
지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030

- 시설·수단 상호간 다층적 소통·협력 기반(C-ITS)의 스마트 교통서비스 제공 계획 -

2021. 10.

목 차

| | |
|-----------------------------------|-----|
| I. 지능형교통체계 기본계획 개요 | 1 |
| II. 지능형교통체계 추진 성과 ('11~'20) | 3 |
| III. 지능형교통체계 현황 및 여건 전망 | 9 |
| IV. 지능형교통체계 2030 추진방향 | 28 |
| V. 교통분야별 추진계획 | 33 |
| VI. 소요예산 | 102 |
| VII. 기반조성방안 | 103 |
| [참고 : 분야별 추진계획 요약] | 114 |

I. 지능형교통체계 기본계획 개요

1 지능형교통체계의 정의

- ‘지능형교통체계(Intelligent Transportation Systems, ITS)’는 교통수단·시설에 대하여 전자·제어 및 통신 등 첨단교통기술과 교통정보를 개발·활용하여
 - 교통체계의 운영 및 관리를 과학화·자동화하고, 교통의 효율성과 안전성을 향상시키는 교통체계

2 기본계획의 수립 근거

- 국토교통부장관은 자동차·도로, 철도, 항공, 해상 교통분야의 지능형교통체계의 개발·보급을 촉진하기 위하여 10년 단위로 지능형교통체계에 관한 국가 차원의 기본계획을 수립(「국가통합교통체계효율화법」 제73조)
 - 2011년에 고시된 ‘지능형교통체계 기본계획 2020(‘11~‘20)’의 계획기간이 만료됨에 따라 2030년을 목표연도로 자동차·도로, 철도, 항공, 해상교통을 포괄하는 ‘지능형교통체계 기본계획 2030’의 수립 필요

3 기본계획의 위상

- 국토교통부 및 해양수산부 장관이 자동차·도로, 철도, 항공, 해상교통분야의 지능형교통체계 개발·보급을 위해 수립하는 지능형교통체계 분야별 계획의 상위계획

- 시·도지사, 시장·군수가 지역의 지능형교통체계 구축 및 운영을 위해 수립하는 지능형교통체계 지방계획의 상위계획
- 관계 중앙행정기관의 장 및 지방자치단체장이 매년 수립하는 지능형 교통체계 시행계획의 상위계획

4 기본계획의 범위

□ 시간적 범위

- 기본계획의 기준연도 : 2020년
- 기본계획의 목표연도 : 2030년
 - 단기 목표연도 : 2025년(성숙기)
 - 중장기 목표연도 : 2030년(고도화 단계)

□ 공간적 범위

- 자동차·도로, 철도, 항공, 해상 교통수단과 이를 이용하기 위해 설치된 교통시설이 위치하는 전 국토 그리고 영해와 영공 포함

□ 내용적 범위

- 지능형교통체계의 구축 목표 및 기본방향 설정
- 교통서비스별 지능형교통체계의 구축·운영을 위한 추진전략 및 추진 체계 수립
- 자동차·도로, 철도, 항공, 해상교통 분야별 지능형교통체계의 구축·운영을 위한 추진전략 및 추진체계 수립
- 지능형교통체계의 연구·개발, 산업화 및 표준화 방안 검토
- 제도 개선 등 지능형교통체계의 구축 및 운영 개선방안

Ⅱ. 지능형교통체계 추진 성과('11~'20)

1 정책 실적 분석

□ 자동차·도로

- (교통관리) 관련 시스템 구축으로 국가기간도로망의 교통흐름·교통 안전 개선 및 교통사고 예방체계와 C-ITS(Cooperative-ITS) 도입 확대
 - 교통관리센터 및 현장시스템 운영·유지관리, 교통관리시스템·교통 신호시스템, 버스정보시스템 등 구축 및 운영 등
 - * ITS 정보센터 운영 개소 : ('10) 33개소 → ('20) 53개소
 - ** ITS 구축률('20) : 고속국도 100%, 국도 30%
- (대중교통) 버스정보시스템(BIS), 국가대중교통정보센터(TAGO), 간선 급행버스체계(BRT) 등 구축으로 대중교통 이용편의 및 안전성 제고
 - * BIS 운영 : ('11) 59개 지자체 → ('20년) 147개 지자체
- (전자지불) 고속도로 운전자가 정차없이 통행료를 지불할 수 있는 전자지불 시스템 및 버스 이용편의 제고 위한 버스카드 전국호환 기반시설 구축
 - * 고속도로 영업소 하이패스 도입 : ('07) 262개 → ('20년) 386개(재정구간 339개소, 민자구간 29개소)
 - ** 다차로 하이패스 도입 : ('14) 서부산 요금소 시범운영 → ('20) 34개소
- (교통정보유통) 교통정보의 연계 제공을 위한 국가교통정보센터(NTIC), 권역별 센터 운영 및 지자체 첨단교통관리시스템(ATIMS) 구축·운영 지원
 - * 국토교통부 국가교통정보센터를 통해 한국도로공사, 5개 국토관리청 및 지자체 교통정보센터와 정보연계 체계를 구축, 정보 허브 역할 수행 중
- (부가교통정보) 공공부분과 민간부분에서 수집한 교통정보를 다양하게 가공하여 주요 포털사이트 등에 제공
 - * 공공정보 연계로 부가교통정보 생성 : SKT TMAP, 네이버, 카카오 등 주요 포털에 실시간 교통정보, 돌발상황 정보, CCTV 영상정보, 버스 도착 정보 등 제공

- (지능형차량·도로) 전기차 등 첨단차량 R&D, 가변 도로안내판 등 도로 지능화 투자 및 승용차 요일제 이행확인시스템 구축
 - * 차세대 지능형교통체계 사업의 추진 및 확대 : ('14~'20) C-ITS 시범사업(대전, 세종) → ('18~'21) C-ITS 실증사업(서울, 제주, 광주) 및 C-ITS 구축운영 사업(대전)
- (화물운송) 과적차량 단속기법, 지능형 물류이송시스템 등 R&D 투자 및 위험물 운송시스템 구축 추진
 - * 디지털 운행기록계 의무장착('14), 위험물질운송안전관리센터 운영('18)으로 여객 및 화물자동차 운행 관련 안전성 확보

□ 철도

- (교통관리) 철도교통관리를 위한 무선통신기반 열차제어 R&D 사업 추진 및 IT 기반 열차운영체계 최적화, 관제운영 전산시스템 유지관리
 - * 3개 R&D 사업(연구비 총 937억원), KRTCS-2 구축 및 KRTCS-M 시범사업 시행으로 LTE-R 기반의 열차 제어 및 운영체계 첨단화, 효율화
- (안전관리) 실시간 영상감지기반 철도안전 모니터링을 할 수 있도록 철도역, 객차 내 등 CCTV를 설치하여 여객안전에 지속적인 투자
 - * 전국 철도역 등에 CCTV 1760개소 설치 및 열차혼잡도 기반 승객유도 서비스 기술 개발 등

□ 항공

- (교통관리) 위성을 통한 정밀위치항법 적용 및 데이터전송방식 항공 통신체계로 전환
 - 위치보정시스템, 항공종합정보처리망 및 초단파데이터 링크 개발 및 구축
 - * 한국형 정밀 GPS 위치보정시스템(KASS) 연구개발('14~'22)
 - ** 대구↔인천↔서울 항공종합정보처리망 표준프로토콜 개발 및 시범운영('16~'21)

- (위치추적) 항공기 위치방송을 이용한 정밀위치추적체계 도입
 - 자동종속 감시방송시스템, 불감지대해소를 위한 다변측정 감시시스템 보강
 - * 국적사 자동종속감시방송시스템 장착현황: 등록항공기의 90.3%('18)
 - ** 다변측정감시시스템 설치현황: ('10) 0개소 → ('20) 5개소
- (항공통신) 주변국간 차세대 항공정보 교환을 위한 항공통신망 구축
 - * 인천/대구ACC · (中)대련ACC · 서울접근관제소간 AIDC 구축('13~'17)

□ 해상

- (해상통신) 지능형 해상교통정보 서비스¹⁾(한국형 e-Nav) 제공을 위한 핵심기술 개발 및 인프라 구축 완료('16~'20)
 - * 차세대 전자해도, 충돌·좌초 경보 제공 등 서비스 기술 개발, 운영센터(9개소) 및 전국 연안에 263개소의 초고속 해상디지털 통신망(LTE-M) 구축
- (해상관제) 해양교통시설 통합관리, 선박 모니터링시스템 구축, 선박교통 관제(VTS) 시설 개량 및 확충, 선박자동식별시스템(AIS) 이중화 등 추진
 - * VTS 구축 : ('10) 15개소 → ('20) 20개소
 - ** AIS 운영 : ('20) 운영국 14개소, 기지국 44개소
- (항만관리) 항만물류 네트워크 구축 및 전산시스템 확산
 - 선박항행정보 공동활용 시스템구축, 항만 간 실시간 화물추적 및 관리 시스템 고도화 추진, VTS와 해운항만물류정보시스템 간 연계 추진

1) 해상교통 관리를 과학화·고도화하기 위하여 정보통신기술을 기반으로 해상무선통신망을 이용하여 선박에 해상교통정보를 제공

2 계획예산 대비 실적 분석

- 'ITS 기본계획 2020'의 계획기간('11~'20) 내 4조1,748억 원의 투자를 계획하였으며, 동기간 내 실제 3조3,007억 원 집행
- 이는 'ITS 기본계획 2020' 투자계획 대비 79.1%이며, 계획 대비 미집행 규모는 약 8,791억 원으로 약 20.9%
 - 분야별로는 자동차·도로분야는 투자실적이 계획대비 96.4%로 가장 높았으며 특히 하반기 투자실적은 계획수준을 상회
- * 실적 분석은 국토교통부 시행계획 투입예산 기준으로 해양수산부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부 등 타 정부부처 투입예산 미반영

[표 2-3] ITS 기본계획 2020 기반의 시행계획 평가(유지관리 예산 제외)

[단위 : 억 원]

| 교통분야 | 계 | | '11년-'15년 | | '16년-'20년 | | 증 감 | |
|--------|--------|--------|-----------|--------|-----------|--------|---------|---------|
| | 계획(A) | 실적(B) | 계획 | 실적 | 계획 | 실적 | (B-A) | % |
| 자동차·도로 | 27,282 | 26,407 | 12,169 | 10,188 | 15,113 | 16,218 | △ 875 | △ 3.6% |
| 철도 | 4,083 | 2,786 | 1,141 | 1,705 | 2,942 | 1,081 | △ 1,347 | △ 33.0% |
| 항공 | 5,856 | 806 | 1,975 | 147 | 3,881 | 659 | △ 5,050 | △ 86.2% |
| 해상 | 4,527 | 3,008 | 2,774 | 1,367 | 1,753 | 1,641 | △ 1,519 | △ 33.6% |
| 계 | 41,748 | 33,007 | 18,059 | 13,407 | 23,689 | 19,600 | △ 8,791 | △ 21.1% |

- 주 1) 계획 : 국토교통부, 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2020(수정계획), 2017.
 2) 실적 : 국토교통부, 지능형교통체계(ITS) 시행계획, 2012~2020., 시행계획 전년도 실적 예산 기반
 3) 2020년 실적규모는 '2020년 지능형교통체계(ITS) 시행계획'의 당해연도 소요예산 금액으로 산정
 4) '지능형교통체계(ITS) 기본계획 2020(수정계획)'의 소요자원 규모산정방식에 따라 기반조성 자원 제외
 5) 항공분야는 2013년 국제민간항공기구의 미래 항공교통시스템 전환계획(ASBU) 발표 이후 국가 차세대 항공교통 시스템 구축계획(NARAE)을 수립함. 세부 과제 통합 및 명칭변경 등에 따라 선행계획의 추진과제와 1:1로 비교하는 데에 한계가 있으며, 유사 사업 및 연구개발 실적분석 시 국비 기준 2,680억을 이행한 것으로 분석되었고, 정성적 분석 시 대부분 이행한 것으로 분석됨

3 연구개발 추진실적

- ITS 관련 연구개발은 지속적으로 추진해온 것으로 평가되며, 그 규모 또한 점진적 증가 추세
 - '11년 대비 '20년 연구개발 투입예산 규모 89% 증가
 - 전체 ITS 관련 연구개발 총 투입예산은 약 6,645.6억 원
 - 자동차·도로분야(42.3%), 철도(19.0%), 항공(9.4%), 해상(29.4%)
- 연도별로는 '13년이 386.8억 원으로 가장 적은 규모였으며, '20년 자동차·도로, 해상분야의 규모가 크게 증가하며 투입예산이 최대치를 기록
 - '15년 이후 자동차·도로분야의 자율주행 기반기술, 철도분야의 철도정보 제공기술, 해상분야의 해양안전종합관리체계 기술 개발 등으로 실적 견인

[표 2-5] 분야별 ITS 관련 연구개발 투입예산(시행계획 포함)

[단위 : 억 원]

| 분야 | '11년 | '12년 | '13년 | '14년 | '15년 | '16년 | '17년 | '18년 | '19년 | '20년 | 계 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| 자동차·도로 | 303.8 | 228.4 | 100.6 | 74.1 | 104.7 | 191.2 | 325.5 | 359.6 | 495.4 | 628.9 | 2,812.2 (42.4%) |
| 철도 | 38.4 | 197.8 | 73.0 | 159.8 | 229.6 | 184.6 | 212.8 | 59.2 | 47.8 | 57.4 | 1,260.4 (19.0%) |
| 항공 | 96.5 | 95.0 | 136.2 | 80.7 | 72.3 | 22.9 | 33.0 | 43.0 | 42.2 | - | 621.8 (9.4%) |
| 해상 | 59.0 | 56.3 | 77.0 | 107.0 | 143.0 | 170.6 | 322.1 | 374.8 | 388.0 | 253.5 | 1,951.3 (29.4%) |
| 계 | 497.7 | 577.5 | 386.8 | 421.7 | 549.5 | 569.2 | 893.5 | 836.6 | 973.4 | 939.8 | 6,645.6 (100.0%) |

4 종합 평가

□ 주요 성과

- 분야별 교통관리 시스템의 확충으로 교통의 효율성 향상
 - (자동차·도로) 고속국도의 전구간 ITS 구축, 영업소 하이패스 구축 등을 통해 교통흐름의 효율적 관리 기여
 - (철도) IT 기반 열차운영체계 도입, 열차혼잡도 측정 등을 통해 열차의 효율적 배치, 여객 분산 등 기여
- 분야별 교통정보의 관리체계 개선으로 이용자 편의 제고
 - (자동차·도로) 주요 포털과 도로 CCTV 영상정보 연계, TAGO를 통한 대중교통 이용정보 연계 등으로 교통수단 선택권 확대
 - (해상) 한국형 e-Nav 구축, 국제 해양 디지털정보공유플랫폼(MCP) 표준 주도로 해상교통정보 공유 확대 및 해사안전 강화

□ 한계

- 교통정보 수집과 전달이 일방향적, 수동적 성격으로 제한
 - 교통정보시설이 차량 등 교통수단 운행 정보를 수집한 후, 전광판·인터넷 등을 통해 단순 고지하는 수준
 - AI, 빅데이터 등 첨단 기술을 활용해 실시간 통신 기반으로 시설, 수단 간 복합적, 쌍방향적 소통을 지향할 필요
- 자동차·도로 외 분야에서의 실적 부진
 - 철도, 항공, 해상 분야는 자동차·도로 분야 대비 투자실적 저조
 - 각 교통 분야별로 실현 가능성이 높은 추진과제를 설정하여 계획 대비 투자실적을 향상시킬 필요

Ⅲ. 지능형교통체계 현황 및 여건 전망

1 지능형교통체계 현황

가. 자동차 · 도로교통

□ ITS 교통관리정보센터

- '20년 기준 도시부 도로를 관리하는 지방자치단체는 총 53개 도시에서 ITS 교통정보센터를 구축 및 운영

[표 3-2] 지자체 ITS 교통정보센터 구축 현황

| 연도 | '14년 | '15년 | '16년 | '17년 | '18년 | '19년 | '20년 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 지자체 ITS 교통정보센터 | 42 | 46 | 48 | 50 | 52 | 53 | 53 |

자료 : 국토교통부, 지능형교통체계(ITS) 시행계획(2012~2019), 국토교통부 내부자료, 한국지능형교통체계협회 내부자료

□ 고속도로 교통관리서비스

- 고속도로 교통관리시스템(FTMS)²⁾은 2020년 말 기준, 고속도로 4,788km 구간에 VDS, CCTV, VMS, AVC, DSRC 구축

[표 3-3] 고속도로 ITS 구축 현황

| 구분 | 구축현황 | | VDS | CCTV | VMS | AVC | DSRC | 시설 | |
|----|--------|--------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|
| | 연장(km) | 비율(%) | | | | | | 계 | 비율(%) |
| 수량 | 4,788 | 100.00 | 2,999 | 3,163 | 1,261 | 304 | 1,100 | 8,827 | 100.0 |

자료 : 국토교통부(2019), 한국도로공사(2020)

- 주 1) 차량검지기 : Vehicle Detection System, VDS
 2) 폐쇄회로 텔레비전 : Closed-Circuit Television, CCTV
 3) 도로전광표지판 : Variable Message Signs, VMS
 4) 차종분류장치 : Automatic Vehicle Classification, AVC
 5) 단거리전용통신 : Dedicated Short Range Communication, DSRC

2) 교통관리시스템 : Freeway Traffic Management System, FTMS

- 터널교통관리시스템(TTMS)³⁾은 2020년 말 기준, 고속도로 터널 교통관리시스템 관련 주요 설비로 VDS, CCTV, VMS 구축

[표 3-4] 고속도로 TTMS 구축 현황

| 구분 | VDS | CCTV | VMS | 계 | 비고 |
|----|-------|-------|-----|-------|----|
| 수량 | 1,041 | 5,632 | 447 | 7,120 | - |

자료 : 국토교통부(2019), 한국도로공사(2020)

- 제한차량 단속시스템은 2020년 1월 기준 한국도로공사 관리 구간 총 483개 차로에 고정식축중기 설치 및 운영

[표 3-5] 고속도로 운행제한차량 단속시스템 구축 현황

| 고정식축중기(차로) | 이동식축중기(대) | 계중기(식) | 고속축중기(개소) |
|------------|-----------|--------|-----------|
| 483 | 177 | 12 | 2 |

자료 : 한국도로공사 2020 업무통계(2019)

□ 일반국도 교통관리서비스

- 일반국도 ITS는 국토교통부 산하 서울, 대전, 익산, 부산, 원주 5개 지방국도관리청에서 운영 및 관리

[표 3-6] 지방국도관리청별 일반국도 ITS 관리 범위

| 구분 | 서울청 | 원주청 | 대전청 | 익산청 | 부산청 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 관할 전체연장(km) | 1,868 | 1,936 | 2,410 | 3,551 | 4,218 |
| 관리연장(km) | 971 | 1,267 | 1,612 | 2,379 | 2,787 |
| 시관리 및 위임국도연장(km) | 897 | 669 | 789 | 1,172 | 1,431 |
| ITS 구축연장(km) | 939 | 626 | 979 | 713 | 931 |
| 관리연장대비 구축률(%) | 96.7 | 49.4 | 60.7 | 30.0 | 33.4 |
| 관할 전체연장대비 구축률(%) | 50.3 | 32.3 | 40.6 | 20.1 | 22.1 |

자료 : 서울청, 원주청, 대전청, 부산청, 익산청 : 국토관리청 2020년 사업계획자료(2020)

(단, 부산청, 익산청의 관리연장/시관리연장/위임국도 자료는 국토교통부(2019) 참고)

3) 터널교통관리시스템 : Tunnel Traffic Management System, TTMS

[표 3-7] 지방국토관리청별 ITS 시설 현황

| 구분 | 연장 (km) | 현장장비 | | | | | | | |
|-----------|------------|------|-----|------|-----|------------|------|---------------|-----|
| | | VDS | AVI | CCTV | VMS | WEB CAM | DSRC | RSS (RWIS) | VSL |
| 서울지방국토관리청 | 939.0 | 322 | - | 486 | 265 | 7 | 250 | 18 | 181 |
| 원주지방국토관리청 | 626.0 | 143 | 54 | 351 | 166 | - | 2 | 18 | 551 |
| 대전지방국토관리청 | 979.0 | 559 | 29 | 606 | 222 | - | 55 | - | 271 |
| 익산지방국토관리청 | 713.0 | 223 | 13 | 306 | 151 | - | - | 1 | 324 |
| 부산지방국토관리청 | 931.0 | 420 | 145 | 295 | 211 | - | 13 | - | 405 |

자료 : 국토교통부 내부자료(2019), 각 지방청 내부자료(2020)

- 주 1) 차량검지기 : Vehicle Detection System, VDS
 2) 차량번호인식장치 : Automatic Vehicle Identification, AVI
 3) 폐쇄회로 텔레비전 : Closed-Circuit Television, CCTV
 4) 도로전광표지판 : Variable Message Signs, VMS
 6) 단거리전용통신 : Dedicated Short Range Communication, DSRC
 7) 도로기상정보시스템 : Road Weather Information System, RWIS
 8) 도로센서시스템 : Road Sensor System, RSS
 9) 가변속도제한시스템 : Variable Speed Limit, VSL

□ 도시부도로 교통관리서비스

- '09년부터 '20년까지 총 1,720억 원의 국비 지원으로 지방비 포함 약 3,531억 원 규모의 지자체 첨단교통관리시스템 사업 추진

□ 자동교통단속 시스템

- 제한속도, 신호, 불법주정차 등의 단속을 통해 교통사고를 미연에 방지하고 교통환경 개선에도 활용

[표 3-8] 자동교통단속용 무인단속기 운영현황

| 구분 | 현장장비 수량 | | | | | | | 계 |
|-------|------------|----------|-----------------|-----------|----------------------|---------------------|-----|--------|
| | 제한속도 위반 | 신호 위반 | 통행위반 (버스/갓길) | 불법 주정차 | 제한속도 위반 및 신호위반 | 제한속도위반 및 통행위반 | 기타 | |
| 수량 | 3,401 | 3,339 | 33 | 4,605 | 1,725 | 6 | 124 | 13,233 |
| 비율(%) | 25.7 | 25.2 | 0.2 | 34.8 | 13.0 | 0.05 | 0.9 | 100 |

자료 : 행정안전부 공공데이터포털(data.go.kr)

□ 대중교통서비스

- '20년 기준 총 147개 도시에서 BIS 구축 운영 중으로, '11년 59개 도시에서 약 2.5배 증가
- 버스정보안내기(BIT)⁴⁾는 '11년 13,163개소에서 '19년 기준 34,797개소로 약 164%(21,634개소) 증가

□ 전자지불서비스

- 하이패스 이용률은 '12년 56.9%에서 '19.3월 81.4%로 증가하였으며, 단말기 보급률도 '12년 41.1%에서 '19.3월 81.9%로 증가

□ 교통정보유통 및 부가교통정보제공 서비스

- 교통정보센터는 국가센터, 권역센터, 지역센터로 구성되며, 관리대상, 연계 대상 도로의 교통정보(교통소통정보, CCTV영상 정보 등) 상호 연계 활용

□ 지능형 차량·도로 서비스 (C-ITS)

- C-ITS 도입을 위한 대전~세종 주요도로 C-ITS 시범사업('14~'20)을 시작으로 '19년 제주, 서울, 광주, 울산에서 C-ITS 실증사업 추진
- 고속도로 : 당진대전선 18.5km, 호남선지선 7.05km 구간 시범사업
- 국도 : 1호선 2.9km 구간 시범사업
- 대전시 : 유성대로, 북유성대로, 한밭대로 등 45.8km 구간 시범사업
- 세종시 : 한누리대로, 갈매로, 정재로 등 16.0km 구간 시범사업

4) 버스정보안내기 : Bus Information Terminal, BIT

나. 철도교통

□ 철도승객 맞춤형 고급 정보 서비스

- 시간 열차운행 자료수집, 앱 구축·운영 등 철도승객 맞춤형 고급 정보서비스 제공
- 실시간 열차운행 정보, 역사 내 이용자 경로안내 시스템 구축, 열차혼잡도 기반 승객유도 서비스 등

