

국제표준에서의 온실가스 배출량 산정방법 및 국내 지침과의 차이분석

KSA 한국표준협회
KOREAN STANDARDS ASSOCIATION

표준R&D센터 정규희

Contents

1

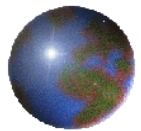
ISO/NP 19694 표준화 배경

2

ISO/NP와 국내 산정방법론 비교

3

결론 및 시사점

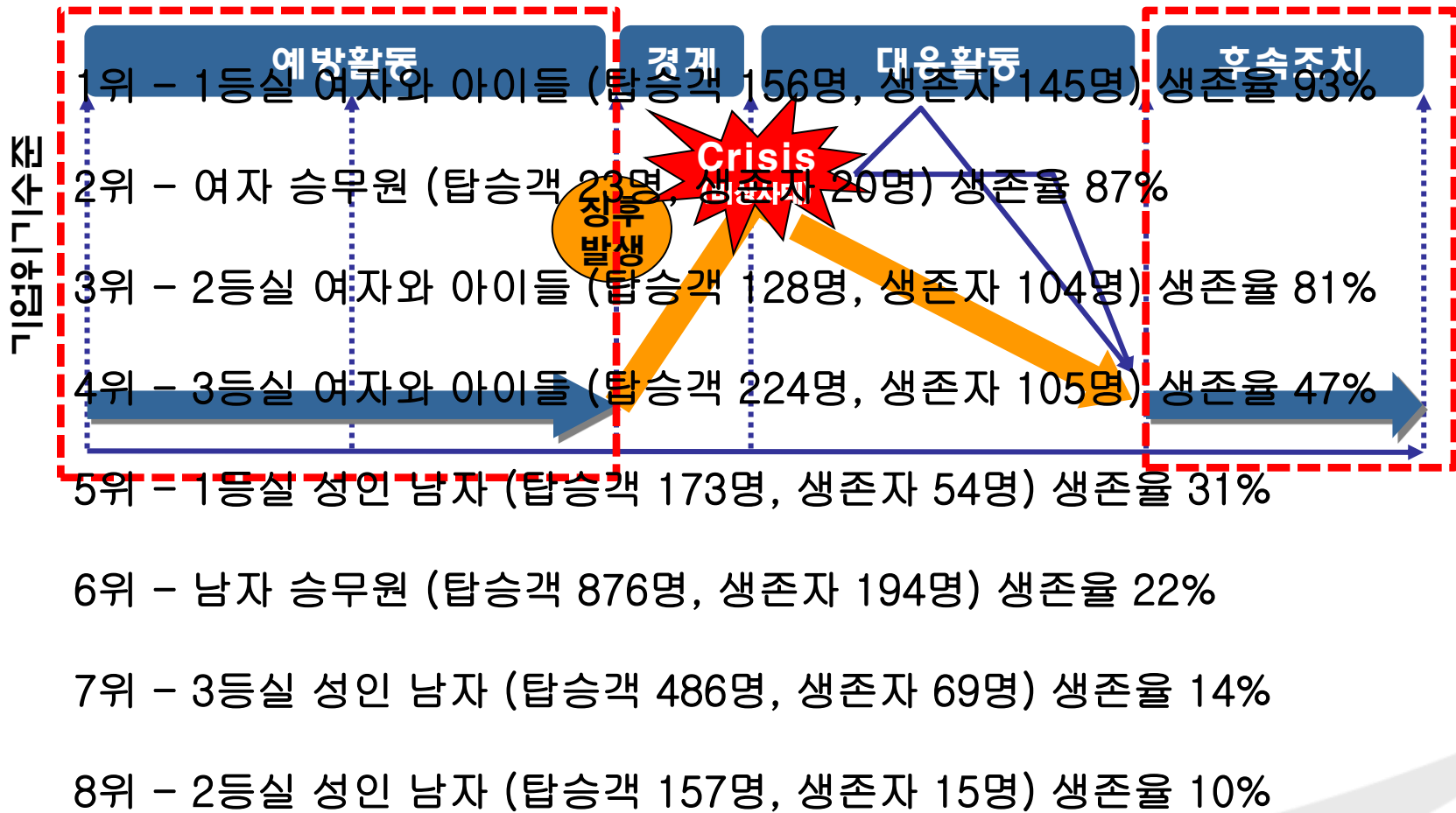


1.ISO/NP 표준 제정 배경

타이타닉 탑승자 생존율

Theme

Theme



1. 표준 제정시기

- **중요한 개선이 이루어졌을 때**

- 작업방법의 변경, 주요 공정의 관리방법 개선 등

- **생산조건이 변경되었을 때**

- 설계변경, 가공방법, 숙련작업자 교체, 업무절차 변경

- **신제품이 개발되었을 때**

- 신제품의 사용자재, 설비, 작업방법, 검사방법, 운반조건

- **기타 중요한 변화가 있을 때**

- 정부 또는 감독기관의 법규나 시책, 거래처와의 계약, 천재지변 등

2. 표준 제정시기(사례-기후변화)



3. 표준 개정사례

패시브(Passive)

냉·난방 에너지 사용량 최소화
(단열성능 강화 등)

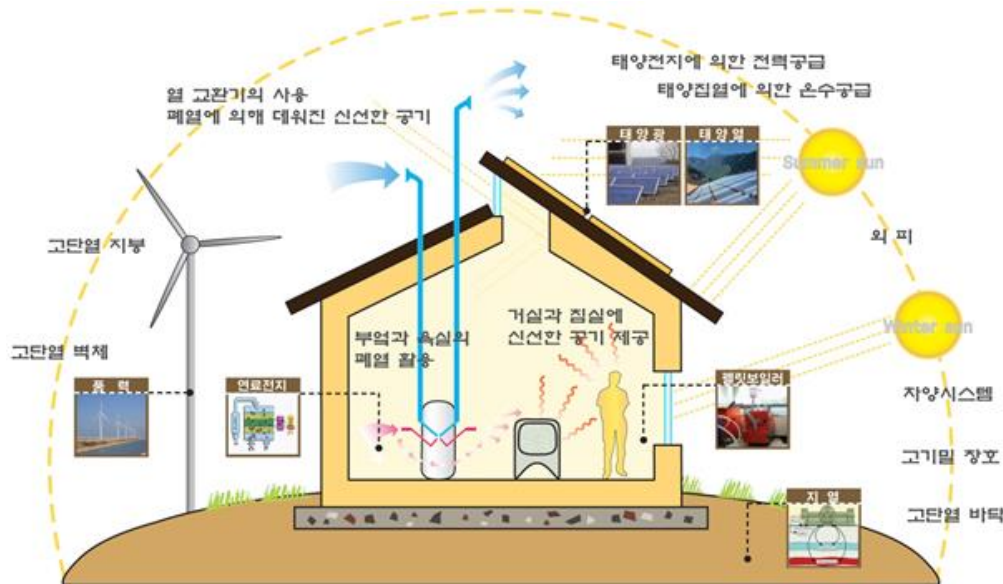
+

액티브(Active)

신재생 에너지 생산
(태양광, 지열 등)

