

CLIMATE & AIR QUALITY MANAGEMENT

# 사우디아라비아 대기오염 산업분야 진출전략



## <요약문>

사우디는 석유산업이 전체 GDP의 50%를 차지할 정도로 절대적이며, 대부분 화석원료를 사용하고 있어 화석연료 연소 시 발생하는 CO, SO<sub>2</sub> 등 환경오염원이 많이 발생하고 있음

사우디는 중동지역의 정치·경제 중심국이며, 최대 환경시장으로 국산 굴뚝 TMS 및 측정기기 제조업체 등이 진출할 수 있는 기회이며, 대기오염방지 및 감시장비의 주 수요처가 오일가스, 석유화학, 담수, 발전, 시멘트산업분야로서 대부분 국영기업이 발주하는 프로젝트에 속하는 사항으로 국영기업체들의 프로젝트 발주확대에 따라 대기오염방지시설에 대한 수요가 계속 늘어날 것으로 전망됨

## <대상업체>

대기오염 방지 시설 업체 / 환경 엔지니어링 업체

## <기대효과>

현지 시장 개척

## 1. 시장현황

### ■ 대기오염 관리 산업의 정의

- 대기오염 관리 산업이란 산업공정에서 발생하는 먼지, 황 화합물, 질소산화물, 약취 등을 처리하여 깨끗한 공기질을 유지할 수 있도록 하는 장치 및 기술을 포함하는 산업을 의미
- 대기오염 관리 산업은 처리방법에 따라 전기집진, 탈황설비, 질소산화물 처리 산화장치로 구분

### ■ 대기오염 현황<sup>1)</sup>

- 홍해 지역은 석유생산국이 많아 화석연료의 사용이 많음
  - 화석연료 연소 시 발생하는 CO, SO<sub>2</sub> 등의 오염원이 가장 많이 발생하고 있는 것을 알 수 있음
  - 발전소나 정련소, 시멘트 공장에서는 많은 PM<sub>10</sub>이 발생하고 있으며 Pb, Ni 같은 중금속도 상당량 검출되고 있음
- 사우디의 대기오염은 비교적 심각한 수준임
  - 사우디는 석유산업이 전체 GDP의 50%를 차지할 정도로 절대적이며, 대부분 화석원료를 사용하고 있어 화석연료 연소 시 발생하는 CO, SO<sub>2</sub> 등 환경오염원이 많이 발생하고 있음
- 운송부문에서의 에너지 소비 증가는 교통량과 이동의 빈도수 증가와 함께 인구증가추세를 반영한 결과로서 필연적으로 대기 오염 물질 배출을 급격히 증대시킴
  - 전세계적으로 보면 1990년에 4억 3천대에 불과하던 자동차가 2015년에는 약 10억대가 될 것으로 추정되고 있음
  - 연도별 변화추이를 살펴보면 2006년 들어 큰 폭으로 오염 정도가 감소한 Petaling Jaya를 비롯하여 대부분의 지역이 전년대비 감소추세임
  - 대기오염의 주된 원인 중에 하나가 자동차 매연에 의한 것임을 감안할 때 대기오염은 자동차 수 증가와 밀접한 관계가 있다고 할 수 있음
  - 기타요인을 고려해보면 사우디는 도시별 지역이 넓고, 고온 기후 등으로 인해 자동차가 중요한 이동수단이어서 통행량 및 주행거리가 다른 국가에 비해 높은 수준임

