

국가항행계획

- NARAE, National ATM Reformation And Enhancement -

2021. 8.

관계부처 합동

목 차

I. 추진배경	1
II. 현황 및 동향분석	2
III. 목표 및 추진전략	6
IV. 주요과제	8
① 수요자 중심의 예측가능한 공항·공역 운영	8
② 데이터 기반의 첨단 항공교통관리 체계 구축	14
③ 최적의 항행환경 구축을 통한 수용성 확대	19
④ 신기술 대응을 통한 항공교통 선진화	22
⑤ 포스트 코로나 대비 항공교통관리 강화	26
V. 기대효과	30
VI. 추진체계 및 일정	32

I. 추진배경

◆ 항공교통을 안전하고 효율적으로 처리하기 위한 운영, 시설, 제도 등에 대한 맞춤형 종합계획인 국가항행계획(NARAE*)이 필요

* 국가항행계획(NARAE, National ATM Reformation And Enhancement)

** 17개 기관과 11회 의견수렴('21.2~6, W/G 회의·업계·소속기관 간담회 등)을 통해 국가항행계획 마련

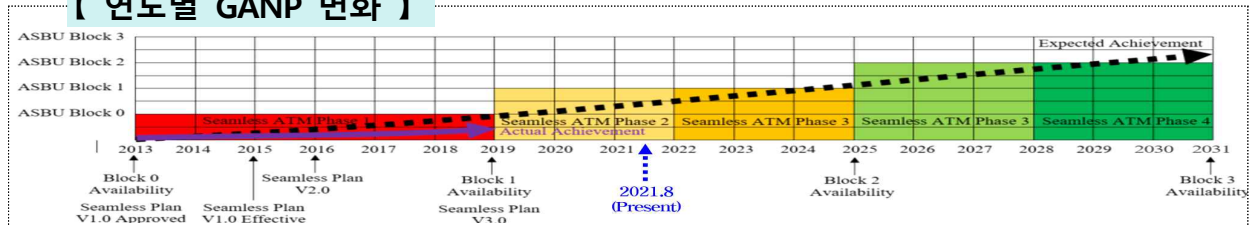
□ 국제민간항공기구(ICAO)는 미래항공체계에 대비한 항공시스템 전환 계획을 발표('13.9)하고, 우리나라*도 자체 이행계획을 수립·운영 중

* 「차세대 항공교통시스템 구축계획」을 수립('15.1)하고, 1차 수정(추진과제 20→17개, '17.3), 추가로 세부계획도 보완(38→46개, '18.12)하였으나, 환경변화 등에 다소 미흡

○ ICAO는 주기적인(3년) 세계항행계획(GANP*) 변경 및 아태지역 항행 계획 수정을 통해 국제정책·기준 등 항행환경변화를 적극 반영 중

* GANP(Global Air Navigation Plan, 제6차/'19) : ICAO가 글로벌 운영개념을 반영하여 항공교통시스템이 성능기반의 협력적 항공교통관리 환경으로 전환을 위한 중장기 계획

【 연도별 GANP 변화 】



□ AI, 빅데이터, UAM* 등 신기술·신비행체의 출현은 미래항공 환경을 변화

* UAM(Urban Air Mobility, 도심항공교통을 의미하며 기체·운항·서비스를 총칭)

○ 과거 개념구상·시험 수준에 머물던 플라잉카·개인용 비행기(PAV) 등이 기술발달로 실현가능성이 증대되고, AI, 빅데이터 등도 적극 도입 중

○ 항공 빅데이터 처리를 위해 항공사, 항공관제기관 등 항공교통 운영 기관이 공동으로 데이터를 저장·활용할 수 있는 플랫폼도 구축 중('20~)

□ 이에, 데이터·시스템 등의 기반 마련을 통해 변화하는 환경에 대응 하고, 항공교통을 안전하게 효율적으로 처리하기 위한 종합계획* 필요

* 항공안전은 항공안전정책 기본계획, 항공보안은 국가보안계획에 따라 수립·운영 중

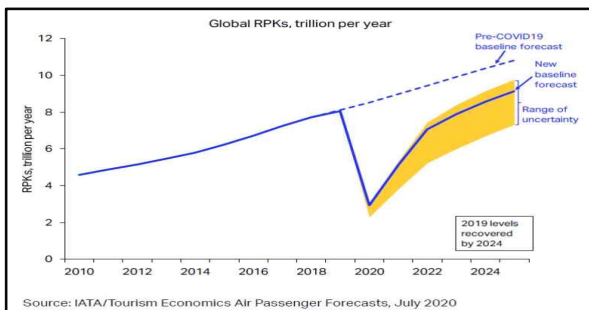
○ 항공교통의 끊임없는 최적의 비행 지원으로 효율성을 제고하여, 국민에게 지연↓, 항공업계는 비용↓, 신산업 지원으로 국제사회 기여도↑

II. 현황 및 동향분석

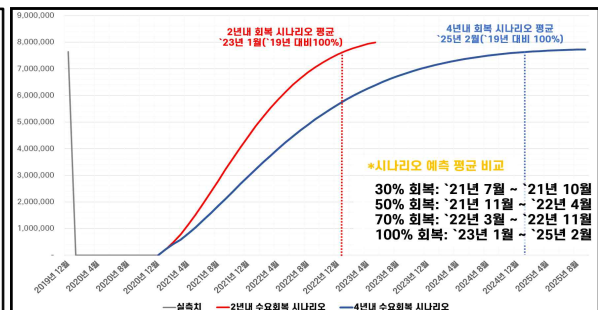
① 국제 동향

- (ICAO) 각 국에 항행분야의 새로운 기술을 반영하고, 지역항행계획 등을 고려한 맞춤형 국가항행계획을 수립토록 권고
 - 마스터플랜인 ASBU*의 세부개선 영역을 ①정보·②운영·③기술로 재분류하고, 4단계에서 5단계로 확장(~'42)
 - * ASBU(Aviation System Block Upgrade) : 전 세계가 조화로운 항행시스템을 구성할 수 있도록 현존하는 시스템의 단계적 업그레이드 계획 및 방법
 - 우리가 속한 아태지역은 ASBU 구현을 위해 세부 이행전략(Seamless ANS Plan, '13~)을 수립, 미국·유럽 등*은 자체 중장기 항행계획을 마련·운영
 - * 미국(NextGen, '08), 유럽(SESAR, '06), 일본(CARATS, '10), 영국(FAS, '11), 호주(ATMP, '17)
- (궤적기반* 강조) 미국·유럽 등 항공강국은 시간 데이터 수집·활용 체계 및 항공정보종합관리체계(SWIM)를 구축하는 등 기반을 추진
 - * 궤적기반운영(TBO: Trajectory Based Operation) 비행계획 단계부터 비행종료 시 까지 정밀하게 예측한 4D개념(위도, 경도, 고도, 시간)으로 항공기의 위치·운항을 관리
 - 특히, 정확한 4D 궤적모델 수립, 첨단 IT산업을 통한 비행경로 관리 등 궤적기반의 운항 예측 알고리즘 개발 연구 등을 적극 추진 중
- (민·군 협력) 지역적 특성을 고려한 탄력적인 공역 사용과 효율적인 경로 운항을 위해 민·군 협력적 공역 활용체계 및 인접국간 확대를 강조
- (코로나19) 전례없는 항공산업 위기에서 항공운송 정상화와 항공수요 회복 대비를 위한 항행·항공교통관리 분야의 다양한 역할을 주문

【세계 항공수요 예측-IATA('20.7)】



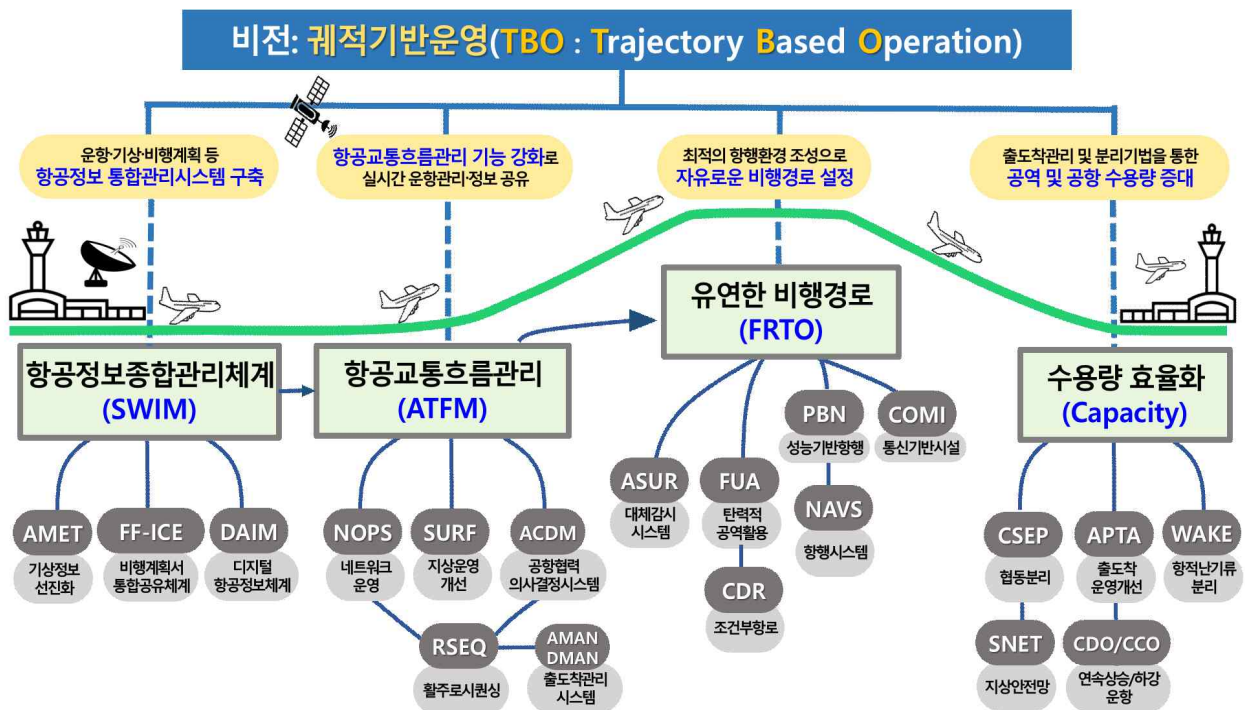
【국내 항공수요 예측-교통연구원('21.2)】



□ ICAO 비전 - 궤적기반운영

- (궤적기반운영) 비행계획, 공역·기상 등 실시간 정보공유를 통해 비행경로 변경을 허용·감시하여 최적의 궤적으로 비행토록 지원
- 이를 위해 ①항공정보 통합관리시스템 구축, ②항공교통흐름관리 강화, ③유연한 비행경로 설정, ④공역·공항 수용량 증대 등 핵심과제 추진 필요
- ① (항공정보종합관리체계) 유연한 비행을 위해 항공정보·기상변화·비행계획 등 정보를 관계기관에 실시간 공유하는 체계 구축
- ② (항공교통흐름관리) 공중지연·지상혼잡 해소를 위해 항공기 출·도착 시간·순서 및 도착예정시간 등 운항정보 공유·의사결정 지원
- ③ (유연한 비행경로) 직선비행로·탄력적 공역활용 등 공역환경과 통신·항행·감시 인프라 고도화를 통해 최적의 항행환경 조성·제약요인 저감
- ④ (수용량 효율화) 항적난기류 분리·공항 출도착 운영개선을 통한 ROT↓(공항 수용량↑) 및 협동분리 통한 공항·공역 수용량 증대

【ICAO 궤적기반운영 적용 개념】



② 국내 현황 및 문제점

- (NARAE 수립·수정) '11년부터 항공교통시스템 전환계획 등을 검토하여 제1차 「차세대 항공교통시스템 구축계획(NARAE)」을 수립('15.1)
- 국제기구 계획 등을 반영한 선진형 항공교통시스템 구축 및 고도화를 추진하고, 2차('17.3, '18.12)에 걸친 수정 및 NARAE 추진위*도 구성·운영
- * 부처 담당자, 산하기관 관계자, 연구원 등으로 구성('15.3~)하였으나, 정례회의 미개최

【 문제점 】

⇒ 계획 시 지역항행계획, 국내여건 등에 대한 반영 부족으로 운영·시설간 조화가 미흡
국토부 차원 계획으로 이행력이 약하고, 체계적인 이행 관리도 부족

- (항공교통 증가) 교통량 처리를 위해 흐름관리 등 여러 방안을 추진 중이며, 공역의 탄력적 공역운영 환경조성을 위해 민·군 협력 진행
- 지난 10년간 항공교통량은 약 2배 증가*하였으나, 관제사의 경험과 능력에 따른 수동적인 출·도착순서 배정으로 교통량을 처리 중
- * (항공교통량 추이) 48.5만대('10년)→58.5만대('13년)→73.9만대('16년)→84.2만대('19년)

【 문제점 】

⇒ 시스템이나 데이터 기반이 아닌 관제사 직관으로 대응, 가용할 수 있는 공역이 제한적이며 흐름관리를 위한 관제기관·군·항공사·공항운영자간 긴밀한 협력도 부족