→

제로 에너지 빌딩



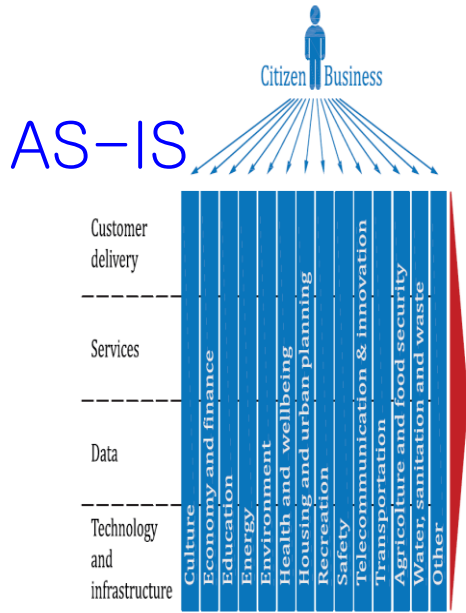
제로 에너지 빌딩 개념도



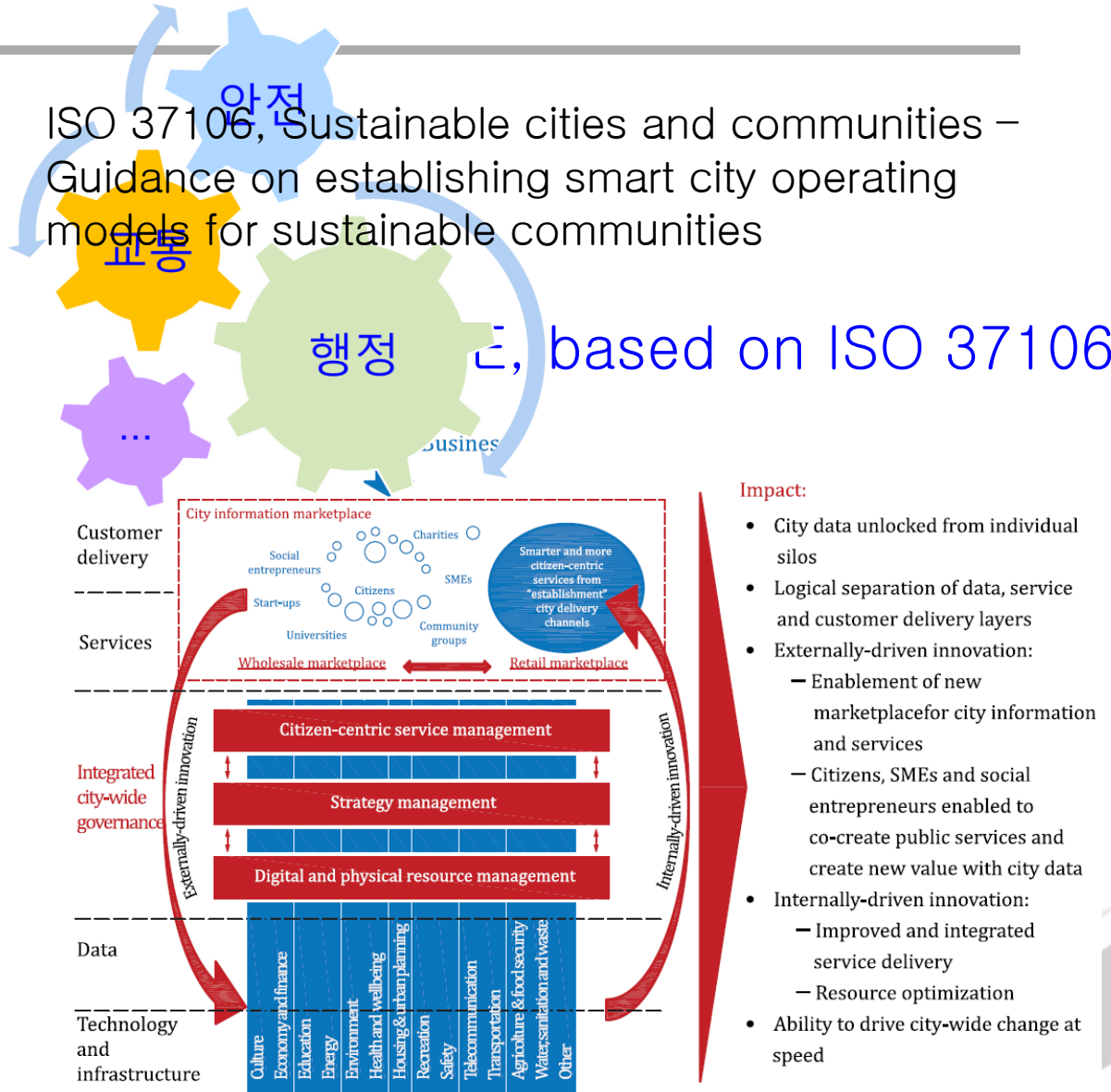
스웨덴 말뫼 제로 에너지 도시

4. 스마트시티

스마트시티 운영 전략



- Impact:**
- Unconnected
 - Not customer-focused
 - Inefficient
 - Closed systems, not open to externally-led innovation
 - No ability to drive cross-system innovation
 - No ability to drive city-scale change at speed

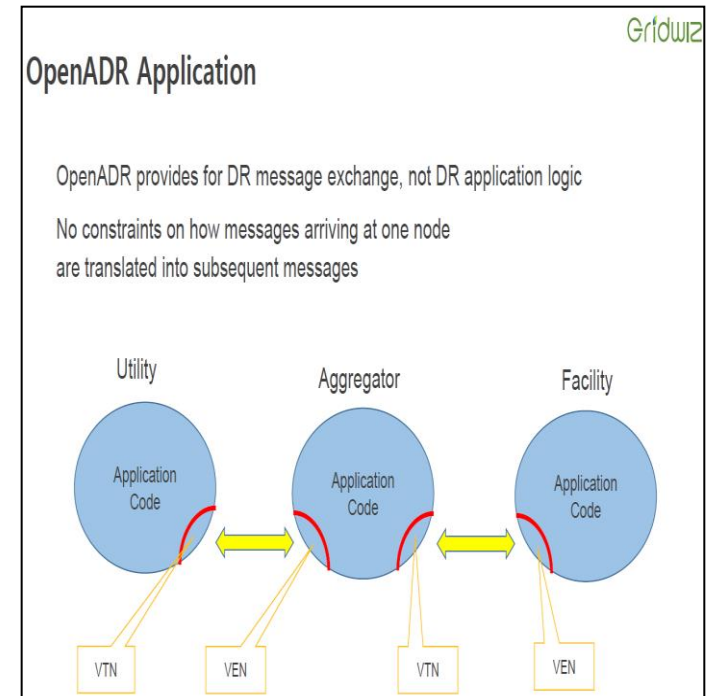


5. 데이터 교환

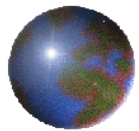
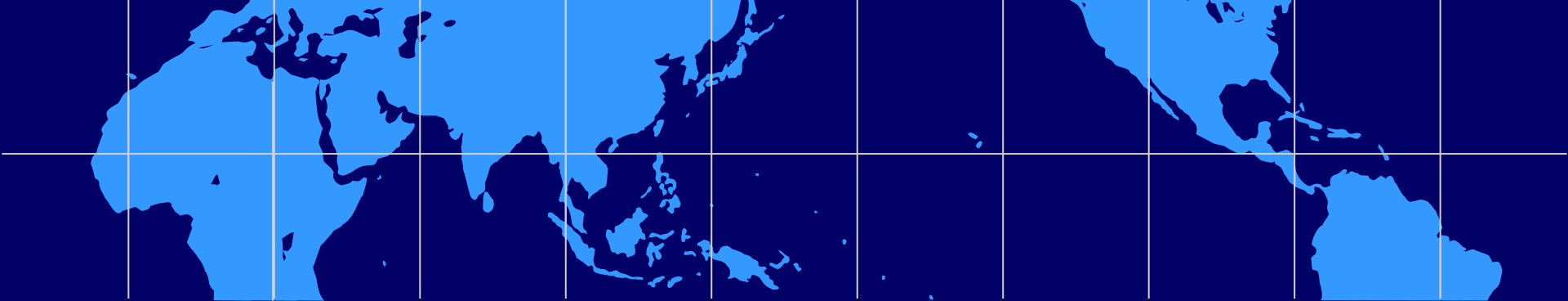


Type of standards

1. Data management principles
2. Data schemes (formats, syntaxes, schemas, ...)
3. Data interfaces (protocols, procedures, ...)



사례: OpenADR 데이터 교환



2. 국내 산정지침과 국제표준과의 비교

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

1 ISO/NP 19694-1: General Aspects

● 범위

- EC와 EFTA는 CEN에 에너지 집약 산업의 온실가스 배출량 결정 표준화를 위한 의무사항(M/478)을 제공
 - * 유럽위원회(EC : European Commission)
 - * 유럽자유무역연합(EFTA : European Free Trade Association)
 - * M/478 : Greenhouse gas emissions in energy-intensive industry
- ISO/NP 19694-1은 철강, 시멘트, 알루미늄, 석회 및 합금 철 제조산업의 온실가스 배출량 결정과 관련된 일반 요구사항에 대한 **우산표준(일반규정)**
- 규칙 적용 세부사항
 - 각 산업부문별 온실가스 배출량의 측정, 시험 및 정량화 방법
 - 생산 현장에서 시간경과에 따른 생산공정의 온실가스 배출성과 수준 평가
 - 보고 및 검증을 위한 신뢰성, 정확성 및 품질 정보의 확립 및 제공

2. 국내산정지침과 국제표준비교

2 조직경계

1. 우리나라의 경우는 "온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침"에서 지배적인 영향력 아래에서 발생하는 활동에 의한 인위적인 온실가스 배출량의 산정 및 보고의 기준이 되는 조직의 범위로 정의하고 있음
2. ISO 14064-1에서의 조직경계는 재무 또는 운영 통제권이 행사하는 범위를 의미하며 각자의 지분에 따라 배출되는 온실가스의 몫이 결정됨
3. 조직경계에서 조직의 요소는 가장 하부 단위가 하나 이상의 배출시설이며 배출시설이 모인 발전소가 하나 이상의 발전소를 구성하여 조직이 됨

