

건설사 온실가스 인벤토리 구축사례 및 특징

권대성
현대건설(주) (kds@hdec.co.kr)

기후변화협약과 정부의 대응

기후변화협약

20세기 산업혁명이후 화석연료 사용의 급격한 증가와 이로 인한 온실가스의 배출은 지구평균온도의 지속적 상승을 초래하였다. 지난 100년간 전 세계 평균기온은 0.74℃, 한반도는 지난 96년간(1912 ~ 2008년) 1.7℃ 상승하는 등 전 세계적인 지구온난화는 기후변화, 오존층파괴, 지구생태계 파괴 등으로 인류의 삶에 부정적인 영향을 미치고 있다.

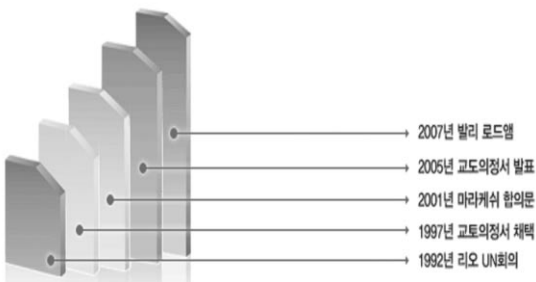
이러한 환경문제는 이제 개개의 국가적 차원이 아닌 전 세계적 문제로 인식되었고, 1972년 UN 인간환경회의에서 “UN인간환경선언”이 채택됨

을 시발점으로 1992년 기후변화협약, 1997년 교토의정서가 채택되어 현재에 이르고 있다.

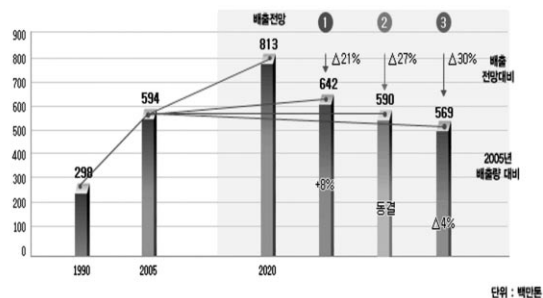
하지만 Post-Kyoto에 이후 협상은 선진국과 개도국간의 이견차이로 작년 COP-15 코펜하겐에서는 “Copenhagen Accord”를 발표하는 수준에서 대부분의 쟁점사항에 대해 합의하지 못하였으나, 온실가스감축을 통한 환경대응정책은 현실점에서 거부할 수 없는 각국의 우선정책요소가 되었다.

정부의 정책동향

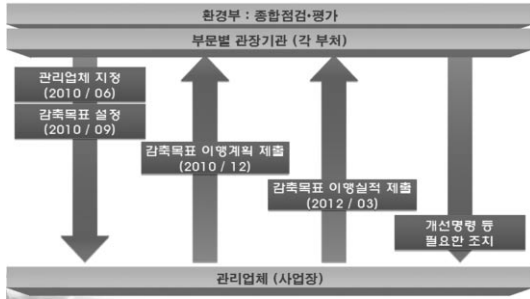
우리나라는 OECD국가로서 세계9위(에너지부문 CO₂ 배출량기준 (2007년 기준, IEA))의 온실가스 다(多)배출국이나 교토의정서상 의무감축국은 아니다. 하지만 우리나라는 Post-Kyoto에 대비하기 위하여 국제사회에 자발적으로 감축목표(2020년



[그림 1] 국가 간 기후변화협약 체결경과
(녹색성장위원회 www.greengrowth.go.kr)



[그림 2] 배출전망과 3가지 감축 시나리오
(녹색성장위원회 www.greengrowth.go.kr)



[그림 3] 온실가스 감축목표설정 및 목표관리

배출전망치 대비 30% 감축 : 시나리오 3안)를 제시하고, 이를 달성하기 위해 세부 이행계획을 수립하여 추진하고 있다.

