



## 한국형 온실가스 감축 목표로서의 BAU: 개념과 재산정문제를 중심으로\*

유정식  
연세대학교

본 연구는 정부가 설정한 BAU 대비 30% 감축이라는 목표설정과 관련하여 이것이 구체적으로 어떤 것을 의미하는가를 이론적, 개념적으로 접근하여 정리한 것이다. 특히 시간이 흐를수록 정보가 쌓이게 되므로 BAU를 재산정하는 것이 중요한 정책적 과제가 되는데 이를 체계적으로 하기 위한 방법론을 제시한다. 기본적으로는 국가기본계획에 맞춰 5년 주기를 기본 방안으로 하되, 재계산 (re-calculation)은 매년 수행하여 정책점검을 체계적으로 수행하는 것이 바람직하며 재산정 (re-estimation)은 정치적 파장효과가 크므로 신중을 기해야 한다는 점을 강조하고 있다.

[주제어: 한국형 모델, 온실가스 배출, BAU, 재계산, 재산정]

\* 이 글은 2013년도 정부지원(교육과학기술부 인문사회역량강화사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음 (NRF-2013S1A3A2053799)

## I. 서론

### 1. 문제의 제기

2008년 8월 15일 광복 60주년 기념사를 통해 당시 이명박 대통령이 저탄소 녹색성장이라는 새로운 성장 패러다임을 제시한 이래 이를 달성하기 위한 노력의 일환으로 BAU 대비 온실가스 30% 감축이라는 구체적인 목표가 천명되었고 이에 따라 이러한 목표를 달성하기 위해 구체적으로 어떻게 범정부적인 노력을 해야 할 것인가를 놓고 많은 논쟁이 일어나게 되었다. 이 목표는 지구온난화에 따른 온실가스 감축이 전세계적인 화두와 관심사로 나타나게 되면서 한국이 국제적인 위상에 걸맞게 그 책임을 다해야 한다는 수동적인 생각에서 벗어나 보다 능동적으로 그린테크놀로지를 활용한 녹색성장전략으로 경제발전의 축을 과감하게 옮겨가겠다는 적극적인 정부의 의지가 반영된 상징으로 제시된 것이었으므로 상당한 정도의 구속력을 가질 수밖에 없었다. 국제사회에 대한 이러한 약속을 이행하기 위해서는 BAU 대비 30% 감축이라는 수사가 구체적으로 어느 정도의 감축을 의미하는가에 대한 합의가 중요하다.

코펜하겐의 합의문에 따라 감축계획을 제출한 국가는 109개국에 달하며 이들 국가들의 총배출량은 전체의 80%를 차지한다. 특히 부속서 I 국가들 중 EU를 포함하는 40개국은 2020년까지 구체적인 양적 감축목표를 제시하였고 비부속서 I 국가들 중에서는 한국을 비롯한 30개국이 자발적 감축계획을 발표한 바 있다. 일반적으로 선진국들은 과거 기준연도 대비 고정총량 목표를 제시한 반면, 개발도상국가들은 BAU 대비 감축목표를 제시하거나 온실가스 배출집약도 목표를 채택하였다. 예컨대 부속서 I 국가 중 미국은 2005년 대비 17% 감축, 러시아는 1990년 대비 30-40% 감축, 일본은 1990년 대비 25% 감축, EU 27개국은 1990년 대비 20% 또는 30% 감축, 캐나다는 2005년 대비 17% 감축안을 제시하였으며, 비부속서 I 국가 중 브라질은 BAU 대비 36.1~38.9% 감축, 멕시코는 BAU 대비 30%, 싱가포르는 BAU 대비 16%, 남아프리카 공화국은 BAU 대비 34%, 인도네시아는 BAU 대비 26% 감축안을 각

각 제시한바 있다.

현재 온실가스 배출권거래제를 시행하고 있는 국가들의 경우, 현실적인 제약요인 때문에 총량제한 방식<sup>1)</sup>을 채택하고 있다. 예외적인 국가로 영국을 들 수 있는데 기후변화세 대상 업종에 대하여 원단위 방식<sup>2)</sup>을 적용하고 있으며, 총량제한 방식에 해당하는 기업들과 원단위 방식에 해당하는 기업들 간의 배출권 거래 또한 허용하고 있다<sup>3)</sup>. 한편 총량제한방식은 경기상황을 고려하지 않는다는 문제 때문에 개발도상국들의 참여를 이끌어내기 어려울 것이라는 의견이 1999년 제5차 기후변화 당사국총회에서 제기되었고, 이러한 문제들을 보완하기 위해 총량제한방식과 더불어 원단위방식을 적용하는 방안이 논의되어 온 바 있다.

사실 대부분의 개발도상국가들이 BAU 대비 감축목표를 제시한 것은 빠른 경제성장에 따른 온실가스 배출에 대해 기득권을 인정받겠다는 의도도 있었으나 온실가스 감축이라는 전지구적 문제에 화답하기 위한 구호적이고 상징적인 의미도 무시할 수 없는 것이었다. 대부분의 국가들이 이러한 선언 이후 구체적이고 체계적인 청사진을 제시하지 못하거나 안 하고 있는 상황은 이를 잘 대변해 주는 것이다. 반면에 한국은 녹색성장전략이라는 새로운 발전전략의 제시를 통해 이러한 선언을 구속력있게 만드는 일련의 조치를 취해왔기 때문에 구체적으로 어느 정도의 감축을 어떤 방식으로 집행하는가가 초미의 관심사가 되어 왔다. 문제는 BAU 대비 30% 감축이라는 수사가 정확하게 어떤 것을 의미하는가가 개념적으로 매우 혼란스럽다는 것이다. 본 연구는 BAU 대비 30% 감축이라는 선언적 조치를 현실화할 필요성에 따라 제기된 개념적 문제를 제기하고 이를 이론적으로 검토한 후 시간이 흐르고 경제성장이 진행됨에 따라 나타나는 재산정의 필요성에 대해 개념적으로 논의하여 대안을 찾는 것을 기본 목표로 하고 있다. 이를 위해 먼저 관련된 선행연구를 검토하고 (1.2.) BAU 의 개념과 에너지경제연구원을 중심으로 산정한 기존 시나리오를 분석한 후 (II장), 재산정의 의미를 이론적으로 논의하고 (III장), 최적 재산정과 관련한 정책대안을 제시한 후 (IV 장), 이러한 논의

1) 감축총량을 감축목표로 제시하고 그 절대량 만큼을 감축하는 방식

2) 목표 원단위를 제시하고 이를 체계적으로 달성하는 방식

3) U.K. DEFRA 2001

가 한국형 온실가스 감축정책 및 녹색성장전략에 어떠한 시사점을 주는가를 밝히는 (V장) 순서로 진행된다.

## 2. 선행연구 검토

BAU 개념 자체가 논란의 대상이 되므로 BAU 대비 감축과 관련한 이론적 논의는 사실 전무하다고 해도 과언이 아니다. 유사한 개념적 도구로 원단위에 대한 이론적 논의를 검토해 보자. 이론적으로는 Baumert et al.(1999), Lutter(2000) 이 미래의 경제성장에 대한 불확실성에 따라 발생할 수 있는 초과감축비용 등을 헤지하는 수단으로 원단위방식의 이론적 장점에 대해 논의하였다. 그러나 Gielen et al.(2002), Fischer(2003)는 원단위방식의 문제점을 검토하고 원단위방식을 도입하는 경우 오히려 자원배분의 비효율성을 야기할 수 있다는 것을 이론적으로 보이고 있다. 또한 Dudek and Golub(2003)은 총량제한방식이 배출허용량을 사전에 정해놓아 경기상황에 영향을 받지 않는데 반해 원단위방식은 실제 경제흐름에 의해 영향을 받게 되므로, 예컨대 경기 호황 국면이 지속되는 경우 원단위방식을 적용하면 총량제한방식에 비해 배출량의 감축 정도가 줄어들게 되므로 환경문제를 야기할 수 있다는 점을 지적하고 있다. 이들은 총량제한방식은 환경문제에는 긍정적인 반면 경제성장에는 부정적이며, 원단위방식은 경제성장에는 긍정적인 반면 환경문제에는 부정적인 것이라고 결론을 도출하고 있다. 그러나 이들의 이러한 논의는 경기가 불황인 경우를 대칭적으로 고려하고 있지 않고 있다는 문제를 갖고 있다. 경기가 불황인 경우에는 오히려 원단위방식에서의 감축량이 많아질 것이라는 것이다. 이미 고전적인 연구로 인정받고 있는 Ellerman and Wing(2003)은 경제활동(GDP)에 대한 불확실성이 존재하지 않을 경우 총량 감축방식과 원단위 방식의 성과는 동일하게 나타난다는 것을 증명하였다. 이 논문을 연장하여 Wing 등(2006)은 경제활동에 대한 불확실성이 존재할 경우 원단위 방식이 성과목표치와 실제감축간의 괴리를 줄이는데 효과적이라는 점을 논증하였다. Marschinski and Edenhofer(2006)는 비용 측면에서의 불확실성, 국제배출권거래와의 양립성, 온실가스감축기술선택과 관련한 유인제도, 배출권예치 및 차입 효과 등의 다양한 측면을 고려하는 경우 절대량

방식과 원단위 방식간에 일률적인 비교는 힘들다고 강조하였다. 다만 원단위와 같은 집약도 방식에 비해 총량제한 같은 절대량 방식의 효과가 여러 제약조건에 비추어 볼 때 전반적으로 안정적이라고 주장하고 있다. Jotzo and Pezzey(2007)는 이론적 모형을 제시한 후 시뮬레이션을 통해 총량제한방식과 원단위방식의 성과에 대해 비교하였다. 이들의 시뮬레이션 결과는 경제주체들이 환경보존이 중요하다는 것을 충분히 인식하고 있고 위험회피적이라면 총량제한방식에 비해 원단위방식이 더 효율적이라는 것을 보이고 있다. 한편 원단위 방식은 시간의 흐름에 따라 정보를 업데이트해야 하는데 Bushnell(2009)은 생산물 가격에 탄소비용이 전가되는 정도를 줄이거나 탄소누출 효과를 억제하므로 고배출사업자의 비용부담이 감소할 수 있다는 점을 지적하였다.

