

第9回「北鎌倉駅裏トンネルの安全対策協議会」

平成27年8月21日（金）

14時～16時

全員協議会室

次 第

1 開会

2 トンネルの安全性検証等業務の中間報告及び安全対策の方向性について

3 その他

以上

情報提供資料 平成 27 年 8 月 21 日
鎌倉市 道路課 森 電話 0467 (23) 3000 内線 2405

北鎌倉隧道の方向性について

1 概要

平成 27 年 4 月 28 日から道路法第 46 条の規定により、通行を禁止しています北鎌倉隧道（市道 434-046 号線）については、隧道の安全性等の検証業務を実施していましたが、平成 27 年 8 月 18 日に一般社団法人日本トンネル技術協会から検証業務の中間報告を受け、市として総合的に判断した結果、開削工法による整備を実施していくことといたしました。

今後は、道路の整備を行い、安全確保をした上で早期に通行機能を回復してまいります。

2 理由

- ① 北鎌倉隧道を残すためには、両坑口と J R 側の側壁の補強及び隧道上部の樹木を伐採し、表土を落とした上で、亀裂や地山状態を確認し補強対策を施すことが必須であり、一部の内面は素掘りのまま残せるものの、外観は人工的なものとなること。
- ② 一部を素掘りのまま残すことにより、将来の安全性に関し不安が残り、大地震時に第三者被害が生ずる可能性があること。
- ③ 開削した場合は、トンネル及び上部の山は残らないが、周辺景観との調和できる工法の選択の幅があること。また、法面の高さを下げることで、より安全性を高めることができること。

以上のことから、総合的に判断し、市といたしましては最終的に北鎌倉隧道の整備は「開削工法」で実施することを決定いたしました。

3 今後の対応

平成 27 年 9 月市議会定例会に安全対策にかかる工事費等の補正予算を計上し、早期の工事着手を目指します。

4 提供資料

平成 27 年 8 月 18 日に受理しました「北鎌倉隧道安全検証等業務」の中間報告書

北鎌倉隧道安全性検証等業務

(中間報告書)

平成 27 年 8 月 18 日

一般社団法人日本トンネル技術協会

目 次

1. 検証業務の目的	P. 1
2. 検証業務の内容	P. 1
3. 総合所見	P. 2
4. 隧道対策工の検討	P. 3

【参考資料】

(1) 方策①イメージ図	参考 P. 1
(2) 方策④イメージ図	参考 P. 3
(3) 用地境界図	参考 P. 4
(4) 現地調査状況写真	参考 P. 6

3. 総合所見

(1) 現在の隧道の安全性について

① 隧道の安全性の考察

【隧道の安全性に係る所見】

- ・現状から、本トンネルの内空側は通常の状態では直ちに崩壊する危険性は明確ではないが、両坑口部の山の状態は、樹木の状況から岩盤の柔らかい部分から地中に根が入り込み、これまでに何度も剥落が起きており、今後も常に剥落が起きる可能性があるため、第三者被害を及ぼす危険性がある。
- ・鎌倉側坑口部のひび割れは開いていて、トンネル内で繋がっていると予想される。JR 側の側壁部とはひび割れで分離され、応力的な繋がりがなく、片持ち状態にあると想定される。
- ・JR 側の側壁は薄く、現状は樹木と表土により直接確認できないが、地中に根が入り込めば、外圧等により崩壊する可能性が高い。
- ・トンネル天井部には縦断方向に亀裂が認められ、既にトンネル足元の応力は解放されていると考えられ、トンネル上部の岩塊がむむむような形となり、かろうじてやせ尾根の均衡を保っている一部不安定な状態にあると想定される。
- ・このようことから、現状の隧道は第三者被害を及ぼす危険性があり、危険性が取り除かれていない状況から、通行止めの措置は妥当といえる。

【隧道の方策（工法）の検証に係る所見】

- ・現状のままでは、大地震等の外圧があれば、大きく崩壊する可能性があり、トンネル道路の通行の再開のためには、最低限、両坑口をコンクリート等で固めるなどの対応とJR側の側壁の補強、トンネル上部の山の樹木を伐採し、表土を落とした上で、亀裂や地山状態を確認し補強対策を施すことが必須であると考ええる。従って、山の景観を維持することは困難と考ええる。

