

耐久性と疲労特性を改善した外ケーブル用保護管

PLUX-EX

自由長部と偏向部にしっかりとグラウト充填



強アルカリのグラウトを確実に充填してエアポケットを抑制

優れた耐久性と高い疲労特性で、外ケーブルのライフサイクルコストを大きく改善します!!

適用ケーブル

PCケーブル構成		12S15.2B	19S15.2B	27S15.2B	37S15.2B	48S15.2B
PLUX-EX (製品記号)	自由長部 (凸管)	NT-5-89 NT-8-114	NT-5-114 NT-8-140	NT-5-140 NT-8-140	NT-5-165 NT-8-165	NT-5-200
	偏向部 (凹管)	NO-5-89	NO-5-114	NO-5-140	NO-5-165	NO-5-200

※NT:内面凸管(自由長部)、NO:内面凹管(偏向部)
※記号は【内面凹凸-常用圧(kgf/cm²)-φ外径(mm)】

採用事例



桁内外ケーブル



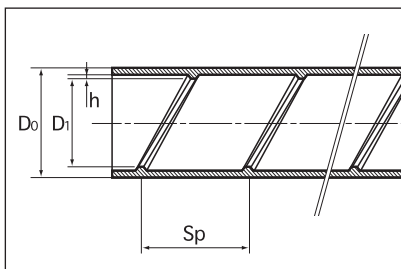
大偏心外ケーブル



斜張橋斜材

内面凸管(自由長部)

【単位:mm】

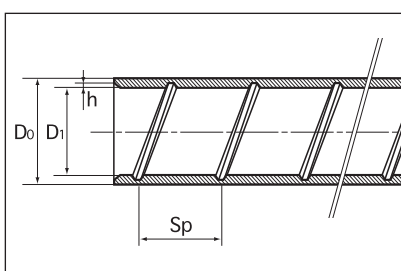


製品記号 (※)	外径 D ₀	有効径 D ₁	リブ高 h	ピッチ Sp
NT-5-89	φ89	φ73	3.0	89
NT-5-114	φ114	φ93	5.0	114
NT-5-140	φ140	φ116	5.0	140
NT-5-165	φ165	φ139	5.0	165
NT-5-200	φ200	φ167	5.0	200
NT-8-114	φ114	φ87	5.0	114
NT-8-140	φ140	φ109	5.0	140
NT-8-165	φ165	φ130	5.0	165

※記号は【内面凸-常用圧(kgf/cm²)-外径(mm)】

内面凹管(偏向部)

【単位:mm】



製品記号 (※)	外径 D ₀	有効径 D ₁	ミゾ深 h	ピッチ Sp
NO-5-89	φ89	φ73	3.0	70
NO-5-114	φ114	φ93	5.0	80
NO-5-140	φ140	φ116	5.0	85
NO-5-165	φ165	φ139	5.0	90
NO-5-200	φ200	φ167	5.0	105

※記号は【内面凹-常用圧(kgf/cm²)-外径(mm)】

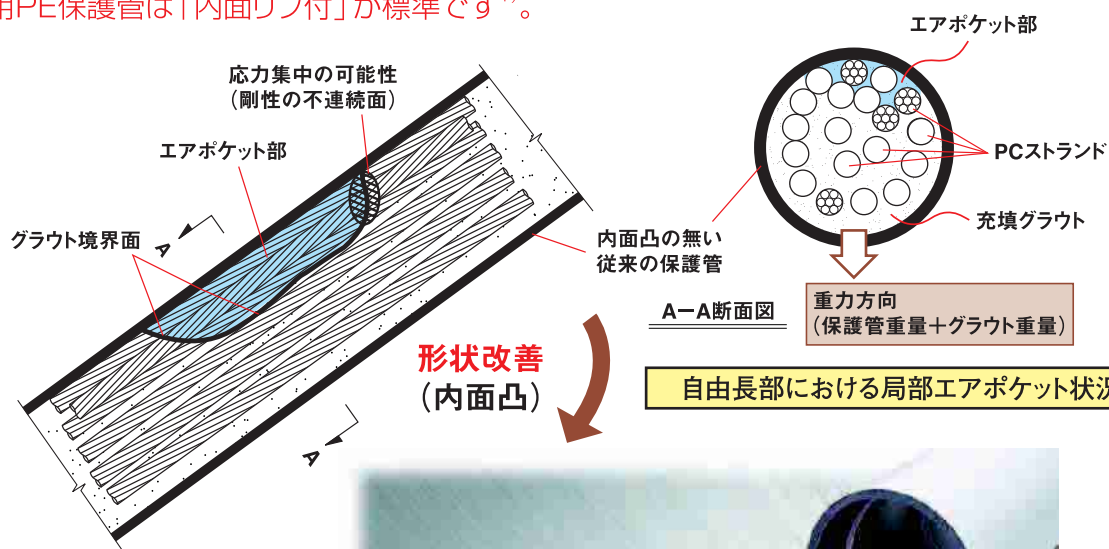
(自由長部)

