

報告書概要版

1. 業務目的・概要

1.1. 業務目的

本業務は、七戸町が管理する「作田隧道」を対象として、トンネルの安全な交通に資することを目的として、下記の事項を実施した。

- (1) 道路トンネル定期点検要領（平成 26 年 6 月 国土交通省道路局）に基づく点検を行い、劣化及び損傷状況を把握する。前回点検は平成 24 年度に実施しており、今回の点検は第 2 回点検である。
- (2) 予防保全型の管理を実施するため、トンネル長寿命化修繕計画策定を行う。

1.2. 業務概要

- (1) 業務名 第 8 3 号 作田隧道トンネル点検及び修繕計画策定業務委託
- (2) 業務位置 青森県上北郡七戸町字銀南木地内
- (3) 工期 平成 30 年 7 月 14 日～平成 30 年 12 月 21 日（161 日間）
- (4) 発注 青森県上北郡七戸町 建設課
TEL：0176-62-6244 FAX：0176-62-6245
- (5) 実施 株式会社 復建技術コンサルタント 調査保全部 技術一課
仙台市青葉区錦町 1 丁目 7 番 2 5 号
TEL：022-217-2041 FAX：022-217-2037
管理技術者 山下 智士 技術士（応用理学部門、建設部門）
照査技術者 塚田 利彦 技術士（総合技術監理部門建設）
担当技術者 細川 直 R C C M（トンネル）

1.3. 業務項目

本業務の業務項目は右表の通りである。定期点検要領（平成 26 年 6 月 国土交通省道路局）に基づく点検を実施した。

工種・種別・細別	単位	数量 (当初)	備考
トンネル定期点検業務	式	1	
計画準備	トンネル	1	
定期点検	万㎡	0.238	ひび割れ密度 0≦C≦0.1
診断	トンネル	1	
報告書作成	トンネル	1	
長寿命化修繕計画策定業務	式	1	
計画準備	式	1	
健全度の把握	式	1	
点検時期及び修繕時期・内容の策定	式	1	
長寿命化修繕計画のとりまとめ	式	1	
報告書作成	式	1	
打合せ協議	式	1	
打合せ	回	3	初回、中間、納品時

