



**KTR**

# 온실가스 배출량 산정 관련 국제표준 동향 및 국내 업체 대응방안

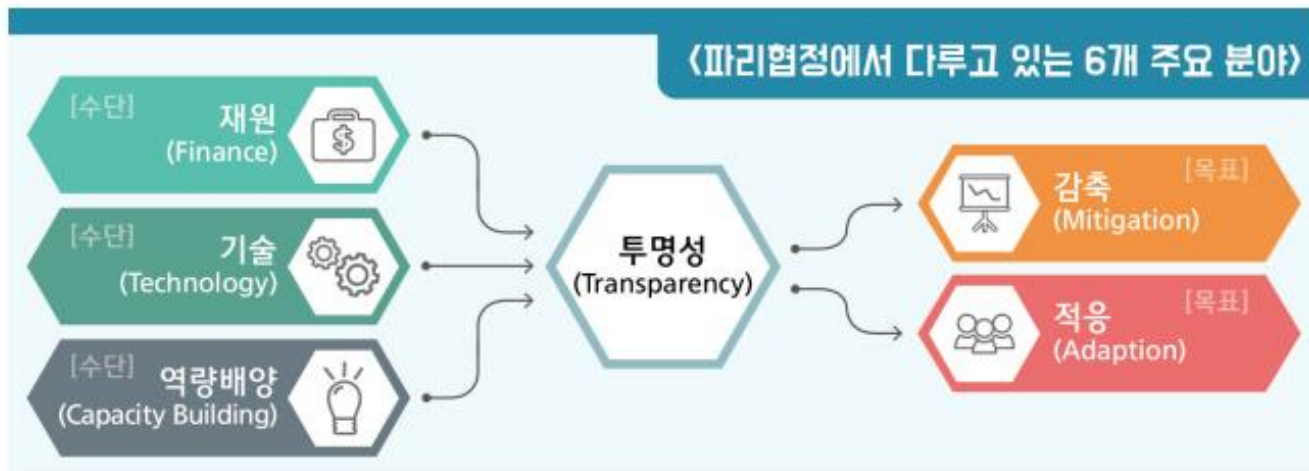
2019. 12. 04

이 봉 재  
한국화학융합시험연구원 / 책임

# I. 국제 현황

## 01 파리협정 및 후속조치

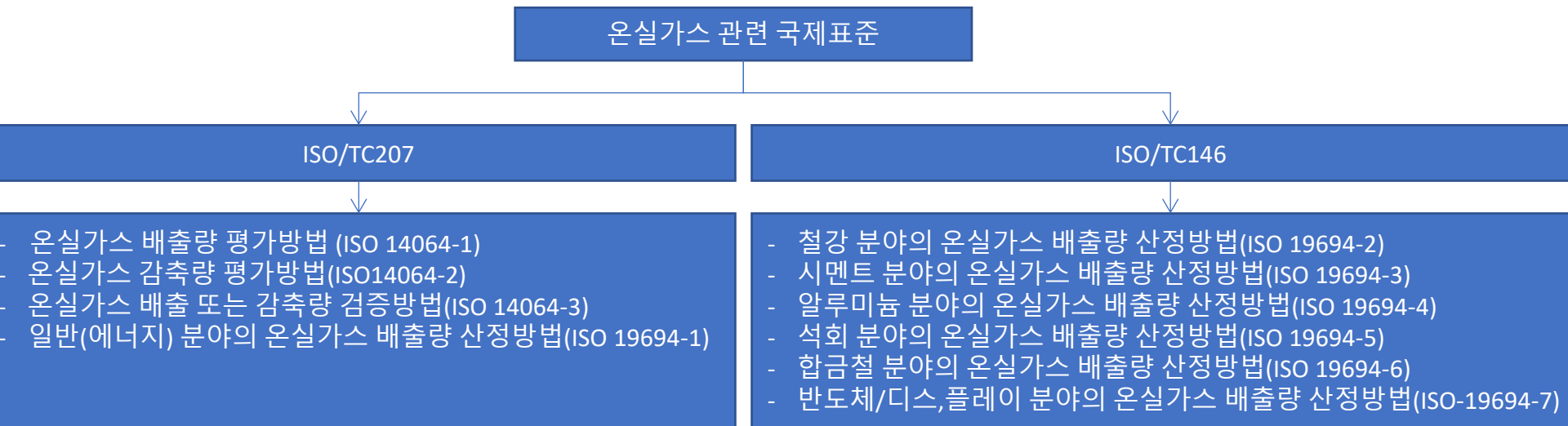
- 2015년 말 체결 및 2016년에 발효된 파리협정에선 각국이 스스로 감축목표를 제시하고 이행평가를 받도록 의무화하고 있으며, 이에 따라 각국이 제시한 배출량 또는 감축량에 대한 투명성 확보가 중요
- UNFCCC에서는 IPCC를 통하여 국가 배출량의 투명성 확보를 위한 MR을 강화하기 위하여 2019 IPCC 가이드라인을 개발하였으며,
- 국가 내 업종별 사업장을 위한 배출량 산정방법은 국제표준(ISO)을 통하여 개발하도록 권고하였음
- 이에, ISO에서는 사업장에 적용 가능한 온실가스 배출량 및 감축량에 대한 국제표준을 ISO/TC207 (환경경영)과 TC146 (대기질) 에서 개발 중



