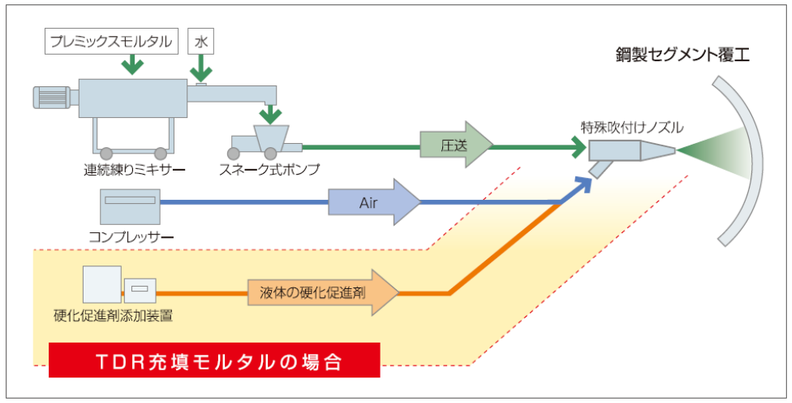
施工システム



従来工法との比較

	TDRショットライニングシステム	現場打ちコンクリート	高耐久性パネル埋込み型枠工法	成型樹脂板埋込み型枠工法
耐久性（耐酸性、中性化抵抗性）	○	×（耐酸性なし）	○	○
剥落抵抗性	○	△（補強スペース小）	○	○
仕上り面の健全性、平滑性	○	×（ジャンカ）	○	○
リブ内充填	○	×（充填不能）	△（確認できない）	△（確認できない）
内水圧補強の可否	○	△（補強スペース小）	×（補強スペースなし）	×（補強スペースなし）
洗掘防止材の設置の可否	○	○	○	△（固定材の設置困難）
メンテナンス（損傷補強）	○	△（所定の耐久性が得難い）	△（損傷補修が困難）	△（損傷補修が困難）
工期	○	△	×（パネル作製工期大）	○
経済性	○	○	△	△

