

おわりに

この3年の間、逗子市教育委員会では、名越切通の保存に全身全霊努力を傾注して取り組んできた。本市の財政規模を鑑みれば、この試みは、破格の予算措置を講じて実施してきた事業である。実施にあたっては、文化庁の理解と協力をいただき国庫補助事業として実施してきたものであるが、それとて市費の持ち出しはやはり多額であり、現在の逼迫した財政事情の中、行政としては厳しい選択であったことはいうまでもない。

だが、逗子市教育委員会としては、何もせず、放っておくという考えは全くなかった。

今まさに崩壊を繰り返しながら加速度的に劣化の一途を辿る名越切通は、過去から付託された国民共有の財産である。この財産は、私たちの手で守り次世代に引き継がねばならぬもので、財政事情を理由に現在の自分たちの世代で絶やすことは、必ずや将来に禍根を残すことであると気づいたからである。国指定史跡は全国に2900程あるが、整備はおろか公有化に未着手のものも多い。他方、逗子市よりも小さな財政規模ながら、出来る限りのあらゆる方策を講じ整備に着手している市町村も多数ある。これは、史跡整備の基本理念に基づく地方自治体の役割に、気づくか、気づかないかの違いであろうと考える。

国指定史跡とは、すべての国民にとって価値を有するものとして国が指定した文化財である。史跡の整備は行政にしか成し得ない作業である。土地の所有者が史跡を管理し、整備活用に向け適切な保存措置を講じていくことは、まず出来ないものと考えていい。整備にあたっては、莫大な費用が求められ、同時に最先端の技術と伝統的な技術の双方の投入が不可欠である。その成果は個人に帰属し得ない。史跡は、広く公開に供され、訪れる人々ひとりひとりに活用され、はじめて意味を持つものである。

史跡は、地域の歴史文化に深く関わりをもつ固有の地域特性の中で、創意と工夫を凝らし、ゆとりある生活空間として確保されてゆくべきものである。そのためには、地方自治体が、史跡の学術的な価値や保存の重要性を積極的かつ明確に示し、地域社会と史跡の学術的な価値の双方の特色を活かしつつ、その適切な将来像や整備に向けた事業展開の基本的な考え方を、総合的、多面的に示してゆかねばならない。史跡整備は、その性格、規模は様々あれど、地方自治体にとって、バランスの取れた総合的なまちづくりに向け、相当の覚悟と意識をもって臨まねばならない一大事業である。

今回の国指定史跡名越切通崩落対策検討委員会では、特殊な事情にある名越切通の崖面の損壊を抑制する手立てを講じるために、これまで、史跡整備、土木工事に携わってこられた学識者、企業等の知識と経験を余すことなく投入した。整備にあたっては、現時点で考え得るすべての方策のうち、粋を凝らした最善の措置を講じられるものと確信している。

次年度より逗子市では、この検討結果に基づき、崩落対策の本格的な整備工事に歩を進めていくことになる。今回、逗子市の取り組みは、わが国の史跡整備の歴史において、まぎれもなく知識と経験を蓄積させたといえる。私たちは、この成果をいち早く公表し、共有化すべく本書を作成したものである。

逗子市教育委員会

卷 末 資 料

国指定史跡名越切通崩落対策検討委員会の 設置及び運営に関する要綱

- (趣 旨)
- 第 1 条 この要綱は、国指定史跡名越切通崩落対策検討委員会（以下「委員会」という。）を設置し、その運営について必要な事項を定める。
- (所掌事項)
- 第 2 条 委員会は、国指定史跡名越切通の保存管理及び公開活用に向け、崩落対策の検討に必要な調査を実施し、き損の状況を把握し、そのデータを解析するとともに、崩落対策の具体的な手法と効果を検討し、崩落対策の基本的な方針をとりまとめ、教育長に報告を行う。
- (組 織)
- 第 3 条 委員会は、委員 7 名以内をもって組織する。
- (委 員)
- 第 4 条 委員は、次に掲げる者のうちから、教育長が委嘱し、又は任命する。
 (1) 知識経験を有する者
 (2) 市職員
- (委員長及び副委員長)
- 第 5 条 委員会に委員長及び副委員長を置き、委員の互選により定める。
 2 委員長は、会務を総理し、委員会を代表する。
 3 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるときは、その職務を代理する。
- (会 議)
- 第 6 条 委員会の会議は、委員長が招集し、その議長となる。
 2 委員会の会議は、委員の過半数の出席がなければ、開くことができない。
- (協力の要請)
- 第 7 条 委員長は、必要があると認めるときは、委員以外の者に対し、資料の提出、意見の開陳、説明その他の必要を協力を求めることができる。
- (庶 務)
- 第 8 条 委員会の庶務は、生涯学習課において処理する。
- (委 任)
- 第 9 条 この要綱に定めるもののほか、委員会の運営について必要な事項は、教育長が別に定める。
- 附 則
- (施行期日)
- 1 この要綱は、平成 13 年 7 月 1 日から施行する。
- (招集の特例)
- 2 委員会の最初の会議は、第 6 条第 1 項の規定にかかわらず、教育長が招集する。
- (要綱の失効)
- 3 この要綱は、委員会が所掌事務の処理を完了した日限りで、その効力を失う。

国指定史跡名越切通崩落対策検討委員会 開催状況

- 第 1 回委員会（平成 13 年 8 月 23 日）
 議題：保存管理計画の概要説明
 委員会の目的及びスケジュール確認
 ボーリング調査計画の検討
 試験施工計画の検討
- 第 2 回委員会（平成 13 年 11 月 14 日）
 議題：平成 13 年度調査の結果報告
 調査結果を踏まえた今後の保存計画の検討
 平成 14 年度調査計画の検討
- 第 3 回委員会（平成 14 年 7 月 19 日）
 議題：平成 13 年度委員会であげられた課題と検討項目の確認
 環境計測の途中経過報告
 薬剤選定試験（室内試験）の途中経過報告
 崩落対策工事における工法の検討
 平成 15 年度事業計画の検討
- 第 4 回委員会（平成 15 年 1 月 16 日）
 議題：前回委員会の内容確認
 環境計測の途中経過報告
 薬剤選定試験（室内試験）結果報告
 浸透性確認試験（室内・現地）結果報告
 平成 15 年度試験施工内容の検討
- 第 5 回委員会（平成 15 年 12 月 15 日）
 議題：試験施工の途中経過報告
 平成 16 年度本工事内容の検討
 崩落対策検討委員会報告書目次案の検討
- 第 6 回委員会（平成 16 年 2 月 5 日）
 議題：試験施工の結果報告
 平成 16 年度本工事内容の検討
 崩落対策検討委員会報告書の内容検討

国指定史跡名越切通崩落対策検討委員会 第1回委員会
(平成13年度 第1回)
議事録(抄録)

1. 日 時 平成13年8月23日(木) 10時～15時30分
2. 場 所 逗子市役所庁舎 4階 第1委員会室(および名越切通現地)
3. 出席者(順不同、敬称略)
- 委員長 石井 進(東京大学名誉教授、鶴見大学客員教授) 中世文献
副委員長 沢田 正昭(独立行政法人文化財研究所
奈良文化財研究所蔵文化財センター長) 保存科学
学 議 委 員 小林 重秋(横浜国立大学工学部教授) 都市計画・環境整備
山口 晴幸(防衛大学校教授) 自然環境・環境地盤工学
行 政 委 員 穂元 芳男(逗子市教育委員会生涯学習課長)
助 言 者 工藤 一路(神奈川県教育庁教育生涯学習文化財課学芸文化財班)
事 務 局 伊藤、永田、利根川、佐藤(逗子市教育委員会)
事務局補助 岩下、安藤、小林、田中(応用地質株式会社)

4. 配布資料
- 議事次第
委員名簿
現地見学会資料
資料—1 第1回委員会資料
資料—2 第1回委員会補足資料
[参考資料]
委員会スケジュール表
国指定史跡名越切通崩落対策検討委員会の設置及び運営に関する要綱
国指定史跡名越切通保存管理計画策定報告書

5. 議 事
- (1) 開会の挨拶(事務局)
(2) 委員委嘱式
(3) 教育長挨拶(伊藤教育部長)
(4) 委員、出席者紹介
(5) 委員長、副委員長の選出(委員長に石井委員、副委員長に次田委員を選出)
(6) 配布資料の確認(事務局)
(7) 現地視察
(8) 議 事

- ・保存管理計画策定報告書の概要
・本委員会の目的およびスケジュール
・これまでの調査結果における崩落の形態と現状、対策の方向性
・ボーリング調査計画
・試験施工計画
・協議(抄録中、○印は委員、△印は助言者、●印は事務局の発言を示す。)

○事務局からの上記説明を受け、本日の第1回委員会では、ボーリングの実施計画については、試験施工計画を踏まえ上で、結論を出すこととなっている。専門的見地から、それぞれの項目について、意見を願います。

1. 保存管理計画策定報告書の概要説明

○：保存管理計画策定委員会において、整備計画の中でも特に急を要する事項として今回の崩落対策検討委員会を特別に先行させて、今年度と来年度の2年間で進めていくこととした。

2. 本委員会の目的およびスケジュール

○：私は、市民の立場に立って、何を目的にどういう対応をするのかということとどこに関心を持っている。今回の議論は安全という基礎的なものであるが、市民の意見やニーズを取り入れたしっかりとした議論のもとに対策が進められればと思っている。本日の現地視察では市民の目という観点が見えてきたのか。それがどの点はどうなっているのか。

○：市民の立場というのは、前の保存管理計画の中でも、ある程度は考えて案を作っている。本来であれば、全体の整備計画の中で切通部分の崩落対策も考えていかなければならないが、現状で崩落が何回か起こっていること、本来市道としての使用を考えると、崩落防止対策をできる限り早く実施する必要があるとの観点から本委員会を先行して実施することとした。全体の整備計画は遺跡調査の結果を踏まえて平成15年度以降から行う計画となっている。平成18年度以降に整備基本設計を立て、順次具体化していく。市民の立場については、平成15年度以降の整備委員会の中で議論できたらと考えている。

●：基本理念の1つとして、市民の目という観点から、都市地域における中世の歴史遺産として切通の安全な通行を可能にしながら当時の雰囲気を追体験できるような場としての整備を推進すると掲げている。また、市街地に隣接する中世の歴史ロマンあふれる憩いの場として人々が集い、心豊かな市民生活の向上ということも掲げている。

3. ボーリング調査計画

①ボーリング掘削について

○：現地を見たところ、かなり風化・スレーキングが進んでいる。ボーリングの実施に際しては、荷重・振動によって岩盤が崩れるという危険があると思うが、掘削方法等何か特別な方策等は講じるのか。