② 既往調査の方法・内容の考察

検証委員会としては、平成17年度、平成25年度の業務成果と、これに加え解析を行った結果及び現地調査から、一部では既往の調査の解釈と見解が異なる箇所はあるが、既往の調査内容、方法については、妥当と判断する。

(2) 方策（工法）の検証（提案）

① 検証条件

方策（工法）の検証は、次の条件により行った。

- ・通行機能の要求水準

次の「レベルⅠ」「レベルⅡ」を最低水準とした。

レベルⅠ： 歩行者+小型自動車 [現在の通行機能を確保]

($H=2.0m \cdot W=2.2m$)

※現在隧道内側にある小型自動車の寸法： $H=1.48m \cdot W=1.69m$

レベルⅡ： 緊急車両 (救急車のみ)

($H=3.0m \cdot W=2.4m$) ※救急車寸法： $H=2.49m \cdot W=1.9m$

《参考》道路構造令上の建築限界

歩行者専用道路 ($H=2.5m, W=2.0m$)

普通道路 ($H=4.5m \cdot 3.8m, W=4.0m \cdot 3.0m$)

② 隧道の保全等

隧道整備の方策の提案にあたっては、北鎌倉隧道の現状をできる限り保全する視点で検討を行った。ただし、掘削後に人工的な構造物を設置するなど、隧道（道路）整備の目的を逸脱するような方策は除外して考えた。

③ 方策（工法）比較

現在の隧道の安全性の検証結果（3-(1)-①）を踏まえ、方策（工法）は、「北鎌倉隧道安全等検証業務フロー」に従い、隧道の安全性が「部分的に安定*2」する場合と「安定しない*3」場合で、8案を候補にあげ比較・検証を行った。その結果、整備目的、地形条件、用地条件などから、実現性があるものは4案となった。さらにその中から合理性があるのは、下表に示す方策①と方策④の2案となった。比較表については、次項「4.隧道対策工の検討」に示す。

*1:「安定」とは、トンネルの地山そのものが応力に耐えられ安定している状態

*2:「部分的安定」とは、トンネルの一部は通常の状態で崩壊する危険性がないが、その他の部分が安定しない状態。

*3:「安定しない」とは、トンネルの地山自体は応力に耐えられず、覆工コンクリート打設等を行わなければ崩壊する可能性がある状態

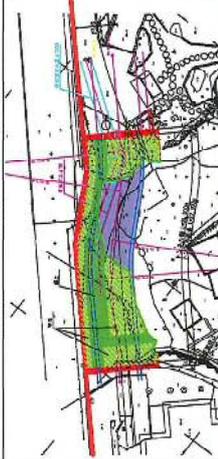
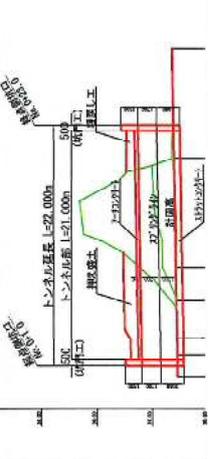
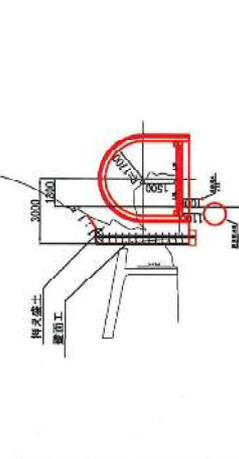
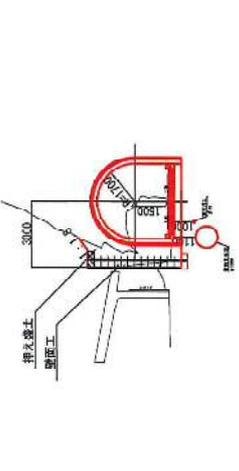
『方策案の総合所見』

