부 건물에 대한 항공기 동시 다발 자살 테러	3,500여명 사망
2006.08.10	• 런던발 미국행 민간항공기 7편에 대해 폭파를 시도함. 500㎖의 음료수 용기 안에 폭탄의 재료가 되는 액체를 담아 비행기가 이륙하면 기내에서 폭탄을 제조하려고 하였으나, 탑승 직전에 발각	미수사건
2009.12.25	• 네덜란드 암스테르담을 출발하여 디트로이트로 오던 노스웨스트에 분말과 액체를 섞어 만든 소형 폭발물을 속옷에 숨겨 항공기내에서 폭파하려던 사건 발생	미수사건

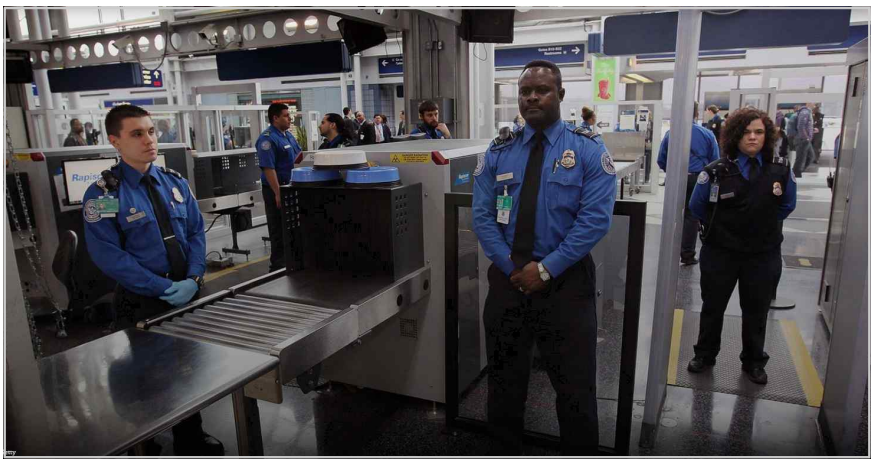
- 과거 항공 테러의 유형은 항공기 납치, 공중 폭파 등과 같은 단일 패턴이었으나, 최근 프린트 잉크 토너, 신발, 음료수 등을 이용한 폭탄 테러와 같이 그 수법이 지능화 되어가고 있음

- **국내**는 1986년 김포공항 국제선 청사 폭탄테러 이후 테러사건 발생건수가 없으나, 최근 이슬람국가(Islamic State, IS)가 우리나라를 테러대상 60개국에 포함한다고 발표하였으며, 국내 불법체류자(2016년 21만명으로 추산) 증가로 인한 **자생적 테러 발생 가능성 상존**[3)]

■ 2001년 미국 뉴욕 9.11 테러 이후 **미국/유럽 등 주요선진국 중심으로 테러위협 차단을 위한 항공보안검색의 중요성이 대두**, 미국은 항공보안강화를 위해 국토안보부(Department of Homeland Security, DoHS) 산하에 교통보안청(Transportation Security Administration, TSA) 설립, **보안검색절차 강화**

- 국제민간항공기구(ICAO)는 9.11 테러 이후 항공보안평가(Universal Security Audit Programme, USAP)를 시행하여 회원국들에 대한 Annex 17(항공보안)의 이행실태 점검하고, 항공보안관리체계(Security Management System, SeMS) 이행을 권고하는 등 전 세계적으로 항공보안 정책이 대폭 강화

- 테러 수법이 다양해짐에 따라 기존 보안장비의 한계점과 검색 속도/효율성을 높이기 위해 기존 일차원적인 항공보안장비 기술에서 첨단화·융복합화 추세. 단순 문형/휴대용 금속탐지기에서 비금속까지 탐지할 수 있는 전신검색기로 대체되고, 단방향 엑스레이가 양방향/다방향 엑스레이로 발전



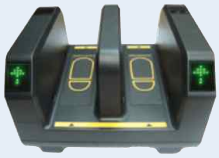
[그림 3] TSA의 공항 보안검색
[출처:'How Airport Security Has Changed Since 9/11', B.Peterson, 2016]

3) '우리나라는 이슬람국가(IS)테러로부터 안전한가', 윤규식, 2016.5

■ 항공보안장비를 이용하여 승객 및 수하물에 대한 보안검색을 수행, 공항과 항공기 안전을 저해할 수 있는 잠재적 위험 요인을 차단

[표 4] 항공보안장비 종류 및 기술특성

종류	형태	장비 특성
엑스선검색장비		엑스선발생장치를 이용하여 검색대상물에 엑스선을 조사하고 그 내용을 모니터에 영상으로 표시하는 검색장비
폭발물탐지장비		이온분석, 엑스선 검색, 중성자 검색, 기타 탐지방법 등에 의하여 폭발물 및 폭약성분을 탐지하는 장비
폭발물흔적탐지장비		검색대상물에 묻어있는 화학성분을 흡입하여 화학적인 이온분석 방법 등을 이용하여 폭발물 및 폭약성분의 흔적을 탐지하는 장비
액체폭발물탐지장비		폭발성이 높거나 연소성이 높은 액체류 위험물 및 액체상태의 폭약성분을 탐지하는 장비
문형금속탐지장비		전기 자기장을 이용하여 금속물체를 탐지하는 검색장비로 여객이 신체에 은닉한 금속을 찾기 위한 문형 장비

휴대형금속탐지장비		전기자기장을 이용하여 금속물체를 탐지하는 검색장비로 여객이 신체에 은닉한 금속을 찾기 위해 보안요원이 추가 검색에 사용하는 휴대형 장비
신발검색장비		금속탐지기로 검색이 어려운 신발 아래쪽과 발목 등에 은닉한 위험물을 탐지하는 장비
전신검색장비		금속탐지장비에 의하여 탐지하기 어려운 무기 또는 폭발물 등 위험성이 있는 물건을 신체에 대한 접촉없이 탐지하여 그 내용을 모니터에 영상으로 표시하는 장비

- **항공보안장비는 테러 등 항공사고 경험을 기반으로 하여 여러 기술이 단계적으로 등장한 만큼, 항공안전 달성의 중심 요소로 인식**[4)]

[표 5] 항공보안장비의 도입배경

연번	항공보안장비	도입배경
1	금속탐지기	• 1960년대 하이재킹(납치)사건이 빈번하게 발생하던 핀란드 핀에어 / 헬싱키 반타공항 • (국내) 1969년 강릉에서 서울로 향하던 대한항공 납치 및 북송사건 / 국내 모든 공항 금속탐지기로 검색시작
2	엑스선검색기	• 1970년대 중반 이후 폭발물을 이용한 공중폭파사건 발생 • 1990년대 이후 폭발물 자동탐지가 가능한 AT급 엑스레이 도입
3	폭발물탐지기 폭발물흔적탐지기	• 1996년 TWA여객기 뉴욕주 롱아일랜드 상공에서 공중폭발

4) '항공보안장비 성능기준 개선 및 국내개발 활성화 방안', 한국교통연구원, 2013.12

4	전신검색기	• 2009년 12월 미국 노스웨스트 항공 폭탄테러 기도사건 • 바지속에 분말과 액체로 구성된 폭탄 장착 • (국내) 위 사건에 따라 2010년 9월 시범운영
	액체폭발물탐지기	• 보진카계획(Bojinka, 아랍어로 대폭발)의 미수 • 1995년 필리핀 마닐라-서울-홍콩경유-미국행 항공기 11대 태평양 상공에서 액체폭탄이용 폭탄테러 미수(폭탄제조를 하던 필리핀 주택에서 화재로 발각)
5	신발검색기	• 2001년 파리발 마이애미행 노스웨스턴 항공기 안에서 신발속 숨겨둔 폭약 터트리려다 제압된 사건 • (국내) 최근 도입 예정

■ **주요국은 항공보안장비의 성능이 보안정책 요구에 적합한지 검증하기 위한 성능인증제도를 운영**, 급속히 발전하는 테러위협에 효과적으로 대응하는 동시에 보안검색 신기술 개발 및 실용화 유도

○ 항공보안장비 인증은 미국 교통보안청(Transportation Security Administration, TSA) 인증, 유럽민간항공위원회(European Civil Aviation Conference, ECAC) 인증이 세계 양대 인증으로 통용

[그림 4] 미국 TSA(좌)와 유럽 ECAC(우)

○ **TSA 및 ECAC 인증**은 등급제로 운영되어 신기술 고성능 검색장비로의 지속적인 교체를 제도적으로 유도하는 역할을 하며, **국가의 보안강화정책에 직접적으로 연계**

- TSA는 3단계의 인증등급제를 이용, 적극적으로 신기술장비 도입 및 구형장비 도태
- ECAC는 인증기준을 지속 개정하여 적용함으로써, 고성능 신기술 장비로의 교체 유도

○ **미국은 국토안보부 산하에 TSA, TSIF, TSL 3개 기관을 두어 보안검색장비 시험인증 및 기술개발 연구를 담당**토록 하고 있으며,

- **ECAC는 기술위원회** 및 회원국 산하 **6개 연구소에서 연구 및 시험인증 업무 담당**
- 최근 중국의 중국민간항공국(Civil Aviation Administration of China, CAAC) 인증이 내수시장을 기반으로 부상하고 있으며, 공안과 공안산하시험소에서 운영

■ **국토교통부는 항공보안기본계획('17~'21)**을 통하여 '**스마트 보안체계 구축** 및 **보안산업 활성화**', '**보안통제 강화**' 등을 주요 정책목표로 설정

- 국내 항공교통량 증가 및 저비용항공사 성장에 따른 보안감독 대상이 증가하고, 보안사건·사고 및 기내 불법행위가 지속적으로 증가하고 있으며 국경을 뛰어넘는 예측 불가능한 위험요소 확대 등으로 국내 테러 대비대세 강화에 대한 필요성 증대

■ **국내공항의 보안검색은 전량 외산 장비에 의존**하고 있는 실정이며, 이러한 상황의 해소를 위해 국토부는 **'18.10월부터 항공보안장비 국내 성능인증제 시행** 예정

- 국내 공항은 인증된 장비만을 사용할 수 있으나, 국내 인증제도가 부재하여 국내 기업들의 사업진출 및 기술개발이 제한되어옴(**해외인증은 사실상 TBT(무역기술장벽) 역할**을 하고 있으며, 후발 국내기업의 획득이 극히 어려움 - 보안상의 이유로 인증기준과 시험결과를 공개하지 않아 기술개발 착수가 어려우며, 고비용/장기간 소요, 미국인증 최대 5년, 유럽인증 1년 이상, 최대 약2억원 소요)
- 국토부는 '17,10월 개정된 **항공보안법 제27조** 및 관련규정에 근거, '18.10월 이후 **국내공항에 설치되는 항공보안장비의 성능인증을 의무화**
  - ✔ 항공보안장비의 종류에는 엑스선검색장비, 폭발물탐지장비, 폭발물흔적탐지장비, 액체폭발물탐지장비, 문형금속탐지장비, 휴대용금속탐지장비, 원형검색장비, 신발검색장비가 있음

> <항공보안법 개정안> (시행 2018.10.25)
> 제27조(항공보안장비 성능인증 등) ① 장비운영자가 이 법에 따른 보안검색을 하는 경우에는 국토교통부장관으로부터 성능 인증을 받은 항공보안장비를 사용하여야 한다.
> ② 제1항에 따른 항공보안장비의 성능 인증을 위한 기준·방법·절차 및 장비운영자가 사용하는 항공보안장비의 성능 검사 등 운영에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.

- 성능인증제 시행을 통해 **국내 기업의 인증취득이 활성화**되고 해당 장비가 국내 공항에 들어갈 수 있는 제도적 기반이 마련됨으로써, **그간 외산장비에 잠식되었던 국**

내 공항의 항공보안장비 시장이 후발 국내기업에 개방됨

- 공항에서의 운영 실적을 기반으로 **해외시장 및 철도/항만/주요시설 등 타분야 시장 창출 기대**

- 보안검색장비 설계/제작을 위한 기술은 의료용 방사선 이미징 기술, 방산용 위험물 탐지기술 등 발전된 국내 정보통신기술(Information and Communications Technologies, ICT) 분야 기술 활용 가능

■ **성능인증제 운영을 위한 기술**은 주요 선진국들이 국가 안보 관련 사항으로 철저한 보안 속에 비공개로 관리하므로, **국내 자체 연구개발을 통해 기본적인 기술을 확보하여야 함**

- 국내에 기본적인 기술과 인프라 기반이 확보된 후, 인증제 선행시행 국가들(미국, 유럽, 중국 등)과의 기술기준 수준 부합화, 기술교류, 인증의 상호인정협정 등 추진으로 국내 보안기술의 향상 및 해외시장 진출 추진 가능

1.3 추진 필요성

가. 정책적 필요성

- 국내 공항에 설치되는 항공보안장비의 인증을 강제화한 **'항공보안장비 성능인증제'의 정상 운영을 위한 기반기술 조속 확보 필요**

  - 공항의 보안통제강화 정책 목표 실현 및 국내 관련 산업 활성화를 위해 추진
  - 관련 조항을 신설한 항공보안법 개정안 '16.11월 발의, '17.10월 국회 통과(유예기간 1년)

[항공보안법 일부개정법률안] 의안번호3847, 2016.11.24 발의

제안이유

항공보안장비는 대테러 검색능력을 확보하기 위해 국제적으로 각국 정부가 인증한 장비만을 사용토록 하고 있으나, 우리나라는 항공보안장비에 대한 성능 인증제도가 없어 해외에서 인증한 장비를 전량 수입에 의존하고 있는 실정임

정부에서도 항공보안장비 국산화를 위한 연구개발사업을 추진하고 있으나, 국산 장비가 대내외 신뢰도를 확보하고 상품화되기 위해서는 국내 인증제 도입이 선행되어야 함

이에 항공보안장비 성능 인증제 도입을 통해 항공보안장비 산업을 육성하여 일자리 창출에도 기여하고, 더 나아가 해외시장 진출의 기반을 마련하고자 함

주요내용

가. 항공보안법상 항공보안 '장비운영자'의 정의를 명확히 적시하여 법률 적용의 혼선을 방지함(안 제2조제11호)

나. 항공보안장비에 대한 국가인증을 의무화하고, 항공보안장비의 종류·운영·유지관리 등에 관한 기준을 국토교통부장관이 고시토록 하며, 장비 인증을 위한 절차·방법, 인증·시험기관의 업무범위 등 운영에 필요한 세부사항은 국토교통부령으로 정하도록 하는 한편, 상호주의 원칙에 따라 우리나라와 항공보안장비 상호인증 협약이 체결된 경우 이 법에 따른 성능인증을 받은 것으로 함(안 제27조)

다. 항공보안장비 인증 취소 기준을 마련하여 제도 운영의 신뢰성을 확보할 수 있도록 함(안 제27조의2)

라. 국민의 생명과 안전과 직결되는 항공보안장비의 특성을 감안하여 인증기관과 시험기관을 분리 운영하되, 인증기관은 전문성과 보안성 등을 고려하여 대통령령으로 정하도록 함(안 제27조의

3)

마. 항공보안장비 시험기관은 국토교통부령으로 정하는 지정 요건을 갖춘 법인 또는 단체가 지정을 신청하면 국토교통부장관이 지정할 수 있도록 함(안 제27조의4)

바. 항공보안장비 시험기관이 부정한 방법 등 중대한 위반행위는 지정을 취소할 수 있도록 하고, 그 외의 사항에 대하여는 영업정지 처분할 수 있도록 하되, 세부사항은 국토교통부령으로 정하도록 함(안 제27조의5)

사. 인증·시험업무 관련 업무 종사자의 공공성과 책임성을 강화하기 위해 「형법」상 공무원으로 의제함(안 제27조의6)

아. 항공보안장비 인증을 받으려는 자로부터 인증·시험기관이 수수료를 받을 수 있도록 근거를 마련함(안 제27조의7)

자. 항공보안장비 안전 및 적합성 확보를 위해 인증·시험기관을 국토교통부장관이 지도·감독할 수 있도록 함(안 제35조제2항 및 제3항)

차. 시험기관의 취소시 당사자 또는 이해관계인의 의견을 직접 듣고 증거를 조사할 수 있도록 청문의 절차를 마련함(안 제37조제4호)

카. 인증받지 않은 보안장비를 사용한 자 및 인증·시험기관이 업무기준과 절차 등을 위반한 경우 1천만의 이하의 과태료를 부과하도록 함(안 제51조제6호 및 제12호)

- 법령 마련으로 인증시행의 근거가 마련되었으며, **인증제의 운영을 위해 국내 기술연구와 시설 인프라 확충이 이루어져야 함**
  - 미국 : 교통보안청(TSA)과 산하의 TSIF, TSL 등 전용 시설 및 조직 운영
  - 유럽 : 유럽민간항공위원회(ECAC) 산하에 기술위원회 운영, 기술연구 및 인증제도 강화 방향 제시, 회원국내 6개 기관의 특수시설에서 시험평가 업무 수행
  - 중국 : 중국민간항공국(CAAC)에서 인증 주관하며, 공안산하 시설에서 시험수행
  - 국내 : 인증제 운영 및 고도화 연구 조직/인력 시작단계, 시험평가 기술 및 시설 미흡

■ 또한 국토교통부는 '16.12월 발표한 항공보안기본계획('17~'21)에서도 **'성능인증제 도입을 통한 보안장비 산업 육성'을 주요 정책목표로 설정**

- 국내외 항공보안 정책동향 및 현황 분석 등을 바탕으로 비전·목표를 설정하고, 5개 부문별 추진방향(16개) 및 추진과제(45개) 마련

[그림 5] 항공보안 5개년(2017-2021년) 기본계획(국토교통부)

(법령·제도) 제도 정비를 통한 항공보안 역량강화
- 항공보안 조직역량 제고, 법·규정 정비 및 협의체 운영, 우편물 및 상용화주 화물 보안체계 제도 개선, 기내식 보안관리 강화 제도개선

(인력) 인적 인프라 질적 고도화 및 보안문화 확산
- 보안인력전문성제고 및 교육훈련체계 개선, 질적향상, 대국민 보안의식 제고 및 보안문화 확산, 항공보안검색요원 업무역량 개선방안 마련

(장비·기술) 스마트 보안체계 구축 및 보안산업 활성화
- 위험기반 보안체계 확립 및 보안장비 첨단화, 선진기술 확보(공항 셀프 수하물처리(Self-tagging) 도입 등), **성능인증제 도입을 통한 보안장비 산업육성(항공보안장비 인증제도 구축 및 장비 첨단화 추진)**

(보안통제·관리) 보안통제 강화로 무결점 항공보안 달성
- **항공테러 예방** 및 대응역량 강화, 보호구역 효율적 보안통제 강화, 항공기내 보안통제 강화, 항공보안정보공유 및 관계기관 간 협업 활성화

(국제협력) 글로벌 항공보안협력 및 리더십 강화
- 항공보안 글로벌 협력강화 및 개도국 역량 강화 지원 활동 추진

■ 국토교통부는 인천공항, 제주공항, 김포공항 등 국내 주요 공항의 스마트 공항화를 위해 '스마트공항 종합계획'('17.9월)을 발표, 한국형 스마트공항 모델의 실현방안을 제시하였으며, 주요과제인 '스마트프로세스', '스마트운영'의 실현을 위해 보안검색의 양대목표인 '안전'과 '효율'을 추진과제로 제시

○ 스마트프로세스 - 보안검색 개선(효율) : 보안검색 시스템 및 절차를 개선하여 보안검색 효율을 높이기 위한 과제로, 보안검색장비의 오경보율 및 검색속도 개선 필요

- 스마트운영 - 청사내 보안강화(안전) : 보안강화를 위해 보안검색대에서의 위험인물 및 위해물품에 대한 검색성능 개선 필요

[표 6] 스마트공항 전략 및 추진과제(국토교통부, '17.9)

스마트 접근교통	▪ 자택 발권 및 Bag Tagging ▪ 주차장, 리무진 편의증대	▪ 항공, 철도 연계시스템 ▪ 수하물 배송 서비스
스마트 프로세스	▪ 생체인식 기반 프로세스 ▪ **보안검색 개선**	▪ 공용 여객 처리시스템 ▪ 항공물류시스템 고도화
스마트 정보서비스	▪ 챗봇 맞춤형 정보 제공 ▪ 스마트 사이니지 (Smart Signage)	▪ VR 체험관 ▪ 스마트 면세점
스마트 운영	▪ 빅데이터 여객 흐름 관리 ▪ 사물인터넷(Internet of Objects, IoT) 기반 시설관리	▪ **청사 내 보안강화** ▪ 관제시스템 고도화
스마트 테스트베드	▪ 로봇 도입 확대 ▪ 드론 활용 시설 관리	▪ 무인 자율 주행차 셔틀 ▪ 수소차 도입
스마트공항 해외진출	▪ 한국형 스마트공항 모델 ▪ 스마트공항 인증제	▪ 관제기관 협의체 운영 ▪ 다양한 분야의 해외진출

- **국가가 수립한 항공보안 계획의 성공적인 이행과 항공보안장비 성능인증제의 조기 정착, 국제수준 도달을 위해 국가주도의 연구개발 지원 필요**

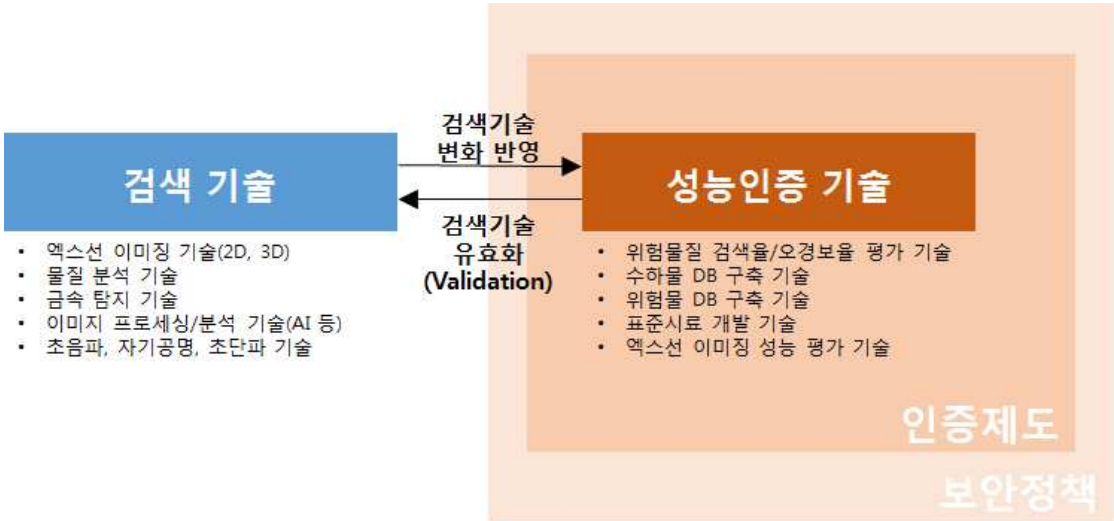
나. 기술적 필요성

- 항공보안 유지에 필수적인 항공보안장비 관련 기술은 검색기술과 성능인증기술로 분류

  - 검색 기술 : 제품 자체의 검색성능 관련 기술. 엑스선/초음파/자기공명/테라헤르츠 등 이미징 기술, 화약류/마약류/인화성물질 등 물질분석 기술, 빅데이터 및 인공지능(Artificial Intelligence, AI)을 활용한 데이터 분석 기술 등

  - 성능인증 기술 : 검색성능이 보안정책의 요구사항을 만족하는지 객관적으로 평가하

기 위한 시험평가 방법론 및 인증체계 운영 기술. 검색성능기술의 평가를 위한 방법론 및 시험절차, 표준시료 개발 기술, 공항이용 승객 및 화물 빅데이터 분석을 통한 수하물DB, 위험물DB화 기술, 인증기준 및 인증체계의 국제수준 부합화를 위한 기술교류, 전문가위원회 운영 정책 등



[그림 6] 검색기술과 인증기술의 관계

- **인증기술은 검색기술의 변화를 반영하여야 하고, 검색기술은 인증제도에 의해 승인되어야 실제사용 및 시장진출이 가능하므로 상보적인 관계**

■ 국내는 엑스선검색기술, 금속탐지기술 등 비교적 단기간내에 개발 가능한 기술적 기반이 존재하나, **인증제도의 부재로 국내 공항 등으로의 납품 및 상용화가 불가한 환경**이어서 애초에 기술개발이 이루어지지 않거나, 개발되었더라도 시장에서 사장되는 여건임

- TSA, ECAC 등 해외인증제도들이 존재하나, 인증기준이 비밀로 관리되며 TSA는 미국내 법인만 신청가능하는 등, 후발주자인 국내기업의 인증 획득은 실질적으로 매우 어려운 실정

- 인증 소요 기간은 TSA의 경우 1~5년, 인증에 소요되는 비용은 ECAC의 경우 최대 2억원 수준에 제품 운송비, 기술인력 체제비 등 추가. 인증에 실패하더라도 실패사유를 공개하지 않아 경험 축적되지 않음

- 이상과 같이 해외인증제도가 사실상의 무역기술장벽(TBT)로 작용하고 있는데에 비해 고비용, 성공가능성이 작으므로 기업의 진출이 이루어지지 않았던 상황임

■ '18.10월 예정된 **국내 성능인증제 도입은** 해외인증에 비하여 비용 및 기간 면에서 국내 기업의 진입 장벽을 크게 낮추는 역할을 할 것이며, **국내 기업의 기술개발 및 시장확대를 촉진할 것으로 기대**

■ **성능인증제 국내 시행의 법적 근거는 마련되었으나 제도 운영을 위한 국내 기술·시설 인프라는 미흡한 실정, 제도 입법 취지 실현을 위해 조속한 연구개발 추진 필요, 관련 기술 및 인프라 확보 절실**

[그림 7] 성능인증제 기술 구성 및 확보 현황

○ **(제도체계(법적근거))** 항공보안법 개정으로 성능인증제 시행의 법적 근거가 마련되었으며, 테러위협 및 국내항공사고 변화에 대응하여 지속 개정 연구 필요

○ **(인증기준)** 인증항목 선정, 판정기준 수립 연구

- 기존 항공보안장비 성능인증제를 운영하고 있는 주요 선진국은 인증을 위한 기준을 공개하지 않고 있어, 국내 인증을 위한 기준의 자체 연구개발 필요
  - ✓ 엑스선검색장비, 폭발물탐지장비, 액체폭발물탐지장비 등 검색기술 종류에 따른 인증항목 및 항목별 합부 판정기준
- 개발된 인증기준은 국제 테러위협 및 국내 항공사고 위험요소 변화에 대응할 수 있도록 지속적인 개정을 위한 연구가 이루어져야 함
  - ✓ 유럽 ECAC는 Standard 1으로 인증제 시작, 현재 Standard 2 적용하고 있으며 Std.2 장비는 '18.9까지 사용하고 이 후에는 Std.3 장비로 교체 강제, 현재는 Std.3의 후속인 Std.3.1 개발 중
  - ✓ 기준의 지속 개정을 위한 국제 기술교류 및 국내 수요자/제조사 협의체, 전문가 위원회 등 운영 방안 마련 필요

(시험평가 방법) 시험평가 방법론 개발 및 절차 마련, 위험물 DB 및 표준물질 확보 방안 마련

- 인증기준의 세부 성능입증 항목별 시험평가 방법론, 적합판정 기준, 시험평가 절차 등 시험평가 수행을 위한 연구개발을 통해 평가의 이론적 기반 마련 필요
- 항공보안장비 기술 평가에 필요한 비안전물질(Explosives Material), 인화성물질(Flammable Materials), 화약류 폭발성물질 등의 표준물질화 방안 수립
  - 미국표준기술연구소(NIST)의 경우 미 국토안보부(DHS), 국방부(DoD), 에너지부(DoE)와 협업하여 보안 프로그램을 수립하고 관련 표준, 표준물질 개발, 적합성검증 프로그램 개발 등 항공보안장비 기술 평가에 필요한 제반 기술을 연구[5)]

[그림 8] NIST의 표준물질화 개발 연구 예시

- 정형화된 항공보안장비의 검색기술 이외에 신기술이 적용된 신규검색장비의 기술, 융·복합형 검색기술 등의 평가를 위한 기준 및 대응방안 연구 필요
  - 최근 4차 산업혁명의 핵심 기술과 스마트공항이라는 국제적 추세에 맞추어 정확하고 신속한 보안검색 신기술을 개발하고자 하는 움직임이 활발함. 이러한 신기술은 공항의 보안수준을 향상시키면서 운영 효율도 함께 고려한다는 점에서 많은 주목을 받고 있음

5) NIST Security Standards, Richard Cavanagh, Ph.D. Director NIST Office of Special Programs

[그림 9] 스마트공항 실현을 위한 보안검색 신기술 개발 관련 기사

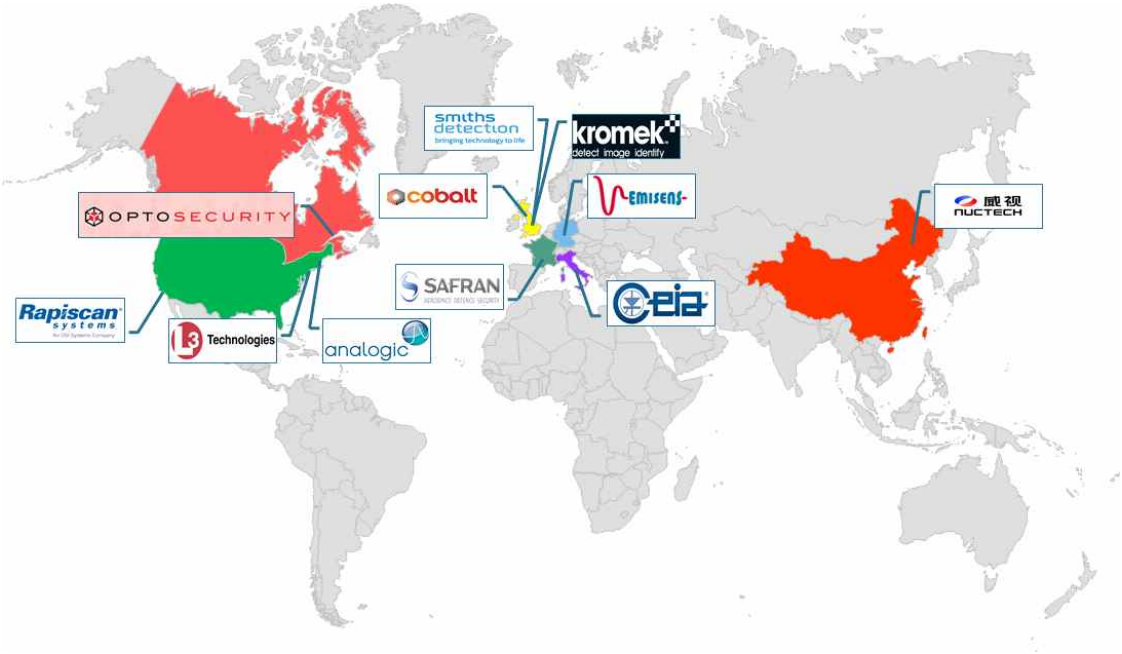
- 보안검색기술은 국가 안보와 직결된 사안이므로 정형화되지 않은 신기술의 평가 기준을 세우기 위한 심도 있는 연구가 필요, 개발기술의 수준에 따라 기술 개발 시점에서부터 신기술에 대한 평가 기준을 정립하기 위한 연구가 함께 시작되어야 함

○ **(시험평가 시설)** 국내 항공보안장비 성능인증제를 위한 전용 시험평가 인프라 구축 및 성능평가시험기관 운영 필요

- 항공보안장비 성능인증제 전문 운영과 관련된 제반 연구를 수행하기 위한 기반이 확보되어야 하며, 특히, 시험평가를 수행하기 위한 시험 인프라 구축 필요
  - ✓ 해외 주요국의 경우 국가 주도의 전문기관을 운영함으로써, 지속적인 개발연구를 수행 중에 있으며 빠르게 변화하고 있는 국제 동향을 예측하고 이에 따른 대처가 가능하도록 솔루션을 제공하는 역할을 수행
- 첨단기술을 활용한 항공보안장비의 개발은 계속적으로 진행되고 있으나, 시험평가 방법론 및 기준 개발에 대한 전문 연구는 미비하며, 전문 시험기관의 역할을 할 수 있는 기관/시설 부재
- 타 분야 시설에서는 일부 항목만 시험평가 가능한 수준이며, 이와 같은 기존시설을 이용하게 될 경우 인증 비용 및 시험 수행 기간이 증가하게 되어 국가의 정책과 항공보안장비 인증제의 시행 취지와 어긋난 결과를 초래
  - ✓ 미국 TSA와 유럽 ECAC의 평가대상 표준 위험물질 항목 수는 15~20종, 국내 시험가능 위험물질수는 3~5종 수준
- 전용 시설 구축을 통한 연구개발 지속, 관련 업무 노하우 확보를 통한 제도의 안정화 및 고도화 가능. 또한, 전용시설 구축 시 항공보안장비 성능평가시험기관으로 지정(항공보안법 제27조의4(시험기관의 지정))

다. 경제적 필요성

- 항공보안장비는 미국 TSA, 유럽 ECAC가 전세계 시장을 양분하고, 중국 CAAC가 새롭게 확장하는 형태로, **항공보안장비 주요 제조사는 모두 자국에 성능인증제도를 운영중인 국가 또는 지역의 기업**
  - 국가 보안이 명분이나, 사실상 무역기술장벽 및 자국 산업보호 제도 역할
  - 국내 공항도 해외 기업의 인증 장비들이 독과점, 국내 산업발전 저해



[그림 10] 항공보안장비 세계 메이저기업 분포

- 세계 TOP10 메이저기업들은 미국 5개사, 유럽 5개사로 분포하며, 인증제도 운영에 의한 자국 산업 유발효과 간접 입증. 최근 중국기업들도 내수시장과 자국 인증제도 운영을 기반으로 국제시장 진출 시작(국내공항에도 2017년 중국산장비 도입)

- **미래의 보안장비 중심시장은 북미와 유럽에서 아시아태평양으로 이동**[6]할 것으로 예측되며, 아시아태평양 **시장 형성이 본격화되기 전 국산기술 실용화 기반을 마련하여야 현재의 미국-유럽-중국 독과점 형태 시장에서의 성공가능성이 높아짐**

6) X-Ray Security Screening_Technologies, Industry and Global Market 2014-2020, HSRC, March 2014

- 국제 항공보안시장의 규모는 '20년 2,568M$(2.7조원)로 이는 11년 기준 1,436M$임을 감안할 때 약 2배 가까이 성장하는 것으로 나타남, 2014년부터 2020년까지 연평균성장률은 약 7% 수준으로 꾸준히 상승할 것으로 예측됨

- 지역적으로는 북미와 유럽 등은 시장 규모가 유지될 것으로 예측되고 있으며, 아시아 태평양 지역은 급속 성장 중

[표 7] 항공보안장비 시장 성장률 예상 (단위: $M)

Region	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	연평균 성장율
North America	410	415	421	429	438	449	462	476	493	511	2.8%
Latin America	54	56	59	64	71	84	89	93	97	101	8.0%
Europe	334	344	357	371	386	402	420	438	457	481	4.3%
Middle East and Africa	100	109	119	128	138	148	157	167	176	184	6.5%
Asia-Pacific	539	590	648	713	787	869	961	1064	1180	1291	10.3%
Total	**1436**	**1514**	**1603**	**1705**	**1819**	**1952**	**2089**	**2238**	**2402**	**2568**	**7.0%**

- '18년 10월 시행예정인 국내 항공보안장비 **성능인증제도 시행과 더불어 관련 기술기반이 갖추어진다면 보안장비 국내 제조업체의 기술경쟁력 확보를 통해 국내시장 우선 확보, 나아가 해외시장 진출 가능**

- 점차 주류를 이루고 있는 폭발물탐지장비(EDS), 전신검색장비 등은 수억원의 고가 장비

- 장비 운용에 있어서도 기술 컨설팅, 수리, 소모품 의존 등으로 인해 막대한 유지보수 비용 발생

- 현재 해외 장비를 대체하여 국산 장비를 활용한다면 막대하게 유출되는 외화 유출을 방지하고, 국산 장비 사용으로 유지관리·부품 조달이 용이

라. 추진 시급성

- **(제도신설에 따른 기반기술 확보) '18.10월 시행되는 법정 제도의 조기 정착 및 정상적 운영을 위해 최대한 조속히 관련 기술연구 및 인프라 마련 필요**

  - 국내 성능인증제도 시행 예정이나, 이를 뒷받침하기 위한 성능인증 기술은 미비한 실정. 제도시행 초기에 기반기술 연구 및 전용시설 구축을 통해 제도시행 정상화 가능

  - 제도 뒷받침을 위한 성능인증 **기술의 확보가 미흡할 경우** 전체 **인증대상 중 절반 이하의 품목들에 대해서만 인증제 운영 가능**, 특히 **고가.신기술 장비는 인증 불가능하므로 제도운영 효과 반감**

- **(신기술 실용화 지원)** 최근 인공지능/빅데이터 등 4차 산업혁명 기술과 결합된 **새로운 보안검색기술들의 국내연구가 착수되고 있으며**(인천국제공항공사, 한국공항공사 등), **이들 기술의 개발 즉시 실용화를 위해 성능인증기술의 적시 연구개발 필수**

- **(국내시장 확보 및 세계시장 추격)** 미국과 유럽이 선점한 세계 보안검색장비 시장에 중국이 급속 성장, **국내 인증제의 조속한 정상화를 통한 국내기업 기술개발 및 시장진출 촉진 시급**

  - 미국TSA, 유럽ECAC 인증은 2001년 미국 뉴욕 9.11 테러 발생 후에 본격 연구 및 운영되기 시작했으며, 현재 세계 메이저 검색장비 제작사는 미국과 유럽이 양분

  - 중국 CAAC인증은 최근 시작되었음에도 불구하고 인증제에 기반한 내수시장을 중심으로 중국기업의 해외 진출 증가 추세

  - 국내는 기존 의료용 검색기술, 군수용 폭발물 탐지 기술 등이 있음에도 불구, 시험인증 제도 및 기술기반의 부재로 기업들이 시장에 진출하지 못하고 있는 실정

- **(테러위협 대응)** 국제테러의 위협은 날로 격화되고 있으며, 테러 안전지역으로 인식되던 국내도 IS의 테러대상국에 포함되고, 국내 체류 외국인 증가 등으로 **국가안전 확보를 위해 위협의 적극적 차단 필요**

1.4 목표 및 기대효과

가. 추진 목적

- **항공보안장비 성능인증제의 국내독자운영을 위한 기술 및 인프라 확보**

나. 세부 목표

1 항공보안장비 성능인증시험기술 고도화

- 항공보안장비 성능인증제 고도화를 위한 시험평가기술 개선 연구
- 신규 개발되는 검색기술의 성능인증제 적용을 위한 기술의 조기 확보
- 시험평가·인증을 위한 기술기준 및 세부절차, 방법론 연구개발
- 시험평가 시료DB 및 표준 테스트킷 개발

2 항공보안장비 성능인증제도 정착 및 운영체계 발전방안 연구

- 항공보안장비 성능인증제 시행취지 실현을 위한 제도정착 방안 연구
- 인증제도 운영체계 연구 및 법령/행정규칙 개선방안 도출
- 해외 인증제도와의 기술수준 부합화, 상호인정 등 제도 고도화 방안 연구
- 테러위협 및 항공사고 유형 변화에 대응한 제도 지속개선 방안 연구

3 항공보안장비 성능인증 인프라 구축 및 시험가동

- 구축 대상 지역 선정
- 시험인증센터 건물 설계 및 건축
- 시험평가 시설장비 구축
- 활성화 운영방안 수립

다. 기대 효과

1 항공보안장비 국내 성능인증제의 성공적 시행 및 정착

2 공항보안 강화, 테러위협 차단, 기내사고 예방에 기여

3 국내 보안검색 기술의 객관적 검증을 통한 실용화 촉진

4 기술/장비 국산화를 통한 국가보안 사항의 해외의존도 저감

Ⅱ 동향 분석

2.1 항공보안 환경 및 시장 변화

<항공보안 환경/시장 변화 요약>

- **항공기 테러는 그 빈도와 규모가 날로 증가** 추세, **테러에 사용하는 기술과 수법도 다양화**하고 있으며, 이를 차단하기 위한 **보안검색 기술과의 상호 추격전 전개**
- **국내는 상대적으로 안전한 지역으로 여겨져 왔으나**, 항공기내 불법 행위가 급속히 증가중이며, 국내 불법체류자의 증가추세 등 **위험요소 상존**
- **항공 테러의 유형 및 수법이 다양화**되고, **테러위협 증가**에 따라, **항공보안장비 시장도 지속적 증가**
- **보안위협 지속에 따라 보안장비 시장은** 연간 7% 수준 성장, **2020년 기준 약 3조원 시장 형성**
  - 북미/유럽/아시아태평양 시장이 주도하고 있으며, **아시아태평양 시장은 연간 10% 이상 고도성장 지속 예상**
  - 국내시장은 약 400억원, 항공보안장비 분야는 100억원 수준으로 연간 6%대 성장예상

항공 테러 유형의 변화, 수법의 다양화

- 국제 항공테러는 항공기납치(Hijacking)이 1931년 민간항공 역사상 최초로 발생한 이래, 1960년대 팔레스타인에 의해 테러가 발생하였고, 1968년을 기점으로 대규모 국제 테러가 발생하기 시작
- 1970년데 중반에서 1990년에는 항공기 납치에 대한 대응을 위해 **승객 및 휴대수하물에 대한 보안을 강화**함에 따라 항공기 납치가 아닌 **항공기 폭파로 항공 테러 경향이 변화**함. 1988년 발생한 팬암항공기 폭파사건이 그 대표적 예
- 1990년에서 2000년 사이에는 항공기 납치사건이 다시 증가하였는데, 대부분 중국에서 발생한 경우가 많았음. 특히, 중국을 탈출하여 대만이나 다른 국가로 향하기 위해 항공기 납치가 발생
- 2001년 이후로는 2001년 **항공기를 미사일로 사용하는 새로운 형태의 테러가 발생**하였고, 2006년 영국에서 발생한 항공테러공격 미수사건은 테러리스트들이 가정에서 제조한 **액체폭발물을 휴대하여 국제선 탑승을 목표로 항공테러를 계획**
- 2009년에는 네덜란드 암스테르담을 출발하여 미시간 주 디트로이트로 오던 노스웨스트에 **분말과 액체를 섞어 만든 소형 폭발장치를 이용한 항공기 폭파** 사건 발생

[표 8] 국제 항공테러 발생 현황

일시	사건개요	비고
1931.12.21	• 무장한 페루 혁명분자들이 행동강령을 공중 살포하기 위하여 우편물 수송비행가 납치	최초 항공기 납치사건, 인명피해 없음
1947.07.25	• 루마니아 민간항공기가 군장교 3명에 의해 피랍되어 터키로 정치적 망명	1명 사망
1949.05.07	• 필리핀항공사 소속의 항공기에 보험금을 노린 필리핀 여자가 남편이 탑승한 항공기에 다이너마이트 설치를 사주, 폭파시킴	31명 사망
1968.07.23	• 로마발 텔아비브행 이스라엘 엘알 보잉707 426편이 PLO 소속 3명의 테러범에 의해 피랍되어 알제리에 착륙하여 팔레스타인 게릴라와 인질 교환	최초의 테러목적의 항공기 납치
1983.08.31	• 대한항공 소속 B747항공기가 승객·승무원 269명응ㄹ 태우고 뉴욕을 출발 앵커리지를 경유 서울로 향하던 중 소련영공을 진입하여 소련 전투기 6대에 의해 요격을 당한 후 2대의 미그23 전투기가 발사한 미사일에 의해 격추	269명 사망
1988.12.21	• 런던 히드로공항 출발하여 뉴욕으로 향하던 팬암항공 소속 보잉 747기가 소코틀랜드 로커비 상공에서 공중 폭발	270명 사망
2001.09.11	• 오사마 빈 라덴과 그의 알카에다 세력인 이슬람 테러 단체가 민간항공기 4대를 납치하여 미국 뉴욕의 110층 세계무역센터(WTC) 쌍둥이 빌딩과 워싱턴 국방부 건물에 대한 항공기 동시 다발 자살 테러	3,500여명 사망
2006.08.10	• 런던발 미국행 민간항공기 7편에 대해 폭파를 시도함. 500㎖의 음료수 용기 안에 폭탄의 재료가 되는 액체를 담아 비행기가 이륙하면 기내에서 폭탄을 제조하려고 하였으나, 탑승 직전에 발각	미수사건
2009.12.25	• 네덜란드 암스테르담을 출발하여 디트로이트로 오던 노스웨스트에 분말과 액체를 섞어 만든 소형 폭발물을 속옷에 숨겨 항공기내에서 폭파하려던 사건 발생	미수사건

출처 : 항공정책론, 2011

- 국제 항공테러가 본격적으로 발생한 1960년대부터 1990년대 이전에는 항공기 납치가 주로 발생하였고, 이후에는 항공기 폭파로 테러 유형이 변화함. 그리고 초대형 사상자를 발생한 9.11 테러 이후, **전 세계적으로 항공보안이 강화**되자, 최근에는 토너 카트리지, 신발, 음료수 등을 이용한 **폭탄 테러와 같이 그 수법이 다양화 · 지능화되는 추세**

- 역사사 가장 많은 사상자를 발생한 9.11 테러로 인해 전 세계적으로 항공보안 정책이 대폭 강화되었으며, 이후 미국에서는 대형 사상자를 발생시킨 항공테러는 거의 없었음. **항공보안 정책 강화로 인한 사전 예방적 안전·보안 강화 효과**

- 국내 항공테러의 경우, 1958년 대한항공의 전신인 대한국립항공(Korea National Airlines, KNA) 소속 창랑호가 부산을 출발하여 서울로 비행하던 중 평택상공에서 7명의 납치범에 의해 북한으로 피랍된 사건 등 총 7건의 테러가 발생

- 1958년부터 1971년에 발생한 **항공기 납치사건 3건의 주요 원인은 승객에 대한 보안검색을 제대로 수행하지 않았고**, KAL858기 폭파테러로 잘 알려진 1987년 항공기 폭파 테러사건은 중간기착지인 아부다비 공항에서 **통과승객에 대한 보안검색을 하지 않은 것이 주 원인**

[표 9] 국내 항공테러 발생현황

일시	사건개요	비고
1958. 02.16	• KNA(대한국립항공) 소속 창랑호가 부산을 출발하여 서울로 비행하던 중 평택상공에서 7명의 납치범에 의해 북한으로 납치	탑승자 26명중 승무원과 유아1명 미귀환
1969.12.11	• 대한항공소속 YS-11항공기가 승객 47명을 태우고 강릉을 출발하여 서울로 향하던 중 이륙 11분만에 북한 고정간첩에 의해 납치	기체 및 승무원·승객 8명 억류, 39명만 송환
1971.01.23	• 대한항공소속 F-27항공기가 승객 60명을 태우고 속초를 출발하여 서울로 향하던 중 수류탄을 소지한 1명의 괴한에 납치되었으나, 기내보안승무원과 격투과정에서 수류탄이 폭발하였으며, 훈련조종사가 완파된 항공기를 강릉모래사장에 불시착시킴	2명 사망

1978.04.21	• 대한항공소속 B707항공기가 승객 97명을 태우고 파리에서 앵커리지를 중간 기착하여 서울로 향하던 중 항법실수로 소련 영공으로 잘못 진입하여 소련 전투기 2대에 의해 미사일 요격을 당하여 무르만스크의 얼어있는 강에 비상 착륙	2명 사망 13명 부상
1983.08.01	• 대한항공 소속 B747항공기가 승객·승무원 269명을 태우고 뉴욕을 출발 앵커리지를 경유 서울로 향하던 중 소련영공을 진입하여 소련 전투기 6대에 의해 요격을 당한 후 2대의 미그23 전투기가 발사한 미사일에 의해 격추	269명 사망
1986.09.14	• 서울올림픽경기대회 방해 목적으로 김포국제공항 청사(현 국내선 청사) 출입문(5~6번)사이 쓰레기통 폭발	5명 사망 32명 부상
1987.11.29	• 대한항공 소속 B707항공기가 미얀마 상공에서 북한공작원이 설치한 폭발물(C-4)에 의해 공중폭발	115명 사망

출처 : 항공정책론, 2011

국제사회의 테러 위협요소 증가

- 국제질서의 다극화가 계속됨에 따라 지역 간 갈등 심화 및 민족 간 분쟁으로 인한 국지전의 증가, 서구와 이슬람의 대결이 심화되는 등 세계적 갈등과 분쟁의 지속화됨에 따라 세계 곳곳에서 테러 발생이 끊이질 않고 있음

- 특히, 최근에는 극단주의 무장세력인 이슬람국가(IS) 조직원들의 무자비한 테러가 연일 발생하고 있어, 전 세계인들의 불안 고조

[표 10] 2000년 이후 국제 테러 일지

일시	사건개요
2001.9.11.	• 이슬람 무장 테러 단체인 알카에다 테러리스트들에 의해 납치된 4대의 여객기가 미국 뉴욕의 세계무역센터와 워싱턴 DC의 미국 국방부 청사인 펜타곤에 충돌하여 약 3,500여명 사망자 발생
2002.10.12	• 인도네시아 발리의 한 클럽에서 일어난 폭발 사고로 202명 사망
2004.3.11	• 스페인 마드리드 기차역에서 동시다발 폭탄 테러로 200명 사망, 1천200여 명 부상
2005.7.7	• 런던에서 아침 출근 시간에 동시다발 폭탄테러로 50여 명 사망, 700여 명 부상. 알카에다 소행 추정

2009.11.27	• 러시아 노브고로드 주에서 열차가 지날 때 철로에서 폭발물이 터져 27명 사망, 90여 명 부상.
2014.2.16	• 이집트 테러단체 안사르 베이트 알마크디스가 시나이반도서 버스 폭탄테러를 저질러 한국인 3명 사망하고 14명 부상
2015.1.7	• 이슬람 극단주의자 쿠아치 형제 등 3명 파리 주간지 '샤를리 에브도' 사무실서 총기 난사해 기자 등 12명 사망
2015.8.18	• 태국 방콕 도심의 관광명소 에라완 사원 근처에서 폭탄이 터져 20명 사망하고 125명 부상
2015.10.10	• 터키 앙카라역 광장에서 대규모 자살 폭탄 테러로 102명 사망. 터키 내 발생한 테러 희생자 수로는 최다. IS 소행으로 추정
2015.10.31	• 러시아 민항 여객기가 이집트의 홍해변 휴양지 샤름 엘 셰이크를 이륙해 러시아 상트페테르부르크로 향하던 중 시나이 반도 중북부에서 추락, 승객 217명과 승무원 7명 등 탑승자 224명 모두 사망. IS 배후 자처
2015.11.13	• 프랑스 파리에서 동시다발적인 무장괴한 총기 난사와 폭발로 130명 사망. IS 조직원들의 테러로 결론
2015.12.2	• 미국 캘리포니아 주 샌버너디노 시의 발달장애인 복지·재활 시설에서 부부가 총기를 난사해 14명 사망. 미국 수사당국은 극단주의에 빠진 무슬림들의 자생적 테러로 결론
2016.3.13	• 터키 수도 앙카라의 도심에서 자동차를 이용한 자살폭탄 테러로 최소 34명 사망, 125명 부상
2016.3.19	• 터키 이스탄불 최대 번화가인 이스티크랄 가에서 발생한 자살폭탄 테러로 5명 사망, 39명 부상
2016.3.22	• 벨기에 브뤼셀 자벤템 국제공항 출국장에서 최소 두 차례, 브뤼셀 시내 유럽연합(EU) 본부와 가까운 말베이크 역에서 한 차례 폭발이 발생해 총 32명이 사망하고 300여 명 부상. IS 테러로 결론
2016.6.12	• 미국 플로리다주 올랜도 펄스 나이트클럽에서 총격과 인질극 발생해 50명 숨지고 최소 53명 부상. 미국 수사당국은 테러행위로 규정
2016.6.28	• 터키 최대도시 이스탄불의 아타튀르크 국제공항에서 자살폭탄 테러가 발생해 최소 36명이 숨지고 147명 부상. 터키 당국은 IS 소행으로 추정
2016.7.14	• 프랑스 남부 해안도시 니스에서 혁명기념일인 '바스티유의 날' 행사가 끝난 뒤 흩어지는 군중을 향해 트럭 한 대가 돌진, 최소 84명 사망. IS는 배후 주장. 프랑스 검찰은 사살된 트럭운전사 모하메드 라후에유 부렐이 IS와 직접적으로 연계된 증거는 찾지 못했다고 발표
2016.8.20	• 터키 남동부 가지안테프 결혼 축하 파티장에서 자살 폭탄 테러로 추정되는 폭발이 발생해 하객 등 최소 30명 사망, 94명 부상. IS 배후 지목
2016.12.10	• 터키 이스탄불 중심부 축구경기장에서 폭탄테러가 2차례 연이어 발생해 29명 사망, 166명 부상. IS 또는 쿠르드계 분리주의 무장조직 연계 가능성 제기
2016.12.19	• 독일 베를린에서 19t 트럭이 카이저 빌헬름 메모리얼 교회 인근의 크리스마스 시장으로 돌진해 최소 12명 사망, 48명 부상

- 2001년 9.11 테러 이후, 항공을 이용한 테러에 의한 사상자는 감소하였지만, 무장 세력 단체에 의한 전 세계 곳곳의 테러는 지속적으로 발생하고 있음. 특히, 최근 3년 동안 이슬람국가(IS) 단체에 의한 무분별한 테러가 급격히 증가

- 사람이 많이 모이는 곳에서의 테러가 무차별하게 발생하고 있어, 전 세계적으로 공공장소에 대한 보안강화가 시급한 실정임. 이에 항공 뿐 아니라, 철도, 항만 등 타 분야의 보안강화 대책 필요

최근 국내 항공보안 관련 사건•사고 증가 추세[7)]

- 최근 국내 보안검색실패, 밀입국 사건 발생 현황
  - 최근 공항 밀입국, 폭발물 의심물체 발견, 보안검색 실패 등 연이은 보안사건·사고가 발생

[표 11] 최근 보안검색실패, 밀입국 사건 · 사고 현황

일시	사건개요
2015.11.	ㅊ야스쿠니 폭발음 사건. 위탁수하물에 분말형태의 흑색화약 성분이 검출
2015.01.	• 인천국제공항 중국인 밀입국
2016.01.	• 인천국제공항 1층 입국장 화장실 폭발물 의심물체 발견
2016.01.	• 인천국제공항 베트남인 밀입국
2016.02.	• 청주공항 실탄 검색 실패
2016.05.	• 김해공항 실탄 검색 실패
2016.06.	• 김해공항 K-2 공포탄 3발 습득
2016.09.	• 한국공항공사 보안관리팀 직원, 외화 밀반출 일당 보안검색 통과하도록 도움
2016.10.	• 제주공항 중국인 밀입국

출처 : 항공보안 기본계획 수립 연구(2017-2020년), 2016

  - 근무기강 해이, 관계기관 협조체계 미작동, 공항보안 인력 및 시설 인프라 부족이 문제점 제기
  - 지난 3월, 제79회 국가정책조정회의에서 '공항보안 강화대책'을 발표 하고 보안협업시스

7) '17~'21년 항공보안 기본계획 수립 연구, 국토교통부, 2016

템 개선, 시설확충 및 관리강화, 보안인력 역량제고, 테러대응체계 공고화 등이 추진방향으로 제시

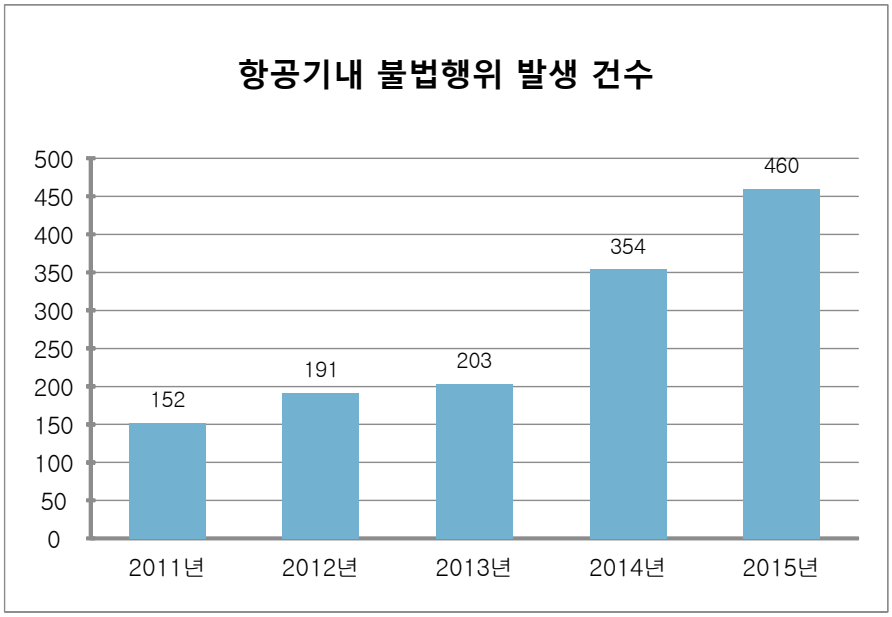
항공기내 불법행위 지속적 증가 추세

- 지난 5년간(2011년~2015년) 항공기내 불법행위(흡연, 소란, 성희롱 등)는 총 1,360건으로 지속적으로 증가 추세
- 흡연이 전체의 79%로 가장 많고, 폭언 등 소란행위, 폭행·협박, 음주, 성적수치심 유발행위 순으로 나타남

[표 12] 항공기내 불법행위 발생 건수

구 분	폭언 등 소란행위	음주 후 위해행위	성적수치심 유발행위	폭행 및 협박	흡연행위	전자기기 사용	조종실 출입기도	기 타	소 계
2011년	22	5	2	6	115	0	0	2	152
2012년	13	8	5	9	154	2	0	0	191
2013년	27	7	4	12	145	1	0	7	203
2014년	42	9	8	15	278	0	0	2	354
2015년	42	9	15	6	381	0	0	7	460
합계	146	38	34	48	1,073	3	0	18	1,360

출처 : 항공보안 기본계획 수립 연구(2017-2020년), 2016



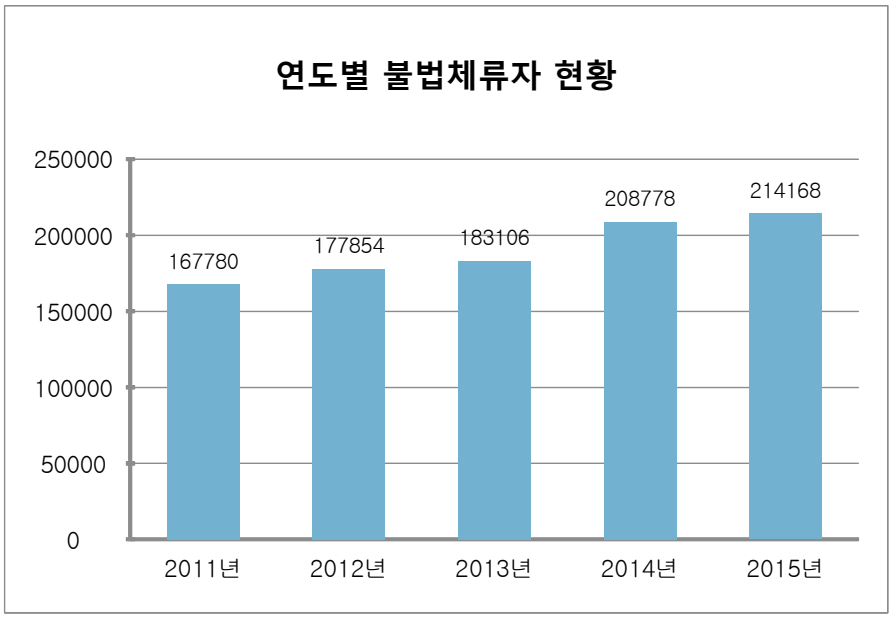
[그림 11] 항공기내 불법행위 발생 현황
출처 : 항공보안 기본계획 수립 연구(2017-2020년), 2016

- 국내 거주 외국인수 증가, 북한 위협, 불법체류자 및 테러가능성 증가 최근 프랑스 파리, 벨기에 브뤼셀 공항, 미국 올랜도, 터키 이스탄불 공항 테러 발생 등 국경을 뛰어넘는 예측 불가능한 위협요소가 확대
- 국내 불법체류자수는 증가 추세에 있으며, 특히 2015년 사증면제 및 관광통과 등으로 입국해 불법체류하고 있는 외국인은 각각 56,307명, 19,658명으로 전체 불법체류자 214,168명의 35.5%에 달함
  - 제주 무사증 입국 외국인 무단이탈은 최근 5년간 848명에 달함

[표 13] 연도별 · 체류자격별 불법체류자 현황

구분	2011	2012	2013	2014	2015	비율
합계	167,780	177,854	183,106	208,778	214,168	100%
사증면제	16,092	18,902	22,241	46,117	56,307	26.3%
관광통과	17,303	15,588	14,984	15,899	19,658	9.2%
기타	134,385	143,364	145,881	146,762	138,203	

출처 : 항공보안 기본계획 수립 연구(2017-2020년), 2016



[그림 12] 연도별 불법체류자 현황

- 최근 국내에서는 항공보안 사건·사고들의 발생함에 따라 국내에서도 항공보안 위협요소 대비가 필요함을 인식

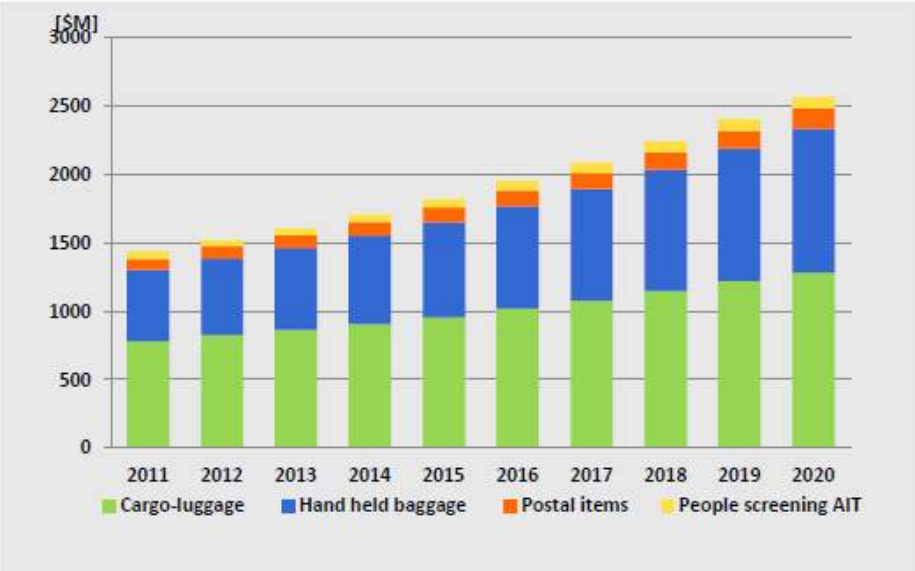
- 또한, 항공보안 사건·사고 발생 원인으로 인적요인(근무기강 해이, 관계기관 협조체계 미작동, 인력 부족 등), 노후화된 시설·장비, 미성숙한 보안문화 등으로 분석
- 이에 따라, 2016 3월, 제79회 국가정책조정회의에서 '공항보안 강화대책'을 발표하고 보안협업시스템 개선, 시설확충 및 관리강화, 보안인력 역량제고, 테러대응체계 공고화 등이 추진방향으로 제시

항공보안장비 시장의 지속적 성장

- 기존 항공보안장비 시장은 미국과 유럽을 중심으로 형성되어 있었으나, 중국이 항공보안장비의 선진 기술을 확보하기 위한 노력을 계속하고 있음에 따라 최근에는 미국, 유럽, 중국을 중심으로 시장이 형성

항공보안 분야의 기술별 시장 규모

- 2011-2013 자료 및 평가를 바탕으로 예측 가능한 2014-2020년의 항공보안 분야의 기술별(화물, 우편, 대인검색 등) 시장 규모는 다음 그림 및 표와 같이 모든 기술 분야에 대하여 점진적 성장을 예상



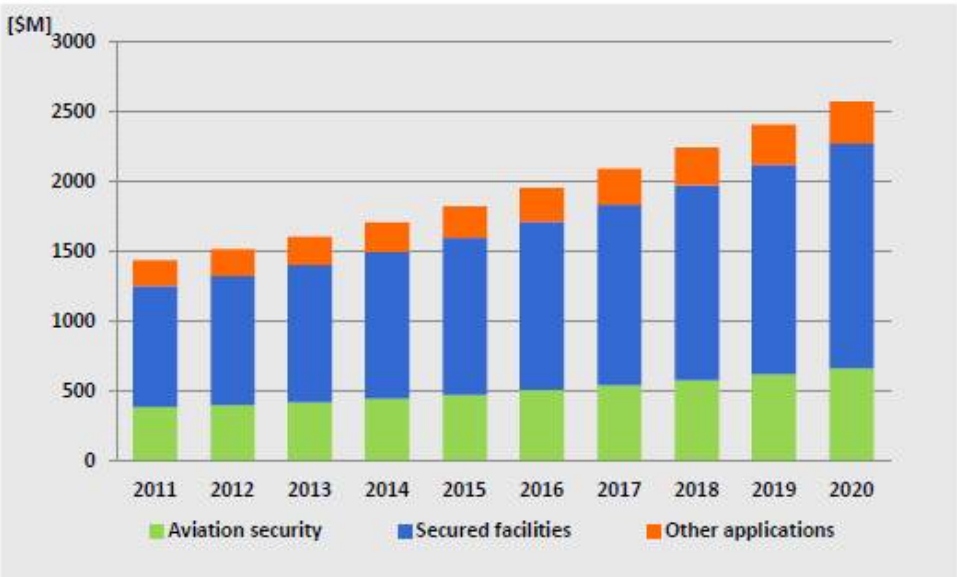
[그림 13] 항공보안 분야의 기술별 시장 규모 추이

[표 14] 항공보안 분야의 기술별 시장 규모 (단위: $M)

Application	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	CAGR 2013-2020
Cargo-luggage	781	826	863	909	957	1018	1080	1149	1224	1284	5.8%
Carry-on baggage	521	562	600	645	693	752	815	885	962	1050	8.3%
Postal items	80	87	97	100	106	113	119	126	132	145	6.6%
People screening AIT	55	40	48	52	64	69	74	79	84	89	9.2%
Total	1436	1514	1603	1705	1819	1952	2089	2238	2402	2568	7.0%

국외 엑스선검색 시장 규모

- X-ray Security Screening 산업 국제 시장보고서[8)]에 따르면, 국제 엑스선 보안검색 시장(판매 및 판매 후 수익 포함)은 2011년 $1,436M이었으나 2020년까지 $2,568M 규모로 성장할 것으로 예측
- 2014년부터 2020년까지 연평균성장률은 약 7%정도로 예상



[그림 14] 국외 엑스선 검색 시장 규모 추이

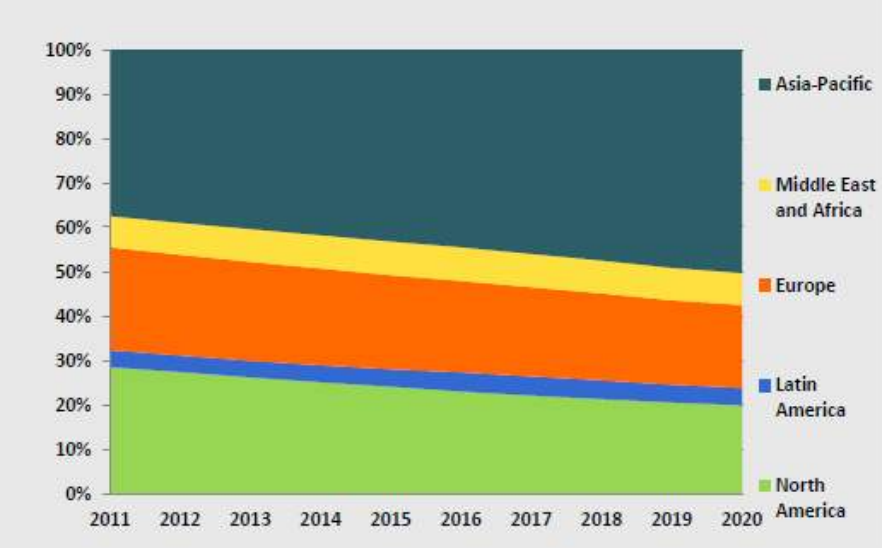
8) X-ray Security Screening : Technologies, Industry and Global Market 2014-2020, Homeland Security Research Coporation, 2014

[표 15] 국외 엑스선 검색 시장 규모 (단위: $M)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	CAGR 2013-2020
Aviation Security	384	400	419	443	471	504	538	576	619	662	6.7%
Secured Facilities	866	920	980	1048	1122	1208	1297	1394	1500	1607	7.3%
Other applications	186	194	204	214	226	240	254	268	284	299	5.6%
Total	1436	1514	1603	1705	1819	1952	2089	2238	2402	2568	7.0%

대륙별 따른 엑스선검색장비 시장 규모

- 2011~2020년도까지의 각 대륙별 엑스선 검색 시장의 규모는 다음과 같으며, 아태시장의 증가분 만큼 북미시장 규모가 감소하며 유럽 및 아프리카 등 그 외 지역은 현 수준을 유지할 것으로 예측



[그림 15] 지역별 엑스선 검색 시장 규모 추이

- 최근까지 전세계 엑스선 검색시장의 규모를 분석한 결과, 18억$ 규모의 시장이 형성되었으며, 연평균증가율은 10% 이상으로 지속적인 시장 규모 확대중임

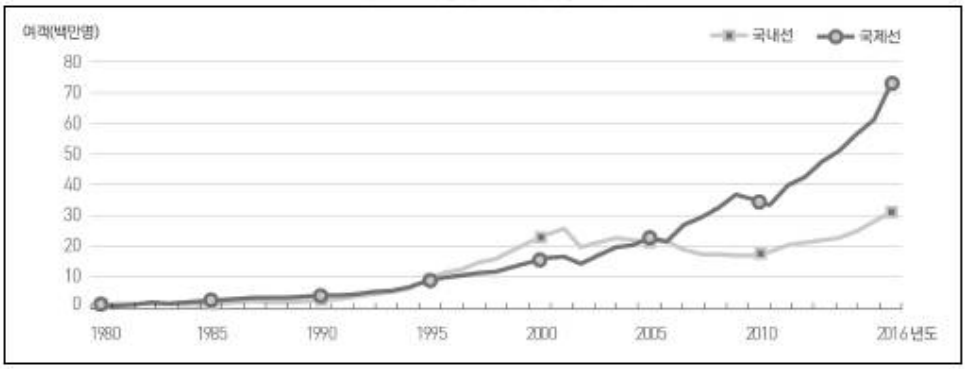
[표 16] 지역별 엑스선 검색 시장 규모 (단위: $M)

Region	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	CAGR 2013-2020
North America	410	415	421	429	438	449	462	476	493	511	2.8%
Latin America	54	56	59	64	71	84	89	93	97	101	8.0%
Europe	334	344	357	371	386	402	420	438	457	481	4.3%
Middle East/Africa	100	109	119	128	138	148	157	167	176	184	6.5%
Asia-Pacific	539	590	648	713	787	869	961	1064	1180	1291	10.3%
Total	1436	1514	1603	1705	1819	1952	2089	2238	2402	2568	7.0%

국내 항공보안 시장 동향

- 국내 시장은 여객수요 및 성장률이 지속적으로 증가하고 있으며, 국외 및 국내선 실적, 시장 성장세 또한 가속화 추세임
- 항공사별 전체 여객 실적에서 저비용항공사의 실적이 급격히 증가하고 있으며, 단거리 국제노선의 공급확대로 저비용항공사들의 국제선 점유율이 빠르게 증가
- 2017년 항공교통서비스를 이용한 사람은 전년 대비 5.2% 증가한 1억 936만 명으로 역대 최고치를 기록한 반면, 국적 항공기의 지연율은 9.5%로 전년대비 3.8%p 감소. 항공기 관련 사고는 한 건도 발생하지 않았고, 항공서비스를 이용한 후 피해 구제를 신청한 사람은 이용자 백만 명당 11.4명

[그림 16] 2017년 항공교통이용자 여객수



[그림 17] 국내 항공 여객수송 추이

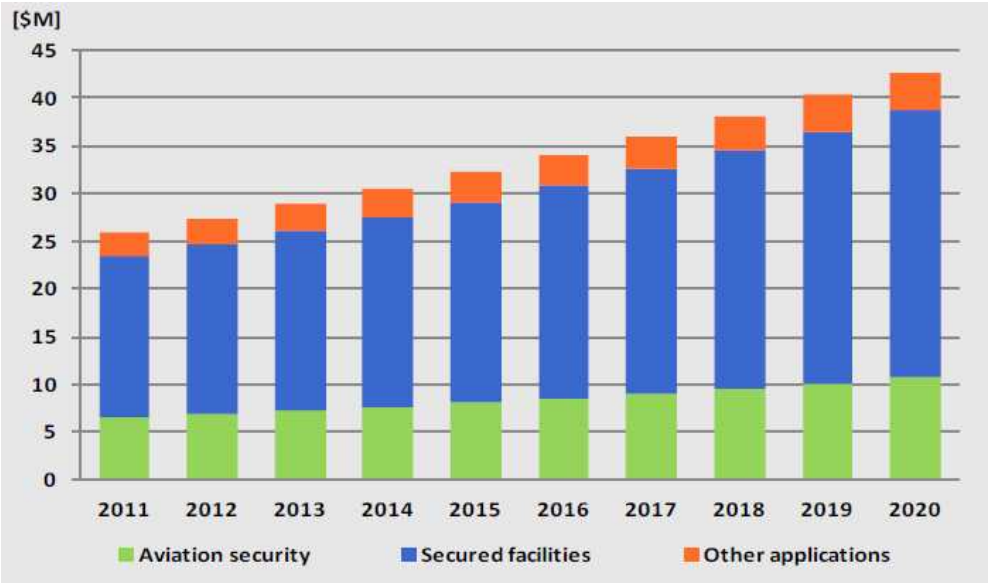
[표 17] 국내 항공 여객실적

연도별 구분			'12년	'13년	'14년	'15년	'16년
국내선	여객	실적(천명)	21,602	22,353	24,648	27,980	30,913
		전년비(%)	3.0	3.5	10.3	13.5	10.5
		5년 평균증가율	6.2	5.5	5.1	7.5	9.4
		10년 평균증가율	0.1	1.9	4.1	5.6	7.0
국제선	여객	실적(천명)	47,703	50,987	56,779	61,434	73,001
		전년비(%)	11.9	6.9	11.4	8.2	18.8
		5년 평균증가율	7.8	11.1	9.1	9.6	11.2
		10년 평균증가율	9.3	7.3	7.5	7.3	7.9

현재 국내공항에서 설치·운용되는 항공보안장비는 약 1,000여대로 파악

- 엑스선검색장비 기술산업 동향 보고서(2014-2020)에 따르면, 2017년 국내 항공보안 시장규모는 약 400억원으로, 이 중 공항 항공보안장비를 대상으로 하는 시장규모는 약 100억원 수준이며, 2013년부터 2020년까지 연간 6% 성장 예상[9)]
- 항공보안장비시장의 성장이 예상됨에 따라 관련 산업 육성 및 국가 보안을 위한 관련 기술보호 요구 대두

9) X-Ray Security Screening_Technologies, Industry and Global Market 2014-2020, HSRC



[그림 18] 국내 항공보안장비 시장 규모 추이

[표 18] 국내 항공보안장비 시장규모 (단위: $M)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	CAGR 2013-2020
Aviation Security	384	400	419	443	471	504	538	576	619	662	6.7%
Secured Facilities	866	920	980	1048	1122	1208	1297	1394	1500	1607	7.3%
Other applications	186	194	204	214	226	240	254	268	284	299	5.6%
Total	1436	1514	1603	1705	1819	1952	2089	2238	2402	2568	7.0%

- 항공보안법 제27조 항공보안장비 성능 인증 등에 따르면 공항에서 사용하는 항공보안장비는 성능 인증을 받은 항공보안장비의 사용을 법적 의무화하고 있음
- 공항의 여객, 수하물, 시설, 항공기 등과 같은 국가와 직결된 글로벌 산업 시장의 필수 자원을 안전하게 보호하기 위해서는 객관적 기술 검증을 받은 장비를 사용하는 것이 바람직
- 주요국의 장비운영현황을 살펴보면 항공보안장비 시장은 수개의 제작사에 의해 주도되고 있고 대부분의 주요국가의 경우도 일부 유명장비사의 제품을 주로 사용하는 것으로 조사됨

- 캐나다의 경우는 미국TSA인증 및 캐나다교통보안청(Canadian Air Transport Security Authority, CATSA) 인증제품을 주로 운용하고 있으며 영국 및 영연방인 호주의 경우는 DfT, ECAC, STAC 등 유럽인증 제품과 TSA인증제품을 운용하고 있음
- 주요국의 경우도 미국 TSA인증, 유럽 ECAC 인증제품을 위주로 운용하는 등 우리와 상황이 별반 다르지 않으며 다만 일본의 경우는 국제공항인 도쿄공항에는 외산장비를 토야마 등 중소규모 공항엔 자국 HITACHI사의 제품을 사용하는 등 일부 자국제품을 현장 적용 및 운용하고 있는 등 아시아에서는 중국과 함께 자국장비의 운용을 하고 있음

- 항공보안장비의 인증제도가 실시됨에 따라 국외에서 인증 받은 장비가 많은 비중을 차지하고 있는 국내 항공보안장비 시장이 자국의 장비로 교체되면 국내 항공보안 산업 및 기술경쟁력 확보가 가능해질 것으로 예상됨

보안검색장비 국내수요 규모 및 성장 추정

- 국내 공항, 철도역, 항만은 약 1,046개소로 파악(2016)

[표 19] 국내 공항 수

구분	공항 수	비고
국제공항	8	국내선도 운영(인천, 김포 등)
국내선 전용 공항	7	원주, 포항, 진주, 울산 등
군 전용	1	성남 서울공항
건설 예정	(3)	서귀포, 울릉도, 흑산도
계	**16**	**건설예정 제외**

출처 : 국토부, 한국공항공사 자료(2016)

[표 20] 국내 철도역사 수

구분		철도역사 수	비고
고속철도 (KTX)	경부선	16	-
	호남선	14	-
	경전선	13	-
	전라선	16	-
소계		**26**	**중복역 제외**

일반철도	수도권	62	-
	충청권	65	-
	강원권	40	-
	경상권	131	-
	전라권	69	-
광역철도 (지하철)	1호선	98	-
	2호선	51	-
	3호선	43	-
	4호선	48	-
	5호선	51	-
	6호선	38	-
	7호선	51	-
	8호선	17	-
	9호선	25	-
	공항철도	10	-
	분당선	32	-
	경춘선	19	-
	인천1호선	29	-
	중앙선	28	-
	경의선	23	-
	신분당선	6	-
	수인선	9	-
계		**1,004**	**-**

출처 : 한국철도공사 자료(2017.7)

[표 21] 국내 항만 수

구분	항만 수	비고
무역항	30	경인, 인천, 평택당진 등 국제물류 취급
연안항	29	주문진, 울릉, 구룡포 등 연안여객 및 화물용
계	**59**	**-**

출처 : 해양수산부 자료(2016.9)

- 2015년 현재 국내 공항에서 운용중인 보안검색장비 16개 공항에서 약 1,500대, 국내 시장성장율 통계에 근거, 공항분야는 연간 5% 성장* 예상

  * 항공보안장비 성능인증제도 추진 국토부장관 보고자료, 2015.7

- **동일 부처 소관인 철도분야로** 가장 먼저 확산이 가능할 것으로 보이며, 고속철도, 일반철도, 광역철도 순으로 단계적 적용될 것으로 예상, 약 10,000대의 규모의 시장 형성 예상되며, 본 분석에서는 우선 고속철도 역사만을 대상으로 산정

  - 고속철도(KTX) 역사 : 예비운영시 역당 엑스선검색장비/폭발물흔적탐지장비/액체폭발물탐지장비 각 2대 설치, 정식운영시 역 규모에 따라 차이가 있겠으나 평균적으로 엑스선검색장비 4대, 폭발물흔적탐지장비 4대, 문형/휴대용 금속탐지장비 각 8대
  - 일반철도 역사 : 역당 엑스선검색장비/폭발물흔적탐지장비/액체폭발물탐지장비 각2대, 문형/휴대용 금속탐지장비 각 4대
  - 광역철도 역사 : 근거리 이동이 주목적이고 승객이 많은 광역철도 적용은 검토가 필요한 부분이나, 시범적으로 운용시 역당 엑스선검색장비/폭발물흔적탐지장비 각 1대, 금속탐지장비류 각 2대

[표 22] 철도분야 보안검색장비 설치 가능 수량 예상

장비분류	역사 1개소당 설치 장비수		
	고속철도 역사(26)	일반철도 역사(367)	광역철도 역사(578)
엑스선검색장비	4	2	1
폭발물탐지장비	-	-	-
폭발물흔적탐지장비	4	2	1
액체폭발물탐지장비	4	2	-
문형금속탐지장비	8	4	2
휴대용금속탐지장비	8	4	2
전신검색장비	-	-	-
계	28	14	6
총계	**728**	**5,138**	**3,468**
	10,258		

- 공항과 함께 국내로 들어오는 관문인 항만은 별도의 보안강화 정책이슈가 제기되고 있으며 "국제항해선박 및 항만시설의 보안에 관한 법률" 존재, 보안검색장비를 사용한 승객/화물에 대한 보안검색을 의무화. 현재는 공항 등에서 사용이력이 있는 해외장비를 주로 사용하나, 공항에 국내 장비 도입시 항만으로 확산 가능, 총 3,600여대 시장 예상[10)]
  - 30개 무역항당 엑스선검색장비 20대(승객용 10, 화물용 10), 폭발물탐지장비 2대(화물용), 폭발물흔적탐지장비/액체폭발물탐지장비 10대, 기본적인 장비인 금속탐지장비류 각 20대 고려시 항만 1개소당 82대, 30개 항만에 2,460대 설치 필요
  - 29개 연안항은 규모에 따라 차이가 있겠으나, 무역항의 1/2 수준, 일부 첨단검색장비(폭발물탐지장비(EDS)) 제외시 항만 1개소당 40대 예상, 29개 항만에 총 1,160대 수요

[표 23] 항만분야 보안검색장비 설치 가능 수량 예상

장비분류	항만 1개소당 설치 장비수	
	무역항(30)	연안항(29)
엑스선검색장비	20	10
폭발물탐지장비	2	-
폭발물흔적탐지장비	10	5
액체폭발물탐지장비	10	5
문형금속탐지장비	20	10
휴대용금속탐지장비	20	10
전신검색장비	-	-
계	82	40
총계	**2,460**	**1,160**
	3,620	

- 철도/항만으로의 제도 확산시 13,000여대의 신규 시험 및 검사업무 수요 예상, 연간 10% 수준의 점진적인 적용을 예측할 경우에도 연간 1,300대 수준 성장 예상
  - 철도/항만으로의 전면적인 적용은 다소 시일이 걸릴 것이며 단계적인 확산적용을 고려하여 보수적으로 예측, 항공보안장비 시장은 연간 5% 성장, 고속철은 2024년 이후 10년간 점진적 도입 가정

10) 국회 토론회, 박완주 의원 주최, "항만보안, 이대로 괜찮은가", 2016.11.11

2.2 정책 동향

<정책 동향 요약>

- 국제민간항공기구(ICAO), 국제항공운송협회(IATA), 국제공항협의회(ACI) 등 관련 국제기구들은 항공보안에 관한 요구사항을 정책항목으로 설정, 회원국 및 참여기관들의 이행을 권고하고 **일부 국가에 국한되지 않는 전세계적인 항공보안 환경변화를 추구**
  - ICAO Annex17과 Doc8973은 보안검색의 목적과 방법, 검색장비에 대한 일반요구사항 수록
- 국제민간항공기구(ICAO)의 보안정책인 항공보안종합전략(ICASS)과 글로벌항공보안계획(GASeP)는 **항공보안장비에 성능향상을 위한 기술연구, 국가간 위협공유 및 상호인정 등 교류를 권고**
  - IATA는 검색율과 속도를 향상시키기 위한 터널형검색대(Checkpoint of the future)의 컨셉을 제시, ACI는 ICAO/IATA와 협력하에 수하물검색방법의 개선을 위한 Smart Security 프로그램 진행
- **미국TSA**는 9.11 테러에 따라 제정된 항공교통보안법(ASTA) 체제하에 항공보안정책/운영을 주도하고 있으며, **인증제도를 운영하며 검색기술 방향 제시, 보안검색장비 시장에 영향**
- ECAC(유럽민간항공위원회)는 9.11 이후 EU의 공통된 항공보안체계 개발 및 인증제도 운영, ECAC Doc30 규정
- 우리나라도 국제적인 추세에 따라 2002년 항공안전 및 보안에 관한 법률 공포, 국토부 내 전담조직인 항공보안과 신설. 2011년 항공보안법 분법
- 국가항공보안기본계획(2017~2021)의 일환으로 **'성능인증제 도입을 통한 보안장비 산업육성'을 중점 추진**
  - 국내 공항설치 장비의 성능인증을 의무화한 **항공보안장비 성능인증제 2018.10월 국내 시행 예정, 제도정착을 위한 관련 기술연구 및 인프라 확보 시급**
- 미국TSA, 유럽ECAC는 세계 양대 인증제도로 전세계 시장을 지배하고 있으며, 중국이 CAAC인증 운영을 통해 추격중
- **TSA, ECAC는 산하의 전문조직 및 시설에서 보안검색기술 및 시험인증기술 연구개발, 인증제도 운영**
  - 또한 TSA는 산하에 TSL, TSIF 등 전용기관 및 인프라를 확보
  - ECAC는 CEP관리그룹과 6개 CEP시험센터를 통해 인증제도 운영

가. 항공보안 정책 동향

국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, ICAO)

- 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, ICAO)는 국제민간항공의 안전과 지속가능한 성장을 목적으로 항공보안, 출입국간소화, 항공안전, 운항관리 등에서 국제표준 및 정책을 수립하여 체약국들에게 권고

[그림 19] ICAO 목적 및 주요 정책

- 항공보안분야는 국제민간항공기구(ICAO)의 주요 정책 중 항공보안과 출입국간소화 파트에 해당되고, 이와 관련된 부속서 및 매뉴얼이 수립되어 다양한 프로그램 등으로 추진 및 권고

[표 24] ICAO 항공보안분야 정책

부속서	• Annex 17 항공보안(Security) • Annex 9 출입국간소화(Facilitation)
매뉴얼	• Doc 8973 (항공보안매뉴얼) • Doc 9303(MRTDs, 기계판독여행문서)
프로그램	• 항공보안평가(USAP)[11] • 항공보안관리체계(SeMS) • 여객 신원확인 프로그램(TRIP) • 공개키 디렉토리(PKD) • 사전 여객 정보(API) 시스템 • Green Light(One-stop Security Service) 프로그램