이러한 이론적 논의들은 주로 총량제한 방식과 원단위 방식간의 장단점들을 이론적으로 비교하는데 초점이 있기 때문에 BAU 대비 30% 감축이라는 한국형 온실가스 감축정책에 직접적인 관련성은 없지만 BAU 개념에 따른 감축정책은 절대량제한보다 원단위 방식에 보다 가깝기 때문에 일정한 시사점을 줄 수 있다. 예컨대 1998년 미국에서 제시한 CCAP 방식은 성장 시나리오를 설정하고 BAU 대비 배출집약도를 삭감한다는 목표를 제시하였다. 이러한 논의는 성장 기준선(growth baseline)을 어떻게 설정하는가와 깊은 관련이 있다. 이하에서는 BAU 를 사용한 감축정책이 갖는 이론적 문제들을 논의하고 특히 업데이트와 관련한 재산정의 문제를 직접적으로 검토한다.

## II. 한국형 온실가스 감축목표로서의 BAU

### 1. 온실가스 감축과 BAU

BAU(Business As Usual)란 평상시 주어진 상황하에서 미래의 어떤 변수값을 전망할 때 사용하는 개념이다. 평상시 주어진 상황을 어떻게 정의하느냐에 따라 그 추정방법이 달라지지만 일반적으로 이는 외부적 충격이 없다는

전제하에서 얻어지는 값이므로 일종의 전망에서의 기준선 (baseline)으로 작용한다. 온실가스 배출량과 관련한 BAU 개념도 유사하게 정의할 수 있다<sup>4)</sup>. BAU를 추정하는데 핵심이 되는 것은 결국 주어진 현재의 상태를 어떻게 해석하는가 하는 점에 있다. 기존 상황에 대한 평가는 다음과 같은 5가지 요인을 고려해야 한다.

- 경제전체적인 배출량의 추세에 영향을 주는 기존의 정부정책 (Existing policies affecting economy-wide emissions trends )
- 기존의 부문별 정책, 기술, 관행 및 이들이 그 부문 또는 다른 부문의 배출량 및 배출량 제거에 미치는 영향 (Existing policies, technologies and practices by sector and how they affect emissions and removals in that sector and in other sectors)
- 기존의 제도와 제도적 역량 (Existing institutions and institutional capacities)
- 기존의 국가 및 지역개발 목표 (Existing national and regional development goals)
- 기존의 온실가스 배출 감축 목표와 전략 (존재하는 경우) (Existing GHG emission reduction goals or strategies (if any))<sup>5)</sup>

우리나라에서는 녹색위의 공식자료에서 BAU를 “현재 이행중이거나 예산 혹은 투자계획을 통하여 이행예정인 온실가스 감축정책을 반영한 배출량”으로 정의하고 있다. 보다 일반화하여 BAU 기준선을 추정할 때 다음의 4가지 가능한 대안이 존재한다.

4) 미국 에너지부에서 후원하고 국가재생에너지실에서 개발되어 공개하는 공개된 에너지 정보 (Open Energy Information) 의 공식자료에 의하면 “기준선은 현재의 배출량과 성장률이 주어진 상태에서 정책변화가 없다는 전제하에 기업 및 국가의 추정된 미래 배출량인 BAU 라는 개념에 관계되어 있다. “BAU”는 결국 감축에 대한 추가적 조치가 없는 상태에서의 미래 추정을 위한 기준선을 의미한다 (The baseline is related to the concept of the Business As Usual Scenario (BAU), the estimated future emissions of a company or country in the absence of policy changes given present emissions and rates of growth. "Business as usual" essentially means a baseline projected forward, without any commitments to reductions)”

5) Open Energy Information, <http://en.openei.org> 참조

- 1) 에너지 기술수준이 일정하다고 가정 - 에너지 원단위를 일정하다고 가정하는방법
- 2) 기술진보 반영 - 에너지 원단위 및 온실가스 배출 원단위가 일정한 추세로 개선된다고 가정
- 3) 향후 시행 예정인 온실가스 배출 및 에너지 효율개선 정책 추진 효과를 반영
- 4) 경제성장의 구조변화 및 산업구조 변화 전망도 가정하여 반영

한국의 녹색성장위원회는 3)의 대안을 기본전제로 하고 있다. 단 이 때 ‘향후’라는 서술어의 의미는 2009년 기준선 작성시 이미 공표되고 계획된 정부 정책을 기준으로 한다는 것이다. 물론 여기서 2009년도에서의 정부의 공약(commitment) 수준을 구체적으로 어떻게 설정하는가는 다소 자의적이라고 볼 수 있다.

본 연구는 2009년 기준으로 작성한 2020년 BAU 추정치에서 30% 절감한다는 정부의 기본목표를 주어진 조건으로 출발하고 있기 때문에 BAU하의 배출량은 2009년에 예견연에서 작성한 모형의 기준선 시나리오에서 구한 2020년(까지의) 온실가스 배출량으로 정의한다. 따라서 ‘감축(emission reduction)’의 의미는 2009년 기준선 시나리오에서 설정한 정부의 공약을 뛰어넘는 추가적인 정부의 감축의지를 통해 얻어진 온실배출가스의 감소량을 의미한다. 본 연구와 관련하여 몇 가지 고려할 사항에 대해 논의해 보자.

첫째, BAU 하의 2020 배출량이 2020년 이전에는 구체적인 목표수치로 설정(targeting)하기가 어렵다는 점이다. 그 이유는 앞으로 자세하게 서술하겠지만 기본적으로 추정에 사용된 주요변수의 미래전망치는 사전적 가정에 의해 예측된 값이므로 실제 구현된 값을 알기 전까지는 BAU 추정치는 단지 전망치에 불과하기 때문이다. 정부는 이러한 점을 감안하여 유사 목표로 2005년 배출량 대비 4% 감축을 목표로 제시한 바 있으나 이는 실제로는 총량 감축 목표에 해당하므로 상당히 부담스러운 값이기 때문에 개략적인 감축목표를 제시할 뿐 이를 구속적인 목표로 삼지 않고 있다. 이러한 점을 고려할 때 재계산 또는 재설정을 어떤 방식으로 할 것인가는 매우 중요하고 현실적인 과제가 된다.

둘째, 녹색법 상에서 온실가스배출과 관련된 에너지 소비문제를 법적으로

5년주기로 검토할 것을 의무화하고 있는데 이를 재설정과 관련한 의무적 기간으로 볼 것인가의 여부이다. 정책적으로 볼 때 이러한 법적 의무화에 의해 재설정 기간이 구속될 당위성은 없으나 국가전체 목표의 재점검이라는 기준에서 볼 때 존중해야 할 가이드라인인 것은 분명하다.

셋째, BAU 는 사전적으로 구체적인 목표수치로 설정하기 어렵기 때문에 다른 보조적 지표를 관리할 필요가 제기된다. 정부정책의 행동목표(Action target)로서 원단위 목표 및 기타 다른 지표에 대한 검토가 필요하며 이를 BAU 대비 감축목표와 연계해야 할 필요성이 제기된다.

넷째, BAU 기준선을 설정할 때 각종 가정과 전제조건이 필요한데 이러한 가정 및 전제조건이 시간이 감에 따라 변화하는 상황을 어떻게 반영할 것인가의 문제이다. 결국 불확실성을 어떻게 효과적으로 정리할 것인가의 문제인데 구체적으로는 미래 불확실성의 차이와 변수중요도에 따른 BAU 영향 변수를 분류하는 기준에 관한 논의가 불가피하다.

## 2. 기준선 시나리오(Baseline Scenario)의 가정 및 전제조건

2009년의 기준선은 크게 4가지 시나리오를 바탕으로 구성된다. 경제성장률(기준안, 저성장안), 산업구조(기준 산업구조, 저탄소 산업구조), 에너지 효율관련 기술발전 속도(점진적 개선과 적극적 개선), 인구성장률(기준안), 유가(기준안) 등이다. 기준선 추정시 핵심은 부문별 특성을 고려하여 몇 가지 기본적인 정보(예컨대 경제활동의 수준, 에너지 이용기기의 보급률, 에너지이용 기술정도, 에너지 원단위의 추이 등)를 활용한 기본 구조식을 설정하고 이러한 기본적인 정보들이 장기적으로 어떠한 추세를 갖는가를 상정하여 수요를 전망하는 것이다. 여기서 가장 중요한 정보는 최종 소비단계에서의 에너지 소비량을 결정하는 활동수준(activity) 과 에너지 원단위이다. 에너지 원단위는 업종 및 에너지 서비스 용도에 따라 다른 추정방법을 사용한다. 건물, 수송, 원료용 에너지는 가격이나 생산탄력성을 활용하고 설비용은 가격에 따른 에너지 효율 및 최신기술의 보급 정도를 이용하여 계산한다. 문제는 이러한 정보가 에너지 요구량과 같은 기계적 측면에서 수요량이 계산되고 공급측면에서의 장기전망을 토대로 구성된다는 것이다. 예컨대 에너지 이용

기기의 보급률은 앞으로의 보급계획에 의존하여 장기전망이 이루어진다. 즉 생산물시장에서의 수요조건의 변화와 같은 구체적인 에너지 소비자들의 의사결정변화과정을 모형내에서 포착하기 어려운 구조를 갖고 있다.

### 3. 내생변수의 유형화

온실가스배출량에 영향을 미치는 변수는 크게 다음의 4가지 형태로 구분할 수 있다.

- 사회경제변수 : 성장률, 인구증가율, 에너지 가격, 산업구조, 고령화, 인구 구조변화, 생산량 등)
- 자연환경변수 : 기온, 날씨, 냉방도일, 난방도일 등
- 기술 기기사용시간, 주행거리 및 행태변수 : 용도 및 수단별 에너지 사용 기술의 효율, 발전설비 구성, 에너지
- 정책변수 : 에너지 절약투자, 에너지환경정책, 조세 등 규제 또는 보조

이들 변수 중에서 적극적인 감축정책의 결과에 의해 영향 받는 변수들의 중요도에 따라 그 내생성 및 변화의 방향에 대한 잠정적 합의가 필요하다. 이론적으로는 그러한 내생적 변화의 크기를 제거한 후 실현치를 재해석하고 전망치를 수정하여야 한다. 예컨대 정책변수의 변화(규제 또는 보조의 강화)에 따라 기술 및 행태변수가 변화되는 강도는 상대적으로 크지만, 자연환경 변수에 대한 영향은 거의 없다고 보아도 무방하며 사회경제변수 중 예컨대 인구, GDP 등에는 영향이 있어도 크지 않다고 판단할 수 있다. 그러나 사회경제변수 중 에너지 가격, 산업구조, 생산량 등에 미치는 영향은 경우에 따라 다를 것이다.

