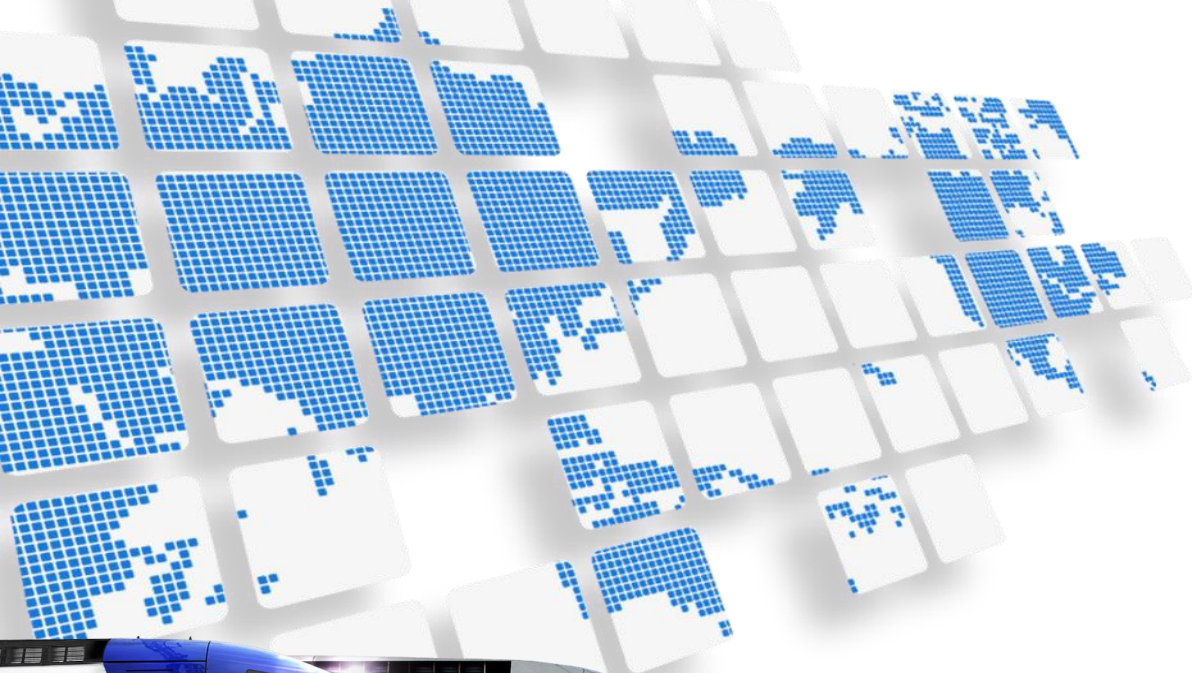
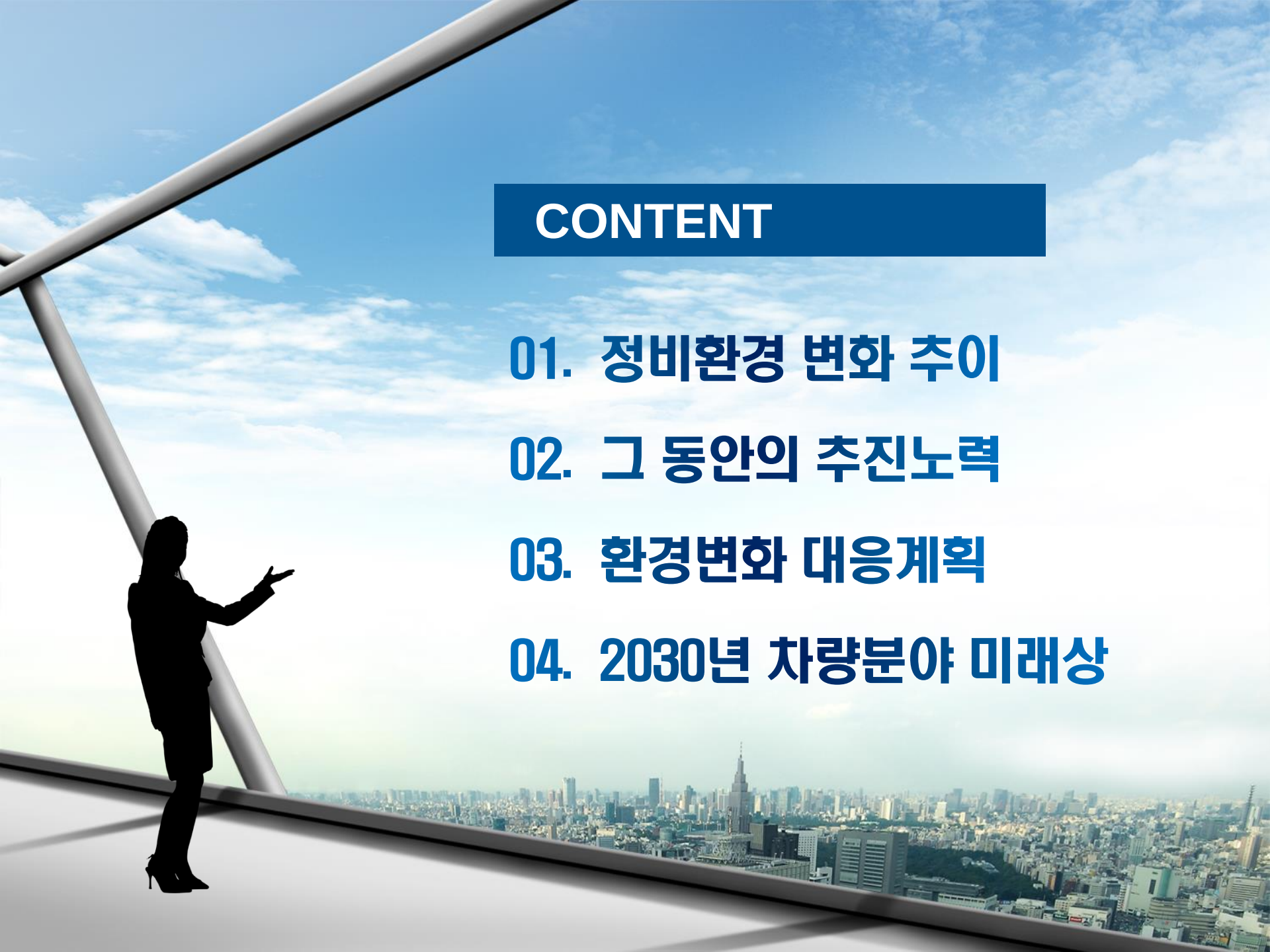