1) 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007

- 따라서 사우디의 자동차수와 대기오염과는 밀접한 관계가 있음을 추정할 수 있음

## ■ 지역별 대기오염 실태<sup>2)</sup>

- 2005년도 CO의 연평균 오염도는 모든 측정지역에서 1997년에 비해 줄어들었으나, 2005년도 측정결과 매우 높은 수치를 나타내었음
  - 메카지역이 4.95ppm으로 가장 높았고, Riyadh는 2.95ppm, 제다는 2.30ppm으로 전국평균대비 훨씬 높은 수치를 나타내어 대도시의 CO 오염도가 매우 심각함을 보여주고 있음
- NO의 오염도는 Riyadh, 메카, 제다, 담맘 등 주요 도시에서 가장 높은 수준으로 측정되었음
  - 2003년도 이들 대도시의 오염도 범위인 0.029~0.036ppm은 국제 표준기준치인 0.035ppm에 근접하였으나, 2005년도에는 메카와 제다 지역의 NO농도가 0.039ppm으로 증가하였고, Riyadh 지역은 0.018ppm을 기록하였음
  - 이는 이들 도시의 자동차 수 증가 및 산업화 진전에 따른 오염도가 증가한 것이 원인으로 분석됨
  - 다른 도시의 경우에는 국제 기준치에 적합한 수준임
  - 이동오염원의 경우 차량의 등록현황을 살펴보면 승용차 및 오토바이가 전체의 93.7%를 차지하고 있으며 전년도에 비해 각각 7.2%, 6.4% 증가한 수치를 기록하고 있음
- SO<sub>2</sub>의 오염도는 2003년도에는 대부분 지역에서 국제 기준치 이내에 들어오는 0.007ppm이하였음
  - 다만, 예외적으로 Riyadh의 경우 SO<sub>2</sub> 오염도가 0.011ppm, 제다는 0.08ppm(1997년)에서 0.021ppm(2003년)으로 떨어졌음
  - 2005년도에는 매우 높은 오염수치를 기록하였는데, Riyadh가 0.247ppm으로 가장 높은 오염도를 보여주었고, 메카 0.225ppm, 담맘 0.110ppm, 제다 0.095ppm등 대도시를 중심으로 높은 오염도를 보여 주었음
  - SO<sub>2</sub>의 오염도가 높은 것은 유황가스를 발생하는 주요 오염원인 자동차 및 보일러 연료인 석유제품을 많이 사용하기 때문임
- O<sub>3</sub> 발생수준은 도시 별로 다른 결과를 보여주고 있음
  - 제다 지역은 2003년도에 이어 2005년에도 O<sub>3</sub>발생이 가장 낮았던 도시로서 2005년에는 0.020ppm을 기록하였음
  - Riyadh가 0.063ppm으로 전국적으로 가장 높은 O<sub>3</sub> 발생을 나타내었음

2) 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007

- 그러나, 이러한 수치는 선진국에 비해서는 여전히 낮은 수준임
- O<sub>3</sub> 발생은 산업단지에서 발생하는 가스가 가장 큰 영향을 끼치며, 바람과 기타 대기상태에 따라 영향을 받게 됨
- PM<sub>10</sub> 발생량은 Al-Sooda시를 제외한 전 지역에서 크게 증가하는 것으로 나타났고, 기준치인 80 $\mu$ g/m<sup>3</sup>를 훨씬 초과하고 있음
  - 2005년도 측정결과 메카와 호푸프 지역의 PM<sub>10</sub>이 가장 많이 측정되었음
  - 이는 사막기후의 특성으로 인한 자연 현상인 모래폭풍과 수송, 시멘트 등 분진을 유발하는 공장의 증가 등으로 PM<sub>10</sub>이 크게 증가하고 있는 실정임
- 한편, Riyadh 지역에서 최근 CO<sub>2</sub>의 오염도를 측정한 결과 기준치를 훨씬 초과하고 있음
  - Riyadh 내 대기오염 관측소 9개 중 제5,6관측소에서는 2배 이상, 제8관측소에서는 4배 이상, 제9관측소에서는 2.6배 이상 측정되었으며, 평균적으로 기준치인 100 $\mu$ g/m<sup>3</sup>을 훨씬 초과하는 660 $\mu$ g/m<sup>3</sup>를 기록한 것으로 나타났음

#### ■ 대도시 대기오염 사례<sup>3)</sup>

- Riyadh 시 대기오염
  - 사우디의 수도 Riyadh시의 대기오염 정도는 사우디 전체 대기오염의 심각성을 함축하고 있음
  - Riyadh 시는 지난 20여 년간 급속한 성장을 거듭해 오면서 2007년 현재 인구가 약 5백만 명이며 2010년에 이르면 약 890만 명까지 증가할 것으로 예상됨
  - 이러한 인구성장과 함께 Riyadh 시에는 두 개의 대규모 공업지구와 석유 정제소, 발전소, 시멘트공장 등이 건설되었고 활발한 공업활동이 이루어지고 있음
  - 2001년의 경우 가스터빈이나 원유 저장소 같은 설비를 갖춘 전기발전소가 총 4군데(총 3650MW 생산능력)가 존재하는 것으로 집계되었음
  - 뿐만 아니라 시멘트공장과 두 개의 공업지구 내에 810개 이상의 작은 공장들이 가동되고 있음
  - 이러한 시설을 바탕으로 이루어진 공업활동은 대기오염의 주범인 각종 오염원들을 다량 배출하였고 그 추세는 앞으로도 가속화될 전망이다

