

휘발성 유기화합물질 규제에 대한 의견



유 광 수

〈 LG-Caltex 정유 환경기획팀 대리 〉

1. 휘발성유기화합물(VOC; Volatile Organic Compound)의 환경영향

환경의 파괴는 인간활동에 의한 결과이나 사람들은 오염원이 멀리 떨어져 있는 것처럼 느끼는 경우가 종종 있는데, 이는 발생원으로부터 배출된 오염물질이 바람등의 자연적인 현상에 의해 자신이 위치한 영역밖으로 이동하기 때문이다. 그러나, 환경은 매우 특이한 시스템으로서 공기, 물, 토양과 생물체 사이에 전체적인 밸런스를 유지하는 복잡하고 상호의존적인 관계이므로 오염된 환경은 다시 인간에게 돌아올 수 밖에 없다는 인식을 가져야 할 것이다.

대기오염 형태는 급속한 경제발전으로 나타나는 스모그, 오존, 미세먼지, 유해대기오염물질 등의 형태로 나타나고 특히 인구가 밀집된 대도시, 산업단지에서는 건강을 위협할 수 있는 정도의 심각한 오염을 보이고 있다. 특히 스모그(Smog)는 도시에서 종종 눈에 보이는 황갈색의 화학적 혼합물로서 주요소는 오존(O₃)으로 그 원인은 VOC 및 질소산화물이다. 특히 지표 근처에 존

재하는 오존(Ground-level Ozone Smog)은 강력하고 자극성을 띠며 폐에 염증을 일으키며, 그 기능을 약화시키는 것으로 알려져 있다. 또한 대기 중에는 다른 오염물과 반응하여 다양한 2차 오염물을 생산하므로 산성물 축적 및 미세입자의 형성, 시계(Visibility) 감소를 초래한다. 시계의 척도는 관찰자의 관심에 따라 달라질 수 있으나, 관광산업에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다.

또한 VOC는 성층권의 오존층 파괴 및 지구 온난화에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있어 VOC 관리가 대기질 관리의 세계적인 주요 현안으로 부각되고 있으며, 특히 방향족탄화수소 및 할로젠탄화수소는 물질 자체로서의 유해성 및 대기 중의 악취물질로 작용하므로 많은 환경문제와 관련되어 있다. 특히 분해되지 않고 대기중에 존재하는 물질들은 인간의 호흡기를 통해 체내에 이르게 되어 중추신경계를 억제하는 독성작용이 있어 중독시 증상으로서는 정신기능의 장애, 현기증 등을 유발하며, 노출정도가 심해지면 의식상실, 마비, 사망에 이를 수도 있다.

우리 나라에서도 오존오염도가 매년 증가하고 있고, 6

월부터 시작하여 8월초에 이르는 여름철이면 서울시 일부 지역에 자주 오존주의보가 발령되고 있다. 환경부 집계에 따르면, '96년도에 서울·인천지역에 11회, '97년에는 서울지역에만 16회에 걸쳐 오존주의보가 발령되는 등 단기환경기준치인 0.12ppm/시간을 초과하는 것으로 조사되었다.

2. 배출 현황

최근 조사된 VOC 배출현황을 보면 1996년 기준으로 총 611,280톤이 배출된 것으로 파악되었고, 이 중 도장 산업에서의 배출량이 282,532톤으로 46.2%를 차지하고, 자동차에 의한 배출량이 그 다음으로 213,283톤으로 34.9%를 차지하고 있다. 이밖에 주유소에서 5.3%, 유류저장 및 출하시설에서 4.6%, 인쇄산업 3.6%, 도로 포장 3.2%, 세탁시설업소 2.2% 순으로 나타나고 있다. 도장산업 및 자동차에서의 배출량이 전체 배출량의 약 81%를 차지함으로써 VOC배출 저감의 주요소로 나타났다.

