第８回「北鎌倉駅裏トンネルの安全対策協議会」

平成２７年５月２９日（金）
１４時～１６時
山ノ内公会堂

次　第

１　開会

２　第６回議事録（確定版）の配付

３　トンネル通行禁止について
・北鎌倉トンネル点検結果報告書（神奈川県都市整備技術センター）
・平成 25 年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託

４　今後の予定

５　その他
・次回協議会の開催

以上

【確定版】

第６回北鎌倉駅裏トンネルの安全対策協議会　議事録

■日時　平成 26 年 11 月 20 日（木）14:00～16:00

■場所　山ノ内公会堂

■出席

委員　15 団体　山ノ内上町町内会、山ノ内明月会町内会、山ノ内中町北町内会
山ノ内中町南町内会、山ノ内下町上町内会、山ノ内下町中町内会
山ノ内下町下町内会、市場町内会、小袋谷町内会、大船町内会
臨済宗大本山円覚寺、円覚寺塔頭　雲頂庵、
円覚寺　北鎌倉幼稚園、神奈川県立大船高等学校、鎌倉市都市整備部

北鎌倉史跡研究会　[redacted]代表

事務局　鎌倉市都市整備部道水路管理課　矢田担当係長
鎌倉市都市整備部道路課　森担当課長、大川課長補佐、坂本主事、安田担当

■議事

＜次第２　前回の協議会確認事項について＞

（１）事務局長が、石山都市整備部次長からの小柳出都市整備総務課長に変更となった。

（２）第４回協議会議事録は、委員から意見がなかったため、確定版として配布する。

（３）第５回協議会でトンネルが危険と判断される場合は、トンネルを通行禁止とすることを確認した。平成 26 年 10 月の台風 18 号来襲時には、大船警察署等の関係機関に連絡を行い、全面通行禁止措置を行った。

（４）トンネルの現状を説明する個別説明会については、町内会からの要望に応じ、引き続き実施を継続する。

＜次第３　鎌倉市文化財専門委員会の議事録について＞

（１）第５回協議会で配布した道路課作成の議事概要と文化財課の議事概要に差異があるとの指摘があったことから、文化財課が作成した「平成 26 年度　７月文化財専門委員会

議次第」を協議会委員に配布した。道路課作成の議事概要は文化財課作成の速報版の議事概要を使用したもので、捏造や改ざんは行っていないことについて説明し、協議会委員から了承を得た。

＜次第４　北鎌倉史跡研究会（以下「史跡研究会」という）からの意見等について＞

（史跡研究会の意見概要）

・協議会名称の「北鎌倉駅裏トンネルの安全対策協議会」の裏という表現に疑問がある。

・協議会が公表している議事録は、議事録とは呼べるようなものではない。

・協議会の運営自体が公平でない。

・トンネルに隣接する土地の地権者が、道路課に渡した保存を求める意見書について、今まで協議会に提出されていないことはおかしい。

・トンネルの一部が市道になった年月が、平成 5 年に明記されているのに、突然平成 16 年になったことは、管理責任者としてはありえない。

・安全を無視してきたのは、都市整備部道路課である。

・崩落の可能性があると仮定した場合、崩落による被害の確率と 4m道路にすることでスピードをあげ、交通事故があがる確率を冷静に比較した方がいいと考える。

・都市整備部道路課が 7 月の文化財専門委員会に提出した資料の中に、町内会に回覧したのと同じ図面（トンネル推定破壊モード）があるが、回覧と文言が異なっている。同じデータで、別の結論を出すというのは情報操作である。さらに、この図の岩塊が明らかにおかしく、このような外形はしていない。（この図は相当な誇張であり、力のかかり具合を考えた場合、このような崩壊を起こす可能性が高いかどうか、根本的な疑問がある。）

・保存を前提とした安全対策として、トンネルの上部の木手入れを直ちに行ってもらいたい。

・トンネル大船側にも開札を設置することをＪＲにも強く求めて、トンネルを迂回できる通勤通学の確保をしてもらいたい。

・トンネル保存方法として、トンネルの内部から補強など色々な工法を比較して検討をして

もらいたい。

・8 月 28 日の開削案の採択を白紙にしてもらいたい。

（協議会からの回答及び質疑概要について）

・（事務局）「駅裏トンネル」という名前は、協議会において北鎌倉隧道を表すのに一番分かりやすいとのことで付けている。

・（協議会）慣れ親しんだ景観がなくなるのは寂しいが、事故が起きたとき人命に関わるほうが重いと考えており、仕方がなく恒久安全対策の検討を進めている。

・（協議会）新しい景観を作ることについて、史跡研究会にも参加してもらいたい。

・（協議会）防災上の観点から北鎌倉駅裏トンネル周辺は救助困難地と取り扱われており、安全対策を実施すれば救助困難地ではなくなることについての史跡研究会の意見について質問があり、史跡研究会からは、文書を出すとの回答があった。

・（協議会副会長）道を作ったことやトンネルを作ったことが自然破壊かもしれない。道を作る以上安全で安心できる道を作るというのが、絶対条件である。景観は変わるものであり、もっと歴史的景観に作り直していくことも重要かもしれない。

・（協議会会長）協議会としては、安全や人命の方が大切だということを確認した。

＜次第５　関係機関との協議経過について＞

・事務局から、東日本旅客鉄道との協議概要及び横須賀市上下水道局との事前相談概要について報告を行った。

（協議会からの質疑等）

（１）横須賀市の送水管との関連があるのか。

（２）北鎌倉駅の大船寄りと鎌倉寄りでは、ホームの幅が違い、鎌倉側が狭いと考えられるが、安全について問題はないか。

（３）仮設通路は、自転車は通れるのか。

（４）仮設通路は、オートバイは通行させるのか。

（５）仮設通路の幅は拡げられないか。

（６）トンネルから大船側へ行ったところの道路幅は１ｍくらいなのではないか。仮設通路も 1ｍあればいいのではないか。

（７）自動車道路ができると誤解している人が結構いるので、今後進める際気をつけてもらいたい。

（事務局からの回答等）

（１）について：トンネル内に埋設されている横須賀水道の送水管は、横須賀市で使用する水の 20%まかなっていることから、横須賀市からは、移設はできないとの回答があった。

（２）について：現在の計画では仮設通路を作った場合でも、ホームの幅は２ｍ確保している。ＪＲと協議を行い決定する予定である。

（３）について：自転車の通行は難しいと考えるが、自転車も通れるようにしてもらいたいとの意見もすでに聞いているので、詳細を詰めていきたい。

　補足として、仮設通路は、山を崩す場合に一番狭くなることを想定している。山を崩せば、ホームの幅員も広くすることが可能と考えている。

（４）について：オートバイの通行はできない。

（５）について：ＪＲに要望を伝えることはできるが、工事中も列車は走行するので、ＪＲの規定でホーム幅の必要幅の基準が決まっているため、これ以上仮設通路を拡げるのは困難であると考える。

（６）について：トンネル大船側の一番狭い道路の幅は１ｍ程度である。

（７）について：今回の安全対策工事に伴い、４ｍの幅の道路になるのは、トンネル部分のみである。

＜次第６　景観に配慮した恒久安全対策（案）について＞

・事務局から、「次第６　景観に配慮した恒久安全対策案」として、景観に配慮した開削工法のイメージ図について報告を行った。

（その他）

（１）安全対策に関わる用地の提供は、共同墓地にかからない限り協力する。できるだけ緑豊かになるよう、お願いしたい。

（２）史跡研究会からの対案を出してもらいたい。

（３）反対意見について、協議会委員がどう捉えるかにより協議の方向性が決まっていく。史跡研究会の話を聞いて、このまま協議を進めるか、一旦協議を止めるかについて協議会委員の考えを聞く必要がある。（開削工法案での協議を止めることについて、協議会委員に挙手を求めたが、挙手がなかったことから、開削工法案で協議を続けることを確認した。）

（４）トンネルを通行禁止にして鎌倉街道に人を通すのは反対である。

（５）トンネルを通行禁止にした場合、地震が起これば、横須賀線の踏切は全部閉まってしまう。鎌倉や逗子に帰る人は、トンネルを使うので、簡単には通行禁止にできない。

＜次第７　その他について＞

・第５回協議会議事録（案）に内容について、意見等がある場合は、平成２６年１２月５日までに事務局へ連絡するよう協議会委員へ依頼した。

（協議会からの質疑等）

（１）安全対策工事が始まるのは、いつ頃か。

（２）事務局から景観について考え方について

（３）お墓があることから、お墓にかからない範囲での協力となる。

（事務局からの回答等）

（１）について：現在、予算計上はされていない。ＪＲとの協議により決まってくる。

現在、協議会は計画通りに進捗している。変更点はＪＲとの協議期間の短縮であり、緊急仮設工事を省略し恒久安全対策工事の実施となれば、ＪＲからは平成 27 年度にＪＲ側の受託工事ができると聞いている。

市の方針が決定次第、ＪＲと平成 27 年度の安全対策実施に向けて準備していきたいと考えている。

（２）について

・植栽については、専門家に聞いて、地元に生えている木や草がいいという事で、一緒に歩いてもらう。委員の皆様にも、こういう木がいいとか、生えている木があるのならば希望を教えて頂きたい。意見等については、事務局がまとめる。

・次回協議会で、景観に配慮したさらなる絵について、提示する。それを地元に持ち帰ってもらって、回覧をして頂く。それについて地元の意見をいただき、その意見に基づいて決めさせていただく。

以上

北鎌倉隧道の通行禁止に至る経過（概要）

日付	概要	説明
H27.3.31(火)	「北鎌倉トンネル点検結果報告」受理	公益財団法人　神奈川県都市整備技術センターから、「北鎌倉トンネル点検結果報告」受理 サンコーコンサルタント㈱から「平成25年度北鎌倉トンネル改修設計等業務委託」の成果物受理
H27.4.3(金)～4.10（金）	部内会議	平成26年度点検調査委託結果について都市整備部内において内容検証
H27.4.14(火)	北鎌倉隧道理事者報告・協議	北鎌倉隧道の点検調査結果について、小林副市長報告、協議
H27.4.16(木)	北鎌倉隧道理事者報告・協議	北鎌倉隧道の点検調査結果について、市長・小林副市長報告、協議
H27.4.17（金）	関係機関協議	
H27.4.20(月)	北鎌倉隧道理事者報告・協議	北鎌倉隧道の対応について、市長・小林副市長報告、協議
	部内会議	通行禁止に伴う関係機関との調整についての部内協議
	交通協議	交通管理者（大船警察署）と協議
	北鎌倉隧道通行の禁止について	「市道434-046号線における北鎌倉隧道通行の禁止について」起案
H27.4.21(火)	北鎌倉隧道理事者報告・協議	北鎌倉隧道の対応について、市長・小林副市長に状況報告、協議
	関係機関協議	
H27.4.22（水）	関係機関協議	
H27.4.23(木)	北鎌倉隧道通行の禁止の方針の決定	「市道434-046号線における北鎌倉隧道の通行の禁止について」市長決裁
	北鎌倉隧道通行の禁止について道路法に基づく決定	「北鎌倉隧道通行の禁止について」（道路法第46条の規定に基づく通行禁止処分）起案、市長決裁
	部内会議	北鎌倉隧道の対応について都市整備部内会議
	関係機関協議	
	北鎌倉隧道理事者報告・協議	北鎌倉隧道の対応について、市長、両副市長に状況報告、協議

北鎌倉隧道の通行禁止に至る経過（概要）

日付	概要	説明
H27.4.24(金)	北鎌倉隧道理事者報告・協議	北鎌倉隧道の対応について、市長、両副市長に状況報告、協議
	近隣の皆さんにお知らせ配布	近隣の皆さんに対しポスティング（約500部）
H27.4.25(土)	近隣の皆さんに対し戸別説明	
	関係機関協議	
H27.4.26(日)	近隣の皆さんに対し戸別説明	約300軒
H27.4.27(月)	北鎌倉隧道理事者報告・協議	北鎌倉隧道の通行禁止について、市長・両副市長に状況報告、協議
	関係機関協議	
H27.4.28(火)	通行禁止	道路法第46条第1項第1号に基づく市道434-046号線の北鎌倉隧道部分通行禁止を実施
	北鎌倉隧道理事者報告・協議	北鎌倉隧道の通行禁止について、市長、両副市長に状況報告、協議
	部内協議	北鎌倉隧道の通行禁止について部内会議
H27.4.30(水)	関係機関協議	
H27.5.1(木)	関係機関協議	
	北鎌倉隧道理事者報告・協議	北鎌倉隧道の通行禁止について、市長、両副市長に状況報告、協議
H27.4.28(火)～5.8（金）	職員による交通誘導	職員8人による交通誘導を実施（7:00～17:00）
H27.5.7(木)～	誘導員による交通誘導	誘導員による交通誘導を実施（7:00～9:00と13:00～17:00）