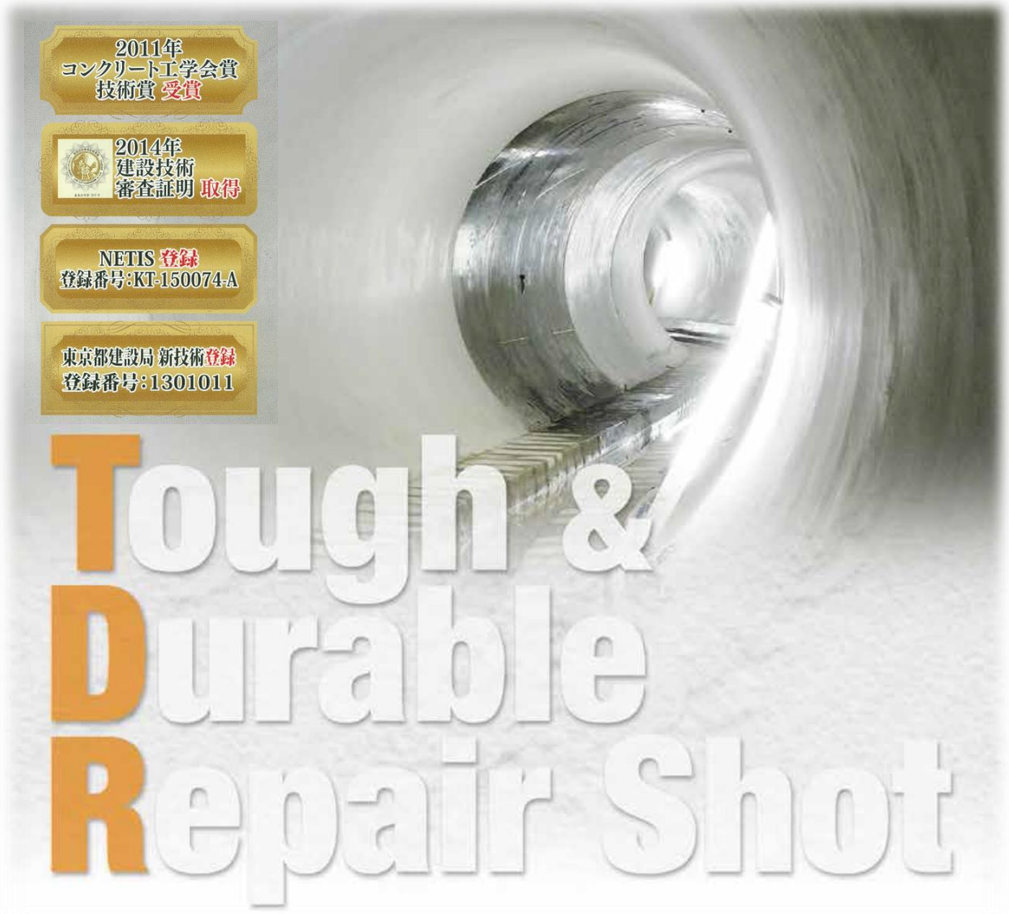
■充填モルタル吹付プラント（2セット）

■吹付架台（移動足場）

■分岐合流部仕上り（開口前状況）

TDRショット ライニングシステム

【 シールド鋼製セグメント区間の二次覆工施工システム 】



フジモリ産業株式会社

《 TDRショット工法研究会　会員 》

フジモリ産業株式会社
http://www.fujimori.co.jp

東京　〒160-0023 東京都新宿区西新宿1-23-7(新宿ファーストウエスト)　TEL:03-5339-8531　FAX:03-5908-0281
大阪　〒541-0045 大阪市中央区道修町4-4-10(KDX小林道修町ビル)　TEL:06-6228-3864　FAX:06-6228-3886
東北　〒980-0014 仙台市青葉区本町1-11-1(HF仙台本町ビルディング7F)　TEL:022-263-1591　FAX:022-223-0067
九州　〒812-0027 福岡市博多区下川端町10-5(博多麹屋番ビル)　TEL:092-262-8515　FAX:092-262-6750

ver.1　2018.1

TDRショットライニングシステム

近年、シールドトンネルでは技術革新により二次覆工一体型セグメントが適用される工事や二次覆工自体が省略される仕様のシールド工事が主流になりつつあります。このような中でも、急曲線部では偏心荷重対策として、また、分岐合流部では将来的に開口部を設けることなどから鋼製セグメントが使用されています。しかしながらRCセグメント仕上がりとすることで、鋼製セグメントと覆工表面とのかぶり厚さが薄く、さらに鋼製セグメント内のリブ構造が複雑になっていることから、これらを完全に充填し、被覆する覆工技術が求められていました。

TDRショットライニングシステムは、劣化したコンクリートを断面修復する高性能モルタルの湿式吹付け工法をベースにした技術で、従来の現場打ち覆工コンクリートでは困難が予想される、鋼製セグメント内並びに鋼製セグメントと覆工仕上がり面との間隙を充填することを目的に開発しました。

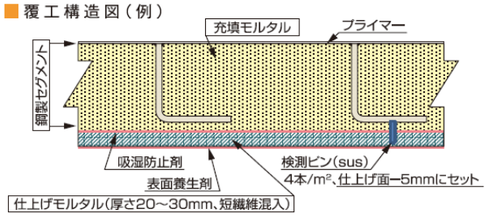
本ライニングシステムは、シールドトンネル用に開発した低コストの特殊モルタルを鋼製セグメントのリブ内の狭空間に吹付け充填し、さらに表面仕上層にシールドトンネルの用途に応じ、各種要求・性能を満足する高品質なモルタルを選定し吹き付ける工法で、連続練りミキサーを使用することで大容量のモルタル吹付けを可能にしています。

工法の特長

1. あらゆる急曲線に対応できる
2. 特殊な形状や構造にも容易に対応できる
3. トンネルの用途に応じた材料が選定できる
4. 鋼製セグメントの隅々まで充填でき、高い密実性が得られる
5. 施工速度が速い
6. メンテナンスが容易である
7. 経済性、工期短縮に優れている