국내 지침	ISO 19694-1
<p>[근거 : 온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침 중]</p> <p>제2조 용어의 정의</p> <p>37. “조직경계”란 업체의 지배적인 영향력 아래에서 발생하는 활동에 의한 인위적인 온실가스 배출량의 산정 및 보고의 기준이 되는 조직의 범위를 말한다.</p> <p>[근거 : 온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침 중]</p> <p>제10조 조직경계 결정방법</p> <p>① 할당대상업체는 온실가스 배출원의 누락이 없 도록 별표 4에 따라 조직경계를 결정하여야 한다.</p> <p>② 조직경계 결정 시 별표 4에서 제시하지 않은 사항에 대하여는 해당 사업장 배출량의 과다 산정 및 과소산정의 오류가 발생하지 않도록 경계를 결정하고, 결정된 조직경계의 타당성을 명확히 제시하여야 한다.</p> <p>③ 할당대상업체는 조직경계에서 제외되는 시설 이 조직경계 내의 배출량과 연계되어 있고 조 직경계 내의 배출량을 정확하게 산정하기 위해 조직경계에서 제외되는 시설의 배출량 모 니터링이 필요하다면 이 시설에 대해서도 모 니터링 계획에 포함하여야 한다.</p>	<p>[근거 : ISO 19694-1 6 시스템 경계 등]</p> <p>6.1 조직경계</p> <p>이 표준은 조직, 시설 또는 발전소에 근거하여 적용할 수 있다. 조직은 하나 이상의 시설을 구성할 수 있으며, 시설은 하나 이상의 발전소를 구성할 수 있다. 설비 수준 및 발전소 차원 온실가스(GHG) 배출은 하나 이상의 온실가스(GHG) 공급원에서 발생할 수 있다. 조직은 다음 방법 중 하나로 설비 수준 온실가스(GHG) 배출물을 통합해야 한다.</p> <p>a) 통제 : 조직은 재무 또는 운영 통제권을 가진 시설에서 발생하는 모든 정량화된 온실가스(GHG) 배출물을 회계처리 한다.</p> <p>b) 지분비율: 조직은 각 시설에서 배출되는 온실가스 중 자신의 몫을 차지한다.</p> <p>조직은 다음과 같은 경우에 다른 통합 방법론을 사용할 수 있다. 약정은 온실가스(GHG) 프로그램이나 법적 계약에 의해 정의된다. 시설이 여러 조직에 의해 통제되는 경우, 이들 조직은 동일한 통합 방법을 채택해야 한다. 조직은 어떤 통합방법을 적용하는지를 문서화해야 한다. 조직은 선택된 통합방식의 변경사항을 설명하여야 한다. 설비 수준 온실가스(GHG) 배출물을 조직 수준에 통합하기 위한 지배력 및 지분을 접근법을 적용하는 지침은 ISO 14064-1에 포함되어 있다.</p> <p>3.33 조직 경계(organizational boundary)</p> <p>운영통제(3.31) 또는 재무통제(3.12)를 행사하거나 지분을 보유한 활동이나 시설의 그룹화</p>

2. 국내산정지침과 국제표준비교

3 운영경계

1. "온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침"에서는 운영경계를 Scope1과 Scope2까지 만 구분하여 전력·열의 공급자와 수급자가 같은 운영경계(Scope)에서 배출량을 산정·보고하여 중복산정 되는 것을 방지하기 위하여 구분하고 있음
2. ISO 14064-1에서는 운영경계를 6개 범주로 제시하고 있으며 ISO 14064-2(제2부 철강 산업)에서는 운영경계(Scope)를 세 개의 적용범위로 구분하여 적용하고 있음
3. 운영경계(Scope)를 세 가지로 구분하고 있으나 Scope3에 대한 구체적인 배출계수 값 등은 제시 되지 않고 있음

국내 지침	ISO 19694-1,
<i>[근거 : 온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침 중]</i>	<i>[근거 : ISO 19694-1 6 시스템 경계 중]</i>
32. "온실가스 배출"이란 사람의 활동에 수반하여 발생하는 온실가스를 대기 중에 배출·방출 또는 누출시키는 직접 배출과 다른 사람으로부터 공급된 전기 또는 열(연료 또는 전기를 열원으로 하는 것만 해당 한다)을 사용함으로써 온실가스가 배출되도록 하는 간접 배출을 말한다.	6.2 보고경계 보고 경계는 재고자산에서 다루는 소스의 유형을 말한다. 그들은 한 부분의 모든 기존 활동을 다루거나 핵심 활동으로 간주되는 부분으로 제한될 수 있다. 지침 원칙으로서 기존 제품 생산에 필요한 모든 배출원이 포함되어야 한다. 보고 경계의 맥락에서 ISO 14064-1이 적용된다. GHG 배출물은 다음 범주로 통합되어야 한다.
<i>[근거 : 온실가스-에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 해설서 중]</i>	1) 직접 온실가스 배출 2) 수입 에너지에서 간접 온실가스 배출 3) 운송에서 발생하는 간접 온실가스 배출 4) 조직에서 사용하는 제품의 간접 온실가스 배출 5) 조직의 제품 사용과 관련된 간접 온실가스 배출 6) 다른 출처에서 발생하는 간접 온실가스 배출
직접배출(SCOPE 1)과 간접배출(SCOP2)을 구분하는 이유는 전력·열을 공급하는 사업자(공급자)와 전력·열을 공급받는 사업자(수급자)가 같은 운영 경계(Scope)에서 배출량을 산정·보고하는 경우, 중복산정 됨으로 이를 방지하기 위함이다.	<i>[근거 : ISO 19694-2 3 용어와 정의 중]</i>
<i>[근거 : 추가 설명]</i>	3.37 적용범위 1 배출량 보고 대상 사업체의 활동으로부터 발생한 직접 배출량
운영경계 구분	3.38 적용범위 2 배출량 에너지(전기, 스팀, 온수) 외부 구매에 따라서 발생하는 간접 배출량
1)직접배출(SCOPE 1)	3.39 적용범위 3 배출량 연료, 유틸리티, 중간제품 등 외부에서 구매하는 것에 기인한 간접 배출량
고정연소, 이동연소, 공정 간의 배출, 탈루배출 로서 사업장 내에 위치, 통제 내에 위치 예)보일러, 화로, 운송 수단 등에서의 연소로 부터 나오는 배출	
2)간접배출(SCOP2)	
조직에서 소비하는 구매전력과 스팀으로 이를 판매한 회사에서 제공하거나 간접배출을 계산 할 수 있는 활동자료 등이 제공되어야 함	
3)기타 간접배출	
구입한 물질의 추출이나 생산, 수입한 연료의 운송, 팔린 생산품과 서비스의 이용 및 폐기	

2. 국내산정지침과 국제표준비교

4 배출량 산정방법

1. 국내의 경우 "온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침"의 [별표15]의 연속측정방법의 배출량 산정방법 및 측정기기의 설치·관리 기준이 있으나 실행하고 있지 않음
2. 국내 지침의 배출량 산정식은 체적유량과 CO₂ 농도의 곱에 변환계수 K를 곱해주는데 ISO19694-1에서는 체적흐름과 가스농도의 조합으로 산정하며 변환계수의 언급은 없음