□ IT 기반 열차운영체계 최적화

- 한국형 도시철도 신호시스템(KTCS-M)⁵⁾의 시범사업 추진, 열차운영 시스템 구축, 열차제어시스템 구축 등 IT 기반 열차운영체계 최적화 추진
- KTCS-M 시범사업, 열차운영 계획시스템 구축 및 운영, 노후 통합 모니터링 시스템 개량

□ 효율적인 화물열차운영을 위한 자원관리

- 효율적인 화물열차운영을 위해 한국철도공사는 자체 화물철도 운영시스템을 운영 중이며, 이를 통해 부산진 컨테이너야적장(CY)⁶⁾ 등의 운영업무 전산화

□ 실시간 영상감지기반 철도안전 모니터링

- 시설물 모니터링 시스템 구축, 정보통신 인프라 고도화를 위한 광통신망 개량 등 실시간 영상감지기반 철도안전 모니터링 운영
- 열차운전안내, 철도안전 및 시설물 모니터링 시스템 구축 등

5) 한국형 도시철도 신호시스템 : Korea Train Control System-Metro, KTCS-M

6) 컨테이너야적장 : Container Yard, CY

□ 차상제어 기반 철도건널목 관리

- 한국철도공사, 국가철도공단, 대전도시철도공사는 차상제어 기반 철도건널목을 운영
- 스마트 철도건널목 도입·운영, 지상시설물 정비 및 시스템 구축, 전차선 장력조정장치 테스트베드 구축 등

다. 항공교통

□ 항공교통관제

- 인천비행정보구역 내 항공교통흐름의 혼잡의 사전 해소 및 항공교통량 처리능력의 효율화를 위해 '17년 항공교통흐름관리(ATFM)⁷⁾ 시스템 구축
- 공항 주변 공역 이착륙 항공기의 순서관리를 통한 수용량 조절 및 운항 지연 해소를 위해 항공기 출발관리 및 도착관리(AMAN/DMAN)⁸⁾ 구축 추진
- 인공위성 기반 위성항법시스템을 활용하여 기존보다 향상된 정밀도로 공역 내 항공기 수용량 증대 위한 성능기반항행(PBN)⁹⁾ 비행 절차 구축
- 운항정보를 지상의 이해관계자가 공유하고, 해당 정보에 항공기도 접근 가능하도록 글로벌 항공데이터 종합관리망 구축 추진
- 기존에 음성통신을 통해 이뤄지던 항공교통관제정보교환을 데이터 통신방식으로 전환하고, 이해관계자 간 공유 시스템 구축 추진

7) 항공교통흐름관리 : Air Traffic Flow Management, ATFM

8) 출발관리 및 도착관리 : Arrival Manager/Departure Manager, AMAN/DMAN

9) 성능기반항행 : Performance Based Navigation, PBN

□ 항행시스템

- 위성기반 항행시스템은 지형적 특성 등에 의해 영향을 받는 지상기반 시스템의 단점을 극복하고, 정밀도와 경제성이 높은 정밀항법으로 주목
- 안전한 운항을 위해 위치정보 감시 목적의 항공로용 자동종속감시 시설 방송(ADS-B)¹⁰⁾ 시설(운영국 2개소, 지상국 10개소)을 설치하고, 국내 4개 공항에 항공용 다변측정감시시스템(MLAT)¹¹⁾ 설치

□ 공항운영

- 인천공항에서는 항공기 출도착, 지상조업 등에서 정보를 실시간으로 공유하는 공항협동의사결정프로그램(A-CDM)¹²⁾을 구축·운영 중
 - 김포, 김해, 제주공항도 '21년을 목표로 도입 추진 중
- 여객터미널 운영 효율 향상을 위해 IoT를 활용한 여객흐름분석 및 터미널 혼잡예고 서비스를 인천, 김포, 김해, 제주공항에서 제공 중

□ 여객 및 물류

- 인천, 김포공항에서는 셀프체크인 무인발권서비스 및 셀프수하물 위탁 서비스를 제공하며, 그 외 공항에서는 셀프체크인 무인발권서비스 제공
- 생체정보를 통한 신분 확인이 가능하도록 전국 14개 공항 국내선에서 생체정보(손정맥인식)를 활용한 One ID 탑승수속 서비스 제공
- 보안검색 지연을 감소, 승객처리량 증가 위해 AI 기반으로 위해 물품을 탐지하는 자동판독시스템을 운영 중이며 고도화 사업 예정

10) 자동종속감시시설 방송 : Automatic Dependent Surveillance-Broadcast, ADS-B

11) 다변측정감시시스템 : Multilateration, MLAT

12) 공항협동의사결정프로그램 : Airport Collaborative Decision Making, A-CDM

- 공항주차장 혼잡 방지, 소요시간 단축 위한 주차예약서비스를 '19년부터 김포공항에서 운영 중이며, '20년부터 김해, 대구, 청주 공항으로 확대 적용

라. 해상교통

□ 해상교통관리

- 「지능형해상교통정보법」에 따라 우리나라 해상교통 환경에 특화된 지능형 해상교통정보 서비스*(한국형 e-Nav) 운영('21.1월~)

* ①실시간 전자해도, ②충돌·좌초 예방 지원, ③실시간 해양안전 정보, ④안전항로 지원(내비게이션), ⑤자동 출·입항신고(어선) ⑥긴급구조(SOS) 요청 기능 등

- 해상교통관리의 디지털화를 촉진하기 위해 지능형 해상교통정보 서비스의 안정적 제공 및 이용 활성화 필요
- 사고 취약선박, 해역별 특성 등을 반영한 안전취약분야 맞춤형 서비스 제공을 위해 서비스 고도화 지속 추진

- 「선박교통관제에 관한 법률」* 에 따라 부산항 등 15개 항만에 항만 VTS, 연안에 5개의 연안 VTS를 구축하여 운영 중('93년~)

* 선박교통관제 기능 강화 및 기술개발 지원 등을 위해 법 시행('20. 6)

** 6개 연안VTS 추가 구축 중 : 목포·군산연안(~'22), 제주·서귀포연안(~'23), 동해권연안(~'25)

□ 해상교통정보

- 연안으로부터 최대 100km 해상까지 LTE급 통신이 가능한 초고속 해상무선통신망(LTE-M) 구축 및 운영('21.1월~)

- 해상통신품질 확보 및 해상 사이버 안전관리 체계 구축 등 시스템의 안정적 운영 필요

- 디지털 해상통신체계 구축으로 다양한 해상교통정보의 수집·분석·활용이 가능해짐에 따라 유관기관 간 협업체계 강화 필요

□ 해상화물관리

- 자동화·지능화된 스마트 항만구축을 위해 IoT, 5G 기반 지능형 항만 플랫폼을 개발하고, 현장 실증('21.9월~, 부산항터미널) 추진
 - 일부 항만·기반시설에만 적용되고 있는 스마트·자동화 기술의 활용도 제고 및 확산을 위해 기술 고도화·상용화 추진 필요
 - 개발기술의 고도화 및 실증 지원에 필요한 인프라 구축·운영 필요

마. 수단간 연계 서비스 현황

- 시내버스, 항공, KTX·열차, 고속버스, 지하철, 시외버스, 해운 및 교통 약자 서비스를 포함한 국가대중교통정보서비스(TAGO)의 지속적 확대
 - * 시내버스(BIS)는 전국 146개, 고속버스 2개, 시외버스 1개, 공항버스 1개의 정보, 철도는 KTX·일반철도 1개 및 도시철도 7개 등의 정보, 항공과 해운은 각 1개의 정보 연계
- TAGO 연계 도시 수는 '10년 36개에서 '21.4월 135개로 확대되었으며, 이 중 132개 도시는 실시간 정보를 연계
 - 이들 TAGO 정보는 네이버, 카카오, SKT, LG U+, 일반 기업체들과 공유를 통해 대국민서비스에 활용
- 물류분야는 국가물류통합정보시스템을 통하여 도로, 항만, 항공, 철도, 내륙컨테이너기지(ICD)¹³⁾ 등 기관별 정보시스템의 연계를 통한 통합 관리
- 국토교통 정보시스템에 교통분야 정보시스템을 구축하여 정보 제공 중이며, 교통물류, 철도, 도로, 항공 등에 관한 정보를 다양한 시스템에 제공

13) 내륙컨테이너기지 : Inland Container Depot, ICD

- 해상의 경우 주무부처가 해양수산부로 변경됨에 따라 해양수산부 공공데이터 개방을 통한 정보 연계
- 이들 개별 정보시스템들은 타 정보시스템 및 유관기관과 정보연계를 통해 정보 활용성 극대화

[표 3-9] 교통분야 정보시스템 현황

| 구분 | 시스템명 | 구분 | 시스템명 | |
|-------------------|-----------------------|--------------|-------------------|---------------|
| 교통 물류 | 국가교통DB시스템 | 철도 | 철도산업정보센터정보시스템 | |
| | 교통안전정보관리시스템 | | 철도안전정보종합관리시스템 | |
| | 교통영향평가자료DB시스템 | | 철도경찰범죄관리시스템 | |
| | 교통정보연계운영시스템 | 항공 | 항공정보포털 | |
| | 국가대중교통정보센터 | | 항공물류정보시스템(AIRCIS) | |
| | 국가물류통합정보시스템 | | 통합항공안전정보시스템 | |
| | 화물운송실적관리시스템 | | 항공장애등민원처리시스템 | |
| | 자동차관리정보시스템 | | APECGIT시스템 | |
| | 자동차제작결합정보전산망 | | 항공정보종합관리시스템(AIM) | |
| | 디지털운행기록분석시스템 | | 시계비행상황관리시스템 | |
| | 교통부문온실가스관리시스템(KOTEMS) | | 해운항만물류정보시스템 | |
| | 교통카드빅데이터통합정보시스템 | 해상교통 관제센터 | | |
| | 교통량정보제공시스템(TMS) | 해양안전종합정보시스템 | | |
| | 도로 | 제한차량운행허가 시스템 | 해상 | 국가해양환경정보통합시스템 |
| | | 교량 및 터널관리시스템 | | 위성해양정보시스템 |
| 도로점용시스템 | | 한국해양자료센터 | | |
| 도로표지안내/관리시스템 | | 해양수산연구정보포털 | | |
| 운행제한위반차량 과태료부과시스템 | | 수산정보포털 | | |
| 표준노드링크관리시스템 | | 연안포털 | | |

바. 지능형교통체계 추진의 기반조성 현황

□ 표준화

- 국내 ITS 표준화는 자동차·도로분야에서 가장 활발하며, 국토교통부가 단체표준과 국가 표준에 해당하는 기술기준을 동시에 운영·관리
 - 자동차·도로분야의 표준은 2019년 8월 기준 총 223개의 단체표준과 235개의 국가표준(기술기준 포함) 운영·관리
- 철도, 항공, 해상분야의 경우 기술 및 관련 서비스의 변화 등을 고려하여 국제 표준 준용

□ 인력 양성

- 자동차·도로분야는 ITS 활용도 향상을 위해 일반인부터 지자체 공무원, 사업시행자 등 ITS 전문가까지 모두 참여할 수 있는 교육프로그램 시행 중
 - 특히, 한국지능형교통체계협회는 자동차·도로분야 ITS 기업 재직 근로자를 대상으로 인력양성 센터를 운영(연간 600여 명 대상)
- 항공 및 해상분야는 대학중심의 산학 연계교육과정을 운영하는 인력양성 사업을 시행 중

□ 법·제도 개선

- '국가통합교통체계효율화법' 제정 이후 해양수산부의 분리에 따라 법 개정을 하였으며, 국가교통체계의 효율성·연계성 향상을 위해 필요한 사항 추가
- 해상분야는 '20.1월 '지능형 해상교통정보서비스의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률'의 제정을 통해 해상교통정보서비스의 제공 및 이용 등에 관한 사항 규정

- 반면 철도 및 항공분야의 경우 ‘국가통합교통체계효율화법’을 제외하고 ITS를 정의한 법 또는 제도 부재

□ 해외진출 및 협력부문

- 자동차·도로분야는 한국형 ITS의 기술과 경험을 해외시장에 보급하고 있으며 민간기업들의 해외 진출 활성화도 추진
 - 우리나라는 전자지불(교통카드), 대중교통(BIS) 분야에 강점이 있으며, 중남미·동남아 지역 등 약 25개 이상의 개도국으로 수출
- 국토교통부, 대한무역투자진흥공사(KOTRA), 한국수출입은행(EXIM) 등은 국내 ITS 기술의 수출을 위해 ODA 지원 사업을 추진 중
- 항공분야의 경우 한국공항공사, 인천공항공사가 공항 운영 노하우를 수출 중이며, 해상분야의 경우 '10년 항만운영정보시스템을 말레이시아에 수출

[표 3-10] ITS 관련 수출현황 통계(자동차·도로분야)

| 지역 | 국가 | 수주액 (백만달러) |
|--------|---|------------|
| 중남미/북미 | 멕시코, 브라질, 아르헨티나, 에콰도르, 칠레, 콜롬비아, 파라과이, 페루 등 | 421 |
| 아시아 | 말레이시아, 몽골, 베트남, 인도, 인도네시아, 중국, 캄보디아, 필리핀 등 | 382 |
| 유럽 | 그리스, 아제르바이잔, 영국, 폴란드, 터키 체코 | 348 |
| 기타 | 오세아니아, 중동, 아프리카 | 35 |

자료 : ITS 국제협력센터(intl.its.go.kr)

2 국내·외 동향

가. 정책동향 검토¹⁴⁾

□ 국외 정책동향

- (자동차·도로분야) 사고 감소를 위한 안전 대책과 친환경 모빌리티 보급에 관한 정책이 다수 제시
 - 정보통신기술을 활용한 자율주행과 V2X, I2X 등 통신기술에 대한 정책이 제시되었고, 관련한 R&D 정책 및 제도기반 수립 추진
- (철도분야) 철도 서비스 권역 확대를 위한 인프라 구축 정책이 다수 제시
 - 이외에도 철도교통 수단분담율 증가를 위한 이용활성화 방안과 이용자 맞춤형 정보제공 서비스 등의 정책 추진
- (항공분야) 국제민간항공기구(ICAO)¹⁵⁾의 기준에 따라 국가항공 안전전략, 국가통합항공시스템계획 등의 교통정책 제시
 - 도심항공모빌리티(UAM)¹⁶⁾와 같은 신교통수단 확대를 위한 타 교통수단간 연계 방안, 시설안전 정책 등을 다수 수립
- (해상분야) 안전과 더불어 서비스질 향상을 위해 항만 인프라, 해양운송 및 자율주행 선박 등에 관한 정책을 제시
 - 기반되는 기술로 스마트 선박, 센서, 위성통신기술 등도 제안

14) 국토교통과학기술진흥원의 '국토교통 R&D 동향조사(도로교통분야, 철도교통분야, 항공교통분야, 물류분야)(2019)' 및 해양수산부의 '제3차 해양수산발전기본계획(2021-2030)(2021)' 재편집

15) 국제민간항공기구: International Civil Aviation Organization, ICAO

16) 도심항공모빌리티: Urban Air Mobility, UAM

□ 국내 정책동향

- 우리나라는 ‘국가통합교통체계효율화법’에 기반한 다양한 정책을 제시하고 있으며 다양한 중장기 기본계획 수립을 통해 정책방향 제시
 - (국토종합계획) 균형, 스마트, 혁신국토를 목표로 하며, 스마트국토는 4차 산업혁명 기술을 활용해 안전하고 지속가능한 국토 구축 도모¹⁷⁾
 - (국가기간교통망계획) 도로, 철도, 공항, 항만 등 교통시설 투자 관련 최상위 계획으로, 연계환승체계 강화와 미래형 교통기술 구현 제시¹⁸⁾
 - (국가교통안전기본계획) 교통안전의 체계적 관리를 위한 중장기 종합계획으로, 통합목표 설정 및 교통분야별 정책추진방향 제시¹⁹⁾
 - (국토교통과학기술 연구개발 종합계획) 중점기술 개발전략을 제시하고, 국토교통 과학기술에 관한 장기적인 연구개발·투자계획 설정²⁰⁾
 - (한국판 뉴딜 종합계획) 경기침체를 극복하고 구조적 대전환 대응을 위해 디지털 뉴딜과 그린뉴딜을 추진하면서 안전망 강화도 도모²¹⁾
- * ‘디지털 뉴딜’은 국가산업 및 경제전반의 디지털 혁신과 역동성을 촉진·확산하여 글로벌 선도 및 디지털 초격차 확대 도모
- ** ‘그린 뉴딜’은 친환경·저탄소 등 그린경제로의 전환을 가속화하고, 탄소중립 지향과 저탄소·친환경으로 경제기반 전환 도모

17) 대한민국정부, 제5차 국토종합계획(2020~2040), 2019.

18) 국토해양부(現 국토교통부), 국가기간교통망계획 제2차 수정계획, 2011.

19) 국토교통부, 제8차 국가교통안전기본계획 변경(2017~2021), 2018.

20) 국토교통부, 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027), 2018.

21) 관계부처 합동, 한국판 뉴딜 종합계획, 2020.

나. 기술동향 검토

□ 자동차 · 도로

- (IT 융합 자동차 및 인프라) 전 세계적인 자율주행 추세에 따라 차량뿐만 아니라 인프라에 대한 다양한 연구개발 진행
- (교통계획 및 운영) AI를 이용해 교통정체의 원인을 파악하고, 도로의 미래상황을 예측하여 누구나 예측정보를 확인할 수 있는 시스템 개발
- (교통안전 및 관리) 도로 안정성·효율성 향상을 위한 C-ITS 개발·적용이 활발히 추진 중이며, 주요 선진국의 경우 통신·장비·자동차 분야 간 협업을 통해 실용화 단계 진입
- (교통환경) 자가용 중심에서 대중교통이나 라이드셰어링을 이용한 수단 간 연계가 강조되고 있으며, 교통수단은 '소유'에서 '공유'로 개념 전환 중

□ 철도

- (역사) 단순 열차 탑승 거점의 역할을 넘어 스마트 역사로 변모하고 있으며, 다양한 첨단기술로 이용자의 편의성과 안전성 향상 도모
- (신호 및 통신) 해외에서는 초고속 통신을 활용한 차량 진단 및 제어기술 개발이 확대 중
 - 우리나라는 위성 기반의 무선통신기술과 IoT 등의 첨단기술을 활용하여 차세대 철도 신호 및 관리 시스템 구축
- (철도교통 계획 및 운영) 국내 연구단은 철도역 설비, 차량, 선로 등을 효율적으로 활용하여 철도수송 최적화를 달성하기 위한 열차 운행계획 통합시스템 개발 중
- (철도교통 안전 및 편의) 한국철도시설공단은 빅데이터를 통한 재난 대응, 철도시설 유지보수를 위해 시설이력관리 종합정보시스템 구축 중

- (철도교통시스템 유지관리) 우리나라는 열차 운행과 동시에 철도 인프라 상태를 검측하는 종합검측시스템을 개발하여 효율적 유지보수 도모

□ 항공

- (공항시설) 공항 운영의 효율성 제고와 이용자 편의성 향상을 위해 ICT 기술을 기반의 스마트공항 추진
- (항행) 무인항공기시스템(UAS)²²⁾을 기존 공역 시스템에 통합하기 위해 무인교통관리체계(UTM)²³⁾ 아키텍처를 개발
 - 또한 미연방항공국, NASA, 산업계 및 전세계 기타 기관에서 공동으로 교통관리 에코시스템 UTM 개발
- (新항공기) 안전하고 효율적인 무인기 운용을 위해 세계 각국은 UAS 연구를 진행하고 있으며, 도시 지상교통 혼잡 해결 수단으로 부상한 도심항공교통(UAM)²⁴⁾ 상용화에 대한 연구도 활발하게 진행

□ 해상

- (디지털 인프라) 초고속 실시간 데이터 전송과 정보보안, 5G 사용 등을 추진하고 있으며, 독일연방정부는 스마트 항구를 위한 R&D 지원 중
- (자율주행 선박) 자율주행 무인선박(USV)²⁵⁾ 개발을 통해 유럽 해저 대륙 주변부를 조사하였으며, 상업·군수용 등 다양한 분야 적용 모델 개발
- (광역·통합 선박교통관제 체계 구축) 연안 관제서비스 확대 제공을 위해 서해·제주·동해권에 연안 VTS를 구축하고 관제구역 확대
- (선박교통관제시스템 고도화) 관제사 인적역량에 의존한 관제업무에서 4차 산업혁명 기술을 활용하는 첨단 선박교통관제 체계 구축

22) 무인항공기시스템 : Unmanned Aircraft Systems, UAS

23) 무인교통관리체계 : UAS Traffic Management, UTM

24) 도심항공교통 : Urban Air Mobility, UAM

25) 자율주행 무인 선박: Unmanned Surface Vehicle, USV

다. ITS 서비스 동향 검토

□ 국내외 ITS 서비스 비교

- 국내외 ITS 서비스 분류 검토 결과 공통된 8가지 서비스와 특화된 1가지 서비스로 구분
 - 교통관리, 대중교통, 교통정보, 화물 서비스 분류는 공통적으로 제공

[표 3-12] 국내외 ITS 서비스 비교

| 구분 | 한국 | 미국 ²⁶⁾ | 유럽 ²⁷⁾ | 일본 ²⁸⁾ |
|---------|--------------|-------------------------------|-------------------------------------|--|
| 교통관리 | 교통시설기반 | Traffic Management | Traffic Management | Optimization Traffic Management |
| | | Data Management | | Advances in Navigation Systems |
| | | Parking Management | | |
| 대중교통 | 교통수단기반 | Public Transportation | Public Transport Management | Support for Public Transport |
| 교통정보 | 교통정보유통 | Traveler Information | Traveller Assistance | Support for Pedestrians |
| | 부가교통정보제공 | | | |
| 교통안전 | - | Vehicle Safety | In-Vehicle Systems | Assistance for Safe Driving |
| 화물 | 화물운송지원 | Commercial Vehicle Operations | Freight and Fleet Management | Increasing Efficiency in Commercial Vehicle Operations |
| 유지관리 | - | Maintenance and Construction | - | Increasing Efficiency in Road Management |
| 긴급차량 관리 | - | Public Safety | Emergency Notification and Response | Support for Emergency Vehicles Operations |
| 전자요금 지불 | 교통시설·수단 이용지원 | - | Electronic Fee Collection | Electronic Toll Collection Systems |
| 기타 | 지능형 차량·도로 | Support | Support for Cooperative Systems | - |
| | | Sustainable Travel | Multi-Modal Interfaces | |
| | | Weather | Law Enforcement | |

26) ARC-IT(local.iteris.com/arc-it/)

27) FRAME Architecture(frame-online.eu)

28) Japan Society of Civil Engineers, Intelligent Transport Systems(ITS) Introduction Guide, 2016.

