

전기안전기술 로드맵 설계 연구

신 흥 식* · 이 재 천** · 이 병 길**

*전기안전연구원 · **아주대학교 시스템공학과

A Study on the Roadmap Design for Electrical Safety Technology

Heung Sik Shin* · Jae Chon Lee** · Bung Gil Lee**

*Korea Electrical Safety Research Institute · **Dept. of Systems Engineering, Ajou University

Abstract

A roadmap for Electrical Safety Technology has been designed based on the study that has been contributed by the specialists, professors and researchers in electrical safety field. The roadmap is divided into five major fields including, for instance, the electrical fire accidents roadmap.

The other four roadmaps are for electrical shock accidents, electrical facilities accidents, electrical safety policies and electrical safety culture-education, respectively. Each roadmap has a purpose, a scope, and a technical characteristic. Following the roadmaps can result in significant reduction of electrical fire accidents, electrical shock accident victims and so forth. The result can also be utilized in guiding the planning and development of the future electrical safety technology.

Keywords : Electrical Safety, Road-map, Electrical Fire Accidents, Electrical Shock Accidents, Electrical Facilities Accidents, Electrical Safety Policies and Electrical Safety Culture

1. 서 론

개인 생활수준 향상에 따른 안전하고 편안한 삶에 대한 욕구가 더욱 증가할 것이며, 전쟁과 테러, 대형재난의 위협으로부터 안전한 사회건설, 안전성이 확보된 기술과 제품만이 경쟁에서 살아남을 수 있을 것이며, 국가의 최대 목표는 안전(Saety)과 안보(Security)가 확보된 미래 복지국가가 될 것이다.

전기안전기술은 전기에너지를 사용하는 공간에서 발생할 수 있는 전기화재, 감전, 전기설비사고 등을 방지하여 전기 사용자의 안전하고 편리한 삶을 보장하는 기술로서, 전기에너지에 의해 발생하는 사고를 근원적으로 제거하기 위한 전략을 추진해야 하며, “전기사고 원인 조사·분석 → 전기사고예측·진단기술 → 전기재해예방기술” 개발의 단계로 발전되어간다.

또한, IT기술, 유비쿼터스 기술 등의 첨단기술과 유기적인 접목을 통하여 오토메이션 및 네트워크링 등의

고도화를 추진하여 사용자 중심의 재해예방 시스템이 차세대 기술을 이끌어 나갈 것으로 예측된다. 전기안전 기술 로드맵은 우리나라가 10년 후 전기안전 선진국 실현을 비전으로, 전기재해를 감소, 국가 안전성 제고, 안전문화 확산 및 가치창출을 위한 선택과 집중의 전략으로 전기안전기술 경쟁력 강화의 초석을 마련하기 위하여 한국전기안전공사 및 관련 전문가들이 참여하여 전기안전기술 로드맵이 작성하였다. 전기안전기술 로드맵에서는 2014년 이후 전기화재 점유율 15.0% 이하, 인구 백만명당 감전사고사망자수를 1.00명 이하로 감소시키기 위하여 전기화재 감전사고, 전기설비사고, 전기안전정책, 전기안전문화·교육 등 5개 전문분야를 구성하여 전기안전 R&D, 정책, 인프라에 대한 13개 추진과제를 선정하고 각 추진과제에 대한 핵심기술들은 기술의 중요도 및 개발의 시급성, 전략적 중요도, 공익성, 중복성 등을 기준으로 선택하여 기술적 중요도, 실현가능성, 기술의 성격을 표시하고 개발목표와 일정 등을 시계열로 표기한 로드맵을 작성하였다.[1~3]

포괄적 지원하던 기존의 R&D 지원체계를 기술적·경제적 분석을 통해 선택과 집중 원칙에 의한 지원체제로 전화해야 할 필요성이 대두되고 있고 경쟁력 제고를 위해 미래사회의 예측과 시장전망, 기술동향과 기술수준 등을 종합적으로 고려하여 사업화 가능성이 높거나 세계최고 수준의 경쟁력 확보가 가능한 기술을 집중적으로 지원할 필요가 있다.

국내·외적인 연구환경 변화에 대응할 수 있는 R&D 지원정책으로 방향 전환 필요성이 증가함에 따라 본 논문에서는 전기안전기술 분야의 중·장기적인 로드맵을 설계하기 위해 문제점분석, 보완, 전략수립 과정을 수행하였다.

모든 기술개발 분야를 수행할 만큼 충분한 자금이란 존재하기 않기 때문에 선택과 우선순위 선정에 의한 집중투자가 반드시 필요하고 기술개발 투자는 타당성 평가가 필요하므로 합리적 평가를 할 수 있는 기준이 존재해야 하기에 R&D 자원이 어떻게 분배·활용되어야 하는가를 결정하는데 기술개발전략이 필요하다.

