

# KATS 기술보고서



## 국내외 부식방식 표준화 동향

- 2 | 주요 이슈
- 5 | 기술 및 산업 동향
- 8 | 주요정책 동향
- 14 | 표준화 동향
- 18 | 시사점



**지식경제부 기술표준원**  
Korean Agency for Technology and Standards  
427-716 경기도 과천시 교육원길 98  
TEL 02.509.7258~61

**작성** 안동대학교 김영식 교수  
(yikim@andong.ac.kr, 054-820-5504)

**감수** 기술표준원 주력산업표준과 이정근 연구관  
(jkleee@kats.go.kr, 02-509-7277)

## 주요 이슈

- ▷ 부식 방지기술은 국민 안전 및 재산과 직결되는 매우 중요한 기술임에도 불구하고 여러 국가들에 비해 기술 개발이 충분히 되지 않고 있음
- ▷ 직접적인 매출로 이루어지지 않아 업계 차원의 대응이 어려우므로 정부에서 체계적이고 효율적으로 이끌고 나아가야 할 핵심기반 기술임

### ▣ 부식은 모든 산업설비와 기간 시설에서 발생할 수 있으며 경제적인 손실뿐만 아니라 대형사고 및 다수의 인명피해로 연계

[주요 국가별 부식에 의한 경제적 손실액]

국가명	연도	명목GNI(조)	부식손실액(조)	GNP대비(%)	절감가능비율(%)
영국	2002	1,980	69	3.5	23
미국	2002	12,220	312	2.5	15
호주	2002	550	8.2	1.5	-
일본	2000	5,144	92	1.8	25
한국	2002	597	15.6	2.6	-

※ 출처 : 방식기술편람(1\$=1,200원 기준)

#### 사례 1

- 사고지역 : 1984년 12월, 인도의 Bophal지역 Union Carbide사의 화학공장에서 발생
- 원 인 : 스테인리스강의 부식에 의해 생성된 iron catalyst에 의해 화학약품 저장탱크 폭발
- 피해규모 : 사망 3,000명, 부상자 50만명 발생, 공장폐쇄

#### 사례 2

- 사고지역 : 1697년 12월, 미국 West Virginia와 Ohio주 연결 Silver Bridge가 완전히 붕괴
- 원 인 : 부식 피로 및 응력부식에 대한 성능이 완전히 입증되지 않은 신소재의 부식
- 피해규모 : 차량 31대, 사망 또는 행방불명 46명, 부상자 9명 발생

#### 사례 3

- 사고지역 : 1995년 2월, 피해장소 : 멕시코의 Platanoy Cacao지역에서 발생한 사고
- 원 인 : 천연가스 공급 파이프라인이 부식에 의한 두께 감소로 폭발
- 피해규모 : 사망 7명, 부상자 23명이 발생, 118가구 이주

#### 사례 4

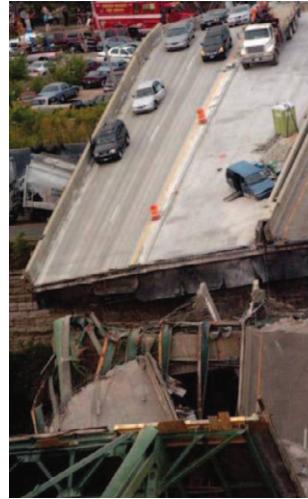
- 사고지역 : 2004년 8월, 일본의 Mihama 원자력 발전소에서 발생한 사고
- 원 인 : 부식에 의해 파손된 터빈실 파이프로부터 분출된 과열수증에 의한
- 피해규모 : 사망 5명, 부상자 5명 발생

[부식에 의한 각 국가별 주요 안전사고 사례]

## 주요 이슈



▶1994년 10월 21일 성수대교 붕괴사고(희생자 49명)



▶2007년 8월 1일 미국 미시시피강 교량붕괴 (사고사망자 4명, 부상자 79명)



- 부식에 의한 피해금액은 수백조 단위임에도 불구하고 직접적인 매출로 연결되지 않는 기반기술인 탓에 업계보다는 정부차원의 대응 필요

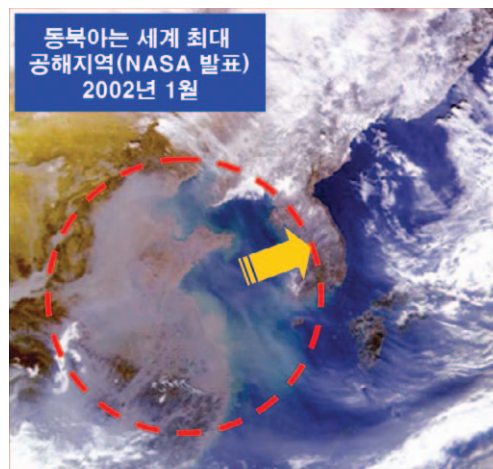
※부식에 의한 손실금액 : GNP의 약 2~6%로 추정

### ▣ 공해로 인하여 산성비, 황사 등 환경여건의 변화가 가속화됨에 따라 강구조물에 대한 방식 필요성이 대폭 증대

- 중국의 산업화로 산성비, 황사, 분진 등 공해물질이 증가하고 있으며 염해입자, 자외선 등 기상환경인자 영향이 증가

- 이에 따라 강구조물의 열화발생 및 수명이 단축되어 막대한 경제적 피해(GNP의 약 5%인 26조 추정)가 발생

※일반적으로 1% 부식시 강도는 5~10% 감소하며, 양면 부식이 5% 이상일 경우 구조 재료로 사용 불가



동북아지역 인공위성 사진

## 주요 이슈

### ▣ 현재 국내의 부식 방지 기술 전문업체는 중소기업이 대다수이므로 독자적인 연구개발 및 관련 기술의 표준화에 애로사항이 많음

- 필요시 우리나라 실정과 거리가 먼 해외표준을 주로 활용하고 있으며, 시험 및 검사를 외국에 의뢰하는 경우도 있음

[주요 방식기술별 우리나라 기술수준]