●：崖の上部は平場になっており、崖面より1.5m程度離れたところで実施するので問題ないかと考えている。

○：No.1、No.2のところは特に、振動で岩盤が壊れてしまうことはないのか。ボーリングの振動はどのくらいのものか。

●：ボーリング掘削深度が浅いので、小型のマシンを準備している。耕運機のエンジン程度の振動であり、

- 大きな振動でなく小刻みなものである。今までの経験上から、岩盤を壊すようなことはないと考えている。
- ：ボーリングの掘削水が岩盤の亀裂を広げ、壁面を崩壊させる危険性はないか。
 - ：亀裂が発達する岩盤では、掘削水がバイピングのような現象を起こすような危険も考えられる。ベントナイト等を使用し、極力水が逃げないような対策を講じる。
 - ：800kgの資材を持ってきてやるということで、力学的バランスを考えるとNo. 2の位置はやめた方がよいと思っている。No. 2の位置を別の場所にもっていくということではできないか。No. 2の位置の必要性は何か。
 - ：試験施工のサイト2の位置と対応させている。背面の地質状況を知りたい。
 - ：試験施工についてはNo. 2の位置をずらした方がよいのではないか。
 - ：新鮮な岩盤の強度を知りたいというのがボーリングの一番の目的だと思うが、その目的のためには、なるべく壁から離れて壁への影響が無いところで行えば良いと考える。地質構造は、壁の奥でも同じようなものが広がっているのでは問題ないかと考える。
 - ：ロックボルトを打つ範囲を考え、壁面から1.5mのところを想定していた。
 - ：岩盤の風化・緩み範囲をとらえるには、ロックボルト施工時に開けた孔で、ポアホールカメラ等で岩盤内を見る方法もあるのではないか。
 - ：最も岩盤を傷つけないでロックボルトを施工するには自穿孔が良い。横方向の孔は孔壁が不安定なので、ポアホールカメラによる観察は難しい。ポアホールカメラ観察に変わる方法として弾性波探査、レーダー探査という非破壊の方法により岩盤の緩みの程度を把握する方法をとることも可能かもしれない。
 - ：今回のボーリングについては、No. 1は崖から極力離して、市道の脇で実施する。No. 2については南の地表部に遼子層が分布する箇所に移動し、標高71mの等高線の辺りで、現場対応で実施する。No. 3は現場対応で安全策をとるということも含めて場所を了承ということではないか。
 - ：ボーリングNo. 2が遼子層を対象としているのであれば、もう少し東側の地点で遼子層が地表から分布する場所へ試験施工の位置を移動させてはどうか。ここならば既に風化が進行しておりロックボルトの試験を行ってもサイト2より史跡に対する影響も少ないのではないか。
 - △：ボーリング位置の移動に関して、文化庁への現状変更に関する手続きは、許可の範囲内であり、現場で判断して位置を変更することに問題はない。
 - ：ボーリングに際して、立木を伐採するのか。植物をなるべく切らないでボーリングを実施するようにしたい。
 - ：小規模な枝払い程度は行うが、伐採しないで行うボーリングを実施する。一番問題になるのはNo. 3であるが、モノレールを使うことにより運搬路を設ける必要がなくなり、枝払い程度で資材を運搬搬入することが可能であると考えている。ただし、竹は伐採する。
 - ②モノレール仮設について
 - ：モノレール仮設については、問題ないか。
 - ：支柱の間隔はどれくらいか。どのように支えるのか。
 - ：急傾斜でも搬入が可能で、踏み荒らしが少ない。支柱の間隔は4 m程度で、根本を円盤状のもので固定し、さらに補助支柱で支える。支柱の太さは27cm程度である。荷物や80kg程度に小分けにして運ぶ。竹の伐採は伴うが、その他の樹木は枝払い程度で、樹木を避けながら仮設する。

- ③試験内容について
- ：ロックボルトをとめるところの岩盤の強度を知るための室内試験について、岩盤の水の含み具合の違いで強度が変わるため、含水比が変化したときの強度を推定する必要がある。含水比と強度の関係を測定してはどうか。
 - ：現計画では飽和度を変えた試験を実施することにはなっていないが、自然状態と乾燥状態の両方で一軸圧縮試験を実施することは可能である。
 - ：年間を通して調査地の岩盤の含水比の変化を計測することも必要だ。
 - ：調査地の雨量、気温、含水比の変化を最低1年間程度継続して観測する必要がある。含水比は相対的な変化でも良いので、センサーを埋め込んで計測する。別の調査現場でも計測している例はある。また、岩盤の割れ目の開口量が増加しているのかどうかについて継続して観測する必要がある。
 - ：岩盤の割れ目が拡大しているのであればロックボルトに対する設計思想が変わって来る。したがって、割れ目が拡大しているのかどうかということに関する情報を得ることは重要だ。
 - ：他の地域で実施している計測の例も参考にし、次回の委員会に向けた検討課題としたい。
4. 試験施工計画
- ：上部に池子層が分布する地域は、下部の遼子層の風化が比較的進行せず、崖がなっているということであるので、上部に池子層が分布しない地域においては地表部に樹脂加工をして笠をつける対策が良いのではないか。
 - ：上部に池子層が分布しない地域は、もう既に岩芯まで風化が進行しており、地表部の樹脂加工だけでは難しいと考える。
 - ：浮石が浮いているからといって、簡単に除去してしまってもよいものか。
 - ：木を伐採するというのがあるが、割れ目を充填している根が腐り、崩落を促進する危険性がある。除根は相当慎重にやって欲しい。
 - ：平成10年に、風による木の振動で岩盤の割れ目が開いてしまうことを抑制するため、木の伐採を実施した。木の根が腐る影響も考慮し、風の影響がある枝だけを伐採し、完全に木が枯れてしまうことが無いように配慮した。
 - ：ロックボルトの施工に際しては、かなりの振動が岩盤に加わるので、崖面の養生等をしてから施工を行うことが必要である。
 - ：この手の岩盤は薬液だけでは固まらない。ロックボルトでの対策を考えられているようだが、壁にボルトとグラウトをして、石垣のような固まりをたくさん作ることによって、オリジナルの形状だけは残るという発想をとるのが妥当だと思う。
 - ：遼子層については単なるロックボルトというより難地ボルト的なものを考えている。
 - ：サイトCの試験施工は、ロックボルトの引抜試験が予定されているが、現地で引き抜き試験を実施した場合、現地の岩盤を著しく傷つけてしまう可能性がある。このため、ロックボルトの引抜試験は地質状況が類似する史跡外の場所で行うことが望ましい。
 - ：試験施工と本施工を区別しておかなければいけないが、薬液の試験施工はそれなりのものと考えた上で、現地の施工の一部として行う。
 - ：試験施工と本施工と2段階あるが、そのスケジュールはどうなっているか。
 - ：この委員会の中で来年度試験施工を行い、その結果から本施工の方法を決め、平成15年以降に本施工を行う。

○：サイトBは平成15年までの間、ネットフェンスを掛ける等の応急処置をしておいて、別の場所では試験施工をして、良い方法が決まった段階でサイトBでやってみたら良いのではないかと思う。現地で掘り出し層の状態を見たが、現段階ではどんな薬品を使って、どのように対策を実施するのかについて具体的な良い手法が思い当たらない。サイトBは、切通の中央にあり、切通らしい崖面が顕著である。ここで試験施工を失敗して待っては取り返しがつかない。したがって、試験施工はサイトBよりやや東側の掘り出し層が地表から出現するところで行うのが良い。そしてその状況を見てサイトBの対策を行うということが良いと思う。

○：切通の上方を木のトンネルのようにしておけば、直接日光が当たらない。雨も直接当たらないので壁面の保水状態の変化が少なく、風化・スレーキングの抑制には良い。

○：鎌倉の大仏切通は良く安定しているが、表面にコケが生えている。表面にコケ状のものを表面に付けることによって、風化による崩落を防止できるのではないかな。

○：地衣類には酸を出して岩を壊すものがあるので、一般にはコケは取ることが良い。しかし、こけが生ずるようなやや湿った環境が保たれていることで崩壊が抑制されるということはある。このような場合には保水効果のある薬品を塗布するという対策をとる。一方保水性のある薬品を塗布して岩を乾燥させることで崩壊が抑制される場合もある。どのような保水状態で管理することが崩壊の抑制に効果があるかを確認するのが試験施工の目的である。

○：地震対策も少しは考えておく必要がある。

5. その他

●：第2回委員会は11/14（水）10：00～12：30に実施することとする。委員会では、ボーリング調査結果の報告、それを踏まえてその後の試験施工計画等について議論する。

(9) 開 会（事務局）

以 上

行政委員 補元 芳男（逗子市教育委員会教育生涯学習課長）
助言者 工藤 一路（神奈川県教育庁教育生涯学習文化財課学芸文化財班）
事務局 永田、利根川（逗子市教育委員会）
事務局補助 井出、安藤、小林、田中（応用地質株式会社）

4. 配布資料
議事次第
第1回委員会議事録
資料—1 ボーリング調査結果
資料—2 平成14年度調査計画
資料—1 補足資料

5. 議 事
(1) 開会の挨拶（事務局）
(2) 配布資料の確認（事務局）
(3) 第1回議事録の承認
(4) 文化庁での打合せ内容報告（事務局）
(5) 議事（抄録中、○印は委員、●印は事務局の発言を示す。）

○：事務局から上記資料の説明を受け、本日の第2回委員会では、ボーリングの調査結果の検討と、それを踏まえた今後の保存計画について検討することとなっている。そして、平成14年度の調査計画（室内における試験施工・現地環境計画）について議論し、計画について承認することとなっている。専門的見地から、それぞれの項目について、意見を伺いたい。

1. 調査結果

- ①ボーリング調査結果
- ・岩盤の風化について
 - ：切通の南側は、切通の奥まで風化が進んでいるということだが、露頭の状況と同じ程度まで、岩盤の芯の部分の風化も進んでいるということが良いか。
 - ：そのように考えている。切通が造られる以前の地表面から等深度まで風化は進行しており、切通が造られた時点で、既に風化が進んでいたと考えられる。
 - ：調査前に想定していたよりも大変な状況である。山を全体から固める等、対策を検討していかなくてはならない。
 - ：専門用語がいくつかわかってくるが、「土砂化」の定義は何か。
 - ：ボーリングコアが棒状で採取できない、岩盤として存在しない部分を「土砂化」と呼んでいる。・割れ目と岩盤の透水性について
 - ：切通面からボーリング掘削水が漏れなかったというのは掘削水を使ってということか。
 - ：掘削水は掘削水を使って掘削した。ポアホールカメラ撮影のため掘削水は掘削後に置き換えた後においても、切通面から水が湧出することはなかった。
 - ：割れ目の方向次第では湧出することもある。割れ目の方向性については既してどの方向にあるのか。

国指定史跡名越切通崩落対策検討委員会 第2回委員会

(平成13年度 第2回)

議 事 録 (抄 録)

1. 日 時 平成13年11月14日（水）
2. 場 所 逗子市役所庁舎 4階 第1委員会室
3. 出席者（順不同、敬称略）
副委員長 沢田 正昭（独立行政法人文化財研究所
奈良文化財研究所理窟文化財センター長） 保存科学
学識委員 小林 重敏（横浜国立大学工学部教授） 都市計画・環境整備
山口 晴幸（防衛大学校教授） 自然環境・環境地盤工学

注入・施工には割れ目の方向が重要である。

- ：「地層の傾いている方向」、「地層の面に対して高角度で交わる割れ目」がある。高角度の割れ目があるので、注入材等が横方向へ広がったとしても、高角度割れ目で下方へ流下し、切通面に湧出することはないと判断している。
- ：シュミットネットの結果説明よりも、その割れ目の卓越方向が対策にどのような影響するのかを、市民の方にもわかりやすく報告書にはまとめて下さい。
- ：見えないうところに大規模亀裂が存在しているということは無いが、調査の必要性は無いのか。
- ：もし、そういうものがあるれば、断層とか何らかの形で地表にその兆候が現れる。そういうものを現地で詳細に調べれば見つかる可能性はある。
- ：地下水位についてはどの辺に分布するのか。
- ：資料—1に示している。孔内水位は割れ目の密集する範囲の下方の孔底付近に分布したが、たまり水であると考えられる。地山の地下水位は、切通の路盤以下であると想定される。降雨時には、切通の路盤を水が流れており、切通より上に一時的に水位が形成されることもあると推察される。
- ：割れ目の透水係数はどの程度か。
- ：割れ目の密集するところでは、10-3cm/sec程度はあると考えられる。
- ：割れ目の発達する部分では注入材が大量に流下してしまいう可能性はあるのではない。重力に対抗して押し込む、片方から吸引するやり方をすれば良いかもしれない。
- ：注入材の硬化時間を調整するという考え方が必要。ただし、材料について検討しなければならぬ。

②室内岩石試験結果

- ：試験はどのくらいの深さで取ったものか。
- ：一貫表を資料—1 補足資料15ページにしている。池子層は全体に強風化していたため強風部の試験を用いた。返子層については強風化部は非常に割れ目が発達しており試験不可能であったため、新鮮部のみで試験を行った。
- ：15ページの一貫表は、並べ方の順番が統一されていない所があるので、直すように。
- ：どんな試験においても、乾湿の繰り返しは保存のために良くない。どの程度の飽和度で保存管理するのが良いかを把握するため、飽和度を変えた試験を実施したが、試験結果から把握することができたのか。
- ：飽和度を変えても強度的に優位な差は認められなかった。ただし、乾湿繰り返しをすることにより岩盤内の割れ目が顕在化してくることが分かった。実際にどのくらいの範囲内で管理すれば、このような割れ目の顕在化を起さずに済むのかを調べるのが今後の検討課題かと思う。
- ：自然、乾燥、湿潤状態で強度に優位な差は無いということであつたが、そんなに多くの試験で試験を行っているわけではないので、このくらいの違いは生じるという意味なのか。
- ：強度は従来単位でいえば、返子層で50〜70kg/m²、池子層で20kg/m²程度である。三浦半島で出る新鮮な岩は100kg/m²〜200kg/m²の強度が出る。そういうものと比べるといわずともまあ強度は高くなく、差異はないということである。
- ：全体的に強度は低い。特に強度が低いと想定される風化の進んだ返子層の泥岩の部分で試験ができていない。壁面の崩壊と対策を考える上では、逆に試験ができていない部分の方が非常に重要である。池子層の砂岩の場合は深度が深いほど、若干強度が高くなる傾向があると思う。同じ池子層の中でも非常に強度にバラツキがあるが、それを試差のうちと言ってしまうのか。

