

## 1. 報告書の概要

この保全状況報告書は、「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の構成資産である、以下の事案についての報告を行うためのものである。

いずれも資産の有する顕著な普遍的価値に悪影響を与えるものではない。

エリア5 佐賀

- ・三重津海軍所跡における道路橋梁の建設完了報告書
- ・三重津海軍所跡における保全及びインタープリテーション強化事業に係るスクリーニング報告書

エリア6 長崎

- ・端島炭坑における護岸整備工事に係るスクリーニング報告書

当該事案はいずれも当該資産の有する顕著な普遍的価値に悪影響を与えるものとはみなされないが、『世界遺産条約履行のための作業指針』第172項の規定に従って、提出を行うものである。それぞれの概要については以下の通り。詳細については、それぞれ付属資料1～3を参照されたい。

### (1) エリア5 三重津海軍所跡(構成資産5-1)における道路橋梁の建設完了報告書(付属資料1)

緩衝地帯の外側に隣接する道路橋梁の新設工事について2015年11月に遺産影響評価書を提出し、2017年5月のICOMOSテクニカルレビューで、プロジェクトの完了報告を推奨されたことを踏まえ、道路橋梁建設の完了を報告するものである。

道路橋梁の新設は、三重津海軍所跡の顕著な普遍的価値を表す要素(アトリビュート)である地下遺構及びそれらと一体を成す自然地形には直接的な影響を及ぼさず、資産範囲内からの景観に対する影響についても最小化する設計がなされており、2015年に提出した完成イメージパースと概ね一致する橋梁が完成したことから、顕著な普遍的価値に負の影響を及ぼしていない。

### (2) エリア5 三重津海軍所跡(構成資産5-1)における保全及びインタープリテーション強化事業に係るスクリーニング報告書(付属資料2)

佐賀市の、本構成資産の地表面に発掘調査で検出されている地下遺構の平面表示を行い、解説サインを設置することで資産の「見える化」を進め、海軍所稼働期の空間スケールの表現を行う事業計画について報告するものである。遺構の平面表示や解説サイン設置に伴う掘削深度は、地下遺構上面を覆っている造成土内のみで行い、十分な保護層が確保されている。

また、佐賀市では地下遺構である乾船渠(ドライドック)木組護岸遺構の保全の強化

のため、乾船渠（ドライドック）の範囲により多くの雨水を集め、地下水をできるだけ高い位置で保つことにより、木材の乾燥を防ぐ計画を導入している。

以上のことから、本事業計画は顕著な普遍的価値に負の影響を及ぼすことはなく、三重津海軍所跡のインタープリテーションや持続的な保全に大きく貢献するものと考えられる。

### **(3)エリア6 端島炭坑（構成資産6-7）における護岸整備工事に係るスクリーニング報告書（付属資料3）**

長崎市は、CMPに基づき策定された30年間の保全措置計画のうち、第一段階に当たる10年間の保全措置に沿って、端島炭坑の保全管理を実施している。本件は、2022年に保全状況報告書の付属資料（3-3）として提出した、端島の護岸整備工事の予定を更新し、報告するものである。

2022年に優先的に補強工事を実施することとして報告した劣化が著しく緊急性が高い2箇所の護岸については、2023年度末までに着工し、2024年度末までに工事を完了する予定である。

また、2024年度以降の工事実施計画についても、関係者が連携して検討を行った結果、今後、2024年度から2039年度にかけて段階的に実施する計画としている。

## **2. 他に締約国が把握している資産の顕著な普遍的価値に影響を与えうる保全上の課題**

特になし

## **3. 所管省庁署名**

（署名）内閣官房 産業遺産の世界遺産登録推進室長 市川 篤志

## 三重津海軍所跡（エリア 5/構成資産 5-1）における道路橋梁の建設完了報告書

### 1 序文（イントロダクション）

本文書は、世界遺産「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の構成資産である「三重津海軍所跡」（構成資産 5-1）の緩衝地帯の外側に隣接する道路橋梁の建設が完了したことに伴う報告書である。

道路橋梁の新設は、三重津海軍所跡の顕著な普遍的価値を表す要素（アトリビュート）である地下遺構及びそれらと一体を成す自然地形には直接的な影響を及ぼさず、また、資産範囲内からの景観に対する影響についても、長年にわたる協議・検討により、最小化された。

2015年11月、世界遺産センターに遺産影響評価書を提出し、その後、2017年5月に世界遺産センターから提示された ICOMOS テクニカルレビューへの対応として、道路橋梁建設の完了について世界遺産委員会に報告する。

### 2 状況報告

#### (1) 報告書の背景：2017年5月の ICOMOS テクニカルレビューへの対応

2017年5月の ICOMOS テクニカルレビューには、以下のとおり記述されている。

2015年11月に提出された HIA に基づき、道路橋梁は、「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の OUV に寄与する構成資産のアトリビュートに直接影響は与えないだろう。プロジェクトが完了したら、世界遺産センターに報告書を提出することが推奨される。

本文書はこれを踏まえ、プロジェクトの完了について報告するものである。

#### (2) 事業内容

当事業は、緩衝地帯の北外側に隣接して、「有明海沿岸道路」の一部である「有明早津江川大橋」橋梁を新設したものである。当該工事は、構成資産の範囲外かつ緩衝地帯の範囲外で行われた。2015年12月に着工し、2022年11月に建設が完了、供用を開始した。本道路の新設区間は福岡・佐賀都市計画区域における円滑な都市活動を支え、都市生活者の利便性の向上を図り、良好な都市環境を確保することを目的としている。

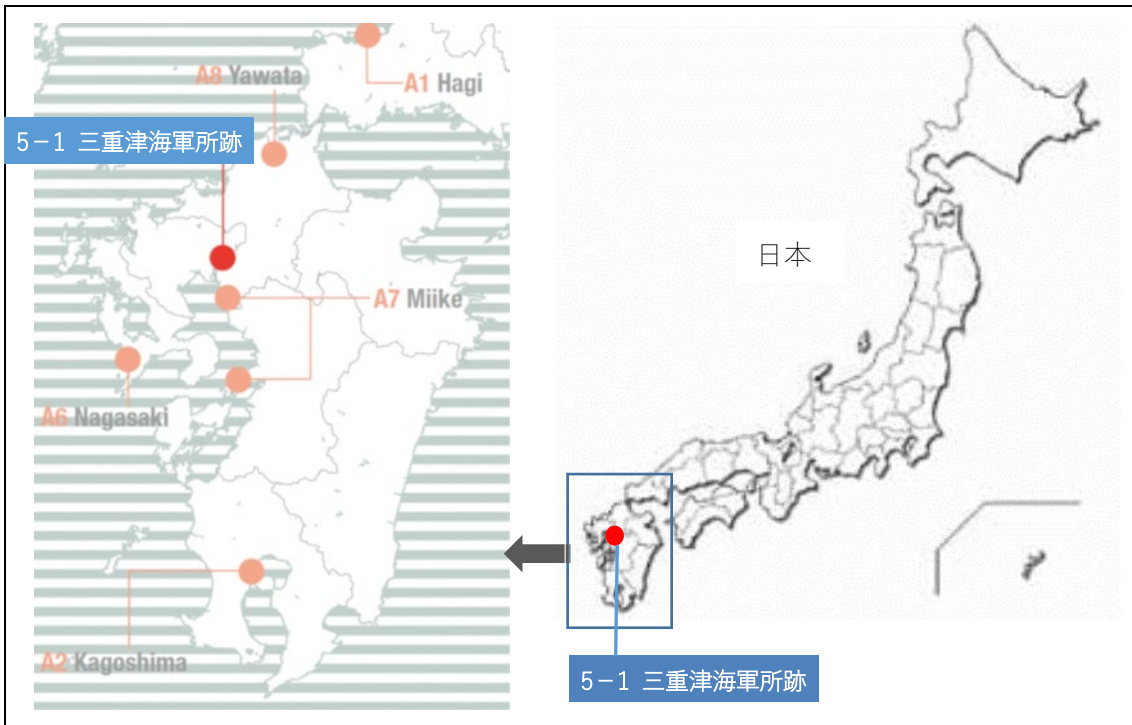


図 佐賀エリアの位置図

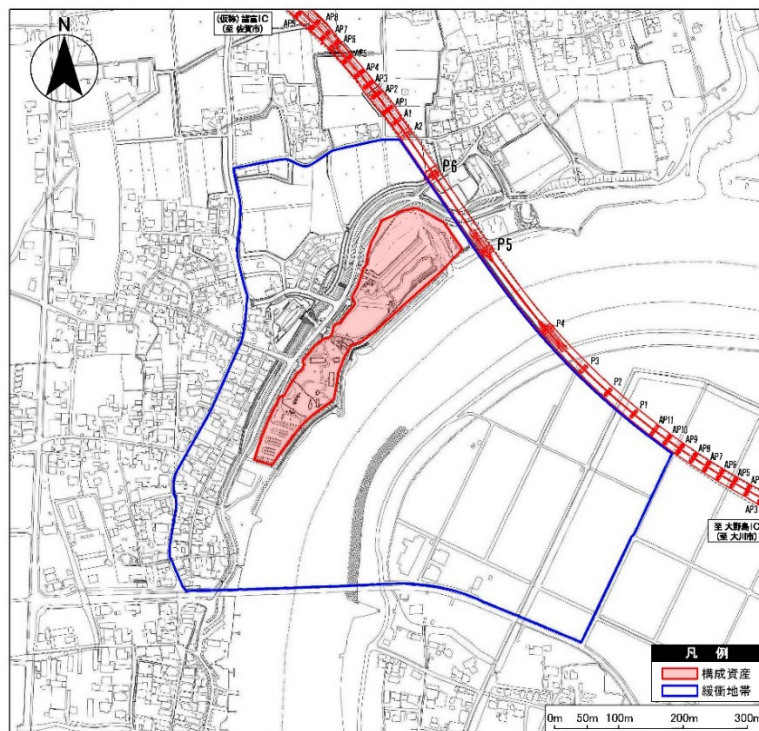


図 有明早津江川橋梁の位置図



### 3 完成イメージパースと完成後との比較

2023年4月時点の完成後の景観は、2015年11月に世界遺産センターに提出した遺産影響評価に掲載した完成イメージパースと概ね一致したことから、このプロジェクトの世界遺産にもたらすリスクが皆無であることが確認された。



図 視点位置

地点① 修覆場地区からの眺望

現況



完成イメージ



完成後



図 修覆場地区からの眺望

地点② 稽古場地区からの眺望

現況



完成イメージ



完成後



図 稽古場地区からの眺望



**地点③ 船屋地区からの眺望**

現況



完成イメージ



完成後



図 船屋地区からの眺望

地点④ 船屋地区からの眺望

現況



完成イメージ



完成後



図 船屋地区からの眺望

#### 4 まとめ

- (1) 有明海沿岸道路有明早津江川大橋の建設は、世界遺産「明治日本の産業革命遺産」の顕著な普遍的価値に寄与するアトリビュートに負の影響を与えていない。
- (2) 三重津海軍所跡からの眺望景観についても、有識者による検討や道路管理者（国土交通省）と遺産管理者（佐賀市）による協議を通じて影響を最小化する設計がなされ、それに基づき完成イメージパースと概ね一致する橋梁が完成したことから、世界遺産「明治日本の産業革命遺産」の顕著な普遍的価値に負の影響を及ぼしていない。

#### 5 参考文献

- ・ 三重津海軍所跡において着工予定の道路橋梁の遺産影響評価書（2015.11）

## 三重津海軍所跡において着工予定の道路橋梁の遺産影響評価書

## 概要

本文書は、世界遺産「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船・石炭産業」の構成資産である「三重津海軍所跡」(構成資産 5-1)の緩衝地帯の外側に隣接する道路橋梁の新設を対象として、日本政府が作成した遺産影響評価書である。

三重津海軍所跡の顕著な普遍的価値を表す要素(アトリビュート)<sup>1)</sup>は地下遺構及びそれらと一体を成す自然地形であり、資産範囲外での工事による直接的影響はない。また、資産範囲内からの景観に対する影響についての評価に基づき設計を変更したことにより、景観への影響も最小化されている。道路管理者(国土交通省)と遺産管理者(佐賀市)の協議は、今後とも引き続き行われる。

<sup>1)</sup>アトリビュート：顕著な普遍的価値を表す要素(アトリビュート)については、2014年11月にイコモスからの追加情報照会に基づき提出した文書において、構成資産ごとに示している。本遺産影響評価書の添付資料を参照されたい。

## 1 導入

- (1) 本遺産影響評価の対象は、2015年7月に世界遺産一覧表に記載された「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船・石炭産業」の構成資産「三重津海軍所跡」(5-1)である。
- (2) 本遺産影響評価にあたっては、道路建設計画・都市計画等に基づき、世界遺産の管理保全計画(CMP)に定める事項及び国内外の有識者の意見を参照している。
- (3) 上記の計画等の策定には、道路建設及び文化財保護の専門家のほか、景観工学・交通工学・構造工学・構造解析・橋梁工学・地盤工学等の関連分野に係る専門家が参画した。
- (4) 本遺産影響評価書の作成主体は内閣官房産業遺産の世界遺産登録推進室である。

## 2 開発提案の概要

- (1) 提案されている工事(図3)は、緩衝地帯の北外側に隣接して「有明海沿岸道路」の一部である「早津江川橋梁」を新設するものであり、2015年12月に着工する予定である。
- (2) 当該工事は、構成資産の範囲外かつ緩衝地帯の範囲外で行われるものである。
- (3) 早津江川橋梁を含む道路の新設区間は福岡・佐賀都市計画区域における円滑な都市活動を支え、都市生活者の利便性の向上を図り、良好な都市環境を確保することを目的としている。本計画には、他の区間と一体的に、広域活動圏として有明海沿岸地域全体の産業・経済・文化の活性化に大きく貢献することが期待されている(図2)。

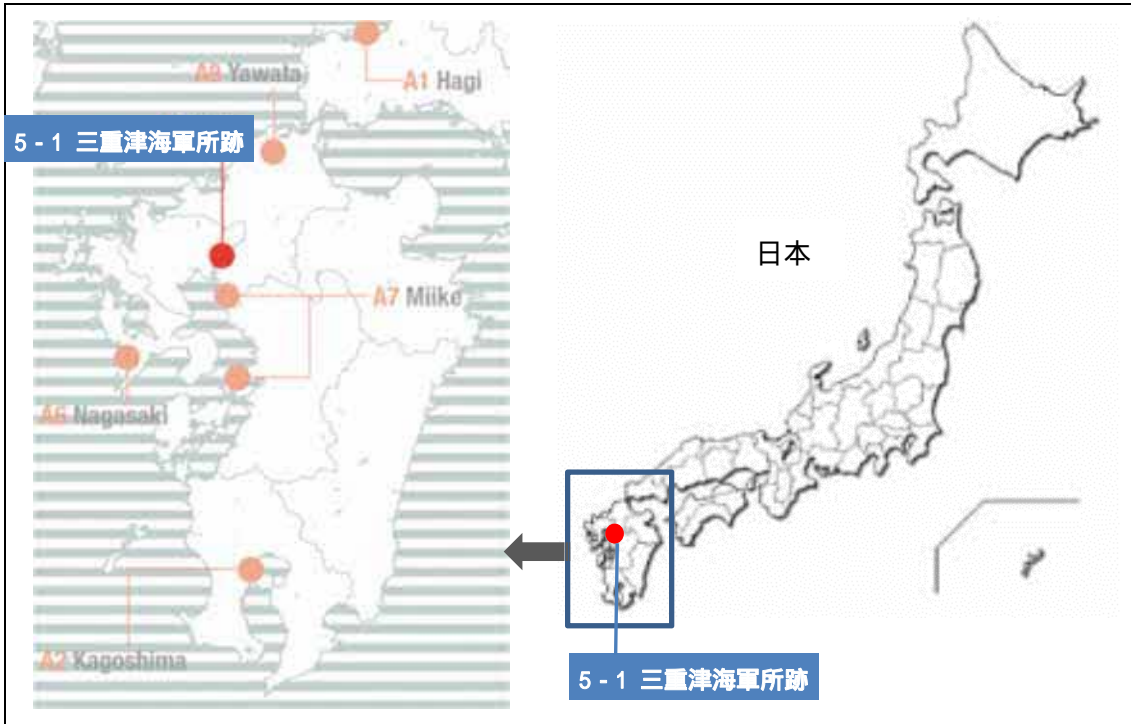


図1 佐賀エリアの位置図





図2 有明海沿岸道路概要説明図

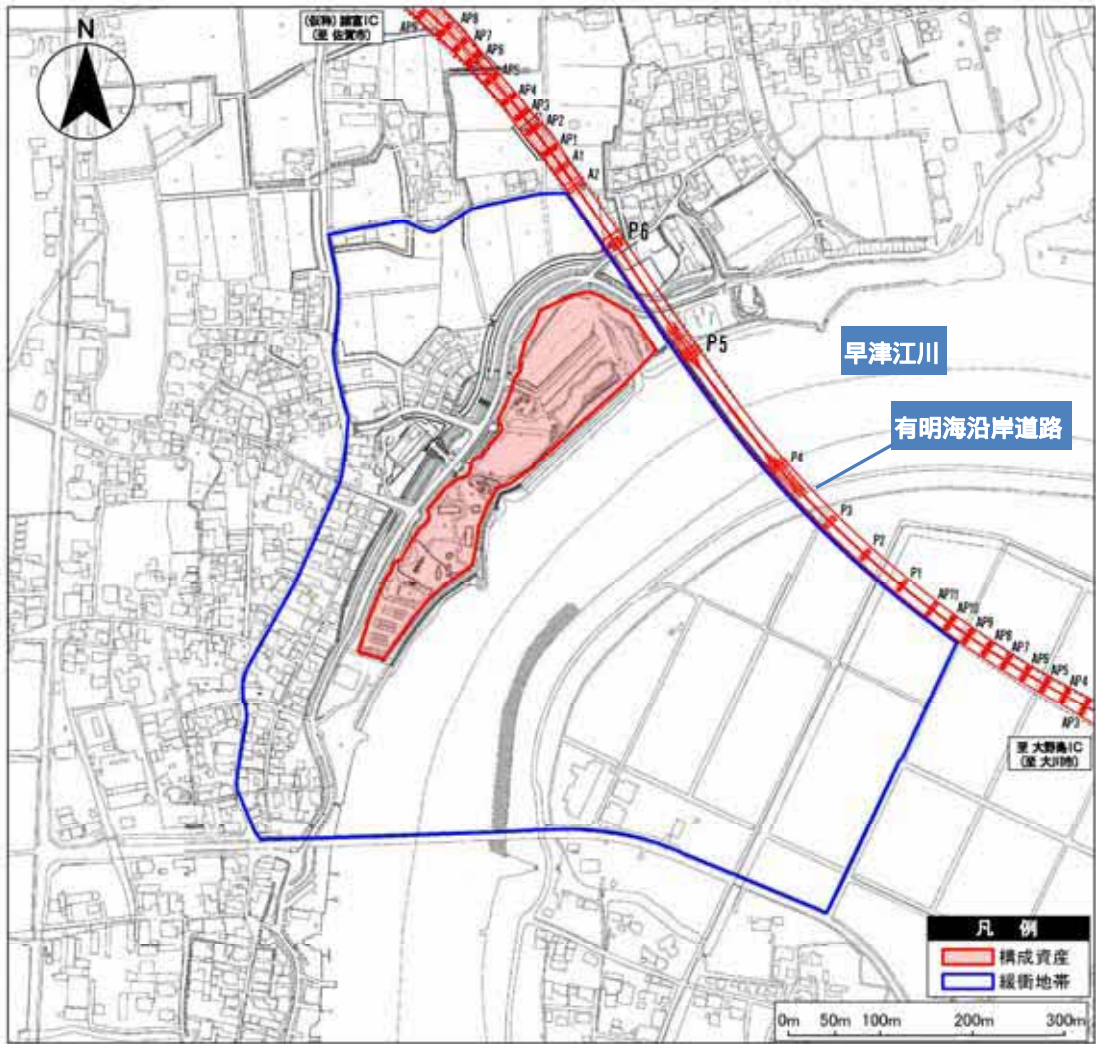


図3 早津江川橋梁の位置図

### 3 遺産価値

- (1) 「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の顕著な普遍的価値は以下のとおりである。(世界遺産委員会決議の顕著な普遍的価値の言明の抜粋)

九州・山口地域を中心とする一連の産業遺産群は、西洋から非西洋国家に初めて産業化の伝播が成功したことを示す。19世紀半ばから20世紀初頭にかけて、日本は製鉄・製鋼、造船、石炭産業を基盤に急速な産業化を達成した。一連のサイトは1850年代から1910年までのわずか50年余りという短期間でこの急速な産業化が達成された3つの段階を反映している。

第一段階は、1850年代から1860年代前半にかけての幕末期で、製鉄や造船の試行錯誤期であった。国防、特に海外からの脅威に対する海防を強化する必要から、各藩が西洋の技術書や西洋の事例の模倣により(直接ではなく)二次的に知識を得て伝統的な匠の技と組み合わせ、産業化を進めた。

第二段階は、明治時代に入って産業化が加速した1860年代以降で、西洋技術及びそれを実践するための専門知識を導入した時期である。

最終段階である明治後期(1890~1910年)の第三段階は、国内に専門知識が蓄積され、西洋技術を積極的に改良して日本のニーズや社会の伝統に適合させることにより、本格的な産業化が達成された。

- (2) 三重津海軍所跡は第一段階における造船のサイトであり、修船や造船に試行錯誤した産業化初期の遺構である。伝習及び西洋船舶の修理を行う日本最古のドライドックが含まれ、1858年から1871年まで操業した。三重津海軍所はペリー来航による開国に対応して1855年に幕府が開設した長崎海軍伝習所で得た知識と技術を基に運営された。(長崎海軍伝習所は現存していない。)
- (3) 三重津海軍所跡の顕著な普遍的価値を表す要素(アトリビュート)は、木製ドライドック(修復場地区)、稽古場地区、船屋地区の地下に埋蔵された地下遺構及びそれらと一体を成す自然地形である。これらの日常的なメンテナンスについては、管理保全計画で以下のとおり定めている。

#### 【佐賀市・佐賀市教育委員会による管理】

保全管理の対象となる要素は、三重津海軍所稼働期の要素である。これらは、佐賀藩が近代化に向けて自力で取り組んだ、造船・修船の活動を直接的に示す証拠である。これらの要素には地下遺構と自然地形があり、それぞれ次のように維持管理を行う。

なお、資産は文化財保護法に基づく国史跡の指定を受けているため、その保全管理業務は、史跡地内の現状変更等の取扱いについて定めた「史跡三重津海軍所跡保存管理計画書」を遵守するとともに、史跡の管理団体である佐賀市教育委員会と十分な連絡調整を行い実施する。(「管理保全計画」、日本語64ページ、英語83ページ~)

#### 地下遺構

- ・修復場地区：石組遺構、炉状遺構(1・2)、溝状遺構、小型二連炉(坩堝炉)

廃棄土坑、護岸遺構〔本渠部〕、護岸遺構〔渠口部〕、河川面護岸遺構、造成土

・稽古場地区：造成土

・船屋地区：造成土、土堤盛土

地下遺構に関しては、現地表面から 60～100 cm に及ぶ十分な厚さの保護層が確保され、影響を与えないよう維持管理が実施されている。よって、今後も地中に埋蔵された良好な保存状態を継続するため、現状維持を基本とした保全管理の措置を実施する。特に、護岸遺構のように木材を素材とする遺構については、その劣化進行を防止するため、調査以外での露出を行わないようにする。

