

스마트그리드 시범사업 성과 평가기준 가중치 연구^{*}

김현제^{**} · 박찬국^{***}

요 약

대규모 예산이 소요되는 스마트그리드 시범사업은 그 성과를 제대로 평가하고 보다 바람직한 방향으로 관련 사업을 발전시켜 나가는 노력이 중요하다. 본 연구에서는 다양한 문헌분석 및 전문가 의견수렴을 통해 완성된 평가기준을 대상으로 가중치를 분석하여 정책적 시사점을 도출하였다. 종합가중치 분석에서 그치지 않고, 전문가들을 5개 부문별로 구분하여 각 부문별 결과를 상호 비교하였다. 구체적인 스마트그리드 시범사업의 형태가 결정되면, 그 형태에 맞게 평가기준의 가중치가 조정될 필요가 있다.

주요 단어 : 스마트그리드, 시범사업, 평가기준, 가중치

경제학문헌목록 주제분류 : K23, K29, Q48

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

** 에너지경제연구원 선임연구위원(주저자). hjkim@keei.re.kr

*** 에너지경제연구원 전문연구원(교신저자). green@keei.re.kr

I. 서 론

스마트그리드는 기존의 전력망에 정보통신기술을 접목하여, 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 전력 정보를 교환함으로써 전력계통 신뢰도를 향상시키고, 에너지효율을 최적화하는 차세대 전력망이다(지식경제부, 2010). 세계는 녹색성장과 기후변화 대응이라는 목표를 달성하기 위해 스마트그리드에 대한 투자를 확대해 나가고 있고, 시장 규모도 빠르게 성장할 전망이다. 이에 주요국은 기술력 확보를 통한 경쟁우위를 바탕으로 빠르게 성장하는 스마트그리드 시장 선점을 위해 스마트그리드 실증 및 시범사업을 경쟁적으로 추진하고 있다. 우리나라 역시 국가단위 스마트그리드를 구축하고 해외시장 진출의 기틀을 마련하기 위해 제주 스마트그리드 실증단지 사업을 추진 중이다.

대규모 예산이 소요되는 스마트그리드 실증 및 시범사업은 그 성과를 제대로 평가하고 보다 바람직한 방향으로 관련 사업을 발전시켜 나가는 노력이 중요하다. 그러기 위해서는 우선 합리적인 성과평가의 기준이 정립되어야 한다. 미국, 유럽, 캐나다 등 세계 스마트그리드 실증 및 시범사업을 선도하고 있는 지역에서는 사업의 성과를 평가하기 위한 기준을 개발하고 발전시켜 나가고 있다. 국내에서는 제주도 실증사업의 중간평가를 위한 성과 평가기준이 마련되었으나, 거점지구 형태로 진행될 시범사업에 대해서는 아직 별다른 평가기준 연구가 없다.

본 연구에서는 스마트그리드 시범사업 성과의 평가기준을 마련하고 그 평가기준별 가중치를 분석하고자 한다. 우선 평가기준 도출이 중요하지만, 실제 그 기준을 적용하기 위해서는 평가기준별 가중치를 분석하는 작업이 필요하다. 본 연구에서는 다양한 문헌분석 및 전문가 의견수렴을 통해 완성된 평가기준을 대상으로 가중치를 분석하여 정책적 시사점을 도출하는 데 초점을 맞춘다.

Ⅱ. 스마트그리드 시범사업의 목적과 성과 평가기준

1. 스마트그리드 시범사업의 목적

현재 추진되고 있는 제주도 실증단지는 스마트그리드 관련 기술개발 성과를 실증하고, 비즈니스 모델 개발을 위한 것이다. 그리고 정책적으로 이 실증 단계를 넘어 스마트그리드 구축 및 이용의 확산을 위해 거점지구를 조성 및 운용함으로써 국민 수용성을 높이고 스마트그리드 이용이 전국적으로 확산되도록 할 계획이다.

