

제3차 철도안전 종합계획(안)

(2016 ~ 2020년)

2016. 6.

목 차

I. 계획의 개요	1
II. 철도안전 현황 및 전망	5
1. 제2차 철도안전 종합계획 성과 및 평가	7
2. 철도안전 현황 및 문제점	10
3. 주요 국가 철도안전정책 동향	18
4. 철도산업 환경변화 및 전망	22
5. 시대적 여건변화와 정책패러다임 전환	24
III. 계획 추진방향 및 목표	27
1. 계획의 추진방향	29
2. 계획의 비전 및 목표	30
3. 목표 설정의 근거	31
4. 목표 달성을 위한 추진과제	33
IV. 부문별 추진계획	35
1. 자발적 안전관리체계의 정착	37
2. 안전한 철도인프라 확충	55

3. 국민이 안심하는 운행안전 확보	77
4. 철도보안·재난대응 역량 강화	99
5. 철도안전산업 활성화	109
6. 철도안전 정책추진기반 강화	121
V. 3차 계획의 투자규모	133
1. 제3차 철도안전 종합계획 투자소요	135
2. 투자재원 조달방안	136
VI. 계획의 집행 및 관리	138
1. 관계기관 역할 분담	140
2. 사업의 집행 및 관리	141

I. 계획의 개요

1. 법적 근거 : 「철도안전법」 제5조 및 제6조

- 국토교통부장관은 5년 마다 철도안전종합계획을 수립(법정계획)
- 국토교통부장관, 시·도지사 및 철도운영자 등은 철도안전종합계획에 따른 연차별 시행계획을 수립(법정계획)

2. 계획의 성격 : 철도안전정책 방향을 제시하는 국가종합계획

- 철도안전정책의 수립과 추진에 대한 기본방향 설정
- 광역·기초단체, 철도운영사의 시행에 대한 가이드라인 제시
- 철도산업발전기본계획, 국가교통안전기본계획 등과 연계

3. 계획수립 경위

- '15.2~7월 : 철도안전 혁신대책 수립
 - * 철도안전 혁신 T/F 운영('15.2~6월)
- '15.5~12월 : 제3차 철도안전종합계획 수립 연구용역
- '15.8~11월 : 제3차 철도안전종합계획 수립 추진단 구성
- '15.11월 : 제3차 철도안전종합계획(안) 의견조회
- '16.2~4월 : 철도산업위원회 심의
- '16.6월 : 제3차 철도안전종합계획 확정·고시

4. 관련 계획과 연계·조화

- 「국가안전관리기본계획」 (재난 및 안전관리기본법 제22조)
 - 대형철도사고(탈선·충돌·화재·테러 등), 자연재난 대응 등
- 「국가교통안전기본계획」 (교통안전법 제15조)
 - 철도이용객(여객) 안전 중심, 탑승 중 여객 사망자 목표
- 「철도산업발전기본계획」 (철도산업발전기본법 제5조)
 - 철도시설 유지보수, 인력양성·기술개발, 철도안전에 관한 사항 등

5. 계획의 범위

- 시간적 범위 : 2016년 ~ 2020년 (5개년)
- 공간적 범위 : 전국

6. 계획의 주요내용 : 철도안전 확보를 위한 국가차원의 실천방향 제시

- 철도안전종합계획 추진목표 및 방향
- 철도안전시설의 확충·개량 및 점검 등에 관한 사항
- 철도차량의 정비 및 점검 등에 관한 사항
- 철도안전관련 법령 정비 등 제도개선에 관한 사항
- 철도안전관련 종사자의 교육훈련에 관한 사항
- 철도안전관련 연구 및 기술개발에 관한 사항

Ⅱ. 철도안전 현황 및 전망

1. 제2차 철도안전 종합계획 성과 및 평가

가. 총괄

○ 제2차 종합계획 핵심 안전지표 달성

- 대형 철도사고 0건, 열차사고 18% 감소, 사망자수 46% 감소

* 목표 : 대형철도사고 0건, 열차사고 건수 10% 감소, 사망자수 10% 감소

- 계획 기간 중 철도사고 및 사상자가 감소하는 등 타 교통수단에 비해 높은 안정성을 유지하였으며, 주요 선진국 수준의 철도안전을 달성

* 열차사고 발생률 8.8건('10년) → 7.2건('14년)(선진국 : 6~9건)

○ 철도이용객의 불편과 직결되는 철도 운행장애 감소

- 종사자 전문성 강화, 철도차량 관리강화 등으로 운행장애 감소

* 차량고장/전체 운행지연 비중 : 192건/348건('11년) → 116건/255건('15년)
신호장애/급전 장애 건수 : 57건/9건('11년) → 22건/6건('15년)

장애 발생 현황		2011	2015	증감
고속철도	발생건수	112	65	▽42.0%
	주행거리(백만km)	26.7	32.9	23.2%
	건/주행거리	4.2	2.0	▽52.9%
일반철도	발생건수	180	105	▽41.7%
	주행거리(백만km)	72.6	68.1	▽6.2%
	건/주행거리	2.5	1.5	▽37.8%
도시철도	발생건수	56	85	51.8%
	주행거리(백만km)	107.9	121.7	12.8%
	건/주행거리	0.5	0.7	34.6%
계(건)		348	255	▽26.7%

○ 계획예산(2조1,956억) 대비 170%(3조7,467억*) 집행 : 투자 확대

* 2차 계획에 포함되지 않은 분야인 노후 차량 교체(1조 2,830억원) 포함 시 5조 297억원

- 정부 1조6,583억, 지자체 3,927억, 운영자 1조5,978억 투자

* 시설분야 : 정부 1조5,015억, 지자체 3,880억, 자체7,833억

- 시설과 차량 분야 안전대책 추진에 전체 예산의 94% 집행

< 제2차 종합계획 주요투자 실적 >

구 분	과제수	예산계획(억)	예산집행(억)	집행율(%)
1. 안전관리 효율화 및 제도개선	9	688	765	112%
2. 철도종사자 안전 역량강화	7	915	809	84%
3. 철도시설의 안전성 향상	10	14,472	27,297	189%
4. 철도차량의 안전성 향상	4	2,992	7,680	259%
5. 철도안전 홍보 및 연구개발	6	2,890	883	31%
6. 자율과제(계획 미포함 사항)	3	0	33	-
계	39	21,956	37,467	170%

나. 중점 추진분야별 실적

□ 철도안전관리 효율화 및 종사자 안전역량 강화

- 상시적·예방적 안전관리체도로 전환(철도안전법 개정, '12년)
 - * 운영기관 안전관리체계 심사·승인, 철도차량 형식승인제 도입, 관제사 자격제도 도입 : 관련 법령(시행령, 시행규칙 등) 총 9건 제·개정
- 철도안전감독관 증원(5명→15명) 및 안전감독관 현장 점검활동 강화
- 종사자 자격제도 확대, 인적오류 분석체계 개발 및 보급('11.7), 휴먼안전센터 설립 및 운영(철도공사, '13.6) 등 종사자 안전역량 강화

□ 철도 시설의 안전성 향상 분야

- 노후시설 개량, 내진성능 보강 등을 위한 투자를 확대하고, 시설물 안전진단, 취약시기 특별점검 등을 시행
 - * 철도공사 운영구간 선로장애 17% 감소(레일절손 33%, 전기고장 7% 감소)
 - ** 시설물 개량, 내진성능 보강 투자 : '10년 1,199억원 → '14년 3,465억원
- 선로변 울타리(140km, 700여개소), 건널목 입체화(24개소), 스크린도어(173개역, 전체 역사중 70% 설치) 등 안전시설 설치 확대
- 승강기(E/S, E/V) 안전관리 및 유지보수 강화, 방향유도 안내기 LED 조명화 등 안전설비 보완

□ 철도 차량의 안전성 향상

- 철도운영자별 차량 특성에 따른 예방정비 체계를 구축하고, 낙뢰·폭설 등에 대응한 차량 주요부품의 안전성 확보대책을 마련
- 정비 장비 현대화, 검수시설 보강, 긴급복구 장비 확보 등 설비 보강

□ 비상대응체계 개선 및 철도안전 기술개발 등

- 초동조치 중심으로 사고대응 매뉴얼 개선, 장애유발 요인별 대응 내용 강화(폭설·한파 대비, 주요 전장품 검수주기 등), 유지보수 시스템 연계

다. 평 가

□ (중대사고) 계획기간 중 광명역 탈선사고('11), 대구역 충돌사고('13) 등 중대사고가 발생하여 철도안전에 대한 국민 신뢰를 손상

* KTX 안정화 대책('11년), 철도사고 재발방지대책('13년) 등을 수립·추진

□ (인적과실) 열차사고, 작업자 사고 등은 인적과실로 주로 발생하나, 차량·시설 투자에 비해 인적과실에 대한 관리는 상대적으로 미흡

* '14년에 발생한 총 9건의 열차사고(충돌, 탈선 등) 중 8건이 기관사 신호위반, 작업자 정비소홀 등 인적과실로 발생

□ (철도시설) 철도 안전예산은 '14년보다 증가하였으나, 노후 시설 개량, 생활밀착형 안전시설 조기설치 등 소요에 비해 부족한 실정

* 30년 이상 경과한 교량·터널 전체 시설 대비 각각 42%, 44%를 차지

□ (철도차량) 노후 철도차량 증가에 따라 안전위협이 증가하고 있으나, 등록·정비·검사·폐차 등 생애주기 차원의 관리체계가 부재한 상황

- 철도차량 22,775중 20년 이상 경과한 차량이 전체의 32.8%(7,477량)를 차지하고 있으며, 운행장애 원인의 55.7%가 차량고장

* 25년 이상 경과한 차량도 2,100량으로 전체의 9.22%에 달하는 실정

2. 철도안전 현황 및 문제점

가. 철도안전의 특수성

◆ 철도는 탑승인원이 최대 1,000여명에 이르는 바, 대형 인명피해 발생할 가능성이 높은 만큼 잠재적 위험요인에 대한 선제적·체계적 관리가 필요

□ 대량인원 수송, 높은 운행속도 등으로 사고 시 대규모 인명피해 초래

- 국내 철도는 높은 운행밀도로 인하여 2차 사고가 발생할 위험이 높은 바, 사고 발생 시 신속한 대응과 비상조치 등이 필요

* '13년 대구역 열차충돌 사고 시 1차 사고 발생 후 2차 사고까지 4분 소요

- 사고·장애 등 결과지표와 함께 잠재적 사고위험에 대한 관리도 필요

□ 종사자의 단순한 인적 과실이 대형사고로 연결될 가능성

- 최근 해외에서 발생한 대형 철도사고의 원인은 주로 종사자 인적과실

* '13년 스페인 열차탈선(79명 사망), 프랑스 열차탈선(6명 사망) 사고 유발

- 종사자의 상습적인 안전수칙 위반이 대형사고로 연결 우려

□ 각종 첨단기술의 활용 및 복잡한 시스템으로 인해 연쇄적 사고, 전체 시스템 마비 가능성

- 철도는 기계·전자·통신·신호·토목 등 다양한 첨단기술의 복합체로서 한 분야의 기술력 결함·장애는 연쇄적 사고로 이어질 가능성

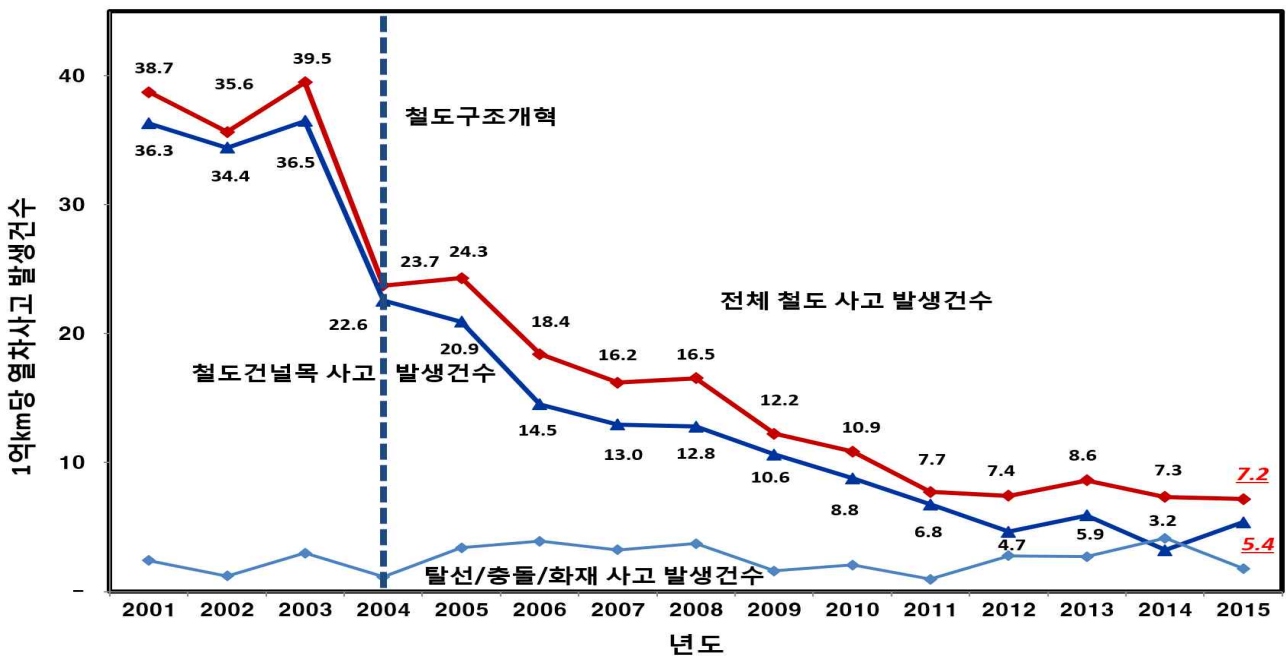
- 특히, 시스템의 자동화, 무인화가 확대되어 시스템의 오작동 등이 발생할 경우 전체 시스템이 마비될 가능성

나. 철도안전 현황

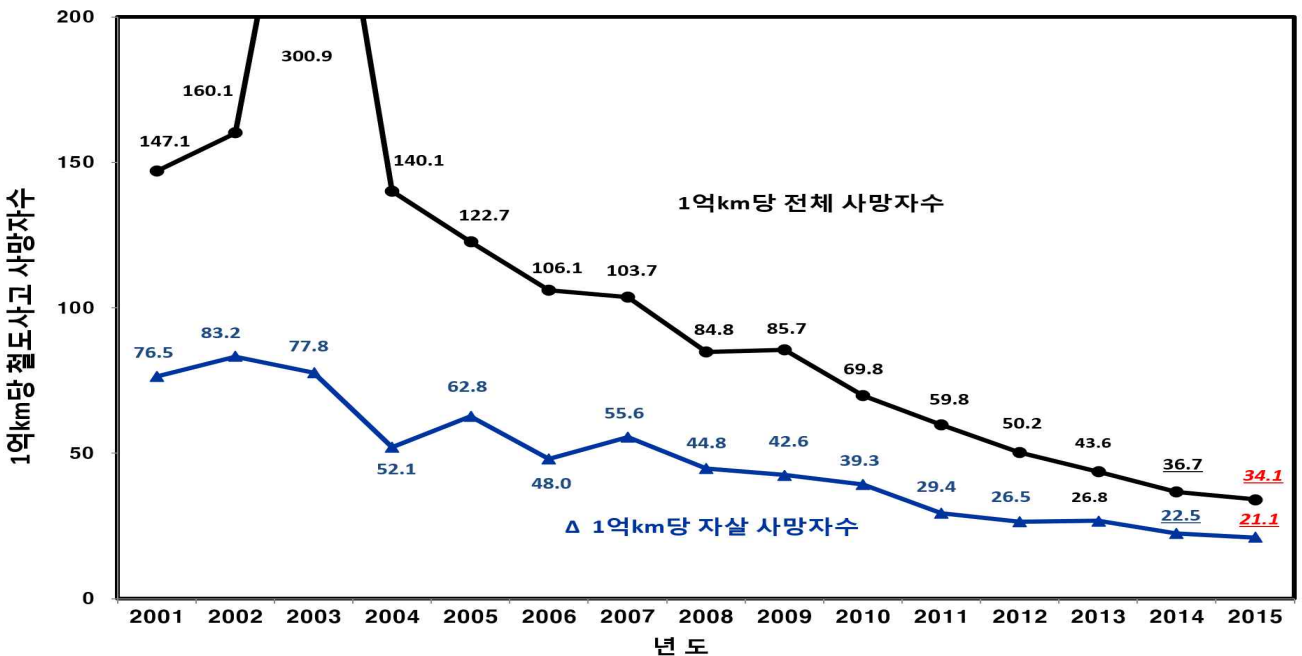
□ 열차운행 1억km당 철도사고 발생건수는 7.3건, 사망자수(자살자 제외)는 13.1명으로 감소

○ 제2차 계획 기간 중 사망자수는 연간 76명 수준으로 감소하였으며, 대부분 사망자는 선로 불법침입, 자살로 발생

* 계획기간 중 순수한 여객사망자는 1명(태백선 열차충돌사고) 발생



<열차운행 1억km당 사망자수 변화>



〈 참고 1 〉 철도사고 감소 요인

- (구조개혁 효과 확산) 시설·운영분리('04년), 철도공사 설립('05년) 등에 따라 철도청 시절에 비해 상대적으로 국가·시설관리자·운영자의 역할·책임이 구분

* 다만, 관제·유지보수 등에 대해서는 보완 필요

- 운영자는 운송과 안전에 선택과 집중하여 경영

- 국가·시설관리자는 고속철도 개통(경부고속선 '04), 전철화·복선화* 등 투자를 확대하여 안전운행 기반 강화 ('04년 2.9조원 → '15년 6.7조원)

* 복선화률(%) : ('10) 43.7 → ('15) 65.5 / 전철화률(%) : ('10) 55.7 → ('15) 75.2

- 첨단안전수단을 갖춘 고속철도의 본격운행으로 철도사고가 대폭 감소

* 운행거리(백만km) : 고속 ('04) 13.1 → ('10) 22.8 → ('15) 32.9

일반 ('04) 76.9 → ('10) 69.7 → ('15) 68.1

철도사고건수 (1억km당) : ('04) 23.7 → ('10) 8.8 → ('15) 7.2

- 선로변 울타리·스크린 도어 등 기타 안전인프라도 확충

※ (유럽사례) 시설·운영 분리형 구조개혁 시행 후 안전이 크게 향상

- 선택과 집중 경영, 상호 감시·확인, 투자확대 등이 요인

구 분	개혁 전	개혁 후	연평균 증가율
독 일	1,172('04)	342('12)	△14.2%
영 국	1,753('94)	84('12)	△17.3%
스웨덴	176('91)	48('12)	△6%

- (안전제도 도입) 「철도안전법」 제정('05년) 등에 따른 안전제도* 도입 효과가 점진적·부분적으로 확산

* 기관사 자격제, 안전종합심사, 차량 성능시험 제도, 안전종합계획 수립·시행 등

- (국민의식) 안전한 수단 선호, 안전권리 의식 확산 등 대외환경 변화

〈 참고 2 〉 유럽 구조개혁 이후 철도안전

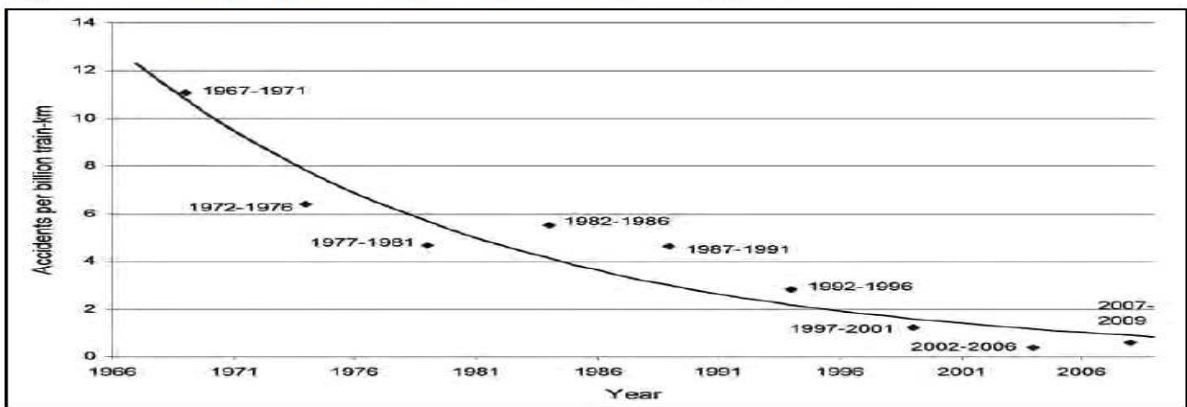
□ (영국) 구조개혁 초기와 달리 철도시설 국유화* 이후 철도사고가 급감

* '94년 Railtrack(주식회사) → '02년 Network Rail(공익목적 비영리 유한회사)

구분	1996년	2000년	2005년	2009년
영국	1,753	1,801	106	104

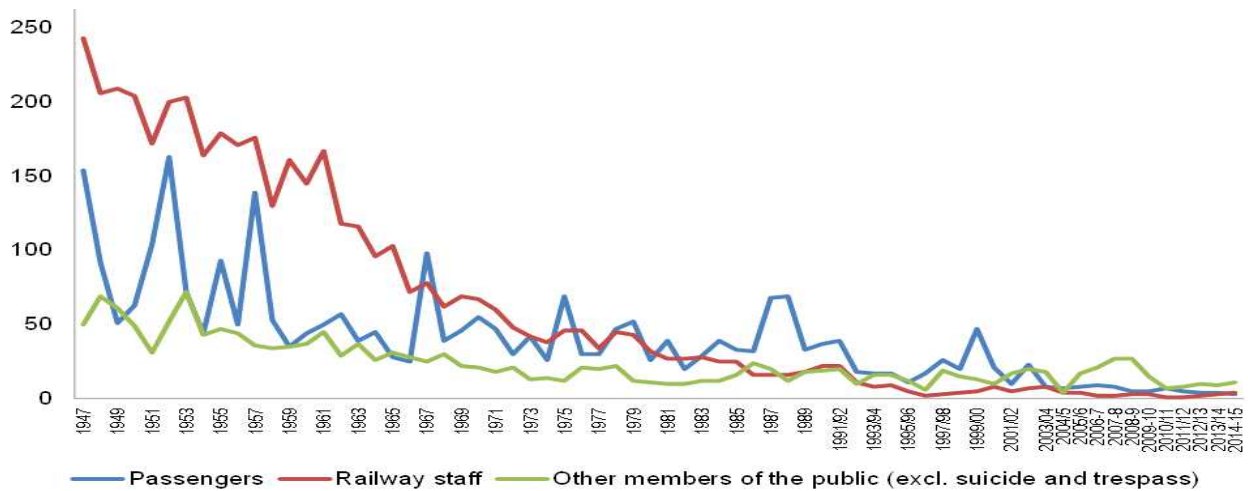
- 열차사고 지속 감소 : '02년 시설관리자의 변화 등 철도시설 관리 개선 등으로 사망자 Zero화를 달성('15.4~'16.4)하여 유럽 최고수준의 안전을 확보

< 10억 열차-km 당 증대 열차사고 건수 변화 >



* 자료 : DfT, Realising the Potential of GB Rail, 2011.

