

석유화학 정유산업의
기후변화협약 대응방안 심포지움

LG화학 GHG Inventory 구축 및 검증 사례

2008. 4. 28



목 차

- 1 LG화학 소개
- 2 기후변화협약 대응 현황
- 3 인벤토리 구축 및 검증
- 4 LG화학 웹기반 온실가스 관리시스템
- 5 맺음말 : 인벤토리 검증 효과

LG화학 소개



1947년 창립된 LG화학은 석유화학제품, 산업재, 정보전자소재 제품을 생산하는 화학 전문 기업

Brief History

- | | |
|-------|---|
| 1947 | ‘락희화학공업사’ 창립 (화장품제조업) |
| 1960s | 산업재 사업 시작 (플라스틱 제품) |
| 1970s | 석유화학사업 시작 (합성수지 원료) |
| 1990s | 정보전자소재사업 시작 (2차전지 등) |
| 1995 | LG화학(LG Chemical)으로 개칭 |
| 1998 | 중국 PVC 공장 준공 |
| 2001 | 기업분할 [LG화학(LG Chem), LG 생활건강, LG생명과학] |
| 2005 | LG화학 중국 지주회사 설립 |
| 2006 | LG대산유화 합병 (NCC, PP, 합성고무 등) |
| 2007 | LG석유화학 합병 (NCC, BTX, HDPE, BPA 등) |

국내생산 (2007) : 약 10.8조원

종업원 : 약 10,000 명 (국내)

국내 사업장



본사(서울), 전국 11개 사업장, 기술연구원(대전)



본사



대산공장
Ethylen, Propylene, PE, PP, VCM, PVC, SM, 합성고무



익산공장
ABS Compound, Engineering Plastics



나주공장
Octanol, Butanol, DOP, Acrylic Acid



여수 공장
Ethylen, Propylene, PE, PVC, VCM, EDC, PA, SM, Acrylates, ABS, PS, SAN, Octanol



오창 테크노파크
2차전지(리튬이온전지 등) 광학소재



청주공장
바닥재, 창호재, 광고재, 안전재, 2차전지, 편광판 등



기술연구원(대전)
신제품/공정 개발



울산공장
바닥재, 시트류, 자동차 부품, 가소제



Global Network



생산법인 : 중국, 인도, 대만, 베트남, 미국, 폴란드.
 판매법인 : 중국, 대만, 미국, 브라질, 유럽(스위스)
 해외지사 : 프랑크푸르트, 뉴델리, 호지민, 방콕, 싱가포르, 자카르타, 도쿄, 모스크바, 이스탄불

사업 분야



LG화학의 사업은 석유화학, 산업재, 정보전자소재 사업 분야로 구성됨.



석유화학

- Ethylene, PE, Propylene, PP
- PVC, VCM, ABS, PS, SM
- Acrylic Acid, Alcohols
- Engineering Plastics
- Specialty Polymers
- 가소제



- 건축재 (바닥재, 창호재)
- 장식재 (시트류)
- 광고재, 안전재
- 자동차 부품/소재

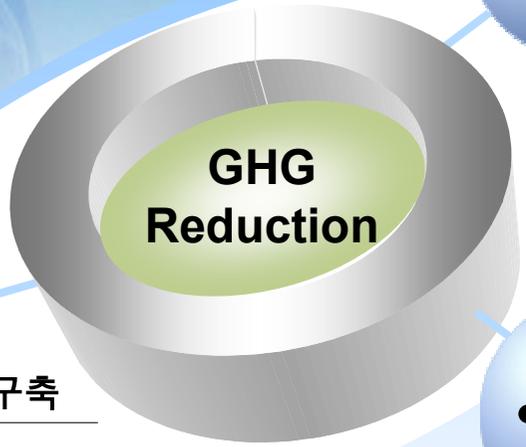
산업재



정보전자소재

- 2차 전지 (휴대폰, 노트북 용)
- LCD 편광판
- 벽걸이 TV용 형광체
- 회로기판 소재

기후변화협약 대응 조직



GHG 대응조직 운영

○ 주체 : 본사 환경안전팀

기후변화협약 대응 TFT

- 본사 GHG 기술적 지원
- 공장 지원 Infra 조직

GHG System 구축

○ 주체 : 기후변화협약 대응 TFT

- GHG 통계 구축
- IT 기반 GHG 관리 System 구축

GHG 감축 수단 발굴

○ 주체 : 사업본부/사업부

- 중장기 에너지 절감 계획 수립
- 공정별, 물질별 온실가스 감축 잠재량 평가
- 감축수단별 한계비용 분석

GHG Risk 회피 비용 분석



기후변화협약 대응 현황



온실가스 인벤토리 구축

- 온실가스 종합 관리를 위한 웹기반 관리 System 구축을 진행 중 : 2008년 중 Open 예정
- 구축 내용 : 에너지 관리, 에너지 사용 계획 및 실적관리, 에너지 절감 계획 및 실적 관리
온실가스 인벤토리 관리, 감축 잠재량 평가 및 목표 관리, 감축 사업 관리,
배출권 거래 시스템

인벤토리 검증사업

- 온실가스 인벤토리 제3자 검증 사업을 '에너지관리공단 CDM 인증원' 과 추진
 - 2006년 청주공장, 울산공장 완료
 - 2007년 오창 테크노파크, 여수VCM공장 완료

온실가스 감축

- 정부 온실가스 감축실적 등록사업 : 총 34건 추진 (2004~2008.1 현재 까지)
 - 등록 완료 : 18 건
 - 프로젝트 검/인증 : 10건
- CDM 사업 : 연료전환 및 에너지효율개선 5건 진행 중