저탄소녹색성장기본법 시행령에 의한 기업의 에너지 및 온실가스 관리체계가 발효되어(2009. 4. 14) 부문별 감축목표 설정 및 목표관리제가 도입, 시범적으로 시행되고 있다.

지식경제부 주관인 산업, 발전분야가 가장 활발하게 진행되고 있으며 농림수산식품부의 농업, 축산분야, 환경부의 폐기물 분야, 국토해양부의 건물 및 교통 분야 등도 정부, 전담기관, 사업장 간의 긴밀한 협력 하에 주체별 역할 수행으로 제도가 정착되어 국가 온실가스 종합정보관리체계를 구축하여 국제적 신뢰성을 확보하고, 국가 온실가



[그림 5] 온실가스 인벤토리 구축계획

| 구분 | Company | Country | Inventory 구축여부 | CSR보고서 발간여부 | 배출량 공개 여부 | 배출량 혹은 환경성과관리 System 여부 |
|----|-----------|---------|----------------|-------------|-----------|-------------------------|
| 해외 | Vinci | France | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | Bourges | France | ○ | ○ | X | ○ |
| | Bechtel | US | X | X | X | ○ |
| | Hochstein | Germany | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | Skanska | Sweden | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 국내 | S물산 | - | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | D산업 | - | ○ | X | X | X |
| | G건설 | - | 진행 중 | X | 진행 중 | 진행 중 |

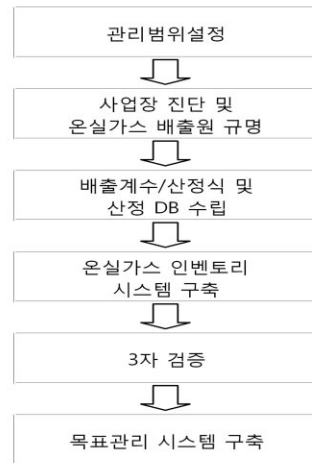
[그림 4] 건설사 온실가스 인벤토리 구축현황 (해외 2008년도, 국내 2009년도 기준)

스 감축목표를 달성하여 국제적 위상을 지켜내며 나아가 인류의 기후변화에 대비하려는 정책을 추진 중에 있다.

건설사 온실가스 인벤토리 구축사례

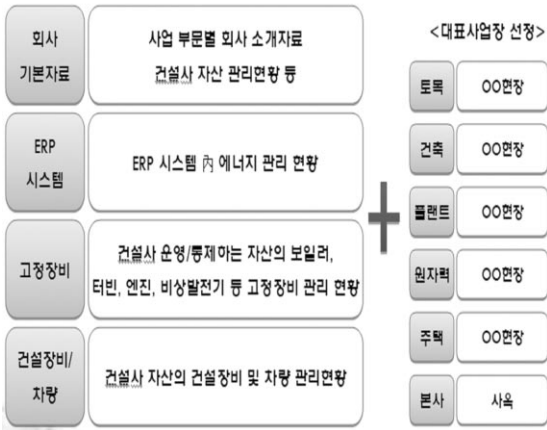
건설사 온실가스 인벤토리 구축현황

세계적으로 알려진 글로벌 건설사들 그리고 국내 대형건설사들의 일부가 온실가스 인벤토리 시

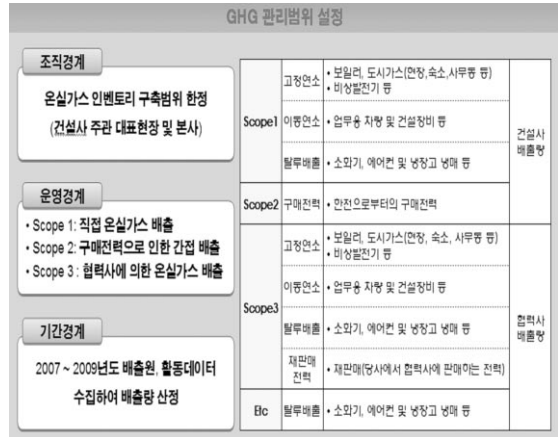


[그림 6] 온실가스 인벤토리 구축 프로세스

건설사 온실가스 인벤토리 구축사례 및 특징



[그림 7] 기초데이터 수집



[그림 8] GHG 관리범위 설정

시스템을 이미 구축했거나 또는 진행 중에 있으나 대다수의 건설사는 아직 검토 등의 초기단계에 머물러 있다.