로드맵 등 여러 가지 연구기획 방법론을 도입하여 기술분류 및 체계를 확립함으로써 분야별 중복투자를 방지할 수 있으며, 체계적인 지원전략을 수립하여 지속적 발전 유도 가능하다. 기존의 기술기획은 기술개발투자의 원칙이 없었던 반면에 로드맵은 장기적 비전을 실현하기 위해서 '각 년도'마다 '무엇을', '어떻게' 수행해야 하는 지에 대한 방향을 제시한다.

2. 본 론

2.1 연구절차

본 논문에서는 국내 최초로 전기안전 분야의 로드맵을 도출하기 위해서 국내외 전문가 69명으로 위원회를 구성하여 1년동안 전기안전기술에 대한 자료조사, 분과별 대상기술도출, 국내외 기술동향 파악, 기술포트폴리오 작성, 중간보고, 1차검증, 공청회, 2차 검증절차를 수행하여 주요 5개 분야의 로드맵을 작성하였다.

전기안전기술 주요 5분과 로드맵을 작성하기 위한 전체적인 로드맵 비전과 목표설정을 <표 2>와 같이 도출하였다.

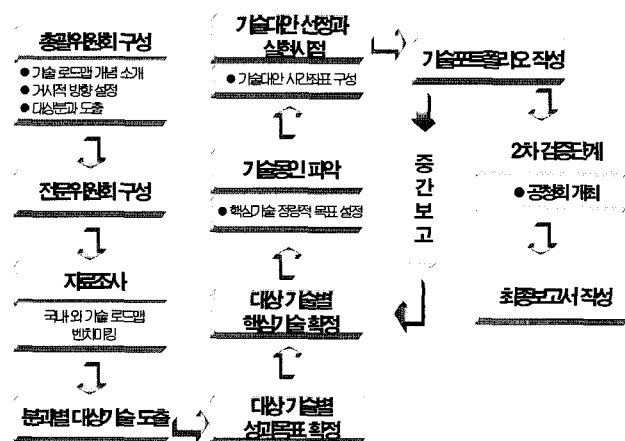
전기 안전 시스템을 분석하였으며, 전기안전기술로드맵의 임무(Mission)을 결정하기 위하여 <그림 1>과 같은 절차를 수행한다.

< 표 1 > 전기안전기술로드맵 추진일정

개발내용	추진일정											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
로드맵 작성 계획수립												
환경변화 분석												
목표설정 작업												
기술분류 및 분과구성												
분과별 비전설정												
대상분야 확정												
분야별 핵심기술 도출												
기술별 로드맵 작성												
개발시 문제점 분석												
장기적 점검 및 보완방안												
기술개발전략수립												
공청회 및 결과 보완												
로드맵 작성완료												

< 표 2 > 비전 및 목표 정의

비전	전기재해 예방을 통한 안전선진국 실현																
목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선진국 수준으로 전기재해율 감소 추진 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>전기화재 발생률(%)</td> <td>'03</td> <td>'08</td> <td>'14</td> </tr> <tr> <td></td> <td>28.6</td> <td>20.0</td> <td>15.0</td> </tr> </table> ○ 감전사고 사상률(사상자/백만명) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td> <td>'03</td> <td>'08</td> <td>'14</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.83</td> <td>1.50</td> <td>1.00</td> </tr> </table> ○ 전기안전기술 정책개발 및 국가안전위상제고 추진 ○ 범국민적인 선진 안전문화 확산 및 가치혁신 	전기화재 발생률(%)	'03	'08	'14		28.6	20.0	15.0		'03	'08	'14		1.83	1.50	1.00
전기화재 발생률(%)	'03	'08	'14														
	28.6	20.0	15.0														
	'03	'08	'14														
	1.83	1.50	1.00														



< 그림 1 > 전기안전기술 로드맵 작성 프로세스

2.2 연구결과

<표 1> 또는 <그림 1>과 같은 절차로 전기안전기술에 대한 로드맵을 작성하여 아래와 같이 주요 분과별로 매크로 로드맵을 도출하였다.

2.2.1 전기화재분야 로드맵

화재는 “사람의 의도에 반하여 여러 원인으로 인해 발생·확대되고 소화를 요하는 연소현상으로서, 이것을 소화하는데 소화시설이나 같은 정도의 효과가 있는 것의 이용을 필요로 하는 것”이라고 정의 할 수 있다.

