

1. 緒言

地熱発電所における蒸気井ケーシング、配管、冷却塔、大気雰囲気などにおける鋼材の腐食の諸因子を把握し、適正材料の選定、防食対策をたてるために現地試験を行なった。地熱発電は地熱エネルギーを利用するためケーシング管などは高温、高圧、高流速の蒸気、熱水などにさらされるので鋼材は激しい侵食をうける。また、蒸気とともに各種腐食性成分が噴出するのでプラント全般における腐食の問題がある。装置材料の腐食を調べるために環境大気および冷却塔内にて暴露試験を実施し、また、ケーシング管の腐食に着目して噴出蒸気を気水分離した後、得られた熱水中に各種鋼材を浸漬して合金元素の効果をもとに、蒸気相をテストループに導き、主にCr-Mo鋼の耐食性を比較検討した。また、ループ試験の結果から実際のケーシング管の腐食機構をあわせて検討した。

2. 実験結果

i) 大気暴露 — 普通鋼 耐候性鋼を5.5年暴露した結果、耐候性鋼の腐食速度は0.02 mm/Y、普通鋼は0.05 mm/Y程度で耐候性鋼の効果は認められるが、腐食速度は工業地帯のそれと同程度であった(図1)。

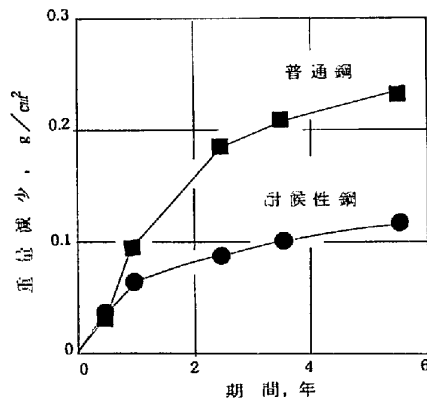


図1 大気暴露

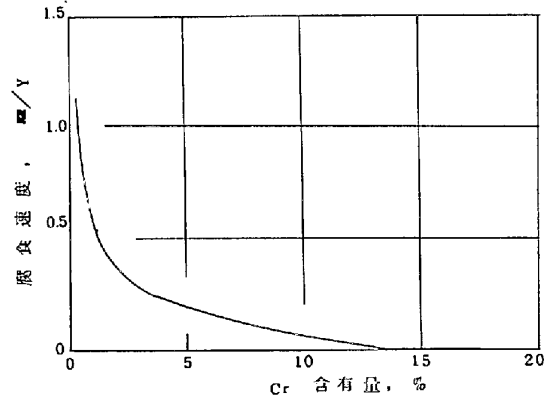


図2 熱水浸漬試験

ii) 冷却塔内暴露 — 塔内通路上、水中とも耐候性鋼、普通鋼の差は認められず、腐食速度は約0.1 mm/Y程度であり海水におけるそれと同程度であった。

iii) 熱水浸漬試験 — 気水分離後の熱水(約90℃)に現用鋼、試溶解鋼を浸漬した。SS41、J55の腐食速度は1 mm/Y以上であるが、Cr含有量の増加とともに耐食性はいちじるしく改善され、13Cr以上ではほとんど腐食しない(図2)。

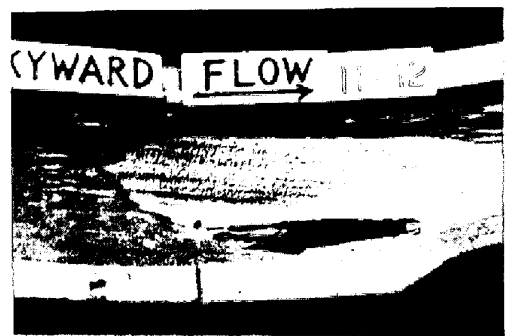


写真1 ループ試験例(2 1/4Cr)

iv) テストループ試験 — 気水分離後の蒸気相(155℃, 1.2 t/h, 90 m/s)をテストループに導びき、STB38、J55および各種Cr-Mo鋼について試験した。腐食は主に流れの

乱れるベンド部、レデューサ部で生じ、erosion-corrosionによるものと考えられる。腐食形態を大別すると、(a)フランジ接合部のインレットアタック (b)流れ方向にそった溝 (c)ピット (d)流れ方向に連らなつたピット (e)大きなえぐれ(写真1) (f)レデューサ部で認められる流れにそった筋とピット、となる。一方、供試管のCr含有量に着目すると、STBクラスは上記のうち(a),(b),(d)、2 1/4Cr-1Moは(a),(e)が、5Cr以上では(c)の形態が主に観察された。これらの結果から、実際のケーシング管の腐食は孔明部、カップリング部、熱水などが付着して生成したピット部などから発生し、以後加速度的に侵食を受けていくものと考えられる。