

無電柱化のコスト縮減

低コストのさや管

新技術『繊維さや管』の提案



繊維さや管ラップダクト研究会

製造元 ミリケン・ジャパン合同会社

はじめに

1. 繊維さや管の開発経緯・経過

2019年に国土交通省無電柱化推進技術検討委員会で無電柱化推進する上で低コスト化や事業のス皮ードアップ等の検討が始まりました。

繊維状のダクト「繊維さや管ラップダクト」が低コスト手法の一つとして、無電柱化にお役に立てるのではないかと考え、**製造元のミリケン・ジャパン合同会社**と同年**11月に「繊維さや管ラップダクト研究会」を立上げ**ました。

電線共同通信設備共用FA方式のボディ管内に使用されてるさや管を繊維さや管ラップダクトに入替えることで、材工トータルコストが20%以上の削減ができるようにと目標を立て開発をスタート。

2020年1月に計画立案。詳細実験を繰り返し、12月に100m長さのボディ管を構築して、繊維さや管敷設および通線試験、導通試験を行い、目標の20%以上のコスト低減の工法を確立しました。

国土交通省新技術情報NETIS登録を行い、6月に**KT-200053-A 繊維さや管ラップダクト**を取得。

2021年9月に国土交通省東北地方整備局酒田河川国道事務所発注案件で、道路情報ボックス移設工事で初の実績ができました。

2023年には、国土交通省中国整備局岡山河川事務所発注案件で、河川情報ボックスに繊維さや管が採用。また、関東地方整備局常総国道事務所発注の国道6号牛久土浦BPに道路情報ボックス工事に採用されました。

2024年は、国土交通省道路局環境安全・防災課が3月に「無電柱化のコスト縮減の手引き」を発表。管路材の要求性能で、さや管の規格が追加され、繊維さや管が新技術として検討されました。

2. これまでの繊維さや管の納入実績 2024年7月現在

■ 東北地方整備局酒田河国道事務所

令和3年	菅里地区改良舗装工事	鶴岡建設(株)	2021年9月
令和3年	菅里地区改良舗装工事	富樫建設(株)	2021年9月
令和4年	藤崎地区改良舗装工事	(株)佐藤組	2022年7月
令和5年	菅里地区改良舗装工事		2023年6月

■ 中国地方整備局岡山河川事務所

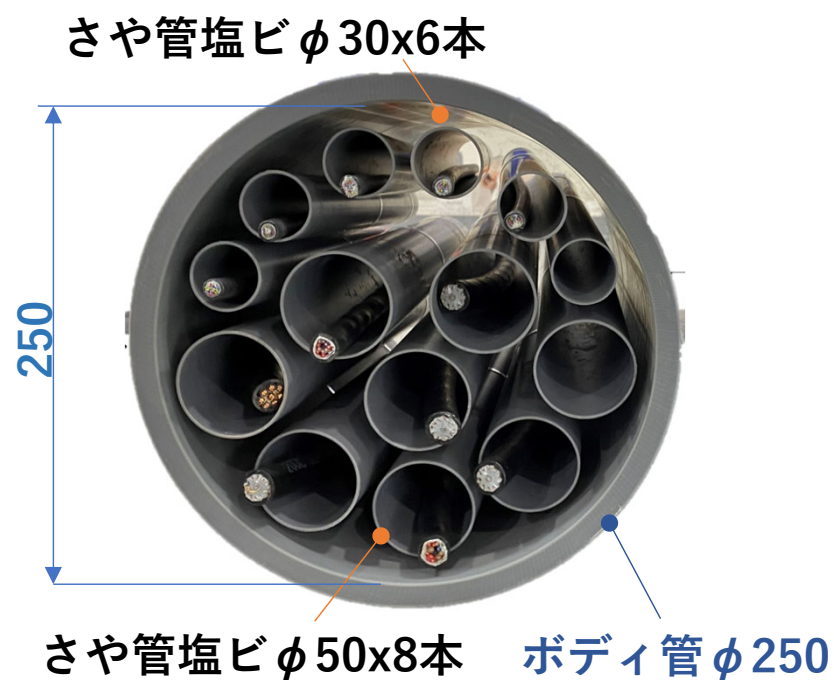
令和5年	河川情報ボックス	小田川付替柳井原地区操作室新築工事	正二電気(株)	2023年6月
令和6年	河川情報ボックス	R5年度小田川付け替えCCTV設備工事	日本電設工業(株)	2024年3月

■ 関東地方整備局常総国道事務所

令和5年	国道6号牛久土浦BP土浦地区改良工事	金成重機建設(株)	2024年7月
令和5年	国道6号牛久土浦BPつくば地区改良工事その3	(株)杉原建設	2024年11月

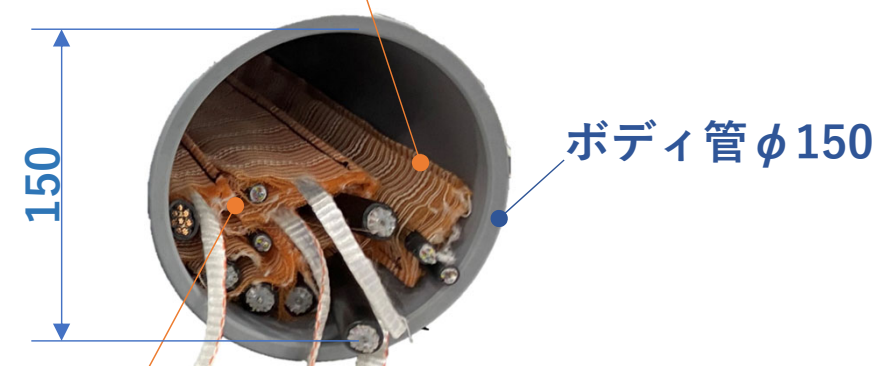
「繊維さや管」とは？

繊維さや管は、ケーブル収容を目的とする繊維状のさや管です。電線共同溝や情報BOX等の通信管路に使用されている樹脂製さや管と代替することで、低コスト化が図れる新技術です。