〈그림〉 파리협정에서 다루고 있는 6개 주요 분야

## 02 온실가스 관련 ISO 표준 현황

- ISO/TC207에서는 온실가스 배출량 및 감축량을 평가하는 방법(ISO 14064-1, 2), 검증방법(ISO 14064-3)을 다루고 있으며,
- 또한, ISO/TC207에서는 일반(에너지) 분야의 온실가스 배출량 산정방법(ISO 19694-1)을 개발 중에 있음
- ISO/TC146에서는 시멘트, 철강, 합금철, 석회, 알루미늄, 반도체 및 디스플레이에 대한 온실가스 배출량 산정방법이 제정 중이며, 반도체/디스플레이의 온실가스 배출량 산정방법은 한국(KTR)이 Project Leader를 맡고 있음



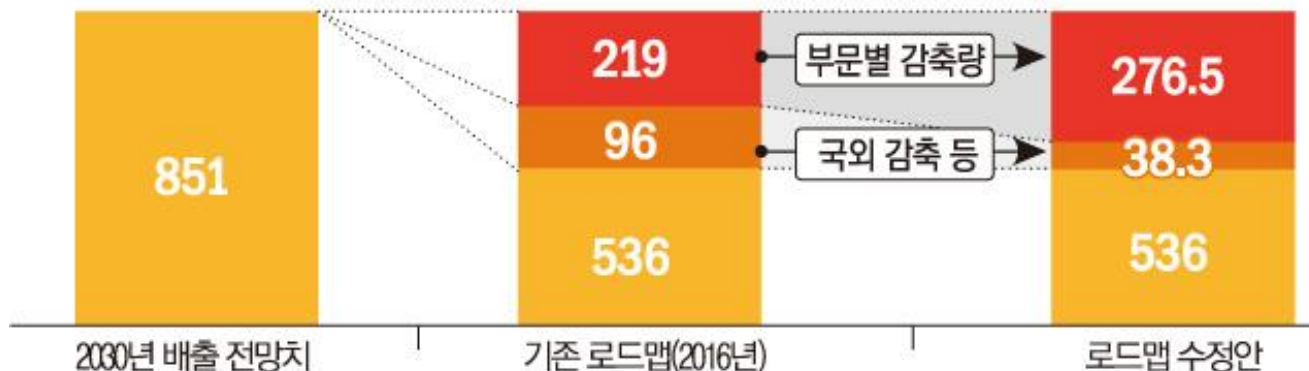
## II. 국내 현황

### 01 국내 대응

- 국내의 경우 온실가스 감축목표를 2030년 BAU 대비 37% 제시하고 있으며, 이에 따라 배출권거래제, 목표관리제 등의 제도 시행 중
- 2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정안 및 2018~2020년 배출권 할당계획 확정
  - 2030년 배출량을 5억 3,600만 톤으로 낮추기 위한 BAU 대비 37% 감축목표 중 국내 감축량을 25.7%에서 32.5%로 상향 조정
  - 배출권거래제 적용 업체들의 2018~2020년 배출허용총량을 17억 7,713만 톤으로 확정

기존 감축로드맵과 수정안의 국가 감축목표 비교 (단위: 백만 톤)

※ 출처: 환경부



## II. 국내 현황

### 01 국내 대응

- 국가 온실가스 인벤토리의 경우 현 1996 IPCC 기준의 배출량을 내년부터 2006 IPCC 기준의 배출량으로 변경하여 산정 예정이며, 2019 IPCC 기준도 일부 적용할 계획임
