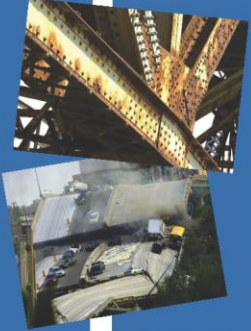


제2회 부식사례 사진 포스터 공모전

주최: (사)한국부식방식학회


(사)한국부식방식학회



2021 제 2 회 부식 사례 사진 포스터 공모전

공모대상 국내 고등학생, 대학생, 대학원생 및 일반

공모주제 생활 주변에서 접하는 부식 사례 발굴과 원인 및 방지 방안

공모기간 2021년 9월 27일(월) 도착분까지 인정

응모형식 포스터 1부 제출 (홈페이지의 양식 참고하여 신청서류 포함 제출)

신청방법

- 신청서, 포스터, 원고, 사진을 이메일 접수 후 포스터는 우편 제출
- 우 편 : 서울시 강남구 테헤란로 7길 22 한국과학기술관
신관 603호 (사)한국부식방식학회
- 이메일 : cssh@corrosionkorea.org
- 이메일 제목 및 파일명 : CSSK포스터공모전 응모-제출자명

시 상

- 대 상 1명 (100만원)
- 우수상 3명 (각 50만원)
- 장려상 다수(각 20만원)

기 타

- 자세한 내용은 학회 홈페이지(www.corrosionkorea.org)의 공고문을 참고하시기 바랍니다.
- 주최측 사정에 따라 세부일정은 변경될 수 있으며, 변경시 홈페이지를 통해 공지할 예정입니다.

문 의 (사)한국부식방식학회
(02-539-5869, cssh@corrosionkorea.org)

세부일정

공모마감	심 사	수상작 사전공지	수상작 발표	시상식
9/27(월)	10월 초중순	10월 중순	10/25(월)	11/19(금)

- 제 2회 공모전에서 우리 학부 재학생들이 총 7편 응모하여 **대상**, **우수상**, **장려상**을 포함하여 전원이 수상

1. (대상) 이지영,김초원-고려대
2. (우수상) 박재한,고경모,서동민-고려대
3. (장려상) 박한길,박용준,윤건웅-고려대
4. (가작) 김기정,강지영-고려대
5. (가작) 박찬우,강동휘-고려대
6. (가작) 오은수,나정흠-고려대
7. (가작) 성민영-고려대, 이혁준-인하대

- 한국부식방식학회 추계학술대회 기간에 대상 및 우수상 시상식 진행
(2021.11.18, 여수 베네치아호텔)

대상 수상작

Another War on a Warship

고려대학교 신소재공학부 김초원, 이지영



부식 재료 및 발생 장소

부식 발생 장소 : 충남 당진시 삼교호 합성공원 (상륙함, 구축함)
부식 재료 : 철강, 탄소강

부식 원인

삼교호 방조제 바깥쪽에 위치해 있는 합성공원에는 1940년도에 건조되고 1999년도에 퇴역되어 해군에게 대여 받은 퇴역군함 두 척이 2000년도부터 전시되어있다. 상륙함인 화산함-LST679는 내부를 전시관 시설로 꾸며놓았고, 구축함인 전수함-DD925는 전투함 내부를 공개하여 실제 모습을 볼 수 있도록 해놓았다. 하지만 20년이라는 세월이 흐르면서 해수와 해양 대기 등의 영향을 받아 선박의 외부에 부식이 일어나게 되었다. 4번과 5번의 사진을 비교해보면 밀물과 썰물에 의해 해수의 영향을 받는 부분이 그렇지 않은 부분에 비해 부식이 많이 진행되었음을 알 수 있다. 또한, 페인트가 벗겨진 부분에서 부식이 특히 더 많이 일어난 모습을 볼 수 있다. 추가로 2번 사진을 보면 배의 옆면보다 배의 모서리 부분에서 철강의 부식이 더 잘 일어나 붉은 녹이 흘러내리는 현상을 볼 수 있다. 1번과 3번 사진을 보면 접합부분을 기준으로 철의 부식이 진행되었음을 알 수 있는데, 이런 현상을 갈바니 부식 현상이라고 한다. 이는 서로 다른 금속이 접촉하게 되면 전위차가 발생하고 음극과 양극으로 나뉘어져, 이 중 전위가 더 낮은 양극이 부식되는 현상을 말한다. 1번 사진은 선박의 외부 통로에 부착되어 있는 안내수칙판이며, 이는 해양 대기의 영향을 받아 부식되었다. NaCl의 함량이 높은 해양 대기는 전기전도도가 높기 때문에 부식이 더 잘 일어나게 된다.

