

첨단 항행시스템의 미래발전을 위한 기본계획

**I-KOREA 4.0**

사람 중심의 4차산업혁명 실현

## 제1차 항행안전시설 발전 기본계획('21~'25)

2021. 11.



국 토 교 통 부  
항 행 시 설 과

# 목 차

I . 계획의 개요 .....	1
1. 계획수립의 근거	
2. 계획수립의 배경	
II . 항행안전시설의 발전과 미래대응 현황 .....	2
III . 정책적 대응방향 .....	7
IV . 비전 · 목표 및 추진전략 .....	9
V . 전략 및 추진과제 .....	11
1. [전략1] 첨단 항행안전시설 개발 구축 [12]	
2. [전략2] 항행안전시설 확충 및 현대화 [33]	
3. [전략3] 국제기술 표준화 및 해외진출 [48]	
4. [전략4] 지속추진 기반 조성 [59]	
VI . 투자예산 및 추진일정 .....	77
부록 1. 관계기관 협의체 구성[78]	
2. 항행안전시설 설명자료[79]	
3. 항행안전시설 약어 설명[86]	

# I. 계획의 개요

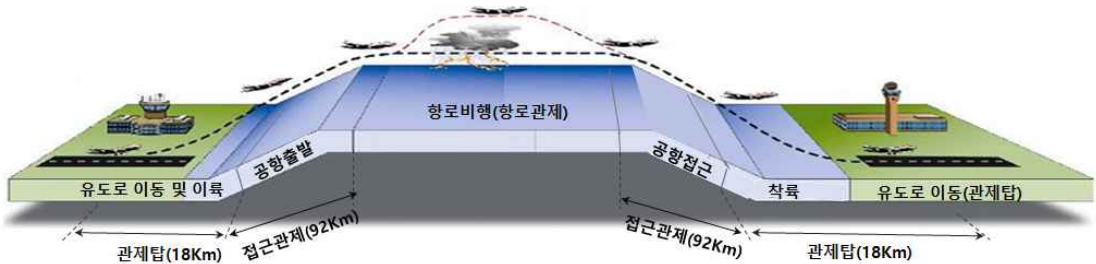
## 1. 계획 수립의 근거

- (근거) 공항시설법 제40조(항행안전시설의 관리) 제1항에 의한 “항행안전 시설의 관리 및 운영(고시)” 제4조의 1(항행안전시설 발전 기본계획의 수립)
- (기간 / 투자비) '21 ~ '25(5년) / 4,766억원

## 2. 계획 수립의 배경

- (추진배경) “항행안전시설의 발전 방향(전략)”, 항공정책위\* 안전상정 심의(21.4) 및 제도화에 따른 기본계획 수립
  - \* (법정위원회) 장관, 2차관 기재부 등 7개 부처 차관, 민위원 13인, '21.4.9
- (필요성) 공항 경쟁력 향상과 항공산업 각 부문에 대한 발전, 연계성 강화 등을 위한 체계적인 기본계획 로드맵 마련 필요
- (중요성) 세계 각국은 항공 수요 유치를 위해 경쟁 중으로 항행 안전시설의 경쟁력 확보는 공항과 항공산업의 경쟁력을 좌우

### < 항행안전시설의 역할 >



활주로 이동	항로비행	공항접근	계기착륙
			
C 공항문제통신시설	항로관제통신시설	항공정보방송시설	공항관제통신시설
N 공항방위표지시설	항로항법시설	공항방위표지시설	계기착륙시설
S 지상감시시설	항로감시레이더	공항감시레이더	지상감시시설

\* (CNS) Communication(통신), Navigation(항법), Surveillance(감시)

## Ⅱ. 항행안전시설의 발전과 미래대응 현황

### 1. 항행안전시설의 발전

#### ① 항행안전시설의 탄생

- (미국) 처음 횡불을 이용한 항공기 안내에서 시작하여 무선 전파\*를 이용한 항공로 개발, 항공교통 증대와 항공산업발전의 시초

\* 美연방항공청 탄생의 계기, 항로표지시설(LF Radio Range)을 1927년 개발

- 무선전파를 이용한 “항행안전시설(Air Navigation Facilities)”을 최초 개발하여 항공로를 구성, “미연방항공청” 탄생과 항공발전 시초

- (ICAO\*) 美 주도하에 국제민간항공의 장려를 위한 “항공로 및 항행 안전시설의 발전을 목적”으로 하는 시카고 조약\*\*을 제정

\* 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization) \*\* 1944.12 조인, 제44조 3항

- (대한민국) 최초 항로무선표지시설을 운영하면서 “교통부” 항공국 內 통신전자과(69년)를 신설, 現 자동화관제·위성항법·계기착륙 등 시설로 발전

#### ② 항공교통산업에 끼치는 영향

- 現 무선전파를 이용한 항행기술은 지상과 위성에서 항공기와 끊임없이 통신하며, 수용증대와 자동비행(Auto-Pilot)하게 하는 기술로 발전

- (수용증대) 항공기 수평·수직분리 간극은 짧게, 계기에 의한 자동화 착륙 등 항공교통량 증대로 전세계, 국내 항공수송량은 10년 마다 약 1.8배\* 증가

발전	초창기(1920년~50년)	발전기(1951~2000년)	중흥기(2001~현재)
교통수요	50NM(약 80Km)	10NM(약 16Km) 3000ft(914m)	3NM(약 4.8Km) 1000ft(304m) 1000ft(304m)
탑재장비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시계에 의한 항법기술</li> <li>• 장파무선장비 보조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관성항법장비, 계기수신</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비행관리시스템, 충돌회피</li> </ul>
항행시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장파무선장비(LF), 무지향표지시설(NDB)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 무선표지시설, 계기착륙시설</li> <li>• 레이더감시시설</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위성항법장치(GPS/SBAS), 고성능 계기착륙시설 등</li> <li>• 감시센서 자동화 처리방송</li> </ul>

\* 국제 운송량('09→'18) : 여객(2,400→4,322백만명, 1.8배), 화물(40백만톤→58백만톤, 1.5배)

\*\* 국내운항(영공통과 제외) : '90년(139천회), '00(274천회 1.9배), '10(403천회 1.5배), '19(723천회 1.8배)

## ※ [참고] 사고사례로 보는 항행안전시설 역할

① (○○공항) 해외 ○○공항에 착륙하던 항공기 착륙시 지상의 계기착륙시설(ILS\*)과 레이더 저고도충돌경보장치는 비정상 상태

\* (계기착륙시설) Instrument Landing System : 항공기자동착륙, 활공각 정보 등 제공

- (계기착륙시설) 공항의 시설관리자는 ILS 고장을 약 3개월간 방치, 수리과정서 신호를 오인하는 요인으로 작용



- (레이더) 공항 최종접근지역에 레이더 최저안전고도경보장치(MSAW\*) 기능에 대한 오류로 시스템 업그레이드를 앞두고 사고 발생

\* (MSAW : Minimum Safe Altitude Warning system) : 정상고도 이하일 경우 경고



② (○○공항) 해외 ○○공항은 활주로 연장 공사로 인하여 계기착륙 시설 이전설치 상황, ○○○○항공기는 착륙지점 보다 앞서 방파제 추돌

- 활주로 중심선 정보를 제공하는 방위각장치는 정상운영 하였지만 착륙각 정보를 제공하는 활공각장치(GP)는 운용 중지 상태

## 2. 해외 항행시스템 발전 동향

- (ICAO) 전세계 항공 운항의 단절 없는 조화로운 흐름(Harmonization)을 위한 차세대 항행시스템 표준화와 개발구축을 권고
- 글로벌 항행계획을 수립\*(제6판, '19), 쏘 세계 항공정보의 표준모델에 의한 중단 없는 공유체계, 위성을 통한 정밀위치 서비스 등 추진



\* (ASBU) : Block 0('13~'19), Block 1('19~'25), Block 2('25~'31), Block 3('31~'37), Block 4('37~'42)

- 최근, 무인기 원격조종 위성통신 등을 위한 기준을 신설('21), 개발을 촉진
- \* (RPAS) Remotely Piloted Aircraft System : 무인항공기 원격조정시스템

### < \*해외 항행시스템 발전 동향 >

구분	(ICAO)		(유럽)
기본계획	• 세계항행시스템 이행계획 (GANP, '13~'42, 제6판)	• 차세대항행체계 구축 (NextGen, '10~'25)	• 유럽공역단일화 계획 (SESAR, '08~'27→'40)
시스템	• 전세계 정보교환 항행시스템 발전	• 차세대 감시/항공정보 공유	• 차세대 감시/항공정보 공유
경제효과	• 7.5조 \$, 220억명 승객	• 70억 달러 경제효과	• 항공교통량 170% 증대

- (美·유럽) 국제적 최고 수준의 항공경쟁력을 확보하기 위해 첨단 항행 안전시설을 개발하고 기술표준을 선점하기 위해 많은 노력
- 개별 항공시스템 연계에서 탈피하여 다른 종류의 시스템간 상호 유·무선(통신·항법위성 등 운용)으로 고속 연결(초연결)하고,
- 정밀위치 정보 등 끊임없이 분배·수집된 데이터를 분석(지능화\*)·활용하여 부가가치를 창출할 수 있는 인공지능(IIoT\*\*)으로의 발전을 추구

\* (Flight Management System) 항공기 탑재, 수집 데이터 분석·처리, 자동비행 등 총괄 관리

\*\* (IIoT) 산업용의 사물인터넷 기술, Industrial Internet of Things

### 3. 국내 현황

#### 1 국제기구가 평가하는 국내 항공현황

- (항공교통) 전세계에서 가장 많이 운항하는 구간은 제주 ↔ 김포 공항이 '17년 기준 약 65천회로 1위를 기록
- 인천공항은 국제선 여객운송 7위(61.5백만명)와 화물운송 4위(2.9백만톤)로 나타났으며 국제선과 국내선을 합한 여객운송 공항에는 순위 밖을 기록

Rank	Airport pair	Annual flights	Rank	Airport	International passengers 2017	Change	Rank	Airport	Tonnes of Cargo 2017	Change
1	Jeju ↔ Seoul Gimpo	64,991	1	Dubai (DXB)	87.7 million	▲5.6%	1	Hong Kong (HKG)	5.0 million	▲9.4%
2	Melbourne ↔ Sydney	54,519	2	London Heathrow (LHR)	73.2 million	▲3.0%	2	Memphis (MEM)	4.3 million	▲0.3%
3	Mumbai ↔ Delhi	47,462	3	Hong Kong (HKG)	72.5 million	▲3.4%	3	Shanghai Pudong (PVG)	3.8 million	▲11.2%
4	Fukuoka ↔ Tokyo Haneda	42,835	4	Amsterdam (AMS)	68.4 million	▲7.7%	4	Incheon (ICN)	2.9 million	▲7.8%
5	Rio de Janeiro ↔ Sao Paulo Congonhas	39,325	5	Paris Charles de Gaulle (CDG)	63.7 million	▲5.5%	5	Anchorage (ANC)*	2.7 million	▲6.7%
6	Sapporo ↔ Tokyo Haneda	38,389	6	Singapore Changi (SIN)	61.6 million	▲5.9%	6	Dubai (DXB)	2.6 million	▲2.4%
7	Los Angeles ↔ San Francisco	34,765	7	Incheon (ICN)	61.5 million	▲7.6%	7	Louisville (SDF)	2.6 million	▲6.8%
8	Brisbane ↔ Sydney	33,765	8	Frankfurt (FRA)	57.1 million	▲6.4%	8	Tokyo Narita (NRT)	2.3 million	▲7.9%
9	Cape Town ↔ Johannesburg	31,914	9	Bangkok Suvarnabhumi (BKK)	48.8 million	▲7.8%	9	Taipei (TPE)	2.3 million	▲8.2%
10	Beijing ↔ Shanghai	30,029	10	Taipei (TPE)	44.5 million	▲6.2%	10	Paris Charles de Gaulle (CDG)	2.2 million	▲2.8%

공항 왕복 운항구간 순위

국제선 여객운송 순위

국제선 화물운송 순위

\* ICAO 세계항행계획서(GANP)에 기록된 항공운송이행그룹(ATAG) 평가 결과('18)

- (항공현황) 국가 여객운송(영공통과 제외)과 국제여행객 수요는 각각 '27년과 '36년까지 약 2배 이상 증가할 것으로 예측하고 있으며,
- 국내 공항의 접근성에 대하여는 거의 만점(99.8%)에 가깝지만 공항 전체적인 시설과 품질 등은 4.3점(7점 만점)으로 평가\*

\* (상위) 캐나다6.8, 미국6.0, 영국5.2 등 (유사) 일본4.6, 중국4.3 (하순위) 덴마크, 포르투갈 외

#### SOUTH KOREA

AIRLINES	12	TOURISM % OF GDP	4.7
AIRPORTS	15	TOURISM SPEND PER ARRIVAL, 2015	\$2,739.5
PASSENGERS (2017)	64.8 MILLION	TOURISM COMPETITIVENESS RANKING	19/136
FLIGHTS (2017)	368,200	CONNECTIVITY RANKING	17 (193)
FORECAST PASSENGERS (2027)	127.6 MILLION	CONNECTIVITY SCORE	0.15
TRIPS PER CAPITA (2017-2036)	1.22 » 2.35 (93%)	CORSIA VOLUNTEER	✓
AVIATION INFRASTRUCTURE SCORE	4.3	AIRPORT ACCESSIBILITY	99.8%

ICAO 세계항행계획서(GANP)에 의한 항공운송이행그룹(ATAG) 평가 결과('18)

## ② 국내 항행안전시설 현황과 추진성과

◆ (항행안전시설) 유·무선통신, 인공위성, 불빛, 전파를 이용하여 항공기의 안전하고 충분한 용량의 항공교통 지원

\* 전국 15개 공항·10개 항공무선표지소, 대구·인천관제센터 등 32종 약 2,761대

○ (그간의 성과) 인천공항은 아시아 최초 세계최고등급\*(CAT-IIIb) 획득, 美·유럽 독점시장에서도 국산화 성공과 수출

\* (활주로 운영등급) CATEgory : CAT-I → CAT-II → CAT-IIIa → CAT-IIIb(인천공항)

- (인천국제공항) 전세계 공항 최초로 “15만시간(18년) 무중단 달성” 항행안전 서비스 만족도 6년 연속 1위 달성

< 17만시간(20년) 무중단 및 서비스 만족도 6년 연속 1위 >



- (국산화 성공) 계기착륙시설 등 수입대체\*, 터키와 이란, 동남아 등 수출(약 1,258억원, 1억\$), 컨설팅 등 부가 수익 창출('09~현재)

\* (수입대체) 272식 456억원 (수출실적) 13개국 475식 783억원 (컨설팅) 80억원

○ (위성항법시스템) 한국형 위성항법보정시스템\* 개발을 추진, '23년부터 우리나라 전역에서 GPS 위치를 보정한 정밀 위치서비스 제공

\* (KASS, 카스) Korea Augmentation Satellite System, '14~'23, 1,280억원, 항우연 & 탈레스

○ (항공통신망) 통신망 인프라는 기존 항행시스템 등 장비의 점 對 점 통신 방식\*에 의존, 회선비용\*\* 지속 증가(연 8%), 고속 대용량 전송체제로 전환 필요

\* (감시시설) 대구, 인천 ↔ 김포, 김해, 제주공항 등 (고정통신) 김포 ↔ 전국 공항 등

\*\* ('21년 880회선 약 66억원) KAC 644회선 : 47억원 소속기관 : 128억원, 유관기관 등 6억원

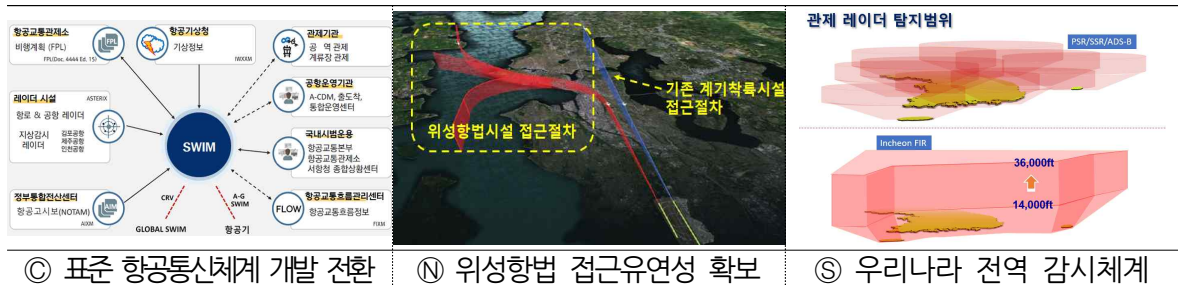


### Ⅲ. 정책적 대응 방향

#### 1. 현황 분석과 발전 방안

##### ① 현황 분석

- (현황분석) 그간 국제항행계획(GANP)에 권고하는 높은 수준 성능의 항공 통신·항법·감시시설(CNS)에 대한 확충과 현대화 노력을 지속
  - (㉞ 항공통신) 단일시설 상호간 점대점 통신을 유지, 서로 다른 시설과 정보교환을 위하여 항공정보종합관리체계(SWIM)로 전환을 추진
  - (㉟ 항법시설) 국제공항 활주로 운영 등급은 높은 수준(CAT II, III)을 유지, 접근 유연성·정밀위치 확보 등을 위해 위성항법(KASS) 구축 추진
  - (㊱ 감시시설) 民·軍 상호레이더 활용에 대한 협력체계와 차세대 감시 시스템(ADS-B) 구축으로 우리나라 전역의 항공기 감시체계 확보

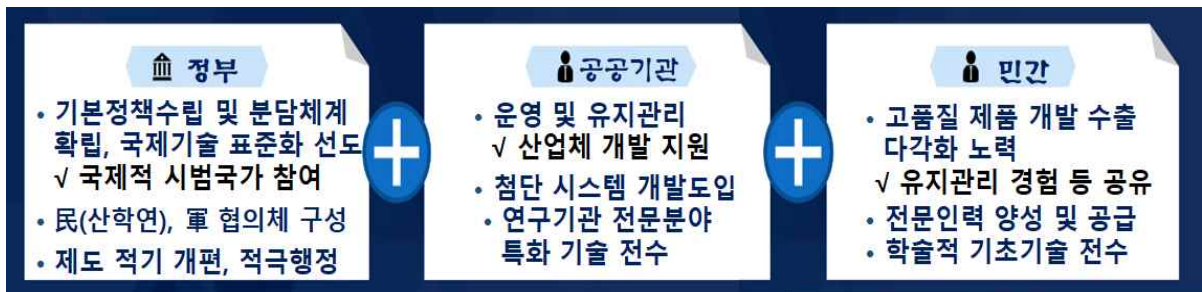


##### ② 발전방안

- (발전방안) 산·학·연·軍 관계기관과 협력체를 통한 정책수립, 위성항법 등 차세대 항행시스템의 성공적 개발과 구축 등 기반 조성
  - (첨단 시스템 개발) 정밀위치보정 위성항법시스템(KASS), 원격 관제 시스템 등 성공적 개발 및 구축, 기존 시설과의 융합과 발전 등 모색
  - (노후시설 현대화) 노후 항행안전시설의 성능을 현대화하고 지방공항 활주로 운영등급 상향을 추진, 국내 개발에 성공한 시스템은 수출 지원
  - (미래대응 기반조성) 국제표준기술 선도를 위해 적극참여, 지속 추진 기반을 위한 항행시설 사용료 수익체계 개편 등 재투자 전략 마련

## 2. 정부와 관계기관의 역할

- (정부의 역할) 산·학·연·군 관계기관과 협의체 기구를 통한 국내 현황을 분석하고 보완하여 체계적인 기본정책을 수립
- 국제민간항공기구(ICAO)의 기술표준화, 테스트 시범국가 지정 등에 적극 참여하여 글로벌 경쟁력을 갖추도록 노력
- 시대적 흐름에 맞춰 제도를 적기에 개편, 차세대 시스템 개발·구축 및 수출지원, 전문 인력양성 등 책임 있는 자세로 적극 행정 수행



- (공공기관의 역할) 시설관리 등 실무 임무를 수행하는 기관으로 정부를 지원하고 연구개발, 전문인력 양성 등 선제적 대응을 유도
- (공항공사) 상호 선의의 경쟁체제를 통하여 선제적인 차세대 항행 시스템 개발 도입과 민간기관을 이끌고 지원하는 리더역할 수행
- (연구기관) 연구기관의 특성에 따라 위성, 유선통신, 무선전파 등 전문분야를 특화하여 연구개발에 집중할 있도록 분위기 조성
- (민간부문의 역할) 산업체와 학계, 공공기관 간 네트워크를 통하여 기초기술 습득 및 운영의 편리성 등을 적용한 고품질 생산 노력 지속
- (학계) 네트워크를 통한 전문인력 양성, 학술적 기초기술 전수 등
- (산업체) 안정적 전문인력 확보 및 학술적 기초기술 등을 바탕으로 고품질 제품 개발