方策①	方策④
坑口補強+アーチ・パネル（透明型）工法 （小型車+歩行者）	既往成果の閉削案 （2車線通行可）
<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル、一部内面の岩肌及び部分的に山の景観が残せる。 ・一部素掘り面を残すことにより、安全性に関し不安が残る。大地震時に第三者被害が生ずる可能性がある。 ・恒久的な対策としては不安定である。 ・隧道の現状から両坑口及びJR側の側壁の補強は必須であり、現状の素掘りのトンネルとは異なり、人的なものとなる。 ・地盤強化のため一旦、すべての樹木を伐採し、表土を取り除き、調査の上、亀裂等に対する補強が必要となる。 ・民有地（約3㎡）を利用する。 ・周辺の道路幅が4mとなったときにポトルネックとなる。 ・初期投資は比較的低いが、その後養護部の頻繁な維持管理が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル及び上部の山の景観は残らない。 ・安全性は高いが、将来、小規模な崩落を起ささないためには、地権者の協力を得て法面高を下げ、安全性を高めることが望ましい。 ・地震時等の法面の小規模な崩落に対し、落石防護対策が必要となる。 ・周辺景観と調和できる工法の選択に幅がある。 ・法面保護にあたっては、化粧・緑化等による景観配慮を施すことが望ましい。 ・民有地（約72㎡）を利用する。 ・道路幅を4mとでき、ポトルネックとならない。緊急車両が通行できる。道路構造令の基準に適合できる。 ・初期投資は比較的高いが、その後の維持管理は容易である。

北緑倉隧道 対策工比較表 (隧道の安全性が安定しない場合) (1)

案	方策①: 2車線 (既往成果の期引き) 車両2台が通行できる開閉の検討	方策⑤: 小断面 (歩行者・小型車) 現在の通行機能を確保できる断面の検討 (歩行者・小型車)	方策⑥: 小断面・切土案 (歩行者・小型車) 現在の通行機能を確保できる断面の検討 (歩行者・小型車)
平面図			
縦断面			
地形・地質概要	<ul style="list-style-type: none"> ・道路の土質と砂岩の互層で構成されている。 ・埋設のトンネルは中心付近で3~4m程度であるが、急激な地形に位置しているため、湧出点とも斜面崩壊型地帯となり一部はパーハンクとなる。 ・現状の坑口部は地山の小断層の基岩に沿っているため、湧出点とも斜面崩壊型地帯となり一部はパーハンクとなる。 		
植工方法概要	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネルの掘削は必要である。内面掘削、切土掘削、自然地山にマッチするが、トンネル構造物として、東側土留壁が必要。 ・水道管の上部に構造物が乗る形になる。(水道管の構造は掘削) ・新設的に用地内に取まらぬ。(用地A: 19.7㎡ 長地B: 32.8㎡) ・通行不可。 	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル掘削は必要である。内面掘削、切土掘削、自然地山にマッチするが、トンネル構造物として、東側土留壁が必要。 ・水道管の上部に構造物が乗る形になる。(水道管の構造は掘削) ・新設的に用地内に取まらぬ。(用地A: 19.7㎡ 長地B: 32.8㎡) ・通行不可。 	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル掘削は必要である。内面掘削、切土掘削、自然地山にマッチするが、トンネル構造物として、東側土留壁が必要。 ・水道管の上部に構造物が乗る形になる。(水道管の構造は掘削) ・新設的に用地内に取まらぬ。(用地A: 19.4㎡ 長地B: 0.2㎡) ・通行不可。
内面掘削工事の形状・期間を概算する	×	×	×
山の景観を保持する	×	△	×
構造管水道管への影響	○	×	×
民有地への影響	△	△	△
救急車の通行	○	×	×
周辺環境への影響	△	△	△
トンネルの対岸の安全性への対応	○	○	△
コスト (維持管理費を含む)	12800万円 (トンネル掘削工 700万円 + 切土工 2300万円 + 土留壁 1000万円 + 湧出点対策工 800万円) × 2.0 (維持管理費 40年)	10800万円 (トンネル掘削工 700万円 + 50万円/m × 22m + 1000万円) × 2.0 + 維持管理費 800万円 (高床 40年)	10100万円 (トンネル掘削工 700万円 + 120万円/m × 150m + 150万円/m × 10m + 1000万円) × 2.0 + 維持管理費 800万円 (高床 40年)
総合評価	○		
コメント	安全面から、法切り面の崩壊防止が必要となる。施工上、上側の残土をカットし、1m程度の法面が望ましい。景観への配慮が求められる。唯一道路構造法に適合する。		