従来品

繊維さや管NP303×2本 ($\phi 30 \times 6$ 本相当品)



繊維さや管NP504×2本 ($\phi 50 \times 8$ 本相当品)

新技術品

繊維さや管多条数一括牽引敷設工法とは

繊維さや管は、長尺・柔軟・コンパクトな素材ため、

従来技術・工法に比べて、工事のスピードアップが可能となり、工期・交通規制の短縮が図れます。

【牽引車工法】

「牽引車」に複数の繊維さや管をまとめて固定し、牽引ひもを使って管内に一気に多条一括牽引する工法



製品の特徴・メリット

- 管路小型化、1管多条収容、一括牽引工法による工期短縮により、
管路部材工費の大幅コスト削減、掘削土量削減、管路新設不要化を実現

- 様々な管路形態に適応

- 情報BOX
- 電線共同溝 共用FA方式ボディ管
- 電線共同溝 1管セパレート方式
- 既存ストック 等

- 多条一括牽引工法により、さや管複数条数をまとめて一気に敷設でき、
工期・交通規制期間を短縮
- 長尺かつ柔軟なジョイントレス構造のため、
接着接合・曲がり管が不要、後入れ増設可
- 軽量かつコンパクトな荷姿により、
輸送・保管・施工スペース削減、
狭隘道路工事に最適
- 予めケーブル牽引ひもが内蔵され、
通線工程を削減

経済性



施工性

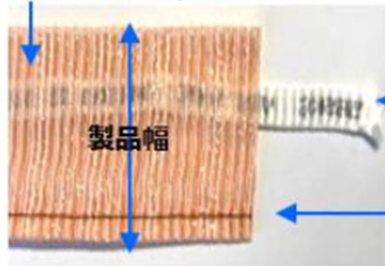


製品仕様・物性

【仕様】

本体

- ・2m毎に長さを印字
- ・低摩擦・シリコン系潤滑剤塗布



ケーブル牽引用通線ひも

- ・2m毎に長さを印字
- ・高破断強度(565kg)
- ・低摩擦・シリコン潤滑剤塗布

縫い糸

- ・標準：黒
- ・オプション：赤/青/緑/黄

条数

- ・ケーブルを収容する袋の数
- ・1条につきケーブル1本



型番	用途	製品幅	条数
NP30x	Φ30さや管代替	64mm	1～4
NP50x	Φ50さや管代替	86mm	1～4
SDシリーズ	既存ストック、 さや管・単管分割など	～52mm	1～3

【物性】

素材

PETとナイロンで構成された軽量かつ丈夫で、泥土・化学物質に強い合成繊維

耐寒性

-50℃に3分間晒した後、打撃を加えても破壊しない(JIS K 7216に準拠)

耐熱性

転移温度204℃以上(ASTM D 3418-82に準拠)

耐薬品性

70℃の浸漬液(酢酸、洗剤)に720時間漬けた後も、所定の強度・機能を確保

低摩擦性

低摩擦の合成繊維素材に、予めシリコン系潤滑剤が塗布

繊維さや管

実績紹介

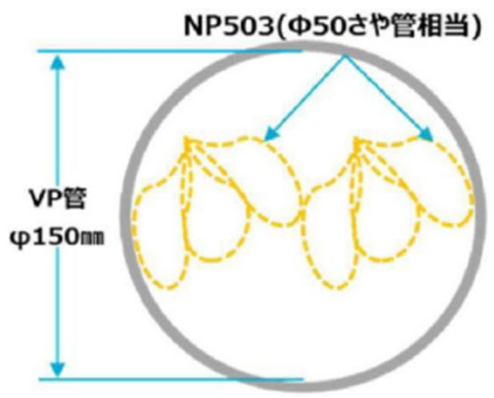
事業の紹介（日本海沿岸東北自動車道）

- 日本海沿岸東北自動車道は新潟県から青森県に至る延長約322kmの高規格道路
- 今回、日本海沿岸東北自動車道の建設に伴い、並行する国道7号の付替えが発生。
- 付替えに伴い、国道7号に敷設されている既設の情報ボックスの移設工事を実施。



繊維さや管施工事例 工事件名および繊維さや管敷設 作業手順（１）

- 工事件名： 菅里地区改良舗装工事
菅里十里塚地区改良舗装工事
- 工事場所： 山形県飽海郡遊佐町菅里地区
- 工事内容： 道路改良舗装工事に伴い新設された情報ボックスに、
繊維さや管NP503×2本(φ50×6本相当)を敷設する