11) USAP : Universal Security Audit Programme

○ 항공보안분야는 ICAO 부속서인 'Annex 17 항공보안'과 'Annex 9 출입국간소화'의 국제표준 및 권고사항 이행

[표 25] ICAO 항공보안분야 국제표준 및 권고사항

구분	주요 내용
Annex 17 항공보안	• 기본목적은 불법방해행위로부터 승객 및 항공기 등을 보호하기 위한 것으로 이를 방지하기 위한 보안대책 수립 • Annex 17은 모두 5장으로 구성 - 제1장(정의) : 에어사이드, 항공기보안점검, 화물 등 용어 - 제2장(일반원칙) : 목표, 보안의 간소화, 국제협력, 장비의 연구개발 - 제3장(조직) : 국가조직, 공항운영, 항공사, 수준관리 - 제4장(사전보안대책) : 목표, 항공기관련 대책, 승객 및 휴대물품관련 대책, 위탁수하물관련 대책, 화물, 우편물, 기타 물품관련 대책, 특별 승객대책, 접근통제관련 대책 - 제5장(불법방해행위의 대응에 대한 관리) : 예방, 대응, 정보 및 보고
Annex 9 출입국간소화	• 항공기 출입국시의 불필요한 지연을 방지하고, 여객·수하물·화물 등의 출입국 절차를 간소화하고자 관련 국제표준 및 권고 • Annex 9는 모두 8장으로 구성 - 제1장(정의 및 일반원칙) : 회원국에 대한 표준 및 권고 이행사항 - 제2장(항공기의 입국 및 출국) : 공중보건위험, 관련 문서, 국제 일반 항공 및 부정기 운항에 관한 사항 - 제3장(여객·수하물의 입국 및 출국) : 여행문서, 사증, 출입국 기록카드, 미식별·미확인 수하물에 관한 사항 - 제4장(화물 및 기타 물품의 반입과 반출) : 주무관청이 요구하는 정보, 수출입화물의 반출 및 통관, 컨테이너 및 파레트에 관한 사항 - 제5장(입국 거절 승객 및 강제퇴거자) : 입국 거절 승객, 강제퇴거자, 대체여행 서류 발급 - 제6장(국제공항-항공교통을 위한 시설 및 서비스) : 공항교통흐름배치, 검역 이행에 필요한 시설, 통관업무 수행에 필요한 시설 - 제7장(국제공항 이외의 지점착륙) : 단기간 중간기착, 비행의 재개불능 - 제8장(기타 출입국 간소화) : 장애를 가진 승객의 출입국 간소화

또한, 국제민간항공기구(ICAO)는 모든 국가가 Annex 17의 국제표준 및 권고사항을 이행하는데 참고가 되는 세부 이행사항을 수록한 항공보안매뉴얼(ICAO Doc 8973)을 발간하였고, 이 매뉴얼은 총 5권으로 구성

[표 26] ICAO Doc 8973 요약 및 구성

ICAO Doc 8973 항공보안매뉴얼(Aviation Security Manual)	
요약	• 국가의 보안조직 및 정책에 관한 사항, 교육훈련, 보안업무 수행주체의 조직과 보안계획의 수립 이행, 보안검색 등 예방적인 보안대책에 관한 사항과 위기사항에 대한 극복절차 등을 Annex 17보다 세부적인 사항 수록
구성 및 주요 내용	• 제1장(정의) : 위탁수하물, 불법방해행위, 운항중인 항공기 등 정의 • 제2장(일반원칙) : 목적, 국가보안 프로그램, 보안정보, 보안 및 출입국간 소화에 관한 사항 • 제3장(법률 및 관련사항) : 국제법률협약, 불법방해행위, 범인송환과 기소, 국제협력, 항공기 기장의 권한 • 제4장(국제협력) : 국가프로그램 관련 정보 교환, 보안평가 정보공유, 위험정보 공유 • 제5장(조직과 감독) : 항공보안감독에 관한 관계당국 및 관련 부서 • 제6장(국가민간항공보안프로그램) : 예방조치, 보안계획 • 제7장(품질관리) : 일반원칙, 품질관리 프로그램, 감독활동 • 제8장(채용, 선발 및 교육훈련) : 교육훈련프로그램, 항공보안운영에서의 인적요소, 교육 및 기술 • 제9장(보안관리시스템 SeMS) : 구성, 위험관리와 우선순위, 보안문화 촉진 • 제10장(공항보안프로그램과 조직) : 공항보안당국, 공항보안위원회 • 제11장(공항보안) : 공항보호, 출입통제, 승객과 기내수하물 확인 • 제12장(특별승객 및 무기) : 외교관, VIP 승객, 사전공지 • 제13장(화물과 우편물) : 위험평가, 항공화물 공급망 보안, 지상보안 • 제14장(기내식업체, 청소업체 및 공항 상주업체) : 준비와 운송, 공급품 및 상품 배송, 상품 수령 • 제15장(항공기 보안) : 항공사, 항공사 보안프로그램, 항공기 보안 • 제16장(기내난동, 불량승객) : 관련 정책 및 절차, 위협수준, 승무원 교육 • 제17장(위기관리 및 불법방행행위에 대한 대응) : 운영측면, 정보수집과 전달, 항공교통관제 • 제18장(중요한 항공정보와 통신기술시스템의 사이버 위협) : 중요한 항공정보와 통신기술시스템의 보호, 기반시설에 대한 보안조치

- ICAO Doc 9303은 기계판독여행서류(Machine Readable Travel Documents, MRTDs,)에 대한 국제표준으로, 체약국은 2010년 4월 1일부터 Doc 9303에 따라 기계판독여권(Machine-readable passport, MRP)만을 발급해야 하며, 기계판독 여권·비자 및 기타 공적 여행문서에 MRTDs을 적용한 생체데이터 포함을 권고

- 한편, 보안검색장비에 대하여 ICAO Annex 17에서는 검색에 대한 최소 요구사항을 정의하고 있으며, Doc 8973에서는 보안검색장비를 정의하고, Appendix 20에 보안검색장비 및 시스템에 대한 종류와 기술들 설명[12)]

∴ ICAO Annex 17에 기술된 보안검색에 대한 최소 요구사항

[표 27] ICAO 보안검색의 최소 요구사항

ICAO 보안검색의 최소 요구사항
• 위험물임이 확인되면 과학적 분석을 수행해야 한다. • 국가는 최소검색 요구사항을 수립해야 한다. • 최고 검색요구사항 수립 시 국제적 협력은 필수사항이다. • 최소 검색요구사항이 수립되면 주요 성능 기술에 대한 평가를 진행해야 한다. • 그 기준은 다음의 사항을 고려해야 한다. - 탐지율 : 시스템이 주어진 상황에서 특정 위협을 탐지를 할 수 있는 확률 - 허위탐지율 : 허위탐지(거짓경보)에는 두 가지 유형이 있다. 1) 부정적 허위: 시스템이 실제 위협물을 탐지하지 못하는 경우 (검색실패) 2) 긍정적 허위: 시스템이 비위협물에 대해 경보를 울리는 경우 (운영 상 부담) • 시스템 처리: 시스템의 처리율은 분당 여객처리, 시간당 수하물의 처리 등을 나타내며 신속한 처리능력은 매우 중요하다. • 기타: 자동탐지, 다각현시, 검출이미지의 현시품질

∴ ICAO Doc 8973에 기술된 보안검색장비에 대한 주요 요구사항

[표 28] ICAO Doc 8973 보안검색장비에 대한 주요 요구사항

구분	주요 요구사항
폭발물 검색	• 의심이 가는 액체류의 경우, 소량이더라도 IED(급조폭발물)일 수 있으므로 LAGs(액체폭발물)검색지침에 따라 주의를 기울여 검색하여야 한다.
금속탐지	• 금속은 문형 또는 휴대용 금속탐지기를 사용한다. 금속탐지기는 비금속과 폭발물 검색에는 적용 할 수 없으며 금속탐지기만을 사

12) 항공보안장비 성능기준개선 및 국내개발 활성화 방안, 한국교통연구원, 2013

	용하는 경우 전체승객의 10%에 대해 비금속, 폭발물에 대한 무작위 추가 검색을 실시하여야 한다.
일반 엑스레이 장비를 이용한 검색	• 기내반입용 승객수하물의 경우 면밀한 조사가 가능하도록 5초 이상 이미지형상이 나타나야 하며 이미지형상 중 어두운 부분은 무기류 등의 은닉일 수 있기 때문에 별도의 수검색을 실시하여야 한다. • 1차 검색 후 12초 이내 불법반입물 확인이 어렵다면 2차 검색을 하여야 한다.
AT급 엑스레이 장비를 이용한 검색	• 액체류를 포함한 위험물 자동탐지기능을 갖춘 고성능 엑스레이의 경우 검색자의 편의에 있어 큰 장점이 있지만 그 처리속도가 일반엑스레이보다 느릴 수 있다. 효율적 검색을 위해 양 장비의 사용 비율을 고려하여야 한다. • (화물의 경우)미 TSA의 인증제품인 폭발물 감지시스템은 기존 엑스레이 시스템보다 높은 수준의 이미지를 제공하며 수검색(전면검색)을 현저히 줄일 수 있다.
폭발물흔적 탐지장비를 이용한 검색	• 폭발물흔적탐지기(Explosive Trace Detection, ETD)는 수하물 속 IED[13] 및 폭발물을 검색할 수 있는 장비는 아니고 보조적인 수단으로 사용되어야 하며, 다음의 경우에 사용되어야 한다. - 노트북이나 전자장비 및 배터리가 포함된 물품 등 엑스선 검색장비로 효과적인 검색이 불가능한 경우 - 엑스선장비 검색 시 불투명한 이미지, 위험물로 분류된 경우 - 가방의 이음새, 마감부분 및 일반 엑스레이로 검색하기에 부피가 크거나 지나치게 무거운 가방 및 모양새가 일반적이지 않은 경우

- 국제민간항공기구(ICAO)는 체약국들이 항공보안에 대한 국제표준 및 권고사항을 이행할 수 있도록 다양한 프로그램 수립 및 운영

[표 29] ICAO 항공보안 관련 프로그램

구분	배경 및 주요내용
항공보안평가 (Universal Security Audit	• ICAO에서 전 세계 항공보안의 증진을 위해 체약국을 대상으로 Annex 17(항공보안)의 이행실태를 종합적으로 평가하는 제도 • ICAO는 9.11 테러 이후 시행된 방문 항공보안평가(USAP)를 서류중

13) IED(Improvised Explosive Device : 급조폭발물, 배트남전에서 미군의 불발탄을 재료로 제작된 급조폭탄에서 시작된 용어로 이라크전, 레바논 무장테러단체인 “헤즈볼라”, 체첸의 러시아 반군 등에서 사용되어 수많은 사상자 발생

Programme, USAP)	심의 상시평가(CMA)로 전환하고 2015년부터 시행을 결의 • ICAO 항공보안평가(USAP) 상시평가(CMA)의 세부이행 평가항목은 9개 평가영역으로 구성되어 있으며 체약국의 항공보안 법령, 세부 규정, 조직, 교육/훈련, 기술지침, 승인/인증, 보안감독, 보안위해요소해결 외 Annex 9(출입국 간소화) 보안 관련 조항으로 구성
항공보안관리체계(Security Management System, SeMS)	• ICAO는 국제기준의 이행 및 적극적 위험 관리를 통한 신종 위협 대응과 보안목표 개선을 위해 항공보안관리체계(SeMS) 추진 - IATA가 2005년 제17차 항공보안패널회의에서 그 개념을 소개하고 이행 필요성 강조 - ICAO는 2008년 항공보안관리체계(SeMS) 워크숍을 개최하여 항공보안관리체계(SeMS)의 혜택과 항공보안 주체별 항공보안관리체계(SeMS) 이행요건 등에 관한 의견 교환 • 정부 및 운영자(항공사, 공항 등)의 항공보안관리체계(SeMS)를 ICAO 부속서 17의 제12차 개정판에 권고사항으로 포함하였고, ICAO 항공보안지침서(Doc 8973) 수록
여객 신원확인 프로그램 (TRIP)	• 여행·관광·운송 등의 신속한 처리에 대한 여객 및 비즈니스적 요구와 공항운영 효율성의 제고, 테러 위협 등에 대처하기 위해 여객 신원확인 프로그램(TRIP) 추진 • 2013년 10월, ICAO 체약국들간의 채택 결의 • 여객 신원관리 및 여행서류에 대한 전체론적(holistic)인 접근방법으로, 공항, 항공사, 정부기관, 국제기구, 산업체 등 모든 이해관계자의 협력이 필요하며, MRTDs, PKD와 통합적으로 연계되어 추진 • 5대 핵심 구성요소 - 신원확인 : 신뢰할만한 여객 신원확인(추적관리, 연계/검증 등) - MRTDs : 표준화된 기계판독 여행문서 설계 및 제작 - 서류발행/통제 : 합법적인 주체에 의한 서류발행 및 통제 절차 - 신원검사 도구 : 여객 여행문서(MRTDs)의 신속하고 안전한 검사를 위한 시스템 및 도구(PKD 활용 포함) - 어플리케이션 : 국제적 공동이용 가능한 어플리케이션, 통신규약
공개키 디렉토리 (Public key directory, PKD)	• 전자여권을 인증하는데 필요한 전자 여권 발급 국가의 DS 인증서(Document Signer Certificates)를 공유하기 위한 ICAO가 제공하는 중앙 저장소
사전 여객 정보 (Advance Passenger Information,	• 출입국 심사 시 테러분자 등 위험인물 식별·저지 등 민간 항공보안 강화를 위한 사전승객정보(API) 시스템 • API는 항공사에서 출발·도착지 출입국 심사당국 등으로 전송되는 비행정보 빛 여권 등을 포함한 승객 정보를 의미

API) 시스템	
승객예약정보 (Passenger Name Record, PNR) 전송방식 표준화	• 항공사의 상세 승객예약기록인 승객예약정보(Passenger Name Record, PNR)는 API와 더불어 테러분자 등 위험인물 식별에 유용 • PNR을 활용하여, 의심스러운 여행패턴(비정상적 일정·중복예약·임박한 예약 등)을 찾아냄으로써 위험인물의 식별·조사·통제가 가능 • PNR 정보에는 신상정보, 비행정보, 지불방식, 청구서 정보, 연락처, 상용고객 정보, 여행사 정보 등 포함
원스톱보안절차 (One-stop Security Service)	• ICAO Annex 17의 표준 4.4.2에 따라 특정 공항 또는 허브에서 출발한 승객이 다른 항공편으로 환승(transit 또는 transfer)하는 경우 환승공항에서의 불필요한 보안검색을 제거하는 검색 체계 • ICAO는 보안절차의 유효성을 저감하지 않으면서 허브공항을 통한 환승 흐름을 촉진하기 위한 'Green Light 프로그램'을 제시하고 이행을 촉구 • 'Green Light 프로그램'을 착수하는 다자간 양해각서의 자발적인 참가자가 되는 국가에 대한 최소한의 보안 표준 및 Green Light 부여를 위한 확인 절차 필요

- 국제민간항공기구(ICAO)는 제39차 총회(2016.09.27.~2016.10.07)에서 기존 ICAO 항공보안종합전략(ICAO Comprehensive Aviation Security Strategy, ICASS)을 대체할 글로벌 항공보안계획(Global Aviation Security Plan, GASeP)을 제시[14)]

[표 30] ICAO 항공보안계획

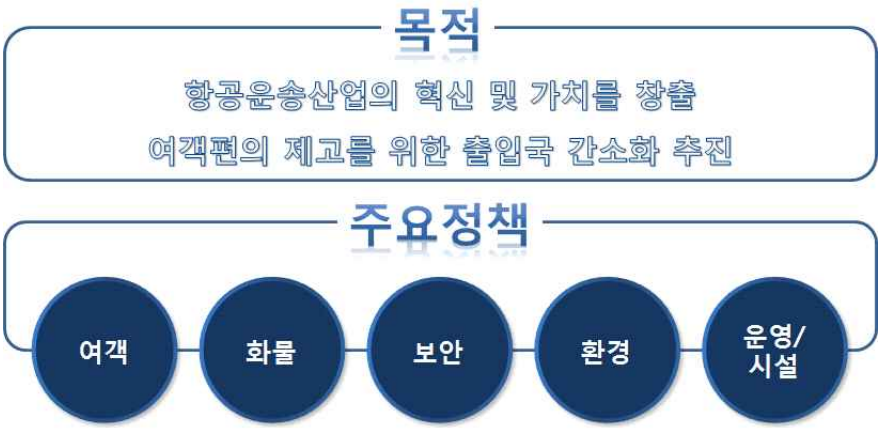
구분	배경 및 주요내용
ICAO 항공보안종합전략 (ICASS)	• ICAO 항공보안종합전략 (ICASS)(2011~2016)에 대한 글로벌 항공보안계획(GASeP)으로의 전환계획이 연기되어 2017년부터 2020년까지 유지 • ICASS의 7개 중점항목 **① 신규 및 기존 위협의 처리** ② 혁신적·효과적·효율적인 보안 정책의 촉진 **③ 위협 및 항공보안 추세에 대한 인식 제고를 위한 체약국간 정보 공유 촉진** ④ 세계적인 국제기준의 이행 촉진 및 체약국의 지속가능한 항공보안 감독 역량 유지

14) 미래 공항보안 검색 방향에 관한 고찰, 항공진흥 제58호, 한국항공진흥협회, 2012

	⑤ 인적 요인 및 보안 문화의 개선 **⑥ 항공보안에 대한 상호인정 절차의 개발 촉진** ⑦ 체약국 및 이해관계자 간의 보안의 중요성 강조
글로벌 항공보안계획 (GASeP)	• 글로벌 항공보안계획(GASeP)은 미래의 항공보안 정책 및 프로그램의 프레임워크가 포함되어 있으며, 전 세계적으로 항공 보안을 강화하기 위한 공통된 목표를 가지고, **국가, 산업계, 이해관계자 등이 협력할 수 있는 기반 제공** • 제39차 총회에서 GASeP 개발 가속화 촉구 • GASeP에서 제시된 주요 우선과제 **① 사전위험기반 접근법 증진 및 위험평가체계 구축, 위협정보 공유 등 보안위협에 대한 역량 강화** ② ICAO 부속서 17의 국가 간 보안유사성 확보 및 효율적 이행 ③ 보안문화 증진 및 보안 전문인력 강화 등 항공보안 인적자원 개발 **④ 보안장비의 성능 향상 등 기술혁신을 통한 효율적 보안조치** ⑤ 파트너십 강화 **⑥ 항공 안전, 보안 등 통합 강화**

국제항공운송협회(International Air Transport Association, IATA)

- 국제항공운송협회(International Air Transport Association, IATA)는 항공운송사업자의 이익 제고 및 여객편의를 위한 출입국 간소화 정책을 추진하고 있으며, 여행 전 과정의 실시간 정보제공 및 대기시간 최소화를 위한 프로세스 최적화 추진



[그림 20] IATA 목적 및 주요 정책

- IATA는 항공보안과 관련하여 기본적으로는 국제민간항공기구(ICAO)의 국제 표준의 수립을 지원하고, 국제 표준 및 권고의 준수를 위하여 각국의 협력을 지원하며 회원 항공사의 불법행위 대응을 위해 아래 표와 같은 매뉴얼을 제공하고, 다양한 프로그램 추진

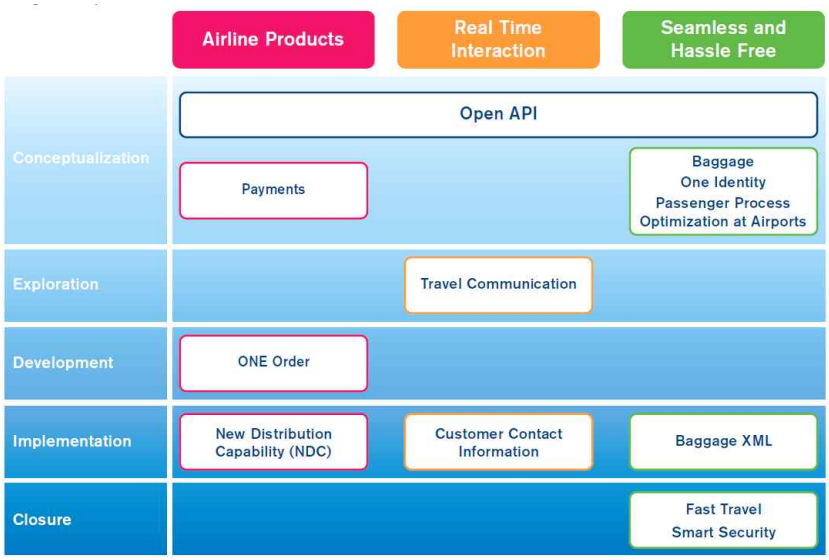
[표 31] IATA 항공보안분야 정책

매뉴얼	• IATA Security Manual(항공보안매뉴얼)
프로그램	• 항공보안관리체계(SeMS) • 단일창구(Single Windows) 시스템 • 업무간소화 프로그램(Simplifying the Business, StB) • Fast Travel Program • 수하물의 全 과정 추적 의무화

- IATA의 회원사인 항공사의 직원에게 보안 관련 자료, 지침, 정보 등을 제공하기 위하여 항공보안지침(Security Manual) 제공
  - 주요 내용 : 항공보안 권고안・공항 및 항공보안・항공사 항공보안・기타 항공보안 관련 문제・민간항공범죄 위협분석 등 제시
  - 보안프로그램 작성 등 많은 부분에서 ICAO 항공보안지침서(Doc 8973) 참고하여 수립
- IATA의 회원사인 항공사의 직원에게 보안 관련 자료, 지침, 정보 등을 제공하기 위하여 항공보안지침(Security Manual) 제공

[표 32] ICAO 항공보안 관련 프로그램

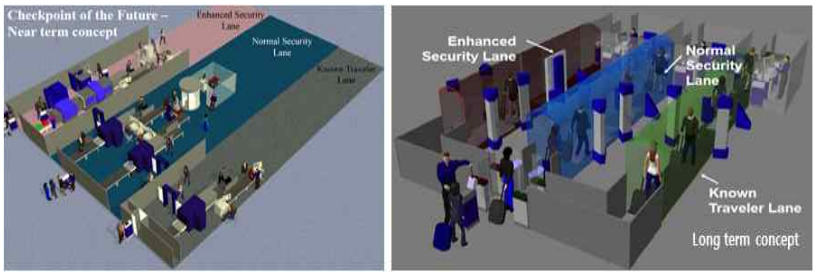
구분	배경 및 주요내용
항공보안관리체계 (SeMS)	• 2005년 IATA의 제17차 항공보안패널회의에서 항공보안관리체계(SeMS)의 개념을 소개하고 이행 필요성을 강조함에 따라, ICAO는 Annex 17에 권고사항으로 포함시키고 Doc 8973에 지침서 제공 • 항공보안관리체계(SeMS)는 2007년 3월 1일부터 IATA의 운영안전평가(IOSA, IATA Operational Safety Audit)의 요건에 포함됨에 따라, 2007년 7월부터 IATA의 모든 회원사로 하여금 항공보안관리체계(SeMS)를 의무적으로 갖추도록 함

단일창구시스템 (Single Windows)	• IATA는 API 또는 PNR 데이터와 같은 전자적인 여객 데이터 시스템이 다양한 창구를 통해 수집되는 것이 아닌 '단일 창구(single window)' 로 수집되도록 하는 개념을 제안 • 여객 데이터를 단일의 접수 지점 또는 포털사이트로 보내도록 하며, 각국의 국내법에 따라 정보 수령 권한이 있는 부서나 기관(출입국 관리, 세관, 보안)과 공유 가능하도록 추진
업무간소화 프로그램 (Simplifying the Business, StB)	• 2004년부터 시작되었으며, 全 과정의 여행 경험을 혁신적으로 개선하여 여객 및 항공사의 편익 극대화 추구 • 현재 IATA는 전 세계 항공사의 약 84%인 240개 항공사가 참여 • 각국 정부의 출입국간소화 정책의 추진시기 및 내용 등 일치화 추진 • StB는 항공상품화(Airline Products), 실시간 상호소통(Real Time Interaction), 끊김없고 번거로움 없는 여행(Seamless and Hassle Free) 등을 목표로 하여 각각의 세부 프로그램 구체화 추진  **[그림 21] 업무간소화 프로그램(Stb)의 스냅샷**
수하물의 全 과정 추적 의무화	• 수하물 처리 관련 과실을 방지하고 최소화함으로써 여객 만족도를 제고하고, 항공기 정시 운항의 방해요소 최소화하기 위해 여행 全 과정의 수하물 추적관리가 의무화되어 2018년 6월부터 적용 예정

Fast Travel Program	• 여객 프로세스 최적화를 위해 Self-Service를 적극적으로 추진하고 있으며, 2020년까지 약 80% 수준까지 확대될 것으로 전망 • 체크인, 수하물 Tagging, Self-Boarding 등 여객 처리 주요 단계별 Self-Service 구현을 적극적으로 추진 **[그림 22] Fast Travel Program의 Self Service 영역**

- IATA의 항공보안장비 관련 정책으로 데이터와 위험관리, 효율적 기술을 통한 보안장비 기술 업그레이드를 주장하며, '미래 보안검색대(Checkpoint of the Future) 개발과 항공보안 기술 표준화를 주도[15)]

[표 33] IATA 미래 보안검색대(Checkpoint of the Future) 추진방향

구분	배경 및 주요내용
개념	• 위험물만의 선별에서 위험인물의 선별, 여객 data의 활용, 위험(risk) 기반의 여객 검색 및 중단 없는 여정을 결합한 것  **[그림 23] IATA Checkpoint of the future**

15) 항공보안장비 성능기준개선 및 국내개발 활성화 방안, 한국교통연구원, 2013

추진배경	• 9/11 테러 이후 테러 위협에 대응한 보안조치의 강화는 이용자 편의에 부정적 영향을 미침 • 항공여객 증가와 시간가치의 증대 등에 따라 보안목표 달성과 동시에 보안조치의 여객편의에 대한 부정적 영향의 경감 필요성 대두
추진방향	• IATA는 checkpoint 개발을 2단계로 진행 ① 1단계 : 중기의 checkpoint로서 기존 기술을 목적에 부합하도록 개선・재건, 본 단계의 checkpoint는 여객 data, 행동 분석 및 새로운 검색 레인 신설 등 Checkpoint of the Future의 몇 가지 주요 요소를 통합 ② 2단계 : 장기적으로 IATA는 커브사이드에서 항공기까지 막힘없는 여객 통과 구상, 생체인식, 교착 검색(stand-off screening) 및 여객 data를 통합하여 여객은 보안 및 세관 절차가 명료한 방식으로 진행되는 '기술 터널'을 통과 • IATA는 ACI와의 스마트 보안(Smart Security) 프로그램을 추진하기 위한 업무협약(MOU)을 체결(2013.12)하고, 보안검색대 프로그램인 '미래의 보안검색대(Checkpoint of the Future)'를 대체하여 2014년부터 새롭게 추진하기로 결정 *※ 스마트 보안(Smart Security) 프로그램에 대해서는 ACI 정책 동향에서 설명*

○ IATA는 항공사의 비용절감을 위해 항공보안기술 표준화를 주도

[표 34] IATA 항공보안기술 표준정책 추진내용

구분	추진내용
항공보안기술 배치의 능률화	• IATA는 이해관계자와의 공동 작업을 통해서, 보안장비 및 여객·화물 데이터에 대한 승인절차를 보다 신속하게 처리하는 기술인 '파이프라인'을 위한 로드맵 개발 • IATA의 이러한 노력의 핵심은 차세대 폭발물탐지기(EDS), 폭발물흔적탐지기(ETD), X-ray 및 자기 탐지 장비의 배치 가속화
일반표준의 개발	• 전 세계적으로 제작자들이 동일한 종류의 항공보안 장비에 대해 상이한 표준에 따라 인증 받도록 하는 인증제도는 보안기술 활용에 불필요한 시간과 비용을 추가시킴 • 이에 IATA는 항공보안 기술 평가에 사용할 수 있는 일반 기준 사양(specification)에 대하여 작업 추진 • 또한, 사전 여객 정보(API), 사전 화물 정보(ACI, Advance Cargo Information) 및 여객 성명 기록(PNR)에 대한 표준 보완 예정

국제공항협의회(Airports Council International, ACI)

- 국제공항협의회(Airports Council International, ACI)는 안전하고 효율적인 항공운송 시스템 구현을 위한 정책 제시

[그림 24] ACI 목적 및 주요 정책

- ACI의 보안정책은 기본적으로 ICAO Annex 17(항공보안) 국제표준 및 권고사항을 준수하고 있으며, 항공보안 강화 및 출입국간소화를 위하여 다양한 프로그램을 국제민간항공기구(ICAO), 국제항공운송협회(IATA)와 협력하여 추진

- ACI의 항공보안 관련 주요 정책 및 프로그램

[표 35] ACI 항공보안분야 정책 및 프로그램

핸드북	• Policies and Recommended Practices Handbook 2009, Chapter 7(Security at airports) • Landside Security Handbook 2018
프로그램	• **스마트 보안(Smart Security) 프로그램**

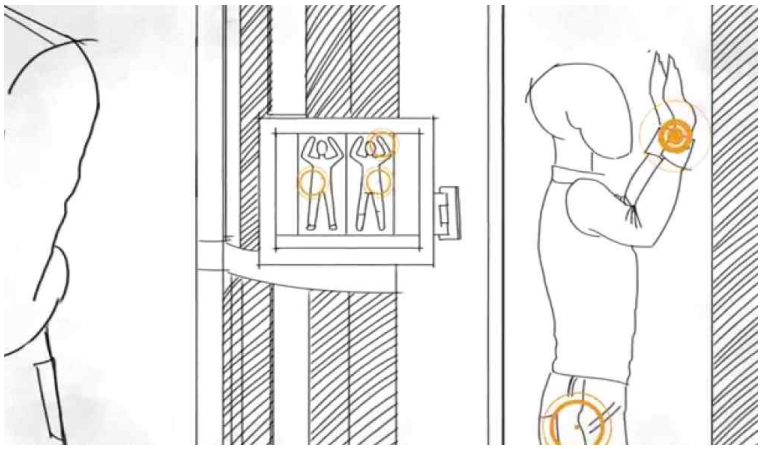
- ACI는 권고 실행지침 및 정책 핸드북(Recommended Practices and Policy Handbook,제7판, 2009)의 7장(Security at Airport)을 통해 회원사인 공항운영자에게 공항 보안에 대한 지침 제공하고 있으며, 랜드사이드 보안(Landside Security)과 관련된 핸드북이 2018년에 신규로 발간

[표 36] ACI 항공보안 관련 핸드북 주요내용

구분	주요 내용
권고 실행지침 및 정책 핸드북 (Recommended Practices and Policy Handbook)	• 핸드북에는 ACI의 회원사인 공항운영자에게 공항운영을 위한 기본지침이 포함되어 있으며, 공항 경제학, 항공운송 정책, 출입국간 소화와 공항서비스 등 총 8장으로 구성 • 7장에는 공항의 보안을 설명하고, 세부내용은 다음과 같이 구성 - 항공기 관련 조치, 여객 및 여객의 기내수하물 관련 조치, 휴대 수하물 관련 조치, 화물·우편 및 기타 물품에 관한 조치, 특별 등급 여객에 관한 조치 - 보안에 대한 일반인의 인식, 코드쉐어 및 기타 공동 협약 - One-stop 보안, 신기술, 우발상황에 대한 조치 등
랜드사이드 보안 핸드북 (Landside Security Handbook)	• 랜드사이드 보안에 대한 예방, 억제, 준사고관리 등에 대하여 공항 운용자에게 필요한 지침을 제공하고, 전 세계의 공항들의 경험을 바탕으로 보안관리에 필요한 최상의 요소들을 업데이트 및 제공 • 핸드북에는 다음의 내용들이 포함 - 교육 및 보안인식을 포함한 예방 및 탐지를 위한 측정 및 기술 - 위기 상황에서 효과적인 의사소통에 대한 조언 - 대기 및 군중을 감소시키는 모범사례의 예 - 위험 및 취약성 평가 - 터미널 및 도로 설계 지침(ARUP와 협력) - 대응 및 복구의 모범사례

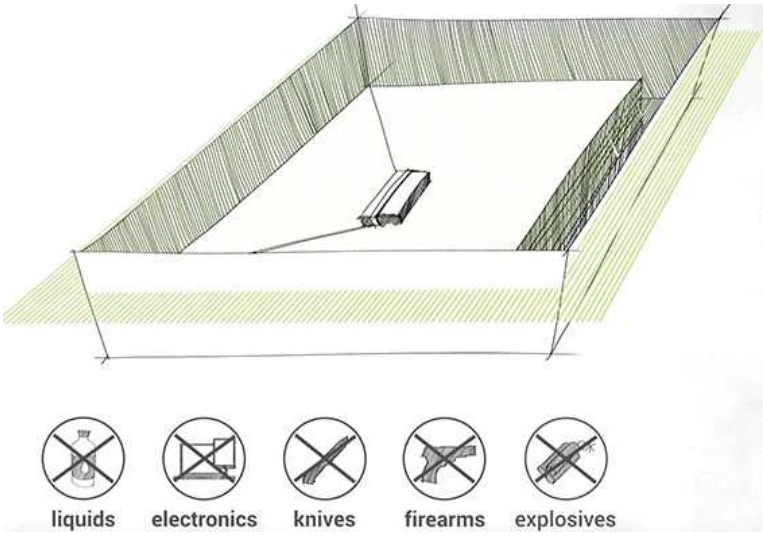
- 한편, 보안검색장비 정책으로는, 권고 실행지침 및 정책 핸드북의 7장에 15절에 신기술(New Technology)과 관련하여 다음내용이 기술
  - 가제 폭발물(Home made explosive)을 검색할 수 있는 장비 개발 필요
  - 정부는 정보를 공유하고 폭발물 탐지기술 및 기타 향상된 검색장비 기술을 위해 연구개발 노력 필요
  - 공항 및 항공운송사업자는 당국의 규정을 준수하고 정부의 장비기술 관련 연구개발사업에 참여
- ACI는 IATA와 협력하여 차세대 여객 보안검색 프로그램인 스마트보안(Smart Security) 프로그램 추진

[표 37] 스마트보안(Smart Security) 프로그램 주요내용

구분	배경 및 주요내용
비전	• 커브사이드부터 에어사이드까지의 끊김 없는 여행 • 보안검색 절차의 여객 불편함 최소화 • 위험기반의 보안검색 자원의 효율적 할당 • 공항 시설의 운영 최적화
주요 추진내용	① 보안검색 레인 재설계 및 절차 개선 - 여객이 보안검색을 위한 수하물 준비 및 수취를 자율적이고, 효율적으로 수행할 수 있도록 레인 및 절차 재설계 ② 여객 보안검색 기법 개선 - 보안스캐너 장비를 통한 여객 스크리닝(검색요원에 의한 전신검색 최소화) - 신기술 적용으로 금속성 위협물 이외의 폭발물, 비금속 위협물도 정확히 탐지 

③ 기내반입 수하물검색 기법 개선

- 다중 view 검색장비, 자동화된 타겟팅 식별 알고리즘(ATR[16]) 등을 활용하여 정확하고 신속한 수하물 검색

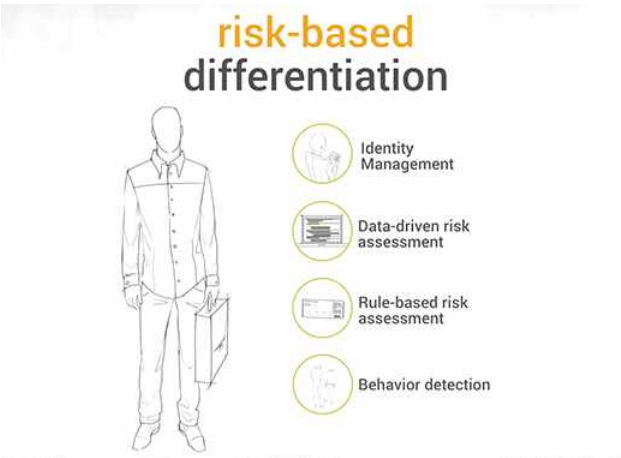


④ 중앙집중적인 보안검색 이미지 처리

- 모든 X-ray 장비를 네트워크로 연결하여 중앙에서 보안검색 이미지를 통합적으로 검색하고 통제
- 검색레인 및 검색 체크포인트의 가용성을 극대화 하고, 보안시설 및 인력 운영비용 절감 추구

⑤ 위험평가 기반의 차별화된 보안검색

- 여객 개인별 보안평가 등급에 따른 차별적 보안검색 시행
- 개인별 보안등급 평가모델의 지속적 개선 추진



미국교통보안청(Transportation Security Administration, TSA)

- 미국교통보안청(Transportation Security Administration, TSA)는 항공보안 전반에 대한 관리, 수사 및 테러방지 업무도 전담하여 수행하는 기관으로, 세계안정 및 미국의 경제성정을 촉진하는 등 미국의 이익 창출을 목적으로 항공보안 3대 전략목표과 5대 주요 전략 추진

[표 38] TSA의 목표 및 주요 전략

TSA의 목표 및 주요 전략
■ TSA 3대 전략목표
• 테러단체, 적대국가 및 범위자들이 항공영역을 착취하는 것으로 방지하기 위해 국가의 모든 재원을 활용 • 국가는 항공영역의 안전하고 효율적인 이용 보장 • 국가는 여행객과 물류의 자유로운 흐름 보장
■ TSA 5대 주요 전략
• 항공분야에 대한 공격 및 적대적 행위의 예방 및 저지 - 테러의 사전예방을 위해 정보공유가 가능하도록 정부, 민간분야 및 국제기구간 긴밀한 협조체계 구축 • 항공분야에서 국가보호 및 국익 보호 - 미국 공격수단으로 항공분야를 계속 선택하고 있는 것으로 판단되어 공역에 대한 접근 통제력 강화 및 지속감시 - 감시범위, 정보수집, 인식공유, 정보배포 및 대응능력과 통합된 보안절차 수립 • 피해 최소화 및 신속한 복구 - 국토안보부는 중요 인프라 보호 증진 및 조정 책임 - 민·관은 위협정보 공유, 위험평가 시행, 신원확인, 접근통제 보호 및 국가보안 증진을 위해 투자 등 협력 - 인프라 네트워크의 보호는 개인적 요소, 상호연결 시스템 및 동 시스템의 상호 의존성을 포함 • 항공교통 체계 강화 및 경제충격의 최소화 - 국가항공보안전략 수행을 위해 민, 관간 강화된 파트너쉽과 비용분담 및 책임분담, '사고대응 협력' 등 상호 파트너쉽 강화 - 항공보안체계 구축으로 인원 및 물품운송 충격을 최소화하며, 높은 보안절차를 개발하고 접근통제 방안으로 생체인식시스템 개선 등 기술력 반영 등 추진 • 국내 협조자 및 국제 동맹국가간 적극적인 국제협력 강화 - 국가는 민간부분과 협력을 강화하는 것과 아울러, 외국 동맹국들과의 협력적 파트너쉽 구축

16) ATR : Automated Targeting Recognition

○ TSA는 항공보안 규정을 수립하며 다양한 프로그램 추진

[표 39] TSA 항공보안 관련 규정 및 프로그램

규정	• Title 49 CFR, Subtitle B, Chapter XII, Subchapter C – 민간 항공 보안 (Civil Aviation Security) • 항공교통보안법(Aviation Transportation Security Act, ATSA, 2001)
프로그램	• Secure Flight 프로그램 • 항공화물감시(Air Cargo Watch) 프로그램 • 관찰기법에 의한 승객검색(Screening of Passengers by Observation Techniques, SPOT) 프로그램 • 항공보안신고제도(Aviation security reporting system)

○ TSA의 법규는 미국연방규정집(Code of Federal Regulations, CFR)에 명시되어 있으며 항공보안에 대한 내용은 TITLE 49 CFR의 Transportation에 수록

[표 40] TITLE 49 CFR 중 항공보안 관련 항목

CFR TITLE 49
TITLE 49 – TRANSPORTATION (운송)
Subtitle B - OTHER REGULATIONS RELATING TO TRANSPORTATION (운송 관련 기타 규정)
CHAPTER XII - TRANSPORTATION SECURITY ADMINISTRATION, DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY(제12장 - 안보부, 운송 보안 관리)
SUBCHAPTER C - CIVIL AVIATION SECURITY (민간항공보안)

○ Subchapter C – 민간 항공 보안(Civil Aviation Security)의 세부항목은 다음과 같음

[표 41] Subchapter C - 민간항공보안 규정 세부항목

1540	• 승객 및 기타 개인책임, 보안위협평가, TSA 인가 보안 프로그램
1542	• 공항보안프로그램, 공항보안운영, 비상대책 등
1544	• 보안프로그램, 항공기보안운영, 위협 및 위협대응, 항공기 운영자가 보안

	검색을 수행할 경우 검색요원의 자격 등
1546	• 보안프로그램, 항공기보안운영, 위협 및 위협대응 등
1548	• 보안 프로그램, 보안관련 교육, 화물접근, 보안위협평가, 상용화주, 화물검색 등
1549	• 보안교육, 기록, 보안위협평가 등
1550	• 통제구역(sterile area) 운영, 12,500 파운드 이상 항공기 운영 등
1552	• 외국인 및 기타 지정된 개인 비행훈련, 보안인식훈련 등
1554	• Watch List매치를 위한 안전운항승객데이터 수집 및 전달, 승객 보상 등
1560	• 범위 및 보안절차 등

- 보안검색장비를 이용한 검색과 관련된 사항은 1544. 항공기 운영자 보안(항공사와 상업운영자)에 관한 사항이 기술되어 있으며, 세부내용은 다음과 같음

[표 42] 1544절의 항공보안 관련 프로그램

구분	상세구분	이름
Subpart A	일반사항	• §1544.1 적용, §1544.3 TSA 감시기관
Subpart B	보안프로그램	• §1544.101 채택 및 구현, §1544.103 양식, 내용 및 가용성, §1544.105 승인 및 개정
Subpart C	운영	• §1544.201 개인 및 휴대소지품의 검색 및 허용, §1544.202 모든 항공기내 승객 및 소지품, §1544.203 위탁수하물 검색 및 허용 §1544.205 화물의 접수 및 검사 §1544.207 승객 및 수하물 검색, **§1544.209 금속탐지기의 사용, §1544.211 엑스레이 시스템의 사용, §1544.213 폭발물 탐지 시스템의 사용,** §1544.215 보안 설정, §1544.217 법집행요원. §1544.219 무기 운송 허용, §1544.221 죄수 운송 §1544.223 연방보안요원의 운송, §1544.225 시설 및 항공기 검색, §1544.227 전용면적 약관 등
Subpart D	위협	• §1544.301 비상계획, §1544.303 폭탄 또는 테러 위협, §1544.305 보안지침 및 정보회람
Subpart E	검색요원의 자격	• §1544.401 적용, §1544.405 검색요원의 자격, §1544.407 검색요원의 훈련, 시험 및 지식, §1544.409 검색요원의 무결성, §1544.411 검색요원의 지속적인 검증

- 상기 1544 조항 중 검색장비와 관련된 항목인 §1544.209~§1544.213의 세부내용은 다음과 같이 요약
  - 금속탐지기의 경우 TSA의 측정기준을 만족하여야 한다는 것이 명시되어 있으나, 구체적인 TSA의 측정기준이 어떠한 것인지는 본 규정에서는 파악할 수 없음
  - 엑스레이 장비의 경우 역시 TSA 인증이 요구되어지나 장비사용시 인증이 필요한 부분들에 대하여 비교적 자세하게 명시하고 있으며, ASTM 표준 등 안전 및 기능 측면에서 검증되어야 할 항목이 일부 제시
  - 폭발물탐지기의 경우 인증과는 무관하게 보안프로그램 및 사전 안내등과 같이 장비의 실제 사용에 대한 일반적인 측면에서 언급
- 미국은 9.11테러 이후, 항공안전보안시스템의 문제가 드러나자 규정 강화 및 제도 개선에 많은 노력을 기울임
- 특히, 여객보안검색을 항공사가 수행하였으나, 항공사의 여객서비스 경쟁으로 인해 보안검색과 투자를 게을리 하여 9.11 테러 같은 사건이 발생한 것으로 인식하고, 9.11테러 이후, 보안활동 주체를 정부 책임으로 이관하는 것으로 규정 개정
- 이러한 배경 아래, 제정된 항공교통보안법(Aviation Transportation Security Act, ATSA)의 추진배경 및 주요 내용

[표 43] 항공교통보안법(ATSA)의 추진배경 및 주요내용

항공교통보안법(Aviation Transportation Security Act, ATSA, 2001)
• 항공교통보안법은 9.11테러 이후 2001년 11월 21에 공포 • 9.11 테러 이전 항공교통 보안업무를 담당하는 연방항공청(Federal Aviation Administration, FAA)의 문제점을 보완하고, 교통보안 업무만을 전담하도록 교통부(DOT, Department of Transport) 산하에 차관을 청장으로 하는 교통보안 전문 국가기구인 교통보안청(TSA)을 신설하여 미국연방항공청(FAA)의 항공보안 업무를 인계 • 교통보안청장은 교통보안에 관한 독자적인 교중, 명령 제정권을 보유하여 항공보안에 대한 통제권한을 행사 • 동법에 따라 보안검색은 정부에서 수행하며, 2.5불의 보안 세금을 신설

- TSA의 항공보안 관련 프로그램은 아래 표에 기술된 내용으로 추진

[표 44] TSA 항공보안 관련 프로그램

구분	주요 내용
Secure Flight 프로그램	• Secure Flight에서는 승객이 공항에 도착하기 전에 승객의 이름을 신뢰할 수 있는 승객 명단(trusted traveler list) 및 감시명단(watchlist)과 대조하여 저위험 또는 고위험 승객을 구분 • 저위험 승객에 대해서는 표준 보안검색을 실시하는 반면, 고위험 승객에 대해서는 한층 강화된 보안검색을 실시 • Secure Flight에서는 사생활 보호를 위해 이름, 생년월일, 성별 등 최소한의 개인정보만을 수집 • Secure Flight는 대조 결과를 항공사에 전송하고, 항공사는 그 결과를 TSA PreCheck 프로그램에 적합한 저위험 승객을 확인하는 용도로도 활용
항공화물감시(Air Cargo Watch) 프로그램	• 미국은 「Implementing the 9/11 Commission Recommendations Act of 2007」에 따라 2009년 2월까지 여객기 탑재화물의 50% 검색, 2010년 8월까지 100% 검색을 규정 • 항공화물 감시 프로그램을 시행하여 화물보안을 강화하고 있음 이와 함께 화물처리절차의 효율화를 위해 화물기는 물론 여객기에도 일정 기준에 따라 보안검색을 면제받고 화물을 탑재할 수 있는 상용화주제도의 활성화를 추진
관찰기법에 의한 승객검색프로그램 (Screening of Passengers by Observation Techniques, SPOT)	• SPOT는 행동탐지요원(Behavior Detection Officer, BDO)이 수상한 자의 행동을 파악·분석하여 수상한 승객과 그렇지 않은 승객의 탑승 여부를 가려내는 방식으로 Secure Flight와 연계하여 미국의 주요공항에서 시행 중에 있음
항공보안신고제도 (Aviation security reporting system)	• 미국은 항공안전자율보고제도(Aviation Safety Reporting System) 운영기관인 NASA에서 9.11 테러 이후 보안분야 보고서도 접수받기 시작 • 보안분야 보고제도가 독립적이고 분리된 형태로 운영되어야 할 필요성을 인지하여 보안사건 보고제도(Security Incident Reporting System, SIRS)를 도입하기 위해 '03년부터 3단계 계획을 기반으로 SIRS 개발 프로젝트를 구성하였으나, '08년 동 프로젝트가 재정적 어려움을 겪게 되면서 중단되었으며, 안전분야 보고제도에 보안관련 이슈사항을 함께 접수받고 있음

- 보안장비 관련하여, TSA는 5년 단위의 보안장비 성능 업그레이드 계획을 수립하여 향후 교체될 보안장비의 종류 및 교체시기를 제시하며, 최첨단 보안장비를 활용하여 보안 강화 및 보안 효율화 추구
- 각 보안장비에 대한 추진내용 아래 표와 같이 요약

[표 45] TSA 보안장비 관련 추진내용

구분	주요 내용
생체인식	• 중요한 시설에 대한 접근을 통제하기 위하여 공항과 항만 등 전국적으로 생체인식 기술을 테스트 중
액체폭발물 탐지기 (Bottled Liquids Scanners, BLS)	• 액체폭발물탐지기(BLS)는 교통보안경찰(TSO)이 사용하는 보안검색 기술로서, 보안검색대를 통과하는 3온스 이상의 액체류를 검색 • 차세대 BLS 시스템은 보다 광범위한 액체폭발물 탐지 능력을 보유하며, 밀폐 용기에 담긴 액체 폭발물을 검색하기 위하여 광파(light waves)를 사용 • 소량의 액체는 위협이 되지 않는다는 결정에 따라, 2006년 9월 TSA는 여행용 크기 용기에 담긴 소량 액체, 겔, 에어로졸, 아기 분유 및 인슐린 같은 의학적으로 필요한 액체는 반입 허용
CastScope	• CastScope 기술은 승객의 존엄성과 개인 보호를 하면서 보안요원이 깁스나 보철에 감춰진 위협을 확인하기 위한 수단 • TSA는 CastScope 기계를 2008년부터 전국 주요 공항에 배치
폭발물 탐지기 (Explosive Detection System, EDS)	• 폭발물탐지기(EDS)은 각 위탁수하물에 대한 정교한 분석을 통해 신속하게 이미지를 포착하여 잠재된 위험 물질의 포함 여부를 확인 • 추가 검색이 필요한 경우, 자동으로 보안경찰관이 위협물질 포함 여부를 신속하게 검사할 수 있는 resolution room으로 분류 • 공항의 자동 인라인 수하물처리시스템과 연동하여 사용할 경우 보안 확보와 동시에 업무 효율성 향상 가능
위협이미지 투시기(Threat Image Projection, TIP)	• 위협이미지투시기(TIP) 프로그램의 사용으로, 보안경찰관은 X-ray를 통한 무기와 폭발물 탐지 능력을 상시 테스트 중

폭발물 흔적탐지기 (Explosive Trace Detection, ETD)	• 폭발물흔적탐지기(ETD)는 수하물과 승객의 폭발물 흔적을 검색하기 위해 보안검색대에서 사용하는 기술 • 경찰관은 잠재적인 폭발물 잔류 여부를 확인하기 위해 휴대수하물, 위탁수하물 또는 여객의 손 등에서 표본을 채취하여 폭발물흔적탐지기(ETD)에 검사 • 2010년 TSA는 여객 안전 유지 및 항공보안에 대한 계층적 접근의 일환으로 ETD의 사용을 확대 - 표본 채취는 공항 검색대, 검색대 대기 중 또는 탑승지역에서 실시
TSA의 새로운 고급 이미징 기술(Advanced Imaging Technology, AIT)	• 보안을 강화하면서 여객 사생활 보호를 향상시키기 위하여 미국내 선택된 공항에 대하여 새로운 고급 이미징 기술(AIT)의 테스트를 발표(2011년 2월) • 새로운 고급 이미징 기술(AIT) 기술은 기존의 AIT 보안 수준은 동일하나, 개인 보호는 강화

유럽민간항공위원회(European Civil Aviation Conference, ECAC)

- 유럽민간항공위원회(European Civil Aviation Conference, ECAC)는 EU회원국의 안전하고 효율적인 지속가능 유럽항공운송시스템 촉진 및 유지를 위해 설립된 EU산하기구로 다음의 업무 수행
  - 회원국간 민간항공 정책과 실행을 조화롭게 만들고 회원국과 제3기구들 간의 정책적 문제에 관한 이해를 촉진
  - 보안분야는 범 유럽적 일치된 항공보안 조치를 개발하고 실행, 공항감사프로그램의 지속 및 보안관련 현안 논의
- EU는 2001년 9.11테러 이전에는 항공보안에 대한 규정이 없었고, 각 EU 회원국마다의 책임을 부여하였으나, 9.11 테러를 계기로 EU의 공통된 항공보안체계를 개발하기로 결정
- 국제공항인 시카고 컨벤션의 경우 항공 보안에 대한 국제기준을 설정함. ICAO 부속서 17에 따라서 민간 항공 보안 프로그램 및 불법 행위를 예방하기 위한 시설을 개발
- ECAC의 항공보안 관련 Regulation(EC) 및 프로그램은 아래와 같음

[표 46] ECAC의 항공보안 관련 규정 및 프로그램

Regulation(EC)	• Regulation (EC) No300/2008 • Regulation (EC) No272/2009 • Regulation (EC) No1254/2009 • Regulation (EC) No18/2010 • Regulation (EC) No72/2010 • Regulation (EC) No2015/1998
프로그램	• ECAC Work Programme 2016-2018 Security • Aviation Security Audit Programme • Capacity Building Programme • Vulnerability Assessment Programme • Behavior Detection Study Group • 항공화물 보안규칙(ACC3)

- ECAC의 일반적인 민간의 항공 보안에 규제한 프레임워크인 Regulation(EU)의 주요 내용은 아래와 같음

[표 47] ECAC 항공보안 관련 Regulation(EC)

Regulation (EC) No300/2008	• 2008년 03월 11일에 발효된 유럽 위원회 규정. 유럽 의회와 이사회가 민간 항공 안전 및 폐지에 대한 일반적인 규칙을 정하기 위하여 발효
Regulation (EC) No272/2009	• 2009년 04월 02일 발효된 유럽 위원회 규정. 유럽 의회와 이사회가 No 300/2008 부속서에 규정된 민간 항공 안전에 관한 공통 기본 규정을 보완하기 위하여 발효
Regulation (EC) No1254/2009	• 2009년 12월 18일 발효된 유럽 위원회 규정. 회원국들이 민간 항공 보안에 관한 공통 기본 규정을 이행하지 않고 다른 보안 조치를 수행할 수 있도록 관련 규정 명시
Regulation (EC) No18/2010	• 2010년 01월 08일 유럽의회와 이사회가 No 300/2008을 개정하여 No 18/2010의 위원회 규정 신설. 민간 항공 보안 분야의 국가 품질 관리 프로그램에 관한 세부사항에 대하여 규정

Regulation (EC) No72/2010	• 2010년 01월 26일 발효된 유럽 위원회 규정. 항공 보안 분야의 위원회 감독 활동을 수행하기 위한 절차에 대하여 규정
Regulation (EC) No2015/1998	• 2015년 11월 05일 발효된 유럽 위원회 규정. 항공 보안에 관한 공통 기본 규정을 구현하기 위한 세부적인 조치사항에 대하여 규정

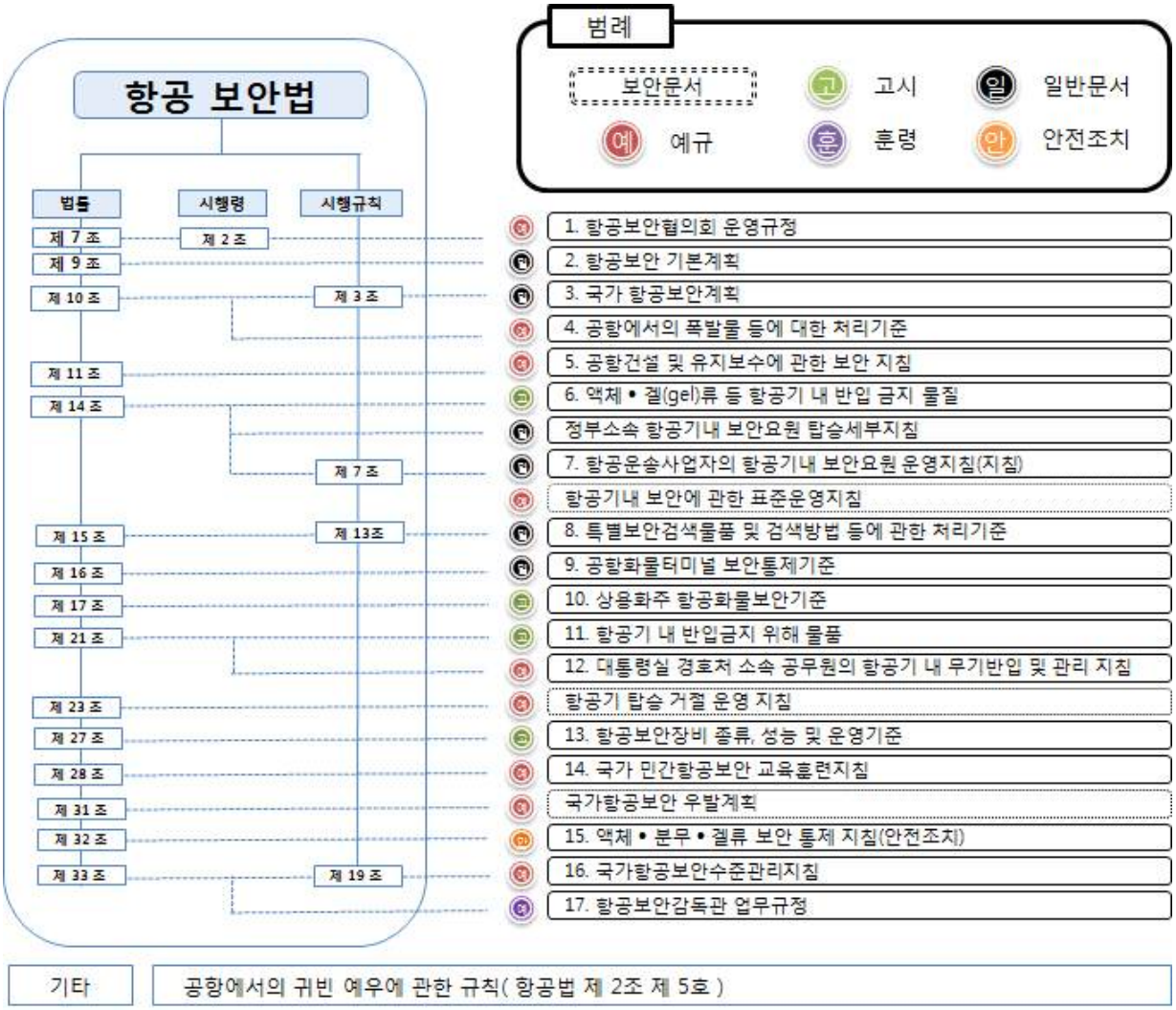
ECAC에서 항공보안 관련 추진되고 있는 프로그램은 아래와 같음

[표 48] ECAC 항공보안 관련 프로그램

ECAC Work Programme 2016-2018 Security	• 현재 또는 새로운 위협에 대처하기 위한 보안 기술 및 장비 소개 • 항공보안장비의 ECAC 공통 평가 프로세스(CEP)를 구현하고 개발 • 보안 장비에 대한 기술 사양 개발 • ECAC DoC 30, Part Ⅱ를 기반으로 하는 항공 보안 조치 개발 • ECAC 회원국간의 항공 보안 체제 개발 지원
Aviation Security Audit Programme	• ECAC 회원국의 DoC 30의 권고사항을 이행하는지 평가하기 위한 프로그램 • 개선 분야를 파악하고 필요한 부분에 자문 활동 수행 • 원스탑 보안 장치 개발 촉진
Capacity Building Programme	• 항공 보안 역량 개발을 위하여 국가 민간 항공 보안 프로그램 제공 • 모든 회원국의 공통 관심사를 다루기 위한 워크샵 개최 • 항공 보안 프로그램과 같은 표준화된 도구 및 절차 개발 • 항공 보안 역량 강화를 위한 현장 교육
Vulnerability Assessment Programme	• 항공 보안에 대한 위험 기반 접근법에 따른 취약점 평가 • 테러리스트가 악용 가능한 기존 보안 장치의 취약성을 식별, 관리 지원
Behavior Detection Study Group	• 항공 보안에 필요한 행동 탐지 방법 및 사례 소개 • 행동 탐지 담당관 선발, 교육 및 역량 평가 • 행동 탐지 프로그램 개발 및 시행에 따른 정보 공유

우리나라

- 09.11 항공기 테러 이후, 전 세계적으로 항공보안의 중요성이 대두됨에 따라 국제 기준에 적합한 항공보안체계 구축하고 민간 항공보안 법령 및 제도 재정비에 착수
- 비준된 국제협약의 이행을 위해 2002년 「항공기 운항안전법」을 전면 개정한 「항공안전 및 보안에 관한 법률」이 공포되었고, 항공보안 전담조직인 항공보안과 신설
- 2011년 「항공법」 정비로 「항공안전법」이 제정됨에 따라 「항공안전 및 보안에 관한 법률」에서 「항공보안법」으로 분법



[그림 25] 항공보안 국내 법규 체계
출처 : 2017-2021년 항공보안 기본계획 수립 연구(2016.10)

항공보안법

- 「항공보안법」은 「국제민간항공협약」 등 국제협약에 따라 공항시설, 항행안전시설 및 항공기 내에서의 불법행위를 방지하고, 민간항공의 보안을 확보하기 위한 기준·절차 및 의무사항 등을 규정

[표 49] 항공보안법 구성 및 내용

구성	주요 내용
제1장 총칙	• 국제협약의 준수: 5개 협약[17] 및 기타 국제협약의 이행 • 국가의 책무: 보안계획 수립, 관계 행정기관 간 업무 협조체제 유지, 공항운영자 등의 자체 보안계획의 승인 및 실행점검, 교육훈련의 개발 등 • 공항운영자 등의 국가 시책에 대한 협조의무
제2장 항공보안협의회 등	• 협의회의 구성 및 운영 • 항공보안 기본계획 수립: 국가가 수립하는 종합적·장기적 추진계획 • 국가항공보안계획 등의 수립: 항공보안업무 수행 계획, 공항 운영자 등은 국토교통부장관의 승인을 얻어 자체 보안계획 수립 가능
제3장 공항·항공기 등의 보안	• 공항운영자: 공항시설·항행안전시설 보안 조치, 보호구역 지정, 보호구역 출입허가, 승객·휴대물품·위탁수하물·승객 아닌 사람(보호구역 출입자)·통과승객 및 환승객 보안검색 • 항공운송사업자: 승객 안전 및 항공기 보안 조치, 화물 보안검색 및 기내식 통제 • 상용화주 및 상용화주의 지정 취소 • 보안검색 실패 등에 대한 대책, 비행서류의 안전 및 보안관리 절차 등
제4장 항공기 내의 보안	• 무기 등 위해물품 휴대 금지 • 기장 등의 권한: 항공기 안전을 해치는 행위자 등에 대한 저지 조치 가능 • 승객의 안전한 운항과 여행을 위한 협조의무 • 수감 중인 자 등의 호송, 범인의 인도·인수 및 예비조사
제5장 항공보안장비 등	• 항공보안장비의 종류, 성능 및 운영방법 등의 기준 고시 • 교육기관의 지정이나 교육훈련 및 검색 기록의 유지

17) 「항공기 내에서 범한 범죄 및 기타 행위에 관한 협약」, 「항공기의 불법납치 억제를 위한 협약」, 「민간항공의 안전에 대한 불법적 행위의 억제를 위한 협약」, 「민간항공의 안전에 대한 불법적 행위의 억제를 위한 협약을 보충하는 국제민간항공에 사용되는 공항에서의 불법적 폭력행위의 억제를 위한 의정서」, 「가소성 폭약의 탐지를 위한 식별조치에 관한 협약」

제6장 항공보안 위협에 대한 대응	• 국토교통부장관: 항공안전을 위협하는 정보를 관련 행정기관, 국제민간항공기구(ICAO), 해당 항공기 등록국가의 관련기관 등에 제공, 항공보안감독관 지정 • 공항운영자 등: 우발계획의 수립・시행 • 항공보안 자율신고
제7장 보칙	• 항공보안 업무 수행에 필요한 비용 지원
제8장 벌칙	• 항공기손괴죄, 항공기납치죄 등, 항공시설 파손죄, 항공기항로변경죄, 직무집행방해죄, 항공기위험물건탑재죄, 공항운영방해죄, 항공기안전운항저해폭행죄 등, 항공기 점거및농성죄, 운항방해정보제공죄, 벌칙 및 과태료

○ 항공보안법에 법적 근거를 두면서 항공 보안을 확보하기 위한 기준, 절차 및 의무사항들을 이행하기 위하여 아래 표와 같은 계획 및 지침 등을 수립

[표 50] 항공보안 관련 주요 계획 및 지침

구성	목적 및 주요 내용
국가 항공보안 기본계획	• 「항공보안법」 제9조에 근거하여, 5년마다 수립하는 항공보안기본계획 • 항공보안 여건의 변화 및 전망을 토대로 국내 항공보안의 현황과 문제점 등을 분석하고, 1여년간 국내 정부기관, 항공사, 공항공사 등 이해관계자의 토의 및 의견수렴 등을 통하여 계획 수립
국가 항공보안계획	• 「항공보안법」 제10조 및 동법 시행규칙 제3조의 2에 따라 민간항공에 대한 불법방해행위로부터 승객, 승무원, 항공기 및 공항시설 등을 보호하기 위한 대책을 수립함으로써, 민간항공의 안전성, 정시성 및 효율성을 확보하는 등 항공보안을 유지하는 것이 목적 • 항공보안 법령 및 국제협약, 관련기관 및 업체, 공항·항공기·항행안전시설 등 보호, 승객·휴대물품·위탁수하물 등 보안대책, 보안장비, 보안인력 등 전반적인 국가 항공보안 규칙 포함
국가항공보안 우발계획	• 정부가 공항, 민간항공기를 대상으로 발생할 수 있는 불법행위에 보다 효율적으로 대처하기 위해 국가정보원 등 관계 기관과 협의하여 2003년도 수립 • 항공보안등급 발령 및 등급별 조치사항, 불법방해행위 대응에 관한 기본대책, 유형별 대응대책, 위협평가 및 위험관리에 관한 사항 등 포함

국가항공보안 수준관리지침	• 「항공보안법」 제33조 및 동법 시행규칙 제19조 제4항에 따라 항공보안 점검활동 등의 수준관리에 관하여 필요한 사항 규정 • 항공보안감독관이 공항운영자 및 항공운송사업자 등에 대하여 연간 감독계획에 따라 현장보안확인(Field Security Check), 현장조사(Survey), 보안점검(Inspection), 불시평가(Test), 보안평가(Audit) 등의 점검활동을 수행하는데 필요한 지침

국가 항공보안 기본계획(2017~2021)

- 「항공보안법」 제9조(항공보안 기본계획)에 법적 근거를 둔 국가 항공보안 기본계획('17~'21)은 글로벌 항공보안을 선도하고 미래를 준비하는 국가 항공보안체계 확립을 위해 '미래지향적 글로벌 항공보안체계 확립'을 비전으로 설정
- 국내 항공보안산업의 현황 및 문제점을 바탕으로 법령 및 제도, 인력, 장비 및 기술, 보안통제 및 관리 등 5가지 부문으로 나누고, 부문별 추진방향(16개) 및 추진과제(45개)를 도출하여 추진

- 상기 계획의 부문별 추진방향 및 추진과제 중 3-3 추진방향과 28~30과제를 통해 성능인증제 도입 및 관련 산업 육성을 추진하고자 계획 수립

[표 51] 국가 항공보안 기본계획('17~' 21) 추진방향 및 추진과제

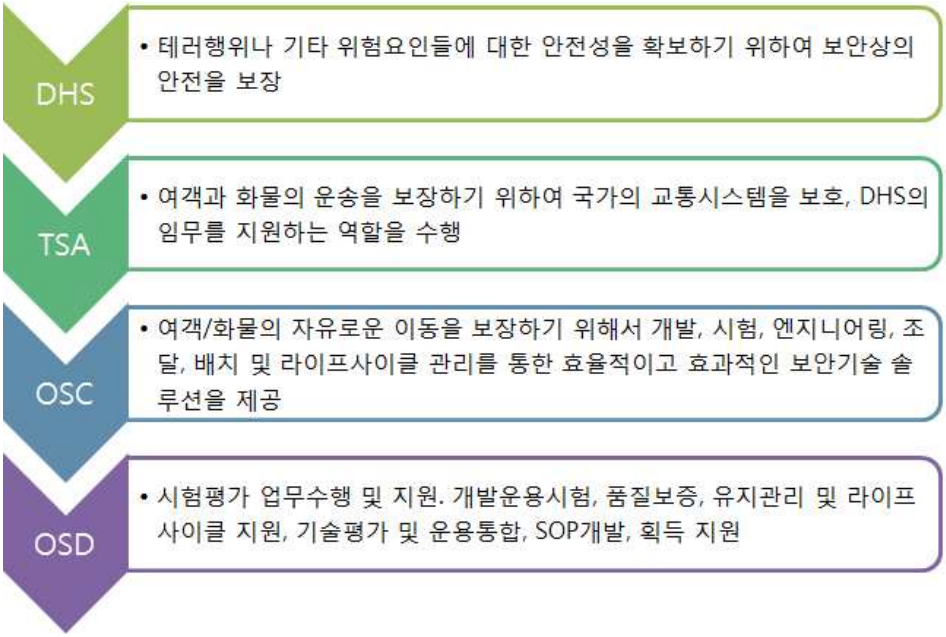
추진방향	추진과제
1. (법령 · 제도) 제도 정비를 통한 항공보안 역량 강화	
1-1. 항공보안 조직 역량 제고	① '항공보안 자문단' 도입 추진 ② 항공테러대응 전담조직 및 감독인력 확충 ③ 보안인력 운영조직 개편 방안 검토 ④ 항공분야 특별사법경찰권 도입 검토
1-2. 법·규정 정비 및 협의체 운영	⑤ 보안환경변화에 부합하는 법·규정의 내실화 ⑥ 법·규정의 지속적 정비를 위한 협의체 운영
1-3. 우편물 및 상용화주 화물 보안체계 제도 개선	⑦ 우편물 보안통제지침 마련 및 보안검색 주체 명확화 ⑧ 상용화주 항공화물 보안체계 정비
1-4. 기내식 보안관리 강화 제도개선	⑨ 표준화된 기내식 보안관리 지침 마련 ⑩ 기내식 제조업체 보안관리 강화 대책 마련
2. (인력) 인적 인프라 질적 고도화 및 보안문화 확산	
2-1. 보안인력 전문성 제고	⑪ 보안검색요원 평가 방식 재정립 ⑫ 항공보안검색요원 자격제도 도입 ⑬ 행동탐지요원(BDO) 제도화 ⑭ 보안검색요원 인적관리 개선 방안 마련 ⑮ 항공보안감독관 "전임제" 및 분야별 "전담제" 활성화
2-2. 교육훈련체계 개선 및 질적 향상	⑯ 항공보안 표준교재 개발 및 교육과정 개편 ⑰ 항공보안교관 교육과정별 자격조건 세분화 ⑱ 항공보안 민간 교육기관 활성화
2-3. 대국민 보안의식 제고 및 보안문화 확산	⑲ 보안의식 개선 캠페인 실시 ⑳ 공항 보안시설 현장체험(견학) 프로그램 운영
3. (장비 . 기술) 스마트 보안체계 구축 및 보안산업 활성화	
3-1. 위험기반 보안체계 확립	㉑ 항공보안 위험 매트릭스(Risk matrix) 구축 ㉒ 원스톱 보안(One-stop security) 확대 시행
3-2. 보안장비 첨단화 및 선진 기술 확보	㉓ 위탁수하물 셀프태깅(Self-tagging) 도입 ㉔ 생체인식 기반 보안통제 인프라 확충 ㉕ 미래형 보안검색장비 공항배치 로드맵 수립

	㉖ 첨단기술을 활용한 항공보안검색장비 R&D 추진 ㉗ 폭발물탐지견 등 신 검색수단 도입 검토
3-3. 성능인증제 도입을 통한 보안장비 산업 육성	㉘ 국가 보안장비 성능인증제도 도입 ㉙ 국가 간 보안장비 상호인증제도 추진 ㉚ 국산장비 활용 및 해외수출 채널 확대
4. (보안통제 . 관리) 보안통제강화로 무결점 항공보안 달성	
4-1. 항공테러 대응역량 강화	㉛ 테러대비태세 확립 ㉜ 공항 핵심업무 공사 직영 추진 ㉝ 대테러 장비·인력 확충
4-2. 보호구역 효율적 보안통제 강화	㉞ 보호구역 및 일반지역 보안통제체계 재정비 ㉟ 내부 상주직원 보안관리 강화방안 도입 검토
4-3. 항공기내 보안통제 강화	㊱ 국내선 액체류 보안통제 강화 ㊲ 기내 불법방해행위에 대한 처벌 강화
4-4. 항공보안 정보공유 및 관계 기관 간 협업 활성화	㊳ 정보공유를 통한 협업 활성화 ㊴ 항공보안자율신고제도 활성화 추진 ㊵ 항공보안정보화시스템 정보수집 및 공유기능 강화
5. (국제협력) 글로벌 항공보안 협력 및 리더십 강화	
5-1. 항공보안 국제 협력체계 강화	㊶ 국가 간 항공보안협력체계 점진적 확대 ㊷ 국제민간항공기구(ICAO) 글로벌 항공보안계획에 따른 국내 시행계획 마련 ㊸ 무인비행장치, 일반항공 등 보안지침 국제동향 검토
5-2. 개도국 역량 강화 지원 활동 추진	㊹ 아태지역 회원국 협력활동 강화 ㊺ 보안취약국가에 대한 역량강화 지원 확대

나. 항공보안장비 성능인증 정책 동향

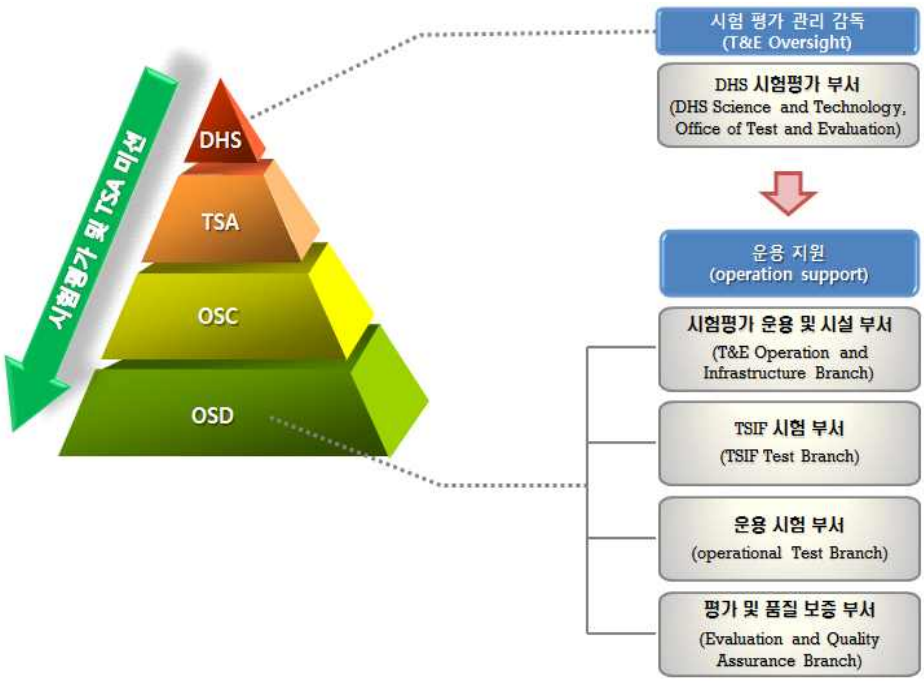
미국교통보안청(Transportation Security Administration, TSA)

- TSA 인증은 Certified(공인)의 개념이 아닌 Qualified(자격)의 개념
  - ECAC인증이 ECAC 지정회원국에 마련된 인증사무소에서 Lab 테스트 및 현장 Test를 통해 ECAC인증을 부여하는 것과는 달리 TSA에는 유사한 테스트를 진행을 하지만 해당제품이 'TSA에서 보증한다.'의 개념이 아닌 '공항 보안장비로 사용할 수 있는 성능기준을 충족하였다(자격이 있다)'에 더 근접한 개념
  - TSA는 해당 계약에 대한 TSA의 판단, 적합한 장비임을 알리는 것이지 구매를 의미하지는 않음. TSA는 미국 내 공항에 해당 LIST에 있는 장비를 구매하도록 권고할 뿐, 문제시 책임은 공항에게 부여
- DHS 산하기관인 TSA의 OSC(Office of Security Capabilities) 소속 OSD(Operations Support Division)에서 인증업무 총괄
  - **미국 국토안보부(United States Department of Homeland Security, DHS)**
    - 美 국토안보부(DHS), '국토안보법'에 의해 세워진 기구로 테러 공격을 예방하고 테러 발생에 따른 사태 수습 방안 등을 마련
    - DHS는 보안 감독 업무를 담당하는 TSA의 인증과정에 대한 감독업무를 수행



[그림 26] TSA 장비인증 관련 부처

- OSD는 DHS의 TSL이외에 시험평가를 위해 TSIF 등 아래와 같은 4개의 부서에 대한 업무 조정 등 실제적인 시험평가 총괄업무 수행
  - Evaluation and Quality Assurance Branch
  - Operational Test Branch
  - TSIF Test Branch
  - T&E Operation and Infrastructure Branch



[그림 27] TSA 장비인증 시험평가 부서

- TSA 장비 인증등급은 아래와 같이 세 단계로 구분되어 있음. 여객 검색장비는 Qualified만 사용하고, 화물 검색장비는 등급(Qualified/Approved/ Grandfather)을 나누어 운영
  - (Qualified) 최종 인증된 제품으로, TSA에서 사용 권고
  - (Approved) 인증이 최종 완료되지는 않았으나, 사용가능한 제품
  - (Grandfather) 구형제품으로 교체를 권고

- **TSA의 인증 절차**
  - 미국 외 장비의 TSA인증은 TSA의 지정 대리인을 통해 진행하게 되며 TSA는 개별장비의 인증요청 시 해당장비 제작국가의 개입을 금하고 있으며, 장비인증은 제작사의 몫임

- TSA인증은 국제표준이 인증이 아니기 때문에 그 인증항목 및 기술기준은 공유되지 않으며, 보안장비의 특성상 대외비로 관리

[그림 28] TSA 인증 절차

- TSA의 인증을 위한 시험절차는 개발단계부터 최종 인증까지 4단계의 시험 과정을 거쳐 TSA의 인증장비로 승인

[그림 29] TSA 시험절차

- **개발시험(Developmental Test, DT)**은 인증 신청 업체에 대한 심사 및 항공보안장비 개발 목적에 맞는 성능 구현 가능성을 시험하는 평가
- **인증시험(Qualification Test, QT)**은 항공보안장비가 높은 수준의 하드웨어 구성 조건 및 성능 운용사항을 만족하는지 시험하는 평가
- **운용시험(Operational Test, OT)**은 항공보안장비가 실제 운용 환경에 적용되었을 때의 특정 기준을 만족하는지 시험하는 평가
- **수락시험(Acceptance Test, AT)**은 장비 구매자(TSA)가 개발된 항공보안장비를 최종적으로 구매하기로 결정하기 전에 수행되는 현장시험 평가

유럽민간항공위원회(European Civil Aviation Conference, ECAC)

- ECAC는 TSA처럼 개별 국가 기관이 아닌 유럽국가들을 회원국으로 구성된 국제기구의 인증으로 TSA와 달리 Certified(공인)인증의 개념
  - TSA도 ECAC의 인증제품은 성능이 인증된 제품으로 상호 인정

- ECAC는 TSA와 마찬가지로 장비별 표준과 작동형태에 대해 구분하여 인증 진행
  - 장비의 표준(Standard)
    - ECAC는 장비별 표준(Standard)을 정하여 정책 및 장비운영권고에 반영하고 있으며, 표준은 ECAC Doc이나 EU Regulation이 아닌 위원회의 결정에 따라 규정
    - Standard는 항공보안테러위협에 대응하기 위한 '장비의 성능' 기준이라고 할 수 있어 항공보안의 특성상 그 기준은 대외로의 유출을 엄격히 금하고 있는 사항
    - Standard는 폭발물(또는 검색대상물)의 종류, 양 등에 따라 1(Minimum)부터 큰 숫자로 갈수록 고성능 의미
    - 자료를 입수한 일반 X-ray의 Standard에 대한 기준은 다음과 같음

[표 52] 일반 X-ray 장비의 ECAC Standard의 예

Standard	X-ray 기준
Standard 1	과산화수소 및 과산화수소가 포함된 유기물질 탐지가능 장비
Standard 2	Standard 1을 만족하고 추가 몇 종류의 액체폭발물 및 원료, 가연성 물질 탐지가능 장비
Standard 3	Standard 2를 만족하고 다양한 액체폭발물 및 원료 탐지, 가연성 물질 탐지가능 장비

- ECAC의 액체폭발물탐지기(Liquid Explosive Detection Systems, LEDS)에 대해서 EU Regulation 185/2010에 다음과 같이 운영하도록 권고

[표 53] EU Regulation 185/2010(2012)의 LEDS 규정

구분	X-ray 기준
12.7.2.1.	LEDS의 표준(Standard)에는 3가지 종류가 있다. 구체적인 표준요구조건은 EU Commission 결정에 따른다.
12.7.2.1.	모든 LEDS는 표준 1을 준수하여야 한다. 표준 1은 2016년 1월 30일까지만 운용하여야 한다.
12.7.2.1.	이 규정에 따라 표준 2 LEDS장비가 적용되어야 한다. 모든 LEDS는 2016년 1월 31일부터 표준 2 장비가 운용되어야 한다.