위에서 분류한 변수들은 크게 보아 감축정책과 상대적으로 독립적인 외생 변수와 감축정책에 대해 내생성을 갖는 내생변수로 구분할 수 있다. 물론 일부 변수는 외생적인 측면과 내생적인 측면을 부분적으로 가질 수도 있다.

- ① 분명한 외생변수 : 자연환경 변수, 정책변수

- ② 외생변수로 간주해도 무방한 변수 : 인구, GDP, 인구구조변화
- ③ 외생적 속성이 강하지만 내생성이 일부 존재하는 변수 : 에너지 가격, 산업 구조, 생산량
- ④ 외생적 속성과 내생적 속성이 공존하는 변수 : 용도 및 수단별 에너지 사용 기술의 효율, 발전설비 구성, 에너지기기사용시간, 주행거리

위 변수들 중 본 연구와 관련하여 모형적으로 검토해야 할 특성을 가진 변수는 ③, ④ 이다.

#### (1) 에너지 가격과 감축정책

대부분의 에너지원이 수입에 의존하므로 국내 감축정책에 의해 에너지 가격이 많이 변하리라고(적어도 공급측면에서) 예상하기는 어렵다. 여기에는 물론 2 가지 고려가 필요하다. 첫째, 조세의 문제이다. 감축정책이 에너지 조세정책을 포함하고 있다면 이는 에너지 국내가격에 직접적으로 상당한 영향을 줄 수 있다. 그러나 이는 엄밀한 의미에서 외생적인 변화이다. 정책변수 자체가 외생적으로 취급될 수 밖에 없기 때문이다. 둘째, 수요의 변화이다. 사실 에너지 가격의 내생성은 이 점 때문에 발생한다. 감축정책으로 에너지 수요가 위축되면 공급조건이 동일한 한 국내 에너지 가격은 하락할 것이다. 문제는 이러한 수요 측면에서의 변화에 대해 에너지 가격이 얼마나 민감한가 여부이다. 만일 국내 에너지 가격의 변화가 대부분 공급 측면의 변화에서 발생한다면 수요의 역할은 제한적일 것이다.

#### (2) 산업구조와 감축정책

산업구조의 변화에 영향을 미치는 요인은 다양하다. 산업연구원의 기여도 분석 결과를 보면 제조업의 고용비중을 감소시키는 원인으로는 ‘소득수준의 향상에 따른 소비패턴의 변화’와 ‘제조업과 서비스업 간의 생산성 격차’ 등 내적인 요인이 주요 원인으로 나타나고 있다<sup>6)</sup>. 산업구조의 변화는 글로벌화 및 국제분업화, 저출산 및 고령화, 신기술의 발전 및 융합기술의 부상, 경제

6) 산업연구원 (2005), 한국경제의 산업구조 변화 요인 분석-탈공업화 논의를 중심으로

의 지식기반화 및 서비스화 등 메가 트렌드의 변화에 의해 영향을 받기 때문에 감축정책이 미치는 효과는 상당히 제한적이라고 볼 수 있다. 물론 정부의 저탄소 녹색성장전략 및 에너지 환경 산업의 신성장동력화에 따라 연관산업에서 커다란 변화가 올 가능성도 있다. 그러나 녹색성장전략이나 신성장동력으로서의 에너지 환경산업 육성이라는 전략을 감축정책과 직접 연관 짓기는 어렵다. 다만 이러한 변화는 각종 녹색기술발전을 통해 기술변수에 충격을 주어 간접적으로 배출량에 영향을 줄 것이라는 점은 고려되어야 할 것이다.

### (3) 생산량과 감축정책

생산량이 에너지 소비에 미치는 영향은 거의 절대적이다. 문제는 감축정책에 의해 생산량이 얼마나 변하는가이다. 이는 감축정책의 성격이나 특성, 그리고 목표에 따라 다르게 나타날 것이다. 물론 시장구조와 경쟁의 성격에 의해서도 감축정책과 생산량의 관계는 달라질 것이다. 이를 일률적으로 설명하기는 대단히 어렵기 때문에 특정한 감축정책을 예시하고 이러한 감축정책이 구체적인 시장구조하에서 생산량을 어떻게 변화시킬 것인가를 추론해야 한다. 이때 산업전체의 총량변화가 기본적으로 중요하지만 기업별 생산량의 변화에 대해서도 고려해야 한다. 각 기업이 플랜트 특성에 따라 서로 다른 에너지 믹스를 사용하고 있을 수 있기 때문이다. 중요한 것은 생산량의 변화가 감축정책과 무관한 산업구조의 변화, 산업 자체의 장기적 이윤 및 비용구조의 변화, 기술적 충격, 대외요인의 변화 등 다양한 요인에 의해 이루어질 수 있기 때문에 감축정책과 연관된 순효과만을 고려해야 한다는 것이다. 직관적으로 볼 때 산업 자체의 경기변동적 요인을 제외한 감축정책의 생산량 순효과는 상대적으로 작을 것으로 판단된다.

## II. 재산정: 개념, 이유 및 최적주기

### 1. 재계산 및 재산정의 의미와 이유

본 연구와 관련하여 가장 중요한 개념인 '재설정'의 의미에 대해 생각해 보

자. 먼저 재계산과 재산정 또는 재설정을 구분하는 것이 필요하다. 재계산(re-calculation)은 2009년 모형을 기본 전제로 시간의 흐름에 따라 전제된 변수값들의 실제치를 알게 됨에 따라 다시 계산한 BAU 값을 구하는 것을 말하며 매년 특별한 노력없이 쉽게 얻을 수 있는 값이다. 재산정(re-estimation)또는 재설정(re-institution)은 중대한 모형의 오류가 발견되거나, 평가와 관련하여 목표설정과 관리체계에 대한 새로운 점검이 필요하거나, 기존에 생각하지 못했던 특별한 상황변화(예컨대 경제위기)에 따라 재점검이 필요한 경우 모형에 대한 검토와 동시에 전제변수의 실제치를 감안하여 BAU 값을 구하려는 노력을 의미한다. 여기에는 몇 가지 대안이 있으나 재산정, 또는 재설정은 일단 실시되는 것만으로도 정치적 의미를 갖는다. 2009년에 예경연에서 추정한 기준선을 중심으로 2020년 BAU 전망을 하고 이를 30% 감축하는 것을 국가목표로 삼았지만 시간이 흐를수록 실현치에 대한 정보를 갖게 되므로 기존의 전망 전제조건을 사후적으로 검토할 수 있게 된다. 이러한 검토를 통해 사후적으로 정보를 보정하는 작업이 필요하다. 시간이 가면서 얻을 수 있는 새로운 정보로는 실제 온실가스 배출량(E), 09 기준선 시나리오에서 가정했던 전망치(예컨대 GDP, 인구 등)의 실제값, 계획 및 추진예정이던 정부정책의 구현에 따른 실제값(예컨대 원자로 증설계획) 등을 들 수 있다. 문제는 이러한 새로운 정보를 BAU하의 배출량 전망치 산정에 왜 그리고 어떻게 다시 반영하는가이다.

### 1) 왜 반영하는가 ?

반영하는 이유는 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다.

첫째, BAU 를 “보다 정확”하게 설정할 수 있다는 판단 때문이다. (특히 2020년 전망치)문제는 2020년 전망치는 어느 시점에서 추정하든 여전히 전망치라는 점이다. 즉 BAU 의 실제값은 2020년에야 확인가능하다는 것이다. 따라서 여기서 “보다 정확”하다는 의미는 분석적으로 볼 때 2020년 전망치의 분산값 또는 범위가 감소한다는 의미로 해석할 수 있다. 문제는 모형내에서 이것이 과학적으로 확인가능한 것인가라는 점이다. 상식적으로 볼 때 전망시점과 시간이 가까울수록 보다 많은 정보가 축적되므로 시간이 흐를수록

예측이 어느 정도 정확해질 수 있다는 점을 부정하기 어렵다. 문제는 이러한 정확도의 개선을 과학적으로 판단할 수 있는 근거를 만들기가 매우 어렵다는 점이다. 왜냐하면 시간이 가까워진다고 해도 여전히 미래의 불확실성은 예측하기 어려운 점이 많기 때문이다.

둘째, 설정된 국가목표의 달성 가능성을 평가하고 문제를 보완하기 위해 필요하다는 것이다. 시간이 흐를수록 새로운 정보를 통해 우리가 설정한 목표를 달성하기 위해 취한 조치들의 가시적 성과가 드러남과 동시에 그러한 정보를 활용하여 2020년까지의 장기적 목표 수행이 가능할 것인가에 대한 새로운 평가가 가능해질 것이다. 문제는 재설정 시점에서의 BAU 값을 어떻게 추정하는가이다. 이것이 효과적으로 되어야 실제 배출점(E)와의 비교를 통해 목표 달성가능성을 판단하고 기존 정책에 대한 평가가 가능해지기 때문이다. 이와 관련하여 다음의 두 가지 오류의 문제를 생각해 볼 필요가 있다.

i) 09 모형에서의 전망치의 오류 : 예컨대 BAU 설정시 2009년에 GDP 연평균 성장률을 3.5%로 전망하였으나 2015년까지 실제 연평균 성장률은 5%였다면 이를 실제값으로 반영하여 BAU를 재산정하여야 할 것이다. 즉 이러한 오류는 재산정을 통해 반영해야 한다.

ii) 정부의 새로운 감축정책의 효과와 기존의 감축정책(즉 기존 BAU 산정시 반영된 정부정책)에 따른 효과를 구분하기 어렵기 때문에 발생하는 오류 : 기본적으로 정책예정에 따른 전망값은 BAU에 반영하는 것이 바람직하지만, 새로운 정책의지의 표현과 집행을 통해 얻은 추가적인 변화는 “감축”량에 반영하는 것이 바람직하다. 예컨대 정부가 2009년 당시 원자료를 2015까지 5기 추가 증설한다는 의지를 표현했다면 이는 기존 BAU에 반영되어야 하지만 여건변화로 2015년까지 실제 증설된 것은 10기였다면 2015년 BAU 산정시 5기를 반영할 것인지 10기를 산정할 것인가의 여부이다. 물론 반대의 상황도 가능하다. 즉 정부가 공약 하였지만 여러 가지 문제로 실현되지 않은 경우에는 이를 어떻게 반영하는가? 다른 예로 2020년 BAU 대비 30% 감축이라는 정부의 강력한 의지천명 때문에 가계 및 기업의 대응이 변할 개연성

이 높는데 이를 어떻게 반영하는가의 문제이다(즉 정부정책의 변화 - 경제주체의 자발적 대응). 이러한 자발적 대응의 차이 때문에 발생한 배출량 감소는 감축에 반영되어야 하는 것이 원칙적으로 맞다.

