

## 신재생에너지와 지속가능발전

김 호석<sup>1)</sup>

### Renewable Energy and Sustainable Development

Hoseok Kim

**Key words** : renewable energy(신재생에너지), sustainable development(지속가능한 발전), EIA(환경영향평가), economic evaluation(경제성평가), sustainable development indicator(지속가능발전지표)

**Abstract** : 경제적 측면에서 본다면 에너지는 생산과 소비에서 매우 큰 비중을 차지함과 동시에 다른 유형의 상품과 대체 가능성이 높지 않다는 점에 그 중요성이 있다. 에너지시장에 대한 정부개입의 필요성은 자원의 고갈전망이 제시되고 두 차례 석유위기가 발발한 1970년대부터 등장하기 시작하였다. 이러한 일련의 인식변화는 에너지부문에 대해 다양한 형태의 정부개입이 시작되는 계기가 되었다. 에너지시스템에서 발견되는 이러한 일련의 시장실패는 정부개입의 정당성을 확고하게 하는 동시에 정책 운영 자체를 복잡하고 어렵하게 하는 요인이 되고 있다. 에너지정책의 운용이 어려운 이유는 에너지부문에서 발생하는 외부효과가 한 종류가 아니라는 점이다. 신재생에너지의 장점과 매력은 이처럼 복잡한 시장실패를 근본적으로 해결할 수 있다는 잠재력에 있다. 하지만 개발노력이 본격화 된지 30년이 넘었음에도 불구하고 2001년 현재 신재생에너지가 IEA 국가의 TPES에서 차지하는 비중은 5.53%에 불과하다. 다양한 장점에도 불구하고 신재생에너지 기술의 개발과 보급이 저조한 가장 큰 이유는 현재의 에너지시장 상황에서 기술의 경제성이 확보되지 않기 때문이다. 신재생에너지의 장점에 대한 강조와 개발의 필요성은 더 이상 정책의 핵심주제가 아니다. 현 시점에서 정책운영의 가장 큰 이슈는 기술개발과 보급에 대한 중장기적인 전략의 수립, 이른바 ‘정책의 효율성’이다. 본 논문은 신재생에너지의 이용 전반에 걸쳐 등장하는 다양한 지속가능성 이슈를 살펴보고 국내 여건에 부합하는 기술개발 및 보급방안을 제시하고자 한다.

### 1. 서 론

경제적 측면에서 본다면 에너지는 생산과 소비에서 매우 큰 비중을 차지함과 동시에 다른 유형의 상품과 대체 가능성이 높지 않다는 점에 그 중요성이 있다. 에너지는 매장량이 상대적으로 풍부하고 이용과정에서 발생하는 외부효과가 중요하게 여겨지지 않던 시기에는 시장 메커니즘을 통해 분배양태가 결정되었다. 소비는 각 경제주체의 후생극대화 의사결정과정에서 결정되었으며 시장가격은 채굴이나 수송에 소요되는 직접비용과 시장구조에 따라 결정되었다.

에너지시장에 대한 정부개입의 필요성은 자원의 고갈전망이 제시되고 두 차례 석유위기가 발발한 1970년대부터 등장하기 시작하였다. 에너지 자원의

고갈가능성은 시장에서 결정되는 균형이 사회적 측면에서 최적 수준이 아님을 인식하게 되는 계기가 되었다. 또한 급격한 유가상승을 경험하면서 에너지시스템이 본질적으로 매우 경직적이며, 이러한 특성으로 인해 시장에서 결정되는 수급구조가 공급 관련 외생적 충격에 매우 취약함을 인식하게 되었다. 이른바 ‘에너지안보’(energy security)의 개념이다. 이러한 일련의 인식변화는 에너지부문에 대해 다양한 형태의 정부개입이 시작되는 계기가 되었다. 각국 정부들은 에너지 자원의 안정적 공급과 동태적 최적 이용에 대한 광범위한 연구를 지원하였으며 국내외 에너지시장의 수급구조에 직간접적인 규제를 도입하기 시작

1) 한국환경정책·평가연구원

E-mail : hoskim@kei.re.kr

Tel : (02)380-7748 Fax : (02)380-7744

하였다.