- LEDS는 Standard 3 장비까지 인증리스트가 존재하며, EDS는 2020년 9월 1일부터 Standard 3를 운용할 것을 권고
- 현재 LEDS의 Standard 2 또는 3가 어떠한 성능을 가진 장비를 의미하는지는 앞서 기술한 바와 같이 ECAC의 철저한 대외비자료이며, 인증제작사와도 해당내용에 대한 ECAC의 유출보안 각서로 인해 정보를 습득하기 불가능
- 다만, 기존 X-ray의 Standard를 유추해 볼 때 Standard 2 또는 3 장비 인증을 취득하기 위해선 최대한 다양한 종류의 액체폭발물 및 폭약의 탐지가 가능해야 하는 것으로 파악

장비의 형태(Type)

- ECAC 인증신청서에는 인증신청 대상장비의 Type을 기재해야 함. ECAC의 항공보안장비 Type은 EDS를 제외한 장비들에 대해서는 공개
- ECAC의 LEDS의 Type은 다음과 같이 정의

[표 54] ECAC LEDS Type의 예

Standard	LEDS 기준
Type A	제품 샘플 추출 후 하나의 내용물을 분석
Type B	샘플 추출 없이 하나의 내용물을 분석
Type C	가방 개봉 후 여러 내용물을 분석
Type D	가방 내부(개봉없이)의 여러 내용물을 동시에 분석
Type D+	전자 제품(노트북 등)이 포함된 가방 내부의 여러 내용물을 동시에 분석

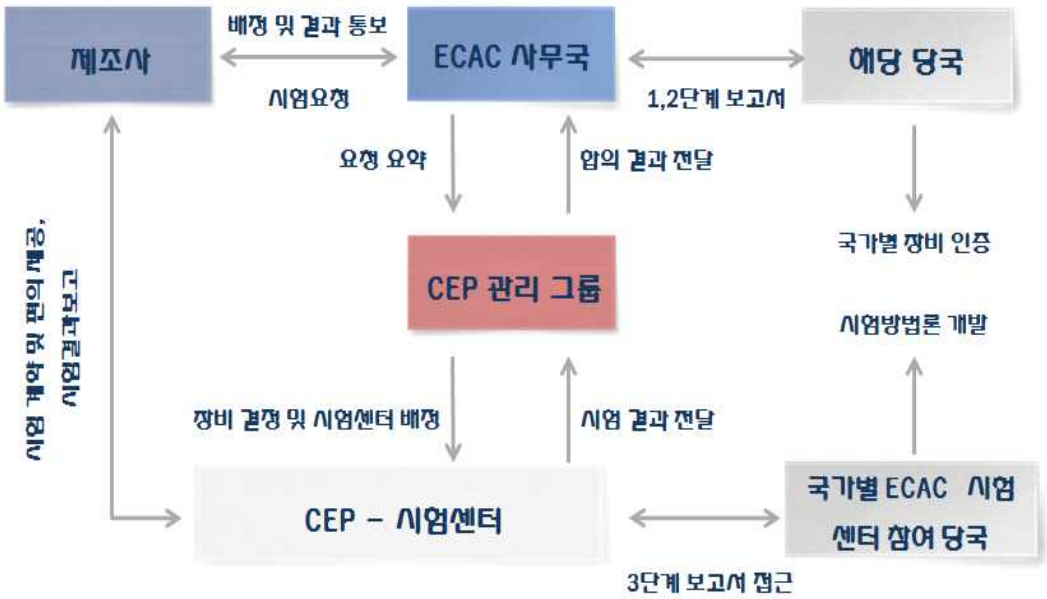
- 보안스캐너(전신검색기)의 경우 피탐색자의 신체에 은닉한 물체의 자동탐지(Auto Targeting) 기능의 유무에 따라 기능이 있는 제품은 Type A, 없는 제품은 Type B로 구분

[표 55] ECAC Security Scanner Type의 예

Type	Security scanner 기준
Type A	탐지된 물체의 위치를 가상 모형에 자동으로 표시해주는 장비
Type B	이미지를 분석하고 탐지 물체의 위치를 나타내기 위하여 사람이 확인하는 장비

ECAC의 인증절차

- ECAC 인증을 위해서는 1년에 최소 2번 공지되는 인증기간에 ECAC 사무국과 접촉
- ECAC인증은 보안장비 공통평가절차(Common Evaluation Process for Security Equipment, CEP)에 의해 진행되며 테스트는 ECAC 체약국 중 지정된 기관에서 진행



[그림 30] ECAC 항공보안장비 인증절차

- 일반적인 ECAC 항공보안장비 인증절차는 다음과 같음

[표 56] ECAC 항공보안장비 인증절차

구분	주요 내용
【1】 항공보안장비 제작사 등록	• ECAC사무국에 항공보안장비 제작사임을 등록하기 위해서는 ECAC 사무국의 요청문서를 사전 전달하여 항공보안장비 제작사임을 확인받아야 함 - ECAC는 기존 Smith Detection 등 기존 검증된 社 외에는 그 국가의 공신력있는 기관에서 발급한 문서를 필요로 하며 - 향후 ECAC 위원회 등과의 지속적인 연락을 위한 해당국가의 공식적 채널 이용 추천 • 장비 제작사등록을 위해선, ① 개인보안허가관련문서 ② 시설보안허가관련문서의 제출이 필요

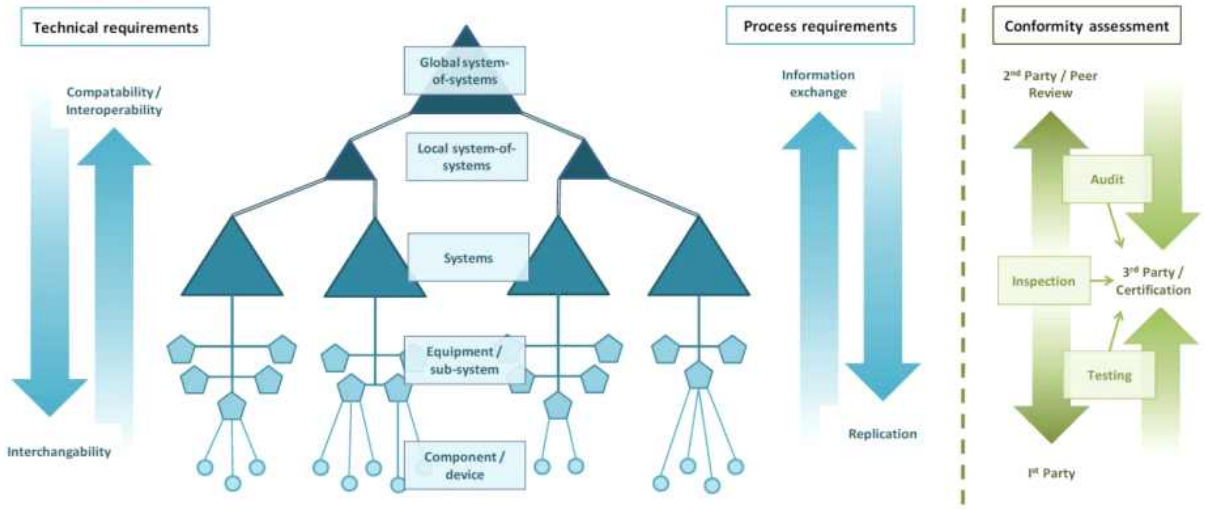
【2】 인증 일반	• 제작사는 실제 테스트 희망 약 6개월전 분기별로 테스트시기를 요청할 수 있음 - ECAC사무국에 의해 테스트센터가 할당되고 이때 테스트센터와 제작사간 계약이 진행 됨 - 테스트 진행 중 제작사와 인증 관련 Meeting이 진행되지만, 그 내용은 극히 일부만 제공 (테스트 데이터 자체는 제작사에 제공하지 않음) - 제작사과 테스트센터 간 인증관련 Meeting외는 공식적으로 ECAC와 제작사 간에만 진행
【3】 인증 비용 및 기간	• EDS(폭발물탐지장비) 기준 ECAC의 공식 테스트비용은 60,000 유로 (현재 환율기준 8,400 여만원) - 장비의 이동, 인력파견, Re Test까지 고려한다면 억대 소요 • 최소 15개월에서 24개월정도의 기간소요예상 (재시험시 추가적으로 소요)
【4】 기타 부칙	• 참여 테스트 센터 변경은 허용되지 않음 • 배정된 테스트 취소 시 원칙적으로 동일 유형 장비에 대해 추후 12개월간 테스트가 허용되지 않음 • 관리그룹(MG)이 테스트 보고서 승인 • 참여 테스트 센터가 제조업체에 기술적 결과 보고 제공(테스트 센터 간 조율) • 관리그룹 회의 후 5근무일 내에 ECAC 사무국이 ECAC 웹사이트 공개 영역에 인증된 장비 공고

보안장비 공통평가절차(Common Evaluation Process for Security Equipment, CEP)

- 보안장비 공통평가절차(Common Evaluation Process for Security Equipment, CEP)는 ECAC의 항공보안장비에 대한 공통평가프로세스로, 개발된 항공보안장비에 대하여 인증 및 승인을 위해 ECAC 회원국에 의해 설정된 ECAC/EU 성능표준에 대한 항공보안 장비의 시험평가 프로세스
- 국가별로 설정한 항공보안장비 기술기준으로 요구사항 적용 가능
- 일반적인 항공보안장비 평가 프로세스에 대한 승인뿐만 아니라, 시험 결과에 따른 항공보안장비의 최종 인증 승인 여부를 결정
- CEP의 목표
  - ✔ 객관적이고 표준화된 방식으로 보안 장비의 기술적 성능 평가

- 채택된 기술표준에 대한 장비 성능에 대한 신뢰할 수 있는 정보 제공

- ECAC CEP에서 보안검색장비에 대한 전반적인 평가 프로세스는 다음의 형태로 구성



[그림 31] 장비인증 시 요구되는 전반적인 Requirement

- ECAC CEP의 항공보안장비에 대한 성능평가는 제3자 인증으로 실시
  - 제3자 인증은 제품이나 공정 등의 일련의 과정으로 특정 요구사항에 대한 적합성을 증명하고 독립적인 검사기관에 의해 수행하는 방식을 뜻함
  - 검사기관이 성능평가를 받아야 하는 제품의 제조업체 또는 개인에게 특정 한 이익을 제공하지 않는다고 판단될 때, 독립적인 상황으로 고려됨
  - 제3자 인증은 제품이나 서비스, 설비 공정, 작업과정 등과 같은 요소들에 대하여 검사하고 제품에 대한 조사 또는 시험, 감독은 제1자 또는 제2자에 의하여 이행 될 수 있으나 필요한 경우에는 제3자 인증기관에서 이를 확인 할 수도 있음
- ECAC는 TSA 인증과 마찬가지로 국가와 지역을 불문하고 장비제작사라면 인증신청 가능
- ECAC는 웹사이트를 통해 보안장비평가관련 업데이트 및 NEWS를 공지하고 있으며, 인증된 제품에 대해서 열람 가능

ECAC CEP- Webpage - Update 05 June 2013 Security Scanners

Manufacturer	Equipment			Standard	Type of operations (*)	Notification
	Designation	Configuration (1)				
L3 Communications	**ProVision ATD (SC-100)**	*Detection hardware* *System software* *Detection software* *CONOPS*	1600-20834-00 EU3.7.51 EU3.7.51 8500-10216-00	**1**	**A**	30/11/2012
L3 Communications	**ProVision ATD (SC-100)**	*Detection hardware* *System software* *Detection software* *CONOPS*	1600-20834-00 E3.11.11 E3.11.11 8500-10216-00	**1**	**A**	30/11/2012
L3 Communications	**ProVision ATD (SC-100)**	*Detection hardware* *System software* *Detection software* *CONOPS*	1600-20834-00 Or 1600-21031-00 E3.12.11 E3.12.11 8500-10216-00	**1**	**A**	30/11/2012
L3 Communications	**ProVision 2 (PV-2)**	*Detection hardware* *System software* *Detection software* *CONOPS*	1600-20982-00 E3.12.32 E3.12.32 8500-22184-00	**1**	**A**	10/05/2013

[그림 32] 전신검색기 ECAC 인증제품 목록(2013.04.19. 기준)

공통시험방법론(Common Test Methodology, CTM)

- 공통시험방법론(Common Test Methodology, CTM)은 ECAC의 공통 시험 방법론으로 EU 표준에 대한 각각 항공보안장비에 대해 공통된 시험 방법론 적용
- CTM은 연구그룹(Study Group)을 운영하며, 연구구룹은 ECAC 회원국의 실무진급 국가 전문가들로 구성되어 EU 규정을 시험방법론으로 변환하고, 세부적인 시험요건을 개발
  - 위협 정의(폭발물의 종류, 양, 혼합 비율, 대상 형태/크기)
  - 오경보 대상 및 은폐물 정의
  - 시험평가 방법(경보 집계, 오경보 등)
  - 시험 대상의 종류, 수량, 내용물(예: 가방)
  - 상세 실행 목록 정의
  - 계산식
  - CTM 초안 검증을 위한 파일럿 테스트 준비
  - 모의실험장치 재검사 규정
  - 보고
- CTM은 시험 안건 및 규모에 따라 자세한 설명을 포함하고 있으며 제조업체가 제공하는 운용개념(CONOPS)에 따라 시험을 진행
- CTM에 따른 세부 시험 구성

[표 57] CTM에 따른 세부 시험 구성

시험 구분	시험의 주요내용
검토시험	• 상세 통계 테스트의 축소판 • 전체 테스트 과정에 드는 자원 비용이 타당한지 판단하기 위해 시스템 성능 평가
탐색시험	• 최신 개발 사항 • 특정 관심 사항 • 장비 성능 한계 파악 • 탐색 테스트 결과는 성능 표준 할당 시에는 고려되지 않음
상세시험	• 성능 표준 부합성 및 비교 가능성 확인 • 위협 물질은 성능 요건 목록에 포함됨
기타	• 성능 표준 부합성 및 비교 가능성 확인 • 안전 요건은 CTM에 포함되지 않음

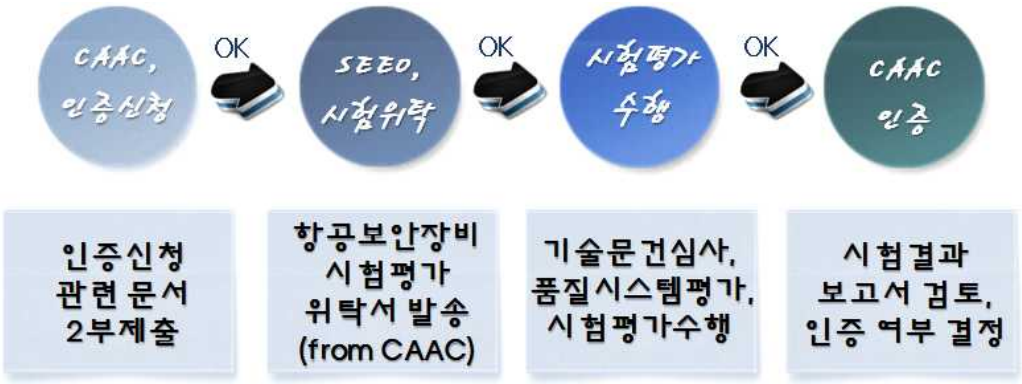
중국민간항공국

중국민간항공국(Civil Aviation Administration of China, CAAC)의 인증제[18)]

- 중국민간항공국(Civil Aviation Administration of China, CAAC)는 항공보안장비와 관련된 정책을 구현함과 동시에 항공보안장비의 인증신청부터 성능검사까지 항공보안장비의 인증 관련 업무를 수행하고 있음
- 중국민간항공국도 다른 주요국과 마찬가지로 항공보안장비의 인증을 취득하지 못하거나 인증의 유효기간이 도래한 장비는 판매 및 구매를 할 수 없도록 규정하고 있으며, 장비의 성능은 국가와 중국민간항공국의 관련 규범이나 기술기준과 같은 요구사항을 충족하여야 함
- 중국민간항공국은 인증기관으로써의 역할을 수행하고 있으며, 항공보안장비의 성능인증에 관련된 평가시험를 수행하기 위한 전문시험소로써 보안장비평가사무소(security equipment evaluation office; SEEO)를 별도로 운영하고 있음. 보안장비평가사무소는 중국민간항공국의 위탁을 받아 성능평가시험업무를 담당
- 장비 제조사나 대행업체가 SEEO에 성능시험을 요청하면 SEEO에서 중국 기술 인증 시험 기준 및 관련 법규를 바탕으로 시험평가를 수행, 요구사항이 충족되면 인증서(유효기간 3년)를 발급하는 것으로 확인

CAAC 인증의 신청 절차

18) "중국 민간 항공안전검사장비 사용 허가 절차" 관련 공지, 중국민간항공국, 2016



[그림 33] CAAC 인증절차

- 항공보안장비 성능인증을 받고자 하는 신청자가 인증신청서와 함께 신청자의 자격 요건을 평가하기 위한 입증자료 CAAC에 제출하고 CAAC는 이를 심사하여 시험평가 진행여부를 결정
  - 신청자가 신청서와 함께 자격요건을 증명하기 위한 입증자료 2부를 CAAC에 제출하면 CAAC는 신청자가 제출한 신청서를 접수한 후, 신청 자료를 심사하고 시험평가 진행 여부를 결정
  - 만약 신청 자료가 불충분하거나 보완사항이 있는 경우 최대 5일 이내 자료를 보충하도록 신청자에게 고지하며, 신청자는 즉시 이러한 사항을 보완하여야 함. 만약, 신청 자료를 보충하지 않는 경우 CAAC에서 신청을 반려할 수 있음
  - CAAC에서 신청을 접수하여 항공보안장비의 성능인증을 진행하기로 결정한 경우 신청자에게 '시험평가에 따른 시험품의 소모 및 파손에 대한 면책 동의서'를 작성하며, 신청자가 이를 거절할 경우에도 인증 신청을 수락하지 않음
  - CAAC가 최종적으로 진행여부를 결정한 후 시험평가기관인 SEEO에 '민간 항공보안장비 시험평가 감정 위탁서'를 발송하며, SEEO에서는 신청 대상 장비의 시험평가를 수행하게 됨
- 시험평가업무에는 시험평가 수행을 위한 기술문서 및 현장 심사가 포함되며, 시험평가는 국가 및 민간항공국에서 규정한 기술기준 및 법적 요구사항에 따른 시험평가를 실시
  - SEEO는 신청 장비의 시험평가를 수행하기 전, 기술 문서에 대한 심사를 수행하여 40일 이내 심사 의견을 제시하여야 하며, 기술 문서 심사 결과 이상이 없는 경우 현장심사를 수행하고, 이상이 있는 경우 신청자는 보완 요청이 있은 날로부터 20일 이내 내용을 보충하고, SEEO는 이로부터 10일 이내 기술문서에 대한 심사를 완료하여야 함. 만일 신청자가 기한 내 보충자료를 제출하지 않거나 보충을 했음에도 불구하고 내용이 충분치 않을 경우 성능평가에 불합격한 것으로 간주
  - 기술문서 심사에 합격하면 SEEO는 10일 내 신청자와 협의하여 현장 심사 계획을 수립하고, 이에 따라 수행하여야 함. 현장 심사는 별도의 심사팀을 조직하여 수행하도록 하며, 이때에는 팀장 1명 외 5인 이상의 홀수 팀원으로 구성, 계획서에 규정된 시간에 따라 현장 심사를 진행
  - SEEO는 현장 심사가 완료되면 '민간 항공보안장비 시험평가 심사보고서'를 작성하여 CAAC로 제출하게 됨. SEEO에서는 기술문서 및 현장 심사가 완료된 후 신청 장비의 시험평가를 수행하도록 하며, 평가 결과에 따른 '민간 항공보안장비 시험평가 보고서'를 CAAC로 전달하고,

CAAC는 보고서 수령일로부터 20일 이내 규정된 절차에 따라 인증 여부를 결정하여야 함

- 시험평가 보고서 검토를 통하여 이상이 없는 경우 CAAC는 신청자에게 항공보안장비 인증서를 발급하며, 유효기간은 보통 3년임
  - 인증을 허가하는 경우 결정일로부터 10일 이내에 신청자에게 '민간 항공보안장비 사용 허가증서'를 발급하여야 하고, 인증을 허가하지 않는 경우 결정일로부터 10일 이내 서면으로 신청자에게 통지 및 허가 이유를 설명하여야 함
- 인증을 결정하는데 중대한 영향을 미치는 사안에 대해서는 항공보안장비의 인증을 부여하기 전 신청자와 이해관계자에게 의견 청취가 가능함

CAAC의 신기술 및 융·복합 기술 장비에 대한 인증 방식

- CAAC는 국가 항공 보안 상황 및 장비 제조업의 발전 동향에 근거하여 민간 항공 관련 기관에게 아직 기술기준이 제정되지 않은 신기술 장비를 사용해보도록 지도하고 있으며, 이와 같은 Test-Bed 시험 사용 결과에 따라 항공보안장비 성능인증에 적용이 가능한 신기술 장비에 대하여 인증을 받을 수 있도록 체계를 구축함

우리나라

- 국내 공항에 설치되는 항공보안장비의 인증을 강제화한 '항공보안장비 성능인증제'는 항공보안법 제27조에 근거하여 2018년 10월부터 시행예정

[표 58] 항공보안장비 성능인증제 법적근거(2018.10.25. 시행예정)

구분	관련 조항
항공법	• 제27조(항공보안장비 성능 인증 등) - 항공보안장비 인증제와 성능 인증의 의무화 • 제27조의2(항공보안장비 성능 인증의 취소) - 항공보안장비 성능 인증의 취소 기준 • 제27조의3(인증업무의 위탁) - 성능인증 절차 및 방법, 인증받은 장비의 성능검사, 인증기관 업무 • 제27조의4(시험기관의 지정) - 시험기관 지정기준 • 제27조의5(시험기관의 지정취소 등) - 시험기관의 지정취소 및 업무정지 기준 • 제27조의6(수수료)

‘항공보안장비 인증제와 인증장비 사용의무를 항공보안법에 규정하고, 인증 주체, 절차 등 세부 운용방안을 하위법령에 규정

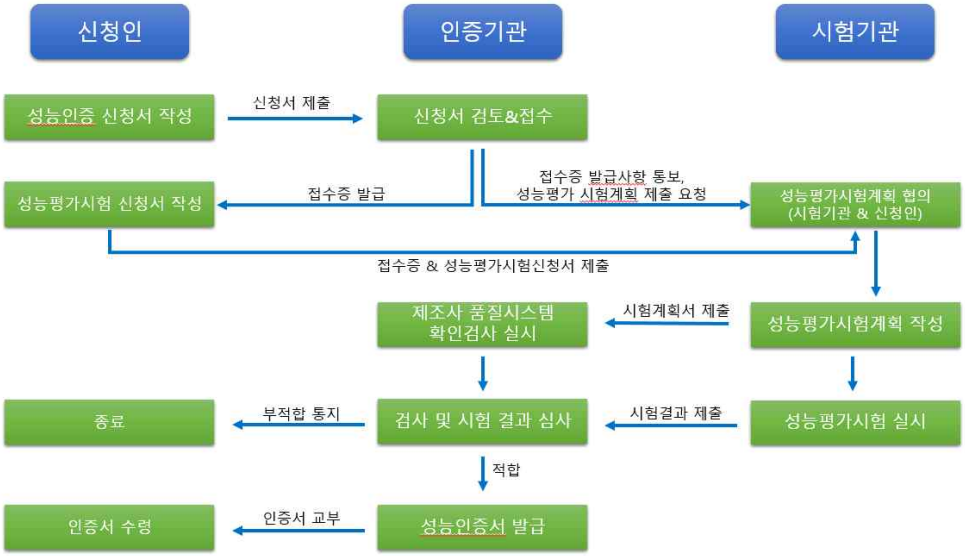
[표 59] 우리나라 항공보안장비 성능인증제 세부 운용을 위한 하위법령 체계

구분	관련 조항
항공법 시행규칙	• 제14조의2(성능 인증의 신청 등) • 제14조의3(성능 평가시험 등의 면제) • 제14조의4(내용연수 도래 장비의 성능검사) • 제14조의5(제조사의 품질시스템 수시·정기점검) • 제14조의6(관련기록 관리 등) • 제14조의7(인증기관의 업무) • 제14조의8(시험기관의 업무) • 제14조의9(시험기관의 지정기준 등) • 제14조의10(시험기관 지정취소 및 업무정지의 기준 등) • 제14조의11(수수료)
고시	• 항공보안장비의 종류·운영 및 유지관리 기준 • 항공보안장비 성능인증·성능평가시험 및 성능검사 운영기준 • (별표) 항공보안장비 성능인증 및 성능검사 기준
훈령	• 항공보안장비 시험기관 지정 및 운영에 관한 규정

인증업무 절차

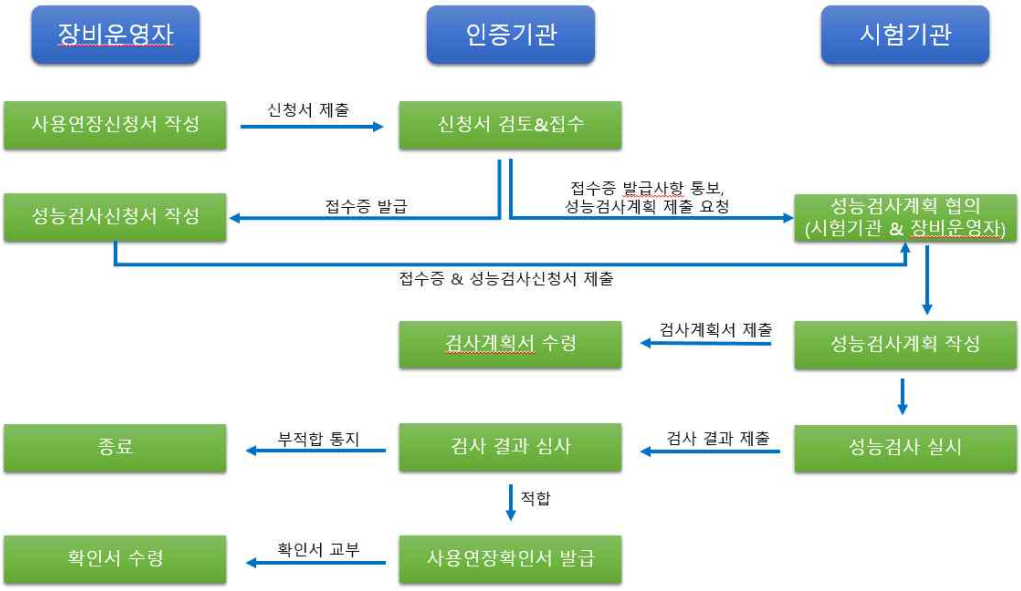
- 인증업무는 개발장비에 대한 최초 인증인 성능인증(시행규칙 제14조의 2)과 내용년수 도래 장비의 연장사용을 위한 성능검사(시행규칙 제14조의4)로 구분

인증 업무절차(안)



[그림 34] 인증 업무절차도(안)

검사 업무절차(안)



[그림 35] 검사 업무절차도(안)

[표 60] 인증기관/시험기관의 수행업무(안)

인증기관 업무	시험기관 업무
1. 성능인증신청서 접수 및 서류 적합성 검사 2. 제조사 품질시스템 확인검사 3. 성능인증 심사 및 성능인증서 발급 4. 사용연장 신청서 접수 및 서류 적합성 검사 5. 사용연장심사 및 사용연장 확인서 발급 6. 국내에 설치된 항공보안장비 목록, 내용년수 및 인증기록 관리 7. 성능인증기준 개선 연구 등 인증업무와 관련된 제도개선, 연구 업무 8. 그 밖에 국토교통부장관이 정하는 업무	1. 성능평가시험신청서, 성능검사신청서 접수 및 시험계획 수립 2. 성능평가시험 수행 및 성능평가시험결과서 발급 3. 성능검사 수행 및 성능검사결과서 발급 4. 성능평가 시험기준 및 성능검사기준, 시험 및 검사 관련 기록물 관리 5. 성능평가시험기준 개선 연구 및 항공보안장비 시험평가 방법론 연구 업무 6. 그 밖에 국토교통부장관이 정하는 업무

인증업무 수행기관 운영(안)

- 보안장비임을 고려하여 인증기관과 시험기관을 분리 운영하며, 분리운영은 객관성·공정성 확보에, 통합운영은 효율성·신속성 확보에 유리

인증기관

- 인증은 국토교통부장관의 권한으로 하되, 인증업무는 인증업무의 전문성, 보안성을 고려하여 특정기관에서 위탁수행토록 규정
- (인증기관 요건) 시험기관의 시험결과 검증이 가능하도록 항공보안 전문인력, 행정인력

시험기관

- 보안 확보를 위한 지정요건을 정하고, 신청기관의 요건 충족여부를 정부에서 심사하여 지정
- (시험기관 요건) 화약류 및 위험물질 취급허가, 보안검색장비 관련 인력 및 시험평가 전문인력, 전용 시험실 및 시험장비 등

2.3 기술 동향

<기술 동향 요약>

- **검색기술은 대인검색 → 단일센서검색 → 다수센서검색 → 융합검색으로 발전, 검색율과 검색속도의 동시 향상을 추구**
  - 항공보안장비 관련 현재의 주요 기술은 엑스선이미징 기술, 금속탐지기술, 폭발물탐지기술 등이며, 융합형기술, 테라헤르츠, 밀리미터파 등 신기술 적용 연구중
- **항공보안장비 시험인증기술은 성능기준설정, 표준시료개발, 시험방법개발 등을 포함하며, 검색기술 및 검색대상, 검색정책과 밀접하게 연관**
  - 인증기술 - 성능기준 설정, 인증제운영 노하우 등
  - 시험기술 - 표준시료 개발, 시험방법 개발 등
- **국제 테러위협 변화에 따라 새로운 정책적 요구 발생, 새로운 검색기술 및 시험인증기술이 지속 연구되어야 함**
  - 새로운 테러 유형으로 의류폭발물, 신체이식폭발물 및 3D프린터가공물을 이용한 테러방법이 등장, 이에 대한 새로운 검색기술 개발과 시험인증 기준 변경, 시험방법 개발 등으로 신속 대응 필요

가. 항공보안장비 검색기술 동향

공항내 검색분류별 항공보안장비

- 불법방해 행위에 사용될 수 있는 위해물을 차단하기 위한 장비는 보안검색 과정에서 발생 가능한 여러 상황들을 고려하여 메인 장비 및 보조 장비의 적절한 사용 비율을 조정하여 적용되고 있음

[그림 36] 공항내에서 사용되는 항공보안장비

- 공항 내에서 사용하고 있는 장비별 기술 적용방식은 아래와 같음

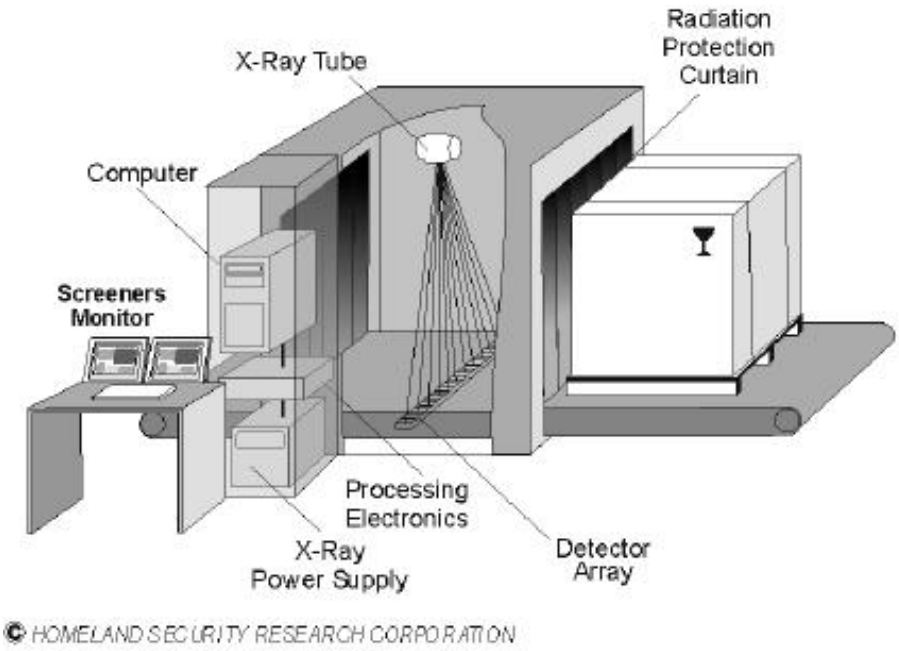
[표 61] 장비별 기술 적용방식

검색 분류	장비	특징
일반 엑스레이 검색	① 엑스선검색장비	• 엑스선투시를 통한 수하물 검색
금속 탐지	② 문형검색장비 ③ 휴대용금속탐지장비	• 전자장 형성을 통해 자기장 수신 • 비금속/폭발물 검색 적용 불가
폭발물 검색	④ 액체폭발물탐지장비 ⑦ EOD폭발물탐지장비	• 폭발물과 마약의 독특한 신호특성을 이용하여 성분분석
폭발물 흔적탐지 검색	⑤ 폭발물흔적탐지장비	• 폭발물과 마약의 독특한 신호특성을 이용하여 성분분석
AT급 엑스레이 검색	⑥ 전신검색장비	• 능동방식으로 신체 내에 은닉 금속/비금속 탐지 • 과다한 인체노출을 소프트웨어 처리로 해소

항공보안장비 및 적용기술

엑스선검색장비(X-ray scanning system)

- 컨베이어 위에 올린 수하물이 장비 안으로 들어오면 엑스선을 방사하여 이미지로 촬영하는 방법
  - 컨베이어 위에 올려진 수하물이 장비에 들어오면 장비내 컨베이어 대각선에 위치한 엑스선조사기가 엑스선을 방출함
  - 엑스선이 방출되면서 엑스선이 수하물에 침투하여 수하물 내 물체의 재료는 엑스선을 흡수, 감쇠 등하면서 물체의 특성과 항목 크기에 비례하여 영상으로 촬영됨
  - 엑스선이 방출되면 엑스레이 검출기와 상호작용하며 엑스선전용 전자장치와 컴퓨터에서 검출기에서 수신받은 신호를 2차원 엑스선영상으로 변환하여 이미지 결과를 화면 모니터에 표시함
- 엑스선검색기술의 경우 재료의 밀도에 따라 선명도 및 투과율가 다르다는 점을 아용하여 수하물을 검색하는 원리를 이용함
- 모든 폭발물 및 플라스틱 무기를 판별하거나 병 또는 다른 종류에 담긴 물체를 확인할 수 없어 고밀도재료를 사용한 무기나 기타 밀수품 장치로 위장이 가능하다는 단점이 있음
- 이러한 단점을 보안하기 위하여 엑스선검색장비만 사용할 수 없으며 의심되는 물품의 경우 물리적인 수하물 검사를 추가적으로 수행해야 함



[그림 37] 엑스선검색기술의 원리

엑스선검색장비 제작사 현황

- 엑스선검색장비 제작사는 대부분 미국 또는 유럽, 최근 중국, 일본 등에서도 많이 개발되어 사용하고 있으며, 현재 국내공항에서 사용하고 있는 제품은 아래와 같음
- 국내의 경우 제조사가 존재하나 현재까지 해외 인증을 받은 제품은 없고, 공항용 검색장비 개발사는 개발 진행중으로 인증 또는 상업화되지 않은 상황이며 의료용·산업용 엑스레이 및 CT기술력을 확보한 제조사가 소수 존재

[표 62] 엑스선검색장비의 제작사 현황

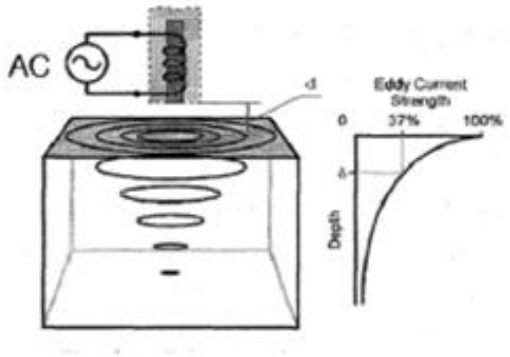
장비명	분류	제작사 및 모델명	성능	비고	운용
화물 엑스레이 검색기	국외	L3 Security & Detection Systems PX™ 15.17-MV 200	TSA Air Cargo 인증 DfT[19] Air Cargo 준수 Transport Canada 인증 스키드 및 팔렛트 적재 화물 검색 폭발물, 무기, 마약, 허위신고품 탐지 Multiview 검색		공항용
엑스레이 검색기		Morpho Detection HRX 500™	소형 수하물 검색		공항용
AT급 엑스레이		Rapiscan 620DV	고체 액체 폭발물, 마약 자동 탐지 ECAC, DfT, STAC[20]의 Type C Standard 2 Liquid Explosive Detection Systems(LEDS) 승인 및 인증 / TSA AT, DfT Advanced Cabin Baggage 승인 / TSA Air Cargo 인증 Transport of Canada 인증		공항용

		Smith Detection HI-SCAN 7555aTiX	▪ 폭발물 자동 탐지 ▪ ECAC Doc. 30, Part 2에 따른 LAGs 자동 탐지 ▪ Standard 2 LEDs Type C 성능 충족		공항용
엑스선 검색 장비	**국내**	엠피스 엑스선 / Xview CT	▪ 비파괴 검사 장치로써 유물 검사 등에 쓰이며 공항 검색용 개량도 가능		고고학, 산업용
		쎄크 / X-eye6200, X-eye6300	▪ 전자부품의 불량을 자동 검사 및 판독 ▪ 2D/3D X-RAY		산업용
		자비스 / XSCAN-7650	▪ 20 KG이상 중대형 부품 검사 ▪ CT 및 3D 기능		산업용
		농심 엔지니어링 / XIS-9000	▪ 식품류 이물질 검사(최대 0.2mm까지 탐지)		산업용
		테크벨리 / IMT160CT, TVX 160CT	▪ 2D/3D X-RAY ▪ 산업용정밀부품검사용		정밀산업
		DK메디컬 솔루션 / Innovision-EX	▪ Flat-Panel Detector (FPD) 방식의 디지털 X-RAY 촬영장비 ▪ 빠른 이미지 처리기술		의료용

19) DfT: Department for Transportation(영국 교통부)
20) STAC: Service Technique Aviation Civil(프랑스 민간항공기술국)

금속탐지장비(문형/휴대형, Walk-through metal detector(WTMD)/Hand held metal detector(HHMD))

- 휴대형 및 문형으로 제작되어 밀리미터파를 방사하여 반사된 전기자기장을 분석하여 신체에 소지한 의심 금속물체를 탐지
- 금속탐지기는 탐지기 내부에서 발생된 '자기장'의 흐름이 특정 금속물질에 방해를 받았을 때 발생되는 방해인식을 이용함
- 자기장의 흐름이 금속물질의 형태, 부피 등으로 방해를 받았을 때 알람경보음과 금속물질이 있는 위치를 표시



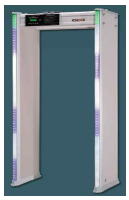
[그림 38] 금속탐지 원리

금속탐지장비 제작사 현황

- 휴대용금속탐지기의 경우 TSA 등의 인증대상품목이 아니기 때문에 성능만 만족한다면 공항에 적용가능하며 해당 장비는 현재 국내공항에서 운용중인 유일한 자국의 항공보안장비임
- 국내에서 제작한 문형금속탐지기의 경우는 현재 사법기관 및 관세청 등의 내·외부 출입자대상으로 운용되고 있으나, 공항에서 사용을 하고자 하는 경우 TSA 또는 ECAC 인증을 요하는 장비로 국내공항에서 운용 중인 국내 장비 전무

[표 63] 금속탐지장비 제작사 현황

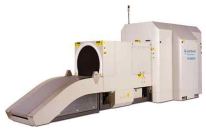
장비명	분류	제작사 및 모델명	성능	비고	운용
문형 금속 탐지기	국외	L3 SDS Protocol™ PD 6500i	EU Standard 2 준수		

		Rapiscan Metor 6M	∷ 금속탐지기능		
		Smith Detection HI-PE MZ	∷ 금속탐지기능 ∷ FAA "3-Gun-Test" 준수 ∷ EC 규정 및 EMC 국제 기준 만족		
	국내	제원 시큐리티/ PC12000, PC13000s, PC15000s,	∷ 양방향 금속탐지기능 ∷ DSP 적용		관세청 사법기관
		에스코스/ ESW-618	∷ 금속탐지기능 ∷ CE인증		사법기관
휴대용 금속 탐지기	국외	Rapiscan Metor 28	∷ 금속탐지기능		
		Smith Detection PD140 V / VR	∷ 금속탐지기능		
	국내	제원 시큐리티 PC130 / PC150	∷ 휴대가 가능한 금속 탐지 검색 장비		사법기관 군부대
		에스코스 ESH-10/TZ-20V /AD15	∷ 탐지 검색 장비 및 건물의 벽면, 천장, 바닥 등에 은닉된 금속 물체를 탐지하는 검색 장비		사법기관 군부대 행사장

폭발물탐지기(Explosive Detection System, EDS)

- 이온분석, 엑스선 검색, 중성자 검색, 기타 탐지방법 등에 의하여 폭발물 및 폭약성분을 탐지하는 기술
- 신체나 휴대가방, 차량 및 컨테이너 등에 위장하여 은닉한 폭약은 물론 마약까지 탐지할 수 있음
- 특정한 위치에 고정되어 검색할 수 있는 고정용과 검색원이 이동하면서 검색할 수 있는 휴대용이 있고, 사람을 대상으로 검색하는 대인용이 있음
- 폭발물탐지장비 제작사 현황
  - 현재 국내 CT(Computed Tomography)엑스레이는 의료 및 산업용으로 운용중으로 항만설치용으로 국가연구개발사업으로 개발 된 국내장비가 존재
  - 향후 위탁수하물용 EDS 또는 현재 TSA 및 ECAC의 기조인 여객수하물용 소형EDS등의 기술로 응용하여 개발이 가능하다 사료되며 이와 관련하여 국토교통부는 여객수하물 소형 EDS(EU LEDS TypeD의 기능)에 대한 국가연구개발사업을 추진 중에 있음

[표 64] 폭발물탐지기 제작사 현황

장비명	분류	제작사 및 모델명	성능	비고	운용
폭발물 탐지 장비	국외	L3 SDS eXaminer® SX	TSA 인증 EU Standard 3 CEP 승인 STAC 승인 CT 기술을 이용 3D 이미지 구현		
		L3 SDS eXaminer® 3DX	TSA 인증 EU Standard 3 CEP 승인 Transport Canada 승인 CT 기술을 이용 3D 이미지 구현		
		SAFRAN XRD 3500™	폭발물 탐지 기능		
		SAFRAN CTX 5500 DS™	TSA 인증		

	국내	테크벨리 Phoenix 3000/ Phoenix 2000	∷ 폭발물 검사나 미확인 가방, 포장품 등을 검사할 수 있는 휴대용 장비		공항 터미널 항만 연구소 등

폭발물흔적탐지기(Explosive Trace Detector, ETD)

∷ 검색대상물에 묻어있는 화학성분을 흡입하여 화학적인 이온분석 방법 등을 이용하여 폭발물 및 폭약성분의 흔적을 탐지하는 기술

∷ 폭발물흔적탐지기 제작사 현황

- 국산개발 ETD는 이온흡입형 방식으로 현재 군부대 및 항공사 화물터미널에서 운용중임
- 기존의 해외제품과 달리 일체형이 아닌 분리형으로 휴대가 가능하다는 장점과 폭발물분석시간이 5초 이내로 상당히 짧아 경쟁력이 있으나 TSA, ECAC 등의 인증이 제한요소로 작용하고 있어 현재 항공사 화물터미널 외 여객 위탁수하물 검색 등에는 사용되지 못함
- ETD장비의 경우 탐지방법에 차이가 있을 뿐 국산장비와 외산장비의 기술차이가 거의 없음

[표 65] 폭발물흔적탐지기 제작사 현황

장비명	분류	제작사 및 모델명	성능	비고	운용
폭발물 흔적 탐지 장비	국외	L3 SDS Explosives Trace Detection	∷ DfT 승인		
		Smiths Detection MULTI-MODE THREAT DETECTOR	∷ 폭발물, 마약, 독극물 탐지 ∷ nano-gram 단위 탐지		
	국내	IMS테크 IONAB	∷ 폭발물, 마약, 독극물 탐지 ∷ pico-gram 단위 탐지		군부대 항공사 화물 터미널

액체폭발물탐지장비(BLS ; Bottled Liquid Scanner)

- 액체폭발물탐지장비는 전류를 방사하여 자기장 신호와 임펄스 신호를 수신 받아 금속체 및 액체의 인화물 여부를 판단하는 장비
- 액체폭발물탐지장비는 고정형 또는 휴대형으로 나눠 2가지 형태로 존재함
- 고정형의 경우 장비가 테이블 위에 고정되어 있는 장비로 장비 투입구에 액체가 든 대상물을 투입한 후 대상물의 종류(병, 캔, 유리 등)을 입력하고 검색 버튼을 눌러 대상물의 위험 여부 판단
- 휴대형의 경우 휴대용검색장비와 같은 모양으로 장비를 손에 들고 검색부위를 액체가 든 대상물에 접촉하여 대상물의 위험 여부 판단

액체폭발물탐지장비 제작사 현황

- 국내 액체폭발물탐지기의 경우는 휴대용금속탐지기와 외형이 유사한 형태로 개봉하지 않고 외부 접촉을 통해 기기 외부의 LCD창을 통해 휘발성액체의 경우 O, X로 액체폭발물 여부를 알 수 있고, 성분분석은 실시간으로 가능하여 대형행사장 등 해외 수출 중으로 공항용 LEDS(Liquid Explosive Detection System)는 TSA, ECAC 등 인증획득 여부가 중요시됨에 따라 공항에는 적용하지 못함

[표 66] 액체폭발물탐지장비 제작사 현황

분류	장비명	제작사 및 모델명	성능	비고	운용
국외	액체 폭발물 탐지 장비	Smiths Detection Responder BLS	액체성분 분석기능 type B(액체류 분리 후 외부접촉)		
		Smiths Detection	액체성분 분석기능 type C(액체류 분리 후 엑스레이방식)		
국내		인텍텔레콤 Megascan	액체류 탐지 기능 금속류 탐지 기능		사법기관 군부대 등

신발검색장비

- 금속탐지기로 검색이 어려운 신발 아래쪽과 발목 등에 은닉한 위험물을 탐지하는 장비

- **신발검색장비 제작사 현황**
  - 신발검색장비의 경우 국내 제조사가 전무하며, 현재 여객 수하물 검색시 외산장비를 구입하여 사용중임

[표 67] 신발검색장비 제작사 현황

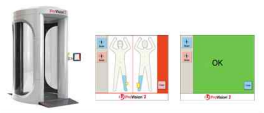
장비명	분류	제작사 및 모델명	성능	비고
신발검색 장비	국외	IDO Security / Magshoe	금속탐지기술방식 / TSA 인증	
		CEIA	금속탐지기술방식 / TSA 인증, ECAC 인증	

전신검색장비(Advanced Imaging Technique, AIT)

- 금속탐지장비에 의하여 탐지하기 어려운 무기 또는 폭발물 등 위험성이 있는 물건을 신체에 대한 접촉없이 탐지하여 그 내용을 모니터에 영상으로 표시하는 검색장비

- **전신검색장비 제작사 현황**
  - 전신검색장비는 전량 외산장비 사용

[표 68] 전신검색장비 제작사 현황

장비명	분류	제작사 및 모델명	성능	비고
전신검색장비	국외	L3 SDS ProVision® 2	EU checkpoint 승인 MMW 사용 검색	
		Rapiscan Secure 1000 SP	TSA 인증 X-ray 사용	
		Smiths Detection eqo	ECAC Standard 2 승인 MMW 사용 검색	

대테러장비

- 대테러장비 국가 대테러 업무수행, 대규모 시위진압 및 인명구조 등을 위하여 사용하는 특수장비
- 항공보안법 제10조제1항에 따른 「공항에서의 폭발물 등에 관한 처리기준」에 분류된 폭발물 처리장비의 종류

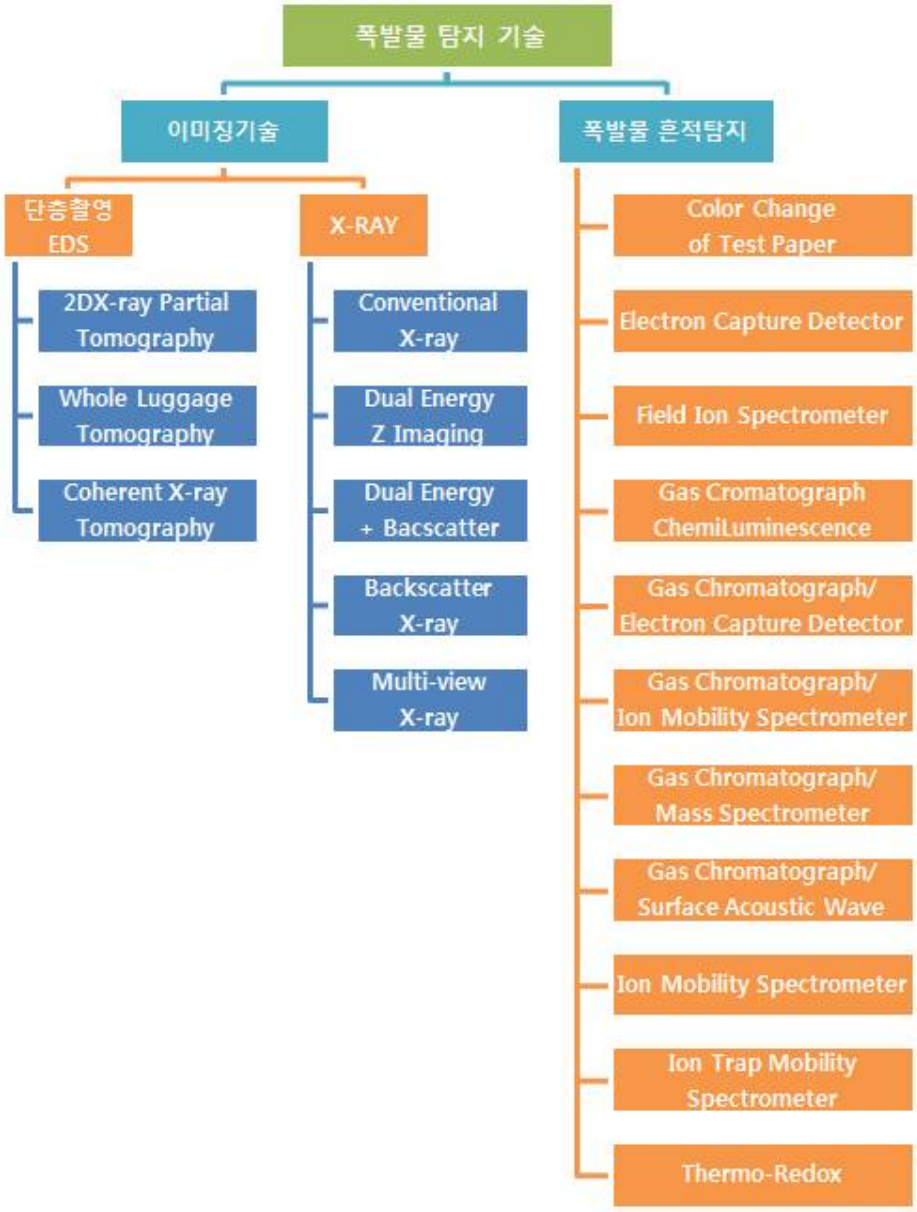
[표 69] 대테러장비 분류 및 종류

장비명	분류	분류	종류	비고
대테러 장비	국외	• 폭발물탐지장비 : 공항에 의심되는 물질을 탐지하기 위한 휴대용 탐지장비	휴대용 폭발탐지기	
			휴대용 HID탐조등	
			휴대용 X-RAY 투시기	
		• 폭발물확인장비 : 공항에서 발견되 의심물질을 확인하기 위한 장비(X-RAY or 내시경)	X-RAY 판독시스템	
			폭발물관측내시경	
		• 폭발물취급장비 : 폭발물 발견시 폭발물을 직접 만지지 않고 장비를 이용	폭발물 원격이동봉	

			폭발물 처리로봇	
		• 폭발물분쇄장비 : 발견한 폭발물을 제거하는데 사용하는 장비	물 사출 분쇄기	
			무선원격폭파기	
		• 폭발물운반장비 : 발견한 폭발물을 안전한 장소로 운반하기 위한 장비	폭발물 이동 트레일러	
			EOD차량	
		• 생·화학물질처리장비 : 미생물 등에 의한 병원성 세균 및 화학·유독가스를 처리하기 위한 장비	화학작용제탐지장비	
			위해물질분석기	

항공보안장비의 주요 폭발물 탐지기술[21)]

- **이미징기술(폭발물벌크감지)** : 단층촬영기법 또는 X선을 이용한 이미지기술을 사용하여 감지
- **폭발물 흔적탐지기술** : 공기 중 분포되어 있는 폭발물입자를 감지
  - 감마/중성자 활성화기술 : 영상 및 재료 여자기술을 이용하여 폭발물을 감지/식별

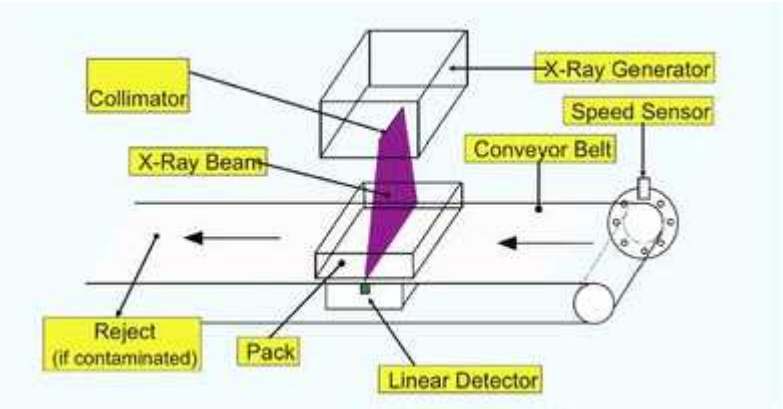


[그림 39] 폭발물 탐지 기술 분류

21) X-ray Security Screening : Technologies, Industry and Global Market(2014-2020)

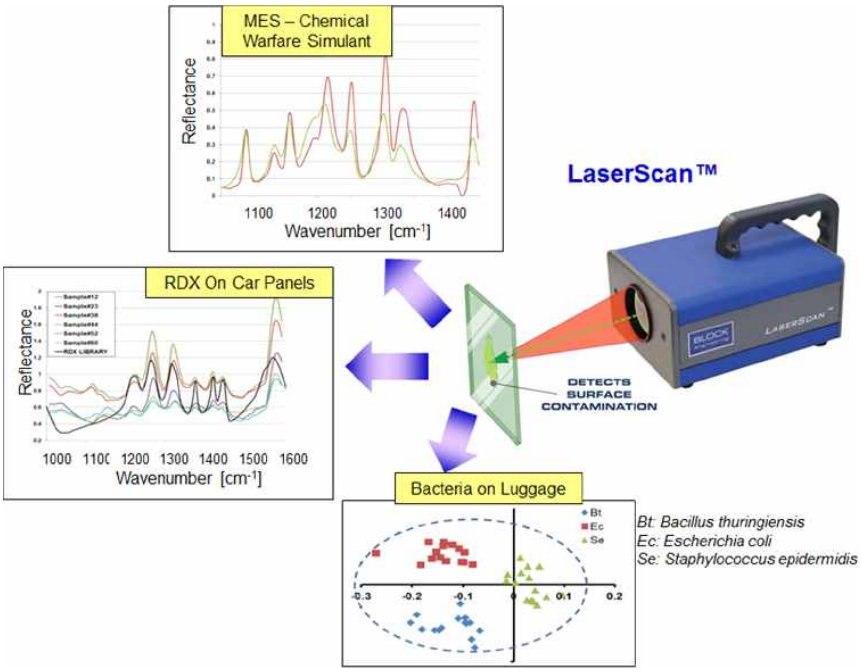
이미징기술(폭발물벌크감지)

- 엑스선기반 검색 : 엑스선 상호 작용 원리를 사용하여 존재하는 물질의 유형을 추론하여 결과를 해석하는 방법



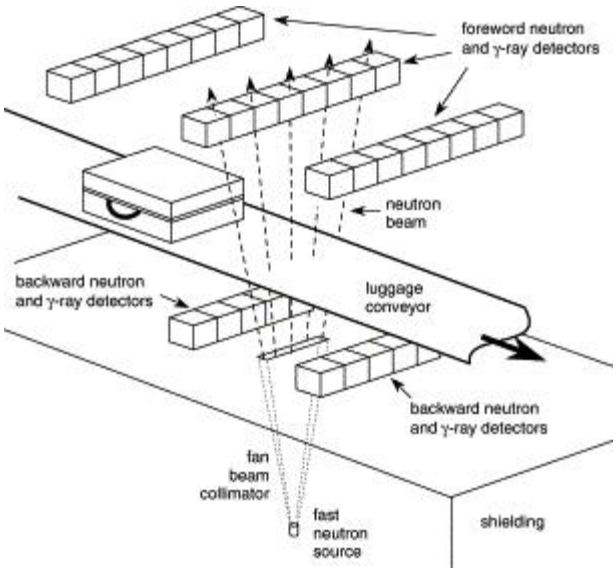
[그림 40] 엑스선기반검색기술

- 레이저기반 검색 : 적외선레이저를 사용하여 물체 표면을 검색하고, 레이저와 작용한 물체 표면의 레이저 복사선의 시간과 스펙트럼을 분석하여 폭발물을 탐지하는 방법



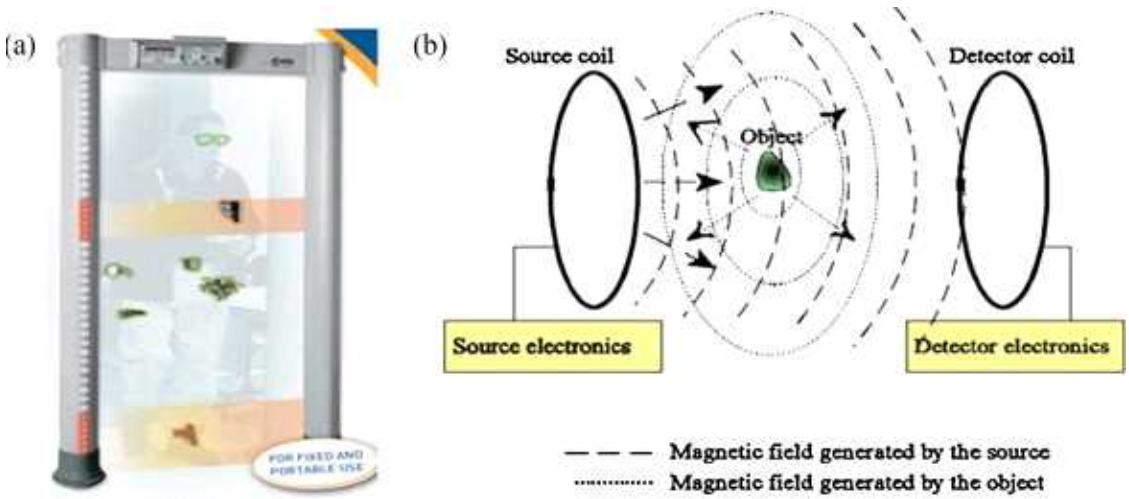
[그림 41] 레이저기반 검색기술

- 중성자기반 검색 : 중성자를 사용하여 물체 표면을 검색하여 검색한 결과를 열중성자분석(TNA), 고속중성자분석(FNA), 펄스중성자분석(PFNA), 펄스열중성자분석(PFTNA) 및 핵공명흡수(NRA) 등의 분석방법을 통해 물체를 해석하고 폭발물을 탐지하는 방법



[그림 42] 중성자기반 검색기술

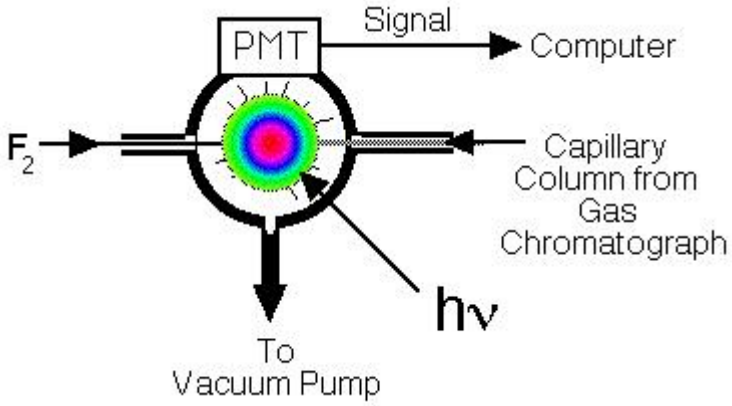
- 전자파기반 검색 : 전자파를 방사하여 금속에서 발생하는 주파수 변화율을 탐지하는 방법과 굴절계 및 단거리 이미징 레이저를 이용하여 물체에서 반사되는 고주파 전자기파(RFEM)을 측정하는 방법



[그림 43] 전자파기반 검색기술

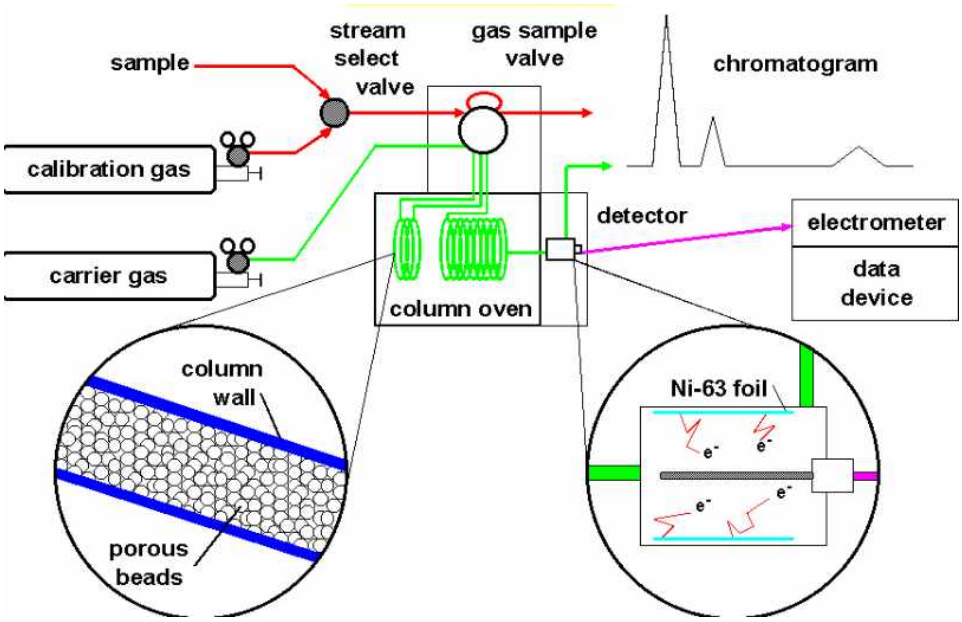
폭발물 흔적탐지기술

- 화학발광을 이용한 Gas chromatography : 가스크로마토그래피를 사용하여 대상물의 가스에서 분자 샘플을 분리하고, 서로 다른 화합물의 분자를 분리한 후 장비 내부로 흡수하여 분리된 분자들을 분석해 위험물질 여부 확인



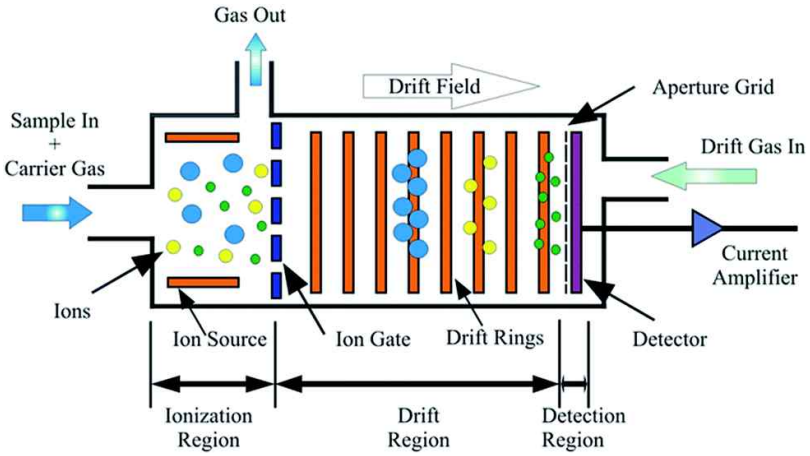
[그림 44] 화학발광을 이용한 Gas chromatography 기술

- 전자포획검출기를 이용한 Gas chromatography(GC/ECD) : 가스크로마토그래피를 사용하여 대상물의 가스에서 분자 샘플을 분리하고, 분리된 분자를 이온화하여 자유전자를 형성함으로써 전류를 생성시키면 일반 분자들은 전자와 섞이게 되고 폭발성 분자들은 전자음이온이므로 전자들을 붙잡아 전류가 감소하게 되는데 이 원리를 사용하여 폭발물을 검출



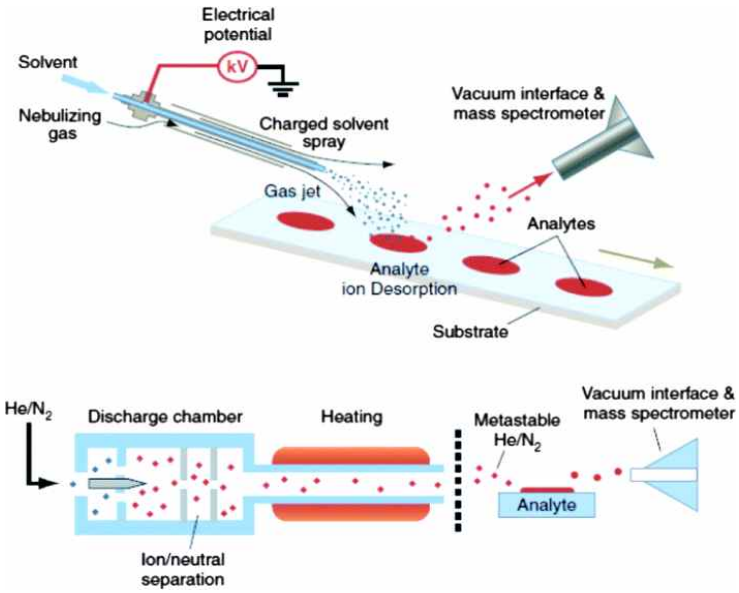
[그림 45] 전자포획검출기를 이용한 Gas chromatography(GC/ECD)

- 이온이동도분광법(IMS) : 공기 중의 증기 또는 흐름을 먼저 샘플링한 후 공기 및 폭발성 분자들이 필터를 통하여 높은 온도 챔버에 확산되면 분자들이 이온화되어 분리되게 되고, 분리된 분자들이 장비에 흡수되게 되는데 폭발성 분자는 물질별로 이동속도가 달라 이온관을 통과하여 들어온 분자의 이동속도, 질량, 전하, 물리적형태, 확산의양의함수들을 분석하여 폭발물을 검출



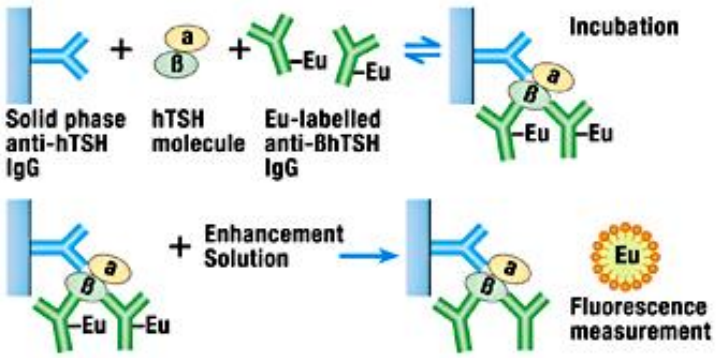
[그림 46] 이온이동도분광법(IMS)

- 단계 질량 분석법(MS/MS- Low pressure glow discharge ionisation) : 분리된 분자들은 이온이 되기 위해 전자를 끌어들이는 경향이 있어 전자중립성 측면에서 특징을 가짐, 이에 따라 이온의 질량-충전비를 질량분석법을 이용하여 폭발물을 검출



[그림 47] 단계 질량 분석법
(MS/MS- Low pressure glow discharge ionisation)

- Fluoroimmunoassay (항원-항체 반응 시험기술, Antigen-Antibody reactions as a test technique) : 증기의 연속적인 흐름이 분당 2000리터의 속도로 추진 인자에 빨려 들어가 수용액 1ml에 수집되어 아날로그 항체와 함께 형광레이블이 들어있는 검출장치 용기로 가져가면 폭발성 항원이 아날로그 형광물질을 대체하게 되어 폭발물을 검출할 수 있음



[그림 48] Fluoroimmunoassay (항원-항체 반응 시험기술, Antigen-Antibody reactions as a test technique)

장비 운용절차 변화 추세

- 전세계 공항에서 엑스선검색, 금속탐지, 비금속탐지, 신발스캐닝 등의 기술은 개별적으로 적용되고 있으나 개별적인 기술을 통합한 검색 솔루션은 상용화되지 않은 상황

[표 70] 공항의 항공보안장비 운용 방식

구분	네덜란드 '스키폴'	영국 '히드로'	스위스 '제네바'	대한민국 '인천(T2)'
대인검색	전신검색기	1차:금속탐지기 2차 전신검색기	금속탐지기	금속탐지기
수하물검색	CT/X-RAY	X-RAY	X-RAY	X-RAY
검색장비 배치	곡선	직선	직선	직선
2-LANE 방식	○	○	○	○
검색바구니 자동처리	○	○	×	○
CIP	△*	○	×	×

* 스키폴공항의 인력은 CIP형태를 취하지 않고 엑스선검색장비 옆에 배치하지만, X-RAY이미지는 판독요원 위치와 상관없이 순차적으로 전송하는 CIP운영방식을 취함

- 현재 항공보안장비의 기술 발전에 따라 현재 운용 방식에서 1차적인 엑스선검색장비의 취약점을 보완하고 업무 운영 효율성을 높이기 위한 방법으로 첨단 보안검색 기술 및 장비 도입을 통하여 보안검색 처리 속도를 줄이고 사용자 편의성 도모하는 방향으로 운용 절차가 변화하고 있는 추세임
  - 대인검색에 주로 적용중인 문형금속탐지기의 대체 수단으로 전신검색기가 제시되고 있음 -> 비금속 위협요소의 감지 및 빠른 검색 속도를 제공

AS IS	TO BE
문형금속탐지기(WTMD)	전신검색기(FULL BODY SCANNER)

  - ✔ 최근 대두되고 있는 비금속 폭발물, 세라믹 무기 등 비금속 위협요소의 근본적 해소 가능
  - ✔ 전신검색기의 검색속도는 1인당 1.5초에 불과하여 금속탐지방식과 동등 이상임

  - 현행 수하물 검색 수단인 단방향 X-RAY장비의 대체 수단으로 양방/다방향 X-RAY 또는 CT장비가 제시되고 있음 -> 검색 사각지대 해소 및 빠른 검색 속도를 제공

AS IS	TO BE
단방향 X-RAY	양방/다방향 X-RAY 또는 CT

  - ✔ X-RAY를 한방향으로만 조사하는 방식에서 양방(수직, 수평) 또는 3방향 이상으로 조사하여 검색하여 사각지대를 해소
  - ✔ 국내는 2016년부터 신규 X-RAY 도입시 양방향X-RAY 도입 의무화
  - ✔ 3D 검색이 가능한 CT를 통해 전자기기 및 액체류 별도 분리 불필요
  - ✔ 네덜란드 스키폴 공항에서는 일부 운영중, 2018년까지 확대예정
  - ✔ 싱가폴 창이공항은 2016년 6월까지 터미널 3에 CT검색장비 도입 시범운영 계획중

- 또한 현행 보안검색절차 중 가장 비중을 많이 차지하고 있는 엑스선검색장비의 경우 인체 유해성으로 2012년부터 주요 공항에서 제거되고 있는 추세로 이를 대안할 수 있는 기술 및 장비에 대한 요구도가 높아지고 있음
  - 이에 대한 대안으로 인체에 무해하고 높은 대비 특성을 갖는 밀리미터파나 테라헤르츠파 또는 Mid-IR(Infrared) 주파수 대역을 사용하는 검색 기술이 미래의 보안 검색 기술로

각광을 받고 있음

항공보안장비 기술발전 추세

- 국가 기반시설인 공항을 보안위협으로부터 방어하고, 공항 및 항공기를 이용하는 항공 여객의 안전을 위하여 공항에서의 보안은 일차적으로 반드시 확보되어야 함
  - 최근 국제 사회적으로 공항 및 항공기에 대한 테러 위협은 증가하고 있어, 다양화되고 지능화되는 새로운 테러 위협에 대한 보안 요구는 높아지고 있음
- 항공보안장비는 보안체제 및 기술발전에 따라 기존의 단순 금속탐지에서 고성능 투과장비, 물질의 성분분석장비 등 다양화 및 고성능화되고 있음
  - 전 세계적으로 다양한 테러 수법에 대응할 수 있는 첨단 장비 기술과 신기술이 개발되고 도입 검토되고 있으며, 보안 검색의 방법과 종류도 다양해지고 있음
- 미래의 항공보안장비의 기술 추세는 센서의 융·복합 기술을 활용한 탐지율 성능 증대를 추구하고 있음
  - 항공 여객에 대한 검색 강화로 기인하는 지연시간 증가와 여객의 불편을 최소화 하고, 공항 혼잡도의 가중을 해소할 수 있는 원활한 검색 방법에 대한 미래형 기술 개발의 필요성도 높아지고 있음

[그림 49] 항공보안장비 미래형 기술 개발 로드맵

- 현재 우리나라에서는 X-ray 스캔방식, 전파를 이용한 분자활동감지, 물체의 발생신호 감지, 폭발물 및 마약 특성신호 감지 등을 이용한 다양한 센서개발이 진행되고 있으며 센서의 융·복합 기술을 활용한 탐지율 성능향상을 목표로 하고 있음

- 현재 국내 기술의 신뢰도(탐지율 및 오경보율)는 약 70~80% 수준이나 점진적으로 기술 향상이 되고 있음

항공보안장비 신기술 동향

여객용 폭발물탐지기(EDS) 개발

- 현재 여객용 검색장비로 사용되는 엑스선검색장비는 단순검색에서 의심물질 자동탐지 등의 기술이 적용되어 금속류, 무기류 탐지가 우선되고 있으며 최근 문제가 되고 있는 액체폭탄 탐지를 위한 액체탐지 겸용 엑스레이 검색기가 도입되고 있는 상황임
- 그러나 다양화되는 테러수법 등을 고려할 때 국제사회에서는 여객용 검색에도 EDS장비 사용 필요성이 대두되고 있으며 미국에서는 소형 EDS장비의 개발이 완료되어 미 TSA인증을 획득한 상황이며 유럽의 경우도 ECAS의 EU규정에 따라 Standard2 장비를 2020년 9월까지 Standard3 장비로 교체를 권고(소형 EDS는 Standard3)중이며 제작사 등이 개발 완료함

[그림 50] 여객용 폭발물탐지장비의 등장

차량용 엑스선검색장비 개발

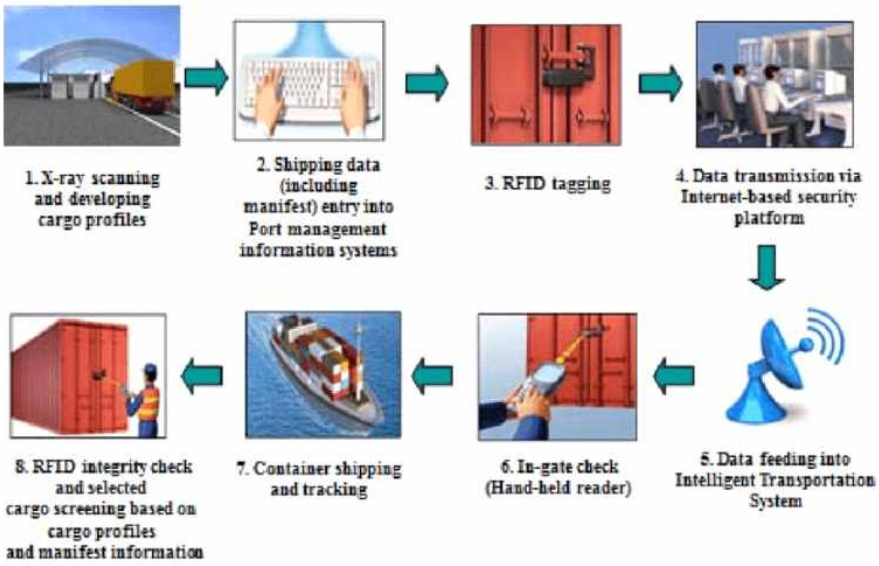
- 경량차량용 엑스선검색장비를 개발하여 항구 및 도로에서 차량에 적재한 화물을 검색할 수 있어 마약, 폭발물, 무기 방사성무질, 밀수품 및 밀항자와 같은 위협을 방지할 수 있음

- 수직방향 X-ray를 이용하여 탑승자가 하차하지 않은 상태로 차량 프레임 및 내부를 검색할 수 있으며 시간당 최대 180대의 차량을 검색하하여 검색 시간 및 지연율을 최소화하여 효율적으로 운영이 가능함

[그림 51] 차량용 엑스선검색장비 개발

RFID와 결합한 엑스선검색장비 개발

- RFID판독기와 엑스선검색장비를 결합하여 기존 검색 기록을 통하여 엑스선검색장비에서 검색되는 위험물품의 RFID를 판독하여 위험물품을 선별할 수 있는 장비를 개발 중임
- 특히 수입 및 수출시 밀수품이나 위험물들을 사전에 탐지하여 제거하므로 항공보안 및 운송의 안전율 향상에 도움을 줄 것으로 예상됨

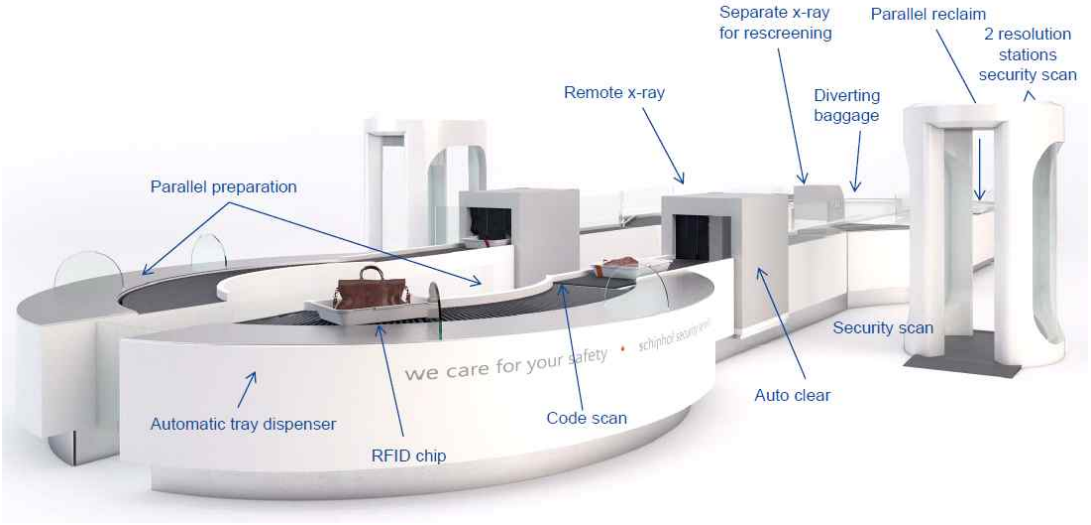


[그림 52] RFID와 엑스선검색장비를 결합한 통합형검색장비

- 2017년 9월, 국토교통부의 스마트공항 종합계획 공청회에서 스마트프로세스 중 하나로 보안검색에 대한 단계적인 기술 개선 개념도를 발표함
  - 1단계로 보안검색 시간을 단축하기 위한 병렬검색대('19년 인천)
    - 3~5인이 동시 검색 준비가 가능하며, 추가 검색이 필요한 가방은 따로 분리하여 검색 시간을 30%단축 가능
  - 2단계로 인적 오류를 최소화하기 위한 빅데이터, AI 기반 X-ray 자동판독('18년 개발착수, 인천)
  - 3단계로 Walking Through 보안검색 도입
    - 터널형 보안검색대로 수하물을 휴대하고 여객이 터널을 통과하면 수하물 및 여객의 전신이 통합 검색되는 장비

[그림 53] 단계별 보안검색 개선 개념도

- 병렬검색대서비스의 경우 현재 네덜란드 스키폴공항에 Smart Security System으로 적용되고 있는 서비스로 보안 검색대를 병렬로 배치하여 검색 속도를 높이고 업무 효율성을 높이는 등 업무 담당자 및 여행객의 만족도를 제고하고 있음



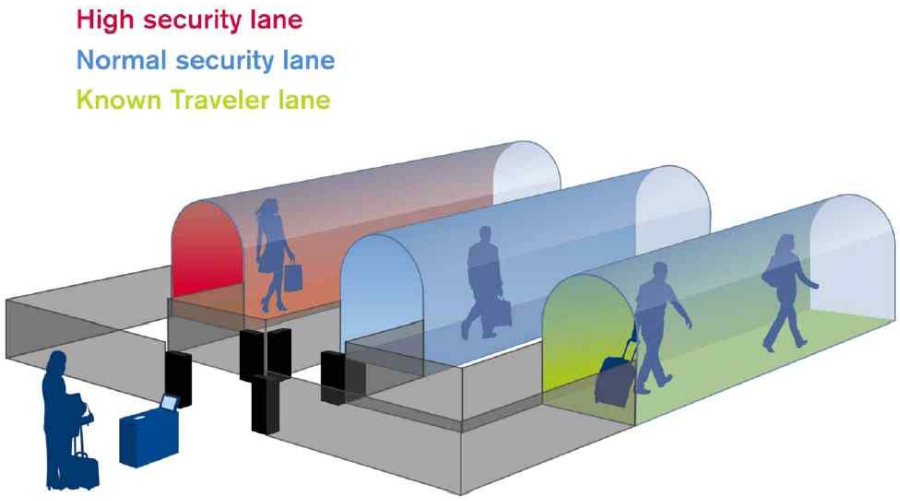
[그림 54] 네덜란드 스키폴공항의 Smart Security System

- **(자동 트레이 디스펜서)** 트레이가 자동정리됨에 따라 보안검색요원의 업무강도를 줄여주고, 승객의 편의성을 높임
- **(동시 휴대수하물투입)** 투입되는 수하물 트레이가 증가 되면서 업무운영에 효율성이 높아지고, 승객 대기시간을 줄여줌
- **(CT검색장비)** CT기술을 이용하여 판독업무의 정확성을 높이고, 전자기기를 분리하지 않아서 승객의 편의성을 높임
- **(원형검색장비)** 인적요소로 인한 보안검색 실패율을 줄이고, 휴대용 금속탐지기를 통함 재검색이 불필요하므로 검색시간이 감소됨
- **(의심수하물 자동분류)** 보안검색요원이 검색이미지를 판독하지 않고 자동으로 의심수하물이 분류하기 때문에 보안검색요원의 업무강도를 줄여주고, X-RAY 운영 효율성을 높임
- **(의심수하물재검색)** X-RAY판독 이미지 공유를 통한 개봉검색 시간을 줄이고, 판독 결과에 따른 정확성을 높임
- **(동시 수하물 회수)** X-RAY판독이후 수하물 회수 지역의 혼잡도를 줄이고, 장비운영 효율성을 높임
- **(중앙 집중형 이미지 판독 시스템)** 항공보안장비마다 보안검색요원이 배치되어 검색이미지를 판독하는 것이 아닌 검색되는 이미지를 전송받아 따로 배치된 보안검색요원이 이미지를 판독하여, 인력 운영의 효율성 및 업무강도를 줄여줌

- Walking Through 보안검색의 경우 IATA에서 제시한 '미래 여객 보안 검색대(Checkpoint of the Future)' 개념으로 보안조치로 인한 여객편의에 대한 부정적 영

향을 경감하기 위한 현대화된 보안기술의 활용을 고려함

- 지난 10년간 테러 위협에 대응한 보안조치의 강화는 이용자 편의에 부정적 영향을 미침
- 이에 보안목표 달성과 동시에 보안조치의 여객편의에 대한 부정적 영향을 경감하기 위해 IATA에서 '미래 여객 보안 검색대(Checkpoint of the Future)' 개념을 제시함
  - '미래 여객 보안 검색대(Checkpoint of the Future)'란 지능・행동방식 분석 및 여객 데이터와 함께 검색기술을 결합하는 것을 의미한 것으로 위험물만의 선별에서 위험인물의 선별, 여객 data의 활용, 위험(risk) 기반의 여객 검색 및 중단 없는 여정을 결합한 것
  - 보다 강력하고 효과적인 보안검색을 위해 여객 신원조회의 구체적인 결과가 보안검색요원에게 전달되고, 보안검색 요원은 보다 철저한 보안검색의 필요성 여부를 결정
- 이와 관련하여 국제민간항공기구(ICAO)는 제37차 총회에서 '미래 여객 보안 검색대(Checkpoint of the Future)'의 목표 달성을 위한 방안을 다음과 같이 제시함.
  - 액체·연무제·겔(LAGs, Liquids, Aerosols and Gels)의 휴대 제한에서 액체 폭발물 검색을 위한 기술 활용으로 이동 : 유럽은 2013년 4월까지 LAGs 휴대에 대한 모든 제한을 제거하기 위한 로드맵을 수립함.
  - 비금속·저금속 폭발 장치(no or low metal explosive devices)의 탐지 제고를 위한 새로운 수단 및 기술 활용에 대한 고려 : '보안 스캐너' 등 현대화된 기술의 활용을 고려함



[그림 55] 미래 여객 보안 검색대 개념도, IATA

[그림 56] 터널형 보안검색대 목표 모델, 인천공항공사

- 현재 인천공항공사 국토교통부에서 제시한 단계별 보안검색 개선 개념도에 따라 첨단 ICT기반의 Smart Airport 구현 전략을 수립하고, 개발이 진행되고 있는 것으로 확인됨

- 한국공항공사 또한 스마트공항계획에 따라 AI딥러닝 기술을 적용하여 보안검색 자동판독 솔루션을 연구 개발 진행중에 있음
  - 한국공항공사가 엑스레이(X-Ray) 보안검색 영상 자동판독에 인공지능(AI) 기술을 적용하는 연구를 시작함
  - 인공지능(AI) 딥러닝은 인간만이 수행할 수 있었던 신경망 분석을 컴퓨터가 추상화된 특징 표현을 스스로 학습해 분석·분류할 수 있는 기술을 말함
  - 딥 러닝 기술을 활용한 엑스레이 보안검색 영상 자동판독 솔루션은 수하물 검색과정에서 축적된 빅데이터에 인공지능 기술을 적용해 위험물질을 자동으로 판독·검출·분류하는 검색 시스템을 개발함
  - 항공보안 강화를 통한 공항 이용객의 안전과 검색시간 단축 등을 통한 편의를 최우선 가치로 AI기반의 혁신적인 4차 산업혁명과 스마트공항을 실현하고자 함

[그림 57] 스마트공항추진계획, 항국공항공사

대테러장비인 '폭발물탐지/제거로봇' 탐색개발 착수

- 대테러장비의 경우 현재까지 국내에서 개발된 장비는 없으며, 2017년 방위사업청에서 '폭발물 탐지/제거로봇' 탐색개발에 착수하였음
- 폭발물 탐지·제거 로봇은 평시에 폭발물 위험지역 정찰, 탐지·제거 등 대테러작전을 수행하고 전시에는 장애물제거, 비무장지대(을) 통로 개척, 지하시설물 탐색 등에 사용되어 공병부대 임무수행 능력을 향상시킬 수 있음

[그림 58] 방위사업청에서 개발중인 대테러장비
(지뢰탐지모드-좌, 폭발물제거모드-우)

나. 항공보안장비 성능인증기술 동향

탐지대상 위해물품 및 폭발물 정의

- 항공보안법 「항공기 내 반입금지 위해물품」고시에 따라 항공기 내에 반입해서는 안되는 물품을 규정함

[표 71] 항공기 내 반입금지 위해물품

물품명	휴대수하물	위탁수하물
의료, 구조용 물품 : 의료용 물품은 객실 및 위탁수하물 모두 반입가능하나, 일부 위험가능 물품은 제한될 수 있음	○	○
공구 및 생활용품류 : 흉기로 사용될 수 있는 공구류는 객실 반입금지, 위탁수하물 반입가능	×	○
스포츠 및 레저용품류 : 무기로 사용될 수 있는 스포츠 용품은 객실 반입금지, 위탁수하물 반입가능	×	○
무기류 : 도검, 무술호신용품, 총기 등 무기류는 객실 반입금지, 위탁수하물 반입가능	×	○
기타 인화성, 화학성, 유독성 물질 : 인화성물질 등은 원칙상 객실 및 위탁수하물 반입이 모두 금지되나, 항공위험물 운송기술기준(국토 교통부 고시)에서 정한 안전요건을 충족하는 경우에 한해 가능	×	×
폭발물류 : 폭발물류는 객실 및 위탁수하물 모두 반입금지	×	×

- 위해물품의 종류
  - 위해물품은 크게 3가지로 분류할 수 있으며, 일반적으로 대상에게 위해가 가능한 흉기나 물질로 분류됨
    - 무기류 : 도검류, 총 등 흉기로 사용할 수 있는 무기
    - 기타 인화성, 화학성, 유독성 물질 : 모양이나 밀도가 알려지지 않은 물질로 인체에 유해한 물질
    - 폭발물류 : 테러에 사용되는 물질로 폭발물 제조가 가능한 재료(뇌관, 기폭장치 등)도 포함

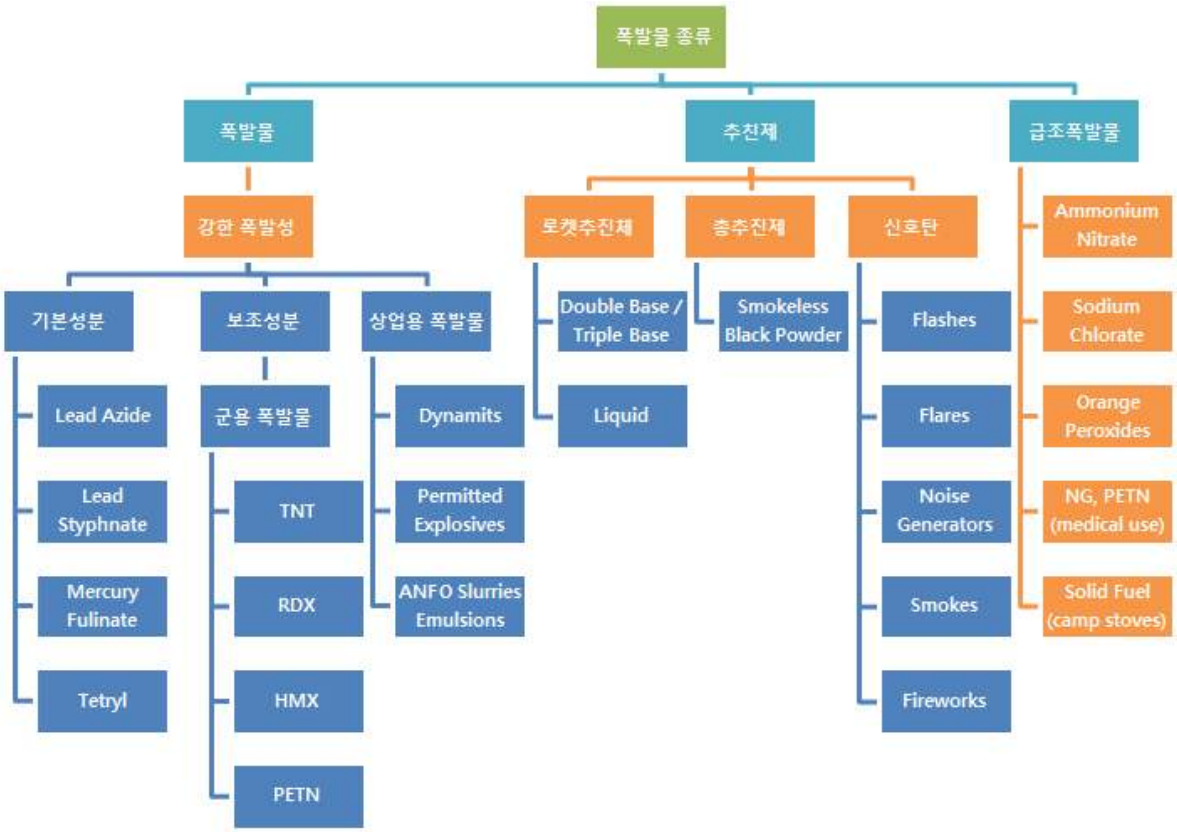
[표 72] 위해물품의 종류

구분	비고
무기류	
기타 인화성, 화학성, 유독성 물질	치약튜브에 과산화수소를 주입하는 장면. 기자가 가방에 챙겨간 폭발물질 등이다.
폭발물류	

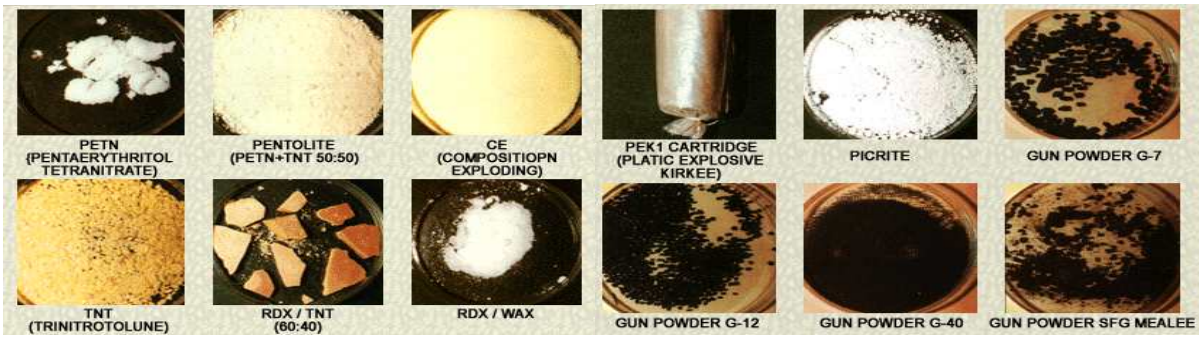
- 위해물품의 경우 모양이 정해져있는 무기류가 아닌 폭발물을 샴푸 또는 와인병에 담아 위장하고, 서류가방으로 위장하거나 신발 밑창, 컴퓨터 배터리 등으로 만들어 보안 검색에 잡히지 않도록 교묘한 수법을 사용함
- 생화학무기중 사린의 경우 일반적인 양성물질과 다르게 밀도가 없다는게 특징임
- 대량살상무기의 경우 화학무기와 핵무기를 컨테이너 또는 트럭에 싣어 엑스선검색장비에 발각되지 않아 광범위한 죽음과 파괴를 일으킴

