

SHE (Safety, Health & Environment System) 경영 System

자원사용과 기후변화 대응 2.16 | 3.13 | EN1 | EN3 | EN4 | EN5 | EN8

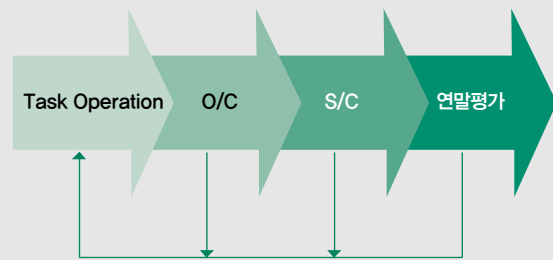
기후변화가 인류생활에 미치는 영향은 매우 중요한 문제로 인식되고 있습니다. 석유 및 석유화학 사업을 하고있는 SK에너지는 기후변화의 중요성을 인식하고 기후변화에 대응하는 다양한 활동을 하고 있습니다.

측정(Check)

성과지표 산정시 산재율, 환경사고건수 등 주로 결과(Lagging) 지향적 지표를 사용하여 왔으나 통합된 시스템에서는 신규 지표를 상당 부분 추가하여 개선을 위한 활동과정(Leading)상의 성과 비중을 높였습니다. 이는 안전환경보건 사고가 예방 활동의 미흡에서 나온다는 인식을 높여 예기치 않은 사고를 미리 예방해 주고 보다 과학적인 성과분석의 토대를 만들 수 있을 것으로 예상하고 있습니다.

구분	Indicators
Lagging (Reactive)	사고발생건수, 산재율, 환경사고건수, 운전사고건수, 재산손실, 작업손실일수, 누출건수, 설비사고 R
Leading (Proactive)	SHE 교육 이수율, SHE 회의 참석율, SHE 점검 건수, 위험요소 제거율, 유해요소 제거율, SHE 관찰 실적, Near Misses, 비상대응 훈련실적 등

◎ SHE 시스템 조정 Flow



구분	공장 SHE O/C	SHE M/P S/C	SHE Task O/C	종합 S/C
주기	월 혹은 격월 1회	반기 1회	분기 1회	분기 1회
주관	공장장/담당임원	생산 부문장	Task Champion	생산 부문장

조정(Adjust)

SHE 경영시스템의 모든 활동을 다양한 O/C(Operating Committee)와 S/C(Steering Committee)를 통하여 그 효과성과 효율성에 대해 검토하고 조정하고 있습니다. 더불어 계획되지 않은 이슈 및 경영여건의 변화를 고려하여 목표 및 실행계획을 수시 조정할 수 있도록 하고 있습니다.

■ 안전환경보건 정보 관리 시스템



사내 인트라넷을 구축하여 안전환경보건 정보를 구성원들이 자유롭게 조회하여 이용할 수 있도록 하고 있습니다.

교토의정서 발효 등 지구 온난화 방지를 위한 국제적인 노력이 가속화되고 있는 가운데 한국의 경우 현재 온실가스 감축의무국가는 아니지만 CO₂ 배출증가율이 상당한 만큼 향후 Post Kyoto 체제를 논의하는 국제 협상에서 많은 압력을 받을 것으로 예상됩니다. SK에너지는 이러한 국내외 상황을 반영하여 국내 정유업계의 선두기업으로서 자체 지구온

난화 대응전략을 수립하고 자발적인 감축노력을 수행해 나갈 계획입니다. 이러한 계획의 일환으로 2006년 대한민국 산업자원부와 기후변화 협력 공동대응을 위한 MOU 체결을 계기로 기후변화협약 중장기 전략 과제를 추진하고 있습니다.

◎ 지구온난화 대응전략

예상 정부정책	국제협상	국내정책반영	자발적 이행
Phase	Phase I 기반구축	Phase II 자발적 목표 설정	Phase III 자발적 감축
Operation	<ul style="list-style-type: none"> 감축 잠재량 및 비용분석 감축실적 등록체계 구축 에너지저감 지속추진 	<ul style="list-style-type: none"> 감축 포트폴리오 수립 교토메카니즘 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 투자계획 수립 및 이행 국가 배출권거래시장 참여
Energy Biz	<ul style="list-style-type: none"> 에너지산업 영향분석 중장기 에너지전략 수립 	<ul style="list-style-type: none"> Biz 포트폴리오 검토 및 개선 신재생에너지 및 감축기술 개발 확대 	
Customer Communication	<ul style="list-style-type: none"> Reporting 및 이해관계자 커뮤니케이션 	<ul style="list-style-type: none"> 대고객 CO₂ 감축지원 Fuel Efficient Technology개발 	

* SK에너지는 현재 Phase I 을 진행중임.