< 철도사고 사망자 변화 >



□ (독일·스웨덴·이태리) 철도구조개혁 이후 철도사고 감소

구분	개혁 전	개혁 후	연평균 증가율
독일	1,172('04)	342('12)	△ 14.2%
스웨덴	176('91)	48('12)	△ 6%
이태리	134('05)	94('10)	△ 6%

- 일반철도의 사고와 장애는 점차 감소하고 있으나, 고속철도·도시철도는 운행거리 증가 등으로 인하여 사고와 장애가 정체 추세

구 분	계 (건)		고속철도		일반철도		도시철도	
	사고	장애	사고	장애	사고	장애	사고	장애
2007년	429	357	13	43	220	231	196	83
2008년	408	296	13	39	231	196	164	61
2009년	382	324	1	42	210	227	171	55
2010년	317	315	14	90	168	177	135	48
2011년	277	348	22	112	156	180	99	56
2012년	250	339	17	101	123	181	110	57
2013년	232	322	17	75	131	161	84	86
2014년	209	279	14	46	116	148	79	85
2015년	138	255	10	65	75	105	53	85
증감('15-'07)	△68%	△29%	△23%	+51%	△66%	△55%	△73%	+2%

- 열차사고는 종사자 과실·차량고장(부품 재질불량, 제작결함)이 주요원인, 건널목 사고는 이용자(자동차, 통행인) 과실 등 외부요인으로 주로 발생

* 최근 5년간('11~'15) 열차사고 발생원인 : 인적요인 10건(37%), 차량요인 11건(41%), 시설요인 6건(22%)

- 사상사고는 승강장 및 선로변에서 주로 발생하며, 주요원인은 자살, 선로 무단횡단, 승강장 추락 등 인적요인임

- 운행장애는 일반철도(774건, 50.3%), 도시철도(366건, 23.8%), 고속철도(399건, 25.9%) 순으로 발생('11~'15)

- 운행장애의 56.2%가 차량고장으로 발생하며, 외부요인(17.3%), 신호결함(9.9%), 취급(관리) 부주의(6.9%) 순서로 발생

< 철도사고 및 장애 발생 원인분석 >

발생 원인	합계 (%)	고속철도	일반철도 (공항철도)	도시철도
계	393건(100%)	75건(19%)	180건(46%)	138건(35%)
외부요인	56건 (14.1)	16건(3.9%)	21건(5.5%)	19건(4.7%)
인적요인	153건 (39.0)	12건(3.1%)	80건(20.4%)	61건(15.5%)
차량요인	150건 (38.2)	44건(11.2%)	68건(17.3%)	38건(9.7%)
시설요인	34건 (8.7)	3건(0.8%)	11건(2.8%)	20건(5.1%)

- 도로, 항공 등을 포함한 전체 국내 교통사고 사망자 중 철도사고로 인한 사망자 비중이 '10년 1.9%에서 '15년 1.6%로 감소하는 등 철도가 타 교통 수단에 비하여 높은 안전성을 확보

< 교통수단별 사고사망자 비교 >

구 분		2010	2015	증감(%)
철 도	사망	113	76	▽32.7%
	발생	285	138	▽51.6%
자동차	사망	5,505	4,621	▽16.1
	발생	226,878	232,035	+2.3
선 박	사망	69	76	+10.1%
	발생	1,627	2,101	+29.1%
철도사고 사망자 비중	사망자 합계	5,687	4,773	▽16.1%
	철도사고(%)	1.9%	1.6%	-

다. 철도안전 문제점

□ (관행·문화) 장기간 독점체제 안주, 관청형태의 조직문화 잔존 등으로 이용자 안전, 사회적 기대수준 등 외부환경 변화에 둔감

→ 과거 관행에 의존한 업무 수행 및 인명가치에 대한 중시 부족

* 자체 안전관리로 인해 안전 관리가 불투명하고 상호견제·책임 등이 불명확

○ 다수의 안전수칙·작업절차·작업환경 등이 60년대식 낙후된 상태에 머물러 있고, 철도청 훈령에 기반한 자체내규 등으로 관리하고 있는 상황

○ 안전수칙 위반, 사고 발생 등에 대하여 적당주의·온정주의적 제재*로 일관하는 등 운영자·종사자의 안전의식이 미흡

* 증평역 화물열차 탈선('15.6) 사고 시 사고관련자 경고 및 직위해제 후 원직 복귀

□ (안전제도) 시행 초기 단계로 제도의 실효성을 확보하기 위해 보완 필요

○ 안전관리체계*와 관련하여 종사자의 안전교육 시간 등 「철도안전 관리체계 기술기준」의 구체성이 부족하며,

- 안전관리체계 위반 시 제재 수준(「철도안전법 시행령」 [별표1])도 낮음

* 운영자 안전조직·인력·시설 관리 등에 대해 심사·승인(124개항목), 이행실태 점검(매년), 사고 또는 시정조치 미 이행 시 과징금(5,000만원), 업무정지(6개월)

○ 차량은 제작단계의 형식승인 제도만 운영 중이며, 안전운행과 직결된 등록·검사·정비·폐차제도 부재(구조변경, 정비책임 등 관리 사각지대 존재)

□ (시설·차량) 시설·차량의 노후화로 운행장애·사고위험이 증가

* (시설) 30년 이상 경과한 교량·터널 전체 시설 대비 각각 42%, 44%를 차지

** (차량) 철도차량(총 22,775량)의 32.8%가 20년 이상 경과, 25년 이상도 2,100대(9.22%)

○ 안전투자의 확대가 필요하나, 국가와 운영자의 재정여건 등을 고려할 때 투자의 대폭 확대는 어려운 상황

□ (구조적 한계) 국가·시설관리자·운영자 간 역할 분담이 여전히 불명확하여 시스템적 대처가 곤란하며, 운영독점 등으로 인하여 운영자의 안전에 대한 책임의식도 미흡*

* 특히, 「대형사고 → 고객이탈 또는 운영자교체 → 경영위기 → 공멸」이라는 전사적 위기 의식도 미약

○ 운영자 독점체제로 인해 대형사고 발생 시 운영자 교체, 장기간 운행정지 등 실효성 있는 제재에 한계

○ 시설관리자(철도공단)도 건설위주로 조직을 구성하고 업무를 집중하고 있어 안전관리에 취약하고 운영자에 대한 상호 감시통제 기능이 미흡

* 해외 사례 : Network Rail(영국), ProRail(네덜란드) 등은 해외의 주요 철도시설 관리자는 시설안전관리를 강화하고, 운영자에 대한 감시기능 수행

○ 핵심 안전업무(관제·유지보수 등)의 철도공사 수탁 수행으로 안전소홀 우려

- 관제는 운행통제, 사고복구 등과 관련한 국가 핵심 기능이나, 철도공사가 수탁 수행하여 영업우선 열차운행, 독립성 미흡 등 안전소홀 우려

* 복수운영자가 운영하는 수도권 고속철도 개통 시 경쟁의 공정성도 저해될 우려

- 유지보수는 시설 안전확보를 위한 국가(시설관리자)의 핵심 기능이나 철도공사가 수탁 수행하여 시설관리자와 역할 혼선 등 우려

* 인력 의존방식의 유지보수, 자재 등 설비투자 소홀, 비용의 불투명성 등도 문제

□ (보안) 최근 주요 선진국은 기존의 철도사고 등과 함께 테러 등 철도 보안사고를 새로운 안전지표로 관리하고 있는 경향

* ('13.12 러시아) 남부(볼고그라드) 철도역사 자폭테러, 18명 사망(동계올림픽 반대) 등

○ 철도경찰대 등을 통해 대비하고 있으나, 검색대 미 확보 등 보안장비가 미비하고, 선제적 예방활동이 미흡하고 사후수사에 주력

3. 주요 국가 철도 안전정책 동향

□ 총괄

- 유럽철도국(ERA) 주도의 철도안전정책으로 안전성을 지속적으로 개선
 - 「유럽철도안전법(Directive 2004/49/EC)」과 TSI(Technical Specifications for interoperability) 적용 확대
 - 인증기관(NoBo, DeBo*), 전문기관 등을 통한 제3자 검증 강화
 - * NoBo(Notified Body, 상호운영성 검사 전문기관, 유럽 철도국 공인)
 - DeBo(Designated Body, 국내운영성 검사 기관, 유럽연합 가입국 지정)
 - 「유럽철도안전법」에 따라 개별 국가의 법령 정비 진행 중
 - * 동구권 국가 5년간 10~20%, 선진국은 5년간 2~5%의 안전성 개선
 - ** EU내 중대 철도사고 : '07년 3,800건, 1,517명 사망 → '12년 2,068건, 1,133명 사망 (출처 2014 EU 철도안전성능 보고서)

○ 자율 경쟁 도입에 따른 규제 전문화 추진

- 규제인력 확충과 인력의 전문성 검증·교육 강화(일부 자격제 운영)
- 경쟁력이 낮은 노선 투자, 계약위반·불법행위로부터 여객 보호 강화
 - * EU 내 규제기관, 사고조사기관, 철도안전 전문기관 간 정기적인 교류와 정보공유

< 주요국 철도시설 및 사고 발생건수 현황 ('13년도 발생 기준) >

국가	열차 억km	선로 연장km	여객 백만인km	건널 목수	자 살	총 돌	탈 선	건널 목	여객 사망	종사 자	불법 침입
영국	5.36	16,086	59,427	6,542	267	21	8	12	0	0	22
프랑스	4.98	46,039	87,690	16,144	291	10	10	42	4	3	45
독일	1,032	33,729	88,541	14,096	834	29	16	59	0	8	91
이태리	3.32	16,794	44,093	5,271	134	4	6	14	2	2	46
스웨덴	1.46	11,066	110.36	8,221	90	2	9	13	0	0	10
일본	13.14	27,337	4,044.4	-	-	1	11	331	12	19	162
철도공사	1.03	3,649	238.46	1,058	60	1	5	11	0	3	27

- 철도안전 선진국 수준의 유럽목표 설정으로 전체 안전수준 향상
 - 사고율이 낮은 선진국 수준의 철도안전 목표를 유럽목표로 설정
 - 주요 안전대책과 정보의 교류를 통한 지속적인 안전성 개선
 - 국가별 규제인력, 기관, 조직의 지속적 강화와 기관 간 교류 확대
 - * 영국, 독일 등 일부 선진국은 EU 기준보다 강화된 자체 규제를 시행중

- 종사자 인적과실로 인한 대형철도사고, 외부요인(건널목 사고, 선로 침입 등) 사고 대응 강화
 - 스페인 고속열차 탈선사고*(13.7, 79명 사망)를 계기로 인적요인 관리 강화
 - * 사고원인 : 기관사가 제한속도 80km/h인 구간을 190km/h로 과속 주행
 - 전체 사고 중 비중이 높은 건널목사고, 외부침입관련 사고 관리 강화
 - * EU 전체사고 중 외부요인 비중 87%(사상사고(61%), 건널목(26%))(2014 EU 보고서)

- 자연재해 및 대형사고로 인한 안전대책 강화
 - 폭우, 폭설, 지진, 테러 등으로 인한 사고 피해규모 증가
 - 환경피해, 위험물 운송안전, 보안 등으로 안전관리 영역을 확장
 - * 대형사고, 중대사고 관련 세부 정보의 EU 내 공개의무화 및 국제교류 확대

- 안전관리의 정량화와 투명한 관리, 안전기술의 연구개발 확대
 - 안전관리체계의 완성도평가, 안전투자의 효율성 검토 등 안전관리 활동의 정량화 및 관련 정보의 공개범위 확대
 - 철도안전시설, 신호시스템, 종사자 인적요인 관리 등 연구 확대
 - * 국가 간 열차운행 중 사고에 대비한 세부 안전기준, 종사자 관리 연구 확대

□ 영국 : 중장기 철도안전 정책('09~'14년)

○ 엄격한 철도안전 규제와 안전대책의 추적 관리

- '철도안전관리체계'를 중심으로 자율적인 안전규제를 시행하고 있으며, 의무 불이행에 대한 강한 제재(계약해지, 선로사용료 증액, 형사고발 등) 병행
- 수익성이 높은 수도권 노선의 경우 10여개 이상의 운영자가 경쟁하고 있으며, 자발적인 경쟁을 통한 안전성의 지속적 향상을 유도

○ 역사 및 승강장 안전관리 강화, 범죄사고 예방 등(생활안전 강화)

- 승강장에서의 여객의 추락 및 넘어짐 사고, 계단에서의 미끄러짐 사고, 여객 혼잡으로 인한 사고 등을 관리
- CCTV 추가 설치, 범죄사고 지원을 위한 대책 추진

○ 열차이용객 중심 안전강화 : 객실 내 여객 위험도 3% 저감

- 기관사에 대한 추가 교육, 비상 시 여객 탈출 교육 등 교육 강화
- 객실 내 추가 CCTV 설치

○ 열차승무원 인적과실 예방 대책 추진

- 열차승무원을 위한 시뮬레이터 운영, 교육프로그램 개선, 약물·음주 관리 강화, 기관실 내 개인 휴대용 전자기기 관리 개선
- 승무원 피로 최소화 기술 도입, 기관사 감시·운전기록 장치 관리 등

○ 시설·차량의 안전성 향상

- 시설, 신호, 전기, 통신, 선로에 대한 안전성 향상
- 기관차 전면부 CCTV 설치, 위험성이 높은 구간을 운행하는 열차에 대한 개별적 보안설비 설치

○ 선로변 작업자 위험도 10% 저감

- 선로작업자에 대한 교육과 관련자 자격관리를 강화, 개인보호 장비 및 경보 시스템 운영
- 선로분기기에 선로작업자를 보호하기 위한 신호를 설치

□ 일본 : 교통안전 기본계획('11~'15년)

○ 전체 사고의 90% 이상을 차지하는 승강장 사고 및 건널목 사고 감소에 중점(5개 분야 중점대책* 시행중)

- 5개 분야 13개 중점대책 추진을 통해 현재의 열차사고율을 지속적으로 저감하는 목표를 설정(정성적 목표)

* ① 철도시설 등의 안전성 향상 (스크린 도어 설비의 정비 등), ② 운전보안 시설 등의 정비, ③ 철도교통의 안전에 관한 지식의 보급, ④ 철도사업자에 대한 보안 감사 등의 실시, ⑤ 대규모 사고 등이 발생했을 경우 적절한 대응

□ 캐나다 : 철도교통 안전계획 및 대책('10~'15년)

○ “가장 안전하고 효율적인 국가 차원의 교통수단으로 인식”을 비전으로 안전대책을 추진

- 10대 중점 대책으로 5년 간 13%의 사고율 개선을 목표로 설정
- 종사자의 인적과실 예방에 초점을 둔 대책 추진

* ① 안전에 대한 분석과 평가 수행, ② 종사자 관리 강화와 필요인원 충원, ③ 종사자의 교육과 개발, ④ 안전정보의 관리와 분석, ⑤ 위험도 분석의 활용, ⑥ 안전규제의 체계화, ⑦ 철도안전에 대한 의사소통 확대, ⑧ 안전에 대한 거버넌스 효율화, ⑨ 안전문화의 개선

○ 캐나다 철도안전 계획의 특징은 주요 위험도 정보를 활용한 평가·감사, 안전규제 방식 개선, 종사자 안전관리 등에 초점

4. 철도산업 환경변화 및 전망

가. 철도산업 환경변화

□ 철도기반 시설 확충과 이용객의 지속적 증가

- 고속·준고속 노선 증가, 기존 선로 운행속도 향상에 따른 고속화

* 호남고속철도개통('15년), 수도권 고속철도('16년), 원주~강릉('18년)

- 여객 수의 지속적 증가 등 국가기간 교통망으로서 위상 강화

* 운행거리('07년 1.8억km → '15년 2.4억km), 여객수송분담율('08년 16% → '20년 21%)

□ 삶의 가치 중시, 생명중시 등 사회적 가치변화로 높은 안전수준 요구

□ 유라시아 철도연결, 기술표준화 등 철도의 국제화 가속

- 국가 간 철도연결 가속화 및 주요 설비의 표준화 추진

- 철도차량 및 시설용품의 형식승인 제도 확대

* 유럽연합 철도안전법령에 안전관리규정, 형식승인제도, 사고조사 등 의무화

□ 복합·환승역사 증가, 민자사업 증가에 따라 안전관리 범위 확대

- 효율적 사고대응을 위한 민간영역의 역할 확대

- 대형 쇼핑몰·환승 터미널과 연계되는 철도역사 증가

* '14년 고양버스터미널 화재사고와 같이 단 시간에 대형인명피해 발생 가능

□ 테러 등 시설보안의 중요성 증가

- 테러, 방화, 안전시설 파괴행위 등 테러 및 보안문제 대두

나. 철도안전 분야 전망

□ 대형재난, 안전사고 발생에 따른 연쇄적인 충격 가능성 증가

- 차량 고속화, 대량 수송에 대응한 강화된 안전과 보안 대책 요구
- 높은 운행밀도, 탑승객 수 증가에 따라 인명피해를 최소화하기 위한 신속한 사고 대응이 필요

* '13년 대구역 열차충돌 사고 시 1차 사고 발생 후 2차 사고까지 4분 소요

** ('16년 주요 열차사고) 경부선 매포역 인근 화물열차 탈선사고(3월), 전라선 율촌역 무궁화호 탈선사고(4월, 사망 1명), 경부선 노량진역 전동열차 탈선사고(5월), 공항철도 인천공항역 KTX 탈선사고(5월)

□ 철도시설 및 차량 노후화에 따른 안전 취약시설 증가

- 30년 이상 경과한 교량과 터널이 전체 시설대비 42%, 44%를 차지
- 전체 철도차량 22,775대의 32.8%가 20년 이상 경과

□ 국가 간 철도교류 확대에 따른 안전성 상호검증 연구 등 확대

- 국가 간 철도교류 확대에 따른 안전성 상호 검증 연구
- 차량, 신호, 자격제 등 철도운영전반에 대한 국가 간 조화 필요

□ 역사·승강장 생활안전사고에 대한 국민적 관심 증대

- 이용객 증가, 에스컬레이터 설치 증가 등에 따라 미끄럼 사고 등 안전사고 위험도 높아지고 있는 실정
- 시설 보강과 함께 이용자 안전문화 정착을 위한 캠페인 등 필요

* 선로무단횡단, 불법침입 등 여객, 공중과실로 인한 사상사고가 대부분

5. 시대적 여건변화와 정책패러다임 전환

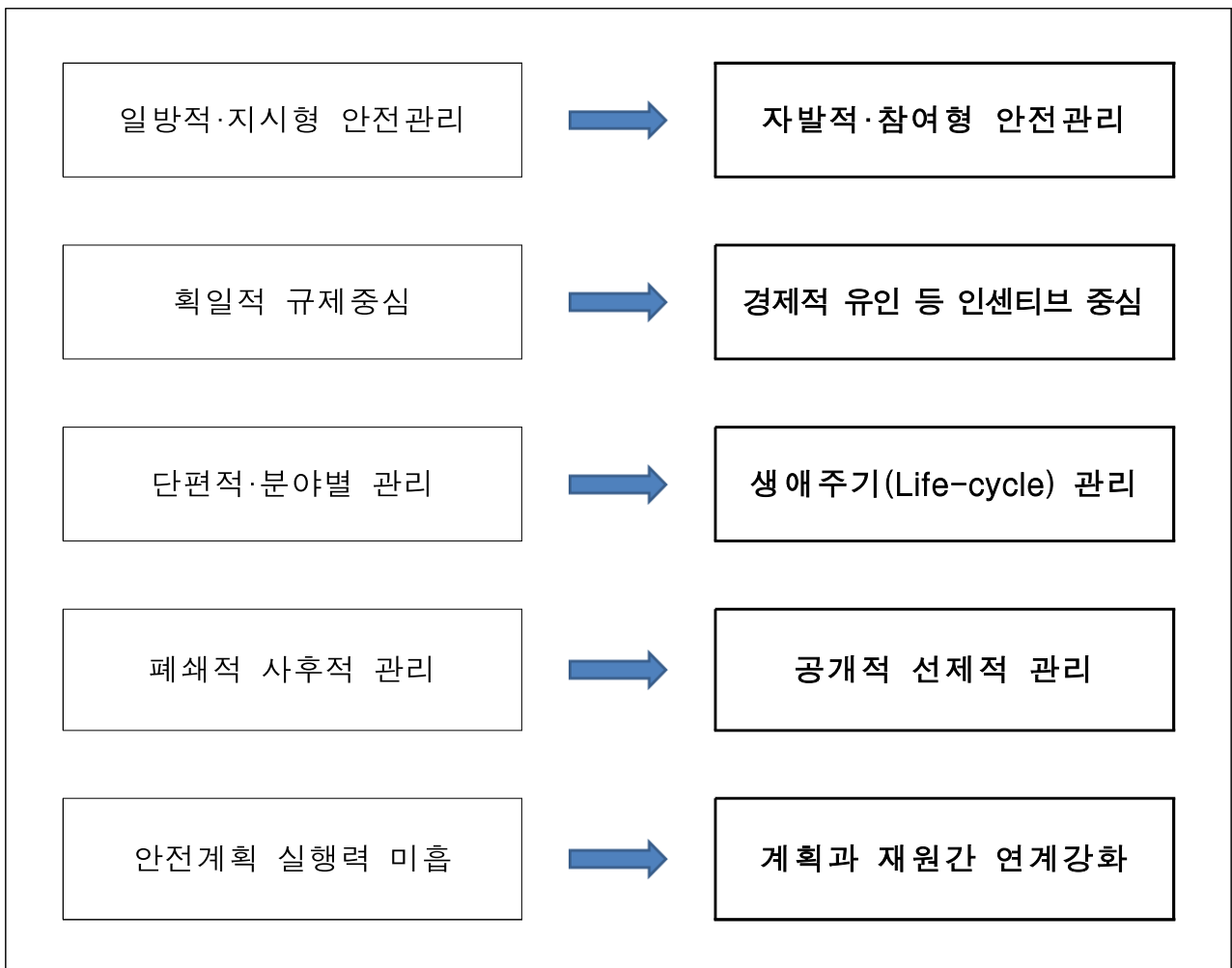
- 지난 100여 년 간 철도는 양적, 질적으로 크게 성장하였으며, 철도 안전도 성장단계(철도청→철도공사전환('05년))에 따라 단계적으로 발전
 - 철도 구조개혁 이후 노후시설 등에 대한 투자확대, 국가단위 종합안전계획 수립 등 일정부분 성과가 있었으나(철도안전 2.0시대),
 - 시설·차량의 노후화, 과거 철도청 시대 관행에 따른 업무방식 지속, 책임과 권한의 불명확 등으로 인한 잠재적 사고위험이 상존

< 철도안전 환경의 시대적 변화 >

구 분	철도청 시대(1.0) (’04년 이전)	철도구조개혁(2.0) (’05년 ~ ’14년)	철도안전혁신(3.0) (15년 이후)
법·제도	-철도청 훈령 등 -시설·운영 통합운영 -자체(SELF) 안전관리	-철도안전법 제정 -철도안전 종합계획 수립 -종사자차량관리 제도 도입	-철도안전법 전면개정 -철도차량 관련법 제정 -철도보안법 제정
안전투자	-운영적자 등으로 안전 투자 미흡	-시설부분의 안전투자 증대(정부)	-노후시설 등 인건인프라, 차량, 인력개발 등 종합적 체계적 투자
철도산업	일반철도 중심 운영	-고속철도 도입 -도시철도 확대	-고속철도 및 민자노선 확대 -운영자 다변화
철도에 대한 사회적 인식	-장거리 이동 교통수단	-장거리 노선 : 레저, 비즈니스 수요 증대 -도시철도 : 통근 수단 -대중교통으로 정착	-지속가능 교통수단 -융복합형 교통수단 -안전한 교통수단
이용자 요구	-장거리, 대규모 수송 편의성	-고속, 일반, 광역 등 다양한 서비스 요구	-안전과 서비스의 질적 개선

- 세월호 사고('14.4) 이후 높아진 안전에 대한 국민적 기대에 부응하고 과도기적 체계의 제도적 미비점을 보완하는 한편, 철도안전의 체질을 근본적으로 개선하기 위한 혁신적인 철도안전정책이 필요
 - 높아진 국민 눈높이에 맞게 지속 가능한 경영을 위해 철도안전을 최우선으로 운영자의 자발적 안전관리 유도를 위한 제도 개선을 추진

- 이에 따라 100여 년 간 지속된 철도 안전체계에서 벗어나 시대적 여건에 걸 맞는 “철도안전 3.0 혁신패러다임”으로 전환
 - 관행에 의존한 업무방식, 규제 중심의 지시형 안전관리를 책임과 역할에 따른 업무방식, 인센티브 중심의 자발적 안전관리로 전환
- 과거답습식의 단편적·임시방편적 안전관리에서 벗어나 혁신적 사고와 검토방식을 통한 창조형 안전관리체계 구축
 - Life-cycle을 고려한 선제적 예방적 안전관리, 안전관리 체계 전반의 투명성 확보 등을 통해 국민이 안심할 수 있는 철도안전 확보



Ⅲ. 계획의 추진방향 및 목표

1. 계획의 추진방향

- ◆ 안전에 대해 높은 국민적 기대에 부응하고, 철도안전의 체질을 근본적 개선
 - 안전을 최우선으로 하는 운영자의 자발적 안전관리 유도 추진
 - 환경변화에 대비하여 운행 전반의 안전 확보를 위한 기반 조성

□ 운영자의 자발적 안전관리 등 안전시스템 작동 강화

- 운영자의 사고책임을 강화하고 실질적 인센티브를 통한 자율적 안전관리 시스템의 정착, 안전투자 확대 등을 유도
- 인적과실 예방을 위한 종사자 안전수칙 준수 등 현장 안전을 강화하고 시설관리자, 운영자 등 관련 주체 간 상호 안전감시·점검 확인 시스템 구축

□ 시설과 차량의 생애주기 관리방식 도입·확대

- 이력관리 등 노후 철도시설·차량의 안전 확보를 위한 체계적 관리 방식 도입 및 제도적 기반 조성
- 노후 시설·차량에 대한 투자 확대 등 유도

□ 생활안전사고 저감, 사이버 보안 등 환경변화에 선제적 대응

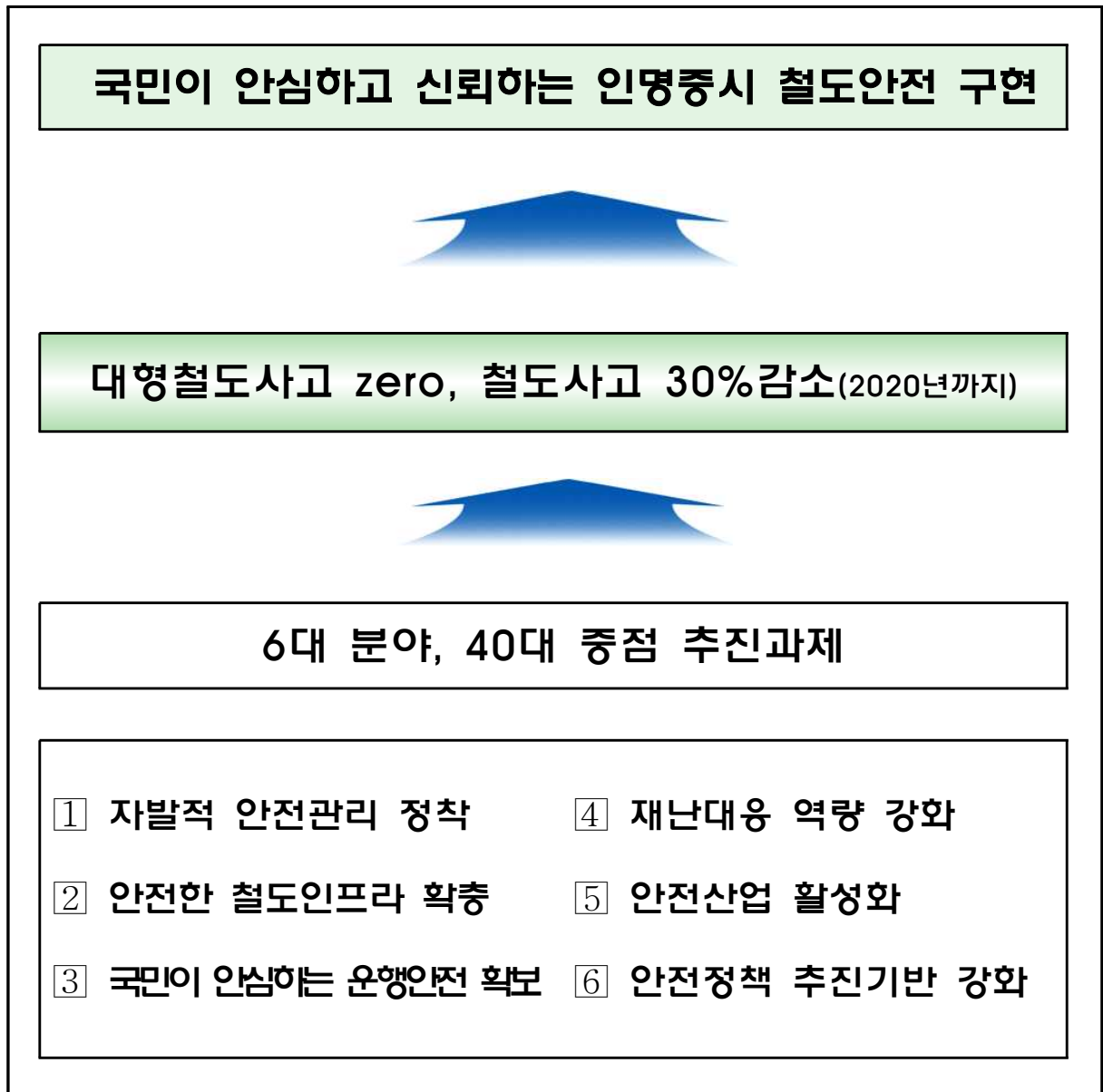
- 승강장 및 이동편의시설에 대한 안전관리 강화 등 국민체감도가 높은 생활안전사고 저감 추진
- 사이버 보안, 테러 등 새로운 안전위험 요소에 대한 관리 강화

