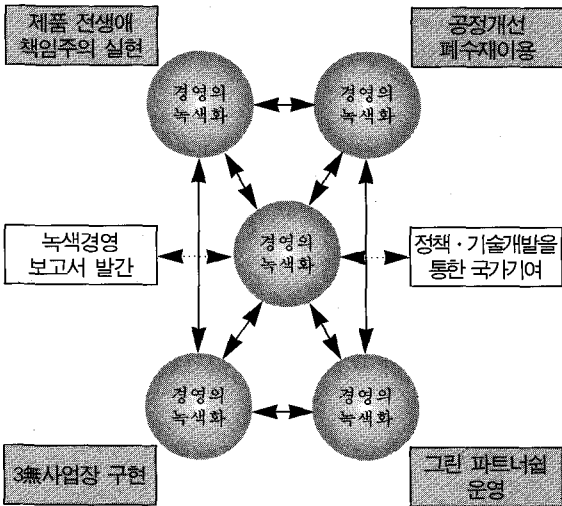


삼성전자(주) 온양사업장

삼성전자 온양사업장은 환경을 최우선으로 생각하는 녹색경영을 이념 아래 수질 오염물질을 줄이고 인근 지역 수질 보호를 위한 그 동인의 노력을 인정받아 최근 조선일보 환경대상 시상식에서 '맑은 물 대상'을 수상했다. 이에 본지는 삼성의 환경경영 현황과 삼성전자(주)의 온양사업장의 환경개선 사례를 게재해 환경 관리인들의 업무에 도움이 되었으면 하는 바램이다. <편집자 주>

■ 삼성의 환경경영 철학 (Green Management)

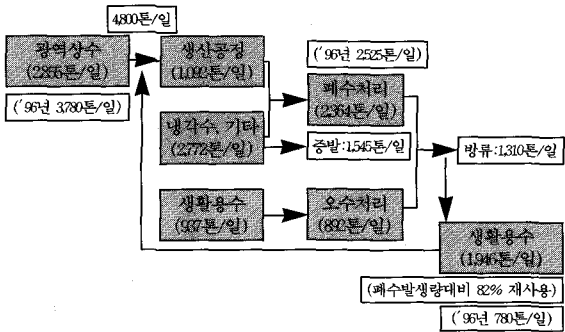
삼성은 환경안전을 경영의 최우선의 과제로 삼고 이를 해결하는 "경영의 녹색화", 제품의 설계 단계에서 폐기에 이르기까지 환경영향을 최소화를 추구하는 "제품의 녹색화", 공정 혁신 및 process개선 대체물질 개발을 통한 오염물질을 줄이는 "공정의 녹색화", 발생된 환경오염물질을 최소화 하기위해 처리효율 향상 및 재화용 증진을 위한 "사업장의 녹색화", 그리고 상생경영의 철학아래 인근 지역 주민 및 기업으로의 환경보호 운동 확산을 위한 "지역사회의 녹색화"를 중점 추진하고 있다.



■ 완벽한 폐수처리 및 재활용 확대

91년 공장설계 단계부터 환경을 최우선으로 고려하여 법 기준의 1/10이하로 오염물질을 배출한다는 목표아래 발생된 폐수를 물리화학적 처리후 Sand filter, Carbon filter를 통과하면서 상수원 2급수 수준인 생물 화학적산소요구량(BOD) 3ppm 수준으로 배출하고 있어 방류 하천의 평균 BOD농도 10PPM을 감안할 때 어류 서식을 위한 수질조건을 향상시키고 있을 뿐만 아니라 갈수기 인근지역 농업용수로 공급하거나, 공정에 재활용 함으로써 폐수의 자원화에 적극 노력하고 있다.

