3년의 혁신, 30년의 성장 대한민국 대도약의 길 경제혁신 3개년 계획

산업통상자원부 MINISTRY OF TRADE, INDUSTRY & ENERGY

보 도 자 료

희망의 새시대 http://www.motie.go.kr

2014년 11월 19일(수) 석간부터 보도하여 주시기 바랍니다

문의 : 에너지수요관리정책과 이상훈 과장(044-203-5360), 한주현 사무관(5366)

에너지절약을 새로운 에너지 자원으로

- 「제36회 에너지절약 촉진대회」 개최 -

① 금탑산업훈장 삼성토탈(주) 손석원 대표이사 등 유공자 101명 포상

② 하절기 전력수급 위기극복에 기여한 단체 · 개인 표창

③ 초고층 에너지절약에 기여한 창조종합건축사사무소 감사패 수여

□ **산업통상자원부**는 **11. 19. (수) 전국경제인연합회회관**에서 **「제36회 에너지절약촉진대회」**를 열었다.

○ **에너지절약촉진대회는** 경과보고와 우수사례발표에 이어 **에너지 절약, 효율향상, 수요관리 정책 추진에 이바지한 유공자 1[illegible]명**(단체 포함)에게 **금탑산업훈장** 등 **정부포상 24점**과 **산업통상자원부 장관 표창 77점**을 **수여**했다.

< 에너지절약 유공자 포상자 명단 >

◆ 훈장(3)
(금탑산업훈장) 삼성토탈(주) 손석원 사장
(철탑산업훈장) (주)이건창호 안기명 사장
(석탑산업훈장) 현대중공업(주) 김동수 부장

◆ 산업포장(3)
두산중공업(주) 정한우 상무이사
한국전력공사 황우현 처장
(주)부-스타 김기종 부사장

◆ 대통령표창(개인) 이지스엔터프라이즈(주) 이원재 외 4명
(단체) 한국디자인진흥원 외 2개 단체

◆ 국무총리표창(개인) 세광건설(주) 김종두 대표 외 5명
(단체) (주)터보맥스 외 3개 단체

◆ 산업통상자원부장관표창(77)
(개인) 킨텍스 엄재호 팀장 외 64명
(단체) 한국쓰리엠 외 11개 단체

산업훈장

* 개인별 커버스토리 참조 (참고4)

□ 산업계에서 에너지절약 시설투자·신기술 개발 등의 발군에 성과를 이룬 대기업 2곳과 중견기업 1곳이 산업훈장을 수상했다.

○ 최고 영예인 **금탑산업훈장**은 에너지 최적화 관리시스템 도입과 발광다이오드(LED) 조명을 통한 전력비용절감 등 에너지설비투자를 통해 최근 5년간 1,009억 원의 비용절감 효과를 달성한 **손석원 삼성토탈(주) 사장**이 받았다.

○ **철탑산업훈장**은 창호분야에서 세계 최고 수준의 진공도를 유지하고 단열성능을 94% 향상한 진공 유리 기술개발과 진공 유리와 건물 일체형 태양광 모듈 기술개발에 성공한 **안기명 (주)이건창호 사장**이 받았다.

○ **석탑산업훈장**은 **현대중공업(주)** 입사 후 30년 넘게 전동기 분야만 연구해서 국내 **고효율전동기 인증 1호**를 보유한 대표적 현장 전문가인 **김동수 부장**이 받았다.

산업포장

□ 산업포장은 에너지산업의 효율 향상에 두각을 나타낸 유공자가 받았다.

○ 발전기 제조과정에서 열처리에 필요한 에너지(원 단위)를 15% 개선하고, 에너지 비용을 연간 143억 원을 절감한 **정한우 두산중공업(주) 상무이사,**

○ 중장기 스마트그리드 인프라를 구축하고 에너지저장장치(ESS)보급과 배전 자동화 기술개발에 앞장선 **황우현 한국전력공사 처장,**

○ 고효율 저녹스(NOx: 질소산화물) 보일러의 개발과 보급을 통해 에너지 절감을 위해 노력한 **김기종 (주)부-스타 부사장**이 **받았다.**

대통령 표창

□ 대통령 표창은 산업, 연구원, 협회 등 다양한 분야에 에너지절약 활동한 유공자에게 수여했다.

○ 에너지절약형 아파트 고지서를 개발하고 전국 70만 가구에 보급해 가정의 에너지절약 인식 개선에 이바지한 **이원재 이지스엔터프라이즈(주) 본부장**,

○ 국내 최초 에너지경영시스템을 인증받고 정보통신기술(ICT)기반의 수요관리시스템 개발 및 보급을 추진한 **LG전자 창원공장**과

○ 에너지경영 비전 선포, 고효율설비 설치, LED 항공등화 개발·설치를 통해 에너지절약에 앞장선 **한국공항공사** 등에 총 8점을 수여했다.

국무총리 표창

□ 국무총리 표창은 에너지절약을 실천하는 현장에서 최선을 다한 [illegible]에게 수여했다.