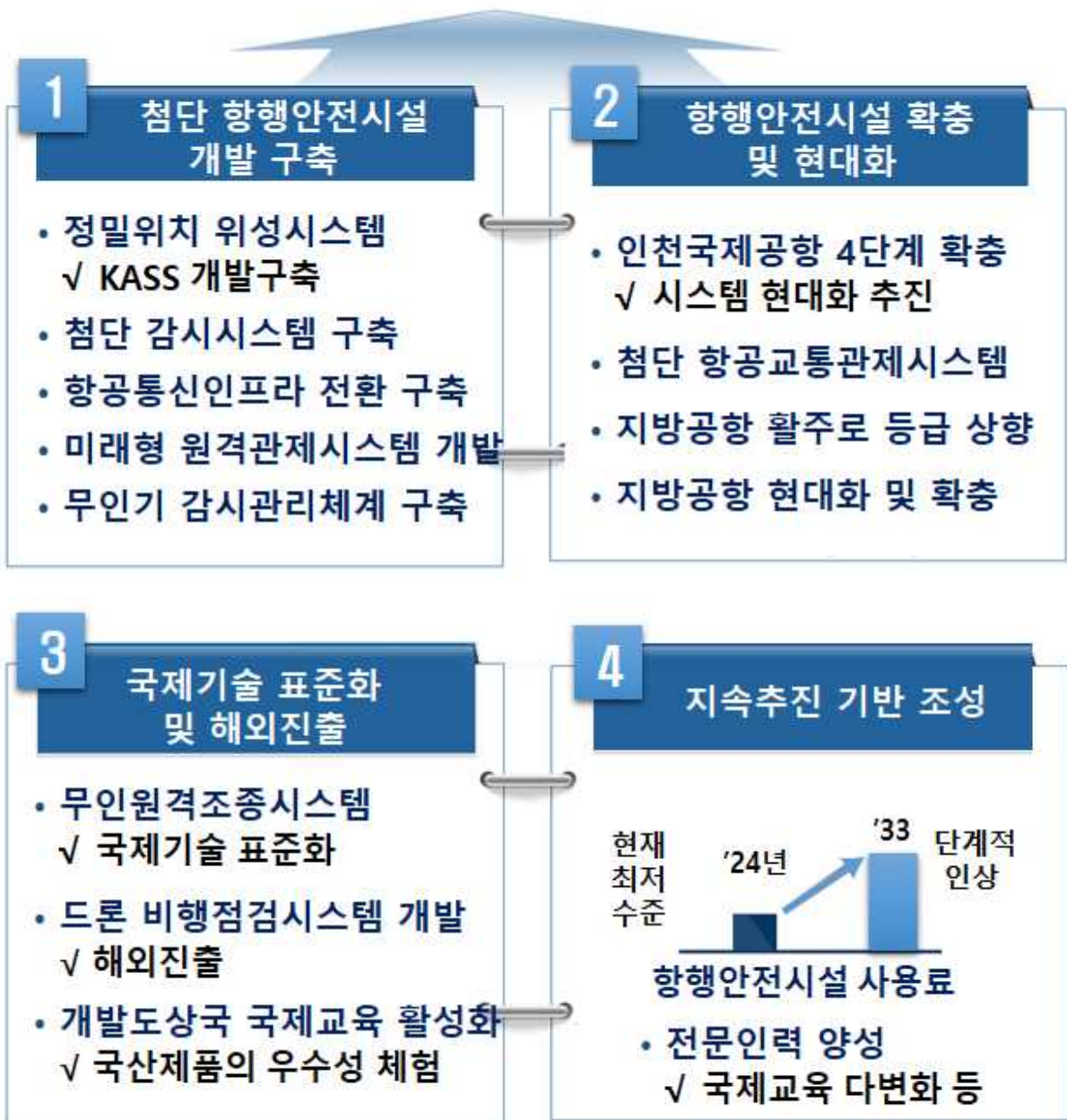
### Ⅲ. 비전 · 목표 및 추진전략

#### 비전 누구나 누리는 세계 최고 첨단 항행시스템

① 항공기 백만대 운항이 가능한 항행안전 환경 조성

목표 ② 유·무인기의 조화로운 항행기반 마련

③ 첨단 항행안전시설 개발 및 수출(0.7억불) 지원



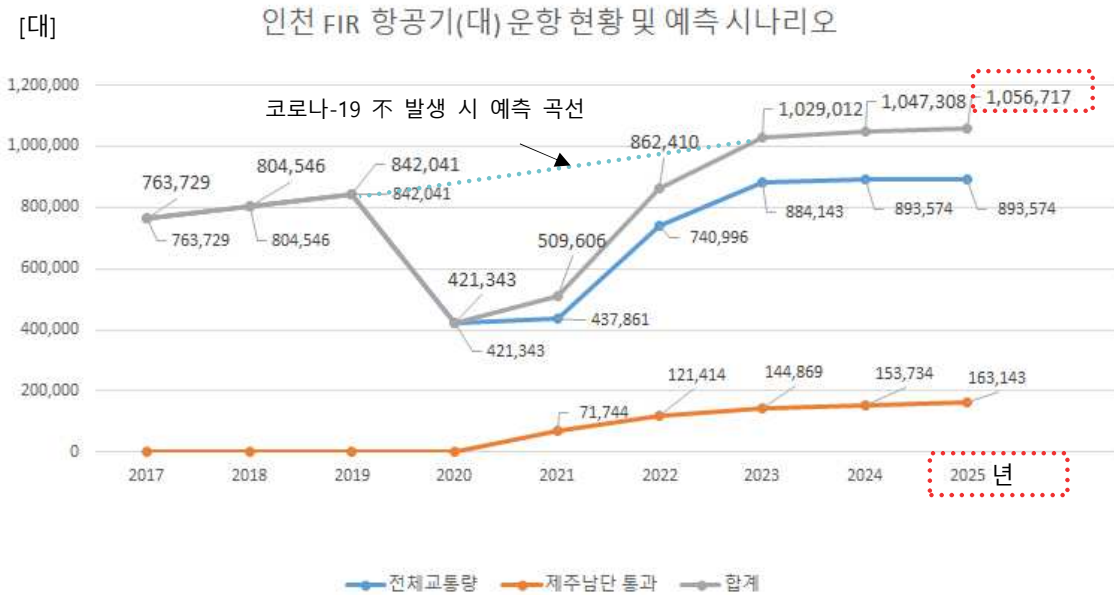
## ※ [참고] 목표 수립의 근거

### ① 항공기 백만대('19년 대비 20% ↑) 운항이 가능한 항행안전 환경 조성

\* 최근 3년 평균(567천대)의 약 2배(1,056천대), '19년(842천대) 대비 약 20% 증

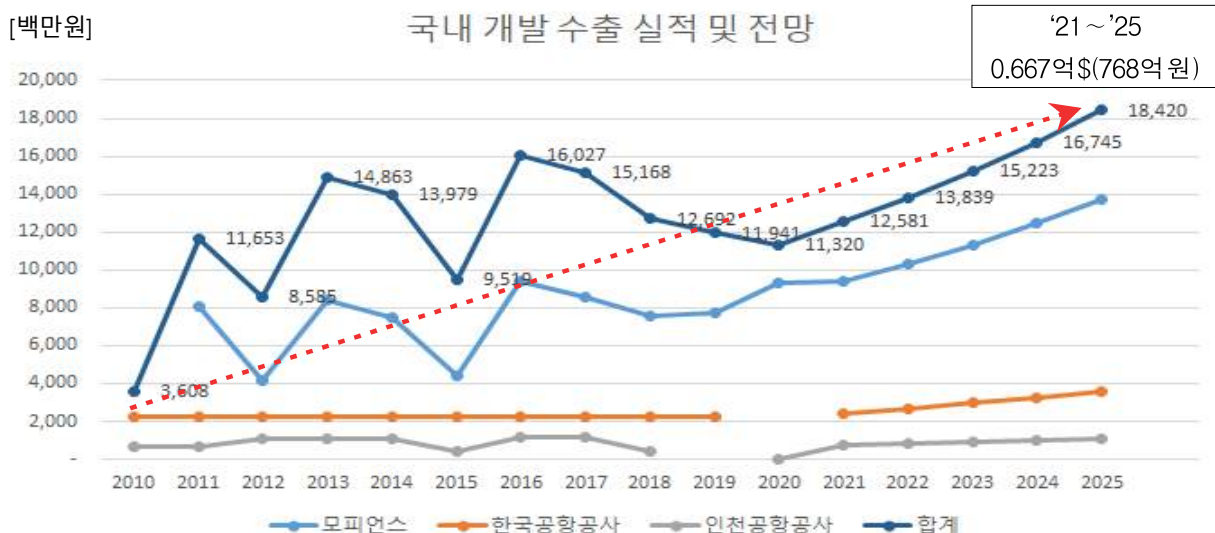
\*\* IATA : '19년 대비 '21년 52%, '22년 88%, '23년 105% 회복 예측

\*\*\* '24년 이후 매년 6.1%(‘14~'19년, 5년 평균 증가율) 증가, 제주남단 통과 약 17%



### ② 有·無인기 조화로운 항행 환경 조성(ADS-B 등 감시시설 활용)

### ③ 수출 약 0.7억불 지원('21~'25년 누적, 연간 약 10% 증가율 반영)



## IV. 전략 및 추진과제

전략	단위과제(16개)	소관기관 (소관부서)
1. 첨단 항행안전시설 개발 구축	1.1 한국형 위성항법보정시스템(KASS) 개발 구축	국토부
	1.2 차세대 항공통신인프라 개발 구축	국토부/ 한국/인천공사
	1.3 차세대 감시시스템(ADS-B/MLAT) 개발 구축	지방항공청/ 항공교통본부
	1.4 미래형 원격 통합관제시스템 개발	인천국제공사
	1.5 무인기 감시관리시스템 개발 구축	국토부/ 한국/인천공사
2. 항행안전시설 확충 및 현대화	2.1 인천국제공항 4단계 항행안전시설 구축	인천국제공사
	2.2 첨단 항공교통관제시스템 구축	국토부/지방항공청 한국/인천공사
	2.3 지방공항 활주로 운영등급 상향	국토부/지방항공청
	2.4 항행안전시설 성능 현대화	항공청/교통본부 한국/인천공사
3. 국제기술 표준화 및 해외진출	3.1 무인기 원격조종시스템 국제기술 표준화	국토부
	3.2 드론 비행점검시스템 개발 해외진출 지원	한국공항공사
	3.3 ICAO 협력 개발도상국 대상 국제교육 활성화	국토부 항시과 한국/인천공사
4. 지속추진 기반 조성	4.1 항행안전시설 사용료 수익체계 개편	국토부
	4.2 항행안전시설 데이터 관리 및 활용 방안 마련	국토부/ 한국/인천공사
	4.3 KASS 대국민 서비스 선제적 준비	국토부 항공교통본부
	4.4 항행안전시설 전문인력 관리 양성	국토부 소속 및 산하기관

# 전략1 첨단 항행시스템 개발 구축


## 1.1 한국형 위성항법보정시스템(KASS) 개발구축

### 1 필요성

- (위치정보) 미국, 유럽 등 강대국은 “정밀위치, 항법, 시간(PNT\*)” 산업을 기업발전, 국민 안전과 삶의 향상 등 위한 국가 핵심 인프라\*\*로 규정

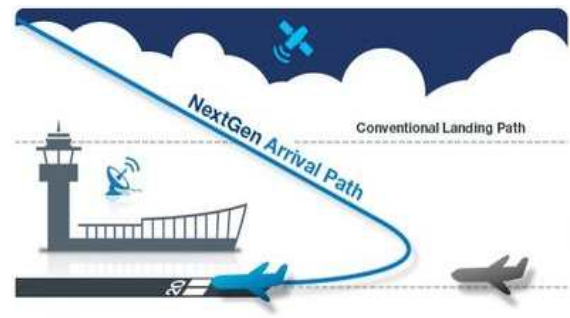
\* 위치(Positioning), 항법(Navigation), 시간(Timing)

#### < 주요국 위성항법시스템 비교 >

구분	 (ICAO)			 (EU)		
위성항법시스템	GPS, GLONASS	GPS	GLONASS	Galileo	BeiDou(베이두)	QZSS
위성보정시스템	SBAS(항공표준)	WAAS	SDM	EGNOS	BDSBAS	MSAS

- (미래 항행) 세계 각 국은 국제민간항공기구(ICAO)의 이행 권고에 따라 지상기반 항법체계에서 위성기반 체계로 전환 추진

\* 급격하게 증가하는 항공수요에 대비, 위성/IT 기술을 융·복합한 미래 항공교통시스템 구축으로 유연한 항공로 설정과 공항 접근성 향상을 통한 수용량 증대 및 안전강화 필요



【 유럽 및 미국의 미래항행계획 위성항법 개념도 】

### 2 국내현황

- 세계 7번째로 위성을 이용하여 전 국토에 신뢰도가 높은 3m 이내의 정밀한 위치정보를 실시간으로 제공하기 위해 KASS\* 개발구축 추진\*\*

\* KASS(Korea Augmentation Satellite System) : 국정과제 13-2

\*\*('13.8.) 예타(기재부) → ('13.9.) 국무회의 VIP 보고(국토부) → ('14.10.) R&D 착수



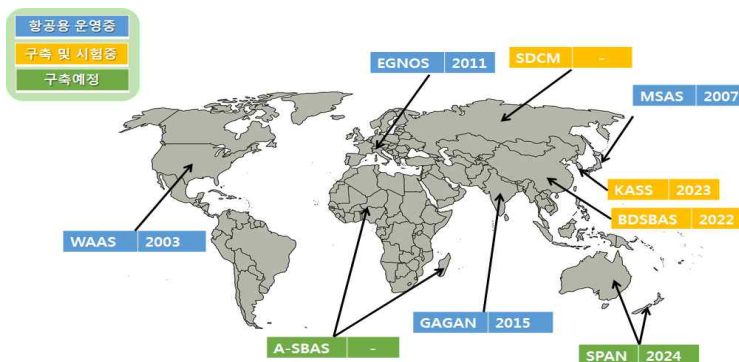
### 3 해외사례 등 분석

○ (국제동향) 국제민간항공기구(ICAO)는 SBAS\*를 항공용 위성항법 시스템으로 표준화, '25년까지 쏠 세계 확대 운영을 목표로 추진

\* SBAS(Satellite Based Augmentation System) : GPS의 오차를 축소한(17~37m→1~3m) 정확한 위치정보를 전용 위성을 통해 실시간으로 제공하는 ICAO 국제표준 시스템

- 미국, 유럽, 인도, 일본은 국가 위치정보산업의 중요성을 인식, GPS 위치정보를 보정하는 SBAS를 개발하여 정밀위치정보 제공

\* 미국WAAS(와스), 유럽EGNOS(이그노스), 인도GAGAN(가간), 일본MSAS(엠사스), 중국·러시아(시험중)



Identifier	Service provider	비고
0	WAAS	미국
1	EGNOS	유럽
2	MSAS	일본
3	GAGAN	인도
4	SDCM	러시아
5	BDSBAS	중국
6	KASS	한국
7	A-SBAS	아프리카
8	SPAN	호주
9-13	Spare	-

【 전 세계 위성항법보정시스템(SBAS) 개발구축 및 운영 현황 】

【 ICAO 등록 현황 】

### 4 추진내용

○ (KASS 사업) 항공안전 강화와 수용능력 증진 등을 위해 대국민 서비스(22.8), 항공용서비스(23)를 목표로 연구개발을 추진 중

## KASS R&D 사업개요

- ▶ (사업/기간) '14~'22 / 1,280억원(국토부 1,212억원, 해수부(기준국) : 68억원)
- ▶ (연구기관) 주관 : 항공우주연구원, 협동 : 한국전자통신연구원, 항공안전기술원
- ▶ (구성) ①기준국 7개소 ②통합운영국 2개소 ③위성통신국 2개소 ④정지궤도 위성 2기(임차)

- 연구개발 착수('14.10), 해외공동개발社\* 선정('16.10), 기본·상세설계 완료('20.7), 시스템 제작 및 연계시험 중(전체공정 76% 진행중)

\* (해외공동 연구개발) 프랑스 탈레스社, (계약금액) 약608억원, (기간) '16.10.~'22.12. (국내협력 연구개발) KT 컨소시엄(KT, KTSat), (계약금액) 123억원, (기간) '17.4~'22.10.

\*\* '20년(설계完·제작) → '21년(제작·구축·시험) → '22년(위성발사·통합·분석·검증)



- ▶ 기준국(7) : 양주·함평·제주·서귀포·영도·울릉도·양양 → 완료('20.7.)
- ▶ 통합운영국(2) : 청주(주), 인천(예비) → 제작·시험중('22.1. 완료예정)
- ▶ 위성통신국(2) : 금산(주), 영주(예비) → 설치중('21.6. 완료)
- ▶ (1호위성) '19.1월 계약, '20.1월 상세설계 → '22.4. 발사예정  
(2호위성) 임차계약 진행중

【 기준국 】



【 통합운영국 】



【 위성통신국 】



【 정지궤도 위성 】



- (지상시스템) 韓·佛(탈레스社) 공동개발 핵심 시스템 본격 시험·연계 및 위성 발사('22.4)에 따른 지상인프라 구축 완료 추진
  - \* KASS 인프라 ①기준국('20 구축完), ②통합운영국('21 구축), ③위성통신국('21 구축), ④정지궤도위성('22.4 1호기 발사, '21 2호기 설계 착수)
  - \*\* '20년(설계完·제작) → '21년(제작·구축·시험) → '22년(위성발사·통합·분석·검증)
- (위성시스템) 위성 발사 후 위성궤도 안정화 및 송출신호 시험·검증 단계(약4개월)를 거쳐 대국민 공개시험서비스('22.8) 제공 추진
- (항공서비스) 항공용 인증(성능적합증명) 획득('23) 및 위성항법기반 항공용 절차 사전 마련 후 항공용서비스 시행
- (법규제정) 설치·관리·검사 등 기본 법령은 마련, KASS 유지관리 전문기관 위임·위탁 근거 마련을 위한 법 신설('21, 공항시설법 제61조)



## 5 사업예산

- 국토부와 해수부 협력사업으로 연구개발 사업비(과기정통부 소관) 전액국고로 집행, 집행을 등 환경변화에 따라 집행시기 조정  
(단위 : 억원)

구 분	수량	총사업비	14~2077지	'21	'22	합계
가. 국토부 (중앙처리국, 정지위성, 위성통신)	1식	1,212	934	183	95	278
나. 해수부(기준국)	1식	68	68	-	-	-
총 계		1,280	1,002	183	95	278

## 6 기대효과

- (대국민 서비스) 교통·위치기반·드론·내비게이션·지도서비스·안전 등 다양한 활용분야에 현재보다 정밀한 위치정보서비스 제공

			
보다 정확해지는 내비게이션 위치	택시, 버스의 정밀한 실시간 위치정보로 편리성 향상	고정밀 측위정보로 자율주행차 위치정보 정확도 향상	드론 비행 시 안전성 강화

- (항공분야 신동력) GPS 신호를 보정하여 신뢰성과 안전성을 높여 항공기의 주 항법신호로 사용, 항공 수용량 증대와 항공안전 강화

- (수용량 증대) ①항공기 간 분리간격 축소, ②최단 비행경로와 ③유연한 접근경로 설정으로 공항 접근성 향상 등 항공기 지연·결항 감소

- (항공안전 강화) 계기착륙시설 미설치 공항 활주로 및 소형공항 등에 ①APV-I\* 계기비행 가능, ②정확성과 신뢰성 높은 항법정보 제공

\* APV(Approach with vertical guidance) : 3차원 형태의 수평정보와 수직정보를 제공받으며 비행하는 접근방식으로, 정밀접근(CAT I, II, III)과 비정밀접근의 중간단계 접근방식

\*\* (연간 경제성 편익, 예타보고서) 항공기 연료절감 53억, 항공기 지연 및 결항 감소 172억, 항공기 사고 감소 12억, 탄소배출량 절감 3억 등 항공분야 연간 240억 편익

			
최단 비행경로 및 유연한 항공로 설정	다양한 착륙경로 설정	정밀접근과 근접한 APV-I 성능제공	3m이내 정확성 유지와 오류경보(10초) 제공

KASS 개발구축 이후 항공서비스 변화 및 이점	
기존 항행안전시설 서비스	KASS를 활용한 항공용서비스
<ul style="list-style-type: none"> <li>① 지상기반 항법시설(VOR/DME)과 거리가 멀어질수록 오차 발생</li> <li>② 주변 환경여건에 따른 계기착륙시설(ILS) 미설치 공항 활주로는 정밀계기접근이 불가능</li> <li>③ 공항 활주로 별로 설치된 계기착륙시설(ILS)에 따른 단일 착륙경로만 이용</li> <li>④ GPS 오차(17~37m)에 따른 정확성과 안전에 대한 신뢰성 보장 불가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 위성기반 정보제공으로 한반도 전역에 GPS 위치가 보정된 동일한 정보 제공 가능</li> <li>② 모든 공항에 별도의 시설 설치 없이 절차수립만으로 정밀계기접근에 준하는 APV-I급 계기접근 가능</li> <li>③ 계기착륙시설 미설치 활주로 또는 소형공항의 여건에 따라 유연한 착륙경로를 추가 설정하여 이용 가능</li> <li>④ GPS 오차를 3m 이내로 보정한 정확도·신뢰성 제공, 비정상 시 10초 이내에 오류 경보 제공</li> </ul>

## 7 추진일정

- '22.8월 대국민공개시범서비스 및 '23년도 하반기 항공용서비스 제공을 목표로 KASS 개발구축 적기 추진

【KASS 개발구축 사업 추진일정】

구분	'21	'22	'23	'24	'25	'26
	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4			
지상 시스템	1. 기준국(7개) 개발구축					
	개발설치/시험	검사/유지관리/공개서비스(22.8)			항공용 운영개시('23.4분기)	
	개발설치/시험	검사/유지관리/공개서비스			항공용 운영개시('23.4분기)	
정지 궤도 위성	2. 중앙처리·통합운영국 (각 2개소)					
	개발설치/시험	검사/유지관리/공개서비스			항공용 운영개시('23.4분기)	
성능 인증 검사	3. 위성통신국(2개소)					
	개발설치/시험	검사/유지관리/공개서비스			항공용 운영개시('23.4분기)	
정지 궤도 위성	4. 1호 위성/발사/서비스					
	제작 및 발사('22.4)	1호 위성 서비스				
성능 인증 검사	5. 2호 위성/발사/서비스					
	계약('21.8)	위성제작 및 발사			2호 위성 서비스	
성능 인증 검사	6. 전체 통합시험 및 검증					
	단계별 통합/시험/ 검증			공개서비스(22.8)		
7. 항공용서비스 인증 및 검증						
항공용 서비스 인증 및 검증				항공용 서비스		

## 1.2 차세대 항공통신인프라 개발 구축

### 1 필요성

- (美·유럽) 개별 항공시스템 연계에서 탈피하여 다른 종류의 시스템간 상호 유·무선으로 고속 연결(초연결)을 위한 인프라 전환을 시행
- 끊임없이 수집·분배된 데이터를 분석·활용하여 효율성과 부가가치를 창출할 수 있는 미래 지능형 관리체계(SWIM\*)로 발전
- \* System Wide Information Management: 각종 정보를 표준모델(XML)로 실시간 교환체계

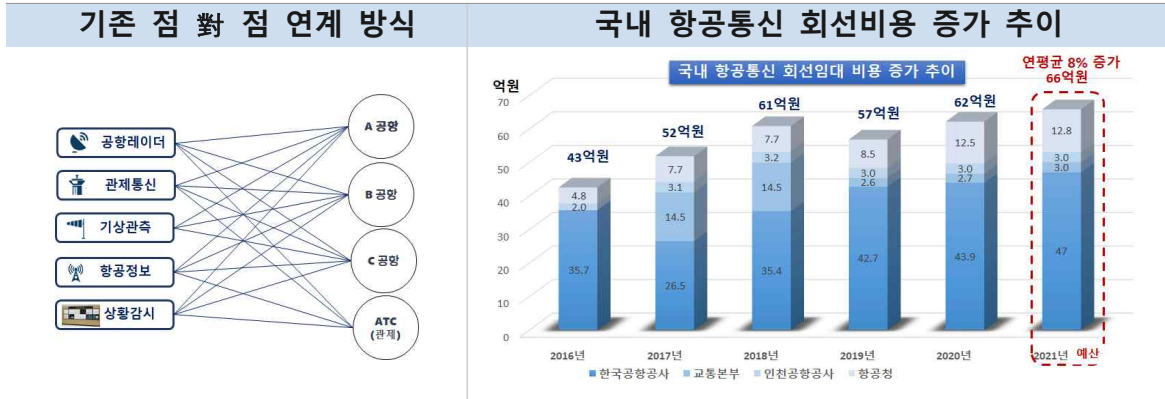
#### < 항공통신인프라 단계별 발전 방향 >

통신 인프라	기존 통신방식	통신인프라 전환	항공정보자원 활용
통신 기능	From Point to Point Communication 	STDDM(SWIM Data Distribution System) FAAC119 Algoritm, 30 TRACKS 	To a Net-Centric Communication 
연결방식	● 점 대 점 통신	● 통합연계 분배	● 지능형 중앙처리
통신기술	● VPN, 일반 X.25 등	● 백본 데이터 교환	● 스웬 데이터 분배 기술
정보	● 레이다관제통신기상	● 항행/항공통신	● 국가항공통합정보

### 2 국내현황

- (통신인프라) 세계 최고의 5G·IoT\* 등 초고속·초연결 정보통신 기술(ICT\*\*)을 갖추고 있지만, 항공통신인프라는 낙후
- \* (5G) 5세대 이동통신, 5 Generation (IoT) 多장치의 교환 사물인터넷 기술, Internet Of Things
- \*\* Information & Communication Technologies
- (통신방식) 항행시스템 등 개별 장비의 점 대 점 통신방식\*에 의존, 회선비용\*\* 지속 증가(연 8%), 항공통신 발전 저해요소로 작용
- \* (감시자산) 대구, 인천 ↔ 김포, 김해, 제주공항 등 (고정통신) 김포 ↔ 전국 공항 등
- \*\* ('21년 880회선 약 66억원) KAC 664회선: 47억원 소속기관: 128억원, 유관기관 등 6억원

### < 항공통신인프라 국내 현황 >



- (연구개발) ICAO와 협력, SWIM 관련 국제기술기준 제정, SWIM 망 시험 및 국내 테스트베드 구축, 시범운영('16~'25, KAC)

### 3 해외사례 등 분석

- (ICAO) 전세계 항공정보의 공유 체계를 확산하기 위하여 통신인프라 전환 SWIM 표준기술개발을 촉진하고 구축 이행을 권고(GANP, 6판)
  - 끊임없이 수집·분배된 항적, 항공정보, 기상 등 데이터를 분석·활용하여 효율성과 부가가치를 창출하는 미래 지능형 관리체계\*로 발전
  - \* SWM 모델 : AIXM(Aeronautical Information Exchange Model) : 항공정보교환 모델  
IWXXM(ICAO Meteorological information eXchange Model) : 항공기상정보교환 모델
- (美·유럽) 개별 항공시스템 연계에서 탈피하여 다른 종류의 시스템간 상호 유·무선으로 고속 연결(초연결)을 위한 인프라 전환을 추진 중

### < \*주요국 항공통신인프라 구축 및 발전 동향 >

구분	ICAO (AIXM/IWXXM)	미국	유럽/영국/일본	한국
목표	• 세계 항공정보 교환(SWM)	• 지능형 항공정보서비스	• ICAO 목표 이행	• ICAO 목표 이행
현재	• 아태지역 통합망 구성 중	• 항공통신 백본망	• 항공통신 백본망	• <b>점 대 점 통신방식</b>
개발	• 전세계 교환분배망* 연계	• 교환분배백본망(38개 완료)	• 교환분배백본망 구축중	• 교환분배백본망 개발중