- 현재 국립환경과학원에서는 온실가스의 산정, 보고, 검증, 인정에 대한 MLA를 추진하고 있으며, 이에 따라 투명성 및 단위당 등가성이 보장된 배출권거래제 연계 추진 예정
- 국내 업종별 사업장의 온실가스 배출량은 2006 IPCC GL을 기반한 산정지침으로 관리 중이며, 국제표준 제정 시 관련 분야에 대한 GAP 분석 및 국내 기업에 미치는 영향 분석 필요
- 필요 시 지침 개정 등을 통하여 국제 기준에 부합하는 사업장 배출량 산정방법 정립 필요

### III. 업종별 산정지침과 ISO와의 차이 분석

#### 01 일반(에너지) 분야

구분		ISO	지침	비고
운영경계		Scope1, Scope2, Scope3(옵션)	Scope1, Scope2	-
연속측정 (tier 4)		유량 및 농도측정에 대한 구체적인 방안 제시 예) 연간감시테스트 수행 (AST)	연속 측정을 통한 데이터 제거 방법 제시	유럽 EN 16911, 15267, 14181 등의 규격을 제시하고 있으며, 국내 측정 가능여부 파악 필요
배출량적용 tier		50,000톤 미만의 시설 및 분석을 하는 것이 경제적이지 않다는 것을 입증할 경우에 대하여 IPCC 및 국가배출계수 적용 가능	500,000톤 이상에 대해서는 사업장 고유배출계수 개발	사업장 고유배출계수 개발에 대한 기준이 상이
매스 바란스 (tier 1~3)	분석 상태	연소 시의 연료의 상태와 동일한 상태의 분석	언급 없으나 인수식으로 산정	지침에서는 인수식으로 산정하고 있으나 이는 시료채취 포인트 및 시료보관 등 추가 절차가 필요
	분석 기관의 최소 요구사항	ISO 9001 의 인증 (자체시험실) ISO 17025 의 인증 (외부시험실)	ISO17025 또는 환경측정 정도검사기관	자체시험실에 대한 규정 상이
	시험실 능력확인	인원, 환경, 장비, 교정 등에 대한 품질확인 필요	구체적인 내용에 대한 언급 없음	자체 시험실에 대한 관리규정 강화