○ 반도체공장에서 고효율시스템(폐열회수 순수 가열시스템, 배기가스 재활용 시스템, 고효율냉동기, 외기 예열시스템 등) 도입을 통해 생산량 증가에도 공장 원 단위를 5.9% 개선한 **양성철 SK하이닉스(주) 수석**,

○ 친환경 주택(그린 홈) 전력관리 시스템, 소비전력량 데이터 관리 등 국·내외 특허 153건을 확보하고 에너지 기술개발 국가전력 수립을 통한 에너지정책에 이바지한 **이일우 한국전자통신연구원 연구원**,

○ 고효율 공기압축기(터보블로어) 기술개발·보급을 통해 산업용 고효율 기기의 확산에 앞장선 **(주)터보맥스** 등에 총 10점을 수여했다.

산업통상자원부장관 표창 등

□ 산업통상자원부장관 표창은 참신하고 기발한 제품보급과 일선 현장에서 에너지절약에 앞장선 기업의 실무자에게 수여했다.

○ 단체표창으로는 일명 '뽁뽁이'라고 불리는 단열재를 통해 유리창의 단열 보온효과를 높이는 제품개발과 보급에 이바지한 **한국쓰리엠(주)**이,

○ 에너지 사용량이 많은 전시장에 고효율에너지절약설비(펌프, 전동기, 변압기)를 설치하고, 절전규제와 홍보캠페인에 참여하여 에너지절약에 이바지한 **엄재호 킨텍스의 팀장**이 개인 대표로 수상하였다.

○ **창조종합 건축사무소**는 전국경제인연합회의 신축건물을 에너지절약과 효율에 최적화하여 설계한 공로로 에너지관리공단 이사장으로부터 감사패를 받았다.

MOTIE
MINISTRY OF TRADE, INDUSTRY & ENERGY

에너지절약 촉진대회

□ 지난 **'75년부터 시작해 올해로 36회**를 맞은 **「에너지절약 촉진대회」**는 매년 **11월 에너지절약의 달에 열**어 한 해 동안 에너지절약에 앞장선 유공자를 격려하고 있다.

○ 또한 **에너지절약**과 **효율개선**이 **기후변화**의 시대적 **위기**를 **극복**하는 가장 중요한 **수단**이자 **신성장 동력화**의 **핵심**임을 되새기는 자리다.

□ **윤상직 장관**은 행사에서 **에너지절약**과 **효율 개선**이 **경제성장의 원동력**이 될 수 있다고 언급하면서, 이번 동절기에도 에너지절약에 솔선수범 해 달라고 당부했다.

○ 또한, **불필요한 제도**와 **규제**를 과감히 **개선**해 **민간**의 **시장참여**를 **촉진**하고, **기술개발 투자**를 **확대**함과 동시에 적극적인 **해외 교류**를 통해서 **에너지 신산업 육성**에 최선을 다하겠다고 말했다.

<참고> 1. 에너지절약 촉진대회 개요
2. 에너지절약 유공 수여자 명단
3. 훈·포장 유공자 공적요약
4. 훈장 유공자 커버스토리

OPEN 공공누리 공공저작물 자유이용허락
이 보도자료와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면 산업통상자원부 에너지수요관리정책과 한주현 사무관(☎ 044-203-5366)에게 연락주시기 바랍니다.

참고 1 에너지절약 촉진대회 개요

□ 행사개요

○ 행 사 명 : 제36회 에너지절약 촉진대회

○ 일시・장소 : 11.19.(수) 11:00~13:30, 전국경제인연합회회관 1층

○ 주최・주관 : 산업통상자원부, 에너지관리공단

○ 참 석 대 상 : 산업통상자원부 장관, 산업체 관계자 등 300여명

○ 대표 유공자 포상 (총 101점 중 행사당일 31점 시상)

산업훈장(3)	산업포장(3)	표창(25)			합계
		대통령	총리	장관	
3	3	8	10	7	31

□ 행사 세부 일정

소요시간	식 순	비 고
11:00~11:02 (02')	・개회 및 국민의례	・사회자
11:02~11:05 (03')	・경과보고(에너지절약과 그간의 노력)	・에관공 이사장
11:05~11:08 (03')	・축사	・산업부 장관
11:08~11:13 (05')	・우수사례 발표(동영상)	・금탑훈장
11:13~11:31 (18')	・시상(31) - 훈장(3), 포장(3), 대통령표창(8), 국무총리표창(10), 장관표창(7)	・산업부 장관
11:31~11:33 (02')	・특별감사패 수여(1)	・에관공 이사장
11:33~11:35 (02')	・기념사진	・유공자 기념촬영
11:35~11:45 (10')	・UCC 상영 및 합창	・에너지절약현상공모 (오산가수초등학교)
11:45~12:00 (15')	・에너지절약 퍼포먼스	
12:00	・폐회	
12:00~13:00 (60')	・오찬	

