

軽量の炭素繊維を用いた 水路トンネルの覆工コンクリートの補強工法

研究のポイント

軽量かつ高強度の炭素繊維ストランドシートを用いた水路トンネルの補強工法です。資材の運搬等に大型の重機を必要とせず、接着作業も左官作業で行えるため、施工性に優れます。

研究の背景

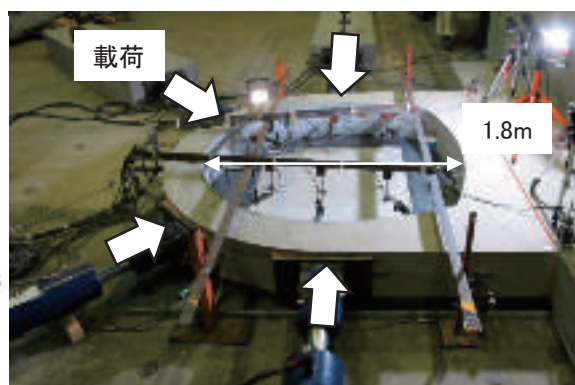
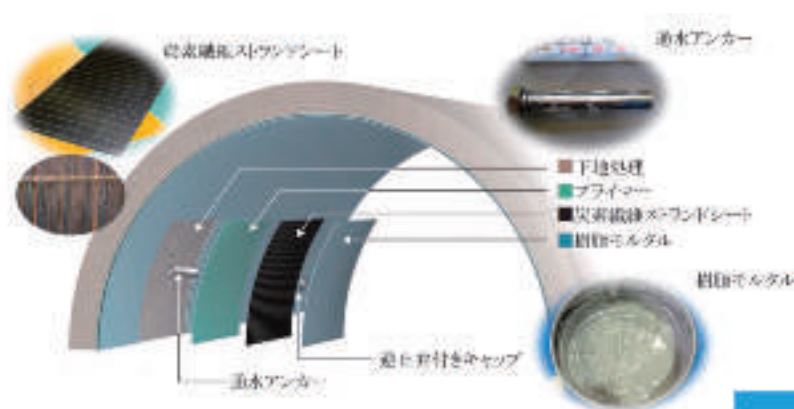
全国に約2,000km以上整備されている水路トンネルの中には、長期間の供用により、覆工コンクリートにひび割れなどの変状が見られるものもあります。小規模な水路トンネルに適用できる対策技術の開発が急務です。



水路トンネルに見られる
ひび割れの例

工法の特徴と性能確認試験

- 炭素繊維ストランドシート（密度約 $1.6\text{g}/\text{cm}^3$ 、引張強度 $3,400\text{N}/\text{mm}^2$ ）を通水アンカーで既設コンクリートに仮固定した後、厚さ7mmの樹脂モルタルで接着する補強工法です。樹脂モルタルの粗度係数は0.0104、耐摩耗性はJISモルタルの14倍であり、通水性、耐摩耗性に優れます。
- $2R=1.8\text{m}$ の実物大模型実験により、補強性能を確認しています。新設の無筋コンクリート覆工に本工法を適用すると、破壊荷重、変形追従性能が2倍以上に向上します。ひび割れ発生後に本工法を適用した場合にも、同様の効果が確認できています。



	補強なし	補強	補強なしに比べ	補強後	補強後
覆工にひび割れが発生した荷重(kN)	80	100	1.3倍	90	1.1倍
破壊荷重(kN)	98	216	2.2倍	283	2.9倍
変位量(mm)	1.31	2.76	2.1倍	5.28	4.0倍
変位量(mm)	-2.57	-6.02	2.3倍	-10.8	4.2倍

※1) 新設の未補強覆工で載荷し、ひび割れが発生した時に載荷を停止。ひび割れ補修および本工法を実施し、その後、再度載荷した結果。変位は、内側への変形を+、外側への変形を-で表記している。

期待される活用例

- 本工法は、第4回インフラメンテナンス大賞農林水産省優秀賞を受賞しました。
- 適用前に覆工背面の空洞充填を行うことを前提としています。
- 東北地方で行った実証試験では、施工から3年を経過した時点で樹脂モルタルや覆工コンクリートに変状は見られないこと、通水アンカーが正常に機能し、浮きやはく離が見られないこと、付着強さの低下は見られないこと、を確認しています。