自然地形

・船屋地区：入江の地形

自然地形である入江の地形は、往時の船屋の姿を現代に伝えるものである。よって、その景観を保存するため、漁港等の継続的な利用を前提としつつ、現状維持を基本とした管理保全の措置を実施する。

(4) また、緩衝地帯における規制については以下のとおり定めている。 (「管理保全計画」、日本語 67 ページ、英語 87 ページ)

(1) 緩衝地帯について将来にわたり維持すべき状態 (規制のメルクマール)

緩衝地帯には、三重津海軍所が稼動していた当時の景観を想起させる土地利用の区分や地形等が現存しており、これらの資産からの眺望を保全するため、視認を妨げる構造物の設置を抑制する。

(2) 緩衝地帯における規制についての方針及び全体計画

資産の保護を目的とした (1) の状態を維持するため、適切な範囲を緩衝地帯として定めるとともに、その保全方策を講じる。

緩衝地帯における開発行為については、三重津海軍所跡の資産価値を損なわないよう、河川法、都市計画法、景観法、農業振興地域の整備に関する法律、農地法により規制誘導する。

#### 4 提案されている工事による影響全体の評価

- (1) 提案されている工事は資産範囲の外で行われるものであり、顕著な普遍的価値を表す要素 (アトリビュート) である地下の遺跡及びそれらと一体を成す自然地形、それらの完全性及び真実性に負の影響を与える可能性はない。
- (2) 資産内部からの眺望は、顕著な普遍的価値を表す要素 (アトリビュート) ではないが、影響評価の対象とした。その理由は、管理保全計画において緩衝地帯の景観保全の配慮事項を定めており、本計画工事が緩衝地帯の隣接地において予定されていることによる。
- (3) 有明海沿岸道路のうち早津江川橋梁を含む区間については、2003 年 3 月に佐賀県・佐賀市が都市計画に係る環境アセスメントを環境影響評価法に基づき開始し、公聴会、

有識者による審議、案の公告縦覧など都市計画法に定められた手続きを経て、2008年2月に佐賀県が都市計画決定した。環境アセスメントの項目として環境影響評価法が定める「景観」に関して、以下の評価が行われた。

主要な眺望景観については、早津江川に架かる橋梁部は目につきやすくなるが、盛土部は市街地の風景に埋没し目につきやすいことはなく、いずれもスカイラインの切断はないと予測される。

- (4) 世界遺産登録に向け、2008年12月に設置された国内外の専門家からなる「九州・山口の近代化産業遺産群」専門家委員会は、2009年4月及び2010年4月に三重津海軍所跡の現地調査を行った。専門家委員会の海外専門家からは、「有明海沿岸道路の建設計画は三重津海軍所跡が持つ世界遺産価値に影響を与えない」とのコメントを得た。2009年4月の第3回専門家委員会でも影響がないとの指摘があった。
- (5) 2009年6月から国土交通省と佐賀県教育委員会文化財課との間で早津江川橋梁の設計協議を開始した。佐賀県教育委員会文化財課は、国土交通省との協議と並行して橋脚設置予定箇所周辺の周辺を含め発掘調査を行った。これまでの発掘調査結果は以下のとおりである。なお、P5橋脚の予定部分については、河川の流域内であり遺構が残存している可能性はないため、発掘調査の必要はないと判断した。
- (6) P6橋脚は、構成資産の緩衝地帯北辺に位置する。橋脚設置予定箇所の現状は生活用道路、用水路、宅地となっている。発掘調査の結果、調査区1では遺構が検出されなかった。調査区2では、北側に向かって緩やかに傾斜する地形を確認したが、遺構は確認できなかった(図4)。この調査区2の場所は、18世紀代に描かれた絵画資料では耕作地と水路が描かれている場所であり、確認した地形は耕作地の縁辺に設けられた畦畔又は水路の痕跡の一部であると考えられる。周辺からは瓦や17世紀代の陶磁器が出土したが、三重津海軍所跡に関連する遺物は出土しなかった。

上記の発掘調査の結果から、橋脚予定箇所は、大部分が三重津海軍所の造営以前に存在した耕作地や水路にあたる考えられ、三重津海軍所に関連する遺物も出土していない。したがって、橋脚設置による構成資産への影響は全くないと考えられる。



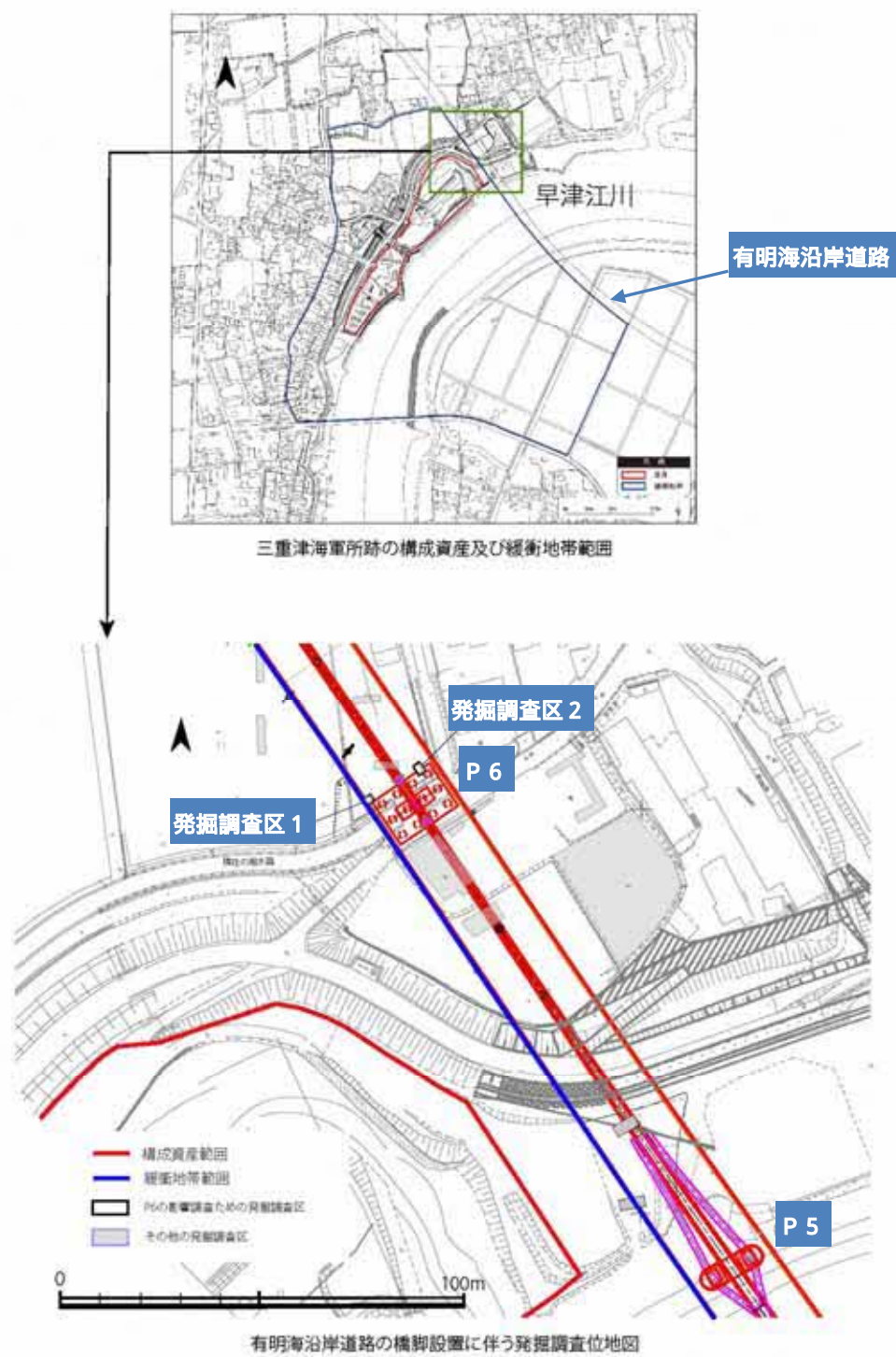


図4 有明海沿岸道路の橋脚設置に伴う発掘調査位置図

- (7) 2009年7月には国土交通省九州地方整備局福岡国道事務所が有識者を含め筑後川・早津江川橋梁に関する「基本設計に関する打合せ」会議を設立し、2011年7月まで計4回の会議を開催した。会議の成果に基づき、福岡国道事務所は、現地の周辺環境・景観等に十分考慮した上で、橋梁設計に向けての基本的な考え方を「デザインコンセプト」として取りまとめた。
- (8) 「基本設計に関する打合せ」会議を継承し、技術的な検討を総合的に審議していくため、2011年9月に福岡国道事務所は「有明海沿岸道路 筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会」(以下、「委員会」という)を設立し、同時に専門的な分野での検討を実施するため「景観分科会」及び「地盤・構造分科会」を設立した。委員会を計8回、景観分科会を計5回、地盤・構造分科会を計4回実施し、景観、地盤・構造の観点から架橋特性に適した橋種の選定や橋梁ごとの詳細な議論を行った。2014年10月に報告書を取りまとめ、検討の経過及び成果を公表した。2012年6月に推奨橋種を選定するにあたっては、沿線地域の市民に検討内容をわかりやすく紹介するため、模型やパネルを用いたオープンハウスを2回実施した。
- (9) 上記の委員会においては、架橋位置に適用可能な 鋼床版箱桁橋、 鋼アーチ橋、 鋼斜張橋、 PC(プレストレスト・コンクリート)ラーメン箱桁橋、 エクストラードーズド橋、 PC斜張橋の6案(図5)について、経済性・景観性・構造的性・施工性・維持管理性の観点から総合評価を行い、2012年1月に 鋼床版箱桁橋、 鋼アーチ橋、 鋼斜張橋の3つの案に絞り込んだ。

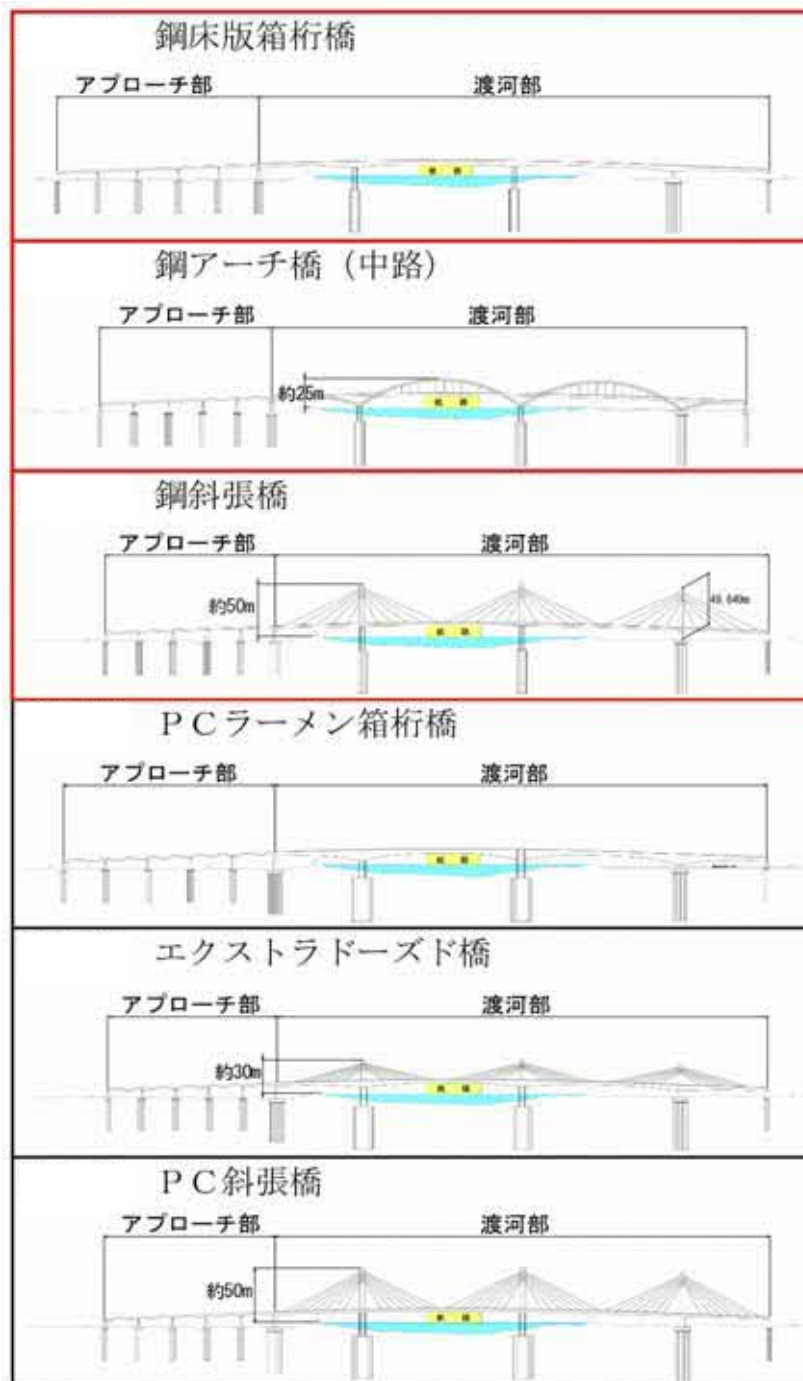


図5 架橋位置に適用可能な6つの橋梁の様式

(10) 2012年6月に委員会は、鋼アーチ橋( )を推奨橋種として選定するにあたり、景観への影響について以下の評価を行った(図6)。

鋼アーチ橋( )は重量の軽い鋼橋であることと、中路式アーチとすることで橋脚形状を小さくすることができる。そのため、橋脚が与える圧迫感は小さい。また、三



重津海軍所跡を跨ぐ支間は、等断面の桁形状を採用しつつ、桁高を極力小さく設計し圧迫感を軽減している。


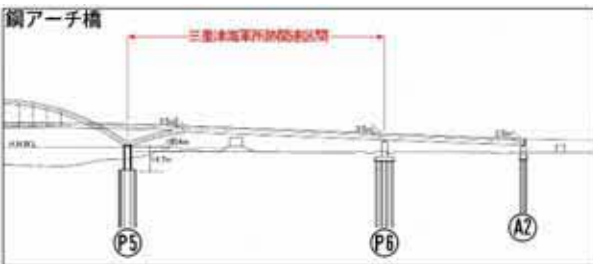

道路橋梁の立面・断面図	三重津海軍所跡への視覚的圧迫感
	<p>【 鋼床版箱桁橋】</p> <p>桁高は約 4.0m と高く、上部構造による視覚的圧迫感は大きい。橋脚高は約 12m あり、三重津海軍所跡に与える視覚的圧迫感も大きい。</p>
	<p>【 鋼アーチ橋】</p> <p>桁高は約 3.5m に抑えられ視覚的圧迫感が軽減される。中路式アーチ橋であり、橋脚高を約 4m に抑えられ視覚的圧迫感は小さい。</p>
	<p>【 鋼斜張橋】</p> <p>桁高は約 3.0m に抑えることができるが、橋脚高は約 12m あり、その直上に主塔(約 40m)が設置されるため視覚的圧迫感は大きい。</p>

図6 推奨橋種選定にあたっての景観への影響評価

(11) 主な検討経緯は以下のとおりである。

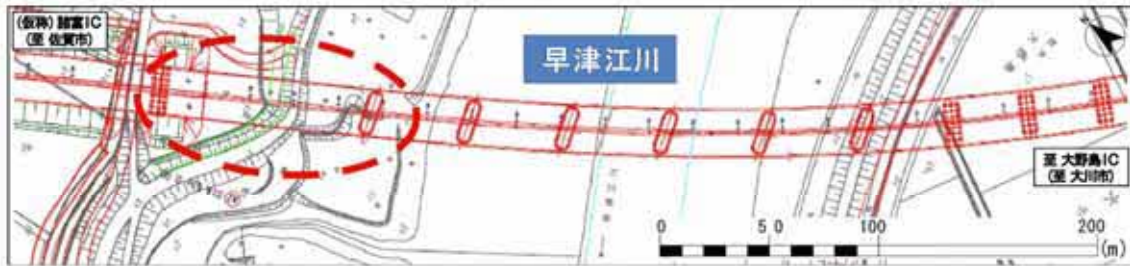
筑後川・早津江川基本設計に関する打合せ	
第1回 打合せ会議	2009年7月22日
第2回 打合せ会議	2010年2月9日
第3回 打合せ会議	2011年2月22日
第4回 打合せ会議	2011年7月28日
有明海沿岸道路 筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会	
第1回 委員会	2011年9月29日
第2回 委員会	2011年12月1日
第3回 委員会	2012年2月3日

オープンハウス	2012年2月6日～2月10日
第4回 委員会	2012年3月8日
オープンハウス	2012年6月23日～7月1日
第5回 委員会	2012年11月7日
第6回 委員会	2013年3月22日
第7回 委員会	2013年8月1日
第8回 委員会	2014年6月18日
オープンハウス	2014年10月5日～10月10日

景観分科会	
第1回 分科会	2011年10月30日
第2回 分科会	2011年12月28日
第3回 分科会	2012年2月22日
第4回 分科会	2013年7月18日
第5回 分科会	2014年3月17日
地盤・構造分科会	
第1回 分科会	2011年11月17日
第2回 分科会	2011年12月28日
第3回 分科会	2013年7月23日
第4回 分科会	2014年3月18日

(12) さらに影響を緩和するための措置として、橋脚の位置についても見直しを行った。その結果、橋脚の間隔を広げることにより、構成資産に近い2本の橋脚のうち、1本は遺跡の残存する可能性がない河川の流域内に、もう1本は構成資産からより遠い位置に、それぞれ移設した（図7の最下図）。

H17～H19都市計画時の想定【盛土あり】



H20事業化当時【橋脚あり】



H27現在【橋脚なし】

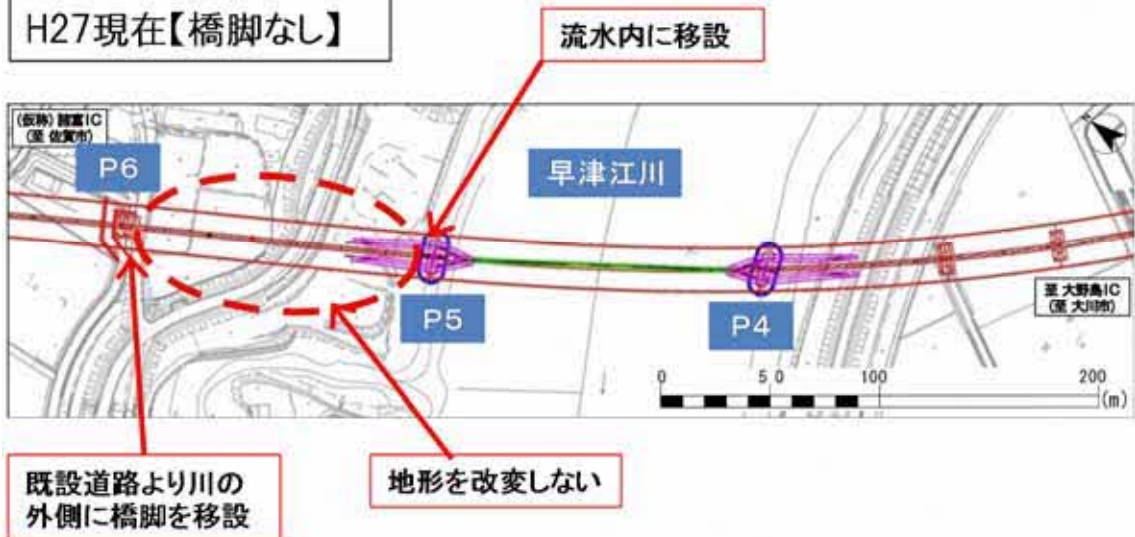


図7 橋脚位置の見直し

(13) 以上の設計変更等により、資産範囲内からの橋梁周辺の眺望は以下のとおり改善されることとなった(図8-1～図8-5)。

【視点位置】 早津江川橋梁（完成イメージパース）



図 8 - 1 視点位置

地点① 木製ドライドック（修復場地区）からの眺望

現況



完成イメージ



図 8 - 2 木製ドライドック（修復場地区）からの眺望



地点② 稽古場地区からの眺望

現況



完成イメージ



図 8 - 3 稽古場地区からの眺望

地点③ 船屋地区からの眺望

現況



完成イメージ



図 8 - 4 船屋地区からの眺望



図 8 - 5 船屋地区からの眺望

- (14) 架橋地周辺の環境色の調査結果に基づき、色彩の3要素である 色相（色味）、明度（明るさ）、彩度（鮮やかさ）の観点から橋梁の色彩を絞り込んだ。その過程では、現地での塗り板及びフォトモンタージュを用いた検討を行い、緑地（マンセル記号のGY系）に馴染む5GYが最も調和することを確認した。こうして、立地環境の特性に最も適した橋梁の色彩を決定した。
- (15) 管理保全計画（21ページ）にも記載しているように、架橋が構成資産に影響を与えないよう遺産管理者（佐賀市）が道路管理者（国土交通省）と十分協議を行ってきている。

河川、農地、堤防等を含む北域において、その境界を明瞭に認知できる視界の変化点としては、資産の北域を通過する有明海沿岸道路（建設予定）が有効であるとの見地から、これを境界線とする。なお、有明海沿岸道路は、緩衝地帯に隣接する構造物となることから、道路管理者（国土交通省）と協議を行い、河川を通過する橋梁部分のデザイン及び色彩等について、資産の価値を損なうことがないように十分な認識と配慮のもとで適切な設計が行われている。（「管理保全計画」英21ページ、日7ページ）

## 5 管理過程

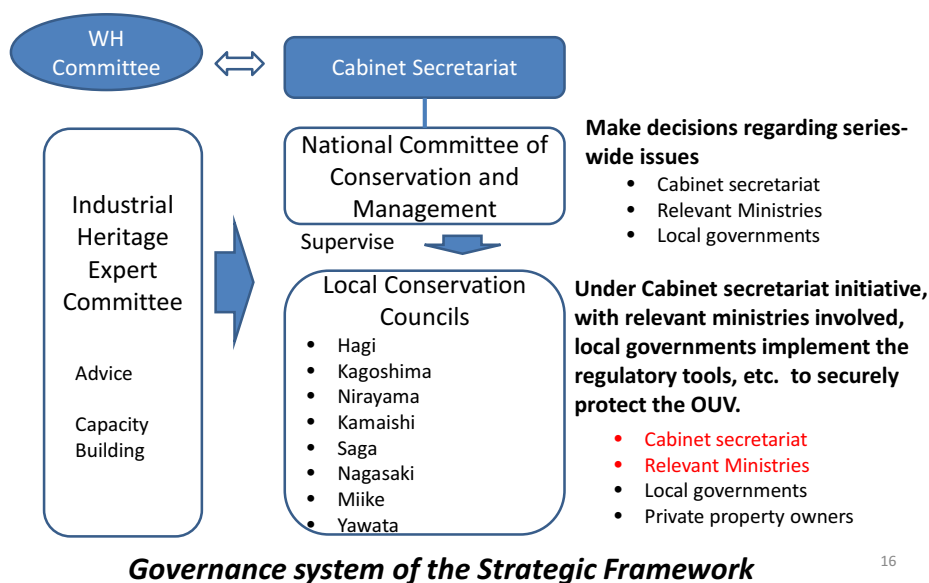
- (1) 上記のとおり、有明海沿岸道路早津江川橋梁が三重津海軍所跡に与える影響やその緩和策については、長年にわたり、道路管理者（国土交通省）・遺産管理者（佐賀市）・

