

# 시멘트 산업에서의 환경보전 노력

- 라파즈한라시멘트(주)의 사례를 중심으로 -

민 경 소 (라파즈한라시멘트(주) 기술연구소 소장)

## 1. 서론

산업의 발달과 더불어 천연자원의 이용이 증가하게 됨에 따라 자원이 고갈되고, 인간생활과 산업활동으로 부터 발생하는 폐기물은 과다하여 환경용량을 초과하게 되었고 효율적인 자원이용과 지구환경의 보호는 우리가 해결해야 할 최우선 과제가 되었다. 이에 따라서 1973년 UN에서는 환경파괴로부터 하나뿐인 지구를 보호하고 천연자원의 고갈을 방지하기 위해 환경회의가 열려 환경에 대한 권리와 의무 규정, 천연자원 보호 등 109개항의 행동 계획에 합의하였다. 그 후 1982년 세계자연헌장을 채택하고, 1992년 브라질 리우에서 환경과 개발에 관한 UN 회의가 열리는 등 전 세계적으로 환경문제에 대응하고 있다.

시멘트 산업은 예전부터 환경파괴 산업으로 인식되어 왔으나, 최근 이러한 변화 추세에 따라 비산 먼지 및 소음 등과 같은 자체 발생 환경오염원을 줄이려는 노력과 함께 폐기물의 연료화 및 원료화로 CO<sub>2</sub> 가스의 저감 및 천연자원의 보호에 노력을 기울이고 있다.

당사는 환경방침을 제정하여 회사 중요한 경영원칙으로 삼고 있으며, 금년 환경경영 시스템 ISO14001의 인증을 국제 공인기관으로부터 획득하였다. 특히 생산활동 과정에서 발생하는 환경관련 현황을 공개하며, 우리의 노력을 정확히 전달, 홍보하며 스스로의 노력에 대한 반성의 계기로 삼고자 2002년 환경보고서 <환경과 이웃>을 발간하였다.

본 고에서는 위 보고서를 기초로 라파즈 그룹 및 라파즈 한라시멘트의 환경보전 노력에 대해 간략히 소개하고자 한다.

## 2. 라파즈 그룹의 환경보전 활동

라파즈 그룹에서는 1995년 환경방침을 제정하여 "환경"을 그룹의 주요 전략으로 채택하였으며, 환경경영을 경쟁력 강화의 요소로 인식하고 있다. 이에 대한 활동으로 세계 환경기구들과 손잡고 환경보호에 노력하고 있다.

### 1) WWF (World Wild Fund)와의 환경협력 파트너쉽

WWF는 1961년에 창설되어 현재 약 1,300 여개의 프로젝트를 운영중이며, 전세계에 3,500명이 넘는 사람들이 일을 하고 있는 세계에서 가장 큰 규모의 독립적인 자연환경 보전활동을 벌이는 기구중 하나이다. 라파즈 그룹은 WWF와 2000년 3월 공동추구 목표에 대한 협약을 체결하였으며 협약의 주요내용은 다음과 같다.

- ▷ 라파즈의 환경정책을 강화 (환경감사, 화석연료 사용의 축소, 자원 재활용, 배기가스 저감 등)
- ▷ CO<sub>2</sub> 배출을 저감하여 지구온 온실효과에 대응
- ▷ 광산의 생태적 복구전략 수립
- ▷ WWF의 "산림복원" 프로그램을 통하여 산림의 생태계 복구에 기여
- ▷ 지역별 계획 (WWF의 전세계적 네트워크인 각국 지부와 지역 파트너쉽)을 통해 지역의 환경보전에 대한 인지를 높임

### 2) WBCSD (World Business Council for Sustainable Development)에서의 활동

라파즈 그룹은 환경보전과 경제성장, 지속가능개발 원칙에 동의하는 국제적 기업들의 환경연합체인 WBCSD에 가입하여 활동하고 있다. WBCSD는 전세계 30개의 국가 지역단위 산업계 협의회에 700개 이상의 회원들이 가입되어 있으며, 시멘트 업종에서는 라파즈 그룹을 포함하여 10개의 대 메이커들이 아래의 6가지 영역에 대해 활동을 벌이고 있다.

