
스마트그리드 시범사업 성과 평가기준 연구

김현제*, 박찬국**

A Study on the Evaluation Criteria for the Performance of Smart Grid Pilot Projects

Kim Hyun-Jae *, Park Chan-Kook **

요약 스마트그리드의 성공적 구축을 위해 스마트그리드 시범사업이 추진 및 확대되고 있다. 이 시범사업을 보다 바람직한 방향으로 발전시키기 위해서는 타당하고 객관적인 성과 평가가 이루어져야 한다. 본 연구에서는 국내 현실에 맞는 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준을 제시하고, 시범사업 형태에 따라 지속적으로 평가기준을 발전시켜 나갈 수 있는 기반을 마련하고자 한다. 이에 주요 연구문헌 검토와 전문가회의를 통해 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준의 초안을 마련하였다. 이렇게 마련된 평가기준 초안은 전문가 델파이 조사를 통해 국내 현실에서의 타당성을 검증하였다. 총 2차례의 델파이조사를 거쳤으며, 조사 결과 6개 평가항목에 18개 평가기준을 도출하였다.

주제어 : 스마트그리드, 시범사업, 성과평가, 평가기준, 델파이 방법

Abstract South Korea is carrying out and expanding smart grid pilot projects to build a framework for a national smart grid and expand overseas markets. It is important to properly evaluate performance for the projects and further develop related businesses in a more desirable direction. This study is to provide evaluation criteria for the performance of smart grid pilot projects and a basis for further continuous development according to the type of projects. Evaluation criteria were selected through reviews of documental materials and expert discussions. The viability of the proposed draft in the situation of South Korea was examined by expert Delphi surveys. The Delphi surveys were conducted twice, and therefrom drawn were 18 evaluation criteria for 6 evaluation categories.

Key Words : smart grid, pilot project, performance evaluation, evaluation criteria, delphi method

1. 서론

스마트그리드는 기존의 전력망에 정보통신기술을 접목하여, 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 전력 정보를 교환함으로써 에너지효율을 최적화하는 차세대 전력망이라 할 수 있다[3]. 송배전 자동화, 첨단계량인프라, 통신, 전기자동차, 신재생에너지 등 여러 분야의 다양한 기술이 융·복합하여 이루어지는 스마트그리드의 특성상, 실제 기술을 적용하여 기대하는 효과를 거둘 수 있어야 기반구축을 위한 보급이 추진될 수 있을 것이다. 따라서

스마트그리드 기반구축의 첫 단추는 실증 및 시범사업에서 시작한다고 해도 과언이 아니다. 이는 스마트그리드를 구축하려는 모든 국가들이 경쟁적으로 실증 및 시범사업을 시작하고 있다는 점에서 잘 알 수 있다.

그런데 스마트그리드 시범사업은 대규모 예산이 소요되는 만큼 그 성과를 제대로 평가하고 보다 바람직한 방향으로 관련 사업을 발전시켜 나가는 노력이 중요하다. 그러기 위해서는 우선 합리적인 성과평가의 기준이 정립되어야 한다. 그러나 국내에서는 거점지구 형태로 진행될 시범사업에 대해서 아직 별다른 평가기준 논의가 이

본 논문은 에너지경제연구원 연구보고서 「스마트그리드 시범사업 성과 평가기준 설정 연구」의 일부 내용을 발췌하여 수정·보완한 논문입니다. 본 논문의 개선을 위해 조언을 해주신 익명의 심사위원님들께 감사드립니다.

* 에너지경제연구원 선임연구위원,

** 에너지경제연구원 전문연구위원(교신저자)

논문접수: 2012년 7월 17일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료: 2012년 8월 24일

루어지지 못하고 있다. 이에 본 연구는 국내 현실에 맞는 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준을 제시하고, 시범사업 형태에 따라 지속적으로 평가기준을 발전시켜나갈 수 있는 기반을 마련하고자 한다.