본 연구에서는 현재 추진 중인 제주도 실증단지 범위¹⁾의 사업이 상업적 목적에서 국내 특정 지역을 대상으로 시범적으로 추진되는 형태를 스마트그리드 시범사업으로 규정한다. 시범사업의 형태는 제주도 실증단지 형태가 될 수도 있고, 아직 구체화되지 않은 새로운 형태의 비즈니스모델이 구현될 수도 있을 것이다.²⁾

스마트그리드 시범사업의 하위 단위 목적은 개별 사업형태에 따라 다양하다. 예를 들어 지능형 소비자 부분의 경우 소비자와 전력공급자 간 양방향 통

1) 현재 제주도 실증단지는 5대 사업부문별로 구분된다. 지능형 전력인프라(smart power grid), 지능형 전력서비스(smart electric service), 지능형 소비자(smart consumer), 지능형 재생에너지(smart renewable), 지능형 운송(smart transportation)이다.

2) 스마트그리드 시범사업(pilot project)이란 스마트그리드 사업을 본격적으로 추진하기에 앞서, 한정된 규모에서 사업 환경을 설정하고 그 환경에서 의도한 결과가 도출되는지를 검증하는 사업이다. 현재 제주도 실증단지가 구축되어 추진되고 있는데, 이를 시범사업이 아닌 실증사업(demonstration project)으로 부르는 것은 잠재적으로 경제적 이득을 줄 수 있는 새로운 기술의 타당성을 검증하기 위한 목적이 강하기 때문이다. 시범사업과 실증사업의 큰 차이는 시범사업이 작은 규모일지라도 직접 상업적 목적으로 추진되는 반면, 실증사업은 기술의 검증에 초점을 맞추고 있다. 그러나 실증과 시범이 혼재되어 추진될 수도 있다. 제주도 실증단지 역시 실증사업만 진행된다기보다는 실제 수익과 연계되는 사업 활동도 존재한다.

신 기반의 수요반응을 통한 전력 통합관리체계 구축이 주요 목적일 것이고, 지능형 재생에너지 부문의 경우 풍력, 태양광 등 출력이 불규칙한 재생에너지 발전원의 안정적 계통연계 및 전력시장 운영체계와의 연계 강화가 중요할 것이다. 지능형 운송은 충전인프라의 전력계통 연계 및 시스템 운영 안정화가 중요한 목적이다.

그러나 상위 단위의 목적은 스마트그리드 구축 배경을 바탕으로 비교적 공통적인 요소를 도출할 수 있다. 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 스마트그리드의 궁극적인 지향 목적에 해당한다.

2. 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준

본 연구에서는 주요 연구문헌 검토와 전문가 의견을 반영하여 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준의 초안을 마련하였다. 우리나라에 맞는 성과 평가기준을 만들기 위해 스마트그리드국가로드맵에서 제시한 스마트그리드 구축 목적에 근거하여 평가기준의 틀이 되는 평가항목을 만들었다. 평가항목은 총 6개, ‘경기활성화’, ‘에너지안보 강화’, ‘전력소비 효율화’, ‘지속가능성 강화’, ‘전력망 운영 효율 및 신뢰도 향상’, ‘기업 참여 및 시장 활성화’로 설정하였다.

평가항목을 기반으로, 평가기준으로 삼을 수 있는 요소를 기존 문헌검토 및 전문가 회의를 통해 선정하였다. 문헌검토에서는 스마트그리드 구축에 있어 세계를 선도하고 있는 북미, 유럽 지역의 해당 문헌을 중점적으로 검토하였으며, 여기에서 도출된 평가기준은 제주도 실증단지와 같이 스마트그리드 범위 전반에 걸쳐 사업을 추진하는 경우를 대상으로 설정하였다(KEMA, 2009;

OSGF, 2011; EC JRC, 2011; EPRI, 2008). 이렇게 마련된 평가기준 초안은 전문가 델파이 조사를 통해 국내 현실에서의 타당성을 검증하였다. 총 2차례의 델파이조사를 거쳤으며, 조사 결과 아래 <표 1>과 같이 6개 평가항목에 18개 평가기준을 도출하였다.³⁾