北鎌倉隧道の安全性に関する検証結果について

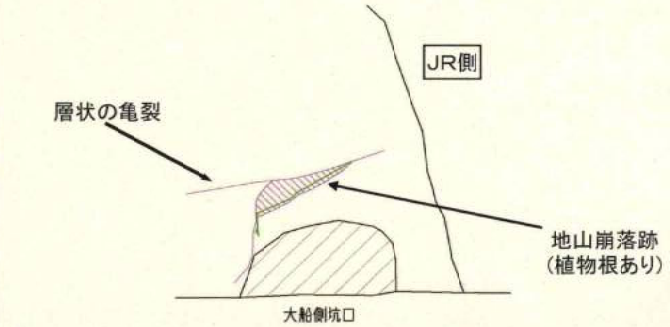
北鎌倉隧道の安全性に関する検証について

北鎌倉隧道の安全性については、平成17年度に実施した「平成17年度 北鎌倉トンネル調査業務委託」に加え、平成26年1月から平成27年3月まで実施した「平成25年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託」において、トンネルの点検調査を行い、経年変化の状況についてとりまとめるとともに、力学試験で求められた試験結果を用いて数値解析を行い、考察を行いました。

さらに、第三者機関からの見解を確認するために、公益財団法人　神奈川県都市整備技術センターに点検調査を依頼し、トンネル本体の健全性の診断を行いました。

(1)平成25年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託
(サンコーコンサルタント株式会社)

①実施期間：平成26年1月から平成27年3月
②業務概要：近接目視点検、三次元FEM解析による応力状態再現等



坑口上部にはく落(土砂のはがれ落ち)が確認される。

図-1.1　目視点検結果抜粋(大船側坑口)

(2)北鎌倉隧道の点検調査結果について(報告)
(公益財団法人　神奈川県都市整備技術センター)

①実施期間：平成27年3月
②業務概要：近接目視、触診により点検、健全度の診断
③適用基準：近接目視、触診は、神奈川県市町村版総点検実施要領【道路トンネル編】(平成26年2月)
健全度の診断は、「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

図-2.1　トンネル変状・異常箇所抜粋(トンネル本体工)

【点検結果概要(損傷の推定・原因)】
○トンネル内空面は、**地震、風化、台風等による外的要因により岩盤に微小なひび割れ(き裂)が生じ、経年変化で発達**したものに加え、ひび割れ(き裂)に樹根が見られることから樹根が入り込んだ影響もあると推測される。

表-2.1　トンネル毎の健全性の診断(判定区分)

(2)　トンネル毎の健全性の診断
トンネル毎の健全性の診断は、表-4.2 の判定区分により行う。

表-4.2 判定区分

	区分		状態
健全	I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
	II	予防保全段階	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	早期措置段階	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
危険	IV	緊急措置段階	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

トンネル毎の健全性の診断は、表-4.1.1及び表-4.1.2による変状及び第三者被害への影響等の診断結果をもとに、表-4.2の判定区分により、トンネル構造としての健全性を診断する。なお、健全性の診断は利用者や構造物の機能に影響をおよぼす変状等に着目して、最も厳しい変状等の評価で総合的に判断することとする。

表-2.2　トンネル本体の健全性の診断結果

9．2　トンネル本体の健全性の診断

9．1による変状等の健全性診断結果から、北鎌倉トンネルの健全性を診断する。
診断は、「構造物の機能」と「変状により利用者に対して影響を及ぶ可能性」について、総合的に診断することが必要である。
このため、「点検結果」及び「変状等の健全性の診断」からトンネル本体の健全性を診断する。

区分	変状要因	健全性	所見
トンネル本体	外力	IV	・点検により把握した変状の「ひび割れ（き裂）」や「落石」した形跡等を総合的に判断すると、今後、外的要因による変状により「利用者に対して影響を及ぶ可能性が高い」と判定できる。このため、「緊急に対策を講じる必要がある状態」であると診断できる。よって、健全性は、「IV」と診断する。 ・本診断結果は、点検業務で把握できる変状を診断したものであり、「トンネル構造の機能評価」を実施したものではない。 ・構造物の機能評価については、詳細調査（地質状況を含む）を実施することで「トンネル構造の機能評価」を診断することができる。

詳細調査については、平成27年3月に報告された「平成25年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託」にて行っており、内容の検証を現在行っております。

北鎌倉トンネル点検結果報告

平成２７年３月

鎌倉市

公益財団法人神奈川県都市整備技術センター

目　次

1．点検調査概要

2．点検内容・方法及び体制

3．対策区分の判定

4．健全性の診断

5．トンネル変状・異常箇所写真位置図

6．トンネル点検結果総括表

7．損傷写真

8．点検結果

9．健全性の診断

１．点検調査概要

鎌倉市より平成２７年２月１３日付け（鎌道路第９５８号）の依頼を受け、ＪＲ北鎌倉駅に隣接する北鎌倉トンネルの点検を行った。

点検は、当該トンネルが覆工コンクリートのないトンネルであるため、トンネル内面および坑口付近について、神奈川県市町村版総点検実施要領【道路トンネル編】（平成２６年２月）に準じ近接目視、触診により点検を実施した。

健全度の診断は、点検結果を基に「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より診断を実施する。

１．１　現地状況

北鎌倉トンネルは、幅員が 2～3mと狭くトンネル高は、2m程度である。当該トンネルの利用者は、歩行者・自転車が多くを占め、時々自動二輪車も通っている。また、大船側に駐車場があり、乗用車が駐車していることと、大船側へ向かう線路沿いの道（写真 1-2）が狭く通れないことを考えると、この乗用車も当該トンネルを利用していることは伺える。

また、幅員は、前後の道路より狭くなっており、歩行者のすれ違いは可能であるが、自転車は降りてすれ違うか、交互に通らなければならない状態である。特に自動二輪車は、いったん停止しないと通行できない状態であった。

当該トンネルの利用状況は、ＪＲ北鎌倉駅に隣接していること、県立大船高校に向かう生徒の通学、そして、地域住民に利用されており、重要な道路である。

［現地状況写真］

写真１－１

写真１-２

写真１－３

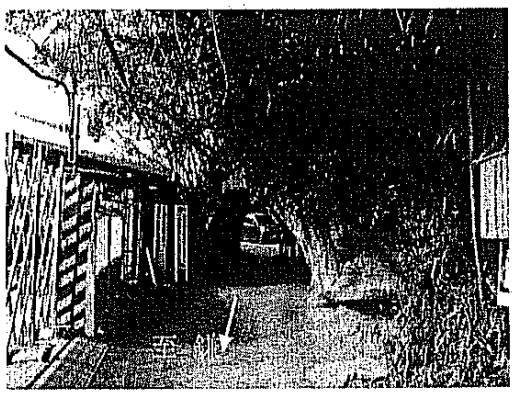


写真１-４

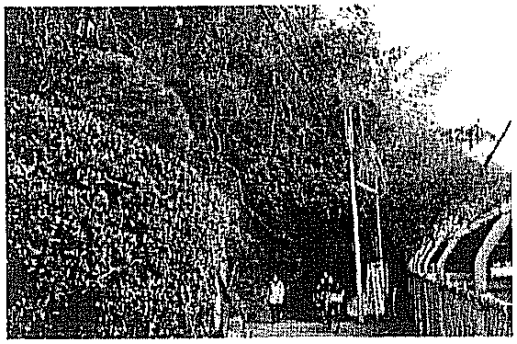


写真１－５

写真１-６

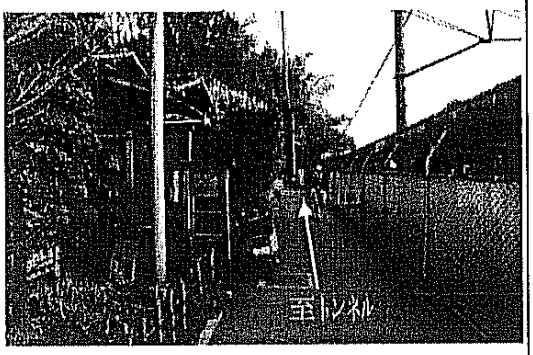


写真１－７

写真１-８

写真１－９

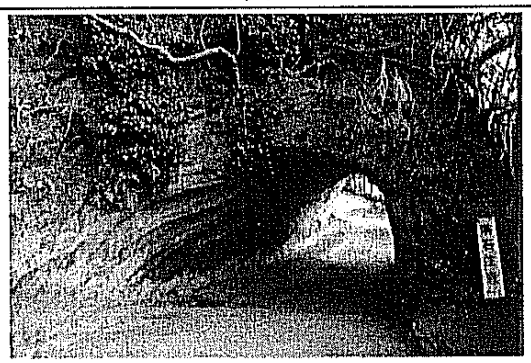


写真１-１０

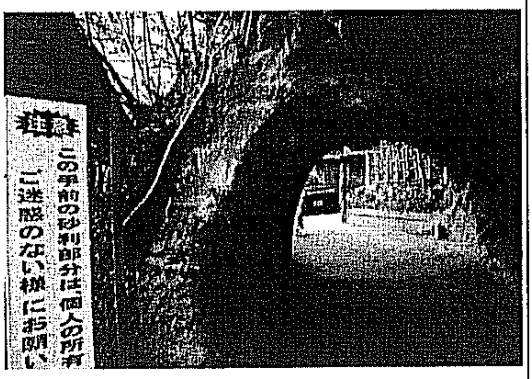


写真１－１１

写真１-１２

［点検位置確認実施写真］

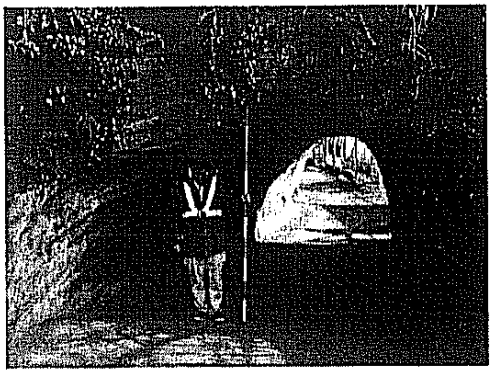
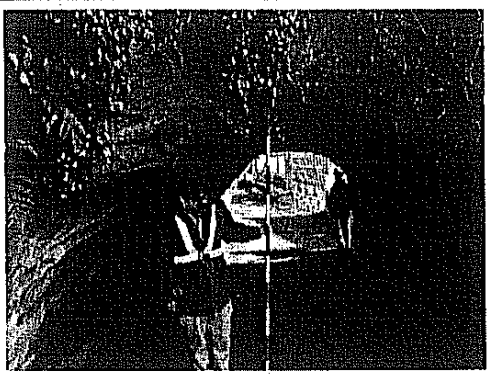
	

写真２－１	写真２-２

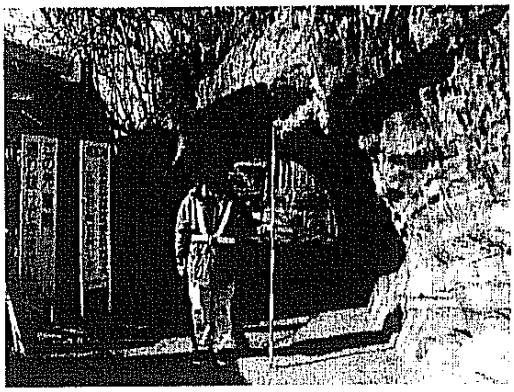



写真２－３	写真２-４

２．点検内容・方法および体制

（１）点検内容・方法

１）点検日時

実施日：平成２７年３月５日（木曜日）

時間　：13:40　～　15:00

２）点検内容

・トンネルの形状測定

・トンネル内空面は近接目視、坑口付近は遠望目視による損傷の確認

調査項目：表面のひび割れ、漏水、劣化

３）点検方法

・カメラ、コンベックス、クラックスケール、巻尺、ハンマ等による確認

（２）点検体制

主任調査員：[redacted]　技術士（トンネル）

調査員　：[redacted]

：[redacted]

