

ポリアウレア樹脂を用いたコンクリート構造物の機能保持・向上技術

タフネスコート[®] 工法

コンクリート構造物に剥落防止、貯水性確保、耐久性向上及び耐衝撃性向上を個別あるいは同時に発現可能な技術

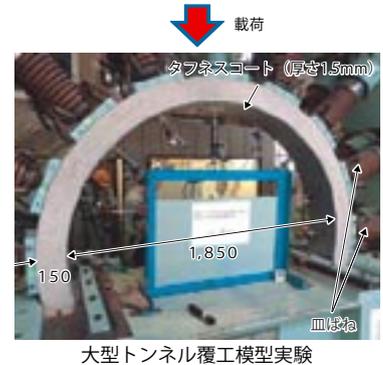
タフネスコート技術研究会

「タフネスコート工法」は、コンクリート構造物の表面にタフネスコート（ポリウレシア樹脂）を吹付けることにより、構造物に必要な機能を保持し、長寿命化を図る技術です。今後「樹脂被覆コンクリート」として、21世紀におけるリニューアル事業への展開が期待されています。

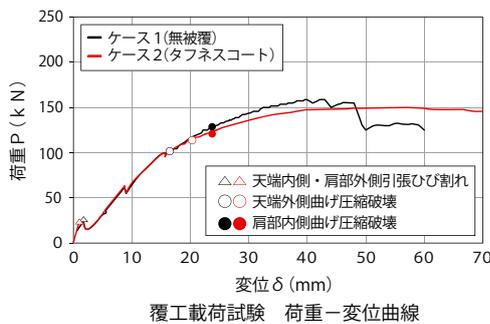
■タフネスコート工法の4つの機能

剥落防止

- タフネスコートを1.5mm吹付けることにより、経年劣化によるコンクリート片の剥落を防止できます。
- トンネル覆工を模した載荷実験では、70mmの大変位に対しても剥落を防止できるとともに、大変形時においても荷重を保持でき、トンネル覆工の安全性を大幅に向上できることを確認しました。
- 実トンネルにおける試験施工では、閉鎖空間でも施工性に優れることおよび十分な付着強度を有することを確認しました。



大型トンネル覆工模型実験



覆工載荷試験 荷重-変位曲線



通常のコンクリート覆工 (鉛直変位 $\delta=40\text{mm}$ 時)



タフネスコート (1.5mm) で被覆したコンクリート覆工 (鉛直変位 $\delta=70\text{mm}$ 時)

本室内実験および試験施工は (公財) 鉄道総合技術研究所と共同で実施したものです。

耐久性向上

●耐塩害性

タフネスコートを1mm被覆することで、塩化物イオン透過量は、270日時点で、許容値の1/50~1/500程度となり、コンクリート構造物の塩害に対する抵抗性を大幅に向上できることを確認しました。

塩化物イオン透過試験結果

試験期間 (日)	塩化物イオン透過度 [$\text{mg}/\text{cm}^2 \cdot \text{日}$]	塩化物イオン濃度 (mg/l)
30	計測不能	計測不能
90	1.47×10^{-5}	0.13
120	1.01×10^{-5}	0.12
270	1.92×10^{-5}	0.51

●耐凍害性

凍結融解試験 (JIS A 1148) を実施した結果、タフネスコートを2mm被覆することで、コンクリートの動弾性係数は低下せず、凍害に対する抵抗性を大幅に向上できることを確認しました。



タフネスコートなし(AEコンクリート)



タフネスコート 2mm被覆

●耐中性化

炭酸ガス中性化試験では、タフネスコートを1mm被覆することで、6ヶ月後の中性化は全く認められず、中性化に対する抵抗性を大幅に向上できることを確認しました。

ガス透過試験結果

NO	厚み (mm)	透過度 [$\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$]	透過係数 [$\text{cm}^3 \cdot \text{mm}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$]
1	0.985	1,160	1,140
2	0.973	1,220	1,190
3	0.990	1,290	1,280
平均	0.983	1,223	1,203