1.4. 成果品の内容・部数

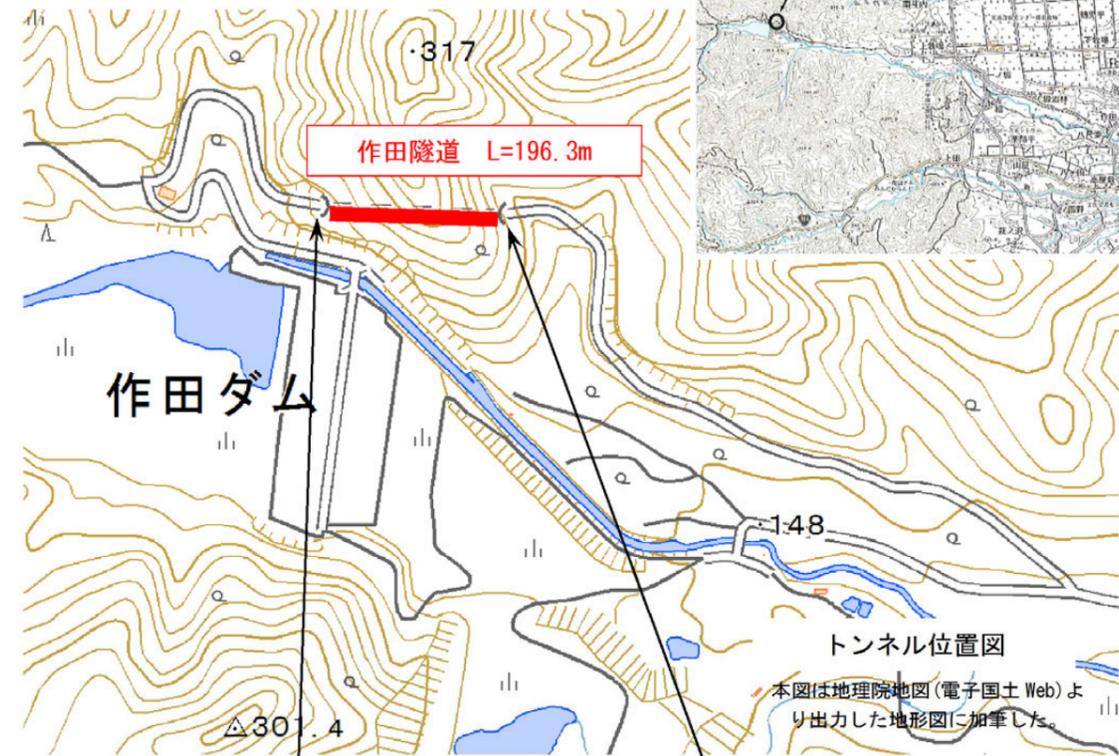
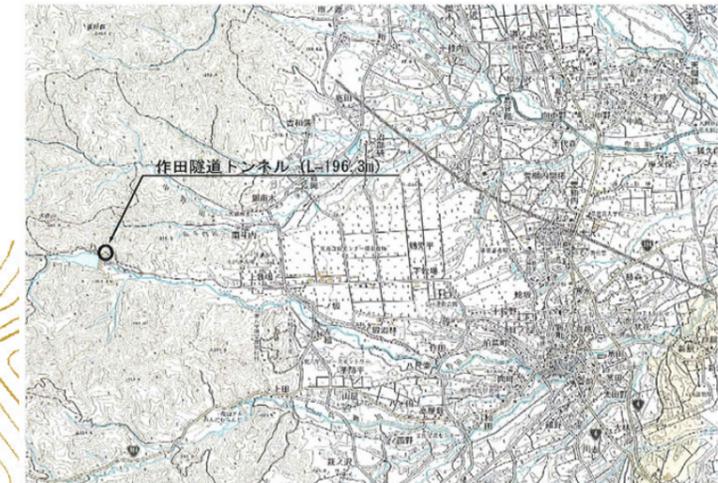
成果品の内容・部数は、下表の通りとした。

項目	成果品内容
報告書	(1) 報告書概要版 (A3 版) 1 部
	(2) 報告書 (A4 版) 1 部 ① トンネル修繕設計資料含む ② トンネル照明施設更新設計資料を含む
	(3) 電子データ ① CD-R あるいは DVD-R 1 部
	(4) その他関連資料 1 式

1.5. トンネル位置図・諸元

業務対象となったトンネルの位置および諸元を以下に示す。

項目	作田隧道
路線名	町道作田防災ダム線
完成年次	1972（昭和 47）年
トンネル延長	196.3m
施工方法	矢板工法
現状交通量	不明
付属施設	なし



トンネル内部はコンクリートで保護している

2. トンネル点検結果概要

次ページ：変状判定概要表

(1)点検対象トンネルの健全性は であり、緊急対応を要する変状は無いが、予防保全の観点から措置（補修工事または監視）を講ずることが望ましい状態である。

(2)スパン毎の判定は、ほぼ全てのスパンで判定 であり、覆工全体で材質劣化による軽微な変状が出現している状態である。

(3)対策区分を a 判定（予防保全が必要）とした変状は5箇所、うき4箇所、漏水1箇所である。

a のうきはアーチ部の木片混入箇所周辺に発生している。 a の漏水は終点側坑口部 S017 横断目地部からの滴水で、路面滞水を伴う。

(4)ほかの主な変状は、「（閉合）ひび割れ」、「うき、うき（補修部）」、「濁音」、「鉄筋の露出、鋼材露出」等であった。ひび割れ、うき、濁音等は過年度点検でも確認されており、大きな変化は認められなかった。

(5)本トンネルの今後の維持管理方針について、以下に列記する。

1) a 判定箇所は、直ちに対策工事を行うべき状態ではないが、点検要領に従い2年程度以内に近接目視を再度実施することを推奨する。（H27 維持管理便覧の表-5.3.1）