연구방법 측면에서는 문헌분석과 전문가자문을 통해 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준 초안을 만들고, 전문가 델파이 조사를 통해 평가기준의 타당성을 검증한다.

2. 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준 초안

2.1 스마트그리드 시범사업 상위 목적

스마트그리드 국가로드맵(10.1.25)에 따르면, 스마트그리드 구축은 저탄소 녹색성장 기반을 조성하기 위함이며, 이를 위해 2012년까지 세계 최고 수준의 스마트그리드 시범도시 구축, 2020년까지 소비자 중심 광역단위 스마트그리드 구축, 2030년까지 세계 최초 국가단위 스마트그리드 구축을 목표로 하고 있다.

스마트그리드 구축은 궁극적으로 녹색성장 정책 추진 배경과 그 맥락을 같이 한다. 우리나라의 GDP 대비 온실가스 배출량은 OECD 국가 평균치의 1.6배 수준으로서 온실가스 감축을 위해서는 재생에너지, 전기차와 같은 환경친화적 교통, 에너지효율 가전 등의 보급 확대가 필요하다. 재생에너지 및 전기차 보급을 활성화하기 위해서는 기존의 전력망으로 불가능하므로 스마트그리드 구축이 필수적이다. 출력의 변동이 심한 재생에너지를 자유롭게 전력망에 연계시킬 수 있는 지능형 제어시스템 구축이 중요하며, 전기차의 경우 새로운 요금제 개발 및 부하의 분산제어 기술이 요구된다. 스마트그리드는 다시 신성장동력 창출과도 직결된다. 스마트그리드는 전력과 중전은 물론 통신, 가전, 건설, 자동차 등 산업 전반과 연계되어 있고, 빠르게 성장하는 글로벌 시장에서 세계적 수준의 전력, 통신 인프라와 유관 기업군을 갖추고 있는 우리로서는 스마트그리드를 반도체, IT의 뒤를 잇는 신성장동력으로 발전시킬 수 있는 가능성이 충분하기 때문이다.

요컨대, 스마트그리드는 전력망 운영의 효율 및 신뢰도를 강화하고, 에너지효율 시스템을 구축하는 것이 주요 목적이다. 그리고 재생에너지와 전기차 보급 기반 역할을 함으로써 온실가스 배출을 줄이고, 에너지안보를

강화한다. 또한 성장동력 차원에서 관련 산업을 육성하고, 수출경쟁력을 높이며, 경기활성화를 이끌 수 있다. 이러한 목적은 스마트그리드 시범사업이 비록 작은 규모에서 추진되는 사업일지라도 국가차원에서 볼 때 궁극적으로 지향하는 목적에 해당한다.

2.2 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준 설정

시범사업 성과를 평가하기 위해서는 추구하는 목적에 따라 얼마만큼 성과가 달성되었는지를 평가해야 한다. 큰 틀의 평가항목에 해당하는 상위 목적을 도출하는 일은 스마트그리드 구축 목적에 대한 공감대가 어느 정도 형성되어 있기 때문에 크게 어렵지 않으나, 그 세부적인 평가기준을 도출하는 데에는 많은 논의와 검토가 필요하다.

세부적인 스마트그리드 시범사업 평가기준을 설정하기 위해 본 연구에서는 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준에 관한 주요 연구결과를 살펴보고, 우리나라에 적용 가능한지를 검토하였다.

주요 검토 대상 문헌은 미국 Gridwise Alliance, 미국 EPRI(Electric Power Research Institute), EC JRC(Joint Research Centre of the European Commission), 캐나다 온타리오주 스마트그리드 포럼(OSGF)의 스마트그리드 사업 평가기준에 관한 연구보고서이다[4][5][6][8].