有識者等の間で詳細かつ綿密な協議・検討を行ってきた。

- (2) 世界遺産「明治日本の産業革命遺産」の管理体制においては、地区ごとに管理保全協議会を設置しており、遺産の管理保全等について情報・意見の交換及び意思決定を行うこととしている。本道路橋梁の建設計画の実施過程においても、「佐賀地区管理保全協議会」がその役割を十分発揮できる体制にあることは以下のとおり確実である。

## Governance

### - Governance system and Expertise



**Governance system of the Strategic Framework**

16

図9 戦略的枠組みに定めるガバナンスのシステム

(Additional information November 2014)

- (3) 「佐賀地区管理保全協議会」には、道路管理者である国土交通省九州地方整備局福岡国道事務所、佐賀国道事務所も参画しており、今後の工事の実施にあたっては、引き続き遺産管理者と情報の共有や協議を十分に行うこととしている。また、必要に応じて国（内閣官房）の「稼働資産を含む産業遺産に関する有識者会議」に助言を求めることもできることとしている。
- (4) 「佐賀地区管理保全協議会」は、これまでの会議でも以下の評価を行ってきており、2015年11月16日に開催した会議において、本遺産影響評価書の内容についても議論したところである。

緩衝地帯の範囲外に隣接して計画されている有明海沿岸道路の建設については、道路管理者である国土交通省によって、景観にも配慮した橋梁構造の道路設計が進められている。現在、資産の価値に影響を及ぼすような要因は見当たらず、大きな脅威にはなりえない。

## 6 結論

- (1) 有明海沿岸道路早津江川橋梁の建設は、世界文化遺産「明治日本の産業革命遺産」の顕著な普遍的価値、完全性・真実性に負の影響を与えるものではない。
- (2) 三重津海軍所跡からの眺望についても、有識者による検討や道路管理者(国土交通省)と遺産管理者(佐賀市)による協議を通じて影響を最小化する設計がなされており、今後とも協議を継続する体制も確立している。
- (3) 以上のとおり、開発が世界遺産にもたらすリスクは皆無である。

## 7 参考文献

- ・ 有明海沿岸道路 筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会『筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会報告』(2014.10)
- ・ 佐賀県、福岡県『環境影響評価書』(2007.11)



## 三重津海軍所跡（エリア5／構成資産5-1）における保全及びインタープリテーション強化事業に係るスクリーニング報告書

### 1. 概要

本書は、世界遺産「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の構成資産である三重津海軍所跡（エリア5／構成資産5-1）の資産内において佐賀市が計画している保全及びインタープリテーション強化事業について遺産影響評価プロセスの一部（以下、「スクリーニング」という。）の結果をとりまとめたものである。

三重津海軍所跡の顕著な普遍的価値（OUV）に貢献する要素（アトリビュート）は地下遺構及びそれらと一体を成す自然地形である。スクリーニングの結果、ここに提示する事業計画の内容の評価は以下のとおりである。

- ・遺構の平面表示や解説サイン設置に伴う掘削深度は、地下遺構上面を覆っている造成土内のみで行うこととなっており、十分な保護層が確保されている。
- ・三重津海軍所跡を代表する地下遺構である乾船渠（ドライドック）木組護岸遺構の将来にわたる保全を強化するため、継続的に実施している乾船渠（ドライドック）付近での計器による地下水モニタリングの成果に基づき、乾船渠（ドライドック）の範囲により多くの雨水を集め、地下水をできるだけ高い位置で保つことにより木材の乾燥を防ぐ計画を導入している。
- ・現地の発掘調査で確認されている遺構の平面表示や解説サインの設置が中心で必要最小限のものであることや、そのデザインがシンプルで控えめなものであることから構成資産の景観にも影響を与えない。
- ・現地の地表面に三重津海軍所跡の発掘調査で検出されている地下遺構の平面表示を行い資産の「見える化」を進めることにより、世界遺産の構成資産である三重津海軍所跡を訪れる来訪者の世界遺産価値の理解増進や資産の持続的な保全がより強固なものとなると考えられる。

以上のように、本事業計画はOUV に悪影響を及ぼすことはなく、世界遺産あるいはその構成資産である三重津海軍所跡のインタープリテーションや持続的な保全に大きく貢献するものと考えられることから、さらに詳細な遺産影響評価（HIA）は不要と判断した。

#### （1）事業の位置

2015年7月に世界遺産一覧表に記載された「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の構成資産「三重津海軍所跡」（エリア5／構成資産5-1）は、佐賀県佐賀市に所在し、筑後川から分流した早津江川の西岸河川敷に位置している（図1、2、3）。

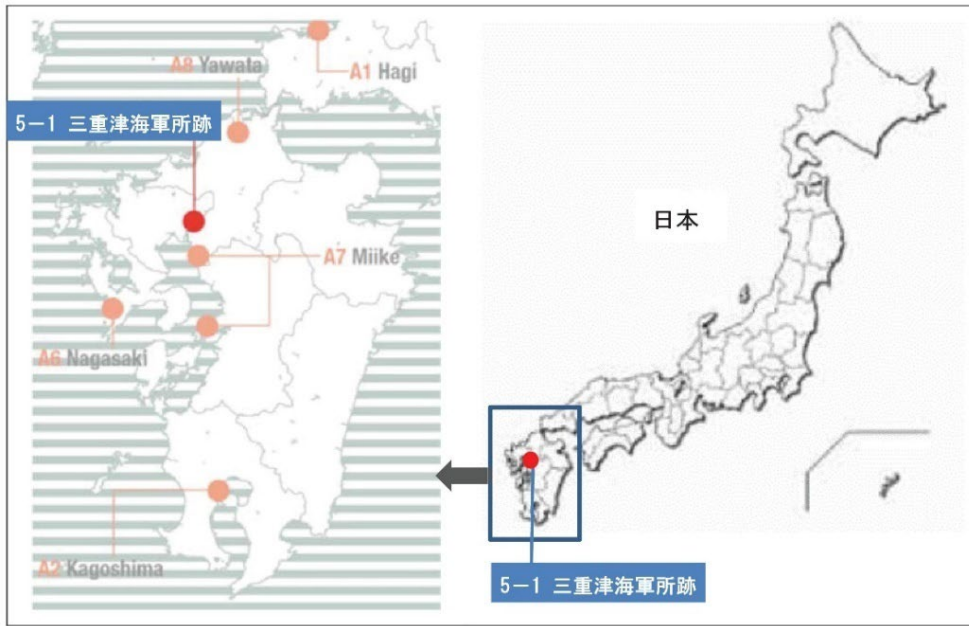


図1 三重津海軍所跡（エリア5/構成資産5-1）位置図

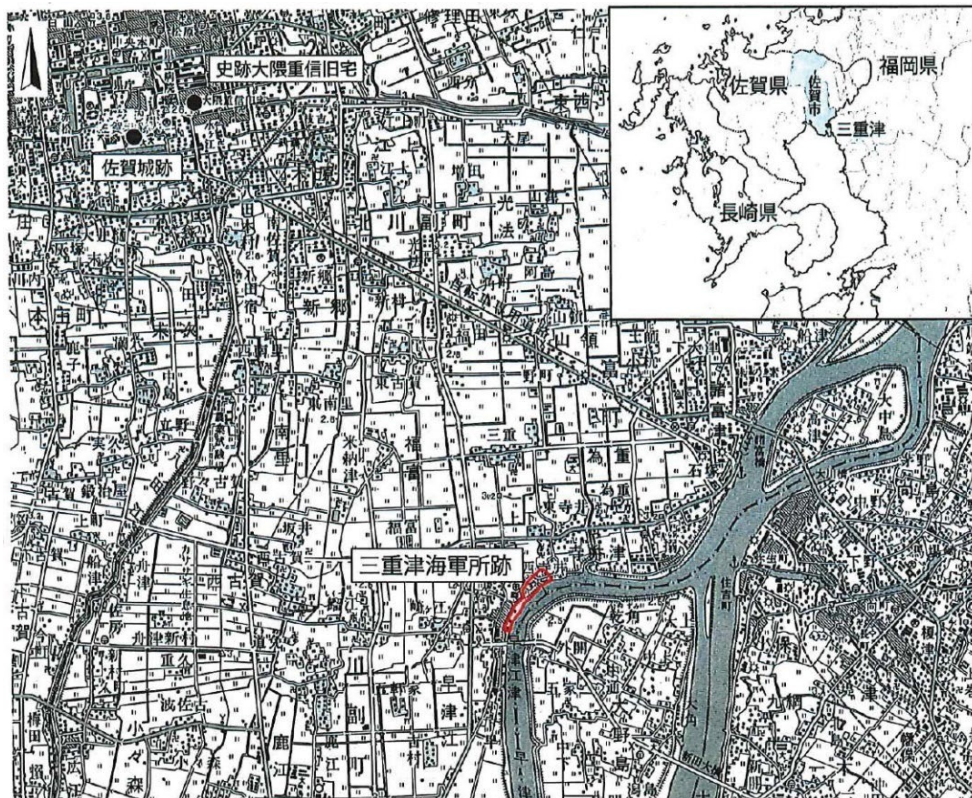


図2 三重津海軍所跡位置図

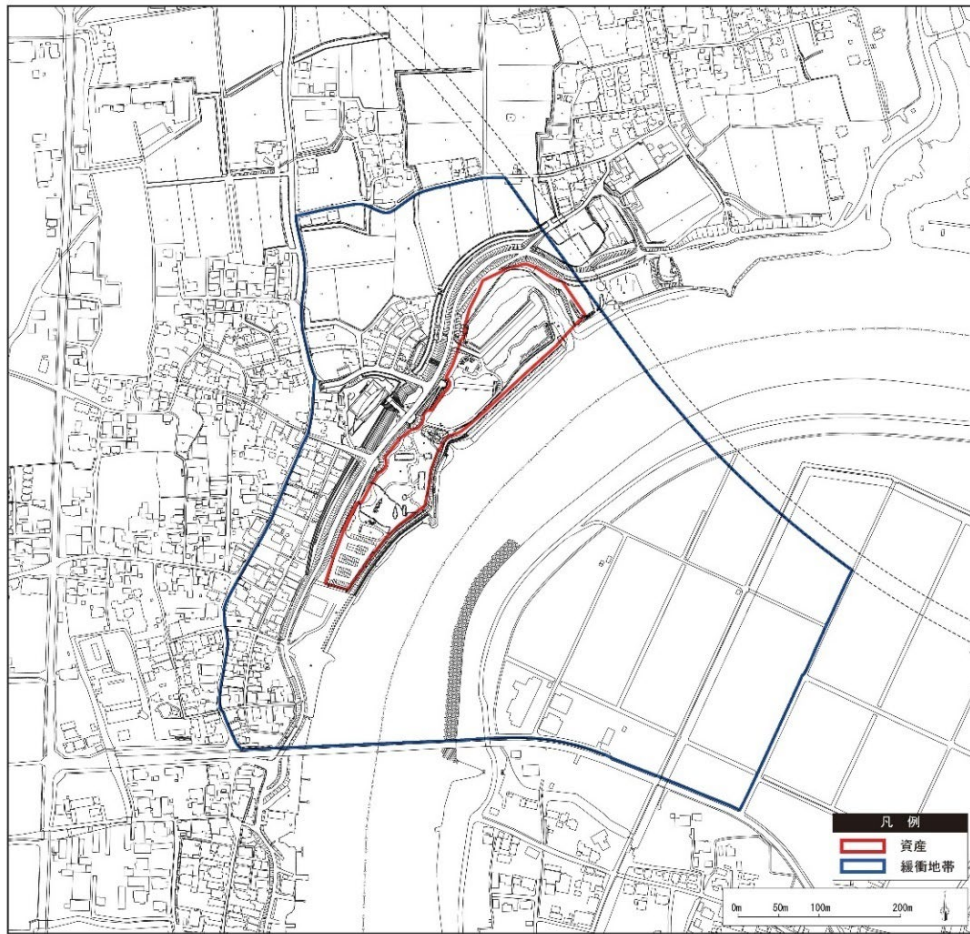


図3 三重津海軍所跡の資産及び緩衝地帯の範囲

## (2) 事業の目的

三重津海軍所跡は、早津江川の河川敷に立地し、OUVに貢献する要素（アトリビュート）の大部分は地下遺構として存在する。地下遺構の保全や河川施設への影響を考慮すれば、事業において地下遺構そのものの露出展示や河川敷の形状等を大きく改変するような遺構表現等は実現が難しい。

そのため、構成資産の現地整備を「屋外展示」、ガイダンス施設の整備を「屋内展示」と位置付け、包括的に整備することで遺跡そのものが本来持っている臨場感や空気感は十分に活かしつつも、従来の手法だけにとらわれない発想や技術を取り入れながら、それぞれの展示が持つ強みを活かすことで相乗効果を生み出す「一体展示」（図4）を目指すこととしている。

屋外展示では、現地で表現すべき遺構の位置や規模、地形や周辺景観と一体となった海軍所稼働期の空間スケールの表現を行う。そのため、地形や周辺景観の価値やその意味・機能についての展示・解説、海軍所の発展過程を理解しやすい園路・動線設定、遺構の性質・スケールに応じた遺構表示などの基本的な整備を行い、タブレット等のデジタル機器を活用する他、将来的にはデジタル技術を一層活用し、海軍所稼働期の景観映像や遺構の詳細情報について、よりスケール感のある展示を目指していく。

屋内展示では、三重津海軍所跡の歴史的背景、関連資産との繋がりなど基本情報の提供、遺跡の内容の解説を行う。その解説では、出土遺物の展示やパネル・映像・模型の展示など、オーソ



ドックスな手法は整えた上で、デジタル技術を導入した新しい展示機能や体験学習の提供等を図る。

そして、来訪者がこの屋外展示・屋内展示の双方を循環しながら見学することで、世界遺産及びその構成資産である三重津海軍所跡のインタープリテーションを向上させることを目的に事業を進めている。

事業内容の具体的な検討にあたっては、2018年度から近代史・考古学・造船史等の各専門分野の学識経験者、内閣官房・文化庁等の関係機関で構成する「三重津海軍所跡保存整備指導委員会」を設置し、その指導・助言を受けながら進めてきている。

なお、ガイダンス施設については、資産に隣接する佐野常民記念館を活用し整備を行い、2021年9月25日に館名を「佐野常民と三重津海軍所跡の歴史館」に改めリニューアルオープンした。

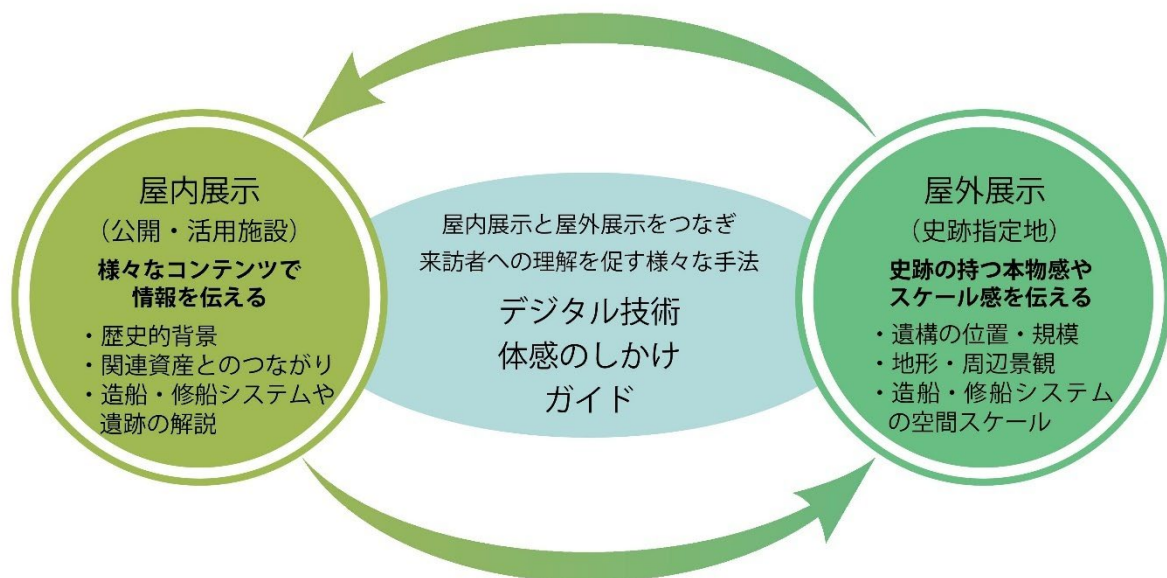


図4 「一体展示」イメージ図

### (3) スクリーニングの実施主体

本スクリーニングの実施主体は佐賀市であり、報告書をまとめるにあたっては世界遺産の管理保全計画（CMP）に定める事項及び国内外の有識者の意見を参照している。

## 2. スクリーニングの対象とする事業

### (1) 概要

現在予定している事業の概要は以下のとおりである。

- \* 名称：史跡三重津海軍所跡
- \* 所在地：佐賀県佐賀市諸富町、川副町
- \* 整備面積：31,429.32㎡
- \* 整備工事開始：2024年10月
- \* 供用開始：2026年4月
- \* 実施主体：佐賀市

## (2) 事業実施に関する課題

- ・三重津海軍所跡は、筑後川から分流した早津江川の西岸河川敷に立地する。河川施設への影響を考慮すれば、河川敷の形状等を大きく改変するような遺構表現等は実現が難しい。
- ・三重津海軍所跡の大部分を構成する地下遺構は、これまで土に埋まっていることにより良好な状態を維持してきた。今後もこの状態を確実に継続していくためには、地下遺構を安全に埋め戻した状態で維持していくことが不可欠である。
- ・三重津海軍所跡を訪れる来訪者は、地下遺構が発掘調査以前の状態に埋め戻されているため、直接観覧することができない。

このことから、事業の実施にあたっては地下遺構の保全や河川施設への影響を十分に考慮しつつ、三重津海軍所跡の可視化を図っていく必要がある。

## 3. 遺産価値

- (1) 「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の顕著な普遍的価値は以下のとおりである。（世界遺産委員会決議の顕著な普遍的価値の言明の抜粋）

本産業遺産群は、主に九州・山口地域に分布し、産業化が初めて西洋から非西洋に波及し成就したことを顕している。19世紀半ばから20世紀初頭にかけて、日本は製鉄・製鋼、造船、石炭産業を基盤に急速な産業化を成し遂げた。シリアル構成資産は、1850年代から1910年にかけてのわずか50年余りという短期間に達成された急速な産業化の3つの段階を反映している。

第一段階は、1850年代から1860年代前半にかけての幕末期で、製鉄及び造船の試行錯誤の挑戦に始まる。国の防衛力、特に、諸外国の脅威に対抗する海防力を高めるために、藩士たちの産業化への挑戦は、伝統的な手工業の技で、主に西洋の技術本からの二次的知識と洋式船の模倣より始まった。

1860年代からの第二段階においては、西洋の科学技術が導入され、技術の運用のために専門家が招かれ、専門知識の習得を行った。その動きは明治新政府の誕生により加速された。

明治後期（1890～1910年）にあたる第三段階においては、国内に専門知識を有した人材が育ち、積極的に導入した西洋の科学技術を、国内需要や社会的伝統に適合するように現場で改善・改良を加え、日本の流儀で産業化を成就した。

- (2) 三重津海軍所跡は、第一段階における造船のサイトであり、修船や造船に試行錯誤した産業化初期の遺構である。伝習及び西洋船舶の修理を行う日本最古のドライドックが含まれ、1858年から1871年まで操業した。三重津海軍所はペリー来航による開国に対応して1855年に幕府が開設した長崎海軍伝習所で得た知識と技術を基に運営された。（長崎海軍伝習所は現存していない。）
- (3) 三重津海軍所跡の顕著な普遍的価値に貢献する要素（アトリビュート）は、修覆場地区、稽古場地区、船屋地区の地下に埋蔵された地下遺構及びそれらと一体を成す自然地形である。これらの日常的なメンテナンスについては、管理保全計画で以下のとおり定めている。



### 【佐賀市による管理】

保全管理の対象となる要素は、三重津海軍所稼働期の要素である。これらは、佐賀藩が近代化に向けて自力で取り組んだ、造船・修船の活動を直接的に示す証拠である。これらの要素には地下遺構と自然地形があり、それぞれ次のように維持管理を行う。

なお、資産は文化財保護法に基づく国史跡の指定を受けているため、その保全管理業務は、史跡地内の現状変更等の取扱いについて定めた「史跡三重津海軍所跡保存管理計画書」を遵守する。（「管理保全計画」、日本語64 ページ、英語83 ページ～）

#### ■地下遺構

- ・修覆場地区：石組遺構、炉状遺構（1・2）、溝状遺構、小型二連炉（坩堝炉）、  
廃棄土坑、護岸遺構〔本渠部〕、護岸遺構〔渠口部〕、河川面護岸遺構、造成土
- ・稽古場地区：造成土、木杭群
- ・船屋地区：建物基礎、造成土、土堤盛土

地下遺構に関しては、現地表面から60～100 cmに及ぶ十分な厚さの保護層が確保され、影響を与えないよう維持管理が実施されている。よって、今後も地中に埋蔵された良好な保存状態を継続するため、現状維持を基本とした保全管理の措置を実施する。特に、護岸遺構のように木材を素材とする遺構については、その劣化進行を防止するため、調査以外での露出を行わないようにする。

#### ■自然地形

- ・船屋地区：入江の地形

自然地形である入江の地形は、往時の船屋の姿を現代に伝えるものである。よって、その景観を保存するため、漁港等の継続的な利用を前提としつつ、現状維持を基本とした管理保全の措置を実施する。

(4) また、緩衝地帯における規制については以下のとおり定めている。（「管理保全計画」、日本語67 ページ、英語87 ページ）

#### a) 緩衝地帯について将来にわたり維持すべき状態（規制のメルクマール）

緩衝地帯には、三重津海軍所が稼働していた当時の景観を想起させる土地利用の区分や地形等が現存しており、これらの資産からの眺望を保全するため、視認を妨げる構造物の設置を抑制する。

#### b) 緩衝地帯における規制についての方針及び全体計画

資産の保護を目的とした(1)の状態を維持するため、適切な範囲を緩衝地帯として定めるとともに、その保全方策を講じる。




緩衝地帯における開発行為については、三重津海軍所跡の資産価値を損なわないよう、河川法、都市計画法、景観法、農業振興地域の整備に関する法律、農地法により規制誘導する。

#### 4. 資産内の主な構成要素

##### 【修覆場地区】

三重津海軍所跡の資産の南半部を占める地区で、検出されている地下遺構は近世の金属加工関連遺構と乾船渠（ドライドック）の木組護岸遺構である。

##### ●金属加工関連遺構

石組遺構	
	<ul style="list-style-type: none"><li>・平面は2.2m×1.8m、深さ0.4m。四方に長さ0.9～1.5mの角柱状の石材を据えた構造である。</li><li>・床面は粘土で入念に覆われ、防湿を意識した特徴的な構造である。</li><li>・床面は強い熱を受けた痕跡があり、炭や焼土を含んだ土層がある。</li><li>・磁器碗片、用途不明な鉄製品、鉄滓、銅滓などが出土した。</li></ul>
炉状遺構①	
	<ul style="list-style-type: none"><li>・一辺1.75mの方形、深さは約0.2m。</li><li>・床面に粘土を貼り、強い被熱の痕跡がある。</li><li>・床面を張替えた可能性がある。</li><li>・遺構埋土は多量の木炭を含む。</li><li>・銅が付着した坩堝、銅と考えられる滓、鉄滓が付着した粘土塊などが出土した。</li></ul>
炉状遺構②	
	<ul style="list-style-type: none"><li>・長軸1.6m、短軸1.1mの不整楕円形を呈し、深さ0.13m。</li><li>・遺構埋土は多量の木炭を含む。</li><li>・遺構の周縁には強い熱を受けた粘土の高まりを確認した。</li><li>・坩堝、炉壁の可能性のある銅が付着した粘土塊、鉄片、鉄滓などが出土した。</li></ul>