北鎌倉隧道 対策工比較表 (隧道の安全性が安定しない場合) (2)

案	方策①：小断面 (緊急車両)	方策②：小断面・切土案 (緊急車両)
選定根拠	緊急車両 (緊急車) が通行できる断面の検討	緊急車両 (緊急車) が通行できる断面の検討
平面図		
縦断面		
横断面		
地形・地質概要	<ul style="list-style-type: none"> ・凝灰砂岩と砂岩の互層で構成されている。 ・環状のトンネル上部には中実行状で3~6m程度であるが、急峻地形に設置しているため谷部前面となる部分1~2m割の側面土盛りは、30cm~50cmと高い箇所も存在する。 ・環状の開口部は地山の小断崖の突出に当たっているため、開口部とも斜傾斜交型地形となり一部が「バーハンク」となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・凝灰砂岩と砂岩の互層で構成されている。 ・環状のトンネル上部には中実行状で3~6m程度であるが、急峻地形に設置しているため谷部前面となる部分1~2m割の側面土盛りは、30cm~50cmと高い箇所も存在する。 ・環状の開口部は地山の小断崖の突出に当たっているため、開口部とも斜傾斜交型地形となり一部が「バーハンク」となる。
施工方法概要	<ul style="list-style-type: none"> ①掘削トンネルを掘削する。 ②トンネルの周りに土留工を行う。 ③掘削トンネルを掘削する。 ④掘削トンネルの周りに土留工を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ①掘削トンネルを掘削する。 ②トンネルの周りに土留工を行う。 ③掘削トンネルを掘削する。 ④掘削トンネルの周りに土留工を行う。
内通車線り表面・形状を保持する	×	×
山の景観を保持する	△	△
樹立管水道管への影響	×	×
民有地への影響	△	△
緊急車の通行	○	○
周辺環境への影響	△	△
トンネルの構造の安全性への対応 (維持管理費を含む)	○	○
総合評価	○	○
コメント	<ul style="list-style-type: none"> ・掘削管水道管への影響があるため対策外とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・掘削管水道管への影響があるため対策外とする。

凡例等

□ は、行政的制約条件が異なる項目

【 参考資料 】

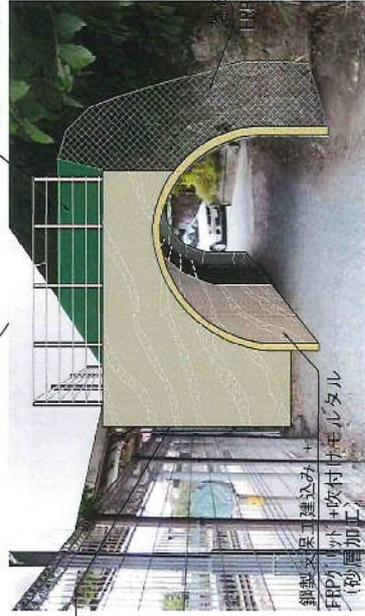
- ① 方策① イメージ図
- ② 方策④ イメージ図
- ③ 用地境界図
- ④ 現地調査状況写真