III 자원사용

SK에너지는 전력, 연료, 공업용수 등 에너지를 사용하는 각 공정의 에너지 효율성을 제고하기 위해 지속적인 에너지 저감 활동을 벌이고 있습니다.

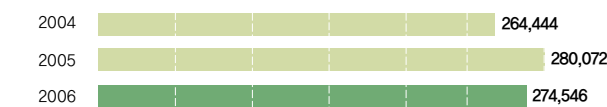
40여 년간 축적된 에너지 설비 운영 경험 및 에너지절감 사례를 개발하고 각종 사고자료에 대한 DB 구축 등에 노력하고 있으며 이를 바탕으로 스팀 회수 등 설비 효율 개선, 에너지공급계통의 손실 최소화, 동력설비의 운영 최적화 작업을 수행하고 있습니다.

에너지 절감 활동 및 성과

에너지관리 위원회 운영 | 생산부문을 위원장으로 생산부문 본부장 및 각 공장 공장장을 위원으로 년회 에너지관리에 대한 중·단기 계획 심의 및 연도별 에너지 절감 목표 설정 등의 역할을 수행하고 있습니다. 위원회 산하에는 동력담당을 위원장으로 각 공장별 기술팀장을 위원으로 하는 에너지관리 실무위원회가 구성되어 분기 1회 에너지 생산, 도입, 공급 및 사용에 관한 실적 분석, 각종 에너지 설비의 개선방안 검토 및 조정, 에너지 손실요인 조사, 에너지절감사업 추진결과 평가, 에너지관리와 관련된 업무의 협의 및 조정 등을 수행합니다.

◎ 원유처리량

단위 : MB



자원사용과 기후변화 대응

| 에너지관리 전산화 프로그램 운영 | SK에너지는 현재 OIS (Operation Information System), 공장별 APC(Advanced Process Control), 동력 Optimization Program, Flare Monitoring System, PMS (Process Monitoring System) 등 에너지 전산화 프로그램을 운영하고 있습니다. 이러한 시스템 운영을 통하여 최적 연료사용 및 에너지 손실 저감을 위해 노력하고 있습니다.

| 사외 에너지저감 활동 추진현황 | SK에너지는 사내 에너지 저감을 위한 노력뿐 아니라 사외 에너지 저감 및 활용에도 지속적인 관심을 기울이고 있습니다

온실가스 관리

SK에너지는 2004년 국내 정유업계 전반에 적용할 수 있는 온실가스 배출량산정 가이드라인을 개발하여 당사 사업장에 시범 적용을 완료하여 시행하고 있습니다. 또한 2000년부터 시행된 에너지저감 자발적 협약활동을 통해 5년간 1차 사업목표를 달성하였습니다.

본 자발적 협약은 국내 산업계의 에너지 및 온실가스 저감을 위해 산자부가 주관하는 사업으로서 SK에너지는 2005년도에 2차 사업에도 참가하여 현재까지 지속적인 온실가스 저감활동을 수행하고 있습니다.

사외 에너지저감 활동 추진 현황

구분	내용
CLX 인근업체에 저렴하고 안정적인 스팀 공급 (집단에너지 사업 수행)	열병합발전 운전경험과 기술을 바탕으로 에너지절약에 따른 여유설비를 활용하여 인근 업체에 제조원가 이하 가격으로 보다 안정적으로 스팀 공급 (인근업체 및 국가 경쟁력 제고)
울산 성암매립장 발생가스 연료화	울산 성암매립장에서 발생하는 CO ₂ 와 CH ₄ 가스를 회수하여 LNG 대체연료로 사용할 수 있도록 매립장 발생가스 연료화사업을 추진하여 금호석유화학과 울산시 쓰레기 소각로에 공급 중

에너지저감 자발적 협약 2차 사업(2005년~2009년) 이행목표

구분	목표
에너지절감량 (TOE) ¹⁾	75,773
절감액 (억원)	201
절감율 ²⁾ (%)	3.12
CO ₂ 저감량 ^{3,4)} (tC)	62,241

