日本海事センター
JMC
補助事業

会　　報

第　２０１　号
（令和５年６月号）

目　　次

1　業　務　日　誌（R5. 1. 1 ～ R5. 3. 31）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1

2　事　業　報　告（R5. 1. 1 ～ R5. 3. 31）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3
　２－１　会の運営に関する活動
　　２－１－１　令和４年度　第３回　業務運営会議
　　２－１－２　令和４年度　第４回　通常理事会
　２－２　一　般　事　業
　　２－２－１　第 25 回西海防セミナー
　　２－２－２　沖縄県周辺海域における船舶の地震津波対策に関する調査研究委員会
　２－３　受　託　事　業
　　２－３－１　那覇港港湾計画改訂に伴う航行安全対策調査専門委員会
　　２－３－２　響灘東地区処分場整備に伴う航行安全対策調査専門委員会
　　２－３－３　九州海域における LNGバンカリング事業に係る航行安全調査専門委員会

3　令和５年度海難防止強調運動・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
　全国・西日本・南九州・沖縄地方における海難防止強調運動実施計画

4　研究事業報告・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13
　沖縄県周辺海域における船舶の地震津波対策に関する調査研究（要旨）

5　第七管区海上保安本部からのお知らせ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・55

6　会員だより・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・58
　会員名簿

7　ミニ知識・海（62）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・62
　海上工事で活躍する主な作業船

8　刊末寄稿・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・71
　私事雑感

公益社団法人　西部海難防止協会

デザイン灯台（その７）

海上保安庁では、航路標識の目的・機能に支障が生じない範囲で、地方自治体などと連携して、地方の観光資源・特産品などをモチーフに周囲の景観にマッチした「航路標識のデザイン化」を行っています。

本会の事業地域にあるデザイン灯台をご紹介します。

― 生月長瀬鼻灯台 ―
（いきつきながせはな）





（第七管区海上保安本部提供）

所 在 地：長崎県平戸市生月町
　　北緯 33 度 21 分 39 秒　東経 129 度 24 分 00 秒
構　　造：白色　塔形　塔高 8.4ｍ　灯光は水面から約 109ｍ
初 点 灯：平成４年（1992 年）３月 30 日
光 り 方：単せん白光　毎３秒に１せん光
光の強さ：実効光度　390 カンデラ
　　光達距離　7.5 海里（約 14km）
概　　要：西海国立公園の特別地域内に位置し、五島列島と平戸島を望むことができ、沖合は東シナ海、対馬海峡、長崎、福岡方面から航行する船舶の変針点に位置しています。
　　生月町の「月」から「月に向かって飛行するロケットの姿」をイメージしてモニュメント化されました。

1　業務日誌（Ｒ５．１．１～Ｒ５．３．31）

１－１　本　部

日　　付	内　　容
１月 13 日㈮	那覇港港湾計画改訂に伴う航行安全対策調査専門委員会 第２回委員会　　於：那覇市
１月 18 日㈬	第 25 回西海防セミナー　　於：北九州市
２月　５日㈰	第 23 回未来に残そう青い海「海上保安庁図画コンクール表彰状授与式」 門司海上保安部長　　於：海事広報展示館
２月 13 日㈪	九州海域におけるLNGバンカリング事業に係る航行安全調査専門委員会 第１回委員会　　於：福岡市
２月 21 日㈪	公益社団法人西部海難防止協会　令和４年度　第３回業務運営会議 於：北九州市
２月 28 日㈫	公益社団法人西部海難防止協会　令和４年度　第４回通常理事会 於：北九州市
３月　１日㈬	沖縄県周辺海域における船舶の地震津波対策に関する調査研究委員会 第２回委員会　　於：那覇市
３月　３日㈮	響灘東地区処分場整備に伴う航行安全対策調査専門委員会 第２回委員会　　於：北九州市
３月 13 日㈪	九州海域におけるLNGバンカリング事業に係る航行安全調査専門委員会 第２回委員会　　於：福岡市
３月 16 日㈭	公益社団法人九州北部小型船安全協会　令和４年度　第３回理事会 於：北九州市
３月 17 日㈮	公益社団法人日本海難防止協会　令和４年度　第２回社員総会、第２回通常理事会 於：東京都
３月 22 日㈬	第 52 回長崎県地方港湾審議会　　於：長崎市

１－２　航行安全支援業務（Ｒ５．１．１～Ｒ５．３．31）

支援業務室・業務内容	契約期間 期間中の実施日
【新門司沖支援業務室】 ・新門司沖土砂処分場（Ⅱ期）工事に伴う船舶安全管理業務	令和４年９月１日～ 令和５年７月28日
	１月10日～３月31日
・苅田港航路浚渫工事に伴う船舶安全管理業務	令和４年９月１日～ 令和５年７月28日
	１月５日～３月31日
【ひびき支援業務室】 ・北九州港（響灘東地区）岸壁工事に伴う船舶安全管理業務	令和４年11月25日～ 令和５年５月25日
	１月５日～３月31日
【奥洞海支援業務室】 ・北九州港奥洞海航路浚渫工事に伴う船舶安全管理業務	令和４年９月22日～ 令和５年３月31日
	１月６日～３月３日
【苅田支援業務室】 ・苅田港航路浚渫工事に伴う船舶安全管理業務	令和５年２月11日～ 令和５年４月28日
	３月６日～３月31日
【博多支援業務室】 ・博多港箱崎ふ頭地区浚渫工事に伴う船舶安全管理業務（第２次）	令和５年３月３日～ 令和５年３月31日
	３月20日～３月31日
【那覇支援業務室】 ・那覇港湾施設の浚渫工事に伴う船舶安全管理業務	令和４年10月１日～ 令和５年５月31日
	２月２日～３月31日

２　事業報告

２－１　会の運営に関する活動

令和４年度第４回通常理事会及び第３回業務運営会議を以下のとおり開催しました。

２－１－１　令和４年度　第３回　業務運営会議

令和５年２月 21 日（月）、西部海難防止協会会議室において開催し、令和４年度第４回通常理事会の審議事項（７議案）について、出席構成員６名から意見を受けました。

２－１－２　令和４年度　第４回　通常理事会

令和５年２月 28 日（火）、リーガロイヤルホテル小倉（北九州市）で開催し、令和５年度事業計画等７議案について審議し議決しました。

⑴　出席者　理事　14 名（理事総数 21 名）、監事　２名

⑵　来　賓　第七管区海上保安本部　冨田英利交通部長（挨拶後退席）

⑶　主な決議事項の概要

①　令和５年度事業計画が決議されました。

令和５年度は、公益目的事業として、研究事業、調査事業、情報提供事業を、収益目的事業として調査事業を計画しています。

【公益目的事業】

▷　研究事業は、早鞆瀬戸における異常気象の潮流等に及ぼす影響と通航船舶の安全性に関する調査研究を行うこととしています。

▷　調査事業は、国、地方公共団体からの委託を受けて、港湾計画改訂に伴う船舶交通についての諸問題、港湾工事に伴う海上交通流の変化等新たに生じる海上交通の諸問題、船舶大型化に伴う入出港及び離着岸等の航行安全対策について調査研究を行います。

▷　情報提供事業では、

イ　国又は地方公共団体の委託を受け関門港、博多港、那覇港等で実施される港湾工事における船舶航行安全管理業務の実施

ロ　全国海難防止強調運動の運動方針を受け西日本、南九州、沖縄地区の推進連絡会議を開催し、推進方法の策定及び実施並びに海難防止の啓発活動

ハ　海難防止等に関するセミナー及び海上工事作業従事者への安全講習会の開催等を行います。

【収益目的事業】

企業等の委託を受けて船舶航行安全対策の調査研究事業を行います。

②　令和５年度予算（損益ベース）が決議されました。

令和５年度の経常収益は５億 4564 万 7000 円で、令和４年度に比べ 3749 万 8000 円増加しています。これは、事業収益（主に情報提供事業収益）が増加する見込みであることが主な要因です。

経常費用は５億 4224 万 6000 円（事業費５億 2882 万 3000 円、管理費 1342 万

3000 円）で、令和４年度より 3743 万円増加しています。

当期経常増減額は 340 万 1000 円の見込みです。

③　専門委員の異動に伴い、後任の海事専門委員１名の委嘱が承認されました。

④　正会員（個人会員）１名の入会を承認しました。

⑤　その他

職員給与規程等諸規程の改正が承認されました。



２－２　一般事業

２－２－１　第 25 回西海防セミナー「海難への対応　昔と今」

開 催 日：令和５年１月１８日（水）　開催場所：リーガロイヤルホテル小倉

講　　師：日本サルヴェージ株式会社

常務取締役門司支店長　下西　助和　氏

取締役　門司副支店長　海務工務部長　安全衛生部長　荒木　　亘　氏

顧　問　高瀬　隆雄　氏

（本セミナーの講演要旨は会報第 200 号（令和５年１月号）に掲載しています。）

２－２－２　沖縄県周辺海域における船舶の地震津波対策に関する調査研究委員会

１　調査の目的

本調査は、沖縄県周辺海域において想定されているマグニチュード 8.0 ～ 9.0 クラスの巨大地震により発生する津波が沖縄県内の港湾（港則法適用港：６港）および付近海域へ到達した場合に生じる係留船舶及び通航船舶に及ぼす影響について調査を行い、津波襲来時における船舶被害の未然防止並びに極小化に資することを目的とした。

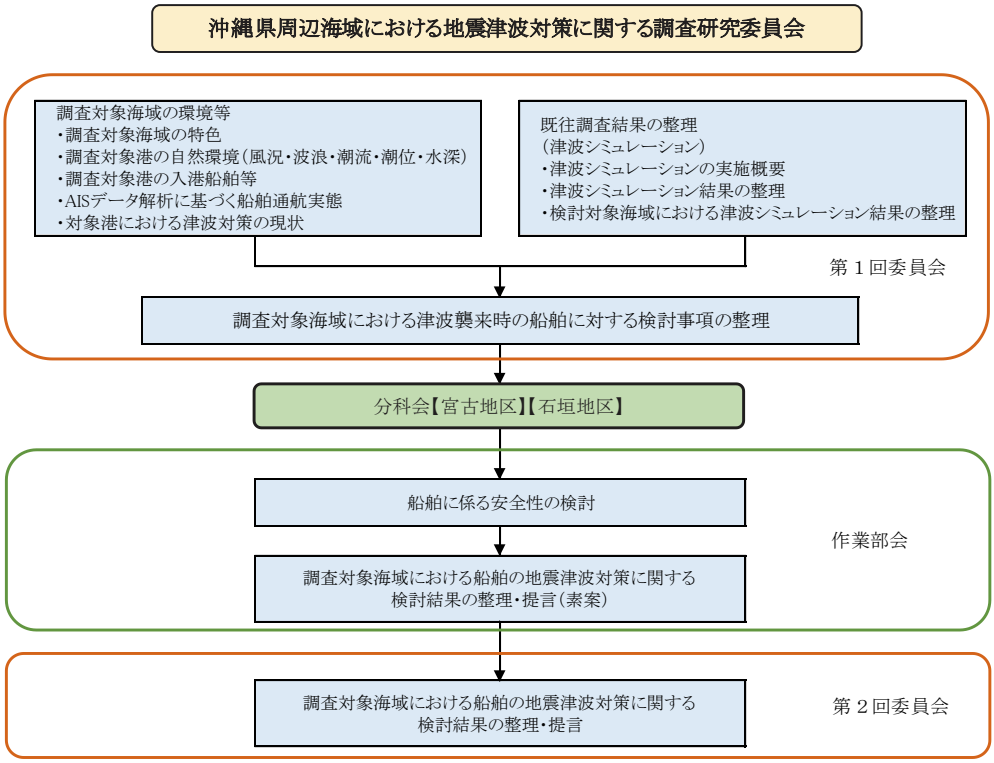
２　調査対象海域

調査対象海域は、６港（那覇港、金武中城港、運天港、渡久地港、平良港、石垣港）およびその周辺海域とした。

３　委員会

本調査は、海上保安大学校 日當博喜名誉教授を委員長とする学識経験者、海事関係者及び関係官公庁職員で構成される委員会を設置し、その指示のもとに実施した。

4　調査フロー



5　調査報告概要

本委員会では、沖縄県周辺海域において想定されているマグニチュード 8.0 ～ 9.0 級の巨大地震が起きた場合に発生する津波が、同県内の港則法適用港６港及びその周辺海域における船舶に及ぼす影響等について調査を行い、津波襲来時における船舶の対応等について検討した。

調査・検討は、平成 26 年度に沖縄県で実施された同地震に係る津波シミュレーションの結果を基に、先ず調査対象港の主要係留施設の水深と係留船舶の喫水等から、津波襲来時の最大水位上昇量及び同下降量を算定し、乗揚げ或いは着底の可能性について検討した。また、港内係留船舶の津波襲来時の沖合避難の可否に関し、操船面での安全性を考慮して各港沖合に避難推奨海域を設定し、同海域への津波到達時間と係留船舶が避難し同海域へ到達するまでの時間を算定して沖合避難の判断材料を提示した。

（注：本委員会報告の概要は、本紙４章　研究事業報告に掲載しています。）

２－３　受託事業

【期間中に終了した事業】

２－３－１　那覇港港湾計画改訂に伴う航行安全対策調査専門委員会

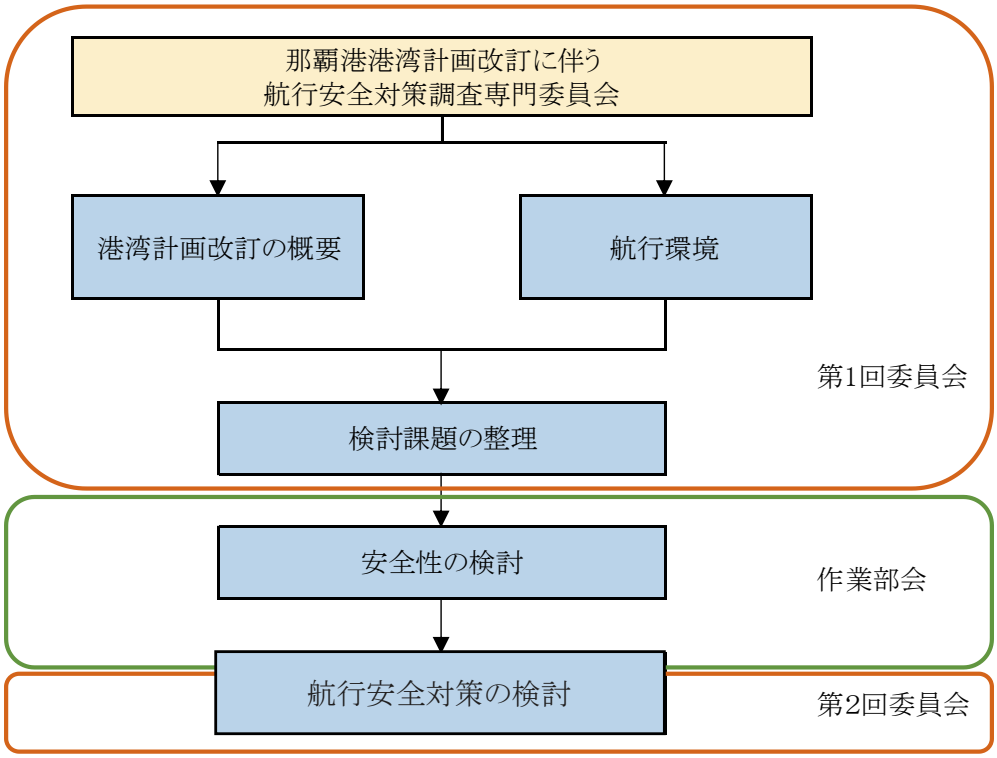
1　調査の目的

本委員会は、那覇港管理組合が計画している那覇港の港湾計画改訂について、航行安全の観点からその安全性を調査検討し、航行安全対策を取りまとめることを目的とした。

2　委員会

本調査は、海上保安大学校 長澤明名誉教授を委員長とする学識経験者、海事関係者及び関係官公庁職員で構成される委員会を設置し、その指示のもとに実施した。

3　調査フロー



4　調査報告概要

この委員会では、那覇港港湾計画改訂に係る船舶航行の安全性について調査検討し、必要な航行安全対策をとりまとめた。

本調査・検討の対象となる主な計画としては、新港ふ頭地区における国内外のRORO 船、一般貨物用ターミナルの再編・拡張、海上保安庁巡視船用バースの配置、危険物取扱施設の移設、並びに浦添ふ頭地区における RORO 船ターミナル、クルーズ船用岸壁の配置、大型クルーザー等に対応したマリーナの配置、港内静穏度確保等のための外郭施設の変更とこれらの計画に対応した水域施設の変更が挙げられた。

船舶航行の安全性については、各施設における対象船舶の諸元と施設計画との関係を整理したうえで、港湾施設に係る技術基準との関係を確認するとともに、操船例図を用いて対象船舶の入出港操船と水域施設との関係や他の利用船舶との関係について調査検討した。

この結果、各係留施設の規模については特に問題がないことが確認されたが、倭口を経由する大型船舶の入出港操船、隣接バースにおける操船水域の競合等に関して留意すべき点があり、水域の利用調整等の対応が必要であることを提言した。

２－３－２　響灘東地区処分場整備に伴う航行安全対策調査専門委員会

1　調査の目的

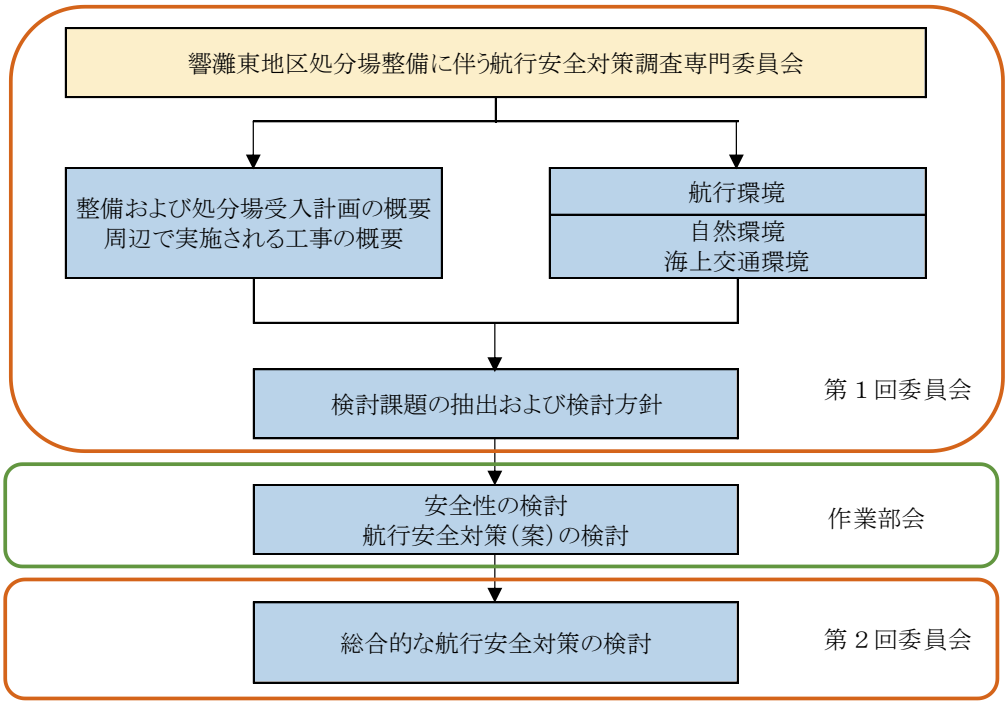
北九州市若松区沖において築造されている処分場の整備に関して、着工から６か

年が経過し、現状の事業進捗状況から周辺で実施される工事と時期が重なる等、当初想定と異なってきていることから、今後の工事計画を踏まえ、事業期間中の航行船舶に対する安全性を再検討し、航行安全対策をとりまとめることを目的とした。

2　委員会

調査検討は、水産大学校 本村紘治郎名誉教授を委員長とする学識経験者、海事関係者及び関係官公庁職員で構成される委員会を設置し、その指示のもとに実施した。

3　調査フロー



4　調査報告概要

現在、響灘東地区においては、平成 28 年度の「響灘東地区処分場整備に伴う航行安全対策調査専門委員会」で提言された安全対策に基づき、響灘東地区処分場の整備が進められているところである。しかし、着工から６か年が経過した現況では、計画されていた施工工程に遅延が生じたことと、加えて周辺海域における他工事と同時施工となることから、安全対策を見直す必要があり、施工期間中における航行船舶に対する安全性について再度検討し、航行安全対策について検討整理したものである。

施工計画については、作業工程の遅延がある他は、護岸の構造形式、施工方法、工事作業船の種類及び工事作業船運航ルート等に大きな変更は見られなかったが、周辺海域における他の工事との同時期の施工が確認された。

このため安全対策の検討においては、周辺海域で同時期に施工される他工事の工事区域、工事作業船の運航経路及び停泊場所等との関係について整理して安全性の検討を行い、前記委員会で検討された既定の安全対策の適用性を確認するとともに、追加または修正が必要な安全対策について取りまとめた。

【期間中に終了した収益目的事業】

２－３－３　九州海域における LNG バンカリング事業に係る航行安全調査専門委員会

3　令和５年度海難防止強調運動

海の事故を防止するためには、船舶運航に直接関わる海事関係者、漁業関係者、マリンレジャー愛好者はもとより、海運や漁業活動の恩恵を受けている一般市民においても、海難防止思想の重要性や海難防止に関する知識・技能の習得等を図る必要があることから、毎年、官民の関係者が一体となって「海の事故ゼロキャンペーン」等の海難防止強調運動が行われています。

九州（山口県西部含む）、沖縄では、西日本海難防止強調運動推進連絡会議（第七管区海上保安本部管内）、南九州海難防止強調運動推進連絡会議（第十管区海上保安本部管内）、沖縄地方海難防止強調運動推進連絡会議（第十一管区海上保安本部管内）において決定された令和５年度実施計画に基づいて海難防止強調運動が展開されています。

3-1　全国海難防止強調運動実行委員会

◆海の事故ゼロキャンペーン

⑴　期　　間　令和５年７月 16 日（日）～７月 31 日（月）

⑵　主　　催　公益社団法人日本海難防止協会、公益財団法人海上保安協会、海上保安庁

⑶　重点事項（要旨）

▷　小型船舶の海難防止

①　プレジャーボートの発航前検査の徹底、整備事業者による定期的な点検整備の推奨

プレジャーボートによる船舶事故は全体の約５割を占め、特に機関故障の割合が高い傾向にあることから、発航前検査の徹底、整備事業者等による定期的な点検整備の重要性について周知啓発し、運航者の安全意識の向上を図る。