3 장래여건 전망

□ 인구 감소 및 고령화

- 국내 총인구는 '17년 5,136만 명에서 지속 증가하고 '28년 5,194만 명을 정점으로 감소하여 '47년에 4,891만 명 수준으로 전망
 - '17년 서울, 부산, 울산, 대전, 광주 등 9개 시도에서 마이너스 인구 성장, '44년 이후 세종을 제외한 16개 시도에서 인구 감소
- 전국적으로 65세 이상 고령인구는 '17년 707만 명이었으나, '25년 1,000만 명, 2047년 1,879만 명(38.4%)까지 증가 전망
 - 85세 이상 초고령인구는 '17년 60만 명(1.2%)에서 '47년 366만 명(7.5%)으로 향후 30년간 306만 명(6.3%p) 증가 전망

□ 인구이동에 따른 수도권 집중 현상

- '20년 수도권 인구는 비수도권 인구를 추월한 것으로 분석되며, '70년 수도권 인구(1,983만 명), 비수도권 인구(1,799만 명)으로 수도권 집중 강화
- 도시지역에 인구 집중화 현상이 가속화됨에 따라 도시, 비도시에 대한 맞춤형 대응 방안 필요
 - 도시 내 인구 집중에 따른 교통혼잡, 대기오염, 주차공간 문제 발생
 - 도시와 농어촌 지역 간 교통 서비스 불평등 심화
 - 도시 지역의 교통혼잡 해소와 비도시 지역의 효율적인 교통운영을 위한 수단별 맞춤형 대응 방안 요구

□ 공유경제 확대 및 글로벌 시대

- 공유경제는 전 세계로 확대되어왔으며, '10년 이후 세계 공유경제 시장은 연평균 약 80%의 고성장률을 기록
- 사람과 물류의 국가 간 이동이 증가하면서 국제규범을 준수하는 국가 간 교통체계구축, 국내외 교통의 원활한 연계 필요성 증대
 - 또한 전자상거래의 확산으로 국제거래가 증가하여 새로운 배송 시스템 필요

□ 정보통신기술(ICT)의 발전

- 정보통신기술(ICT)의 급속한 발전은 초연결·초지능 사회로의 변화를 야기하고 있으며, 4차 산업혁명을 주도하는 핵심성장동력으로 주목
 - (AI) AI는 모든 산업 분야에서 전면적 변화를 초래하고 있는 기술로 빅데이터, IoT, 클라우드 등을 활용해 학습, 지각, 추론을 진행
 - (5G) 방대한 데이터를 최대 20Gbps(기존 4G보다 20배 빠른 속도)로 전송하여 스마트시티, 자율주행차 등의 구현 기반을 마련하는 통신 기술
 - (빅데이터) 데이터를 수집, 저장, 관리, 분석, 시각화하는 기술로 실시간 데이터 처리, 개인 맞춤형 서비스 제공 수요 증가로 중요성 확대
 - (IoT) 인터넷 기반으로 언제 어디서나 실시간으로 사람과 사물이 상호작용할 수 있게 하는 기반 기술

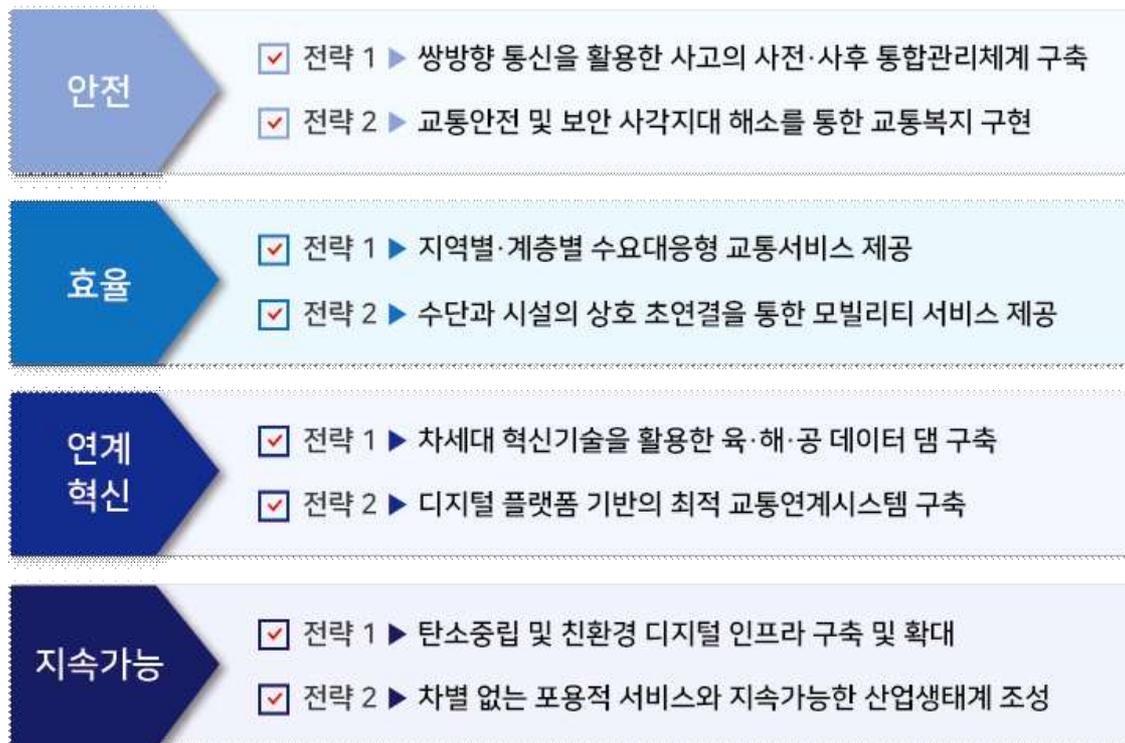
IV. 지능형교통체계 2030 추진방향

1 비전 및 목표

- (변화반영) 정보통신기술(ICT)의 발전, 인구 고령화 등 기술·사회적 여건 변화를 반영하여 지능형교통체계 개발·보급의 기본방향 재설정 필요
 - ITS 인프라 구축 및 기술 개발로 국내 교통체계는 비약적 발전을 이뤄왔으며, 차세대 첨단기술이 적용될 미래 ITS를 위한 전략 필요
 - 최근 국내외 교통 분야에서의 ‘친환경 교통수단, 자율협력 주행, 新 모빌리티’에 대한 관심 증가도 감안 필요
- (국가정책고려) ‘한국판 뉴딜, 탄소중립 2050’ 등 정부 정책의 원활한 추진에도 필요
 - 향후 10년간의 지능형교통체계는 교통이슈를 효과적으로 해결하고 국가 발전방향에 부합하는 비전과 목표 설정 필요

| | | |
|----|------------------------------------|-------------------------------------|
| 비전 | 친환경적이고 안전하면서 단절 없는 사람 중심의 교통서비스 제공 | |
| 목표 | 안전 | 사고예방과 처리의 통합관리를 통한 안전 한 교통체계 |
| | 효율 | 지역별·계층별 수요대응형 효율 적인 교통체계 |
| | 연계·혁신 | 혁신기술을 활용한 단절 없는 연계·혁신 교통체계 |
| | 지속가능 | 포용적이며 친환경 중심의 지속가능 한 교통체계 |

친환경적이고 안전하면서 단절 없는 사람 중심의 교통서비스 제공



[그림 4-1] 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030의 비전 및 목표, 목표별 추진전략

□ 교통분야별 목표 및 추진전략

○ 총괄분야의 “안전, 효율, 연계·혁신 그리고 지속가능” 등의 목표와 각 분야별 특성을 고려한 분야별 목표를 [표 4-1]과 같이 설정

- 목표에 따른 추진전략을 [표 4-2]와 같이 마련하여 목표 달성에의 추진 동력 마련

[표 4-1] ITS 기본계획 2030 교통분야별 목표의 주요 키워드

| 구분 | 자동차·도로 | 철도 | 항공 | 해상 | 수단간 연계 |
|----|--------|----|--------|--------|--------|
| 목표 | 안전 | 안전 | 안전 | 안전 | 안전 |
| | 효율 | 효율 | 운영 고도화 | 운영 효율화 | 운영 고도화 |
| | 연계·혁신 | 혁신 | 혁신 | 연계·혁신 | 첨단 |
| | 지속가능 | 포용 | 글로벌 | - | 산업화 |

[표 4-2] ITS 기본계획 2030 교통분야별·목표별 추진전략

| 구분 | 목표에 따른 주요 추진전략 | | | |
|--------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| | 안전 | 효율 | 연계·혁신 | 지속가능 |
| 자동차·도로 | 안전 사각지대 0, 실시간 예방·대응 가능한 도로교통환경 조성 | 맞춤형 교통서비스 지원, 데이터·AI 융합 지능형 교통관리체계 구현 | 스스로 상황을 진단, 제어하는 디지털 인프라 혁신 | 언제, 어디서나, 누구에게나 편리한 포용적 모빌리티 서비스 제공 |
| 철도 | 선제적 철도 안전관리체계 구축 | C-ITS 기반 철도 이용자 서비스 제공 | 수요대응형 철도운영체계 구축 | 철도 ITS 분야 해외경쟁력 강화 |
| 항공 | 스마트 항공 안전 구축 | 데이터 공유 기반의 운영 효율화 | 항공교통 혁신과 연계 | - |
| 해상 | 지능형 해상교통정보 서비스 체계 확립 | 광역·통합 선박교통관제 체계 구축 및 선박교통관제 시스템 고도화 | 스마트 해운·물류 체계 구축 | - |
| 수단간 연계 | 수단간 연계 안전관리체계 구축 | 이용자 중심의 모빌리티 서비스 제공 | 편의성 제고를 위한 수단간 연계 강화 시스템 구축 | 인프라 공유를 통한 친환경 ITS 구축 |

2 미래상 및 기대효과

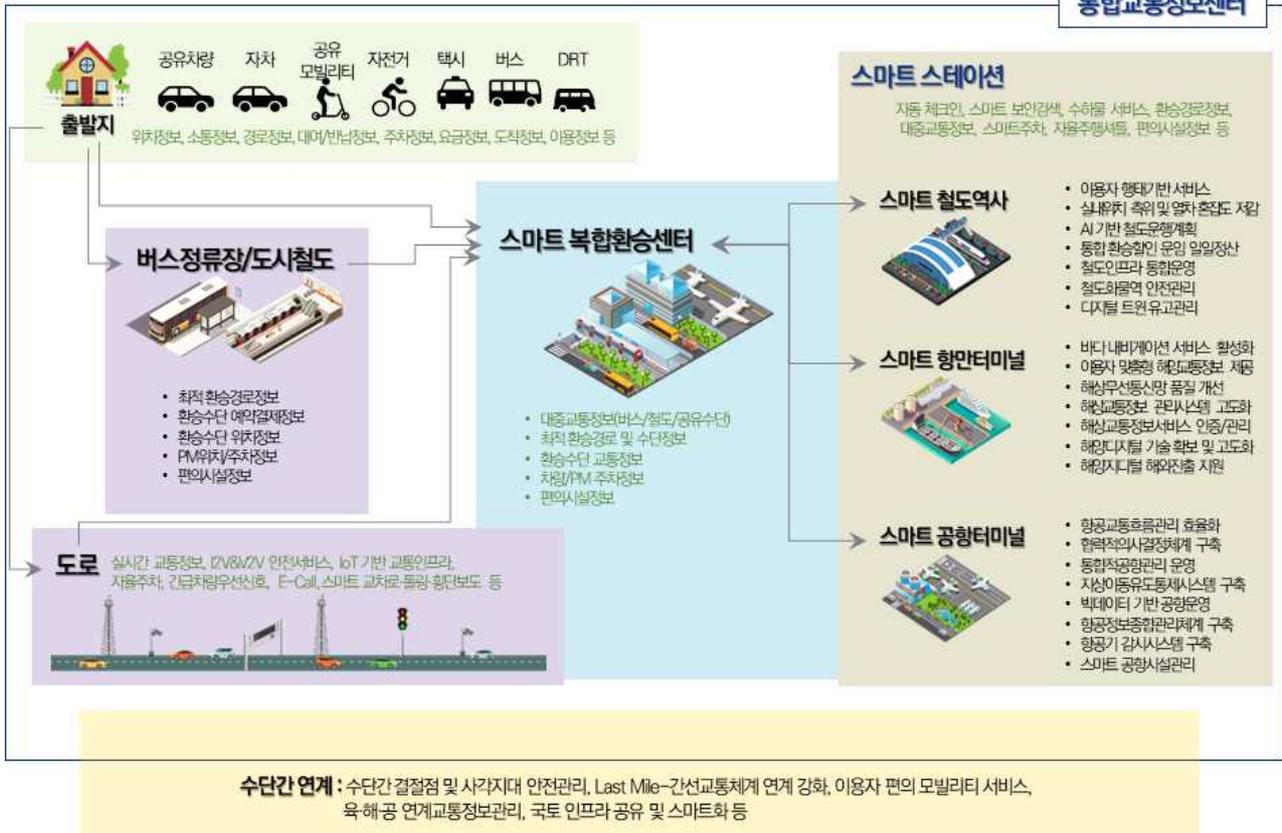
- 가장 큰 변화는 혁신기술 기반의 각 교통수단간의 시설 및 정보의 연계성 강화(결절점의 스마트화)
 - ‘안정적이고 안전한 교통서비스’를 제공하는 하나의 ITS 시스템을 구현하고 Door-to-Door 서비스를 목표로 Last Mile 교통수단의 연계 강화
- 시설·수단 상호 간 다층적·실시간 소통·협력을 기반으로 스마트한 교통서비스 제공 구현
- ITS 기본계획 2030의 구체적 미래상은 [그림 4-2], [그림 4-3]과 같으며, 기대효과는 [표 4-3]과 같음



친환경적이고 안전하면서 단절 없는 사람 중심의 교통서비스 제공

- ☑ 미래상 1 ▶ 지금보다 안전하고 쾌적한 교통환경이 조성됩니다.
- ☑ 미래상 2 ▶ 나만을 위한 맞춤형 교통정보가 제공됩니다.
- ☑ 미래상 3 ▶ 상상했던 첨단교통기술이 실현됩니다.
- ☑ 미래상 4 ▶ 출발부터 도착까지 끊김 없는 실시간 교통서비스가 구현됩니다.

[그림 4-2] ITS 2030의 미래상1



[그림 4-3] ITS 2030의 미래상2

[표 4-4] ITS 기본계획 2030의 기대효과

| 구분 | 분야 | 미래상 | 2020년 | 2030년 | 증감율 |
|-------|--------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 안전 | 자동차·도로 | 도로교통 사망자수(인) | 3349 | 2000 | ▼ 40% |
| | 철도 | 철도교통사고 발생건수(건) | 72 | 20 | ▼ 72% |
| | 항공 | 항공 사고율(100만 운항당, 건) | 2.99 | 1.5 | ▼ 50% |
| | 해상 | 해상교통사고수(충돌·좌초·접촉, 건) | 422 | 296 | ▼ 30% |
| 효율 | 자동차·도로 | 통행속도(km/h) | 39.4 | 41.2 | ▲ 5% |
| | 철도 | 정시운행률(%) | 92 | 98 | ▲ 5% |
| | 항공 | 출발 항공기 지상이동시간(분/대) | 20.1 | 15.8 | ▼ 22% |
| 연계 혁신 | 자동차·도로 | ITS 구축사업 만족도(%) | 42.3 | 50.8 | ▲ 20% |
| | 철도 | 지연건수(건) | 208 | 170 | ▼ 18% |
| | 항공 | 출국 소요시간(분) | 60 | 45 | ▼ 25% |
| | | 입국 소요시간(분) | 45 | 40 | ▼ 11% |
| 지속가능 | 자동차·도로 | 온실가스 저감(백만CO ₂ eq톤) | 109.8 | 82.3 | ▼ 25% |

주 1) ▲ : 증가, ▼ : 감소, — : 유지
 2) 도로교통 사망자수 : 국가교통DB, 교통안전 통계자료, 사망자수
 3) 철도교통사고 발생건수 : 한국교통안전공단 철도사고통계보고서, 철도사고 발생건수
 4) 항공 사고율 : 항공안전정책기본계획, 5년 평균
 5) 해상교통사고수 : 중앙해양안전심판원 통계연보, 해양사고
 6) 자동차·도로 통행속도, ITS 만족도 : 한국지능형교통체계협회 ITS 구축사업 사전·사후평가 내부자료
 7) 정시운행률 : 한국철도공사, 서비스현장 이행실적
 8) 출발 항공기 지상이동시간 : 항공기 출발 및 도착 통합관리 기대효과
 9) 지연건수 : 철도안전정보관리시스템 운영장애현황
 9) 항공 출입국 소요시간 기준 : 인천국제공항공사, ICAO(국제민간항공기구) 권고사항
 10) 온실가스 저감 비용 : 교통부문 온실가스관리 시스템, 온실가스 배출량

IV. 교통분야별 추진계획

1 자동차·도로 교통

가. 목표 및 추진전략

■ 비전 : DREAMS on ITS (Digital Road for Eco-friendly and Advanced, Mobility, Service)

- 친환경 첨단 모빌리티 서비스를 지원하는 디지털 도로체계 구현 -

■ 목표

- 안전성 : 안전 사각지대 0, 실시간 예방·대응 가능한 도로교통환경
- 효율성 : 맞춤형 교통서비스 지원, 데이터·AI 융합 지능형 교통관리체계 구현
- 혁신성 : 스스로 상황을 진단, 제어하는 디지털 인프라 혁신
- 포용성 : 언제, 어디서나, 누구에게나 편리한 포용적 모빌리티 서비스 제공

■ 추진전략 및 추진과제

| 추진전략 | | 추진과제 |
|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| ① 안전 | 안전 사각지대 0, 실시간 예방·대응 가능한 도로교통환경 조성 | ①-① 음영 없는 즉각 대응 가능한 상황관리 체계 마련 |
| | | ①-② 도로 위험상황 집중 관리·대응 체계 마련 |
| ② 효율 | 맞춤형 교통서비스 지원, 데이터·AI 융합 지능형 교통관리체계 구현 | ②-① AI 기반 도로교통정보센터 고도화 |
| | | ②-② C-ITS 등 디지털 도로인프라 구축을 통한 교통운영 최적화 |
| ③ 연계 혁신 | 스스로 상황을 진단, 제어하는 디지털 인프라 혁신 | ③-① 디지털 트윈 기반 교통관리 체계 구현 |
| | | ③-② ITS 서비스의 최적 성능 유지를 위한 도로인프라 혁신 |
| ④ 지속 가능 | 언제, 어디서나, 누구에게나 편리한 포용적 모빌리티 서비스 제공 | ④-① 이용자 맞춤형 스마트 모빌리티 서비스 제공 |
| | | ④-② 형평성, 공공성 강화 통한 차별 없는 모빌리티 서비스 제공 |

■ 미래상

| As-Is | To-Be |
|---|---|
| <p>(1세대)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 교통정보센터와 도로 주변장치의 일방향 정보 수집·제공 - 도로 주변장치로 수집된 정보를 VMS 등을 통해 제공 | <p>(3세대)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 도로 주변장치와 차량내 단말기의 직접 양방향 통신 - 수집된 빅데이터를 활용한 교통상황 예측, 신호운영 등 |
| <p>(2세대)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 스마트폰과 교통정보센터의 양방향 정보 수집·제공 - 빅데이터 정보 수집 및 위치기반 맞춤형 정보제공 | <p>(4세대)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행차량과 도로 주변장치의 양방향 통신 - 3세대 대비 높은 정확도, 실시간성, 연속성 등 요구 |

나. 과제별 세부추진계획

도로 ①-①

음영 없는 즉각 대응 가능한 상황관리 체계 마련

□ 추진개요

- 기존의 돌발상황 모니터링은 관리자 육안에 의존해 돌발상황 조기 발견과 신속한 대응에 한계
- ITS센터의 CCTV 운영대수의 증가로 관리자 육안에 의존한 돌발 상황 검지가 어려워짐을 고려, 스마트 CCTV 조기 도입 필요

□ 추진내용

- 전방위 모니터링 및 실시간 위험요인 자동 검지를 위한 스마트 CCTV 시스템* 전국 확대 구축
 - * 교통센터에 연계되는 CCTV에 딥러닝기반 AI알고리즘을 탑재해 영상내 사고, 정차, 역주행 등 다양한 돌발상황을 자동으로 감지하는 시스템
- 지연 없는 신속 대응을 위한 현장기반 대응체계 고도화
 - 기존 개별 구축되던 영상기반 현장장치(VDS, AVI, 돌발검지 등) 기능을 통합·고도화하여 현장 즉각대응이 가능한 엣지형 CCTV 구축
 - 영상·라이다·레이다 등 다양한 센서의 융·복합 현장 검지체계 마련으로 악천후 등 위험 상황 시 모니터링 기능 강화
- 자율차 취득정보 연계를 통한 교통정보 분석·활용 시스템 구축 및 드론을 활용한 3차원 현장 모니터링 체계 마련
 - 자율차와 드론을 활용하여 입체적·포괄적 교통상황 정보를 수집하고, 실시간 분석·예측·재현을 통해 능동적 교통관리를 지원

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|-------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 정밀 관제 | - 스마트CCTV 확대 (지방국토관리청, 국도사무소) | - 스마트CCTV 전국 확대 |
| 현장 대응 | - | - 옛지형 CCTV 구축 - 다양한 센서 융복합 검지체계 마련 |
| 수집 확대 | - | - 자율차·드론을 활용한 능동적 교통 관리 지원 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 지방국토관리청, 한국도로공사 | |

□ 추진개요

- 살얼음(Black Ice) 등 기상변화에 따른 노면상태 불량으로 인한 사고가 증가하고 있으며,
 - 로드킬 사고, 기후변화로 인한 국지성 호우, 폭설 등으로 인해 재해 피해도 지속적으로 증가 추세
 - * 도로 결빙사고 다발 : 최근 5년간 66백건
 - ** 일반국도 로드킬 사고 증가 : ('15)11,633건 → ('19)17,502건
 - *** 일반국도 로드킬 재해피해비용 증가 예측 : ('20)3.6조원 → ('40)6.9조원
- 기존 서비스는 도로의 지역적 특성에 따라 국부적으로 발생하는 살얼음 등에 대한 실시간 노면상태 검지 및 차량 제공 시스템 미흡

□ 추진내용

- 사고 잦은 곳, 결빙취약구간, 공사구간 등 도로상황 실시간 관리 체계 구축
 - 교통사고 잦은 곳, 상습 결빙구간 등 위험관리가 필요한 도로구간을 안전취약구간으로 지정하고 등급을 분류하여 체계적 안전관리 시행
 - 실시간 노면상태(결빙, 습윤 등) 및 장애물(낙하물, 포트홀 등)을 검지하여 운전자에게 위험상황정보를 제공하는 노면상태 관리시스템 구축
 - 낙하물 사고 예방을 위한 AI 적재불량 자동단속시스템, 도로작업 구간 정보를 제공하는 공사구간 관리시스템 도입

- VRU²⁹⁾ 안전확보, 낙하물, 충돌방지 경고, 로드킬 예방 등 위험상황 능동 대응체계 마련
 - 교차로, 횡단보도 주변 전방위 이동체(VRU, 차량 등) 감지를 통한 충돌방지 위험경고 시스템 구축
 - 사고다발구간에 연속적, 포괄적, 즉시적 위험상황 대응을 위한 스마트 도로조명시스템 도입
 - 동물접근 방지 및 충돌 경고를 위한 로드킬 예방 시스템 구축
- 통합 도로상황정보 실시간 공유체계 마련
 - 공사구간, 노면상태 등 준동적(1시간 이상 유지) 안전위험 정보를 포함한 근실시간 갱신형 전자정밀지도 정보서비스 제공

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|---------|--|---|
| 도로상황 관리 | <ul style="list-style-type: none"> - 노면상태 실시간 감지 및 정보제공 기술 개발 및 실증 - 노면상태 실시간 감지 및 정보제공 시스템 구축 - 신규시스템 실증 및 확대 (공사구간관리, 로드킬 경고, 도로비탈면 위험 정보 등) - 위험도로 선정 후 우선 설치 - 시 기반 적재불량 자동단속시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 노면상태 실시간 감지 및 정보제공 시스템 구축 완료 - 신규시스템 전국 확대 |
| 위험요인 대응 | <ul style="list-style-type: none"> - 전방위 이동체 감지를 통한 충돌방지 위험경고 시스템 구축 - 로드킬 예방 시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 도로조명 시스템 도입 |
| 위험정보 제공 | <ul style="list-style-type: none"> - 디지털 인프라 플랫폼 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 안전위험 정보를 포함한 전자정밀지도 정보 서비스 제공 |
| 추진주체 | <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부, 지방국토관리청, 한국도로공사 | |

29) 취약 도로 사용자 : Vulnerable Road User, VRU

□ 추진개요

- 데이터 기반 ITS 서비스 혁신을 위한 공공·민간 데이터 개방·공유·활용 촉진
- 데이터·AI 기반 과학적·능동적 교통운영 관리 및 국민 체감형 ITS 서비스 제공을 위한 교통센터 역량 강화

□ 추진내용

- 데이터·AI기반 과학적·능동적 교통운영관리 및 국민 체감형 ITS 서비스 제공을 위한 교통센터 확대
 - 전국단위 끊임없는 ITS 서비스 제공을 위해 교통센터 확대 구축
 - 전국 호환이 가능한 C-ITS 서비스를 위해 C-ITS 통합관리센터 구축
- 교통류 변화를 자동으로 진단하고 사고·혼잡 예방을 위한 인사이트 (Insight)를 제공하는 지능형 센터 운영플랫폼 개발 및 구축
 - 국도 CCTV 영상을 실시간 분석하여 의미있는 데이터로 재생산 하는 영상분석센터 구축
- 서비스 혁신을 위한 민관 데이터 개방·공유·활용 촉진
 - 민관협력 ITS 서비스 확대를 위해 개방형 교통정보 공유플랫폼 구축
 - 데이터 간 교환·결합에 소요되는 시간·비용 단축을 위한 데이터표준 (데이터 코드 형식 등) 개발