1) TOE(Ton of Oil Equivalent, 원유환산톤)
 2) 기준 에너지사용량 : 2,430,561 toe
 3) 사용연료에 탄소배출계수를 적용하여 환산
 4) 신증설에 따른 에너지증가량 제외

에너지 사용량(울산CLX)

에너지 사용량

구분	연료 (TOE)	전기(MWH)	공업용수(Ton)
2004	2,492,558	1,416,717	33,711,880
2005	2,541,165	1,484,437	33,232,117
2006	2,625,868	1,687,741	35,599,979

※ 에너지 사용량은 첫번째 지속가능성 보고서와의 일관성을 유지하고 독자에게 익숙한 단위의 사용을 위해 상기 단위로 보고함

집단에너지사업을 통한 에너지 판매량

년도	스팀 (Ton)
2004	852,373
2005	708,655
2006	745,935

용수 공급원

공급원	공급원에 대한 취수 영향 여부 ¹⁾
낙동강 원동취수장	영향없음

1) SK에너지는 한국수자원공사로부터 용수를 공급받아 사용하고 있음.

CO₂ 배출량

CO₂ 배출량

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
총배출	7,318,941	7,276,435	7,406,744	7,249,316	7,486,088	7,668,148	-

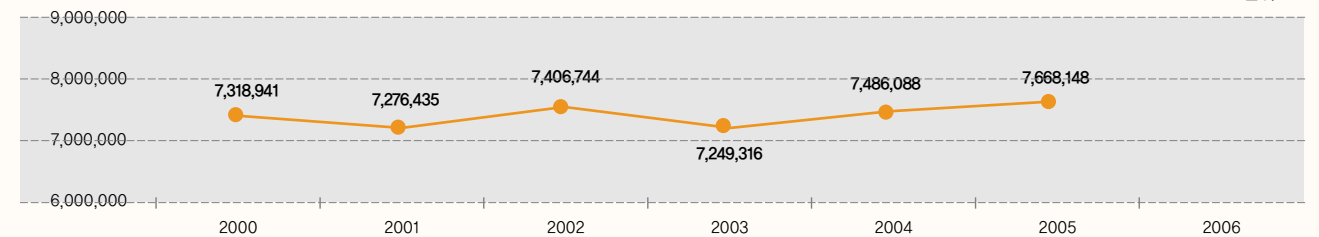
※ SK 에너지 온실가스 배출량 산정 및 보고 가이드라인에 의거하여 산정한 데이터에 대해 DNV인증원(Det Norske Veritas Korea)이 검증한 수치임. 따라서 전 보고서 33페이지의 연도별 온실가스 배출량을 총배출량(단위:tC)으로 기술하여 2000~2003년 데이터를 위와 같이 정정함.

※ 2006년도 배출량은 외부 제3자 독립기관의 미검증 상태로 차기 보고서에 검증된 배출량을 보고할 예정입니다.

※ 울산 CLX 공장에 속하는 직/간접 온실가스 배출량을 대상으로 한 것이며, Flare Stack에서의 배출 및 설비의 탈루성 배출은 제외

※ 정유업종 특성상 6개 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆) 중 CO₂에 대해서만 산정

총배출량



자원사용과 기후변화 대응

III 친환경 공정기술

촉매 분해법에 의한 올레핀 제조기술 상용화 추진

석유화학산업의 기초 원료인 올레핀(에틸렌, 프로필렌)을 생산하는 나프타 분해 공정은 해외 의존도가 높은 기술이자 대표적인 에너지 다소비 공정으로 석유화학산업 전체 에너지 소비량의 40% 이상을 사용하고 있어 에너지 소비를 줄일 수 있는 신공정개발이 요구되고 있습니다.

SK에너지는 과학기술부 '21세기 프론티어 연구개발사업'으로 진행되는 '이산화탄소저감 및 처리기술 개발사업'에 참여하여 촉매 분해법으로 올레핀을 제조할 수 있는 기술(ACO기술)을 개발하였습니다.

