

철도운영자의 안전조직설계에 관한 연구

A Study on the Safety Organization Design of the Korean National Railroad

방 연근*
Bhang, Youn Keun

문 대섭**
Moon, Dae Seop

유 재균***
Yoo, Jae Kyun

Abstract

This study reveals that rail reform which separates infrastructure from train operation requires more safety activities to train operator than before. To meet these requirements the train operator, KNR, should build up more expertness, accept accidents investigation by the third party, establish and operate safety knowledge management system, and manage a forum which facilitates the communication between the parties concerned.

1. 서론

철도구조개혁으로 인한 시설과 운영의 분리라는 철도관계조직의 새로운 변화는 철도시스템간의 인터페이스를 기반으로 하고 있는 철도운영안전에 이상을 초래할 수도 있어 각별한 주의와 노력이 요구된다. 우리의 경우 철도시설과 운영의 분리 이후에도 철도운영자는 열차운영과 시설유지보수를 동시에 수행하고 있어 종전과 마찬가지로 안전에 관한 많은 부분이 철도운영자의 몫이 되고 있다. 안전관리의 관점에서 보면 운영자의 역할은 줄어든 것이 아니라 안전관리에 관한 Check and Balance가 시행됨으로써 정부 및 시설관리자 등 외부기관의 규제와 요구를 수용하여야 하고, 외부로부터의 안전감사 및 사고조사에 대응하여야 하는 등 안전관리 업무가 늘어났다고 할 수 있다.

* 한국철도기술연구원, 책임연구원, 정회원

** 한국철도기술연구원, 책임연구원, 정회원

*** 한국철도기술연구원, 책임연구원, 정회원

II. 철도운영자의 안전관리기능 변화

1. 해외사례

프랑스 SNCF의 경우 철도구조개혁 이후 철도운영자의 안전관리는 안전법의 이행을 점검하는 기능이 정부로 이관된 것 이외에는 종전과 달라진 점이 없다. 시설공단인 RFF는 위험평가, 새로운 작업·방법·설비의 수용에 대해서만 책임을 지고 있을 뿐이나, 프랑스 정부는 안전성과목표 설정만을 담당하는 독일의 정부와는 달리 상대적으로 많은 기능을 수행하고 있다.

독일의 DB AG는 구조개혁 이후 지주회사로서 산하에 시설부문과 운영부문을 자회사로 두고 있는 점을 감안하면 안전기능이 크게 달라질 것이 없다고 판단되나, 철도구조개혁 이후 설치된 철도조사관(Railway Inspectorate), 사고보험기구(Accident Insurance Authorities)의 기능이 있어 다소의 변화가 있다고 보여진다. 표준의 설정, "Safety Case"의 수용, 새로운 작업, 방법 및 설비의 수용, 안전 성과 목표 설정, 조언의 제공, 법률의 이행 점검이 열차운영자의 안전기능에서 제외되었다.

<표-1> 구조개혁 이후 안전기능 분담의 변화

	프랑스			독일					
	DTT	RFF	SNCF	MOT	MLSA	AIA	RI	TKO	TNO
1. 위험평가		2	*					*	*
2. 표준 설정	1		*			*	*	*	
3. "Safety Case" 수용	1		*				*		
4. 새로운 작업, 방법 및 설비의 수용	1	2	*				*		
5. 안전 성과 목표 설정	1		*	*	*				
6. 운영 통제			*					*	*
7. 안전 성과 보고			*					*	*
8. 감사 및/또는 검사	1(i)		*(ii)			*	*	*	*
9. 새로운 안전 수단 개발			*			*		*	*
10. 조언의 제공						*	*		
11. 철도사고조사	*		*			*	*	*	*
12. 사고조사후 개선권고	*		*			*	*	*	*
13. 법률의 이행	*					*	*		

자료: NERA et al. Safety Regulations and Standards for European Railways(2000), 100쪽 및 132쪽.

