

온실가스감축사업 타당성 평가 사례

글 / 박종문 ((재)한국품질재단 지속가능경영원 팀장)

1. 서론

사업장 및 사업자들에게 온실가스가 감축 사업의 타당성 평가가 중요한 이유는 온실가스 감축사업을 등록하고 인증 받아 인증된 감축량을 배출권 거래 시장에서 거래하여 수익으로 챙기도록 하는 국제 및 국내 제도에 타당성 평가가 필수 요구사항이기 때문이다.

에너지인 원유, 석탄, 가스 연료와 같이 현물이 보이는 것과는 달리, 눈으로도 보이지 않은 인증된 온실가스 감축량을 돈이 되도록 하는 국내외 정책에 대해 알아보면 그 근원은 지구 온난화에 기인한다. 지구 온난화는 온실가스 농도의 상승으로 남극 및 북극에 빙하가 녹아내리고 해수면 상승이 지속적으로 진행되며 또한 생활하는 기온의 편차가 심해져 식량문제, 자연재해 등이 증가되면서 미래 인류 생존에 심각한 문제를 일으킬 수 있다는 것으로 IPCC 등의 국제기구 노력 덕분에 이를 지구 온난화의 중요성을 인식하게 되었다.

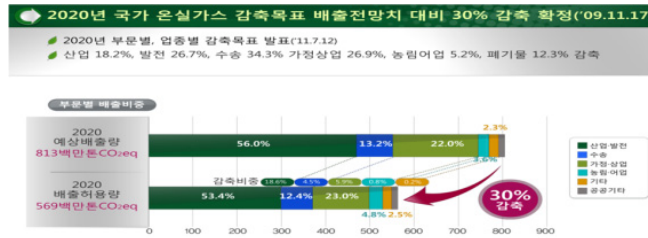
이에 따라 인류의 생존 문제인 지구온난화에 대응하기 위해서는 세계 모든 국가들이 대기 중으로 온실가스 배출량을 최소화 하도록 요구하는 가장 효과적인 정책이 필요하게 되었다. 이의 대표적인 국제 정책이 “배출권 거래제도”이고 감축의무를 받은 국가와 감축 의무를 부여 받지 않은 개도국 모두가 모두 참여할 수 있도록 하기 위한 제도가 청정개발 체계(CDM)과 공동이행제도(JI) 등이다.

이러한 제도는 국가 간 재정 및 기술력의 차이를 극복하여 감축목표를 부여받은 국가가 자국 내에서 온실가스 감축사업을 추진하는데 소요되는 경제적인 비용이 너무 과다할 경우, 목표를 부여받지 않은 개도국 및 기술력 차이가 있는 목표를 부여받은 국가에서 사업을 수행하고 그 감축 효과를 이용하게 함으로서 모든 국가가 온실가스 감축 노력을 참여하도록 유도하는 제도이다.

한국의 경우는 아직까지 의무감축국가에 해당되지 않으나 향후 의무 감축국가가 될 수 있다는 점과 지구온난화 대응정책에 적극 동참하기 위해 ①청정개발메커니즘(CDM)사업의 적극적인 참여 ②CDM 사업 참여에 해당되지 않은 수익성이 확보될 수 있는 다양한 에너지 저감 및 온실가스 저감 기술을 보다 적극적으로 활용하여 국내 총 온실가스 배출량을 줄일 수 있도록 하는 정책으로 국내 온실가스 감축 사업 등록 및 인증제도 및 정부 구매 제도가 2009년부터 본격 시행되어 지금도 지속적으로 활성화 되어 가고 있다.

그리고 녹색성장 기본법을 주축으로 아래 그림에 제시된 것처럼 국가 목표를 2020년 BAU 대비 20%를 저감하겠다는 목표 아래 온실가스 및 에너지 목표관리제도에 따른 온실가스 감축 이행 활동이 2012년부터 진행되고 있고, 2015년부터는 선진국들처럼 2020년 국가 온실가스 감축 목표를 달성하기 위해

온실가스 감축 실적으로 거래하여 수익을 창출할 수 있도록 하는 한국 배출권거래제도를 시작하는 것으로 계획되어 있다.

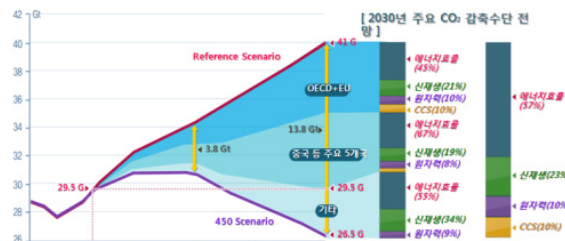


*출처 : 2013년 에너지 기후변화 종합정책 설명회 자료

2. 온실가스 감축 기술 개발 동향

온실가스 배출 감축활동을 최소의 비용으로 최대한 줄이기 위해서는 온실가스 1톤을 줄이는데 소요되는 비용이 얼마나 소요되는지(일명 저감 잠재량)를 아는 것이 중요하다.