유럽 메이저 건설사의 경우 대부분 온실가스 인벤토리 구축이 완료되어 이 분야에서는 매우 앞서가는 상황이나 특이한 점은 미국의 대표적인 메이저 건설사인 Bechtel 社의 경우는 미국이 교토의 정서 기준을 거부하면서 미국기업 역시 적극적으로 나서지 않고 있는 상황이다. 하지만 결국에는 동참해야할 것으로 보인다.

건설사 온실가스 인벤토리 구축 프로세스

현재 온실가스 인벤토리를 구축하고 있는 H건설 社의 사례를 들어 건설사의 온실가스 인벤토리 구축 과정을 살펴보고자 한다.

• 온실가스 인벤토리 구축계획

온실가스 인벤토리 구축은 단순히 온실가스 관리를 위한 프로세스를 구축이 목표가 아닌 녹색경영의 근간에서 출발한 것이다. 최근의 건설업계를 비롯한 모든 비즈니스분야에서 녹색경영은 경쟁력을 확보하고 신성장 동력을 창출하기 위해 최우선적으로 도입되고 있는 핵심가치 중의 하나이다.

온실가스 인벤토리 구축은 1단계 온실가스 인벤토리 구축, 2단계 3차 검증 및 전사업장 배출량 산정, 마지막 3단계는 정부대응 감축목표 관리의 단

계로 큰 틀의 계획을 수립한 후 이를 실천하기 위한 세부 프로세스를 작성하였다.

• 관리범위 설정

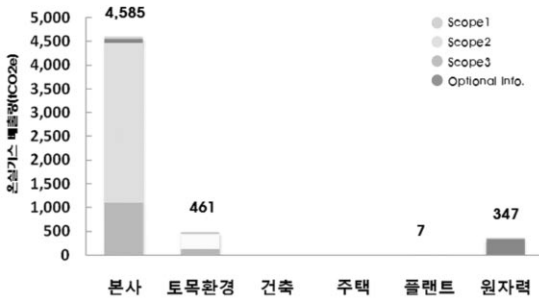
관리범위 설정은 사업부문의 기초자료를 수집하는 것으로 GHG(Green House Gas) 관리범위를 설정하기 위한 활동이다.

가장 기본적인 회사의 기초 자료나 에너지 관리 현황, 각종 장비의 운영현황에 대해 실사를 통해 자료를 수집하였고, 건설사의 특성상 수십에서 수백 개 사업장의 데이터를 일시에 수집, 분석하는 방법론적 어려움이 있어 각 사업부문별로 대표사업장을 선정하였고, 온실가스 인벤토리 구축 및 모니터링이 용이한 공정을 40 ~ 50% 정도로 컨소시엄을 구성하지 않은 단독 주관인 2007년 착공현장으로 선정하였다.

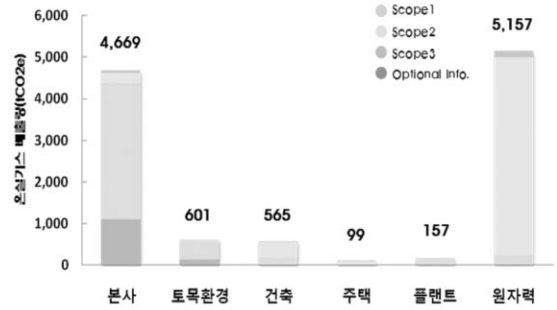
그 다음으로 온실가스 관리범위를 설정, 체계적으로 온실가스배출량을 산정하고 자료를 수집할 수 있도록 3가지 운영경계를 구분하였다. Scope 1은 건설사가 직접 온실가스를 배출하는 것, Scope 2는 한전으로부터 구매하는 전력, Scope 3은 협력사로부터 배출되는 온실가스로 경계를 설정하였다.