국내 지침	ISO 19694-1, 19694-2
<p>[근거 : 온실가스-에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 [별표 15] 중]</p> <p>[별표15] 연속측정방법의 배출량 산정방법 및 측정기기의 설치·관리 기준 등</p> <p>1. 연속측정에 따른 배출량 산정방법</p> <p>가. 굴뚝연속자동측정기에 의한 배출량 산정방법 측정에 기반한 온실가스 배출량 산정은 다음의 일반식을 따른다.</p> $E_{CO_2} = K \times C_{CO_2d} \times Q_{sd}$ <p>E_{CO_2}: CO₂배출량 (g CO₂/30분)</p> <p>C_{CO_2d}: 30분 CO₂ 평균농도 % (건 가스(dry basis)기준, 부피농도)</p> <p>Q_{sd}: 30분 적산 유량 (Sm³) (건 가스 기준)</p> <p>K: 변환계수(1.964 × 10, 표준상태에서 1kmol이 갖는 공기부피와 이산화탄소 분자량 사이의 변환계수)</p> <p>2. 굴뚝연속자동측정기와 배출가스유량계 측정 자료의 수치 맺음 및 배출량 산정 기준</p> <p>1) 중략</p> <p>2) 자동측정 자료의 배출량 산정기준</p> <p>가) 30분 배출량은 g단위로 계산하고, 소수 점 이하는 버림 처리하여 정수로 산정</p> <p>나) 중략</p> <p>가. 굴뚝연속자동측정기, 배출가스 유량계 및 그 부대장비</p> <p>1) 중략</p> <p>2) 할당대상업체는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따른 형식승인을 얻은 측정기기를 설치하고, 같은 법 제11조 에 따른 정도검사를 받아야 하며, 정도검 사 결과를 해당 검증기관 등에서 확인할 수 있도록 보관하여야 한다.</p>	<p>[근거 : ISO 19694-1 9 온실가스 배출량 결정 : 일반요구사항 중]</p> <p>9.3 스택 배출량 측정기반 방법</p> <p>스택 측정에 의한 GHG 배출의 결정은 다음 구성의 조합으로 구성된다.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 체적흐름 측정 및 — 가스농도 측정 <p>GHG가 영구적으로 설치된 자동화된 측정 시스템(AMS)에 의해 직접 측정되는 경우, 이러한 기기는 해당 표준의 품질 보증 및 품질 관리(QA/QC) 요건을 충족해야 한다. CEN TC 264에 따라 개발된 모니터링 표준이며, 이 용어는 여기에서 사용될 것이다. 단, MRR 규정 601/2012에서는 CEMS라고 한다. 현재 그러한 모니터는 가장 중요한 세 가지 구성 요소인 CO₂, CH₄ 및 N₂O에 대해 상업적으로 사용할 수 있다.</p> <p>각 운영자는 자체 재량으로 하나 이상의 GHG 농도를 측정하거나, 측정하거나, 총 체적 흐름을 계산하도록 선택할 수 있다. 농도 및 유량 감시기의 일관성 및 모니터 유효성 확인에 높은 주의를 기울여야 한다. 각 운영자는 자체 재량으로 하나 이상의 GHG 농도를 측정하거나, 총 체적흐름을 계산하도록 선택할 수 있다. 농도 및 유량 감시기의 일관성 및 모니터 유효성 확인에 높은 주의를 기울여야 한다. 체적흐름 및 가스농도를 측정하기 위하여 선택한 흐름 감시기는 ISO 16911-1 및 ISO 16911-2의 요건을 충족해야 한다.</p> <p>계측기의 정기적인 품질 보증은 해당 표준(예: EN 14181)에 따라 수행되어야 한다. 계측기 설치 또는 계측기 조합에 앞서 최종 설비의 예상 불확도는 ISO 14956 또는 관련 지역 또는 국가 표준에 따라 계산해야 한다. 사용된 계측기는 독립적인 인증기관에 의해 시험되어야 한다. GHG의 스택 측정의 전체적인 불확도는 체적흐름 측정과 가스농도 측정의 복합불확도가 된다.</p>

2. 국내산정지침과 국제표준비교

5 물질수지 기반 배출량 산정(활동자료)

1. 철강 산업에서의 활동자료라 함은 철강생산 공정에 투입되는 원료, 생산되는 제품과 부산물 등을 망라하는 물질 임
2. ISO 19694-1에서는 활동자료에 대하여 “사업장의 공식 데이터이어야 한다. 즉, 운영비(내부 회계 비용)와 직접 관련이 있는 운전관리 혹은 회계 부서의 공식 데이터를 활용 할 것을 권고한다.” 라고 규정하고 있음

국내 지침	ISO 19694-1, 19694-2
[근거 : 온실가스-에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 [별표 6] 중]	[근거 : ISO 19694-2 5 CO ₂ 배출량산정 기본원칙 등]
<p>[별표6] 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부 산정방법 및 기준</p> <p>23. 철강생산 (중략)</p> <p>2. 보고 대상 배출시설 철강 생산 공정의 보고대상 배출시설은 아래와 같다.</p> <p>① 일관제철시설 주- 제목만 있고 설명 없음</p> <p>3. 보고대상 온실가스</p> <p>4. 배출량 산정 방법론</p> <p>□ 코크스로 (중략)</p> <p>③ Tier 3</p> <p>Tier 3 산정방법은 □ 철강 생산 공정의 Tier 3 산정방법(물질수지법)을 적용한다.</p> <p>④ Tier 4</p> <p>연속측정방식(CEM)을 사용한다.</p> <p>5. 매개변수별 관리 기준</p> <p>① 활동자료</p> <p>Tier 1 측정불확도 ±75%이내의 활동자료를 사용한다.</p> <p>Tier 2 측정불확도 ±50%이내의 활동자료를 사용한다.</p> <p>Tier 3 측정불확도 ±25%이내의 활동자료를 사용한다.</p> <p>Tier 4 연속측정방식(CEM)을 사용한다.</p>	<p>5. CO₂ 배출량 산정 기본 원칙</p> <p>CO₂배출량 산정에 있어 기본 원칙은 시설 또는 공정 수준에서 탄소 수지(global carbon balance) 방식을 적용하는 것이다. ...(중략)</p> <p>5.1 연료 및 원료의 활동자료 산정</p> <p>배출량 산정 시 세 가지 유형의 데이터가 사 용되며, 데이터 유형의 결정은 결과의 품질에 중요한 역할을 한다.</p> <p>a)질량 데이터(활동 데이터)는 사업장의 공식 데이터여야 한다. 즉, 운영비(내부회계 비용) 와 직접관련 있는 운전 관리 혹은 회계 부 서의 공식데이터를 활용할 것을 권고한다.</p> <p>6. 배출시설단위 CO₂배출수준(impact) 결정</p> <p>6.1 탄소수지법 직접 적용</p> <p>배출시설에서 탄소수지법을 직접 적용하면 공정 단위 직접 및 간접 배출량 산정이 가능하다. 이 경우 산정식 5.2가 적용되고 순사용량 은 하기의 산정식 6.1에 따른다. 6.1 산정식 내 순사용량 결정 방식 세 가지 가운데 선호 되는 활동자료에따라서 식을 결정하고적용한다.</p> <p>산정식 61-배출시설 순사용량계산 공식</p> <p>순사용량=외부구매량+재고분출량-재고변경 순사용량=외부구매량+재고분출량-외부반출량-재고증가량 순사용량=외부구매량+가스재료량-외부반출량-가스재고량 해당연도초의외부 순사용량=외부구매량+재고분출량-외부반출량-가스재고량 외부구매량=외부구매량+재고분출량-외부반출량-가스재고량 외부반출량=외부반출량+재고분출량-외부반출량-가스재고량 재고분출량=외부구매량+재고분출량-외부반출량-가스재고량 재고증가량=외부구매량+재고분출량-외부반출량-가스재고량 가스재료량=외부구매량+재고분출량-외부반출량-가스재고량 가스재고량=외부구매량+재고분출량-외부반출량-가스재고량</p> <p>(중략)</p> <p>연료 혹은 원료의 외부 반출량을 적절하게 산 정하기 위해서 외부 발전소로 반출된 것은 여 타 다른 공정으로 이동된 것과 구분되어야 한 다. 두 가지 하위총합(subtotal)은 산정식 6.3에 서 규정한다.</p> <p>산정식63-배출시설인입량및반출량산정</p> <p>총 인입량(procurement) = 구매량 + 재고 분출량, 총 반출량(deliveries) = 외부 반출량 + 재고 증가량, 외부 반출량 = 발전소 반출량 + 타공정 이송량.</p>

2. 국내산정지침과 국제표준비교

6 물질수지 기반 배출량 산정(배출계수)

1. 국내의 경우 배출계수는 Tier에 따라 결정되는 구조로 Tier1은 기본배출계수, Tier2는 국가고유 배출계수, Tier3은 사업자가 자체 개발한 각각의 원료, 제품, 부산물 등에 대한 탄소의 질량 분율을 측정·분석하여 고유 배출계수를 사용 함
2. ISO 19694-1에서는 탄소성분 분석 실험 결과를 근거 산출한 배출계수를 사용 함