3) 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007

- 각각의 오염원의 발생원인인 공업활동, 자동차 배기가스, 공장으로부터 배출되는 매연 등이 이들 지역 공업설비에 의해 다량 배출되면서 대기오염을 심화시킨 것을 알 수 있음
- Jeddah시 대기오염
  - 수도 Riyadh에 이어 두 번째로 큰 도시인 Jeddah의 대기 오염 수준도 심각함
  - 사우디 7개 석유화학 정제소 중 한 곳이 이 도시에 위치하고 있어서 이로부터 많은 대기오염원이 배출되고 있음
  - 또한 385만 인구가 거주하는 도시답게 자동차 사용 증가로 인한 CO나 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>의 배출량이 상당한 비중을 차지하고 있음을 알 수 있음
  - Jeddah 정유공장은 1960년에 설립되었는데 사우디에서 가장 오래된 것임
  - 설립 당시에는 사람들이 거주하는 도시 외곽에 위치하였으나 Jeddah시 인구가 빠르게 증가하면서 정유공장 주위에 인구가 모이기 시작했고 현재는 정유공장이 거주지역 한가운데 놓이게 되었음
  - 때문에 이곳에서 발생하는 대기오염은 인근거주민의 건강에 매우 치명적인 영향을 줄 우려가 있음
  - 정제소 인근에서 검출되는 오염원에는 NO<sub>x</sub>, 중금속(Pb, Cd, Zn, Cu), 황산화물이 있으며, 이 중 황산화물이 가장 큰 비중을 차지함
  - 황산화물의 한 종류인 SO<sub>2</sub>은 특유의 냄새를 지니는데 정제소 주변 토양과 식물의 SO<sub>2</sub> 지수를 파악하는 것이 이 지역 대기오염 수위를 가늠하는 기준이 됨
  - SO<sub>2</sub>은 대기오염의 주범이자 산성비의 원인이 되기 때문에 공기, 수질, 토양 모든 환경에 악영향을 미치고 있음
  - Jeddah시 대기오염 수준을 파악하기 위해 정제소 부근을 4구역으로 나누어 토양과 Myoporum pictum 잎에 침투한 SO<sub>2</sub>의 양을 조사해 보았는데, 조사결과 전 구역에서 모두 기준치 이상의 SO<sub>2</sub>가 발견되었음
  - 특히 남동부 지역의 식물 잎에서 기준치의 3~6배에 달하는 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>이 발견되었으며 토양의 오염 수준도 역시 기준치보다 4배 정도 높았음
  - 정제소 주변은 인구밀도가 높고 인구의 수도 해마다 증가하고 있어서 이 지역 인구의 피해가 심각할 것으로 예상됨

#### ■ 사우디 대기오염방지시설 시장 현황<sup>4)</sup>

- 사우디는 중동지역의 정치·경제 중심국이며, 최대 환경시장으로 국산 굴뚝 TMS 및 측정기기 제조업체 등이 진출할 수 있는 기회임

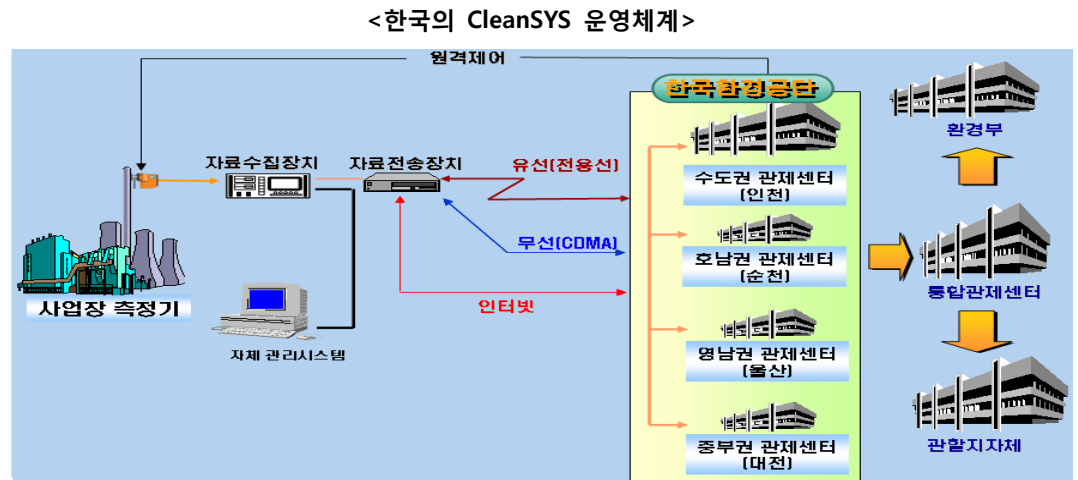
4) 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007

- 걸프만에는 사우디를 비롯한 6개국(사우디, 아랍에미레이트, 바레인, 오만, 카타르, 쿠웨이트)이 Gulf Cooperation Council을 운영하고 있어, 수출 시 상당한 파급효과가 있을 것으로 기대함