- ▷ Climate protection
- ▷ Fuels and raw materials
- ▷ Employee health and safety
- ▷ Emissions reduction
- ▷ Local impacts
- ▷ Internal business processes

### 3) CO<sub>2</sub> 감축 노력

기후변화 협약을 담은 교토의정서가 작년 11월 당사국 회의에서 미국을 제외한 채 채택되었고, 라파즈 그룹은 그해 11월 6일 "CO<sub>2</sub> 감축에 대한 국제사회 약속"을 발표하였다. 그 내용은 1990년에서 2010년에 걸쳐 전 세계적으로 생산되는 시멘트 톤당 20%까지 CO<sub>2</sub> 방출량을 감축하는 것이다. 이를 위해 에너지 효율 증대, 화석연료를 대체하는 대체연료의 사용, 슬래그나 플라이 애쉬 같은 시멘트 부재료의 사용 극대화 등에 힘을 쏟고 있다.

#### 4) 광산복구

광산의 가치를 높이는 것은 지난 30년 이상 그룹이 지속적으로 추진해온 목표 중 하나로, 광산의 생태학적 가치의 복원을 촉진하는 "생물 다양성" 전략을 규정하였다. 세계곳곳의 정책입안자, 환경단체 그리고 지역사회들은 새로운 광산 개발 계획을 면밀히 검토한다. 만일 광산이 적정하게 설계되거나 운영되지 않는다면 자연환경, 야생동물, 지하수 그리고 인근 지역사회의 삶의 질에 상당한 영향을 미치게 되며, 이러한 영향을 최소화하기 위해 라파즈 그룹은 WWF와의 파트너쉽 하에서 광산의 운영과 복구에 대한 가이드라인을 정립하였다.

#### 5) 기타

라파즈 그룹은 매 4년마다 각 현장에 대하여 환경감사를 수행하는 것을 정책으로 삼고 있어 공장의 70% 이상이 지난 4년간 감사를 받았고 2004년 말까지 현장의 100%가 감사를 받게 된다. 또한 수송으로 인한 영향을 축소하기 위하여 2003년까지 수송방법을 재검토 할 예정이다. 이외에도 건축물에 대한 기여, 대기가스 배출과 그 영향, 수자원 보전 및 보호, 재생 가능한 자원의 재활용등의 범위에 대해 각 단위 사업장별로 목표를 설정하고 성과를 측정한다.

### 3. 라파즈 한라시멘트의 환경보전 활동

당사는 환경방침을 제정하여 회사 전략의 중요한 경영원칙으로 삼고 있으며, 지난 2년간 그에 대한 투자를 아끼지 않았다. 표 1에 주요 환경투자 현황을 지난 15년간과 최근 2년간을 비교하여 나타내었다.

표 1 주요 환경투자 내역

(단위:백만원)

구 분	85~99년	00~01년
대 기	53,283	6,514
수 질	4,379	456
소 음	3,361	596
폐기물	333	220
계	61,356	7,786

또한 금년 10월 기업활동이나 제품생산을 통해 환경에 가해지는 부담을 가능

한 한 줄일 수 있도록 하는 환경경영 시스템 ISO14001의 인증을 국제 공인기관인 BSI (British Standard Institution)으로부터 취득하였다. 이번 ISO 14001 국제규격의 인증은 환경문제에 대하여 법적기준을 지키는 수준에서 한걸음 더 나아가 우리의 자주적인 환경문제에 대한 적극적인 대응을 나타낸 것이다.

이하 각 분야별 보전활동에 대해 살펴 보도록 한다.

### 1) 대기보전활동

공장내 대기오염물질 배출 저감을 위하여 주요 배출시설인 Kiln의 기존 방지시설 (전기집진시설) 후단에 Bag House를 직렬로 설치하여 운영하는 등 공장내에서 발생하는 대기오염 물질 및 비산먼지를 저감하기 위하여 각종 개선 및 보완공사를 추진하였다.

또한 굴뚝 자동측정기를 주요 배출시설인 Kiln 및 Cooler에 설치 운영되고 있으며, 측정된 먼지배출 농도는 강원도청에 온라인으로 연결되어 실시간 전송 관리되고 있다. 향후 2003년까지 질소산화물 측정기를 설치하여 먼지뿐 아니라 질소산화물에 대해서도 철저한 관리를 할 계획이다.