1960년대 후반 선진국을 중심으로 환경문제, 특히 대기오염에 대한 관심이 고조되었고 1976년 미국에서는 기후모델링을 통해 온실효과의 구체적인 예측치가 제시되었다. 에너지부문에서 배출되는 지구 및 지역의 대기오염은 에너지시스템에 대한 정부 개입을 더욱 확대시키는 계기가 되었다. 특히 1992년 체결된 기후변화협약은 에너지와 관련된 대기환경문제 해결에 소극적이었던 국가들의 환경정책 기조에 큰 변화를 가져왔다. 에너지의 이용방식에 대한 규제는, 비록 경제 전체의 후생은 증가하지만, 민간부문의 경제활동을 직접적으로 위축시키기 효과가 있기 때문에 개별 국가들의 적극적인 노력을 기대하기 어렵다. 기후변화협약은 가입국의 온실가스 감축노력을 의무화함으로써 간접적으로 환경정책이 강화되도록 하는 효과를 유발하고 있다.

에너지시스템에서 발견되는 이러한 일련의 시장실패는 정부개입의 정당성을 확고하게 하는 동시에 정책 운영 자체를 복잡하고 어렵하게 하는 요인이 되고 있다. 에너지정책은 크게 직접규제와 시장기반적 정책으로 구분된다. 전자에는 기술정책과 수요관리 정책 그리고 후자는 조세, 부과금 등의 정책수단이 포함된다. 만약 에너지부문에서 발생하는 외부효과가 환경오염뿐이라면 이에 대한 정책적 대안은 간단하다. 외부비용을 반영한 에너지상대가격체계를 마련하는 것이다. 에너지사용 단계에서 발생하는 외부효과를 사회적 최적수준에서 조절하도록 한계외부비용과 같은 수준의 배출부과금(혹은 환경세)을 부과하는 것으로 문제는 해결된다. 물론 외부비용의 측정과 관련된 분석기법 상의 문제가 있지만 이는 환경목표를 설정하면 해결되기 때문에 적어도 행정적 측면에서는 큰 장애요인이 아니다.

에너지정책의 운용이 어려운 이유는 에너지부문에서 발생하는 외부효과가 한 종류가 아니라는 점이다. 이미 언급한 것처럼 에너지부문에서는 에너지안보, 공공재적 특성, 환경오염 등 영향의 공간적, 시간적 범위가 상이한 다양한 시장실패가 존재하며 이는 경제활동과 복잡하게 연계되어 있기 때문에 단순히 명목한 정책운영이 매우 어렵고 그 정책효과 역시 예상하기 어렵다.

신재생에너지의 장점과 매력은 이처럼 복잡한 시장실패를 근본적으로 해결할 수 있다는 잠재력이 있다. 신재생에너지는 기존 에너지와 달리 고갈되지 않고 환경오염의 배출을 크게 줄일 수 있기 때문에 기존 에너지가 안고 있는 시장실패 문제가 거의 발생하지 않는다. 일부 신재생에너지의 경우 화석연료의 연소기술이 포함되어 있기 때문에 환경오염을 배출하기도 하지만 이는 정책수단이나 기술적 대안을 통해 어렵지 않게 해결이 가능하며, 설령 해결되지 않는다 하더라도 기존 에너지에 비해 그 위험성이 크지 않다.