### III. 업종별 산정지침과 ISO와의 차이 분석

#### 01 일반(에너지) 분야

구분	국내 산정지침	ISO 19694-1 일반(에너지) 분야	GAP
활동자료	[별표 18] '활동자료의 수집방법론'에서 모니터링 방법	- Scope 1,2,3 적용에 따라 자회사 및 협력업체 포함	- ISO에서 조직경계를 최상위 회사 산하의 자회사 및 관련사업장의 SCOPE1~3를 모두 포함하고 있으므로 지침과 조직경계 설정방법 차이에 의한 활동자료 및 배출량 차이가 발생
발열량	[별표 22] '연료별 국가 고유 발열량 및 배출계수' 발열량 사용	- 사업장 자체 분석값 적용이 우선 (5만톤 이상)	- ISO 표준에서 고정 배출계수를 적용할 수 있으나 실험실 분석값을 우선적으로 사용하도록 권고하고 있음에 따라 사업장 분석값을 적용하여 배출량 차이 발생
배출계수	- [별표 20] '2006 IPCC 국가 인벤토리 가이드라인 기본 배출계수' - [별표 22] '연료별 국가 고유 발열량 및 배출계수'	- 사업장 자체 분석값 적용이 우선 (5만톤 이상)	- ISO 표준에서 고정 배출계수를 적용할 수 있으나 실험실 분석값을 우선적으로 사용하도록 권고하고 있음에 따라 사업장 분석값을 적용하여 배출량 차이 발생
바이오매스	- 바이오매스 제외 규정은 있으나 분석방법 제시 없음	- ISO 표준에서 바이오매스 함량 분석을 위해 EN 15440 "고형재생연료 - 바이오매스 함유량 결정 방법", prEN ISO 13833 : 2011 "고정 배출원 - 바이오매스 (생물기반) 및 화석기반 이산화탄소의 비율 결정 - 방사성 탄소 샘플링 및 측정" 등을 사용	- ISO 표준에서 명확한 분석 방법 제시에 따라 분석결과에 따른 배출량 차이 발생 (본 연구에서는 제외)

### III. 업종별 산정지침과 ISO와의 차이 분석

#### 01 일반(에너지) 분야

사업장	No.	시설명	배출량 총합(tCO2eq)	
			ISO 표준	지침
AA사업장	001	보일러1	207.855	작동
AA사업장	002	보일러2	50,523.962	55,316.357
AA사업장	003	보일러3	2,459.458	2,654.867
AA사업장		난방보일러	791.907	작동
AA사업장	005	식당	307.432	331.858
AA사업장	006	비상발전기	5.249	작동
AA사업장	007	업무용 차량	17.527	작동
AA사업장	008	구매전력	115,896.047	71,336.311
AA사업장		발전설비	1.515	0.933
AA사업장	010	스팀사용시설	568.991	작동
AA사업장	011	소각보일러/소각로	10,172.000	미포함
AA사업장	011	소각로	-	-
AA사업장	011	소각로 발전	-	-
BB자회사	012	전력사용시설	6,059.924	미포함
BE사업장	013	보일러	2,654.867	미포함
BE사업장		소각보일러	36,097.450	미포함
CC지사	015	보일러	8,908.082	미포함
CC지사	016	식당	14.944	미포함
DD협력업체	017	화물차량	1,330.649	미포함

자체 발열량 적용  
자체 배출계수 적용

자체 배출계수 적용

Scope 3 포함

### III. 업종별 산정지침과 ISO와의 차이 분석

#### 02 시멘트 분야 (원료투입 기준)

구분	국내 산정지침	ISO 19694-3 시멘트 분야	GAP
활동자료	원료에 고려 없음	- 킬른 피드량에서 더스트 회수량을 제외(더스트 반송을 필요)	- ISO 표준에서만 원료 투입 방법이 존재하며, 킬른 피드량에 더스트 회수량을 제외하여 배출량 차이 발생
원료밀 LoI 및 CO2 함량	원료 조성에 대한 분석 규정 없음	- 원료밀에 대한 강열감량 분석 필요	- ISO 표준에서만 원료 투입 방법이 존재하며, 각각의 원료가 아닌 원료밀에서 분석을 수행하여 배출량 차이 발생
배출량	지침산정방법 적용 = 2,035,798.0 tCO2/년	킬른 공급량 × (1 - 더스트 회수 보정율) × fCO2 + FD량 × EF - BD량 × FCO2 + ARM량 × FCO2 = 1,913,910.30 tCO2/년	- 원료밀에 대한 분석 - 더스트 회수량 고려 등의 사유로 인하여 배출량 차이 발생