工法の特長

■覆工構造図（例）



■施工フロー

準備工（仮設設置、洗浄工）→ 検測用ピン設置（スタッド溶接）→ プライマー塗布（鋼製セグメント表面）→ 充填モルタル 吹付け → 吸湿防止剤塗布 → 仕上げモルタル 吹付け → 不陸調整・金コテ仕上げ → 養生剤塗布 → 片付け

施工状況・機器

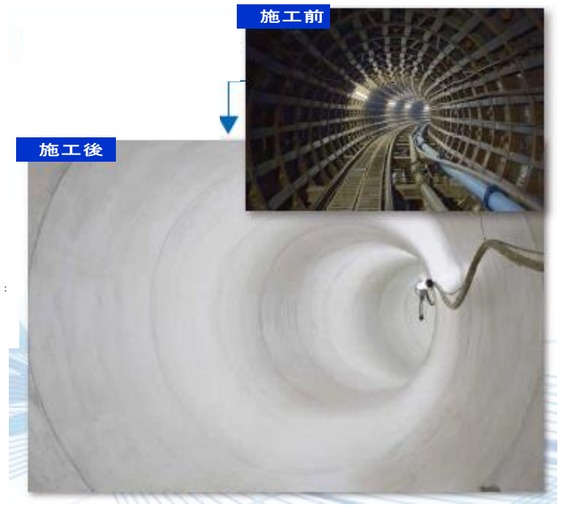
■ 充填モルタルの吹付け状況

■ 仕上げモルタルの吹付け状況

■ 連続練ミキサー、スネーク式ポンプ：PFT HM24、N2FC 充填モルタル用

■ ダマカットミキサー：PFT、N2FC 仕上げモルタル用

施工事例



適応材料

■ 充填モルタル

全シールド対応

品名	種類
TDR充填モルタル	特殊プレミックスモルタル
サブショットK	硬化促進剤

単位量(kg/m³)		
TDR充填モルタル	水	サブショットK
1,825	325	38

項目	試験データ(N/mm²) 材齢7日	材齢28日	試験方法
圧縮強度	30.7	42.5	JIS A 1108
曲げ強度	6.5	7.5	JIS A 1171
付着強度	−	2.4	JIS A 1171

■ 仕上げモルタル

① 下水道

品名	種類
デンカサンタイトTYPE−F	耐硫酸吹付け用プレミックスモルタル

※ TYPE−Fは吹付け用、TYPE−Kはコテ仕上用

単位量(kg/m³)	
デンカサンタイトTYPE−F	水
1,850	275

項目	試験データ(N/mm²) 材齢7日	材齢28日	試験方法
圧縮強度	32.0	58.0	JIS R 5201
曲げ強度	6.7	8.0	JIS R 5201
付着強度	−	2.1	JIS A 1171

② 水路

品名	種類
デンカスプリードエースアクア	耐摩耗性特殊ポリマーセメントプレミックスモルタル

単位量(kg/m³)	
デンカスプリードエースアクア	水
1,925	262

項目	試験データ(N/mm²) 材齢7日	材齢28日	試験方法
圧縮強度	35.0	52.0	JIS A 1171
曲げ強度	7.3	9.2	JIS A 1171
付着強度		2.2	JIS A 1171

③ 共同溝

品名	種類
TDRモルタル	高耐久性特殊プレミックスモルタル
TDR−ACC	硬化促進剤

単位量(kg/m³)		
TDRモルタル	水	TDR−ACC
1,900	266	38

項目	試験データ(N/mm²) 材齢7日	材齢28日	試験方法
圧縮強度	30.5	42.3	JIS A 1108
曲げ強度	5.9	7.8	JIS A 1171
付着強度	1.6	2.1	JIS A 1171

■ 付属材料

① アクリル系プライマー（鋼板表面 − マスターシール520）
② 吸湿防止剤（充填モルタル表面 − デンカRIS211E）
③ 補強短繊維（ナイロン繊維10mm − タフバインダー）
④ 養生材（仕上げモルタル表面 − デンカフルコート）