ACO 기술은 석유화학산업의 핵심 기초원료인 에틸렌, 프로필렌 등 올레핀 제품을 생산하는데 있어 기존의 나프타를 고온으로 열분해하는 방식 대신 촉매 분해법으로 생산하는 기술입니다. 올레핀 제조에 ACO 기술을 적용할 경우 동력비와 투자비를 절감할 수 있을 것으로 기대하고 있습니다. 또한, 세계적인 정유 및 석유화학 플랜트 엔지니어링 회사인 미국 KBR(Kellogg Brown & Root)사와 공동으로 상업화를 추진하기 위한 제휴를 추진하고 있습니다. SK에너지는 ACO 기술을 우선 울산 CLX에 적용해 2009년부터 본격 가동에 들어갈 계획이며, 향후 전세계에 기술판매를 할 수 있을 것으로 기대하고 있습니다.

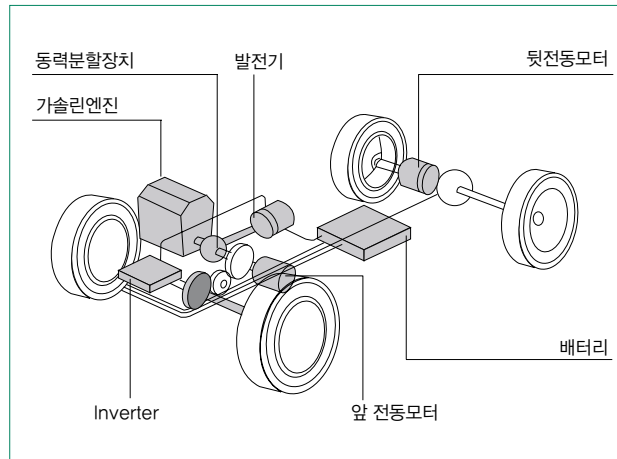
■ACO (Advanced Catalytic Olefin) 기술의 기대효과
올레핀은 850°C 이상의 고온에서 나프타 열분해에 의하여 생산되어 왔으나, 촉매를 이용한 접촉분해공정을 적용함으로써 700°C 이하의 저온에서도 높은 수율로 올레핀 제조가 가능하게 되었습니다. ACO 기술은 기존 나프타 열분해 기술 대비 에틸렌, 프로필렌 총수율이 향상되고, 프로필렌/에틸렌 수율비 조절이 가능하여 올레핀 가운데 향후 공급부족이 예상되는 프로필렌을 더 많이 생산할 수 있으며 또한 질이 낮은 중질 나프타 등으로부터도 올레핀 제조가 가능합니다. 이에 따라 ACO 기술은 높은 수율, 저급 원료 사용, 에너지 절감, 공정 단순화로 인한 투자비 절감 등으로 기존 나프타 열분해 기술에 비해 높은 원가 경쟁력을 가지고 있을 뿐 아니라 환경 규제에 따른 이산화탄소 배출권 확보를 위한 적극적인 대처 수단으로 활용 가능할 것으로 예상됩니다.

III 하이브리드 자동차 배터리 개발

국내의 경제가 발전함에 따라 에너지 사용이 지속적으로 증가하고 있습니다. 특히 수송용 에너지는 전체 석유소비의 50% 이상을 차지하고 있습니다. 그러나 기존 자동차의 에너지 효율은 아직 낮은 수준이며, 배출 가스는 환경오염의 원인으로 인식되고 있습니다. 이러한 기존 자동차의 에너지효율과 환경오염 문제를 개선하기 위해 다양한 기술개발이 시도되고 있으며, 현실적인 대안으로 하이브리드 전기자동차(HEV, Hybrid Electric Vehicle)가 주목 받고 있습니다.

하이브리드 전기자동차는 동력기관으로 엔진과 모터를 사용하고 운전 모드를 최적화시켜 에너지 효율을 향상시키고 환경오염 물질의 배출을 저감시키는 차량으로서 이의 핵심기술 중 하나가 배터리 기술입니다.