GEIS 등록

- 총 12개 사업장 온실가스 인벤토리 에너지관리공단 GEIS 등록 완료

'07년	6월	7월	8월	9월	10월	11월
	청주공장 울산공장	기술원 익산공장	온산공장 여수SM	나주공장 여수화성품	여수 화치 대산공장	오창TP 여수VCM

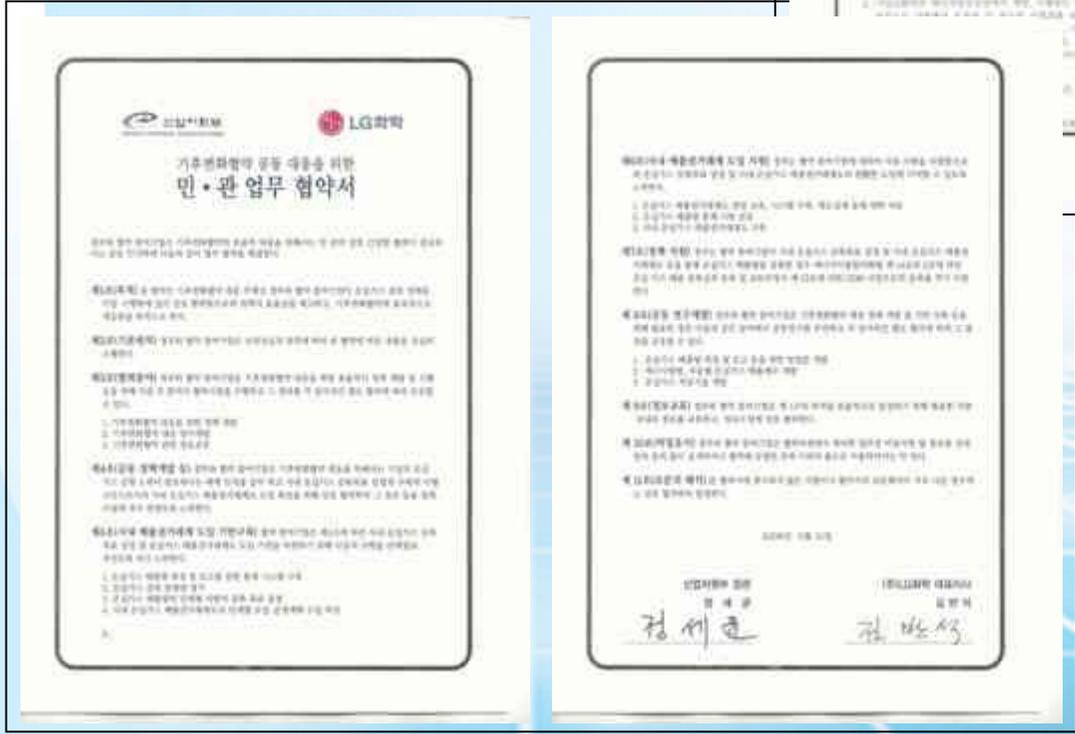
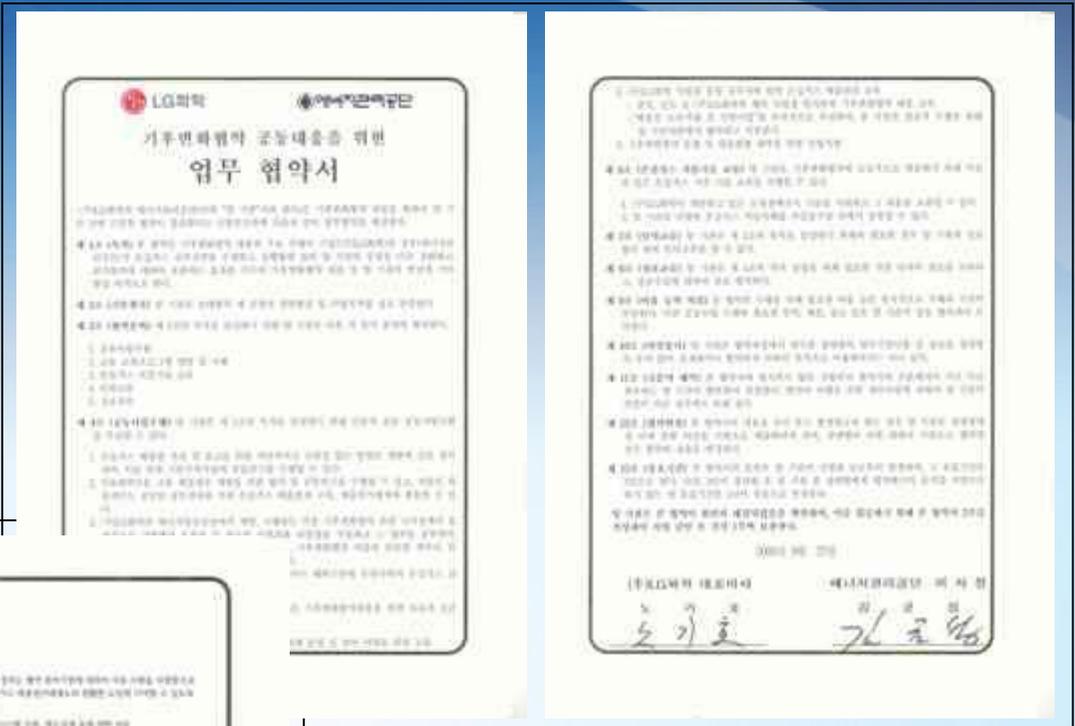
민관 업무협력 강화

- 기후변화협약 공동대응 업무협약 : 2005년 에너지관리공단
- 기후변화협약 공동대응 업무협약(사내배출권거래 추진) : 2006년 산업자원부
- 인벤토리 시범검증 업무협약(청주,울산) : 2006년 에너지관리공단 CDM 인증원
- 인벤토리 시범검증 업무협약(오창,여수VCM) : 2007년 에너지관리공단 CDM 인증원

