

V-250

塗装した鋼管部材の土中における 塗膜損傷防止試験

JR東日本 東京工事事務所

正員 萩谷 能和

JR東日本 東京工事事務所

正員 梅田 孝夫

三井建設

宮下 大和

1. はじめに

新駅のラーメン高架橋を構築するため、盛土を含む地盤内に、杭と柱を一体とする構造（柱部はコンクリート充填钢管）の施工を考えた。杭及び钢管柱の簡単な施工手順を図-1に示す。钢管柱には、現場での塗装作業を省くために工場で防錆塗装したものを使用した。钢管柱は1年程度盛土を含む地盤内に存置され、この間に発錆すると盛土撤去後の補修が困難であり、また盛土撤去後に上塗りを行うため、塗膜に付着物が残留すると、上塗り塗膜の安定性上や外観上好ましくない。そこで、施工中の塗膜の保護やセメント系材料等による劣化対策について試験を行ったので報告する。

2. 試験概要

钢管の塗膜を傷める主な原因として、①钢管の埋込時及びオールケーシング杭引抜時のオールケーシング杭や土砂との摩擦や接触、②盛土撤去後の钢管に付着したコンクリート等の剥離、③C B注入等のセメント系材料との接触による雨水等のアルカリ性化、の3つが考えられる。これらの諸要因への対策として、塗装した钢管に被覆材を巻くことを考えた。そこで、どの様な被覆材を用いるのが適切かについて、塗装を変えて一次試験（鉛系錆止めペイント）及び二次試験（厚膜型変性エポキシ樹脂系）を行うことにした。

3. 一次試験

一次試験では、低コストで一般的な鉛系錆止めペイントを35μ 1回塗りした钢管に、4種の梶包材（ポリエチレン系2種・ポリエステル系2種）を、図-2の様に钢管に巻いたものと、比較のため無梶包のものを、図-3の様に半割塩ビ管（型枠代わり）の中央に置いて、コンクリートを充填、硬化後コンクリートを取り壊し除去して、ウエス拭きを併用する水洗をした後外観等を調べた。コンクリートの養生は4日とし、コンクリートの剥離には電動タガネを使用した。各被覆材の仕様は表-1の通りである。

4. 一次試験結果及び考察

試験結果は表-2に示す通りである。この結果より次のことが明らかになった。

- ①ポリエチレン系被覆材は少し毛細管現象が見られるが、密着性に富むため十分に塗膜を保護する。
- ②遮水透湿シートは十分に塗膜を保護するが、微孔性で保湿度を有するため、コンクリートが被覆材に付着

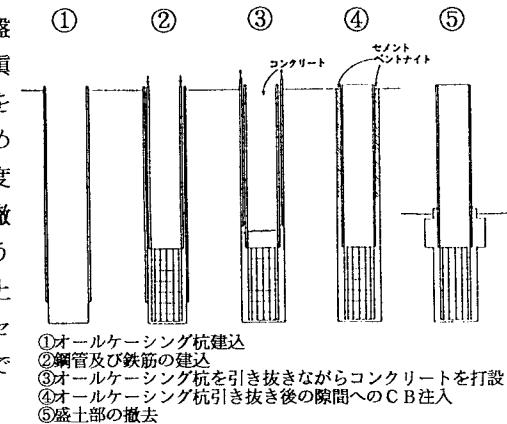


図-1 鋼管柱施工手順

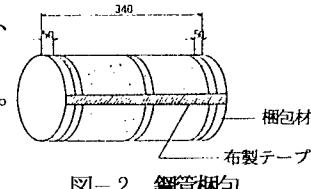


図-2 鋼管梶包

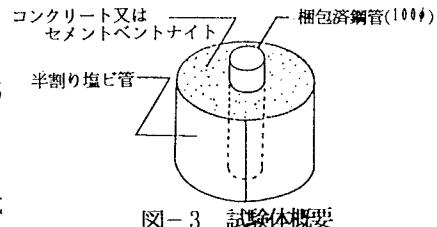


表-1 各被覆材仕様

品名	空気入緩衝材	P E シート	利エスル不織布	遮水透湿シート
材質	ポリエチレン	ポリエチレン	ポリエステル	ポリエステル
厚み	約8.0mm	0.2mm	0.2mm	0.2mm