②　漁船の適切な見張り及び気象海象の把握の徹底

漁船の船舶事故は衝突が最多であり、その原因は見張り不十分によるものが最多。また、死者・行方不明者を伴う船舶事故の半数を漁船が占め、その原因は気象海象の不注意から生じる転覆によるものが多いことから、適切な見張り及び気象海象の把握の徹底を図る。

③　カヌー・SUP 等多様化・活発化するマリンレジャーの安全対策

近年、カヌー・SUP 等のマリンレジャーが多様化・活発化しており、これらは小型船舶操縦士免許や検査の不要なものが多く海に関する基礎知識が少ない者が利用していることもあることから、総合安全情報サイト「ウォーターセーフティガイド」の普及啓発等を行い、マリンレジャー愛好家の安全意識の向上を図る。

④　海の安全情報を利活用した啓発

プレジャーボートや漁船等の操縦者、海水浴や釣り等のマリンレジャー愛好者に対して、気象・海象の現況、気象庁が発表する気象警報・注意報等を海の安全情報にて発信することで、安全意識の向上を図る。

▷　見張りの徹底及び船舶間コミュニケーションの促進

貨物船やタンカー等の大型船舶による衝突海難を防止するため、常時適切な見張りの徹底や船舶間のコミュニケーションの促進にかかる意識の啓発を図る。

① 常時適切な見張りの徹底

相手船の存在を認識しているにも関わらず、不適切な進行により衝突に至る事故が多いことから、BRM の徹底を図るとともに、船員間で互いに確認し、常時適切な見張りの徹底を図る。

② 船舶間コミュニケーションの促進

早めに相手船に分りやすい動作をとり、VHF や汽笛信号、AIS 情報等を活用することにより、早期の船舶間の意思疎通、動向の把握等適切な操船を図る。

③ 漁ろう中の船舶との衝突防止

漁ろう中の船舶は、投揚網、漁場移動等に伴い急な発進・停止等不測の動きをする場合があることから、特に動静に留意し、早期かつ大幅な避航を促進する。



▷ ライフジャケットの常時着用等自己救命策の確保

海中転落した乗船者の安全を確保するためには、「浮力の確保」、「連絡手段の確保」、「速やかな救助要請」が不可欠であり、自己救命策（ライフジャケットの常時着用、防水パック入り携帯電話等連絡手段の確保、緊急通報用電話番号（118 番、NET118）活用の周知徹底を図る。

ライフジャケットの着用は、船舶職員及び小型船舶操縦者施行規則の一部改正により、小型船舶に乗船する者へ義務範囲が拡大されたことも踏まえて推進活動を実施する。

▷ ふくそう海域等の安全性の確保

異常気象等に起因する船舶事故を防止するための制度について、走錨事故防止ポータルサイト等を活用した制度の理解促進と気象・海象情報入手等事故防止への取組みの徹底を図る。また、令和５年６月１日から和歌山県潮岬沖の推薦航路が運用開始となることから、同航路における航行ルールが定着されるよう周知徹底を図る。

3-2　西日本海難防止強調運動推進連絡会議

◆海の事故ゼロキャンペーン

全国海難防止強調運動実行委員会の運動方針を踏まえて推進。

◆夏季安全推進運動

⑴　期　　間　令和５年７月16日（日）～８月31日（木）

⑵　運動目的

プレジャーボートの海難を減少させるため、マリンレジャー活動による海難が増加傾向にある夏季に、プレジャーボート及びマリンレジャーの関係者に対する安全指導を集中して行い、海難防止思想の普及・高揚を図る。

⑶　重点事項

▷　発航前検査の徹底

▷　錨泊・漂泊中を含む常時適切な見張り及び早期避航の徹底

▷　気象・海象情報の入手活用

・自己救命策確保の推進

・遵守事項の徹底及びライフジャケット着用義務範囲拡大の周知

▷　ウォーターセーフティガイドの普及啓発

◆秋季安全推進運動

⑴　期　　間　令和５年10月１日（日）～10月31日（火）

⑵　運動目的

「全国漁船安全操業推進月間」に併せ、沿岸域を操業の場とする小型漁船の海難を減少させるため、気象・海象状況が厳しくなる冬季を前に、小型漁船船長を始めとする漁業関係者に対する安全指導を集中して行い、海難防止思想の普及・高揚を図る。

⑶　重点事項

▷　常時適切な見張りの徹底

▷　早期避航等適切な操船の励行

・気象・海象情報の入手活用

・自己救命策確保の推進

▷　遵守事項の徹底及びライフジャケット着用義務範囲拡大の周知

◆各地区連絡会が定める海難防止運動

例年発生する海難の特徴として、船種別でみると関門航路付近海域においては貨物船、福岡県西方及び大分県、佐賀県北部及び長崎・佐世保海域においてはプレジャーボート、山口県北部、有明海、対馬及び五島海域においては漁船の海難が最も多く発生しており、地区ごとに海域の特殊性や通航船舶の実態等の違いにより、その特徴は異なった内容となっていることから地区ごとに海難防止運動を展開。

3-3　南九州海難防止強調運動推進連絡会議

◆海の事故ゼロキャンペーン

全国海難防止強調運動実行委員会の運動方針を踏まえて推進。

◆台風海難防止強調運動 ～来るぞ台風！備えはよいか⁉～

(1) 期　　間　令和５年６月 21 日（水）～ 30 日（金）

(2) 主　　催　公益社団法人西部海難防止協会、
公益財団法人海上保安協会南九州地方本部、第十管区海上保安本部

(3) 運動目的

南九州地方の独自運動として、本格的な台風の時期を迎えるにあたり、海事関係者の台風に対する認識や海難防止意識の向上を図り、台風による海難を未然に防止する。

(4) 重点事項

▷ 台風情報の早期把握及び継続的な情報収集

▷ 気象庁の発表する台風情報等の活用

▷ 早期避難及び保船対策の励行

・適切な避泊場所の選定

・港内避泊船舶の係留強化

・小型船舶の陸揚げ・固縛

▷ 走錨事故防止対策の徹底

▷ 資材等の流出防止措置の徹底

・養殖漁場、港湾工事施設、貯木場等からの資材等の流出防止

▷ 国際 VHF（ch16）の常時聴取

◆各地区連絡会が定める海難防止強調運動

地区ごとに海難防止運動を展開。



3-4　沖縄地方海難防止強調運動推進連絡会議

◆海の事故ゼロキャンペーン

全国海難防止強調運動実行委員会の運動方針を踏まえて推進。

◆沖縄地方春季大型連休海難防止強調運動

海で安全に楽しく遊ぶために　～大切な命は自分で守る～

(1)　期　　間　令和６年５月３日（金）～５月６日（月）

(2)　主　　催　公益社団法人西部海難防止協会、公益財団法人海上保安協会沖縄地方本部、第十一管区海上保安本部

(3)　運動目的

船舶事故防止のため、年間を通して様々な安全啓発活動等を実施しているところ、マリンレジャーやクルージングといった海での活動が活発化しはじめる春季大型連休期間において、船舶運航者及び乗船者等が海で安全に楽しく活動できるよう、重点事項を周知啓発するとともに、地域と連携した安全対策を推進し、かつ、各関係機関との連携を強化した取り組みを行うことによって、船舶事故及び船舶事故に伴う乗船者の人身事故等の減少を図る。

(4)　重点事項（要旨）

沖縄県内における令和４年度の船舶事故発生状況等を考慮し以下の項目を推進する。

▷　小型船舶の事故防止

①　モーターボート・水上オートバイ等

発航前検査の徹底、整備事業者等による定期的な点検整備の推奨等

②　漁船、遊漁船

適切な見張り及び気象海象把握、定時連絡の徹底

③　ミニボート、カヌー、SUP

「ウォーターセーフティガイド」の普及啓発、「海の安全情報」の利活用等最新の気象海象情報の確認、単独での行動を控えた複数での行動等

▷　見張りの徹底及び船舶間コミュニケーションの促進

①　常時適切な見張りの徹底

②　船舶間コミュニケーションの促進

③　漁ろう中の船舶との衝突防止

▷　ライフジャケットの常時着用等自己救命策の確保

▷　団体が提供している安全情報の利用

海での活動に有益な気象、潮汐等の情報を積極的に活用

気象現況・海上工事情報：海の安全情報

気象予報：沖縄気象台ホームページ

潮汐情報：海上保安庁海洋情報部ホームページ



４　令和４年度研究事業報告

沖縄県周辺海域における船舶の地震津波対策に関する調査研究（要旨）

この調査研究は、沖縄県周辺海域において懸念されている巨大地震の発生に伴う津波による同県内の主要港（港則法適用港６港）の係留船舶およびその周辺海域における航行船舶への影響を調査し、その対応等について検討しました。調査検討については、「沖縄県周辺海域における船舶の地震津波対策に関する調査研究委員会」を設置し、平成 26 年度に沖縄県で実施された「沖縄県津波浸水想定設定業務」において行われた津波シミュレーションの結果をもとに行いました。

本稿は、当該調査研究委員会報告書の一部を抜粋し、要旨をとりまとめたものです。

詳細は、巻末に添付した「沖縄県周辺海域における船舶の地震津波対策に関する調査研究委員会報告書（CD)」をご覧ください。

（目次）

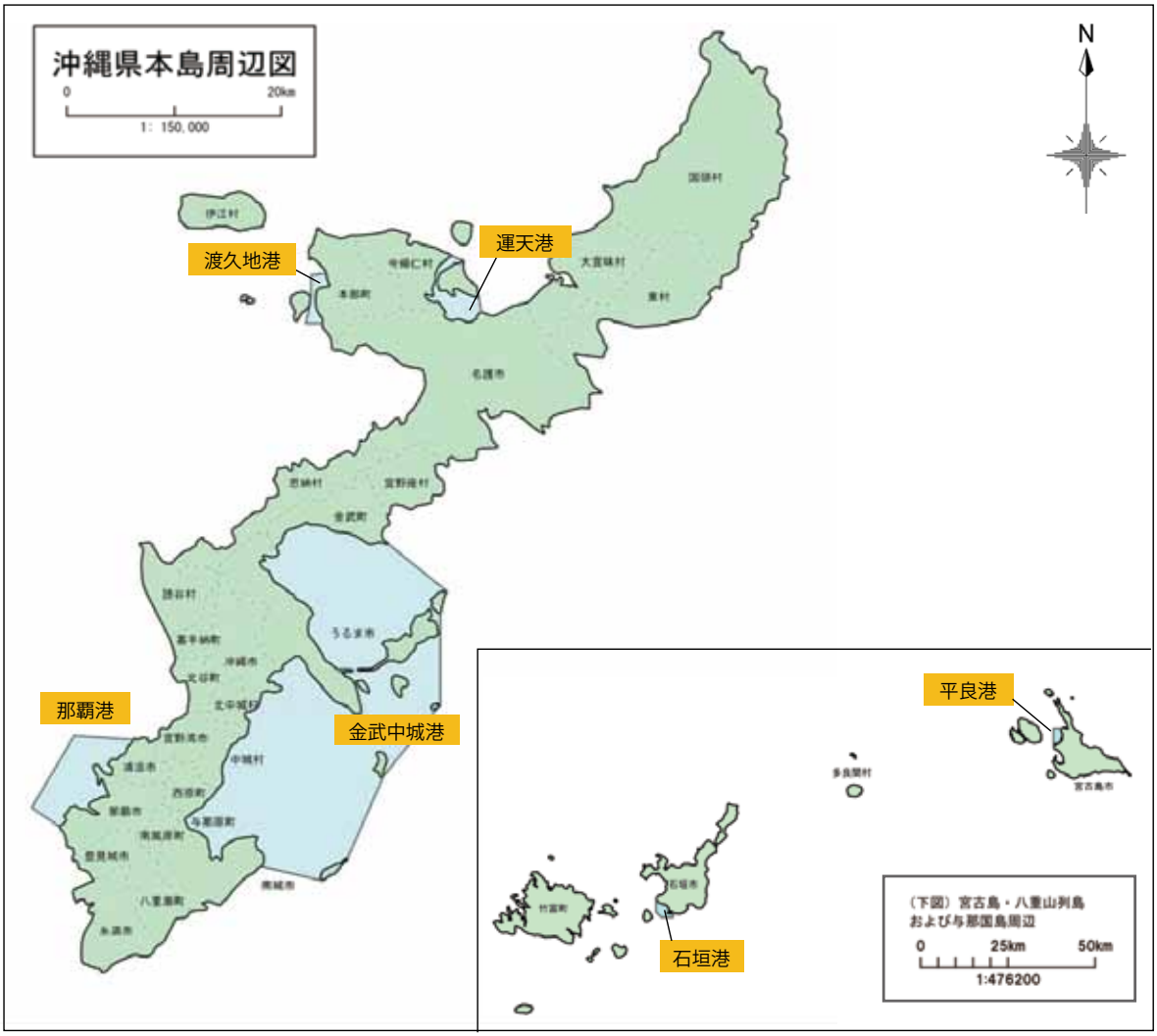
１　調査の目的
２　調査対象海域
３　調査内容
　3.1　調査対象海域の環境等
　3.2　津波シミュレーションの整理
　3.3　船舶の安全性の検討
４　検討結果の整理等
　4.1　検討結果の整理
　4.2　今後の課題

1　調査の目的

本調査は、沖縄県周辺海域において想定されているマグニチュード 8.0 ～ 9.0 クラスの巨大地震により発生する津波が沖縄県内の港湾（港則法適用港：６港）および付近海域へ到達した場合に生じる係留船舶および通航船舶に及ぼす影響について調査を行い、津波襲来時における船舶被害の未然防止並びに極小化に資することを目的としました。

2　調査対象海域

調査対象海域は、図に示す６港（那覇港、金武中城港、運天港、渡久地港、平良港、石垣港）およびその周辺海域としました。



※沖縄県白地図を加工して使用

図 2.1　調査対象海域位置図

3　調査内容

3.1　調査対象海域の環境等

(1)　自然環境等

調査対象海域における風況、波浪、潮位、水深等の自然環境および各港の主要港湾施設の諸元、港勢等について調査しました。

⑵ 海上交通環境等

調査対象海域における船舶の通航状況について、令和元年 7 月 1 日～7 月 15 日(15 日分)の AIS データの解析等により調査しました。

⑶ 各港の津波対策の現状

ⅰ 那覇港

那覇港台風および津波対策委員会で策定されている「那覇港台風及び津波災害防止要綱」により定められている津波の区分（津波第一体制・同第二体制）および南海トラフ地震臨時情報に対する措置を確認しました。

ⅱ 金武中城港

金武中城港海難防止会で策定されている「金武中城港台風・津波対策実施要領」により定められている区分（津波第一体制・同第二体制）および南海トラフ地震臨時情報に対する措置を確認しました。

ⅲ 運天港・渡久地港

「沖縄県北西部台風及び津波対策委員会実施規則」により定められている区分（津波第一体制・同第二体制）および南海トラフ地震臨時情報に対する措置を確認しました。

ⅳ 平良港

宮古地区海上防災対策協議会で策定されている「平良港船舶津波対策要領」により定められている区分（津波第一体制・同第二体制）および南海トラフ地震臨時情報に対する措置を確認しました。

ⅴ 石垣港

石垣港災害対策協議会で策定されている「石垣港船舶津波対策要領」により定められている区分（津波第一体制・同第二体制）および南海トラフ地震臨時情報に対する措置を確認しました。

3.2 津波シミュレーションの整理

⑴ 既往調査結果の整理

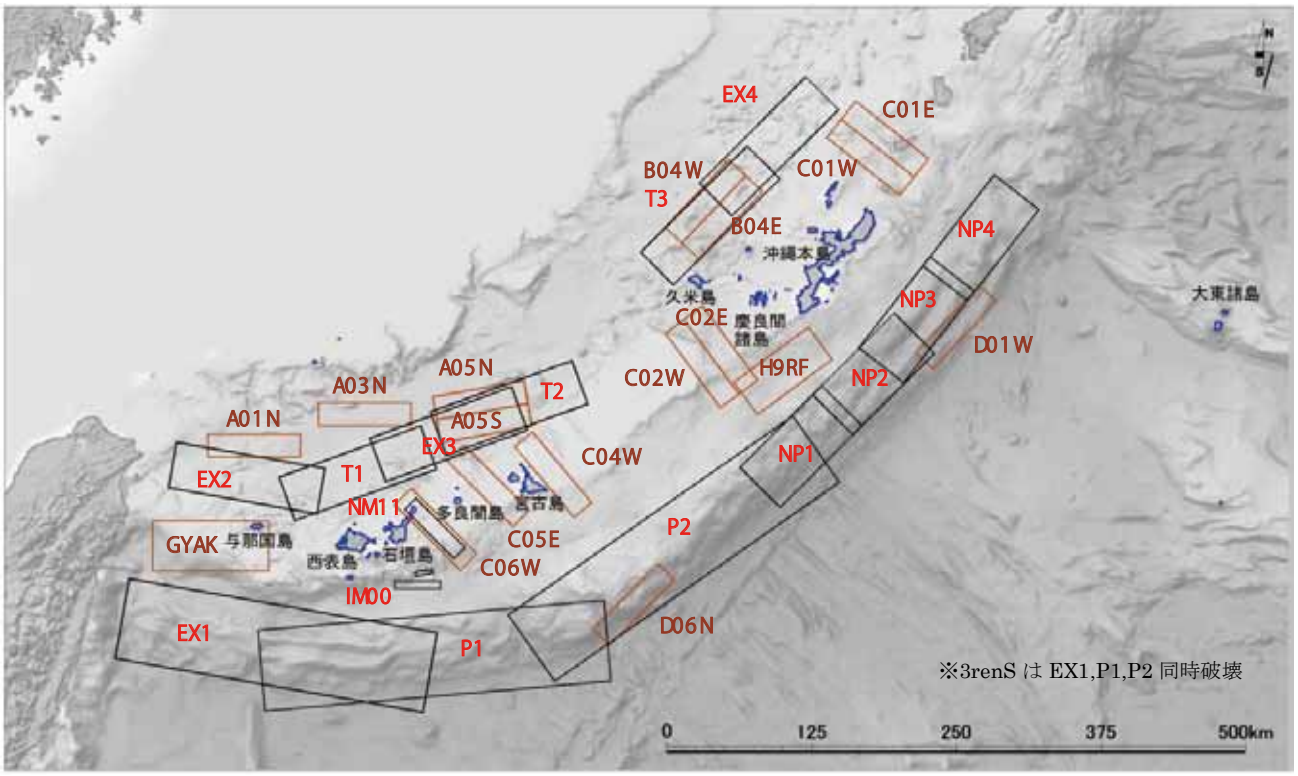
平成 26 年度に実施された津波シミュレーションの実施概要および結果について、調査対象海域である 6 港（那覇港、金武中城港、運天港、渡久地港、平良港、石垣港）および付近海域に関係するものを抜粋して整理しました。

⑵ 津波シミュレーションの実施概要

今回実施された津波シミュレーションは、平成 23 年度から 24 年度にかけて沖縄県が実施した津波シミュレーションの波源モデル等を用いて、津波防災地域づくりに関する法律に基づく「津波浸水想定の設定の手引き Ver.2.00（以下、「手引き」と記す)」に準じ、最大クラスの対象津波外力となる新たな津波波源モデルを設定して実施されました。

⑶ 最大クラスの津波の選定

過去に発生した津波および発生が想定される津波の高さについて、シミュレーションによる海岸線での津波水位結果を整理しました。同結果には、平成 18・19 年度想定での波源モデル（Mw7.8 ～ 7.9)、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」による南海トラフの巨大地震モデルでのシミュレーション結果も対象とした。



想定	No	想定地震		名称		緯度	経度	深さ(m)	走向角(°)	傾斜角(°)	すべり角(°)	断層長さ(m)	断層幅(m)	すべり量(m)	Mw(※1)
過去に発生した津波及び発生が想定される最大クラスの津波による断層モデル	1	EX1		八重山諸島南西沖地震		23.000	124.400	2000	280	12	90	270000	70000	20	8.7
	2	P1		八重山諸島南方沖地震(※3)		23.235	125.987	2000	265	12	90	300000	70000	20	8.8
	3	P2		八重山諸島南東沖地震		24.746	127.956	2000	235	12	90	300000	70000	20	8.8
	4	EX2		与那国島北方沖地震		24.550	123.500	2000	280	30	270	130000	40000	8	8.1
	5	T1		石垣島北方沖地震		24.899	124.521	2000	250	30	270	130000	40000	8	8.1
	6	EX3		多良間島北方沖地震		25.200	125.300	2000	250	30	270	130000	40000	8	8.1
	7	T2		宮古島北方沖地震		25.399	125.821	2000	250	30	270	130000	40000	8	8.1
	8	T3		久米島北方沖地震		27.126	127.519	2000	225	30	270	130000	40000	8	8.1
	9	IM00		石垣島南方沖地震(※3)		23.966	124.553	1000	270	70	90	40000	20000	20	7.8
						24.088	124.486	0	260	70	90	15000	10000	90	(※4)
	10	NM11		石垣島東方沖地震(※3)		24.672	124.345	300	135	70	270	60000	30000	20	8.0
	11	EX4		沖縄本島北西沖地震		27.650	128.050	2000	225	30	270	130000	40000	8	8.1
	12	3連動3renS	EX1	3連動	八重山諸島南方沖地震(※3)	23.110	123.727	2000	280	12	90	200000	70000	20	9.0
			P1			23.230	125.470	2000	265	12	90	175000	70000	20	
			P2			24.746	127.956	2000	235	12	90	300000	70000	20	
	13	NP1		沖縄本島南方沖		25.181	128.163	5000	225	12	90	100000	50000	12	8.2
	14	NP2		沖縄本島南東沖(※2)		25.728	128.806	5000	225	12	90	100000	50000	12	8.2
	15	NP3		沖縄本島東方沖		26.196	129.172	5000	218	12	90	100000	50000	12	8.2
	16	NP4		沖縄本島北東沖		26.812	129.756	5000	218	12	90	100000	50000	12	8.2
(参考)平成18,19年度想定での断層モデル	1	D01W		沖縄本島南東沖		26.112	129.356	10000	225	60	270	80000	40000	4	7.8
	2	H9RF		沖縄本島南西沖		25.707	127.927	7500	235	30	90	80000	40000	4	7.8
	3	C02W		久米島南東沖		26.045	126.659	2000	145	60	270	80000	40000	4	7.8
	4	C02E		久米島南東沖		25.455	127.120	2000	325	60	270	80000	40000	4	7.8
	5	B04W		久米島北方沖		27.156	127.224	5000	225	60	270	80000	40000	4	7.8
	6	B04E		久米島北方沖		26.643	126.657	5000	45	60	270	80000	40000	4	7.8
	7	C01W		沖縄本島北方沖		27.574	128.072	2000	130	60	270	80000	40000	4	7.8
	8	C01E		沖縄本島北方沖		27.106	128.687	2000	310	60	270	80000	40000	4	7.8
	9	C04W		宮古島東方沖		25.187	125.343	500	140	60	270	80000	40000	4	7.8
	10	D06N		宮古島南東沖		24.014	126.537	10000	225	60	270	80000	40000	4	7.8
	11	A05N		宮古島北方沖		25.407	125.308	5000	260	60	270	80000	40000	4	7.8
	12	A05S		宮古島北方沖		25.286	124.524	5000	80	60	270	80000	40000	4	7.8
	13	C05E		宮古島西方沖		24.448	125.170	500	315	60	270	80000	40000	4	7.8
	14	C06W		石垣島東方沖		24.751	124.305	500	135	60	270	80000	40000	4	7.8
	15	A03N		石垣島北西沖		25.242	124.304	5000	270	60	270	80000	40000	4	7.8
	16	A01N		与那国島北方沖		24.994	123.358	5000	270	60	270	80000	40000	4	7.8
	17	GYAK		与那国島南方沖		24.104	123.092	2000	270	30	90	100000	50000	5	7.9