：[redacted]　技術士（土質及び基礎）

ＲＣＣＭ（鋼構造及びコンクリート）

（３）点検作業

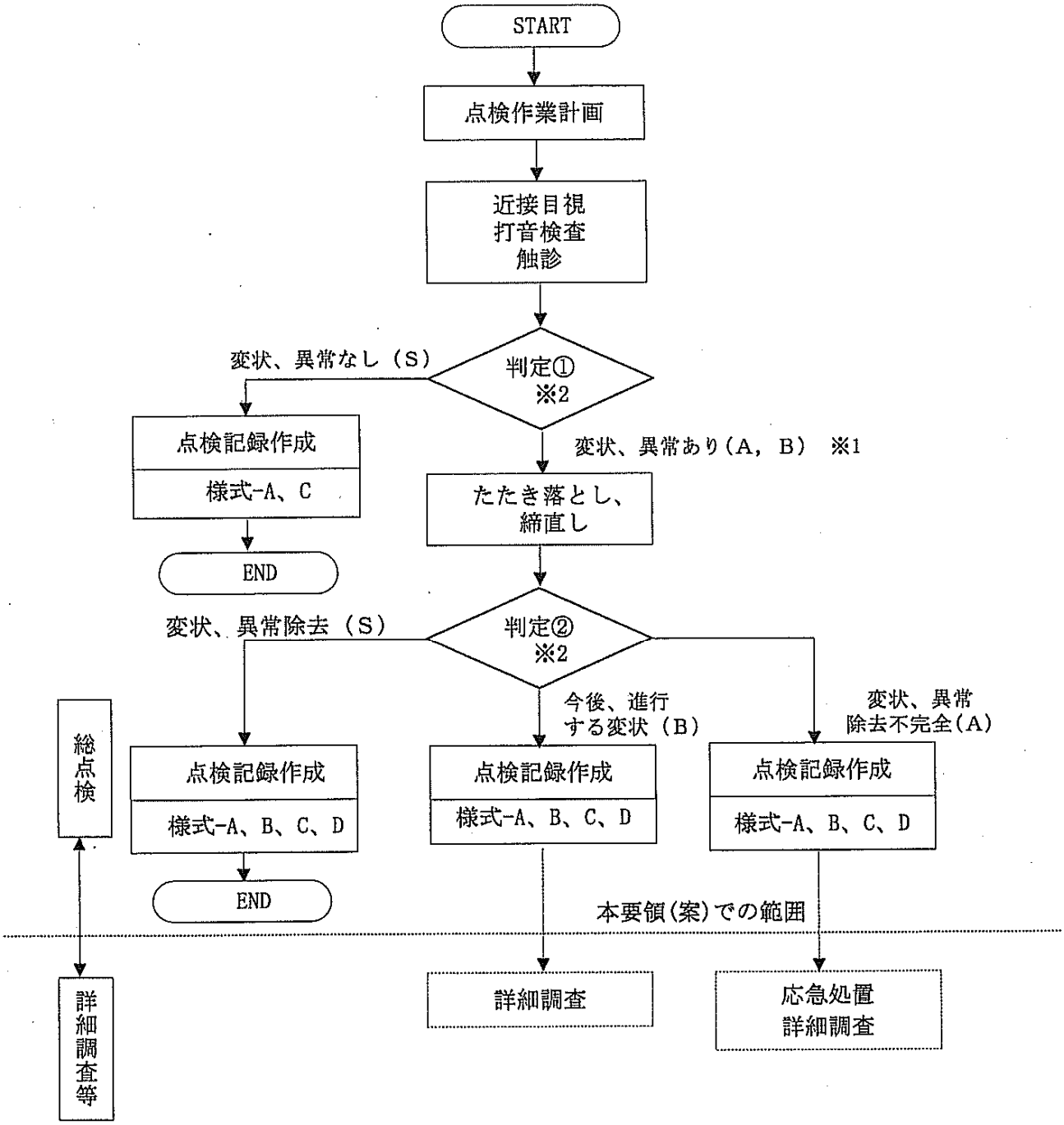
表－１に示すように点検対象箇所に応じ、近接目視点検、打音検査、触診により変状や異常の有無を確認する。

表－１　点検対象箇所

区分	点検対象箇所
トンネル本体工	・トンネル内部 ・坑門

（4）点検作業フロー図

点検の実施フローを図－１に示す。



３．対策区分の判定

対策区分の判定は、トンネルの変状・異常が利用者に及ぼす影響を詳細に把握し、適切な措置を計画するために行うものである。従来の点検、調査結果の判定と同様に、点検・調査実施後に変状等に対して判定を行い、変状状況の把握に基づき、変状・異常を判定の単位とし、健全性を診断することが求められている。

神奈川県市町村版総点検実施要領【道路トンネル編】（平成２６年２月）では、「変状・異常個所の判定と記録」として下記に示す表 3.1 により判定を実施している。この要領では、健全性を診断する上では不十分であることから国土交通省 道路局「道路トンネル定期点検要領」平成２６年６月に記載されている変状毎の判定区分を参考にして細分化した表 3.2 による判定を行う。

表3.1 点検結果の判定区分の目安
（トンネル本体工及び坑口工）

判定区分		判定の内容
A※1	変状・異常あり	変状が著しく通行車輌の安全を確保できないと判断され，応急対策を実施した上で補修・補強対策の要否を検討する標準調査が必要な場合。
B※2	変状・異常あり	変状があり，応急対策は必要としないが補修・補強対策の要否を検討する標準調査は必要な場合
S※3	変状・異常なし	変状はないか，あっても軽微で応急対策も標準調査も必要ない場合。

判定区分の具体的な内容は以下のとおりとする。

※1　判定区分 A：
利用者被害の可能性がある変状であり，うき・はく離箇所をハンマー等で撤去する応急措置が講じられたとしても，今後も利用者被害の可能性が高く，はく落防止対策等の応急対策を実施した上で，補修・補強対策の要否を検討する標準調査が必要な場合である。なお，うき・はく離箇所をハンマー等で撤去できない場合で利用者被害の可能性があると判断されるものは，はく落防止対策などの応急対策を必要とするＡ判定とする。

※2　判定区分Ｂ：
利用者被害の可能性は低い変状で，はく落防止対策等の応急対策は必要としないが，今後変状が進行すると利用者被害の可能性が考えられ，補修・補強対策の要否を検討する標準調査が必要な場合である。

※3　判定区分Ｓ：
S判定は以下に示すような状況である。
① 変状はなく，特に問題のない場合。
② 軽微な変状で進行性や利用者被害の可能性はなく，特に問題がないため応急対策も標準調査も必要ない場合。
③ 軽微なうき・はく離箇所であるが，ハンマー等で撤去する応急措置が講じられたため，利用者被害の可能性はなく，特に問題がないため，はく落防止対策等の応急対策や標準調査の必要がない場合。

表-3.2 判定区分

区 分	定 義
5	変状がなく、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
4	軽微な変状があるが、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
3-①	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
3-②	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
2	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
1	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

（2）北鎌倉トンネルの対策区分の判定

北鎌倉トンネルの点検は、「4．変状毎の健全性の診断」に基づく考え方で、トンネルの変状状況を把握したうえで、変状毎に表-3.2の判定区分による判定を行う。

1) 外力による変状に対する判定
外力による変状は，素掘りトンネルであることから、ひび割れ（き裂）に対する判定区分を実施する。

2) 材質劣化による変状に対する判定
材質劣化に対する判定では，トンネル構造としての耐力評価を行うが、北鎌倉トンネルは、素掘りトンネルであることから、材料劣化については判定しないものとする。

3) 漏水等による変状に対する判定
漏水等による変状で利用者の安全性に対する影響を判定する。

4．健全性の診断

点検では、トンネルの変状・異常が利用者に及ぼす影響等を詳細に把握し、変状等の健全性の診断の結果を踏まえて、トンネル全体の健全性を総合的に診断する。

（1）変状等の健全性の診断

変状等の健全性の診断は、表-4.1 の判定区分により行うことを基本とする。

表-4.1.1 判定区分

区 分		状態
Ⅰ	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
Ⅱ	予防保全段階	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	早期措置段階	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	緊急措置段階	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

1) トンネル本体工（および坑口部）

トンネル本体工（および坑口部）は、点検により変状等の健全性の診断結果を踏まえ、変状区分を外力、漏水に分類し、Ⅰ～Ⅳの区分により健全性を診断する。

判定区分Ⅰ～Ⅳに分類する場合の措置との関係についての基本的な考え方は、表-4.1.1 のとおりとする。

表-4.1.2 判定区分Ⅰ～Ⅳと措置との関係

区分	状態
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	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、又は予防保全の観点から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

（2）トンネル毎の健全性の診断

トンネル毎の健全性の診断は、表-4.2 の判定区分により行う。

表-4.2 判定区分

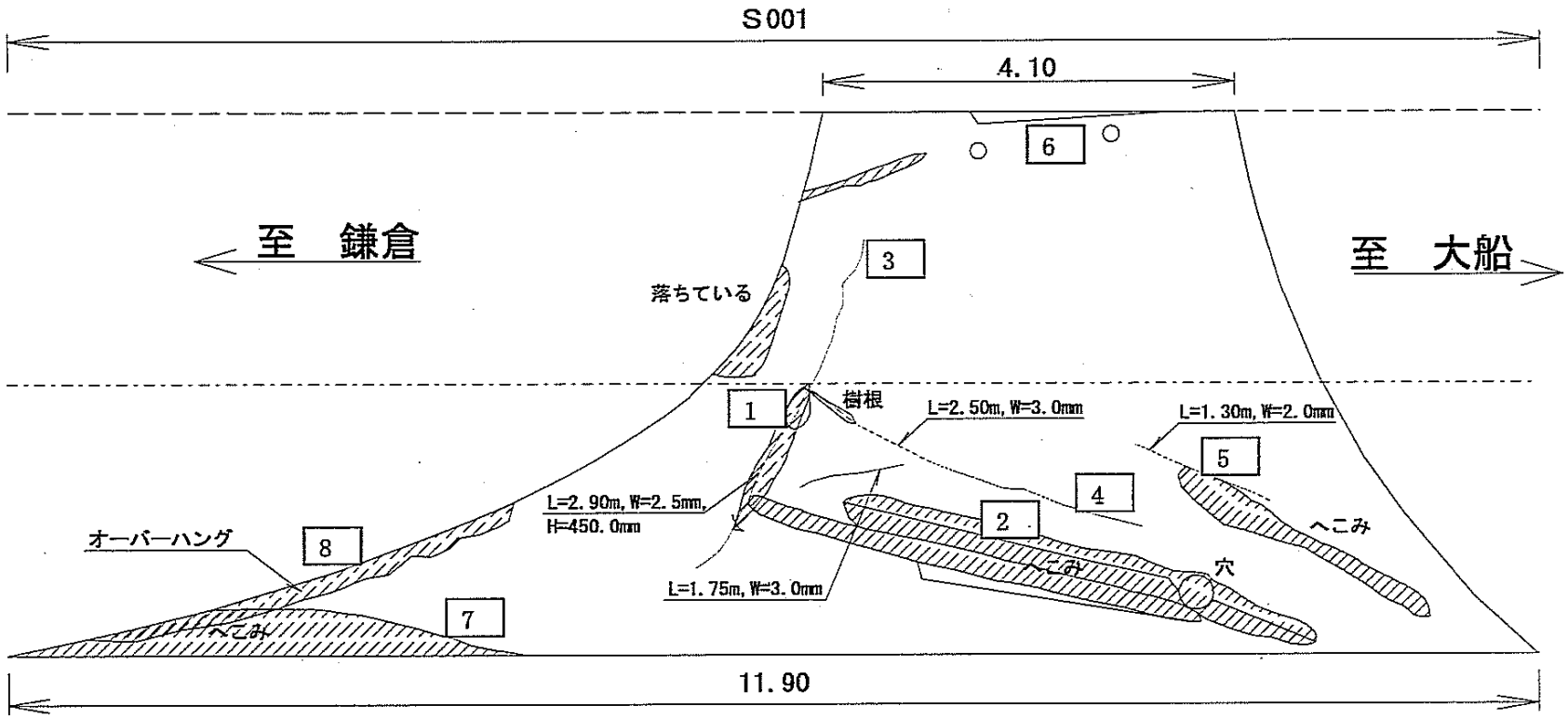
区 分		状態
Ⅰ	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
Ⅱ	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態.
Ⅲ	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
Ⅳ	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