方策①：坑口部補強工 + アーチ・パネル（透明型）対策工イメージ図（1） 景観に配慮したイメージ

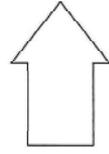


起点側坑口

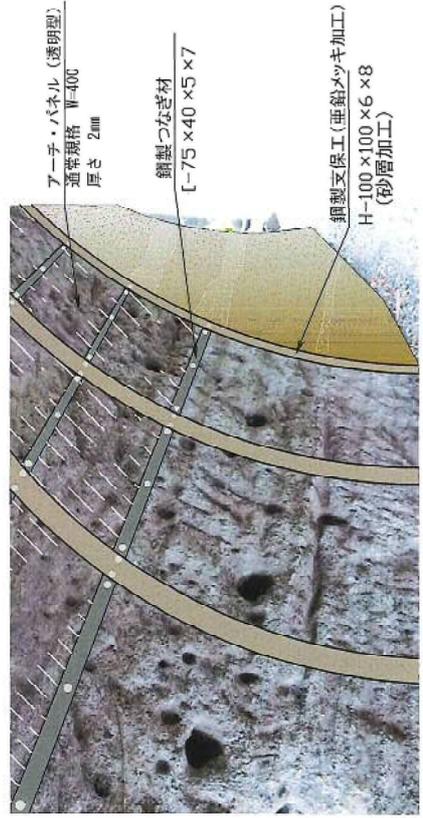
FOB保護壁
300×900×35



終点側坑口



トンネル内部



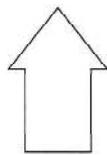
方策①：坑口部補強工 + アーチ・パネル（透明型）対策工イメージ図（2）
JRホーム側からのイメージ



方策④：既往成果 切土案対策工イメージ図



起点側坑口



改修前

JRホーム

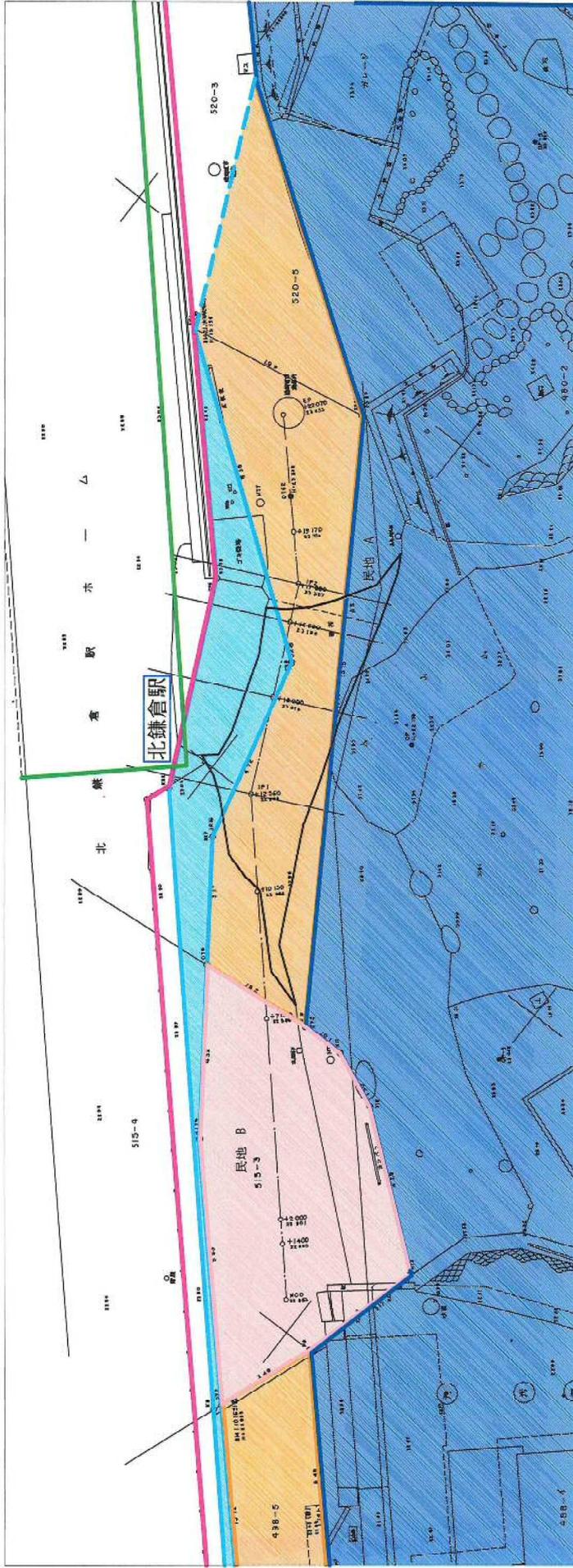


改修後

※ 平成25年度委託成果より転写
(一部追記)

