

# 스마트그리드와 지능형 철도전력망



| 정 호 성 |  
한국철도기술연구원  
선임연구원



| 박 영 |  
한국철도기술연구원  
선임연구원



| 김 형 철 |  
한국철도기술연구원  
책임연구원  
전철전력연구실장

## 1. 서론

온실가스로 인한 기후변화 및 에너지 자원이 고갈됨에 따라 선진국을 중심으로 온실가스 감축과 친환경 저탄소형 산업구조로 재편하고 있다. 따라서 그린에너지는 신기술 개발 및 신시장 창출을 통해 신성장 동력으로 크게 부각되고 있으며, IEA는 2050년까지 299조불(연평균 7조불)이 에너지 관련 R&D, 보급, 설비 등에 투자될 것으로 예측하고 있으며, 그린에너지 시장은 향후 10년간 15.1% 고성장을 것으로 전망되어진다.

우리나라의 경우에도 온실가스 배출량은 5.9억 톤으로 배출규모는 세계 10위, 배출 증가율은 세계 1위로 온실가스 저감이 국가적인 주요 정책으로 이 슈화되고 있다. 국내 그린에너지 산업규모는 2007년 기준 생산 17.7억불, 고용 9천 명 정도로 전체 산업에서 낮은 비중을 차지하고 있으나, 녹색성장 실현을 위해 그린에너지 전략 로드맵 수립, 스마트그리드 사업 등 다각적인 방안을 마련하고 있다.

철도교통은 이러한 측면에서 타 교통수단에 비해 저탄소 친환경 교통수단으로 관심이 증대되고 있으며, 자동차의 경우 기존의 내연기관방식에서 전기자동차로 기술개발이 진행되고 있다. 또한, 연료전지 차량, 태양광, 풍력을 활용한 신에너지원 발굴 및 회생에너지 활용 등 그린에너지 생산 및 활

용 방안을 모색하고 있다. 그리고 철도분야 뿐만 아니라 직류전원 사용기기가 점차로 증가하고 있어 AC/DC 변환에 따른 전력손실을 줄이고자 직류 급전방식과 같은 DC배전 계통의 적용이 검토되고 있다. 위와 같이 국가 차원의 친환경 녹색성장을 위해 철도 교통 분야에서도 에너지 활용을 최적화하고 이를 통한 신 비즈니스 모델의 발굴이 요구되고 있다.

따라서 본 고에서는 에너지 활용측면에서 최근 화두가 되고 있는 신개념의 국가 전력망인 스마트그리드에 대한 개념 및 국내외 기술 동향 등을 살펴 보고 이러한 스마트그리드 환경에서 적용 가능한 지능형 철도전력망의 기술개발 방향을 제시하였다. 이러한 지능형 철도전력망은 에너지 절감뿐만 아니라 새로운 비즈니스 모델을 발굴할 수 있으며, TEST-BED 실증을 통한 Global Leading 기술을 확보할 수 있을 것이다.

## 2. 스마트그리드란

스마트그리드(지능형 전력망)란 전력시스템에 IT 기술을 접목하여 안정적이고 고효율의 지능화된 전력망을 구축하는 것으로, 실시간으로 공급자와 수요자 간의 양방향 통신을 통해 전력 사용 시간과 양을 감시, 제어할 수 있는 전력망의 운영 효율



전기자동차 충전방식 지능화, 스마트 계량, 전력망 모니터링, 수요반응과 같은 애플리케이션을 가동할 수 있다.

지능형 장치는 현재의 상태를 모니터링하기 위한 전자센서와 계측장치를 갖추고 있고, 기기 자체의 기본적 의사결정을 위한 디지털 지능장치를 갖추고 있다. 이러한 요소들은 실시간 상황인지, 전력의 정확한 양과 품질의 측정, 계량 등의 기능을 수행한다. 양방향 통신은 인터넷, 전력선 통신, 이동통신, 인공위성 등 다양한 방식이 존재하며, 이러한 통신네트워크를 통해 서로 간 정보를 교환할 수 있다. 고급 제어시스템은 방대한 데이터를 정밀하고 신속하게 처리하거나 시스템 최적화에 활용된다. 또한, 자기복구 기능을 가능하게 하여 피해가 확산되기 전에 사전 대응할 수 있다.