주: DTT=교통부, RFF=시설공단, SNCF=운영자, MOT=교통부, MLSA(Ministry of Labour and Social Affairs)=노동사회부, AIA(Accident Insurance Authorities)=사고보험기구, RI(Railway Inspectorate)=철도조사관, TKO(Track Operator)=시설자회사, TNO(Train Operator)=운영자회사

1=공식적 승인(법적 책임), 2=평가방법의 개발 또는 사용, 인프라 투자의 결정, (i)=컨설팅조사, (ii)=신규 진입자 해당사항

2. 한국철도공사

철도운영자가 정부조직에서 공사조직으로 체제가 바뀌게 됨에 따라 종전에 자율적으로 이루어지던 안전관리의 많은 부분이 관련 정부규제기관의 규제를 받아야 하는 입장으로 변화하였다. 따라서 안전관리 수검을 위한 노력과 시간이 추가적으로 더 소요되게 되었다. 철도 운영자는 산업안전보건법, 근로기준법, 소방시설설치유지및안전관리에관한법률(2004. 5. 30 발표), 시설물의안전관리에관한특별법, 위험물안전관리법(2004. 5. 30 발표) 등의 엄격한 적용 및 외부감사에 대한 대응이 요구된다. 또한 정부는 철도 이용자의 안전을 보장하기 위하여 철도운영자가 지켜야 할 안전기준을 마련하고 이의 준수를 점검하게 될 것이다.

한국철도공사는 철도운영자의 입장에서 효과적인 안전관리규정이 제정 유지되도록 하기 위해 정부, 철도시설공단(주로 차량과 시설간의 인터페이스 부분)과의 관계를 강화하여야 할 필요성도 발생한다. 한국철도시설공단은 안전을 위한 시설투자와 유지보수를 강화하여야 하는 의무를 지니고 있어, 시설공단은 시설보호를 위하여 시설을 이용하는 운영자의 차량에 대한 안전기준을 요구하게 된다. 또한 한국철도공사가 시설에 대한 유지보수를 시설공단으로부터 위임받아 대행하는 만큼 안전에 관한 많은 부분을 책임지게 된다.

III. 안전관리조직설계

1. 안전관리업무영역

1.1 HSE 분류

1991년 영국 HSE(the Health and Safety Executive)의 "Successful Health and Safety Management"에서 권고하는 안전관리업무는 관리에 관한 사항, 위험통제시스템, 작업장에서의 주의관련 사항으로 구성되고 있다.

1.1.1 관리에 관한 사항

적절한 위험통제시스템(risk control system)을 결정하고 제공하기 위하여 조직이 설정하는 관리과정에 관한 사항이며, POPMAR 원칙으로 구성된다.

- 정책(Policy) : 조직이 지향하여야 할 안전관리 방향의 설정
- 조직설정(Organizing) : 개인간의 책임 및 관계의 설계 및 조직구축으로서 조직내의 통제방법(control), 개인들간의 협동 확보수단(co-operation), 커뮤니케이션 방법(communication), 개인들의 능력확보(competence)가 주된 내용임.
- 계획 및 시행(Planning & Implementation) : 정책시행의 목표 및 방법 결정. 조직이 추구하여야 할 방향에서부터 위험평가, 표준설정, 특정위험의 통제에 이르기 까지 그 내용이 다양.
- 측정(Measuring) : 계획 및 표준의 실행, 효과에 관한 정보의 수집으로서 다양한 점검

(checking) 또는 감독활동(monitoring)이 포함됨.

- 감사(Auditing) : 안전관리시스템 전체의 효율성, 효과, 신뢰성에 관한 독립적인 정보수집의 구조화된 과정을 지칭.
- 평가 및 개선(Reviewing) : 성과에 대한 판단, 성과 개선에 관한 의사결정을 포함하는 활동. 검토에 토대는 측정 및 감사로부터 수집된 정보임.