폭발물 분류[22)]

- 항공보안장비에서 탐지되는 폭발물은 특징별 3가지로 분류됨
  - 수제 폭발물(Homemade explosives, HME)
  - 군용 폭발물(Military explosives)
  - 기타 상업용 폭발물(Other commercial explosives)



[그림 59] 폭발물의 구분 및 종류



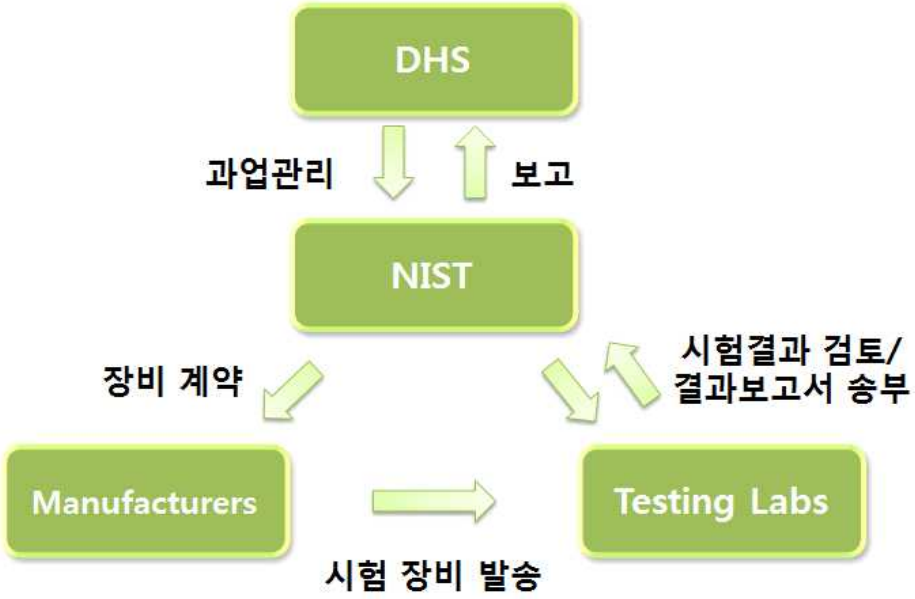
[그림 60] 테러에 사용되는 대표적인 폭발물

22) X-ray Security Screening : Technologies, Industry and Global Market(2014-2020)

항공보안장비 성능인증기술 표준화 연구

- 테러리스트들의 테러방법 및 폭발물 제작, 밀폐방법이 교묘해짐에 따라 항공보안장비의 검색기술은 보안강화를 위해 발전하였으며, 그에 따라 장비별 성능을 검증하기 위한 시험평가방법 및 표준시료의 연구가 실시됨

- 미국상무부 기술관리국 산하에 있는 미국표준기술연구소(National Institute of Standards and Technology, NIST)에서 산업현장에 필요로 하는 각종 기술과 측정 분야에 국가 기준이 되는 표준을 선정하고 개발, 적용하는 연구를 함



[그림 61] 표준에 따른 장비테스트 절차

- NIST의 X-RAY 보안검색기술의 표준 연구(National and International Standards for X-ray Security Screening Applications)
  - 수하물, 화물, 승객 검색을 위한 엑스선검색장비의 기술성능 및 방사선 안전을 보장하기 위한 표준을 연구함

[그림 62] 적용 대상에 따른 Test Kit

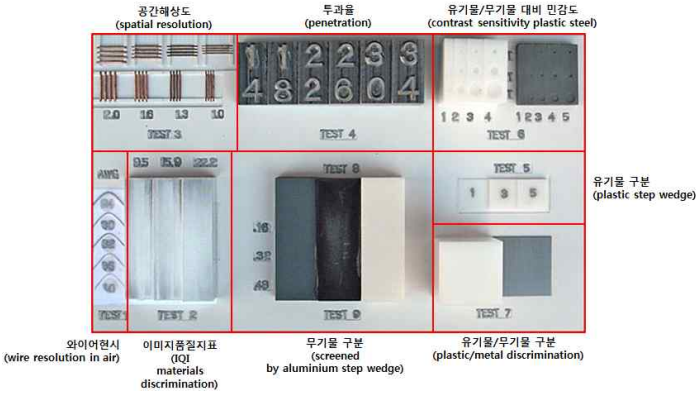
- 이 표준화 연구는 도량형 및 계산 모델링의 기반 시설이 지원하는 새로운 표준, 시험 방법, 시뮬레이션시험, 선량 측정 프로토콜 및 기술 지침 문서를 통하여 수행되며, 이를 통해 항공보안장비의 성능을 측정하기 위한 표준 지침과 측정 도구를 제공함
- 연구 목표
  - 체크포인트, 화물, 차량, 전신검색, 항공보안장비의 이미지성능 및 방사선 안전에 대한 국가 표준을 개발하고, 위협탐지 기능을 향상시킴
  - 관련 시험 및 적합성 평가방법을 개발함
  - 발전하는 기술에 대한 대응책 및 합병양식(merging modalities), 새로운 위협, 현장 사용자 및 개발자의 의경을 통하여 개발한 표준을 검증하고 개정함
  - 획일되고 정보에 입각한 지침 및 기준을 제공하여 국가기준과 국제 기준에 상충되거나 부합되지 않도록 맞춤
- 연구한 결과물은 주요 정부 이해관계자 및 산업 협력 업체에서 채택하여 사용하고 있으며, 주 고객은 TSA, TSL, TSIF, FPS, DNDO, CBP임

시험인증용 표준시료 개발

- 항공보안장비 시험인증 기술을 연구함에 따라 장비별 기술의 표준이 제정되면 표준에 따라 시험에 필요한 기준 및 Test Kit가 만들어짐

ASTM(American society for testing materials) F792 Test Kit

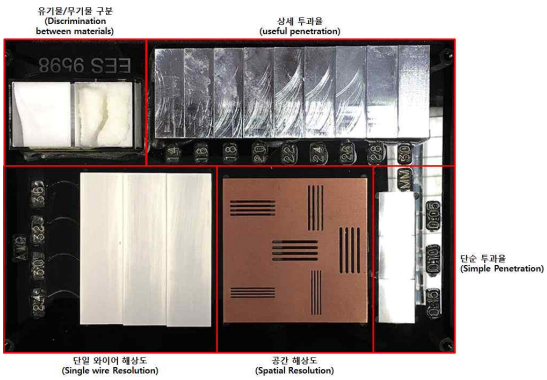
- ASTM F792 Step Wedge Test Kit는 미국(TSA)의 인증획득 시 사용하는 ASTM 규격에서 요구하는 Test Kit으로 다음과 같은 총 9개의 영역에 대한 이미지 품질을 평가하기 위하여 개발됨



[그림 63] ASTM F792 Test kit

STP(Standard Test Piece) Kit

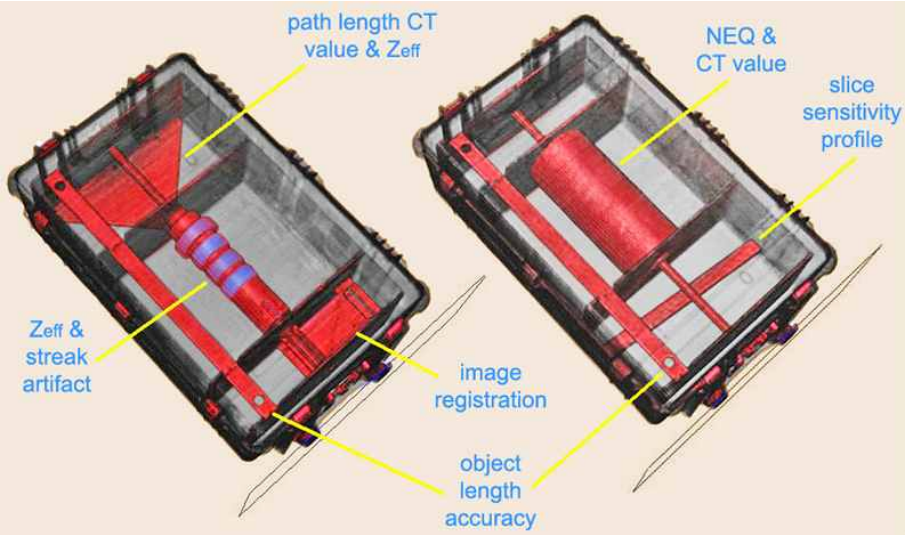
- STP(Standard Test Piece) Kit는 유럽(ECAC)의 인증획득시에 사용하는 Test Kit으로 여객에 대한 엑스선검색장비의 다음과 같은 8가지 항목에 대한 이미지 품질을 평가하기 위하여 사용함



[그림 64] STP Test kit

ANSI N42.45 Test Kit

- CT급 엑스선검색장비의 이미지품질 평가를 위하여 미국 ANSI 표준규격에서 요구하는 시험평가 항목별로 A, B Test Kit로 나누어져있음
  - Test Kit A : 대상물 길이 측정, 경로 길이 측정, 해상도 측정
  - Test Kit B : 대상물 길이 측정, NEQ시험, 정합 시험, 균일도 시험



[그림 65] ANSI N42.45 Test Kit

유사폭발물 Test Kit(Simulants)

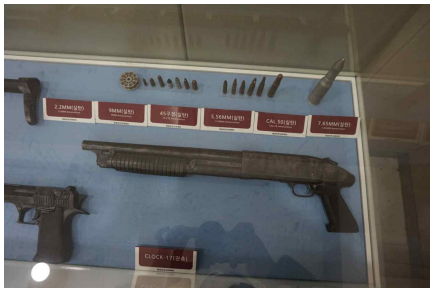
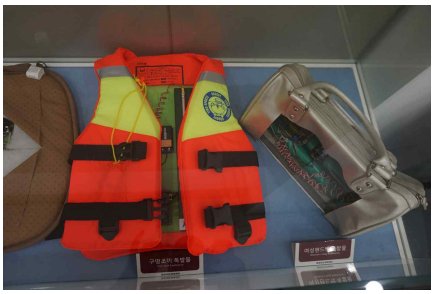
- 엑스선검색장비의 폭발물 탐지성능을 확인하는 경우, 안전을 위하여 다음과 같은 엑스선검색용 유사 폭발물 Test kit를 사용하도록 권고함

[그림 66] 유사폭발물 Test Kit - X-test Simulant

공항 보안검색 교육용 위해물품 표준시료

- 테러에서 대표적으로 많이 사용되는 폭발물은 TNT, RDX 등이 있으며 공항에서 폭발물 탐지를 위하여 보안검색요원 교육시 위해물품 특징 및 폭발물에 대한 교육을 진행함

[표 73] 한국공항공사 표준시료

분류	표준시료	
무기류 (도검류)		
무기류 (실탄, 총류)		
폭발물 제조장치		
실제 폭발물 은폐 예		

항공보안장비 성능인증제 운영 연구

- 미국과 EU는 항공보안장비의 성능기준, 테스트 방법, 사용 인증을 단계적으로 검토하여 상호 조율 중에 있으며, 향후 항공보안장비의 상호인증을 추진할 것으로 전망됨[23)]
  - 주요 EU회원국과의 전략적 협력관계를 활용하여 미국 및 해외에서 새로운 항공 검색기술을 도입 일정 공유
  - 기술그룹 및 기술연구그룹을 통해 ECAC와 협력하여 위협목록, 질량 및 시험방법론 공유
  - EC, ECAC 및 EU 회원국과 협력하여 국제 기밀 탐지 표준, 공통시험방법론 및 시험 데이터에 대한 데이터베이스 확대
  - EU업계 대표와의 협력 강화를 통한 혁신적인 검색 솔루션을 구축하고 시장 및 매출 흐름을 예측할 수 있도록 지원
  - 아시아, 중동 및 서반구 국가들과 정보 공유 협약을 통하여 차세대 검색 솔루션 확장을 추진
  - 미국/유럽 시험센터간 시험방법론 및 공통평가프로세스의 일관성 유지를 위한 세미나 개최

[그림 67] 국제 항공 보안 강화를 위한 협력 방안(EU-US)

[표 74] 미국과 EU 간 조화로운 항공보안장비 기술 구축 현황('14년 기준)

단계	ETD	AT X-ray	BLS	AIT	EDS
정보 교환	√	√	√	√	√
위협 비교	√	√	√	진행 중	√
장비 규격	√	√	진행 중		진행 중
테스트 방법	진행 중	진행 중			
성능 인증					

23) Aviation Security Harmonization, TSA/ACC Security Capabilities Workshop

항공보안장비 성능인증 관련 정책 요구

의류폭발물 및 신체이식 폭발물(가루형 폭발물) 대응 요구

- 2009년 나이지리아발 미 디트로이트 행 항공기 폭발물 테러시도는 가루형태의 폭발물을 속옷에 숨겨 자행하려다 사전 검거된 사건이 있었으며, 2012년 5월 빈라덴 사망 1주기 기념 폭탄테러 미수사건도 이와 유사한 가루폭탄테러 기도가 미 CIA에 사전 적발됨
- 가루형 폭발물은 '펜타에리트리놀 테트라니트레이트(PETN)'라고 불리우는 물질로 2010년 예멘발 미국행 항공기 화물칸 내 프린터 토너를 가장했던 폭발물과 같은 성분임
- PETN은 일반적인 폭발물인 TNT보다 그 위력이 훨씬 강하며, AQDA 등 테러조직은 이 폭발물 용액에 속옷 등 천류를 담가 건조시켜 착용 후 자살폭탄테러를 시도하려 했던 것으로 알려짐
- 수년전부터 해당 가루폭발물을 응용한 테러시도가 지속됨에 따라 PETN 검색을 위한 기술개발이 필요함

3D 프린터를 이용한 가공품 대응 요구

- 3D 프린터를 이용한 총기제작 등이 빈번히 발생 중이며 3D 프린터는 플라스틱, 파우더, 왁스, 고무, 나무, 모래, 유리, 나일론, 세라믹 등을 재료로 컴퓨터설계를 이용해 실물을 그대로 제작할 수 있으며, 해당 기술을 이용한 총기의 성능은 외장견고성을 제외하고는 실제 총기와 비슷한 수준으로 항공테러 등에도 충분히 적용될 수 있는 위험아이템이라 판단됨
- 이에 따라 위해물품은 다양한 재료를 사용하여 제작되는 만큼 3D프린터자체 성분과 재료의 혼합성분 분석 등을 통한 항공보안장비 검색기술 및 시험인증기술 개발이 필요

[그림 68] 3D 프린터를 이용하여 제작된 총기

다. 항공보안장비 성능인증인프라 동향

미국 교통보안청(Transportation Security Administration, TSA)

- 국토안보부(DHS)의 산하기관인 교통보안청(TSA), 2001년 9월 11일에 일어난 9·11 테러사건 이후 설립되었으며 실질적인 항공보안장비 성능인증제를 운영 및 관리하는 인증기관으로써의 역할 수행

- 항공기 납치 및 폭파 등과 같은 항공 테러로부터 자원을 보호하기 위한 정책 개발 업무를 담당하고 있으며 주로 공항에 대한 보안 감독 업무를 수행, 약 450개 이상의 미국 공항에서 승객과 수하물에 대한 심사와 신원확인, 전신검색 등의 항공 보안 업무 수행

- 미국 교통안전연구소(Transportation Security Laboratory, TSL)는 국토안보부(DHS)의 산하기관인 교통안전연구소, 1992년 검색장비가 국토안보부와 수요처에서 요구하는 성능 요구사항을 충족하는지 검증하기 위한 목적으로 설립되었으며, 실질적인 시험기관의 역할을 수행
  - 국가 안전 및 항공 보안에 관련된 폭발물 저장 및 취급, 폭발물 기술 연구, 시험평가 등을 수행하기 위한 다양한 연구 인프라*를 구축함으로써 폭발물 탐지 장비의 인증 및 성능평가시험을 수행하기 위한 핵심 기관으로 역할

[그림 69] 미국 TSL 시험소 전경

TSL의 인프라 구성 현황

- Trace Laboratories : 여객, 수하물, 화물, 차량 검색 기술에 대한 미량의 폭발물 탐지 성능 시험, 관련 기반 기술 개발 및 검증 수행

- Electromagnetic Experimentation Laboratory : 폭발물 시험실의 전자파 연구센터로 폭발물, 금속, 기타 물질과 전자파에너지간의 상관관계 및 상호작용에 대한 조사, 연구 수행
- Bulk Detection Laboratory: 폭발물의 특성 연구, 탐지기술개발 및 시험평가 수행
- Simulant Development Laboratory : 폭발물 탐지 시스템의 개발 및 제품 검증을 위한 안전물질 개발 및 제공, EDS 운영자 교육 등 수행
- Explosives Effects Laboratory : 사제폭발물(IED; improvised explosive devices)의 폭발력과 구조에 따른 효과성 분석 등의 연구 수행
- Human Factors Laboratory : 보안 시스템에 대한 인체 공학적 인터페이스 최적화를 통한 폭발물 탐지 기술의 연구, 개발 시험 및 평가 지원

- 미국 교통보안청 시스템통합시설(TSA Systems Integration Facility, TSIF)는 교통보안청(TSA)의 산하기관으로 TSA의 임무를 지원하기 위하여 설립된 시스템 통합 시설, 美전역의 항구, 철도, 공항의 보안을 유지하기 위한 기술을 제공하기 위하여 혁신 기술을 개발하고 검증함
  - 시험시설의 규모는 약 120,000 ft^2(3,372평)로 승객 검색을 위한 다양한 형태의 시험공간을 시험실 내 구축하였으며, 시험실 내부에서는 총기, 폭발물 및 기타 금지 품목을 은폐하여 이를 탐지하는 효과적인 방안을 수립하기 위한 방법을 연구함
  - 전신검색장비(AIT), 엑스선검색장비, 문형금속탐지장비 등 인증시험 대상 시험품을 실제 공항 환경과 같이 설치하고 실제 공항 환경에서와 같이 여객의 보안검색 상황을 모의로 설정하여 다양한 경우의 수를 적용, 공항 설치 전 시험실 단계의 운용 시험을 수행하는 것으로 분기별 약 80건 이상의 시험이 진행되고 있음

[그림 70] TSIF의 장비 내구성 시험을 위한 컨베이어 시스템

유럽민간항공위원회(European Civil Aviation Conference, ECAC)

- 유럽연합의 민간항공위원회(ECAC), 범유럽적으로 일치된 항공보안정책을 개발하고 실행시키기 위하여 설립된 기구로써 42개의 유럽국가가 가입하여 활동 중이며, 지속적인 공항 감시 프로그램을 운영, 사고재발장비를 위한 문제 규명 등의 업무를 수행

- 항공보안장비 성능인증제 운영을 위한 인증기관의 역할을 수행하고 있으며, 유럽의 항공보안 표준 개발, 보안효율성 증대 방법 및 방안 수립, 신기술에 대한 표준 제시 및 장비별 최소 성능 규정하고 각 회원국이 이를 도입하도록 권고

[그림 71] ECAC 항공보안장비 시험인증 기관

- 직접적인 항공보안장비 성능시험은 유럽 각 국의 전문시험소를 운영하고 있으며, 각 시험소는 보유 시설 및 장비에 따라 담당할 수 있는 장비의 종류가 상이함. 이에 따라 ECAC는 각 시험소의 시험계획을 고려하여 균등한 운영이 가능하도록 시험소를 배치

[표 75] 유럽 국가/센터별 제공하는 시험서비스

국가 / 센터명	시험장비				
	EDS 폭발물탐지장비	LEDS 액체폭발물탐지장비	ETD 폭발물흔적탐지장비	SSc 전신검색장비	MDE 금속탐지장비
독일 / 연방경찰기술센터 (FPTC; Federal Police Technology Centre)	●	●	●	●	
독일 / 프라운호퍼 ICT (Fraunhofer Institut Fur Chemische Technologie)		●	●		
영국 / 응용과학기술센터 (HOCAST; Home Office Centre for Applied Science and Technology)	●		●	●	●
영국 / 국방과학기술연구소 (DSTL; Defence Science and Technology Laboratory)			●		
프랑스 / 민간항공기술국 (STAC; Service Technique de I' Aviation Civile)	●		●		●
네덜란드 / 응용과학연구소 (TNO; The Netherlands Organisation for Applied Scientific Research)	●	●	●	●	
스페인 / 국립우주항공기술연구소 (INTA; Instituto Nacional de Tecnica Aeroespacial)			●	●	

독일 연방경찰기술센터(Federal Police Technology Centre, FPTC)

- 독일의 연방경찰, 연방내무부의 산하기관으로 독일의 국가항공보안 책임기관, 국가항공보안 법령, 정책 등을 수립하고 감속하는 업무 담당
- 항공보안에 대한 종합 지침 및 점검, 감독 업무를 수행하고 있으며, 국제공항과 독일 철도의 운송 보안 보호 등에 필요한 업무 수행

독일 프라운호퍼 ICT 연구소(Fraunhofer Institute for Chemical Technology, Fraunhofer ICT)

- 독일의 프라운호퍼 ICT 연구소, 주로 국방, 보안, 화학 및 환경, 에너지와 관련한 연구를 수행하고 있는 폭발물 연구소이며, 실험실 시험에서부터 개발된 시스템에 대한 기술적

확인에 필요한 모든 업무를 지원

- 독일 연방 경찰을 대신하여 폭발물 탐지 시스템에 대한 시험센터를 운영 중이며, 폭발물 탐지에 대한 시험을 수행하고 테러에 이용이 가능하거나 시험평가에 필요한 급조 폭발물의 제조, 화력 평가, 안전성 확인하는 등의 평가 기술 개발 연구 진행
- 주로 독일의 국방부와 협력하고 있으며, 보안 산업에 필요한 연구가 중심, 고성능폭약, 화포추진제와 같은 폭발성 재료에 대한 전문 연구뿐만 아니라 중소기업을 지원하기 위한 기술 개발 프로젝트도 수행

[그림 72] 독일 프라운호퍼 ICT 폭발물 연구소

영국 응용과학기술센터(Home Office Centre for Applied Science and Technology, HOCAST)

- 영국의 응용과학기술센터(THE CENTRE FOR APPLIED SCIENCE AND TECHNOLOGY), 범죄 및 테러, 보안, 출입국 관리 등의 업무를 수행하고 있는 영국 내부무를 지원하고 있으며, 기술 개발, 산업 및 학술 연구 등의 활동을 수행
- 테러리스트의 위협에 대한 탐지, 조사, 예방 방안을 수립, 위협을 식별하는데 필요한 모든 DB를 활용하여 안전을 보장하기 위한 방법을 수립하고 테러의 위험으로부터 국가를 보호하기 위한 신기술과 신개념의 혁신적인 기술에 대해서도 함께 연구

영국 국방과학기술연구소(Defense Science and Technology Laboratory, DSTL)

- 영국의 국방과학기술연구소(DSTL), 2005년 7월 런던 테러 사건 이후 급조폭발물의 위협으로부터 신속하게 대처할 수 있는 국가 역량을 향상시키기 위하여 정부 지원하에 설립된 전문연구소

[그림 73] 영국 DSTL의 시험평가시설

- 급조폭발물시설을 통하여 검색장비의 성능 평가 및 시험을 수행하고 있으며, 실시간으로 화학 분석이 가능한 분석시험실이 존재

[그림 74] 영국 DSTL의 시험평가공간(좌)과 화학분석실(우)

프랑스 민간항공기술센터(Service Technique de l'Aviation Civile, STAC)

- 프랑스의 민간항공기술센터(STAC)는 프랑스 교통부의 항공 운송국과 협업하여 국방부를 지원하고 있으며, 공항의 인프라 및 장비, 항공 운송 보안 분야 등에서 활동
- 항공보안장비에 대한 인증을 수행하기 위하여 보안장비의 특성, 유형, 운영 개념 등을 확인하기 위한 유형 인증서나 보안장비의 특성, 동작원리, 관련 기능을 확인하기 위한 개별 인증서를 참고하여 시험평가를 수행
- STAC의 미사일 발사 시험 센터에 폭발물 연구를 위한 시설을 구축하여 사용중이며 3개의 평가 건물이 존재. 폭발물탐지장비의 시험 전용 건물 2동과 폭발물 탐지를 위한 시험 전용 건물로 구성되어 있으며, 폭발물 탐지 전용 건물에 모의시험을 수행할 수 있는 다양한 실험기자재가 갖추어져 있음

[그림 75] 프랑스 STAC의 폭발물탐지장비 시험실(좌)과 폭발물탐지 시험실(우)

네덜란드 응용과학연구기구(The Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, TNO)

- 네덜란드의 종합연구기관인 응용과학연구기구(TNO)로 산업과 국방 • 보건 등의 공공분야를 포괄하는 법인 연구소, 항공보안 뿐 아니라 보안 전반적인 부분에 관하여 연구 중. 항공보안장비와 관련한 TNO의 전문시설은 헤이그와 델프트 두 곳에 존재하며 폭발물질의 개발, 제조, 시험평가 연구
- 항공보안장비에 대한 탐지시험(Detection Test)과 오경보율시험(False Alarm Test)을 중심 수행하며, 주요시설 및 장비로 폭발물 시험 벙커 및 저장소, 흔적(Trace) 시험실, 증기발생장비, 흔적탐지장비, 안전시설 등 구성

[그림 76] 네덜란드 TNO의 시험평가시설

스페인의 국립항공우주기술연구소(Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, INTA)

- 스페인의 국립항공우주기술연구소(INTA)는 스페인 국방부를 지원하는 공공 연구기관으로 항공, 우주, 보안 및 방위 산업 분야의 기술 연구 및 개발을 수행하고 있음
- 주로 장비 및 시스템의 시험 및 인증을 위한 다양한 시험평가를 수행하고 있으며, 필요시에는 기술 자문 서비스도 제공하고 있음. 국방부의 기술 센터로써의 역할을 수행

[그림 77] 스페인 INTA 연구소

2.4 연구·특허 동향

<연구.특허 동향 요약>

- 항공보안장비의 검색 기술은 관련 연구, 논문, 특허가 존재하나,
- 핵심기술인 시험인증 기술은 논문, 특허 등 공개되는 형태의 자료가 존재하지 않음
  - **인증제 관련 기술은 각국에서 철저히 비밀로 관리**
- 따라서 **시험인증 기술의 확보는 국내 자체 연구 개발을 통해서만 가능**하며,
- 자체적인 기술력 확보 후에 미국, 유럽 등 선도국과 단계적인 기술협력 및 교류 추진

가. 항공보안장비 검색기술 연구.특허 동향

연구과제(R&D)

- 국내 항공보안장비 검색기술 관련 연구개발(R&D) 과제 현황은 다음과 같음
- **차세대 항공보안 검색장비 기술 개발 기획 ('12.04~'12.09, 정부 출연 55백만원)**
  - 연구내용
    - 공항에서 사용하고 있는 독립적인 보안검색시스템을 통합형 보안검색장비 및 시스템으로 변경하여 여객 신속성 및 편의성을 증대하며, 효율적인 정밀 보안검색이 가능하도록 차세대 항공보안장비 기술 개발 기획 연구 수행
    - 국내외 항공보안검색 절차 및 제도 현황 조사, 해외선진기술 사례 및 기술수요, 관련 제도 및 정책 분석, 기술 수요 및 경제성 분석, 추진 전략 수립 및 추진 방향 등 제시
  - 연구결과
    - 차세대 보안검색장비 국산화 개발을 위한 통합형 보안검색장비 기술 개발 목표 설정 및 전략 수립
    - 차세대 보안검색장비 기술적 수준(완성도)에 대한 검증방법 및 달성도 평가 방안, 실용화/사업화 방안 제시
    - '차세대 여객 휴대수하물 보안검색 기술 개발' 과제 공모를 위한 RFP 제시
- **차세대 여객 휴대수하물 보안검색 기술 개발 ('13~'18, 정부 출연 117억)**

- 연구내용
  - 출입국 심사 간소화와 항공보안의 효율성 증진을 위한 미래형 자동 복합 보안검색장비 국산화 개발, 항공보안장비의 해외 의존도 해소시키고 국산 장비의 실용화 및 산업화 추진
  - 공항 보안검색장비의 국내 시험인증 수행을 위한 적합성검증 및 시험평가 방안 수립, 해외 항공보안장비 관련 제도/정책/시장 동향 분석 등 사전연구 수행
- 연구결과
  - X-ray/ETD/BLS 등 휴대 수하물 검색을 수행하기 위한 각 보안검색장비의 핵심 단위 기술을 기반으로 하는 통합검색시스템의 국산화 개발
  - 국내 공항의 보안검색장비에 대한 성능인증 기준안 마련을 통한 관련 산업 육성 지원 및 시장 경쟁력 강화 도모
  - 국토교통부에서 추진 중인 항공보안장비 성능인증제(2018년 11월 시행 예정)와 연계하여, 국내 항공보안장비 성능인증제 운영을 위한 항공보안법 및 하위법령 개정 등 법제화 지원

공항용 중성자 보안검색장치 개발('05~'10, 정부 출연 10억)

- 연구내용
  - 공항용 고속 중성자 보안검색장비를 설계 및 개발하고, 자체 검증을 위한 실험 장비를 구축, 산업계 필수 성능 및 기술적 요구사항을 반영함으로써 재난 방재 시스템으로써의 상품화 도모
  - 고속중성자 보안검색장치(공항용, 항만용) 개발을 위한 개념설계, 상세설계 실시, 제조기술을 위한 핵심기술분석, 시장조사, 위험도 조사 및 산학연 협력 체제 및 국제 공동연구 수행
- 연구결과
  - 수하물 해상도 10×10×10 m^3 , 검색시간 60초, 화물 해상도 10×10×10 m^3 , 검색시간 120초의 정량적 기준을 만족하는 시제품 공항용 고속중성자 보안검색장치 시제품 설계 및 제작, 중성자 보안검색장치의 탐지 능력 강화를 위한 영상장치 및 S/W 개발
  - 중성자 관련 해외 전문기관과 국제협력으로 개발기간 단축 및 핵심기술 공동 개발 추진, 국외 전문가 자문 수행

복합방사선 발생장치 및 시스템 통합 기술개발('17~'22, 정부 출연 10억)

- 연구내용
  - 복합 방사선 보안검색기용 방사선 발생장치 시스템 개발에 관한 연구로 초당 109개 이상의 선속발생이 가능한 중성자 발생장치 구축, 중성자 차폐시스템 구축 등 장치 개발에 필요한 시스템을 도입하고 통합제어 기술을 확보함으로써 기술 자립화 도모
- 연구결과
  - 현재 관련 연구가 진행되고 있어 연구의 결과는 확인이 불가능하나 최종 연구 목표는 복합방사선 발생장치(중성자, 이중에너지 X선), 빔 에너지(중성자, X-선): 14.1 MeV, (이중에너지, X선) 6/3 MeV, 중성자 선속 109 n/s 이상, X-선 선량률: 5 Gy/min 이상이 되도록 설정

기존 연구와 본 과제 연구내용과의 차별성 및 연계방안

[표 76] 기존연구와 본 과제와의 차별성과 연계방안

기존 연구명	본 과제와의 차별성	연계 방안
차세대 항공보안 검색장비 기술 개발 기획	• 차세대 보안검색장비 개발을 수행하기 위한 기획 연구로써, 기술개발 동향 및 산업 현황, 시장성 분석 등을 통하여 장비의 개발 및 상용화 방안을 사전 마련하기 위한 것이 주요 목적임 • '항공보안장비 성능인증기술 개발' 본 과제는 항공보안장비의 성능 인증을 수행하기 위한 기술 연구가 주요 목적으로 장비의 상용화를 위해 시스템을 연구개발하는 해당 과제와 목표하는 바가 다름	• 기초 연구로 수행된 기술개발 동향 및 산업 현황, 시장성 분석 등에 대한 연구 결과는 본 과제의 성능인증제 활성화 방안 수립 시 참고 자료로 활용이 가능할 것으로 보이나, 과제 수행에 대한 목표는 상이하여, 그 외 기술 자료로써 활용 가능성이 높지 않음
차세대 여객 휴대수하물 보안검색 기술 개발	• 최종 산출물인 통합검색장비의 시험평가를 수행하기 위한 시험 방법론을 개발하는 것이며, 이를 바탕으로 쌓은 노하우 및 기술 정보를 활용하여 성능인증제에 필요한 기본 체계를 수립하는 것이 해당 과제의 주요 목적 • 해당 과제를 통하여 도출된 성능기준의 경우, 항공보안법 개정을 위한 일환으로 진행되었으며 일부 기준에 대한 고도화 및 객관적 검증은 단계적으로 필요한 상황임. 따라서, 대외비에 쌓여 있는 기술기준을 자체 연구개발하고 수립된 기준을 고도화함으로써 국제 수준에 부합할 수 있는 기준이 될 수 있게 단계별 연구 수행 예정	• 기존 연구를 통해 국내 성능인증제를 운영하기 위한 기술을 식별하고 각각의 기술의 국내 확보 여부를 확인하였음 • 기존 연구에서 도출된 국내 미확보 및 추가연구가 필요한 기술에 대하여 기획을 수행하고 본 과제를 제안하였음 • 본 과제는 기존 연구에 이어 인증제를 운영하기 위한 제도 운영 체계를 고도화시키고, 인프라 및 관련 기술에 필요한 제반 사항을 확보하여 원활한 운영이 이루어 질 수 있도록 지원하는 것이 목표
공항용 중성자 보안검색장치 개발	• 최종 산출물인 공항용 고속 중성자 보안검색장비를 상용화하기 위해 수행된 연구로 직접적으로 장비 개발을 하는 것이 해당 과제의 주요 목적으로, 장비의 자체 검증을 위한 시험평가 방법론을 연구하고 중성자 기술에 대한 해외 전문가 자문을 수행 • 장비 개발의 일환으로 시험평가 및 기술 검토가 이루어진 것으로 국제	• 해당 과제를 통해 진행되었던 핵심 기술 분석의 결과를 통하여 항공보안장비의 기술 분류 현황을 확인하는데 기초자료로 활용 가능하며, • 해외 전문가 초청세미나를 통하여 얻은 국제 협력 방안 등은 기술 고도화를 시킴에 있어 제도를 운영함에

	표준에 따른 시험평가를 수행하는 것이 아니며, 해외 전문가 자문의 경우에도 개발 기술인 중성자 분야에 국한되어 진행된 것으로 확인 • '항공보안장비 성능인증기술 개발' 본 과제는 항공보안장비의 성능 인증을 수행하기 위한 기술 연구가 주요 목적으로 장비의 상용화를 위해 시스템을 연구개발하는 해당 과제와 목표하는 바가 다름	있어 관련 유관기관이 존재하는지 파악하기 위한 자료로 활용 예정
복합방사선 발생장치 및 시스템 통합 기술개발	• 해당 과제는 비파괴검사용 이중에너지 방사선 발생장치를 국산화 개발함으로써 수입대체 효과를 극대화하고 시스템 통합기술 확보를 통하여 화물이송용 보안검색장비를 개발하고자 하는 것이 주된 목적 • '항공보안장비 성능인증기술 개발' 본 과제는 항공보안장비의 성능 인증을 수행하기 위한 기술 연구가 주요 목적으로 시스템을 연구 개발하기 위해 수행되는 해당 과제와 목표하는 바가 다름	• 해당 과제를 통해 진행되고 있는 기술 분석 및 정의를 통하여 항공보안장비의 기술 분류 현황을 확인하는데 기초자료로 활용 가능할 것으로 보이나, • 직접적인 연구목표가 상이하고, 아직 구체적인 검증 방안에 대한 계획이 수립된 상황이 아니기 때문에 그 외 기술 자료로써 활용 가능성은 높지 않은 것으로 확인

논문

- 항공보안장비 검색기술 관련 논문은 아래와 같이 조사되었으며(google scholar), 본 기획연구에서 다루고 있는 내용에의 활용방안을 검토

[표 77] 항공보안장비 기술개발관련 선행연구-논문

구분	논문명	내용	저자	활용방안
해외	IBM smart surveillance system (S3): a open and extensible framework for event based surveillance	보안 인프라의 핵심 구성요소 중 보안 감시 기술에 대한 시스템 아키텍처 도출하고, 데모를 통하여 실시간으로 감시하고 감시한 데이터를 분석하는 기술 연구	Lisa Brown 외 6명	공항 보안시스템 기술인 감시시스템 기술에 대한 동향 파악 및 보안 시스템 향상을 위한 기술개발 활용에 검토

해외	Intelligent Decision Support for Aircraft Logistics at Commercial Airports	공항 물류 시스템의 효율적인 의사 결정을 지원하기 위하여 시뮬레이션을 통한 공항에 대한 정보(운항일정, 게이트 운영 자원, 관제 절차 등)를 분석	Smith, L.D.	공항 물류 시스템의 효율적인 운영을 위한 활용 정보 습득 및 활용 가능
국내	공항 운영 효율성 향상을 위한 보안검색 프로세스 개선 및 스마트 공항 프레임워크 설계	보안검색 인력 배치에 관한 모형과 스마트 공항프레임워크의 적용 모형에 인천국제공항 데이터를 사용하여 시뮬레이션 실험 수행한 결과 공항 이용객 대기시간 감축 및 서비스 향상의 효용성이 있음을 확인	이재환 외 7명	공항 이용객 대기시간 단축 및 서비스 향상을 위한 기술개발 활용에 검토
국내	IoT 기반의 항공 수하물 추적 시스템 모형 연구	스마트 장비를 활용한 항공 수하물의 위치를 추적하는 IoT 기반의 시스템 모형을 제시, RTLS 기반의 능동형 RFID 태그에서 발생하는 데이트 수집·분석하여 사용자의 개별 서비스 제공방안 제시	이예원	효율적인 수하물 관리 및 추적 시스템 기술개발에 활용 가능

특허

- 항공보안장비 검색기술 관련 특허를 관련 DB를 통해 조사
- 특허분석 방법론
  - 국내외 특허 동향을 분석하여 특허 선행기술의 존재여부를 검토하였으며, 검색DB로는 특허정보검색서비스(www.kipris.or.kr)를 활용하여 조사함
  - 본 사업 관련 기술의 특허분석을 위한 키워드는 아래와 같음

[표 78] 특허분석 키워드

구분	주요 키워드
항공보안장비 기술	항공보안 / 보안검색 / 항공보안장비 / 보안검색장비 / 엑스레이검색

  - 특허분석을 수행하기에 앞서 분석 대상의 키워드를 기반으로 특허 DB 구축을 위한 검

색 식을 작성하며, 항공보안장비 기술의 특허 분석을 위한 검색식은 아래와 같음

[표 79] 특허분석 검색식

검색어	검색식
국문	((항 공) * a n d * (보 안) * o r * (검 색) * o r * (장 비)*AD=[19900101~20180322])+(AB=[(항공)*or*(보안)])
영문	Baggage*Security*Scanning*System*AD=[19900101~20180322]

- 양적측면과 질적측면으로 구분하여 특허분석을 실시하였으며 관련 지표에 따른 계산식과 의미는 아래의 표와 같음

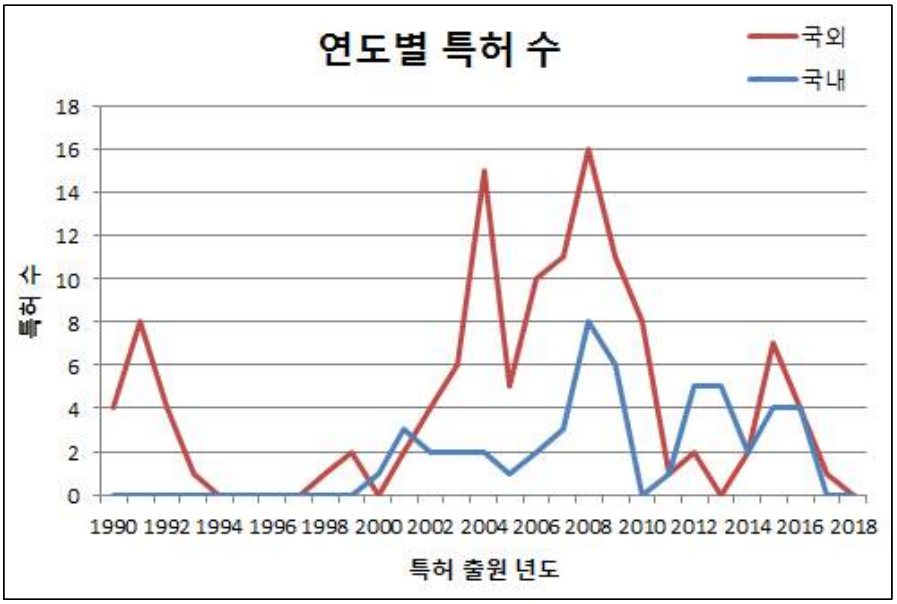
[표 80] 특허 분석지표

지표		계산식	의미
특허 건수	출원	출원된 특허를 대상으로 출원 연도별, 국가별로 분류하여 각 부문별 특허건수, 점유율 및 증가율 등으로 구분하여 분석 수행	출원특허를 대상으로 연차별 특허 활동의 정량적 데이터를 기반으로 한 기술동향
	등록	등록된 특허를 대상으로 출원 연도별, 국가별로 분류하여 각 부문별 특허건수, 점유율 및 증가율 등으로 구분하여 분석 수행	등록특허를 대상으로 연차별 특허 활동의 정량적 데이터를 기반으로 한 기술동향
특허 분류	장비	검색된 특허를 대상으로 항공보안장비별 특허 건수를 구분하여 분석 수행	장비별 개발 현황 및 기술 수준을 파악하고자 함

- 특허 건수
  - 연차별 특허활동 결과의 정량적 데이터를 통하여 분석하며, 관심 대상인 국가 또는 기업의 기술지원 동향 및 기술개발 권리화(특허 출원)의 활성 정도를 파악할 수 있음
- 특허 분류
  - 장비 : 장비별 특허활동 결과를 분석하여 장비별 개발 현황 및 기술 수준을 파악할 수 있음

연도별 특허 동향

- 본 특허 분석에서는 국내 및 국외에서 1990년부터 현재까지 등록 및 출원 공개된 1,822건 중 항공보안장비 기술관련 특허 193 건만을 분석 대상으로 함



[그림 78] 연도별 특허 수

데이터 구분		국 가	전체분석기간	분석대상 특허
항공보안 장비 기술	특허 등록 및 출원 공개	국내	1990.01.01~현재	51 건
		국외	1990.01.01~현재	142 건
전 체				**193 건**

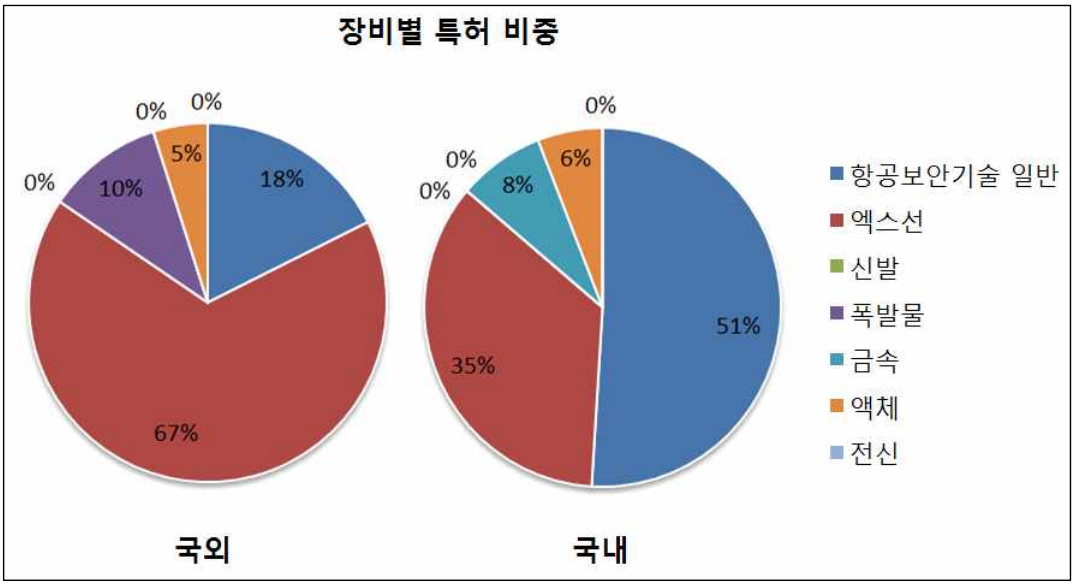
- 항공보안장비 기술관련 기술의 연도별 특허 등록 및 출원 추이를 살펴보면 증감을 반복하나 꾸준한 특허활동이 이루어짐을 볼 수 있음
  - 국내 특허출원 동향을 살펴보면 인증제도가 시작되지 않았음에도 불구하고 2000년도부터 선행연구 및 개발이 진행되고 있음을 확인하였음
  - 국외 특허출원 동향을 살펴보면 1990년부터 꾸준히 관련 기술 활동이 진행되었던 것으로 분석되고, 9.11 테러 이후 보안 강화체제에 따른 항공보안장비의 기술 개발이 활발하게 이루어졌으며 항공보안장비의 상용화 이후 항공보안장비의 기술이 고도화면서 현재는 운용기에 접어들면서 특허 활동이 감소한 추세를 보이고 있음
  - 현재는 항공보안장비의 핵심기술 하나만을 개발하는 것이 아닌 4차 산업혁명에 따라 ICT 및 융·복합 기술이 결합된 기술 개발이 활발하게 진행되고 있음
- 특허 분석 결과 국외에 비해 국내의 특허 수가 현저하게 적은 것을 확인할 수 있는데 이는 국외에 비해 국내 연구가 미흡하다는 것을 보여줌
  - 국외의 경우 국가 정책 및 제도에 따라 항공보안장비 인증제도가 시행되고, 기술 성장에 따른

보안 등급 고도화를 통해 기술 개발의 필요성이 대두되어 기술 개발이 활발하게 이루어지고 있음

- 국내의 경우 항공보안장비 개발에 필요한 기술력은 보유하고 있으나 항공보안장비 인증제도 시행 전으로 인증 받지 않은 항공보안장비는 공항에서 사용할 수 없으므로 국내 항공보안시장이 크게 형성되지 않아 특허활동이 미흡한 것으로 보임

장비/기술 분류별 특허 동향

- 항공보안장비관련 장비별 특허 등록 및 출원 추이를 살펴보면 엑스선검색장비기술에 대한 특허건이 많은 비중을 차지하고 있는 경향을 보이고 있음



[그림 79] 장비별 특허 동향

[표 81] 장비별 특허 동향

데이터 구분	국 가	분석대상 특허
항공보안	국내	26 건
	국외	25 건
엑스선검색장비	국내	18 건
	국외	95 건
금속탐지장비	국내	4 건
	국외	0 건
폭발물(흔적)탐지장비	국내	0 건

	국외	15 건
액체폭발물탐지장비	국내	3 건
	국외	7 건
신발검색장비	국내	0 건
	국외	0 건
전신검색장비	국내	0 건
	국외	0 건
전 체		**193 건**

나. 항공보안장비 성능인증기술 연구.특허 동향

연구과제(R&D)

- 항공보안장비 시험인증기술의 경우 국외 TSA, ECAC 등에서 연구하고 있으나 국내는 인증제도가 시행되기 전으로 연구개발은 진행되지 않은 것으로 확인됨
- 「차세대 여객 휴대수하물 보안검색 기술 개발」('13~'18, 정부 출연 117억) 사업에서 개발하는 장비에 대한 시험 평가는 진행된 것으로 확인되나 항공보안장비 시험인증기술에 대한 별도의 R&D사업으로 진행된 건은 없음

논문

- 국내외 논문의 경우 항공보안장비 기술에 대한 논문은 조회가 되지만 시험인증기술에 대한 논문은 없는 것으로 확인됨

특허

- 특허분석 방법론
  - 국내외 특허 동향을 분석하여 특허 선행기술의 존재여부를 검토하였으며, 검색DB로는 특허정보검색서비스(www.kipris.or.kr)를 활용하여 조사하였으며, 키워드는 아래와 같음

[표 82] 특허분석 키워드

구분	주요 키워드
항공보안장비 시험인증기술	항공보안 시험인증기술 / 항공보안장비 시험평가 / 항공보안장비 검증 / 항공보안장비 시험

  - 특허분석을 수행하기에 앞서 분석 대상의 키워드를 기반으로 특허 DB 구축을 위한 검색 식을 작성하며, 항공보안장비 시험인증기술의 특허분석을 위한 검색식은 아래와 같음

[표 83] 특허분석 검색식

검색어	검색식
국문	((항공)*and*(보안)*or*(검색)*or*(장비)*or*(시험)*or*(인증))*AD=[20000101~20180322]*AB=[항공or보안or시험or인증or검증]
영문	Baggage*Security*Scanning*system*Testing*AD=[20000101~20180322]

- 특허분석을 위한 주요 키워드 검색 및 검색식 검색결과는 아래와 같음

[표 84] 특허 검색 결과

검색어	검색키워드 및 검색식	검색 결과
국내	((항공)*and*(보안)*or*(검색)*or*(장비)*or*(시험)*or*(인증))*AD=[20000101~20180322]*AB=[항공or보안or시험or인증or검증]	0 건
	항공보안 시험인증기술	0 건
	항공보안장비 시험평가	0 건
	항공보안장비 검증	0 건
	항공보안장비 시험	0 건
국외	Baggage*Security*Scanning*system*Testing*AD=[20000101~20180322]	시험평가관련 결과 0 건
		기술관련 결과 총 1648 건

- 항공보안장비 성능인증기술관련 특허 검색 결과, 국내 특허는 0건으로 확인됨
- 국외 특허 검색 결과로 1,648 건이 검색되었으나 시험평가 관련 특허는 0건이며, 항공보안장비관련 기술 특허는 검색된 건수보다 적을 것으로 예상됨
- **항공보안장비 성능인증기술 관련 선행 연구개발(R&D) 및 논문, 특허는 검색되지 않음**
  - 국내의 경우 항공보안장비의 인증제도가 시행되기 전으로 시험인증기술 관련된 활동은 없는 것으로 예상됨
  - 국외의 경우 국가 정책 및 선행 사례를 보면 연구 활동이 있는 것으로 확인되나 시험인증기술의 경우 테러 및 국가 보안에 직접적으로 연결된 사항으로 시험인즐기술과 관련한 연구내용은 비공개로 진행되는 것으로 확인됨
- **국내 항공보안장비 시험인증관련 연구 수행 시 국외의 사례를 바탕으로 국내 시험인증기준 및 연구내용은 비공개되어야 하며 지속적으로 진행되어야 함**

2.5 기술수준 분석

<기술수준 분석 요약>

- 항공보안장비 관련 기술은 한국과학기술기획평가원(Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning, KISTEP)의 120개 국가전략기술 분류 중 재난·재해·안전 분야에 해당
- 종합적인 기술수준은 세계최고국인 미국 대비 75% 수준, 5.4년 기술격차
  - 인증제 관련 기술은 각국에서 철저히 비밀로 관리
  - 기술격차 발생요인은 연구인력-인프라-연구비-법/제도 순
  - 기술수준에 비해 인프라구축수준이 다소 미흡
- **기술격차 극복을 위해 인력의 기술수준 향상, 인프라 구축, 법/제도 정비 필요**

최고기술국 대비 기술수준

주요국 기술수준 및 최고기술 보유 현황

- 2016년 한국과학기술기획평가원(Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning, KISTEP)의 120개 국가전략기술에 대한 기술수준평가에 따르면 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 기술수준[24]은 최고기술국인 미국 대비 73.5%(추격그룹)로 주요 5개국 중 4위로 평가
  - 최고기술국인 미국(100%) 대비 주요국 기술수준은 일본(92.9%, 선도) > EU(91.2%, 선도) >한국(73.5%, 선도) > 중국(65.7%, 추격) 순
  - 미국은 기초연구와 응용·개발연구 모두 최고 수준이고, 우리나라의 기초연구 수준(72.9%)은 응용·개발연구 수준(74.1%)보다 1.2%p 낮음

[표 85] 재난 · 재해 · 안전 분야 국가전략기술의 주요국 기술수준 종합

구분	기초연구 수준			응용 · 개발연구 수준			기술수준		
	기술수준 그룹[25]	기술수준 (%)	순위	기술수준 그룹	기술수준 (%)	순위	기술수준 그룹	기술수준 (%)	순위
한국	추격	72.9	4	추격	74.1	4	추격	73.5	4
중국	추격	65.1	5	추격	66.3	5	후발	65.7	5

24) 재난·재해·안전 분야 국가전략기술들의 기술수준을 종합, 해당 분야 기준 최고기술국(100%) 대비 각국의 상대적 기술 수준 계산

일본	선도	92.4	2	선도	93.4	2	선도	92.9	2
EU	선도	91.2	3	선도	91.3	3	선도	91.2	3
미국	최고	100	1	최고	100	1	최고	100	1

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

- 우리나라는 재난·재해·안전 분야 국가전략기술 8개 중 8개(100.0%) 기술이 추격그룹에 속해 있음
  - 미국은 8개 기술 모두 최고수준을 보유하고 있으며, 일본과 EU는 8개의 선도그룹 기술을 보유

[표 86] 주요국의 기술수준그룹별 국가전략기술 수 분포

국가	최고 (100%)	선도그룹 (80~99%)	추격그룹 (60~79%)	후발그룹 (40%~59%)	낙후그룹 (1%~39%)	계
한국	0	0	8	0	0	8
중국	0	0	8	0	0	8
일본	0	8	0	0	0	8
EU	0	8	0	0	0	8
미국	8	0	0	0	0	8

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

  - 우리나라가 기초연구에서 추격그룹에 속한 기술은 8개이고, 응용·개발연구에서 추격그룹에 속한 기술은 8개

[표 87] 재난 · 재해 · 안전 분야 국가전략기술의 연구개발단계별 기술수준 분포

국가	최고 (100%)	선도그룹 (80~99%)	추격그룹 (60~79%)	후발그룹 (40%~59%)	낙후그룹 (1%~39%)	계
기초연구	0	0	8	0	0	8
응용 · 개발연구	0	0	8	0	0	8

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

25) 최고(100%): 세계 최고 수준, 선도그룹(80% 초과 ~ 100% 미만): 기술 분야를 선도하는 수준, 추격그룹(60% 초과~ 80% 이하): 선진기술의 모방개량이 가능한 수준, 후발그룹(40% 초과 ~ 60% 이하): 선진기술의 도입적용이 가능한 수준,낙후그룹(40% 이하): 연구개발 능력이 취약한 수준

전략기술별 주요 5개국 기술수준 순위 및 우리나라 기술수준

- 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 최고기술국인 미국은 8개 기술 중 '자연재해 모니터링·예측·대응기술' 등 8개 기술 모두 1위
  - 일본은 '범죄·테러 대응시스템기술' 등 2개 기술에서 3위이고, 그 외 6개 기술은 2위
  - EU는 '범죄·테러 대응시스템기술' 등 2개 기술은 2위, 그 외 기술은 3위
  - 중국은 우리나라가 5위에 위치한 '기상기후조정기술'(4위) 외에 나머지 7개 기술은 5위
- 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 우리나라 기술수준은 66.2% ~ 79.1%에 분포
  - '재난 정보통신 체계기술'(79.1%), '범죄·테러 대응시스템기술'(78.4%) 등의 기술수준이 상대적으로 높음
  - '사회적 복합재난 예측·대응기술'(66.2%), '재난현장 소방·구조 장비 개발기술'(71.3%) 기술수준이 상대적으로 낮음

[표 88] 재난 · 재해 · 안전 분야 국가전략기술의 주요국 기술수준

국가전략기술명	한국		중국		일본		EU		미국	
	기술수준(%)	순위	기술수준(%)	순위	기술수준(%)	순위	기술수준(%)	순위	기술수준(%)	순위
자연재해 모니터링·예측·대응기술	74.4	4	69.2	5	96.5	2	93.2	3	100	1
기상기후 조절기술	73.8	5	75.5	4	89.5	2	88.5	3	100	1
재난구조 로봇기술	72.5	4	63.0	5	91.2	2	88.1	3	100	1
재난 정보통신 체계기술	79.1	4	68.1	5	95.0	2	92.6	3	100	1
사회적 복합재난 예측·대응기술	66.2	4	52.6	5	97.0	2	91.9	3	100	1
기반시설 기능유지 및 복구·복원기술	72.6	4	59.7	5	95.0	2	88.3	3	100	1
재난현장 소방·구조 장비 개발기술	71.3	4	64.2	5	93.7	3	96.8	2	100	1
범죄·테러 대응시스템기술	78.4	4	73.4	5	85.0	3	90.5	2	100	1
재난·재해·안전 분야	73.5	4	65.7	5	92.9	2	91.2	3	100	1

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

- 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 우리나라 기초연구 수준은 72.9%, 응용·개발연구 수준은 74.1%이며, 전반적으로 현재 기술분야에서 선진기술의 모방개량이 가능한 수준으로 판단
  - 기초연구 수준이 상대적으로 높은 기술은 '재난 정보통신 체계기술'(79.0%), '범죄·테러 대응시스템기술'(78.4%)이고 낮은 기술은 '사회적 복합재난 예측·대응기술'(66.2%), '재난현장 소방·구조 장비 개발기술'(71.3%)
  - 응용·개발연구 수준이 상대적으로 높은 기술은 '범죄·테러 대응시스템기술'(79.3%), '재난 정보통신 체계기술'(79.2%)이고 낮은 기술은 '재난현장 소방·구조 장비 개발기술'(68.3%), '사회적 복합재난 예측·대응기술'(68.8%)
  - 재난·재해·안전 분야 8개 기술 중 '기상기후 조절기술' 및 '재난현장 소방·구조 장비 개발기술'은 기초연구 수준이 응용·개발연구 수준보다 높고, '기반시설 기능유지 및 복구·복원기술'등 나머지 6개 기술은 응용·개발연구 수준이 더 높음

[표 89] 재난 · 재해 · 안전 분야 국가전략기술의 국내 기술수준

국가전략기술명	기초연구		응용 · 개발연구 수준		수준 차 (%p)
	기술수준 그룹	기술수준 (%)	기술수준 그룹	기술수준 (%)	
자연재해 모니터링·예측·대응기술	추격	73.3	추격	75.4	2.1
기상기후 조절기술	추격	75.0	추격	72.5	-2.5
재난구조 로봇기술	추격	71.4	추격	73.6	2.2
재난 정보통신 체계기술	추격	79.0	추격	79.2	0.2
사회적 복합재난 예측·대응기술	추격	63.6	추격	68.8	5.2
기반시설 기능유지 및 복구·복원기술	추격	69.2	추격	76.0	6.8
재난현장 소방·구조 장비 개발기술	추격	74.3	추격	68.3	-6.0
범죄·테러 대응시스템기술	추격	77.4	추격	79.3	1.9
재난·재해·안전 분야	추격	72.9	추격	74.1	1.2

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

최고기술국 대비 기술격차

주요국 기술격차

- 국내의 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 對최고기술국(미국) 기술격차는 5.4년이고, 對EU 3.3년, 對일본 3.6년, 對중국 –1.6년으로 나타났고, 對최고기술국 응용·개발연구 기술격차(5.3년)가 기초연구 기술격차(5.5년) 보다 0.2년 작은 것으로 나타남

[표 90] 재난 · 재해 · 안전 분야 우리나라와 주요 5개국 간 기술격차

구분	기초연구 격차(년)		응용 · 개발연구 격차(년)		기술격차[26](년)	
	對최고기술국	對한국	對최고기술국	對한국	對최고기술국	對한국
한국	5.5	0.0	5.3	0.0	5.4	0.0
중국	6.7	1.2	7.3	2.0	7.0	1.6
일본	1.7	3.8	1.8	3.5	1.8	3.6
EU	2.2	-3.3	2.1	-3.2	2.1	-3.3
미국	0.0	5.5	0.0	-5.3	0.0	5.4

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

국가전략기술별 주요국 기술격차

- 재난·재해·안전 분야 8개 전략기술의 우리나라와 최고기술국 간 기술격차는 3.2~6.8년에 분포

[표 91] 재난 · 재해 · 안전 분야 전략기술의 우리나라와 주요국 간 기술격차

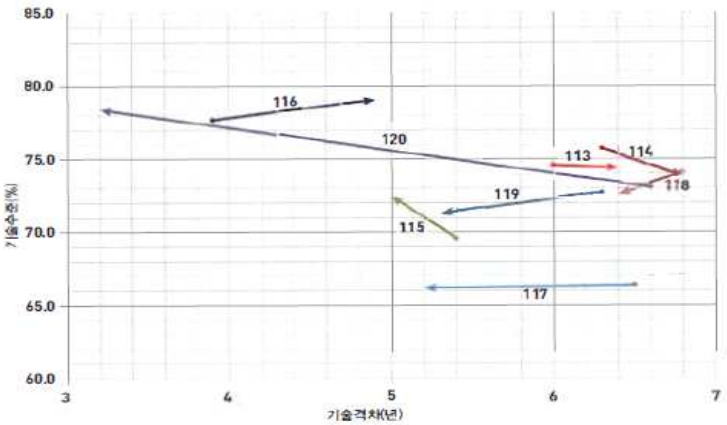
국가전략기술명	對최고국(미국) 기술격차(년)	對중국 기술격차(년)	對일본 기술격차(년)	對EU 기술격차(년)
자연재해 모니터링·예측·대응기술	6.4	-1.7	5.4	6.4
기상기후 조절기술	6.8	0.8	4.0	6.8
재난구조 로봇기술	5.0	-2.2	2.8	5.0
재난 정보통신 체계기술	4.9	-1.9	3.8	4.9
사회적 복합재난 예측·대응기술	5.2	-2.7	4.4	5.2
기반시설 기능유지 및 복구·복원기술	6.4	-2.9	4.4	6.4

26) 기초연구 기술격차와 응용·개발연구 기술격차를 평균한 후 최고기술국의 기술격차를 0.0년으로 표준화한 값

재난현장 소방·구조 장비 개발기술	5.3	-1.6	3.5	5.3
범죄·테러 대응시스템기술	3.2	-0.5	0.7	3.2
재난·재해·안전 분야	5.4	-1.6	3.6	5.4

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

- 對최고술국 기술격차는 '범죄·테러 대응시스템기술'(3.2년), '재난 정보통신 체계기술'(4.9년) 등이 상대적으로 작고, '기상기후 조절기술'(6.8년), '기반시설 기능유지 및 복구·복원기술'(6.4년) 등이 상대적으로 큼
- 우리나라가 중국보다 상대적으로 크게 앞서고 있는 기술은 '기반시설 기능유지 및 복구·복원기술'로 우리나라가 2.9년 앞서 있으며, '기상기후 조절기술'의 경우 중국이 우리나라보다 0.8년 앞서 있음



113. 자연재해 모니터링·예측·대응 기술
114. 기상기후 조절기술
115. 재난구조 로봇기술
116. 재난 정보통신 체계기술
117. 사회적 복합재난 예측·대응기술
118. 기반시설 기능유지 및 복구·복원기술
119. 재난현장 소방·구조 장비 개발기술
120. 범죄·테러 대응시스템기술

[그림 80] 재난 · 재해 · 안전 분야 전략기술의 우리나라 對최고국 기술수준 및 격차

- 재난-재해 안전 분야에서 對최고기술국과의 격차 발생에 영향을 미치는 요인은 연구인력 >인프라 > 연구비 > 법·저|도 > 국내협력 > 국제협력 순224)으로 중요
  - 연구인력은 '재난 정보통신 체계가술', 인프라{시설, 장비)는 '범죄·테러 대응시스템기술'에서 상대적으로 높게 나타남
  - 인프라는 '재난 정보통신 체계기술'에서 상대적으로 높게 나타남

[표 92] 국내의 재난 · 재해 · 안전 분야 對최고기술국 격차 발생요인(%)

국가전략기술명	국내협력 (산학연)		국제협력		연구인력		인프라 (시설 장비)		법 · 제도		연구비	
	기초	응용	기초	응용	기초	응용	기초	응용	기초	응용	기초	응용
자연재해 모니터링·예측·대응기술	36.5	29.2	33.0	38.1	91.0	84.4	71.9	64.3	48.3	34.2	67.8	57.1
기상기후 조절기술	12.5	37.3	25.9	5.6	76.9	79.5	64.3	70.4	31.7	35.2	48.0	59.2
재난구조 로봇기술	10.5	25.4	7.8	4.6	86.9	69.4	51.8	55.9	27.8	38.2	53.2	56.8
재난 정보통신 체계기술	12.4	9.8	9.6	6.1	68.6	78.5	93.8	85.4	80.2	84.7	59.6	70.9
사회적 복합재난 예측·대응기술	25.8	25.3	2.4	13.8	84.7	83.3	69.5	62.0	47.1	57.6	65.2	62.4
기반시설 기능유지 및 복구·복원기술	32.6	32.5	11.0	12.4	65.0	36.9	80.8	64.5	66.3	46.1	58.9	67.4
재난현장 소방·구조 장비 개발기술	7.7	6.6	29.8	32.1	87.4	61.0	71.9	76.3	47.2	50.4	85.5	84.9
범죄·테러 대응시스템기술	28.9	25.1	21.0	19.7	67.2	59.3	58.9	61.6	31.6	26.0	61.4	58.4
재난·재해·안전 분야	20.9	23.9	17.6	16.6	78.5	69.0	70.4	67.6	47.5	46.6	62.5	65.9

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

국가전략기술별 기술발전단계

재난·재해 안전 분야 국가전략기술의 기술발전단계는 성장기에 주로 분포

- 기술발전도가 상대적으로 높은 기술은 '재난현장 소방·구조 장비 개발기술'(48.5%), '범죄·테러 대응시스템기술' (46.8%) 등이고, 도입기의 '사회적 복합재난 예측·대응기술' (32.6%) 상대적으로 기술수준이 낮음

[표 93] 재난 · 재해 · 안전 분야 국가전략기술의 기술발전단계 및 기술수준

국가전략기술명	전 세계적 기술발전 단계	기술발전도(%)	기술수준 그룹	우리나라 기술수준(%)
자연재해 모니터링·예측·대응기술	성장기	46.8	추격	74.4
기상기후 조절기술	성장기	41.5	추격	73.8
재난구조 로봇기술	성장기	43.8	추격	72.5
재난 정보통신 체계기술	성장기	42.0	추격	79.1
사회적 복합재난 예측·대응기술	도입기	32.6	추격	66.2
기반시설 기능유지 및 복구·복원기술	성장기	41.8	추격	72.6
재난현장 소방·구조 장비 개발기술	성장기	48.5	추격	71.3
범죄·테러 대응시스템기술	성장기	46.8	추격	78.4
재난·재해·안전 분야	성장기	43.0	추격	73.5

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

국내 재난·재해·안전 분야 인프라 구축 수준

- 재난·재해·안전 분야 국가전략기술에 대한 우리나라 인프라 구축 수준(72.1%)과 기술수준 (73.5%)과의 차이는 1.4%p로 상대적으로 불균형이 작은 편(120개 국가전략기술 평균 3.2%p)이며, 기초연구의 인프라 구축 수준(71.9%)보다 응용·개빌연구의 인프라 구축 수준 (72.3%)이 0.4%p 높음
  - '재난 정보통신 체계기술'(5.6%p)과 '범죄·테러 대응시스템기술'(5.0%p)은 기술수준에 비해 인프라 구축 수준이 상대적으로 낮은 기술로 인프라 투자가 절실함
    - 기초연구에서는 '재난 정보통신 체계기술'(5.8%p)의 인프라 구축수준이 기술수준보다 상대적으로 낮고, '사회적 복합재난 예측·대응기술'(-4.6%p)은 인프라 구축수준이 상대적으로 높음
    - 응용·개발연구에서는 '범죄·테러 대응시스템기술'(6.3%p)의 인프라 구축수준이 기술수준보다 상대적으로 낮고, '재난현장 소방·구조 장비 개발기술'(-2.7%p)은 인프라 구축수준이 상대적으로 높음

[표 94] 재난 · 재해 · 안전 분야 국가전략기술의 우리나라 기술수준과 인프라 구축 수준

국가전략기술명	기초연구			응용 · 개발연구			종합		
	기술 수준 (%)	인프라 구축 수준 (%)	수준 차 (%p)	기술 수준 (%)	인프라 구축 수준 (%)	수준 차 (%p)	기술 수준 (%)	인프라 구축 수준 (%)	수준 차 (%p)
자연재해 모니터링·예측·대응기술	73.3	71.5	1.8	75.4	72.9	2.5	74.4	72.2	2.2
기상기후 조절기술	75.0	74.0	1.0	72.5	73.5	-1.0	73.8	73.8	0.0
재난구조 로봇기술	71.4	73.6	-2.2	73.6	75.6	-2.0	72.5	74.6	-2.1
재난 정보통신 체계기술	79.0	73.2	5.8	79.2	73.8	5.4	79.1	73.5	5.6
사회적 복합재난 예측·대응기술	63.6	68.2	-4.6	68.8	68.4	0.4	66.2	68.3	-2.1
기반시설 기능유지 및 복구·복원기술	69.2	68.3	0.9	76.0	70.0	6.0	72.6	69.2	3.4
재난현장 소방·구조 장비 개발기술	74.3	72.5	1.8	68.3	71.0	-2.7	71.3	71.8	-0.5
범죄·테러 대응시스템기술	77.4	73.8	3.6	79.3	73.0	6.3	78.4	73.4	5.0
재난·재해·안전 분야	72.9	71.9	1.0	74.1	72.3	1.9	73.5	72.1	1.4

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

기술수준 향상방안

연구개발단계별 투자비율

- 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 기술수준 향상을 위해서 필요한 향후 5년간(2016~2020)의 기초연구:응용·개발연구 투자비율은 67.7:32.3
  - 120개 국가전략기술 전제의 기초연구 투자비율(60.8%)에 비해 재난·재해·안전 분야의 기초연구 투자비율(67.7%)은 다소 높은 편
  - 중장기적으로 기초 투자비율은 67.7% → 58.9% → 47.5% 수준으로 조정

[표 95] 재난 · 재해 안전 분야 국가전략기술의 수준 향상을 위한 기초연구;응용 · 개발연구 투자비율

연도	재난·재해·안전 분야		국가전략기술 전체	
	기초연구 투자비율(%)	응용·개발연구 투자비율(%)	기초연구 투자비율(%)	응용·개발연구 투자비율(%)
2016 ~ 2020	67.7	32.3	60.8	39.2
2021 ~ 2025	58.9	41.1	49.9	50.1
2026	47.5	52.5	39.3	60.7

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

- 재난·재해·안전 분야 내 국가전략기술의 기술수준 향상을 위해서 향후 5년간(2016~202 이 필요한 -정부 투자비율은 70.0~81.7%에 분포하며 이후 정부 투자비율이 계속 감소하는 추세
  - **전반적으로 정부 투자비율이 높으며, 상대적으로 높은 정부 투자비율이 필요한 기술은 '기반시설 기능유지 및 복구·복원기술'(81.7%), '사회적 복합재난 예측·대응기술'(80.0%) 등**
  - 2026년 이후까지 지속적으로 정부 투자비율이 50% 이상 요구되는 기술은 '기반시설 기능유지 및 복구·복원기술'(61.7%), '사회적 복합재난 예측·대응기술' (58.0%) 등
  - 2026년 이후의 정부 투자비율이 상대적으로 작아 민간 주도로 투자가 이루어지는 것이 바람직한 기술은 '재난현장 소방·구조 장비 개발기술'(55.0%), '자연재해 모니터링·예측 대응기술'(52.5%) 등

[표 96] 재난 · 재해 안전 분야 전략기술의 기술수준 향상을 위한 정부;민간 투자비율

국가전략기술명	대기업기술수준(%)	중소기업기술수준(%)	2016~2020		2021~2025		2026~	
			정부(%)	민간(%)	정부(%)	민간(%)	정부(%)	민간(%)
자연재해 모니터링·예측·대응기술	69.3	69.3	75.0	25.0	63.8	36.2	47.5	52.5
기상기후 조절기술	70.0	35.5	75.0	25.0	65.0	35.0	55.0	45.0
재난구조 로봇기술	73.4	68.6	70.0	30.0	60.0	40.0	52.0	48.0
재난 정보통신 체계기술	81.2	70.8	74.0	26.0	62.0	38.0	54.0	46.0
사회적 복합재난 예측·대응기술	67.0	63.8	80.0	20.0	68.0	32.0	58.0	42.0
기반시설 기능유지 및 복구·복원기술	74.0	74.2	81.7	18.3	70.0	30.0	61.7	38.3
재난현장 소방·구조 장비 개발기술	72.0	62.5	65.0	35.0	50.0	50.0	45.0	55.0
범죄·테러 대응시스템기술	78.2	73.0	76.2	23.8	62.9	37.1	59.5	40.5
재난·재해·안전 분야	73.1	68.5	74.6	25.4	62.7	37.3	54.1	45.9

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

- 재난·재해·안전 분야 내 전략기술의 기술수준 향상을 위해서 향후 5년간(2016~202이 필요한 기초연구 투자비율은 50.0~76.7%에 분포
  - **상대적으로 높은 기초연구 투자비율이 필요한 기술은 '기반시설 기능유지 및 복구·복원 기술'(76.7%), '사회적 복합재난 예측·대응기술'(76.0%), '재난 정보통신 체계기술'(76.0%) 등**
  - 상대적으로 높은 응용·개발 투자비율이 필요한 기술은 '재난현장 소방·구조 장비 개발기술'(50.0%) '재난구조 로봇기술'(46.0%)
  - 2026년 이후까지 지속적으로 높은 기초연구 투자비율이 요구되는 기술은 '기반시설 기능유지 및 복구·복원기술'(60.0%), '재난 정보통신 체계기술'(58.0%) 등
  - 2026년 이후의 기초연구 투자비율이 상대적으로 작아 응용·개발연구에 대한 투자가 이루어지는 것이 바람직한 기술은 '기상가후 조절기술'(65.0%), '재난구조 로봇기술' (64.0%) 등

[표 97] 재난 · 재해 안전 분야 전략기술의 기술수준 향상을 위한 기초;응용 · 개발연구 투자비율

국가전략기술명	기초연구수준(%)	응용·개발연구수준(%)	2016~2020		2021~2025		2026~	
			기초(%)	응용·개발(%)	기초(%)	응용·개발(%)	기초(%)	응용·개발(%)
자연재해 모니터링·예측·대응기술	73.3	75.4	63.8	36.2	57.5	42.5	46.3	53.7
기상기후 조절기술	75.0	72.5	70.0	30.0	60.0	40.0	35.0	65.0
재난구조 로봇기술	71.4	73.6	54.0	46.0	46.0	54.0	36.0	64.0
재난 정보통신 체계기술	79.0	79.2	76.0	24.0	64.0	36.0	58.0	42.0
사회적 복합재난 예측·대응기술	63.6	68.8	76.0	24.0	66.0	34.0	50.0	50.0
기반시설 기능유지 및 복구·복원기술	69.2	76.0	76.7	23.3	66.7	33.3	60.0	40.0
재난현장 소방·구조 장비 개발기술	74.3	68.3	50.0	50.0	45.0	55.0	37.5	62.5
범죄·테러 대응시스템기술	77.4	79.3	75.2	24.8	66.2	33.8	57.1	42.9
재난·재해·안전 분야	72.9	74.1	67.7	32.3	58.9	41.1	47.5	52.5

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

연구주도주체

- 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 기술수준 향상을 위해서는 연구계 중심(87.6%)의연구주도가 필요하고, 산업계 주도 비율(7.8%)은 120개 국가전략기술 전체 평균(27.9%)에 비해 매우 낮음
  - **연구계 주도 필요성이 높은 기술은 '재난 정보통신 체계기술'(98.9%), '기반시설 기능유지 및 복구·복원기술'(98.7%)**
  - 산업계 주도 필요성이 가장 높은 기술은 없었으나 '범죄·테러 대응시스템기술'(14.9%)에서 상대적으로 높게 나타남
  - 학계 중심의 연구주도 필요성이 가장 높은 기술은 없었으나 '재난현장 소방·구조 장비 개발기술'(16.7%) 등에서 상대적으로 높은 비율을 차지함

[표 98] 재난 · 재해 안전 분야 전략기술의 연구개발 주도 주체

국가전략기술명	산업계(%)			연구계 (%)	학계 (%)	산학연 비율 표준 편차
	대기업	중소기업	합계			
자연재해 모니터링·예측·대응기술	7.0	4.6	11.6	85.0	3.5	44.9
기상기후 조절기술	6.3	0.0	6.3	93.8	0.0	52.4
재난구조 로봇기술	0.0	10.8	10.8	75.2	14.0	36.3
재난 정보통신 체계기술	0.0	1.1	1.1	98.9	0.0	56.8
사회적 복합재난 예측·대응기술	0.0	4.6	4.6	93.5	1.9	52.1
기반시설 기능유지 및 복구·복원기술	0.0	1.3	1.3	98.7	0.0	56.6
재난현장 소방·구조 장비 개발기술	0.0	11.8	11.8	71.5	16.7	33.1
범죄·테러 대응시스템기술	2.5	12.4	14.9	83.9	1.3	44.3
재난·재해·안전 분야	2.0	5.8	7.8	87.6	4.7	47.0
국가전략수립 전체	13.0	14.9	27.9	60.7	11.5	25.1

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

정부중점추진 필요 분야

- 재난·재해·안전 분야의 국가전략기술 수준 향상을 위해 정부가 향후 5년간 중점 추진하여야 하는 정책은 연구비 확대 > 인프라 구축 > 인력양성 및 유치 > 법·제도 개선 > 국제협력 촉진 > 국내협력 촉진 순
  - 인력양성 및 유치 정책이 중요(2순위)한 기술은 '기상기후 조절기술', '재난현장 소방·구조 장비 개발기술' 등
  - **인프라 구축은 '사회적 복합재난 예측·대응기술', '기반시설 기능유지 및 복구·복원기술'이 우선적(1순위)으로 필요**
  - 연구비 확대는 '재난구조 로봇기술', '재난 정보통신 체계기술' 등 재난·재해·안전 분야 국가전략기술 총 8개 기술 중 7개 기술이 우선적(1순위)으로 필요
  - 국내협력 촉진이 중요(2순웨한 기술과 국제협력 촉진이 상대적으로 중요(3순위)한 기술은 모두 '재난구조 로봇기술'
  - 법제도의 중요성이 상대적으로 강조(3순위)된 기술은 '재난 정보통신 체계기술', '사회적 복합재난 예측·대응기술' 등

[표 99] 재난 · 재해 안전 분야 전략기술 정부중점추진 필요 분야

국가전략기술명	직접적 정책			간접적 정책		
	인력양성 및 유치	인프라 구축	연구비 확대	국내협력 촉진	국제협력 촉진	법·제도 개선
자연재해 모니터링·예측·대응기술	3	2	1	6	4	5
기상기후 조절기술	2	3	1	6	5	4
재난구조 로봇기술	4	4	1	2	3	6
재난 정보통신 체계기술	4	2	1	5	6	3
사회적 복합재난 예측·대응기술	3	1	2	5	6	3
기반시설 기능유지 및 복구·복원기술	3	1	1	6	5	4
재난현장 소방·구조 장비 개발기술	2	3	1	5	6	4
범죄·테러 대응시스템기술	2	3	1	6	4	5
재난·재해·안전 분야	3	2	1	6	5	4
국가전략수립 전체	2	3	1	5	6	4

출처 : KISTEP, 기술수준평가 연구보고서, 2016

2.6 종합분석 및 시사점

가. 종합분석

항공보안 여건 및 시장변화

- 9.11 테러 이후, 전 세계적으로 항공보안 정책이 강화되었지만, 항공기 테러에 대한 위협이 여전히 존재함. 오히려 테러에 사용되는 기술과 수법은 다양화 ·최신화되고 있음

- 최근 10년간 항공기 테러 발생 건수는 줄었지만, 항공기 테러 발생 직전의 위험요인은 계속적으로 발견되고 있음. 또한, 다수의 사람들이 모인 공공장소를 대상으로 이슬람국가(IS) 무장단체에 의한 무차별 테러가 연일 발생하고 있어, 국제사회에서의 테러에 대한 불안 고조

- 국내에서는 항공보안에 위협이 되는 보안검색실패, 밀입국 사건 등이 연이어 발생되고 있으며, 항공기내 불법행위도 최근 5년간(2011-2015) 발생건수가 1,360건에 달함

- 항공기 테러에 사용되는 기술과 수법이 다양화되고, 국제사회의 테러위협이 증가하면서 항공보안장비에 대한 높은 검색기술이 요구됨에 따라 전 세계적인 항공보안장비 시장의 규모는 지속적으로 증가 추세

정책 동향

- 국제민간항공기구(ICAO), 국제항공운송협회(IATA), 국제공항협의회(ACI) 등 관련 국제기구들은 9.11 테러 이후 항공보안 정책을 강화하였으며, 최근에는 높아진 테러위협에 대비한 항공보안장비 검색기술을 높이는 동시에 항공보안 운영 효율화를 추구하면서 관련 시스템 및 장비의 첨단화 요구

- ICAO의 경우, ICAO Annex17과 Doc8973은 보안검색의 목적과 방법, 검색장비에 대한 일반요구사항 수록하여 권고하고 있으며, 국제항공보안평가(USAP)를 통해 전 세계의 항공보안 증진을 위해 항공보안 이행실태를 종합적으로 평가

- 또한, 항공보안종합전략(ICASS)과 글로벌항공보안계획(GASeP)을 통해 기존 및 신규

테러 위협에 대한 처리방안 강구, 항공보안장비에 성능향상을 위한 기술혁신 연구, 국가간 위협공유 및 상호인정 등 교류를 권고

- IATA는 데이터와 위험관리, 효율적인 기술을 추구하면서 검색율과 속도를 향상시키기 위한 터널형검색대(Checkpoint of the future)의 컨셉을 제시, ACI는 ICAO/IATA와 협력하에 수하물검색방법의 개선을 위한 Smart Security 프로그램 진행

- TSA는 9.11 테러 이후, 제정된 항공교통보안법(ASTA) 체제하에 항공보안정책/운영을 주도하고 있으며, 인증제도를 통해 TSA가 적합하다고 인정한 장비를 운용도록하고 있으며, 이를 통해 항공보안장비 검색기술 방향 제시, 보안검색장비 시장에 영향

- ECAC는 9.11 이후 EU의 공통된 항공보안체계 개발 및 인증제도 운영, ECAC Doc30 규정하여 유럽내 항공보안 강화 추진

- 우리나라는 국가항공보안기본계획(2017~2021)의 일환으로 '성능인증제 도입을 통한 보안장비 산업육성'을 중점적으로 추진하고 있으며, 국내 공항설치 장비의 성능인증을 의무화한 항공보안장비 성능인증제 2018.10월 국내 시행 예정, 제도정착을 위한 관련 기술연구 및 인프라 확보 요구

- 미국의 TSA와 유럽의 ECAC는 세계 양대 인증제도로 전 세계 항공보안장비 시장을 지배하고 있으며, 중국이 CAAC 인증제도를 통해 추격 중

- TSA, ECAC는 산하의 전문조직 및 시설에서 항공보안장비 검색기술 및 성능인증기술 연구개발을 활발히 추진 중이며, 인증제도를 통해 실용화•상용화 연계

기술 동향

- 항공 테러에 사용되는 기술과 수법이 다양화짐에 따라 항공보안장비 검색기술은 대인검색 → 단일센서검색 → 다수센서검색 → 융합검색으로 발전하고 있으며, 장베에 대한 검색율과 검색속도의 동시 향상을 추구

- 항공보안장비 관련 현재의 주요 기술은 엑스선이미징 기술, 금속탐지기술, 폭발물탐지기술 등이며, 융합형기술, 테라헤르츠, 밀리미터파 등 신기술 적용 연구 중

- 항공보안장비 성능인증기술은 성능기준설정, 표준시료개발, 시험방법개발 등을 포함하며, 검색기술 및 검색대상, 검색정책과 밀접하게 연관
  - 인증기술 - 성능기준 설정, 인증제운영 노하우 등
  - 시험기술 - 표준시료 개발, 시험방법 개발 등

- 국제 테러위협 변화에 따라 새로운 정책적 요구 발생, 항공보안장비에 대한 새로운 검색기술 및 성능인증기술에 대한 지속적인 연구는 필수
  - 새로운 테러 유형으로 의류폭발물, 신체이식폭발물 및 3D프린터가공물을 이용한 테러방법이 등장, 이에 대한 새로운 검색기술 개발과 시험인증 기준 변경, 시험방법 개발 등으로 신속 대응 필요
- 미국 TSA와 유럽의 ECAC의 경우, 각각 보유한 인증제도를 지원할 수 있는 인프라가 확보되어 운영 중
  - TSA는 산하에 TSL, TSIF 등 전용기관 및 인프라를 확보
  - ECAC의 경우, 독일, 영국, 프랑스, 네덜란드, 스페인에 성능인증 시험을 수행할 수 있는 인프라 구성
- 우리나라의 경우, 항공보안장비 성능인증제를 실시함으로써 장비 인증 획득을 지원함에 따라 국외 항공보안장비가 장악하고 있던 국내 항공보안시장이 자국의 장비로 교체될 가능성이 높아지고 있으며, 이에 따라 국내 항공보안 산업 및 기술경쟁력 확보가 가능해질 것으로 예상
- 주요핵심기술의 확보로 해외 기술과 시스템의 운용에 따른 불필요한 유지보수 예산낭비가 개선되고, 확보된 국내 기술을 이용하여 시스템 구축 및 운영 유지가 가능 및 이용자들의 요구사항에 적절히 대처 가능

