위생도기의 현황과 향후 과제

이정재
요업기술원 전문위원
dijlee@hanmail.net

우리 인간들이 살아가면서 가장 필수적인 해결을 시켜주는 곳이면서도 속담에 "뒷간과 처갓집은 멀수록 좋다"는 말과 같이 80년대 까지만 해도 우리들의 뒷간은 "더럽고, 냄새나고, 어둡고, 무서운 곳" 이였으나 아파트 건설 붐으로 현대 주거양식이 서구화 되면서 이 뒷간, 화장실 문화가 그 반대 방향으로 가고 있으니 바람직하다.

해방 후 우리 선배들의 노력으로 위생도기 명맥을 유지하여 왔으나 기존 일본제품의 카피(copy)에서 벗어나지 못하였으며 본격적인 현대화의 역할을 한 것은 그 당시 정부 시책 중 10대 수출전략산업의 하나로 요업이 채택됨에 따라 1966년에 재단법인 요업센터가 설립되어 1969년에 독일 KERAMAG사(위생도기 전문 생산 업체)에서 연수한 팀과 그곳 기술자들의 지도로써 본격적인 위생도기 생산을 하게 됨으로 그 당시 위생도기를 전적으로 생산하던 3개 회사 중 2개 회사는 문을 닫거나 다른 제품 생산으로 바꾸었고 1개사만 꾸준히 경쟁력을 갖추어 지금에 이르고 있으며 1980년대 건축경기 붐으로 십여 군데 생산하던 것이 작금에 이르러 여러 가지 환경변화로 월 500톤 이상 생산하는 회사는 4개사 뿐이다.

이들이 차지하는 시장 점유상태는 Table 1과 같으며 5년간의 그 추이는 Fig. 1에서 잘 알 수 있다.

여기서 묵과 할 수 없는 것이 수입품 중 고급에 속하는 선진국 제품은 시장에 큰 영향을 주지 않고 있으나

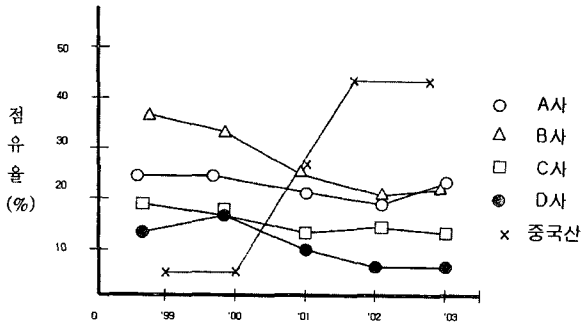


Fig. 1. 국산 및 수입품 시장 점유율.

중, 저가인 중국산의 점유율은 2001년부터 급증하였고, 2002년에는 무려 43%에 육박하였으나 P/L법과 A/S 등의 영향으로 2003년부터는 다소 하향하는 추세이다. 그러나 풍부한 원료와 저렴한 인건비, 연료비가 무기이며, 세계적인 유명상표(Brand)를 가지고 있는 회사들과의 합작사를 만들어 2~3년 전만하여도 경쟁에서 도외시 하였던 중국과 경쟁상대가 되었다는 것이 부끄러우며 우리나라도 고려청자, 이조백자라며 조상들의 뛰어난 장인정신을 들먹였던 우리들, 이 업에 종사하는 우리 모든 사람들의 책임이라고 생각한다. 한 사람의 뛰어난 사람이 끌고 가는 것 이 아니라, 장인 정신과 사명감을 갖은 팀으로써, 세계 최고의 제품을 만들어 내겠다는 많은 후배들이 있기를 희망하며 나름대로 위생도기의 현황을 설명함으로 향후의 과제를 선정하여 목표를 갖고 정진

Table 1. 회사별 양변기 시장 점유 수량

구 분	국 산 제 품					수입제품		합계
	A사	B	C	D	기타	중국	기타	
'99	333	546	253	199	129	1	71	1,532
'00	383	582	257	261	145	12	185	1,825
'01	427	541	272	223	140	592	165	2,360
'02	487	544	350	188	123	1,403	161	3,256
'03	508	499	271	189	106	1,276	152	3,001

(수량 단위 : 천개, 양변기 기준, 제조사 OEM 포함)

하였으면 한다.