기후변화협약 대응 현황



2005년 에너지관리공단 기후변화협약 공동대응 업무협약 체결

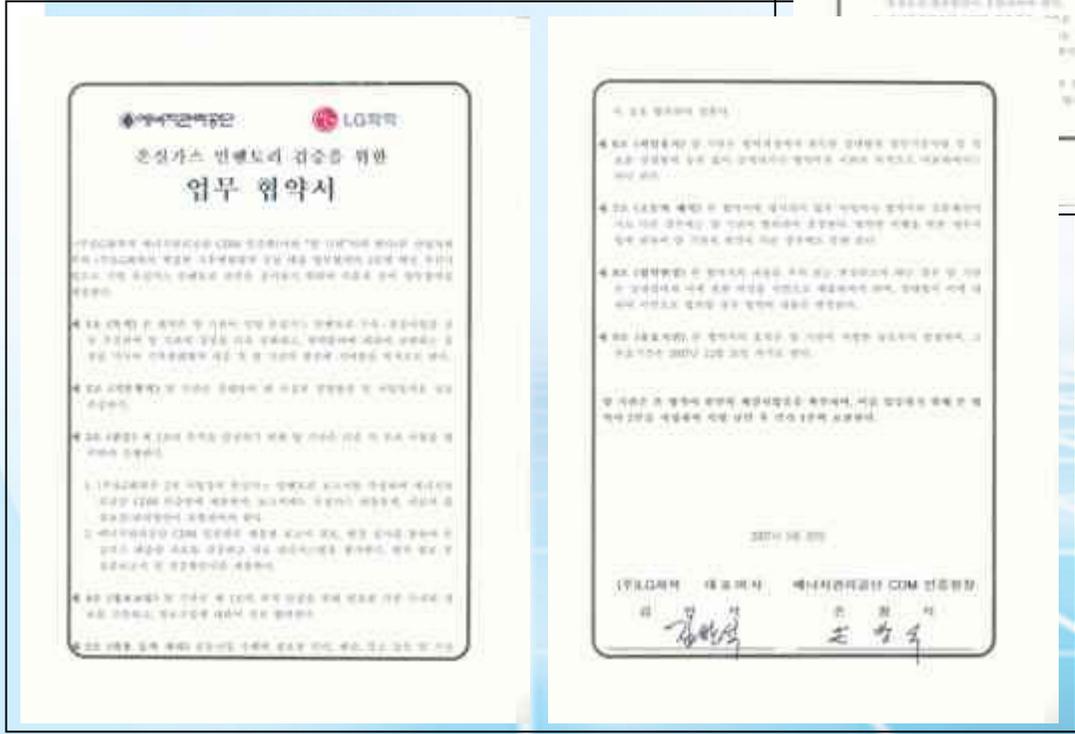
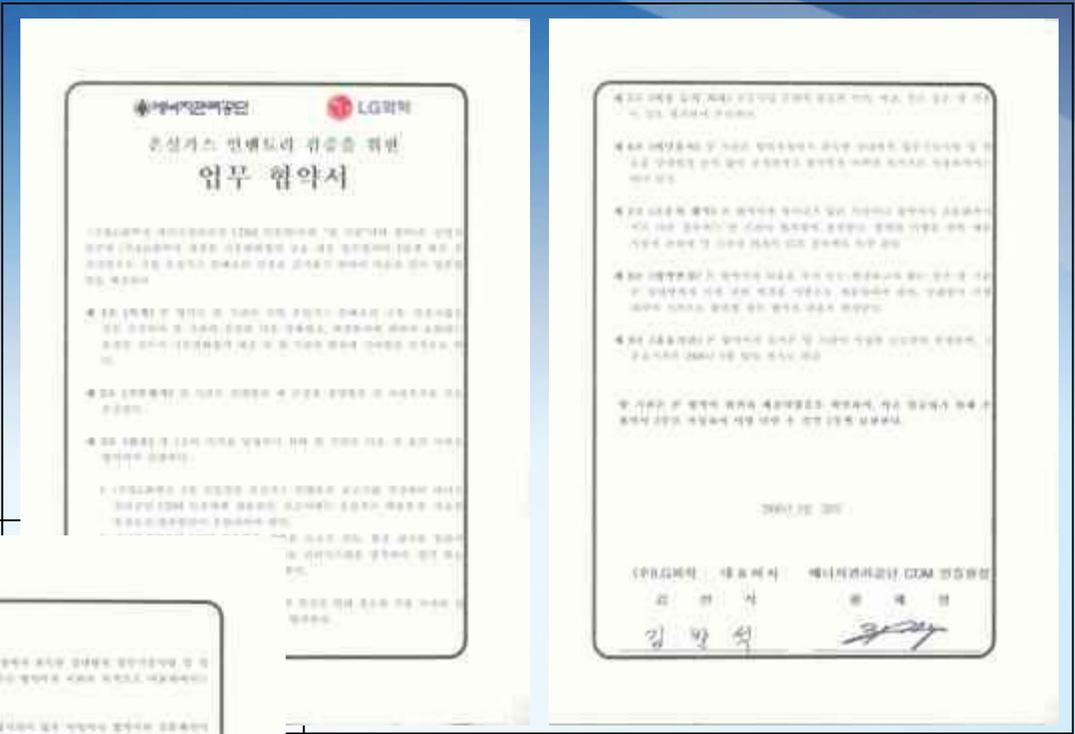