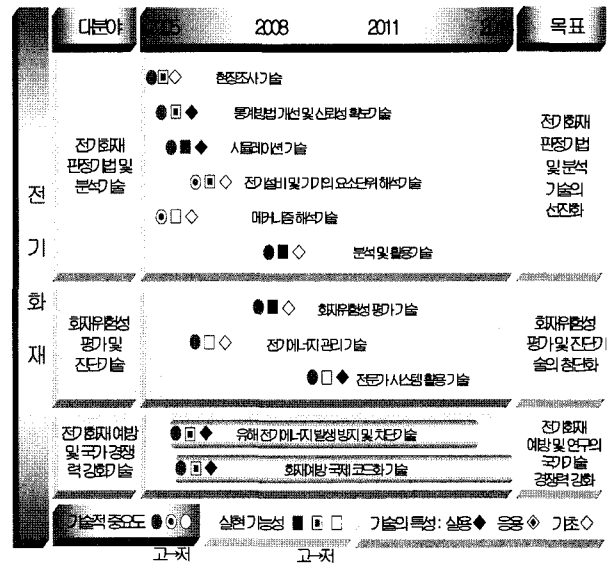
화재들 중에서 발화원이 전기에 의해 발생한 화재를 전기화재로 분류하며, 전기사고 방지 및 전기화재에 의한 1, 2차 재해를 예방하기위한 기술 분야이다. 전기화재분야의 연구범위는 전기에너지가 포함된 모든 화재에 대하여 기술한다. 즉, 단락, 과부하, 절연파괴 등 전기적 원인이 되어 화재로 진전되는 것과 외부 환경적 요인에 의해 열에너지가 전기설비 혹은 기기에 접근하여 전기적 현상을 일으키는 모든 범위를 말하고, 관리 소홀, 제작 불량, 자연현상에 의한 부식이나 경년열화 등에 의해 발생될 수 있는 전기에너지의 이상현상 등을 포함한다. 각국의 전기화재 점유율을 비교해 보면 우리나라는 28.9%로서, 일본의 2.5배이고 뉴질랜드의 4.8배 미국의 2배로 선진국과 비교해 매우 높은 수준이다.[4~5]

우리나라 전기화재 통계에는 원인불명 항목이 없고 대부분의 원인불명 화재를 전기화재로 추정하기 때문에 전기화재 점유율이 높아지는 원인이 되기도 한다.

전기화재분야 로드맵에서는 10년 후 전기화재 점유율을 15.0%이하의 선진국 수준으로 감소시키기 위하여 전기화재 판정기법 및 분석기술의 선진화, 화재위험성 평가 및 진단기술의 첨단화, 전기화재 예방 및 연구의 국가 기술경쟁력 강화의 3대 추진과제에 대한 핵심기술들을 추진할 수 있는 방향 및 전략을 제시하고 있다.

< 표 3 > 국가별 전기화재 현황
(차량,선박 등 기타 전기화재 제외)

구 분	한국 ('02)	일본 ('01)	뉴질랜드 ('01)	대만 ('02)	미국 ('02)
총화재(건)	32,966	63,591	20,429	13,244	684,443
전기화재(건)	9,513	7,357	1,034	2,047	97,738
점유율(%)	28.9	11.6	6.0	18.0	14.3
불명률(%)	0	40.0	14.6	6.1	48.8



< 그림 2 > 전기화재분야 매크로 로드맵

2.2.2 감전사고분야 로드맵

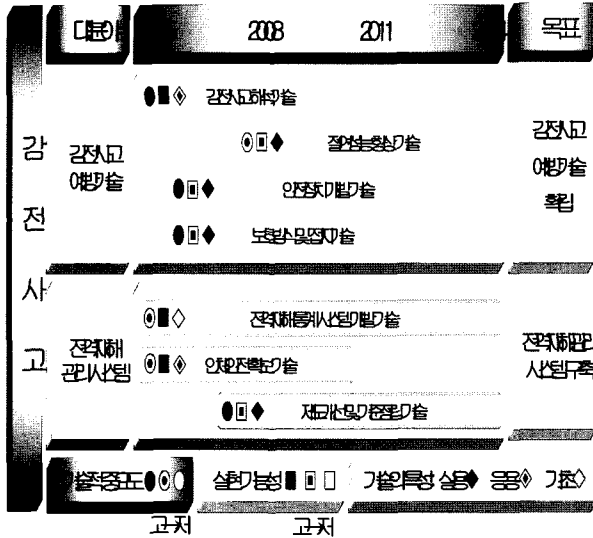
감전(Electric Shock)이란 인체의 일부 또는 전체에 전류가 흐르는 현상을 말하며 이에 의해 인체가 받게 되는 충격을 전격(電擊 : Electric Shock)이라고 하며, 이런 사고를 방지하는 기술이 대상이 되고 감전사고로 인한 전기피해는 전격재해 및 아크에 의한 화상 등의 1차적인 사고뿐만 아니라 2차적으로 발생하는 추락, 전도에 의한 재해 이외에도 통전전류의 발열작용에 의해 체온이 상승하여 사망하는 경우 등을 모두 포함하여 감전사고 방지를 통한 전기재해예방을 이룩하기 위한 기술 분야이다.