※1：Mwはモーメントマグニチュードを示す。
※2：1791年の地震の再現モデル
※3：1771年八重山地震津波の再現モデル
※4：地滑りを再現したパラメータであるため、Mwで示すことはできない。

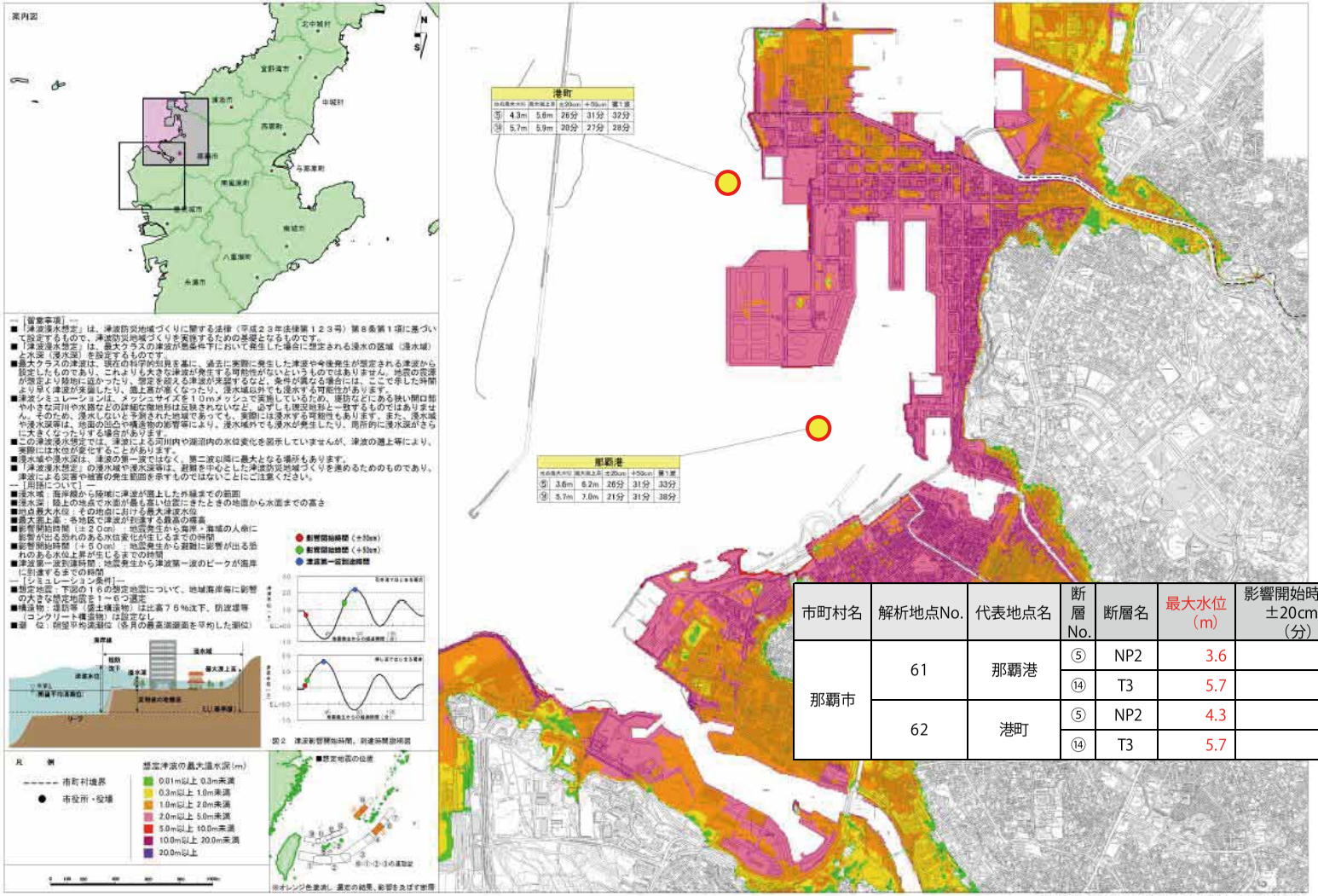
図 3.1　過去に発生した津波と発生が想定される津波の対象津波

⑷ 調査対象海域における津波シミュレーション結果の整理

調査対象海域である６港およびその周辺海域における津波シミュレーションの解析地点（沖縄本島沿岸域 148 地点、宮古・八重山署と沿岸域 59 地点）を確認して、各港内係留船舶およびその周辺海域の航行船舶に対する影響を調査するために、次の解析地点を選定して同地点の津波襲来時の最大水位および到達時間を調査しました。

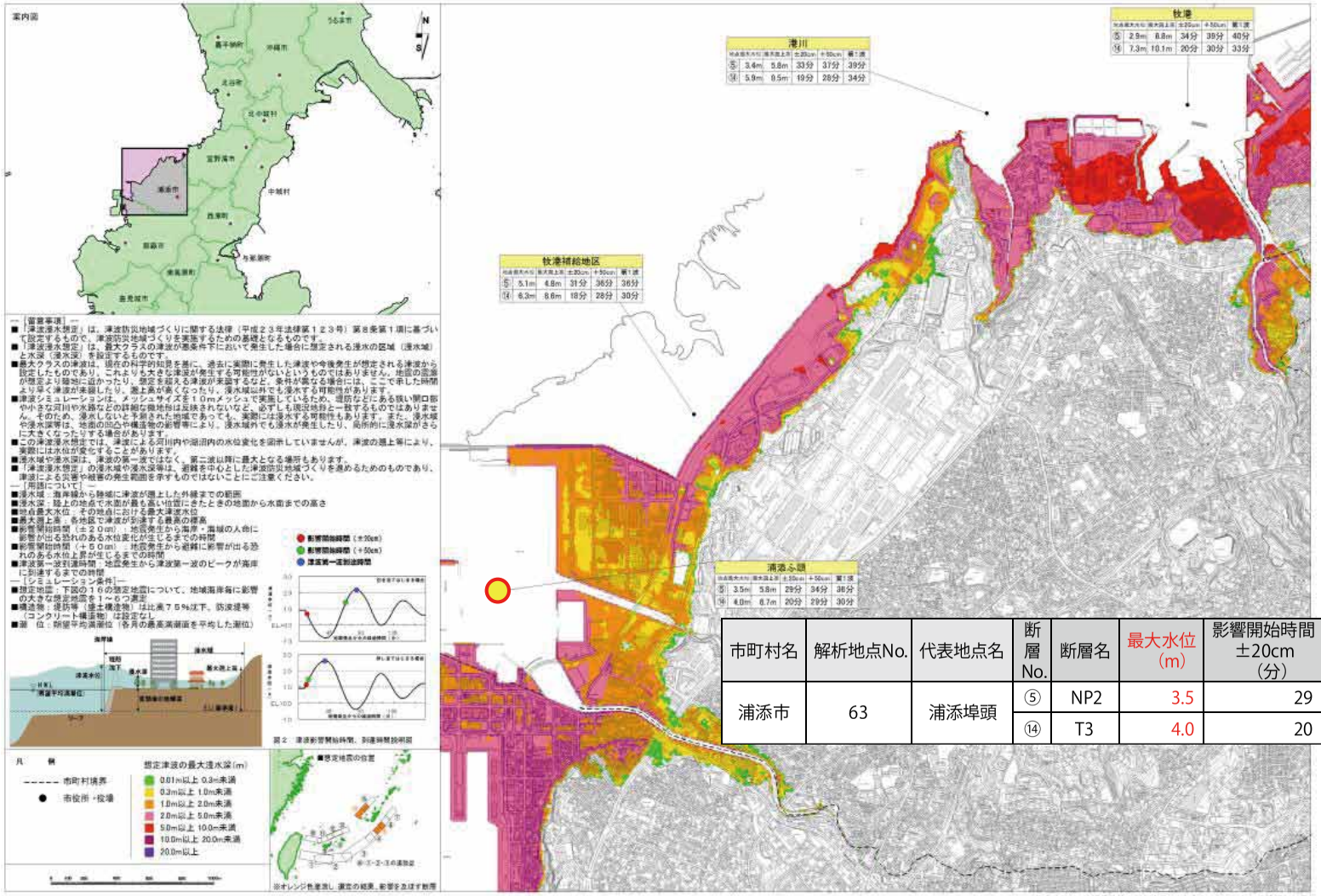
那覇港　　：３地点
金武中城港：28 地点
運天港　　：３地点
渡久地港　：３地点
平良港　　：１地点
石垣港　　：１地点

各港の調査地点は次図のとおりです。



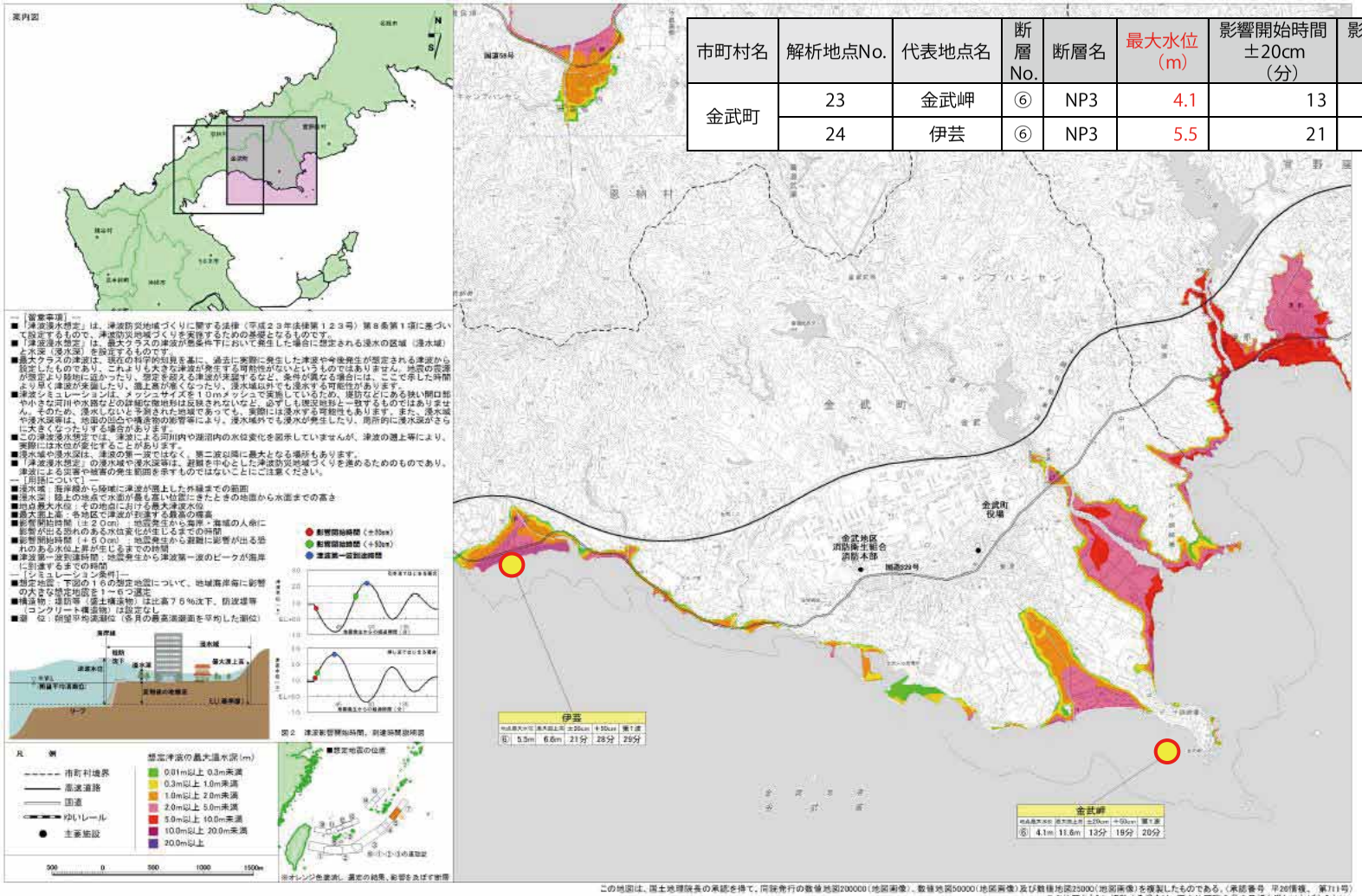
市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
那覇市	61	那覇港	⑤	NP2	3.6	26	31	33
			⑭	T3	5.7	21	31	38
	62	港町	⑤	NP2	4.3	26	31	32
			⑭	T3	5.7	20	27	28

図 3.2　最大水位および到達時間（那覇港：No.61 ～ 62）



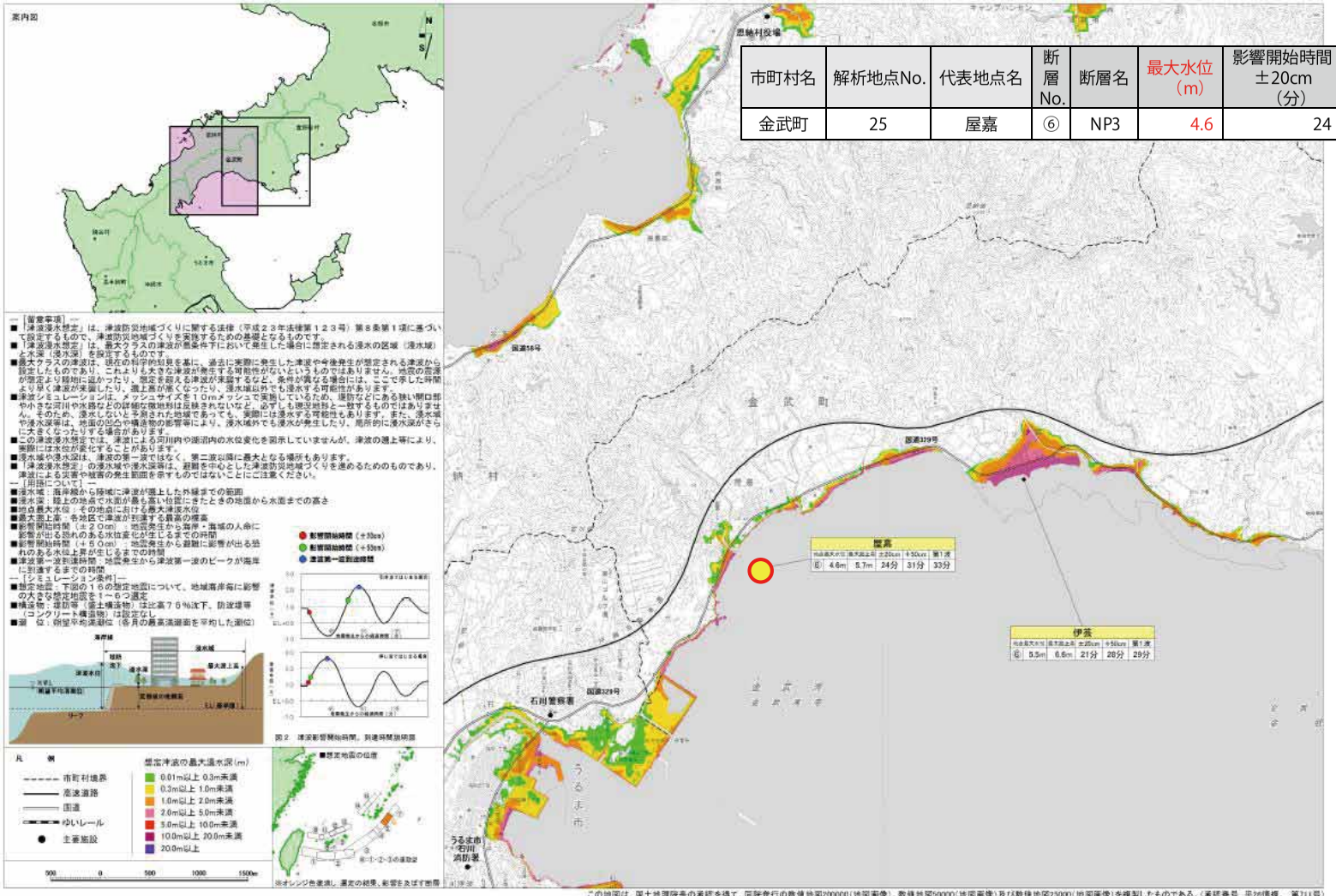
市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位(m)	影響開始時間±20cm(分)	影響開始時間＋50cm(分)	津波到達時間(分)
浦添市	63	浦添埠頭	⑤	NP2	3.5	29	34	36
			⑭	T3	4.0	20	29	30

図 3.3　最大水位および到達時間（那覇港：No.63）



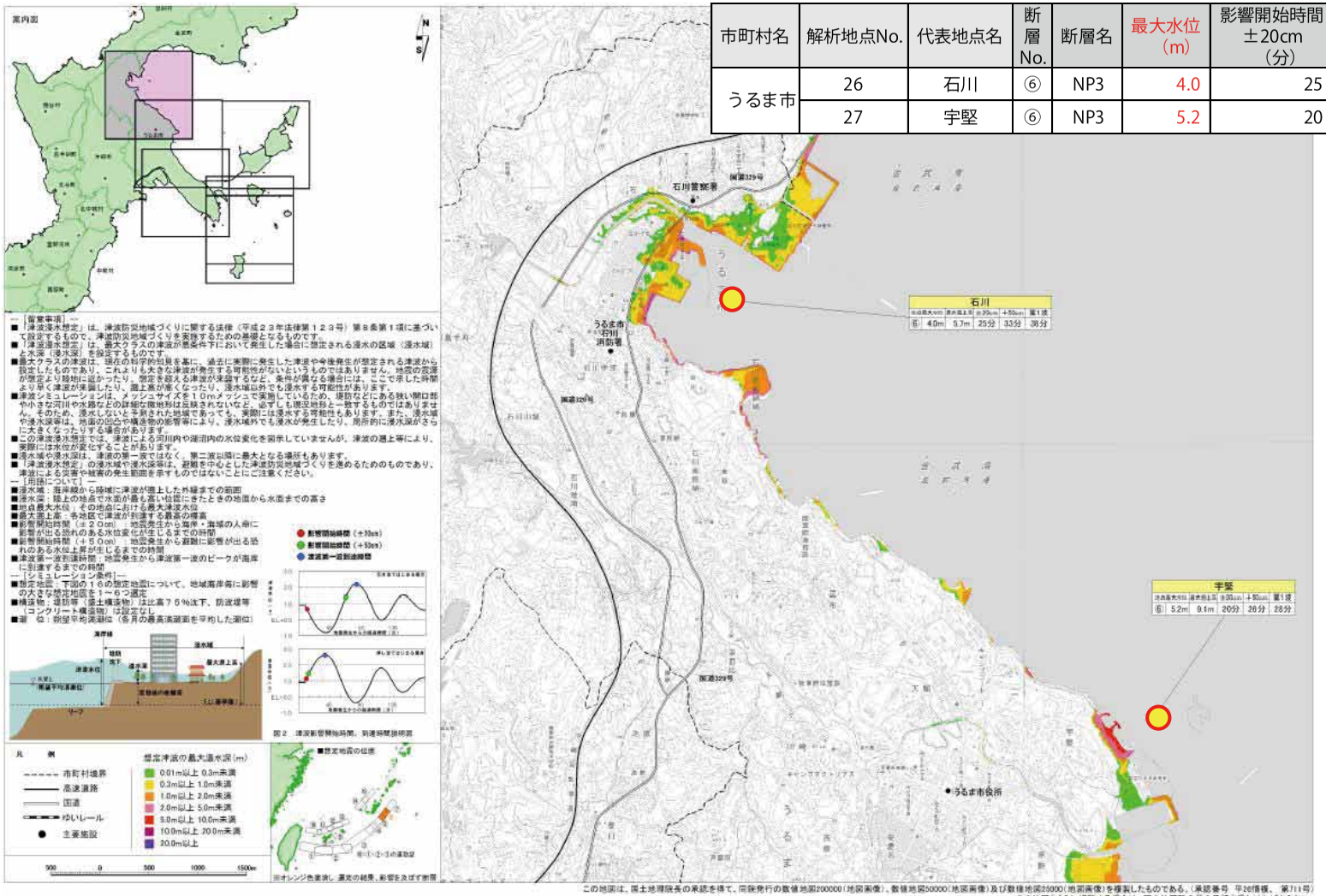
市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
金武町	23	金武岬	⑥	NP3	4.1	13	19	20
	24	伊芸	⑥	NP3	5.5	21	28	29

図 3.4　最大水位および到達時間（金武中城港：No.23 ～ 24）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
金武町	25	屋嘉	⑥	NP3	4.6	24	31	33

図 3.5　最大水位および到達時間（金武中城港：No.25）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
うるま市	26	石川	⑥	NP3	4.0	25	33	38
	27	宇堅	⑥	NP3	5.2	20	26	28

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000（地図画像）、数値地図50000（地図画像）及び数値地図25000（地図画像）を複製したものである。（承認番号　平26情複、　第711号）
この地図をさらに複製する場合は、国土地理院の長の承認を得なければならない。

図 3. 6　最大水位および到達時間（金武中城港：No.26 ～ 27）

市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
うるま市	28	照間	⑥	NP3	4.2	25	30	32