MOTIE MINISTRY OF TRADE, INDUSTRY & ENERGY

참고 2 에너지절약 유공 수여자 명단

훈 격	연 번	소 속	성 명	직 위	비 고
금탑산업훈장	1	삼성토탈(주)	손석원	사장	
철탑산업훈장	2	(주)이건창호	안기명	사장	
석탑산업훈장	3	현대중공업(주)	김동수	부장	
산업포장	4	두산중공업(주)	정한우	상무이사	
	5	한국전력공사	황우현	처장	
	6	(주)부-스타	김기종	부사장	
대통령 표창	7	이지스엔터프라이즈(주)	이원재	본부장	
	8	에너지관리공단	노상양	실장	
	9	한국광기술원	송상빈	책임	
	10	한국열관리시공협회	김대성	부회장	
	11	에너지시민연대	김대희	정책국장	
	12	한국디자인진흥원			단체
	13	LG전자창원공장			단체
	14	한국공항공사			단체
국무총리 표창	15	세광건설(주)	김종두	대표	
	16	에너지관리공단	김인택	실장	
	17	SK하이닉스(주)	양성철	수석	
	18	한국전자통신연구원	이일우	책임연구원	
	19	KT	최영식	3급	
	20	(사)전국주부교실	손기순	지부장	
	21	(주)터보맥스			단체
	22	강원도			단체
	23	현대오일뱅크(주)			단체
	24	한국철도공사			단체
장관표창	25	한국쓰리엠			단체
	26	케이티엔지			단체
	27	한화역사(주)			단체
	28	킨텍스	엄재호	팀장	
	29	에너지시민연대	정병운	학생	
	30	(주)정안산업	강우석	대표	
	31	KBS한국방송공사	정은승	아나운서	
감사패		㈜창조종합건축사사무소			단체

참고 3 훈·포장 유공자 공적요약

1. 금탑 산업훈장 : 손석원 (삼성토탈(주) 사장)

○ **국가에너지절약정책 기여 실적**

- 에너지·온실가스 감축사업 및 시범사업 참여 (496,930tCO_2톤 저감)
- 에너지최적화 관리시스템(EMOS)구축 (에너지절감효과 : 22.9억원/연)
- 신재생에너지 설비 투자추진 (태양광 발전 시스템 : 225KW)
- LED 조명등 교체를 통한 전력비용 절감 (1.7억원/연)
  : 2013년 20,200개 교체, 투자비용: 15.6억원

☞ 2009~2013년 각 공장 에너지 절감 (원단위 기준, 1,009억원)
☞ 에너지 절감 이벤트 (27억원/연, 630건)

○ **에너지절약 공적사항**

- 에너지진단 에너지절감사례 7회 73건발굴 ('12년~'13년: 559억원/연)
- LED 조명등 추가 교체 ('14년~'15년 : 16,168개, 투자비 : 94.6억원)

2. 철탑산업훈장 : 안기명 ((주)이건창호 사장)

○ **진공유리의 단열성능을 높이기 위한 기술개발 활동**

- 기존진공유리 : 배기관 방식으로 배기관 탈착시 진공도 하락
- 자사진공유리 : 면배기 방식, 배기관이 없는 방식, 고진공 유지

☞ 진공유리 기술개발로 창호의 단열성능 94% 향상기술 독점 개발

○ **고효율 진공유리와 BIPV(건물일체형태양광)모듈의 결합 기술 확보**

- 저온·저압공정의 레진접합으로 진공유리와 BIPV모듈에 잔류응력을 최소화하여 건물일체형 태양광시스템 기술 개발 성공

☞ **보급이 저조한 건물일체형태양광모듈의 보급 확산에 크게 기여**

○ **설비공정개선을 통한 효율향상 및 품질개선**

- 유리면접합재 용융 개선을 통한 진공유리 품질 향상
- 기존 시험설비의 개선과 신규설비 개발을 통한 양산화 성공

○ **녹색기술 인증획득 및 특허출원·등록, 진공유리성적서 보유**

- 진공유리와 고효율 단열창 관련, 국·내외 기술특허를 통해 기업의 경쟁력 확보

3. 석탑산업훈장 : 김동수 (현대중공업(주) 부장)

○ **고효율 전동기 기술개발을 통한 산업계 에너지절약 선도**

- 고효율 전동기 회전자 다이캐스팅 생산기술과 비파괴검사기술 개발
- 프리미엄전동기 고조파손실저감기술 개발로 효율 개선
- 고효율 유도전동기 인증 1호('97.7.) 최초획득
- 캐나다·미국 등 4개국 고효율 프리미엄 전동기 인증 획득

☞ **고효율전동기**(0.75~200kW급) **제작·보급 114천대** (341억원/연 절감)
☞ **프리미엄전동기**(0.75~200kW급) **제작·보급 16천대** (308억원/연 절감)

○ **전동기 분야 국가 기술규격 정비에 참여하여 기술개발 공헌**

- 국가규격 KSC4201, KSC4202, KSC4203, KSC4204 연구위원 역임
- 국립기술품질원(현 기술표준원) 유도전동기 국가기술규격 정비연구