### 3. 스마트그리드 국내외 기술동향

#### 3.1 국외 기술동향

##### ①미국

국가 전력망 측면에서 볼 때 미국에서는 Grid 2030에 따라 전력망 현대화에 45억불을 투자할 계획이며, 이에 스마트 계량기 5만여 개, 전기자동차 600여대를 보급할 계획이다. IT전문 업체, 통신업체 및 전력업체가 연계하여 ERPI를 중심으로 표준화 활동 중이다.

미국 EPRI에서는 직류 공급이 가능한 지능형 다기능 변압기(IUT; Intelligent Universal Transformer)의 Prototype을 2007년에 개발완료 하였고, 상용화를 목표로 하고 있다.

미국은 성장 동력 추진을 위한 수단의 첫 번째 고려 대상으로 보고 미국 에너지부(DoE) 주관으로 Grid 2030과 같은 정책적인 비전 발표를 하였다. 이와 더불어 각 주의 에너지 규제기관은 그동안 자기 주의 문제만 고려하던 스마트그리드 추진에서 벗어나 연방에너지규제위원회(FERC)와 협력 관계를 유지하고 있으며 스마트그리드 관련 투자 조 기상각제도, dynamic pricing, 소비자에 의한 송전망 전기 판매 허용 등 규제를 정비하고 있다. 표 1에서는 미국의 주요 산업체에서의 스마트그리드 관련 추진 동향을 기술하였다.

##### ②유럽

스마트그리드 구축 움직임은 풍력 등 재생가능 에너지

에 의한 분산형 전원의 대량 도입을 계기로 하여 시작되어 2006년 유럽 광역정전에 의해 그 움직임이 가속되었다. 유럽에서는 각국, 각 지역의 네트워크가 복잡하게 메시화되어 있어 최근 전력 자유화에 따르는 광역적인 전력거래 증가와 예측 곤란한 풍력발전 등의 분산형 전원의 증가로 네트워크 내의 전기 흐름의 정비가 어려워지고 있어 네트워크 내의 혼잡도 빈번하게 발생하고 있다. 특히 풍력에 의해 출력이 크게 변동하는 풍력발전 등이 전력 공급 시스템의 신뢰성에 미치는 악영향이 염려되어 그 대책으로서 분산형 전원의 출력 상태를 파악, 예측하고 분산형 전원을 조정하는 기술로서 스마트그리드에 대한 요구가 높다.

스마트그리드를 도입하기 위한 연구개발을 목적으로 하여 2010년에 송전 및 배전사업자는 9년 계획의 유럽 연구개발/실증실험 프로그램을 발표하였다. 이 프로그램에서는 송배전 사업자, 관련 시장 참가 사업자, 연구소, 대학 등에 의해 2010년부터 2018년에 걸쳐 20억 유로의 투자가 전망되고 있다. 또한 2020년까지 에너지 절감을 20% 추진하고, 재생가능 에너지가 1차 에너지에서 차지하는 비율을 20%로 높여 온난화가스를 1990년 대비 20% 삭감하는 20-20-20계획을 추진하고 있어 그 실현 방안으로 스마트그리드에 대한 기대가 크다.

##### ③일본

일본의 전력공급은 세계 최고급 품질을 유지하고 있지만, 지구온난화 대책으로서 2020년까지 2800만kW, 더 나아가 2030년까지 5300만kW의 태양광발전 도입 목표에 대해서 현 시점에서의 전력계통에는 충분한 허용력이 없기 때문에 주파수 유지, 전압유지 및 수급 밸런스 유지 등의 여러 대책이 필요하다. 또한 2020년까지 1990년 대비 25% 삭감한다는 수정된 온난화가스 삭감 목표에 대한 구체적인 정책과 여론 형성이 현안 과제이며, 이런 관점에서 차세대 네트워크의 한 형태인 스마트그리드가 검토되고 있다.

2010년부터 경제산업성 주도로 ‘차세대 에너지·사회 시스템 실증사업’이 실시되었다. 예산규모 1,000억 엔(5년 총액), 지방자치단체와 국가, 기업이 하나가 된 전국 5,000세대가 대상이 되는 대형 프로젝트이다. 중점사항은 분산형 전원(태양광 발전 시스템 중심)에서의 역조류가 전력계통에 미치는 영향을 최소화하는 것으로 허용치를 넘은 역조류는 축전지에 저장하는 방법이나 필요에 따라 배

전망을 메시화함으로써 역조류의 영향을 피하는 방안 등 다양한 대응이 상정되었다.