〈표 1〉 스마트그리드 시범사업 성과 평가항목 및 기준

평가항목	평가기준	관련 평가방법
경기 활성화	일자리 창출 수	직접 관련 신규 일자리 수; 창출된 일자리 수/프로젝트 비용;
	창출된 일자리 질	질적 평가
에너지 안보	재생에너지 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 에너지비용 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; 소비자의 추가비용 부담 최소화
	수요반응 관리	최대전력수요 감축에 참여하는 고객 수; TOU/CPP/RTP 참여율; 수요반응을 통한 최대전력수요 감축량; 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

3) 본 연구가 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준 도출 과정보다는 도출된 평가기준별 가중치 분석에 초점을 맞추고 있는 관계로 평가기준 도출 과정은 개괄적으로 소개한다. 도출과정에 대한 상세 내용은 김현제, 박찬국(2011)에서 확인할 수 있다.

평가항목	평가기준	관련 평가방법
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 효율 및 신뢰도	시스템 효율성	전력손실 감소 효과; 시스템 혼잡비용 감소 효과; 송배전망 부하율
	전력시스템 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	상호운용성	질적 평가
	새로운 에너지서비스 창출을 위한 시장 메커니즘	프로토콜 및 비즈니스 모델의 개방성; 데이터 개방성; 직접 또는 간접적으로 진입한 신규 공급자 및 공급자 유지 현황
	비즈니스모델 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

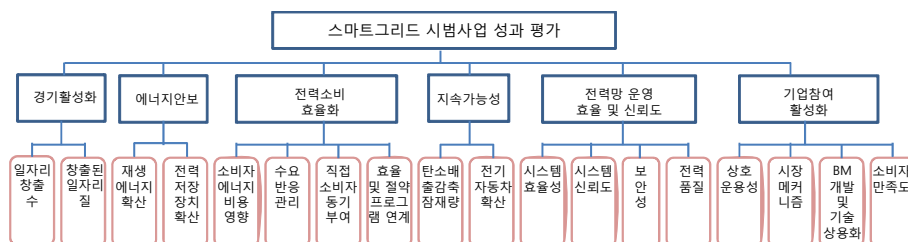
Ⅲ. 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준별 가중치 분석

1. 조사개요

스마트그리드 시범사업 성과의 평가기준을 설정하기 위해 델파이 조사를 진행하였다면, 그 조사에서 도출된 평가기준별로 가중치를 설정하기 위해 AHP(analytical hierarchy process)를 활용하였다. AHP 기법은 다기준 의사결정(Multi-Criteria Decision Making) 기법 중 하나로 의사결정의 여러 구조를 계층 구조화하고 같은 계층에 있는 요소들에 대한 상대평가를 통해 각 요소들이 가지는 중요도(weight)를 산출한다. AHP 기법은 의사결정 프로세스를 체계적으로 분해하고 여러 평가항목의 가중치를 쌍대비교(pair-wise comparison)에 의하여 단계적으로 도출함으로써 객관적인 평가요인은 물론 주관적인 평가요인도 포함할 수 있다(홍정만, 2011).

AHP 분석에서는 우선 의사결정의 여러 구조를 계층 구조화하는 작업이 필요하다. 앞서 델파이조사를 통해 계층 구조화된 스마트그리드 시범사업 성과 평가항목 및 기준을 도출한 바 있다. 이에 [그림 1]과 같이 성과 평가항목 및 기준의 계층구조를 설정할 수 있다.

[그림 1] 스마트그리드 시범사업 성과 평가 항목 및 기준의 계층구조



평가항목 및 기준의 중요도 평가에는 절대비교 방법과 쌍대비교 방법이 있다. 절대비교는 경험을 통해 얻게 된 표준을 기억 속에 갖고서 대안을 비교하는 경우이고 쌍대비교는 공통의 속성을 따라 대안을 쌍으로 비교하는 경우이다. 일반적으로 AHP에서는 계층의 요소 간에 1 대 1로 쌍대비교를 행하는 상대측정이 이용되지만 비교요소가 10개 이상인 경우에는 쌍대비교가 곤란하다(신용광 외, 2005). [그림 1]에서 보듯이 본 연구에서는 평가항목의 요소가 총 6개이며, 평가기준으로 들어가면 개별적으로 최대 4개의 요소가 존재하기 때문에 쌍대비교가 가능하다. 비교 요소 간 상대적 중요성에 대한 척도는 아래 9점 척도를 이용하였다.