상기 문헌분석 결과, 성과 평가기준들이 해당 사업의 성격과 목표에 따라 그 평가기준도 조금씩 상이하게 설정된 것을 확인할 수 있었다. 우리나라에 맞는 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준을 만들기 위해서는 스마트그리드국가로드맵이나 스마트그리드추진법에서 제시한 스마트그리드 구축 목적에 근거하여 평가기준 틀을 만들어야 할 것이다.

본 연구에서는 스마트그리드 시범사업의 목적을 고려하여 성과 평가기준의 틀이 되는 평가항목을 총 6개로 구분해 보았다. <표 1>에서 보듯이 경기활성화, 에너지안보 강화, 전력소비 효율화, 지속가능성 강화, 전력망 운영 효율 및 신뢰도 향상, 기업 참여 및 시장 활성화이다. 이 틀을 기반으로 평가기준으로 삼을 수 있는 요소를 사전문헌검토 및 전문가 회의를 통해 선정하였다. 여기에서 도출된 평가기준은 제주도와 같이 스마트그리드 전반에 걸쳐 사업을 추진하는 경우를 대상으로 설정한 것이다. 이에 해당 사업별로 부적합한 평가기준이 존재할 수 있다. 향후 스마트그리드 사업은 통합 형태로 여러 비즈니스모델이 함께 적용될 가능성이 높다.

〈표 1〉 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준 초안

평가 항목	평가 기준	내용(평가방법)	선행연구 참조
경기 활성화	일자리 창출	직접 관련 신규 일자리 수; 창출된 일자리 수/프로젝트 비용; 일자리 질	-GridWise Alliance -OSGF
	지역경제 파급효과	임금 및 구매력*스마트그리드 효과(%)	-GridWise Alliance
	스마트그리드 비즈니스 생태계 촉진	직접 또는 간접적으로 진입한 신규 공급자 및 공급자 유지 현황	-GridWise Alliance
에너지 안보	재생에너지 보급 촉진	추가 재생에너지 보급 용량; 총에너지 대비 재생에너지 비중; 재생에너지를 통해 생산한 전력에너지 비중; 재생에너지 보급 전망	-GridWise Alliance -EC JRC
	전기자동차 확산	추가 전기자동차 보급(기대) 수; V2G서비스에 활용되는 전기자동차 수; 전기자동차 대비 충전인프라 비중	-GridWise Alliance -OSGF
전력 소비 효율화	소비자 에너지 비용 영향	소비자 에너지비용 절감량 또는 비율; 소비자 에너지비용의 예상 절감량 또는 비율; 스마트미터 데이터를 바탕으로 의사결정을 하는 소비자 비중; 스마트미터로부터 정보를 받을 수 있는 가정 내 가전기기 비중	-GridWise Alliance -EC JRC -OSGF -EPRI
	수요반응 관리	최대전력수요 감축에 참여하는 고객 수; TOU/CPP/RTP 참여율; 수요반응을 통한 최대전력수요 감축량; 시장가격 영향	-GridWise Alliance -EC JRC -OSGF
지속 가능성	직접 소비자 참여 독려	질적 평가; 소비자 참여도 측정 계획	-GridWise Alliance
	에너지 효율 및 절약 프로그램과 연계	연계성 질적 평가	-GridWise Alliance
지속 가능성	탄소배출 감축 잠재량	발전량 및 고객 대비 탄소 배출량; 송배전시스템의 탄소배출량	-EC JRC -GridWise Alliance
	안전성	전력설비 안전사고 및 리스크 감소	-EPRI

