

도시형 자기부상철도 실용화를 위한 법령검토

Review the laws for the commercialization of the Maglev Train System

이영훈* 변윤섭** 김민수*** 최은수**** 이관섭*****

Lee, Young Hoon Byun, Yun Sub Kim, Min Soo Choi, Eun Soo Lee, kwan Sup

ABSTRACT

The Maglev Train System in Korea has been developed as a type of Light Rail Transit systems meanwhile. LRT systems which is a type of Urban Railway System, has been standardizing and some of them are prescribed but the Maglev System is not in the law. Along with planning the Urban Maglev Train Commercialization Project in recent time additionally, we reviewed the contents of the laws for the commercialization of the system, and emerged the way to revise the relative laws.

1. 서론

그동안 국내의 자기부상열차 시스템은 중저속형의 경량전철 시스템 형태로 개발되어 왔다. 경량전철 시스템은 도시철도시스템의 한 유형으로, 현재 표준화가 일부 이루어져 법령에 포함되어 있으나 도시형 자기부상철도의 경우에는 아직 개념조차 포함되어 있지 않은 실정이다. 근래 들어 대형 국가연구개발사업을 통해 개발된 자기부상열차 기술을 실용화하여, 독자기술 확보와 관련분야 기술수준 제고를 도모하고자 실용화사업의 추진 요구가 제기되었다. 따라서 국내 개발기술의 실용화 및 상용화를 위한 법령, 기준, 제도 등에 대한 검토를 통하여 이들에 대한 보완방안의 마련과 함께 실용화사업의 효율적 추진을 도모할 필요가 있다. 이에 따라 시스템의 실용화를 위한 법령 내용을 검토하였으며, 아울러 관련 법령에 대한 정비방안을 도출하였다.

본 연구는 도시형 자기부상열차 실용화사업에 대한 타당성 검토 및 기본계획 수립을 위한 것이며, 타 연구에 활용할 수 있는 원천기술 개발과는 무관하다. 그러나 막대한 연구개발비가 소요되는 도시형 자기부상열차 실용화사업 추진 여부에 대한 정책판단의 주요 자료로 활용될 수 있으며, 후속 연구로 진행될 실용화사업의 기술개발, 제도정비, 시범노선 구축 및 운영 등에 참조될 수 있다.

2. 본문

* 이영훈, 정회원, 한국철도기술연구원, 자기부상철도연구팀

E-mail : yhlee@krri.re.kr TEL : (031)460-5447 FAX : (031)460-5649

** 변윤섭, 정회원, 한국철도기술연구원, 자기부상철도연구팀

*** 김민수, 정회원, 한국철도기술연구원, 자기부상철도연구팀

*** 최은수, 정회원, 한국철도기술연구원, 자기부상철도연구팀

*** 이관섭, 정회원, 한국철도기술연구원, 자기부상철도연구팀

2.1 관련 법령 분석

국내에서 개발해온 자기부상열차 시스템은 중저속형의 경량전철 시스템 형태로, 도시철도시스템의 한 유형으로 볼 수 있다. 이에 따라 시스템의 실용화를 위해서는 도시철도법에 포함되어 적용되어야 할 것이며, 도시철도법을 중심으로 검토하였다.

2.1.1. 도시철도법 검토

2.1.1.1. 도시철도법

「도시철도법」의 목적은 도시교통권역의 원활한 교통소통을 위하여 도시철도의 건설을 촉진하고 그 운영을 합리화하며 도시철도차량 등을 효율적으로 관리함으로써 도시교통의 발전과 도시교통 이용자의 안전 및 편의증진에 이바지함을 목적으로 하고 있다. 여기서 “도시철도”란 도시교통의 원활한 소통을 위하여 도시교통권역에서 건설·운영하는 철도·모노레일 등 궤도에 의한 교통시설 및 교통수단으로 명시하고 있다. 또한 “도시교통권역”이란 「도시교통정비촉진법」 제4조의 규정에 따라 지정·고시된 교통권역으로 규정하고 있다.

최근 도시철도법은 도시철도시설의 성능 및 안전성을 확보하고 운영효율을 향상시키기 위하여 현재 도시철도차량에만 적용하는 표준사양, 안전기준, 성능시험을 신호, 전력, 선로 등 시설분야까지 확대 적용하도록 하는 입법 개정안이 예고되었다. 도시철도시설이란 다음 사항의 어느 하나에 해당하는 시설(부지포함)을 말한다.

- 도시철도의 선로, 역사 및 역무시설(물류시설·환승시설 및 편의시설 등을 포함)
- 선로 및 도시철도차량을 보수·정비하기 위한 선로보수기지, 차량정비기지, 차량유치시설 및 창고 시설
- 도시철도의 전철전력설비, 정보통신설비, 신호 및 열차제어설비
- 도시철도 기술의 개발·시험 및 연구를 위한 시설
- 도시철도 경영인수 및 철도전문인력의 양성을 위한 교육훈련시설
- 그 밖에 도시철도의 건설·유지보수 및 운영을 위한 시설로서 대통령령이 정하는 시설

도시철도의 건설 및 운영을 위해서는 다음 사항을 따라야한다.

- 10년단위의 기본계획을 수립하여 건설교통부장관에게 제출하여야 함(법 제3조의2)
- 도시철도사업을 하고자 하는 자는 건설교통부장관의 면허를 받아야 함(법 제4조)
- 국가 또는 지방자치단체인 도시철도건설자는 도시철도의 건설과 운영을 법인에게 위탁할 수 있으며, 이때 수탁자가 건설한 도시철도의 시설물은 위탁한 국가 또는 지방자치단체에 귀속하며, 수탁자는 그 건설과 운영에 관하여 책임이 있음(법 제15조)
- 건설교통부장관은 도시철도차량의 표준사양을 정하여 차량제작자등 및 도시철도를 건설·운영하는 자에게 이를 권고할 수 있음(법 제22조)
- 도시철도차량은 안전기준에 적합하지 아니하면 이를 운행하지 못하며(법 제22조의2), 제작·조립·수입한 도시철도차량을 판매하고자 할 때에는 성능시험을 받아야 함(법 제22조의3 1항)
- 건설교통부장관은 도시철도용품에 대한 품질인증을 실시할 수 있으며, 품질인증을 받은 도시철도용품의 우선구매를 권장할 수 있음(법 제22조의4)
- 도시교통권역안에서의 도시철도의 건설·운영에 관하여는 다른 법률의 규정에 불구하고 도시철도법에 의하나, 이 법에 특별한 규정이 없는 경우에는 「철도사업법」 및 「삭도·궤도법」의 관계규정을 준용함(법 제23조의9 3항)
- 성능시험은 구성품시험·완성차시험 및 본선시운전으로 구분하여 실시함(법 제25조의4)

