

# (444) エンボスポリエチレン被覆鋼管の開発

川崎製鉄(株)多摩製造所 南谷昭次郎 田村寿恒 柴垣正邦

○池田雄二 薄井輝久

エンジニアリング事業部 大庭成元 技研(工博)佐藤政勝

## 1. 緒言

近年、海底パイプライン用鋼管では、耐防食性が強く要請されており、ポリエチレンやエポキシ樹脂が外面に被覆され、さらに敷設時の浮力防止や海底での鋼管保護の目的でコンクリートをコーティングしたものが使われ始めている。今回、ポリエチレンとコンクリートとの付着性を飛躍的に向上させた新製品を開発した。この被覆鋼管は、ポリエチレン被覆外面にエンボス(凹凸模様)をつけることにより、コンクリートとの一体化を図り、敷設時のコンクリート脱落や、パイプ損傷トラブルを防止し、さらに海底でのパイプ保護強化を狙ったものである。本報ではポリエチレン被覆とコンクリートコーティング界面の付着力解析を行い、さらに敷設工事及び海底での損傷を想定した材力試験を実施して実用上の性能を調査した。

## 2. 実験方法

- (1)供試材; 外径324.0mm、肉厚9.5mmの鋼管に高接着タイプポリエチレンを2mm以上被覆し、補強鋼線を入れた厚さ40.0mmのコンクリートコーティング。エンボス加工したもの、エンボス加工してないもの。
- (2)付着力調査; 剪断押抜き試験によるエンボス形状と付着力との関係解析。
- (3)実用材力調査; ①ヘン平試験、②曲げ試験、③底曳き網用鋼片(オッターボード)を使った落下衝撃試験。

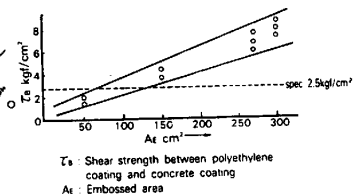


Fig.1 Relation of Embossed area and shear strength

## 3. 実験結果

- (1)平均剪断応力は押抜き荷重をポリエチレン被覆のコンクリートとの接触面積で除した値であり、その最大値を剪断強度とすると、剪断強度に及ぼす突起部の面積との関係はFig 1に示す。又、エンボス突起高さとの関係はFig 2に示す。エンボス無しのポリエチレンのみの自然付着力は0.4 kgf/cm²程度である。
- (2)偏平圧下荷重と変形量の関係を示したFig 3からエンボス付きの方がエンボス無しに比較して最終のコンクリート亀裂、鋼管側ポリエチレン面との剥離荷重が5 tonf程大きいことが判明した。
- (3)曲げ荷重と曲げ半径Rの関係を示したFig 4からエンボス無し及びエンボス付きのそれぞれの耐力は21 tonf及び26 tonfでありエンボス付着力が曲げ耐力に寄与していることが判る。
- (4)オッターボードの衝撃テスト結果をTable 1に示す。エンボスによりポリエチレン被覆鋼管とコンクリートとの一体性(スティッフネス)が大きくなり、衝撃によるコンクリート損傷を減少させている。

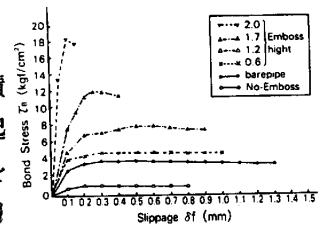


Fig.2 Relation between average shear stress and slippage

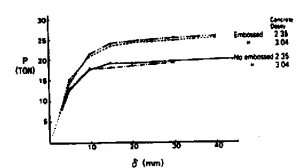


Fig.3 Relations between press-down load and deformation quantity

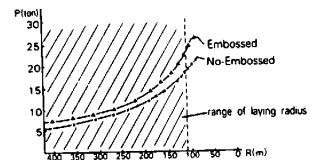


Fig.4 Relation between load and bending radius

Table.1 Results of impact test

Drop height	crack length of longitudinal section	
	Embossed	No-Embossed
1m	0.25m	1.0m
3m	0.8m	rupture of concrete coating

## 4. 結言

高接着タイプポリエチレン被覆の外殻にエンボス加工することにより、コンクリートコーティング界面における付着強度がエンボス無しの場合の30倍も大きい12kgf/cm²が得られた。この大きな付着力を有する被覆パイプは敷設作業時のテンショナーやスティングャーによる外力に対して十分な抵抗性を示し、海底での衝撃等からの保護においても優れた性能を発揮することが検証された。