#### ■ 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)<sup>5)</sup>

- 사업장 굴뚝에서의 대기오염물질을 자동측정기기로 상시 측정하고 이를 관제센터와 온라인으로 연결하여 배출상황을 24시간 관리하는 시스템
- 2012년 말, 국내 대기측정시스템 수출이 논의된 바 있음
  - 모티브: Clean[청정] + System
  - 의미: 맑고 깨끗한 환경을 지키는 관리, 운영체계(기존 굴뚝TMS로 불리던 굴뚝원격감시체계를 2006년도에 혁신브랜드로 새롭게 창출한 대한민국 환경 대표브랜드임)
- 목적: 과학적 환경 관리와 자율적 사업장 관리
  - 환경관리정책이 대기오염물질 배출사업장의 규제에서 자율적인 관리체계로 전환 및 사후관리 중심에서 사전예방체계로 전환
  - 배출업소 지도·점검의 효율성을 높이고 대기오염물질의 배출량 저감을 유도하여 지역대기환경을 획기적으로 개선
  - 환경오염예방 및 대기환경정책 수립의 기본 자료로 활용하여 과학 환경행정의 기반 마련
- 주요 기능
  - 데이터 모니터링, 분석 등 오염물질 배출자료의 체계적 관리
  - 실시간 관리 및 신속한 대응체계 구축으로 오염사고 사전 예방
  - 부과금 산정자료 제공 등 자료공유로 행정효율성 제고
- 부착대상시설 및 측정항목
  - 대상시설: 발전, 소각시설 등 37개 시설
  - 측정항목: 먼지, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HCl, HF, NH<sub>3</sub>, 온도, 유량, 산소

5) 한국환경공단. 굴뚝원격감시체계. 2013



자료원: 한국환경공단

- 자료수집
  - 측정기로부터의 측정값을 5분 및 30분 평균자료로 생성하여 저장
  - 실시간 측정자료의 수집(5분 자료 6일 이상, 30분 자료 7일 이상 저장)
- 자료전송
  - 측정된 자료는 실시간으로 CleanSYS 관제센터로 전송되며, 또한 각 사업장의 자체관리시스템으로 전송되어 사업장의 배출 및 방지시설 개선 등에 활용
  - 통신방식: 유선, 무선 및 인터넷 통신
- 예·경보
  - 배출허용기준을 초과할 우려가 있거나 초과시 각 사업장과 지방자치단체에 전화, 휴대폰 및 FAX, SMS를 통하여 자동으로 송신
- 원격제어: Dump 기능으로 자료 수집기의 미송신 자료를 전송 받으며 원격제어를 통하여 측정기기에 표준가스를 주입함으로써 측정기의 정상작동 여부를 확인하여 측정자료의 신뢰성 확보

## ■ 대기오염방지 시장규모 및 전망<sup>6)</sup>

- 사우디의 대기오염 방지 및 감시장비 시장규모는 2006년도에 약 5천만 달러로 추정됨
  - 2000년 이후 매년 약 5%내외 성장하였으나, 향후 5년간 연평균 7-8%로 성장할 것으로 전망되고 있음
  - 사우디 정부는 기후변화협약에 관한 교토의정서 서명국(가맹국)으로서의 의무를 이행하기 위해 공장으로부터의 대기오염물질 배출을 점차적이고 점진적으로 통제 강화할 것으로 예상됨

6) 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007



- 대기오염방지 및 감시장비의 주 수요처가 오일가스, 석유화학, 담수, 발전, 시멘트산업분야로서 대부분 국영기업이 발주하는 프로젝트에 속하는 사항으로 국영기업체들의 프로젝트 발주확대에 따라 대기오염방지시설에 대한 수요가 계속 늘어날 것으로 전망됨
  - 한편, WTO가입(2005년 12월 11일)이후 시장개방 확대 및 외국인투자유치 확대에 따라 선진 외국기업들의 시장점유 경쟁이 보다 치열해 질 것으로 전망됨
- 사우디에는 대기오염방지 및 감시장의 국내 제조시설이 전무해 수요의 전량을 수입품에 의존하고 있음
  - 미국이 시장수요의 약 75%를 점유하고 있고, 일본 및 유럽산 제품이 나머지를 차지하고 있음
  - 독일의 Sick, Maihak, Siemens, 일본의 Horiva, 영국의 Servo Mix 등이 사우디 시장에 진출하고 있는 주요 기업들임
- 국영석유화학기업인 사우디기반공사(SABIC)의 자회사인 Sharq, Al-Raz, Ibn Zahrm United, Hadeed사 등을 포함한 여러 자회사에 생산능력 확대를 위한 공장 신·증설을 확대하고 있으며, Yansab과 Saudi Kayan에 새로운 공장을 건립 중에 있는데 이러한 플랜트의 모두가 대기오염 통제 및 감시시스템 설비를 필요로 하고 있음
  - 또한, 사우디석유공사(Saudi Aramco)의 경우에도 대규모 정유시설 및 석유화학 플랜트를 확장하고 있으며, Jubail과 Yanbu 공업도시에 새로운 2개의 정유공장 건립 프로젝트를 추진하고 있고 Aramco는 정유공장 뿐만 아니라 석유화학플랜트에도 진출하여 사업을 크게 확대시키고 있어 대기오염방지 및 감시시스템 설비의 수요를 촉진하고 있음
- 사우디 정부는 2001년 10월 환경기본법을 제정하면서 공기 및 수질오염방지, 폐기물, 위험물, 소음방지에 관한 규정 등 환경오염방지를 위한 규정을 마련하였으나 적절한 감시와 이행이 잘 이루어 지지 않고 있는 게 현실임
  - 그러나, 독립행정구역인 주베일과 연부 공업도시의 왕실위원회(Royal Commission of Jubail and Yanbu Industrial City)는 주베일과 연부 공업도시에 적용되는 "왕실위원회 환경규정을 제정하고 양 도시 내 설립 운영하는 모든 시설에 대해 동 환경규정을 적용하고, 최신의 오염방지 설비를 갖추도록 주기적으로 규정을 개정하고 있으며, 이 도시에 소재한 석유화학플랜트는 NO와 SO<sub>2</sub> 배출에 대한 감시를 받고 있음
- 한편, 사우디 기반공사(SABIC), 주베일 및 연부 왕실위원회, 사우디 전력공사(SEC), 사우디석유공사(Saudi Aramco) 등 국영기업들은 ISO 14001 2004 환경관리규정을 준수하고 자체적인 환경오염방지규정을 마련해 입찰에 반영하고 있음