2.1.1.2 도시철도법 시행령

「도시철도법 시행령」은 도시철도법의 시행에 관하여 필요한 사항을 규정하고 있으며, 도시철도의 건설·운영 관련 사항 등에 대해서 정의하고 있다.

- 시·도지사는 도시철도 기본계획을 수립한 때에는 당해 계획의 계획기간 개시 전년도 2월말까지 건교부장관에게 제출하여야 함(령 제1조의2)
- 도시철도사업의 면허를 받고자 하는 자는 관련 서류를 첨부하여 도시철도사업면허신청서를 건교부장관에게 제출하여야 하며, 도시철도사업의 면허를 한 때에는 도시철도사업면허증을 교부함(령 제4조의2)
- 국가 또는 지방자치단체에 귀속되는 도시철도의 시설물은 도시철도건설공사의 준공과 동시에 단계별로 국가 또는 당해 지방자치단체에 귀속함(령 제17조1항)
- 건설교통부장관은 도시철도차량의 표준사양을 제정·개정 또는 폐지하고자 하는 때에는 차량위원회 의심의를 거쳐야 함(령 제24조1항)
- 법 제22조에서 언급된 “구조 및 장치”에 대한 정의(령 제25조)
 - 구조 : 길이·너비 및 높이, 총중량, 중량분포, 축중, 기타 건설교통부령이 정하는 구조
 - 장치 : 차체, 주행장치, 제동장치, 추진제어장치, 보조전원장치, 신호보안장치, 종합제어장치, 기타 건설교통부령이 정하는 장치
- 도시철도차량 성능시험을 실시하지 않는 차량(령 제25조의2)
 - 시험·연구목적으로 제작·조립·수입한 도시철도차량
 - 전량 수출하기 위하여 제작·조립·수입한 도시철도차량
 - 기타 건설교통부장관이 인정하여 고시하는 도시철도차량
- ※ 최근 도시철도차량에만 적용하는 표준사양, 안전기준, 성능시험을 시설분야(신호, 전력, 선로)까지 확대 적용하도록 하는 도시철도법의 입법 개정안이 예고됨에 따라 도시철도차량 성능시험은 도시철도차량·시설의 성능시험으로 변경될 것으로 판단됨
- 법에 의한 품질인증의 대상 및 기준(령 제25조의6)
 - 품질인증의 대상 : 철도용품별 세부품목으로서 건설교통부장관이 고시한 품목(차체·설비용품, 대차용품, 공기제동용품, 추진제어장치용품, 종합제어용품, 보조전원용품, 고전압용품, 차량전기용품, 기타 건설교통부장관이 정하는 도시철도용품)
 - 품질인증의 기준 : 건설교통부장관이 고시한 기준(도시철도용품의 품질관리체계에 관한 평가기준, 도시철도용품의 품질시험기준, 기타 건설교통부장관이 정하는 품질인증에 관한 기준)

2.1.2. 도시철도 관련 기준

2.1.2.1. 도시철도건설규칙

「도시철도건설규칙」은 「도시철도법」 제10조의 2의 규정 “도시철도의 건설 및 운전에 관하여는 건설교통부령이 정하는 바에 의한다”에 근거하여 도시교통권역내에서 건설하는 도시철도의 건설기준 등에 관하여 규정하고 있다.

「도시철도건설규칙」은 6개의 장과 부칙으로 구성되어 있다. 각 장의 구성은 다음과 같다.

- 제1장 : ‘총칙’으로 목적 및 용어의 정의를 설명
- 제2장 : ‘선로’에 관한 사항으로 궤간, 곡선, 기울기, 건축한계, 궤도, 구조물 및 분기로 구성되어 있으며 선로의 건설에 필요한 내용을 포함
- 제3장 : ‘정거장’에 관한 규칙으로 정거장의 시설·설비 및 승강장에 관한 규정을 포함
- 제4장 : ‘설비’에 관한 규정으로 전기설비, 환기·배수 및 통신설비, 신호·보완설비에 대해서 규정
- 제5장 : 삭제되었음
- 제6장 : ‘선로표지 등이 안전설비’에 관한 규정으로 표지 및 대피시설에 대한 규정과 긴급대피 및 구난에 필요한 시설에 관한 규정을 두고 있으며, 제 73 조에 ‘내진설계기준’에 관한 사항을 포함

「도시철도건설규칙」은 도시철도 건설을 위한 규정을 포함하고 있으나, 도시철도법에서 도시철도의 예로 언급하고 있는 ‘철도·모노레일 등’의 모든 시스템을 포함하지 않으며 철도에만 적용 가능한 내용으로 구성되어 있으며, 따라서 모노레일 건설의 경우에는 현행의 「도시철도건설규칙」을 적용하여 효율적

인 건설이 어려운 상황이다. 일례로 모노레일은 레일이 하나이기 때문에 양쪽 레일로 정의된 '궤간' 개념을 적용할 수 없으며, 따라서 캔트 및 기타 두개의 레일에 의해서 발생하는 부분이 발생하지 않게 된다. 또한 모노레일과 일반철도 두개 레일의 궤도는 확연한 구조적 차이 때문에 건설하는 방식에 차이가 발생할 수밖에 없다.