- ：ケタが変わってこないで、誤差のバラツキの範囲内であると見て良いと判断した。
 - ：スレーキング試験の結果は、自分が事前に思っていたよりも大きくないく。返子層にしても、もともと割れ目があった部分に水が入って粘土分が膨張して割れ目を広げた。初めから割れ目が無い試験が採取できていたら全く割れ目を生じないと思う。
 - ：浸水から24時間後の試験は多少割れ目以外の部分も助れた。しかし、露頭での印象よりも、比較のスレーキングをしづらいという試験結果となった。当初は、切通面掘削後にスレーキングにより切通面の表面がポロポロになったと考えていたが、切通を造る前から、長年の風化により全体がポロポロになっているものであったと判断した。
 - ：スレーキング試験で、炉乾燥させて24時間水につけるのは、実際の現場で雨が降って乾燥する1年に相当するのか、2年に相当するのか良く分からない。この結果をどうやって評価するか。何年分に相当するのかを少し考えなければならぬ。
 - ：近路公園の仕様である野外での暴露試験というものがあるが、時間がかりすぎってしまう。
 - ：スレーキング試験を試験前の飽和度を変えて実施すると、乾燥状態から試験を開始した場合ポロポロになるが、ある飽和度以上から開始すると水を吸って崩れなくなるという実験結果を過去に得たことがある。どのくらいの飽和度以上であれば崩れなくなると分かるのか分れば良いが。
 - ：今回の試験でも自然状態の試験を24時間水につけた試験は崩れなかった。どのくらいの飽和度以上であれば崩れなくなるのかは不明である。
 - ：どのくらいの飽和度で、最も強度が高くなるか、また劣化しにくくなるかは保存状態を考える上で非常に重要なことである。今回の試験結果では試験数が少なバラツキもみられる。もっと多くの試験で飽和度を変えた試験を実施することが必要である。
- ## 2. 調査結果を踏まえた今後の保存計画の検討
- ：保存処理対策の中で、水进行处理するというのは非常に重要である。基本的に薬品を使って処理していきたいと考えているのか。
 - ：当初はそうように考えていた。スレーキングがもう少し著しく、表面からの乾湿の繰り返し影響が大きいと想定していたので、スレーキングの影響を薬品を使って抑制できればと考えていた。しかし、ポーリングの結果から、岩盤の芯の部分まで風化が及んでいるので、薬品だけで処理するのは難しいのではないかと考えている。
 - ：私も薬品だけで処理するのは難しいと考えている。他の方法として、例えば、ドームのような屋根を切通の上に被せるような対策が必要であると考えている。降雨水を排水し、切通の方に流さないようにする対策が必要である。
 - ：薬液注入、発泡処理、地中に何かを入れる方法だけで、水が入らないようにすることだけで対応するのは懸念がある。
 - ：この点は一番の確信である。だからこそ、あえて1〜2年の調査・観測をして、その上で結論ということになる。現在の問題点を整理すると、①水の流れによる切通の劣化と崩壊という問題、②乾湿の繰り返しによるスレーキングの問題、③排水・遮水の方法と手段という問題、④上記の水の状態と強度の関係、⑤岩盤が樹脂で固まるのかという問題、がある。⑤について、返子層の割れ目が密集しているところは樹脂で固めることはできないであろうと考えている。
 - ：返子層のところは、樹脂で固めるといった方法では、固まってもせいぜい安全性を保つ上で10年もつ

- かは分からない。切通を後世に永遠に残していこうというものであれば、抜本的な対策が必要である。対策としては、①亀裂は固める、②水が直接当たらないようにする、③水分量の変動が起こらないような状態にしてスレーキングが起こらないようにする、といった対策をとることが必要である。
- ：亀裂を固める対策としてアンカーボルトがあるが、アンカーボルトにしても色々な方法がある。ルー トパイプという話も出てくるが、そういう手段も含めて検討していかなくてはならない。
- ：この委員会でもデータを出していく中で、名越切通だけではなく、周りの類似する他の遺跡へも対応で きる、指針になっていくようなデータであって欲しいと私は思っている、このことも念頭におい て、試験計画をたてて頂きたい。
- ：切通の表面付近だけではなく、岩盤の芯の部分においても風化が及んでいる状態ということで、保存 工法は山金体という発想で考えなければいけなかった。一方では保存材料の計画というものもいまま で言ったことを念頭において整理する必要がある。
3. 平成14年度の調査計画
- ①室内における試験施工計画
- ：表2—2—1は選子層と池子層が入れ変わっている部分がある。
- ：訂正いたします。
- ：試験は現地でのようにして採取するのか。また、どのくらいの量を採取するのか。
- ：試験の採取地点をどこにするかが最も難題である。基本的にはなるべく史跡の中ということになっ ている。しかし、史跡を傷つけずに採取するということを考慮すると、切通から少し外れた場所でも路 盤の部分で採取することができないうかが検討している。
- ：試験を全て実施するとかなりの資料数が必要となり、実際にはどの薬液が有効か十分に検討してか ら実施したい。ボーリングの室内試験の結果を考慮すると、有効な薬液とそうでない薬液があるので、 十分に検討して、次年度の委員会では早い段階に御提示したい。
- ：この一覧表は商品名が入っていたり、学術名が入っていたり、用途が見合わなかったりしている。今 回の試験施工のための記号・試験番号を独自に付けて、学術名、用途、性能を整理することが必要で ある。
- ：今後の試験施工の中で、飽和度と強度の関係を十分に把握するため、試験数を増やして飽和度を変化 された一軸圧縮試験を実施することが必要である。
- ：今回の試験は、ボーリングコアで得られた試験での試験であり、数が限られていた。試験採取方法、 場所を検討して、微妙な飽和度の違いによる強度の違いが分かるような試験を今後実施したいと考え ている。
- ：割れ目の傾斜と密度、岩の材料としての特性を考慮し、総合的に最適な保存工法を検討するため、補 足調査が必要であればそういうものも盛り込めれば良いと思う。
- ②現地環境観測計画
- ：今回の委員会の後は、今年度は調査を実施しないのか。特に環境観測は、せっかくの一年のデータを 見過ごさないために工夫をすべきである。予算のことを考えると難しくなるが、前倒し的に観測を進 めるとか、少しフレキシブルに考えて、有効に時間を使えと良いのではないかと考える。
- ：この事業は継続業務で、今回の委員会後も調査を続けていきたい。予算的には30万円程度の残がある。 できる限り工夫をしてやっていきたいと考えている。

4. その他
- ：第3回委員会は7月頃に実施する予定。
- 第3回委員会では、試験施工の中間報告と今後の試験施工計画を議論し、また、6月までの観測結果 を報告する。
- ：中世の歴史的なことを語っていただけた委員の方を探している。委員は事務局に一任ということであ り承された。予定として選子市文化財保護委員会の方を考えている。
- (6) 閉会 (事務局)
- 以上
- 国指定史跡名越切通崩落対策検討委員会 第3回委員会
(平成14年度 第1回)
議事録 (抄録)
- | | |
|------------------|---|
| 1. 日 時 | 平成14年7月19日 (金) 午後1時から4時 |
| 2. 場 所 | 選子市役所庁舎 4階 第1委員会室 |
| 3. 出席者 (順不同、敬称略) | 学 議 委 員 沢田 正昭 (独立行政法人文化財研究所 奈良文化財研究所埋蔵文化財センター長) 保存科学 小林 重敏 (横浜国立大学工学部教授) 都市計画・環境整備 山口 晴幸 (防衛大学校教授) 自然環境・環境地盤工学 三浦 勝男 (鎌倉国宝館館長) 中世文庫 |
| 行政委員 | 鈴木 浩司 (選子市教育委員会教育生涯学習課長) |
| 助言者 | 横淵 規彰 (神奈川県教育庁教育生涯学習文化財課学芸文化財班) |
| 事務局 | 永田 裕木、和根川、佐藤 (選子市教育委員会生涯学習課) |
| 事務局補助 | 井出、岩下、小林、田中、瀬戸 (応用地質株式会社) |
| 4. 配布資料 | |
| 議事次第 | |
| 委員会資料 | 平成15年度崩落対策第一期工事計画案 |
| 5. 議 事 | (1) 開会の挨拶 (事務局)
(2) 配布資料の確認 (事務局)
(3) 委員委嘱式・メンバー紹介 |

- (4) 委員長・副委員長退出
(5) 第2回議事録の承認
(6) 討議 (抄録中、○印は委員、△印は助言者、●印は事務局の発言を示す。)

1. 昨年度の委員会においてあげられた課題と検討項目

＜ボーリング調査について＞

- ：事務局から資料の説明をお願いしたい。
- ：(資料の説明)
- ：どういう根拠で岩盤の風化部と新鮮部の境界を推定しているのか。
- ：各ボーリング孔毎のコア観察により、風化部と新鮮部を区分している。3本のボーリングの新鮮部と風化部の境界と、露頭状況が整合的になるように、風化部と新鮮部の境界線を推定している。
- ：どうして南北で異なるのか。
- ：風化は一般的に地表面からほぼ平行に進行する。風化部と新鮮部の境界線は、切通掘削前の地表面に平行となっている。南側は地表面に近かったたので風化が著しく、北側は岩盤の芯の部分であったたので新鮮な部分が残っていると考えている。
- ＜乾燥による劣化について＞
- ：スレーキング試験をした遼子層泥岩とはどのサンプルのことか。
- ：南側2孔、北側1孔の計3孔のボーリングにおいて、それぞれ1試料ずつ、計3試料をサンプルとした。全て新鮮部のコアをサンプルとした。

＜飽和度と強度の関係について＞

- ：スレーキング試験の結果から乾燥の繰り返しが劣化の原因であると言っているのに対し、一軸圧縮試験の結果から乾燥どちらの状態でも強度は変わらないとあるのは矛盾していないか。
- ：乾燥を繰り返すと劣化するが、乾燥を一定に保てるのであれば、乾燥していても選っていても強度にそれほど差はないということ。
- ：基本的に水を含むほど強度が下がるのが常識である。含水比以外にも風化の程度などが劣化の要素として加わっているため、このような結果になるのと思う。
- ：アンカーを打設する際の強度は平均値を取るのか、最低値にするのか。
- ：桁外れの値を除き、最低値を取ることを考えている。
- ：乾燥どちらの状態でも強度に差は認められないという結論には疑問がある。密度と強度の関係など他に指標があるのではないか。
- ：密度と強度の関係をどうやってみたらどうか。
- ：検討してみる。

2. 前回委員会からこれまでの調査結果

- ・現地環境計測結果
- ：(資料の説明)
- ：砂岩と泥岩で差があることはわかったが、これを切通全体に結び付けて良いのか。
- ：切通の遼子層と池子層、岩盤表面と30cm深、日があたらない場所など様々な条件