이러한 오류가 중요한 이유는 감축량을 측정하는데 차이가 발생하기 때문이다. 예컨대 첫 번째 예에서 한 가지 가능한 방법은 기존의 정부공약보다 많이 실현된 경우는 공약만큼만 BAU 산정에 반영하고 공약을 충족시키지 못한 경우 기존공약을 사전계획으로 해석하고 사전계획을 현실치로 조정하는 것이다. 이는 BAU를 상대적으로 유리하게 해석하는 방법이다. 두 번째 예에서 강력한 정부의지의 천명에 따른 가계 및 기업의 대응변화를 통해 얻어진 변화는 BAU 산정시 고려하지 않는 것이 좋을 것이다. 이러한 변화는 ‘감축’으로 평가해야 할 것이기 때문이다.

## 2) 어떻게 반영하는가?(2020 전망치와 관련)

정부의 감축정책을 평가하기 위해서는 재설정시점(예컨대 2015년)에서의 BAU가 중요한 것이 아니라 그 시점에서 다시 전망한 2020년 전망치의 값이 중요하다. 문제는 재설정시점에서도 여전히 2020년 BAU는 알 수 없다는 점이다.

한 가지 가능한 평가방법은 2015년 재설정시점에서 2015년 현실치를 원점으로 다시 기준선 시나리오(baseline scenario)를 추정하여 2020년 전망치를 계산하고 이를 09년에 전망한 2020년 전망치와 비교하는 것이다. 예컨대 두 전망치의 차이가 30% 이상이면 현재의 감축정책을 긍정적으로 평가하고 아니면 강화방안을 모색한다는 것이다. 이러한 방안은 크게 두 가지 문제를 갖는다. : i) 2015년 현실치를 원점으로 하는 기준선 시나리오를 어떤 방식으로 구성하는가에 따라 불확실성에 직면하다는 것이다 ii) 2009년 전망한 2020년 값은 실제 의미가 없는 값이며 사후적으로는 아무런 의미가 없는 값이기 때문에 비교 대상 자체가 불확실하다는 점이다.

미래 예측을 위한 불확실성 문제를 어떤 방식으로 해결하느냐에 따라 다음과 같은 세 가지 대안을 생각해 볼 수 있다.

(1안) 재설정 시점에 얻을 수 있는 실현치는 그대로 사용하고 재설정 시점 이후 전망치는 원래 모형에서 사용한 값을 그대로 사용한다.

이 방안의 쟁점을 정리하면 아래와 같다.

- 시간의 흐름에 따라 나타나는 새로운 정보를 충분히 포괄하지 못한다. 예컨대 2009년에 2020년 GDP 를 전망하는 것보다 2015년에 2020년 GDP 를 전망하는 것이 보다 확률적으로 전망의 정확도가 높을 것이다. 또한 경기 순환에 따라 발생할 수 있는 극단적인 상황(예컨대 금융위기)이 존재하는 경우 기존의 전망은 현실적 가능성이 거의 없는 경우도 발생한다.
- 그러나 재설정 시점까지의 온실가스 감축 정책 등에 의해서 영향을 받는 변수(예 : 가계 및 기업의 대응의 차이)는 감축정책의 효과에 포함시키는 것이 좋기 때문에 이는 기존 전망치(또는 전제)를 (설령 틀린 것이 명백하더라도) BAU 전망에 사용하는 것이 원칙적으로 옳다.

(2안) 기간의 실적치와 새롭게 얻은 정보들을 추가적으로 활용하여 주요 전제조건에서 고려한 변수들을 모두 새롭게 전망한 후 이를 사용하여 배출량을 전망한다.

이 방안의 쟁점은 다음과 같다.

- 새롭게 전망하는 경우 정부의 조치에 따라 내생적으로 반응하는 기업과 가계의 행태변화를 BAU 에 포함시킨다는 점 - 감축량을 실질적으로 줄이는 효과
- 에너지 혹은 온실가스 감축 기술 개발 추세를 감축정책과 무관하게 볼 것인가의 여부 또한 쟁점

(3안) BAU하의 온실가스 배출량 재계산이 아니라 재설정의 관점에서 i) 새로운 시점에서 주요 변수에 대해 새롭게 전망하고 ii) 온실가스 감축 목

표 발표 후 새로운 전망 시점까지의 감축 정책 및 그 효과를 반영하여 이를 당시의 정부의 공약으로 포함하고 새로운 관점에서 미래의 배출량을 전망한다. 이 경우 새로운 시점에서는 2008년 이후 해당 시점까지 확정하거나 추가적으로 추진한 감축 정책은 BAU에 포함된다.

이 방안의 쟁점은 다음과 같이 정리된다.

- 감축의 의미를 명확하게 하기 어렵다.
- 무엇보다 지나치게 BAU 를 낮게 설정하는 방안이므로 2020 BAU 대비 30% 감축이라는 목표가 사회적 기회비용을 너무 크게 한다는 것이다.

쟁점사항을 종합하여 판단한다면 방안 1을 기본적으로 채택하되 정부의 감축정책과 상대적으로 독립적이라고 판단되는 변수(예컨대 GDP)는 새로운 정보를 활용하여 업데이트하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

### 3) 재계산 및 재설정(또는 재산정) 전략

위에서 설명한 바대로 재계산 및 재설정을 하는 이유는 크게 두 가지이다. 첫째, 시간이 흐름에 따라 상대적으로 보다 정확한 정보를 얻는다는 의미가 있으며 둘째, 감축정책 실행과정에서 나타나는 문제들에 대한 중간 평가와 점검의 의미가 있다. 그러나 앞서 언급한 바대로 ‘정확한 정보’의 과학적 의미가 정확하게 정의되기 어렵고 논란의 소지가 많기 때문에 감축정책 시행과정에서 나타나는 각종 문제들에 대한 중간평가와 점검이 보다 중요한 이유가 된다.

그렇다면 평가 및 점검과 관련한 구체적 내용은 어떻게 정리할 수 있는가? 여기에는 크게 두 가지 큰 틀에서의 과제가 존재한다.

- a. 전체적인 감축량관련 : 재설정 시점에서 돌이켜 볼 때 그 정도의 강도와 방법으로 감축정책을 시행한다면 2020 BAU 대비 30% 감축이라는 목표를 달성할 수 있는가 여부에 대한 판단이 필요하다.

b. 부문별 목표관리와 관련 : 09 BAU 설정모형에 근거한 부문별 목표관리의 효과를 점검함으로써 부문별 감축목표의 실현가능성(feasibility) 및 효율성(efficiency)등에 대한 평가가 필요하다.

이러한 두 가지 과제를 효과적으로 정리하기 위해서는 특히 부문별 BAU 추정방식과 국가 전체의 BAU 추정 방식의 관계를 사전에 잘 설정하는 것이 필요하다. 관련하여 두 가지 문제를 지적해야 할 것이다. 첫째, 산업구조의 문제가 중요하다는 것이다. 일반적으로 시간이 흐를수록 산업구조가 변하므로 부문별관리목표가 변할 수밖에 없다. 둘째, 설령 산업구조를 고정된 것으로 가정하더라도 부문별 상황이 다르고 감축 가능성 및 비용이 상이하기 때문에 초기 목표관리 방법에 대해 합의하기 어렵다는 것이다. 따라서 문제에 대해 두 단계로 접근할 필요가 있다. 1단계에서는 복잡한 문제들을 일단 제외하고 주어진 산업구조를 가정한 후 부문별 목표관리방법을 국가목표와 연계하는데 초점을 맞추는 것이다. 이러한 연계가 성공적으로 설정되면 2단계에서는 시간의 흐름에 따른 산업구조의 변화를 전제로 국가 전체 BAU의 변화에 따른 부문별 목표관리의 조정메커니즘을 구축하는 작업이 필요하다.

## 2. 그림과 간단한 수식을 통한 이해

위에서 논의한 내용을 간단한 그림과 수식을 통해 보다 명확하게 분석해보자. 분석의 편의를 위해 두 가지 경우의 수로 나누어 본다. 먼저 첫 번째 재산정 시기까지에 대한 분석이다. 이를 통해 우리가 알고 있는 정보, 추정해야 할 것 등이 보다 분명해질 것이다. 그 다음에는 첫 번째 재산정 이후 두 번째 재산정까지 기간에 대한 분석이다. 이러한 분석을 통해 미래 추정을 통한 평가와 점검이 왜 어려운지가 보다 분명해질 것이다.



$b_{09}^x$  : x년도에 관찰된 내생 및 외생변수 값을 원래 모형에 넣어 구한 x 년도의

BAU 값;  $b_{09}^x = f(z_x, y_x)$

$y_x$  : x년도에 관찰된 내생변수의 값

$a_x$  : x년도의 실제 배출량

위의 정의식을 토대로 분석해 보자. 먼저 x년도에 주어진 정보는 변수들의 실현된 값, 그리고 실제 에너지 소비에 따른 온실가스배출량이다. (즉  $z_x, y_x, a_x$ ) 이 때 감축량은 x년도의 BAU에서 실제배출량을 뺀 값으로 얻어지는데 x년도의 BAU 를 어떤 값으로 정의하느냐에 따라서 몇 가지 대안이 존재한다. 가장 쉽게 떠오르는 대안은 아래의 두 가지 경우이다.

감축량 정의

1안) :  $b_{09}^x - a_x$

2안) :  $\widehat{b_{09}^x} - a_x$

첫 번째 대안은 x년도의 BAU를 외생변수, 내생변수 모두 x년도에 실현된 값을 가지고 구하는 것이다. 두 번째 대안은 외생변수는 x년도에 실현된 값을, 외생변수는 원래 모형(즉 2009 모형)에서 추정된 값을 (설령 틀리더라도) 그냥 사용하여 x년도의 BAU 로 설정하는 것이다. 물론 이 이외에 외생변수는 x년도에 실현된 값을 사용하고 내생변수는 감축정책의 영향을 제거하여 x년도에 실현된 값을 사용하는 방법도 있으나 현실적으로 이를 구하기는 매우 어렵다. 정리하면

1) 09년에 전망한 x년도의 BAU 값  $\widetilde{b_{09}^x}$  는 x년도가 되면 이미 의미가 없는 틀린 값이므로 고려대상에서 제외한다.