방식기술	기술 단계	최고기술 대비 우리기술 수준(%)	최고기술 대비 우리기술 격차(년)
도금 및 표면처리	기술성숙기	80	7
순환용수 시스템관련 부식방지제	기술성숙기	80	7
전기방식용 양극개발	기술성숙기	70	7
고기능성도로 배합	기술도입기	50	10

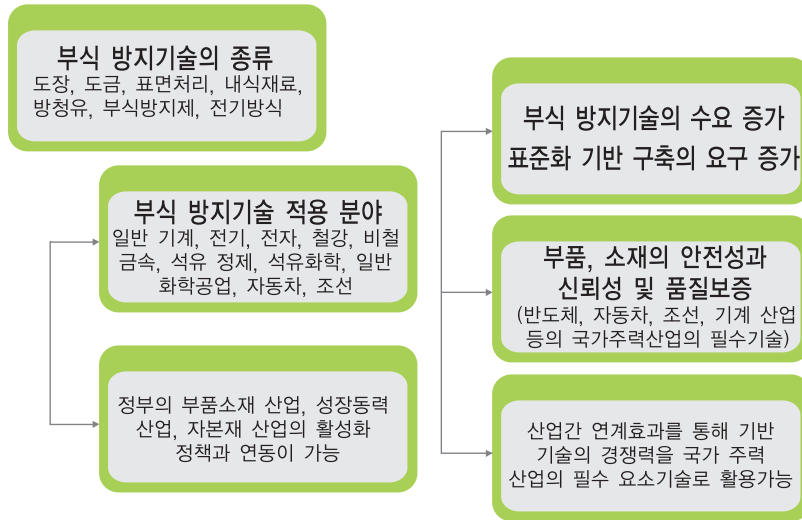
### ▣ 부식방식기술은 산업 전반에 걸쳐 파급효과가 큰 기술이므로 개발된 기술에 대한 객관적 검증 및 표준화가 완료되어야 인정되는 분야임

- 기술개발 완료 후 평가방법, 활용장비, 기술인력 및 운용절차 등에 대한 표준화 또는 가이드라인 작성까지 한 사이클로 구성

#### 심각한 부식이 일어나는 주요 산업설비



☞ 부식은 모든 산업 설비와 기간 시설에서 발생되어 경제적인 손실뿐만 아니라 대형 사고와 다수의 인명피해로 이어짐



[부식방지 기술과 관련산업의 연관성]

## 〈도장산업〉

- 국내 도료산업은 소규모 영세업체들의 난립으로 치열한 가격경쟁이 이루어지고 있다. 현재 국내 도료 생산업체수는 179개사이나, 종업원수 299인 이하 규모의 업체가 172개사로 전체의 96.1%이며, 이 중 49인 이하의 영세업체수가 145개사로써 81%에 이른다.
- 또한 종업원 49인 이하 영세업체들의 생산액 비중은 17.2%, 부가가치 비중은 18.5%에 불과하며, 소규모 업체들의 과다경쟁체제가 형성된 것은 범용제품의 경우 제조공정이 단순하여 소규모의 자본으로도 시장진입이 가능한 업종의 특성 때문이다.
- 국내 도료산업의 또 다른 두드러진 현상은 소수의 상장대기업들이 시장을 주도하고 있다는 점으로 상장대기업들의 시장점유율이 50%를 상회, 이들의 시장지배력이 높은 편이며 이처럼 대기업들의 높은 시장지배력 유지는 안정적인 수요기반, 효율적인 유통망, 기술개발 역량, 우수한 인력의 보유 등에 기인함.
- 하지만 상장기업들의 매출구성을 보면 대부분의 업체들이 다양한 용도의 제품과 성분을 생산하고 있어 기업별, 품목별 특화생산이 이루어지지 못하고 있으며 (주)KCC가 대부분의 품목에서 시장지배력을 유지하고 있음.
- 국내도료 생산업체는 약 180여개사에 이르는 것으로 추산되며 이는 소규모의 자본투자와 범용시설만으로 운영이 가능한 업종특성에 기인함. 그러나 이들 업체의 대부분이 매출액 100억원 미만의 중소기업들로 매출액 기준 상위 10개사들의 점유율이 70%를 상회하는 과점체제를 형성함.
- 이러한 상위업체들은 그룹계열 또는 대형수요처를 안정적으로 확보하고 있으며 기술력, 조직력, 자본력을 기반으로 고부가가치 산업용 도료를 중점적으로 생산하여 시장을 주도함.