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|--------|---|------------------------|
| 센터 확대 | - 교통센터 확대 구축 | - |
| 센터 고도화 | - 센터 운영플랫폼 표준모델 개발 및 시범사업 추진, 전국 확대 - 교통센터 확대 구축 | - 영상분석센터 구축 |
| 데이터 공유 | - 개방형 교통정보 플랫폼 구축 및 전국 교통센터 플랫폼 연계 및 데이터 공유 - 데이터표준 개발 | - 민·관 데이터 실시간 상호 공유 확대 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 민간기업, 연구기관 등 | |

□ 추진개요

- 도로용량 극대화와 이용자 편의성 개선을 위해 불필요한 신호대기 감소, 최적 신호운영 시스템 확대 등이 필요

□ 추진내용

- 능동적 교통관리를 위한 I2X(인프라-차량-센터간) 연결성 강화
 - '27년 완전자율주행(Lv.4) 상용화에 대비하여 전국 주요 도로 C-ITS 통신인프라 구축
 - 차량-인프라-센터간 신뢰성 있는 정보교환 및 해킹 방지를 위해 V2X 보안인증체계 구축
 - 다기능 다매체 상호 정보교환을 위한 범용 통신 플랫폼 개발
 - 효율적 고속도로 안전시설관리를 위한 IoT통신망 구축
- 감응신호, 긴급차 우선신호 등 스마트 신호운영체계 확대
 - 실시간 교통량에 따라 신호를 최적화하여 정체를 최소화, 긴급차에 우선 신호를 부여하는 스마트 신호운영시스템 확대
 - 스마트 교차로 수집데이터를 기반으로 실시간 도로망의 교통패턴을 분석하여 네트워크 신호를 최적화하는 도시부 교통관리시스템 구축
- 개별차량 제어를 통한 안전성, 도로이용 효율 극대화
 - 안전성 및 주행 쾌적성, 도로 가용성 극대화를 위해 개별차량의 속도 및 차량 간격을 유기적으로 제어하는 교통류 최적화 운영기술 개발

- 도로이용 효율 향상을 위해 자율주행 차량의 혼입율을 반영, 수요에 따라 가변적 교통류 분리 운영(전용차로 운영) 자동화
- 차로 이용효율 극대화를 위한 수요 대응형 차로별 군집주행 관리
- AI·빅데이터 기반 통합 신호관리로 도시 전체 실시간 신호 최적화
- 디지털 도로망 활용을 통해 자율차의 안전주행을 지원하고 인프라의 도로상황 인지·판단 기능 고도화로 협력주행 강화
 - 도로 유형, 도시 규모, C-ITS·자율차 보급 등을 고려한 맞춤형 안전 지원을 위해 'ITS 서비스 로드맵' 수립
 - 차량-인프라간 연계하여 C-ITS 서비스 제공을 위한 차량용 단말기 보급·활성화 방안 마련
 - 다양한 센서 정보를 수집하여 지역 내 도로상황을 종합적으로 인지·판단하고 지연 없이 차량에 전달하는 엣지형 노변인프라 개발
 - 주행 안전성 향상을 위해 개별차량의 주행 의도와 도로상황을 판단하여 차량 간 협상을 지원·조정하는 가이던스 기술 개발

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|------------|---|--|
| 디지털 도로망 구축 | - 주요도로 C-ITS 통신인프라 구축 - V2X 보안인증체계 구축 - IoT 통신망 구축 | - C-ITS 통신인프라 구축 확대 - 범용 통신 플랫폼 개발 |
| 스마트 신호 구축 | - 스마트 교차로 및 감응신호 구축 | - 스마트 교차로 및 감응신호 구축 확대 |
| 교통류 최적화 | - | - 교통류 최적화 운영기술 개발 - 가변적 교통류 분리 운영 자동화 - 차로별 군집주행 관리 - 도시 전체 네트워크 실시간 신호 최적화 |
| 안전주행 지원 | - ITS 서비스 로드맵 수립 - 엣지형 노변 인프라 개발 - 차량간 협상을 지원·조정하는 가이던스 기술 개발 | - 차량간 협상을 지원·조정하는 가이던스 기술 개발 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 지방국토관리청, 지방자치단체, 경찰청 연계 | |

□ 추진개요

- 차로 및 개별차량 단위 세분화된 교통관리를 위한 표준노드·링크 체계 기반 마련
- 정밀전자지도의 지속적인 최신성 유지, 갱신 효율성 확보 필요
- 자율차, 非자율차 혼재에 따른 미래 교통체계의 불확실성 최소화 필요

□ 추진내용

- 미래교통운영 환경에 맞는 도로, 교통, 주행 등의 정보를 수집·제공하기 위한 표준 노드·링크체계 개선
 - 도로의 형상·교통규제·시설 정보 등 물리적 환경정보를 고정밀 3차원으로 제공하는 정밀도로지도 고도화
- 정밀도로지도의 지속적인 최신성 유지, 갱신 효율성 확보를 위해 클라우드 소싱 방식의 갱신 체계 마련
 - 다양한 주체로부터 실시간 변화정보를 수집·검증하여 갱신된 정밀 지도를 공유하는 ‘디지털 인프라 플랫폼’ 개발
- 자율차, 非자율차 혼재에 따른 미래 교통체계의 불확실성 최소화를 위해 시뮬레이션 기반 교통예측 환경 조성
 - 실시간 도로교통 상황 분석을 통해 교통 혼잡·사고를 사전 예측하여 능동적 교통관리를 지원하는 ‘Traffic 디지털 트윈’ 모델 개발

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|------------|---|--|
| 노드링크 고도화 | <ul style="list-style-type: none"> - 정밀도로지도기반 ITS 서비스를 위한 표준 노드·링크체계 개선 - 고속도로 및 주요도로 정밀도로지도 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 정밀도로지도 구축 확대 및 고도화 |
| 인프라 플랫폼 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 디지털 인프라 플랫폼 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 디지털 인프라 플랫폼 운영 |
| 디지털트윈 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 디지털트윈 모델 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 디지털트윈 모델 교통센터 구축 |
| 추진주체 | <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부, 민간기업, 연구기관 등 | |

□ 추진개요

- 고속도로와 달리 국도 및 지자체 도로는 실시간 모니터링이 불가능한 음영지역이 다수 존재해 돌발 상황에 신속한 대응 불가
- ITS 시설물 성능유지를 위한 노후장비 교체 등 지속적인 유지관리 및 고도화 필요

□ 추진내용

- 미래교통체계 대응을 위해 기존 노변 장치 관리기능 강화
 - 노변 장치의 중복기능은 통합, 개별기능은 모듈화하고 실시간 진단·제어가 가능한 스마트 제어기로 기존 장비 고도화
 - 노변장치의 전기이상 감지, 실시간 에너지 관리를 위해 스마트 전원관리 장치로 기존장치 교체
 - IoT 센서를 이용하여 교량, 사면, 터널 등 도로시설물의 진동, 기울기 등 상태를 원격 모니터링하여 유지관리 기능 강화
 - 인력의 접근이 어려운 위험지역이나 사각지대 시설물의 균열 및 표면 노후상태 점검 등 안전진단 수행을 위한 드론 도입
- 도로교통 안전성 향상을 위해 인프라 스스로 위험 상황을 인지·판단하고 맞춤형 서비스를 제공하는 능동형 인프라 구축 확대
 - 생활도로 사고위험 상시 감지 및 적극적 경보 알림을 위한 일체형 보행자 안전지킴이 확대

- 보행자 움직임, 보행자수 등 다양한 상황에 따라 맞춤형 노면표시를 제공하는 LED기반 인터랙티브(Interactive) 횡단보도 개발
- 정찰을 통해 노상 장애물을 감지하고 고진공 흡입기술, 로봇팔 등을 활용하여 신속하게 자동 처리하는 드론 도입

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|------|---|---|
| 원격관리 | <ul style="list-style-type: none"> - 통합제어기 설치 및 기존장비 고도화 - 스마트플러그 도입 및 교체 - IoT 센서를 이용한 원격모니터링으로 유지관리 기능 강화 - 안전진단 수행을 위한 드론 도입 | |
| 스마트화 | <ul style="list-style-type: none"> - 스마트폴 구축 및 스마트 크로싱 개발 - 노상관리 드론 연구 | <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 크로싱 개발 및 시범사업 - 노상관리 드론 도입 |
| 추진주체 | <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부, 지방국토관리청, 지방자치단체, 한국도로공사, 민간기업, 연구기관 등 | |

□ 추진개요

- 개인별 맞춤형 이동서비스 수요에 대응할 수 있는 서비스 제공 환경 조성 필요
- 비대면(Untact) 사회 일상화에 따른 밀집형 대중교통 서비스를 고도화하되, 친환경 방식으로 조성하여 탄소 배출 저감 필요
- 기존 대중교통체계의 시간적, 공간적 서비스 제약을 최소화할 수 있는 방안 필요

□ 추진내용

- 이용자의 안전하고 편리한 맞춤형 이동서비스 제공을 위한 통합 모빌리티 서비스 환경 조성
 - 공공·민간 모빌리티 데이터의 축적, 유통, 활용을 지원하는 모빌리티 데이터 공유플랫폼 구축
 - 교통마이데이터(개인 이동데이터) 활성화 및 기여자 보상을 위한 블록체인 기반 모빌리티 데이터 거래소 개발
- 비대면(Untact) 사회에 따른 밀집형 대중교통 서비스 고도화
 - 감염병 예방 및 이용자 쾌적성 향상을 위해 대중교통(정류장, 차내) 혼잡정보 제공 및 감염관리를 위한 자동방역 시스템 구축
 - IoT 기술을 접목하여 도로상 발생하는 오염원을 실시간 측정·예측하여, Active Mobility 이용자에 실시간 대기환경 오염정보 제공

- 다양한 종류의 PM 및 보호 장구를 수용하고 자동으로 방역, 충전, 보관이 가능한 친환경 표준거치시스템 개발 및 설치
- 기존 대중교통체계의 시간적, 공간적 서비스 제약을 최소화한 수요자 중심의 자율주행 기반 대중교통 서비스 제공
- 대중교통 이용자 통행데이터기반 최적 운행계획 수립을 지원하는 빅데이터 기반 대중교통 운영플랫폼 개발 및 전국확대
- “간선망+지선망+수요응답형”으로 결합한 도시 내 자율주행 대중교통체계 도입
- 이용자의 수요에 따라 노선, 용량, 운행스케줄을 실시간 조정하는 지간선 융복합 모듈형 공공운송시스템 개발

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|--------------------------------|---|--|
| MaaS(Mobility as a Service) 구축 | - 거버넌스 구축 및 운영 - 모빌리티 정보연계 통합 운영 - 블록체인 기반 교통마이데이터 거래소 개발 및 실증, 시범사업 | - 모빌리티 정보연계 통합 운영 확대 |
| 쾌적한 대중교통 구축 | - 시스템 개발 - 교통센터 및 버스 내 시스템 구축 - 정류장 내 시스템 구축 - 친환경 표준거치시스템 개발 및 설치 | - 정류장 내 시스템 구축 확대 |
| 첨단 대중교통 기반 마련 | - 빅데이터 기반 대중교통 운영플랫폼 개발 및 전국확대 | - 자율주행 대중교통체계 도입 - 융복합 모듈형 공공운송시스템 개발 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 지방자치단체, 민간기업, 연구기관 등 | |

□ 추진개요

- 대중교통 취약지역, 낙후·쇠퇴지역 등 교통 소외지역의 이동권 보장에 대한 관심 증대
- 교통약자들의 편리한 이동을 지원하는 모빌리티 서비스(수단, 시설, 정보) 제공 필요

□ 추진내용

- 대중교통 취약지역, 낙후·쇠퇴 지역 등 교통 소외지역의 이동권 보장을 위한 수요응답형 교통서비스 확대
 - 수요응답형 교통서비스 실증사업 우수사례 전국 확대
- 교통약자 모빌리티 서비스(수단, 시설, 정보) 접근성 향상을 통한 무장애 이동환경 조성
 - 교통약자의 안전한 실내공간 이동을 위해 주요거점(환승센터, 병원등)의 실내공간정보 구축
 - 공간정보·XR(확장현실)융합 이용자 맞춤형 무장애 이동경로 제공
 - 교통정보 접근성 향상을 위해 장애유형 및 특성을 반영한 이용자 맞춤형 AI 질의응답 솔루션 개발
 - 재난 및 응급상황 발생 시 이동장애인의 인명피해 최소화를 위해 장애특성을 반영한 응급구난 및 대피경로 제공 기술개발
 - 휠체어 이용자의 이동 편의 증진을 위해 자율주행 특별교통수단 운행 시스템 개발 및 보급 확대

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|------------|---|---|
| 교통 소외지역 해소 | <ul style="list-style-type: none"> - 교통소외지역 대상 수요응답형 교통 서비스 시스템 구축 - 수요 응답형 실증사업 우수사례 전국 확대 | <ul style="list-style-type: none"> - 교통소외지역 대상 수요응답형 교통 서비스 시스템 구축 확대 |
| 교통약자 지원 | <ul style="list-style-type: none"> - 주요거점의 실내공간정보 구축 - 맞춤형 무장애 이동경로 제공 - 장애유형 및 특성을 반영한 이용자 맞춤형 AI 질의응답 솔루션 개발 - 응급구난 및 대피경로 제공 기술 개발 - 자율주행 특별교통수단 운행시스템 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 주요거점의 실내공간정보 구축 확대 - 이용자 맞춤형 AI 질의응답 솔루션 확대 - 자율주행 특별교통수단 운행시스템 보급 확대 |
| 추진주체 | <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부, 지방자치단체 | |

2 철도교통

가. 목표 및 추진전략

■ 비전 : 4차 산업혁명 시대의 통합철도서비스 (RaaS) 제공

■ 목표

- 철도운영 및 서비스 고도화
- 철도 신기술 혁신
- 스마트 철도안전 구축
- 철도 지능형교통체계 해외 경쟁력 강화

■ 추진전략 및 추진과제

| 추진전략 | | 추진과제 |
|---------|------------------------|---|
| ① 안전 | 선제적 철도 안전관리체계 구축 | ①-① 스마트 통합 철도안전관리시스템 구축 ①-② 철도관제시스템 고도화 ①-③ 철도범죄 예방시스템 구축 ①-④ 스마트 철도화물역 안전관리기술 개발 ①-⑤ 스마트 철도건널목 구축 ①-⑥ 스마트 철도시설 보건·안전 시스템 구축 |
| ② 효율 | C-ITS 기반 철도 이용자 서비스 제공 | ②-① RaaS 구현을 위한 철도이용자 맞춤형 서비스 제공 ②-② 열차 혼잡도 저감 서비스 제공 |
| ③ 연계·혁신 | 수요대응형 철도운영체계 구축 | ③-① RaaS 구현을 위한 철도 운영/운행계획 체계 구축 ③-② 통합 운임 일일정산기술 개발 |
| ④ 지속가능 | 철도 ITS 분야 경쟁력 강화 | ④-① 국내외 철도 ITS 산업생태계 조성 |

■ 미래상

| As-Is | To-Be |
|---|--|
| - 운영자→이용자 일방향 단일정보 제공 - 유선통신 기반 열차운행관리 - 시스템 안전관리 | - 개별 이용자 맞춤형 정보 제공 - 무선통신 기반 운행관리 - 선제적 안전관리 |

나. 과제별 세부추진계획

철도 ①-①

스마트 통합 철도안전관리시스템 구축

□ 추진개요

- 기존의 정형화된 매뉴얼 준수 및 사후적 대응 관행은 다양한 위험 요소의 사전적 관리를 어렵게 하는 장애 요인
- 철도 인프라의 분절된 관리로 인한 안전 우려를 해소할 목적의 철도 인프라 통합운영 시스템 구축 필요

□ 추진내용

- 실시간 데이터 기반 통합 철도안전관리 시스템 구축
 - IoT 기반 철도현장 안전 빅데이터 구축, AI 기반 철도 운행안전 관리를 골자로 하는 국가통합 철도안전관리 시스템 구축
- 철도 인프라의 통합운영시스템 구축
 - 철도인프라 BIM³⁰⁾ 발주체계 확립과 철도인프라 생애주기 통합운영 시스템 실용화를 위한 운영기술 확보 및 시범 구축 진행
 - 철도 인프라 시공단계의 BIM 기반 공정모델 자동생성, 작업 안전성 확보 기술을 개발하고, 기존 유지관리 시스템과도 연계

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|-------------------------|--|---|
| 데이터 기반 통합 철도안전관리 시스템 개발 | - 연구개발 사업 기획 및 추진 - 연구개발사업 시행 | - 연구개발사업 완료 - 통합 철도안전관리시스템 구축 및 운영 - 도시철도 확대 활용방안 수립 및 시행 |
| BIM 기반 철도인프라 통합운영시스템 구축 | - 연구개발사업 - 통합운영시스템 구축 | - 기존 철도시설물 BIM 적용 - 빅데이터 및 인공지능 접목 의사결정 기술개발 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 한국철도공사, 국가철도공단, 도시철도 운영기관, 철도건설기관, 철도운영기관 | |

30) 건설 정보 모델링 : Building Information Modeling, BIM

□ 추진개요

- 현 관제센터(서울)의 노후화 및 용량 포화는 증가하는 철도교통량의 효율적 처리, 무중단 관제서비스 제공의 장애요인
- 기존의 제어시스템이 단종될 경우, 시스템 전체 교체가 필요할 수 있으므로 상호호환성이 높은 제어시스템 구축 필요

□ 추진내용

- 관제센터 신규 구축 추진
 - 제2철도교통관제센터 구축을 통해, 철도교통량 증가에 대응하고 재난, 재해 발생에도 중단없는 철도교통 관리체계 구축
- 관제시스템 고도화
 - 정상 운행 여부를 실시간으로 검증할 수 있는 진로검증 시스템 도입, 열차위치 시스템 개선 등을 추진
 - 열차운행 스케줄 자동관리, 선로배분시스템과 관제시스템의 자동 연계 등을 통한 열차운행관리 자동화
- 상호호환성 확보를 위한 도시철도차량용 개방형 통합제어플랫폼 개발

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|---------------------|--|---|
| 제2철도관제시스템 구축 | - 기본 및 실시설계 - 시공 / 시운전 - 관제시스템 고도화 사업 시행 | - 제2관제센터 운영 - 2개의 관제센터 운영 - 제1관제센터 개량 |
| 도시철도 통합제어 플랫폼 구축 | | - 연구개발사업 시행 - 통합제어플랫폼 상용화 - 상호호환형 철도차량 제어장치 상용화 - 타 산업의 적용 방안 연구 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 한국철도공사, 철도운영기관 | |

□ 추진개요

- 철도치안 수요가 지속 증가*하고 있음에도, 철도치안·보안업무 관련 정보공유체계가 미흡하여 신속한 대응에 한계

* 철도범죄 : 2014년 1,288건→2019년 2,459건, 91% 증가

- 열차 내 범죄예방 및 신속한 대응을 위해 철도차량 운행정보의 실시간 확인 및 현장근무자 즉시 출동 등 초기대응 역량 강화 필요

□ 추진내용

- 빅데이터 분석 기반 철도범죄예방시스템 구축
 - 열차 내 CCTV 영상, 철도시설물, 열차위치, 범죄·테러 위험도 분석정보 등 주요 철도정보를 수집·분석·처리
- 철도보안정보화시스템 고도화
 - 철도역 실내공간정보, GIS 기반 전자지도 등을 활용해 정확한 위치 정보를 현장근무자와 신속공유
 - 실시간 CCTV 안면인식·영상분석 시스템 구축
- 긴급출동(화재·구조·구급), 강력범죄, 재난대응 등을 위한 지자체 'U-City 통합관제시스템'과 연계 시스템을 구축

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|---------------|---------------------------------|-----------------------|
| 철도범죄 예방시스템 구축 | - 연구용역 및 정보화사업 - 시스템 구축 및 운영 | - 지자체 등 유관기관 간 시스템 연계 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 철도경찰대 | |

□ 추진개요

- 작업자, 장비, 컨테이너 등 여러 객체들에 대한 실시간 정보의 부재로 화물역 운영 효율성이 저하되고 안전관리에 애로 발생
- 인력 의존형 철도화물역에서 자동화 기술 기반 스마트 철도화물역으로의 개선을 통해 물류경쟁력 확보 필요

□ 추진내용

- 철도화물역 관련 객체들에 대한 실시간 정보 수집체계 마련
 - 철도화물역 주요 장비와 작업자 상태정보 정의 및 획득기술개발
 - 야드 자동화를 위한 최적화 및 선팅 기관차 객체 검지 비전시스템 개발
 - IoT 기반 컨테이너 공간정보 관리시스템 기술개발
- 스마트 철도화물역 운영을 위한 기술 개발
 - 철도화물역 운영 및 안전관리 플랫폼 개발
 - 철도화물역 운영 및 안전관리 플랫폼 프로토타입 성능 검증
 - 철도화물역 안전관리 의사결정 지원시스템 프로토타입 개발 및 검증
 - 철도화물역 운영 및 안전관리 플랫폼 표준화/품질관리 방안 마련

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|------------------------|---------------------|---|
| 스마트 철도 화물역 관리 기술 개발 | | - 연구개발사업 - 시범역 시스템 구축 및 운영 - 주요 화물역 확대 운영 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 한국철도공사 | |

□ 추진개요

- 통행자의 부주의로 인한 열차충돌, 시설물 파손 등의 철도건널목 사고를 예방하기 위한 기술 고도화 필요

□ 추진내용

- 스마트 철도건널목 구축
 - 첨단기술을 적용하여 경보장치의 신뢰성 및 안전성 향상
 - 철도건널목 교통흐름을 판단하는 레이저·레이다 지장물 검지장치와 자기진단이 가능한 지능형 전자식 경보시스템 적용
 - 건널목 열차진입 여부 등을 사전에 알 수 있도록 열차정보 표출, 경보장치 시인성 향상 등의 다양한 안전시스템 구축
 - 철도건널목으로 진입하는 도로 교차로의 교통신호와 연동하여, 효율적인 자동차 통행 제어

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|-----------------|---|----------------------|
| 스마트 철도건널목 구축 | - 교통신호등 연계방안 수립 - 철도신호와 연계방안 수립 - 총 974개 건널목 중 교통량이 많은 200개소 우선 구축 | - 전체 건널목 확대시행 |
| 추진주체 | - 한국철도공사 | |

□ 추진개요

- 안전에 대한 관심 증가로 화재, 재난 등 유고상황 발생 시 효율적으로 상황을 관리하고, 이용자에게 신속하고 정확한 대응 정보 제공 필요
- 코로나19 유행 장기화로, 철도시설(차량 및 역사)에 대한 보건·환경 관리 필요성 확대

□ 추진내용

- 철도시설 안전 관리 시스템 구축
 - 역사 시설물 IoT 센서 데이터 통신을 이용한 철도시설물, 안전 시설물, 화재예방 시설 자동연계 및 자동 점검
 - 역사 시설물의 디지털 트윈 구축을 통한 AI 기반 지능형 제어시스템 개발 및 구축
- AI 기반 공기질관리 및 방역시스템 구축
 - 시간대, 공간별 공기질 측정 수치를 빅데이터 분석하여 공기질 최적 관리
 - 철도 항바이러스 공간 조성

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|-------------------------------|---|--|
| 원격제어 및 모니터링 시스템 구축 | - 시범사업 시스템 구축 (국토교통부) - 스마트스테이션 사업 시행 (서울교통공사) | - 시스템 구축 확대 (고속·일반철도) - 스마트스테이션 확대 |
| 디지털 트윈 유고관리 시스템 개발 | - 연구개발사업 시행 - BIM과 연계방안 구축 - 통합철도안전관리시스템 및 스마트스테이션 적용 | - 시스템 확대 적용 |
| 빅데이터 및 AI 기반 공기질관리 및 방역시스템 구축 | - 공기질관리 시스템 시범사업(서울교통공사) | - 연구개발사업 시행 (항바이러스 공간) - 시스템 확대 (공기질 관리) - 시범사업 (항바이러스공간) · 철도차량 및 역사 · 기술이전 및 현장 보급 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 철도운영기관 | |