2006년 산업자원부 기후변화협약 공동대응 업무협약 체결 : 사내배출권거래 추진 협약



기후변화협약 대응 현황

2006년 에너지관리공단
CDM 인증원 인벤토리
시범검증 협약 체결
: 청주공장, 울산공장



2007년 에너지관리공단
CDM 인증원 인벤토리
시범검증 협약 체결
: 오창TP, 여수VCM



기후변화협약 대응 현황

청주공장 인벤토리 검증서



기업 온실가스 인벤토리 검증서

사업장명 : LG화학 청주공장
주 소 : 충청북도 청주시 흥덕구 동성동 150
검증기준 : WRI GHG Protocol:2004
검증기간 : 2006년 1월 1일 ~ 2006년 12월 31일
배출량 : CO₂-톤

위 사업장에 대하여 우리원에서 온실가스 배출량 검증을 수행한 결과 위 배출량이 정확하고 투명하며 신뢰성있게 보고 되었음을 확인함

2006년 12월 20일

:DM인증원 장

Verification Statement

Plant : LG Chem Cheongju Plant
Address : 150 Songjeong, Heungdeok, Cheongju, Chungcheong
Criteria : WRI GHG Protocol:2004
Period : 1 JAN 2006 ~ 31 DEC 2006
Emissions : CO₂, eq ton

We hereby certify that all GHG emission data as reported above are accurate, transparent, and reliable.

20 DEC 2006

KOREA CDM CERTIFICATION OFFICE

기업 온실가스 인벤토리 검증서

사업장명 : LG화학 울산공장
주 소 : 울산시 울주군 문암읍 임당리 388
검증기준 : WRI GHG Protocol:2004
검증기간 : 2006년 1월 1일 ~ 2006년 12월 31일
배출량 : CO₂-톤

위 사업장에 대하여 우리원에서 온실가스 배출량 검증을 수행한 결과 위 배출량이 정확하고 투명하며 신뢰성있게 보고 되었음을 확인함

2007년 4월 11일

에너지관리공단 CDM인증원 장

Verification Statement

Plant : LG Chem Ulsan Complex
Address : 388 Munsangri Oryong-eup, Ulsan City, Korea
Criteria : WRI GHG Protocol:2004
Period : 1 JAN 2006 ~ 31 DEC 2006
Emissions : CO₂, eq ton

We hereby certify that all GHG emission data as reported above are accurate, transparent, and reliable.

11 April 2007

KOREA CDM CERTIFICATION OFFICE

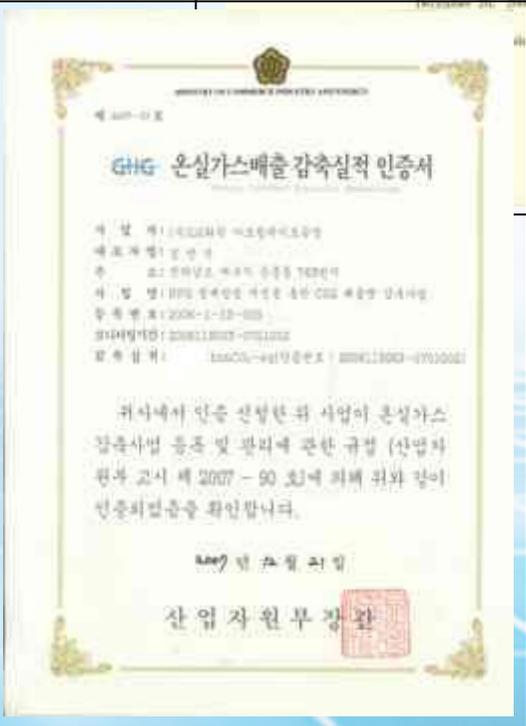
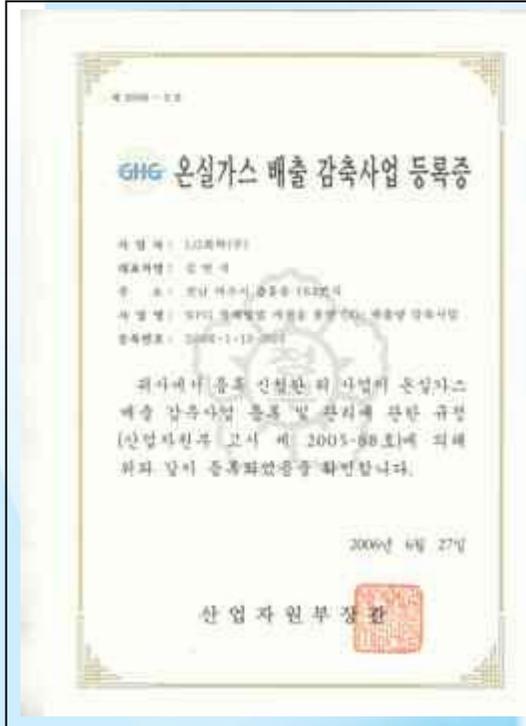
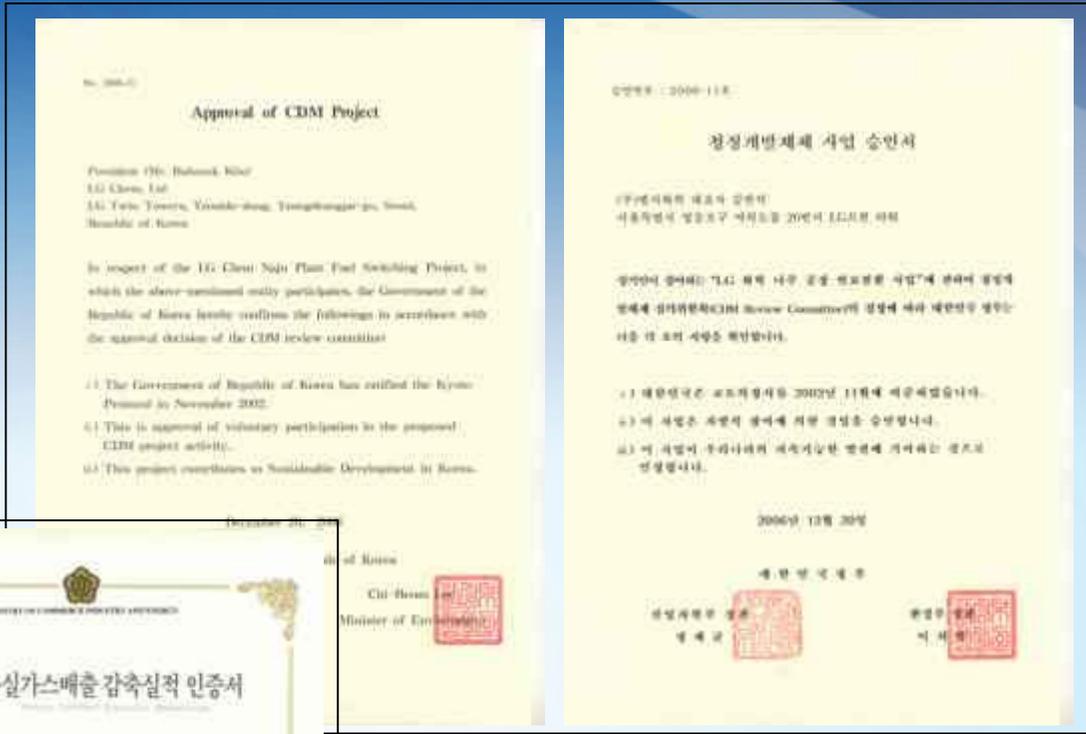