개발노력이 본격화 된지 30년이 넘었음에도 불구하고 2001년 현재 신재생에너지가 IEA 국가의 TPES에서 차지하는 비중은 5.53%에 불과하다. 이 중에서 '연소성 신재생에너지' (combustible renewables)를 제외하면 2.57%에 불과하며 이 역시 수력이 대부분을 차지한다. 제1차 석유위기 직후인 1974년부터 2002년까지의 에너지 연구개발 예산 추이를 분석한 IEA(2004)에 의하면 IEA국가 예산의 대부분이 화석연료와 원자력 관련 분야에 투자된 것으로 알 수 있다. 신재생에너지에 대한 투자는 1986년을 기점으로 투자액 자체는 물론 비중 역시 감소한 것으로 나타났

다. 우리나라에서도 1950년대에 태양열과 소수력을 중심으로 신재생에너지 개발사업이 시작되었으며 두 차례 석유위기 이후부터 체계적인 정책을 수립하여 1988년 '대체에너지개발촉진법'을 제정하였다. 법 제정 이후 2004년까지 정부자금으로 2,437억원이 기술개발에 투자되었으나 2005년 기준 신재생에너지 공급비중은 2.1%로 다른 선진국에 비해 크게 낮은 수준이며 기술수준도 선진국의 50-70% 수준에 그치는 것으로 조사되고 있다.

다양한 장점에도 불구하고 신재생에너지 기술의 개발과 보급이 저조한 가장 큰 이유는 현재의 에너지 시장 상황에서 기술의 경제성이 확보되지 않기 때문이다. 에너지믹스나 에너지기술의 변화는 에너지이용과 관련된 비용의 상대적 크기에 따라 결정되는데, 정부주도의 지속적인 기술개발 투자에도 불구하고 신재생에너지는 여전히 비용은 물론 기술규모의 측면에서도 기존 에너지기술에 비해 열악한 상황이다.

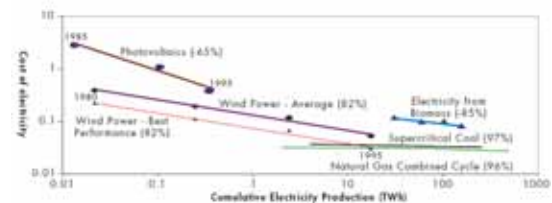


Fig. 1 EU 주요 발전기술 비용변화(IEA, 2002)

만약 기술진보가 충분히 이루어진 상황이라면 신재생에너지는 정책의 도입이 없어도 자발적으로 개발 및 확산이 가능한 기술이다. 하지만 이 말은 현재와 같이 기술적 수준이 충분하지 않다면 기술의 보급이 자발적으로 이루어지지 않는다는 말이기도 하다. 신재생에너지정책은 기술적 성숙도가 충분하지 않은 신재생에너지기술의 개발과 보급을 촉진하기 위한 일련의 정책 및 조치를 의미한다. 신재생에너지의 보급 확대는 기존 에너지의 이용과정에서 발생하는 시장실패를 제거하며, 신재생에너지정책은 이러한 효과를 통해 경제 전체의 경제적 효율성을 제고하려는 노력이다. 최근 기후변화협약과 유가 상승을 계기로 신재생에너지에 대한 관심이 크게 높아지고 있다. 우리나라는 물론 대부분의 선진국들은 신재생에너지를 에너지정책은 물론 환경정책의 핵심적인 정책과제로 반영하는 추세이다.

신재생에너지의 장점에 대한 강조와 개발의 필요성은 더 이상 정책의 핵심주제가 아니다. 현 시점에서 정책운영의 가장 큰 이슈는 기술개발과 보급에 대한 중장기적인 전략의 수립, 이른바 '정책의 효율성'이다. 개별 국가의 관점에서 본다면 동일한 개발비용을 통해 - 에너지 관련 경제활동의 위축이 없이 - 보다 많은 시장실패를 개선할 수 있는 기술을 중점 개발하는 것이 가장 이상적일 것이다. 만약 두 기술이 상이한 측면에서 경쟁적이라면, 예를 들어 한 기술은 대기오염 저감효과가 크고 다른 기술은 온실효과 저감효과가 크다면, 두 편 중에서 더 큰 경제적 가치를 갖는 기술을 개발하는 것이 이상적일 것이다. 신재생에너지정책의 효율성은 동일한 기술개발 투자를 통해 더 큰 사회적 순편익을 가져오는 기술을 중심으로 정책이 추진될 때 극대화된다. 바로 이러한 측면에서 신재생에너지기술의 적절한 평가가 사회적으로 중요한 의미를 갖는 것이다.