국제적으로 온실가스 저감을 위해 적용할 수 있는 적용 기술 수단은 아래 그림에 나타나 있는 것처럼 에너지 효율 개선, 신재생 도입, 원자력, CCS 등의 기술 적용을 권고하고 있다.



*출처 : World Energy Outlook 2009

온실가스 저감 기술 중 약 80%가 에너지 효율 57%, 신재생에너지 도입 23%로 예측하고 있는데 이러한 기술의 온실가스 저감 잠재능력(온실가스 감축 톤당 소요되는 비용)은 전 세계 및 해당 국가의 기술 수준과 기술의 변화 속도에 따라 감소하는 쪽으로 급변하고 있다.

따라서 온실가스 저감기술 개발 및 감축사업의 활성화를 위해서는 발전되는 온실가스 감축 기술 관련 정보를 신속하게 입수하여 비용이 가장 적게 소요되면서도 에너지가 가장 많이 저감되는 수익성 좋은 기술을 적용하고 수익을 창출하도록 하는 것이다. 그리고 더 나아가 부가적으로 다양한 온실가스 자발적 감축 제도인 국내의 자발적 감축시장과 배출권 거래 시장을 최대한 활용하는 방법을 알고 활용하여 온실가스 감축이 돈 버는 길임을 알도록 하는 것이다.

3. 온실가스 감축 실적 평가 방법

온실가스 감축 사업 후 감축실적을 통해 수익을 창출하기 위해서는 에너지 저감, 온실가스 배출량 감축 사업을 수행 후 사업 수행에 따른 순수한 온실가스 배출 감축량을 구할 수 있어야 한다. 그래야 사업 수행에 따른 감축 실적 결과를 정량적으로 인증하고 인증된 온실가스 감축실적을 배출권 거래 시장이나 정부 구매에 참여 할 수 있는 제도를 이용할 수 있다.

온실가스 감축 실적은 베이스라인 배출량(사업이 없었을 경우 기준 배출량) - 프로젝트로 인한 배출량(사업 후 프로젝트 수행에 의해 추가 온실가스 배출량)으로 산출한다.

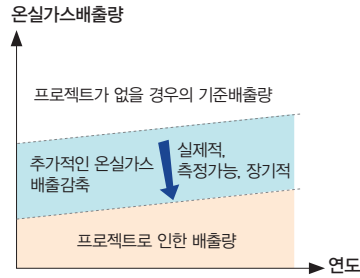
그러나 많은 사업의 경우, 베이스라인 배출량(사업 전 과거 3년에서 최소 1년의 온실가스 배출량)을 결정하기 위해 필요한 사업경계 내의 모니터링 되고 측정된 과거 활동데이터 (예, LNG 사용량, 구매전력, 구매 스팀 등)을 확보할 수 없어서 사업으로 등록되지 않는 경우가 많이 있다.

즉 온실가스 감축 실적을 평가하기 위해서는 기본적으로 사업경계의 전력사용량, 연료 사용량, 스팀 사용량 등이 과거부터 측정되고, 검증 가능하고, 보고가 가능한 데이터가 있는 경우에만 사업으로 추진 될 수 있는 특성을 가지고 있다.

사업에 대한 온실가스 배출 감축량은 베이스라인 배출량 및 사업 후 배출량을 어떤 방식으로 산정하느냐에 따라 그 값의 차이가 많이 발생한다. 따라서 베이스라인 배출량 산정 방법론 및 사업 후 배출량을 위한 모니터링 방법론 등을 개발하고 이를 결정하는 프로세스가 매우 중요하다. 따라서 이러한 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론은 사업자가 결정하는 것은 아니고 대부분 국제기구 전문가 집단, 국가 정책을 집행하는 기관이 결정하여 공표하는 특징을 가지고 있다. 지금까지 개발된 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론은 공개하는 것을 원칙으로 하고 있는데 국제제도인 CDM 승인된 방법론 (<http://cdm.unfccc.int/methodologies/index.html>)과 국내 온실가스 감축사업의 승인된 방법론 (<http://kver.kemco.or.kr:8282/#>)도 열람할 수 있다.