중요도 평가에 참여할 전문가로는 스마트그리드 부문 전문가로 총 30명을 선정하였다. 전문가 구성은 학계나 연구계 등 좀 더 포괄적인 시각으로 검토할 수 있는 일반부문 10명, 지능형 전력인프라 및 전력서비스 부문 5명, 지능형 소비자 부문 5명, 지능형 재생에너지 부문 5명, 지능형 운송 부문 5명을 선정하였다.

설문지 배포 및 응답지 수집 기간은 2011년 9월 28일~10월 5일까지였으며, 이메일 배포와 개별적으로 전화연락을 통해 성실한 응답을 독려했다. 설문에 응답한 전문가는 총 24명으로 80%의 응답률을 보였다. 응답한 전문가들을 부문별로 구분하면, 일반부문 9명, 지능형 전력인프라 및 전력서비스 부문 5명, 지능형 재생에너지 부문 4명, 지능형 소비자 부문 3명, 지능형 운송 부문 3명이다.⁴⁾

본 연구는 전이적 일관성⁵⁾이 높은 즉, CR(Consistency Ratio, 일관성 비율) 값이 10% 이내인 응답지만을 분석 대상으로 삼았다. 총 24명의 응답자

4) 그룹별 전문가가 3~5명일 경우 해당 그룹을 대표할 수 있을지에 대한 의문이 제기될 수 있다. 그러나 일반부문을 제외한 나머지 4개 부문에서는 현재 제주도 실증사업에 참여 중인 기업들 중 대표적 기업을 선정하고 그 기업 당 핵심 관계자 1인을 선정함으로써, 인원수가 작을 경우의 대표성 문제를 최대한 완화시키기 위해 노력하였다.

5) 전이적 일관성이란 예컨대 A, B, C를 비교할 때 그 중요성이나 선호를 판단함에 있어 $A > B$ 이고 $B > C$ 이면, $A > C$ 라는 관계가 성립해야 한다는 것을 의미한다. 그러나 주관적 판단과정에서 $A > B$ 이고 $B > C$ 일 때 $C > A$ 로 평가하는 경우 전이적 일관성이 없다고 보는 것이다(노화준, 2003).

중 CR값이 10% 이내 기준에 미치지 못한 설문은 2개가 있었다. 이 2개를 제외한 22명의 응답지를 분석하였다.⁶⁾ 복수의 응답자가 응답한 속성별 중요도 값을 기하평균하여 전체 및 부문별 종합 값을 산출하였으며, 상대적 가중치 계산을 용이하게 하기 위해 소프트웨어 Expert Choice를 활용하였다.

2. 조사결과

가. 종합결과

종합 가중치 결과를 보면 전기자동차 확산, 전력저장장치 확산, 수요반응 관리, 재생에너지 확산 등의 평가기준이 상위 점수를 기록하였다. 평가항목에서는 ‘전력소비 효율화’가 26.6%로 가장 높은 가중치를 보여주고 있다. 스마트 그리드를 구축하는 여러 목적 중에서 전력소비 효율화가 가장 크게 부각되고 있는 것이다. 그리고 ‘전력소비 효율화’에 이어 ‘전력망 운영 효율 및 신뢰성’이 19.7%로 높은 가중치를 기록하였다.

그 다음으로는 ‘에너지안보’와 ‘기업참여 및 시장 활성화’가 스마트그리드 시범사업의 평가항목으로 중요하다고 응답하였다. 상대적으로 지속가능성과 경기활성화는 후순위를 차지하였는데, 이 요소들이 스마트그리드 구축 목적과 관련되어 있는 것은 맞지만, 시범사업 성과를 평가함에 있어서는 그 중요도가 떨어진다는 것을 보여주고 있다.