## ■ 굴뚝운영체제 도입했을 때 경제적 파급 효과<sup>7)</sup>

- 사우디는 향후 굴뚝자동측정기기분야와 관련하여 약 9,128억 원의 환경측정기기 시장이 형성될 것으로 예상
  - 사우디에 한국형 굴뚝TMS 관제센터를 구축(128억 원)함으로써 필연적으로 국내산 데이터로거 및 전송장비(750억 원)의 독점적 수출
  - 측정기기 설치(2,250억 원) 및 측정작업대 등 부대시설 설치(6,000억 원) 등 국내 기업이 진출할 수 있는 유리한 여건
- 방지시설(탈질 설비 등) 분야와 관련하여 약 11조 9천억 원 시장이 형성될 것으로 예상
  - 발전시설 대기오염방지시설 설치비용: 9조 4,779억

### <산정기준>

구분	단위	탈황설비	탈질설비	집진설비	계
설치단가	억 원/MW	0.771	0.224	0.148	
물가 상승율	-	1.5	1.5	1.5	
기준단가	억 원/MW	1.157	0.336	0.222	
소요비용	억 원	63,942	18,569	12,269	94,779

자료원: 환경부

- 설치단가: 발전용량 합계 ÷ 방지시설 설치비 합계(17년간 산술합계)
- 기준단가: 설치비 × 1.5 (17년간 누적물가상승율(50%) 반영)
- 기준설비: 탈황설비(배연탈황), 탈질설비(SCR), 집진설비(EP)
- 발전총량: 55,265MWh(사우디아라비아 발전총량, 2010년 기준)
- 설비 국내 설치기준으로 산정, 기본 자제품의 해외이송비용 제외
- 정유시설 대기오염방지시설 설치비용: 2조 4,387억

### <산정기준>

구분	단위	탈황설비	탈질설비	집진설비	계
설치단가	억 원/MW	1.157	0.336	0.222	
기준단가	억/200,000 m <sup>3</sup> /hr	60.9	17.7	11.7	
방지시설 수	개	2	25	25	
정유사 개수	개	7	7	7	
정유 능력	배	4.07	4.07	4.07	
소요비용	억 원	3,469.8	12,595.6	8,322.1	24,387.4

자료원: 환경부

7) 한국환경공단. 굴뚝원격감시체계. 2013

환경부. 사우디아라비아 기상·환경처장 방한, 국내 대기측정시스템 수출 등  
환경산업 협력방안 논의. 2012

- 배연량 200,000m<sup>3</sup>/hr 기준(발전시설 500MW 설비 기준 약 1,900,000m<sup>3</sup>/hr)
- 기준단가(억 원/200,000m<sup>3</sup>/hr): 발전시설 설비 기준단가를 이용하여 산정
- 기준단가: 발전기준단가 × 500MW × 200,000m<sup>3</sup>/hr ÷ 190,000m<sup>3</sup>/hr
- 국내정유사 방지설비(1개사, 85만 베럴/일 정제기준): 탈황 2개, 탈질 25개, 집진 25개
- 사우디아라비아 정유시설 개수: 7개
- 정유능력(4.07배): 226만 베럴/일('12년) → 346만 베럴/일('16년)

## 2. 관련 정책 및 법률

### ■ 환경분야 내각회의(Ministerial council for Environment) <sup>8)</sup>

- 국무회의 성격으로서 법안 및 중요정책의 결정을 담당하고 있으며, 최종적으로 수상인 왕의 재가를 받아 시행하게 됨
- 주베일과 안부 공업도시를 관할하는 독립행정단위인 주베일 및 안부 왕실위원회는 환경정책의 수립 및 환경규정 제정 등을 독자적으로 수립하여 환경업무를 관장하고 있음