- (韓·中·日) 위성통신(중국), X.25(AFTN) 등 기존망을 ICAO 표준기술을 적용한 “아태지역표준망”(CRV\*)으로 통합을 추진 중

\* (Common aeronautical VPN(Virtual private network)) 가상의 전용망 기술을 적용한 국제표준망

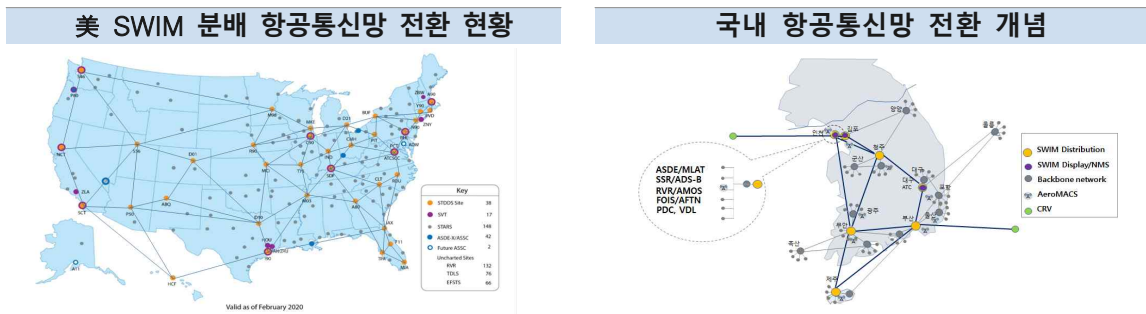
#### 4 추진내용

- (1단계) 공항 內 기존의 광통신, 차세대무선통신을 연계한 공항간 **소용량 테라급 광패킷백본망(POTN\*, 2G~10G)**을 구축하고 기존 불필요 회선 철거
  - \* Packet Optical Transfer Network(데이터를 패킷 형태로 묶어 광전송, 대용량의 고속 전송 가능)
- (국내망) 공항과 관제기관을 **트라이앵글형 백본망으로 연결, 패킷 전송망 기법**을 이용한 **대용량·고속 전송, 차세대 무선통신기술\*도 적용**
  - \* (AeroMACS) ICAO 표준 Wifi 기술을 응용한 공항內 무선통신기술 : G to G, Air to G
- (국제망) 韓·中·日간 위성통신(중국), X.25(AFTN) 등 기존망을 **국제표준 “아태지역표준 유선망(CRV)”**으로 통합하여 구축

##### 《 차세대 국제 항공통신망 전환 개요 》

- 韓↔日 : AFTN 유선망(58) ⇒ **CRV 유선망 통합(AMHS 구축 전환)**
- 韓↔中 : AMHS\* 유선망(11), 예비 AFTN\*\* 위성망(07) ⇒ **CRV 유선망 통합(AMHS 전용)**
- ☞ (망속도) : AFTN 유선망: 9.6Kbps, AMHS 유선망: 64Kbps, CRV 유선망: 2Mbps(100배 이상)

\* Aeronautical Messaging Handling System : 항공정보자동교환시스템, AFTN 고도화 버전  
 \*\* Aeronautical Fixed Telecommunication Network : 항공고정통신망



- (2단계) 주요 공항 등에 거점 차세대 백본망(SWIM 백본망)을 구성하여 **공항의 소규모 백본망과 연계 구축, 통합항공정보서비스 기반 마련**

##### < 항공통신인프라 단계별 발전 방향 >

계획수립단계	현재	1단계	2단계
한·중·일 국제망	X.25, 위성망, AMHS망	⇒ CRV 통합, 시험	⇒ 기존망 철거
공항 內	광, 일반회선	⇒ AeroMACS, 공항백본망	⇒ 일반회선 철거
차세대 백본망	기간통신사업망(P to P)	⇒ R&D 개발 및 기술축적	⇒ 차세대 스웸백본망(3개소)
항공정보서비스	항공정보시스템(FOIS)	⇒ FOIS/지상항적기상 수용	⇒ 민간정보서비스 분리

#### 5 사업예산

- 관계기관 협의체간 회의를 거쳐 **사업시행자(국토부/양 공항공사) 결정, 제안서 설계 후 예산확정 반영 및 정부지원체계 마련**

(단위 : 억원)

구 분	수량	'21	'22	'23	'24	'25	'26까지	합계
가. 1단계		6	34	50	50	35	-	175
- 국내망	1식	1	3	15	15	-	-	34
- 국제망(AMHS 포함)	1식	5	23	-	-	-	-	28
- AeroMACS	1식	-	8	35	35	35	-	113
나. 2단계		5	5	20	20	20	55	70
- SWIM 기술개발	1식	3	3	5	5	5	5	21
- SWIM 국내 확대	1식	2	2	15	15	15	50	49
총 계		11	39	70	70	55		245

## 6 기대효과

- “항공통신인프라 구축 기본계획 수립”으로 국제적 항공통신 환경변화에 맞춰 체계적 추진과 항공정보자원의 부가가치 창출 기반 마련
- 대용량, 초고속 백본망\* 인프라 구축 이후, 단계적 기존 회선의 철거 및 추가 수요 통신회선 수용에 따른 비용절감\*\*(약 10~30%↑) 효과

\* (1차 기술검토) '21.23 한통연(ETRI) 본부장김선미) : 백본망에 최신 기술의 패킷전송방식(PTN) 제안

\*\* (2차 기술검토) '21.2.19 한통연(ETRI) 실장 외, (주)유리넷 이사: 장단점 분석 및 회선집중 효과 등

- 초기 투자비\*를 3년 내에 회수하고 유지비용을 제외하고도 매년 약 10~20 억원 이상 절감 가능, 늘어나는 회선에 대한 유연성도 확보

\* (경제성) 투자비 약 50억원, 유지관리비 연 15억원, 매년마다 평균 연 약 20억원 회선비 절감

- 차세대 정보통신기술을 이용한 광네트워크장비 구축으로 유지보수, 사이버 보안관리 등 고급 일자리 창출에 기여

### < 항공통신인프라 전환 단계별 장단점 분석 >

구 분	단 점	장 점
● 점 對 점 통신	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 신 장비 구축시 회선비 지속 증가</li> <li>● 다른 종류의 장비간 데이터 공유 不</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유지관리 추가비용 없음</li> </ul>
● 백본 데이터 통합망 (1단계)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유지관리비 비용 추가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現 회선비 50% 이상 절감</li> <li>● 장기적 추가 회선비 부담 無</li> <li>● 전국 공항의 데이터 통합 공유, 활용가능</li> </ul>
● 전세계 항공정보망 (2단계)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 개발 및 구축비용 부담</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전 세계 항공정보 공유 체계 마련</li> <li>● 감시, 기상 등 항공정보 다양하게 활용</li> </ul>

- (국제위상) ICAO가 항공정보종합관리망(SWIM) 국내 개발기술 일부를 국제표준으로 채택\*으로 국제위상강화, 기술표준 선도 발판

\* (레지스트리 부문) 항행분야 최초 항공정보검색 및 저장에 관한 국내 기술을 국제 표준채택

- (韓·中·日) 아태지역 ICAO 국제표준망(CRV) 구축으로 국가간 대용량의 안정된 초고속 통신기반을 마련, 위성통신주파수 반환 활용 등

### 7 추진일정

- 韓·中·日 아태지역 국제표준망(CRV) 구축은 코로나19 이후 구축을 완료('22.12),하고 국내 항공통신인프라 백본망 전환(I 단계)을 추진('22~'24)
- (II 단계) 글로벌 항공정보종합관리망(SWIM)을 활용한 항행안전시설 데이터 통합분배시스템 구축(국토부/양 공항공사)
  - (1단계) 김포공항 데이터 통합분배시스템 구축 및 시범공급('22~'24)
  - (2단계) 인천국제공항 등 전국공항 데이터 통합분배시스템(한국공항공사) 공급체계 구축 및 수요에 따른 공급체계 마련('25)

【항공통신망 전환 단계별 추진일정】

구분	구분	'21				'22				'23				'24	'25
		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4		
국제망	한 중 일 국제표준망 구축	[Progress Bar]													
	제안서 작성 및 설계					[Progress Bar]									
I 단계 (국내 백본망구성)	김포 등 주요 거점 구축									[Progress Bar]					
	지방공항 구축												[Progress Bar]		
	시험 및 검증												[Progress Bar]		
	기존 회선 단계별 철거												[Progress Bar]		
II 단계 (SWIM 차세대 통합항공 서비스망 구축)	차세대 항공정보통합 (SWM) 기술개발	[Progress Bar]													
	항공정보통합 백본망 (설계)					[Progress Bar]									
	거점 항공정보통합 백본망 구축(김포, 인천, 부산)													[Progress Bar]	
	시험 및 검증												[Progress Bar]		
	항공정보 개발 서비스												[Progress Bar]		

## 1.3 차세대 감시시스템(ADS-B/MLAT) 구축

### 1 필요성


○ (미래대응) 現 항공기의 2인칭 관점에서 관제사가 감시 및 경고, 경로를 유도하는 것은 항공기 분리간격 축소 등 교통수용 증대에 한계

- (ADS-B In) 항공기가 자신의 위치를 지속적으로 송출, 항공기와 지상(A to G), 항공기와 항공기(A to A)간 위치를 탐지, 충돌방지 등 자율비행\* 기술로 발전

\* ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcasting): 자동감시방송시설

\*\* (現 1단계) 항공기 위치방송송출(OUT) (미래 2단계) 항공기 위치탐지수신(IN) : 자율비행(35)

#### < 공중감시체계 발전 과정 >

감시 인프라	레이더	레이더 & ADS-B(OUT)	ADS-B(IN) 위치교환
감시 기능			
탐지위치	• 지상	• 지상	• 지상과 공중
탐지시설	• 1/2차 감시 레이더	• 레이더/ADS-B(OUT)/MLAT	• 레이더 & ADS-B(IN/OUT)
정보	• 위치/고도/편명	• 위치/고도/편명/기상 외	• 항공기간 위치/정보 교환

○ (지상감시) 現 지상감시레이더(ASDE)는 전파 반사를 이용한 탐지기술로 폭설 · 폭우 등에 취약, 신기술 적용 시설과 연계하여 정확한 위치 탐색 필요

- (MLAT) 공항 저고도 비행감시 및 지상유도 등 불감지역 해소를 위한 차세대 감시체계(MLAT) 개발구축이 필요

\* Multilateration : 항공기의 송신신호 시간차를 이용 위치 탐지, 지상감시레이더와 조합, 화면표시

### 2 국내현황

○ (항공로 감시) 국내 비행정정보구역 內에 레이더와 ADS-B를 연계된 항로감시 체계 구축, 분리간격 축소 및 레이더 장애 등 비상 상황시 완벽 대비

- (보강지역) 울릉, 백령, 내륙 서쪽 등 일부 저고도 불감지역 검토 필요



- (접근지역 감시) 인천, 김포 등 수도권의 서울 및 제주접근관제지역은 ADS-B 수신안테나 설치를 추진 중, 시스템 서버 처리 후 현시 필요
  - (김해) 기존 레이더 처리 서버는 MLAT/ADS-B 연계 되지 않아 연계 검토
  - (비상용) 접근관제소 대규모 피해발생에 대비하여 청주 비상용 통합접근 관제시스템 레이더 시설연계는 완료, ADS-B와 연계 보강 필요
- (공항 감시) 일부 지방공항\*의 저고도 및 폭설 · 폭우 등에 대한 지상 감시체계는 취약, 신기술(MLAT)을 적용하여 신설 또는 보완 필요
  - \* (신설 완료, '16) 양양공항 : 공항인근 공중 및 지상 (보강추진 '21) 무안, 울진, 제주공항

### 3 해외사례 등 분석

- (ICAO) 美는 항공기 ADS-B(Out) 위치정보 등 자동으로 방송하는 탑재 및 지상시스템 개발, ICAO는 국제표준으로 지정하고 체약국 설치를 권고
  - (美) ADS-B(Out) 기술 개발국으로 '10년부터 설치하여 항공기 탑재 및 지상시스템(700개소) 설치를 완료, 차세대 ADS-B(In) 기술개발 추진 중
  - \* (ADS-B Out) 美 영공전역에 대하여 탑재장비 장착을 '20년까지 법규로 의무화하여 운영
- (유럽) 최초로 다변측정감시시설(MLAT, 체코) 기술을 개발, ICAO 표준 지정, 기존 지상감시레이더(ASDE) 등과 연계 응용\*한 지상자동화시스템을 설치 중
  - \* 예) ASDE-X : ASDE + MLAT or ADS-B + A-SMGCS(지상이동제어시스템) 등

### 4 추진내용

- (ADS-B) 전국 항로망 구축 운영(1단계) 분석 및 울릉, 백령 등 해양 지역, 공항접근관제지역 항공로 보강사업(2단계) 추진
  - (항로) 1단계 운영에 따른 울릉, 백령, 내륙 서쪽 등 검토 설계 후 보강
  - (접근관제) 서울·김해·청주비상용과 연동(2단계), 제주 관제시스템 현대화 사업 시기에 맞춰 연동될 수 있도록 추진(現 제주 ADS-B 수용곤란)
  - \* (ADS-B) 1단계 '18.6~'20.1/39억원, 전국망 구축, 2단계 : '22~'26/30억원, 접근관제지역 보강 등

- (공항감시) 항공용 다변측정감시시스템(MLAT)\*의 국산화 개발 성능적합 증명, 지방공항 저고도 비행 및 지상 불감지역 감시 강화

\* (연구개발) '13~'21/ 174억원(民 42억원), 인증 (신설) '19~'24/87억원, 무안, 울진신설

- (미래 대응) 국제적인 항공기 탑재 ADS-B In(수신) 기능 기술표준화 및 의무화 추진 방향 환경변화 대응

## 5 투자예산

- 항공기 탑재장비 기술발전에 따른 차세대감시시스템(ADS-B/MLAT) 구축 및 개발

[단위 : 억원]

구 분	수량	'21까지	'22	'23	'24	'25	합계
가. ADS-B		<b>39</b>	<b>2.9</b>	<b>11</b>	<b>15.9</b>	-	<b>68.8</b>
- (1단계) 전국항로	1식	39	-	-	-	-	39
- (2단계) 항로보강	1식	-	1.4	3.2	5.3	-	9.9
- 서울 김해 청주비상	1식	-	1.5	7.8	10.6	-	19.9
나. 공항/지상감시 MLAT		<b>67</b>	-	-	-	-	<b>67</b>
- 연구개발	1식	-	-	-	-	-	0
- 무안 울진신설(김포보강)	1식	67	-	-	-	-	67
총 계		<b>106</b>	<b>2.9</b>	<b>11</b>	<b>15.9</b>	-	<b>135.8</b>

## 6 기대효과

- (공중감시) 항로 및 접근관제지역 저고도 등 감시 불감지역 최소화, 항공기 분리간극 단축 가능, 레이더 장애 등 비상상황시 활용 가능
- (미래대응) 항공기 탑재 ADS-B In(수신) 기능 등 적용시 기술 환경변화 즉시 대응 가능
- (지상감시) 김포 등 일부 지방공항의 저고도 및 폭설 · 폭우 등에 대한 지상감시체계 강화, 차세대 지상이동지원시스템 발전 기반 마련

## 7 추진일정

- 항로용 1단계 완료('20), 지방공항 관제탑 관제구역 감시체계 강화('21), 불감지역 보강을 위한 항로/접근지역 2단계 추진('24)

### 【차세대 감시시스템 구축 추진일정】

	구분	'21				'22				'23				'24	'25	
		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4			
항로/ 접근 (ADS-B)	전국 항로용 11개소 신설 (1단계)/서울접근연계	■														
	항로용 서해 불감지역 등 보강(2단계)					■										
	서울, 김해접근, 청주비상용 연계					■										
공항/ 지상 (MLAT)	연구개발 성능적합증명	■														
	무안, 울진공항 신설(김포보강)	■														

## 1.4 미래형 원격 통합관제시스템 개발 구축

### ① 필요성

- (관제탑 등) 항행·항공·기상정보 등 개별 시스템에 대한 여러 화면이  
현시되고 있어 관제사 시야 차폐 등으로 선택적 현시 등 개선 필요
- (원격관제) 최근 울릉도, 흑산도, 백령도 등 도서지역에 소규모 공항  
건설을 검토 중으로, 관제사 근무여건 등을 고려하여 대비 필요
- (기술발전) 증강현실(AR), 인공지능(AI), 적외선카메라 등 기술과 통합  
관제 플랫폼 등 솔루션(iCWP\*)을 적용한 원격통합관제서비스 제공(독일, '18)
  - \* iCWP(integrated Controller Working Position, 스마트통합관제 플랫폼)
- 개별 독립 운영 중인 다수의 관제업무 지원시스템들을 통합하여 관제사가  
필요로 하는 중요정보를 단일 스크린에서 선택표출 및 제어(iCWP) 가능
  - \* (설계) '19, 인천국제공항연구원 (계획) 미래형 통합관제시스템 개발 로드맵 수립

#### < 차세대 ICT 기술을 활용한 시스템 >



### ② 국내현황

- (인천공항) 인공지능(AI), 증강현실(AR), 디지털 트윈 등 첨단 ICT 기술을  
적용한 계류장 관제 플랫폼 구축 설계 및 연구 등 추진
  - 스마트 계류장관제 플랫폼 구축 설계 및 T2 계류장지역 설치  
(1단계) 추진('19.8~'24.12)
- (소규모 공항건설) 울릉도, 흑산도 등 도서지역 교통편의, 관광수요 등  
필요성에 의한 소형 공항 개발을 추진 중

### 3 해외사례 등 분석

- (유럽) 최초로 유럽항공안전청(EASA)은 원격공항관제서비스(RAATS\*)에 대한 기술 및 운영에 대한 표준을 마련('19, ED Decision 2019/004/R)

\* (RAATS) Remote Airport Air Traffic Service(원격공항관제서비스)

- 항공정보종합망(SWIM)을 이용하여 약 520km 거리의 항적데이터, 대용량의 실시간 디지털 카메라 영상, 기상정보 등을 원격관제센터에 전송

- (독일·스웨덴 등) 최초, 주간 관제서비스(18)에서 적외선, 투시경, 3차원 증강 현실 오버레이 기술을 응용, 야간·저시정에도 관제서비스\*

\* (現) 항공교통량이 적은 도서지역 2개 공항을 통합 원격운영 → (미래) 교통량 多 불감지역 해소 등



### 4 추진내용

- (4차산업 기술) 인공지능(AI), 증강현실(AR), 디지털 트윈 등 첨단 ICT 기술 통한 시야차폐 해소, 위험지역 감시 및 원격관제 환경 연구
- (1단계) 관제시스템 운용 효율성을 위한 관련기술 개발 타당성 검토 및 4차 산업 신기술을 적용한 미래형 통합관제 시스템 개발 로드맵 수립
  - (통합모니터) 통합관제시스템 개발 초기단계로 인천국제공항 관제탑 통합모니터 적용 추진
- (2단계) 미래형 통합관제시스템 개발 및 시범구축, 확대 적용

### 5 투자예산

- 인천공항 계류장 관제 플랫폼 설계, 관제탑 모니터 통합 기술 시험 적용 및 연구개발 사업을 통한 원격통합관제시스템 개발 적용

[단위 : 억원]

구분	수량	'21	'22	'23	'24	'25	'26 이후	합계
가. (1단계) 인천공항 구축		2	35	40	40	-	-	117
- 인천 플랫폼 구축 설계	1식	1	-	-	-	-	-	1
- 인천 관제탑 모니터 통합	1식	1	1	-	-	-	-	2
- 인천 계류장 iCWP 구축	1식	-	34	40	40	-	-	114
나. (2단계) 원격관제 개발 구축		1	2	50	50	70	80	173
- 기획연구	1식	1	2	-	-	-	-	3
- 원격통합관제 개발 구축	1식	-	-	50	50	70	80	170
총계		3	37	90	90	70	80	290

## 6 기대효과

- (관제효율·안전 제고) 최소 모니터를 통한 다양한 항행·운항 정보 통합 운영으로 다수 장비운영 시야차폐 해소 및 인적오류 발생가능성 차단
- (4차산업 발전) 인공지능, 3차원 증강현실, 디지털 트윈 등 첨단 ICT 기술 통한 시야차폐 해소, 위험지역 감시 및 도서지역 원격관제 환경 마련

## 7 추진일정

- 인천공항내 관제탑 통합모니터 적용('21), 통합플랫폼 기술을 적용한 인천공항 T2 계류장 설치('22), 원격관제탑시스템 개발 및 구축

【미래형 원격 통합원격관제시스템 구축 추진일정】

구분	'21	'22	'23	'24	'25	'26
	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4			
인천 공항 (1단계)	통합플랫폼 설계 등 검토	■				
	관제탑 통합모니터 설치		■			
	T2 계류장 통합플랫폼 구축			■		
소형 공항 (2단계)	원격관제탑 기획연구 (1단계 동시수행)	■	■			
	원격관제탑 기술개발 및 구축			■	■	■

## 1.5 무인기 감시관리시스템 개발 구축

### 1 필요성

- (미래대응) 드론 산업발전 기본계획(17.12) 등 무인비행체 활성화에 따른 일반 항공기 등과 조화로운 안전한 비행관리체계 마련 필요

구분	비행체	관리(감시)시설
전 공역	일반 항공기	항공교통관리(ATM)
중고도 공역(미정)	도심항공교통(UAM*)	도심항공교통관리(UATM**)
저고도 공역(150m ↓)	무인비행체(UAS*, 150Kg ↓ 드론)	드론교통관리(UTM**)

\* (UAM) Urban Air Mobility (UAS) Unmanned Aerial System

\*\* (UATM) UAM Air Traffic Management (UTM) UAS Traffic Management

- 저고도 농업, 촬영, 택배 등 드론 산업의 확장으로 국가주도의 관리에 한계로 민간교통관리 필요성도 대두
- (불법드론 관리) 국내외 공항 인근 등에서 허가받지 않은 드론 비행으로 항공안전을 위협하는 새로운 요소로 대책 마련 필요



### 2 국내현황

- (발전계획) 한국형 도심항공교통 로드맵 3단계 발전계획을 수립('20) 및 드론 식별장치 장착 의무화('25.7부터 250g ↑) 추진
- (불법드론 대응) 불법 드론 탐지를 위한 탐지레이더, 무선주파수(RF) 스캐너 등을 관계기관과 협력하여 관련 기술을 개발\* 중

\* (인천) 레이더, RF 스캐너('20.9~) (김포) KAIST 레이더, 고성능 CCTV('20~)

### < 한국형 도심항공교통 로드맵 3단계 발전계획 >

구분		초기(2025~)	성장기(2030~)	성숙기(2035~)
기술 수준	순항속도	• 150Km/h	• 240Km/h	• 300Km/h
	자율비행수준	• On Board	• Off Board	• Autonomous
	교통관리	• 자동화 도입	• 자동화 주도 및 인적 감시	• 완전자동화 주도
	경로설계	• Fixed Corridor ⇒	• Mixed Corridor ⇒	• Mixed Corridor
항행 교통 관리	교통관리체계	• PSU주도(ATC참여)	• PSU주도(ATC 제한적 개입)	• PSU완전운영(ATC비상개입)
	통신망	• 항공음성통신, 5G	• C2, 저궤도SAT, 5G/6G	• C2, 저궤도SAT, 5G/6G
	항법	• SBAS	• SBAS+영상기반	• 복합상대항법
	감시체계	• ADS-B, UTM		UATM

출처 : 한국형 도심항공교통(K-UAM) 로드맵

### 3 해외사례 등 분석

- (美·유럽) 美는 무인비행체 교통관리(UTM) 기술운용 4단계 수준\*을 설정하여 프로젝트 시행('15~'19.5), 유럽은 4단계('19~'35)\*\* 서비스 추진 계획

\* (1단계) 비행시험 (2단계) 비행절차 평가 (3단계) 통합운영 평가 (4단계) 위험성 평가

\*\* (1단계) 기초서비스 (2단계) 비행승인 감시 (3단계) 수용량 관리 (4단계) 통합서비스

- 美 항공우주국(NASA)은 도심항공교통(UAM) 운영개념서를 발간('20.6), 6단계별\* 교통관리 추진계획을 마련

\* (1단계) 초기 운영, '20上 (2단계) 저밀도 상업 운영, '20中 (3단계) 저밀도 자동화기반, '20下 (4단계) 중밀도 상업운영, '30上 (5단계) 고밀도 복합상업 운영, '30下 (6단계) 전자동화, '40대

