

우리나라 에너지 정책의 전환적 특성: 전환관리 이론을 중심으로*

이영석** · 김병근***

<목 차>

- I. 들어가는 말
- II. 에너지 전환관리 모델: 네덜란드 사례
- III. 연구모형
- IV. 우리나라의 에너지 전환 정책 분석
- V. 맺음말

국문초록 : 최근 에너지 정책이 장기화되는 이유는 에너지 정책에 영향을 주는 변수가 증가하고 이러한 변수가 갖는 영향력의 불확실성이 높아짐에 따라, 단기적·단편적 접근을 통해 에너지 이슈에 대한 근본적인 대처가 어려워졌기 때문이다.

에너지 정책을 장기적 관점에서 다루기 위해서는 기존과는 다른 거버넌스적 접근이 필요하며, 이와 같은 맥락에서 전환이론을 에너지 정책에 적용하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구는 네덜란드의 전환관리 모델과 에너지 전환사례를 바탕으로 수정된 전환관리 모델을 제시하고, 이를 기반으로 우리나라 에너지 정책의 시스템 전환적 특성을 평가하는 것을 목적으로 한다.

분석 결과 우리나라의 에너지 정책형성 과정에 전환적 사고가 폭넓게 확산되어 가고 있으

* 2014년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구(NRF-2014S1A5B8061859)입니다.

** 한국화학연구원 선임연구원/정책연구팀장 (behappy@kriect.re.kr)

*** 한국기술교육대학교 기술경영학과 교수 (b.kim@koreatech.ac.kr)

나, 정책집행 과정을 중심으로 효과적인 전환관리를 위해 대응해야할 과제도 존재하고 있음을 확인하였다.

주제어 : 에너지 정책, 전환정책, 전환관리, 기술혁신시스템, 전략적 니치관리

Analysis of Long-term Energy Policy of Korea Based on Transition Management

Youngseok Lee · Byungkeun Kim

Abstract : Recently, national energy policy tends to be approached with the long-term perspective because it became harder to cope with various energy issues fundamentally only through the short-term and piecemeal approaches. To deal with energy policy from a long-term perspective, we need new governing approach that differs from established short-term perspective. In this context, research efforts to apply transition management theory to long-term energy policy are receiving attention. In this paper, we suggest extended transition management model based on case study of Dutch energy transition model and review the transition management traits of long-term energy policy of Korea. We conclude that transition thinking and approaches are diffusing widely in the long-term energy policy formation processes, but also can find various issues that are needed to be addressed for effective transition management especially in the energy policy implementation processes.

Key Words : Transition management, Energy transition, Energy policy, Technological innovation system, Strategic niche management

I. 들어가는 말

에너지 전환이 우리 사회의 핵심과제로 부각되고 있다. 석유와 같은 화석연료를 중심으로 에너지원의 대외의존도가 높은 우리나라의 여건을 고려할 때 에너지 전환은 에너지 안보, 기후변화 등의 이슈와 맞물려 경제·사회 전반에 큰 파급효과를 갖는다.

특히 최근 2030년 온실가스 배출량을 전망치 대비 37% 감축하겠다는 정부의 도전적인 기후변화 대응목표 수립은 이와 같은 에너지 전환을 어떻게 이해하고 실천해 나가야 하는가에 대한 정책적 접근에 전환적 과제를 제시하고 있다. 단순한 에너지 절약이나 효율 개선을 통해서도 이와 같은 도전적 목표에 도달하기 어려우며, 원전, 신재생에너지 등 에너지 이슈를 둘러싼 사회적 갈등도 더욱 심화되어 가고 있기 때문이다.

전환이론에 대한 실증연구에서 에너지는 주요한 주제영역의 하나였으며, 에너지 전환에 대한 연구는 전력시스템(Verbong and Geels, 2007; Foxon et al., 2010), 신재생에너지(Raven, 2006; Jacobsson and Karltorp, 2013), 친환경운송(Geels, 2012) 등 주로 화석연료 중심의 에너지 시스템에서 지속가능한 저탄소 에너지 시스템으로의 이동을 다루고 있다.

이와 같은 에너지 전환을 위해서는 단순히 친환경적인 에너지 공급을 넘어, 저탄소·에너지 저소비 경제구조의 사회적 수용과 관련된 다양한 변수가 발전적으로 상호작용해야 한다. 또한 오랜 기간 안정적으로 구축되어 온 화석연료기반 에너지 시스템에 대한 잠김(lock-in)효과를 고려하여 장기적 관점에서의 접근방안이 모색되어야 한다. 따라서 에너지 전환을 위한 정책 거버넌스도 기존의 청사진적 장기기획과 달리 사회-기술 시스템 관점에서 보다 총체적이고 적응적일 필요가 있다.

전환을 어떻게 주도하고 관리할 것인지를 다루는 대표적인 이론으로 전환관리(Transition management) 이론이 있다. 2000년대 초반 네덜란드 학자들을 중심으로 발전한 전환관리 이론은 실제 다양한 네덜란드의 전환정책 설계에 적용되었으며, 특히 에너지 전환이 혁신정책 연구자와 정책입안자들에게 주목을 받고 있다. 그러나 실제 전환을 추진해 나가는 과정에서 전환관리 이론 본래의 가정과 다르게 전환이 관리되는 현상, 즉 전환관리의 딜레마가 발생하고 있으며, 한편으로 전환관리 이론 자체에 내재된 단점에 대한 논의도 제기되고 있다.

본 연구의 목적은 네덜란드의 전환관리 모델과 에너지 전환사례를 바탕으로 수정된 전환관리 모델을 제시하고, 이를 기반으로 우리나라 장기 에너지 정책의 시스템 전환적

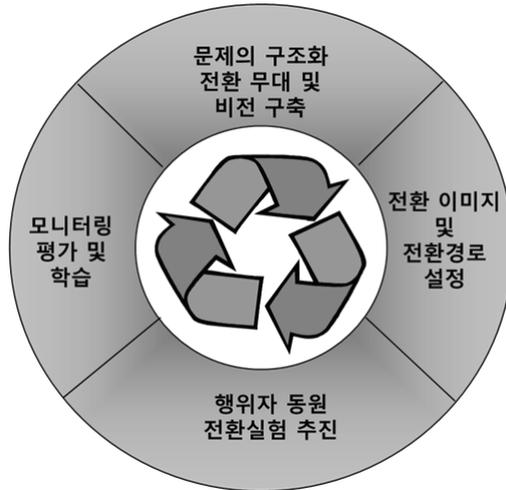
특징을 분석하는 것이다. 이를 위해 전환관리 모델에 전략적 니치관리(Strategic niche management)와 기술혁신시스템(Technological innovation system) 이론을 연계한 연구 모형을 도출하여, 우리나라의 에너지 전환정책 수립 및 운영과정의 시스템 전환적 특성을 평가하였다. 따라서 본 논문은 개별 에너지 정책의 내용이나 타당성보다 전환 관점에서 이러한 정책이 형성되고 실행되는 메커니즘과 거버넌스에 초점을 두고 있다.

II. 에너지 전환관리 모델: 네덜란드 사례

1. 네덜란드의 에너지 전환과 전환관리의 딜레마

전환은 장기에 걸쳐 발생하며 다양한 행위자가 이해관계를 형성하는 복잡한 과정이다. 따라서 전환을 주도하고 관리한다는 것은 그 자체가 쉽지 않은 시도이며, 많은 제약요인이 존재한다. Kemp et al.(2007a)은 전환에 대한 관리를 어렵게 하는 요인을 의견 불일치 (dissent), 분산된 통제력 (distributed control), 단기적 결정(determination of short-term steps), 잠김 현상(lock-in), 정치적 근시성(political myopia) 등의 5가지로 정리하였다.

전환관리 이론은 이와 같은 전환의 장애요인을 극복하고, 어떻게 지속가능한 전환을 주도할 것인지에 초점을 맞추고 있다. 전환관리 이론은 장기적이고 다양한 이해관계자가 관련되는 복잡한 전환과정을 정부가 효과적으로 관리하기 위해서는 기존과는 다른 거버넌스 설계가 필요하다는 인식에서 출발하였다. 전환관리 이론은 장기기획(long-range planning)과 점증주의(incrementalism) 접근의 장점을 기반으로 하고 있으나 양 이론의 단순한 결합을 넘어 자체적인 특성을 갖는 거버넌스 이론으로 진화하였으며(Kemp et al., 2007a), 실천적 측면에서는 <그림 1>과 같이 전환관리 비전 및 목표수립→전환이미지 및 전환경로 설정→전환실험→모니터링 및 평가, 학습으로 이어지는 운영모델인 전환관리 사이클을 통해 적용된다(Loorbach and Rotmans, 2006).



자료: Loorbach(2010)

<그림 1> 전환관리 운영 모델

전환관리 이론에 대한 실증연구는 주로 네덜란드에서 추진된 에너지 전환에 대한 연구를 중심으로 추진되었다¹⁾. 그러나 네덜란드가 실제 에너지 전환을 관리하는 과정에서 추진된 다양한 실증연구에서 전환관리 이론이 전제한 본래의 메커니즘과 다른 형태로 전환정책이 운영되거나 또는 부분적으로만 전환이 관리되는 딜레마가 관찰되었다.

예를 들어 Kemp et al.(2007b)은 네덜란드의 에너지 전환모델이 새로운 담론과 프레임워크, 지향점을 형성하는데 성공적이었고 전환관리 이론에서 제시하는 많은 원칙을 따랐음에도 불구하고, 원래의 전환관리 이론과는 다른 응용된 형태로, 또는 부분적으로만 전환이 관리되고 있다고 진단하며 기존 레짐 행위자 중심의 전환 프로젝트 추진, 수요측면의 이슈와 사회적 체화(Social embedding)에 대한 관심 부족, 위험이 낮은 전환 프로젝트 위주의 추진, 문제의 구조화와 시스템 통합에 대한 노력 부족 등 4가지의 딜레마를 제시하였다.

또한 Kern and Smith(2008)도 단기적 성과산출에 대한 기대 극복, 다양한 옵션의 허

1) 전환관리 이론은 네덜란드 학자들에 의해 발전하였으며, 이들이 실제 네덜란드의 에너지 정책에 참여하여 이론을 적용하는 과정에서 고도화되었다. 네덜란드 에너지 전환에 대한 해외연구로 Kemp et al.(2007b), Kern and Smith(2008), Loorbach et al.(2008), Smith and Kern(2009), Kern and Howlett(2009), Kemp(2010) 등이 있으며, 국내연구로는 김병윤(2008b), 송위진(2009), 정병걸(2014)을 참고할 수 있다. 최근 이동성(Kemp et al., 2011) 등 다른 사회적 기능의 전환관리 및 오스트리아(Philopss and Harald, 2010) 등 다른 국가의 에너지 전환에 대한 연구도 추진되었다.

용이 유발할 수 있는 투자 불확실성, 기존 레짐 행위자가 주도하는 전환의 타당성, 전환을 촉진하기 위한 레짐 통제정책의 필요성 등 4가지의 딜레마를 논의하였다.