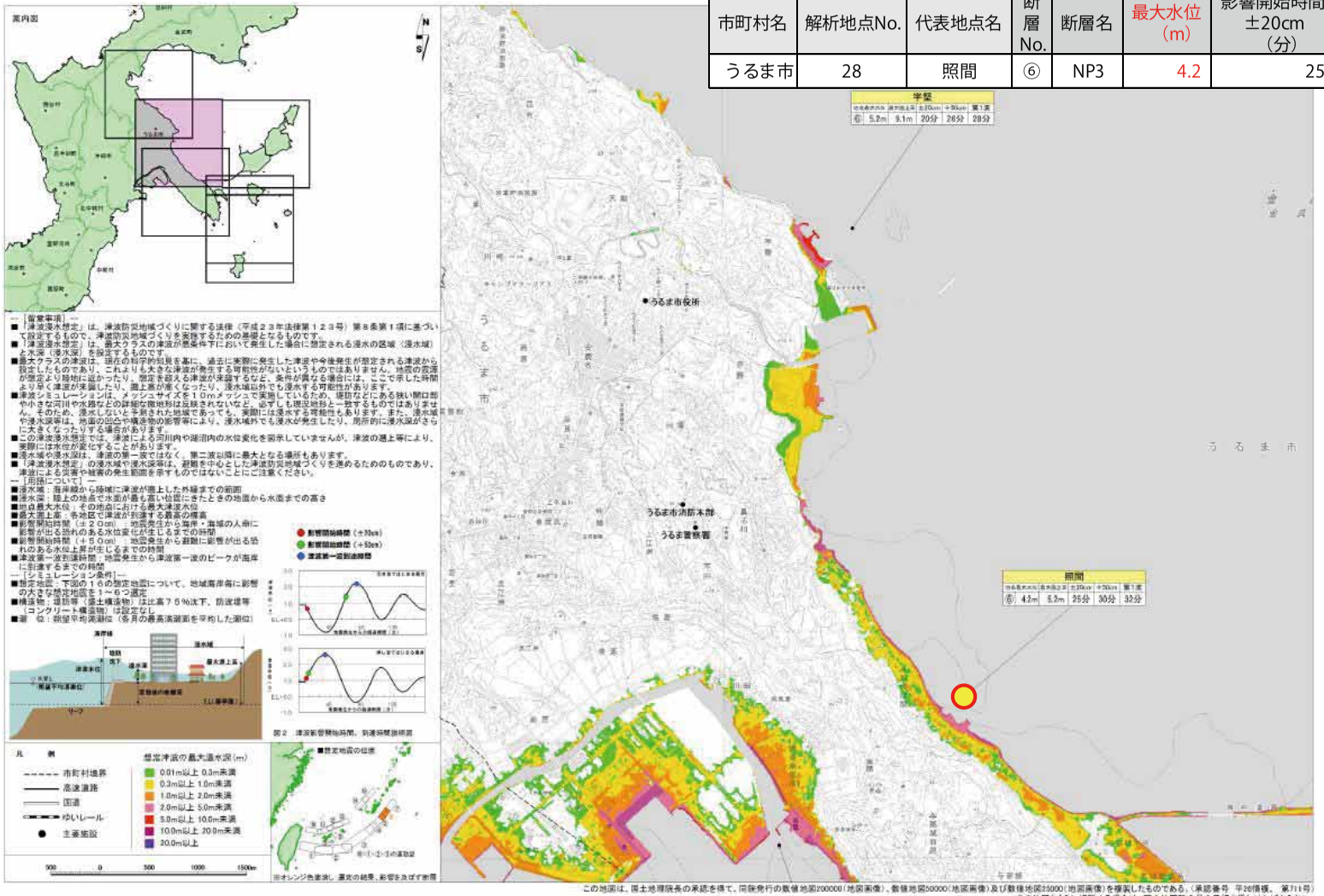
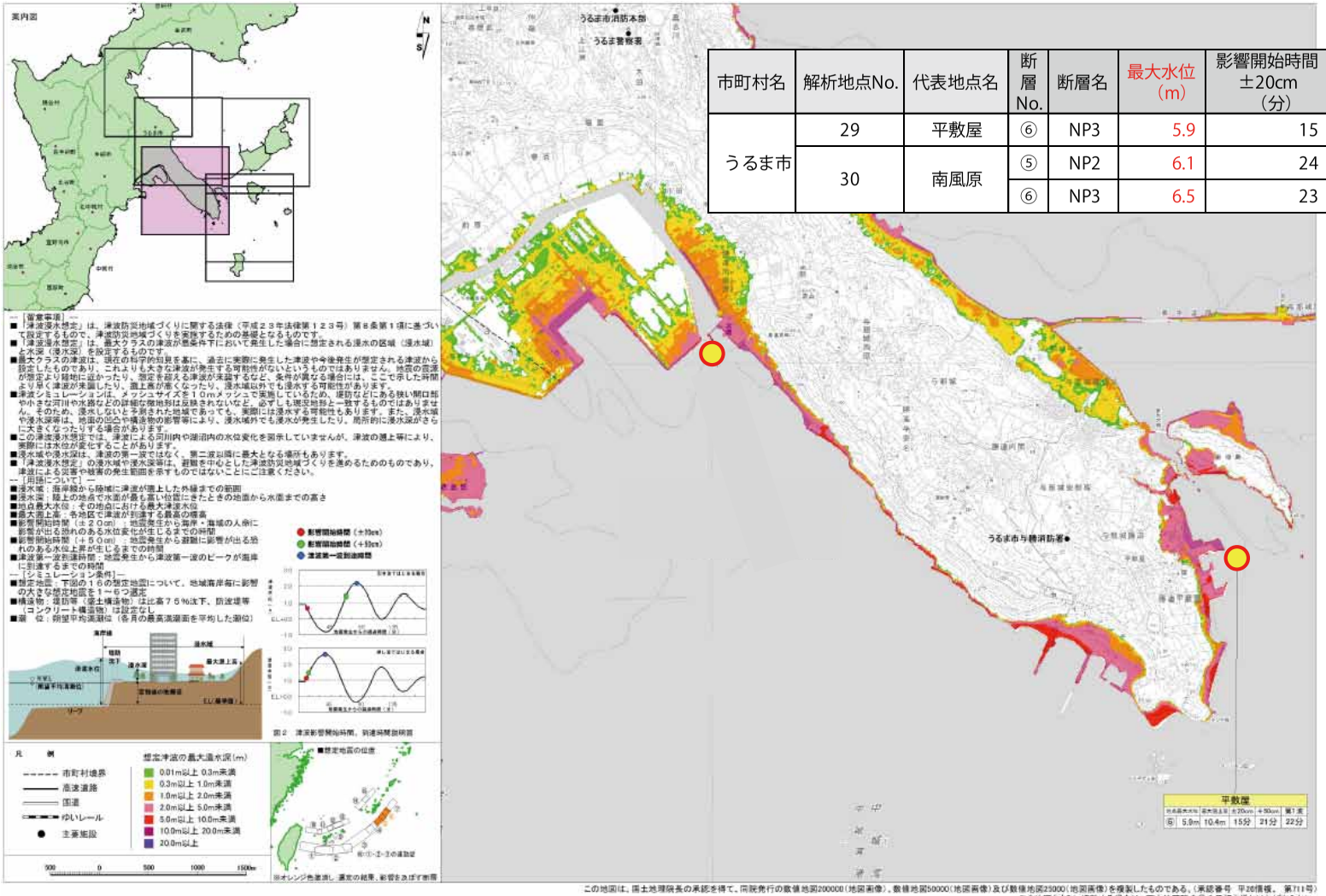
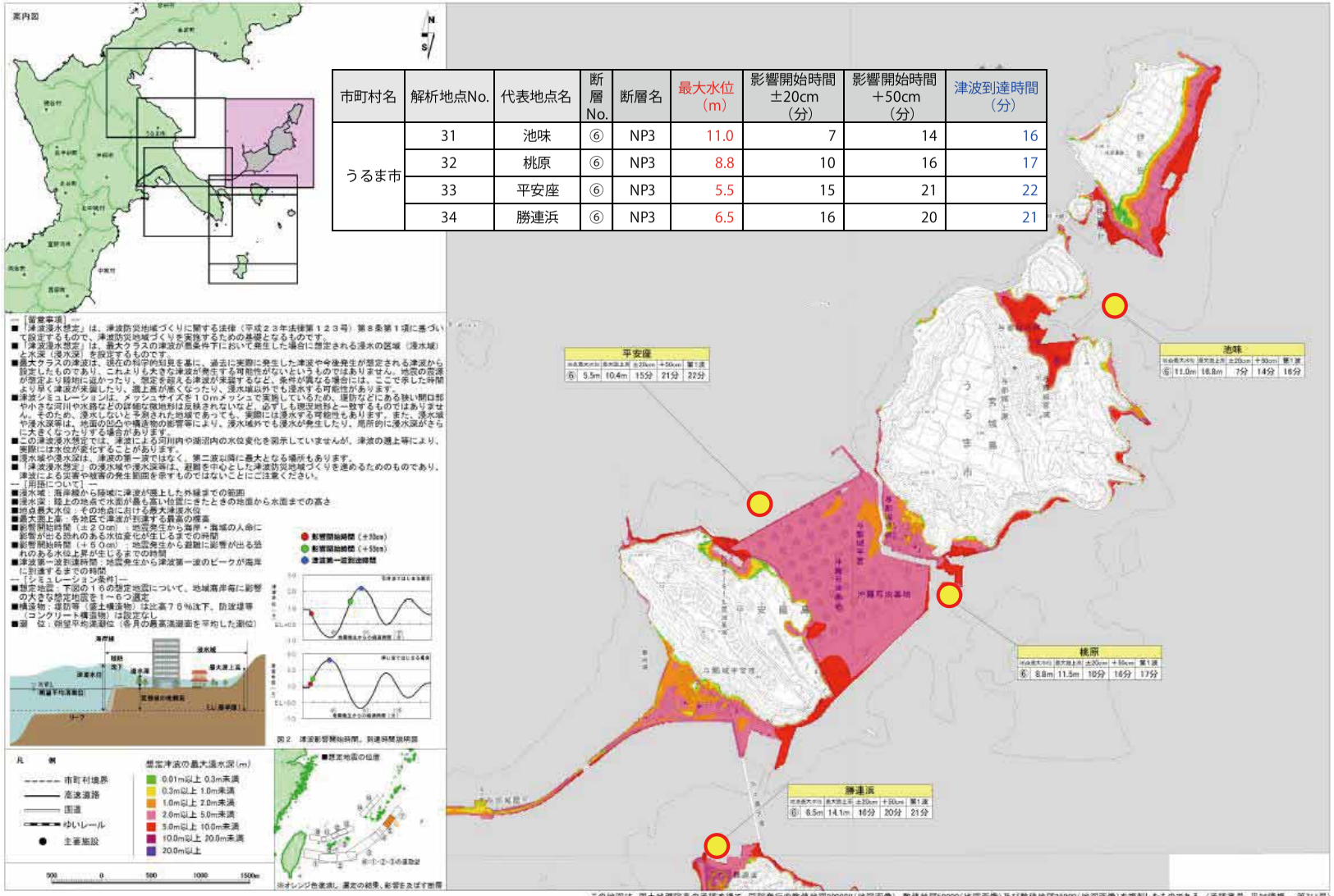


図 3.7 最大水位および到達時間（金武中城港：No.28）



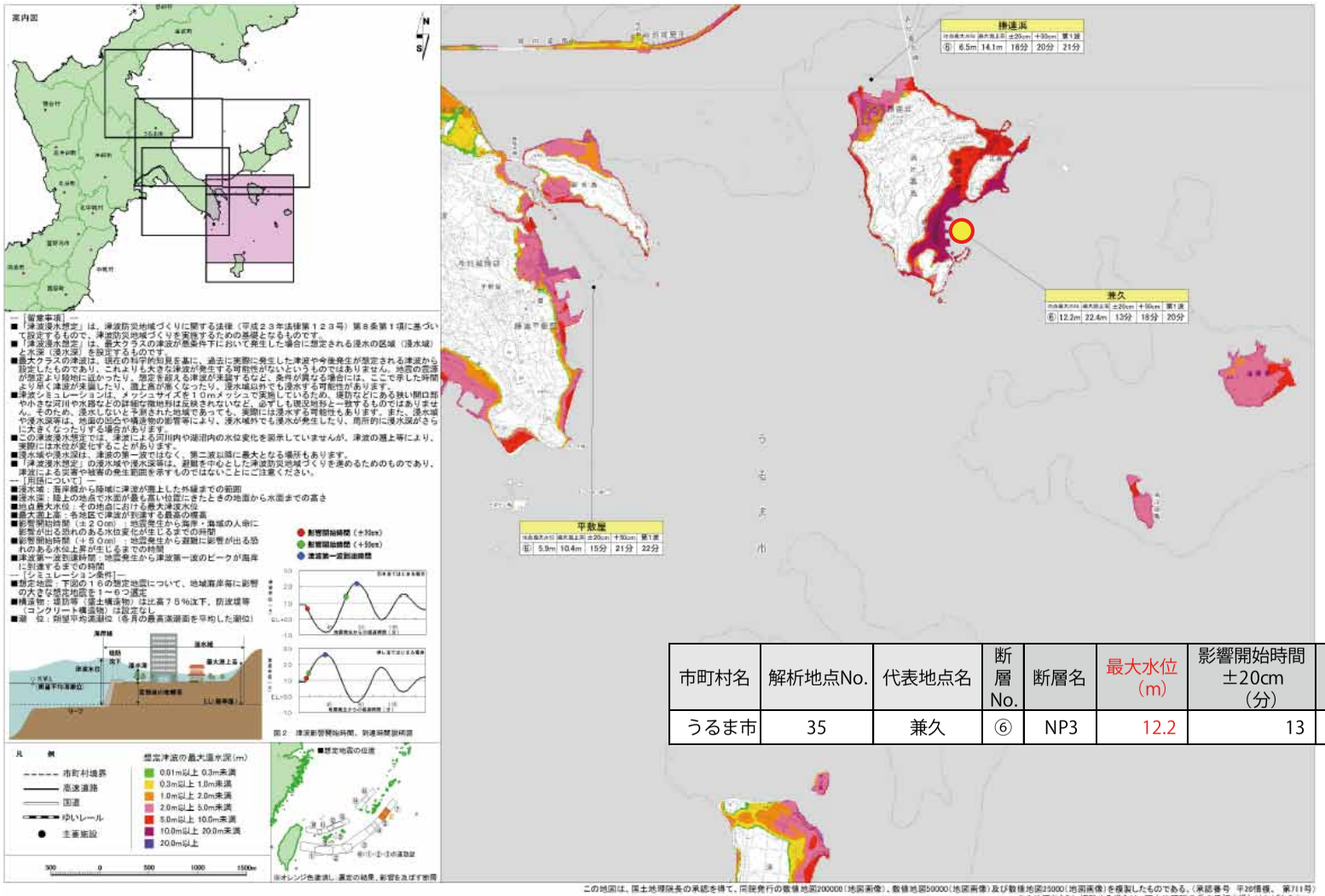
市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
うるま市	29	平敷屋	⑥	NP3	5.9	15	21	22
	30	南風原	⑤	NP2	6.1	24	29	30
			⑥	NP3	6.5	23	29	30

図 3.8　最大水位および到達時間（金武中城港：No.29 ～ 30）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間 ±20cm（分）	影響開始時間 ＋50cm（分）	津波到達時間（分）
うるま市	31	池味	⑥	NP3	11.0	7	14	16
	32	桃原	⑥	NP3	8.8	10	16	17
	33	平安座	⑥	NP3	5.5	15	21	22
	34	勝連浜	⑥	NP3	6.5	16	20	21

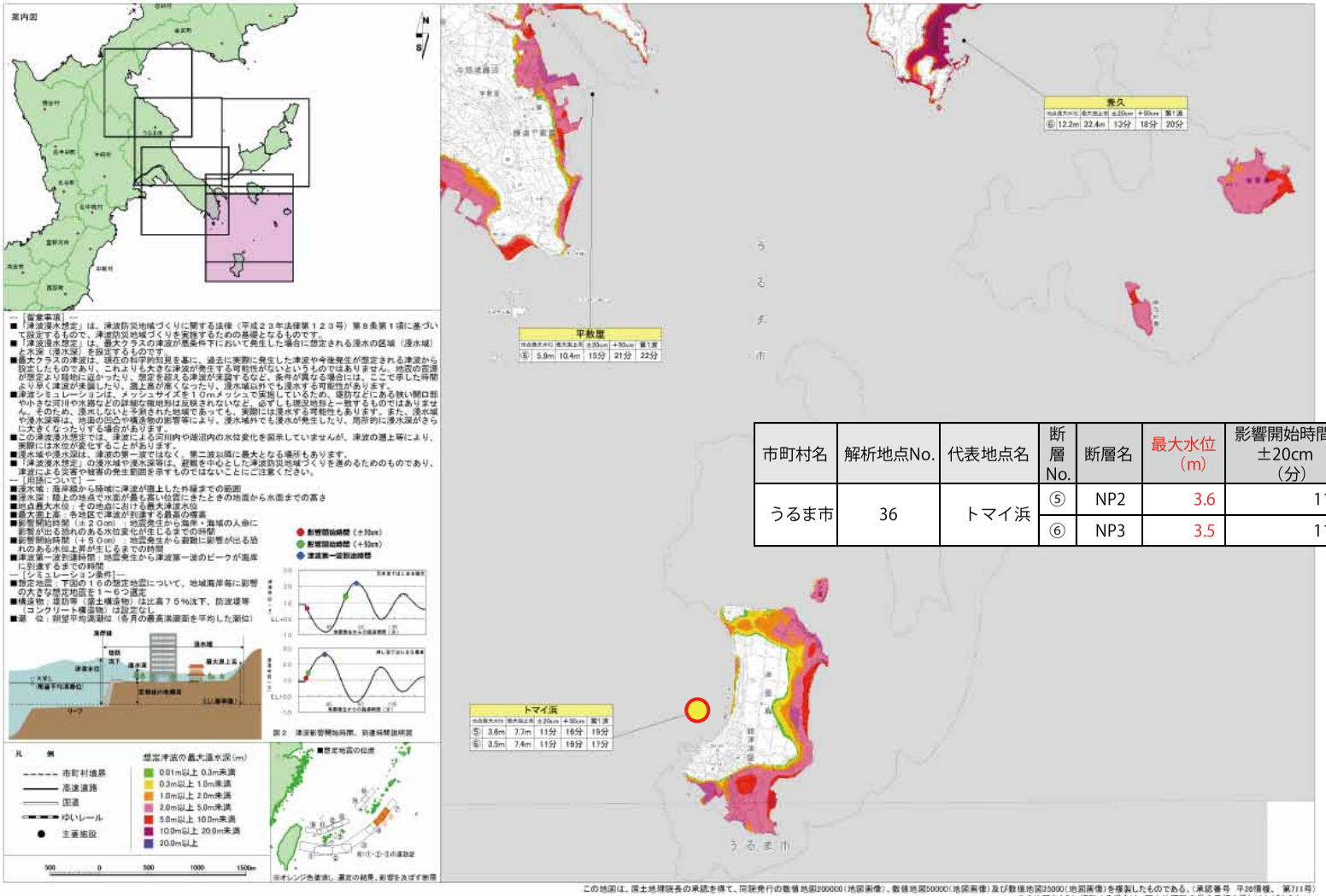
図 3. 9　最大水位および到達時間（金武中城港：No.31 ～ 34）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間 ±20cm（分）	影響開始時間 ＋50cm（分）	津波到達時間（分）
うるま市	35	兼久	⑥	NP3	12.2	13	18	20

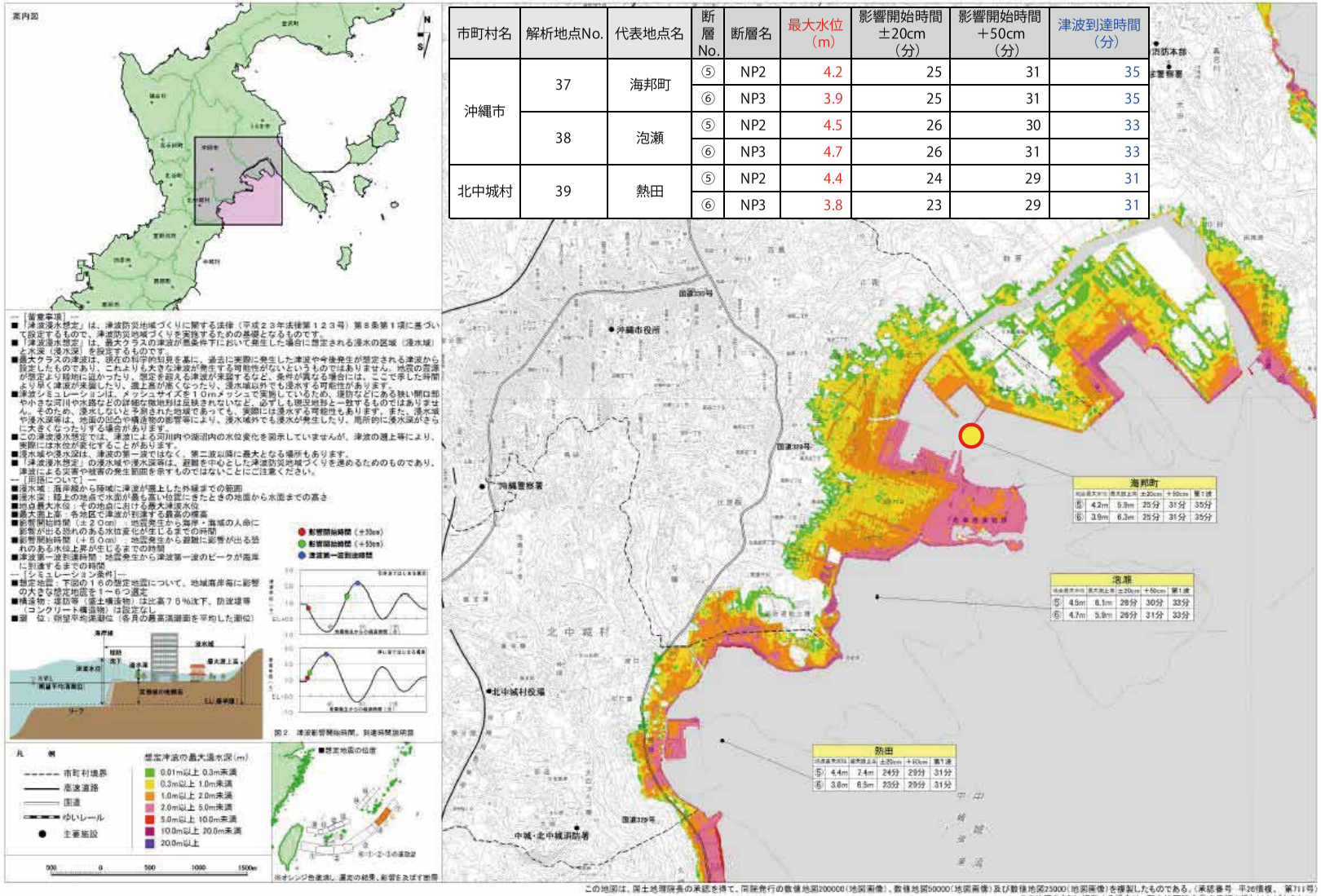
この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000（地図画像）、数値地図50000（地図画像）及び数値地図25000（地図画像）を複製したものである。（承認番号　平28情複、第711号）
この地図をさらに複製する場合は、国土地理院の長の承認を得なければならない。

