

국내외 철도의 신체검사 비교 분석

A Comparative Review on Medical Examination in Rail Industry

정재훈*
Jung, Jae-Houn

서상문**
Suh Sang-Moon

박근옥**
Park, Geun-Ok

ABSTRACT

Railway System has been developed by applying the advanced technology so that it reduces accident of hardware failure. But human error has been founded as important cause in railway accidents and safety. Medical condition is one of railway accident causes. Failure to recognize potentially incapacitating medical conditions can have serious safety consequences for railroad employees, the railroads and the public[1]. In order to find potential danger, we collect domestic/ foreign case for the medical examination and analyse characteristic/difference. The purpose of this study is to suggest information of employees' medical examination through comparing the current medical standard in railway industries.

1. 서론

많은 승객 및 물류를 운송하는 철도는 꾸준한 기술의 개발에 힘입어 열차의 기계적인 측면에서는 신뢰도가 높아짐에 따라 안전성이 향상되었다. 따라서 기계적 결함에 의한 사고 비율은 점차 감소하고 있으나, 철도 기관사의 인적요인에 의한 사고의 가능성은 항상 내재되어 철도 안전운행을 위협하고 있다. 철도 기관사의 불완전한 인적결함요소에 의하여 열차 운행 중에 기능상실이 발생하였을 경우 열차의 원활한 운전이 불가능하게 되어 이로 인해 발생하는 사고는 대형 참사를 불러일으킨다. 열차의 기계적 결함에 의해 발생한 사고는 그 원인을 명백하게 밝혀 낼 수 있지만, 신체적 요인에 의한 발생된 사고는 원인이 쉽게 밝혀지지 않아 오랜 시간 조사를 필요로 한다. 표 1은 미국교통안전국(NTSB:National Transportation Safety Board)에 의해 조사된 자료인데, 이처럼 표면적으로는 사고의 원인이 열차 기관사 개인의 단순한 과실로 처리되고 있으나, 원인을 좀더 자세히 조사하면 사고의 근본 원인으로 신체적 결함이 내포되어 있음을 알려준다.

본 논문은 사고를 유발시킬 수 있는 다양한 인적결함요인 가운데, 연구의 범위를 신체검사와 관련된 부분으로 한정하였으며, 연구 수행을 위하여 국내외 철도산업의 신체검사에 대한 법률, 지침 및 기준 등을 비교 분석하였다. 그리고 비교 분석한 결과를 통하여 신체적 원인으로 인해 발생할 가능성이 있는 사고의 위험성을 줄이기 위한 정보를 제공하는 것이 논문의 목적이다.

* 삼창기업(주), 비회원
E-mail : jjh1055@samchang.com
TEL : (042)868-8897 FAX : (042)868-9618
** 한국원자력 연구소

표 1. NTSB(1989~2003)에 의해 조사된 의료문제로 인해 발생한 사고[1]

날짜	설명	원인	의료관련
2001.11	Canadian National/Illinois Central Railway Trains 충돌	승무원의 피로로 인해 멈춤신호 간과	수면시 무호흡
2001.2	Amtrak Train P286 과 CSX Freight Train Q620 충돌	기관사의 주의력부족으로 속도에 적응부족	당뇨로 인한 기능장애
2000.8	Baltimore-Washington International Airport Transit Station에서 사고	열차 멈춤 실패	수면시 무호흡으로 인한 심한 피로
1996.2	New Jersey Transit Commuter Train 충돌 및 탈선	멈춤신호를 인식하지 못함	운전사의 당뇨로 인한 색상 구분에 대한 결함
1991.12	Amtrak Train87 탈선	기관사의 주의력 부족과 속도를 줄이지 못함	약물과 질병에 대한 복합적 치료와 수면 부족
1990.8	Norfolk Southern Train188과 Norfolk Southern Train G-38충돌 및 탈선	수면으로 인한 집중력, 주의력 저하로 정지 실패	기관사와 승무원이 고혈압과 당뇨를 앓고 있었으나 병원에서 인식하지 못하였음