繊維さや管施工【起点側】



繊維さや管ドラムを設置



牽引車に繊維さや管を固定



牽引車を管路口に設置



ドラムから繊維さや管を送り出し



管路口で手を添えてねじれないよう調整

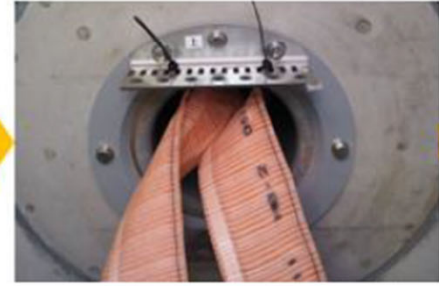
繊維さや管施工【終点側】



予め通線ロッドを用いて通線した牽引ひもを牽引



牽引車到着



管理端部に繊維さや管を固定



さや管内のケーブル牽引ひもを取り出し



管路端部の処理

繊維さや管敷設 作業手順（２）

導通試験【繊維さや管にねじれがないか確認】



マンドレル（導通試験棒）
と牽引ひもを接続



マンドレルの接続完了



繊維さや管にマンドレルを挿入



ループ方式でマンドレルを牽引
ひもで牽引し、導通を確認

ケーブル施工【起点側】



ケーブルの設置



ケーブルと牽引ひもの接続



ケーブルの送り出し



管路口でケーブルに
手を添えて挿入

ケーブル施工【終点側】



ケーブルの牽引準備



ケーブルの牽引



ケーブル到着

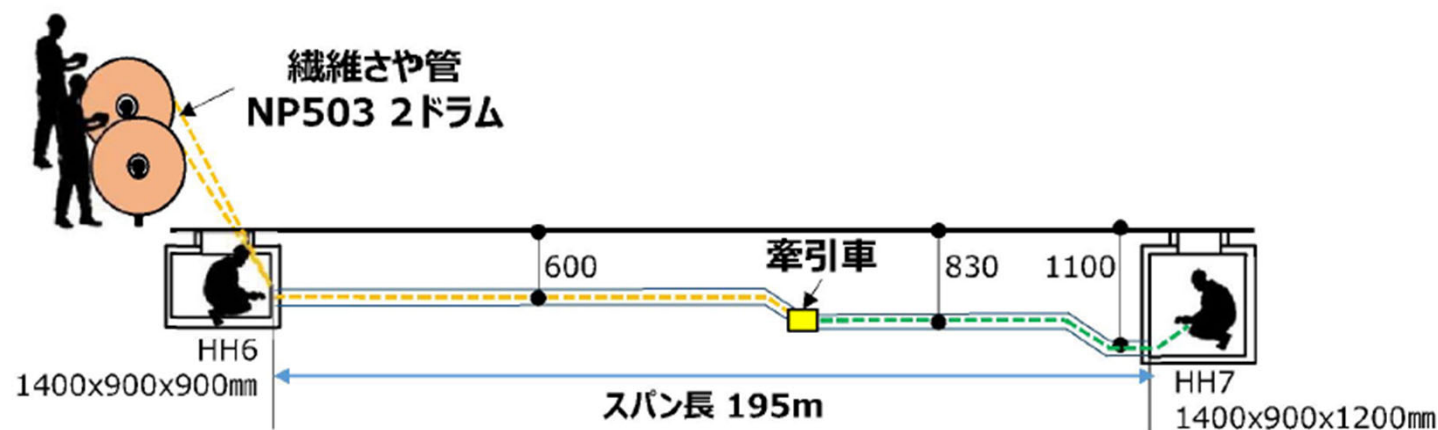


ケーブルの余長確保



ケーブルの余長収納

- 繊維さや管施工は、敷設・導通試験共に、効率的に短時間で問題なく完了

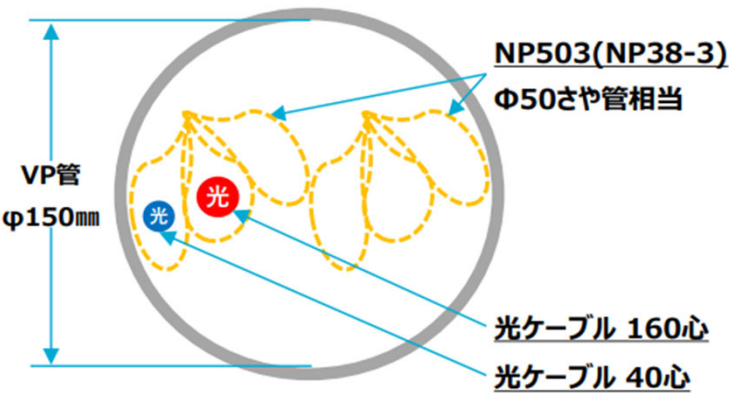


【繊維さや管敷設・導通試験詳細】

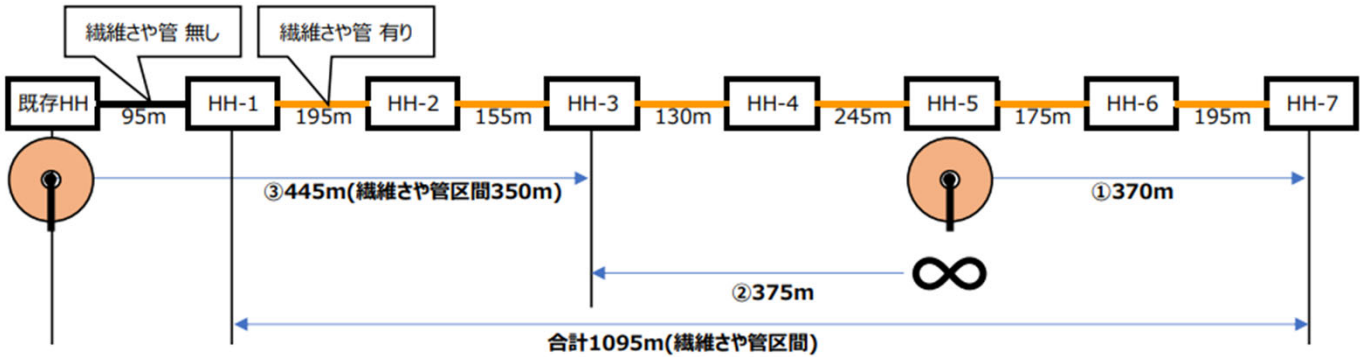
作業内容	距離	使用材料	作業員			牽引時間	牽引張力	結果
			監視員	普通作業員	合計			
繊維さや管敷設	195m	NP503×2本 (φ50相当6条分) 管路長あたり25kg	起点側 1人 終点側 1人	起点側 2人 終点側 1人	5人	23分	250～350N (推定)	敷設完了