2)現状の定期点検要領に従い、5年に1回のトンネル定期点検を今後も継続する必要がある。

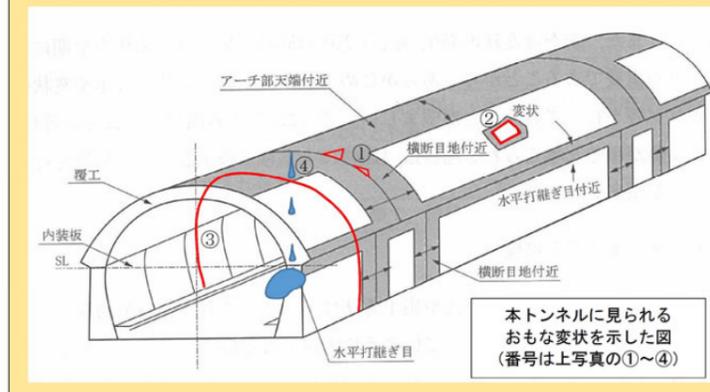
【作田隧道は「判定Ⅱ」】
▽緊急修理の必要は無い状態。▽破損の程度がやや大きい箇所は重点的に監視し、必要に応じて修理する。▽軽微な破損は監視を継続する。



①トンネルの目地のコンクリートが劣化して浮き上がっている箇所。監視する。
②トンネル内壁のコンクリート表面が劣化して浮き上がっている箇所。重点的に監視する。



③コンクリートの材質劣化で発生した「ひび割れ」。幅1mm以上のものは監視する。
④トンネルの目地から発生した水漏れのうち、特に水量の多い箇所。重点的に監視する。



作田隧道 L=196.3m

変状種類ごとの箇所数

判定	箇所変状	アーチ部、側壁部								路面	附属物	合計
		ひび割れ	閉合ひび割れ	うき(補修部含む)	濁音	はく落	鉄筋露出 鋼材露出	豆板	漏水 (にじみ滴水)			
判定Ⅰ		41				4		1		13	1	60
判定Ⅱ	Ⅱb	10	4	5	3		3		26		5	56
	Ⅱa			4					1			5
判定Ⅲ												0
判定Ⅳ												0
附属物×												0
合計		51	4	9	3	4	3	1	27	13	6	121

空欄は箇所数0

覆工スパン毎の健全性の診断（構造物単位）
最も評価の厳しい変状の健全性を、その覆工スパン毎の健全性とする。

PS	S001	S002	S003	S004	S005	S006	S007	S008	S009	S010
Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ

S011	S012	S013	S014	S015	S016	S017	S018	PE
Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ

表-解 9.2.1 トンネル毎の健全性の診断における判定区分

Ⅰ	構造物の機能に支障が生じていない状態。
Ⅱ	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
Ⅲ	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
Ⅳ	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

出典：「道路トンネル定期点検要領」平成26年6月 P57

表-8.1 判定区分

区分	定義
Ⅰ	利用者に対して影響が及ぶ可能性がないため、措置を必要としない状態。
Ⅱ	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、早期に対策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、緊急に対策を講じる必要がある状態。

監視対応

対策必要

※1 判定区分Ⅳにおける「緊急」とは、早期に措置を講じる必要がある状態から、交通開放できない状態までを言う。

出典：「道路トンネル定期点検要領」平成26年6月 P32

3. トンネル長寿命化修繕計画策定

(1)トンネル長寿命化修繕計画は次の基本方針に沿って立案する。

【基本方針】

修繕計画の立案目的は、「コストの平準化」と「大規模工事の回避」とする。定期点検実施によりトンネルの状態を常に把握する。

トンネル維持管理に必要な実施事項を設定し、実施事項ごとの維持管理費用を推定する。

各年の維持管理費用が出来るだけ平準化するように実施計画を立案する。

(2)一般公開を前提として作成した資料である「トンネル長寿命化修繕計画(案)」を作成した。

(3)各年の費用を、「トンネル長寿命化修繕計画表」に整理した。

七戸町 トンネル長寿命化修繕計画表

年数	西暦																													
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
トンネルを30年間維持するための費用	1,642	192	0	0	0	200	50	100	0	0	200	0	0	0	0	200	50	100	0	0	200	0	0	0	0	200	50	100	0	0
合計	1,642	192	0	0	0	200	50	100	0	0	200	0	0	0	0	200	50	100	0	0	200	0	0	0	0	200	50	100	0	0

