'84－S1126

(403)酸素富化による被覆系の劣化促進法の開発

新日本製鐵㈱　第二技術研究所　○鈴木　正二　谷川　健一
谷口　易之　川崎　博信
東京樹脂ライニング工業　椿　敏男

1. 緒　言

重防食被覆の長期耐久性を支配する要因として接着の耐水性と被覆下腐食が重要である。今回後者を促進する試験法を発案したので報告する。

2. 原　理

(1) 被覆材料の酸素透過性（400μm 粉体エポキシ塗装材の例）：単離皮膜の透過試験結果から，被覆の入／出側の酸素分圧がP_o atm／P atmの場合，酸素透過速度JO_2は次のように表される。[1]

$$JO_2 = 10^{\left(8.0-\frac{1880}{T}\right)} \cdot (P_o - P) \quad (g/m^2 \cdot 20\,year) \cdots ①$$

(2) 鋼材の腐食特性：裸鋼材の大気平衡環境中での腐食速度を1800μFe／20yearとすると酸素分圧Patmと平衡した環境における腐食速度V_cは次のようになる[2]。（但し生成する錆は$Fe_2O_3 \cdot H_2O$とする）　$V_c = 30000P$　$(gO_2 / m^2 \cdot 20\,year) \cdots ②$

(3) 被覆下における酸素収支：酸素透過及び鋼材腐食の過渡現象を経て定常状態になれば$JO_2 = V_c$となる筈であり，これによって①，②を解くと最大被覆下腐食速度V_cと環境条件の関係が次のように求められる。この関係をFig.1に示す。

$$V_c = 10^{\left(8.0-\frac{1880}{T}\right)} \cdot P_o / 3.4 \quad (\mu Fe / 20\,year) \cdots ③$$

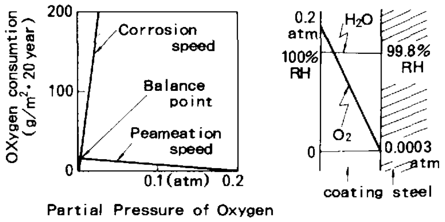

Fig.1 Oxygen balance on the film／steel interface

③式より20℃大気平衡環境と50℃純酸素平衡環境の被覆下腐食速度は2.4，45（μFe／20year）となる。即ち，後者の条件を設定することにより被覆下腐食が大巾に促進される見直しが得られる。酸素の被覆拡散係数から1mm厚みの被覆下への酸素到達時間は概ね24hr以内と計算される。[3] 又これに続いて被覆下腐食が始まる迄の誘導期は上記促進条件下において後述するように1ヶ月以内であると見られた。従って試験期間を数ヶ月とすれば被覆下腐食は早期に定常化していると見て良いであろう。

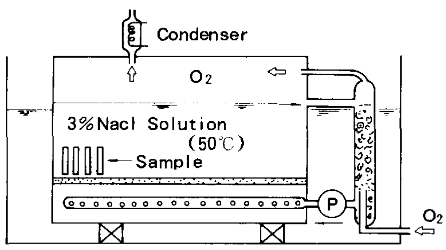

Fig2 Oxygen blowing accelerated detrioration tester

3. 試験装置

Fig.2に試作機の概要を示す。50ℓの槽には50×100mmの試験片が75枚程度収容できる。又250mℓ／minの酸素供給を行ない，飽和に近い状態にあることを確認している。

4. 予備試験結果

3％食塩水を用いて短期間の試験を行なった結果，200μm常乾塗装材或いは5mmレジンモルタル被覆材では1ヶ月で被覆下腐食の発生が見られた。なお通常の海中ばくろ試験によるこれらの材料に被覆下腐食が生ずるには2年前後を要している。

5. 結　言

被覆下腐食の促進に50℃純酸素平衡下の浸漬試験が有用であることが判った。長期防食の必要条件の一つである被覆の防食性（酸素遮断性）をこの試験法で評価し，一方接着の耐水性は温度勾配法で評価するという利用の仕方が考えられる。（参考文献）

1）高分子学会編：高分子と水分　7－1
2）J.E.O Mayne：Off Dig　24　127(1952)
3）奥田聡プラスチック・エージ，13，〔5〕，49（May 1967）