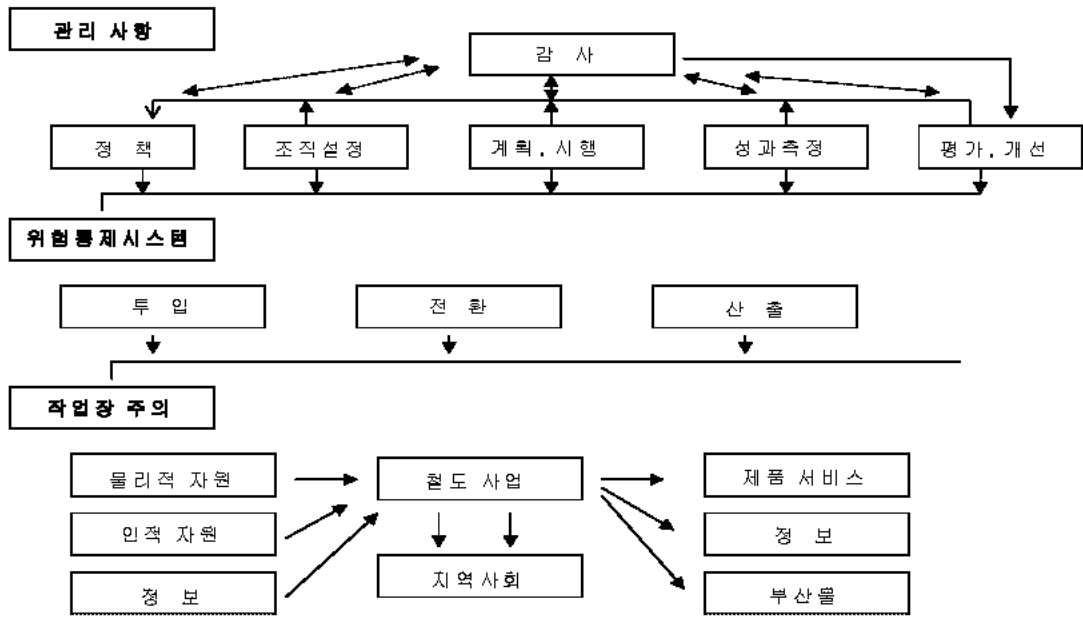
1.1.2 위험통제시스템

위험통제시스템은 적절한 작업장에서의 주의가 제공되고 유지되는 토대를 형성하는 것으로, 안전관리시스템이 작동되도록 하는 초석이 된다. HSE는 그간의 경험을 토대로 안전에 관한 관리시스템에서 이 부분에 대한 강조가 부족하다고 지적하고 있다. 위험통제시스템의 복잡성은 문제가 되는 특정 위험물 또는 위험에 맞게 적용될 필요가 있으며, 위험통제시스템의 설계는 기본적으로 POPMAR 원칙을 따라야 한다.

위험통제시스템은 투입(input), 전환과정(process), 산출(output)로 구분하여 관리된다. 투입의 예는 설계/건설, 설계/설치, 구매/확보, 총원/선발, 계약자 선택, 취득, 정보 등이며, 전환과정의 예는 운영상의 위험, 유지보수, 작업장 및 과정의 변경, 작업 허가, 예견되는 비상상황, 작업 해제(decommission), 파괴(demolition) 등이다. 산출의 예는 제품 및 서비스 설계, 포장/인식표부착, 저장/수송, 작업장 밖의 위험, 처분 및 공해 통제, 투자회수, 정보 등이다.

1.1.3 작업장에서의 주의

안전관리시스템의 궁극적인 목적은 작업장에서 원하지 않는 사고를 예방하는 것이며, 위험한 곳에 예방을 제공하는 것이 작업장에서의 주의라고 할 수 있다. 여기에는 개인 보호장구 또는 승강기 보호 장치, 작업 판행(일이 이루어지는 방식), 작업허가, 안전 지시사항 등이 포함된다.



추: 실선=통계관계, 점선=정보교환

<그림-1> HSE의 안전관리업무영역

HSE(HSG 65)는 사업장이 다수 이거나 부서가 다수일 때 각 사업장 또는 사업단에 적절한 안전관리시스템이 제공될 수 있도록 하기 위해 중앙에 충분한 관리기능이 필요하다고 권고하고 있다. 각 사업장 또는 사업단위에 대한 안전관련 권한위임(enpowerment)을 불허하고, 위험물 또는 위험이 심각할수록 중앙에서 최소한 관리시스템, 위험통제 및 작업장 주의에 관한 일반적인 표준을 설정할 필요가 커진다고 주장한다. 각 사업장에서는 일반적인 표준을 각 사업장의 현실에 맞게 적용한다.

1.2 EC의 분류

NERA(National Economic Research Associates) 및 다수의 기관이 참여하여 작성하고 유럽 에너지 및 교통 분과(DG Energy and Transport)에 보고한 Safety Regulations and Standards for European Railways(2000) 최종보고서에서는 안전기능을 13단계로 나누고 있다.