글로벌시대로 세계무역 장벽이 무너져 감으로 이제는 신용과 자금력만 있으면 세계 어느 곳에서든지 수입, 수출을 하여 이익을 창출할 수 있다고 막연히 생각할 수 있으며, 위생도기는 제품 가격에 비하여 부피가 큼으로 물류비를 무시할 수 없으나 우리도 세계를 상대로 경쟁력 있는 위생도기를 만들어 부가가치를 창출해 보자.

1. 생산성 향상

1.1 소지 개선의 의식화

모든 도자기에서 주체가 되는 몸(Body=素地)이 소지다. 세라믹의 기본은 우리 기술자들이 잘 알고 있는 것과 같이 몸의 골격과 같이 충전제 역할을 하는 석영, 가소성에 의하여 성형성을 부여 하는 점토류, 그리고 이들 입자를 결합시키게 융제 역할을 하는 장석류의 범위, 즉 비율을 찾아내는 것과 먼지(입자들) 와의 싸움이다.

(1) 꾸준한 원료의 개선 및 발견으로 소지의 조합비를 개선해 나가야 한다. 일본 모 위생도기 공장의 소지 개선 실례를 들어보자.

- 조합비 변경에 따른 원료비 30% 증가
- 제품 무게 경량화(소지비 감소) 30% 감량
- 소성 합격률 5% 상승

상기 자료만으로는 요출 제품에 5%에 해당하는 제품 값 만큼 이익이 발생했다고 볼 수 있으나, 아무리 치밀한 계획과 실행을 하였더라도 공정간의 시행착오와 사용 몰드의 전량 교체는 몰드의 수명을 감안하면서 교체하였다 하더라도 손실부분이 있었을 것이다.

(2) 소지 / 원료의 개질

개질된 원료에 의하여 고비중 저점도의 소지용 슬립을 만들어 성형에서 탈형시 소지의 함수율을 18% 이하가 되게 한다. [요업 (세라믹) 기술원에서 연구 진행 중]

1.2 과감한 설비 투자

제조회사는 부단한 설비투자로 인간의 한계를 기계로 대치하거나, 단순 반복을 해야 하는 지루한 행위, 공정 개선을 위한 필요 등에 의하여 이루어지나 그 시기와 규모가 중요하다.

Table 2. 생산성 비교

구분	일반공장	자동화 공장
생산량	500톤/월	500톤/월
인원	120~140명	12~16명
근무조건	정상근무 성형-검사	3교대 성형-검사
인당생산량	4.2톤/월 · 인	41.7톤/월 · 인
인당 생산액	830만원/월 · 인	8,300만원/월 · 인

또 일본의 예를 들어보자. 80년도 초에 위생도기 자동화(무인화) 공장을 운영하고 있을 때 대다수의 사람들은 부정적이였고 이 공장 때문에 관련 공장이 적자를 면치 못한다고 계획하고 실행한 사람에 대하여 불만의 소리가 많았으나 20년이 지난 지금은 효자 노릇을 한다.

물론 설비를 관리 유지하기 위하여 계속 비용이 발생하였겠지만 큰 덩어리의 감가상각이 소멸되었을 것이고, 생산성 비교는 일반 위생도기 공장과 비교도 되지 않는다(Table 2).

2. 기능의 우위

위생도기는 세면기, 소변기, 대변기 등 모두 그 기물에 필요한 기능에 맞게 제조되고 있으나 그 중 양변기에 대하여 살펴보도록 한다.

호텔 화장실 같이 1실 3점식이거나 아파트의 경우와 같이 세면기와 양변기, 탱크가 같은 장소에 설치 될 경우 양변기가 결정되면 타 도기도 세트로 부착하게 되는 경우가 일반적인 현상이다.

양변기로서의 부각되는 사항은 인체에서 배출되는 오물을 적은 물의 양으로 목적지 까지 깨끗하게 운송해 주며 또한 배변시 편안한 자세와 빠른 속도의 쾌변 방법은 어떤 자세가 좋으며 배변시의 냄새 제거 방법은, 그리고 작동시의 소음을 줄일 수 있는 방법 등 소비자의 만족도를 충족시켜 제품의 가격보다 만족도를 올려 줄 수 있는 방법으로 개선해야 할 것이다.

2.1 수세기능

Fig. 2에서와 같이 물탱크로부터 세척용 물이 "A" 로

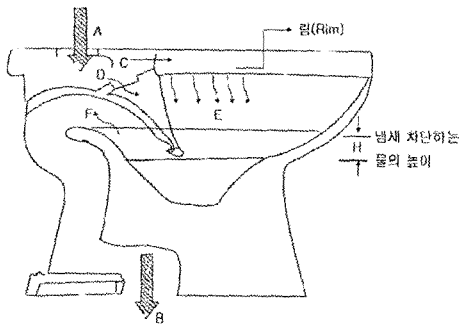


Fig. 2. 양변기 수세 기능.