각국의 인구 백만명당 감전 사망자수를 비교해 보면, 우리나라는 1.83명으로 영국의 7.3배, 일본의 6.3배로 감전사고로 인한 인명손실이 선진국에 비해 매우 높다는 것을 알 수 있으며, 우리나라에서는 장마철에 도로 전기시설물 중 가로등과 신호등에서 감전사고가 해마다 발생하고 있는 실정이다.

감전사고분야의 연구분야는 감전사고예방기술 로드맵은 감전사고 방지를 위한 감전사고 해석 및 절연성능을 향상시키기 위한 인체 감전보호기술과, 안전장치의 개발 및 접지기술의 확립을 통한 설비 안정화기술과, 전격재해의 통계자료 확보를 위한 통계화 기술과, 인체안전확보를 위한 제도 개선, 기준정립에 관한 안전기준 제공기술 등을 포함한 감전사고 및 전격재해를 유발할 수 있는 전기에너지 및 전기설비에 대해서 연구한다. [6~8]

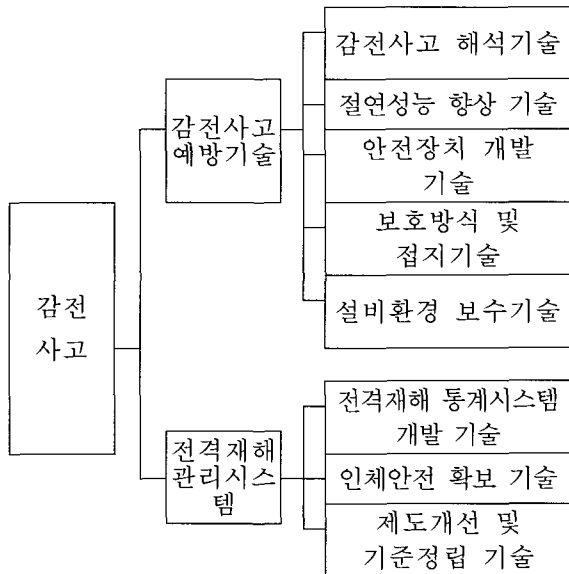
< 표 4 > 국가별 감전재해 현황

구 분	한국 ('02)	미국 ('98)	일본 ('00)	영국 ('02)	독일 ('00)	호주 ('00)
사망자수(명)	87	548	37	15	95	37
백만명당 사망자수(명)	1.83	1.99	0.29	0.25	1.16	1.92



< 그림 3 > 감전사고분야 매크로 로드맵

< 표 5 > 감전사고 대상기술 분류



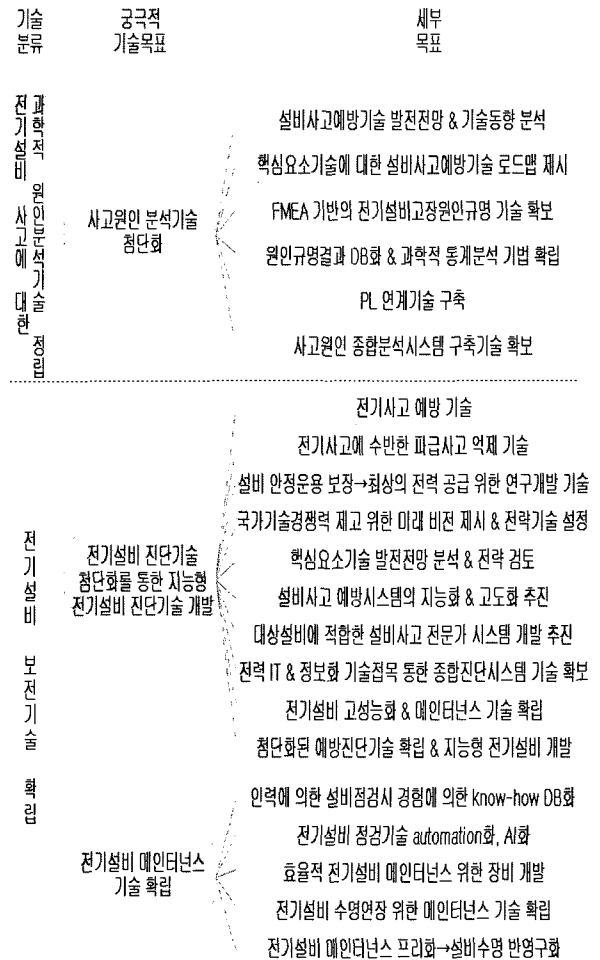
2.2.3 전기설비분야 로드맵

전기설비라 함은 발전, 송전, 변전, 배전 또는 전기 사용을 위하여 설치하는 기계기구, 탭, 수로, 저수지, 전선로, 보안통신선로 등의 설비이고, 제작결함, 열화, 취급 및 작업 부주의 등의 다양한 원인들이 단독적으로 작용하거나 두개 이상이 복합적으로 작용하여 사고