内面凸スパイラル管

外ケーブルや斜材のPCストランドをポリエチレン製保護管で優しく包み込むと共に、グラウトがPCストランドの重なり部分で局部エアポケットを生じず万遍なく充填するよう、保護管内面にスパイラル状の連続突起を設けた商品です。

開発調査

突起は保護管と一体型であり、従来推奨されていたスパイラル状の硬鋼線にエポキシやプラスチック被覆して引き込む方法³⁾に比べ、ケーブル軸直角方向の励振によるストランドと突起部との金属フレッチング疲労の心配がなくなります。また、国内基準(案)に指摘のあるポリエチレンの透気性とセメントグラウトの均等・全周包込み注入の必要性⁷⁾についても、必要な条件を満たします。国内橋梁工事では、グラウトタイプの外ケーブル用PE保護管は「内面リブ付」が標準です¹⁾。

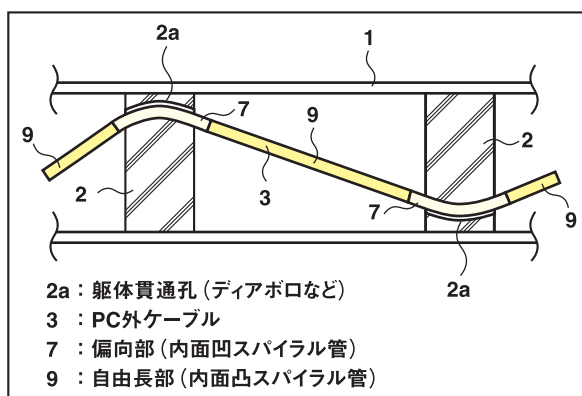


内面凸スパイラル管の外観

《ケーブル保護管の配置例》

PLUX-EXは、高密度ポリエチレン管の内面に最適ピッチで独自の凹凸溝を形成することでグラウト充填性を飛躍的に改善し、ケーブルの耐久性と疲労特性を向上できる画期的なPCケーブル用保護管です。

自由長部に『内面凸スパイラル管』、偏向部やサドル部に『内面凹スパイラル管』を用意しております。



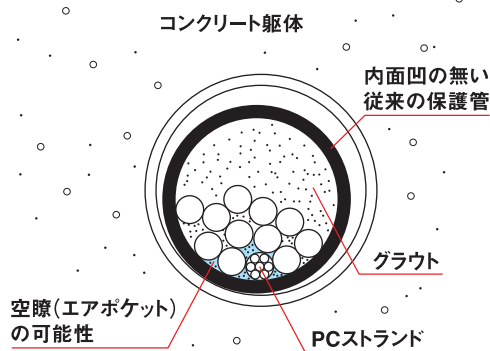
(偏向部、サドル部)

内面凹スパイラル管

外ケーブル偏向部や斜材のサドル部において、偏向圧の分散を効果的に行うことと、グラウトをPCストランド群の底側にも確実に充填して「偏向部での局部エアポケット」を回避し、ケーブルの疲労特性と耐久性を向上できる、保護管内面にスパイラル状の連続溝を設けた商品です。

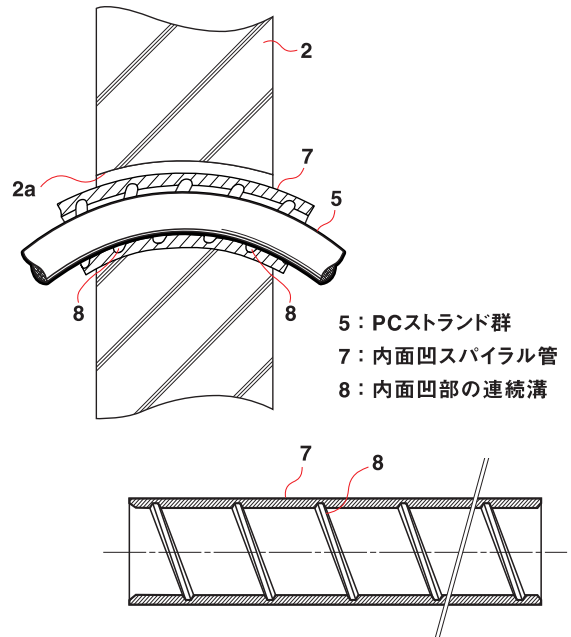
開発調査

凹溝のピッチと形状は諸文献 4、5、9、10) に見る偏向圧分散概念や、内ケーブルを含むプラスチックシーシースを使った実大疲労試験や供試体のリブ・ピッチ形状及び実施例を徹底調査して決定してあります。