□ 추진개요

- 철도 이용객 행태 정보에 기반한 서비스 제공이 부족하여 철도 이용 편의 제고에 한계
- 대중교통 이용 정보 간 연계 부족, 환승 관련 정산 방식의 불합리로 인해 이용자의 연계 이용 편의 제약

□ 추진내용

- 철도 이용객 행태 정보를 활용한 서비스 제공 기반 마련
 - 행태 정보 관련 빅데이터 기술 운영을 위한 법제도 근거 및 사업 시행절차를 마련하고 다양한 서비스 발굴
 - 실내, 지하 등의 위치에서 이용자 행태 정보 수집을 위한 실내 측위 시스템 개발
 - 역사 시설과 연계된 역사 내 서비스 정보를 스마트폰으로 제공하고 스마트블록 기반의 효율적 이동 환승 서비스 제공
- 대중교통 시스템 간 연계 등을 통해 이용자의 수단간 연계 이용 편의 제고
 - 출발지-철도역, 철도역-목적지를 연결하는 연계수단 이용 통합 시스템 구축하고 주차, 대중교통, 숙박 등 통합 서비스도 연계
 - 교통카드 자료를 기반으로 정확한 탑승거리를 계산하여 이용자별 노선(운영기관) 이용금액을 산출하는 방식으로 1일 정산체계 구축

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|----------------------------------|--|--|
| 개방형 통합 빅데이터 시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 개방형 통합 데이터 베이스 구축 - 교통카드사, 이동통신사, 신용카드사 등 타 데이터베이스 연계 및 데이터 활용 방안 마련 | <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 기반 이용자 맞춤형 서비스 개발 및 시스템 구축 (차량 및 역사 설계 등) - 민간 활용 지원계획 수립 - 민간 서비스 협의 체계 구축 |
| 철도이용자 행태 기반 서비스 기술 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 철도이용자 행태 기반 서비스 제공을 위한 ICT 인프라 구축 시범 사업 착수 - 철도이용자 행태 빅데이터 수집을 위한 데이터 표준 마련 및 인터페이스 표준 프로토콜 제시 - 철도이용자 행태 기반 서비스 제공에 대한 법제도 및 사업 시행절차 마련 | <ul style="list-style-type: none"> - 철도이용자 행태 기반 서비스 제공을 위한 ICT 인프라 구축 사업 전국 확대 - 우선순위 선정에 따른 사업 확대 - 사후 평가 및 지속적인 관리 체계 확대 |
| 실내위치 측위시스템 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 연구개발사업 시행 - 시범사업 규모 및 대상역 선정 - 시범사업 (모바일 서비스 연계 포함) | <ul style="list-style-type: none"> - 철도운영기관 시스템 구축 - 이동통신사 연계방안 마련 - 부가서비스 개발 및 연계 |
| 이용자 모바일 웹 안내 서비스 | <ul style="list-style-type: none"> - 연구개발사업 시행 - 이동통신사 연계방안 구축 - 철도운영기관 시범 시스템 구축 및 운영 | <ul style="list-style-type: none"> - 전면적 확대 사업 시행 |
| PM을 포함한 철도 연계 서비스 플랫폼 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 연구개발사업 시행 - 통합교통서비스 플랫폼 구축 - 관련기관 협의체 구성 및 운영 - 시범사업 시행 | <ul style="list-style-type: none"> - 통합교통서비스 시스템 확대 |
| 철도운영사 통합 이용자 안내 및 예약시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 연구개발사업 시행 - 수도권 도시/광역철도 운영기관 협의체 구성 및 공동추진 - 시스템 구축 (수도권) | <ul style="list-style-type: none"> - 시스템 구축 확대 (광역도시권) |
| 추진주체 | <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부, 철도운영기관, 민간사업자 | |

□ 추진개요

- 운행중인 열차의 객차별 혼잡정보를 실시간으로 제공함으로써, 혼잡도가 낮은 열차에 탑승을 유도하여 쾌적성과 정시성 제고

□ 추진내용

- 역사 내 설치된 안내시스템 및 철도이용자의 개별단말기를 통해 객차별/차량별(선행열차와 후행열차 포함) 실시간 혼잡도 제공
 - 광역 및 도시철도 차량을 대상으로 차량 내 승객점유율, 객차별/차량별 빈자리 확인 및 탑승 인원 분석을 통해 혼잡도 분석
 - 차량 내 탑승승객의 좌석 점유형태, 승강장의 대기승객 분포 분석을 통한 승하차 인원 예측
 - 승강장 및 역사 내 가변 정보판 등을 통해 운행 중인 열차의 객차별/차량별 혼잡도 정보를 실시간으로 제공
 - 개인 단말기를 통해 앱 기반의 객차별/차량별 혼잡도 정보제공
- 침두시 혼잡도 완화를 위한 배차기술 개발을 통하여 안전하게 추가 차량을 제공

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|---------------------|---|----------------------|
| 열차 혼잡도 저감 서비스 기반 마련 | - 안내시스템 표준화 - 안내시스템 시범사업 확대시행 · 시범사업 규모 및 대상역 선정 · 시범사업 시행 | - 안내시스템 전면 확대 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 철도운영기관 | |

□ 추진개요

- 기존의 VHF³¹⁾, TRS³²⁾ 방식에서 실시간 대량 정보통신체계 구축을 통해 철도운행의 안전성, 효율성 제고
- 도시 및 광역철도를 실시간 수요에 대응하는 방식으로 운영하여 열차운영계획의 유연성 향상
- 개별 열차가 자율적으로 운행하고 유고에 대응할 수 있는 자율주행 기술 개발을 통해 철도 운영의 효율성 증진

□ 추진내용

- 실시간 대량 정보통신체계 구축을 통해 관계자 간 공유체계 운영
 - LTE-R을 철도환경에 최적화하여, 열차속도, 영상, 위치 등 스마트 안전서비스를 관제사, 기관사, 역무원 및 유지보수자와 공유
- 실시간 교통수요 및 혼잡도에 따라 급행열차를 탄력적으로 운영
 - 승객의 탑승 관련 데이터, 주요 노선별 이용자 특성 데이터 등을 취합·분석해 운행계획을 스스로 조정하는 AI 기반 운행계획 기술 개발
- 지상의 중앙집중식 제어시스템 없이 열차 간 통신 기반의 GoA(Grade of Automation) 4단계*의 차세대 열차제어시스템 개발
 - * GoA 4 : 열차의 출발과 도착, 출입문의 개폐, 비상상황 방호 등의 자동화
 - 열차 스스로 높은 안전성을 확보하여 자신의 이동경로 등을 결정하여 주행하는 차상 분산형 제어기술 개발
 - 주행 중 열차 분리 및 결합을 통한 동적 편성 조성기술 개발

31) 초고주파 : Very High Frequency, VHF

32) 주파수 공용통신 : Trunked Radio System, TRS

- 철도화물열차의 최적 운영을 통해 화차 관리 및 사고 대응 역량 강화
 - 화물열차 및 화차 상태 모니터링을 위한 센싱 핵심기술 개발
 - 디지털 화물열차 통합시스템 기술 개발

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|---------------------------|---|--|
| 무선통신망(LTE-R) 확대 | - 고속열차 102편성, 일반열차 884편성 차상설비 구축(한국철도공사) - 전국 12개 노선 인프라 구축(국가철도공단) | - 도시철도 운영기관 · 차상설비 및 인프라 구축 운영 - 철도 전노선 및 전차량 확대 |
| AI 기반 철도운영계획 기술개발 | - | - 연구개발사업 시행 (도시 및 광역철도) - 시스템 적용 및 실용화 · 시스템 적용 대상 도시철도 노선 선정 및 구축 · 도시철도 대상 시범사업 · 시스템 성능 검증 및 실용화 - 연구개발사업 시행 (고속 및 일반철도) |
| 열차 자율주행 기반 구축 | - 열차자율주행제어 설계, 구현, 검증 - 테스트베드 구축 및 시험, 보완 | - 국토교통부 연구개발사업 시행 |
| 디지털 화물열차 통합운영시스템 개발 | - | - 연구개발사업 - 시범사업 시스템 구축 및 운영 - 주요 화물노선 확대 운영 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 한국철도공사, 국가철도공단, 도시 및 광역철도 운영기관, 민간기관 | |

□ 추진개요

- 현재의 수도권 도시 및 광역철도 운영기관간의 환승요금 정산체계는 왕복운행을 전제로 하며, 정확한 요금수입규모가 부정확한 상황
- 철도사업계획 과정에서 요금수입의 부정확성으로 인해 합리적 재무 분석이 불가하며 철도사업 투자의 장애 요인

□ 추진내용

- 수도권 지역을 대상으로 한 통합 운임 일일정산시스템 개발
 - 교통카드 자료를 기반으로 한 정확한 탑승거리에 따른 이용자별 노선(운영기관) 이용금액 산출 방식으로 1일 정산체계 구축

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|--------------------------|---|---|
| 통합 운임 일일정산기술 기반 마련 | - 연구개발사업 - 수도권 철도운영기관 협의체 구성 및 운영 - 수도권 시스템 구축 및 적용 | - 광역도시권별 철도운영기관 협의체 구성 - 광역도시권별 시스템 구축 및 적용 확대 |
| 추진주체 | - 도시 및 광역철도 운영기관, 민간기관(교통카드 사업자) | |

□ 추진개요

- 철도 분야에는 AI, 빅데이터 등 첨단 기술 전문가가 부족한 상황
- 현재 철도 분야 ODA 사업은 철도건설 사업을 중심으로 진행 중이며, 철도 ITS와의 관련성이 높은 철도 운영 분야는 건설사업 일부로 포함

□ 추진내용

- 철도 ITS 전문 인력 체계적 양성 위한 교육·훈련 프로그램 구축
 - 전문교육기관을 지정하고, 교육프로그램 개발 및 실제 교육 시행
- ODA 사업 연계 철도 ITS 해외시장 진출 지원
 - 국토교통부를 중심으로 한국수출입은행, KOICA, KOTRA 등의 기관과 협조 체계를 구축
 - 철도 ITS 사업을 발굴하여 ODA 사업 추진

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|-----------------------------------|--|--|
| 철도 ITS 전문 인력 양성 | - 전문교육기관 지정 - 교육프로그램 개발 및 분야별 우선순위 선정 - 교육시행 | - 교육 공인화(자격증, 수료증 등) |
| ODA 사업 연계 철도 ITS 해외시장 진출 지원 | - 철도 ITS 사업 발굴 - 철도 ITS ODA 사업 추진 - 철도 ITS ODA 사업 시행 | - 철도 ITS 사업 발굴 - 철도 ITS ODA 사업 추진 - 철도 ITS ODA 사업 시행 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 한국철도협회, 철도기관 | |

3 항공교통

가. 목표 및 추진전략

■ 비전 : 새로운 항공교통 기술을 활용한 안전성 및 운영효율 극대화

■ 목표 및 추진전략

- 데이터 공유 기반의 운영 효율화
- 스마트 항공안전 구축
- 항공교통 혁신과 연계

■ 추진과제

| 추진전략 | | 추진과제 |
|---------|-------------------|--|
| ① 안전 | 스마트 항공안전 구축 | ①-① 데이터 및 첨단기술 중심의 안전관리시스템 구축 ①-② 항행시스템의 정밀화 및 운영 고도화 |
| ② 효율 | 데이터 공유 기반의 운영 효율화 | ②-① 공역 수용력 증대와 항공교통흐름 효율 향상 ②-② 공항 운영을 위한 의사결정체계의 효율화 ②-③ 항공기 운항정보의 상호운용성 향상 |
| ③ 연계·혁신 | 항공교통 혁신과 연계 | ③-① 스마트 공항으로의 전환 ③-② 新항공모빌리티 도입 기반 구축 ③-③ 데이터 기반 항공물류산업 기반 조성 |

■ 미래상

| As-Is | To-Be |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - FCFS, 경험 기반 항공교통관리 - 수용량 중심의 공항자원 배정 - 항공기 운항 및 위치정보의 제한적 접근 - 개별 정보 중심의 여객·화물 정보 체계 | <ul style="list-style-type: none"> - 항적 기반 항공교통시스템 최적화 - 동적 데이터를 활용한 공항 자원 배정과 최적 운용 - 항행·통신·감시 시스템 고도화 - 통합정보 기반의 이용자 맞춤형 여객·물류 서비스 제공 - UAM 등 新항공모빌리티 도입 |

나. 과제별 세부추진계획³³⁾

항공 ①-①

데이터 및 첨단기술 중심의 안전관리시스템 구축

□ 추진개요

- 산재된 데이터를 통합 활용할 수 있는 효율적 안전정보 수집분석 체계 도입으로 항공사고 유발 요인들은 사전 발굴
- AI 등 기술 활용하고, 시설자산과 공간정보를 통합 관리하여 시설물 안전 관리 강화 및 서비스 고도화

□ 추진내용

- 빅데이터 기반 안전관리체계 구축
 - 항공안전 빅데이터 수집과 분석기법을 개발
 - 예방적 안전관리체계 정착을 위한 제도적 기반 마련
- 첨단기술을 활용한 공항시설 및 자산 관리
 - BIM, 드론 등 첨단 기술을 활용한 스마트 공항시설관리 로드맵 수립
 - 공항시설정보 통합관리시스템 구축으로 시설 및 자산의 실시간 관리체계 구축

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|---------------------------------|--|---|
| 항공안전 빅데이터 플랫폼 체계 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 예방적 안전관리체계 제도 수립 - 항공안전 빅데이터 분석기술 연구개발 - 항공안전 빅데이터 분석 플랫폼 구축 및 분석기술 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 항공안전 빅데이터 분석기술 실용화 및 분석센터 운영 |
| BIM, 드론 등 첨단기술을 활용한 공항시설 및 자산관리 | <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 공항시설관리 로드맵 수립 - 공항시설정보 통합관리시스템 확대 도입 및 고도화 - 항행시설점검 드론시스템 구축 및 상용화 추진 - 안티드론 시스템 시범운영 | <ul style="list-style-type: none"> - 공항시설 및 자산의 실시간 관리체계 (디지털 트윈) 구축 - 국내공항 확대 적용 |
| 추진주체 | <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부, 공항운영자, 연구 및 산업계 | |

33) 국제민간항공기구의 세계항행계획(GANP, Global Air Navigation Plan) 개정과 이에 따른 차세대 항공교통시스템 구축계획(NARAE, National ATM Reformation and Enhancement) 등 항공분야 계획 수정에 따라, 세부 추진내용 및 예산이 변경될 수 있음

□ 추진개요

- 탑재장비 및 위성항법 기술 발전에 따라, 지상에 설치된 항행안전시설을 이용하는 항법에서 위성 등을 활용한 성능기반항행³⁴⁾ 체계로 전환 중
 - * 우리나라는 '10년부터 항공로 및 출·도착, 접근 절차에 PBN 절차 수립 중
- 우리나라는 '14년 한국형 정밀 GPS 위치보정시스템(KASS*) 개발을 시작했으며, 후속 사업 추진을 통해 정밀위치정보의 안정적 제공 필요
 - * KASS(Korea Augmentation Satellite System) : 전 세계 7번째로 국제민간항공기구(ICAO)에 공식 등재된 한국형 위성항법보정시스템(SBAS)의 명칭
- ADS-B OUT과 MLAT³⁵⁾ 등 확대 구축을 통해 산악지역, 저고도 불감지역 등 감시 취약 지역에 대한 감시 강화

□ 추진내용

- 위성기반 접근 절차의 확대 적용
 - 지상항행시설 설치가 어려운 공항(비행장)에 위성기반의 성능기반 항행(PBN) 접근 절차를 확대·고도화
- 위성 기반 항공기 위치정보서비스(KASS) 운영 고도화
 - 정지궤도위성 개발, 한국형 위성항법시스템(KPS)를 개발 등 위성항법 원천기술 확보 추진
 - 한국형 정밀 GPS 위치보정시스템(KASS) 성능체계 고도화 추진
- ADS-B, MLAT 등 항공감시시스템 구축을 확대하고, 차세대 항공기 감시 기술 연구개발

34) 성능기반항행 : Performance Based Navigation, PBN

35) 다변측정감시시스템 : Multilateration, MLAT

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|---------------------------------------|--|---|
| 위성 기반 접근 절차의 확대 적용 | - 성능기반항행(PBN) 계기접근절차 고도화 | - KASS고도화에 따른 SBAS를 이용한 계기접근절차 개발 |
| 위성 기반 항공기 위치정보서비스 (KASS) 운영 고도화 | - 한국형 정밀 GPS 위치보정시스템 (KASS) 연구개발 - 한국형 정밀 GPS 위치보정시스템 (KASS) 안전운용기술개발 - 정지궤도 공공복합통신위성 개발 - 한국형 위성항법시스템(KPS) 개발 - 한국형 정밀 GPS 위치보정시스템 (KASS) 성능체계 고도화 개발 추진 | - 한국형 정밀 GPS 위치보정시스템 (KASS) 고도화 - 정지궤도 공공복합통신위성 개발 - 한국형 위성항법시스템(KPS) 개발 |
| 항공기 감시 시스템(ADS-B, MLAT 등) 강화 | - 항공감시시스템 구축 확대 | - ADS-B, Mode S 트랜스폰더, MLAT 고도화 연구개발 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 지방항공청, 공항운영자, 연구 및 산업계 | |

□ 추진개요

- ATFM³⁶⁾ 시스템을 구축하여 운영 중이나, 시스템 노후화 등으로 인해 효율적인 항공로 제공에 한계 발생
- 현재 우리나라는 사전 결정된 경로에서만 비행하도록 되어 있어, 기상 및 교통상황 등 변화에 따른 즉각적 대응이 곤란
- 신규 항적난기류 분리 기준을 적용하고, 출도착 항공기 간 분리 기준 세분화 및 간격 축소를 통한 공항 수용량 증대 필요
- 현재의 3D 공간개념(위도, 경도, 고도)의 운항체계는 기본적인 항공기 간 분리제공이 가능하나, 이동경로 관리 등 정밀한 흐름관리 곤란

□ 추진내용

- ATFM(항공교통흐름관리) 운영체계 효율화
 - ATFM 시스템 성능 개선 및 조치 시한 단축
 - ATFM 시스템과 국가공역종합관리시스템을 통합하고 A-CDM³⁷⁾ 등과 연계
 - 동적 공역 운영체계 도입·운영을 위한 기반 마련
- 탄력적 공역활용 체계 운영 및 개선
 - 탄력적 공역 사용 및 효율적인 운항경로로 비행 가능한 항공교통체계 개선
 - 국가공역의 효율적인 사용을 위한 민·군 협력체계 마련

36) 항공교통흐름관리 : Air Traffic Flow Management, AFTM

37) 공항협동의사결정프로그램 : Airport Collaborative Decision Making, A-CDM

- 항적난기류 분리 최적화를 통한 공항 수용량 증대
 - 7단계 항적난기류 분리기준 운영 및 고도화된 항적난기류 분리 기준 수립하고 시범공항 선정 및 교육 훈련 진행
 - 실시간 항적 난기류 예측 모델 개발
- 궤적(4D) 기반 항공교통운영체계(TBO) 구축
 - 국내환경을 고려한 4D 궤적기반운용 운영개념 수립 및 알고리즘 개발

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|----------------------------|---|--|
| 항공교통흐름관리(ATFM) 운영체계 효율화 | - ATFM 시스템 성능 개선 - AMAN/DMAN, A-CDM 등 시스템과 연계 확대 등 | - 교통흐름 복잡성 관리 강화 - 네트워크 동적 활용을 위한 사용자 참여 증대 - 동적 공역 운영체계 도입·운영을 위한 기반 마련 |
| 탄력적 공역활용체계 운영 및 개선 | - 탄력적 공역활용체계 운영 도입을 위한 민·군 협력 체계 마련 - 국가공역종합관리시스템 강화 | - 동적 섹터분할, 다중 섹터운영 등 동적 공역 운영 체계 도입 준비 |
| 항적난기류 분리 최적화를 통한 공항 수용량 증대 | - 7단계 항적난기류 분리기준 적용 및 운영 - 실시간 항적 난기류 예측 모델 개발 | - 기종별 항적난기류 분리 기준 지원 시스템 구축 - 동적 항적난기류 분리 기준 도입 기반 조성 및 적용 |
| 궤적(4D)기반 항공교통운영 체계(TBO) 구축 | - 4D 궤적기반운용을 위한 운영개념 및 운항절차 수립 - 4D 궤적기반운항 알고리즘 개발 | - 4D 궤적기반운항 알고리즘 고도화 - 4D TBO 운용모델 개발 및 고도화 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 지방항공청, 공항운영자, 연구 및 산업계, 공군본부 | |

□ 추진개요

- 항공수요의 지속 증가에 대응하여 미래기술 접목을 통한 공항 운영혁신으로 공항 수용량 확대 및 운영최적화 필요
- 공항에서 생성되는 정보를 이해관계자 간 공유하는 A-CDM 운영 공항을 확대하고, 통합적 공항운영을 위한 TAM³⁸⁾ 도입 기반 마련 필요
- 안전한 공항 관리를 위해 이착륙* 및 공항내 이동 항공기를 효율적으로 관리하고, 공항 내 모든 항공기와 차량의 식별과 감시 강화 필요
 - * 우리나라는 항공기 출발 및 도착 통합관리 시스템(MIDAS)³⁹⁾을 개발하였으며, 현재 인천 및 제주공항에 시범 운용

□ 추진내용

- 공항운영의 협력적 의사결정체계(A-CDM) 고도화
 - A-CDM을 전국 공항으로 확대 적용
 - A-CDM 정보를 항공정보종합관리체계(SWIM)⁴⁰⁾과 연계
- 통합형 의사결정을 위한 단계적 TAM 도입
 - TAM 운영을 위한 플랫폼 및 통합운영센터 구축
 - TAM 시험 운영 및 국내 공항 확대 적용 및 연계
- 빅데이터 예측에 기반한 공항운영 자원배정
 - 공항운영 데이터를 수집·분석하고 최적의 공항운영을 위한 자동 자원배정 전환과 공항자원에 대한 최적 자동배정계획 수행

38) 통합적 공항 운영 : Total Airport Management

39) 항공기 출발 및 도착 통합관리 시스템 : Management on Integrated Operations of Departure, Arrival, and Surface, MIDAS

40) 항공정보종합관리체계 : System Wide Information Management, SWIM

- 지상이동유도통제시스템(A-SMGCS⁴¹) 개선 및 확대 적용
 - A-SMGCS 구축 공항 확대
 - 항공기, 지상 이동체 등의 이동경로 자동 생성 및 안내 시스템 고도화
- 항공기 출발, 지상 및 도착관리를 공항운영 개선
 - 출발관리(DMAN) 및 도착관리(AMAN) 시스템의 확대적용하고 지상관리(SMAN)와의 통합적용으로 공항운영 효율성 강화

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|----------------------------------|--|--|
| 공항운영의 협력적 의사결정체제 (A-CDM) 구축 | - 인천공항 A-CDM 2단계 운영 및 시스템 고도화 - 전국공항 A-CDM 확대 적용 | - A-CDM 고도화(유지보수) 및 시스템 성과 분석 - 항공정보종합관리체계(SWIM) 연계 |
| 통합형 의사결정을 위한 단계적 TAM 도입 | - 통합운영 플랫폼 및 주요공항 통합운영 센터 구축 | - TAM 운영을 위한 A-CDM 및 통합운영 센터 확대 적용 - TAM 운영 시험 적용 - 국내 공항 확대 적용 및 연계 |
| 빅데이터 예측에 기반한 공항운영 자원배정 | - 여객혼잡예측 모델, 공항 운영 자원 최적 배정 모델 개발 및 검증 - 빅데이터·IoT·AI 등 융합플랫폼 구축 | - 빅데이터 기반 혼잡예측 모델 고도화 - 공항운영자원 최적 배정 모델 고도화 - 공항시설의 실시간 관리체계(디지털 트윈) 구축 - 국내 공항 확대 적용 |
| 지상이동유도통제 시스템(A-SMGCS) 개선 및 확대 적용 | - 김포 및 제주공항 A-SMGCS 구축 - 지상차량 트랜스폰더 장착 의무화 | - 지상이동경로 최적화를 통한 안전성 및 효율성 강화 (A-SMGCS 3-4단계 전국 주요 공항 확대) |
| 항공기 출발, 지상 및 도착관리를 통한 공항운영 개선 | - 지상관리 시스템 개발 및 구축 - AMAN/DMAN 고도화 및 확대 적용 | - 출발 및 도착관리 통합 시스템 구축 - 동일 접근관제구역내 복수공항의 도착 관리 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 지방항공청, 공항운영자, 연구 및 산업계 | |