■ 機器仕様

① 連続練りミキサー

型式	吐出量	電動機	重量	寸法
HM24型（PFT社製）	0.5〜1.5m³/hr（インバータ制御）	4.0kw×200/220V×50/60Hz×3相	110kg	L1870×W670×H970mm

② スネーク式ポンプ

型式	吐出量	電動機	重量	寸法
N2FC型（PFT社製）	0.5〜2.0m³/hr（インバータ制御）	5.5kw×200/220V×50/60Hz×3相	130kg	L1600×W570×H590mm

③ ダマカットミキサー

型式	容量	電動機	重量	寸法
STD−4.5（岡三）	300L	1.5kw×200/220V×50/60Hz×3相	140kg	L1000×W1600×H1400mm

④ 集じん機

型式	容量	電動機	重量	寸法
VNA−15	7.5m³/min	0.75kw×200/220V×50/60Hz×3相	90kg	L640×W420×H1220mm

⑤ 急結材添加装置

ポンプ	吐出量	容量	電動機	重量	寸法
VNA−15	最大2.5kg/min	50L	0.4kw×200/220V×50/60Hz×3相	60kg	L360×W630×H1000mm

⑥ ブースターポンプ

吐出量	電動機	圧力
40L/min	0.55kw×200/220V×50/60Hz×3相	0.25kPa

⑦ 制御盤

型式	重量	寸法
インバータ内臓コンビネーションスタータ	96kg	L610×W250×H1430mm

⑧ 電動コンプレッサ

吐出量	圧力
1m³/min以上	7kPa

⑨ モルタルホース、ノズル

口径×長さ	重さ
Φ35×20m	ホース24kg ノズル2.5kg

材料一覧

施設分類	仕上げモルタル種類	特長/適合	耐久性品質項目		試験方法	仕上げモルタル試験値	備考(性能比較値)	
下水道	サンタイト TYPE−F	日本下水道事業団 断面修復規格適合品 東京都下水道局 断面修復材規格適合品 ・優れた耐酸性能や中性化抵抗性を有している ・硫酸劣化を受けた下水道施設の断面修復材	耐酸性能	耐酸浸透深さ	日本下水道事業団「防食マニュアル」	2.0 mm	W/C=40% コンクリート	5.0 mm
				重量変化率		0%	W/C=40% コンクリート	−3.3%
							セグメント用 コンクリート（W/C=40%）	−2.3%
			中性化抵抗性		JIS A 1153	6.7mm	W/C=40% コンクリート	6.5 mm
			長さ変化率		JIS A 1171	−0.04%		
水路	スプリード エースアクア	耐摩耗水路補修モルタル 厚生労働省水道法 水質基準適合（51項目） ・優れた耐摩耗性を有し、コンクリート同等の粗度が確保できる ・水路の通水性改善材料	対摩耗	耐摩耗性	JIS K 7204	3.2 g	普通モルタル	8.0 g
				水流磨耗	農工研法	1.04Ln/50		
			粗度係数		実験水路による測定	0.012	場所打ちコンクリート	0.015
			長さ変化率		JHS416	−0.04%	普通モルタル	−0.12%
			透水量		JIS K 6203	0.2 g	普通モルタル	5.0 g
			中性化抵抗性		JIS A 1153	0.5 mm	コンクリート(24N/mm²)	18.6 mm
			塩化物イオン浸透深さ		JIS A 1171	3.0 mm	コンクリート(24N/mm²)	6.0 mm
共同溝	TDRモルタル	NEXCO吹付け用断面修復規格（JHS432）適合 西日本旅客鉄道・九州旅客鉄道 認定材料 ・優れたひび割れ抵抗性を有し、共同溝等においても高い耐久性が期待できる ・劣化したコンクリート構造物を補修する断面修復材	凍結融解抵抗性		300サイクル後相対動弾性係数	88.7%		
			中性化抵抗性		JIS A 1153	6.7 mm	コンクリート(24N/mm²)	18.6 mm
			塩化物イオン浸透深さ		JIS A 1171	3.0 mm	コンクリート(24N/mm²)	6.0 mm
							ポリマセメントモルタル（一般値）	3.0 mm
			長さ変化率		JHS416	−0.04%		