네덜란드의 에너지 전환관리 모델을 통해 살펴볼 수 있는 전환관리의 딜레마에 대한 이와 같은 논의는, 한편으로 정부가 전환을 주도하고 관리한다는 것이 쉽지 않은 과정이라는 것을 의미하며, 다른 한편으로는 네덜란드의 전환관리 모델을 기반으로 우리나라의 장기 에너지 정책을 분석하는 과정에서 분석 모델의 구체화와 평가기준 도출에 유의미한 시사점을 제공할 수 있다.

2. 네덜란드 사례에 대한 논의를 바탕으로 한 전환관리 모델 보완 방향

네덜란드 에너지 전환관리의 딜레마에 대한 논의를 바탕으로, 다음과 같은 세 가지의 전환관리 모델 보완방향을 도출할 수 있다.

첫째, 전환관리 모델에서 행위자라는 구조적 요소에 대한 이해를 강화할 필요가 있다는 점이다. 본래의 전환관리 모델은 전환의 주체로 니치 행위자를 전제하고 있으나, 네덜란드의 에너지 전환은 실제 기존 레짐 행위자가 주도하고 있는 것으로 분석되었다. 레짐 행위자의 영향력에 대해서는 서로 다른 시각이 존재한다. 한편으로는 레짐 행위자가 주도하는 전환이 니치의 선두주자(front runner)에게 부정적 영향을 줄 수 있다고 보는 반면, 다른 한편으로는 레짐 행위자도 혁신의 주체가 될 수 있으며, 니치 혁신의 레짐 확산을 촉진하는 역할을 한다고 보는 관점도 존재한다. 예를 들어 레짐의 구성원이지만 니치혁신에 대한 이해를 같이하며 주류 레짐의 변화를 시도하는 하이브리드 행위자(Diaz et al., 2013)나, 니치와 레짐간의 상호작용 초기단계에서 레짐의 작은 일부분이 니치에 연계되는 정박(anchoring)이라는 개념에 대한 논의(Elzen et al., 2012)가 이에 해당한다. 행위자에 대한 논의에서 또 한 가지 주목해야 할 것은 전환에 참여하는 행위자의 역량과 정치적 영향력이 전환과 전환 거버넌스에 큰 영향을 미친다는 점이다. 특히 시민사회 중심 상향식 정책 결정과정이 발달된 유럽지역에 비해, 우리나라의 경우 아직은 상대적으로 정부중심의 하향식 정책결정이 주도적이며 시민사회의 역량과 영향력도 충분히 성숙되지 못했다는 점은 전환관리 모델을 설계하고 해석하는데 있어 충분히 고려되어야 할 필요가 있다.

둘째, 전환실험을 통해 니치에서 신기술이 육성되는 메커니즘에 보다 체계적으로 접근

근할 필요가 있다는 점이다. 전환실험은 다양한 선택옵션의 타당성을 검증하고, 학습을 통해 목표지향적 조정을 가능하게 하는 핵심적 활동이다. 전환실험은 기술적 실험은 물론 제도적, 사회·문화적 실험을 포함하는 개념이며, 특히 에너지 전환의 경우 재생에너지 기술, 저탄소기술 등 에너지 기술혁신에 대한 소비자 수용이 전환의 성과를 결정하는 중요요소로 작용한다. 그러나 전환관리 이론은 전환실험을 구체적으로 어떻게 설계·운영해야 하는지, 정부는 이 과정에서 어떠한 역할을 해야 하는지에 대한 실천적 논의가 부족하다. 전환관리는 니치관리보다 시스템 관리(system management)에 보다 초점을 맞추고 있기 때문이다(Loorbach and van Raak, 2007). 전환실험을 통해 신기술 니치가 형성되어 시장니치로 이어되는 메커니즘과 정부의 역할에 대한 이해는 전략적 니치관리(strategic niche management; SNM) 이론과의 접목을 통해 보완될 수 있다. 전략적 니치관리 이론은 왜 다수의 지속가능한 혁신기술이 연구실 환경을 넘어 상용화되지 못하는가에 대한 질문에서 시작하여, 혁신적 신기술의 사회적 채택과 시장 확산과정을 이해하고 촉진하기 위한 정책모델로 발전하였다. 니치는 혁신적 기술이 사회-기술 실험을 통해 시장에서 수용가능한 기술로 육성되는 보호공간(protected spaces)으로, 전략적 니치관리 이론은 지속가능한 혁신이 니치를 통해 촉진될 수 있다고 전제한다(Schot and Geels, 2008; Smith and Raven, 2012). 보호공간 내에서 기술니치는 시장에 대한 선별적인 노출을 통해 시장니치로 발전하게 되고, 궁극적으로 현재의 지배적인 레짐을 대체하는 전환으로 이어진다. 니치에서 촉진되는 혁신에는 신기술 개발과 함께 정책수단, 새로운 기능, 기존 기술의 혁신적 활용 등도 포함된다. 정부는 기술선택-실험선택-실험구축 및 운영-실험확대-보호제거로 이어지는 단계적 접근을 통해 니치형성 과정을 관리(니치관리)할 수 있다(Kemp et al., 1998).

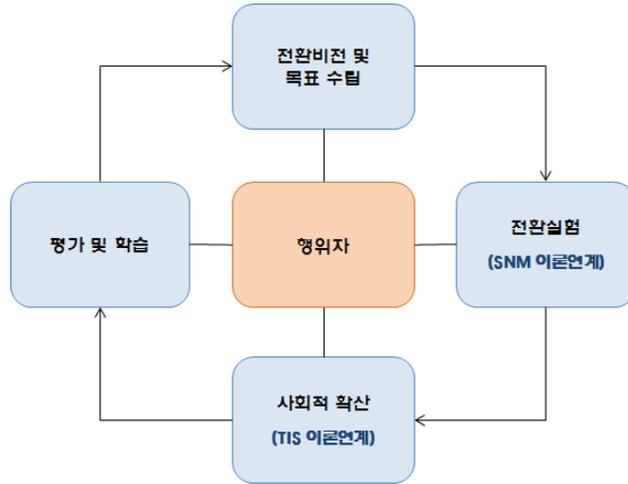
셋째, 전환관리 이론을 기반으로 에너지 전환을 평가함에 있어, 니치에서의 전환실험 이후 혁신적 기술의 사회적 내재화 과정에 보다 주목할 필요가 있다는 점이다. 신기술이 사회적으로 널리 수용되어 전환을 촉진하기 위해서는, 시장을 중심으로 기술적 요소와 경제적 요소가 결합된 기술기반의 혁신시스템을 구축하는 것이 필요하다. 전환실험 이후 신기술이 레짐에서 이와 같은 시스템을 구축하고 확장해 나가는 과정은 또 다른 전환이론의 하나인 기술혁신시스템(technological innovation system; TIS) 이론과의 접목을 통해 보완될 수 있다. 혁신의 성공여부를 결정하는 핵심적 요인 중의 하나는 기술을 둘러싼 시스템이 어떻게 구축되고 작동하는가이다(Vasseur et al., 2013; Wiczorek et al., 2013). 이에 따라 시스템의 구조나 기능 측면에서 특정 기술의 발전을 유발 또는 저해하는 요인을 분석하기 위한 프레임워크로서 기술혁신시스템 이론이 등장하였다. 기술혁신

시스템 이론은 기술시스템의 구축 및 확산을 저해하는 요인을 제도, 행위자, 네트워크 등의 구조적 요소(structural component)와 시스템 기능(system function)을 통해 분석한다. 기술혁신시스템이 신기술의 레짐 확산에 대한 분석에 활용가능한 이유는, 지금까지 연구된 주요 시스템 기능이 기업가적 활동, 시장형성, 자원동원 등 시장경쟁력 구축에 필요한 필수적 기능을 포함하고 있기 때문이다. 특히 이러한 기능간의 상호작용을 통해 각 기능이 강화되는 선순환 사이클이 강조되고 있다는 점이 의미가 있다. 정부의 역할은 구조적 요소와 기능, 혹은 기능간의 상호작용이 원활하게 작동하지 않는 경우, 즉 시스템 실패가 발생하는 경우 정책개입을 통해 실패를 유발하는 요인에 대처하는 것으로 설정된다(Hekkert et al., 2007; Berget et al., 2008).

III. 연구모형

본 연구에서는 우리나라의 에너지 정책을 분석하기 위해 <그림 2>와 같이 수정된 전환관리 모델을 활용하도록 하겠다. 즉 네덜란드 에너지 전환사례에서 논의된 전환관리의 딜레마와 전환관리 이론에 내재된 단점을 보완하기 위해, 전략적 니치관리(SNM) 이론 및 기술혁신시스템(TIS) 이론을 연계하여 전환관리 모델을 수정하였다. 전환이론간의 연계활용을 통해 각각의 개별 이론에 내재된 단점을 보완해 나갈 수 있다(이영석·김병근, 2014b).

수정된 전환관리 모델은 전환비전 및 목표 수립, 전환실험, 사회적 확산, 평가 및 학습이라는 기능적 활동의 순환으로 이루어진다. <그림 1>과 같이 본래의 전환관리 모델은 전환이미지 및 전환경로 설정을 별도 거버넌스 활동으로 구분하였으나, 본 논문에서는 연구모형 단순화를 위해 전환비전 및 목표수립에 포함하여 검토하겠다. 그러나 이를 대신하여 네덜란드 전환관리 사례에서 주요 딜레마로 언급된 사회적 확산을 새로운 활동으로 추가하였다. 사회적 확산은 전환실험의 성과가 사회적으로 내재화되어 기존 레짐의 전환을 촉진하거나 레짐 내에서 경쟁력을 확보해 나가는 과정으로, 기술혁신시스템 이론의 기능분석을 통해 접근할 수 있다. 또한 기존의 전환관리 모델이 기능적 요소를 중심으로 구성되어 있으나, 전환관리의 딜레마는 주로 구조적 요소에서 기인하고 있음을 감안하여 대표적인 구조적 요소인 행위자를 별도 분석단위로 설정하였다.



<그림 2> 에너지 전환 연구를 위한 실증분석 모형

전환비전 및 목표 수립은 전환정책 형성에 속하는 활동으로 주로 에너지 전환을 위한 장기계획 수립 메커니즘과 특징을 다룬다. 전환실험, 사회적 확산, 평가 및 학습은 전환정책 집행에 속하는 활동으로 전환실험의 설계와 운영, 전환실험 성과의 사회적 확산, 그리고 이와 같은 활동과정에서의 학습 메커니즘에 초점을 둔다. 전환실험 설계 및 운영 활동에서 정부의 니치육성 정책을 분석하기 위해 전략적 니치관리(SNM) 이론을 접목하겠다. 또한 니치혁신의 사회적 내재화(embedding)를 촉진하기 위한 정책시스템 진단을 위해 사회적 확산을 별도의 세부활동으로 구분하고 기술혁신시스템(TIS) 이론을 접목하겠다.