3.2 국내 기술동향

국내의 경우 세계 스마트그리드 시장이 급격히 성장할 것으로 전망됨에 따라 반도체, IT의 뒤를 잇는 신성장동력으로 육성할 필요성을 가지고 스마트그리드 로드맵을 작성, 비전2030을 발표하여 국가과제 11개와 단기핵심기술 개발과제 14개를 선정하여 연구개발하고 있다.

세계적인 수준의 전력·통신 인프라를 구축하고 있으며, 2008년 기준 송배전 손실률은 4.02%, 호당 정전시간은 16.1분으로 세계 최고 수준의 전력품질을 보유하고 있다. 또한 세계 최고수준의 반도체, 디스플레이, 가전산업 등 유관기업을 보유하고 있으며, 스마트 미터의 경우 수용가별 특성을 고려해 경제형 및 일반형으로 구분하여 개발 중에 있으며 전기차 충전기는 급속·완속 등 다양한 충전 방식을 개발하여 표준화를 추진 중에 있다. 다만, 원천기술·부품소재 분야는 일본 등의 선진국에 비해 기술격차 3~5년 정도 뒤처지고 있는 것이 현실이다.

기술개발 성과의 실증 및 비즈니스 모델 개발을 위해 제주도 구좌읍 일대 약 6천호를 대상으로 세계 최대의 실증단지를 구성하기 위해 인프라를 구축 중에 있으며, 지식경제부는 2010년 11월 9일 제주도 구좌읍 행원리 풍력발전단지 내 스마트그리드 종합홍보관 및 실증단지 컨소시엄별 체험관을 개관하였다.

또한 우리나라는 11월 15일, 국제에너지기구(IEA) 아

래에 상설 운영하는 스마트그리드 정부간 협의체 ISGAN(International Smart Grid Action Network)의 초대 사무국을 맡아 세계 흐름을 주도하게 되었다. 미국, 일본, 중국 등 총 14개국이 참여하는 스마트그리드 관련 국제회의를 실질적으로 이끌게 됨에 따라 국제간 협력 및 표준 활동에도 활력을 불어넣을 것으로 전망된다.

4. 지능형 철도전력망 기술

스마트그리드로의 환경 변화에 따라 기존의 철도전력망 체계를 바꾸는 새로운 패러다임인 지능형 철도전력망은 에너지의 효율적인 사용, 저장 및 스마트그리드와의 연계 등을 통해 최적화된 에너지 활용이 가능할 것이다. 이를 위해 스마트그리드와 연계하는 철도시스템을 구축을 위해 철도시스템을 독립적인 동작을 하는 개별적인 하나의 마이크로그리드로 구성하거나 기존의 철도부하만 포함하는 시스템이 아닌 저장장치를 이용한 회생에너지의 활용으로 교류 전력시스템에 대한 의존도를 최대한 낮추고, 태양광, 풍력 또는 연료전지와 같은 자체 발전원을 계통에 설치하여 운영 상황에 따라 독립적인 운전이 가능한 형태로 구성이 되어야 한다. 독립적인 그리드로 동작하는 지능형 철도 전력망은 교류시스템 또는 직류시스템과 연계함으로써 지역 가격정보에 기반을 둔 경제운전을 구현하거나, 전기차 충전 인프라에 추가적인 형태로 연계할 수 있다. 이는 국가 전략에 따라 전기차 충전인프라를 적기에 기존철도 인프라를 이용하여 효율적으로 구축할 수 있어 전기차 확대의