- (中·日) 중국은 소형드론 운영규정 최초 제정, 민간관리사업자 선정 서비스 등 수행, 일본은 정부주도의 비가시권 비행 연구개발도 추진

### < 불법드론 대응 시스템 개발 시험 운영 현황 >

구분	미국	영국	프랑스	이스라엘
공항	• 플로리다비치	• 개트윅 히드로	• 오를리, 샤를드골	• 벤구리온
탐지시설	• 레이더, RF스캔	• 레이더, RF스캔, 광학	• 레이더, RF스캔	• RF스캔
탐지범위	• 3.2Km	• 8Km	• 6Km	• 10Km

### 4 추진내용

- (무인기교통관리) 국가 로드맵에 따른 드론교통관리(UTM, UATM)를 위한 관제시스템 개발 선행연구, 실증지원사업 및 개발사업을 추진



- (UTM) 무인비행체(150Kg 이하) 식별 방송장치 및 감시, 관리체계 및 한국형 비행승인체계 구축

\* (한국공항공사 : KAC) 관제시스템 : 80.4억원 (사업기간) '21~'24

\*\* (인천공항공사) UTM : 1단계 50억원, '22~'25 2단계 : 30억원, '26~'28

- (비행통합관리) 무인비행체(UAS), 도심항공교통(UAM), 항공기(Aircraft) 간 안전 분리 및 통합관리를 위한 감시·관제체계 구축

\* (한국공항공사) : 11.7억원, '24~'25 (인천공항공사) : UATM/CNS 1단계 60억원, '22~'25, 2단계 40억원, '26~'28, 3단계 20억원, '29~'31

- (수직이착륙장) 자동이착륙 기술\* 및 수직이착륙비행장(Vertiport)\*\* 운영 지원 감시, 통신체계 등 구축

\* (한국공항공사) 자동이착륙 기술(UATM CNSi) 개발 : 88.4억원 (사업기간) '22~'25

\*\* (인천공항공사) CNS 1단계 30억원, '22~'25 2단계 : 30억원, '26~'28

○ (불법드론 대응) 지능형 불법드론 대응 기술 개발 연구, 드론 탐지 레이더, 무선주파수(RF) 스캔 기술 등을 이용한 시스템 개발 구축

- (공항) 불법드론 대응 시스템을 단계적으로 확대하여 전국공항에 구축

- (연구) 드론캡, 지상대응장비 등 지능형 불법드론 대응기술 개발 연구

\* (사업기간) '21년 4월 ~ '25년 12월 (4년 9개월) / 사업예산 : 420억원

(참여기관) 한국원자력연구원, 한국공항공사, LIG 넥스원, 항우연 등 24개 기관

## 5 투자예산

○ 정부 드론산업발전 기술 로드맵 발전계획에 따른 도심비행체 교통 관리(감시)체계 구축, 불법드론 대응시스템 구축 연구개발

[단위 : 억원]

구분	수량	'21	'22	'23	'24	'25	합계
가. 비행통합감시관리		<b>1.7</b>	<b>43</b>	<b>141.3</b>	<b>92.4</b>	<b>41</b>	<b>319.4</b>
- 저고도 UTM 시스템	1식	1.7	18.7	80.3	18.6	10	129.3
- 통합관제시스템	1식	-	15	15	23	18.7	71.7
- 자동이착륙장(CNSi)	1식	-	9.3	46	50.8	12.3	118.4
나. 불법드론 대응시스템		<b>5</b>	<b>62</b>	<b>5</b>	<b>71</b>	<b>14</b>	<b>157</b>
- 전국공항 설치	1식	5	62	5	62	5	139
- 국제공항 RF 설치	1식	-	-	-	9	9	18
총계		<b>6.7</b>	<b>105</b>	<b>146.3</b>	<b>163.4</b>	<b>55</b>	<b>476.4</b>

\* 지능형 불법드론 대응기술 연구 다부처 사업비는 제외(420억원)

## 6 기대효과

- (국민 일자리) 4차 산업시대의 핵심기술인 블록체인, 인공지능(AI) 등 첨단기술을 선점, 시장을 선도하고 부가가치가 높은 일자리 창출
  - (민간교통관리 등) 저고도 드론 택배운송, 자동비행관리 등 서비스 산업 발전
- (국민안전) 도심 및 공항 주변 항공기와 무인기의 조화로운 항행으로 국민안전을 담보하고 대도시 교통난 해소 등 기대
- (新 교통체계) 도심비행체 등 새로운 저고도 자동비행기술 및 항공 교통관리체계 구축으로 항공교통 및 민간서비스 산업 발전 기대

## 7 추진일정

- 발전 로드맵, 계획수립에 따른 설계 및 단계별 구축, 관련 법규 제·개정 및 환경변화에 따라 보완, 정비 추진

【무인기 관리감시시스템 구축 등 추진일정】

	구분	'21				'22				'23				'24	'25
		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4		
비행 통합 관리	저고도 드론 교통관리(UTM) 시스템 구축	■													
	자동 드론이착륙장 구축 등 데이터 공유체계 마련				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	항공교통관리통합관제 체계 구축													■	■
불법 드론 대응	전국공항 불법드론 대응 시스템 설치	■													
	국제공항 RF 드론탐지 설치													■	■

## 전략2 항행안전시설 확충 및 현대화

### 2.1 인천국제공항 4단계 항행안전시설 구축

#### 1 필요성

- 세계 주요공항의 대규모 인프라 확충 경쟁에 적극 대응하고 1억명 여객 수요 대비를 위한 여객터미널, 항행인프라 등 확충 필요
- 인천공항 4단계 활주로 신설에 따른 세계 최고의 운영등급 확보를 위한 첨단 계기착륙시설, 감시시설 등 확충

#### 2 인천국제공항 현황

- (운영등급) 인천·김포국제공항은 세계최고의 활주로 운영등급(CAT-IIIb) 운영, 김해·제주국제공항은 운영등급을 상향(CAT-II, '18)하여 운영 중
- (관제시설) 서울접근관제를 위한 자동화처리시스템(ARTS), 공중감시를 위한 레이더 등 장애상황에도 비상시스템 가동으로 완벽하게 대비
- (지상감시) 관제탑에서 활주로, 유도로 등 항공기의 지상 이동 및 차량을 감시하고 흐름을 관리하는 지상감시시스템(레이더&MLAT\*) 운영

\* Multilateration : 항공기 송수신하며 위치를 탐지하고 지상감시레이더와 조합하여 화면표시



#### 3 해외사례 등 분석

- (두바이) 現 활주로(2본) 확장을 최소화하면서 첨단 항행안전시설 및 자동화시설을 갖춰 국제선 여객처리량 전 세계 1위\*, 화물 6위 달성

\* (두바이 : 인천) 활주로 2본 : 4본, 여객 88(1위) : 62백만명(7위), 화물 26(6위) : 29백만톤(4위)

- (히드로) 대형 항공기(A 380) 등장에 의한 이륙 대기지점에서의 착륙항공기 전파방해 해소, 수용량 증가를 위해 최신 계기착륙시설 안테나 설치
- (취리히) 저시정 기상에서 도착항공기 분리간격 축소(6→5NM)를 위해 계기착륙시설 안테나 소자 기능 보강(21→32소자, 전파보호구역 축소)

#### 4 추진내용

- (계기착륙시설) 신설 4활주로에 안테나 소자 기능을 보강\*한 최신 시설을 설치, 항공기 대기지점 전파방해 최소화로 수용량 증대
  - \* 방위각시설(LOC) 안테나 소자 20기 → 32기 확대, 전파보호구역 최소화
- (공항감시시설) 공항감시레이더 신설, 다변측정감시시설(MLAT)을 보강하여 위험기상 상황시 항적탐지 강화\*, 항공기 지상점유시간 단축
  - \* 삼목 레이더 신설, MLAT 40 → 58개소 보강, 통합현시단말 구축 등
  - (A-SMGCS) 지상감시시설과 등화제어시스템 등을 연계한 지능화된 프로그램을 도입, 항공기 지상이동흐름을 효율화
    - \* A-SMGCS(Advanced-Surface Movement Guidance and Control System)
- (정보통신시설 등) 관제송수신소 비상상황시 무중단 운영을 위한 제2관제송수신소 신설, 제4활주로 비행절차 개발수립 등

#### 5 투자예산(안)

- 제4활주로 운영개시('21.6)에 맞춰 계기착륙시설은 최고등급(CAT-IIIb) 비행검사를 마치고 운영을 개시, 기타 시설은 단계별 구축

[단위 : 억원]

구 분	수량	'21까지	'22	'23	'24	'25	합계
가. 계기착륙시설(ILS/DME)	1식	83	-	-	-	-	83
나. 항공기 감시시설		49	65	49	49	-	212
- 공항감시레이더	1식	6	33	33	33	-	105
- 지상감시(ASDE, MLAT)	1식	43	32	16	16	-	107
다. 항공정보통신시설	1식	10	38	38	38	-	124
라. 비행절차, 감리구역		26	6	6	6	2	46
총 계		168	109	93	93	2	465

## 6 기대효과

- (여객편의) 저시정 상황시 결항율 감축, 항공기 활주로 점유시간 최소화 등에 따른 지연을 최소화하여 국민안전 및 불편 해소
- (항공교통) 인천국제공항 항공기 활주로 수용량 증대 등에 따른 1억명 여객 수용 목표 달성 등 국내 항공교통산업 발전 기여

## 7 추진일정

- 계기착륙시설 설치 및 최고등급 운영 완료('21.6), 공항·지상감시 고도화, 제 2관제송신소 신설은 '24년까지 차질 없이 추진

【인천국제공항 4단계 항행안전시설 확충 추진일정】

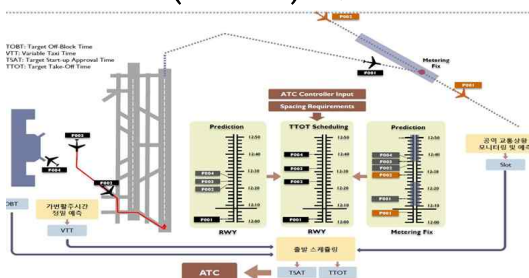
	구분	'21				'22				'23				'24	'25	
		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4			
단계	계기착륙시설(2분)	■														
	공항감시레이더 시설(PSR/SSR)				■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	지상감시시설(ASDE/MLAT)				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	제2 관제송신소 등 신설					■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	비행절차 및 감리용역	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## 2.2 첨단 항공교통관제시스템 구축

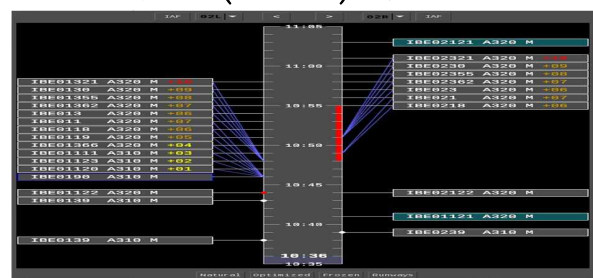
### 1 필요성

- (기술발전) 現 항공교통관제시스템의 독립적인 처리, 현시기능에서 정보통신기술(ICT) 등을 활용한 지역·국가간 네트워크 체계로 발전
  - (다중센서 감시) 레이더 자료처리에서 ADS-B, MLAT 등 다중감시 센서에 대한 알고리즘 처리로 정확도·탐지능력, 비상대처 등 향상
  - (자동관제이양) 관제센터간 음성통신에 의한 관제 소유권 이전에서 센터간 항적정보 등 교환에 의한 자동관제이양(AIDC\*) 가능
    - \* AIDC(ATS Inter-facility Data Communication) : 관제센터간 데이터 통신 기능
  - (데이터링크통신) 조종사와 관제사간 음성통신에 의한 휴먼에러 방지, 주파수 점유 ↓, 관제업무↓ 등을 위해 데이터에 의한 통신기능(CPDLC)
    - \* CPDLC(Controller-Pilot Data Link Communication) : 관제사와 조종사간 데이터 문자로 교신
- (출·도착관리\*) 인천공항의 항공교통 수용증대를 위하여 접근관제시스템과 지상감시시스템 등을 연계, 출·도착(A/DMAN\*) 기능 고도화 필요
  - \* Arrival/Departure MANagement : 교통량이 많은 공항의 출/도착 관리에 필요한 기능

【출발관리(DMAN) 화면 예시】



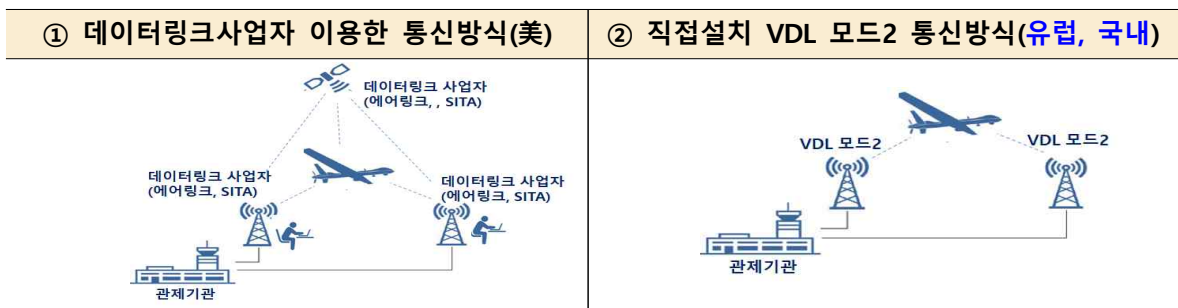
【도착관리(AMAN) 화면 예시】



### 2 국내현황

- (다중센서 감시) 최근, 항로(대구·인천 ATC) 및 서울접근관제시스템은 레이더(1/2차), ADS-B 항적 다중처리로 탐지능력 등 향상

- 現 제주접근관제시스템은 다중감시센서 처리 곤란, 김해·청주 (비상용) 접근관제시스템은 다중감시센터 처리 가능(SW 수정필요)
- (AIDC) 韓·中·日 인접국가간 운영 중이나, 국내 항로 ↔ 서울 접근 관제간 적용을 위한 SW 수정 및 김해·제주접근 HW/SW 보강 필요
- (CPDLC) 항로관제시스템(대구, 인천 ATC)의 한 기능으로 국내 구축된 데이터링크 통신안테나 등을 활용한 데이터 송수신 시험 보완 중
- 단, 데이터링크 통신안테나를 활용하여 공항 사전출발허가시스템(PDC\*)은 정상 운영(인천, 김포, 김해, 제주, 울산, 대구, 여수 7개 공항) 중
- \* (PDC) Pre-Departure Clearance, 공항의 사전출발 음성허가를 데이터로 통신



### ③ 해외사례 등 분석

- (美) 항로(ERAM, 20개소) ↔ 접근관제시스템(STARS, 150개소)으로 전환과 다중감시센서(ADS-B, 레이더)수용 등이 가능한 현대화 사업을 추진
  - \* (ERAM) En Route Automation Modernization : 차세대 항로관제시스템
  - \*\* (STARS) Standard Terminal Automation Replacement System : 차세대 접근 관제시스템(4D 궤적)
- (AIDC, NVS\*) 컴퓨터에 의하여 자동으로 관제권한 이양 및 문자로 처리된 관제업무를 자동으로 음성전환하여 항공기에 동시 송출
  - \* (NVS) NAS Voice System(National Air Space) : 데이터/음성 통신 동시가능
- (CPDLC) 음성→데이터 통신으로 전환하기 위한 항로 전역에 대한 데이터 링크 통신망 구축 및 공항 사전출발허가 운영(62개 공항, '19.6 현재)

- (A/DMAN) JFK 공항 등 메이저 모든 공항에 출·도착 흐름관리를 위하여 개량된 항공교통관제시스템 內 프로그램 기능으로 운영



4D 궤적기반 관리

공항 교통(슬롯) 자동관리

항로접근 슬롯 자동관리

#### 4 추진내용

- (항로관제) 대구·인천관제시스템의 다중감시센서 수용 완료, 데이터 링크 통신(CPDLC) 기능 시험 및 운영, 자동이양관제 기능(AIDC) 구현
  - (CPDLC) 항공교통본부, 한국공사, 제작사(LCCNS), 데이터링크사업자, 항공시간 공동으로 VDL망(통신방식 FANS1) 정상화 시험 및 운영 추진
  - (AIDC) 항로 ↔ 서울접근관제시스템간 자동이양을 위한 업그레이드 시험 및 정상 운영 추진, 제주·김해시스템은 개량 사업시 연계
- (접근관제) 서울관제시스템 고도화 사업시행(인천공사), 제주접근관제 시스템 개량 사업시행(한국공사), 김해 → 가덕도 신공항 건설시 신설 추진
  - (서울접근) 관제시스템의 출·도착관리(A/DMAN) 성능 고도화, 4단계 활주로 운영 비행절차, 최신 스마트 관제기능 등 적용 운영('22.6)
  - (제주접근) 개량사업에 따라 최신 기능의 출·도착관리(A/DMAN) 체계 도입, 최신 스마트 관제기능(AIDC, 전자스트립 등) 등 적용
  - (김해접근) 김해 → 가덕도신공항 건설에 따라 최신 시스템 신설 추진

#### 5 투자예산

- 서울접근시스템은 인천공항 4단계 사업비 시행, 제주접근시스템은 제주공항 개량사업 내 기능포함 여부를 검토하여 추진



[단위 : 억원]

구 분	수량	'21	'22	'23	'24	'25	'26	합계
가. 서울접근시스템 고도화	1식	34	21	-	-	-	-	55
나. 제주접근관제시스템		3	99	87		-	-	189
- 공항감시레이더	1식	1	99	-	-	-	-	100
- 접근관제시스템	1식	2	-	87	-	-	-	89
다. 김해접근관제시스템	1식	-	-	-	-	50	100	50
라. 항로관제데이터링크 통신	1식	-	2	5	13	-	-	20
총 계		37	122	92	13	50	100	314

## 6 기대효과

- (수용량 증대) 인천공항의 출·도착 자동화 관리시스템(A/DMAN) 고도화로 공항수용량(슬롯 70 → 80대 이상)의 증대 기대
  - 인천국제공항 신규비행절차 등을 적용한 최신 접근관제시스템 도입으로 공항 효율성 향상, 수용량 증대에 기여
- (관제업무 간소화) 인접국과 접근관제지역간 관제권한 자동이양(AIDC), 음성통신의 문자화 송출(CPDLC, PDC) 등으로 업무 피로도 경감

## 7 추진일정

- 항로 및 접근관제 다중감시센서(ADS-B/레이더), 자동관제이양(AIDC, CPDLC) 등 기능 고도화가 필요한 시설은 현대화 사업 일정 등에 맞춰 시행

【첨단 항공교통관제시스템 구축】

	구분	'21				'22				'23				'24	'25	'26					
		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4								
항로 관제	데이터링크통신(CPDLC)	시행												설계('22)				안테나 등 설치 구축			
	자동관제 이양(AIDC)	서울접근								제주접근				김해접근							
접근 관제	서울접근관제시스템 고도화(A/DMAN 등)	시행																			
	제주접근관제시스템 현대화 개량(ARTS)	시행																			
	김해(가덕도) 접근관제 시스템 신설																	시행			

## 2.3 지방공항 활주로 운영등급 상향

### 1 필요성

- (등급상향) 지방공항 최초로 시행한 등급상향\* 성과에 따른 결항률 감축 효과 등 경제적 성과를 분석하고 추가적인 확대 검토 필요
  - \* 안개 등 시정이 좋지 않은 상태에서도 착륙할 수 있는 정밀접근 등급(CATegory-I, II, III)
  - 최근, 국내선 공항의 교통량 증가 추이 등을 감안하여 정밀운영등급 상향에 대한 연구, 검토 추진이 필요
- (정밀등급) 최근 계기착륙시설의 전파 패턴에 대한 성능 향상, 정밀조정 등으로 장애물 등 지역적인 환경 변화에 대한 극복 가능성 증대
- (비정밀등급) 공항 장애물로 인한 활공각시설(GP) 전파패턴 왜곡 현상으로 정밀접근(CAT-I)이 곤란하여 개선이 필요
  - ○○공항은 계기착륙시설 대체시설인 軍용 정밀접근레이더(PAR)\*를 운영
    - \* 정밀접근레이더(PAR) : Precision Approach Radar, 최종접근단계에서 착륙 단계까지 항공교통관제사의 지속적인 관제 지시(음성서비스)를 제공받는 형태

### 2 국내현황

- (등급상향) 안개 등 시정 악화시 항공기 결항률 감축 등을 위해 지방 공항의 활주로 운영등급(CAT)\* 상향을 추진하여 경제적 효과 등 달성
  - \* (CATegory) I, II, III 등급순으로 착륙 가능한 시정 가시거리 단축, 결항률 감축

지방공항 등급상향 실적(1단계)

공항	상향	추진내용	성과
김포('18)	CAT-IIIb	등화시설 등 현대화	최고등급 상향
김해('18), 제주('14)	CAT-II	계기착륙시설 고도화	제주공항 년 약 40억원 경제적 효과
대구, 청주('12)	CAT-I	계기착륙시설 신설	활주로 양방향 모두 안정성 달성

\* 전국 15개 공항 중 포항공항을 제외하고 CAT-I 이상의 활주로등급 운영

- (운영현황) 인천·김포공항 CAT-IIIb(최고등급) 운영, 김해·제주공항 CAT-II 운영, 포항공항(民 비정밀)을 제외하고 대구·광주·청주공항 등 CAT-I 운영

- (포항공항) '03년 인덕산 절취(약 30m)에도 불구하고 활공각시설(GP)이 비행검사 결과, 전파왜곡 현상으로 불합격되어 철거 후, 여수공항 설치
- (원주공항) 지역적 특성상 협곡 사이에 설치되어 시뮬레이션에 의한 전파 왜곡도 예상되었지만, 정밀 조정 등을 통한 비행검사 합격(21.3, CAT-I)

### ③ 해외사례 등 분석

- (해외공항 등급분석) 활주로 4본 8방향 모두 CAT-IIIb 최고등급을 운영 중인 공항은 유럽, 미주, 아시아 공항을 통틀어 인천공항이 유일

【유럽, 미주, 아시아 대표공항 활주로 운영등급 비교】

공항명	활주로 본(방향)	운영등급(CATegory)						비율 (IIIb)
		IIIb	II	I	비정밀	비계기	합계	
인천(대한민국)	4(8)	8	·	·	·	·	8	100%
오헤어(미국)	8(16)	11	·	3	1	1	16	68%
스키폴(네덜란드)	6(12)	8	·	1	1	2	12	67%
프랑크푸르트(독일)	4(7)	6	·	·	·	1	7	85%
히드로(영국)	2(4)	4	·	·	·	·	4	100%
창이(싱가폴)	3(6)	·	2	4	·	·	6	0%
두바이(UAE)	2(4)	2	2		·	·	4	50%

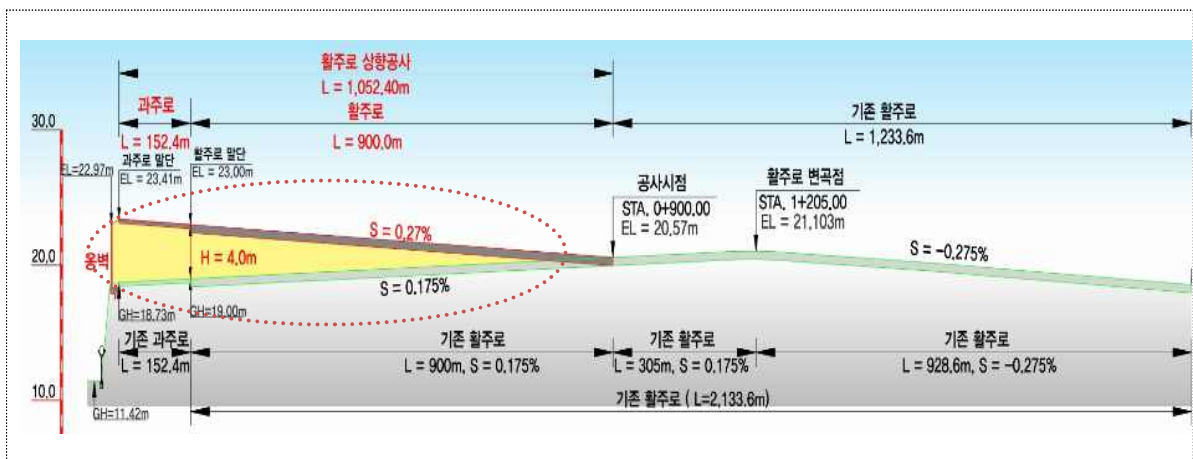
- (美) “트로이시립공항”은 소형으로 착륙대가 좁아 정상적인 활공각시설 설치 곤란 이를 해소하기 위해 난이도가 높은 안테나\*를 설치하여 등급상향(CAT-I) 성공