□ 계획의 실효성 확보 강화

- 안전투자 공시제 등을 통해 계획과 재원의 연계를 강화
- 연차별 시행계획 이행 평가 등을 통한 계획 이행의 선순환 구조 확립

2. 계획의 비전 및 목표

가. 계획의 비전



나. 계획의 목표

① 대형철도사고 발생	: Zero화
② 1억km당 철도사고 발생건수	: 7.2건('15) → 5건('20)
③ 1억km당 사망자수	: 13.1명('15) → 8.5명('20)

3. 목표 설정의 근거

□ 대형철도사고 발생 Zero화

○ 대형철도사고 예방으로 국민의 신뢰 확보

- 안전관리 효율화와 제도개선을 통한 위험요인 관리
- 대형사고 발생 시 국가품격 저하 및 철도의 신뢰도 하락
- 주기적으로 발생하는 대형철도사고의 악순환 제거

* 사고의 악순환 : 사고→사후대책→환경변화→위험요인발생→사고발생

○ 대형사고의 범위 확대

- 기존의 탈선·충돌·화재사고를 폭발·위험물·환경피해사고로 확대
- '04년 이후 강화된 중대사고 재발 방지대책과 성과 적용

* 대형철도사고 기준 : 철도사고 사망자가 10인 이상 발생한 사고

[표 17] 국내에서 발생한 대형철도사고 사례

발생	내용	피해
'03.2.18 대구 지하철 중앙로역	객실 내 방화로 인해 인근에 정차한 열차와 역사로 화재가 확산된 사고	사망 192명 부상 151명
'93.3.28 경부선 구포역 부근	선로 하부에서 전력설비공사 중(타공사) 철도 노반함몰로 운행 중인 열차 탈선	사망 78명 부상 200명
'81.5.14 경부선 경산역	신호를 무시하고 역으로 진입한 열차가 후진 중이던 열차와 충돌	사망 57명 부상 243명
'77.11.11 호남선 익산역	화물 운송원이 켜놓은 촛불이 위험물에 옮겨 붙어 역사에 대기 중인 열차 폭발	사망 59명 부상 1,300명

□ 열차운행 1억km당 열차사고 발생건수를 5건으로 감축

- 현재 선진국 수준인 열차사고 발생건수를 추가 개선
 - 열차충돌·탈선·화재사고 발생률은 선진국 수준이나 건널목사고 발생률은 선진국에 비해 30~40% 높은 수준
 - 건널목사고의 97%가 일단 정지 위반, 신호 위반 등 이용자의 과실로 발생하고 있어, 철도운영자 만의 노력으로 감소하는 데는 한계
- 계획에 반영된 안전대책의 기대 효과를 반영
 - 노후시설 개량 및 대국민 홍보를 통한 운행 중 사고를 감소
 - 중대사고 예방대책 및 기술변화 내용을 반영
 - 계획기간 중 취약지구 선로변 울타리 전면설치 등의 효과 반영
- 열차운행거리 증가를 고려하여 정규화한 지표 설정
 - 유럽연합 가입국, 일본, 호주 등 주요 국가의 안전 목표
 - 기존 안전계획 및 타 분야 안전계획과 연속성 유지

□ 열차운행 1억km당 사망자수를 8.5명 이하로 유지

- 강화된 사상사고 예방 대책의 기대 효과를 반영
 - 선진국 수준의 철도사고 사망자수 달성
 - 철도운영기관의 노력으로 예방이 어려운 자살자는 제외(기존 동일)
- 정책수립에 활용을 위해 사망자 통계를 세분화하여 운영
 - 여객, 직원, 공중으로 구분하여 사망자의 분포를 활용
 - 공중사망자는 구체적 대책을 수립하기 위해 일반공중, 선로침입자, 건널목 이용자 및 기타 사망자로 세분화 하여 관리

4. 목표달성을 위한 추진과제

중점추진 분야	추진 과제
① 자발적 안전관리 체계의 정착	
가. 철도사고 책임강화	1.1 철도CEO의 안전관리 책임강화 1.2 대형 철도사고에 대한 책임·제재 강화 1.3 경제적 수단 적극 활용·확대 1.4 안전수칙 위반·동종사고 재발 등에 대한 제재강화
나. 철도 종사자 역량 강화	1.5 철도운행선로 작업 안전강화 1.6 인적과실 예방 및 교육여건 개선 1.7 철도안전 전문 인력 양성 및 자격제도 확대
다. 안전시스템 진단	1.8 철도공사 및 철도공단 안전시스템 진단(검토과제)
② 안전한 철도인프라 확충	
가. 철도시설물 안전관리 강화	2.1 철도사고 예방을 위한 노후시설 개량 2.2 철도시설물 생애주기별 안전관리 강화 2.3 안전하고 투명한 유지보수 체계 구축 2.4 시설 유지보수 효율화 등 추진 2.5 휴먼에러 예방을 위한 안전설비 확대 설치
나. 역사 내 사상사고 예방	2.6 승강장 안전설비의 확대 설치 2.7 주요 역사의 혼잡도 개선 2.8 교통약자·외국인 안전사고 예방
다. 선로변 사상사고 예방	2.9 선로변 울타리 및 보안설비 설치 2.10 철도건널목 입체화 등 건널목 사고 예방 2.11 철도보호지구 및 사고취약구간 관리 강화

③ 국민이 안심하는 운행안전 확보	
가. 철도차량 관리의 혁신	3.1 철도차량 점검·정비 체계 강화 3.2 철도차량 정비제도 선진화 3.3. 철도차량 부품 안전품질 확보 3.4 열차운행 Process별 안전관리 강화 3.5 노후 철도차량의 관리 강화
나. 사고 대응을 위한 운행안전 개선	3.6 철도차량 내 사고대응설비 설치 확대 3.7 국가안전 컨트롤타워로서의 관제 확립 3.8 철도차량 안전설비·표지 표준화 3.9 철도 화물차량 안전관리 강화 3.10 철도 화물안전운송 방안 마련
④ 철도보안·재난대응 역량 강화	
가. 철도보안·테러 대응 역량강화	4.1 보안체계 및 테러대응 강화 4.2 철도터널 및 지하역사 화재안전성 향상
나. 대형사고·자연재해 대응 역량강화	4.3 대형사고 비상대응능력 향상 4.4 첨단과학기술 기반 철도재난 대응 역량 강화
⑤ 철도안전산업 활성화	
가. 철도안전산업 활성화	5.1 안전투자 확대를 통한 안전산업 수요창출 5.2 민간의 안전투자 확대 유도 5.3 제도개선을 통한 안전산업 선진화
나. 철도안전기술 개발	5.4 철도안전 원천기술 개발 및 검증인프라 확충 5.5 철도안전 고도화를 위한 R&D확대
⑥ 철도안전 정책 추진기반 강화	
가. 철도안전정책 추진기반 강화	6.1 철도안전조직 강화 등 안전정책 추진기반 강화 6.2 철도예산 대비 안전투자 비중 확대 6.3 철도안전 법령 정비 6.4 철도안전 통계의 신뢰성 향상 및 활용촉진 6.5 위험원 분석을 통한 안전관리체계 강화 6.6 철도안전 거버넌스 혁신 및 국제교류 강화 6.7 대국민 홍보 확대와 안전문화 확산

IV. 부문별 추진계획

1. 자발적 안전관리 체계의 정착

□ 현황 및 문제점

- (경영 평가) ‘공공기관 경영평가’ 등은 사고 건수, 사상자 수, 운행 장애 건수 등 안전 지표를 평가 지표에 포함하고 있으나, 사고·장애의 경중은 반영하지 않고 있음

* 도시철도는 ‘서울 2호선 상왕십리 사고’ 이후 안전사고 예방, 비상대응 체계 개선 노력을 평가하는 정성 지표로 평가 지표를 개선 → 국민체감도 개선 추진

- 사고 규모 등을 고려하지 않고, 모든 사고를 동일한 비중으로 평가하여 철도안전에 대한 국민의 인식과 괴리가 발생

- (안전 투자) 철도시설과 차량의 노후화로 인하여 시설개량, 차량교체를 위한 안전 투자 확대의 필요성이 지속적으로 제기되고 있으나,

- 안전 투자의 기준이 불명확하고, 회계 상 안전 투자의 구분이 어려움

- 특히, 운영자의 만성적자로 인하여 적극적인 안전 투자에 한계

* 누적부채 : 철도공사 152,677억, 서울메트로 29,532억, 부산교통공사 8,885억 등

** 안전투자를 비용(cost)으로 인식 → 경영개선을 위해 안전투자 연기, 담보 등 우려

□ 추진 내용

- ‘공공기관 경영평가’ 지표 및 기관장 경영협약 개정

- ‘공공기관 경영평가’의 안전평가 지표에 사고 규모 수준을 반영 (공공기관 경영편람 반영)

* 안전관리 상시점검 등 점검 결과 우수 사례에 대하여는 가점을 부여

- 대형철도 사고 발생 시 기관장 해임을 건의할 수 있도록 기관장 경영협약 등에 책임 조항을 명시

* 기관장의 전년도 성과금 반납 등의 방안도 검토

- 기관장 성과평가 지표에도 공공기관 경영평가 지표개선(안)을 적용

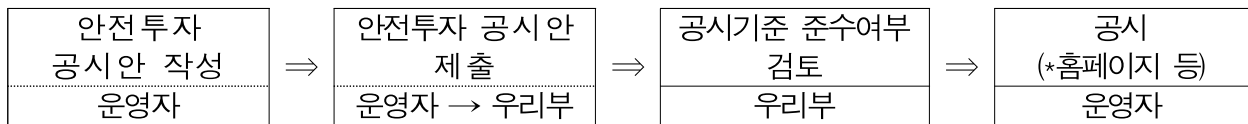
○ ‘철도안전투자 공시제’ 도입 등 회계투명성 확보 및 투자 확대 유도

- ‘안전투자 공시제’ 근거를 마련(「철도안전법」 개정)하고, 시범사업 시행

< 안전투자 공시제(안) >

(대상) 연간 이용객 1억 명 이상인 철도운영자, 시설관리자(단계적 확대) 등

(절차)



(안전사업) 철도안전 시행계획 과제 및 안전예산 기준에 따른 투자 등
 - 재원은 국가, 지자체, 자체투자로 구분, 예산은 직접예산, 간접예산으로 구분

(공시방법) 운영자 홈페이지, 철도안전정보시스템(교통안전공단) 등 공개

기대 효과

○ 철도운영자의 자발적 안전관리를 통한 안전문화 정착

○ 철도안전에 대한 회계투명성 확보 및 투자 확대 유도

○ 상시적 안전관리 지원체계 확립

□ 현황 및 문제점

- (국가철도) 「철도사업법*」에 대형 철도사고(10명 이상 사망) 시 운행정지, 과징금 부과 등이 규정되어 있으나, 과징금 상한이 1억 원에 불과한 바,

* 대형 철도사고 발생 시 면허취소, 6개월 이내 기간의 사업 정지, 노선운행중지·운행 제한·감차 등을 명할 수 있으며(제16조), 1억원 이하의 과징금을 부과할 수 있음(제17조)

- 철도운영자의 매출규모 등과 비교할 때 제재의 실효성이 낮음

* (비교사례) 항공의 경우에는 대형인명사고에 대해 100억 원까지 과징금 부과, 「철도안전법」도 안전관리체계 미 이행 시 과징금 상한을 30억 원으로 규정

- (도시철도) 「도시철도법」에 해당 지자체가 면허취소를 할 수 있는 포괄적 규정은 있으나, 대형 철도사고에 대한 구체적 규정은 미흡

□ 추진 내용

- 대형 철도사고의 기준 강화(10명→5명)

- 대형 철도사고의 기준을 기존 사망자 10명에서 5명으로 강화하여 안전한 교통수단으로서 철도위상 확보 및 철저한 안전관리 기반 조성

* 철도사업법 시행령 제8조(면허취소 또는 사업정지) 및 제9조(과징금) 개정 등

- 대형 철도사고 발생 시 제재 강화

◆ 사고규모, 사고특성, 피해정도, 사회적 비난 등을 종합적으로 고려하여 과징금 대폭 강화, 운영자 교체, 노선운행 중지 등 선택적 제재의 강화 추진

- 과징금 대폭 강화 : 인명피해 등 부정적인 사회경제적 파급효과와 대형사고 운영자가 계속 운송 서비스를 제공할 경우 얻는 경제적 이득 등 사회적 손익을 감안하여 최고 30억원까지 과징금을 부과

* 업무정지 같은 과징금 1개월 5백만원, 2개월 15백만원 등 제재정도 미약(철도공사 월수익 5,367억)

- 운영자 교체, 노선운행 중지 : 면허취소, 선로사용계약 해지 또는 변경 등을 통해 신규운영자를 공모하거나 대체 운송사업자 투입*

* (사례) 영국, 스웨덴 등 유럽 국가는 대형사고 발생 시 운영자를 즉시 퇴출하거나 계약 조기 종료 등의 조치를 취하고 있음

- 긴급 운행중지 명령제 도입 : 철도안전이 심각히 위협받아 시급한 제재가 필요한 경우 국토부 장관이 긴급 운행중지를 명령

☞ 이용자 불편해소대책 : 신규사업자 공모 및 운영자 교체 이전까지 기존사업자는 운송서비스 계속 제공(유럽 등 선진국에서 시행중)

- '공공기관 경영평가' 반영(대형사고, 일반사고 등) 및 전사적 불이익 부과, CEO 해임건의 등

□ 기대 효과

- 철도운영자의 자발적 안전관리를 통한 안전문화 정착
- 철도안전에 대한 회계투명성 확보 및 투자 확대 유도
- 상시적 안전관리 지원체계 확립

□ 현황 및 문제점

- '선로 등 사용계약'은 철도사고 발생 시 선로사용료의 할증을 규정하고 있으나, 할증액이 적어 사고 예방효과가 미흡
 - * 현행 : 사망 1명당(3억원), 중대사고(고속 12억, 일반 9억), 일반사고(고속 4억, 일반 3억) 등
- 안전관리 위반 시 부과되는 과징금 · 과태료도 사회경제적 수준, 철도운영자의 매출규모 등에 비해 적어 제재의 실효성 미흡
- 철도안전 우수사업자에 대한 인센티브가 미흡하여 적극적 안전관리 유도에 한계

□ 추진 내용

- 철도사고 발생 시 선로사용료* 할증 상향 조치
 - * 선로사용료('16년) : 고속철도 6,226억원, 일반철도 3,896억원
- 철도안전관리체계 미 이행 등에 대한 과징금, 과태료 제도 개편 · 강화
 - 처분기준을 세분화하고, 국민의 의식수준에 맞게 대폭 상향 조정
 - * 현행 : 안전관리체계 미 이행(과징금 5천만원, 과태료 5백만원), 음주 · 약물(징역 2년 이하), 관제 지시에 따르지 않고 운행(징역 1년 이하) 등
- 사고 다발 운영자에 대한 선로배분 축소 조정, 안전투자확대 권고 등 조치
 - 안전우수사업자는 선로배분 확대, 선로사용료 감면 등
- 철도안전 우수사업자(가칭) 선정 및 기관 포상
 - * 「교통안전법」에 따라 교통안전우수사업자(버스(일반, 전세 고속), 화물사업자) 선정 중

- 안전우수사업자 평가기준(평가항목, 범위, 기간 등) 마련
- 안전우수 사업자에 대해서는 안전관리체계 정기검사 유예, 경영평가 가점부여 등 추진

□ 기대 효과

- 철도안전 활동에 대한 동기부여로 자발적 안전관리 확대
- 철도안전관리 우수기관에 대한 인센티브로 안전관리 동기 부여

< 철도 주요사고 과징금·과태료 부과현황 >

주요 사고현황		제제조치 현황	
발생일시	사고개요	대상기관	과태료 금액
광주도시철도 열차 지연운행 ('14.8.11)	○ 07:41분경 양동~쌍촌 변전소 구간에 단전발생으로 전동열차 지연운행(49분)	광주도시철도	125,000원 * 2분의 1 경감
안산선 여객 부상사고 ('15.1.10)	○ 21:09경 안산선 한대앞역 여객부상	한국철도공사	250,000원
장항선 여객 부상사고 ('15.1.17)	○ 15:07경 장항선 온양온천역 여객 4명 부상	한국철도공사	250,000원
서울9호선 승객 부상사고 ('15.2.23)	○ 19:40경 신방화역 승강장역 천정 패널 탈락으로 승객 머리 다침	서울9호선 운영	250,000원
호남선 지연운행 ('15.4.2)	○ 12:00경 서울용산→광주 송정역으로 가던 KTX열차의 워셔액 주입구 덮개가 열려 임시조치하면서 17분 지연운행	한국철도공사	1,000,000원
서울메트로 열차지연운행 (15.5.30)	○ 17:31분경 사당역에서 승강장 안전문 열림불능, 11분 지연운행	서울메트로	250,000원
장항선 지연운행 ('15.5.31)	○ 11:08경 장항선 도고온천역~신례원역간 신호기 고장으로 무궁화 열차 30분 지연	한국철도공사	1,000,000원
대전역 부근 선로전환기 파손 ('15.6.23)	○ 04:53분경 대전역 인근에서 점검열차가 신호확인 소홀로 선로전환기 파손	한국철도공사	1,000,000원
경부선 시설물 파손 및 열차지연 ('15.7.25)	○ 10:15경 경부고속철도 2단계 신호설비 작업중 고속열차 제어용 통신케이블 절손으로 열차지연 83분 발생	한국철도시설공단	250,000원
철도시설물 화재발생 ('15.12.08)	○ 21:41경 2호선 반월당역 에스컬레이터 화재(연기)발생	대구도시철도공사	250,000원

□ 현황 및 문제점

- 기관사, 관제사, 유지보수 작업자 등 철도종사자가 안전수칙을 제대로 준수하지 않아 탈선, 충돌 등 철도사고와 운행선로 작업 사고가 빈발하고 있으며, 동일한 사고가 반복되고 있음
- 안전수칙이 과거 업무 관행에 기초하여 작성·운영 중이며, 위반 시 제재 등이 자체 내규로 관리되어 실효성이 낮음
 - 종사자의 안전수칙 위반에 대한 온정적인 내부징계* 및 관리자의 연대책임 미흡 등으로 인하여 처벌의 실효성에도 한계

* 책임자 처벌 미약 : 증평역 화물열차 탈선(15.6) 사고 시 관련자 직위해제 후 원직 복귀

□ 추진 내용

- 종사자 기본안전수칙 준수의무 법제화(「철도안전법령」 개정)
 - 그간 자체 내규로 관리하던 종사자 안전수칙 및 준수의무를 법제화하여 관리와 제재를 강화(자체징계→형벌, 과태료)
 - 안전수칙은 운영자 내규, 지침 등을 검토하여 종사자별(기관사, 관제사, 여객승무원)로 세분화하고 핵심사항을 중심으로 마련
 - * 자체규정인 “기본안전수칙”, “승무적합성 검사 기준”, “중점관리자 선정기준” 등을 검토하여 「철도안전법」에 단계적으로 반영
- 사고유발 종사자 외 관리감독자, 차상급 책임자까지 연대책임 강화
 - * 운영자 별로 자체 내규 일제정비 추진
- 전사적 안전모니터링 도입(서울도시철도 사례)하고, 우수사례(Best Practice)는 워크숍, 우수사례경진대회 등을 통해 소운영자에 확산

- * 서울도시철도 사례 : 시설물 장애, 점검·보수, 부품교환 등 상황을 실시간으로 관리하고, 시설물 안전수준을 경보등 표출방식으로 모니터링

○ 선로 작업사고 등 동종사고 재발에 대한 단계별 대응체계 확립

- 동종사고 횟수에 따라 관련자 문책, 전문기관 진단, 안전교육 등을 단계별로 강화하여 집중 관리

< 동종 사고 재발 단계별 대응체계 예시 >

	관심단계	경계단계	심각단계
기준	연 1회	연 2~3회	연 4회 이상
대응체계	사고사례 전파 관련자문책, 임직원 경고 특별교육·현장점검	현장안전관리 강화 외부전문기관 진단 관련자문책 확대 특별교육 대폭 확대 특별안전점검	전사적 특단조치 CEO 해임건의

○ 철도안전관리체계 이행관리 및 제재 강화

- 철도안전관리체계 미 이행 등에 대해 과징금 상향, 위반정도에 따른 제재기준을 세분화 등 제재 강화*

* 「철도사업법」 과징금 상향에 맞춰 미 이행 과징금 상향, 제재기준 세분화 등

- 기획점검, 정기·불시점검 등 현장 중심 철도안전감독 체계 강화

* 안전감독 활동이 제도·시스템 개선 등으로 연결되는 선순환 구조 마련

- 철도안전정보시스템에 안전관리체계·안전감독 이력관리시스템 보강

* 기본계획 수립('16년下) → 시스템 구축('18년) → 운영('19년)

□ 기대 효과

- 체계적인 직무능력 검증으로 유사한 형태의 사고 재발 방지
- 철도안전관리 종사자의 동기 부여 및 안전대책 발굴에 참여 확대
- 종사자의 안전에 대한 관심 및 안전 전문성 강화

□ 현황 및 문제점

- 노후 시설 개량 및 안전설비 확충 등으로 운행선로 상 작업이 증가
 - 최근 전철화 구간의 증가, 승강장 스크린도어 설치 등으로 작업 중 감전, 선로추락 등 안전사고 사상자가 지속적 발생
 - * 수도권 노선의 열차운행밀도가 높아 사고대응시간이 촉박하여, 사망률이 높음 (운행밀도 백만km/선로km : 영국 109, 프랑스 167, 독일 131, 철도공사 286)
 - 국내 종사자의 사고율은 선진국에 비해 5배 이상 높은 수준
 - * 1억km 당 종사자 사망자수('13) : 영국 0명, 프랑스/이탈리아 0.6명, 국내 2.9명
- 작업자 안전의식·행태, 작업시간 부족, 국가·시설관리자·운영자 간의 역할 등 구조적 문제 등이 복합적 원인으로 작용

□ 추진 내용

- 안전감독관(국토부) 및 안전지도사(철도공사)의 안전감독 활동* 및 현장 작업자 안전교육 강화, 맞춤형 교육프로그램 개발
 - * (국 토 부 안전감독관) 15명의 상시·불시 현장 안전점검 시행
(철도공사 안전지도사) 36명의 안전컨설팅 강화('15년 105회 → '16년 150회)
 - ** 현장외부 작업원 교육 : 고용 시 2시간, 작업 전 30분, 매월 1시간 이상
- 작업자의 선로진입을 최소화하기 위해 자동검측차 등 첨단장비 도입*을 확대하고, 열차접근경보장치** 등 안전설비도 보급 확대
 - * 프랑스, 영국, 독일, 중국 등은 첨단 검측시스템을 도입·운영 중
 - ** 작업구간 2km 전·후방에 감지센서를 설치, 열차접근시 작업자에게 알려주는 시스템

- 선로작업시간을 확대하고 세부적인 안전수칙을 규정한 철도공사 자체규정(113개)을 전면 검토 후 취약요인 발굴·개선*

* ‘선로보수 작업수칙’ 등 113개 작업수칙의 안전성·현실성을 검토·보완

- 운행선로 작업 안전 확보를 위한 열차운행통제절차 마련 및 시행

- 선로 작업 및 운행통제절차, 기관 간 역할, 협의체 구성 등 규정

- 운행선로 작업 중 작업장 안전대책의 지속 추진

- 열차감시 경보체계를 확보하고 작업자 감전 등에 대한 대책을 마련

- 작업장 시야 확보를 위한 조명설치, 장애물 제거·가시거리 확보

- 운영자 등의 작업 안전수칙 전면 재정비, 종사자 교육 강화, 빈번히 위반되는 작업절차의 합리적 개선, 외주 작업자의 관리강화 등

- 교량 안전점검 시 작업자의 안전을 확보하기 위한 교측보도의 설치

- 시설관리자의 철도시설 유지보수 관리·감독 기능 강화

- 개인별 안전 보호구 교체 및 근무환경 개선

- 작업 특성을 반영한 안전장비의 보급(운행선로 작업자 안전장비 등)

- 종사자 직무스트레스 완화 및 작업자 심리상담 확대

- 작업장 무재해 달성 및 작업장 위험요인 발굴

- 작업장 안전진단 실시 및 위험요인의 체계적 관리

- 작업장별 무재해 운동 추진, 적정 작업시간의 확보

- 외주업체 종사자 관리 강화 및 작업장 출입 보안 개선

○ 지역현장 중심의 선로작업 협의·통제·승인 절차 마련

- 계획 단계에서 국가, 철도시설관리자, 철도운영자(선로작업시행자) 등 관련주체 역할을 명시, 작업계획에 대해 상호 감시하도록 규정

* 지역협의체(운영자, 시설관리자 등)에서 선로작업 등 협의, 시설공단이 취합·조정하고, 관제센터(국토부)에 운행승인 요청 및 통제

- 시행 단계 선로작업을 시행하는 철도운영자 등이 작업의 모든 과정(前·中·後)에서 준수해야 할 안전관리 절차 규정

- 작업 구간 진입 열차에 대한 무선통보 및 기적 취명 의무화, 위험 발견 시 작업 중지권한 부여(시설관리자 등) 등 안전관리 강화

□ 기대 효과

○ 운행선로 작업자와 열차접촉으로 인한 직무사고 감소

○ 전차선 감전에 의한 직무사고 감소

□ 현황 및 문제점

- 철도는 다양한 첨단기술이 집약된 복합체로서 시스템 오류 및 인적 과실(Human Error)로 인해 사고가 발생할 위험성이 상존
- 종사자 행동, 근무여건 등에 대한 과학적 분석에 기초한 대책 마련이 미흡하며, 체계적 인적과실 관리체계도 미흡
 - 현재 철도사고의 70% 이상은 인적과실에 의하여 발생하고 있으나, 그간의 안전대책은 차량, 시설개선 등을 위주로 추진
 - 기관사, 관제사 등 면허시험 시 인적 과실을 유발할 수 있는 인적 요소(Human Factors)에 대한 심도있는 교육·검증이 미흡*
 - * 심야운전 등 특정상황 발생 시 상황인식, 위기대처, 의사소통 및 육체·심리 변화 등에 대한 실제 상황적응 능력이 필요
 - ** 항공 : 면허취득 시 인체생리 변화, 피로요인, 심리변화 및 스트레스 관리 지식을 검증

