

(451) エポキシ粉体塗装鋼管の塗膜の吸水特性

新日本製鐵㈱ 君津技術研究部 ○石田雅己 鈴木和幸
第二技術研究所 谷川健一 加藤弘忠

1. 緒言

埋設配管として広く使用されている外面エポキシ粉体塗装鋼管は、塗膜の分子内に極性基を有しているために高温湿潤環境において水を吸収して塗膜の機械的性質および防食性能が低下する懸念がある⁽¹⁾。それ故、高温湿潤環境下にて使用する場合は吸水の小さい塗料を使用すべきであるという指摘があるが、⁽²⁾ その場合の高温使用限界は明らかにされていない。そこで、機械的な高温使用限界の目安として一般に採用されているガラス転移温度 (T_g) の吸水による変化を調べた。

2. 実験方法

- (1) 供試材； テフロンコーティングした鋼板にエポキシ粉体塗料を塗装し、試験に供する分離塗膜を得た。なお、このときの塗膜厚みは $360 \sim 440 \mu$ とした。
- (2) 試験方法； 80°C の蒸留水中で吸水させた分離塗膜の吸水率を測定した後、ただちに動的粘弾性測定機で弾性率の温度変化を測定した。そして、弾性率が急激に低下しはじめる温度をガラス転移温度とした。

3. 実験結果

- (1) 塗膜の吸水は、 3000 時間経過後も飽和に達しない。そして、現有塗料の中で吸水率をもっとも小さいと言われる塗料でも 4% 以上の吸水を示す (Fig. 1)。
- (2) 吸水した塗膜は、常温域で弾性率が低下するほか、ガラス転移温度も低下する (Fig. 2)。
- (3) 塗膜のガラス転移温度は吸水とともに急激に低下し、吸水率 4% で $15 \sim 30^\circ\text{C}$ ほど低下したのちほぼ一定になる (Fig. 3)。このガラス転移温度の低下は吸収された水の可塑化作用によるもの⁽³⁾ と言われている。

4. 結言

外面粉体エポキシ塗装鋼管は、塗膜のガラス転移温度が 100°C 以上であるため、高温環境用として適していると思われていた。ところが、現有エポキシ塗膜の 80°C における吸水特性を調べたところ、吸水により塗膜のガラス転移温度が $85 \sim 95^\circ\text{C}$ 程度まで低下するので、機械的性質からみた高温使用限界は高々 80°C であると考えられる。

(参考文献)

- (1) V.H.Landgraf: Rohre.Ruhrleit.Int., 20 (9) 483 (1981).
- (2) K.Omori.et.al.: Proc.5th Pipe Protection, B2, 67 (1983).
- (3) 佐藤: 色材協会誌, 55 (6) 399 (1982).

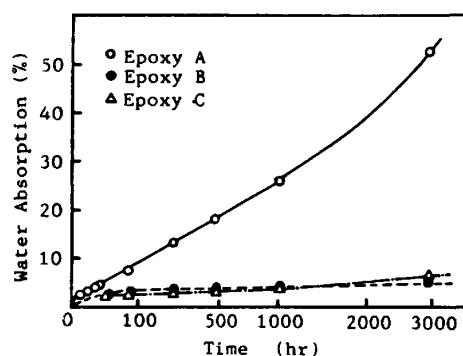


Fig. 1 The change of water absorption with time in 80°C water.

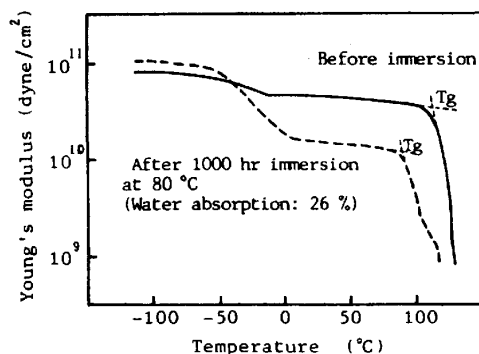


Fig. 2 Young's modulus of free films of epoxy A before and after water immersion.

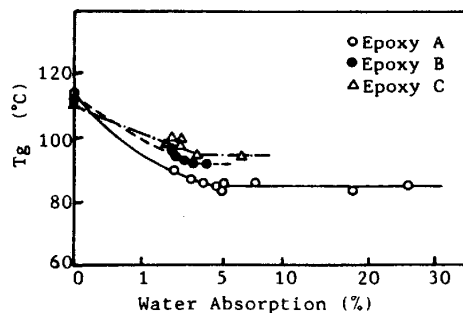


Fig. 3 The change of glass transition temperature of free films with water absorption.