6) 22명의 부문별 비중은 일반 36%(8명), 지능형 전력인프라 및 전력서비스 23%(5명), 지능형 소비자 14%(3명), 지능형 재생에너지 14%(3명), 지능형 운송 14%(3명)이다.

〈표 2〉 평가항목 및 기준별 가중치(%) 종합 결과

평가항목		평가기준		종합
경기 활성화	10.3	일자리 창출 수	38.2	3.9
		창출된 일자리 질	61.8	6.4
에너지 안보	16.1	재생에너지 확산	48.7	7.8
		전력저장장치 확산	51.3	8.3
전력소비 효율화	26.6	소비자 에너지비용 영향	25.8	6.9
		수요반응 관리	30.8	8.2
		직접 소비자 참여 동기 부여	22.3	5.9
		에너지 효율 및 절약 프로그램과의 연계	21.0	5.6
지속가능성	12.9	탄소배출 감축 잠재량	35.2	4.5
		전기자동차 확산	64.8	8.4
전력망 운영 효율 및 신뢰도	19.7	시스템 효율성	20.6	4.1
		전력시스템 신뢰도	34.6	6.8
		보안성	24.6	4.8
		전력품질	20.2	4.0
기업참여 및 시장 활성화	14.4	상호운용성	20.9	3.0
		새로운 에너지서비스 창출을 위한 시장 메커니즘	25.3	3.6
		비즈니스모델 개발 및 기술 상용화	27.4	4.0
		소비자 만족도	26.3	3.8
합계	100	-	-	100

평가기준에 대해 살펴보면, 가장 가중치가 높았던 평가항목인 ‘전력소비 효율화’에 포함된 평가기준 중 ‘수요반응 관리’가 높은 중요도를 차지하였다. 스마트그리드 구축에 따라 전문가들이 가장 기대하고 있는 애플리케이션으로 수요반응 관리를 인식하고 있는 것으로 해석된다. ‘전력망 운영 효율 및 신뢰도’ 평가항목에서는 ‘전력시스템 신뢰도’ 평가기준이 가장 중시되었다. 효율, 보안, 품질도 중요하지만, 안정적인 공급이 보다 강조되고 있는 것이다.

다른 두드러진 특징으로는 ‘전기자동차 확산’이 ‘탄소배출 감축 잠재량’보다

높은 가중치를 보였으며, ‘창출된 일자리 질’이 ‘일자리 창출 수’보다 중시되어야 함을 지적하고 있다.

평가항목 가중치와 평가기준 가중치를 곱하여 산출한 종합 가중치 결과를 보면 전기자동차 확산, 전력저장장치 확산, 수요반응 관리, 재생에너지 확산 등이 상위 점수를 기록하였다.

나. 부문별 분석 결과

앞서 전체 응답자의 의견을 종합한 결과를 제시했다면, 여기에서는 전문가들을 부문별⁷⁾로 구분하여 각 부문별 결과를 상호 비교하였다. 분석결과, 부문별 전문가 그룹 간 의견편차가 가장 작은 평가항목은 ‘지속가능성’이고, 가장 인식차가 심한 평가항목은 ‘에너지 안보’ 분야였다. 지능형 전력인프라 및 서비스 부문 전문가들은 ‘전력망 운영 효율 및 신뢰도’와 ‘에너지안보’에 가장 높은 가중치를 부여하고, ‘전력소비 효율화’ 분야는 상대적으로 낮은 가중치를 부여하였다. 지능형 소비자 부문 전문가들은 ‘전력소비 효율화’에 37.8%라는 매우 높은 가중치를 부여하였으나, ‘에너지 안보’에 6.7%라는 지극히 낮은 가중치를 부여하였다.