2. 국내산업의 신체검사 현황

2.1 철도 산업[2,3,4,5]

신체검사와 관련하여 국내 철도안전법 제12조(신체검사)에서는 “①운전면허를 받고자 하는 자는 철도 차량 운전에 적합한 신체상태를 갖추고 있는지의 여부를 판정하기 위하여 건설교통부장관이 실시하는 신체검사에 합격하여야 한다. ②제1항의 규정에 의한 신체검사의 합격기준과 검사의 방법·절차 등에 관하여 필요한 사항은 건설교통부령으로 정한다.” 라고 규정하고 있다. 여기에서 신체검사를 받아야 하는 철도종사자 대상은 운전업무종사자, 관제업무종사자, 그리고 정거장에서 철도신호기, 선로전환기 및 조작판 등을 취급하는 업무를 수행하는 자로 한정하고 있다. 신체검사는 최초검사, 정기검사, 그리고 특별검사로 구분되어 실시한다. 최초검사는 해당 업무를 수행하기 전에 실시하는 신체검사를 의미하고, 정기검사는 최초검사를 받은 후 2년마다 실시하는 신체검사이며, 특별검사는 철도 종사자가 철도사고 등을 일으키거나 질병 등의 사유로 해당 업무를 적절히 수행하기 어렵다고 철도운영자 등이 인정하는 경우에 실시하는 검사이다. 국내철도에서 규정하고 있는 신체검사 항목은 크게 표 2와 같이 요약된다.

표 2. 국내철도 신체검사 항목

일반결합	비·구강·인후계통	치아계통	피부질환	흉부질환
순환기계통	소화기계통	생식/ 비뇨기계통	내분비계통	혈액/조혈계통
신경계통	사지	귀	눈	정신계통

“운전면허응시자 및 철도종사자 신체검사에 관한 지침”에 의하면 신체검사는 그림 1과 같은 절차에 의해 수행된다. 먼저 신체검사를 받고자 하는 자는 신체검사 판정서와 함께 철도신체검사 문진표 작성하여 신체검사를 받고자 하는 신체검사지정병원에 제출하여야 한다. 신체검사 검사자는 신체검사항목 정상범위 참고표를 참고로 신체검사를 수행하고 신체검사 결과를 “정상”, “비정상”으로 구분하여 각 항목에 측정치와 함께 기록하고 그 구분이 어려울 경우에는 측정치만을 기재한 후 검사자료와 함께 신체검사 판정관에게 제출한다. 신체검사 판정관은 신체검사를 받고자 하는 자의 문진표와 신체검사결과 등을 종합하여 합격기준에 따라 판정하여야 한다. 신체검사 판정관은 기준에 적합할 경우에는 “합격”란에 “V”표시 하고, 재검사 또는 정밀검사가 필요한 경우 “판정보류”란에 “V”로 표시한 후 피검사 주의사항 등을 기록하거나 별도 소견서 등을 첨부한다. 그리고 기준에 맞지 않아 불합격 판단을 내릴 경우 “불합격”란에 “V” 표시한 후 불합격 사유를 기재하도록 되어 있다.