- (UAM 등장) 도심항공교통(UAM)은 교통형태의 변화와 기술발전으로 실현가능성이 증대되고 있으며, 조기상용화·시장성장 가능
- UAM 운용환경을 대비한 새로운 항공교통관리체계 마련이 시급

【 문제점 】

⇒ AI, UAM 등 신기술·운영개념 적용을 위한 사전 정책 대응이 필요하며, 기존의 항공교통관리 체계와 조화방안 등을 구체화 필요

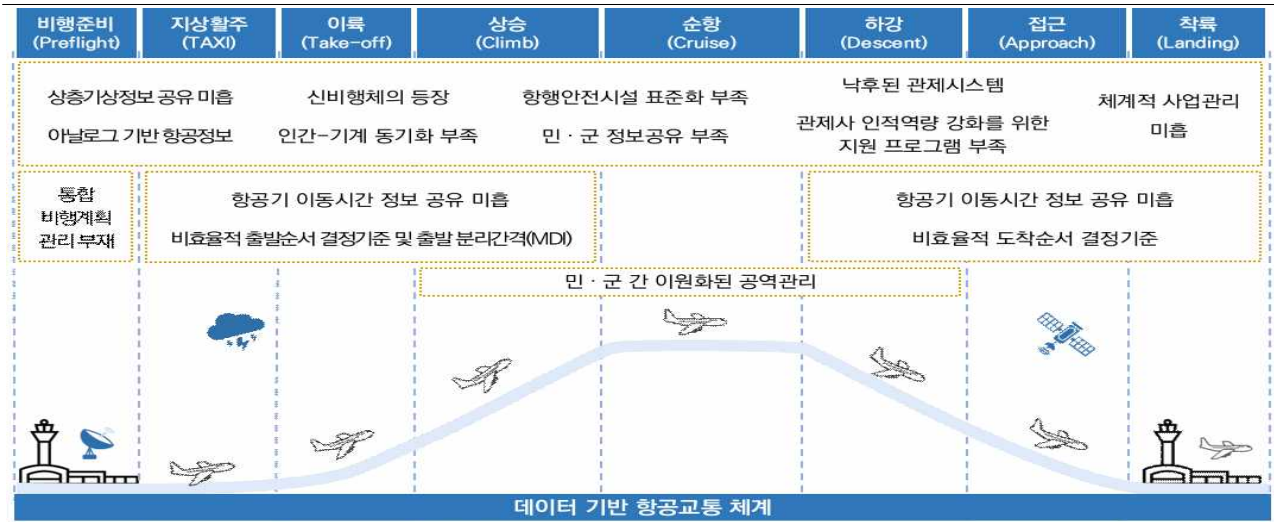
- (포스트코로나) 코로나19 장기화로 인한 자가격리의무 등에 따라 '20년에 전년 대비 국제선 여객은 84%, 항공교통량은 66% 이상* 큰 폭으로 감소
- * 국내선을 포함한 전체 항공교통량은 50% 감소(84만여대('19년)→42만여대('20년))

【 문제점 】

⇒ 시설·인력 등에 신규 투자 여력이 축소되며, 분리치 축소·직선비행로 확대 등 운영 사항 개선 등을 통한 비용 절감과 관제사 등 항공종사자의 기량유지 필요성이 증대

③ 평가 및 시사점

□ (총평) 변화하는 국제정책·기술수준·환경여건 등에 적기 대응 가능한 계획(Plan)의 미비로 항공교통의 지속적인 최적경로 비행이 곤란



['13~'19 국내·국제선 교통량]



['13~'19 주요공항 지연율]

* 국제선 교통량은 증가 추세(국내선은 유지), 지연율은 제주 > 김포 > 인천공항 순(코로나19 이전)

□ SWOT 분석 및 시사점

【 강점(Strengths) 】

- 정부의 추진 의지 확고
- 최신의 항행인프라 토대 구축 중
- 디지털 친화적 환경

【 약점(Weaknesses) 】

- 국가 안보환경 특성상 군 작전공역 유지 및 공역활용 시 민·군 협력 필요
- 이해관계자간 사업 각개 추진으로 인한 협력 부족·동력 축소
- 항공교통관제사 업무부하 가중

【 기회(Opportunities) 】

- 코로나19로 인한 항공교통수요의 일시적 감소
- 항공교통관리 패러다임 변화
- 데이터 공유 필요성 공감대 형성

【 위협(Threats) 】

- 新비행체 등장 등 기술변화에 대한 선제적 대응 부족
- 기술선점에 대한 국제경쟁 심화
- 국제기준의 수시·급격한 변화

☞ 컨트롤타워와 데이터·시스템 기능을 강화한 '국가항행계획 2.0'을 통해 코로나 이후 교통량 급증에 선제적 대비 및 효율적 투자 필요

Ⅲ. 목표 및 추진전략

< 비 전 >

데이터·시스템 지원을 통해 끊임없고 안전한 최적 비행 보장

목 표	기존('19년)	~ '24년(단기)	~ '42년(중장기)
◆ 운항효율성 증대	국내 63분 국제 97분	국내 62.7분, 국제 96.7분 [비행시간 0.5% ↓]	국내 56.7분, 국제 87.3분 [비행시간 10% ↓]
◆ 처리교통량 증대	전체운항 84만편	84만편 [ATM 교통량 회복]	169만편 [ATM 교통량 2배 ↑]
◆ 이용자 편리 개선	출발76%, 도착76%	출발77%, 도착 77% [정시성 1% ↑]	출발92%, 도착 91% [정시성 20% ↑]

추진전략	세부 목표
수요자(항공사) 중심의 예측 가능한 공항·공역 운영 [운영] Operational	① 민·군, 국제 협력을 통한 유연한 공역 운영 ② 4D 개념의 궤적기반운영 체계 구축 ③ 운영 개선을 통한 수용량 증대
데이터 기반의 과학적 항공교통관리 [정보] Information	① 디지털 항공정보 체계 구축 ② 항공정보 데이터 종합관리체계 구축·운영 ③ 데이터 기반의 항공교통관리 의사결정 지원
최적의 항행환경 구축을 통한 수용성 확대 [기술] CNS Tech	① 디지털 기반 항행환경 조성 ② 위성을 통한 항행시스템·감시성능 향상 ③ 조난항공기 안전관리체계 구축
신기술·신비행체를 적용한 新항공교통관리 체계 구축 [전략과제] New Tech	① UAM 등 신비행체 교통관리 시스템 구축 ② AI·XR 기반의 원격 관제서비스 제공
포스트 코로나 대비 항공교통관리 강화 [특별과제] Post Covid-19	① 직선비행로 확대로 항공사 부담 경감 ② 관제 기능 향상으로 관제업무 최적화 ③ 항공교통관리 조직 및 인력운영 고도화

☞ 컨트롤타워 기능 강화, 지속적 모니터링 및 계획 보완

기존 국가항행계획과 차이점

국가항행계획 1.0(기존)

관리·통제 중심의 공역 운영

경험 기반의
직관적 항공교통관리

서비스 공급자(관제사) 중심의
비행 경로 운영
(관제사 역할 : Controller)

관제사 업무 경감을 통한
효율적인 방안 마련 부족

미래 기술
활용계획 부족

컨트롤타워 모니터링 부족

'16년 ASBU에 따라 공항, 공역,
정보, 운영 분야로 추진과제 분류

국가항행계획 2.0(변경)

민·군·국제적 역량 결집을 통한
협력적·탄력적 공역 운영

데이터 기반의 과학적
항공교통관리

수요자(항공사) 중심의
비행 경로 운영
(관제사 역할 : Manager)

관제사 업무 경감과 인적 요인을
고려한 최적의 인프라 구축

신기술·신비행체와 통합·운영
으로 新항공교통관리 체계 구축

코로나19 극복을 위한 과제와
포스트 코로나를 대비한 사전적
조치 마련

컨트롤 타워 기능강화
정기적 모니터링

'19년 ASBU에 따라 운영, 정보,
기술 분야로 추진과제 재구성

IV. 주요 추진과제

1

수요자(항공사) 중심의 예측 가능한 공항·공역 운영

① 민·군, 국제 협력을 통한 유연한 공역 운영

□ 필요성

- 국내 공역은 안보특성상 상당부분이 비행제한·금지구역이며, 민·군 공역이 서로 분리·운영되는 등 효율적인 공역 운영과 활용에 제한
- 특히, 공역계획 단계부터 공역사용자의 선호·요구 공역을 이해하고, 운용상 제약사항 등을 고려한 협력적 공역 활용계획이 요구
- 기존의 정책적 협력체계(공역위원회 등)에 추가로 실무 협력체계를 확대·강화하여 탄력적인 공역 사용(FUA)* 등 활용성 제고가 필요
- * FUA(Flexible use of Airspace) : 공역을 민·군 공역으로 구분하여 배정하지 않고, 하나의 연속체로써 사용자의 요구사항을 최대한 수용하는 공역 관리 기법
- 편중된 국제항로·공역의 교통량 분산과 미래 자유로운 항로 운용을 위해 인접국인 한·중·일 간 협력으로 공역사용 효율성 제고도 필요

□ 주요과제

- (탄력적 공역운영) 한정된 국가공역 자원의 효율적 사용을 위해 항공교통본부(통제센터)와 공군간 민·군 공역운영팀 등 협력 강화('21~)

【현행 수도권 공역구조】



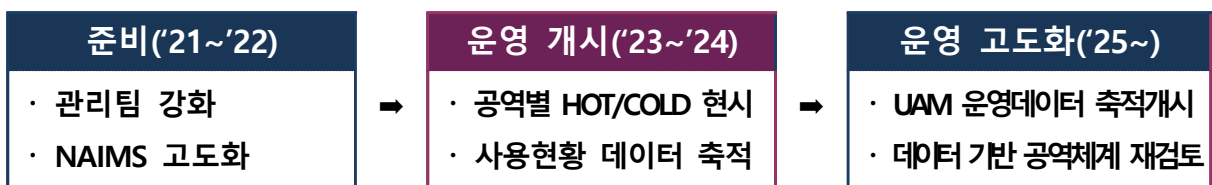
【FUA 적용 개념】



- (공역 운영현황 공유) 공역관련 민·군 협력체계를 강화하고, 공역 사용 계획을 공유하는 국가공역시스템(NAIMS*)의 활성화·고도화**('21~)
 - * 민·군 공역이용자가 시스템을 통해 사용요청·승인이 가능하며, 실시간 공역 사용 여부를 확인 가능하도록 보안솔루션이 강화된 협력도구로 전환
 - ** 미국의 경우, FAA 국가공역시스템(NAS)을 통해 민·군 공역사용 계획, 공역 운영 현황정보 및 특수사용공역 사용여부 등을 웹 포탈을 통해 게시 중
- (한·중·일 공역 활용 증진) 인접국가간 항공로의 구조적 원인으로 발생하는 교통량 집중 등 개선을 위한 한·중·일 간 협력체계 마련('19.1~)
 - 중국방향 교통량 급증에 대비, 한·중을 연결하는 항공로를 확대하기 위한 '서울-상해노선' 개설을 추진('21~)하고,
 - 한·일 통과항공기의 유연한 비행경로 사용을 위해 일본이 적용 중인 高고도비행정보구역(UIR)을 우리나라 공역과 연계 추진('22~)
- (수도권 공역 조정) 민·군 협력으로 인천공항 주변 공역조정 및 이착륙 절차 개선 등을 통해 시간당 수용량 증대(現 75대→80대 이상/시간당, '21~)

구 분	'20년	'21년	'22년	'23년	'24년
항공기	시간당 75대(최대)	시간당 80대 이상 / 연간 약 50만회 운항			
여객 (시간당)	72백만명/연간 (15,418명)	76백만명/연간 (15,986명)	80백만명/연간 (16,748명)	84백만명/연간 (17,288명)	87백만명/연간 (17,633명)

- (공역체계 재검토) 증가하는 항공수요 대응 및 新공역운영기법 도입 등을 위해 중장기 국가공역체계 전면 재검토('25~)
 - 필요시 국가공역체계 관리 및 공역사용자간 이해관계 조정 등을 위한 별도 기구 설립 또는 상위기관 조정기능 강화 등 검토



② 4D 개념의 궤적기반운영 체계 구축

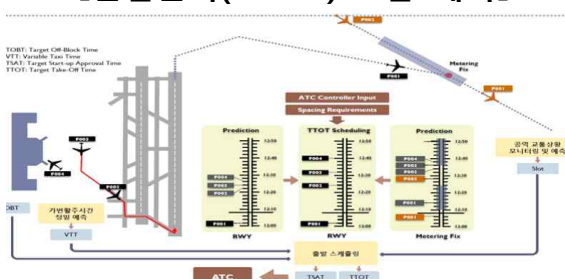
□ 필요성

- 관제사의 경험과 능력에 의한 수동적 도착·출발순서 결정을 자동화·시스템화하고, 4D 궤적기반*으로 전환하여 효율성 개선 필요
 - * (4D 궤적기반) 비행계획 단계부터 비행종료 시까지 정밀하게 예측한 시간기반으로 항공기의 위치·운항을 관리(現 예상시간 기반으로 항공기 정시성 저하)
- 現 항공교통흐름관리를 의사결정 지원 프로그램 개발, 실시간 흐름정보 공유 확대 등을 통해 고도화·예측성 강화* 요구 증대
 - * 미국 FAA는 항공사의 다양한 비행경로 선택을 위한 운항절차(TOS, Trajectory Option Set)를 수립하고, 선호 경로 옵션 프로그램(CTOP) 등도 운영 중
- 특히, 흐름관리시스템과 공항 협력시스템인 A-CDM*간 연계를 통해 출발부터 도착(Gate to Gate)까지 실시간 흐름관리 시간을 예측·공유 필요
 - * A-CDM(Airport-Collaborative Decision Making) : 공항운영자, 관제기관, 항공사 등이 개별 관리하는 항공기 이동시간 정보를 공유하여 운항시각 예측과 목표시각 등의 의사결정을 지원
- 또한, 유선망을 통한 관제기관간 관제이양 협의, 수동으로 계산되는 출발 분리기준 등에 대해 자동화를 통한 효율화·지연 감소 필요

