

鉄道構造物の維持管理に関する
基準の検証について(参考)

国土交通省 鉄道局
平成26年11月25日

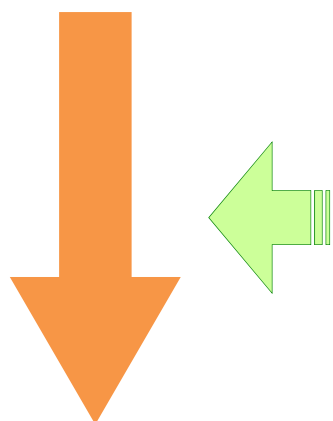
鉄道構造物の維持管理に関する基準の検証の流れ

【第1回検証会議（H25.4.16）】

- 鉄道構造物の維持管理の現状
- 維持管理の課題について

【第2回検証会議（H25.7.25）】

- 鉄道構造物の維持管理に関する課題の整理



- インフラ長寿命化基本計画（平成25年11月29日決定）

（日本再興戦略（H25.6閣議決定）に基づき「インフラ管理の在り方・方向性、将来に向けたロードマップ」を規定したもの）

- 今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について（平成25年12月25日答申）

（「今後、目指すべき戦略的維持管理・更新に関する基本的考え方及び国土交通省等が取り組むべき施策 社会資本整備審議会・交通政策審議会 答申」

諮問主旨：実態把握した上で、維持管理・更新費用の将来推計の実施が必要
長寿命化等により維持管理・更新の在り方及び技術開発の方向性の検討

【第3回検証会議（H26.3.27）】

- 鉄道構造物の維持管理に関する課題の対応への検討



【第4回検証会議（H26.11.25）】

- 鉄道構造物の維持管理に関する基準の検証結果と今後の対応について

鉄道構造物の維持管理に関する基準 (1)

鉄道構造物の維持管理に関する基準の変遷

- 昭和62年以前 : 運輸省令「日本国有鉄道運転規則」、「新幹線鉄道運転規則」
と「地方鉄道運転規則」において、保全の実施及び検査周期
(橋梁、トンネル等の構造物は2年)を規定
- 昭和62年 4月 : 国鉄民営化に伴い「鉄道運転規則」施行
・維持管理については従前の内容を規定
- 平成10年11月 : 運輸技術審議会23号答申「今後の鉄道行政のあり方について」
において技術基準の性能規定化を提言
- 平成11年 6月 : 山陽新幹線福岡トンネル覆工コンクリート剥落事故発生
・トンネル安全問題検討会設置
- 平成11年10月 : 山陽新幹線北九州トンネル覆工コンクリート剥落事故発生
- 平成11年11月 : 室蘭本線礼文浜トンネル覆工コンクリート剥落事故発生
- 平成11年12月 : 運輸技術審議会鉄道部会技術基準検討会中間とりまとめ
・「機能の確認のために最低限確保すべき検査の周期は、過去の実績や経験等を勘案し、国が一定の基準を示すことが必要」とされた
- 平成12年 2月 : トンネル安全問題検討会報告書とりまとめ
・トンネル保守管理マニュアル制定
(検査周期(2年以内)、詳細検査(近接目視、打音、新幹線: 10年、その他: 20年)、判定方法等を規定)
- 平成14年 3月 : 「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」施行(性能規定化)
(保全の実施、検査周期は告示によることを規定)
- 平成14年 3月 : 「施設及び車両の定期検査に関する告示」施行
(橋りょう、トンネル等の構造物は2年、トンネルについては詳細検査を実施(新幹線10年、その他20年))
- 平成19年 1月 : 鉄道構造物等維持管理標準制定
(トンネル以外の構造物も含めた検査方法等について規定)
- 平成19年 2月 : 「施設及び車両の定期検査に関する告示の一部改正」
(検査基準日、基準期間、許容期間等について規定)

鉄道構造物の維持管理に関する基準

法律

鉄道営業法(明治33年法律第65号)