## 기술 및 산업동향

### 〈부식 방지제 산업〉

- 부식방지제는 산업별 순환용수 시스템 관련 부식방지제, 구조물 관련 부식방지제, 유전, 정유 공정용 부식방지제, 표면처리공정의 부식방지제와 기타 첨가제등 5가지로 구분됨.
- 부식방지제는 그 종류와 적용 분야가 산업별로 매우 광범위하며, 따라서 부식방지제 관련산업동향도 적용되는 분야의 산업동향에 영향을 받는다. 최근의 부식방지제 산업의 경우 산업별 원가 절감 및 플랜트의 보수기간 연장 및 환경 규제의 강화 요구에 따라 점차 고기능, 친환경적이며, 취급이 용이한 제품의 필요성이 강조되어지고 있는 상황임.
- 부식 방지제는 대부분 화학약품을 이용하는 방식을 채택하고 있어, 약제에 의한 2차 오염의 문제와 자체 독성에 의해 취급자의 위험 노출, 그리고 누출이나, 폐수 발생시 환경적 영향의 중요성이 강조되고 있다. 또한 과거의 경우 부식 방지의 인식이 낮은 이유로 전문적인 연구나 개발, 생산의 대외 의존도가 매우 높았으나, 산업의 발전에 따라 독자적인 기술 및 생산이 이루어지고 있는 상황임.

### 〈도금/표면처리 산업〉

- 환경문제가 부각됨에 따라 '70~'90년대에는 환경기술의 집중개발이 이루어지고 '90년대 이후에는 기능성 제품기술에 대한 연구개발이 진행함.
  - IT·NT 등 신기술 개발과 함께 전통기술과 신기술의 융합기술 개발함.
- 세계 습식표면처리 관련시장은 미국, 독일, 일본 등 주요 공업국이 세계시장을 독점함.
- 주요 공업국은 관련 산업의 발전과 함께 전통적으로 기술축적을 통해 세계 시장을 선점함.
- G-7 국가의 연간 총 생산액은 약 300조원이며 미국, 독일, 일본이 세계시장의 60% 이상 차지함.
  - 우리나라는 선진 3국 대비 총 생산액은 3~10% 수준임.
  - 중국은 총 생산액 기준 세계 7위로 향후 10년 내 5위로 진입 예상함.
- 주요 공업국 습식표면처리 원·부재료 생산규모는 미국, 일본, 독일이 선두를 유지하고 있으며 세계시장의 60% 차지.
  - 핵심 고부가가치 도금 원·부재료는 미국의 Dupont사, 독일의 BASF, Bayer 등이 독점.
  - 커다란 잠재시장인 중국의 제조 산업 발달로 점차 비중 확대.
- 주요 선진국 총 생산액은 우리나라의 10~40배, 기업별 생산액은 5배 이상, 종업원당 생산액은 약 3배 규모임.
  - 세계적으로 습식표면처리산업은 대부분 2차 하청구조로 되어 있어, 영세한 규모로 전형적인 중소기업형 산업임.
  - 높은 경쟁력을 가진 선진국 중소기업은 우수한 전문기술인력을 이용 자체 연구소에서 고부가가치 제품개발로 막대한 이윤을 창출함.



### 〈내식재료 산업〉

- 21세기초 인류가 당면한 공통의 과제로서는 지구온난화, 환경보전, 에너지 자원의 고갈, 그리고 삶의 질 향상 등이 있다. 이를 위해 많은 국가에서는 CO<sub>2</sub> 배출량을 규제, 오염물질 방출 감소 및 정화정책, 대체에너지 개발, 그리고 사회간접자본의 확충 등에 대한 투자와 연구를 확대하고 있는 실정이다. 이와 같은 추세에 발맞추어 내식재료에 있어서도 환경에너지용 내열/내식강의 중요성이 대두되어 소재산업 발전 방향의 주축이 되어 가고 있음.
- 내열/내식강의 중요성은 크게 대기오염 방지, 자원절약 및 환경보호, 에너지 효율향상, 그리고 대체 에너지 측면에서 부각되고 있다. 예로서 대기오염 방지를 위해 자동차 배기가스정화장치용 스테인리스강이 그리고, 화력발전소 탈황설비용 스테인리스강이 개발되고 있다. 자원절약 및 환경보호 차원에서는 사회간접자본시설의 수명연장을 위해 구조용 스테인리스강이, 그리고 폐건자재로 인한 환경오염 방지를 위해 스테인리스 철근 적용연구가 활발히 진행되고 있음.
- 에너지 효율 측면에서는 화력발전소 효율 향상에 따른 사용 증기 온도 및 압력 상승, 그리고 부식성 강화에 따른 내열/내식강의 개발은 필수적이다. 화석연료 사용에 의한 지구 온난화 문제로 수소에너지 개발 및 연료전지의 개발이 활발히 진행 중이고, 화석연료의 고갈로 인해 태양열, 풍력, 지열과 같은 대체에너지원 개발이 중요해짐에 따라 신소재 특히 내열/내식강의 소재 개발 필요성이 부각되고 있음.

### 〈전기방식 산업〉

- 국내에서 전기방식산업은 전기산업의 한 분야로 취급되어 고유한 영역을 차지하고 있지 않고, 전기방식기술의 수요에 비하여 중소의 기업군을 다수 형성하고 있어서 전기방식산업만의 자생적 토대를 가져가기에는 시장환경이 열악하고, 이에 따른 관련산업의 기술개발투자 등이 또한 어려워 관련산업의 악순환 구조를 드러내고 있음.