울산공장 인벤토리 검증서

기후변화협약 대응 현황



CDM 사업 국가 승인서



NPG공장 온실가스 감축사업 등록증 및 실적 인증서

기후변화협약 대응 현황



온실가스 배출권 모의 거래

- 거래시스템 : 에너지관리공단 배출권 거래 시스템 이용
- '05년 9월 : LG그룹 8개 계열사 간 온실가스 배출권 모의거래 시행
- '07년 10월 : LG화학 사내 11개 사업장 사내 배출권 모의거래 시행



기업 대응 Framework



	1단계	2단계	3단계	4단계
Measure [Inventory]	<ul style="list-style-type: none"> 인벤토리 구축 [Scope 1] 	<ul style="list-style-type: none"> 인벤토리 구축 [Scope 2] 인벤토리 시스템 완성 		<ul style="list-style-type: none"> 인벤토리 구축 [Scope 3] [->Optional]
Analysis	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 관련 위험/기회 요인 분석 온실가스 저감 기술 검토 	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 저감잠재량 파악 	<ul style="list-style-type: none"> 배출권 시장 분석 	<ul style="list-style-type: none"> LCA 분석을 통한 Value Chain의 저감기회 분석
Strategy	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 대한 기업 정책 방향 및 우선순위 설정 	<ul style="list-style-type: none"> 내부 온실가스 저감사업 실행 전략 	<ul style="list-style-type: none"> 교토메카니즘 활용 온실가스 저감사업 실행 전략 	<ul style="list-style-type: none"> 전사적 온실가스 저감사업 실행 전략
System	<ul style="list-style-type: none"> 리더십 & 비전 설정 교육 및 조직 문화 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 성과평가 및 보상체제 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 대응 조직체제 	
Action	<ul style="list-style-type: none"> 국내 시범사업 참여 <ul style="list-style-type: none"> - 모의거래 - 감축실적 등록사업 	<ul style="list-style-type: none"> 내부 온실가스 저감사업 수행 	<ul style="list-style-type: none"> 교토메카니즘 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 전사적 온실가스 저감사업 수행

출처 : 에너지관리공단

기업 온실가스 인벤토리 관심 확대



인벤토리 구축 목적 및 필요성

▣ 리스크 관리 및 저감 잠재력 확인

- 온실가스 관련 규제에 따른 향후 발생 가능한 리스크 확인
- 비용효율적인 저감 기회 확인
- GHG 목표치, 측정, 보고 절차 수립

▣ 기업 환경이미지를 위한 배출량 공개 및 국가/국제 GHG 프로그램 참여 준비

- 기업 환경이미지를 위한 자발적 기업 온실가스 배출량 및 향후 저감 목표치 공개
- 온실가스 레지스트리 등 국가 프로그램 참여
- Eco-labeling 및 온실가스 배출량 공증

▣ 강제적 보고 프로그램 대비

- 향후 정부의 강제적 배출량 보고 의무 대비

▣ GHG 시장에서의 참여

- 향후 내부 배출권거래를 위한 준비
- 외부 Cap & Trade 프로그램에 참여
- 탄소세 예측

▣ 조기 자발적 활동에 대한 대외 홍보

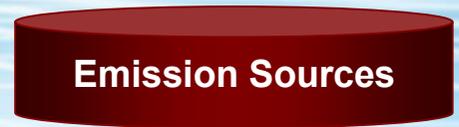
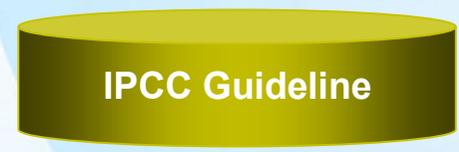
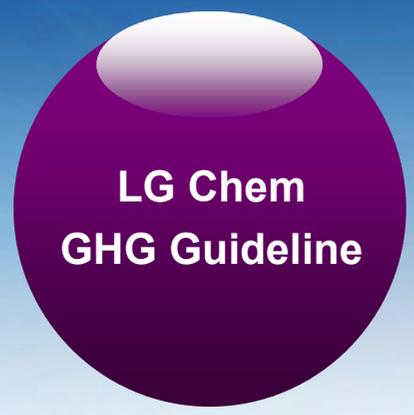
- Baseline Protection
- 조기행동에 대한 Credit 확보