특히, 자동차 배출가스에는 방향족 화합물(벤젠, 톨루엔, 자일렌) 및 1,3-부타디엔, 포름알데히드 등의 유해 물질이 포함되어 '87년에 엄격한 자동차 배출기준이 도입되고 '96년에 이 기준을 더욱 엄격히 함으로써 자동차의 단위배출량은 줄어들고 있으나, 자동차 수의 증가로 전체배출량의 감소는 미미한 형편이다.

3. 규제 현황

'95년에 대기환경보전법에 규제근거를 만들어 대기환경 규제지역내에서 VOC규제를 시작하였으며, '96년에 여수지역(구 여천)을 대기보전을 위한 특별대책지역으로 지정, '97년부터는 울산, 온산지역으로 VOC규제를

확대실시 중이다.

규제대상물질은 대상물질의 광화학 반응성, 배출 가능성, 위해성 등을 고려하여 '98년 7월에 휘발유, 원유, 나프타 등을 포함한 31종의 물질 및 제품의 규제가 실시되었으며, 방지시설 설치 기한은 대기환경규제지역에서는 '99년 12월 31까지 기준에 적합한 방지시설을 설치하도록 하고 있으며, 주유소의 저장시설 및 출하시설에 대해서는 2004년 12월 31일까지 방지시설을 설치토록 규정하고 있다. 특별대책지역으로 지정된 여수지역, 울산·온산 및 미포지역에 대해서는 별도의 시설 설치 기한을 두어 관리하고 있다.

4. VOC 규제에 따른 기업의 대응방안

뜻하지 않게 찾아온 IMF체제로 인한 외환, 금융위기는 개인 및 기업의 사고에 커다란 변화를 가져왔다. 원화 가치의 하락으로 인해 소득은 '90년대 초반 수준으로 떨어졌고, 근로자의 임금삭감, 물가상승 등으로 정신적, 경제적인 어려움에 직면함으로써 해방 이후 급속한 경제성장을 이루어 냈던 우리에게 커다란 충격과 기존 가치관의 혼란을 초래하고 있는 실정이다.

이 여파는 기업의 환경정책에도 적지 않은 영향을 미쳐 환경정책의 유보 및 위축현상을 보이고 있는 것이 사실이며, 기업의 생존을 위해서 생산시설의 투자 뿐만 아니라 환경투자도 거의 중단하고 법규준수를 위한 최소한의 비용으로 유지하고 있는 실정이다.

그러나, 파괴된 환경의 복원은 현실적으로 불가능하며, 가능하다 할지라도 막대한 비용과 인력이 투입된다는 점을 간과해서는 안될 것이다. 지금 당장 환경투자는 기업의 생존이라는 차원에서 불필요한 비용지출로 여겨질 수 있을지 몰라도 과거의 경험으로 보아 오염원의 배출을

사전에 방지함으로써 오염된 환경을 사후처리하는 데 드는 비용을 절감할 수 있을 것이다.

또한 환경측면에서의 상대우위의 확보는 기업경쟁력과 직결된다는 사실이다. 현재 환경문제는 글로벌화 추세로 국내 기업들이 세계의 초일류기업과 경쟁하면서 성장하기 위해서는 기업경영전략 수립에 환경문제를 적극적으로 반영하여야 할 것이다. 환경오염문제 및 그 원인을 원천 봉쇄함으로써 비용 및 시장측면에서 경쟁우위를 확보하여 이를 기업의 경쟁우위전략화 함으로 단순히 법규 준수단계(Compliance Stage)로 유지할 것이 아니라, 법규 초과단계(Beyond Compliance Stage)로 발전시키는 것이 글로벌 및 그린시대의 생산기술 전략일 것이다.

