

한국부식방식학회
2020년도 제1회 부식 사례 포스터 공모전 『대상』 수상 작품

RUST or TRUST

고려대학교 신소재공학부

박찬웅 이지우 성종원



1. 부식 재료 및 발생 장소

재료: 특수강, 스텝 알루미늄 합금
장소: 경춘선 숲길 화랑대 철도공원

2. 부식 원인

노원구청에서 일제강점기에 일제의 군수물자를 공급하기 위해 생겨났지만 지금은 쓰이지 않는 화랑대역을 철도공원으로 만들었다. 사진 속의 기차는 실제 서울에서 운행되던 열차와 같은 모델로 일본 히로시마로부터 양도받았다. 하지만 시간이 지나면서 기차 일부에 부식이 일어났다. 철은 물과 만나면 전자를 잃고 붉은색 녹을 형성하는 부식이 발생하므로, 철의 부식에는 대기 중의 산소와 습기가 치명적이다.

(1)의 사진을 보게 되면, 차체가 페인트로 칠해져 있는 부분은 부식이 일어나지 않았지만, 빗물 등으로 인해 페인트가 벗겨져 금속이 대기 중에 노출된 곳에서는 부식이 일어났음을 확인할 수 있다. 추가로 (2)사진을 함께 보면, 페인트가 벗겨진 양보다는 벗겨졌다는 사실 자체가 부식에는 크게 작용함을 알 수 있다. 차체가 대기중에 노출되어 여러 오염물질 및 수분이 차체 표면에서 부식환경을 조성하면, 강철의 내식성 저하로 부식이 발생한다.

이 외에도 기차와 관련된 부식에는 철도의 이동세 부분이나 기차의 바퀴에서 일어나는 갈바닉 부식이 있다. 갈바닉 부식이란, 서로 다른 조성의 두 합금이 연결되어 일어나는 부식이다. (3),(4)사진을 통해, 접합된 서로 다른 두 금속 중 반응성이 큰 한 금속에서만 갈바닉 부식이 일어났음을 확인할 수 있다.

3. 부식 방지 방안

1) 도장 처리

→ 부식 환경에 취약한 부분들이 직접 노출되지 않게끔 막을 형성해 부식을 방지할 수 있다.

2) 희생 양극

→ 피방식 금속보다 저전위의 금속을 전기적으로 연결하면 희생 양극에서 전류와 금속이온이 흘러나와 희생 부식을 해 원하는 금속의 부식을 방지할 수 있다.

3) 스테인리스 스틸

→ 철도의 차체를 크롬을 12% 이상 첨가한 스테인리스 스틸과 같은 내식성이 좋은 금속을 사용한다.
크롬이 공기 중의 산소에 의해 산화 되어 얇은 Cr_2O_3 층을 형성해 외부와 접촉을 차단한다.

4) 누설전류 최소화

→ 전차선의 공급 전압을 높여 운전전류를 감소시켜 누설전류를 감소시킨다.

또한 강재 전차선을 견고히 지지하고 절연 매립전을 시공해 대지와 전차선 사이 절연저항을 크게 하여 누설 전류로 인한 지하 구조물 및 매설물의 전기부식을 예방하는 방법이 있다.