## 주요정책 동향

### ① 3대 기반기술 구축 추진

#### ▣ 국내 산업설비 및 기간시설 전반에 걸쳐 활용할 수 있는 기반기술 구축 추진

- 부식손실 실태조사, 부식지도 및 표준화 로드맵 등 3대 기반기술 구축 추진

##### ① 부식손실 실태조사

- <조사방법> 부식 손실을 방지하기 위한 투자금액에 대하여 전 세계적으로 널리 사용되고 있는 Uhlig법, Hoar법 및 투입산출법으로 조사
- <조사대상> 해당 조사 분야 매출액의 50% 이상이 되도록 업체선정을 하고, 대중소 기업을 골고루 포함하여 선정
- <조사내용> 국내 산업설비의 총 부식 손실, 산업별·방식수단별 부식손실, 선진국과의 비교·분석을 통한 취약 산업분야 도출 등

##### ② 부식지도

- <조사대상 합금> 구조재료로 많이 사용되는 탄소강(steel), 아연도강(galvanized steel, 용융도금, 전기도금 각 1종), 구리(copper), 알루미늄(aluminium), 내후성강(weathering steel) 등 합금 5종
- <측정지역> 주요 6대 행정구역\*에 대해 해안, 공업단지, 도시, 농촌(비오염지역) 등 4대 권역으로 구분하여 선정

\* 서울(신촌, 안암), 인천·경기(수원, 안산, 인천, 고양), 충청도(아산, 서산, 조치원, 당진), 전라도(광주, 목포, 군산, 광양), 부산·경상도(부산, 울산, 포항 2개소, 안동), 강원(춘천, 강릉)

- <측정인자> 부식속도, 온도 및 습도 실시간 측정, 젖음시간 실시간 측정, 부착염 농도 및 아황산 물질 농도 등 4개 주요 인자에 대해 부식관련 KS 국가표준 및 ISO 국제표준\*을 참조하여 측정

\* KS D ISO 9223~9226(금속 및 합금의 부식 - 대기의 부식성)

- <데이터 수집기간> 신뢰성 있는 부식지도 작성을 위해 KS 국가표준 및 ISO 국제표준\*에 명시된 10년간 부식 데이터 수집 중

\* KS D ISO 9224(금속 및 합금의 부식 - 대기의 부식성)

\* 해외사례 : 인도 5년, 남아프리카 20년 등 평균 약 10년간 측정

\* 기 진행중인 부식관련 국가과제에서 부식지도 작성을 위한 데이터 수집이 일부 진행되고 있으나 '11. 6월 과제 종료되어 국가의 지원이 절실함





③ 부식 표준화 로드맵

- <목표> 주요 부식방지 기술 개발 및 국내 표준화 전략 수립을 위해 향후 10년간의 부식 표준화 로드맵 수립
- <로드맵 수립방안> 해외 선진 방식기술 분석, 국제표준화 동향 검토, 부식방식관련 기업 참여 유도, 부식손실 실태조사 결과 및 부식지도 데이터를 분석 및 적극 활용

## ② 4대 핵심기술 개발

### ▣ 방식분야 요소 기술을 발굴하여 4대 핵심기술(도금 및 표면처리, 부식 방지제, 전기방식용 양극개발, 고기능성 도료)로 분류 및 표준개발

● 4대 핵심기술 관련 국내 현황 및 문제점

① 도금 및 표면처리

#### 〈국내기술 현황〉



- 일반 사항
  - 1990년대 초까지 기능 인력에 의한 제품생산으로 기술개발 보다는 선진국의 약품 수입과 작업자의 기능에 의존하였으나 최근에는 기술개발에 대한 인식이 높아짐
  - 3D 업종이고 업체가 대부분 영세하기 때문에 외부의 기술력 보다는 자체의 개발을 추진 중이나 기술개발 능력이 부족
  - 중견기업의 경우 정부의 지원 등에 의한 기술 개발을 추진하고 있으나 소수임
  - 도금약품 및 장치의 경우 수입에 의존하고 있어 국가경쟁력에 장애요소가 되고 있음
- 표면처리 공정기술
  - 선진국의 표면 처리된 제품에 대한 모방 기술개발이 주종이며 고부가가치화 보다는 기존 표면처리공정 개선에 의해 작업이 가능한 것 위주로 기술개발을 하고 있음
  - 최근 산업기반기술개발, 청정생산기술개발 등의 연구개발이 수행되고 있으나 타 산업 분야에 비해서는 활발하지 않은 상태임

## 주요 정책 동향

- 환경보전 및 에너지 절약
    - 국내외 표면처리 업체는 상당수 단지화가 이루어지고 있는 단계이지만 환경규제가 심화되고 있는 상황에서 선진국 수준으로 규제를 시행하는 경우 대응하기가 어려운 상태임
    - 표면처리 약품의 유해성이 심각하나 저공해 약품 및 공정 제조기술의 개발이 부족한 상태로 기술교육 및 기술개발에 대한 지원이 필요한 상태임
  - 표면처리 자동화
    - 일부 국산화가 정착되어 있으나 장치의 정밀도 및 내구성 등에 대한 지속적인 개발이 필요함
    - 자동화 장치 분야는 선진국의 장치를 모방하는 상태로 다양한 제품개발에 대응하는 장치산업의 활성화가 필요한 상태임
  - 표면처리 주변기술
    - 정밀화학, 약품 제조기술은 설계능력이 부족하여 이에 대한 기술개발은 초기단계임
- <문제점> 대부분의 업체가 영세하여 기술개발에 어려움을 겪고 있거나 선진국 기술을 단순 모방하는 수준에 그치고 있어 업체 규모와 관계없이 최저 품질 수준을 끌어올리기 위해 정부주도의 기술개발이 절실한 실정

