

(830) 地熱発電設備用鋼材の耐食性

川崎製鉄㈱ 技術研究所 栗栖孝雄, 大和田 哲, 小野 寛
 鈔管技術部 西山 悟, 知多製造所 平野 豊
 日本重化学工業㈱ 地熱事業本部 小杉実富之, 大山 孝

1. 緒言

地熱発電所における鋼材の使用環境は、各地熱井ごとに、また同一の地熱井でも各設備ごとに異なる。地熱発電所設備の耐久性およびメンテナンスを考える上で、使用鋼材の耐食性および使用環境の腐食性を把握することは重要である。本報では蒸気卓越型の松川地熱発電所において腐食試験を行い、地熱井、地上配管等の地熱発電所設備用鋼材の耐食性調査結果を報告する。

2. 実験

2.1 供試材

表1に示す油井用、ボイラー用鈔管、構造用鋼など20種類を用いた。

2.2 腐食試験

(1) 実管試験 松川地熱井蒸気を、試験鋼管(114.3φ×400×6.35^t)をフランジ接続した保温配管系に導き行った。(2) 箱型槽試験 配管系蒸気を箱型槽(2500×250×250^{mm})内で断熱膨張させ蒸気とドレンの混合環境とし、小型試験片(80×40×5^t)を用いて行った。

(3) サイレンサー試験 上記配管系の末端に取付けたSS41製円筒(1000φ×1500)に蒸気を開放し、蒸気、ドレン大気の混合環境とし、小型試験片(100×50×5^t)で行った。(4) 冷却水試験 冷却塔暴気冷却水中に小型試験片(100×50×5.0^t)を浸漬して行った。

(5) 定歪四点曲げ試験 100×20×5.0^tの試験片を図1のように取付け、5水準の応力負荷(0.4~1.26σ_{ys})で行った。

(6) Cリング試験 図2のような試験片(114.3φ×225×6.35^t)にボルト・ナットを用いて5水準の応力付加(0.4~1.2σ_{ys})を行った。また点Aでの切欠き効果も調べた。試験期間は、試験(1)では90日間と1年間、(2)~(6)では90日間であった。

3. 結果

(1) 地熱環境の腐食性は蒸気配管<箱型試験槽<冷却水<サイレンサーの順に増大した(図3)。(2) 鋼中のCrの増加につれて耐食性は向上した(図3)。

(3) 炭素鋼、低合金鋼では全面腐食、SUS410では孔食、すきま腐食、溶接部選択腐食が起り、SUS304、SUS316では腐食はほとんど生じなかった。(4) 定歪四点曲げ試験片およびCリング試験片(切欠きあり、なし)では、応力腐食割れは起らなかった。

表1 供試材

油井用鋼管	J55, N80, C90, P110
圧力配管用鋼管	STPG38
ボイラー用鋼管	STPA22~26
一般、溶接構造用鋼	SS41, SM50, 耐候性鋼, 耐海水鋼
機械構造用鋼	SCM3, 4, 22
ステンレス鋼	SUS410, 304, 316

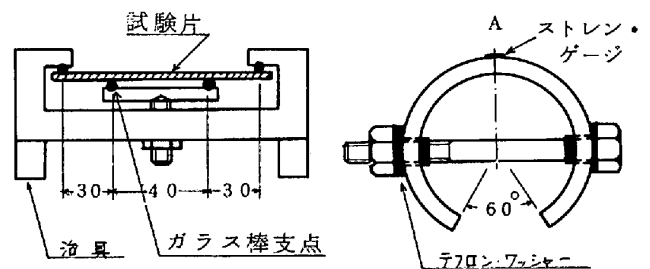


図1 定歪四点曲げ試験片 図2 Cリング試験片(切欠無試験片)取付け状況

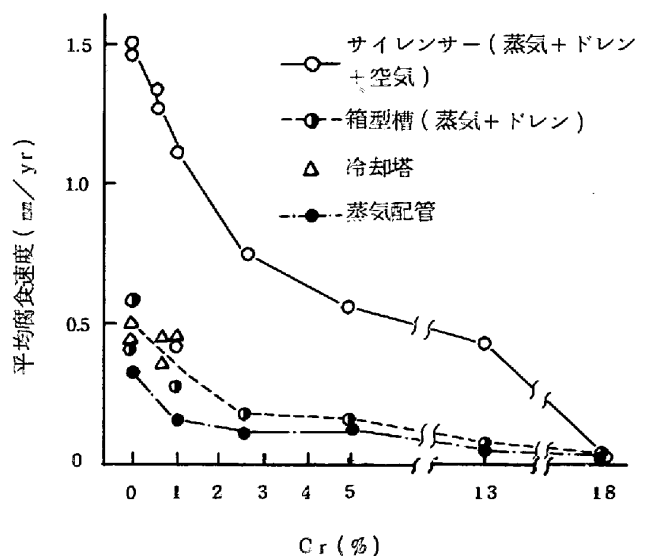


図3 各種環境における平均腐食速度のCr(%)依存性