第1条 鉄道ノ建設、車両器具ノ構造及運転ハ国土交通省令ヲ以テ定ムル規程ニ依ルヘシ

省令

鉄道に関する技術上の基準を定める省令
(平成13年国土交通省令第151号)

第87条 施設及び車両の保全

第88条 新設した施設、新製した車両等の検査及び試運転

第89条 本線及び本線上に設ける電車線路の巡視及び監視並びに列車の検査

第90条 施設及び車両の定期検査

・施設及び車両の定期検査は、その種類、構造その他使用の状況に応じ、検査の周期、対象とする部位及び方法を定めて行わなければならない。

・前項の定期検査に関する事項は、国土交通大臣が告示で定めたときは、これに従って行わなければならない。

第91条 記録

告示

施設及び車両の定期検査に関する告示
(平成13年国土交通省告示第1786号)

鉄道の種類ごと、施設の種類に応じた検査周期を規定

例) 橋りょう、トンネルその他の構造物 2年に1度
トンネルについては、定期検査のほか、詳細な検査を実施

新幹線 : 10年毎、新幹線以外 : 20年毎

通達

鉄道に関する技術上の基準を定める省令等の解釈基準について

(平成14年3月8日付け国鉄技第157号)

鉄道構造物等維持管理標準の制定について
(平成19年1月16日付け国鉄技第73号)

鉄道構造物の維持管理に関する基準 (2)

構造物の要求性能(鉄道構造物等維持管理標準(構造物編))

➤ 鉄道構造物等維持管理標準(構造物編)

2.4 構造物の要求性能

(1)略

(2)構造物の要求性能として、安全性を設定するものとする。なお、本標準における安全性は、列車が安全に運行できるとともに、旅客、公衆の生命を脅かさないための性能とする。

(3)略

➤ 鉄道構造物等維持管理標準・同解説(構造物編)解説

安全性の性能項目と具体的な内容

性能項目(トンネル) 具体的な内容	性能項目(コンクリート) 照査指標の例	性能項目(鋼・合成) 照査指標の例	列車運行に対する安全性(構造物の機能)
①トンネル構造の安定性 トンネルが崩壊しないこと	破壊 力・変位・変形	耐荷性 断面力、応力度、変位・変形	
②建築限界と覆工との離隔 建築限界を支障しないこと	疲労破壊 応力度・力	耐疲労性 断面力、応力度、疲労に配慮したディテール	
③路盤部の安定性 列車の安全な運行に支障するような路盤の隆起・沈下・移動が生じないこと	走行安全性 変位・変形	走行安全性 変位・変形	
④剥落に対する安全性 列車の安全な運行に支障するようなコンクリート片、補修材等の剥落が生じないこと	公衆安全性 中性化深さ、塩化物イオン濃度	安定性 桁の転倒モーメント、上揚力	
⑤漏水・凍結に対する安全性 列車の安全な運行に支障するような漏水、凍結が生じないこと	列車運行及び公衆等に対する安全性(コンクリート片等の剥落)	公衆安全性 ボルト強度、応力度、断面力、中性化深さ、塩化物イオン濃度	

