# STS 304 강의 내부식성 평가에 관한 연구

한국기계연구원 안병국, 황선효, 최병길

## 1. 서론

아파트 난간등에 널리 사용되고 있는 STS 304 강제 파이프는 아파트에 설치된 후, 또는 설치중에 녹의 발생이 부분적으로 일어나고 있다. 따라서 본 연구에서는 국내에서 STS 파이프의 제조에 이용되고 있는 POSCO 소재와 일본소재의 내식성에 대하여 비교·검토하였다.

## 2. 시험방법

본 연구에 수행한 부식시험은 전면부식시험(양극분극곡선의 측정), 입계부식시험(10% 옥살산 부식시험, 황산·황산동 부식시험, 65% 질산 부식시험 및 전기화학적 재활성화율의 측정), 공식시험(염화 제2철 부식시험, 공식전위의 측정) 및 대기폭로시험등을 실시하였다.

## 3. 결과

### 3-1. 화학성분의 분석

표 1에 본 연구에 사용된 POSCO 소재와 일본소재(Sumitomo사 제조)의 화학성분 분석결과를 나타내었다. POSCO 소재는 B과 Ti이 첨가되어 있어, 화학성분의 분석으로 두 소재의 구분이 가능하다.

표 1. 본 연구에 사용된 STS 304 강의 화학성분 (wt%)

| | C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Cu | Mo | N | Al | Ti | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| POSCO | 0.050 | 0.60 | 1.05 | 0.025 | 0.001 | 18.37 | 8.62 | 0.16 | 0.08 | 0.036 | 0.009 | 0.009 | 0.0025 |
| JAPAN | 0.060 | 0.42 | 1.22 | 0.033 | 0.0011 | 18.07 | 8.25 | 0.23 | 0.21 | 0.032 | | | |

### 3-2. 부식시험

표 2에 양극분극곡선을 측정한 후, 분극곡선의 특성치를 나타내었다. 이들 값들은 POSCO 소재와 일본소재 모두 JIS G 0579의 STS 304강에서 분극곡선의 허용범위를 만족하고 있다.

표 2. 양극분극곡선의 특성치

| | $E_{corr}$ (mV) | $E_p$ (mV) | $i_{crit}$ ($\mu A/cm^2$) | $i_{0.4}$ ($\mu A/cm^2$) | $i_{1.0}$ ($\mu A/cm^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| POSCO | -310 | -256 | 15.97 | 2.35 | 340 |
| JAPAN | -334 | -289 | 20 | 3.24 | 339 |

입계부식 시험에 있어서 사진 1에 나타낸 것처럼 10% 옥살산 부식시험후의 현미경조직은 일본소재의 경우, step 조직을, POSCO 소재는 ditch 조직을 갖는다. 그러나, 황산·황산동 부식시험, 65% 질산 부식시험(표 3 참조) 및 전기화학적 재활성화율의 측정등의 결과, POSCO 소재와 일본소재 모두 JIS의 입계부식에서 허용하고 있는 범위내의 값을 가졌다.

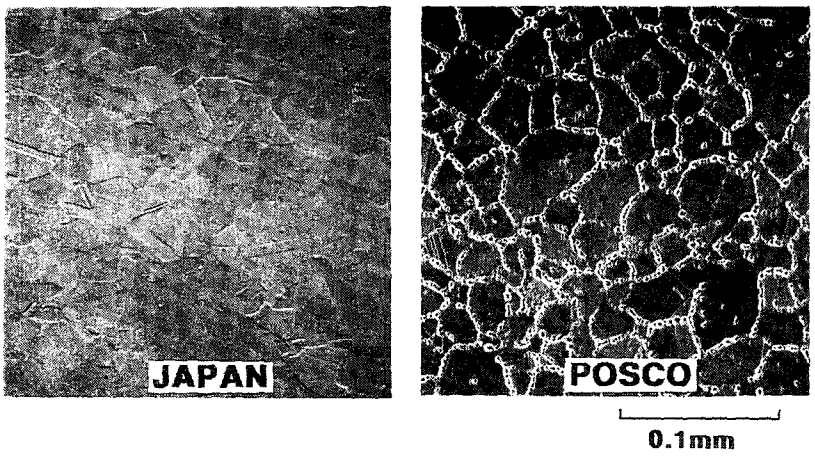


사진 1 10% 옥살산 부식시험후의 현미경 조직

표 3 65% 질산부식시험후의 무게감량 (단위 : $g/m^2 \cdot h$)

| | JIS 기준 | | POSCO | JAPAN | POSCO-S |
|---|---|---|---|---|---|
| | $\bar{x}$ | $\sigma$ | | | |
| 48Hrx1회 | 0.22 | 0.026 | 0.172 | 0.181 | 2.782 |
| 48Hrx2회 | 0.22 | 0.023 | 0.163 | 0.159 | 5.381 |
| 48Hrx3회 | 0.24 | 0.021 | 0.170 | 0.158 | 6.313 |
| 48Hrx4회 | 0.29 | 0.035 | 0.196 | 0.157 | |
| 48Hrx5회 | 0.32 | 0.037 | 0.212 | 0.154 | |

(POSCO-S : sensitization)

염화 제2철 시험 및 공식전위의 측정 결과, POSCO 소재와 일본소재는 공식거동에서 거의 유사한 거동을 나타내었으며, 표면의 거칠기가 거칠어질수록 내공식성은 악화되었다.

## 4. 결론

본 연구에서 사용한 POSCO 소재와 일본소재 사이의 전면부식, 입계부식 및 공식등의 부식성은 JIS가 허용하고 있는 범위에서 모두 만족하였다.