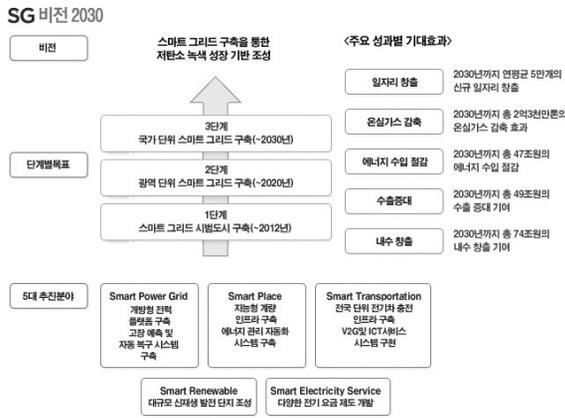


그림 3. 스마트그리드 한국형 비전 2030



그림 4. 스마트그리드 제주실증단지 조감도

표 2. 11개 국가과제별 기술개발 내용

과제명	목표 및 내용	주요 성과	기대효과
한국형 에너지 관리시스템 (KEMS) 개발	-시스템 설계/구축/시험 -SCADA 및 통합DB개발 -발전계획 프로그램 개발 -전력계통해석프로그램 개발 -급전운영자 훈련시뮬레이터 개발	-한국형 EMS개발 -전력분야 IT인프라 구축 -전력IT 전문 인력	-전력IT 원천기반기술 확보 -국산화를 통한 외화 유출방지 -전력IT 기술의 경쟁력 확보로 해외수출
IT기반의 대용량 전력수송 제어시스템	-100MVA STATCOM 개발 -IT기반 STATCOM 운영기술 개발 -20MVA BTB STATCOM 계통 연계기술 개발	-대용량전력수송, 계통안정화, 기술국산화 -FACTS의 IT응용 기술 확립 -100MVA STATCOM 수도권 실증 적용 -20MVA BTB STATCOM 실증시험	-FACTS 종합시스템 기술로 관련분야 파급효과 -송변전설비 이용률 향상과 혼잡비용 저감으로 경제적 효과
지능형 송전 Network 감시·운영 시스템 기술 개발	-송전설비 온라인 감시시스템 개발 -전력설비 무효전력관리 시스템 개발 -위성망을 이용한 위기관리 시스템 개발	-고신뢰/고정밀 첨단 센서 실시간 정격 관리시스템 -무효전력 시뮬레이터 및 협조제어 프로그램 개발 -계통데이터 취득장치 개발 -위기관리 시스템 구축	-광역정전 예방 -신규시장 진출 -수입대체 등 실질적 경제효과 달성
디지털 기술기반의 차세대 변전시스템 개발	-IEC61850기반 제어용, 진단용 IED 등 주요 설비 IED 개발 -IEC61850기반의 공통 플랫폼 개발 -변전소 디지털방식 종합운영시스템 개발 -시스템 성능검증 및 실증시험	-디지털 방식 차세대 변전시스템 개발 -주요IED 개발(제어, 진단, 계통보호, 배전진단, 송전선감시, 전기품질, Merging 유닛) -종합운영시스템 개발 -시스템 성능검증 기반 확보	-IEC61850기반 디지털 변전시스템 확보 -IED 기술분야에서 세계적 선도기술 확보 -변전설비 신뢰도 향상 -변전설비를 디지털 정보망 구성요소화
배전지능화 시스템 개발	-중앙제어장치 개발 -지능형 배전기기 개발 -지능형 단말기기 개발 -분산전원 연계 개발	-배전지능화 시스템 시제품 및 주요 원천기술 확보 -배전분야 IT융합 기술 확보 -디지털 사회에서 요구하는 차세대 배전 계통 운영기술	-국내 배전계통 설비, 운영기술의 지능화 실현 -수출형 배전지능화 시스템 상품화 (동남아, 중동, 인도, 중국)
능동형 텔레메트릭스 전력설비 상태감시 시스템 개발	-IT기술을 전력분야에 접목하여 전력기술을 안심기술로 격상 -감시진단설비 및 시스템을 융합 -감시진단 분야 표준 및 기술선도	-송변전엔지니어링 센터 -센서&센서 네트워크 -송변전 유지보수 시스템	-감시진단분야의 원천 기술 확보 -감시진단분야 시장 확대 및 수출 -설비수명연장 및 사고예방
마이크로그리드용 통합에너지 관리시스템 개발 및 실 사이트 적용기술 개발	-시스템 모듈형/표준형 요소기기 개발 -운영시스템 설계 및 개발 -성능평가 기술 및 실증 Plant 구축	-시스템용 표준사양 개발 -에너지관리시스템 개발 -수MW급 마이크로그리드 실증 Plant구축	-발전, 송·배전 설비 구축비용 절감 -전력손실 및 정전 감소로 국가 산업의 이익증대 -에너지 정책에 기여
고부가전력서비스용 수용가 통합 자원관리 시스템	-부가서비스용 서비스 플랫폼 개발 -개방형 표준아키텍처개발 -전력에너지 비용절감 애플리케이션 개발 -수용가용 전력자원 운용 최적화 솔루션 개발 -전력서비스 기반의 사업화 전략 및 시장전략 추진	-전력 수용가 포탈 시스템 개발 -수용가 포탈 기반 부가 서비스 어플리케이션 개발 -전력자원 통합 분석관리 시스템 개발 -전력서비스 관련 표준화 및 법, 제도 개선안과 시장 활성화 전략	-안전한 전기, 설비관리 대행, 에너지 비용절감, 고품질 전기 등의 다양한 서비스 제공 -소비자의 수요와 행동을 분석, 예측, 조절하여 전력생산 원가 절감 -IT기술에 의한 전력설비의 유지, 관리 비용의 대폭 절감
전력선통신 유비쿼터스 기술개발 사업	-200Mbps급 BPLC 전력선통신 모듈 개발 -전력선통신 응용칩 개발 -응용 부가서비스 개발 -전력선통신 통합망 실증 시험 -개발기기 성능검증	-장거리 통신용 200Mbps급 전력선 통신 모듈 -컨버전스 전력선통신 SoP개발 -전력설비센서 통신용 칩 개발 -전력선 채널 분석 및 최적화 기술	-전력망 고도화 기반 확보 -PLC모뎀 사용화 단계 진입 -전력선통신을 전력IT사업의 주요 통신 수단으로 활용
분산발전 및 산업용 인버터 응용을 위한 전력반도체 기술개발	-600V/1,200V IGBT 소자기술개발 -모듈/IPM설계/제조/공정 개발 -전력반도체 평가 기준/시스템 개발	-600V/30A IGBT 모듈 및 IPM -600V/200A IGBT 모듈 및 IPM -1,200V/100A IGBT 모듈 및 IPM -평가기준/표준화선도	-산업용 인버터 국산화 기반 마련 -전동기효율 34% 증대 -수입대체, 수출 유발 -발전 및 전기차 등 관련 기술파급
전력IT 통합실증 기술개발 및 TestBed구축	-전력IT 연구성과물과 전력계통간 시스템 인터페이스 및 통합운영체계 개발 -전력IT 핵심기기 시험환경 구축 및 성능평가도구 개발 -K-Grid 기반 융복합형 신전력 서비스개발	-전력IT 실증플랜트 구축 및 운영 -설비 및 전력상태 감시·성능평가 -K-Grid 체계 설계 및 통합 시험 평가	-전력설비의 지능화로 전기품질 향상 -IT기반 기술을 활용한 설비운용 효율화 -전력설비와 IT의 융합으로 전력설비 Compact화 및 신뢰도 향상 -국가 녹색성장 비전에 부흥