들어오면 C(림쪽으로 들어가 림의 구멍 E를 통하여 나옴)와 D(제트구멍을 통하여 F로 나옴) 의 비율에 의하여 양쪽으로 나온 물이 오물과 함께 배수로를 통하여 B로 나간다.

수세가 잘되고 안되는 변수는 사이폰 또는 사이폰 제트일 때

- 림과 제트 구멍으로 나오는 수량의 비율
- 수로의 직경, 경사각, 길이
- 수봉의 높이 등

사이폰 제트 양변기의 수세수량의 변화는 13, 11, 9 *l* 현재 초 절수형 6 *l*로 무려 약 54%나 절감되었어도 수자원의 부족으로 부단히 감소방향으로 각사가 모색하고 있다.

그 방향은

① 수압에 의한 가압탱크가 수량과 수압에 의하여 일시적으로 오물을 배출시키는 방법 (미국특허 Flashmate, Water Flush)

② 수봉의 높이를 기계적으로 높혔다 낮추었다 하여 수세시 수평으로 배출시킨 후 완료되면 필요한 수봉 높이를 만들어 배관으로부터의 악취를 차단시킨다.

③ 수도 배관을 직접 연결시켜 수세기능을 하도록 개발 일본의 A사 3,720,000원, B사 2,820,000원, C사 1,750,000원 (카다로그 상의 정가임) 회사마다 기능이 다소 다르나 리모콘으로 조정이 가능하고 비데 겸용이며 물탱크가 없어 공간 활용도가 좋고 다음 사용자가 곧바로 사용해도 수세 지장이 없으며 센서에 의하여 대변과 소변을 구분하여 수세, 수량이 달라진다. 물론 국내 회사에서도 2003년부터 제작 판매하고 있다.

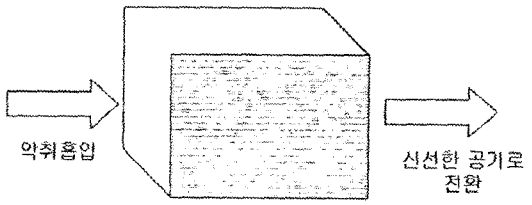


Fig. 3. 하나컴 정화 장치.

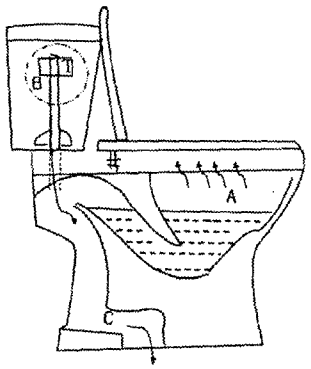


Fig. 4. 탈취 기능 장치.

2.2 탈취방법

탈취 기능은 대체로 2가지 방법인데 현재 가장 많이 쓰이고 있는 것은 비데 겸용 수지 세트에 장착되어 모타에 의하여 흡인된 악취를 세라믹 소재인 하니컴이라는 (Fig. 3)과 같은 곳을 통과하면서 깨끗한 공기로 정화되는 장치이며, 이것의 공기 정화능력은 셀(cell)의 단위면적당 수(개/cm^2)와 하니컴 자체의 재질에 달려 있다.

또 다른 방법은 앞으로 더 개선하면 훌륭히 상품화 할 수 있는 것으로 사용시는 Fig. 4에서와 같이 장착된 모터에 의하여 림의 구멍으로 A와 같이 악취를 흡인하여 탱크내 점선안에 T 장치에 의하여 B를 통하여 양변기 배수로 C를 지나 외기로 배출하는 것이다 여기서 주의사항은 "T" 장치 작동에 따라 기능이 잘못되면 수세시 수세기능이 안되는 경우가 유발할 수 있음으로 장치의 기능이 중요하다.

2.3 주택 성능 표시제도 도입에 따른 등급 표시 예정

아파트와 같이 밀집된 주거 환경에서는 소음을 어느 정도 제한하는 것도 중요하지만 수자원 절약이 세계적인 추세에 동참하려면 공공건물 등과 같이 많은 사람이 사용하는 학교, 공항, 공중화장실은 4 *l* 에서도 수세가 가능한 변기를 사용하는 것이 바람직하나 오물 운송에 부족한 수량

을 수압(水壓)으로 보완하기 때문에 일시적인 소음은 일반 변기 사용 시 보다 크다. 그러나 양변기의 배수로를 기계적으로 낮추는 방법에서는 오히려 소음이 적어 양호하며 더 많은 개선을 한다면 훌륭한 역할을 할 것이다.