### III. 업종별 산정지침과 ISO와의 차이 분석

#### 03 석회 분야 (원료투입 기준)

구분	국내 산정지침	ISO 19694-5 석회 분야	GAP
활동자료	원료투입 기준에 수분에 고려 없음	- 수분을 고려하여 건조질량 적용	- 수분의 고려 여부에 따라 활동자료 및 배출량 차이가 발생
석회석 조성	석회석 조성에 대한 분석 규정 없음	- 석회석(원료)에 대한 수분, CaCO <sub>3</sub> , MgCO <sub>3</sub> , TOC 분석 필요	- ISO 표준에서 제시한 원료투입 기준 산정방법에 따라 석회석의 조성 분석 적용 및 이에 따른 배출량 차이가 발생
LKD 발생량 및 조성	외부로 반출된 LKD만을 규정하고 있으며, 기본 값 없음	- 기본 값 1% 적용(수평 킬른) - CaO, MgO, CaCO <sub>3</sub> , MgCO <sub>3</sub> 분석 필요	- ISO 표준에서 제시한 원료투입 기준 산정방법에 따라 LKD의 발생량 및 조성 분석 적용에 따른 배출량 차이가 발생
석회석 배출계수	- 기타탄산염 부분의 0.4397tCO <sub>2</sub> /ton	- 배출계수 = 0.4269tCO <sub>2</sub> /ton	- 배출계수 차이로 인한 배출량 차이가 발생

### III. 업종별 산정지침과 ISO와의 차이 분석

#### 03 석회 분야 (원료투입 기준)

ISO 19649-5	지침
<p>석회생산에 따른 배출량</p> $98,5000 \text{ ton/년} \times 0.4269 \text{ tCO}_2/\text{ton} = 42,049.65 \text{ tCO}_2/\text{년}$ <p>LKD 미분석</p> <p>① <math>98,5000 \text{ ton/년} \times 0.4335 \text{ tCO}_2/\text{ton} = 42,699.75 \text{ tCO}_2/\text{년}</math></p> <p>② <math>1,000 \times 0.4335 \text{ tCO}_2/\text{ton} = 433.50 \text{ tCO}_2/\text{년}</math></p> <p>-----</p> <p>계 42,808 tCO<sub>2</sub>/ton</p>	<p>석회생산에 따른 배출량</p> <p>Tier 1</p> $53,922 \text{ ton/년} \times 0.75 \text{ tCO}_2/\text{ton} = 40,441.50 \text{ tCO}_2/\text{년}$ <p>Tier 2</p> $53,922 \text{ ton/년} \times 0.75 \text{ tCO}_2/\text{ton} \times 0.9868 = 39,907.67 \text{ tCO}_2/\text{년}$
<p>TOC에 기인한 배출량</p> $98,500 \text{ 톤} \times 0.15\% \times 3.664 = 541.75 \text{ tCO}_2/\text{년}$ <p>※ ISO 표준에는 44/12로 되어 있으나 3.664로 적용함</p>	<p>TOC에 기인한 배출량</p> <p>고려하지 않고 있음</p>
<p>총배출량 :</p> <p>① LKD 분석</p> $42,049.65 + 541.75 = 42,591.40 \text{ tCO}_2/\text{년}$ <p>② LKD 미분석</p> $42,699.75 + 433.50 + 541.75 = 42,808 \text{ tCO}_2/\text{년}$	<p>총배출량</p> <p>Tier 1: 40,441.50 tCO<sub>2</sub>/년</p> <p>Tier 2: 39,907.67 tCO<sub>2</sub>/년</p>