偏向部における局部エアポケット状況

形状改善
(内面凹)



内面凹スパイラル管の外観

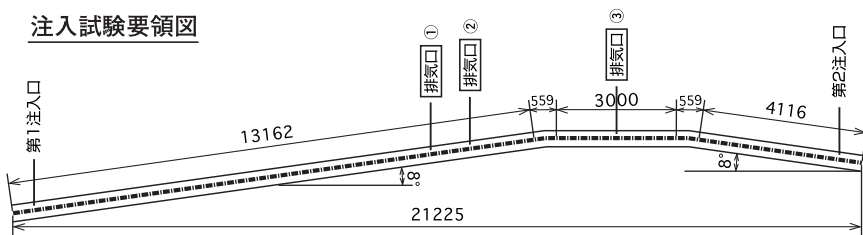
《開発に関する参考文献》

- 1) 橋梁架設工事の積算：平成21年度版、(社)日本建設機械化協会、2009年4月
- 2) PC斜張橋・エクストラードスト橋設計施工基準、(社)プレストレストコンクリート技術協会、2009年4月
- 3) PTI Recommendations for Stay Cable Design, Testing and Installation, Stay Cable Committee, October 2007
- 4) Fib Technical Report Bulletin 7: Corrugated plastic ducts for internal bonded post tensioning, January 2000
- 5) Plastic Ducts for Enhanced Performance of Post-Tensioning Tendons, Dr. Hans Rudolf Ganz, Fip note 1998
- 6) 大偏心外ケーブルPC橋ケーブルのフレット疲労試験、石原・上田・他：土木学会論文 第54号、1998
- 7) 外ケーブル構造・プレキャストセグメント工法設計施工基準(案)、(社)プレストレストコンクリート技術協会、1996年3月
- 8) Implications of Test Results from Full-Scale Fatigue Tests of Stay Cable, CTL Group, Int'l Bridge Conference 1995
- 9) FHWA Report: Fretting Fatigue in External Post-Tensioned Tendons, University of Texas Group, Dec. 1992
- 10) Corrosion of Prestressing Steels and Its Mitigation, Walter Podolny/FHWA: PCI Journal Sept-Oct 1992

実大ケーブル試験

実大注入試験 (19S15.2B)

注入試験要領図



結果: 凹凸のない汎用管に比べ、PC鋼より線全面にグラウトが充填され、良好であった。



PE管の配置状況



(凸管) PC鋼材はリブの奥



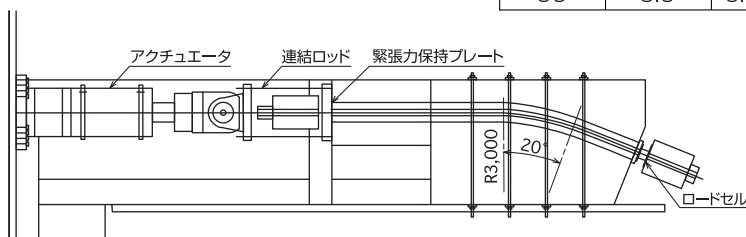
(凹管) PC鋼材の被り状態



(汎用管) 被りゼロの状況

実大疲労試験 (9S15.2B)

国内試験要領図



国内試験 (内面凹管)

応力振幅 (MPa)	曲げ半径 (m)	下限張力	载荷速度 (Hz)
50	3.0	0.60Pu	1.2

➡ 200万回载荷後、素線破断なし

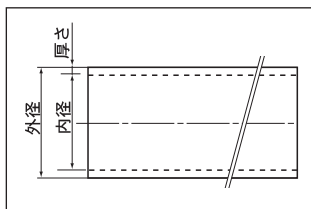
偏向部と定着偏向部の疲労特性が大事です!!

海外試験 (内面凹管、形状選定の基礎データ)

- 1) スイス工科大学: 4S15.2ケーブル、10百万回疲労試験200MPa
- 2) スイス工科大学: 19S15.2ケーブル、2百万回疲労試験200MPa

汎用JIS黒ポリ管

【単位: mm】



製品記号	外径	有効径	厚さ	定尺長
IN-75(※)	φ89	φ78	5.5	30,000
IK-100	φ114	φ103	5.5	5,000
IK-125	φ140	φ127	6.5	5,000

※IN-75の在庫品は巻物、その他は直管

汎用JIS黒ポリ管も用意できますのでご相談下さい。

STE エスティーエンジニアリング株式会社
ST ENGINEERING CORPORATION

〒581-0833 大阪府八尾市旭ヶ丘1丁目108番地2
TEL.072-990-0250 FAX.072-990-0251

E-mail : info-enter@st-eng.co.jp
HOME : http://www.st-eng.co.jp/

※管製造委託先: 鳥居化成株式会社