の場所に設置しているので、切通全体の傾向を捉えていると考えると良いと思う。

- ：水分計の計測結果が電圧で示されているのでわかりにくい。含水比になおすほどの程度含水比の変動があるのか。
 - ：数十%ある。
 - ：一軸圧縮試験の結果では、岩盤の含水比は30～40%。それが数十%も変動すると言うのはおかしくないか。
 - ：北側の岩盤で抜いたコアの破片を用いてキャリブレーションを行っているがうまくいっていない。
 - ：どのように検量線を作っているのか。
 - ：検量線は、湿潤から乾燥状態にしたものと乾燥から湿潤状態にしたものの各段階の4～5点の電圧を測り、直線近似で作成している。蒸留水で行っていることがいけない可能性もあるため、現地の雨水を用いて検量線を作成してみる。
 - ：表面を流れた雨水の影響を受けていないか。
 - ：泥岩と砂岩で岩盤表面の変化に差が現れている。もし表面を流れる雨水の影響を受けているなら、泥岩でももっと大きな変化がみられるはず。
 - ：現地で飽和度の絶対値を測ってみたらどうか。降雨との連動性や泥岩の方が少し高い値を示すことは納得がいくが、電圧で出されても議論に結び付けにくい。もう少しわかりやすくデータを整理して欲しい。
 - ：現地で飽和度の絶対値も測定し、検量線のキャリブレーションをする。
 - ：開口角裂の変位計測も行っているが、伸縮計の精度は。
 - ：0.05mm。まだ有意な変位は認められないので、今後の計測結果を見て評価する。
 - ：砂岩は乾燥によるスレーキングを起こすので塗水剤の適用が効果的であり、泥岩はそれほどスレーキングの影響はないので他の調査を考慮して塗水剤の適用を考えるとという方針が示されているが、泥岩でも塗水剤は必要だと思う。
- #### 3. 対策案の検討
- ・落石崩落対策
 - ・保存対策
 - ：(資料の説明)
 - ：後世により方法が出た時に、やり直しができそうな方法であることが基本であると思う。
 - ：ロックボルトを必要とする場所の岩塊の大きさはどのくらいか。ロックボルトの施工は可能なのか。
 - ：1～2m以上の岩塊であれば、施工可能と考えている。オーバーハングしている岩塊には有効と考えられる。
 - ：外観はどうなるのか。
 - ：岩盤を削孔してボルトを挿入し、隙間にはモルタルなどを充填する。石に穴を開けることになるので、小さい岩塊だと削孔部分が目立ってしまう。
 - ：ロックボルト工はできるだけの少ない方がいい。
 - ：サイトAの場合は現在伸縮計で計測している大きな岩塊の変動を抑止することが目的のようであるが、岩盤自体をできるだけ傷つけない方法は考えられないか。例えば、「つかえ棒」をするなどが考えられると思う。
 - ：サイトCのロックボルト工はどのようなものか。

- ：ロックボルトをたくさん打設し、全体を石垣状に止めるようなものを想定している。
- ：サイトCはロックボルトよりも擬似擁壁を提案しているが、グラウトは効かないか。
- ：なかなか奥へ入っていかないとと思われる。
- ：南側は岩盤の芯の部分の岩盤状況が良くないので、表面の処理を行う前に、岩盤の芯の部分の岩盤を固めることが必要と考ええる。岩盤の裏側にボーリング孔を掘って裏側から固化剤を注入し、内部の亀裂を埋めて岩盤全体を強化したらどうか。
- ：樹根の対策、湧水の排水対策について検討されていないが、必要ではないか。
- ：砂岩の亀裂にはある程度入っていくと思われるが、泥岩のクラックは非常に細かく、開いていないので、どの程度入っていくものか疑問。
- ：泥岩風化部にはある程度有効ではないか。大野寺磨崖仏の保存工事で、山の頂上から水を流して亀裂状況把握した上で、水の浸透具合を調べて注入剤の粘度を調整して強化剤を流し込んだ。参考にしてみたらどうか。
- ：大野寺磨崖仏の保存工事の事例を調べてみる。
- ：劣化している泥岩には効果があるかもしれないし、どうにかしなければならぬ。
- ：昨年度の調査でサイトCでボーリングを行った際には、それほど水がしみ込み込んでいなかったし、切通面から水が出ることはなかった。岩盤の奥から崩壊するとは考えにくいので、表面の風化を抑えればよいかと考える。
- ：その場合、表面を接合するのか。
- ：サイトCは安定勾配の深度まで、ロックボルトで強化してから、擬似擁壁で抑えるなどが考えられる。
- ：サイトBについては、池子層砂岩の大きな亀裂を充填する。
- ：サイトFは擬似擁壁という提案であるが、浮石の下は岩盤はしっかりしているのか。
- ：逆子層の泥岩は表層に細かい割れ目が発達しており、表層は崩れ易い状況である。また、上部のオーバーハングしている部分が不安定であるので、岩塊を重力的に抑えるのが有効と考えます。
- ：全体を擬似擁壁にしてしまうと違和感があり、実際的にはないと思う。
- ：岩塊の下を「状」に補強する程度ではどうか（右図）。岩盤を傷めず、しかも効果がある方法を考えてい。
- ：大きな岩塊の下に支持するような擬岩を接合する方法は有効か。
- ：擬岩だけでは無理。目立たずに岩塊を抑えるには岩の下にボルトを打つのがよく、それを目立たないように隠すという意味で下に隠り付ける。
- ：下の逆子層が崩れ、上層がオーバーハングする崩壊構造であるので、上だけ抑えても下の逆子層は劣化が進行していく。一番の課題はボロボロ崩れてくる泥岩の崩壊を止めることである。これに対する方策を考えないとい対策にならない。色合いや風合いの問題はあるが、全体を擁壁で抑えた方がよい。
- ：崩壊を止める方策を考えているのであるから、最初から全部を擁壁で覆うような考え方はまずい。切通の雰囲気を残すことを考えても、擬似擁壁で抑えることは実際的にはない。擬似擁壁は最後の手段である。
- ：擬似擁壁といっても全体を覆うわけではなく、岩塊を抑えるために最低限必要につくえ棒の意味合いを考えている。
- ：擬似擁壁の幅が問題であるが、岩塊の写真を見る限りかなりの幅になるので、切通の景観を損なう。現在考えられる最善の方法を尽くすが、それでも崩れるようであればその時の手段として有り得るかもしれないが、今はオーバーハングを落さないよう止める方法、泥岩を保存する方法をそれぞれ考え

- て景観をあまり変えずに対策するという考え方でいくべきではないか。
 - ：岩盤の裏側にボーリング孔を開け、そこから薬剤を注入する方法は有効であるか。
 - ：材料については今年実験して理想的な保存材料が決まるわけで、次に出てくるのはそれをどう使うかという施工の問題である。表面だけしか入らないようであれば、少し深く穴を開けてグラウトするとか、効果的な方法を考えていく必要がある。それに対しては、また実験することになるかもしれないが、効果が出る方法を考えていく必要がある。今はできるだけ傷つけない方法を考える。
 - △：史跡の公開活用を考えると、構築当初の状況に近い状態で保存活用していくことが重要。現状を著しく変えないような方法を考えていただきたい。
- #### 4. 室内における試験施工（室内試験）計画
- ：（資料の説明）
 - ：亀裂充填剤は室内試験をやらないのか。
 - ：米年度現地での実施を考えている。
 - ：砂岩・泥岩の隙間を埋める素材か。
 - ：埋めるだけの素材とあわせて、接着性を持ったセメント系の実施も考えている。
 - ：充填剤は浸透速度などに合わせて粘度を調整することになるので、現地で実際に施工してみた方がよい。
 - ：池子層の供試体が2グループに分かれるが、この違いは何を示しているのか。
 - ：大きな岩塊をいくつかサンプリングしているの、その違いを示していると考えられる。5つの岩塊のうち、1つが別のグループに分かれた。
 - ：反発硬度が大きい方が新鮮ということか。
 - ：反発硬度は表面の硬度であるので、一概には言えない。
 - ：密度はあまり変わらない。分類の根拠が欲しい。
 - ：現地でテストピストの暴露試験を実施して欲しい。1～2年で成果が出るものでもないが後々役に立つはず。今後ずっと続くことであるし、鎌倉などへも適用できるかもしれない。市民へのアピールにもなる。
 - ：試験室の屋上で実施するつもりでいたが、現地での実施も検討したい。
 - ：その他に、排水も考慮しなければならぬ。樹根の問題についても方法を考える必要がある。
 - ：亀裂対策の際に、かなり広い亀裂には何か詰めなければならぬ。亀裂によって詰める亀裂と流し込む亀裂があると思うので、それぞれの場合を考えて薬剤や方法を検討して欲しい。
- #### 5. 次年度の事業計画について
- ：（米年度事業計画立案の経緯説明）
 - ：（資料の説明）
 - ：表面から塗布する方法しかないわけではないが、注射針や点滴法などもあるので、これらの方法でどの程度浸透するかどうか、実験してみる必要があるのではないか。指定地外で同じような岩盤はないか。
 - ：引抜き試験は岩盤を壊してしまうのか。
 - ：壊すまではやらない。引張り強さとそれに対する変位量を測る。
 - ：室内試験を踏まえてやるのであるから間違いないとは思いますが、現地で強化剤等の効果確認方法として、どのような方法を考えているのか。

- ：現地では色調の変化を主に考えている。含浸状況の確認については、方法を検討中である。
 - ：色調よりもどの程度浸透するかが重要である。
 - ：非破壊試験で、亀裂の充填度を推定できる方法はないか。
 - ：超音波測定などが考えられるが、方法については次回までに検討する。
 - ：サイトGで実施してよい。
 - ：強化剤を含浸させた後に実際に掘ってどの程度固まっているかを判断した方がよいので、史跡外の方がよい。
 - ：含浸状況を把握するためには剥がしたり、コアを引抜いたりするのがよい。
 - ：非破壊でできるのであれば、その方法でも構わない。また時間があるので、方法については検討して欲しい。
6. その他
- ：次回の日程は、12月5日午後1時から4時で調整する。

(7) 閉会（事務局）

以上

国指定史跡名越切通崩落対策検討委員会 第4回委員会
(平成14年度 第2回)
議 事 録 (抄 録)

1. 日 時 平成15年1月16日（木）午前9時30分から12時
2. 場 所 逗子市役所庁舎 4階 第1委員会室
3. 出席者（順不同、敬称略）
学 議 委員 沢田 正昭（独立行政法人文化財研究所
奈良文化財研究所埋蔵文化財センター長） 保存科学
小林 重敬（横浜国立大学工学部教授） 都市計画・環境整備
山口 晴幸（防衛大学校教授） 自然環境・環境地盤工学
三浦 勝男（鎌倉国宝館館長） 中世文庫
- 行 政 委員 鈴木 浩司（逗子市教育委員会教育部生涯学習課長）
助 言 者 梶淵 規彰（神奈川県教育庁教育部生涯学習文化財課学芸文化財班）
事 務 局 永田、橋本、利根川、佐藤（逗子市教育委員会生涯学習課）
事務局補助 井出、岩下、小林、瀬戸（応用地質株式会社）
4. 配布資料
議事次第

- 委員会資料 その1・その2
委員会資料 その1 補足資料
平成15年度崩落対策第一期工事計画案
5. 議 事
- (1) 開会の挨拶（事務局）
(2) 配布資料の確認（事務局）
(3) 討議（抄録中、○印は委員、△印は助言者、●印は事務局の発言を示す。）

1. 前回委員会の内容確認

①前回委員会の議事抄録案の承認

- ：前回委員会の議事抄録案について、意見・修正等があればお願いしたい。
- ：特に無いようなので、承認されたものとする。

②前回委員会でも出された課題の確認

- ：（資料の説明）
- ：曝露試験を実施している応用地質の屋上というのは、場所はどこか。
- ：埼玉県さいたま市である。
- ：曝露状況の写真はあるか。
- ：本日は用意していない。
- ：ロックボルト工が必要箇所というのはどこに示しているのか。
- ：本日の委員会資料その2に掲載しているので、後ほど説明したい。
- ：その他には特にご意見が無いようなので、確認されたこととする。

2. 前回委員会後に実施した計測および試験結果について

①環境計測の途中経過

- ：（資料の説明）

水分計の表示は含水比で示すこととした。砂岩は含水比の変化が大きく、泥岩は砂岩に比べて変化が小さい。また、岩盤表面の方が深部よりも含水比の変化が大きい。これは降雨の影響による。砂岩は降雨による乾湿繰り返しを受けているので、掘削剤の塗布が有効である。泥岩は降雨の影響は少ないが、掘削剤の塗布が望ましい。

伸縮計の計測結果は、誤差範囲内（±0.2mm程度）での変化にとどまっておらず、降雨の影響は見られない。ただし、今年は震度2以上の地震が起きていないので、地震の影響については今後も計測を続けて検討したい。

②薬剤選定の室内試験

- ：（資料の説明）

強化剤は7種類（A～G）について試験をおこなった。乾燥させた供試体に強化剤を24時間どぶ漬けし、24時間風乾させ、2週間養生した後、色彩測定、超音波速度測定、反発硬度測定、一軸圧縮試験を実施したところ、強化剤B・C・Dでよい結果が得られている。湿潤状態の供試体でも同様の試験をお

こなった。なお、現地の環境に準じた耐久性試験（乾湿繰り返し）では、砂岩泥岩ともほとんど変化が見られなかったため、もっと厳しい条件で耐久性試験を実施した。砂岩は7回目まで実施した段階でほとんど変化が見られていない。泥岩では強化剤B・C・Dの結果がよく、強化剤B・Cは6回目で、強化剤Dは5回目で形状が崩れている。