• 사업장 진단 및 온실가스 배출원 규명

대표사업장의 활동데이터 수집을 위한 실무자



[그림 9] '2007년도 본사사옥 및 대표사업장 온실가스 배출량



[그림 10] '2008년도 본사사옥 및 대표사업장 온실가스 배출량

교육을 실시함과 동시에 사업 분야별 대표사업장을 방문하여 사업장 진단을 실시하였다. 이를 바탕으로 한 배출원, 용도, 설비 연료의 종류, 수집 방법, 사용량 등으로 이루어진 양식을 각 사업장에 배포하고, 직접 방문하여 데이터를 수집하였다. 이와 같이 수집된 자료를 통해 3년간 각각의 온실가스 배출원을 규명하였다.

상기 도표에서 살펴본 바와 같이 본사사옥의 경우 대체로 3년간의 온실가스 배출량이 비슷한 결과치가 도출되지만 각각의 사업장의 경우는 공정율에 따라 현격한 차이가 발생한다. 또한 각 사업 부문별의 차이보다는 현장규모 및 공정율의 차이에 따라 온실가스 배출량이 상이하게 나왔다.

• 배출계수 및 산정식 수립

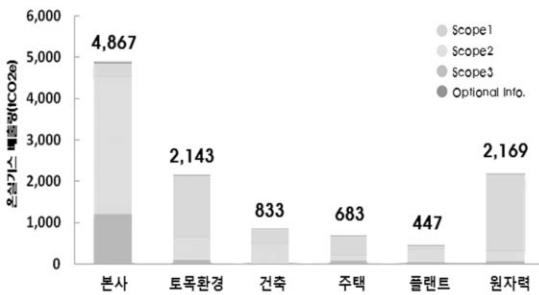
다음 단계로는 배출계수 및 산정식을 수립하는

것으로 앞서 수집한 각 현장의 데이터를 통해 온실가스 배출량을 산정하여 모든 현장에 일반화 시킬 수 있는 산정식을 산정한다. 사용하는 연료의 단위별로 온실가스 배출계수, 발열량 계수, 탈루 계수 등을 조합하여 하나의 산정식으로 만드는 것이다.

IPCC(기후변화협의회), WRI(세계자원협회) 등 세계적인 기관, 단체가 정한 가이드에 따라 산정식을 선정하였다.

• 온실가스 인벤토리 시스템 구축

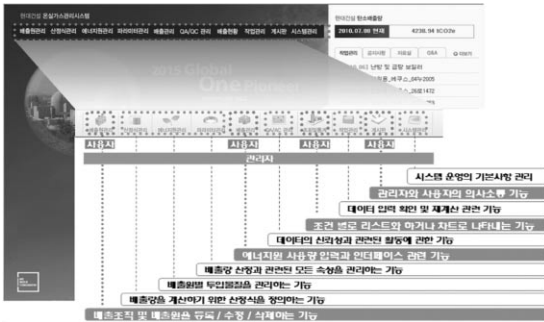
웹기반 인터페이스를 갖춘 온실가스관리시스템을 구축하여 각 사업장에서 발생하는 온실가스 배출량을 실시간으로 파악할 수 있도록 함으로써 직원들로 하여금 녹색마인드를 고취하고 온실가스 감축과 관련된 투명하고 체제적인 저감계획을 수



