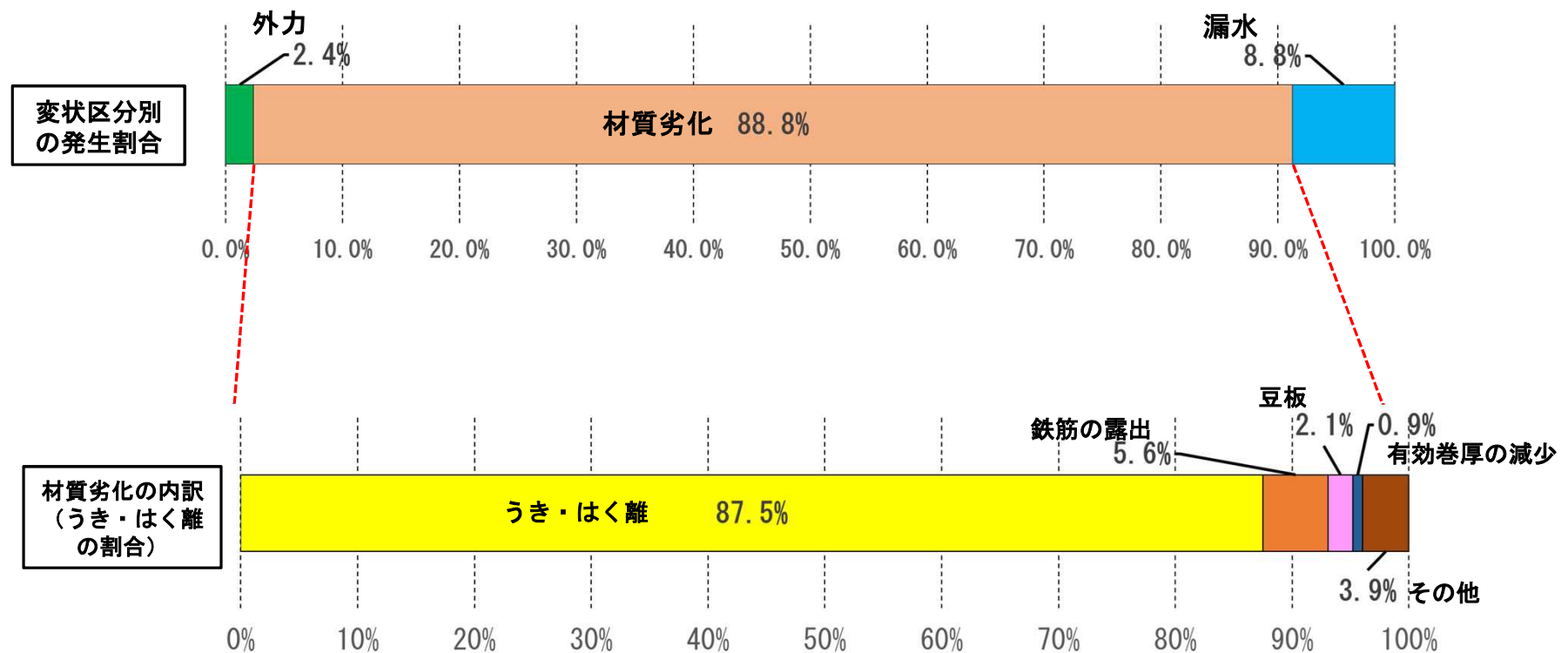


- トンネルに発生する変状原因は、外力、材質劣化、漏水に区分され、そのうち材質劣化が約89%を占める。
- 変状原因が材質劣化うち、はく落の要因となる「うき・はく離」が約88%を占める。



変状区分と変状種類の関係 【H26～H30定期点検結果(国管理)】
(変状等の健全性の診断において、ⅢおよびⅣと判定された変状)