鉄道構造物における剥落事象の発生の現状（1）

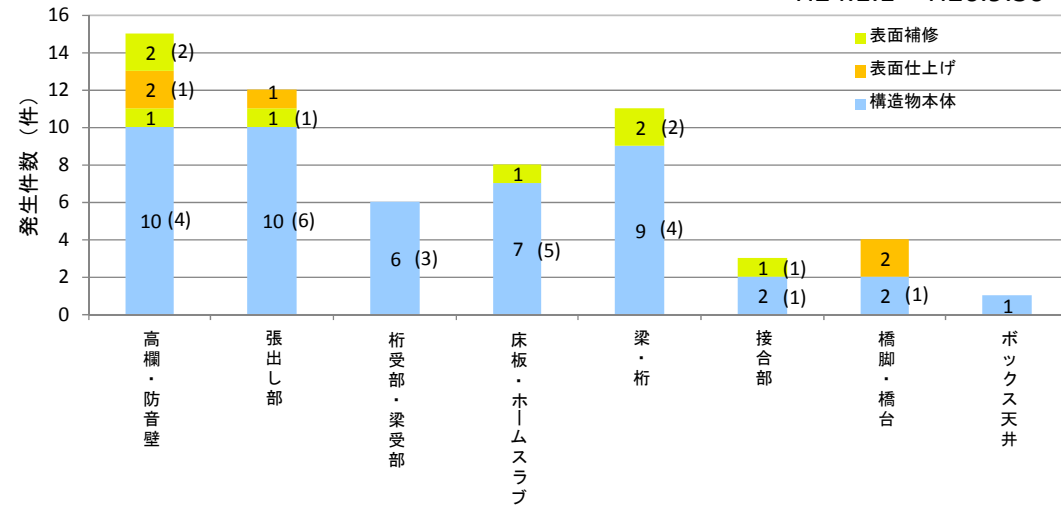
橋りょうからの剥落

H24.1.1～H26.9.30

		件 数	
コンクリート片	構造物本体	47(24)	51(27)
	表面補修	4(3)	
モルタル片	表面仕上げ	5(1)	9(4)
	表面補修	4(3)	
計		60(31)	

※（ ）内は公衆の立ち入る場所への剥落件数で内数

H24.1.1～H26.9.30



※（ ）内は公衆の立ち入る場所への剥落件数で内数

◆橋りょうからの剥落は約9割が構造物本体からのコンクリート片

◆公衆の立ち入る場所（公衆の安全に影響を及ぼすおそれのある箇所）においても剥落事象が発生

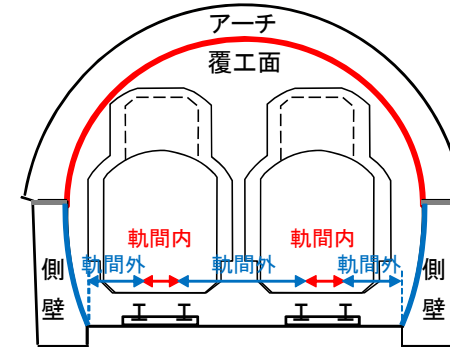
鉄道構造物における剥落事象の発生の実況 (2)

トンネルからの剥落

【トンネル】

H24.1.1～H26.9.30

		軌間内	軌間外	計	
コンクリート片	構造物本体	5	5	10	10
	表面補修	0	0	0	
モルタル片	表面仕上げ	2	18	20	51
	表面補修	6	25	31	
計		13	48	61	



◆トンネルからの剥落は約8割がモルタル片

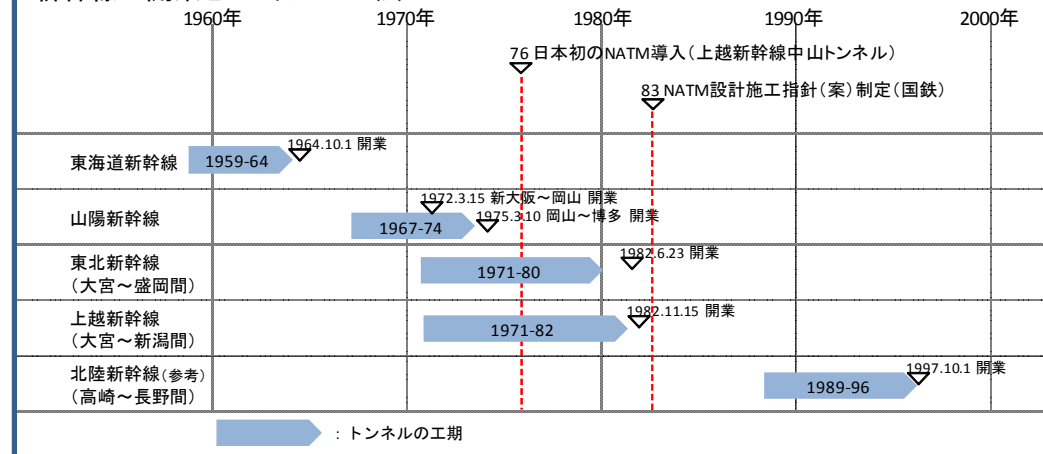
➢ 逆巻き工法によるアーチと側壁との継目部、表面仕上げ及び覆工面の補修にモルタルを施工

