

最近の防食鋼管

Recent Corrosion Protective Steel Pipes

1. はじめに

JFE スチールはガス、水道、電力、情報通信分野、および、原油・天然ガス輸送パイプラインなどの配管用途向けに、内面および外面をめっき、塗装、樹脂被覆した多種類の防食鋼管を品揃えし、用途・適用箇所に合わせて適切な配管材料を供給している。

近年、ガス分野向けに埋設・屋内・屋外に適用可能な新たなポリエチレン被覆鋼管 PLS-F を、また、パイプライン分野向けには世界的な動向に合わせるべく粉体プライマーを適用した3層ポリエチレン被覆鋼管を商品化したので、それらの2商品について紹介する。

2. ガス用ポリエチレン被覆鋼管 PLS-F

国内ガス分野向けには、めっき管や外面にポリエチレンもしくは塩化ビニル樹脂 (PVC) を被覆した被覆鋼管を軸にした品種構成がなされている。従来は埋設用には外面ポリエチレン被覆鋼管、屋内・屋外用には外面塩化ビニル樹脂被覆鋼管が主に用いられているが、建築基準法施行令の改正にともない埋設用ポリエチレン被覆鋼管 PLS をベースに埋設・屋内・屋外兼用型として新たに PLS-F (屋内・屋外露出・埋設用耐候型ポリエチレン被覆鋼管) を商品化した。

2.1 PLS-F の特長

PLS-F の商品の特長を以下に記す。

- (1) 使用範囲が広い (埋設部、屋外部、屋内部、防火区画貫通部)。
- (2) ネジ継手、メカニカル継手による施工に対応する。
- (3) 耐熱性、耐薬品性、耐低温衝撃性に優れる。

PLS-F の被覆構成を Fig. 1 に示す。

2.2 PLS-F の代表性能

2.2.1 防火区画貫通性

建築物の延焼防止のために設けられた防火区画を配管が貫通する際には、配管部を通しての延焼性について、Fig. 2 に示す防火区画等を貫通する管の耐火性能試験^{1,2)}を行い、非加熱側への延焼のないこと、被覆部焼失による貫通孔発生のないこと、裏面温度が210°C および初期温度+180°C を超えないことが要求される。Table 1 に、指定

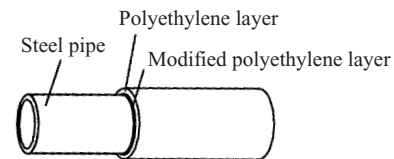


Fig. 1 Coating structure for PLS-F

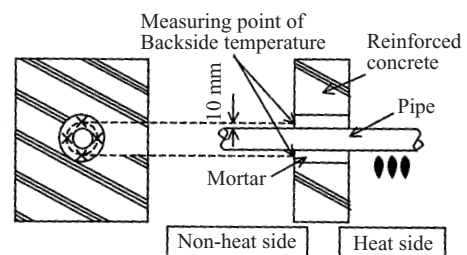


Fig. 2 Illustration of fire-resistance test

Table 1 Summary of fire-resistance tests for fire wall/floor with PLS-F

	Presence of crack through wall/floor	Backside temperature (°C)
Fire floor with PLS-F (n2)	No	146
	No	147
Fire wall with PLS-F (n2)	No	135
	No	131

機関である (財) 建材試験センターにて所定の条件²⁾で上記試験を行なった結果を示す。適切な耐熱性を付与された PLS-F は良好な結果を示し、国土交通大臣認定、日本消防設備安全センター性能評定を取得した。

2.2.2 耐熱性

厨房周辺部での使用を考慮した加熱試験 (200°C 雰囲気 × 1 h) でも、Photo 1 に示すように、被覆が鋼管より剥が

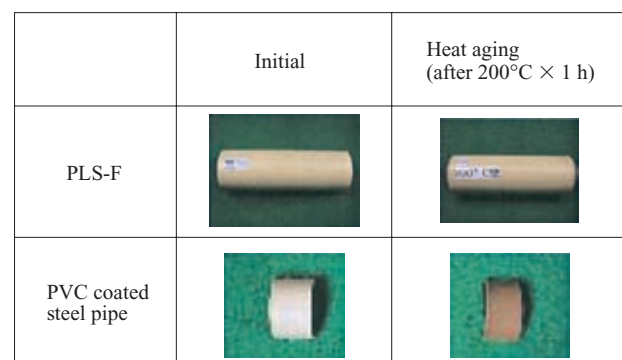


Photo 1 Change of appearance after heat ageing

Table 2 Performance of 3-layer polyethylene coated steel pipe with fusion bonded epoxy primer