### ■ 기상환경청(MEPA) <sup>9)</sup>

- 사우디의 환경을 다루는 중앙행정기관은 기상환경청(The Meteorology and Environment Protection Administration: MEPA)로서 1981년까지 별도의 환경관리부가 설립되지 않다가 국가환경문제를 총괄하는 국방항공부 산하 환경문제 소관부처로의 과거 국방항공부 산하 기상청(1966)이 확대 개편되면서 환경문제까지 관장하게 되었음
- 각 부처별 환경 담당 조직
  - ① Secetary of ministrial committee of environment
  - ② Training and development department
  - ③ NMEC
  - ④ Environmental protection Department
  - ⑤ Administration Department
  - ⑥ Marine Environment

8) 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007

9) 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007

⑦ Environmental Standard Department

⑧ Central Forecast Department

- MEPA는 환경데이터 수집 및 환경문제에 관련하여 수전력부, 농업부뿐만 아니라 독립환경 측정소, 주베일 및 안부왕실위원회, 킹압둘라 과학기술도시 등을 포함하여 유관기관과 긴밀한 협력을 유지하도록 되어 있음
- 기상환경청은 제다에 본부를 두고 있으며, 전국적으로 5개의 지방 기상환경청을 두고 있고, 전액 정부예산으로 운영되고 있음
- '국가 기상환경센터'가 MEPA내 독립부서로 설립되어 국가 차원의 기후 및 환경보고서 및 관련 연구 분석하는 기능을 담당하고 있고, 적절한 기후정보를 가장 효율적이고 빠른 방법을 제공하기 위해 '정보과학기록센터'가 또한 설립되었음
- 기능
  - ① 환경상태를 점검 측정하고 감시기구 및 수단을 개발하며, 환경연구에 관한 정보를 수집
  - ② 환경정보에 관한 자료발간
  - ③ 환경보호기준 정립
  - ④ 관할 지역에 적절한 환경규정 제안
  - ⑤ 관련기관 및 국민들에게 환경규정, 기준의 준수를 요청하고 관련 인허가조건 및 절차 등에 관한 필요한 조치를 취함
  - ⑥ 지역 및 국제적 수준의 환경 및 환경관리분야 개발을 유지

#### ■ 환경기본법<sup>1 0)</sup>

- 2001년도에 제정된 환경기본법은 환경보전 및 환경오염에 대한 정책수립을 비롯하여 국가의 환경분야 전반을 포괄하는 일반적인 법률로서 전체적으로 24개 조항으로 구성되어 있음
- 목적 (제2조)
  - ① 환경보전, 보호 및 개발과 오염의 방지
  - ② 환경피해를 야기하는 활동이나 행동으로부터 공공보건을 보호
  - ③ 천연자원의 보전 및 개발과 자원사용에 대한 인식제고
  - ④ 공업, 농업, 건축 및 기타분야의 개발계획 전체의 통합적인 부분으로서 환경계획을 수립
  - ⑤ 환경문제에 대한 인식의 제고 및 환경보전 및 개선에 대한 책임성을 강조

1 0) 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007

- 기상환경청의 임무(제3조): 기상환경청은 국가의 환경을 보호하고 환경파괴를 방지하기 위하여 다음과 같은 업무를 수행
  - ① 환경상태를 점검 측정하고 감시기구 및 수단을 개발하며, 환경연구에 관한 정보를 수집
  - ② 환경정보에 관한 자료발간
  - ③ 환경보호기준 정립
  - ④ 관할지역에 적절한 환경규정 제안
  - ⑤ 관련기관 및 국민들에게 환경규정, 기준의 준수를 요청하고 관련 인허가조건 및 절차 등에 관한 필요한 조치를 취함
  - ⑥ 지역 및 국제적 수준의 환경 및 환경관리분야 개발을 유지
- 환경관련 기관의 임무(제4조): 모든 환경관련 공공기관은 프로젝트수행과 관련하여 환경규정 및 기준에 적합하도록 하는 규정을 수립하고 이행해야 하며, 환경에 영향을 미치는 모든 활동과 관련하여 환경기준, 규정을 제정해야 하며 제정 수립이전에 기상환경청과 협의해야 함
- 환경문제의 개발계획반영 의무화(제10조): 다양한 분야에서의 개발프로젝트, 프로그램 및 개발계획의 과정에서 환경적 문제를 반드시 고려해야 함
- 프로젝트 수행의 환경적합성 의무화(제11조): 프로젝트설계 및 운영과 관련된 자는 환경규정 및 기준에 적합하도록 설계하고 운영하여야 하며, 환경에 부정적 결과를 초래하는 작업에 종사하는 자는 환경피해를 최소화하기 위한 모든 적절한 조치를 취해야 함
- 위험물 반입금지 및 위반에 대한 조치(14조, 18조)
  - ① 위험물, 독극물 또는 방사능 폐기물의 사우디 반입은 금지되며, 허가를 받아 이를 생산, 수송, 저장, 처리 및 폐기하는 경우에도 관련 규정에 적합하게 따라야 함(제14조)
  - ② 제14조 위험물 등의 취급규정을 위반할 경우에는 적절한 피해복구조치 이외에 5년 이하의 징역 또는 5천 리알 이하의 벌금을 부과하거나 양쪽 모두를 부과함(제18조)
- 시행령의 제정(제21조): 기상환경청은 관련 기관과 협력하여 동 법에 대한 시행령을 1년 이내 제정토록 함