<표-2> 유럽 에너지 및 교통분과의 안전기능 분류

방향 설정 기능 (정책개발 및 규정 설정)	점검 기능 (정책의 적용 및 감독)	개선 기능 (새로운 발전 시도)
<ul style="list-style-type: none"> · 제안된 표준에 대한 위험평가 · 표준 설정 	<ul style="list-style-type: none"> · "Safety Case" 또는 유사한 조치의 수용 · 새로운 작업, 방법, 또는 설비의 수용 · 안전 성과 목표의 설정 · 운영의 통제 · 안전 성과의 보고 · 감사 및/또는 검사 	<ul style="list-style-type: none"> · 새로운 안전 수단의 개발 · 조언의 제공 · 철도 사고의 조사 · 사고조사 후 개선 권고 · 법의 이행

또한 이를 실무적용의 관점에서 통제주기(control cycle)를 기준으로 하여 다음과 같이 분류하고 있다.

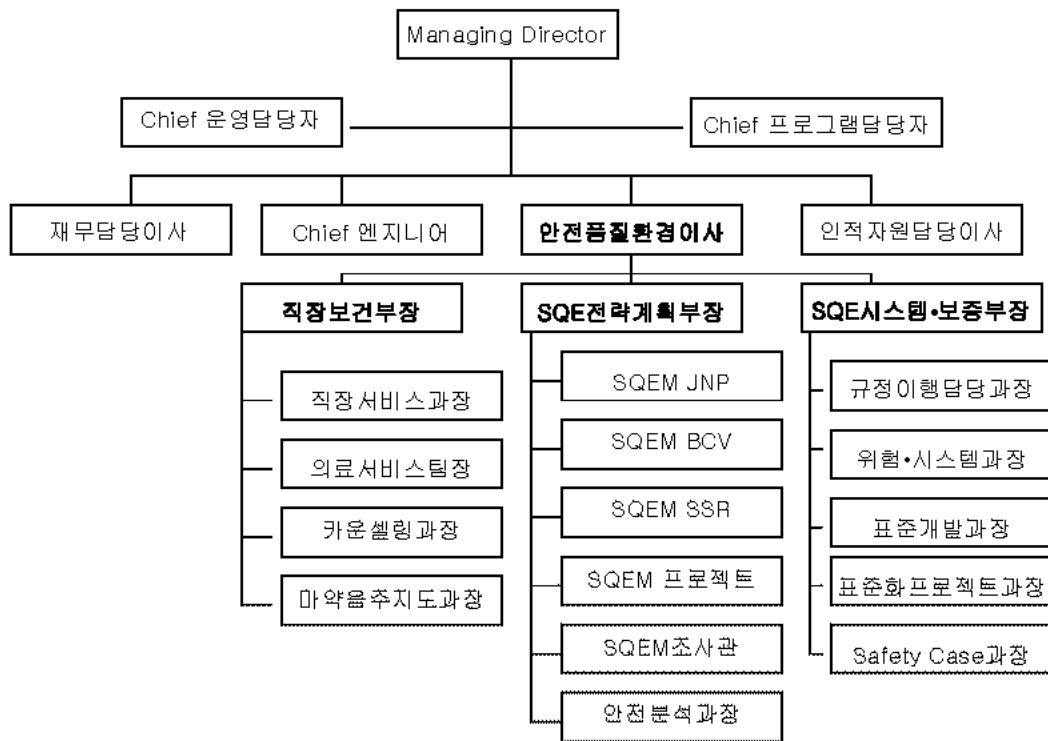
<ul style="list-style-type: none"> · 설계 요구사항 	<ul style="list-style-type: none"> · 수용 절차 · 외부 감사 및 검사 	<ul style="list-style-type: none"> · 사고조사 절차 · 법규 이행 · 책임에 관한 규정 · 보험에서의 요구사항
---	---	---

2. 안전조직의 유형

안전조직은 대표적으로 두 가지 유형으로 나누어지는데, 안전을 총괄하는 조직을 별도의 본사차원의 대표적인 조직으로 설정하는 경우와(영국, JR-East), 본사 조직의 한 부분으로 설정되어 세세한 조직도에서만 안전조직이 보이는 경우(SNCF, DB AG)이다.

2.1 영국 런던지하철사례

영국런던지하철은 안전관련 기능이 다른 재무, 엔지니어, 인적자원기능과 마찬가지로 본부차원의 별도 조직으로 구성되어 있다. 안전(safety)-품질(quality)-환경(environment)담당 이사 산하에는 직장보건부, SQE전략계획부, SQE시스템보증부가 구성되어 있으며, 지하철과 일반철도의 안전관리기능 사이에는 별 차이가 없는 것으로 인식되고 있다.