2)  $b_{09}^x$  를 기준으로 하는 경우:  $y_x$  는 감축정책에 의해 영향받은 변수이므로 이 변수값에는 감축정책의 효과가 반영되어 있다.

3)  $\widehat{b}_{09}^x$  를 기준으로 하는 경우 :  $\widetilde{y}_{09}$  값 자체가 09년도에 전망(예측)한 값이므로 전망의 오류 가능성이 존재한다.

이러한 고려를 통해 다음과 같은 잠정적인 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 내생변수의 경우 전망자체의 오류와 감축정책에 의한 영향, 이 두 가지 요인 중 어느 것이 더 중요한가에 대한 판단이 불가피하다는 것이다. 간단한 예를 들어 보자. 09년 모형에서 x년도에 1인당 자동차 이용거리를 300 km 로 전망(예측) 하였는데 x년도에 실제 이용거리가 250 km 였다면 이때 전망의 오류와 감축정책에 따른 소비자 행동변화를 어떻게 구별하는가? 즉 ‘감축정책과 무관한 실제 이용거리의 변화’가 얼마나 존재하는가에 대한 판단이 필요한데 현실적으로 이를 구별하기는 매우 어렵다.

둘째, 위 감축정책의 효과 계산시 어떠한 BAU 값을 쓰든 BAU 값 자체가 추정된 양이기 때문에 추정오류의 문제가 있다. 이러한 추정오류의 문제는 결국 모형의 문제이기 때문에 이러한 추정오류가 심각하다고 판단된다면 모형자체에 대한 조정이 필요하다. 이러한 오류의 가능성 때문에 ‘재설정’의 문제가 제기된다.

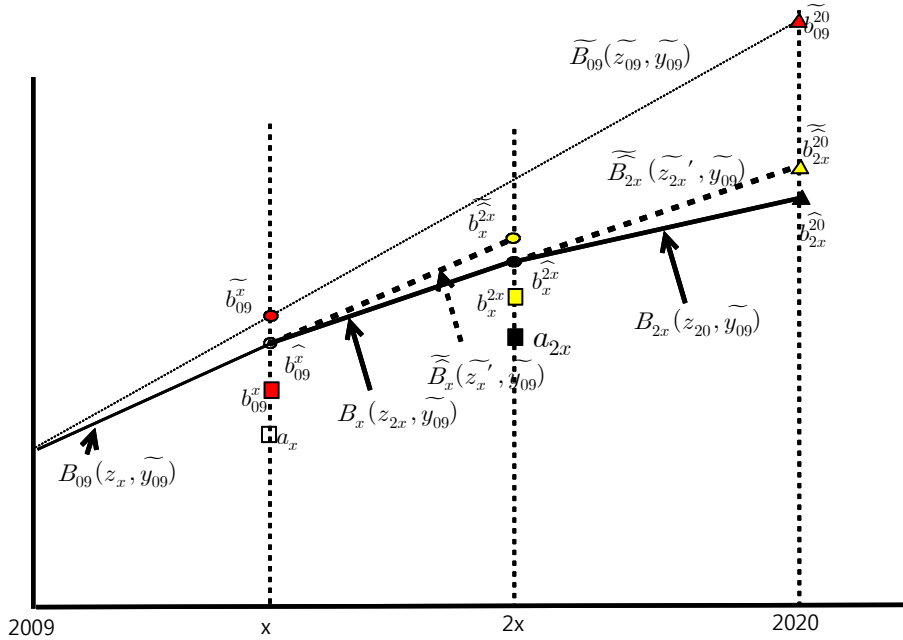
위의 그림을 통해 이 문제를 보다 자세하게 분석해 보자. 감축정책은 시간이 갈수록 강화될 것이므로 일반적으로  $\widehat{b}_{09}^x > b_{09}^x$  일 것이다. 그러나 감축정책과 무관하게 내생변수의 변화가 09년도 전망과 급격하게 다르게 진행되었을 수도 있다. 예컨대 위의 예에서 자동차 이용거리가 i) 감축정책이 영향을 미치지 않은 상황에서 소비자 소득의 증가와 기타 환경적 요인의 변화로 300 km에서 350km 로 늘어났을 수도 있으며, ii) 감축정책과 관계없이 경기침체 등으로 200km 로 감소했을 수도 있다. i) 의 경우 감축정책의 효과는 매우 크지만 (350-250=100 >0), 극단적인 예의 경우이긴 하지만 ii)의 경우 감축효과는 없고 오히려 정부정책이 에너지 소비를 조장했다고 해석할 수도 있다 (200-250=-50). 즉 i)의 경우는 BAU 를 과소추정, ii) 의 경우는 과대추정한 것이다. 이러한 사례를 바탕으로 몇 가지 경우의 수에 대해 생각해 보자. x년도에 계산한 값을 가지고 볼 때 x 년도에는  $\widetilde{b}_{09}^x$  는 틀린 값이므로 비교의 기준이 될 수 없다. 결국 비교는 x 년도의 실제값을 모든 변수에 도입하여 구한 BAU

값  $b_{09}^x$  와 외생변수만 실제값을 도입하고 내생변수는 09모형에서 전제한 값을 그대로 사용하여 얻은 BAU 값  $\hat{b}_{09}^x$ , 그리고 x년도의 실제 배출량  $a_x$  사이의 관계를 통해 가능하다. 먼저 두 가지 BAU 값이 모두 실제 배출량보다 큰 경우를 생각해 보자. 여기에는 두 가지 가능성이 있다. 먼저  $\hat{b}_{09}^x$  가  $b_{09}^x$  보다 큰 경우이다. 내생변수의 실제값을 모두 도입하여 구한 BAU 가 내생변수의 09 전망값을 도입하여 구한 BAU 보다 작다는 것은 감축정책에 따른 내생변수의 변화 그리고 이에 따른 BAU 의 감소가 09년도의 전망오류보다 크게 나타난 것이라고 해석할 수 있을 것이다. 반면에  $\hat{b}_{09}^x$  가  $b_{09}^x$  보다 작은 경우 그 반대라고 생각할 수 있다. x년도에 실제값을 대입하여 구한 BAU 값이 x 년도의 실제배출량보다 작다면 감축정책이 역효과를 내고 있거나 심각한 모형의 오류라고 해석할 수 있다. 일반적으로 감축정책 자체가 배출량을 BAU 보다 크게 만드는 경우는 생각하기 어렵기 때문에 이는 모형의 오류, 또는 전망의 심각한 오류라고 해석하는 것이 옳을 것이다. 요약하면

- 1)  $(a_x <) b_{09}^x < \hat{b}_{09}^x$  : 감축정책의 효과가 내생변수의 전망오차보다 큼
- 2)  $(a_x <) \hat{b}_{09}^x < b_{09}^x$  : 감축정책의 효과보다 내생변수의 전망오차가 큼
- 3)  $b_{09}^x < a_x$  : 모형의 오류 또는 전망의 심각한 오류 (감축정책의 총효과보다 총 전망오차가 더 큼 - 크게 두 가지 오류, 전망값 z, y 의 심각한 오류 또는 f 함수 자체 (즉 모형)의 오류)

2) BAU 재산정 이후 두 번째 재산정시기까지

<그림 2> 2020년까지 두 번의 BAU 재산정을 할 경우



이제 좀 더 복잡한 경우를 생각해 보자. x년도 (2009 + x) 에 재산정을 하고 그 이후 다시 x 년이 지난후 (즉 2009 + x + x = 2009 + 2x) 다시 재산정을 한다고 가정해 보자. 이 때 다음의 두 가지 점을 고려할 필요가 있다.

(1) BAU 추정선의 출발점의 차이

일단 x 시점이 되면 세 점에 대한 정보를 갖게 된다. 따라서 x 시점에서 새로운 BAU 선을 재산정하는 경우 재산정의 출발점으로 세 가지 대안이 있다.

$$\widehat{b}_{09}^x \quad b_{09}^x \quad a_x$$

각각의 출발점으로 재추정한 BAU 추정선을 각각

$$\widetilde{B}_x, \widetilde{B}_x, \widetilde{A}_x$$

라고 하자.

일반적으로  $\widetilde{A}_x$  는  $\widetilde{B}_x, \widetilde{B}_x$  선 밑에 존재할 것이나  $\widetilde{B}_x$  와  $\widetilde{B}_x$  의 관계는 명확하지 않다.

한 가지 쟁점은 여기서 예컨대  $\widetilde{B}_x$  선을 추정할 때 어떤  $z$  와  $y$  를 사용하는가이다. 여기에는 크게 다음과 같은 세 가지 대안이 있다.

- a.  $\widetilde{B}_{09}$  에서 사용했던  $z$  와  $y$  를 그대로 사용
- b.  $z$  는 달라진 여건을 반영하여 재전망하고  $y$  는 그대로 사용
- c.  $z, y$  모두 달라진 여건을 반영하여 재전망하여 사용

일관성을 위해서는  $\widetilde{B}_x$  선 추정시  $\widehat{b}_{09}^x$  을 출발점으로 하고 있으므로 가정한 대로 b 방안을 사용하는 것이 좋다. 마찬가지로  $\widetilde{B}_x$  선 추정시  $b_{09}^x$  을 출발점으로 하고 있으므로 c 방안을 사용하는 것이 좋을 것이다. a 방안은 09에 추정한 원래의 BAU 기준선 시작점을 바꾸어 추정한다는 의미이므로 출발점을 다르게 한다는 의미가 없다(이 경우 일관성을 위해서는 출발점도  $\widehat{b}_{09}^x$  를 사용해야 한다). 문제는 시간이 흐를수록 b 방안과 c 방안의 차이는 매우 클 것으로 예상된다. 이는 점이다.

## (2) 2기 재산정시점 (2x)에서의 비교점의 문제

또 하나의 문제는 각각의 선 끝에 존재하는 2기 재산정 시점(2x)에서의 실제 관찰점과의 비교점(즉 2기 재산정 시점에서의 BAU)을 무엇으로 하는가이다.