현행의 「도시철도건설규칙」은 일반철도의 지하철 건설에 초점이 맞추어져있어, 터널 내에서의 긴급구난 및 대피에 관한 사항은 규정하고 있으나, 교량과 같은 고가구조물에서의 긴급구난 및 대피에 대한 규정은 미비한 상황이다. 제73조에 '내진설계기준'에 대해서 규정하고 있으나, 방재 및 구난에 대한 세밀한 조항이 추가적으로 필요할 것으로 판단된다.

도시철도를 특수하게 협궤 등, 표준궤간과 다르게 건설할 필요가 있는 경우가 있다면, 도시철도 궤간이 표준궤간인 1,435 mm로 규정하고 이를 변경 적용할 수 있는 항목이 없어 건설이 불가능하며, 이와 같은 규칙의 유연성이 부족하다고 판단된다. 현재 국내에는 도시철도 교통수단이 '경량전철'이라는 개념으로 다양하게 도입 또는 개발되고 있고, 이를 중앙정부 및 지방자치단체에서 활용하려는 노력들이 상당히 진행되고 있으므로, 이러한 다양한 도시철도 교통수단의 건설을 위해서는 「도시철도건설규칙」이 현행보다 더욱 광범위하고 유연하게 수정되어야 한다고 판단된다.

2.1.2.2. 도시철도 운전규칙

「도시철도운전규칙」은 「도시철도법」 제10조의 2의 규정 “도시철도의 건설 및 운전에 관하여는 건설교통부령이 정하는 바에 의한다”에 근거하여 도시철도의 운전과 차량 및 시설의 유지·보전에 관하여 필요한 사항을 정하여 도시철도의 안전운전을 도모함을 목적으로 한다.

「도시철도운전규칙」은 6개의 장과 부칙으로 구성되어 있으며, 각 장의 주요 내용은 다음과 같다.

- 제1장 : '총칙'으로 목적, 적용범위 및 용어의 정의를 규정, 직원의 교육과 안전 및 유지보수에 관한 사항을 포함하고 안전운전계획 수립 등에 관하여 규정
- 제2장 : '선로 및 설비의 보전'으로 선로 및 각종 설비의 유지·보전에 대해서 규정
- 제3장 : '열차 등의 보전'에 관한 사항으로 차량의 검사 및 시운전에 대해 규정
- 제4장 : '운전'에 대한 것으로 열차 편성/운전 및 차량의 해체와 결합, 운전속도 등에 대해서 규정
- 제5장 : '폐색방식'에 대한 규정으로 폐색방식 및 전력법 규정
- 제6장 : '신호'에 대한 규정

「도시철도운전규칙」은 관련 시설 및 차량 등의 유지 및 보전에 관한 내용으로 일반철도에 대한 규정이 다른 도시철도 시스템에 적용하는데 어려움이 없다고 판단된다. '도시철도경영자'가 '규칙에 정하지 아니한 사항이나 도시교통권역별로 상이한 사항은 법령의 범위 안에서 정할 수 있다'라는 규정은 도시철도운전규칙의 보완기능으로 매우 적절한 조항이며, 이러한 유연성은 도시철도건설규칙에서도 확보되어야 한다고 판단된다.

'선로 및 설비의 보전'에서 '선로는 매일 1회 이상 순회점검 하여야' 한다고 규정하고 있는데, 이는 일반철도의 선로 보선원이 매일 선로 상을 보행으로 점검하는 경우에 해당하는 규정으로, 도시철도의 경우 열차운행의 시격이 짧고 또한 대피공간이 적당하지 않기 때문에 도보순회에 의한 점검은 매우 어려우며, 특히, 모노레일 등에서는 대피공간이 없으며 거더 위를 순회 보행하는 것은 거의 불가능하다. 따라서 열차가 운행하기 전에 매일 1회 이상 점검차량에 의한 점검으로 규정하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

2.1.2.3. 도시철도차량 표준사양

「도시철도법 시행령」 제24조 (표준사양의 제정 등)에 따라 제정된 「도시철도차량의 표준사양」은 제1편 전동차 표준사양과 제2편 경전철표준사양으로 분리되어있고, 제2편 경전철표준사양에서는 제1부 철제차륜형식 표준사양과 제2부 고무차륜형식 표준사양으로 되어있다.

각 표준사양서는 적용범위, 차량의 형식 및 종류, 차량운행조건, 차량의 구성요소와 규격에 대한 사항을 담고 있다. 최근 도시철도법의 표준사양이 차량과 함께 시설물(신호, 전력, 선로)까지 포함하는 것으로

입법 예고되면서, 「도시철도차량·시설에 대한 표준사양」으로 변경될 것으로 예상된다.

- 전동차표준사양 : 적용범위, 차량운행조건, 전동차성능규격, 전동차 주요 구성요소의 규격(차체, 대차, 전기장치, 공기브레이크장치)에 대한 규격서
- 경전철표준사양 :
 - 철제차륜형식 표준사양 : 적용범위, 차량운행조건, 차량시스템 성능규격, 차량주요 구성요소의 규격(차체, 대차, 전기장치, 브레이크장치)에 대한 규격서
 - 고무차륜형식 표준사양 : 적용범위, 차량운행조건, 차량시스템 성능규격, 차량주요 구성요소의 규격(차체, 대차, 전기장치, 브레이크장치)에 대한 규격서

2.1.2.4. 도시철도차량 성능시험기준

「도시철도차량 성능시험기준」은 「도시철도법 시행령」 제25조의4 및 제25조의5의 규정에 의한 도시철도차량의 성능시험에 필요한 세부기준 및 방법과 성능시험자의 지정에 관한 세부사항을 규정하고 있다. 최근 도시철도법이 차량과 함께 시설물(신호, 전력, 선로)까지 확대 적용하는 것으로 입법 예고되면서 「도시철도차량·시설의 성능시험기준」으로 변경될 것으로 예상된다.