図 3. 10　最大水位および到達時間（金武中城港：No.35）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間 ±20cm（分）	影響開始時間 ＋50cm（分）	津波到達時間（分）
うるま市	36	トマイ浜	⑤	NP2	3.6	11	16	19
			⑥	NP3	3.5	11	16	17

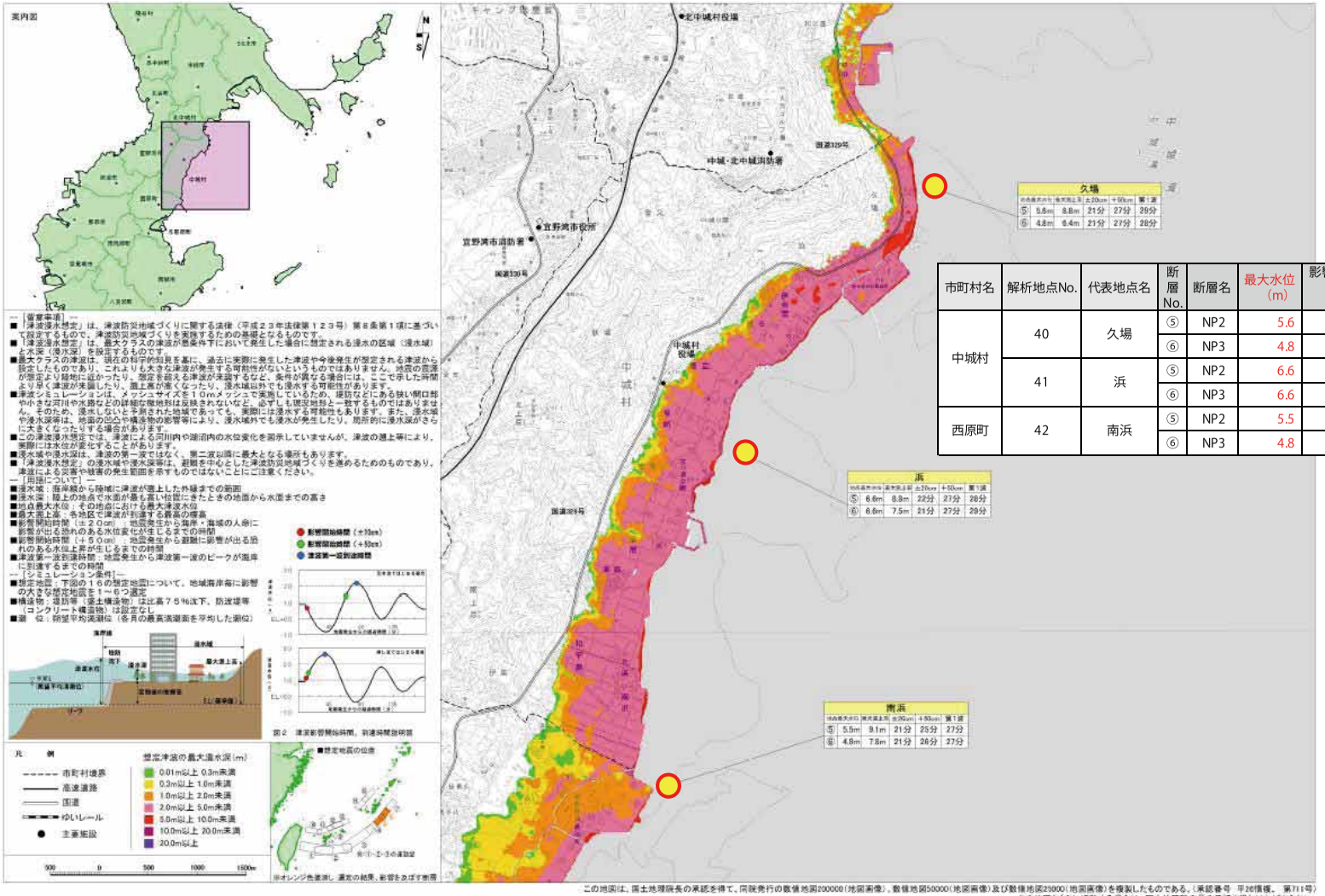
図 3. 11　最大水位および到達時間（金武中城港：No.36）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
沖縄市	37	海邦町	⑤	NP2	4.2	25	31	35
			⑥	NP3	3.9	25	31	35
	38	泡瀬	⑤	NP2	4.5	26	30	33
			⑥	NP3	4.7	26	31	33
北中城村	39	熱田	⑤	NP2	4.4	24	29	31
			⑥	NP3	3.8	23	29	31

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000（地図画像）、数値地図50000（地図画像）及び数値地図25000（地図画像）を複製したものである。（承認番号　平26情複、　第711号）
この地図をさらに複製する場合は、国土地理院の長の承認を得なければならない。

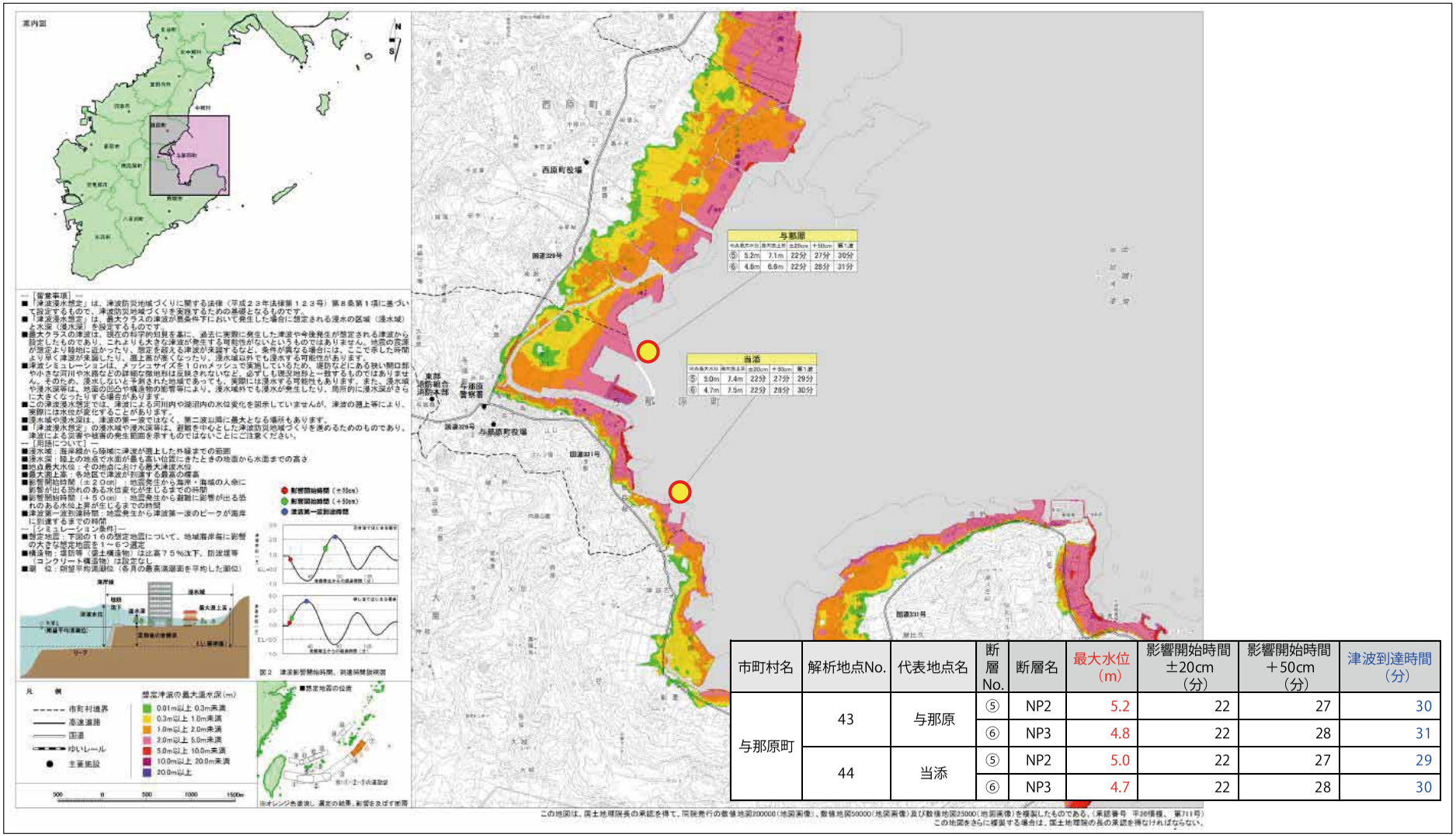
図 3. 12　最大水位および到達時間（金武中城港：No.37 ～ 39）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
中城村	40	久場	⑤	NP2	5.6	21	27	29
			⑥	NP3	4.8	21	27	28
	41	浜	⑤	NP2	6.6	22	27	28
			⑥	NP3	6.6	21	27	29
西原町	42	南浜	⑤	NP2	5.5	21	25	27
			⑥	NP3	4.8	21	26	27

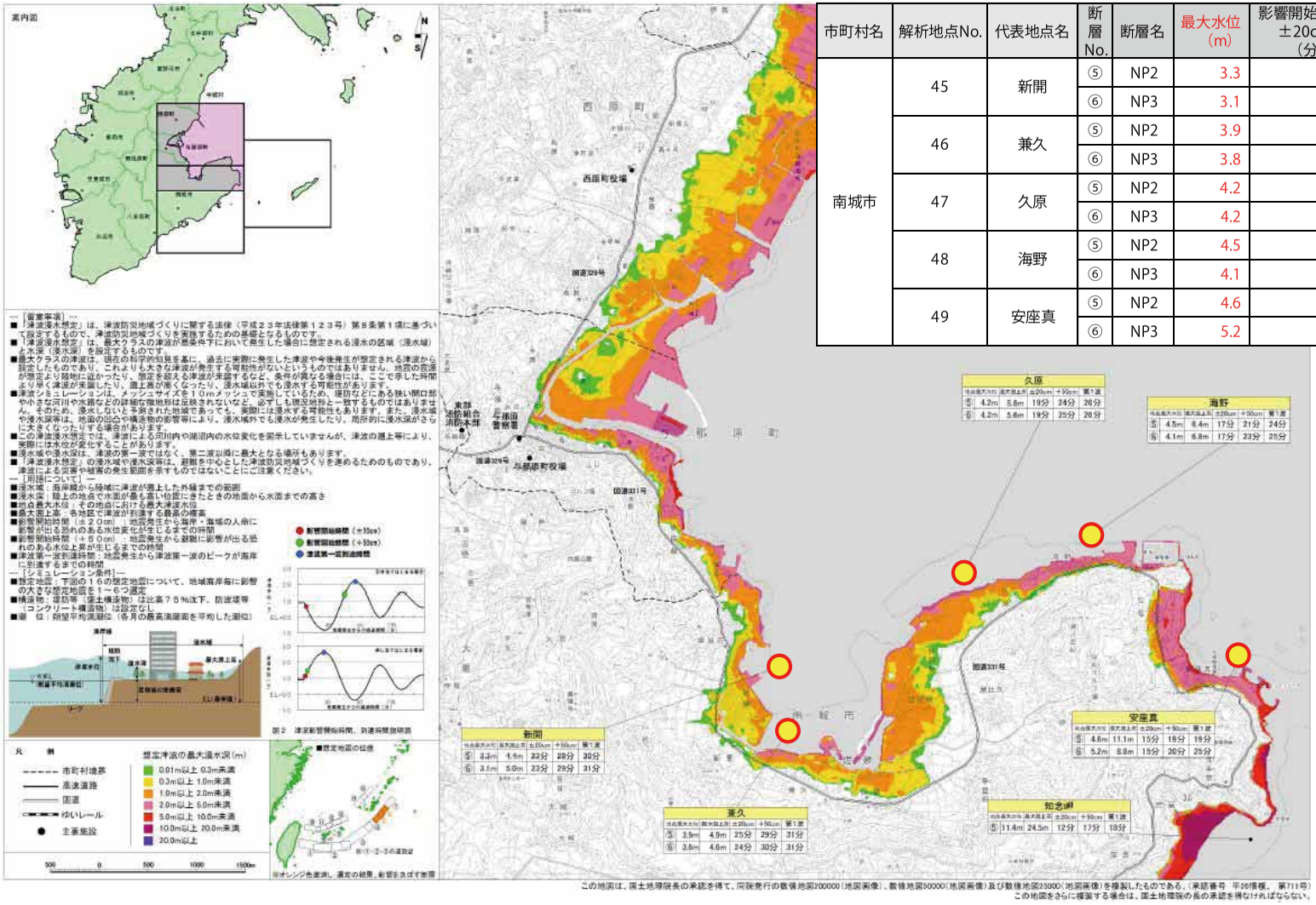
この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000（地図画像）、数値地図50000（地図画像）及び数値地図25000（地図画像）を複製したものである。（承認番号　平26情複、　第711号）
この地図をさらに複製する場合は、国土地理院の長の承認を得なければならない。

図 3. 13　最大水位および到達時間（金武中城港：No.40 ～ 42）



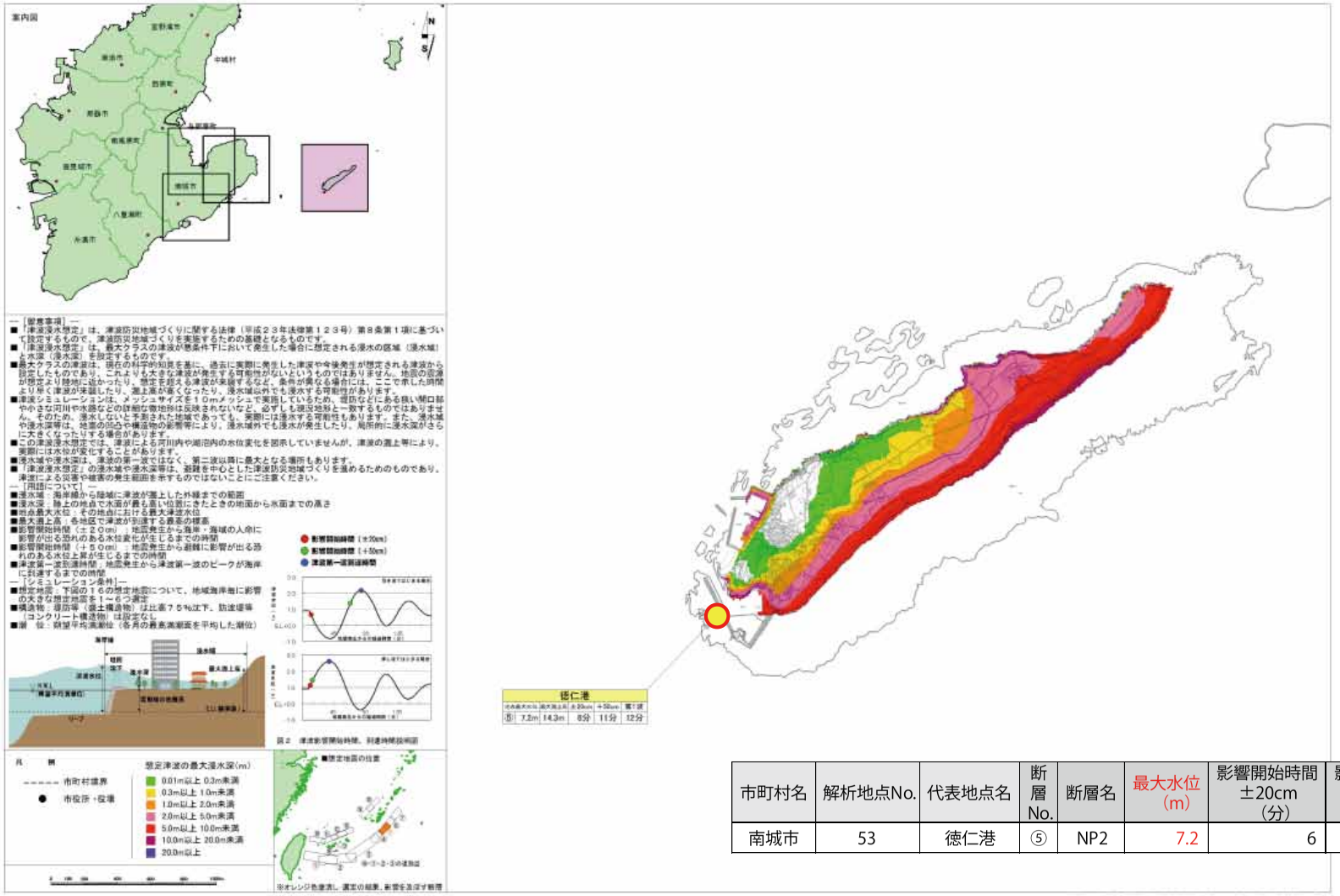
市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
与那原町	43	与那原	⑤	NP2	5.2	22	27	30
			⑥	NP3	4.8	22	28	31
	44	当添	⑤	NP2	5.0	22	27	29
			⑥	NP3	4.7	22	28	30

図 3. 14　最大水位および到達時間（金武中城港：No.43 ～ 44）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
南城市	45	新開	⑤	NP2	3.3	23	28	30
			⑥	NP3	3.1	23	29	31
	46	兼久	⑤	NP2	3.9	25	29	31
			⑥	NP3	3.8	24	30	31
	47	久原	⑤	NP2	4.2	19	24	26
			⑥	NP3	4.2	19	25	26
	48	海野	⑤	NP2	4.5	17	21	24
			⑥	NP3	4.1	17	23	25
	49	安座真	⑤	NP2	4.6	15	19	19
			⑥	NP3	5.2	15	20	25

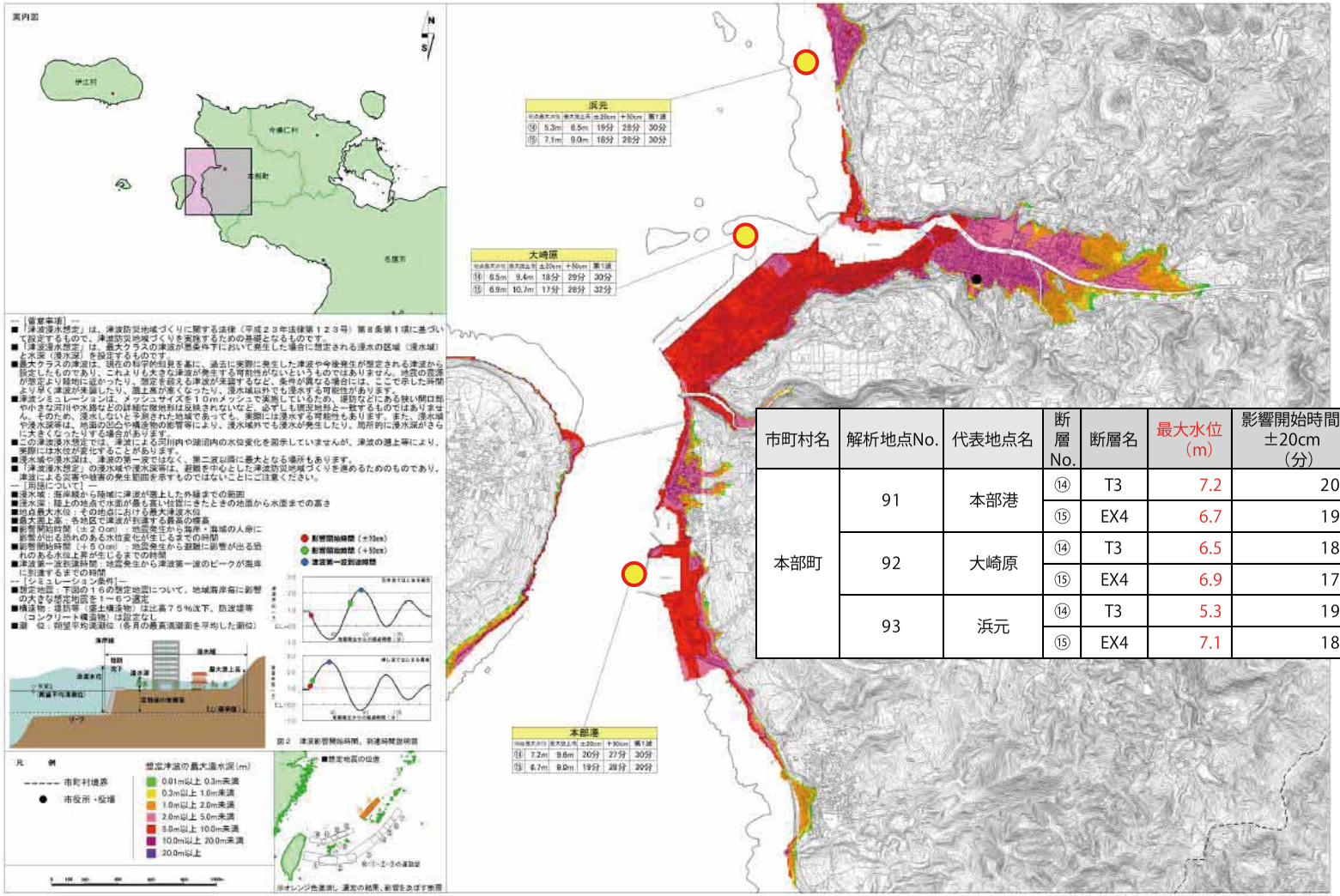
図 3. 15　最大水位および到達時間（金武中城港：No.45 ～ 49）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
南城市	53	徳仁港	⑤	NP2	7.2	6	11	12