아래 <표 3>에서는 평가항목 가중치와 항목별 평가기준 가중치를 서로 곱하여 얻은 종합 가중치를 제시하고 있다. 평가기준별로 측정값의 표준편차를 산술평균으로 나눈 값인 변이계수(a)를 살펴보면, 그룹 부문별 전문가들의 관심사와 이해관계에 따라 종합 가중치 간 차이가 크게 발생하고 있음을 확인할 수 있다. 평가기준별이 아닌 그룹별 변이계수(b)를 살펴보면, 일반 부문을 제외한 스마트그리드 각 사업부문별 관계 전문가그룹은 상대적으로 직접 사업과 관계된 평가기준에 높은 가중치를 부여하고 있다.

지능형 재생에너지 부문 그룹의 경우 평가기준별 가중치 간 가장 큰 편차

7) 5대 부문별로 구분하였는데, ‘일반’은 스마트그리드 전반적으로 관여되어 있는 일반 부문, ‘전력’은 지능형 전력인프라 및 서비스 부문, ‘소비자’는 지능형 소비자 부문, ‘재생’은 지능형 재생에너지 부문, ‘운송’은 지능형 운송 부문을 가리킨다.

를 보였는데, 18개 평가기준 중에서 ‘재생에너지 확산’에 가중치 22.2%라는 큰 값을 부여하고 있다. 지능형 전력인프라 및 서비스 부문은 ‘전력저장장치 확산’, ‘재생에너지 확산’, ‘전력시스템 신뢰도’를 강조하고 있다. 지능형 소비자 부문은 ‘수요반응 관리’ 및 ‘소비자 에너지비용 영향’을 강조하고 있다.

〈표 3〉 전문가 그룹별 평가기준에 대한 종합 가중치

(단위: %)

구분	일반	전력	소비자	재생	운송	변이계수(a)
일자리 창출 수	2.7	3.3	6.6	1.5	3.0	0.56
창출된 일자리 질	6.7	7.5	7.6	3.1	10.8	0.39
재생에너지 확산	4.5	11.9	3.1	22.2	9.3	0.74
전력저장장치 확산	6.5	12.1	3.6	13.8	12.3	0.45
소비자 에너지비용 영향	6.0	7.8	11.4	7.7	4.6	0.34
수요반응 관리	11.7	4.8	11.4	6.1	11.8	0.37
직접 소비자 참여 동기 부여	7.3	3.3	6.4	4.4	7.6	0.32
에너지 효율 및 절약 프로그램과의 연계	6.0	2.9	8.5	7.2	3.9	0.40
탄소배출 감축 잠재량	4.9	3.1	2.9	4.0	4.1	0.21
전기자동차 확산	6.0	6.5	9.4	10.0	7.0	0.23
시스템 효율성	5.1	4.3	2.7	2.1	2.8	0.37
전력시스템 신뢰도	7.4	11.8	3.1	5.6	4.4	0.52
보안성	5.7	6.0	3.3	1.9	3.3	0.43
전력품질	3.4	5.3	3.1	1.7	3.3	0.38
상호운용성	5.0	1.7	1.3	1.3	2.6	0.65
새로운 에너지서비스 창출을 위한 시장 메커니즘	5.0	1.2	5.7	1.2	4.5	0.61
비즈니스모델 개발 및 기술 상용화	4.0	1.8	7.2	2.2	2.3	0.64
소비자 만족도	2.0	4.6	2.6	4.1	2.1	0.39
변이계수(b)	0.38	0.63	0.57	0.97	0.61	

주 : 변이계수는 측정값의 표준편차를 산술평균으로 나눈 값으로서, 이 계수가 작을수록 평균치에 가까이 분포하고 있다.

다. 조사결과와 정책적 시사점

본 연구는 비교적 보편적인 시범사업 평가기준을 도출하기 위해 현재 추진되고 있는 실증사업을 토대로 중요한 평가요소를 전반적으로 반영하였다. 개별사업을 평가할 때 본 연구에서 제시한 모든 평가기준을 반영하기는 어려울 수 있다. 가령 지능형 재생에너지 사업의 경우 ‘전력소비 효율화’ 평가항목 내의 평가기준들을 반영하는 것은 무리가 있다. 모든 사업 형태를 평가할 수 있는 단일의 평가기준을 마련했다기보다는 스마트그리드 시범사업에 관한 전반적 평가기준을 도출하였다. 특정 시범사업별로 평가기준을 선별하거나 사업형태별로 평가기준의 가중치를 다르게 하여 평가기준 활용의 가치를 높일 수 있을 것이다.