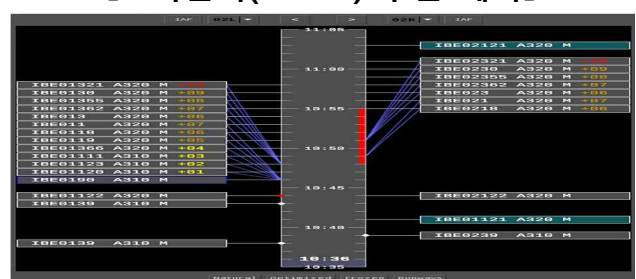
□ 주요과제

- (출·도착 시간관리) 지상이동, 공역상황 등을 고려한 시간기반의 출발관리(DMAN), 도착관리(AMAN)를 주요공항에 도입·적용*(~'24)
 - * 인천공항은 DMAN 우선 구축 및 AMAN 고도화(서울접근관제시스템 고도화), 제주공항은 관제탑 신축 시 도입 추진(A/DMAN)

【출발관리(DMAN) 흐름 예시】



【도착관리(AMAN) 구현 예시】



○ (흐름관리 기능 강화) 조정출발시간(COBT/CTOT) 자동산출 및 발부 기능 개선*, 흐름관리 의사결정 지원 프로그램 개발 등 체계 고도화(~'25)

* 동일 항공사 내 운항편간 COBT Swap(교환) 허용 및 시스템·신청절차 개발 등

- 교통량 변화 예측과 기타 동적요인(기상, 공항시설운영 등)을 반영한 공항·공역 수용량 분석, 영향평가 시스템 등 의사결정 체계 구축·확립*

* (DST: Decision Supporting Tool) 출·도착 공항/항로 기상상태·군 훈련 등을 고려한 흐름관리 조치계획 및 이행, 최적의 대체항로 등 정보제공 ⇒ 대체경로 및 선제적 지연안내 등 활용

- 국내·외 흐름관리 현황, 공항별 지연현황 등을 관련기관 간에 실시간으로 정보 제공·공유를 위해 웹 포털·앱(단말기→포털/앱)으로도 구축

* 정보 내용, 품질, 범위 등을 확장하기 위한 고도화 사업 지속 추진('21~'25)

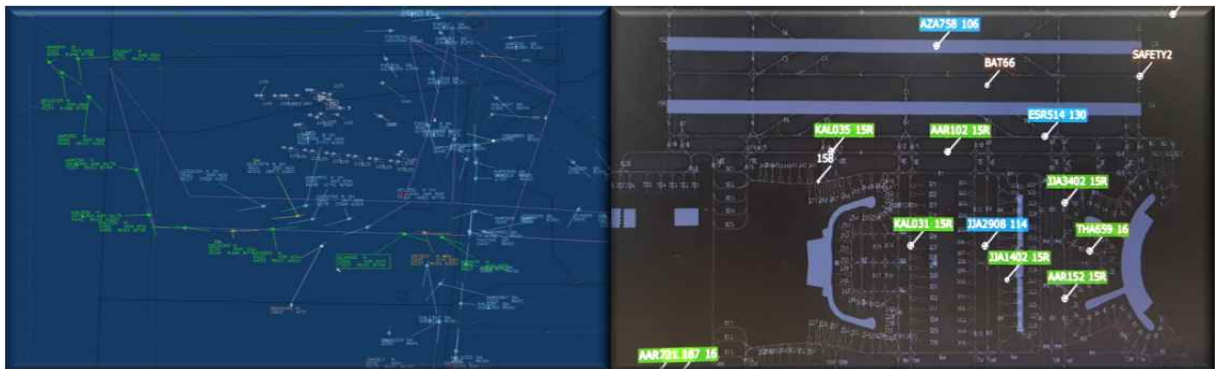
【 흐름관리 개선방안 예시 】

(항공사 대상) (현행) 지연예상정보를 미 제공 → (개선) 지연예상정보를 사전 제공
 (관제기관 대상) (현행) 요청시 흐름관리 → (개선) 교통량 예측분석으로 선제적 흐름관리

- 신속한 의사결정과 흐름관리 정밀도 향상을 위해 주요 관제기관 (서울·제주·김해APP/인천·김포·제주TWR 등) 내 흐름관리 전담석(FMP)* 운영

* ATFM 전문지식과 경험을 갖춘자를 근무석에 배치 ⇒ 비정상상황 적기 대응

【ATFM 교통상황 모니터링 화면 예시】



○ (AIDC* 구축) 일본, 중국 등 인접국간 구축되어 있는 AIDC를 국내 관제기관(항로관제↔서울/제주접근관제)간으로 확대 구축(~'23)

* AIDC(ATS Interfacility Data Communication) : 항공교통관제기관간 데이터 통신망

- 한·중·일 항공교통흐름관리 협력그룹* 참여를 통한 동북아 흐름관리 정보교환시스템 및 사후분석 시스템 구축 등 흐름관리체계 고도화

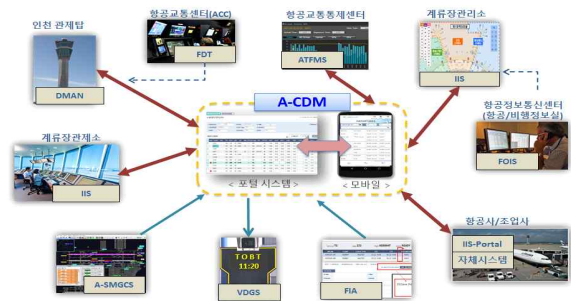
* NARAHG(Northeast-Asia Regional ATFM Harmonization Group, '14.8~)

- (MDI 개선) 공항의 출발 분리기준(MDI)을 ATFMS, A-CDM 등의 조정출발시간(COBT/CTOT)과 연동하여 자동 표출하는 등 개선 추진(~'24)
- (A-CDM 구축·연계) 주요공항(김포·제주·김해)에 A-CDM을 구축 및 인천공항 시스템을 고도화하고, 흐름관리시스템과도 연계(~'25)

【A-CDM 화면 예시】



【A-CDM 구축 및 고도화 개요도】



㉓ 운영 개선을 통한 수용량 증대

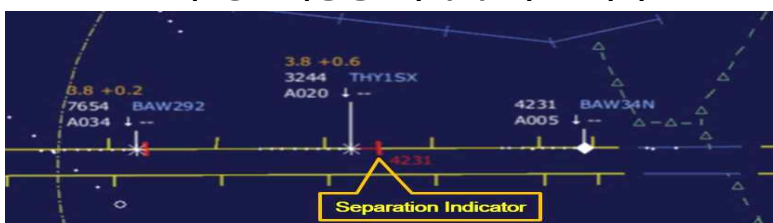
□ 필요성

- 공항의 이·착륙시 분리를 최소화하고, 활주로 점유시간 및 지상이동 개선 등을 통해 항공교통의 효율·지연은 대폭 개선(수용량 증대) 가능
- 특히, A-SMGCS* 등을 통해 공항 지상운영의 안전과 효율도 확보 가능
- * A-SMGCS(Advanced-Surface Movement Guidance and Control System)
- 항공기술 발달에 따라 미국, 유럽 등은 항적난기류의 분리기준 재조정 (RECAT)*을 통해 활주로 수용량 증대에 기여 중으로 국내 도입 필요
- * RECAT(RE-CATegorization) : 현행 항공기 무게에 따른 4등급의 분리기준과 별도로 항공기 무게와 날개 폭을 적용하여 분리기준을 세분화
- 세계적으로 공항 및 인근에서 발생하는 항적난기류, 윈드시어를 실시간 탐지하여 기종별로 항적난기류 분리가 가능토록 고도화 중

□ 주요과제

- (활주로 점유시간 관리) 활주로 점유시간(ROT, Runway Occupancy Time)을 수집·분석·관리하는 체계를 구축하고, 지속 관리
 - 점유시간 감소를 위해 공항 레이아웃·인프라 등을 고려하여 고속탈출 유도로를 확대(인천 등, ~'25)하고, 예측분리 기준 구체화도 검토(~'23)
- (A-SMGCS 고도화) 인천공항 A-SMGCS에 지상이동허가, 관제오류 경고기능 등을 추가하여 통합관제시스템(iTWP)*으로 고도화('21~)
 - * iTWP(Integrated Tower Working Position) : 지상이동 관제지시 입력, 정지선등 수동조작업무를 통합하고, 관제오류 안전경고등을 제공하는 통합시스템
 - A-SMGCS의 지상이동경로 및 통제정보를 조종사 전자비행정보 시스템(EFB)으로 송출하는 Onboard 안내시스템도 구축 추진(인천, '21~)
 - 또한, 김포·제주·김해공항 등으로 확대 구축·운영도 추진 검토('23~)
- (분리기준 재조정) 현행 항공기 무게에 따른 4등급의 항적난기류 분리기준과 별도로 무게와 날개 폭을 적용한 7개 그룹*으로 세분화('21)
 - * 그룹에 따라 항적난기류 분리치가 일부 축소되어 공항 수용량을 증가시키는 효과 발생
 - 대형기 운항이 많아 감소효과가 큰 인천·김포공항*에 우선 적용하고, 공항 특성(기종, 교통량 등)을 고려하여 적용 공항 확대('22~)
 - * 관제사 레이더 화면도 개선(실시간 항공기간 거리 자동표출로 항적난기류 범위 표시)
 - 아울러 공항, 활주로의 항공난기류 탐지와 난기류 강도·영향을 고려한 항적난기류 분리 최적화기술 개발도 추진('23~)
 - 국내공항 적용을 통해 실시간 데이터 수집·예측적 항공 안전관리 방안 등을 제시하고, 분리기준도 거리분리에서 시간분리로 고도화('23~)
 - 항공기 탑재장비(ADS-B In) 등으로 상황인식 개선 시 조종사·관제사 간 협력적 분리(CSEP : Cooperative Separation) 방안 등도 도입 검토('24~)

【관제 정보제공용 레이더 화면 예시】



【라이다(LiDAR) 예시】



① 디지털 항공정보 체계 구축

□ 필요성

- 항공교통량 증가로 수집·생산되는 항공정보도 대폭 증가하여 기존 아날로그 방식에서 전자화된 디지털 항공정보체계(DAIM)*로 전환 중
 - * 국제기구(ICAO)는 항공정보관리체계(e-AIM) 전환계획을 마련('09.12), 우리도 이에 맞춰 국내 이행계획을 수립·시행('10~'16, 예산/55억)
 - 다만, 디지털 항공정보 간 상호연동·정보교환 및 다른 시스템(항공기상시스템 등)과 연계를 통해 많은 정보를 쉽고 빠르게 활용할 필요
- 항공기 운항, 흐름관리에 중요하나 관제기관·항공사 등에서 따로 관리 중인 비행계획서의 신뢰성과 효율성 향상을 위해 통합·관리가 필요

□ 주요과제

- (전자항공정보 고도화) 구축된 항공정보체계(DAIM)를 지속 유지·고도화하며, 상호연동·정보교환(AIXM)*이 가능토록 개발 추진('21~)
 - * AIXM(Aeronautical Information Exchange Model) : 항공정보교환 모델
 - 항공데이터 품질보증 절차 재수립을 통한 고품질의 항공정보 제공, 5종 데이터 세트* 제공 및 디지털 항공고시보(DIGITAM) 생산
 - * AIP, terrain, obstacle, aerodrome mapping, instrument flight procedure
 - 또한, AIXM 정보 교환이 가능하도록 GIS*를 활용한 DB 구축 등 산재되어 있는 항공정보를 통합·관리할 수 있는 기반 및 체계도 마련
 - * GIS(Geographic Information System): 지리공간정보를 디지털화하는 지리정보체계