배출시설	오염물질	배출수준	법기준	사내기준
도금시설	SS	2mg/L	80mg/L	10mg/L
세정시설	COD	4mg/L	90mg/L	10mg/L
산처리시설	Pb	0.05mg/L	1mg/L	0.3mg/L
정수시설	Cu	0.01mg/L	3mg/L	1mg/L
	F	4mg/L	15mg/L	7mg/L



■ 제품의 설계변경 & 공정개선

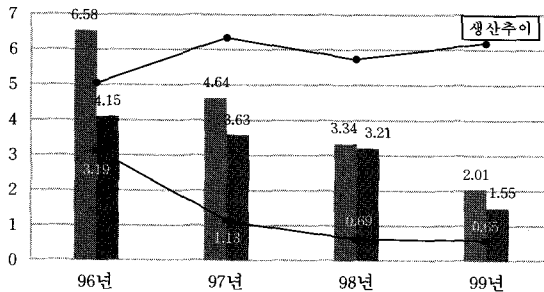
환경경영시스템(EMS)을 구축하고 전과정평가(LCA), 환경친화형제품 개발을 통해 생산공정을 녹색화 하였으며 이 결과 '96년 640000톤 배출하던 폐수량을 '99년에는 70% 이상을 감축시켜 190000톤만을 배출하는 성과를 이룩하였다.

이들 배출수는 수질이 양호하여 인근지역 농업용수로도 유익하게 사용되고 있다.

또한 발생 폐수중 82%를 공업용수, 냉각수 등에 재이용 한다. 이렇게 해서 절감되는 용수절감비용은 연간 2억원에 달한다.

주요 사례를 살펴보면

- Chip 절단공정에서 발생하는 폐수를 CMF(Continuous Micro Filter) System을 설치하여 발생한 SS물질을 제거한후 DI제조용 원수로 공급함으로써 폐수 발생량을 줄이고, 용수 사용량을 절감.



- 반도체 제조공정중 필수 불가결하게 도금을 실시하여야 하며 이로 인한 폐산 및 폐수가 다량 발생하나 점진적으로 도금공정 없이도 제품 생산이 가능하도록 제품을 설계하여 확대 적용함으로써 사업활동에 수반되는 환경오염물질을 최소화하고 있다. 삼성전자 온양사업장은 앞으로도 지속적인 환경개선활동을 통해 무방류 사업장을 추진할 계획이다.

■ 환경사고예방 활동

환경사고를 막기 위해 오·폐수 방류구에 TMS(Tele Metering System)를 설치하여 24시간 감시체계를 구축하였으며 비상시 발생할 수 있는 유류나 chemical의 누출사고 방지를 위해 사업장내외곽에 우수분리시

설 4곳에 설치하고 만약의 사고에 대비하도록 하였으며, 우수분리조 내에는 계측기를 부착하여 Chemical유출시 중앙감시실에 경보를 작동시킴으로써 환경사고를 미연에 방지하고 있습니다.

또한 사내 도로변 곳곳에 방재함을 설치하여 유사시에 즉각 방재작업을 실시함으로써 환경사고에 의한 피해 zero화에 도전하고 있다.

■ Green Partner Ship

- 환경자매학교 운영

어린이들에게 환경사랑을 일깨우기 위해 배방면에 위치한 배방초등학교와 자매결연을 맺어 환경시설을 개방하여 환경교육을 실시하고 또 물, 공기, 자연 등 환경을 주제로 한 백일장, 사생대회 등을 개최하여 환경모범어린이를 표창, 생태연못 조성, 환경체험교육을 통해 하천의 오염실태 및 폐기물 투기사례를 직접 체험하고 발표케 함으로써 환경보호를 위한 공감대를 형성하고 나아가서 오염실태 조사결과를 가정의 학부모에게 Feed Back함으로써 환경보호운동의 전국 확산에 앞장서고 있다.

- 하천 가꾸기(곡교천)

인근 하천인 곡교천 보호를 위해 오염도 분석, 방치폐기물처리, 화단조성 등을 실시하고 있으며 향후 산학합동 곡교천 생태계 연구에 필요한 기초자료를 확보하기 위해 하류 봉강교부터 상류 10km 상수원 보호구역 까지 수질오염상태를 조사하고 있다.

향후 아산의제 21에 안전 상징하여 관민 합동으로 대응해 나아갈 계획이다.

또한 기타 생태계 복원사업으로 황소개구리 퇴치운동의 전개, 인근 저수지 수질 개선활동도 지속적으로 수행하고 있다.

이 밖에도 2000년부터 천안 중소기업을 대상으로 환경기술지원 협약을 체결하여 삼성의 앞선 환경기술을 대 내외에 확산하는가 하면, 지역주민과 함께하는 환경마라톤대회, 환경 홍보용 Booth운영을 통해 환경보호 운동에 주력하고 있다.