전문가 그룹별 확인한 가중치의 차이는 단일의 가중치로 모든 사업을 동일하게 평가할 수 없음을 의미한다. 만약 한 사업자 또는 컨소시엄이 스마트그리드 전 부문에 걸쳐 사업을 펼친다면, 앞서 제시한 <표 2>의 평가항목 및 기준별 가중치 종합 결과를 준용할 수 있을 것이다. 이 표의 값은 다양한 부문의 전문가 의견을 나름 골고루 반영하고 있기 때문이다. 그러나 ‘지능형 소비자’ 또는 ‘지능형 재생에너지’와 같이 단일의 사업이나 개별사업들의 부분적인 결합 형태의 사업의 경우는 해당 부문 전문가의 의견이 좀 더 강조되어야 할 것이다.

그렇다고 해당 부문 전문가들의 의견만을 받아들일 수는 없다. 모든 사업에 공통적으로 중요한 평가기준에 대해서는 특정 사업 관계 그룹의 의견을 강조하기 보다는 이해관계에서 비교적 자유로운 일반 전문가 인식을 강조할 필요가 있다. 스마트그리드 구축에 있어서 기술 및 시스템 간 상호운용성이 중요한데, 일반부문 그룹은 상호운용성을 강조하고 있는 반면, 사업부문별 그룹들은 상대적으로 낮은 가중치를 제시하고 있다.

구체적인 스마트그리드 시범사업 형태가 결정되면, 그 형태에 맞게 평가기준 및 가중치가 조정될 필요가 있다. 현재는 제주도 실증사업만이 진행 중이고, 거점지구 형태로 실제 상업적 목적에서 추진되는 시범사업 형태의 구체적

모습은 아직 미정인 상황이다. 제주도 실증단지와 유사한 형태로 추진될 수도 있고, 새로운 비즈니스모델 형태의 시범사업이 전개될 수도 있다.

향후 실질적인 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준을 확정할 때 의견이 첨예하게 대립되는 요소에 대해 여러 이해당사자가 참여하는 심층적인 논의의 장을 마련하는 것이 중요하다. 특히, ‘새로운 에너지서비스 창출을 위한 시장 메커니즘’과 ‘비즈니스 모델 개발 및 기술 상용화’에 대해 그룹별 의견차이가 크게 나타나고 있다. 지능형 소비자 부문 전문가그룹이 높은 가중치를 주고 있는 반면, 지능형 전력인프라 및 서비스 부문 전문가그룹은 다른 그룹에 비해 가장 낮은 값을 부여하고 있다. 지능형 소비자 부문은 시장창출 및 비즈니스 모델 발굴이 매우 중요한 요소이며, 평가기준에서도 이 요소를 고려하여 시장이 빠르게 성장하기를 바라는 인식에서 비롯된 결과라고 해석할 수 있다. 그에 반해 지능형 전력인프라 및 서비스 부문은 전력시스템 신뢰도와 같은 다른 요소를 강조하고 있다. 이렇게 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준에 있어 의견이 대립되는 요소에 대해서는 여러 이해당사자가 참여하는 보다 심층적인 논의가 중요하다.

IV. 결론

본 연구는 델파이 조사를 통해 타당성이 검증된 평가기준들의 가중치를 산출하여 실제 평가기준을 적용할 때에 각 평가기준의 중요도를 파악하였다. 가중치는 평가기준에 관한 종합적 가중치와 각 부문별 전문가들의 인식 차이를 보여주는 전문가 그룹별 가중치를 살펴보았다. 종합적 가중치에서는 전기자동차 확산, 전력저장장치 확산, 수요반응 관리, 재생에너지 확산 등이 상위 점수를 기록하였다. 그런데 전문가 그룹별로 구분하여 살펴보면, 집단 간 견해 차이가 크게 나타났다. 지능형 전력인프라 및 서비스 부문은 ‘전력저장장치 확

산', '재생에너지 확산', '전력시스템 신뢰도'를 강조하였고, 지능형 소비자 부문은 '수요반응 관리' 및 '소비자 에너지비용 영향'을 강조하였다.