□ 추진 내용

- 안전업무 종사자 역량검증 강화 및 인적요인 관리제도 개선
 - 신체검사·적성검사·자격제도 등과 연계한 직무능력 검증을 확대
 - 승무적합성 검사, 자격검증 등 단계별 직무능력 검증방안 마련

< 신규자 면허취득 강화 >

- ▶ 신규자의 인적요소(Human Factors)에 대한 이해를 증진하기 위해 교육 훈련 및 면허시험에 추가*(주요 철도사고사례 중심)

* 교육훈련은 50시간 필수이수, 면허시험은 '인적요소에 대한 이해' 내용 추가 등

** 기관사 면허시험에 추가 후 평가하여 관제사 면허시험('17.7월 시행)에도 도입 검토

- 음주측정 대상자 확대 및 음주측정 강화
- '철도안전포탈'을 활용하여 안전개선에 대한 종사자 의견을 수렴하고, 우수제안자 · 안전관리 공로자에 대한 포상 등 인센티브 제공

○ **운행기록장치 분석 등 과학적 안전운행 관리 확대**

- 인적과실에 대한 책임규명 및 안전의식 강화 환경조성을 위해 차량운행기록장치 분석 및 운전실 내 영상기록장치(CCTV) 설치
 - * 운행기록 분석을 통해 안전운행 습관 교정, 영상기록장치 설치로 사고발생 시 기관사 행동 등에 대한 분석을 통한 사고재발 방지
- 안전운행을 보조하기 위하여 운행지점, 선로전환 구간 및 제한속도 등을 표시하는 기관사용 내비게이션(GPS 등 활용) 확대
 - * 현재 동력차 578량 중 288량(50%) 설치, 노선 3,878km 중 1,552km(40%) 구축

○ **종사자 안전교육 교재, 교육장 등 교육여건 개선**

- 교육장을 개선하고 교육 프로그램과 교재 등을 지속적으로 개발하는 한편, 기관 간 교재 및 강사 등을 교류
 - * 철도안전정보센터를 통한 교재, 교육과정 공유 · 활용체계 마련
- 종사자의 교육 참여 확대를 위한 여건조성(교육이수에 대한 인센티브 제공, 교육생 · 강의내용에 대한 평가 시행)
- Big Data 및 ICT 기반 인적오류 분석기법을 활용한 교육 다각화

□ **기대 효과**

- 인적과실에 대한 사전적, 선제적 관리로 사고감소기여
- 종사자 안전교육 확대 등 교육여건 개선

1.7 철도안전 전문인력 양성 및 자격제도 확대

□ 현황 및 문제점

- 철도안전에 직결되는 업무 중 기관사에 대하여는 면허제도를 운영 중이나, 관제사, 차량정비 분야 등은 자격·인증제도가 미비한 실정

* 기관사 면허소지자(23,910명, 운영사 소속직원 20,109명), 차량정비(7,500명)

※ 철도운영기관별 관제인력 현황 : 1,229명

구 분		영업Km	영업역수	관제인원/운전	근무형태	관제형태
합 계		4,646.5	1,294	1,229/617		
유 인 운 전	서울 1호선	7.8	10	202/51	3조2교대	분산
	메트로 2~4호선	130	110			
	서울 도시철도공사	162.2	157	204/57	3조2교대	분산
	서울메트로 9호선	31.5	30	36/12	3조2교대	통합
	인천 교통공사	58.6	56	81/24	3조2교대	통합
	부산 교통공사	107.8	108	127/33	3조2교대	분산
	대전 도시철도공사	20.5	22	44/16	3조2교대	분산
	대구 도시철도공사	80.4	89	99/24	3조2교대	분산
	광주 도시철도공사	20.5	20	39/12	3조2교대	분산
	공항철도	58	12	21/12	3조2교대	통합
	한국철도공사	3,873.5	603	394/291	3조2교대	통합
소 계(10)		4,550.8	1,217	1,111/499		
무 인 운 전	신 분당선	31	12	28	3조2교대	통합
	부산 4호선	12	14	29	3조2교대	통합
	부산-김해 경전철	23.9	21	22	3조2교대	통합
	의정부경전철	10.6	15	22	3조2교대	통합
	용인경전철	18.2	15	17	3조2교대	통합
	소 계(5)		95.7	77	118	

- 철도종사자는 교대근무 등으로 인해 집합교육을 하기 쉽지 않고 종사자의 교육훈련에 필수적인 교육시설 및 교재 등도 미흡

- 또한, 사고 발생 후 공문에 의한 사고사례 전파 등에 그쳐 사고 관련 교육·훈련프로그램에 대한 적극적인 Feedback 미흡

- 이례상황 발생 시에 기관사의 조치능력을 높이기 위해 **운전 Simulator 교육 확대**가 필요하나, 운영자 보유 모의훈련 연습기 중 다수는 노후하여 교육용으로 사용이 어려움

* 시뮬레이터 운영 현황('15년) : 모의훈련 연습기 40대(철도공사 30대 포함)

- 기관사 직무 보수교육은 2~3년마다 시행(1회 3~9일)하나, 운전기술 등 기능분야에 치중하여 인적요소 교육은 미흡

- 기관사 정기 적성검사 주기(10년)도 길고 불합격 시 재응시 제한 기한*이 없어 단기간 학습효과로 합격하는 등 적정검증 곤란

* 운전면허 신규 응시자만 불합격 시 3개월 응시제한, 재직자는 수십일 내 재응시

□ 추진 내용

- 관제사·정비사 등 전문자격제 도입 확대 등

- 관제사 자격증명제 시행 및 정비 분야 전문자격 인증제 도입

* 관제사 자격도입 하위법령 정비('16년), 정비사 등은 정비업 신설 등과 연계하여 자격제(자격 인증제) 도입 추진('16년~), 자격인증 확대('17년)

- 철도차량 운전면허소지자의 철도차종별 전환교육 의무화 추진

- 기관사 교육훈련용 시뮬레이터 활용 확대 및 개발

- 선로작업, 신호시스템 미작동 등 이례상황 발생 시에 조치능력을 강화하기 위한 운전 Simulator*를 확충하고 관련 교육을 확대

* 운전 Simulator : 고속·일반·도시 등 차종별로 있으며, '16년 내 9대 확충예정(총 76대)

- 비상상황을 모사할 수 있도록 시뮬레이터 S/W 개선

○ 재직자 교육 확대와 검증 강화

- 재직자 보수교육 시간을 확대하고, 각 분야별 통합교육, 동영상 등을 활용한 교육 효과 제고, 체험형 교육 확산 등을 추진

* (현행) 안전관리체계에 따라 운영자별로 상이 → (개선) 안전관리체계 기준 마련
비상상황 대응 훈련용 시뮬레이터 및 교육, 평가 프로그램 개발 등도 추진

- 전문교육기관* 등을 중심으로 특성화대학(원)을 지정하고 인문학 교육 및 인성교육과정을 개발하는 등 교육커리큘럼도 다양화

* 철도공사, 서울메트로, 부산교통공사, 우송대, 교통대, 동양대 등 6개 기관

- 인적요소 이해 등 직무 보수교육 내용·기준*을 마련하고, 종사자 안전관리 등 안전교육(분기별 6시간 이상 등) 병행 의무화

* 직무 보수교육을 미이수자, 평가기준 미달자 등은 정기 적성검사 응시자격 미부여

- 적성검사 주기 단축(10년→5년→2년 등) 및 채용시 제한기한 설정 추진

○ 비상상황 등에 대비한 대체인력 전문성 유지방안 마련

- 종사자 공황장애 대책마련과 비상시 투입 가능한 대체인력 확보

□ 기대 효과

- 차량 유지보수전문성 향상을 통한 운행 중 차량 고장 감소

- 철도종사자의 비상시 대응능력 향상을 통한 대형사고 예방

- 철도종사자의 교육환경 개선을 통한 교육의 효과 개선

□ 현황 및 문제점

- 지난 100여년 간 낙후된 관행과 문화, 인적요소 등에 의한 안전 관리 시스템으로 철도사고에 대한 근본적 해결 한계
 - 전 시스템적으로 작동해야 할 안전관리시스템이 차량·시설·운영 등 분야별 단편적·폐쇄적으로 관리되는 등 안전관리시스템 작동 미흡
 - 경직적, 독점적 운영체계의 지속으로 국민들의 안전 기대수준 향상 등 외부환경 변화에 둔감

□ 추진 내용

- 외부 Consulting 검토
 - 철도공사, 철도공단의 안전시스템(경영관리 등 포함)에 대한 전면적 Consulting 추진방안 검토
 - 해외사례 분석, 인적관리, 차량 점검·정비, 시설유지보수 및 안전 관련 현장매뉴얼 등에 대해 체계적으로 분석하여 혁신방안 도출
- 필요 시 철도안전혁신위원회 운영 검토
 - 관계부처 및 전문가로 구성된 「철도안전혁신위원회」를 설치하여 연구용역 진행상황 모니터링 및 안전혁신 프로그램 마련

□ 기대 효과

- 외부 안전진단을 통한 근본적 안전혁신 방안 도출

2. 안전한 철도인프라 확충

2.1 철도사고 예방을 위한 노후시설물 개량

□ 현황 및 문제점

- 국가철도시설에 대한 개량 예산은 증가*하고 있으나, 그간 누적된 노후시설의 비중이 높아** 소요에 비해 부족한 실정

* 연도별 개량예산 : ('10) 1,211억원→('12) 2,300억원→('14) 3,050억원→('16) 4,750억원

** 노후시설 비중 : 교량(42%), 터널(44%), 신호설비(46%), 전기설비(34%)

- 매년 새로 발생하는 노후시설 감안 시 개량완료에 약 20년 소요(34년 완료)

* 연간 노후시설 발생률 : 시설 2.5%, 궤도 4.0%, 건축 2.7%, 전기 7.9%

- 개량 지연에 따라 운행장애가 지속 발생하고 시설수명은 단축

- 도시철도는 지자체와 도시철도운영기관의 열악한 재정 상황으로 인해 투자가 지연되어 30년 이상된 시설이 점차 증가하고 있는 상황

- 최근 지진·폭우 등 재난 발생 빈도 증가에 따른 사전예방도 필요

□ 추진 내용

- 철도 사고 예방을 위한 개량예산의 단계적 확대

- 개량예산을 단계적으로 확대(매년 11.5% 증액, 약 540억 원)하여 노후 시설 개량 완료*시기를 단축(완료시기 '34년→'28년)

* 현재 연간 개량예산은 4,700억원 수준으로 '20년까지 7,400억원 확보 목표

** '28년 이후에는 매년 발생하는 신규 노후시설 개량을 위해 연간 2,100억원 수준의 투자 필요

연간 개량예산액(억원)	3,000	4,694	5,530	6,250	7,400
소요연수(년)	-	19	16	13	10

* 연간 3,000억원 투자 시 현 수준의 개량률 유지

○ 객관적인 안전투자 우선순위 결정으로 효율적 안전투자

- 노후시설 등*에 대하여 투자순위 조정을 위해 위험도 분석 등을 통한 「중장기(5년) 개량투자계획」 마련

* 개량투자대상 : 노후시설, 사고우려 취약구간, 에스컬레이터 등 생활안전사고시설 등

<해외 사고·장애 비용 분석 사례>

- ERA(European Railway Agency)는 매 년 EU 국가별 중대 철도사고의 경제적 비용을 ①사망자 비용, ② 부상자 비용, ③ 차량·시설의 물적 손해, ④ 환경 피해 비용, ⑤중대사고로 인한 지연 비용으로 분석하여 제시
- 영국 철도안전기준위원회(RSSB, Railway Safety & Standard Board)는 지연, 인적 피해비용, 차량 비용, 인프라비용, 조사·복구비용, 기타비용으로 구분

○ IoT 등 융복합 기술을 활용한 실시간 재해발생우려개소 감시

- 센서, 지능형 CCTV 등을 네트워크로 연결, 실시간 감지시스템을 구축

* 영동선, 태백선 4개소에 실시간 감지시스템 시범운영중(577백만원, '12~'13)

- 안전 진단용 핵심센서, 재난·예측 조기경보 시스템은 미래부 등 관계부처 협조를 통하여 중장기계획 수립 추진

○ 재해·사고방지 시설 보강

- 재해대비 계측장비(홍수, 지진, 폭염, 강풍) 설치, 시설물 안전진단, 보강 수행(경보장치, 히팅장치, 방열장치 설치)

- 낙뢰 시 차량·시설피해 예방설비(피뢰설비·집전장치·접지설비 등) 설치 및 낙뢰 위험지역 설정 등을 통해 안전 관리 강화

□ 기대 효과

- 철도 노후시설 및 자연재해·사고 등의 취약한 시설물 적기 개량으로 철도안전운행 확보, 철도사고예방 등에 기여

□ 현황 및 문제점

- 철도시설에 대한 관리가 건설, 개량·유지보수 등 단편적·분야별로 이루어지고 있어 안전성·효율성이 저하
 - 운영 중인 시설물의 변경에는 막대한 예산과 기간이 소요되나, 설계 등 건설 과정에 유지관리자의 의견 반영이 미흡*
- * 철도시설 유지보수 장비 유치선 및 교량 교좌점검 통로 미확보 등
- 철도시설의 이력을 유지보수시행자(철도공사)가 관리하는 등 시설 관리자(철도공단)의 주도적인 유지보수 관리에 한계

□ 추진 내용

- 철도시설의 생애주기(Life-Cycle)별 통합적 관리
 - 위치정보, 빅데이터 등 신기술을 활용하여 전체 시설물에 대한 실시간 이력관리시스템을 구축
 - * 절대위치정보 등을 활용하여 시설 위치 명확화, 선형연장 변동에도 정보관리 용이
 - ** 시설관리자가 관리, 유지보수자 및 시공사 등 현장작업자는 시스템에 정보를 입력
 - 실시간으로 상태를 측정하고 고장징후 발견 시 조치하는 상태기반 유지보수(CBM, Condition Based Management)를 확대
 - * IoT를 활용 실시간 원격감시 시스템, 고압 송전선 점검용 드론 등
 - 고장내역 등 빅데이터를 활용하여 위험요소를 선별·집중 관리하는 위험도기반 유지보수(RCM, Risk Centered Management) 병행

○ 설계 단계부터 운영·유지보수를 고려하기 위한 제도 개선

- 「철도건설사업 시행지침」을 개정하여 설계 단계부터 운영·유지보수를 고려토록 하는 방안을 검토

* 「철도건설사업 시행지침」 : 유지보수자와 설계실무위원회를 구성·운영

- 시공단계에서 품질관리계획을 수립하여 시공토록 하고, 설계도서 등 유지관리 관련 자료·매뉴얼 제출 의무화(시공자→유지보수자)

- 「철도종합시험운행 시행지침」 개정을 통해 시험결과를 철도사업자에 사전 통보토록 규정하는 방안 검토

* 「철도종합시험운행 시행지침」 : 시험운행결과를 유지보수자에게 사전 통보

○ 철도시설물의 안전성인증체계 강화

- 시설용품에 대해 형식승인을 적용하고 승인된 용품 사용을 권고

- 국제 상호인증·중복인증 최소화 등 장기전략 수립

- 시설물의 발주, 설계, 운영 등의 단계별 안전성의 검증

- 시설물의 안전성검증체계 구축 및 인증절차의 현장 적용

□ 기대 효과

- 철도 운영과 유지보수를 고려한 건설과 개량을 통해 비용을 효율화

- 철도시설물 통합관리를 통한 선진 안전관리 기법 적용 확대

2.3 안전하고 투명한 유지보수 체계 구축

□ 현황 및 문제점

○ (선로작업시간 부족) 1일 선로작업시간은 3.5시간(원칙)으로 선진국(5~6시간)에 비해 부족하고 작업시간 확보 개소는 65.3%에 불과

* 국가별 유지보수 시간 : 프랑스(5.5시간), 이탈리아(5.5시간), 일본 (6시간), 네덜란드(5시간)

** 3.5시간 미달은 경부고속선(44.4%), 경부선(56.6%), 중앙선(65.4%) 등 주요노선에 집중

시간	1~2h	2~3h	3~3.5h	3.5h 이상
개소(비율)	41(6.0%)	114(16.7%)	81(11.9%)	445(65.3%)

- 실제 작업 가능시간이 약 2시간에 불과*하고, 인건비와 장비 임대료 부담 등으로 작업 1회에 승인받은 시간 외 임의작업 등 빈번

* 작업구간 간 향타기 등 장비이동시간으로 인해 실제 작업시간이 부족

○ (감시기능 부재) 선로작업, 열차통제 절차를 철도공사 내부로 진행, 시설관리자(공단)·운영사(공사)·관제 간 상호 감시기능 부재

- 영업을 우선시하는 운영자인 철도공사 내부 절차에 따른 승인만으로 선로작업을 진행하는 등 시설관리자의 지도·감독 미흡

○ (작업환경 미흡) 선로 작업수칙 이행이 미흡, 작업자 교육부족, 은정주의 조직문화 등으로 현장 작업 안전환경이 저하

- 현장 종사자 안전수칙 매뉴얼도 현장과의 괴리로 외면 받는 실정

○ (인력중심 유지보수) 인력 위주의 유지보수*로 첨단장비 활용이 부족한 등 관행적 유지보수 및 유지보수 품질 저해 등 유발

* 유지보수 1인당 선로연장(km) : 한국 12.8, 스위스 34.2, 네덜란드 47.6, 독일 21.9

○ (유지보수 평가 미흡) 시설물유지보수 실적 및 성과에 대한 평가 없이 비용을 지급*하는 등 품질 확보를 위한 유인이 부족

- * 유지보수 작업별 난이도, 업무량 및 성과 등 단가산출 기준 없이 인건비로 일률 지급
- ** 영국, 스웨덴, 스위스, 네덜란드 등은 시설유지보수 활동에 대한 성과관리 시행

○ (시설유지보수체계 미흡) 시설유지보수는 국가의 핵심적 기능이나 운영사(공사)가 수탁·수행, 시설관리자(공단)와 역할 혼선 우려

- * 시설관리자 역할이 집행계획서 단순 검토, 유지관리비 정산에 그치는 실정

□ 추진 내용

○ (작업시간 확보) 위험도가 높은 취약개소*에 대한 작업시간 확보

- * 대상 : 위험도 평가를 위한 연구용역('15.12~'16.2) 결과 중점관리대상 41개소 선정

- 1단계 : 현재 열차운행계획 내에서 정차역, 열차출발시간 조정 및 필요시 버스연계수송 등을 통해 **작업시간을 우선 추가 확보**

- * '15.6월 시범시행하여 서울역~금천구청 구간 30분(2:40→3:10) 추가 확보

** 장비 투입 지연시간을 감소시키기 위해 장비유치선 확보도 검토

- 2단계 : 주기적인 집중작업시간*을 확보하기 위해 철도시설관리자 책임 하에 **열차운행 관리체계 개편****

- * 영업위주 열차운행을 방지하기 위해 시설관리 및 안전을 담당하는 공단으로 이관

** 네덜란드의 경우 매달 넷째주에 5시간 30분 배정, 스위스의 경우 구간별 분석을 통해 필요한 작업이 있는 경우 장시간 집중작업시간 부여

○ (유지보수 점검체계 구축) 우리 부, 공단, 공사 간의 역할을 명확히 하고, 체계적인 유지보수 관리체계를 구축

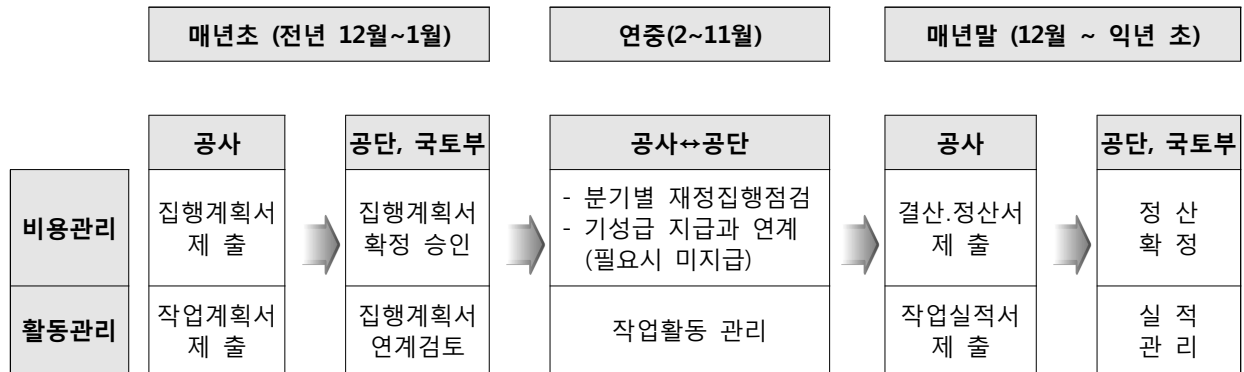
- 시설관리자가 시설점검 내용을 확인하는 점검체계를 **구축***하고, **연중 유지보수 비용 관리를 강화**

- * 우선 공단이 시설에 대한 선별적 확인점검을 시행('15)하고, 시특법 상 정밀안전진단 등 외부 점검용역은 공단으로 이관도 검토

- 시설관리자와 운영자간 **상호견제, 감시, 손해배상*** 등을 통한 선로의

In Good Condition 유지

* 불량유지보수로 인한 결함으로 열차운행 지연시 과실을 인정하여 관련자에 배상



- (작업정보 공유) 선로작업 관련주체간 상호 감시·확인기능 강화 하기 위해 선로작업 내용, 열차통제 등 정보공유 절차 마련
 - 선로작업 : 현장 선로작업 협의회(공단 주관)를 구성하여서 공단, 운영사 및 시공사간 작업계획 조정 및 공유(필요시, 국토부 조정)
 - 열차통제 : 선로작업·열차통제 등을 「(가칭)열차편성계획」에 반영하여, 운영사·시설관리자·관제센터 등 관련주체간 정보를 공유·확인
 - (작업자 안전수칙) 작업자, 열차감시원 등 작업자의 교육시간을 확대하고, 현장적용이 가능한 작업수칙 및 매뉴얼 정비
 - (작업환경 개선) 작업자 안전우려 지역(14,621개소)에 경고·차단용 안전펜스 등을 설치*하고, 작업자 안전보호구 등 안전장비 교체(3,922개)
 - * 안전발판(발빠짐 방지), 안전난간(낙하 방지), 조명(시인성 강화), 미끄럼방지 매트 등
 - 유지보수비용 산정의 투명성·객관성 확보
 - 유지보수 활동, 대상, 기간에 기초한 유지보수비 지급방안 마련
- * 현재는 유지보수 인력(6,145명)에 기반한 전체의 비용을 지급
일반철도 유지보수비는 인건비 위주(56%)로 편성되어 노후자재 교체 비용

(20%)(보수비)의 비중이 낮음

○ 유지보수 성과평가 시행 등 시설관리자 관리강화

- 성과평가지표(Key Performance Index)를 개발*하여 시설관리자가 유지보수사업 성과평가를 시행하고
- 유지보수 성과수준 미흡 시 기성급 환수 등 제재도 검토

* 철도시설 유지보수 성과지표 개발 및 서비스 평가제도 수립 용역(공단, '15.1~6)

** 영국, 스웨덴, 스위스, 네덜란드 등 유지보수활동에 대한 성과관리를 시행하고 있는 해외 사례를 고려하여, 성과평가에 기반한 관리방안 도출

○ 운영자로부터 유지보수 분리 등 검토

- 운영자의 영업우선 경영, 유지보수시간 부족, 유지보수 품질 저하 등 안전문제를 해결하고,
- 건설, 개량, 유지보수의 생애주기 관리 일원화* 및 시설관리의 통합적 전문성 확보를 위해 유지보수업무를 궁극적으로는 분리 필요

* 건설단계부터 개량, 유지보수를 시설관리자가 충분히 고려토록 하고, 운영-시설 간의 인터페이스는 운영자와 시설관리자 간의 연계시스템 구축으로 보완

※ 수서발 KTX, 성남-여주 복선전철 등 복수운영자 진입 등 여건변화도 고려

- 제도 시행후 여건성숙을 고려하여 유지보수 분리 검토·추진

□ 기대 효과

- 철도 시설물 유지보수 지연으로 인한 운행지연 및 운행장애 감소
- 유지보수 비용절감으로 인한 안전투자 여력 확대

2.4

시설 유지보수 효율화 등 추진

□ 현황 및 문제점

- (현황) 유지보수 활동에 기반하여 인건비 등을 산정하지 않고, 유지보수 인력(6,946명*) 전체의 비용을 지급

* 일반철도 : 6,145명, 고속철도 : 801명(경부고속선 597명, 호남고속선 204명)

- (문제점) 일반철도 유지보수비는 인건비 위주로 편성*되어 노후 자재 교체 비용(보수비)의 비중이 낮음

《'15년 유지보수비 구성비 비교》

구분	인건비	경비	보수비	부가세
일반철도	56.3%	16.4%	20.5%	6.8%
고속철도	34.3%	11.7%	50.1%	3.8%

□ 추진 내용

- 유지보수 작업의 효율화 추진

- 유지보수 활동을 표준화*하여 물량 기반의 계약을 추진하고, 첨단화, 기계화를 통해 고속철도 수준의 보수비 비중을 확보

* '일반철도시설 유지보수 활동의 표준화 개발 연구' 용역(우리부, '14년 완료)
'유지보수비 표준화 연구' 용역(공단, '15년 추진 예정)

- 기대수명(내구연한) 도달 핵심 유지보수 장비의 단계적 교체

- 또한, 고도화된 검측 장비*를 도입하고 노후 유지보수 장비를 교체하는 등 첨단장비 활용으로 유지보수 효율성 제고

* 미국 FRA는 '12년부터 자동이미지판별 기술을 시행하도록 요구하고 있으며, 스위스·프랑스·영국·독일 등도 자동검측시스템을 도입

<주요 철도시설 유지보수장비 도입 계획>

- (정밀 레일탐상기 도입) 레일두부로부터 2.7mm까지 및 $-15^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 까지 탐상이 가능하여 미세결함 탐상 및 동절기 검측 가능
- (노후장비 교체) 진단결과 연장사용 불가 멀티플 타이템퍼 교체(4대)
- (동력식 소형다짐장비 보급) 균질한 궤도품질을 확보하기 위해 확보('15~'18)
- (전차선로 검측장비 도입) 이미지 검측장비 등 도입('15~'18)