【設定条件】
本体点検費：2018年の費用は、「H30点検業務の委託費積算額」から、長寿命化計画分を除いた額で算出した。以降の費用は同等程度と想定した。
設計費：現状で早急な対策工は不要であるため、10年後に小規模な補修工が必要になると仮定した。設計費は推定額で50万円とした。
本体補修費：対策工規模が小さいことに応じた工事費を100万円と推定した。以降も10年毎に小規模な補修工が必要になると仮定した。なお、突発事故による破損の補修は含んでいない。
設備維持費：電気料金。現状はトンネル附属施設が無いため発生しない。設置した場合の推定費用は、灯数15～20灯と仮定して月3万円程度。
設備設置費：本来は延長50m以上のトンネルには照明灯具が必要。照明灯を設置する場合は、照明設備設計費・設置工事費が別途発生する。設計費は約200万円。照明基準通りに設置した場合の工事費はトンネル延長に基づく統計から、2000～3000万円程度と推定する。照明光源交換は10年に1度、交換費は更新費の30%。20年で全更新となる。

作田隧道 L=196.3m 点検結果(1/2)

対策区分を a判定(予防保全が必要)とした変状は5箇所、うき4箇所、漏水1箇所である。主な変状は「(閉合)ひび割れ」、「うき、うき(補修部)」、「濁音」、「鉄筋の露出、鋼材露出」等であった。ひび割れ、うき、濁音等は過年度点検でも確認されており、大きな変化は認められなかった。ひび割れ、うきについては、新たに確認されたものも認められるが、過年度に確認した変状の進行性は認められず、大きな外力(緩み土圧や膨張性土圧等)に起因する変状は認められない。