- (비행계획 통합관리) 관제기관간 정보 공유를 디지털화, 통합비행계획 관리 등 정보 공유체계(FF-ICE*)를 확립하여 교통량 예측 능력 향상(22~)
 - * FF-ICE(Flight and Flow Information for the Collaborative Environment) : 항공흐름정보 공유로 비행계획 관련 정보교환을 쉽게 하며, 비행계획 제출·수정 시 더 많은 유연성 확보 가능
- 더불어 우리 운영현실·ICAO 추세 등을 종합 고려하여 국내 정기 운항편에 대한 반복비행계획서(RPL) 제출·관리체계 등 전면 재검토(22~)
- 통합비행계획관리시스템(IFPS) 및 항공교통흐름관리시스템(ATFMS)이 SWIM망을 통해 상호정보 교환이 가능토록 우선 구축(24~)
 - * SWIM망을 통해 ATFMS에서 받은 정보는 ATFM 포털사이트로 정보 공유
- (기상정보 스마트화) 항공교통관리 체계와 통합을 위해 문자·이미지 형태의 항공기상정보를 디지털 기반의 입체적 정보로 전환(22~26)
 - 항공운항 의사결정을 지원하는 실시간 4D(위도·경도·고도+시간) 기상 정보와 위험기상 발생확률·위험 수준 등을 포함한 영향정보 마련
 - 기상 관측정보의 객관성, 일관성 향상을 위해 자동관측 기술을 개발하고 단계적 공항기상 관측 자동화도 추진
 - SWIM 체계 내 기상정보 교환을 위한 표준체계(IWXXM*) 마련
 - * IWXXM(ICA0 Weather information eXchange Model) : 항공 기상정보를 표준화된 기계 언어 형태로 변환·전송하는 체계

【향후 항공기상서비스 비교】

As - Is 정해진 시간에 생산 2~3차원	정보생산	To - Be 수요자 요청 시점에 생산 4차원(위도, 경도, 고도, 시간)
이미지, 텍스트 형태	제공형태	사용자 시스템에 통합 표시가 가능한 격자(Grid), 비격자(XML), 이미지 정보
 <p>한정된 위험기상 정보</p>	제공내용	 <p>의사결정에 필요한 상세 위험기상 정보</p>
 <p>전달체계</p>	전달체계	

② 항공정보 데이터 종합관리체계 구축·운영

□ 필요성

- 미국, 유럽 등은 사용자 중심의 항공정보종합관리체계(SWIM)* 구축을 위해 연구개발 중, ICAO는 SWIM을 각 국 중장기 계획에 포함을 권고

* SWIM(System Wide Information Management) : 항공교통관리(ATM) 정보를 표준화된 형식을 통해 전세계 이해관계자 간 상호 공유하는 차세대 정보 인프라

【 SWIM 기대효과 】

(기존) AFTN 등 특정망 및 기관별 자체 유선 통신시스템을 통해 데이터를 공유(지↔지)
 (개선) 항공인터넷 기반의 멀티미디어 통신 형태(지↔지, 지↔공)로 전세계 실시간 공유

- 우리도 항공정보 통합운용 관련체계를 구축 중*이나, 네트워크를 토대로 전반적인 항공정보종합관리 체계의 설계 및 구축이 필요

* SWIM 연구개발(기간'16~'21, 수행/한국공항공사, 내용/SWIM 개발, 테스트베드 구축·시범운영)

□ 주요과제

- (SWIM 연구개발) 항공·운항·기상 등 항공정보 통합관리체계(SWIM)를 개발하고, 항행·항공정보 제공을 위한 이해관계자 간 공유도 추진

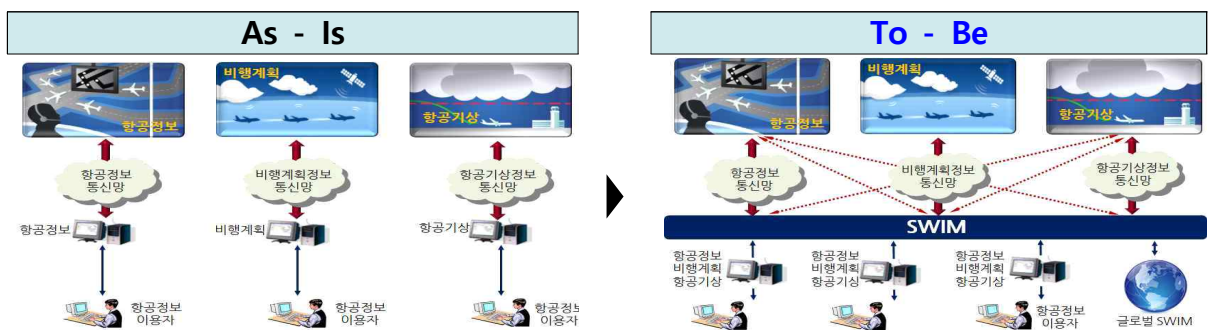
- ICAO SWIM 전담반*(‘17~), 감시스터디그룹** (SURSG, ‘21~) 등 국제기술 기준 제정에 참여하고, 표준 기술을 활용한 단계적 구축·전환 추진(‘21~’25)

* SWIM 정보 교환 구조(한국), 어플리케이션 내 정보 검증 및 교환(한국·중국·일본)

** SURSG : 감시(항적)정보를 SWIM에서 공유하기 위한 ICAO 국제기술기준 개발, 감시 정보 공유 체계 구축 모델 연구 및 권고 과제 (한국, 싱가포르, 홍콩, 대만)

- 이후 지상시설 간(지↔지) 구축되어 있는 SWIM을 항공기와 연동(지↔공)을 통해 항공기에서도 동일한 정보를 주고받을 수 있도록 개선

【SWIM 개념 도입 전·후】



③ 데이터 기반의 항공교통관리 의사결정 지원

□ 필요성

- ICAO는 한정된 인프라로 교통량을 처리하기 위해 데이터에 기반한 과학적인 접근법을 항공교통관리 정책 수립에 활용할 것을 권고
 - 국내는 항공사, 공항운영자, 관제기관, 기상청 등 기관별로 데이터가 산재하여 연계·융합·활용을 위한 플랫폼* 구축이 시급
- * 데이터 수집·관리 및 실시간 공유포털 사이트, 항공교통 통계분석 시스템, 빅데이터 플랫폼 등
- 항공교통 데이터를 기반으로 항공교통관리(ATM)의 성능 취약요소를 분석하고, 이를 목표관리에 활용할 수 있는 체계 구축도 필요
 - 특히, 궤적기반 항공교통관리로 전환을 위해 단순 수용량 산정에서 관제기관의 특성·요인 등을 분석한 진보된 수용량 산정·예측이 필요
 - 또한, 공항의 빅데이터를 수집·활용하여 협업기반 의사결정을 통한 여객 흐름을 최적화하고, 예측기반의 공항운영 등 효율성도 제고 필요

□ 주요과제

- (플랫폼·운영시스템 마련) 항공교통 운영기관(항공사, 공항공사 및 관제기관 등)이 공동으로 데이터를 저장, 활용할 수 있는 플랫폼 구축(~'24)
 - 플랫폼의 운영·관리 및 표준화, 데이터를 활용한 궤적, 수용량, 통계분석, 성능평가 등을 수행하기 위한 데이터센터도 설립·운영
 - 기관별 저장 시스템이 없이 센터에서 제공하는 데이터로 필요한 프로그램(어플리케이션)만 설치·운영하는 환경도 마련

【 항공교통데이터 Vs 항공안전데이터 플랫폼 차이】

(항공교통데이터 플랫폼) 항공교통의 효율성·정시성 제고 및 실시간 수용량 예측 등을 위해 데이터(비행계획, 항공기 위치정보 등)를 수집·분석·활용

(항공안전데이터 플랫폼) 항공사고 예방 및 안전 확보를 위해 데이터(사고, 준사고, 안전장애 등)를 수집·분석·활용 <일부 자료는 공동 활용>

【항공교통데이터 구축 및 데이터센터 운영개념】



- (ATM 의사결정 지원체계 구축) 항공교통관리의 영향요소간 상호연계성을 과학적·동태적(System dynamics)으로 분석한 지원체계 구축
- 데이터 기반의 ATM 성능평가 및 운용분석, 수용량 예측, 4차원 궤적기반 흐름관리 등 핵심 운용기술 개발(~'25)

【ATM 의사결정 지원체계 운영 개념】

추진과제	구성기술	개념도	
ATM 성능평가 및 운용효과 분석기술	① ATM 성능평가 관리기술	ATM 성능평가 목표·지표 검증과 개발 ATM 성능평가 적용 기술 개발	<p style="text-align: center; background-color: #e0f0ff; padding: 5px; font-weight: bold;">성능기반 성능평가 및 운용효과 분석 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ KCAO는 안전하고 효율적인 ATM 운영을 위해, 지속 가능하고 국가별 실정에 부합하는 ATM 시스템 구축 촉구
	② ATM 운용효과 분석기술	ATM 지연원인, 경제적 효과, 환경영향 분석 기술 개발 및 의사결정 지원도구 개발	
수용량 예측기술	③ 관제기관별 수용량 예측기술	관제기관별(공항/접근/항로) 전략적 단계 및 전술적 단계의 수용량 예측	<p style="text-align: center; background-color: #e0f0ff; padding: 5px; font-weight: bold;">항공교통 수용량 예측 기술개발 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 항공교통 수용량 예측 기술은 항공교통 성능 평가와 항공교통흐름관리의 성공적 구현을 위한 필수요소
	④ 관제기관 통합 수용량 예측기술	관제기관 통합 수용량 예측, 시뮬레이션 기반 검증기술 개발, 전략적 SLOT 배정기술 등	
4D 궤적기반 흐름관리 운용기술	⑤ 4D 궤적 예측 및 시뮬레이션 기술	데이터 및 항공기 성능 모델 기반 4D 궤적 예측, 4D 궤적 기반 항공교통 시뮬레이션	<p style="text-align: center; background-color: #e0f0ff; padding: 5px; font-weight: bold;">국내 ATFM 연구개발 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 우리나라의 특수한 환경을 반영하여 공항 및 공역을 통합적으로 관리하는 ATFM 시스템 필요
	⑥ 흐름관리 제한사항 (TMI) 모델링 기술	지상 지연, 시간분리, Fix balancing, Slot 교환·재배정, 항공로 우회 프로그램 등	
	⑦ 항공교통 통합 스케줄링 기술	소공역 항공교통 통합 스케줄링, 공항 출도착 관리시스템과 연계·통합 등	
	⑧ 항적·비행계획 자료 처리 및 흐름 관리 모니터링 기술	항적·비행자료 처리용 Traffic Situation Display, Dash-board 기반 흐름관리 모니터링 기술, AI기반 흐름관리 예측기술 등	

- (공항운영관리 플랫폼 구축) 데이터 기반의 공항 통합운영 플랫폼 구축과 의사결정·통제를 위한 협업센터(통합운영센터)도 구축 추진(~'23)

① 디지털 기반 항행환경 조성

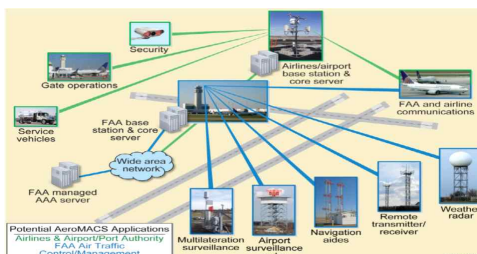
□ 필요성

- 항공분야의 한정된 주파수 자원과 음성통신에 의한 조종사-관제사 간 정보 전달로 오류가 자주 발생하고, 적시 정보교환에 제한적
- 고속·대용량의 데이터기반 통신은 궤적정보를 항공기와 지상 관제실간 실시간 정보 교환이 가능케 하여 4D 궤적기반운영의 필수 요소
- 문자 위주의 항공고정통신망(AFTN)을 문자·그림·멀티미디어 등 다양한 정보가 가능한 인터넷 프로토콜 기반의 차세대 통신망(CRV*)으로 전환 중
- * CRV(Common Regional Virtual Private Network) : IP기반 고속 대용량의 폐쇄통신망

□ 주요과제

- (AeroMACS* 구축) 광대역, 멀티미디어, 응용 프로그램, 네트워크 자원 공유의 기능을 제공하는 첨단 공항통신시스템(AeroMACS) 구축('19~'23)
 - * AeroMACS(Aeronautical Mobile Airport Communication System)
- (CPDLC* 확충) 관제시스템 및 지상시스템에 구성된 조종사-관제사 간 데이터링크 통신 기반을 확대·고도화('21~'24)
 - * CPDLC(Controller-Pilot Data Link Communication) : 음성 교신이 아닌 데이터(문자 등)로 교신
- (차세대 국제항공통신망 구축) 아태지역 ICAO에서 적용을 권고한 VPN망(인터넷 전용통신)의 차세대 종합항공통신망(CRV) 구축 추진('19~'24)
 - 국내는 현행 문자위주 통신망(AFTN)에서 문자·그림·멀티미디어 등 다량의 정보 전달이 가능한 차세대 항공통신망(ATN/AMHS*)으로 전환('21~'22)
 - * ATN(Aeronautical Telecommunication Network) / AMHS(ATS Message Handling System)

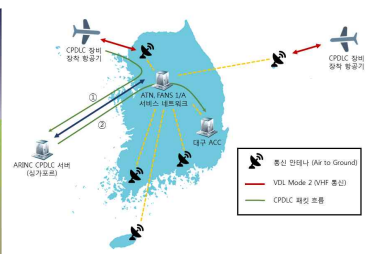
【AeroMACS 응용 네트워크】



【CRV 개념도】



【CPDLC 시스템 개념도】



② 위성을 통한 항행시스템·감시성능 향상

□ 필요성

- 미국, 유럽, 일본 등은 국가 위치정보산업의 중요성을 인식, GPS 위치정보를 보정하는 SBAS*를 개발하여 정밀위치정보 제공
 - * SBAS(Satellite Based Augmentation System) : GPS 등 위성항법시스템의 오차 정보를 위성 기반으로 실시간 보정하여 정확한 위치정보를 제공하는 국제표준 시스템
- 우리나라도 GPS 위치오차를 실시간으로 보정하는 위성을 통한 항행 서비스 제공을 준비 중
- 또한, 지상에 장비설치가 곤란한 지형이나 지상장비의 고장에 대비하여 접근방법을 다양화하고 수용량 증대가 가능한 GBAS* 도입 검토 필요
 - * GBAS(Ground Based Augmentation System) : 지상기반 위치보정시스템