○ 선로 등 시설물 유지보수 수행

- 레일의 중량화, 장대화, PC 침목, 개량 분기기 등을 적기에 설치
- 상태감시 및 신뢰성 기반의 유지보수 기법을 통한 시설물 관리
- 작업의 안전성·효율성을 확보하기 집중 작업시간 확보

○ 시설물 안전진단 시행

- 철도시설물 점검, 진단을 시행하여 적기에 보수하여 열차운행 안전 확보(시특법에 따른 년2회 이상의 시설물 점검 시행)
- 유지보수 활동 및 유지보수 비용 분류의 표준화
- 선로 시설물 정기점검 및 유지보수 정비 체계 구축 및 위험개소 실시간 모니터링 기술 운영

○ 급전시스템 안전성 향상

- 급전시스템 장애 복구체계 점검, 비상시 전력관리 방안 마련

□ 기대 효과

- 철도 시설물 유지보수 효율화
- 유지보수 비용절감으로 인한 안전투자 여력 확대

□ 현황 및 문제점

- ATP*(Automatic Train Protection, 열차자동방호장치), 안전측선** 등은 인적 과실 예방효과가 크나, 일반철도 노선 중 ATP 미설치 구간은 65%, 단선구간의 안전측선 미설치 정거장은 34%에 이르고 있는 실정

* ATP : 열차가 일정속도 이상을 초과하여 운행 시 자동으로 감속·제어하는 장치

** 안전측선 : 단선구간에서 열차가 교행할 경우 열차가 대기할 수 있는 측선

- 일부 연결노선은 ATP와 ATS를 혼용하여 사용하고 있어 구간 별로 상이한 신호시스템으로 인한 기관사 취급 부주의 우려도 높음
- 무궁화호 탈선구간 등 반대선로 운행 시 신호 미작동으로 과속운행 등 사고우려가 큰 단방향 신호시스템 구간 존재
 - * 고속선 등은 선로내 어느방향으로 진행하든 신호시스템(양방향 신호시스템)이 과속방지 및 이상징후 시 비상제동 등 신호기능이 정상작동, 사고우려 적음

□ 추진내용

- 복선구간 ATP 및 단선구간 안전측선 설치 확대
 - ATP, 안전측선 등 인적과실 예방시설 및 장치 확대
 - * 기존선 확장 등 건설사업구간은 건설사업으로 추진하고 기존선을 운행횟수, 연계노선 등을 고려하여 단계적으로 확대
 - 운행횟수가 적은 단선구간에는 안전측선 설치를 확대
- 신호시스템 유지보수 및 시인성 향상

- 신호·관제 시스템의 유지보수 작업 중 안전관리 대책 시행
- 기관사의 오류를 예방하기 위한 신호기의 시인성 향상 대책 시행
 - * 신호기 위치조정, 주변의 장애물 제거, 안개 등 악천후 시 시야확보 대책

○ 양방향 신호시스템 개량 확대

- 반대선로 운행 시 신호설비가 작동하지 않는 단방향 신호시스템 구간은 양방향 신호시스템으로 개량 추진
 - * 개량 대상은 152개역(1,520억 소요), 위험도에 따라 단계적 개량 추진 검토

□ 기대 효과

- 기관사 관제사의 인적과실로 인한 사고예방
- 기관사 신호 오인으로 인한 열차 충돌사고 예방
- 반대편 열차 운행 시 열차 운행 안전 확보

2.6 승강장 안전설비의 확대 설치

□ 현황 및 문제점

- 스크린도어 등 생활밀착형 안전시설을 확충으로 안전사고는 지속적으로 감소하고 있으나, 국민체감도가 높은 안전설비 확충 필요

* 철도 안전사고 발생 현황 : 85건('13년) → 73건('14년) → 22건('15년)

기관	역사 수	기존설치역사	추진계획(설치중 역사 포함)			비고
			합계	'15년	'16년이후	
계	869	622	247	14	233	70%설치
한국철도공사	231	78	153	14	139	17년 완료
서울메트로	121	121	전체 역사 설치완료			
서울도시철도	157	157	전체 역사 설치완료			
인천교통공사	29	29	전체 역사 설치완료			
대전도시철도	22	22	전체 역사 설치완료			
대구도시철도	89	40	49	-	49	'17년 완료
광주도시철도	20	11	9	-	9	'16년 완료
부산교통공사	108	87	21	-	21	'16년 완료
코레일공항철도	11	11	전체 역사 설치완료			
서울메트로9	24	24	전체 역사 설치완료			
신분당선	6	6	전체 역사 설치완료			
부산-김해	21	21	전체 역사 설치완료			
의정부 경전철	15	15	전체 역사 설치완료			
용인경전철	15	0	15	-	15	미대상

□ 추진 내용

- 도시철도·광역철도 승강장 스크린도어 전면설치('17년)

- 전동차와 승강장간 간격이 넓은 곳에는 안전발판 설치

* 직선구간(고정식)은 '16년까지 설치완료, 곡선구간(접이식)은 시범설치 확대

- 역사·승강장 등의 안전사고 예방대책 시행

- 철도시설, 역사 등의 각종 표지에 대한 표준 모델 개발 및 적용

□ 기대 효과

- 전체사고의 70%를 차지하는 승강장 사상사고·자살사고 감소

□ 현황 및 문제점

- (현황) 역사내 혼잡으로 인한 계단, 승강장의 안전사고가 증가 추세
 - 사고시 대피·구조·탈출거리가 긴 혼잡역사에 대한 개선필요
 - 장기적인 역사 구조개선공사와 단기적인 여객분산 대책 필요

□ 추진 내용

- 여객분산 및 혼잡도 해소대책 시행
 - 여객 환승·피난 동선이 긴 주요 혼잡역사를 대상으로 개선공사
 - 여객의 보행문화개선·우측통행을 위한 안내와 홍보
 - 장기적인 혼잡도 해소계획(역사 구조개선, 대체수단 마련 등)의 수립 및 관련 예산의 확보방안 마련
- 버스, 택시, 환승주차장, 자전거 등 환승시 안전관리 강화
 - 교통광장 설치 및 개선
 - 환승을 위한 계단, 승강기 등의 탄력적인 운영과 감시
 - 환승 안내표지 점검 및 보완, 환승교통 운행정보 표시기 유지관리

□ 기대 효과

- 역사내 이동경로 개선에 따른 혼잡도 개선과 안전사고 예방
- 철도와 타교통수단의 환승과정에서의 안전사고 예방

□ 현황 및 문제점

- (현황) 교통약자이동편의증진법 시행으로 승강기, 에스컬레이터 등 편의설비가 크게 증가하여 관련된 안전사고 역시 증가 추세
 - * '10.1 부산지하철 연산동역 에스컬레이터 승객 전도사고(39명 부상)
- 향후 교통약자 및 외국인 관광객 등의 철도이용이 지속적으로 증가할 것으로 예상되어 강화된 안전대책 수립이 요구
 - * 교통수단별 교통약자 이동편의 설비의 적합비율('12년) : 항공기(98%), 도시철도(93%), 철도(92%), 버스(64%), 여객선(17%)

□ 추진 내용

- 고령자, 장애인 이용 시설물 관리 강화
 - 교통약자 이용 시설물 신뢰성 향상과 유지보수 체계화
 - 승강기, 에스컬레이터의 안전사고 예방을 위한 안내표지 부착 및 도우미 서비스 제공
 - 역사, 승강장 바닥 재질개선 및 취약시기 안전관리 강화
 - 교통약자의 안전사고 발생시 신속한 구호를 위한 체계 구축
- 역사내 안전표지·안내문·안전설비 사용법 표준화
 - 외국인·교통약자 등의 활용을 위한 안전표지, 안내문 표준화
 - 대형 소화물(국외·장거리 여행객 등)의 안전한 이동경로 안내
 - * 대형 캐리어를 소지 여객 엘리베이터 이용 유도 등

□ 기대 효과

- 교통약자를 배려한 안전대책 시행으로 관련 안전사고 예방
- 증가하는 외국인 이용자를 배려한 안전대책 시행

2.9 선로변 울타리 및 보안설비 설치

□ 현황 및 문제점

- (현황) 선로변 울타리 등의 설치가 미흡한 지역에서 사상사고 발생, 차량기지·변전소 등 시설물과 사고위험구간에 대한 보안 강화필요
 - 국내는 물론 국제적으로 철도 사망자의 대부분이 선로침입으로 발생
 - * 열차운행 1억km당 불법침입 사망자(2013년) : 국내 26명, 영국 4명, 프랑스 9명, 독일 9명, 스웨덴 7명, 오스트리아 3명, 네덜란드 1명, 스페인 4명
- (문제점) 무단침입 및 시설물 장애로 인한 사고피해 확대 우려
 - 선로주변 인구밀도가 높은 국내 특성상 선로보안시설 강화 필요
 - * 선로 무단 통행 건수 급증(철도경찰 통계) : 32건('13년) → 66건('15년)

□ 추진 내용

- 선로침입 예방을 위해 사고다발지역에 선로변 울타리 100% 설치
 - 도로차량의 선로 추락방지 시설 설치를 위한 관계기관 협의
 - * 도로차량이 KTX 선로로 추락 시 대형인명피해 예상(개통 후 5건 이상 발생)
 - 선로침입이 예상되는 지역에 선로변 울타리 설치

<일반철도 선로변 울타리 설치 계획>

구 분	'16년	'17년	'18년	'19년	비고
대상개소	160개소	160개소	100개소	80개소	
반영예산	99억원	75억원	121억원	32억원	

- 선로침입 빈발 개소에 대한 보행자 통로 및 우회로 마련
 - 여건상 빈번하게 선로침입이 발생하는 개소에 보행자 통로 개설
 - 선로침입으로 열차운행 중단이 예상되는 개소의 울타리 개선
 - * 노후 울타리 개선시 적용(일반울타리 → 침입이 어려운 Y형 능형울타리)

○ 열차 및 시설물 보호를 위한 보안설비 강화

- 철도하부 터널, 상부 교량 등의 차량통과 높이 제한시설 보강
- 열차 운행보안설비(조명, CCTV, 경고문, 울타리 등) 설치 및 교체
- 차량기지·변전소 등 주요 시설물에 대한 보안관리 및 경비

* 시범 적용중인 선로침입 자동감시·경보시스템 확대 설치 검토
서울외곽순환 고속도로 중동IC 교각하부 화물차 화재로 3개월 운행중단

○ 열차 운행 안전을 위한 장애물 제거 및 주민 안내문 부착

- 선로주변의 장애물 제거 및 선로 순회감시 활동 지속 수행
- 선로침입, 시설물 파손에 대한 경고문, 신고 방법 부착 확대

□ 기대 효과

- 선로침입으로 인한 사상사고 감소 및 운행열차의 안전성 향상
- 주요 시설물에 대한 파괴행위 예방으로 운행장애 감소

□ 현황 및 문제점

- (현황) 불법침입 및 무단횡단 예방을 위해 경찰청의 CCTV 설치, 주민홍보 활동이 지속적으로 진행중이나 아직 높은 사고율 유지
 - * 철도건널목 안전설비 설치율은 높으나 사망자 발생율은 높은 수준
 건널목100개소당 사고건수(안전설비 설치율%, '13년 기준) : 국내 8.7건(92%), 영국 1.8건(25%), 독일 4.2건(64%), 스웨덴 1.6건(38%), 프랑스 4.2건(66%)
- (문제점) 국내·외 철도건널목 사고원인인 자동차 선로침입 예방 필요

□ 추진 내용

- 사고발생 위험이 높은 건널목 선정 및 입체화
 - 사고 발생 위험도가 높은 건널목의 선정 및 입체화 지속 수행
 - * 전체 1,060개소 중 입체화대상 118개소, 입체완료 24개소, 공사중 4개소
 건널목 표준화(459개소), 신호분석장치(1,190개소), 지장물검지장치(527개소), 차단검지장치(648개소)
 - 무단횡단 빈발구간에 대해 건널목 하부에 보행자 통로 설치 검토
- 건널목 안전설비의 신뢰성 향상을 위한 개량
 - 노후 건널목 설비 개량, 정전·낙뢰 대비 전원선로 이중화
 - 차단기, 안내원배치 및 교육, 비상통화장치 설치, 안내판 설치, 도로교통 신호와 연계, CCTV 설치등 보안설비 강화 지속 수행
 - 도로차량의 건널목 대기시간 감소를 위한 지능형 건널목 도입검토

□ 기대 효과

- 사고 위험이 높은 철도건널목의 입체화·개량을 통한 사고 예방

□ 현황 및 문제점

- (현황) 최근 철도보호지구 밖에서 작업 중 철도보호지구를 침범하여 철도운행에 지장을 주는 사례발생*
 - * 경인선 부평역 인근 철도보호지구 外 지역에서 작업중이던 타워크레인이 철도보호지구 內로 넘어진 사고발생('15.9.16)으로 4시간 열차운행 중단
- (문제점) 철도보호지구 인접지역 사전신고 대상 확대 및 안전관리 제도 이행방안 마련 필요
 - 운영노선별로 계절별, 장소별로 반복적으로 발생 가능한 사고에 대해서는 취약구간을 지정하여 중점 관리하는 방안이 효율적

□ 추진 내용

- 철도보호지구 인근에 '위험물 관리 권역' 제도를 도입하여 보호지구 밖이라도 위험우려가 있는 행위에 대한 사전 관리 시행
 - '위험물 관리 권역' 도입 및 위험물 관리기준, 제한 등 개선 추진
 - * 철도안전법령 개정 및 작업 전 신고요령, 안전점검 매뉴얼, 관리절차 등
 - 도로차량의 선로침입을 예방하기 위한 시설물 보완 및 추가설치 추진
 - * 기획재정부 「공공기관 합리화」 정책 중 공공기관 협업활성화 30대 시범과제
- 사고발생 취약구간 지정·중점관리 제도 강화
 - 운영기관별 취약구간을 선정하여 상시적인 중점관리대책 마련

- 정보공유, 상호안전점검, 매뉴얼 마련, 안전교육 및 홍보 등 기관간 협력(기재부 협업과제, 교통안전공단, 시설공단, 철도공사)

* '13년 현재 14개 운영기관중 6개 기관에서 700여 개소 지정 관리 중

□ 기대 효과

- 외부요인에 의한 열차사고와 사상사고 예방
- 철도보호지구 관리의 실효성 확보로 외부요인 사고 감소

3. 국민이 안심하는 운행안전 확보

3.1 철도차량 점검·정비 체계 강화

□ 현황 및 문제점

- (부품정비 미흡) 화물열차 차륜 등 주요부품은 파손 등 고장이 발생하기 전에 교체하는 주기를 설정하는 등 예방정비가 필요하나,
 - 차량단위로 점검·정비주기(장주기*)가 설정되어 있어 주요부품은 고장이 발생해야 교체하는 등 사후정비 고착
 - * 부품은 고장 발생 시 교체, 그 외 각종 시험을 통해 사전에 이상여부를 진단하는 통상적인 점검·정비는 중정비(차량 분해 등 필요) 주기인 3~4년로 설정
- (적정정비시간 부족) ITX-새마을 등 일부 차량은 영업활동 위주로 투입, 정비시간이 촉박하여 표준정비율* 저하(표준 17%, 실제 13%)
 - * 차량정비율은 운행차량을 제외한 '정비 중인 차량 / 총 차량수'를 의미하며 높을수록 정비시간이 충분함을, 낮을수록 정비시간이 촉박함을 의미
- (Life-Cycle 관리 미흡) 철도차량 설계단계를 제외한 쏘 Life-Cycle에 대한 정부의 제도적 모니터링·관리 수단 부재
 - 사후관리 규정이 전무하여 문제점 발견 시에도 제작사에 시정 요구 및 사용 정지, 과징금 등 안전 확보수단 부재

	철도차량	항공기	자동차	선박
설계·제작	형식승인	형식증명	자기인증	형식승인
도입	X	항공기등록 감항증명	자동차등록	선박등기·등록
운용·정비	X	정비업 정비조직인증 정비규정신고	자동차검사 자동차관리업 (통합이력관리)	선박검사 (이력관리·공개) 선박관리업
폐기	X	말소등록	말소등록	말소등록

□ 추진 내용

○ 주요핵심부품 및 고장빈발부품 관리 강화

- 주요핵심부품 및 고장빈발부품*을 선정하고 교체주기를 설정하는 등 부품단위 예방정비체계 구축

* 주요핵심부품 : 추진장치, 제동장치 및 신호장치 등 철도안전과 직결되는 부품
고장빈발부품 : 출입문, 냉방장치 등 잦은 고장으로 이용객불편을 유발하는 부품

- 부품 교체주기는 운영사별 운행여건, 고장이력 등의 Big Data를 분석하여 부품단위 교체주기를 설정하는 신뢰성분석기법 적용

* 이력관리·분석체계 등에 대한 국가R&D 진행 중(도시철도 RAMS 통합시스템 구축, '16.4월~19.1월)

○ 적정 정비시간 확보

- 표준정비율을 확보하기 위해 교대근무 등인력효율화를 통해 정비 기지에 입고하는 야간시간대 집중 정비

- 책임성·전문성 있는 정비체계를 구축하기 위해 적정인력 확보 및 외주 정비인력에 적정대가가 지급될 수 있는 방안* 강구

* 엔지니어대가 지급, 최저가낙찰가 제도 개선(최적가낙찰제 등) 시범적용 등

** 엔지니어(21만원/일) 능력 수준에도 제조업(10만원/일)기준으로 임금 지급, 이직률(25%)이 전체 산업 이직률(4%) 6배를 상회하는 등 전문성 제고 저해

○ 모든 철도차량에 고유번호를 부여하여 철도차량 등록제 운영

- 등록 시 피해보상 등 보험 가입 의무화, 차량폐차 시 등록 말소
- 정비점검 항목, 절차 등 기준을 제시하여 준수 의무화

- 안전기준, 구조기능, 불법 구조변경 여부, 성능 등을 전문기관이 검사

* '15.12월 기준 14개 철도운영자가 차량 22,775대 보유 중

폐차된 철도차량의 주요부품 무단재사용을 방지(별도 검증을 통해 사용)

○ 철도차량 생애주기(Life-cycle)별 이력관리시스템 구축

- 차종, 제원, 소유·관리자, 정비·부품교체 이력 및 정비업체·정비사, 검사이력 등을 등재하여 상시적 안전감독 및 책임정비 실현
- 신규도입 차량으로 인한 대형철도사고 예방을 위한 위험요인 발굴 및 예방대책 수립

* '15년 발생 운행장애의 55.7%가 차량 고장에 기인(142건/255건)

○ 주요 부품의 신뢰성 향상방안 마련

- 철도사고 및 운행장애와 관련된 주요부품의 신뢰성 확보 방안 마련*

* 실시간 차량상태를 측정해 고장징후 발견·조치하는 상태기반 유지보수 (CBM, Condition Base Management) 확대

- 부품별 검사·교환기준과 교체주기, 유지보수 및 정비 기준 마련
- 신규도입 차량으로 인한 대형철도사고 위험요인 발굴 및 예방

○ 철도차량 형식승인-제작자 승인-완성검사제도 운영

- 제도 시행을 위한 기술기준 관리 및 지속적 보완
- 형식 승인된 철도차량의 사용 등에 대한 사후관리
- 국제 상호인증·중복인증 최소화 등 장기전략 수립

□ 기대 효과

- 차량·부품의 신뢰성 향상을 통한 운행장애와 사고 예방
- 철도차량의 설계·제작 단계의 오류에 대한 검증

□ 현황 및 문제점

- (현황) 차량고장으로 인한 장애 증가로 안전위협, 운행지연 등 사회 경제적 손실증가와 단순한 차량고장이 사고로 연결될 우려 증가
 - 국가차원의 정비기준이 없는 상황으로 다양한 업무가 위탁관리 중
 - * 10분 이상 운행지연 건수 : ('10) 160건 → ('12) 166건 → ('15) 116건
- (문제점) 철도차량 정비는 1일 1,300만명을 운송하는 안전과 직결된 핵심분야임에도, 국가공인 정비업체 제도가 없음
 - 운영자가 국가의 안전 감독에서 벗어나 자체적으로 비인가 정비인력 고용, 비인가 설비 및 시설 설치 등 자가 정비하여 안전위협
 - * 자동차, 항공, 선박 등 다른 교통수단은 오래 전부터 전문정비업 등록제, 정비사 자격제 등을 도입하여 안전 확보
 - 특히, 철도운영자가 일부 차량정비 업무를 외부위탁하고 있으나, 정비업체·인력에 대한 적정기준 부재로 정비품질 확보 곤란
 - * 정비인력 총 10,492명 중 1,217명(11%)은 로테코, 코레일테크 등 11개 정비업체 소속
 - * 현재 위탁정비업체는 대부분 서비스업으로 등록하여 운영 중
 - 이로 인해 '저가입찰 - 저임금·비인가인력 투입 - 정비품질 저하'의 악순환이 반복되어 책임정비 정착 및 정비전문성 제고를 저해
 - * 엔지니어(21만원/일) 능력수준에도 제조업(10만원/일)기준 단순노무계약이 대부분, 정비업체 종사자들의 이직률은 25% 수준으로 전체 산업 이직률(4%)의 6배 상회
 - 또한, 성장추세인 글로벌 MRO(maintenance, Repair, Operation) 시장에 진출하기 위해 전문정비업체의 체계적인 육성이 시급

□ 추진 내용

○ 철도차량 정비업 등록제 도입

- 적정 인력 및 정비에 필요한 시설·장비 등의 여건을 충족하여 정비업무를 수행하도록 정비업 등록제 도입
- * 기존 운영사 중심 정비업무 연속성 보장을 위해 자가정비조직을 인증받아 수행토록 자가정비조직 인증제 도입(인증조건은 정비업 등록조건 준용)
- 정비업체는 정비매뉴얼, 품질관리체계 등을 구비하도록 하고 서비스 평가제를 도입
- 책임정비 체계를 확립하기 위하여 정비업체의 부실 정비로 인한 철도사고, 운행지연 등에 대한 보상책임제 도입 검토
- * 보험 가입, 공제조합 등 현실적 보상방안 마련

○ 철도차량 정비사 자격증명 제도 도입

- 기술수준에 따라 정비사 자격을 초·중·고·특 등급화, 경력·교육훈련 등을 통해 상위 등급의 정비사격을 취득
- * 철도사업법에 따라 차량 점검·정비 책임자는 국가기술자격법의 철도차량분야 자격증 또는 실무경험 필요
- 기존인력은 별도 경력인정절차와 실무능력평가를 통해 자격부여
- 또한, 부실정비를 방지하기 위해 '정비대가기준' 마련 등 검토

○ 철도차량의 선진유지보수 체계 수립 및 시행

- 낙뢰·폭설·혹한·혹서 대비 출입문·냉난방 장치 등 고장빈발 부품 개선
- 기관별 차량 특성에 따른 예방정비체계 구축과 정보시스템 운영
- 철도차량의 유지보수 장비 현대화 및 검수시설 보강

- 기관별 차량 특성에 따른 예방정비체계 구축과 정보시스템 운영
- 신규차량 도입 운영에 따른 유지보수 시스템 및 고장코드 무선전송 시스템 확대 설치(철도공사)
- 적정 정비 인력 확보 및 정비전문성 제고 및 안전의식 고취를 위하여 주기적 정비기술 교육, 매뉴얼 체화 및 안전교육 강화
 - * 현행 주간에만 실시하는 일상점검을 야간에도 가능하도록 유지보수 체계 개편

□ 기대 효과

- 유지보수 불량으로 인한 철도차량관련 운행장애 예방
- 신규도입 차량의 운행장애 및 장애발생율 감소

□ 현황 및 문제점

- (기술기준 미흡) 「철도차량 기술기준」에 따라 부품을 설계·제작하나, 국제기준(유럽 등)에 비해 **중요항목의 시험·인증절차 생략**
 - * 화물차량 차륜 : 재질, 강도시험 등이 유럽기준(EN규격)에 비해 완화(KS규격) 적용
- (부품공급 차질) 유지보수품 단종 방지 및 부품 **안전품질 확보**등을 위하여 **안정적인 부품공급망(SCM)**이 필요하나,
 - **다품종 소량생산과 최저가 낙찰제*** 등으로 공급망 형성에 한계, 부품생산업체 부재에 따른 **부품단종으로 재생품 사용** 등 안전위협
 - * 2단계(기술·가격) 경쟁입찰이나 제작능력을 지닌 업체가 소수로, 사실상 최저가 입찰

□ 주요 내용

- (품질기준 마련) 차륜 등 **핵심부품***을 철도용품 형식승인 대상으로 지정하여 시험·인증항목 등을 국제기준 수준으로 강화
 - * 차륜·차축·연결기 등 안전관련 부품부터 우선 실시 추진
- **현장수요 중심의 품질기준 체계** 운용을 위하여 전문기관(철도연), 부품업체 및 운영사단체 등으로 **품질기준 협의체**를 구성 검토
- (부품공급망 구축) 우선, 영세부품업체의 육성을 위해 **적정 대가 지급**이 가능하도록 조달방식 개선(최저가 입찰→최적가입찰 등*)
 - * 유사사례 : 300억 이상 건설공사의 경우 최저가낙찰제에서 ‘종합심사낙찰제’로 전환('16)하여 공사수행능력, 사회적책임, 계약신뢰도 등을 가격과 함께 평가
- 단종된 부품 또는 외자품에 대한 **국산화 개발**, 다품종 소량생산 부품의 수요증진을 위한 **표준모듈 개발** 등 국가 R&D로 추진

□ 기대 효과

- 차량 부품 품질의 확보 및 안정된 부품의 공급 체계 구축

3.4 열차운행 Process별 안전관리 강화

□ 현황 및 문제점

- 열차운행은 각 단계마다 관련주체* 간에 차량·시설·인적 등의 안전성검증을 위해 **관련 분야별 협의·조정**이 필요한 등 복잡

* 국가, 시설관리자(철도공단), 운영자(철도공사), 관제(중앙, 로컬), 선로작업 시행자 등

- 이로 인해 각 단계별로 안전성 검증이 **폐쇄적으로 이뤄짐**으로써 관련주체 간 **상호 감시·점검·확인시스템 작동 미흡**

- 특히, **선로배분계획***(1년 단위, 국토부) 수립 후 단기간 내에 발생하는 선로작업, 열차통제 및 차량편성 등의 안전성 검증에 한계

* 성격상 사업자 등의 선로배분, 열차 운행구간, 시간대 등을 포함하나 단기간 동안 발생하는 각종 운행여건 변화와 안전성(차량, 시설, 종사자) 검증 등은 미흡