(1) アーチ及び側壁部の主な変状1

区分	①圧ざ、ひび割れ	②うき、はく離				③変形、移動、沈下	④鋼材腐食
変状	ひび割れ	閉合ひび割れ	うき(補修部)	うき	濁音	はく落	鉄筋の露出
部位	アーチ及び側壁部	アーチ部	アーチ部	アーチ及び側壁部	アーチ部(天端部)	アーチ部	アーチ部
変状区分	材質劣化	材質劣化	材質劣化	材質劣化	材質劣化	材質劣化	材質劣化
状況	ひび割れは、主なものはトンネル横断方向のひび割れ(最大2.0mm)、アーチ天端の縦断方向(最大0.5mm)に卓越する。過年度点検から確認されていたひび割れについては、開口は認められなかったが、若干ひび割れの延伸や新たに発生したひび割れが認められた。過年度点検で確認されているひび割れは、殆ど進行性は認められず、緩み土圧や膨張性土圧といった大きな外力により発生しているものではなく、概ね温度変化や乾燥収縮等の材質劣化の影響によるものと考えられる。	横断方向及び縦断方向ひび割れのクロス部や、3方向からのひび割れにより閉合しブロック化している箇所。S003、S014、S015の3スパンに確認される。閉合された箇所は4箇所認められたが、過年度点検からのひび割れの進行性は無く、打音異常等は伴っていないため比較的安定している。	トンネル建設時に補修された箇所と考えられる。S008、S011、S016スパンに4箇所認められ、規模は概ね0.05m ² 程度以下と小さいものが多い。若干の打音異常を伴っているが、過年度点検でも確認されており進行性は認められなかった。	S005右側壁部及び、S007、S010、S011スパンのアーチ部に全5箇所認められ、規模は概ね0.5m ² 程度以下と小さいものが多い。S010左アーチ部に新たに1箇所確認されたが、その他のものは過年度点検で確認されており変化は認められなかった。	S002スパンに2箇所、S003スパンに1箇所認められる。過年度点検でも確認されており、過年度点検から変化は認められない。横断目地部のものは建設時の打設不良により背面の空洞の可能性が考えられる。	S003、S004、S017(2箇所)スパンに認められる。S004のものは今回点検時にうきをハンマー等で叩き落とし処理を実施したものの。S003アーチ部のものは木片混入が認められるが、過年度点検時からの変化は認められない。S017スパンのものは横断目地部で溝切り工等の漏水対策跡と考えられる。過年度点検からの変化は認められない。	S001スパンに2箇所認められ、2箇所ともに小規模(L=0.1m程度)なもので補強筋等の主筋ではなく作業鉄筋等と考えられる。過年度点検でも確認されており、露出した鉄筋は腐食しているが進行性は認められなかった。
箇所	S003の右側壁部のひび割れ(開口2.0mm)	S014アーチ部の閉合ひび割れ	S016アーチ部のうき(補修部)	S010アーチ部のうき(木片混入)	S003アーチ部の濁音	S017アーチ部のはく落	S0017-チ部鉄筋露出(防錆処理済)
H25点検時写真(代表写真)							
H30点検時写真(代表写真)							
判定方針	新たに発生したひび割れは最大0.3mm程度で比較的軽微なものであり、過年度点検で確認されていたひび割れについては、進行性は認められなかったために判定する。 ただし、1.0mm以上開口しているものについては継続監視を目的として予防保全段階として(監視を必要とする状態 b)に判定する。	ひび割れの進行及び打音異常は認められないが、ブロック化を呈するため予防保全段階として(監視を必要とする状態 b)に判定する。	過年度点検からの進行性は認められず、比較的安定しているものと考えられることから、予防保全段階(監視を必要とする状態 b)に判定する。	進行性は認められないが、将来的に落下する可能性があるため予防保全段階として(アーチ部のものは将来的に落下し利用者被害につながる可能性があるため a(重点的な監視)、側壁部のものはアーチ部よりも落下する可能性が低いことから b(監視を必要とする状態))に判定する。	過年度点検から変化は認められず比較的安定しているものと考えられることから、継続監視を目的として予防保全段階(監視を必要とする状態 b)に判定する。	その他にもはく落箇所は認められるが過年度点検時からの進行等は認められず、叩き落とし部は安定していることからに判定する。	小規模なもので進行性等は認められなかったことから継続監視を目的として予防保全段階(監視を必要とする状態 b)に判定する。
判定	I 及び II (II b 10箇所)	II (II b 4箇所)	II (II b 4箇所)	II (II a 4箇所(アーチ部)) (II b 1箇所(側壁部))	II (II b 3箇所)	I	II (II b 2箇所)

作田隧道 L=196.3m 点検結果(2/2)

漏水については、過年度点検時トンネル全線にわたり認められていたが、今回の点検では漏水の規模及び箇所も減少している。確認された漏水は横断方向のひび割れや横断目地から発生しており、概ねにじみ出し程度であるが、終点側坑口部S017横断目地部では滴水が認められる。

トンネル内のアスファルト舗装は、軽微なひび割れは認められるが、過年度点検時と状況はさほど変化していないように見受けられる。

なお、附属施設は設置されていない。過年度点検で不安定だった照明灯具は取り外し済み。(道路照明施設設置基準(H19)では、L=50m以上のトンネルは入口照明も含めた照明設備が必要とされている。)