掃水剤は3種類（1～3）について試験をおこなった。乾燥させた供試体に水を24時間どぶ漬けし、養生した後、色彩と吸水率を測定した。その結果、2と3がよい結果を示した。

<薬剤試験の評価について>

- ：今ご説明いただいた、試験の内容、方法などについて質問があればお願いしたい。
- ：薬剤選定試験ではいろいろな試験をおこなっているが、切通の安全を第一に考えた場合、色彩はあまり重要な要素ではないのか。総合評価する際に、色彩にどの程度重きを置いているのか。
- ：今回は全ての試験項目に同じ重きを置いて判定している。逆に、このような評価方法でよいものかご意見をいただきたい。
- ：色彩が総合評価にかなり影響を与えているか。B・C・Dを選んだ理由は、色彩が効いて総合評価がよかったわけではないか。
- ：今回の結果から見ると、どの試験でもB・C・Dがよい結果を示しており、特に色彩に限ったことではない。
- ：他の結果と色彩の結果が大きく違っていたら議論を要するが、今回の結果の場合は問題ないであろう。屋外の話であるので、風雨にあたれば色彩はすぐ落ちていくであろう。
- ：試験で選定された強化剤と掃水剤を併用するということが、混ざって塗っていくのか。
- ：場所に応じて適した薬剤を塗っていくことになる。必ず強化剤と掃水剤を併用するとも限らない。

<環境計測結果について>

- ：水分計の含水比が高いと思う。現地で表面の試料を測定しているか。
- ：現地の試料を採取して測定してみたが、今回の検量線には当てはまらなかった。
- ：この含水比は高すぎる。もう少し現地の含水比に合わせる必要がある。水分計はセンサーと岩盤とのセッティングが問題で、なかなか正しい値が得られないものである。
- ：数字を抜きにして、水分計の結果から「泥岩は乾湿繰り返しの変化が少ないが、掃水剤を塗布した方がよい」と結論付けているが、含水比が変化しない望ましい状態にあるものに掃水剤を入れることでむしろ不安定な状態にならないか。現実には白粉の磨損では、降雨を避けるために庇をかけた後、乾燥して磨損が激しくなった例もある。含水比が安定しているという結果が出ているが、掃水剤を塗布することが望ましいか疑問がある。

<乾湿繰り返し試験について>

- ：乾湿繰り返し試験の条件をもう一度教えて欲しい。
- ：0℃と110℃を24時間ずつおこなっている。0℃は水に漬けている。
- ：浸透している量が薬剤によって異なると思うのだが、浸透量があまり違っているようであれば、そのまま比較してよいものか。
- ：強化剤の含浸率については資料p.3～11に掲載している。これによると、B・Dは同じ程度浸透しているが、Cはやや少ない。例えばCが同じ程度浸透していれば、もっと耐久性があるかもしれないと思うことか。

○：そう言うって良いものかもまた問題である。このような機械的な試験でよいかという問題もある。この結果をそのまま信じるのは好ましくない。

○：p.3～12の湿潤状態というのは、現場の含水比に合わせているのか。

●：現場の状態に合わせたかったが、難しかった。砂岩は実際（30～50%）より低い値（13～18%）となっている。泥岩は実際（20%程度）よりも高い値（30%程度）となっている。砂岩は、現地の石をそのまま放置していたらこのような含水比になったということである。

○：砂岩の30～50%というのは降雨後というイメージだが。

●：砂岩は岩質が不均質なため、このような結果になったものと考ええる。

○：薬剤をかけた際に白濁するようなことはなかったか。

●：写真で見ただけではそのようなことはなかった。

○：話がもとに戻るが、泥岩の水分計計測結果から含水比が安定しているものについて、掃水剤を塗布することはいいか。その辺、現場を見ていてどのような意見をもっているか。

●：泥岩についてもスピードは遅いが、水が付着して徐々に劣化していくと考えられる。

○：泥岩はこれほど安定しているものか。これは内部だからか。

●：表面では多少日照の影響による乾湿繰り返しを受けている。ただし、砂岩に比べるとわずかなのである。

○：表示が低い方では水分計の精度がよくないということもあるのか。

●：メーカーに問い合わせた限りでは、そのようなことはないとのことであった。

○：保存管理計画策定の中では、“構造の保存と自由通行型公開のための安全確保”を謳っている。本委員会の最初でもそのことは確認している。そのための手段を決めるためにさまざまな実験をこれまでやってきて、今の時点でのどのような方法がよいと考えているのか。

●：その件については、議題3.のところで説明したい。

○：何か思いいたら、また意見を出していただくことにして、次に進みたい。

③浸透性確認の室内試験

●：（資料の説明）

強化剤Bを使用して試験をおこなった。浸透の深さは供試体に薬剤を浸透させた後、すぐに半割りにして目視により確認し、計測した。浸透方法として浸漬法、点滴法、注法を用いた。浸透させた結果、池子層では2～3cm程度、廻子層では1cm程度浸透した。亀裂がある場合には、亀裂に沿って浸透する。

（休憩）

④浸透性確認の現地試験

●：（資料の説明）

指定地内の誠行社脇斜面の廻子層で実施した。浸透の深さは供試体に薬剤を浸透させた後、すぐに壁面を割って目視により確認し、計測した。浸透方法として浸漬法、点滴法を用いた。浸透させた結果、1cm程度浸透した。

○：用語の使い方を整理したい。表4-1に「塗布方法」とあるが、いかに効率よく浸透させるかが目的であるので、「浸透方法」「含浸方法」などを使った方がよい。「浸透方法」を細分すると、「浸漬法」（いわゆる「どぶ漬け」）、「塗布法」（「刷毛塗り」「ローラー塗り」など）、「点滴法」「点滴法」などが

ある。「洗滌法」を広い現場で実施すると、大人数がずらりと並んで作業するようになってしまい効率が悪いため、「洗滌法」に替わる方法として「点滴法」が使われている。奥まで浸透させる場合には「注射法」などもある。

このようにいろいろある浸透方法があるということであって、どの方法がよいという比較の問題ではない。浸透率を考えた適切な方法を使えばよいのであって、どの方法であっても構わない。

○：どの程度浸透すれば効果があるという判断基準はあるのか。1cmというのはどうなのか。

○：例えば、北海道と沖縄では凍結の影響も異なるし、風化・劣化している岩の状態・条件によっても異なるので、一概には言いにくい。ただし、数mm程度ではほとんど意味を為さないが、5mm～1cm程度入れば第一段階としての効果はあると言える。また、浸透させる素材によっても変わってくる。例えば、Cのような吸放出性のある素材であれば、5～10mm程度入れば効果がある。

○：何種類かの浸透方法で試験しているが、効果は大きい。風化の状況や岩盤表面の状態などいろいろある中で、どれかの方法を選ぶのではなく、状況に応じて使い分けていく必要があるのではないかと。亀裂があるようなところでは注射などで中まで染み込ませたり、いったん塗布した後に点滴をするなど、場所によって一番効果のある組合せを選んだ方がよい。

○：いかに浸透させるかということが問題であって、これらの方法は能率の違いだけで、同じものに対して結果は同じでなければいけない。強いて言えば、浸透するのが一番よいのだが、今回の場合は不可能であるので、塗布したり振りかけたりすることを考えなければいけない。洗滌は薬剤の量を削減できるのでよいのだが、効果が悪い上に、表面から蒸発してしまうので、少しでも浸透した状態を作ることが望ましく、シートを岩盤にあてて表面が乾かないようにした上で、少しずつ浸透させることが最もよいと言える。最近の点滴装置は溶剤に対しても耐久性があるものが多いので使えるし、自分で作ってもよい。基本的には使い分けになると思う。

○：これまでのところで何かあればお願いしたい。

○：色の問題については、色彩色差計の計測値は測定のために違う値がでるようなものである中で、肉眼で見れば様変わりしてしまうようであれば問題であるが、濡れ色になるのは当然であるので、あまり色差計測の結果にあまりウエイトをおいて評価しない方がよい。

3. 崩落崖面に対する対策施工方法の方向性

●：（資料の説明）

名越切通は史跡であるとともに現在も通行路としての役割を担う市道であることから、切通の通行を前提に対策を実施したい。そのためには、人の安全な通行を第一に考え、そのためには場合によっては土木的な工法で崩落を抑制することも考える。具体的には切通部を7つのエリアにゾーニングし、エリアごとに必要な対策工法を実施することを提案する。

○：表面の強化と崩落防止のための土木工法を使い分けるといえることになるであろう。その中で一つ気になるのは、擬岩で擬似擁壁をつくるということ。それから、浮石が危ないから除去するという発想が気になります。よいものかどうか。

○：何か意見があればお願いしたい。

○：土木的な工法をできるだけ避けたい。切通は既に何度も切り下げられ鎌倉時代のものが残っているわけではなく、現在の形状を維持していく上ではある程度取ってよいものではないか。例えば、Fエリアの不安定な岩塊をロックボルトで止め、その下部を擬似擁壁で抑えるという案があるが、危険な岩塊を除去して、擬似擁壁をしない場合とどちらが切通のためによいのか。

を取り除いてしまうことで、切通の景観を変えてしまうというのであれば問題であるが、そうでもない気がする。

○：その意見に賛成である。他の切通で一番よく記録に残っているのは巨福呂坂で、天明8（1788）年3月に道を切り下げている。123間の原道を深さ2尺5寸にわたって、350人かかたという路傍の石に記載されている。また、朝夷奈切通にも道路普請の塔があり、どの切通も最低江戸時代、場合によっては明治時代に切り下げられている可能性がある。名越切通の場合もかつては荷車が通っていたはずで、Aエリアの岩塊が張り出している場所に通はるはずがない。名越切通も後に切り下げられており、鎌倉時代には少なくともこの岩の上に道があったはずである。Aエリアの岩塊の亀裂も関東大震災によるものであろうと言われている。したがって、現在の形状は江戸時代以降のものであり、現状をそのまま保存する必要もあまりない。土木工法をできるだけ避け、滑とした方がよい石を除去した方が切通の景観を壊さないのではないかと。

○：土木的工法をできるだけ避けるということは、皆さん同じお考えだと思う。ただ、危険だから取り除くという直接的なことではよくないのではないかと。本委員会では、基本的には現状の遺構を保存する方針を検討することが目的と思う。ただし、保存と活用という視点に立てば、安全を考慮しなければならぬ。その中でやむにやまれず取り除くことはあっても、危ないものをどれも取り除いてしまうことにはならないと思うのだが、いかがか。

○：行政の立場からすると、現状の中いかに通行できるようにすることが最終目標である。完全に抑止することは難しいと思うが、抑制の度合と方向の組合せが議論の焦点になると思う。次の議題である来年度事業計画にもつながってくることであるが、若干トーンは違っても、崩落対策の方向性として委員の皆さんの合意があった中で進めていただきたい。実際市民からも、切通はどうなっているのかという声が出始めており、安全な通行と安全の担保が行政の指名である。全体の方向性についての議論と各エリア個別の工法の組合せについての議論に分けられると思うが、委員会の中で議論していただきたい。

○：人が通れるようにという地元の要望があるとのことである。その上でどうするか。

○：切通内部も風化しているということであって、壁の裏側からセメントミルクなどで強化することが必要ではないか。いきなり表面から強化するのはなく、まず岩盤全体を強化した後に表面を強化したらどうか。

細かいスレーキングで助けるのは、通行の安全にはそれほど大きな影響はないと思う。影響があるのはオーバーハングしている大きな岩塊だと思うが、除去しないですべてを擬岩で隠すというような方法も考えられる。また、安全な通行を考えるのであれば、道路の脇に落ちてきても止まるような防護柵（ガイド）をつけることも考えられる。

○：ボーリング調査の結果でかなり内部にクラックが入っていることがわかり、岩盤そのものの強化の必要性が挙げられたと思うが、それはぜひ必要なことであろう。平成15年度事業の案案についてご説明いただきたい。

●：（資料の説明）岩盤背面の強化については、来年度南側で試験的に実施したい。表面の強化についてはサイトCで実施したい。ロックボルトについては効果の確認が必要であるので、サイトGで試験的に実施したい。

○：ロックボルトが必要な岩塊や滑としてよい浮石の判断は現地で見ながら意見を出し合ったほうがよいと思うので、次回委員会の時に現地で検討することとした。平成15年度の工事では、最低限必要な内容が組み込まれているようであるが、皆さんいかがか。