トンネル毎の健全性の診断は、表-4.1.1及び表-4.1.2による変状及び第三者被害への影響等の診断結果をもとに、表-4.2の判定区分により、トンネル構造としての健全性を診断する。なお、健全性の診断は利用者や構造物の機能に影響をおよぼす変状等に着目して、最も厳しい変状等の評価で総合的に判断することとする。

5．トンネル変状・異常箇所写真位置図

変状・異常箇所数合計	トンネル本体工		トンネル健全性	Ⅳ

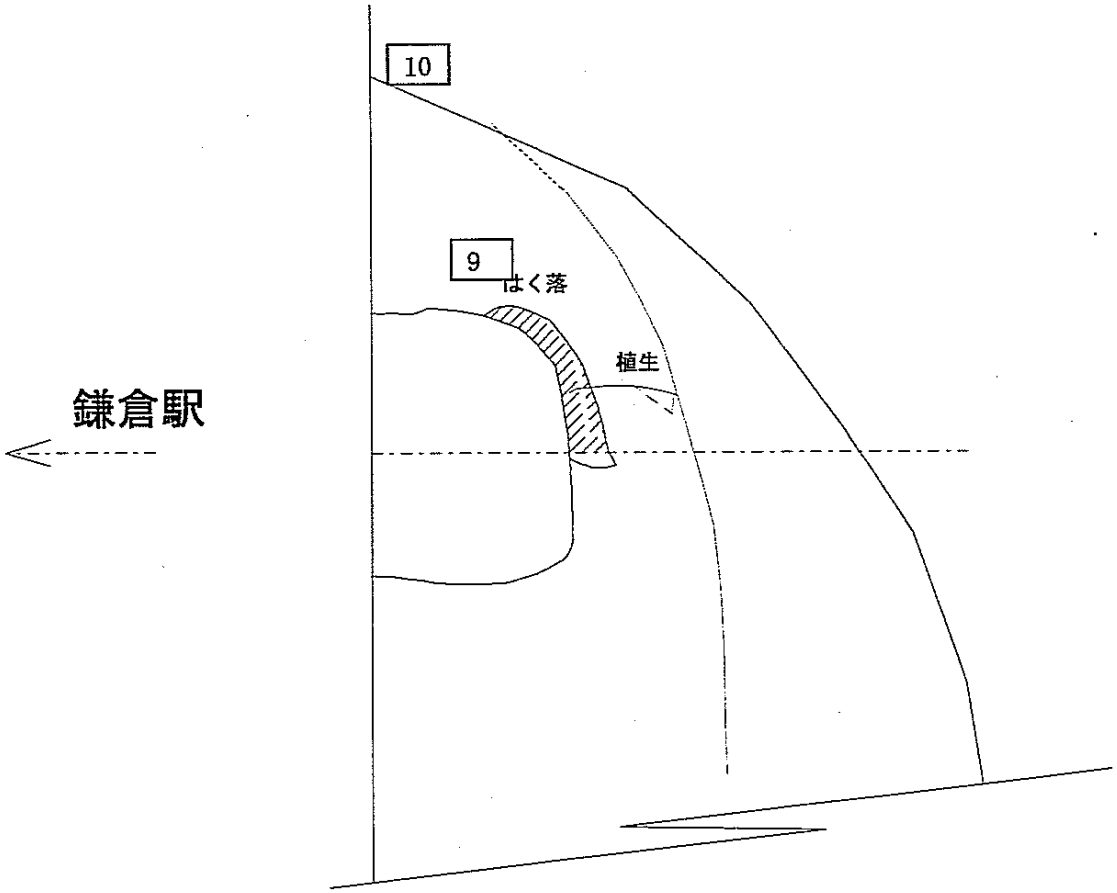
トンネル異常箇所位置図



1 ：【様式Ｃ－１】における「対象箇所」を示す。

トンネル点検調書　トンネル変状・異常箇所写真位置図　【様式B】

トンネル異常箇所位置図	変状・異常箇所数合計	トンネル本体工		トンネル健全性	Ⅳ

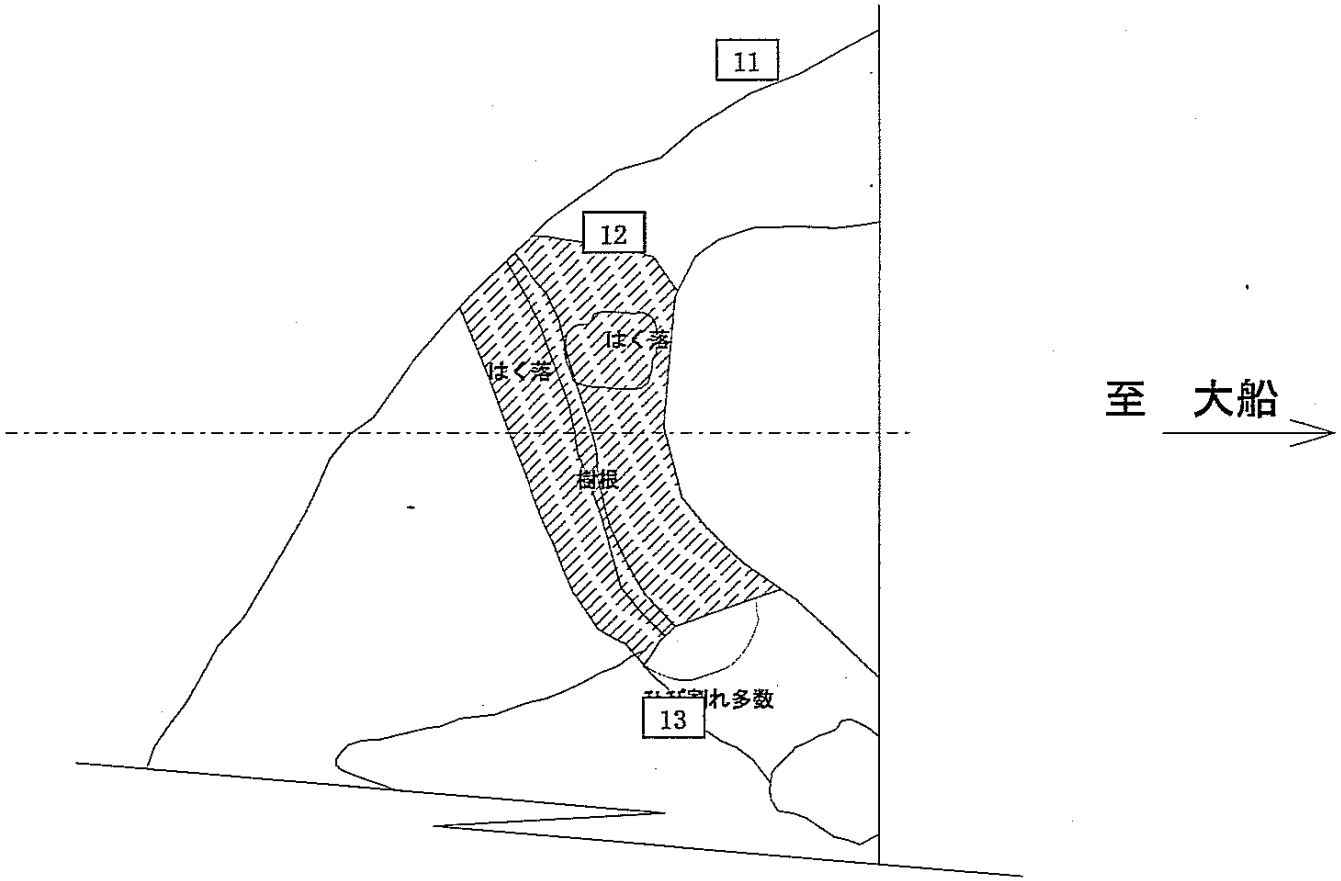


1 ：【様式C－1】における「対象箇所」を示す。

トンネル点検調書　トンネル変状・異常箇所写真位置図　【様式B】

変状・異常箇所数合計	トンネル本体工		トンネル健全性	Ⅳ

トンネル異常箇所位置図



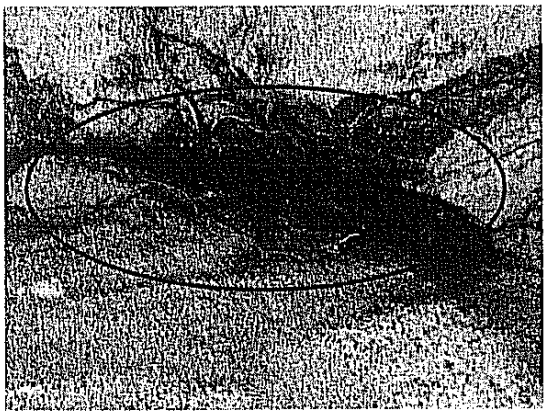
1 ：【様式C－1】における「対象箇所」を示す。

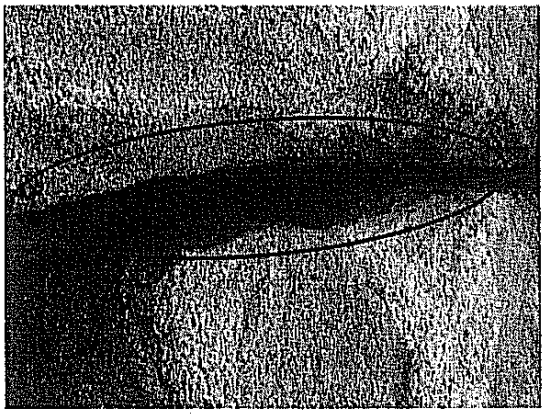
6．トンネル点検結果総括表（トンネル本体工）　【様式Ｃ－１】

	覆工番号	覆工延長(m)	変状の内容				点検・調査		対応方針所見
			対象箇所	変状区分	変状種類	変状の発生範囲・規模	詳細調査の要否	対策区分	
点検結果	S001	11.9	1	その他	樹根	縦断ひびわれ部	要	2	縦断ひびわれに沿って樹根がトンネル頂版から露出している。樹根の露出範囲も広範囲である。
	S001	11.9	1	その他	落石跡		要	1	はく離型落石した形跡がある。
	S001	11.9	2	外力	風化	W＝150mm～390mm	要	2	風化により、側面部の風化が著しく、トンネル構造の安定度に起因する風化である。
	S001	11.9	3	外力	横断ひび割れ	L=1.75m・W=3mm	要	2	トンネル横断方向にひび割れが生じており、進行性はないと想定するが、外的要因によりトンネル構造の安定度に起因する変状である。
	S001	11.9	4	外力	縦断ひび割れ	L=2.5m・W=3mm	要	1	トンネル縦断方向にひび割れが生じており、ひび割れ幅も広く状態にあるが、ひび割れ面から判断すると進行性はないと想定される。しかし、トンネル構造の安定度に起因する変状である。
	S001	11.9	5	外力	横断ひび割れ	L=1.3m・W=2mm	要	2	トンネル横断方向にひび割れが生じており、進行性はないと想定するが、外的要因によりトンネル構造の安定度に起因する変状である。
	S001	11.9	7	人的要因	へこみ	W=1350mm	要	2	人的にトンネル側面部を削りとった形跡がある。
	S001	11.9	8	外力	ひび割れ	L＝1750mm	要	2	岩盤がオーバーハングしており、ひび割れも生じている。
	S001	11.9	9	外力	ひび割れ	鎌倉側坑口	要	1	ひび割れが生じており、ひび割れ上部に岩盤があり、外的要因により、はく離型落石の恐れがあり、第三者被害を及ぼす恐れがある
	S001	11.9	10	JR 側覆工厚	鎌倉側	壁厚 500mm	要	2	覆工厚が薄いため、トンネ構造の安定度をFEM解析等の詳細調査を実施する必要がある。
	S001	11.9	11	JR 側覆工厚	大船側	壁厚 1450mm	要	2	覆工厚が薄いため、トンネ構造の安定度をFEM解析等の詳細調査を実施する必要がある。
	S001	11.9	12	外力	ひび割れ		要	2	ひび割れが生じており、ひび割れ上部に岩盤があり、外的要因により、はく離型落石の恐れがあり、第三者被害を及ぼす恐れがある
	S001	11.9	13	外力	ひび割れ		要	2	ひび割れが多数生じており、ひび割れ上部に岩盤があり、外的要因によりはく落の恐れがあり、第三者被害を及ぼす恐れがある