본 논문은 신재생에너지의 이용 전반에 걸쳐 등장하는 다양한 지속가능성 이슈를 살펴보고 국내 여건에 부합하는 기술개발 및 보급방안을 제시하고자 한다.

## 2. 에너지와 지속가능발전

최근 널리 통용되고 있는 ‘지속가능한 발전’(sustainable development)의 개념은 1987년 WCED(World Commission on Environment and Development)가 발간한 보고서 *Our Common Future*에 기반을 두고 있다. 이후 1992년 발표된 Agenda21은 각 국가들이 장기적 진보를 측정 및 관리하기 위해 ‘지표’(indicators)를 개발할 필요가 있음을 지적하고 있다. 이후 UNCSO, EC 그리고 OECD를 중심으로 다양한 지표체계가 개발되기 시작하였고, 지속가능발전지표는 정책입안자와 일반 대중에게 “경제, 환경 그리고 사회적 가치 간의 연관성(linkages)과 상충성(trade-offs)”에 대한 정보를 제공하는 역할을 하고 있다.(Stevens, 2005)

에너지의 생산, 전환, 소비 등 일련의 과정은 사회경제적 발전경로에 중대한 영향을 미친다. 1990년대 이후 사회경제적 발전경로를 평가하는 기준은 이른바 ‘지속가능성’(sustainability)이 적용되고 있고 이를 에너지 분야에 적용하고 정량적으로 측정하기 위해 개발된 도구가 ‘지속가능발전을 위한 에너지 지표’(Energy Indicators for Sustainable Development, EISD)이다.

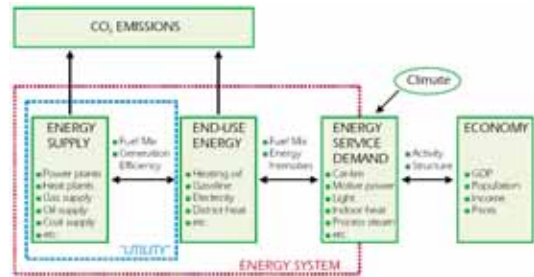


Fig. 1 에너지지표 모형(IEA, 2004)

에너지 분야에서 흔히 사용되는 에너지지표는 기술적, 경제적 효율성을 중심으로 정의된 것이다. 이는 두 차례 석유위기 이후 전세계적으로 확산된 ‘최적 에너지시스템’의 개념과 정책목표를 반영하는 것으로 에너지안보 강화 및 에너지 관련 비용 최소화를 주요 목표로 설정하는 정책적 관점에서 개발된 것이다.



Fig. 1 IEA의 지표 접근(IEA, 2004)



Fig. 1 에너지지표 피라미드(IEA, 1997)

### 2.1 지속가능한 에너지지표

에너지지표(energy indicators)는 1996년부터 IEA 주도로 본격적으로 개발되기 시작했다. 에너지지표는 에너지 수급, 가격 및 관련 기술수준을 나타내는 자료를 통해 작성되며 전체 에너지시스템이나 개별 에너지부문(energy sectors)의 구조나 속성에 관한 정보를 묘사하는 역할을 한다.

일반적인 에너지지표는 에너지소비를 결정하는 요인(factors), 즉 에너지효율, 집약도, 기술보급 등 구조적 요인, 활동수준(activity level) 등을 통해 정의된다. 가장 널리 사용되는 에너지원단위(toe/GDP)는 이러한 요인들이 모두 반영된 집계변수를 통해 정의된 것이다.

### 2.2 경제지표

경제분야(economic dimension)의 에너지지표는 에너지공급과 이용방식을 측정하는 지표로 구성된다. 주요 에너지지표는 다음과 같다.