41) 항공기 지상이동안내 관제시스템 : Advanced-Surface Movement, Guidance, and Control Systems, A-SMGCS

□ 추진개요

- 비행관련 정보전달 및 관제권 이양 시, 기존의 음성 정보 전달 방식은 전달 상의 오류 근절이 어려우므로 데이터 기반 정보전달로 전환 필요
- 항공기 운항 관련 모든 정보를 디지털화하여 모든 이해관계자 간 적시 공유를 통해 안전하고 효율적인 운항 지원 필요
- 항공교통관리데이터의 디지털화 및 관리 체계 개선을 통해 효율적인 항공교통시스템 운용 추진

□ 추진내용

- 비행정보공유체계(FF-ICE⁴²) 구축
 - ICAO에서 제시하고 있는 비행정보 및 교통흐름 정보공유체계(FF-ICE)의 단계적 이행을 위한 기반 구축
- 디지털 항공교통정보관리체계(DATM) 개선
 - 항공교통관리(ATM⁴³) 데이터의 통합관리 및 성능측정·평가 체계를 마련하고, 성능평가 결과에 따른 항공교통시스템 개선
- 항공정보종합관리체계(SWIM) 개발 및 구축
 - 디지털 항공정보 기반의 항공정보종합관리체계(SWIM) 구축과 서비스 제공

42) 비행정보 및 교통흐름 정보공유체계 : Flight and Flow-Information for a Collaborative Environment, FF-ICE

43) 항공교통관리 : Air Traffic Management, ATM

○ 항공기상정보(AMET) 선진화

- 수치예측 기반 위험기상정보를 생산하고, 차세대 항공교통지원 항공기상 기술을 개발하는 등 항공기상정보 선진화
- 항공기상정보가 SWIM 체계 내에서 원활히 교환될 수 있는 표준 체계를 마련하여 데이터 중심의 정보공유체계 구현

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|--------------------------|--|---|
| 비행정보공유 체계(FF-ICE) 구축 | - FF-ICE 1단계 도입 계획 수립 - FF-ICE 구축·운영을 위한 통신망 구축 | - FF-ICE 1단계 도입 및 고도화 |
| 디지털 항공교통정보관리 체계(DATM) 개선 | - 항공교통데이터 종합관리체계 구축 - 항공교통 성능평가 체계 구축을 통한 항공 교통시스템 개선 | - 항공교통시스템 성능평가 체계를 통한 항공 교통시스템 개선 |
| 항공정보종합관리 체계(SWIM) 고도화 | - 디지털 항공정보의 SWIM 통합 - 지상-지상 SWIM 시스템 개발 및 구축 - SWIM 서비스 제공을 위한 제도 마련 | - 지상-공중 SWIM 시스템 개발 및 구축 |
| 항공기상정보 선진화(AMET) | - (항공기상청) 수치예측 기반 위험기상 정보 생산 - (항공기상청) SWIM 체계 내 기상정보 교환을 위한 표준체계 마련 | - (항공기상청) 항공운항 의사결정을 지원하는 확률 기반 예측정보 개발 - (항공기상청) SWIM 체계 운용을 위한 데이터 중심의 정보체계 구현 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 공항운영자, 항공기상청, 연구 및 산업계 | |

□ 추진개요

- 비대면 안내 체계를 강화하고, 이용객 특성 등을 고려한 공항 안내 서비스 도입을 통해 승객 맞춤형 서비스 제공
- 생체정보를 여객 출입국 신원확인에 활용하여 출입국 프로세스를 간소화하면서 항공보안은 강화
 - * 국내선 탑승객을 대상으로 손정맥을 활용한 신원확인 서비스 운영중
- 여객이 공항외 지역(호텔 등)에서 수하물을 위탁하는 서비스를 제공하여 “빈손여행(Hands-Free)” 구현
- AI 기반 판독 기술 및 새로운 탐지 기술을 적용하여 보안검색으로 인한 혼잡을 완화하고 보안검색 신뢰도 향상

□ 추진내용

- 비대면 · 이용자 맞춤형 여행안내 서비스 제공
 - AI 기반 자동안내, 자율 · 추종기반 카트로봇 도입을 확대
 - 공항 내 이동 경로 안내, 공항 대기시간의 공공데이터 포털 제공
- 생체정보를 활용한 탑승수속 서비스 확대
 - 생체인증기능 품질 확보, One ID⁴⁴⁾ 탑승수속 서비스 공항 확대
 - 공항 내 면세점, 환전 등 공항 내 금융결제에의 활용 등도 추진

44) 신원관리 및 생체인식을 기반으로하는 문서없는 여행 프로세스

○ 공항외 지역과의 연계 확대

- 호텔 등에서도 수하물 위탁이 가능한 인프라를 확대
- 공항-항공사-지상조업사-보안기관 등 간 유기적 협력체계 마련

○ AI 등 신기술을 활용한 첨단 보안 체계 구축

- AI 기반 위해물품 자동판독시스템의 시범운영 및 확대 구축
- 터널형 보안검색 시스템 개발 및 도입 운영

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|-----------------------------------|---|---|
| 이용자 맞춤형 양방향 소통 공항 서비스 강화 | <ul style="list-style-type: none"> - 최신 ICT 기술 종합안내 시험운영 및 서비스 개시 - 자율·추종주행기반 여객 짐운반 카트로봇 도입 확대 - 교통약자 셀프체크인 기술 가이드 국가표준 기술 제정 추진 및 셀프체크인기기 증설 - 공항 경로·대기시간 안내 서비스 - 공항 대기시간 도출, 공공데이터 포털 API 공개 - 이용자 맞춤형 서비스 도입 | <ul style="list-style-type: none"> - 이용자 맞춤형 서비스 고도화 |
| 생체정보를 활용한 무단절(Seamless) 공항서비스 고도화 | <ul style="list-style-type: none"> - 생체정보활용 탑승수속 시스템 구축·운영 - 생체인증기능 품질 및 안정성 확보 - 생체정보활용 서비스 운영 지역 확대 - 생체정보활용 서비스 조기 정착 및 이용활성화를 위한 안내·홍보 강화 - 국제기구(국제항공운송협회(ATA) 등)와 협력을 통한 글로벌 표준화 및 해외진출 추진 - 생체정보 공항내 금융결제 활용 추진 | <ul style="list-style-type: none"> - 한국형 생체정보 모델 개발 및 해외수출 |
| 공항 외 출입국 수속(off airport) 도입 | <ul style="list-style-type: none"> - 도심공항터미널 등에서 항공사 구분 없이 수시로 수하물 위탁이 가능한 인프라 구축 - 공항운영자-항공사-지상조업-수하물 배송업체 및 항공보안 관계기관 간 유기적인 협력체계 마련 - 서비스 운영 지역(호텔, 택배사) 확대 | - |
| 빅데이터·AI 등을 활용한 첨단보안 체계 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - AI기반 X-ray 위해물품 자동판독시스템 시범운영 및 확대 - 터널형 보안검색 시스템 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 터널형 보안검색 시스템 개발 도입 및 운영 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 공항운영자, 연구 및 산업계 | |

□ 추진개요

- 도심항공모빌리티(UAM), 원격조종항공기 등 새로운 항공교통수단이 등장하고 있으므로 관련 기술 운용을 위한 인프라 및 제도 구축 필요
- UAM과 버스, 택시, 철도, PM45) 등 타 교통수단과의 연계 체계를 구축하여 수단 간 효율적 연계 기반 마련

□ 추진내용

- 新항공모빌리티 운영기반 구축
 - UAM용 통신·항법·감시 시설 기반 및 운영기준 마련
 - UAM용 기상정보 관리체계, 도심 3차원 지도 수집 체계 개발
- UAM 인프라 구축 및 연계교통 체계 마련
 - 탑승시설(Vertiport) 구축 및 보안검색 단축 기술 적극 도입
 - UAM을 포함한 복합환승센터 추진 검토

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|--------------------------|---|--|
| 원격조종항공기, 자율비행항공기 운영기반 구축 | - UAM 인프라 구축 및 운영 기준 마련 - UAM 용 기상정보 관리체계 개발 - 도심 3차원 지도 수집 및 관리체계 개발 등 | - 통신·항법·감시 시설 구축 - UAM용 기상정보 관리체계 고도화 - 도심 3차원 지도 수집 및 관리체계 고도화 등 |
| UAM 이용을 위한 인프라 및 연계교통 구축 | - UAM 탑승시설의 보안검색체계 및 보안 장비 구축 - UAM 탑승시설과 스마트시티 계획 연계 추진 - UAM 탑승시설과 복합환승센터 연계 추진 | - UAM 탑승시설의 보안검색체계 및 보안 장비 고도화 - UAM 탑승시설과 스마트시티를 연계한 실증사업 추진 - UAM을 포함한 복합환승센터 추진 등 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 과학기술정보통신부, 산업자원부, 기상청, 지방자치단체, 연구 및 산업계 | |

45) 개인이동수단 : Personal Mobility

□ 추진개요

- 항공화물운송에 특화된 항공물류서비스의 고도화와 민-관의 유기적인 협력을 통한 항공물류정보시스템 고도화 필요
- 국외-항만-공항-국외/국내와 같이 항공운송과 해상운송 연계 등 물류 서비스 다각화로 운송비용 최적화 및 신규 항공화물노선 개발 도모
- 코로나19 이후 전자상거래 수요 증가에 대응하고 최적의 물류배송 서비스를 제공하기 위해 국제거점물류센터(GDC)⁴⁶⁾ 유치 기반 조성 필요

□ 추진내용

- 빅데이터 기반 항공물류 운영 기반 조성
 - 민간 주도의 신선화물, 특송화물, 위험물 등 항공화물운송에 특화된 항공물류정보 서비스의 고도화 지원
- 항공물류 서비스 종류 다각화
 - Sea & Air 복합운송 도입을 위한 제도화 및 활성화 지원

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|---------------------------|--|----------------------|
| 항공물류 빅데이터 분석 및 운영 기반 조성 | - 신기술 기반의 항공물류정보 시스템 고도화 - e-Freight 구현을 위한 전산시스템 고도화 | |
| 항공물류 서비스 다각화를 통한 산업 규모 확대 | - Sea & Air 복합운송 제도화 및 활성화 지원 - GDC 유치기반 조성(민관합동추진단) | |
| 추진주체 | - 국토교통부, 공항운영자, 관세청, 해양항만청, 민간 | |

46) 국제 거점 물류센터 : Global Distribution Center, GDC

4 해상교통

가. 목표 및 추진전략

■ 비전 : 안전하고 효율적인 바다환경 조성을 통한 디지털 해양강국 도약

■ 목표 및 추진전략

- 효과적이고 안정적인 해상교통정보서비스체계 구축
- 해상교통정보 이용장벽 해소 및 안전복지 제고
- 스마트 해운물류 활성화 기반 마련

■ 추진과제

| 추진전략 | | 추진과제 |
|---------|-------------------------------------|--|
| ① 안전 | 지능형 해상교통정보 서비스 체계 확립 | ①-① 첨단 해상교통관리체계 확립 |
| | | ①-② 안전·편의 서비스 및 위기대응 지원 확대 |
| | | ①-③ 국가 해양안전 플랫폼 고도화 |
| | | ①-④ 산업생태계 조성 및 국제협력 주도 |
| ② 효율 | 광역·통합 선박교통관제 체계 구축 및 선박교통관제 시스템 고도화 | ②-① 관제구역 확대를 위한 5개 연안VTS 확충 |
| | | ②-② 클라우드 기반 차세대 VTS 플랫폼 개발로 관제정보 통합·공유 활성화 |
| | | ②-③ 빅데이터·AI 활용 관제사 의사결정지원시스템 구축 |
| ③ 연계·혁신 | 스마트 해운·물류 체계 구축 | ③-① 스마트 해운물류 실현을 통한 물류 경쟁력 확보 |

■ 미래상

| As-Is | To-Be |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - 경험과 육감에 의한 항해 - 대면 항해관리 - 아날로그 정보 기반 산업 - 해양 IoT 기반 플랫폼 부재의 산업 | <ul style="list-style-type: none"> - 디지털 기반 지능형 해상교통정보 제공 - 선박 對 선박(V2V), IoT 등 초연결 기술 개발 - 빅데이터 기반 해상교통정보서비스 지능화 - 자율운항선박 및 스마트항만 도입 지원 |

나. 과제별 세부추진계획

해상 ①-①

첨단 해상교통관리체계 확립

□ 추진개요

- 바다 내비게이션 서비스 시행으로 화물선, 여객선, 어선, 레저기구 등 모든 선박을 대상으로 해양사고 예방을 위한 필수 안전정보를 제공 중
 - * 충돌·좌초예방 경보, 항행경보, 해상교통밀집도 등 실시간 해양안전정보
- 사고취약선박, 해역별 특성 및 빈발사고 유형 등을 고려한 현장 맞춤형 서비스로의 고도화 추진을 통한 고품질 서비스 제공 필요
- 정보화 기술의 발전, 이용자 확산에 따른 현장 요구사항 등 기존 서비스의 지속적인 개선요구에 체계적 대응 필요
- 현장중심의 의견수렴 체계 수립 및 서비스 개선 요구사항에 대한 지속적 기술검토·반영을 위한 연구개발 체계 구축 필요

□ 추진내용

- 해양사고 예방을 위한 서비스 품질 개선, 맞춤형 서비스 개발·제공
 - 사고 취약 및 오염피해 발생 우려 선종에 대한 맞춤형 안전정보 제공
 - 모바일 앱 전용서버 구축 통해 사용자 의견을 반영한 서비스 개선
- 서비스 고도화 및 신뢰성 확보 위한 연구개발체계 구축 및 발전기반 조성
 - 현장 중심의 서비스 환류 및 외부기관을 통한 품질 평가제도 도입 등 바다 내비게이션 서비스 모니터링·관리체계 마련
 - 실용화·핵심 기술 개발, 기능·서비스 고도화 등 '한국형 e-Nav 사업'의 기술 개발 연속성 확보를 위한 체계 구축

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|--|--------------------|---|------------------------------|
| 고품질 해양사고 예방서비스 강화 | 사고취약 부문 집중관리 | - 선종별 맞춤형 서비스 기술 개발 - 해역별 해상교통정보서비스 고도화 등 | - 서비스 개선사항 발굴 및 고도화 |
| | 모바일 앱 서비스 강화 | - 사용자 의견 식별, 서비스 개선(고도화) 추진 등 | - 서비스 개선사항 발굴 및 고도화 |
| 지속적인 해상교통 정보 서비스 개선 및 고도화 | 서비스 품질 확보 | - 서비스 기술 위원회 구성 운영 - 서비스 품질 평가결과 환류 - 외부기관 품질 평가제도 도입 | - 서비스 평가제도 안착 |
| | 후속연구 개발 | - 실용화 기술 연구개발 - 핵심기술 연구개발 - 기능개선 및 고도화(매년, 정보화 사업) | - 연구개발 결과물의 검증, 상용화 및 서비스 |
| 추진주체 | | - 해양수산부 | |

□ 추진개요

- 바다 내비게이션 개발을 통해 구축한 해상 디지털인프라(운영시스템·LTE-M)를 활용해 해양안전정보와 다양한 서비스의 발굴·제공 가능
- 해상 원격의료 확대 지원 등 선원의 안전·편의를 증진하고 IoT를 활용한 조난위치발신장치 활용 등 위기대응 지원 확대
- 국경보안관리, 재난발생시 위기대응 등 입체적 위기대응 지원을 위해 선박위치정보 모니터링 시스템의 관계부처 활용성 제고 필요

□ 추진내용

- 해상에서의 정보교환으로 선원 복지 및 해상교통정보의 보편적 접근성 제고
 - 해군 및 관공선(해경) 등을 대상으로 비대면 원격의료 지원
 - LTE-M을 활용한 선박 간 직접통신 기술 개발
 - 전국 어촌 등 공동시설에 바다 내비게이션 전용 단말기 사용 공간 마련
 - LTE-M 통신망을 활용한 신속하고 입체적인 위기대응 지원
 - 조난위치발신장치*, IoT 해상정보제공시스템 개발 등
- * 어업인 해상추락시 자동 또는 수동으로 조난신호(SOS) 발신 및 위치 전송(손목밴드 등)
- 소형선박 대상 모바일 앱 이용 밀입국 감시지원 체계 구축
 - LTE-M 통신망 활용을 위한 재난관리 기관과의 협업체계 구축

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|--------------------------------|--------------------|---|--------------------------|
| 해양 안전·편의 지원 서비스 확대 | 원격의료 | - 해군·관공선 등 원격의료 지원 기술개발 - 시스템 구축·운영 | - 원격의료 서비스 확대(관련제도 개선 등) |
| | 선종 간 통신체계 개발 | - LTE-M 직접통신체계 기술개발 - 서비스 상용화 검증 및 기술 실증 | - 서비스 상용화 |
| | 통신편의 지원 | - 어촌계 대상 현황조사 - 시범사업 및 서비스 검증 | - 전국 어촌계 대상 보급 확대 |
| | 어선 조업안전 확보 | - 조난위치발신장치 등 기술개발 - 시범운영 및 상용화 검증 | - 서비스 확대 |
| 입체적 위기대응 지원 | 국경보안 관리 강화 | - 소형선박 모니터링 체계 구축(시스템 개발) - 모바일 앱 보급 확대 | - 모니터링 체계 고도화 |
| | 위기대응 체계 구축 | - 재난관리기관간 협업체계 구축 - 재난대응 통신지원 체계 및 절차 수립 | - 협업체계 확대(지자체 등) |
| 추진주체 | | - 해양수산부, 수산업협동조합 | |

□ 추진개요

- 지능형 해상교통정보체계는 해양안전정보의 공유 뿐 아니라 국민 편의증진 및 해운산업계 지원을 위한 플랫폼으로 활용 가능
- 안정적인 지능형 해상교통정보 서비스의 제공을 위한 운영시스템과 관련 인프라(LTE-M 통신망 등)의 신뢰성 확보 필요
- 사이버 안전 대응, 재난발생시 지속가능한 서비스 제공을 위한 복구 센터 구축 등 체계적인 시스템 운영·관리·복구 체계 확립 필요

□ 추진내용

- 지능형 해상교통정보체계 활성화 위한 기술적 연계성 강화 및 제도개선
 - LTE-M 통신망, 서비스 및 데이터의 활용성·접근성 강화
 - 자율운항선박, 항만물류체계 지능화 등 해운물류의 스마트화 지원
 - 전용 송수신기의 Wifi 활용, 주변 항해장비와의 연계를 위한 보안 규제 개선 방안 마련
- 플랫폼 신뢰성 강화를 위한 사이버 보안체계 확립 및 관련 인프라 고도화
 - 해양 디지털 객체 인증제도 수립 및 운영시스템 보안절차 마련
 - 재난상황에도 차질없는 서비스 제공을 위한 비상복구센터* 구축
 - * DR(Disaster Recovery)센터 : 재난 등 비상시 원격지에서 시스템 운영 가능(이중화)
 - 음영해역 해소와 선박 통항 밀집 등에 대비한 통신 기능·범위 고도화

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|--------------------------------|---------------------|---|-------------------------|
| 국가 해양안전 플랫폼 활용성 확대 | 개방형 정보화 체계 구축 | - 개방형 플랫폼 개발 및 구축·운영 - 해양안전 빅데이터 민간 활용 체계 구축(제도개선 포함) | - 데이터 관리체계 고도화, 이용기관 확대 |
| | 스마트 해운물류 지원 | - 자율운항선박 등 운항지원을 위한 LTE-M 통신망 연계·활용체계 마련 | - 시스템 활용·연계성 강화 |
| | 보안규제 개선 | - 보안규제 개선 방안 마련 | - 데이터 이용 확대 |
| 신뢰성 있는 운영체계 정립 | 사이버 안전 | - 해양 디지털 객체 인증제도 수립 - 보안운영절차 수립 | - 제도 개선 및 운영 안정화 |
| | 서비스 인프라 확충 | - 비상복구센터 구축 | - 센터 운영 |
| | LTE-M 통신망 고도화 | - 음영해역 및 선박통항 밀집해역 식별 - 기지국 추가 설계 및 기능 고도화 | - 기지국 확대 등 검토 |
| 추진주체 | | - 해양수산부 | |

□ 추진개요

- 한국형 e-Nav 사업을 기반으로 그간 유럽·일본이 선점한 산업 종속 구도에서 탈피하여 해양 디지털 분야 세계시장 선점 기회 도래
- 해양 디지털 분야 신기술 개발, 핵심기술 확보 및 표준 선점을 위한 국제협력 주도로 국내기업의 세계시장 진출 지원 필요

□ 추진내용

- 해양 디지털 분야 신규시장 선점 및 4차 산업혁명 선도국가 입지 확립
 - 해양디지털 기술 식별·선정 및 연구개발(R&D) 지원
 - 전문인력 양성 위한 학술·행정적 기반 마련
 - 해상교통정보서비스 관련 기술을 가진 국내기업의 해외시장 진출 지원
 - 디지털 통신·장비기술 국제표준 제정 논의 참여 등 국제협력 주도
 - 국제 해양 디지털항로(Global Test bed) 개설·운영
 - 해양 디지털 분야 MCP* 확장·구현 기술 개발
- * MCP(Maritime Connectivity Platform) : e-Nav 등 해양 디지털 서비스를 전세계, 24시간 끊김 없이 제공·이용하기 위한 국제정보 공유체계(한·스·덴 3국 공동개발)
- 해양 디지털 콘퍼런스(Digital@Sea Initiative) 운영

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|---------------------------------|-------------------------------|--|----------------------|
| 산업 생태계 조성 및 국제협력 주도 | 핵심기술 확보 | - 해양 디지털 기술 식별·선정 - 차세대 디지털 핵심기술(Post e-Nav) 연구개발, 산업화 | - 지속적 연구개발 체계 확립 |
| | 디지털 장비산업 지원 | - 보급·지원사업 추진 - 기술기준 마련 - 인증제도 도입, 전문기관 양성 | - 제도적·재정적 지원체계 확대 |
| | 전문인력 양성 등 | - 학술·행정적 기반(학회, 협회 등) 조성 - 정부개발원조(ODA) 및 대외경제협력 기금(EDCF) 지원 추진 | - 전문인력 양성기관 설립 검토 |
| 해양 디지털 국제협력 주도 | 실해역 검증체계 | - 기획연구 - 관련 산업계 및 국가 등 MOU 체결 - 연구개발, 검증체계 구축 설계 | - 국제 해양 디지털 항로 개설·운영 |
| | 국제 해양 디지털정보 공유플랫폼 선도 | - 관련 기술 연구개발 - 플랫폼 이용 회원국 확대 | - 국제 플랫폼 운영 |
| | 국제공감대 형성 | - 콘퍼런스 개최 | - 콘퍼런스 확대 |
| 추진주체 | | - 해양수산부 | |

□ 추진개요

- VTS(해상교통관제시스템) 구축 확대를 통해 충분한 관제서비스를 제공하여 선박교통 안전을 증진하고 항만의 효율적 운영 도모 필요

□ 추진내용

- 선박통항량이 많은 서해·제주·동해권 연안 해역에 연안 VTS*를 구축하고 관제구역 확대

* (6개소) 목포·군산연안, 제주·서귀포연안, 동해권연안(동해·포항)

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년~2025년) | 중장기 (2026년~2030년) |
|----------|--|----------------------|
| 연안VTS 확충 | - 목포·군산연안VTS 구축 - 제주·서귀포연안VTS 구축 - 동해권연안VTS 구축 | - 시스템 유지관리·성능개선 등 개량 |
| 추진주체 | - 해양경찰청 | |