전환비전 및 목표가 전환실험과 사회적 확산의 방향을 제시하고, 전환실험 및 사회적 확산의 결과는 평가와 학습을 통해 전환비전과 목표의 조정을 유발하는 연계구조를 통해 전환정책 형성과 운영이 통합적으로 작동할 수 있다. 구조적 분석요소인 행위자는 전환활동을 주도하거나 참여하는 주체를 의미한다.

아울러 각 전환활동에 대한 평가에 체계적으로 접근하기 위해 <표 1>과 같이 장기적 전환비전 및 목표 체계, 전환실험 등 기존연구에서 제시된 전환관리의 핵심요소와 사회적 확산, 레짐 행위자의 역할 등 앞서 살펴본 전환관리의 딜레마에서 제시된 이슈를 중심으로 10개의 분석적 질문을 도출하였다.

전환비전 및 목표 설정에서는 전환관리 이론에서 제시한 전환비전 및 목표의 특성 즉, 에너지 수급과 에너지 정책을 둘러싼 문제가 시스템 전환 관점에서 폭넓게 인식되고 있는지, 전환비전 및 목표가 사회-기술 시스템의 근본적 변화를 유발할 수 있을 만큼 충분

히 장기적 시각에서 설계되는지, 다양한 전환이미지와 전환경로가 포트폴리오를 구성하여 체계적으로 관리되고 있는지를 분석하겠다. 이러한 포트폴리오를 기반으로 다양한 전환실험을 반복적으로 추진하고 학습을 통해 목표와 대안에 대한 조정을 확대해 나갈 수 있다.

전환실험에서는 먼저 혁신적 실험을 위한 지리적, 제도적, 시장적 보호구역이 형성되어 육성되는지를 살펴보겠다. 또한 전환실험 결과를 바탕으로 기술혁신시스템 기능의 순환 메커니즘이 구축되어 혁신의 사회적 확산이 이루어지는지, 이와 같은 과정에서 정부는 어떠한 역할을 하는지를 분석하겠다. 평가 및 학습에서는 전환의 경과와 전환관리 자체가 모니터링·평가되고 이를 통한 학습이 이루어지는지, 또한 평가와 학습의 결과가 전환목표에 피드백되어 상위차원 목표의 조정으로 연계되는지를 분석하겠다.

행위자에서는 전환비전과 목표가 다양한 행위자가 참여하는 의사결정을 통해 사회적으로 형성되는지, 니치 행위자가 아닌 기존 지배적 레짐 행위자가 전환을 주도하는지를 논의하겠다. 마지막으로 공급자 및 기술중심 전환실험을 넘어 사용자 중심의 사회·문화적 전환실험과 학습이 병행되는지를 분석하겠다.

실증연구는 사례연구를 통해 추진하였으며, 기간은 ‘제1차 국가에너지기본계획(2008-2013)’ 수립 이후의 에너지 정책에 초점을 두었다. 특히 에너지 정책형성과정에 대한 분석의 경우, ‘제2차 에너지기본계획(2013-2035)’을 중심으로 하였다. 이와 같이 가까운 과거에 사례연구의 초점을 둔 이유는, 우리나라 에너지 전환이 현재 초기단계에서 진행 중에 있기 때문이다(이영석·김병근, 2014a).

또한 전환정책 집행에 대한 실증분석을 위해 제주 스마트그리드 실증사업, 그린홈 100만호 보급사업 등 5가지 정책사례를 활용하였다. 한 가지 사례를 통해 전환실험→사회적 확산→평가 및 학습으로 구성되는 전환정책 집행 범주의 세부 전환활동을 분석하는 것이 일관성을 가질 수 있으나, 채택가능한 사례가 모두 현재 진행 중에 있는 사례들임을 고려하여 각 전환활동별 특징을 가장 잘 나타낼 수 있는 사례를 선택하여 적용하였다²⁾.

사례연구 기초자료는 정책문서, 언론보도 등 다양한 문헌조사를 기반으로 확보하였으며, 정책 및 전환이론 전문가 자문을 통해 자료 해석을 보완하였다.

2) 본 논문은 국가 에너지 전환정책이라는 주요 분석단위를 기반으로 복수의 하위 분석단위, 즉 다양한 전환실험을 별도의 정황에서 세부사례로 다루는 복합분석단위 사례연구방법을 선택하였다(Yin, 2009).

<표 1> 분석적 질문

구분		분석 초점 및 핵심 질문	출처
전환 정책 형성	전환 비전 및 목표 설정	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 에너지 전환과 관련된 다양한 변수가 시스템 전환 관점에서 폭넓게 인식되고 있는가? ▪ 전환비전 및 목표는 장기적 관점에서 수립되는가? ▪ 다양한 전환이미지와 전환경로의 포트폴리오가 체계적으로 관리되는가? 	Rotmans et al. (2000) Kemp and Loorbach (2006)
전환 정책 집행	전환실험	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 보호공간이 형성되어 단계적으로 육성되는가? 	van den Bosch and Rotmans (2008)
	사회적 확산	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 혁신시스템의 선순환구조 구축을 통해 사회적 확산이 이루어지는가? 	Hekkert et al. (2007) Suurs (2009)
	평가 및 학습	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 모니터링과 평가를 통해 학습이 활성화되고 있는가? ▪ 학습성과는 목표지향적 조정으로 이어지는가? 	Kemp et al. (2007a)
구조	행위자	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전환비전 및 목표 설정 과정에 다양한 사회적 행위자의 참여가 보장되는가? ▪ 기존 지배적 기업이 전환실험과 확산에 주도적으로 참여하고 있는가? ▪ 최종 소비자가 중심이 되는 사회·문화적 관점의 전환실험과 학습이 이루어지고 있는가? 	Rotmans et al. (2000) Kemp and Loorbach (2006)

IV. 우리나라의 에너지 전환 정책 분석

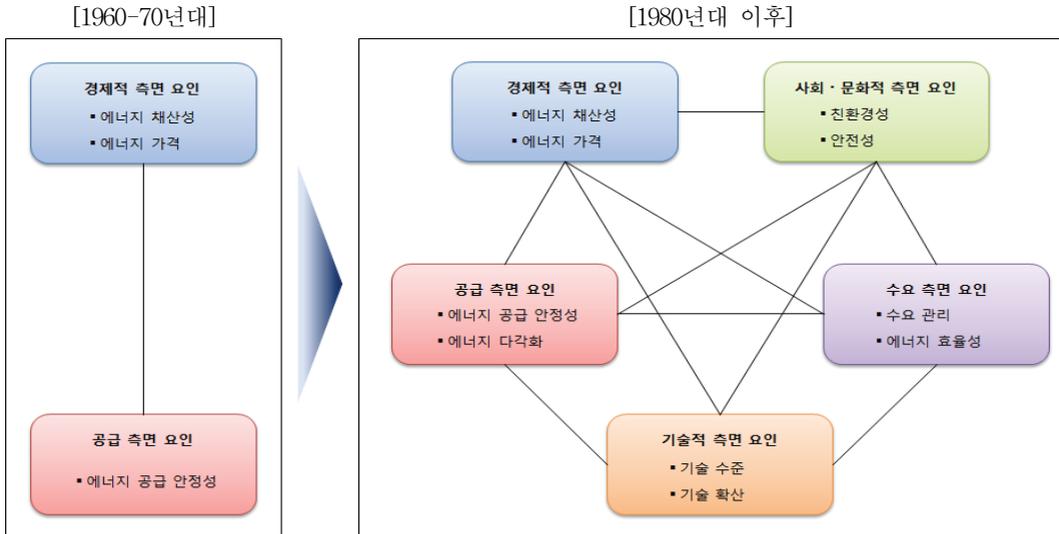
1. 전환비전 및 목표 수립

1.1 질문 1: 에너지 전환과 관련된 다양한 변수가 시스템 전환 관점에서 폭넓게 인식되고 있는가?

경제개발이 본격화된 1960년대 이후 우리나라 에너지 정책의 흐름은 크게 세 가지의 특징을 갖는다. 첫 번째가 환경 및 안전 문제에 대한 인식 확대이다. 두 번째 특징은 에너지 공급관리에서 에너지 수요관리로의 정책초점 이동이며, 마지막으로 에너지 혁신에 있어 기술의 중요성 증가이다.

1960-70년대 우리나라의 에너지 정책은 유가의 영향을 크게 받았으며 석유공급의 안정성 확보에 초점을 맞추어 정부 주도적 관리가 이루어졌다. 그러나 에너지 정책에서 자

원고갈과 환경이슈가 부각되기 시작한 1980년대 말부터 에너지 소비, 에너지 기술역량, 에너지에 대한 시민사회의 인식이 정책과정에 주요한 변수로 등장하였다. 또한 정책과정에 참여하는 행위자 네트워크도 기존 정부와 대형 에너지 공급기업 위주에서 IT 및 에너지기술개발 기업, 자동차 기업, 시민단체 및 소비자 등으로 확대되어 가고 있다.



<그림 3> 에너지 정책에 영향을 미치는 변수의 변화

‘제2차 국가에너지기본계획’은 이와 같은 현상에 대해 지금까지 외부효과를 충분히 고려하지 않고 경제성 중심의 에너지 믹스정책이 추진되어 왔다는 점을 문제점으로 지적하고, 원전이나 석탄발전소가 유발하는 환경오염, 안전에 대한 우려, 에너지시설 주변지역 주민과의 갈등 등 외부성에 대한 재평가가 필요하다는 점을 인정하고 있다. 현재 우리나라의 에너지 전환정책에 영향을 주는 변수는 <그림 3>과 같이 크게 공급, 수요, 시장, 사회, 기술 등 5가지 측면에서 분석될 수 있다. 각 요인들은 독립적으로, 또한 복합적 상호작용을 통해 에너지 정책환경을 구성한다.

2008년 수립된 ‘제1차 국가에너지기본계획(2008-2030)’과 2014년 수립된 ‘제2차 에너지기본계획(2013-2035)’에는, <표 2>와 같이 이와 같은 5가지 변수에 대한 문제인식이 반영되어 있다. 이는 주로 공급과 경제, 기술 측면에 집중했던 이전 두 차례(1997년 및 2002년)의 국가에너지기본계획과 비교할 때, 전환적 사고의 확산과 함께 에너지 전환정책에 영향을 주는 변수가 보다 폭넓게 인식된 것으로 해석될 수 있다.

<표 2> 국가에너지 기본계획의 문제인식

구분	제1차 에너지기본계획	제2차 에너지기본계획
	2008-2030	2014-2035
공급	<ul style="list-style-type: none"> 석유위기 발생위험 증대 자원민족주의 확산 높은 해외의존도 	<ul style="list-style-type: none"> 비전통 에너지원개발 확대 (세일가스 등)
수요	<ul style="list-style-type: none"> 산업구조의 제한적 변동 고급에너지 수요 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 전력수요 급증 송전여건 악화
경제	<ul style="list-style-type: none"> 신고유가시대 에너지 시장의 글로벌화 에너지산업 구조변화 	<ul style="list-style-type: none"> 고유가지속 신재생에너지 산업 구조조정
사회·문화	<ul style="list-style-type: none"> 포스트 교토체협상 돌입 에너지안보에 대한 관심 증대 에너지 공급시설 기피 	<ul style="list-style-type: none"> Post-2020 신기술체계 협상 원전 안전 요구 강화 다양한 갈등과제 등장
기술	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 대응한 기술개발 필요 에너지 기술의 국제경쟁력 부족 	<ul style="list-style-type: none"> 미래형 에너지시스템에 대한 대비 부족 사회문제 해결을 위한 역할 부족

자료: 국무총리실 외(2008), 산업통상자원부(2014a)를 정리

1.2 질문 2: 전환비전 및 목표는 장기적 관점에서 수립되는가?