기업 인벤토리 구축 절차



인벤토리 구축 기준 수립





운영경계 설정

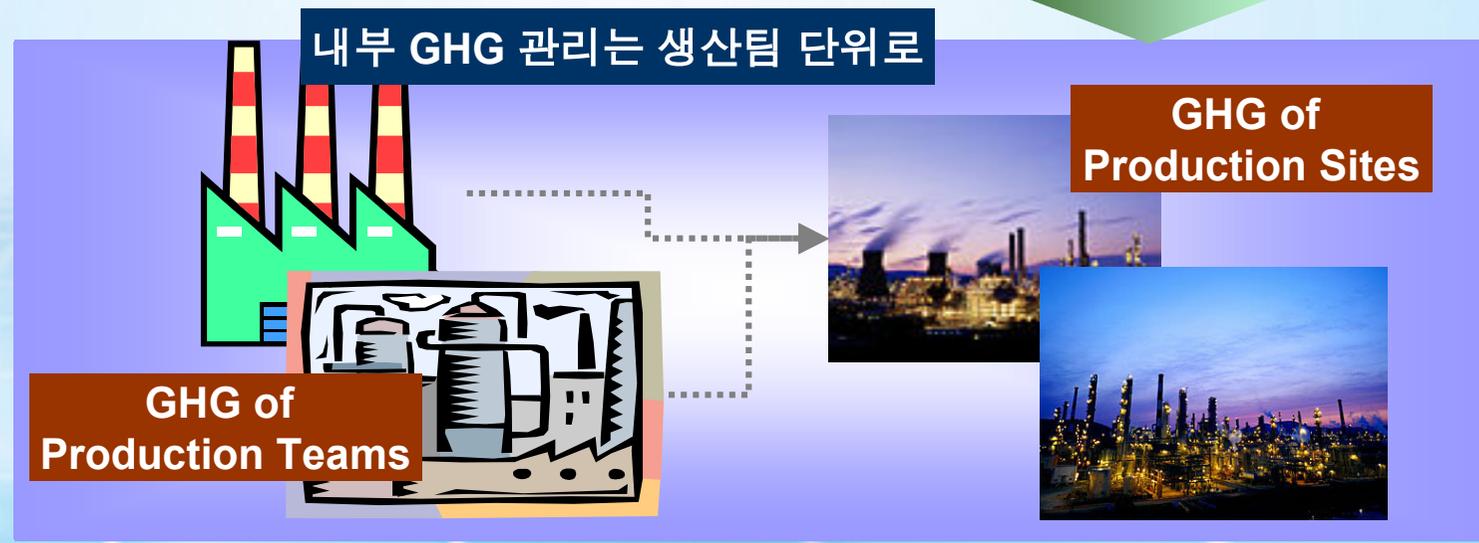
일반적인 기업 인벤토리 수준

Scope1	Stationary Combustion Emission
	Process Emission
	Mobile Combustion Emission
	Fugitive Emission
Scope2	Import of electricity
	Import of steam
Scope3	Other indirect GHG emission