국내 지침	ISO 19694-1, 19694-2												
<p>[근거 : 온실가스-에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 [별표 6] 중]</p> <p>[별표6] 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부 산정방법 및 기준</p> <p>23. 철강생산 (중략)</p> <p>5. 매개변수별 관리 기준</p> <p>② 배출계수</p> <p>Tier 1 아래 <표-23>, <표-24>의 코크스 생산, 철과 강 생산에서의 기본 배출계수를 사용한다.</p> <p><표-23> 코크스 생산, 철과 강 생산에서의 CO₂ 배출계수</p> <table border="1"> <caption><표-23> 코크스 생산, 철과 강 생산에서의 CO₂ 배출계수</caption> <thead> <tr> <th>공정 과정</th><th>배출계수(tCO₂/t-생산물)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수결물 생산</td><td>0.20</td></tr> <tr> <td>코크스 오븐</td><td>0.56</td></tr> <tr> <td>철 선철(pig iron) 생산 (고로)</td><td>1.35</td></tr> <tr> <td>직접 환원철(DRI) 생산</td><td>0.70</td></tr> <tr> <td>로딩 생산</td><td>0.03</td></tr> </tbody> </table> <p>(중략)</p> <p>Tier 2 제15조제2항에 따른 국가 고유 배출계수를 사 용한다. 다만 국가 고유 배출계수가 고시되지 않아 활용하지 못할 경우 <표-27> 철강생산 공정 원료 및 생산물의 CO₂ 배출계수를 사 용한다. 단, 센 터에서 별도의 계수를 공표하 여 지침에 수록된 경우 그 값을 적용한다.</p> <p>Tier 3 제16조에 따라 사업자가 자체 개발한 각각의 원료, 제품, 부산물 등에 대한 탄소의 질량 분 율을 측정·분석하여 고 유 배출계수를 사 용 한다. 다만 저기에서 조원료인 철스크랩의 배출계수는 별도 로 분석하지 0 $EF_x = x\text{물질의 탄소 질량 분율} \times 3.664$ 수 있다.</p> <p>EF_x: x물질의 배출계수(tCO₂/t)</p> <p>3.664: CO₂의 분자량(44.010)/C의 원자량(12.011)</p>	공정 과정	배출계수(tCO ₂ /t-생산물)	수결물 생산	0.20	코크스 오븐	0.56	철 선철(pig iron) 생산 (고로)	1.35	직접 환원철(DRI) 생산	0.70	로딩 생산	0.03	<p>[근거 : ISO 19694-2 5 CO₂ 배출량산정 기본원칙]</p> <p>5. CO₂ 배출량 산정 기본 원칙</p> <p>CO₂배출량 산정에 있어 기본 원칙은 시설 또는 공정 수준에서 탄소 수지(global carbon balance) 방식을 적용하는 것이다. (중략)</p> <p>5.1 연료 및 원료의 활동자료 산정</p> <p>배출량 산정 시 세 가지 유형의 데이터가 사 용되며, 데이터 유형의 결정은 결과의 품질에 중요한 역할을 한다.</p> <p>a)질량 데이터...(중략)</p> <p>b)배출 계수는 다음의 환산식들 배출계수(EF)= $\frac{m_{moleCO_2}}{m_{atomC}}$ 과를 근거로 계산한다.</p> <p>식 5.1 - 배출 계수 계산 공식</p> <p>EF: 활동자료 1의 직접배출계수, 단위당 t-CO₂로 표기</p> <p>m_{atomC}: 탄소의 원자량 (12.011 g/atom)</p> <p>m_{moleCO_2}: 이산화탄소의 원자량 (44.010 g/mole)</p> <p>Total C_f: 활동자료 1의 건식기준 중 탄소 함량</p> <p>c)간접 배출량...(중략)</p> <p>5.2 온실가스 배출량 산정</p> <p>배출계수를 산정할 때는 시험 분석 결과를 우 선 적용해야 한다. 이는 특히, 주요 탄소 발생 원이며, 탄 소 함량의 편차가 큰 석탄과 코크스 산정 시 더욱 요구된다. 디플트 배출계수 값을 사용하는 것은 최대 한 자체해야 하는데, 중요도가 낮고 상대적으로 일정한 품질을 유지하 는(석회석, 오일, 천연 가스) 항 목에 대한 적용 은 가능하다. 유럽 철강 공정에서 도출된 분석 결과에 기초한 기본 배출계수 목록은 부 속서 C에 제시되었다.</p> <p>부속서에 제시된 값은 IPCC가 제안한 수치와 다를 수 있다. 하지만 회분 함량이 낮은 고체 연료를 사 용 하는 유럽 철강 산업 특성상 이와 유사한 코크스, 석탄 및 가스를 사용하는 경우 더욱 부합할 것이다. 부속서의 기본값을 활용 하면 CO₂ 과대산정으로 이어질 수 있기 때문 에, 탄소 함량 분석을 통한 배 출 량 감소 가능 성은 시험분석 동기로 작용할 확률이 높다.</p> <p>5.3 배출계수 결정을 위한 데이터 준비</p> <p>연료 및 원료 배출계수를 결정하기 위한 데이 터를 준비하는 단계에서 결과 값의 불확도를 낮추기 위해 서는 신중한 샘플링, 분석 및 데이 터 취급이 필요하다.</p>
공정 과정	배출계수(tCO ₂ /t-생산물)												
수결물 생산	0.20												
코크스 오븐	0.56												
철 선철(pig iron) 생산 (고로)	1.35												
직접 환원철(DRI) 생산	0.70												
로딩 생산	0.03												

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

7 ISO/NP 19694-1: General Aspects

- 물질 수지법
 - 분석상태 : 연소 시 연료의 상태와 동일한 상태로 분석
 - 분석기관 최소 요구사항 : ISO 9001 인증(자체 실험실)
ISO 17025 인증(외부 실험실)
 - 실험실 능력확인 : 인원, 환경, 교정 등 실험실 품질관리 확인
- 바이오매스
 - 바이오매스 배출량 산정 : CO₂ 배출량 제외, 순발열량 적용
 - 분석 방법 : 선택적 용해 선별 방법(EN 5440 Annex A)
14C 분석 방법(EN 5440 Annex C)

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

8 ISO/NP 19694-1: General Aspects

구분		ISO	지침	비고
운영경계		Scope1, Scope2, Scope3(옵션)	Scope1, Scope2	
연속측정		유량, 농도 측정에 대한 구체적인 방안제시	연속측정을 통한 데이터 제거방법 제시	EN 16911, 15267, 14181 규격 제시. 국내측정 가능여부 파악 필요
배출량 적용		50,000톤 미만의 시설 및 분석을 하지 않는 것이 비경제적인 것을 입증할 경우 IPCC 및 국가배출 계수 적용 가능	500,000톤 이상일 경우 사업장 고유배출 계수 개발	사업장 고유배출계수 개발 기준이 상이
매스 밸런스	분석 상태	연소 시 연료의 상태와 동일한 상태의 분석		지침에서 인수식으로 산정. 시료채취 포인트 및 시료보관 등 추가 절차 필요
	분석 기관 최소 요구사항	ISO 9001인증 (자체 실험실) ISO 17025 인증 (외부 실험실)	ISO 17025 또는 환경측정 정도 검사 기관	자체 시험실 규정 상이
	시험실 품질 관리	인원, 환경, 장비, 교정 등에 대한 품질확인 필요	구체적 내용 언급 없음	자체 시험실 관리규정 강화

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

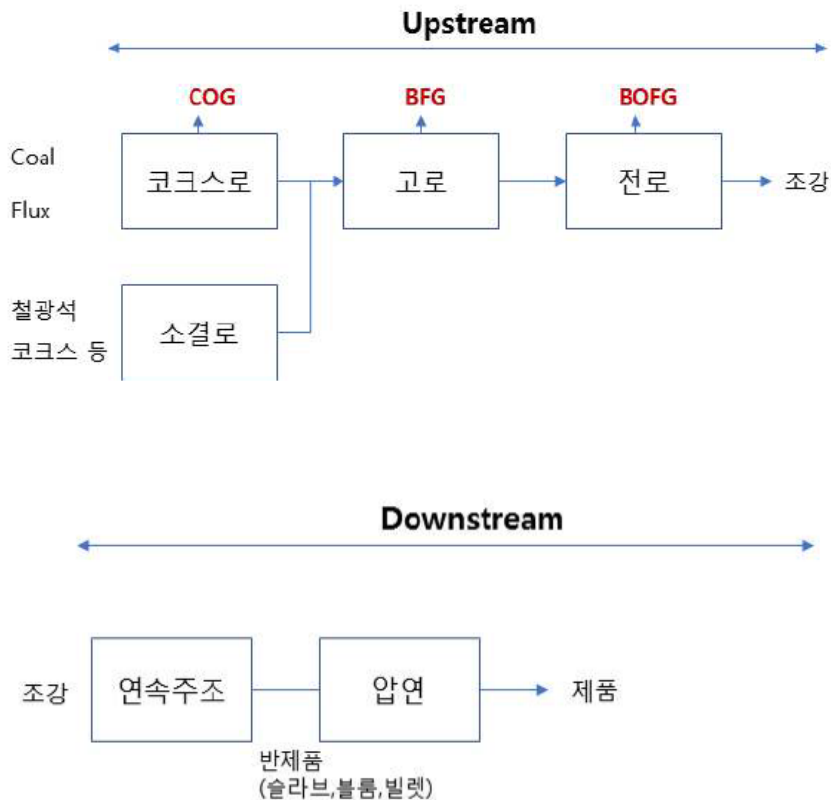
9 ISO NP 19694-2: Steel Industry

● 범위

- 철강산업에서 발생하는 온실가스 배출량 산정방법론을 제시
- 다양한 철강제품 및 하위(downstream) 제품 생산 시설에 적용 가능
- ISO/NP 19694-1과 함께 적용
- 규칙 적용 세부사항
 - 온실가스 배출량 산정, 측정 및 정량화 방법
 - 생산 공장 내 생산 공정의 온실가스 배출량 성과 평가
 - 배출량 보고 및 검증을 위한 신뢰할 수 있는 정보 제공
- 인용표준
 - prEN xxxxxx 고정연소-에너지집약산업 온실가스 배출 Part1. 배출량 일반
 - EN 15440:2011-05, Solid recovered fuels-바이오매스 성분함량 결정 방법