- ：委員会資料で示した各エリアのゾーニングは事務局案であり、除去すべき浮石というのはやむを得ないもののみを対象としている。
- ：それは理解しているが、皆さんの認識が違ってくると思うので、現地で確認することとしたい。
- ：表面の強化については、試験で選定された薬剤だけでなく、船状に包み込んで固まるようなエポキシ系の樹脂を浸透させてみるのもよいのではないかな。
- △：平成15年度事業の中に凝岩処理剤の試験施工が入っているが、国との間に立って補助事業を進める立場としては、凝岩を貼ると復元的な要素が出てきてしまうので、範囲や構造について慎重に考えていかなければならないと思う。仮設的な位置付けで考えておいた方がよい。
- ：対策の大きな課題は、オーバーハングしている岩塊を取るかどうかと擬似擁壁を作るかどうかであるが、切通の景観の要になっていると思うので、岩塊を取ることは通らないだろうし、擬壁を作るというのも景観が大きく変わるので無理であろう。その中で考えていくとなると、例えばオーバーハングしている岩塊を支柱で支えてその支柱を凝岩で隠すという方法を一時的にするという考え方もある。来年度事業には関わらないので、次回委員会で検討したい。
- ：平成15年度の凝岩処理は、ロックボルトを実施した後の穴を埋めるための凝岩剤の検討であり、擬似擁壁のことではない。
- ：アンカーを打ち込むとなると、30cm角程度の面積になるのでそこをいかに凝岩で隠すかは大きなことである。熊本県の大村緑穴羣（凝灰岩）で施工しているので、参考にしてみてはどうか。
- ：凝岩のサンブルを持ってきているので、見ていただきたい。
- ：背面強化のためのグラウトの間隔や長さについて、ご意見をうかがいたい。
- ：壁が非常に弱いので、ボーリングの穴もできるだけ小さくして、時間をかけてグラウトする必要がある。グラウトの長さ、壁の半分程度は必要であろう。
- ：セメントミルクより高くなるが、樹脂のほうがよいかもしれない。アルカリが析出する状況は避けた方がよい。
- ：平成15年度のグラウト計画も資料に示している。
- ：必要に応じて、個別に先生に確認をとりながら進めていただければよいと思う。
- ：土木工法をできるだけ避けたい理由の一つでもあるのだが、通行者に心理的な安全感を与えることも必要ではないかな。
- ：鎌倉の亀ヶ谷坂ではネットを張って押えているが、かえって悪いという意見がある。また逗子市内でも山崩れが起きたために削ったところ、崩落が始まった例がある。切通と全く同じ状況が起きている。
- ：今まで山であったところを切って表面に出し、風雨にさらされるとボロボロと崩れてしまう。
- ：いずれにしても、次回現地を見ながら問題を検討したい。
- ：壁の危険なところだけトンネルのようにするなど逆に人間を保護して、壁はできるだけそのままの状態にすることも考えられるのではないかな。
- ：現状の景観を保全しつつ、人の通行の安全を確保するために、さまざまな方法を組み合わせ進めていきたいと考えている。
- ：崩れて土砂が堆積しているところは、土砂を取り除いたりしないのか。土砂を取り除くとかなり広い道になると思うので、そこに安全柵のようなものを作って、ある程度崩れてきても安全なようにしておけば、壁面にもあまり手を加えずに済むのではないかな。景観の問題があるか。
- ：本来は崩落した土を取り除くのが良いのであろうが、埋め戻しておけば保存状態が保たれるという面もある。

- ：いくつか確認したい。強化剤の浸透性について、1cm浸透するということについては効果が期待できるといふ認識でよろしいかな。
- ：よい。
- ：泥岩の水分計測結果について、内部は変化が少なく安定しているという結果が得られているが、ボアホールカメラの結果から内部にも亀裂が発達しているため、内部強化をする必要があるという位置付けでグラウト注入を実施するというものでよいかな。
- ：よい。
- ：泥岩層については、保存処理の工法が有効であるということとよいかな。またサイトDについては、物理手法と化学手法を併用して崩落を抑えるということとよいかな。
- ：土木的工法は最小限にして欲しい。
- ：来年度現場において再確認した上で、最終的に土木的手法が必要なポイントを絞り込んでいくことでよいかな。なお、それまでには土木的手法の効果測定が済んでいるという流れである。
- ：景観を損ねるような岩塊を取り除くのは最低限に留めた方がよい。
- ：来年度は試験施工という位置付けであったが、今回までに保存手法についての程度効果が確認できたので、保存手法についてはほぼ本施工ができる段階に達したと認識で、本施工に近いものを実施したい。
- 4. その他
- ：次回委員会は、来年度の成果がある程度出てからと考えていたが、平成16年度の事業計画を決める前に決定すべき事項があるため、次年度計画を提出する8月より前に開催したい。開催日時については、後日調整したい。
- ：次年度計画については、各委員の先生に相談しながら決定し、進めていきたい。

(4) 開 会 (事務局)

以 上

国指定史跡名越切通崩落対策検討委員会 第5回委員会
(平成15年度 第1回)
議 事 録 (抄 録)

1. 日 時 平成15年12月15日 (月) 午前9時30分から午後4時
(午前：現地視察 午後：委員会協議)
2. 場 所 逗子市役所庁舎 5階 第9会議室
(および名越切通現地)
3. 出席者 (順不同、敬称略)

学識委員	沢田 正昭 (筑波大学教授) 保存科学 (委員長)	現地での協議概要
	小林 重敬 (横浜国立大学大学院教授) 都市計画・環境整備 (欠席)	○：岩盤上部の樹木の根の影響が心配。木の根は除去した方がよい。
	山口 晴幸 (防衛大学校教授) 自然環境・環境地盤工学	○：根を枯らす薬があるので、それを使ったらよい。
	三浦 勝男 (逗子市文化財保護委員・鎌倉国宝館館長) 中世文獻	○：充填は効果がある。
行政委員	嶋 六三 (逗子市文化財保護委員会参事 (国指定史跡担当) 文部科学技官)	○：隙間にはパテ状のものを入れたら良い。
助言者	市原 (文化庁文化財保護部記憶物課 文部科学技官)	○：凝岩には現地の土を使っているのか。
事務局	新井 (神奈川県教育庁教育部生涯学習文化財課 史跡担当) ※代理出席	●：現地の岩塊は200 (kgf/cm ²) 程度ある。
事務局補助	永田、橋本、佐藤 (逗子市教育委員会生涯学習課)	○：1年くらい経ったらわからないのでは？
	岩下、小林 (応用地質株式会社)	●：凝岩の強度は200 (kgf/cm ²) 程度ある。
		○：岩にあわせて、樹脂の量を変えると強度が変えられる。
4. 配布資料		<サイトF>
議事次第		説明
委員名簿		サイトF下部の逗子層は今年度強化撥水处理を実施。工法はサイトCと同様。上部の池子層砂岩のオーバーハングしている不安定岩塊は来年度の工事でロックボルトにより抑止する計画で検討を進めている。
委員会資料-1	(1) 今年度試験施工の概要 (現地視察資料)	現地での協議概要
1 (2)	今年度試験施工の実施経過について (経過報告)	○：左の岩塊にロックボルトを2箇所打設したら、岩塊が割れて崩落するのではないか。
1 (3)	今年度試験施工 施工計画書	●：対象となる岩はさほど大きくないが、1m程度突出しており施工が難しい。むしろ棚状に支保工を考える案も良いと思う。
委員会資料-2	平成16年度第二期工事 (木工事) の実施箇所及び工法検討について	○：右側の岩塊に6本もロックボルトを打つ必要があるのか。岩塊は割れて崩落しないか。
委員会資料-3	崩落対策検討委員会報告書 目次案	●：岩盤の強度を安全側に評価すれば計算上では6本必要になる。
5. 議事		○：1本ずつ施工しないと不安ではないか。
(1) 開会の挨拶 (事務局)		●：通常の土木施工の場合と異なるため、周辺状況を確認しながら1本毎慎重に行う施工計画を考える。
(2) 委員の紹介 (事務局)		○：木の枝を払うのは、ロックボルト工実施後か。
(3) 配布資料の確認 (事務局)		●：そうする。
(4) 討議 (抄録中、○印は助言者、●印は事務局の発言を示す。)		○：亀裂充填の意味は？
1. 経過報告		○：くさび状に止める意味で充填している。上部が崩れるのを防ぐため。
[説明の概要] 切通をサイトA～Gに区分けし、今年度はサイトB、C、F、Gを実施。サイトBはグラウト注入による背面強化 (1次注入、2次注入) を実施。現在注入が終わった段階。今後評価をおこなう。		●：概岩処理は、ある程度施工した場所が分かるように施工している。
サイトCは逗子層の亀裂充填、凝岩、強化撥水处理を実施。現在亀裂充填処理、概岩処理まで終わった段階。サイトFは下層の逗子層の亀裂充填、凝岩、強化撥水处理を実施。サイトGはロックボルトの試験施工 (施工性、概岩処理の有効性の確認) を実施。頭部の概岩処理まで実施。		<サイトB>
2. 現地視察 (資料-1 (1))：午前10:00～12:00		説明
<サイトC>		サイトBは、今年度背面にグラウト注入し、岩盤全体の強化を実施した。来年度は壁面の亀裂充填処理と浮石除去を実施予定。岩盤上部の樹木の伐採も計画する。
説明		現地での協議概要
サイトCは、今年度逗子層の強化撥水处理を実施。現在、洗浄後に亀裂充填を行った状態。洗浄は、表面に付着している苔の除去と割れ目内の砂粒の清掃を行った。次に、崩落に影響のある亀裂については、パテを埋め込み、割れ目の接着・くさびとした。さらに、外観に影響のある場所については、概岩処理を実施。翌日から基質強化処理を実施 (約1週間)。その後、1ヶ月以上養生してから、表面強化と撥水处理を実施予定。のべ3ヶ月程度の工程。		○：根でもっている部分もあるので、根は残すつもりであり、根は残すようがよい。南側の岩盤の上の主な樹木約12本について全部を考える。
		○：現在の景観は変わるが、もともとの景観にはないものなのでは？文化庁はどうか。