### 溝状遺構



- 長さ4.5m、幅0.7mを測る3つの溝が規則的に並行して連なる。
- 深さは0.15～0.2m。
- 遺構埋土は多量の木炭片を含む。
- 「海」銘と「灘越蝶文」を組み合わせた三重津海軍所特有の磁器、坩堝、銅製の鋳型製作工具、座金（ワッシャー）などが出土した。

### 小型二連炉



- 長軸1.1m、短軸0.7mの眼鏡状の浅い掘り込みに、外寸0.35～0.4m、内寸0.25～0.3mの方形の炉壁を巡らせた小型炉2基が並んで構築される。
- 炉壁の残存高は0.15～0.2m程度。
- 底面には粘土が貼られ、強い熱を受けた痕跡や送付口を確認した
- 三角柱状の坩堝台が据えられた状態で出土しており、坩堝炉であることが判明した。




### 廃棄土坑



- 平面形は長軸8.0m、短軸7.0mの不整形をなす。
- 確認できた遺構の深さは0.9m。
- 遺構埋土には大量の炭を含む。
- 坩堝、鞆羽口、鋳型、金属製品、炉壁、滓、木製品など、金属生産に関わりの深い多様な遺物が多量に出土した。




●乾船渠（ドライドック）の木組護岸遺構

護岸遺構（本渠部）		<ul style="list-style-type: none"> <li>・木組階段状の護岸施設の検出長は12m程である。</li> <li>・階段状施設は4段を確認しており、各段の比高差は0.8～0.9mで、4段目部分を検出した標高は-1mを測る。</li> <li>・護岸を覆っていた造成土中やその直上からは、1820～1860年代に製作されたと考えられる「海」「船」「役」銘入りの磁器類が出土している。</li> </ul>
護岸遺構（渠口部）		<ul style="list-style-type: none"> <li>・検出長は4.8mである。</li> <li>・木板を杭で固定して土留めしている。</li> <li>・木板は方形の削り込みを残した転用板材を縫釘で繋ぎ合わせたものを使用しており、北部上段部の護岸と共通している。</li> </ul>
河川面護岸遺構		<ul style="list-style-type: none"> <li>・現況護岸の背後及び大正9年（1920年）以前に構築された石垣護岸の背後の2箇所を確認した。</li> <li>・船渠入口部分から直角に折れて確認された木製護岸の検出長は東西方向で約6.0m。上下の二段に土留め用の長い板材を据え、それぞれの前面に木杭を打って固定する構造である。</li> <li>・板材は縫釘により連結している。</li> </ul>

### 【稽古場地区】

三重津海軍所跡の資産の中央部に位置する地区で、検出されている地下遺構は木杭群である。

木杭群	
	<ul style="list-style-type: none"><li>・公園整備に伴う確認調査（試掘調査）の試掘坑で確認した。</li><li>・木杭そのものは近世の造成土に打ち込まれている。</li><li>・確認された木杭は、約25mにわたって南北方向に列状に並んだ状態で出土しており、2016・2017年度に実施した発掘調査の成果から大型建物の基礎であることが明らかとなった。</li></ul>

### 【船屋地区】


三重津海軍所跡の資産の北部を占める地区で、現在も利用されている漁港と佐野記念公園の公園部で構成される。

#### ●地下遺構

土堤盛土	
	<ul style="list-style-type: none"><li>・入江の陸地部を三面（北・東・南）にわたり囲むように巡らされている。</li><li>・粘土を叩き締めた硬質な盛土で造られている。</li><li>・内区には杭列の存在が確認されており、施設の基礎遺構であった可能性がある。</li></ul>



●自然地形

入江の地形	
	<ul style="list-style-type: none"><li>・現在、漁港として利用されている。</li><li>・早津江川から入港する経路は、江戸時代から変わらない。</li><li>・入江内部は、有明海の干満の差の影響を受けて、干潮時にはひだ状の滞筋が現れ、特徴的な景観を形成している。この様子は幕末期の絵図でも確認されており、江戸時代から変わらない景観である。</li></ul>

## 5. 三重津海軍所跡保全及びインタープリテーション強化事業の内容検証

### (1) 事業における遺構表現の検討

三重津海軍所跡は筑後川から分流した早津江川の西岸河川敷に立地し、その大部分が「歴史公園」（平成17年12月開園）として整備されている（図5）。

このような立地から、事業の実施において河川敷の形状等を大きく改変するような遺構表現等は実現が難しい。

また、三重津海軍所跡の大部分を構成する地下遺構は、これまで土に埋まっていることにより良好な状態を維持してきており、今後もこの状態を確実に維持していくことが不可欠である。このことから、本事業では「平面表示」による地下遺構の表現と解説サイン設置を中心に行うこととし、工事にあたっては細心の注意を払いながら地表面の掘削も必要最小限に留めることとする。



図5 三重津海軍所跡の現況写真



図6 三重津海軍所跡の現況図



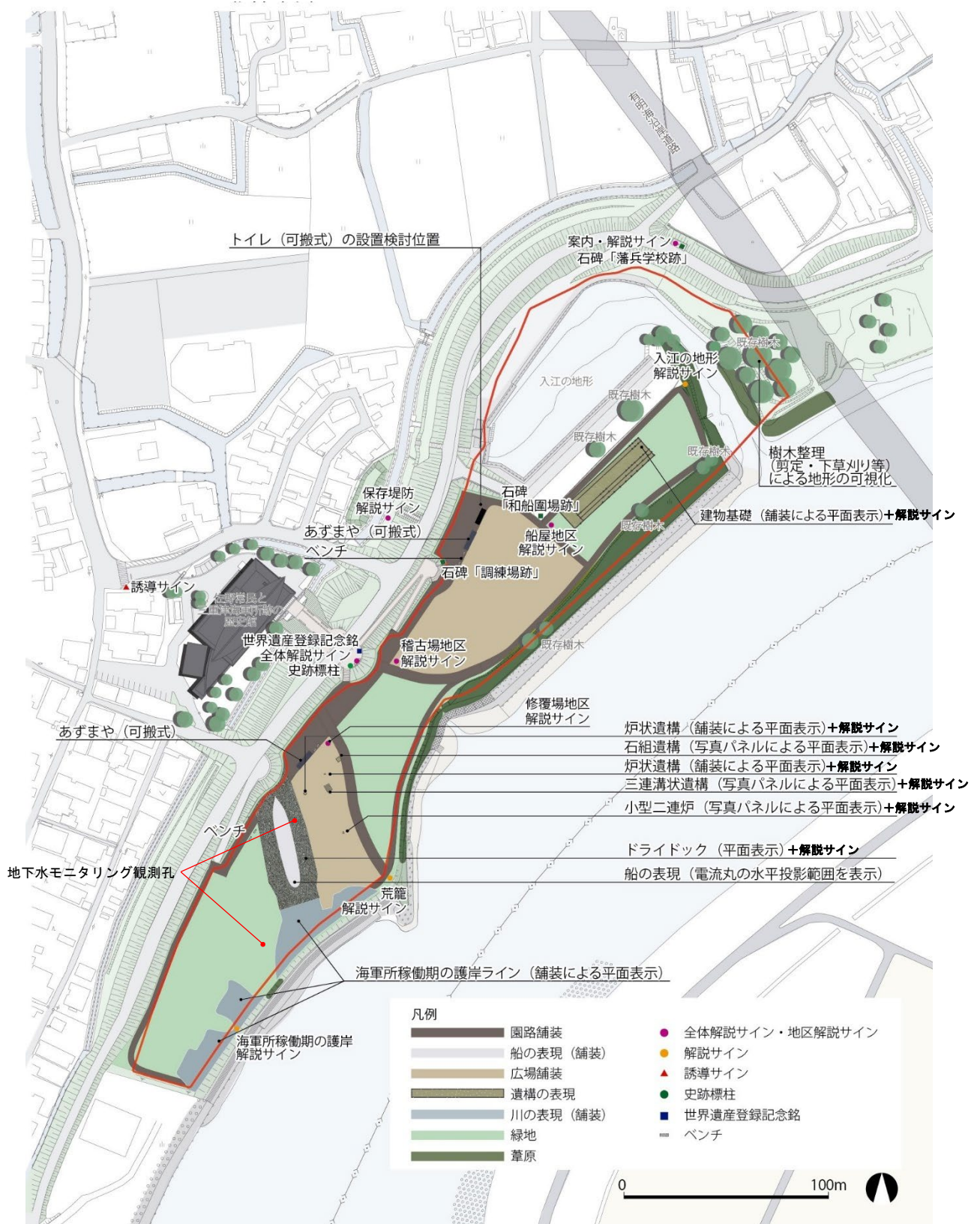


図7 三重津海軍所跡保全及びインタープリテーション強化事業全体計画図

## (2) 地下遺構上面を覆う保護層の検証

この公園整備時に河川敷の大規模な盛土造成がなされている。このことにより地下遺構の上面には十分な厚みを持った遺構保護層が形成され、現在まで良好な状態で引き継がれてきている。

現在の公園の地表面標高を図8に示す。また、修覆場地区・稽古場地区・船屋地区で確認されている地下遺構の検出面の標高を図9に示し、各地下遺構上面の遺構保護層の厚みを検証する。

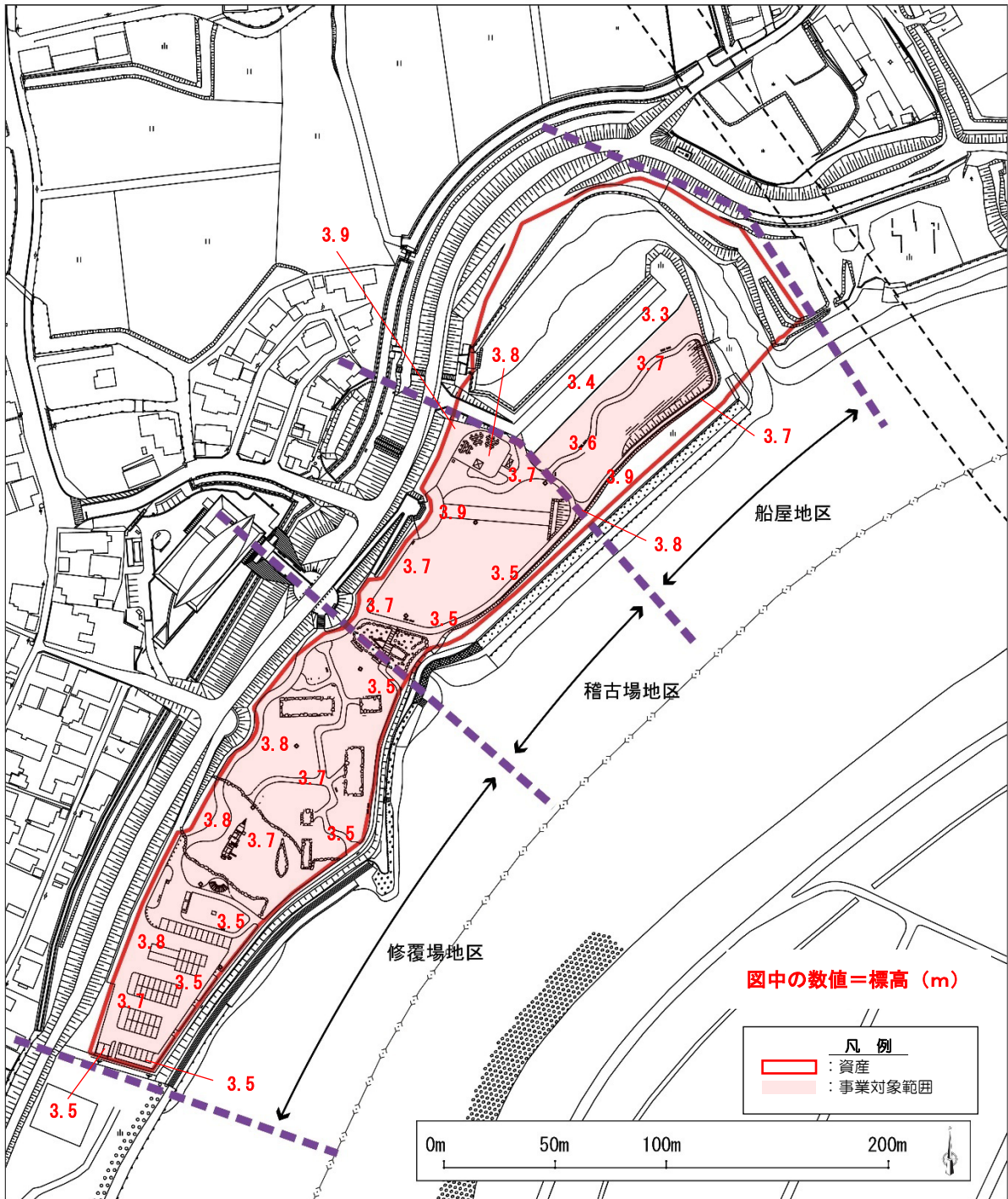


図8 公園の地表面標高



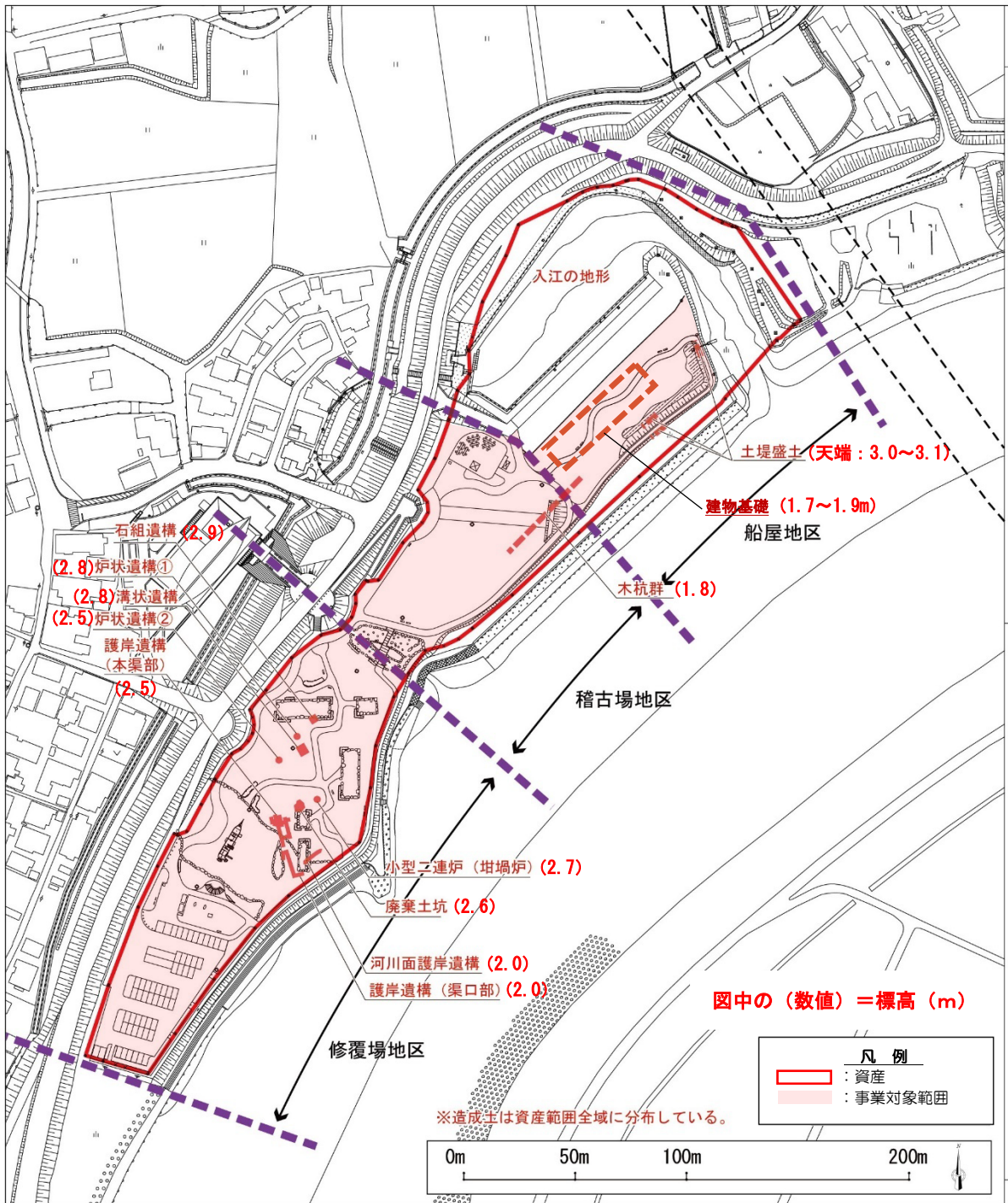


図9 地下遺構の検出標高

図8と図9の比較から導き出される地下遺構上面の遺構保護層の厚みを表1に示す。また、本事業で計画する各舗装の現地表面からの掘削深度を図10に示す。

本事業で平面表示を行う地下遺構の上面には0.9～1.8mと十分な遺構保護層があり、事業に伴う掘削深度も0.19～0.3mと必要最小限に留められていることから、掘削による地下遺構への負の影響はないものと考えられる。

地区	地下遺構	遺構検出地点 の地表面標高	地下遺構の検出標高	遺構保護層 の厚み	整備内容
修覆場地区	石組遺構	3.8m	2.9m	0.9m	平面表示
	炉状遺構①	3.8m	2.8 m	1.0 m	平面表示
	炉状遺構②	3.8m	2.5m	1.3m	平面表示
	溝状遺構	3.8m	2.8m	1.0m	平面表示
	小型二連炉	3.7m	2.7m	1.0m	平面表示
	廃棄土坑	3.6m	2.6m	1.0m	—
	護岸遺構 (本渠部)	3.7m	地下遺構検出高：2.5m 木組護岸遺構検出高： 2.2m以下	1.2m	平面表示
	護岸遺構 (渠口部)	3.7m	2.0m	1.7m	平面表示
	河川面護岸遺構	3.5m	2.0m	1.5m	平面表示
稽古場地区	木杭群	3.6m	1.8m	1.8m	—
船屋地区	土堤盛土	3.7～3.9m	3.0～3.1m	0.6～0.9m	—
	建物基礎	3.6～3.7m	1.7～1.9m	1.7～2.0m	平面表示
	入江の地形	—	—	—	—

表1 各地区の地下遺構の遺構保護層の厚み

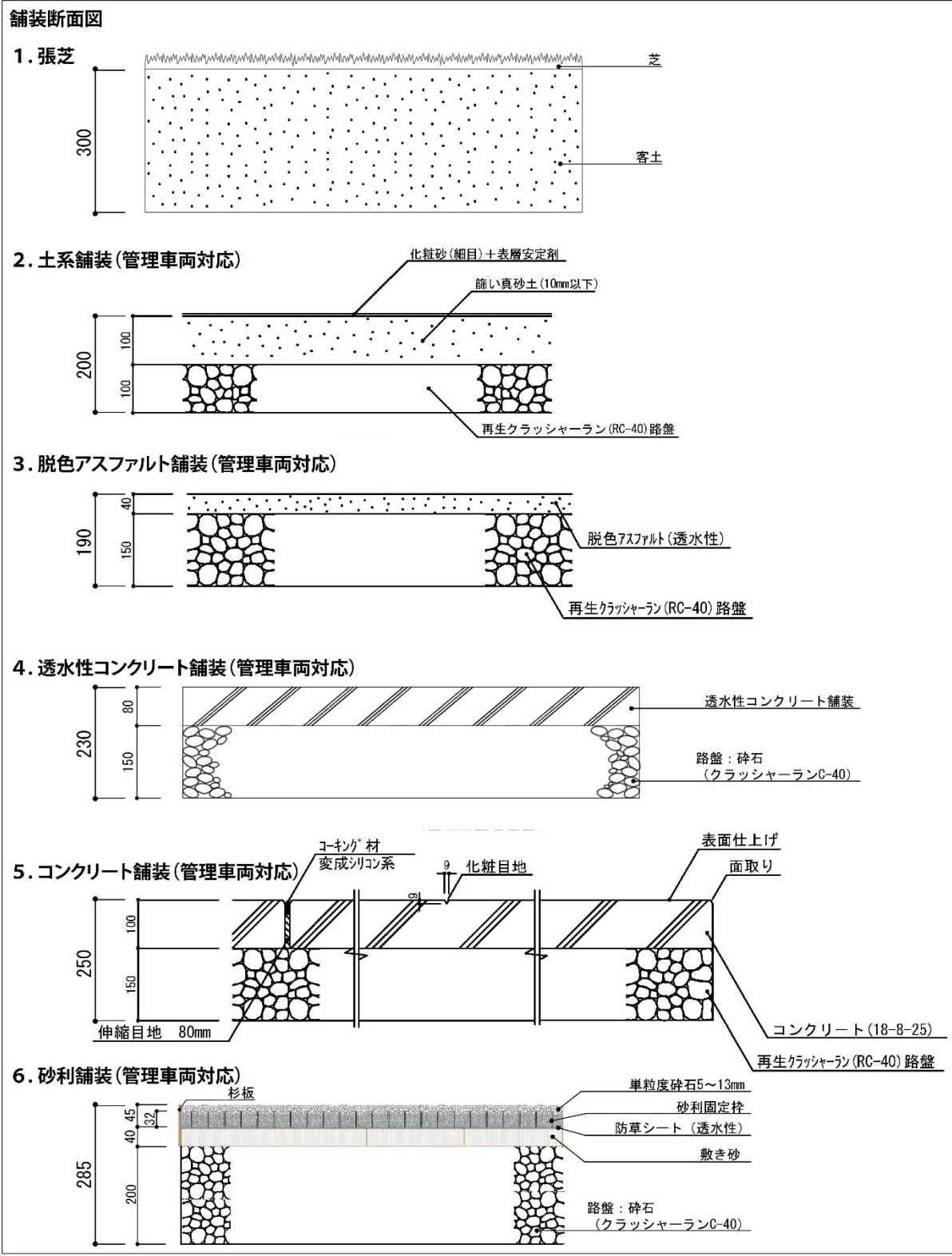


図10 本事業で計画する各舗装の現地表面からの掘削深度

### (3) 乾船渠（ドライドック）の木組護岸遺構の保護措置の検証

#### ①地下水モニタリングの観測結果

佐賀市は資産や周辺景観の目視モニタリングに加え、事業完了後の地下遺構の保全を適切なものとするため、三重津海軍所跡保存整備指導委員会での指導のもと2020年2月から専用の機器を使用した資産内の地下水の水位と酸化還元電位（ORP）の観測を開始した。

これまでの観測結果は以下のとおり（図11）。

#### 【酸化還元電位（ORP）】

- ・気温が高い夏場には地下水の水質の値が-200mVと還元方向に動き、気温が低い冬場には+200～600mVの酸化方向に動くという季節的な変動を繰り返している。この変動の要因はまだ明らかでないため、今後も観測を継続していく。

