
Performance of External Polyethylene Coating on Large Diameter Pipes in High Temperature Environments

(Fuminori Mukaihara) (Norio Kosuga) (Tadanori Makino)

:
100
(1) 80
(2) 100 40
(3) 20

大径鋼管ポリエチレン被覆の高温特性

in High Temperature Environments

向原文典*
Fuminori Mukaijara

小菅 詔雄**
Norio Kosuge

牧野真徳*
Tadanori Makino

Synopsis:

In order to determine the maximum operating temperature of pipelines with external polyethylene (PE)

とを目的として調査した結果を報告する。

性はよいと判断される。また砂礫などの鋭い荷重

(2) PE の熱劣化と耐熱寿命

られている。

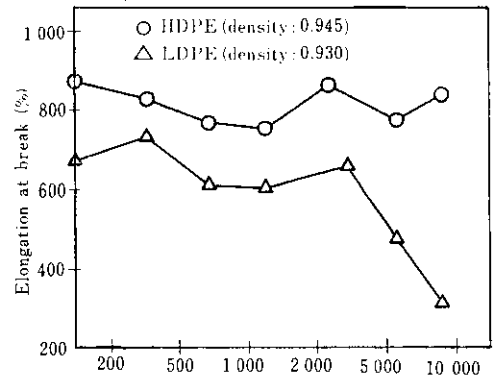
(3) PE 被覆鋼管の耐高温水性

針入度は、100kgf/cm²の圧力で直径1.8mmの針

問題はないと考えられる。

3.2 耐衝撃性

高分子物質の耐衝撃性は一般にガラス転移温度 (T_g) に関係し、 T_g の低い樹脂ほど耐衝撃性がよい。例えば PE の T_g は -120°C で、ポリプロピレン樹脂、エポキシ樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂などに比較して著しく低い。このために通常の PE 被覆鋼管の使用温度範囲 ($-45^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$) では耐衝撃性が極めてすぐれているといわれている⁶⁾。



2 kg の荷重を 1 m の高さから落下させて、3 mm

Fig. 3 Elongation at break vs. exposure time for PE sheets in air at 80°C

温度依存性について(1)式が成立することを確認した。

$$\log(O \cdot I \cdot T) = \log A - \frac{\Delta H}{2.303RT} \dots\dots\dots(1)$$

R : ガス定数

T : 測定温度 (絶対温度)

A : 定数

- (2) 高温水に浸漬後も被覆層と鋼管面の間は十分な密着力を保持し、絶縁抵抗が低下しないこと。
- (3) 高温での耐陰極剥離性にすぐれること。

5.1 被覆の密着力と熱劣化の関係

60インチの高密度PE被覆鋼管から150mm×150mmに切り出した試験片を100℃で100時間劣化させた。

ΔH : 活性化エネルギー

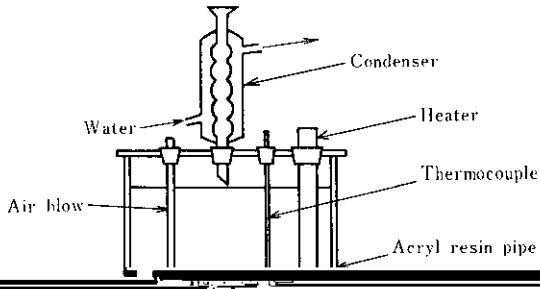
おいてエイジング後の90°剥離強度は、22~25kgf/

での破断点のびが急落する時間(熱寿命)を測定し、O・I・T法から算出した ΔH がオープンエイジング法でも同一であると仮定して低温度側での耐

下は少なく、また被覆端面からの被覆膜のはがれもなく十分な密着力を保持している。

Table 2 Effect of the density of PE on peel strength and intermediate electroresistance of PE coated on pipes after immersion in 3% NaCl solution for 30days at 60°C

	Peel strength	Intermediate electroresistance*
--	---------------	---------------------------------



6・2 温度勾配条件での欠陥部を有する被覆鋼管の性能

6・2・1 陰極剥離性

PE 被覆大径鋼管から150mm×150mmに切り出した試験片のPE被覆部に鋼面にまで達する5mm

Table 4 Effect of temperature gradient on hot salt resistance and cathodic protection of

PE coated on pipes with an artificial damage of 5mm diameter after 30 days tests

No.	Test methods	Temperature* of	Temperature of	Length** of
-----	--------------	-----------------	----------------	-------------

参 考 文 献

- 1) 持館肇, 美浦一彦, 唐沢順市, 守井隆史, 中沢正敏, 村居直昌: 大径鋼管のポリエチレン被覆技術とその品質, 川崎製鉄技報, 13 (1981) 1, 142
- 2) N. S. Pranghe, W. V. Baeckmann: Polyethylene Extrusion Coating for Steel Pipe, Mat. Protect. Perform., (1978) 8, 22
- 3) 竹内辰明, 庄司憲生, 木村忠雄, 大森克己, 森岡芳之: 寒冷地向ラインパイプの防食被覆, 日本鋼管技報, (1979) 83, 49
- 4) 田中満生, 鮎沢三郎, 大槻富有彦, 杉村重幸, 吉田浩: 寒冷地パイプライン用ポリエチレン被覆の品質, 製鉄研究, (1979) 297, 131
- 5) J. C. Thompson, B. A. Wallace, S. L. Simpson: Testing of Coating for Elevated Temperature Pipelines, Mat. Protect. Perform., (1979) 4, 12
- 6) 永井宏: 電線ケーブル, 工業材料, 19 (1971) 8, 18
- 7) Z. Zamorsky, F. Erben, R. Vesely, A. Bravencova, J. Adamcova: Atmospheric ageing of polyethylene, International Polymer Science and Technology, 4 (1977) 3, 29