## IV. 그 외 성과

### 01 반도체/디스플레이 분야 온실가스 산정방법 국제표준 제정

- 2015년부터 KTR은 반도체/디스플레이 분야의 온실가스 산정방법 국제표준 등록을 위한 작업 착수
- 2016~2018년까지 산정방법에 대한 각국의 의견 수렴 및 ISO/TC146 meeting 시 기고문 발표

#### 제17차(2018), 동북아포럼 참석 (중국)

- 반도체/디스플레이 분야의 온실가스 배출량 산정방법에 대한 한·중·일 3국의 공동협력 제안 대상 표준화 과제 발표
- 국표원의 협조하에 한일 양자회의 참석을 통하여 국내에서 제안한 ISO 표준의 개발 필요성을 일본측 설명
- 국제표준에 대한 중국의 승인과 일본의 전문가 파견에 대한 확답을 얻음



#### 2018년, ISO/TC 146 총회 참석 (호주)

- 9월24-28일, 호주(시드니) 회의 참석
- ISO/NP 19694-7 : Stationary source emissions – Determination of Greenhouse Gas (GHG) emissions in energy-intensive industries – Part 7: Semiconductor and display industries에 대한 기고문 발표
- NP 채택을 위한 협의: NP 등록을 위하여 전문가 확보를 위해 WG30회의에서 미국과 일본 등 각국 대표단에게 기술적 부분에 대한 설명과 해당 제안에 대해 전문가 파견요청



## IV. 그 외 성과

### 01 반도체/디스플레이 분야 온실가스 산정방법 국제표준 제정

#### 제18차(2019), 동북아포럼 참석 (일본)

- 반도체/디스플레이 분야의 온실가스 배출량 산정방법에 대한 신규 표준이 NP 승인을 위한 투표 중임을 알리고 일본, 중국 대표단에 NP 승인을 위한 협조 요청



#### 2019년, ISO/TC 146/SC 1 총회 참석 (인도)

- 9월23-25일, 인도(델리) 회의 참석
- 반도체/디스플레이 분야의 온실가스 배출량 산정방법에 대한 NWIP 제출 및 투표 진행 (2019/05/16 ~ 08/08)
- 멤버 전원 찬성 및 5개국 전문가 파견(독일, 일본, 한국, 미국, 영국)으로 NP 승인 (2019/09/03)**
- ISO/TC146/SC1 회의 참석을 통하여 향후 표준 제정 계획 발표 및 일정 확정
- 회의시 일본에서 반도체 및 디스플레이 산업에서 적용하는 F가스 측정방법에 대한 국제표준을 한국과 함께 개발하고 싶다는 의향을 제시



