

환경관리 주요업무 및 환경정책 방향

1. 국내외 환경동향

산업혁명 이후 인구증가와 산업기술의 발전이 급속히 이루어지면서 에너지 사용으로 인한 환경오염은 자연의 자정능력을 초과하여 환경파괴가 가속화되기 시작하였다. 자연자원의 고갈과 대기·수질·토양오염 및 기후변화 등 자연환경 변화는 지속적인 경제활동은 물론 인류생존까지 위협하고 있으며 생활양식을 포함한 모든 인간활동에 있어서 환경을 가장 중요하게 고려하지 않으면 안될 상황에 직면하게 되었다.

전원개발을 촉진하고 전력사업을 합리적으로 운영하여 電力需給의 안정을 도모함으로써 국민경제발전에 이바지함을 목적으로 설립된 한국전력공사는 공기기업으로서 고도 경제성장의 견인차 역할을 성공적으로 수행하여 왔으나 최근들어 국내외적 여건변화로 전력사업은 어려움에 봉착해 있다. 국내적으로는 “삶의 질” 향상을 위한 21세기 환경비전을 제시하여 맑은 물, 맑은 공기, 깨끗한 환경을 위한 강력한 정부시책 추진과, 환경 규제기준의 지속적 강화와 함께 친환경적 산업활동유도를 위한 環境親化的 企業 경영체제 구축을 요구하고 있고 국제적으로는 '96년 OECD가입으로 기후변화협약에 따른 선진국 수준의 온실가스 감축압력을 피하기가 어려울 것으로 보여 앞으로의 전력사업은 안정적인 전력공급과 환경문제를 어떻게 해결해 가느냐가 당면과제로 생각된다.

이 인 복
한국전력공사 환경관리처장

2. 전력사업의 현황

70년대 우리나라의 전력사업은 주유종탄의 연료정책으로 석유가 전력생산의 약 70% 이상을 담당하였으나 오일쇼크로 인한 석유 의존도를 줄이기

위하여 탈유정책을 추진한 결과 80년대부터는 석탄, 원자력 등의 에너지원으로 전환이 급속하게 이루어져 90년대에는 석탄과 원자력이 전력사업의 주요 에너지원으로 자리잡아 '95년에는 총전력의 62.7%를 석탄과 원자력이 담당하게 되었다(표 1 참조).

최근 10년간 우리나라의 전력소비 증가율은 연평균 12.1%로 경제성장률 8.7%를 훨씬 앞지르고 있는데 이러한 전력수요는 지속적인 경제성장에 힘입어 앞으로 더욱 늘어날 것으로 예상되고 있어 안정적인 전력공급을 위해 추가적인 발전소의 건설이 시급히 요청되고 있는 실정이다.

최근 환경문제 등에 대한 막연한 불안감과 지역 이기주의의 심화는 국가 에너지수급과 관련된 전력사업에 많은 어려움을 주고 있어 오염물질 배출이 적은 청정연

료와 원자력의 비중을 점차 확대해야 하므로 에너지 자원이 부족한 현실을 감안하면 전원구성에 대한 선택폭이 그리 넓지는 못한 형편이다(표 2 참조).

3. 環境汚染物質 排出現況 및 對策

가. 환경오염 배출현황 및 전망

발전소에서 배출되는 오염물질 중 특히 문제가 되고 있는 것은 화석연료 연소에 발생하는 대기 오염물질이며 이러한 대기 오염물질로는 황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x), 먼지 및 지구온난화에 영향을 미치는 이산화탄소(CO₂) 등이다.

화석연료 사용량의 증가로 황산화물의 배출총량은 꾸준히 증가되어 '90년도의 약 20만톤에서 '95년에는 33만톤으로 증가되었고 저황연료, LNG사용의 확대에도 불구하고 증가추세는 1998년까지 계속될 전망이다. 그러나 현재 건설 중인 배연탈황설비가 본격적으로 가동에 들어가는 '99년부터는 약 70% 이상의 황산화물 배출량이 줄어들어 연간 약 10만톤 수준으로 감소될 것으로 예상된다.

질소산화물 역시 전력생산량 증가와 함께 계속 증가경향을 보이고 있으며 '90년도 약 9만톤이던 배출량은 '95년도는 약 13만톤으로 증가되었다. 한전에서서는 질소산화물 저감을 위해 저 NO_x버너 등 저감대책을 추진중에 있어 증가추세는 둔화되고 있으나 연료사용량의 증가에 따라 늘어나는 추세이다.