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

9 ISO NP 19694-2: Steel Industry



- 배출량 산정단위 공정 범위
 - 일관제철소 공정 범위 지정 차이
 - 공정을 이분화 하여 설정
- 조강 제조 공정 (Upstream)
 - 조강 : 용광로에서 제조된 가공되지 않은 쇳물 제조 공정
- 최종 제품 생산 (Downstream)
 - 연주, 압연 : 조강을 이용 최종 제품 생산 공정
- COG : 코크스로 발생 가스
BFG : 고로 발생 가스
BOFG : 전로 발생 가스

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

9 ISO NP 19694-2: Steel Industry

- 국내 지침 산정 방법론

$$E_f = \Sigma(Q_i \times EF_i) - \Sigma(Q_p \times EF_p) - \Sigma(Q_e \times EF_e)$$

E_f : 공정에서의 온실가스 (f) 배출량(tCO₂)

Q_i : 공정에 투입되는 각 원료((i)의 사용량(ton)

Q_p : 공정에서 생산되는 각 제품(p)의 생산량(ton)

Q_e : 공정에서 배출되는 각 부산물(e)의 반출량(ton)

EF_x : x 물질의 배출계수(tCo₂/t)

- 국내 일관제철소는 시설 별 교환되는 물질이 많아 사업장 단위로 배출량 산정
 - 현재 시설별 신증설 할당으로 배출시설 단위로 배출량 보고
 - 공정부생가스는 공정에도 사용되지만 내부발전소, 외부발전소 연료로 판매 소비 됨 (외부 판매 시 배출량 차감)

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

9 ISO NP 19694-2: Steel Industry

[표] 신규 국제표준 : 일관제철공정의 GHG 영향 평가 모델

	Energy	Equivalent Electricity	CO2 emissions(t)		
	GJ ncv	MWh	Direct	Indirect	Total
Straight Balance			Dir _{CO2}	Ind _{CO2}	Dir _{CO2} + Ind _{CO2}
가스외부반출 Gas exports	PP _{Exp} + Gas _{Exp}	Eq _{Elec} = PP _{Exp} /9.8			
To 발전소	PP _{Exp}			$-IEeq_{Elec} * Eq_{Elec}$	$-IEeq_{Elec} * Eq_{Elec}$
To 다른공정	Oth _{Exp}			$-EF_{NG} * Oth_{Exp}$	$-EF_{NG} * Oth_{Exp}$
글로벌 온실 가스 배출영향			Dir _{CO2}	$Ind_{CO2} - IEeq_{Elec} * Eq_{Elec} - EF_{NG} * Oth_{Exp}$	$Dir_{CO2} + Ind_{CO2} - IEeq_{Elec} * Eq_{Elec} - EF_{NG} * Oth_{Exp}$

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

9 ISO NP 19694-2: Steel Industry

● ISO/NP 19694-2 산정방법론

- 부생가스는 배출계수가 높아 배출량 과대/중복 산정 문제 및 비교 분석 불가로 인해 문제해결을 위한 보정방법론(Accounted CO2) 배출량 산정식 도입
- 배출공정의 온실가스 배출량을 명확하게 하기 위해 부생가스 발생량까지 포함시키는 글로벌 밸런스 방식 적용(외부 판매 부생가스 배출량 모두 직접 배출량에 포함)
- 신규 국제표준의 산정식은 글로벌 배출영향을 고려하기 때문에 직접배출량에서 부생가스 외부 반출량을 제외하지 않음
- 외부 반출된 부생가스를 연료원으로 전력생산, 스팀공급이 가능하기 때문에 간접배출에서 전기와 열공급을 차감하여 중복 산정 방지
- 열공급은 비교분석이 가능하도록 천연가스 배출계수 활용, 전기는 $1W=9.8J/s$ 로 변환하여 외부 판매 공정가스량 만큼 차감함

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

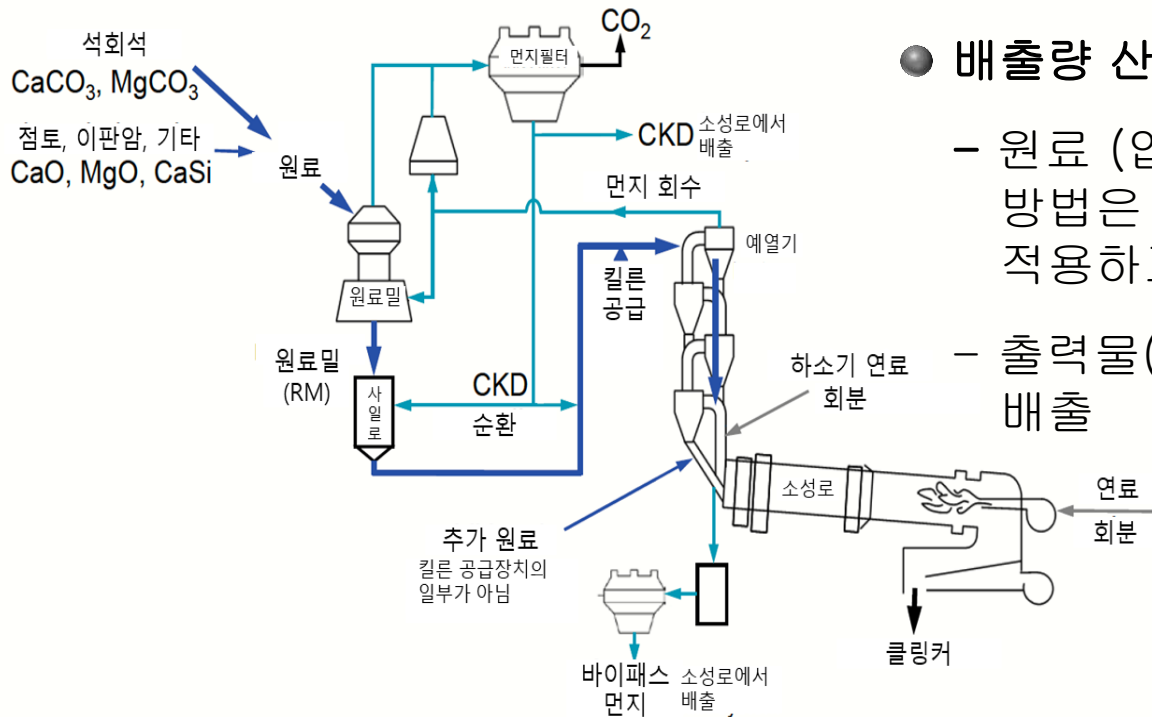
10 ISO NP 19694-3: Cement Industry

● 범위

- 시멘트산업에서 발생하는 온실가스 배출량 산정방법론을 제시
- 다양한 공장기준, 회사기준 및 국제 그룹 기반의 배출량 보고
- 규칙 적용 세부사항
- Scope 1 (직접 배출량)
 - (1) 공정 : 원료에 함유된 탄산염의 소성 및 유기 탄소의 연소
 - (2) 클링커 생산 또는 원료 및 연료의 건조와 관련된 킬른 연료의 연소
 - (3) 설비, 차량 관련 비가연성 연료, 실내 가열/냉각 및 슬래그 또는 포졸라 건조
- Scope 2 (간접 배출량)
 - 회사 소유 장비에서 사용된 전기의 구매에 의한 온실가스 발생
- Scope 3 (간접 배출량)
 - 클링커 구입에 의한 간접 온실가스 배출량
- 인용표준
- prEN xxxxxx 고정연소-에너지집약산업 온실가스 배출 Part1. 배출량 일반

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

10 ISO NP 19694-3: Cement Industry



● 배출량 산정방법

- 원료 (입력물) 기반(A1, A2) 산정 방법은 현재 국내 산정지침에서 적용하고 있지 않음
- 출력물(클링커) 기반(B1, B2) CO_2 배출

[그림] 먼지필터, 먼지순환을 갖춘 로터리 kiln 및 사이클론 예열기가 있는 클링커 생산공장의 클링커 생산공정의 Mass flow

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

10 ISO NP 19694-3: Cement Industry

[표] 클링커 생산량 기반 원료의 CO2 배출: 출력물(클링커)기반 방법 (B1, B2)

구분	매개변수	ISO	지침
원료소성	클링커 생산량	공장 수준 측정	공장 수준 측정
	클링커 배출계수	기본값 525 또는 B2방식의 계산	510 $fCaO \cdot 0.785 + fMgO \cdot 1.092$
Dust 소성	Kiln system배출 Dust	공장수준 측정	공장수준 측정
	클링커 배출계수	B2방식 계산	$510fCaO \cdot 0.785 + fMgO \cdot 1.092$
원료 유기탄소	더스트 소성정도	공장수준 측정	공장수준 측정
	클링커 생산량	공장수준 측정	공장수준 측정
	원료밀: 클링커비율	기본값 = 1.55	공장수준 측정
	원료밀의 TOC함량	기본값 = 0.2%	Tier 1/2: $100kgCO_2/t_{clinker}$ Tier 3: $73kgCO_2/t_{원료밀}$
첨가원료		Kiln feed를 거치지 않은 첨가 원료	언급 없음