부식방지방안

1. 방청(防錆) 도료 및 방오(防汚) 도료 사용
방청도료는 선박 하부 등에 사용되어 금속 표면과 공기, 물, 이산화탄소의 접촉과 녹의 발생을 방지한다. 도료를 금속 표면에 도포할 때, 도막과 금속 표면의 밀착력이 좋고 균열이 생기지 않을 수록 좋다. 방오도료는 방청도료와 비슷하며, 선박 표면에 해양생물들이 달라붙는 현상을 방지하는 역할을 한다. 일반적으로 선박 하단에 방청도료와 함께 사용되며, 아산화동이나 주 몰릴로 사용된다.
2. 코팅법
금속 표면에 내식성이 큰 재료를 피복하는 방법이다. 금속과 유기물, 세라믹이 모두 가능하지만, 해양에서의 철강 기반 소재에는 AI계나 Zn계 재료를 주로 이용한다. 2016년에는 유지보수작업이 어려운 해양구조물 코팅의 단점을 개선하는 레이저선조기 기반 코팅기술이 개발된 바 있다.
3. 전기방식법
금속 표면에 전류를 흐르게 하여 양극 반응을 억제하는 과정을 말한다. 방식 전류를 흐르게 하는 방법에 따라 희생 양극법과 외부 전원법으로 분류되며, 해수 환경에서는 AI 양극을 충전제로 하는 희생양극법을 사용할 수 있다.
4. 해수용 합금 사용
다양한 합금들 중 Ti 합금이 해수에 대한 내부부식성이 뛰어나지만, 가격대비 고성능의 합금을 찾는 추가 연구들이 진행중이다.

제2회 부식 사례 사진 포스터 공모전 수상자

대 상 : 이지영, 김초원 (고려대학교)
우 수 상 : 고등부 - 전수정, 정지윤 (광주과학영재학교)
대학부 - 박재한, 고경도, 서동민 (고려대학교)
장 려 상 : 일반부 - 류운철 (한양대학교)
대학부 - 이상준 (부산대학교)
대학부 - 강한길 외 2명 (고려대학교)
대학부 - 양영철 외 2명 (고려대학교)
대학부 - 이준명 (창원대학교)
대학부 - 박지욱 (한양대학교)
대학부 - 장상우 (전남대학교)

제2회 부식 사례 사진 포스터 공모전 수상자

대 상 : 이지영, 김초원 (고려대학교)
우 수 상 : 고등부 - 전수정, 정지윤 (광주과학영재학교)
대학부 - 박재한, 고경도, 서동민 (고려대학교)
장 려 상 : 일반부 - 류운철 (한양대학교)
대학부 - 이상준 (부산대학교)
대학부 - 강한길 외 2명 (고려대학교)
대학부 - 양영철 외 2명 (고려대학교)
대학부 - 이준명 (창원대학교)
대학부 - 박지욱 (한양대학교)
대학부 - 장상우 (전남대학교)

우수상 수상작



부식 발생 장소 및 위험요소



선체 외판 부식

외판 결함으로 인한 부식이 전체적으로 확산되었다. 용접마선 및 외판 약화에 따른 선박의 진동까지 우려된다.



선체 계단 부식

하중을 위해 계단 틈새의 도장이 밀려나고, 이후 부식이 진행되었다. 계단 이용 시 물결 파손에 의한 안전 사고 발생 가능성이 존재한다.