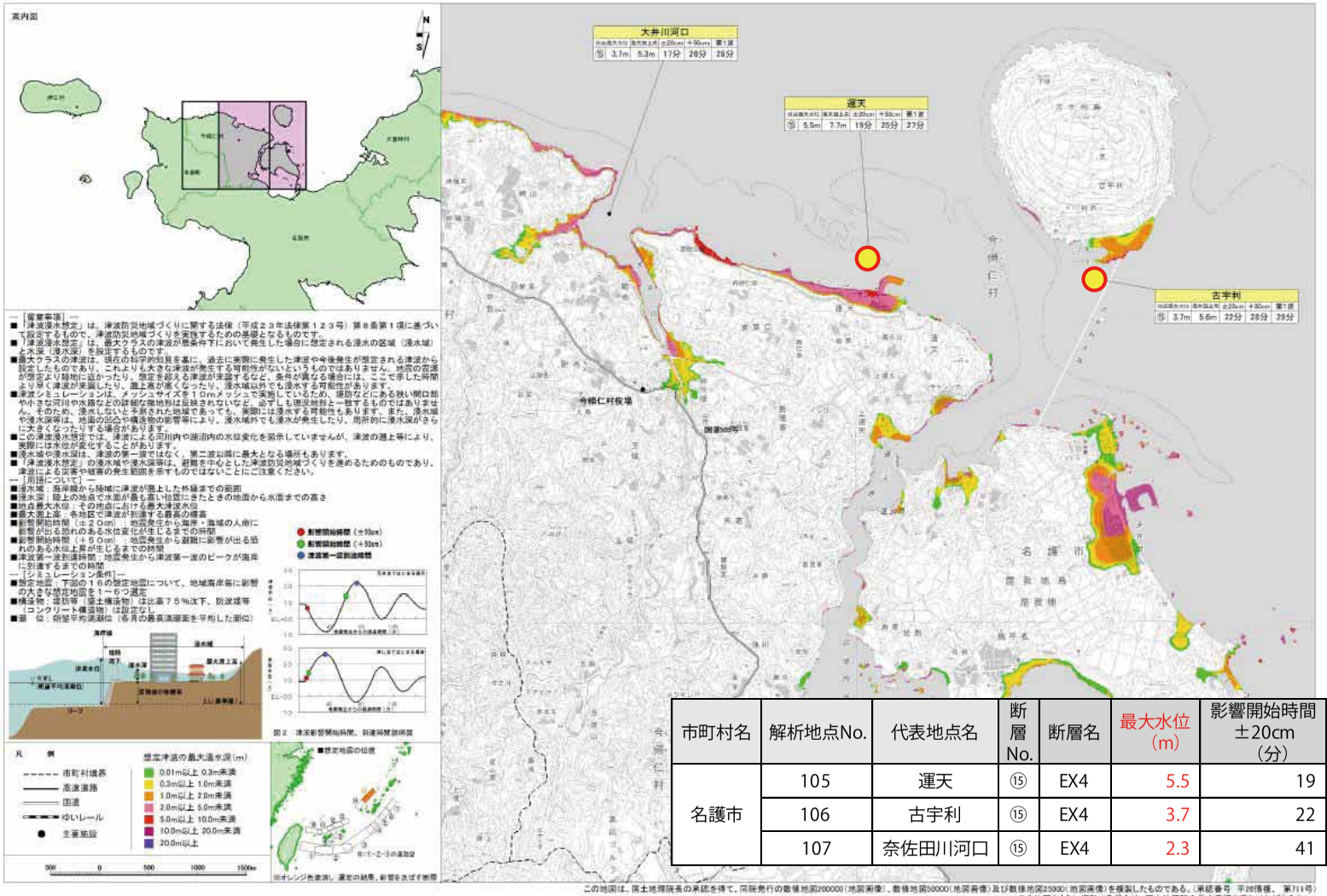
この地図は、沖縄県数値地形図を使用したものである。（平28企情第2132号）

図 3. 16　最大水位および到達時間（金武中城港：No.53）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
本部町	91	本部港	⑭	T3	7.2	20	27	30
			⑮	EX4	6.7	19	28	30
	92	大崎原	⑭	T3	6.5	18	29	30
			⑮	EX4	6.9	17	28	32
	93	浜元	⑭	T3	5.3	19	28	30
			⑮	EX4	7.1	18	28	30

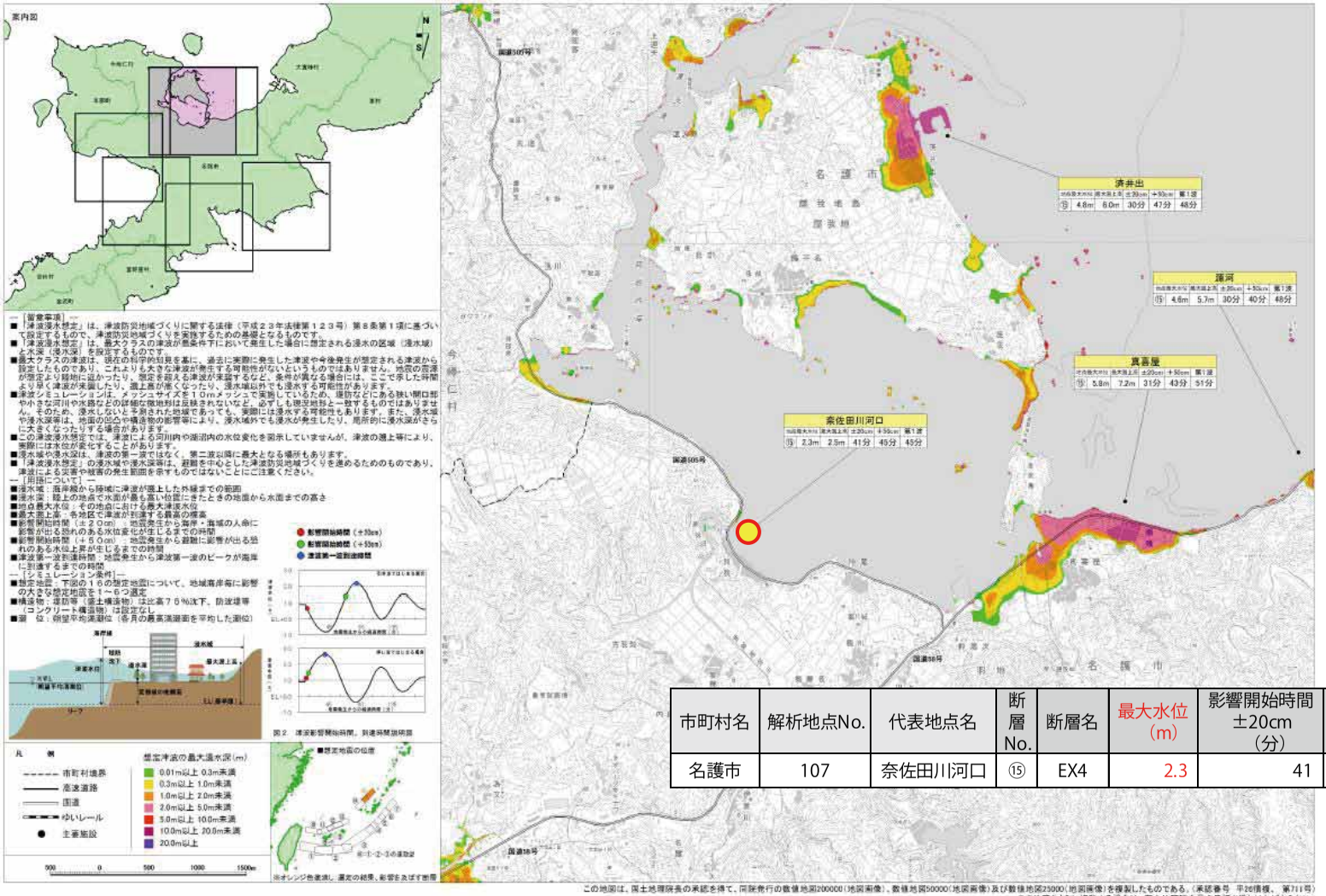
図 3. 17　最大水位および到達時間（渡久地港：No.91 ～ 93）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
名護市	105	運天	⑮	EX4	5.5	19	25	27
	106	古宇利	⑮	EX4	3.7	22	28	29
	107	奈佐田川河口	⑮	EX4	2.3	41	45	45

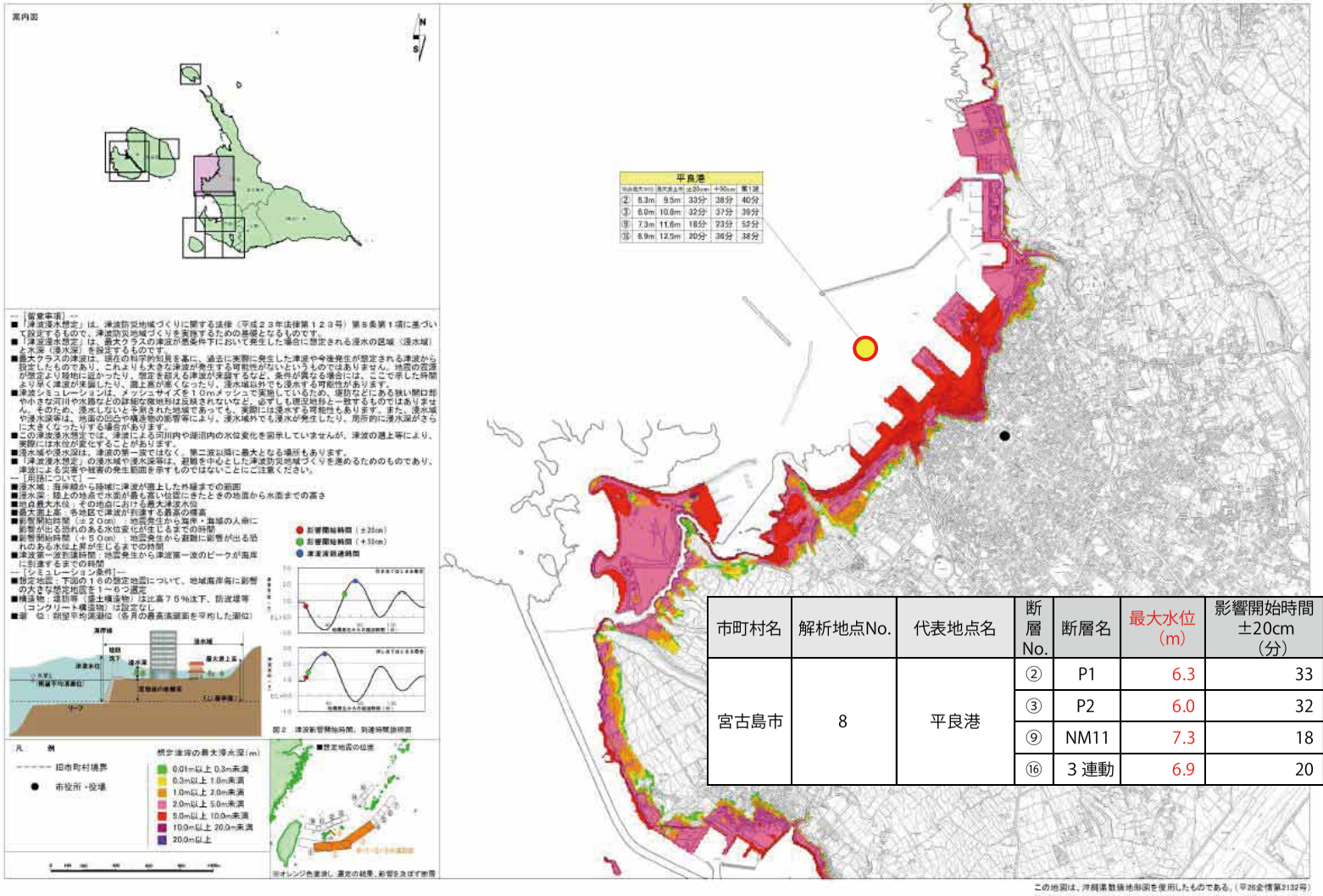
この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000（地図画像）、数値地図50000（地図画像）及び数値地図25000（地図画像）を複製したものである。（承認番号　平28情複、　第711号）
この地図をさらに複製する場合は、国土地理院の長の承認を得なければならない。

図 3. 18　最大水位および到達時間（運天港：No.105 ～ 106）



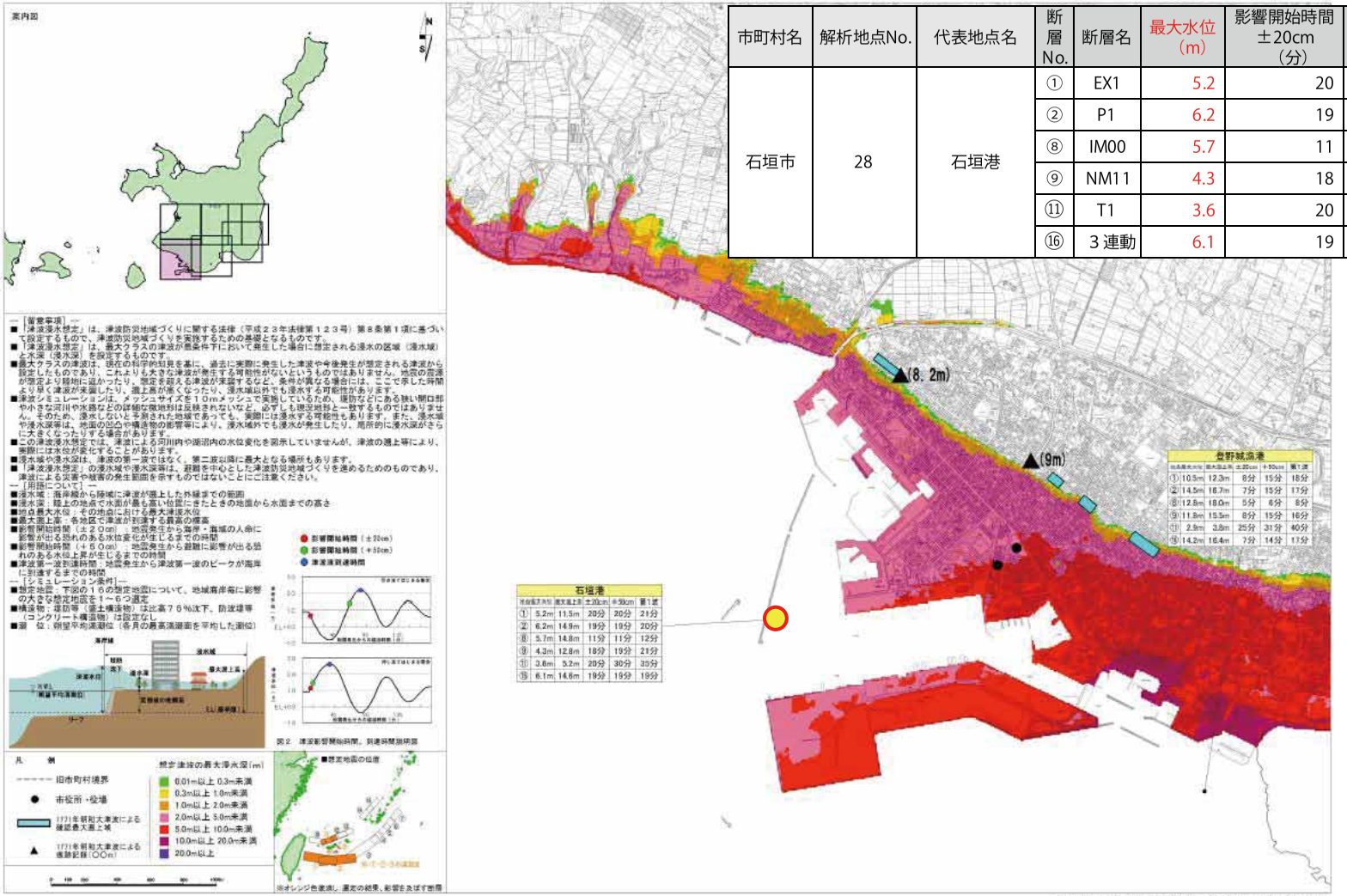
市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
名護市	107	奈佐田川河口	⑮	EX4	2.3	41	45	45

図 3. 19　最大水位および到達時間（運天港：No.107）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間 ±20cm（分）	影響開始時間 +50cm（分）	津波到達時間（分）
宮古島市	8	平良港	②	P1	6.3	33	38	40
			③	P2	6.0	32	37	39
			⑨	NM11	7.3	18	23	52
			⑯	3 連動	6.9	20	36	38

図 3. 20　最大水位および到達時間（平良港：No.8）



市町村名	解析地点No.	代表地点名	断層No.	断層名	最大水位（m）	影響開始時間±20cm（分）	影響開始時間＋50cm（分）	津波到達時間（分）
石垣市	28	石垣港	①	EX1	5.2	20	20	21
			②	P1	6.2	19	19	20
			⑧	IM00	5.7	11	11	12
			⑨	NM11	4.3	18	19	21
			⑪	T1	3.6	20	30	35
			⑯	３連動	6.1	19	19	19

図 3. 21　最大水位および到達時間（石垣港：No.28）

3.3 船舶に係る安全性の検討

3.1 および 3.2 の調査結果を踏まえ、調査対象海域における津波襲来時の係留船舶と通航船舶の安全性について検討しました。

⑴ 係留船舶に係る安全性の検討

ⅰ 調査対象港における対象岸壁および対象船舶

調査対象岸壁および船舶は原則港湾計画に基づいて整備された岸壁とし、対象船舶はその岸壁に着岸する最大船舶としました。

ⅱ 検討方法

津波襲来時における係留船舶への影響を把握するため、対象港（港則法適用港：6港）の主要岸壁（港湾計画上の対象船舶）について、岸壁水深と対象船舶（喫水）との関係を調査し、「平成 26 年度報告書」で解析された各対象港における想定津波の結果に基づき、最大水位上昇時および最大水位下降時の乗揚げ・着底、および係留索の伸び量（伸び率）について検討しました。但し、乗揚げおよび着底する船舶の状態を想定することが困難なため係留索の伸び量（伸び率）の算定は行わないものとしました。

なお、係留船舶への津波水位変動の影響を把握するため、港内の津波水位解析地点の最大水位上昇量および最大水位下降量を用いて、静的計算による検討を実施しました。

検討条件および評価基準は表 3.1 と表 3.2 のとおりです。

表 3.1　静的計算の評価項目および検討条件

評価項目	検　討　条　件		
	潮位	載貨状態	備　　考
着　底	干潮時	満　載	・船底と海底のクリアランス（余裕水深）が最も小さくなる条件 ・最大水位下降量
乗揚げ	満潮時	空　載	・船底と岸壁天端の距離が最も小さくなる条件 ・最大水位上昇量
係留索（伸び）	上昇時 満潮 下降時 干潮	満　載	・係留索長が相対的に短くなる条件 ・下降時は船体甲板（フェアリーダー）が岸壁より低くなる場合を想定

表 3.2　静的計算の評価項目および評価基準

評価項目	評　価　基　準
着　底	船底と海底のクリアランス（余裕水深）　≦最大水位下降量
乗揚げ	船底と岸壁天端の距離（喫水＋水面から岸壁天端）　≦最大水位上降量
係留索	係留索の伸び量・伸び率

また、係留船舶の安全性について、港内の任意の場所から後述する避難推奨海域までの距離と津波到達時間の関係を整理し、係留船舶の避難行動に対する簡易的評価手法を検討しました。

ⅲ 対象各港における調査結果

表 3.3　静的計算結果（那覇港）

地区名	No.	名　　称	水深 (m)	延長 (m)	施設天端高 (m)	対象船舶		喫水 (m)		型深 (m)	余裕水深 (m) (UKC)	最大水位下降量 (m)【Ht-】	来襲時の船底クリアランス (m) 【UKC+Ht-】	着底	最大水位上昇量 (m)【Ht+】	船体上昇時の水位から船底までの高さ (m)【hB'】	船体上昇時の余裕高さ (船底～天端) 【Hb-he'】	乗揚げ	係留索伸び量 (伸び率)
						船種	船型	満載	軽荷										
那覇ふ頭	1	1号岸壁（既設）	9.0	165	3.7	フェリー	6,000 GT	6.2	4.4	10.3	2.72	-4.43	-1.71	×	5.67	3.39	0.31	○	【上昇時】2.76m (0.257)
	2	2号岸壁（既設）	9.0	165	3.7	フェリー	6,000 GT	6.2	4.4	10.3	2.72	-4.43	-1.71	×	5.67	3.39	0.31	○	【上昇時】2.76m (0.257)
	3	3号岸壁（既設）	9.0	164	3.7	貨物船	12,000 DWT	8.1	2.6	11.0	0.82	-4.43	-3.61	×	5.67	5.19	-1.49	×	－
	4	4号岸壁（既設）	5.0	70	3.7	貨物船	1,000 DWT	3.7	1.9	5.9	1.22	-4.43	-3.21	×	5.67	5.89	-2.19	×	－
	5	6号岸壁（既設）	7.5	93	3.7	貨物船	6,000 DWT	6.5	3.7	13.9	0.92	-4.43	-3.51	×	5.67	4.09	-0.39	×	－
泊ふ頭	6	1号岸壁（既設）	6.0	122	3.7	貨物船	3,000 DWT	5.3	3.0	8.7	0.62	-4.43	-3.81	×	5.67	4.79	-1.09	×	－
	7	2号岸壁（既設）	6.0	131	3.7	フェリー	1,000 GT	3.6	2.8	5.3	2.32	-4.43	-2.11	×	5.67	4.99	-1.29	×	－
	8	3号岸壁（既設）	6.0	122	3.7	貨物船	3,000 DWT	5.3	3.0	8.7	0.62	-4.43	-3.81	×	5.67	4.79	-1.09	×	－
	9	4号岸壁（既設）	6.0	45	3.7	貨物船	3,000 DWT	5.3	3.0	8.7	0.62	-4.43	-3.81	×	5.67	4.79	-1.09	×	－
	10	5号岸壁（既設）	4.5	75	3.7	フェリー	1,000 GT	3.6	2.8	5.3	0.82	-4.43	-3.61	×	5.67	4.99	-1.29	×	－
	11	6号岸壁（既設）	4.5	75	3.7	フェリー	1,000 GT	3.6	2.8	5.3	0.82	-4.43	-3.61	×	5.67	4.99	-1.29	×	－
	12	7号岸壁（既設）	6.0	176	3.7	貨物船	3,000 DWT	5.3	3.0	8.7	0.62	-4.43	-3.81	×	5.67	4.79	-1.09	×	－
	13	8号岸壁（既設） (耐震強化岸壁)	9.0	340	4.0	旅客船	70,000 GT	8.0	7.3	10.5	0.92	-4.43	-3.51	×	5.67	0.49	3.51	○	【上昇時】2.21m (0.300)
新港ふ頭	14	1号岸壁（既設）	7.5	390	3.7	貨物船	6,000 DWT	6.5	3.7	13.9	0.92	-4.43	-3.51	×	5.67	4.09	-0.39	×	－
	15	2号岸壁（既設）	5.0	70	3.7	貨物船	1,000 DWT	3.7	1.9	5.9	1.22	-4.43	-3.21	×	5.67	5.89	-2.19	×	－
	16	3号岸壁（既設）	7.5	410	3.7	フェリー	6,000 GT	6.2	4.4	10.3	1.22	-4.43	-3.21	×	5.67	3.39	0.31	○	【上昇時】2.76m (0.257)
	17	4号岸壁（既設）	7.5	410	3.6	貨物船	6,000 DWT	6.5	3.7	13.9	0.92	-4.43	-3.51	×	5.67	4.09	-0.49	×	－
	18	5号岸壁（既設）	11.0	390	3.6	フェリー	6,000 GT	6.2	4.4	10.3	4.72	-4.43	0.29	○	5.67	3.39	0.21	○	【下降時】0.75m (0.070) 【上昇時】2.76m (0.257)
	19	6号岸壁（既設）	11.0	420	3.7	フェリー	6,000 GT	6.2	4.4	10.3	4.72	-4.43	0.29	○	5.67	3.39	0.31	○	【下降時】0.75m (0.070) 【上昇時】2.76m (0.257)
	20	7号岸壁（既設）	11.0	420	3.7	貨物船	18,000 DWT	9.2	4.0	12.0	1.72	-4.43	-2.71	×	5.67	3.79	-0.09	×	－
	21	9号岸壁（既設）	13.0	300	3.8	貨物船	40,000 DWT	11.8	3.7	15.6	1.12	-4.43	-3.31	×	5.67	4.09	-0.29	×	－
	22	10号岸壁（既設） (耐震強化岸壁)	15.0	350	3.8	貨物船	55,000 DWT	13.0	2.3	20.2	1.92	-4.43	-2.51	×	5.67	5.49	-1.69	×	－
	23	12号･13号岸壁（既設）	12.0	430	3.8	旅客船	220,000 GT	9.3	9.2	12.7	2.62	-4.43	-1.81	×	5.67	-1.41	5.21	○	【上昇時】3.14m (0.442)
浦添ふ頭	24	1号岸壁（既設）	7.5	130	3.5	貨物船	6,000 DWT	6.5	3.7	13.9	0.92	-4.43	-3.51	×	5.67	4.09	-0.59	×	－
	25	2号岸壁（既設）	7.5	130	3.5	貨物船	6,000 DWT	6.5	3.7	13.9	0.92	-4.43	-3.51	×	5.67	4.09	-0.59	×	－
	26	3号岸壁（既設）	7.5	130	3.5	貨物船	6,000 DWT	6.5	3.7	13.9	0.92	-4.43	-3.51	×	5.67	4.09	-0.59	×	－
	27	4号岸壁（既設）	7.5	130	3.5	貨物船	6,000 DWT	6.5	3.7	13.9	0.92	-4.43	-3.51	×	5.67	4.09	-0.59	×	－
	28	5号岸壁（既設）	7.5	130	3.5	貨物船	6,000 DWT	6.5	3.7	13.9	0.92	-4.43	-3.51	×	5.67	4.09	-0.59	×	－
	29	6号岸壁（既設）	7.5	130	3.5	貨物船	6,000 DWT	6.5	3.7	13.9	0.92	-4.43	-3.51	×	5.67	4.09	-0.59	×	－
	30	7号岸壁（既設）	7.5	130	3.5	貨物船	6,000 DWT	6.5	3.7	13.9	0.92	-4.43	-3.51	×	5.67	4.09	-0.59	×	－
	31	8号岸壁（既設）	9.0	210	3.5	貨物船	12,000 DWT	8.1	2.6	11.0	0.82	-4.43	-3.61	×	5.67	5.19	-1.69	×	－