온실가스 감축 실적 인증 절차



온실가스 감축 실적 평가 방법론

온실가스 감축 사업을 수행하는 사업자가 수행한 사업을 통해 온실가스 감축량을 인증 받기를 희망하는 경우, 위의 그림 온실가스 감축 실적 인증 절차에 제시된 것과 같이 승인된 온실가스 베이스라인 방법론을 토대로 사업계획서를 작성하고 작성된 사업계획서를 등록하기 위한 타당성 평가를 거쳐 사업을 주관하는 주체의 등록 평가 위원회를 거쳐 등록을 먼저 추진하여야 한다. 이때 사업을 등록하기 위해 필요한 제 3자 평가 전문 기관의 평가를 “타당성 평가”라고 한다.

그리고 등록이 결정된 온실가스 감축 사업은 사업계획서에 기술된 방법으로 사업을 실제 수행하고 감축 실적에 대한 모니터링을 진행하여야 한다. 그리고 사업의 적절한 유효기간에 모니터링 실적의 온실가스 감축량을 인증받기 위해서는 모니터링 실적 보고서를 작성하여 제 3자 검증 기관의 검증을 거쳐 감축량을 인증 받게 되는 것이다.

4. 타당성 평가 사례

(에너지 저감 사업 및 온실가스 감축 사업 추진 성과 도출 과정의 주요 이슈)

ESCO 사업들을 분석해 보면 추진된 사업의 약 90% 이상이 폐열회수 사업/ 연료전환사업 /신재생에너지 적용 사업/ 전력절감장치 도입 사업/고효율 설비 도입 및 기존 설비 고효율 설비로 교체 사업 등에서 이루어지고 있다.

따라서 이러한 사업 추진에 따른 타당성 평가 사례를 제시하면서 추진된 사업이 온실가스 감축 사업으로 등록되기 위해서 사전에 고려해야 할 이슈에 대해 언급함으로써 추후 추진되는 ESCO 사업이 온실가스 감축사업으로 보다 더 많이 등록 되도록 하는데 도움을 주고자 한다.

4.1 폐열회수 사업의 타당성 평가 사례

온실가스 배출 감축량 계산 방식 : [회수된 폐열 회수 열량×사업 전 연료 등의 온실가스 배출계수

(예. B-C유 3.0 ton CO₂_eq/39.2 GJ)=온실가스 감축량]

폐열회수 사업은 주로 버려지는 폐열을 폐열 보일러, 열교환기, 절탄기, MVR, TVR 등의 기술을 적용하여 폐열을 회수하여 기존 화석연료로 생산하는 스팀, 열 등을 절감함으로써 화석연료 절감에 따른 온실가스 감축사업이 여기에 해당된다.

이 사업을 개발하여 국내외에서 진행하고 있는 프로그램에 의해 제3자 기관의 타당성 평가를 거쳐 사업을 등록하고자 할 경우에는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

- 기존에 사용되는 연료가 어떤 연료이며 이들의 과거 3년(특별한 이유가 있는 경우 최소 1년)의 사용연료의 사용량 측정 기록이 관리되어야 한다.
- 과거 3년 사용한 연료 사용량 측정기기의 불확도 평가 자료가 확보되어 있지 않을 경우나, 구매 값을 사용한 경우 등에는 연료 사용량 측정기기 최대공차 만큼의 감축량을 삭감할 수 있다.
- 기존에 사용하는 연료의 순발열량, 탄소배출계수, 산화율 등의 정보를 취득할 수 있어야 한다.
- 기존에 사용한 연료가 신재생에너지, 목재 펠릿 등 바이오매스, 반응열 등 온실가스가 배출이 "0"여서는 아니 된다.

이러한 자료가 명확하게 확보되어 있는 경우에는 사업 전과 사업 후 온실가스 배출량을 산정할 수 있게 된다. 그리고 온실가스 감축에 대한 타당성 평가가 가능해 질수 있다.

4.2 연료전환 사업의 타당성 평가 사례

온실가스 배출 감축량 계산 방식 : [사업 후 모니터링 기간 동안 연료 사용량 × 사업 후 사용 연료 순발열량 × (사업 전 연료의 이산화탄소배출계수 - 사업 후 연료의 이산화탄소 배출계수) = 온실가스 감축량]

연료전환은 사업 전에 탄소함량이 높은 연료를 이용하여 열, 스팀, 전기 등을 생산하여 이용하던 것을 탄소함량이 적은 연료로 전환하여 동일한 열, 스팀, 전기 등을 생산하는 유형의 사업이 여기에 해당된다.