전환을 위한 비전은 장단기 목표의 설정, 전환이미지와 전환경로의 설정 및 전환실험 설계에 대한 방향을 제시하는 역할을 한다. 전환관리 관점에서 볼 때, 전환비전 및 목표는 장기적 시각에서 수립되며, 다양한 행위자의 사회적 합의에 의한 선택이 이루어진다. 또한 단기정책은 장기정책을 기반으로 수립된다.

우리나라의 국가에너지기본계획은 에너지 정책의 기본이 되는 최상위정책으로 에너지관련 하부 계획에 대해 원칙과 방향을 제시하고, 거시적인 관점에서 정책을 조정하는 역할을 한다. 에너지 전환이라는 용어가 직접적으로 활용되고 있지는 않으나, 수요와 공급측면을 포괄하는 에너지 믹스 변화에 대한 비전과 장기목표를 제시하고 있다는 점에서 에너지 전환전략에 해당된다.³⁾

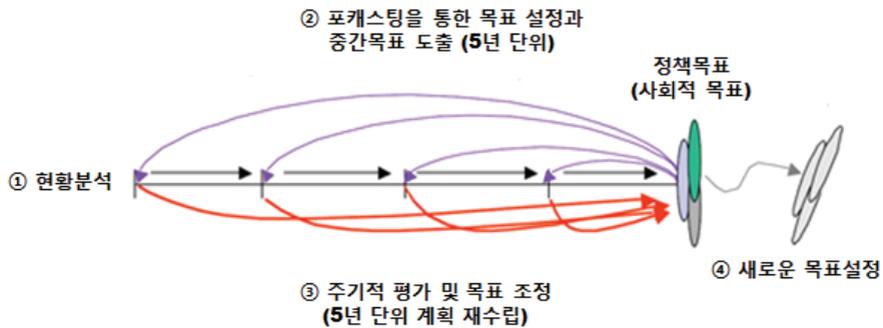
국가에너지기본계획은 2008년 1차 계획부터 계획기간이 20년 이상으로 확장되었다.

3) 2008년부터 수립된 ‘제1차 국가에너지기본계획(2008-2030)’은 에너지자립사회 구현, 에너지 저소비사회로 전환, 탈석유사회로 전환, 더불어 사는 에너지사회 구현, 녹색기술과 그린에너지로 신성장동력과 일자리 창출 등 5대 비전을 제시하였다. 또한 2013년부터 수립된 ‘제2차 에너지 기본계획(2013-2035)’은 수요관리 중심의 에너지 정책전환, 분산형 발전시스템의 구축, 환경·안전과의 조화 모색, 에너지 안보 강화와 안정적 공급, 원별 안정적 공급체계 구축, 국민과 함께 하는 에너지 정책 추진 등 6대 비전과 함께 2035년까지의 장기목표를 제시하였다.

기존의 장기계획이 10년을 계획기간으로 하고 있음을 고려할 때, 에너지기본계획의 계획기간을 20년 이상으로 운영하는 것은 장기적 관점에서 에너지 전환에 대응하겠다는 정책적 의지가 반영된 것으로 볼 수 있다.⁴⁾

또한 전환목표는 <그림 4>와 같이 포캐스팅과 백캐스팅이 혼합된 형태로 수립되고 있다⁵⁾. 포캐스팅을 통해 장기목표(사회적 목표)를 설정한 후 이를 달성하기 위한 중간목표를 도출하고 있다. 아울러 에너지기본계획은 대내외 환경변화를 정책에 반영하기 위해 5년 주기로 재수립되고 있으며, 이 과정에서 성과와 목표의 타당성을 재평가하고, 에너지 수요 전망의 변동을 고려하여 목표를 재설정하는 연동계획의 형태를 취하고 있다.

이와 같은 중간목표의 도출과 주기적 재평가가 갖는 의의는, 이를 통해 장기목표에 대한 조정이 이루어진다는 점이다. 전환관리는 목표탐색적 과정(Kemp and Loorbach, 2006)이라는 점에서 이와 같은 목표의 재조정은 전환관리의 기본적 가정으로 볼 수 있다. 결론적으로 제1차 및 제2차 에너지기본계획은 장기적 관점에서 비전과 목표를 수립하고, 중간목표에 대한 주기적 평가를 통해 장기목표를 조정하는 전환관리의 특징을 보이고 있다고 평가할 수 있다. 그러나 전환비전 및 장기목표 설정의 전제가 되는 미래 에너지 시나리오에 대한 충분한 사회적 공감대 확보는 해결해야 할 과제이다.



자료: Kemp and Loorbach(2006: 110)를 수정

<그림 4> 장기수요관리 목표 및 중간목표 도출

- 4) 국제에너지기구(IEA), 미국에너지정보국(EIA)에서 발표하는 에너지 전망이 통상 25년을 대상으로 하고 있음을 고려할 때, 에너지기본계획의 계획기간은 시스템 전환관점에서 합리적인 수준으로 볼 수 있다.
- 5) 포캐스팅(Forecasting)이 주어진 현재 상태를 어떻게 개선해 나갈 것인가에 초점을 두고 미래를 탐지·설계해 나가는 방법인 반면, 백캐스팅(Backcasting)은 이와 반대로 장기적인 미래 사회 비전과 목표를 설정한 상태에서 이를 가능하게 하는 정책이나 기술을 역으로 구성해 나가는 방식이다(성지은 외 2012).

1.3 질문 3: 다양한 전환이미지와 전환경로의 포트폴리오가 체계적으로 관리되는가?

전환비전은 주제별 또는 영역별 다수의 전환이미지로 구체화된다. 전환이미지는 최종적 이미지가 아니라 시간의 흐름과 학습의 결과에 의해 진화하는 목표 이미지이며, 전환경로는 전환이미지를 실현하기 위한 구체적 정책영역이나 프로그램에 해당한다. 한 전환이미지는 다수의 전환경로를 포함할 수 있고, 한 전환경로는 다수의 전환이미지로 연결될 수도 있다(Kemp and Loorbach, 2006; Loorbach, 2010). 전환이미지와 전환경로는 추상적인 전환비전을 구체적인 전환실험으로 연계하는 중개적 역할을 한다. 전환관리 관점에서 볼 때, 전환이미지와 전환경로는 실험과 학습을 통한 목표탐색이 가능하도록 다양한 옵션을 가진 포트폴리오로 관리될 필요가 있다.

현행 우리나라 에너지기본계획의 정책체계는 실제 전환이미지와 전환경로라는 개념을 활용하지 않아 이러한 옵션이 포트폴리오 관점에서 체계적·가시적으로 관리되고 있다고는 평가하기 어려우나, ‘제2차 에너지기본계획(2013-2035)’을 중심으로 각각의 전환비전에 대한 전환이미지와 전환경로를 정리해 보면 <표 3>과 같이 범주화될 수 있다.

향후 에너지기본계획 수립과정에서 전환이미지나 전환경로와 같은 중간적 개념을 어떻게 도입하여 활용할 수 있을 것인가에 대한 논의를 통해, 전환목표 달성에 대한 다양한 옵션을 포트폴리오화하고 옵션간의 상호작용을 보다 체계적·가시적으로 이해하기 위한 기회를 확대할 필요가 있다.

<표 3> 에너지 전환비전 체계

전환비전	전환이미지	장기 전환목표	전환경로
수요관리 중심 정책전환	에너지 효율화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '35년 전력수요 15% 감축 ▪ 합리적 전력 소비 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전기요금체계 개선 ▪ 스마트그리드 ▪ 에너지기효율 향상
	에너지 저소비	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '35년 에너지소비 13% 감축 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연비규제 ▪ 에너지 가격조정 ▪ 전기요금체계 개선 ▪ 수요관리시장창출 ▪ 다소비산업 목표관리
분산형 발전시스템 구축	분산형 발전	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '35년 발전량의 15% 이상을 분산형으로 공급 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자가발전 확대 ▪ 집단에너지 확대 ▪ 분산형 신재생에너지

환경, 안전과의 조화	온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '20년 BAU 대비 30% 감축 ▪ 기술·시장중심 감축 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 친환경자동차보급 ▪ 탄소시장(배출권 거래) ▪ 온실가스 목표관리제 ▪ 탄소감축기술 적용
	원전산업 혁신	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '35년 원전 비중 29% 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 안전·품질관리 ▪ 지역상생
에너지안보 강화와 안정적 공급	신재생에너지 확대	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '35년 신재생에너지 보급률 11% ▪ '35년 5대 신재생에너지 산업 강국 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 태양에너지 ▪ 풍력 ▪ 연료전지 ▪ 바이오에너지
	전통에너지 공급	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 에너지원별 안정적 공급 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 해외자원 개발 ▪ 도입선 다변화 ▪ 에너지 국제공조
국민과 함께 하는 에너지 정책	에너지 복지	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수요자중심 맞춤형 복지 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 에너지 바우처 ▪ 에너지 비용절감 ▪ 복지 인프라
	에너지갈등 관리	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사전적 갈등 예방 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 갈등영향 분석 ▪ 주민참여

자료: 산업통상자원부(2014a)를 정리

2. 전환실험

2.1 질문 4: 보호공간이 형성되어 단계적으로 육성되는가?

전환실험은 운영적 차원의 전환관리로서 사회적 도전과제에 대응하기 위한 새로운 솔루션이나 제도를 탐색하고 학습하기 위해 실제 사회에 적용해 보는 혁신적인 실험을 의미하며, 전환비전 및 전환경로와 일관성을 갖고 있어야 한다(Kemp and Loorbach, 2006). 전환실험은 심화(deeping), 확대(broadening), 확산(scale-up) 메커니즘을 통해 전환에 기여한다. 특정 미시수준(니치) 전환실험이 성공적이었을 경우(deeping), 다른 맥락에서 반복될 수 있고(broadening), 또한 미시에서 거시 수준으로 확산(Scaling-up) 될 수 있다(van den Bosch and Rotmans, 2008).

전략적 니치관리 이론은 전환관리 이론과 접목되어 미시수준의 전환실험을 구체적으로 어떻게 설계하고 운영할 것인지에 대한 방향을 제공할 수 있다. 니치는 혁신이 시작되는 근원으로 전환을 위한 내적 탄력이 구축되는 공간이다. 니치관리의 핵심은 신기술이 육성될 수 있는 보호공간의 창출이다. 정부는 보호공간의 구축 및 육성을 위해, 기술

선택 - 실험선택 - 실험구축 및 운영 - 실험확대 - 보호제거로 이어지는 단계적 관리를 추진할 수 있다(Kemp et al., 1998).