「도시철도차량성능시험기준」(건설교통부고시 제2000-126호)에는 구성품시험, 완성차시험, 본선시운전 시험으로 구분하여 정의하고 있다. 구성품시험에서는 도시철도차량의 구성품을 차량에 설치하기 전에 구성품의 성능 및 안전성을 확인하며, 완성차시험에서는 도시철도차량의 제작공정이 완료된 후 본선시운전을 시행하기 전에 도시철도차량의 성능 및 안전성을 확인한다. 본선시운전에서는 차량운행과 관련된 성능 및 안전성을 확인하는 시험으로, 이들 각 시험은 각기 다음과 같은 세부시험을 수행한다.

- 구성품시험 : 구조체 하중시험, 대차시험, 추진제어장치시험, 보조전원장치시험, 신호보안장치시험, 종합제어장치시험
- 완성차시험 : 외관구조검사, 측정에 의한 검사, 차체 누수시험, 차체 리프팅시험, 추진제어장치시험, 신호보안장치시험, 종합제어장치시험, 기타 조합된 차량의 기능 및 동작측정시험
- 본선시운전 : 역행시험, 가속도시험, 제동시험, 감속도시험, 최고속도시험, 집전시험, 유도장애시험, 보호장치동작확인시험, 소음 및 진동시험, 승차감 및 주행저항시험, 지상설비 연계동작시험, 기타 주요기기 온도 및 상태시험

2.1.2.5. 도시철도차량 정밀진단지침

「도시철도차량 정밀진단지침」은 「도시철도법」 제22조의5 및 「도시철도차량관리에 관한 규칙」 제9조제2항의 규정에 의하여 도시철도차량의 정밀진단실시에 필요한 사항을 규정하고 있다.

차량의 정밀진단은 차량사용내구연한의 연장 가능여부를 확인하기 위하여 상태평가, 안전성평가, 및 잔존수명평가를 실시하는 것으로, 정밀진단지침서에는 정밀진단절차, 정밀진단방법(차체, 대차, 제동장치, 전기장치), 기준, 결과평가 및 정밀진단 장비에 대한사항을 명시하고 있다.

2.1.2.6. 도시철도차량 안전기준

「도시철도차량 안전기준」은 「도시철도법」 제22조의2 및 동법 「시행령」 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정하고 있다. 최근 도시철도법이 차량과 함께 시설물(신호, 전력, 선로)까지 확대 적용하는 것으로 입법 예고되면서, 「도시철도차량·시설의 안전기준」으로 변경될 것으로 예상된다.

「안전기준」은 크게 구조 안전기준과 장치별 안전기준으로 구분되는데 이들 각 기준에는 다음과 같은 세부 기준들을 포함하고 있다.

- 구조 안전기준 : 차량한계 등의 안전기준, 화재 안전기준, 전기 안전기준, 충돌 안전기준
- 장치별 안전기준 : 차체 안전기준, 주행장치의 안전기준, 제동장치의 안전기준, 추진제어장치의 안전기준, 보조전원장치의 안전기준, 종합제어장치의 안전기준, 기타 장치의 안전기준

2.1.2.7. 도시철도용품의 품질인증 요령

「도시철도용품의 품질인증 요령」(건설교통부 고시 제2000-333호)은 「도시철도법」 제22조의4 및 동법 「시행령」 제25조의6의 규정에 의한 도시철도에 사용되는 부품·기기 또는 장치 등의 성능 및 안전성 확보를 위하여 도시철도용품의 품질인증 실시에 필요한 사항을 규정하고 있다.

품질인증은 도시철도용품을 생산하는 제작자의 기술력, 용품의 품질 및 성능을 종합 평가하여 우수한 도시철도용품임을 확인해주기 위한 것으로, 요령서에서는 48개항목의 품질인증대상(제3조)과 품질시험기준(제4조), 평가실시 및 방법(제6조), 품질시험(제8조) 등을 규정하고 있다.

2.1.3. 철도사업법

「도시철도법」 제23조의9의3항에 따르면 도시철도법에 특별한 규정이 없는 경우에는 「철도사업법」 및 「삭도·궤도법」의 관계규정을 준용할 수 있도록 되어있다. 여기서 「철도사업법」은 철도사업에 관한 질서를 확립하고 효율적인 운영 여건을 조성함으로써 철도사업의 건전한 발전과 철도이용자의 편의를 도모하기 위한 것으로, 철도사업법 내에는 철도사업의 관리(제2장), 철도서비스향상등(제3장), 전용철도(제4장), 국유철도시설의 활용·지원등(제5장), 부칙(제6장), 벌칙(제7장) 등으로 구성되어있다.

2.1.4. 삭도·궤도법

「삭도·궤도법」의 목적은 삭도 및 궤도(외줄궤도 포함)시설의 안전을 확보하고 삭도사업 및 궤도사업의 능률적인 운영과 발전을 기함으로써 공공의 복리를 증진시키기 위한 것이다. 여기서 삭도사업이란 공중에 설치한 밧줄에 운반기를 달아 여객 또는 화물을 운송하는 사업을 말한다(제3조1항). 궤도사업이란 지상에 부설한 궤도에 의하여 여객 또는 화물을 운송하는 사업을 말한다(제3조2항). 삭도·궤도법에서는 사업허가등(제4조), 허가결격사유(제4조의2), 궤도용지의 사용(제10조), 준공검사(제13조), 안전검사(제27조) 등을 규정하고 있다.

2.2 자기부상철도 법령 정비 방안

2.2.1. 도시철도법 정비 방안

2.2.1.1. 도시철도법

도시형 자기부상철도를 도시철도 시스템으로 운영하기 위해 현 도시철도법을 적용시키기 위해서는 도시철도법내의 도시철도의 정의에 추가 재정의를 통한 개정을 고려해 볼 수 있으나, 자기부상철도가 궤도에 의한 교통시설 및 교통수단으로서 부합되는 것으로 판단된다. 그러나 좀 더 명확한 해석을 위해 현 도시철도의 정의로 자기부상 철도를 포함시킬 수 있는지에 대한 법률자문이 요구되며, 나머지 조항들에서는 개정사항 없이 자기부상철도에 적용할 수 있을 것으로 판단된다. 아울러 도시철도법에서 규정하고 있는 바와 같이 자기부상철도 관련 내용을 포함하는 도시철도차량의 표준사양, 안전기준, 성능시험기준, 정밀진단시침, 품질인증요령 등을 마련하여야 한다.