\* (End fire Type) CAT-I 급으로 운영가능, 설치 난이도 ↑, 비용은 2배, 전세계 60개소  
 ①번이 지면반사파를 이용하는 반면 직접파를 송출, 착륙대 지형 영향 최소화



#### 4 추진내용

- (성과분석) 그간 운영등급 상향에 따른 저시정에 의한 결항률 감축 효과, 활주로 양방향 활용에 따른 유연성 증대 등 성과와 경제적 효과 분석
  - 다만, 공항이 이전하거나 통합되어 民 공항 활용의 필요성이 없을 것으로 예측되는 경우, 해당 부서와 협의하여 검토대상에서 제외
- (타당성) 국내선 공항 교통량 증가 추이, 결항률 감축 효과, 비행안전성, 착륙대상 항공기(&조종사) 등급 등을 검토, 추진공항 결정
  - 연간 십만대 이상 운항공항(제주 1.7십만, 김해 1.1십만) 최고등급 상향 검토(CAT-II ⇒ III)
  - 연간 만대 이상 운영공항 또는 이전 통합되어 그 이상의 교통량이 예상되는 경우(대구, 청주, 광주·무안) 상향을 검토 (CAT-I ⇒ II)
- (비정밀공항) 주변 환경변화\* 등에 따라 활공각시설 성능 등을 감안하여 설치 가능성에 대한 전파환경 실증 연구 후, 상향추진을 결정
  - \* ○○공항 활주로 종단 착륙대 등 약 4m 이상 성토 등 공사를 완료('17)



#### 5 투자예산

- (공항선정) 활주로 운영등급 상향 연구용역 실증연구결과('21.11)에 따라 상향 공항 및 투자예산 결정

[단위 : 억원]

구 분	수량	'21까지	'22	'23	'24	'25	합계
가. 운영등급상향 연구용역	1식	1	-	-	-	-	1
나. 활주로 운영등급 상향		미정	미정	미정	미정	미정	미정
- A 공항	1식	미정	미정	미정	미정	미정	미정
- B 공항	1식	미정	미정	미정	미정	미정	미정
총 계		1	-	-	-	-	1

## 6 기대효과

- (성과분석) 1단계 지방공항 활주로 운영등급 상향 결과('18)에 따른 결항률 감축 등 경제적 성과, 대국민 홍보
- (지방공항) 지방공항의 결항률 감축, 비행안전성 향상 등에 따른 항공기 운항증대, 항공교통 및 지역 관광활성화 등에 기여
- (비정밀공항) 비정밀 활주로 운영공항에 대하여 장애물을 극복하고 성공시 장애물 절취비 등 절감(100억원↑), 항공교통활성화 등 기여

## 7 추진일정

- 활주로 운영등급 상향 실증 연구 등 결과('21.11)에 따라 추진대상 공항 선정 및 세부계획 마련 추진

【지방공항 활주로 운영등급 상향 추진일정】

구분	'21	'22				'23				'24	'25	
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4				
CAT 등급 상향	등급상향 연구용역											
	세부계획 마련('22.1)											
	A 공항 활주로 운영등급 상향											
실시설계('22)											설치 및 비행검사	
B 공항 활주로 운영등급 상향												
실시설계('22)											등화시설 보강, ILS 성능 보강 등	

## 2.4 항행안전시설 성능 현대화

### 1 필요성

- (성능 현대화) 지방공항의 노후 항행안전시설은 융합체계 신설, 감시 지역 음영 해소 등 성능을 현대화 보강
- (民·軍 협력) 상호 협력을 통한 민항기 운항 軍 공항에 최신 성능의 항행안전시설 확충 및 보강을 통해 항공기 안전운항 지원
- (비행검사) 위성항법·차세대 감시시스템 등 최신 시설의 자동화된 검사 기능 탑재 및 노후 기종 교체를 통한 항행안전시설의 신뢰성 확보

### 2 국내현황

- (운영현황) 인천, 김포 등 15개 공항, 항공교통관제소(대구, 인천), 항공무선표지소(10개), 비행점검센터 등에 총 32종 2,672대 운영

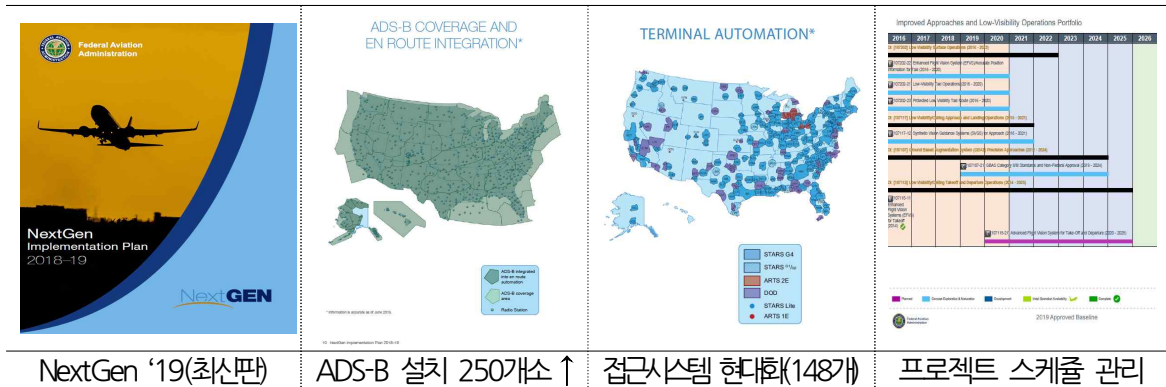
항행안전시설 운영 현황			
소관	관할 공항 및 기관	항행안전시설	
		항행안전무선	항공정보통신
서울항공청	인천, 김포, 청주, 양양, 원주, 군산공항, 비행점검센터	13종 326대	13종 509대
부산항공청	김해, 광주, 대구, 울산, 무안, 여수, 사천, 포항공항, 울진비행장	13종 198대	10종 398대
제주항공청	제주공항, 정석비행장	10종 57대	10종 143대
항공교통본부	대구·인천교통관제소, 안양·강원·부산표지소 등 10개소	6종 211대	9종 829대
지방항공청(3), 공항(15), 비행장(2), 항공교통관제소(2), 항공무선표지소(10)		32종 2,671대	

- (항행시설) 인천국제공항 2단계 건설시 설치된 감시 및 계기착륙 등 시설, 여수, 울산 등 지방공항의 항공정보통신시설 등 내구연한 도래
- (비행점검센터) 비행검사 항공기(1호기, 기령25년)의 노후화와 일부 비행검사시스템 기능 제한 등 발생

\* (1호기) CL601-3R, '96.6 (2호기) Hawker750, '13.4월 도입·운용중

### 3 해외사례 등 분석

- (美 공항) 차세대 항행시스템 구축 계획(NextGen, '08)에 따라 항공교통관제시스템 현대화(ERAM, STARS 등) 사업, 네트워크 통합 연계 체계(SWIM) 등 추진
- 공항 지상유도 등 자동화를 위하여 기존 감시레이더(ASDE, SSR)와 차세대 감시제어시스템(ADS-B, MLAT, SMGCS)을 융합을 추진



NextGen '19(최신판)    ADS-B 설치 250개소 ↑    접근시스템 현대화(148개)    프로젝트 스케줄 관리

- (해외공항) 유럽, 중국, 일본 등 전 세계 국가에서는 '10년 이후부터 차세대 항행시스템 현대화 및 확충에 대한 중장기 계획\*을 마련하여 추진

\* (유럽) SESAR (중국) CAAM (일본) CARATS (대한민국) NARAE 등

### 4 추진내용

- (현대화 추진) ICAO가 권고하는 높은 수준 성능의 항공통신·항법·감시시설(CNS)에 대한 확충과 현대화를 추진
  - (C 항공통신) 약 12년 이상 운영하여 내구성이 결여된 항공정보통신 시설(V/UHF, AMHS, VCCS 등)을 교체하고 기능도 현대화
  - (N 항법시설) 높은 수준의 성능 유지를 위하여 최근 국내 개발된 계기 착륙시설(ILS/DME), 전방향표지시설(VOR) 등 우수한 제품으로 교체
  - (S 감시시설) 공항 항공기 감시레이더 현대화 교체, 지상항공기 유도 자동화제어 등을 위한 지상감시레이더 보강 등 추진
  - (비행검사) 자동화된 비행검사체제로 전환(1호기)하기 위하여 최신 항공기와 비행검사시스템 도입

【항행안전시설(CNS) 현대화 사업표】

시설구분	현대화 시설		기간
항행안전시설	공항 14개소, 비행장 1개소, 무선표지소 10개소, 비행점검센터		'21~'28
○ 항공정보통신시설	공항	인천(PDC, D-ATIS), 김포 외 6개(V/UHF, VCCS, ATIS 외)	'21~'26
	무선표지	제주, 부산 외 7개소(U/VHF, CPDLC, VDL)	'21~'24
○ 항법시설	공항	인천, 김포 외 11개(ILS/VOR/TACAN, DME)	'21~'26
	무선표지	안양, 강원 외 4개소(VOR/TACAN or DME)	
○ 감시시설	공항	인천, 김포, 제주 외 6개(ASR, SSR, ASDE 외) * 제주항로표지소(ARSR/SSR)	'21~'28
○ 비행검사시설	비행검사시스템 및 항공기		'21~'23

5 투자예산

- (공항선정) 국토부 항행안전시설 확충 및 현대화 사업 5개년 투자 계획 및 한국 및 인천공항공사 투자 비용

[단위 : 억원]

구 분	수량	'21까지	'22	'23	'24	'25	'26이후	합계
<b>가. 항공정보통신(Communication)</b>		<b>40.8</b>	<b>41.6</b>	<b>42.7</b>	<b>19.7</b>	<b>2</b>	<b>55.7</b>	<b>146.8</b>
- 인천 및 지방공항	1식	29	39.7	35.7	9	2	55.7	115.4
- 항공무선표지소	1식	11.8	1.9	7	10.7	-	-	31.4
<b>나. 항법(Navigation)</b>		<b>182.8</b>	<b>288</b>	<b>262.4</b>	<b>178</b>	<b>149.5</b>	<b>111.5</b>	<b>1,060.7</b>
- 인천 및 지방공항	1식	72.9	131	118.8	89	66.6	52.5	478.3
- 항공무선표지소	1식	109.9	157	143.6	89	82.9	59	582.4
<b>다. 감시시설(Surveillance)</b>		<b>257.6</b>	<b>350.4</b>	<b>230</b>	<b>-</b>	<b>10.5</b>	<b>231.5</b>	<b>848.5</b>
- 인천 및 지방공항	1식	193.3	252	230	-	10.5	231.5	685.8
- 항로표지소	1식	64.3	98.4	-	-	-	-	162.7
<b>라. 비행검사시스템/항공기</b>	1식	<b>154.5</b>	<b>129.5</b>	<b>147.5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>431.5</b>
<b>총 계</b>		<b>635.7</b>	<b>809.5</b>	<b>682.6</b>	<b>197.7</b>	<b>162</b>	<b>398.7</b>	<b>2,487.5</b>

6 기대효과

- (장애예방) 노후로 인한 항행안전시설 장애를 방지하고 무중단 서비스에 의한 결항률 감축, 운항 안정성을 향상 등에 기여
- (수용량 ↑) ICAO가 권고하는 최신 기술이 반영된 차세대 감시 시설과 연동 및 융합하여 자동화된 정보 제공, 수용량을 증대
- (비행검사) 차세대 위성항법시스템 검사, 자동화 측정기능 등이 탑재된 비행검사시스템 항공기 도입으로 항행서비스 신뢰성 확보



## 7 추진일정

- 추진중인 현대화 사업은 기한 內 완료, 김해공항은 가덕도 신공항 추이와 대구·광주공항은 통합이전 등 상황에 따라 결정 추진

【항행안전시설 성능 현대화 추진일정】

구분	구분	'21				'22				'23				'24	'25	'26					
		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4								
항공 정보 통신 시설 (C)	1. 인천공항(D-ATIS, PDC 등) 현대화	실시설계('22.2)								구매 및 설치공사											
	2. 김포 외 6개 지방공항 (U/VHF, VCCS, ATIS)	제주 등 설계												김포, 광주, 울산, 제주, 청주, 광주공항, 울진비행장							
	3. 제주, 부산표지소 외 7개소 (U/VHF, CPDLC, VDL)	U/VHF('21)				CPDLC, VDL 7Ch															
항법 시설 (N)	4. 인천공항(ILS/VOR/DME)	설계('22.2)				ILS/VOR/DME 구매 및 설치공사															
	5. 김포 외 11개 지방공항 (ILS/VOR/TACAN/DME)	설계('22.6)				김해, 제주, 대구, 여수, 울산, 무안, 포항, 울진, 광주, 청주, 사천															
	6. 안양, 강원표지소 외 4개소 (VOR/TACAN or DME)	설계('23.5)				안양, 강원, 제주, 포항, 송탄, 부산표지소															
감시 시설 (S)	7. 인천, 김포 제주외 6개 (ASR/SSR/ASDE 외)	제주('21)/인천('22.2) 설계																인천, 김포, 제주, 무안, 울산, 여수, 울진, 청주공항			
	8. 제주항로표지소 (ARSR/SSR)	제주남부레이더 설치('22.12)																			
비행 검사	9. 비행검사시스템(AFIS) 항공기 도입	비행검사시스템(AFIS) 및 항공기 도입('23.12)																			

## 전략3 국제기술 표준화 및 해외진출

### 3.1 무인기 원격조종시스템 국제기술 표준화

#### 1 필요성

- (국제동향) 美군은 무인기 원격조종시스템을 개발하여 운영중이며, 중국 등 각국은 군사용 무인기 개발을 지속적으로 추진
  - 이에 따라, ICAO는 民 관제구역을 비행하는 항공기 안전을 담보하기 위하여 주파수 등 기본적으로 갖춰야 할 기술 표준화를 추진
- (국내여건) 원격에서 조종되는 무인항공기(Aircraft)가 군사용으로 도입되어 민간 항공정보공역을 비행하고 있으나 관련규정은 미흡
  - 따라서, 우리 軍 또는 民 무인기 운용체계 개발(KAI 등)시 적용할 수 있도록 관련 기술표준규격 시급히 마련할 필요

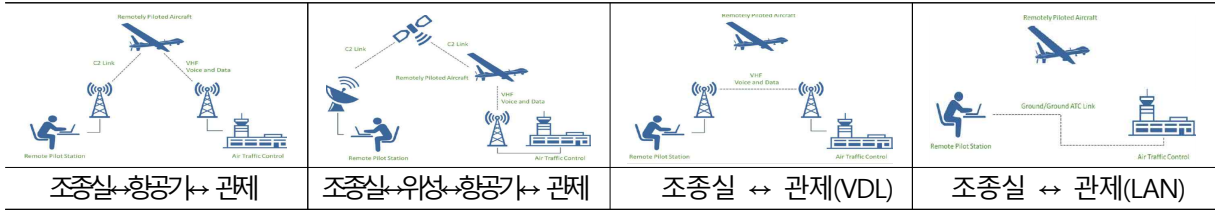
#### 2 국내현황

- (통신인프라) 항공기에 대한 음성관제에서 문자체제로 전환(PDC, CPDLC\*)을 위한 데이터링크통신(VDL\*\*) 안테나(전국 8개소) 등 시스템을 설치 운영 중(18)
  - \* (PDC) Pre-Departure Clearance, 공항의 사전출발 음성허가를 데이터로 통신  
(CPDLC) Control Pilot Data-link Communication : 항로상 조종사간 데이터 통신
  - \*\* (VDL) VHF Data Link : 무선데이터 통신을 위한 ICAO 표준 기술

#### 3 해외사례 등 분석

- (ICAO) 무인항공기와 원격조종시스템(RPAS\*) 간의 C2\*\* 링크 통신의 할당 주파수 및 일반적 기술기준 등에 관하여 지정(부속서 10, 제5권, 제6권)
  - \* (RPAS) Remotely Piloted Aircraft System : 무인항공기 원격조정시스템
  - \*\* (C2 Link) Command Control Link : 무인기와 원격조종실간 무선데이터통신 기술

**< 원격조종항공기시스템(RPAS) C2링크 구조 >**



- (제5권 주파수) 무인기 원격조정시스템 C2 링크 운영과 개발을 지원하기 위한 주파수 대역 할당 등
- (제6권 기술기준) 무인기 원격조정시스템 C2링크와 관련된 통신 시스템 및 절차에 대한 국제표준기술을 새롭게 신설하여 채택

**4 추진내용**

- (주파수) 무인기 원격조종 C2링크 시스템 관련한 정의, 지상 및 위성 (이동 & 고정) 기반 주파수 활용(30MHz 이상) 지정
  - (정의) 원격조종실(RPS), 원격조종항공기(RPA), RPS와 RPA간 비행관리를 위한 데이터링크(C2 링크), RPS와 RPA 및 C2 링크 총괄(RPAS)
  - (지상 C2 링크) 지상기반의 데이터 통신 주파수 지정
    - \* 113.250MHz(108~117.975), 136.925MHz(117.975~137), 960~1164MHz(DME 주파수)
  - (위성 C2 링크) 이동 및 고정 위성 데이터 통신 주파수 지정(24.11.28 적용)
    - \* (이동위성) 1545~1555 & 1610~1,626.5MHz, 1646.5~1656.5 & 5000~5150MHz
    - \*\* (고정위성) 10.95~11.2 & 11.45~11.7 & 11.7~122 & 122~125 GHz외 3개 대역 30GHz까지
- (기술기준) RPAS C2 링크 관리기관과 감독 기능, 우발계획, 시스템 기술기준에 대한 국제표준을 준용한 국내기술표준\* 제정
  - \* “항공정보통신시설 설치 및 기술기준(고시)”에 “RPAS 기술표준” 신설
  - (기본원칙) 무인항공기의 C2 링크를 통해 중계되는 관제기관(ATC)과의 통신\*은 유인항공기 관제통신기술과 동일하여야 함
    - \* 원격조종실 <sup>C2 링크</sup> → 무인항공기 <sup>무선통신</sup> → 관제기관 <sup>무선통신</sup> → 무인항공기 <sup>C2 링크</sup> → 원격조종실

- (보안) 무인항공기와 원격조종실 간의 정보 교환은 무단간섭(Interference)을 방지할 수 있는 만큼 충분한 안정장치가 마련되어야 함(세부 표준기술 개발)
- (시스템) 항적의 감시와 현시, C2 링크 시스템 행위의 전자적 로그 기록(Record), 장애시 경고 기능 등 필수 통신·감시·탐색 기능
- (공급자\*) 지상 및 위성 C2 통신서비스 공급자에 대한 작동 기준 보장 및 공급자의 의무 등

\* 예) (위성) 쏘 지구 서비스 공급자 (지상) 한국공항공사 등 RPAS 설치자

## 5 투자예산

- ICAO 표준 기술을 국내에 적용하는 것으로 별도의 투자예산 불필요

## 6 기대효과

- (해외진출) 軍, 민간 등 무인기 연구개발에 따른 국제표준화 제시로 해외진출 촉진 및 매몰되는 비용(Sunk Cost)을 최소화
- (항행안전) 무인기와 유인 항공기의 조화로운 항행에 의한 교통 흐름 관리와 안전한 운항여건 마련

## 7 추진일정

- 국제기준의 국내 규정화 등을 위한 협의체 구성('21.4)에 따라, 기술 기준 초안마련 및 검증, 관계부처(과기부) 협의 후 규정 개정
- 국제민간항공기구 항행시스템패널(NSP)에 후속 기술기준표준화를 위해 선도적으로 지속 참여(필요시 개발업체 등 참여)

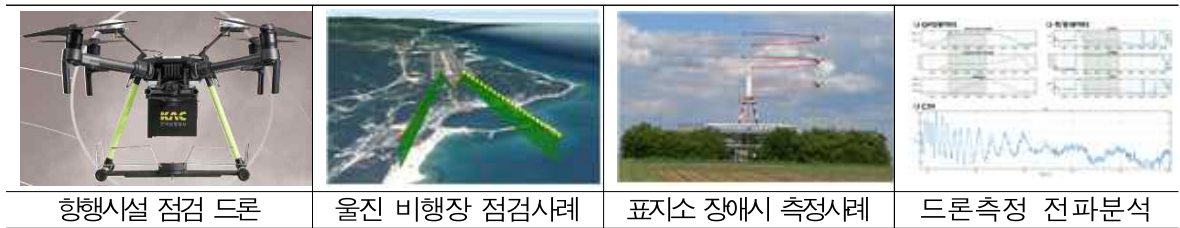
【무인기 원격조종시스템 국제기술 표준화 일정】

구분	'21				'22				'23				'24	'25
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4		
국제기술 표준화	1. 기술표준 초안 마련													
	초안마련				기술기준 개정 및 ICAO 후속 조치 참여									
	협의체 검증				민군 협의체 ICAO 후속조치 기술지원									
3. 항행시스템패널(NSP) 참여														
ICAO NSP 패널 참여										후속 기술기준 개정 참여				

### 3.2 드론 비행점검시스템 개발 해외진출 지원

#### 1 필요성

- (점검드론) 세계 최초로 항행안전시설 점검용 드론의 상용화 단계로 시범확대운용 및 해외진출 추진(국토부 스마트공항 추진과제)
- \* (개발기간) '16~'18 (예산) 약 2억원 (활용) ILS, VOR 성능 정기점검, 장애복구 활용



- (해외진출) 기존 개발되거나 수출실적이 있는 계기착륙시설 등은 해외공항 개발사업 참여시 패키지 형태로 적극진출 추진

#### 2 국내현황

- (시스템 개발) 소형 드론에 탑재가 가능한 초경량의 항행안전시설 신호측정기 개발(한국공항공사, '16~'18, 기술특허 등록 4건)
- (현장시험) 공항·표지소 시험비행을 통해 안전성·정확성 검증을 완료하고 권역별 드론\*을 활용한 항행시설 점검시스템 구축

기존(해외시스템)		드론 비행점검시스템(국내)	
	5.7Kg 0.6 × 0.4 × 0.2(m) = 4.8m³	무게 크기	 0.5Kg 기존 1/10 크기 소형화

\* (전국권역) 수도권, 강원권, 경남, 경북, 호남, 제주권 총 6대 보급, 조종면허 53명

- (국내 軍 납품) 공군 항행안전시설 성능점검용 드론시스템 도입사업에 참여하여 드론점검시스템을 납품(드론 비행점검 활용)

- ✂ 공군 항행안전시설 성능점검용 드론시스템 도입사업
  - 사업내용 : 드론탑재 ILS/VOR 신호측정기 5식
  - 사업기간 : 2019년 10월 ~ 12월
  - 공급가액 : 220백만원



- (민간업체) 국내 신생업체(KAVICS)로 독일 비행점검장비 제작사 납품 등 수출 실적(5대)을 보유, 국내 지상점검 측정지원 사업도 추진

### 3 해외사례 등 분석

- (해외개발) 쏘 세계적으로 드론에 탑재한 항행안전무선시설 비행점검 시스템은 독일(Colibrex & FCS), 국산제품(KAC, KAVICS)이 유일

< 국내외 드론 비행점검시스템 제원 비교 >

구분	대한민국(KAC)	독일(Colibrex)	스위스(Skyguide)	스페인(Canard)
드론 & 탑재체				
신호측정기 개발	○	○	X	X
통합 & 운영 SW	○	○	○	○

- (개발단계) 現 개발 시스템은 점검할 수 있는 시설이 한정되어 있으며, 지속적으로 점검대상 시설을 확대하고자 개발하고 있는 상황

< 국내외 드론 비행점검시스템 개발 현황 >

드론적용분야	대한민국(KAC)	독일(Colibrex)	스위스(Skyguide)	스페인(Canard)
항행안전	ILS 판매사업	상용화	상용화	판매사업
무선시설 점검	VOR "	"	"	"
	TACAN "	-	-	-
	DME 시제품 단계	-	-	-

### 4 추진내용

- (점검드론) 중남미(브라질, 콜롬비아) 기술컨설팅 사업과 연계하여 판매 사업 추진 및 에콰도르, 페루 등 해외공항사업 연계로 판로 확대 추진

\* 미주개발은행(IDB) 발주 중남미 항행드론 컨설팅 수행중('21 현재)