4. 산업포장 : 정한우 (두산중공업(주) 상무이사)

○ **에너지 전공분야 대학생과 고졸의 일자리 창출**

- '11년부터 대학생 에너지 프로젝트를 실시, 아이디어 공모 우수팀에게 장학금과 중공업 취업 기회 제공
- 마이스터고와 특성화고교에 "두산반"을 신설하여 고졸 기술인력을 양상하고 졸업 시 우선 채용 ('12년 29명,'13년 33명)

○ **정보통신기술**(ICT)**을 적용으로 공정과정의 원격관리와 효율 개선**

- 공정별로 실시간 데이터 수신과 개선방안을 적용, 생산성 향상과 효율적인 에너지 사용

○ **사내 에너지절약시설 투자를 통한 에너지절약 효과** (43억원/연)

- 전기로의 압력과 연비조정 개선 공사 (33억원/연 절감)
- 온실가스 모니터링 시스템(GEMS) 구축 (10억원/연 절감)
- 전기로의 운영방법(온도차조정, 산소랜싱)개선공사 (10억원/연 절감)

5. 산업포장 : 황우현 (한국전력공사 처장)

○ **AMI**(중장기지능형전력계량인프라)**구축**

- 전력피크와 사용량 절감 등으로 4.9조원 편익창출

○ **관·공기관 ESS**(에너지저장장치)**시범보급사업**

- 피크전력 21.5%감축(150KW)으로 연간 전기요금 1,500만원 절감
- 한전 대전충남지역본부에 380KWh 규모의 ESS시스템 구축

○ **국내최초 주파수조정용 ESS 운영기술개발**

- 500MW급 ESS사업화추진, 95% 효율에서 100%로 개선하고 연간 3,000억원 전력구입비 절감

○ **배전자동화 기술개발·보급으로 연간 277억원 전력손실비 절감**

- 전국185개 배전사업장을 2단계 배전지능화

○ **국내최초 스마트그리드 스테이션 개발**

- 피크 12.5%, 전력량 8.1% 절감
- 119개 한전사옥대상 확대 (피크 절감4MW, 투자편익 51억원/연)

6. 산업포장 : 김기종 ((주)부-스타 부사장)

○ 산업용 보일러의 기술개발을 통한 에너지절감 방안 제공

- 제조업 중심의 산업구조에서 산업용 관류보일러의 효율개선을 위한 기술개발추진
- 고효율 저녹스 보일러 개발·보급 (고효율인증 32건, 저녹스인증 20건)

☞ 전국 1,440여대 보급하여 64백만TOE(667억)절약

○ 진공온수보일러에 고효율 저녹스 기술을 적용한 보일러 개발 (국내최초)

- 신세계건설, 롯데건설 등의 숙박·난방시설에 보급 (107억원 절약)

○ 신재생에너지 분야 기술개발을 통한 에너지절약 활동

- 신재생에너지인 폐수열·지열 히트펌프 기술개발 보급 (120대)
- 우드펠릿 온수보일러를 자사개발('13.10.) 상업화 성공

참고 4 에너지절약 유공자 커버스토리

금탑산업훈장

33년 열정과 뚝심으로 완성한 세계 최고 에너지절약형 공장

삼성토탈(주) 사장 손석원

1988년 삼성종합화학으로 출발한 삼성토탈은 국내 석유화학업계에서 후발주자였다. 특히 1997년 신설된 방향족 1공장은 업계 최초의 석유화학회사가 운영하는 방향족공장이었다. 그러나 막대한 비용을 투입하여 건설한 공장은 석유화학제품의 공급과잉국면과 IMF 외환위기를 맞으며 빅딜대상으로 선정되는 최악의 상황을 맞고 말았다.

□ 생존을 위한 절박함이 낳은 '핀치프로젝트'

생존하기 위해서 원가를 절감하는 것은 필수불가결한 선택이었다. 방향족공장의 원가 중 75%는 원료비였고, 15~20%는 에너지비용이었다. 원료비는 국제유가와 연동되는데다 전량 수입에 의존해야 하기 때문에 조절이 불가능했기에, 나머지 원가 중 절대적인 [illegible]하는 에너지비용을 획기적으로 줄이는 것만이 살아남기 위한 유일한 해법이었다.

[illegible]한 엔지니어들은 밤낮 없는 연구 끝에 '핀치프로젝트'를 탄생시켰다. 핀치프로젝트의 핵심은 버려지는 폐열을 회수하여 다시 활용하는 것이었다. 하지만 우리가 개발한 설비개선방법은 완전히 새로운 것이어서 기술선과 엔지니어링사에서 성능을 보증할 수조차 없었다. 나는 벼랑 끝에 선 심정으로 위험을 감수하고 과감히 핀치프로젝트를 현장에 적용하였다.

핀치프로젝트의 성과는 놀라웠다. 에너지효율 부분에서 원천기술을 보유한 기술선과 비교했을 때 20% 이상 향상된 성과를 보여 연간 2백억원을 절약할 수 있었다. 덕분에 삼성토탈은 동종업계에서 최고의 원가 우위를 확보하였고 오늘날 주력사업으로 성장한 에너지사업의 발판도 마련했다.