동력분산형 고속차량 도입과 차량정비 패러다임의 변화



2024. 4. 3.(수)

한국철도공사 차량본부



CONTENT

01. 정비환경 변화 추이

02. 그 동안의 추진노력

03. 환경변화 대응계획

04. 2030년 차량분야 미래상

01

정비환경 변화 추이



1. 정비환경 변화 추이



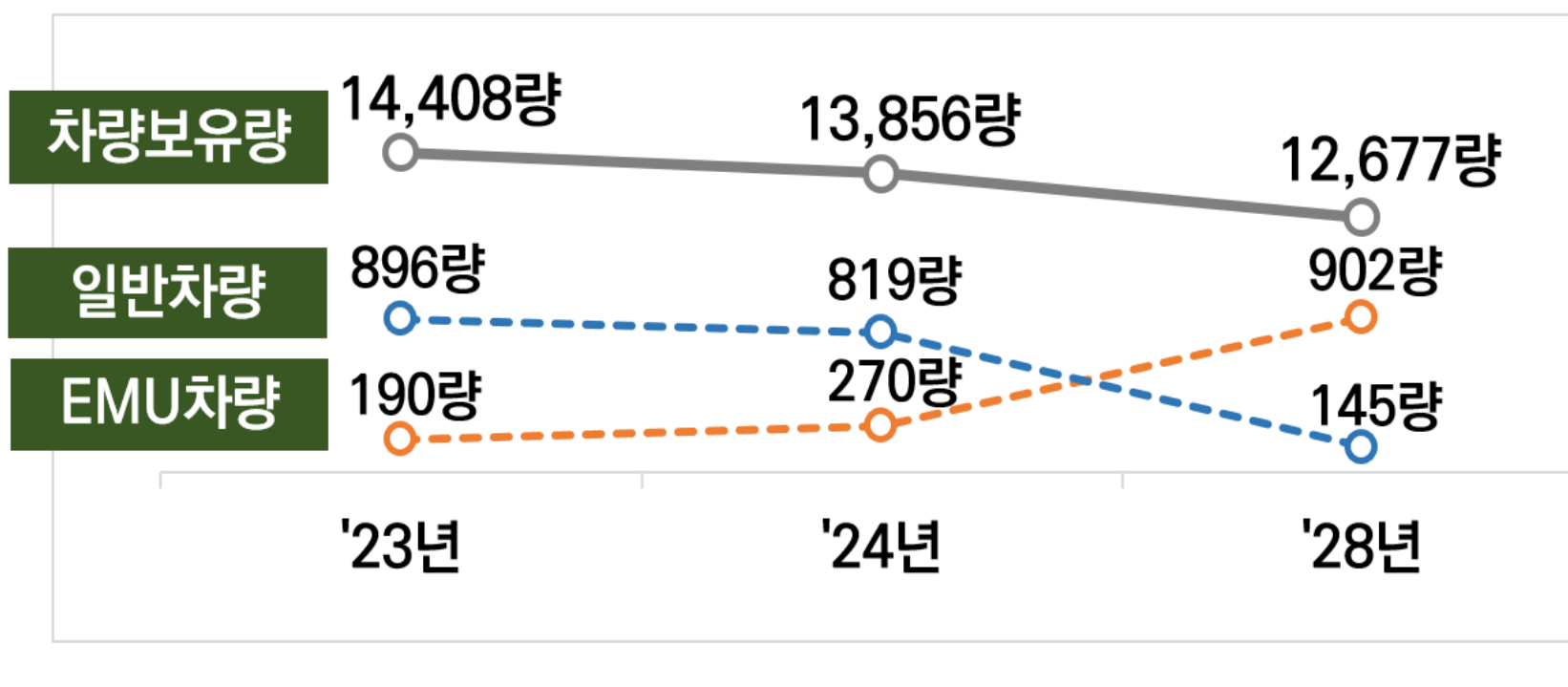
철도차량 보유 추이

'24년 16량 → '28년 152량

'20년 114량 → '28년 276량

'23년 76량 → '28년 474량

- EMU-320, EMU-260(KTX-이음), EMU-150(ITX-마음), 등 EMU 도입
- 디젤동차는 '23년, 발전차는 '27년, 객차는 '29년까지 전량 폐차