제주 스마트그리드 실증사업은 온실가스 감축을 통한 기후변화 대응, 신재생에너지 및 전기차보급 확대와 에너지 효율향상을 통한 에너지 저소비 사회 전환이라는 경제·사회적 이슈에 대한 대응을 목적으로 추진되었다⁶⁾.

먼저, 정부는 2009년 녹색기술 연구개발 종합대책을 통해 스마트그리드를 중점녹색기술로 선정하고 '국가 스마트그리드 로드맵'을 발표하였다(기술선택). 기업과 기업, 기업과 정부간 소통강화를 위해 한국스마트그리드협회를 설립하여 행위자 네트워크를 형성하였다. 또한 '지능형전력망 구축 및 이용촉진에 관한 법률'을 제정하고 이를 근거로 '지능형 전력망 기본계획'을 수립하는 등 제도적 기반을 공고히 하였다.

전환실험을 위한 보호구역으로서 제주도를 실증단지로 선정하였다(실험선택). 제주실증사업에는 5개 분야에 170개의 기업이 12개 컨소시엄을 구성하여 사업에 참여하였으며, 기술검증과 함께 전기차 충전서비스 등의 사업모델 실증, 전기차 렌트카, 빌딩에너지 관리 등의 사업화가 동시에 추진되었다(실험구축).

정부는 제주실증사업에 대한 성과를 바탕으로 사업화가 가능한 비즈니스 모델을 주체가, 공단, 상업지구 등 실제 환경에서 구현(실험확대)하기 위해, 2013년 8월 초기 확산사업 계획인 '스마트그리드 확산사업 추진계획'을 수립하였다. 또한 확산사업성과를 바탕으로 향후 민간주도의 전국단위 확산으로 연계해나가겠다는 계획을 제시하였는데, 이 단계는 니치혁신이 레짐에서 경쟁력을 가질 수 있도록 보호를 제거하는 확산(scale-up) 단계로 볼 수 있다⁷⁾.

스마트그리드 제주실증사업은 전반적으로 긍정적인 평가를 받고 있으나 본격적인 사업화나 민간투자 유인에서는 미흡했다는 지적도 받고 있는데, 사업 확대를 위한 거점지역 지정 지연과 함께 전력재판매 허용, 전력 요금제 다양화, 융합제품에 대한 규정부재 등 시장창출을 촉진할 수 있는 제도적 여건조성이 선결되지 않은 점이 원인의 하나로 제시되었다(산업통상자원부, 2013). 이는 기술니치가 시장니치의 형성으로 충분히 이어지지 못했으며, 지리적 보호공간과 달리 제도적 보호공간은 충분히 형성되지 못한 것으로 해석될 수 있다.

-
- 6) 전환실험 관점에서 제주 스마트그리드 실증사업에 대한 분석은 이영석·김병근(2014b)을 참고할 수 있다.
 - 7) 2015년 현재 스마트그리드 확산사업은 제도개선 논의, 타당성조사, 예산감축 등으로 인해 정책 추진이 지연되고 있어 전환실험 관점에서 확산단계에 대한 분석이 어렵다.

또한 사회적 측면에서 소비자 참여와 수용성 제고를 주요한 추진과제로 제시하였으나, 스마트그리드에 대한 인지도 제고에 초점을 맞추고 있어, 전환실험의 대상인 최종 소비자가 전환실험 설계나 운영과정에 능동적 행위자로 참여했다고는 보기 어렵다. 즉 사회적 네트워크가 기업 중심에서 소비자까지 충분히 확대되지 못했는데, 이는 사회적 학습 측면에서 스마트그리드 전환실험이 개개인의 전력소비 패턴에 대한 변화와 합리적인 전력사용에 대한 인식변화로 이어지는데 장애요인으로 작용할 수 있다.

향후 전환실험을 위한 보호공간을 구축함에 있어, 기술니치가 시장니치와 연계되는 과정을 촉진하기 위한 정책을 어떻게 수립할 수 있을 것인지, 전환실험에 참여하는 다양한 행위자의 경제·사회적 기대를 어떻게 유지시켜 나갈 수 있을 것인지에 대한 논의가 확대될 필요가 있다.

3. 사회적 확산

3.1 질문 5: 혁신시스템의 선순환구조 구축을 통해 사회적 확산이 이루어지는가?

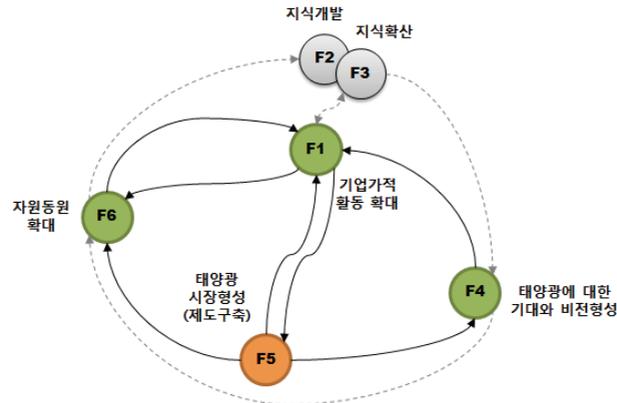
사회적 확산은 전환실험에서 보호의 제거 및 확산(Scaling-up) 단계부터 시작된다. 신기술이 사회적으로 널리 수용되어 전환을 촉진하기 위해서는, 시장을 중심으로 기술적 요소와 경제적 요소가 결합된 기술기반의 혁신시스템을 구축하는 것이 필요하다. 즉 니치혁신의 성과가 레짐에서 사회적으로 확산되기 위해서는, 기업이 주도하는 시장형성과 산업화로 연계되는 것이 중요하다. 네덜란드에서 추진된 다수의 전환실험이 기업 중심의 컨소시엄을 통해 추진되고 있는 점도 동일한 맥락에서 해석될 수 있다.

신기술이 전환실험 이후 레짐에서 이와 같은 시스템을 구축·확장해 나가는 사회적 확산 메커니즘은, 기술혁신시스템 이론에서 연구되는 혁신모터(motor of innovation), 특히 시장모터(market motor)를 통해 분석이 가능하다(Suurs, 2009)⁸⁾. 정부는 시장모터의 작동수준을 진단하고 선순환 체계 구축과 장애요인 제거를 위한 정책을 모색하는 역할을 할 수 있다. 특히 시장모터의 출발점이 되는 시장형성을 위한 공식적 제도에 주목할 필요가 있다.

8) 혁신모터는 “시스템 기능이 오랜 기간 상호작용하며 서로를 강화함으로써 TIS의 구축이 가속화되는 현상”으로 시스템 기능간의 누적적 인과관계를 의미한다(Suurs et al., 2010: 419). 기업 가격 모터, 과학기술 모터, 시장모터, 시스템 구축모터 등에 대한 연구가 진행되었다.

이와 같은 시장모터의 기술혁신시스템 구축 메커니즘은 태양광이 가정부문 전력공급 시스템의 일부로서 기존 전력 레짐에서 비중을 확대하고 사회적으로 수용되는 과정에 대한 분석과 이를 위한 정책설계에 적용될 수 있다.

그린홈 100만호 보급사업과 태양광 대여사업은 주택부문 태양광 보급을 통한 신재생 에너지의 사회적 확산을 목적으로 하는 정부의 제도이다.



자료: Suurs(2009)를 수정

<그림 5> 시장모터를 통한 사회적 확산 메커니즘

정부는 2008년 저탄소 녹색성장을 국가 비전으로 제시하고, 건국 60주년 기념식에서 ‘집집마다 신재생에너지를 쓸 수 있도록 2020년까지 그린홈 100만호 프로젝트를 전개’ 하겠다는 목표를 제시하였다(<그림 5> [F5]). 그린홈 100만호 프로젝트는 ‘제1차 국가에너지기본계획(2008~2030)’ 및 ‘제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급기본계획’에서 제시된 2030년 신재생에너지 공급비율 11% 목표달성을 위한 핵심정책이었다.

이에 따라 신재생에너지 그린 홈 100만호 보급사업 확대를 위한 정부 재정지원이 확대 되고(<그림 5> [F6]), 신재생에너지 보급에 대한 사회적 기대와 인지도도 증가하였다(<그림 5> [F4]). 또한 정부의 정책적 지원과 시장 확대를 기반으로, 신재생에너지 분야의 기업수가 2007년 101개에서 2011년 200개로 확대되었다(<그림 5> [F1])(에너지관리공단).

그러나 이와 같은 성공적인 확산성과에도 불구하고 정부의 보조금 규모에 따라 시장 규모가 매년 변동하는 등 태양광 시장의 자생력에 대한 이슈가 제기되었다(<그림 5> [F1]). 또한 설치가구의 증가가 정부의 재정부담으로 이어졌으며, 태양광 보조금 단가 하락에 따라 설치가구의 초기 투자부담도 증가하는 현상이 나타났다(<그림 5> [F6]). 아울

러 기술적 전문성이 부족한 일반가정에서 태양광 설비의 유지 및 사후관리에 느끼는 어려움도 태양광의 보급의 저해요인으로 제시되었다(<그림 5> [F4]). 이에 따라 정부는 그린홈 100만호 보급사업에서 나타나는 문제점을 보완하기 위해, 2013년 8월 ‘신재생에너지 활성화방안’에서 태양광 대여사업 추진계획을 제시하고 시범사업을 거쳐 2014년부터 본사업에 착수하였다(<그림 5> [F5])(관계부서 합동, 2014a; 국민일보, 2014; 남기웅, 2010; 디지털타임즈, 2014; 전기신문, 2013, 2014).

태양광 대여 사업은 대여사업자가 월 전력사용량 평균이 일정수준 이상인 단독주택에 태양광 설비를 설치하고, 가정이 납부하는 대여료와 신재생에너지 생산인증서(REP) 판매 수입을 통해 투자금을 회수하는 민간 전문기업 주도의 사업모델을 기반으로 하고 있다.

태양광 대여사업의 추진은 기존 정부보조금이라는 니치보호를 제거하고, 민자를 중심으로 시장확장과 사회적 내재화를 지향하고 있다는 점에서 의의를 찾을 수 있다. 향후 정부가 어떻게 태양광 시장형성을 위한 제도를 고도화하고, 시스템 기능의 선순환 구조를 유지하기 위해 필요한 정책개입방법을 탐색할 수 있을 것인지에 대한 구체적 논의가 필요하다.

4. 평가 및 학습

4.1 질문 6: 모니터링과 평가를 통해 학습이 활성화되고 있는가?

전환관리는 장기적 관점에서 운영되고 다양한 사회적 행위자들이 참여하게 되므로, 전환관리에 대한 모니터링과 평가는 개방적이고 동태적일 필요가 있다. 전환관리는 전환의 경과와 전환관리 자체의 동태성을 모니터링·평가하기 위한 주기적 활동을 강조하며, 이는 전환에 참여하는 행위자의 학습을 촉진한다(Kemp and Loorbach, 2006, Loorbach, 2010).