	Representative specifications		Results
	Test conditions	Criteria	
Cathodic disbonding resistance	60°C, -1.5 V, 28 days	Disbonding radius ≤ 15 mm	< 5 mm
Heat cycle resistance	-60°C, 8 h \leftrightarrow 23°C (water), 15 h	No delamination after 15 cycles	No delamination after 30 cycles

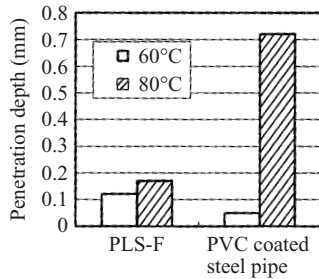


Fig.3 Results of indentation test (DIN 30670)

れ落ちることがない。また、塩化ビニル樹脂被覆鋼管に比較して、PLS-Fは被覆樹脂の変色もほとんどない。また、所定温度での、2.5 kg 荷重、24 h 後の被覆樹脂への針入量を Fig. 3 に示したが、塩化ビニル樹脂被覆は60°Cから80°Cの範囲で著しく硬度が落ちる傾向があるのに対し、PLS-Fの被覆の硬度はほとんど落ちず、耐熱性についても塩化ビニル被覆鋼管と同等以上の性能を有していることが分かる。

2.2.3 耐候性

屋外使用の際には耐候性が要求されるが、適切な耐候処方がなされた PLS-F はサンシャインウエザオメーターによる耐候促進試験などで優れた耐久性を示しており、十分に使用可能な性能を有している。

3. ラインパイプ用粉体プライマー下地 3層ポリエチレン被覆鋼管

パイプラインにおいては、防食のためにポリエチレンを被覆した鋼管が世界的に使用されている。ポリエチレン層の下地には熱硬化型のエポキシプライマーが適用されているが、エポキシプライマーは、その性状から粉体と液状の2つの系に分けられる。液状プライマーは薄膜でも使用可能である一方、粉体プライマー (fusion bonded epoxy) は、容易に厚膜化が可能であり、結果として高耐久性の被覆が形成できる。海外の長距離パイプラインなどでは厳環境での使用増加にともないスペックが高度化し、粉体エポキシプライマーを適用した系が標準となってきた。このよ

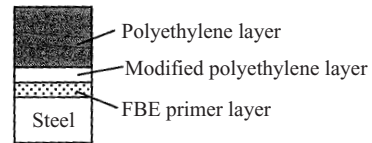


Fig.4 Coating structure of 3-layer polyethylene with fusion bonded epoxy

うな動向にこたえるべく、粉体プライマーを適用した3層ポリエチレン被覆鋼管を商品化した。その被覆構成を Fig. 4 に示す。

3.1 粉体プライマー下地 3層ポリエチレン被覆鋼管の代表性能

ラインパイプには通常電気防食がなされているがゆえに、被覆に損傷があるとそこから被覆が剥離して行く陰極剥離という現象が知られており、耐陰極剥離性は被覆鋼管の重要な性能項目の一つになっている。また、ロシアなどの寒冷地で使用されるものについては、極低温の冷熱サイクル耐久性が重要となっているが、今回商品化した粉体プライマーを適用した3層ポリエチレン被覆鋼管は、Table 2 に示したようにこれらに対し優れた性能を示しており、天然ガス輸送用途などのラインパイプに対するスペックを十分にクリアしている。

4. おわりに

国内ガス分野、および、ラインパイプ分野向けに近年商品化した2つの製品について紹介を行なった。これらは巾広い使用箇所への適用や優れた耐久性といった特長を有しており、今後もお客様に対してさまざまな場面で貢献していくための一助となると信じている。

参考文献

- 1) (財)日本建築センター. 建築基準法施行令第129条の2の5第1項第七号八の規定に基づく防火区画貫通部1時間遮炎性能.
- 2) (財)日本消防設備安全センター. 防火区画貫通配管等の耐火試験方法 2001年9月 (要求耐火時間60分).