연구 · 특허 동향

- 항공보안장비 검색기술의 경우 관련 연구, 논문, 특허가 존재하나, 성능인증 기술의 경우 논문, 특허 등 공개되는 형태의 자료가 존재하지 않음. 특히 인증제 관련 기술은 각국에서 철저히 대외비로 관리하는 형태
- 항공보안장비 검색기술 관련 연도별 특허 등록 및 출원의 추이를 살펴보면 증감을 반복하나 꾸준한 특허 활동이 이루어짐을 볼 수 있음
  - 국외의 경우 국가 정책 및 제도에 따라 항공보안장비 인증제도가 시행되고, 기술 성장에 따른 보안 등급 고도화를 통해 기술 개발의 필요성이 대두되어 기술 개발이 활발하게 이루어지고 있음
  - 국내의 경우 항공보안장비 개발에 필요한 기술력은 보유하고 있으나 항공보안장비 인증제도 시행 전으로 인증 받지 않은 항공보안장비는 공항에서 사용할 수 없으므로 국내 항공보안시장이 크게 형성되지 않아 특허활동이 미흡한 것으로 보임

- 국내 항공보안장비 시험인증관련 연구 수행 시 국외의 사례를 바탕으로 국내 시험인증기준 및 연구내용은 비공개되어야 하며 국가보안에 따라 지속적으로 진행되어야 함

기술수준 분석

- 한국과학기술기획평가원(KISTEP) 기술수준평가에 따르면 재난·재해·안전 분야 국가전략기술의 기술수준은 최고기술국인 미국대비 한국은 추격그룹에 속해 있음
- 그에 따라 기술수준 향상을 위하여 정부투자를 통하여 재난·재해·안전 분야의 기반시설 기능유지 및 복구·복원 기술의 기초 연구에 집중 필요

나. 시사점

항공보안장비 성능인증제 시행(2018년 10월)에 따른 성능인증기술 개발 및 전용 기반시설 확보 필요

- 항공보안장비 성능인증제를 시행하는 미국 TSA, 유럽 ECAC, 중국 CAAC의 경우, 관련 제도를 지원하는 성능인증기술을 확보하고 전용 인프라 구축 및 운영 중

- 우리나라의 경우, 2018년 10월 성능인증제 시행에 따른 공항운용자 및 장비개발자들의 성능시험 신청이 들어오면 즉각적으로 대응할 수 있는 관리체계, 성능인증기술 및 기반시설이 필요한 상태

- 1장 기술분류체계에서 분석한 바에 따르면, 국내 성능인증기술에 대하여 확보, 부분확보, 미확보로 구분할 수 있으며, 부분확보 및 미확보된 기술에 대해서는 빠른 시일내 확보 및 구축 필요

- 또한 해외에서 관련 기술 및 인프라에 대해 대외비로 관리하는 바, 우리나라에서도 확보된 기술 및 인프라도 대해서도 국가 안보 및 보안을 확보를 전제로 한 관리체계 필요

- 현재 국내 공항에서 운영되는 항공보안장비의 경우, 국제적으로 인증된 장비를 사용하고 있으나 국내에는 인증제도가 없어 외산 장비가 국내 시장을 독점하고 있기 때문에 항공보안장비 검색기술 개발과 이를 지원하는 성능인증기술 개발 및 기반시설이 마련된다면 전량 수입에 의존하고 있는 항공보안장비의 수입대체 효과는 클 것으로 기대

항공보안장비 성능평가에 대하여 미국, 유럽, 중국은 정부기관이 직접 시험 수행하는 바, 국내에서도 정부주도하에 인증제도 설계 및 연구개발(R&D) 추진 필요

- 항공보안장비 검색기술 및 성능인증기술연구는 세계적 테러위협과 국내 항공산업을 보호, 항공안전 확보를 위하여 기술자립이 필수적이나 국내 수요 및 규모면에서 민간수행에 한계가 있으므로 국가적 지원이 필요

- 미국의 TSA, 유럽의 ECAC, 중국의 CAAC는 정부기관으로, 항공보안장비에 대산 성능인증기술 연구, 인증제도 운영, 성능평가 등을 직접 수행하고 있으며, 보안상으로 미국, 유럽, 중국 등을 통한 인증기준 및 기술 확보가 어려워, 국가 차원의 성능인

증기준 및 기술, 시험평가 방법 등 지속적인 연구개발 필요

- 한편, 정부가 발표한 '항공보안 기본계획'을 통하여 '스마트 보안 체계구축 및 보안 산업 활성화', '보안통제 강화로 무결점 항공보안 달성' 등을 추진과제로 설정하고, '미래지향적 글로벌 항공보안체계 확립'을 비전으로 함에 따라 정부의 정책 목표에도 부합하다고 판단

항공보안장비 성능인증제를 지원하는 관련 기술 및 인프라 구축이 추진된다면 항공보안 강화 및 관련 산업발전 유도가 가능할 것으로 판단

- **(정부측면)** 국내 공항의 보안강화가 확보되고, 항공보안정책 수립에 따른 신속한 이행에 따라, 국내 항공보안환경에 대한 대내외 신뢰성 제고

- **(사용자 측면)** 공항별 보안환경에 적합한 맞춤형 장비개발로 승객 편의를 도모할 수 있으며, 국산 장비 사용으로 유지관리·부품 조달에 용이, 비용 최소화 도모 가능

- **(제조업체 측면)** 항공보안장비 시장진출에 용이할 것으로 판단됨. 확보된 검색관련 핵심기술은 투과장비 개발, 오염물질 성분분석 시스템 개발, 물류처리시스템 및 여객패턴 분석 등의 유사분야의 장비 및 시스템 개발에도 적용 및 응용이 가능하여 관련분야 기술발전에도 기여

[표 101] 보안검색기술의 타 분야 활용방안

구분	활용방안
투과장비 개발에 활용가능	• 벽면내의 특이 물질 탐지로 항공보안장비 활용가능 • 차량검색 장비 및 화물 검색 장비로 활용가능
오염물질 성분분석에 활용가능	• 폐수 오염원 탐지에 활용가능
무인로봇에 활용가능	• 투과기술을 활용한 자율주행 지원가능 • 오염원인식, 패턴인식을 통한 위험체 인식에 활용가능

항공보안장비 검색기술은 매년 증가하는 세계적 항공수요의 성장과 더불어 기술 예속국가에서 기술 자립국으로의 변모, 공항분야 해외사업 진출시 필수 기술로서 개발장비의 판매 및 컨설팅을 위해 필수 확보되어야 하는 기술임

- 항공기 테러에 사용되는 기술과 수법이 다양화됨에 따른 항공보안장비에 대한 높은 검색기술이 요구, 또한 이를 검증할 수 있는 장비 인증제도가 운용되면서 전 세

계적으로 항공보안장비 시장의 규모는 지속적으로 증가하는 추세로서, 우리나라 역시 본격적인 진출할 수 있는 기반마련 필요

- 특히 엑스선보안검색기술은 세관, 항만 등 여러 분야 응용기술효과가 클 것으로 예상되므로 국가적 측면에서 필수 기술로 확보 요구

- 항공보안장비에 대한 성능인증기술은 향후 제품 개발단계에서 제품 검증에 적용되어 기업의 기술 경쟁력을 향상시키고, 공항을 포함한 다중이용시설 및 공공기관 등 타 사업에도 실제적인 적용 가능

- 향후 항만, 철도, 주요 공공시설물 등에 확대되어 적용되어 관련기술 및 제품이 실용화될 수 있다면, 국가차원의 기업지원 및 산업화 • 경제적 효과에 크게 기여할 것으로 판단

Ⅲ 과제의 내용

3.1 기본 방향 및 전략

가. 과제 기본 방향

항공보안장비 성능검증을 위한 제반 기술 개발

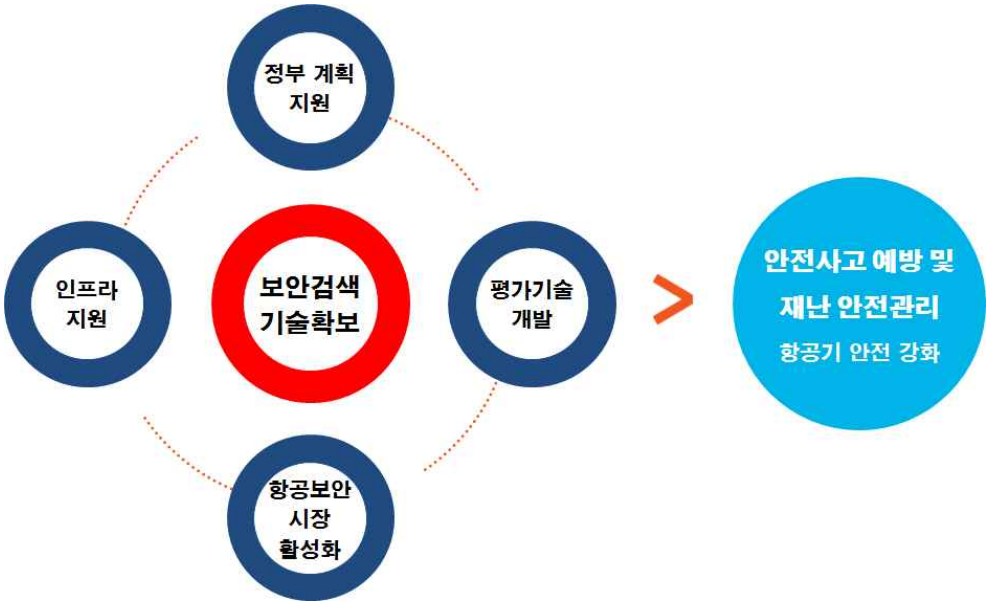
- 항공보안장비 성능인증제 시행의 직접효과 극대화를 위한 필수 R&D 사업 추진
  - 보안검색기술은 국내·외 보안정책과 테러 동향에 따라 기술 수준과 발전 속도가 빠르게 변화하고 있으며, 변화 속도에 대응이 가능한 평가 기술이 제공될 수 있도록 제반 기술에 대한 연구 필요
  - 직접 활용이 가능한 성능평가기반을 조성함으로써 국제 테러 위협의 원천차단을 위한 평가 기술의 개발 방안을 수립 및 관련 R&D 수행, 보안검색기술에 대한 성능평가 시험업무를 수행함으로써 직·간접적 운영 효과 극대화
- 사업의 수행 범위는 성능인증의 대상인 기존 항공보안장비 8종에만 국한하는 것이 아닌 Walk-through, AI 등 융·복합형 보안검색기술/신기술에 대한 검색성능 및 효율 확인을 위한 평가기술까지 지원할 수 있도록 체계를 구축
  - 성능인증제를 운영 중인 해외 주요국의 경우, 정형화된 항공보안장비 외에 신기술이나 복합형기술에 대한 검증방법이 설정되어 있지 않아 인증카테고리 외의 장비에 대한 인증을 진행하지 않고 있으며, 이를 위한 검증방법 및 시험기술을 개발하기 위하여 1년 이상의 중·장기적 프로젝트를 진행 중

정부 정책 지원 및 국내 항공보안시장 활성화 도모

- 정부의 항공보안 기본계획 및 국정과제인 '안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축'을 통한 항공안전 및 항공기 안전 강화 정책 지원
- 정형화된 항공보안장비, 또는 신기술·신제품에 대한 검색성능 검증을 위한 전문 장비·인프라 구축을 통하여 항공보안검색기술 개발 활성화, 나아가 항공보안장비 검색기술의 국외 유출 방지
  - 국내 공항에서 사용 중인 항공보안장비는 전량 외산, 검색기술의 국산화 개발에 성공하더라도 관련 기술 검증을 위한 국내전문시설 미비로 해외 기관을 이용할 수 밖에 없으며 이로 인한 기술 유출 위험이 존재

보안검색기술 R&D 전 단계에 걸친 Total Solution 제공

- 보안검색기술 개발에 필요한 기반 시설과 시험 시료 지원서비스를 제공함으로써 업계의 애로사항을 해소하고 성능인증제의 시행 목적 및 목표를 달성할 수 있도록 지원 가능
  - 해외 수출 및 상용화를 위해서는 시험평가 및 인증 관련 장비가 필요하나 관련 기업의 역량으로는 자체 장비 보유가 힘든 실정
  - 특히, 검색기술 성능입증에 필수인 비안전물질(Explosives Materials) 확보 및 취급에 많은 어려움이 있어 기업의 R&D 활성화를 위해서는 이러한 애로사항을 최소화할 수 있도록 지원 필요



[그림 81] 사업의 기본 방향 및 전략

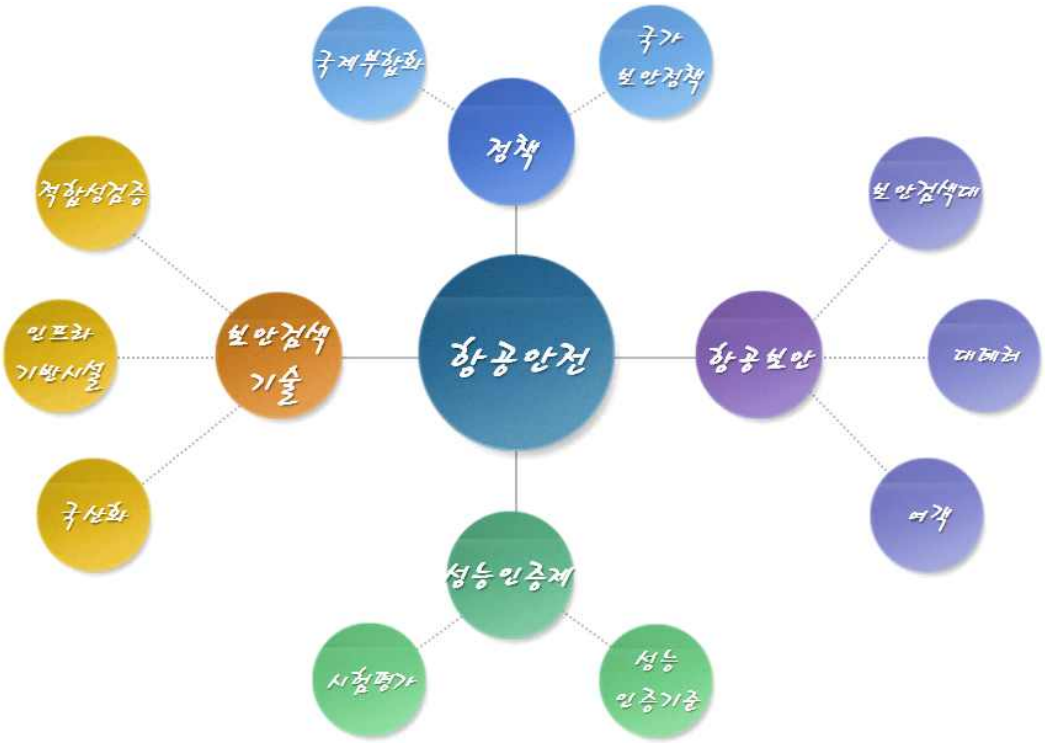
나. 비전 및 목표

(비전) 테러와 국제 위협으로부터 국내 인적·물적 자원 보호

- 공항의 공간적 특수성은 많은 여객과 상업공간이 밀집되어 있는 지역으로 국제 위협과 테러로부터 쉽게 노출될 수 있으며, 이러한 위험으로부터 항시 안전을 확보할 수 있는 대책을 마련하여야 함

- 매년 공항을 이용하는 여객의 수는 기하급수적으로 증가하고 있으며 각 국을 방문하는 여객의 국적 또한 다양화되고 있음. 과거의 항공 테러 특정 국가를 겨냥하여 계획한 단일대상국 범죄 형태였지만 최근에는 이러한 특성으로 인하여 특정 국가나 장소, 대상을 한정하기 어려운 형태로 변화하고 있음

- 이러한 변화를 고려하였을 때 항공 보안은 국가와 국민의 안전뿐만 아니라 국제적 안보 제고를 위하여 반드시 고도화되어야 하며, 국내·외 공항 및 테러 환경 변화에 대응이 가능한 보안 기술 확보 및 관련 정책이 수립되어야 한다는 시사를 남김

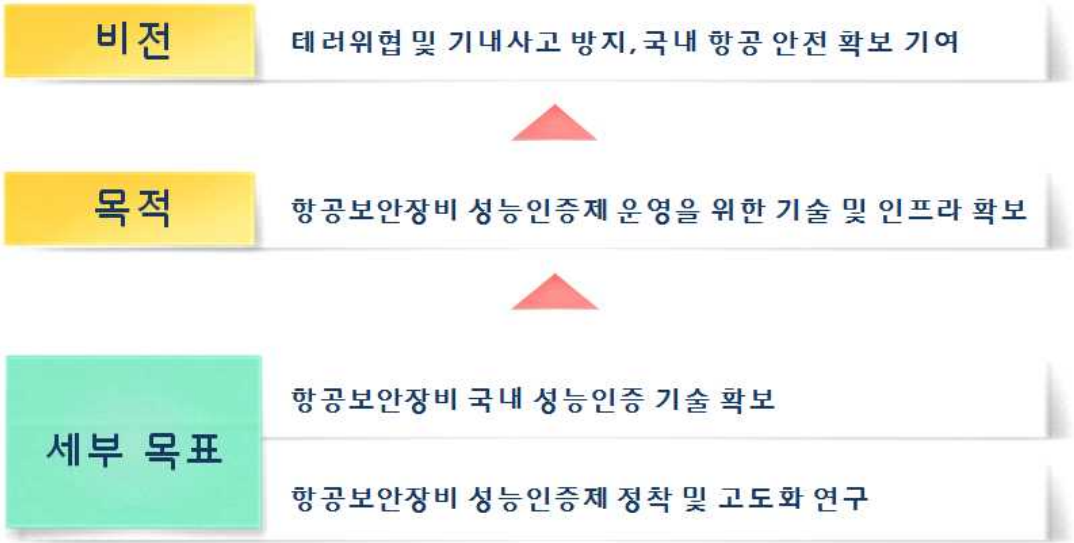


- 특히, 공항의 보안체계에 빈틈을 보이지 않도록 공항에서 사용하고 있는 항공

보안장비의 경우 세계적으로 대테러 검색능력을 확보하기 위한 핵심성능을 인증 받은 장비만 사용하도록 의무화하는 등의 제도*를 시행함으로써 각 국의 인적·물적 자원을 보호하는데 힘쓰고 있음

항공보안장비 성능인증제

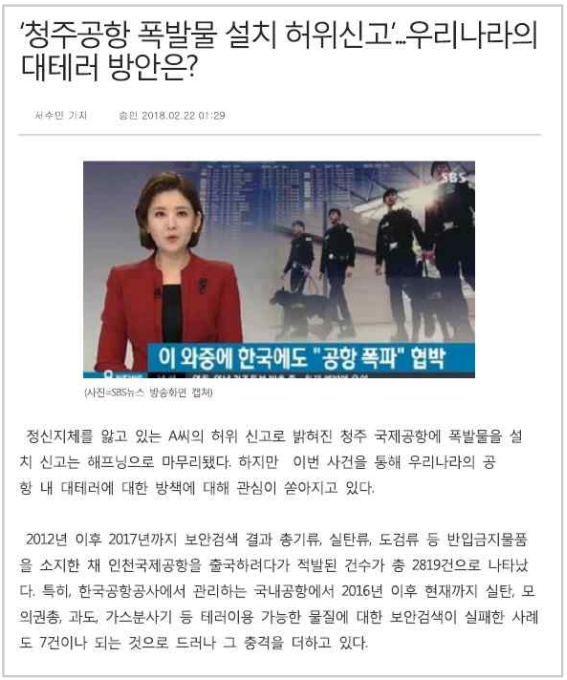
- 공항에서 사용하기 위한 보안검색장비는 검색 성능을 입증 받은 장비를 사용하도록 법적 의무화하고 있으며, 대표적으로 미국 TSA와 유럽 ECAC, 중국 CAAC 인증이 있음. 국내의 경우 인증제가 없어 국산 보안검색장비의 공항 사용이 어려웠으나 이러한 문제를 해결하고 자국의 원천기술을 확보하기 위하여 국내 항공보안장비 성능인증제를 시행할 예정임



[그림 82] 과제의 비전 및 세부 목표

(목표 Ⅰ) 항공보안장비 국내 성능인증 기술 확보

- IS 등과 같은 자생테러단체가 활발한 움직임을 보이면서 테러가능지역에 대한 예측이 불가함에 따라 국제적으로 공항, 철도, 항만 등 다양한 국가 시설에 항공보안장비와 같은 보안검색장비를 도입하고 있으며, 국내도 유사한 사유로 주요 시설에 보안검색장비의 운영 또는 도입을 검토(철도안전법 제50조, 항만시설보안법 제31조)



'청주공항 폭발물 설치 허위신고'...우리나라의 대테러 방안은?

서수민 기자 승인 2018.02.22 01:29

(사진=SBS뉴스 방송화면 캡처)

정신지체를 앓고 있는 A씨의 허위 신고로 밝혀진 청주 국제공항에 폭발물을 설치 신고는 해프닝으로 마무리됐다. 하지만 이번 사건을 통해 우리나라의 공항 내 대테러에 대한 방책에 대해 관심이 쏟아지고 있다.

2012년 이후 2017년까지 보안검색 결과 총기류, 실탄류, 도검류 등 반입금지물품을 소지한 채 인천국제공항을 출국하려다가 적발된 건수가 총 2819건으로 나타났다. 특히, 한국공항공사에서 관리하는 국내공항에서 2016년 이후 현재까지 실탄, 모의권총, 과도, 가스분사기 등 테러이용 가능한 물질에 대한 보안검색이 실패한 사례도 7건이나 되는 것으로 드러나 그 충격을 더하고 있다.

news1

전국 > 대전·충남

'폭발물·마약 불법반입 차단'...방사선 보안검색 워크숍

이와 관련, 한국원자력연구원(원장 하재주)은 1일 오후 대전 본원에서 방사선 이용 보안검색 분야의 연구개발 성과를 공유하고, 산·학·연 정보 교류를 촉진하기 위해 '제2회 방사선 보안검색 기술 워크숍'을 개최한다.

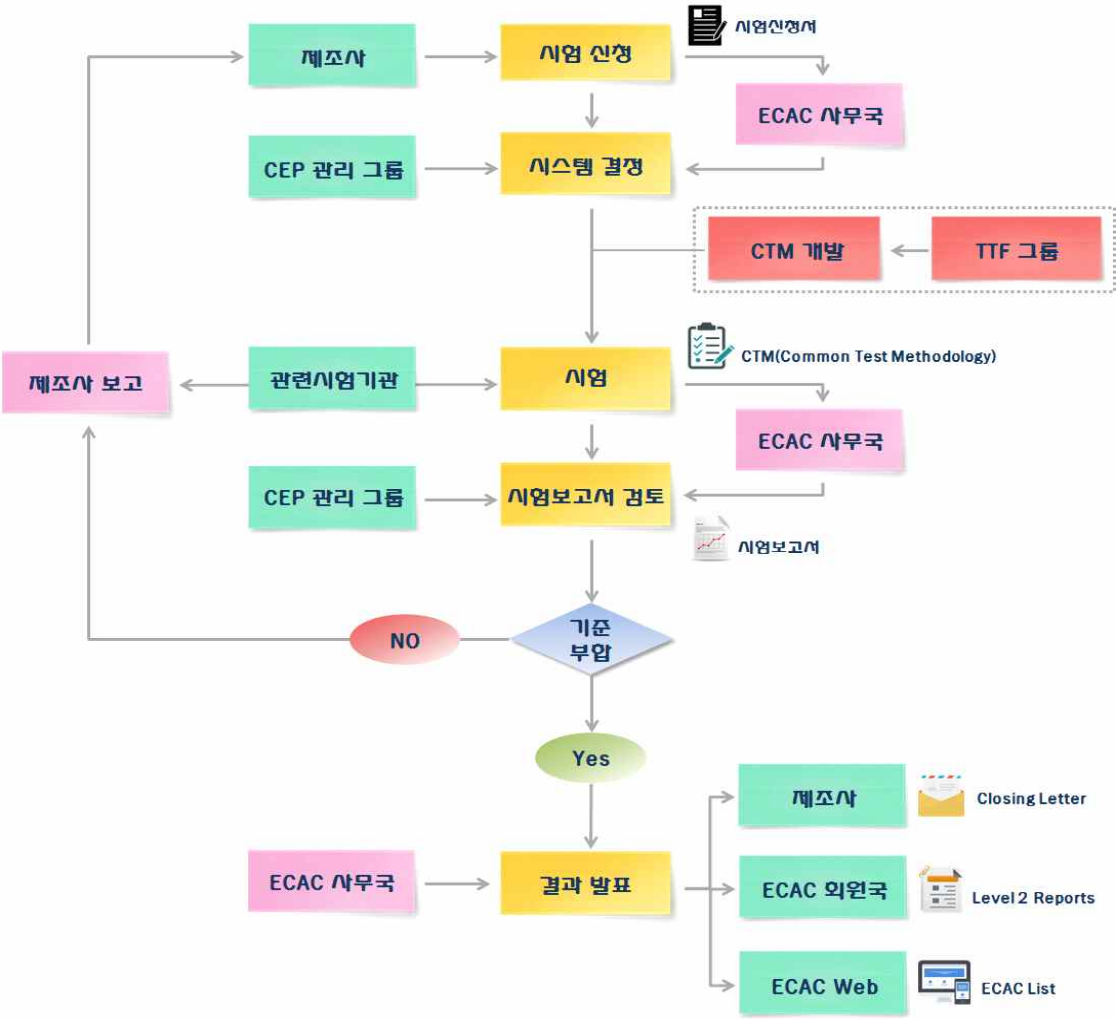
이번 워크숍에는 국내·외 산학연 전문가 80명이 참석해 X-선, 중성자, 테라헤르츠 등을 이용한 보안검색 연구 성과를 발표하고, 국제 기술동향 정보를 공유한다.

[그림 83] 항공 테러 및 보안검색장비 관련 신문기사

- 다양한 공간에서 활용됨에 따라 증가하고 있는 수요처의 요구에 빠르게 대응할 수 있도록 보안검색기술에 대한 개발 및 상용화가 필요하며, 이를 위해서는 개발 기술에 대한 객관성을 담보할 수 있도록 정형화된 평가 기술이 정립될 필요가 있음

- **항공보안장비의 검색기술에 대한 검증은 기술이 만족하여야 하는 최소한의 요구사항을 기준으로 수립하고 이러한 기준에 충족하는지를 확인하기 위한 방법론을 개발하는** 두 가지 단계로 구성

- 주요국의 인증기준 및 시험기술에 대한 개발 활동은 다음과 같은 형태로 시행됨
  - 미국은 TSA, NIST, TSL 등 국가연구기관이 시험인증 기술 연구 주도, 비밀이 아닌 일반적인 사항에 대하여는 ANSI, ASTM 등을 통해 표준화
  - 유럽은 ECAC사무국, 조정위원회, 기술분야별 워킹그룹으로 운영되며, 회원국 전문가들의 협의를 통해 시험인증 표준방법론(CEP) 개발운영



[그림 84] 유럽 ECAC 인증제의 인증체계도

- 본 연구개발을 통해 국내 인증제도의 조기정착 및 국제수준으로의 성숙화를 위한 기술적 기반 확보 추진

항공보안장비 인증기준 개선 연구

- 기존 항공보안장비 분류에 대한 성능인증기준 개선
- 신기술 장비의 성능인증방안 수립
- 장비 기술 분석 및 평가항목 도출
- 개발된 기준에 대한 선택적 표준화

항공보안장비 시험기술 개발 연구

- 검색필요 위험물질 DB 개발
- 수하물가방 샘플 표준시료 개발을 위한 DB 개발
- 위험물 은닉위치에 따른 인체 표준 모델 DB 개발
- 이미징 성능 평가용 테스트킷 개발

- 금속탐지장비 평가용 테스트킷 개발
- 위험물에 대한 검색율 시험방법 개발
- 비위험물에 대한 오경보율 시험방법 개발

- 미국 국토안보부 산하 TSA, TSIF, TSL의 보안검색장비 시험인증시설의 규모를 축소하되, 시험평가 항목은 동등하게 지원할 수 있는 시설 구축 목표('15년 국토부 주관 한-미 보안정책회의시 TSA 시설 벤치마킹 수행)
  - 인증제 평가항목의 시설장비 요구사항 분석
  - 시설 구축 방안 수립(시설 구축 대상지 및 투자주체 선정)
  - 시험평가 장비 도입, 제작 방안 수립
  - 표준시료 확보 및 제조 방안 수립
- 장비기능시험, 검색성능시험, 폭발물탐지시험, 내구성시험을 위한 시설장비와 폭발물 및 인화성물질 등 보관 및 취급을 위한 특수시설 구비
- 보안검색 기술 R&D를 위한 기업/기관에 시설 제공, 국내 관련 기술 연구개발의 중심기반시설로 역할 수행, 보안검색장비 관련 One-stop 시험평가 지원으로 국내 기업 개발 장비의 인증 기간 및 비용 대폭 감소
- 시험평가시설은 철도, 항만 등 유사분야 시험평가에 활용, 정부재원의 투자효율 제고
  - 철도, 항만 및 대테러장비 성능검증 체계 수립 연구(제도 확산 및 시설 활용 방안)

(목표Ⅱ) 국내 항공보안장비 성능인증제 정착 및 고도화 연구

- 각 정부가 필요로 하는 보안검색기술의 요구사항이 반영된 항공보안장비 성능인증제 도입 추세에 따라 국내도 항공보안장비 성능인증제를 시행함으로써 자국의 보안검색 원천기술을 확보하고 국내 장비의 국제 시장 진출로를 확보할 계획
- 시장 진출 활성화를 위해서는 항공보안장비 성능인증제의 안정적인 초기 정착이 이루어져야 하며, 지속적인 제도 개선 및 국제 수준 부합화를 통하여 제도의 수준급 고착화 시도
- 항공보안장비 성능인증제를 시행중인 주요국(미국, 유럽, 중국 등)과의 성능인증기준의 기술적 검토 및 협의를 통하여 지속적으로 개선시킴으로써 평가기술 및 인증제운영 고도화가 가능, 업그레이드된 평가 기술을 적용하여 점진적으로 국제 인증 수준의 기술력 확보

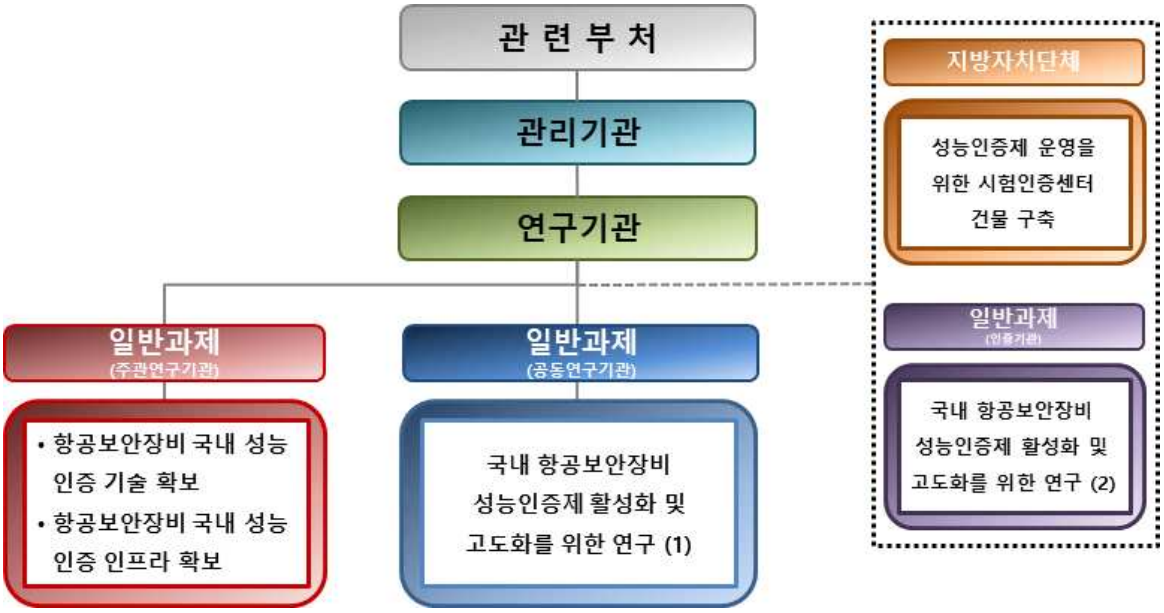
- 해외 인증기준 부합화 활동
- 기준 신속개정을 위한 국내 전문가 협의체 구성 운영
- 선진기관 기술교류 및 벤치마킹

○ 제도의 활성화 및 고도화 이후에는 자국 내 환경을 고려한 독자적 체계를 적용하여 미국, 유럽에 이은 국제 인증 체계로 안정화 될 수 있도록 지원 예정

다. 과제 추진 체계

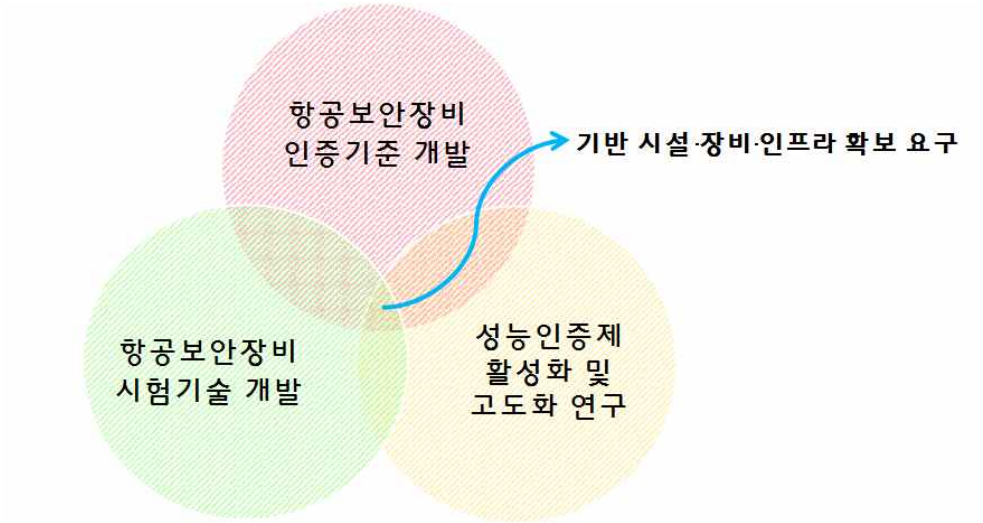
- 본 사업은 국가 기밀 업무임과 동시에 보안검색기술의 유출 방지 등을 위한 철저한 보안유지를 위하여 공공영역 주도의 기술 지원 요구
  - 항공보안장비의 성능평가시험 업무는 국가 보안 및 대테러 관련 업무이므로 일반 산업과는 달리 시험 평가 기준을 비밀로 관리하고 있으며, 이는 국제적으로 동일하게 적용
  - 검색기술의 평가기준, 시험절차 등과 같은 항공보안장비의 검색 성능에 직접적으로 연관이 된 세부 기술이 유출되는 경우 국가 안전에 위협을 가할 수 있으므로 정부차원에서의 관리가 필수적
  - 따라서, 본 사업은 국가의 관리 하에 있으면서 신원을 담보할 수 있는 공공기관에서 주도하는 것이 바람직
    - 이러한 사유로 국내에 시행 예정인 항공보안장비 성능인증제 역시 관련 부처인 국토교통부, 인증기관(공공기관), 시험기관(공공기관)으로 구성하여 추진 중에 있음

- 본 R&D 사업의 구성 체계를 다음과 같이 제안
  - (주관부처) 최상위 의사결정기관으로 본 사업의 추진과 관련된 정책적 판단 및 의사결정, 기본·시행계획 수립, 투자우선순위 결정 등의 역할을 담당
  - (관리기관) 본 사업과 관련된 R&D 추진 실적 관리, 성과물 평가, 사업비 집행, 시설 구축대상지 선정 등 사업 수행을 위한 관리 업무 담당
  - (연구기관) 실질적인 사업 관리 및 실무를 담당하며, 분야별 전략과제의 연구·개발 등을 추진
    - 주관연구기관: 항공보안장비 인증기준 및 시험기술 개발, 성능인증제 운영을 위한 인프라 확보방안 등 연구 수행
    - 공동연구기관: 국내 항공보안장비 성능인증제 활성화 및 고도화를 위한 연구
    - 해외공동연구: 항공보안장비 시험기술 개발 지원
  - (지자체) 성능인증제 운영을 위한 시험인증센터 건물 구축(부지포함) 등 수행



[그림 85] 사업 구성 체계도

항공보안장비의 개발 및 검증에 관련된 모든 제반 업무를 수행하기 위해서는 전문 인력과 전용 Test-bed 확보가 필수



[그림 86] 항공보안장비 개발 및 검증을 위한 인프라 확보 요구

항공보안장비 인증기준 및 시험기술 개발을 위한 전문시설 필요

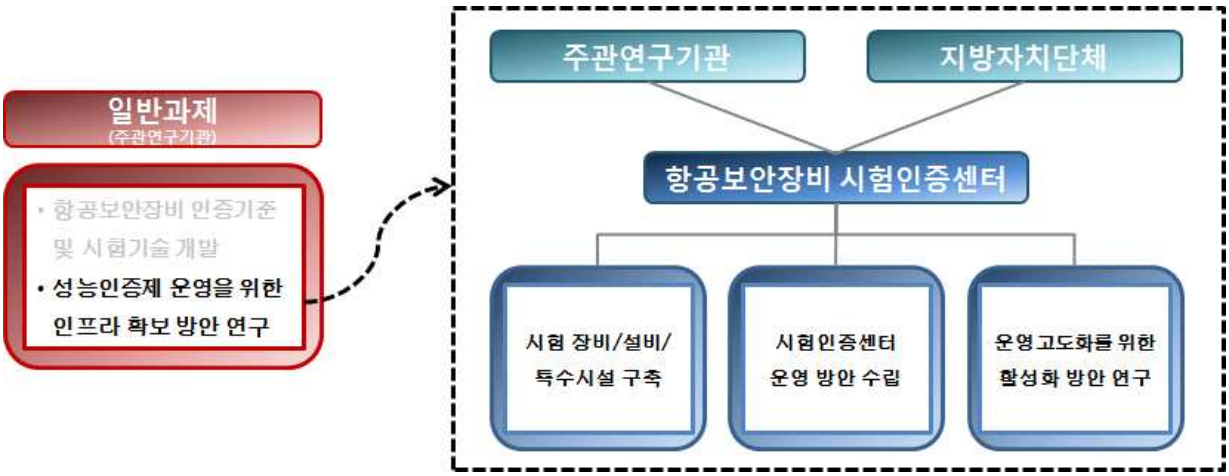
- 알카에다, IS 등의 자생테러조직이 늘어나고 있으며, 테러에 사용하는 급조폭발물이 정형화되어 있지 않아 약간의 화학적 변화를 일으킨다면 주변에서 흔히 사용중인 보안검색장비의 감시에서 벗어날 수 있음
- **(전문연구기관)** 보안검색 기술 분야는 이러한 위협을 조기에 차단할 수 있도록 매

우 빠르게 발전하고 있음. 기술이 발전하는 속도에 맞춰 국내·외 정책 변화의 흐름을 읽고, 새로운 기술을 검증하기 위해 필요한 시험기술을 도출, 인증기준을 개발 및 개선하고, 해외 선진기관과의 네트워크 구축을 통하여 인증제를 고도화시키기 위한 지속적인 R&D 전문 기반 필요

- **(전문시험시설)** 성능인증에 필요한 시험기술을 개발하기 위하여 신종 폭약, 급조 폭발물 등과 같은 주요 위험물질의 화학적 성분 파악 필요, 직접적인 항공보안장비의 시험평가수행을 위한 폭발물 저장소, 폭발물 시험실, 내구성 시험실 등의 전문시설 필요

■ 이를 위한 '인증제 운영을 위한 인프라 확보 방안 연구' 수행 체계는 다음과 같이 제안

○ 성능인증제 운영을 위한 인프라 확보방안에 대하여 주관연구기관은 시험장비 구축, 시험인증센터 운영방안 수립, 운영고도화를 위한 활성화 방안 등 전반적인 연구를 수행하고, 지방자치단체는 시험인증센터 건축부지 제공 및 건축비용 투자 등 성능인증제 운영을 지원



[그림 87] 인증제 운영을 위한 인프라 확보 방안 연구 수행체계

3.2 과제 내용

가. 과제 내용

■ 본 과제를 통하여 수행하고자 하는 핵심기술별 세부과업은 다음과 같음

[표 101] 핵심기술별 세부과업 상세

세부연구	주요 연구 내용	수행주체
성능인증시험기술 고도화	• 성능인증 기술기준 개선 및 최신화 연구 • 시험평가 기술기준 및 세부절차, 시험방법론 개선 연구 • 표준 시험평가시료 DB 및 테스트킷 개발	• 주관연구기관 • 공동연구기관 • 위탁연구기관
성능인증제도 정착 및 운영체계 발전방안 연구	• 국제수준 부합화를 위한 제도 운영체계 및 절차 개선 연구 • 선진기관 기술교류 및 네트워크 구축 방안 연구 • 전문가 협의체 구성 및 운영 방안 수립	• 공동연구기관 • 위탁연구기관
성능인증 인프라 구축 및 시험가동	• 구축 대상지 선정방안 수립 • 시험인증센터 구축계획 수립 • 건축 관련 규정 검토 및 건물 설계 · 시공 • 시험평가장비 및 설비 구축 • 활성화 운영방안 수립	• 주관연구기관 • 참여지자체 • 위탁연구기관

세부연구 1 : 항공보안장비 성능인증시험기술 고도화

- **(기술개발 정의)** 항공보안장비의 성능을 보장하기 위한 인증기준 및 시험기술 개발, 성능평가시험을 수행하기 위해 필요한 일련의 프로세스 수립하고 프로세스를 실행하기 위한 시험방법 및 절차 개발, 시험평가에 필요한 표준시료 확보 등과 같은 관련 연구 활동
- **(기술개발 필요성)** 항공보안장비 인증기준 및 시험기술은 국제 테러수법이나 검색기술의 변화 등에 매우 민감한 요소들임. 빠르게 변하고 있는 보안 기술에 대응이 가능하도록 기준과 방법을 수립하고 최신 동향에 맞게 지속적으로 개정 필요
- **(기술개발 목표)** 향후 4년간의 사업 기간 동안, 성능인증을 위한 자체 시험기술(Test and Evaluation Methodology)을 개발하고, 공개 규격인 ANSI, ASTM 등의 규격 표준화 활동을 통한 인증기준 개선. 검색기술의 평가에 필요한 설비 및 장비, 특수시설을 파악하고 이를 구축하기 위한 계획 수립, 실제 시험평가 및 연구개발을 수행할 전문센터 구축

[표 102] 항공보안장비 성능인증시험기술 고도화 연구 목표

구분	현재 수준	개발 목표 수준
성능인증 기술기준 개선 및 최신화 연구	기술의 숙련도가 안정단계에 접어든 검색장비에 대한 인증기준의 기본 체계는 수립되었으나, 점진적으로 도입되고 있는 장비 또는 신기술에 대한 초석 필요	현재 설정된 인증기준에 대한 경험적·기술적 근거를 토대로 개선하고, 신기술 및 융합장비에 대한 인증기준 식별 및 검토 후 시험평가를 지원할 수 있도록 추가
시험평가 절차 및 시험방법론 개발, 시험평가시료 개발	정형화되고 단조로운 검색기술에 대한 시험평가는 가능한 수준이나, 복합장비에 대한 시험평가를 수행하기엔 관련 DB 및 표준시료 불충분	자체 시험기술 확보를 위한 DB 수집, 이미지 분석 및 실제 시험에 적용가능한 표준시료 개발

세부연구 2 : 항공보안장비 성능인증제도 정착 및 운영체계 발전방안 연구

- **(기술개발 정의)** 성능인증기준의 지속 개정 방안 수립, 해외 인증과의 기술교류 방안 마련, 국제 보안정책 및 보안검색 개발기술 연구 동향 분석 등의 **정책 및 제도 개선 연구를 통한 항공보안장비 성능인증제 운영 지원**
- **(기술개발 필요성)** 국토교통부는 '17.10월 항공보안법 개정으로 성능인증제의 근거를 마련하고, **국내 항공보안장비 성능인증제 도입**을 준비 중, 자국 내 성능인증제를 시행하는 후발주자로써 해외 선진 기관의 인증제와 같은 안정적 제도가 되기 위해서는 빠른 시간 내 국내 환경에 적합한 운영 체계가 필요
- **(기술개발 목표)** 향후 4년간의 사업 기간 동안, 해외 선진 기관의 기술교류를 위한 채널을 구축하고 운영에 필요한 각반사항을 고려함으로써 국내 인증제의 안정화를 목표로 함

[표 103] 항공보안장비 성능인증제도 발전방안 연구 목표

구분	현재 스펙	개발 목표 수준
전문가 협의체 운영방안 수립	국내 인증제 도입을 위한 전문가 협의체 기본 운영(안) 수립	전문위원구성 및 상시·정기 협의회 운영 체계 고도화
국내 평가기준의 국제 표준 부합화	성능인증제 도입을 위한 유관기관 동향 파악 및 기술적 협의 진행	해외 유관 기관과의 공식 기술교류 채널 구축, 국제 협의회 활동 참여
선진기관 기술교류 네트워크 구축 방안 연구	성능인증제 도입을 위한 유관기관 벤치마킹 수행	성능인증제 고도화를 위한 공식 네트워크 구축, 자문 체계 수립

세부연구 3 : 항공보안장비 성능인증 인프라 확보

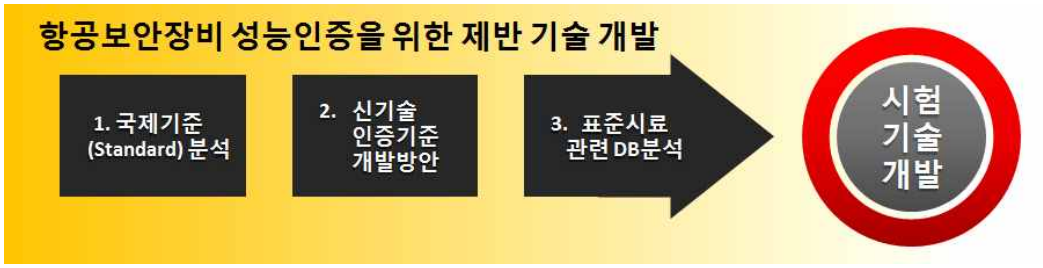
- **(기술개발 정의)** 항공보안장비의 성능인증제 운영을 위한 필수 시설 및 장비를 확보하는 것으로, 시험인증을 수행하기 위한 구축 대상지를 선정하고, 필요한 일반시설 및 특수시설의 설계 및 시공, 그리고 시설 내 구축되는 일련의 장비들의 목록을 확정 및 구축하는 등의 연구 활동
- **(기술개발 필요성) 2018.10월** 항공보안장비의 국내 성능인증제 시행됨에 따라, 국내 공항에 설치 · 운영되는 항공보안장비의 성능인증이 의무화되면서, 국가는 항공보안장비 성능인증제를 운영하기 위한 관련 인프라가 시급히 요구
- **(기술개발 목표)** 향후 4년간의 사업 기간 동안, 시험인증센터 구축 대상지를 선정하고, 항공보안장비 성능인증기술을 개발하고, 시험평가를 수행하는 있는 건물을 설계 및 시공, 그리고 성능인증 기술기준을 평가할 수 있는 시험장비 및 설비 구축 완료

[표 104] 항공보안장비 성능인증 인프라 확보 연구 목표

구분	현재 수준	개발 목표 수준
시험인증센터 구축대상지 선정 및 구축계획 수립	(없음)	시험인증센터 구축 대상지 선정을 위한 요구사항을 도출하여 적합한 평가항목 및 평가절차대로 공정하게 선정
시험인증센터 설계를 위한 국내 관련 규정 검토 및 건물 설계안 선정·구축	(없음)	항공보안장비 성능인증기술을 연구하고 시험평가를 수행할 수 있는 일반시설 및 특수시설 등 설계 및 시공
시험인증센터 시험장비 및 설비 구축	(없음)	연구개발 및 시험평가를 수행하기 위한 필수 시험장비 및 설비 등 목록 확정 및 구축
시험인증센터 운영 방안	(없음)	센터의 공신력 확보를 위해, 국토부로부터 항공보안장비 시험기관으로 지정 완료

나. 세부 추진 방안

항공보안장비 성능인증시험기술 고도화



[그림 88] 항공보안장비 성능인증시험기술 고도화 연구 Roadmap

성능인증 기술기준 개선 및 최신화 연구

- 성능인증 기술기준은 장비가 충족하여야 하는 최소한의 요구사항에 부합하는지 여부를 판단하기 위해 정립한 기준, 장비의 검색 성능은 모든 인증기준에 부합하여야 효용가치가 있다고 판단하여 인증을 획득할 수 있음
- 인증기준이 외부로 공개되는 경우, 테러의 위험으로부터 안전을 확보하지 못하게 됨에 따라 해외 주요국의 인증기준이 철저히 비공개로 관리되고 있으나, ANSI·ASTM·NIJ 등과 같은 국제 표준화 활동을 통하여 인증기준 개발에 참고가 가능할만한 기술 자료가 존재
  - **미국 법무부 산하의 국립사법연구소에서 개발되는 NIJ Standard 및 Test Program은 법무부 또는 기타 형사 기관의 요구사항을 구체화하여 장비의 표준 및 관련 적합성 평가 프로그램으로 수립, 장비가 안전하고 신뢰할 수 있으며, 최소 요구사항에 만족하는지를 확인하기 위함**
  - NIJ Standard에는 문형금속탐지기 및 휴대형금속탐지기, 휴대형 폭탄 엑스선검색장비에 대한 표준 및 시험 프로그램을 개발하여 표준화하였으며, 필요시 기준 개정을 통하여 인증기준의 기술적 수준을 높여가고 있음
  - NIJ Standard 0602.02에 수록되어 있는 내용의 구성은 다음과 같음

[표 105] NIJ Standard의 주요 내용 구성

NIJ Standard 0602.02, 휴대형금속탐지기 표준	
1. 소개	3.4. 금속물체 근처에서의 작동 시험
1.1. 목적	3.5. 배터리 수명 시험
1.2. 정의	3.6. 고전압 시험
2. 수락 요구사항	3.7. 파워사이클링 시험

2.1. 안전 규격 및 요구사항 2.2. 전기 요구사항 2.3. 검출 성능 사항 2.4. 작동 요구사항 2.5. 기계적 사양 및 요구사항 2.6. 기능 요구사항 2.7. 검출기 사용자 2.8. 품질 관리 및 보증 2.9. 문서화 3. 성능 시험 절차 3.1. 일반 시험 요구사항 3.2. 탐지 성능 시험 3.3. 경보 발생 시험	4. 현장 시험 절차 4.1. 대형 객체 크기 4.2. 중간 객체 크기 4.3. 작은 객체 크기 4.4. 아주 작은 객체 크기 5. 대상 개체 설명 5.1. 대형 객체 시험 물체 5.2. 중간 객체 시험 물체 5.3. 작은 객체 시험 물체 5.4. 매우 작은 객체 시험 물체 6. 시험 보고서 양식 7. 참고 문헌

[그림 89] NIJ Standard 휴대용 엑스레이(좌)와 문형금속탐지기(우)

- 국내 항공보안장비 인증제도 시행을 앞두고 인증기준이 일부 수립되어 있지만 보다 기술적이고 현실적인 기준이 정립되기 위해서는 경험적 근거를 바탕으로 공개되어 있는 **해외 기준(Standard) 및 표준화 작업의 방향성을 분석함으로써 인증기준 개발에 대한 흐름을 익혀 기존에 설정된 인증기준을 보완하는 것이 바람직**

신기술 및 융·복합 기술에 대한 인증기준 수립을 위한 연구

- 신기술에 대한 인증기준은 해외 주요국(TSA, ECAC)도 계속적인 연구 및 위원회 협의를 통하여 개발중에 있는 것으로 확인됨. 장비에 대한 분류가 명확하지 않은 신기술에 대해서는 인증기준이 개발될 때까지 인증신청을 받지 않고 있으며, 복합기술의 경우 핵심기술의 종류에 따라 인증신청자가 장비의 분류를 하나로 선택하여 시험을 진행하도록 설정

- 신기술에 대한 인증기준을 수립하고자 하는 경우 장비 분류 명확화가 필요. 이를 위해서는 장비의 핵심기술에 대한 정의가 선행되어야 하며, 핵심기술을 분석하여 장비의 분류를 결정. 해당 장비군의 시험평가방법론을 검토하여 공통 적용 가능한 항목들을 도출, 실제 시험을 수행할 절차를 수립함으로써 신기술 및 융·복합기술에 대한 일련의 검증 프로세스 개발 가능

[그림 90] 신기술 및 융복합기술에 대한 인증기준 수립 절차

- **IATA 및 ACI의 Smart Security 프로그램 등의 국제 포럼을 통하여 신기술 및 융·복합기술을 파악하여 분석하고, 국내 여건을 고려하여 관련 기술의 인증기준에 대한 독자적인 체계 개발 필요**

시험평가 세부절차 및 시험방법론 개발, 표준시료 개발

항공보안장비 탐지시험을 위한 위험물질 관련 표준물품 개발

항공보안장비의 탐지시험이란, 장비가 실제 폭발물을 정확하게 위험물질로 인식하여 검색해 내는지 확인하기 위한 핵심 평가 시험 중 하나를 뜻함

- 테러에 사용되는 폭발물질은 흔히 '급조폭발물'이라고 불리우는 IED(Improvised explosive device)를 사용하며, 테러리스트가 직접 제작한 폭탄이나 폭발물, 또는 기존 폭탄을 개조한 형태의 폭발물이 주를 이룸
- 흔히 잘 알려져 있는 다이너마이트 등과 같은 기존 폭탄에 물리적·화학적 특성을 변경하여 폭발성을 향상시키고 위력을 높이기 위한 화학물질을 희석시키고, 기폭장치를 추가하여 원격으로 폭발이 가능하도록 제조하여 사용하는 것이 일반적인 형태임

[그림 91] 급조폭발물(IED)로 인하여 반파된 군용차량

- 이에 따라, 실제 공항의 모습과 유사한 환경 하에 시험평가를 수행하기 위해서는 사용 가능성이 있는 폭발물질을 분석하고 이를 데이터화하여 시험평가에 사용하기 위한 평가용 표준물질을 연구·개발·활용 필요

- **(위험물질 DB 분석)** 실제 공항 테러에 사용되었던 위험 물품 및 급조폭발물 관련 DB 분석
  - 공항 및 항공 테러에 사용되는 위험물품에 대한 유형을 분석하여 제조가능성이 있는 급조폭발물 형태를 파악하기 위한 연구 필요

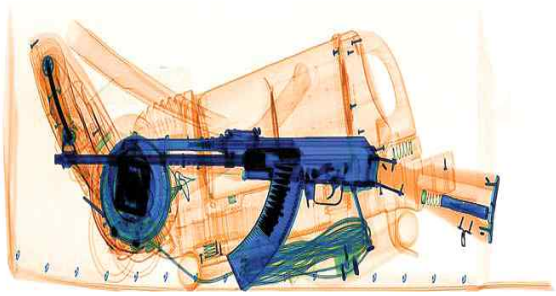
[표 106] 공항 테러에 사용된 위험물질분석

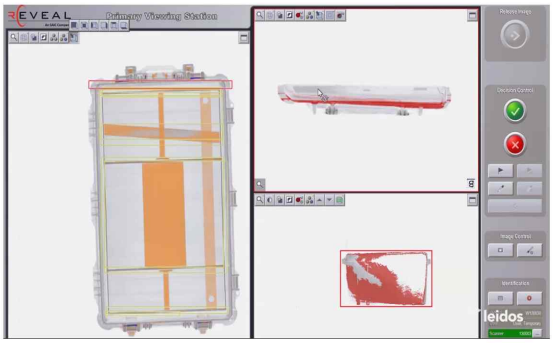
개요	설명	IED 형태
1985년 6월 23일, 인도항공 182편 폭파 사건	시크교도들이 실은 폭탄이 실린 가방이 폭발하여 캐나다에서 영국으로 향하던 인도항공 182편이 공중분해, 탑승장 329명 전원이 사망한 사건. 산요사의 FMT 611K 라디오를 구매한 후 스포츠 용품점에서 무연 화약을 구매, 라디오 폭탄을 조립하여 일반 여행가방에 넣어 이를 기내에 실은 것으로 확인	
1987년 11월 29일, 대한항공 858편 폭파 사건	북한 공작원들이 두고 내린 폭탄에 의해 방콕으로 향하던 대한항공 858편이 폭파되어 탑승자 115명 전원 사망한 사건, 파나소닉 트렌지스터 라디오를 개조하여 9시간 후 폭발하도록 만든 IED를 짐칸에 설치하여 해상에서 공중폭발. 라디오에는 폭발 장치, 250g의 C4 폭약을 설치, 기폭제 역할로 술병에 700cc의 PLX 액체 폭탄을 설치	

1988년 12월 21일, 팬암 103편 폭파 사건	영국에서 미국으로 향하던 팬암 103편에 실린 폭탄 가방이 수하물 짐칸에서 폭발하여 항공기가 공중분해되어 탑승자 259명 전원 사망한 사건으로 최악의 항공테러사건 중 하나. 폭탄을 담은 것으로 보이는 수하물 가방을 조사한 결과, 도시바 RT-SF16이라는 라디오에 폭약을 설치한 것으로 확인	
2001년 12월 22일, 신발폭탄 테러미수	프랑스에서 미국으로 향하던 보잉 767 여객기를 폭파하고자 테러범이 본인의 신발에 폭탄을 설치하여 항공기를 공중분해 시키려고 하였으나, 승무원의 발견으로 실패. 테러에 사용하고자 하였던 IED는 신발 밑창 아래 구멍을 내어 그 속에 폭약을 감춰둔 형태로 C4의 변형물을 사용하였기 때문에 당시의 보안검색기술로 찾아내는 것이 어려웠던 것으로 추정	
2009년 12월 25일, 노스웨스트항공 253편 테러미수사건	테러조직인 알카에다와 연관된 나이지리아인이 그의 속옷에 폭발 장치를 꿰매고 자살폭탄 테러를 벌이고자 하였으나 실패로 그친 사건. 본인의 속옷에 80그램의 TATP, PETN 및 다른 물질을 혼합하고 주사기를 기폭장치로 활용하여 폭탄을 터뜨리고자 하였지만 항공기 폭파에는 실패하고 화상만 남게 됨	
2010년 10월 29일, 항공화물 잉크 카트리지 폭발물 발견	영국에 머물고 있던 미국행 화물기에서 폭발 의심 물질이 발견되면서 시작된 사건으로 프린터의 잉크카트리지처럼 생긴 작은 물건이 소포로 포장되어 있었으나, 진짜 폭약이 아닌 것으로 확인. 같은 날 오후 영국과 두바이의 공항에서 토너 카트리지 IED가 각각으로 발견됨. HP LaserJet P2055 카트리지에 군용폭발물인 PETN을 각각 400g, 300g을 채워 넣고 여기에 전선을 연결하여 기폭제 역할을 하도록 제조	
2015년 10월 31일, 러시아 여객기 추락 사건	IS테러단체의 소행으로 의심받고 있는 항공기 폭발사건, 이집트에서 러시아로 향하던 중 갑작스런 추락으로 탑승객 224명 전원 사망. IS가 테러에 사용했다고 주장하는 음료수 캔 IED	

2016년 3월 22일, 벨기에 브뤼셀 공항 자살폭탄 테러사건	IS테러단체와 관련이 있는 자들이 벌인 소행으로 확인된 사건으로 브뤼셀 공항 출국장에서 일어난 자살 폭탄 테러. 폭탄이 든 것으로 추정되는 짐과 기폭장치가 설치된 것으로 보이는 검은 장갑	
2017년 12월 23일, 파키스탄 공항 신발은닉무기 검거	파키스탄 공항을 경유하여 말레이시아로 넘어가려던 IS 테러단체와 관련된 수상한 자가 4개의 총기 및 70개의 총알을 수하물과 신발에 은닉하여 밀수입하려다 보안검색에서 적발. 70개의 총알은 신발 밑창에 홈을 내어 은닉이 가능하도록 개조	

- **(보안검색장비 검색데이터 분석)** 실제 공항의 보안검색대에서 수집된 검색이미지 분석을 통하여 표준시료 개발을 위한 빅데이터를 분석하고, 다양한 사례의 시험 Case를 설정함으로써 시험평가 프로세스의 객관성을 높일 수 있음
  - 검색물질은 밀도에 따라 투과율과 표현되는 색상이 다양하며, 수하물 내부에서 물건이 이중으로 겹치게 되는 경우, 화면상으로는 확인이 어려워 수하물의 개장검색을 실시하는 경우도 발생, 따라서, 다양한 경우의 수가 적용되어야지만 보안기술검증이 객관화될 수 있음
  - 또한, 여객이 신체에 은닉한 물품을 찾아내기 위해 사용하는 검색장비의 경우 사람의 생김새 및 체형, 옷의 종류 등이 모두가 다르기 때문에 매우 다양한 요소를 고려하여야 함. 수하물 내에 보관된 액체 물질의 경우도 마찬가지로 용기의 다양한 모양, 재질 등이 고려되어야 함에 따라 검색데이터를 분석하여 데이터의 통계화가 필요
  - 해외선진기관에서도 공항의 보안검색대에서 수집된 검색이미지를 분석하여 시험 시나리오, 표준물질개발, 시험 Case 연구 등과 같이 평가기술을 개발하는데 활용하고 있음





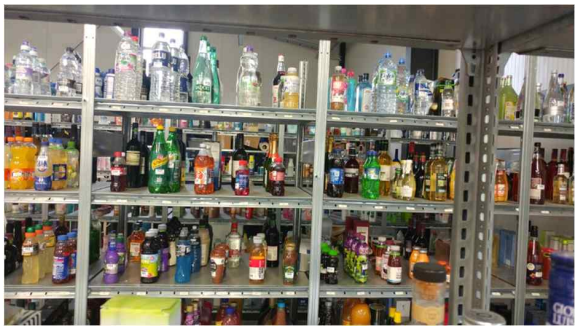
[그림 92] 엑스선검색장비 검색이미지(좌) 및 폭발물탐지장비 검색이미지(우) 예시

- 공항의 보안검색이미지는 국가에서 비밀자료로 취급하고 있음에 따라 관계자 이외의 사람이 접근하기에 어려움이 존재, 현재까지 확인된 데이터는 대부분 시험용 장비를 모의 사용하는 환경에서 확인한 자료로 실제 환경적인 요인을 내포하고 있지 않으므로 현실성이 반영되지 못함
- 시험기술은 테러 위협으로부터 자원을 보호하기 위하여 최대한 유사 환경과 비슷한 인자들로 구성하는 것이 핵심
- 이러한 목표를 수립하기 위해서 본 사업을 통하여 공항의 검색이미지 DB를 수집하여 데이터를 통계화하여 시험수행시에 필요한 표준물질의 구성 및 형태 등에 이를 반영하고, 시험 시나리오 및 방법을 설정하는데 활용

항공보안장비 오경보율시험을 위한 안전물질 관련 표준물품 개발

항공보안장비의 오경보율시험이란, 일반적으로 안전물질임에도 불구하고 위험물질로 인식하거나 또한, 위험물질을 안전물질로 인식하여 잘못된 정보를 나타내는 경우를 확인하기 위하여 수행하는 핵심 평가 시험 중 하나. 유럽 ECAC 인증제의 경우에도 항공보안장비의 평가 시험을 크게 두가지(폭발물검출시험, 오경보율시험)로 구분하고 있음

- 항공보안장비의 특성상 물질의 구분이 명확하게 되지 않는다면, 검색기술에 대한 신뢰성이 없다고 판단되어짐. 장비의 DR(Detecting Rate)과 FAR(False Alarm Rate)을 확인하기 위하여 폭발물질과 쉽게 혼동이 가능한 안전물질을 개발하고 이를 수행하기 위한 시험 시나리오 및 방법론 개발 수행
- 이에 따라, 공항의 검색 DB를 통한 빅데이터를 분석하여 물질의 종류와 형태를 보다 다양화시킴으로써 FAR 시험 수행에 필요한 안전물질 관련 표준 물품 개발 연구 진행



[그림 93] 유럽 ECAC 산하 독일 프라운호퍼 ICT 연구소 Benign Set

항공보안장비 성능인증제도 정착 및 운영체계 발전방안 연구

[그림 94] 항공보안장비 성능인증제도 발전방안 연구 Roadmap

항공보안 정책 및 기술 관련 국외 활동 분석

국제민간항공기구(ICAO) 국제 항공 보안(AVSEC) 심포지엄

- 국제민간항공기구(ICAO)는 국제공항협회(ACI)와 공동으로 매년 세계 항공 보안 심포지엄(AVSEC Symposium)을 개최하고 있음. AVSEC 심포지엄은 ICAO, 회원국 및 항공 보안 분야의 모든 이해관계자들과의 네트워크를 구축하기 위한 플랫폼으로 항공 보안에 대한 국제적인 틀을 강화하고, 테러로부터의 위협에 대처하기 위한 전략을 수립
- 효과적인 항공 보안 대책을 구현하기 위한 실용적인 전략과 실제 응용 프로그램을 제공하고 있으며, 해마다 주목받고 있는 항공보안 관련 핵심 키워드를 선정하여 이를 위한 기술 세션을 통한 기술 동향 및 연구 사례를 소개하고 있으며, 전문가 회의 및 전시회 등을 통하여 항공 보안과 관련된 전문가 네트워크 형성이 가능하도록 지원

[그림 95] ICAO 2017 AVSEC Symposium Themes

- **심포지엄 활동 참여를 통하여 주요국의 항공보안에 대한 정책, 기술 및 프로세스 동향을 파악하고 기술적 네트워크 형성을 위한 연구 활동 수행**

IATA-ACI Smart Security 프로그램

- 미래의 보안검색을 위한 Smart Security(SmartS)를 개발하기 위한 국제항공운송협회(IATA)와 국제공항협회(ACI)간 MoU를 체결

- Smart Security 프로그램은 공항의 보안검색시 안전으로 인하여 겪고 있는 불편을 최소화하기 위하여 위험을 기반으로 한 보안 자원을 할당하고 공항의 시설을 최적화 할 수 있는 보안 검색 기술 및 프로세스를 소개하고, 중장기적 비전을 제시
- **Smart Security 프로그램에서 다루고 있는 미래의 연구 동향 파악을 통하여 주요국과의 기술수준을 부합화 시키기 위한 국내 인증제 고도화를 위한 연구 과제를 우선 도출, 보안검색 환경 개선을 위한 정책 및 기술 개발 연구 활동 수행**

NATO EOD Demonstrations and Trials

- 북대서양조약기구(North Atlantic Treaty Organization, NATO)는 공산주의의 위협에 대처하기 위하여 미국, 영국, 프랑스, 캐나다 등 26개국이 연합하여 만든 지역집단안보기구로 가맹국이 협력하여 방위 준비를 갖추고 전가맹국이 침략을 당했을 때 협동하여 반격태세를 갖춤
- NATO에서 만든 EOD Demonstrations and Trials은 테러 방지 프로그램에 기초하여 만들어졌으며, 현재까지의 경험적과 새로운 관점을 기반으로 군과 민간에 위협으로부터 안전을 확보할 수 있도록 지원
- 2년주기로 군 및 산업 분야의 전문가를 대상으로 폭발물처리(explosive ordnance disposal, EOD) 공동체가 서로 연합할 수 있도록 **정보 교환은 물론 기술 개발에 초점을 맞춘 새로운 연구와 관련 기술을 소개하고 연구 및 개발 기관에 최신 기술에 대한 솔루션을 제시하는 것이 목표**임
- **프로그램의 기본 골자가 테러 방지를 위한 것으로 테러에 대한 가맹국의 정책 동향, 신기술 및 관련 연구 사례 등을 소개함에 따라 관련 정보 수집 및 활용이 가능할 것으로 보임**

Passenger Terminal Expo Exhibition

- 여객 터미널 엑스포는 공항 및 항공사가 터미널과 관련된 공항 산업의 전반적인 문제와 목표, 솔루션을 공유할 수 있도록 네트워크 형성이 가능한 국제 플랫폼을 제공함으로써 다양한 아이디어와 신기술, 신제품 및 서비스에 대하여 소개
- 항공 산업을 위한 최신 프로젝트와 업계 동향 및 개발 사례를 소개함으로써 실용적 기술을 확인할 수 있으며, 공항 보안 장비, CCTV, 비디오 및 감시시스템, 수하물 및 화물 취급 시스템 및 장비 등과 같은 공항에 필요한 모든 분야의 전시뿐만 아니라 철도 기술, 제품 및 서비스에 대한 소개도 이루어짐
- **항공 보안 업계의 국제 시장 수준 및 개발 동향 등을 파악할 수 있으며, 국외 업계와의 국제 네트워크 형성을 통하여 다양한 솔루션 개발 지원이 가능**

유관기관의 벤치마킹, 교육 훈련 및 컨설팅 서비스 활용

ECAC 항공 안전 및 보안 기준 개선 프로젝트 활용 방안 수립

- 유럽 ECAC는 동부 지역의 파트너 국가로 가입된 중앙아시아와의 항공 안전 및 보안 기준 개선을 위한 프로젝트를 수행하기 위하여 항공 화물 및 우편 보안에 중점을 둔 프로젝트를 수행 중
- 해당 프로젝트는 화물 및 우편 보안에 대한 국제 요구사항에 대한 이해를 증진시키고,

기존의 항공보안법규 및 규정, 프로그램 등이 보안 규칙을 준수할 수 있도록 보장하기 위하여 항공 화물 및 우편 보안에 대한 관련 법규 및 규정의 검토·수정을 지원

- 항공 안전 감사 및 화물·우편 보안에 대한 현장 평가를 통하여 국제 기준의 준수 여부를 평가하고 당국이 지속적으로 이를 이행할 수 있는 절차를 제안, 파트너 국가를 지원한다는 관점에서 화물 및 우편 보안 규정에 대한 멘토링 활동 수행
- 파트너 국가를 지원하기 위한 프로젝트 시행이라는 관점에서 볼 때, **국내와 ECAC간의 파트너쉽이 체결 될 경우,** 중앙아시아와의 프로젝트와 마찬가지로 **항공 안전 및 보안 기준 개선 프로젝트의 일환으로 ECAC가 항공보안장비 성능인증제에 대한 선진기관으로써 국내 인증제 고도화를 위한 프로젝트 지원이 가능할 것으로 보임**

ECAC 산하 TNO 시험소 Consulting Service 활용

- 해외 주요국 중 하나인 유럽연합의 지정 시험소 중 하나인 **네덜란드 TNO 시험소의 경우 항공보안장비 인증과 관련된 기술 자문 프로젝트를 진행**하고 있음. TNO는 이미 다수의 항공보안장비 시험평가 노하우를 장기간 축적하고 있는 선진기관으로 **국내 항공보안장비 성능인증제와 관련된 기술적 자문, 제도 개선 방안 제시 등의 컨설팅 서비스를 통하여 향후 국내 인증제를 개선 할 수 있는 방법에 대한 공동 연구 시행**
- 특히, 항공보안장비 성능인증을 위한 국내 기업 컨설팅 지원 서비스도 시행하고 있는 것으로 파악됨에 따라 시험인증센터 구축 이후 센터의 활성화 방안에 대한 추가적인 기술 자문도 가능할 것으로 보임

기타 주요국 기술 협력 네트워크 활용

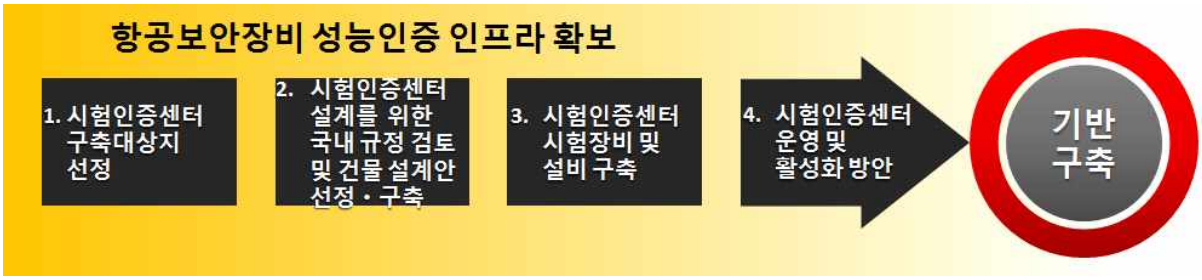
- 보안검색기술과 관련하여 내수 시장 성장을 목표로 자국내 보안검색기술에 대한 적합성 평가를 수행하고 있는 기타 주요국으로 러시아 또는 중국 등을 활용할 수 있을 것으로 판단됨
- 러시아 및 중국과 같은 국가는 항만, 철도역사 등과 같은 주요 국가 시설마다 보안검색장비 설치 및 운영하고 있음에 따라 전문 연구 기관이나 대학 또는 기업체가 존재할 것으로 판단되며 이러한 기술적 자문을 수행하기 위한 방안 모색이 필요

국내 전문가 협의체 운영방안 연구

국방과학연구소 및 국가정보원 등 국내 관련 전문기관 네트워크 형성

- 항공보안장비 성능인증기술 개발을 위한 연구 수행은 국내 테러 동향이나 위협에 대한 관련 정보가 다양화 되어야 할 필요성이 있으며, 시험평가 업무에 활용하기 위한 시험 시료의 정보가 사실상 매우 중요한 역할을 하게 됨
- 연구의 일환으로 국내 전문가 협의체를 구성하여 지속적으로 시험평가 시나리오 또는 시험물질에 대한 정보를 공유함으로써 국가의 보안 정책 방향에 부합하는 제도 운영이 가능할 수 있도록 도모
- 이러한 연구를 수행하기 위한 전문 연구소로써 국방과학연구소(물질 확보방안, 제조·취급·저장애 대한 방법론, 물질별 폭발능력에 대한 기본연구 등) 및 국가정보원(국가 보안 정책, 국내 테러 동향, 테러 이용 물질 DB 등)이 존재하며, 공동 연구 필요

항공보안장비 성능인증 인프라 확보



[그림 96] 항공보안장비 성능인증 인프라 확보 Roadmap

항공보안장비 성능인증 인프라(시험인증센터) 구축 절차

- 우선 연구기관이 선정 및 협약체결 후, 구축대상지는 분리공모 발주를 통해 선정
- 구축대상지 선정 이후 시험인증센터 건축을 위한 설계, 인허가 취득, 시공까지 아래 표와 같은 절차 및 일정으로 추진

[표 107] 항공보안장비 시험인증센터 구축 절차

절차	주요내용	주체	예상 일정
연구기관 공고	• 연구기관 컨소시엄 공고 - 주관연구기관 등 선정(구축대상지, 설계, 시공 등 구축 관련기관 제외)	전문기관	'19.01
협약체결	• 전문기관과 주관연구기관 협약체결	전문기관	'19.04
구축대상지 공모 준비	• 구축대상지(참여지자체) 선정을 위한 실행계획 수립 - 추진일정, 선정기준 및 방법, 평가위원 구성 등	주관연구기관	'19.05~06
구축대상지 공고 및 선정	• 구축대상지 공고 및 선정	주관연구기관	'19.06~10
설계안 확정 및 인허가	• 건축설계 공모 발주 및 설계사 선정 • 설계 수행 및 설계안 확정 • 건축인허가 등 각종 행정처리 완료	참여지자체/ 주관연구기관	'19.10~'20.10
건축시공사 선정	• 건축시공사 공모 발주 및 선정	주관연구기관	'20.10~12
건축공사 진행	• 착공~완공까지 공사기간 약 1년 6개월(예상)	주관연구기관	'21.01~'22.06
센터 운영 준비	• 시험장비 구축 • 항공보안장비 시험기관 지정 완료	주관연구기관	'22.07~'23.12

항공보안장비 시험인증센터 구축대상지 선정방안

구축대상지 선정 절차(안)

[표 108] 구축대상지 선정 절차(안)

추진 절차 (주체)	추 진 내 용	일 정
선정추진계획 수립 (주관연구기관)	▪ 선정추진계획서 수립 ▪ 전문기관 승인	2019.05
⇩		
선정추진계획 확정 (선정추진위원회)	▪ 선정추진위원회 구성 ▪ 선정추진계획 심의·확정 ▪ 예비공모(안) 확정	2019.06
⇩		
예비공모 공고 (주관연구기관)	▪ 인터넷 공고 및 관계기관 공문서 발송 ▪ 제안서 접수 및 보완	2019.06
⇩		
사전협의 (선정추진위원회)	▪ 응모기관과 사전협의 진행 - 사전 참여의사 확인 및 의견수렴 - 기관별 사업진행 가능성 타진 - 본 공모(안) 확정 및 선정추진위원회 심의·확정	2019.07
⇩		
본 공모 (주관연구기관)	▪ 본 공모 공고 후 설명회 개최 ▪ 제안서 접수 및 보완	2019.08
⇩		
사전적격성 평가 (선정평가단)	▪ 세부평가계획 수립 및 선정평가단 구성 ▪ 현장조사 실시 ▪ 필수요건 충족여부 확인	2019.09
⇩		
발표평가 (선정평가단)	▪ 발표평가 ▪ 선정추진위원회에서 평가결과 심의 확정	2019.09
⇩		
구축대상지 선정, 협상 (주관연구기관, 전문기관)	▪ 평가결과에 따른 우선협상기관 선정 ▪ 우선협상기관-주관연구기관-전문기관(보조) 협상	2019.10
⇩		
협약체결 (주관연구기관, 전문기관)	▪ 구축대상지 협약체결	2019.10

구축대상지 유치기관 예비공모

- 구축대상지의 유치를 보다 효율적으로 추진하기 위하여 유치를 희망하는 기관에 대한 정보제공, 사전 참여의향 확인 및 의견수렴을 위해 예비공모 실시
- 사업부지와 사업주체에 대한 사업 진행 가능성(허가절차, 투자재원 조달 등)을 확인하고, 본 사업의 적용 용이성을 파악하기 위해 사전조사 실시
- 선정평가기준과 선정절차에 대한 공정성 및 투명성을 확보하기 위해 유치희망 기관과 공동으로 평가기준 마련 및 선정절차를 공개하며, 평가기준에 대하여 유치희망기관들의 사전 동의절차 이행 예정
- 선정추진위원회는 예비공모에 참여한 기관과 협의 및 협상을 통해 본 공모 참여시 보완이 필요한 사항에 대해서는 이를 적극 검토하고 반영 예정

구축대상지 선정방식

- 항공보안장비 시험인증센터은 모든 지역을 대상으로 하는 '일반공개공모' 방식으로 선정

구축대상지 응모를 위한 필수요건

[표 109] 항공보안장비 시험인증센터 유치기관 필수요건(안)

<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>유치기관 요건</td><td>• 항공보안장비 시험인증센터 유치를 희망하는 광역•지방자치단체</td></tr>
<tr><td>재정적 지원요건</td><td>• 항공보안장비 시험인증센터 구축 부지를 제공할 것
<table>
<tr><th>구분</th><th>부지요건</th></tr>
<tr><td>부지소유</td><td>• 광역·지방자치단체의 소유 또는 토지사용승낙을 득한 부지</td></tr>
<tr><td>부지조건</td><td>• 지자체 선정 후, 1년 이내 착공이 가능한 부지</td></tr>
<tr><td>부지면적</td><td>• 최소 10,000㎡(3,025평) 제공</td></tr>
<tr><td>사업방식</td><td>• 시험인증센터 운영기관에 소유권 이전을 통한 분양·임대가 가능한 부지</td></tr>
<tr><td>기술수용</td><td>• 국토교통부 항공기술연구사업의 성과물을 적용 및 활용하고, 연구진이 분석 제시하는 일반 및 특수시설, 장비, 기술 등 수용 가능한 부지</td></tr>
<tr><td>기반시설</td><td>• 시험인증센터를 구축하기에 적합한 도로, 주차, 상하수도, 전기, 통신, Security, 열원 등 기반시설이 확보가능한 부지</td></tr>
<tr><td>관련규정 검토</td><td>• 제공되는 부지가 폭약류•위험물질 취급 및 저장시설이 구축 가능할 것
(관련 법 : 방위사업법, 총포·도검·화약류 등의 안전관리법 등)
• 시험인증센터 건립하고 연구개발을 수행하는데 있어, 해당 지역의 지방자치법규에 위배되지 않을 것</td></tr>
</table>
• 항공보안장비 시험인증센터 건축비를 제공할 것(기획연구에 따라 산출된 건축비는 약 100억원으로 책정되었고, 향후 실제 설계 및 건축 진행에 따라 추가 소요비용도 지원할 수 있어야 함)</td></tr>
<tr><td>행정적 지원요건</td><td>• 시험인증센터 구축을 위해 필요한 일체의 행정적 지원(사업계획 변경 및 승인, 인허가, 주민동의, 민원처리 등)이 가능한 광역•지방자치단체일 것</td></tr>
<tr><td>기타요건</td><td>• 지방자치단체가 지원할 경우, 속한 광역자치단체의 적극적인 지원을 보장할 것</td></tr>
</table>

구축대상지 선정평가 절차

[표 110] 구축대상지 선정평가 절차(안)

평가절차	평가방법 및 내용
신청서류 접수 및 사전검토.보완조치	▪ 신청기관 : 유치신청서 등 신청서류 접수 ▪ 전문기관 : 공모안내서와의 부합성 및 신청서류 적합성 등 검토하고, 선정평가를 위한 선정평가위원회 구성
⇩	
사전적격성 평가 (현장조사)	▪ 필수 평가항목 : 부지요건, 재정지원 내역 등 ▪ 현장 조사항목 : 부지면적, 입지조건, 인프라 현황 등
⇩	
발표평가 (선정평가위원회)	▪ 대상지 부지의 적합성, 유치기관의 의지 등에 대한 평가
⇩	
제안내용 협의·조정 (필요시)	▪ R&D 기술적용 항목 및 수준, 설계(안) 등에 대한 협의 조정
⇩	
평가결과 통보 및 협약체결	▪ 신청기관에 선정평가결과 통보 ▪ 주관연구기관-유치기관-전문기관간 협약체결

* 구체적인 평가방법, 절차, 평가 항목 및 기준 등 향후 변경 될 수 있음

구축대상지 선정평가항목 및 기준

- 총점은 100점이며, 총점의 60% 미만인 경우에는 탈락
- 평가위원회별 평가위원의 평가점수 중 최고점수와 최저점수를 부여한 각 1인의 점수를 제외한 나머지 평가점수의 합을 산술평균하여 평가점수 산정
- 종합평가점수가 60점 미만인 과제는 단독신청일 경우도 '탈락'처리

[표 111] 구축대상지 선정평가항목(안)

기준항목	세부평가항목 (100점 만점)	배점
대상부지의 적합성 (20)	항공보안장비 시험인증센터 구축 및 운영을 위한 부지 요건의 적합성	20
대상부지의 접근성 (10)	항공보안장비 시험인증센터를 이용하기에 편리한 위치 접근성	10
관련 규정에 따른 인허가 사항 (20)	항공보안장비 시험인증센터 구축 및 운영에 따른 관련 인허가 관련 문제해결 방안 마련 여부 * 관련규정 : 해당기관 지자체 규정, 시험인증센터 구축에 필요한 건축 인허가 사항, 화학물질 취급 및 보관을 위한 특수시설 구축/운영에 따른 방위사업법, 총포·도검·화약류 등의 안전관리법 등 관련 규정에 대한 제반사항 검토 필요	20

사업비 확보 가능성 (20)	항공보안장비 시험인증센터 구축에 필요한 건축비(약 100억)확보 가능성	20
유치기관 추진의지(25)	사업추진계획 및 일정의 적정성	15
	행정지원계획의 적정성(민원처리 등)	10
예비공모 참여여부 (5)	예비공모에 응모한 기관의 본 공모 응모 여부	5

- 연구기관 선정 후 연구기관과 전문기관과의 협의 하에 구축대상지의 필수요건, 평가절차 및 항목 등을 최종 확정 예정

유치희망 지자체가 없는 경우에 대한 대책(Back-up Plan)

- 본 사업은 주관연구기관 협약 체결 후 6개월 이내에 참여 지자체 및 구축 대상지를 공모를 통해 선정하도록 계획하였음
  - 주관연구기관 협약 2개월 이내 예비공고
  - 예비공고 참여한 유치희망 지자체 대상으로 평가항목 협의·확정
  - 협약 4개월 이내 본 공고
  - 협약 6개월 이내 참여 지자체 선정 및 지자체 협약 완료

- **예비공고시** 참여희망 지자체가 없을 경우, 아래 절차로 평가항목 확정
  - 주관부처(국토부), 전문기관(진흥원), 항공보안장비인증기관(항공안전기술원)을 위원으로 하고, 주관연구기관이 평가항목(안)을 보고
  - 위원의견에 따라 보완·확정
  - 본공고 진행

- **본공고시** 참여희망 지자체가 없을 경우, 아래 절차로 진행
  - 재공고 1회 진행
  - 재공고시에도 참여희망 지자체가 없을 경우 백업플랜 실시

- **백업플랜(지자체의 부지/건축비 제공없는 사업진행 방안 마련)**
  - 일반시험시설과 특수시험시설로 분리하고 기존 시설을 활용하여 인프라 구축 진행하며, 향후 지자체 선정시 구축장비 이전 방안 포함
  - 건축 및 시설 인허가 관련 과업은 조정 및 보류
  - 위원회를 통해 RFP 조정 실시

[표 112] 유치희망 지자체가 없을 경우에 대한 대책방안

구분	추진내용
① 일반시험시설은 주관연구기관 공간 또는 외부 임대 공간 사용	• 시험시설 및 장비를 설치하되, 향후 이동 및 재설치 고려 • 사업비 중 일부를 이동 비용으로 적립(주관연구기관으로 흡수)
② 화약류 및 위험물질 취급 가능한 특수시험시설은 기존 시설 이용	• 군, 연구기관, 민간기업 시설 등에 대하여 계약 체결, 이용 • 이용 비용은 사업기간내에는 과제비용으로 부담, 사업기간 후에는 시험신청자 부담 • 이 경우 화약류 등 충분한 위험물질 확보는 제한이 있을 수 있으며, 이에 따라 최초 설정된 과업 일부는 조정이 필요할 수 있음
③ 사업기간 종료후, 주관연구기관이 주체가 되어 지자체 물색 및 전용공간 구축 추진	• 전용공간 구축 추진 현황 매년 전문기관으로 보고 • 전용공간 구축시 본 과제로 구축된 시설 일체는 해당 공간으로 이동, 이동비용은 주관연구기관에 적립된 비용 사용 • 조정 및 보류된 건축 및 시설 인허가 관련 과업 완료, 전문기관에 보고

항공보안장비 시험인증센터 구축대상지 입지 요건 제안

위험물 취급에 따른 주변 환경 요건

- 항공보안장비 시험인증센터의 입지 분석을 위해 국내외 유사기관을 아래와 같이 분석
- **미국 교통안전연구소(TSL)** 항공보안장비의 직접적인 검색성능과 연관된 시험 및 연구를 수행하기 위해 구축된 건물로 폭발물 취급을 위한 특수시설(폭발물 저장소, 시험실 등)이 포함되어 있으며, 시험소 주변으로 외부인의 무단 침입을 막기 위하여 펜스가 설치되어 있음

[그림 97] TSL의 시험실 및 연구실(좌)과 폭발물저장소(우)

- **영국 국방과학기술연구소(DSTL)** 안전확보를 위하여 넓은 분지 활용, 장비 시험평가를 수

행하기 위한 별도의 시험공간이 마련되어 있음. 시험실과 분리된 화학 분석을 위한 전용 실험실 구축하고 주변에 둔덕을 설치하여 위험상황에 대비

[그림 98] DSTL의 HME 연구실(좌) 및 장비 시험실(우)