<サイトE> 説明 サイトEは、米年度壁面の亀裂充填と浮石除去を実施予定。また、歩行者の安全を確保するため、歩行路の位置を岩盤から2 m程度離すことを考えている。	なく、引っ張り強度や反発強度なども採用することを検討したい。 ○：岩盤壁面にはあまり流出してこなかったとのことであるが、どのくらい浸透しているか。 ●：今回は、岩盤を壊さない、壁面に流出しないことを前提に、事前にルジオンテストを行って注入圧を検討した。結果として自然圧程度（半径1 mに浸透することを想定）の圧力をかけている。最初に4 m離して2本実施した後に2本の中間で1本実施している。そのコアでは、亀裂に浸透している状況が確認されている。
現地での協議概要 ○：歩行路を変更する場合、発掘調査が必要か。 ●：歩行路の変更は現状変更の対象になるので、届を出して発掘調査を実施することになる。以前の発掘調査では、現地表面から1 m程度までは現代の堆積土であった。 ○：浮石は、一旦、除去して保管しておき、接着可能であれば必要に応じて付けて付けることもあり得るのか。 ○：さらに上部の岩塊も危険ではないか。対策は必要ないか。 ●：枯れた枝木は取り除く。	○：どのくらいグラウト注入箱が浸透しているか確認した方が良いのでは。ジオトモグラフィなどの物理探査手法は可能か。あるいは、コアリングして確認するか。 ●：ジオトモグラフィは、物性値の相対評価で実施前後のデータを比較する。現地の地形が複雑であるため、ジオトモグラフィの適用は難しい。コアリングして確認することが確実である。 ○：グラウトは長期的な安定性を考えると効果があると思うが、将来他の場所でも実施する考えはあるのか。 ●：現段階で米年度の実施は考えていないが、場所や対象岩盤と今回の効果を確認して、今後行う可能性もあると思われる。
<みんだら堂室内試験コアの暴露試験結果> [状況] 砂岩は強化処理、撥水処理とも状態良好。泥岩は、強化処理したものはすでに崩れている。撥水処理したものの状態は良好。これらの結果（データ）は貴重である。報告書に残すように。	○：実施する場所の壁面からの距離によっては、表面に染み出さない粘度和硬化時間を考える必要が出てくるので、今回の粘度和硬化時間を把握しておいた方がよい。
3. 協議：午後1：00～3：00 ・自己紹介 ① 今年度報告（資料-1（2）） <グラウト注入工>	<ロックボルト工> ・説明 サイトFの砂岩層のオーバーハングしたところを抑制するためにロックボルト工を提案している。その際、設計強度、施工性、頭部の掘削処理を確認する目的で、サイトGでロックボルト工の試験施工を1本実施。長さ2 mの鉄筋を挿入。池子層の強度を把握するため、引き抜き試験を実施。目標値として、軟岩の摩擦抵抗力0.8N/mm²が確保できるかどうかを確認した。掘削時の状況から、表面から50cm程度までは強風化岩、50cm以上は新鮮岩と考えられる。評価としては、①施工性の問題は特になし、②設計強度は56KNの中で十分確保、③頭部処理は実施途中。
・説明 H13のボーリング調査の結果、岩盤内部まで風化が進行していることが確認され、岩盤全体の強化を行うため、サイトB背面でグラウト注入を2 m間隔で4箇所実施。注入は深度1～8 m（主として池子層砂岩割れ目）の間で50cm毎に行った。注入は2回に分けて行い、1次注入はセメントペーストナイトミルクを用いて、大きな割れ目を充填する目的で実施。2次注入はハイブリッドシリカを用いて、細かい割れ目を充填する目的で実施。注入量は、1次注入は計画量以下、2次注入は計画量以上入り、トータルでは設計とほぼ同量。11月末に終わった段階で、今後評価をおこなう予定。評価方法は、①コアの目視観察、②化学溶液を使った観察、③物理的評価（一軸圧縮測定、超音波測定、密度）を考えている。	・協議 ○：ロックボルトの摩擦抵抗を軟岩の0.8N/mm²に設定した根拠は？ ●：平成13年度ボーリングコア観察で、軟岩と評価されていることから、軟岩の摩擦抵抗を採用している。 ○：米年度の本施工でも、引き抜き試験はやるのか。 ●：ロックボルト工では引き抜き試験を実施するのが原則なので、全部実施する。 ○：引き抜き試験結果では、「荷重～変位関係曲線」で引っ張り荷重：45KN付近にわずかながら関係曲線に変極点が見られる。設計強度は軟岩でなく風化岩で評価しておいた方がよいのではないかと。 ●：米年度の本施工の設計では、安全を見て風化岩の値（0.48N/mm²）で設計することとする。 ○：垂直に打つ場合と水平に打つ場合では、強度の設定は同じか。 ●：基本的には同じである。
・協議 ○：グラウト注入は壁面からどの程度も位置で実施しているのか？ ●：薬液が壁面から流出しないことや施工可能な条件も考慮して岩盤壁面から2 m程度離している。 ○：注入量は何か求めたのか？ ●：過去の事例など一般的な泥岩の空隙率を参考にした。標準とほぼ同じ程度であった。 ○：グラウトの薬剤はすぐに固化するものなのか。 ●：1次グラウト（セメントペーストナイトミルク）は1日で固化するタイプを使用しているもので、1次注入後、1日養生してから2次注入している。 ○：強度はどの程度あればよいと考えているか。 ●：軟岩相当の強度（10kgf/cm²程度）を期待している。強度の評価方法については、一軸圧縮試験だけで	<強化撥水処理工> ・説明 サイトCとサイトD下部の逆子層泥岩で強化撥水処理工を実施（約50m²）。サイトCはかなり割れ目が発達していたため、事前に割れ目の充填処理も実施することとした。手順としては、①表面清掃、洗浄（高

圧ホース、洗剤) ②下地強化(エポキシ樹脂、亀裂充填(軽量エポキシパテ)、擬岩処理(サイトFX+現地に着ている石を粉砕したもの) ③基質強化(点滴、洗剤) ④表層強化、撥水処理。

・協議

○：現地を見ると、遅子層泥岩は表面から10～30cm程度まで風化しているようなので、ルートバイル工のような工法の適用はどう思うか。

●：今回の試験施工では、積み木状に重なった小さな割れ目にくさび状に充填・接着し、層厚30cm程度までを1枚の塊状にすることがまず重要と認識している。その後にルートバイル工のように鉄筋棒を多数打ち込んで岩盤を補強することは有効かと考える。

○：垂直面でも遅子層のような岩盤の場合は、強化剤等も浸透しにくい。エポキシ系の粘度の低い樹脂を浸透させているようなので、それは効果があると思うが、さらに補強する対策としてルートバイル的な工法を要所で実施したらどうか。

●：泥岩部で比較的崩落箇所が大きな箇所に対して、次の手段としてこのような工法も考えられる。

○：亀裂充填は構造力学的にはそれほど効果はないが、くさびを抜けるにいくすするために実施している。素材は吸放水性のあるものなので、岩と同じ物性をもつ。樹脂の量はほんのわずか(1～2%)であるので、合成樹脂の劣化風化するオーダーと比較すると、何十倍も耐久性がある。紫外線の影響も受けにくく、耐水性もある。実績としては、奈良県水添遺跡、宮崎市趣ヶ池横穴墓群など。現在も特に関

② 来年度の本施工内容について(資料-2)

・説明

今年度試験施工した以外の箇所、公開のために早急な対策を必要とする箇所を実施する予定(サイトA、B、E、F)。サイトAでは、割れ目の亀裂充填処理をおこなう。サイトBでは、表面の亀裂充填処理をおこなう。浮石が2箇所ほどある。サイトEでは、より接合性の高いボンド系のもので、クラックの亀裂充填処理をおこなう。浮石は2箇所ほどある。サイトFでは、オーバーハンングした岩塊をロックポルトで抑止する。対象とする岩塊は2箇所、右の岩塊で2箇所、右の岩塊で6箇所を予定している。これは安全を見て、崩落角45度、摩擦抵抗を風化岩評価の0.48N/m㎡で試算した場合。右の岩塊については、棚状にロックポルトを打つことも考えられる。クラックの亀裂充填処理もおこなう。

泥岩の亀裂充填は間詰めの意味合いが強かったが、砂岩の場合は亀裂も大きく、一つの岩塊の重量も重くなるため、接着効果の強いものを注入して接着する考え。明らかに浮いている4つの石は不安定な状態であるため、除去することを検討したい。また、崩落対策だけで崩落を完全に抑止できるとは言い切れないので、安全な通行のために現行の道路を危険箇所から離したり、安全な部分だけ公開することも考えられる。その際、排水処理も検討する。樹木について、南側の壁面の上部付近には、崩落に影響を与える12本程度の樹木があり、根はともかく幹を截断することが必要と考える。

・協議

<ロックポルト工>

○：サイトF池子層の2箇所の施工箇所のうち、大きな岩塊の6本は打設できそうだが、小さな岩塊の2箇所は難しい。アンカーの長さを長くして、本数を減らすことは可能か。

●：可能である。アンカーを太くすることも可能。

○：ロックポルトと棚を併用したらどうか。

●：方法としては、棚だけ、併用、ロックポルトだけの3つが考えられる。強度は風化岩強度を用いた方がよいと考える。棚状の場合、間にプレートをはめ込み、密着させる必要がある。

○：大きな岩塊の方は6本必要か。

●：安全側に評価した場合は必要。ただし、岩盤に与える影響は大きいので、定着長を長くしたり、ポルト径を大きくして本数を減らすことも可能である。棚はその補助的なものとして、実施することもある。

●：ロックポルト工をしたところは、強化処理が必要か。

○：ぼろぼろ崩れてくるので必要である。

<サイトEの亀裂充填>

○：たての割れ目に充填するだけか。

●：充填材で接着しても、1枚はがれたら終わりなので、その場合はロックポルト工しかない。

○：併用するというところだろう。樹木の伐採のために必要である。

<浮石・樹木>

●：完全に浮いている浮石は除去したい。樹木は風で揺れたりして岩盤の崩落に影響を与えている。これらの樹木は当時なかったものである。今は伐採し、根は生かす殺さず様子を見たい。切道面側の樹木の処理について、委員の方の意見をうかがいたい。

○：浮石ははずしておいてはどうか。あとで接着できるかもしれない。樹木の伐採は、景観を損ねることになるか。

○：ある程度木があることで、乾燥や雨を防いでいるという役割もあると思う。遅子市では、大雨の後に乾燥が続くと崩落する。市民は伐採に抵抗があるので、2ヶ年くらいかけてやったらどうか。

●：切道は近世も開削が続けられ、中世のたえずまを残していないので、現在の崖面の形状を守っていることが、本史跡の保存整備の目的と認識している。したがって、そのためには崩落に影響を与えている樹木の伐採は必要である。現景観を守ることと壁面を守るとは相反するが、史跡名越切道の保存管理・修復を考えた際に、崖面の崩落を抑止することが第一と考える。本委員会では景観と崖面の保存に関する方向性を決めていただきたい。

○：遺跡としての景観保全を考えた際に、景観を損ねることになるのか。

△：(文化庁)指定理由は崖面の景観が大きな要因であった。ただ、指定後の経緯も評価されるべき対象になりつつある。維持管理という立場で進めていくことが必要か。伐採することが景観保全に反するとは直接的には言えないが、その結論に至った経緯が問われてくると思うので、委員会で方針を決めよう。

○：全体景観を損ねない程度の最低限の伐採ということだろうか。

○：他ヶ谷坂は伐採し、ネットをかけ、道も舗装している。名越切道はそうしないことが大事。あまり大規模に伐採することは、史跡のイメージを壊すことになるのでよいとは思わないが、人を通し活用するためには、最低限の伐採も必要。そう説明すれば、市民も納得するはず。

○：ロックポルト工を実施した場所は、樹木の伐採をせよにすむか。

○：ロックポルト工すれば、伐採しやすくなるということではないか。

●：表面に根が張り出しいる樹木は、すべて遺構面の保護の観点から伐採する。ただし、過剰に後方の樹木まで伐採はしないようにするという方向で進めたいがよいのか。

国指定史跡名越切通崩落対策検討委員会 第6回委員会 (平成15年度 第2回) 議事録(抄録)			
1. 日 時	平成16年2月5日(木) 午後1時30分から午後4時30分		
2. 場 所	逗子市役所庁舎 5階 第6会議室		
3. 出席者(順不同、敬称略)	学議委員 沢田 正昭(筑波大学教授) 保存科学(委員長) 小林 重敬(横浜国立大学大学院教授) 都市計画・環境整備 ※欠席 山口 晴幸(防衛大学校教授) 自然環境・環境地盤工学 三浦 勝男(逗子市文化財保護委員・鎌倉国宝館館長) 中世文獻 行政委員 嶋 六三(逗子市教育委員会参事(国指定史跡担当)) 助言者 市原(文化庁文化財部記念物課 文部科学技官) 事務局 草柳、永田、橋本、佐藤、菊池(逗子市教育委員会生涯学習課) ※欠席 事務局補助 岩下、小林(応用地質株式会社)		
4. 配布資料	議事次第 資料一1 第5回委員会議事抄録(案) 今年度試験施工の概要(現地視察資料) 資料一2 今年度試験施工の実施結果・経過について 資料一3 次年度第二期工事(本工事)の内容及び設計について 資料一4 崩落対策検討委員会報告書 目次(案) 資料一5 崩落対策検討委員会報告書 各年度の調査・解析・検討結果(案)		
5. 議 事	(1) 開会の挨拶(生涯学習課長) (2) 本日の議題(事務局) (3) 配布資料の確認(事務局) (4) 討議(抄録中、○印は委員、△印は助言者、●印は事務局の発言を示す。)		
1. 前回委員会の議事抄録案の承認(資料一1)	○：何かお気づきの点があればご指摘願いたい。 ○：8ページの上から10行目の発言の、「巨福呂坂」は「亀ヶ谷坂」の間違いであるので、訂正願いたい。 ○：委員会が終わるまでに気づいた点があれば、事務局まで申し出て欲しい。		
＜通行路＞	○：その考えでよい。		
○：人が通行するために必要な処置という意味では、通行路の変更も提案されているが、この件についてはいかがか。			
○：切通は逗子市道であり、道路管理者の許可がないと、崩落対策を行っても通行できない可能性がある。それが心配。			
●：文化庁からは人を通すことを前提に対策を検討するよう指導されている。ただし、安易に通行路を迂回させて人を通すのではなく、人を通すための出来る限りの保存処理を実施し、その上で最終的にどう公開するかを決めるように言われている。			
○：一部を公開することにした場合には、展望台など設け、そこから見学することも可能ではないか。			
●：その場合、大人数があることは危険。			
○：そうすると、柵などの設置が必要になり、岩盤へ影響を与えることになる。			
●：道路を変更する場合、崩積土を取り除くのみで遺構面を壊さなければ、現状変更許可は下りるか。			
△：(文化庁)確認調査は必要だが、その上であれば、許可は下りるだろう。			
●：通行路のシフト幅は、土木設計の中で落石がバウンドして落ちる距離が最大2mと言われているので、それを根拠に2mとしている。			
●：シフトするという方向でよい。			
○：よい。			
③ 崩落対策検討委員会報告書目次案(資料一3)			
・ 説 明	崩落対策検討委員会の最終年度にあたり、平成13年度～平成15年度の内容をまとめて報告書として刊行したい。サイズはA4サイズとする。図面等はできるだけ縮小して入れ込み、カラーはできるだけ減らす。300部製本予定。平成15年度分だけの報告書は別途作成する。		
・ 協 議	○：逗子市における史跡の位置付けを入れた方がよい。 ○：岩石の耐震試験など貴重な試験も実施しているもので、ぜひ公表して今後の参考にしてできるようにしたい。 ●：まとめのところで、今後のメンテナンスについても触れたい。次回委員会では、そのあたりについても言及して欲しい。 ○：保存処理を実施したらそれで終わりと言うわけではない。保存処理実施後も何年かおきにメンテナンスすることが必要であり、やることにより寿命が延びるということ。 ●：使用する薬剤についても、やり直しがきくものを使用するという方向で検討して欲しい。		
④ その他	・ 次回委員会の日程は、2月5日もしくは12日の午後1時30分からで調整する。		
(5) 閉会(事務局)			
			以上