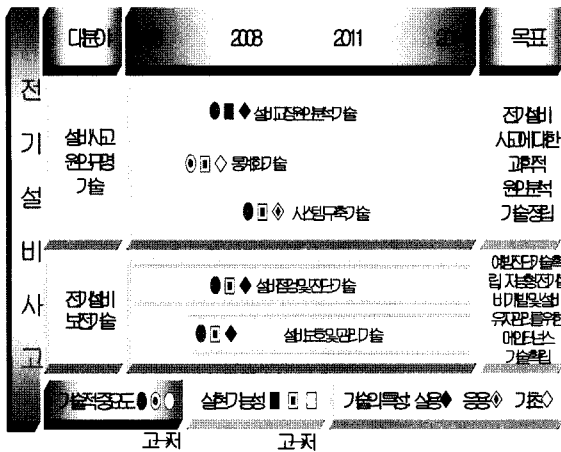
를 유발할 수 있으며, 전기설비사고는 전기설비 자체뿐만 아니라 화재, 감전사고 등을 유발하여 건물이나 인체에 피해를 가져올 수 있으며, 정전사고를 유발하여 산업체 전반에 걸쳐 커다란 경제적 손실을 초래할 수 있다.

전기설비의 사고진단 및 예방기술, 원격시스템 등을 통한 실시간 모니터링기술, 사고원인조사 및 분석기술, 설비 유지보수기술 등이 복합적으로 추진되어 전기설비사고를 예방하기 위한 기술분야이다.

설비사고를 예방하기 위한 기술로드맵은 설비사고 발생 시의 현상을 정확히 분석함으로써 그 원인과 설비를 열화시키는 원인을 정립하기 위한 과정과 설비가 사고에 이르기 전에 미연에 사고를 예방하기 위한 진단하는 과정 및 평상시 설비에 대한 꾸준한 관심과 설비특성에 대한 이해, 메인テナンス 과정 등과 같은 과정으로 범위를 한정한다. 따라서, 이와 같은 특성을 총괄적으로 정리하여 다음과 같은 기술군으로 분류할 수 있다.[9]



< 그림 4 > 전기설비사고분과 로드맵 작성목적표



< 그림 5 > 전기설비분야 매크로 로드맵

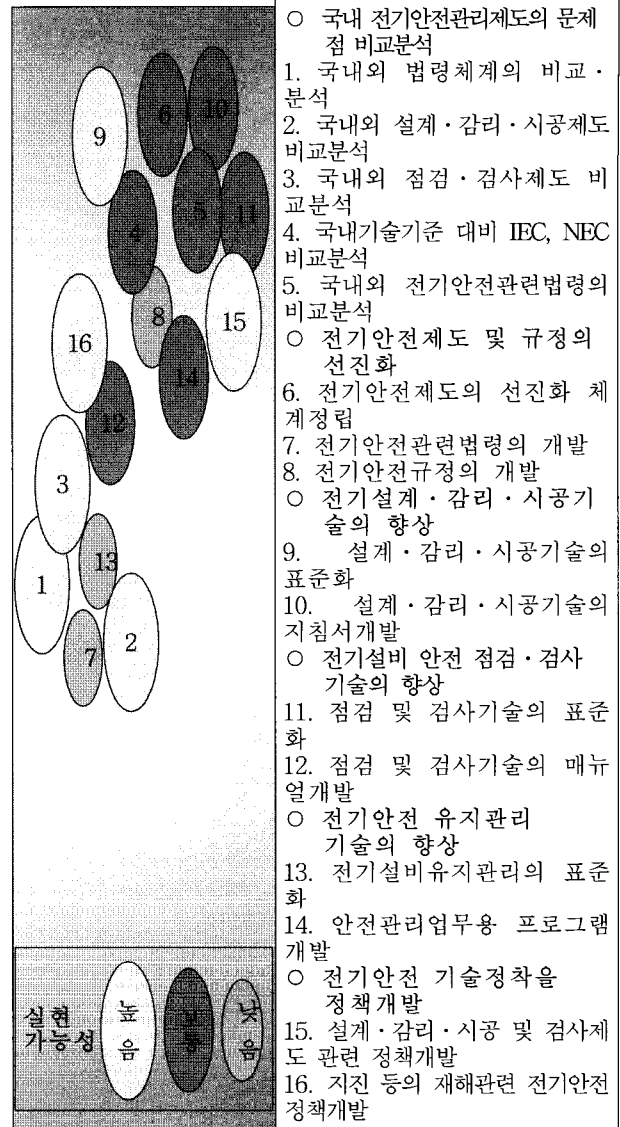
2.2.4 전기안전정책분야 로드맵

우리나라의 전력산업은 급증하는 전력수요에 효과적으로 대처하고 전력시장 개방 등 국제화 시대에 대비하여 전력시장 경쟁요소를 도입한 전력산업구조개편을 추진 중이다.