2.2.1.2. 도시철도법 시행령 정비 방안

도시형 자기부상철도가 도시철도법에 근거한다면 령 제24조에 따라 자기부상철도차량에 대한 표준사항의 제정 및 고시를 위한 절차를 수행하여야 하며, 도시철도차량의 구조 및 장치로서 자기부상철도차량의 구조 및 장치에 대한 사양에 추가적으로 적용(령 제25조)되어야 한다. 또한 도시형 자기부상철도 차량의 개발을 통하여 국내 상업목적으로 사용하기 위해서는 령 제25조의2에 의한 성능시험의 대상에 속하므로 성능시험을 받아야 하며, 시행령 제25조의3에 따라 성능시험을 신청하여야 하여야 한다.

차량의 성능시험은 령 제25조의4에 따라 구성품시험·완성차시험 및 본선시운전으로 구분하여 실시하는데, 이에 필요한 세부시험기준 및 방법을 고시하도록 규정하고 있으므로, 자기부상철도차량의 성능시험을 위해서는 관련 세부기준 및 방법을 마련하여 이를 고시하여야 한다. 아울러 령 제25조의6에 의한 품질인증의 대상 및 기준을 규정하고 있으므로, 자기부상철도 차량의 품질인증을 위해서 자기부상철도 용

품의 세부품목과 품질인증기준을 차량위원회 심의를 거쳐 이를 고시하여야 한다.

2.2.2. 관련 기준 규칙 정비 방안

2.2.2.1 자기부상철도 건설규칙 정비 방안

가. 도시철도 건설규칙

위에서 언급한 것과 같이 「도시철도건설규칙」이 다양한 도시철도의 건설에 효율적으로 지원하지 못한다고 판단되기 때문에 일부 조항에 대해서 보완이 필요하다. 그러나 기존의 조항들은 일반철도형태의 도시철도에 적용되어야 하므로 이를 수정하는 것은 효과적이지 못할 것으로 판단된다. 이를 위해 현행의 「도시철도건설규칙」을 일반적으로 모든 도시철도에 적용할 수 있는 사항을 규정하는 ‘일반편’과 각 도시철도 형태에 따라 적용될 수 있는 ‘세부편’으로 구성하여 규칙을 정비하는 것이 효과적일 것으로 판단되며, 기술의 발전에 따라 레간이나 기타 사항들을 유연하게 사용할 수 있도록 ‘도시철도경영자’나 ‘지방자치단체장’ 또는 ‘건설교통부장관’에 의해서 정할 수 있는 유연조항을 편성하는 것이 효과적인 보완일 것으로 판단된다. 보완되는 도시철도건설규칙의 구성 예는 다음과 같다.

- 제1편 : 총칙편
 - 목적 및 근거와 용어의 정의 등을 규정함
- 제2편 : 일반편
 - 다양한 도시철도 형태에 공통적으로 적용될 수 있는 사항을 규정함
- 제3편 : 모노레일편
 - 모노레일 도시철도에 관한 사항을 규정함
- 제4편 : 자기부상철도편
 - 자기부상철도에 관한 사항을 규정함
- :

위와 같은 구성에서는 새로운 도시철도의 교통수단이 발생하면 이를 추가하여 법을 개정하면 효과적으로 사용할 수 있을 것이다. 표 1은 도시철도 건설규칙의 선로시설분야 보완내용의 예이며, 표 2는 전기신호분야 보완내용의 예이다.

표 1. 도시철도 건설규칙의 선로시설분야 보완내용 예

조항		내 용
제2조	기존	“레간”이라 함은 레일의 맨위쪽부분으로부터 14밀리미터 아래지점에 위치한 양쪽레일의 안쪽간의 최단거리를 말한다.
	보완	“레간”이라 함은 레일의 중앙지점에서부터 반대편 레일의 중앙지점까지의 최단거리를 말한다.
제6조	기존	레간의 치수는 1천435밀리미터로 한다.
	보완	TBD
제7조	기존	확대레간
	보완	삭제
제9조	기존	①레간에는 다음 각호에 해당하는 공차를 허용한다 1. 크로싱의 경우 : 증 3밀리미터, 감 2밀리미터 2. 기타의 경우 : 증 10밀리미터, 감 2밀리미터 ②제1항의 규정에 의한 허용치에 확대레간을 가산한 치수는 30밀리미터를 초과하여서는 아니된다.
	보완	TBD
제11조	기존	②제1항의 규정에 의한 캔트의 크기는 당해곡선의 반경 열차의 운행속도 등을 고려하여 시 도지사가 정하되, 그 최대의 크기는 160밀리미터를 초과할 수 없다. (*캔트산정을 위한 거리 : 1500 mm)
	보완	TBD
제25조	기존	(도상의 두께)①도상(레일의 침목밀면부터 시공기면까지의 부분에 설치하는

		콘크리트나 자갈 등을 말한다. 이하 같다)
	보완	도상(레일의 침목밑면부터 교량구조 바닥판의 상면까지의 부분에 설치하는 콘크리트를 말한다. 이하 같다)
제32조	기존	(승강장연단의 높이) 승강장의 연단은 레일의 윗면으로부터 1.1미터 높이에 설치하는 것을 표준으로 한다.
	보완	TBD
제63조	기존	(대피시설) 선로에는 다음각호에 규정된 대피시설을 설치하여야 한다. 1. 교량 및 고가부의 양측에 순회통로 및 손잡이 시설 2. 중간기둥이 있는 지하부에 중간기둥 손잡이 시설 3. 지하분기부의 양측벽면에 통로 및 손잡이 시설 4. 터널안 차량기지 등 필요한 곳에 순회통로 및 손잡이 설치 5. 지하본선에 지상출입구 시설
	보완	(대피시설) 선로에는 다음각호에 규정된 대피시설을 설치하여야 한다. 1. 교량 및 고가부의 양측에 순회통로 및 손잡이 시설 2. 교각에 대피용 사다리 3. 차량기지 등 필요한 곳에 순회통로 및 손잡이 설치