- Overall Use: 일인당 에너지소비
- Overall Productivity: GDP 단위당 에너지소비
- Supply efficiency: 에너지 전환 및 배분 효율성
- Production: 매장량 대비 에너지생산
- End Use: 최종에너지부문의 에너지집약도
- Diversification: 전력 및 에너지의 연료다양성
- Prices: 연료별, 부문별 에너지가격
- Security: 에너지의존도, 전력비축량

경제분야의 에너지지표는 경제발전에서 에너지의 역할, 에너지부문의 경제적·기술적 효율성, 에너지시스템의 구조적 특성, 에너지안보 등을 중심으로 정의되고 있다. 이는 기존 에너지정책의 기본목표

인 ‘효율적이고 안정적인 에너지시스템 구축’과 관련된 것으로 지속가능성이 반영되지 않은 전통적 에너지지표들로 구성된다.

에너지소비량 관련 지표가 큰 값을 갖는 것은 환경이나 에너지안보 측면에서는 부정적이지만 경제적 측면에서는 긍정적인 의미도 내포하고 있다. 에너지 공급이 안정적이고 효율적으로 이루어질수록 소비량이 큰 경향이 있기 때문에 이들 지표가 큰 값을 갖는다는 것은 에너지시스템이 적절한 경제성 수준을 유지하고 있음을 의미한다. 반면 에너지믹스, 집약도, 의존도 등의 지표 값이 크다는 것은 에너지시스템의 구조가 부정적인 상태에 있음을 의미한다.

## 2.2 사회지표

사회분야(social dimension)의 지표는 에너지가 제공하는 서비스가 사회후생에 미치는 효과를 측정하는 지표로 구성되며, 주요 지표는 다음과 같다.

- Accessibility: 상업에너지 보급률
- Affordability: 연료믹스, 소득 대비 에너지비용
- Disparities: 계층별 에너지소비
- Safety: 에너지생산 대비 사고사망자

상업에너지 혹은 전력보급률 지표는 에너지의 공급이 편리하고 안정적으로 이루어지고 있는지를 측정하는 지표이다. 에너지시스템의 발전에 따라 전력이나 도시가스과 같은 에너지의 비중이 커지는 것이 일반적이지만 그 이유는 이들 에너지의 보급률이 관련 인프라 수준에 크게 의존하기 때문이다. 따라서 사회적 측면에서 바람직한 에너지시스템은 싸고 편리한 에너지를 안정적이고 안전하게 공급할 수 있는 상태를 의미한다.

## 2.2 환경지표

환경분야(environmental dimension)의 에너지지표는 에너지의 생산, 공급, 전환 및 이용 과정에서 발생하는 환경적 영향을 측정하는 지표로 구성된다.

- Climate change: 온실가스 배출량
- Air quality: 대기오염 배출량 혹은 농도
- Water quality: 수질오염 배출량
- Soil quality: 산성화된 토양면적
- Forest: 에너지소비를 인한 산림 훼손
- Solid waste generation and management

에너지의 이용과정에서는 일반적으로 널리 알려진 대기오염이나 온실가스 이외에도 다양한 환경적 영향이 발생한다. 석유제품의 생산, 저장, 수송 및 이용 단계에서 수질오염이나 토양오염이 발생하기도 하고 발전과정에서 수질오염이나 폐기물이 발생하기도 한다.

## 3. 신재생에너지와 지속가능발전

흔히 신재생에너지는 기존 에너지보다 환경적 영향이 작기 때문에 지속가능성의 측면에서도 우월한 것으로 평가된다. 하지만 앞서 살펴본 것처럼 신재생에너지의 지속가능성은 일반적으로 알려진 것보다 넓은 범위에서 평가될 수 있으며, 그 과정에서 ‘지속가능발전에 부합하는 신재생에너지의 속성’은 보다 구체적으로 제시된다.