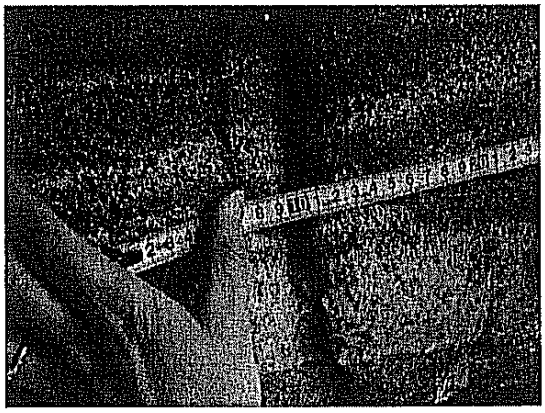
7．損傷写真

損傷写真	1—1	損傷写真	1-2
損傷部位	トンネル頂版	損傷部位	トンネル頂版
損傷の種類	樹根	損傷の種類	樹根
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



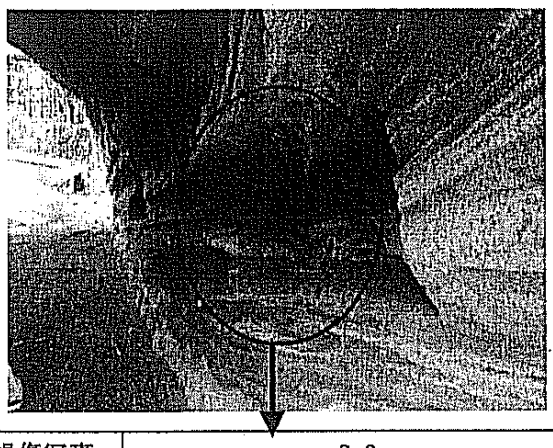


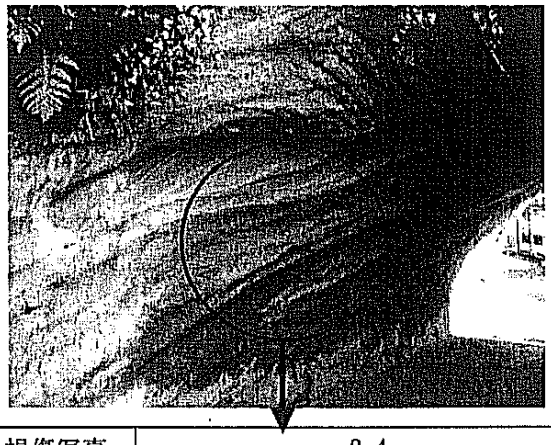
損傷写真	1—3	損傷写真	1—4
損傷部位	トンネル頂版	損傷部位	トンネル頂版
損傷の種類	樹根	損傷の種類	樹根
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



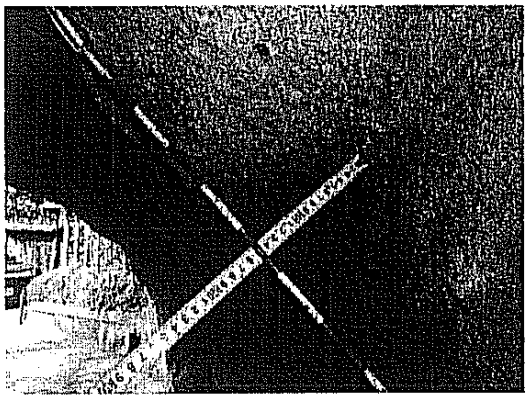
損傷写真	1—5	損傷写真	1—6
損傷部位	トンネル頂版	損傷部位	トンネル頂版
損傷の種類	樹根	損傷の種類	樹根
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05

損傷写真	2-1	損傷写真	2-2
損傷部位	側壁	損傷部位	側壁
損傷の種類	材料劣化（風化、浸食）	損傷の種類	材料劣化（風化、浸食）
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05

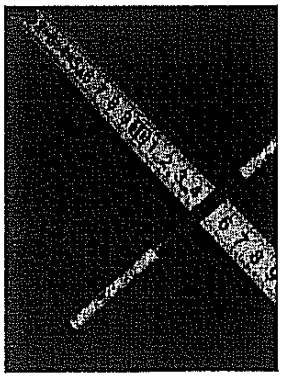


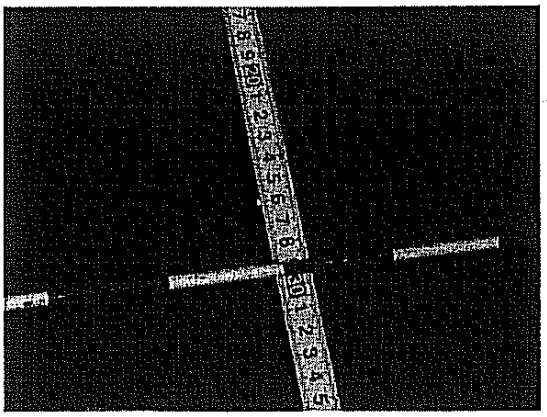


損傷写真	2-3	損傷写真	2-4
損傷部位	側壁	損傷部位	側壁
損傷の種類	材料劣化（風化、浸食）	損傷の種類	材料劣化（風化、浸食）
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05

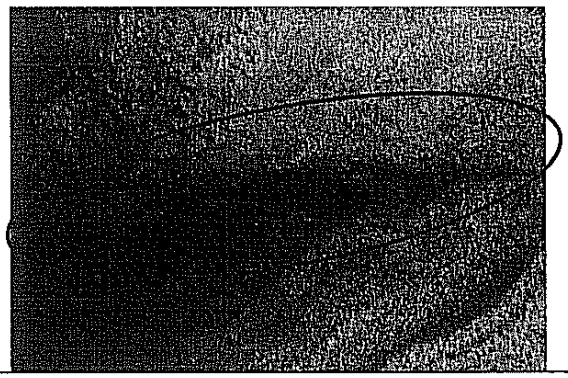


損傷写真	2-5	損傷写真	2-6
損傷部位	側壁	損傷部位	側壁
損傷の種類	材料劣化（風化、浸食）	損傷の種類	材料劣化（風化、浸食）
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



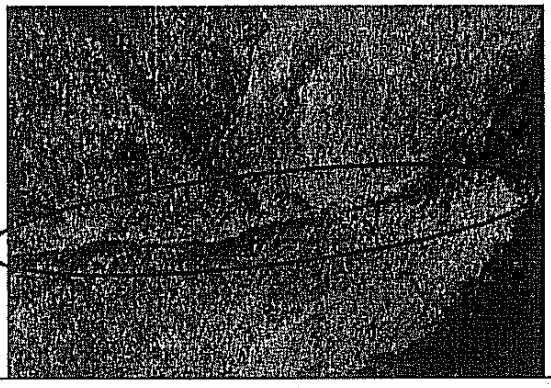


損傷写真	3—1	損傷写真	3-2
損傷部位	トンネル天端部	損傷部位	トンネル天端部
損傷の種類	ひび割れ	損傷の種類	ひび割れ
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



2.0m以上で軸方向に入っているが進行性はない。ひび割れ幅は、最大 20

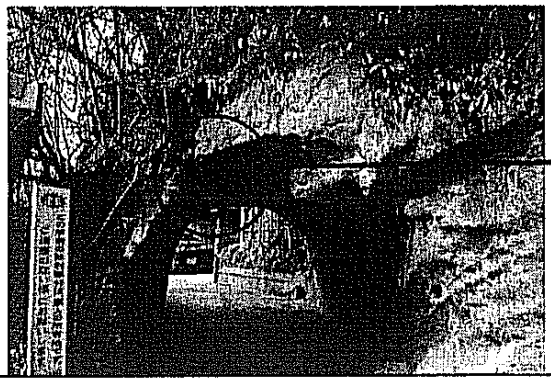
損傷写真	3-3	損傷写真	3-4
損傷部位	トンネル天端部	損傷部位	トンネル坑口部（鎌倉側）
損傷の種類	ひび割れ	損傷の種類	ひび割れ
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



2.0m以上で軸方向に入っているが進行性はない。

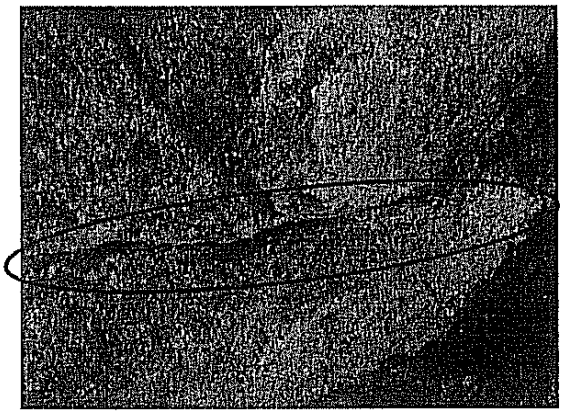
天端横断方向にあるが進行性は見られない。衝撃を受けると落下する恐れが見受けられる。

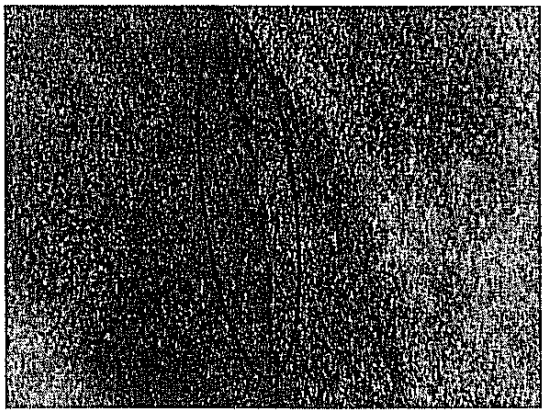
損傷写真	3-5	損傷写真	3-6
損傷部位	トンネル天端部	損傷部位	トンネル天端部
損傷の種類	ひび割れ	損傷の種類	ひび割れ
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



天端横断方向にあるが進行性は見られない。衝撃を受けると落下する恐れが見受けられる。

損傷写真	4—1	損傷写真	4-2
損傷部位	トンネル頂版部	損傷部位	トンネル天端部
損傷の種類	ひび割れ	損傷の種類	ひび割れ
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05

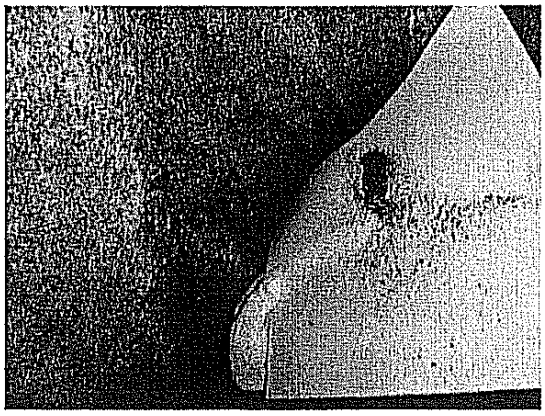




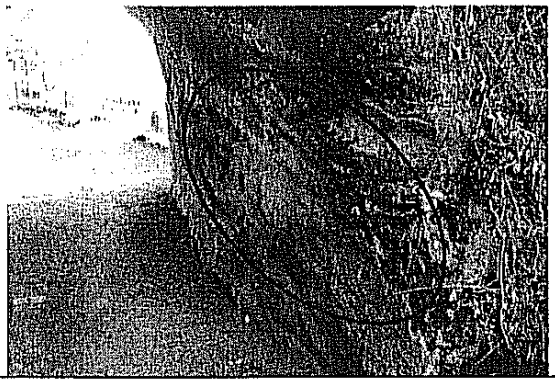
損傷写真	5-1	損傷写真	5-3
損傷部位	トンネル側壁部	損傷部位	トンネル側壁部
損傷の種類	ひび割れ	損傷の種類	ひび割れ
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05

損傷写真	5-4	損傷写真	5-5
損傷部位	トンネル側壁	損傷部位	トンネル側壁
損傷の種類	材料劣化（風化）	損傷の種類	材料劣化（風化）
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05