LG화학 기업 인벤토리



Scope3는
권장사항



운영경계 설정



SCPOE1

고정연소 배출

- 보일러(열병합 포함), 공정히터, 가스터빈, 비상용엔진, Flare Stack, 소각로

공정 배출

- 화학반응공정, Tube Decoking

이동연소 배출

- 승용, 지게차, 소방차, 통근버스

탈루성 배출

- 냉동기, 에어컨, 소화기(설비), 폐수처리장

SCPOE2

전력구매 배출

- 외부전력 구매

스팀구매 배출

- 외부스팀 구매

SCPOE3

- 구매 전력/스팀 재판매

Optional Information

- 생산 전력/스팀 판매

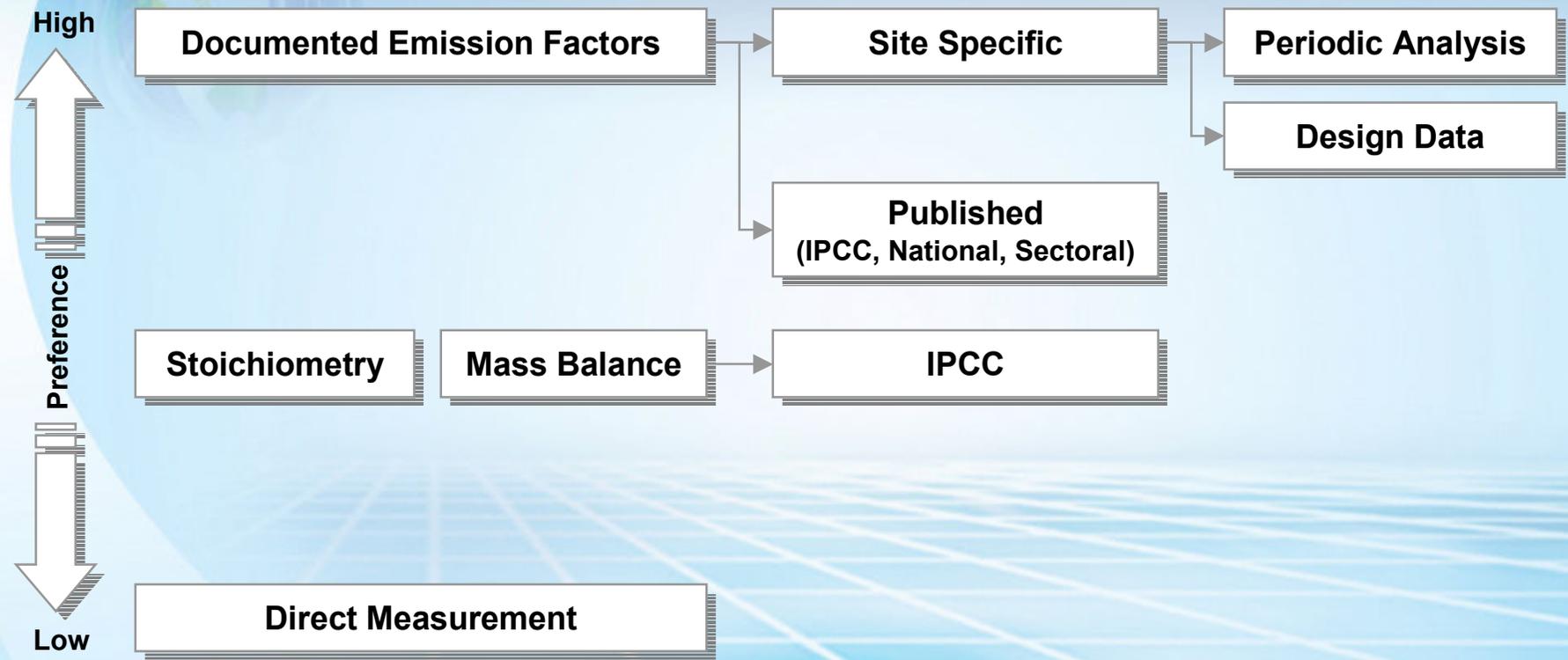
- CFCs 배출량



배출량 계산 기준 : 계수 선정

- The most accurate calculation approach available
- Appropriate for the reporting context

Availability, Cost, Accuracy





인벤토리 조직 구성



인벤토리 검증



2006년

청주공장



울산공장

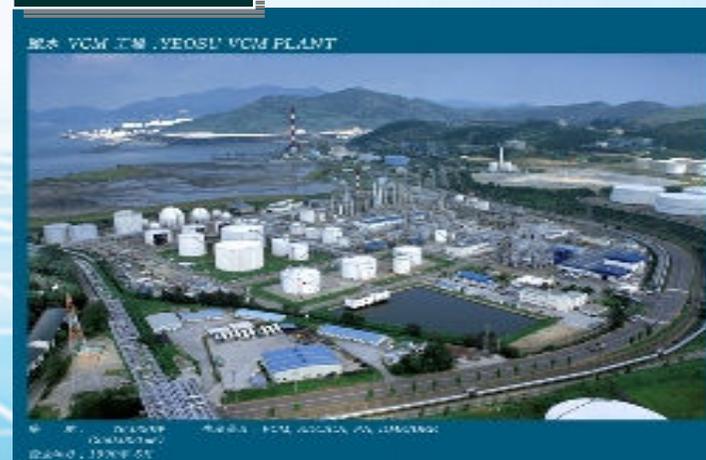


2007년

오창TP



여수VCM



인벤토리 검증



인벤토리 구축 화면 예 - Off Line

본 워크시트의 데이터는 각 배출유형별 워크시트를 작성하면 자동으로 갱신됩니다.
임의로 수정하지 마시기 바랍니다.

배출유형			온실가스별 배출량						총배출량 tCO ₂ e/yr	비고
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	CFCs	SF ₆		
			tCO ₂ e/yr							
SCOPE1	고정연소배출	에너지	50,807	24	28	-	-	-	50,860	
		소각	24,828	-	-	-	-	-	24,828	
	공정배출		-	-	-	-	-	-	-	
	이동연소배출		11	1.5E-02	2.7E-02	-	-	-	11	
	탈루성배출		48	-	-	-	-	1,386	1,434	잠재량임, 배출량 합계에는 포함되지
	소계		75,646	24	28	-	-	-	75,698	
SCOPE2	전력구매		73,644	-	-	-	-	-	73,644	재판매분은 제외됨(SCOPE3에 포함)
	스팀구매		-	-	-	-	-	-	-	
	소계		-	-	-	-	-	-	73,644	
SCOPE3	구매전력 재판매		6,156	-	-	-	-	-	6,156	"Emission from the generation of resold to end users" category
	소계		-	-	-	-	-	-	6,156	
Optional Information	스팀판매		5,188	3	3	-	-	-	5,193	
	CFCs		-	-	-	-	11,786	-	-	교토의정서에 규정되지 않은 CFCs
계(S1+S2+S3)			75,646	24	28	-	-	-	155,499	

인벤토리 검증



인벤토리 구축 화면 예 - Off Line

작성자인력 :		이 셀은 작성자가 입력하여야 합니다.																
자동계산 :		이 셀은 자동계산셀 입니다. 작성자가 수정할 수 없습니다.																
작성도움말																		
작성하고자 하는 셀을 선택하면 도움말이 나타납니다.																		
도움말은 작성자 입력셀을 선택했을 때만 나타납니다.																		
생산팀명	배출원명	사용 연료명	연료사용량		연료저위발열량		연료 사용열량 GJ/yr	배출계수				N ₂ O감축기술		온실가스				
			사용량	단위 kg/yr, t/yr, Nm ³ /yr	발열량	단위 kcal/kg, kcal/t, kcal/Nm ³		C	연소 기술	CH ₄ kgCH ₄ /TJ	N ₂ O kgN ₂ O /TJ	SCR 有無	적용 계수	C tC/yr	CH ₄ tCH ₄ /			
경보형	열매보일러(2호발포)	LNG	937,856	Nm ³ /yr	9,550	kcal/Nm ³	37,499	15.3	(22)	1.4	0.1	無	1	574	5.2			
	촉매산화탑(2호발포)																	
	RTO(합침,민쇄기)																	
	RTO(엠펙합판기)																	
	열매보일러(2호합침)	LNG	1,101,307	Nm ³ /yr	9,550	kcal/Nm ³	44,035	15.3	(64)	1.0	0.1	無	1	674	4.4			
	RTO(3호발포)																	
	열매보일러(3호발포)	LNG	1,454,358	Nm ³ /yr	9,550	kcal/Nm ³	58,151	15.3	(64)	1.0	0.1	無	1	890	5.6			
상업용	열매보일러																	
	오븐	LNG	822,368	Nm ³ /yr	9,550	kcal/Nm ³	32,882	15.3	(64)	1.0	0.1	無	1	503	3.3			
안전재	RTO(코팅1,2호)																	
	RTO(코팅3호)	LNG	47,179	Nm ³ /yr	9,550	kcal/Nm ³	1,886	15.3	(64)	1.0	0.1	無	1	29	1.9			
생활카렌다	열매보일러40만kcal/h	가동중지	278,254	Nm ³ /yr	9,550	kcal/Nm ³	11,126	15.3	(22)	1.4	0.1	無	1	170	1.6			
	열매보일러50만kcal/h	LNG	263,303	Nm ³ /yr	9,550	kcal/Nm ³	10,528	15.3	(22)	1.4	0.1	無	1	161	1.5			
	오븐	LNG	108,255	Nm ³ /yr	9,550	kcal/Nm ³	4,328	15.3	(64)	1.0	0.1	無	1	66	4.3			
Film	RTO	LNG	24,216	Nm ³ /yr	9,550	kcal/Nm ³	968	15.3	(64)	1.0	0.1	無	1	15	9.7			
전지1팀	촉매산화탑							15.3										
	열매보일러	LNG	354,422	Nm ³ /yr	9,550	kcal/Nm ³	14,171	15.3	(64)	1.0	0.1	無	1	217	1.4			