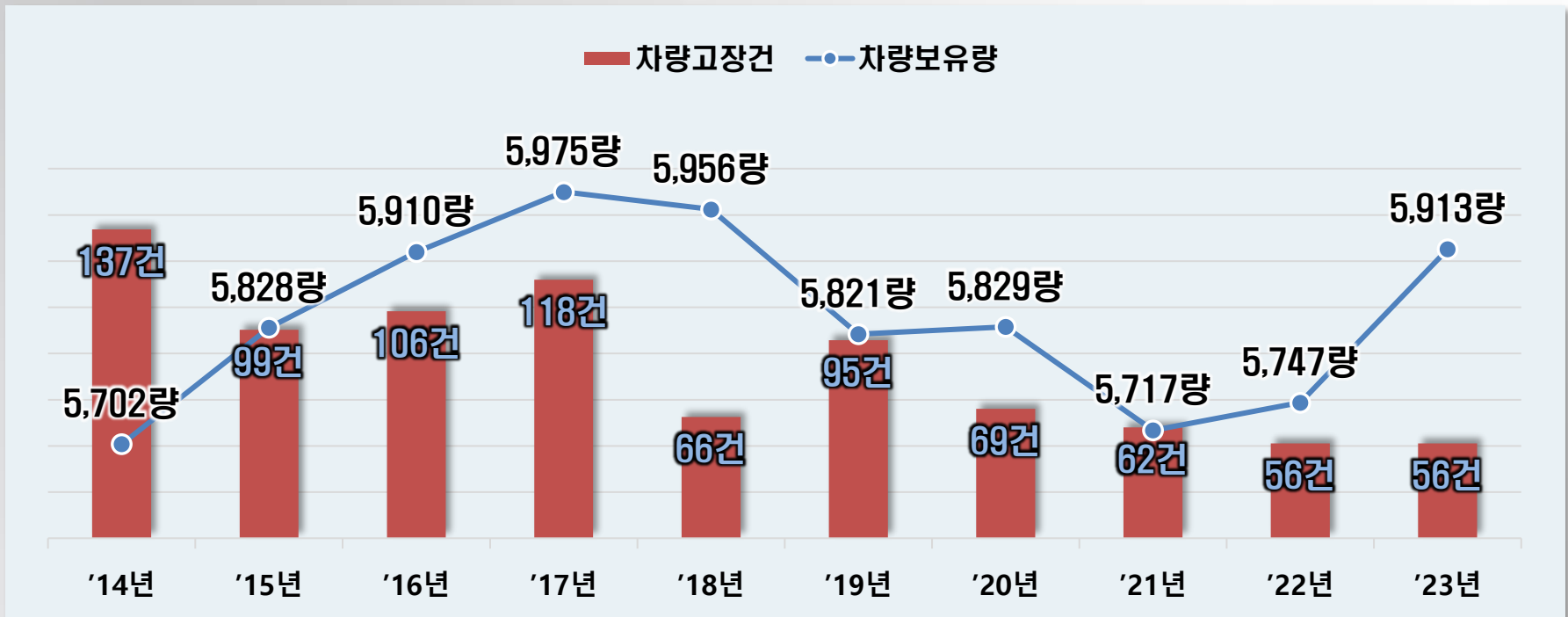


1. 정비환경 변화 추이



차량보유/고장현황

- [차량보유] '14년 5,702량 → '23년 5,913량 [지속 증가] * 화차 제외
- [차량고장] '14년 137건 → '22년 · '23년 56건 [역대 최저]