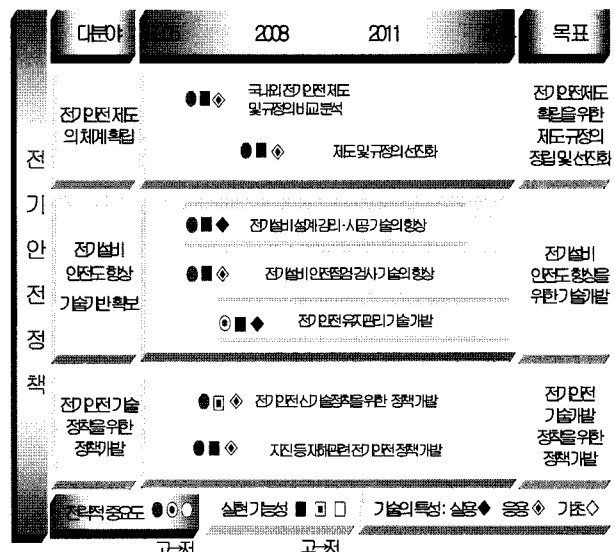
이러한 정책의 변화는 민간전기사업자 통제에 한계가 있을 수 있고 지나친 생산원가 경쟁으로 전력생산 시설의 사고예방 및 유지비용 등 전기안전 투자를 최소화 또는 억제함으로써 자칫 전력설비 사고의 다발화 및 대형화 가능성을 내포하고 있음. 따라서 전기안전정책은 전기사고 방지 및 재해예방에 기여할 수 있도록 설계, 시공, 감리부분에 대한 방안제시를 통해 구체적인 안전문화의 기반확립과 합리적이고 효율적인 기술발전 중장기 정책수립이 필요하며, 국내의 전기안전관련 법령은 전기사업법, 전력기술관리법, 전기공사사업법, 전기용품안전관리법 등으로 분산되어 있기 때문에 전기안전 법령체계의 개선 및 관련기관 역할의 재정립을 통한 전기안전을 확보할 수 있는 분야이다.

전기안전정책분과의 연구범위는 전기안전제도의 확립을 통한 국민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 국가의 정책목표의 방향을 제도·규정의 정립, 신기술의 개발, 국민의 안전의식 함양 등을 포함하는 중장기적 정책을 말하며, 전기안전정책기술의 주요분야는 전기안전관련 제도 및 규정의 문제점 분석 및 선진화 방안의 제시하고 전기안전을 위한 설계·감리 기술개발, 전기안전을 위한 시공 기술개발, 전기안전을 위한 점검·검사 기술개발 그리고 전기안전을 위한 유지관리 등의 기술개발 및 이러한 전기안전을 위한 기술개발 정착을 위한 정책의 개발을 포함한다.