예컨대 위의 정의식을 활용하면

$\widetilde{B}_x$  : (2009+) x년도에 제시한 BAU 기준선 ( $\widehat{b}_{09}^x$  출발점)

$\widetilde{b}_x^{2x}$  : x년도에 제시한 2x 년도의 BAU 값;  $\widetilde{b}_x^{2x} = f(\widetilde{z}_x, \widetilde{y}_x)$

$\widetilde{z}_x$  : x년도에 전망(추정)한 2x년도의 (감축정책과 무관한) 외생변수의 값

$\widetilde{y}_x$  : x년도에 전망(추정)한 2x년도의 (감축정책에 의해 영향받는) 내생변수의 값 ( $\widetilde{y}_x = \widetilde{y}_{09}$  로 가정할 수 있음)

$\widehat{b}_x^{2x}$  : x년도에 제시한 내생변수의 값을 그대로 두고 외생변수만 2x 년도에 관찰된 실제값을 넣어 구한 2x년도의 BAU 값;  $\widehat{b}_x^{2x} = f(z_{2x}, \widetilde{y}_x)$

$z_{2x}$  : 2x년도에 관찰된 외생변수의 값

$b_x^{2x}$  : 2x년도에 관찰된 내생 및 외생변수 값을 원래 모형에 넣어 구한 2x 년도의 BAU 값;  $b_x^{2x} = f(z_{2x}, y_{2x})$

$y_{2x}$  : 2x년도에 관찰된 내생변수의 값

$a_{2x}$  : 2x년도의 실제 배출량

여기서도 1기 추정때와 마찬가지로  $\widehat{b}_x^{2x}$  와  $b_x^{2x}$  의 두 가지 대안이 가능하다. 두 가지 방안의 쟁점에 대해서는 이미 서술한 바 있다.

### 3. 감축정책의 평가와 재산정 주기

위의 논의를 바탕으로 기존의 감축정책을 재산정과 관련하여 어떤 방식으로 평가, 점검할 것인가의 문제와 재산정 주기와 관련한 논의를 진행해 보자.

#### 1) 감축정책의 평가

위의 간단한 그림들을 활용하여 감축정책에 대한 평가와 점검을 어떤 방식으로 하는 것이 좋은지에 대해 생각해 보자. x년도에는 실제배출량과 (정의에 따라 다르지만) x년도의 BAU 값을 알 수 있다. 또한 전망에 사용한 값 중 x년도에 관찰되는 값들 (즉  $z_x, y_x$ ) 의 실현치를 알 수 있다. 09년에 추정된

x년도의 가상의 BAU 값( 즉  $\widetilde{b}_{09}^x$  )은 틀린 값이므로 x년에는 이미 무의미한 값이다. 문제는 이를 연장한 09년에 추정한 2020년도의 가상의 BAU 값( 즉  $\widetilde{b}_{09}^{20}$  )이 활용도가 있는가 여부이다. 논리적으로 볼 때 이는 아무런 의미가 없는 수치이다. 다만 상징적으로 미리 공표한 내용이기 때문에 정치적인 무게는 존재할 것이다. 예컨대 2020년 실제 관찰치를 가지고 평가한 BAU 값이 이 값과 지나치게 다르다면 BAU 대비 30% 감축의 의미를 놓고 상당한 논란이 불가피할 것이다.

x년도에서의 감축정책에 대한 평가는 결국 ‘x년도의 감축량’이라는 가장 기초적인 사실(fact)에 의존할 수밖에 없다. x년도의 BAU를 무엇으로 상정하는가에 따라 달라지지만 x년도에 BAU 대비 어느 정도의 비율로 감축하였는가는 표현 가능하다. 문제는 이러한 비율의 적정여부이다. 여기에는 2 가지 방안이 존재한다

a. 과거 실적치로부터의 정보를 통해 평가: 09년에서 x년도까지의 정보를 모두 이용하면 연도별로 BAU 값과 실제 배출량의 관계를 통해 감축의 추이를 파악할 수 있다. 예컨대 2014년에 재산정을 한다면 2010, 2011, 2012, 2013 까지의 BAU 값과 실제배출량의 값을 얻을 수 있다. 둘 사이의 차이를 비율로 표현했을 때 그 차이가 벌어지는 속도가 추세적으로 안정적인가, 그리고 6년후 30% 감축가능성을 시사하고 있는가를 평가하는 것이다.

b. 추세선을 연결하여 평가: i)재산정시점에서 새로운 정보를 활용하여 새로운 BAU baseline 을 추정하고 이를 통해 2020년 가상의 BAU 값을 도출한다. ii) 이를 실제배출량의 추이를 고려한 2020년의 실제배출량 추정치와 비교한다. 이러한 방법은 크게 두 가지 문제를 갖는다. 첫째, 재산정 시점에 따라 2020년 가상의 BAU 값은 매우 커다란 변동성을 보이게 된다. 재산정 시점이 갖는 특수성(예컨대 당시의 국제경제적 상황 또는 국내적 경기 등)에 따라 전망값은 매우 다르게 나타날 것이다. 둘째, 실제 배출량 추정치를 얼마나 효과적으로 얻을 수 있는가의 문제이다. 실제 배출량 또한 가상의 BAU 못지 않게 매우 큰 불확실성에 노출되어 있다.

이러한 사실들을 감안해 볼 때 a) 방안이 b) 방안보다 훨씬 현실적이고 안정적인 평가를 얻을 수 있다. 즉 재산정시점 이전의 사실들을 활용하여 평가하는 방법이 불확실성에 너무 많이 노출되어 있는 미래 추정을 통한 평가의 방법보다 낫다는 것이다.

## 2) 재산정 주기

위의 a) 방안이 바람직하다면 한 가지 시사점은 첫 재산정 시점은 될 수 있으면 충분한 정보가 확보될 때까지 기다리는 것이다. 물론 이는 09모형에 대한 신뢰성을 전제로 한다. 공식적인 재산정은 상당한 정도의 정치적 파장이 불가피하므로 내부적으로 매년 자체점검을 통해 각 연도별 BAU 값과 실제 배출량 사이의 관계를 정리하는 것이 필요하다.

결국 공식적인 재산정이라는 것은 09모형에 대해 더 이상 신뢰하기 어려운 정보를 얻게 되었을 때 실질적으로 수행하게 된다. 자체 평가를 통해 매년 배출량과 BAU 값을 계산하는 것은 단순작업에 불과하기 때문에 작업자체의 어려움은 거의 없다고 할 것이다. 이를 재산정에 대비하여 재계산(re-calculation)이라고 정의하자. 재산정을 미래전망(forward looking) 개념으로 생각하여 2020년 BAU 값과 실제 배출량을 추정하는 작업이라고 생각한다면 논의의 초점이 바뀔 수도 있다. 그러나 이는 불확실성이 지나치게 높고 신뢰하기 어렵기 때문에 실제로 평가와 관련하여 의미있는 작업이 되기 어렵다.

### 정리하면

- 09모형을 기반으로 하는 단순 재계산은 매년 시행하고 평가한다.
- 09모형으로 단순재계산을 통해 얻는 정보의 품질을 통해 09모형의 신뢰성에 대해 의심이 가는 경우 재산정을 실시한다. 예컨대 감축정책이 꾸준히 진행되었음에도 불구하고 실제배출량이 BAU 값보다 지속적으로 높게 나온다면 모형에 문제가 있다는 근거로 간주할 수 있다. 이런 극단적인 상황을 제외하는 경우 모형의 신뢰성을 논의하기에는 정보가 부족할 수 있다. BAU 개념 자체가 매우 유동적이기 때문에 이런 경우에는 09 모형

을 전제로 모든 논의를 진행하는 것이 불가피하다.

- 따라서 단순한 ‘재계산’과 공식적인 재산정, 또는 재설정은 분명히 구별되어야 한다. 공식적인 재산정은 정치적 행위의 의미가 강하다. 재산정 - 감축목표의 조정 - 부문별 목표관리의 변화 등이 암묵적으로 전제되는 행위이기 때문이다.

단순한 ‘재계산’은 매년 자체평가의 목적으로 실시할 수 있지만 공식적인 재산정의 주기는 어떤 기준으로 할 것인가가 문제가 된다. 위의 논의를 통해 얻을 수 있는 잠정적인 결론은 다음과 같다.

a. 09모형을 통해 BAU가 정의되었으므로 충분한 정보가 쌓일 때까지 공식적인 재산정은 자제하는 것이 좋다. 왜냐하면 공식적인 재산정은 불가피하게 09모형에 대한 재설정논의를 필연적으로 유발할 것이고 이는 2020년 감축목표의 목표점(target)을 설정하는 근거를 완전히 다시 정립하는 것이 되기 때문이다.

b. 외생변수의 전망에 대한 차이 때문에 발생하는 오류는 재계산을 통해 쉽게 조정이 가능하다. 문제는 내생변수에 대한 처리이다. 내생변수가 전망치와 차이가 나는 이유는 전망의 오류 때문이기도 하지만 감축정책의 효과 때문이기도 하다. 이 두 부분을 어떻게 효과적으로 분리해 내는가에 따라 BAU 값은 크게 달라질 수 있다. 초기에 정보를 얻을 수 있는 한 가지 방법은 매년  $\hat{b}_{09}^x, b_{09}^x$ 를 계산하여 추세를 파악하는 것이다. 외생변수는 실제 관찰치를 사용하지만 내생변수는 09년도 전망치를 써서 얻은 BAU 값( $\hat{b}_{09}^x$ )과 둘 다 실제 관찰치를 써서 얻은 BAU 값( $b_{09}^x$ )의 추세를 매년 비교해 보면 어떤 패턴을 파악할 수 있을 것이다. 감축정책이 시간이 갈수록 강화되고 지속적으로 효과를 발휘하고 있다면 직관적으로 볼 때  $\hat{b}_{09}^x > b_{09}^x$  일 것이고 두 값의 차이( $\hat{b}_{09}^x - b_{09}^x$ )는 점차 커질 것이다. 이러한 패턴이 발견되지 않는다면 감축정책이 지속적으로 강화된다는 것을 fact로 전제할 때 전망의 오류가 상대적으로 크게 발생하고 있다고 상정할 수 있다. 이 경우 구체적인 기준을 통해 09모형에서의 전망치를 수정해서 새로운 BAU를 구하는 작업이 필요하다. 정리하자면