평가 항목	평가 기준	내용(평가방법)	선행연구 참조
전력망 운영 효율 및 신뢰도	시스템 효율성	전력손실 감소 효과; 시스템 혼잡비용 감소 효과; 송배전망 부하율	-GridWise Alliance -EPRI -EC JRC -OSGF
	전력 시스템 신뢰도	전력망 교란 시 복구 시간 단축; 정전시간 감소; 공급지장확률(LOLP)	-GridWise Alliance -EPRI
	송배전, 변전 자동화	자동화된 송배전망, 변전소 비율; 제어시스템에 통합된 IED(intelligent electronic device) 증가	-GridWise Alliance
	보안성	보안 요구사항 대응지수; 데이터 소유권의 명확한 정의	-EC JRC
기업 참여 및 시장 활성화	전력품질	고조파(harmonics); 전압강하; Momentary interruption	-EPRI
	스마트그리드 기술 상호운용성	질적 평가	-GridWise Alliance
	새로운 에너지 서비스 창출을 위한 시장 메커니즘	프로도콜 및 비즈니스 모델의 개방성; 데이터 개방성; 효과적인 소비자 불만 조정 및 해결	-EC JRC
	제품 및 기술 수출	수출실적; 해외기업과의 제휴 실적	-OSGF

3. 평가기준 타당성 분석

3.1 조사개요

3.1.1 전문가 패널

스마트그리드 시범사업 성과 평가기준의 유효성과 타당성을 검증하기 위해 스마트그리드 부문에 높은 전문성을 보유하고 있는 전문가를 패널로 선정하고, 그들의 참여를 이끌어내는 노력이 중요하다. 전문가의 자질과 역량이 부족할 경우, 타당도를 검증한다고 해도 그 결과를 신뢰하기 어렵게 된다.

본 연구에서는 스마트그리드 연구 실적이 있는 대학교수, 스마트그리드 관련 연구에 참여하고 있는 국립연구기관 박사급 연구자, 현재 제주도에서 추진되고 있는

스마트그리드 실증사업에 참여하고 있는 기업의 스마트그리드 담당 부서 고위관계자 등을 전문가 패널 범주에 포함시켰다.

전문가 패널은 총 30명으로 구성하였는데, 이 중 학계가 4명, 연구계가 4명, 제주실증단지 참여기업 관계자가 19명, 스마트그리드사업단 관계자가 1명이다. 기업관계자의 경우, 다양한 의견을 반영하기 위해 업종별로 고른 분포를 유지하였다.

3.1.2 질문지 개발

보통 델파이 1차 조사는 탐색단계로 비 구조화된 질문지를 사용하여 참여 전문가들의 의견을 개방적으로 받아들이는 작업을 거친다. 그러나 조사 절차를 보다 단순화하면서도 체계적으로 진행하기 위해 처음부터 연구자가 설계한 구조화된 질문지를 이용할 수도 있다. 본 연구에서는 델파이 조사를 시작함에 앞서 질문지에 대한 총 3차례의 외부전문가 자문회의를 거친바, 델파이 1차 조사에서 다시 브레인스토밍 격의 개방형 질문지를 활용하기보다는 구조화된 질문지를 배포하여 전문가들의 검증 대상을 보다 구체화시켰다. 대신 전문가들이 스마트그리드 시범사업 평가 항목과 기준을 리커트 5점 척도에서 평가하도록 한 후, 각각의 정의 및 구조에 대한 수정안과 세부 평가방법에 대한 추가의견을 제시할 수 있도록 함으로써 폐쇄형 질문지의 한계를 극복하도록 노력하였다.

3.1.3 자료수집

이메일을 통해 질문지를 전문가들에게 배포하였고, 총 2차)에 걸쳐 조사를 진행하였다. 전문가들의 참여를 독려하기 위해 이메일 발송 후 전화연락을 통해 응답을 독려했다. 질문지에 대한 응답률은 1차 60%(18명), 2차 53%(16명)로 나타났다. 2차 응답자는 1명을 제외하고는 모두 1차에서 응답한 이들이었다.