トンネル内面全体にわたり風化が著しく

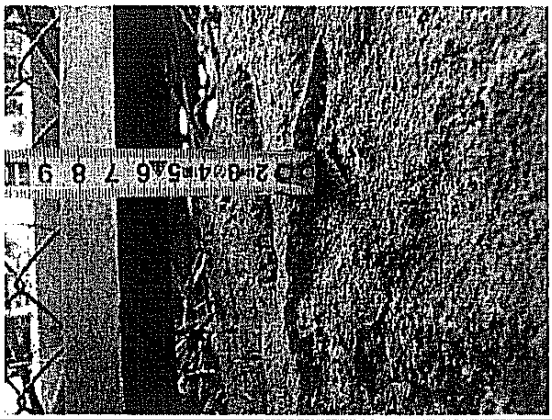


損傷写真	6-1
損傷部位	トンネル側壁部
損傷の種類	モルタルの劣化
撮影年月日	2015.03.05



トンネル内面のモルタル吹付け跡があり、劣化している。

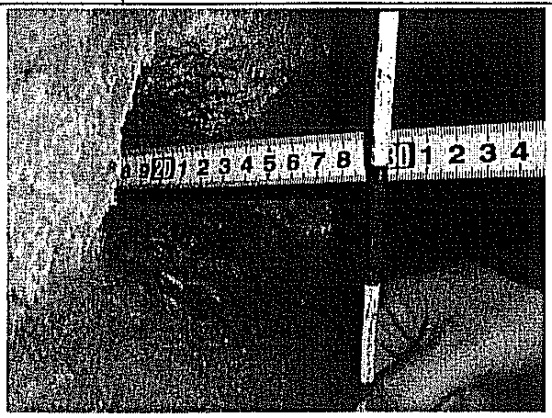
損傷写真	6-2
損傷部位	トンネル側壁部
損傷の種類	モルタルの劣化
撮影年月日	2015.03.05



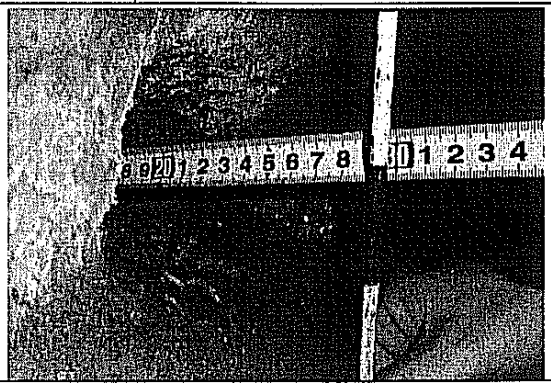
損傷写真	6-3
損傷部位	トンネル側壁部
損傷の種類	モルタルの劣化
撮影年月日	2015.03.05

損傷写真	6-4
損傷部位	トンネル側壁部
損傷の種類	モルタルの劣化
撮影年月日	2015.03.05

損傷写真	6-5
損傷部位	トンネル側壁部
損傷の種類	人的要因
撮影年月日	2015.03.05

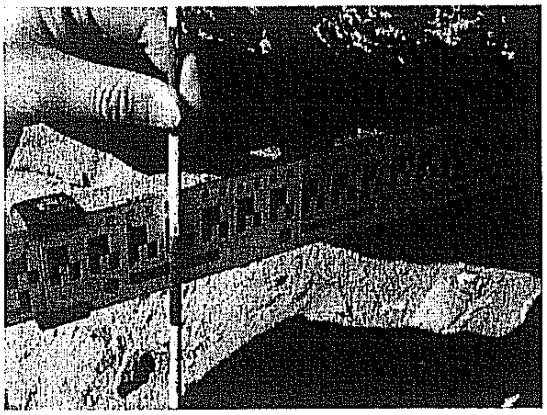


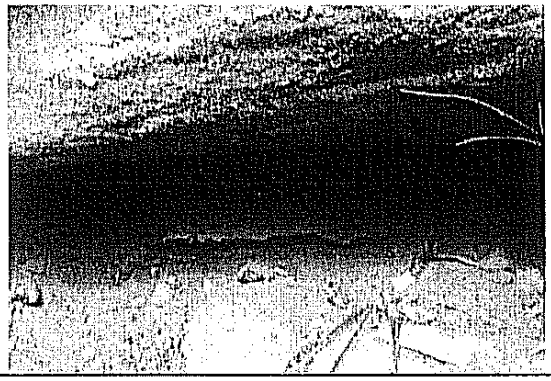
損傷写真	6-6
損傷部位	トンネル側壁部
損傷の種類	人的要因
撮影年月日	2015.03.05



人工的にできたと思われる空洞

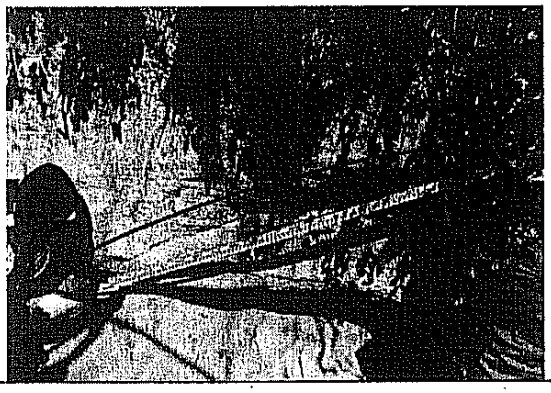
損傷写真	7-1	損傷写真	7-2
損傷部位	トンネル坑口部袖壁	損傷部位	トンネル坑口部袖壁
損傷の種類	空洞	損傷の種類	空洞
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



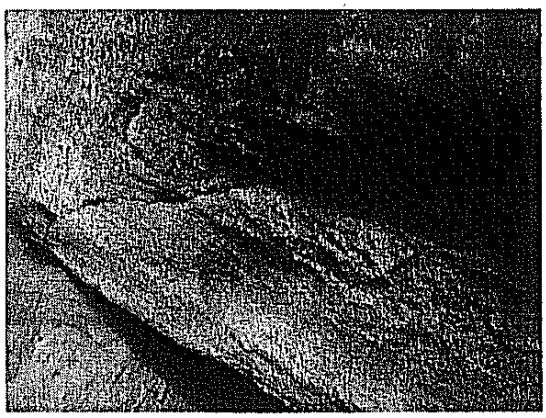


人工的にできたと思われる空洞

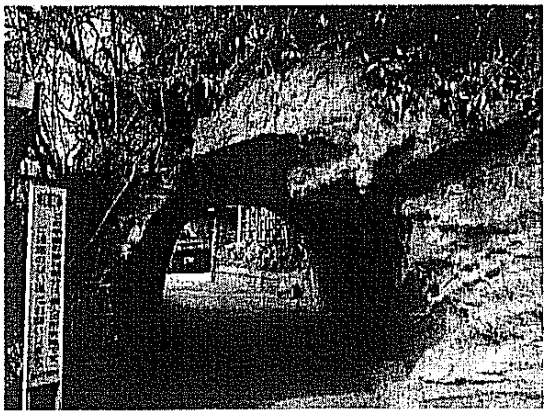
損傷写真	8-1	損傷写真	8-2
損傷部位	トンネル坑口部袖壁	損傷部位	トンネル坑口部袖壁
損傷の種類	ひび割れ	損傷の種類	ひび割れ
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05

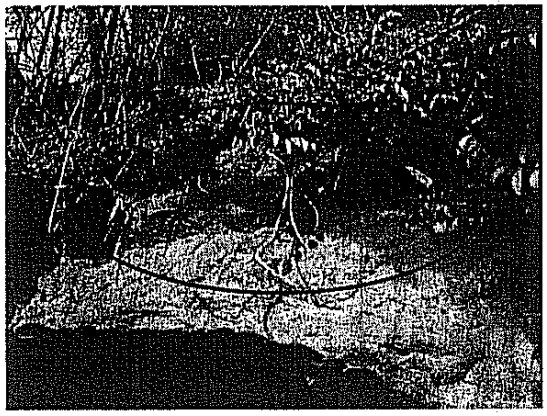


2.0m以上で軸方向に入っているが進行性はない。

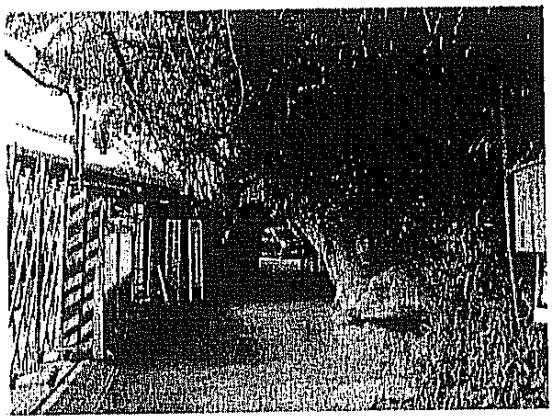


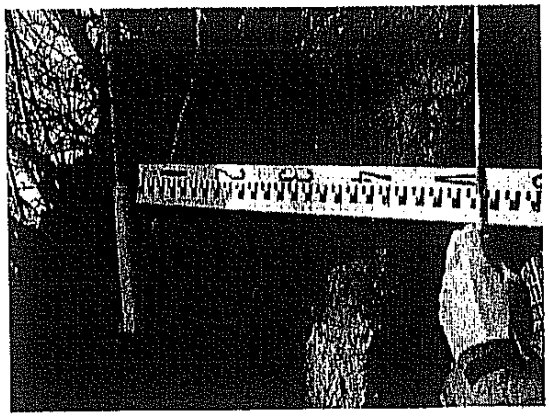
損傷写真	9-1	損傷写真	9-2
損傷部位	トンネル坑口部袖壁	損傷部位	トンネル坑口部袖壁
損傷の種類	はく落跡	損傷の種類	はく落跡
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



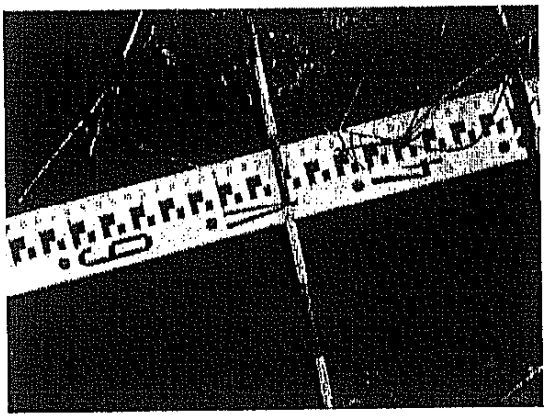


損傷写真	10-1	損傷写真	10-2
損傷部位	トンネル覆工厚（鎌倉側）	損傷部位	トンネル覆工厚（鎌倉側）
損傷の種類		損傷の種類	
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05

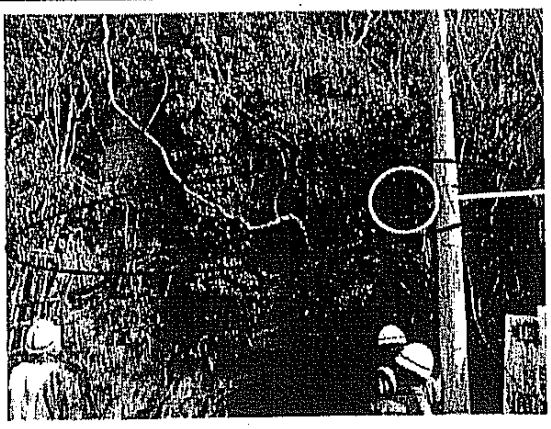


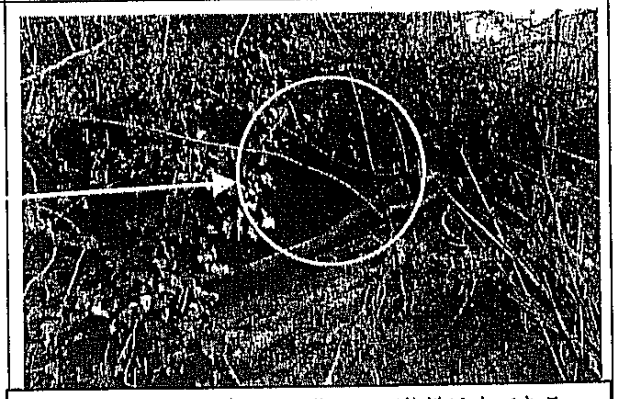


損傷写真	11-1	損傷写真	11-1
損傷部位	トンネル覆工厚（大船側）	損傷部位	トンネル覆工厚（大船側）
損傷の種類		損傷の種類	
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



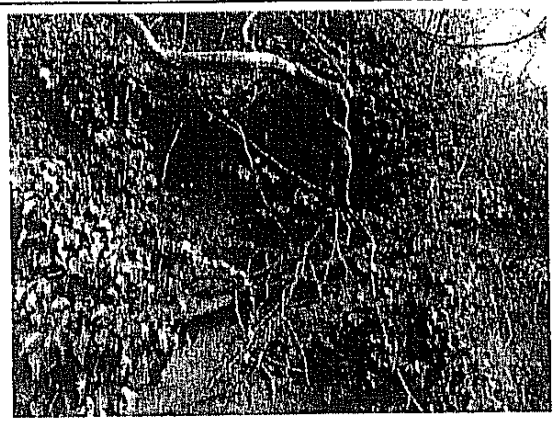
損傷写真	12-1	損傷写真	12-2
損傷部位	トンネル坑口部（大船側）	損傷部位	トンネル坑口部（大船側）
損傷の種類	ひび割れ	損傷の種類	ひび割れ
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