### ② 부식 방지제

#### <국내기술 현황>

- 순환용수 시스템 분야 부식방지제 시장규모는 냉각수, 보일러수, 음용수를 포함하여 연간 1500억 이상이며, 전체 부식방지제 국내시장은 수천억원 규모로 추산중임
  - 순환용수 시스템용 부식방지제의 경우 국내 석유화학 플랜트 건설년수가 15년 이상이 다수이며, 이에 따라 부식방지제의 적용 기술도 동반 발전하여 안정적인 시장을 형성함
  - 최근 부식방지제 산업에 대한 인식이 전반적으로 높아지고 있으며, 국내적으로는 대규모 주거시설의 건설에 따른 방청제 수요 증가, 산업플랜트의 안정적인 시장 형성, 원가 절감에 따른 국산화 요구 증가 등 향후 부식 방지제 시장은 성장 단계로 예상됨
  - 현재 국내에서는 세계적인 추세와 보조를 같이한 친환경 제품에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있으며, 일부에서는 대외 의존적이던 기술이 상당부분 국산화 되고 있음
- <문제점> 부식 방지제 기술은 타 기술분야에 비해 비교적 발달하였으나 산발적으로 개발된 기술들간 시너지효과와 발현을 위해 표준화 로드맵에 따른 체계화 및 필요 요소기술 발굴 필요



③ 전기방식용 양극개발

〈국내기술 현황〉

- 전기방식제품과 관련한 기술개발은 주로 정전위 정류기(static potential rectifier), 데이터로거(data logger) 및 원격방식전위감시시스템(remote CP monitoring system) 등이 개발되었으며, 수입원자재를 이용한 효율성 불용양극의 개발 등이 업체를 중심으로 이루어져 왔음
- 또한, 전기방식 설계에 있어 컴퓨터 해석기술 및 진단 등 유지 관리기술이 한국가스공사 연구개발원, 한국전기연구원, 한국전력기술주식회사, 국립안동대학교 등에서 집중적으로 이루어져 온 바, 그 기술적 수준은 상당히 높은 수준임

- 〈문제점〉 업체 및 연구소, 학계 등에서 산발적으로 연구가 진행되어 이에 대한 체계적인 표준화 작업이 필요함
- 또한, 주로 대기업, 연구소, 공사 등 인적 자원 및 자본력을 갖춘 업체를 주축으로 기술개발이 진행되어 중소기업의 기술 접근성이 떨어짐

④ 고기능성 도료

〈국내기술 현황〉

- 국내 도료분야의 원천기술은 초기부터 외국기술에 의존해 왔으며 현재에 이르기까지도 기술도입이 지속되고 있어 기술수출입의 역균형이 매우 심각한 실정임
- 또한, 빠르게 도료 기술 개발이 이루어지고 있는 선진국에 비해 상대적으로 국내도료의 기술 개발력은 낮은 실정임
- 특히, 자동차도료, 선박용 및 중방식 도료를 비롯한 고도의 기술력이 요구되는 기능성 도료분야에 대한 원천기술이 매우 취약한 상황으로 주력 전방 산업의 고내구성 및 고품질화를 위해서는 도료분야의 신뢰성 향상은 국가산업 전반의 경쟁력 강화를 위한 필수적인 요소임

[표 1] 도료분야의 해외기술 수출 현황

구 분	A	B	C	D	E	F	합계	기술수입국가
제조기술	1	1	-	-	-	9	11	중국, 인도네시아(3), 바레인, 몰타, 아랍에미리트, 싱가포르(2)

\*A: 기술정보 및 자료제공, B: 기술용역제공, C: 특허실시권 허여, D: 상표사용권 허여, E: 기타 공업소유권 허여, F: 기타  
 ※출처 : 국내 도료산업의 실태와 전망 '97-'02(데이코산업연구소)

## 주요정책 동향

### 〈국내기술 현황〉

[표 2] 도료분야의 해외기술도입 현황

구 분	A	B	C	D	E	F	합계	기술제공국가
자동차도료	20	19	11	7	4	2	63	일본(15), 미국(4)
전기·전자 기능성도료	12	11	5	5	1	5	39	일본(8), 미국(4)
중방식 도료	30	25	17	15	1	5	93	일본(11), 스위스, 노르웨이(3), 미국(7), 영국(2), 벨기에, 덴마크(3), 네덜란드(2)
실란트	4	4	1	1	-	1	11	일본(2), 스웨덴, 네덜란드
기타 기능성 도료	69	63	38	20	2	11	203	일본(44), 미국(9), 이태리(4), 프랑스(2), 영국(5), 호주, 캐나다, 독일, 네덜란드, 스웨덴, 벨기에
기타	20	17	11	11	-	2	61	일본(11), 영국(2) 미국(5), 노르웨이

\*A: 기술정보 및 자료제공, B: 기술용역제공, C: 특허실시권 허여, D: 상표사용권 허여, E: 기타 공업소유권 허여, F: 기타  
 ※출처 : 국내 도료산업의 실태와 전망 '97-'02(데이코산업연구소)

- 〈문제점〉 방식용 기능성 도료의 국내기술은 해외 선진기술 대비 50%정도의 수준으로 매우 낮은 편이며, 해외기술에 대한 의존도가 높아 우리나라 실정에 맞는 도료기술 개발 및 표준화 필요