먼지 배출량은 급격한 발전설비 증가에도 불구하고 고효율 전기집진기 설치 운영 및 철저한 유지보수 관리로 '90년 약 8천톤에서 '95년 약 1.1만톤으로 그 증가량은 비교적 크지 않은 상태이며 2000년 이후에는 탈황설비 설치에 따른 추가 집진효과가 기대되므로 오히려 상당량 감소될 것으로 판단된다.

〈표 1〉 에너지원별 전력생산 현황

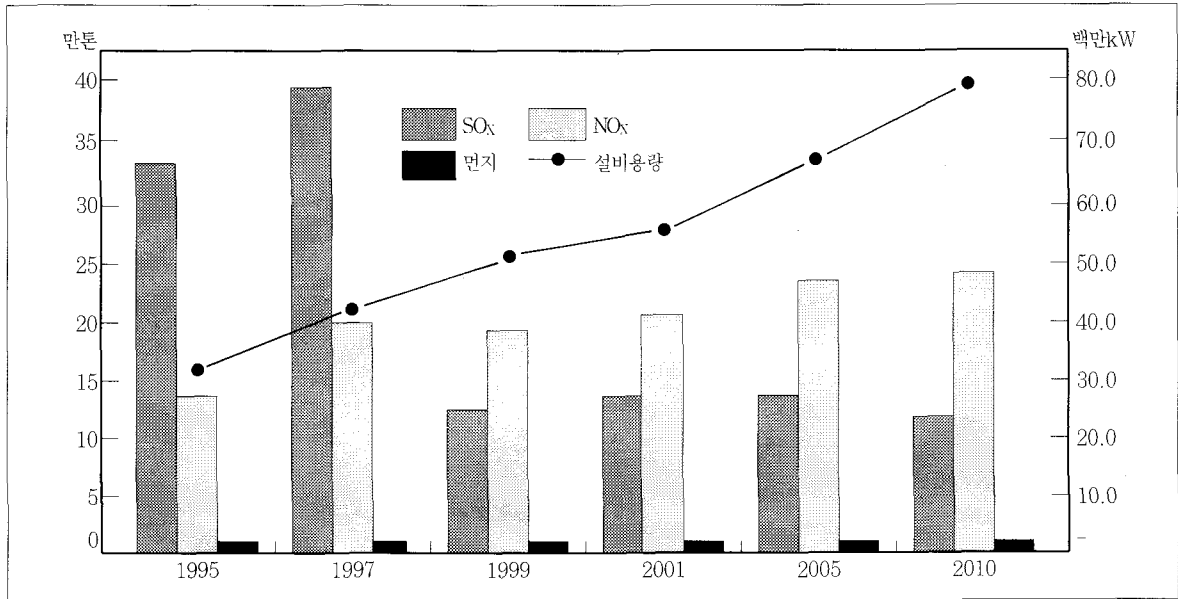
구분 \ 연도	1970	1975	1980	1985	1990	1995	
연평균증가율(%)	19.1	17.8	4.6	7.8	14.0	11.9	
전력생산량(GWh)	9,167	19,837	37,239	58,007	107,670	184,661	
에너지원 (%)	유류	77.2	86.3	78.7	34.4	17.5	22.8
	LNG	-	-	-	-	8.9	11.5
	국내탄	9.5	5.2	6.7	4.9	2.5	2.2
	수입탄	-	-	-	25.5	16.1	24.2
	수력	13.3	8.5	5.3	6.3	5.9	3.0
	원자력	-	-	9.3	28.9	49.1	36.3

주) 자료원 : 경영통계(한국전력공사, 1996)

〈표 2〉 에너지원별 장기전원계획

에너지원	1995		2000		2005		2010	
	MW	%	MW	%	MW	%	MW	%
Oil	6,118(19.0)		5,135(9.8)		5,495(8.6)		3,525(4.4)	
LNG	6,536(20.3)		14,201(26.9)		16,214(23.9)		22,014(27.7)	
국내탄	1,020(3.2)		1,255(2.3)		1,125(1.6)		800(1.0)	
수입탄	6,800(21.1)		14,600(27.7)		20,900(30.8)		20,900(26.3)	
수력	3,093(9.6)		3,878(7.3)		5,483(8.1)		5,983(7.5)	
원자력	8,616(26.8)		13,716(26.0)		18,716(27.5)		26,329(33.1)	
합계	32,184(100)		52,755(100)		67,933(100)		79,551(100)	

주) 자료원 : 장기전력수급계획(통상산업부, 1995.12)



〈그림 1〉 오염물질별 배출전망 및 발전설비 증가 추이

그림 1은 1995년 장기전력수급계획을 토대로 예측한 오염물질 배출전망이다.