갑판 위 날카로운 구조물의 부식

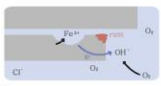
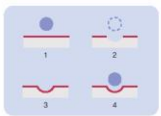
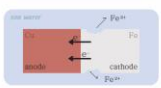
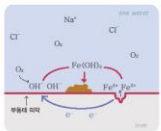
갑판 위에서 긴박한 작업이 이뤄지는 어선의 특성 상 작업 도중 부식 시 파손물 등의 위험성에 노출되어 있다.



회전형 구조물의 부식

모터 - 드릴간 나사 결합부에서 이중 금속간 갈라져 부식이 발생하였다. 모터 및 드릴 기동 시 부식에 의한 마찰 및 소음이 증가하여 내구성 약화가 우려된다.

부식원인 및 메커니즘



부식 방지

> 도장 및 도료

선박의 부식 방지를 위해 사용되는 대표적인 방법이며 부식 방지와 해양생물의 부착 방지를 위해 사용된다. 거의 모든 부분에 적용되며, 해양의 부식 방지와 금속의 직접적인 접촉을 방지하는 역할을 한다. 분리기 및 사용 부위에 따라 내구성, 내수성 등의 특성을 고려한 도료를 사용하여 선박의 배관과 같은 부분에는 용융아연도금이 이용 되기도 한다.

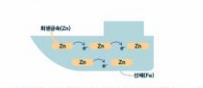


> 내해수성 재료 사용

대형 선박 재료인 스테인리스 스틸은 염소 이온에 의한 산화피막의 파괴에 취약하기 때문에 해양환경에서는 잘 이용하지 않는다. 따라서 해양환경에서 부식에 대해 저항성을 가진 Monel, 황동과 같은 내해수성 재료를 사용해야 한다. 이와 함께 재료를 가공할 때 용각이 누락되어 발생하는 용각부식균열 및 용접 시 접합부에서 발생하는 틈 부식에 주의해야 한다.

> 음극방전법

- 희생양극법

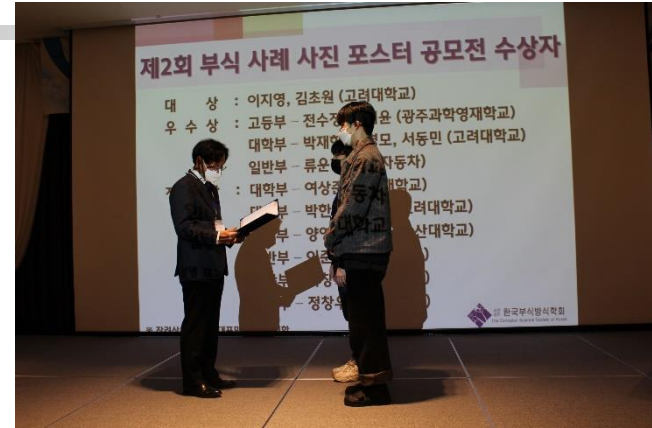


금속 간의 전위 차이를 이용하여 부식을 방지하는 방법이다. 주로 아연이나 알루미늄과 같이 산화가 우선적으로 일어나는 금속을 선체에 부착하고, 이 금속들이 선체에 전류를 공급하여 부식을 방지한다.

- 외부전환법



선체에 부착된 금속에 의해 해수 속에서 제동이 생길 수 있는 화생양극의 단점을 극복할 수 있는 방법이다. 선박의 외판에 기존전류를 부착하여 선체 방식현상을 측정한다. 이를 기준으로 부식이 생기지 않을 수준으로 전류의 정화기를 통해 발생시킨다. 발생된 전류를 선체에 부착한 불용성양극을 통해 공급해 부식을 방지하는 방법이다.



제2회 부식 사례 사진 포스터 공모전 수상자

- 대상 : 이지영, 김초원 (고려대학교)
- 우수상 : 고등부 - 전수정, 정지윤 (광주과학영재학교)
- 대학부 - 박재한, 고지현, 서동민 (고려대학교)
- 일반부 - 류윤철 (현대중학교)
- 장려상 : 대학부 - 여상준 (고려대학교)
- 대학부 - 박한우 (고려대학교)
- 대학부 - 양영민 (고려대학교)
- 일반부 - 이준영
- 일반부 - 박창욱
- 일반부 - 정창우