- i) 실제배출량( $a_x$ )과 09모형에 기초하여 매년 구한 BAU 값( $\hat{b}_{09}^x, b_{09}^x$ )의 비교
- ii) 모든 변수를 실제값을 넣고 구한 BAU 값( $b_{09}^x$ )과 외생변수는 실제값, 내생변수는 09년 전망치를 사용하여 구한 BAU 값( $\hat{b}_{09}^x$ )의 비교

를 매년 실시하여(즉 ‘재계산’하여) 일정기간(예컨대 5년)의 추세를 비교분석한다. 이러한 분석을 통해 09모형에 대한 신뢰성에 의문이 가는 사실(fact)을 발견하면 모형에 대한 전반적인 재해석과 수정을 통해 재산정을 실시한다.

c. ‘재계산’에 따라 발생하는 평가의 문제도 지적해야 할 것이다. ‘재계산’에 따라 감축정책의 효과가 미흡하다고 판단되는 경우에는 어떻게 할 것인가? 크게 두 가지 선택이 가능하다. 하나는 감축정책을 강화하는 것이다. 감축정책을 강화하기 위해서는 민간의 협력이 불가피하기 때문에 논리와 명분이 필요하다. 둘째는 BAU 값을 재해석하는 것이다. 이를 위해서는 재산정, 또는 재설정이 불가피하다. 즉 재산정은 위에서와 같이 모형의 신뢰성에 의문이 가는 경우에도 실시해야 하지만 ‘재계산’을 통한 평가와 관련해서도 실시해야 할 필요성이 있을 수 있다. 문제는 감축정책의 효과를 판단하는 기준이다. 이를 보다 객관적으로 하기 위해서는 09모형에서 얻는 BAU 값 뿐 아니라 다른 지표에 대한 검토가 필요하다.

d. 재산정주기에 따라 재산정에 따른 개념적 혼란이 커질 수 있다는 점에도 유의해야 한다. 예컨대 재산정을 자주 할수록 초기점 선택에 대한 문제, 기존 추세선에 대한 재해석 문제, 2020년 목표수준(target level)의 급격한 변화 등이 불가피하다. 다시 말해 재산정주기를 짧게 잡을수록 목표설정과 관련한 불확실성이 오히려 커질 수 있다는 것이다. 재산정시점이 되면 BAU에 대한 재해석 논의가 불가피하게 되므로 주기별로 일관성을 상실할 우려도 있고 감축에 따른 효과도 새로운 BAU 산정시 불가피하게 들어가는 경우도 발생한다. 이는 두 가지 문제를 낳는다. 첫째, 국제사회와 약속한 BAU 대비 30% 감축이라는 목표를 일관성있게 설명하기 어렵도록 만든다. 재산정 주기별로 BAU에 대한 새로운 해석이 나올 가능성이 있고 이러한 변화가 잦을수록 BAU 값에 대한 논

의가 일관성을 가지기 어렵다는 것이다. 둘째, 감축정책의 강도를 실제 필요한 정도보다 크게 해야 할 가능성이 있다. 재산정시 기존의 감축정책의 효과가 불가피하게 새로운 BAU에 포함될 수 있기 때문이다.

### Ⅲ. 재산정 최적주기: 비용편익 분석

#### 1. BAU 재산정과 관련한 국내 법제도 검토

위의 이론적인 논의를 바탕으로 재산정 주기와 관련한 논의를 좀 더 현실적으로 논의해 보자. 현실적인 논의를 할 때 가장 큰 제약은 기존의 국내 법제도에 따른 상위지침의 존재여부이다. 온실가스배출과 연관된 국내 법제도 중 가장 최근(2010년 4월)에 입안되고 시행된 저탄소 녹색성장 기본법 시행령 제 4조와 5조를 보면 저탄소 녹색성장 국가전략 5개년 계획을 수립할 것을 명문화하고 있으며 추진계획을 수립할 때 ① 소관분야의 녹색성장 추진과 관련된 현황분석, 국내외 동향, 추진경과와 추진실적 ② 소관분야의 녹색성장비전과 정책방향, 정책과제에 관한 사항 ③ 소관분야의 연차별 추진계획 ④ 그 밖에 국가전략 및 5개년 계획을 이행하기 위해 필요한 사항 등을 포함시켜야 한다고 명시하고 있다. 2008년 9월 국무총리실 기후변화대책기획단에서 작성한 기후변화대응 종합 기본계획에 의하면 계획을 5개년(2008-2012) 단위로 작성하도록 하고 있으며 ① 금융·재원 배분 정책 지원 및 R&D 투자 확대, ② 저탄소 소비 생산 패턴의 촉진을 위한 점진적 가격 구조조정, ③ 주요 사회간접자본 시설의 탄소집약도와 생태효율성 개선, ④ 법적 제도적 기반강화 ⑤ 대국민 홍보강화 및 참여제고 등을 기본 전략으로 제시하고 있다. 또한 「에너지이용합리화법」 제4조를 통해 명시된 국가에너지기본계획은 10년의 정책시계를 가지며, 매5년마다 수립되는 중장기계획으로 제1차 국가에너지기본계획의 계획기간은 1997~2006(10년), 제2차 국가에너지기본계획의 계획기간은 2002~2011(10년) 으로 제시하고 있다. 한편 대통령 직속 녹색성장위원회는 2010년 8월 「온실가스 부문별 감축목표 설정 민·

관 합동 T/F」 1차 회의를 통해 지난 2009년 11월 국무회의에서 확정된 국가 온실가스 중기 감축목표(2020년 BAU 대비 30%)를 체계적으로 달성하기 위해 본격 추진 중인 부문별·업종별 감축목표 설정작업의 주요 내용과 계획을 제시하였다. 정부는 저탄소녹색성장기본법 및 시행령을 제정하고 多배출업체에 대한 온실가스·에너지 목표관리제 본격 추진을 위한 세부 지침서 마련 등을 추진 중에 있으며, 국가 온실가스 종합정보체계 구축과 온실가스 감축 분석을 체계적으로 지원할 「온실가스종합정보센터」를 설립하였다. 이를 기반으로 하여 2010년 중으로 부문별·업종별 감축목표 설정 작업을 본격적으로 추진하고 있는 중이다. 이 지침은 산업 업종, 건물, 교통 등 부문별로 2020년까지 달성해야 할 5년 단위의 실천목표를 설정하여, 산업계와 국민에게 구체적인 액션 플랜을 제시하고, 2011년 9월 온실가스 목표관리제 관리업체에 부여하게 되는 세부 목표의 근거를 마련하게 된다는 점에서 큰 의미가 있다. 녹색성장위원회는 온실가스 종합정보센터 등의 분석결과를 토대로 민·관 합동 TF에서의 의견을 수렴하여, 2011년 상반기 중에 경제정책조정회의(現 위기관리대책회의)와 녹색위 심의를 거쳐, 산업(업종별), 건물, 교통 등 부문별로 달성해야 하는 5년 단위의 감축목표와 구체적인 액션플랜을 확정할 계획이다.

2009년 11월 국무회의를 통해 결정된 내용을 보다 자세하게 살펴 보자. 정부는 부문별·업종별 BAU 및 감축잠재량을 정밀 분석하여 중기 및 단기(3~5년) 감축목표를 설정(2010~2011)하고, 목표관리제를 추진할 것을 결의하였다. 부문별·업종별 할당은 후속조치로서 별도 추진하되 산업계·시민사회 등을 폭넓게 참여시키고, 독립적 상설 연구체계를 구축하여 체계적, 주기적으로 분석할 것을 제시하였다. 특히 「저탄소녹색성장기본법 시행령」에 따라 多배출원(전체의 약 70%)에 대한 온실가스 에너지 목표관리제를 추진하도록 하였으며, 국가 감축목표 작업시 도출된 한계점을 보완하여 단계별(5년 단위)로 부문별·업종별 감축목표를 설정하여 추진할 것을 결의하였다.

관련제도와 법체계를 종합해 볼 때 5년 주기를 통한 재점검은 불가피한 일인 것으로 판단된다. 초기 부문별·업종별 감축목표 설정이 2011년 하반기에 시행된다는 것을 전제로 할 때, 5년후를 계산한다면 2016년 하반기가 첫 번째 재산정 대안이 된다.

## 2. 재산정 최적주기

재설정의 기준을 어떻게 설정할 것인가? 이론적 논의를 바탕으로 현실적 제약을 감안하여 재산정 최적주기에 대해 논의해 보자. 이러한 문제는 비용편익 분석을 통해 분석하는 것이 일반적이다. 재설정에 따른 비용과 편익을 비교해서 편익이 크게 나타나는 시점에 재설정을 하는 것이다. 재설정의 편익은 앞에서 언급한 대로 크게 두 가지이다. 하나는 새로운 정보의 습득에 따른 효율성 증대이고 둘은 목표달성여부에 대한 중간평가 및 점검을 통해 감축정책을 새로 디자인할 수 있다는 점이다. 재설정의 비용도 만만치 않게 존재한다. 먼저 새로운 정보에 따라 새로운 목표설정이 불가피하므로 목표설정(targeting)과 관련한 불확실성이 증대할 것이다. 이렇게 되면 재설정에 따른 부문별 목표관리도 이에 맞춰 변화해야 하기 때문에 정치적으로 상당한 논란을 피할 수 없고 이러한 과정에서 직접적으로 영향을 받게 될 이해관계 집단의 반발 또한 무시할 수 없을 것이다.

위에서 언급한 현실적 제약도 간과할 수 없다. 국무회의의결을 통해 BAU 및 감축잠재량을 정밀 분석하여 2010-11년 동안 감축목표를 설정하고 3-5년 정도의 계획기간을 두고 목표관리제를 추진한다는 방침이 이미 정해진 바 있으며 에너지 기본계획 및 기후변화 종합대응 방안을 통해 5년 내지 10년 정도의 계획을 장기적으로 수립, 집행할 것을 천명한 바 있기 때문에 이러한 주기를 무시할 수 없다. 따라서 기본적으로는 이러한 국가기본계획에 맞춰 5년 주기를 기본 방안으로 하되, 앞에서 언급한 바 대로 재계산은 매년 수행하여 정책점검을 체계적으로 수행하는 것이 바람직하다. 물론 중간에 경제위기 같은 비상상황이 발생하는 경우 재산정 주기를 앞당길 수도 있으나 이 경우에도 재산정에 따르는 비용에 주목해서 조심스럽게 접근하는 것이 옳다고 본다. 5년주기를 기본 방향으로 하더라도 이를 모두 재산정과 연계시킬 것인 지도 논의의 대상이다. 재산정은 국가감축목표의 재정립 - 부문별, 업종별 목표관리의 변화 - 이해관계집단의 반발 등 상당한 정치적 파장을 가져올 수 있고 재산정에 따라 목표설정 (targeting) 자체가 달라질 수 있기 때문에 신중하게 접근해야 할 것이다.