#### ■ 환경 정책의 장기 비전<sup>1 1)</sup>

- 현재 및 미래 세대를 위해 모든 경제사회적 활동 시 천연자원을 보전하고 유지하며, 재생 불가능한 자원의 최적 사용을 추구함

1 1) 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007

- 모든 목적의 물 소비 시에는 재생 가능한 수자원만을 사용하며, 수자원 보호를 위한 적절한 수단을 마련함
- 사막화 방지노력 강화, 건조지역에 적합한 농업부문 개발, 농업 및 삼림목적의 재생 가능한 수자원 개발
- 환경 오염에 대한 처벌 강화, 시설, 도로, 공원 등에 대한 환경오염방지
- 최신 기술과 장비로 공업시설, 수송 및 발전소로부터의 대기오염배출 통제 및 감소
- 환경 오염물질 배출을 감소시키는 에너지 시설 구축 및 이를 위한 기술선진국과의 협력 강화
- 폐기물의 통제 및 관리, 재활용시설 확충, 공업 및 농업 폐기물의 적절한 수집 및 처리

#### ■ 지역별 대기오염 측정센터 설립<sup>1 2)</sup>

- 사우디 기상환경부는 대기오염을 줄이기 위하여 Al Jubayl 부근에 3개의 대기오염 측정센터를 설립하여 대기 상태를 실시간 점검하고 있음
- 8개 측정센터 중 7개는 Al Jubayl 여러 지역에 산재되어 있고 8번째 센터는 Jubail의 KAANB에 설립되어 있음
- 측정센터는 공업지역, 항구 근처에 위치하며 각각 높이 10, 50, 90미터의 측정센서장치를 보유하고 있음
- 모든 측정과정은 전자동 시스템이며 측정 즉시 정보가 취합되어 5분 내로 중앙통제 컴퓨터로 보내짐
- 시간, 일, 월, 년 단위로 측정된 자료는 오염원 기준치와 비교되어 대기오염 통제를 위한 대책 마련에 사용하고 있음

1 2) 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007

### 3. 시장진출 전략<sup>1 3)</sup>

#### ■ 사우디 Aramco 대기오염 관리

- 사우디는 홍해와 페르시아만 부근의 환경보호에 매우 민감하며 사우디 최대 석유회사인 Aramco는 다양한 분야에서 이 지역 환경보호를 위한 활동을 하고 있음
- 사우디 Aramco는 환경에 과도한 위험을 주지 않고 대기, 물, 토지 등의 자원을 보호하기 위한 환경보호 정책을 내부적으로 마련하고 있음
- 사우디 Aramco는 국가 대기오염 기준치에 맞추기 위한 노력의 일환으로 사우디 전역에 대기질 측정 센터를 운영하고 있음
- O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, 황산화물, PM<sub>10</sub>, 탄소화합물 등의 대기 오염과 관련한 지표를 측정하고 이러한 데이터는 새로운 시설 건설 계획이나 일반운영 과정에서 중요한 자료로 이용됨
- 이러한 환경친화적 사업의 일환으로 사우디 동쪽 지역에 설립된 가스 시스템은 기존 시설보다 연료의 사용을 줄일 수 있도록 설계되어 이 지역 하루 황 발생량이 3,500톤 가량 줄어드는 효과를 얻고 있음

#### ■ 환경 시장 진출전략

- 사우디 등을 중심으로 한 Oil & Gas 관련 Downstream분야 투자 확대는 중장기적으로 해당 지역 내 대기 오염물질 배출을 급증시킬 수 있으며, 이는 지속 가능한 성장을 추구하려는 전 세계적인 정책 트렌드를 감안할 때 시장 성장의 주요 동력(market driver)로 작용할 가능성이 있음
  - 또한 유연 휘발유 사용에 따르는 대기 오염 악화 문제도 대기오염 관련 시장 성장을 이끌 수 있는 분야로 판단됨
- 더욱이 중동지역 국가들이 단계적으로 유연 휘발유를 사용하는 자동차에 대한 환경세 도입 등을 부과할 경우에 대비한 시장 모니터링이 필요함
- 다만 현재로서는 정량화된 분석이 가능한 상황이 아니며 정부의 정책 변화 등도 불확실한 분야이므로 시장 성장에 대해 낙관적으로 판단하는 것은 무리가 있는 것으로 판단됨
  - 따라서 비용상의 문제 등을 감안할 때 개별 기업 차원에서 중동지역에 정보 수집 기능을 설치하는 것 보다는 정부 차원에서 통합된 정보 수집 기능을 확보해 시장 동향에 대해 주시하는 것이 필요한 상황임