□ 추진개요

- 유지보수 비용의 절감, 선박교통관제정보의 관리 및 유통 편의 제고를 위한 시스템 개선 필요

□ 추진내용

- 정보공유를 위한 표준 통신방식 등 클라우드 기반 차세대 VTS 플랫폼 개발

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년~2025년) | 중장기 (2026년~2030년) |
|-----------------------|--|----------------------|
| 클라우드 VTS 통합 플랫폼 개발 | - 국가기술연구개발(R&D) 추진 - 개발기술 민간이전, 고도화·상용화 | - 시스템 유지관리·성능개선 등 개량 |
| 추진주체 | - 해양경찰청 | |

□ 추진개요

- 관제사의 경험·인적역량에 의존한 기존의 관제업무에서 빅데이터·AI 기술을 활용하여 업무 선박교통관제 첨단화 필요

□ 추진내용

- 선박항적, 통신음성, 관제영상 등 선박교통 빅데이터 구축
- AI 기반 선박교통관제 의사결정 지원시스템 개발 및 구축

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년~2025년) | 중장기 (2026년~2030년) |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|
| 선박항적, 통신음성, 관제영상 등 선박교통 빅데이터 구축 | - 관련 데이터 수집, 현장적용 및 운영 | - 시스템 고도화 후 전국 VTS로 확대 |
| 선박교통관제 AI(인공지능) 개발 | - 인공지능 개발, 현장적용 및 운영 | - 시스템 고도화 후 전국 VTS로 확대 |
| 추진주체 | - 해양경찰청 | |

□ 추진개요

- AI 등 기술 투자를 통한 물류 스마트화는 기업들의 경쟁력 강화를 위한 핵심 경쟁 요소로 부각
- 스마트 해운물류 기술 수준 향상 및 현장에 보급 위한 정책 추진

□ 추진내용

- 스마트 물류기술 개발 및 확산
 - 자율운항선박 기술개발 및 상용화하고 자율운항선박 기항에 대비한 스마트항만 기술개발
 - 항만, 육상 간 물류 프로세스 연계체계 구축 등
- 디지털 기반 해운물류 안전 확보
 - 빅데이터 분석을 통한 잠재적 사고요인 제거
 - 실시간 현장대응 지원을 위한 스마트 항만안전플랫폼 구축 및 확산
- 해운물류 데이터 경제 활성화
 - 수출입 물류 공공·민간 데이터 공유플랫폼 구축 및 확산 등

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년~2025년) | 중장기 (2026년~2030년) |
|-------------------|---|----------------------|
| 스마트 물류기술 개발 및 확산 | - 해운·항만 스마트물류 기술개발 및 확대 - 해상물류 전 구간의 운송 최적화 - 항만-도시 물류 시스템 간 연계 | - 스마트 해운물류 체계 고도화 |
| 디지털 기반 해운물류 안전 확보 | - 항만 내 작업자 및 시설 안전 강화 | - 스마트 해운물류 체계 고도화 |
| 해운물류 데이터 경제 활성화 | - 플랫폼 기반 해운물류 신규서비스 제공 - 데이터 공유 및 거래체계 구축 | - 스마트 해운물류 체계 고도화 |
| 추진주체 | - 해양수산부 | |

5 수단간 연계

가. 목표 및 추진전략

■ 비전 : 효율적인 교통체계 구현을 위한 수단간 연계 고도화

■ 목표

- 안전
- 효율
- 연계·혁신
- 지속가능

■ 추진전략 및 추진과제

| 추진전략 | | 추진과제 |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| ① 안전 | 수단간 연계 안전관리체계 구축 | ①-① 수단간 결절점의 사전·사후 통합안전관리체계 구축 |
| | | ①-② 교통안전 사각지대 안전관리체계 구축 |
| ② 효율 | 이용자 중심의 모빌리티 서비스 제공 | ②-① Last Mile 공유 및 개인교통수단 서비스스테이션 구축 |
| | | ②-② Last Mile 교통정보의 간선교통정보와 연계서비스 강화 |
| ③ 연계· 혁신 | 편의성 제고를 위한 수단간 연계 강화 시스템 구축 | ③-① 빅데이터 및 AI 기반 통합연계교통관리시스템 구축 |
| | | ③-② 연계 결절점 수단간 인프라 공유 및 스마트화 |
| | | ③-③ 통합예약결제시스템 구축 |
| | | ③-④ 단절없는 화물운송관리체계 구축 |
| ④ 지속 가능 | 인프라 공유를 통한 친환경 ITS 구축 | ④-① 국토 인프라의 공유경제 체계 조성 |

■ 미래상

| As-Is | To-Be |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - ITS 시스템 별 전용 인프라 구축 및 사용 - 수익성 중심의 공유교통수단 공급 - 교통수단별 교통정보 제공 - 육상 교통수단 중심의 실시간 교통정보 연계 | <ul style="list-style-type: none"> - 국토에 기구축된 인프라 공유 - 수익성과 공익성을 고려한 공유교통수단 공급 - 교통수단간 실시간 교통정보 공유 - 전(全) 교통수단의 실시간 교통정보 연계 |

나. 과제별 세부추진계획

연계 ①-①

수단간 결절점의 사전·사후 통합안전관리 체계 구축

□ 추진개요

- 개인형교통수단(PM) 등 신교통수단이 확대되며 도로, 철도, 해상 시설 간 '결절점'이 증가하고 있는 추세
- 철도건널목 등 결절점에서 안전관리 사각지대가 발생할 수 있으므로 정보수집과 안전관리 방안 등의 통합 관리 필요성 증가

□ 추진내용

- 철도 건널목 등 결절점에서의 안전사고 예방 및 사후관리체계 구축
 - 결절점에서 교통수단의 위치·속도 정보 수집하고 위험경고정보를 제공하고, 돌발상황 실시간 모니터링 통해 사고 신속 대응
 - 무신호철도건널목에서 열차접근에 대한 차량 정보 제공방법의 다양화 모색
 - 유고발생 시 자동감지 및 유관기관(교통정보센터, 경찰서, 소방서, 병원 등)에 사고정보를 실시간으로 전송하는 사후 관리체계 구축
 - 자동차·도로분야의 C-ITS 인프라 구축과 철도분야의 스마트 철도 건널목 구축을 연계하여 수단 간 안전 정보 연계 강화

○ 환승거점에서의 교통흐름 및 보행자 혼잡도 관리 추진

- 교통수단이 결집되는 환승센터 등에서의 수단별 진출입 우선순위 및 동선관리시스템 구축
- 환승센터 내 이용자 밀집에 따른 혼잡 방지를 위해 이용자 보행 정보 수집 및 방향별 동선유도시스템 등을 도입

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|---|---|--|
| 열차-자동차 상충점에서의 위험경고 및 사후관리체계 | <ul style="list-style-type: none"> - 철도분야 200개 건널목과 연동하여 우선 시행 - 실시간 모니터링 및 유고대응시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 위험경고시스템과 유고대응시스템 통합 - 열차와 자동차의 양방향 정보제공시스템 구축 (V2T) |
| 환승거점에서의 수단간 상충 및 보행자 혼잡도 관리시스템 | <ul style="list-style-type: none"> - 수도권 전철환승역과환승센터 우선 시행 - 수단별 진출입 우선순위 관리 - 보행혼잡도 모니터링 및 방향별 동선유도시스템 | <ul style="list-style-type: none"> - 전국 전철환승역과 환승센터 대상으로 확대 시행 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 한국교통안전공단, 교통시설 운영기관 | |

□ 추진개요

- 어린이, 노인 등 교통약자의 안전확보를 위한 정책들이 추진되어 왔으나, 이면도로·중양버스차로 정류장 등 안전 사각지대가 여전히 존재
- Last Mile 담당하는 신교통수단 등장 등에 따라 새롭게 제기되는 교통안전 우려를 사전에 해소할 수 있도록 대책 마련 필요

□ 추진내용

- PM 등 보행자와 중첩될 수 있는 교통수단에 대한 안전관리시스템 구축
 - PM과 이륜차 대상 주행관리단말기 보급 및 이와 연계한 안전관리 시스템 개발
- 버스정류장 대기공간 등 안전관리 사각지대 안전관리체계 구축
 - 차량진입경고시스템, 버스정차위치정보 제공 체계 구축

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|-----------------------------------|--|--|
| PM, 자전거, 이륜차 주행관리단말기 보급 및 안전관리시스템 | <ul style="list-style-type: none"> - PM과 이륜차 대상 주행관리단말기 보급 - 주행기록을 관리할 수 있는 안전관리 시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 자전거를 포함하여 Last Mile의 모든 교통수단을 관리범위에 포함하여 확대 시행 |
| 교통안전사각지대 안전관리체계 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 차량진입경고시스템 - 버스정차위치정보 제공 - 중양버스차로운영 중인 곳에 우선 시행 | <ul style="list-style-type: none"> - 버스대기공간이 협소한 일반버스정류장에 확대 시행 - 입체·교차시설물 정보연계 및 사고대응 체계 구축 |
| 추진주체 | <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부, 지방자치단체, 교통정보센터, 교통시설 운영기관 | |

□ 추진개요

- 버스정류장 및 전철역은 키포드, 공유자전거, 기타 PM이 집중적으로 집중되는 곳으로 최근 관리문제가 심각한 사회문제로 대두
- 보행자들의 안전을 보호 하면서도 Last Mile 이용자들의 이용 편의는 유지할 수 있게 하는 인프라 구축 필요

□ 추진내용

- Last Mile 연계 스테이션 구축
 - 버스정류장, 전철역, 자전거환승센터를 연계할 수 있는 주요 거점 지역 선정
 - 보행자들이 많은 주거지 주변에서는 주변 공터 및 유휴공간을 활용함으로써 교통수단 집단 관리 및 보행자 안전 확보
 - 이용객 편의 제고 위한 전기 충전기능, 환승안내시스템 구축

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|----------------------|---|---|
| Last Mile 연계 스테이션 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 버스정류장, 전철역 및 자전거환승센터와 연계 구축 - 충전기능 및 환승안내시스템 구축 - 복합환승거점 중심으로 우선 설치 | <ul style="list-style-type: none"> - 일반 버스정류장 및 거주지 거점스테이션 확대 시행 |
| 추진주체 | <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부, 해양수산부, 공유교통수단 사업자 | |

□ 추진개요

- 현재 Last Mile 교통수단의 분포와 이용가능여부 등 정보는 개별 앱을 통해서만 확인 가능하며 이들을 통합적으로 관리하는 시스템은 미흡
- Last Mile 교통수단 정보, 기존 간선교통정보 등을 통합 제공하는 MaaS를 구축하여 단절 없는 Door-to-Door 정보제공 필요

□ 추진내용

- Last Mile 교통정보 통합관리시스템 구축
 - 개별 Last Mile 교통정보를 수집하고, 연계 이용 편의 제고를 위한 환승 이동동선 등을 제공하는 통합관리시스템 구축
 - 전철역, 버스정류장 부근 등 환승거점 등에 정보표출기기 구축
- 다양한 교통수단 정보를 TAGO를 통해 제공
 - 통합관리시스템 생성 정보와 TAGO를 연계하여 MaaS 기반 마련
 - Last Mile 수단 뿐 아니라 항공, 해운분야의 정보연계도 확대

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|-------------------------|---|------------------------|
| Last Mile 교통정보의 MaaS 연계 | - MaaS 서비스 시종점에서의 정보 연계 - 환승이동동선, 실시간 출도착 정보 등 - 환승거점 중심으로 우선 설치 | - 일반 전철 및 버스정류장에 확대 시행 |
| Last Mile 교통정보의 TAGO 연계 | - 정적정보의 실시간 정보제공으로 고도화 (151개의 정적 정보의 실시간 정보 전환) - TAGO 교통정보와 Last Mile 정보 연계 | - 항공, 해운분야의 정보연계 확대 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 해양수산부, 교통정보관리센터, 공유교통수단 사업자 및 교통정보 사업자 | |

□ 추진개요

- 교통정보센터로 교통수단별로 실시간 교통정보가 수집·기록되고 있으나, 환승시설에서의 수단간 연계·환승 정보 제공주체는 불분명
- 디지털 뉴딜 중 데이터 댐 사업과 연계하여, 환승시설에서의 육·공·해 수단 간 최적 연계를 위한 데이터 통합관리 필요

□ 추진내용

- 육상·항공·해상 통합연계교통관리시스템 구축
 - TAGO를 관리하는 국토교통부를 중심으로 교통수단별 정보시스템 연계 추진
 - 실시간으로 수집하는 정보를 빅데이터 분석하여 최적 연계 정보를 제공하는 AI 기반 의사결정플랫폼 개발

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|--------------------------|--|---|
| 육·공·해 연계교통관리시스템 구축 | - 육·공·해 교통정보센터 정보시스템 연계 - 육·공·해 교통 데이터 댐 연계 | - 빅데이터 기반 연계교통관리시스템 구축 - AI기반 의사결정플랫폼 개발 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 해양수산부, 교통정보관리센터(도로관리주체 별, 수단 관리 기관별) | |

□ 추진개요

- 복합환승센터, 스마트 역사, 스마트 공항 등 첨단 기술이 적용된 연계 결절점이 계획 중이며 수단 간 실시간 연계 정보 제공 등의 서비스 운영 예정
- 연계 결절점에서 육상·항공·해상 교통수단의 통합관리된 정보와 다양한 서비스를 제공받기 위한 물리적 인프라 마련 필요

□ 추진내용

- 연계 결절점에서의 정보제공 등을 위한 지능형 인프라 구축
 - 연계 결절점에서의 승객의 행태 정보 및 승객 통행량 수집을 위한 IoT 인프라, 최적 이동경로 제공을 위한 지도 구축 등 추진
 - 출도착정보, 스마트주차, 편의시설 정보 등 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 IoT 수집 정보 연계 추진

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|------------------------|---|---|
| 수단간 결절점의 스마트화 및 서비스 제공 | <ul style="list-style-type: none"> - 국제 연계환승거점 정보제공 인프라 개발 (스마트 Rail-station, 스마트 Airport & Seaport Terminal, Bus-stop, PM Station 등) - 출도착정보, 자동체크인, 환승경로정보, 스마트주차, 편의시설정보 등 맞춤형 서비스 | <ul style="list-style-type: none"> - 일반 연계환승 거점 확대 적용 - 서비스 범위 확대 |
| 추진주체 | <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부, 해양수산부, 교통시설 운영기관 | |

□ 추진개요

- 기존의 교통수단별 별도 예약만 가능한 방식은 이용객들의 수단 간 연계 이용의 편의를 저해하는 요소
- 단절 없는 편리한 이동을 위해서는 출발 전 한 번의 예약으로 목적지까지의 모든 교통수단 예약을 가능케 하는 시스템이 요구

□ 추진내용

- 주요 교통수단의 통합예약결제시스템 구축
 - 통합연계교통관리시스템 기반의 통합예약결제시스템 도입 관련 데이터 표준 등 제도 기반 마련
 - 통행 중 실시간 교통상황을 반영한 최적 경로 안내와 이에 따라 변경된 교통수단으로의 예약 변경 서비스 구현
 - 다양한 결제수단을 허용하여 이용객 결제 편의 제고

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|
| ON-Stop 통합예약결제 시스템 구축 | - 통합예약결제 플랫폼 구축 및 시범사업 - 교통수단간 통합 예약-결제 시스템 구축 - 통합예약결제시스템 관련 법제도, 표준 등 제도적 기반 마련 | - 통합예약결제시스템 확대 및 고도화 - 다양한 지불방식 지원 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 해양수산부, 교통수단 관리기관, 결제 사업자, 예약-결제 플랫폼 사업자 | |

□ 추진개요

- 기존의 도로교통 중심의 화물운송에서 다양한 수단을 활용한 효율적 화물운송을 위한 수단 간 환적의 중요성 확대
- 화물을 운송하는 교통수단은 그 규모가 크고, 다양한 상품을 적재하고 있어 사고 발생으로 인한 피해가 크다는 점에서 철저한 안전관리 필요

□ 추진내용

- 화물운송 교통수단 간 연계시스템 구축
 - 운송수단의 위치, 경로와 같은 기본 정보와 적재 위험물 정보 등을 포괄하는 이력관리로 안전한 화물운송을 도모
 - 화물운송 정보를 실시간 모니터링하는 체계를 구축하고 관계기관 간 정보공유를 통해 효율적인 환적 추진

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|--------------------------|--|---|
| 수단간 안전하고 단절없는 수송관리시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 수단간 연속적인 화물위치정보의 실시간 관리 및 화주 정보제공 - 모든 수단에 대한 위험물 추적관리체계 구축 | <ul style="list-style-type: none"> - 수단간 연계 수송 통합관리체계 구축 - 육·해·공 정보시스템의 연계·통합 |
| 추진주체 | <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부, 해양수산부, 한국교통안전공단 | |

□ 추진개요

- 신교통수단 관련 인프라 구축 시 전용 인프라로만 구축할 경우 중복투자로 인한 국가재원 낭비가 발생할 우려
- 기존에 설치된 인프라를 공동으로 활용할 수 있는 방안을 모색하여 자원을 절약하는 친환경 방식으로 조성

□ 추진내용

- 공공 인프라의 연계스태이션 활용
 - 주민센터, 공공유희 용지를 발굴하여 말단 택배 거점, 수단 간 연계 거점으로 이용
- 교통 외 분야의 첨단 인프라 공유
 - 스마트시티 사업을 통해 구축하는 ICT 인프라 등을 공유하는 방식으로 교통수단 연계 인프라를 구축

□ 단계별 추진방안 및 추진주체

| 구분 | 단기 (2021년-2025년) | 중장기 (2026년-2030년) |
|----------------------------|---|----------------------------------|
| 공공시설물 및 유희공공용지의 연계스태이션화 | - 주민센터, 공공용지 등을 말단택배거점(배송거점) 및 수단간 연계거점(Last Mile Station) 등으로 활용 | - 민간시설(예 : 주유소, 편의점 등) 등으로 확대 시행 |
| 교통 외 사업에서 추진하는 각종 첨단인프라 공유 | - 스마트시티사업에서 구축하는 각종 기초 인프라(정보수집/제공수단, 플랫폼 등) 공유 - 인프라 공유를 위한 표준체계 구축 | - 공유대상 사업과 인프라 확대 및 고도화 |
| 추진주체 | - 국토교통부, 해양수산부, 지방자치단체 | |

VI. 소요예산

□ 교통분야별 소요예산

- 기본계획 2030에 따른 지능형교통체계 구축에 필요한 자원 규모는 기본계획 2020의 GDP 대비 0.3% 수준보다 증가할 전망
 - * 지능형교통체계 기본계획 2020 수립 시, 산정한 자원 규모(유지관리 예산 제외)는 2010년 GDP 대비 0.3% 수준
- 실제 사업비는 교통시설 및 교통수단을 운영·관리하는 기관이 조달

ITS 기본계획 2030 교통분야별 개략적 소요예산 비중

[단위 : %]

| 분야 | 단기 (2021~2025) | 중장기 (2026~2030) | 계 |
|--------|-------------------|--------------------|-------|
| 자동차·도로 | 69.8 | 65.3 | 68.4 |
| 철도 | 20.9 | 12.9 | 18.5 |
| 항공 | 5.3 | 12.9 | 7.6 |
| 해상 | 2.7 | 5.7 | 3.6 |
| 수단간 연계 | 1.3 | 3.2 | 1.9 |
| 계 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

* 소요예산 비중은 기본계획 수립연구 자료 등을 기반으로 산출한 추정치이며, 구체적인 자원 규모, 투자시기, 자원조달 등은 기관별 사업계획에 따라 연차별로 확정될 예정(비중은 소수 둘째자리에서 반올림)

Ⅶ. 기반조성방안

1 표준화 부문

□ 추진현황

- 국내 ITS 표준화는 자동차·도로분야에서 가장 활발하게 진행
 - 자동차·도로분야의 표준은 총 223개의 단체표준과 235개의 국가표준(기술기준 포함)이 운영·관리('19.8)
 - 철도 및 항공의 경우 기술 및 관련 서비스의 변화 등을 고려하여 국제 표준을 주로 준용
 - 해상의 경우 해양관측 등에서 국내 표준 관리가 진행 중이며, 선박자율운항, 원격제어 관련 국내 단체 표준 개발 및 국제 표준화 대응 위한 로드맵 수립
- MaaS(Mobility as a Service) 기반의 수단 간 연계를 위한 서비스 정의 및 관련 표준 등의 개발은 전무
 - 교통 통합플랫폼의 개발 및 운영, 분야 간 서비스 통합 요구 증가, 수단의 형태와 서비스 방식 등 여건 변화에 신속한 적용이 어려운 실정
- 국제 ITS 표준화 활동의 경우 자동차·도로분야 중심으로 진행
 - 자율주행차 등 지능형 교통수단의 확대와 PM 등 개인맞춤형 수단의 요구 증대, 드론 등 물류체계 다양화 등 패러다임 급변 추세
 - 항공분야의 경우 ICAO에서 운항 및 관제 관련 표준을 운영 관리하고 있으며, 항공권 예약 및 비행스케줄 작성의 경우 IATA에서 부여한 코드를 이용

□ 추진방안

- ITS 기술과 서비스 변화의 흐름을 반영한 표준의 개발 및 관리
 - C-ITS, MaaS, 자율주행 및 자율운항 등 신규 서비스의 도입 및 시스템 내 상호 운용성 확보를 위한 표준화 추진
 - 철도, 항공, 해상분야의 국내외 기술 경쟁력 확보를 위한 국내 및 국제 표준화 활동의 추진
 - 기술발전을 고려한 표준의 생애주기 관리체계의 도입
- 육해공을 포괄하는 통합 모빌리티 기반의 표준화 추진 계획 검토
 - 수단별 현황뿐만 아니라, 타 수단과 연계성을 고려한 데이터 수집, 서비스 개발 및 표준화 대상 제시
 - 자율주행 및 운항, PM 등을 포함한 MaaS 등 신규 서비스와 시스템을 수용할 수 있는 표준 도출
 - 자동차·도로, 철도, 항공, 해상분야의 교통서비스 간 연계성 제고와 서비스 제공 기반 마련을 위한 표준화 방안 제시
- 표준화 추진 계획을 기반으로 한 육해공 수단 간 서비스 연계·통합 표준의 제정·보급 추진
 - 각 분야별 표준 추진 기구의 설립 및 표준의 통합 관리 기관 지정
 - 각 수단 별, 수단 간 연계, MaaS 및 자율주행 환경 등 신규 서비스를 고려한 범 통합 국가 ITS 아키텍처 개발
 - 관련 데이터 요소와 정보(Message set)의 정의 및 표준화 추진

- 국제 표준화 활동 참여를 통한 국내 기술의 국제 표준화 추진
 - ISO/TC204, ICAO(국제민간항공기구), IMO(국제해사기구) 등 국제 표준화 동향 파악 및 전문가 활동 지원을 통한 국내 기술 및 표준의 국제 표준화
 - 정보, 장치, 요소기술, 표준 및 이를 인증-평가할 수 있는 체계의 도입으로, 국내 ITS 기술의 국제 표준화 추진
 - 국제 표준의 수용을 통해 국내 기업의 수출지원 및 산업 확대 지원
 - 국제 표준기술 전문가 양성 및 국제표준 활동 범위의 확대

2 연구개발 부문

□ 추진현황

- 국토교통 전 분야의 국가 R&D 투자 규모는 지속 증가 추세
 - 육상·항공 : ('10) 4,21억 원 → ('20) 12,153억 원(약 30.5% 증가)
 - 중소기업 대상 투자규모는 '18년 국가 R&D 사업 예산 규모의 16.4%로 증가
- 연구결과의 사업화 및 실용화를 위한 지원기반 개선 필요
 - 탈 성과중심의 연구평가 체계로의 개편으로 지속적인 사업화 지원 필요
 - 육해공 각 분야별 개발 기술 및 서비스 간의 연계 및 융합 필요
 - ITS 서비스 관리기법, 신규 서비스와의 융합, 빅데이터 등 IoT 기술을 활용한 운영·유지관리 고도화 관련 연구 추진 필요