\*\* KAC 전술항행표지시설 등 기존 시설 판매사업과 연계로 패키지 수출모델 홍보, 판로확대

- (국내활성화) 드론 탑재용 전파수신기 업그레이드(DIVA-V21, DME 점검 가능 개발) 및 시제품 현장시험, 전국 공항 항행시설 현장 보급('21~'23)
  - \* 점검대상 : 전국공항 및 표지소 ILS(25식), VOR(23식), TACAN(8식)
    - ☞ 국내 관리 및 운영규정 개정 등을 통한 제도적 기반마련을 검토
- (드론기체 국산화) 드론 기체는 외산을 활용하였으나, 기기 성능 적합성 등 문제로 국내 드론 활성화 일환으로 국내드론에 탑재토록 추진
- (해외진출\*) 해외공항개발 추진 협의회 등을 통한 민관협력채널 활성화, 홍보\*\*로 패키지형 수출지원을 적극 추진

## 5 투자예산

- 드론 비행점검시스템 성능 고도화, 드론기체 국산화 개발, 지방공항 보급용 국산드론 구매 등 자체 또는 공공지원비(조달청) 활용

[단위 : 억원]

구 분	수량	'21	'22	'23	'24	'25	합계
가. 비행점검시스템 성능고도화	1식	3.3	1.5	-	2	-	6.8
나. 드론기체 국산화 개발 등		0.6	4	2	-	-	6.6
- 드론 기체 국산화	1식	0.6	2	-	-	-	2.6
- 지방공항 보급용 드론 구매	1식	-	2	2	-	-	4
총 계		4.5	9.5	4	2	-	20

## 6 기대효과

- (비용절감) 국내 항행안전시설의 차량, 도보 등에 의한 예방점검, 항공기를 이용한 비행검사 시간 절약 등에 의한 비용절감

시행 前	시행 後
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계기착륙시설 설치 비행검사 77시간</li> <li>• 전방향표지시설 예방점검 10시간</li> <li>• 공중에 방사되는 전파 점검 不</li> <li>• 연간 장애시간 32시간('18년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계기착륙시설 설치 비행검사 70~80% 절감</li> <li>• 예방점검 90% 이상 절감</li> <li>• 공중에 방사되는 전파 점검 有</li> <li>• 연간 장애 0.12시간('20년 기준)</li> </ul>

- (장애복구) 비행검사 항공기에 의한 공중점검은 약 1~7일 이상 소요, 드론으로 즉시점검 및 원인분석에 따른 신속한 수리 가능

- (해외진출) 항공분야 고부가가치 미래형 신사업으로 해외 시장 점유 가능규모 1,514억원으로 분석(KAC, 전체수량의 50% 점유)

**7 추진일정**

- 드론 비행점검시스템 성능 고도화, 드론기체 국산화 개발, 해외진출, 지방공항 보급 등 추진

**【드론 비행점검시스템 개발 및 해외진출 추진일정】**

	구분	'21				'22				'23				'24	'25
		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4		
드론 비행 점검	드론 점검시스템 성능 고도화	DME 점검 기능 개발 등													
	국산드론 기체 개발 및 해외진출					고성능 드론 기체 개발 및 해외진출									
	지방공항 보급용 국산드론 구매					전국 6개 권역별 배치									



### 3.3 ICAO 협력 개발도상국 대상 국제교육 활성화

#### ① 필요성

- (국제협력) '50년 한국전쟁 이후, 항공산업발전을 위한 국제사회로부터 혜택 환원 차원의 국제항공 협력증진에 기여할 책무
- (해외진출) 우리나라의 항공산업발전에 따라 항공선진국의 전유물인 항행시스템의 국산화 제품에 대한 이미지 제고, 홍보 등 필요
- (코로나 19) 국내 초청교육에서 벗어나 해외 현지교육, 코로나 19 등에 따른 영상교육 등 다양한 방식의 국제교육 활성화 필요

#### ② 국내현황

- (총괄현황) '01년부터 우리나라의 항공외교 강화 및 항공제품 수출 지원 등을 위한 개도국 항공종사자 무상 교육훈련 사업 실시
  - \* ('01~'20 실적) 134개국 2,668명 교육, ('21년) 온라인 7개 과정 250명 계획
- ICAO와 교육훈련 상호협력 양해각서를 체결('06)하고 국제공동 연수과정\*으로 개편하여 지속 시행 중
- (국내과정) 국내초청 고위급 정책과정, 항행시스템 운영과정, 공항 건설 등 16개 교육과정을 ICAO에 개설·운영
- (현지과정) 중남미, 아프리카, 태평양지역\*에 '항행시설관리' 및 '공항 건설·포장평가' 과정 시행, 공항·항행시설 확충계획 등에 높은 관심
  - \* 고위급 초청연수시 피지항공청 등 태평양지역 도서국가들에 대한 현지교육을 요청



< 개도국 대상 국제교육(인원) 실적 >

- (홍보책자) 연간 교육실적 및 교육지원사업 홍보를 위해 매거진 제작, ICAO 회원국 및 중남미·아프리카 등 지역별 민항위 배포



영문판 매거진 발행

교육과정 프로그램 소개 등

관계 네트워크 관리

### 3 해외사례 등 분석

- (ICAO) 본부 차원에서 교과과정 등이 관리되며 유료과정과 우리나라와 같이 개도국 등을 대상으로 하는 무상과정으로 운영



- (美, 유럽) 자체적으로 국내교육기관을 운영 중이며, ICAO와 협력하여 일부 교육과정을 허가받아 국제교육과정(공항시설 등 339개 과정)으로 시행
- (아·태지역) 우리나라, 싱가포르\* 등이 자국 전문교육기관을 ICAO와 협력, 국제교육기관으로 인증 받아 유·무상 국제교육을 시행

\* ICAO에 기여도 등에 따른 이사국 Part 2 지위 유지(우리나라는 Part 3)

### 4 추진내용

- (코로나-19 대응) 초청교육과정을 온라인 과정으로 전환, 선제적 대응, 교육과정은 코로나-19 이전보다 축소 운영(18개 → 7개 과정)

- (교육운영) 공항건설과정 및 기본적인 항행시설 이론과정 등 총 7개 온라인 과정(10회, 콘텐츠, 실시간) 시행

구 분	과정수	참여국	인 원	소요예산
온라인과정	7개 과정 10회	약 75개국(예상)	200명	192백만원

- 개도국의 낙후된 인터넷 환경을 고려하여 지역별로 적정 시간대에 참여할 수 있도록 교육 시간대 조정
- (현지교육 등) 코로나19 팬데믹 종료 시, 고위급 국내초청 교육 등 대면 교육과정을 확대개편하고 해외 현지교육을 추진
  - 교육과정을 수료한 고위급 모니터링 관리, 초청행사 등 기획 추진
- (홍보 활동) ICAO 회원국 항공종사자 교육사업 백서를 제작하여 교육관리 시스템에 등재하고, SNS(Face book)를 통하여 지속 홍보

## 5 투자예산

- 해외 현지교육비용은 국제항공활동지원 투자예산을 활용, 국내 초청 교육비용은 국토부 및 공항공사 자체 교육기관 예산으로 집행

[단위 : 억원]

구 분	수량	'21	'22	'23	'24	'25	합계
가. 국내 초청 교육		4	7	7	7	7	32
- 항공기술훈련원(KAC)	1식	2	4	4	4	4	18
- 인천공항인재개발원(IIAC)	1식	2	3	3	3	3	14
나. 해외 현지교육	1식	-	2.7	3	3	3	11.7
총 계		4	9.7	10	10	10	43.7

## 6 기대효과

- (국제위상) 코로나19 상황에도 韓-ICAO 공동 교육지원사업을 지속적으로 시행함으로써 국제항공위상, 우방국가 관계 강화
  - ICAO Part III 이사국에서 Part II(싱가폴, 벨기에, 스페인 등 12개국) 이사국 진출 노력에 긍정적으로 작용

- (수출지원) 국산개발 항행시스템 등 운영과 고장수리에 대한 교육과정을 체험토록 하면서 우수성을 홍보

**7 추진일정**

- (코로나-19) 온라인 영상 국제교육 시행, 고위급 모니터링 관리 등
- (팬데믹 종료) 해외 현지교육 확대 및 국내 고위급 초청 행사 추진('22~)

【 ICAO 협력 개도국 대상 국제교육 추진일정】

구분	'21				'22				'23				'24	'25
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4		
국제 교육	코로나-19 상황 온라인교육													
	온라인 과정 개발 등													
	태평양 지역 등 현지교육													
태평양, 남미														
아프리카 남미 등														
고위급 정책 과정 등 국내 초청교육														
공항건설, 항행시스템 운영, 품질관리 등 교육과정 확대운영														

## 전략4 지속추진 기반 조성

### 4.1 항행안전시설 사용료 수익체계 개편

#### 1 필요성

- ICAO는 “항행시설의 발전을 목적”으로 하는 시카고 조약\*(44)에 따라  
 계약국의 지속적인 투자 의무 이행을 위해 항행서비스료 부과를 권고

\* 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization) \*\* 1944.12 조인, 제44조 3항

- 우리나라는 국적 항공사 경쟁력을 강화를 위해 국제기준\*과 다르게  
 “공역 통과” 또는 “국제선 도착” 항공기에 대해 단편적(국내선 제외) 부과

\* ICAO(Doc9082)는 항공기 ‘중량’과 ‘운항거리’를 토대로 국제·국내선 징수를 권고

구분	ICAO 국제기준	국내기준
영공통과·국제선	● 중량과 운항거리 감안한 산정방식에 따라 부과	● 영공통과, 국제선 운항 편당 단편 부과
국내선		● 부과하지 않음

- 아·태지역 평균에 비해 낮은 수준(21개국의 21%)의 항행안전시설  
 사용료(국고 수입) 책정 기준을 개선, 재투자 전략 마련 필요

#### 2 국내현황

- ‘항공로 구성을 위한 항행안전시설 사용대가’로 국제선 도착 또는  
 통과비행 1대당 “항행안전시설 사용료” 정액요금\*\* 부과

\* 공항시설법 제50조(항행안전시설 사용료), 같은법 시행령 제20조(징수 등)

\*\* 영공통과 항공기(157,210원), 국제선도착 항공기(232,410원)

- 항공기 운항이 늘어남에 따라 징수액은 상승(5%)하지만 항행안전시설  
 투자비, 인건비 등에 따른 원가 회수율은 아태지역(54.6%)에 비해 낮음(17.7%)







<코로나-19 이전 5년간 사용료 징수금액>

연도	2015	2016	2017	2018	2019
징수액 (백만원)	52,056	58,191	60,601	65,466	70,326

### 3 해외사례 등 분석

- (산정방식) 대부분 국가는 ICAO가 권고하는 산정방식과는 유사하지만 거리와 중량에 따른 요율 산정방식을 조금씩 달리하여 부과
    - 다만, 美는 편당 거리에 따라 부과하고, 일본은 도착에 대하여 거리와 중량에 따라 부과하지만 영공통과 항공기는 대당 부과
    - 국제선과 국내선에 대하여는 모두 부과하는 국가가 대부분(92%)\* 차지
- \* 국내 및 국제선 모두 징수(미국 등 153개 국), 국제선만 부과(한국 등 13개국)

< 주요국 항행서비스 사용료 징수 비교 >

구분	 (ICAO)		 (EU)			
기준산정*	• 중량과 거리	• 100NM당 요율	• 중량과 거리	• 중량과 거리	• 통과(편당), 중량·거리(도착)	• 통과, 도착 (편당부과)
국제/국내	• 모두 부과	• 모두(항로/대양)	• 모두(접근/항로)	• 모두(접근/항로)	• 모두(접근/항로)	• 국제(항로, 도착)
원가회수율	운송 10위권 내 평균 62.8%			70.5%	100.7%	17.7%

### 4 추진내용

- (개편방식) 現 정액부과 방식 → 중량과 운항거리에 따른 산정방식 (ICAO 방식)으로 개편\* (年700억원 → 10년간 10%씩 단계별 인상)
- \* (현행) 요금(도착23만원/통과16만원) → (개선안) 중량과 운항거리 산출(APEC 평균 수준)

현행	변경(안)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제트 항공기</li> <li>(가) 도착의 경우에는 23만2천410원</li> <li>(나) 항로를 통과하는 경우에는 15만7천210원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 항로 통과 항공기</li> <li><math display="block">R = k \times \sqrt{\frac{MTOW}{50}} \times \frac{D}{100}</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>- k=단위요율(원), 국토부장관이 정해 별도 고시</li> <li>- MTOW(ton)=최대이륙중량, D(km)=비행거리</li> </ul> </li> <li>○ 국내선 항공기 : 편당 65,000원(연 130억원)</li> </ul>

- (단계적 인상) 항공경기 회복시점(24년 예상)부터 단계별 인상\*하여 APEC(21개국) 평균요금\*\* 수준(약 2.5배)으로 인상 추진

\* (1단계) '24년 최초 개편 (2단계) 약 10년간 2.5배 수준으로 인상(안) 추진

\*\* 일본·중국·운송순위10위권·APEC국가평균 등 4개 비교치 중 최저요금 선정

- (국내선 부과) 現 국제선 항공기에 대해서만 부과하고 있으나, 항행서비스 수혜자부담원칙에 따라 국내선에도 공평하게 부과
- (수익배분) 항행안전시설사용료 부과체계 개편안\*('24년~)에 따른 “국내선” 항행안전시설사용료 수익 배분을 다각적 검토
- \* ① 정액→거리·중량기준 요금, ② 국제선→국내+국제선, ③ 단계적 요금 인상

**< 항행서비스 개편 최초 배분 징수(안) >**

구 분		일일 운항 (‘19년)	최초 K*	$\Sigma(\sqrt{\frac{MTOW}{50}} \times \frac{D}{100})$	일일 징수액(원)	비고
도 착	국제(국 고)	749	24,477	7,111.80	174,075,090	연 635억원
	국내	562	65,000	편당 단일요금	3,653,000	연 133억원 순증*
통과(국 고)		175	12,753	2,157.36	27,511,750	연 100억원
합계					205,239,840	20.1%

\* (총 징수 예상액) 연 703억원 ⇒ 연 868억원(증 20.1%)

- 기존과 같이 국제선 및 영공통과 수익은 국고로 세입되며, 전체적으로 기존 대비 약 20.1% 증가, 원가회수율은 19.1%로 증가(2%)

◆ 국적항공사, IATA 협의결과 필요성은 공감, 現 항공사 재정악화 등을 감안하여 충분한 항공수요 회복 후 개편시기 등 재협의 의견

\* 대한항공, 아시아나, 제주항공 등 6개사('20.10), IATA('21.1)

**5 수입예산(안)**

- 최초 개편이 예상되는 '24년부터 국고수입 개편방식은 중량과 거리를 반영하여 단계별 인상(연 10%)방안 마련
- 국내선 사용료는 도착 단일 요금제에 의한 국내선 항공편 증가율(매년 약 5%)을 반영

【항행안전시설 사용료 인상 예상 시나리오】

[단위 : 억원]

구 분	수량	'24	'25	'26	'27	'28	'29	합계
가. 국고수입		<b>735</b>	<b>809</b>	<b>889</b>	<b>978</b>	<b>1,076</b>	<b>1,184</b>	<b>5,671</b>
- 국제선사용료	1식	635	699	768	845	930	1,023	4,899
- 영공통과료	1식	100	110	121	133	146	161	772
나. 국내선 사용료 부과		<b>133</b>	<b>140</b>	<b>147</b>	<b>154</b>	<b>162</b>	<b>170</b>	<b>905</b>
- 국내선사용료	1식	133	140	147	154	162	170	905
총 계		<b>868</b>	<b>948</b>	<b>1,036</b>	<b>1,132</b>	<b>1,238</b>	<b>1,353</b>	<b>6,576</b>

6 기대효과

- (세입증대) 전액 국민세금으로 운영되는 국고 투자 항행안전시설비의 원가회수를 상승, 국고수입 증대(연평균 약 100억원) 효과
- (국내선 이용객) 국내선 편당 약 6만5천원 수준으로 부과되어 항공사 부담은 적을 것으로 판단
- (국민안전) 항행안전시설 확충 및 발전 투자비용으로 환원되어 항공기 운항 증대와 안전한 하늘 길을 만들어 국민편익 증대
- (운항증대) 첨단 항행안전시설의 개발 및 확충, 현대화 투자에 의하여 항행시설 유무와 성능(PBN\*)에 따라 10년마다 여객운송 2배 증대\*\* 효과
  - \* (성능기반항행) Performance Base Navigation : 항행시스템 성능에 기반한 항행
  - \*\* ICAO ATAG 항공경제성분석보고서 : OECE 국가기준 2,400만개 일자리(전체의 4.1%)와 2조1천억 달러의 경제적 효과(OECD GDP 4.4%)
- (탄소절감 등) 항행성능에 따른 비행으로 경로 단축에 의한 연료절감, 시간 단축 등에 의한 탄소절감, 경제적 효과 발생

7 추진일정

- 항공사, 항공운송협회(IATA) 등 관계자 및 기재부 등 관계부처 협의 ('21~'22.6)
- 공항시설법 시행규칙 개정('27~'23.6), 사용료 수익 전산시스템 업데이트 및 사용료 부과('24.1)



【항행안전시설 사용료 수익체계 개편 추진일정】

	구분	'21		'22				'23				'24	'25		
		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4			3/4	4/4
관계 기관 협약	IATA, 항공사 협약			■	■	■									
	기재부 등 관계기관 협약				■	■	■								
사용료 개편	공항시설법 시행규칙 개정						■	■	■	■					
	사용료수익 전산시스템 변경 및 시험 운영									■	■	■	■		
	사용료 부과												■	■	■

## 4.2 항행안전시설 데이터 관리 및 활용방안 마련

### 1 필요성

- (데이터 관리) 국토부, 공항운영자, 항공사에서 항행안전과 항공교통 관련 시스템\*을 운영 중이나, 상호 연계 및 활용\*\*에는 부족

\* 레이더자동화처리자료(ARTS), 항공정보시스템(FOIS), 지상감시항적(ASDE), 기상정보 등

\*\* 시스템별 데이터는 일정 기간(ex 6개월)이 지나면 자동으로 삭제되도록 지정

- (데이터 활용) 최근 항공교통 항로계획 예측 및 통계분석, 항공안전 장애 분석 등을 위한 데이터 공급 요청 수요\*가 개별적으로 지속 발생

\* 항공안전기술원(항공교통과, 항공안전정책과), 항공기상청, 육·해·공군본부 등

- 중요정보통신기반시설로 지정된 항행안전시설은 외부 일반 시스템과 직접적인 연계 시 오동작 등에 의한 장애 발생 우려, 제도도 미비

### 2 국내현황

- 데이터 통합 관리체계(SWIM\*)를 위한 국제표준화(ICAO) 개발에 참여 중이며, 국내 항행시스템간 데이터 통합 및 분배 시범구축\*\* 시현

\* System Wide Information Management: 각종 정보를 표준모델(XML)로 실시간 교환체계

\*\* (한국공항공사 연구소) 김포공항 內 항공교통관제소 데이터 수집, 분배체계 시범구축

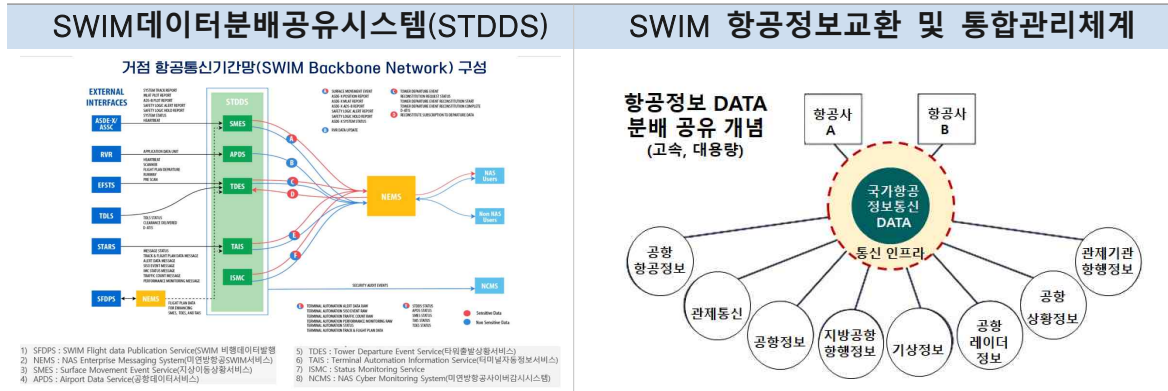


### 3 해외사례 등 분석

- (美·유럽) 항공기 항적, 비행계획서 자료 등 항공데이터를 통합하고 수집·분배된 데이터를 분석·활용하기 위한 네트워크 체계 구축 중

- 서로 다른 종류의 항행안전시설에서 생성되는 데이터를 통합, 분배, 활용 (STDDM\*)하여 부가가치를 창출할 수 있는 지능형 통합관리체계로 발전

\* SWIM Terminal Data Distribution System : 美 전역 500개 공항의 자료를 38개소 백본망에서 분배교환



#### 4 추진내용

- (제도개선) 국정원 사이버센터 등 관리기관과 협의하여 공공목적, 사회적 부가서비스 등 활용 목적에 따른 데이터 공급방안 마련
- 국제표준으로 지정된 데이터 통합분배 시스템(SWIM) 플랫폼에 의하여 수집되고 공급을 되는 것을 원칙적으로 제도화\*

\* 항행안전시설 관리 및 운영규정(고시) 개정에 의한 데이터 관리 체계 마련

구분	규정개정	비고
1. 정의	▶ 제1장 제2조의 18 : “항행안전시설 데이터” 정의	신설
2. 관리 및 협의의무	▶ “제6장 항행안전시설의 데이터 관리” - 항행안전시설 관리자의 데이터 관리 및 국정원 협의 의무	신설
3. 수요/적정성 검토	▶ 데이터 수요자의 공급요청 및 안전성 검토, 허가에 관한 규정	신설
4. 보호/침해금지	▶ 항행안전시설에 대한 데이터 역 침해 방지 및 보호	신설
5. 시스템 연계	▶ 데이터 통합수집분배시스템(SWIM)에 의한 수집 및 분배 원칙	신설

- (단계별 연계) 항행안전시설 데이터 통합분배시스템 개발 및 시범 운영 중인 한국공항공사 적극참여, 구축 및 공급방안 마련(국토부)
- (1단계) 김포공항 데이터 통합분배시스템에 의한 시범공급(‘22~’24)
- (2단계) 인천국제공항 등 전국공항 데이터 통합분배시스템(한국공항공사) 공급체계 구축(과제1.3) 및 수요에 따른 공급체계 마련(’25)

## 5 투자예산

- 데이터 통합분배시스템(STDDS) 구축에 대한 투자예산은 “차세대 항공통신인프라 개발 구축(1.3과제)”에 포함하여 추진

## 6 기대효과

- (창업활동) 기상청, 환경부에서 제공하는 기상 데이터의 민간기업(기상 사업자 등) 활용 사례와 같이 항공정보를 응용한 일자리 창출

### < 기상데이터 민간기업 창업 및 활용사례 >



- (체계적 관리) 데이터 관리를 제도화하여 다수의 수요에 의한 점 對 점 연결을 방지하여 수요기관 회선료 절감, 공급과 수요자의 분쟁도 방지
- (장애방지) 각기 다른 수요기관이 일원화되고 보안체계가 검증된 “데이터 통합분배시스템”을 통한 데이터 공급과 관리로 해킹 등에 의한 장애방지
- (수익발생) 증장기적으로 영리목적의 항공정보 데이터 활용에 따른 공급자 수익체계 마련으로 확충 및 발전을 위한 재투자 동기 부여

## 7 추진일정

- 우리부, 소속 및 산하기관 데이터 관리, 공급방안 세부협의(‘21.7)
- “항행안전시설의 관리 및 운영규정” 개정(‘21.7~12)
- 김포공항 데이터 통합분배시스템에 의한 시범공급 및 전국 확대 추진(‘22~’26)

【항행안전시설 데이터 관리 및 활용 추진일정】

	구분	'21		'22				'23				'24	'25		
		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4			3/4	4/4
규정 개정	데이터 관리 및 공급방안 협의			■											
	관리 및 운영 규정 개정			■	■										
시범 공급 및 확대	연계 및 수요기관 시범공급				■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	전국공항 확대 공유 및 수요기관 공급									■	■	■	■	■	■
	데이터 사용료 부과 체계 마련														■

## 4.3 KASS 대국민 서비스 선제적 준비

### 1 필요성

- (KASS) 정지궤도위성을 이용하여 전 국토에 3m 이내의 정밀 위치 정보제공을 위한 KASS\* 개발구축 사업을 추진

\* GPS 오차축소(17~37m → 1~3m) 및 안전정보(1/500만 오류, 10초 이내 경보)가 강화된 ICAO 표준으로 공식 등재된 한국형 정밀 GPS 위치보정시스템의 명칭

- (운영방안) KASS 서비스 제공을 위한 위성발사(22.4)에 따라 조직을 신설(항공위성항법센터)하여 선제적 운영방안 마련이 필요

### 2 국내현황

- (조직신설) KASS 시스템 시험, 검증 및 운영체계 마련 등을 위한 항공위성항법센터 조직 신설\* 추진

\* (조직) 1센터(2개팀, 총20명), (인력) 센터장1, 위성항법기획팀7, 위성항법운영팀12

\*\* '21년도 기구·정원 확보(+1센터, 11명), 국토교통부 직제시행 규칙 개정('21.2.25.)