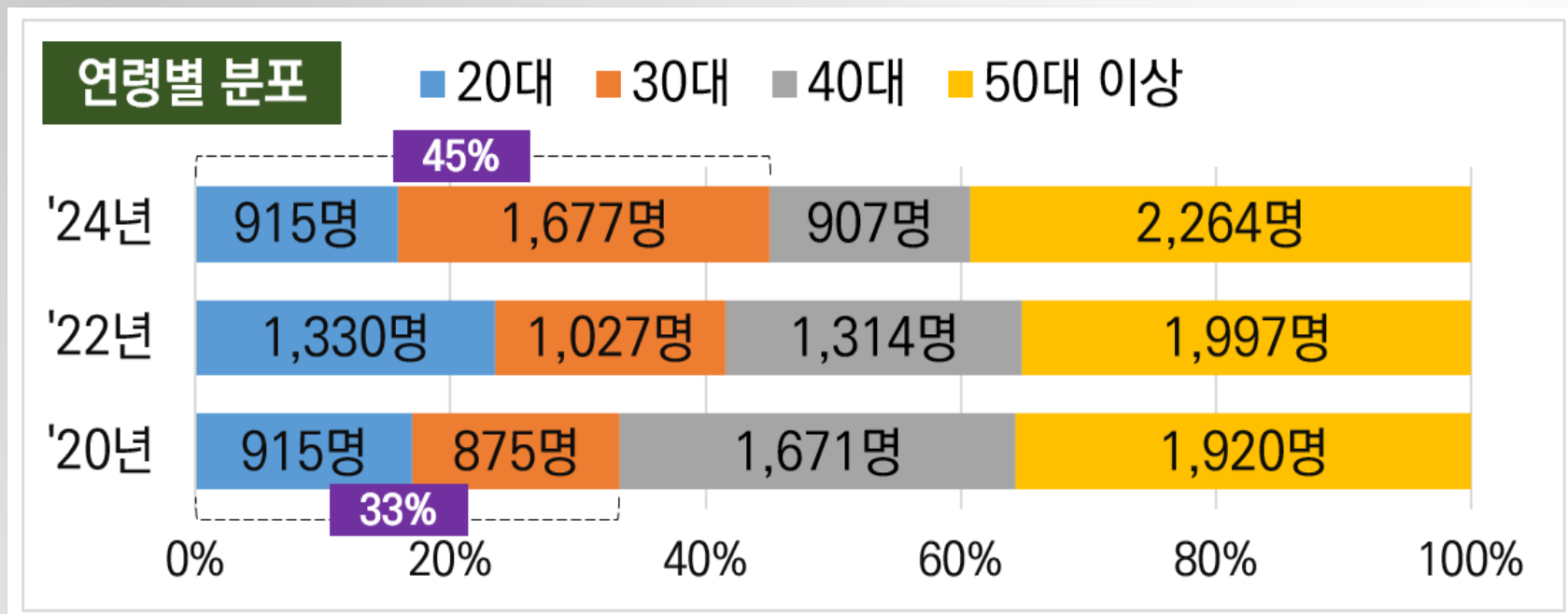
1. 정비환경 변화 추이



정비인력 분포

■ [연령별 분포] 신규자 지속 입사로 20·30대 증가 추세

* (20·30대 분포도) '20년 33% → '24년 45%

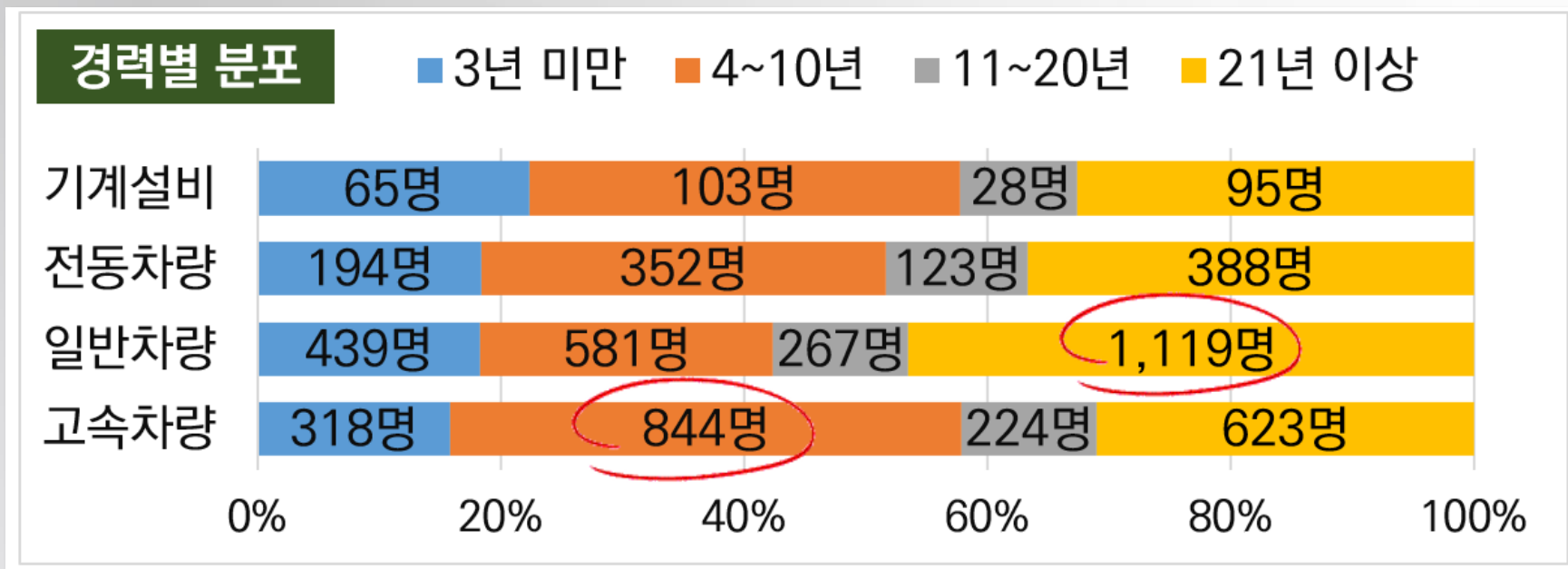


1. 정비환경 변화 추이



정비인력 분포

- [경력별 분포] '21년 이상 경력자' 는 일반차량이 많고,
'10년 미만 경력자' 는 고속차량이 많음



1. 정비환경 변화 추이



시 사 점

- 정부정책에 따른 새로운 형식(EMU)의 철도차량 도입으로, 이에 맞춘 **차량정비기지 신설 및 개량 필요**

구 분	합 계	도입 '20년~'23년	도입 예정							
			'24년	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년	'31년
EMU-320	216	-	16	-	-	56	80	-	64	-
EMU-260(KTX-이음)	408	114	-	30	54	72	6	-	96	36
EMU-150(ITX-마음)	474	76	64	176	90	68	-	-	-	-

- 이러한 여건 변화 속에 기능 경험은 부족하나, 디지털 환경에 익숙한 MZ세대 대거 유입으로 **정비 패러다임 변화 시점**
- 또한, 현재 유지보수체계로는 내·외부 고객 눈높이에 맞춘 **안전 및 철도차량 서비스를 제공하기에 한계**

02

그 동안의 추진노력



2. 그 동안의 추진노력

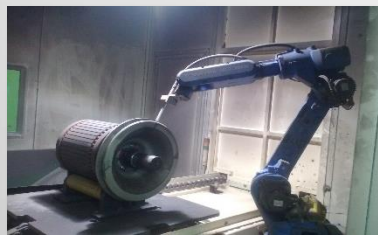


로봇 자동화 / 팩트시스템

- 3D 작업(도장, 세척, 쇼트 블라스트 등) 및 중량물 운반작업 자동화



대차 도장 로봇



세척 로봇

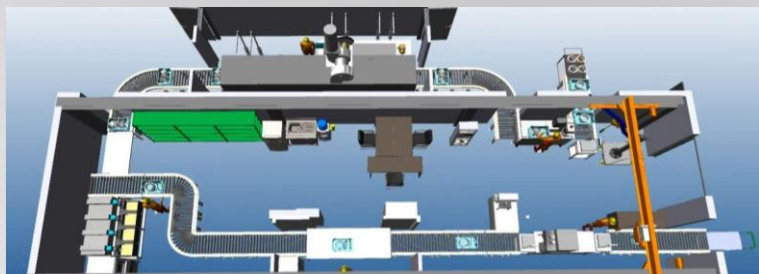


대차 블라스트 로봇



차륜선반 로봇

- 수도단 중정비 차량기지 부품작업장 중 생산성이 낮은 베어링 및 트리포드 작업장에 팩트시스템 구축



베어링 및 트리포드 작업장 Tact System



수도권정비단 작업장

2. 그 동안의 추진노력



CBM / 열차자동검사장치

- 상태기반 유지보수(CBM) 전환을 위한 인프라 구축



전동차(52편성)
- 13개 장치 -



ITX-마음(78편성)
- 9개 장치 -



EMU-260(14편성), 320(17편성)
- 13개 장치 -

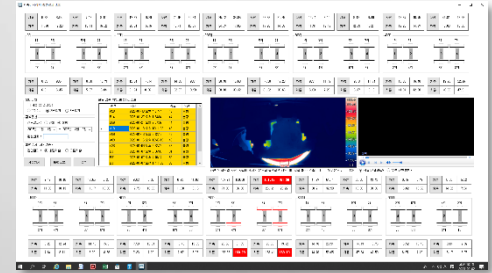
- 열화상카메라 이용 차량 하부 발열 모니터링 및 고속 카메라로 하부 촬영 · 이미지패턴 분석으로 변형상태 모니터링



스캐닝 시스템



지상차축검지장치



지상차축검지장치 프로그램

2. 그 동안의 추진노력

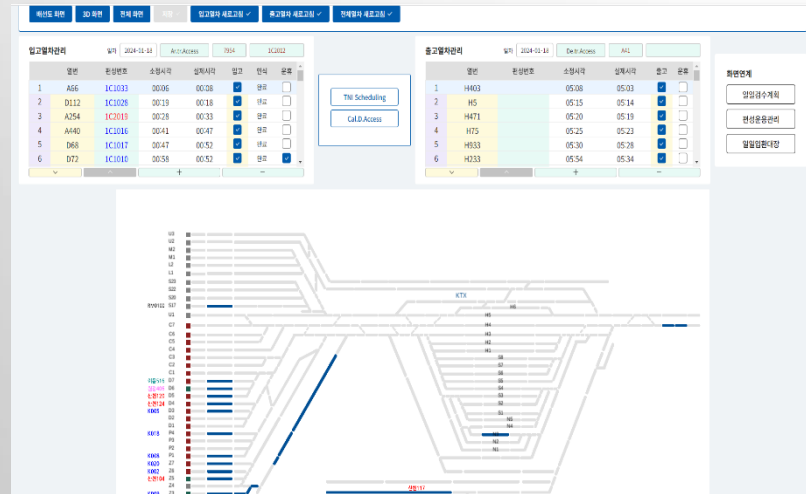


고속차량 기지관리시스템 구축

- 사물인터넷(IoT), 정보통신기술(ICT) 및 디지털트윈 기술 등을 활용하여 실시간 공정관리, 편성관리, 입출고관리 시스템 구축



입출고 관리(디지털 트윈)