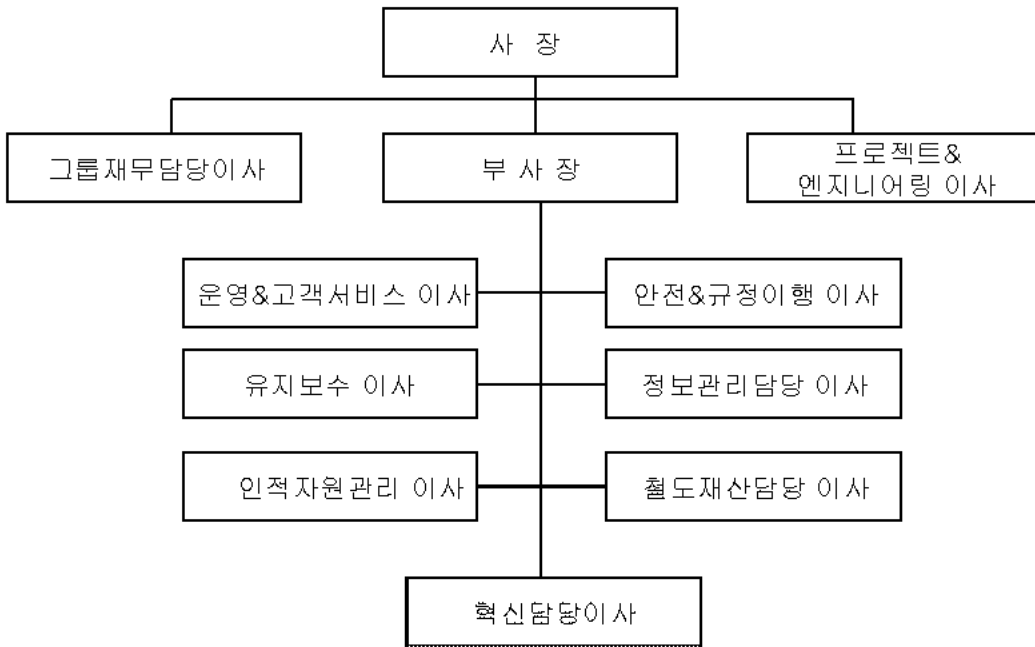


<그림-2> 런던지하철 안전조직

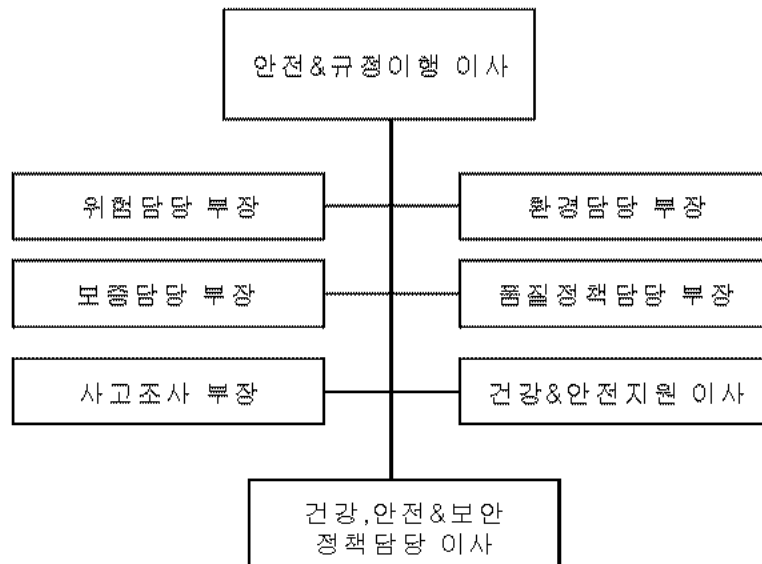
2.2 영국 Network Rail 사례

Network Rail의 본사차원 안전관리조직은 부사장 산하에 안전 및 규정이행 담당 이사이다. 안전 및 규정이행 담당 이사의 안전관련 주요 책임은 다음과 같다.