◎ 하이브리드 차량과 배터리

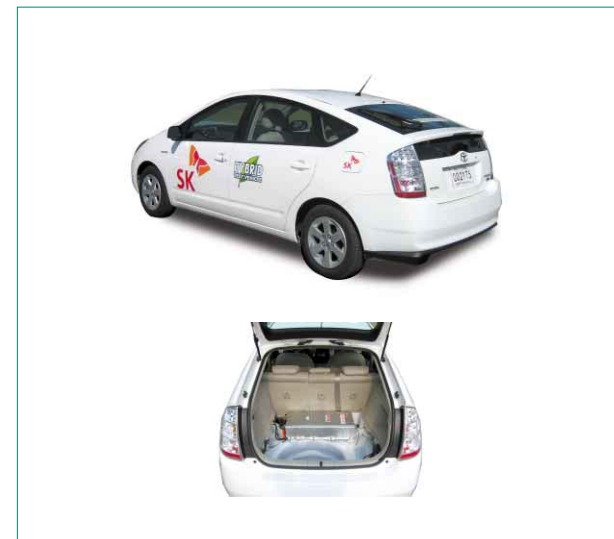


하이브리드 자동차 배터리 안전성 연구 및 배터리 시스템 개발

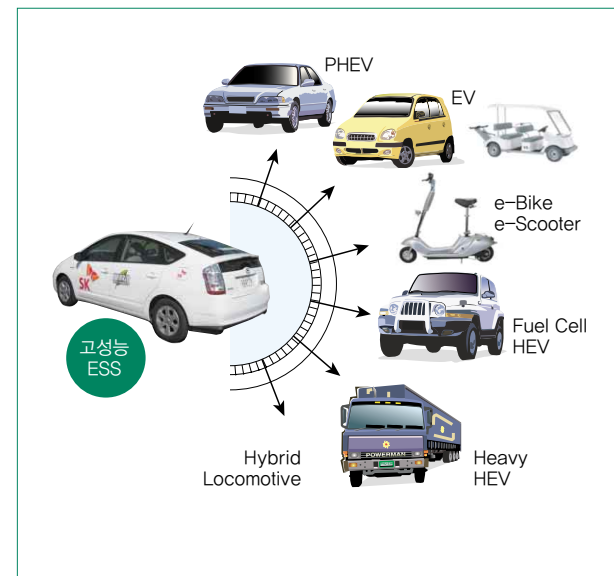
SK에너지는 2006년 경쟁력 있는 수준의 에너지/출력밀도를 가진 시험 단계의 HEV용 배터리를 개발하고 국내외 관련회사와의 협력을 통해 안전성 및 신뢰성 향상을 위한 연구에 매진하고 있습니다. 2006년 건설교통부로부터 '고용량 배터리의 안전성 연구' 과제를 위탁 받아 수행하고 있으며, 2006년말부터는 산업자원부 에너지 효율 향상 기술개발사업에 참여하는 등 국내 자동차사, 대학 및 연구기관과 함께 하이브리드 전기 자동차용 배터리 시스템 개발에 앞장서고 있습니다.

SK에너지는 이러한 중대형 배터리 기술 역량을 토대로, 미래 차세대 자동차인 EV(Electric Vehicle)를 비롯한 다양한 수송 기기에 적용이 가능한 고성능 에너지 저장시스템(ESS : Energy Storage System)을 개발하여 에너지의 효율적 이용을 선도해 나가고자 합니다.

◎ 하이브리드 전기 자동차 배터리 차량 장착 모습



◎ 하이브리드 전기자동차 배터리 기술 활용 분야



보/도/자/료

■ SK, 하이브리드카 배터리시장에서 기업체와 '한판' (2006. 9. 19일자 일간지 등에 게재)

일본산 제품이 독식하던 하이브리드 자동차 배터리시장에 국내 대기업이 도전장을 내밀었다. SK에너지는 최근 자체 개발한 하이브리드 자동차용 배터리의 미국내 실차 탑재시험을 성공리에 마쳤다고 밝혔다.

... (중략) ...

테스트 성공결과에 대해 SK에너지는 "관련 소재기술 개발능력 및 관계사간 시너지 효과가 원인"이라고 설명했다. SK에너지는 지난해 국내 최초로 2차전지의 핵심소재인 리튬이온전지 분리막(LiBS)의 상업화에 성공하는 등 2차전지 관련 소재기술에서 성과를 나타내왔다.

또한 이번 배터리 개발에는 SK에너지 외에도 SK케미칼, SK모바일에너지가 참여해 이들 업체가 가지고 있는 '전해액'과 '전극' 분야의 전문성이 결합돼 좋은 결과를 낼 수 있었다. 고유가로 인해 주목을 받고 있는 하이브리드 자동차는 배터리가 그 성능을 결정짓는 핵심기술로 ... (후략)

자원사용과 기후변화 대응

환경경영활동

2.16 | 2.18 | 3.20 | EN9 | EN10 | EN11 | EN12 | EN13 | EN16 | PR1 | PR2

SK에너지는 SHE(Safety, Health & Environment) 경영 시스템을 기반으로 대기, 수질, 폐기물, 유해물질, 토양 및 지하수 등의 분야에서 환경경영활동을 지속적으로 추진하고 있습니다.