학습은 특정 전환실험에 대한 데이터와 사실을 기반으로 전환관리에 참여하는 행위자 네트워크에서 발생하는 1차 학습과, 사회적 차원에서 발생하는 2차 학습을 포함한다(Brown et al., 2003; Schot and Geels, 2008). 사실과 데이터의 축적을 기반으로 전문가 네트워크 내에서 발생하는 1차 학습과 달리 수요자나 소비자의 인식 또는 행동패턴의 변화와 관련된 2차 학습을 촉진하기 위해서는 보다 장기적인 관찰과 대응이 필요하다. 또한 전환실험의 대상이 되는 소비자를 보다 능동적 관점에서 바라보고, 공급자 중심의 행위자 네트워크를 소비자까지 확대하는 것이 바람직하다. 2차 학습은 전환을 사회 구성

원 개개인의 일상생활에 내재화하기 위한 필수적 전제이다(van den Bosch, 2008).

정부는 전환실험에 대한 모니터링과 평가체계를 설계하거나, 직간접적으로 모니터링 및 평가활동에 참여함으로써 학습을 촉진할 수 있다.

정부가 2014년 5월 발표한 ‘친환경에너지타운 시범사업 추진계획’은 매립지와 같은 기피·혐오시설에 신재생에너지를 설치하여 지역의 에너지 자립률을 제고하는 한편, 협동조합 등 지역 주민들의 주도적 참여를 통해 지속적이고 안정적인 수익모델을 구축하기 위한 전환실험이다. 친환경 에너지타운 시범사업에는 정부가 2008년부터 추진 중인 저탄소 녹색마을 사업에 대한 학습의 결과가 반영되어 있다(관계부처합동, 2014b).

정부는 2008년 농촌지역에 바이오매스를 이용하는 바이오에너지 마을을 조성하고, 2020년까지 농촌지역의 에너지 자립도를 40-50%까지 확대하는 것을 목표로 하는 저탄소 녹색마을 사업추진에 착수하였다. 그러나 저탄소 녹색마을 사업은 시범사업 초기단계부터 주민반대, 예산부족 등으로 인해 사업추진 동력이 약화되어 소수 시범사업만 유지되고 있다. 이와 같이 저탄소 녹색마을 사업이 시범사업 단계부터 원활히 진행되지 못한 원인으로 정부주도의 하향식 추진, 주민과의 충분한 사전 공감대 형성 부족, 바이오플랜트 설비에 대한 기피, 지역별 특성에 대한 고려 부족, 사업비전과 운영의 괴리 등이 제시되었다(이정필, 2011; 정중선, 2013; 성지은·조예진, 2014; 관계부처합동, 2014b).

이에 따라 친환경에너지타운 시범사업은 기획단계부터 주민협조와 지자체의 의지 등을 고려하여 사업지역을 선정하고, 협동조합 등 지역주민의 주도적인 참여를 전제로 지역의 특성에 맞는 차별화된 수익모델을 탐색하는 등 저탄소 녹색마을 사업의 확산저해에 대한 실제적 평가와 분석 등 실패요인에 대한 학습결과를 기반으로 수립되었다(관계부처합동, 2014b). 먼저 국무조정실 내에 민간전문가로 구성된 시범사업 대상지 선정위원회를 운영하여 3개의 시범대상 지역을 선정하였다. 지자체가 제출한 사업계획에 대한 현장실사를 포함하여 주민의지, 대상마을의 부합성, 사업추진의 타당성 및 용이성 등을 중심으로 대상지역 선정을 위한 평가를 추진하였으며, 주민의견을 수렴하여 실행가능성이 높은 사업계획을 구성하였다. 아울러 국무조정실을 중심으로 주관부처와 지자체가 협력하는 추진체계를 구축하여, 개별 부처별 접근이 아닌 환경·에너지·문화·관광에 대한 종합적 지원 체계를 설계하였다. 특히 이러한 과정에서 실험참여자의 인식과 행태변화 등 2차 학습의 중요성에 주목하여 친환경 에너지타운 시범사업에 주민주도형 2차 학습이 강화되었다는 점은 의미가 있다.

2차 학습의 경우 언제나 당연하게 발생하는 학습이 아니므로, 향후 전환실험의 1차 학습결과가 사회적 행위자의 인식 및 행태변화를 유발하거나 다른 전환영역으로 확산되는

2차 학습으로 이어질 수 있도록, 전환실험 기획단계에서부터 평가와 학습을 주요한 전환 전략의 하나로 반영하고 체계적으로 관리해 나가기 위한 논의가 필요하다.

4.2 질문 7: 학습결과는 목표지향적 조정으로 이어지는가?

전환관리 관점에서 모니터링과 평가를 통한 학습이 갖는 의의는 진행 중인 전환의 속도에 영향을 준다는 점과 함께, 전환실험 또는 상위 차원 전환의 목표에 환류되어 목표의 조정으로 연계된다는 점이다.

예를 들어 정부는 2014년 ‘제2차 에너지기본계획’에서 신재생에너지 보급목표를 재설정(30년 11%→35년 11%)하였다. 또한 에너지 갈등 대응에 있어서도, 기존의 사후적 갈등 해소 및 조정에서 주민참여와 갈등 영향분석 등을 통한 사전적 에너지 갈등관리 기조로 정책 방향을 조정하였다. 이와 같은 정책조정은 그린홈 100만호 보급사업, 저탄소 녹색마을 시범사업 등 ‘제1차 국가에너지기본계획(2008-2030)’ 기간 중 추진된 다양한 에너지 전환실험의 학습 결과가 누적되어 나타난 것으로 볼 수 있다. 신재생에너지 보급목표 재설정 등에 대해 정책의지 감소 등과 같은 부정적 시각도 존재하고 있으나, 전환관리 자체가 확정된 목표기반의 청사진을 제공하는 기존의 기획과 차별화되는 목표 탐색적 과정이기 때문에 이와 같은 관점에서 학습의 역할과 목표조정을 이해할 필요가 있다. 그러나 ‘제2차 에너지기본계획’ 수립 전단계에서 ‘제1차 국가에너지기본계획’과 관련 하부계획에 대한 별도의 독립적이고 포괄적인 정책평가가 수행되지 못한 점은 이러한 목표지향적 조정의 객관성과 가시성 확보에 있어서의 한계로 볼 수 있다.

5. 행위자

5.1 질문 8: 전환비전 및 목표 설정과정에 다양한 사회적 행위자의 참여가 보장되는가?

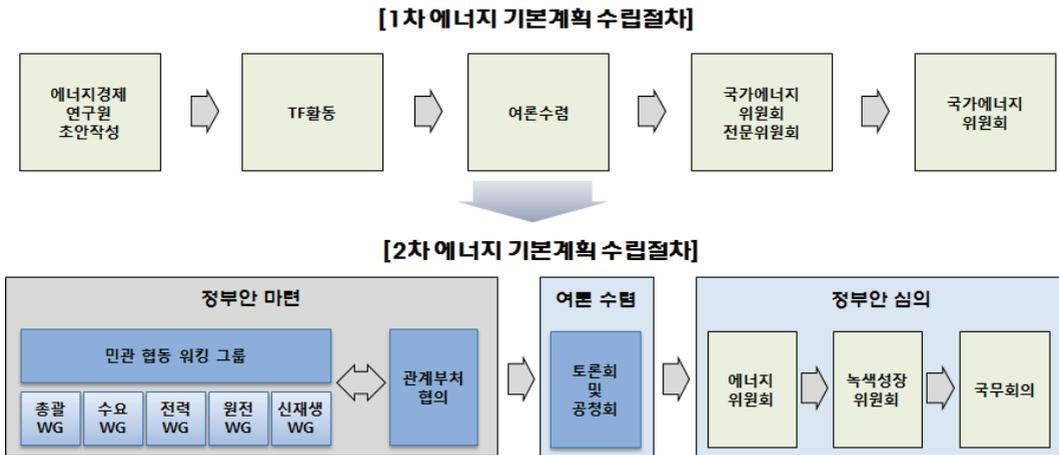
사회적 합의에 기반한 전환비전 및 목표 설정이라는 측면에서 2013년부터 수립된 ‘제2차 에너지기본계획(2013-2035)’은 보다 적극적이고 전향적인 자세를 취하였다. 이는 에너지와 관련된 사회·경제적 이슈가 복잡해지고, 이해관계자간의 사회적 갈등이 첨예해지면서 전환비전과 목표, 전환경로에 대한 사회적 합의의 중요성이 폭넓게 인식된 결과이다.

기존의 에너지기본계획은 정부와 공식적, 비공식적 채널을 통해 연계된 소수의 전문

가가 주도하여 추진계획을 구체화한 후, 마무리 단계에서 사회적 의견을 청취하여 필요한 부분을 보완하는 형식을 취하였다. 그러나 에너지 이슈와 관련된 사회적 갈등이 지속적으로 심화됨에 따라, 에너지 정책수립 및 추진과정에서 사회적 합의와 공감대 형성의 필요성이 커지게 되었다.

이에 따라 ‘제2차 에너지기본계획’은 <그림 6>과 같이 계획 수립 초기단계부터 산업계, 시민단체, 학계의 이해관계자 60여명으로 구성된 5개의 주제별 워킹그룹을 선정하여 에너지기본계획의 초안을 도출하였다. 그러나 ‘제2차 에너지기본계획’ 수립과정에서, 전환비전 및 목표설정에 대한 사회적 합의가 절차 및 내용 측면에서 대다수 이해관계자의 니즈를 충족시킬 수 있을 만큼 원활하게 추진되었다고는 보기 어렵다. 특히 원전비중에 대한 워킹그룹의 권고안이 최종계획에 반영되기는 하였으나 사회적 논의과정에서 원전 및 신재생에너지 목표에 대해 이해관계자간 의견의 차가 크게 존재하였다⁹⁾.

하지만 ‘제2차 에너지기본계획’의 비전 및 목표 형성 과정에서 사회적 합의를 위한 새로운 거버넌스적 시도가 추진되었다는 점은 에너지 정책 거버넌스 운영이라는 측면에서 의의를 갖는다(조성경, 2013). 향후 이러한 참여과정을 어떻게 정교하게 설계하고 실질적으로 확대해 나갈 것인가에 대한 지속적인 학습과 논의가 필요하다.



자료: KEPCO 경제경영연구원(2013)

<그림 6> 에너지기본계획 수립절차 비교

9) ‘제2차 에너지기본계획’의 민관워킹그룹에 참여했던 시민단체위원들은 정부안에 대해 사회적 토론과 합의가 부족하다는 입장을 발표하였다(녹색연합).

5.2 질문 9: 기존 지배적 기업이 전환실험과 확산에 주도적으로 참여하고 있는가?

전환관리 모델은 혁신적인 니치 행위자가 주도하는 전환을 가정한다. 기존 레짐의 기업은 기 구축된 이해관계의 보호를 위해 전환에 소극적일 것이라고 전제하기 때문이다. 그러나 이와 같은 이론적 전제와 달리 네덜란드의 에너지 전환은 기존 레짐 기업이 주도하고 있는 것으로 분석되었다. 특히 전환이 새로운 시장기회의 창출과 관련되어 있을 경우, 이러한 현상이 두드러지게 나타날 수 있다. 신시장 창출에 필요한 대규모 자금과 자원은 통상 레짐의 기업이 보유하고 있기 때문이다.