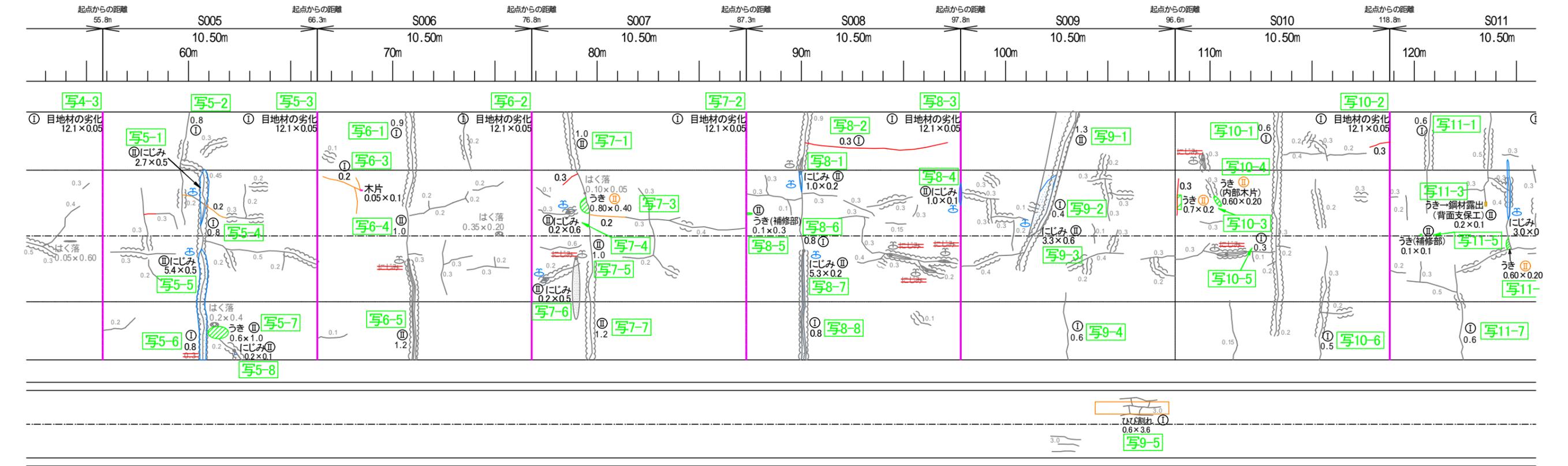
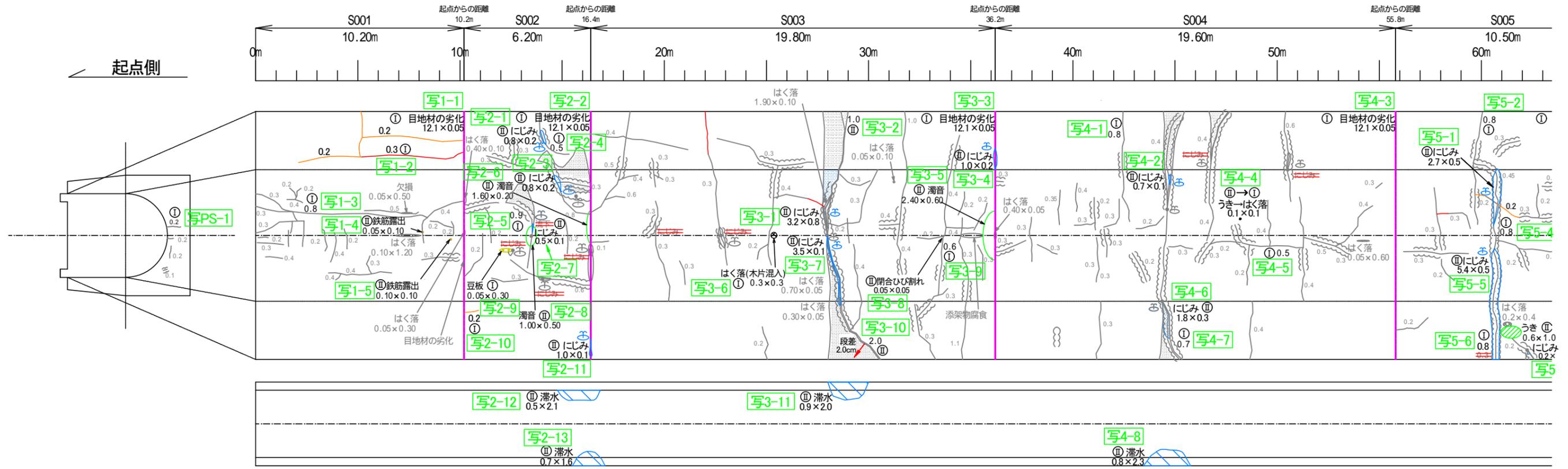
(1) アーチ及び側壁部の主な変状2