- **프랑스 민간항공기술국(STAC)** 외부의 침입으로부터 안전을 확보하기 위하여 주변에 펜스 설치, 안전을 위하여 건물과 건물 사이의 간격이 넓고, 펜스 밖으로 산과 바다로 둘러쌓여 있음. 엑스선검색장비 또는 폭발물탐색장비와 같은 대형 장비의 시험을 수행하기 때문에 원활한 시험 수행을 위하여 시험실의 크기가 큰 편

[그림 99] 프랑스 STAC의 항공보안장비 시험실 외관

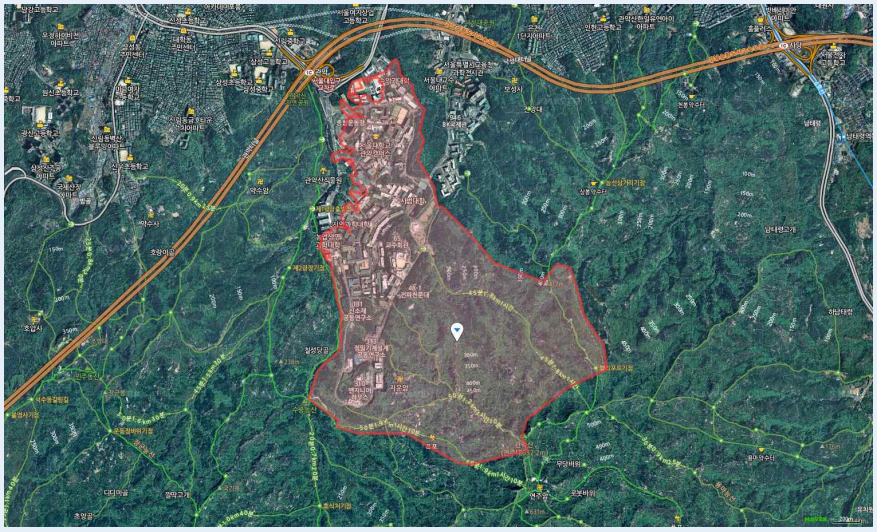
- 최근 시험실 구축 사례인 한국산업기술시험원의 **중대형 2차 전지 시험인증센터의 경우,** 환경시험동과 안전시험동 총 2동으로 설계, 환경시험동은 총 면적 4,107.82 ㎡ (1,242.62평)로 구성되어 있으며, 안전시험동은 1,327.50㎡ (401.57평). 안전시험동의 경우 방폭 설계로 진행

[표 113] 유사시설 중대형 2차 전지 시험인증센터 개요

구 분	중대형 2차전지 시험인증센터
대지 위치	충남 전안시 서북구 직산읍 삼은리 514-1번지
대지 면적	8,119.60m’ (약 2,456.18명)
건축 면적	2,997.42 m'
연 면 적	5,435.32 m'
건 폐 율	36.92 %
용 적 률	55.10 %
주 용 도	교육연구시설(연구소)
위 치 도	

✔ **서울대학교 극한성능실험센터의 경우,** 자유낙하실험시설, 고속충돌실험시설, 초고속충돌실험시설, 홉킨슨바, 정동적 재료/구조실험시설 등이 있으며, 방탄 재료의 성능평가 및 방폭 구조재료 개발이 가능하도록 특수시설 구축

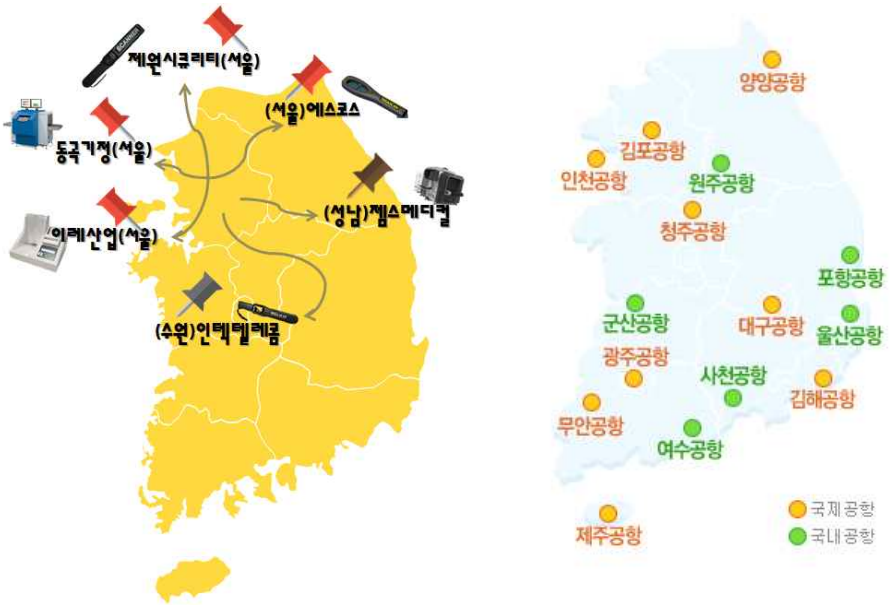
[표 114] 유사시설 서울대학교 극한성능실험센터 개요

구 분	서울대학교 극한성능실험센터
대지 위치	서울특별시 관악구 신림동 산56-1
대지 면적	5,742 m'
건축 면적	2,423 m'
연 면 적	4,080 m'
건 폐 율	36.92 %
용 적 률	55.10 %
주 용 도	교육연구시설(연구소)
위 치 도	

✔ 상기와 같이 국내외 유사기관을 살펴보면 위험 및 폭발물질 취급을 위한 특수시설이 설치된 주변 환경의 경우, 주거 및 인구밀집지역이 아닌 산지나 넓은 분지와 같은 외곽지역임을 알 수 있음. 또한, 일반적인 연구 및 시험시설과 위험 및 폭발물질을 취급하는 특수시설이 별도 건물로 구분하여 구축 및 운영 중임. 향후, 항공보안장비 시험인증센터 구축시 대상부지 주변 환경이 도심지나 주거/밀집지역이 아닌 외곽지역이어야 함

관련 기업 및 기관과의 접근성 요건

- 항공보안장비 성능인증제의 최초 시행 단계에서 제도의 원활한 정착 및 활성화를 위해서는 연구성과물의 실험 및 검증에 적합한 지역을 선정하여 운영하는 것이 가장 중요한 성공 요인으로 볼 수 있음. 사실상 인프라 활성화가 보안 산업을 육성하고 제도를 안착시키는데 윤활제 역할을 하게 됨
- 기존에 있었던 많은 보안 산업체가 개발 장비의 시험시료 또는 테스트베드를 구비하지 못하여 실험적 단계에서 장비의 개발이 중단되는 사태가 다수 발생하였고 이렇게 연구개발 인프라 지원이 부족한 상황에서 일부 중소기업만 현상을 유지하고 있는 것으로 확인
- 현재 보안검색 핵심기술을 보유중인 중소기업이나 기술 개발을 시도하고 있는 산업체에서는 이러한 보안검색기술 시험인증센터가 설립되어 운영될 경우 적극 이용할 계획이 있다는 의사를 표하고 있는 상황
- 따라서, 산업체의 시장 진입을 유도하여 인증제를 실효성 있게 활성화시키고, 산업 규모를 점진적으로 확산 및 확장시키기 위해서는 산업체 및 수요처, 그리고 연구기관과의 원활한 네트워크가 형성되고 많은 기술 지원이 이루어져야 할 것으로 보임
- 특히 보안 산업 참여 산업체는 대부분 중소기업으로 확인되며, 제조사의 규모 등을 감안하였을 때 부담을 최소화하기 위하여 인증 획득에 소요되는 인력, 시간, 비용 등이 최소화되는 것이 바람직
- 또한, 장비의 최초 인증 이후에도 지속적으로 정기·수시 점검이 이루어지게 되기 때문에 관련 연구기관뿐 만 아니라 운영사, 제조사 간의 네트워크 체계 유지가 긴밀하게 유지되어야 함
- 만약, 산업체와 수요처에서 이용하기 불편한 지역에 인프라가 구축하게 되면, 불필요한 행정시간을 초래하고 운송비, 기술 인력, 체류비 등 과도한 자원 지출이 발생하여 보안 산업 기업의 부담을 완화하기 위하여 시행한 보안검색장비 인증제의 시행목적과 달리 오히려 제조사에게 부담을 주게 되는 역효과 및 부작용이 생길 가능성이 있음
- 이에 따라, 시험인증센터와 관련 제도의 원활한 운영을 위해서는 산업체 및 수요처에서 접근하기 용이한 지역에 관련 인프라가 구축되는 것이 바람직함
- **(보안 산업 참여 산업체/수요처 지역별 분포도)** 항공보안장비는 인증획득의 어려움에 따라, 항공보안검색장비가 아닌 일반 보안검색장비의 개발 사업을 수행하고 있는 산업체(해외장비의 국내대리점 포함)와 관련 수요처(인천공항, 김포공항 등)에 대한 지역적 분포도를 조사



[그림 100] 항공보안산업체 분포도(좌) 및 국내 공항 분포도(우)

- 위의 항공보안산업체 분포도 그림을 통하여 보안검색장비의 생산이 가능하거나 또는 해외 장비를 취급하는 국내 대리점의 지역별 분포가 서울·경기지역의 수도권 지방에 밀집되어 있는 것을 알 수 있음
- 실제 장비를 사용하는 직접적인 수요처인 공항의 경우 전국전인 분포도를 나타내고 있는 것으로 보이나, 국제공항이 국내 공항에 비하여 여객 수가 많아 사실상 장비가 밀집되는 곳이라고 볼 수 있음. 국내 최대 규모의 국제공항은 인천공항과 김포공항으로 경기·수도권에 위치

[표 115] 국내 공항 운항편수 및 이용여객수(2018.02월 기준)

공항명	운항(편수)			여객(명)		
	도착	출발	계	도착	출발	계
김포	**5,184**	**5,213**	**10,397**	**884,590**	**883,477**	**1,768,067**
김해	4,209	4,208	8,417	668,287	662,401	1,330,688
제주	6,044	6,040	12,084	1,003,353	997,731	2,001,084
대구	982	984	1,966	150,718	150,904	301,622
광주	508	506	1,014	72,091	72,089	144,180
무안	137	139	276	19,233	18,819	38,052
청주	554	554	1,108	86,626	86,694	173,320
양양	22	21	43	2,249	1,708	3,957
여수	183	183	366	20,497	21,381	41,878
울산	302	302	604	33,221	35,268	68,489
사천	75	75	150	6,617	6,740	13,357
포항	56	56	112	3,882	4,221	8,103
군산	43	43	86	6,442	7,173	13,615

원주	27	27	54	3,449	3,245	6,694
인천	**14,964**	**14,938**	**29,902**	**2,786,935**	**2,698,435**	**5,485,370**
합 계	**33,290**	**33,289**	**66,579**	**5,748,190**	**5,650,286**	**11,398,476**

출처 : 한국공항공사 항공통계 2018년 02월기준

구축대상지 후보지역 제안

- 방위사업법 및 폭발물안전관리법에 따른 화약류 보관 및 취급 시설의 설치가 필요함에 따라 주거지 밀집지역 및 보안시설(공공기관, 공공시설, 병원, 대학 등) 주변지역에는 구축이 불가능하며, 구축대상지의 주변은 인적이 드문 곳이어야 함
- 항공보안장비 시험인증센터는 항공보안장비 성능인증제의 도입과 운영 활성화의 중요한 역할을 맡게 됨에 따라 제도의 안정적인 정착을 위해서 해당 인프라의 주요 수요처인 관련 기업과 공항공사에서의 접근이 용이한 지역에 위치하는 것이 바람직하다고 판단
- 이에 따라, 항공보안장비 시험인증센터를 구축하기에 적합한 지역적 위치와 입지를 산업체 및 수요처에서 접근이 용이한 4개의 지역을 제안하며, 도심지가 아닌 외곽지역에 구축하는 것을 입지의 필수요건으로 제안
- 상기 기재된 입지 분석 결과를 종합하여 몇몇 지역을 구축대상지 후보지로서 분석

[표 116] 항공보안장비 시험인증센터 구축대상 후보지 분석 (※ 실제 지역명 삭제)

후보지역	제안 사유
A	위치적으로 최대 수요처이자 주 협력체인 양 공항의 사이에 위치하고 있어, 장비의 동향 파악 등 필요한 제반 업무를 수행하기에 용이하며, 산업체와의 이동 편의성도 적절함. 인증기관과의 협력체계 구축도 활성화 가능. 외곽지역에 위치하고 있어 화약류 취급을 위한 기반 시설 마련이 용이하고 주변에 임야가 있어 최소한의 안전 확보가 가능
B	양 공항공사 및 인증기관과의 물리적 거리가 가까워 협력이 수월하며, 산업체 이동성도 고려, 주변에 바다가 있어 화약류 취급을 위한 기반 시설을 마련하기에 용이하고 최소한의 안전을 확보할 수 있는 입지환경
C	특수시설구축으로 인하여 서울을 제외한 외곽이 적절함에 따라, 서울을 제외한 이 외의 지역보다 산업체와의 물리적 거리가 가까움. 주변이 녹지로 둘러쌓여 있는 곳이 많아 보안 및 안전 유지가 가능
D	산업체 및 양 공항공사와의 물리적 거리는 다소 머나, 근교에 청주국제공항과 오송역이 존재하여 유동인구가 많은 지역 중 하나. 테러 방지를 위해 주요 역사에도 보안장비 설치가 의무화되고 있음에 따라 타산업 연계방안 수립을 통하여 철도분야의 보안산업 활성화도 가능

시험인증센터 설계를 위한 국내 관련 규정 검토 및 건물 설계안 선정·구축

[위험물질 구매·취급·저장 관련 국내외 관련법 분석]

- 대부분의 보안검색장비는 테러와 직접적으로 연관된 다양한 종류의 위험물질(폭발물질, 고인화성 물질 등)을 탐지할 수 있어야 하며, 이를 확인하기 위하여 시험평가의 주재료가 위험물질로 구성되는 것이 일반적
- 위험물질의 구매·취급·저장은 안전을 위하여 국내 관계법의 관련 규정을 충족하였을 때 가능한 것으로 확인되며, 이에 대한 내용은 다음의 법을 통하여 확인 가능
- 국내에서 위험물질을 구매하기 위하여 제조 기업으로부터 폭발물질을 양도·양수를 하는 경우, 사업이나 연구를 목적으로 폭발물질 취급을 위해서는 몇 가지의 관계법에 따른 규정을 준수하도록 강제권고
  - **안전을 위하여 항공보안장비 검색기술 평가시험 수행 시에 필요한 폭발물질(TNT, RDX, PETN등) 구매시 준수하여야 하는 사항에 대하여 방위사업법에 따른 규정을 준수하도록 권고**
  - **방위사업법과 하위법령에 따라 본 사업을 수행함에 있어 검토가 필요한 관련 항목은 다음과 같음**

[표 117] 항공보안장비 시험인증 기반시설 확보를 위한 방위사업법 관련 조항

방위사업법	방위사업법 시행령	방위사업법 시행규칙
제53조(군용총포·도검·화약류 등의 제조 등에 관한 특례	제66조(군용총포·도검·화약류 등의 제조 등에 관한 허가기준 등)	제40조(군용 총포·도검·화약류 등의 제조업 등의 허가 신청)
		제41조(군용총포등의 수입, 양도·양수 등의 허가 신청)
		제42조(군용총포등의 소지·저장 등의 허가 신청)

  - **방위사업법의 규정에 따라 군용화약류(TATP, RDX, PETN 등) 및 고폭발성 화학물질의 취급을 위한 상세 규정은 '총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률(약칭: 총포화약법)'을 준수하도록 규정**
  - **이에 따른 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률 관련 검토 조항은 다음과 같음**

[표 118] 항공보안장비 시험인증 기반시설 확보를 위한 총포화약법 관련 조항

총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률	총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률 시행령	총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률 시행규칙
제18조(화약류의 사용)	• 제15조(사용허가를 받지 아니하고 화약류를 사용할 수 있는 사람) • 제16조(화약류의 취급) • 제17조(화약류 취급소)	• 제29조(화약류의 사용허가신청)
제24조(화약류의 저장)	• 제27조(화약류저장소 외의 장소에 저장할 수 있는 화약류의 수량) • 제45조(저장량) • 제46조(화약류저장소에서의 저장방법 및 취급방법)	
제25조(화약류저장소 설치허가)	• 제28조(화약류저장소의 종류) • 제29조(화약류저장소의 위치·구조 및 설비) • 제30조(화약류저장소와 보안물건간의 보안거리) • 제31조(지상 1급저장소의 위치·구조 및 설비) • 제32조(지상 복토식 1급저장소의 위치·구조 및 설비) • 제35조(3급저장소의 위치·구조 및 설비) • 제40조(간이저장소의 위치·구조 및 설비) • 제41조(피뢰장치) • 제42조(흙둑)	• 제34조(화약류저장소의 설치허가신청) • 제35조(화약류저장소의 부속시설에 대한 보안거리) • 제36조(피뢰장치)

- **위험물안전관리법: 항공보안장비 검색기술 평가시험 수행시에 필요한 폭발물질 중 인화성 및 발화성 등의 성질을 가진 물질을 취급 및 보관하기 위하여 준수하여야 하는 관계법으로 BLS 등의 성능시험에 사용되는 액체폭발물시료(니트로글리세린 등)가 이에 해당**
- **위험물안전관리법과 관련된 검토 필요 조항은 다음과 같음**

[표 119] 항공보안장비 시험인증 기반시설 확보를 위한 위험물안전관리법 관련 조항

위험물안전관리법	위험물안전관리법 시행령	위험물안전관리법 시행규칙
제2조(정의)	• 제2조(위험물) • 제3조(위험물의 지정수량) • 제4조(위험물을 저장하기 위한 장소 등)	• 제3조(위험물 품명의 지정) • 제4조(위험물의 품명)
제5조(위험물의 저장 및 취급의 제한)		• 제29조(옥내저장소의 기준) • 제35조(옥외저장소의 기준) • 제40조(일반취급소의 기준) • 제49조(제조소등에서의 위험물의 저장 및 취급의 기준)
제6조(위험물시설의 설치 및 변경 등)	• 제6조(제조소등의 설치 및 변경의 허가)	• 제48조(화약류에 해당하는 위험물의 특례) • 제49조(제조소등에서의 위험물의 저장 및 취급의 기준)
제14조(위험물시설의 유지・관리)		

- 상기와 같이 관련 규정을 검토한 결과, 항공보안장비 시험인증센터 구축 및 운영 시, 아래와 같은 인허가를 취득해야 할 것으로 조사

[표 120] 항공보안장비 시험인증센터 구축·운영을 위한 각종 인허가 사항

관련 법	관련법 및 인허가내용	담당기관
건축법	- 건축허가신청(용도:교육연구시설, 위험물 저장 및 처리시설)	- 관할 지자체
방위사업법	- 군용총포등 제조업/제조품목 허가 - 군용총포등 제조시설(신축, 증축) 허가 - 군용총포등 제조시설 사용 허가 - 군용총포등 소지/저장/운반 허가	- 방위사업청
위험물안전관리법	- 위험물시설(제조소, 저장소, 취급소)의 설치허가 - 위험물시설(제조소, 저장소, 취급소)의 완공허가 - 안전관리사 선임신고	- 관할 지자체 또는 소방서
총포・도검・화약류 등의 안전관리에 관한 법률	- 총포・화약류 제조업 허가신청 - 화약류 운반신고 - 화약류사용(소지)허가신청 - 화학류저장소 설치허가신청 - 화학류제조(관리) 보안책임자 면허신청	- 관할 경찰청
원자력안전법	- 방사선발생장치사용신고 - 방사선안전관리자 선임신고	- 원자력안전위원회

✔ 상기 조사된 인허가는 항공보안장비 시험인증센터 구축·운영하기 위해 필요한 사항들이며, 구축계획 수립을 위해 건축착공시점, 건축준공시점, 센터 운영시점에 따라 구분

[표 121] 각종 인허가에 대한 필요시점

관련 법	건축착공단계	건축준공단계	운영단계
건축법	⁘ 건축허가	⁘ 건축준공허가	⁘
방위사업법	⁘ 군용총포등 제조시설(신축, 증축) 허가	⁘ 군용총포등 제조시설 사용 허가	⁘ 군용총포등 제조업/제조품목 허가 ⁘ 군용총포등 소지/저장/운반 허가
위험물안전관리법	⁘ 위험물시설(제조소, 저장소, 취급소)의 설치 허가	⁘ 위험물시설(제조소, 저장소, 취급소)의 완공 허가	⁘ 안전관리사 선임 신고
총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률	⁘ 화학류저장소 설치허가신청	⁘ 완성검사 신청서	⁘ 총포·화약류 제조업 허가신청 ⁘ 화약류 운반신고 ⁘ 화약류사용(소지)허가신청 ⁘ 화학류제조(관리) 보안책임자 면허신청
원자력안전법	-	-	⁘ 방사선발생장치 사용신고 ⁘ 방사선안전관리자 선임신고

✔ 구축대상지의 유치기관이 선정되면, 해당관할 지자체의 조례에 따른 해당 시설에 대한 구체적인 인허가 사항 검토 필요

[환경영향평가 등 검토 필요]

⁘ 참여희망 지자체가 선정되고, 부지가 확정되면, 제공되는 부지의 용도 및 지자체 관련 규정 등에 따라서 환경영향평가, 교통영향평가, 재해영향평가 등에 대한 검토가 필요하며, 본 기획에서는 입지조건 등을 고려하여 환경영향평가 및 재해영향평가 등을 수행할 가능성이 크다고 판단

⁘ 환경영향평가의 경우, 본 기획에서 연구한 입지조건(부지면적 : 10,000㎡)을 토대로 살펴보면 소규모환경영향평가 대상임

✔ 소규모환경평가 대상범위는 환경영향평가법 제43조 별표 4에서 정하고 있으며, 보전이 필요한 지역과 난개발이 우려되어 환경보전을 고려한 계획적 개발이 필요한 지역에 시행되는 개발사업이며, 대상범위를 요약해보면 보존관리지역 5,000㎡ 이상, 생산관리지역 7,500㎡ 이상, 계획관리지역 10,000㎡ 이상 등이 해당됨

✔ 환경영향평가 이하의 소규모 사업을 추진하는 사업자는 소규모 평가서를 작성하여 승인기관에게 제출해야 하며, 승인기관은 사업확정 전에 환경부에 협의를

요청

- 환경부는 평가서의 내용 등을 검토한 후 30일(연장시 40일)이내에 협의내용을 승인기관과 사업자에게 통보

- 교통영향평가의 경우, 대상이 아닌 것으로 조사

- 재해영향평가는 「자연재해대책법」이 개정·공포되면서 2018.10.25. 부로 시행되었으며, 기존에는 사전재해영향성 검토 협의제도로 운영되었음. 개정된 재해영향평가의 경우도, 환경영향평가와 같이 협의 대상사업의 단계 및 규모에 따라 평가항목을 달리 정함으로써 효율적인 제도운영을 기대하며 아래와 같이 구분 따라

[표 122] 재해영향평가 개정안

구 분	현 행	개정안
행정계획	사전재해영향성검토 (개발면적 5천㎡이상, 2km이상)	재해영향성 검토 (5천㎡이상 2km이상, 입지 적정성 등 검토)
개발사업		소규모 재해영향평가 (5천~5만㎡, 검토항목 및 검토절차 완화)
		재해영향평가 (5만㎡이상,15km이상 정량적 평가 및 지진위험성 검토 강화)

- 상기내용에 따르면 구축대상지의 입지조건(부지면적 : 10,000㎡)에 따라 소규모 재해영향평가 대상

- 소규모재해영향평가에 대한 평가절차 등의 구체적인 시행내용들은 시행령을 통해 개정 추진 중이며, 향후 모니터링을 통해 대응 필요

항공보안장비 시험인증센터 설계·시공을 위한 건축 요구사항

건축은 크게 일반시설과 특수시설로 구분

- **(항공보안장비 성능인증제 운영을 위한 일반시설)** 안전 확보를 위하여 항공보안장비 인증제도 고도화를 위한 정책 연구, 인증기준 개발, 관련 문헌 조사 등을 수행하기 위한 일반 사무 공간, 성능인증신청자를 위한 고객센터, 회의실 등은 폭발물 취급 시설로부터 분리하여 운영하는 것이 바람직

- **(폭발물 취급 및 보관을 위한 특수시설)** 국내 방위사업법 및 총포화약법, 위험물안전관리법에 의거하여 성능인증제 시험평가에 필요한 모든 폭발물질의 구매·취급·저장을 위한 업무를 수행하기 위해서는 방폭 설계로 이루어진 공실과 별도의 보관시설 필요

- 항공보안장비 성능인증을 위한 시험평가 뿐 만 아니라 시험기술 및 인증기준의 고도화를 위해서는 폭발물질(군용화약류, 인화성 및 발화성 물질)을 분석하고, 표준시료를 제작하는 등의 연계 업무를 수행하게 됨으로 이는 필수 조건

건축 구성(안)

- 폭발물질 취급을 위한 관계법에 따른 기본 요구사항, 안전 확보 및 운영 효율성을 고려하여 도출된 건축 구성(안)은 다음과 같음

[그림 101] 항공보안장비 시험인증센터 조감도 예시

[표 123] 항공보안장비 시험인증센터 건축 개요

구 분	내 용
명 칭	항공보안장비 시험인증센터
규모 및 구조	총 3개동 1개동(지하 1층, 지상 2층), 1개동(지상 1층), 1개동(지상 1층)
부 지 면 적	10,000㎡(3,025평)
연 면 적	3,700㎡(1,119평)
건 축 면 적	2,700㎡(817평)
구 조	철근콘크리트조(사무동) / 철골조 (연구동)

[표 124] 항공보안장비 시험인증센터 시설물 개요

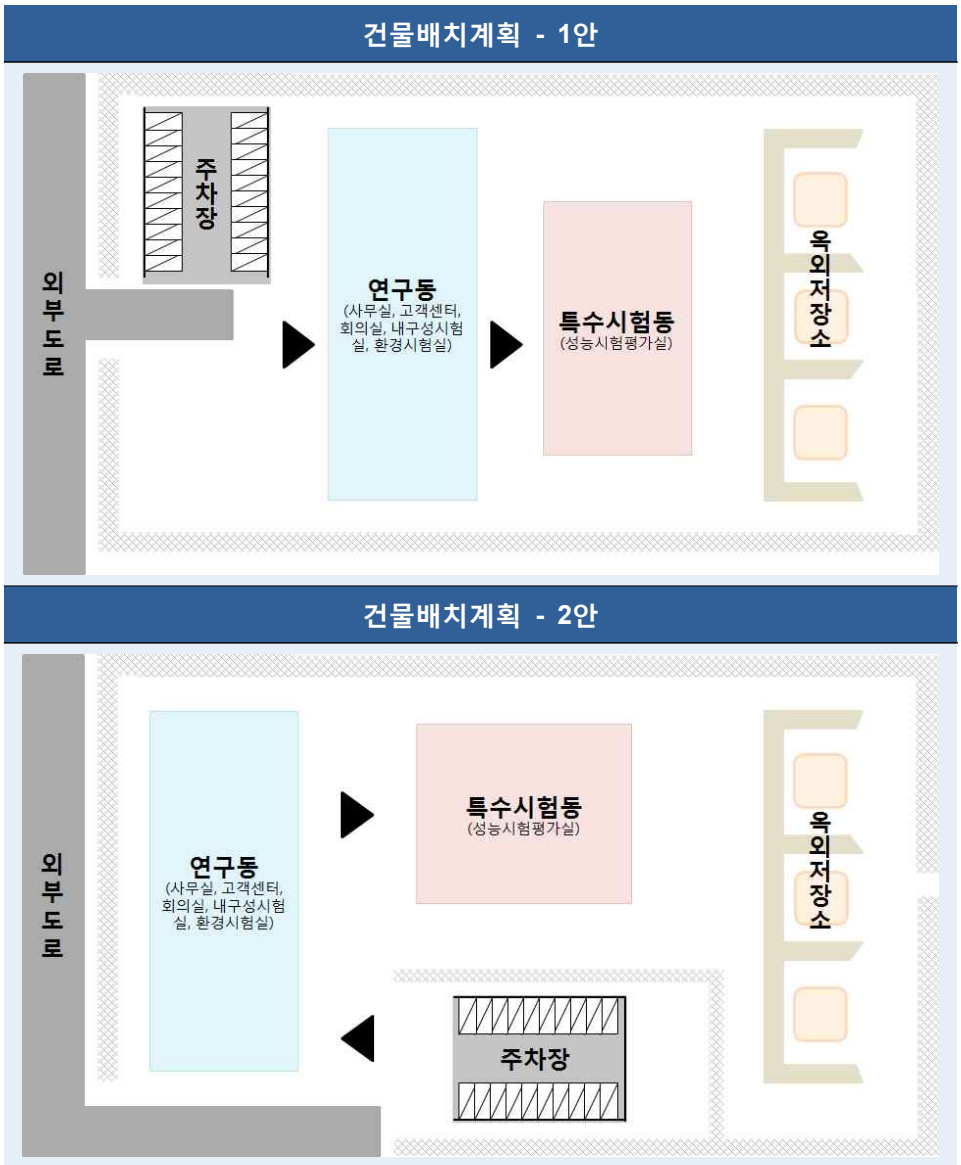
시설물명	연구동	시험동	위험물질 보관시설
부지위치	미정		
층수(지하, 지상)	지하 1층, 지상 2층	지상 1층	지상 1층
부지면적	10,000㎡		
건축면적	2,000㎡	400㎡	300㎡
연면적	3,000㎡	400㎡	300㎡
건폐율	27%		
용적율	37%		

주요 건물 및 외곽 구성

- 항공보안장비 시험인증센터 주요 건축물의 구성은 일반 환경시험 및 방문 고객 응대가 가능한 일반연구동과 폭발물질 취급을 위한 안전(방폭)설계가 요구되는 시험동, 폭발물질을 저장하기 위한 특수시설인 옥외저장소로 구분
- 시험센터 주변에는 안전 확보를 위하여 외부 침입을 방지하기 위한 펜스 또는 담을 설치하고 설치, 야간 투시경 및 외부 침입에 대한 경보발생장치, 현장 모니터링이 가능한 보안카메라 등의 방범 시스템 구축
- 시설 관련 세부사항 등은 실별 용도 및 특성에 맞게 계획하고, 관계 법 검토를 통한 건물 설계 요구사항을 반영할 수 있도록 설계 예정

건물 배치 계획(안)

[표 125] 시험센터 건물배치계획(안)



- **(주요건물)** 건물은 각종 운영프로그램 상호간의 연계성과 안전성을 최대한 고려, 사용자의 출입편의를 고려하여 방문자가 자유롭게 방문이 가능한 연구동과 정보보호 및 안전을 위하여 외부인으로부터 보안유지가 필요한 시험동을 별도로 구성. 단, 대형시료 등의 이동을 고려하여 연구동과 시험동 간의 이격거리는 최소화
- **(폭발물 저장을 위한 옥외저장소)** 옥외저장소는 안전을 위해 공실과 충분한 이격거리를 두어 설치하고, 저장소 주변에는 각각의 안전방호벽 설치함으로써 최소한의 안전 확보 필요. 방위사업법 및 총포도검법에 의거한 화약류저장소의 최소 보안거리 유지기준은 다음과 같음

[표 126] 옥외저장소 보안거리 법정 기준

구분	보안물건의 종류 및 보안거리				저장화약류의 수량 (이하)	
	제1종 보안물건	제2종 보안물건	제3종 보안물건	제4종 보안물건		
	미터 이상	미터 이상	미터 이상	미터 이상		
1급 저장소·2급 저장소 또는 실탄 저장소	550	480	270	170	폭약 40톤	도화선 및 전기도화선 무제한
	520	460	260	160	35	
	500	440	250	160	30	
	470	410	230	150	25	
	440	380	220	140	20	
	430	370	210	130	19	
	420	370	210	130	18	
	420	360	210	130	17	
	410	350	200	130	16	
	400	350	200	120	15	
	390	340	190	120	14	
	380	330	190	120	13	
	370	320	180	110	12	
	360	310	180	110	11	
	340	300	170	110	10	
	330	290	170	100	9	
	320	280	160	100	8	
	310	270	150	95	7	
	290	250	150	90	6	
	280	240	140	85	5	
	260	220	130	80	4	
	230	200	120	70	3	
	200	180	100	60	2	
3급 저장소	10	10	10	10	폭약 25kg 이하, 화약 50kg 이하, 공업용뇌관·전기뇌관 및 신호뇌관 10만개 이하, 총용뇌관 10만개 이하, 실탄 및 공포탄 6만개 이하, 도폭선 1,500미터 이하, 신관·화관 3만개 이하	

※ 비고

- 보안물건은 화약류의 취급상의 위해로부터 보호가 요구되는 장비·시설 등을 말하며, 제

1종 보안물건, 제2종 보안물건, 제3종 보안물건 및 제4종 보안물건으로 구분

- 제1종 보안물건은 국보로 지정된 건조물, 시가지의 주택, 학교, 보육기관, 병원, 사찰, 교회 및 경기장을 말함
- 제2종 보안물건은 촌락의 주택 및 공원을 말함
- 제3종 보안물건은 제1종 보안물건 및 제2종 보안물건에 속하지 아니하는 주택, 철도, 궤도, 선박의 항로 또는 계류소, 석유저장시설, 고압가스 제조·저장시설(충전소로 포함), 발전소, 변전소 및 공장을 말함
- 제4종 보안물건은 「도로법」 제10조 각 호에 따른 도로, 고압전선, 화약류취급소 및 화기취급소를 말함

✔ 또한, 위험물안전관리법 및 방위사업법에 의거 화약류 및 고인화성 물질의 종류에 따라 혼재 저장이 불가능할 수 있으므로 최소 3개의 옥외저장소를 설치하여 운영관리할 예정

✔ **(보도 및 주차장)** 보도와 차도 및 주차장 계획은 보행자와 차량과의 안전성을 고려하고, 시설물 이용에 편리하도록 계획하고, 화물차량의 출입을 고려한 동선계획을 마련하도록 하며, 하역 작업등 업무 효율을 극대화하기 위한 합리적인 배치 계획을 수립

✔ 자재 반입 및 제품출고를 위한 차량 동선과 근무자의 보행동선 등을 고려하고, 건물의 출입 및 재해 등의 사고를 대비하여 장애자용 편의 통행을 고려, 차량의 대지 내 진출입은 전체적인 교통의 흐름을 방해하지 않도록 주변 교통체계와 주변 현황을 고려하여 계획

옥외저장소 구성(안)

✔ 시험센터 운영시 취급하여야 하는 폭발물질 종류가 고위험성 폭발물질로 구성되어 있으며, 추후 인증제가 안정화되고 경험적 기술이 축적됨에 따라 보다 더 다양한 물질을 취급하여야 할 가능성이 있음

[그림 102] 이글루 탄약고 형태

✔ 초기 구축 단계에서 업무 범위의 확장성을 고려하여 1급 저장소로 구성하는 것이 바람직. 국내 타 유사기관의 경우를 살피더라도 국가 기반 시설(군부대, 국방과학연구소 등)에서는 1급 저장소에 해당하는 영구형 시설인 이글루 탄약고를 설치하여 운영 중인 것

으로 확인

- 고폭발성 및 인화성 물질에 대한 취급 및 보관의 경우 해외 선진국(미국 및 유럽 등)의 사례를 살펴보더라도 안전을 위하여 대부분 주변이 흙둑으로 덮여있는 영구시설 형태의 옥외저장소를 사용 중에 있음
- 옥외저장소 구축을 위해 준수하여야 하는 요구사항은 다음과 같음

제31조(지상 1급저장소의 위치 · 구조 및 설비)

지상에 설치하는 1급저장소의 위치·구조 및 설비의 기준은 다 음 각호와 같다.

1. 저장소는 건조한 지대에 설치하고, 기초는 견고히 하되, 지면보다 높게 하여 배수가 잘 되도록 할 것

2. 건물은 단층의 철근콘크리트조나 벽돌콘크리트블럭 또는 석조로 할 것

3. 저장소의 벽은 철근콘크리트블럭 또는 석조로 한 부분에 있어서는 두께 15센티미터이상, 벽돌콘크리트블럭 또는 석조로 한 부분에 있어서는 두께 20센티미터이상으로 할 것

4. 출입문은 2중문으로 하고 덧문에는 두께 3밀리미터이상의 철판으로 보강하되 2개이상의 자물쇠장치를 할 것

5. 창은 저장소의 규모에 따라 햇빛이 잘 들도록 저장소의 기초로부터 1.7미터이상의 높이로 하고 직경 1센티미터이상의 철봉을 10센티미터이하의 간격으로 설치하되, 안쪽에는 불투명한 유리를 사용한 미닫이식으로 하고, 바깥쪽에는 밖에서 쉽게 열지 못하게 덧문을 설치할 것

6. 마루는 기초에서 30센티미터이상의 높이로 하고, 마루대신에 바닥을 콘크리트로 하는 경우에는 그 위에 마찰로 인한 충격을 방지할 수 있는 완충재를 깔아야 하며, 마루밑 또는 콘크리트 바닥옆에는 저장소 크기에 따라 철망을 친 3개이상의 환기통(폭 20센티미터이상인 때에는 약 5센티미터의 간격으로 직경 1센티미터이상의 철봉을 끼운 것)을 설치할 것

7. 저장소의 내부는 판자로 하고, 마루표면 또는 콘크리트 바닥에는 철물류가 나타나지 아니하도록 할 것

8. 저장소의 천정위에는 외부의 공기가 잘 통할 수 있도록 적당한 곳에 환기통을 1개이상 설치할 것

9. 저장소에 난방시설을 하는 경우에는 온수 또는 열기의 것을 사용할 것

10. 저장소 안에는 조명장치를 하지 아니할 것

11. 지붕은 금속·스레트 또는 기와등 불에 타지 아니하는 재료로 하되, 도난 및 화재를 방지할 수 있는 구조로 할 것

12. 저장소에는 피뢰장치를 할 것

13. 저장소의 주위에는 흙둑을 쌓을 것

14. 저장소의 흙둑 바깥면으로부터 2미터이상의 빈터를 두어 화재시에 연소를 방지할 수 있도록 하고 경계울타리를 설치할 것

15. 경계울타리안에는 저수통과 경계판을 갖출 것

16. 저장소의 바깥에는 특별한 사정이 없는 한 야간에 전등을 켜고 도난방지를 위한 비상벨 등의 장치를 할 것

제42조(흙둑)

화약류저장소에 흙둑을 쌓는 경우에는 다음 각호의 기준에 의하여야 한다.

1. 흙둑은 저장소의 바깥쪽 벽으로부터 흙둑의 안쪽 벽 밑까지 1미터이상 2미터이내의 거리를 두고 쌓을 것. 다만, 저장소 출입구쪽의 흙둑은 화약운반용 지게차등이 출입할 수 있도록 2미터이상의 거리를 둘 수 있다.
2. 흙둑을 헐어서 출입구를 설치하는 때에는 평면도에 있어서 저장소 본 건물에서 바깥쪽으로 뻗치는 모든 직선이 반드시 흙둑의 정상의 선과 교차할 수 있는 구조로 할 것
3. 흙둑의 경사는 45도이하로 하고, 높이는 저장소의 지붕의 높이(지붕의 높이가 1.5미터미만인 때에는 1.5미터)이상으로 하고, 정상의 폭이 1미터이상으로 할 것
4. 흙둑을 부득이 흙담으로 하는 경우에는 흙둑의 높이의 3분의 1이하로 하되, 안쪽 면의 흙담은 폭발할 때에 가볍게 날리어 흩어지기 쉬운 것으로 할 것. 다만, 꽃불류저장소에 흙둑을 쌓는 때에는 그러하지 아니하다.
5. 2개이상의 저장소가 인접하여 중간의 흙둑을 같이 사용하는 때에는 그 흙둑에 통로를 설치하지 아니할 것
6. 흙둑의 표면에는 가능한 한 잔디를 입힐 것

제36조(피뢰장치)

영 제41조의 규정에 의한 피뢰장치의 위치·형식·구조 및 재료등은 다음 각호의 기준에 의한다.

1. 피뢰장치는 피뢰침·피뢰도선·가공지선 및 전극으로 할 것
2. 피뢰침 및 가공지선은 다음의 기준에 의할 것
   가. 뇌격으로부터 보호하고자 하는 건물(이하 "피보호건물"이라 한다)로부터 독립하여 피뢰침 및 가공지선을 설치하는 경우에는 피뢰침 및 가공지선의 각 부분은 피보호건물로부터 2.5미터이상의 거리를 둘 것
   나. 피뢰침 및 가공지선은 뇌격·바람등에 의하여 부서지거나 무너지지 아니하도록 단단하게 설치할 것
   다. 피뢰침 및 가공지선을 지탱하기 위한 당김줄을 설치할 때에는 그 당김줄의 지지점을 피뢰도선과 완전히 접속할 것
   라. 다목의 규정에 의한 당김줄은 제3호 라목 내지 바목의 규정에 준하여 설치할 것
3. 피뢰도선은 다음의 기준에 의할 것
   가. 피보호건물의 상단이하에 있어서는 2줄이상으로 하여 서로 분리하여 설치할 것. 다만, 피보호건물로부터 독립하여 피뢰침 및 가공지선을 설치하거나 피뢰도선을 단면적 41제곱밀리미터이상의 구리선 또는 그 이상의 전도체로 할 때에는 그러하지 아니하다.
   나. 직선으로 설치하되 부득이 곡선으로 할 때에는 그 곡률반경은 20센티미터이상으로 하고, 가공지선 및 피뢰침을 피보호건물로부터 독립하여 설치할 때를 제외하고는 건물의 바깥곁에 설치할 것

다. 단면적 30제곱밀리미터이상의 구리선 또는 그 이상의 전도체로 할 것

라. 전등선·전화선과 가스관 그 밖의 불이 붙기 쉬운 가스 또는 화약류의 가루나 먼지가 나올 염려가 있는 장소에서는 이들과 1미터이상의 거리를 둘 것. 다만, 가스관에 있어서 철근콘크리트벽, 땅에 닿은 금속판 또는 금속망 그 밖의 정전기 차폐물이 있는 경우와 불이 붙기 쉬운 가스 또는 화약류의 가루나 먼지가 나올 염려가 있는 장소에 인화방지 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.

마. 돌침의 지지물로서 철관을 사용하는 때에는 피뢰도선이 그 관속으로 통하지 아니하게 할 것

바. 피뢰도선으로부터 1미터이내의 거리에 있는 금속제빗물받이통, 사다리 그 밖의 금속성 물질은 단면적 14제곱밀리미터이상의 구리선 또는 그 이상의 전도체로서 땅에 닿게 할 것. 다만, 피뢰도선과 사이에 철근콘크리트벽, 땅에 닿은 금속관 또는 금속망 그 밖의 정전기 차폐물이 있는 때에는 그러하지 아니하다.

4. 돌침 또는 가공지선의 가공선은 다음의 기준에 의할 것

가. 돌침은 지름 12밀리미터이상, 가공선은 단면적 30제곱밀리미터이상의 구리선 또는 그 이상의 전도체로 할 것

나. 돌침은 수직으로, 가공선은 수평으로 할 것

다. 피보호건물의 상단으로부터 돌침의 상단까지의 높이는 3미터이상으로 할 것

라. 돌침 또는 가공선은 피보호건물의 모든면과 돌침의 상단 또는 가공선의 어느 점과 연결하는 직선이 그 점을 통과하는 수직선과 45도의 각도를 넘지 아니하도록 할 것. 다만, 다음의 경우에는 그 각도가 60도이내가 되도록 할 수 있다.

(1) 1개의 피보호건물에 2개이상의 돌침을 설치하는 경우로서 그 중 2개의 돌침의 상단을 포함하는 수직면에 대하여 30도의 각도를 이루고 다른 돌침의 상단을 통하는 수직면에 의하여 그 피보호건물이 둘러싸이게 되는 경우

(2) 2개의 피보호건물에 2개이상의 가공선을 설치하는 경우로서 그 가공선의 양끝중 어느 한 끝을 포함하는 수직면에 의하여 그 피보호건물이 둘러싸이게 되는 경우

5. 피뢰도선 및 가공지선의 전극은 다음의 기준에 의할 것

가. 전극은 피뢰도선마다 1개이상으로 할 것

나. 전극을 땅에 묻을 때에 그 부근에 가스관이 있을 경우에는 그로부터 1미터이상의 거리를 둘 것

다. 전극은 구리판 또는 그 이상의 전도성이 있는 금속으로 할 것

라. 전극의 접지저항(전극에 접속하는 피뢰도선의 접지저항을 포함한다)은 피뢰도선이 2줄이상인 때에는 그 1줄마다 20옴이하로, 1줄인 때에는 10옴이하로 할 것. 다만, 피뢰침 또는 가공지선을 산지·모래땅등 대지의 고유저항이 높은 곳에 설치하는 경우에 있어서 단면적 30제곱밀리미터이상, 길이 5미터이상의 구리선 4줄이상을 전극으로 하여 피보호건물로부터 방사상으로 지하 50센티미터이상의 깊이로 묻는 경우에는 그러하지 아니하다.

- **미국 주류·담배·화기 및 폭발물 단속국(Bureau of Alcohol·Tobacco·Firearms and Explosives, ATF)** ATF에서 제시하고 있는 가이드에 따르면 미국의 폭발물 취급 및 보관을 위한 저장소는 미연방 폭발물 법 '27 CFR, Part 555, Subpart K'에서 요구하는 바와 같이 다음과 같은 형태로 구성되어야 한다고 제시

ATF는 미국의 정부기관으로 불법적인 주류, 마약, 담배 등을 단속하며, 무기나 폭발물 등도 단속 및 감시도 시행. 특히 폭발물이나 테러수사에 주로 투입됨. 미연방 폭발물 법과 규정에 따라 폭발물의 안전 보관에 대한 요구사항 및 표준을 준수하기 위한 가이드를 제시

[그림 103] ATF의 폭발물 저장소 구성 예시

- 화약고의 도난이나 침입을 방지하기 위하여 폭발물 저장소에 대한 접근을 최소한의 인원으로 제한하고 저장소 주변에 울타리, 야간 투시경, 경보 장치, 보안카메라, 잠금장치가 있는 게이트, 무단 침입에 대한 경보 발생장치 등을 현장에 설치하고 현장 모니터링이 가능하도록 보안시스템 구축
- 폭발물질을 저장하는 옥외 저장소는 저장하는 폭발물질에 따라 사람이 활동하는 공간, 철도, 고속도로 또는 다른 폭발물 저장소와 폭발물법 '27 CFR, Part 555.218'에서 규정하고 있는 최소한의 거리를 유지하여야 함
- **또한, 폭발물 유형에 따라 설치하여야 하는 저장소의 형태가 상이함**

[표 127] 미국 폭발물법에 따른 저장소 유형

구분	모습	저장소 형태	설명
Type 1 저장소		건물, 이글로 또는 군용 구조물로 터널이나 둔덕에 둘러쌓인 영구시설이어야 함. 방탄성, 내화성, 도난방지성, 통풍성이 있어야 함	고폭발물 보관용 영구시설
Type 2 저장소		박스형, 트레일러, 기타 이동식 형태의 시설	고폭발물 보완용 이동식, 휴대용 실내 보관소

Type 3 저장소		철제박스 또는 기타 휴대용 보관 시설로 내화성, 도난방지성이 있어야 하며 12게이지 이상의 강철로 제작되어야 함	고폭발물을 일시적으로 보관할 수 있는 휴대용 보관소
Type 4 저장소		건물, 이글로 또는 군용 구조물로 터널이나 둔덕이 필요하며 트레일러 또는 기타 이동식 형태의 시설도 가능	저폭발물 저장용 보관소
Type 5 저장소		건물, 이글로 또는 군용 구조물로 터널이나 둔덕이 필요하며 트레일러 또는 기타 이동식 형태의 시설도 가능	폭약 저장용 보관소

항공보안장비 시험인증센터 공사비 산정(안)

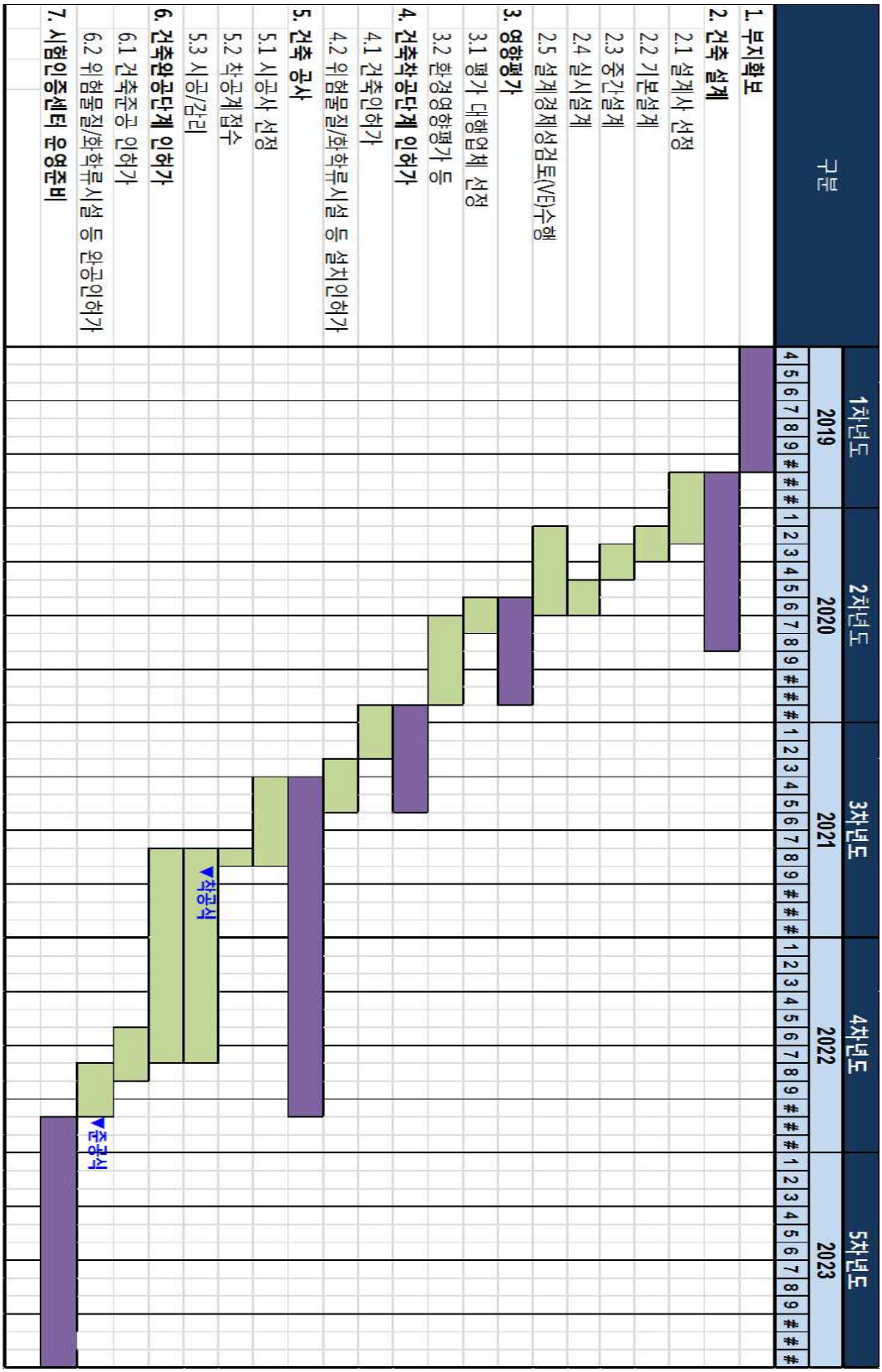
- 상기 기술한 건축규모를 토대로 산출한 건축비용은 아래와 같음

[표 128] 항공보안장비 시험인증센터 건축 예상 비용

(단위 : 백만원)

구축비용 항목		예상 비용	비고
순공사비 원가	재료비	2,350.3	• 세부견적은 그림 146~150 참조
	노무비	3,181.0	
	경비	1,598.0	
	소계	7,129.5	
일반관리비		356.4	
이 윤		564.0	
공급가액		8,050.0	
부가가치세		805.0	
총공사비 합계		**8,855.0**	
시설부대 경비	설계비	**293.9**	• 설계비는 공사비의 3.32% 적용 (공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준, 제2종, 기본)
	감리비	**91.2**	• 감리비는 공사비의 1.03% 적용 (공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준, 제2종, 기본)
예비비		**885.5**	• 공사비의 10%
총 합계		**10,125,6**	• 건축공사비 + 설계비 + 감리비 + 예비비

항공보안장비 시험인증센터 건축 추진계획



[그림 104] 건축 추진 세부일정(안)

항공보안장비 시험인증센터 시험장비 구축

① 구축대상 시험장비 개요

장비 신뢰성 및 내구성 시험을 위한 설비

- **엑스선검색장비, 폭발물탐지장비와 같이 수하물의 이미지를 판독하는 시스템은 장비가 장시간 동작할 경우 성능저하가 일어나지 않는지 확인하기 위하여 연속적으로 수하물을 투입하여야 하나, 장시간 시험 수행이 진행되어야 하는 점을 감안하였을 때 시험평가 운용의 효율성을 고려하여 수하물 투입을 위한 자동화 시스템 구축은 필수**
- **(미국 TSIF)** 항공보안장비 성능평가시험을 수행하는 기관 중 하나인 TSIF의 경우, 장비의 내구성 시험을 전문적으로 수행하기 위하여 약 120,000 ft^2(3,372평) 규모의 내구성 시험용 컨베이어벨트 시스템을 구축하고 여러 종류의 장비가 동시에 시험을 수행할 수 있도록 설계

[그림 105] 미국 TSIF의 내구성 시험용 컨베이어벨트 시스템

- **(프랑스 STAC)** 폭발물탐지장비의 성능시험을 수행하기 위하여 미국 TSIF 시설과 유사한 형태의 컨베이어벨트 시스템을 구축. 폭발물탐지장비나 엑스선검색장비는 검색성능을 평가하기 위해서는 연속적으로 표준물품의 투입이 필요, 이를 수행하기 위한 자동화 시스템이 필수

[그림 106] 프랑스 STAC에 설치된 컨베이어벨트 시스템

시험평가 수행을 위한 기본 설비

- 항공보안장비가 상용화되기 위하여 받아야 하는 최소한의 일반 시험 분석, 이에 따라 장비별로 수행되어야 하는 일반 시험 분류는 다음과 같음

[표 129] 항공보안장비별 일반시험 분류

장비 분류	대상시험	장비 분류	대상시험
엑스선검색장비	온도시험 습도시험	문형금속탐지장비	온도시험 습도시험
폭발물탐지장비	온도시험 습도시험	휴대용금속탐지장비	온도시험 습도시험 방수·방진시험
폭발물흔적탐지장비	온도시험 습도시험 방수·방진시험	원형검색장비	온도시험 습도시험
액체폭발물탐지장비	온도시험 습도시험 방수·방진시험	신발검색장비	온도시험 습도시험 방수·방진시험

- **(환경시험용 설비)** 환경시험은 장비가 사용되기 위한 실제 환경 조건을 모사하여 해당 조건에서 외부 충격, 먼지 등에 의한 손상·고장이 발생하는지 확인하기 위해 수행하는 시험. 환경시험의 대표적인 종류로 온도, 습도, 방수, 방진, 전자파 시험 등이 존재. 보안 유지를 위하여 장비의 외부 유출이 어려움에 따라 시험센터 내 환경시험용 전문 설비 구축 필요
- 환경시험 수행을 위하여 필요한 장비는 다음과 같음

[표 130] 환경시험용 필요설비 목록

구분	필요설비
1	대형장비용 온습도챔버
2	휴대형 및 소형장비용 온습도챔버
3	방수시험용 챔버
4	방진시험용 챔버

시험·연구실 폭발물질 취급을 위한 기타 설비

- 실제 시험활동을 수행하기 위한 연구실 내에서 화학 및 폭발 물질을 안전하게 취급하기 위한 특수 설계된 기타 설비 배치 필요, 해외 선진기관의 연구실 벤치마킹을 통하여 도출된 기타 설비 내역은 다음과 같음

[표 131] 연구실용 기타 설비 항목

구분	설비 종류
1	표준시료 제작을 위한 작업대
2	환기구(흄후드)류
3	방폭형 냉동(냉장)시약저장고
4	방폭형 안전 캐비넷

- (실험대 및 싱크대) 화학물질을 취급하는 모든 연구소가 기본적으로 갖추어야 하는 기타 설비로 지속적으로 표준시료를 연구·개발하고, 시험평가에 사용하기 위한 표준시료를 제조하기 위함

[그림 107] 연구실용 기타 설비 - 실험대 및 싱크대 (예시)

- (흄후드) 실내의 오염된 공기를 밖으로 배출시키기 위한 환기구로 연구, 실험실 및 기타 인체에 유해한 물질을 취급하는 곳에서 실험 시 발생한 유독가스를 신속하고 안전하게 바깥으로 배기시킴으로써 작업자와 작업지역의 공기를 정화시키는 청정 장비

[그림 108] 연구실 내 공기 정화 흄후드 작업대

- (방폭형 냉동 시약저장고) 화학물질 및 폭발물질은 그 종류에 따라 상온·냉장·암실 등 다양한 환경에서 보관할 것을 요구하고 있으나, 대부분의 폭발성 물질은 열이나 충격에 약하므로 냉장보관을 권고. 일부 화학물질은 빛과 반응하여 화학적 특성이 변화하면서 불안정상태에 접어들기 때문에 안전을 위하여 시험실 내에 방폭형으로 특수설계된 냉동형 시약저장고를 설치함으로써 시험 및 연구에 사용할 시료의 보관 장소 확보
- (방폭형 안전 캐비넷) 상온 보관이 가능한 화학물질 또는 안전물질 표준시료 등을 보관하기 위한 보관함으로, 여러 화학물질이 혼합되어 있는 시험실 공간 내 발생가능한 비상상황시 2차 피해 예방을 위한 안전 캐비넷 비치

시험평가용 테스트킷

- 항공보안장비의 검색성능을 평가하기 위해서는 다양한 표준물품이 필요. 일부 장비의 검색이미지 왜곡 여부 확인, 해외 선진기관들은 국가의 지원하에 이러한 Test Kit을 연구·개발하여 상용화 및 판매 중에 있음

- 국내 인증제가 곧 시작할 것임을 감안하였을 때, 충분한 경험적 노하우가 축적될 때까지 해외 주요국이 개발한 표준화되어 있는 전문시험 Kit를 활용하는 것이 효율적임. ASTM 등과 같이 공개되어 있는 국제 표준에서 요구되고 있는 표준물품을 확보하여 국내 항공보안장비 성능인증제 운영시 시험평가를 위하여 활용
- **(검색이미지 성능평가용 Test Kit) 시험수행에 필요한 Test Kit의 종류는 2장 동향분석의 시장 및 기술 동향 중, 항공보안장비 시험인증 표준에 기재되어 있는 '항공보안장비 시험인증용 Test Kit 종류' 참고**
- **(금속탐지용 Test Kit)** 문형금속탐지장비 또는 휴대형금속탐지기의 경우, 장비의 검색성능을 확인하기 위해서는 금속으로 이루어진 표준물품 필요. 문형금속탐지장비와 휴대형금속탐지기의 국제 표준은 NIJ Standard 형태로 표준화되어 있으며, 이에 따른 표준물품도 전문 제작
- **(IED Simulant Kit)** 항공보안장비 성능평가시험용 모의 폭발물질로 엑스선검색장비에 활용되는 표준물품. 테러리스트들이 활용할 가능성이 있는 생활물품을 모의폭발물과 조합하여 만든 제품. 실제 폭발물질은 소량으로 희석되어 있어 취급시 안전에는 문제가 없으나 장비 검색시 실제 폭발물과 비슷한 화학적 반응이 나타나도록 제조한 것이 특징. 주로 엑스선검색장비용 성능평가시험에 사용됨

[그림 109] IED Simulant Kit 예시

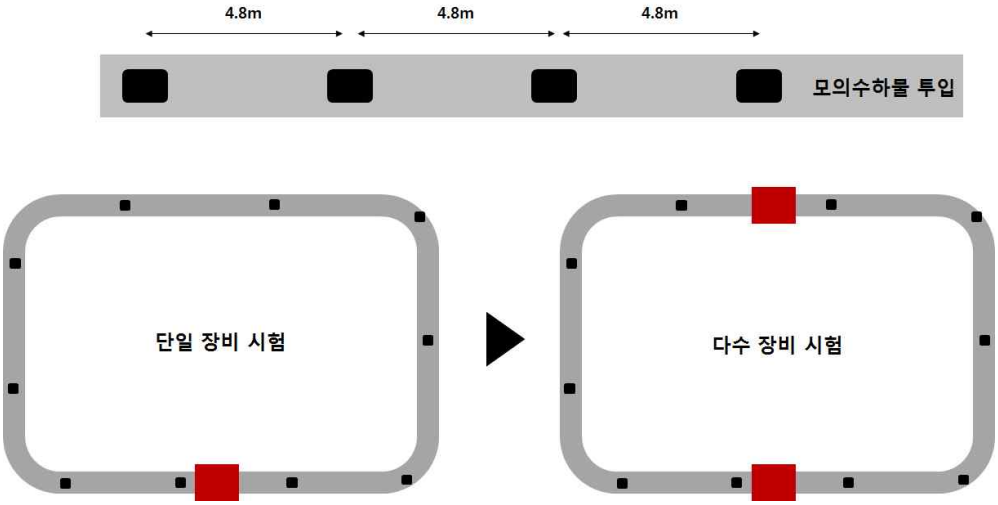
② 구축대상 시험장비 요구사항

내구성시험설비

- **(컨베이어 벨트시스템)** 항공보안법에 따른 항공보안장비 8종 중 엑스선검색장비(Liquid Explosive Detection System, X-ray LEDs), 폭발물탐지기(Explosives Detection System, EDS)의 내구성 시험을 위한 기반시설

[그림 110] 항공보안장비 내구성시험을 위한 컨베이어 시스템

- 내구성시험은 장비의 수명주기를 확인하기 위한 시험으로 장시간 동안 시험을 수행하는 것이 핵심. 필요시에는 다중 장비가 설치될 수 있도록 설계되어야 시스템의 활용 효율이 높아짐에 따라 유동적으로 장비 투입이 가능하도록 벨트의 탈부착 또는 별도의 라인이 설치가능하도록 설계되어야 함

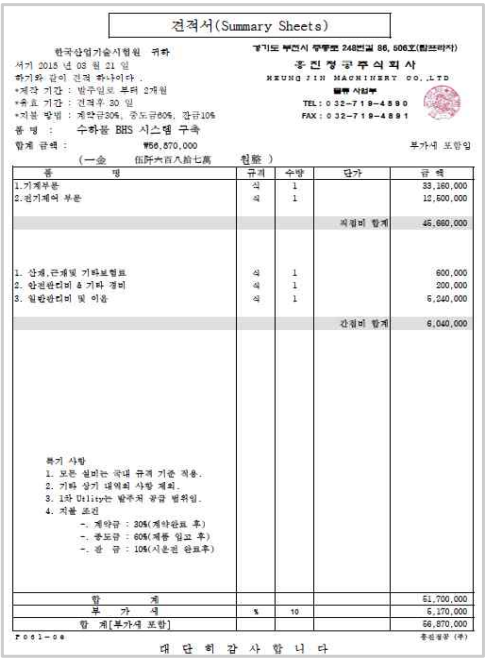


[그림 111] 장비의 내구성 시험을 위한 컨베이어 시스템 설계(예시)

- 내구성시험용 설비를 구축하는데 필요한 예상 부품 및 견적은 다음과 같음

[표 132] 내구성시험설비 필요 모듈 및 견적

품 명	규 격	단가 (만원)	수량	금액 (만원)
스케일컨베이어	750Wx 1,850Lx 700Hmm, 750Wx 1,175Lx 700Hmm, 750Wx 2,675Lx 700Hmm, 그 외 기타	2,971	4	11,884
인풋컨베이어	820W x 950L x 0.4KW	1650	4	6600
커브컨베이어 (부속품 포함)	∴ 컨베이어 규격 - W1100(×1770CR)×90°(사이드커버 포함) - 구동방식 : 우레탄 재질의 비드 방식 - 소음기준 1.4m/s(벨트중심속도)에서 65dB 이하 저소음형 - 벨트 중심에서 0.5 ~ 2.3m/s 속도 가능 ∴ 부속품 규격(모터-감속기는 커브컨베이어 호환 제품) - 모터 : 1.5kw이상, 고효율(IE3이상) 저에너지-저소음형 - 감속기 : 고효율(93%이상)	2500	4	10,000
부가설비	전기시설, UPS, 높낮이 조절, 그 외 기타	12,500	1	12,500
합 계				**40,984**



견적서(Summary Sheets)

한국산업기술시험원 귀하

서기 2018 년 03 월 21 일
하기와 같이 견적 하나이다 .
*계약 기간 : 발주일로 부터 2개월
*유효 기간 : 견적후 30 일
*지불 방법 : 계약금30%, 중도금60%, 잔금10%
품 명 : 수하물 BHS 시스템 구축
합계 금액 : ₩56,870,000
(一金 伍阡六百八拾七萬 원整)

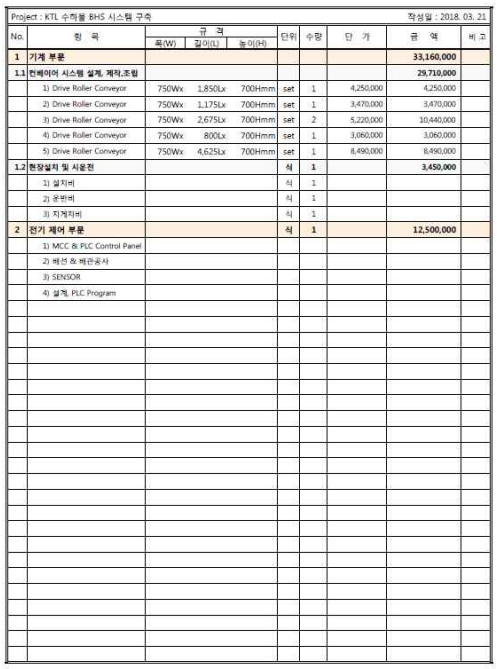
경기도 부천시 주종로 248번길 86, 506호(힘프리자)
중 진 정 공 주 식 회 사
HEUNG JIN MACHINERY CO.,LTD
일종 사업부
TEL : 032-719-4590
FAX : 032-719-4591

부가세 포함임

품 명	규격	수량	단가	금 액
1.기계부문	식	1		33,160,000
2.전기제어 부문	식	1		12,500,000
			직접비 합계	45,660,000
1. 산재,근재및 기타보험료	식	1		600,000
2. 안전관리비 & 기타 경비	식	1		200,000
3. 일반관리비 및 이윤	식	1		5,240,000
			간접비 합계	6,040,000
특기 사항 1. 모든 설비는 국내 규격 기준 적용. 2. 기타 상기 내역의 사항 제외. 3. 1차 Utility는 발주처 공급 범위임. 4. 지불 조건 -. 계약금 : 30%(계약완료 후) -. 중도금 : 60%(제품 입고 후) -. 잔 금 : 10%(시운전 완료후)				
합 계				51,700,000
부 가 세	%	10		5,170,000
합 계[부가세 포함]				56,870,000

P061-08 중진정공 (주)

대 단 히 감 사 합 니 다



Project : KTL 수하물 BHS 시스템 구축 작성일 : 2018. 03. 21

No.	항 목	규 격			단위	수량	단 가	금 액	비 고
		폭(W)	길이(L)	높이(H)					
1	기계 부문							33,160,000	
1.1	컨베이어 시스템 설계, 제작,조립							29,710,000	
	1) Drive Roller Conveyor	750Wx	1,850Lx	700Hmm	set	1	4,250,000	4,250,000	
	2) Drive Roller Conveyor	750Wx	1,175Lx	700Hmm	set	1	3,470,000	3,470,000	
	3) Drive Roller Conveyor	750Wx	2,675Lx	700Hmm	set	2	5,220,000	10,440,000	
	4) Drive Roller Conveyor	750Wx	800Lx	700Hmm	set	1	3,060,000	3,060,000	
	5) Drive Roller Conveyor	750Wx	4,625Lx	700Hmm	set	1	8,490,000	8,490,000	
1.2	현장설치 및 시운전				식	1		3,450,000	
	1) 설치비				식	1			
	2) 운반비				식	1			
	3) 지계차비				식	1			
2	전기 제어 부문				식	1		12,500,000	
	1) MCC & PLC Control Panel								
	2) 배선 & 배관공사								
	3) SENSOR								
	4) 설계, PLC Program								

[그림 112] 내구성시험용 컨베이어벨트 시스템 견적서(예시)

✔ 컨베이어 시스템 구축을 위한 일반요구사항

[표 133] 컨베이어 시스템 일반요구사항(예시)

(1) 벨트 컨베이어
∴ 컨베이어에 적재되는 평균 하중은 90kg/m를 기준으로 하고, Baggage 1개의 최대 무게는 65kg을 기준으로 한다. ∴ 벨트 상부면의 수직공간은 여러 형태의 수하물의 진행에 지장이 없도록 850mm 이상이 되어야 한다. ∴ 컨베이어와 컨베이어가 연결되는 부분은 운반물이 틈새에 빠지거나 수하물이 끼지 않도록 틈이 최소가 되도록 하고 Drive Unit 및 Take-up Unit는 컨베이어 Drive station(head or tail)부에 위치하도록 한다. ∴ 컨베이어는 벨트 드래그를 완충시키는 방식으로 된 슬라이더 베드(slider bed)형이어야 하며, 컨베이어 Frame의 강도는 150kg/㎡가 되도록 65×65×6t 형강 또는 동등 이상의 강도를 가지는 재료로 하고 바닥은 3t이상 측판은 2t이상의 아연도 강판으로 한다. ∴ 컨베이어의 하향 경사각도는 18˚이내로 하되, 설치상의 문제가 있을 경우에는 “감독자”의 승인을 득한 후 20˚이내로 할 수 있다. 경사 컨베이어는 정전 또는 고장으로 컨베이어가 정지되었을 때 벨트가 수하물 하중에 의하여 미끄러지는 것을 방지하기 위하여 벨트 자체의 미끄러짐을 체크함과 동시에 브레이크가 부착되어 모터에 의해 정지되도록 하여야 한다. ∴ 설치되는 컨베이어는 미관을 고려하여 위장커버 설치하여야 하며 위장커버의 재질은 투명 형태의 제품을 설치하여야 하며 재질과 형태는 사전 협의하여야 한다. ∴ 벨트 하부의 Steel Plate의 두께는 3mm이상이 되어야 하며, Steel Plate Bed 상부의 필요한 곳에 롤러를 설치하며 베어링은 오일리스 베어링으로 하여야 한다. ∴ 구동 풀리의 직경은 벨트에 적합하게 설계되어야 하며, 벨트와의 마찰을 크게 하기 위하여 우레탄코팅 처리 후 기계가공으로 크라운 가공을 하여야 한다. 풀리의 축경은 최대 부하에 충분히 견딜 수 있도록 설계한 구조계산서를 제출하여 승인을 득한 후 제작하여야 한다. End Pully와 Take-up Pully의 직경은 114.3mm 이내로 하며(조정가능), 크라우닝 가공을 하여야 한다. ∴ 구동풀리의 베어링은 자동조심 형 롤러 베어링이며 외부의 편리한 위치로부터 그리스 주입이 가능하도록 하여야 한다. End Pully와 Take-up Pully 는 KS품인 함유식 베어링을 사용하여야 한다. ∴ Take-up은 스크류로 조절하며 Drive Station에 위치하고 끝부분을 초과하여서는 안된다. ∴ 롤러의 직경은 57mm 이상으로 벨트 인장 및 편심을 조정할 수 있도록 Bracket을 설치한다. 리턴 롤러의 간격은 2.5m 이내로 한다. (조정가능) ∴ 수하물을 안전하게 운반하기 위한 Guide는 운반물에 간섭을 주지 않고 매끄럽게 돌면서 운반되도록 한다. ∴ Side Guide의 높이는 최소 400mm이상이 되어야 한다.
(2) 커브 컨베이어(Curve Belt Conveyor)
∴ 구동부 ① 커브 벨트 컨베이어의 구동방식은, 벨트의 슬립현상을 방지(No Slippage하고 벨트의

느슨함(Loose Belt Technology)을 유지하면서도 벨트주행의 오차가 없는(Exact Belt Operation) 중공축(Hollow Shaft) 구동방식을 적용하여야 한다.

② 상기 가항의 구동방식으로 운행시, 벨트중심선을 기준한 최고 240 m/min의 주행속도의 경우에도 벨트의 이탈, 찢어짐, 슬립, 과도한 소음 및 열의 발생이 없어야 한다.

③ 수직스트립가이드(Vertical Wear Strip Guide)는 내마모성과 내염 특성이 같도록 테프론을 사용하여야 하고, 수평스트립가이드(Horizontal Wear Strip Guide)는 마찰과 소음을 흡수하도록 함윤활성의 특수 나일론을 사용하여 수명을 극대화 하여야 한다.

- 구조부

프레임과 슬라이드 베드를 일체형 구조로 제작하여, 최대하중 하에 최고속도로 운행하여도 진동피로(Vibration Stress)가 없어야 하며, 구조의 뒤틀림 또한 없어야 한다. 프레임과 슬라이드 베드는 3.5 mm 두께의 강판을 사용하여 제작하고, 최대적재 및 운송하중 290kg을 만족하도록 제작되어야 한다.

- 벨트부

① 벨트 외곽부에 구동 및 가이드 역할을 하는 체인 또는 우레탄비드 등을 부착할 것이며, 이 때 체인형일경우 벨트의 변형과 훼손을 방지할 수 있도록 벨트 상하면에 청동그로멧(Brass Grommet)으로 보호하여야 하며, 우레탄비드형일 경우 벨트 측면과 비드와의 부착을 견고하게 하여 찢김 등이 발생하지 않아야 한다.

② 벨트에는 구동장력이 미치지 않게(Low Belt Tension)하고, 벨트의 느슨함을 유지(Loose Belt Technology)하여 벨트 수명을 연장하는 구조이어야 한다. 즉, 구동동력이 구동롤러로부터 벨트에 직접 전달되어 벨트장력(Belt Tension)을 강화시켜서는 안된다.

③ 운송제품의 하중이나 형상, 온도, 습도 등 기타 외부환경의 변화에 의하여 벨트장력(Belt Tension)을 조정하는 필요가 없어야 한다.

④ 벨트의 윗면은 항공수하물 운송기준에 적합한 ISO 340 내염성(Fire Retardant) 기준을 만족하여야 하며, 정전기 방지(Anti Static) 재질의 2-PLY BLK PVC OP를 사용하여야 한다. 벨트의 밑면은 슬라이드 베드와의 마찰을 줄일 수 있는 저마찰 폴리에스터섬유(Polyester Fabric)로 처리하여야 한다. 벨트 연결방법은, 벨트의 부분교체(Belt Section Replacement)가 가능하고 컨베이어 프레임의 해체 없이 벨트를 교체 할 수 있도록, 클리퍼 레이싱(Clipper Lacing) 방법을 사용토록 하고, 레이싱핀은 클리퍼에 쉽게 삽입될 수 있도록 나일론 피복으로 보호된 것을 사용하여야 한다.

- 부품부

엔드롤(End Roll)은 무게를 최대한 줄일 수 있도록 2.65mm 두께 강판으로 포밍하여야 한다. 엔드롤 베어링은 안전과 관리의 편의를 위해 자동정렬(Self-Alignment) 및 무급유 베어링(Sealed for Life)을 사용하여야 한다. 엔드롤 샤프트는 내피로성(Stress Proof)성 1144 스틸 재질을 사용하여야 한다. 리턴휠은 우레탄으로 피복된 베어링을 사용하여 벨트의 처짐을 부드럽게 제어하여야 한다.

- 유지보수

벨트의 교체는 일반 작업자가 일반 공구를 사용하여 프레임의 해체 없이 15분 내에

완료될 수 있어야 한다.

(3) 경사 케로셀 컨베이어(Inclined Carousel Conveyor)

- 일반 사항

① 상향 플레이트/경사 팔레트 기기는 지속적으로 회전하는 경사진 표면을 형성하는 분절식 외곽 처리가 된 (articulating countered) 팔레트 혹은 플라이트(flight)로 시공한다. 이 기기들은 테두리 안쪽에서 공급 컨베이어로부터 수하물을 받도록 배열된다. 유닛은 벨트 컨베이어에 의해 자동으로 공급된다.

② 팔레트/플라이트(flight)의 자재는 모든 크기 및 무게의 수하물이 팔레트/플라이트(flight) 바닥으로 쉽게 미끄러지도록 되어야 한다.

- 제품사양

인크라인/경사 팔레트 장치의 높이가 명시되지 않은 경우 일반적인 기존 규격과 일치하여야 하며 세부사항은 계약자와 구매자간 협의하여 결정한다.

- 운영 속도

① Carousel 기기의 장치의 운영 속도는 25~27m/min 이어야 한다.

② Carousel 기기는 각각의 in-feed 컨베이어별로 분 당 30개의 수하물을 처리할 수 있어야 한다.

- 드라이브

① 경사진 파레트 기기는 적절한 자체 조절 스프링이 부착된 기능의 도착 케로셀은 마찰형 드라이브 방식을 출발 케로셀은 캐터필러 방식으로 설치하여야 한다.

② 각각의 드라이브에는 기기의 원활한 시동/정지가 가능하도록 적절한 치수의 전자식 소프트 시동/소프트 정지장치가 장착된다.

③ "계약자"는 본 시방서에 명시된 부하 정격 요건을 만족시키기 위해 필요한 경우 별도의 기기를 제공해야 한다.

④ 기기 및 드라이브는 1개의 드라이브가 고장이 날 경우 나머지 드라이브를 사용해서 시스템이 전 부하의 최소 75% 수준에서 계속 작동하도록 구성한다. 손쉬운 접근 및 고장난 드라이브 차단 수단이 제공되어 드라이브 고장 후 최소한의 시간과 노력으로 시스템 복구가 가능해야 한다. 고장 드라이브는 15분 이내에 조치할 수 있게 설계되어야 한다.

⑤ 드라이브 설계 및 모터 적용은 모든 구동 모터에 균일한 부하가 제공되도록 “실제” 모터속도의 가변성을 제공해야 한다. 이중화 드라이브에 사용되는 모터는 “high slip” 설계형이어야 한다.

⑥ 드라이브 동기화가 용이하도록 가변 주파수 제어기를 적용할 수 있다.

⑦ 드라이브 및 아이들러 축 스프로킷은, 각각의 축에서 스프로킷의 수평 이동을 방지하기 위해 더블 세트스크루 및 키를 사용하여 고정한다. 세트스크루만으로는 충분치 않다.

⑧ 드라이브는 380V, 3-상, 60Hz 전원에서 작동하도록 설계되어야 한다. 드라이브는 총 부하 상태에서 시동이 가능한 용량을 적용한다.

⑨ “계약자”는 각 드라이브 어셈블리 지역에 1개의 복수 서비스 아울렛을 유지보수 아울렛용으로 제공한다.

⑩ 각 해치 통로에 인접한 센터 인필(centre infill) 플랫폼 아래에 조명 스위치를 제공한

다. 스위치를 켰을 때 특히 드라이브가 있는 플랫폼 하부 전구역을 밝혀 준다. “계약자”가 이러한 조명을 공급한다.

⑪ 수하물 시스템 제어 회로는 공급 컨베이어 시동 이전 기기가 정상 속도로 작동하도록 설계되어야 한다.

⑫ 구동회로의 설계는, 구동 스위치가 꺼진 상태에서는 기기의 제어회로가 “오픈(open)” 되어야 한다. 차단 스위치를 다시 “온(on)”할 때마다 해당 제어기기를 다시 작동할 필요가 있으며, 이를 통해 구동 모터 시동은 소프트 스타트 제어기에 의해 제어된다. 어떠한 경우에도 소프트 스타트를 배재한 채 기기를 시동할 수는 없다. 또한 이 요건은 소프트 스타트 대신 가변 주파수 드라이브가 사용될 경우에도 적용된다.

⑬ 한명의 작업자에 의해서도 유지보수가 용이하게 수행되도록 드라이브 유닛을 이동할 수 있는 레일을 설치한다. 레일은 작동위치에서 2m까지 배출 될 수 있도록 한다.

- 팔레트(Pallet)/플라이트(flight) 어셈블리

① 각각의 플라이트 어셈블리 중 하나는 플라이트의 상단부를 지지하고, 다른 하나는 플라이트의 하단부를 지지하는 최소한 2개의 지지 휠을 부착한 강철 혹은 알루미늄 지지 어셈블리와 커버 팔레트로 구성된다.

② 각각의 모듈은 연속적 기기 연계부에 연결되어야 한다. 모든 지지대 및 가이딩 휠은 기기의 정숙 작동을 위해 폴리우레탄 나사를 부착한다.

- 프레임 및 트랙

① 프레임은 플라이트 어셈블리용 구조물지지 및 가이드를 구성하기 위해 표준 규격 부품을 볼트 연결하여 구성한다. 트랙은 압연 혹은 성형 처리된 구조강으로 제작된다. 트랙용 구조 지지대는 최대 1.2 m의 중심에 배치한다.

② 기기의 구조물이 설치되고 적절히 정렬되면 모든 트랙 이음매 및 캠 팔로워(follower) 가이드 레일 이음매는 관련 트랙 및 가이드 표면이 매끄럽고 수직 및 수평 편차를 갖지 않도록 용접되고 부드럽게 연마 처리한다.

③ 상향 팔레트 기기의 설계는, 메인 링크 부싱/연결 링크핀 혹은 유사한 부품에서의 마모를 상쇄하기 위한 기기 확장 수단을 협의해야 한다.

④ 기기 확장 수단의 설계는 최소한 다음 항목들을 포함해야 한다.

- 캠 팔로워 표면이 확장 이음부분에서 가이드 트랙의 일부와 반드시 접촉할 수 있도록 캠 팔로워 트랙의 중복 설계
- 필요할 때 기기를 확장토록 돕기 위한 중부하 재킹 볼트 배열
- 확장 지점에 가장자리가 위치하는 수직 앞면뿐만 아니라 내부 및 외부 주변 핑거 가드의 설계, 제조, 설치에 특별히 유의
- 특수한 확장 이음부분 주변 핑거가드는 돌출부분이 생기지 않도록 설계, 제조, 설치
- 확장 이음부분에서 수하물이 걸리는 가능성을 감소시키기 위해 상향 끝부분의 특수 가드는 용접 되고 부드럽게 연마 처리

- 마감 및 트림(trim) 가공

① 수하물 조업 기능

- 비공용 지역의 분류/수하물 조업 기능을 위해 외부 주변 보호대 및 트림 스트립(trim strip)은 마모 및 부식 방지 페인트로 마무리된 강철로 제작된다. 또는 표면을 부식방지 분체도장 처리 한다. 높이 75mm Toe Space는 주변 보호대 바닥에 설치한다.

Toe space 발판은 마무리 처리가 된 바닥까지 확장 설치한다.

- 모든 강철 트림 부품은 정확히 수직, 수평 정렬되어야 한다. 인접 트림 부품의 맞대기 이음은 돌출부가 없는 매끄러운 표면을 제공해야 한다. 이음매의 인접 부품간 공극은 허용되지 않는다. 모든 트림 부품에서의 날카로운 가장자리는 허용되지 않는다. 트림 부품의 모든 반경은 일치해야 한다.
- 기기의 핑거/주변 가드의 인접 맞대기 이음의 수직 및 수평 정렬은 정확해야 하며 인접 가드 사이에 틈이 없어야 한다.

② 사이드가드

- 경사 플레이트/경사 팔레트 조업 기기는 내부에서 300mm 주변 후방보호대를 설치한다. 이 기기는 돌출부가 생기지 않도록 in-feed 컨베이어의 사이드가드에 맞대기 이음 및 볼트로 연결한다. 보호대의 바닥은 팔레트/플라이트 상부에서 6mm 이상을 초과해서는 아니된다.

(2) 수하물 보호대 주위는 수하물이 플레이트에서 정지되거나 걸리지 않도록 인피드(in-feed) 컨베이어의 트랜지션 플레이트에서 멀리 떨어진 곳에서 기기의 수하물 방향 전환 수단을 제공하도록 설계 및 설치되어야 한다. 이는 트랜지션 플레이트의 상향 이동 직후 수하물 보호대의 플레어링을 통해 이루어진다.

③ 핑거(finger) 보호대

- 핑거 가드는 150mm 길이의 최소 2.5mm 두께의 강철 성형된 앵글스톡 측명 측면 레일로 구성된다. 팔레트와 핑거 가드 사이의 틈은 2mm를 초과하지 않아야 한다. 핑거 가드의 인접 맞대기 이음매의 수직/수평 정렬되어야 하며 인접 가드 사이에 틈이 있어서도 아니된다.
- 상향 팔레트 기기의 확장 지점에서의 수직 전면 스커팅뿐만 아니라 내부 및 외부 주변 핑거 가드의 설계, 제조, 설치에 특히 유의해야한다.
- 기기 확장 지점에서 주변 핑거 가드가 돌출되지 않도록 설계, 제조, 설치한다. 이와 같은 확장 조인트 위치에서 수하물이 걸리는 가능성을 더욱 감소시키기 위해 핑거 가드는 중복방식으로 설계 및 설치되어야 한다. 중복 핑거 가드는 각각의 확장 조인트 위치의 상부 끝에서 용접 처리되고 연마 처리되어야 한다.

④ 트랜지션 플레이트 / 수하물 공급 가드

- 트랜지션 플레이트는 장비 위로 수하물 걸림이 없이 원활한 이송을 위해 각각의 공급 컨베이어의 배출지점 끝에 설계 및 설치되어야 한다. 재순환하는 수하물이 플레이트에 의해 손상되거나 걸리지 않도록 설계 및 설치에 특별히 유의해야 한다. 플레이트의 배출지점 끝은 내부 주변 가드를 지나서 확장되어야 한다.
- 수하물이 공급 컨베이어로부터 배출되는 캐로셀의 끝에서 구르거나 미끄러져 벗어나지 않도록 적절한 공급 가드를 제공하여야 하며 또한 이 공급 가드는 탑승객이 수하물을 이동할 수 없도록 차단/보호 장치로써의 역할을 하여야 한다. 공항공사의 승인을 위해 공급 가드의 도면을 제출해야 한다.
- 수하물을 공급컨베이어에서 기기로 운송 시 과도한 소음이 발생해서는 아니된다. 수하물에는 하드케이스의 슈트케이스도 포함된다. 수하물이 배출컨베이어에서 캐로셀로 이송될 때의 소음레벨은 사양서 타 부분에 기술된 바와 같이 일반적인 요구조건을 따른다.

⑤ 수하물 충격 완충기

- 충격 완충기는 캐로셀 전체에 제공되며 중심부가 기포 혹은 에어 포켓 처리된 고무경화 재료로 구성된다.

- 범퍼 전체 두께는 최소 50mm이며 팔레트의 하단부에서 돌출되어 팔레트 재료와 통합되거나 팔레트 윗쪽 수직 내부 가이드와 나란한 범퍼일 수 있다. 그러나 "계약자"는 파레트 하단부와 범퍼 사이에 걸리는 지점이 없도록 해야 한다.
- "계약자"는 견고한 범퍼 부착 및 연속 사용으로 인한 늘어짐이 없도록 확인해야 한다.
- "계약자"는 이 범퍼의 프로토타입을 제작하여 범퍼가 수하물 손상을 방지하기 위하여 충격이 가해질 때 수하물에 쿠션을 제공하는 능력 보유 사실을 공항공사와 “감독자”에게 입증해야 한다.