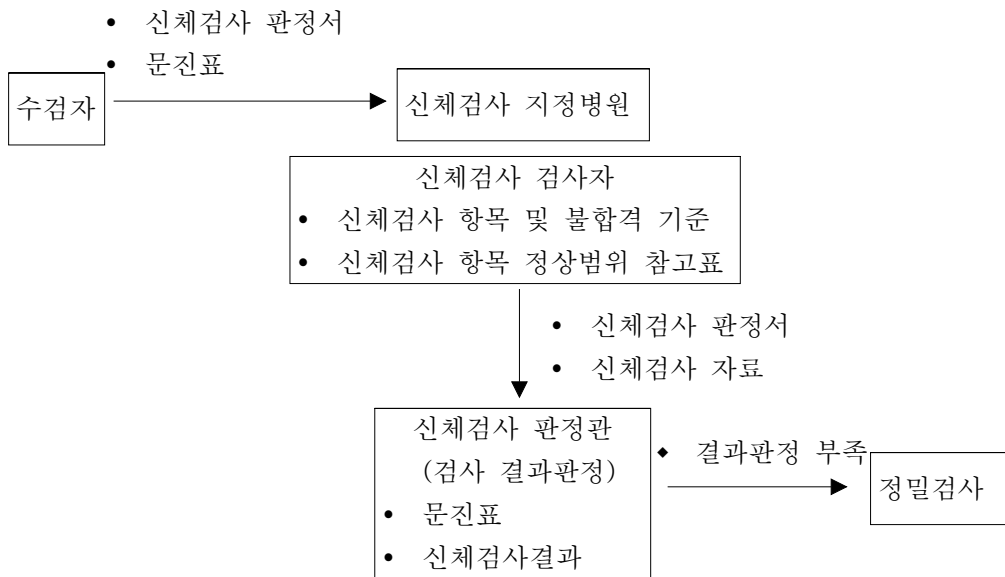


그림 1. 신체검사 흐름도

2.2. 항공산업[6,7]

항공신체검사는 크게 최초검사와 갱신검사로 구분하여 실시한다. 최초검사는 운항승무원 및 항공관제사가 최초로 받는 항공신체검사를 의미하며, 갱신검사는 최초검사 후 항공신체검사증명서의 유효기간이 만료되기 전에 받는 신체검사이며 기준 및 유효기간은 표 3과 같다. 그리고 항공산업의 신체검사는 제1종, 2종, 3종에 따라 검사 기준은 조금씩 차이가 있으나 신체검사 항목은 동일하게 구성되어 있으며 표 4와 같이 요약된다.

표 3. 항공기 승무원 신체검사 기준 및 유효기간

자격증명의 종류	신체검사 종류	*유효기간
운송용 조종사 사업용 조종사 항공사	제1종	12월
자가용 조종사 조종연습생	제2종	24월
항공교통관제사	제3종	24월

* 항공기승무원신체검사대상자로서 만40세이상인 자의 항공기승무원신체검사증명서의 유효기간은 유효기간의 2분의 1이다.

표 4. 국내항공 신체검사 항목

검사항목	제1종	제2종	제3종
일반	제1종, 2종, 3종 동일 검사 기준		
정신계	제1종, 2종, 3종 동일 검사 기준		
신경계	제1종, 2종, 3종 동일 검사 기준		
순환기 계통	제1종, 2종, 3종 동일 검사 기준		
호흡기 계통	제1종, 2종, 3종 동일 검사 기준		
소화기 계통	제1종, 2종 동일 검사 기준(3종과 相異)		
내분비 계통	제1종, 2종, 3종 동일 검사 기준		
비뇨, 생식기 계통	제1종, 2종, 3종 동일 검사 기준		
산부인과	제1종, 2종 동일 검사 기준(3종과 相異)		
이비인후과	제1종, 2종 동일 검사 기준(3종과 相異)		
시기능	2종과 相異	3종과 相異	
청력	제1종, 2종, 3종 동일 검사 기준		
기타	제1종, 2종, 3종 동일 검사 기준		

국내 항공기 승무원 신체검사에서 항공전문의사의 역할 및 자격을 살펴보면 항공전문의사는 신체 검사 항목 중 일부항목이 기준에 미달한 경우에도 신체검사를 받는 자의 경험 및 능력을 고려하여 운항업무를 행하는데 있어 지장이 없다고 판단되면 신체검사기준에 적합한 것으로 인정할 수 있다. 항공전문의사의 자격을 얻기 위해서는 협회에서 실시하는 항공의학 및 항공법령에 대한 신규 및 보수 전문교육을 표 5와 같이 이수해야 한다. 또한 항공안전본부에서는 항공전문의사가 항공신체검사증명에 관한 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 하기 위하여 운항승무원 및 항공교통관제사의 업무를 이해하고 체험할 수 있는 항공기 탑승 및 관제업무에 대한 관찰 훈련을 실시할 수 있게 되어 있다.