표 2. 도시철도 건설규칙의 전기신호분야 보완내용 예

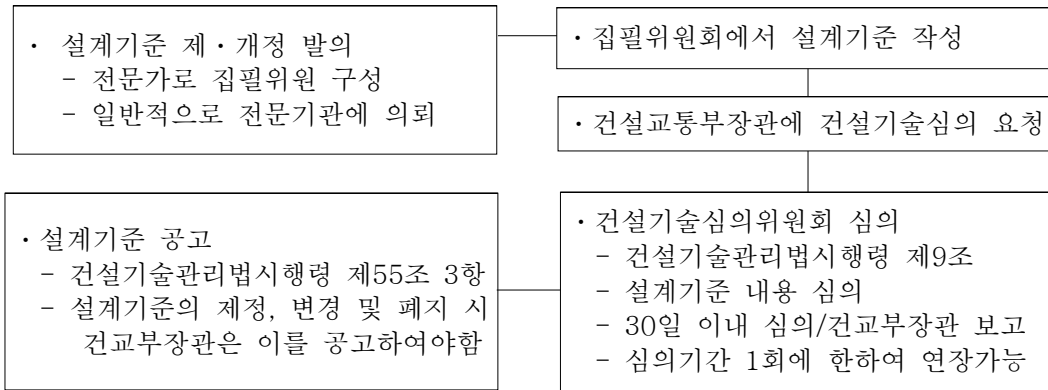
조항		내 용
제36조	기존	1. 전차선로 : 직류 1천 500볼트 가공선식
	보완	1. 전차선로 : 직류 1천 500볼트 제3케조식
제37조	기존	조명 및 동력용 고압배전선은 2회선이상으로 하여야 하고, 지상부 전차선은 별도의 급전선을 설치하여 구간별로 급전하여야 하며, 지하부 전차선은 강제 전차선 또는 카테나리조가선이 급전선을 겸하도록 하여야 한다.
	보완	전차선은 궤도의 양쪽에 각 1회선씩 설치되어 각기 양의 전압과 음의전압을 공급하여야 한다.
제42조	기존	①전차선의 가선방식·레일윗면으로부터의 높이 및 편차에 관한 사항은 열차의 종류·설치장소 및 지역여건등을 고려하여 시·도지사가 정한다.
	보완	①전차선의 가선방식·위치 및 편차에 관한 사항은
제43조	기존	(전차선의 기울기) 가공전차선의 레일면에 대한 기울기는 본선의 경우에는 1천분의 3이하로, 측선의 경우에는 1천분의 10이하로 하여야 한다. 다만, 지형상 부득이한 경우에는 본선의 경우에는 1천분의 5이하로, 측선의 경우에는 1천분의 15이하로 할 수 있다.
	보완	제43조 삭제
제47조	기존	(본선열차의 신호방식)①본선을 운행하는 열차의 신호방식은 가능한한 차내 신호방식으로 하여야 한다. 다만, 지상신호기가 설치되어 있는 선로·출발역 및 차량기지등의 특수한 경우에는 그 신호방식을 지상신호방식으로 할 수 있다. ②제1항의 규정에 의하여 신호방식을 차내신호방식으로 하는 경우에도 정거장의 출발지역·역간의 폐색구간등 필요한 지역에 대하여는 신호표지를 설치할 수 있다.
	보완	(본선열차의 신호방식) 자동무인운전을 기본으로 하고 필요에 따라 유인운전을 할 수 있다.

나. 건설설계기준 수립 절차 및 적용방안

- 법적 근거

□□ 「건설기술관리법」 제34조 “설계 및 시공기준”에 근거

□□수립 절차



- 자기부상철도 설계기준 수립 후 설계 및 시공의 문제점
 - 설계기준의 심의를 요청하기 위해서는 완성된 형태의 설계기준을 작성하여야 함
 - 따라서 설계기준에 대한 연구(교량구조, 궤도구조 및 분기기 등)가 완성된 후에야 설계기준을 제시할 수 있음
 - 이러한 경우 실용화사업 구조물의 건설계획에 지장이 될 수 있음
- 자기부상철도 설계기준 수립 전의 설계 및 시공 방안
 - ① 설계지침의 작성 및 시행
 - 연구개발을 통한 설계지침의 작성
 - 사업수행을 위임받은 장이 설계지침에 따른 설계 및 시공 시행
 - 추후 설계기준의 보완 완성 후 심의를 신청하고 설계기준으로 공고
 - ② 선시공 후 설계기준 추진의 발생가능한 문제점 및 해결방안
 - 설계지침과 심의 후에 공고되는 설계기준과의 상이점 발생 가능
 - : 설계기준은 건설기술심의위원회의 심의위원 수준의 전문가들에 의해서 연구되고 작성되므로 심의를 통과하는데 큰 어려움이 없음
 - : 설계기준의 작성단계에서 건설기술심의위원이 포함되는 자문회의를 구성·개최하여 심의부결 가능한 사항을 사전에 해결할 필요가 있음
 - 시공된 설계기준이 고시되지 않는 경우
 - : 실용화사업의 목적 중의 하나가 자기부상철도 설계기준의 수립이므로 실용화 사업이 진행되면 반드시 설계기준을 수립·고시하여야 함
 - : 만약 설계기준이 고시되지 않는 경우에는 향후 자기부상철도 시스템에 대한 설계가 불가하므로 실용화사업의 실패로 이어질 것임
 - ③ 설계지침에 의한 시공의 예
 - 경부고속철도사업의 경우, 고속철도 선로구축물에 대한 설계기준이 당시 국내에는 존재하지 않았음. 이를 연구를 통해서 작성하고, 작성된 설계지침을 한국고속철도건설공단 이사장(건설책임자)이 세부건설지침으로 정하여 건설에 적용·시행하였음
 - 일반적으로 설계 및 시공에서 국내에 설계기준이 존재하지 않는 경우 설계 및 시공을 책임지는 기관의 장이 설계지침을 작성하여 설계 및 시공을 진행하고 있음

2.2.2.2. 자기부상철도 운전규칙 정비 방안

현행의 「도시철도운전규칙」은 다양한 도시철도 시스템에 적용이 가능하나, 자기부상철도에 적합한 사항을 별도로 보완·개발할 필요가 있다고 판단된다. 표 3은 자기부상철도를 위한 「도시철도운전규칙」 보완내용의 예를 나타낸 것이다.