환경에 따라 물의 사용량을 줄이는 추세임으로 소음문제가 대두 되었으나 지금까지 소음이 거의 없었던 수세기능으로는 사이폰 보르텍스(Siphon Vortex)식 변기인데 유수면이 넓고 원피스(변기 몸체와 탱크가 하나로 되여 있음) 기물로 고가이며 수세수량이 11 *l* ~15 *l* 소요되는 것이 흠이다.

2.4 조작 간단

기물의 설치 또는 부속품들간의 연결, 장착과 분리가 수월하여 고장난 부속 교환이나 새로운 제품으로 교체 시에도 어려움이 없도록 설계 되어져야 한다.

특히 양변기의 경우 벽면에서부터 배수구 배관까지의 거리가 기물마다 다소 다를 경우가 있는데 이를 조정해 주는 역할의 배관도 개발하여 사용되고 있는 실정이다.

2.5 청소용이

디자인에서 외형을 되도록 심플하게 설계하여 청소 시 심한 굴곡 부위가 있거나 수전 금구와 또는 변기 몸체와 탱크 또는 시트와의 연결 부위들이 청소하기 어려운 틈새로 이루어지지 않도록 한다. 그러므로 작금의 아파트에서 선호하는 변기들이 투피스에서 원피스로 가는 경향이 있다.

또한 도기 자체로서는 유약표면이 되도록 매끈하게 하기 위하여 1차 시유한 위에 투명유를 덧칠하여 식기류 표면같이 만들고, 물이 지나가는 통로에는 전부 유약을 발라 오물이 매끄럽게 통과되며 혹시 내부에 잔금이 생길 수 있는 곳도 보완해주며 유약에 항균 기능도 부여하여 고인물이나 습한 부분에 균의 번식을 억제함으로써 청소가 용이해지며 청소 횟수를 줄일 수 있다.

3. 외 형

화장실이 개방되었거나 넓은 공간이면 설치 후에도 도기의 디자인을 마음껏 감상할 수 있으나 협소한 공간에

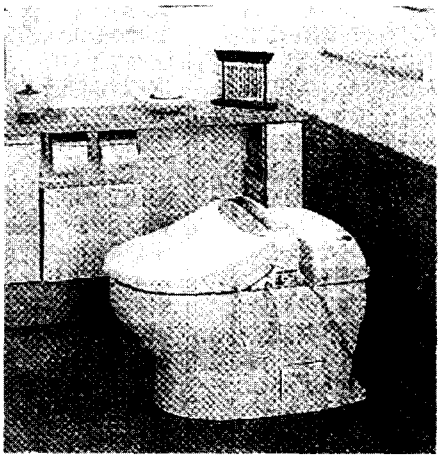


Fig. 5. 일체형 양변기(급수 수도관에서 직접).

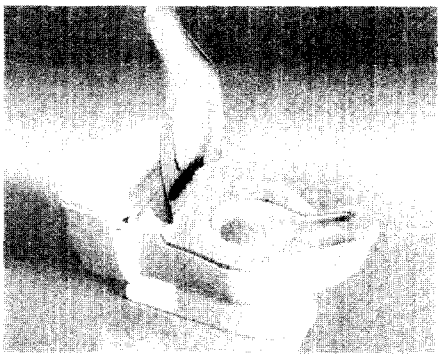
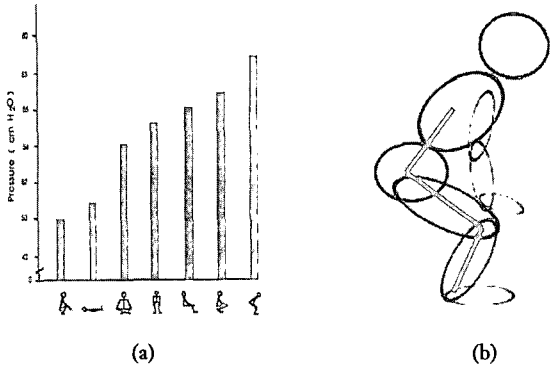


Fig. 6. 쾌변 양변기.