※「○」：着底・乗揚げしない、「×」：着底・乗揚げする。

表 3.4　静的計算結果（金武中城港）

地区名	No.	名　　称	水深(m)	延長(m)	施設天端高(m)	対象船舶		喫水(m)		型深(m)	余裕水深(m)(UKC)	最大水位下降量(m)【Ht-】	来襲時の船底クリアランス(m)【UKC+Ht-】	着底	最大水位上昇量(m)【Ht+】	船体上昇時の水位から船底までの高さ(m)【hB'】	船体上昇時の余裕高さ(船底～天端)【Hb-he'】	乗揚げ	係留索伸び量(伸び率)
						船種	船型	満載	軽荷										
新港地区	1	公共岸壁（既設）	11.0	220	3.8	RORO船	12,000 GT	6.7	4.6	18.0	4.39	-1.14	3.25	○	5.94	3.51	0.29	○	【下降時】緩みを生じる 【上昇時】6.07m（0.489）
	2	公共岸壁（既設）	7.5	390	3.8	貨物船	5,000 DWT	6.2	3.5	11.9	1.39	-1.14	0.25	○	5.94	4.61	-0.81	×	【下降時】緩みを生じる
	3	公共岸壁（既設）	7.5	390	3.8	貨物船	5,000 DWT	6.2	3.5	11.9	1.39	-1.14	0.25	○	5.94	4.61	-0.81	×	【下降時】緩みを生じる
	4	公共岸壁（既設）	13.0	260	3.8	貨物船	40,000 DWT	11.8	3.7	15.6	1.29	-1.14	0.15	○	5.94	4.41	-0.61	×	【下降時】0.06m（0.007）
	5	公共岸壁（既設）	10.0	185	3.8	貨物船	15,000 DWT	8.7	2.8	14.2	1.39	-1.14	0.25	○	5.94	5.31	-1.51	×	【下降時】0.14m（0.013）
	6	公共岸壁（既設）	7.5	260	3.8	貨物船	5,000 DWT	6.2	3.5	11.9	1.39	-1.14	0.25	○	5.94	4.61	-0.81	×	【下降時】緩みを生じる
	7	公共岸壁（既設）	5.5	270	3.8	貨物船	2,000 DWT	4.6	2.2	7.2	0.99	-1.14	-0.16	×	5.94	5.91	-2.11	×	－

※「○」：着底・乗揚げしない、「×」：着底・乗揚げする。

表 3.5　静的計算結果（渡久地港）

地区名	No.	名　　称	水深(m)	延長(m)	施設天端高(m)	対象船舶		喫水(m)		型深(m)	余裕水深(m)(UKC)	最大水位下降量(m)【Ht-】	来襲時の船底クリアランス(m)【UKC+Ht-】	着底	最大水位上昇量(m)【Ht+】	船体上昇時の水位から船底までの高さ(m)【hB'】	船体上昇時の余裕高さ(船底～天端)【Hb-he'】	乗揚げ	係留索伸び量(伸び率)
						船種	船型	満載	軽荷										
渡久地地区 旧エキスポ地区	1	岸壁（既設）	4.5	90	3.2	貨物船	1,000 DWT	3.7	1.9	5.9	0.80	-6.12	-5.32	×	7.10	7.30	-4.10	×	－
本部地区 旧本港地区	2	岸壁（既設） ※桟橋部200m、岸壁220m	10.5	420	3.3	旅客船	220,000 GT	9.3	9.2	12.7	1.20	-6.12	-4.92	×	7.10	0.00	3.30	○	【上昇時】4.60m（0.649）
	3	岸壁（既設）	7.5	240	3.3	貨物船	5,000 DWT	6.2	3.5	11.9	1.30	-6.12	-4.82	×	7.10	5.70	-2.40	×	－
	4	岸壁（既設）	4.5	137	2.8	貨客船	500 GT	3.9	2.3	7.7	0.60	-6.12	-5.52	×	7.10	6.90	-4.10	×	－
本部地区 旧塩川地区	5	岸壁（既設）	4.5	30	3.5	貨物船	500 DWT	3.0	2.3	4.5	1.50	-6.12	-4.62	×	7.10	6.90	-3.40	×	－
	6	岸壁（既設）	4.5	60	3.5	貨物船	500 DWT	3.0	2.3	4.5	1.50	-6.12	-4.62	×	7.10	6.90	-3.40	×	－
	7	岸壁（既設）	4.5	60	3.5	貨物船	500 DWT	3.0	2.3	4.5	1.50	-6.12	-4.62	×	7.10	6.90	-3.40	×	－
	8	岸壁（既設）	5.5	200	3.5	貨物船	2,000 DWT	4.6	2.2	7.2	0.90	-6.12	-5.22	×	7.10	7.00	-3.50	×	－

※「○」：着底・乗揚げしない、「×」：着底・乗揚げする。

表 3.6　静的計算結果（運天港）

地区名	No.	名　　称	水深(m)	延長(m)	施設天端高(m)	対象船舶		喫水(m)		型深(m)	余裕水深(m)(UKC)	最大水位下降量(m)【Ht-】	来襲時の船底クリアランス(m)【UKC+Ht-】	着底	最大水位上昇量(m)【Ht+】	船体上昇時の水位から船底までの高さ(m)【hB'】	船体上昇時の余裕高さ（船底～天端）【Hb-he'】	乗揚げ	係留索伸び量（伸び率）
						船　種	船　型	満載	軽荷										
上運天地区	1	公共岸壁（既設）	9.0	170	3.5	貨物船	10,000 DWT	7.7	2.7	10.6	1.30	-3.49	-2.19	×	5.45	4.67	-1.17	×	－
	2	公共岸壁（既設）	4.5	95	3.2	フェリー	1,000 GT	3.6	2.8	5.3	0.90	-3.49	-2.59	×	5.45	4.57	-1.37	×	－
	3	公共岸壁（既設）	4.5	25	3.2	フェリー	1,000 GT	3.6	2.8	5.3	0.90	-3.49	-2.59	×	5.45	4.57	-1.37	×	－
	4	公共岸壁（既設）	4.5	95	3.2	フェリー	1,000 GT	3.6	2.8	5.3	0.90	-3.49	-2.59	×	5.45	4.57	-1.37	×	－
	5	公共岸壁（既設）	4.5	25	3.2	フェリー	1,000 GT	3.6	2.8	5.3	0.90	-3.49	-2.59	×	5.45	4.57	-1.37	×	－

※「○」：着底・乗揚げしない、「×」：着底・乗揚げする。

表 3.7　静的計算結果（平良港）

地区名	No.	名　　称	水深(m)	延長(m)	施設天端高(m)	対象船舶		喫水(m)		型深(m)	余裕水深(m)(UKC)	最大水位下降量(m)【Ht-】	来襲時の船底クリアランス(m)【UKC+Ht-】	着底	最大水位上昇量(m)【Ht+】	船体上昇時の水位から船底までの高さ(m)【hB'】	船体上昇時の余裕高さ（船底～天端）【Hb-he'】	乗揚げ	係留索伸び量（伸び率）
						船　種	船　型	満載	軽荷										
下崎地区	1	公共岸壁(既設)	10.0	170	3.4	貨物船	12,000 DWT	8.1	2.6	11.0	1.90	-4.37	-2.47	×	7.28	6.56	-3.16	×	－
漲水地区	2	公共耐震強化岸壁(既設)	7.5	100	3.4	RORO船	10,000 GT	6.9	4.6	17.4	0.60	-4.37	-3.77	×	7.28	4.56	-1.16	×	－
	3	公共岸壁(既設)	7.5	130	3.2	コンテナ・RORO	5,000 DWT	6.2	4.0	15.1	1.30	-4.37	-3.07	×	7.28	5.16	-1.96	×	－
	4	公共岸壁(既設)	6.5	105	3.2	コンテナ・RORO	3,000 DWT	5.1	3.1	9.0	1.40	-4.37	-2.97	×	7.28	6.06	-2.86	×	－
	5	公共岸壁(既設)	7.5	130	3.2	コンテナ船	5,000 DWT	6.2	4.0	15.1	1.30	-4.37	-3.07	×	7.28	5.16	-1.96	×	－
	6	公共岸壁(既設)	7.5	130	3.2	コンテナ船	5,000 DWT	6.2	4.0	15.1	1.30	-4.37	-3.07	×	7.28	5.16	-1.96	×	－
	7	公共岸壁(既設)	5.5	90	3.2	LPG船	2,000 GT	4.7	2.8	6.5	0.80	-4.37	-3.57	×	7.28	6.36	-3.16	×	－
	8	公共岸壁(既設)	5.5	90	3.2	LPG船	2,000 GT	4.7	2.8	6.5	0.80	-4.37	-3.57	×	7.28	6.36	-3.16	×	－
	9	公共岸壁(既設・工事中)	10.5	420	3.8	旅客船	220,000 GT	9.3	9.2	12.7	1.20	-4.37	-3.17	×	7.28	-0.04	3.84	○	【上昇時】4.17m（0.587）

※「○」：着底・乗揚げしない、「×」：着底・乗揚げする。

表 3.8　静的計算結果（石垣港）

地区名	No.	名　　称	水深 (m)	延長 (m)	施設天端高 (m)	対　象　船　舶		喫水 (m)		型深 (m)	余裕水深 (m) (UKC)	最大水位下降量 (m) 【Ht-】	来襲時の船底クリアランス (m) 【UKC+Ht-】	着底	最大水位上昇量 (m) 【Ht+】	船体上昇時の水位から船底までの高さ (m) 【hB'】	船体上昇時の余裕高さ (船底～天端) 【Hb-he'】	乗揚げ	係留索伸び量 (伸び率)
						船　種	船　型	満載	軽荷										
浜崎町地区	1	岸壁（既設）	7.5	210	3.4	貨物船	5,000 DWT	6.2	3.5	11.9	1.30	-1.98	-0.68	×	6.12	4.52	-1.12	×	－
	2	岸壁（既設）	9.0	185	3.4	貨客船/貨物船	10,000 DWT	7.7	2.7	10.6	1.30	-1.98	-0.68	×	6.12	5.32	-1.92	×	－
	3	岸壁（既設）	9.0	250	3.4	貨物船	12,000 DWT	8.1	2.6	11.0	0.90	-1.98	-1.08	×	6.12	5.42	-2.02	×	－
新港地区	4	物資補給岸壁（既設）	5.0	140	3.2	貨物船	1,000 DWT	3.7	1.9	5.9	1.30	-1.98	-0.68	×	6.12	6.12	-2.92	×	－
	5	物資補給岸壁（既設・工事中）	7.5	130	3.2	貨物船	5,000 DWT	6.2	3.5	11.9	1.30	-1.98	-0.68	×	6.12	4.52	-1.32	×	－
	6	岸壁（既設）	7.5	130	3.2	貨物船	5,000 DWT	6.2	3.5	11.9	1.30	-1.98	-0.68	×	6.12	4.52	-1.32	×	－
	7	岸壁（既設・工事中）	7.5	130	3.2	貨物船	5,000 DWT	6.2	3.5	11.9	1.30	-1.98	-0.68	×	6.12	4.52	-1.32	×	－
	8	岸壁（既設）	10.5	420	3.9	旅客船	220,000 GT	9.3	9.2	12.7	1.20	-1.98	-0.78	×	6.12	-1.18	5.08	○	【上昇時】3.23m（0.454）

※「○」：着底・乗揚げしない、「×」：着底・乗揚げする。

(2) 通航船舶に係る安全性の検討

① 避難推奨海域の検討

調査対象港出港船または付近海域通航船の避難海域を検討するため、操船面での安全性と水深の関係を調査しました。

ⅰ 津波の砕波が発生しない水深

「津波による船舶被害軽減のための避難海域に関する検討：海岸工学論文集」によると、「想定津波高さ（津波波高＝２×津波高さ）の４倍以上の水深が、砕波が発生しない水深の目安になると考えられる」とされていることから、砕波水深については想定津波高さの４倍と仮定しました。

ⅱ 船舶が操舵不能になる限界流速

この限界流速についての知見等は少ないが、日本海難防止協会の「一般的な貨物船（500t 程度）に関する試算」によれば、船速が津波流速の５倍以上であれば斜め 12 度の流向に対しても保船可能であると報告されています。

これを参考にすると、津波流速が１m/s 以下の場合、船速が５m/s（18.5km/h：約 10 ノット）程度あれば保船可能であると考えられるので、操舵不能となる限界流速を１m/s と仮定しました。

② 避難推奨海域水深の簡易的な設定

検討対象港（６港）について、来襲する想定津波波高に応じて、避難推奨海域の水深を簡易的に設定しました。

設定方法は次のとおりです。

津波流速を式 (1) の線形長波式を用いて水深とそこでの津波高さより推定すると、図 3. 22 に示す想定津波高さに対する水深と津波流速の関係が得られる。

$$U=\sqrt{\frac{g}{h}}\eta \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

ここで、U は津波流速、 g は重力加速度である。

図 3. 22 より津波流速が操船不能となる限界流速以下となる水深以深の海域が避難海域の目安となる。限界流速を１m/s とすると、例えば想定津波高さ３m の場合には避難海域水深は 42m 以深となる。

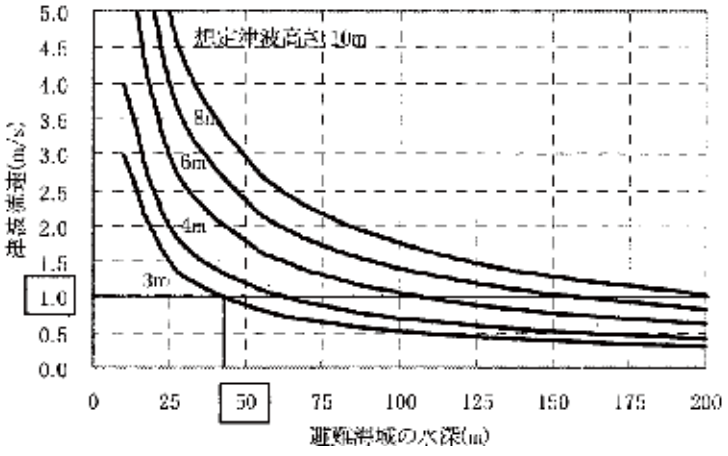


図 3. 22　各想定津高さに対する津波流速と水深の関係（想定津波高さ：水深 10m での津波高さ）

※津波による船舶被害軽減のための避難海域に関する検討 海岸工学論文集、第 53 巻(2006)

以上の方法より、検討対象海域（６港）について、砕波水深を想定し、次に操縦不能限界流速（１m/sec）以下となる水深を想定し、避難推奨海域を設定しました。

③　調査対象海域（６港）における避難推奨海域水深

検討対象港	想定津波高さ	砕波水深	限界流速(1m/sec)以下水深	避難推奨海域水深(m)
那覇港	10.10m	40.40m　(約40.00m)	215.5m	約220m
金武中城港	7.08m	28.32m　(約30.00m)	134.2m	約140m
渡久地港	13.22m	52.88m　(約50.00m)	308.6m	約310m
運天港	8.94m	35.76m　(約40.00m)	183.3m	約190m
平良港	11.65m	46.60m　(約50.00m)	260.5m	約260m
石垣港	8.10m	32.40m　(約30.00m)	160.6m	約160m

④　調査対象港内の任意の地点から各海域までの距離と津波到達時間の関係

検討対象港	想定津波高さ	砕波水深	砕波水深までの距離	港内の任意の地点から避難推奨海域までの		津波到達時間(地震発生から)
				水深	距離	
那覇港	10.10m	40.40m　(約40.00m)	①　約1.1mile (2.0km) ②　約1.5mile (2.8km)	約220m	①　約6.5mile (12.0km) ②　約8.0mile (14.8km)	35分後
金武中城港	7.08m	28.32m　(約30.00m)	約6.6mile (12.2km)	約140m	約10.5mile (19.5km)	30分後
渡久地港	13.22m	52.88m　(約50.00m)	①　約3.0mile (5.6km) ②　約1.3mile (2.4km)	約310m	①　約4.3mile (8.0km) ②　約2.6mile (4.8km)	42分後
運天港	8.94m	35.76m　(約40.00m)	約2.7mile (5.0km)	約190m	約5.5mile (10.2km)	27分後
平良港	11.65m	46.60m　(約50.00m)	①　約5.6mile (10.4km) ②　約7.2mile (13.3km)	約260m	①　約8.4mile (15.6km) ②　約10.8mile (20.0km)	52分後
石垣港	8.10m	32.40m　(約30.00m)	①　約2.6mile (4.8km) ②　約6.1mile (11.3km)	約160m	①　約8.6mile (15.9km) ②　約6.6mile (12.2km)	20分後