#### 【地下水位】

- ・雨が多い夏場には地下水の水位が標高3.0m程まで上昇し、渇水期の冬場は標高2.2m程まで水位が低下する。ただ、これまでの観測データでは、渇水期であっても地下水の水位が標高2.2m以下になることはなかった。

今後も三重津海軍所跡保存整備指導委員会の指導の基、長期的な気候変動予測も勘案しながら地下水モニタリングを継続していく。



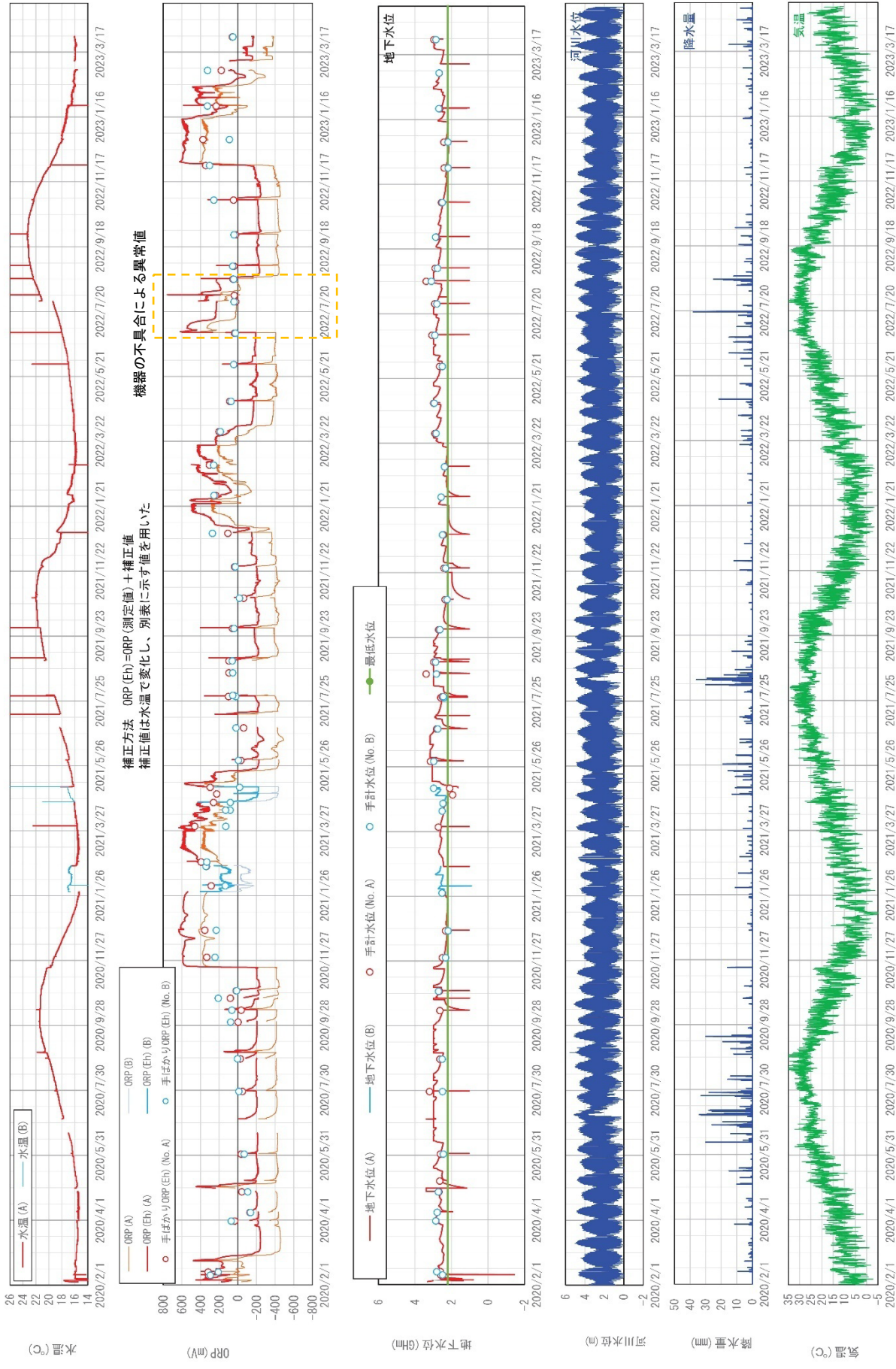


図 11 三重津海軍所跡地下水モニタリング観測結果



## ②地下水位とドライドック木組護岸遺構との関係

ドライドック木組護岸遺構を構成する木材が良好な状態で残存するのは、発掘調査時の遺構検出状況及び地下水モニタリングの成果から、渇水期の最低水位である標高2.2m以下の常時浸水状態となっている部分であり、それよりも標高が高い場所に位置する木組護岸遺構は長年の乾湿の繰り返し等により既に土壌化し痕跡を留めるだけとなっていることが明らかとなった。

したがって、標高2.2～2.5m間の土壌化し痕跡を留めるだけとなっている部分については、上部に遺構保護層を設けることでの保全措置を図り、標高2.2m以下の木材が良好な状態で残存する部分については、遺構保護層を設けることに加え、地下水による常時浸水状態を維持していくことで保護措置を図ることとする。

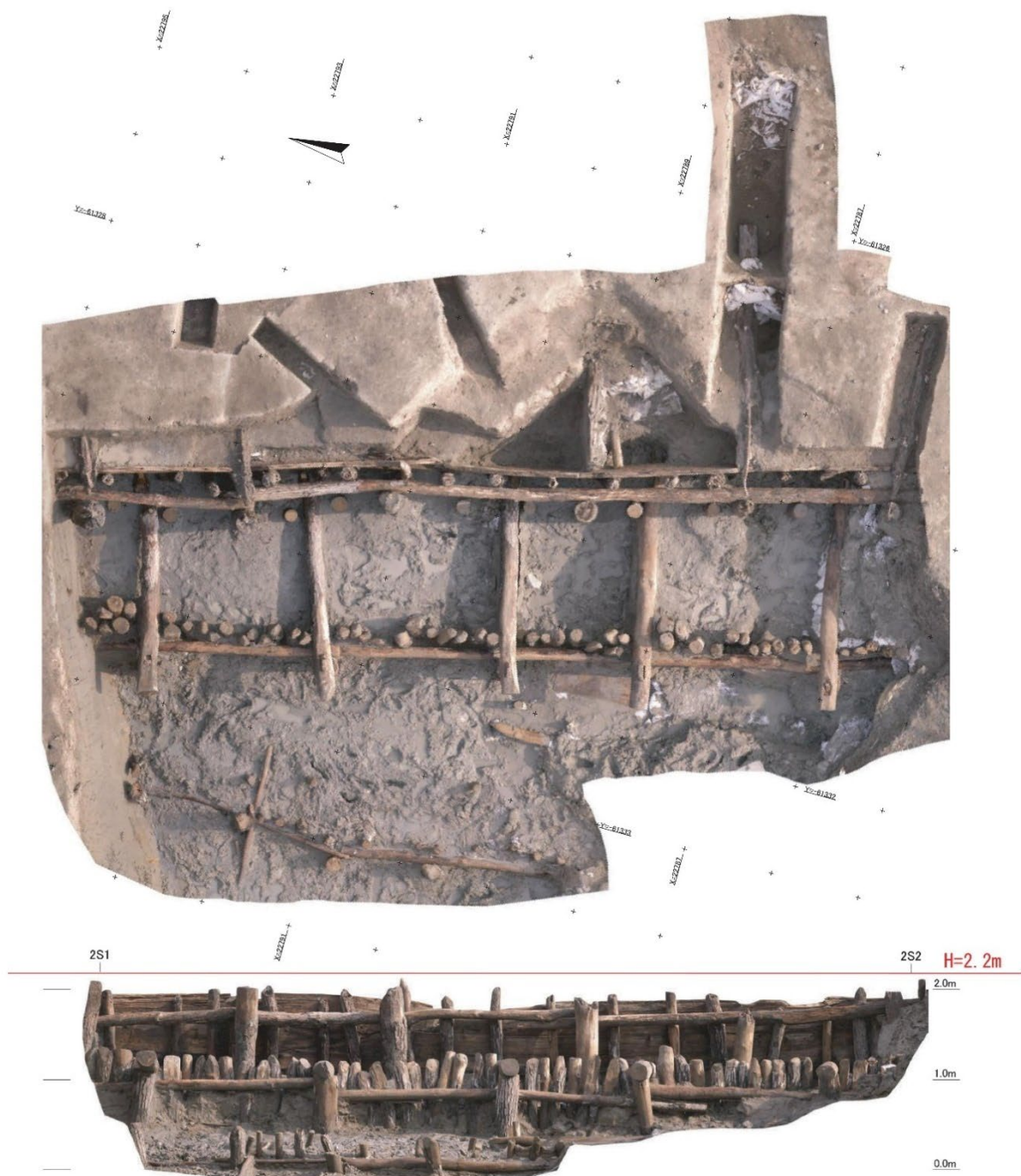


図12 ドライドック木組護岸遺構（本渠部）と地下水位の関係

### ③乾船渠（ドライドック）の遺構表現と木組護岸遺構の保護措置

乾船渠（ドライドック）木組護岸遺構の木質が良好に残存する部分については、地下水モニタリングの成果から年間を通して常時浸水状態にあることが分かっている。ただ、渇水期の地下水位（標高2.2m）と木組護岸遺構木質残存部の頭部との間にあまりレベル差がないことから、これ以上地下水位レベルが下がらないようにするため、平面表示を行う素材や手法を工夫し、これまでの地表面からの雨水の透水環境を大きく変化させない手法（B案）を選択した。

（検討資料：図12～14）

更に、佐賀市では乾船渠（ドライドック）木組護岸遺構の平面表示付近の地下に、砕石を用いた水平排水層を設けるとともに、周囲に設置する透水管をこの砕石層に向かって埋設することにより、周囲に降った雨水も含め砕石層に集め一時的に保水させることで、この付近の地下水の水位をできるだけ高い位置で保ち、木組護岸遺構の保全を行っていくシステムを構築する。

（図15・16）

#### 【参考資料】

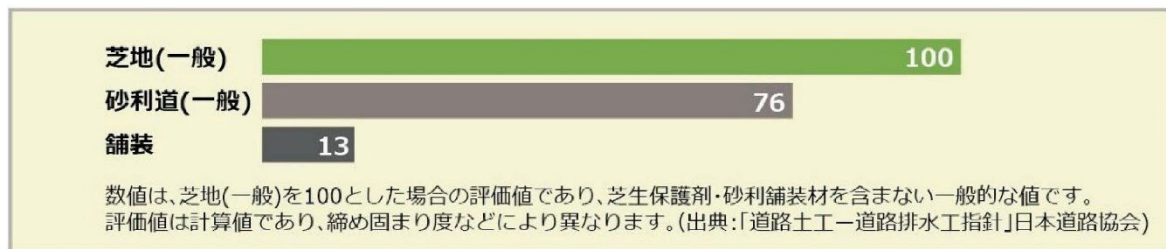


図13 種別毎の雨水浸透の比較表

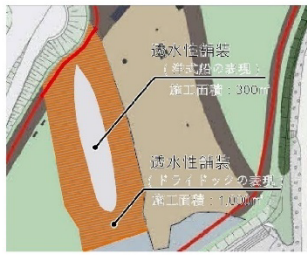
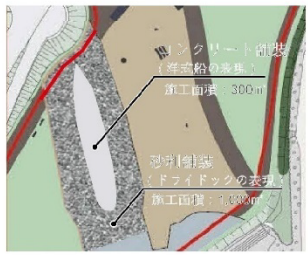
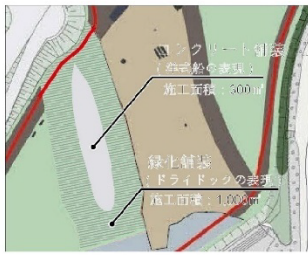
	A 案	B 案	C 案
遺構表現平面図			
概要	ドライドック範囲と船影を透水性舗装の色分けで表現する	ドライドック範囲を砂利舗装、船影をコンクリート舗装で表現する	ドライドック範囲を緑化舗装、船影をコンクリート舗装で表現する
ドライドック範囲の表現	<b>透水性舗装</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>透水性が高く施工実績が豊富で比較的安価な素材で敷設する。</li> <li>現状の芝生地は雨水が直接地面に浸透しているため、透水性の高い舗装材を用いても、現状よりは透水性が落ちることが想定される。</li> </ul>	<b>砂利舗装</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>砂利舗装は、現状に近い地表の透水環境をつくることができる。</li> <li>周辺の舗装材と異なった素材となるため、ドライドックの範囲が認識しやすい。</li> </ul>	<b>緑化舗装</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>天然芝とコンクリート等の舗装材を組み合わせた舗装方法にすることで、現状に近い地表の透水環境を得ることができる。</li> <li>ドライドック南側の広場を芝生地にする計画であることからドライドックの範囲を明瞭に認識しづらい。</li> <li>緑化舗装は通常の芝生地に比べ管理がしにくい。</li> </ul>
船影の表現	<b>透水性舗装</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>透水性が高く施工実績が豊富で比較的安価な素材で敷設する。</li> <li>現状の芝生地は雨水が直接地面に浸透しているため、透水性の高い舗装材を用いても、現状よりは透水性が落ちることが想定される。</li> <li>ドライドック範囲と同じ素材を使用するため船を認識しにくい。</li> </ul>	<b>コンクリート舗装</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>歩道や自転車道、橋面舗装等に使用され、耐摩耗性が高い。</li> <li>透水性は透水性舗装と比較すると劣るが、目地等の加工を行うことで、直下にも水を浸透させることは可能。</li> <li>耐熱性があり、夏でも温度の上昇を抑えることができる。</li> </ul>	<b>コンクリート舗装</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>歩道や自転車道、橋面舗装等に使用され、耐摩耗性が高い。</li> <li>透水性は透水性舗装と比較すると劣るが、目地等の加工を行うことで、直下にも水を浸透させることは可能。</li> <li>耐熱性があり、夏でも温度の上昇を抑えることができる。</li> </ul>
施工方法	・施工に際して、工事車両が地下遺構の上部に直接乗り負荷をかけないように、地下遺構の周囲から工事を施工する。	・施工に際して、工事車両が地下遺構の上部に直接乗り負荷をかけないように、地下遺構の周囲から工事を施工する。	・施工に際して、工事車両が地下遺構の上部に直接乗り負荷をかけないように、地下遺構の周囲から工事を施工する。
評価	△	◎	○
整備コスト	透水性舗装： $8,000 \text{ 円/㎡} \times 1,000 \text{ ㎡}$ $= 8,000,000 \text{ 円} \sim$ 透水性舗装： $8,000 \text{ 円/㎡} \times 300 \text{ ㎡}$ $= 2,400,000 \text{ 円} \sim$	砂利舗装： $9,000 \text{ 円/㎡} \times 1,000 \text{ ㎡}$ $= 9,000,000 \text{ 円} \sim$ コンクリート舗装： $10,000 \text{ 円/㎡} \times 300 \text{ ㎡}$ $= 3,000,000 \text{ 円} \sim$	緑化舗装： $9,000 \text{ 円/㎡} \times 1,000 \text{ ㎡}$ $= 9,000,000 \text{ 円} \sim$ コンクリート舗装： $10,000 \text{ 円/㎡} \times 300 \text{ ㎡}$ $= 3,000,000 \text{ 円} \sim$
評価	◎	○	○
維持管理	・透水性舗装は浸水時に水に含まれる微細な土が隙間に詰まり、浸透性を低下させる可能性がある。もし、透水性が低下した場合は、高圧洗浄を行うことで透水性を回復できる。	・砂利舗装部分は、定期的な石材の補充や締固めが必要になる可能性がある。 ・コンクリート舗装は、耐久性があるため、透水性舗装と比較して補修頻度は少ない。	・緑化舗装部分は、一般的な芝生地に比べ管理がしにくい。 ・コンクリート舗装は、耐久性があるため、透水性舗装と比較して補修頻度は少ない。
評価	○	◎	△
総合評価	○	◎	△

図14 ドライドック平面表示施工方法 比較表



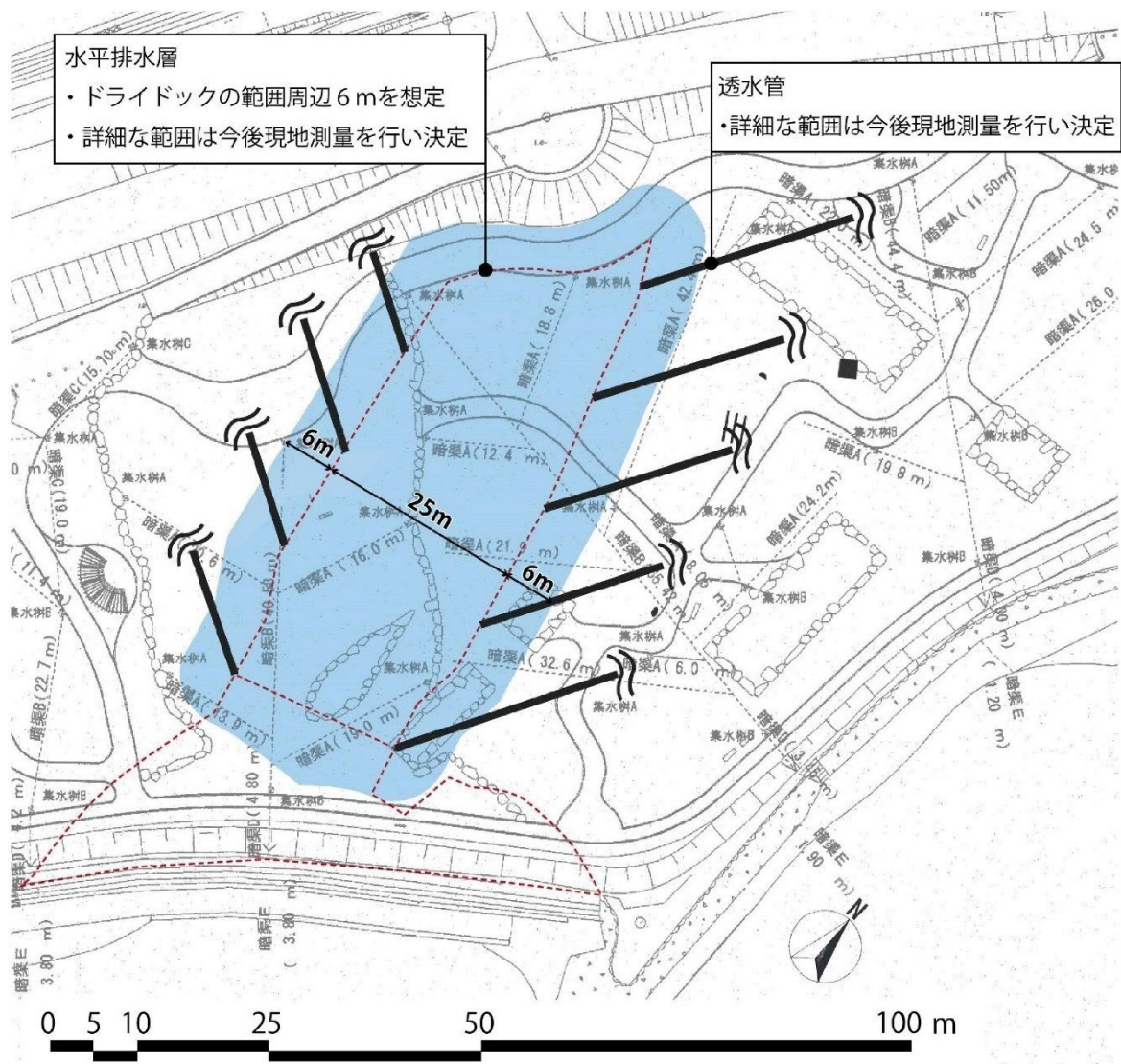


図15 水平排水層平面図

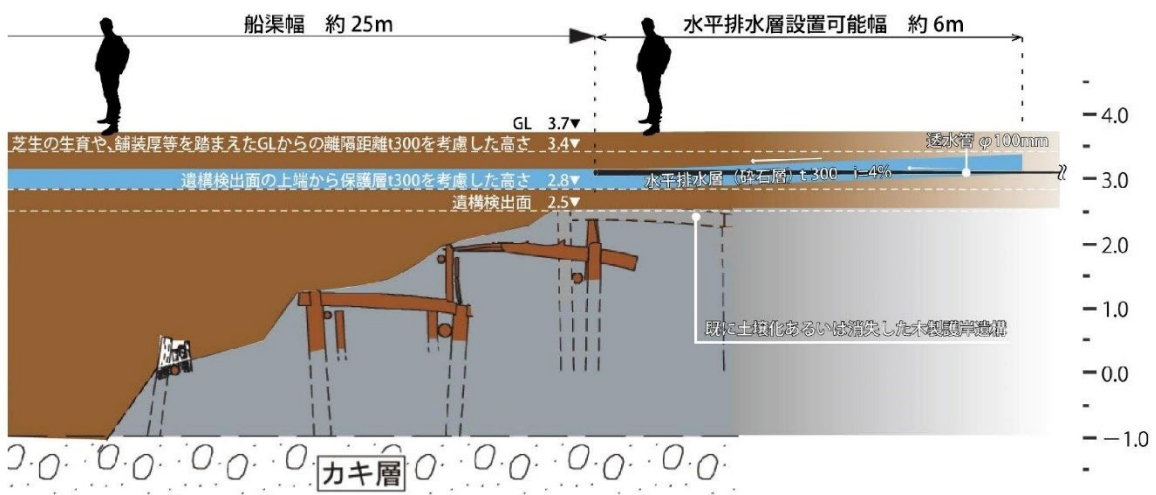


図16 水平排水層断面図



## 6. 管理過程

- (1) 世界遺産「明治日本の産業革命遺産」の管理体制においては、「『明治日本の産業革命遺産製鉄・製鋼、造船、石炭産業』における管理保全の一般方針及び枠組み」に基づき、地区ごとに管理保全協議会を設置している。本エリアにおいても「佐賀地区管理保全協議会」を設置し、遺産の管理保全等について情報・意見の交換及び意思決定を行うこととしている。また、必要に応じて国（内閣官房）の「稼働資産を含む産業遺産に関する有識者会議」に助言を求めることもできる。
- (2) 本事業は、計画策定段階から佐賀市が内閣官房・文化庁の指導・助言及び有識者から成る委員会等における十分な審議を踏まえて進めているものである。
- (3) 「明治日本の産業革命遺産」保全委員会における評価も同様である。
- (4) なお、本スクリーニング報告書は、佐賀地区管理保全協議会の審議を経て、2023年11月13日に決議されたものである。