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

10 ISO NP 19694-3: Cement Industry

[표] 단순 출력물 방식(B1)과 국내 산정지침(Tier 1): 클링커 배출계수 비교·분석

ISO	지침	비고
525kgCO ₂ /t _{clinker}	510 kgCO ₂ /t _{clinker}	<ul style="list-style-type: none"> 지침(IPCC 근거)의 510은 클링커의 CaO 함량 65%이고 MgO는 무시함 $(0.65 \times 0.785 + 0 \times 1.092 = 0.5103 \text{ CO}_2/\text{ton_클링커})$ ISO는 MgO값을 고려 (클링커의 MgO함량 2% 고려) ※ 실제 MgO 함량 0.14% 적용(계산상)

[표] 상세 출력물 방식(B2)과 국내 산정지침(Tier 2 및 Tier 3): 배출계수 비교·분석

구분	설명	비고
ISO	<ul style="list-style-type: none"> 클링커의 CaO, MgO 함량에 근거 비탄산염 원료에 기인된 클링커의 CaO 및 MgO의 함량 보정 	Tier 2 Tier 3
지침	<ul style="list-style-type: none"> 클링커의 CaO, MgO 함량에 근거 클링커의 미소성된 CaCO₃ 및 MgCO₃ 비탄산염 원료에 기인된 클링커의 CaO 및 MgO의 함량 보정 비탄산염 원료가 소성되어 클링커에 함유된 CaO와 MgO (비탄산염의 미소성된 CaCO₃ 및 MgCO₃) 	Tier 2 Tier 3 Tier 3 Tier 3

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

10 ISO NP 19694-3: Cement Industry

[표] 단순 출력물 방식(B1)과 국내 산정지침(Tier 1): CKD 비교·분석

구분	ISO	지침	비고
종류	CKD	별도 규정하지 않음	Raw Mill, Silo 및 preheater 등 배출
	Bypass dust	CKD	Preheater 및 kiln 중간
소성율	CKD: 부분 소성 ※ 기본값 - 건조공정 킬른: 0 - 반건조, 반습식, 습식: 1	기본값: 100% 측정값: 공장수준	※ 지침에는 소성율(d)의 계산식은 규정되어 있지 않음
	Bypass dust: 완전소성		
배출계수	CKD: CKD 배출계수 참조	클링커 수준의 분석요구	※ ISO는 계산방식과 직접결정의 2가지 방법을 규정하고 있음
	Bypass dust: 클링커 배출계수 적용		
더스트 양	공장수준 측정값 기본 값(IPCC): 클링커 CO ₂ 의 2%	공장수준 측정값 (외부반출 기준)	※ Kiln system을 떠나는 경우가 매우 작기 때문에 회사수준 측정 선호

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

10 ISO NP 19694-3: Cement Industry

[표] TOC에 대한 클링커 및 원료밀기준 함량 비교·분석

기준	ISO	지침	비고
클링커	$10\text{kgCO}_2/\text{t}_{\text{clinker}}$	$10\text{kgCO}_2/\text{t}_{\text{clinker}}$	원료밀의 0.1~0.3%(건조중량 기준) 원료하소와 연료연소 배출량에 의한 CO_2 배출의 1%
원료밀	$2\text{kg TOC}/\text{t}_{\text{원료밀}}$ ($7.328\text{kgCO}_2/\text{t}_{\text{원료밀}}$)	$7.3\text{kgCO}_2/\text{t}_{\text{원료밀}}$	클링커 대비 원료밀의 비율: 1.55 원료밀의 TOC 함량: $2\text{kgCO}_2/\text{t}_{\text{원료밀}}$ (건조중량의 0.2%) ($2\text{kgC} \times 3.664 \text{ CO}_2/\text{TOC} = 7.328\text{kgCO}_2/\text{t}_{\text{원료밀}}$)

[표] 유기탄소량에 기반한 CO_2 량의 비교·분석: 클링커 및 원료밀기준

유기탄소량	CO_2 량	비고
0.20% $3.10\text{kgC}/\text{t}_{\text{원료밀}}$	$11.4\text{kgCO}_2/\text{t}_{\text{원료밀}}$ $17.6\text{kgCO}_2/\text{t}_{\text{clinker}}$	
0.13% $2.02\text{kgC}/\text{t}_{\text{원료밀}}$	$7.4\text{kgCO}_2/\text{t}_{\text{원료밀}}$ $11.4\text{kgCO}_2/\text{t}_{\text{clinker}}$	※ 계산상은 원료밀의 TOC함량이 0.13%로 적용되어 계수가 산정된 것으로 추정.

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

11 ISO NP 19694-5: Lime Industry

● 범위

- 석회산업에서 발생하는 온실가스 배출량 산정방법론을 제시
- ISO 14064-1에서 정의된 직접, 간접 배출량을 사용
- 규칙 적용 세부사항

• Scope 1 (직접 배출량)

- (1) 공정 : 탄산염의 소성과 킬른 광석에 포함된 유기탄소의 연소
- (2) 석회 생산과 원료의 건조에 연관된 킬른 연료 연소
- (3) 장비, 현장차량, 실내 냉난방과 관련된 비 킬른연료(화석 킬른 연료, 생물탄소 함유량, 바이오매스 연료 및 바이오 혼합연료)의 연소
- (4) 현장발전에서 사용된 연료 연소

• Scope 2 (간접 배출량)

회사 소유 장비에서 사용된 전기의 구매에 의한 온실가스 발생

• Scope 3 (간접 배출량)

킬른 광석의 구매에 의한 간접 온실가스 배출량

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

11 ISO NP 19694-5 Lime Industry

[표] 원료기반 및 생산량 기반 산정방법 비교/분석

구분	ISO	지침	비고
생산기반 산정방법	일반석회: 질량, 조성결정 LKD: 질량, 조성결정 석회석의 TOC	Tier 1: 석회생산량 Tier 2: 석회생산량, 순도 Tier 3: 석회생산량, 석회순도 및 LKD 고려	LKD(소성상태)의 배 출계수를 투입 원료인 석회석 (0.4397), 백운석 (0.4773)으로 적용
원료기반 산정방법	석회석(킬른암석): 질량, 조 성결정 LKD: 질량, 조성결정 일반석회(ROK 석회): 유리된 CaCO_3 LI-ROK (유리된 MgCO_3 LI-ROK = “0” 으로 가정)	Tier 1: 석회석 투입량 Tier 2: 석회생석 투입량과 순도 Tier 3: 석회석 투입량과 순도, 소성률	지침에는 LKD와 TOC 규정이 없음 LKD가 고려되지 않을 경우: 과대 산정 우려 TOC가 고려되지 않을 경우: 과소 산정 우려
기동과 정지	CO ₂ 배출량 산정		지침에는 고려하고 있지 않음

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

11 ISO NP 19694-5 Lime Industry

[표] 생산량 기반 산정방법과 배출계수에 대한 비교/분석

구분	ISO	지침
생산기반 산정방법	$(EF_{LI} \times ms_{LI-ROK}) + m_{CO2-oxy}$	<p>Tier1 : $Q_i \times Ef_i$ Tier2 : $Q_i \times r_i \times EF_i$ Tier2 : $(Q_i \times r_i \times F_i \times Ef_i) - (Q_{LKD} \times EF_{LKD}) \times (1 - F_{LKD})$</p>
원료기반 산정방법	$(CaO_{LI-ROK} - n_{LI} \times CaO_{LKD}) \times 0.7848$ $+ (MgO_{LI-ROK} - n_{LI} \times MgO_{LKD}) \times 1.092$	<p>Tier1, Tier 2 : - 생석회 (CaO): $0.75tCO_2 / ton$ - 경소백운석 : $0.770tCO_2 / ton$ Tier3 : - CaO : $0.7848tCO_2 / ton$ - MgO : $1.0919tCO_2 / ton$</p>

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

11 ISO NP 19694-5 Lime Industry

[표] 일반석회의 질량 결정과 생산량 산정 비교/분석

구분	ISO	지침
일반석회 질량결정	<ul style="list-style-type: none"> - 총질량은 직접 측정 될 것 - 판매량을 적용할 경우 일반 석회로 유도 방법론이 있을 것 - 판매량과 생산량, 판매 또는 폐기된 LKD의 양, 유도방법론을 증빙목록에 기술할 것 	<ul style="list-style-type: none"> - 불확도 범위내의 측정량 ※ 판매량 /폐기량과 생산량의 관계에 대한 기준 미제시
일반석회 생산량 (m_{LI-ROK})	$= (m_{LI-prod} + m_{LKD-out}) / (1 + n_{LI})$ <p>여기서 , $m_{LI-prod}$: 측정된 석회제품의 양 $m_{LKD-out}$: 석회와 혼합되지 않은 LKD 건조질량 n_{LI} : LKD mass/석회 mass</p>	Q_{LKD} : 석회생산시 반출된 LKD의 양 ※ n_{LI} (고유비율)에 대한 기준 필요