(4) ROLLER 컨베이어

- 롤러컨베이어는 수평 캐로셀 컨베이어와 벨트컨베이어와의 연결부에 수하물이 엉킴 현상을 최소화하기 위한 구조로 설치되어야 한다.
- 프레임 및 레그 찬넬은 ㄷ형강100×50×5T등으로 제작 설치되어야 하며, 철제면은 분체도장을 하여야 한다.
- 자중아큠롤러는 보수 또는 교체가 용이한 구조로 제작되어야 하며, 특 체인의 장력 조정과 쏠림 조정작업 시 공구 및 손이 조정 장치에 쉽게 접근할 수 가능할 수 있는 구조이어야 하며, 신속한 분해 조립이 가능한 구조이어야 한다.
- 신규 Motor & Reducer의 Base는 일체형으로 제작하고 Frame과 분리될 수 있어 외부 수리가 가능한 구조이어야 한다.
- 구동 체인부 및 롤러에는 가방끈 등이 걸리지 않는 구조로 설치되어야 한다.

(5) SCALE 컨베이어

- 로드셀 (Load Cell)
  - 로드셀은 정밀도가 1/10,000 이상이고 방진, 방습이 되고 충격에 강하여야 한다.
  - 로드셀은 4점방식(4-Point Type)으로 하며 Summing Box를 설치하고 총 중량의 2.5배의 하중에 파손이 되지 않아야 한다.
- 중량표시기
  - 스케일 켄베이어의 중량값을 연산하며 계량된 중량값을 중앙제어 컴퓨터 및 표시 장치를 통하여 표시한다.
  - 영점설정기능과 데이타 백업, 자동영점 조정 및 자동영점 등 다양한 기능을 가져야한다.
  - 데이타 송수신(RS 232C, 422, or 485)기능을 가져야 한다.
- 드럼 모터
  - 모터의 서비스 계수(Service Factor)는 0.8로 한다.
  - 밀폐는 전폐형으로 한다.
  - 절연은 "B"급으로 한다.
- 스케일 컨베이어
  - 스케일 켄베이어는 외관을 최대 고려하여 제작하며 외부로 노출되는 부위는 특별한 사항이 없는 한 스테인레스 재질로 제작한다.
  - 로드셀 방식으로 하며 로드셀은 기본 수하물 중량과 작업자의 중량을 고려하여 작업자가 올라감으로써 로드셀 파손 및 교정이 일어나지 않도록 한다.
  - 로드셀의 파손을 방지하기 위하여 로드셀 리미트 장치를 설치하도록 한다. 또한, 고정장치를 설치하도록 한다.

- 로드셀 교체 및 보정이 용이한 구조로 한다
- 배출 컨베이어와 연결은 방진구조로 하여 배출 컨베이어의 진동이 계량값에 영향을 주지 않도록 하며 외부진동을 막아주는 구조로 제작한다.
- 풋 스위치를 설치하여 작업자가 수동으로 사용 가능하도록 조작 판넬을 제작 설치한다.
- 롤러 가공시 베어링부 및 가공부분은 무게 값을 고려하여 편심되지 않도록 정밀 제작한다.
- 벨트가 측면 프레임에 접촉하여 무게값에 지장을 주지 않도록 롤러의 크라운 부분을 정밀하게 가공하고 벨트 텐션을 수시로 쉽게 조정할 수 있는 구조로 제작한다.
- 구동 모터와 감속기는 진동이 적은 모터를 사용하며 용량은 무게 값에 지장을 주지 않도록 한다.
- 프레임에는 높이조절용 다리가 설치되어 현장설치가 용이하도록 하며 수리 및 유지보수 시 쉽게 착탈 이동될 수 있도록 설치한다.
- 스케일컨베이어 전면의 바닥에서 벨트까지의 높이는 150mm내외로 한다.
- 스케일컨베이어의 앞단은 인풋컨베이어 위단의 높이보다 5cm내외 높게 제작하여 스케일컨베이어보다 긴 수하물이 인풋컨베이어 면에 닫지 않아야 한다.
- 스케일컨베이어의 역회전은 버튼을 누르고 있는 동안만 가동되며 버튼 누르는 것을 중지하면 정지하도록 한다.
- 스케일 컨베이어 벨트의 색상 및 형태는 감독자의 승인을 득하여 선정하여야 한다.

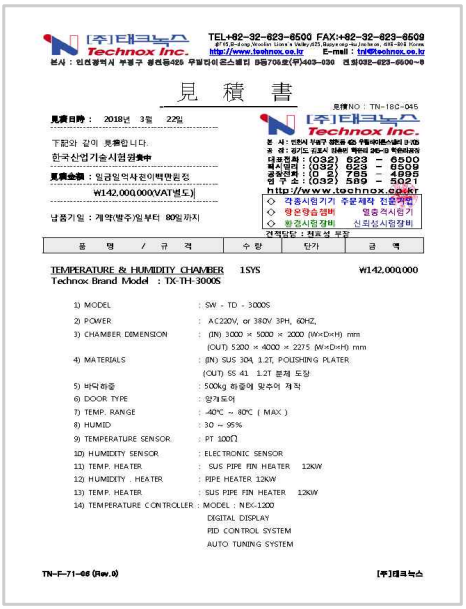
(6) IN-PUT(DISPATCH) 컨베이어

- IN-PUT 켄베이어는 외관을 최대 고려하여 제작하며 외부로 노출되는 부위는 특별한 사항이 없는 한 스테인레스 재질로 제작한다.
- 배출 컨베이어 끝단은 콜렉션 컨베이어 벨트끝단에 닿도록 설치하며 다리는 인입 컨베이어와 동일하게 제작한다.
- 배출 컨베이어 끝단에는 터닝 롤러를 설치하여 수하물이 손상되지 않고 회전되도록 한다.
- 컨베이어 벨트 앞면 커버는 분리가 쉬워야한다.
- 구동방식은 스케일, 디스차지 컨베이어 동시구동과 정지를 원칙으로 하며, 최대부하를 고려하여 개별구동도 될 수 있도록 한다.
- 스케일 컨베이어의 무게 값에 지장을 주지 않도록 저 진동구조로 하며 특히 구동모터의 진동이 프레임을 타고 스케일 컨베이어에 전달되지 않도록 한다.
- 소음을 최소화할 수 있도록 한다.

환경시험용설비

- **(온·습도시험용 룸챔버)** 장비 활용 극대화를 위한 모의환경시험으로 주사용처의 실제 환경과 유사한 온습도 시험을 수행함으로써 온도 및 습도에 따른 손상 등과 같은 영향을 관찰하기 위하여 수행하는 시험으로 이에 필요한 설비 구축 예정
- 신기술 개발에 따른 정형화되지 않은 보안검색장비 등장에 유동적으로 대응이 가능하여야함. 또한, 필요시에는 화물용 보안검색장비의 온습도 시험 수행이 가능하여야 함으로 대형 챔버와 중소형챔버 두가지로 구성

[그림 113] 온습도시험용 대형룸챔버 (예시)



[주]태크녹스 Technox Inc.
TEL:+82-32-623-8500 FAX:+82-32-623-8509
본사 : 인천광역시 부평구 경인동425 무림컨이즈스빌딩 B동708호(우)403-030 전화032-623-8500~9

見 積 書

見積日時 : 2018년 3월 22일
見積NO : TN-18C-045

下記와 같이 見積합니다.
한국산업기술시험원귀하
見積金額 : 일금일억사천이백만원정
₩142,000,000(VAT별도)
납품기일 : 계약(발주)일부터 80일 까지

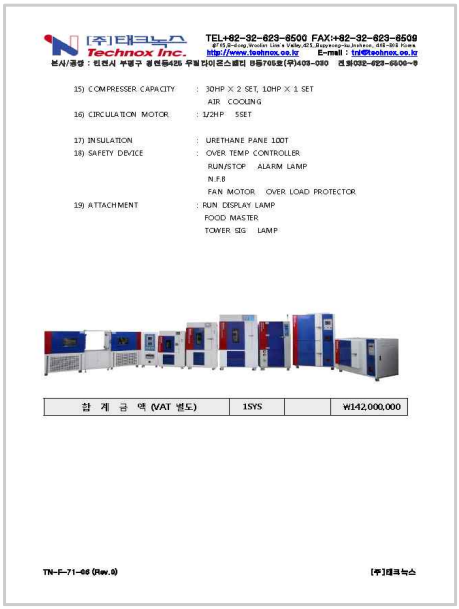
[주]태크녹스 Technox Inc.
본 사 : 인천시 부평구 경인동 425 무림컨이즈스빌딩 B-708
공 장 : 경기도 김포시 대곶면 계곡리 285-13 하이테크
대표전화 : (032) 623 - 8500
팩시밀리 : (032) 623 - 8509
공장전화 : (0 2) 785 - 4995
영 업 소 : (032) 589 - 5021
http://www.teshnox.co.kr
◇ 각종시험기기 주문제작 전문업체
◇ 항온항습챔버 열충격시험기
◇ 환경시험챔버 신뢰성시험장비

견적담당 : 개발성 부장

품 명 / 규 격	수 량	단가	금 액
TEMPERATURE & HUMIDITY CHAMBER Technox Brand Model : TC-TH-3000S	1SYS		₩142,000,000

1) MODEL : SW - TD - 3000S
2) POWER : AC220V, or 380V 3PH, 60HZ,
3) CHAMBER DIMENSION : (IN) 3000 × 5000 × 2000 (W×D×H) mm
(OUT) 5200 × 4000 × 2275 (W×D×H) mm
4) MATERIALS : (IN) SUS 304, 1.2T, POLISHING PLATER
(OUT) SS 41, 1.2T 분체 도장
5) 바닥하중 : 500kg 하중에 맞추어 제작
6) DOOR TYPE : 양개도어
7) TEMP. RANGE : -40℃ ~ 80℃ (MAX)
8) HUMID : 30 ~ 95%
9) TEMPERATURE SENSOR : PT 100Ω
10) HUMIDITY SENSOR : ELECTRONIC SENSOR
11) TEMP. HEATER : SUS PIPE FIN HEATER 12KW
12) HUMIDITY . HEATER : PIPE HEATER 12KW
13) TEMP. HEATER : SUS PIPE FIN HEATER 12KW
14) TEMPERATURE CONTROLLER : MODEL : NEX-1200
DIGITAL DISPLAY
PID CONTROL SYSTEM
AUTO TUNING SYSTEM

TN-F-71-06 (Rev.0) [주]태크녹스



[주]태크녹스 Technox Inc.
TEL:+82-32-623-8500 FAX:+82-32-623-8509
본사/공장 : 인천시 부평구 경인동425 무림컨이즈스빌딩 B동708호(우)403-030 전화032-623-8500~9

15) COMPRESSER CAPACITY : 30HP × 2 SET, 10HP × 1 SET
AIR COOLING
16) CIRCULATION MOTOR : 1/2HP 5SET
17) INSULATION : URETHANE PANE 100T
18) SAFETY DEVICE : OVER TEMP CONTROLLER
RUN/STOP ALARM LAMP
N.F.B
FAN MOTOR OVER LOAD PROTECTOR
19) ATTACHMENT : RUN DISPLAY LAMP
FOOD MASTER
TOWER SIG LAMP

합 계 금 액 (VAT 별도)	1SYS		₩142,000,000

TN-F-71-06 (Rev.0) [주]태크녹스

[그림 114] 온습도시험용 대형챔버 견적서(예시)

[표 134] 온습도시험용 대형룸챔버 SPEC 비교

모델			TX-THR-4000	Walk-in Chamvber
제조사			㈜태크녹스	Vötsch Industrietechnik
제원	Temperature Stability		± 0.5℃	± 0.3℃
	Humidity Stability		± 2% RH	± 2% RH
	Temp / Humi / Range		- 40℃ ~ 150℃ / 30 ~ 98% RH	- 40℃ ~ 100℃ / 10 ~ 95% RH
	Temperature Heating Time / Cooling Time		60min(-40℃→150℃) /60min(20℃→-40℃)	70min(-40℃→80℃) /70min(20℃→-40℃)
	Internal Dimension	Width(mm)	4000	2400
		Depth(mm)	4000	4000
		Height(mm)	2000	2200
	External Dimension	Width(mm)	4600	2640
		Depth(mm)	4200	4840
		Height(mm)	2275	2440
예 상 가 격			₩142,000,000 (VAT별도)	-

✔ 엑스선검색장비, 융복합 검색장비 등과 같은 대형 장비의 온습도시험용 룸챔버의 일반 요구사항은 다음과 같음

[표 135] 온습도시험용 대형룸챔버 일반 요구사항(예시)

용도
▪ 본 장비는 폭발물탐지기(EDS), 엑스선검색장비, 신기술이 적용된 새로운 검색제품 등과 같이 대형 검색 장비를 대상으로 실제 환경의 온도, 습도, 온도변화 등 환경 조건을 모사하여 시험품에 미치는 영향성을 평가하기 위한 장비이다. ▪ 본 장비는 KS, DIN, MIL-STD, IEC, ISO 등 국내외 규격의 온도 및 습도 시험을 위한 요구조건을 만족할 수 있어야 한다.
구성
▪ 본체(Main body): 1set ▪ Accessories - Demineralization unit: 1set ① Mixed bed deionizer ② Conductivity meter ③ Pressure canister

- Software for remote controlling by host PC: 1pc
- Chiller: 1set

성능 및 규격

- 시험공간면적(W×D×H): 4,000mm × 4,500mm × 2,500mm or bigger
- 온도 범위: -40℃ ~ +100℃ 또는 그 이상
- 온도 변화 범위
  - ① Cooling down rate: ≤ 60min(from RT. to -40℃)
  - ② Heating up rate: ≤ 60min(from RT. to 120℃)
  - ③ Changing Tolerance: ≤ ± 2.0 ℃
- 온도 정확도 : ≤ ±1℃
- Temperature uniformity: ≤ ±2.0℃
- 습도 범위(+10℃ ~ +85℃): 10%R.H. ~ 98%R.H. 또는 그 이상
- 습도 정확도: ≤ ±2%R.H.
- 습도 변화 범위: 30분이내 설정해 둔 습도에 도달할 것
- 습도 제어 시스템: Dew point control method or electronical measuring system
- Demineralization(D.I) water
  - ① Automatic fill-in to humidifier bath and drain-out the system must not be used recycled D.I water, and is able to periodic bath drain setting to make a constant renewal of the bath water.
  - ② Production volume: ≥200liter/hour
- Circulation air velocity
  - ① Range: 0m/sec ~ 3m/sec or wider
  - ② Available to be controlled automatically by operator through the PC
- 출입문
  - ① 메인 도어: Double overlap swing type(full size)
  - ② Personal door(W×H): 800mm × 1,800mm or bigger
- 내부 확인용 창문(W×H)
  - ① Door window: 400mm × 500mm or bigger(2 windows)
  - ② Wall window: 800mm × 500mm or bigger(1 windows)
- Pressure relief hole: Ø75 or bigger, 2holes or more
- Access hole: Ø100 or bigger, 5holes or more
- Floor allowable load: ≥ 1,500kgf/㎡
- 17. Electrical supply: 380V, 3Ø, 60Hz
- Condenser type: Water-cooled or air-cooled
- Interface: USB, LAN and RS-interface
- Status signal light
- Test space lighting(over 400lux)
- Controller and functions
  - ① Built-in industrial computer with operation software based on MS windows 7 or more recent version
  - ② 15" or wider Touch-screen
  - ③ Simulation programs and test results should be saved on the solid state drive disk and can be exchanged via Ethernet or USB interface

④ Test results should be able to expert MS Excel
⑤ Programming is realized with a graphic editor
⑥ When the main power failed on testing, all the recordings must be remained or can be continued the failure test after main power recovered
⑦ Enable the wait-for function & zoom in/out function and all of event files
⑧ Enable to using external data logger driver recorded on hard disk
⑨ Self-diagnostic function & alarm indication function & tracking alarm
⑩ Enable calibration table for multi points to be used by operator

- Data acquisition system
  ① Additional data logging for specimens temperature measurement
  ② Data logging should be integrated main controller to be able to display and save on the hard disk, and must be available to extend up to 12 channels(or more)
- Safety system
  ① Temperature: Cut-out at a time of overheat
  ② Ventilator: Cut out at a time of over current
  ③ Humidifier: Cut-out at a time of under level of water, Cut-out at a time of overheat
  ④ Refrigerator: Cut-out at a time of over current, Cut-out at a time of high/low pressure, Cut-out at a time of over temperature
  ⑤ D.I water: Cut-out at a time of low level

✔ 휴대용 및 탁상형 검색장비 등의 크기가 작은 장비의 시험 수행을 위해서는 해당 규모에 맞는 전용 장비를 사용하는 것이 유지관리비 및 기타 유틸리티 비용, 시험비 절감이 가능. 따라서, 다음과 같은 중소형챔버 구축 필요

[그림 115] 온습도시험용 소형챔버(예시)

✔ 온습도시험용 중소형챔버의 일반 요구사항은 다음과 같음

[표 136] 온습도시험용 중소형챔버 일반 요구사항(예시)

용도
∴ 본 장비는 휴대용금속탐지장비, 폭발물흔적탐지장비, 액체폭발물탐지장비 등과 같은 휴대 및 탁상형 장비를 대상으로 실제 환경의 온도, 습도, 온도변화 등 환경 조건을 모사하여 시험품에 미치는 영향성을 평가하기 위한 장비이다. ∴ 본 장비는 KS, DIN, MIL-STD, IEC, ISO 등 국내외 규격의 온도 및 습도 시험을 위한 요구조건을 만족할 수 있어야 한다.
구성
∴ 본체(Main body): 1set ∴ Accessories - Carrying Case / 1ea - Main adpater / 1ea - User manual (CD) / 1ea - Measurement module(20ch) with connectors / 1set - Male connector with 25 pins male and cover / 1set - Cable(70cm) for measurement module connector / 1ea - Screwdriver / 1ea
성능 및 규격
∴ CHAMBER 크기: 189L 이상 ① 내부크기 : 500(W) X 630(D) X 600(H) mm 이상 ② 외부크기 : 1,040(W) X 1,610(D) X 1,560(H) mm 이하 ∴ 온도 범위 : -40℃ ~ 100℃ 이상 ① Fluctuation : ±0.3℃ 이상 (at 25℃, 60%RH / at 40℃, 75%RH) ② Variation : ±0.5℃ (at 25℃, 60%RH / at 40℃, 75%RH) ③ Heating time : 60 (-40℃ to 100℃) min ④ Cooling time : 80 (20℃ to -40℃) min ∴ 습도 범위 : 10 ~ 95%RH 이상 ① Fluctuation : ±0.4%RH (at 25℃, 60%RH / at 40℃, 75%RH) ② Variation : ±3.0%RH (at 25℃, 60%RH / at 40℃, 75%RH) ∴ 재질 ① 내부재질 : STS 304 재질 이상 ② 외부재질 : STS 304 재질 이상, Steel with powder coating 이상 ③ 단열재 : Polyurethane foam (Main body) / Glass wool (Door) 이상 ④ Window : 5T Tempered glass / Pair type ⑤ Door packing : Silicone ⑥ Wire Shelf : Stainless steel 304 ⑦ Lamp : LED ∴ 컨트롤러 ① 5.7" 컬러 터치 스크린 이상

② 영어 및 한국어 이상 지원
③ 최대 1,200개의 세그먼트를 가진 120개 패턴 프로그램 (최대 999회까지 반복운전 가능)
④ 세분화된 PID zone으로 보다 정밀한 온도 및 온습도 제어
⑤ 온도/습도 Auto-tuning 기능 및 Calibration 기능
⑥ 운전중인 온도/습도 그래프 표시 기능, 예약 운전 기능
⑦ 내부 메모리 및 SD 카드 저장 기능
⑧ RS-232 / RS-485 통신 기본 지원 (선택 사용 가능, RS-232 Cable 기본 제공)

- 센서
  ① Temperature : RTD type (Pt-100Ω)
  ② Humidity : Electronic type
- 히터
  ① Temperature : Sheath Heater (Stainless steel Tube), 700W x 3set
  ② Humidity : Sheath Heater (Stainless steel Tube), 550W x 3set
- Air Circulation
  ① Type : Sirocco Fan (Aluminum)
  ② Motor : AC, Induction motor
- KS규격에 의한 접지, 배선
- 냉동
  ① 이원 냉동 방식(공냉식)
  ② Compressor : 1500W/ 2250W, R-507
  ③ 냉동 배관 용접 시 질소가스 투입으로 스케일 없도록 작업
  ④ 냉동 배관 단열로 응축수 발생 없도록 작업
- Cable port : Ø50mm x 1ea 제공
- 안전장치
  ① 전자식 과승 온도 차단 시스템 (A-OT, Advanced Over Temperature limiter)
  ② 일반식 과승 온도 차단 시스템 (B-OT, Backup Over Temperature limiter)
  ③ 가습 시스템 : 기계식 과승 온도 차단 시스템으로 가습조 과열시 과승 온도 차단, 물 수위 부족시 경고
  ④ 과전류 및 누전 차단
  ⑤ Heater별 Fuse 장착
  ⑥ 냉동기 과부하 보호 : 압축기의 동작전류 과부하시 자동 차단
  ⑦ 냉동기 과승 온도 보호 : 압축기의 온도 과열시 자동 정지
  ⑧ 냉동시스템 보호 : 냉매압력(고압/저압) 이상 발생시 정지
- Recorder: 디지털 타입, 시간표시, 6채널 이상, 내/외부 메모리 저장 가능 방식
- Door 2중 밀폐구조
- Door 하중 시험(SEFA 규격) 만족
- 상시 직수 연결 가능
- 열선 투시창
- Key Lock 포함 Door 손잡이
- 내부 높이 조절이 가능한 선반 구조 3단 이상
- 이동/고정용 가능 구조(하부 스탠드 결합 구조 가능)

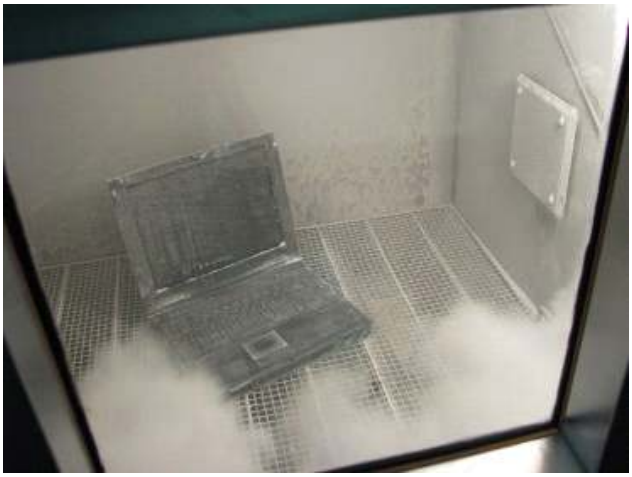
✔ **(방수·방진 시험용 챔버)** 외부 환경에서 사용하는 전기기기의 경우 먼지 또는 수분 등의 침투로부터 내부 기기를 보호하는데 있으며, 전자기기의 특성에 맞게 IP 등급을 설정하고 이에 맞는 IP시험을 수행하고 있음. IP등급은 KS C IEC 60529에 따른 IP코드로 표현되는데 IP코드의 첫 번째 숫자는 방진등급, 두 번째 숫자는 방수등급을 뜻함

[표 137] IP등급에 따른 코드 분류

번호	제 1 숫자	제 2 숫자
	고체에 대한 보호 등급	액체에 대한 보호 등급
0	보호 없음	보호 없음
1	>50mm	물방울
2	>12.5mm	물방울(최대 15도 기울기)
3	>2.5mm	물방울 분사(최대 60도 기울기)
4	>1mm	물방울 분사(360도 전방향)
5	먼지로부터 보호	물줄기
6	먼지로부터 완벽한 보호	강력한 물줄기
7		침수(15cm ~ 1m)
8		침수(1m 이상)

✔ 항공보안장비의 여러 가지 사용 환경을 고려하여 최소한의 IP 등급을 설정하고 이에 따른 요구사항을 만족하는지 확인하기 위하여 IP시험용 장비 구축 예정

[그림 116] 방수시험용 챔버 (예시)



[그림 117] 방진시험용 챔버 (예시)

[표 138] 방수방진 시험을 위한 챔버 스펙(예시)

구성	규격	수량
IP(방수, 방진) 등급 시험기		1set
방진시험기 본체	EN 60529, EN 60598, DIN EN 60068-2-68, ISO 20653, JIS D207 대응 가능(기류식, 부유식 대응가능)	1set
악세서리	에어컴프레셔	
방수시험기 본체	IEC 60529:1989, ISO 20653, JIS D203, DIN EN 60068-2-18 규격 대응가능	1set
악세서리	IPX1 및 IPX2용 노즐, IPX3 및 IPX4용 노즐, IPX5 및 IPX6용 노즐, IPX9K용 노즐, 에어콤프레서	

✔ 방수 및 방진 시험 전용 챔버 일반요구사항

[표 139] 방수 · 방진 시험용 챔버 요구사항(예시)

방진시험
▪ 방진시험은 EN 60529, EN 60598, DIN EN 60068-2-68, ISO 20653, JIS D207 F 규격등이 기본 설정이 되어있어야 하며 그 외에 시험규격에 대응하여 별도의 수동운전 기능이 있어야 한다. ▪ 방진시험의 각종 파라미터(Duration of test, Shutdown critreion, Suctioned volume of sample, Low pressure course during the test period, Flow rate during the test period, Switching states of the socket in the test chamber 등)는 컨트롤러 상에 확인이 되며 컴퓨터와 연동 및 외부메모리에 저장하여 출력이 가능하여야 한다. 각 파라미터의 그래프는 규격의 벤치마크와 결과 값이 동시에 표시되어 시험데이터 분석이 가능하여야 하며 자동 저장된 데이터는 리포트 양식으로 출력이 가능, 엑셀과 연동이 필수

이다.

- 각종 센서류는 DKD, ISO 17025의 인증을 받은 부품을 사용하여야 한다.
- 외부 집진기는 설치 불가하며 시험 중 분진의 시험기 외부 리크 현상이 없어야 한다.
- 시험기는 내부크기 최소 W1000 x D800 x H1000mm이상 이어야 하며 외부크기 최대 W1400 x D1900 x H2000mm이하여야 하며 압축공기 공급을 위한 컴프레셔 외에 별도의 장비가 없어야 한다.
- flow meter는 0~60l/h, 40~6000l/h 두가지 범위의 측정이 가능하여야 한다.
- 작동시험을 위한 220V 전원소켓이 챔버 내부에 장착 전원연결이 가능하여야 한다.
- 장비 이상발생시 컨트롤러 화면에 고장코드 뿐만 아니라 고장내용을 표시하여 즉각적으로 대응할 수 있어야한다.

방수시험

- 방수시험은 IEC 60529:1989, ISO 20653, JIS D203, DIN EN 60068-2-18의 규격등이 장비 컨트롤러에 기본 설정이 되어있어야 하며 그 외의 시험규격에 대응하여 별도의 수동운전 기능이 있어야 하며 상기 규격들에 대응이 가능하여야 한다.
- IPX1, IPX2, IPX3, IPX4, IPX5, IPX6, IPX9K, JIS D203 등의 시험이 하나의 장비 내부에서 시험기 가능하여야 하며 추후 시험방법의 추가시 기존 장비의 변경 및 개조가 없어야 한다.
- 시험기 내부의 크기는 최소 W1150 x D1180 x H1500mm이어야 하며 외부크기는 최대 W1600 x D1200 x H2100mm 이하여야 하며 압축공기 공급용 에어콤프레서 외에 별도의 장비가 없어야 한다. 또한 IPX5, IPX6시험용 외부터널은 본체와 탈착이 쉬워야 하며 이동과 보관이 용이하여야 한다.
- 회전테이블은 최소직경 300mm 이상, 상하 높이 조절이 쉽고 교환이 가능하여야 한다. 모터제어로 회전속도 제어가 필수이며 내하중 20kg이상이어야 한다.
- 작동시험을 위한 220V 전원소켓이 챔버내부에 장착 전원연결이 가능하여야 한다. 누전방지를 위한 대책을 상세히 기술하여 제출하여야 한다.
- 각종 센서와 노즐류는 DKD, ISO 17025의 인증을 받은 부품이어야 한다.
- 세팅 및 운전 중 water pump 제어, 각종 밸브 개패, 모터제어가 개별적으로 가능하여야 한다.
- 장비 이상발생시 컨트롤러 화면에 고장코드 뿐만 아니라 고장내용을 표시하여 즉각적으로 대응할 수 있어야한다.

성능 및 규격

- 방진시험
  - 내부크기 : 최소 W1000 x D800 x H1000mm이상
  - 장비크기 : 최대 W1400 x D1900 x H2000mm이하
  - 챔버내부 220V 전원소켓(절연장치필수)
  - 데이터 레코딩 및 분석 시스템
  - 통합 컨트롤러
  - low pressure 장치 내장
  - 케이블 포트 직경 100mm
  - EN 60529, EN 60598, DIN EN 60068-2-68, ISO 20653, JIS D207 대응 가능(기류식, 부유식 대응가능)

- 방수시험기

- IEC 60529:1989, ISO 20653, JIS D203, DIN EN 60068-2-18 규격 대응가능
- 내부크기 : 최소 W1150 x D1180 x H1500mm
- 장비크기 : 최대 W1600 x D1200 x H2100mm 이하
- 챔버내부 220V전원 소켓(누전방지 필수)
- IPX1, IPX2, IPX3, IPX4, IPX5, IPX6, IPX9K, JIS D 203에 필요한 각종 노즐 및 치구류
- 턴테이블 : 최소직경300mm 탈착가능, 높이조절가능
- IPX7, IPX8용 기구의 시험조 크기는 최소 W1000 x D1000 x H1500mm이상
- water circulation system으로 물소비 절약 필수

그 외 기타 시험설비

(방폭형 냉동 시약저장고) 성능평가 시험수행 기간동안 시험실 내에 비치된 폭발물질 표준시료의 임시 보관, 위험물안전관리법 등에 따라 폭발물질의 경우 일정 온도 이하에서 보관이 되도록 규정하고 있음

[그림 118] 방폭형 냉동 시약저장고

[표 140] 밀폐형 냉장시약장 규격 및 예상금액

품 명	규 격	단가 (만원)	수량	금액 (만원)
냉장/냉동형 필터시약장	• 저온보관용 냉장/냉동전용 시약장 • 안전유리문, 방폭안전문 • 시약장 크기 : 1260 * 800 * 2000 mm (가로*세로*높이) • 온도 조정 : 0 ~ 12 ℃ / -30 ~ -15 ℃ • 보관 가능 : 500 병 (1200 ℓ)	1000	5	5000
합 계				5,000

✔ **(방폭형 안전캐비넷)** 시험평가 수행 중 시험실에서 사용하기 위한 기타 기자재 보관함으로 폭발물질로부터 안전하게 보호하기 위한 안전 캐비넷 설치. 방폭형 설계로 되어 있으며 위험감지시 자동으로 도어를 폐쇄시켜 화재 및 위험으로부터 최대한 자원을 보호할 수 있도록 제작

[그림 119] 방폭형 안전캐비넷

[표 141] 방폭형 안전 캐비넷

품 명	규 격	단가 (만원)	수량	금액 (만원)
안전캐비넷	• 2중 격벽 구조, 도어 자동 닫힘 • 시약장 크기 : 1060*500*1900 mm (가로*세로*높이) • 캐비닛내부저장용량: 440 liters	250	20	5000
합 계				**5,000**

✔ **(흄후드 작업대)** 항공보안장비 성능평가시험 수행을 위한 위험물질 취급, 시험시료 제조용 흄후드 설치

[그림 120] 흄후드작업대

[표 142] 흄후드작업대 규격 및 예상금액

품 명	규 격	단가 (만원)	수량	금액 (만원)
흄후드	• 외부: 스틸강판 에폭시 파우더코팅 • 내부: 페놀릭 라미네이트 • 지지대: 스틸강판 에폭시 파우더코팅 • 종류: Fume Hood • 블로워 ① 최대 외부 풍속: For minimum face velocity of 0.5 m/s or 100 fpm at full-open hood sash position Required ② 최소 외부 풍속: For minimum face velocity of 0.3 m/s or 60 fpm at half-open hood sash position Required ③ 외부 방출 평균 풍량: 1177 cmh / 693 cfm	1000	5	5000
합 계				**5,000**

⑤ 시험평가용 테스트킷

- 검색이미지 성능평가용 Test Kit
  - **(ANSI N42.45 Test Kit)** 수하물 검색 후 위험물 판단을 위하여 영상이미지를 제공하는 항공보안장비(엑스선검색장비, 폭발물탐지장비 등)은 제공하는 이미지의 품질이 왜곡되거나 오류를 일으켜 판독하는데 지장이 있지 않도록 이미지품질평가용 전문 Test Kit이 존재
  - 이미지검색 기술력이 높은 폭발물탐지장비의 경우 제공되는 검색이미지의 특성이 3D로 현시되어짐. 따라서, 이미지 왜곡에 대한 품질평가를 수행하기 위하여 미국의 TSA 협력 연구소인 NIST-Battelle이 공동으로 연구하여 개발한 ANSI N42.45 CT급 폭발물탐지기(EDS)의 이미지품질평가용 Test Kit을 판매 중

[그림 121] EDS장비 이미지품질평가용 Test Kit

[표 143] ANSI N42.45 Test Kit 사양 및 예상금액

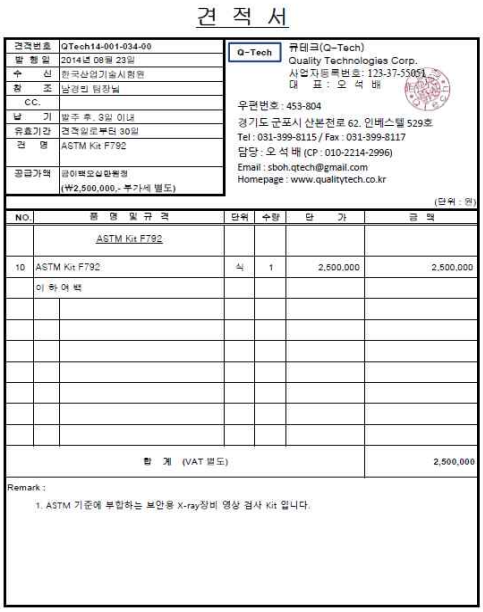
품 명	사 양	단가 ($)	수량	금액 ($)
Verif-IQ 1	• Length: 36.8 inches (93.5 cm) • Width: 17.9 inches (45.5 cm) • Height: 10.0 inches (25.4 cm)	20,000	1	20,000
Verif-IQ 2	• Length: 36.8 inches (93.5 cm) • Width: 17.9 inches (45.5 cm) • Height: 10.0 inches (25.4 cm)	20,000	1	20,000
Analysis Software	• ANSI N42.45를 분석하기 위한 전용 소프트웨어 및 부속 컴퓨터	10,000	1	10,000
합 계				**50,000**

✔ **(ASTM F792 Test Kit 및 STP)** 엑스선검색장비의 이미지품질평가를 위하여 사용하는 전용 표준물품으로 유럽에서는 동일 목적으로 사용하는 STP 존재. 장비의 현재 상태를 확인하기 위하여 유기물질과 무기물질의 구분, 공간해상도 분석, 투과율 등을 확인 할 수 있도록 제작

[그림 122] 엑스선검색장비 이미지품질평가용 표준물품

[표 144] 엑스선검색장비 이미지품질평가용 표준물품 사양 및 예상금액

품 명	사 양	단가 (만원)	수량	금액 (만원)
ASTM F792	• ASTM F 792 Test Kit	250	4	1,000
STP	• Standard Test Piece	250	4	1,000
합 계				**2,000**



견 적 서

견적번호	QTech14-001-034-00
발 행 일	2014년 08월 23일
수 신	한국산업기술시험원
참 조	남경민 팀장님
CC.	
납 기	발주 후, 3일 이내
유효기간	견적일로부터 30일
건 명	ASTM Kit F792
공급가액	금이백오십만원정 (₩2,500,000.- 부가세 별도)

Q-Tech 큐테크(Q-Tech)
Quality Technologies Corp.
사업자등록번호 : 123-37-55055
대 표 : 오 석 배
우편번호 : 453-804
경기도 군포시 산본천로 62, 인베스텔 529호
Tel : 031-399-8115 / Fax : 031-399-8117
담당 : 오 석 배 (CP : 010-2214-2996)
Email : sboh.qtech@gmail.com
Homepage : www.qualitytech.co.kr

(단위 : 원)

NO.	품 명 및 규 격	단위	수량	단 가	금 액
	ASTM Kit F792				
10	ASTM Kit F792	식	1	2,500,000	2,500,000
	이 하 여 백				
	합 계 (VAT 별도)				2,500,000

Remark :
1. ASTM 기준에 부합하는 보안용 X-ray장비 영상 검사 Kit 입니다.

[그림 123] ASTM F792 test kit 견적서(예시)

- **(NILECJ TEST KIT)** NIJ Standard에서 요구하는 탐색 대상 물체의 크기(소형, 중형, 대형)마다 표준화하여 만든 물품. 문형금속탐지장비의 모든 검색 위치에서 감도 테스트를 수행하는데 사용

[그림 124] 문형금속탐지장비 감도 시험용 Test Kit

- **(CEIA Security Metal Detectors)** NIJ Standard에서 요구하고 있는 표준 물품의 규격에 맞게 모양, 재질 등을 구현. NIJ-STD-0602 문형금속탐지장비용 표준에서 요구하고 있는 FAA 사양에 따른 OTP 견본부터 기타 샘플까지 다양하게 구성

[그림 125] 문형금속탐지장비 감도 시험용 Test Kit 2

인력구성(안)

- 스마트 보안검색기술 평가센터의 운영 인력은 초기에는 필수적인 인력만 소수로 운용하고 시험 인프라 구축 규모에 따라 점진적으로 확대
- 관련 분야의 우수 인력을 우선적으로 채용, 각 분야에 따른 자격 및 경력 보유 전문 인력을 확보함으로써 자립화 역량 확보 및 전문성 강화

[표 145] 항공보안장비 시험인증센터 운영인력 계획

구 분	2019년		2020년		2021년		2022년		2023년	
	기존	신규	기존	신규	기존	신규	기존	신규	기존	신규
총괄관리자 (책임급)	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
시험 · 연구 (선임급)	1	1	2	1	3	-	3	-	3	-
시험 · 연구 (원급)	-	1	1	1	2	1	3	-	3	2
화학물질 취급담당(원급)	-	-	-	1	1	1	2	-	2	-
행정직(원급)	-	-	-	1	1	-	1	-	1	-
계	4		8		10		10		12	

- 스마트보안검색기술평가센터의 인력 구성 및 역할

[표 146] 스마트 보안검색기술 평가센터 인력구성(안)

구분	업무
총괄관리자	• 시험소 관리, 시험기준 관리, 기준개정 및 외부위원회 운영
연구인력	• 국내외 보안정책 동향 분석, 기술기준 개발 및 평가방법 고도화 지원, 제품 성능 확인을 위한 기업 컨설팅 수행
시험검사인력	• 보안장비 관련 지식, 작동원리 및 조작법 이해, 성능, 기능 및 내구성, 환경시험 진행 • 국내 공항 기설치 장비에 대한 성능점검 업무 수행, 주요 성능 및 기능 확인
화학물질취급인력	• 위험물질 구매, 보관 및 취급 담당, 방사청 등 안전 관련 허가 유지 담당
행정직	• 시험신청안내, 신청서접수, 반려 등 행정 관련 업무

- **(총괄관리)** 스마트보안검색기술평가센터의 총괄책임자로써, 시험평가수행, 시험평가결과 확인 및 승인, 유관 기관 및 기업 대응, 대내외 유관기관과의 기술교류 등 업무 수행
- **(연구인력)** 국내외 보안정책 동향 분석, 기술기준 개발 및 평가방법 고도화 지원, 제품 성능 확인을 위한 기업 컨설팅 수행
- **(시험검사인력)** 국내 항공보안장비 성능인증기준에 따른 시험평가 및 시험검사 수행, 시

험결과보고서 및 시험성적서 작성 등 시험평가 관련 업무 지원

- **(화학물질취급인력)** 비안전물질(explosives) 제조, 저장 및 취급, 폐기처분 등의 화학물질 취급과 국내법에 따른 화학물 취급 기관 자격 확인 및 유지 등에 대한 업무 수행
- **(행정직)** 접수, 결과 통보 등에 필요한 행정 절차 관련 업무 수행

다. 추진 일정(안)

[표 147] 사업 추진 일정(안)

세부연구	주요 연구 내용	사업기간																			
		`19				`20				`21				`22				`23			
항공보안장비 성능인증시험 기술 고도화	성능인증 기술기준 개선 및 최신화 연구																				
	시험평가 기술기준 및 세부절차, 시험방법론 개발																				
	시험평가시료 DB 및 테스트킷 개발																				
항공보안장비 성능인증제도 정착 및 운영체계 발전방안 연구	국제수준 부합화를 위한 제도 운영체계 및 절차 개선 연구																				
	선진기관 기술교류 및 네트워크 구축 방안 연구																				
	전문가 협의체 구성 및 운영 방안 수립																				
항공보안장비 성능인증 인프라 확보	구축 대상지 선정방안 수립																				
	시험인증센터 구축계획 수립																				
	건축을 위한 관련 규정 검토 및 건물 설계 · 시공																				
	시험평가장비 및 설비 구축																				
	활성화 운영방안 수립																				

라. 사업비 산출

연차별 사업비 내역

[표 148] 연차별 사업비 내역

(단위 : 백만원)

구분	'19	'20	'21	'22	'23	계
인건비/연구활동비	1,000	1,000	1,000	600	400	4,000
재료비/시설장비비	0	600	800	2,400	2,200	6,000
건축비	0	500	4,500	5,000	0	10,000
계	**1,000**	**2,100**	**6,300**	**8,000**	**2,600**	**20,000**

'19	**국비 1,000**	• **(700)** 국내 사용자 요구사항 조사, 테러 대응 정책 및 해외 기술장비 개발 현황 조사, 이미지품질평가 등 시험방법론 개발 • **(200)** 해외인증제도 운영현황 조사, 국내 관련법, 부처 및 기관 조사 • **(100)** 시험인증센터 요구사항 수집 및 구축계획 수립, 구축 대상지 선정
'20	**국비 1,600**	• **(700)** 기술기준 최신화 유지를 위한 방안 수립, 신뢰성/내구성 등 시험방법론 개발 • **(200)** 국제기술교류현황 조사, 국내 관련 부처/기관간 협의채널 운영방안 도출 • **(100)** 건축설계사 선정 및 기술대응, 시험장비 세부 사양 선정 • **(600)** 이미지품질 표준시료 구매/제작, 금속탐지장비용 OTP개발
	민간 500	• **(500)** 건축 실시설계 완료, 환경영향평가 완료
'21	**국비 1,800**	• **(800)** 탐지율 및 오경보율 시험방법론 개발, 위험물질 및 안전물질 DB구축 • **(200)** 국내 시장/기술/산업환경 분석, 선진기관 기술교류 항목 및 대상기관 조사 • **(800)** 시험장비 구매/제작, 위탁수하물 표준시료 개발
	민간 4,500	• **(4,500)** 시공사 선정, 건축공사 진행
'22	**국비 3,000**	• **(450)** 위험물질 및 안전물질 DB 구축, 인체영향 평가절차 개발 • **(150)** 제도확산 및 연계활용 방안 연구, 전문가협의체 운영방안 도출 • **(2,400)** 시험장비 구매/제작 위탁수하물 표준시료 개발
	민간 5,000	• **(5,000)** 건축 준공, 건축관련 인허가 획득
'23	**국비 2,600**	• **(300)** 위험물 취급 관련 인허가 획득, 인프라 활성화 운영방안 수립 • **(100)** 국내 제도 운영체계 개선점 및 발전방안 도출, 정책 건의 • **(2,200)** 시험장비 구매/제작, 설치 및 시운전, 위험물질 및 안전물질 시료 확보

마. 인력투입계획

연차별 인력투입계획

- 본 과제의 연구비는 크게 기술개발 비용과 인프라 구축 비용으로 구분되며, 연구인력비용은 기술개발비용의 약 15%, 인프라 구축비용의 약 3%로 산정
- 연차별 연구내용을 반영하여 투입인력을 구성하였고, 인프라 구축비용으로 비용이 집중 투입되는 2~4차년도에 인력 투입이 더 많도록 구성

[표 149] 인력투입계획

(단위 : 명)

구분		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	총인원
연구목표 1. 항공보안장비 성능인증시험기술	박사	5	5	5	5	4	20
	석사	7	7	7	7	5	28
	학사	6	6	6	6	4	24
	소계	18	18	18	18	13	72
연구목표 2. 항공보안장비 성능인증제도 발전방안	박사	5	5	5	5	4	20
	석사	8	8	8	8	6	32
	학사	6	6	6	6	4	24
	소계	19	19	19	19	14	76
연구목표 3. 항공보안장비 성능인증 인프라	박사	0	7	10	2	0	19
	석사	0	10	15	4	0	29
	학사	0	10	15	4	0	29
	소계	0	27	40	10	0	77
합계		**26**	**58**	**72**	**42**	**27**	**225**

3.3 활용 방안

가. 공신력 확보 방안(KOLAS 인정)

KOLAS 체계 개요 및 현황

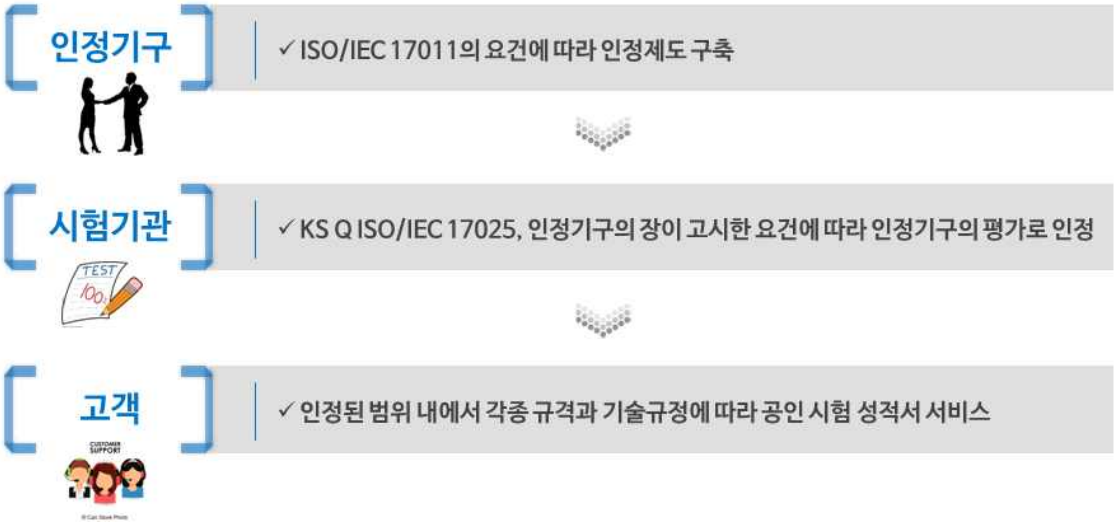
- 한국인정기구(Korea Laboratory Accreditation Scheme, KOLAS)는 국가표준제도의 확립 및 산업표준화제도 운영, 시험기/교정기관 및 검사기관 인정제도의 운영, 표준화관련 국가간 또는 국제기구와의 협력 및 교류에 관한 사항등의 업무를 관장하는 국가기술표준원 조직

[그림 126] KOLAS 로고

  - KOLAS는 '국제표준기법' 및 ISO/IEC 17011의 규정에 따라 교정기관, 시험기관, 검사기관, 표준물질생산기관, 메디칼시험기관, 숙련도시험기관, 제품인정기관 인정업무를 수행
  - KOLAS는 1998년 10월 APLAC[27] MRA[28] 체결, 2000년 11월에 ILAC[29] MRA 체결, 2001년 5월에는 교정분야가 ILAC MRA에 공식서명하여 KOLAS 인정서가 국제적으로 통용 가능함
  - 2014년 APLAC MRA에는 23개국 37개 시험기관인정기구가, ILAC MRA에는 72개국 86개 시험기관인정기구가 가입하여 상대국의 공인성적서를 상호수용
  - 시험소 인정제도와 관련한 ILAC, APLAC 등 국제회의와 APLAC에서 주관하는 비교숙련도시험에도 꾸준히 참여
  - 국가기술표준원장이 KOLAS장의 역할을 수행
- 공인 시험 기관으로 지정받기 위해서는 여러 KOLAS 인정제도 중 "시험기관 인정제도"의 인정절차를 통한 공식적인 승인 필요

27) APLAC(Asia-Pacific Laboratory Accreditation Cooperation) : 아시아태평양시험기관인정협력체
28) MRA(Mutual Recognition Arrangement) : 상호인정협정
29) ILAC(International Laboratory Accreditation Cooperation) : 국제시험기관인정협력체

- "시험기관 인정제도"는 법률 또는 국제기준에 적합한 인정기구가 전문적인 자격을 갖춘 평가사로 하여금 시험기관의 품질 시스템과 기술능력을 평가하도록 하여 특정분야에 대한 시험능력이 있다는 것을 공식적으로 인정하는 제도
  - '시험'이란 특정한 제품, 공정 및 서비스를 대상으로 하나 또는 그 이상의 특성을 규정된 절차에 따라 측정하는 기술적인 작업



[그림 127] KOLAS 시험기관 인정 절차 개요 (한국인정기구 홈페이지)

- 시험기관을 위한 관련법 및 기준들을 통해 피심사기관의 인정을 추진
  - 국가표준기본법
  - 국가표준기본법시행령
  - 공인기관 인정 신청 및 평가 수행 절차에 관한 규정
  - 분야별 추가기술요건
  - 측정결과의 소급성 유지를 위한 지침
  - 측정결과의 불확도 추정 및 표현을 위한 지침
  - 숙련도시험운영기준
  - 인정마크사용및국제공인기관표시를위한지침
  - KOLAS 평가사와 기술전문가의 자격 및 등록에 관한 운영기준
  - KS Q ISO/IEC 17025:2006(ISO/IEC 17025) 시험기관 및 교정기관 자격에 대한 일반요구사항
  - KS A ISO 80000 : 양 및 단위
  - KS Q ISO/IEC 17011 : 적합성평가 - 인정기관에 대한 일반요구사항
  - KS Q 4001 측정불확도 선정 및 표현을 위한 지침

- 신청 대상은 기관의 규모, 성격, 업무영역 또는 그 기관이 소속된 국가에 관계없이 시험업무를 수행하는 법인이 가능
  - 신청서 접수부터 인정까지는 총 85일 정도가 소요, 총 소요기간은 KOLAS 사무국의 순수 업무일을 기준. 신청서류 보완 및 시정조치 기간 등 신청기관의 사유로 인한 소요기간은 총 소요기간에 포함되지 않음
- 시험 기관 인정 분야는 총 11개 대분류 및 112개 중분류로 구분

■ 01.역학시험

1.001_금속 및 관련제품	1.002_섬유 및 관련제품	1.003_시멘트 및 관련제품	1.004_골재 및 관련제품
1.005_목재 및 관련제품	1.006_토질 및 관련제품	1.007_유리와 유리제품	1.008_종이와 관련제품
1.009_고무와 관련제품	1.010_플라스틱 및 관련제품	1.011_가죽 및 관련제품	1.012_기계요소
1.013_물리적 시험	1.014_측정용 기계기구	1.015_산업용 기계	1.016_건설 및 건자재
1.017_생활용품	1.018_발전, 원자력	1.019_안전장구	1.020_철도차량 및 관련제품
1.021_자동차	1.022_조선	1.023_항공 및 우주	

[그림 128] 역학시험(23개 세부분야)

■ 02.화학시험

2.001_철강	2.002_비철	2.003_기타 금속	2.004_광산 및 요업 관련제품
2.005_무기재료 및 제품	2.006_유기재료 및 제품	2.007_방사성물질	2.008_기타재료 및 제품
2.009_무기약품	2.010_유기약품	2.011_기타약품	2.012_가스류
2.013_석유제품	2.014_페인트	2.015_고무	2.016_기타 석유제품
2.017_식품	2.018_화장품	2.019_농축산물	2.020_의약품
2.021_수질	2.022_폐수 및 폐기물	2.023_대기	2.024_토양
2.025_실내및 기타환경	2.026_섬유	2.027_피혁	2.028_종이
2.029_임상	2.030_도핑	2.031_생화학	2.032_사무용품
2.033_가정용품	2.034_유아용품	2.035_기타 일용품	

[그림 129] 화학시험(35개 세부분야)

■ 03.전기시험

3.001_전선, 케이블, 전로용품	3.002_배선기구류	3.003_대전력, 고전압 시험	3.004_전기재료 및 부품
3.005_계측기 특성시험	3.006_산업용 전기기기	3.007_가정용 전기기기	3.008_유/무선 통신기기
3.009_조명기기	3.010_의료기기	3.011_전자기적합성	3.012_소프트웨어 시험
3.013_에너지효율	3.014_환경 및 신뢰성		

[그림 130] 전기시험(14개 세부분야)

■ 04.열 및 온도측정

4.001_온도 및 습도	4.002_화재	4.003_냉난방기기	

[그림 131] 열 및 온도측정(3개 세부분야)

■ 05.비파괴시험

5.001_금속 및 관련제품	5.002_비금속 및 관련제품	5.003_고무와 관련제품	5.004_기타 제품

[그림 132] 비파괴시험(4개 세부분야)

■ 06.음향 및 진동시험

6.001_음향특성	6.002_진동특성	6.003_동적 밸런싱	

[그림 133] 음향 및 진동시험(3개 세부분야)

■ 07.광학 및 광도측정

7.001_광학결상	7.002_복사측정	7.003_분광특성	7.004_광원의 측정
7.005_색체 및 색도	7.006_조명장치 및 응용기구	7.007_광통신 기기 및 관련제품	

[그림 134] 광학 및 광도측정 (7개 세부분야)

■ 09.생물학적시험

9.001_약물시험	9.002_미생물시험	9.003_살충효과 및 저항력시험	9.004_육상동물학
9.005_육상식물학	9.006_수중생말학	9.007_유전학	9.008_세포배양 및 GMO

[그림 135] 생물학적시험 (8개 세부분야)

■ 10.법과학시험

10.001_규제 물질류	10.002_독물학	10.003_면역혈청학 검사	10.004_DNA형 검사
10.005_미세증거물	10.006_총기 및 탄도학	10.007_필적 및 문서감정	10.008_지문
10.009_흔/흔적	10.010_오디오/비디오/컴퓨터분석	10.011_사고조사	10.012_현장조사
10.013_법의병리학	10.014_곤충학	10.015_법치학	

[그림 136] 법과학시험 (15개 세부분야)

- 국내 KOLAS 시험기관은 현재 약 462개 기관으로서 각각의 분야에서 시험 인정기관으로 활동 중
  - 기관별
    - 국가(지방)기관: 59개
    - 공공기관: 104개
    - 측정기 제조 판매업체: 299개
  - 분야별 (인정기관 수 기준 Top 10)
    - 역학시험 - 금속 및 관련제품: 77개
    - 전기시험 - 전자기적합성: 58개
    - 전기시험 - 환경 및 신뢰성: 53개
    - 생물학적시험 - 미생물시험: 44개

- 전기시험 - 에너지효율: 43개
- 화학시험 - 철강: 43개
- 화학시험 - 수질: 41개
- 화학시험 - 실내 및 기타환경: 34개
- 전기시험 - 가정용 전기기기: 33개
- 화학시험 - 식품: 29개

- KOLAS 교육기관에서는 평가사, 품질책임자, 기술책임자, 내부심사자, 시험・검사실무자 등 KOLAS 운영에 필요한 인적자원의 자질과 직무능력을 향상시키기 위하여 다양한 교육을 실시

교육과정/대상자		평가사	내부심사자	교정기관			시험기관			검사기관			표준물질 생산기관			메디컬 시험기관			숙련도시험 운영기관		
				품질책임자	기술책임자	실무자	품질책임자	기술책임자	실무자	품질책임자	기술책임자	실무자	품질책임자	기술책임자	실무자	품질책임자	기술책임자	실무자	품질책임자	운영책임자	실무자
평가사양성교육		○																			
내부심사교육			○																		
공통교육	사이버교육		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	KS Q ISO/IEC 17025 운영실무			○	○	○	○	○	○												
	KS Q 17020 운영실무									○	○	○									
	KS A ISO Guide 34/ Guide 35 운영실무												○	○	○						
	KS P ISO 15189 운영실무															○	○	○			
	KS Q ISO/IEC17043 운영실무																		○	○	○
전문교육	측정불확도 추정	○			○	○		○	○		○			○	○		○	○		○	○
	정밀측정교육					○															
보수교육	평가사보수교육	○																			
	종사자보수교육		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

[그림 137] KOLAS 평가사 및 공인기관 종사자의 교육이수 요건

항공보안장비 시험인증센터의 KOLAS 인정 확보 절차 및 방법

- 항공보안장비 시험인증센터의 공신력 확보를 위해 KOLAS와 같은 법률 또는 국제기준에 적합한 인정기구를 통하여 시험 및 기술 능력 평가
  - 시험·검사·교정 분야에서 국가 제도적으로 가장 신뢰성있는 KOLAS 인정을 통해 항공보안장비 시험인증센터의 공신력 확보
  - KOLAS 인정 획득은 "KS Q ISO/IEC 17025 시험 및 교정 기관의 자격에 대한 일반 요구사항" 문서에서 요구하는 항목들 뿐만 아니라 적합한 환경 및 시설, 운영 요령 등 다양한 조건들을 갖추고 절차에 따라 진행되어야 하는 복합적인 과정
  - 이와 같은 엄격한 절차를 통해, KOLAS 인정을 받은 시험 기관은 품질 경쟁력 확보 및 국제 기준에 부합하는 시험 서비스 제공 가능
- 항공보안장비 시험인증센터의 보안검색장비 환경시험 및 신뢰성시험에 대한 KOLAS 인정 추진
  - KOLAS 로고 사용으로 고객들에게 시험데이터 및 결과에 대한 신뢰성 및 기술적 확실성에 대한 보증
- KOLAS 신규 인정의 경우, 접수부터 인정까지 약 85일정도 소요되고, 이 기간 동안 정해진 평가 절차에 따라 단계적으로 심사 진행
  - 문서심사
    - KOLAS 사무국은 선임평가사를 선임하여 신청기관의 품질경영시스템 문서에 대한 심사
    - 신규신청 및 인정범위확대, 갱신인정을 신청하는 경우에 적용
    - 1개월정도 소요되며 신청기관은 문서심사결과 부적합사항에 대하여 30일 이내에 시정조치를 완료하고 그 결과를 KOLAS 사무국에 제출
    - 제출된 신청서류의 인정기준 적합성 여부를 검토 받음
    - 인정기준에 미흡하거나 부적절한 경우 30일 이내의 기한을 정하여 보완 요구기한 내 보완조치가 이루어지지 않을 경우 신청서류가 반려되기 때문에 주의 필요
  - 현장평가
    - 문서심사에 대한 모든 부적합사항이 시정조치된 후, 평가반이 구성되어 현장 평가를 받음
    - 문서화된 품질경영시스템의 이행정도 및 인정심사에 필요한 자원확보, 시험업무수행능력 등에 대한 평가를 받음
    - 면담, 현장관찰, 입회시험, 관련기록 확인 등의 조사활동을 통해 평가
    - 평가반장은 매일 평가종료 전에 평가반 회의를 실시하고 당일 평가결과에 대하여 피평가기관에 요약 설명
    - 평가반장은 평가완료 후, 현장평가보고서를 2부 작성하여 신청기관과 인정기구의 장에게 제출

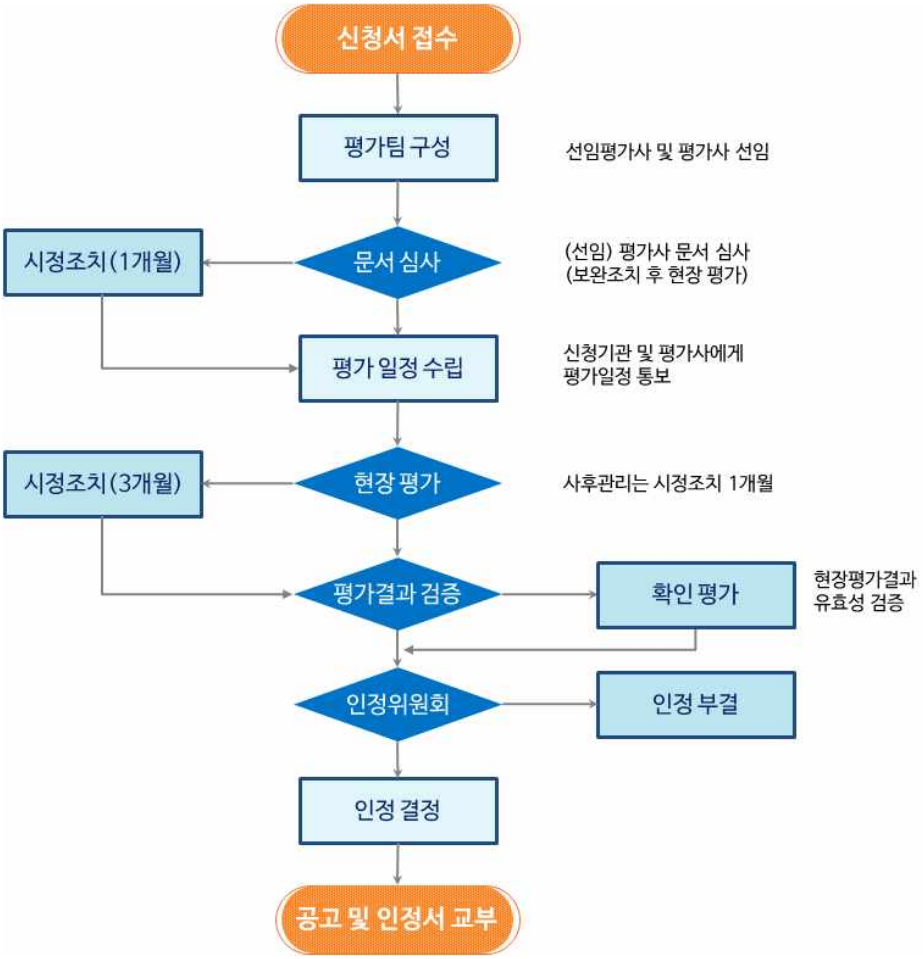
- 평가가 종료된 날부터 3개월(사후관리는 1개월) 이내에 부적합 사항들에 대해서는 시정조치를 완료해야 함

위원회 심의

- 인정심사 각 단계(문서, 현장평가)에서 제기된 모든 부적합사항에 대한 시정조치가 완료된 경우에 KOLAS 사무국은 신청기관의 평가결과를 인정위원회에 상정하여 재적위원 과반수의 출석과 출석위원 2/3 이상의 찬성으로 인정여부를 의결
- 인정위원회에서 평가과정의 적절성과 시험기관 수행능력 여부 심의
- 인정위원회 위원장은 심의 결과를 인정기구의 장에게 상정

공고

- 인정기구의 장은 인정위원회 심의결과를 통보받고 제반 규정을 만족하는 것으로 판단되는 경우에 신청기관을 국제공인시험기관으로 인정하고 이를 공고
- 공고내용 : 인정번호, 인정일자, 시험기관의 명칭, 대표자, 법인등록번호, 소재지, 유효기간 인정분야 및 범위 등을 공고



[그림 138] KOLAS 인정을 위한 평가 절차 (한국인정기구 홈페이지)

- KOLAS 평가 비용의 경우 엔지니어링산업 진흥법의 엔지니어링 사업대가의 기준 및 공무원 여비규정에 의해 결정
  - 신청수수료 : 50,000원
  - 문서심사비용 : 평가인×일에 해당하는 평가수당(통상 신규・갱신 3일/인정범위확대 1일, 평가일수 조정 필요시 변동 가능)
  - 평가수당은 엔지니어링산업 진흥법 제31조 관련 "엔지니어링 사업대가의 기준" 중 특급기술자의 해당금액을 적용하며 출장여비는 공무원 여비규정에 의한 국내여비(공무원 5급 기준) 적용
  - 단, KOLAS 직원 또는 기타 공무원이 평가사로 참여할 경우에는 해당 평가 비용(또는 문서 심사비용)을 정부 수입인지로 국가기술표준원에 납부
- 모든 구비 서류들은 전자파일로 e-KOLAS에 직접 접수
  - 국제공인시험기관 인정신청서 (별지 제4호 서식)
  - e-KOLAS 등록 및 KOLAS 사무국 제출 - 인정신청분야 및 범위
  - 대표자 서약서(별지 제5호)
  - 일반현황(명칭, 주소, 법률적 지위, 조직체계 및 주요업무 등)
  - 인력과 시험설비 보유현황, 시험실의 환경조건 및 유지관리현황
  - 내부심사 및 경영검토 실적
  - 항목별 시험방법 및 절차서 목록
  - 숙련도시험・측정심사 참가실적 및 측정불확도 추정 실적
  - 품질경영매뉴얼 및 절차서
  - 인정과 관련된 컨설팅 및 기술지도 받은 내용

항공보안장비 시험인증센터의 KOLAS 인정 준비를 위한 고려사항

- 항공보안장비 시험인증센터의 KOLAS 시험기관 인정을 받기 위해서는 3가지 핵심 개념인 (1) 시험 수행을 위한 환경, (2) 실제 시험 진행을 위한 장비, (3) 장비를 운용할 인력에 대한 전반적인 이해 및 준비 검토가 필수
  - 시험 수행을 위한 환경
    - ✓ 정확한 시험 수행을 보장할 수 있는 온도, 습도, 조도 등 기본적인 환경 조건 세팅
    - ✓ 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 시설 및 환경조건 문서화
    - ✓ 환경조건 감독, 관리 및 기록
    - ✓ 교차 오염 방지
    - ✓ 시험의 품질에 영향을 미치는 지역은 접근 및 이용을 통제

- 항상 쾌적한 관리를 보장해야 하며 필요시 특별 절차 마련

- 실제 시험 진행을 위한 장비
  - 정확한 시험 수행에 필요한 샘플링 품목, 측정 및 시험 장비 구축
  - 외부 장비 이용시, ISO/IEC 17025 만족 보장
  - 기기 특성이 결과에 중대한 영향을 미치는 경우, 교정 프로그램 수립
  - 장비는 배치 및 사용 전 점검 또는 교정하여야 함
  - 장비는 권한을 부여받은 직원이 조작하며 사용 및 유지에 관한 최신 지침을 이용
  - 시험에 중요한 각 장비 기록 유지 (장비명, 제조사명, 일련번호, 현재위치, 교정일자, 차기 교정 예정 일자, 장비 수리 기록 등)
  - 적절한 기능 수행 보장, 오염 및 성능저하 예방을 위한 장비의 안전한 취급, 운송, 보관, 사용 및 계획된 유지보전 절차
  - 부적합한 장비 사용 금지 (식별 라벨 부착)
  - 교정필증 부착
  - 중간점검 필요시 정해진 절차 준수
  - 교정결과를 무효로 하는 조정 금지
  - 측정 결과의 "소급성(traceability)" 유지 필수

- 장비를 운용할 인력
  - 직원 역량 보장, 연수중인 직원 활용시 적절한 감독 실시
  - 적절한 경험 여부(학력, 경력, 교육 요건 등) 충족
  - 시험방법 및 규격에 대한 이해 능력 보유
  - 시험장비 및 측정기기 운용 능력 보유
  - 시험결과에 대한 해석 능력 보유
  - 시험장비의 점검 및 유지관리 능력 보유
  - 측정불확도 산출능력 및 기술적 지식 필요
  - 측정소급성에 대한 이해 필요
  - 샘플링 기법 및 통계적 지식에 대한 이해 필요
  - 품질보증절차에 대한 지식 및 이행 가능
  - "숙련도" 시험 진행의 이해 및 수행 가능

- 항공보안장비 시험인증센터의 경우, KOLAS의 다양한 시험기관 인정 항목들 중 "환경 및 신뢰성" 분야의 요건들을 충족하여야 함으로 다음에 지침에 대한 심도 있는 고려가 필수

  - KOLAS-G-012: 2012, 환경평가 수행을 위한 지침

- 이 기준은 측정분야별 환경기준에 따라 신청기관 또는 KOLAS 인정 교정기관이 측정환경을 적정하게 유지 관리하는지에 대한 적합 여부를 평가하는데 적용하는 기준 규정

- KOLAS-G-020: 2012, 측정결과의 소급성 유지를 위한 지침
  - 이 지침은 측정·시험장비의 교정 및 국제표준 또는 국가표준으로부터 측정의 소급성 입증을 위한 인정절차에 적용
  - 이 지침은 KS Q ISO/IEC17025에 따라 인정받은 교정기관 및 시험기관 에서 측정이 정확하다는 것을 보장하기 위해 충족시켜야 할 필수요건

- KOLAS-R-003: 2015, 숙련도 시험 운영 기준
  - 이 기준은 KOLAS가 시험기관, 교정기관, 검사기관 등이 숙련도시험 스킴(또는 프로그램)의 선정 원칙을 수립하고 숙련도 시험 결과의 활용을 조화시키기 위한 규정

나. 인프라 활용 방안

- **(신규 검색기술을 위한 인증기술 개발)** Walk-through검색장비, 테라헤르츠검색장비 등 신규개발 기술을 인증하기 위한 기술기준 및 시험평가 방법론 연구 개발 주도
  - 보안검색기술 분야는 기술변화가 빠른 분야로, 테러기술 및 이에 대응하기 위한 검색기술이 경쟁하며 급속히 변화
  - 미국/유럽 인증제도는 매년 인증제도 개정을 위한 기술협의를 진행하며 구형기술의 장비는 도태시키는 인증 유효기간 제도 운영
  - 우리나라의 경우도 매년 국제동향 및 위협변화 연구를 통해 국내기준 개정 연구가 지속과 전담 시설 인프라 필요
- **(국내기업에 대한 시험평가 컨설팅 및 테스트베드 제공)** 보안검색장비 기술 개발에는 방사선안전시설, 폭발물취급시설 등 스타트업이나 중소기이 갖추기 어려운 시설이 필요하며, 성능인증 시설인프라는 이러한 국내기업에게 테스트베드를 제공, 국내 기술개발 및 기업의 창업과 시장진출 유도

[표 150] 스마트보안검색기술평가센터 기술지원서비스(안)

구성		지원 내용
시험평가지원	항공보안장비 성능평가시험	• 엑스선검색장비
		• 폭발물탐지장비
		• 폭발물흔적탐지장비
		• 액체폭발물탐지장비
		• 문형금속탐지장비
		• 휴대용금속탐지장비
		• 신발검색장비
		• 원형검색장비
	보안검색 신기술 적합성평가	• 신기술개발에 따른 시험평가 기준 수립
		• 시험평가 방법론 개발

시험평가 컨설팅 지원	• 장비 성능 확인을 위한 시험시료 제조 및 지원 • Test-Bed 및 Test-Kit 대여서비스
인증기준 개발연구	• 국가 항공보안정책 및 국외 항공보안체계 분석 • 국내 항공보안장비 성능인증제 인증기준 고도화 연구
기타	• 공항의 기설치 장비 성능검사 수행

Ⅳ 경제적 타당성

4.1 경제성 분석 개요

- 경제성 분석은 공공사업에 대한 경제성 분석은 사회적 자본의 직·간접 투자에 대한 투명성을 확보하기 위한 중요한 수단

- 항공보안장비 성능인증기술 개발사업에 따른 경제성 분석은 비용/편익 분석(Benefit-Cost Analysis, B/C)방법, 순현재가치법 또는 순현가법(Net Present Value, NPV) 그리고 내부수익률법(Internal Rate of Return, IRR) 등을 적용하여 경제적 가치를 분석

비용/편익 분석(Benefit-Cost Analysis, B/C)

- 비용/편익 비율(Benefit-Cost Ratio, B/C ratio)은 경제적 가치를 판단함에 있어 이해가 용이하고 사업규모를 고려함에 따라 널리 활용
  - 총 편익과 총 비용에 대해 할인된 현재가치 금액의 비율, 즉 미래에 발생될 편익과 비용을 현재가치로 환산하여 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나눈 값
  - 일반적으로 분석결과 B/C ratio ≥ 1.0이면 경제적 타당성이 있다고 판단
  - B/C ratio의 계산방법은 식 (1)과 같음

$$\text{비용/편익 비율(B/C ratio)} = \frac{\sum_{t=t_0}^{n} B_t/(1+r)^t}{\sum_{t=t_0}^{n} C_t/(1+r)^t} \qquad \text{식 (1)}$$

t : 연수, t_0 : 사업의 개시시점, n은 사업의 완료시점(분석기간),
B_t : t시점의 편익, C_t : t 시점의 비용, r : 할인율

순현재가치(Net Present Value, NPV)

- 사업에 수반된 모든 비용과 편익을 기준연도의 현재가치로 할인하여 총 편익에서 총비용을 뺀 값

- 일반적으로 분석결과 NPV ≥ 0이면 경제적 타당성이 있다고 판단
- NPV 계산방법은 식 (2)와 같음

$$\text{순현재가치(NPV)} = \sum_{t=t_0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=t_0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t} \qquad \text{식 (2)}$$

t : 연수, t_0 : 사업의 개시시점, n은 사업의 완료시점(분석기간),
B_t : t시점의 편익, C_t : t 시점의 비용, r : 할인율

내부수익률(Internal Rate of Return, IRR)

- 비용과 편익을 현재가치로 환산한 값이 같아지는 할인율 R을 구하는 방법, 즉 사업의 시행으로 인한 순현재가치를 0으로 만드는 할인율(R)을 구하는 방법
  - 일반적으로 분석결과 IRR > 사회적 할인율보다 크면 경제적 타당성이 있다고 판단
  - IRR 계산방법은 식 (3)과 같음

$$\text{내부수익률(IRR)} : \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+R)^t} - \sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+R)^t} = 0 \qquad \text{식 (3)}$$

t : 연수, t_0 : 사업의 개시시점, n은 사업의 완료시점(분석기간),
B_t : t시점의 편익, C_t : t 시점의 비용, R : 내부수익률

4.2 기본 가정

분석기간

- 항공보안장비 성능인증기술 개발사업의 경제성 분석기간 총 14년(사업기간 4년, 편익기간 10년)으로 가정

[표 151] 사업기간/편익기간

구분	기간
사업기간	2019년~2022년(4년)
편익기간	2023년~2032년(10년)

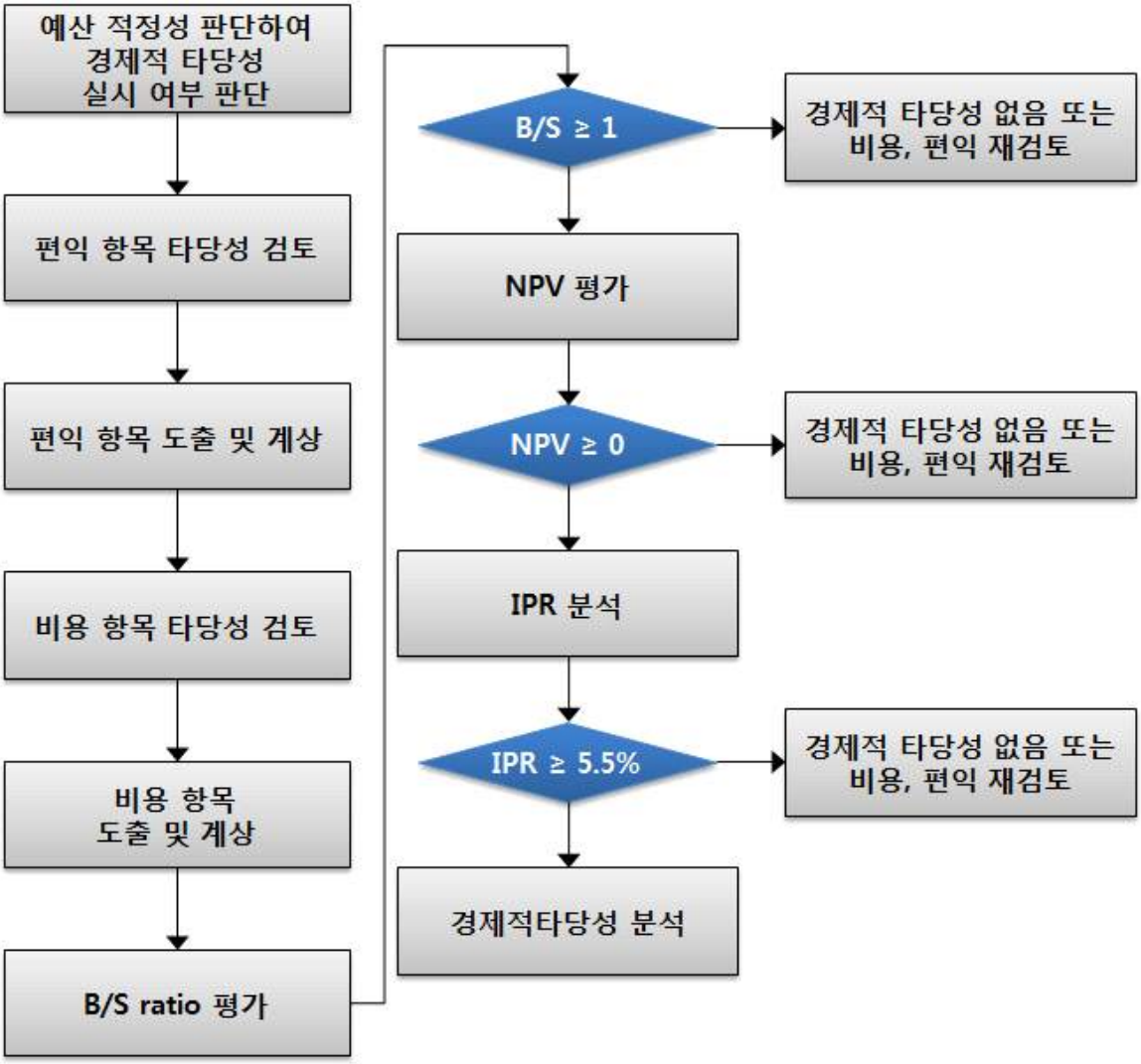
  - 연구개발투자사업의 경제성 분석 기간의 경우 김태윤, 김상봉(2004)에서 다수의 고정자산의 평균내용연수(Durable years)에 의한 결정방법을 차용
  - 한국감정원(2013)의 유형고정자산 내용연수, 조달청고시(제2016-40호) 내용연수 등을 참고하여 각 시설 및 장비의 내용연수의 평균내용연수를 산출하여 분석기간으로 적용

할인율과 물가상승률

- 미래의 현금흐름을 현재가치화하기 위해 4.5%의 사회적 할인율을 적용
  - 연구개발사업의 비용과 편익은 미래의 어느 시점 또는 여러 시점에 걸쳐 발생하지만, 이에 대한 경제성 분석은 현재 시점에서 이루어지므로 모두 현재가치로 환산하여 비교해야 하며, 미래의 편익과 비용을 현재가치로 바꾸기 위해서는 할인율이 적용(김홍배,2006; 김동건, 2012)
  - KISTEP의 '연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 (제2-1판) (2016. 11)'에 따르며, 「예비타당성조사 일반지침」에서 제시하는 사회적 할인율의 적용을 원칙으로 하여 연구개발사업에 대한 비용편익 분석결과가 사업 간 비교가능성과 일관성을 높임
  - 기획재정부지침인 「예비타당성조사 수행 총괄지침」(2018.04.17.시행) 제50조에 따라 사회적 할인율을 4.5% 적용하도록 하고 있음
- 비용과 편익 추정에서는 물가상승률을 반영하지는 않는 불변가격(constant price)으로 추정함에 따라 실질할인율인 사회적 할인율 적용

4.3 경제성 분석 절차

- 경제성 분석 절차는 항공보안장비 성능인증기술 개발사업 기획 연구내용을 바탕으로 편익 추정, 비용 추정, 경제성 분석 순으로 실시



[그림 139] 경제성 분석 절차

- 비용 추정

  - 비용추정은 항공보안장비 성능인증기술 개발 기획 연구내용 제시된 총 사업비를 바탕으로 세부항목별 비용 검토를 수행

편익 추정

- KISTEP의 '연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 (제2-1판) (2016.11)' 에 따르면, 연구개발사업의 편익을 경제적 편익과 과학기술적 편익으로 구분

- 경제적 편익은 연구개발사업의 결과물인 제품(기술) 및 서비스가 시장에서 거래되면서 발생하는 가치창출 편익과 기존 기술의 개선 및 개량, 새 공정기술 개발 등으로 비용감소를 통해 발생하는 비용저감 편익으로 구분

[표 152] 연구개발부문 경제성 분석 편익요소

구분	비용편익 분석시 편익 반영 요소	비용편익 분석시 편익 미반영 요소
정(+)의 가치 증가	• 가치창출·증대 - 신기술 적용을 통한 생산량 증가 - 신기술 개발로 인한 가치창출 • 기술거래 - 기술이전에 의한 로열티 수입	• 과학기술 지식 - 논문, 특허 등 • 과학기술자의 교육훈련 • 지역개발효과 • 지역산업구조 개편 • 생산유발효과 • 부가가치 유발효과 • 고용 유발효과 • 수입 유발효과 • 수출 유발효과 • 소득 분배효과 • 취업 유발효과
부(-)의 가치 감소	• 생산비용저감 - 생산투입 자원 및 시간의 저감 - 연구기간, 출장횟수 등의 연구 수행 비용저감 - 물류비용저감 • 피해비용저감 - 재난·재해·사고로 인한 피해 감소 • 질병비용저감 • 환경비용저감	-

출처 : KISTEP, 연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침(제2-1판), 2016.11

- 항공보안장비 성능인증기술 개발 기획 연구의 편익은 항공보안장비 시험인증센터 운영으로 인해 발생되는 시험료 수익과 해외시험 감소로 인한 비용절감, 그리고 성능인증기술개발로 인한 미래시장규모 증가에 따른 생산적 편익으로 구분하여 분석

경제성 분석

- 편익과 비용의 추정치에 기초하여 항공보안장비 성능인증기술 개발로 인한 경제성 평가를 위해 B/C ratio, NPV 그리고 IRR를 계산하여 경제성을 검토

4.4 비용 추정

비용항목 선정

- 항공보안장비 성능인증기술 개발 사업에 대한 비용은 세부적으로 연구개발비, 연구시설 및 연구장비 구축비 등 사업기간 내 발생비용과 사업기간 이후 발생하는 센터 운영비, 장비재투자비, 잔존가치 등으로 구성

[표 153] 비용항목 선정

구분	항목	세부내역
비용	연구개발비	• 인건비, 연구활동비, 연구추진비 등
	연구시설 구축비	• 용지보상비, 건축공사비, 설계/감리비 등
	연구장비 구축비	• 장비구입 및 설치비
	기타비용	• 센터 운영비, 장비재투자비
	잔존가치	• 토지/건축/장비 잔존가치

연구개발비 추정

- 항공보안장비 성능인증기술 개발을 위한 연구개발은 2019년부터 2022년까지 4개 차년도로 구성하여 예산을 편성
  - 연차별 예산을 직접비, 간접비로 구분하였고, 연차별 직접비 중 인건비는 4.3억원, 연구활동비는 1.6억원 , 연구과제추진비는 1억원, 위탁연구개발비는 2억원으로 편성하여 총 10억원으로 산정, 4차년도 총 40억원으로 추정

[표 154] 연구개발비 추정

(단위 : 백만원)

구 분		1차년('19)	2차년('20)	3차년('21)	4차년도('22)	합계
직접비	인건비	430	430	430	430	1,720
	연구활동비	160	160	160	160	640
	연구과제추진비	100	100	100	100	400
	위탁연구개발비	200	200	200	200	800
간접비		110	110	110	110	440
합계		1,000	1,000	1,000	1,000	4,000

연구시설 구축비 추정

- 연구시설 구축비는 용지보상비, 건축공사비, 설계비, 감리비, 예비비 등으로 구성
- 용지보상비는 연구시설 구축에 필요한 부지면적과 시험센터 입지여건과 유사한 지역을 선정하여 표준지 공시지가를 기준으로 계산하여 31.9억원 비용 산정
  - 필요한 부지면적 : 10,000㎡(약 3,025평)
  - 시험센터 입지여건과 유사한 기준 부지 선정
    - 국토교통부 부동산공시가격알리미 자료에 근거, 근교 농촌지대-자연녹지인 김포시 통진읍의 경우 공시지가 319,000(원/㎡) (2018.03 기준)

[표 155] 용지보상비 추정

(단위 : 백만원)

항목	예상 비용	비고
용지보상비	319	• 10,000㎡ × 319,000(원/㎡)

- 건축공사비는 건축사사무소를 통해 견적을 받았으며, 견적 산출을 위한 항공보안장비 시험센터 건축 규모는 아래와 같음

[표 156] 항공보안장비 시험인증센터 건축 규모

구 분	내 용		
규모 및 구조	• 총 3개동 : 시험동, 연구동, 위험물질 보관시설		
면 적	• (부지면적) 10,000㎡(3,025평), • (연면적) 3,700㎡(1,119평), (건축면적) 2,700㎡(817평)		
구 조	• 철근콘크리트조(사무동) / 철골조 (연구동)		
시설물명	연구동	시험동	위험물질 보관시설
부지위치	미정		
층수(지하, 지상)	지하 1층, 지상 2층	지상 1층	지상 1층
부지면적	10,000㎡		
건축면적	2,000㎡	400㎡	300㎡
연면적	3,000㎡	400㎡	300㎡
건폐율	27%		
용적율	37%		

○ 항공보안장비 시험센터 건축 규모를 기반으로 ㈜현선건축사사무소를 통해 받은 건축공사비 견적비용 산출

- 건축공사비는 88.5억원, 설계비 2.9억원, 감리비 0.9억원 산출

[표 157] 연구시설 구축비용 산정

(단위 : 백만원)

구축비용 항목		예상 비용	비고
순공사비원가	재료비	2,350.3	• 세부견적은 그림 146~150 참조
	노무비	3,181.0	
	경비	1,598.0	
	소계	7,129.5	
일반관리비		356.4	
이 윤		564.0	
공급가액		8,050.0	
부가가치세		805.0	
총 건축 공사비 합계		**8,855.0**	
시설부대경비	설계비	**293.9**	• 설계비는 공사비의 3.32% 적용 (공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준, 제2종, 기본)
	감리비	**91.2**	• 감리비는 공사비의 1.03% 적용 (공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준, 제2종, 기본)
예비비		**885.5**	• 공사비의 10%
총 합계		**10,125,6**	• 건축공사비 + 설계비 + 감리비 + 예비비

[표 158] 연구시설 구축비 연도별 투입비용

(단위 : 백만원)