표 3. 도시철도 운전규칙 보완 예

조 항	내 용	
제3조	기존	
	보완	자기부상열차 운전을 위한 용어(전차선, 분기기 등) 정의 추가
제11조	기존	선로는 매일 1회 이상 순회점검하여야 하며,
	보완	선로는 매일 열차운행 전에 1회 이상 점검차량으로 점검을 실시하며,
제14조	기존	전차선로는 매일 1회 이상 순회점검하여야 한다.
	보완	제3궤조는 매일 열차운행전 1회 이상 점검차량에 의해 점검하여야 한다.
제29조	기존	열차제동길이 : 600m
	보완	자기부상철도 차량에 적합하게 수정
제47조	기존	전철기
제49조	보완	선로분기기

2.2.2.3. 자기부상철도 표준사양 정비 방안

「도시철도법시행령」 제24조(표준사양의 제정등)에 따라 제정된 도시철도차량의 표준사양은 전동차 표준사양(제1편)과 경전철표준사양(제2편)으로 구성하고, 경전철표준사양에서는 철제차륜형식 표준사양(제1부)과 고무차륜형식 표준사양(제2부)으로 구성되어있다. 현재 실용화사업에서 추진하고자하는 자기부상철도는 경량전철급이나 추후 중량전철급 자기부상철도로의 확장성을 고려하여 자기부상철도 표준사양을 제3편으로 항목을 추가하여 고시하는 것이 유리할 것으로 판단된다. 자기부상철도 표준사양서는 실용화사업을 통하여 검증된 차량에 대한 적용범위, 차량운행조건, 차량시스템 성능규격, 차량주요 구성요소의 규격(차체, 대차, 전기장치, 브레이크장치등)에 대한 규격서를 마련해야한다. 아울러 현재 도시철도법 개정을 위하여 입법 예고된 바와 같이 자기부상철도의 시설(신호, 전력, 선로)에 대한 표준사양도 함께 포함되어야 한다. 다음 내용은 보완되는 「도시철도건설규칙」의 구성에 대한 예를 나타낸 것이다.

- 제1편 : 전동차 표준사양
전동차 표준사양을 규정함
 - 제2편 : 경전철 표준사양
경전철(철제차륜/고무차륜)에 관한 표준사양을 규정함
 - 제3편 : 자기부상철도 표준사양
자기부상철도에 관한 표준사양을 규정함
- ⋮

2.2.2.4. 자기부상철도 성능시험기준 정비 방안

도시철도차량 성능시험기준은 「도시철도법시행령」 제25조의4 및 제25조의5의 규정에 의한 도시철도차량의 성능시험에 필요한 세부기준 및 방법과 성능시험자의 지정에 관한 세부사항을 규정하고, 구성품시험(제3조), 완성차시험(제4조), 본선시운전시험(제5조)으로 분류되어 있다. 자기부상차량이 도시철도차량 성능시험기준을 따르기 위해서는 자기부상철도 시스템의 특성을 고려하여 시험항목의 추가와 세부기준 및 방법을 마련하여야 한다.

현재의 구성품시험에서 추가적으로 고려될 사항의 일부를 살펴보면 제3조의3 추진제어장치시험은 회전형 전동기의 구동에 관련한 기준을 정하고 있으나, 자기부상차량은 선형전동기에 의해 추진됨으로 선형전동기에 의한 추진장치의 시험세부기준 및 방법이 추가되어야 한다. 또한 자기부상차량의 지지는 전자기력에 의한 힘에 의함으로 부상제어장치의 시험항목에 대한 추가가 필요하다. 그 외에 완성차시험 및 본선시운전 시험 등에서도 자기부상철도 시스템 특성을 고려한 시험기준의 추가가 필요하므로, 실용화사업을 통하여 추가적인 관련 성능시험항목을 도출하고 그에 따른 세부기준 및 시험방법 등을 포함하는 개정이 수행되어야 한다.

성능시험기준의 구성에 있어서, 기준 내용 안에서 시스템별로 구분하는 방안(제1안)과, 기준 내용을 시스템별로 마련하는 방안(제2안)을 고려해 볼 수 있으나, 현 법 체계에서는 제1안(기준 내용 안에서 시스템

별로 구분하는 방안)이 적절한 방안인 것으로 판단된다. 제 1안은 하나의 성능시험기준 내용 안에서 전동차, 경전철, 자기부상철도 등으로 시스템별로 구분하여 구성하는 방안이며, 제 2안은 성능시험기준을 전동차 성능시험기준, 고무바퀴식 차량 성능시험기준, 자기부상 차량 성능시험기준 등으로 별도로 구분하여 해당 시험기준을 마련하는 방안이다.

2.2.2.5. 자기부상철도 정밀진단기준 정비 방안

「도시철도차량 정밀진단지침」은 「도시철도법」 제22조의5 및 「도시철도차량관리에관한규칙」 제9조 제2항의 규정에 의하여 도시철도차량의 정밀진단실시에 필요한 사항을 규정하고 있으며, 현재의 정밀진단지침에서의 정밀진단방법(차제, 대차, 제동장치, 전기장치), 기준, 결과평가 등에서는 바퀴를 이용한 회전형 추진차량을 기준으로 제시되어있어 자기부상차량에 적용할 수 없는 부분이 있다. 예를 들어 자기부상 차량의 제동장치는 상용으로 회생, 역상제동이 주로 이용되고 기계적인 제동은 최종적인 제동(정차제동, 비상제동 등)에서 사용되고 있으므로 전기제동장치의 진단사항 등이 추가되어야 한다. 이외에도 자기부상차량의 특성을 고려한 시험대상 항목을 도출하고 진단방법, 기준 및 결과평가 등에 대한 지침서를 마련해야한다.