델파이 조사에서 합의 도출을 위해 몇 단계를 거쳐야 하는지에 대한 객관적 평가가 필요한데, 반복되는 설문 과정에서 패널들의 설문응답 차이가 적어서 응답 일치성이 높은 경우 안정도가 확보된 것으로 볼 수 있으며, 이

때 활용되는 계수가 변이계수(coefficient of variation)이다[2]. 변이계수는 측정값의 표준편차를 산술평균으로 나눈 값으로서, 변이계수가 0.5 이하인 경우 추가적인 설문이 필요 없다는 주장이 있다[9]. 그러나 변이계수를 통한 안정도 평가에서 임의성이 크게 존재하기 때문에, 뒤에서 살펴볼 합의도 및 수렴도를 함께 검토할 필요가 있다.

본 연구는 1차 조사부터 구조화된 질문지를 배포함으로써 실질적으로 1단계의 설문을 단축시켰다는 특징이 있다. 그리고 두 차례 조사결과 변이계수가 0.22 수준에 도달하였고 합의도 및 수렴도를 만족하였기에 2차 단계에서 조사를 마무리하였다.

3.1.4 분석방법

스마트그리드 시범사업 평가 항목 및 기준의 타당성을 분석하기 위하여 양적으로는 조사결과와 타당도 분석을 위한 내용타당도비율(CVR, Content Validity Ratio)²⁾과 패널들의 의견합의도 및 수렴도³⁾를 검증하는 방법을 이용하였다. 질적으로는 패널들이 제시한 추가 의견을 검토하고 질문지 수정 및 보완에 적용할지 여부를 결정하였다.

3.2 조사결과

1차, 2차 델파이조사를 거치면서 전문가들의 의견을 반영하여 평가기준 및 내용(평가방법)을 수정하였다. 최종 결과, 총 6개 평가항목에 18개 평가기준을 도출하였다.

2차 조사결과에서 합의도 및 수렴도를 만족하면서 CVR 값을 충족한 항목들과 기준들을 선정하였다. 평가기준에서 ‘직접 소비자 참여 동기부여’와 ‘전력품질’은 CVR 값이 0.47로 실질적으로는 CVR 값을 충족하지 못했다. 그러나 1차 조사에서 높은 CVR 값을 보였고, 미세한 범위에서 유의도 0.05 수준을 충족하지 못한 관계로 최종 평가기준에는 포함시키기로 하였다.

평가기준에서 탈락한 기준들은 ‘지역경제 파급효과’, ‘안전성’, ‘송배전, 변전 자동화’, ‘제품 및 기술 수출’이 있다. ‘지역경제 파급효과’ 및 ‘제품 및 기술 수출’은 장기적으로 발생할 효과이기 때문에 시범사업의 성과로 단기적

1) 1차: 2011.8.31.~9.5, 2차: 2011.9.16.~9.22

2) Lawshe(1975)에 따라 패널 수는 1차에서 18명이므로 CVR값이 0.45 이상이면 내용타당도가 있다고 보고, 2차에서는 16명이므로 CVR값이 0.48 이상이면 내용타당도가 존재한다고 추정한다. CVR값은 $(n_c - (N/2)) / (N/2)$ 이다. 여기에서 n_c 는 해당 항목 및 기준이 중요하다고 응답한 패널들의 수이다[7].

3) 합의도 = $1 - ((Q3 - Q1) / Mdn)$, 수렴도 = $(Q3 - Q1) / 2$ 이다. 여기에서 Mdn은 중위수를 가리키며, Q1과 Q3은 제1사분위와 제3사분위 계수로서 전체 사례 수의 누적값 중 25%, 75%의 값을 의미한다. 일반적으로 전문가 패널의 합의도가 0.75 이상, 수렴도가 0.5이 하일 경우 패널들의 의견이 합의점을 찾은 것으로 해석하고 있다.

으로 평가하기에는 부적합한 것으로 나타났다. 그리고 ‘안전성’은 산업 전반적으로 유지해야 하는 요소이지, 굳이 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준으로 차별적으로 설정하기에는 적합성이 부족한 것으로 인식했을 가능성이 높다. 마지막으로 ‘송배전, 변전 자동화’는 자동화 자체가 중요하기 보다는 그로 인해 전력망 운영 신뢰도나 효율 증가가 중요하기 때문에, 궁극적인 평가기준으로 높은 점수를 부여하지 않았을 것으로 해석할 수 있다.