나. 환경대책

(1) 연료전환

이 방법은 풍부한 자원을 보유하고 연료수급이 용이한 국가나 환경기술 수준이 낮은 개발도상국 등에서 최근까지 흔히 사용해 온 방법으로 알려져 있다. 오염문제가 심각한 오염지역의 환경대책과 황산화물의 저감을 위한 저황연료의 사용 등이 그러한 예이다. 현재 우리나라에서는 수도권지역의 대기오염방지를 위해 청정연료인 LNG를 전 수도권지역 발전소에서 사용토록 하고 있으며, 특별대책지역 등 오염문제가 민감한 지역에 저황연료를 사용토록 규제하고 있다. 한전에서는 대도시 인접지역의 발전소에 청정연료의 사용을 확대하고 부지협소 등으로 환경오염방지설비 설치가 불가능한 경우 0.3% 이하의 저황연료를 사용하여 배출허용기준을 준수할 수 있도록 하고 있다.

(2) 환경오염 방지설비 설치

발전소에서 발생하는 오염물질 저감을 위해 선진국에서는 일찍부터 환경오염방지설비를 개발 사용하기 시작하였고 최근에는 가장 일반적인 환경대책으로 적용되고 있다. 수질의 경우에는 발전소의 수질오염물질 발생량이 그다지 많지 않고 오염물질의 농도도 비교적 낮다. 또한 모든 발전소에는 종합폐수처리설비를 설치, 운전하여 방류수 수질기준 이하로 배출되므로 거의 문제가 되지 않는다.

황산화물 배출농도는 연료의 황함량에 비례하므로 저황연료의 사용이 주요 저감대책으로 추진되어 왔다. 그러나 자원고갈과 저황연료의 한계성, 연료의 안정적 수급 등에 문제점이 있고 먼지와 함께 강력한 환경규제에 대상이 되고 있어 배연탈황설비 설치를 보편화하고 있고 일부 국가에서는 의무화시키고 있는 실정이다.

한전에서는 배연탈황설비를 부지협소로 설치가 불가능한 발전소를 제외한 모든 석탄 및 중유발전소에 '98년말까지 설치할 예정이며 앞으로 신설되는 발전소에는 건설과 동시에 탈황설비를 설치하도록 하고 있다. 따라서 배연탈황설비가 본격가동되는 1999년도부터는 발

전설비에서 발생되던 황산화물이 1995년의 약 30% 수준으로 감소되어 획기적인 환경개선 효과가 예상된다.

질소산화물 저감을 위해서는 저NO_x버너, 저과잉공기운전, 2단연소, 배가스재순환 등의 저감방법을 단독 또는 병합하여 사용하는 것이 일반적이다. 이와 같은 방법들은 연소과정에서 질소산화물의 발생을 저감하는 방법으로 연소개선에 의한 개선효과가 다른 오염물질보다 비교적 커서 일반적으로 사용되며 특히 저NO_x버너는 개발도상국 및 선진국에서도 가장 보편적인 질소저감대책이다. 그러나 연소개선에 의한 방법으로는 저감률에 한계가 있고 산성우 문제에 대한 관심의 고조로 가까운 장래에 질소산화물의 배출허용기준도 보다 강화될 것으로 전망되므로 기존의 저감방법에 비해 보다 적극적인 배연탈질설비의 설치가 필요한 것으로 생각된다. 한전에서는 2000년대 초부터 신규설비에 배연탈질설비 설치를 검토하는 등 질소산화물저감을 위한 대책을 수립중에 있다.

또한 발전소에서 배출되는 먼지를 제거하기 위하여 사용되는 집진설비는 비교적 일찍부터 개발되어 보편화되어 있으며 우리나라 관련업체 기술수준도 높은 편이다. 한전에서는 세계적으로 가장 많이 이용되는 전기집진기를 모든 발전소에 갖추고 있으며, 특히 석탄화력발전소에는 99.5% 이상의 고효율집진기를 설치하고 있다.