2. 今年度試験施工の実施結果・経過について（資料-2）

・説明

切通をサイトA～Gに区分けし、今年度はサイトBでグラウト注入、C、Fで強化撥水处理、Gでロックボルト、亀裂充填を実施。

サイトBのグラウト注入については、砂岩の亀裂を充填し岩盤全体を強化する目的で4本実施。先に2本実施し、その効果を確認するために2本の間と2m隔で2本実施した。注入量はほぼ予想通り。注入効果についてコアの物理的評価（一軸圧縮試験、超音波速度測定、浸潤密度及び含水比）を行った。その結果、処理前と処理後で強度が高くなった（接着効果が高くなった）、ばらつきも小さくなった。また、間隙が果、処理後で埋められたことにより、密度は大きくなり、含水比は小さくなった。以上のことから、岩盤が強化されたことが確認された。

サイトCおよびサイトF下層の凍り層については、スレーキングを抑制することが第一の目的。具体的には、含水比の変化を小さくすること、土粒子の接着をより強くすること、外層からの水の浸入を防ぐことである。前回の委員会までにクリーニング、亀裂充填による補強を実施、委員会後に基質強化（シリケート系）、表層強化（アクリル系）、撥水处理（シラン系シリゴマー）を実施。強度効果を確認するため、反発強度試験を実施。処理前と処理後で強度が約1.2倍に増加。

サイトGのロックボルト工は頭部処理の仕上げ（擬岩を貼り付け→整形→着色）を実施。現段階では、周囲との違いがわからない程度に仕上がっている。今後は経過観察をおこなう。強度について、反発強度で確認したところ、周囲の岩盤と同程度の強度が得られている。

サイトGの亀裂充填処理は、岩盤接着工を実施した。岩盤接着工は、亀裂の表面を目地モルタルで閉塞し、その奥の隙間にモルタルを注入し、亀裂全体を充填する方法。この工法は近年国立公園などで採用されている。当初考えていた亀裂の容積（10リットル）に対して、30リットル入り奥の亀裂まで充填されたものと考ええる。実施28日後（2月中旬）に引張強度の確認をおこなう予定。

・協議

<グラウト工>

○：今年度の実施結果ではかなり効果があったので、もっと全体的に両側に実施したほうがよいのではないか。

○：グラウトの遺構面や自然環境への影響について確認するという意味でも、重要なデータが得られたと思う。実施した際に、薬剤が流出したりして近隣から苦情はあったか。

●：特になかった。

○：No.1の注入量が少なかった理由は、(No.1は2600リットル、他は2800～3000リットル)

●：No.1は内部の亀裂（割れ目）が少なかったのではないかと考えている。

○：岩盤内部の状況が場所によって異なるということだと思おうので、考慮しておく必要があるのではないか。

○：含水比はコアサンプリングの値か。

●：そうである。

○：グラウトは効果があったということがわかった。

<ロックボルト工>

○：岩盤の状況・場所に応じて、太さや長さを変えて使い分けたい方がよい。

○：サイトEなどはそうした方がよいかもしれない。

○：試験結果を踏まえて、求年度工事を計画して欲しい。

<強化撥水处理工>

○：抑止のために強化しておくことが重要である。処理を行ったからこれで絶対というわけではない。環境に配慮しつつ、現地に最適な薬品を使用するのがよい。

○：ロックボルト、グラウトは効果の評価ができた。強化撥水处理も効果を確認しておかなければならない。樹木を伐採すると余計に雨が当てることになるので、持続性の確認が必要である。また、水みちがなくなり、排水の問題が出てくるかもしれない。

○：樹木の扱いについて、今年度の計画はどうなっているのか。

●：全体の伐採はH16年度に実施。今年度できる範囲では伐採する予定で見積を取っているところ。

●：強化撥水处理を実施した箇所については、経過を観察し、必要な時にメンテナンスをするつもりでいる。これで終わりとは考えていない。

○：撥水处理は3～5年毎のメンテナンスが必要である。そのような認識で進めて欲しい。

3. 次年度第二期工事（本工事）の内容及び設計について（資料-3）

・説明

今年度試験施工した以外の箇所、公開のために早急な対策を必要とする箇所を実施する予定（サイトA、B、E、F）。

サイトA、B、Eでは、池子形砂岩割れ目の亀裂充填処理をおこなう。全体実施計画量は6～程度。亀裂の目地は目立たないよう擬岩処理をおこなう。また、既に浮いている浮石は、必要最低限の範囲で除去する。

サイトFでは、オーバーハンキングした岩塊をロックボルトで抑止する。対象とする岩塊は2箇所あり、摩抵抵抗を風化岩評価の0.48N/mm²で試算し、左側の岩塊は2本をクロスに打つことを考えている。右側の岩塊は4本を予定している。サイトF左側の岩塊およびサイトEの1箇所については、棚式補強としてロックボルトを打つことも考えている。順番としては、補強してからロックボルトを打つ考え。

また、安全な通行を確保するため、通路のシフト整備を考えている。具体的には、サイトEのところでは現在の通路は通さないようにし、2m程度南側へ迂回する考え。その際、排水対策もおこなう。具体的には、サイトCとFに秋まれた区間は砂利敷きで排水・集水し、最も水が集まる亀ヶ岡団地側は暗渠で水を排水する。基本的に遺構や景観に影響のない工法でおこなう。

樹木について、南側の壁面上部肩付近には、崩落に影響を与える12本程度の樹木があり、根はともかく幹を截断することが必要と考える。

・協議

<ロックボルト工>

○：棚式は全面ではなく、標程度で支えることをイメージしていたのだが、全面必要か。近づいて観察していないので、この計画で実施可能かどうかともわからないことはある。

○：基本的にはロックボルトでもつものか。

●：サイトGでの試験施工結果から考えると、削孔は可能である。ただし、近くで見たら亀裂が大きくてロックボルトが打てないとなった場合には、棚式にするかワイヤーで引っ張るかである。

○：ワイヤーネットと擬岩という手もあるのではないか。

●：安定した岩盤へ固定できれば、ワイヤーネットは確実な工法である。

- ：下から見た場合に目立たないように考慮できれば、施工も楽だし、岩盤自体に穴を開ける必要もないので、そのほうがよい。
- ：ワイヤーを隠しきれないかどうかの問題である。
 - ：棚式は、岩塊の下部にもロックボルトを打ち込むので、リスクを伴う。
 - ：最初にワイヤーなどの案は出ていたが、景観上の問題で棚式という話になったはずである。
 - ：左側の岩塊は、もともと上部にロックボルトを打てないのか。
 - ：あまり上部にすると、ボルトより下部が落ちる可能性が高くなるため、力学的に考えると、できるだけ上下に打ちたい。
 - ：ワイヤーの対候性が心配である。また、将来もつよい工法が出たときのことを考えると、ロックボルトで岩盤に穴を開けてしまってもよいものかという気持ちもある。
 - ：下を通る人にとっては威圧感があり、最も危険な場所であるため、絶対的に安全性を確保しなければいけない。ロックボルトだけで安全が確保できるか不安。
 - ：亀裂充填によりある程度の効果は期待できるが、左側の岩塊は抑止しなければ危ない。
 - ：下を通ると威圧感があるが、通路を迂回することにしてはいいので、そうすれば危険性はかなり回避できるのではないかな。
 - ：岩盤の岩肌を尊重しつつ、ワイヤーか棚とロックボルトという組み合わせを基本にしたらどうか。棚は全面でなくともよい。
 - ：近づいてみることでできないため、岩盤の状況がわからないので困る。
 - ：この設計をもとに、現地の状況に応じて再度設計してはどうか。
 - ：サイトEの棚は大げさすぎる。
 - ：周囲は亀裂充填を行い、下に落下した時の安全のために棚で支える考え。それほど大げさなものは考えない。
 - ：現段階では、現地の詳細な状況がわからないので、棚式は案として出しておいたらどうか。詳細な状況がわかった段階で再検討することとしたい。
- <浮石>
- ：根で浮いている小さいものは取り外し、大きいものは取り外し、あとで接着するという方針でよい。
- <通行路>
- ：道路管理の所管課と協議した結果、危険区域については一部通行路を変更して安全を担保することに。因して、変更後の道も市道並定区域に大部分入っているの、道路の付け替え等の手続は必要ない。
 - △：通行路の方針があったほうがよい。今までの通路はどのようなものか。
 - ：現通行路は柵など現場の意匠にあったものをおいて通れないようにする。通行路周辺の伐採は年3回実施している。また、週1回程度は現地を巡回している。ハイカーの訪れる時期は春と秋に集中している。現地の雰囲気は壊さないつもり。
 - ：方法としては砂利しかないのか。年月が立つとすぐに埋まってしまうのではないかな。
 - ：砂利は排水のためである。ウッドデッキなども考えたが、景観や維持管理の問題を考慮し、砂利を提案している。
 - ：この計画で実施してみて、その経過を見て次の課題としてはどうか。

- <樹木伐採>
- ：北側は足場を組んでおらず、詳細が不明なため、来年度に樹木の伐採はおこなわないということか。
 - ：そうである。樹木の取扱い（伐採）については、ぜひ結論を出して欲しい。
 - ：景観は大事であるが、樹木がなくなるといった切迫の景観がだめになるというわけではない。長い目で見ればまたその景観は復元すると考えればよいのではないかな。
 - ：完全に除去すると根をのぞくことになり、大事故になる。根を枯らす方法はあるのか。
 - ：ある。
 - ：根元から伐採するのか。
 - ：根の進行を防ぐため、根元から伐採する必要があると考えている。葉がなくなれば、光合成を行わなくなるため、根も成長しない。
 - ：中世の植生としては杉が考えられるが、その景観は今はない。切迫の保存と人の安全な通行が第一の目的であるので、市民からの苦情が出ると思うが、一時的な批判は覚悟の上で伐採する。
 - ：根が岩盤に出ていっているものは切迫に影響を与えるので、伐採することにより。
4. 崩落対策検討委員会報告書目次案（資料－4、5）
- ・説明
- 崩落対策検討委員会の平成13年度～平成15年度の内容をまとめて報告書として刊行する。全体のページ数は280ページ程度。平成14年度事業のまとめと考察のところに集約の結果を入れる。
- ・協議
- ：この報告書はH16年度発行か。
 - ：今年度発行する。
 - ：平成15年度分だけの報告書は別途A3版で作成する。
 - ：内容については、委員長と事務局に一任ということによりか。
 - ：よい。
 - ：今年度試験施工と来年度本工事の内容は、工事報告書として別途報告書を作成する予定。

(5) 教育長あいさつ

(6) 開会（事務局）

以上

国指定史跡名越切通崩落対策検討報告書

発行日 2004年(平成16年)3月31日

発 行 逗子市教育委員会

〒249-8686 神奈川県逗子市逗子5丁目2番16号

TEL.046-873-1111 FAX.046-872-3115

E-mail : gakusyuu@city.zushi.kanagawa.jp

印 刷 横浜ハイテクプリンティング(株)