III 신재생에너지 개발

SK에너지는 미래의 수소 에너지 시대를 대비하기 위한 기술개발에 노력하고 있으며, 이 중에서 대표적인 과제로 수소스테이션 시스템의 실증 및 상용화 연구를 진행하고 있습니다.

세계 각국은 화석연료의 점진적인 고갈과 그 사용에 따른 환경오염 문제 해결 및 에너지 안보를 위하여 수소 경제로의 전환을 준비하고 있으며 기술개발을 통해 상업화 시기를 앞당기는 노력을 하고 있습니다. 우리나라도 2003년부터 본격적으로 정부 주도의 기술개발 및 실용화 사업을 추진하고 있으며, 국내 대기업들을 위주로 차세대 기술/사업분야인 수소연료전지의 기술개발을 추진 중입니다.

SK에너지는 정부의 연료전지 및 수소스테이션 보급 계획에 맞추어 독자적인 고효율 수소발생장치를 개발하고 있습니다.

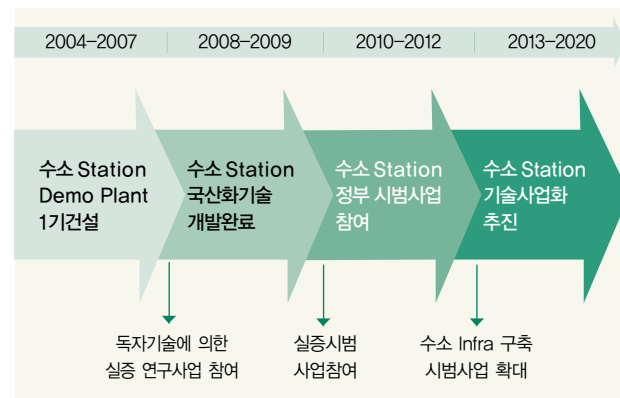
수소스테이션 개발

SK에너지는 2004년에 산업자원부에서 추진하는 대체에너지 기술 개발 사업 중 수소연료전지 분야의 '수소스테이션(Hydrogen Station) 국산화 기술 개발' 사업의 주관기관으로 선정되어 수소 생산 및 정제에 관련된 핵심기술의 국산화를 위해 노력하고 있습니다.

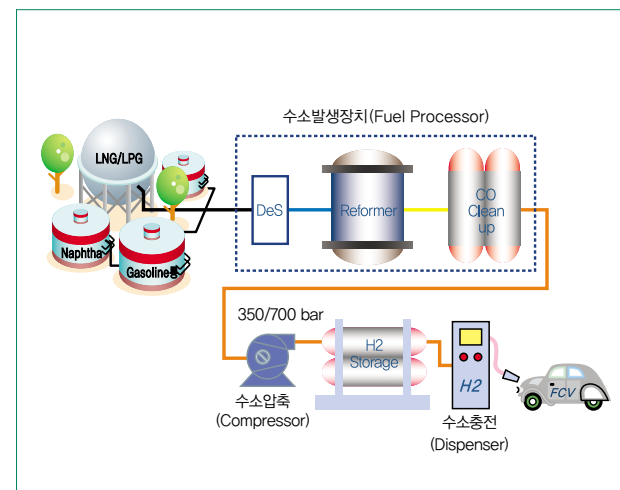
또한 2003년 과학기술부 산하의 수소에너지 프론티어 사업단에서 주관하는 '천연가스 수증기 개질 수소제조 공급시스템 기술개발' 과제에 참여하여 2006년에 30Nm³/hr 급 천연가스 수소발생장치 시제품 개발을 완료하였습니다.

향후 국내 기술이 적용된 수소 스테이션을 건설하고 연료전지 자동차와의 연계 성능을 확인하여 운영 방안을 확립하는 등 미래 에너지 기술 확보에 노력할 것입니다.