마지막으로 환경을 고려한 기술선택이다. 즉, 환경과 기술의 통합이 이루어져야 할 것이다. 앞서도 언급하였듯이, 오염이 발생한 뒤의 사후처리는 그 해결 방안을 찾기가 매우 어려울 뿐더러 상대적으로 과다한 비용지출을 수반하게 되므로 기업은 환경전문가를 육성하여 환경전문가가 환경시설을 포함한 모든 시설의 도입시 함께 참여하는 환경을 고려한 설계(Design for Environment)가 제도적으로 이루어질 수 있는 시스템을 갖추는 것이 필요하다.

5. 보다 효율적인 VOC 관리를 위한 의견

그 동안 우리 나라는 환경분야의 정책에 있어서 괄목할 만한 성장을 하였다. 이는 누구도 부인하지 못할 것이다. 불과 '80년대 후반까지만 하여도 국민의 환경의식 및 국내기업의 환경시설은 미천하기 그지없는 수준이었음이 사실이다. 물론 환경문제가 국민생활에 직접적인 영향을 미치면서 초미의 관심사가 된 측면도 없지 않지만, 정부의 환경보전을 위한 노력과 국민의식의 성숙으로 인한 환경산업의 발전과 기술축적이 이루어져 왔다.

VOC 규제와 관련하여 좀 더 효율적인 관리를 위해서는 다음의 몇가지가 고려되어야 할 것이다.

첫째, VOC 물질 관리 측면이다.

현재 규제대상 물질은 31종으로서, 제품명 및 물질로서 명시되어 있어 혼합물에 대한 별도의 기준이 필요하다. 물질기준을 설정시 오염물질의 위험정도, 환경 용량, 전달경로, 인간 및 환경에 미치는 영향 등을 분석하여 혼합물에 포함된 VOC 물질의 정도에 따른 규제근거의 설정이 필요하다.

둘째, 기업이 스스로 오염감소 노력을 할 경제적 동기를 마련할 수 있는 방법을 도입하여야 한다.

강력한 규제보다는 과학적이고 경제성을 감안한 장기 비전을 설정하고 기업의 이윤추구 목적과 부합될 수 있는 방향으로 정책이 이루어짐으로 기업이 주어진 목표를 최소비용으로 달성할 수 있도록 정부가 경제적 유인책을 도입하여야 한다. 예를 들어 VOC 물질의 배출이 아주 미미한 일부시설에 대해서도 과도한 규제로 인해 소비비용이 커진다면 설득력이 없어질 것이다. 한편, 강력한 지도단속은 기업으로 하여금 법규준수정신을 함양시키고 항상 환경관리에 만전을 기하도록 함으로 오염물질 배출 저감에 큰 비용을 들이지 않고 환경개선에 큰 기여를 하는 효과를 가져 올 것이다.

셋째, 기술적 가능성이 전제되어야 한다.

여기서 기술적 가능성이라 함은 국내기술의 적용 가능성을 의미하는 것으로서 BACT(Best Available Control Technology)의 도입은 국내 환경기술의 발전을 도모할 수 있다는 측면에서 검토되어야 할 것이다. 국내 기술로서 불가능한 기술을 제시할 경우에는 외국기술에 의존할 수 밖에 없으므로 국내 환경산업 기반이 흔들리고 기술의 종속을 초래할 것이다. 즉, VOC 규제정책이 현재의 국내 기술기준을 근거로 시행되도록 전환하는 것이 바람직하다. 선진외국기술을 도입할 경우의 문제점은 크다

할 것이다. 설비 가동시의 문제점이 발생할 경우, 개선이 어려우며, 심할 경우 가동을 중지하는 사례가 예상된다. 이는 국내 기술을 감안하지 않고 초선진국의 환경기준만을 도입하려는 정책에서 비롯될 수 있으며, 정부에서는 장기환경규제기준을 설정하여 국내 기술개발의 시간적인 여유를 주고 단계적으로 환경기준을 달성토록 하는 것이 경제적인 효과가 크다.