설치될 경우는 외형적인 아름다움도 중요하지만, Fig. 5와 같이 일본에서 최근 판매량이 점차 늘어나고 있는 물탱크 없이 수도관을 직접 연결하여 사용함으로써 변기의 길이가 짧고 높이가 낮아 공간 활용에 아주 효과적인 것도 있으며, 아이디어로 개발자의 점검만 끝나고 실용성 확인을 거치지 않았지만, Fig. 6과 같은 형태로 짧은 시간에 쾌변을 할 수 있으며 소변이 앞으로 튀는 것을 막을 수 있다는 고안자의 설명이나, 한 치질 의사의 권유로는 현재의 변기 높이를 약 30~40mm 높이고 배변시에는 허리를 펴서 넓적다리와 직각으로 만들고 엉덩이와 발바닥의 힘이 분산되어야 치질을 예방할 수 있다는 견해고, 인체 공학을 연구한 교수 말씀은 Fig. 7의 자세가 배변시 가장 좋은 자세라고 하여 각각 보는 시각이 다른 것을 R&D 분야에서 꾸준히 자료화 한다면 좋은 결과를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 양변기의 기술을 한 단계 올릴 수 있다고 본다.



(a) (b)

Fig. 7. 자세와 복압 차이(a)(b).

3.1 디자인

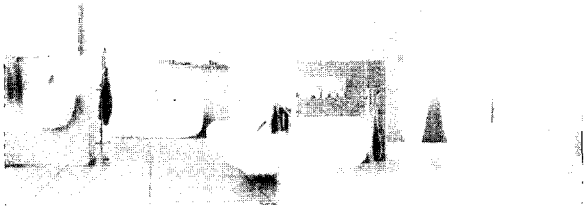


Fig. 8. 외국 최신 디자인(유럽 전시 출품).

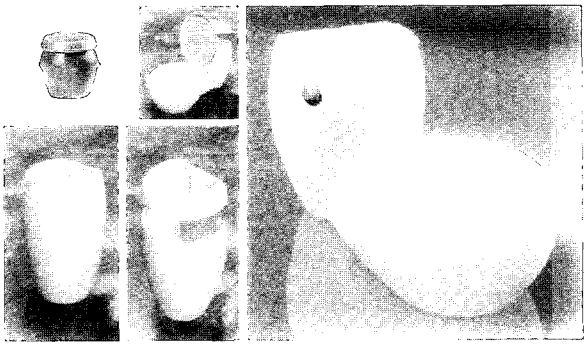


Fig. 9. 한국적인 디자인(국내디자인).

3.2 색상/무늬

수년전만 하여도 유색제품이 총 생산량의 50%까지 되었으나 30%이하 이다가 현재는 주로 흰색이다. 흰색에 철분기나 코발트기가 없는 순수 백색은 매우 우아하고 위생적인 색이다.

가까운 일본은 70%이상이 유색이며 파스텔 계통으로 아이보리와 베이지 색을 제일 많이 선호하기 때문에 생산 하여 판매된다. 무늬 넣은 제품은 현재 업소나 공중용 화장실 위주이나 다방면으로 개발해 놓을 필요가 있다.

4. 품질 개선

타 업종의 국산품 중에는 세계에서 일류자리를 차지하는 것들이 있다. 그 분야에 종사하는 자들의 꾸준한 연구개발과 아이디어의 산물이며 협동의 결과라 하겠다. 위생도기도 이 업에 종사하는 자들이 천직으로 알고 장인정신으로 사명감을 잃지 않는다면 우리도 그 대열에 나설 수 있는 시기가 곧 오리라 본다. 이럴 때 일수록 전폭적인 R&D 분야의 지원을 필요로 한다.

결국 경쟁력 있는 제품이란 소비자가 가격에 구애되지 않고 선택하여 사용하고자 하는 욕망을 줄 수 있는 제품, 한마디로 품질 우위 제품이라 할 수 있다. 그것은

1) 세련된 디자인 : 수출국 기호에 맞는 유형을 가미하거나 완전 한국적인 것 (Fig. 9)
2) 건강과 편리한 생활에 적합한 기능성 부여
3) 수자원의 고갈로 초절수로 수세 가능하며 소음이 적을 것
4) 관리 유지가 간편하여 항상 청결이 쉽게 해결될 것

품질개선이란 거창한 타이틀과 목표도 필요하겠지만, 그 업에 종사하는 전원이 자기가 맡은 분야에서 작고, 사소하고, 쩨쩨한 부분을 완벽하게 하는 것이 일등품이 되는 길이라 하겠다.

