

(445) 外面ポリエチレン被覆鋼管の防食性能におよぼす下地処理の効果

川崎製鉄㈱ 技術研究所

○向原文典 小菅詔雄

1. 緒言

淡水、石油、天然ガス等のパイプラインとして使用されている外面ポリエチレン被覆鋼管は、ソ連などの寒冷地から中近東などの熱帯に至る幅広い温度範囲で優れた防食性能を持つことを要求される。優れた被覆性能を得るためには、ポリエチレン層を鋼面に対して強固に接着する目的で、各種のプライマーが用いられている。しかしプライマーの種類によっては材料価格の高いものや塗布作業の煩雑等の工程上の問題がある。また性能面から耐高温水性が不十分なものもあり、防食性能の優れたプライマーや下地処理法の開発が望まれている。本報告では、ポリエチレン被覆鋼管に従来から使用されているエポキシプライマーやクロメート処理とアミノ系シランカップリング処理の組み合わせた下地処理法を比較検討したので報告する。

2. 実験方法

(1)試験材：3.2mm厚のプラスト処理した鋼板(SS41)に表1に示す下地処理を行なった後に、接着性ポリエチレン、外層ポリエチレンを被覆し試験材とした。なお接着剤厚みは400μm、外層厚みは2mmであった。

(2)評価法：陰極剝離試験、塩水浸漬試験は温度25℃、50℃、80℃で、各々30日間で実施し、防食性能を評価した。

3. 実験結果

(1)下地処理としてクロメート処理をアミノ系シランカップリング処理と併用することによって、エポキシプライマー系のみやクロメート処理のみに比較して、塗膜の健全部の耐水性はすぐれている(図1)。

(2)塗膜の欠陥部の耐陰極剝離性(図2)や耐塩水噴霧性(表2)は、クロメート処理とアミノ系シランカップリング処理を組み合わせることにより、エポキシプライマー系のみやクロメート処理のみに比較して著しく向上する。

(3)クロメート処理とアミノ系シランカップリング処理との組み合わせの防食性能向上の効果は、クロメート処理皮膜上に形成されたアミノ系シランカップリング層がクロメート皮膜中の可溶性6価クロムの溶出を抑制するとともに、接着性ポリエチレン、クロメート処理皮膜の両方とアミノ系シランカップリング層が化学結合しているためと考えられる。

4. 結論

ポリエチレン被覆について、クロメート処理とアミノ系シランカップリング処理とを組み合わせることにより、従来のエポキシプライマー塗布の場合よりも、高温での耐水性、耐陰極剝離性等の防食性能を著しく改善することができる。

Table 1 Pre-treating conditions

1	2	3
Chromate + Amino Silane	Chromate	Epoxy Resin Primer

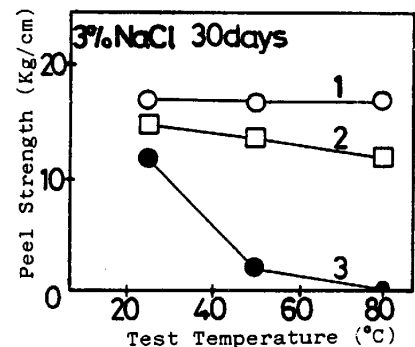


Fig 1 Relation between the peel strength and the test temperature

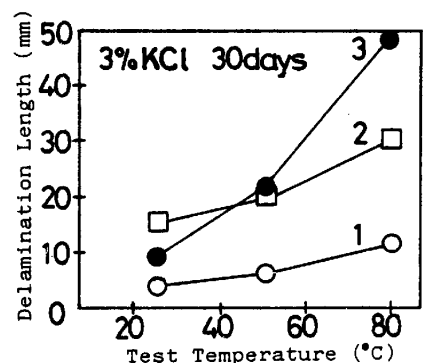


Fig 2 Relation between the delamination length and the test temperature

Table 2 Salt Spray Test Results

Sample	1	2	3
Rust Width	1.2mm	8.1mm	3.4mm
Delamination Width	3.1mm	21.6mm	5.2mm