신재생에너지의 지속가능성은 - ‘지속가능한 발전’에 대한 정의에 따라 다소 차이가 있기는 하지만 - 사회, 경제 및 환경적 측면에서 종합 혹은 통합적으로 평가되어야 한다. 이는 특정한 신재생에너지 기술이 단지 환경적 측면에서 우월하다고 해서 지속가능성을 만족하는 것으로 평가될 수 없음을 의미한다. 또한 환경적 측면에 있어서도 대기오염이나 온실가스의 측면에서 일괄적으로 평가된 결과를 기준으로 그 우월성이 평가될 수 없음을 의미한다.

## 3.1 신재생에너지의 지속가능성

경제, 사회 및 환경분야로 구분된 EISD 체계에 입각하여 신재생에너지의 지속가능성을 평가하면 신재생에너지 기술이 실질적인 지속가능성을 확보하기 위해서는 매우 다양하고 엄격한 기준을 만족해야 함을 보여준다. 아래 표에 따르면 신재생에너지 기술은 일반적으로 환경이나 에너지안보 측면에서는 기존 화석에너지에 비해 우수한 편이나 여타 경제 및 사회적 측면에서는 그렇지 못하다는 것을 알 수 있다. 그 이유는 신재생에너지 관련 기술이 기존 화석에너지와 비해 기술 및 경제적 효율성에 있어서 열악한 수준에 그치고 있기 때문이다. 이는 신재생에너지 기술의 본질적인 문제이며 그 자체가 지속가능발전에 있어서 신재생에너지의 한계를 의미하는 것은 아니다.

지속가능발전에 대한 정의와 다양한 사회경제적 발전경로에 대한 평가는 국가와 지역에 따라 상이하게 이루어진다. 이는 신재생에너지 개발이 다양한 지표를 통해 평가됨으로써 해당 국가나 지역의 지속가능한 발전에 실질적인 도움을 줄 수 있어야 함으로 의미하는 것이다.

Table 1 신재생에너지의 지속가능성

	화석에너지	신재생에너지
Overall Use	+	-
Productivity	+	-
Efficiency	+	-
Production	+	-
End Use	-	+
Diversification	-	+
Prices	-	+
Security	+	-
Accessibility:	+	-
Affordability:	-	+
Disparities	+	-
Safety	+	/
Climate change	+	-
Air quality	+	-
Water quality	+	-
Soil quality	+	-
Forest	+	-
Solid waste	+	-

주: ‘+’ 긍정적, ‘-’ 부정적, ‘/’ 불확실함을 의미함.

## 3.2 신재생에너지의 평가방법론

지속가능발전에 부합하는 방식으로 신재생에너지 기술개발을 추진하기 위한 출발점은 기술의 다양한 속성을 평가할 수 있는 기준과 방법론을 마련하는 것이다. 기존 신재생에너지 개발에 있어서 적용

하던 경제성이나 수익성분석 그리고 대기오염이나 온실가스 저감량 분석으로는 신재생에너지가 가지고 있는 일부 속성만이 평가되기 때문이다.

### 3.2.1 경제성평가

경제성평가는 신재생에너지에 대한 기존의 분석 및 평가에 흔히 적용되어온 기법이다. 기존 분석에서 이른바 ‘경제성’은 사회적 관점에서의 경제적 효율성이나 개별 사업자의 수익성을 의미한다. 하지만 신재생에너지와 관련된 경제적 파급효과는 이보다 넓고 복잡하게 발생한다. 다음 그림은 수소에너지를 예로 들어 그 경제적 파급효과와 분석기법을 요약한 것이다.



Fig. 1 신재생에너지 경제성평가(김호석, 2005)

### 3.2.1 환경영향평가(EIA)

환경영향평가(environmental impact assessment)는 각종 개발계획 및 사업의 시행과정에서 발생하는 환경적 영향을 조절하기 위한 평가제도이다. 환경영향평가는 1969년 미국에서 처음 도입되었으며, 우리나라는 1977년 처음 제도가 도입되고 1981년부터 본격적으로 시행되고 있다.