◆列車の安全な運行に支障するおそれのある箇所においても剥落事象が発生

【参考】

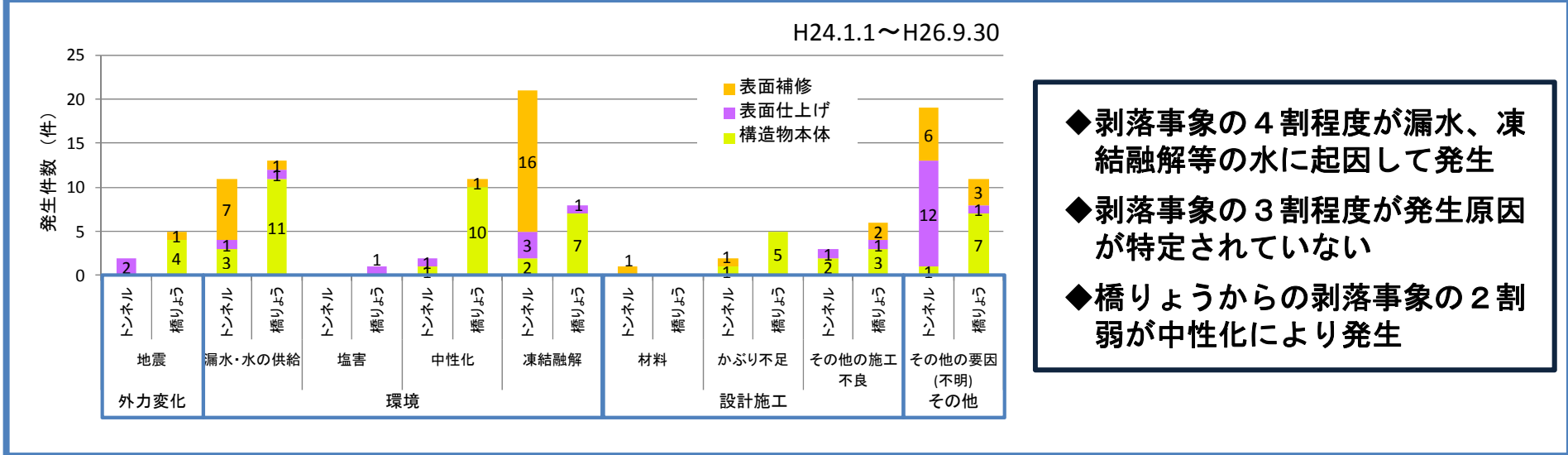
- NATM工法が主流となった1980年代以前に建設されたトンネルは、アーチと側壁との間に施工継目(迫め部)が生じる工法(逆巻き工法)によるものが多い。
- 迫め部には、側壁コンクリートの凝結後に、かた練りモルタルを十分に詰め込むこととされていた。