표 3. 제주도 스마트그리드 관련 실증단지 주요사업

분야	내용	주도기업	참여기업	예산(억원)
지능형 소비자	-가정 및 직장에서 스마트 미터 사용의 일상화로 전력사용의 분산화를 유도 -전기사용의 분산화 유도 -스마트미터, 통신망, 에너지관리시스템	SKT	SK에너지, 삼성전자, 현대중공업, 안철수 연구소 29개사	정부:50/민간:250
		KT	삼성전자, 삼성SDI, 삼성SDS, 삼성물산, 효성, 미리넷 등 14개사	정부:47/민간:300
		LG전자	LG파워콤, GS건설, GS EPS 등 15개사	정부:47/민간:175
		한전	LS산전, LS전선, 대한전선, 누리텔레콤 등 38개사	민간:100
지능형 운송	-거리 및 가정에서의 전기차 충전인프라 구축 -전기차의 배터리교환소, 충전기 등 충전인프라 등	한전	삼성SDI, 롯데정보통신, LGT 등 22개사	정부:45/민간:140
		SK에너지	SK네트웍스, 르노삼성 등 14개사	정부:45/민간:130
		GS칼텍스	LG CNS, ABB코리아 등 7개사	정부:40/민간:80
지능형 신재생 에너지	-풍력·태양광 발전 등의 전력망 연계와 잉여 전력의 타지역 사용 연계 -신재생 저장장치 및 마이크로그리드 운영기기, 시스템 등	한전	남부발전, 효성, LS산전 등 16개사	정부:47/민간:153
		현대중공업	맥스컴, 아이셀시스템즈코리아 등 6개사	정부:47/민간:70
		포스코ICT	LG화학, 포스코ICT 등 7개사	민간:90
지능형 전력시장	-양방향 전력전송, 자동치유 및 자동복구, 양방향 통신을 통한 전력수요 제어 -지능형 송전망, 디지털 변전소 및 전력시스템 통합제어 솔루션	한전 전력거래소	한전, KDN, LS산전, 전기연구원	정부:60/민간:120
지능형 전력망	-소비자에 맞는 다양한 전력요금 제공 -녹색품질별 실시간 요금제, 전력 컨설팅, DR이 운영되는 서비스 제공	한전	경원대, 전기연구원	정부:195/민간:98