- Network Rail에서 일어나는 그리고 다른 기업 및 정부와의 관계에서 일어나는 모든 안전 및 환경 문제에 대하여 사장 및 임원진에 대한 자문 제공
- 안전, 운영, 품질 및 환경에 대한 정책 및 회사 표준 개발
- 연간 안전계획의 개발
- 사업부서들이 안전관련 책임을 효과적으로 수행할 수 있도록 지원, 지침, 방향 제시에 대한 감독
- Network Rail의 안전실적의 감독, 해석 및 보고 실행에 관한 감독
- Network Rail의 supply chain에 대한 인증과정의 개발 및 실행
- RSC(railway safety case) 및 법적 요구사항을 충족시키기 위한 회사전체 차원의 안전 시행, 운영, 환경감사전략에 대한 감독
- 사고, 운전장애, 기능장애에 대한 원인 조사
- 환경문제에 대한 효과적인 관리의 개발 및 시행 확보



<그림-3> Network Rail 본사 안전 조직

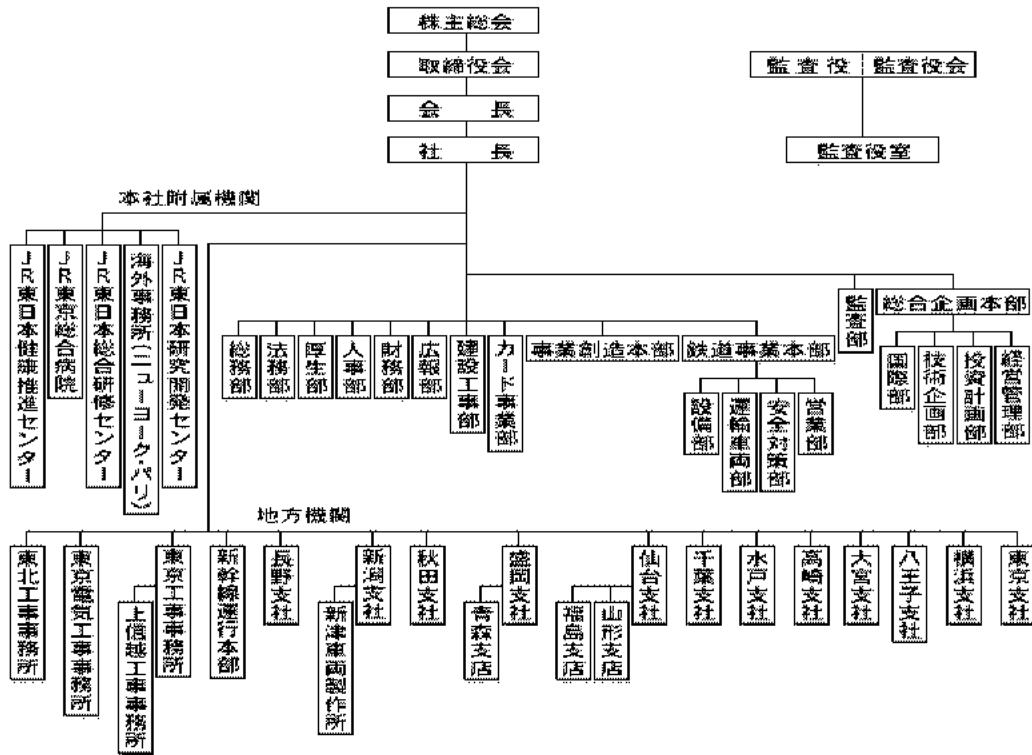


<그림-4> Network Rail 안전 실행 조직

2.3 일본 JR-East 사례

일본 JR-East의 경우 안전관련부서는 철도사업본부 산하에 안전대책부이다. 영업부, 운수차량부, 설비부와 같이 철도사업본부를 구성하고 있다.

組織図



<그림-5> JR-East 안전관련 조직

2.4 프랑스 SNCF 사례

프랑스 철도는 안전의 절대적 필요성, 공공서비스의 지속적 제공을 위해 실질적으로 SNCF가 통합 운영체제 유지하면서 본사→지방지사→현업사무소의 3단계로 조직된 각 단계 별로 안전책임을 구분하고, 본사차원에서는 안전 콘트롤 및 감사기능을 보유하고 있다.