導通試験 ループ方式	行き195m 帰り195m	マンドレル φ40×300Lmm 	起点側 1人 終点側 1人	起点側 1人 終点側 1人	4人	24分 行き13分 帰り11分	20～30N (推定)	合格

繊維さや管 通線作業件名および工事内容

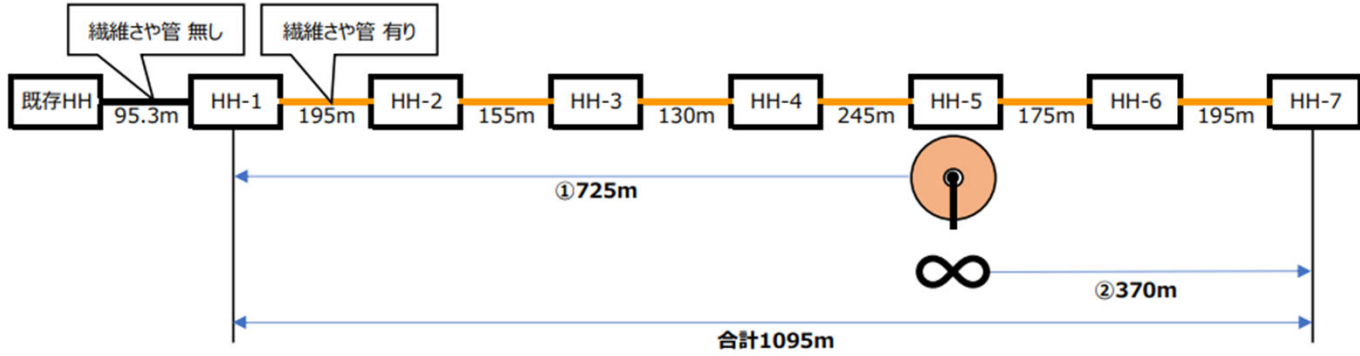
- 工事期間： 令和3年10月18～19日
- 工事件名： 酒田管内電気設備維持補修工事
- 工事場所： 山形県飽海郡遊佐町菅里地区
- 発注者： 国土交通省東北地方整備局酒田河川国道事務所
- 工事内容： 情報ボックスに収容された繊維さや管NP503に光ケーブル2条(160心、40心)を敷設する。



初日：10月18日(月)光ケーブル160心 1条敷設



2日目：10月19日(火)光ケーブル40心 1条敷設



繊維さや管通線作業 結果

作業内容	工程No	長さ m	光ケーブル総重量 kg	作業点	作業員			牽引時間 分	牽引力 kg
					世話人	電工作業員	合計		
①光ケーブル 160芯敷設工	1	370	83	起点側		2	9	約 2 0	90～110
				終点側	1	6			
	2	375	84	起点側		2	9	約 2 0	90～110
				終点側	1	6			
	3	350	78	起点側		2	9	約 2 0	90～110
				終点側	1	6			
合計		1,095	245						
作業時間		準備～ドラム設置～光ケーブル敷設～光ケーブル余長作業7回～撤収 x 3回					約360分		



作業内容	工程No	長さ m	光ケーブル総重量 kg	作業点	作業員			牽引時間 分	牽引力 kg
					世話人	電工作業員	合計		
②光ケーブル 40芯敷設工	1	725	36	起点側		2	9	約40	90～110
				終点側	1	6			
	2	370	19	起点側		2	9	約17	50～60
				終点側	1	6			
合計		1,095	55						
作業時間		準備～ドラム設置～光ケーブル敷設～光ケーブル余長作業7回～撤収 x 2回					約90分		