편성관리

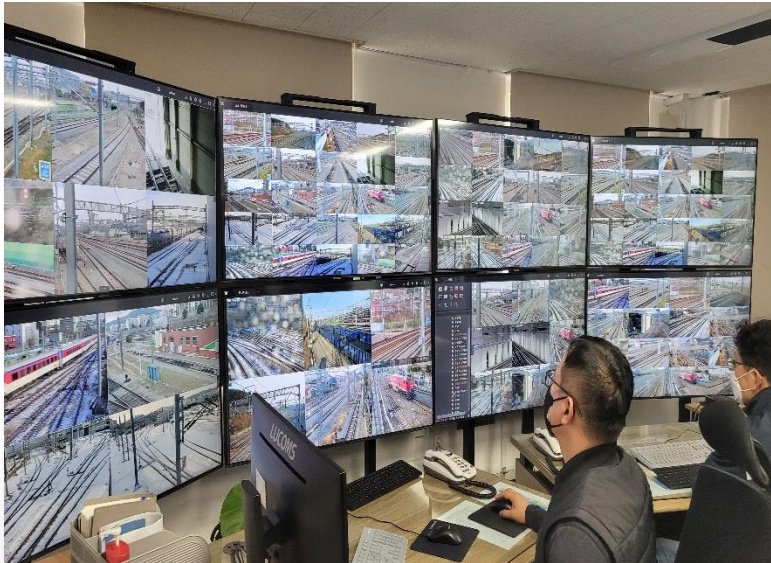
2. 그 동안의 추진노력



철도차량 입출고 점검 CCTV 구축

- 차량기지 입·출고선에 CCTV 및 모니터링 설비 구축하여 집전장치(팬터그래프 등) 상시 점검

점검팀



조치 절차



03

환경변화 대응계획



3. 환경변화 대응계획



철도차량 유지보수 대응 전략

EMU 정비체계 구축

- 1 EMU-320 유지보수 전략
- 2 EMU-260 유지보수 전략
- 3 EMU-150 유지보수 전략

차량정비기지 현대화

- 1 중정비기지 고도화
- 2 경정비기지 고도화
- 3 유지보수 기기 첨단화

유지보수체계 고도화

- 1 상태기반 유지보수체계로 전환
- 2 공정관리 고도화
- 3 유지보수 프로세스 스마트화

3. 환경변화 대응계획 – EMU 정비체계 구축



EMU-320 유지보수 전략

■ EMU-320 : 216량(27편성) 도입 예정

구 분	사업명	량수	편성수	발주	도입
제작 중	초과수요(정부정책)	16	2	2016.2월	2024.3월(35개월 지원)
	수원·인천발(평택~오송)	136	17	2023.3월	2027.4월(초도)~2028.3월
발주 예정	남부내륙선	64	8	2026년	2030년
계		216	27	-	

- ('24년) 초과수요 2편성 수도권 경정비 배속('27년 부산단 전환)
- ('27년) 수원·인천발[17편성] 등 19편성 부산단 경정비 배속
- ('27~'29년) 초과수요 2편성 울산차량사업소에서 중정비 시행
- ('30년) 남부내륙선 8편성 거제차량사업소(기지 신설) 배속

3. 환경변화 대응계획 – EMU 정비체계 구축



EMU-260 유지보수 전략

- EMU-260 : 294량(49편성) 도입 예정 * 114량(19편성) 기 도입

구 분	사업명	량수	편성수	발주	도입
제작 중	서해선 연장, 동해선, 월곶~판교	84	14	2012.12월	2025.10월(초도)~2026.3월
발주 예정	춘천~속초	72	12	2024년 중	2028년
	강릉~제진(부전발)	6	1	2024년 중	2028년
	강릉~제진(수서발)	6	1	2026년 중	2030년
	수서~광주, 광주~순천, 보성~임성리	90	15	2026년 중	2030년
	충북선 고속화	36	6	2027년 중	2031년
계		294	49	-	

- ('21년) EMU-260 19편성 도입, 강릉차 배속
- ('25년) EMU-260 14편성(서해선, 동해선, 월곶~판교) 도입, 강릉차 배속
- ('28년) EMU-260 12편성(춘천~속초) 도입, 평내차 배속
- ('30년) 수도권 EMU중정비기지 신축 및 중정비 시행

3. 환경변화 대응계획 – EMU 정비체계 구축



EMU-150 유지보수 전략

■ EMU-150 : 474량(107편성) 도입 예정

구 분	사업명	량수	편성수	발주	도입
제작 중	노후대체 150량(1차)	150	34	2018.8월	2023.5월(초도)~2024.12월
	노후대체 208량(2차)	208	44	2019.11월	2026.2월
발주 예정	노후대체 116량(3차)	6	1	2024년 중	2028년
계		474	107	-	

- ('24년) 주요 거점 차량사업소로 경정비 집중 배속
- ('26년) 44편성[노후대체 2차] 도입, 업무량 분석으로 경정비 배속
- ('27년) EMU-150 중정비[G1-4] 최초 도래 시행
- ('28년) 29편성[노후대체 3차] 도입, 업무량 분석으로 경정비 배속