落ちない（剥落防止）

漏水しない（貯水性確保）

劣化しない（耐久性向上）

倒れない（耐衝撃性向上）



トンネル覆工／高架橋床版など



上水用配水池／防火水槽など



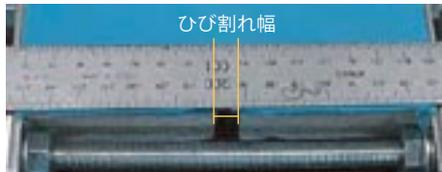
栈橋／港湾構造物など



道路の壁高欄など

貯水性確保

- タフネスコートを2～3mm吹付けることにより、水圧0.3MPa、ひび割れ幅2～10mmの厳しい条件でも漏水がないことを実験により確認しました。
- 大規模地震時に想定される曲げひび割れ（2mm程度）に対して、タフネスコートが追従するため、L2地震時の貯水性を確保できます。
- 従来の工法に比べて、経済性、耐久性に優れています。



実験前の試験体

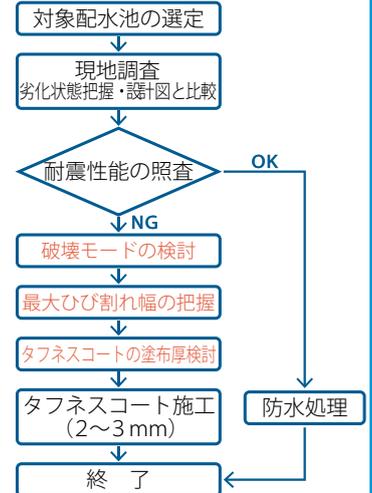


実験後の試験体



施工事例：池中野配水池（伊東市）

技術検討フロー



耐衝撃性向上

- タフネスコートを2mm吹き付けることにより、衝撃力に対して粘り強さを発揮し、部材の断面が破壊した後でも形状および耐力を保持できます。
- 実大衝撃実験における繰返し衝撃载荷では、タフネスコート（2～4mm）で被覆することにより、崩壊までの入力エネルギーが約50%増加することを確認しました。
- 圧縮側（下面側）に発生するひび割れは壁体に留まり、フーチング部へは損傷が波及しないことが確認されました。

衝撃荷重（重錘：1トン）				タフネスコート	
STEP	落下高さ	荷重強度	回数	なし	2
1	30cm	40トントレーラーが 時速140kmで接触衝突（15°）	1	鉄筋コンクリート： 曲げ引張破壊 残留変形：約7cm	
2	5cm	25トントレーラーが 時速100kmで接触衝突（15°）	5	崩壊せず	崩壊せず
3	10cm	—	5	5回目で崩壊	崩壊せず
4	15cm	—	5	—	3～5回目で崩壊
崩壊時の接合部ひび割れ状況				フーチングまで進展	壁体内に留まる
崩壊までの入力エネルギー量 （KJ：キロジュール）				10.3 * （100%）	15.7 * （152%）
崩壊のイメージ				いきなり崩壊	ゆっくり崩壊