人力でケーブル牽引は20m/分の短時間敷設ができた！

繊維さや管

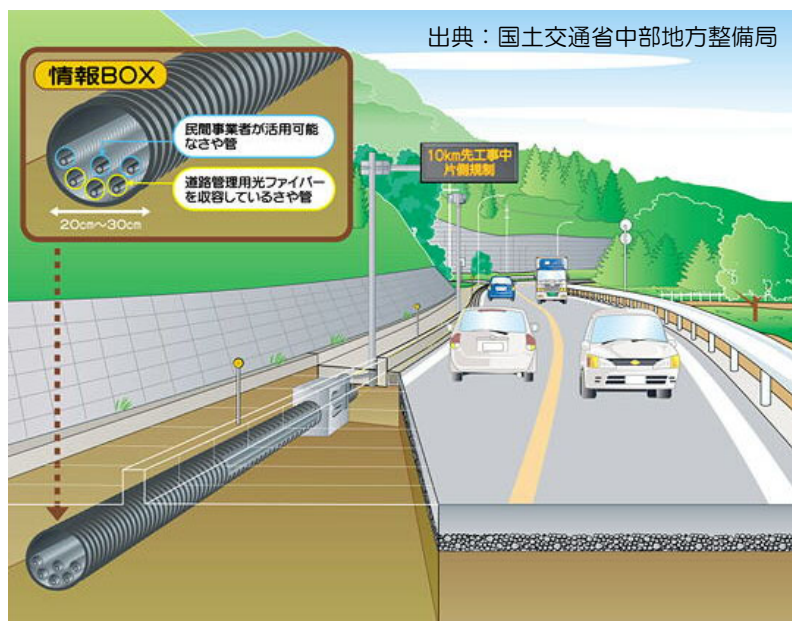
新技術普及に向けた活用策

情報ボックス

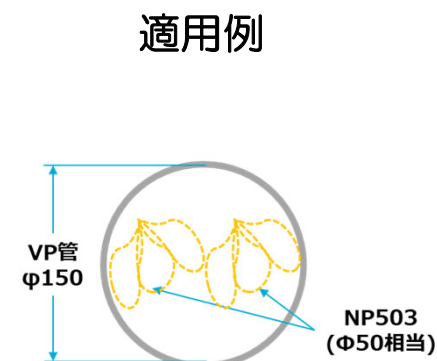
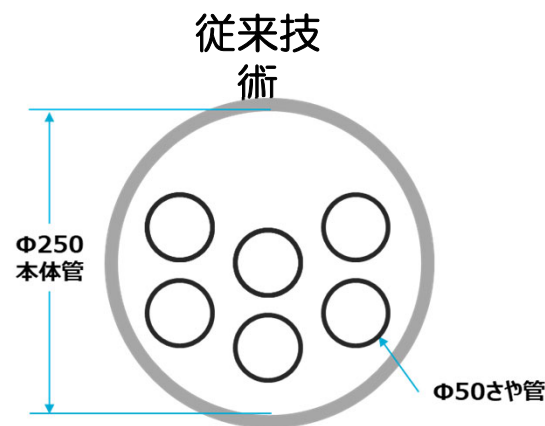
実績あり

情報ボックス内のさや管として繊維さや管を活用することで、
本管サイズの小型化及び施工時間短縮が図れ、管路部材工費～20%のコスト削減が図れます。

【情報ボックス】



情報ボックスとは、道路管理者が光ファイバー線を収容し、災害・事故等を道路情報板に送るための地中線施設。全国の国道に埋設され、民間通信事業者等の光ケーブル網の構築の支援にも活用されている。



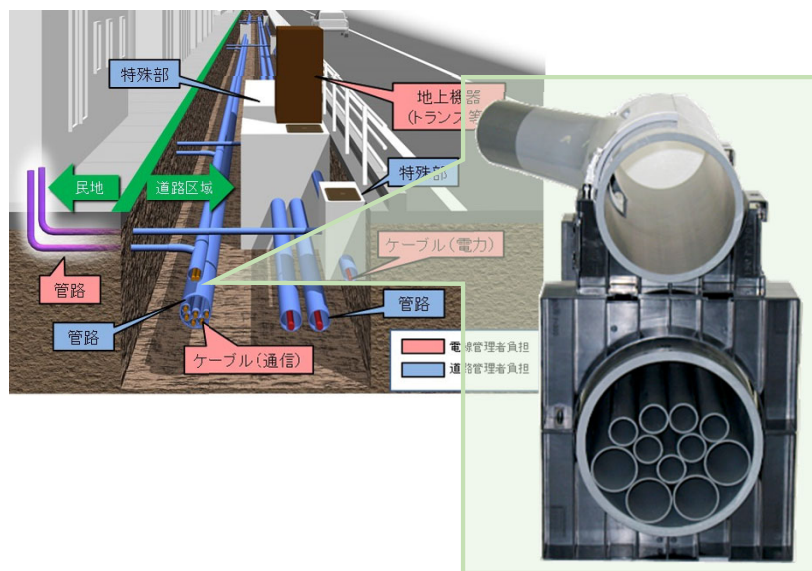
本管小型化
φ250→φ150
管路部材工費～
20%削減

電線共同溝 共用FA方式ボディ管

ボディ管内のさや管として繊維さや管を活用することで、

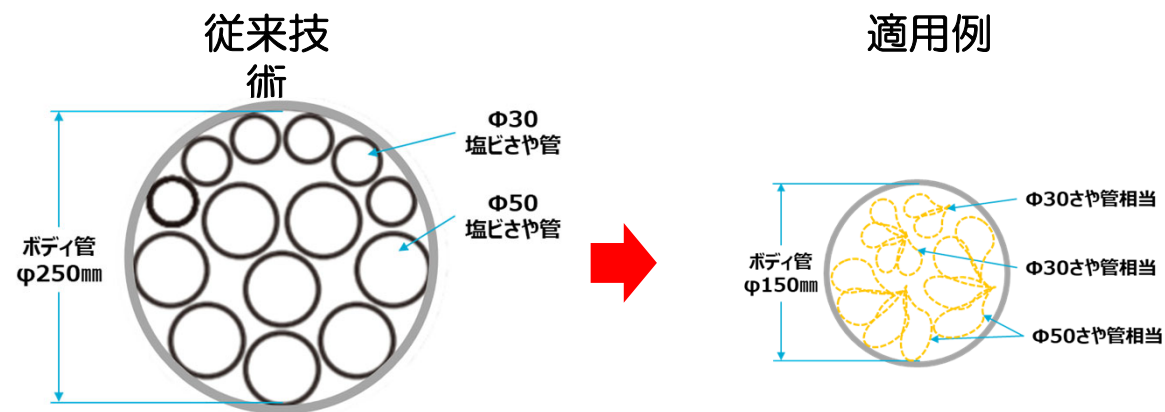
ボディ管サイズの小型化及び施工時間短縮が図れ、管路部材工費～30%のコスト削減が図れます。