□ 추진방안

- R&D 결과의 실용화, 상용화를 위한 지원 및 관리·운영 체계 마련 검토
 - 규제샌드박스, 리빙랩 및 시범사업 확대 등과 병행하여, 연구개발 결과의 품질을 높이고 실용화할 수 있는 기반 마련
- 탈 성과주의 R&D 추진으로 후속사업 활성화 추진
 - 후속사업 추진 시 발생할 수 있는 문제점을 사전에 방지하고 개선할 수 있는 사례로써 활용 할 수 있는 연구 체계로의 전환
- 교통 및 ITS 트렌드의 변화와 고려한 R&D를 적극 발굴
 - 효율성 중심의 교통 및 ITS에서 안전·복지·환경·사전대응 기반의 운영·관리 중요성 강화
 - 환승터미널과 같은 수단 간 연계지점에서 요구되는 서비스의 개발 추진
- 디지털트윈, 빅데이터, 클라우드 등을 활용한 연구결과를 기존 ITS에 반영하고, 해외 ITS 발전방향에 부합하는 R&D 추진
 - 자율주행·운항, 드론 등 무인화·자동화 관련 R&D와 육해공 수단 간 통합 협력형 시스템 개발 및 운영, 유지관리 고도화를 위한 R&D 추진
 - 항공의 글로벌 항행계획 기술로드맵, 해상의 선박자율운항 추진 등 국제 기구 중심의 기술개발 트렌트에 대응하는 R&D 발굴 및 체계적 지원

3 인력 양성 부문

□ 추진현황

- 육상·항공·해양분야별로 ITS 또는 유사 분야 교육을 추진 중
 - 자동차·도로분야의 경우 ITS 관련 실무자 및 종사자를 대상으로 국토교통부⁴⁷⁾ 및 한국지능형교통체계협회⁴⁸⁾를 통해 교육 추진 중
 - 항공과 해양부문은 산학 연계과정을 통한 전문가 양성 목적의 교육 추진
 - * 항공인력양성사업(2009~), 해운항만물류 전문인력 양성사업(2005~)
- ITS 산업 전문인력의 체계적 양성을 위한, 법제도적 지원 필요
 - 법정 교육 대상자 및 필수 교육이수과정을 정의하는 등 교육훈련을 지원할 수 있는 정책적, 제도적 기반 조성 필요

□ 추진방안

- ITS 전문가 양성을 위한 ITS 전문교육기관 지정 및 운영 검토
 - 전문 인력 양성 및 인력 수급위한 중장기 로드맵 수립
 - 육해공 분야별 또는 통합 ITS 교육훈련 전담기관 지정
 - 법정 의무 교육 대상의 지정 및 전문 교육 프로그램의 개발
 - ITS 신기술 및 신규서비스 도입 등에 따른 맞춤형 인력 양성 추진

47) 국가교통정보센터 홈페이지를 활용하여 ITS 관련 기본개념, 주요 서비스, ITS 업무의 절차와 방법 등에 대하여 온라인 학습 제공. 국토교통인재개발원 정기 교육훈련 및 한국지능형교통체계협회 ITS 표준화 교육을 통한 집합교육과 온라인 교육 시행

48) ITS 부문 기업 재직근로자를 대상으로 최신 ITS 기술트렌드를 반영한 실무 중심의 인력육성 및 직업훈련기반 조성 등을 목적으로 하는 인력양성 센터 운영(고용노동부 주관 국가인적자원개발 컨소시엄 사업의 전략분야 공동훈련센터로 지정되어, 2015년부터 ITS 부문 인력양성 전략분야 사업 추진 중)

- 핵심기술인력 양성 및 인력 수급을 위한 인력 관리체계의 마련 추진
 - 국가 공인자격제도 도입 및 국가 공인자격 검증체계 마련 검토
 - 사업별, 공정별 경력, 등급관리 추진 및 전문 기술인력 자격관리
 - 기업 수요와 일자리 환경 변화에 대응할 수 있는 신규인력 양성
 - 기존 인력의 직무전환 재배치 교육, 취업지원 통한 기업체 연계 지원
- 교육훈련 참여 확대와 뉴노멀 시대에 대응하기 위한 온라인 교육기반 구축 검토

4 법·제도 부문

□ 추진현황

- 「국가통합교통체계효율화법(이하 통합교통체계법)」을 통해 육해공 ITS의 효율성·연계성 향상을 도모하고 있으나, 실제 효과는 부진
 - 육해공 통합 및 부문별 ITS 기본계획(장기계획)을 10년 주기로 수립 중
 - 자동차·도로교통 분야를 제외하고, ITS 추진을 위한 세부사항을 명시한 시행 지침 등 관련 제도는 부재
 - 철도, 항공부문의 경우 통합교통체계법 이외에 ITS를 정의한 법제도 부재
 - 해상부문의 경우 '20년 1월 「지능형 해상교통정보서비스의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률」 제정으로 해상교통정보서비스를 정의

- ITS 산업 및 기술육성 등을 통한 신산업 창출 지원체계 필요
 - ITS 산업 경쟁력 강화 및 지원을 위한 근거가 없어 ITS 산업관련 정책 수립 및 재정지원의 어려움을 해결하기 위한 법제도의 도입 필요
- 육해공 관련 부처, 기관 간 ITS 정책 조정 및 통합 서비스 정의 필요

□ 추진방안

- ITS 정책 및 사업의 통합 관리를 위한 국토교통부 중심의 컨트롤 타워 역할 강화 검토
 - 육상·항공·해상 부문 ITS 서비스의 상호 연계·통합·조정과 정책 및 사업의 중복성 해소, 중장기 정책 추진의 일관성 확보
 - 각 수단간 연계, 데이터 댐에 해당하는 빅데이터 관점의 교통관련 정보의 수집·관리 체계 마련
 - 범국가적 통합교통관리시스템의 구축 및 운영
- 국가정책과 부합할 수 있는 법제도 검토 및 ITS 사업 분야 확대·육성 위한 지원정책 마련 추진
 - ITS 산업 활성화를 위한 전담 법률 제정 검토 등으로 ITS 산업 분야를 정의하고 육성할 수 있는 기반 조성
 - 교통환경 변화를 지원하기 위한 인프라 및 ITS 관련 부속시설의 첨단화, 지능화를 목적으로 필요시 기존법 적기 개정도 검토
- ITS 신규 서비스 및 기술변화의 주기적인 검토 및 관리
 - 기술 및 서비스 트렌드 변화에 대응하기 위해 ITS 기본계획 수립 5년차 이후, 계획시행 중간평가를 통한 기본계획의 수정·보완

- ITS 사업의 체계적 관리, 운영 전문화를 위한 관리체계 도입 및 ITS 구축 사업 준공 이후, 운영관리 및 사후평가 업무의 제도화 추진

5 해외진출 및 협력 부문

□ 추진현황

- 전 세계적으로 빠르고 안전, 편리한 교통에 대한 사회적 요구가 높아지면서 세계 ITS 시장은 연평균 12.7%대 고성장 진행 중
 - 자동차·도로분야는 국가 지원 및 높은 기술력을 바탕으로 한국형 ITS를 꾸준히 수출 중이나, 해외 비즈니스 역량 부족에 따른 한계 발생
 - 항공부문의 경우 한국공항공사 및 인천공항공사가 국내 공항의 운영 노하우를 수출
 - 해상부문의 경우 '10년 항만운영정보시스템을 말레이시아에 수출

□ 추진방안

- 중점협력국가 선정 및 맞춤형 전략 수립 추진
 - 우선 수출전략국가 및 중점협력국가를 선정하여, ITS 로드쇼 개최 등을 통해 한국 ITS를 홍보하고, 고위급/실무급 초청연수와 연계
 - 지역별·국가별 특성을 반영한 맞춤형 수출전략 수립을 통해 유력국가 수출환경 집중관리
- 글로벌 경쟁력을 갖춘 수출 우수기업 육성
 - ITS 우수기업 발굴, 관리, 맞춤형 지원으로 수출기업의 역량 강화

- 회사규모, 연간 매출액, 수출 실적 등을 고려한 맞춤형 지원 제공
- 수출지원 위한 기업사업 실적관리 및 평가제도 도입
- 해외사업 현황 및 발주 정보 등의 수집 및 배포체계 운영
 - 국가별 ITS 시장 현황, 해당국의 장비규격 및 적용표준 등 기술정보 제공
 - 해외사업 현황 및 발주 정보 등의 수집 및 배포
 - 해외 표준, 입찰 및 계약절차, 통관절차, 관세현황 등 자료의 제공
- 수출 생태계 조성을 위한 금융 연계 및 기업 지원의 지속 유지
 - 국내 ODA 지원사업 및 MDB 지원프로그램 등을 활용하여 신규 ITS 사업 제안 및 우리 기업 수행 유도
 - 해외 수혜국 대상 수출지원 사업에 대한 후속 사업의 추진 지원
- 한국형 ITS 수출을 위한 기반 마련, 기업 수출지원을 위한 컨설팅·홍보 및 사업정보 관리·제공 추진
 - ITS 세계총회, ICAO 총회, ITS 로드쇼 및 관련 엑스포, ITS 초청연수 등을 활용한 국내 ITS 산업의 홍보 전략 수립, 정책 및 예산 지원
 - 국내 기술 및 시스템의 해외 진출 지원위한 국가 인증체계 마련
 - 국내 ITS 기업 대상 분야별 기업정보 DB화로, 해외 기관과 비즈매칭
 - 국제입찰, 언어, ITS 전문지식을 겸비한 해외 사업 컨설턴트 양성
- 팬데믹 등에 따른 외부 환경변화에 대응하도록, 국가 간 교류와 사업 협력의 지속 추진 위한 대응 전략 수립 및 이행 추진

6 수단간 연계 부문

□ 추진현황

- 자동차·도로부문과 철도, 항공, 해상 부문과의 ITS 기반 정보공유 및 서비스 연계는 미흡
 - 자동차·도로분야의 경우 ITS 아키텍처 및 ITS 기본계획 기반으로 ITS 사업을 추진 중이나 타 교통수단과의 연계를 위한 서비스는 미흡
- ITS 기반 육해공 서비스 대부분은 복합환승센터 및 그 영향권 내를 공간적 범위로 하는 수단별 출·도착 정보에 국한
- 안전 부문의 경우 자동차·도로 ITS에서 활발히 진행 중이나, 타 수단과의 연계를 고려한 서비스 확대는 미진

□ 추진방안

- 수단 간 단절 없는 서비스 체계의 도입(MaaS 기반) 검토
 - 개별 ITS 수단 간 정보의 공유 및 인프라의 상호 연계, MaaS 등 서비스 플랫폼의 통합, 교통수단을 총괄하는 정책 등의 추진
 - 출발지에서 목적지까지 연속적인 서비스 이용이 가능하도록 다양한 교통수단에 MaaS 서비스 도입(예약, 결제 등 포함)
 - 환승센터 기반의 대중교통 출도착 정보와 연계한 주차정보서비스 도입
 - 대중교통 연계정보의 공유 및 제공
 - * 도착시간 기반 대중교통 배차 시간 조정, 수요 대응형 대중교통 운행
 - ** 항공 및 해운의 경우 기상조건에 따른 출항여부 예측 정보 제공

○ 안전정보의 공유 및 현장 시스템의 도입 추진

- 도로-철도 간 건널목 사고 방지 및 사전 경고 서비스 도입
- 위험물 수송정보 공유로 주요 수단 간 복합운송시설, 평면교차 시설 및 입체교차시설에서의 위험관리 추진
- 주요 시설의 상태 정보, 돌발상황 등 정보를 공유하고, 유사 시 시설을 통과하는 수단에 대한 통행가능 여부 정보 등 제공

참고. 분야별 추진계획 요약

□ 자동차·도로교통 분야

| 추진 과제 | | 추진 내용 | 추진 주체 |
|----------------------------|--------------------------------------|---|--|
| ① 안 전 | ① 음영 없는 즉각 대응 가능한 상황관리 체계 마련 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 정밀 관제 ○ 현장 대응 ○ 수집 확대 | ○ 국토교통부, 지방국토관리청, 한국도로공사 |
| | ② 도로 위험상황 집중 관리·대응 체계 마련 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 도로상황 관리 ○ 위험요인 대응 ○ 위험정보 제공 | ○ 국토교통부, 지방국토관리청, 한국도로공사 |
| ② 효 율 | ① AI 기반 도로교통정보 센터 고도화 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 센터 확대 ○ 센터 고도화 ○ 데이터 공유 | ○ 국토교통부, 민간기업, 연구기관 등 |
| | ② C-ITS 등 디지털 도로 인프라 구축을 통한 교통운영 최적화 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 디지털 도로망 구축 ○ 스마트 신호 구축 ○ 교통류 최적화 ○ 안전주행 지원 | ○ 국토교통부, 지방국토관리청, 지방자치단체, 경찰청 |
| ③ 연 계 · 혁 신 | ① 디지털 트윈 기반 교통 관리 체계 구현 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 노드링크 고도화 ○ 인프라 플랫폼 구축 ○ 디지털트윈 구축 | ○ 국토교통부, 민간기업, 연구기관 등 |
| | ② ITS 서비스의 최적 성능 유지를 위한 도로인프라 혁신 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 원격관리 ○ 스마트화 | ○ 국토교통부, 지방국토관리청, 지방자치단체, 한국도로공사, 민간기업, 연구기관 등 |
| ④ 지 속 가 능 | ① 이용자 맞춤형 스마트 모빌리티 서비스 제공 | <ul style="list-style-type: none"> ○ MaaS 구축 ○ 쾌적한 대중교통 구축 ○ 첨단 대중교통 기반 마련 | ○ 국토교통부, 지방자치단체, 민간기업, 연구기관 등 |
| | ② 형평성, 공공성 강화 차별 없는 모빌리티 서비스 제공 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 교통 소외지역 해소 ○ 교통약자 지원 | ○ 국토교통부, 지방자치단체 |

□ 철도교통 분야

| | 추진 과제 | 추진 내용 | 추진 주체 |
|---------|---------------------------------|--|--|
| ① 안전 | ① 스마트 통합 철도안전 관리시스템 구축 | ○ 데이터 기반 통합 철도안전관리 시스템 개발 ○ BIM 기반 철도인프라통합운영 시스템 구축 | ○ 국토교통부, 한국철도공사, 국가철도공단, 도시철도 운영기관, 철도건설기관, 철도운영기관 |
| | ② 철도관제시스템 고도화 | ○ 제2철도관제시스템 구축 ○ 도시철도 통합제어 플랫폼 구축 | ○ 국토교통부, 한국철도공사, 철도운영기관 |
| | ③ 철도범죄 예방시스템 구축 | ○ 철도범죄 예방시스템 구축 | ○ 국토교통부, 한국철도공사 |
| | ④ 스마트 철도화물역 안전 관리기술 개발 | ○ 스마트 철도화물역 관리 기술 개발 | ○ 한국철도공사 |
| | ⑤ 스마트 철도건널목 구축 | ○ 스마트철도건널목 구축 | ○ 한국철도공사 |
| | ⑥ 스마트 철도시설 보건·안전 시스템 구축 | ○ 원격제어 및 모니터링 시스템 구축 ○ 디지털 트윈 유고관리 시스템 개발 ○ 빅데이터 및 AI 기반 공기질관리 및 방역시스템 구축 | ○ 국토교통부, 철도운영기관 |
| ② 효율 | ① RaaS 구현을 위한 철도 이용자 맞춤형 서비스 제공 | ○ 개방형 통합 빅데이터 시스템 구축 ○ 철도이용자 행태 기반 서비스 기술 개발 ○ 실내위치 측위시스템 개발 ○ 이용자 모바일 웹안내 서비스 ○ PM을 포함한 철도연계 서비스 플랫폼 구축 ○ 철도운영사 통합 이용자 안내 및 예약시스템 구축 | ○ 국토교통부, 철도운영기관, 민간사업자 |
| | ② 열차 혼잡도 저감 서비스 제공 | ○ 열차 혼잡도 저감 서비스 기반 마련 | ○ 국토교통부, 철도운영기관 |
| ③ 연계·혁신 | ① RaaS 구현을 위한 철도 운영/운행계획 체계 구축 | ○ 무선통신망(LTE-R) 확대 ○ AI 기반 철도운행계획 기술개발 ○ 열차 자율주행 기반 구축 ○ 디지털 화물열차 통합운영시스템 개발 | ○ 국토교통부, 한국철도공사, 국가철도공단, 도시 및 광역철도 운영기관, 민간기관 |
| | ② 통합 운임 일일정산기술 개발 | ○ 통합 운임 일일정산기술 기반 마련 | ○ 도시 및 광역철도 운영기관, 민간기관(교통카드 사업자) |
| ④ 지속가능 | ① 국내외 철도 ITS 산업 생태계 조성 | ○ 철도 ITS 전문 인력 양성 ○ ODA 사업 연계 철도 ITS 해외 시장 진출 지원 | ○ 국토교통부, 한국철도협회, 철도기관 |

□ 항공교통 분야

| | 추진 과제 | 추진 내용 | 추진 주체 |
|-----------|-----------------------------|--|--|
| [1] 안전 | ① 데이터 및 첨단기술 중심의 안전관리시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 항공안전 빅데이터 플랫폼 체계 구축 ○ BIM, 드론 등 첨단기술을 활용한 공항시설 및 자산관리 | ○ 국토교통부, 공항운영자, 연구 및 산업계 |
| | ② 항행시스템 정밀화 및 운영 고도화 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 위성 기반 접근 절차의 확대 적용 ○ 위성 기반 항공기 위치정보서비스(KASS) 운영 고도화 ○ 항공감사시스템(ASB, MAT) 등 강화 | ○ 국토교통부, 지방항공청, 공항운영자, 연구 및 산업계 |
| [2] 효율 | ① 공역 수용력 증대와 항공교통흐름 효율 향상 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 항공교통흐름관리(ATFM) 운영 체계 효율화 ○ 탄력적 공역활용체계 운영 및 개선 ○ 항적난기류 분리 최적화를 통한 공항 수용량 증대 ○ 궤적(4D) 기반 항공교통운영체계(TBO) 구축 | ○ 국토교통부, 지방항공청, 공항운영자, 연구 및 산업계, 공군본부 |
| | ② 공항 운영을 위한 의사결정체계의 효율화 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 공항운영의 협력적 의사결정체계(A-CDM) 구축 ○ 통합형 의사결정을 위한 단계적 TAM 도입 ○ 빅데이터 예측에 기반한 공항 운영 자원배정 ○ 지상이동유도통제시스템(A-SMGCS) 개선 및 확대 적용 ○ 항공기 출발, 지상 및 도착관리를 통한 공항운영 개선 | ○ 국토교통부, 지방항공청, 공항운영자, 연구 및 산업계 |
| | ③ 항공기 운항정보의 상호 운용성 향상 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 비행정보공유체계(FF-ICE) 구축 ○ 디지털 항공교통장비관리체계(DATM) 개선 ○ 항공정보종합관리체계(SMM) 고도화 ○ 항공기상정보 선진화(AMET) | ○ 국토교통부, 공항운영자, 항공기상청, 연구 및 산업계 |
| [3] 연계·혁신 | ① 스마트 공항으로의 전환 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 이용자 맞춤형 양방향 소통 공항 서비스 강화 ○ 생체정보를 활용한 무단절 공항 서비스(seamless) 고도화 ○ 공항 외 출입국 수속(off airport) 도입 ○ 빅데이터·AI 등을 활용한 첨단 보안 체계 구축 | ○ 국토교통부, 공항운영자, 연구 및 산업계 |
| | ② 新항공모빌리티 도입 기반 구축 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 원격조종항공기, 자율비행항공기 운영기반 구축 ○ UAM 이용을 위한 인프라 및 연계교통 구축 | ○ 국토교통부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 기상청, 지방자치단체, 연구 및 산업계 |
| | ③ 데이터 기반 항공물류 산업 기반 조성 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 항공물류 빅데이터 분석 및 운영 기반 조성 ○ 항공물류 서비스 다각화를 통한 산업 규모 확대 | ○ 국토교통부, 공항운영자, 관세청, 해양항만청, 민간 |

□ 해상교통 분야

| | 추진 과제 | 추진 내용 | 추진 주체 |
|---------|--|--|------------------|
| ① 안전 | ① 첨단 해상교통관리체계 확립 | ○ 고품질 해양사고 예방서비스 강화 ○ 지속적인 해상교통정보서비스 개선 및 고도화 | ○ 해양수산부 |
| | ② 안전·편의 서비스 및 위기대응 지원 확대 | ○ 해양 안전·편의 지원 서비스 확대 ○ 입체적 위기대응 지원 | ○ 해양수산부, 수산업협동조합 |
| | ③ 국가 해양안전 플랫폼 고도화 | ○ 국가 해양안전 플랫폼 활용성 확대 ○ 신뢰성 있는 운영체계 정립 | ○ 해양수산부 |
| | ④ 산업생태계 조성 및 국제협력 주도 | ○ 산업생태계 조성 및 국제협력 주도 ○ 해양 디지털 국제협력 주도 | ○ 해양수산부 |
| ② 효율 | ① 관제구역 확대를 위한 5개 연안 VTS 확충 | ○ 연안VTS 확충 | ○ 해양경찰청 |
| | ② 클라우드 기반 차세대 VTS 플랫폼 개발로 관제정보 통합 공유 활성화 | ○ 클라우드 VTS 통합 플랫폼 개발 | ○ 해양경찰청 |
| | ③ 빅데이터·AI 활용 관제사 의사결정지원시스템 구축 | ○ 선방향적, 통신음성, 관제영상 등 선박교통 빅데이터 구축 ○ 선박교통체계 AI 개발 | ○ 해양경찰청 |
| ③ 연계·혁신 | ① 스마트 해운물류 실현을 통한 물류 경쟁력 확보 | ○ 스마트 물류기술 개발 및 확산 ○ 디지털 기반 해운물류 안전 확보 ○ 해운물류 데이터 경제 활성화 | ○ 해양수산부 |

□ 수단간 연계 분야

| | 추진 과제 | 추진 내용 | 추진 주체 |
|----------------------------|-------------------------------------|--|---|
| ① 안 전 | ① 수단간 결절점의 사전·사후 통합안전관리체계 구축 | <ul style="list-style-type: none"> 열차-자동차 상충점에서의 위험 경고 및 사후관리체계 환승거점에서의 수단간 상충 및 보행자 혼잡도 관리시스템 | <ul style="list-style-type: none"> 국토교통부, 한국교통안전공단, 교통시설 운영기관 |
| | ② 교통안전 사각지대 안전관리체계 구축 | <ul style="list-style-type: none"> PM, 자전거, 이륜차 주행관리 단말기 보급 및 안전관리시스템 교통안전사각지대 안전관리체계 구축 | <ul style="list-style-type: none"> 국토교통부, 지방자치단체, 교통정보센터, 교통시설 운영기관 |
| ② 효 율 | ① Last Mile 공유 및 개인 교통수단 서비스스테이션 구축 | <ul style="list-style-type: none"> Last Mile 연계스테이션 구축 | <ul style="list-style-type: none"> 국토교통부, 해양수산부, 공유교통수단 사업자 |
| | ② Last Mile 교통정보의 간선교통정보와 연계 서비스 강화 | <ul style="list-style-type: none"> Last Mile 교통정보의 MaaS 연계 Last Mile 교통정보의 TAGO 연계 | <ul style="list-style-type: none"> 국토교통부, 해양수산부, 교통정보관리센터, 공유교통수단 사업자 및 교통정보 사업자 |
| ③ 연 계 · 혁 신 | ① 빅데이터 및 AI 기반 통합 연계교통관리시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> 육·공·해 연계교통관리시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> 국토해양부, 해양수산부, 교통정보관리센터 |
| | ② 연계 결절점 수단 간 인프라 공유 및 스마트화 | <ul style="list-style-type: none"> 수단간 결절점의 스마트화 및 서비스 제공 | <ul style="list-style-type: none"> 국토교통부, 해양수산부, 교통시설 운영기관 |
| | ③ 통합예약결제시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> ON-Stop 통합예약결제시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> 국토교통부, 해양수산부, 교통수단 관리기관, 결제사업자, 예약·결제 플랫폼 사업자 |
| | ④ 단절없는 화물운송관리 체계 구축 | <ul style="list-style-type: none"> 수단간 안전하고 단절없는 수송 관리시스템 구축 | <ul style="list-style-type: none"> 국토교통부, 해양수산부, 한국교통안전공단 |
| ④ 지 속 가 능 | ① 국토 인프라의 공유경제 체계 조성 | <ul style="list-style-type: none"> 공공시설물 및 유희공공용지의 연계스테이션화 교통 외 사업에서 추진하는 각종 첨단인프라 공유 | <ul style="list-style-type: none"> 국토교통부, 해양수산부, 지방자치단체 |