이후 핀치프로젝트는 북미 최대의 엔지니어링사인 플로어 다니엘(Flour-Daniel)사와 최적화 사업 전문업체인 아스펜테그(AspenTech)사로부터 역으로 기술 제공을 제안받을 정도로 인정받게 됐다. 핀치프로젝트로 세워진 증류탑 DA-409는 전 세계적으로 인정받는 기술을 개발했다는 자부심의 표상으로, 현재도 대산공장에서 원활히 가동되며 그 위용을 자랑하고 있다.

□ 에너지절감활동의 두 축, 학습과 제안

삼성토탈의 에너지절감활동은 크게 두 가지다. 첫째는 충남 대산공장에서 진행되는 단위공장별 목표수립에 의한 에너지절감 과제 실천이고 둘째는 전사적으로 추진되는

제안제도이다.

단위공장별 목표수립에 의한 에너지절감 과제 실천은 엔지니어, 운전원 및 관리부서 등 전 구성원이 힘을 합쳐야만 성과를 낼 수 있다. 이를 위하여 끊임없는 학습과 논의는 필수적이다.

나는 현장 엔지니어 시절부터 지금까지 모든 직원들에게 끊임없는 학습과 자기계발을 강조해왔다. 덕분에 삼성토탈에서는 엔지니어는 물론 현장 운전원, 관리부서 직원들까지 모두 설비에 대해 공부하고 토의하는 분위기가 전통으로 자리 잡았다. 엔지니어는 설비개선 아이디어 도출, 시뮬레이션을 통해 개선안 발굴에 집중하고, 현장 운전원은 공장 운전 및 설비에 관한 생산전문가인 'PE(Production engineer) 육성교육'을 통해 학습한 전문 지식을 현장에 적용하고 있다. 더불어 실시하는 학습 인센티브 정책을 통해 전체 현장 운전원의 22%에 달하는 188명이 기능장 자격증을 취득하였고, 전 임직원이 가진 자격증 종류만도 314건에 달하는 성과를 거두었다.

관리부서에서는 단지 전체 및 공장별 에너지 현황을 관리하는 '에너지최적화관리시스템(EMOS)'을 도입하여 각 공장의 에너지 비용과 제품 생산량을 실시간 모니터링하고 유틸리티 사용량 및 최적 스팀 밸런스를 관리함으로써 연간 23억원의 에너지 비용을 절감하고 있다. 이에 더해 수시로 외부 전문기관의 진단을 받아 2012년부터 1년간 73건의 에너지절감을 위한 아이디어를 발굴하여 연간 559억원 상당의 비용을 절감하는 효과를 거두었다.

삼성토탈의 에너지절감의 또 다른 축은 제안제도이다. 제안제도는 창사 초기부터 도입돼 운영됐는데, 직원들의 실질적인 참여가 이루어질 수 있도록 2002년에 웹 기반 제안관리시스템을 구축하는 등 수 차례의 보완을 거쳐 현재의 제도를 완성하였다. 전 임직원은 제안제도를 통해 생산성 향상, 에너지절감, 비용절감 및 환경안전 확보를 위한 다양한 아이디어를 쏟아낸다.

제안의 질적 향상과 참여 독려를 위해 모든 제안은 7가지 등급으로 나누어 관리하고 있다. 1등급 제안 중 심사위원회를 거쳐 특별시상자로 선정되면 최대 2천만원의 포상금이 수여되고, '연간 제안왕'으로 선정되면 해외여행 특전을 제공한다. 이와 같은 혜택으로 인해 2013년 기준 전 임직원이 한 가지 이상 제안을 하여 총 14만687건의 제안이 접수되었다.

□ 1,484억원 절감, 동종업계 내 최상위 평가

학습과 제안을 바탕으로 전 임직원이 에너지절감에 앞장선 결과, 삼성토탈은 최근 대규모 공장을 증설하였음에도 오히려 보일러 스팀사용량은 줄어드는 성과를 거두었다.

충남 대산공장의 경우 16개의 단위공장을 가동하기 위해 총 6기(총 840T/H)의 보일러를 보유하고 있으나 스팀사용량의 절감으로 인해 현재는 4기(250T/H)만 가동하고 있으며, 내년에는 2기(120T/H)만 가동할 예정이다. 연간 가동 보일러 수를 지속적으로 줄인 결과 금액으로 환산하면 2007년 대비 연간 1천484억원(2013년 기준)을 절감할 수 있었다. 이러한 성과로 단지 내 주요 공장들은 외부전문 평가기관으로부터 항상 동종업계 내 최상위 수준의 평가를 받고 있으며, 특히 전체 에너지 사용 중 34%를 차지하여 에너지 비중이 가장 높은 NCC공장은 2011년, 전문평가기관인 솔로몬사로부터 전 세계 115개 공장 중 Top3 이내로 평가받기도 했다.