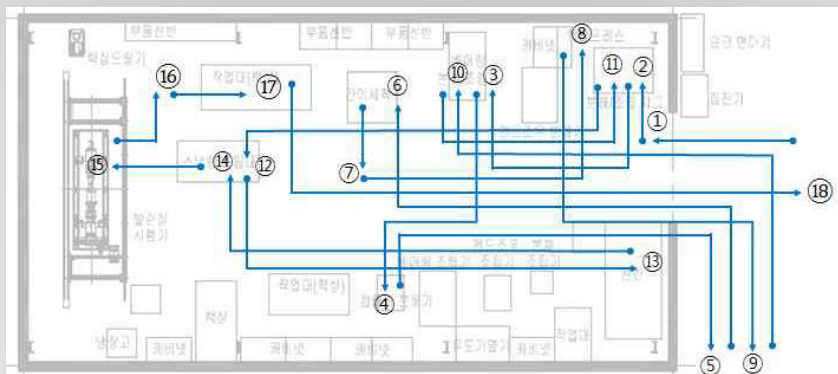
3. 환경변화 대응계획 – 차량정비기지 현대화



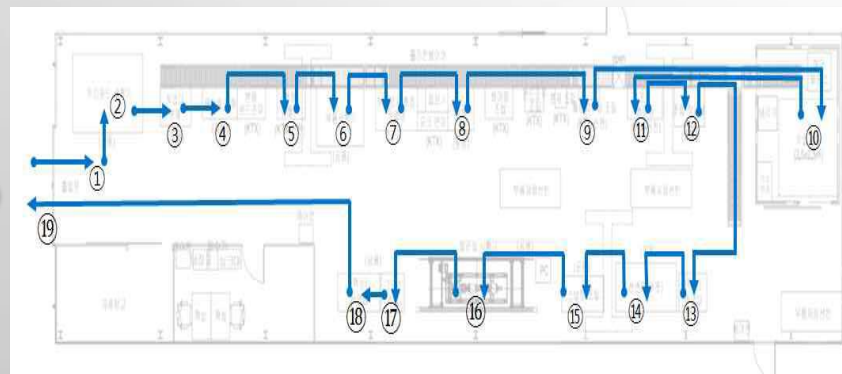
중정비기지 고도화

1. 택트시스템 구축

- 중정비기지에 차량입고 후 일정한 택트에 따라 순차적인 공정으로 차량을 정비하는 택트시스템 도입
 - * (도입조건) 택트시스템 운영을 위하여 순환보수품 확보 필요
 - * (도입사례) 수도권 트리포드 부품작업장(이동거리 102m 단축, 정비품질 향상)



[개선 전] 이동거리 212m



[개선 후] 이동거리 110m

3. 환경변화 대응계획 – 차량정비기지 현대화



중정비기지 고도화

2. 3D작업 로봇 자동화

차륜, 베어링 분해조립 작업



차륜 조립 로봇



베어링 조립 로봇

용접 작업



용접 로봇



대차 및 차체 용접 로봇

운반 작업



자동운전 견인차



대차 운반 로봇

3. 환경변화 대응계획 – 차량정비기지 현대화

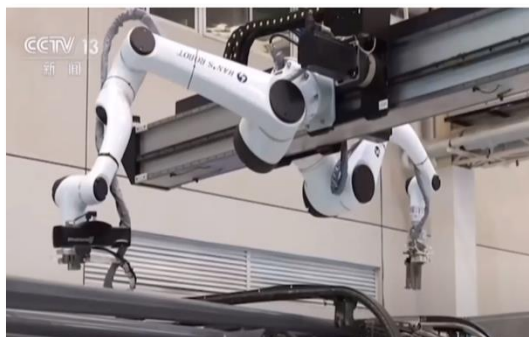
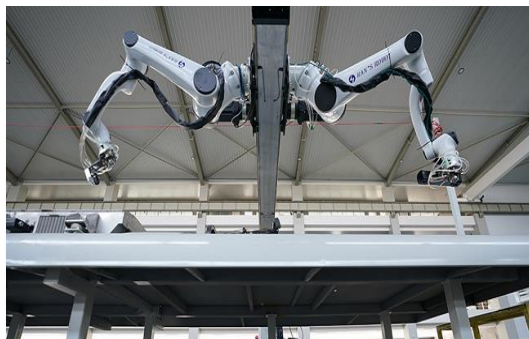


경정비기지 고도화

차량하부 점검 로봇



차량상부 점검 로봇



화차 경정비 기지 건설



3. 환경변화 대응계획 – 차량정비기지 현대화



유지보수 기기 첨단화



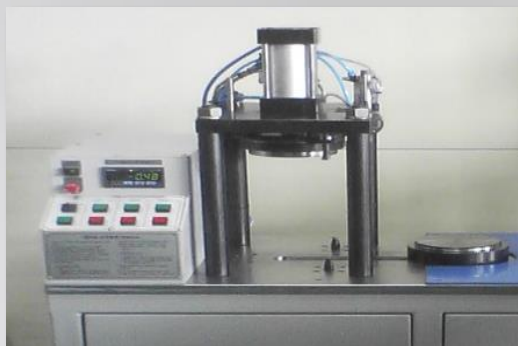
금속 3D 프린트



차륜 초음파 탐상기(경정비)



차륜 초음파 잔류응력 측정기



베어링 자동 간극 측정기



비접촉식 차륜형상 측정기



내시경 카메라(배관 점검)

3. 환경변화 대응계획 – 유지보수체계 고도화



상태기반 유지보수체계(CBM) 전환

2024년

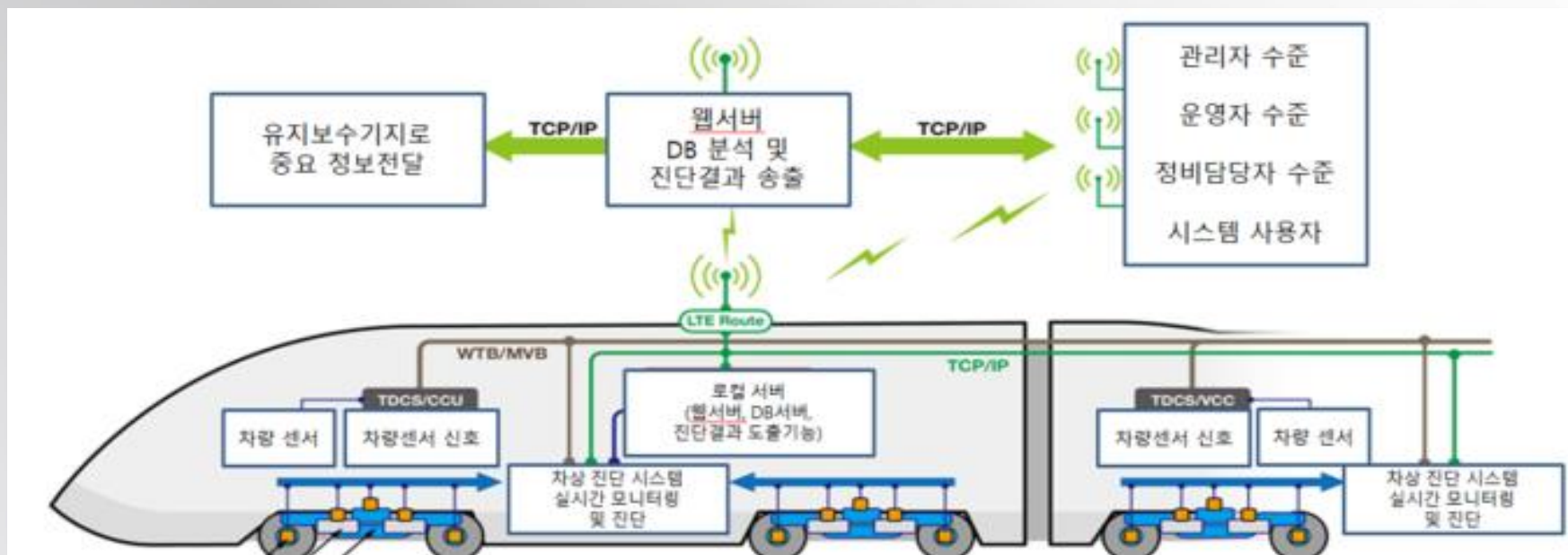
- 중장기 CBM 구축 계획 수립
- CBM 전문가 양성
- CBM 시스템 확장성 확보
- CBM 시스템 구조 설계