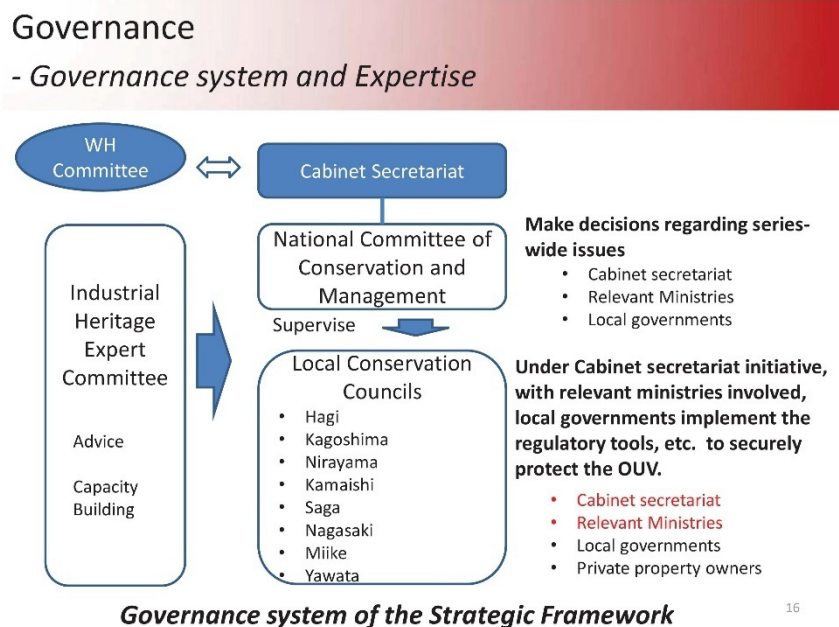


図17 戦略的枠組みに定めるガバナンスのシステム

## 7. 結論

佐賀市が行う三重津海軍所跡における保全及びインタープリテーション強化事業は、世界遺産「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の顕著な普遍的価値に貢献する要素（アトリビュート）である地下遺構の良好な保存のための措置を行いつつ、自然地形の保全に十分配慮するものであり、それらの完全性及び真実性に負の影響を与えるものではない。

また、本事業完了後、来訪者は駐車場からまずガイダンス施設に入館し、「インタープリテーション戦略」に沿って「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の全体像や、その顕著な普遍的価値への「三重津海軍所跡」の貢献に対する理解度を深め、サイトに関する展示を観覧した上でサイトそのものに足を運び、三重津海軍所跡のスケール感や空気感を体感することで、更に理解を深めることが可能となり、本資産のインタープリテーションの向上にも大きく資するものである。

端島炭坑における護岸整備工事に係るスクリーニング報告書について

2024 年以降に実施する工事内容や遺産への影響に関する報告は、2022 年にユネスコ世界遺産センターに提出したスクリーニング報告書（保全状況報告書 付属資料3-3）の内容を以下の通り修正し、当該箇所について改めて提出する。

保全状況報告書 付属資料3-3（2022 年 11 月 30 日提出）

（修正前）

P1. 概要

2023年後半から2024年にかけて、緊急性を要する護岸の2箇所について整備工事を実施する計画としている。それ以外のエリアの護岸の保存整備の在り方については引き続き検討していく。

P26. 4 今後の工事について

(1) 2023 年度の工事実施計画

最優先で整備を行う2箇所については、現在、詳細な設計図の作成や工事施工の計画を策定中であり、それが 2023 年秋ごろ完了予定であることから、海況を注視しながら2023 年度末までに工事着工の予定である。

(2) 2024 年度以降の護岸の保存整備の在り方

前述の護岸現況調査の結果からもわかるように、深刻な劣化状況にある護岸の区間は2023 年度着工予定の 2 箇所以外にも存在している。2023 年度実施工事の状況を踏まえて、その他の護岸の適切な保存整備についても引き続き計画していく。

表-8 端島の護岸整備の実施状況及び今後の予定

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
①設計条件算定	→							
②護岸現況調査		→	→					
③護岸基本設計		→						
④護岸実施設計			→	→				
⑤護岸補強工事				→	→	→	→	→

引き続き検討



（修正後）

P1. 概要

2023年後半から2024年にかけて、緊急性を要する護岸の2箇所について整備工事を実施する計画としている。2024年度以降の工事実施計画についても、引き続き関係者が連携して護岸の適切な保存整備を行う。

P26. 4 今後の工事について

(1) 2023年度の工事実施計画

最優先で整備を行う2箇所については、現在、詳細な設計図の作成や工事施工の計画を策定中であり、それが2023年秋ごろ完了予定であることから、海況を注視しながら2023年度末までに工事着工を予定しており、2024年度末までに工事を完了する予定である。

(2) 2024年度以降の護岸の保存整備の在り方

2024年度以降の工事実施計画についても、2023年度の工事実施計画と同様に検討を行った。今後の工事については、2024年度から2039年度にかけて段階的に実施する計画としている。

表-8 端島の護岸整備の実施状況及び今後の予定

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027 ~2039
①設計条件算定	→							
②護岸現況調査		→	→					
③護岸基本設計		→						
④護岸実施設計			→	→				
⑤護岸補強工事					→	→	→	→

## 端島炭坑（エリア 6/構成資産 6-7）における護岸整備工事について

### 概要

世界文化遺産『明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業』の構成資産である「端島炭坑」については、2018年から30年間を計画期間とする『修復・公開活用計画』に基づき整備を実施している。整備にあたっては、特にOUVに貢献するアトリビュートである明治期の石積護岸および石炭の生産施設遺構を保全するために、各構成要素に優先順位を設け段階的に物理的な改善手法を講じることとしている。島内の遺構を台風の被害から守る護岸の保全は最優先事項であり、護岸が倒壊した場合、島は重大な被害を受ける危険性が非常に高くなることから、最優先で護岸の整備を実施することとしている。

長崎市はこれまで、端島の護岸の現況調査や海域の波力等をシミュレーションし、護岸整備にかかる設計を実施しており、2023年に整備工事に着手する計画である。本文書はこれまでの調査結果及び設計方針を記載したものである。護岸の整備を実施することによりOUVに貢献するアトリビュートである明治期の石積護岸および石炭の生産施設遺構を長期的に保全することが可能となる。なお、設計方針については、国土交通省及び国が所管する研究機関である港湾空港技術研究所等の関係機関の助言を受け、検討を行っている。

2023年後半から2024年にかけて、緊急性を要する護岸の2箇所について整備工事を実施する計画としている。2024年度以降の工事実施計画についても、引き続き関係者が連携して護岸の適切な保存整備を行う。

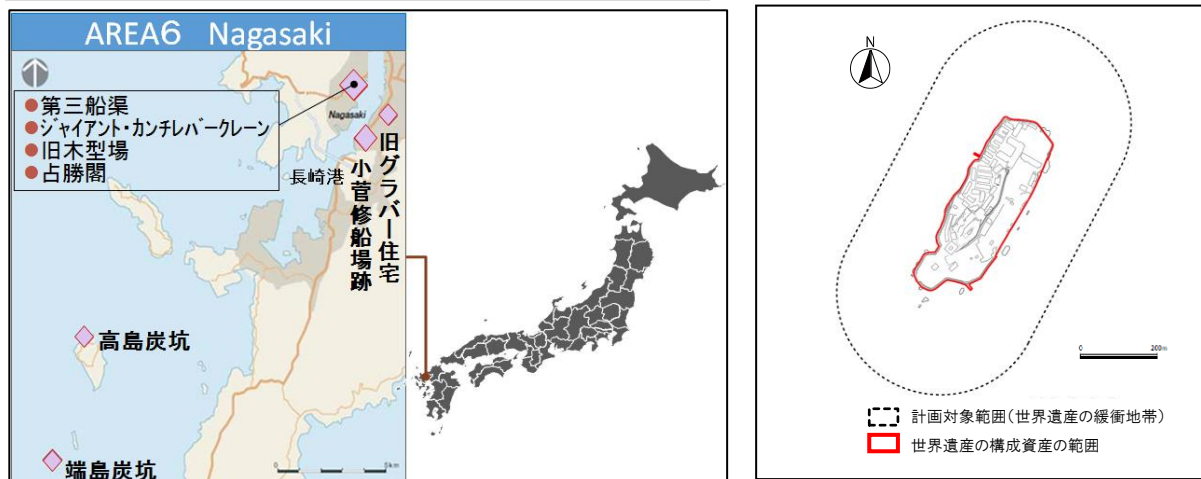


図-1 資産の位置及び計画対象範囲



## 1 端島の護岸の現状

### (1) 導入

端島炭坑は、島の周囲を約1.2kmの護岸に囲まれている。1974年に炭坑が閉山し無人島となってから48年が経過しており、島内のRC構造物や海域に面している護岸は過酷な自然環境にさらされ、劣化が相当程度進行している。

端島の護岸は、島内の遺構を高波から守り、島自体を侵食と崩壊から守る役割を果たしている。しかし、炭坑閉山から数十年の間メンテナンスがなされていなかったことから、護岸にはひび割れや基礎部の空洞化などの深刻な劣化が確認されており、近年の大型化している台風や大雨などの脅威にさらされている（図-2）。



撮影 柿田 清英

図-2 台風接近時の端島

以下の写真は、1991年に台風で護岸が決壊した、島の北側70号棟（元端島小中学校）の様子である（図-3）。護岸が決壊に伴い70号棟の基礎部の土砂が島外に流出し、地中に埋まっているはずの建物の基礎杭が露出し、大変危険な状態であった。長崎市は、2018年に水中コンクリートを充填するなどの応急工事を実施したため、現在は安定した状態となっている（図-4）が、護岸の劣化を放置すると島の各所で同じような事態となり、島自体の崩壊につながる恐れがある。

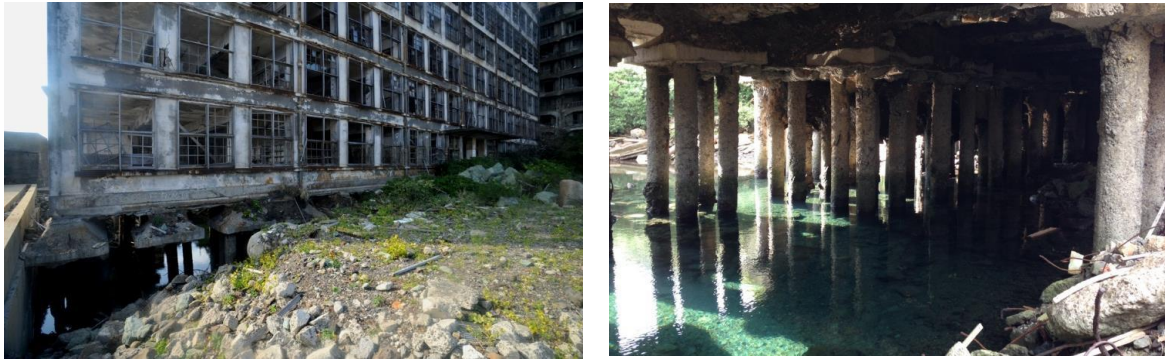


図-3 1991年の台風により護岸が決壊した後の写真



図-4 1991年に被災した箇所の応急工事の前後の写真

このことから、OUV への影響を回避するため、2021 年度に実施した護岸の現況調査の結果を踏まえ、特に劣化が著しく、緊急性の高い箇所について優先的に対策を実施することとし、2023 年に 2 箇所の対策工事を実施したい。

以下、護岸の現況調査の結果及び対策案の検討過程について報告する。

## (2) 護岸現況調査概要

護岸の現況調査については、2015 年、2016 年、2021 年に実施している。

2015 年、2016 年は護岸突出部が波に耐えられるかどうかについて構造計算を実施した。その結果、30 年間で起こり得る最大の波によって護岸突出部が倒壊する可能性がある区間が護岸全体の 8 割にのぼることが判明した（図-5）。



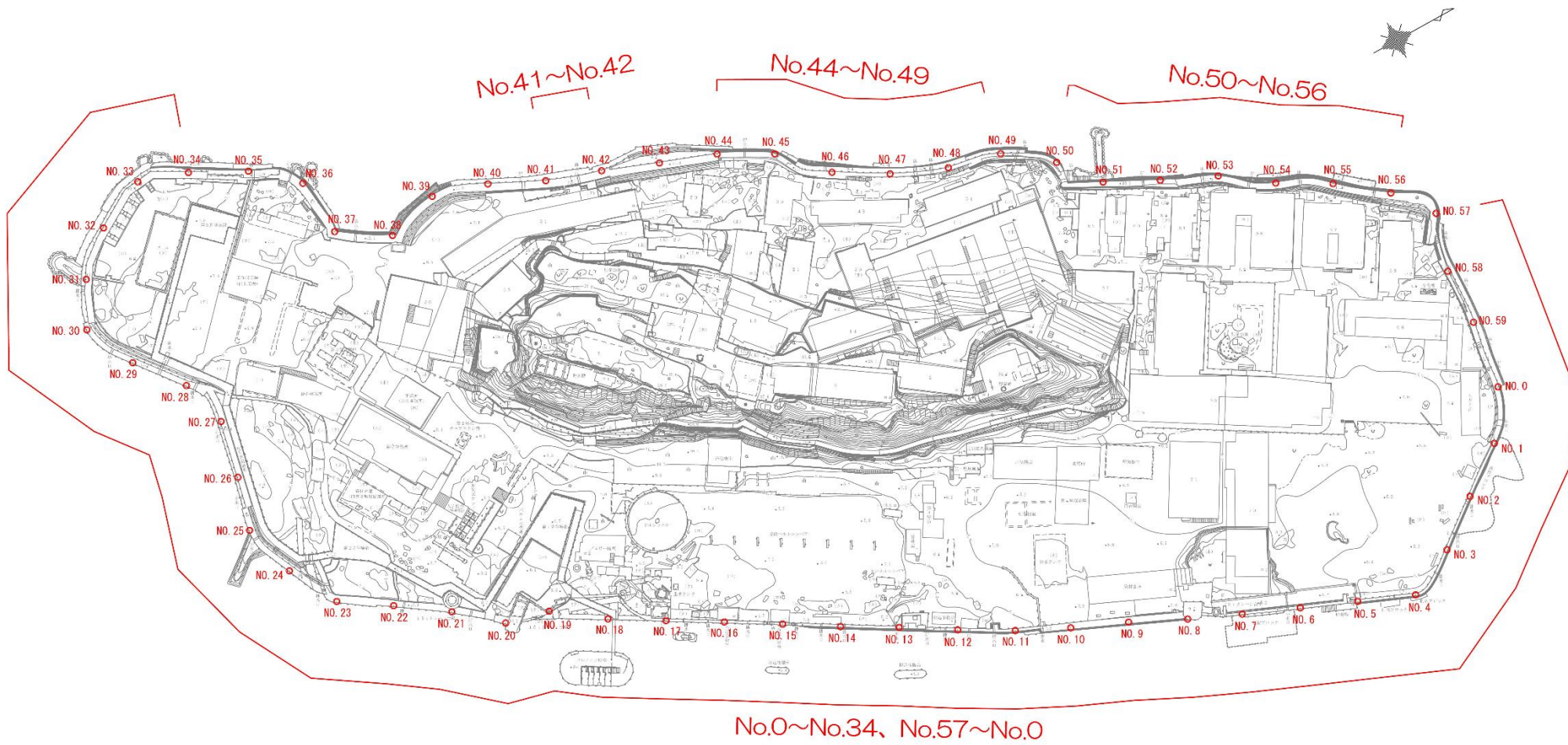


図-5 護岸突出部の耐力不足区間

2021年に、各種点検基準を準用し作成した点検項目及び評価基準を基に護岸の劣化状況を調査した（表-1）。

調査は、1スパンを約20mとし、60スパンに分けて実施した（図-6）。調査内容は、次のとおりである。

①陸上目視調査

陸上側の護岸側面及び天端を目視により損傷状況を調査し、損傷図、写真に記録した。

②海上目視（ドローンによる点検）調査

海上側の護岸側面及び天端をドローンにより撮影を行い、写真を解析することで損傷状況を調査し、損傷図に記録した。

③潜水目視調査

護岸の堤体基礎部を潜水土による目視により損傷状況を調査し、損傷図、写真に記録した。





図-6 端島護岸区間図

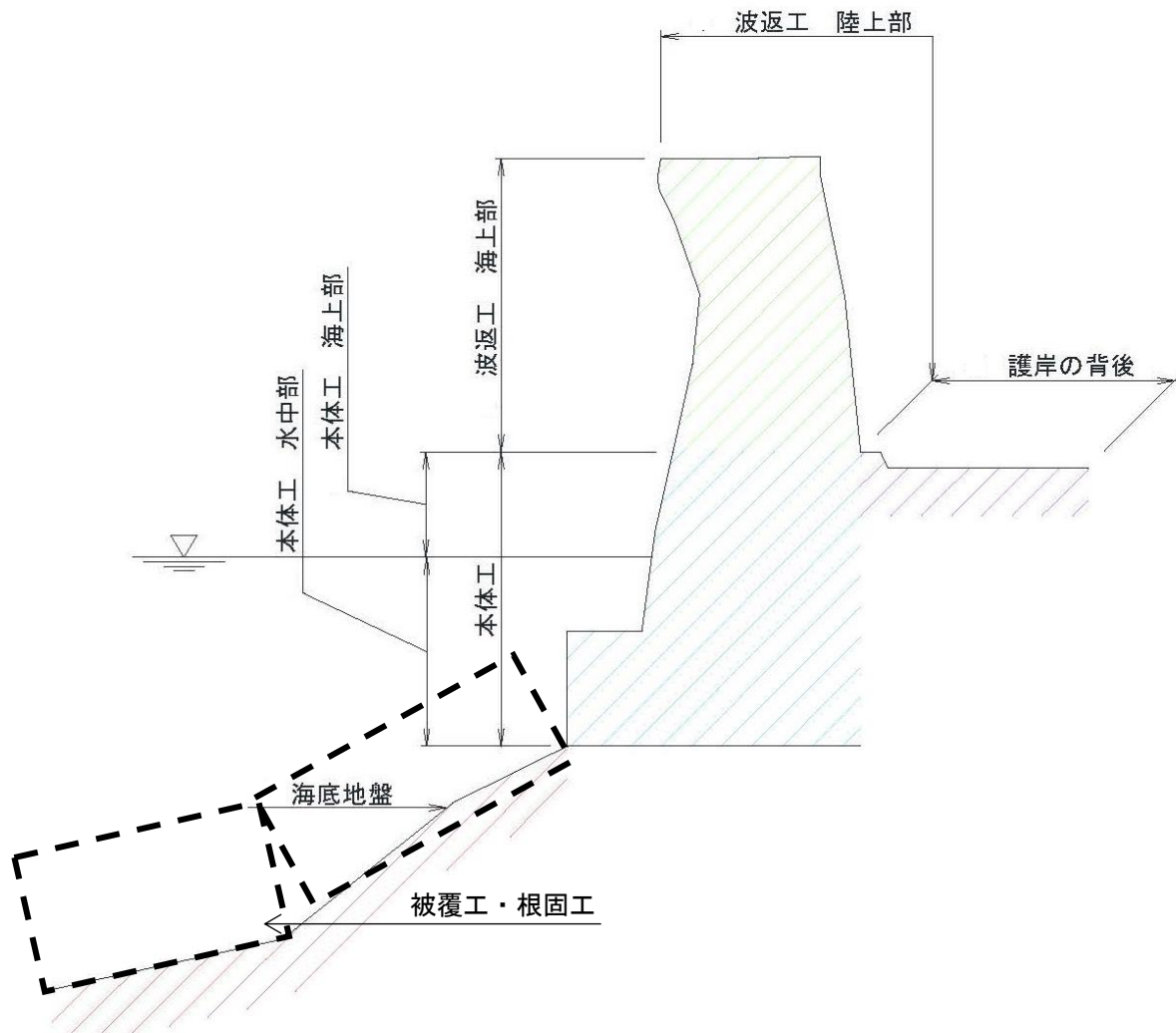


図-7 診断項目区分図

表-1 点検項目及び評価基準一覧表

様式	分類	点検診断の項目		点検方法	評価基準				
一般	I類	施設全体の移動		目視(メジャー等による計測を含む。以下同じ) ・移動量	a	隣接するスパンとの間に20cm以上のずれがある。 性能を損なうような法線の変状が見られる。			
					b	法線の変状がみられる。 隣接するスパンとの間に10~20cm程度のずれがある。			
					c	上記以外の場合で、隣接するスパンとの間に10cm未満のずれがある。			
					d	変状なし。			
		施設全体の沈下		目視 ・堤体の沈下	a	目視でも著しい沈下(1m程度)が確認できる。			
					b	隣接スパンとの間に数十cm程度の段差がある。			
					c	隣接スパンとの間に数cm程度の段差がある。			
					d	変状なし。			
	護岸・堤防の背後又は堤防本体	陥没・吸出し	目視(沈下,陥没,目地ずれ等が起きている箇所) ・堤体背後の状態 ・目地の開き, ずれ		a	護岸・堤防の背後又は堤防本体の土砂が流出している。			
					b	護岸・堤防の背後又は堤防本体の地盤が陥没している。			
					c	堤防目地に顕著な開き, ずれがある。			
					d	堤防目地に軽微な開き, ずれがある。			
					d	変状なし。			
	波返工		コンクリートの劣化, 損傷 (無筋の場合)	目視 ・ひび割れ, 損傷, 欠損 ・劣化の兆候 など		a	貫通ひび割れから土砂が流失している兆候がある。 部材表面に対して面積比で10%以上の欠損がある。		
						b	部材表面に対して面積比で10%未満の欠損がある。		
						c	貫通ひび割れはあるが土砂が流失している兆候はない。 幅1cm以上の非貫通ひび割れがある。		
						d	変状なし。		
				d	変状なし。				
II類		本體工 (重力式) (海上部)	コンクリートの劣化, 損傷 (無筋の場合)	目視 ・ひび割れ, 損傷, 欠損 ・劣化の兆候 など		a	防波堤の性能に影響を及ぼす程度の欠損がある。		
						b	幅1cm以上のひび割れがある。		
						c	小規模な欠損がある。		
						d	幅1cm未満のひび割れがある。		
				d	変状なし。				
詳細	I類	本體工 (重力式) (水中部)	コンクリートの劣化, 損傷	潜水調査 ・ひび割れ, 剥離, 損傷, 欠損 ・鉄筋露出 ・劣化の兆候など		a	中詰材が流出するような穴開き, ひび割れ, 欠損がある。 広範囲に亘り鉄筋が露出している。		
								b	複数方向に幅3mm程度のひび割れがある。
								c	1方向に幅3mm程度のひび割れがある。 局所的に鉄筋が露出している。
								d	変状なし。
		基礎工		移動, 沈下, 損傷	潜水調査 ・前面へのせり出し, 傾斜, 沈下 ・目地ずれ, 段差 ・コンクリートの損傷		a	基礎工流失又は破損欠落がある。大規模な移動又は沈下がある。 目地部に大きなずれ, 段差がある。	
							b	基礎工に小規模な移動又は沈下がある。 目地部に小さなずれ, 段差がある。	
							c	---	
							d	変状なし。	
	海底地盤		洗堀, 土砂の堆積	潜水調査, 水深測量 ・海底面の起伏 ・洗堀傾向か堆積傾向か		a	捨石マウンドの法尻前面で深さ1m以上の洗堀がある。 洗堀に伴い, マウンド等や堤体本体への影響が見られる。		
						b	捨石マウンドの法尻前面で深さ0.5m以上1m未満の洗堀がある。		
						c	深さ0.5m未満の洗堀又は土砂の堆積がある。		
						d	変状なし。		
					d	変状なし。			
	II類		被覆工	移動, 散乱, 沈下	潜水調査, 水準測量 ・法面, 法肩, 法尻等の変形 ・石やブロックの移動や散乱状況		a	被災率5%以上の移動・散乱又は沈下がある。	
							b	被災率1~5%未満の移動・散乱又は沈下がある。	
							c	被災率1%未満の移動・散乱又は沈下がある。	
				d			変状なし。		
				d	変状なし。				
		根固工	移動, 散乱, 沈下	潜水調査, 水準測量 ・法面, 法肩, 法尻等の変形 ・石やブロックの移動や散乱状況		a	点検単位長の50%以上の広範囲で移動・散乱又は沈下がある。		
						b	点検単位長の10~50%以上の範囲で移動・散乱がある。		
						c	点検単位長の10%未満の範囲で移動・散乱がある。		
						d	変状なし。		