그리고 ‘경기활성화’라는 평가항목에서 ‘일자리 창출’만이 그 항목 내의 평가기준으로서 의미가 있다고 결과가 나왔는데, 그렇게 되면 ‘경기활성화’라는 평가항목 하에 ‘일자리 창출’이라는 평가기준 하나만 존재하게 된다. 평가항목 내에 단일의 평가기준만 있는 경우를 막기 위해 일자리 창출을 ‘일자리 창출 수’와 ‘창출된 일자리 질’로 세분화하였다. 그러나 내용상으로는 여전히 ‘경기활성화’의 평가기준으로 ‘일자리 창출’만이 존재하기 때문에, ‘경기활성화’가 스마트그리드 시범사업 성과 평가항목으로 적합하다면, 추후 연구에서는 그 하위의 평가기준으로 ‘일자리 창출’ 외 추가적 기준을 찾는 노력이 필요할 것이다.

〈표 2〉 1, 2차 델파이조사 종합 결과

평가 항목	평가 기준	관련 평가방법
경기 활성화	일자리 창출 수	직접 관련 신규 일자리 수; 창출된 일자리 수/프로젝트 비용;
	창출된 일자리 질	질적 평가
에너지 안보	재생 에너지 확산	추가 재생에너지 보급 용량; 총에너지 대비 재생에너지 비중; 재생에너지를 통해 생산한 전력에너지 비중; 재생에너지 보급 전망
	전력저장장치 확산	추가 전력저장장치 용량; 전력저장장치 활용도
전력 소비 효율화	소비자 에너지 비용 영향	소비자 에너지비용 절감량 또는 비율; 소비자 에너지비용 예상절감량 또는 비율; 스마트미터 데이터를 바탕으로 의사결정을 하는 소비자 비중; 스마트미터로부터 정보를 받을 수 있는 가정 내 가전기기 비중; 소비자의 추가비용 부담 최소화
	수요반응 관리	최대전력수요 감축에 참여하는 고객 수; TOU/CPP/RTP 참여율; 수요반응을 통한 최대전력수요 감축량;

평가 항목	평가 기준	관련 평가방법
		시장가격 영향; 에너지소비패턴 변화
	직접 소비자 참여 동기 부여	질적 평가; 소비자 참여도 측정 계획; 소비자 교육
	에너지 효율 및 절약 프로그램과의 연계	연계성 질적 평가
지속 가능성	탄소배출 감축 잠재량	발전량 및 고객 대비 탄소 배출량; 송배전시스템의 탄소배출량
	전기자동차 확산	추가 전기자동차 보급 (기대) 수; V2G서비스에 활용되는 전기자동차 수; 전기자동차 대비 충전인프라 비중
전력망 운영 효율성 및 신뢰도	시스템 효율성	전력손실 감소 효과; 시스템 혼잡비용 감소 효과; 송배전망 부하율
	전력 시스템 신뢰도	전력망 교란 시 복구 시간 단축; 정전시간 감소; 공급지장확률(LOLP)
	보안성	보안 요구사항 대응지수; 데이터 소유권의 명확한 정의
	전력품질	고조파(harmonics); 전압강하; Momentary interruption
기업 참여 및 시장 활성화	상호 운용성	질적 평가
	새로운 에너지 서비스 창출을 위한 시장 메커니즘	프로토콜 및 비즈니스 모델의 개방성; 데이터 개방성; 직접 또는 간접적으로 진입한 신규 공급자 및 공급자 유지 현황
	비즈니스 모델 개발 및 기술 상용화	비즈니스모델 개발 실적; 시범사업을 통한 기술 이전 및 상용화 실적
	소비자 만족도	소비자 불만 조정 및 해결; 시범 사업별 적용기기 및 시스템 활용도; 시범 사업별 적용기기 및 시스템 만족도