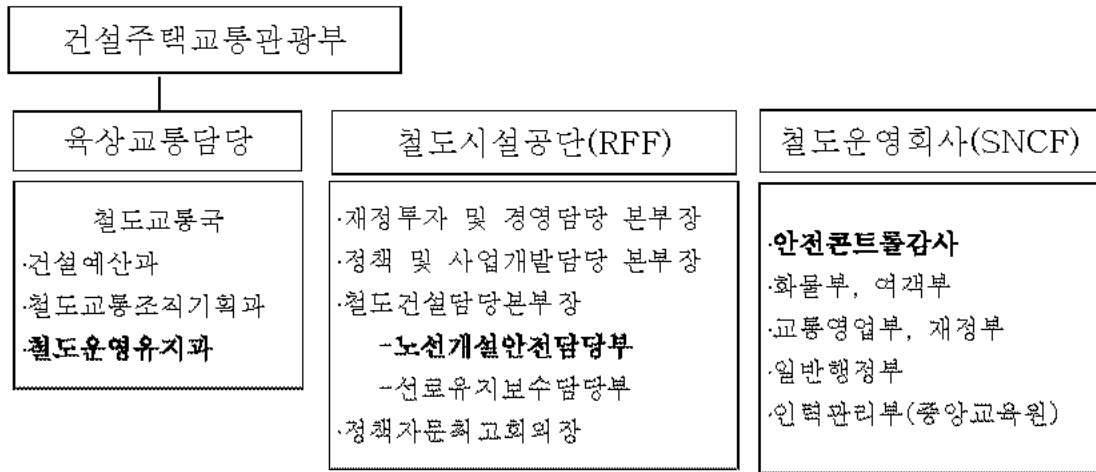
- 정책 및 제도 : 철도교통국(철도교통조직기획과, 철도운영유지과, 건설예산과)
- 안전규제기관 : SNCF내의 안전 컨트롤감사부(DAS)에 의해 실행안전감사(ASNO), 기획안전감사(ASC), 직원안전감사(ASI), 화재일반안전감사가 이루어지고 있음.

SNCF 본사에서는 안전 기획 및 피드백이 각 본사의 각 국별로 이루어지고 기획·피드백과 컨트롤·감사부분이 나누어져 있다.

- 기획 및 피드백 부서 : 기반구조국, 화물국, 여객 영업국등에서 안전전반규정(RGS)의 기획과 운영시설부문의 자료 기획 등을 담당.
 - 시설운영상의 안전시스템 구상 : 시설, 장비, 인력운영에 따른 안전관리
 - 안전임무 규정 및 분야별 지무수칙 제정
 - 대형사고에 대한 Feedback 반영
 - 지방지사, 현업에 대한 안전점검
- 컨트롤·감사부서(DAS) : 4개의 부서로 나뉘어 지며, 실행안전감사(ASNO) 15명, 기획안전감사(ASC) 5명, 직원안전감사(ASI) 3명, 화재일반 안전감사(IGSD) 3명 등임.

- 1개 사무소에 대해 4년 주기로 약 15일간 안전감사 실시

23개의 지방지사는 프랑스 행정구역상의 지방의회와 거의 일치하고, 수도권지역에 5개의 지방지사가 있으며, 그 조직은 본사의 조직과 같이 구성되어 있다. 지방지사 단위의 각 국장(운영, 운전, 차량, 전기, 선로 등)은 기획 및 피드백 부서에 1명 또는 여러 명(1~3명)의 안전고문을 두고 있고, 콘트롤 감사 부서에 각 국별 1인의 안전감사를 두고 있다.



<그림-6> 프랑스 철도의 안전규제 체계

2.5 한국철도공사의 안전조직 구축방향

현재 철도청의 안전관리조직은 본사에 본부급의 수송안전실, 지역본부에 안전담당관, 각 관리역 및 사업소에 안전관리자로 구성되어 있다. 일선 각 관리역 및 사업소의 안전관리자가 안전관리업무만을 수행하는 것이 아니라 다른 업무도 겸직하고 있다. 안전관리조직은 현업부서에 대해 안전관리에 관한 조언과 사고조사를 수행하는 참모조직의 형태를 지니고 있다. 참모조직으로서 독자적인 예산편성은 미미한 실정이다.

철도청 수송안전실 업무 현황(안전과, 품질환경과, 조사과, 열차계획과, 수송조정과로 구성됨)은 다음과 같다.