- (구성) '21년 항공교통본부 내 1센터를 신설, 2개팀으로 구성·운영

\* (인력) '21년 확보 정원 11명 중 9명 배치(청주공항 내 항공위성항법센터)

- (역할) KASS 정밀위치·항공용서비스 제공을 위한 조직체계 정립, 시스템 운영·관리 총괄, 국제기준에 부합하는 서비스 제공 등 책무

- (업무범위) ① KASS 단계별 인수, ② 운영 매뉴얼 수립, ③ 전문자격 훈련, ④ 운영인증, ⑤ 활용증진, ⑥ 관리운영, ⑦ 위탁기관 관리감독



### 3 해외사례 등 분석

- (해외) ICAO 표준 위성위치보정시스템(SBAS) 서비스 국가는 대표성과 독립성, 서비스 신뢰성 등을 갖추기 위해 국가 기관을 설립 관리
  - (美) 미연방항공청(FAA) 산하에 센터\*를 두어 총괄 기능을 수행, 2개의 운영통제센터\*(내륙, 태평양)에 대한 관리감독, 인증 등 업무 수행
    - \* (내륙) WAAS EAST/WAAS WEST (태평양) WAAS EAST, WAAS WEST
  - (일본) 국토교통성 항공청 산하 2개의 항공위성센터(고베, 오타)를 운영
  - (유럽) 위성항법청(GSA), 우주청(ESA), 항공안전청(EASA)의 각 기관에서 분야별 관리감독 기능을 수행하고 서비스기관(ESSP)을 설립·운영
    - \* (GSA : Eu GNSS Agency) 개발정책 (ESA : Eu Space Agency) 개발구축, 시스템 검사, 감독
    - \* (EASA : European Aviation Safety Agency) 항공운영기관 인증

업무구분	미국	일본	인도	유럽	대한민국	중국	러시아
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 서비스 확장, 국제위성기구협력</li> <li>▶ 운영 및 중단결정(적대적)</li> <li>▶ 인증 및 관리검사</li> <li>▶ 예산, 위탁기관 관리 등</li> </ul>	FAA (정부) 2센터 6팀	국토 (정부) 2센터 3과	정부 5팀	GSA EASA (EU)	정부 (20명) 1센터(2팀)	정부	정부
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 서비스 운영(24시간) 제어</li> <li>▶ 성능감시 및 유지관리</li> <li>▶ 시험 및 평가, 고도화 개선 등</li> </ul>				운영 기관 (ESSP)	연구 기관 (30명)	정부	정부
인원	52명	90명	58명	105명	50명	-	-

### 4 추진내용

- (업무정립) KASS 항공용서비스 적기 제공의 목표 달성을 위하여 각 기관 단계별 업무 추진체계 확립 추진



① (항공서비스 前) 국토부(항행시설과) 주도, 항공위성항법센터의 서비스 준비 등 업무 관리·지원, 센터는 검증참여 및 인수준비

- (국토부) KASS 개발과 서비스 업무는 밀접하게 연계되어 수행될 필요, 제도마련\*·절차수립·전문교육 등 서비스 시행전까지 총괄 관리

\* 국가 : (기술기준) 위성신호 성능 시험·검증 방법 등 (운영기준) 서비스 제공 범위·절차 등  
 \*\* 서비스기관 : 유지보수지침, 시스템 장애대응 매뉴얼 등 약 20여종 예상

- (항법센터) 시스템 통합운영 등에 대한 전반적인 성능확인·오류 분석 등 검증에 참여, 서비스에 필요한 사무·인수 등도 준비

② (항공서비스 後) 교통본부와 센터 주관으로 서비스 제공 총괄·감독 및 시스템 유지관리 계약 체결 등 분장사무 수행

- (국토부) 항공용 서비스 운영개시 승인, KASS 종료 시점('23.9)에 맞춰 시스템별 센터에 인계업무 수행
- (항법센터) 시스템별 검수 및 인수 업무 수행, 유지관리 및 서비스 기관 업무수행 계약 절차 등 이행

< 개발 및 서비스 기관별 업무추진 일정 비교 >



○ (활용증진) 정밀위치정보 서비스의 타 분야 활용 증진을 통한 시너지 창출을 위해 「KASS 운영 및 진흥 협의체」 구성·운영

- GPS 등 기존 위치정보를 활용 중인 드론, 자율주행차, 위치기반 서비스 등 분야에 보다 정밀한 KASS 위치정보 서비스 제공 확산



- 산·학·연·관 등 분야별 전문가들로 협의체를 구성하여 정밀위치 정보 지원과 산업 활성화 방안 등을 마련, 서비스 진흥 추진
  - \* 드론, 해양선박, 도로, 교통, 철도, 물류, 소방, 내비게이션, 지도서비스, 레저산업 등
- (홍보전략) KASS 추진현황 중심의 홍보에서 KASS 서비스의 국민 체감도 증진과 공감대 형성을 중점으로 패러다임을 전환한 전략 마련
  - (전략) '22.4월 위성 발사를 기준으로 ① 운영 준비, ② 발사 후 안정화, ③ 정밀위치서비스 운영개시 단계별 핵심 홍보전략 수립

## 5 투자예산

- 개발 및 구축사업 이외의 수행업무에 대한 별도 투자예산은 불필요

## 6 기대효과

- “한국형 위성항법보정시스템(KASS) 개발구축”(1.1) 과제 동일

## 7 추진일정

- KASS 대국민 서비스 운영준비를 완료('22.8)하고 서비스 실시('22.9)
- KASS 항공용 서비스를 위한 인증을 완료하고 서비스 실시('23.하)

【KASS 대국민 서비스 선제적 준비 일정】

	구분	'21				'22				'23				'24	'25
		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4		
국토부	1. 법령 제·개정	[진행]				[진행]				[진행]					
	2. 공개서비스 준비 홍보	[진행]				[진행]				[진행]					
	3. 서비스 인증/인계	[진행]				[진행]				[진행]					
위성 센터	4. 통합운영 체계 마련	[진행]				[진행]				[진행]					
	5. 서비스 실시	[진행]				[진행]				[진행]					
	6. 서비스 실시 홍보방안	[진행]				[진행]				[진행]					

## 4.4 항행안전시설 전문인력 관리 강화

### ① 필요성

- (ICAO) Annex 19(안전관리)의 Appendix 1(국가안전감독시스템)에서 국가의 안전감독시스템은 DOC 9734(안전감독매뉴얼)에 따른 이행을 권고
  - 또한, 체약국의 “관리검사관” 및 “유지보수자”의 숙련성과 전문성을 높이기 위한 교육, 자격 등 갖추는 지에 대한 이행여부 모니터링\* 및 평가
    - \* (상시평가) CMA Audit : Continuous Monitoring Approach, (이행평가) SSPIA
  - 국내 관리검사관은 소규모 인력(24명)이 행정업무를 동시수행하고 있어 전문성에 대한 우려, 타 분야 인력 유출 등으로 안정된 인력양성 필요
- (연구인력) 과거 항행안전시설은 전량 수입에 의존하였으나, 국가 R&D 지원정책 이후('09)부터 일부 민간·공공기관에서 국산제품 개발 수출
  - \* (수출실적) 13개국 475식 783억원 (수입대체) 272식 456억원 (컨설팅) 80억원
  - 공공 연구기관의 전문인력 증원, 민간업체 수출 지원, 국산제품 성능 고도화를 위한 정부의 다각적 노력 필요

### ② 국내현황

- (검사·유지관리) ICAO 권고 규정 등에 따라 국내는 정부의 비행·관리검사관과 민간기관 유지보수자를 분리지정하여 운영
  - (관리검사관) 現 지방항공청, 교통본부 소속으로 일정 경력자가 초기 및 정기적인 교육을 이수할 때 관리검사관으로 임명(국토부)\*
    - \* (관리검사관) '18년 16명, '19년 10명, '20년 15명, '21년 24명 (비행검사관) 3명
  - (유지보수자) 現 일정교육과 자격을 이수한 공기업 인력 총 484명을 보유
    - \* (한국공항공사) 14개 공항 등 55개 현장 410명, (인천공항공사) 7개 현장 74명
    - \*\* 예외적으로 대한항공 정석비행장에 소속된 민간 항행안전시설 유지보수자 5명 보유

- (연구인력) 국내 일반기업체 연구인력은 국가 연구개발사업에 참여하여 일회성 사업으로 시행, 공공기관은 연구소 조직을 별도 운영
  - \* 사례) 항공용 다변측정감시시스템(MLAT) R&D[169억원(정부127, 민간42), '13~'21]
- (공항공사) 항공산업연구원 등을 조직을 설립하여 연구원 내 항행안전 시설 연구개발 전문인력을 운영
  - \* (한국공사) '14설립, 20명 연구직 보유 (인천공사) '15설립, 24명 연구직
- ☞ (성과) 고정용 전술항행표지시설('15), 거리측정시설('18) 개발
  - (인력자격) 해당분야 학위와 실무 6년(9년) 이상 설계 경력을 가진 경력직 해당

### 3 해외사례 등 분석

- (ICAO) ICAO는 검사기관(RB\*)과 유지관리서비스(SP\*)는 구분하여 단일 조직 내에 운영하면서 생길 수 있는 보호 본능을 방지
  - \* (RB) Regulatory Body : 정부 규제기관 (SP) Service Provider : 서비스 공급자
- 미국, 캐나다, 유럽 등 대부분 국가는 항행안전시설 비행검사·관리검사 (RB)를 위한 조직과 유지관리서비스(SP) 조직을 분리하여 운영
  - 또한, “비행검사관”, 항행시설 “관리검사관”, “유지보수자” 양성 등을 위한 교육 및 자격 프로그램 국가 규정이 마련하여 체계적으로 운영

구분	RB(감독기관)	SP(업무제공기관)
미국	Air Traffic Safety Oversight Service(AOV)	Air Traffic Organization(ATO)
캐나다	Transport Canada Safety and Security Group	Nav Canada
일본	Aviation Safety and Security Department	Air Navigation Service
프랑스	Directorate for Civil Aviation Safety(DSAC)	Directorate for Air Navigational Services

### 4 추진내용

- (관리검사관) 행정업무를 병행하는 관리검사관 업무부담 완화 등을 위하여 일정 수준의 인력을 양성(24명 → 26명('24) → 36명('26)\*)과 전문성을 강화
  - \* 항공위성항법센터\* 설립('21)에 따라 증원되는 직원 등에 대한 검사관 양성

- (전문성 강화) 정기적인 워크숍·세미나 개최, 美·유럽\* 해외교육기관  
검사 기법 등 교육기회 부여로 다양한 방식의 기술을 습득
- (체험교육) 비행점검용 항공기에 탑승, 항행안전시설이 사용자측에 대한  
탑재장비 동작, 전파패턴 등 원리를 습득할 수 있도록 체험 실시
- (유지보수자) 유지보수자의 축적된 기술과 경력에 따라 평가, 3단계 등급  
으로 담당업무\*에 따라 인력을 배치, 기술습득에 대한 동기를 부여

\* 성능확인책임자 및 교육교관 지정은 시니어 등급 이상에서 가능토록 규정



- (연구인력) 드론 등 도심항공교통(UAM) 감시관리 관련(UTM) 연구개발  
사업 추진 등에 따른 인력 증원, 민간 연구인력 지원을 위한 R&D 추진
- (한국공사) 미래 신기술 현장 중심형 R&D 과제 발굴 및 수행 등을 위한  
전문 연구인력 충원 및 예산 증액 추진

구분	1단계(단기, '25)	2단계(중기, '35)
방향성	미래 신기술 개발 역량 강화	글로벌 트렌드 반영 연구 강화
조직	2팀(32명)	4팀(40명)

- (인천공사) 스마트공항\*, UAM 모빌리티 City\*\*, R&D 복합단지 조성 등 사업  
범위 확장 등을 위한 단계별 연구인력 충원과 예산 증대 추진

구분	1단계(단기, '25)	2단계(중기, '35)
방향성	체계적 연구 중소기업 동반성장 기반 마련	테스트베드, 핵심사업 추진역량 강화 등
조직	6팀 1TF(66명)	2센터 10팀 (137명)

\* 4차 산업기술을 공항에 접목하여 예측기반 효율적 공항운영

\*\* 상업-교통 융합형 UAM 이착륙허브, 차세대 지능형 교통시스템(C-ITS)  
및 자율주행 차량 연계 Smart & Seamless 교통서비스 혁신

## 5 사업예산

- 관리검사관을 대상으로 해외 선진화된 검사기법 습득을 위한 교육 예산 반영, 기타 인력충원, R&D 관련사업 예산은 개별 추진

(단위 : 억원)

구 분	수량	'21	'22	'23	'24	'25	합계
○ 관리검사관		2	2	2	2	2	10
- 국외여비	1식	2	2	2	2	2	10
총 계		2	2	2	2	2	10

## 6 기대효과

- (공통) 정기적인 워크샵, 세미나 등 개최로 다양한 국내외 경험을 공유 하고 국제기술표준 제정 등에 선도적으로 적극 대응
- (관리검사관) 충분한 검사인력 양성으로 항공기 운항중단 시간에 집중된 심야업무 피로도 경감, 해외교육 등 사기진작에 따른 인력유출도 방지
  - (해외교육 등) 해외 선진 관리검사 기술교육의 습득, 항공기 탑승 등 다양한 검사기법 체험 등에 따른 역량 강화와 이수에 따른 사기 등 진작
- (유지보수자) 경력과 기술습득 능력에 따라 계층적 지위를 부여받게 함으로서 기술습득에 대한 동기와 자부심을 부여
- (연구인력) 공공 전문인력 확보와 중소기업 제품제작 등 상생협력으로 미래 4차 산업 첨단 항행안전시설 기술의 국산화와 수출 증대, 일자리 창출기여

## 7 추진일정

- 관리검사관은 비행체험, 해외교육 등에 의한 전문성을 높이고 자격경력, 직렬범위 확대 등으로 초기 인력 확충('22.12)

【항행안전시설 전문 인력 관리강화 추진일정】

구분	'21	'22	'23	'24	'25
	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4		
관리 검사관	관리검사관 양성				
	해외 전문교육 이수				

	구분	'21				'22				'23				'24	'25
		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4		
	항공기 탑재/검사기술 체험					■	■	■	■	■	■	■	■		
유지 보수자	단계적 기술등급 부여					■	■	■	■	■	■	■	■		
	워크샵 개최 (관리검사 병행)	■				■				■				■	■
연구 인력	공공기관 연구 인력양성													■	■
	민간 국산화 제품 수출지원 등	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

## VI. 투자예산 및 추진일정

[단위 : 억원]

구분	수량	'21	'22	'23	'24	'25	'26'후	합계
<b>1. KASS 개발 구축</b>		<b>183</b>	<b>95</b>					<b>278</b>
- 중앙차리 위성 통산(국토부)	1식	183	95	-	-	-	-	278
		공개('22.8), 항공서비스('23.하)						국토부
- 기준국(해수부)	1식	-	-	-	-	-	-	-
								국토부/해수부
<b>2. 항공통신인프라 전환(SWIM)</b>		<b>11</b>	<b>39</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>245</b>
- 국내/국제/AeroMACS	1식	6	34	50	50	35	-	175
		국내 백분망 전환, CRV 한층일 연계, AeroMACS 구축						국토부/KAC/IIAC
- SWIM 개발 구축	1식	5	5	20	20	20	55	70
		SWIM 분배시스템 시범구축 및 국내확대						
<b>3. 차세대 감시시스템 구축</b>		<b>106</b>	<b>2.9</b>	<b>11</b>	<b>15.9</b>			<b>135.8</b>
- ADS-B 항로구축	1식	39	2.9	11	15.9	-	-	68.8
		전국 11개소(21), 항로보강 및 청주비상연계						국토부(청/교통부)
- 공항/지상감시 MLAT	1식	67	-	-	-	-	-	67
		무안, 울진						국토부(항공청)
<b>4. 미래형 통합 원격관제시스템</b>		<b>3</b>	<b>37</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>290</b>
- 인천공항 모니터/iCWP	1식	2	35	40	40	-	-	117
		관제탑 통합모니터/ T2 계류장 iCWP						국토부/IIAC
- 원격관제시스템 개발구축	1식	1	2	50	50	70	80	173
		기획연구 기술개발 및 구축(소형공항)						
<b>5. 무인기 관리감시시스템 구축</b>		<b>6.7</b>	<b>105</b>	<b>146.3</b>	<b>163.4</b>	<b>55</b>		<b>476.4</b>
- 비행통합감시관리	1식	1.7	43	141.3	92.4	41		319.4
								국토부/KAC
- 불법드론 대응시스템	1식	5	62	5	71	14		157
								국토부/KAC
<b>6. 인천공항 4단계 항행시설 신설</b>	1식	<b>168</b>	<b>109</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>2</b>	-	<b>465</b>
		ILS/DME, ASR/SSR, U/VHF, 절차 등						인천공사(IIAC)
<b>7. 첨단 항공교통관제시스템 구축</b>		<b>37</b>	<b>122</b>	<b>92</b>	<b>13</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>314</b>
- 서울/제주/김해감시 고도화	1식	37	120	87	-	50	100	294
		서울접근고도화('22)/제주접근(24), 김해접근(가덕도) 신설						국토부/KAC/IIAC
- 항로관제데이터링크	1식	-	2	5	13	-	-	20
		항로관제데이터링크(CPDLC)						국토부/교통부/KAC
<b>8. 활주로 운영등급 상향</b>	1식	<b>1</b>	-	-	-	-	-	<b>1</b>
		실증용역 결과에 따라 등급상향 공항결정 추진						국토부/항공청
<b>9. 항행안전시설 성능 현대화</b>		<b>635.5</b>	<b>809.5</b>	<b>682.5</b>	<b>198</b>	<b>162</b>	<b>399</b>	<b>2,487.5</b>
- 전국공항, 표지소	1식	481	680	535	198	162	399	2,056
		인천, 김포 및 지방공항, 10개 항공무선표지소						국토부/KAC/IIAC
- 비행감시시스템/항공기	1식	154.5	129.5	147.5	-	-	-	431.5
		항공기 및 AFIS 도입						국토부/항공청/센터
<b>10. 무인기 원격조종시스템 기술표준화</b>	1식	-	-	-	-	-	-	-
		국내기술기준 개정(21), 후속 표준화 참여 개정						국토부
<b>11. 드론 비행점검시스템 개발 해외진출</b>	1식	<b>4.5</b>	<b>9.5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	-	-	<b>20</b>
		드론 비행점검시스템 고도화 수출/드론기체개발/지방보급 드론구매						국토부/KAC
<b>12. ICAO 협력 개도국 국제교육</b>	1식	<b>4</b>	<b>9.7</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>43.7</b>
		국내초청교육/해외 현지교육 등						국토부/KAC
<b>13. 항행안전시설 사용료 개편</b>	1식	-	-	-	-	-	-	-
		IATA 항공사 협의/기재부 등 관계기관 협의/법령개정 등						국토부/KAC
<b>14. 항행안전시설 데이터 관리 활용</b>	1식	-	-	-	-	-	-	-
		데이터관리 규정개정/ 시범공급/ 전국확대 공유 및 분배						국토부/KAC/IIAC
<b>15. KASS 대국민 서비스 선제적 준비</b>	1식	-	-	-	-	-	-	-
		법령개정/공개서비스 홍보/ 서비스 인증/통합운영체계 마련 등						국토부/위성센터
<b>16. 항행안전시설 전문인력 강화</b>	1식	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
		항공기 탑승 검사기술 체험/ 해외 교육 등						국토부/KAC/IIAC
<b>총 계</b>		<b>1,161.7</b>	<b>1,340.6</b>	<b>1,200.8</b>	<b>657.3</b>	<b>406</b>	<b>646</b>	<b>4,766</b>

# 부록1

## 협의체 구성

위원장(항행시설과장&교통연 김준혁)				간사
총괄반	항법/감시반	항공통신반	위성항법반	무인기
총괄 2-③, 4-①②	1-③, 2-②④, 4-④	1-②,④, 2-① 3-③	1-①, 4-③	1-⑤,3-①,②
<ul style="list-style-type: none"> <li>협의체 운영 총괄</li> <li>기본계획 수립의 제도화</li> <li>기본계획수립</li> <li>데이터관리 활용</li> <li>할주로 등급 상향</li> <li>사용료 체계 개편</li> <li>홍보 총괄</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>항법(Navigation)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>항공교통관제시스템</li> <li>CAT 운영등급</li> </ul> </li> <li>감시(Surveillance)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>ADS-B/MLAT</li> <li>레이더시설</li> </ul> </li> <li>성능 현대화 사업</li> <li>전문인력 양성과관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신(Communication)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>통신인프라 전환</li> <li>인천 4단계</li> <li>원격통합관제시스템</li> <li>AeroMACS</li> </ul> </li> <li>한중일 CRV 구축</li> <li>국제 개도국 교육에 관한 사항</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>위성항법시설                             <ul style="list-style-type: none"> <li>KASS/GBAS</li> </ul> </li> <li>KASS 서비스 운영에 관한사항</li> <li>KASS 인증에 관한사항</li> <li>KASS 국제협력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>무인기 감시관리 체계 개발구축</li> <li>무인기 원격조종 시스템에 관한 사항</li> <li>드론 비행점검 시스템 등 해외 진출에 관한사항</li> </ul>

### □ 인원구성

총괄반		항법/감시반		항법/감시반	
소속	직급·성명	소속	직급·성명	소속	직급·성명
반장(교통연)	한재현 박사	반장(유니텍)	김영식 부장		
총괄 간사	양창생 사무관	반별 간사	이정윤 사무관	항공안전기술원	김요식 실장
국토부(항시과)	권용희 주무관	국토부(항공교통과)	고상룡 사무관	한국산업기술시험원	김상헌 수석
국토부(항시과)	김대영 주무관	국토부(항시과)	정미진 주무관	목포해양대	이성렬 교수
서울항공청	임희엽 사무관	서울항공청	임수희 주무관	(주) 유니텍	김영식 부장
부산항공청	최승철 사무관	부산항공청	이경원 주무관	우리별	김수홍 전무
항공교통본부	정규창 주무관	제주항공청	최정목 주무관	모피언스	고세원 부장
한국공항공사	김지태 부장	항공교통본부	민 솔 주무관	항공사(정비 조종)	(대한항공)김정주
인천공항공사	배중호팀장	인천ACC	이 정 주무관	제주항공	이승표 기장
		한국공항공사	김성남 차장	에어부산	서원진 기장
		인천공항공사	이용길 차장		
		인천공항공사	신동훈 차장		
		인천공항공사	김태욱 과장		

항공통신반		위성항법반		무인기	
소속	직급·성명	소속	직급·성명	소속	직급·성명
반장(전통연)	정태식 실장	반장(건국대)	이영재 교수	반장(한국공사)	양세훈
반별 간사	양창생 사무관	반별 간사	장경준 주무관	반별 간사	이교은 주무관
서울항공청	김현택 주무관	국토부(항시과)	한지성 주무관	국토부(첨단항공과)	신 경 사무관
부산항공청	임재현 주무관	지방청/항법센터	박근복 센터장	서울항공청	박상헌 주무관
항공교통본부	방주환 주무관	국토교통진흥원	김윤순 실장	부산항공청	신해원 주무관
인천ACC	임철희 주무관	세종대 산학	박병운 교수	한국공항공사	남승우 차장
한국공항공사	함동호 차장외3	한국항공우주연	이병석 단장	인천공항연구소	전인수 과장
인천공항공사	이정훈 차장	항공안전기술원	배동환 선임	교통안전공단	조주용 선임
인천공항공사	원인식 선임	전자통신연구원	신천식 실장	전자통신연구원	김희욱 책임
전자통신연구원	정태식 실장	우리행기술(주)	이경순 대표	한국항공우주연	배중원 책임
항공안전기술원	남창우 실장	국방과학연구원	소형민 선임	항공안전기술원	강현우 실장
(주)우리넷	박성혁 이사	한국공항공사	정의철 차장	세종대학교	황호연 교수
SKT	고흥철, 남현철			한국항공(KAI)	조인제 팀장
				산업기술시험원	박진규 센터장
				우리별	김용학 상무



□ 항행안전시설이란?