4. 결론

본 연구는 국내 스마트그리드 사업이 효과적으로 전개될 수 있도록 스마트그리드 시범사업의 평가기준을 도출하였다. 평가기준 도출을 위해 문헌분석과 전문가 자문회의를 거치면서 평가항목, 평가기준, 관련 평가방법을 설정하였으며, 설정된 요소의 타당성을 검증하기 위해 두 차례에 걸쳐 델파이 조사를 실시하였다. 그리고 델파이조사에서 CVR, 합의도 및 수렴도를 만족하는 6개 평가항목과 18개 평가기준을 도출하였다.

본 연구는 비교적 보편적인 시범사업 평가기준을 도출하기 위해 현재 추진되고 있는 실증사업을 토대로 중요한 평가요소를 전반적으로 반영하였다. 그러나 개별사업 형태의 경우 본문에서 제시된 모든 평가기준을 반영하여 평가하기는 어려울 수 있다. 가령 지능형 재생에너지 사업의 경우 ‘전력소비 효율화’ 평가항목 내의 평가기준들을 반영하는 것은 무리가 있다. 이에 모든 사업 형태를 평가할 수 있는 단일의 평가기준을 마련했다기보다는 스마트그리드 시범사업에 관한 전반적 평가기준을 도출한 것이고, 특정 시범사업별로 평가기준을 선별하거나 사업형태별로 평가기준의 가중치를 다르게 하여 평가기준 활용의 가치를 높일 수 있을 것이다.

참고 문헌

[1] 김현제, 박찬국, “스마트그리드 시범사업 성과 평가기준 설정 연구”, 에너지경제연구원, 2011.
 [2] 임은애, “원예치료 효과 측정을 위한 평가지표 개발에 관한 연구”, 건국대학교 박사학위 논문, 2010.
 [3] 지식경제부, “스마트그리드국가로드맵”, 2010.1.25.
 [4] EC JRC, “Smart Grid projects in Europe: lessons learned and current developments”, JRC Reference Report, European Union, 2011.
 [5] EPRI, “Framework for the Evaluation of State Smart Grid Pilot Projects”, FERC/NARUC Smart Grid Collaborative Workshop, EPRI, 2008.7.23.
 [6] KEMA, “Handbook for assessing smart grid projects”, GridWise Alliance, 2009.
 [7] Lawshe, C. H., “A quantitative approach to content validity”, Personnel Psychology, 28(4), 1975.
 [8] OSGF(Ontario Smart Grid Forum), “Modernizing

Ontario’s Electricity Systems: Next Steps”, 2011.5.
 [9] Rho, S.R., “Delphi Technique”, Planning and Policy, 299, 2006, pp.53-62.

김 현 제

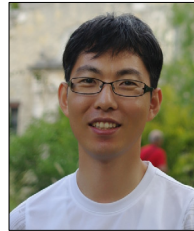


- 1985년 2월 : 부산대학교 경제학과 (경제학학사)
- 1987년 2월 : 부산대학교 경제학과 (경제학석사)
- 1995년 12월 : Virginia Polytechnic Institute and State University 경제학과(경제학박사)
- 1996년 8월 ~ 현재 : 에너지경제연구원 선임연구위원

· 관심분야 : 스마트그리드, 전력, 에너지

· E-Mail : hjkim@keei.re.kr

박 찬 국



- 2002년 2월 : 국민대학교 행정학과 (행정학학사)
- 2005년 2월 : 한국정보통신대학교 IT경영학과(IT경영학석사)
- 2005년 2월 ~ 2008년 10월: IT전략연구원 책임연구위원
- 2008년 10월 ~ 현재 : 에너지경제연구원 전문연구위원

· 관심분야 : 에너지-ICT 융합, 전력

· E-Mail : green@keei.re.kr