이는 곧 단일의 가중치로 모든 사업을 동일하게 평가할 수 없음을 의미한다. '지능형 소비자' 또는 '지능형 재생에너지'와 같이 단일의 사업이나 개별사업들의 부분적인 결합 형태의 사업의 경우는 해당 부문 전문가의 의견이 좀더 강조되어야 할 것이다. 그러나 스마트그리드사업이 국가 차원에서 원활히 진행될 수 있도록 전반적인 시각의 전문가 및 정책담당자의 의견이 기본적으로 포함되어야 한다.

그리고 사업부문별로 입장 차가 크게 나타나는 영역에 대해서는, 향후 실질적인 스마트그리드 시범사업 성과 평가기준을 확정할 때 여러 이해당사자가 참여하여 심층적인 논의를 거쳐야 하며, 정책적으로는 그러한 이해갈등을 조율할 수 있는 리더십과 거버넌스(governance)를 갖춰 나가야 한다.

이번에 도출된 평가기준과 평가기준별 가중치는 국내의 주요 스마트그리드 전문가의 의견을 체계적으로 종합하고, 그 결과를 정량적으로 제시했다는 점에서 의의가 있다. 이는 향후 제주도 실증단지과 같은 종합적 차원의 스마트그리드 사업에 대한 성과 평가기준으로 활용될 수 있다. 다만 사업의 형태에 따라 평가기준 가중치가 부분적으로 재조정될 필요가 있을 것이다.

접수일(2012년 2월 6일), 게재확정일(2012년 3월 9일)

◎ 참 고 문 헌 ◎

- 김현제, 박찬국, “스마트그리드 시범사업 성과 평가기준 설정 연구”, 에너지경제연구원, 2011.
- 노화준, 『기획과 결정을 위한 정책분석론』, 박영사, 2003.
- 신용광, 김창길, 김태영, “계층분석과정(AHP)을 이용한 친환경농업정책 프로그램의 우선순위 결정, 농촌경제 제28권 제2호, 2005, pp.39-56.
- 지식경제부, “스마트그리드국가로드맵”, 2010.1.25.
- 홍정만, “AHP 기법을 적용한 민간 기업의 신재생에너지 평가항목에 대한 연구”, 에너지경제연구, 2011, pp.119-122.
- EC JRC, “Smart Grid projects in Europe: lessons learned and current developments”, JRC Reference Report, European Union, 2011.
- EPRI, “Framework for the Evaluation of State Smart Grid Pilot Projects”, FERC/NARUC Smart Grid Collaborative Workshop, EPRI, 2008.7.23.
- KEMA, “Handbook for assessing smart grid projects”, GridWise Alliance, 2009.
- OSGF(Ontario Smart Grid Forum), “Modernizing Ontario’s Electricity Systems: Next Steps”, 2011.5.

ABSTRACT

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

Hyun-Jae Kim^{*} and Chan-Kook Park^{**}

As for smart grid pilot projects which demand huge finances, it is important to properly evaluate their performance and further develop related businesses in a more desirable direction. In this study, we calculated the weight of each evaluation criteria for the performance of smart grid pilot projects and suggest related policy implications. The evaluation criteria were selected and validated through reviews of documental materials and expert discussions. In addition to the total weighting analysis, the experts were grouped by five sectors for the comparison with each other. When a specific smart grid pilot project is selected, it is necessary to make adjustments to the weights of evaluation criteria for the project.

Key Words : Smart Grid, Pilot Project, Evaluation Criteria, Weight

JEL Codes : K23, K29, Q48

* Senior Research Fellow, Korea Energy Economics Instituted(main author).
hjkim@keei.re.kr

** Researcher, Korea Energy Economics Institute(corresponding author).
green@keei.re.kr