■ 환경개선사례

1. CMF 설비도입으로 폐수 & 방류수 저감

업종	반도체칩 제조	주 생산품	D-REM, S-RAM, Module, MOS-IC 등
개선개요	웨이퍼절단 및 세정시 D.I를 사용하며 이때 발생하는 폐수의 주요 오염물질은 부유물질(SS)이고 이를 처리하는데 많은 비용이 소요되므로 이를 CMF(CONTINUOUS MICRO FILTRATION) SYSTEM으로 회수하여 처리후 D.I 제조공정에 투입함으로써 폐수발생량을 줄이고 용수사용량을 줄임.		
해당공정도	<ul style="list-style-type: none"> · 웨이퍼를 각 칩(Die)으로 분리시키기 위해 웨이퍼 절단선을 다이아몬드 회전칼로 웨이퍼 두께의 95% 이상 깊이로 절단하는 공정 		
개선전 문제점	개선을 위한 적용기술 및 방법		
<ul style="list-style-type: none"> · 폐수처리 비용의 증가 · 배출오염물질의 총량규제에 적극 대응하고 자원의 재활용 확대 	<ul style="list-style-type: none"> · CMF SYSTEM 도입 -CMF:물속에 함유되어 있는 0.2μm 이상의 미립자 및 박테리아를 연속적으로 제거하는 일종의 고성능 Filter임 -개요:절단공정에서 발생하는 폐수를 CMF SYSTEM에서 1차 처리후 순수제조공정에 투입하여 폐수발생량을 줄이고 용수사용량을 절감함 		
개선내용	개선전	개선후	

사업추진단계별 고려사항		
추진단계	고려사항	
기 획	<ul style="list-style-type: none"> · CMF SYSTEM에 유입되는 폐수의 수질 · CMF SYSTEM 처리수질이 당사가 요구하는 수준까지 처리가능 여부 · 투자비 회수기간 	
설 계	<ul style="list-style-type: none"> · Pilot Test · Filter의 수명 · 약품 사용량 	
공사시행	-	
시 운 전	· 처리수 분석	· 여과압력
투자비용	투자비	세 부 내 역
	총 7억원	<ul style="list-style-type: none"> · 1차 배관분리 공사 : 2억9천만원 · 2차 system 설치 : 4억1천만원
개 선 효 과		
구 분	효과	세부내역 및 산출근거
환경개선	오염물질 배출총량 60.5% 저감	<ul style="list-style-type: none"> · '96년 SS 배출총량 : 1373.4kg/년 · '97년 SS 배출총량 : 543kg/년
비용절감	225,960,000원/년 절감 ('97년 기준)	<ul style="list-style-type: none"> · 폐수처리비용 절감 $CMF \text{ 생산수량} \times \text{폐수처리단가} \times 350\text{일}$ $= 300\text{T/D} \times 1915\text{원/TON} \times 350\text{일}$ $= 201,075,000\text{원/년}$ · 폐수재활용으로 시수 사용량 절감 $\text{생산수량} \times \text{시수단가} \times 350\text{일}$ $= 300\text{T/D} \times 237\text{원/TON} \times 350\text{일}$ $= 24,885,000\text{원/년}$
개선효과에 대한 종합의견	· 절감액이 약 226백만원으로써 투자후 3년 정도면 투자비를 거의 회수할 수 있다.	
환경개선담당자		
소속, 직위, 성명	utility그룹, 대리, 김맹훈	
전 화	0418-540-7833	FAX 0418-540-7050