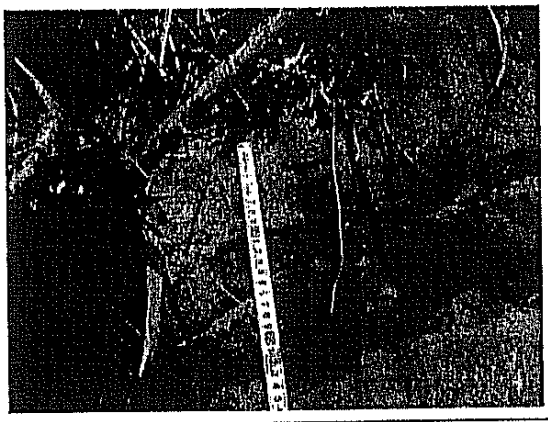


進行性のひび割れがあり、落石の可能性は大である。

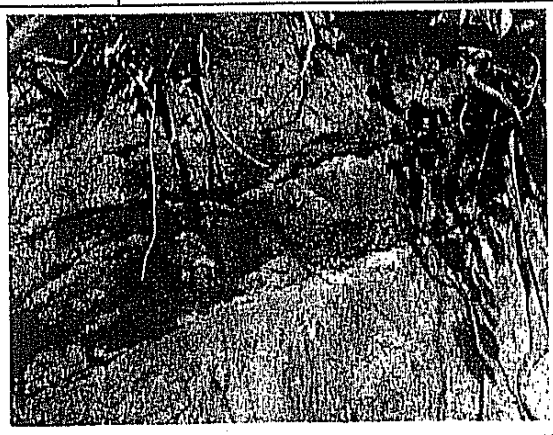
損傷写真	12-3	損傷写真	
損傷部位	トンネル坑口部（大船側）	損傷部位	
損傷の種類	ひび割れ	損傷の種類	
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	



損傷写真	13-1	損傷写真	13-2
損傷部位	トンネル坑口部（大船側）	損傷部位	トンネル坑口部（大船側）
損傷の種類	ひび割れ	損傷の種類	ひび割れ
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



損傷写真	13-3	損傷写真	13-4
損傷部位	トンネル坑口部（大船側）	損傷部位	トンネル坑口部（大船側）
損傷の種類	ひび割れ	損傷の種類	ひび割れ
撮影年月日	2015.03.05	撮影年月日	2015.03.05



8．点検結果

（1）トンネル内空面

【損傷状況】

① 3mm以上のひび割れ（き裂）が、トンネル内部縦断方向（4ヶ所）に見られた。長さは5m以下であった。（写真1-6、3-1、4-1、5-1）

② 岩盤（凝灰質砂岩シルト岩[想定]）が露出しているため、風化が著しく、10～30ｃｍ程度の凹凸状になり、強風が吹くと砂岩部の砂が飛ぶ状態であった。（写真2-1）

③ トンネル側壁に簡易的なモルタル吹付けを実施した痕跡がある。これは、風化対策として実施したものと想定されるが、簡易的なモルタル吹付けであり吹付けモルタルが剥離している状態である。（写真6-1）

④ トンネル覆工部の岩盤（凝灰質砂岩シルト岩[想定]）を触診で確認した結果、安易に砂岩シルト岩がとれる状態である。（写真5-4）

⑤ 一部ハンマーによる打音検査を行ったが、鈍い粘土化した岩をたたく音であった。

⑥ 側壁に表面が濡れている状態が1か所あるが、滴水等ではない。

【損傷の推定・原因】

① 地震、風化、台風等による外的要因により岩盤に微小なひび割れ（き裂）が生じ、経年変化で発達したものに加え、ひび割れ（き裂）に樹根が見られることから樹根が入り込んだ影響もあると推測される。

② トンネル内面の一部に風化防止のために、簡易的なモルタル吹付けを施した形跡が見られるものの、その殆どは表面保護がされていない状態であるため、風、雨などによる風化の進行は免れないものと推測する。

③ 岩盤が風化しているために鈍い音がしたものと思われる。

④ 2～3日前に降った雨の影響でないかと思われるが、ひび割れ、滴水等がないことから漏水ではないと思われる。

（2）トンネル坑口部および上部法面

【損傷状況】

大船側

① 坑口上部に最近、はく離型落石した跡がある。（写真12-1）また、一部ひび割れ（き裂）に進行性が認められる箇所がある。（写真12-3）

② 3mm以上と思われるひび割れ（き裂）が多くある。（写真13-3）

鎌倉側

③ 3mm以上と思われるひび割れ（き裂）が多くある。（写真9-2）

【損傷の推定・原因】

① 地震、風化、台風等による外的条件により、はく離型落石したものと思われる。

②,③ 地震、風化、台風等による外的要因により岩盤に微小なひび割れ（き裂）が生じ、経年変化で発達したものに加え、ひび割れ（き裂）に樹根見られることから樹根の割裂による影響もあると推測される。

8．1　対策区分の判定

区分	変状要因	対策区分	所見
トンネル本体	外力	2	・ひび割れ（き裂）は、縦断横断方向とも5mm以上のものがあるが、ひび割れ（き裂）面をみると風化していること、部分的ではあるが樹根があることから進行性があるものではないと思われる。しかし、トンネル構造の安定に影響する変状であることから、詳細調査を実施する必要がある。 ・天端付近に縦断方向のひび割れ（き裂）があることから、外的要因による落岩等が懸念され、利用者に対し影響が及ぶ可能性が高い。このため、「早期に対策を講じる必要がある状態」に値すると判断した。
	漏水	5	・側壁に表面が濡れている状態が一か所あるが、ひび割れ、滴水等がないことから漏水ではない。
	その他	2	・凝灰質砂岩シルト岩を主体とした地層であり、砂岩部の風化が著しい。このため、人的要因により、利用者に対し影響を与える可能性があるため、「早期に対策を講じる必要がある状態」に値該当すると判断した。
トンネル坑口（鎌倉側）	外力	1	・ひび割れが生じている。また、はく離型落石跡も見受けられるため、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いと判断し「緊急に対策を講じる必要がある状態」に該当すると判断した。
	漏水	5	・トンネル坑口からの漏水は見受けられない。
	その他	2	・オーバーハングしている岩盤があり、外的要因や人的要因により、落石する恐れがあり、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」に該当すると判断した。
トンネル坑口（大船側）	外力	1	・はく離型落石の形跡があり、その付近にはひび割れが多く、一部進行性が見受けられる。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」に該当すると判断した。
	漏水	5	・トンネル坑口からの漏水は見受けられない。
	その他	5	・人的要因に対する変状はないと判断した。

9．健全性の診断

9．1　変状等の健全性の診断

点検結果から変状等の健全性の診断をする。

区分	変状要因	健全性	所見
トンネル本体	外力	Ⅳ	・トンネル本体の周辺状況は、見てもわかるように、JR 側の覆工厚がうすく、山側の上部は樹木が生え土砂化している状態から岩盤のように自立したものではなく、本体に対し偏土圧を受ける形状であると判断する。 ・現在、風化が著しく、本体は偏土圧を受けている状態である。地震等の外的要因による外力が作用した場合、ひび割れ（き裂）による落石等により、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いと判断できる。 ・当該トンネルの風化及びひび割れ（き裂）等の状態を総合的に判定すると、「利用者に対して影響を及ぶ可能性が高い変状であるため、「緊急に対策を講じる必要がある状態」と診断できる。よって、外力の健全性は、「Ⅳ」と診断する。
	漏水	Ⅰ	・側壁に水分を含んでいる個所が見られるが、岩層や地形状況から判断し漏水ではないと思われる。よって、漏水の健全性は、「Ⅰ」と診断する。
トンネル坑口	外力	Ⅳ	・坑口上面部には落石の形跡があり、その周辺にはひび割れが多く、一部進行性が見られる状況にある。今後、地震、台風などの外的要因によりはく離型落石が生じる可能性が高いと判定できる。 ・当該トンネルの風化、ひび割れ状態を総合的に判定すると、「利用者に対して影響を及ぶ可能性が高い変状であるため、「緊急に対策を講じる必要がある状態」と診断できる。よって、外力の健全性は、「Ⅳ」と診断する。
	漏水	Ⅰ	・水分を含んでいる個所が見られるが、岩層や地形状況から判断し漏水ではないと思われる。よって、漏水の健全性は、「Ⅰ」と診断する。

9．2　トンネル本体の健全性の診断

9．1による変状等の健全性診断結果から、北鎌倉トンネルの健全性を診断する。

診断は、「構造物の機能」と「変状により利用者に対して影響を及ぶ可能性」について、総合的に診断することが必要である。

このため、「点検結果」及び「変状等の健全性の診断」からトンネル本体の健全性を診断する。

区分	変状要因	健全性	所見
トンネル本体	外力	Ⅳ	・点検により把握した変状の「ひび割れ（き裂）」や「落石」した形跡等を総合的に判断すると、今後、外的要因による変状により「利用者に対して影響を及ぶ可能性が高い」と判定できる。このため、「緊急に対策を講じる必要がある状態」であると診断できる。よって、健全性は、「Ⅳ」と診断する。 ・本診断結果は、点検業務で把握できる変状を診断したものであり、「トンネル構造の機能評価」を実施したものではない。 ・構造物の機能評価については、詳細調査（地質状況を含む）を実施することで「トンネル構造の機能評価」を診断することができる。

次第３　トンネルの通行禁止について【平成25年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託（抜粋）】

1　数値解析

地山物性値を用いて、三次元FEM弾性非線形解析を行い、トンネル周辺の岩盤応力状態を再現

※平成25年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託　報告書　P7-1抜粋

2　解析モデル

測量データに基づいて三次元モデルを作成

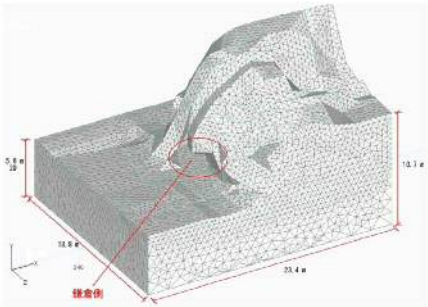


図2-1　三次元FEM解析モデル：斜視図

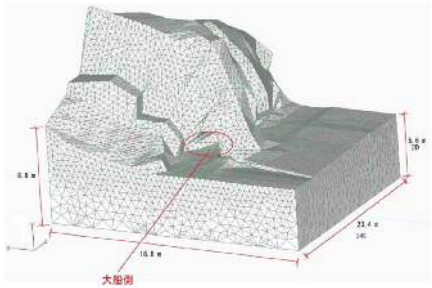


図2-2　三次元FEM解析モデル：斜視図

※平成25年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託　報告書　P7-11抜粋

3　解析条件

解析は、地山の密度、変形係数、ポアソン比を用いる。

表3-1　設定した地盤定数まとめ

項目		解析入力値	備考
密度 ρ (g/cm^3)	解析ケース1	1.717	平成17年度試験結果の全体平均値
	解析ケース2	1.665	平成17年度試験結果の試料2と3の平均値
ポアソン比 ν		0.343	平成25年度試験結果の平均値
変形係数 E_0 (kN/m^2)		2.016E+05	平成25年度試験結果の平均値より算出