□ 주요과제

- (KASS* 구축) GPS 위치오차를 3m 이내로 실시간으로 보정하여 정지궤도위성을 통해 우리나라 전역에 위성항행서비스 제공('22~'23)
 - * KASS(Korea Augmentation Satellite System) : 한국형 위성항법보정시스템(SBAS)
- 국토부 주관으로 해수부 등 관계부처와 협업하여 초정밀 항공용 위성(SBAS)을 활용한 국가위치정보서비스 체계로 개발

【KASS 서비스 제공 개념】



① GPS 위치정보 수신 ② 오차값 보정 및 보정값을 위성으로 송신 ③ 보정신호 위성 서비스

- (GBAS 도입 검토) ICAO의 전략 및 항공 산업계의 추진 동향을 고려, GBAS 도입·운용위한 인증기술 개발 및 주요공항에 구축 검토('22~'25)
 - * GBAS CAT-II/III는 관련한 세계기술 동향, 핵심기술 확보 등을 고려하여 구축 추진

- (항공기 감시체계 고도화) 항행시설 현대화사업 등을 통해 국내 공역 및 주요 공항에서의 감시성능을 강화
 - 제주 남부지역 ASR/SSR 구축, 무안·울진·청주 MLAT 신설, ASDE-X* 고도화를 위한 공항별 ADS-B 구축 등 추진
 - * ASDE-X : 공항감시레이더, ASDE, MLAT, ADS-B 등을 조합하여 정밀지상감시정보 제공
 - 지방공항은 차세대 감시시스템(ADS-B, MLAT, ASDE 등)의 구축 타당성 (항공기 접근 효율화, 수용량 증대 등)을 조사·분석하여 구축 및 표준화 추진

③ 조난항공기 안전관리체계(GADSS) 구축

□ 필요성

- 제6차 국제항행계획(GANP) 개정('19) 시 조난항공기 안전관리체계 구축 필요성에 따라 ASBU 운영 Element(GADSS*)에 신규 채택
 - * GADSS(Global Aeronautical Distress Safety System) : 국제 항공조난안전체계
 - 이에 GADSS 운영 개념 달성 및 수색구조분야 아태지역 항행계획 이행을 달성을 위한 범정부적 공감대 형성 및 이행 노력이 필요
 - 항공기 조난상황 발생 시 관계기관(항공사, 수색구조기관, 항공교통업무 기관 등) 간의 유기적인 정보공유 체계를 확립·골든타임 확보 필요

□ 주요과제

- (웹기반 정보공유 체계 구축) 항공기 항적정보, 조난상황 등 관계기관이 수색구조에 필요한 정보를 동시에 인지·공유 가능토록 체계 마련
 - 항공정보종합관리체계(SWIM)와 연계하여 항공사, 관제기관, 구조 기관 등 관계기관과 실시간 정보 공유('23~)
- (국가 수색구조계획 수립) 지역항행계획의 일환으로 범정부 차원의 단일 국가 수색구조 계획(Single state SAR plan) 수립 검토('23~)

① UAM 등 신비행체 교통관리 시스템 구축

□ 필요성

- 도심항공교통(UAM) 이용확대 및 다수의 비행체*가 도시 하늘에서 자유롭게 비행할 수 있는 안전하고 효율적인 공역관리 지원 필수

* (EASA 예측) 기존 여객기 2만대까지 60년 소요 vs. eVTOL 10만대까지 30년 소요

- 기존 교통관리(ATM) 인력중심 관제시스템으로는 복잡한 UAM 운용환경을 관리하기 어려워 첨단·무인기반 교통관리체계 필요

- 경량급 드론(150kg↓)을 대상으로 저고도 교통관리(UTM*)를 우선 개발 중이고, UTM-ATM간 통합을 전제로 다양한 프로젝트** 진행 중

* Unmanned aerial system Traffic Management : 저고도 무인비행체 교통관리체계

** 미국의 ATM-X(ATM 첨단화·자동화), 유럽의 U-Space(항공교통 무인 관리)

【ATM vs. UTM 비교】

ATM		UTM
전체 공역	대상 고도·공역	150m(500ft) ↓
정부	교통관리 수행자	민간사업자
유인(관제사 음성 기반)	활용방식	무인(데이터 기반)
1 : 1	교통관리 방식	1 : 多
전용 통신망(VHF, UHF 등)	통신 기반	상용 통신망(LTE 등)
공항 출·도착 비행정보 및 항공기상정보 제공 등	지원 내용	비행승인 프로그램, 실시간 모니터링, 비행금지구역 설정 등

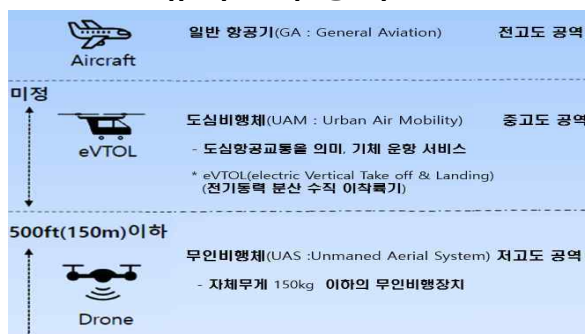
- 도심하늘길 관제용 통신, 정밀한 위치·속도·방향 인지 기술, 감시 정보 송·수신 장비 및 체계 등 UAM 특성에 맞는 항행 기술도 필수

□ 주요과제

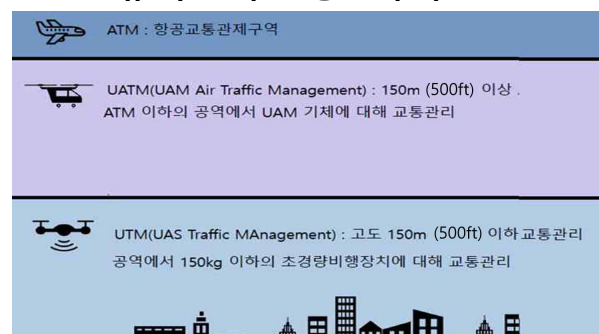
- (한국형UTM(K드론시스템) 보강) 다수의 드론 운용·관제를 수행할 민간사업자(USS*)와 조화롭게 운영할 수 있는 국가기준(FIMS**) 마련(~22)

- * USS(UTM Service Supplier) : 비즈니스 모델별, 지역별로 자동비행 및 실시간 모니터링 등 드론 운용시스템을 보급(USS→운용자)하는 민간 교통관리 사업자
- ** FIMS(Flight Information Management System) : 국가 안전기준에 따라 운용되는 기체 등록, 교통현황 등을 공유·활용할 수 있도록 구축된 국가 비행정보 관리망
- (UAM 교통관리 개념 마련) 초기 운용은 현재 헬기 운용고도를 중심으로 준비하고, 운항기준(ConOps)에 따라 시·공간적 분리(‘23~)
 - ATM 기능의 저고도 영역 확장, UTM 운용고도(150m) 상향 등의 가능성을 검토하기 위한 국제 동향 분석 및 신규 R&D* 등 추진
 - * (UAM 감시정보 획득체계 개발) 경로이탈모니터링, 운항통제시스템, 비행체-통제센터-관계자 간 정보공유 시스템, CNSi 신뢰성 평가, 기상조건 분석·예측 등 핵심기능 개발
 - UATM(중고도)영역이 UTM(저고도)과 ATM(全 고도)간 효율적(Seamless)으로 통합될 수 있도록 정보공유 및 교통관리방안 마련과 연계(‘23~)
 - * 비행·운항·기상·재난 등 관련정보를 총괄 모니터링·관리할 수 있는 플랫폼으로 구축
 - 안전·안보기관 등과 협의하여 現 ATM에서 향후 비행체 분리방식*, 비행승인 절차, 관제범위 및 단계적 통합방식·기준 등 검토
 - * (초기) 시·공간적 분리→(중기) 고정항로 등 공간분리 고도화→(후기) 실시간 동적할당

【유·무인기 등 구분】

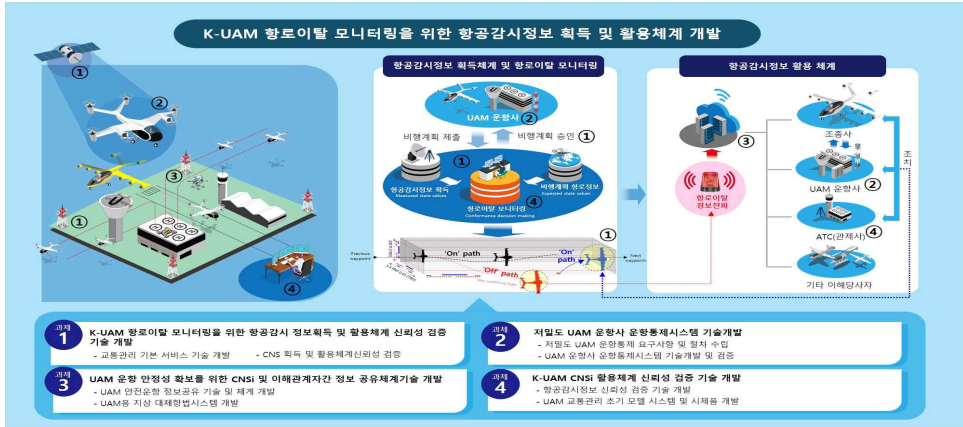


【유·무인기 교통관리 구분】



- (초기 교통관리 기능 구현) UAM 한국형 그랜드챌린지와의 호환성 유지 및 초기 상용화 도입 준비를 위한 기본기능 개발 추진
 - * 잠재적 운항사/버티포트에서 활용할 비행승인, 공역관리, 항로이탈 모니터링 등
 - 안정되고 신뢰성 높은 통신망 구축을 위한 다중 네트워크, 기지국 위치에 제한됨이 없는 UAM 이동경로 감시정보체계 기술도 개발

【K-UAM 항로이탈 모니터링을 위한 항공기 감시정보 획득·활용체계】



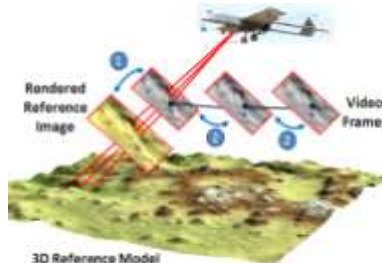
- 다중위성링크 활용 및 정밀항법(SBAS, RTK) 도입, GPS Denied 상황을 대비한 영상인식·관성항법장치 등 고정밀 복합항법장치 등 개발

【통신】



AeroMacs, C2 등 다양한 통신기법 연계

【항법】



3D렌더링 모델을 활용 영상항법(SRI)

【감시】



통신네트워크 기반 광대역 감시

② AI 기반의 원격 관제서비스 제공

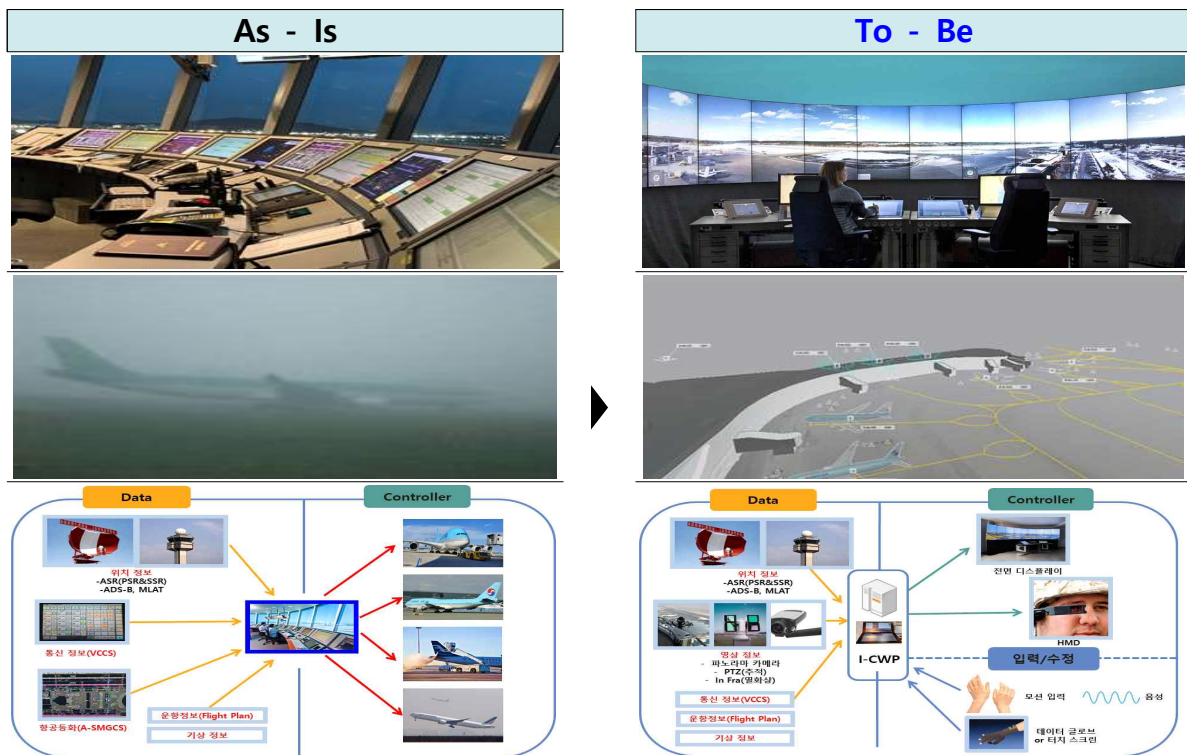
□ 필요성

- 인공지능(AI), 확장현실(XR, eXtended Reality) 등의 기술은 인력·장비의 물리적 위치와 무관하게 어디서든 관제서비스를 가능하게 발달
- ICAO는 관제탑 설치·운영 대비, 비용 효율성이 낮은 소규모 비행장 등에서 원격관제 수행을 권고
- 가상·증강현실(AR·VR) 활용 시 위험기상에서도 안전하고 효율적인 관제 및 공항 운영이 가능하고, 관제사의 상황인식 개선에도 도움
- 또한, AI를 통한 관제 의사결정지원은 관제사의 업무부담을 줄이고, 공중 충돌 방지업무 및 우발상황 대응 등에 합리적 결정지원도 가능