【電線共同溝 共用FA方式】



出典：国土交通省、NTTインフラネット(株)

電線共同溝共用FA方式とは、通信・放送系のケーブル類を事業者共用のフリーアクセス管とさや管で分割されたボディ管に集約する電線地中化方式

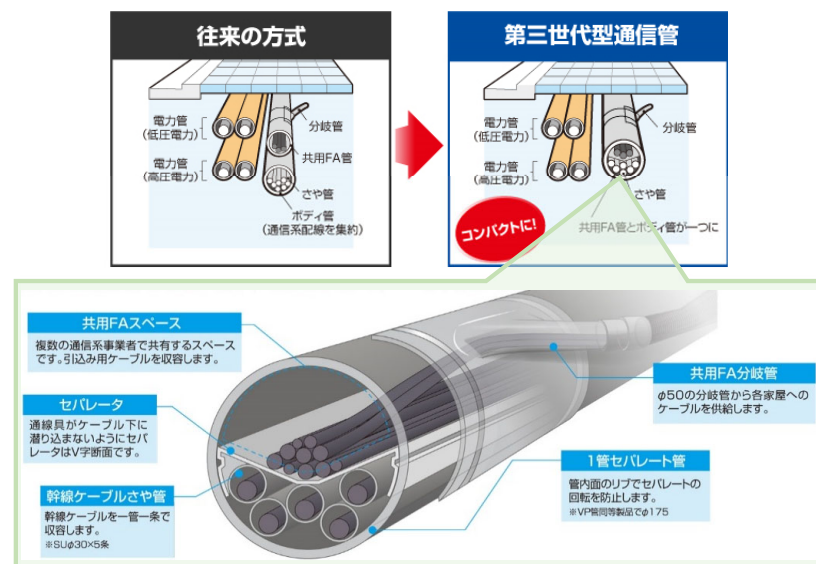


ボディ管小型化
φ250→φ150
管路部材工費～
30%削減

電線共同溝 1管セパレート方式

1管セパレート管下部内のさや管として繊維さや管を活用することで、
φ30さや管とφ50さや管の柔軟な組み合わせが可能となり、単管等の増設不要化が図れます。

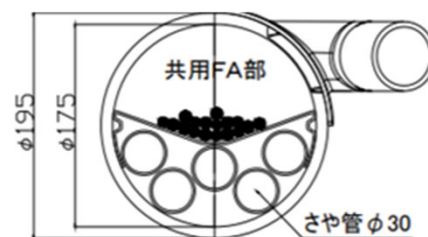
【電線共同溝 1管セパレート方式】



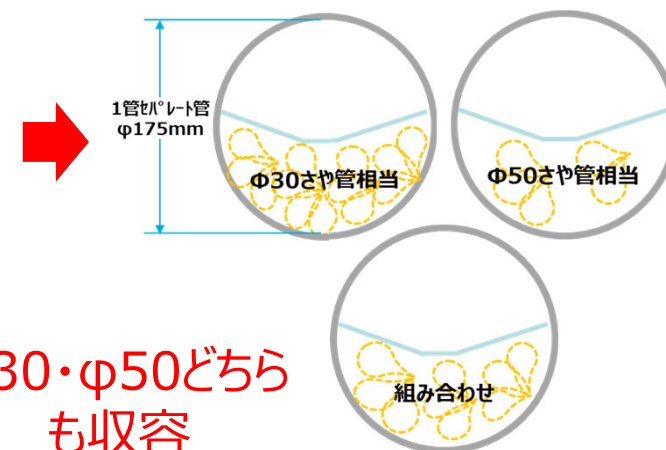
出典：積水化学工業(株)

1管セパレート管をセパレータで上下に分割し、
上部は引込用ケーブル、下部はさや管内に幹線
ケーブルを収容する電線地中化方式

従来技術



適用例



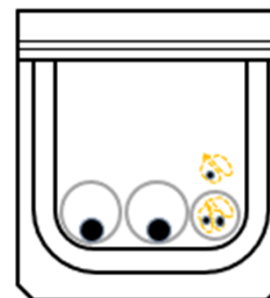
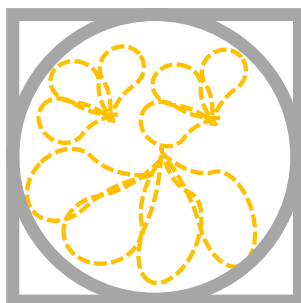
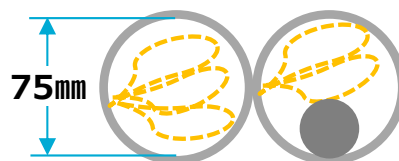
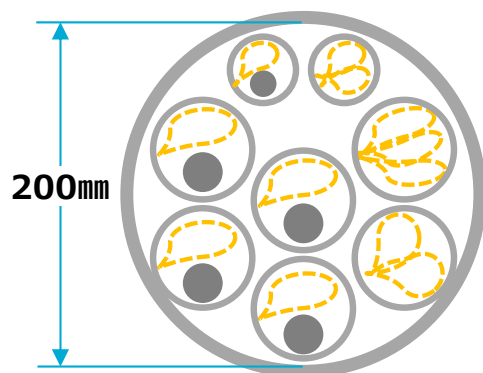
φ30・φ50どちら
も収容
単管路等増設
を不要化