표 5. 교육과목 및 교육시간

교육과목	교육시간	
	신규교육과정	보수교육과정
항공의학이론	10시간	6시간
항공의학실기	10시간	7시간
항공관련법령	4시간	3시간
계	24시간	16시간(매2년)

3. 해외철도 신체검사 현황

3.1 호주[8,9]

호주는 2001년 과 2002년에 Victoria에서 발생한 2건의 철도사고를 조사하는 과정에서 사고의 원인이 운전자의 신체적 결함에 기인한 것이라는 것을 발견하였다. 1건의 경우 운전자가 편두통 증상에 의해 결함이 발생하였고, 다른 한건의 사고는 운전자가 약물 치료를 받고 있었는데 이것이 만성적인 수면 방해의 병력과 결합하여 열차를 운전하는 동안 깜박 졸음을 유발하였다고 조사되었다. 이와 같이 운전자의 의료적 상황에 기인한 사고가 발생한 이후에, 호주는 철도종사자에 대한 국가적 차원에서 의료기준 개발을 추진하여 2004년에 영향력을 미칠 수 있는 국가적 기준을 개발하였다.[1]

철도종사자의 건강평가 수행과 관련하여 충분한 지식과 능력을 가진 건강전문(Authorised Health Professional)를 임명하기 위한, 기준으로 철도 직무 환경 이해, 전문 의료적 지식, 철도 안전 직무와 관련된 위험성 이해, 의료적 테스트 등을 요구하고 있다. 이와 같은 기준에 의해 임명된 건강전문은 그림 2와같이 건강평가를 수행하는 과정에서 철도종사자의 현재의 건강 상태를 분명하게 파악하기 위하여 철도종사자의 가정전문의 또는 관련 전문의에게 연락을 취하여 건강상태를 파악한다.

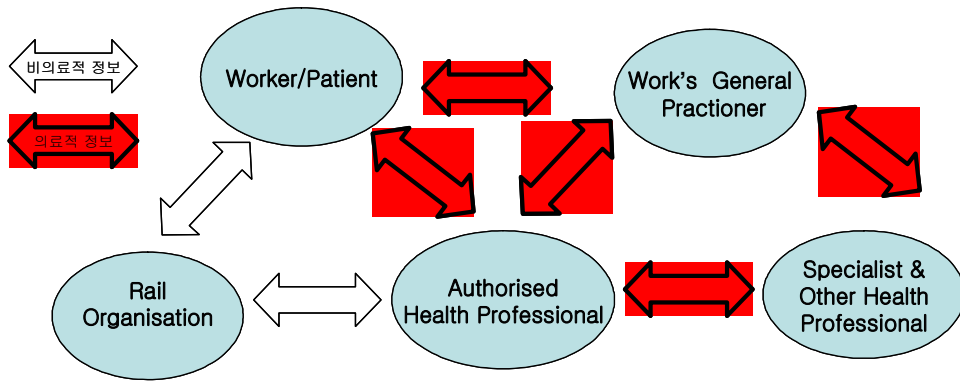


그림 2. 철도안전작업자에 대한 건강평가 수행관계

호주의 철도 안전 업무 종사자는 안전 업무의 중요도에 따라 크게 4 가지 범주로 나누며, 이 범주에 따라 검사 항목, 기준이 다르게 적용된다. 우선 건강상의 문제가 직접적으로 심각한 사고의 원인이 되는가에 따라서 안전중요직무(Safety Critical Work)와 비-안전중요직무 (Non-Safety Critical Work)로 구분하게 된다. 안전중요직무는 갑작스런 건강 또는 신체의 문제가 심각한 사고의 원인이 되는가에 따라서 고수준의 안전 업무종사자(High Level Safety Critical Worker: Category 1)와 안전 업무 종사자(Safety Critical Worker: Category 2)로 나누어지게 된다. 또한 비-안전중요직무는 선로 주변에서 작업하는 업무 종사자인가 아닌가에 따라서 선로 주변 작업자(Around the track personnel: ATTP)와 기타 작업자(other ATTP: Category 4)로 나누어지게 된다. 안전업무종사자에 대한 신체검사 기준 및 항목은 표 6, 표 7로 요약된다.