□ 주요과제

- (AI 원격 관제기술 개발·구축) AI, XR, 디지털 트윈 증강 등을 통합하는 원격 관제서비스 기술 개발 및 공항 원격관제 시범 구축* 추진('22~)
 - * (예시) 인천공항 제5활주로 운영 관제탑, 소규모 공항(울릉, 흑산) 등
평시에는 시뮬레이터 훈련, 우발상황 등 비상시에는 원격 관제 시행 등 다각적 고려
- 공항 원격 관제를 위한 광대역 통신 인터페이스 기술 개발과 각종 시스템을 원격 통제하는 기술도 개발 및 표준화 추진
- AI·딥러닝 기법을 적용한 상황인식, 추론기술 등의 개발과 우발상황 등에 관제사 의사결정을 위한 다중에이전트 강화학습 모델 등도 구현
- (스마트 통합관제 플랫폼* 구축) 관제 집중도 향상, 인지력 제고를 위해 각종 관제장비의 인터페이스(시스템, User Interface) 등을 통합·플랫폼화
 - * 스마트 통합관제 플랫폼(ICWP : Integrated Controller Working Position)
- 공항별로 각기 다른 관제시스템의 표준화 검토와 가상·증강현실 (AR·VR) 관제 플랫폼, 시야차폐 해소 환경 등 구축 추진('22~)

[AI 원격 관제기술 및 스마트통합관제 플랫폼]



① 직선비행로 확대로 항공사 부담 경감

□ 필요성

- 코로나19 장기화로 인한 자가격리의무 등에 따라 '20년에 전년 대비 국제선 여객은 84%, 항공교통량은 66% 이상* 큰 폭으로 감소

* 국내선을 포함한 전체 항공교통량은 50% 감소(84만여대('19년)→42만여대('20년))

- 코로나19 이전 수요 회복 시까지 2~4년 소요가 예상되어, 항공교통 분야도 항공기의 지연 감소, 직선비행 방안 등을 적극 마련 필요

□ 주요과제

- (직선항공로 확대) 주말·야간 등 군 공역未사용 시간대 민간기 비행경로 단축을 위해 조건부항공로(CDR 2, 3) 운영 확대(~'22)

【조건부항공로(CDR) 활용 예시】

양양→제주 350마일

제주→양양(조건부항공로) 312마일



- (연속상승·강하 확대) 기존 계단식 상승·강하에서 최적의 각도로 연속 상승(CCO)·강하(CDO)하는 운항방식으로 변경 추진(~'24)

- 비행절차 설계 시 항공기에 탑재된 자체성능 및 위성을 이용하는 연속상승·강하운항* 개념을 도입하여 하여 연료소모 절감 도모

* CCO·CDO(Continuous Climb·Descent Operation) : 항공기에 탑재된 첨단장비를 활용하여 이착륙 시 연료효율을 위해 최적의 상승·강하각도로 비행하는 방식

- (흐름관리 최소화) 코로나19 이후 빠른 항공교통량 회복을 위해 인접국(중국, 일본) 간 협력 강화를 통해 불필요한 흐름관리 최소화(~'23)
- (Curfew 회항 예방) 직선비행 등 적극 관제로 공항 소음 제한 (Curfew, ex.김포/'23시~익일 06시)으로 인한 항공기 회항 감소 추진

② 관제기능 향상으로 관제업무 최적화

□ 필요성

- 코로나19로 인한 장기간의 항공교통량 감소*는 관제사의 기량을 저하시킬 수 있어 관제 시뮬레이터 등을 통한 기량 훈련이 중요
 - * 국내선을 포함한 전체 항공교통량은 50% 감소(84만여대('19년)→42만여대('20년))
- 또한, ICAO도 항행시스템 현대화, 첨단 기술 도입과 더불어 인적 자원의 역량 강화를 위한 체계적인 교육·훈련 지원을 권고
- 코로나19 이후 회복·증가할 수 있는 항공교통량을 처리하기 위해서는 관제사의 기량뿐만 아니라 역량 지원시스템의 뒷받침이 필수
 - 현재의 관제시스템을 고도화 및 공항별·관제기관별로 맞춤화
 - 인적오류를 지원·예방 및 인적자원 역량 개선을 위해 향상된 자동화 기술 및 보조시스템 등 적극 도입
- 코로나19 장기화 및 신종 바이러스 출현 등에 대비하고, 관제사 감염 등에 의한 업무공백 방지를 위해 방역·비상대응체계 강화 필요

□ 주요과제

- (관제 시뮬레이터 확대) 교육시뮬레이터 등을 4대 주요 공항으로 확대·구축하고, 기존 저성능 사양도 고사양으로 업그레이드('22~)
 - 기존 관제장비의 개량을 고려하여 시뮬레이터 구축을 추진하고, 신설되는 각종 장비도 연계, 실제 관제시설의 세부 기능을 구현

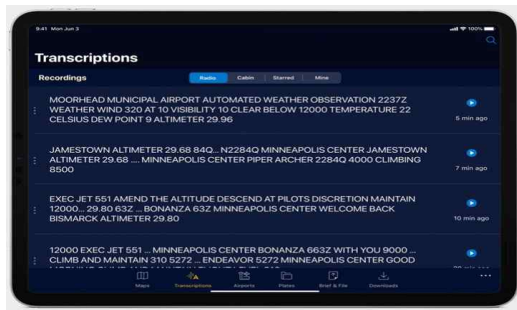
- (능력기반 교육·훈련) 관제사에 대한 획일적인 훈련을 ICAO가 제시*하는 능력기반훈련(CBT) 체계로 패러다임을 전환('22~)

* Manual on ATC Competency-based Training and Assessment(ICAO Doc 10056)

- 능력평가제도·보상체계 등 한국형 능력기반훈련 체계를 연구·도입하여 연공서열 → 능력기반의 인력운영 구조로 구축 전환

- (AI기반 음성인식시스템 도입) 조종사-관제사 간 음성교신을 AI 분석을 통해 실시간 텍스트로 관제사에게 제공(음성 오류 예방, '23~)

【음성인식시스템】



【전자스트립】

RC04	34	1300	Y711	MUGUS	42
EVA171	801Y34		F260	7137	1242
987D					
CLRD					
987D	34	DLA	Y711	RUGNA	26
JNA025	801Y34		F250	7133	1415
JNA023	801Y34		F260	4125	1430
RJBB	33L	1040	Y687	LANAT	11
AAR118	EG1G33L		F350	4313	
WVRC	34	DLA	Y711	MUGUS	9
JNA121	801Y34		F340	7115	1445
ZBSJ	34	1310	Y687	AGARD	110
CQH8790	801Y34		F260	0333	1545
WVNS	34	1330	Y711	LAMEN	19
AAR733	801Y34		F380	7127	1417

- (전자스트립 확대) 김해·제주공항 등에 전자비행스트립*을 확대, 도입하여 관제 업무 효율성 향상과 기록 양식의 표준화를 지원('23~)

* (전자비행스트립) 항공기에 대한 비행정보가 시스템에 의해 자동 기록되는 장치

- 인천 등 설치된 기관에는 A-CDM 시간 정보들이 전자비행스트립에 연동되어 관제사에게 직접 표출되도록 시스템을 개선('22~)

- (방역·비상대응체계 강화) 그간 코로나19 대응 경험*을 토대로 생활 방역체계 및 유사시 비상근무체계로 신속히 전환·운영체계 확립

* '20.2월부터 코로나 대책을 마련, 현재까지 감염사례 없이 관제시설 무중단 운영 중

- '21.3분기부터 항공교통관제사 백신접종을 통해 비상대응체계 강화

【 관제기관 코로나19 대응현황 】

(방역관리) 마스크 착용, 발열체크, 소독제 사용 등 개인 위생·방역관리 철저
 (근무방식) 근무팀간 중첩 금지, 동선 분리 등 근무팀·근무자간 접촉 최소화
 (관제인력) 코로나 감염 등에 따른 집단공백 발생 시 가용 예비인력 확보 등

③ 항공교통관리 조직 및 인력운영 고도화




□ 필요성

- ICAO 안전평가 대비하여 국토부(항공교통과)가 수행하던 **항공교통관리 집행 총괄기능(Service Provider)을 항공교통본부로 이관***(18.1)하였으나,
 - * ICAO는 국가항공안전감독체계상 규제·감독기능(Regulatory Body)과 집행기능(Service Provider)의 **명확한 분리를 요구**(☞ 국토부(RB), 교통본부(SP) 총괄)
- **항공교통본부와 3개(서울·부산·제주) 지방항공청의 수평적 관계(같은 1차 소속기관, 기관장 직급도 유사)는 집행 총괄기능 저해요인***
 - * 항공교통관리 집행기능이 지방항공청과 항공교통본부로 분산되어 기관 간 이견이 상존하고, 인력·예산의 운영 효율성도 저하

□ 주요과제

- **(SP 총괄 기능 강화) 항공교통본부가 항공교통관리* 집행 총괄기능을 수행할 수 있도록 제도적 장치 검토·마련**
 - * 국토부 소속 항공교통관리기관 총 26개(교통본부 6, 서울 7, 부산 11, 제주 2)
- 집행기능 수행에 필요한 **교육훈련, 소요 인력·예산 및 그 밖의 시스템 설치·운영 등도 총괄·조정할 수 있도록 항공교통본부 기능 강화**
- 향후 업무의 **공공성은 유지하면서, 첨단 항공교통·정보시스템의 효율적 운영을 위한 조직 운영 방안을 중·장기적으로 검토**

【해외 항공교통관리 조직체계 예시】

	미 국	유 럽	호 주
유 형	정부(미연방항공청 소속)	민간기업	공기업(CASA 담당)
설립/조직	1958년 설립, 35,000여명 	1963년 설립, 2,300여명 	1995년 설립, 3,000여명 
특 징	FAA에 채용되어 FAA Academy에서 시행하는 항공교통관제사 교육과정 이수 후 관제사 업무 수행	37개 회원국으로 구성. 각 회원국에서 최소 교육 후 유료 컨트롤에 지원 가능	관제사 교육훈련(정부)·업무수행(공기업)을 조직(정부, 공기업)간 분리 시행