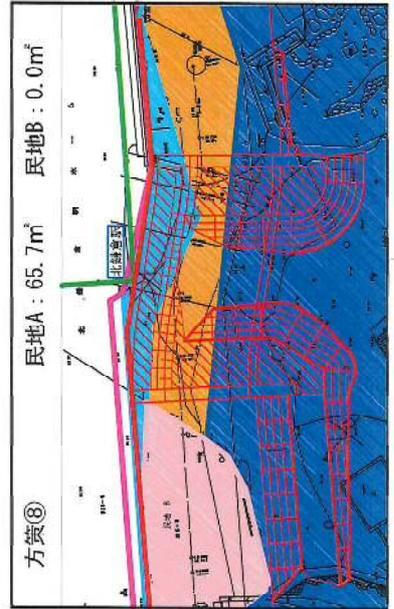
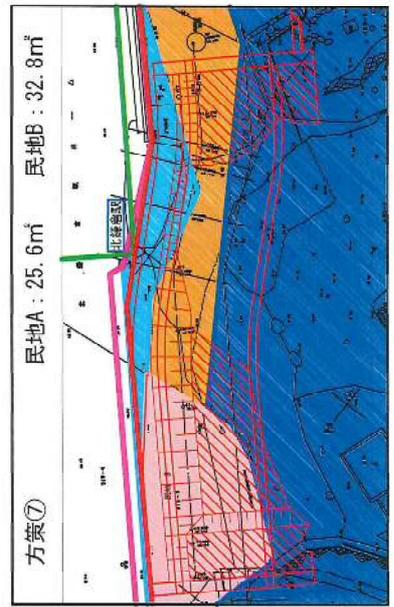
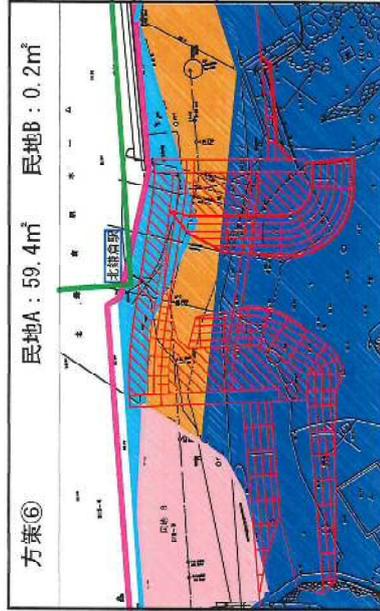
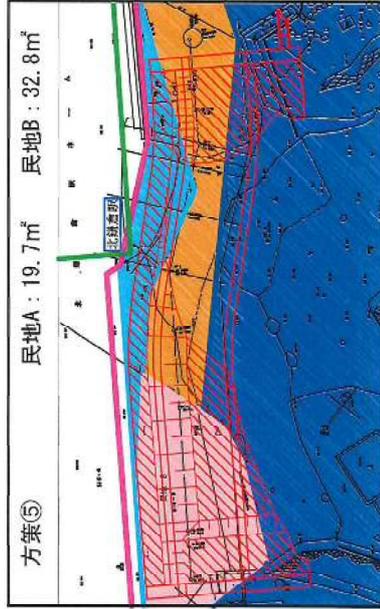
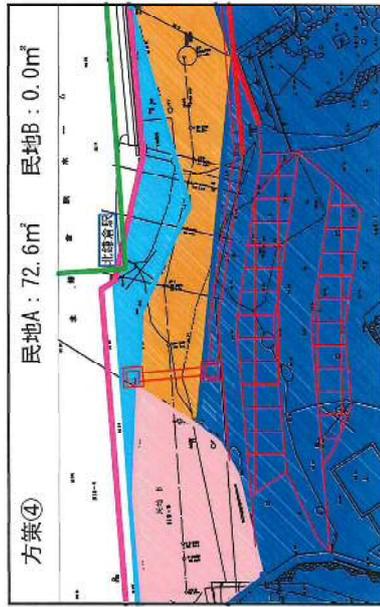
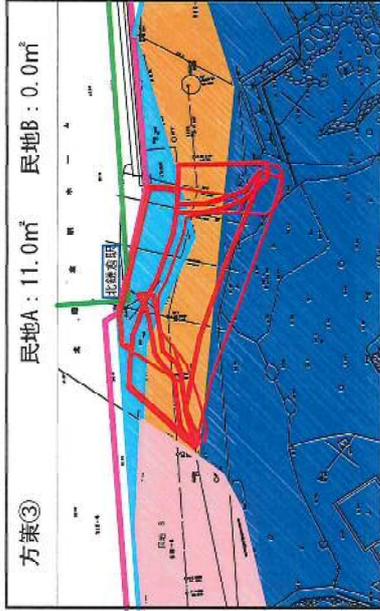
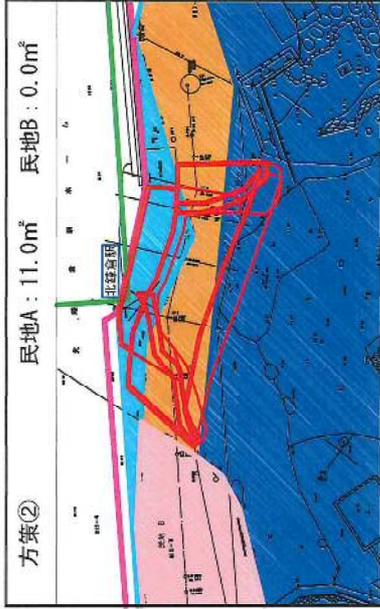
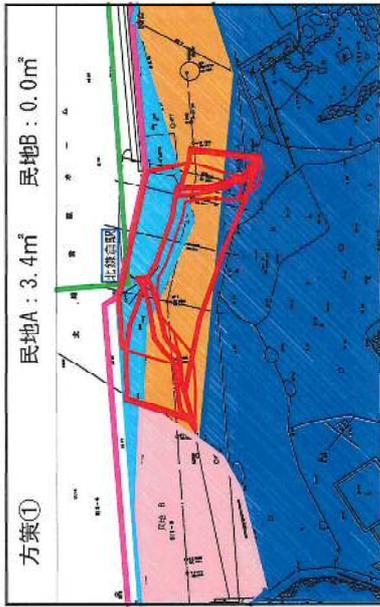
用地境界図(1) S=図示