표 6. 안전업무종사자 신체검사 기준

분류	신체검사 기준	최초검사	정기검사	특별검사
Category1 고수준의 안전업무 종사자	<ul style="list-style-type: none"> • 종업원의 질문서 및 병력 • 포괄적인 육체적 및 정신적인 평가 • 시각 및 청각 • 필요하면, Screen-Base 장비 검사 • 심장위험지수(cardiac risk score) 	<ul style="list-style-type: none"> • 직무에 배치 직전 • 상위의 Category로 변경시 	<ul style="list-style-type: none"> • 50세까지/매5년 • 60세까지/매2년 • 60세이후/매년 	<ul style="list-style-type: none"> • 작업자가 사고를 유발하거나 안전 작업을 수행하기에 부족하다고 판단되는 경우 • 병가에서 돌아왔거나, 작업자 스스로 검사를 요청하는 경우 시행
Category2 안전업무 종사자	<ul style="list-style-type: none"> • 종업원의 질문서 및 병력 • 포괄적인 육체적 및 정신적인 평가 • 시각 및 청각 • 필요하면, Screen-Base 장비 검사 		<ul style="list-style-type: none"> • 평가자 : 의사 	
Category3 선로 주변 작업자	<ul style="list-style-type: none"> • 시각 • 청각 • 이동성 	<ul style="list-style-type: none"> • 40세 1번 • 40세이후/매5년 • 평가자:간호사 		
Category4 기타 작업자	<ul style="list-style-type: none"> • 건강 평가에 대한 서술이 없음 			

표 7. Category1,2 신체검사 항목

알콜	의학적 병리	암	심장혈관 질환	당뇨	마약	간질
위장/간장질환	청각	HIV/AIDS	신진대사/ 호르몬 질환	근골격계 질환	신경계 질환	임신
정신장애	신장 결함	호흡/언어질환	수면질환	실신/의식상실	평형감각기 질환	시력/안과질환

3.2 캐나다.[10,11]

캐나다의 경우는 1978년에 시각,청각에 관련하여 검사 기준이 있었으나 1986년 Hinton Train 충돌 사고로 신체검사 항목이 확대되어 초안이 개발되고, 그 이후 철도측 대표, 철도 노동자측 대표, 정부측 대표, 의학전문가 등이 참석하여 2001년도 의료관련 지침이 개발되었다.[1]

“캐나다 철도안전법(Railway Safety Act) Section 35”에 의하면 철도회사에서 안전중요직무를(SCP: Safety Critical Position)맡고 있는 사람은 신체검사를 받기 전에 의사나 검안사에게 그가 맡고 있는 직무를 통보해야 하고, 만약 신체검사를 수행하는 의사나 검안사가 합당한 근거를 가지고 안전 중요직무에 종사하는 자가 철도 안전운영에 위협을 불러일으킬 것 같은 신체적 조건을 가지고 있다고 판단되면, 철도회사의 CMO(Chief Medical Officer)에게 그 사실을 알려야 하는 의무가 있다.

캐나다에서 Chief Medical Officer는 의료 자격을 가지고 철도회사에 의해 고용되거나 계약되어 있으면서, 직무에 필요한 의료적 적합성(Medical Fitness for Duty)의 요구사항과 기준을 지시하고 관리하는 사람으로 하는 만약 의료적 요건과 관련하여 문제가 발생하면 이에 대한 최종적인 결정은 CMO가 판단하게끔 되어있으며 CMO의 역할은 표 8과 같다.