이 사업을 개발하여 국내외에서 진행하고 있는 프로그램에 의해 제3자 기관의 타당성 평가를 거쳐 사업을 등록하고자 할 경우에는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

- 사업 전에 연료가 어떤 연료인지 및 이 연료의 사용량을 파악할 수 있도록 관련 기록이 관리되고 있어야 한다.
- 기존 연료 사용 설비의 수명이 잔존하고 있어야 하는 것이 원칙이나, 중소기업의 경우에는 기존 연료 사용 설비 수명에 관계없이 사업으로 등록할 수 있도록 되어 있다.
- 기존에 사용하는 연료의 순발열량, 탄소배출계수, 산화율 등의 정보를 취득할 수 있어야 한다.
- 기존에 사용되는 연료가 교체하는 연료의 탄소 배출계수보다 낮은 값이어야 한다.
- 과거 3년 사용한 연료 사용량 측정기기의 불확도 평가 자료가 확보되어 있지 않을 경우나, 구매 값을 사용한 경

우 등에는 연료 사용량 측정기기 최대공차 만큼의 감축량이 삭감될 수 있다.
 이러한 자료가 명확하게 확보되어 있는 경우에는 사업 전과 사업 후 온실가스 배출량을 산정할 수 있게 된다. 그리고 온실가스 감축에 대한 타당성 평가가 가능해 질수 있다.

4.3 신재생에너지 적용 사업의 타당성 평가 사례

온실가스 배출 감축량 계산 방식 : [신재생에너지를 이용해 생산한 에너지 생산량(전력, 열 등) × 해당 배출계수(전력 배출 계수, 기존 사용한 화석연료를 토대로 결정한 매개변수) = 온실가스 감축량]

신재생에너지로 분류된 태양광, 풍력, 소수력, 조력, 지열, 바이오 매스 등 신재생에너지를 이용하여 기존의 화석연료로 생산하던 전기, 열, 스팀 등을 대체하는 경우가 이에 해당되는 사업에 포함된다.
 이 사업을 개발하여 국내외에서 진행하고 있는 프로그램에 의해 제3자 기관의 타당성 평가를 거쳐 사업을 등록하고자 할 경우에는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

- 신재생에너지로 생산한 전력과 열에 대한 모니터링이 이루어져야 한다.
- 그리고 신재생에너지로 전력을 생산하여 한전 등에 판매하는 경우에는 1MWh당 CO₂ 배출계수를 얼마로 인정해 줄 수 있도록 되어 있는지에 대해 파악할 수 있어야 한다. 예를들어 CDM 사업으로 추진하고자 할 경우에는 UNFCCC가 정한 방식으로 과거의 전력 배출계수와 최근 전력 배출계수 값을 토대로 적절한 비율을 적용하여 결정 하도록 되어 있다. 그리고 KVER 사업의 경우에는 MWh당 가장 최근 국가가 공시한 화력단 배출계수(2013년 현재 2010년 화력발전단 전력 배출계수 0.7826 t CO₂/MWh)를 이용하고 있다.
- 신재생에너지로 전력이 아닌 열을 생산하여 이용하는 경우, 사업 전에 열 생산하는 방식 및 사업 전에 사용한 열 원이 무엇인지를 먼저 알 수 있어야 한다.
- 그리고 신재생에너지 생산 및 공급 시 손실되는 값을 제외하느냐 아니면 포함하느냐에 대해서도 결정되어야 한다.
- 또한 신재생에너지에 의한 전력/열/스팀 등의 양을 측정하는 모니터링 장비가 교정되어 있는지 및 주기적인 관리가 되느냐를 알아야한다. 만약 주기적인 교정이 이루어지지 않을 경우에는 계측기 최대공차 만큼의 감축량이 삭감될 수 있다.

이러한 자료가 명확하게 확보되어 있는 경우에는 사업 전과 사업 후 온실가스 배출량을 산정할 수 있게 된다. 그리고 온실가스 감축에 대한 타당성 평가가 가능해 질수 있다.

4.4 전력설비 전력 절감장치 도입에 따른 온실가스 감축 사업 타당성 평가 사례

$$\text{온실가스 배출 감축량 계산 방식 : [(사업 전 사업경계의 온실가스 원단위 - 사업 후 동일한 사업경계의 온실가스 원단위) \times \text{기준 활동량} = \text{온실가스 감축량}]$$

전력설비 전력 절감장치인 인버터, 유체커플링 등을 이용하는 전력 에너지 사용량 저감을 통한 온실가스 감축사업이 여기에 해당되는 온실가스 감축사업이다.

