

(427) ポリエチレン被覆鋼材の接着に関する検討 (第3報)

耐低温衝撃性に対する接着剤の影響

新日本製鐵(株) 君津技術研究部 飯屋園義久, 大概富有彦, ○草野 芳隆

鋼管技術部 石田 雅己

1. 緒言

従来からポリエチレン被覆鋼材の耐低温衝撃性については、被覆材の脆化温度が低いほど、良好な結果が得られることが知られている。著者らは前報にて、下地にエポキシプライマーを塗布したポリエチレン被覆鋼材の被覆層の接着には、無水マレイン酸をポリエチレン分子に均一に付加した無水マレイン酸変性ポリエチレン接着剤が良好であることを報告した。今回、耐低温衝撃性に対する接着剤の脆化温度の影響について、検討を行ったので報告する。

2. 実験方法

(1) 供試材：①予熱した鋼板にエポキシプライマーを塗布後脆化温度の異なる無水マレイン酸変性ポリエチレン接着剤を塗布してポリエチレンシートを貼付し、衝撃試験片を作成した。②予熱した2枚の鋼板の片面にエポキシプライマーを塗布した後、各々其の上に無水マレイン酸変性ポリエチレンを塗布して両者を接着し、衝撃剝離試験片を作成した。

(2) 衝撃試験：ASTMG-14に記載の方法に従い、-45℃において衝撃試験を行い、被覆層の割れ発生の起点を観察すると共に衝撃強度と割れ発生率を測定した。

(3) 衝撃剝離試験：前記の衝撃剝離試験片を-45℃で速度 $1.45 \times 10^5 \text{ mm}^2/\text{min}$ にて接着剤層の剝離強度を測定した。

3. 結果と考察

(1) ポリエチレン被覆材は、鋼材側からプライマー層、接着剤層、ポリエチレン層の三層構造である。ポリエチレン被覆材に、衝撃力が加わると、先ず鋼材と接するプライマー層に亀裂が起きる。さらに、この亀裂は接着剤層→ポリエチレン層の順で伝播し、ポリエチレン層に割れが生ずる。

(2) 接着剤の脆化温度が低いと、低温での衝撃に対する剝離強度が大きくなり、亀裂の伝播が接着剤層で止まる。また、ポリエチレン層に割れが発生しにくいいため、衝撃強度も大きくなる。

4. 結論

ポリエチレン被覆鋼材の接着剤として無水マレイン酸変性ポリエチレンを使用する場合、接着剤の脆化温度を低くすることによって低温での衝撃割れを防止できることを見出した。

Table 1 Brittleness Temperature of Adhesives.

Adhesives	Brittleness Temperature
1	-34
2	-28
3	-22
4	-16

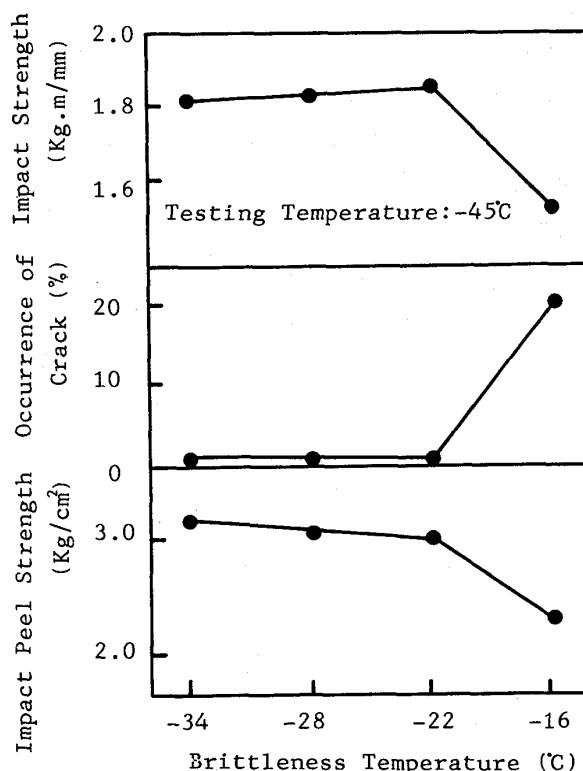


Fig.1 Dependence of Impact Strength, Occurrence of Crack and Impact Peel Strength on Brittleness Temperature.