기반을 마련할 수 있으며 세계 최초의 철도시스템 비즈니스 모델을 제시하고, Test-bed를 통해 실증할 수 있어 세계 시장 진출에 용이할 것으로 보여 진다. 이러한 지능형 철도 전력망은 향후 지속적으로 증가하는 철도건설, 수요에 대응하여 정부단위의 에너지 이용효율 향상, CO<sub>2</sub>배출저감에 기여할 것으로 기대되어 진다. 이와 같은 지능형 철도 전력망은 철도전력망 통합지능화 기술과 철도 그린인프라 구축 기술을 통해 에너지 효율을 향상시키는 것이 가능하겠

4.1 철도전력망 통합 지능화 기술

철도전력망 통합 지능화 기술은 철도시스템의 에너지

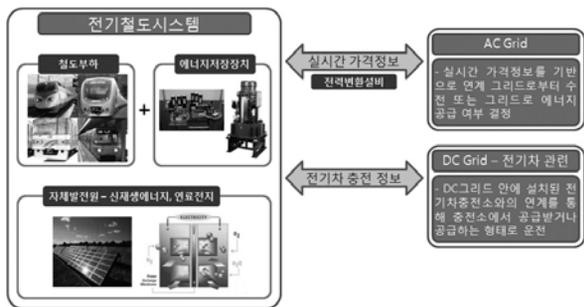


그림 5. 철도시스템과 스마트그리드의 연계

공급과 운영을 최적화하기 위하여 회생에너지의 운영기술과 신에너지와 철도계통시스템간의 연계기술 및 철도차량의 Eco-driving 기술을 개발하며, 철도 에너지를 최적으로 통합 운영하기 위한 지능형 철도전력망 플랫폼을 개발하고 이를 구현하는 기술이다. 이를 위해서 스마트그리드에서 필수적인 요소로 실시간 모니터링과 제어를 동시에 가능하게 하는 스마트 미터링 기술을 통해 차량 및 인프라에서의 전력 사용을 감시, 제어할 수 있는 인프라 구축 기술이 필수적이다. Eco-Driving 및 회생에너지 관리 기술과 신재생에너지 및 분산전원 연계기술 및 에너지 저장기술을 효율적으로 활용하기 위한 요소기술 개발과 이를 통합하여 에너지를 관리할 수 있는 통합 지능화 기술이 요구된다. 이러한 지능형 에너지 관리기술은 전력의 사용량을 AMI/AMR을 통하여 실시간으로 모니터링 하고 이를 제어하여 최적의 관리를 수행하도록 하기 위해 부하량 예측/측정 및 계통 피크 부하시 핵심 부하 선정 기술, AMI/AMR/R-EMS 연계 운전 기술, R-EMS 동작 알고리즘 개발과 철도 스마트 미터링과 충전 시스템을 통합한 운영체제의 신뢰성 검증 기술 등으로 구성된다.

- ① 에너지 최적화 및 신재생에너지 연계기술
- 피크부하 관리 및 역사에너지 절감기술



그림 6. 철도전력망 통합지능화 기술



그림 7. 철도 그린인프라 구축기술

- Eco-Driving 운행기술
- 회생에너지 관리기술
- 신재생 에너지 적용 기술
- 에너지 저장장치 적용 기술
- ② R-EMS 통합네트워크 구축기술
- 차량용, 인프라용 Smart meter 기술
- 신재생 에너지 및 에너지 저장장치 네트워크 연계형 R-EMS 통합 네트워크 구축기술
- 철도 AMI-EMS 상호 연계 기술
- R-EMS 통합운영을 위한 통합 플랫폼 연계기술