이 사업을 개발하여 국내외에서 진행하고 있는 프로그램에 의해 제3자 기관의 타당성 평가를 거쳐 사업을 등록하고자 할 경우에는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

- 사업 전에 전력사용량과 가장 밀접한 인자(기준활동량)가 무엇인지를 알고 있어야 한다. 주로 생산량이 많이 적용되고 있다.
- 전력 절감장치가 도입된 사업경계와 동일한 경계의 전력 사용량 데이터를 기록 관리하고 있어야 한다.
- 사업경계의 전력 사용량을 모니터링 할 수 없을 경우에는 사업 전 사업장 전체 전력 사용량을 토대로 해당되는 사업경계 설비의 용량과 운전 시간을 고려한 할당을 토대로 사업경계의 전력 사용량을 산정하고 가장 보수적인 값을 선정하여야 한다.
- 사업 전에 기준 활동량 당 전력 사용량 원단위를 결정할 수 있는 배출시설 별, 사업장 전체의 과거 3년의 전력 사용량 데이터가 관리되고 있어야 한다.
- 과거 3년 사용한 연료 사용량 측정기기의 불확도 평가 자료가 확보되어 있지 않을 경우나, 구매 값을 사용한 경우 등에는 전력 사용량 측정기기 최대공차 만큼의 감축량이 삭감될 수 있다.

이러한 자료가 명확하게 확보되어 있는 경우에는 사업 전과 사업 후 온실가스 배출량을 산정할 수 있게 된다. 그리고 온실가스 감축에 대한 타당성 평가가 가능해 질수 있다.

4.5 고효율 설비 도입 및 교체에 따른 온실가스 감축 사업 타당성 평가 사례

$$\text{온실가스 배출 감축량 계산 방식 : [(사업 전 기준 설비 온실가스 원단위 - 사업 후 고효율 설비의 온실가스 원단위) \times \text{기준 활동량} = \text{온실가스 감축량}]$$

최근에 원유 등의 연료가격 상승과 지구온난화에 대응하기 위한 배출권 거래 등 다양한 정책이 쏟아져 나오면서, 저탄소 녹색성장을 주도하는 기술개발에 주력함으로써 최근 몇 년 동안에 고효율 자동차, 설비, 장치, 기계 등이 출시되고 있고 이들 가격도 기존 저효율 기술을 적용한 경우와 비교해서 가격적인 면에서 크게 높지 않을 정도로 상용화에 성공한 제품들이 많이 있다.

고효율 설비 도입 및 교체 사업이란 기존에 설치되어 운영되는 설비, 장치 등의 제품보다 효율이 높은

설비를 도입함으로써 동일한 생산품 또는 출력물을 만드는데 연료, 전력, 열 등의 에너지가 적게 들어가게 함으로서 에너지 원단위 및 온실가스 원단위를 대폭 개선하도록 하는 사업 유형이 여기에 해당된다. 이 사업을 개발하여 국내외에서 진행하고 있는 프로그램에 의해 제3자 기관의 타당성 평가를 거쳐 사업을 등록하고자 할 경우에는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

- 사업 전에 사용하던 설비의 효율이 어떻게 되는지를 알고 있어야 한다.
- 연료가 어떤 연료인지 및 이 연료의 사용량을 파악할 수 있도록 관련 기록이 관리되고 있어야 한다.
- 사업 전과 사업 후에 에너지 사용량 원단위에 가장 밀접한 인자(기준활동량)가 무엇인지를 알고 있어야 한다. 주로 생산량이 많이 적용되고 있다.
- 사업 전과 후 동일한 사업경계의 사업 전 에너지(연료, 구매전기/구매 스팀 등)사용량 과거 3년 데이터를 기록 관리하고 있어야 한다.
- 사업경계 대상설비의 원단위 결정을 위한 활동데이터를 모니터링 할 수 없을 경우에는 사업 전 사업장 전체 전력 사용량을 토대로 해당되는 사업경계 설비의 용량과 운전 시간을 고려한 할당을 토대로 사업경계의 전력 사용량을 산정하고 가장 보수적인 값을 산정할 수 있어야 한다.
- 과거 3년 사용한 에너지 사용량 및 기준 활동량 측정기기의 불확도 평가 자료가 확보되어 있지 않을 경우나, 구매 값을 사용한 경우 등에는 전력 사용량 측정기기 최대공차 만큼의 감축량이 삭감될 수 있다.

이러한 자료가 명확하게 확보되어 있는 경우에는 사업 전과 사업 후 온실가스 배출량을 산정할 수 있게 된다. 그리고 온실가스 감축에 대한 타당성 평가가 가능해 질수 있다.