既存ストック方式

既存通信設備の余剰スペースを有効活用し、繊維さや管を後入れ増設することで、
新たな管路の新設を不要化でき、大幅なトータルコスト削減・工期短縮が図れます。

【既存ストック活用】

様々な既存管路形態の余剰スペース有効活用
管路新設不要化



繊維さや管

最新情報

【繊維さや管】



【繊維さや管への入線状況】



【繊維さや管の施工状況】



国土交通省道路局環境安全・防災課の令和6年3月発表

「無電柱化のコスト縮減の手引き」

さや管の規格に、繊維さや管が検討。電線管理者からの意見照会を経て、追記されました。

無電柱化のコスト縮減の手引きの “ 2-2-7 管材の要求性能のさや管（P32・33） ” に掲載。

今後は、

繊維さや管は、電線共同溝工事等で「低コストのさや管」として活用されることが期待されます！

繊維さや管が承認された内容は、

電線共同溝の管路材の試験項目(修正案)

		【要求性能】		【試験方法】		①導通性	②強度	③水密性	④耐衝撃性	⑤耐久性		⑥耐震性		⑦内部摩擦	⑧耐燃性	⑨耐熱性	
						導通試験	外観・構造試験	圧縮強度試験	水密性試験	耐衝撃性試験※1	耐候性試験	ゴム強度・耐久性試験	管軸圧縮試験	継手部引張試験	静摩擦試験	耐燃性試験	耐熱性試験
【管路分類】																	
本体管	合成樹脂管		●※2	●※3	●	●※3	●※3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	角型多条電線管		●※2	●※3	●※3	●	●	●	●	●	●	●※4		●	●	●※3	●
さや管	合成樹脂管		●※2	●※3						●						●	
	繊維さや管		●※2	●※3						●※5						●※5	
上記以外の管路材		管路材試験実施マニュアル(案)に従う															

※1 試験方法をツルハシ衝撃試験からスコップ衝撃試験に変更

※2 工場試験の他、施工管理試験として、管路敷設後の導通試験を実施

※3 JISに定める試験のため、性能基準書等の提出により確認を行う項目

※4 ゴムによる水密性確保を行っている継手については、ゴム強度・耐久性試験を実施する。

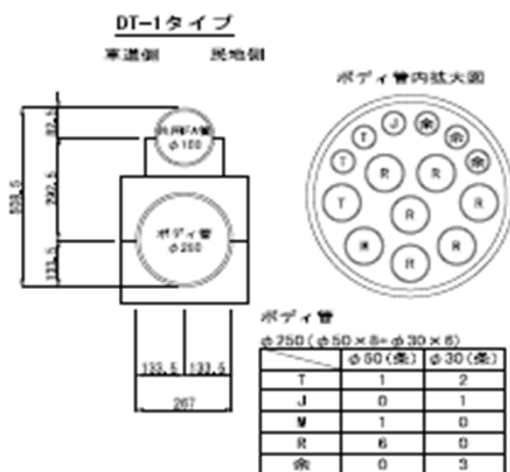
※5 合成樹脂管に準ずる方法により実施。

繊維さや管の収容ケーブルの占有断面積比の計算

従来のさや管は塩ビ製の丸パイプを使用しています。繊維さや管は繊維状ダクトで袋（セル）を縫って作られています。製造元のミリケンは、長年の実績・経験を経て収容ケーブル等占有率計算式を確立しました。電線共同溝マニュアル、内線規定に記載されてる、ケーブル占有率の計算ができます。

（計算例）

下図のとおりボディ管φ250に対して、繊維さや管を使用することでφ150管サイズに小径化することができます。下表のとおり、管路・通線ケーブルの条件どおりで計算した結果、収容ケーブル等占有率は24.2%となります。推薦するケーブル等占有率は50.5%です。残り26.3%の空間面積がありますので、増設ケーブルの収容が可能になります。



繊維さや管 収容ケーブル等占有率計算式

①管路条件 : ボディ管φ150 長さ100m 交角総和180°

管路内径 (mm)	150
敷設距離 (M)	100
交角総和 (°)	180

②通線ケーブル条件: ケーブル 合計14条

ケーブル種類	数量	外径 (mm)
新設ケーブル さや管NP50シリーズ	1	33.0
新設ケーブル さや管NP50シリーズ	7	18.0
新設ケーブル さや管NP50シリーズ		
新設ケーブル さや管NP30シリーズ		18.5
新設ケーブル さや管NP30シリーズ		15.3
新設ケーブル さや管NP30シリーズ	6	12.5

③繊維さや管条件: さや管φ50相当×8条・φ30相当×6条

さや管径×条数	数量	繊維さや管型番
φ50×1		NP501
φ50×2		NP502
φ50×3		NP503
φ50×4	2	NP504
φ30×1		NP301
φ30×2	1	NP302
φ30×3		NP303
φ30×4	1	NP304