※平成25年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託　報告書　P7-13抜粋

4-1　解析結果（ケース1）

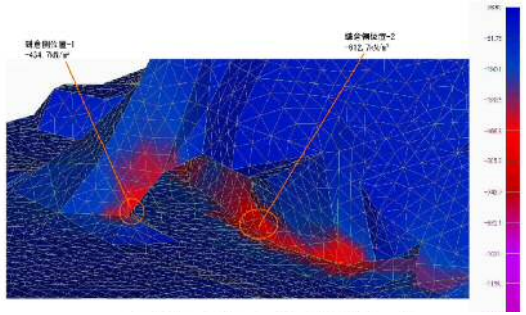


図4-1a　鎌倉側坑口における最小主応力：局部拡大（単位：kN/m^2；「－」＝圧縮）

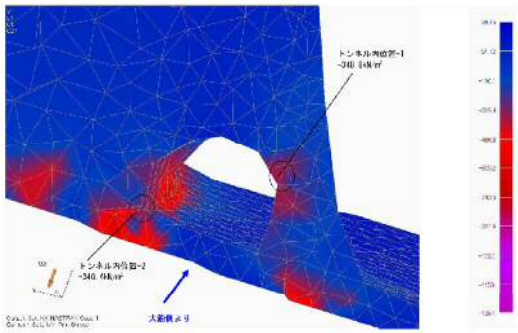


図4-1b　トンネル内断面における最小主応力：局部拡大（単位：kN/m^2；「－」＝圧縮）

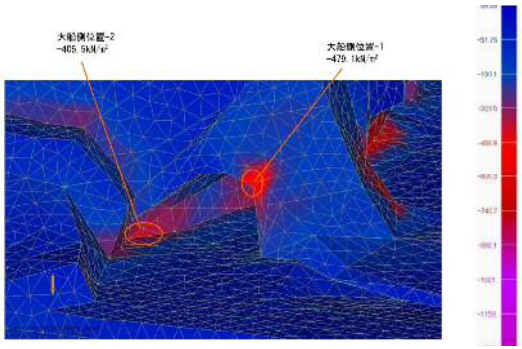


図4-1c　大船側坑口における最小主応力：局部拡大（単位：kN/m^2；「－」＝圧縮）

※平成25年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託　報告書　P7-21、7-23、7-27抜粋

次第３　トンネルの通行禁止について【平成25年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託（抜粋）】

4-2　解析結果（ケース2）

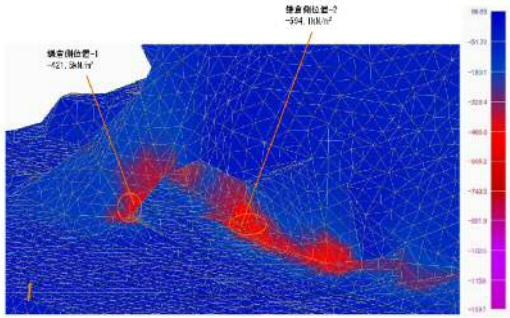


図4-2a　鎌倉側坑口における最小主応力：局部拡大（単位：kN/m²；「－」＝圧縮）

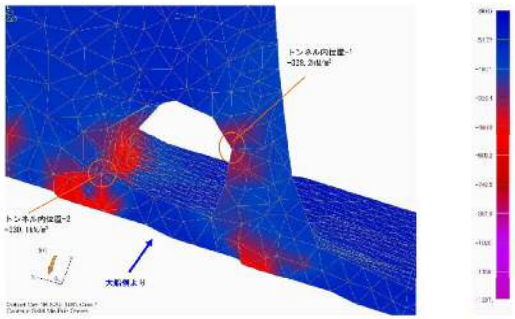


図4-2b　トンネル内断面における最小主応力：局部拡大（単位：kN/m²；「－」＝圧縮）

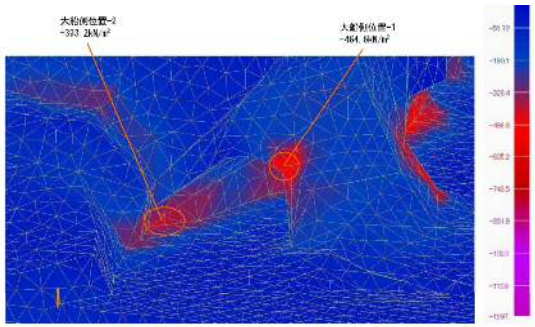


図4-2c　大船側坑口における最小主応力：局部拡大（単位：kN/m²；「－」＝圧縮）

※平成25年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託　報告書　P7-33、7-35、7-39抜粋

5　考察

５．安定性に関する考察

１）岩石の強度について

今までの岩石試験の結果から、当該地層の一軸圧縮強度は、比較的固結度の良い凝灰質砂岩では q_u=440～659kN/m²、砂岩が優勢な半固結状の岩石では qu=114～171kN/m²、平均値は q_u=366kN/m² であった。

２）鎌倉側坑口付近の応力状況について

鎌倉側坑口付近の亀裂に関する調査結果と三次元FEM弾性解析結果との対比を図5-1に示す。

本検討で得られた三次元FEM弾性解析結果では、圧縮応力度の最大値（FEMの最小主応力）は、駅側の付け根部に434.7 kN/m²（解析ケース１の結果）となり、岩石試験の結果から得られた一軸圧縮強度の平均値 q_u=366kN/m² を大きく超えている。鎌倉側坑口の駅側には、既に亀裂が生じており、今後、岩石の劣化の進行に伴い、亀裂も拡大していくと予想される。

また、鎌倉側坑口の山側の付け根部に解析結果の圧縮応力度の最大値（FEMの最小主応力）が 612.7kN/m² となっており、岩石試験の結果から得られた一軸圧縮強度の平均値 q_u=366kN/m² をはるかに超え、比較的固結度の良い凝灰質砂岩の一軸圧縮強度 q_u=440～659kN/m² に比べても、安全率上、殆ど余裕がなく、危険な状況にあると考えられる。

３）大船側坑口付近の応力状況について

大船側坑口付近の亀裂に関する調査結果と三次元FEM弾性解析結果との対比を図5-2に示す。

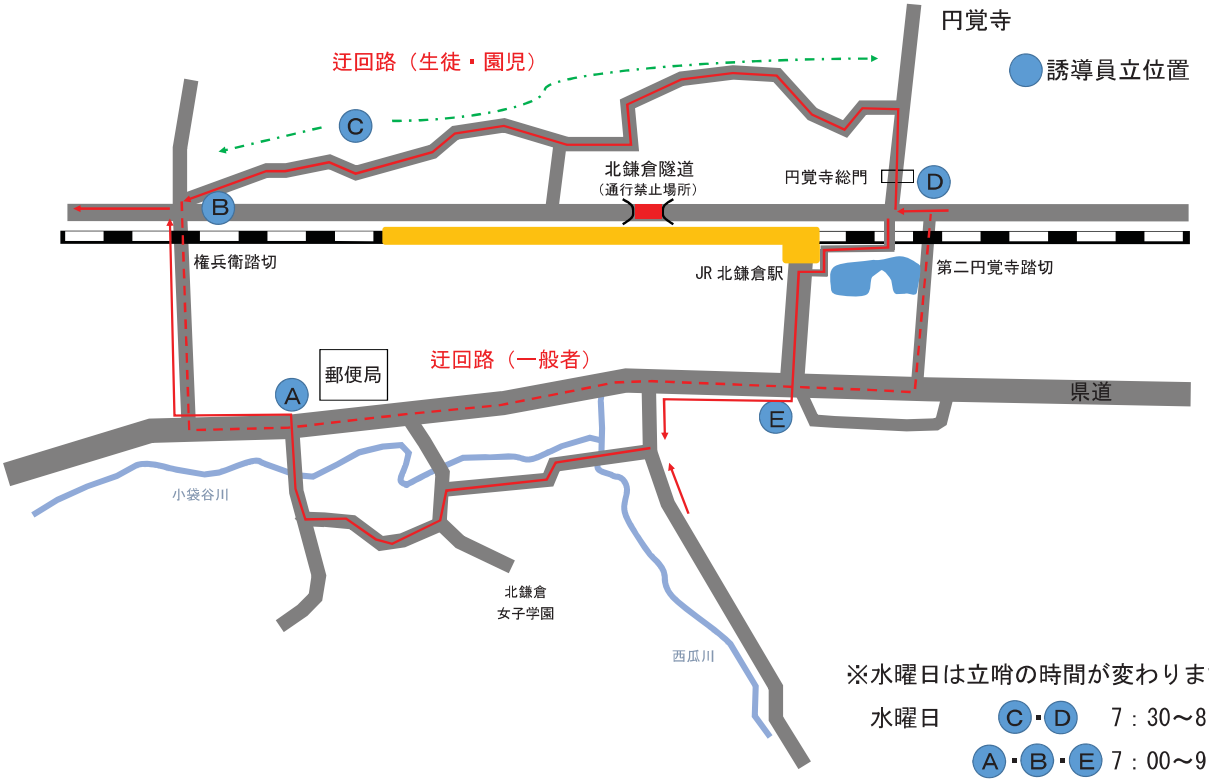
本検討で得られた三次元 FEM 弾性解析結果では、大船側坑口の山側に 405.5kN/m²、駅側に 479.1kN/m²（共に解析ケース１の結果）となり、岩石試験の結果から得られた一軸圧縮強度の平均値 q_u=366kN/m² を大きく超えている。大船側坑口の山側には、既に亀裂が生じており、今後、その亀裂の進行によって、圧縮応力の大きい駅側に延伸していく可能性があると考えられる。

４）トンネル内の応力状況について

トンネル内の抽出した断面については、最大圧縮応力（FEM の最小主応力）が駅側に 348.8kN/m²、山側に 340.4kN/m²（共に解析ケース１の結果、前出図 3.1-7 参照）となり、岩石試験の結果から得られた一軸圧縮強度の平均値 q_u=366kN/m² に近づいており、現状においてかろうじて安定性を保っているものと想定される。

※平成25年度　北鎌倉トンネル改修設計等業務委託　報告書　P7-44抜粋

配置図　平日
７：００～９：００（水曜日を除く）

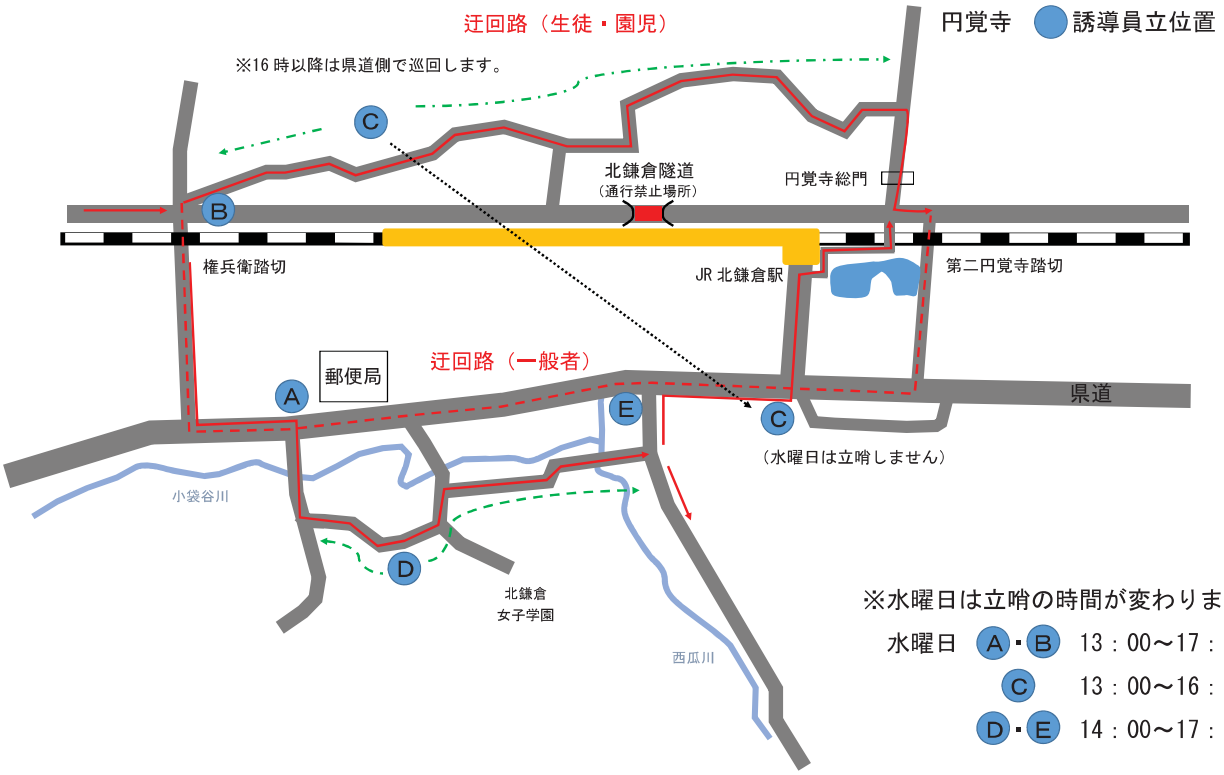


※水曜日は立哨の時間が変わります

水曜日　C・D　7：30～8：30

A・B・E　7：00～9：00

配置図　平日
１４：００～１７：００（水曜日を除く）



※水曜日は立哨の時間が変わります

水曜日　A・B　13：00～17：00

C　13：00～16：00

D・E　14：00～17：00