### (3) 護岸劣化調査結果

調査の結果、次のような劣化状況が確認された。

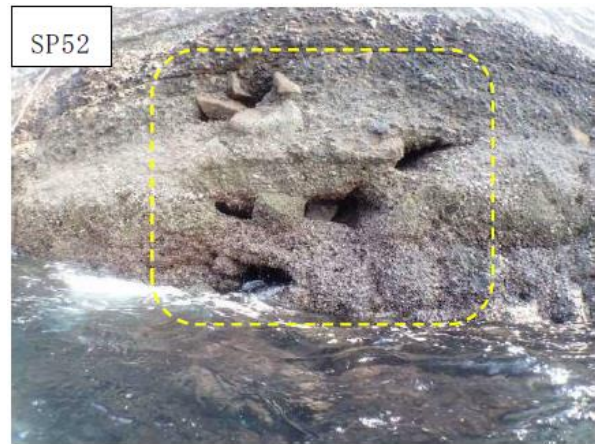
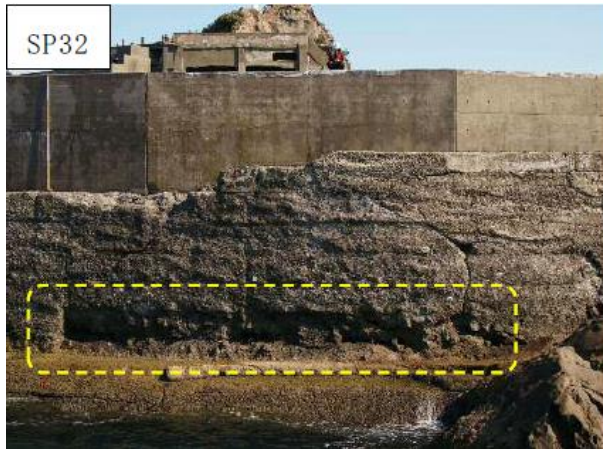
#### ①護岸の10mm以上のひび割れ (縦方向ひび割れ、貫通ひび割れ)



業務名 岩盤地盤調査・岸地盤調査  
及び地盤調査等業務  
波返工  
SP49  
ひび割れ



## ②護岸の欠損



## ③護岸背後の土砂流出・陥没





④護岸背後の空洞化



⑤護岸の崩落・崩壊（過去に補強したコンクリート部が分離し崩落）



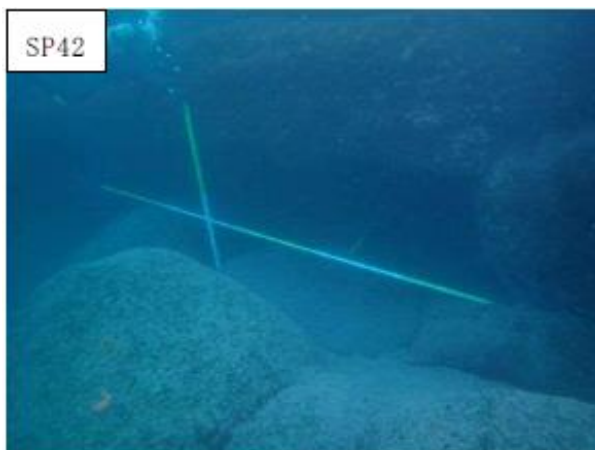
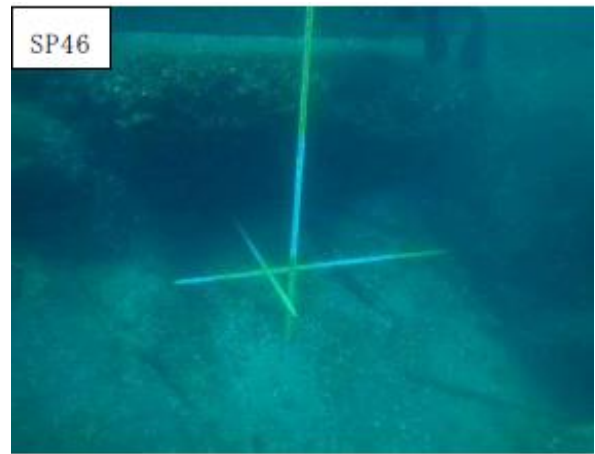
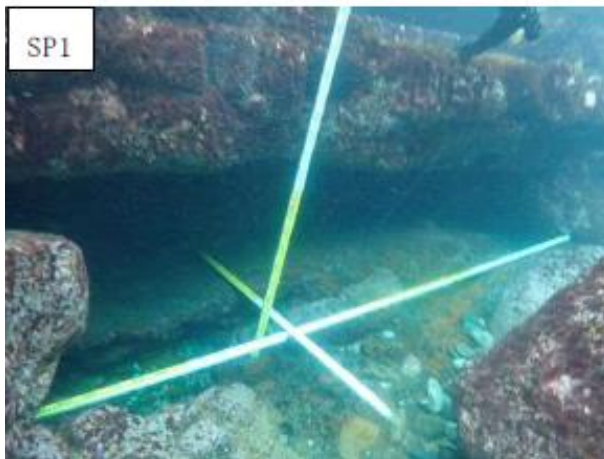


### ⑥護岸の傾斜・開き・移動

(過去にオリジナルの石積み護岸をコンクリートで補強した護岸が分離し、陸側に堤体が傾いている)



### ⑦護岸基礎部の空洞化



#### (4) 整備の優先度

スパン（SP.1～SP.60）ごとに、「表-1 点検項目及び評価基準一覧表」に基づき、護岸劣化状況を評価した上で、「表-2 判定基準」に基づき、保全整備の優先度を総合的に判定した。

保全整備の優先度を踏まえ 2023 年度に最優先で整備を行う必要があると判断した箇所を「図-8 保全整備優先度判定図及び 2023 年度整備選定箇所」に掲載する。

2023 年度の工事箇所については、優先度の高い A ランク及び B1 ランクの箇所から選定することとした。但し、A ランクとなっている 5 箇所の中で、SP.4、SP.56、SP.58 については、追加の地盤調査及び地盤の構造に応じた補強断面の再検討が必要となっており、早期の着工が困難であることから、それらを除く SP.49 及び次に優先度の高い B1 ランクとなっている SP.12 の 2 箇所を 2023 年度の工事予定箇所とした。特に SP.49 においては、堤体に貫通ひび割れが発生し、補強された腹付けコンクリートが崩落している。また護岸基礎部の空洞（幅 5m、高さ 2.3m、奥行 3.2m など）がある（図-9）。また、SP.12 においては、護岸基礎部の 2 つの空洞が奥でつながり、最深部で 5m に達している（図-10）。SP.12、SP.49 とともに危機的状況にあることから対応が急務である。SP.50 についても A ランクであるが、気象条件が厳しい端島において、島の東側と西側で気象条件が異なるため、限られた予算の中で今後、効率的に工事を進めるにあたり、予め施工への影響を把握し、一度にどのくらいの範囲で工事を実施できるかの確認を行う目的から東側及び西側から 1 か所ずつ選定しており、SP.50 は 2023 年の工事箇所に含まれていない。

表-2 保全整備優先度の判定基準

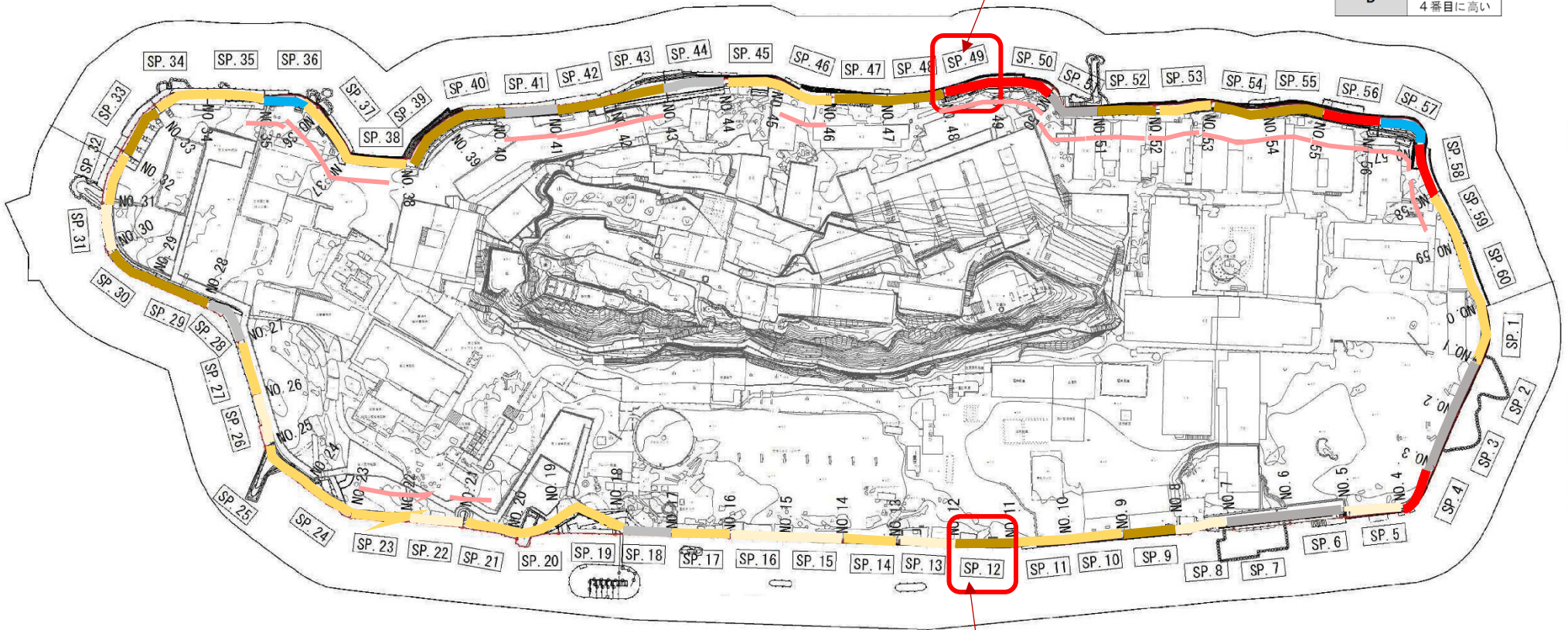
ランク	優先度	状態
<b>A</b>	優先度が 1 番高い	B1 かつ複数の劣化が認められる箇所
<b>B</b>	優先度が 2 番目に高い	<b>B 1</b> 深さが 3.0m 以上の堤体基礎部の空洞化が認められ、堤体基礎部の空洞化により堤体背後の地盤の沈下が引き起こされた可能性がある箇所。
		<b>B 2</b> 深さ 1.0m～3.0m の堤体基礎部の空洞が認められた箇所。
		<b>B 3</b> 深さ 1.0m 未満の堤体基礎部の空洞が認められた箇所。
<b>C</b>	優先度が 3 番目に高い	堤体背後が越波などにより、洗掘されている。この洗掘により背後地盤は沈下傾向にあり、被覆コンクリート下端が浮いた状態である。
<b>D</b>	優先度が 4 番目に高い	上記に該当しない箇所



【凡例】整備優先度判定

ランク	優先度	
A	優先度が 1番高い	
B	B 1	優先度が 2番目に高い
	B 2	
	B 3	
C	優先度が 3番目に高い	
D	優先度が 4番目に高い	

SP.49 ランク A



— 明治期の石積護岸が確認されている護岸

SP.12 ランク B 1

図-8 保全整備優先度判定図及び 2023 年度整備選定箇所

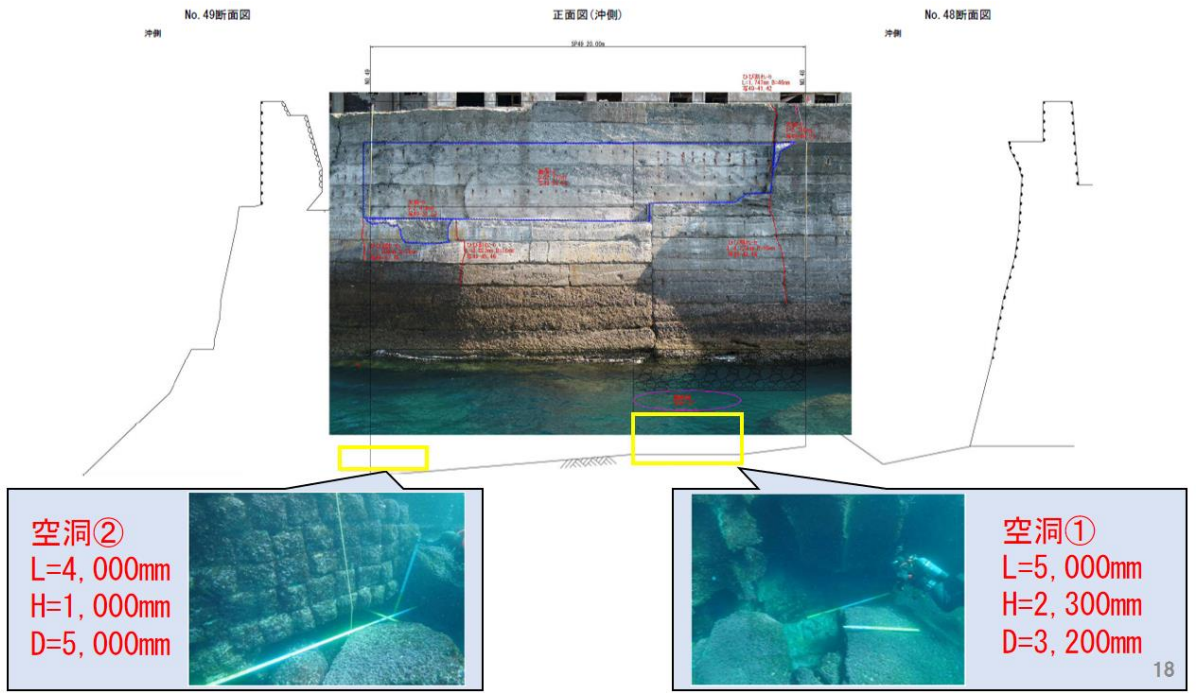


图-9 2023 年度整備工事予定箇所 (SP.49、優先度 A)

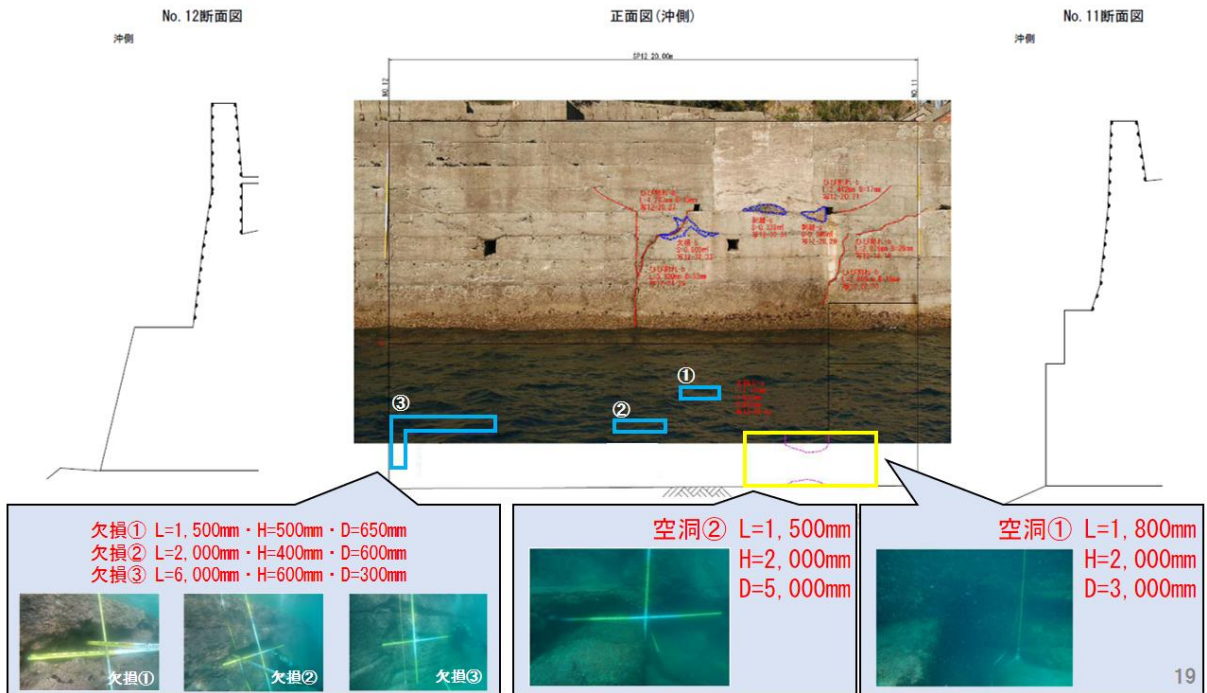


图-10 2023 年度整備工事予定箇所 (SP.12、優先度 B1)

## 2 要因分析（護岸被災のメカニズム）

対策を検討するにあたり、護岸被災のメカニズムを分析した。

護岸の被災には「護岸の不安定化（要因 A）」、「護岸の耐力低下（要因 B）」の主に2つの要因があると考えている。それぞれの要因から護岸が倒壊し、その後、島内の遺構に直接波浪が作用し、遺構損壊へつながるおそれがあるため、要因 A、要因 B 共に対策が必要となる。以下の図で、護岸被災のメカニズムと検討した対策工法（図-11）及び2つのメカニズム（図-12、13）の詳細について説明する。