#### ▣ 4대 핵심기술 관련 국가표준 개발 추진방안

- 부식방식 관련 국가과제를 추진하여 국가표준(안)을 도출하고 산·학·연 전문가로 구성된 부식방식 전문위원회를 운영하여 해당 내용의 검토 및 국가표준 개발 추진
- 특히, RoHS 등 유해물질 관련 해외기술규제 대응을 위하여 3가 크롬 도금 등 친환경 부식방지 기술에 대한 국가과제 및 국제표준 제정 추진
- 해당분야 국제동향 파악을 위해 국제 기술위원회(ISO/TC156, TC107) 자료 검토 및 관련 사항에 대한 국내업체 의견을 반영토록 대응
  - 포스코, 한국가스공사 등 부식방식관련 기업들을 주축으로 부식방식 위원회를 구성·운영하여 핵심표준 발굴·개발 및 국제표준 검토 추진

\* ISO/TC156 : 금속 및 합금 부식(Corrosion of metals and alloys)

\* ISO/TC107 : 금속 및 무기질 코팅(Metal and other inorganic coatings)

### ③ 방식기술 확산 및 전문인력 양성 추진

#### ▣ 관련 표준이 산업현장에 이용될 수 있도록 보급 및 확산 추진

- 해당분야 언론(배관기술, 스테인리스기술, 건축, 토목 등)에 보도자료 배포 및 개발 완료된 KS 표준의 부식방식 홈페이지 등록
- 한국부식방식학회를 통해 관련 내용에 대한 산·학·연 전파 실시  
☞ 산학연 전문가로 이루어진 부식방식 위원회를 구성하여 인적 네트워크를 통한 보급 및 확산 추진

#### ▣ 현장 밀착형 교육을 통한 전문인력 양성 추진

- 부식에 대한 일반내용 및 방식기술 등 교육 실시
- 한국부식방식학회 및 부식방식관련 홈페이지를 통해 기술정보를 제공하고 필요시 현장지도 실시



## 주요 정책 동향

- ▷ 부식 방지에 관한 국내 표준 수는 외국에 비해 크게 부족하며 부식지도 등 기반기술도 전무하여 부식방지를 위한 구조물 설계 시 애로사항 발생

부식 방지기술		해 외	국 내
부식방식관련 표준현황		미국 800여종	120여종
기 반 기 술	부식손실 실태조사	11개국 조사완료	1회 실시
	부식 지도	25개국 제작완료	1회 작성 중

### ① 해외 현황

#### ▣ 기술 선진국들은 기술우위와 국력을 바탕으로 정책적으로 국제 표준을 자국의 이익에 맞게 만들고자 엄청난 노력을 경주

- 미국, 일본, EU에서는 품질 인증, 안전성, 신뢰성 확보를 위한 국제 기술 기준을 강화하고 자국표준의 국제 표준화를 추진
- 또한, 수입품·발주시설에 대하여 자국의 검사기준에 적합할 것을 요청

#### ▣ ISO의 경우 부식 방식 관련 표준은 41종이 제정되어 있으며, 현재 26종의 표준이 진행 중에 있음

\* ISO/TC156(금속 및 합금 부식)을 중심으로 국제 표준화 진행 중

#### ▣ 미국의 경우 ASTM에는 728종의 부식 및 관련 표준이 있으며, NACE(미국 부식학회)에는 80종의 표준이 제정되어 있음

\* ASTM의 전문위원회인 G01(corrosion of metal)과 D01(paint and related coatings, materials and applications)를 중심으로 표준화를 진행 중

#### ▣ 해외에서는 부식 대책 수립을 위해 국가적 지원 하에 실태조사를 실시하여 자국실정에 맞는 부식방지 표준 및 가이드라인을 제시하고 있음

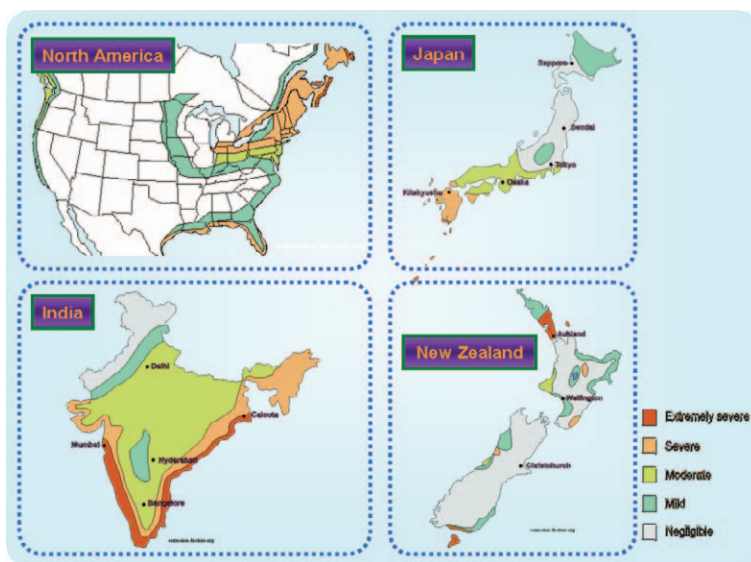
\* 미국 3회, 영국·일본·중국 각 2회 실시 및 전세계적으로 11개국이 실시완료

[해외 부식 손실 실태조사결과 및 총 손실]

연 번	조사국	부식에 의한 총 손실	GNP 대비 비율(%)	조사년도
1	미 국	\$ 534 billion	6.0	1998
2	중 국	\$ 35.5 billion	-	2000
3	일 본	¥ 9694.7 billion	1.9	1997
4	영 국	£ 1,365 billion	3.5	1970
5	인 도	\$ 320 million	-	1960
6	소 련	\$ 6.7 billion	2.0	1969
7	서 독	\$ 6 billion	3.0	1967
8	핀 란 드	\$ 54 million	-	1665
9	스 웨 덴	\$ 77 million	-	1964
10	호 주	\$ 2 billion	1.5	1982
11	쿠웨이트	\$ 1 billion	5.2	1987