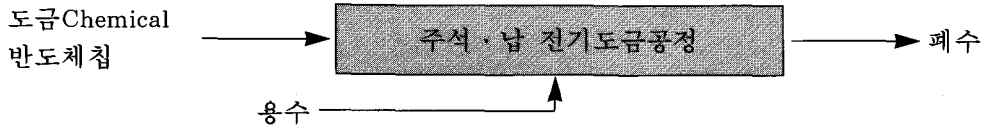
2. 설비 비가동시 Rinse Water 차단으로 폐수량 절감

개선개요

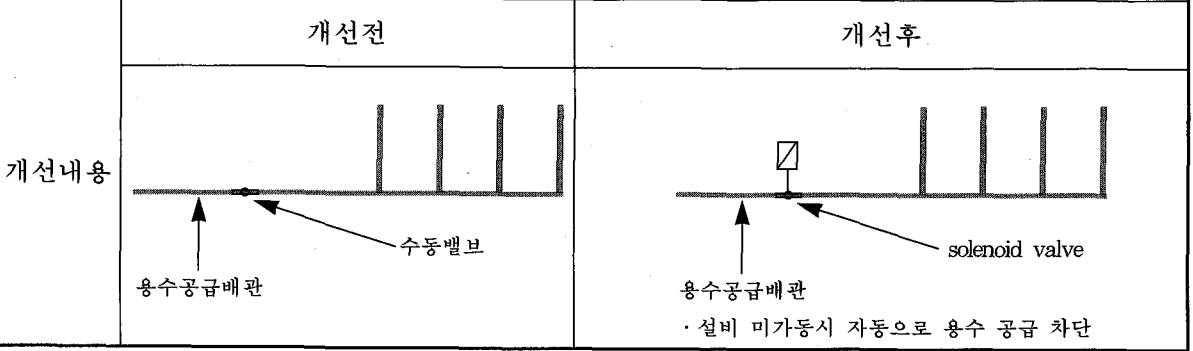
도금공정에서 가동중인 설비의 가동 및 미가동시 계속해서 용수가 공급됨으로 해서 Drain부로 용수가 역류하여 폐수 발생량이 증가함으로 설비 미가동시 용수투입을 시스템적으로 차단할 수 있도록 전기회로를 구축하고 용수 공급배관에 solenoid valve를 설치하여 설비 미가동시 용수 공급을 차단함

해당공정도

· 납과 주석을 이용한 금속적 결합과 화학적 결합으로 Lead 표면에 납과 주석을 도금시켜 외부의 환경(습기, 열)으로부터 Lead를 보호하고 전도성을 향상시키는 공정



개선전 문제점	개선을 위한 적용기술 및 방법
<ul style="list-style-type: none"> · M/C stop시 용수의 지속적인 공급으로 폐수 발생량 증가 및 용수 낭비 	<ul style="list-style-type: none"> · 용수 공급배관에 용수 공급을 시스템적으로 차단할 수 있는 전기회로를 설치하고 solenoid valve를 설치하여 설비의 미가동시 용수 공급 자동으로 차단하여 용수 사용량 절감 및 폐수 발생량 저감



사업추진단계별 고려사항			
추진단계	고려사항		
기 획	<ul style="list-style-type: none"> · 타공정 및 설비에 적용 가능성 검토 · 투자비에 대한 회수기간 · 밸브 고장시 대책 		
설 계	-		
공사시행	· 생산에 차질이 없어야 함		
시 운 전	<ul style="list-style-type: none"> · 설비가동 중단시 용수차단까지의 시간 · 밸브의 정상 작동 여부 		
투자비용	투자비	세 부 내 역	
	총 23,770,000원	· solenoid valve 설치	
개 선 효 과			
구 분	효과	세부내역 및 산출근거	
환경개선	폐수발생량 저감	· 폐수발생량 : 784ton/년 절감	
비용절감	19,748,904원/년 절감 ('97년 기준)	<ul style="list-style-type: none"> · 폐수처리비용 절감 $\text{폐수 절감량} \times \text{폐수처리단가} \times 350\text{일}$ $= 9117\text{T/년} \times 1915\text{원/TON}$ $= 17,573,955\text{원/년}$ · 시수 사용량 절감 $\text{용수 사용량} \times \text{시수단가}$ $= 9177\text{T/년} \times 237\text{원/TON}$ $= 2,174,949\text{원/년}$ 	
개선효과에 대한 종합의견	· 상기의 개선은 한 설비에 적용후 횡전개를 실시하여 여러 부서에서 동시에 실시한 내용을 취합하여 정리하였으며 작은 개선을 통해 큰 효과를 거둔 개선사항임.		
환경개선담당자			
소속, 직위, 성명	Ass'y 3/5/8과, 사원, 한상훈		
전 화	0418-540-7352	FAX	0418-540-7047