단 계	주요내용	관련 주체	비 고
선로작업	○ 지역단위로 작업계획 수립·제출 ○ 작업 시 열차차단 등 계획·시행	- 철도공사(관계역장) - 철도공사(운전기술단)	- 국토부, 철도공단 등 협의 미흡
열차 운행	계획 ○ 열차운행계획 자체 수립 ○ 선로작업 및 긴급열차 발생 시 변경	- 철도공사	- 차량·시설·인적 안전성 검증 미흡
	승무 ○ 서행운전 구간 등 정보 시달 ○ 승무지도팀장 기관사 교육	- 관제센터(구로) - 철도공사(승무사업소)	- 열차편성 정보 공유 미흡
	운행 ○ 기관사 열차운전 및 관계직원 승무 ○ 로컬관제-기관사간 입환 등 연락	- 철도공사(로컬관제) - 기관사·승무원 등	- 관제센터와의 연락유지 미흡 (일반철도)

* 관제센터 : 전국 열차운행 제어·감시 및 사고 시 운행통제 등 수행
로컬관제 : 각 역 마다 배치되어 역 구내 입환 등 수행(철도공사 직접수행)

□ 추진 내용

- (Cross Check 시스템 구축) 국가, 공단, 공사, 관제 및 선로작업자 등 관련주체 간 ICT기술을 활용하여 실시간 운행안전정보 공유

- 열차편성 주체가 인적·차량·시설에 대한 운행정보를 담은 「(가칭) 열차편성계획」을 제출하여 관련주체에 공유·상호확인

※ 「(가칭)열차편성계획」 개요

- 주요내용 : 운행시각, 차량 점검·정비여부, 선로작업, 안전교육, 차량종량 등
- 공유시스템 : DB서버(업로드) 및 스마트폰App(다운로드) 등을 활용하여 정보공유
- 제출시기 : 운영사가 작성하여 1개월 전 제출, 이상여부 상호확인 후 1일 전 확정
- 작성기반 : 열차운행계획과 선로작업계획을 포함한 열차운행시각표 기반

○ (운행Process별 적용) '계획-승무-운행' 단계별 상호감시·다중 확인

- 선로작업단계 : 선로배분시행자(공단 기술본부)가 선로작업시행자(개량 : 공단 시설본부, 유지보수 : 공사 기술본부), 운영사(공사 여객본부)와 협의하여 선로작업계획을 수립하고 선로사용자, 관제에 통보(4개월 전)
- 운행계획단계 : 공사(여객본부, 기술본부 등)가 「(가칭)열차편성계획」을 제출하여, 공단(기술본부, 시설본부), 관제 등과 공유(1개월 전)하고, 운행 정보 반영·확정*(최소 1일 전)될 때까지 이상 여부를 상호 확인
 - * 차량 일상점검(10여일 전), 신호장애 등 긴급교육(수일 전) 등은 1달 전에 확정 곤란, 차량정비사가 점검·정비 완료 후 DB서버에 이력을 업데이트 하는 등의 방식으로 반영
- 승무단계 : 공사 승무사업소가 「(가칭)열차편성계획」 상 선로전환 구간 및 제한속도 등 운행정보를 기관사에 교육(운행 직전)
- 운행단계 : '관제-기관사' 간에 「(가칭)열차편성계획」 내용·정보 확인, 기관사 운행정보 숙지여부 2·3차 확인 및 환호응답(운행 중)

□ 기대 효과

- 운행 Process 별 관련주체간 안전정보 공유 및 상호 감시·확인 을 통한 운행 안전 및 선로작업 안전 확보

□ 현황 및 문제점

- 철도차량 총 22,775량 중 7,477량(32.8%)이 20년을 경과한 노후차량으로 잦은 고장 등 국민 불편을 초래

* 노후현황 : 도시철도 차량 8,320량 중 2,989량(36%), 일반철도 차량 1,183량 중 392량(33.6%), 화물차량 11,101량 중 3,866량(35%) 등 총 22,775량 중 7,477량(32.8%) 노후화

** 25년 이상 경과한 차량도 1,355량(도시 729량, 일반 62량, 화물 1,225량, 특수차 등 84량)로 전체의 9.22%에 달하는 실정

- 운영사의 만성적자 등 경영악화와 차량교체에 대한 막대한 예산 소요로 인해 교체계획 수립마저도 어려운 실정

* 누적부채 : 철도공사 152,677억, 서울메트로 29,532억, 부산교통공사 8,885억 등

** 교체소요 : 철도공사 10,864억, 서울메트로 16,680억, 부산교통공사 4,500억 등

- 노후차량 안전성 확보를 위해 부품단종 시 대체품 적용, 성능개량 차원의 신기술품 적용 등으로 개량하고자 하나 관련 절차 부재

<수명이 도래한 노후차량 발생 전망 (단위 : 량)>

기관	계	~'16	'17	'18	'19	'20
철도공사	932	77	113	91	187	464
서울메트로	1,112	268	198	134	202	310
부산교통공사	300	186	30	-	-	84
서울도시철도	16	-	-	-	-	16
계	2,360	531	341	225	389	874
소요자원 예상액 (교체시 예산)	32,284억	9,950억	5,040억	2,795억	5,371억	9,128억

□ 추진 내용

- 20년 초과 노후차량 정밀안전진단체 도입

- 20년 경과 시 정밀안전진단*을 실시(고장빈발 차량은 20년 이전 실시)하고 시험항목, 진단기준을 강화**하여 안전성 미흡 시 교체 유도

- * 정밀안전진단의 세부방안(예: 5년단위 진단 등)은 기술기준 정비 시 검토
- ** 전기장치 검사 의무화, 사용가능 기준 강화, 진단대상(추출검사 시) 확대 등

- 안전 목적의 노후차량 교체로 인한 부채는 기관평가 대상에서 제외

- * 중고 철도차량을 저개발국 등에 ODA자금으로 수출

○ 철도차량 리모델링 절차 마련

- 노후차량 개량을 위해 전문기관의 검증 및 국토부장관의 승인을 받아 시행하는 철도차량 리모델링 절차 마련

○ 중장기 철도차량 교체계획 수립과 교체비용 적립 등

- 잔존수명 평가와 정밀진단을 조기에 실시하는 경우 인센티브 부여

- 장기사용에 따른 성능저하, 화재안전 기준 미달 차량 교체

- 주요 교체·예비부품 등을 안정적으로 확보하기 위해 철도차량·부품 공급망 관리(SCM) 방안 마련

- 민간자본 투자유치(BTL 등), 철도차량 리스업 도입, 공사채 발행 조건 완화 등 노후차량 교체 비용 조달 방안 마련

○ 노후 특수차량(레일탐상차, 모터카, 궤도건설차 등)에 대한 장기 교체계획 수립

- 사용빈도가 낮은 특수차량, 고가의 특수차량에 대한 교체계획 수립

- 수명연장 기준 정립, 수명 도래전 교체 계획과 예산확보 방안 마련

○ 노후 화물차량 교체·개량 추진

- 20년 이상 노후 화물차량(3,523량, 32%)에 대해 정밀안전진단을 실시, 안전성 미흡 시 폐차

- 차령 20년 미만의 경우에도 안전에 문제가 있는 차량은 리모델링 또는 개량 등을 통해 안전성 강화

- 품목별 물동량을 바탕으로 화물차량 적정보유대수를 산정하고, 여유·노후된 차량에 대해서는 매각·폐차 등 관리방안 강구

□ 기대 효과

- 노후철도차량 관리강화로 차량고장으로 인한 운행장애 예방
- 신규 도입 전동차 운행으로 여객서비스 개선과 유지관리 비용 절감

□ 현황

- 철도차량 열차방호장치, 객실 내 통화 장치 등 비상설비의 효율적 활용을 통한 사고 시 효율적 대응방안 마련이 필요
 - 열차방호장치 개선, 기관실 상황 감시, 사고상황의 전달을 위한 사고예방과 대응설비의 확대설치 필요
 - 2차사고 예방을 위한 비상통신 등 물리적 방호장치 필요
- 사고발생시 신속한 대응을 위해 긴급구조 기관 등 내·외부 기관 간의 다자간 무선통신망 구축이 필요
 - * 제2차 계획기간중 무선통신망구축을 완료하지 않은 운영기관에 대해 추진

□ 추진 내용

- 철도차량 안전감시 및 방호장치 확대설치
 - 자동열차보호장치 전면사용 및 미설치 차량 조기설치(일반철도)
 - 열차운전실 상시 전원공급장치, 승무원을 위한 휴대용 무전기 등 비상 통신과 열차방호 설비 설치확대
- 다자간 철도통합무선통신망 구축
 - 승무원, 역무원, 관제요원 및 긴급구조 기관 간의 무선통신망 구축
 - 국가통합무선통신망(TRS) 구축사업과 연계

○ 열차 내 속도제어 프로그램 사용 확대

- 과속운행 방지를 위해 열차 내 속도제어 프로그램 사용 확대*

* 속도제어 프로그램 : 입환 등에만 사용하였으나 반대선로 운행 시에도 사용을 확대

○ 탈선감지 밸브 설치·확대

- 차량전복 및 위험물의 누출 등 2차사고 피해를 방지하기 위하여 탈선감지 밸브*를 위험물운송차량(총 822량)부터 설치('16년, 153량)

* 탈선징후 발견 시 긴급제동을 걸어 운행을 중단하여 차량전복 등 2차사고 방지

□ 기대 효과

- 열차사고, 역사내 승객의 선로추락, 역사화재 등의 비상시 효율적인 대처와 전문가의 기술지원을 통한 비상대응 가능

□ 현황 및 문제점

- (현황) 국가사무인 철도교통관제 업무를 철도운영자인 철도공사에 위탁
 - 운영자는 수익성·운송에 치중하여 안전·질서 유지에 소홀 우려
 - * 철도산업발전기본법 시행령 제24조에 따라 철도교통관제센터를 설치·운영
- (문제점) 철도교통관제는 실질적 국가 철도안전의 컨트롤타워 역할을 수행해야 하나, 운영사인 철도공사가 관제를 수행하는 등 역할 및 책임 혼란 등으로 철도안전 저해(선수와 심판 겸임)
 - * 철도공사 본사에 관제운영실을 두고 관제센터(구로)에 사고복구 행위 등을 지시·통제
 - 수도권 고속철도, 성남~여주·부전~일광 노선 등 국철 복수운영자 등장이 가시화되어 관제 중립성 요구도 확대

□ 추진 내용

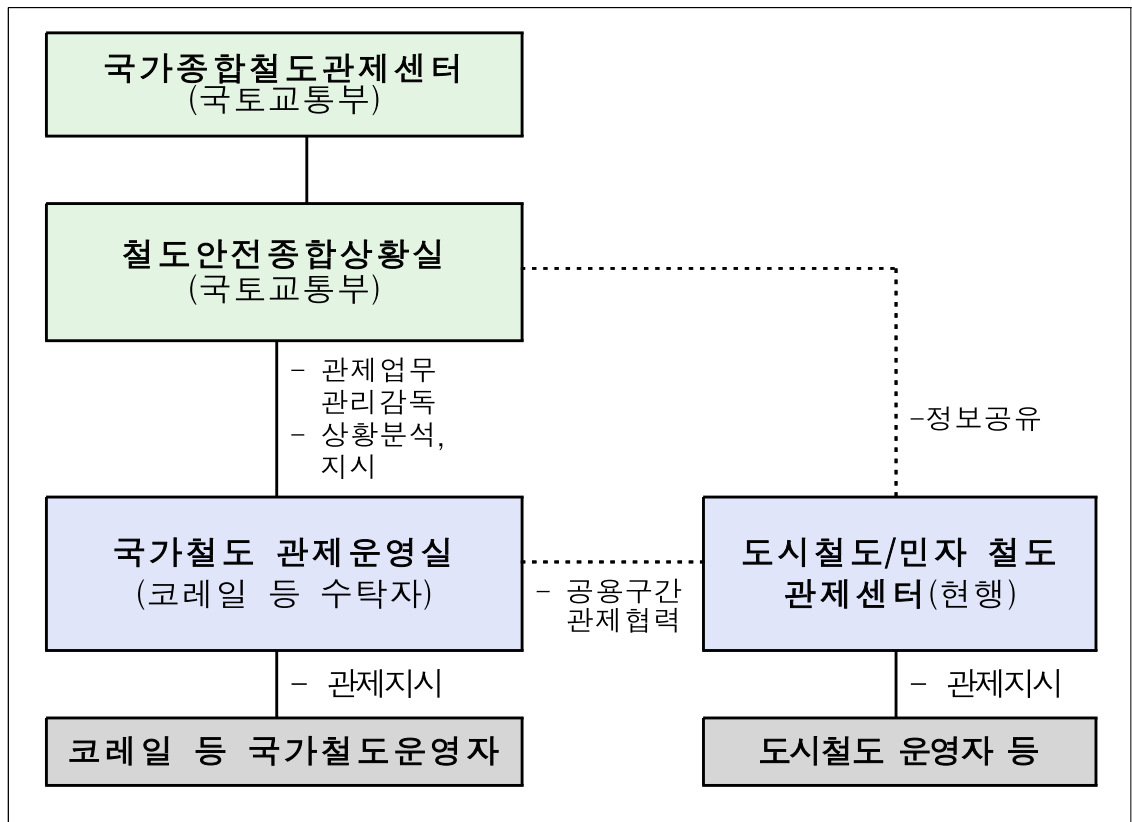
- 관제센터의 역할을 안전관제·운행관제 확보와 철도사고 신속 복구를 위한 철도안전 컨트롤 타워로 재정립
 - 관제센터에 '국가철도안전상황실'을 신설하여 운영자의 철도안전 운행의 전반 상황을 실시간으로 관리·감독
 - * '국가종합철도관제센터장' 및 '철도안전종합상황실장'을 국토부 인원으로 임명
 - 관제권 행사주체를 철도공사(본사)가 아닌 관제센터로 명확히 하고, 관제센터의 관제지시를 받는 운송사업자로서의 지위로 역할조정
 - * 유사사례 : 항공관제(국토부) vs. 항공사, 해상관제(해수부) vs. 선사

○ 정부의 관리감독강화 및 단계적 제도개편

- 관제센터 내에 '국가철도안전상황실'을 설치하고 국토부 감독관 등 직원(별도정원 20여명 수준)을 파견하여 철도공사의 관제수탁업무를 감독하고 긴급 상황에 대응(일부 관제업무는 직접 수행도 검토)

* '국가종합철도관제센터장 등을 국토부 직원으로 임명

- 운영자간 공정성 및 운행안전·질서 유지를 최우선 목표로 하고, 제도 시행 후 여건성숙을 고려하여 단계적으로 제3의 기관 위탁 등 운영자로부터 분리 검토·추진



- 관제사 자격제 도입('15.7 관련법 국회통과) 및 산학 협력을 통한 인력 확보, 선진관제기술 개발 등으로 전문성 제고

□ 기대 효과

- 공정한 철도운영과 철도안전에 대한 상시감시
- 수익성보다 안전을 우선으로 하는 관제시스템 운영

□ 현황

- (현황) 비상시 출입문 개방장치, 기관사 통신장치 등 각종 경보장치에 대한 표기, 설치위치, 작동법이 차종별, 기관별로 상이
 - 안전설비의 작동법에 대한 명확한 표현과 오남용 방지
 - 사고시 정확한 상황전달을 통한 대응 시간 단축에 효과적

□ 추진 내용

○ 철도차량 객실내 안전설비의 표준화 방안 검토

- 안전설비 설치위치·작동방법·안내문구에 대한 표준화 추진
 - * 비상시 출입문 개방, 객실내 기관사·관제사 통화장치가 기관별로 상이
- 객실내 CCTV, 휠체어 등 교통약자 이용설비 설치 표준안 마련
- 출입문관련 사고 예방과 출입문 장애관련 대응기준 마련

○ 국제철도 연결을 대비한 철도표지의 표준화·국제화 추진

- 국제철도 연결을 대비한 철도표지, 열차표지, 설비 개선 검토
- 국제기준에 따른 철도표지, 열차표지 적용방안 검토
 - * 국내 표지 대부분이 일제 강점기 건설시 사용된 일본표지를 사용중

□ 기대 효과

- 사고시 안전설비의 효율적 활용을 통한 사고피해 저감
- 안전설비 이용법에 대한 이용객의 혼란 감소

□ 현황 및 문제점

- 공사 내부규정 상 점검·정비주기(1,600km 등)가 도래해도 일상점검 등을 생략하고 화물운송에 투입하는 사례 다수 발생
 - 차량의 점검·정비 등 안전보다는 운송위주 차량운행 스케줄로 유사사고 재발가능성 등 철도안전 위협요인 상존
 - * 일일 운행차량 총 2,268량 중 94량이 점검·정비 주기 초과(특별안전점검 결과)
- 운행거리에 따라 점검·정비주기를 설정*하고 있으나, 적재하중 및 사용연수 등 차량안전에 영향을 주는 요인은 미반영
 - * 경정비(40,000km·평균 1년), 중정비(80,000km·평균 2년, 160,000km·평균 4년) 등
- 화물차량은 여객차량보다 2배 이상 하중조건에도 불구하고, 점검·정비 주기는 오히려 장기*이고, 일부 점검·정비항목도 생략
 - * (하중) 여객 45톤, 화물 70~180톤, (점검·정비 주기) 여객차량 경정비 3개월, 화물차량 경정비 1년
- 일상점검 시 체크리스트가 부재하고 이력관리도 미흡
 - 화물차량 안전 핵심부품인 차륜의 유지보수내역, 사용연수 등 주요항목의 이력관리 미흡
 - * 차륜 사용연수, 유지보수 내역 등 파악 불가(화물열차 특별점검 결과)
- 대차 주요부위 등 차량 주요부위 점검·정비 시 육안검사만 시행하는 등 인력중심 점검·정비로 인해 인적과실 등 정비소홀 우려
- 화물차량의 차륜에 대한 일상점검 시 육안검사만 시행하고 정밀 점검(비파괴검사)은 160,000km(통상 4년) 주기로 시행하고 있으나 결함 적기발견 한계*
 - * 4년 주기는 차륜균열 등을 적기에 탐측하지 못한다는 전문가 의견 반영

- 장기사용한 차륜은 **운행 중 균열가능성**, 점검·정비 시 인적오류로 **결함발견 한계** 등이 있어 선제적 대응이 필요하나,
 - 차륜의 내구연한이 없고 **운영사 자율로 최대 20년까지 사용 중**
 - * 차륜의 최저사용 직경은 768mm이지만, 실제 파손은 직경이 790mm~800mm에서 발생
- 「철도차량 기술기준」에 따라 차륜을 설계·제작하나, 국제기준 (유럽 등)에 비해 **중요항목의 시험·인증절차 생략**
 - * '14년에 시험·인증 등 강화를 추진하였으나 업계부담 등을 이유로 관계부처에서 반대

□ 추진 내용

- 차량 점검·정비주기 준수
 - 일상점검을 시행하지 않은 차량은 **열차조성 시 제외***하고, **운행 승인 전 일상점검·정비 여부**에 대한 안전감독활동 강화
 - * 현재 철도공사의 화물담당부서와 차량담당 내부협의로 점검·정비불량 차량 운행
- 차량 점검·정비주기 단축
 - 화물차량의 특성, 운행거리, 사용연수 및 적재하중 등을 **종합적으로** 고려해 **적정 점검·정비주기 설정**(철도공사 자체규정 개정)
 - * (예시) ‘적재하중×운행거리(톤키로수)’ 등을 고려하여 점검·정비기준 단축
- 점검·정비매뉴얼 개선
 - 점검·정비항목 추가 등 정비매뉴얼 개선(철도공사 자체규정 개정)
- 이력관리 강화
 - 점검·정비 시 **체크리스트 작성 의무화** 및 체크리스트에 의한 **정비이력 입력·관리 강화**(철도공사 전산망 활용)

- 화물차량의 특성에 맞게 차륜의 사용연수, 운행거리 및 직경 등 차륜의 점검·정비 이력은 별도 관리

○ 첨단장비 등 활용

- 차륜 주요부위 등 측정 시 장비*를 적극 도입·활용하고 비파괴 검사 장비의 보급을 확대하는 등 차량 유지보수 과학화

* 우선 초음파탐상장치 추가 확보(2→3대), 장비확충계획을 마련하여 단계적 확충

○ 차륜 검사방식 개선

- 비파괴검사 주기 단축*(160,000km→80,000km) 및 고위험군 차륜(직경 810mm이하) 수시검사 등 특별관리(철도공사 자체규정 개정)

* 비파괴검사 장비 도입, 장비설치 및 인력보강 등 고려하여 단계적 검사주기 단축

○ 차륜 교체주기 설정

- 사용연수(15년), 운행거리(60만km), 차륜직경(810mm) 등을 종합적으로 고려하여 적정 차륜교체 주기 신설(철도공사 자체규정 개정)

○ 차륜 안전품질 강화

- 차륜 등 핵심부품*을 철도용품 형식승인 대상으로 지정하고, 시험·인증항목 등을 추가하여 국제기준에 따라 품질 강화

* 차륜·차축·연결기 등 안전관련 부품부터 우선 실시 추진

□ 기대 효과

- 철도 화물차량의 안전관리 강화를 통한 사고발생 예방
- 화물차량의 차륜관리 강화를 통한 열차 탈선사고 예방

□ 현황

- 향후 철도 화물운송이 증가할 전망이며, 국제적으로 철도화물 운송 중 대형사고가 빈발하고 있음
 - 화학물질 누출, 폭발 등은 대형 재난과 환경피해로 연결될 수 있는 사고로 국가에서 지속적인 관리가 필요
- 철도를 이용한 화물운송·KTX 소화물 관련 정보의 사전확인을 통한 운행 중의 대형사고 예방필요
 - * 도로운송 차량의 “위험물운송 통합관리시스템”을 철도에 확대적용 방안 검토

□ 추진 내용

- 위험물 운송과정의 안전관리 강화
 - 위험물 취급 작업장의 안전표지, 매뉴얼 등 개선, 비상물품 확보
 - 위험물 운송과정의 대형사고시 유관기관 협력을 위한 정보교류
 - IT 기술 활용 위험물 적재·운송 등 감시기술 개발연구
 - KTX 및 일반열차를 이용한 화물에 대한 위험물 확인 방안 마련
 - * 국제운송 컨테이너는 항만에서는 확인이 가능하나, 운송 중에는 확인 불가능
- 화차 유지보수 및 관리체계 개선
 - 사유화차의 운행안전성 확보방안 마련
 - 컨테이너 운송화물의 위험물 사전확인 방안 마련(국제운송 연계)
 - * '13년 열차사고 6건 중 5건이 화물열차 사고, '16.3월 경부선 화물열차 탈선사고

□ 기대 효과

- 철도화물 운송과정의 위험물 관련 사고예방
- 철도이용 소화물에 대한 위험물 사전확인으로 대형재난 예방

4. 철도보안 · 재난대응역량 강화

□ 현황 및 문제점

- (현황) 휴전국가라는 특수상황과 국제적 위상강화로 테러 위협증가와 역사와 객실내 불법행위에 대한 강력한 대응 필요
 - 철도역사, 승강장, 객실내 불법행위(기기의 임의조작, 범죄, 선로 침입, 시설물 파괴, 종사자 폭행, 업무방해, 방화 등)가 증가추세
 - * 방화, 시설물파손, 열차에 투석, 직원폭행 증가 : 44건('13년)→ 51건('15년)
 - 열차운행 방해와 선로불법침입으로 열차운행 중단이 빈번히 발생
 - * (무인간이역) '15년 200개소이나 경영 효율화 등으로 매년 증가 추세
- (문제점) 일일 1,200만명이 이용하는 상황에서 보안사고 발생시 대규모 사상자발생 및 국가적 위기가 우려되나 기본적 보안시스템도 부재
 - 무인 간이역 및 벽지 노선 등에 대한 보안 관리가 미흡하여 무단 침입, 시설물 손괴 등 보안사고에 취약

□ 추진 내용

- KTX 주요 역 및 열차에 대한 선별적 보안검색 실시
 - 테러 취약 역사·시설 순찰과 CCTV를 활용한 검문·검색 실시
 - 보안검색대, 금속탐지기, 방폭가방, 제독장비, 방독면 등 구비
 - 역무실, 기기실 등 출입금지 구역에 대한 보안강화
 - 대테러 대응기관과 비상연락체계 구축 및 정보교류
 - * 서울, 용산, 광명, 부산역 등 6개 A급 테러 취약 지정

<해외 유사 사례>

- (미국) 난수표를 활용하여 임의의 승객을 대상으로 폭발물 검출기 스캔, 소지품 검사 등 보안검색 실시(Random Number System, 1명당 30초 소요)
- (영국) 테러정보가 입수될 경우, 휴대용 금속탐지기(門형·금속스캐너) 설치하여 해당 열차 승객 보안검색 실시

○ 철도보안법 제정 혹은 철도안전법 전면개정과 보안활동 강화

- 철도경찰대 기능 강화와 법·제도 정비로 국가·운영자·시설관리자 간의 권한과 책임의 명확화
- 상황인식 지능형 고화질 영상감시설비를 설치, 철도범죄통합관제 센터로 연계하여 감시체제 구축
- 철도경찰이 상시 모니터링하고, 불법행위 발생 시 경찰·철도경찰·철도운영자 협조체계 구축하여 신속히 출동
- 철도차량·역사의 설계시 보안성을 고려하기 위한 방안 마련과 철도차량·시설 등에 대한 보안평가·심사제 운영

○ 철도운영기관별 보안 취약구간 관리 및 감시 강화

- 과선교 등의 낙하물 방지벽 개선을 통한 이물질 투척사고 예방
- 불법행위에 대한 신속한 신고체계 구축 및 피해자 보호
- 변전소, 차량기지, 신호실 등 주요 시설물 보안 강화

□ 기대 효과

- 주요 철도시설물의 보안 강화를 통한 테러·불법행위 예방
- 불법행위로 인한 열차운행중단 및 사고예방
- 역사·객실내 불법행위 감소로 인한 작업자의 업무집중도 향상