※ 부식 실태조사(corrosion survey)는 국내의 산업계 전반에서 발생하는 부식 손실(cost of corrosion), 부식 및 부식 방지 기술 분야의 기술 현황에 대한 객관적인 조사를 의미하며 이를 통해 표준화를 위한 기반 자료를 확보할 수 있음

▣ 미국, 일본 등 해외 25개국은 강구조물의 안전설계 및 유지보수에 사용할 목적으로 부식지도(corrosion map) 작성 및 관리 중



[각 국가별 부식 지도 예시]

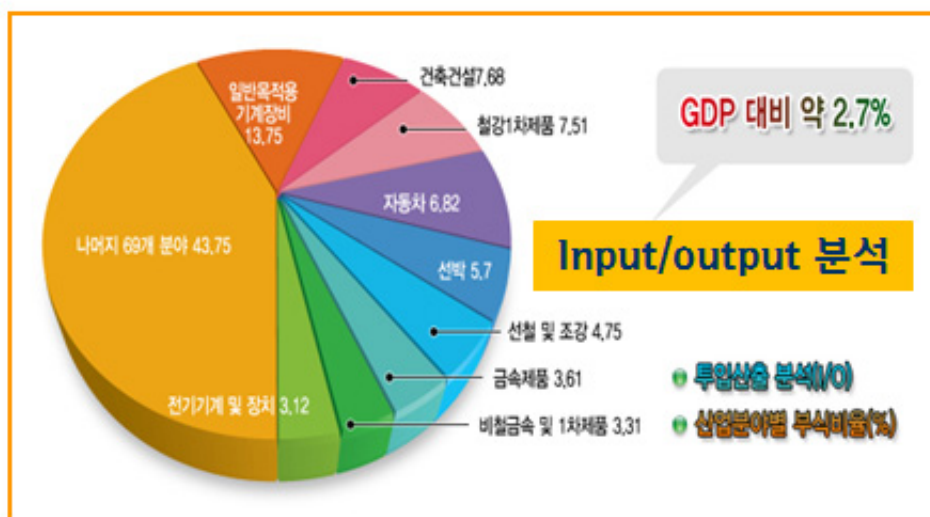
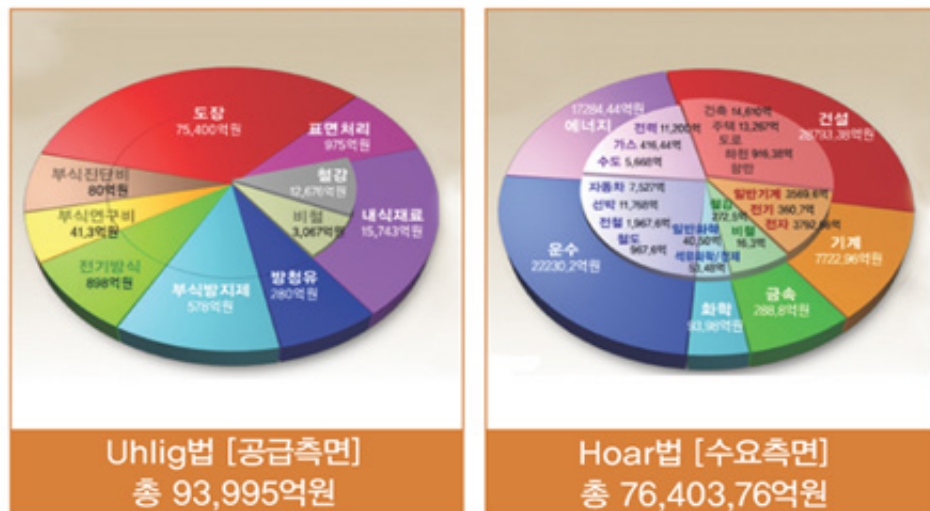
\* 부식 지도는 특정 재료에 대해 부식 속도가 동일한 지역을 연결한 지도로서 외장 재료 또는 구조물의 부식 속도와 사용연한의 결정에 사용되는 필수적인 자료

※ 자료출처 : [www.corrosion-doctors.org/AtmCorros/CorrMaps.htm](http://www.corrosion-doctors.org/AtmCorros/CorrMaps.htm)