V. 기대효과

비행준비 (Preflight)	지상활주 (TAXI)	이륙 (Take-off)	상승 (Climb)	순항 (Cruise)	하강 (Descent)	접근 (Approach)	착륙 (Landing)
데이터·시스템지원을 통해 끊임없고 안전한 최적의 비행경로 보장							
통합 비행계획서 관리체계 구축	A-SMGCS 및 항공등화시스템 고도화	PBN 기반 표준계기절차 고도화	연속 상승·강하 확대	직선 비행로의 확대·절차화	연속상승·강하 확대	A-SMGCS 및 항공등화시스템 고도화	PBN 기반 표준계기절차 고도화
			민·군·국제협력을 통한 유연한 공역운영 <ul style="list-style-type: none"> · 민·군·관 협력강화를 통한 탄력적 공역 사용(FUA) 강화 · 국가공역체계 개편 및 한·중·일 공역 통합운영 · 인접국 간 흐름관리조치 최소화 				
A-CDM 구축·연계 <ul style="list-style-type: none"> · A-CDM 확대 구축 및 고도화 출·도착관리 <ul style="list-style-type: none"> · 항공기 출도착관리시스템 구축 · Curfew 회항 최소화 · MDI 축소를 통한 국내 흐름관리 개선 		활주로 수용량 증대 <ul style="list-style-type: none"> · 공항·항공기 특성을 고려한 과학적 항적난기류 분리기준 마련 · 시간기반 후류요란분리 고도화 · 활주로 점유시간 관리 		A-CDM 구축·연계 <ul style="list-style-type: none"> · A-CDM 확대 구축 및 고도화 출·도착관리 <ul style="list-style-type: none"> · 항공기 출도착관리시스템 구축 · Curfew 회항 최소화 		활주로 수용량 증대 <ul style="list-style-type: none"> · 공항·항공기 특성을 고려한 과학적 항적난기류 분리기준 마련 · 시간기반 후류요란분리 고도화 	
4D 개념의 궤적기반 운영체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> · AIDC 구축 · 흐름관리시스템 고도화 및 연계 항공정보 디지털화 <ul style="list-style-type: none"> · 전자항공정보관리 체계 고도화 · SWM 프로토콜 개발·운영 · 기상정보 스마트화 조난항공기 안전관리체계 (GADSS) 구축 <ul style="list-style-type: none"> · 웹 기반 정보공유체계 구축 · 국가 수색·구조 계획 수립 	신비행체 교통관리 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> · 한국형 UTM 보강 · UAM 교통관리 개념 마련 및 초기 기능 구현 디지털 기반 항공교통체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> · 항공교통데이터 플랫폼 및 운영시스템 구축 · 데이터 기반 통합 공항운영관리 플랫폼 구축 · ATM 의사결정 지원체계 구축 · AI 원격 관제기술 개발·구축 · 스마트 통합관제플랫폼 구축·운영 		항행시설 첨단화·표준화 <ul style="list-style-type: none"> · 첨단 공항무선통신체계(AeroMACS) 설계 및 시범구축 · CPDLC 구축 · 인터넷 프로토콜 기반 차세대 항공통신망(CRV) 구축 · 한국형 초정밀 GPS 보정시스템(KASS) 개발 · GBAS 도입 검토 · 국내 공역 및 접근관제구역 감시체계 고도화 민·군 정보공유체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> · NAIMS 활성화 		관제업무 최적화 <ul style="list-style-type: none"> · 관제 시뮬레이터 확대 · 능력기반 교육·훈련체계 도입 · AI 기반 음성인식시스템 도입 · 전자스트립 확대 · 방역·비상대응 체계 강화 항공교통관리 조직 및 인력운영 선진화 <ul style="list-style-type: none"> · 항공안전법 개정 · NARAE 계획 관리체계 구축 · NARAE 추진위원회 활성화 · SP 총괄기능 강화 		

공항운영 효율로 **출발 정시성 20% 개선**

공항접근성 제고로 **도착 정시성 20% 개선**

최적의 항행안전시설 인프라를 통한 **비행시간 10% 단축**

공항·공역 수용량 증대를 통한 **교통량 2배 증대 및 관제업무 부하 경감**

항공교통흐름 최적화를 통한 **연료효율 및 환경영향 11% 개선**

조화로운 항행체계 구축을 통한 항공교통 **안전성 50% 제고**

데이터·시스템 지원을 통해 끊임없고 안전한 궤적기반운항 보장

□ 성능영역별 중장기 개선수치

□ : 개선비율

	안전성	효율성	처리교통량	정시성	연료효율	환경영향
'19년 (기존)	관제안전장애 0.446건/ 10만관제량	대당 평균 비행시간 국내선 63분 국제선 97분	연간 인천FIR 교통량 84.2만편	인천공항 출발/도착정시성 76.3% 76.1%	연간 대당 평균 연료소모량 7.17톤	연간 대당 평균 CO2 배출량 22.7톤

'24년	0.44건 /10만관제량	(국내)편당 0.3분 ↓ 총 946시간 ↓ (국제)편당 0.3분 ↓ 총 3,027시간 ↓	84.2만편 /년	출발 77.0% 도착 76.8%	7.14톤/대 2.7만톤/년 ↓	22.6톤/대 8.6만톤/년 ↓
	기존대비 1.3%	기존대비 0.5%	기존 회복	기존대비 0.9%	기존대비 0.5%	
'30년	0.31건 /10만관제량	(국내)편당 2분 ↓ 총 7,600시간 ↓ (국제)편당 2.5분 ↓ 총 29,170시간	105.5만편 /년	출발 81.1% 도착 80.9%	6.94톤/대 25.5만톤/년 ↓	21.9톤/대 81만톤/년 ↓
	기존대비 30.5%	기존대비 3.2%	기존대비 1.25배	기존대비 6.3%	기존대비 3.7%	
'42년	0.22건 /10만관제량	(국내)편당 6.4분 ↓ 총 27,651시간 ↓ (국제)편당 7.6분 ↓ 총 153,118시간 ↓	169만편 /년	출발 91.6% 도착 91.3%	6.43톤/대 127만톤/년 ↓	20.3톤/대 402만톤/년 ↓
	기존대비 50%	기존대비 10%	기존대비 2배	기존대비 20%	기존대비 11%	

□ 지연감소·운항시간 단축에 따른 경제편익 분석

단기 편익(~'24)	중기 편익(~'30)	장기 편익(~'42)
총 296억 · 운항비(항공사) 절감 257억 · 공항운영 수익 증대 39억	총 8,658억 · 운항비(항공사) 절감 7,541억 · 공항운영 수익 증대 1,117억	총 12조1,361억 · 운항비(항공사) 절감 10조6,021억 · 공항운영 수익 증대 1조5,340억

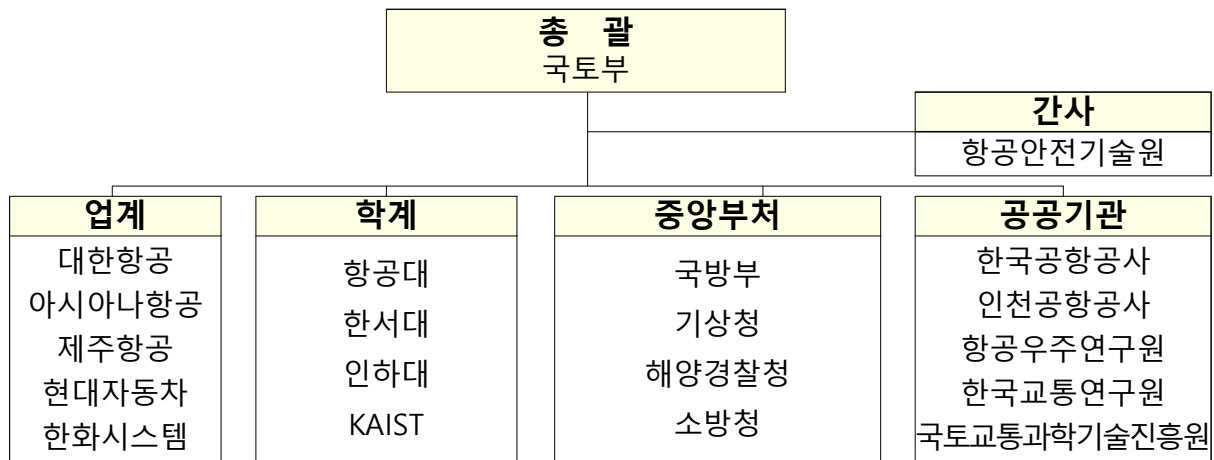
지연감소에 따른 국민·물류산업 편익, 항공사 매출 증가로 인한 추가수익 등 간접창출 이익은 미반영

- * (운항비 절감) 운항시간 단축 등에 따른 연료·CO2 배출저감 등 항공사의 경제편익
- ** (공항운영 수익 증대) 지연감소에 따른 이·착륙료, 공항이용료 등 공항운영자의 경제편익(비항공매출)

VI. 추진체계 및 일정

□ 추진체계

- (협의체) 항공교통·항행시설 등 각 분야 담당자로 운영했던 워킹 그룹을 간부급을 포함·확대하여 위원회로 운영
 - * 항공교통·항행시설·공항 등 각 분야의 담당자·전문가 위주로 워킹그룹 구성
 - 국토부 2차관을 위원장으로 하고, 기관의 간부급이 참석하는 본 위원회는 의사결정 기능 위주 개최(연 1~2회)
 - 실무논의는 과장급 주재로 실무위원회 상시 개최(분기별 1회)
- (논의사항) 정보·운영·기술 등 항공교통분야 전반을 지속 모니터링 및 검토 ⇒ 국가항행계획 수정 보완



* 정보·운영·기술분과 소위원회 및 UAS·UAM 등 특별분과 운영도 검토

□ 추진기반

- (법령 정비) 항공교통관리, 국가항행계획 마련 근거 등을 포함한 항공안전법 개정 추진
 - * (주요내용) 항공교통관리 의미, 국가항행계획 수립 근거 및 위원회 운영 등
- (재정 투자) 항행시설 구축, 장비 개선, 데이터 기술 및 신기술 개발 R&D 등은 재정투자*로 추진
 - * 인천공항공사는 인천공항, 한국공항공사는 기타 공항의 항행시설 개량·구축 시 국토부 세부과제 등에 대해 적극 이행·추진 및 재정투자 필요

□ 추진일정

전략 및 주요과제	세부과제	추진연도					소관
		'21	'22	'23	'24	'25~	
① 수요자(항공사) 중심의 예측가능한 공항·공역 운영							
(1) 민·군, 국제 협력을 통한 유연한 공역 운영	탄력적 공역 사용						국토부, 국방부
	공역 운영현황 공유						국토부, 국방부
	한·중·일 공역 활용 증진						국토부, 국방부
	수도권 공역 조정						국토부, 국방부
(2) 4D 개념의 궤적기반 운영체계 구축	공역체계 재검토						국토부, 국방부
	출·도착 시간관리						국토부·공항공사
	흐름관리 기능 강화						국토부·공항공사
	AIDC 구축						국토부·공항공사
(3) 수요자 중심의 항공교통 운영효율성 제고	MDI 개선						국토부·공항공사
	A-CDM 구축·연계						국토부·공항공사
	활주로 점유시간 관리						국토부·공항공사
	A-SMGCS 고도화						국토부·공항공사
	분리기준 재조정						국토부·기상청·항공교통공사·공항공사
② 데이터 기반의 첨단 항공교통관리 체계 구축							
(1) 디지털 항공정보 체계 구축	전자항공정보 고도화						국토부
	비행계획 통합관리						국토부·공항공사
	기상정보 스마트화						기상청(항공기상청)
(2) 항공정보 데이터 종합 관리체계 구축·운영	SWIM 연구개발						국토부·공항공사
(3) 데이터 기반의 항공교통 관리 의사결정 지원	플랫폼·운영시스템 마련						국토부
	ATM 의사결정 지원체계 구축						국토부
	공항운영관리 플랫폼 구축						국토부·공항공사
③ 최적의 항행환경 구축을 통한 수용성 확대							
(1) 디지털 기반 항행 환경 조성	AeroMACS 구축						국토부·공항공사·항공사·통신사
	CPDLC 확충						국토부·공항공사
	차세대 국제항공통신망 구축						국토부·공항공사·항공사·통신사
(2) 위성을 통한 항행 시스템·감시성능 향상	KASS 구축						국토부·해수부·공항공사
	GBAS 도입 검토						국토부·공항공사
	항공기 감시체계 고도화						국토부·공항공사
(3) 조난항공기 안전관리체계 (GADSS) 구축	웹기반 정보공유 체계 구축						소방청·해경청·국토부
	국가 수색구조계획 수립						소방청·해경청·국토부
④ 신기술 대응을 통한 항공교통 선진화							
(1) UAM 등 신비행체 교통관리 시스템 구축	한국형 UTM 보강						국토부
	UAM 교통관리 개념 마련						국토부
	초기 교통관리 기능 구현						국토부
(2) AI 기반의 원격 관제서비스 제공	AI 원격 관제기술 개발·구축						국토부·공항공사
	스마트 통합관제 플랫폼 구축						국토부·공항공사
⑤ 포스트 코로나 대비 항공교통관리 강화							
(1) 조건부항공로 확대로 항공사 부담 경감	직선항공로 확대·절차화						국토부·국방부
	연속상승·강하 확대						국토부
	흐름관리 최소화						국토부·공항공사
	Curfew 회항 최소화						국토부
(2) 관제기능 향상으로 관제업무 최적화	관제 시뮬레이터 확대						국토부·공항공사
	능력기반 교육·훈련체계 도입						국토부
	AI기반 음성인식시스템 도입						국토부·공항공사
	전자스트립 확대						국토부·공항공사
(3) 항공교통관리 조직 및 인력운영 선진화	방역·비상대응체계 강화						국토부·공항공사
	SP 총괄기능 강화 등						국토부·기재부·인혁처

□ 전문가 그룹

- 현재 국내 항행개념은 기술·인프라 구축에 집중되어 있으므로 글로벌 ATM운영개념(Doc 9854)에 따른 목적성과 방향성 우선 수립 필요
 - 거시적 관점의 비전 수립이 선행된 이후에 Top-down 방식으로 세부 과제가 설정되어야 하며 과제 간 연계성을 명확히 할 필요
- 총괄 컨트롤 타워 필요 및 국가항행계획을 법정계획으로 추진하여 예산이나 조직을 편성하는 등 법적·제도적 개선 필요
- 정기적 성능 모니터링과 개선노력(Performance Driven) 필요, 메트릭(Metric, 성능평가 요소) 정의후 현장 전파·수집 ⇒ 전담조직·보고체계 구축
 - ICAO의 세부 워킹그룹에 적극 참여하고, 글로벌 그룹 내 컨설팅·피드백 필요, FAA·EU 등 축적 노하우를 참고·벤치마킹할 필요

□ 항공교통관제기관(국토부 소속기관)