Table 1 환경영향평가 검토항목

구분	항목
대기환경	기상, 대기질, 악취
수환경	수질 (지표·지하), 수리수문, 해양환경
토지환경	토지이용, 토양, 지형지질
자연생태환경	동식물, 자연환경자산
생활환경	친환경적 자원순환, 소음진동, 위락경관, 위생공중보건, 전파장애, 일조장애
사회경제환경	인구, 주거 (이주포함), 산업

우리나라의 환경영향평가는 ‘환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법’에 의거하여 도시개발, 도로 및 철도건설, 공항개발, 항만개발, 산업단지 및 에너지개발 등 17분야 74개 사업에 대해 시행되고 있다. 환경영향평가의 범위는 크게 자연환경, 생활환경, 사회경제환경으로 구분되며 세부적으로는 지형지질, 동식물, 대기질 등 23개 항목에 대한 영향의 유무를 예측하고 필요한 저감방안을 제시하도록 하고 있다.

### 3.2.1 전략환경평가(SEA)

전략환경평가(Strategic Environmental Assessment,

SEA)는 기존의 환경영향평가(EIA)와 구분되는 평가 유형으로 ‘실질적인 환경적 영향이 결정되는 사업(project) 이전의 상위단계 의사결정 과정에서 시행되는 영향평가’를 의미한다. 전략환경평가는 ‘개발과 환경의 통합’을 실현하기 위한 도구로 정책(policy), 계획(plan), 프로그램(programme) 등 상위 행정계획에 적용되는 것으로 기존의 EIA에 비해 강력한 환경관리 수단이다. 우리나라에서는 환경정책기본법의 일부를 개정하여 기존 사전환경성검토 제도에 SEA 개념과 원칙을 반영한 전략환경평가 제도를 2006년 6월 1일부터 시행하고 있다.

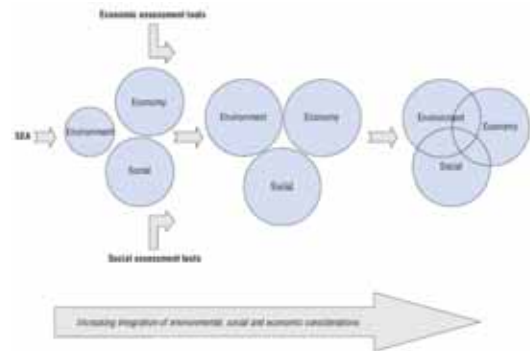


Fig. 1 SEA의 개념 (OECD, 2006)

### 3.2.1 지속가능성평가(SA)

지속가능성평가(Sustainability Assessment or Sustainability Appraisal)는 환경평가의 범위를 사회경제적 영역까지 확장한 개념으로 이해할 수 있다. 이는 기존 EIA나 SEA가 운영되는 제도적 기반을 활용하면서 그 평가범위를 지속가능성 전반으로 확장하려는 시도이다. 이와 유사한 평가기법으로 ‘지속가능 발전을 위한 통합평가계획’(Integrated Assessment and Planning for Sustainable Development, IAP)이 있다.

IAP는 지속가능성평가의 시기와 범위를 가장 넓게 확장한 평가기법으로 사회, 경제, 환경 등 지속가능성의 범위에 포함되는 모든 평가의 요소를 의사결정과정에서 전략적으로 고려하는 평가기법이다. 이는 마치 경제정책이 그 입안단계에서부터 경제적 파급효과를 예측하고 이루어지듯이 정책, 계획, 사업 등 일련의 경제적 변화가 지속가능발전 경로에 미치는 파급효과를 사전적이고 통합적으로 고려하는 것이다.