区分	④鋼材腐食	⑤有効巻厚の不足または減少	⑥漏水等による変状		⑦その他	
変状	鋼材露出	豆板(ジャンカ)	漏水(にじみ)	漏水(滴水)	目地材劣化	
部位	アーチ部	アーチ部	アーチ及び側壁部	アーチ部	アーチ及び側壁部	
変状区分	材質劣化	材質劣化	漏水	漏水	材質劣化	
状況	S011スパンのうきに叩き落し処理を実施し新たに確認された。 トンネルの支保工と考えられ露出部は腐食しているが、露出箇所は0.2m×0.1mと小規模である。	S002アーチ部に1箇所確認された。 表面的で小規模なものであり、過年度点検でも確認されているが進行性は認められない。	過年度点検ではトンネルのほぼ全スパンに確認されていたが、今回の点検では漏水の規模及び箇所も減少している。 確認された漏水は横断方向のひび割れや横断目地から発生しており、概ねにじみ出し程度で、利用者の安全性にはほとんど影響しない。	S017アーチ部に1箇所のみ認められる。 過年度点検でも確認されており、状況はさほど変化していない。	ほぼ全スパンの横断目地で認められる。 過年度点検でも確認されている箇所もあるが、状況はさほど変化していないように見受けられる。	
箇所	S011アーチ部の鋼材露出(防錆処理済)	S002アーチ部の豆板	S002アーチ部の漏水(にじみ)(前回点検時流下)	S017アーチ部の漏水(滴水)(前回点検時滴水)	S002横断目地部の目地材の劣化	
H25点検時写真(代表写真)						
H30点検時写真(代表写真)						
判定方針	小規模なものでうきの拡大等進行性は認められなかったことから継続監視を目的として予防保全段階(監視を必要とする状態 b)に判定する。	表面的なもので安定しており、著しい断面欠損を伴っていないため、に判定する。	利用者の安全性にはほとんど影響がないが、監視を目的として予防保全段階(監視を必要とする状態 b)に判定する。	氷柱等の発生により将来的に利用者の安全性を損なう可能性があることから、予防保全段階として(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 a)に判定する。	現状では利用者被害につながる可能性は低く、問題はほとんど考えられないことからに判定する。	
判定	II (IIb 1箇所)	I	II (IIb 26箇所)	II (IIa 1箇所)	I	

(2) 路面及び水路等

箇所	路面	
部位	車道	車道
変状	ひび割れ	滞水
変状区分	材質劣化	漏水
状況	車道舗装はアスファルト舗装であり、軽微なひび割れが認められ、S009スパンに亀甲状のひび割れが認められる。 過年度点検でも確認されており、状況はほとんど変化していないように見受けられる。	S002、S003、S004、S017スパンの漏水部に認められ、起点側のものは土砂堆積を伴っているが小規模である。S017スパンの滴水の影響による滞水部は10m程度と規模が大きい。
箇所	S009舗装のひび割れ(亀甲状)	起点側坑口路肩の土砂堆積及び水路側の土砂堆積
H25点検時写真(代表写真)		写真無し
H30点検時写真(代表写真)		
判定方針	現状では利用者被害(車両走行に影響)を与え可能性は低いと考えられるため に判定する。	路面凍結等により将来的に利用者の安全性を損なう可能性があることから、予防保全段階として(監視が必要な状態 b)に判定する。
判定	I	II (IIb 5箇所)