이에 따라 현재 시행되고 있는 VOC를 포함한 대기오염물질 저감을 위한 최방방지시설(BACT: Best Available Control Technology 또는 RACT: Reasonable Available Control Technology)의 기준설정시 다음 사항이 고려되어야 할 것이다.

1) BACT가 상업적으로 가능하느냐는 점이다.

Control Technology의 도입 뿐만 아니라, 부품조달 및 Service가 보장되는 수준이 되어야 한다. 국내에서 조달할 수 없어 운전 또는 보수중의 문제점 및 개선사항을 외국에 의존해야만 하는 기술이라면 실효성이 떨어질 것이다.

2) BACT가 다른 환경에 영향을 주지 않아야 한다.

VOC 처리시설은 SO₂ 및 CO₂ 등 2차 오염물질의 유발이 적은 것으로 선택되어야 할 것이다.

3) BACT의 성능(효율)이 보장되어야 한다.

4) BACT는 비용 효과적(Cost-Effective) 이어야 한다.

오염물질 처리에 소요되는 최대한의 비용을 산정하여 이를 초과할 경우 BACT로 선정하지 않아야 한다. 미국의 대기오염도가 가장 심한 South Coast 지역에서도 수용 가능한 비용효과성을 분석후 BACT의 선정을 결정한다. 예를 들어 ROG(Reactive Organic Gas)의 경우 처리비용을 최대 18,000 \$/Ton, 작은 사업장의 경우는 최대 13,500 \$/Ton으로 Maximum Cost를 설정한 후

그 이상일 경우에는 BACT로 인정하지 않고 있다. 즉, 아무리 성능이 우수한 방지시설이라도 Maximum Cost를 초과하는 비용이 발생한다면 비용효과적이지 못하기 때문에 방지시설로 인정하지 않는 것이다.

넷째, VOC배출저감을 위해 사전에 방지시설을 설치하거나 누출관리시스템을 도입하는 등 자체적인 저감노력을 하는 기업에 대한 Incentive가 주어져야 할 것이다.

우리 나라의 환경오염의 책임은 정부, 기업, 국민 모두에게 있으나 그 책임은 기업에게 많이 지우고 있는 것이 사실이다. 환경질의 개선은 국민 모두의 책임이며, 후손에게 쾌적한 생활환경을 물려 줄 의무가 있다. 그러나 자칫 기업의 생산성 저하로 인해 경제성장에도 차질을 줄 것이다. 결국 환경개선은 경제발전과 균형을 유지하면서 국가 이익을 높인다는 측면에서 단계적으로 이루어야 한다. 그러므로 정부가 기업의 환경보전 활동에 대한 세제감면, 저리융자 등을 확대함으로써 기업이 자발적으로 이행할 수 있도록 촉진되어야 할 것이다.

다섯째, 사후처리정책을 펼 것이 아니라, 공정개선을 통한 오염원의 제거를 이룰 수 있도록 독려하는 것이다.

기업들은 사후처리시설의 설치보다는 사전예방을 할 수 있는 기술을 촉진시킬 수 있는 규제를 더 선호한다. 즉, 기술혁신을 통해 해결하고자 하는 경향이 있다. VOC관리 방안에 있어서도 대규모 시설투자를 요하는 방지시설의 설치보다는 그 원인을 파악하고 관리할 수 있는 누출확인 및 보수프로그램(LDAR-Leak Detection and Repair-Program) 등을 개발하여 기업에서 VOC 누출에 대한 지속적인 관리를 하는 것이 환경사고의 위험요소를 사전에 제거하고, 지속적인 모니터링을 통한 배출저감에 노력할 수 있도록 하는 정책이 바람직하다.

이는 최근 경영환경 악화로 환경투자가 많이 위축되고 있는 기업의 여건을 감안한 합리적인 규제방안이 될 것이며, 이러한 프로그램의 결과가 방지기술을 통해 달성할 수 있는 효과보다 클 것으로 예상된다. ☉