따라서 1999년 이후에는 화석연료를 연소하는 발전소에 최신의 배연탈황설비와 함께 저NO_x 버너 및 이미설치, 운전중인 고효율 전기집진기 등 완벽한 환경오염 방지시스템이 구축될 예정이다.

(3) 열효율 개선 및 신발전기술의 적용

환경오염을 간접적으로 저감하는 대안으로 열효율 향상방안이 제시되고 있다. 발전설비의 열효율 향상은 철저한 연소관리, 설비개선 및 유지보수 철저, 용량격상 등 다각적인 방법을 통해 이루어지고 있으며 '90년에 36.99%이던 열효율이 '95년에 38.14%로 향상되었고 열효율 향상은 해당하는 화석연료의 사용량을 감소시키는 효과가 있어 환경오염 저감효과가 크다. 장기적인

환경오염 저감방안으로 현재의 발전방식을 PFBC 및 IGCC, 분산형전원으로 유력시되는 Fuel Cell 등 고효율 신발전기술의 개발 및 적용성을 검토하는 등 발전방식의 전환을 꾀하고 있다. 그 일환으로 동해화력발전소(2×200MW)는 순환 유동층 연소방식으로 건설중에 있어 1호기는 '98년 6월에, 2호기는 '99년 6월에 각각 준공될 예정이다. 이 연소방식은 로내에 석회석을 주입하여 90% 이상의 탈황을 할 수 있고 연소실 온도가 낮아 질소산화물의 배출도 저감할 수 있는 특성을 가지고 있다.

(4) 종합환경정보시스템

환경관리의 효율성 및 투명성을 제고하기 위하여 대기, 수질, 기상자료 등의 환경자료와 오염원별 환경농도 및 배출농도가 온라인으로 신속하고 정확하게 통합, 관리되어야 한다. 한전에서는 발전소의 환경감시체계의 측정결과를 실시간에 제공받아 환경진단 및 관리에 활용하고, 환경정보의 공유 및 막대한 환경자료의 효율적 활용기반을 구축하기 위하여 종합환경정보시스템을 자체에서 개발중이며 5개 발전소의 시범운영을 거쳐 1998년부터 전발전소에 확대보급할 예정이다.

(5) 지구온난화가스 대책

기후변화협약에 따라 관심의 대상이 되고 있는 이산화탄소는 전력수요의 급격한 증가로 CO₂의 배출량은 '90년에 비해 '95년 현재 73.5%가 증가하여 약 1800만톤이 배출되었으며 2000년도에는 약 2700만톤으로 급격히 증가될 전망이다. 우리나라 전체 배출량 중 전력부문 CO₂ 배출량이 차지하는 비중도 '90년에 15.5%에서 '95년에 22%로 증가하였다. 선진국은 국민 1인당 전력사용량이 우리나라보다 커서 약 30% 수준을 나타내고 있다(표 3 참조).

선진국의 연평균 전력수요 증가율은 3% 이내로 안정되어 있으나 우리나라의 경우 현재의 전력수요 증가추세로 볼 때 선진국 규제기준년도인 1990년 수준으로의 온실가스 배출량 안정화는 불가능하여 전력분야에서는 단위전력량당 탄소배출량(배출원단위) 안정화를 목표로

〈표 3〉 국가별 발전설비의 CO₂ 원단위 배출량 및 국가내 비율

구 분	한 국 (95)	일 본 (92)	영 국 (92)	미 국 (92)	캐나다 (92)	독 일 (92)
kg-C/kWh	0.12	0.11	0.17	0.17	0.06	0.17
국내비율(%)	21.8	30	34	36	-	35

주)자료원 : 동경전력 '94 환경보고서

추진하고 있다. 이의 추진을 위해 저탄소배출형 전원(원자력, LNG, 수력)의 구성비를 '95년 57.3%에서 2010년에는 68.3%까지 확대시키고 고효율 신발전기술 도입과 태양광, 풍력발전 등 신재생에너지 이용확대 등을 적극 검토하고 전력수요 증가 억제를 위한 적극적인 수요관리 등을 통해 2010년 이후 이산화탄소의 장기배출목표를 0.11kg-C/kWh수준으로 안정화시킬 계