作田隧道変状展開図 (1/2) S=1/200



■トンネル診断書

フリガナ 名称		サクタズイドウ 作田隧道		路線名 (路線番号)	作田防災ダム線		管理者名	青森県七戸町		今回点検開始日	2018年9月18日	
トンネル諸元		トンネル延長(m)	196.3	交通量(台/12h)	不明	緊急輸送路指定	不明	今回点検内容	近接目視、打音検査、触診	今回点検業者	株式会社復建技術コンサルタント	
劣化損傷写真		覆工スパン番号		変状番号		調査・措置・補修・補強履歴						
覆工スパン番号		S010	変状番号		4	覆工		左アーチ		材質劣化		うき
変状部位		覆工	部位区分		左アーチ	材質劣化		うき	II	点検・調査後		II
変状区分		材質劣化	変状種類		うき	健全性		II	措置後			
変状の発生範囲の規模		L×W=0.6m×0.2m		変状の発生範囲の規模		L×W=0.6m×0.2m		変状の発生範囲の規模		L×W=0.6m×0.2m		
前回点検時の状態		うき × L×W=0.6m×0.2m		調査(方針)		-	調査(方針)		-	措置(方針)		重点監視・計画的対策
調査(方針)		重点監視・計画的対策		実施状況(実施日)		-	措置(方針)		重点監視・計画的対策	実施状況(実施日)		-
措置(方針)		重点監視・計画的対策		実施状況(実施日)		-	措置(方針)		重点監視・計画的対策	実施状況(実施日)		-
メモ		左アーチ部にうき(内部木片)。重点的な監視を行い計画的に対策を要する。対象区分の判定IIa。		メモ		アーチ天端部にひび割れ30%のうき。重点的な監視を行い計画的に対策を要する。対象区分の判定IIa。						
種別		スパン		実施日		実施内容		備考				
点検	全線	H25.10		総点検								
保守	全線	H25~30		照明灯具撤去								
点検	全線	H30.9		初回定期点検								
点検時の診断結果、又は措置後の診断結果												
<ul style="list-style-type: none"> ・当トンネルで確認された変状は、「ひび割れ」「うき」「はく落」「漏水(滴水～にじみ)」等であった。 ・外力の作用による変状は認められず、緊急及び早期に対応が必要となる判定IV及びⅢは該当無し。 ・IIa判定5箇所(予防保全-重点監視、または対策)うき4箇所(アーチ部のうき)、漏水(滴水で路面滞水を伴う)1箇所(S017) ・IIb判定56箇所(予防保全-監視)ひび割れ10箇所(新たに発生したものや若干の開口が認められるもの)、うき5箇所(側壁部)、漏水(にじみ)26箇所。 ・I判定は「ひび割れ」最大開口2.8mm(3.0mm以下)で進行が認められない軽微なもの、はく落、目地材劣化等。 												
点検時の申し送り事項、又は措置後の申し送り事項												
<ul style="list-style-type: none"> ・緊急性はないが、進行すれば利用者被害につながる可能性がある変状を、判定IIaとして抽出した。 ・IIa判定5箇所は、重点的な監視を行い、必要に応じて予防保全の観点より対策の検討が必要である。 ・対策工を実施しない場合は、重点的な監視(2年を目安に近接目視)を基本とする必要がある。 ・IIb判定については、日常巡視等による状況を把握することに努めること。 												
判定IIaの変状例 アーチ部のうき												
写真番号		S017	変状番号		4	対象箇所		覆工	部位区分		アーチ天端	
変状部位		覆工	部位区分		アーチ天端	変状区分		漏水	変状種類		漏水(滴水)	
健全性		II	措置後			変状の発生範囲の規模		20ml/min	前回点検時の状態		漏水(滴水) × -	
調査(方針)		-	調査(方針)		-	措置(方針)		重点監視・計画的対策	実施状況(実施日)		-	
措置(方針)		重点監視・計画的対策	実施状況(実施日)		-	措置(方針)		重点監視・計画的対策	実施状況(実施日)		-	
メモ		アーチ天端部目地部に漏水(滴水)。重点的な監視を行い計画的に対策を要する。対象区分の判定IIa。		メモ		アーチ天端部にひび割れ30%のうき。重点的な監視を行い計画的に対策を要する。対象区分の判定IIa。						
判定IIaの変状例 滴水で路面滞水を伴												
措置後	材質劣化	II		III		IV		附属物の取付不良				
	漏水	II		III		IV		トンネル毎の健全性				
	外力	II		III		IV						