수소스테이션 기술개발 및 사업화 계획



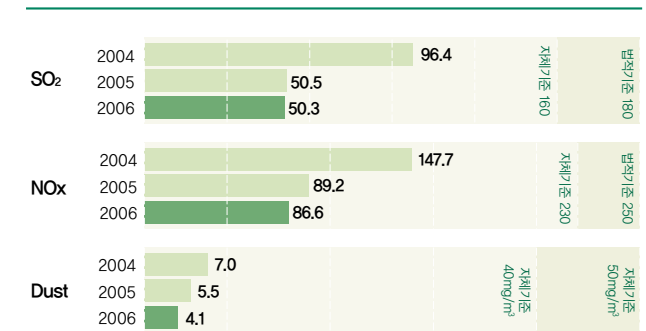
수소스테이션 개념도



III 대기오염물질 관리활동

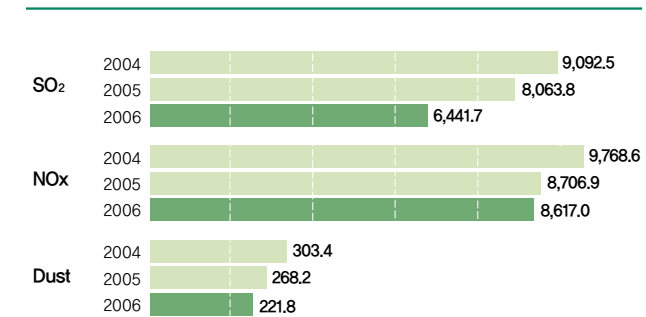
SK에너지는 법규치보다 엄격한 사내기준치를 적용하여 지속적인 환경 개선에 노력하고 있습니다. 주요 배출시설에 대해서는 TMS(Tele-Metering System)를 통해 24시간 상시 감시체계를 구축하고 있으며, 주기적인 순찰 및 점검활동을 통하여 유지 관리되고 있습니다. 또한 저황유로의 연료전환, Low NOx 버너 운영, VOC/악취방지시설 운영 등을 통하여 오염물질을 발생원에서부터 줄이기 위한 노력을 하고 있습니다.

대기오염물질 배출 농도



※ SO₂, NOx는 가열로 기준, Dust는 보일러 기준
 ※ 2006년도에는 SO₂의 법적 기준이 300ppm에서 180ppm으로 강화됨에 따라 자체기준도 250ppm에서 160ppm으로 강화함

대기오염물질 배출량



※ SO₂의 배출량 감소는 대기오염방지시설 개선 및 저공해 연료유(Sulfur 함량 감소된 연료) 전환에 기인함
 ※ Dust의 배출량 감소는 대기오염방지시설 개선에 기인함

오존층 파괴물질 | SK에너지는 몬트리올 의정서에서 규정하고 있는 오존층 파괴물질을 생산/판매/사용하지 않습니다. 소화 설비에 사용되고 있는 할론은 신규 설비와 변경 설비 중심으로 대체 소화약제로 교체하고 있습니다.

VOC/악취 방지

SK에너지는 울산 CLX 사업장내 VOC(Volatile Organic Compound) /악취방지를 위한 시설을 운영하여 쾌적하고 악취없는 공장 조성에 기여하고 있습니다.

환경운영시설 | 폐수처리장 및 소각로 등 환경운영시설에서 발생하는 VOC 및 악취를 포집/소각처리하여, 무취/무해한 상태로 배출될 수 있는 축열식 소각로(RTO:Regenerative Thermal Oxidizer)를 운영하고 있습니다. 2006년도에는 축열식 소각로 2, 3기를 구축하였습니다.

출하시설 | 제품 출하시 발생하는 VOC/악취 가스를 회수할 수 있도록 Loading 방식을 Bottom-Loading방식으로 사용하고 있으며, VOC 회수시설(VRU:Vapor Recovery Unit)로 제품출하시 발생하는 VOC/악취가스를 회수하고 있습니다.

저장시설 | 석유정제사업의 특성상 사업장내 다량의 제품 저장탱크를 보유하고 있으며, 소량이지만 탱크에서 발생하는 VOC/악취 가스를 회수할 수 있는 시설을 운영하고 있습니다.

공정지역 | VOC 및 악취가 석유화학 공정지역에서 발생할 경우는 Pump Seal의 Leak시, 시료채취 작업시, 공정지역내 Oil & Water Drain시로 나눌 수 있습니다. 이에 Pump Seal은 Tandem(Double) Seal을 운영하고 있으며, Closed Sampler를 운영하여 시료채취 작업시 발생하는 VOC 및 악취를 차단하고 있습니다. 또한 공정지역 내 Oil & Water Drain시 Closed Drain 방식(Closed Hydrocarbon Drain System)으로 운영하여 VOC/악취 발생을 최소화하고 있습니다.