1 3) 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007

#### 4. 입찰제도<sup>1 4)</sup>

- 사우디의 일반적인 조달방법은 기본적으로 입찰에 의거 실시되고 있으며, 특정 분야에 대해서는 제한적으로 직접 조달(구매)하는 경우가 있음

- 100만 사우디 리알(US \$266,667)을 초과하는 정부조달은 입찰을 원칙으로 함

- 일부의 예외가 있으나 외국기업의 국제입찰 직접 참가는 현재로서는 거의 불가능한 실정임

- 외국기업이 입찰에 참여하기 위해서는 내무부에 현지 회사로 등록절차(Commercial Registration)를 필요로 하거나, 그렇지 않은 경우는 현지기업 Agent를 통해서만 응찰이 가능한 실정임

- 사우디에는 한국의 조달청과 같은 조달만을 관장하는 정부기관이 없어 각 정부부처 또는 공공기관이 자체적으로 조달계약 권한을 가지고 있어 입찰도 각각 시행되고 있음

- 조달을 위한 기본법은 1977년 왕령 제14호로 공표된 정부조달법(Procurement of Government Purchases and Execution of Its Projects and Works Law)이며, 세부절차 등을 정한 재무부령, 장관자문회의령 등이 있음
- 정부조달법은 건설작업, 기계장비구매, 사무용 기자재·용품구매, 운영관리 서비스, 식품공급, 지하수개발, 부품 공급, 의약품 조달, 무기국방장비, 주요프로젝트 및 컨설팅 서비스 등에 대한 정부조달사항을 규정하고 있으며, 환경설비 설치 및 기자재 공급의 경우에도 적용됨

1 4) 해외통합정보망. [www.eishub.or.kr](http://www.eishub.or.kr)



## ■ 정부 조달은 공개경쟁입찰이 원칙이며 상황에 따라 제한경쟁입찰, 국제입찰, 수의계약 등을 통해 조달함

- 제한경쟁입찰(Limited Tenders)
  - ① 특별한 기술 또는 금융조건 등을 필요로 하는 경우 조건을 충족하는 국내외 업체만을 초청하여 입찰을 실시하는 경우임
  - ② 초청되는 업체는 사우디 내에서 평판이 좋은 업체만을 대상으로 하며, 대부분 입찰절차는 공개입찰과 거의 동일함
  - ③ 제한경쟁입찰이 가능한 경우에도 최근 사우디 정부는 가능한 공개경쟁입찰방법으로 조달하는 추세임
- 협상에 의한 계약(Limited Negotiations): 특별한 기술 또는 금융조건 등을 필요로 하여 제한경쟁입찰로 실시하여야 하나 입찰가격이 예정가격보다 높거나, 조달물품(용역)의 성격상 극히 제한된 업체만이 참가 가능한 경우 또는 국가안보 등과 관련된 경우 특별히 초청된 업체와 협상에 의하여 낙찰자를 결정
- 수의 계약(Direct Procurement)
  - ① 긴급을 요하는 경우 발주처가 1개의 응찰업체와 직접 협상을 통해 계약을 체결
  - ② 국내 상품이 발주처 수의계약 구매요건을 충족하고, 생산업체가 유일한 경우 동 업체와 직접 수의계약 체결하며, 생산업체가 여러 개인 경우 발주처가 적절한 업체를 선정할 권한을 가지고 있음
- 매각(Auctions)
  - ① 정부 구매부처의 수요를 초과하는 잉여 물품은 다른 정부 부처로 판매될 수 있는데, 이 경우 매각가격은 최소 3인 이상으로 구성되는 위원회에서 시장가격을 고려하여 결정한 가격을 최저 매각가격으로 함
  - ② 만약 매각물품의 전체 가격이 10만 리얄(US \$26,667)을 초과하는 경우에는 경매에 부침
  - ③ 공무원은 경매 이외의 경우 정부매각 물품을 구매할 수 없음

## 5. 참고문헌

### ■ 국내 문헌

1. 환경부. 중동 3국 환경산업·시장 현황조사 및 진출전략 수립. 2007
2. 한국환경공단. 굴뚝원격감시체계. 2013
3. 환경부. 사우디아라비아 기상·환경처장 방한, 국내 대기측정시스템 수출 등 환경산업 협력방안 논의. 2012