제주 스마트그리드 실증사업의 경우에도 170개의 기업이 12개 컨소시엄을 구성하여 사업에 참여하였는데 컨소시엄의 주도기업은 모두 대기업이었으며, 총 투자액의 약 70%를 민간부문이 차지하고 있다는 점에서도 이와 같은 대기업의 주도성을 확인할 수 있다(지식경제부, 2010).

그러나 레짐 기업이 전환을 주도하는 주체라는 사실보다는, 레짐 기업이 어느 정도의 혁신성을 보유하고 있는지의 여부와 이러한 레짐 기업이 니치의 혁신적 행위자와 긴밀하게 연계되어 있는지가 보다 중요한 고려사항이 될 수 있다.

또한 전환을 주도하는 레짐 기업간에 이해관계가 조정될 수 있는지도 중요한 요소이다. 제주 스마트그리드 실증사업의 경우, 사업 초기 전력시장에서 독점적 지위를 갖고 있는 한전과 다른 기업과의 이해관계가 대립하였고, 통신기업도 기존 경쟁관계를 유지하며 실증사업에 참여했기 때문에 협력모델 탐색이 사업추진의 중요한 선결사항이었다(유종주, 2012).

제주 스마트그리드 실증사업과 같이 전환을 통한 신시장 창출을 지향하는 대규모 전환실험에서는, 소요자원의 동원과 빠른 시장 확장이라는 관점에서 기존 대기업과 같은 레짐 행위자 참여의 의의를 찾아볼 수 있다.

5.3 질문 10: 최종 소비자 중심이 중심이 되는 사회·문화적 관점의 전환실험과 학습이 이루어지고 있는가?

스마트그리드 구축과 같은 전력수급 기능의 혁신적 변화는 기업은 물론 개인의 전력 소비 패턴과 에너지 사용에 대한 인식에 많은 영향을 미친다. 따라서 스마트그리드를 구축해 나가는 과정에서 기술적, 시장적 측면과 함께 사회·문화적 측면에 대한 대응이 중요하다. 국민 개개인의 전력소비에 대한 인식과 문화가 변하지 않는다면 스마트그리드의

효용성을 최대화하기 어렵기 때문이다.

그러나 ‘스마트그리드 국가로드맵’ 수립과정에서 이와 같은 사회·문화적 관점의 전환 전략이 구체적으로 다루어지지 못하였으며, 소비자의 반응도 충분히 얻어내지 못했다는 평가를 받고 있다. 2009년 3월 스마트그리드 전환전략 수립을 위해 설립된 국가로드맵 위원회는 총괄위원회와 5개 분과로 구성되었으나, 기술개발, 시장창출, 제도 등 기반조성에 초점을 맞추었다. 또한 ‘제1차 지능형전력망 기본계획(2012-2016)’에서 소비자 참여를 기반조성 과제의 하나로 제시하였으나, 스마트그리드 수용성 제고를 위한 홍보에 초점을 맞추었다. 제주 실증사업을 통해 소비자가 참여하는 실험이 이루어졌으나, 소비자의 심리나 소비패턴의 변화가 충분히 인지되거나, 이와 같은 변화를 촉진할 수 있는 사회·문화적 전환실험이 활성화되지 못하였다. 또한 소비자의 행태나 사회적 변화와 관련된 목표보다 시장성 검증에 중점을 두고 전환실험이 진행되었으며, 소비자와의 상호작용도 스마트그리드 수용성 제고를 위한 인지도 향상 목적의 홍보에 초점이 맞추어졌다.

이와 같이 스마트그리드 구축에 대한 전략수립 및 실증사업 추진과정에서 소비자가 중심이 되는 사회·문화적 측면의 전환실험이 활성화되지 못한 이유는, 스마트그리드 전략이 기후변화와 에너지 저소비라는 사회적 과제를 주요한 출발점으로 설정하고 있음에도 불구하고, 실제 사업운영의 경우 기업관점에서 신시장창출을 위한 신기술의 사업화를 핵심적으로 다루었다는 점에서 원인을 찾아 볼 수 있다.

저탄소 녹색마을 사업의 경우 스마트그리드 실증사업에 비해 신시장 창출 목적은 크지 않았으나, 전환실험 초기단계에서 소비자가 아닌 기술과 하드웨어에 초점을 맞추어 실험을 설계한 점이 주요한 실패원인으로 분석되고 있다.

이와 같은 사례는 전환실험 과정에서 최종 소비자의 적극적 참여와 이를 위한 기반조성이 전환의 확산과 사회적 내재화에 갖는 의의와 중요성을 보여주고 있다. 신기술 사용자를 단순히 시장정보를 얻기 위한 대상이 아닌 파트너로 인식하고, 시장니치의 형성과 확산의 전제로 강조되는 공급자와 소비자간 상호작용적 학습을 어떻게 확대해 나갈 수 있을 것인지에 대한 논의가 필요하다.

6. 분석 종합

지금까지 논의한 분석적 질문을 종합하면 다음과 같다.

먼저 우리나라의 에너지 정책형성 과정에 전환적 사고가 폭넓게 확산되고 있다는 점

을 확인할 수 있었다. 20년 이상의 장기적 시각을 바탕으로 에너지기본계획이 수립되고 있으며, 에너지기본계획의 5년 단위 재수립을 통해 학습에 기반한 목표지향적 조정도 추진해 나가고 있다. 또한 공급, 소비, 경제, 기술, 사회 등 에너지와 관련된 다각적 요소가 정책분석 및 설계과정에서 주요 변수로 반영되고 있다. 그러나 전환비전 및 장기목표 설정의 전제가 되는 미래 에너지 시나리오에 대한 충분한 사회적 공감대 확보는 해결해야 할 과제이며, 다양한 전환경로도 포트폴리오 관점에서 보다 체계적이고 가시적으로 설계·관리되어 전환실험을 통한 반복적 학습을 촉진할 필요가 있다.

에너지 정책형성과 달리 정책집행 과정에서는 전환적 사고가 광범위하게 확산되고 있다고 평가하기 어렵다. 전환실험의 경우 보호공간을 형성하여 니치를 육성하고 있으나, 아직은 상대적으로 기술 및 공급 중심적인 혁신실험의 성격이 강하여 수요나 사회적 측면에 대한 균형적인 고려가 부족하다. 제한적이지만 전환실험 성과의 사회적 확산을 위한 선순환적 기술혁신시스템 구축이 관찰되고, 전환실험을 기반으로 2차 학습에 대한 정책적 중요성이 인식되고 있다는 점은 의의가 있다. 그러나 목표지향적 조정이 보다 명시적·객관적으로 발생하기 위한 정책평가 등의 제도적 기반이 강화될 필요가 있다.

<표 4> 분석질문 종합

구분		분석 초점 및 핵심 질문
전환정책 형성	전환비전 및 목표설정	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (평가) 정책형성 과정에 전환적 사고가 폭넓게 확산 중 <ul style="list-style-type: none"> - 장기적(20년 이상) 관점의 계획 수립 및 주기적(5년) 재검토 - 전환정책에 영향을 주는 다각적 측면의 변수 고려 ▪ (과제) 미래 시나리오에 대한 사회적 공감대 확보 및 다양한 전환경로 포트폴리오의 가시적·체계적 관리
전환정책 집행	전환실험	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (평가) 전환정책 집행과정에 전환적 사고가 부분적으로 확산 진행 중 <ul style="list-style-type: none"> - 보호공간을 통한 니치육성 및 사회적 확산을 위한 선순환적 기술시스템 구축 - 전환실험을 통한 평가·학습 확대 및 정책적 중요성에 대한 인식 확산
	평가 및 학습	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (과제) 수요측면과 사회적 관점에서의 전환실험 확대 및 정책평가 등 목표 지향적 조정의 객관성·가시성을 확보할 수 있는 제도 강화
구조	행위자	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (평가) 전환과정에 보다 다양한 행위자의 공식적 참여 확대 중 ▪ (과제) 참여과정을 정교하게 설계하고 운영하기 위한 제도적 기반 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 전환실험 및 확산에 참여하는 기존 시장지배적 기업간의 이해관계 조정 - 최종 소비자 중심의 사회·문화적 전환실험 및 상호작용적 학습 확대

행위자 관점에서는 전환과정에 보다 다양한 행위자의 공식적 참여가 확대되고 있으나, 참여자간의 이해관계 조정을 위한 제도적 기반은 충분히 형성되지 못하였다. 기본계

획 수립과정에서 사회적 합의와 참여적 의사결정을 확대하기 위한 시도가 추진되었으나, 이러한 참여과정을 보다 정교하게 설계하여 운영하기 위한 제도적 기반을 확대가 나가 는 것이 필요하다. 전환과정에 기존 시장 지배적 기업이 적극 참여하고 있으나, 기업간 의 이해관계에 대한 원활한 조정은 정부의 보다 전략적 접근이 필요한 부분이다. 또한 전환실험 과정에서 소비자를 능동적 주체로 인식하고 행위자 네트워크를 확대하는 것도 과제이다.

V. 맺음말

네덜란드가 전환관리 학자들이 중심이 되어 구축된 전환관리 모델을 기반으로 에너지 전환정책을 추진한 것과 달리, 우리나라의 에너지 정책은 전환이라는 용어를 명시적으로 활용하거나 전환이론을 토대로 정책이 형성되지 않았다.

그럼에도 불구하고 전환관리 이론에서 제시하는 핵심적 전제나 원칙을 기반으로 우리나라의 에너지 전환관리 체계를 유효하게 이해하고 평가하는 것이 가능하다는 점을 지금까지의 논의과정을 통해 살펴볼 수 있었다.

본 논문은 시스템 전환 관점에서 우리나라의 에너지 전환관리를 조망하고, 정부의 역할을 논의한다는 점에서 실천적 의의를 갖는다. 향후 본 연구에서 제시한 10가지의 질문에 대한 논의를 보다 세분화하고 구체화하여 다양한 하위 에너지 정책으로 확대 적용 한다면, 정책입안자가 에너지 전환정책 형성 및 집행단계에서 정책이슈와 대안을 탐색하기 위한 실천적인 방법론으로 활용될 수 있을 것이다.

이론적 측면에서는 네덜란드의 에너지 전환사례와 전환관리의 딜레마에 대한 논의를 바탕으로 수정된 전환관리 모델을 제시했다는 점에서 의의가 있다. 특히 본 논문에서 제시한 모델은 아시아의 개발도상국 같이 시민사회의 역량이 충분히 성숙되지 못해 상대적으로 정부주도적인 정책결정 체계를 가진 국가의 전환관리 분석에 적용 가능한 분석 틀로 발전시켜 나갈 수 있다.