나를 비롯한 삼성토탈 임직원은 세계경기침체 및 국내외환위기라는 절박하리만치 어려운 경영환경을 에너지절감을 통해 극복할 수 있다는 사실을 입증해왔다. 그 동안 우리가 보여 온 굳은 의지와 그에 따른 혁신은 "불가능하다"는 외부 시선에 굴하지 않고, 내부의 문제점을 찾아 개선함으로써 한계를 극복해나가는 모습의 전형이라고 할 수 있다. 이러한 열정과 도전정신은 위기를 극복함은 물론, '백년기업'으로 나아갈 바탕이 되는 우리만의 DNA라 할 것이다.

MOTIE
MINISTRY OF
TRADE, INDUSTRY & ENERGY

철탑산업훈장

「에너지제로하우스」의 핵심, 단열진공유리를 향한 노력

㈜이건창호 대표이사 안기명

2011년 단열성능을 극대화한 시스템창호를 개발, 제작 및 판매하고 있는 ㈜이건창호의 경영을 시작하면서 자연스럽게 창호가 건물에너지에 미치는 영향에 대하여 관심이 갔다. 아무리 좋은 창호를 써도 유리의 사양에 따라 단열성능은 천차만별이었다. 그렇다면 단열성능이 가장 좋은 유리는 무엇인가? 이 의문에서 초고단열 진공유리 개발이라는 커다란 도전이 시작되었다.

□ 소재부터 제작 공정까지, '제로(Zero)'에서 시작하다

가장 먼저 현존하는 진공유리에 대한 검증부터 해 나갔다. 진공유리의 단열성능에 대해 유럽이 가장 앞서 있을 것이라는 예상과 달리, 오히려 진공유리는 일본과 중국에서 상용화되어 있었다. 하지만 일본과 중국에서는 높은 가격과 낮은 단열성능($1W/m^2K$) 때문에 진공유리가 제한적으로 사용되고 있었다. 이러한 낮은 단열성능의 원인은 제작 공정상의 문제로, 진공유리 내부 진공도가 10^{-2}~10^{-3} torr의 저진공이기 때문이었다. 진공유리에 대한 자료 수집부터 현존하는 진공유리에 대한 검증까지 많은 시간을 투자하여 차근차근히 준비하였다. 이를 극복하려면 전도/복사 영향이 완전히 배제되는 10^{-5}torr 이상의 높은 진공도를 구현할 수 있는 새로운 제작 방식이 필요했다.

진공유리 제조방식이 디스플레이 산업의 패널 제작공정과 유사하다는 점에 착안하여, 관련 업체와 협업을 통해 FED 디스플레이 제조방식의 원리를 차용한 새로운 방식을 도입하였고, 이를 통해 '2세대 진공유리 제작'을 실현시킬 수 있었다.

소재와 부품의 개발도 동시에 진행했다. 진공유리의 사이에서 높은 진공압(vacuum pressure)을 지지할 수 있는 기둥 역할의 부품인 간극재(Pillar)가 필요했다. 당연한 일이겠지만 국내에서 처음 수행하는 사업이라 진공유리 간극재를 제작할 수 있는 업체가 국내에는 없었고, 외국에서도 진공유리의 핵심기술이라 기술보안이 매우 철저했다. 일단 높이 250μm 직경 500μm의 눈에 잘 보이지도 않는 크기의 물질을 가공할 수 있는 능력을 가진 업체를 찾는 것 자체가 난제였다. 하지만 포기하지 않고 반도체 관련 정밀소재 가공 기술을 응용해 품질 균일성이 확보된 간극재를 제작할 수 있었고, 이런 간극제를 자동으로 유리 위에 배열해주는 포방 설비 역시 협력업체의 도움을 얻어 자체 개발에 성공하였다.

□ 설비 구축 완료, 그러나 공정에서 만난 벽

모든 부대설비가 갖추어지고 진공유리를 제작할 수 있는 진공챔버가 제작되어 공장에 설치되었다. 우리 손으로 최고 단열성능을 가진 진공유리를 제작할 수 있겠다는 기대도 잠시, 정말 어려운 일은 그 때부터 시작됐다.

진공챔버 내에서 온도를 균일하게 분포시키는 것이 너무나 어려웠다. 온도가 균일하지 않으면 곧바로 유리가 파손되거나 휘어버렸다. 적정한 온도 분포도를 구현할 수 있는 조건을 찾기 위해 가열 및 냉각방법, 개별 제어 등 모든 공정을 일일이 실험해가면서 개선하였다. 수없는 시도 끝에 적정 조건들을 하나씩 찾으면서 비로소 최고의 단열성능을 지닌 진공유리가 세상의 빛을 보게 되었다.

□ 고난 끝에 탄생시킨 초유의 성능, 처음이라 맞는 시련

어렵게 개발된 제품의 성능을 확인하기 위해 다양한 실험을 거쳤다. 단열성능은 국내 공인시험기관과 독일의 I.F.T Rosenheim 연구소에서 시험한 결과 예상대로 벽체 수준에 가까운 0.3~$0.5W/m^2K$의 단열성능을 나타내었다. 이 밖에도 $300kg/m^2$급 풍하중에 대한 안정성도 검증받았고, 다양한 창호와의 결합 실험에서도 우수한 성능을 나타냈다.

