

海洋構造物の腐食の特徴

(海洋構造物の防食法—第1報)

新日本製鐵(株) 表面処理研究センター 増田一広, 吉田耕太郎, 土居一幸
 〃 広畑技術研究部 中村元治 広畑生産技術部 山口 焜
 山九(株)技術本部技術部 ○永田順一

1. 緒言

海洋における構造物の防食は、長期耐用の点から極めて重要な問題であり適正な防食法を確立する為には、構造物としての腐食の特徴を詳細に把握することが重要である。そこで試験体として大型の海洋構造物を製作し、実海域に設置して12年に亘る長期の暴露試験を行なった。試験は、鋼材の腐食挙動の検討と各種の防食法の性能の検討を目的とした。第一報では、海洋構造物の腐食の特徴について明らかになったことを報告する。

2. 実験方法

構造物：9.5mm(t), 812.8mm(φ), 24m(l)の鋼管, 27本
 試験場所：広畑港東浜岸壁沖, 水深9mの位置
 試験期間：S47年11月～S60年1月
 調査項目：外観, 腐食量, 及び腐食生成物の解析

3. 実験結果及び考察

構造物としての腐食の特徴を調べた結果, 次の事がわかった。

1) 部位別腐食量と錆層の構造

部位(飛沫, 干満, 海中, 土中)によって腐食量が異なるとともに, 生成した錆層の形態も異なる。(Fig. 1, 2, Table 2)これは, 環境の違いによるものといえる。

2) 腐食量と方向性の関係

構造物の腐食量は, 方向により相違があり特に飛沫部と海中部において顕著である。(Fig. 2)飛沫部は波浪, 海中部は海流によるもの考えられる。

3) 鋼成分の影響

耐海水性低合金鋼は, 炭素鋼にくらべて部位によっては腐食量が小さい。例えば, 平均腐食量で比較すると飛沫部と干満部直下の海中において, 炭素鋼の50~80%の腐食量を示した。

以上の結果, 海洋構造物の腐食は, 飛沫, 海中等の部位別によって異なるばかりでなく, 外的要因(海流, 波浪等)に大きな影響を受ける事がわかった。

Table 2. Thickness of rust layer and rust structure of carbon steel pipe pile

	Rust layer(mm)	Rust structure
Splash	Outer layer: 9.4	$Fe_3O_4 > \alpha-FeOOH > \gamma-FeOOH$
	Inner layer: 0.1~0.5	$Fe_3O_4 > \alpha-FeOOH > \beta-FeOOH$
Tidal	Outer layer: 3.0	$\gamma-FeOOH > \alpha-FeOOH > Fe_3O_4$
	Inner layer: 0.7~0.9	$\gamma-FeOOH > \alpha-FeOOH > Fe_3O_4$
Submerged	Outer layer: 8.0	$\alpha-FeOOH = \beta-FeOOH = \gamma-FeOOH = Fe_3O_4$
	Inner layer: 0.1~0.2	$Fe_3O_4 > \alpha-FeOOH = \beta-FeOOH = \gamma-FeOOH$
Soil	Outer layer: 0.8	$Fe_3O_4 >> \gamma-FeOOH = \beta-FeOOH = \alpha-FeOOH$
	Inner layer: 0.07~0.1	$Fe_3O_4 >> \gamma-FeOOH = \beta-FeOOH = \alpha-FeOOH$

Table 1. Chemical composition of tested steel pipe pile

Pipe material	Chemical composition
Carbon steel	0.15C
Low alloy steel	0.7Si-0.2Cu-0.5Cr

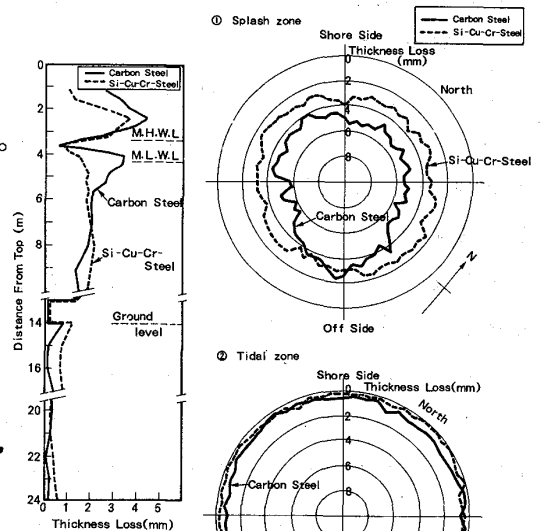


Fig. 1 Thickness loss of steel pipe pile in marine environment

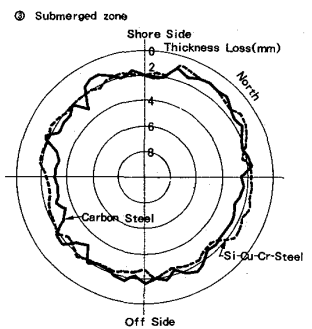


Fig. 2 Corrosion state at each cross section