## IV. 그 외 성과

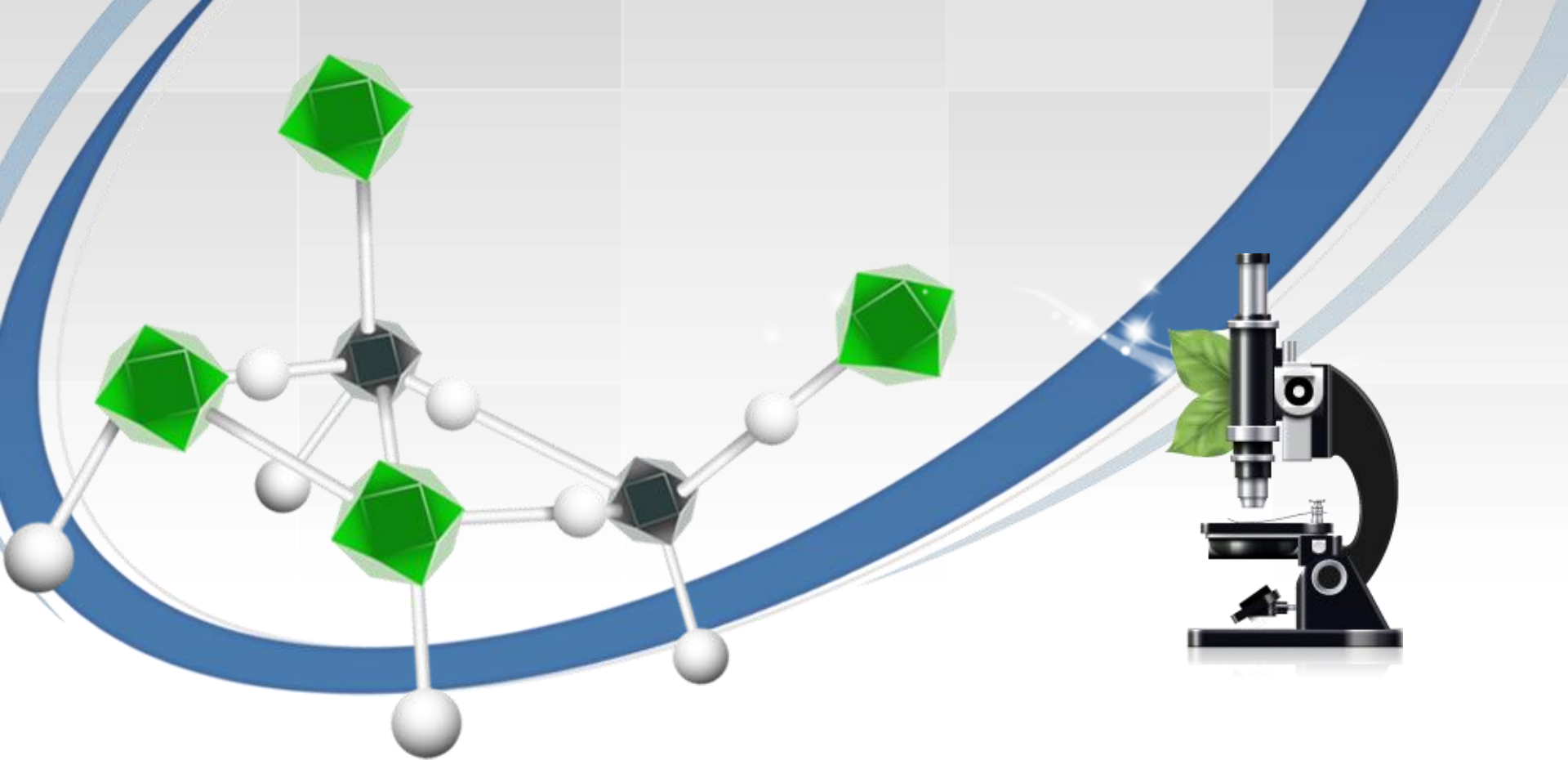
### 02 국제표준 정보제공 및 보급·확산 수행 실적 : 분야별 이슈리포트 배포 및 홍보

ISO 19694 시리즈 관련 분야별 이슈리포트 연간 1회 발간 및 배포

발전(에너지)부분	철강 부분	합금철 부분
시멘트 부분	석회 부분	반도체/디스플레이 부분

## V. 향후 계획

- 본 과제의 궁극적인 목표는 현재 국내지침과 개발되고 있는 국제표준이 큰 차이 없이 개발되는 것이며, 이를 위해서는 국내의 의견이 국제표준 개발 시 반영되는 것이 핵심
- 또한, ISO 14064-1,2,3의 개정과 맞물려 분야별 산정지침이 개발됨에 따라 세부적인 검증방법들도 제시되는 것으로 파악됨에 따라 이에 대한 검증기관의 준비도 필요
- 따라서 본 연구진은 수렴된 국내 의견이 국제표준에 잘 전달되고 반영될 수 있도록 창구 역할을 수행할 계획이며, 개발되는 국제표준이 국내에 연착륙 할 수 있도록 노력할 계획



# Thank you !

이봉재 KTR 한국화학융합시험연구원

E jae8076@ktr.or.kr