그러나 정부의 장기정책에 초점을 맞추어 에너지 전환을 하향식으로 조망하는 접근법을 취했기 때문에, 지역사회 차원에서 자발적으로 추진되는 상향식 전환실험에 대한 분석을 포괄하지 못하였다. 아울러 우리나라 에너지 전환실험이 대부분 진행중인 단계이어서, 전환실험이 사회적 체화로 이어지는 2차 학습과 목표지향적 조정 메커니즘의 타당성

을 검증하지 못했다는 한계도 있다. 실증분석 방법론적으로 한가지 사례를 기반으로 일관되게 전환정책 운영과정을 검증하지 못했다는 점도 이와 같은 맥락에서 유발되는 한계로 볼 수 있다. 또한 전환관리 모델의 구조적 요소로서 전환관리 싸이클에서 행위자 이슈를 분석하였으나, 각 전환정책 수립 및 집행과정에서 형성되는 행위자 네트워크, 행위자간 권력구조 및 상호작용에 대해서는 심도있게 논의하지 못하였으며, 거버넌스를 구성하는 다른 요인인 제도를 상세하게 분석하지 못했다는 한계도 있다.

향후 이와 같은 연구의 한계를 보완하기 위해서는, 지역사회가 중심이 되어 니치혁신을 통해 추진되는 에너지 전환실험에 대한 미시적 분석과, 이러한 전환실험이 어떻게 에너지기본계획에 제시된 전환경로와 전환이미지를 구현해 나가는지에 대한 상향식 연구를 심도있게 추진할 필요가 있다. 또한 실증연구에서 살펴본 전환실험의 경과에 대한 추가분석과 연구를 통해 전환실험이 어떻게 사회 구성원의 인식이나 행태의 변화를 유발하는 사회적 체화와 학습으로 이어지는지에 대한 추적연구를 진행할 필요가 있다. 그리고 전환과정에 참여하는 다양한 행위자간의 상호작용과 이러한 상호작용을 촉진하거나 억제하는 제도에 대해서도 추가적인 연구가 필요하다. 마지막으로 이와 같은 실천적 지식 구축을 통해 우리 사회와 정책환경이 반영될 수 있는 전환관리 모델 구축을 위한 보다 섬세한 이론적 조정과 논의가 지속될 필요가 있다.

참고문헌

(1) 국내문헌

- 관계부처합동 (2014a), “기후변화 대응 에너지 신산업 창출방안”.
- _____ (2014b), “친환경 에너지 타운 시범사업 추진계획”.
- 국무총리실 외 (2008), “제1차 국가에너지기본계획(2008-2030)”.
- 국민일보 (2014), “주택용 태양광 시장, 켑~하고 해뜰날 온다”, 7.26.
- 김병윤 (2008a), “전환 및 전환관리: 배경과 논리”, 『STEPI Working paper』, 2008-07.
- _____ (2008b), “네덜란드의 에너지 전환”, 『STEPI Working paper』, 2008-08.
- 김봉균·문선우 (2012), “전략적 니치관리(SNM)를 활용한 정부신재생 R&D 성장과정 분석”, 『기술혁신연구』, 제20권, 제2호, pp. 161-187.
- 남기웅 (2010), “그린홈 100만호 보급사업 그간 성과와 발전방향”.
- 디지털타임즈 (2014), “그린홈 100만호 공급사업 호지부지 되나”, 7.30.
- 박동호·송위진 (2008), “지속가능한 기술을 향한 새로운 접근: 전략적 니치관리”, 『과학기술학연구』, 제8권, 제2호, pp. 57-81.
- 산업통상자원부 (2013), “스마트그리드 확산사업 추진계획”.
- _____ (2014), “제2차 에너지기본계획”.
- 성지은·정병걸·송위진 (2012), “지속가능한 사회기술시스템으로의 전환과 백캐스팅: 네덜란드의 지속가능한 교통·식품·가정 시스템 전환 사례를 중심으로”, 『과학기술학연구』, 제12권, 제2호, pp. 81-116.
- 성지은·조예진 (2014), “지속가능한 사회·기술시스템으로의 전환 실험 비교: 지역기반의 녹색전환을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제22권, 제2호, pp. 51-75.
- 송위진 (2009), “시스템 전환과 정책통합: 네덜란드의 에너지 전환을 중심으로”, 한국행정학회 2009년 춘계학술대회.
- 송유나 (2013), “제2차 에너지기본계획의 분석과 쟁점”, 에너지기본계획 토론회 자료.
- 유종주 (2012), “제주 스마트그리드 실증단지 사업의 성과와 과제”, 『기술과 경영』, 2012(7), pp. 20-25.
- 이영석 (2015), “지속가능한 사회-기술 시스템 전환을 위한 혁신정책에 관한 연구: 우리나라의 에너지 전환관리를 중심으로”, 한국기술교육대학교 박사학위논문.
- 이영석·김병근 (2014a), “지속가능한 사회-기술 전환을 위한 정책 거버넌스 유형에 관한 연구”, 『기술혁신연구』, 제22권, 제3호, pp. 193-223.
- _____ (2014b), “사회-기술 전환이론 비교연구: 전환정책 설계와 운영을 위한 통합적 접근”, 『한국정책학회보』, 제24권, 제4호, pp. 179-209.

- 이정필 (2011), “저탄소 녹색마을 어디로 가나—1차 시범마을 중간평가와 개선방안을 중심으로”, 에너지기후정책연구소.
- 전기신문 (2013), “태양광 대여사업 뚜껑 열어보니”, 11.19.
- _____ (2014), “태양광 대여사업 추진계획과 전망”, 3.4.
- 정병길 (2014), “네덜란드의 전환정책”, 『STEPI Working paper』, 2014-01.
- 정종선 (2013), “에너지자립마을 조상사업의 문제점과 개선방안”, 국회입법조사처.
- 조성경 (2013), “제2차 국가에너지기본계획이 담고 있는 이야기들”, 원자력산업(2013. 11-12), 한국 원자력사업 포럼.
- 지식경제부 (2010), “스마트그리드 국가로드맵”.

(2) 국외문헌

- Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., & Lindmark, S. and Rickne, A. (2008), “Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis”, *Research Policy*, Vol. 37, No. 3, pp. 407-429.
- Brown et al. (2003), “Learning for Sustainability Transition through Bounded Socio-technical Experiments in Personal Mobility”, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 15, No. 3, pp. 291-315.
- Caniels, M. C. J., & Romijn, H. A. (2008), “Actor networks in Strategic Niche Management insights from social network theory”, *Futures*, Vol. 40, pp. 613-629.
- Diaz, M., Darnhofer, I., Darrot, C., Beuret, J. (2013), “Green tides in Brittany: What can we learn about niche - regime interactions?”, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Vol. 8, pp. 62 - 75.
- Elzen, B., van Mierloc, B., & Leeuwisc, C. (2012), “Anchoring of innovations: Assessing Dutch efforts to harvest energy from glasshouses”, *Environmental Innovation and Societal Transitions*. Vol. 5, pp. 1-18.
- Foxon, T.J. Hammond, G.P. and Pearson, P.J. 2010, ‘Transition pathways for low carbon electricity: Developing transition pathways for a low carbon electricity system in the UK’, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 77, No. 8, pp. 1203-1213.
- Geels, F.W., 2012, ‘A socio-technical analysis of low-carbon transitions: Introducing the multi-level perspective into transport studies’, *Journal of Transport Geography*, Vol. 24, pp. 471-482.
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. H. M. (2007), “Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 74, No. 4, pp. 413-432.

- Jacobsson, S., Karltorp, K. (2013), "Mechanisms blocking the dynamics of the European offshore wind energy innovation system—Challenges for policy intervention", *Energy Policy*, Vol. 63, pp. 1182-1195.
- Kemp, R. (2010), "The Dutch energy transition approach", *International Economics and Economic Policy*, Vol. 7, No. 2, pp. 291-316.
- Kemp, R., Loorbach, D. (2006), "Transition management: a reflexive governance approach", In: Voß, J.-P.; Bauknecht, D.; Kemp, R. (eds.): *Reflexive Governance for Sustainable Development*. Cheltenham: Edward Elgar, pp. 103-130.
- Kemp, R., Loorbach, D., & Rotmans, J. (2007a), "Transition management as a model for managing processes of co-evolution for sustainable development", *The International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, Vol. 14, pp. 78-91.
- Kemp, R., Rotmans, J., & Loorbach, D. (2007b), "Assessing the Dutch energy transition policy: How does it deal with dilemmas of managing transitions?", *Journal of Environmental Policy and Planning*, Vol. 9, No. 3-4, pp. 315-331.
- Kemp, R., Schot, J., & Hoogma, R. (1998), "Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: The approach of strategic niche management", *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 10, No. 2, pp. 175-196.
- Kern, F. & Howlett, M. (2009), "Implementing transition management as policy reforms: A case study of the Dutch energy sector", *Policy Sciences*, Vol. 42, No. 4, pp. 391-408.
- Kern, F., & Smith, A. (2008), "Restructuring energy systems for sustainability? Energy transition policy in the Netherlands", *Energy Policy*, Vol. 36, No. 11, pp. 4093-4103.
- Loorbach, D. (2010), "Transition Management for Sustainable Development: A Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework", *Governance*. Vol. 23, No. 1, pp. 161-183.
- Loorbach, D., & Rotmans, J. (2006), "Managing transitions for sustainable development", In, X. Olshoorn, Wieczorek, A. J. Dordrecht (eds.): *Understanding Industrial Transformation: Views from different disciplines: Springer*.
- Loorbach, D., & van Raak, R. (2007), "Strategic niche management and transition management: different but complementary approaches", *Internal manuscript DRIFT*, Erasmus University, Rotterdam.
- Loorbach, D., van der Brugge, R., Taanman, M. (2008), "Governance in the energy transition: Practice of transition management in the Netherlands", *International Journal of Environmental Technology and Management*, Vol. 9, No. 2/3, pp. 294-315.
- Raven, R.P.J.M., 2006, 'Towards alternative trajectories? Reconfigurations in the Dutch electricity regime', *Research Policy*, Vol. 35, No. 4, pp. 581-595.

- Schot, J. W. & Geels, F. W. (2008), “Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda and policy”, *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 20, No. 5, pp. 537-554.
- Suurs, Roald A. A. (2009), *Motors of sustainable innovation: Toward a theory on the dynamics of technological innovation systems*, Utrecht University.
- Suurs, Roald A. A., Hekkert, Marko P., Kieboom, Sander, Smits, Ruud E.H.M. (2010), “Understanding the formative stage of technological innovation system development: The case of natural gas as an automotive fuel”, *Energy Policy*, Vol. 38, No. 1, pp. 1182-1195.
- van den Bosch. S., & Rotmans. J. (2008), *Deepening, Broadening and Scaling up: A Framework for Steering Transition Experiments*, DRIFT.
- Verbong, G.P.J. and Geels, F.W., 2007, “The ongoing energy transition: Lessons from a socio-technical, multi-level analysis of the Dutch electricity system (1960-2004)”, *Energy Policy*, Vol. 35, No. 2, pp. 1025-1037
- Yin R. (2019), *Case Study Research: Design and Methods, (4th edition)*, Sage, Los Angeles

□ 투고일: 2015. 08. 12 / 수정일: 2015. 10. 15 / 게재확정일: 2015. 11. 09