## 주요 정책 동향

### ② 국내 현황

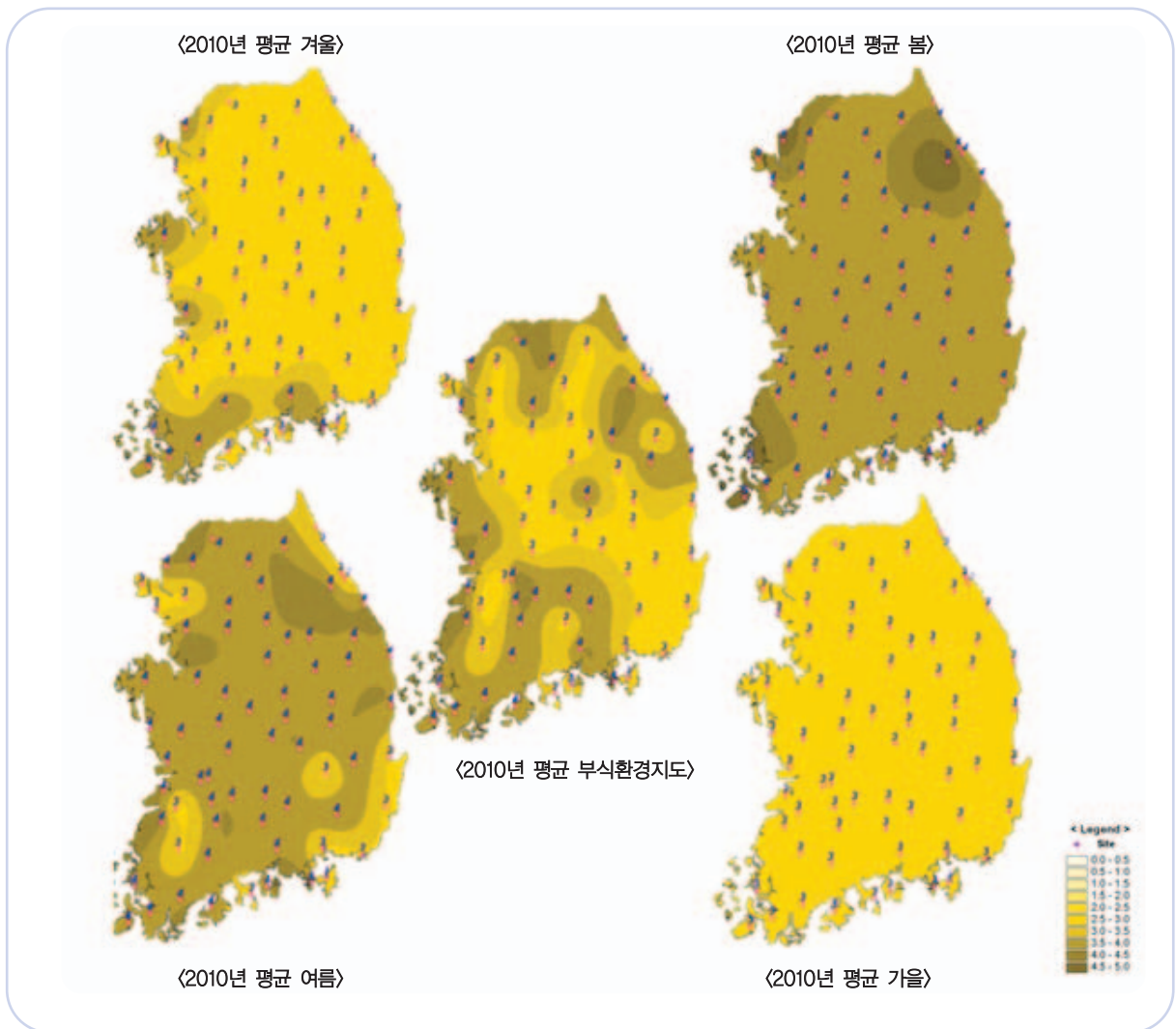
- ▣ 부식과 관련된 KS는 현재 약 120여종이 있으며, 이중 50여종은 ISO 부합화 표준이며, 나머지의 대다수는 일본 표준을 근거로 제정
- ▣ 국내에는 아직 산업계의 부식 손실에 대한 실태조사(corrosion survey)가 한국부식방식학회 주관으로 1회 실시된 바 있으며 2005년도 GDP 기준 2.7%의 부식비용이 발생되는 것으로 조사됨



[부식 손실에 대한 실태조사]



- 부식 지도는 설비의 설계자, 관련 재료의 생산자 및 사용자에게 있어서 가장 중요한 자료 중 하나이나, 한국부식방식학회 주관으로 현재 작성 중이며 그 결과의 일부가 아래 그림과 같음



[부식 환경 지도]



## 시 사 점

- 부식으로 인한 손상은 모든 산업분야 및 모든 금속제품류에서 발생하고 있으나, 정부, 산업체 및 일반 국민들의 무관심으로 체계적인 접근이 부재한 상태임
  - 부식방식 관련 국가과제를 추진하여 핵심 기술에 대한 국가표준을 개발하여야 함
  - 주기적으로 전 산업에 대한 범 정부적 부식 실태조사를 실시하여 부식으로 인한 손상을 최소화하기 위한 노력이 증대되어야 함
- 부식방식 전문기관으로 하여금 핵심 표준에 대한 개발 및 검토를 추진하고, 인적네트워크를 활용한 산학연 보급 및 전문인력 양성 추진 및 전문인력 고용에 대한 법제화 필요
  - 국제 표준에 크게 못미치고 있는 부식방식 표준에 대하여 부식방식 전문기관으로 하여금 제정, 개정 및 표준관리를 추진하여야 함
  - 부식으로 인한 손상은 전산업 및 모든 금속에서 발생하고 있으므로 주요 산업군에서 부식방식 전문기를 의무적으로 고용하도록 법제화가 필요함

### Anti-Corrosive Korea

1. 기반기술구축
2. 핵심기술개발
3. 전문인력양성
4. 방식기술확산

기반구축  
과제추진

전문  
위원회  
운용

국제  
표준화  
추진

국가  
표준  
개발



---

본 자료는 지식경제부 기술표준원  
홈페이지([www.kats.go.kr](http://www.kats.go.kr))에서 보실 수 있습니다

---

KATS 기술보고서의 저작권은 기술표준원에 있습니다.

본 기술보고서를 인용하거나 발췌하실려면 아래의 연락처로 연락 주십시오.

- 발 간 : 기술표준원 표준기획과
- 연락처 : 02)509-7258~61 (직통 02)503-7948)