#### 4.2 철도 그린인프라 구축 기술

철도 그린인프라 구축 기술은 철도 그린인프라 구축을 위한 에너지 수요 모니터링 및 제어 기반의 철도 Smart Metering 기술과 시작품을 개발하여 철도인프라, 차량의 정보수집장치와 Service Gateway를 포함하는 AMI를 개발하며 향후 바이모달, 트램, PRT, 전기자동차 등 충전기반의 새로운 차량의 충전인프라 핵심기술과 기반기술을 개발하고 이를 구현하는 것이다. 세부적으로는 지능형 전력망을 이용하여 절약된 에너지를 배터리 기반의 구동형 차량에 충전전력을 공급하는 것이다. 이를 위해 DC 전원용 급속 충전기 타당성 검토 및 설계, AC 및 DC 전원용 급속 충전기 제작 및 성능시험, AC 및 DC 전원용 급속 충전기 실증 테스트, 충전 인프라 설계와 충전기용 DC-DC converter 설계와 충전 시스템 운영기술 개발이 있다.

또한 기존의 철도 DC 급전계통을 활용한 신개념의 DC 배전망을 구현하는 기술이다. 이를 위해 DC 플랫폼 구축 기술과 철도 핵심 부하제어를 위한 제어시스템, DC 배전망 보호 협조 기술, 통합망 구축 기술 등 다양한 기술이 있다.

- ① 철도 Smart Metering 기술개발
- 차량용, 인프라용 Smart meter 기술
- 철도용 Smart AMI 구축 및 운영 기술
- 차량용, 인프라용 Smart meter 시범구축 기술
- ② 철도차량 및 전기자동차 충전시스템 구축
- DC 전원용 급속 충전기 제작 기술
- 급속/완속 충전 인프라 구축 기술
- 충전인프라 통합 운영기술
- ③ DC 플랫폼 구축 기술 개발
- DC 배전 시스템 구축 및 운영기술
- DC 배전용 설비 기술
- 철도역사용 Smart DC 배전 시스템 종합실증

### 5. 결론

최근 녹색성장과 함께 친환경, 에너지 절감 및 CO<sub>2</sub>배출이 적은 철도 교통수단이 부각되고 있으며, 이에 따라 철도중심의 교통체계 변화, 철도의 고속화, 철도 인프라 확충 및 연계와 함께 다양한 철도 시스템의 개발에도 박차를 가하고 있다. 또한 전력망 측면에서는 기존의 전력망에 IT 기술을 접목한 스마트그리드가 국가 차원의 대규모 지원 속에 다양한 연구와 실증단계 구축이 진행중이다. 그리고 전기자동차의 확대 보급에 대해서도 다양한 접근이 진행되고 있다.

따라서 스마트그리드에 대한 개념 및 국내의 기술동향을 통해, 이러한 환경 속에서 철도전력망도 기존의 전력사업자로부터 전력을 공급받아 단순히 철도차량 및 역사 설비 등에 전력을 공급하는 방식에서 보다 효율적인 전력 활

용을 위한 통합 지능망에 대한 구축기술과 여유 전력에 대한 활용을 위한 그린 인프라 구축기술에 대해 살펴 보았다. 이러한 철도전력망에 대한 지능화 기술 및 그린인프라 구축기술은 철도측면에서의 에너지의 효율적 활용 뿐만 아니라 새로운 비즈니스 모델을 창출할 수 있어 철도 전력 분야에서의 **Global Leading** 기술 확보에 기여할 수 있을 것이다. ☺

## ♣ 참고 문헌

1. 박찬국, "미국 스마트그리드 시장 현주소와 도전과제", 에너지경제연구원, 2009. 12.
2. 도윤미 외 7인, "스마트그리드 기술동향 : 전력망과 정보통신의 융합기술", 전자통신동향분석 제24권 제5호, 2009. 10.
3. 한국에너지기술평가원, "그린에너지 전략로드맵-전력IT", 지식경제부, 2009. 5.
4. NIST, "Report to NIST on the Smart Grid Interoperability Standards Roadmap", 2008. 8.
5. Office of Electric Transmission and Distribution, "GRID 2030" A national vision for electricity's second 100 years, United States Department of Energy, July 2003.
6. (재)한국스마트그리드 사업단 "<http://www.smargrid.or.kr>"