이외에도 대기오염물질의 발생을 저감하고 공장 대기환경을 보전하고자 노후 보일러시설을 최신 설비로 교체하였으며, 현재 사용연료인 B-C유를 청정연료인 경유로 변경함으로써 쾌적한 공장 환경 조성과 주변 자연환경 보전에 기여하고 있다.

표 2에 당사의 대기오염물질 Monitoring 현황을 나타내었다.

표 2 대기오염물질 Monitoring 현황

배출시설명	오염물질	단위	법적허용기준	사내관리기준	현재배출농도
소성시설	먼지	mg/Sm <sup>3</sup>	50	10	10
	황산화물(SO <sub>x</sub> )	ppm	500	100	0
	질산화물(NO <sub>x</sub> )	ppm	350	350	300~330
냉각시설	먼지	mg/Sm <sup>3</sup>	50	10	5~10
기타시설	먼지	mg/Sm <sup>3</sup>	120	24	5~10
비산먼지		mg/Sm <sup>3</sup>	0.5	0.1	0.03~0.05

### 2) 수질보전활동

수질 오염원인 세차·정비시설, 정수시설, 폐수 및 사무실에서 배출되는 각종 오수를 적법하게 처리하여 방류함으로써 수질오염물질로 인한 하천의 오염방

지와 수질 보전에 앞장서고 있다.

또한 폐열발전기의 냉각탑에서 발생하는 다량의 냉각수를 무방류 시스템으로 개선하여 공장내 공업용수 사용을 절감하고 있다. 무방류 시스템이란 냉각탑에서 발생하는 냉각수를 집수하여 Spray Tower 용수로 재사용함으로써 폐수 방류량을 "ZERO"로 하는 것으로 하천 수질오염 방지에 기여하고 있다.

이외에도 하절기 광산 탁류를 방지하기 위하여 산계 및 남양천 상류에 탁류 방지댐을 건설하여 운영하고 있으며, 오수관련 광산 오수 처리시설 2식 신설 및 한라APT, 항만공장 오수처리시설의 개/보수를 통하여 오염물질 배출량을 최소화할 계획이다.

표 3에 당사의 수질오염물질 Monitoring 현황을 나타내었다.

표 3 수질오염물질 Monitoring 현황

배출시설명	오염물질	단위	법적허용기준	사내관리기준	현재배출농도
폐수배출시설 (세차시설)	수소이온지수(pH)		5.8~8.6	5.8~8.6	6.8~7.4
	생물학적산소요구량(BOD)	mg/l	40	16	10~15
	화학적산소요구량(COD)	mg/l	50	18	10~15
	부유물질(SS)	mg/l	40	16	10~15
	Normal Hexane(N-h)	mg/l	1	0.5	0.4
	음이온계면활성제(ABS)	mg/l	3	1	0.5~1.0
기타오염원 (정비시설)	Normal Hexane(N-h)	mg/l	30	6	2~3
오수처리시설	생물학적산소요구량(BOD)	mg/l	20	20	10~15
	부유물질(SS)	mg/l	30	20	10~15

### 3) 소음저감활동

당사는 공장내·외의 각종 제조설비에서 발생하는 공장소음의 억제를 위하여 지속적으로 소음저감 활동을 추진하여 왔다. 예를들면, 광산 진입로 주변 민가의 생활환경을 보호하기 위하여 석회석 이송시설에서 발생하는 소음원에 대하여 저소음 roller로 교체, 이적 tower 방음시설 설치 및 belt conveyor 차음시설을 설치하여 주민들의 소음으로 인한 불편사항을 최대한 해소하였다.

항만 공장에 인접한 지역주민들의 공장소음으로 인한 영향을 최소화하고자 각종 여과집진시설 토출구, cement mill 건물 내부, 냉각팬 흡기구 등에 대하여

소음저감 활동을 실시하였다. 또한 본공장과 항만을 연결하여 주는 CBC (Curved Belt Conveyor)의 roller 소음을 저감하기 위하여 저소음 roller로 교체하고 있다. 그림 1에 항만 cement mill 토출기의 방음시설을 나타내었다.