◆ (공항시설법 제2조) 유선통신, 무선통신, 인공위성, 불빛, 색채 또는 전파를 이용하여 항공기의 항행을 돕기 위한 시설

\* 전국 15개 공항 · 10개 항공로무선표지소, 대구 · 인천ACC 등 32종 약 2,761대

○ 항공기 출발에서 도착까지 전 비행단계에 걸쳐 안전하고 경제적인 비행을 지원하는 필수적인 시설

- ▶ 관제사와 조종사간의 통신을 위한 관제통신시설
- ▶ 항공기 위치, 속도를 감시하고 관제사에게 제공하는 레이더시설
- ▶ 조종사에게 항로정보(방위, 거리)를 제공하는 전방향표지시설
- ▶ 항공기 착륙 시, 조종사에게 활주로 중심선, 착륙각도(3°), 거리 등을 안내하는 계기착륙시설

※ 기타 : 항공통신망, 공항정보방송시설, 항공기출발허가시설 등



【 공항 내 항행안전시설 구축 및 운영 현황 】

□ 레이더시설(ASR/SSR, ARTS, ASDE, PAR) [공항내 또는 주변]

○ 항공기의 **편명, 고도, 속도** 등 위치정보를 제공하는 시설





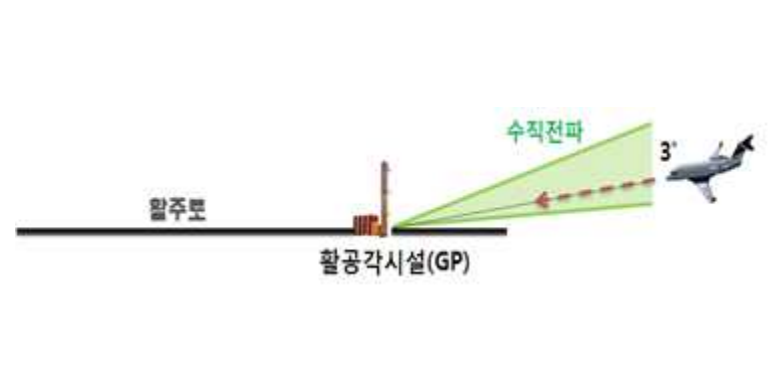
레이더시설 (ASR/SSR, ARTS)	지상감시레이더 (ASDE: Airport Surface Detection Equipment)	정밀접근레이더 (PAR: Precision Approach Radar)
		
항행하는 항공기의 <b>속도, 고도, 편명</b> 등의 정보를 <b>관제사</b> 에게 제공	공항내 <b>활주로, 유도로, 계류장</b> 지역에서 이동하는 <b>항공기</b> 및 차량 등에 대한 정보제공	착륙하는 항공기의 <b>위치</b> 를 <b>관제사</b> 에게 제공(ILS를 설치할 수 없는 공항에 ILS기능을 수행)

\* 레이더시설(ASR/SSR: Airport Surveillance Radar / Secondary surveillance Radar)

\*\* 레이더자료자동처리시스템(ARTS: Automatic Radar Terminal System)

□ 계기착륙시설(ILS, Instrument Landing System) [공항내]

○ 활주로의 **중심선 · 활공각** 및 **위치**정보를 항공기에 제공하여 항공기가 안전하게 자동으로 착륙할 수 있도록 하는 시설

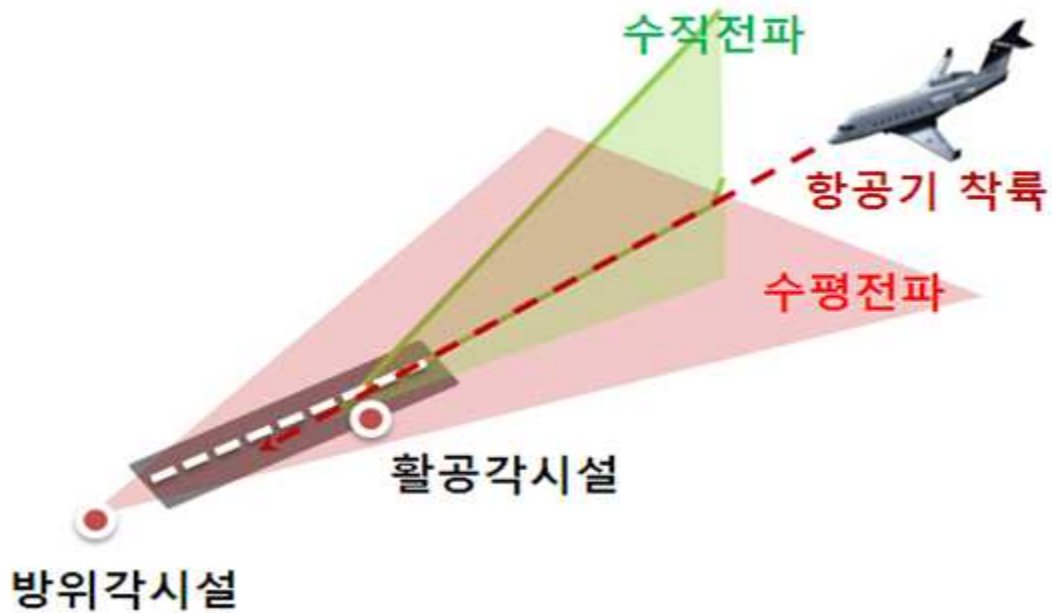
방위각제공시설 (LLZ: Locallizer)	활공각제공시설 (GP: Glide Path)	마커 (Marker)
		
착륙하는 <b>항공기</b> 에 활주로 <b>중심선</b> 정보 제공	착륙하는 <b>항공기</b> 에 <b>활공각</b> 정보 제공	<b>항공기</b> 에 <b>위치</b> 정보 제공
		

항공기가 계기착륙시설(ILS)을 이용, 착륙하는 상황

항공기 ILS 계기판




항공기가 계기착륙시설의 수직, 수평전파를 이용하여 착륙하는 모습





☆ 항공기는 계기착륙시설(수직, 수평) 전파를 수신하여 자동으로 착륙하거나 조종사가 ILS 계기판을 보면서 항공기를 조종하여 수동으로 착륙

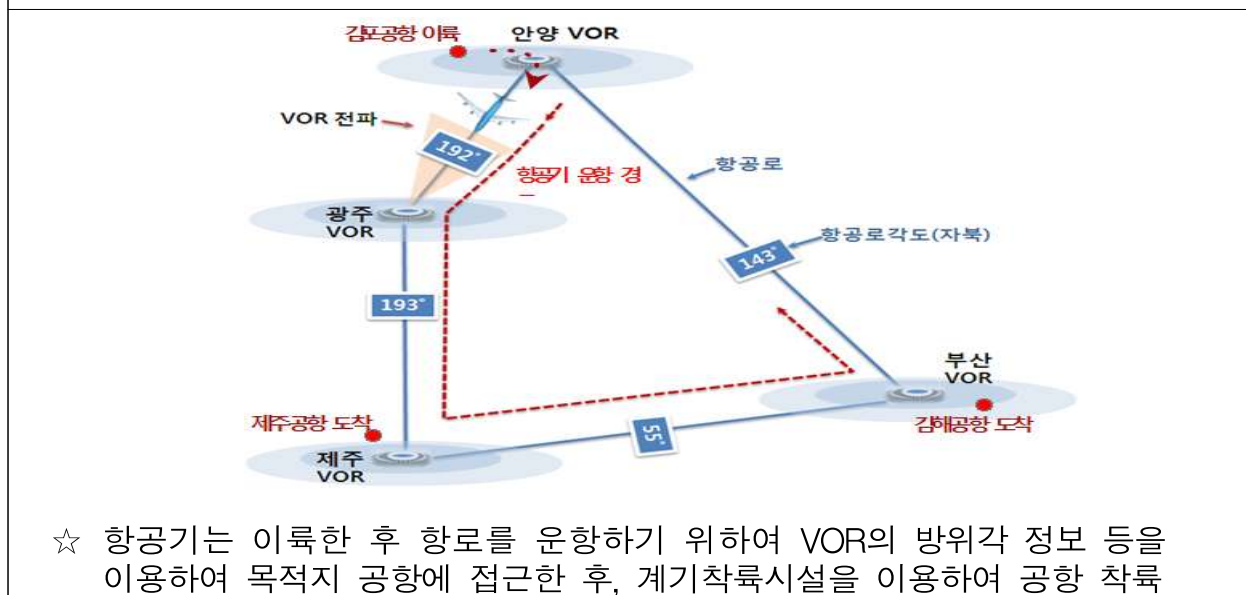
□ 전방향표지시설(VOR/DME) [공항내 또는 표지소]

- 항공기와 지상에 설치된 장비까지의 **거리 및 방위**정보를 제공하여 항공기가 정확하게 공항을 찾아갈 수 있도록 하는 시설(VOR/DME로 구성)

전방향표지시설 (VOR: VHF Omni-directional Range)	거리측정시설 (DME: Distance Measurement Equipment)
	
항공기에 방위정보 제공	항공기에 거리정보 제공

항공기가 VOR을 이용하여 공항에 접근하는 모습	항공기 계기판
	

항공기가 전방향표지시설(VOR)을 이용하여 항로를 운항하는 개념도



□ **항공이동통신시설(VHF/UHF Radio) [공항내 또는 표지소]**

- 조종사와 관제사간의 정보교환을 위하여 **무선**으로 **통신**하는 시설



관제사와 항공기 조종사와의 음성통신을 제공

□ **차세대 항행안전시설 [공항 내외]**

- **위성** 등을 이용하여 **정밀한 항법신호**를 항공기에 제공하고, 차세대 위치감시기술을 적용, 효율적인 항공교통체계를 마련하는 시설
- (위성항법시스템) 유럽과 협력하여 **한국형 위성항법시스템\***을 개발, '23년부터 우리나라 전역에서 **GPS 위치정보**를 보정한 **정밀 위치서비스**

\* (KASS, 카스) Korea Augmentation Satellite System, '14~'23, 1,280억원, 항우연 & 탈레스

**KASS 동작원리**

- ① (기준국) 지상에 설치된 기준국(7개소)에서 **GPS 신호(17~37m 오차)**를 수신
  - ② (중앙처리국) 기준국에서 수집된 신호의 오차값을 보정
  - ③ (위성통신국) 우리나라 상공의 정지궤도위성으로 보정된 값을 송신하면,
  - ④ (정지궤도위성) 위성에서 보정된 신호를 육·해·공 전역에 3m 오차 이내 서비스
- ☞ 항공기, 드론, 해양선박, 내비게이션, 핸드폰 앱 등 위치정보서비스 산업전반에 활용



기준국 : GPS 신호 수집·전달



중앙처리국 : 보정·무결성정보 생성



위성통신국 : SBAS 신호 송신



정지궤도 위성-SBAS신호 전국도에 송신

- (차세대 감시시스템\*)의 전국망 구축('21), 제주남부 감시 강화를 위한 고성능 레이더\*\* 구축('22)으로 정밀도 향상

\* 新기술 적용장비로 탐지시간 단축(6~12초→1초) 및 고도탐지 오차 개선(30m → 7.6m)

\*\* 주변 잡음을 현저하게 감소(약 80~90%)시켜 장거리 탐지율 향상

**< 차세대 항공감시 등 항행시스템 >**

지상감시(MLAT)	공중감시(ADS-B)	고성능 레이더 감시	원격조종시스템

## □ CAT(CATegory) 정의

- 조종사가 활주로가 보이지 않아도 자동으로 착륙할 수 있는 시정거리를 등급으로 구분 (등급 CAT I → II → III → IIIa → IIIb 순으로 우수)

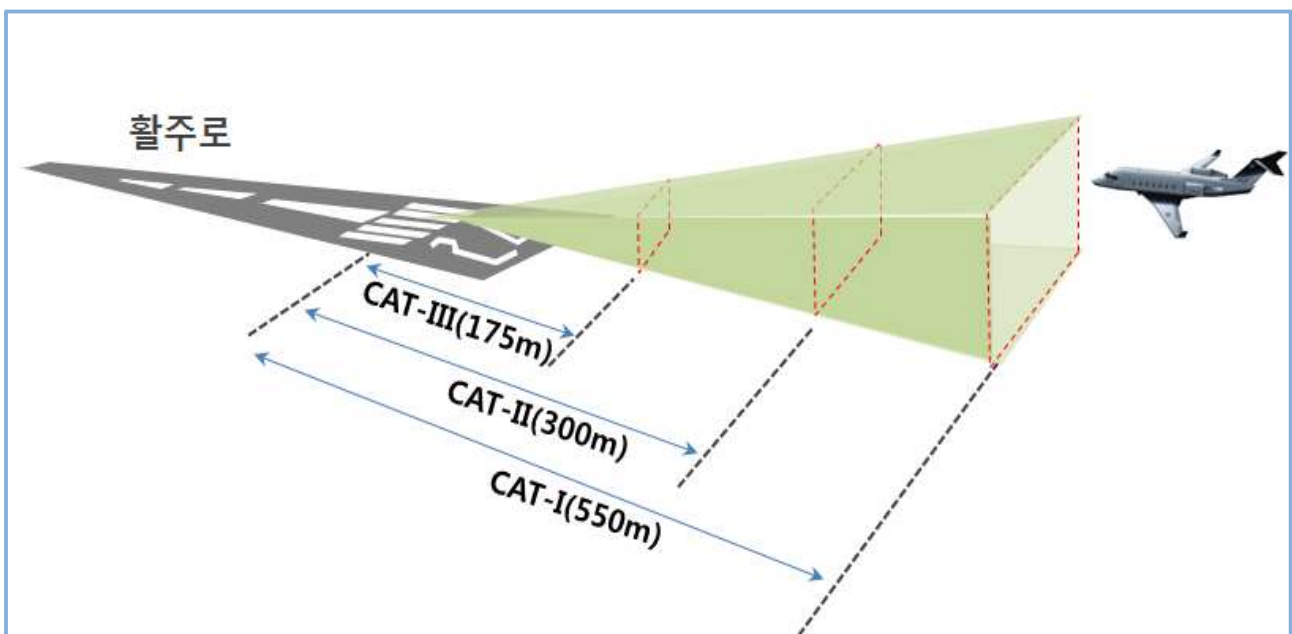
- ICAO 부속서 14(비행장 설치기준), 공항시설법 제38조에 의한 공항 안전운영기준(고시, '17.6.13) 제3조(정의)

등 급	착륙 가시거리(RVR*)	결심고도(DH**)	비고
비정밀	약 1200~5000m(시정치)	-	비정밀 활주로
CAT-I	550m 이상	60m 이상 75m 미만	김해 등 지방공항
CAT-II	300m 이상~550m 미만	30m 이상 60m 미만	제주공항
CAT-IIIa	175m 이상~300m 미만	15m 이상 30m 미만	김포(RVR 175m)
CAT-IIIb	50m 이상~175m 미만	15m 미만	인천(RVR 75m)
CAT-IIIc	제한없음	제한없음	전 세계 無

\* 활주로가시거리(Runway Visual Range or Visibility) : 자동측정장치로 측정된 가시거리

\*\* 결심고도(Decision Height) : 조종사가 착륙 또는 복행을 최종적으로 결심하는 고도









## □ CAT 개념도































## 참고

## ICAO(GANP) ASBU 세부과제

### 정보

AMET	기상 정보	정보	 
DAIM	디지털 항공 정보 관리	정보	 
FICE	협업 환경을 위한 비행 및 흐름 정보 (FF-ICE)	정보	 
수명	시스템 전체 정보 관리	정보	 

### 운영

ACAS	ACAS (공중 충돌 방지 시스템)	운영	 
ACDM	공항 협업 의사 결정	운영	 
APTA	도착 및 출발 작업 개선	운영	 
CSEP	협력 적 분리	운영	 
FRTO	형상된 항로 웨도를 통해 운영 개선	운영	 
GADS	글로벌 항공 조난 및 안전 시스템 (GADSS)	운영	 
NOPS	네트워크 운영	운영	 
OPFL	해양 및 원격 영공에서 최적의 비행 수준에 대한 접근성 향상	운영	 
RATS	원격 비행장 항공 교통 서비스	운영	 
RSEQ	궤주로 시퀀싱을 통한 교통 흐름 개선	운영	 
SNET	지상 기반 안전망	운영	 
서핑	표면 작업	운영	 
TBO	궤적 기반 작업	운영	 
일어나 다	깨우기 난류 분리	운영	 

### CNS 기술 및 서비스

ASUR	감시 시스템	과학 기술	 
COMI	통신 인프라	과학 기술	 
COMS	ATS 통신 서비스	과학 기술	 
NAVS	내비게이션 시스템	과학 기술	 

영문약어	약어설명
ACDM	Airport collaborative Decision Making (공항협력의사결정시스템)
AeroMACS	Aeronautical Mobile Airport Communication System ICAO 표준 Wfi 기술을 응용한 공항내 무선통신기술 : G to G, Air to G
APV-I, II	Approach Procedures with Vertical guidance (수직정보를 지원하는 접근절차, APV-I, II)
AIDC	ATS Inter-facility Data Communication (관제센터간 항공기 관제권 이양을 위한 데이터 통신 기능)
AIXM	Aeronautical Information Exchange Model (ICAO 표준 SWIM체계의 항공정보교환 모델)
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance Broadcast (질문 응답절차 없이 단독으로 감시정보를 자동으로 방송하는 장치)
A/DMAN	Arrival/Departure MANagement
AFIS	Aircraft Flight Inspection System
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunication Network (항공고정통신망)
AMHS	Aeronautical Messaging Handling System (항공정보자동교환시스템, AFTN 고도화 버전)
APV Baro	APV Barometric (기압전파고도계를 활용한 수직정보 지원 접근절차)
ARTS	Automated Radar Terminal System (레이더 항적자료를 자동으로 처리하여 현시하는 장치)
ARSR	Air Route Surveillance Radar (장거리항로감시레이더)
ASBU	Aviation System Block Upgrade (ICAO GANP 단계별 항공시스템에 대한 업그레이드 계획)
ATM	Air Traffic Management (항공교통관리체계 : 항공교통관제시스템, 절차, 협력의사결정 등)
ATIS	Automatic Terminal Information Service(공항정보자동안내서비스)
ASDE(-X)	Airport Surface Detected Equipment(-X) (ASDE + MLAT or ADS-B + A-SMGCS 등을 연계한 차세대 지상감시)
ASR	Airport Surveillance Radar
A-SMGCS	Advanced-Surface Movement Guidance and Control System (고도화된 지상이동제어시스템)



영문약어	약어설명
BDSBAS	Beidou SBAS (중국의 베이두 위성을 이용한 위성정밀위치보정시스템)
CARATS	Collaborative Action For Renovation of Air Transport Systems (일본의 차세대 계획)
CAT	Category
CMA Audit	Continuous Monitoring Approach, (상시평가)
CNS	Communication(통신), Navigation(항법), Surveillance(감시)
CPDLC	Controller-Pilot Data Link Communication (관제사와 조종사간 음성대신 데이터 문자로 교신하여 정확성을 높임)
CRV	Common aeronautical VPN(Virtual private network) (기상의 전용망 IP 기술을 적용한 국제표준망)
CS21	Certification Specifications 21
C2 Link	Command Control Link(명령 및 제어 중계, 비디오 등 중요안전정보 통신체계)
DA	Decision Altitude (항공기가 착륙할 때 결심하는 고도)
DAIM	Digital Air Information Management
DAR	Designated Airworthiness Representative
DER	Designated Engineering Representative
DGPS	Differential GPS
DH	Decision Height (항공기가 착륙할 때 결심하는 지면으로부터 높이)
DME	Distance Measuring Equipment (항공기와 DME 장치간의 거리를 측정하는 장치)
DMIR	Designated Manufacturing Inspection Representative
DOA	Design Organization Approval
EASA	EASA, European Aviation Safety Agency
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
ERAM	En Route Automation Modernization : 차세대 항로관제시스템
ESA	European Space Agency

영문약어	약어설명
ESSP	European Satellite Service Provider
FAA	Federal Aviation Administration
FAA CFR	FAA Code of Federal Regulation
FIR	Flight Information Region
FMCS	Flight Management Computer System
FMS	Flight Management System
FF-ICE	Flight and Flow Information for the Collaborative Environment (비행계획 관련 정보교환 흐름공유 자동화)
FOIS	Flight Operation Information System
5G	Five Generation
GAGAN	GPS Aided Geo Augmented Navigation
GANP	Global Air Navigation Plan
GBAS	Ground Based Augmentation System
GLONASS	GLObal NAVigation Satellite System
GLS	GNSS Landing System
GNSS	Global Navigation Satellite System
GP(GS)	Glide Path(or Glide Slope)
GPS	Global Positioning System
GSA	European GNSS Agency
HAL	Horizontal Alert Limit
ICAO	International Civil Aviation Organization
ICWG	Interface Control Working Group
iCWP	integrated Controller Working Position, 스마트통합관제플랫폼
ICT	Information Communication Technologies
IoT	Internet of Things
IIoT	Industrial Internet of Things

영문약어	약어설명
ILS	Instrument Landing System (계기착륙시설 : 항공기자동착륙, 활공각 정보 등 제공)
IMO	International Maritime Organization
INS	Inertial Navigation System
IPNT	International Positioning Navigation and Timing
IRS	Inertial Reference System
ITU	International Telecommunication Union
IWXXM	ICAO Meteorological information eXchange Model (ICAO 표준 항공기상정보교환 모델)
JPDO	Joint Planning Development Office(총괄기획사무소)
KASS	Korea Augmentation Satellite System
LNAV	Localizer NAVigation
LF	Long Frequency radio range
LP	Localizer Precision
LPV	Localizer Precision with Vertical guidance
MDA	Minimum Descent Altitude
MDH	Minimum Descent Height
MLAT	Multilateration
MSAS	Multi-functional Satellite Augmentation System
MSAW	Minimum Safe Altitude Warning system (정상고도 이하일 경우 경고)
NDGPS	National DGPS
NextGEN	Next Generation Air Transportation System
NPA	Non Precision Approaches
NSP	Navigation System Panel
NVS	NAS Voice System(National Air Space) (미연방공역 데이터/음성 통신 전환 서비스 시스템)
ODA	Organization Designation Authorization

영문약어	약어설명
PA	Precision Approaches
PAR	Precision Approach Radar(정밀접근레이더) (관제사의 관제 지시(음성서비스)로 착륙서비스를 제공받는 체계)
PBN	Performance Based Navigation
PDC	Pre-Departure Clearance (공항의 사전출발 음성허가를 데이터로 통신)
POA	Production Organization Approval
PTN	Packet Transfer Network(패킷 형태로 묶어 전송)
POTN	Packet Optical Transfer Network (데이터를 패킷 형태로 묶어 광전송, 대용량의 고속 전송 가능)
RB	(RB) Regulatory Body
PRN	Pseudo Random Noise
RATS	Remote ATS(Air Traffic Service)
RNAV	aRea NAVigation
RNP	Required Navigation Performance
RNP AR	Required Navigation Performance Authorization Required
RPAS	Remote Pilot Aircraft System (무인항공기 원격조정시스템)
RTCA	Radio Technical Commission for Aeronautics(항공무선기술위원회)
SBAS	Satellite Based Augmentation System
SESAR	Single European Sky ATM Research program
SMC	Space and Missile Center
SoC	States of Compliance(적합성확인서)
SP	Service Provider : 서비스 공급자
SSR	Secondary Surveillance Radar
STARS	Standard Terminal Automation Replacement System : 차세대 접근 관제시스템(4D 궤적)
SWIM	System Wide Information Management
TACAN	TACTical Air Navigation

영문약어	약어설명
UAM	Urban Air Mobility(도심항공교통)
UAS	Unmanned Aerial System(무인비행체)
UATM	UAM Air Traffic Management(도심비행체관리)
UTM	UAS Traffic Management(무인비행체관리)
V/UHF	Very/Ultra High Frequency
VOR	VHF Omni-directional Range-beacon
VAL	Vertical Alert Limit
VNAV	Vertical NAVigation
WAAS	Wide Area Augmentation System
WIPP	WAAS Integrity Performance Panel