#### IV. 결론

재산정의 최적주기를 사전적으로 정리해 놓고 있다고 하더라도 여러 정치, 사회, 경제적 변화에 따라 재산정 문제가 불가피하게 제기될 수 밖에 없는 환경을 맞이하는 경우도 있을 것이다. 예컨대 국제 기후변화협약이 급박하게 진행되어 매우 강력한 외부적 압력을 받게 된다든지, IMF 위기와 같은 심각하고 예측하지 못한 경제위기를 겪는다든지, 녹색기술산업의 급격하고 불연속적인 발전으로 획기적인 에너지 절감 가능성이 현실화된다는지, 중동 지역에서의 국지적 분쟁이 확대되어 에너지 위기가 전세계적으로 확대되는 경우 BAU 추정에 따른 온실가스감축정책은 새로운 전기를 맞이할 수 밖에 없을 것이다. 이 경우 기존의 계획과의 연계성하에서 새로운 상황변화를 어떻게 효과적으로 반영할 것인가가 중요한 문제로 부각된다. 먼저 위에서 제시한 상황변화의 내용은 BAU 재추정과 관련하여 크게 두 가지 다른 방향에서 정리할 수 있다. 첫째, 기후변화와 관련한 한국의 정책의지를 보다 강력하게 표명할 수 밖에 없도록 만들어 BAU 재추정에 대한 국제사회의 감시 가능성이 한층 높아지는 경우이다. 위에서 든 예로 본다면 국제 기후변화협약이 매우 강력한 실현체계에 대한 국제적 동의를 확보하여 상당한 국제적 압력으로 작용하게 되는 경우가 여기에 해당될 것이다. 둘째, 기후변화와 관련한 국제적인 압력이 상대적으로 완화되는 계기로 작용하는 상황변화이다. 예컨대 획기적인 에너지 절감 기술의 발전, 에너지 위기의 확산, 새로운 경제위기의 도래 등이 여기에 해당될 것이다. 이러한 변화는 국내 에너지 소비를 자동적으로 위축시키므로 BAU 자체를 하향 이동시킬 것이며 에너지 소비절약-온실가스 감축이라는 국제적 합의의 중요성을 상대적으로 떨어뜨리게 될 것이다.

여기서 주의할 것은 이러한 변화가 BAU 대비 온실가스 30% 감축이라는 국가적 목표 달성을 더 어렵게 할 것인가의 여부이다. 이는 전적으로 BAU를 어떤 방식으로 정의하느냐에 달려 있다. 이러한 변화가 BAU 전망당시 충분히 예측되었고 반영되었다면 BAU 대비 30% 감축이라는 목표는 달성하기 매우 어렵고 상당한 정도의 경제적 비용을 수반하게 될 것이다. 이러한 변화

가 예측되지 못한 것이며 기존 BAU 전망시 반영되지 않은 것이라면 BAU 대비 30% 감축이라는 정치적 수사는 크게 노력하지 않아도 쉽게 달성할 수 있는 목표가 된다. 사실 이러한 점이 BAU 재추정과 관련한 논의를 어렵게 하는 이유가 된다.

BAU 대비 30% 감축이라는 국가목표는 크게 두 가지 의미를 갖는다. 먼저 국제적인 의미이다. 국제적인 기후변화관련 협약에 적극적으로 대처하고 이와 관련한 국가적 발언권 및 위상을 높이는 것이다. 둘째, 국내적인 의미이다. 어차피 온실가스 감축이 시대적 대세라면 이에 미리 적극적으로 대처하고 투자를 유도하여 관련산업을 선도하자는 것이다. 이러한 국가목표를 염두에 둔다면 위와 같은 상황변화에 따른 BAU 재추정 문제는 미묘한 정치적 함의를 갖고 있다. 재추정을 한다는 것은 기존의 BAU 추정에 무엇인가 문제가 발견되었다는 뜻이다. 그러한 문제에 의해 기존 BAU 추정이 실제보다 부풀려져 있었다면 이러한 상황변화는 국가목표 달성을 용이하게 하는 것이다. 이러한 상황에서 BAU를 재추정한다는 것은 30% 감축을 달성하기 위해 더욱 더 많은 경제적 비용을 수반해야 한다는 점 때문에 사실상 더 큰 족쇄를 채우는 모양새가 된다. 이러한 비용에 비해 국제적인 국가위상이라는 측면에서 얼마나 더 큰 편익이 있는지는 다소 의심스럽다. 물론 국내적 의미는 좀 다르다. 국내적으로 BAU 재추정을 통해 녹색산업 선도 및 산업 체질개선이라는 목표는 더욱 강력하게 추진해야 할 것으로 부각되는 효과가 있을 것이다. BAU 대비 30% 감축이라는 목표가 단순한 선언적 의미가 아니라 구체적인 구속력을 갖는 것이라면 이러한 두 가지 편익과 비용 측면에서 보다 세심한 검토가 필요하다.

## 참고문헌

- 김수이. (2008). 「저탄소 경제 시스템 구축 전략 연구 경제·에너지·환경 통합 정책 개발」. 에너지경제연구원.
- 김용건 외. (2002). 「개도국의 온실가스 감축의무 참여방식에 관한 연구」. 한국환경정책·평가연구원.

- 김용건 외. (2009). 「온실가스 감축의무 협상동향 및 대응방향 연구 I」. 한국 환경정책·평가연구원.
- 김용건. (2010). 온실가스 배출권 초기할당방식에 관한 연구. 환경정책·평가연구원
- 녹색성장위원회. (2010). 배출권거래제 요소별 운영·관리체계 및 기본계획 수립연구.
- 대한상공회의소 외. (2009). 국가온실가스 감축목표 및 「저탄소 녹색성장기본법(안)」에 대한 산업계 건의문.
- 에너지경제연구원. (2009). 국가온실 인벤토리 작성
- 오진규. (2002). 「형평성을 고려한 국가간 온실가스 감축분담에 대한 연구」. 에너지경제연구원
- 유의선. (2006). 기후변화 협약 대응의 이슈와 의제. 혁신Brief. 과학기술정책연구원.
- 이상엽 외. (2008). 「기후변화 대응 온실가스 감축을 위한 국가할당방안 연구 I」. 한국환경정책·평가연구원.
- 이상엽 외. (2009). 「기후변화 대응 온실가스 감축을 위한 국가할당방안 연구 II」. 한국환경정책·평가연구원.
- 이상엽·김수이. (2010). 「배출권거래제 요소별 운영·관리체계 및 기본계획 수립 연구」. 녹색성장위원회.
- 이선화. (2009). EU ETS를 통해서 본 배출권 초기할당의 이슈와 쟁점. KERI Zoom-In. 한국경제연구원.
- 이지훈. (2009). 탄소배출권 거래제의 경제적 효과. 「SERI 경제 포커스」. 삼성경제연구소.
- 최기련 외. (2005). 「유럽의 국가배출권할당계획(NAP) 비교 연구」. 에너지관리공단.
- Bhandari, R., & Kete, N. (1999). What might a developing commitment look like? Climate Notes. Washington D.C: World Resources Institute.
- Bushnell, J.B. (2009). Regulation, allocation, and leakage in cap-and-trade markets. NBER working paper series.
- Dudek, D. & Golub, A. (2003). Intensity targets: pathways or roadblock to

preventing climate change while enhancing economic growth? *Climate Policy* 3, S21-S28.

Ellerman, A.D., Buchner, B.K., & Carraro, C. (2006). *Allocation in the European Emissions Trading Scheme*. Cambridge University Press.

Ellerman, A.D. & Wing, I.S. (2003). Absolute vs. intensity-based emission caps. MIT.

Fisher, C. & Fox, A. (2004). Output-based allocations of emission permits. *Resources for the Future*.

Gielen, A.M., Koustaak, P.R., & Vollebergh, H.R.J. (2002). Comparing emission trading with absolute and relative targets. *paper prepared for the 2nd CATEP Workshop on the Design and Integration of National Tradable Permit Schemes for Environmental Protection*. London. 25-26. March.

Global Environmental Research Fund. (2008). a Dozen of Actions towards Low-Carbon Societies(LCSs).

Jotzo, F. & Pezzy, J.C.V. (2007). Optimal intensity targets for greenhouse gas emissions trading under uncertainty. *Environmental and Resource Economics*, 38(2): 259-284.

Lutter, R. (2000). Developing Countries' Greenhouse Emissions: Uncertainty and Implications for Participation in the Kyoto Protocol. *Energy Journal* 21(4): 93-120.

Marschinski, R. & Edenhofer, O. (2006). Revisiting the case for intensity targets: better incentives and less uncertainty for developing countries? Potsdam Institute for Climate Impact Research. Germany

Sen, A. (1999). The Possibility of Social Choice. *American Economic Review*, 89: 349-378.

UK. DEFRA. (2006). *Climate Change: The UK Programme 2006*.

Wing, I.S., Ellerman, A.D., & Song, J. (2006). Absolute vs. intensity limits for CO<sub>2</sub> emission control: performance under uncertainty. MIT



## **Korean Model of Green House Gas Emission : Recalculation and Re-estimation of the National Target on the basis of BAU**

**Chung Sik Yoo**  
Yonsei University, Korea

---

This study analyses the concept and the meanings of national GHG Emission target of 30% reduction from the BAU level, announced by the Korean government in 2008. In particular, focusing on the methodology of incorporating the information accumulated through time, we investigate the best strategies for so called “re-estimation”. We propose that the government should institutionalize a mechanism for re-calculation every year, but be cautious in re-estimation since it is too costly, though we may follow the schedule of national plan already established for every 5 years.

**[Key Words: Korean Model, Green House Gas Emission, BAU, Recalculation, Re-Estimation]**

---

논문접수일: 2014년 4월 7일, 게재확정일: 2014년 5월 30일

제1저자: 유정식  
소속 및 직위: 연세대학교 정경대학 경제학과 교수  
주소: 강원도 원주시 연세대길 1 연세대학교  
전화번호: 033-760-2311  
이메일: yooc@yonsei.ac.kr