건자재는 한번 제품을 설치하면 성능확인이나 교체가 어렵기 때문에 제품 출고 전에 철저한 품질관리가 필요하다. 그러나 이를 검증할 장치 및 시스템이 존재하지 않아 응력측정카메라, 진공측정 방법, 부분 단열설비 등을 종합적으로 적용하고 검토하여 검증 시스템 및 제품 관리체계를 구축하였다.

이러한 노력에도 불구하고 진공유리, 특히 이번 제품처럼 완전히 새로운 방식으로 제작한 진공유리에 대한 신뢰성 확보 문제는 여전히 큰 문제로 남아있었다.

'이 진공유리가 정말 내구성이 있는가?', '어떤 방법을 통해 검증해야 하는가?' 등 의문은 많았지만 세계 어디에도 신뢰성이나 내구성에 대한 기준이 없었다. 일단 사용 환경을 임의로 설정하여 실험을 진행하던 차에, 마침 정부과제 중 신뢰성 확산 사업이 있어 과제에 참여하였다.

"B_{10} life 25년(25년 동안 누적 고장 10개 미만)"을 목표로 시작했던 과제가 2년 동안 모든 연구 목표를 달성하고 금년도 11월이면 마감된다. 또한 4년 전 생산하여 현장에 설치한 진공유리가 큰 문제없이 성능을 유지하고 있어, 기본적인 내구성은 확보된 것으로 판단되며 이를 기반으로 진공유리의 대량 생산 설치 투자를 진행하고 있다.

□ 증명된 최고 성능, 패시브하우스의 핵심으로

광교의 한 아파트 단지 부대시설에 새로운 진공유리 6백여 장이 설치되어 에너지 제로하우스 구현에 일조하였고, 현재는 김천 한국전력기술사옥에 2천6백여 장이 납품되었고 대형 현장 적용성 검토도 마무리되었다. 지금까지 총 50여개 현장 3천6백여 장 이상이 납품되어 품질을 유지하고 있으며 탁월한 단열 효과를 나타내고 있다.

정부는 지속적으로 창호의 단열성능 기준을 강화하였으며, 지난 5년간 2배 이상 강화되고 있는 실정이고 앞으로도 지속적으로 강화할 예정이다. 이러한 창호 단열 성능 강화를 기반으로 정부는 2017년 패시브하우스(Passive house) 확립, 2025년 에너지 자립주택 의무화를 추진하고 있다. 패시브하우스는 건물 열손실을 최소화한 주택을 지칭하며 기본적으로 창호 단열성능이 벽체 수준까지 떨어져야 구현 가능할 것으로 예상된

다. 따라서 초단열 진공유리의 상용화 기술은 정부의 정책에 가장 핵심적이고 현실적인 요소 기술을 제공할 것으로 예상된다.

현재 진공유리에 대한 품질규정이 없어 제작업체마다 진공도/품질이 상이하여 보급에 큰 걸림돌로 작용하고 있다. 하지만 기본적인 진공유리의 성능은 KS L 2003에 규정한 내용을 따라 적용이 가능한 실정이므로 진공유리의 제조, 설치, 운영에 대한 특성을 파악하고 이를 반영할 수 있는 몇 가지 항목을 새롭게 추가하여 표준화하는 작업을 진행할 계획이다.

아울러 '에너지 제로 하우스' 구현에 가장 핵심적인 기술 중 하나로 자리매김 하게 될 초고단열 진공유리의 보급에 가장 큰 걸림돌인 가격부분을 적정수준(기존 삼중유리)으로 낮추기 위한 양산기술 및 부자재 개발을 위해, 지금까지 그랬던 것처럼 끊임없는 도전과 최선의 노력을 이어갈 것이다.

석탑산업훈장

고효율전동기 외길 30년, 개인과 기업을 넘어 국가 발전에 기여하다

현대중공업(주) 부서장 김동수

현대중공업(주)가 G.E라는 거대한 글로벌기업과 합작(Joint-Venture)하여 고효율전동기 사업을 시작한 지 약 30년, 강산이 세 번 바뀔 오랜 세월이다. 혈기왕성한 20대에 입사하여 사업 초기부터 참여한 나도 어느덧 50대 중반을 지나고 있다. 어린 마음에 부모님께 용돈을 드리고 진급소식으로 부모님을 활짝 웃으시게 했던 개인적인 행복과, 고효율전동기라는 한 가지 분야에서 선구적 역할을 하고 있다는 공적인 자부심과 역량이 지난 세월을 빼곡하게 채우고 있다. 30년이 그랬듯 앞으로 남은 나의 소명도 고효율전동기와 함께할 것이다.