[그림 11] '2009년도 본사사옥 및 대표사업장 온실가스 배출량

| IPCC 연료별 온실가스 배출계수 | | | | 에너지 기본법 연료별 발열량계수 | | | | IPCC 냉방설비별 탈루계수 | | | |
|--------------------|---------|-----|-----|-------------------|------|-----------|------|-----------------|------|-----------|------|
| 연료 | CO2 | CH4 | N2O | 연료 | 발열량 | 연료 | 탈루계수 | 연료 | 탈루계수 | 연료 | 탈루계수 |
| 동유 | 71,900 | 3.0 | 0.6 | 동유 | 34.3 | 액화천연가스 | 0.01 | 액화천연가스 | 0.01 | 액화천연가스 | 0.01 |
| 보일러동유 | 71,900 | 3.0 | 0.6 | 보일러동유 | 35 | 천연가스 | 0.01 | 천연가스 | 0.01 | 천연가스 | 0.01 |
| LPG | 63,100 | 1.0 | 0.1 | LPG | 46.3 | 도시가스(LNG) | 0.01 | 도시가스(LNG) | 0.01 | 도시가스(LNG) | 0.01 |
| 갈탄 | 101,000 | 1.0 | 1.5 | 갈탄 | 19.3 | 전기 | 0.01 | 전기 | 0.01 | 전기 | 0.01 |
| 휘발유 | 69,300 | 3.0 | 0.6 | 휘발유 | 31 | 태양열 | 0.01 | 태양열 | 0.01 | 태양열 | 0.01 |
| 경유 | 74,100 | 3.0 | 0.6 | 경유 | 35.4 | 지열 | 0.01 | 지열 | 0.01 | 지열 | 0.01 |
| 도시가스(LNG) | 64,200 | 3.0 | 0.6 | 도시가스(LNG) | 40 | 수력 | 0.01 | 수력 | 0.01 | 수력 | 0.01 |

[그림 12] IPCC 연료별 온실가스배출계수, 에너지기본법 연료별 발열량계수, IPCC 냉방설비별 탈루계수



[그림 13] 웹기반 온실가스 인벤토리 관리 시스템



[그림 14] 웹기반 온실가스 인벤토리 관리 시스템 구성

립할 수 있는 토대를 만들었다. 각 사업장의 담당자를 지정해 각 사업장의 온실가스 배출량에 관련된 Data를 지속적으로 입력, 관리하고 있다.

• 인벤토리 제3자 검증

인벤토리 제 3자 검증이란 독립성과 전문성을 보유한 전문 검증기관이 각 기업이 작성한 온실가스 인벤토리 보고서를 평가하는 것이다. 기업은 자체적으로 구축한 인벤토리를 전문기관으로부터 검증을 받음으로써 배출량 통계의 신뢰성과 객관성을 대외적으로 인정받게 된다.

현재 대표현장을 기준으로 하여 몇 개월 간 온실가스 인벤토리 구축 및 모니터링, 정보보완 작업 등의 피드백을 거쳐 샘플모델링이 완성된 상태이다. 이를 모델로 전체 사업장을 대상으로 온실가스 인벤토리를 웹기반 시스템을 이용하여 시스템을 구축 중에 있다.

이렇게 전사적인 사업장의 인벤토리가 구축이 되고 일정기간 모니터링이 있는 후 제3자 검증을 받을 예정이다.

• 목표관리 시스템 구축

구축된 온실가스 인벤토리의 적정성이 제 3자 검증을 거쳐 검증을 받게 되면 이를 바탕으로 온실가스를 감축할 수 있는 전략적 목표와 전술을 기획, 실천해 나가야 한다. 이전까지의 작업은 명확하고 공정한 온실가스 배출량의 근거를 확보했다면 이후의 프로시저는 이를 바탕으로 한 온실가스 절감에 집중이 된다. 사실 이것이 온실가스 인

벤토리를 구축하는 가장 궁극적인 이유 중에 하나다.