し、コンクリートの剥離時の作業性に劣る。

③ポリエスチル不織布は透過性があり、塗膜の多孔性と相まって、塗膜の保護、コンクリートの剥離時の作業性も効果が小さい。

5. 二次試験

鉛系錆止めペイント塗装については、ポリエチ

レン系被覆材が有効であるという一次試験の結果を踏まえ、実施工で採用する厚膜型変性エポキシ樹脂系塗装についても性能を確認するため、同様の試験を行った。実施工では、工場塗装（中塗）された鋼管に、盛土撤去後上塗りを行うため、汚れ等付着物が残留することは好ましくなく、無理に剥離しようとすると、塗膜を傷めることは容易に推測できる。厚膜型変性エポキシ樹脂系の塗膜は、大気の遮断層を塗膜厚で確保して防錆能力を保持するため、実施工でもこの遮断層を損傷しないよう被覆材を使用することは必至である。被覆材には、一次試験の結果より、ポリエチレン系のうち空気入緩衝材のみ試験した。また、実施工を考慮して充填材の養生期間は70日とした。

6. 二次試験結果及び考察

試験結果を表-3に示す。この試験より、次のようなことが明らかになった。

①被覆材無しの場合、水洗後若干の付着物が残留し、塗面が弱アルカリ性となる。

②被覆材を用いた場合、水洗することにより塗膜面は中性となり、試験前の状態を維持できる。

鉛系錆止めペイント塗装の場合と同様に、空気入緩衝材は摩擦等による物理的要因に対しても、セメント系材料のアルカリ性等化学的要因に対しても有効である。また、一次試験と二次試験の結果を併せると、空気入緩衝材だけでなく、同じくポリエチレン系のPEシートも厚膜型変性エポキシ樹脂系塗装の保護に適すると考えた。

そこで、今回の鋼管柱の工場塗装場合、施工条件、密着性、塗膜保護及び耐薬性等を考慮し、空気入緩衝材とPEシートのいずれかを採用することとした。本施工場合は、オールケーシング杭引き抜き後、地盤の空隙を填充して鋼管の延方精度を保つためにCB注入を行う。被覆材に空気入緩衝材を用いると、鋼管と盛土の間に空気を挟むことになるため的確な支持力を得ることが出来ない。このため、新規の実施工では、4層の厚膜型変性エポキシ樹脂系塗装の内、第1層～第3層を工場塗装した鋼管にPEシートでラッピングした後地盤内に延込み、盛土掘削後被覆材を除去し、水洗後乾燥、ケレンをして第4層を現場で塗装することとした。

7.まとめ

鉛系錆止めペイント及び厚膜型変性エポキシ樹脂系の塗装をした鋼部材を地中に施工する場合、地中での塗膜面の耐アルカリ性、物理的保護には、ポリエスチル系の被覆材（空気入緩衝材、PEシート等）から施工条件に適ったものを使用すると有効であることが分かった。次の機会には、実施工の結果を報告したい。

最後に、三井建設ならびに日鉄紡績の方には多大なるご協力を賜り感謝の意を表す。

表-2 一次試験結果

被覆材	鋼管柱パイント					
	鋼管柱	空気入緩衝材	PEシート	ポリエスチル不織布	逆灌シート	被覆材無し
被覆材	コンクリート					
被覆材	鋼管柱と被覆材の耐性	弱	弱	弱	弱	弱
	水槽	弱アルカリ性	弱アルカリ性	弱アルカリ性	弱アルカリ性	弱アルカリ性
	水槽	弱	弱	弱	弱	弱
被覆材 pH	水槽	弱アルカリ性	弱アルカリ性	弱アルカリ性	弱アルカリ性	弱アルカリ性
	水槽	中性	中性	弱	弱	弱

表-3 二次試験結果

被覆材	厚膜型変性エポキシ樹脂系				
	鋼管柱	空気入緩衝材	セメントベトナイト	鋼管柱	セメントベトナイト
被覆材	コンクリート	セメントベトナイト	コンクリート	セメントベトナイト	
被覆材	鋼管柱と被覆材の耐性	弱	弱	弱	弱
	水槽	弱アルカリ性	弱アルカリ性	弱アルカリ性	弱アルカリ性
	水槽	弱	弱	弱	弱
被覆材 pH	水槽	弱アルカリ性	弱アルカリ性	弱アルカリ性	弱アルカリ性
	水槽	中性	中性	弱	弱