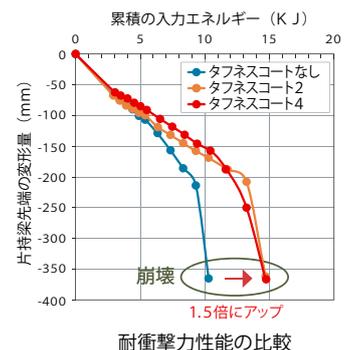
* 3体の試験体平均値



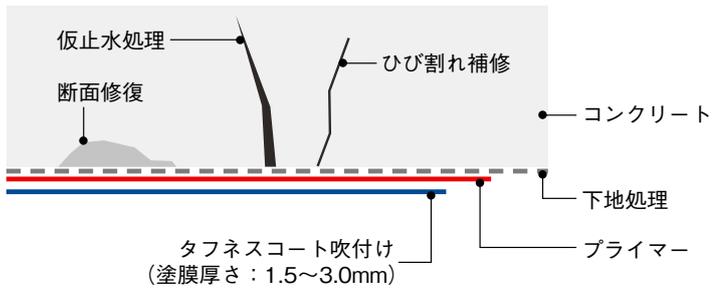
タフネスコートなし



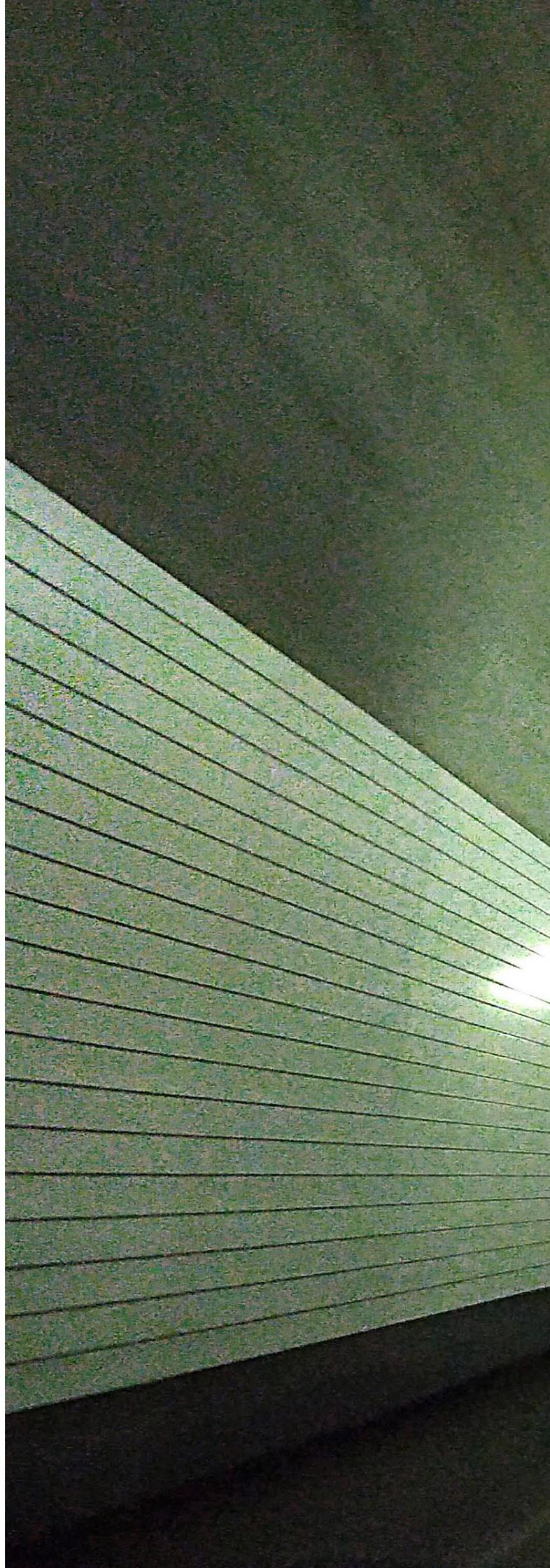
タフネスコート2mm被覆



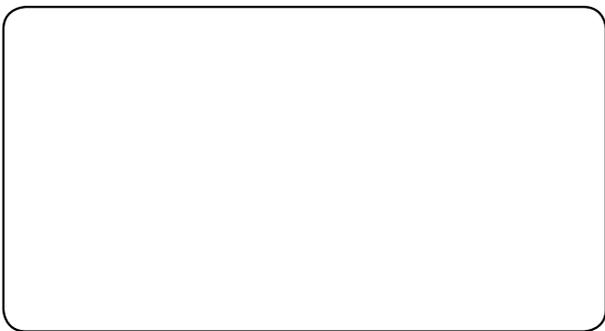
本実験は防衛大学の指導を得て実施したものです。



タフネスコート工法標準断面図



タフネスコート技術研究会



※事務局

〒113-0034 東京都文京区湯島三丁目 39-10
 上野 TH ビル (前田工織産資株式会社内)
 TEL : 03(3837) 5853