- 전자스트립 및 관제사 훈련을 위한 고성능 시뮬레이터 도입과 울릉·흑산 공항 개항 시 원격 비행장관제 도입 등 필요(부항청)
- 인천공항 수용량 증진 과제(AIDC, 통합비행계획서 관리, MDI 축소, DMAN 등) 도입과 기존 장비(A-SMGCS, 시뮬레이터, STCA 등) 고도화 필요(서항청)
- 맞춤형 시뮬레이터, ROT단축, MLAT의 성능인증 등 필요(김항소)
- ATFM 기능강화, 군공역의 탄력적사용, 장비 통합인터페이스 구현, 장비간 연동 등 필요(제항청)
- 최적의 흐름관리를 위한 의사결정 지원시스템 도입, 실시간 데이터 교류를 위한 NAIMS 고도화 등 필요(교통본부)

□ 항공업계 관계자

- PBN 등 과제는 인접국가간 조화가 중요, 외국 항공기가 국내에서 겪는 문제·우리 항공기가 외국에서 겪는 문제 등을 종합 고려할 필요
 - 항행시스템 고도화 추진시 세부 요구사항 등은 저비용항공사에서 사전에 준비할 수 있도록 적극적인 내용을 공유하고 시기 협의 필요

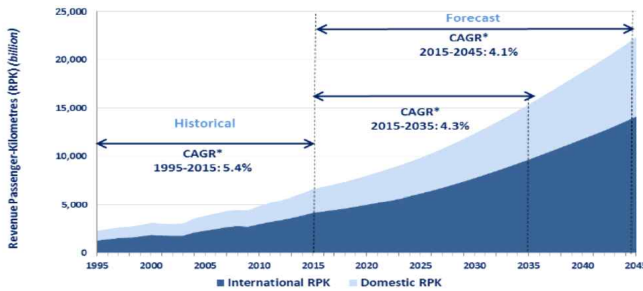
참고 2

국내·외 항공교통량 현황 및 회복전망

□ 세계 항공교통량

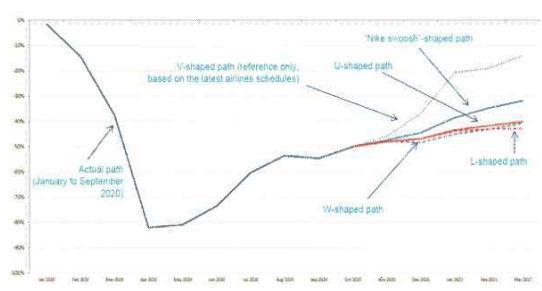
- (코로나19 前) 세계항공시장은 15년마다 2배씩 성장하였으며, 항공 화물은 연평균 3.9%, 항공여객은 4.3% 성장할 것으로 예측

【전세계 항공교통량 장기추이-코로나19 이전】



* 자료 : ICAO Business Plan, 2020-2022('19.07)

【항공교통량 회복 전망-코로나19이후】



* 자료 : ICAO('20.11)

- (코로나19 後) '20년 정기항공편 여객은 약 27억명(전년대비 65% ↓) 감소 추산(KOTI, 항공·공항정책'21.03), '19년 수준까지의 회복은 '24년 이후 전망

□ 국내 항공교통량

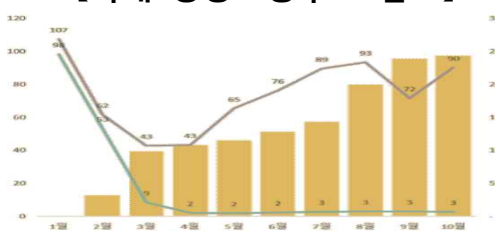
- (코로나19 前) 여객·운항편은 지속 성장했으며, '19년에 '20년 국제선 수요는 3.42%, 국내선 수요는 4.0% 증가 전망(최근 10년('09~'19) 6.3% 증가)

【국내 항공교통량 성장 추이(좌: 국제선, 우: 국내선)】



- (코로나19 後) '20년 실제 항공교통량은 전년 대비 국제선 기준 약 97% 감소, '23.6월경 코로나19 이전('20.1월) 수준으로 회복 전망

【국내 항공교통수요 감소】



【국내 항공교통량 회복 전망】

* 자료 : 한국교통연구원, 2021항공수요전망('20.11)

참고 3

ICAO 글로벌 동향

□ GANP의 수립

- ICAO는 증가하는 항공교통량의 효율적 관리 및 환경변화 대응을 위해 글로벌항행계획(GANP, Global Air Navigation Plan)을 수립('98)

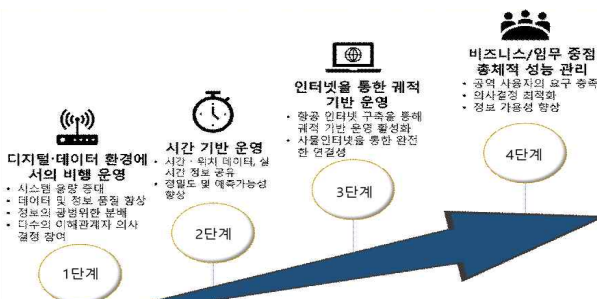
【ICAO GANP 발전과정】



- 최신 GANP('19, 제6판)에서 각국이 공유해야 할 글로벌 비전*·로드맵과 이행주체(지역·국가 등)별 다층적 구조의 프레임워크를 제시

* (ICAO 비전) 비행 수단에서 모든 사용자 대상 안전·보안수준 충족, 경제적 운항을 제공하며 환경적으로 지속 가능 ⇒ 상호운용 가능한 글로벌 항공교통관리시스템 달성

【글로벌 개념 로드맵】



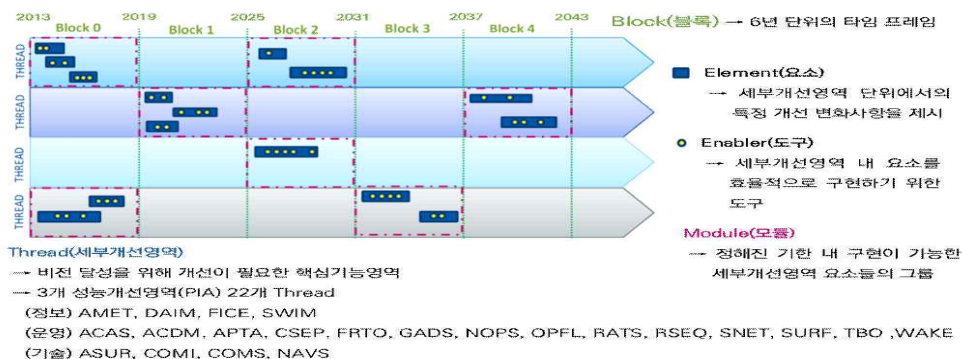
【다층적 구조의 프레임워크】



□ GANP의 미래항공교통시스템 전환계획 “ASBU”

- ICAO는 GANP의 이행을 위해 ASBU(Aviation System Block Upgrade)를 통한 단계별 항행시스템 개선계획·방법, 세부요소 등을 제시

【ASBU의 구조】



참고 4

ICAO(ASBU)와 국가항행계획 세부과제 비교

□ : 국가항행계획 2.0 반영 현황

정 보	운 영			기 술
1. 기상정보 선진화 (AMET) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 기상정보 스마트화 </div>	5. 공중충돌 경고장치 (ACAS) <u><미반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> (사유) ASBU B1을 기달성하여 중장기계획 재검토 필요 </div>	10. 글로벌 항공 조난 및 안전 시스템(GADS) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 웹기반 정보공유체계 - 국가수색구조계획 수립 </div>	15. 비행안전망 (SNET) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 스마트통합관제 플랫폼 구축 </div>	19. 항공기 감시시스템 강화 (ASUR) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 항공기 감시체계 고도화 </div>
2. 디지털 항공정보 관리 (DAIM) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 전자항공정보 고도화 </div>	6. 공항협력적 의사결정 (ACDM) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - ACDM 구축연계 - 공항운영관리 플랫폼 구축 </div>	11. 항공교통흐름관리 네트워크 운영(NOPS) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 흐름관리기능 강화 - 공역체계 재검토 </div>	16. 공항지상운영 (SURF) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - A-SMGCS 고도화 </div>	20. 통신 시설 (COMI) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 차세대 국제 항공통신망 구축 - AeroMacs 구축 </div>
3. 관제기관 간 비행정보공유체계 구축 (FICE) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 비행계획서 통합관리 - AIDC 구축 </div>	7. 공항 접근성 (APTA) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 연속상승·강하 확대 </div>	12. 최적 비행고도 이용(OPFL) <u><미반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> (사유) 대양지역 운항효율성을 위한 영역으로 국내 해당 없음 </div>	17. 궤적기반 항공교통운영 체계 구축 (TBO) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 흐름관리기능 강화 - 출도착 시간관리 </div>	21. ATS 통신업무 (COMS) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - CPDLC 확충 </div>
4. 항공정보 종합관리체계 구축 (SWIM) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - SWIM 프로토콜 개발 </div>	8. 협동 분리 (CSEP) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - UAM 교통관리 개념 마련 - 초기 교통관리 기능구현 </div>	13. 원격 관제 (RATS) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - AI 원격 관제 기술 개발·구축 </div>	18. 항적난기류 분리기준 (WAKE) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 분리기준 재조정 - 활주로 점유시간 관리 </div>	22. 항행시스템 (NAVS) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - KASS 구축 - GBAS 도입검토 </div>
	9. 유연비행로 운영(FRTO) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 탄력적 공역운영 - 공역 운영현황 공유 - 한중일 공역활용 증진 - 수도권 공공역 조정 - 조건부항공로 확대·절차화 </div>	14. 활주로 도착·출발 순서(RSEQ) <u><반영></u> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> - 출도착 시간관리 - MDI 개선 </div>		

독립요소

- 관제 시뮬레이터 확대
- 능력기반 교육·훈련체계 도입
- 방역·비상대응체계 강화
- 전자스트립 확대
- AI 기반 음성인식시스템 도입
- SP 총괄기능 강화 등

참고 5

항공강국의 항행계획 동향

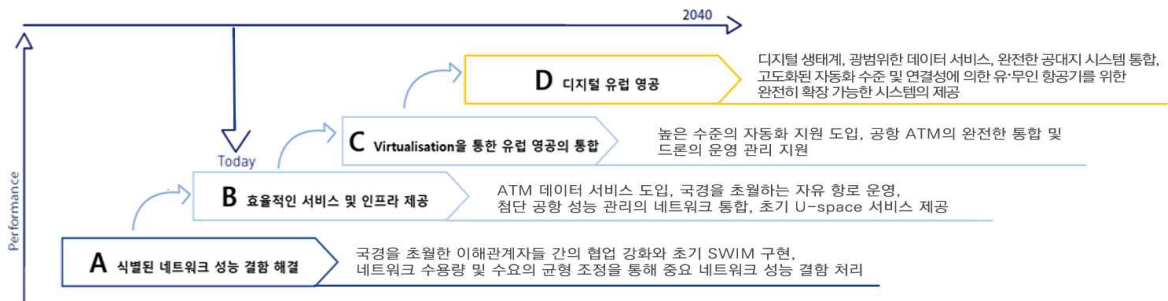
□ 미국 NextGen (Next Generation Air Transportation System)

- 미국은 “항공안전·효율·환경 및 수용량 증대”를 목표로 최첨단 통신·항행·감시 및 항공정보관리 기술을 총동원한 NextGen 계획 수립('08)
- * 핵심인프라 현대화를 추진하는 “프로그램”과 첨단 항공교통서비스를 제공하기 위한 공역 재설계 등 “단위계획(Initiative) 포트폴리오(Portfolio)”로 구성

□ 유럽 SESAR (Single European Sky ATM Research)

- 유럽은 단일 유럽공역 실현 및 다양한 유·무인 항공교통을 안전하고 지속가능하게 처리하기 위한 SESAR* 계획 발표·추진
- * (SESAR 핵심개념) ①자동화·디지털화, ②위성기반·모바일 기술 도입⇒공항수용량·효율 증대, ③SMM을 통한 동적 비행계획, ④계적기반운영(TBO), ⑤민·군 등 정보공유체계

【유럽 장기 SESAR 로드맵】



□ 일본 CARATS (Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems)

- 일본은 안전도 5배·ATC 용량 2배 증대 등 총 6개 목표로 구성된 「차세대 항공교통인프라 종합구축계획」(CARATS) 수립('10)·추진('11~)
- * 산업계·학계·정부기관 등으로 구성된 미래항공교통시스템 연구회도 조직
- ** (CARATS 주요정책) ①유연한 공역사용, ②협조적 궤도생성, ③실시간 궤도 수정, ④고밀도 운항, ⑤정보서비스 향상, ⑥항공기상 고도화, ⑦정보관리체계 구축, ⑧감시통신능력 향상 등

□ 중국 CAAM (China's Strategy for Modernizing Air Traffic Management)

- 중국은 공역수용량 확대, 항공기 지연 최소화 등 총 4개 중점과제로 구성된 「중국 항공교통관리 현대화 구축 전략」(CAAMs) 수립
- * (CAAM 5개 핵심영역) ①성능기반 운영, ②유연한 공역 구성 및 관리, ③협력적 운영, ④협력적 수요 및 수용량 균형, ⑤계적기반 운영