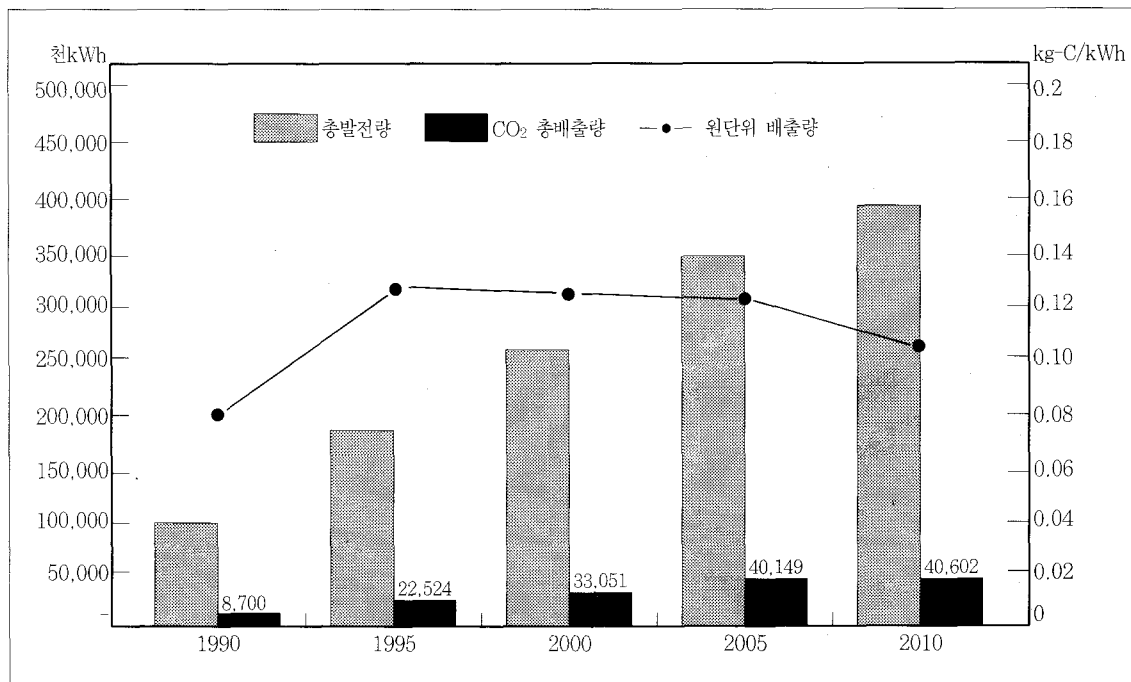
획이다. 이와 같은 배출안정화 목표는 선진전력 회사의 배출량보다도 낮은 수준이다(표 4 참조).

4. 주요 환경관리 업무 현황

환경을 보호하면서 양질의 전력을 생산, 공급하여 맑고 깨끗한 생활환경을 만드는데 앞장서기 위하여 우리 한전은 '96년 환경관리처를 신설하여 환경계획, 환경기술, 환경보전, 자원활용, 지역지원 등 다양한 분야의 환경대책을 수립·시행하고 있다. 전력사업에서 발행하는 오염물질은 대기, 수질, 소음, 폐기물 분야로 나누어 생각할 수 있는데 대기분야에서는 연료의 연소과정에서 발생하는 오염물질의 배출저감을 위해서

〈표 4〉 우리나라 CO₂장기 배출전망 및 안정화 목표치

구 분	1990년	1995년	2000년	2005년	2010년
총발전량(천MWh)	103,186	179,035	267,483	331,633	390,111
CO ₂ 총배출량(천톤)	8,700	22,524	33,051	40,149	40,602
원단위배출(kg-C/kWh)	0.08	0.126	0.124	0.121	0.104



〈그림 2〉 CO₂ 장기 배출 전망

LNG 등 청정 연료를 사용하거나 2001년까지 33기에 달하는 배연탈황 설비를 석탄 및 중유발전소에 설치하는 등 연료정책과 오염방지설비 설치를 병행 추진하고 있고, 수질분야에서는 발전소 가동시 발생하는 폐수를 종합폐수처리 설비를 통해 완벽하게 처리하여 폐수배출 제로화를 목표로 재이용에 적극 노력하고 있으며 소음 분야는 소음기설치, 저소음 기기 채택, 방음벽 설치 등을 통하여 소음감소에 총력을 기울이고 있다. 환경보전과 자원절약 측면에서 폐기물의 재활용은 매우 중요한 역할을 담당하고 있으므로 폐기물의 유효자원화와 석탄 화력발전소 부지 최소화를 위하여 석탄 연소시 발생하는 석탄회와 향후 배연탈황 설비가동시 발생하는 탈황석고 재활용을 적극 추진하고 있다.