- 철도안전계획의 수립
- 철도안전수칙의 제정 및 기준의 설정
- 철도안전에 관한 지도, 교육 및 계몽
- 철도사고의 원인조사 및 처리
- 철도사고 및 운전장애에 대한 통계작성 및 분석과 관리
- 사고의 복구 및 수습방안에 관한 연구
- 기동안전팀장의 운용과 지적사항의 시정조치에 관한 사항
- 철도직원 및 임용예정자에 대한 적성검사의 관리
- 고속철도 안전대책의 수립

- 고속철도 안전교육에 관한 사항
- 고속철도 시설물의 안전관리에 관한 사항 등

현재의 안전조직은 안전업무에 대한 분석 및 해외사례 분석의 결과 위험평가(risk assessment), 특정위험(위험물취급 및 운반 등)에 대한 관리개선, 안전실적평가(안전감사만으로 부족하고 부문별 안전실적 목표설정 및 평가가 중요), 위험에 대한 통제시스템 구축 및 관리(작업이 이루어지는 투입, 전환, 산출의 전 과정을 대상으로 함), 작업장에서의 안전관리 감독기능(교육이수 등을 통한 자격제도 설정 및 이들에 대한 작업허가), 직장 보건(카운셀링, 음주, 마약 등), 안전규정이행여부 분석, 안전경영계약(수입, 비용만이 아니라 안전 목표도 계약) 등에서 취약점을 보이고 있다. 따라서 이들 기능을 보완 강화할 수 있는 조직 구축이 요망된다.

또한 외주를 주는 경우 외주업체의 관리감독이 안전에 중요한 영향을 미치므로, 외주업체의 자격(경험 및 기술수준 평가 등) 및 관리감독, 인중에 관한 부분을 강화하여야 한다.

한편 각 본부장, 최고경영자가 참여하는 안전관리위원회 설치를 고려(Safety Committee at Board Level)하여야 한다. 연간회의, 반기회의, 분기회의 등 수시 회의를 개최하고, 회의의 주된 내용은 안전관리담당부서가 수행하는 업무 중 다음과 같은 것이 되어야 한다.

- 지속적인 안전관리 관련 매뉴얼 검토 및 개발
- 위험평가과정의 개발, 위험평가시스템 구축
 - 연간 안전계획의 수립
 - 안전관련 통계의 수집 및 분석
 - 안전감사의 시행

지역본부에는 분야별 부서장, 안전관리담당자가 참여하는 안전관리위원회를 설치하여 본부차원의 안전관리위원회 활동을 지원하고 이행한다.

수송안전실에 새로이 요구되는 과제는 철도시스템의 주요 분야(예. 차량, 시설, 전기, 열차운용, 수송(조차), 운전, 사령 등)에서 스스로의 전문성을 강화하는 것이며(체계적인 위험관리의 구축 등), 전사적으로 사고를 예방하기 위한 안전관리기능을 강화하기 위해 안전감사 및 교육훈련을 강화하고, 사고의 재발을 막기 위한 사고에 대한 철저한 조사수행, 고부가가치의 안전지식관리체제를 구축하여 운영하는 것이라고 할 수 있다.

IV. 결 어

철도구조개혁으로 인한 시설과 운영의 분리라는 철도관계조직의 새로운 변화는 철도운영자의 안전에 대한 책무를 경감하는 것으로 여겨질 수 있으나, 그 내용을 살펴보면 오히려 철도운영자의 안전관리활동이 강화되어야 하는 것을 알 수 있다. 우리의 경우 철도시설과 운영의 분리 이후에도 철도운영자는 열차운영과 시설유지보수를 동시에 수행하고 있어 종전과 마찬가지로 안전에 관한 많은 부분이 철도운영자의 몫이 되고 있다. 시대적으로 요청되고 있는 안전관리활동의 강화를 철도운영자가 효과적으로 수행하기 위해서는 전문성강화,

안전감사, 안전교육훈련, 사고조사, 안전지식관리시스템 구축 및 운영, 커뮤니케이션 활성화
를 위한 포럼 등의 운영을 위한 조직강화가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 한국철도기술연구원(2003). 철도안전향상프로그램개발연구(1단계)
2. JR-East 홈 페이지. www.jreast.co.jp
3. NERA et al.(2000). Safety Regulations and Standards for European Railways
4. Network Rail(2004). Safety Case.