2025~2026년

- CBM 데이터분석 프로그램 개발
- 신뢰성(정합성) 검증
- 유지보수 활용성 검증
- CBM시스템 물리적 신뢰성 검증

2027년 ~

- 유지보수기준 제정
- 유지보수 매뉴얼 제정
- 사용자 교육
- CBM 유지보수체계 전환/안정화



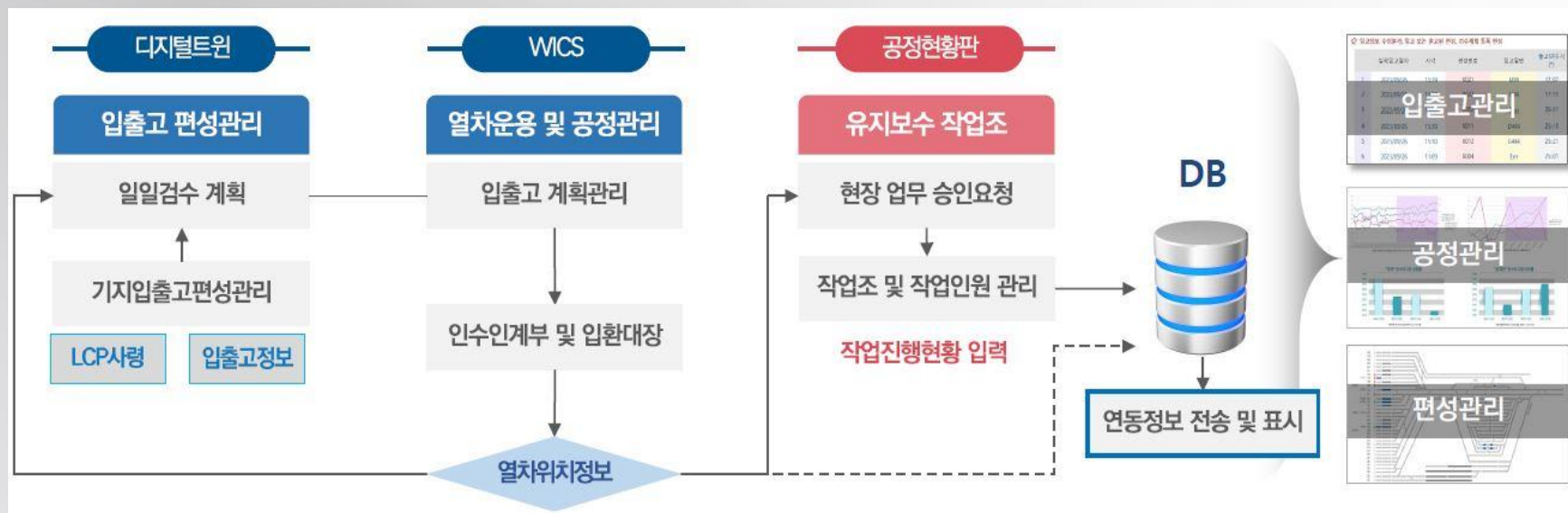
3. 환경변화 대응계획 – 유지보수체계 고도화



차량정비 공정관리 고도화

■ 고속차량 ‘기지공정관리시스템’ 을 일반/전동차량기지로 확대

* 본사, 지역본부, 정비단에서 원격으로 전체 차량정비기지 통합관리 가능

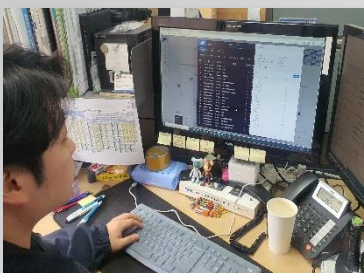


3. 환경변화 대응계획 – 유지보수체계 고도화



유지보수 프로세스 스마트화

- 모바일 유지보수 플랫폼 구축(모바일 기기로 열람, 통신, 실적 입력)



차량정보 열람



수기 기록



KOVIS 실적 입력



현장에서 모바일 입력

- 스마트글라스 시스템 도입(현장 응급조치 직원과 본사 지원부서의 협업)