3. Cleaning 공정 skip으로 폐수 및 소음 제거

개선개요					
<p>Module은 인쇄회로기판(PCB)상에 Memory IC를 위치 시키고 Sn-Pb와 Flux의 혼합물(Solder Paste)을 고온으로 용융시켜 접합시킴으로써 여러 IC와 PCB가 하나로 조립되어, 요구되는 전기적 특성을 나타내도록 한 것이다. 이때 사용되는 Solder Paste는 Reflow Soldering(고온 용융 접합과정)을 진행 후 6~7% 정도의 Flux 잔사가 남게되어 제품에 나쁜영향을 미치게 되므로 장기적 신뢰성을 위해 물로 세정하여 제거해야 한다. 이와 같은 Solder Paste를 무세정 Solder Paste라 한다.</p>					
해당공정도					
<pre> graph LR A[Printing] --> B[Mounting] B --> C[Reflow] C --> D[Cleaning] D --> E[Labal] E --> F[Routing] F --> G[Test] G --> H[V/I] </pre>					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">개선전 문제점</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">개선을 위한 적용기술 및 방법</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 폐수 발생 5040톤/년 · 소음발생 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 무세정 Solder Paste 적용 </td> </tr> </table>		개선전 문제점	개선을 위한 적용기술 및 방법	<ul style="list-style-type: none"> · 폐수 발생 5040톤/년 · 소음발생 	<ul style="list-style-type: none"> · 무세정 Solder Paste 적용
개선전 문제점	개선을 위한 적용기술 및 방법				
<ul style="list-style-type: none"> · 폐수 발생 5040톤/년 · 소음발생 	<ul style="list-style-type: none"> · 무세정 Solder Paste 적용 				
개선내용	개선전				
	개선후				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> · 상동 -S/D Paste : WS Type(수용성) -세정공정 : 반드시 필요(Water) -소음 : 83dB(세정장비 필요) -폐수 : 5040Ton/年 </td> <td style="width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> · Cleaning공정 skip (8개 공정에서 7개 공정으로 전환) -S/D Paste : RMA Type(지용성) -세정공정 : 불필요 -소음 : '0' dB -폐수 : 0Ton/年 </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> · 상동 -S/D Paste : WS Type(수용성) -세정공정 : 반드시 필요(Water) -소음 : 83dB(세정장비 필요) -폐수 : 5040Ton/年 	<ul style="list-style-type: none"> · Cleaning공정 skip (8개 공정에서 7개 공정으로 전환) -S/D Paste : RMA Type(지용성) -세정공정 : 불필요 -소음 : '0' dB -폐수 : 0Ton/年 		
<ul style="list-style-type: none"> · 상동 -S/D Paste : WS Type(수용성) -세정공정 : 반드시 필요(Water) -소음 : 83dB(세정장비 필요) -폐수 : 5040Ton/年 	<ul style="list-style-type: none"> · Cleaning공정 skip (8개 공정에서 7개 공정으로 전환) -S/D Paste : RMA Type(지용성) -세정공정 : 불필요 -소음 : '0' dB -폐수 : 0Ton/年 				

사업추진단계별 고려사항			
추진단계	고려사항		
기 획	<ul style="list-style-type: none"> · 무세정 solder paste 관련 정보수집 · 물성평가(입도, 점성, 절연저항, wetting 등) · 조립성평가(빠짐성, 점착성, Slumping, 집착력 등) · 신뢰성평가 · 양산성평가 		
설 계	-		
공사시행	-		
시 운 전	· 제품의 불량율		
투자비용	투자비	세 부 내 역	
	-	-	
개 선 효 과			
구 분	효과	세부내역 및 산출근거	
환경개선	폐수발생량 저감 작업환경 개선	<ul style="list-style-type: none"> · 폐수 5040톤/년 저감 · 소음개선 (0dB) 	
비용절감	총 13,587만원/년	<ul style="list-style-type: none"> · 작업자 4명 감소 : 10,400만원/년 · 전기사용절감 : 1,156만원/년 · 용수사용 절감 : 1,401만원/년 · 폐수처리비 절감 : 630만원/년 	
개선효과에 대한 종합의견	<ul style="list-style-type: none"> · Module 제품의 장기적 신뢰성을 위해 soldering후 반드시 세척공정을 거쳐야 한다는 고정관념에서 탈피, 무세정 solder paste에 대한 적극적 개선활동으로 신뢰성 및 양산성을 확보한 것이 공정 skip을 가능케 했으며 이로 인해 폐수 발생 및 소음원을 제거하여 환경오염을 방지하고 쾌적한 작업환경을 조성할 수 있다. 		
환경개선담당자			
소속, 직위, 성명	Module, 엔지니어, 유광수		
전 화	0418-540-7636	FAX	0418-540-7209