□ 현황

- 지하역사·터널구간의 화재시를 대비한 안전대책 지속추진 필요
 - 유독성 물질발생 최소화를 위한 내장재 교체, 비상시 탈출을 위한 안내설비 설치, 대피로 확보, 소화설비를 지속적으로 설치 중에 있음
 - 화재안전 대책 시행을 위한 소요 예산이 막대하여 장시간이 소요되며, 노후된 설비에 대한 유지보수 비용의 지속적 증가
- * 대구 화재참사 이후 투자된 시설 유지비용 : '07년 220억 → '15년 134억

□ 추진 내용

- 장대터널 등 화재발생 취약개소에 CCTV 등 조기경보 체계 구축
 - 비용편익 분석을 토대로 주요 터널에 시범구축 후 확대 적용 검토
 - 외부 전문가의 화재안전성에 대한 안전진단 수행
- 지하역사/터널내 화재안전설비 설치 및 안전진단 수행
 - 역사내 화재안전설비의 설치(소화기, 제연설비, 유독물질 제거, 급수설비 등)
 - 연결송수관, 비상통신장비, 대피로 확보, 탈출안내 표지, 비상조명, 터널내 소화설비 설치, 비상시 화재진압 진입로 확보 등
- * 화재안전대책의 실효성 평가를 통한 안전대책의 중복성 최소화 방안과 연계 (화재안전성평가 결과에 따라 필요시 설치하도록 하여 불필요한 설비의 설치예방)
 호남고속철도 터널(연결송수관 배제), 서울메트로(설치대상 75.5km중 54.6km 미설치)

□ 기대 효과

- 지하역사·터널구간 화재발생시 인명피해의 최소화
- 화재안전대책의 중복시행 최소화를 통한 예산의 효율성 제고

□ 현황 및 문제점

- 대구역 열차 충돌사고, 상왕십리역 충돌사고 등 사고 이후 대응이 미흡하여 2차 사고나 장시간 운행 중단이 발생
- 철도여객 증가, 높은 운행밀도 등으로 인해 철도사고·장애 시 복구가 지연되어 사회적 파장이 확대되는 사례가 증가
 - 복구장비 사용이 어려운 터널·역사·교량 구간 사고 시 장시간 소요
 - * 복구시간 : 광명역 탈선(31시간), 대구역 충돌(12시간), 상왕십리 충돌(9시간)
- 고장 및 장애 시 승객안전을 우선하는 매뉴얼 체화(體化) 등 대응 체계가 미흡하며, 행동요령에 대한 이용자 홍보도 부족
 - 승무원, 철도이용객 등에 복구상황이 신속히 전달되지 않거나 관계 직원의 대체교통 안내미흡으로 철도이용객 혼란 가중
 - * 현장상황 및 안내가 ‘사고수습본부→관계직원→이용객’ 등으로 전달
 - 현행 사고 시 대체교통수단은 철도공사가 마련·실시하고 있으나 버스 및 화물차 등 대체교통수단 확보 한계
- 복구에 필요한 분야별(차량, 전기, 궤도 등) 작업, 장비조달 및 소요 시간 등 기준으로 복구작업 선후관계 설정 등이 미흡
- 운영자별로 철도사고 발생시 신속한 피해자 지원 등을 위해 철도사고 피해자에 대한 표준화된 지원체계, 정보관리 등을 실시할 필요
 - 철도운영기관별로 표준화된 피해자 지원, 정보관리를 수행 필요
 - * 사고피해자 지원관련 예산 집행의 지속 증가 : ‘11년 39억 → ’15년 65억

□ 추진 내용

○ 상시보고체계 확립

- 상시보고체계 확립, 비상시 신속한 지원을 위한 협력체계 구축
- 사고대응 유관 기관 간 역할분담, 상황전파, 의사결정 체계 마련
 - * 관제센터, 종합관제실(운영기관), 현장상황실간 정보전달 체계 검토
 - 비상상황 시 상황 종료 시까지 철도안전대책반 운영과 상시적인 안전점검 연계

○ 비상대응 체계 개선

- 승객 안전을 최우선으로 하도록 비상매뉴얼 전면 점검 및 개선(적응성 강화), 현장근무자에게 체화되도록 교육훈련 강화
 - * 도시철도는 역간 정차 시 반대편 열차 우선통제, 승객 임의이동 등에 대한 매뉴얼 개선
- 현장 「지역사고 수습본부」를 사고 후 적기에 설치하고 Control Tower 역할을 수행
- 비상상황 시 성숙한 시민의식을 활용한 비상대응방안 마련

○ 이용객 대상 교육홍보 강화

- 위기상황별 방송내용 사전 제작을 통하여 행동요령 홍보 및 교육, 시민참여 비상대응 훈련을 실시하여 상황발생 시 대처능력 향상

○ 신기술 적용 및 복구장비 개발로 신속한 보고와 복구시간 단축

- 사고복구체계와 사고복구장비의 효율적 연계방안 마련
- 철도 터널, 교량, 산악지형이 많은 국내 여건에 적합한 장비 개발
 - * 복구 전용장비 개발로 사고복구 시간단축, 전차선 해체·복구 시간(2시간) 단축
- 작업 선후관계 설정, 동시작업* 등 현장적용형 매뉴얼 정비 및 분야별 복구훈련 내실화
 - * 선행작업이 불필요한 복구작업은 독립적으로 이행, 기술분야별 동시작업 진행

- 복구경험자 노하우 교육, 폐선·폐쇄된 지하역사 등을 활용한 훈련

○ 철도사고 피해자 초동지원 강화

- 긴급시 비상조치를 위한 비품 확보와 응급구조 연락체계 유지
- 운영기관 과실 혹은 외부 요인 등으로 사고로 피해를 당한 여객·종사자에 대한 one-stop 서비스 제공 방안 모색
- 사고피해자 지원기준 마련, 사고피해자 지원을 위한 병원과 협력

○ 철도 이용자 불편 최소화

- 복구상황, 열차운행 및 대체교통편 이용 등에 대해 승객 및 철도 이용자에 대한 정보제공 절차 단축
 - * 홈페이지, SNS, 언론보도 등을 통해 ‘수습본부→이용객’ 실시간정보 제공
- 국토부 특별교통대책본부 또는 철도상황반을 가동하여 운송단체 및 지자체 등과 협업체계를 구축해 대체교통수단 제공

○ 철도사고 피해자 지원을 위한 프로그램 운영

- 철도사고 발생시 현장의 일반인이 피해자 초동조치 홍보
- 철도운영기관별 철도사고 피해 정보 공유
- 사고피해자 지원을 위한 보험가입(대형철도사고 포함)
- 종사자·피해자에 대한 정신보건관리프로그램 운영과 치료 지원

□ 기대 효과

- 철도종사자의 비상시 대응능력 향상을 통한 사고발생시 피해 최소화
- 사고복구 기관과 신속한 협력을 통한 유기적 협력체계 구축
- 피해자의 특성을 파악하여 맞춤형 공중사상사고 예방대책의 수립 가능

□ 현황 및 문제점

- 급격한 기후변화로 인한 새로운 형태의 대규모 재난발생 예상
 - * UIC, DB, Network rail 등 선진철도국에서는 ARISCC Unit 조직, 기후변화에 대비한 철도 자연재해 대응기술 준비
- 자연재해로 인한 차량과 시설의 장애 및 사고발생은 '09년 최저점에 도달하여 최근 5년간 증가. 발생건수 뿐 아니라 과거 폭설 및 폭우로 인한 운행지연에서 사면붕괴, 노반침하 등 대형사고로 규모가 대형화
- 철도인프라 관리기준 및 재난관련 기준 미비로 철도안전확보 애로
 - * 인프라 시설물별 최적 관리기준 설정
 - * 재난관련 기준(강우, 강풍, 레일온도, 침수, 홍수위 등)의 조속한 개정/제정 및 확장적용 요구
- 빈발하는 재해에 우선적으로 대응할 수 있는 단계적 구축계획 및 연구개발계획 수립 요구
 - * 재난발생에 따른 피해위험도와 철도운영손실을 연계한 피해예측모델 구축 필요하며, 이를 근거로 투자 및 조사우선순위 설정방안 제시 요구
- 법제상 의무규정사항의 조속한 반영 필요
 - * 국민안전처 “자연재해대책법”, “급경사지 재해예방에 관한 법률”
 - * 국토교통부 “시설물 시설물의 안전관리에 관한 특별법”
- 운영기관별 관리장애 분석을 통해 선제적 철도재난 예방이 가능하나 단발성분석, 인력에 의한 수집과 분석 등이 한계로 작용
- 최근 IoT, Big-data, AI(인공지능) 등 첨단과학기술의 등장으로, 철도

재난 예방을 위한 학습형 대용량 데이터 분석기반 지능형 진단 정보 수집 및 장애분석의 발판마련

□ 추진 내용

○ IoT 기반 지능형 철도안전관리시스템 구축사업의 지속적 추진

- 한국철도시설공단에서 진행하고 있는 사업의 지속적 예산 지원 및 독려
- 단기/중기/장기 등 단계적 구축계획에 의거한 재난 및 안전관리
 - * 단계적 연구개발 항목에 대한 국가연구개발사업 연계 지원
 - * 연구성과의 조기 도입 기반 마련

○ 자연재해 대응 철도종합방재기술 개발

- 우리나라 철도환경에 적합한 철도종합방재 데이터베이스 구축 및 의사결정 지원 로직 개발
- 방재시스템 운영비용 절감을 위한 무전원·고수명·무보수 지향 센서기술 개발

○ 극한 재난상황(지진, 홍수, 폭설 등 자연재해)에 대응한 철도인프라의 재해예방 및 복구기술 개발

- 극한 재난상황에 대한 열차 운행제한 연동시스템 기술 개발
 - * 철도인프라별 첨단센서를 이용한 모니터링 기술
 - * 피해 최소화 요구시간내 열차운행 제어를 위한 실시간 감시 시스템 개발 및 구축(궤도, 교량, 노반, 터널, 전력설비시스템)
 - * 열차제어설비와 완전 연동된 철도인프라 실시간 감시기술 개발
- 피해 철도인프라의 상태평가 및 보강기술 개발
 - * 재난상황 후 철도 인프라 손상 평가 기법 연구
 - * 손상에 따른 시스템 계층 별 목표 기능 수행 수준 정립

- 주요 재난요인에 대한 철도인프라 피해최소화 및 급속 복원기술 개발
 - * 방재 및 응급복구용 모듈화 시공기술 개발(궤도, 노반, 교량, 전력설비)
 - * 동전기 현상(EK)을 이용한 주행 중인 선로의 무서행 보강공법 개발
 - * 토목섬유를 이용한 궤도 복원모듈 개발
- AI 등 첨단과학기술을 활용한 지능형 재난예방 기술개발
 - Big-data 기반, 인공지능 위험도 관리 시스템 등 위험상태를 예측하여 선제적 재난예방이 가능한 기술의 연구개발
 - 보안강화 및 지능형 센싱을 통한 실시간 안전감시와 사고대응

□ 기대 효과

- 첨단과학기술 기반 재난대응 시스템 구축으로 효과적 피해저감, 평시 유지비용 절감
- 위험요인별로 현재·미래 각각의 정량적 안전지표를 통해 합리적 안전관리와 효과적 예산집행 가능

5. 철도 안전산업 활성화

5.1 안전투자 확대를 통한 안전산업 수요창출

□ 현황 및 문제점

- (현황) 노후 시설·차량으로 인한 사고·장애 등에 선제적으로 대비하기 위해서는 지속적인 안전투자 확대 필요
 - * 내구연한 경과 비중 : 교량(42%), 터널(44%), 신호설비(46%), 전기설비(34%), '15년 증가된 시설개량 예산수준(4,694억원) 투자시 개량완료에 20년 소요
- (문제점) 운영자는 만성적 적자구조, 공공기관 재무여건 개선 요구 등 안전투자에는 소극적
 - * 운영자는 안전투자를 비용으로 인식하고 있어 단기 수익창출을 위해 안전 투자를 지연할 우려

< 도시철도 운영기관 노후 철도차량 보유 현황 >

(단위 : 량, 기준일 : '15.11)

구 분	구분	합계	도시철도 노선별			
			1호선	2호선	3호선	4호선
서울메트로	차량수	1,954	160	834	490	470
	노후차량	268	64	145	59	-
	비율(%)	13.7	40.0	17.4	12.0	-
부산교통공사	차량수	878	360	336	80	102
	노후차량	186	186			
	비율(%)	21.2	52			*경전철

< 철도 구조물 현황('16.1 기준) >

구분	총계	교량	터널	옹벽	건널목	승강장	구교	하수
개소	23,271	3,200	768	5,767	1,038	1,163	3,663	7,672

- 한편, 수요독점적 구조의 철도제조산업 특성상 철도운영자의 소극적 안전투자는 차량제작사 등의 관련 업계의 어려움을 가중
- 운영자의 안전투자 확대를 통한 수요창출로 철도 안전산업반의 시장규모·경쟁력을 키우고 안전산업의 선순환 구조 마련 필요

□ 추진 내용

- '중장기 철도차량 수급계획' 수립 등 수요자·제작자 연계 강화
 - 노후철도차량 교체 등을 위한 운영자의 중장기 계획 수립을 통해 발주 물량의 예측가능성 및 안정적 차량 수급 기반 마련
- 공기업 안전투자 확대를 위해 「안전예산 기준·과목」 신설
 - 공기업 예산 중 안전관련 예산 기준과 과목을 신설하여 안전투자를 체계적으로 관리하고 중장기적 투자확대 유도
 - 철도운영자의 '안전투자 공시제'를 도입하여 운영자의 자발적 안전투자를 유도
- 안전투자 관련 공기업 경영평가 개선 등 정책지원 방안 검토
 - 안전투자를 위한 공기업 부채의 경우 일정기간 경영평가에서 제외 또는 비중축소 등을 검토
 - 노후철도차량, 노후시설 개량 등을 위한 공기업 투자부채에 대해 이자보전 방식 검토 등

□ 기대 효과

- 안전투자 확대를 통한 노후차량·시설 적기 교체·개량
- 철도차량·시설분야 안전산업 시장수요 창출
- 안전산업 전반의 경쟁력 강화

5.2 민간의 안전투자 확대 유도

□ 현황

- 철도건설 분야의 민자유치 확대에서 불구하고, 철도안전 분야의 민간투자는 스크린도어 등 일부 사업에만 적용되어 미미
 - 정부·지자체의 재정여건 한계와 운영자의 만성적 적자 구조는 적극적 안전투자의 제약으로 작용하여 민간투자 확대가 필요
- ‘안전산업 활성화 방안’(15.3월)에서도 민자수익모델 개발, 시범사업 추진 등을 통해 안전산업의 민자활용 확대를 추진

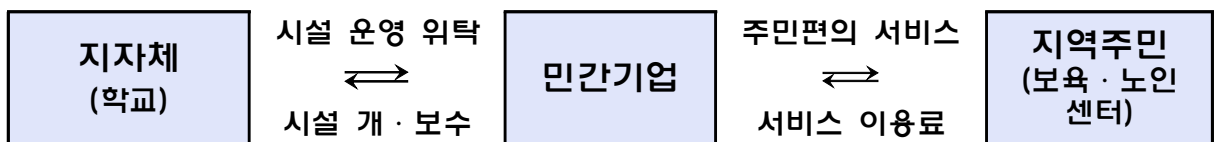
< 민자 활용 사업추진 사례 >

❖ (사례 1) 민자 활용 고속도로(중부·영동선, 4,600억) 시설개량(15.2~)

- 민간 先투자(공공사업 수주, 리스크 감소) → 도로공사 사후 분할 상환(도로 안전성 확보, 재무건전성 유지)

❖ (사례 2) 민자 활용 학교시설 복합화(日, 이치가와市 제7중학교, '03년 360억원)

- 학교시설 개·보수 및 주민편의시설(체육관, 문화시설, 복지시설 등) 설치 등 복합화 사업 추진



□ 추진 내용

- 시설분야는 단위선로사용료 도입 등 여건변화 등을 고려 시설개량·유지보수 분야에 민간투자 유치 방안을 검토

- 기업은 특정 구간에 대한 민간의 선투자 후 선로사용료 등으로 투자비를 회수
- 차량분야는 제작사가 금융회사 등과 연계하여 차량을 임대(리스)
 - 차량교체 비용을 금융회사가 부담하고 일정기간 동안 수익을 보장
- BTO-rs, BTO-a 등 새로운 수익, 리스크 배분 민자투자 기법 적용을 검토

□ 기대효과

- 국가·정부·공기업 등의 재정여건 극복 및 안전투자 확대
- 투자 위험이 적은 안정적 수익 사업 확보
- 안전산업 전반의 시장규모 확대로 안전산업의 선순환 구조 마련

□ 현황 및 문제점

- (현황) 철도안전 분야는 차량·시설·신호·전기 등이 다양한 분야로 구성되어 있으나, 운영자가 분야별 정비, 유지보수 등을 모두 담당
 - 각 분야별 특성을 고려한 인력·시설·장비 기준 등은 미비
- (문제점) 일부 분야를 제외하고는 시장규모가 협소하여 각 분야별 민간기업은 열악한 수준이며, 규모의 경제 등을 통한 효율화도 어려움
 - 철도안전 인력도 기관사, 관제사에 대한 자격제만 도입되어 있으며, 그 밖의 안전인력에 대한 체계적 관리가 미흡
 - 분야별 전문인력 양성, 안전인력에 대한 중장기적 수급관리 등이 필요

<운영기관별 관제인력 현황>

기 관 명		관 제 사	기 관 명	관 제 사
철도공사	관제센터	291	공항철도	12
	현장역	1,849	부산교통공사	62
서울메트로		202 (신호·통신관제 포함)	대전도시철도	16
			대구도시철도	24
서울도시철도		57	광주도시철도	12
서울도시9호선		12	부산김행경전철	22
신분당선		28	의정부경전철	18
인천교통공사		24	용인경전철	17

<철도운영기관별 안전관리 전담인력 현황>

('16.6월 기준)

구분	시설 공단	철도 공사	메 트로	도 시 철 도	메 트로 9	인 천	공 항 철 도	대 전	대 구	광 주	부 산	기 타
전체 종사자(백명)	14	266.7	94	65	1.4	14.2	4.5	5.7	24	5.4	37.4	11
안전관리 인력(명)	79	282	80	33	4	14	10	9	17	9	22	34

□ 추진 내용

- 철도차량 정비업 등 도입, 시설유지보수 외주업체 기준 마련 등
 - 일정 시설·장비·인력을 갖춘 업체가 철도차량 정비를 할 수 있도록 정비업 제도화를 추진
 - 유지보수 효율성 및 안전확보를 위해 시설 일정기준 이상의 자격을 가진 업체가 유지보수 업무를 수행할 수 있도록 기준을 마련
- 차량 제작사 MRO시장 진출 유도
 - 차량 제작사가 차량 납품시 일정기간 동안 정비업무를 담당하도록 하여 차량 정비의 전문성 확보 및 MRO 시장 확대 유도
 - * 9호선의 경우 제작자가 차량 정비까지 담당
- 안전전문인력 양성을 위한 정책적 지원 등 검토
 - 운영자는 '중장기 안전전문인력 수급·관리 계획'을 수립하여, 중장기적으로 안전인력을 체계적으로 양성
 - * 철도관련대학 등은 운영자의 중장기수급 계획에 따라 맞춤형 인력 양성
 - 안전인력 양성을 위해 철도특성화 대학에 안전전문 과정 신설, 재직자 보수교육 강화 등도 추진
- 국내 철도차량산업의 발전을 위해 '철도차량산업육성방안'을 수립

□ 기대효과

- 철도안전 산업 시장 확대 및 안전일자리 창출
- 차량·시설 분야별 전문성 강화로 안전을 확보

□ 현황

- 그간 철도안전기술개발은 차량·시설 등의 안전성 평가장비 위주 개발로 수요자 등의 요구를 반영한 현장적용 연구개발 필요
 - Big-data 등 ICT 기반의 의사결정 지원 등 수요자 요구를 반영하여 현장에 적용될 수 있는 연구개발 필요
- 차량·시설·종사자·환경 요인에 대한 종합적인 관리와 감시를 통한 중대사고 예방과 대응을 위한 원천기술 연구 필요
 - 선진국에서도 종사자의 인적과실로 인한 대형사고가 발생중
 - ※ RFID 통신, GPS활용 위치추적 등 최신 IT기술과 무선통신 기반의 첨단 감시제어기술의 발전에 따라 실시간 감시제어기술과 철도안전의 연계가능
- 철도의 건설·운영단계에서 시행착오 최소화를 위해서는 안전성을 종합적으로 시험·평가하기 위한 시험선로가 필요함
 - 일반 선로에서는 수행할 수 있는 열차시험운행 항목이 제한되어 있음
 - 종합시험선로 구축을 통한 철도용품의 안전성능 검증 필요

□ 추진 내용

- 승하차 개선기술, 철도소음저감기술 등 현장 적용형 기술개발
 - 기존 사업, 신규사업의 연계를 통한 R&D 상용화 등 현장 적용 확대
 - 인적과실 예방 등을 위한 R&D에 1,000억원 이상 투자

* 안전R&D(시험선 구축 400억 포함) 투자비 : '08년 240억원 → '15년 647억원

- 보안강화 및 지능형 센싱을 통한 실시간 안전감시와 사고대응
 - 운행정보, 정차정보 등을 통합한 열차통과 방지시스템, BIG data 기반 위험도 관리 시스템 개발 등 예측형 안전기술 개발
 - 터널·교량 비중이 높은 국내적용이 가능한 사고대응·복구 연구
 - 국외 안전평가 전문기관과 공동인증 추진 및 국제수준의 연구 확산

- 철도종합시험선(Test Track)로 구축 및 시험선 활용 성능시험 수행
 - 국내 철도용품·기술의 연구개발, 성능 검증·수출에 활용
 - 노선연장 12.97km(단선), 설계속도 250km/h 이상 구축('19년 개통)
 - * 해외 시험선로 : 러시아(1910, 3개/24km), 미국('70년, 4개/77km), 독일('97년, 2개/28km), 영국('73년, 2개/28km), 스페인·프랑스(계획중)
 - 사업실시 설계 및 구축 공사('14.6~'16.12월)
 - 철도종합시험선 운행 시행지침 개정 및 시행을 통한 활용 확대
 - ※ 기획재정부의 예비타당성 조사('10.8) 결과 반영

□ 기대 효과

- 철도안전에 대한 의사결정 지원으로 사고피해 저감
- 철도사고 예방과 피해최소화 기술개발을 통한 사고감소
- 철도 용품의 제작, 설치전 안전성 검증으로 사후 개선비용 최소화
- 국내 철도차량·용품의 대외 수출시 비용절감

□ 현황 및 문제점

- 철도안전 체계와 안전기술 동향 등에 대한 지속적 연구가 미흡* 하여 선진국 수준의 효과적 안전관리에 어려움이 있고, 국내 개발 기술의 해외진출 시 철도안전 국제표준이 진입장벽으로 작용

* '철도종합안전기술개발사업('04~'11)' 이후 철도안전 체계에 대한 후속 연구 부족

- 유럽은 '철도안전관리 공동기준' 마련을 통해 관리체계를 고도화 하고 있으며, 철도안전 국제표준 제정 등을 통해 사회적 비용을 고려한 확률 기반의 합리적 안전관리를 추구
- 해외 기술 이전이 이루어진 충돌시험시설, 탈선시험장비 등 기술 선도 분야의 성과를 유지하기 위해서는 고도화 연구개발 필요
- 기후 변화, 철도시스템 노후화, 국민의 안전에 대한 기대수준 향상 등 철도안전 여건변화에 대응하기 위해서는 기존 철도안전 체계와 철도 관련 기술의 고도화가 필요

□ 추진 내용

- 선진국 철도안전관리체계에 대한 모니터링과 체계 고도화 연구
 - 철도안전 관리체계 고도화를 위한 정책 연구의 추진
 - 철도안전관리체계 심사, 형식승인제 등 국내 철도산업 육성과 해외 진출을 위한 법·제도의 고도화를 위한 연구 추진
- 확률기반 안전지표 및 의사결정 지원 기술 개발
 - 중점 관리대상 위험원 선별, 안전지표 개발 등을 통해 노선별, 차량별 사고발생확률을 연속적으로 관리

- 안전지표에 대한 종합적인 관리를 위해 정보 수집·취합·활용을 모두 지원하는 원스톱 지능형 시스템 기술 개발

○ 철도 재난 예방 및 피해 저감 기술 개발

- 극단적 수준의 재난 예측 및 영향 평가 기술 개발
 - * 과거 통계를 초과하는 수준의 기상재해, 사회불안요인(테러, 태업), 시스템 노후화 등 현재까지 경험하지 못한 재난유형을 특정하여 대응방안 연구
- 실용 기술 통합형 ICT 기반 재난안전 감시체계 및 현장 실증형 대응기술 개발
 - * 타 산업 실용 기술을 활용하여 철도에 적용하기 위한 최소한의 응용 연구
- 철도에 적용 가능한 센서 네트워크 기술 개발

○ 탈선방지 기술개발 등 R&D 추진

- 탈선방지 핵심부품·장치 개발, 해외 기술사례 연구 및 점검·정비 기준 세분화 등을 국가R&D로 추진
- 유지보수 신뢰성 향상을 위한 첨단 검측장비도 개발
 - * 해외사례 : 운행 중인 차륜의 상태를 감시하여 탈선을 방지하는 장치를 개발
- 저비용·고품질 신호시스템을 위해 국가R&D로 자립(KRTCS*) 추진
 - * 일반·고속철도용(150~350km/h) : 연구기간 '14~'17, 연구비 319억원, 철도공단

□ 기대 효과

- 선진국 철도안전제도 및 기술의 벤치마킹을 통한 효과적 안전관리
- 안전지표 활용으로 투입 예산 대비 안전향상 효과의 정량적 평가
- 과거 경험하지 못한 새로운 재난요인의 선별을 통한 선제적 안전관리

6. 철도안전정책 추진기반 강화

□ 현황 및 문제점

- 철도안전정책관 신설 등을 통해 철도안전 정책 역량을 강화하였으나, 철도보안, 자격 등 안전정책의 체계적 추진을 위해 조직 강화 필요
- 철도 이용객 수, 대중교통 수송분담률 등과 항공안전 분야의 사례 등을 종합적으로 고려할 때 인력, 조직의 보강이 필요