양변기를 예를 들어 보자. 배수로나 아니면 접합 부위에 금이나 틈이 생긴 것을 미쳐 발견하지 못하였거나 발견할 수 없는 곳이라면 배수로로 통한 악취차단이 안 될 경우가 있을 수 있다. 이를 위하여 변기 배수로 내부도 유약처리 한다면 겉금이나 틈을 유약으로 막아 줄 수도 있고 또한 배수로를 매끄럽게 하여 수세력도 좋아져 사용상의 품질을 올리게 되는 것이다.

5. 가격 경쟁력 배양

제조 원가는 판매가에 영향을 미치므로 위생도기 공장에서 합격률이 제조원가에 미치는 영향이 어느 정도 인가를 (Table 3)에서 보여 준다. 잘 알다시피 성형 1% 보다 소성 1%를 향상 시키는 것이 훨씬 이득이라는 것을 알 수 있다.

Table 3. 원가 감소율

구 분	원가 감소율(%)
성형 1% 상승	0.6
소성 1% 상승	1.2
각각 1%상승	1.8

타 공정 및 분야에서 절감 방법 및 효과는 생략한다.

현재도 몇 회사는 기 실시하고 있지만 앞으로 판매 전략은 화장실 전체를 크기에 따라 기물 배치하여 설계를 소비자와 상담할 수 있어야 하며 위생도기와 수전 금구, 바닥과 벽의 타일과의 조화도 세트로(종합 욕실 개념) 이루어져 나가야 A/S나 P/L법 실시에 따른 문제점 해결도 용이하다고 본다.

선진국의 공장에서 원가 관리 개념은 우리 생각을 초월한다.

- 먼지도 돈이다.
- 공장에 들어온 것은 상품화 하여 나간다. 즉 산업 폐기물도 어떤 용도로든지 활용하여 상품화 시킨다. "쓰레기 제로" 이와 같은 생각으로 우리들의 공장을 보면 현금화 시킬 것이 아직도 많다.

이제까지 서술한 것은 위생도기의 현황과 아울러 개선해야 할 항목들을 언급하였고 향후 과제들을 어떻게 추진하여 결과를 얻고 적용하느냐에 따라 각 공장마다 생존 전략이 생길 것이다.

1) 소지 / 원료 개질에 따른 에너지 절약 및 공손율 감소 [요업(세라믹) 기술원 추진중]
2) 입도분석에 따른 최밀 충전효과와 소결의 용이로 저화도 소지 개발
3) 부단한 원료개발과 사용방법 개선으로 조합비 개량
4) 주입용 몰드의 개발로 형의 사용 수명 연장 및 건조 불요로 에너지 절감 (이태리 회사 상품화 중)
   * LOPREM : Low Pressure Resin Material
5) 엔고베(Engobe) 개발과 투명유 개선
6) 건강과 웰빙에 관련되는 기능성 위생도기 개발
   - 적외선 램프 부착 양변기 시판 됨
   - 음이온 방출변기 시험
   - 바이오, 원적외선 방출 변기 시제품 완료
   - 건강 조사 기능이 있는 변기 (일본)
   인체에 필요한 기초 자료조사로 병의 조기 발견과 치료에 유용하게 쓸 수 있으나 채산성과 측정기기의 신뢰성에 의문 때문에 상품화 단념 및 제한 판매
7) 위생도기 디자이너 및 관련 기술자 양성(디자인, 기능, 시공)
   현시점에서는 전 공정의 책임자 및 작업원의 눈높이를 한 단계 높혀 작고, 사소하고, 쩨쩨한 부분까지 처리해 나가는 공장이 승리 할 것이다.

이 정 재

- 1969년 한양대학교 요업공학과 (학사)
- 1968년 독일 KERAMAG(주)
-1969년 위생도기공장 파견 연수
- 1980년 일본 (주)INAX 위생도기
-1985년 관련 수차 연수
- 1995년 국립 경상대학교 대학원 무기재료공학과 졸업(석사)
- 1971년 대림산업(주) 인수후 대림요업(주)로 상호변경 승계
- 1989년 신설 타일공장
-1990년 건설 본부장(시험실장 겸직)
- 1993년 창원 공장장및 부설
-1995년 기술연구소 초대 연구소장
- 1998년 대림요업(주) 상무이사 퇴임
- 2003년 대림요업(주) 상근고문 퇴임
-2004년
- 2004년 요업(세라믹)기술원 도자기 ~현재 기술 교육센터/전문위원