□ 전동기규격을 정비하다

사업을 함께 시작한 지 얼마 되지 않아 G.E와 결별하고 현대가 독자적으로 사업을 시작했던 때, 국내시장 점유율도 낮았고 '고효율제품'에 대한 인식도 턱없이 부족했다. 엘리베이터, 펌프, 팬, 전기자동차의 엔진 대용 등으로 사용되는 전동기 제조회사의 기술도 당시에 문제가 많았고 국가규격조차 없었다. 특히 일반전동기 규격은 일본 JIS 규격을 복사판이라고 해도 과언이 아니었고 규격에 명시된 제품사양도 37kW 이하의 낮은 마력에 한정돼 있었다.

1995년 중반 당시 통산산업부 산하 기술품질원에서 유도전동기 국가기술규격 정비방안이라는 연구과제가 주어졌다. 약 1년간의 작업 끝에 고효율전동기 규격을 주도적으로 제정하였고 제품사양도 최대 200kW까지 범위를 확대하여 선진국과 대등한 수준으로 정비했다.

이후 고효율전동기의 대중화를 위해 정부에서 생산기술개발에 대한 연구과제가 지속적으로 부여되어 현재의 발전된 기술을 마련하는 발판이 되었다. 현재 우리나라의 전동기 규격은 국제규격과 동등하거나 그 이상이다. 세계 어느 국가에도 뒤지지 않는 제품을 만들 수 있는 기준을 제정했다는 데서 무한한 자부심을 느낀다.

□ 대한민국 고효율기자재 인증 1호를 취득하다

기준은 제정하였지만 일반 제품을 개발하고 판매하는 것까지, 어느 것 하나 쉽지 않았다. 앞에서도 언급했지만 당시 우리나라에는 고효율전동기에 대한 개념 자체가 거의 없다시피 했기 때문에다. 앞이 보이지 않는 그 긴 터널 속에서 고군분투하다 한 줄기 빛을 볼 수 있었던 계기는 1990년대 들어 당시 통상산업부 산하의 에너지관리공단 에너지자원기술개발지원센터가 펼친 「절전형 제품개발 및 보급」 정책이었다. 사업 초기 G.E로부터 도입된 선진기술을 발휘하여, 나의 삶 그 자체라고 할 수 있는 고효율전동기에 대해 알릴 수 있는 절호의 기회였던 것이다. 덕분에 고효율기자재 인증 1호를

획득하였고 '최초'라는 수식어가 붙으며 신문 인터뷰 등으로 바쁜 나날을 보냈다.

□ 퇴출위기, 동반성장으로 극복하다

화려한 영광도 잠시, 본격적인 국내 시판에 들어서면서 국제적인 재료비 상승이라는 사태를 맞고 말았다. 수익성이 떨어지자 퇴출 사업으로 낙인찍혔고 하루아침에 완전 정리단계까지 수순을 밟는 듯 했다.

대기업의 업무 성격상 원가구조는 중소회사보다 높고 공간은 부족하다. 우리는 이러한 점에 착안해 일부 제품을 아웃소싱하여 위기를 넘겼다. 주로 소용량전동기를 외주처리했는데 이 때 충분한 기술지원이 필요했다. 우리는 오랜 시간에 걸쳐 품질확보를 위해 아낌없는 지원을 실시하였고, 덕분에 우리의 중소협력사는 표준화, 공인인증 취득 등 경쟁사보다 한 단계 더 발전할 수 있게 되었다.

협력과 신뢰를 바탕으로 중소기업과 동반성장을 이루면서 국가경제발전에 일조했다는 것 또한 전동기 개발에 일생을 바쳐 온 결과 얻은 크나큰 기쁨이다.

저압전동기시장은 '전기 자재 품목 중 최대 크기'라고 할 정도로 크고 다양하다. 수많은 저압전동기업체가 상존하고 있지만 품질이 보장된 고효율제품을 생산하는 곳은 많지 않다. 개발 단계에서 많은 투자와 기술이 필요하기 때문이다.

생산과 판매 또한 마찬가지다. 여느 제품과 달리 특약점을 통해 주문되는 품목이 많아, 생산방식에 대한 이해는 물론 시장의 흐름을 읽는 능력도 필수적이다. 오랜 시간과 끊임없는 노력만이 전동기 전문가가 될 수 있는 열쇠다.

오늘날 현대중공업은 에너지절감형 산업용 고효율전동기의 선두주자로 자리매김했다. 나아가 해외에서도 인증을 취득하여 판로도 확보하였다. 아직 북미에 치중하고 있지만 조만간 유럽, 중동 등 전 대륙에 걸쳐 우리의 우수한 고효율전동기를 판매할 예정이다.

지난 30년 간 온갖 굴곡을 거쳐 이 자리에 선 나의 별명은 '전동기전공'이다. 그 동안 쌓아 온 전문지식과 신뢰가 회사는 물론 국가경제에도 이바지하고 있음을 잊지 않고, 그 이름에 누가 되지 않도록 앞으로도 고효율전동기 한 길만을 뚜벅뚜벅 걸어갈 것이다.

MOTIE
MINISTRY OF
TRADE, INDUSTRY & ENERGY