2.2.2.6. 자기부상 차량 안전기준 정비 방안

도시철도차량 안전기준은 「도시철도법」 제22조의2 및 동법 「시행령」 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정하고 있는데. 이를 자기부상 차량에 적용하기 위해서는 구조 안전기준(제2장)에 및 장치별 안전기준(제3장)등에서 자기부상 차량을 시험하기 위한 추가 시험항목 및 내용보완이 필요하다.

세부고려사항으로 「도시철도차량안전기준에관한규칙」 제3장 장치별 안전기준의 제2절 주행장치의 안전기준은 제43조(차륜), 제45조(윤축), 제3절 제동장치의 안전기준, 제4절 추진제어장치의 안전기준 등은 회전형 추진차량에 대한 기준으로 자기부상 차량에 적용할 수 없으므로 자기부상 차량을 위한 안전기준의 추가가 필요하다.

2.2.2.7. 자기부상철도 품질인증 정비 방안

도시철도용품의 품질인증요령(건설교통부 고시 제2000-333호)은 「도시철도법」 제22조의4 및 동법 「시행령」 제25조의6의 규정에 의한 도시철도에 사용되는 부품·기기 또는 장치 등의 성능 및 안전성 확보를 위하여 도시철도용품의 품질인증 실시에 필요한 사항을 규정하고 있다. 자기부상철도용품의 품질인증을 위해서는 제3조(품질인증대상)에서 규정하고 있는 품질인증대상에서 자기부상철도용품에 적용되는 주요장치(부상전자석, 선형견인전동기, 부상용 초퍼, 부상제어장치 등) 및 궤도, 신호, 통신 장치 등이 추가되어야 한다. 또한 제4조(품질시험기준)에서는 그에 따르는 각 장치의 품질시험기준을 함께 마련하여야 한다.

2.2.3 자기부상철도 법령 정비 일정

상기에서와 같이 검토된 법령 및 기준, 규칙 등은 자기부상철도 내용을 포함하도록 하여 현행 도시철도법 체계에 맞추어 개정하며, 실용화사업 추진일정에 따라 연구·작성되는 규정을 시험을 통하여 보완 후 법제화·개정을 추진하는 것을 기본으로 한다.

우선 실용화사업의 시범노선 건설을 위하여 건설규칙을 최우선적으로 제정하여 선로 설계기준에 반영하고 노선설계에 적용하여야 하며, 아울러 안전기준, 표준사양을 제정하여 차량 설계에 반영하여야 한다. 실용화사업의 기술보완과 함께 품질인증기준, 성능시험기준을 마련하고, 차량정밀진단기준, 운전규칙 등을 보완한다. 이와 같은 규정들은 실용화사업에서는 잠정기준으로 적용하고, 실용화사업의 시험을 통하여 보완 후 개정·고시를 추진한다. 실용화사업을 6년으로 고려하는 경우에는 표 4와 같은 일정으로 추진할 수 있다.

표 4. 자기부상철도 관련 규칙, 기준의 정비일정 예

세부항목	추진 일정(안)						비고
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도	
도시철도 건설규칙 작성	■						
도시철도 운전규칙 작성			■				
도시철도 안전기준 작성	■						
도시철도용품 품질인증기준 작성		■					
도시철도 표준사양 작성	■						
도시철도성능 시험기준 작성		■					
도시철도차량 정밀진단기준 작성			■				
각종 기준 보완				■	■		
각종 기준 고시						■	

3. 결론

국내 도시철도의 건설·운영은 기본적으로 도시철도법에 의하고 있으므로, 도시형 자기부상철도 실용화사업은 기술완성을 위한 연구개발과 시범노선에 대한 건설 부분이 상존하고 있으며, 또한 시범노선은 향후 영업노선으로 전환되어 운영될 것을 고려하여 원칙적으로 도시철도법을 적용하여 추진하는 것을 제안하였다. 시범노선 선정 심의 시 운영계획까지 포괄적으로 심의함으로써 선정 과정에서 사업면허까지 일괄적으로 완료되도록 하여 사업 추진이나 사업 종료 이후 원활한 운영이 이루어지도록 하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 이를 위하여 면허 기준 등, 도시철도법을 보완 적용하여야 할 것이다.

또한 시스템의 시험, 인증, 운영 등의 기술적인 부분은 반드시 도시철도법을 적용하는 것이 타당할 것으로 검토되었다. 이를 위해서는 자기부상철도 시스템을 포함하는 관련 규칙이나 기준, 지침 등(도시철도건설규칙, 안전기준, 운전규칙, 성능시험기준, 표준사양, 정밀진단지침, 품질인증요령 등)에 대한 개정이 필요하다. 이러한 규정들은 실용화사업의 추진일정에 따라 작성되어 개정 고시가 이루어져야 한다.

본 연구에서는 법령 수정 방안을 자기부상철도 시스템의 실용화를 위한 법령·제도에 대한 정비 방안과 함께 검토하여 제시하였다. 실용화사업은 국가연구개발사업의 성과물을 실용화를 통해 해외 수출까지 지원되도록 하는 국가기술혁신체계(NIS)에 의한 대형국가사업이다. 따라서 본 사업이 상용화를 위한 것이므로 기업의 실질적인 참여 유도가 바람직하며, 기술개발 및 실용화 경험이 풍부한 기관의 참여가 필수적으로 요구된다고 판단된다.

4. 참고문헌

- [1] 건설교통부, “도시형 자기부상열차 실용화사업 타당성조사”, 2006. 8
- [2] 한국과학기술기획평가원, “자기부상열차 실용화사업에 대한 예비타당성조사”, 2004. 4
- [3] 도시철도법
- [4] 도시철도법시행령
- [5] 도시철도건설규칙
- [6] 도시철도운전규칙

- [7] 도시철도차량안전에관한규칙
- [8] 도시철도차량성능시험에관한기준
- [9] 도시철도차량표준사양
- [10] 도시철도차량의정밀진단지침
- [11] 도시철도용품의품질인증요령
- [12] 철도사업법
- [13] 삭도·케도법