

(543) 土壌中における各種ステンレス鋼の耐食性

日本ステンレス(株)直江津研究所 秋山俊一郎 木谷 滋
御所窪賢一 ○和知 高志

1. 緒 言

土壌中におけるステンレス鋼の耐食性については米国などで古くから研究されており⁽¹⁾、最近、わが国においてもステンレス協会の長期埋設試験⁽²⁾が行なわれている。しかし、土壌の種類や地下水の有無など、埋設環境は多種多様であり、土壌中でのステンレス鋼の腐食挙動については不明の点が多い。筆者らは、このたび、新潟県内の5カ所の試験地において10種類のステンレス鋼を最長5年間土中埋設し、耐食性を調べると共に、埋設された試験片の自然電位を測定した。

2. 試験方法

2-1 供試材 土壌埋設試験に用いたステンレス鋼は、SUS 410L、SUS 430、SUS 436L、SUS 444、SUS 304、SUS 316、および開発鋼4種類の合計10種類であり、比較材は軟鋼、Cu、Al、Pb、亜鉛メッキ鋼の5種類である。

2-2 埋設試験地 埋設試験地の土質を Table 1 に示す。試験地A~Dは上越市内の埋め立て造成地で、このうちCは、地下水位が最も浅く土質は粘土質である。試験地Eは妙高々原町池の平(黒ぼく土)である。

Table 1. Physical and chemical properties of the soils

2-3 埋設方法 腐食試験のための角形試験片(0.5~2^t×100×100^{mm})は深さ70~80^{cm}に、帯形試験片(0.5~2^t×50×1000^{mm})は地平から深さ80^{cm}までに、いずれも垂直に埋設した。

Test site	Resistivity (Ω-cm)	Redox potential (mV, NHE)	Moisture content (%)	PH	Organic substance (%)	Water-soluble composition (mg/Kg)						
						Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Total
A	6700	+552	21	5.8	2.1	24	12	94	14	12	258	830
B	3900	+502	31	7.2	3.3	24	9	59	8	9	94	270
C	2000	+402	56	6.6	2.8	41	29	42	9	17	190	440
D	9500	+402	23	7.5	0.6	12	4	5	4	11	12	110
E	120000	+352	108	5.2	20.7	13	8	4	1	3	16	120

また、L形およびI形の管試験片(21~30^φ×950~1100^H×1100^V^{mm}、H:水平部、V:垂直部)は垂直部の上端40^{cm}を地上に出し、これより下部を深さ70^{cm}までの間に埋設した。一方、SUS 430、SUS 304、およびSUS 316の角形および帯形試験片を深さを変えて埋設し、自然電位を測定した。

3. 試験結果

(1) A~Eの試験地のうちCl⁻イオン濃度が高く、土壌抵抗率の小さい試験地Cがステンレス鋼にとって最もきびしい腐食環境であった。試験地Cにおける6種類のステンレス鋼の試験結果を Table 2 に示す。

(2) 角形試験片に比べて垂直に埋設された帯形試験片の方が腐食しやすい傾向を示した。

(3) SUS 444、SUS 304、SUS 316には腐食は認められなかったがSUS 430は溶接部での腐食が起りやすかった。

(4) 地下水位の浅い試験地CおよびDでは深部の試験片電位が卑に、浅部のそれが貴に分極した(最大電位差約1V)。

Table 2. Result of the corrosion test at site C.

shape Test period (y)	Square sheet					Zonal sheet					Pipe				
	not welded			welded		not welded			welded		not welded			welded	
	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5
SUS 410L	○	○	×	/	/	/	×	×	×	/	/	/	○	○	○
SUS 430	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×
SUS 436L	○	○	○	/	/	/	○	○	○	○	○	○	○	○	×
SUS 444	○	○	○	/	/	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SUS 304	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SUS 316	○	○	○	/	/	/	○	○	○	/	/	/	○	○	○

○: not corroded ×: corroded

文献 1) NBS Circular 579, "Underground Corrosion" (1957)

2) 水道用ステンレス鋼管土壌腐食試験小委員会: ステンレス Vol 26 No 12 P. 1 (1982)