이러한 환경오염 방지노력에도 불구하고 쾌적한 환경에 대한 주민의 욕구증대와 의식수준 향상에 따른 환경관련 민원은 그 유형이 복잡하고 전문화되어 내가사는 마을에는 어떠한 혐오 시설이나 유해 시설도 유치할 수 없다는 이른바 「남비현상(Not In My Back Yard)」으로 확산되고 있다. 이러한 環境民願은 전력설비의 운영과 건설 등 우리 회사 전체의 경영관리와 밀접한 관계가 있으므로 이에 적극 대처를 위해 발전소 가동전·후의 환경영향 평가를 철저히 실시하여 주변지역에 대한 영향을 최소화할 수 있는 방안을 사전에 강구하고 지역 사업의 효율적 추진을 통하여 지역 주민의 실질적인 소득을 증대시키는 방안으로 濫排水利用 養殖事業, 海洋 牧場化 등 소득사업 지원으로 민원예방에도 최선을 다하고 있다.

발전소 주변지역의 발전을 촉진하고 전력사업에 대한 지역주민의 이해를 증진시켜 발전소 건설 및 운영의 원활을 도모하기 위하여 '90년부터 「發電所 周邊地域 支援事業」의 일환으로 발전소로부터 반경 5km 이내 지역을 대상으로 소득증대 사업, 공공시설 사업, 육영사업으로 구분·시행하고 있다. 지원사업의 규모는 전기판매 수입금의 일정범위 안에서 매년도 지원사업을 시행하고 있는데 '90년부터 '94년까지 5년간 총 2,914건에 약 794억원을 지원하였고 '95~'96년에는 총지원금

규모를 전기판매 수입금의 0.8%, '97년부터는 1.12%로 확대하여 시행할 계획이다. 한전은 발전소 주변지역 지원사업을 효과적으로 시행해온 결과 '94년도에는 미국 에디슨 전기 협회에서 주최하는 해외분야 지역사회 발전 및 주민복지 향상에 기여한 공로로 「에디슨 대상」을 수상한 바도 있다.

5. 환경 정책 방향

우리나라 유일의 전력사업체인 한전에서는 장기비전인 「세계 전력사업을 선도하는 초일류기업」 달성을 위해 사장님의 경영의지로 “환경을 충실히 보호하면서 양질의 전력을 생산·공급하여 쾌적한 사회와 맑고 깨끗한 생활환경을 만드는데 앞장선다”는 「윤리강령」(1996. 2. 12)을 선포하고 모든 직원의 행동지표로 삼고 있으며 「쾌적한 환경조성」을 위하여 다음과 같은 정책을 추진하고 있다.

- 건설단계에서부터 철저한 환경영향평가를 통하여 환경영향을 최소화
- 수도권 등 대도시지역에는 청정연료를 사용하고 기타 지역에도 최대한 저황연료 확대 사용
- 최신 환경설비를 발전소에 설치하여 대기환경오염을 획기적으로 감소
- 3C(Clean, Clear, Comfortable), 3R(Reduce, Reuse, Recycle)운동의 지속적 추진
- 에너지절약 운동 및 홍보를 통한 적극적인 수요관리
- 발전소 및 송변전설비의 부지조성시 녹지공간을 확대하고, 설비의 옥내화, 지중화 및 건물외관의 미적 창조 등 환경친화적 설비 건설
- 지역발전에 기여함으로써 지역사회와 공생, 공존하는 전력사업 추진

이러한 정책의 추진으로 한전은 전국 23개 화력발전소 중 영남화력 등 10개 발전소가 환경부로부터 환경친화기업으로 지정된 바 있으며 앞으로도 환경정책을 지속적으로 추진함으로써 21세기를 선도하는 환경모범기업으로 발전될 수 있을 것으로 기대된다.