기존에 구축된 시스템을 보완, 개정하여 지속적이고 체계적인 온실가스 인벤토리 관리시스템을 구축하고, 감축 가능한 배출량의 목표를 설정하여 수립된 목표를 바탕으로 배출원 및 기타 배출원의 배출량 감축을 시행해야 한다. 이러한 과정을 꾸준히 진행하여 피드백을 통한 보다 정확한 배출량을 확보하여 정부에서 요구할 수도 있는 감축할당 총량에 대해 기업 자체적으로 감축가능여부와 감축에 따른 비용분석 및 감축기술을 확보하는 것이 중요하다.

건설사의 온실가스 인벤토리 특징

현재 인벤토리 구축 제 2단계를 수행하고 있는 상태에서 건설사의 온실가스 인벤토리 구축함에 있어 타 사업 분야와 다른 몇 가지 특징은 다음과 같다.

다수의 분산된 사업장

건설사의 경우는 그 산업의 특성상 사업장이 다수 분산되어있고, 그 사업장 또한 영속적이 못하고 건축물이 완공되면 건물부분 또는 산업부분 등으로 성격이 바뀌어 발주자에게 인도된다.

따라서 전문적인 온실가스 관리자를 선임하기 어렵고, 기존 직원들의 교육을 통하여 부가적 업무를 하도록 함으로써 전문성이 떨어진다. 초기 웹기반 온실가스 인벤토리 구축에 따른 시스템 가



동 시에도 관리자의 관리방식에 따라 사업장별로 상이한 데이터가 집계되기도 하여 온라인교육을 추가로 실시한 사례도 있다.

지속적으로 변하는 사업장

건설사의 사업장은 공사기간 동안 지속적인 변한다. 따라서 공사단계별로 온실가스 발생량이 다르고 이에 따른 목표관리에도 어려움이 따른다.

단기간에 종료되는 사업장

1~2년 이내에 프로젝트가 완료되는 사업장도 포함되어 있어 인벤토리 구축 후 발생원에 대한 면밀한 분석이 이루어 질 쯤에는 사업이 종료되어 발주자에게 Hand Over되는 프로젝트도 발생한다. 이에 대한 대비방안으로는 성격이 비슷한 각 프로젝트별로 사전에 Data Base화하여 프로젝트 시작 시에 표준화된 템플릿에 의거 바로 적용이 될 수 있도록 시스템화 하는 것이 필요할 것으로 본다.

컨소시엄을 구성한 사업장

턴키프로젝트와 공공, 민간사업을 구분할 것 없이 많은 사업장에서 단독회사가 아닌 여러 개의

회사가 컨소시엄을 구성하여 프로젝트를 진행하고 있다. 뿐만 아니라 일부 공정에 대해서는 발주자의 분리발주에 따른 타 사 시공 등의 사업장이 있어, 이때 온실가스 배출량의 각 사업자간 분배 방식 등의 현안이 있다.

지금까지 건설사의 정부 정책과 지구온난화에 따른 기후변화협약 등을 대비하기위한 건설사의 온실가스 인벤토리 구축사례를 소개하였다. 온실가스 인벤토리 구축은 이미 언급하였듯이 건설업종 보다는 타 산업분야(제조, 발전 등)를 중심으로 빠르게 구축되어 시스템화 되었고, 한발 더 나아가 온실가스 절감을 통한 CDM 사업 참여에 까지 확장되어가고 추세이다.

건설업종의 대표자 격인 건설사의 경우는 대다수가 아직 인벤토리 구축의 초기단계에 있으나, 연간 100조 규모의 공사발주가 이루어지고, 건설관계 장비 및 자재 등의 원단위를 고려하면 건설업종 전체의 온실가스배출량은 절대 무시하지 못할 규모이므로 사회적 책임을 다할 의무가 있다.

기후변화에 따른 온실가스 감축은 이미 피할 수 없는 시대적 요구이므로 단순히 규제를 피하기 위한 감축이 아닌 저탄소 녹색성장 및 미래를 준비하고 실천해야 할 과제이다. ㉠