○ コンクリートの乾燥収縮及び温度伸縮、外力によるひび割れがブロック化すること等により、覆工コンクリートにうき・はく離が発生し、はく落の発生につながる。

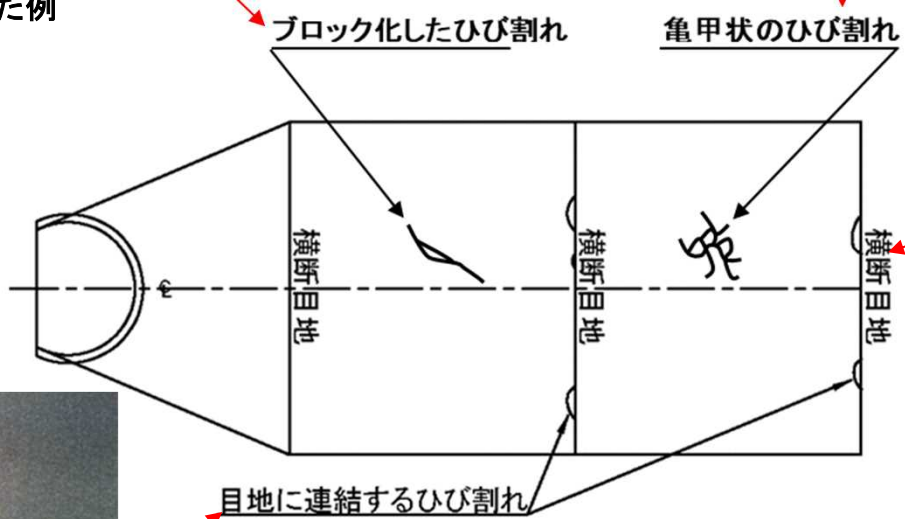
【覆工に発生した変状】



ひび割れでブロック化した例



亀甲状のひび割れの例



横断目地部



目地部に連結する半月状のひび割れ

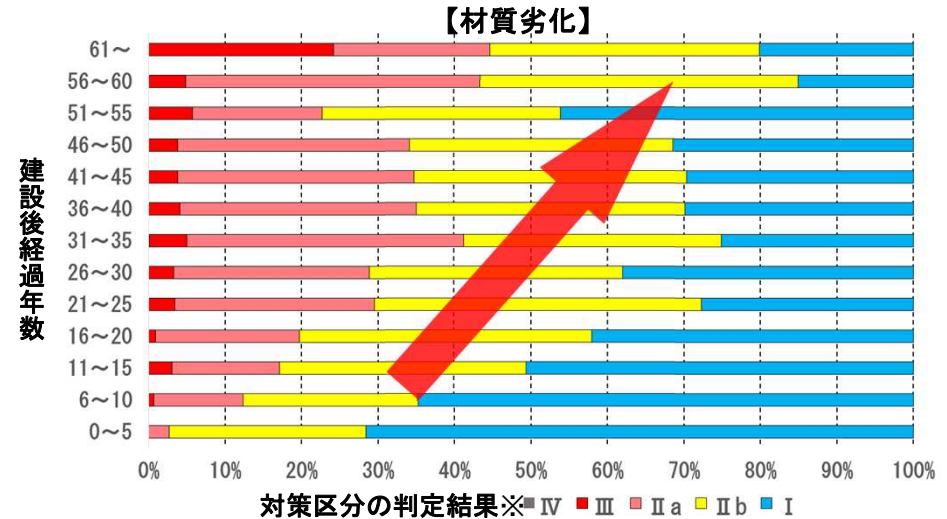


横断目地部からはく落したCo片

- 国管理の道路トンネルにおいても、利用者に影響を及ぼしたコンクリート片のはく落が発生。
- コンクリート片のはく落発生により、緊急点検及び緊急の対策(はつり落とし)等を実施。

Co片はく落等の発生状況【国管理の道路トンネル】

発生年度	発生状況	規模	人的・物損被害の有無	推定原因
H25	矢板工法のトンネルで天井アーチ部(張り出し部)からCo片が落下	手のひらサイズ	無	雨水の浸透による部分的なコンクリートの劣化
H25	矢板工法のトンネルで天井アーチ部からCo片が落下	長さ5cm×幅5cm	有 (車両/物損)	たたき落としにより除去できなかった部分の乾燥収縮
H25	矢板工法のトンネルで側壁部水平打継ぎ目から目地モルタルが落下	長さ100cm×幅15cm	無	水平打継ぎ目の乾燥収縮
H26	矢板工法のトンネルで側壁部水平目地目地部から覆工Coが落下	長さ約200cm×幅11cm	無	降雨による地下水位の上昇に伴い、水圧増加によって覆工コンクリートを押し出し
H26	N A T Mのトンネルでアーチ目地部からCo片が落下	長さ11cm×幅17cm	無	施工時の目地部の処理の不備による可能性
H26	矢板工法のトンネルで天井アーチ部からCo片が落下	長さ約2cm×幅約2cm	有 (車両/物損)	漏水による目地部のコンクリート劣化
H27	矢板工法のトンネルで側壁の補修材(PCL版)の根固めモルタルが落下	長さ20cm×幅10cm	無	補修材(PCL版)支持版の腐食
H31(R1)	矢板工法のトンネルでアーチ部からCo片が落下の疑い(利用者からの申出)	不明	有 (車両/物損)	不明(Co片が落下した箇所を特定することは出来なかった)
H31(R1)	矢板工法のトンネルでアーチ部からCo片が落下の疑い(利用者からの申出)	不明	有 (車両/物損)	不明(Co片が落下した箇所を特定することは出来なかった)
H31(R1)	N A T Mのトンネルで横断目地部からCo片が落下	長さ13cm×幅3cm	無	施工時の目地部の処理の不備による可能性



- ※Ⅰ ; 利用者に対して影響が及ぶ可能性が無いため、措置を必要としない状態
- Ⅱb ; 将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を必要とする状態
- Ⅱa ; 将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態
- Ⅲ ; 早晩、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に措置を講じる必要がある状態
- Ⅳ ; 利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、緊急に措置を講じる必要がある状態

【建設後経過年数と対策区分の判定結果】

(H26~H29国管理定期点検結果)



電動ピックによるはつり落とし



Co片のはく落発生による緊急の対策の実施状況

- うき・はく離を詳細に把握するためには、綿密な打音検査等を要するため、作業の負担が大きい。
- コンクリート片のはく落が発生すると、通行止めを伴う緊急点検及び応急措置を実施。
- 補修工事に伴い、長期間の通行規制が必要となる場合もある。



トンネル点検車による点検作業



補修工事(内面補強工)の実施状況



打音検査の状況(うき・はく離の調査)



補修工事の実施状況(交通規制)

○トンネル覆工のはく落について、はく落の発生を抑制するとともにはく落の予兆を発見しやすい覆工技術について性能及び性能を確認する方法を整備

<背景>

①発生する変状の多くは、うき・はく離、はく落

②コンクリート片のはく落による利用者被害のおそれ

③はく落が発生した際は、再度の点検作業や類似箇所
の補修作業を実施。



<現場ニーズ>

①うき・はく離の状態把握など、
変状を効率的に把握

②ひび割れが進展しても直ちにはく落に至らない

③点検や補修の施工性が高く、
低コストで実施



<求められる技術>

①従来よりもはく落の予兆を発見しやすい覆工材料

②ひび割れ等が進展しても直ちにはく落に至らない耐久性を有する覆工材料

③従来よりも低コストで施工・維持管理が可能な覆工材料