収容ケーブル等占有率計算結果

1. 新設ケーブル占有率	19.1%
2. 繊維さや管占有率	5.1%
合計占有率(1+2)	24.2%
推薦するケーブル等占有率	50.5%
共用FA管の内空断面積に対する収容するケーブル・繊維さや管の占有断面積比は50.5%以下とする	

注) 推薦するケーブル等占有率とは

繊維にシリコンが含まれており滑りやすいため摩擦係数は0.13と従来管の1/3。ケーブル被覆摩耗試験結果等の総合判断で、ケーブル最大収容率を計算をできるようにした。

繊維さや管

従来技術との経済比較

従来技術との経済比較（１）

道路情報ボックス工事

【 情報ボックス管路方式 経済比較表 250m当たり 】

技 術		従来技術				新技術					
材料概要		【本体管】リブ管φ250 + 【さや管】HDPE管φ50×6本				【本体管】VP管φ150 + 【さや管】繊維さや管NP503×2本					
特長		・HDPE管φ50を6本収容するために、本体管サイズはφ250となる。 ・さや管敷設時、HDPE管巻きドラム6台必要のため施工ヤードが大きくなる ・追加でさや管を後入れ敷設できない。				・本体管サイズをφ250からφ150に小型化できるため、材工費を削減できる。 ・繊維さや管敷設時、繊維さや管ドラム750m巻き2台で施工ヤードがコンパクトになる ・繊維さや管専用の牽引車による多条数一括牽引敷設工法のため短時間敷設ができる。 ・追加の繊維さや管敷設が可能のためケーブル増設ができる					
図面											
項目		単位	数量	単価	価格	項目		単位	数量	単価	価格
土木工事	①土木工事 250m当たり			合計	807,400	①土木工事 250m当たり			合計	503,916	
					100%				従来工法比	62%	
材料費	②材料費 250m当たり			合計	3,391,570	②材料費 250m当たり			合計	3,182,580	
					100%				従来技術比	94%	
工事費	工事日数			5日		工事日数			1日		
	③工事費 250m当たり			合計	352,500	③工事費 250m当たり			合計	204,925	
				100%				従来技術比	58%		
材工費	材工費（①＋②＋③合計）250m当たり			合計	4,551,470	材工費（①＋②＋③合計）250m当たり			合計	3,891,422	
					100%				従来技術比	85%	

※ 工事費：国土交通省土木工事積算基準による施工パッケージ型情報BOX工を適用。
※ 繊維さや管人工：山形県内情報BOX敷設工事(令和3年9月)をもとに算出した自社歩掛を使用。別表「繊維さや管施工報告書(速報版)・人工計算表」を参照。

従来技術との経済比較（2）

電線共同溝工事

国道 1 7 号上尾(2)電線共同溝 共用FA方式ボディ管・さや管 従来技術/新技術 経済比較表																
技 術	従来技術						新技術									
方 式	CCBOX 共用FA方式(さや管SU管)						CCBOX 共用FA方式(繊維さや管)									
材料概要	φ250ボディ管 SU管φ50×8条 +SU管 φ30x 6条						φ150ボディ管 繊維さや管NP503x2(φ50 x 6条)/NP502x1 (φ50 x 2条) + 繊維さや管NP303x2 (φ30 x 6条)									
配管	特殊部Ⅰ D1-7 ① 通信桝 DT-8 ② 通信桝 DT-9 ③ 通信桝 DT-10 ④ 特殊部Ⅰ D1- 8 ⑤ 特殊部Ⅰ D1- 9 ⑥															
ボディ管	直線①42.9+②27.3+③56.24+④52.48+⑤40.87 + ⑥30.74=250.53						曲線①8.26+②5.11+③7.11+④3.09+⑤6.91+⑥6.7=37.18			合計 = 287.71m						
概要図																
項目				単位	数量	単価	価格	項目				単位	数量	単価	価格	
土木工事	①土木工事 288m当たり					合計		1,417,898	①土木工事 288m当たり					合計		799,588
							100%						従来工法比		56%	
材料費	②材料費 288m当たり					合計		9,589,248	②材料費 288m当たり					合計		7,531,555
							100%						従来工法比		79%	
工事費	工事日数(日)				18.5				工事日数(日)				5.1			
	③工事費 288m当たり					合計		1,991,611	③工事費 288m当たり					合計		596,178
							100%						従来工法比		30%	
材工費	①+②+③合計 288m当たり					合計		12,998,756	①+②+③合計 288m当たり					合計		8,927,321
							100%						従来工法比		69%	
算出条件	※塩ビ材料の材料費：セキスイの「設計価格2023年度」をもとに算出。 ※労務単価：国土交通省「公共工事設計労務単価(令和5年3月)」の埼玉県単価を適用。 ※塩ビ材料の工事費：C.C.BOX管路システム研究会ウェブサイトの「施工に関するQ&A(共用FA方式)」ページに掲載されている参考歩掛をもとに算出。 ※繊維さや管の工事費：施工試験・歩掛調査をもとに算出した自主歩掛。															

26

繊維さや管の質問・問合せ等は下記の所へお願いします。

幹事会社：  シンテック株式会社
〒135-0064 東京都江東区青海2-7-4
theSOHO835号室
Tel：03-6426-0152
Fax：03-6426-0153
<http://www.sintec-co.jp>

担当者： 野原光博
Mail：nohara@sintec-co.jp



繊維さや管ラップダクト研究会