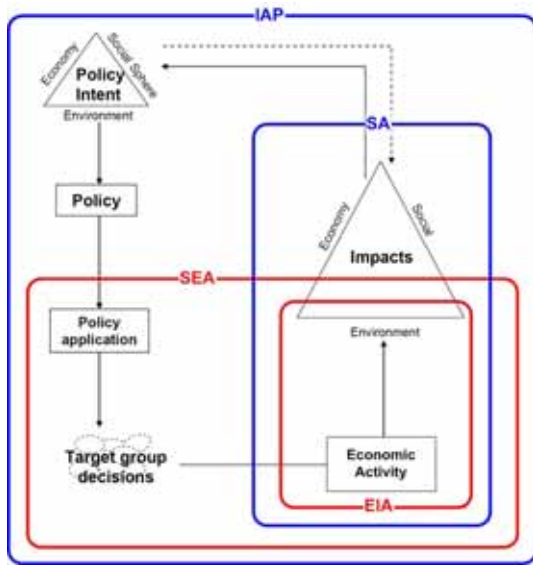


Fig. 1 EIA, SEA 그리고 SA 범위 (김호석, 2007)

#### 4. 결론

신재생에너지의 장점에 대한 강조와 개발의 필요성은 더 이상 정책의 핵심주제가 아니다. 다양한 장점에도 불구하고 신재생에너지 기술의 개발과 보급이 저조한 가장 큰 이유는 현재의 기술과 시장 상황에서 적절한 경제성이 확보되지 않기 때문이다. 따라서 현 시점에서 정책운영의 가장 큰 이슈는 기술개발과 보급에 대한 국가 고유의 중장기적인 개발전략 수립이며, 이 과정에서 신재생에너지의 역할과 기대효과를 지속가능성의 관점에서 적절하게 평가하여야 한다.

본 논문은 신재생에너지의 이용 전반에 걸쳐 등장하는 다양한 지속가능성 이슈를 살펴보았다. 신재생에너지 개발에 있어서 가장 시급하게 확산되어야 하는 인식은 대기오염이나 온실가스를 감축한다고 해서 지속가능발전에 부합하는 기술로 평가되는 것은 아니라는 것이다. 이는 현재 경쟁하고 있는 다양한 유형의 신재생에너지 기술의 평가와 개발전략 수립에 있어서 반드시 반영되어야 하는 관점이다.

#### References

- [1] 김호석, 2005, “수소경제로 이행을 위한 사회경제적 영향평가 방법론,” 한국신재생에너지학회 춘계학술대회 논문집.
- [2] 김호석, 2007, “환경평가와 지속가능발전지표 연계운영방안에 관한 연구,” 2007년 KEI 기본연구사업 1차자문회의 자료, 한국환경정책·평가연구원.
- [3] Heavner, B. and B. D. Chiaro, 2003, *Renewable Energy and Jobs: Employment Impacts of Developing Markets for Renewables in California*, Environment California Research and Policy Center.
- [4] IAEA, 2005, *Energy Indicators for Sustainable Development: Guideline and Methodologies*.

- [5] IEA, 1997, *The Link between Energy and Human Activity*, International Energy Agency.
- [6] IEA, 2004, *Oil Crises and Climate Change: 30 Years of Energy Use in IEA Countries*, OECD/IEA.
- [7] Modi, V., S. McDade, D. Lallement and J. Saghir, 2005, *Energy Services for the Millennium Development Goals*, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank and the United Nations Development Programme.
- [8] OECD, 2006, *Applying Strategic Environmental Assessment: Good practice guidance for development Co-operation*.
- [9] Stevens, C., 2005, "Measuring Sustainable Development," *OECD Statistics Brief*, No. 10, OECD.
- [10] Unander, Fridtjof, 2005, "Energy Indicators and Sustainable Development: The International Energy Agency Approach," *Natural Resources Forum 29*, pp.377-391.
- [11] Vera, I. A., L. M. Langlois, H. H. Rogner, A. I. Jalal and F. L. Toth, 2005, "Indicators for Sustainable Energy Development: An Initiative by the International Atomic Energy Agency," *Natural Resources Forum 29*, pp.274-283.