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

11 ISO NP 19694-5 Lime Industry

[표] LKD의 질량 결정과 생산량 산정 비교/분석

구분	ISO	지침
LKD 질량 (m_{LKD})	<ul style="list-style-type: none"> - LKD 전체질량은 직접 측정 - 측정된 양은 제품으로 혼합/폐기 전 탈진설비에서 수집된 LKD 양포함 - LKD 고유비율 (n_{LI}) = m_{LKD} / m_{LI-ROK} - 연간 LKD 결정에 연속측정기가 없는 경우 단기 샘플링에 근거 킬른 고유 비율 (n_{LI}) 결정가능 	<ul style="list-style-type: none"> - LKD 활동자료는 Tier 3에만 적용 ※ n_{LI}(LKD 고유비율)에 대한 기준 필요
LKD 고유비율 (n_{LI}) = m_{LKD} / m_{LI-ROK}	<ul style="list-style-type: none"> - 수직킬른 : 2% - 수평킬른(예열기 - 로타리) : 10% - 수평킬른(긴로타리) : 15% 	<p>규정 없음 (측정값만 적용)</p> <p>※ 판매기준으로 생산량을 적용할 경우 과소 산정 우려</p>
LKD 조성결정	- 유리 CaO_{LKD} , 유리 MgO_{LKD}	소성율 적용규정만 있음
TOC 함량	<ul style="list-style-type: none"> - 석회석의 TOC 함량을 측정 - 석회석 건식기준 0.1%이하 입증 시 측정 없이 “0”적용 	<p>규정 없음</p> <p>※ 과소 산정의 우려</p>
기동과 정지	<ul style="list-style-type: none"> - 기동과 정지중 부분 소성물질 고려 - 기동과 정지 관련 킬른 고유값 결정 	<p>규정 없음</p> <p>※ 과소 /과대 산정 우려</p>

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

11 ISO NP 19694-5 Lime Industry

[표] 일반 석회의 질량 결정과 생산량 산정 비교/분석

구분	ISO	지침
산정방법	$m \text{ CO}_{2\text{-stack}} = (EF_{\text{LS}} \times m_{\text{LS}}) + m \text{ CO}_{2\text{-oxy}}$	Tier1: $E = \sum(Q_i \times EF_i)$ Tier2: $E = \sum(Q_i \times r_i \times EF_i)$ Tier3: $E = \sum(Q_i \times r_i \times F_i \times EF_i)$
석회석 질량결정	- 총흡윤 질량으로 측정 석회석 결정 - $m_{\text{LS}} = m_{\text{LS-we}} \times (1 - w)$	- 수분적용 기준 없음(과대산정) - 석회석의 순도만 적용
TOC	- 수분이 일관되게 1%이하일 경우 0으로 가정	- 적용기준 없음 ※ 과소산정우려
LKD 질량 (m_{LKD})	- LKD 전체질량은 직접측정될 것 - 측정된 양은 제품으로 혼합 또는 폐기 전 탈진설 비에서 수집된 LKD양포함 - LKD 고유비율 (n_{LS}) = $m_{\text{LKD}}/m_{\text{LS}}$ - 연간 LKD 를 결정하기 위한 연속측정기가 없는 경 우 단기 샘플링에 근거하여 킬른 고유비율 (n_{LI}) 결정 가능	LKD 활동자료는 Tier3 에만 적용
LKD 고유비율 (n_{LI}) = $m_{\text{LKD}}/m_{\text{LS}}$	- 수직킬른 : 1% - 수평킬른 (예열기 - 로타리): 5.5% - 수평킬른 (긴로타리): 8%	규정 없음 (측정값만 적용)
LKD 조성결정	- $\text{CaCO}_3 \text{ LKD}$, $\text{MgCO}_3 \text{ LKD}$ - 유리 CaO_{LKD} , 유리 MgO_{LKD} - LKD 샘플링, 분석 하지 않는 경우 일반석회로 가정	LKD 분석규정 없음 (소성율만 분석)

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

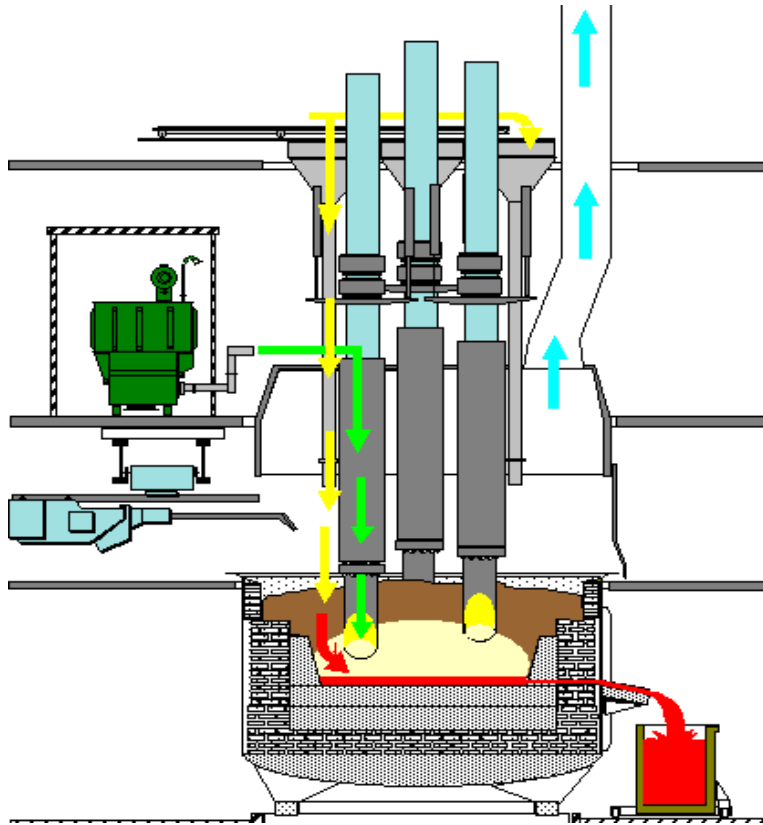
12 ISO/NP 19694-6: Ferroalloy & Silicone industry

● 범위

- 석회산업에서 발생하는 온실가스 배출량 산정방법론을 제시
- ISO 14064-1에서 정의된 직접, 간접 배출량을 사용
- 규칙 적용 세부사항
- Scope 1 (직접 배출량)
 - (1) 제련 환원 과정
 - (2) 용해로내 탄산염의 분해
- Scope 2 (간접 배출량)
 - 회사 소유 장비에서 사용된 전기의 구매에 의한 온실가스 발생
- 인용표준
- prEN xxxxxx 고정연소-에너지집약산업 온실가스 배출 Part1. 배출량 일반

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

12 ISO/NP 19694-6: Ferroalloy & Silicone industry



● 배출량 산정방법

- CO₂는 탄소성 환원제와 탄소 기반 전극의 소비로 발생하는 금속 산화물의 탄소가열식산 환원으로 인해 방출
- 환원제의 탄소는 금속 산화물의 산소와 반응하여 CO를 형성한 다음 CO₂를 형성하며 광석은 용해된 기본 금속으로 환원된다. 모든 CO는 용해로에서 CO₂로 변환된 것으로 가정

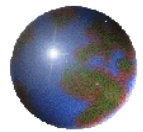
[그림] 원료 제련시 발생하는 CO₂ 환원제 및 전극 사용으로 인한 CO₂ 배출량

2. ISO/NP와 국내산정방법론 비교

12 ISO/NP 19694-6: Ferroalloy & Silicone industry

[표] 공정배출의 매개변수에 따른 비교·분석

구분	매개변수	ISO	지침
투입원료 /배출산물	제품 (환원제)	공장 수준 측정	좌동
	배출계수	탄소질량분율 (다음의 방식으로 결과 적용)	탄소질량분율 (투입 원료와 배출 산물의 탄소질량분율을 측정/분석 결과 적용)
	변환인자	44/12	3.664(=44.010/12.011)



3. 결론 및 시사점

3. 결론 및 시사점

1 ISO/NP 19694 시리즈

- ISO TC146의 ISO/NP 시리즈는 ISO/TC207과 연계하여 대응방안 구축 필요
- ISO/NP 19694-1은 현재 제안된 표준의 참조표준으로 가장 중요
- 현재 진행 중인 ISO/NP 시리즈의 국제 표준 제정 시 국내 기업의 영향 파악 및 지침과의 차이점 지속 분석
- 지속적인 표준화 활동을 통한 국내 기업의 의견 수렴 및 표준화에 반영
- 국제 표준 제정에 따른 국내 지침과의 차이점을 지속적으로 분석하고 기업의 선제대응 능력 강화 기여

감사합니다