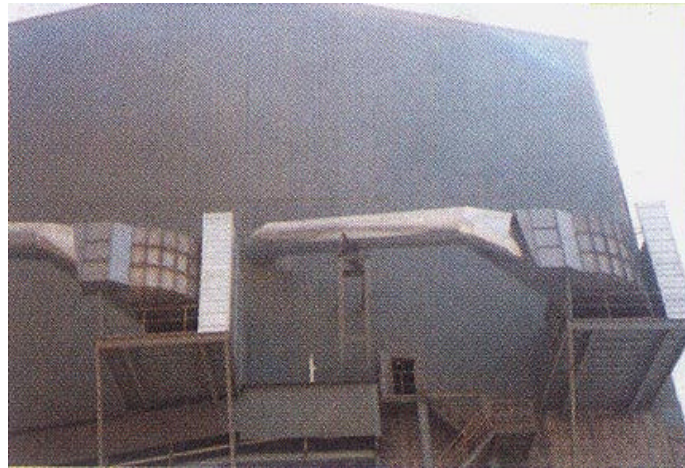


그림 1 항만 cement mill 토출기의 방음시설

#### 4) 폐기물관리

당사는 공장내에서 발생한 폐기물에 대하여 현재 자가처리 및 위탁처리를 통하여 적법하게 처리하고 있으며, 폐기물처리의 기본인 공장내 발생폐기물의 자가처리를 위하여 NO.2,3호 소성시설에 폐기물 투입설비를 설치하여 가연성폐기물을 투입, 자가처리를 함으로써 폐기물 처리 효율성을 극대화 하고 있다.

또한 철저한 폐기물 관리를 위하여 본공장 및 항만에 지정폐기물 보관장 (1식) 과 일반폐기물 보관장 (2식)을 보관장 기준에 맞게 설치하여 운영하고 있다.

그림 2에 잘 정돈된 본공장 지정 폐기물 보관시설을 나타내었다.



## 그림 2 본공장 지정 폐기물 보관시설

### 5) 자원재활용

당사에서는 비산먼지 및 소음등과 같은 자체발생 환경오염원을 줄이려는 노력과 함께 타 산업에서 발생하는 부산물들을 연료 및 원료로 재활용함으로써 CO2 가스의 저감 및 천연자원의 보호에 노력하고 있다. 예를들면 제철공장에서 발생하는 슬래그류, 주물공장에서 발생하는 주물사, 화력발전소에서 발생하는 배연탈황석고 등이 원료로 사용되고 있고, 타이어, 재생 정제유등이 연료로 재활용되고 있다. 뿐만 아니라 하수 슬러지, 생활쓰레기 등의 재활용에 대해서도 지자체와 함께 지속적으로 검토하고 있다.

### 6) 연구개발

당사는 1997년 산업자원부의 지원 아래 "무기질 산업부산물의 재활용기술 개발"이라는 연구를 독자적으로 수행하여 왔고, 이후 학계, 시멘트업계등과 손잡고 "연소조건 개선에 의한 NOx 저감기술 개발", "이산화탄소 고정화공정 개발" 등을 성공적으로 수행하여 왔다. 현재에는 "페콘크리트의 재활용 기술개발"과 "폐비닐의 원료화 기술개발"을 수행하고 있으며, 환경보전 및 자원 재활용의 극대화를 위해 적극적으로 연구개발에 매진하고 있다.

## 4. 결론

이제까지 라파즈 그룹과 당사의 환경보전 노력에 대하여 살펴보았다. 21세기 기업의 과제는 환경에 집중되어 있으며 세계적으로 이미 환경친화적 경영의 중요성을 강조하는 경향이 기업들에게서 나타나고 있다. 따라서 현재 당사 뿐아니라 시멘트 제조사들은 폐기물의 recycling을 포함한 전반적인 환경문제에 대해 회사마다 고유한 management system을 갖추고 환경친화적인 기업으로서 이미지를 높이려 노력하고 있다.

지금까지 개발과 환경보전은 양립할 수 없는 관계로 여겨졌으나, 시멘트업계는 지속가능한 개발을 전제로 한 환경경영을 통해 이 두가지 요소의 양립을 실현하기 위해 노력해 왔고 이제 가시적인 성과들이 조금씩 나타나고 있다.

이 글을 통해 더 이상 시멘트산업이 예전과 같은 환경파괴 산업이 아니라 환경보전에 앞장서는 산업임을 조금이나마 이해시키기를 바라며, 이를 극대화하기

위해서는 산업체 뿐 아니라 정부, 지자체, 주민들의 상호신뢰를 바탕으로 한 공조 체계가 구축되어야 할 것으로 생각된다.