본 포트폴리오의 분석을 통해 각 기술들이 정량적으로 표현되어 선택과 집중의 전략으로 한정된 자원의 효율적 배분을 가능하게 한다



< 그림 6 > 전기안전정책기술 포트폴리오



< 그림 7 > 전기안전정책분야 매크로 로드맵

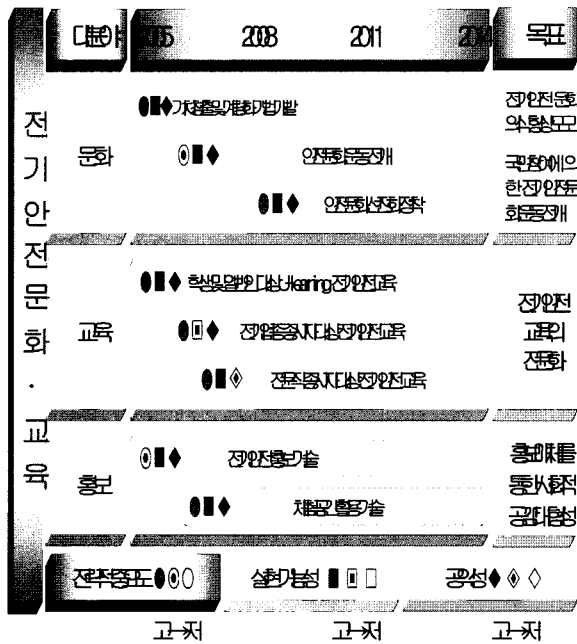
2.2.5 전기안전문화 · 교육분야 로드맵

문화란 단어는 매우 포괄적이고 추상적인 개념으로서 안전문화란 안전제일의 가치관이 충만되어 모든 활동 속에서 “안전”이 체질화되고, 또한 그 가치의 구체적인 실현을 위한 행동양식과 사고방식, 태도 등의 총체적 의미이며 전기안전문화에는 교육, 홍보, 제도, 의식 등 모든 관련분야가 포함되며, 구성원들이 안전문제가 무엇보다도 최우선의 관심사임을 스스로 다짐하는 조직과 개인의 자세와 품성이 집결된 것으로 전기와 관련된 모든 분야의 안전성에 관계되는 활동에 종사하는 모든 개인의 헌신과 책임이 요구되며 대국민 안전의식 개혁을 통해 사회전분야에 걸쳐 전기안전 및 재해예방을 실행할 수 있는 분야이다.

전기안전문화 · 교육분야의 연구범위는 안전의 중요성에 대한 믿음과 이해를 바탕으로 기존 조직문화와 접목을 통한 선진 안전문화 기반조성과 유치원 · 초·중·고 교육에서부터 전문가 육성까지 전기안전 교육프로그램개발을 포함하며, 범국민을 대상으로 시민 · 언론 · 관련단체와 연계하여 전기안전에 대한 적극적인 홍보활동과 전기안전에 대한 사업화 및 기술개발 지원 등 정책지원과 위반시 처벌규정 강화등 제도 · 규정개선으로 한다.

< 표 6 > 전기안전문화 · 교육분야 대상기술 분류

분과	목 표	대상기술	세부기술
전기안전문화 정착		문화의 가치 창출 및 계량화	관련기관 협력 체계 구축 문화수준 모니터링 시스템 도입 안전문화 수준 평가제도 실시
		전기안전 문화의 행사화	캠페인 등 행사개발 자발적인 시민 참여유도
		전기안전 문화의 선진화	선진 안전문화 분석 선진 안전문화 재창출
전기안전 교육확대		일반인 대상	학생 · 일반시민 대상 민방위 · 군부대 대원
		전기 종사자 대상	전기안전관리자 전기업종 종사자
		전문가 양성	교수 · 연구원 · 대학(원) 대상 기관 · 협회 · 단체 실무자
전기안전 홍보개발		대중 홍보매체	신문 · 방송 등 언론매체 전광판 등 생활매체
		체험공간	체험관 설치 이동용 체험차량 운영



< 그림 8 > 전기안전문화 · 교육분야 매크로 로드맵

3. 결 론

우리나라 전기안전 기술의 경쟁력을 전기화재 점유율, 인구 100만명당 전기화재 및 감전사고 사망자수 등 6개 항목에 대하여 정량적으로 비교한 결과 선진국 대비 50.7(100점 기준)으로 경쟁력이 약한 것을 확인할 수 있었으며, 우리나라의 화재, 감전사고, 전기설비사고 등의 전기재해는 예측 및 예방이 가능한 인재에 의한 후진국형 사고와 안전교육 및 대책미흡에 따른 대형사고가 많이 발생하고 있기 때문에 사회적으로 큰 파장을 불러일으키고 있으며, 사후조치 보상에 따른 막대한 경제적 손실을 수반하고 있다.

따라서 후진국형 안전사고를 줄이고 안전 선진국에 합류하기 위해서는 전기재해에 대한 지속적이고 적극적인 R&D투자를 통해 연구를 활성화 시키고 연구성과로 얻어진 결과물들을 이용해 전기재해율을 감소시키도록 유도하는 기술, 가장 적은 비용으로 가장 큰 효과를 거둘 수 있고 장기적 안전확보가 용이한 교육과 사고 발생 가능성이 높은 요인들을 제도적으로 방지하는 규제외 3E 요소를 효과적으로 활용하는 방법뿐만 아니라 개인의 자발적 참여와 관심을 통한 자율적인 노력

이 수반되어야 한다.

전기안전 분야에서 전기 시스템만을 고려한 시스템 개발 방법론을 보완하여 전기 시스템과 연관된 모든 시스템을 고려한 시스템을 개발하였다. 국내 전기 안전 분야에서 최초로 전체 시스템을 고려한 전기 안전 분야의 중장기적인 분야의 계획을 수립하였고, 이를 통하여 선진국 수준으로 전기 재해를 감소 추진과 전기안전 기술 정책 개발 및 국가 안전 위상 제고 추진, 범 국민적인 선진 안전을 이룰 수 있는 기반을 마련하였다.