스마트글라스



착용 모습



본사 관제실



다자간 통신

04

2030년 차량분야 미래상

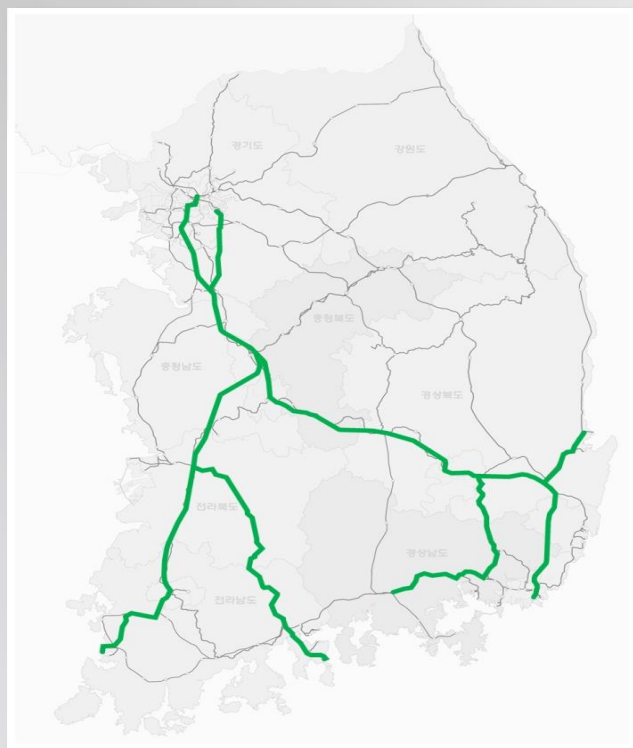


4. 2030년 차량분야 미래상

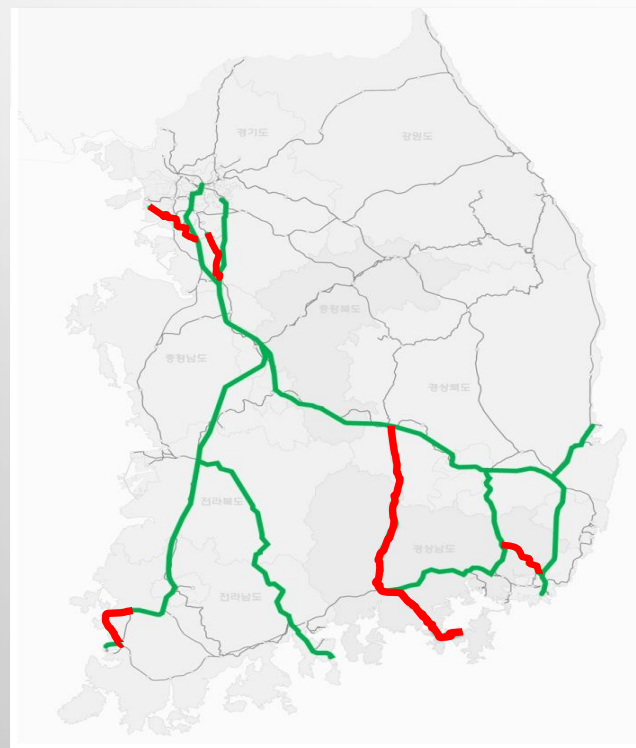


EMU-320 운행구간 확대

- 수원 · 인천발 운행 확대(2027년), 남부내륙선 운행 시작(2030년)



- * (보유량) 16량(2편성)
- * (영업거리) 596.3km



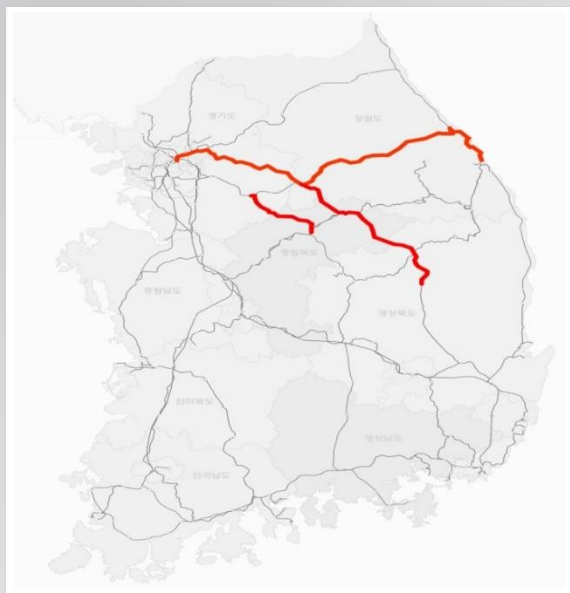
- * (보유량) 216량(27편성)
- * (영업거리) 803.8km

4. 2030년 차량분야 미래상

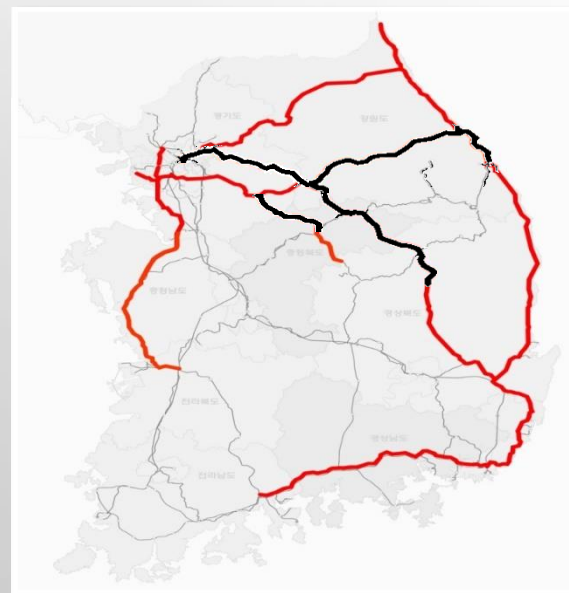


EMU-260 운행구간 확대

- ('24년) 서해선(송산~홍성), 개통
- ('25년) 중앙선 부전 연장, 동해선(부전~강릉), 경전선(부전~순천)
- ('26년) 중부내륙선(문경, 부발~판교) 연장, 중앙선(청량리~서울) 개통



* (보유량) 114량(19편성)
* (영업거리) 401.5km



* (보유량) 408량(68편성)
* (영업거리) 994.7km

4. 2030년 차량분야 미래상



정비기지 구축

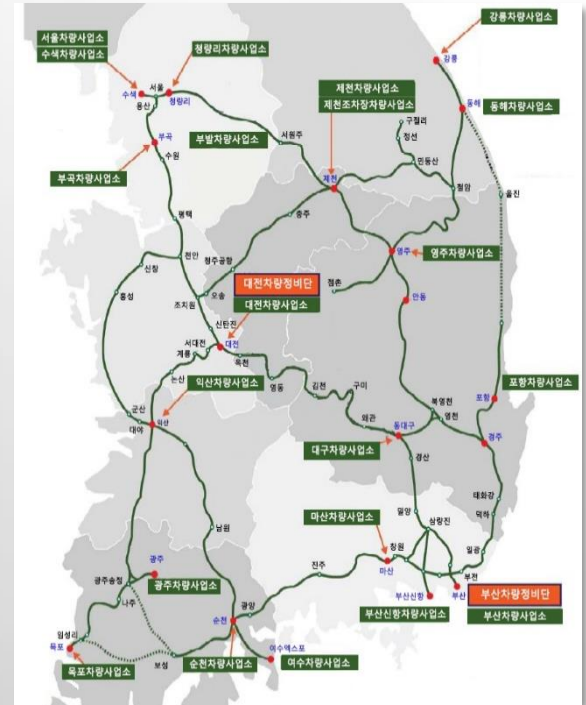
고속차량 정비기지



준고속차량 정비기지



일반차량 정비기지



감사합니다