

(433) サワー環境下におけるラインパイプ内面コーティングの防食特性

住友金属工業 総合技術研究所 新井哲三, 木村邦利, ○岸川浩史

1. 緒 言

近年、原油・天然ガス輸送用ラインパイプの腐食環境条件は非常に厳しくなっており、特に硫化水素を含むサワー環境下においては腐食と共に水素による誘起割れ(HIC)が問題となる。これに対してHIC性に優れた鋼材が開発されて来たが、その一方内面コーティングによる防食も試みられている。サワー環境下におけるラインパイプ用内面コーティングの防食特性並びに耐HIC特性について検討したので以下に報告する。

2. 実 験

(1) 供試材

耐HIC用に開発したエポキシ系コーティング材(Table.1)をブラストしたSS-41鋼板(200×50×3.2t), X-70鋼板(100×50×13t, Table. 2)にエアレススプレー法にて塗装し、乾燥硬化させたものを供試材とした。

Table 1. Coating material.

Base resin	Hardner	Pigment
Epoxy	Amineaduct	Inhibitive pigment Extender pigment Colour pigment

(2) 耐食試験 (オートクレーブ試験, SS-41鋼板)

- ① 温度 60℃, ② 圧力 50kg/cm² (N₂+H₂S)
 ③ 浸漬液組成 塩濃度 23wt% (NaCl, CaCl₂, MgCl₂, Na₂SO₄他), ④ H₂S濃度 1300ppm,
 ⑤ 皮膜厚 250μm

Table 2. Chemical composition (%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Ti	V	Sol.Al	N
0.09	0.40	1.58	0.019	0.006	0.01	0.04	0.02	0.053	0.04	0.022	0.0025

(3) 耐HIC試験 (NACE条件, X-70鋼板)

- ① 温度 25℃, ② 浸漬液 5% NaCl+0.5% CH₃COOH, ③ H₂S濃度 飽和 (2800ppm)

3. 結 果

(1) 耐HIC用に開発したエポキシ系コーティング材はサワー環境下でも良好な耐食性を示す。(Fig.1)

(2) コーティングはHIC防止に有効である。(Fig.2,3)

(3) コーティング皮膜に欠陥が存在しても、それが微小であればHIC発生は認められない。また、欠陥の大きさ並びに欠陥面積率が増加するとクラック率も増大する。(Fig.2,3)

4. 結 言

サワー環境下において優れた耐食性並びに耐HIC性を有するコーティング材を開発し、耐HIC特性に及ぼす皮膜欠陥の影響を明らかにした。

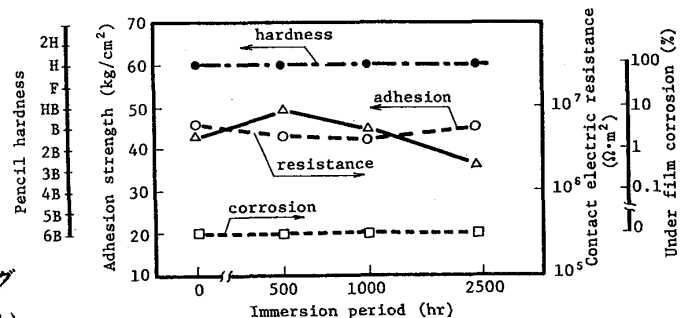


Fig.1 Result of autoclave test.

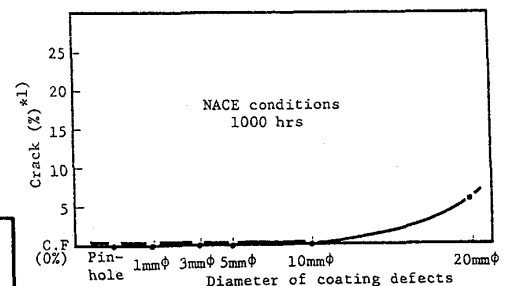
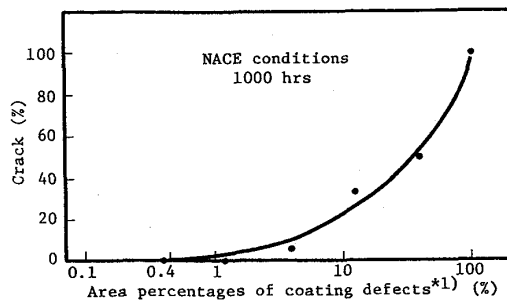
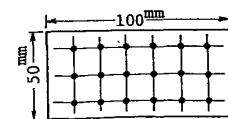


Fig.2 Influence of coating defects on HIC.

Fig.3 Influence of defect percentages on HIC.
* 1) 5mmφ hole defects.

* 1) Crack percentages (%)

= points detected by UST
18