표 8. CMO(Chief Medical Officer)의 수행 업무

업무	수행 내역
평가 주기 관련	<ul style="list-style-type: none"> CMO는 좀 더 감시가 자주 필요하다고 판단되는 신체적 요건을 가진 사람 또는 질병이나 부상으로 직무를 떠나 있거나 안전중요직무에 다시 복귀한 사람에 대하여, 검사주기 관련하여 추가적인 평가 요구할 수 있다.
의료적 제한	<ul style="list-style-type: none"> CMO는 의료적 적합성에서 철도안전운영에 위협하는 사항을 발견하면 안전업무 종사자가 철도안전직무에 종사하는 것을 못하게 하거나 약물 지원 이나 교정 장치의 사용을 요구하고 그렇지않으면 안전중요직무에 종사하지 못하게 한다.
기록의 보관	<ul style="list-style-type: none"> CMO는 안전업무종사자의 의료적 평가 기록을 보관하며, 안전업무종사자의 평가 또는 검사에 관하여 철도회사에서 사용하는 의료적 지침이나 정책을 따른다. CMO는 합리적 근거에 의해 교통국(Department of Transport, Rail Safety Group)에서 이용할 수 있는 규정과 관련된 지침, 정책 등을 만든다.

캐나다에서는 안전중요직무(Safety Critical Position)와 관련하여 “Safety Critical Position Rule”에서 “선로나 야드(yard)에서 철도 운전엔 직접종사하고 있는 자/관제업무에 종사하는 자”로 정의하고 있으나, 이 정의에 대한 적용은 철도회사마다 조금씩 다르지만 안전중요직무에 포함되는 직무는 일반적으로 표 9와 같다.

표 9. 안전중요직무 범위 및 검사주기

직 무	검사 주기
<ul style="list-style-type: none"> • Locomotive engineer • Conductor • Assistant conductor(brakeman) • Yard foreman • Rail traffic controller(train dispatcher) • Chief rail traffic controller • Assistant chief rail traffic controller • Operators of specialized equipment operating as trains • Assistant superintendent(trainmaster) 	<ul style="list-style-type: none"> • 철도안전업무에 종사하기전, • 철도안전업무로 이동 및 승진시 • 40살까지는 매5년마다, • 40세이후 퇴직시까지 매 3년마다

안전업무종사자에 대한 의료적 적합성 평가는 과거 및 현재의 의학적 상태를 고려하여 예기치 못한 갑작스런 결함, 판단·통찰력·기억력·집중력 등을 포함한 인식기능에 관한 결함, 감각에 대한 결함, 근골격계 기능의 결함, 철도안전업무에 위협이 될 것 같은 결함 등의 상태를 평가하며 검사 항목은 크게 표 10과 같다.

표 10. 캐나다 신체검사 항목

신경계 질병	심장혈관계 질병	신진대사 질병
근골격계 질병	호흡관련 질병	정신적 질환
물질 남용	청각	시각

4. 신체검사 비교 분석

각 나라별로 신체검사 항목을 비교한 결과가 아래 표 11과 같다. 국내 신체검사 항목과 외국 철도의 신체검사 항목을 비교하여 볼 때, 외국 철도의 신체검사 항목의 경우 수면과 임신에 관련된 신체검사 항목이 존재하고 있다. 특히 표12에 나타난 것과 같이 수면이 원인이 되어 발생한 사고가 다른 신체적 조건에 의해 발생한 사고의 빈도 보다 많은 것으로 판명되어 진다.

표 11. 국내의 신체검사 항목 비교표[1]

항목	한국	Canada	Australia	UIMC *
시각	○	○	○	○
청각	○	○	○	○
근골격계	○	○	○	
당뇨	○	○	○	○
내분비물	○		○	
심장병	○	○	○	○
위장병			○	○
호흡기	○	○	○	○
수면관련	X	○	○	○
고혈압	○	○	○	○
발작	○	○	○	○
신경계	○	○	○	○
정신병	○	○	○	○

신장	O	O	O	O
약물	O	O	O	O
혈액	O			O
알러지	O			
감염성 질병	O			
임신	X		O	O

* UIMC : 파리에 본부 둔 UIC(International Union of Railways)의 독립적인 소그룹 참여하고 있으며 의료적 항목과 관련하여 유럽철도 종사자들의 최소한의 기준을 정의하기 위하여 설립