平面図 S=1:100



- JR軌道敷フエンス
- JR上屋
- JR所有地(軌道外)
- 市道路用地
- 民地A
- 民地B

用地境界図(2) S=1:200
民有地への影響



- JR軌道敷フェンス
- JR上屋
- JR所有地(軌道外)
- 市道路岸地
- 民地A
- 民地B

委状状況写真



②鎌倉側坑口上部ひび割れ状況



④トンネル内部亀裂から木の根



⑥大船側坑口状況



⑧大船側坑口上部樹木、ひび割れ状況



①鎌倉側坑口状況



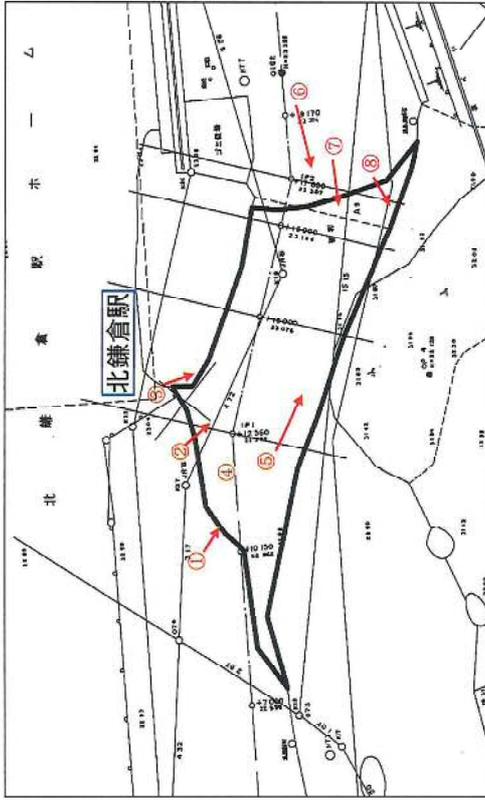
③TR 側外側地山の薪木の状況



⑤鎌倉側から大船側へ縦断ひび割れ状況



⑦大船側坑口上部樹木の状況



調査状況写真

