

日本鋼管(株) 技術研究所 ○大須賀昭一 村尾篤彦  
武田 孝 原 富啓

1. 緒言

鋼材の硫化物腐食割れを防止する手段としてコーティングは有望な方法である。しかし、フローライン、ギャザリングラインなどの実環境には多様な塗膜劣化因子が存在し、なかでも環境温度が高いことがコーティングにとって最も基本的な問題点と考えられている。このため、現在のところほとんどデータが発表されていない50℃以上の領域で塗装鋼材の各種耐久性テストを行ない上記ラインへのコーティングの適応性について検討した。

2. コーティングに対する劣化因子

フローラインなどの内面防食をコーティングで行なう場合、コーティングは次のような劣化因子に耐える必要がある。

- (1)流体が三層流(ガス, 油, 水)であり塗膜に耐水耐溶剤性が要求される。
- (2)温度 Max: 100℃, 圧力 150 kg/cm<sup>2</sup>程度となる場合がある。
- (3)圧縮性ガスが塗膜中に凝縮蒸発しガスブリストアを生成する。
- (4)鋼管内外面に温度差が存在し熱浸透圧により塗膜にブリストアが発生しやすい。

3. 実験

各種コーティングについて、上記劣化因子のシミュレートを目的としたオートクレーブテスト、温度差浸漬などを行なうと共に、各コーティングの基本物性(ガラス転位点, 粘弾性挙動等)を測定して劣化挙動との関係について検討した。

4. 結果

- (1)温度100℃までの環境でコーティングが実用的な性能をもつためには、そのガラス転位点は100℃以上でなければならない。(表1 図-1)
- (2)架橋密度と耐溶剤性の相関が大きい。ゴム状態での動的弾性率から計算した架橋密度として10<sup>-2</sup> mol/cc オーダー以上が目やすとなる。
- (3)架橋密度およびガラス転位点が高すぎる場合には、内部応力の増大に起因すると推定される二次密着性の低下が認められる。(図-1) 使用環境の温度に応じて架橋密度の適当な水準が存在すると考えられる。

(4)温度差およびガスブリストリングに対しては

塗膜中の樹脂/顔料比が大きな影響をもつ。

5. 結言

以上の結果よりサワーライン用コーティングとして適当なコーティング組成を得た。

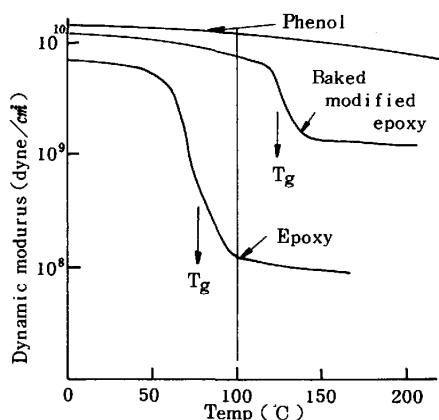


Fig.1 Changes of dynamic modulus

Table 1 Result of autoclave test

Coating	Testing Temp.	Period (day)		
		1	10	100
Phenol	150	(10)	(10)	(2)
	120	(10)	(10)	(2)
	100	(10)	(10)	(2)
Baked modified epoxy	150	×	×	×
	120	(10)	(10)	(6)
	100	(10)	(10)	(8)
Epoxy	150	×	×	×
	120	×	×	×
	100	×	×	×

film thickness 200μ

×: generation of blister

( ): adhesion, 10: full mark

test condition

H<sub>2</sub>O+toluene/ kerosin+ GAS(1% H<sub>2</sub>S+50% CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub> balance)

Pressure 60 Kg/cm<sup>2</sup>