기술기획 능력이 제고되고 전기안전분야의 산·학·연 연구자원이 로드맵 방향설정에 따라 집중 투입되어 기술개발의 가속화 실현되고 전기안전 연구에 대한 투자효과를 제고할 수 있는 방향으로 기술개발 유도 가능하며 전기안전에 대한 전문기관으로서 산·학·연의 역할분담 및 협력 유도가능하며, 관련기술 축적 및 핵심기술의 개발 및 기술적 우위 유지 가능하다. 또한 선택과 집중의 전략에 따라 연구개발 성과의 제고 및 현실적인 재해예방에 대한 연구방향을 제시함으로써 재해로 인한 인명 및 재산 피해를 줄일 수 있으며 현재 개발된 기술의 상용화 정착 및 전기안전 기술의 경제적 가치 증대 및 한정된 연구자원의 선택과 집중으로 연구개발 성과의 제고 및 연구개발 투자의 위험성을 최소화하여 경제효과가 극대화 될 수 있다.

전기안전기술 로드맵은 전기안전 기술 분야 연구개발 기획 가이드로 활용될 예정이며 전기안전 기술 분야에 대한 기술수요 조사시에 로드맵에 의해 선정되는 과제비율을 점차적으로 확대될 수 있을 것이다.

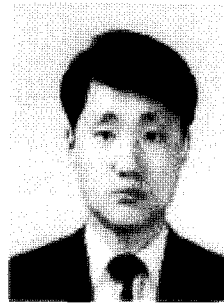
4. 참고 문헌

- [1] 산업자원부, “한국산업기술재단, 산업기술 로드맵”, 2004. 6
- [2] 재정경제부 등 “국가기술지도(1단계) - 핵심기술도출”, 2002. 7
- [3] 행정자치부, “국가재난관리시스템기획단 국가 재난 관리 종합대책”, 2003. 8
- [4] 산업자원부, 한전전력연구원, “전력기술 로드맵(eTRM)-원자력분야”, 2004. 6
- [5] 산업자원부, 한국전기안전공사, “전력산업구조개편에 따른 중장기 전기안전정책방향 연구II”, 2004. 10
- [6] 정재희 등, “안전사회 이렇게 만들자”, 나남출판(주), 2003. 4. 20
- [7] 산업자원부, 전력연구원, “구조개편에 따른 전력공급 신뢰도 및 전기품질 관리, 평가방안 수립”, 2003. 7
- [8] 사토 요시노부, “기능안전의 개념과 동향 - 부품에

- 서 인간능력까지의 신뢰성”, 일본 전기평론, 2002. 5
- [9] 다노우에 에이치, “노동재해와 감전재해의 현상”, 일본전기평론, 2002. 5

저 자 소개

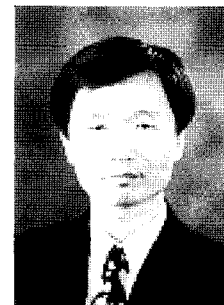
신 홍 식



현 한국전기안전공사 전기안전연구원 재직 중. 광운대학교 전기공학과에서 학사, 석사를 취득하고, 2004년 아주대학교 시스템공학과 박사과정을 수료 하였으며, 1997년 이탈리아 Alenia사 객원 연구원, 1998~2003년 고등기술연구원 연구원 역임, 주요관심분야는 전기안전시스템, 통신시스템, 시스템엔지니어링이며, RF및 위성통신분야에도 관심을 가지고 있음.

주소: 경기도 가평군 청평면 상천리 27 전기안전연구원 연구기획

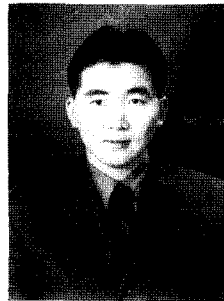
이 재 천



현 아주대학교 시스템공학과 정교수 및 학과장. 서울대학교 전자공학과에서 공학사, KAIST에서 공학석사 및 박사 학위를 취득하고 MIT에서 Post-Doc을 수행하였으며, Univ. of California 에서 초빙연구원, Univ. of Victoria에서 초빙교수, KIST에서 책임연구원, 연세대학교 초빙부교수 및 Stanford 초빙교수 역임.

주소: 경기도 수원시 영통구 원천동 산5번지 용인우체국 사서함25호

이 병 길



현 아주대학교 시스템공학과 박사과정, 관심분야는 시스템 요구사항분석, 시스템 아키텍처 설계, 시스템 통합 및 최적화이며 수행과제로는 철도안전 SE 표준 스키마 과제 P.M, 고속철도신뢰성분석 설계 과제, 철도안전연구지원요구 사항 아키텍처 구축 과제 수행

주소: 경기도 수원시 영통구 원천동 산5번지 용인우체국 사서함25호