표 12. 1차적 원인이 신체적 조건인 FRA Accident/Incident (1989~2003)[1]

설명	사건, 사고	조건	비고
마약 또는 알콜에 의해 판단력 결함	6	알콜 1 코카인 1 불명확 4	
부상 또는 질병에 의한 결함	1	당뇨로 인한 혼수상태	
수면	42	의식 상실 1 수면(의료적 조건/피로) 41	수면관련: 의료적 조건 또는 피로의 원인으로 인해 수면이 발생했는지 결정이 불가능
신체적 조건	1	높은 혈압으로 인한 의식상실	
합	50		

국내철도에서 수행되는 신체검사는 의사가 신체검사 항목 정상범위 참고표를 참고로 하여 합격, 불합격을 판정하는 체계로 되어 있다. 호주 철도에서는 건강전문직의 임명 시 철도환경의 이해 및 의사로서의 능력을 중시하고 있으며, 신체검사 수행 시에도 철도환경을 이해하는 지식을 바탕으로 종업원의 건강상태를 가정전문직이나 기타 전문가의 의견을 들어 수행되고 있으며 신체검사에서 일정부분이 기준에 미달인 경우에도 종업원에 대한 관리감독 조건이 충분하다면 계속 근무 하는 방법을 취하고 있다. 캐나다 철도의 경우 CMO는 단순히 합격 불합격을 결정하는 것이 아니라 안전중요직무에 종사하고 있는 종업원의 직무요건, 이들 직무를 만족시키기 위한 종업원의 능력, 수행기록 그리고 정신적, 신체적 결함이나 판단에 영향을 미칠 수 도 있는 의료적 처방 등을 고려하여 최종적으로 CMO가 결정하도록 하는 규정을 가지고 있다.

5. 결론

국내외 신체검사의 비교를 통하여 살펴본 바와 같이 국내철도의 신체검사는 해외철도에서 실시되고 있는 신체검사와 차이점을 가지고 있다. 따라서 국내 상황을 고려하여 검사의 일부 항목과 검사자인 의사의 선정 기준 및 역할 측면에서는 많은 검토가 필요하다고 판단되어 진다. 그리고 국내항공산업의 신체검사에서 이루어지고 있는 의사의 선정 기준은 주의해서 살펴볼 필요가 있다. 항공과 철도는 근무환경에 있어서 많은 차이가 나지만, 철도 기관사의 신체적 조건에 따라 엄청난 결과를 불러올 수 있다는 상황을 인식할 때 항공에서의 의사에 대한 선정기준 및 역할은 의미하는 바가 크다.

참고문헌

1. 2005, “Medical Standards for Railroad Works”, DOT/FRA/RRS-05/01
2. 법률 제7245호, “철도안전법”
3. 대통령령 제18933호, “철도안전법 시행령”
4. 건설교통부령 제456호 “철도안전법 시행규칙”
5. 건설교통부 고시 제2006-4호, “철도차량운전면허응시자 및 철도종사자 신체검사에 관한 지침”
6. 항공안전본부 고시 제2006-42호, "항공신체검사기준의 세부사항 및 항공전문 의사 교육에 관한 규정"
7. 법률 제6263호 “항공법”
8. NTC(National Transport Commission), 2004, “National Standard for Health Assessment of Rail Safety Works, Volume1, Management System Incorporating the Guideline for Health Risk Management”
9. NTC(National Transport Commission), 2004, “National Standard for Health Assessment of Rail Safety Works, Volume2 Assessment Procedure and Medical Criteria”
10. RAC(The Railway Association of Canada), 2006, “CANADIAN RAILWAY MEDICAL RULES HANDBOOK(FOR POSITION CRITICAL TO SAFE RAILWAY OPERATIONS)”
11. RAC(The Railway Association of Canada), 2006, “RAILWAY MEDICAL RULES FOR POSITIONS CRITICAL TO SAFE RAILWAY OPERATIONS”