

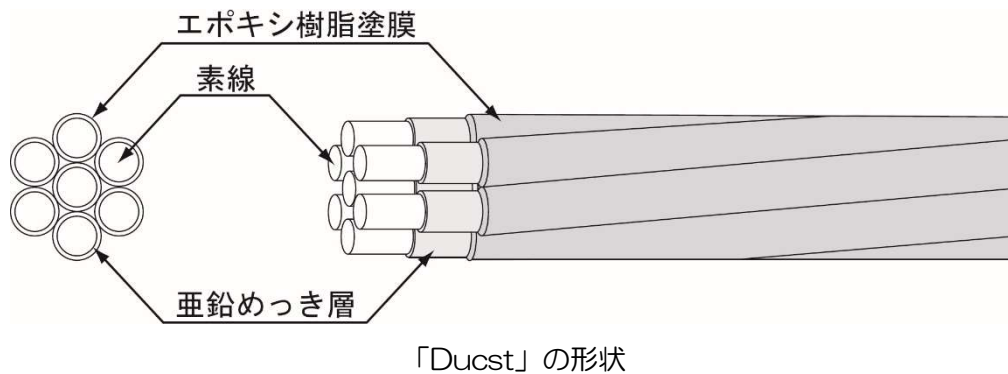
ダクスト 「Ducst」 —全素線二重防錆PC鋼より線—

1. 技術の概要

現在、PC 鋼より線の防錆方法は、亜鉛めっきとエポキシ樹脂塗装が主流である。亜鉛めっきは防錆性能や柔軟性に優れており、ヨーロッパでは亜鉛めっき PC 鋼より線を主な材料として使用されている。亜鉛めっきは消耗性材料であるため、環境やめっき厚さによって耐用年数が左右され、場合によっては、5 年から 10 年ごとに補修を必要とする。

そこで PC 鋼より線の腐食問題に注視し、独自に 1989 年頃より PC 鋼より線の防錆方法の開発に着手し、まず 1995 年に世界で初めて PC 鋼より線の心線・側線各々の外周面単独に静電塗装法によってエポキシ樹脂粉体塗料の塗膜を形成した SC ストランドを開発した。

「Ducst」は、これまでに培った技術を基に、PC 鋼より線の全素線に亜鉛めっきとエポキシ樹脂塗装を施して二重防錆層を形成し、長期にわたり防錆性能が確保できることを趣旨として開発したものである。



2. 技術の特徴

近年、PC 橋梁において外ケーブル工法が数多く採用されるようになった。外ケーブル工法では、使用する緊張材の耐久性が構造体全体の耐久性やライフサイクルコストに大きな影響を与える。

「Ducst」は外ケーブルの耐久性を向上させ、ミニマムメンテナンスで供用年限をより長い期間確保できる PC 鋼より線である。その特徴は以下の通りである。

- (1)耐塩性、耐薬品性に優れており、エポキシ樹脂塗膜に傷があった場合でも、二重防錆により長期にわたる防錆性能を保持している。
- (2)エポキシ樹脂塗膜は亜鉛めっき層に十分密着しており、様々な衝撃や外力に対する十分な防錆塗膜の強度を有している。
- (3)JIS G 3536 に定められた PC 鋼より線の機械的性質を保持している。
- (4)KTB 定着具と組み合わせて使用した場合に、定着具周辺が十分な防錆性能を発揮できるような、防錆材が十分に充填される構造である。

3. 審査証明の結果

「Ducst」は、次の性能を有することが確認された。

(1) 防錆性能	防錆性能に関する試験の結果によれば、塩分および酸・アルカリに対して塗膜の劣化はなく、また、塗膜に傷が発生した場合においても、二重防錆層により防錆性能が保持していることを確認した。
(2) 塗膜の追随性	曲げ試験や引張試験等の塗膜の追随性に関する試験の結果により、塗膜の割れ、はくり等はなく、塗膜は母材の変形に追随することを確認した。
(3) 塗膜の強度特性	塗膜の強度特性に関する試験によれば、塗膜は衝撃に対して所定の密着性を有し、また緊張による腹圧に対しても防錆性能を低下させる損傷はなく、エポキシ樹脂塗膜は亜鉛めっき層に十分に密着し所定の強度を有していることを確認した。
(4) 機械的性質	機械的性質に関する試験によれば、引張荷重や破断時伸びは所定の性質を有しており、リラクゼーション値は 8.0%以下であり、JIS G 3536 の機械的性質を満足していることを確認した。
(5) KTB 定着具周辺の防錆特性	定着部の防錆材注入試験によれば、KTB 定着具を使用した場合には定着具および背面の注入箇所に防錆材が充填されることを確認した。

4. 技術の適用範囲

- ・プレストレストコンクリート構造物（土木・建築構造物、橋梁、海洋構造物）
- ・吊りケーブル構造物（斜張橋斜張ケーブル、建築構造物吊りケーブル、その他）
- ・グラウンドアンカー（永久アンカー、転倒防止、斜面安定、その他）
などの、特に腐食環境の著しい場所の構造物に最適
- ・プレストレス導入方式：プレテンション方式ならびにポストテンション方式に適用可能