구 분	2019(1차년)	2020(2차년)	2021(3차년)	2022(4차년)	합계
연구시설 구축비	3,543.99	6,581.7	-	-	400

건축공사비 견적내용 - ㈜현선건축사사무소

공사원가계산서

공 사 원 가 계 산 서

공 사 명 : 항공보안장비 시험평가센터 신축공사 | 공사기간 9개월

비 목			금 액	구 성 비 (%)		비 고
순공사비원가	재료비	직접재료비	2,350,355,000			
		간접재료비				
		소 계	2,350,355,000			
	노무비	직접노무비	2,891,880,000			
		간접노무비	289,188,000	10	%	직접노무비
		소 계	3,181,068,000			
	경비	외주비및 기계경비	515,447,000			
		산 재 보 험 료	124,061,652	3.9	%	노무비
		고 용 보 험 료	27,675,292	0.87	%	노무비
		건 강 보 험 료	49,161,960	1.7	%	직접노무비
		노인장기요양버험료	3,225,025	6.56	%	건강보험료
		연 금 보 험 료	72,007,812	2.49	%	직접노무비
		퇴직공제부금비	66,513,240	2.3	%	직접노무비
		산업안전관리비	153,597,486	2.93	%	(재료비+직접노무비)
		기 타 경 비	276,571,150	5	%	(재료비+노무비)
		환 경 보 전 비	305,157,146	0.5	%	(재료비+직접노무비+기계경비)
		공사 이행보증 수수료				
		건설하도급 대금 지급보증서발급수수료	4,663,722	0.081	%	(재료비+직접노무비+기계경비)
		소 계	1,598,081,484			
계			7,129,504,484			
일 반 관 리 비			356,475,224	5	%	(재료비+노무비+경비)
이 윤			564,020,292	11	%	(노무비+경비+일반관리비)
공 급 가 액			8,050,000,000			
부 가 가 치 세			805,000,000			
총 공 사 바 합 계			8,855,000,000			

[그림 140] 건축공사비 세부견적 - 공사원가계산서

공종별집계표

공 종 별 집 계 표

[항공보안장비 시험평가센터 연구시설 신축공사]

품 명	단위	수량	재 료 비		노 무 비		경 비		합 계		비 고
			단 가	금 액	단 가	금 액	단 가	금 액	단 가	금 액	
01 00 연구시설 신축공사		1	2,350,355,000	2,350,355,000	2,891,880,000	2,891,880,000	515,447,000	515,447,000	5,757,682,000	5,757,682,000	
0101 01. 00 연구시설		1	2,350,355,000	2,350,355,000	2,891,880,000	2,891,880,000	515,447,000	515,447,000	5,757,682,000	5,757,682,000	
010101 공통 가설 공사		1					103,900,000	103,900,000	103,900,000	103,900,000	
010102 가 설 공 사		1	37,500,000	37,500,000	181,910,000	181,910,000			219,410,000	219,410,000	
010103 철근콘크리트공사		1	721,105,000	721,105,000	610,400,000	610,400,000	4,737,000	4,737,000	1,336,242,000	1,336,242,000	
010104 조 적 공 사		1	5,000,000	5,000,000	21,250,000	21,250,000			26,250,000	26,250,000	
010105 돌 공 사		1	186,600,000	186,600,000	186,600,000	186,600,000	18,660,000	18,660,000	391,860,000	391,860,000	
010106 타 일 공 사		1	14,000,000	14,000,000	18,500,000	18,500,000	400,000	400,000	32,900,000	32,900,000	
010107 목공사및수장공사		1	146,300,000	146,300,000	171,260,000	171,260,000			317,560,000	317,560,000	
010108 방 수 공 사		1	65,150,000	65,150,000	155,600,000	155,600,000			220,750,000	220,750,000	
010109 지붕및홈통공사		1	5,500,000	5,500,000	6,560,000	6,560,000			12,060,000	12,060,000	
010110 금 속 공 사		1	44,700,000	44,700,000	141,700,000	141,700,000			186,400,000	186,400,000	
010111 미 장 공 사		1			114,900,000	114,900,000			114,900,000	114,900,000	
010112 창호및유리공사		1	185,000,000	185,000,000	185,000,000	185,000,000			370,000,000	370,000,000	
010113 도 장 공 사		1	37,000,000	37,000,000	37,000,000	37,000,000			74,000,000	74,000,000	
010114 기 타 공 사		1	41,000,000	41,000,000	34,200,000	34,200,000	5,250,000	5,250,000	80,450,000	80,450,000	
010115 폐기물처리비		1	33,000,000	33,000,000					33,000,000	33,000,000	
010116 골 재 비		1	14,500,000	14,500,000			16,000,000	16,000,000	30,500,000	30,500,000	
010117 조 경 공 사		1	37,000,000	37,000,000	37,000,000	37,000,000	18,500,000	18,500,000	92,500,000	92,500,000	
010118 토 목 공 사		1			250,000,000	250,000,000	200,000,000	200,000,000	450,000,000	450,000,000	
010119 기계설비공사		1	185,000,000	185,000,000	185,000,000	185,000,000	74,000,000	74,000,000	444,000,000	444,000,000	
010120 전 기 공 사		1	259,000,000	259,000,000	222,000,000	222,000,000	74,000,000	74,000,000	555,000,000	555,000,000	
010121 통 신 공 사		1	148000000	148,000,000	148000000	148,000,000	0		296,000,000	296,000,000	
010122 소 방 공 사		1	185000000	185,000,000	185000000	185,000,000	0		370,000,000	370,000,000	
[합 계]				2,350,355,000		2,891,880,000		515,447,000		5,757,682,000	

[그림 141] 건축공사비 세부견적 - 공종별집계표

공종별내역서 - 공통가설공사, 가설공사, 철근콘크리트공사, 조적공사, 돌공사 등

품 명	규 격	단위	수량	재 료 비		노 무 비		경 비		합 계		비 고
				단 가	금 액	단 가	금 액	단 가	금 액	단 가	금 액	
010101 공통가설공사												
가설건축물 (사무소)	9개월	개소	3					1,500,000	4,500,000	1,500,000	4,500,000	
가설건축물 (창고)	9개월	개소	4					1,000,000	4,000,000	1,000,000	4,000,000	
이동식화장실(대소변겸용)	9개월	대	3					800,000	2,400,000	800,000	2,400,000	
조립식가설울타리/E.G.I철판	h=3.6m 9개월	m	400					60,000	24,000,000	60,000	24,000,000	
임시전력설치비		개소	1					10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	
가설전기사용료		개월	9					3,000,000	27,000,000	3,000,000	27,000,000	
가설용수사용료		개월	9					3,000,000	27,000,000	3,000,000	27,000,000	
측량비		식	1					5,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000	
[합 계]									103,900,000		103,900,000	
010102 가 설 공 사												
면적당규준틀		M2	3,700	1,000	3,700,000	5,000	18,500,000			6,000	22,200,000	연면적
강관비계 매기/쌍줄	9개월	M2	3,000	3,000	9,000,000	16,000	48,000,000			19,000	57,000,000	외벽면적 110%
보호막설치	PVC코팅막	M2	2,600	4,000	10,400,000	4,000	10,400,000			8,000	20,800,000	
강관 조립말비계(이동식)	6개월	대	20	50,000	1,000,000	60,000	1,200,000			110,000	2,200,000	
강관동바리/라멘구조	4.2m이하, 6개월	M2	3,700	2,000	7,400,000	10,000	37,000,000			12,000	44,400,000	연면적
거푸집 먹매김		M2	3,700		-	2,000	7,400,000			2,000	7,400,000	연면적
구조부 먹매김		M2	3,700		-	9,000	33,300,000			9,000	33,300,000	연면적
건축물 보양 - 콘크리트		M2	3,700		-	500	1,850,000			500	1,850,000	
건축물 보양 - 석재면, 테라조면		M2	1,000	6,000	6,000,000	2,000	2,000,000			8,000	8,000,000	
건축물 보양 - 타일		M2	200		-	300	60,000			300	60,000	
건축물현장정리		M2	3,700		-	6,000	22,200,000			6,000	22,200,000	연면적
[합 계]					37,500,000		181,910,000				219,410,000	
010103 철근콘크리트공사	철근 0.12T/㎡ 레미콘 1㎥/㎥기준											
철근콘크리트용봉강	철근콘크리트용봉강, 이형봉강	TON	450	700,000	315,000,000		-		-	700,000	315,000,000	
레미콘(버림콘크리트)	레미콘, 25-210-12	M3	400	70,000	28,000,000		-		-	70,000	28,000,000	
레미콘	레미콘, 25-270-12	M3	3,700	80,000	296,000,000		-		-	80,000	296,000,000	
합판 거푸집 설치 및 해체	3회 사용시, 0~7m까지	M2	5,000	10,000	50,000,000	25,000	125,000,000		-	35,000	175,000,000	
유로폼 설치 및 해체	벽, 0~7m까지	M2	7,400	3,000	22,200,000	25,000	185,000,000		-	28,000	207,200,000	
현장 철근 가공 및 조립	보통(미할증)	TON	450	15,000	6,750,000	500,000	225,000,000		-	515,000	231,750,000	
무근콘크리트 타설 / 펌프차(35m)	슬럼프=8~12,	M3	500	1,500	750,000	11,000	5,500,000	2,000	1,000,000	14,500	7,250,000	
철근콘크리트 타설 / 펌프차(35m)	슬럼프=15	M3	3,700	600	2,220,000	12,000	44,400,000	1,000	3,700,000	13,600	50,320,000	
진동기손료(엔진식, 인력 무),		M3	3,700	50	185,000		-	10	37,000	60	222,000	
거푸집정리비		M2	8,500		-	3,000	25,500,000				25,500,000	
[합 계]					721,105,000		610,400,000		4,737,000		1,336,242,000	
010104 조 적 공 사	내부 조적공사물량 임의산정											
콘크리트벽돌	콘크리트벽돌, 190*57*90mm	매	50,000	100	5,000,000					100	5,000,000	
0.5B 벽돌공간쌓기	3.6m 이하	천매	25			400,000	10,000,000				10,000,000	
1.0B 벽돌쌓기	3.6m 이하	천매	25			350,000	8,750,000				8,750,000	
벽돌 운반	리프트 사용	천매	50			50000	2,500,000				2,500,000	
[합 계]					5,000,000		21,250,000				26,250,000	
010105 돌 공 사	2층 건물층고 10미터기준/1층 4미터기준으로 사면 건식돌붙임											
화강석붙임(습식, 버너)	내부계단	M	500	50,000	25,000,000	50,000	25,000,000	5,000	2,500,000	105,000	52,500,000	
화강석붙임(건식/TRUSS, 물갈기)	외벽	M2	2,700	50,000	135,000,000	50,000	135,000,000	5,000	13,500,000	105,000	283,500,000	외벽면적
화강석 두겁돌(건식 물갈기)	외벽	M	330	20,000	6,600,000	20,000	6,600,000	2,000	660,000	42,000	13,860,000	파라펫길이
화강석 (창대석)	창틀주변	M	1,000	20,000	20,000,000	20,000	20,000,000	2,000	2,000,000	42,000	42,000,000	
[합 계]					186,600,000		186,600,000		18,660,000		391,860,000	

[그림 142] 건축공사비 세부견적 - 공종별내역서 (1)

공종별내역서 - 타일공사, 수장공사, 방수공사, 지붕 및 홈통공사, 금속공사 등

품 명	규 격	단위	수량	재 료 비		노 무 비		경 비		합 계		비 고
				단 가	금 액	단 가	금 액	단 가	금 액	단 가	금 액	
010106 타 일 공 사	남녀 화장실 면적 각 50㎡기준											
자기질타일	바닥, 300*300(타일C, 백색줄눈)	M2	100	30,000	3,000,000		-			30,000	3,000,000	
도기질타일	도기질타일, 300*600*10mm	M2	300	30,000	9,000,000		-			30,000	9,000,000	
타일붙임(바탕 18mm+압 6mm)	바닥, 300*300(타일C, 백색줄눈)	M2	100	3,000	300,000	45,000	4,500,000	1,000	100,000	49,000	4,900,000	
타일붙임(바탕 67mm+압 5mm)	벽, 300*600(타일C, 백색줄눈)	M2	300	4,000	1,200,000	45,000	13,500,000	1,000	300,000	50,000	15,000,000	
타일벽코너비드 설치	스텐레스	m	100	5,000	500,000	5,000	500,000			10,000	1,000,000	
[합 계]					14,000,000		18,500,000		400,000		32,900,000	
010107 수장공사	내부천정마감/단열재											
불연천장재		M2	3,500	5,000	17,500,000	10,000	35,000,000			15,000	52,500,000	
알루미늄천장재		M2	100	50,000	5,000,000	10,000	1,000,000			60,000	6,000,000	
화장실칸막이		M2	78	100,000	7,800,000	20,000	1,560,000			120,000	9,360,000	
반자틀설치		M2	3,500	2,000	7,000,000	18,000	63,000,000			20,000	70,000,000	
경질우레탄폼단열재(천장)설치		M2	3,500	20,000	70,000,000	15,000	52,500,000			35,000	122,500,000	
경질우레탄폼단열재(벽)설치		M2	2,600	15,000	39,000,000	7,000	18,200,000			22,000	57,200,000	
[합 계]					146,300,000		171,260,000				317,560,000	
010108 방 수 공 사												
신축줄눈	옥상, SAW CUT+코킹	M	500	1,000	500,000	6,000	3,000,000			7,000	3,500,000	옥상
우레탄방수 -프라이머 포함	바닥 3mm, 비노출	M2	2,700	20,000	54,000,000	15,000	40,500,000			35,000	94,500,000	옥상면적
우레탄방수 -프라이머 포함	수직 3mm, 비노출	M2	100	20,000	2,000,000	20,000	2,000,000			40,000	4,000,000	옥상파라펫
수밀코킹(실리콘)	삼각, 10mm, 창호주위	M	3,000	600	1,800,000	5,000	15,000,000			5,600	16,800,000	
시멘트 액체방수	바닥, 1종	M2	100	3,000	300,000	17,000	1,700,000			20,000	2,000,000	화장실면적
시멘트 액체방수	벽, 2종	M2	300	2,500	750,000	13,000	3,900,000			15,500	4,650,000	
무기질_침투성방수	바닥	M2	100	8,000	800,000	15,000	1,500,000			23,000	2,300,000	화장실면적
보호모르타르 / 벽	콘크리트면, 18mm	M2	3,000			10,000	30,000,000			10,000	30,000,000	내벽면적추산
보호모르타르 / 바닥	콘크리트면, 24mm	M2	3,200			10,000	32,000,000			10,000	32,000,000	실내면적추산
보호모르타르 / 바닥	콘크리트면, 30mm	M2	2,000			10,000	20,000,000			10,000	20,000,000	옥상면적
고름모르타르 / 바닥	콘크리트면, 30mm	M2	100			10,000	1,000,000			10,000	1,000,000	화장실면적
배수판설치(벽)	지하외벽	M2	500	10,000	5,000,000	10,000	5,000,000			20,000	10,000,000	지하벽면적
[합 계]					65,150,000		155,600,000				220,750,000	
010109 지붕및홈통공사												
선홈통(강관) 설치	101.6mm, 스테인리스관	M	200	20,000	4,000,000	30,000	6,000,000			50,000	10,000,000	
스텐상자홈통설치	250*250*250*1.5t	EA	20	15,000	300,000	25,000	500,000			40,000	800,000	
물받이블럭		EA	20	30,000	600,000		-			30,000	600,000	
루프드레인설치	수직형, D100㎜	개소	20	30,000	600,000	3,000	60,000			33,000	660,000	
[합 계]					5,500,000		6,560,000				12,060,000	
010110 금 속 공 사												
스테인리스핸드레일	계단	M	100	20,000	2,000,000	40,000	4,000,000			60,000	60,000	
와이어메시 바닥깔기	무근콘트리트	M2	2,000	3,000	6,000,000	1,000	2,000,000			4,000	4,000	지붕면적
경량철골천정틀	M-BAR, H:1m미만. 인써트 유	M2	3,700	8,000	29,600,000	35,000	129,500,000			43,000	43,000	연면적
철재커텐박스(ㄱ자형)	150*150*1.2t, STL(도장 유)	M	200	5,000	1,000,000	25,000	5,000,000			30,000	30,000	
AL몰딩설치(W형)	15*15*15*15*1.0mm	M	200	3,000	600,000	6,000	1,200,000			9,000	9,000	
손잡이	손잡이, 장애자용손잡이, 대변기용,	조	4	200,000	800,000		-			200,000	200,000	
손잡이	손잡이, 장애자용손잡이, 세면기용,	조	2	250,000	500,000		-			250,000	250,000	
손잡이	손잡이, 장애자용손잡이, 소변기용,	조	2	100,000	200,000		-			100,000	100,000	
SUS점자블럭		EA	100	40,000	4,000,000		-			40,000	40,000	
[합 계]					44,700,000		141,700,000				736,000	

[그림 143] 건축공사비 세부견적 - 공종별내역서 (2)

공종별내역서 – 미장공사, 도장공사, 기타공사, 골재공사, 폐기물처리, 조경공사 등

품 명	규 격	단위	수량	재 료 비		노 무 비		경 비		합 계		비 고
				단 가	금 액	단 가	금 액	단 가	금 액	단 가	금 액	
010111 미 장 공 사												
모르타르 바름	내벽, 9mm(조벌), 3.6m 이하	M2	100			8,000	800,000			8,000	800,000	
모르타르 바름	내벽, 18mm, 3.6m 이하	M2	3,200			30,000	96,000,000			30,000	96,000,000	
모르타르 바름	외벽, 24mm	M2	100			12,000	1,200,000			12,000	1,200,000	
모르타르 바름	바닥, 20mm	M2	100			10,000	1,000,000			10,000	1,000,000	
모르타르 바름	바닥, 51mm	M2	200			12,000	2,400,000			12,000	2,400,000	
모르타르 바름	바닥, 57mm	M2	300			15,000	4,500,000			15,000	4,500,000	
창문틀 주위 충전	모르타르 충전	M	3,000			3,000	9,000,000			3,000	9,000,000	
[합 계]					#REF!		#REF!		#REF!		#REF!	
010113 도 장 공 사	일반적기준적용											
	연면적기준 20,000 원/㎡당											
도장공사		M2	3700	10,000	37,000,000	10,000	37,000,000			20,000	74,000,000	
[합 계]					37,000,000		37,000,000				74,000,000	
010114 기 타 공 사	대지면적기준 추정치임											
정화조공사		인용	200	100,000	20,000,000	100,000	20,000,000	10,000	2,000,000	210,000	42,000,000	
우수맨홀		개소	20	300,000	6,000,000	100,000	2,000,000	10,000	200,000	410,000	8,200,000	
오수맨홀		개소	10	300,000	3,000,000	20,000	200,000	5,000	50,000	325,000	3,250,000	
우수관설치	Ø200 PVC, VG2	M	500	20,000	10,000,000	20,000	10,000,000	5,000	2,500,000	45,000	22,500,000	
오수관설치	Ø150 PVC, VG2	M	100	20,000	2,000,000	20,000	2,000,000	5,000	500,000	45,000	4,500,000	
[합 계]					41,000,000		34,200,000		5,250,000		80,450,000	
010115 골 재 공 사												
모래		M3	500	30,000	15,000,000					30,000	15,000,000	
시멘트		포	4,000	4,500	18,000,000						18,000,000	
[합 계]					33,000,000						33,000,000	
010116 폐기물 처리비												
폐콘크리트	이물질이 없는 순수한 폐콘크리트	TON	50	30,000	1,500,000			50,000	2,500,000	80,000	4,000,000	
혼합건설폐기물	건설폐재류에 가연성 5% 이하 혼합	TON	20	200,000	4,000,000			500,000	10,000,000	700,000	14,000,000	
건설폐기물상차-운반비-불연성	15톤덤프, 30km	TON	50	100,000	5,000,000	150,000		30,000	1,500,000	280,000	6,500,000	
건설폐기물상차-운반비-가연성	16톤압롤트럭, 30km	TON	20	200,000	4,000,000	200,000		100,000	2,000,000	500,000	6,000,000	
[합 계]					14,500,000				16,000,000		30,500,000	
010117 조경공사	일반적기준적용											
조경공사	연면적기준 25,000 원/㎡당	M2	3700	10,000	37,000,000	10,000	37,000,000	5,000	18,500,000	25,000	92,500,000	
[합 계]					37,000,000		37,000,000		18,500,000		92,500,000	
010118 토목공사												
	평지를 기준으로 일반토사인경우											
토목공사비	대지면적기준 45,000 원/㎡당	㎡	10,000			25,000	250,000,000	20,000	200,000,000	45,000	450,000,000	
[합 계]							250,000,000		200,000,000		450,000,000	
010119 기계설비공사	일반적기준적용											
기계설비공사	연면적기준 120,000 원/㎡당	M2	3,700	50,000	185,000,000	50,000	185,000,000	20,000	74,000,000	120,000	444,000,000	
[합 계]					185,000,000		185,000,000		74,000,000		444,000,000	
010120 전기공사												
전기공사비	연면적기준 150,000 원/㎡당	㎡	3,700	70,000	259,000,000	60,000	222,000,000	20,000	74,000,000	150,000	555,000,000	
[합 계]					259,000,000		222,000,000		74,000,000		555,000,000	
010121 통신공사	일반적기준적용											
통신공사비	연면적기준 80,000 원/㎡당	㎡	3,700	40,000	148,000,000	40,000	148,000,000			80,000	296,000,000	
[합 계]					148,000,000		148,000,000				296,000,000	
010122 소방공사	일반적기준적용											
소방공사비(전기)	연면적기준 40,000 원/㎡당	㎡	3,700	20,000	74,000,000	20,000	74,000,000			40,000	148,000,000	
소방공사비(기계)	연면적기준 60,000 원/㎡당	㎡	3,700	30,000	111,000,000	30,000	111,000,000			60,000	222,000,000	
[합 계]					185,000,000		185,000,000				370,000,000	

[그림 144] 건축공사비 세부견적 - 공종별내역서 (3)

연구장비 구축비 추정

- 항공보안장비 시험평가 및 관련 성능인증기술을 개발하기 위한 연구장비는 크게 내구성시험설비, 환경시험설비, 시험평가 지원장비, 시험평가 표준물품, 테스트용 장비, 기타 설비류 등으로 구분되며, 연구장비 구축비는 약 60억원으로 산출

[표 159] 연구장비 구축비용 산정

(단위 : 백만원)

장비 목록		단가	수량	합계
내구성 시험설비	내구성시험시설	15	1	15
	모의 BHS시설	57	2	114
	모의 검색대 시설	200	1	200
환경시험 설비	대형 온습도 챔버	365	1	365
	소형 온습도 챔버	70	2	140
	방수챔버	50	1	50
	방진챔버	50	1	50
	방사선측정장비	1	3	3
시험평가 지원장비	데이터기록장비	5	3	15
시험평가 표준물품	ASTM F792 테스트킷	2.5	4	10
	STP 테스트킷	2.5	4	10
	ANSI N 42.45 테스트킷	50	3	150
	ANSI N 42.46 테스트킷	80	3	240
	Liquid Chromatography	100	1	100
	Gas Chromatography	100	1	100
	폭발물질 표준 시료(Bulk)	4	30	120
	유사 폭발물질 시료(Bulk)	2	30	60
	안전물질 표준 시료(Bulk)	1	30	30
	폭발물질 표준 시료(Trace)	4	30	120
	유사 폭발물질 시료(Trace)	2	30	60
	안전물질 표준 시료(Trace)	1	30	30
	폭발물질 표준 시료(Liquid)	4	30	120
	유사 폭발물질 시료(Liquid)	2	30	60
	안전물질 표준 시료(Liquid)	1	30	30
	금속물질 표준시료	0.5	20	10
	수하물표준시료	0.4	1,000	400
	위해물품표준시료	0.5	20	10

테스트용 장비	폭발물흔적탐지장비(ETD)	50	2	100
	액체폭발물탐지장비(BLS)	50	2	100
	문형금속탐지장비	5	2	10
	엑스선검색장비(소형)	100	2	200
	엑스선검색장비(화물)	200	1	200
	폭발물탐지장비(EDS)	500	2	1000
	원형탐지장비	500	3	1500
기타 설비류	시험용 용기류	0.15	1,000	150
	화학물질취급설비(방폭형 냉동 시약저장)	50	1	50
	화학물질취급설비(방폭형 안전캐비넷)	2.5	20	50
	화학물질취급설비(흄후드 작업대)	10	5	50
	화학물질취급설비(냉동/냉장형 필터시약장)	0.85	2	1.7
	화학물질취급비품류	4	1	4
합 계				6,028

[표 160] 연구시설 장비비 연도별 투입비용

(단위 : 백만원)

구 분	2019(1차년)	2020(2차년)	2021(3차년)	2022(4차년)	합계
연구장비 구축비		3,000	2,000	1,028	6,028

장비 견적서

모의 BHS시설 견적서

견적서(Summary Sheets)

한국산업기술시험원 귀하

서기 2015 년 03 월 21 일
하기와 같이 견적 하나이다 .
*계약 기간 : 발주일로 부터 2개월
*유효 기간 : 견적후 30 일
*지불 방법 : 계약금30%, 중도금60%, 잔금10%
품 명 : 수하물 BHS 시스템 구축
합계 금액 : ₩56,870,000 부가세 포함임
(一金 伍阡六百八拾七萬 원整)

경기도 부천시 [illegible] 248번길 86, 506호(힐프라자)
흥 진 정 공 주 식 회 사
HEUNG JIN MACHINERY CO.,LTD
[illegible] 사업부
TEL : 032-719-4590
FAX : 032-719-4591

품 명	규격	수량	단가	금 액
1.기계부분	식	1		33,160,000
2.전기제어 부분	식	1		12,500,000
			직접비 합계	45,660,000
1. 산재,근재및 기타보험료	식	1		600,000
2. 안전관리비 & 기타 경비	식	1		200,000
3. 일반관리비 및 이윤	식	1		5,240,000
			간접비 합계	6,040,000
합 계				51,700,000
부 가 세	%	10		5,170,000
합 계[부가세 포함]				56,870,000

특기 사항
1. 모든 설비는 국내 규격 기준 적용.
2. 기타 상기 내역의 사항 제외.
3. 1차 Utility는 발주처 공급 범위임.
4. 지불 조건
-. 계약금 : 30%(계약완료 후)
-. 중도금 : 60%(제품 입고 후)
-. 잔 금 : 10%(시운전 완료후)

F061-08 흥진정공 (주)

대 단 히 감 사 합 니 다

[그림 145] 장비 견적 - 모의 BHS시설 (1)

모의 BHS시설 견적서 - 세부 견적 내역

Project : KTL 수하물 BHS 시스템 구축								작성일 : 2018. 03. 21
No.	항 목	규 격			단위	수량	단 가	금 액	비 고
		폭(W)	길이(L)	높이(H)					
1	기계 부문							33,160,000	
1.1	컨베이어 시스템 설계, 제작,조립							29,710,000	
	1) Drive Roller Conveyor	750Wx	1,850Lx	700Hmm	set	1	4,250,000	4,250,000	
	2) Drive Roller Conveyor	750Wx	1,175Lx	700Hmm	set	1	3,470,000	3,470,000	
	3) Drive Roller Conveyor	750Wx	2,675Lx	700Hmm	set	2	5,220,000	10,440,000	
	4) Drive Roller Conveyor	750Wx	800Lx	700Hmm	set	1	3,060,000	3,060,000	
	5) Drive Roller Conveyor	750Wx	4,625Lx	700Hmm	set	1	8,490,000	8,490,000	
1.2	현장설치 및 시운전				식	1		3,450,000	
	1) 설치비				식	1			
	2) 운반비				식	1			
	3) 지게차비				식	1			
2	전기 제어 부문				식	1		12,500,000	
	1) MCC & PLC Control Panel								
	2) 배선 & 배관공사								
	3) SENSOR								
	4) 설계, PLC Program								

[그림 146] 장비 견적 - 모의 BHS시설 세부 견적 내역 (2)

대형 온습도챔버 견적서 - Walk-in Chamber(CH361P)

㈜GU / General Utility Ltd.

분당 본사 : 경기도 성남시 분당구 구미동153 로드랜드 이지타워 507(463-810)
Tel :(031)715-4144 Fax : (031)715-4145
부산 지사 : 부산시 해운대구 우1동 760-3 오션타워빌딩2020(612-716)
Tel:(051)740-6880 Fax:(051)628-6881

見 積 書

수 신 : KTL

견 적 날 짜 : 2018년 4월 9일
견 적 번 호 : GLC18026
견 적 기 한 : 견적 후 30일
담 당 자 : 강명성 대리
031-715-4144 / 010-8398-8100
mskang@gu21.com

발 신 : ㈜GU
주 소 : 경기도 성남시 분당구 구미동 153
로드랜드이지타워 507
연 락 처 : 031-715-4144 (FAX:031-715-4145)
납 기 일 : 발주 후 5.5 개월
결 재 조 건 : 계약시 30%, 납품 후 60%, 검수완료후 10% 현금 결제

㈜ G.U 제품에 대하여 아래와 같이 견적합니다

규 격	수량	단 가 (VAT 별도)	금 액 (VAT별도)
Walk-in Chamber - CH361P	1	₩332,000,000	₩332,000,000

1. Performance

Temperature Range: -35℃~+80℃
Humidity Range: 15%~95%RH
Temperature Heat-Up Rate: +20℃ -> +80℃, 60min
Temperature Dropping Rate: +20℃ -> -30℃, 70min
Temperature and Humidity Uniformity: ±0.75℃ / ±5.0%RH
Temperature and Humidity Variation Range: ±0.3℃ / ±2.5%RH
Temperature and Humidity Resolution: ±0.1℃ / ±1.0%RH
Sensors: T-Type Thermcouples
Allowable Ambient Temperature: +5℃~+35℃

2. Main Body

Test Chamber Interior Dimensions (W x H x D in mm): 5270 x 2200 x 3470
Internal Volume (m3): 40.2
Internal Floor Area (m2): 18.29
Overall Dimensions of the Unit (W x H x D in mm): 6055 x 2405 x 3600
Door Opening Dimensions (mm): Single Swing Door W 850 x H 1820
Allowable Floor Load: 600 kg/m2 (Surface load)
Exterior Material: PVC Coated Steel Plate
Interior Material: Stainless Steel Plate SUS304 2B Finish
Thermal Insulation: Rigid Expanded Polyurethane Board (Thickness 65mm)

3. Major Equipment

Fans: Sirocco Fan
Refrigeration Units (Hermetically Sealed Units): Water Cooled
Refrigerants: HFC404A
Expansion Method: Pulse Control Electronic Expansion Valve + Automatic Expansion Valve
Thermal Heaters: Ni-Cr Strip Heaters

(주)G.U. / General Utility Ltd. Page 1

[그림 147] 장비 견적 - 대형 온습도챔버 CH361P (1)

규 격	수량	단 가 (VAT 별도)	금 액 (VAT별도)

Humidifier Heaters: Sheathed Heaters
Evaporator: Plate Fin Coils
Display: LCD Display by Graphic Matrix

4. Required Facility

Power Supply: 220VAC, 3 Phase, 50/60Hz Fluctuation for Voltage Less Than ±10%
Standard Electric Current [Max. Consumption] (A): 123
Standard Electric Power (kVA): 42.6
Cooling Water (Refrigeration Ton): 11.1
Maximum Humidifier Water Flow (liters/hr): 4
Humidifying Water: Tap Water
Drain Flow: Natural Drain (Open to atmoshpere) 20A

5. Protection Devices

Leakage Breaker for Power Supply
Overheat Protector
Overheat Protector for Boil-Dry
High and Low Pressure Limit Switch
Overload Relay for Fan Switch
Overload Relay for Refrigeration
Circuit Breaker for Thermal Heater
Circuit Breaker for Humidifier Heater
Circuit Breaker for Control Circuit
Emergency Shut-Off Switch
Emergency Escape Mechanism

6. Additional Functions

Microcomputer Self-Diagnosis Function
Power Failure Recovery Protection
Keeping Function Prevention with Instant Power Failure
Test Specimen and Power Supply Interlock Function
External Alarm Output Function
Output Function for Upper and Lower Limit Temperature
Time Signal Output Terminals
Time Up Signal Output Terminal
Calendar Timer Function
Wait Function
Memory Backup Function
User Message Function
Pause Function
Humidifier Water Monitoring Function
Test Chamber Temperature and Humidity Display Function
"RUN" Display Function
"TROUBLE" Display Function

(주)G.U. / General Utility Ltd. Page 2

[그림 148] 장비 견적 - 대형 온습도챔버 CH361P (2)

규 격	수량	단 가 (VAT 별도)	금 액 (VAT별도)
7. Communication Function			
GP-IB			
RS232C or RS422A (option)			
8. Standard Features			
Room Lamps	1		
Φ54mm Cable Port	1		
Ventillation Fan (for air supply and exhaust)	1		
Refrigeration Pressure Gauges	1		
Water Purifier	1		
Wick (for Wet-Bulb Temperature Sensor)	1		
Water Regulating Valve	1		
Large door with viewing window	1		
Ceiling Air Discharge Specification (Test room height is to be 2000mm by this option)	1		
Stainless Steel Plate for Reinforcement of Interior Bottom to prevent floor surface damage as heavy specimen is carried into the test room by cart with "caster".	1		
Paperless recorder	1		
Automatic power failure recovery function	1		
Indicator Lights Face Plate as "RUN (green)" and "TROUBLE (RED)"	1		
User Manual	1		
Inspection Certificate	1		
Warranty Card	1		
Purifier unit	1		
Purifier cartridge	1		
Slopped stepping plate	1		
냉각칠러 (15HP)	1		
Transformer (380V to 200V, 50kVA)	1		

비고:

1) 하자보증기간: 1년

공급가액(VAT 별도)	₩332,000,000
총금액(공급가액+10%VAT)	**₩365,200,000**

(주)G.U. / General Utility Ltd. Page 3

[그림 149] 장비 견적 – 대형 온습도챔버 CH361P (3)

∴ 대형 온습도챔버 견적서 - TEMPERATURE & HUMIDITY CHAMBER(TX-TH-30005)

[주]태크녹스 Technox Inc.

TEL+82-32-623-6500 FAX:+82-32-623-6509
#705,B-dong,Woolim Lions's Valley,425,Bupyeong-ku,Incheon, 403-030 Korea
http://www.technox.co.kr E-mail : tri@technox.co.kr
본사 : 인천광역시 부평구 청천동425 우림라이온스밸리 B동705호(우)403-030 전화032-623-6500~9

見 積 書

見積NO : TN-18C-045

見積日時 : 2018년 3월 22일

下記와 같이 見積합니다.

한국산업기술시험원貴中

見積金額 : 일금일억사천이백만원정

₩142,000,000(VAT별도)

납품기일 : 계약(발주)일부터 80일까지

[주]태크녹스 Technox Inc.
본 사 : 인천시 부평구 청천동 425 우림라이온스밸리 B-705
공 장 : 경기도 김포시 양촌면 학운리 245-19 학운리공장
대표전화 : (032) 623 - 6500
팩시밀리 : (032) 623 - 6509
공장전화 : (0 2) 765 - 4995
연 구 소 : (032) 589 - 5021
http://www.technox.co.kr
◇ 각종시험기기 주문제작 전문기업
◇ 항온항습챔버 열충격시험기
◇ 환경시험장비 신뢰성시험장비

견적담당 : 천효성 부장

품 명 / 규 격	수 량	단가	금 액
TEMPERATURE & HUMIDITY CHAMBER Technox Brand Model : TX-TH-3000S	1SYS		₩142,000,000

1) MODEL : SW - TD - 3000S
2) POWER : AC220V, or 380V 3PH, 60HZ,
3) CHAMBER DIMENSION : (IN) 3000 × 5000 × 2000 (W×D×H) mm
(OUT) 5200 × 4000 × 2275 (W×D×H) mm
4) MATERIALS : (IN) SUS 304, 1.2T, POLISHING PLATER
(OUT) SS 41 1.2T 분체 도장
5) 바닥하중 : 500kg 하중에 맞추어 제작
6) DOOR TYPE : 양개도어
7) TEMP. RANGE : -40℃ ~ 80℃ (MAX)
8) HUMID : 30 ~ 95%
9) TEMPERATURE SENSOR : PT 100Ω
10) HUMIDITY SENSOR : ELECTRONIC SENSOR
11) TEMP. HEATER : SUS PIPE FIN HEATER 12KW
12) HUMIDITY . HEATER : PIPE HEATER 12KW
13) TEMP. HEATER : SUS PIPE FIN HEATER 12KW
14) TEMPERATURE CONTROLLER : MODEL : NEX-1200
DIGITAL DISPLAY
PID CONTROL SYSTEM
AUTO TUNING SYSTEM

TN-F-71-06 (Rev.0) [주]태크녹스

[그림 150] 장비 견적 - 대형 온습도챔버 TX-TH-30005 (1)

[주]태크녹스
Technox Inc.

TEL+82-32-623-6500 FAX:+82-32-623-6509
#705,B-dong,Woolim Lim's Valley,425,,Bupyeong-ku,Incheon, 403-808 Korea
http://www.technox.co.kr E-mail : tni@technox.co.kr
본사/공장 : 인천시 부평구 청천동425 우림라이온스밸리 B동705호(우)403-030 전화032-623-6500~9

15) COMPRESSER CAPACITY : 30HP X 2 SET, 10HP X 1 SET
AIR COOLING

16) CIRCULATION MOTOR : 1/2HP 5SET

17) INSULATION : URETHANE PANE 100T

18) SAFETY DEVICE : OVER TEMP CONTROLLER
RUN/STOP ALARM LAMP
N.F.B
FAN MOTOR OVER LOAD PROTECTOR

19) ATTACHMENT : RUN DISPLAY LAMP
FOOD MASTER
TOWER SIG LAMP

합 계 금 액 (VAT 별도)	1SYS		₩142,000,000

TN-F-71-06 (Rev.0) [주]태크녹스

[그림 151] 장비 견적 - 대형 온습도챔버 TX-TH-30005 (2)

테스트키트 견적서 - ASTM F792

견 적 서

견적번호	QTech14-001-034-00
발 행 일	2014년 08월 23일
수 신	한국산업기술시험원
참 조	남경희 팀장님
CC.	
납 기	발주 후, 3일 이내
유효기간	견적일로부터 30일
건 명	ASTM Kit F792
공급가액	금이백오십만원정 (₩2,500,000,- 부가세 별도)

Q-Tech

큐테크(Q-Tech)
Quality Technologies Corp.
사업자등록번호: 123-37-55051
대 표 : 오 석 배

우편번호 : 453-804
경기도 군포시 산본천로 62. 인베스텔 529호
Tel : 031-399-8115 / Fax : 031-399-8117
담당 : 오 석 배 (CP : 010-2214-2996)
Email : sboh.qtech@gmail.com
Homepage : www.qualitytech.co.kr

(단위 : 원)

NO.	품 명 및 규 격	단위	수량	단 가	금 액
	ASTM Kit F792				
10	ASTM Kit F792	식	1	2,500,000	2,500,000
	이 하 여 백				
	합 계 (VAT 별도)				2,500,000

Remark :

1. ASTM 기준에 부합하는 보안용 X-ray장비 영상 검사 Kit 입니다.

[그림 152] ASTM F792 Test Kit 견적서

센터 운영비 추정

- 센터 운영비는 센터 구축을 위한 사업기간(2019~2022) 이후, 발생되는 센터 운영에 필요한 비용으로 세부적으로인건비, 일반운영비(유지보수비, 경상비) 등으로 구성

- 인건비의 경우, 센터 운영을 위해 센터장 1명, 선임연구원 3명, 연구원 6명이 필요한 것으로 분석, 직급별 연봉기준으로 인건비 책정
  - 센터장(총괄관리자) : 책임급 1명
  - 시험·연구인력 : 선임급 3명, 원급 3명
  - 화학물질취급인력 : 원급 2명
  - 행정인력 : 원급 1명

[표 161] 인력 투입 계획 및 기준연봉

(단위 : 백만원, 명)

구 분	기준연봉 (2016년 연봉기준)	필요인원
센터장(책임급)	100	1
선임급	80	3
원급	55	6
합계		**10**

- 위의 인력 투입 계획에 대한 인건비 소요비용 추정

[표 162] 인건비 추정

(단위 : 백만원)

구 분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
책임급	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
선임급	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
원급	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
합계	**670**	**670**	**670**	**670**	**670**	**670**	**670**	**670**	**670**	**670**

○ 일반운영비는 유지보수비와 경상비로 구성되며 아래와 같은 세부항목 및 산출근거를 통해 비용 추정

<유지보수비 및 경상비 산출근거>

- 유지보수비
  - 연구시설 : 공사비의 1% 일괄적용 (타 연구사례 참조)
  - 연구장비 : 장비취득가의 4% 일괄적용 (NFEC 연구장비 유지보수비 산정기준(2014.02)참고)
- 경상비
  - 재료비 : 매년 5% 증가
  - 국내출장비 : 근거리출장이 잦을 것으로 전망, 매년 5% 증가
  - 인쇄비 : 센터 홍보 유인물 제작비용
  - 수수료 : 매년 5% 증가
  - 홍보비 : 세미나 및 행사 진행비용, 매년 5% 증가
  - 파견용역비 : 시설관리에 필요한 경비(30백만원*3인), 청소(33백만원*2인)
  - 회의비 : 매년 5% 증가
- 최고 검색요구사항 수립 시 국제적 협력은 필수사항이다.
- 최소 검색요구사항이 수립되면 주요 성능 기술에 대한 평가를 진행해야 한다.

[표 163] 일반운영비(유지보수비, 경상비) 추정

(단위 : 백만원)

구 분		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
유지보수	연구시설	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
	연구장비	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
재료비		10	11	11	12	12	13	13	14	15	16
국내출장비		10	11	11	12	12	13	13	14	15	16
인쇄비		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
수수료		10	11	11	12	12	13	13	14	15	16
홍보비		3	3	3	3	4	4	4	4	4	5
파견용역비 (시설관리)		156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
회의비		5	5	6	6	6	6	7	7	7	8
합계		**537**	**539**	**541**	**543**	**545**	**548**	**550**	**553**	**555**	**558**

장비재투자비 추정

- 조달청 고시 제2016-40호 내용연수에 의하면 연구장비의 내용연수는 8~12년으로 제시하고 있으며, 위 기준에 따라 Y+10년에 장비의 활용을 위해서 장비도입 가격과 동일한 재투자비용이 발생하는 것으로 가정

[표 164] 장비재투자비 추정

(단위 : 백만원)

구 분	2030	2031	2032	합계
장비재투자비	3,000	2,000	1,028	6,028

잔존가치

- 잔존가치는 토지의 경우 장부가액 회수를 가정하여 용지보상비와 잔존가치는 동일한 것으로 가정하였고, 건물의 경우, 30년 후 잔존가치가 소멸되며, 장비의 경우 10년 후 잔존가치가 소멸된다는 일반론에 따라 감가상각 적용

[표 165] 잔존가치 회수기준 및 잔존가치 추정

(단위 : 백만원)

구분	구축비용	내용연수	잔존가치 산정	잔존가치
토지	3,190	-	장부가액 회수	3,190
건물	10,125.6	30	30년 정액법 3.3%	6,116
장비	6,028	10	10년 정액법 10%	0

○ 토지, 건물, 장비에 대한 감가상각 적용한 잔존가치 산정내역

[표 166] 잔존가치 산정내역

(단위 : 백만원)

구분	용지보상	건축비용	장비구축
2019	3,190	-	-
2020	-	10,126	-
2021	-	9,792	-
2022	-	9,457	6,028
2023	-	9,123	5,425
2024	-	8,789	4,822
2025	-	8,455	4,220
2026	-	8,121	3,617
2027	-	7,787	3,014
2028	-	7,453	2,411
2029	-	7,118	1,808
2030	-	6,784	1,206
2031	-	6,450	603
2032	**3,190**	**6,116**	**0**

총 비용 추정

- 항공보안장비 성능인증기술 개발사업을 위한 연구개발비 40억원, 토지(용지보상비)는 31.9억원, 건축비 101.2억원, 장비비 60.3억원, 센터운영비 121.7억원 등이 추정되며, 토지, 건축, 장비비의 잔존가치를 제외하면 총 비용은 322.4억원 추정

[표 167] 총 비용 추정

(단위 : 백만원)

연도	연구개발	토지	건축	장비	장비 재투자	센터 운영비	잔존 가치	총 비용
2019	1,000	3,190	3,544	-	-	-	-	7,734
2020	1,000	-	6,582	3,000	-	-	-	10,582
2021	1,000	-	-	2,000	-	-	-	3,000
2022	1,000	-	-	1,028	-	-	-	2,000
2023	-	-	-	-	-	1,207	-	1,207
2024	-	-	-	-	-	1,209	-	1,209
2025	-	-	-	-	-	1,211	-	1,211
2026	-	-	-	-	-	1,213	-	1,213
2027	-	-	-	-	-	1,215	-	1,215
2028	-	-	-	-	-	1,218	-	1,218
2029	-	-	-	-	-	1,220	-	1,220
2030	-	-	-	-	2,500	1,223	-	3,723
2031	-	-	-	-	2,500	1,225	-	3,725
2032	-	-	-	-	1,028	1,228	-9,306	-7,078
합계	**4,000**	**3,190**	**10,126**	**6,028**	**6,028**	**12,171**	**-9,306**	**32,236**

4.5 편익 추정

편익항목 선정

- 항공보안장비 성능인증기술 개발을 통한 편익은 항공보안장비 시험인증센터 운영을 통한 시험수수료, 해외인증신청 감소에 따른 비용절감, 그리고 항공보안장비 성능인증기술 확보를 통한 시장수요 창출에 의한 생산자 편익으로 구성

[표 168] 편익항목 선정

구분	항목	세부항목
편익	시험센터 운영에 의한 수익발생	• 성능검사 시험수수료 • 성능인증 시험수수료
	해외인증신청 감소에 따른 비용절감	• 해외 인증신청비 • 장비운송비 • 해외 출장비
	성능검사를 통한 장비구입 비용 절감 (장비연장 사용 가능에 따른)	• 장비구입 및 설치비
	시장수요 창출	• 미래시장규모에 따른 생산자 편익

시험센터 운영에 의한 수익발생

- 시험센터 시험료는 크게 성능검사 시험수수료와 성능인증 시험수수료로 구분

- **성능검사 시험수수료 수익 추정**

<성능검사 시험료 산정근거>

* **성능검사 시험료 수익**

= 장비별 성능검사 시험신청 건수 × 장비별 성능검사 시험료 단가

√ **연도별/장비별 성능검사 시험신청 건수**

: 2016년 공항/고속철 보안장비 내구연한 도래 장비 수를 기준으로 공항의 보안장비는 국내 연간 GDP 3.1% 증가율, 고속철의 보안장비는 매년 20% 점진적 증가를 적용하여 연도별/장비별 성능검사 시험신청 건수 추정

√ **장비별 성능검사 시험료 단가**

: 항공보안장비 성능인증제 관련 항공보안법 시행규칙 시험수수료 부과기준(안)

공항/고속철 보안장비 내구연한 도래 장비수

[표 169] 공항/고속철 보안장비 내구연한 도래 장비수 (2016년 기준)

(단위 : 개수, 년)

구분		장비 수 (A)	내구연한(B)	내구연한 도래장비수 (A/B)
공항	엑스선검색장비	330	10	33
	폭발물탐지장비	20	11	2
	폭발물흔적탐지장비	130	5	26
	액체폭발물탐지장비	41	11	4
	문형금속탐지장비	266	10	27
	휴대용금속탐지장비	661	2	331
	전신검색장비	6	11	1
	소계	1454	-	424
고속철	엑스선검색장비	104	10	10
	폭발물탐지장비	-	11	-
	폭발물흔적탐지장비	104	5	21
	액체폭발물탐지장비	104	11	9
	문형금속탐지장비	208	10	21
	휴대용금속탐지장비	208	2	104
	전신검색장비	-	11	-
	소계	728	-	165

<공항 보안장비 성능검사업무 법적 근거>

*「항공보안법」 제27조(항공보안장비) ➡ 공항운영자는 국토교통부장관이 고시한 "항공보안장비 종류, 성능 및 운영방법"을 준수 의무를 가짐

*「항공보안장비 종류, 성능 및 운영기준」(국토교통부고시) 제17조(교체 및 폐기기준)
➡ 내구연한을 초과하여 사용할 수 없으며, 국토교통부장관이 인정하는 전문기관의 정밀 성능검사의 적합 확인을 받은 경우에만 내구연한 초과 사용 가능

<고속철역사 보안장비 성능검사업무 근거>

* 현재 국토부는 시범범적으로 고속철역사에 보안장비를 설치하여 운영하고 있으며, 2024년부터 고속철역사의 보안장비에 대한 검사업무 실시할 예정이며,

* 항공보안법 및 시행령에 관한 법제화 완료 후 고속철역사와 관련된 법제화 추진

연도별 성능검사 신청 건수 추정

[표 170] 연도별 성능검사 신청 건수(공항) 추정

(단위 : 건)

구분	2016 (기준)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	33.0	40.9	44.2	47.6	51.0	54.5	58.0	61.6	65.2	68.8	72.5
폭발물탐지장비	2.0	2.5	2.6	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3
폭발물흔적 탐지장비	26.0	32.2	37.4	42.5	47.8	53.0	58.3	63.6	69.0	74.4	79.8
액체폭발물 탐지장비	4.0	5.0	7.0	9.0	11.1	13.2	15.2	17.3	19.4	21.5	23.5
문형금속 탐지장비	27.0	33.4	38.6	43.9	49.1	54.4	59.7	65.1	70.5	76.0	81.4
휴대용금속 탐지장비	331.0	409.9	443.4	477.3	511.6	546.3	581.5	617.1	653.1	689.6	726.7
전신검색장비	1.0	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6
합계	**424.0**	**525.0**	**574.4**	**624.3**	**674.6**	**725.6**	**611.6**	**630.6**	**650.1**	**670.3**	**691.0**

* 공항 보안장비는 2016년부터 연간 3.1% 증가 적용(최근 10년간 국내 GDP 증가율)

[표 171] 연도별 성능검사 신청 건수(고속철) 추정

(단위 : 건)

구분	2016 (기준)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	10	-	2.08	4.16	6.24	8.32	10.40	12.48	14.56	16.64	18.72
폭발물탐지장비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
폭발물흔적 탐지장비	21	-	4.16	8.32	12.48	16.64	20.80	24.96	29.12	33.28	37.44
액체폭발물 탐지장비	9	-	1.89	3.78	5.67	7.56	9.45	11.35	13.24	15.13	17.02
문형금속 탐지장비	21	-	4.16	8.32	12.48	16.64	20.80	24.96	29.12	33.28	37.44
휴대용금속 탐지장비	104	-	20.80	41.60	62.40	83.20	104.0	124.8	145.6	166.4	187.2
전신검색장비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	**165**	**-**	**33.09**	**66.18**	**99.27**	**132.36**	**165.45**	**198.55**	**397.09**	**595.64**	**794.18**

* 고속철 역사 보안장비는 현재 일부 역사만 시범운영 단계이므로, 2016년 기준치 적용하여 2024년부터 매년 20%씩 성능검사업무 수행

[표 172] 연도별 성능검사 신청 건수(공항+고속철) 추정

(단위 : 건)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	40.86	44.21	45.93	47.78	49.76	51.91	54.25	56.81	59.62	62.73
폭발물탐지장비	2.48	2.55	2.63	2.71	2.80	2.88	2.97	3.07	3.16	3.26
폭발물흔적 탐지장비	32.19	37.35	39.21	41.27	43.56	46.13	49.02	52.29	56.01	60.26
액체폭발물 탐지장비	4.95	7.00	7.53	8.15	8.86	9.69	10.65	11.78	13.10	14.65
문형금속 탐지장비	33.43	38.63	40.53	42.63	44.96	47.57	50.51	53.82	57.59	61.89
휴대용금속 탐지장비	409.86	443.37	460.63	479.13	499.04	520.59	544.01	569.62	597.78	628.91
전신검색장비	1.24	1.28	1.32	1.36	1.40	1.44	1.49	1.53	1.58	1.63
합계	**525.02**	**574.39**	**597.79**	**623.03**	**650.39**	**680.22**	**712.90**	**748.92**	**788.83**	**833.33**

⁝ 성능검사 시험료 단가

[표 173] 성능검사 시험수수료 단가

(단위 : 백만원)

구분	성능검사 시험료 단가	비고
엑스선검색장비	3	• 2018년 10월 시행예정인 항공보안장비 성능인증제 관련 항공보안법 시행규칙 시험수수료 부과기준(안)
폭발물탐지장비	24	
폭발물흔적 탐지장비	3	
액체폭발물탐지장비	3	
문형금속탐지장비	0.3	
휴대용금속탐지장비	0.012	
전신검색장비	12	

연도별 성능검사 시험수수료 수익 추정

[표 174] 성능검사 시험수수료 수익 추정

(단위 : 백만원)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	122.6	132.6	137.8	143.3	149.3	155.7	162.8	170.4	178.9	188.2
폭발물탐지장비	59.4	61.3	63.2	65.1	67.2	69.2	71.4	73.6	75.9	78.2
폭발물흔적 탐지장비	96.6	112.1	117.6	123.8	130.7	138.4	147.1	156.9	168.0	180.8
액체폭발물 탐지장비	14.9	21.0	22.6	24.5	26.6	29.1	32.0	35.3	39.3	43.9
문형금속 탐지장비	10.0	11.6	12.2	12.8	13.5	14.3	15.2	16.1	17.3	18.6
휴대용금속 탐지장비	4.9	5.3	5.5	5.7	6.0	6.2	6.5	6.8	7.2	7.5
전신검색장비	14.9	15.3	15.8	16.3	16.8	17.3	17.8	18.4	19.0	19.6
합계	**323.3**	**359.2**	**374.7**	**391.6**	**410.0**	**430.3**	**452.7**	**477.6**	**505.5**	**536.8**

성능인증 시험수수료 수익 추정

<성능인증 시험수수료 수익 산정근거>

＊ 성능인증 시험료 수익

= 장비별 성능인증 시험신청 건수 × 장비별 성능인증 시험료 단가

√ 연도별/장비별 성능인증 시험신청 건수

= 국내 항공보안장비 개발 건수(최초 인증대상) × 3회 (성능인증기준이 공개되고 있지 않고, 개발 장비의 경우 최초 인증대상이기 때문에 장비 개발 건수당 평균 3회 이상씩 인증시험을 신청하는 것으로 파악)

▶ R&D 수행기업 및 국토부 TF 참여 기업 기반 예측

: 국내 의료, 방산, 기존 금속탐지장비 제작 기업에 의한 예상 신청 건수

▶ 성능인증 시험신청 건수의 경우, 국내 시험센터에서 성능인증을 신청하는 경우와 해외 성능인증을 신청하는 경우를 다 포함하고 있으므로, 시험센터 시작년도인 2023년에는 국내:해외 =5:5 비율로 시작하여, 점차 국내 시험신청 건수는 증가, 해외 시험신청 건수는 감소하여, 2032년에는 국내:해외 = 9:1 비율이 될 것으로 전망

▶ 연도별로는 국내 GDP 3.1% 증가율 적용

√ 장비별 성능인증 시험료 단가

: 항공보안장비 성능인증제 관련 항공보안법 시행규칙 시험수수료 부과기준(안)

- 국내 항공보안장비 개발 건수
  - 국내 의료, 방산, 기존 금속탐지장비 제작 기업에 의한 예상 신청 건수를 예측하여 엑스선검색장비 1건, 폭발물탐지장비 1건, 폭발물흔적탐지장비 1건, 액체폭발물탐지장비 1건, 문형/휴대용금속탐지장비 각 2건 등 총 9건으로 추정
  - 연도별로는 국내 GDP 3.1% 증가율 적용

[표 175] 국내 항공보안장비 개발 건수

(단위 : 건)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	1.00	1.03	1.06	1.10	1.13	1.16	1.20	1.24	1.28	1.32
폭발물탐지장비	1.00	1.03	1.06	1.10	1.13	1.16	1.20	1.24	1.28	1.32
폭발물흔적 탐지장비	1.00	1.03	1.06	1.10	1.13	1.16	1.20	1.24	1.28	1.32
액체폭발물 탐지장비	1.00	1.03	1.06	1.10	1.13	1.16	1.20	1.24	1.28	1.32
문형금속 탐지장비	2.00	2.06	2.13	2.19	2.26	2.33	2.40	2.48	2.55	2.63
휴대용금속 탐지장비	2.00	2.06	2.13	2.19	2.26	2.33	2.40	2.48	2.55	2.63
전신검색장비	1.00	1.03	1.06	1.10	1.13	1.16	1.20	1.24	1.28	1.32
합계	**9.00**	**9.28**	**9.57**	**9.86**	**10.17**	**10.48**	**10.81**	**11.14**	**11.49**	**11.85**

- 전체 성능인증 시험 신청 건수(최초 인증대상, 국내 + 해외 시험신청 포함)
  - 국내 항공보안장비 개발기업들의 현황을 파악한 결과, 항공보안장비 개발 건수 당 평균 3회 이상 시험신청을 하는 것으로 분석

[표 176] 성능인증 시험 신청 건수 추정

(단위 : 건)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
폭발물탐지장비	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
폭발물흔적 탐지장비	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
액체폭발물 탐지장비	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
문형금속 탐지장비	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.7	7.9
휴대용금속 탐지장비	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.7	7.9
전신검색장비	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
합계	27	27.8	28.7	29.6	30.5	31.5	32.4	33.4	34.5	35.5

국내 시험센터 성능인증 시험 신청 건수

- 위의 성능인증 시험 신청 건수에서 시험센터가 운영되는 2023년 국내 성능인증 신청건수는 전체 중 50% 점유 예상되며, 점차 증가하여 2032년에는 90% 차지할 것으로 추정

[표 177] 국내 성능인증 시험 신청 건수 추정

(단위 : 건)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	1.50	1.55	1.91	1.97	2.37	2.45	2.88	2.97	3.45	3.55
폭발물탐지장비	1.50	1.55	1.91	1.97	2.37	2.45	2.88	2.97	3.45	3.55
폭발물흔적 탐지장비	1.50	1.55	1.91	1.97	2.37	2.45	2.88	2.97	3.45	3.55
액체폭발물 탐지장비	1.50	1.55	1.91	1.97	2.37	2.45	2.88	2.97	3.45	3.55
문형금속 탐지장비	3.00	3.09	3.83	3.95	4.75	4.89	5.76	5.94	6.89	7.11
휴대용금속 탐지장비	3.00	3.09	3.83	3.95	4.75	4.89	5.76	5.94	6.89	7.11
전신검색장비	1.50	1.55	1.91	1.97	2.37	2.45	2.88	2.97	3.45	3.55
합계	**13.50**	**13.92**	**17.22**	**17.75**	**21.35**	**22.02**	**25.94**	**26.75**	**31.02**	**31.98**

성능인증 시험수수료 단가

[표 178] 성능인증 시험수수료 단가

(단위 : 백만원)

구분	성능검사 시험료 단가	비고
엑스선검색장비	30	• 2018년 10월 시행예정인 항공보안장비 성능인증제 관련 항공보안법 시행규칙 시험수수료 부과기준(안)
폭발물탐지장비	240	
폭발물흔적 탐지장비	30	
액체폭발물탐지장비	30	
문형금속탐지장비	3	
휴대용금속탐지장비	0.12	
전신검색장비	120	

- 연도별 성능인증 시험수수료 수익 추정

[표 179] 성능인증 시험수수료 수익 추정

(단위 : 백만원)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	45.0	46.4	57.4	59.2	71.2	73.4	86.5	89.2	103.4	106.6
폭발물탐지장비	360.0	371.2	459.2	473.4	569.5	587.1	691.8	713.2	827.3	852.9
폭발물흔적 탐지장비	45.0	46.4	57.4	59.2	71.2	73.4	86.5	89.2	103.4	106.6
액체폭발물 탐지장비	45.0	46.4	57.4	59.2	71.2	73.4	86.5	89.2	103.4	106.6
문형금속 탐지장비	9.0	9.3	11.5	11.8	14.2	14.7	17.3	17.8	20.7	21.3
휴대용금속 탐지장비	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9
전신검색장비	180.0	185.6	229.6	236.7	284.7	293.6	345.9	356.6	413.6	426.5
합계	**684.4**	**705.6**	**872.9**	**900.0**	**1082.5**	**1116.1**	**1315.1**	**1355.9**	**1572.6**	**1621.4**

- 항공보안장비 성능인증기술 수탁사업 수익 추정
  - 매년 약 1.5억원 수익 발생 예상

[표 180] 항공보안장비 성능인증기술 수탁사업 수익 추정

(단위 : 백만원)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
항공보안장비 성능인증기술 수탁사업	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

시험센터 운영에 의한 수익발생 총합

- 성능검사 시험수수료 수익은 42.6억원, 성능인증 시험수수료 수익은 112.3억원, 수탁사업에 의한 수익은 15억원으로 총 169.9억원 추정

[표 181] 시험센터 운영에 의한 수익발생 총합

(단위 : 백만원)

구분	성능검사 시험수수료 수익	성능인증 시험수수료 수익	수탁사업 수익	합계
2023	323.3	684.4	150	1,157.6
2024	359.2	705.6	150	1,214.8
2025	374.7	872.9	150	1,397.6
2026	391.6	900.0	150	1,441.6
2027	410.0	1082.5	150	1,642.5
2028	430.3	1116.1	150	1,696.4
2029	452.7	1315.1	150	1,917.8
2030	477.6	1355.9	150	1,983.5
2031	505.5	1572.6	150	2,228.1
2032	536.8	1621.4	150	2,308.2
합계	**4,261.7**	**11,226.5**	**1,500**	**16,988.1**

해외 성능인증 신청감소에 따른 비용절감

- 국내 항공보안장비 시험인증센터가 운영되면, 해외 성능인증 신청건수가 감소될 것으로 전망되며, 이에 따른 해외 인증신청비, 장비운송비, 해외 출장비 등에 대한 비용이 절감될 것으로 예상

<해외 성능인증 신청감소에 따른 비용절감 산정근거>

＊ 해외 성능인증 신청감소에 해외 인증신청비용 절감
= 해외 성능인증신청 감소건수 × (해외인증신청비 – 국내 인증신청비)

√ 해외 성능인증신청 감소건수 = 국내 성능인증 신청 건수
√ (해외인증신청비 – 국내 인증신청비)
: 국내 성능인증 신청 건수에 의한 시험수수료 수익발생과의 중복을 고려하여 해외 성능인증 신청비에서 국내 성능인증 시험수수료를 뺀 차액이 비용절감액으로 고려
√ 해외 인증신청비 : 국내 장비개발 기업의 해외 인증신청 경험을 기반으로 도출

＊ 해외 인증신청 감소에 해외 장비운송비용 절감
= 해외 인증신청 감소건수 × 해외 장비운송비 단가

√ 해외 장비운송비 : 국내 장비개발 기업의 해외 인증신청 경험을 기반으로 도출

＊ 해외 인증신청 감소에 해외 해외출장비용 절감
= 해외 인증신청 감소건수 × 해외 출장비 단가

√ 해외 출장비 : 국내 장비개발 기업의 해외 인증신청 경험을 기반 및 공무원 국외출장여비 기준으로 산출

- 해외 성능인증신청 감소건수 = 국내 성능인증 신청건수

[표 182] 해외 성능인증신청 감소건수

(단위 : 건)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	1.50	1.55	1.91	1.97	2.37	2.45	2.88	2.97	3.45	3.55
폭발물탐지장비	1.50	1.55	1.91	1.97	2.37	2.45	2.88	2.97	3.45	3.55
폭발물흔적 탐지장비	1.50	1.55	1.91	1.97	2.37	2.45	2.88	2.97	3.45	3.55
액체폭발물 탐지장비	1.50	1.55	1.91	1.97	2.37	2.45	2.88	2.97	3.45	3.55
문형금속 탐지장비	3.00	3.09	3.83	3.95	4.75	4.89	5.76	5.94	6.89	7.11
휴대용금속 탐지장비	3.00	3.09	3.83	3.95	4.75	4.89	5.76	5.94	6.89	7.11
전신검색장비	1.50	1.55	1.91	1.97	2.37	2.45	2.88	2.97	3.45	3.55
합계	**13.50**	**13.92**	**17.22**	**17.75**	**21.35**	**22.02**	**25.94**	**26.75**	**31.02**	**31.98**

- 성능인증신청비 절감액 (해외 성능인증신청비 – 국내 성능인증 시험수수료)
  - 해외 성능인증 신청비는 해외시험기관, 시험 케이스마다 시험수수료가 다양하게 책정되어 정형화된 시험수수료 조사가 어려움. 국내 장비개발 기업의 해외 인증신청 경험을 통해 비용을 통해 산출

[표 183] 성능인증신청비 절감액 단가

(단위 : 백만원)

구분	해외 성능인증 신청비 (A)	국내 성능인증 시험수수료 (B)	성능인증신청비 절감액 (A-B)
엑스선검색장비	100	30	70
폭발물탐지장비	300	240	60
폭발물흔적 탐지장비	70	30	40
액체폭발물탐지장비	70	30	40
문형금속탐지장비	50	3	47
휴대용금속탐지장비	50	0.12	49.88
전신검색장비	200	120	80

- 해외 장비운송비 및 출장비 단가 산출
  - 해외 장비운송비는 국내 장비개발 기업의 해외 인증신청을 위한 장비운송 경험을 통해 산출
  - 해외 출장비 단 = [5일소요 × 217,800원(출장경비)+2,500,000(항공비)] × 2명(필요인력)

[표 184] 해외 장비운송비 및 출장비 단가

(단위 : 백만원)

구분	해외 장비운송비 단가	해외 출장비 단가
엑스선검색장비	11	7.18
폭발물탐지장비	11	7.18
폭발물흔적 탐지장비	11	7.18
액체폭발물탐지장비	11	7.18
문형금속탐지장비	11	7.18
휴대용금속탐지장비	11	7.18
전신검색장비	11	7.18

- 해외 성능인증신청 비용 절감 추정
  - 해외 성능인증신청 감소건수 × (해외 성능인증신청비 – 국내 성능인증 시험수수료)

[표 185] 해외 성능인증신청 비용 절감 추정

(단위 : 백만원)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	105.0	108.3	133.9	138.1	166.1	171.2	201.8	208.0	241.3	248.8
폭발물탐지장비	90.0	92.8	114.8	118.4	142.4	146.8	172.9	178.3	206.8	213.2
폭발물흔적 탐지장비	60.0	61.9	76.5	78.9	94.9	97.9	115.3	118.9	137.9	142.2
액체폭발물 탐지장비	60.0	61.9	76.5	78.9	94.9	97.9	115.3	118.9	137.9	142.2
문형금속 탐지장비	141.0	145.4	179.9	185.4	223.0	230.0	271.0	279.4	324.0	334.1
휴대용금속 탐지장비	149.6	154.3	190.9	196.8	236.7	244.0	287.6	296.5	343.9	354.5
전신검색장비	120.0	123.7	153.1	157.8	189.8	195.7	230.6	237.7	275.8	284.3
합계	**725.6**	**748.1**	**925.6**	**954.3**	**1,147.8**	**1,183.4**	**1,394.4**	**1,437.6**	**1,667.5**	**1,719.2**

- 해외 장비운송 비용 절감 추정
  - 해외 성능인증신청 감소건수 × 해외 장비운송비 단가

[표 186] 해외 장비운송 비용 절감 추정

(단위 : 백만원)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	16.5	17.0	21.0	21.7	26.1	26.9	31.7	32.7	37.9	39.1
폭발물탐지장비	16.5	17.0	21.0	21.7	26.1	26.9	31.7	32.7	37.9	39.1
폭발물흔적 탐지장비	16.5	17.0	21.0	21.7	26.1	26.9	31.7	32.7	37.9	39.1
액체폭발물 탐지장비	16.5	17.0	21.0	21.7	26.1	26.9	31.7	32.7	37.9	39.1
문형금속 탐지장비	33.0	34.0	42.1	43.4	52.2	53.8	63.4	65.4	75.8	78.2
휴대용금속 탐지장비	33.0	34.0	42.1	43.4	52.2	53.8	63.4	65.4	75.8	78.2
전신검색장비	16.5	17.0	21.0	21.7	26.1	26.9	31.7	32.7	37.9	39.1
합계	**148.5**	**153.1**	**189.4**	**195.3**	**234.9**	**242.2**	**285.4**	**294.2**	**341.2**	**351.8**

- 해외 출장 비용 절감 추정
  - 해외 성능인증신청 감소건수 × 해외 출징비 단가

[표 187] 해외 출장 비용 절감 추정

(단위 : 백만원)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	10.8	11.1	13.7	14.2	17.0	17.6	20.7	21.3	24.7	25.5
폭발물탐지장비	10.8	11.1	13.7	14.2	17.0	17.6	20.7	21.3	24.7	25.5
폭발물흔적 탐지장비	10.8	11.1	13.7	14.2	17.0	17.6	20.7	21.3	24.7	25.5
액체폭발물 탐지장비	10.8	11.1	13.7	14.2	17.0	17.6	20.7	21.3	24.7	25.5
문형금속 탐지장비	21.5	22.2	27.5	28.3	34.1	35.1	41.4	42.7	49.5	51.0
휴대용금속 탐지장비	21.5	22.2	27.5	28.3	34.1	35.1	41.4	42.7	49.5	51.0
전신검색장비	10.8	11.1	13.7	14.2	17.0	17.6	20.7	21.3	24.7	25.5
합계	**96.9**	**99.9**	**123.6**	**127.4**	**153.3**	**158.0**	**186.2**	**192.0**	**222.7**	**229.6**

성능검사를 통한 장비구입 비용 절감

- 국내 공항 및 고속철 역사에서 운영되는 내용연수 도래한 보안장비에 대한 성능검사가 수행하게 되면 1년씩 연장하여 운영 가능함. 내용연수가 도래하여 새로 구입해야 할 장비가 감소할 것이며, 장비구입비용 절감 예상

- 성능검사로 인한 보안장비 구입 감소개수 추정
  - 최초연도인 2023년에는 장비구입 감소 개수는 성능검사 대상 장비 이며, 이후 연도부터는 전년도 구입 장비 대수를 제외한 순수증가분만 계산

[표 188] 보안장비 구입 감소 개수 추정

(단위 : 개)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	40.9	3.3	1.7	1.8	2.0	2.2	2.3	2.6	2.8	3.1
폭발물탐지장비	2.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
폭발물흔적탐지장비	32.2	5.2	1.9	2.1	2.3	2.6	2.9	3.3	3.7	4.3
액체폭발물탐지장비	5.0	2.0	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6
문형금속탐지장비	33.4	5.2	1.9	2.1	2.3	2.6	2.9	3.3	3.8	4.3
휴대용금속탐지장비	409.9	33.5	17.3	18.5	19.9	21.5	23.4	25.6	28.2	31.1
전신검색장비	1.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
합 계	**525.0**	**49.4**	**23.4**	**25.2**	**27.4**	**29.8**	**32.7**	**36.0**	**39.9**	**44.5**

보안장비 구입단가 산출

- 보안장비별 성능, 제조기업별 구입비용이 다양하게 형성되어 있어, 국내 장비취득 총액에서 장비 보유대수로 나누어 산출

[표 189] 보안장비 구입단가 산출

(단위 : 백만원)

구분	장비총액 (A)	장비수량(B)	장비 구입단가(A/B)
엑스선검색장비	43,916.7	385	114.1
폭발물탐지장비	20,400.3	19	1073.7
폭발물흔적 탐지장비	9,127.6	160	57.0
액체폭발물탐지장비	1,520.0	31	49.0
문형금속탐지장비	1,789.0	287	6.2
휴대용금속탐지장비	74.4	845	0.1
전신검색장비	1,604.7	6	267.4

성능검사를 통해 장비 사용 연장에 따른 장비구입비용 절감 추정

- 보안장비구입 감소개수 × 장비별 구입단가(장비총액/장비수량)

[표 190] 장비구입 비용절감 추정

(단위 : 백만원)

구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
엑스선검색장비	4661.1	381.8	196.4	210.5	226.7	245.3	266.7	291.6	320.6	354.5
폭발물탐지장비	2659.0	82.4	85.0	87.6	90.3	93.1	96.0	99.0	102.1	105.2
폭발물흔적탐지장비	1836.6	294.3	106.2	117.5	130.7	146.3	164.7	186.5	212.2	242.8
액체폭발물탐지장비	242.9	100.2	26.3	30.3	35.0	40.5	47.2	55.2	64.7	76.1
문형금속탐지장비	208.4	32.4	11.8	13.1	14.5	16.3	18.3	20.7	23.5	26.8
휴대용금속탐지장비	35.7	2.9	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	2.4	2.7
전신검색장비	331.2	10.3	20.9	0.6	11.3	11.6	12.0	12.3	12.7	13.1
합 계	**9974.8**	**904.3**	**448.1**	**461.2**	**510.2**	**555.0**	**607.0**	**667.5**	**738.2**	**821.2**

해외 성능인증 신청감소 및 장비구입 감소에 따른 비용절감 총합

- 해외 인증신청비 절감 119억원, 해외 장비운송비 절감 24.3억원, 해외 출장비 절감 15.9억원, 성능검사를 통한 장비구입비 절감 156.9억원으로 총 비용절감은 316.2억원으로 산출

[표 191] 해외 성능인증 신청감소에 따른 비용절감 총합

(단위 : 백만원)

구분	해외 인증신청비 절감	해외 장비운송비 절감	해외 출장비 절감	장비구입비 절감	합계
2023	725.6	148.5	96.9	9,974.8	10,945.9
2024	748.1	153.1	99.9	904.3	1,905.4
2025	925.6	189.4	123.6	448.1	1,686.7
2026	954.3	195.3	127.4	461.2	1,738.2
2027	1,147.8	234.9	153.3	510.2	2,046.3
2028	1,183.4	242.2	158.0	555.0	2,138.7
2029	1,394.4	285.4	186.2	607.0	2,473.0
2030	1,437.6	294.2	192.0	667.5	2,591.3
2031	1,667.5	341.2	222.7	738.2	2,969.7
2032	1,719.2	351.8	229.6	821.2	3,121.8
합계	**11,903.5**	**2,436.0**	**1,589.6**	**15,687.5**	**31,617.0**

시장수요 창출에 의한 생산자 편익

- 동 사업은 항공보안장비 성능인증기술을 개발하고 확보하기 위하여 연구개발 추진 및 시험인증센터 구축하는 사업이며, 이에 따른 파급효과는 지식파급, 시장파급, 네트워크 파급 등 다양하게 나타날 수 있음
  - 다만, 동 사업의 목표 및 최종성과물이 적용되는 항공보안장비 시장이 존재하고 있어 '시장수요 접근법'을 적용하여 생산자측면에서의 편익 추정

<시장수요접근법 산정근거>

＊ 항공보안장비 시장창출 효과 편익

= 국내항공보안장비 시장규모 × 사업기여율 × R&D기여율 × R&D사업화성공률 × 부가가치율

√ 국내항공보안장비 시장규모 추정

: 국내 항공보안장비 시장 규모는 784억원(2015년 기준)으로 국내 GDP 실질증가율 3.1% (2008~2017 연평균 증가율) 적용하여 2023년~2032년까지는 항공보안장비 시장 규모 추정

√ 사업기여율

= (동 사업 연평균 정부투자 + 민간투자) / (동사업 연평균 정부투자 + 민간투자 + 동 사업 외 관련 사업 연평균 정부투자 + 민간투자) = 24.3%

▶ 동 사업 정부+민간투자

(단위 : 백만원)

구분	2019	2020	2021	2022	합계
정부	10	10	10	10	40
민간	-	-	-	-	-
합계	10	10	10	10	40

▶ 동 사업 외 관련사업 정부+민간투자

: NTIS에서 항공보안장비 등 관련 검색어를 통해 최근 2007~2013년까지 본 사업과 관련성이 높은 과제를 아래와 같이 3개의 연구개발사업을 도출하고, 정부+민간 투자금액 조사

① 차세대 여객 휴대수하물 보안검색 기술개발

② 복합방사선 발생장치 및 시스템 통합 기술개발

③ 복합방사선 보안검색기 성능시험 기술개발

(단위 : 백만원)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	합계
① (정부+민간)	3,194.7	2988.1	4718.2	2547.0	153.5	13,601.5
② (정부+민간)	-	-	-	820.0	1,050.5	1,870.5
③ (정부+민간)	-	-	-	40.0	50.0	90.0
합계	3,194.7	2,988.1	4,718.2	3,407.0	1,254.0	15,562.0

√ R&D 기여율 : 예비타당성 표준지침 2-1판 기준에 따라 35.4% 적용

√ R&D 사업화성공률 : 2015년 R&D사업 예비타당성조사 일관성제고를 위한 조사체계 개선방향 연구에서에서 제시하는 R&D사업화성공률의 기술분야별 분류에서 기타 47.3% 적용

√ 부가가치율 : 한국은행에서 제공하는 2014 산업연관표에서 항공운송서비스 33.1% 적용

- 항공보안장비 성능인증기술 개발 확보를 통한 2023년~2032년까지의 시장수요 창출 효과에 의한 생산자 편익 추정
  - 국내 항공보안장비 시장규모는 2015년 754억원을 기준으로 국내 GDP 증가율 3.1%를 적용하여 2023년~2032년까지의 시장규모 추정
  - 사업기여율(24.3%), R&D기여율(35.4%), R&D사업화성공률(47.3%), 부가가치율(33.1%)은 위 산정근거에 따라 적용
  - 시장수요 창출 효과에 의한 생산자 편익은 총 168억원으로 산정

[표 192] 시장수요 창출 효과에 의한 생산자 편익

(단위 : 백만원)

연도	항공보안장비 시장규모	사업기여율	R&D 기여율	R&D 사업화성공률	부가 가치율	편익
2023	97,119.7	0.243	0.354	0.473	0.331	1,308.9
2024	100,130.4	0.243	0.354	0.473	0.331	1,349.5
2025	103,234.4	0.243	0.354	0.473	0.331	1,391.3
2026	106,434.7	0.243	0.354	0.473	0.331	1,434.4
2027	109,734.2	0.243	0.354	0.473	0.331	1,478.9
2028	113,135.9	0.243	0.354	0.473	0.331	1,524.7
2029	116,643.2	0.243	0.354	0.473	0.331	1,572.0
2030	120,259.1	0.243	0.354	0.473	0.331	1,620.7
2031	123,987.1	0.243	0.354	0.473	0.331	1,671.0
2032	127,830.7	0.243	0.354	0.473	0.331	1,722.8
합계	-	-	-	-	-	**16,850.5**

총 편익 추정

- 위에서 기술한 바와 같이 총 편익을 추정하면, 시험센터 운영에 따른 수익발생은 169.9억원, 해외 성능인증신청 감소에 따른 비용절감은 316.2억원, 그리고 시장수요 창출 효과에 따른 생산자 편익은 168.5억원으로 총 편익은 636.8억원 추정

[표 193] 총 편익 추정

(단위 : 백만원)

연도	수익발생	비용절감	시장수요	총 편익
2023	1,157.6	10,945.9	1,308.9	**13,412.4**
2024	1,214.8	1,905.4	1,349.5	**4,469.6**
2025	1,397.6	1,686.7	1,391.3	**4,475.6**
2026	1,441.6	1,738.2	1,434.4	**4,614.2**
2027	1,642.5	2,046.3	1,478.9	**5,167.7**
2028	1,696.4	2,138.7	1,524.7	**5,359.8**
2029	1,917.8	2,473.0	1,572.0	**5,962.8**
2030	1,983.5	2,591.3	1,620.7	**6,195.6**
2031	2,228.1	2,969.7	1,671.0	**6,868.8**
2032	2,308.2	3,121.8	1,722.8	**7,152.8**
합계	**16,988.1**	**31,617.0**	**16,850.5**	**63,679.3**

4.6 경제성 분석 결과

- 연구개발사업에 따른 경제성 분석은 사업에 대한 순현재가치(NPV) ≥ 0, 내부수익률(IRR) ≥ 5.5%, 그리고 비용/편익 비율(B/C ratio) ≥ 1.0 이면 경제성이 있는 것으로 판단

- 항공보안장비 성능인증기술 개발사업에 대한 순현재가치(NPV)는 148억원이며, 내부수익률(IRR)은 8%로 사회적 할인율 4.5%보다 높으며 비용편익비용비율(B/C ratio)이 1.532으로, 경제적 타당성이 있는 것으로 나타남

[표 194] 경제성 분석 결과

(단위 : 백만원)

연도	비용추정	편익추정	비용 현재가치	편익 현재가치
2019	7,734.0		7,400.9	0.0
2020	10,581.7		9,732.1	0.0
2021	3,000.0		2,567.0	0.0
2022	2,028.0		1,700.6	0.0
2023	1,207.3	13,412.4	968.8	10,762.8
2024	1,209.2	4,469.6	928.5	3,432.2
2025	1,211.2	4,475.6	890.0	3,288.8
2026	1,213.2	4,614.2	853.1	3,244.7
2027	1,215.4	5,167.7	817.9	3,477.4
2028	1,217.8	5,359.8	784.1	3,451.3
2029	1,220.2	5,962.8	751.9	3,674.3
2030	3,722.7	6,195.6	2,195.2	3,653.3
2031	3,725.4	6,868.8	2,102.1	3,875.8
2032	-7,049.7	7,152.8	-3,806.7	3,862.3

NPV	IRR	BC ratio
148억원	**8%**	**1.532**

4.7 경제적 파급성

가. 경제적 파급효과 개요

산업연관분석(Interindustry Analysis)

- 산업연관표는 생산활동을 통하여 각 산업 간에 이루어지는 매매거래를 토대로 일정기간 동안 국내에서 생산된 모든 재화와 서비스의 산업간 거래관계를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 통계표

- 산업연관분석은 산업연관표를 이용하여 국민경제를 구성하고 있는 산업의 단계에서 산업부문간의 상호연관관계를 파악하고, 최종수요를 외생변수로 부여함으로써 외생변수가 국민경제에 미치는 파급효과를 분석하는 방법

- 산업연관분석의 기본가정
  - 결합생산은 존재하지 않음(한 산업은 한 상품만 생산)
  - 대체생산방법은 존재하지 않음(각 상품에 대해 하나의 생산방법만 존재)
  - 규모의 경제가 존재하지 않음(각 부문이 사용한 투입량은 그 부문의 생산수준에 비례)
  - 외부경제가 존재하지 않음(각 부문이 개별적으로 행한 생산활동의 결과의 총계는 각 부문이 동시에 행한 결과와 같음)

[표 195] 산업연관표 형식

		중간수요						최종수요	수입(공제)	총산출액
		1	2	...	j	...	n			
중간투입	1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1j}	...	x_{1n}	Y_1	M_1	X_1
	2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2j}	...	x_{2n}	Y_2	M_2	X_2
	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮	⋮
	i	x_{i1}	x_{i2}	...	x_{ij}	...	$x_{\in}$	Y_i	M_i	X_2
	⋮	⋮	⋮				⋮	⋮	⋮	⋮
	n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nj}	...	x_{nn}	Y_n	M_n	X_n
부가가치		V_1	V_2	...	V_j	...	V_n			
총투입액		X_1	X_2	...	X_j	...	X_n			

: 내생부문 : 외생부문

산업연관분석 용어

- 투입계수 : 각 산업 부문이 해당 부문의 재화나 서비스 생산에 사용하기 위하여 다른 부문으로부터 구입한 원재료 및 연료 등의 중간투입액을 총 투입액으로 나눈 값

$$\text{투입계수} = a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$$

- 부가가치계수 : 노동 등에 대한 본원적 투입물에 대한 대가인 피용자보수, 영업잉여 등 부가가치액을 총 투입액으로 나눈 값

$$\text{부가가치계수} = v_{ij} = \frac{V_j}{X_j}$$

- 생산유발계수
  - 최종수요가 한 단위 증가하였을 때 이를 충족시키기 위하여 각 산업부문에서 직·간접으로 유발되는 생산액 수준을 나타내는 것으로 도출과정에서 역행렬의 수학적 방법을 이용
  - 생산유발계수는 어느 한 사업의 생산물에 대한 최종수요가 1단위 증가할 때 국내 전체 산업에서 생산되는 산출액의 크기를 나타내는 것으로, 어떤 산업에 대한 최종수요가 1단위 증가했을 때 직·간접으로 유발되는 생산액의 크기를 나타냄
  - 생산유발계수의 종류는 수입의 취급방법에 따라 $(I - A)^{-1}$, $(I - A^{d})^{-1}$ $(I - A + \widehat{m}^{*})^{-1}$ 그리고 $[I - (I - \widehat{m})A]^{-1}$ 등이 있음
  - 생산유발계수의 도출
    - ✔ 산업연관표를 수급방정식 작성

$$\begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \cdots\cdots\cdots + a_{1n}X_n + Y_1 - M_1 &= X_1 \\ &\vdots \\ a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \cdots\cdots\cdots + a_{\in}X_n + Y_i - M_i &= X_i \\ &\vdots \\ a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + \cdots\cdots\cdots + a_{nn}X_n + Y_n - M_n &= X_n \end{aligned}$$

✔ 수급방정식의 행렬 표현

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots\cdots & a_{1j} & \cdots\cdots & a_{1n} \\ \vdots & & & & & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots\cdots & a_{ij} & \cdots\cdots & a_{\in} \\ \vdots & & & & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots\cdots & a_{nj} & \cdots\cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_i \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} M_1 \\ \vdots \\ M_i \\ \vdots \\ M_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}$$

✔ 행렬식의 표현

$$AX + Y - M = X$$

$$X = (I - A)^{-1}(Y - M)$$

$(I - A)^{-1}$: 생산유발계수

- $(I - A^{d})^{-1}$ 생산유발계수는 국산과 수입을 구분하여 작성하는 비경쟁수입형표의 투입계수로부터 도출되는 생산유발계수
- 우주부품 시험센터의 파급효과 분석시, $(I - A^{d})^{-1}$ 이용

- 부가가치유발계수: 최종수요의 변동이 국내생산의 변동을 유발하고 생산활동에 의해 부가가치가 창출되므로 결과적으로 최종수요의 변동이 부가가치의 변동의 원천이 되며, 이때 최종수요와 부가가치간의 연관관계를 나타내는 관계식을 부가가치유발계수라 함
  - $\widehat{A^{V}}(I - A^{d})^{-1}$: 부가가치유발계수(행렬)
- 취업유발계수: 노동계수는 노동량에 자영업주 및 무급가족종사자 포함 여부에 따라 취업계수와 고용계수로 구분
  - $L_w = \hat{l_w}(I - A^{d})^{-1}Y^{d}$: 취업유발계수
- 생산유발효과: 산업연관표의 내생부분에서 도출되는 투입계수가 안정적이라는 가정하에 소비, 투자, 수출 등 최종수요가 변화할 때 이를 충족하기 위해 직간접으로 유발되는 산출 단위를 의미
  - 생산유발효과는 생산유발계수를 이용하여 산출

나. 산업연관분석

- 산업연관분석을 위해 한국은행의 산업연관표 2010년 실측표 기준 2014년 연장표를 이용
- 산업연관표를 이용하여 항공보안장비 성능인증기술 개발에 따른 전국 단위 생산유발효과, 부가가치유발효과 그리고 취업유발효과를 분석
  - 2014년 산업연관표 관련분야 항공운송서비스에 해당하는 계수 적용

항공보안장비 성능인증기술 개발에 따른 파급효과

- 항공보안장비 성능인증기술 개발의 경제적 파급효과 분석을 위해 산업연관분석을 이용
- 항공보안장비 성능인증기술 개발 통한 생산유발효과는 273억원 수준
- 부가가치유발효과는 66.7억원, 취업유발효과는 62.5명/10억원으로 추정

[표 196] 항공보안장비 성능인증기술 개발에 따른 파급효과

(단위 : 백만원, 명/10억원)

생산유발효과	부가가치유발효과	취업유발효과
1.355	0.331	3.1
27,308.7	6,671.0	62.5

출처 : 한국은행 경제통계시스템