인벤토리 시스템 화면

공정 배출량 입력/수정

인벤토리 > 월별 인벤토리 관리

저장 목록

사업장: 울산 대상: 사용량 2007-07

활동데이터 관리

인벤토리 > 기준정보-기타

저장 목록

설비정보 IPCC 연소기술

설비정보

사업장: 울산 설비번호: 공정

위치 생산팀: 공통

설비명: 40T/H 보일러

설비형식: 수관식 모델명:

용량(단위): 40 T/H 제조회사:

제작연도: 1985 설치연도:

설비구분: 전력생산 스팀생산 소각 소각물질:

사용여부: 사용 미사용

시나리오 조회

인벤토리 > 기준정보-계수

저장 목록

사업장별 연료원 시나리오

시나리오명: 제3기관 검증

적용기간: 2000/01 ~ 2007/12 적합성 검증 여부: 검증전

국가 관리값: 국가 관리값 IPCC 관리값: IPCC 1996

배출량 통계 분석

계속기 정보

번호	계속 대상			
	계속기 번호	위치생산팀	에너지원	성상
1	FE8810		LNG	GAS
2	FE8102		스팀	GAS

인벤토리 > 통계

graph 조회 엑셀

사업장: 울산 기간: 연간 2006 ~ 2007

시나리오: 2007 연별 적용계수 검증결과: 검증완료 (2007/01 ~ 2007/12)

배출유형: Scope1 Scope2 Scope3 Op Info 재계산여부: 재계산제외 재계산수행

번호	년도	배출유형	온실가스별 배출량							총배출량
			CO2 tCO2e	CH4 tCO2e	N2O tCO2e	HFCs tCO2e	PFCs tCO2e	SF6 tCO2e	tCO2e	
1	2006	영역(SCOPE) 1	59,182.00	49.00	72.00	0.00	0.00	0.00	59,302.00	
2		고정연소	59,182.00	49.00	72.00	0.00	0.00	0.00	59,302.00	
3		이동연소	2.13	0.33	0.54	0.00	0.00	0.00	7,473.00	
4		공정배출	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5		소각배출	7,473.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	214.00	
6		할루배출	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	
7		소계	66,868.00	49.00	72.00	0.00	0.00	0.00	66,989.00	
8		영역(SCOPE) 2	49,961.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49,961.00	
9		구매전력	49,961.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49,961.00	
10		구매전력	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11		소계	49,961.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49,961.00	
12		영역(SCOPE) 3	7,802.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,802.00	
13		구매전력 재판매	7,802.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,802.00	
14		소계	7,802.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,802.00	
15		선택적 정보 (Op_Info)	5,188.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	5,193.00	
16		생산스팀판매	5,188.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	5,193.00	
17		공정 포집 판매 CO2								
18		총 배출량								
19	2007	영역(SCOPE) 1	59,182.00	49.00	72.00	0.00	0.00	0.00	59,302.00	
20		고정연소	59,182.00	49.00	72.00	0.00	0.00	0.00	59,302.00	
21		이동연소	2.13	0.33	0.54	0.00	0.00	0.00	7,473.00	
22		공정배출	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23		소각배출	7,473.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	214.00	
24		할루배출	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	
25		소계	66,868.00	49.00	72.00	0.00	0.00	0.00	66,989.00	
26		영역(SCOPE) 2	49,961.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49,961.00	
27		구매전력	49,961.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49,961.00	
28		구매전력	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29		소계	49,961.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49,961.00	
30		영역(SCOPE) 3	7,802.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,802.00	
31		구매전력 재판매	7,802.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,802.00	
32		소계	7,802.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,802.00	
33		선택적 정보 (Op_Info)	5,188.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	5,193.00	
34		생산스팀판매	5,188.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	5,193.00	
35		공정 포집 판매 CO2								
36		총 배출량								

맺음말 : 인벤토리 검증 효과



- 구축된 온실가스 정보의 신뢰성 및 완전성 향상
- 일부 관리자료의 부정확성 발견 : Weak Point 보완 기회
- 내부 검증 시스템 및 조직 구성 필요성 대두
- 전사적인 기후변화협약 중요성 인식 제고
- 웹기반 온실가스 관리시스템 기능 향상



**LG Chem strives for customer satisfaction.
Be with LG Chem as it transforms itself into a
leading global company!!!!**

Thank You!