新幹線の開業とトンネルの工法

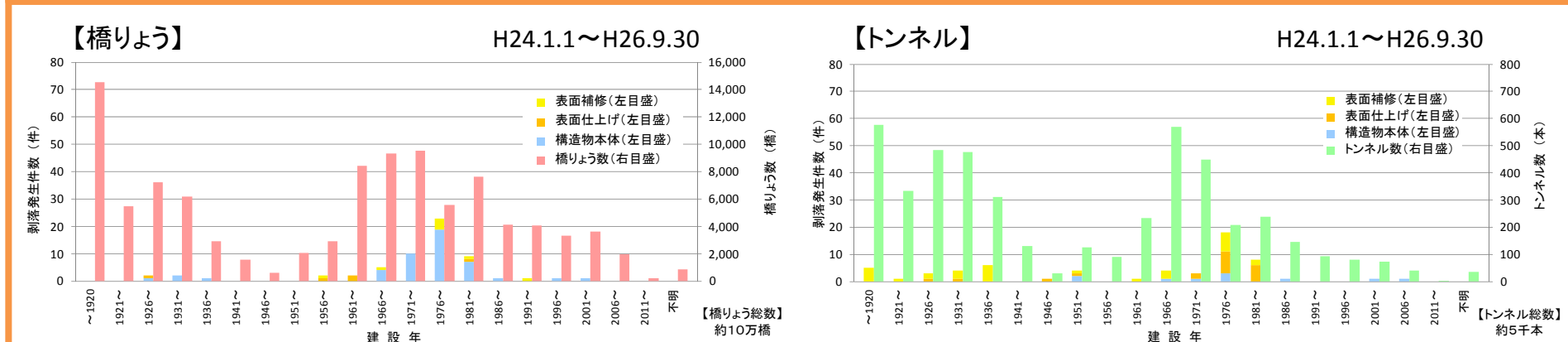


鉄道構造物における剥落事象の発生の現状 (3)

剥落事象の発生の主な原因



構造物の経年と剥落事象の発生との関係



- ◆鉄道構造物の建設が多い戦前、高度経済成長期と剥落事象との関連は確認されなかった。
- ◆鉄道構造物に経年と剥落事象の発生との関連は確認されなかった。

鉄道構造物における剥落事象の発生現状（4）

剥落箇所の検査の状況

【橋りょう】

H24.1.1～H26.9.30

【トンネル】

H24.1.1～H26.9.30

検査方法	件数	検査結果	
		変状あり	異常なし
地上からの目視	58	13	45
近接目視・打音	2	1	1
計	60	14	46

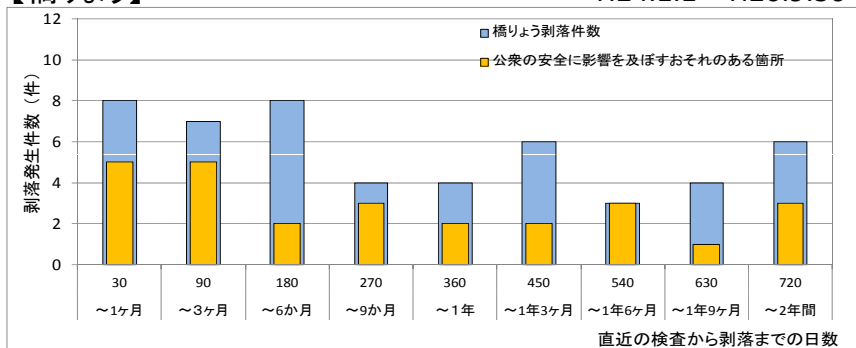
検査方法	件数	検査結果	
		変状あり	異常なし
線路上からの目視	43	9	34
近接目視・打音	18	8	10
計	61	17	44

◆剥落直近の検査において、多くが「異常なし」と判定
 ▶いずれの剥落事象もその発生の予兆を捉えることができなかった。

直近の検査から剥落までの日数

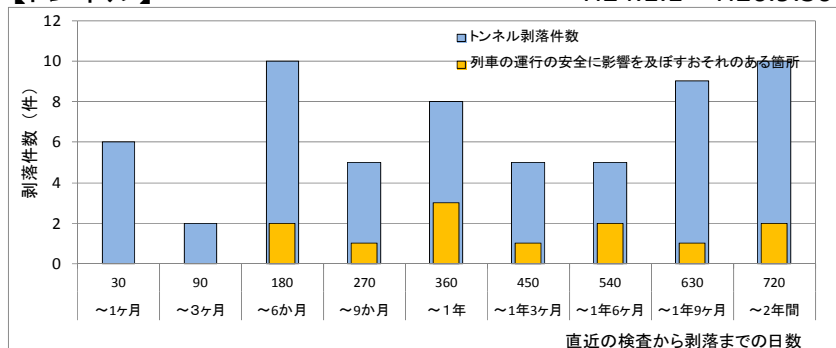
【橋りょう】

H24.1.1～H26.9.30



【トンネル】

H24.1.1～H26.9.30



※データ不足のため一部未計上

◆直近の検査から剥落までの日数に、一定の傾向は見られない。