□ 추진 내용

- 철도안전조직 독립성 강화 및 현장중심 감독역량 강화
 - 도시철도 운영사에 대한 지자체의 상시·불시점검 활동 등 관리 감독을 강화하고, 철도안전감독관 등 전문인력을 효율적으로 운영
- 조직기능에 맞게 개통 전 인·면허 제도를 효율적으로 개선
 - 관제업무 연계강화로 운행안전 확보와 열차시간 편성업무 조정
 - 사업면허→종합시험운행→안전관리체계승인→선로사용계약→개통
 - * (기존) 철도사업면허·선로사용계약과 종합시운전·개통전 안전점검 등이 별도로 진행
- 철도운영자의 상생발전 조직문화 조성
 - 운행안전 및 종사자안전 등 안전을 최우선 가치로 하여 노사 간 안전중심 조직문화 개선 추진
 - 성과위주 작업관리, 구성원의 위협요인에 대한 공동인식 확산

□ 기대 효과

- 철도안전 정책 수립의 신뢰성 향상으로 선진적인 안전규제 수행
- 철도사업의 전 수명 주기별 안전관리를 위한 기반 확보

6.2 철도예산 대비 안전투자 비중 확대

□ 현황 및 문제점

- 그간 신규 노선 건설 등에 철도투자가 집중되어 철도안전투자의 철도예산 대비 비중이 낮음(16년 철도안전예산은 전체 철도예산 대비 11% 수준)
 - 철도망 확충 등에 따른 시설의 스톡 증가, 시설·장비·차량의 노후화 등을 고려 시 차량·시설의 안전확보 비용 증가가 예상됨
 - 노후 철도시설 개량·유지보수, 노후 차량 교체 등에 대한 안전투자의 확대가 필요

< 투자수준에 따른 안전확보 전망 >

철도예산대비 안전투자 비중		안전확보 전망
20% 미만	⇒	안전위협 증가
20%~30% 수준	⇒	일정수준의 안전성 유지
30% 이상	⇒	적정수준의 안전 확보

□ 추진 내용

- 정부, 지자체, 운영자, 시설관리자 등의 자체 안전투자 확대
 - 국가·지자체가 철도 안전 확보를 위해 국고 및 지방비 조달 확충
 - 철도운영자 등은 채권 발행, 투자효율화 등을 통해 자체 조달능력을 확대
 - * 철도요금체계에 안전투자 비용을 포함하는 방안 등 검토
 - 철도안전에 대한 민간자본 유치도 부분적·제한적으로 검토 추진

□ 기대 효과

- 안정적인 철도 안전예산 확보를 통한 노후 시설·차량의 개선
- 안전예산 부족으로 인한 안전 대책의 지연, 연기 사례 감소

□ 현황 및 필요성

- 철도안전 분야는 「철도안전법」을 기본으로 관련 하위법령을 통해 운영자·차량·시설·보안 등 분야별로 규율하고 있음
- 「철도안전법」은 철도안전 분야의 기본법적 성격으로 개편하고, 각 분야별 법령 제정 등을 통해 여건 변화 등에 대응할 필요

□ 추진 내용

- 「철도안전법」 전면 개정 추진
 - 「철도안전법」은 철도안전 분야의 기본법으로서의 성격을 강화하고 우수사업자 선정, 운영자 책임강화 등 '제3차 철도안전 종합계획' 상의 제도 개선 사항을 반영
- 차량, 시설, 보안 등 분야별 법령 제정 추진
 - 「철도차량시스템 관리 육성에 관한 법률」, 「철도시설관리법」, 「철도보안법」 등의 제정을 추진

□ 기대 효과

- 차량, 시설, 보안 등 분야별 여건 변화 등에 적절히 대응
- 철도안전 분야 법령을 체계화하여 안전제도를 고도화

□ 현황 및 문제점

- 사고·장애 등 철도안전 관련 통계는 교통안전공단이 철도운영자 등으로부터 주기적(월별)으로 보고 받아 관리하고 있으나,
 - 「철도사고 등의 보고에 관한 지침(국토부 고시)」에 포함된 사고·장애 결과 중심의 제한적인 정보만 보고하고 있는 상황
 - 이로 인하여 위험도 분석, 정책 수립, 안전대책의 효과 분석, 예산투자 연계 분석 등에 활용하기 어려운 상황
 - * 주요 선진국 및 국제기구에서는 300종 이상의 철도안전지표를 개발하여 매년 공개하고, 안전정책 수립에 활용 중
 - 특히, 잠재적 사고 위험원 등 사고예방을 위한 통계 관리 등은 미흡

□ 추진 내용

- 철도안전통계 생성의 신뢰성 강화
 - 국제통계 기준과의 조화를 도모하는 한편, 우리나라의 실정을 반영한 통계 수집·관리 체계 구축
 - * 통계 공개 범위 확대, 통계 검증방안 마련, 국제통계와 조화 연구
 - 열차운행과 관련되는 통계는 중립적인 철도 안전기관의 검토를 거쳐 제출하는 방안 검토
 - * 유럽철도국(ERA) 및 EU 국가는 안전규제자, 사고조사기관, 시설관리자의 3단계 검증을 통해 각종 안전통계를 검증하고 있음

○ 잠재적 사고 위험 등 철도안전통계 다양화

- 중대사고, 장시간 운행 지연과 함께 신호 무시 진행(SPAD, Signal Passed at Danger) 등 잠재적 사고 위험 행동에 대한 통계 관리

* 운행기록 분석자료, 관제 등을 통해 자료를 수집방안을 마련

- 신규 철도운영기관, 소규모 운영기관에 대한 안전정보 제공 확대

○ 철도안전대책에 대한 성과지표 개발

- 위험도 개념을 도입한 안전 분야의 성과지표 도입
- 소비자 만족도 조사 및 철도서비스 만족도 평가에 안전항목 강화

○ 철도안전정보시스템과 홍보활동 연계

- 철도운영자, 교통안전공단, 철도연구기관 등이 보유한 안전정보 연계
- SNS 등 이용자 불만사항, 민원 등에 대한 Big Data 관리

□ 기대 효과

- 안전통계의 정책 활용도 제고 및 잠재적 사고위험요인 관리
- 국민의 철도안전에 대한 관심 증가와 공중사상사고 감소에 기여
- 신규철도 운영기관의 운영 초기의 시행착오 최소화

□ 현황 및 문제점

- 철도운영자 등의 자발적인 안전관리를 정착*시키기 위하여 '철도 안전관리체계'를 도입한지 2년 째이나,

* 운영사별 자체조직, 차량 및 시설관리 등에 대한 안전관리체계를 승인받아 지속적으로 유지함으로써 '수동적·사후적 안전관리→자발적·사전적 안전관리'로 개편

- 철도안전관리체계 승인·검사가 철도운영자별 관리규정 보유여부 등 형식적 확인에 그치고 있어 실효성 확보 방안을 마련할 필요

- 철도운영자 등은 '철도안전관리체계'에 따라 위험도 평가를 시행하고 위험도를 관리하기 위한 안전대책을 수립·시행*하여야 하나, 위험도 평가가 자리 잡지 못하고 있는 실정

* 「철도안전관리체계 기술기준」 제2장 3. 위험관리

□ 추진 내용

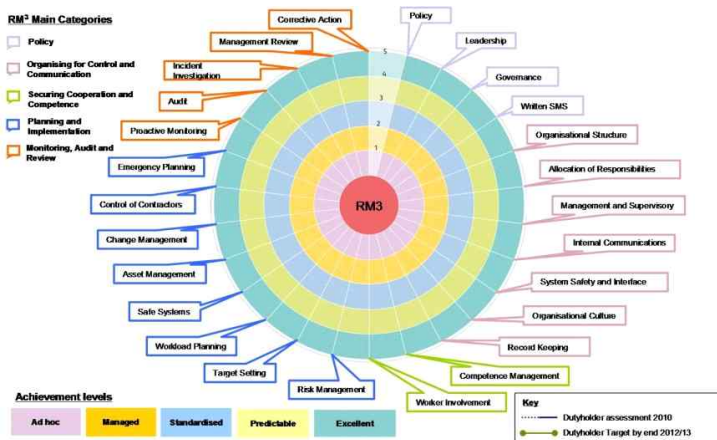
- '철도안전관리체계' 감독 강화

- 철도안전관리체계 실효성 평가모델(RM3*) 참고하여 철도운영자의 안전관리 수준을 평가하고, 개선사항을 도출

* RM3(Railway Management Maturity Model) : 영국 ORR이 자체개발한 평가 모델로 안전관리체계 이행가능성과 구성원의 안전문화 수준을 측정하는 도구

- 철도안전감독관이 RM3 평가항목 등에 따라 인터뷰, 서류검사 및 현장점검을 시행하고, 평가결과를 취합해 안전관리 수준 평가

※ 영국 RM3 모델 및 평가표 등



RM3 Criteria ↓		MIM A	Score	MIM B	Score	MIM C	Score
OC7 - Record-keeping and document control	Excellence	Hot Weather Prep	4				
	Predictable						
	Standardised						
	Managed						
	Ad hoc						
P11 - Risk assessment and management	Excellence	LNE - Fletton - eye 2					
	Predictable	LNW LR: LNWN H3					
	Standardised	LNW: Hazardous w2					
	Managed	South East: Track ar 3					
	Ad hoc	Wales: Off track ar 3					

○ 위험도 평가 강화

- 차량 · 시설 정비흐름, 기관사 운전습관 등 쏠 분야 Big Data를 분석하여 성과요인 및 사고우려 위협요인을 선별하고,

* 국제 항공기준(ICAO) 수준의 데이터분석을 적용하는 등 고도의 분석체계 적용

□ 기대 효과

- 안전관리체계 감독 강화에 따른 자발적 안전관리체계의 조기 정착
- 위험도 평가 강화에 따른 예방적 안전관리체계 정착

□ 현황 및 문제점

- 국가, 지자체, 운영자, 시설관리자 등 주체 간 역할과 책임이 불명확하고 과거 답습식의 지시형 안전 관리체계를 유지
 - 국·내외 철도 안전대책과 현안 사항 등에 대하여 정부가 확인하기 위하여 상시적이고 전문적인 감독체계를 마련할 필요
 - 안전정책 추진 시 국내외 유사대책 분석 등 기초 정책자료 부족
 - 철도 관련 기술의 급격한 발전 및 대외 환경 변화, 유라시아 철도 등 국제철도 연결 등에 대비한 국제 협력의 부족
 - 유럽(EU) 중심으로 철도 안전기준, 표준화가 추진되고 있는 바, 국내 철도산업의 국제 진출 시 병목현상*이 발생할 우려
- * 유럽연합의 철도상호운영을 위한 기술기준(TSI) 운영으로 국내 부품과 차량의 수출을 위해서는 추가적인 해외 승인과 시험이 요구됨

□ 추진 내용

- 정부, 공공기관, 시민단체 간 협력을 통한 거버넌스 체계 구축
 - 철도안전 정책 수립·평가 및 모니터링을 위해 정부, 공공기관, 시민단체 등으로 New Governance 구축
- * 국토부는 규제기준 등 정책 주관, 전문기관(교통안전공단, 철도공단, 연구원 등)은 규제집행 및 전문성 자문, 시민단체는 규제모니터링 및 평가 등 역할 분담
- 주요 정책, 규제, 현안사항에 대한 과거 추진이력, 기관별 의견, 기초자료 등을 지속적으로 관리하기 위한 Story Board* 운영
- * 스토리 보드 : 안전대책·정책에 대한 문제제기·해결·토론·결과 기록을 게시판 형태로 운영. 향후 해당 문제 발생 시 기존의 자료를 효율적으로 활용

○ 도시철도 지도·감독 역할 명확화

- 국토부·지자체·도시철도운영자 등 각 주체별 역할과 책임을 명확화하고 안전관리체계를 3중·4중으로 보강
- 도시철도운영자에 대한 지자체의 상시·불시점검 활동 등 관리 감독을 강화하고, 철도안전감독관 등 전문 인력을 효율적으로 운영
- * (예시) 국토부는 안전정책을 총괄하고 지자체가 도시철도기관 직접 관리·감독하며 필요 시 지자체·도시철도기관에 직접 국토부에서 점검 수행

○ 선진국, 국제철도 기구 등 전문기관과의 교류 강화 등

- 안전기준, 정책, 기술 등에 대한 인적·기술적 교류를 확대
- 해외 주요 철도안전사고 현황, 새로운 형태의 사고에 선제적 대응
- * 대구지하철 화재 참사 발생 전부터 유럽에서는 화재안전기준을 의무화

○ 철도안전대책 이행여부·이력관리 시스템 구축

- 철도안전대책 이행여부 등을 현행 과제카드 관리 방식에서 통합 전산망 관리 방식으로 전환
- 안전감독관, 교통안전공단 등을 활용한 현장 확인 시스템을 구축
- * KTX 안전강화 대책(총 132개 과제 중 '15년 까지 131개 완료)
대구역 열차충돌사고 대책(총 39개 과제 중 '15년까지 29개 완료)

□ 기대 효과

- 철도안전 거버넌스 구축으로 정책 집행의 효율성 제고
- 철도안전 정책의 일관성 유지와 효율적인 의사 결정 도모
- 철도안전 대책의 지속적인 추진과 사후관리로 유사사고 재발방지

□ 현황 및 문제점

- 철도운영자의 경영효율화 등에 따라 현장 종사자·근무자가 감소하여 사고 발생 시 신속한 신고나 대응에 어려움이 예상
 - 여객의 스마트폰 등 휴대 기기 사용이 증가하여 주변 상황 인식이 부족하여 위험상황 및 불법행위 발생 시 효율적인 초동조치와 신속한 신고가 어려움
- 지속적으로 철도 안전설비를 보강하고 있으나, 스마트폰 사용 등에 따른 주의 결핍으로 인한 발빠짐 사고 등 이용객 부주의로 인한 사고율은 선진국 대비 높은 실정
 - 지속적인 안전설비 설치와 함께 사고 감소에 대한 국민의 적극적인 협조·동참을 위한 홍보·교육의 확대가 필요
 - * 철도 안전설비(승강장 스크린도어, 건널목 보안설비, 선로변 울타리 등)의 설치율은 선진국보다 높은 수준이나 사고율은 2배 이상 높은 수준
- 철도운영자 책임 하에 자율적으로 안전홍보를 시행하고 있어 안전에 대한 홍보실적과 예산 집행 실적이 저조
 - 운영자 자율 홍보와 함께 정부 차원의 홍보를 병행할 필요
 - 우측보행, 승강기안전, 보안 등 범국가적 추진이 필요한 안전문화에 대해서는 정부 차원의 홍보 추진 필요
 - * 제2차 계획기간('11~'15)중 안전홍보 예산 총액 16.8억(정부 2.8억원)

□ 추진 내용

○ 철도여객 안전문화 활동 확산

- 신속한 사고 대응 등을 위한 불법 행위 및 사고 신고제도 운영
- 이용객 대상으로 안전수칙, 안전문화 개선을 위한 홍보 시행
- * 안전설비 임의조작 금지, 위험 상황 신고, 우측보행 등 안전문화 정착

○ 대국민 홍보 극대화를 위한 홍보자료 제작 및 홍보

- 열차사고 정보제공 자동화 시스템 구축
- 국민 대상으로 철도 및 건널목 이용 시 안전수칙에 대한 홍보
- 국민의 철도안전에 대한 관심을 증대시키기 위한 홍보물 제작
- * 열차 출발 전 철도안전 교육 영상 자료 방영 등

○ 국민의 상시적인 철도안전 활동 참여 방안 모색

- 상시적인 안전홍보와 안전체험관, 교육프로그램 등 운영
- 유관기관, 시민단체 등이 참여하는 합동 캠페인 시행
- 철도안전 동아리 활동지원과 자원봉사제도 운영
- 철도사고 예방을 위한 불법 행위 및 사고신고제도 운영
- * 국민, 이용자가 위험하다고 판단되는 사항에 대해 신고하는 제도

□ 기대 효과

- 국민의 철도안전에 대한 관심 증가와 공중사상사고 감소에 기여
- 철도건널목 사고, 선로침입, 선로 추락 등 공중사상사고 저감

V. 제3차 계획의 투자규모

1. 제3차 철도안전 종합계획 투자규모

□ 제3차 철도안전 종합계획 투자소요 : 총 9조 7,457억원

< 분야별 투자소요 >

- 시설 : 노후시설 개량, 역사내 안전설비 확충 등 4조 1,472억원
- 차량 : 노후차량 교체, 차량정비 등 4조 9,497억원
- 기타 : 종합시험선로 구축, 화재안전설비 확충 등 6,488억원

< 주체별 투자소요 >

- 국 가 : 시설개량, 종합시험선로 구축 등에 3조 4,999억원(36.0%)
 - 시설개량 3조 865억원 : 중기재정계획 수준
 - * 적정수준 안전확보를 위해 '28년까지 노후시설 개량완료 목표로 투자 (철도안전 혁신대책('15.7) 반영, 관계부처 기협의)
 - 종합시험선로 구축 2,382억원 등 : 중기재정계획 반영
- 지자체 : 시설개량, 노후철도차량 교체 지원 등 3,913억원(4.0%)
 - 노후시설개량 2,223억원, 노후차량 교체(서울) 1,114억원 등
- 운영자 : 노후차량 교체, 노후시설물 개량 등에 5조 8,545억원(60.0%)
 - 노후차량 교체 3조 2568억원, 차량정비 1조 5,138억원 등
 - * 노후차량 교체는 운영자 자체 투자 원칙, 리스 등 민간투자 유치 방안 검토
 - 도시철도 시설개량 7,867억원, 보안설비·비상복구장비 771억원 등

□ 재정투자규모의 적정성 판단

- 정부 재정투자는 3조 4,999억 원으로 일정 수준의 철도안전 확보는 가능할 것으로 판단

* 철도시설 유지보수 예산을 포함하는 경우 철도건설예산 대비 25% 수준

- 안전 확보를 위해 노후시설 개량을 '28년까지 완료하기 위해서는 단계적인 투자 확대가 필요(현 추세 유지 시 '34년에 노후 시설개량 완료)

< 투자수준에 따른 안전 확보 전망 >

철도예산대비 안전투자 비중		안전 확보 전망
20% 미만	⇒	안전위협 증가
20%~30% 수준	⇒	일정수준의 안전성 유지
30% 이상	⇒	적정수준의 안전 확보

※ 운영자 투자규모(5조 8,237억원)는 노후시설 개량·차량 교체 수요 증가 등으로 안전 확보를 위해 적정수준이나, 운영자 여건(만성적자 등)을 고려할 때 다소 높은 편

2. 투자자원 조달방안

- ◇ 중기재정계획과 조화를 이루며 재정여건을 감안하여 단계적 확대 추진
- ◇ 시설개량, 노후차량 대체 등에 다양한 민간자본 유치를 적극 추진

- 국고·지방비 : 중기재정계획과 조화를 이루며 단계적 확대 추진
 - 예비타당성 조사 결과 및 예산안 편성 과정에서 실제 재원투자 규모는 변동 가능하며, 재정 여건을 감안하여 민간 투자(RTL 등) 유치를 적극 추진
 - 개량투자 우선순위 설정, 성과평가 등 투자효율화도 병행 추진

- 운영자 자체조달 : 차량은 기본적으로 운영자산으로 운영자 투자가 원칙
 - 운영자가 '중장기 차량구매계획'을 마련하고 수입 증대, 원가 절감, 경영 효율화 등 자구 노력을 통해 자체 조달을 확충하고, 채권 발행 등도 검토
 - 노후차량 교체 자금을 원활히 조달하기 위해 제작사, 금융회사 등과 함께 차량리스 도입 등 다양한 자본시장을 활용하는 방안을 검토·추진
 - 필요 시, 지자체 등도 재정여건, 다른 수단의 활용 가능성 등을 종합적으로 고려하여 노후차량 교체 등에 필요한 자금의 융자, 보조 등 지원 방안을 관계기관 협의를 통해 검토·추진
- * 지원사례 : 노후버스, 노후선박 교체지원

VI. 계획의 집행 및 관리

1. 관계기관별 역할 분담

중점 추진분야	추진과제	소관기관	추진일정
① 자발적 안전관리 체계의 정착	1.1 철도CEO의 안전관리 책임강화	국토부, 운영자	'16-'20
	1.2 대형 철도사고에 대한 책임·체제강화	국토부	'16-'20
	1.3 경제적 수단 적극 활용 확대	국토부	'16-'20
	1.4 안전수칙 위반·동종사고 재발 등에 대한 제재강화	국토부, 운영자	'16-'20
	1.5 철도 운행선로 작업 안전 강화	국토부, 운영자	'16-'20
	1.6 인적과실 예방 및 교육여건 개선	운영자, 시설공단	'16-'20
	1.7 철도안전 전문인력 양성 및 자격제도 확대	국토부, 운영자	'16-'20
	1.8 철도공사 및 철도공단 안전시스템 진단 검토	국토부, 공사·시설공단	'16-'17
② 안전한 철도인프라 확충	2.1 철도 사고예방을 위한 노후시설 개량	시설공단, 운영자	'16-'20
	2.2 철도시설물 생애주기별 안전관리 강화	시설공단, 운영자	'16-'19
	2.3 안전하고 투명한 유지보수 체계 구축	국토부, 시설공단	'16-'17
	2.4 시설 유지보수 효율화 등 추진	국토부, 시설공단, 운영자	'16-'20
	2.5 휴먼에러 예방을 위한 안전설비 확대설치	시설공단, 운영자	'16-'20
	2.6 승강장 안전설비의 확대 설치	시설공단, 운영자	'16-'20
	2.7 주요 역사의 혼잡도 개선	시설공단, 운영자	'16-'20
	2.8 교통약자·외국인 안전사고 예방	시설공단, 운영자	'16-'18
	2.9 선로변 울타리 및 보안설비 설치	시설공단, 운영자	'16-'19
	2.10 철도건널목 입체화 등 건널목 사고예방	시설공단, 운영자	'16-'20
	2.11 철도보호지구 및 사고취약구간 관리 강화	시설공단, 운영자	'16-'20
③ 국민이 안심하는 운행안전 확보	3.1 철도차량 점검·정비 체계 강화	국토부, 운영자	'17-'18
	3.2 철도차량 정비제도 선진화	국토부, 운영자	'17-'19
	3.3 철도차량 부품 안전품질 확보	국토부, 운영자	'17-'19
	3.4 열차운행 Process별 안전관리 강화	국토부, 운영자	'17-'19
	3.5 노후 철도차량의 관리 강화	국토부, 운영자	'16-'20
	3.6 철도차량내 사고대응설비 설치 확대	운영자	'17-'20
	3.7 국가안전컨트롤 타워로서의 관제확립	국토부	'16-'18
	3.8 철도차량 안전설비·표지 표준화	국토부, 운영자	'16-'18
	3.9 철도 화물차량 안전관리 강화	국토부, 운영자	'16-'20
	3.10 철도 화물안전운송 방안 마련	국토부, 운영자	'16-'20
④ 철도보안 ·재난대응 역량 강화	4.1 보안체계 및 테러대응 강화	국토부, 운영자	'16-'18
	4.2 철도터널 및 지하역사 화재안전성 향상	진흥원	'16-'20
	4.3 대형사고 비상대응능력 향상	국토부, 운영자	'16-'20
	4.4 첨단과학기술 기반 철도재난 대응 역량 강화	운영자	'16-'20
⑤ 철도안전산업 활성화	5.1 안전투자 확대를 통한 안전산업 수요창출	국토부	'16-'20
	5.2 민간의 안전투자 확대 유도	국토부, 시설공단	'16-'20
	5.3 제도개선을 통한 안전산업 선진화	국토부	'16-'18
	5.4 철도안전 원천기술 개발 및 검증인프라 확충	국토부, 진흥원	'16-'20
	5.5 철도안전 고도화를 위한 R&D확대	국토부, 진흥원	'16-'20
⑥ 철도안전 정책 추진기반 강화	6.1 철도안전조직 강화 등 안전정책 추진 기반 강화	국토부	'16-'17
	6.2 철도예산 대비 안전투자 비중 확대	국토부, 기재부	'16-'20
	6.3 철도안전 법령 정비	국토부	'16-'20
	6.4 철도안전 통계의 신뢰성 향상 및 활용촉진	국토부, 교통공단	'17-'19
	6.5 위험원 분석 등을 통한 안전관리체계 강화	국토부, 교통공단, 운영자	'16-'20
	6.6 철도안전 거버넌스 혁신 및 국제교류 강화	국토부, 운영자	'16-'20
	6.7 대국민 홍보 확대와 안전문화 확산	국토부	'16-'20

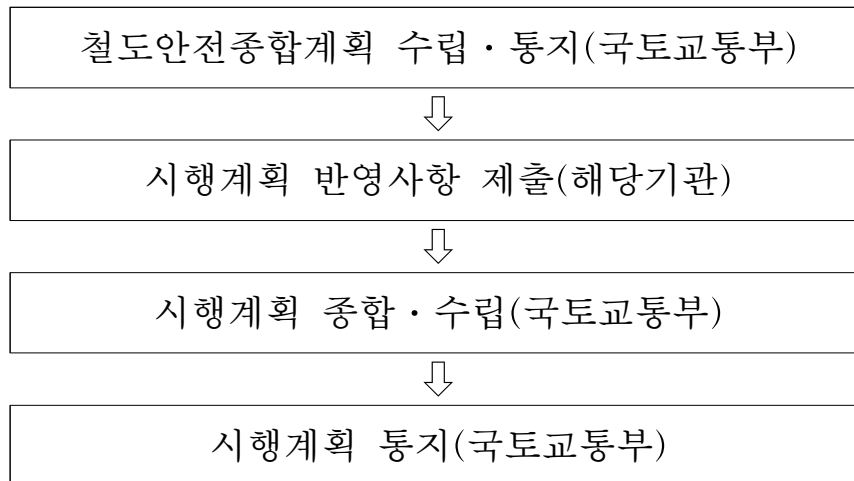
2. 사업의 집행 및 관리

□ 세부시행계획의 수립 및 집행

- 지자체, 철도시설공단, 운영기관 및 전문기관 등은 국토교통부장관이 수립하는 연도별 시행계획에 반영할 내용을 전년도 10월말까지 국토교통부장관에게 제출
- 국토교통부장관은 제출한 내용을 포함한 당해 연도 세부시행계획을 당해 연도 3월말까지 수립하고, 수립한 연도별 시행계획을 관계 행정기관의 장 및 시·도지사에게 통지

* '16년도 시행계획은 '16.7월까지 수립

《 계획의 수립·통지 절차 》



□ 기본계획의 수립 및 변경

- 기본계획을 수립 또는 변경하고자 하는 때에는 미리 관련이 있는 행정기관의 장과 협의한 후 철도산업발전심의위원회의 심의를 거쳐서 수립·변경하고 이를 관보에 고시
- 고시 후 관계기관에게 통지