5. 写真、図、表

■ 「Ducst」(Duc-S)



PC 鋼より線の種類			防錆層の仕様				
JIS 記号	呼び名	単位質量 (g/m)	標準外径 (mm)	標準付着量・厚さ		防錆層の種類	
				a (g/m ²)	b (mm)	a	b
SWPR7B	7本より 12.7mm	774	13.9	270	0.2	亜鉛めっき	エポキシ樹脂
	7本より 15.2mm	1101	16.4	270	0.2		

■ 「Ducst」の性能確認試験結果

試験項目	方法	試験概要	試験結果
防錆性能	塩水噴霧試験	JIS Z 2371 塩水噴霧試験方法 (中性塩水噴霧試験)	人工傷の無い供試体においては、緊張の有無にかかわらず、表層部および内部に錆び、膨れなどの変化は認められなかった。人工傷のある供試体では、500 時間後までは傷部から軽微な白錆が発生し、2,000 時間後においても軽微な赤錆が発生した程度であった。
	乾湿繰返し試験	塩水浸透 16 時間、乾燥 8 時間を 84 サイクル実施	試験後の供試体は、外観上の変状や機械的性質の低下はなかった。
	耐薬品性試験	a.水酸化ナトリウム溶液 b.塩化カルシウム溶液 c.水酸化カルシウム溶液 に 1,000 時間浸せき	3 種類の薬品に対して、表層部および内部に、発錆や膨れなどの変化はなかった。
	補修塗膜部の防錆性能	人工傷部を補修用塗料で補修した後、塩水噴霧試験と耐アルカリ試験を行う。試験後、曲げ加工を行い、密着性を確認する。	補修部の塩水噴霧試験と耐アルカリ試験によれば、補修部でも正常部と同等に異常はなかった。補修部の曲げ加工試験結果によれば、補修部でも正常部と同等に異常はなかった。
塗膜の追随性	曲げ試験	曲げ加工機で線径の 2.5 倍 (R=32mm)の 180°曲げ加工	曲げ加工部の内・外側すべての部分にクラック、膨れ、はくり等はなかった。
	塗膜の追随性試験	0.9Py まで緊張	エポキシ樹脂塗膜は PC 鋼より線の規格降伏耐力の 90%(0.9Py)まで十分追随できた。
塗膜の強度特性	耐おもり落下性試験	JIS K 5600 デュボン式試験	撃芯が直接あたった部分に少々の凹みが生じたが、その周辺には割れ、膨れおよびはくり等が全くなかった。
	引きずり試験	・コンクリート床面引きずり ・砂利面引きずり	擦過傷は多少あるものの、ウエスで拭けばなくなる程度の損傷であり、塗膜の強度および密着性は十分であった。
	シース挿入試験	シース内に Ducst ケーブルを挿入	挿入による擦過痕は多少あるものの、ウエスで拭けばなくなる程度のものであり、ポリエチレンシース内に挿入した場合においては塗膜の損傷がなかった。
	曲げ引張試験	R=3m の円弧配線で、0.9Py まで緊張	規格降伏耐力の 90%(0.9Py)で緊張した際に、塗膜に多少の圧痕が認められたが、母材(亜鉛めっき層)が露出するような損傷がなかった。
機械的性質	引張試験	JIS Z 2241 金属材料引張試験 (JIS G 3536 参考)	JIS G 3536 に規定された PC 鋼より線の機械的性質規格値を満足し、破断後の破面は延性破面であった。
	リラクゼーション試験	JIS G 3536 リラクゼーション試験	JIS G 3536 に規格されている普通リラクゼーション材の値を満足した。
定着部の防錆性能	KTB 定着部周辺の防錆特性	KTB 定着工法の定着部に防錆材注入試験を行い、その充填状況を確認	背面養生管内部には十分に防錆材が充填されており、空隙等はなく、ヘッドキャップ内においても防錆材は十分に充填された。

・「Ducst」の性能確認試験例



塩水噴霧試験状況



曲げ試験の状態

6. 主な実績

近年の主な実績は、下表の用途において KTB 地盤アンカーとして採用された。

用途	工事名
耐震補強	「宝殿誇線橋耐震補強」(2019年4月)
	「大桑発電所本館耐震工事1期」(2021年8月)
	「重要文化財道後温泉本館耐震補強工事神の湯本館棟」(2022年6月) など
転倒防止	「品川区城南小学・幼稚園園舎改築工事」(2018年7月) など
津波対策	「畔名地区津波避難対策施設整備事業」(2022年10月)

7. 技術保有会社および連絡先

黒沢建設株式会社

〒163-0717 東京都新宿区西新宿 2-7-1 新宿第一生命ビルディング 17 階

TEL : 03-6302-0221 (代表)

8. 審査証明実施機関

一般財団法人 土木研究センター

9. 審査証明年月日

2004年3月25日

2009年3月25日 更新

2014年3月25日 更新

2019年3月25日 更新

2024年3月25日 更新