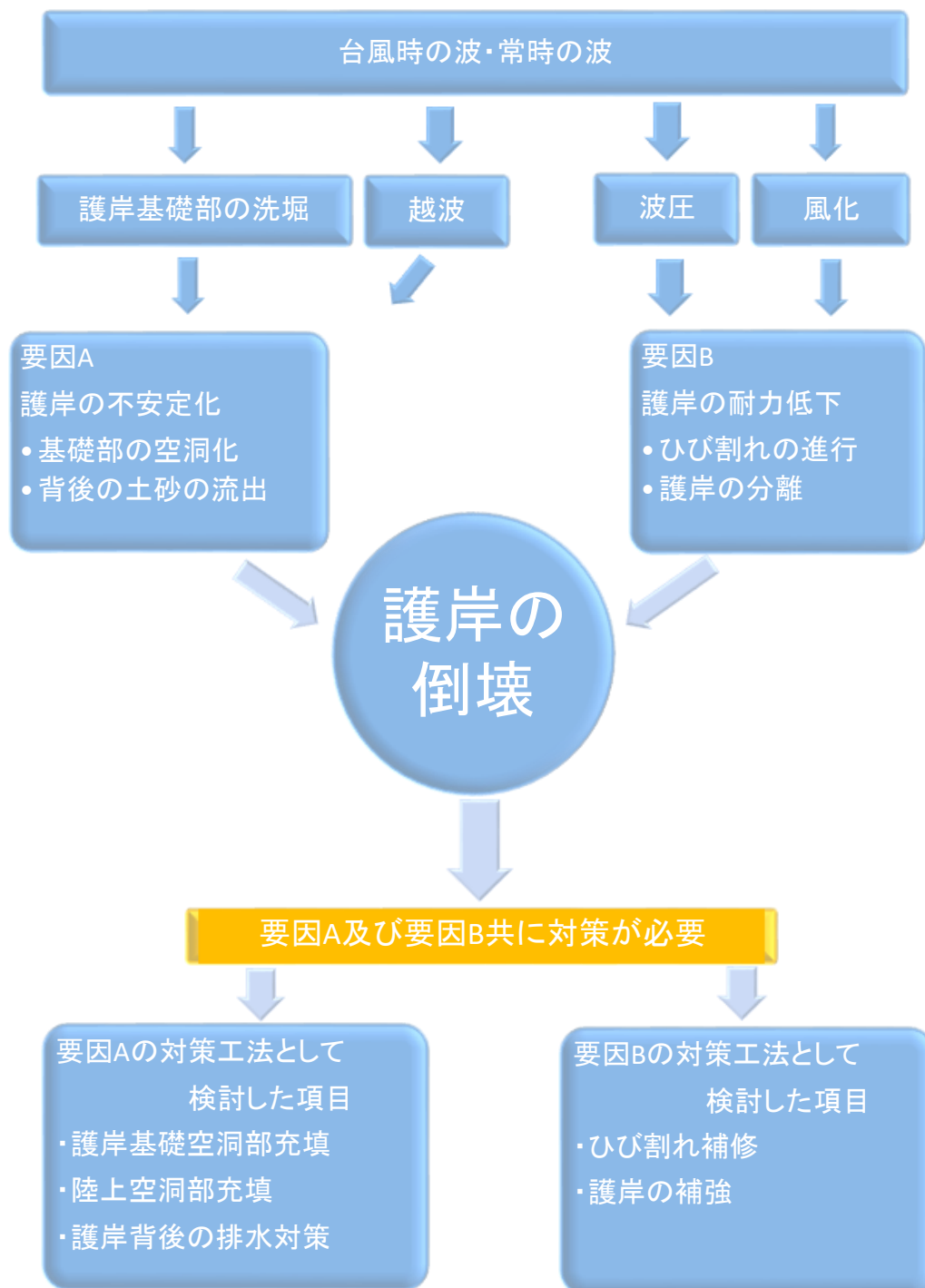


図-11 護岸崩壊のメカニズム及び対策工法フロー



要因 A 護岸の不安定化

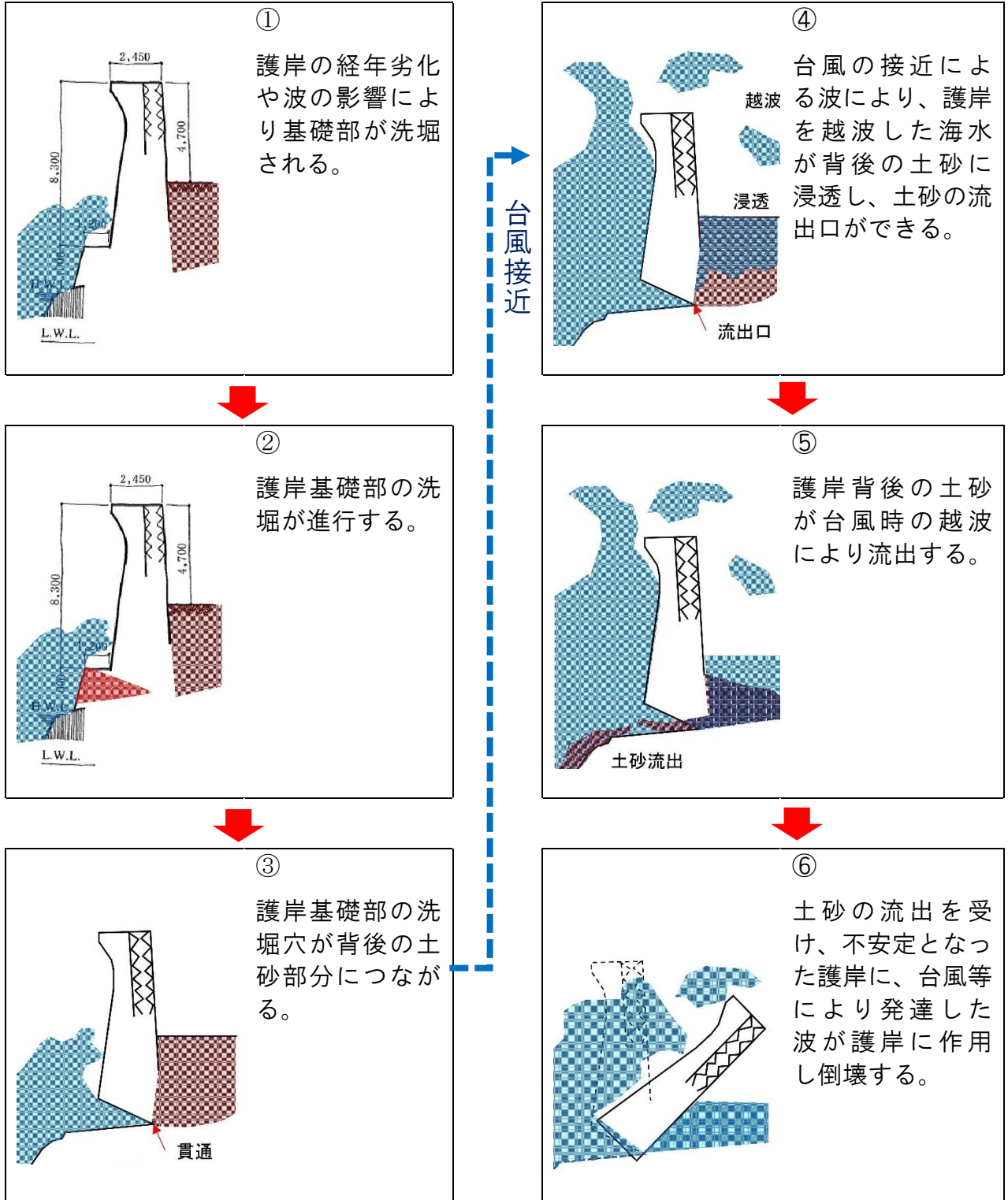


図-12 「要因 A 護岸の不安定化」のメカニズム

要因 B 護岸の耐力低下

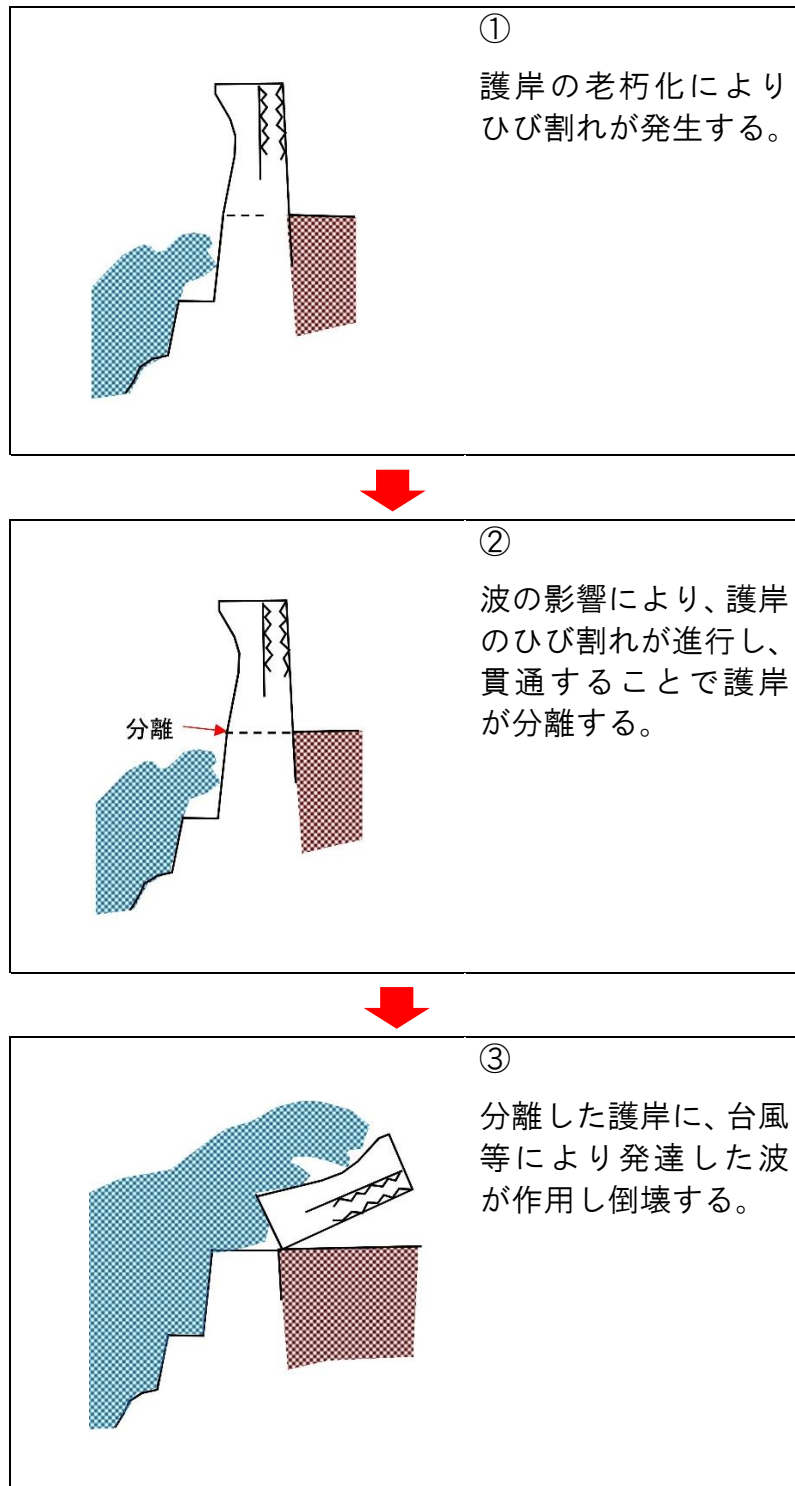


図-13 「要因 B 護岸の耐力低下」のメカニズム

### 3 対策案の検討

「2 要因分析」の結果を踏まえ、要因に応じた対策を検討した。対策案の検討にあたっては、現在の景観を損ねることがないように検討した。以下、補修及び補強の検討過程を示す。

#### 【要因A 護岸の不安定化】への対策案の検討

##### (1) 空洞部充填および護岸背後の排水対策

空洞部に対する補修方法は、充填剤を空洞部に注入する方法とし、充填剤の比較検討を行った後、堤体基礎空洞部と陸上空洞部の施工箇所に応じた工法について場合分けを行い検討した。

##### (ア) 充填剤の検討

充填剤については、「セメントベントナイト」、「可塑性グラウト材(パフェグラウト)」、「セメント系充填用高流動無収縮グラウト材」について、施工性、環境への影響、コスト面から比較検討を行った(表-3)。

表-3 充填剤の比較表

項目	セメントベントナイト	可塑性グラウト材 (パフェグラウト)	セメント系充填用高流動 無収縮グラウト材
イメージ			
概要	注入口を削孔しモルタルポンプで圧入する工法。	注入口を削孔しグラウトポンプで圧入する工法。	注入口を削孔しモルタルポンプで圧入する工法。
施工性	海中で分離しやすく、空洞や狭い間隙への充填ができない。圧送可能距離は50m程度。	海中で分離しにくく、空洞や狭い間隙への充填が可能。圧送可能距離は400m程度。	海中で分離しにくく、空洞や狭い間隙への充填が可能。圧送可能距離は100m程度。工場生産であり、工場から離れた離島では施工できない。
環境への影響	水に容易に溶け出し、漏出すると水質を悪化させる。	水に溶けだすことがなく環境への悪影響を与えない。	水に溶けだすことがなく環境への悪影響を与えない。
コスト	材料単価 20,000円/m <sup>3</sup>	材料単価 24,000円/m <sup>3</sup> ~30,000円/m <sup>3</sup>	材料単価 90,000円/m <sup>3</sup>

以上から、広範囲に圧送が可能で、海中で分離しにくく、空洞や狭い間隙への充填が可能であり、水に溶けだすことがなく環境への悪影響を与えない充填剤である「可塑性グラウト材(パフェグラウト)」を選定した。コスト面では、「セメントベントナイト」の方が優れているが、水に容易に溶け出す性質から、良質な漁場である端島の海域に悪影響を与える可能性があることから採用しない。「セメント系充填用高流動無収縮グラウト材」についてはコストが



高く、工場から離れた離島では施工できないため採用しない。

(イ)護岸基礎空洞部の充填方法

護岸基礎空洞部については、以下のような問題と、施工上の制約条件等があるため、海中で分離しにくく、空洞や狭い間隙への充填が可能な、水中不分離性コンクリートを採用する。

- ・護岸が不安定な状態であることから、緊急の対策が必要。
- ・護岸と同等な強度が必要。
- ・背後の土砂流出が懸念される。
- ・周辺に良質な漁場がある。

(ウ)陸上空洞部の充填方法及び護岸背後の排水対策

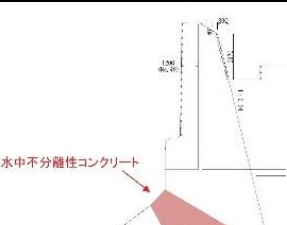
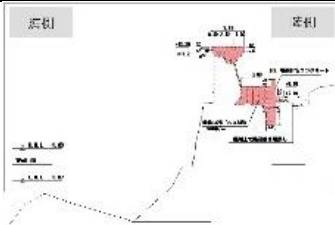
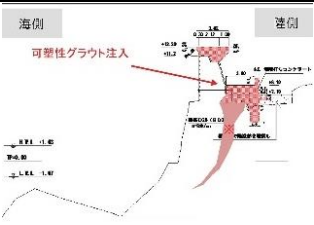
陸上空洞部については、空洞が護岸基礎空洞部と貫通して土砂の流出の兆候が見られるか否かで場合分けを行い、工法を選定する(表-4)。

土砂の流出の兆候が見られない場合については、越波による洗堀に対応するため、場所打ちコンクリートによる被覆を行う。その際、不要なガレキ等を撤去し、空洞が深部まで達して土砂の流出の危険性がないか確認を行う必要がある。

併せて、土砂の流出対策として、護岸背後地の越波範囲をコンクリートで被覆し、越波した海水を速やかに排出できるように、越波量に応じた排水溝を整備する。なお、整備する排水溝は既存護岸の排水口に接続する。

護岸基礎空洞部から土砂の流出の兆候が見られる場合は、基礎と貫通した空洞を埋める必要があることから、空洞部や狭い間隙への充填が可能な可塑性グラウトを注入する工法を採用する。

表-4 空洞部充填工法場合分け表

場所	堤体基礎空洞部	陸上空洞部	
工法	水中不分離コンクリート	場所打ちコンクリート	可塑性グラウト注入
吸出し	-	無	有
イメージ			
概要	堤体基礎空洞部に対して、水中での不分離性が高く、高流動性の性質を持つ、特殊なコンクリートを打設する工法。	越波による護岸背面の洗堀で大きく陥没している箇所に対して、場所打ちコンクリートを打設する。越波量に応じた排水溝を整備し、既存護岸の排水口に接続する。	越波による護岸背面の洗堀で大きく陥没している、かつ、堤体基礎空洞部からの吸出しの兆候が見られる箇所に対して、可塑性グラウトを注入する。
施工	・材料自体が分離しないため、施工法・施工条件に制約が少なく、工事の簡略化、工期の短縮等により、トータルコストの削減が期待できる。	・背後に施工ヤードがない場合は、作業船による海上打設とするか、現場練りによる打設となる。	・背後に施工ヤードがない場合は、作業船による海上打設とするか、現場練りによる打設となる。

【要因B 護岸の耐力低下】への対策案の検討

(2) ひび割れ補修

ひび割れに対しての補修方法は、(ア) ひび割れ充填、(イ) 張コンクリート、(ウ) ゴム製目地材設置の3つの案を検討した。

検討にあたっては、景観への影響、施工性、メンテナンス性の面から比較検討を行った(表-5)。

表-5 ひび割れ補修工法比較表

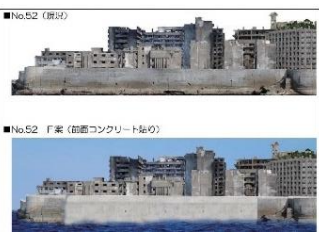

工法案	(ア)ひび割れ充填	(イ)張コンクリート	(ウ)ゴム製目地材
イメージ			
工法概要	ひび割れ箇所にエポキシ樹脂系の充填剤を充填する工法。	既存護岸海側に新たにコンクリートを増し打ち、一体化させる工法。	護岸前面にゴム製の目地材を設置する工法。
景観	景観は大きく変わらない。	既存護岸がコンクリートであるため、景観は大きく変わらない。	ゴム製の目地が目立つため外観が悪い。
施工性	足場の設置が必要だが、常時波の影響を受けるため施工が困難。	(ア)と同様施工が困難。島内側にヤドがあれば陸上機械による施工が可能。	(ア)と同様施工が困難。場所に応じて仮設が必要。
メンテナンス	10年毎に補修が必要	メンテナンス不要	ゴム劣化時に取替えが必要
備考	土砂流出防止に対応可能であるが、強度を回復させるものではない。	土砂流出防止及び強度回復に貢献。	土砂流出防止には対応可能だが、強度を回復させるものではない。

表-5 から「(ア)ひび割れ充填」については、10年ごとにメンテナンスが必要であること、護岸強度を回復させるものではないことなどから採用しない。

「(ウ) ゴム製目地材」については、ゴム製の目地材が目立ってしまうことから景観面で劣ることやゴムの劣化時の取り換えが必要であることから採用しない。

「(イ) 張コンクリート」については、もともとの護岸がコンクリートであることから景観面での影響がほとんどないこと、メンテナンスが不要であること、護岸自体の強度を増すものであり、強度が不足している護岸の現状に即していることから、明治期の石積護岸を含む島自体を侵食と崩壊から守るために、最も適した案として採用する。

(3) 補強方法の検討

護岸本体の補強方法は、陸側をコンクリートで補強する方法、海側をコンクリートで補強する方法、消波ブロックを設置する方法の3つの案を検討した。

検討にあたっては、遺構への影響、景観への影響、施工性、コストの面から比

較検討を行った（表-6）。

表-6 補強工法検討表

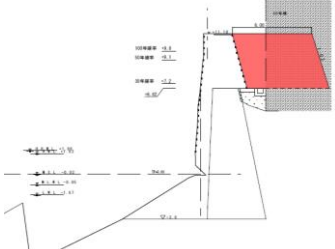
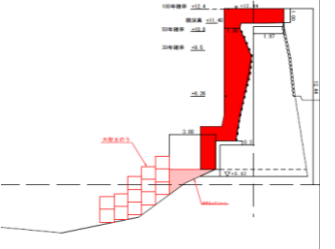
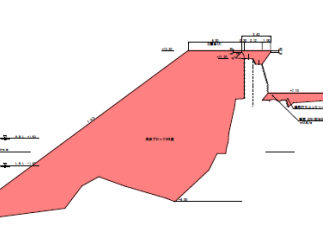
工法案	(ア)陸側補強	(イ)海側補強	(ウ)消波ブロック
標準断面			
工法概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 突出部の島内側にコンクリートを打設し、補強する工法。</li> <li>・ 突出部が波の作用に対して、安全であるためには、コンクリートの幅が6m以上必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 張りコンクリートにより既設コンクリートを保護、補強する工法。せん断強度も考慮している。</li> <li>・ 差筋で波の作用に対抗している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 護岸前面に消波ブロックを設置し波のエネルギーを減衰・消散させる工法。</li> </ul>
遺構への影響	護岸背後には多くの箇所石炭の生産施設遺構があるため、6m以上のコンクリート幅となる補強は物理的に干渉してしまうため不可。	影響なし	影響なし
景観	海側からの外観は変わらないが、島内側からの景観は大きく変わる。	海側からの外観は既存護岸もコンクリートであるため、あまり変わらない。島内側からの景観も変わらない。	海側からの外観が大きく変わる。
施工性	島内で現場練りする場合は、波の影響を受けず施工できるが、ヤードが必要。	波の影響を受けるため、施工が困難であるが、施工箇所への消波ブロックの仮設置等の仮設工により施工可能。ひび割れ充填等の補修が不要。	波の影響を受けるため施工が困難。消波ブロックの大きさによっては、必要な施工能力を有した作業船の調達が困難な場合があり、ブロックの製作ヤードが必要。
コスト	-	3,300 千円/m	6,200 千円/m

表-6 から、「(ア)陸側補強」については、摩擦で耐える構造であるが、コンクリートの厚みが場所によっては6m以上となってしまうことから、島内の石炭の採炭事業に関わる生産施設遺構に干渉してしまうことから、物理的に実施不可である。

「(ウ)消波ブロック」については、直接護岸に手を加える必要がない点については優れているが、波のエネルギーを減衰・消散させるためには護岸の天端高さまでブロックを積み上げる必要があり、海側からの外観が大きく変わり景観面の影響が多く、また、コストも膨大であることから採用しない。

「(イ)海側補強」については、生産施設遺構への影響もなく、もともとコンクリートで覆われている海側を補強することから景観面での影響も少ないうえに、前述のひび割れ補修の機能を兼ねている。

以上から、「(イ) 海側補強」を採用する。



(4) 決定工法及び OUV に貢献するアトリビュートへ影響の評価

以上のとおり検討を重ね、OUV に貢献するアトリビュートである明治期の石積護岸および石炭の生産施設遺構への負の影響となり得る護岸の崩壊を防ぐとともに、景観面や島内の遺構への物理的影響を考慮し、必要最小限の介入となる工法に決定した。決定工法（表-7）及び決定工法を集約した工事断面（図-14）は次のとおりである。

表-7 決定工法まとめ

破損箇所	採用工法
ひび割れ	張コンクリート
陸上空洞部（吸出し有）	可塑性グラウト注入
陸上空洞部（吸出し無）	場所打ちコンクリート
護岸基礎空洞部	水中不分離コンクリート
護岸（補強）	張コンクリート
護岸背後地の土砂流出	排水溝整備+場所打ちコンクリート

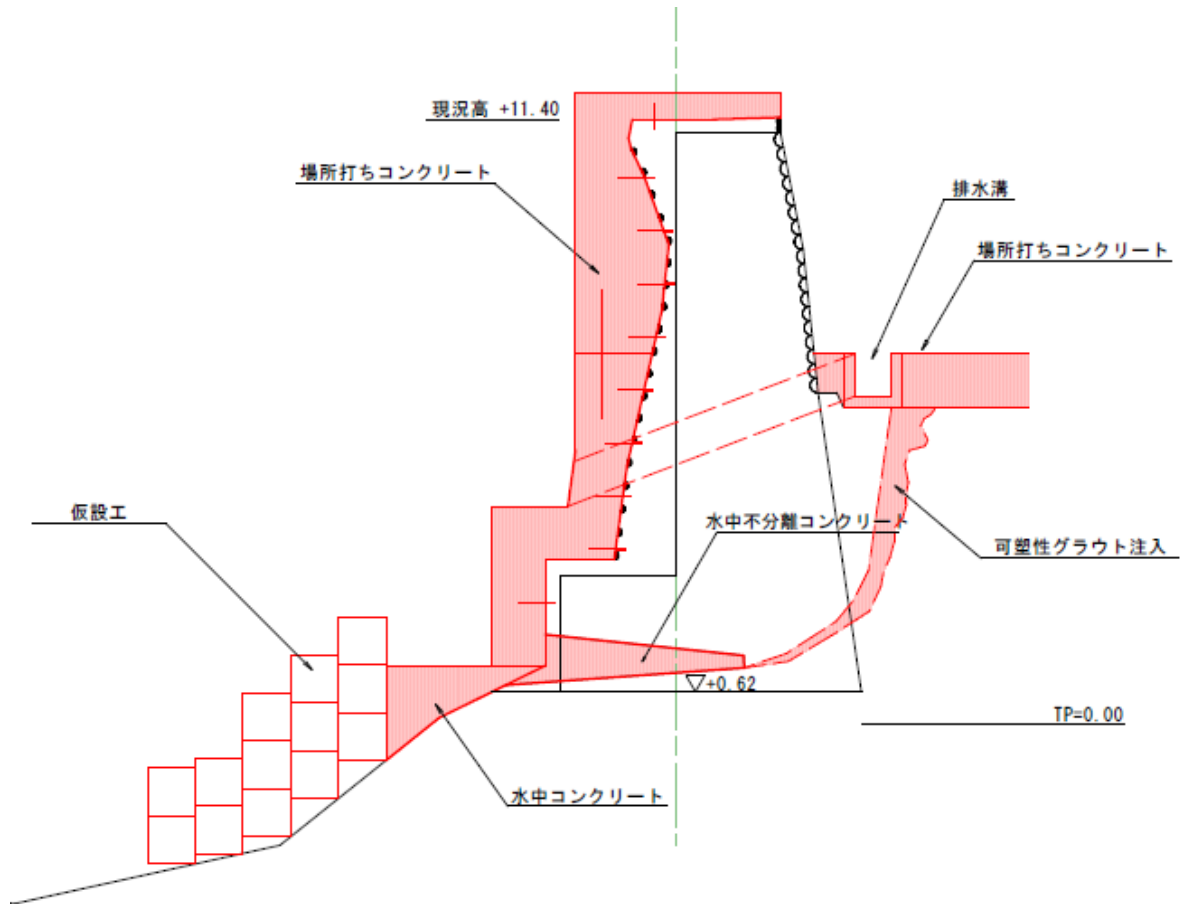


図-14 護岸設計の基本断面

上記方法による護岸の補強によって、これまで懸念されてきた護岸の崩壊によって、OUV に貢献するアトリビュートである明治期の石積護岸および石炭の生産施設遺構が損壊するという負の影響を回避出来る。

本検討はスクリーニングのプロセスに沿って実施された。端島護岸の保全工事と OUV の保全の両面を実現するために繰り返し検討を重ねてきた。本報告書

で示しているように、O U V への影響を最小限に抑えるなど、可能な限り最善の保全工法に決定するために複数の工法案から最善の方法を検討した。なお、この検討は外部の専門家による助言のもと実施されている。

本報告書で示す工事によって、潜在的に影響を受けるアトリビュートは、明治期の石積護岸である。工事を適切に実施することで、明治期の石積護岸は適切に現在の状態で保護される。海側に面した石積護岸は本工事によって新しく増し打ちするコンクリートにより見えなくなり、新しく増し打ちするコンクリートが風化するまでは一時的に視覚的な変化が生じるが、時間の経過とともに既存護岸のようになじんだ外観となると予想される。

#### 4 今後の工事について

##### (1) 2023年度の工事実施計画

最優先で整備を行う2箇所については、現在、詳細な設計図の作成や工事施工の計画を策定中であり、それが2023年秋ごろ完了予定であることから、海況を注視しながら2023年度末までに工事着工を予定しており、2024年度末までに工事を完了する予定である。

##### (2) 2024年度以降の護岸の保存整備の在り方

2024年度以降の工事実施計画についても、2023年度の工事実施計画と同様に検討を行った。今後の工事については、2024年度から2039年度にかけて段階的に実施する計画としている。

表-8 端島の護岸整備の実施状況及び今後の予定

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027 ~2039
①設計条件算定	→							
②護岸現況調査		→						
③護岸基本設計		→						
④護岸実施設計			→					
⑤護岸補強工事					→			