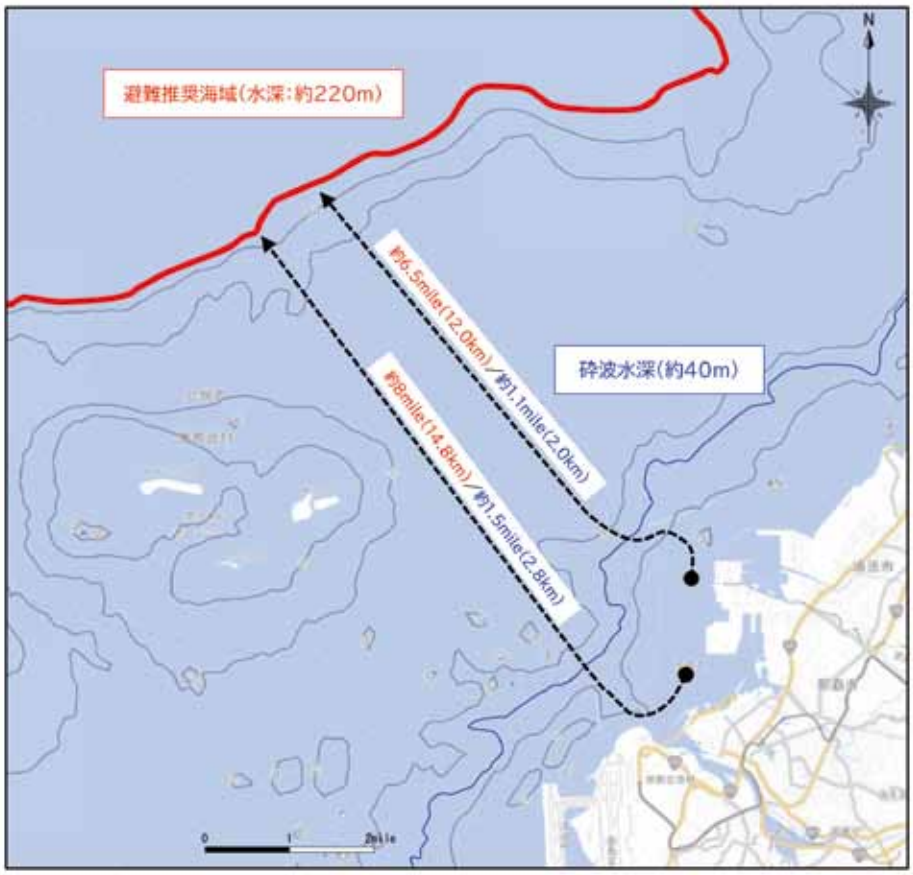


図 3. 23　砕波水深、避難推奨海域および緊急避難経路（那覇港）

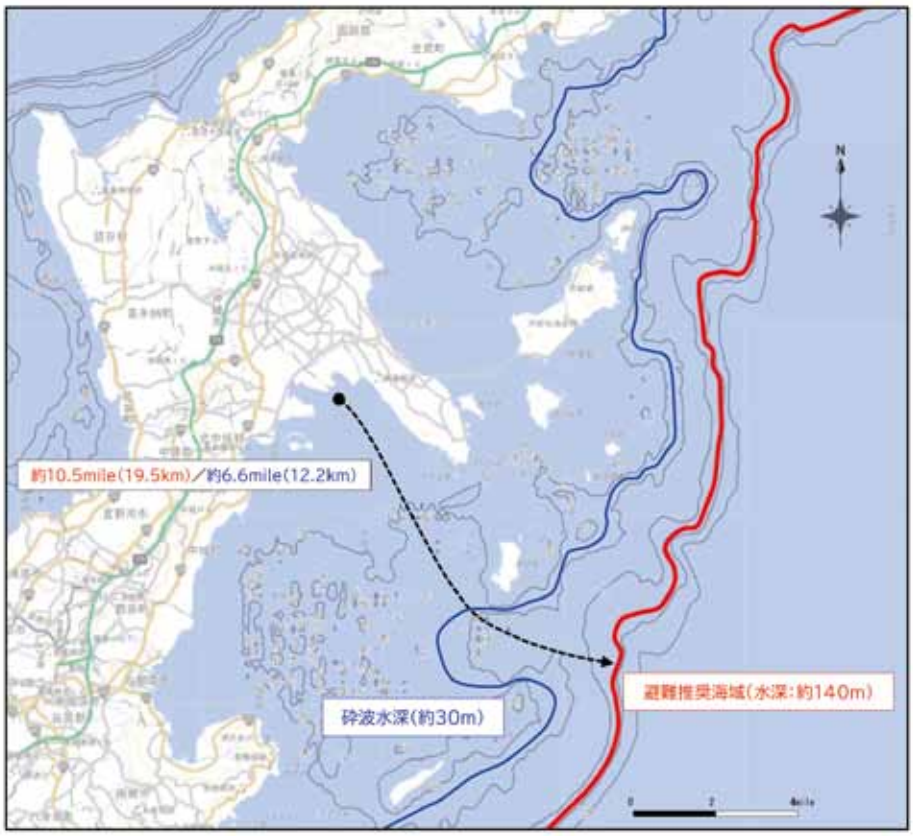


図 3. 24　砕波水深、避難推奨海域および緊急避難経路（金武中城港）

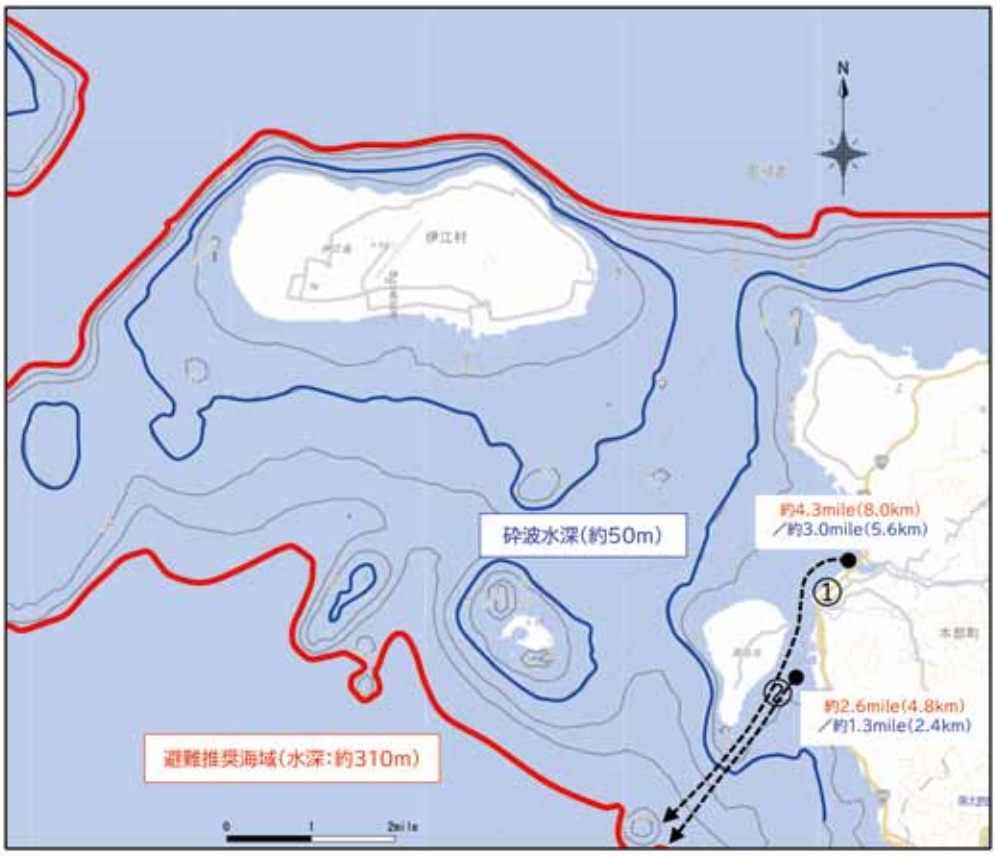


図 3. 25　砕波水深、避難推奨海域および緊急避難経路（渡久地港）

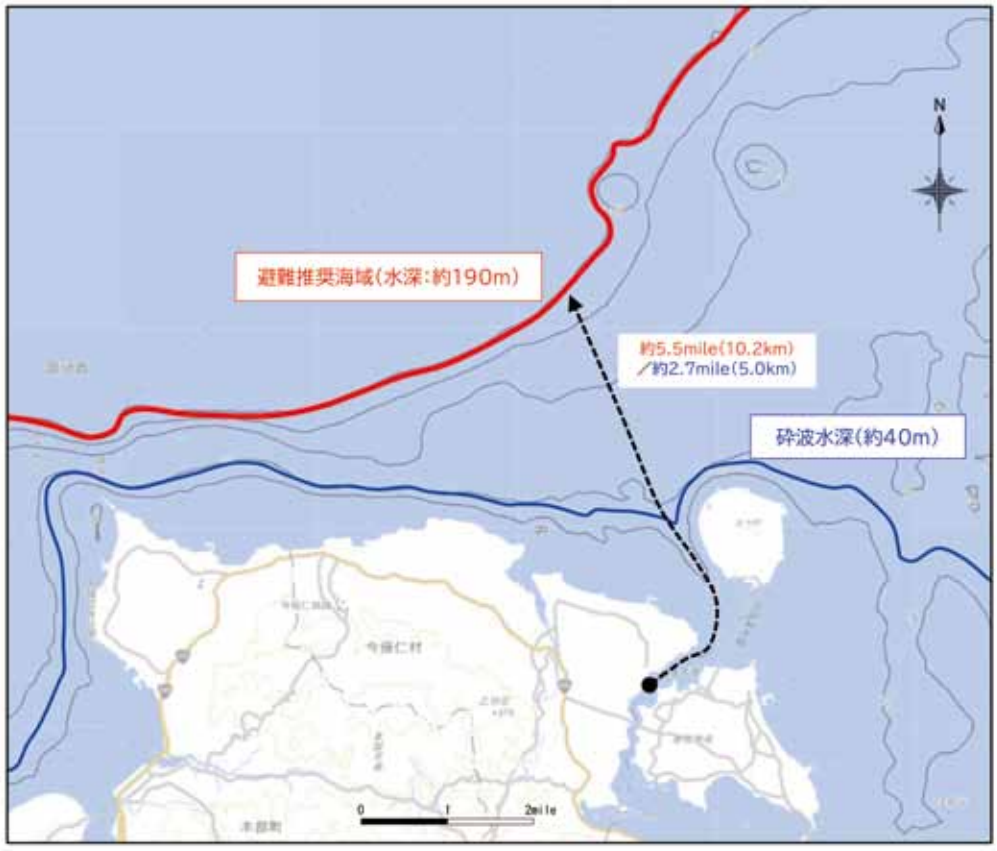


図 3. 26　砕波水深、避難推奨海域および緊急避難経路（運天港）

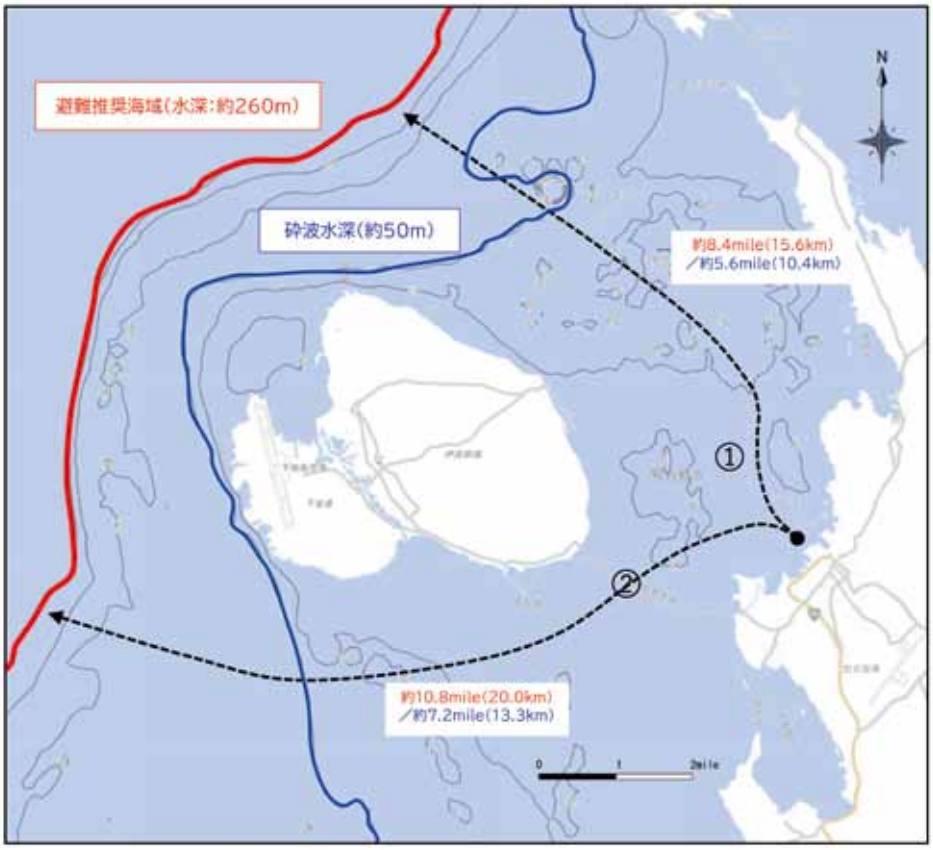


図 3. 27　砕波水深、避難推奨海域および緊急避難経路（平良港）

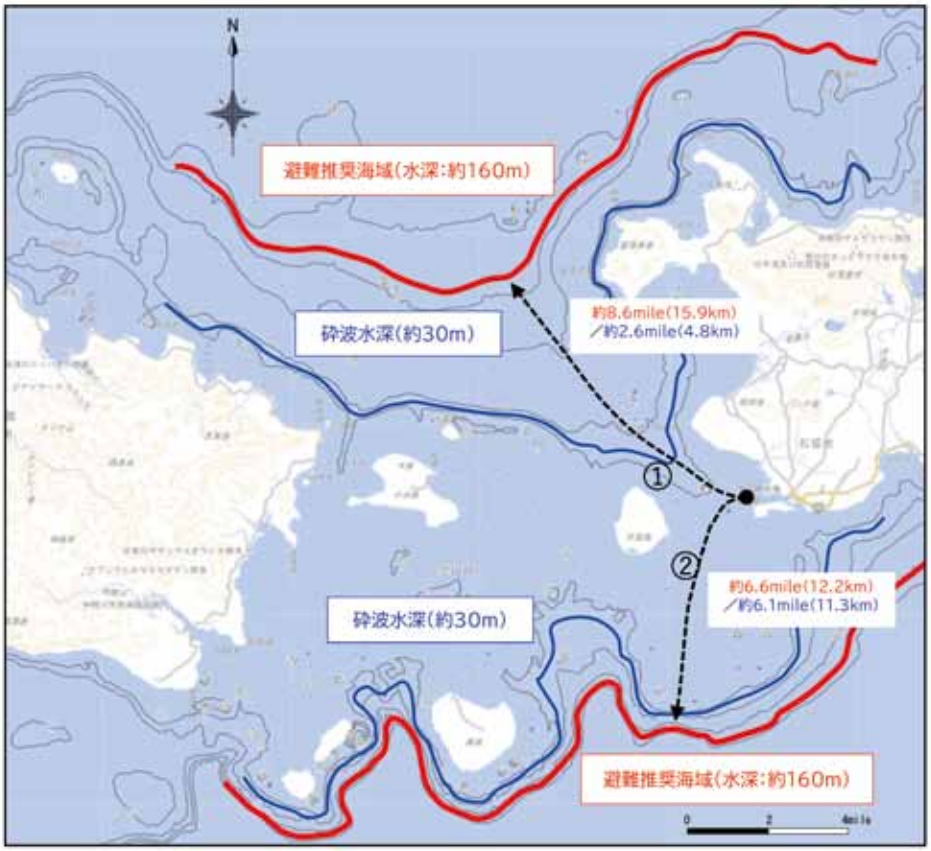


図 3. 28　砕波水深、避難推奨海域および緊急避難経路（石垣港）

(3) 係留船舶の安全性を評価する簡易的な手法の検討

津波来襲時における係留船舶の被害軽減を図るためには、津波が避難推奨海域に到着するまでに速やかに同海域に避難することが望ましいが、同海域に至るまでの砕波帯等の航行は、砕波に巻き込まれての転覆や津波流速による操舵不能に陥る可能性が高いと思われます。

そのため、係留岸壁から避難推奨海域に到達可能な時間を事前に確認し、津波の来襲時の対応について備えておく必要があるので、港外退避（緊急離岸出港）に対する考え方（一例）および算定例を図 3. 29 および図 3. 30 に、各港における津波到達時間（震源地点～避難推奨海域～港内の任意の地点）の参考値を表 3. 9 に示しています。

なお、震源地点から避難推奨海域までの津波到達時間については、詳細な海底地形等を考慮した津波シミュレーションを実施して詳細な到達時間を確認することが望ましいと思われます。

また、上記対応に加えて、本船船長は、緊急離岸（出港）までに要する作業等の所要時間を推定し、出来るだけ早期に避難行動の可否を判断する必要があります。

緊急離岸（出港）までのタイムライン（例）は図 3. 31、津波対応事前チェックシートは図 3. 32 のとおりです。

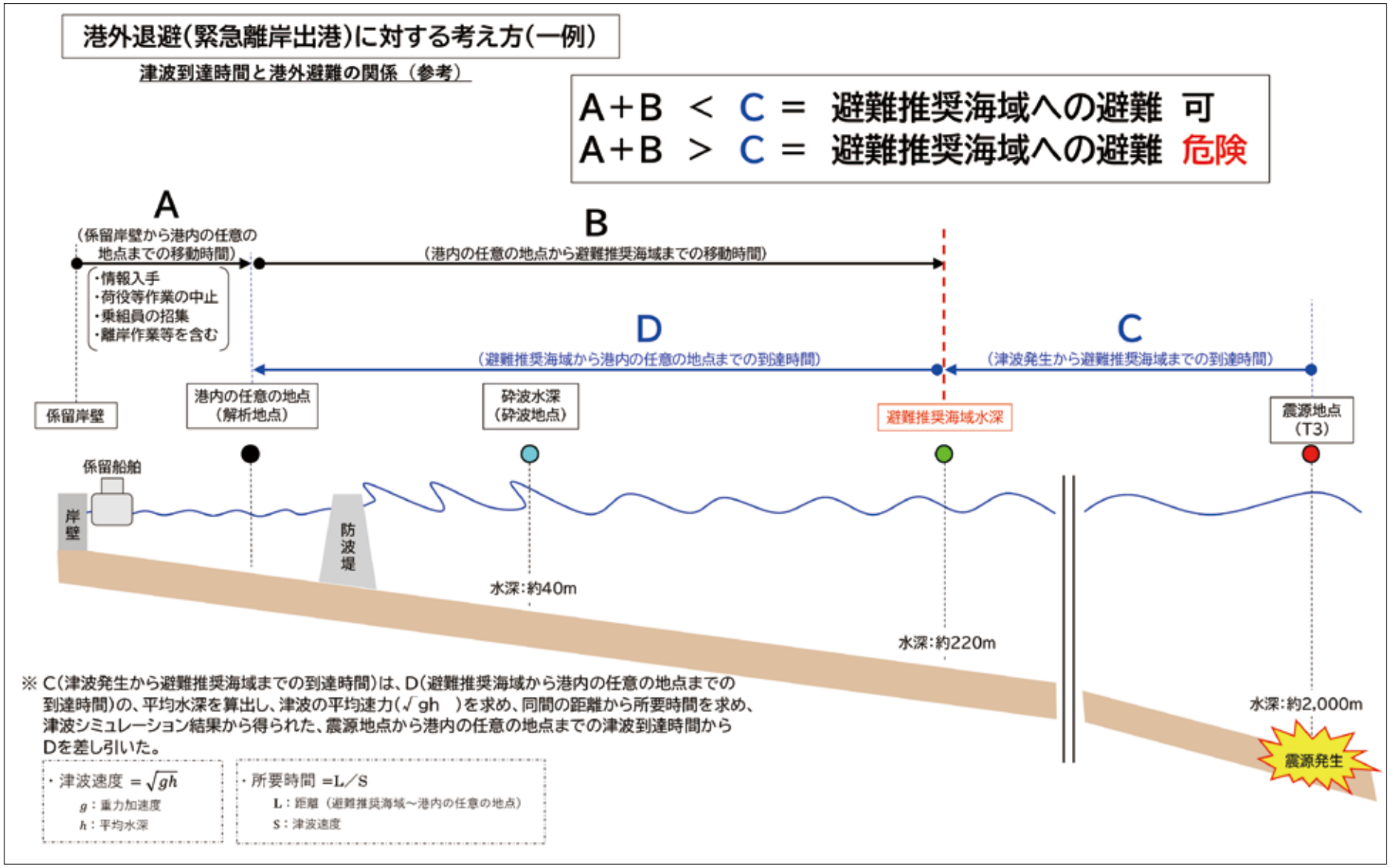


図 3. 29　港外退避（緊急離岸出港）に対する考え方（一例）

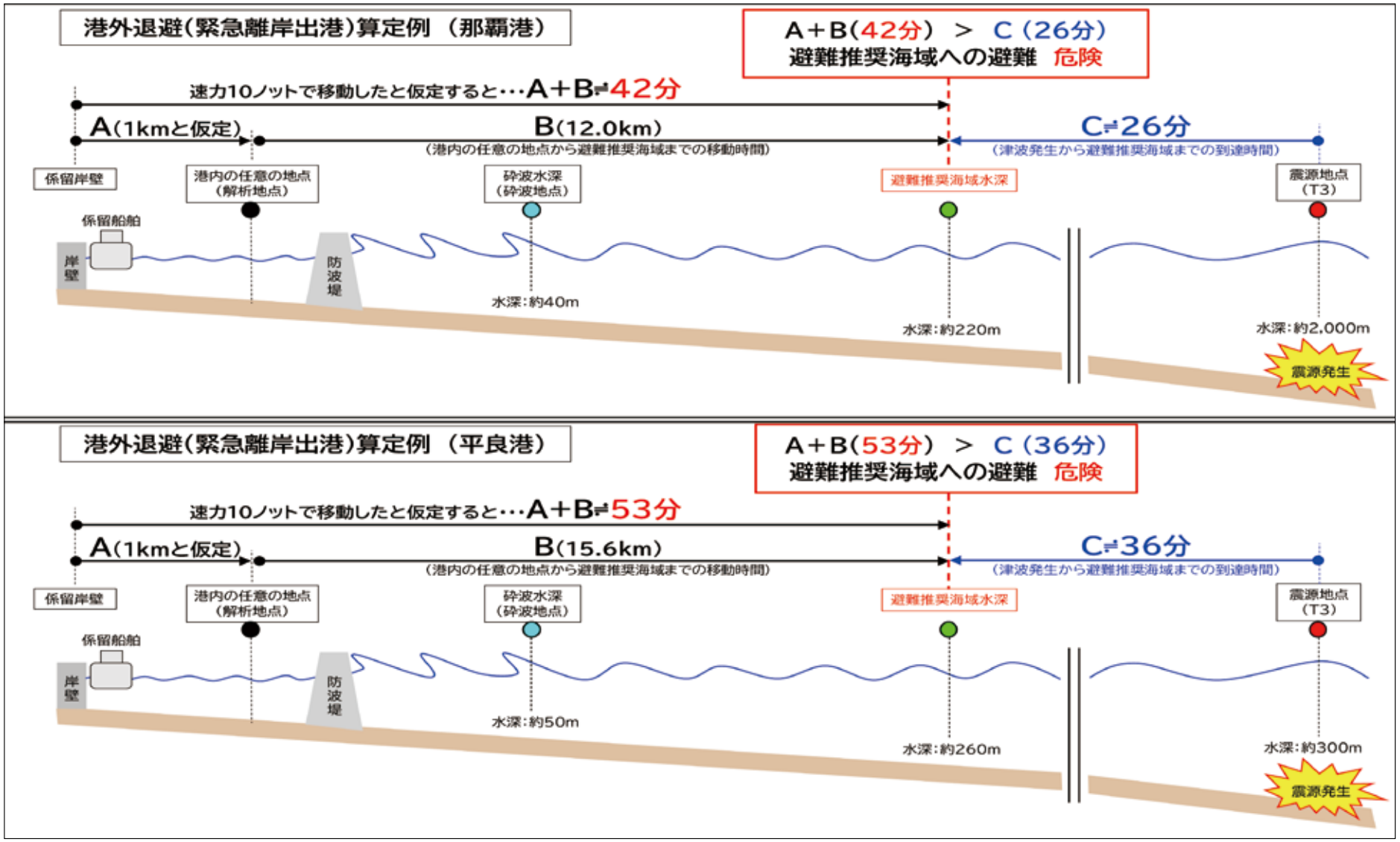


図 3. 30　港外退避（緊急離岸出港）に対する算定例（那覇港・平良港）

表 3.9　各港における津波到達時間（震源地点～避難推奨海域～港内の任意の地点）の参考値

	震源地				震源地から避難推奨海域までの距離(m)	津波の伝播速度					震源地から避難推奨海域までの津波到達時間(分秒)【C】	避難推奨海域から港内の任意の地点までの津波到達時間(分秒)【B】	（参考）シュミレーション結果の津波到達時間(分)【B＋C】
						震源地から避難推奨海域まで【C】		避難推奨海域から任意の地点まで【B】					
	想定地震	深さ(m)	緯度	経度		(m/s)	(km/h)	平均水深(m)	(m/s)	(km/h)			
那覇港①	⑭T3	2000	27.126	127.519	88,807	53.6	193.1	74	27.0	97.3	27分36秒	7分24秒	35分
那覇港②	⑭T3	2000			89,739	58.0	209.0	73	26.7	96.2	25分46秒	9分14秒	35分
金武中城港	⑥NP3	5000	26.196	129.172	118,535	142.5	512.9	41	20.1	72.5	13分52秒	16分8秒	30分
渡久地港①	⑭T3	2000	27.126	127.519	66,075	30.1	108.2	63	24.8	89.4	36分38秒	5分22秒	42分
渡久地港②	⑭T3	2000			66,300	28.2	101.4	84	28.7	103.3	39分13秒	2分47秒	42分
運天港	⑮EX4	2000	27.650	128.050	99,434	82.0	295.3	64	25.0	90.0	20分12秒	6分48秒	27分
平良港①	⑨NM11	300	24.672	124.345	87,780	36.6	131.7	48	21.7	78.0	40分0秒	12分0秒	52分
平良港②	⑨NM11	300			76,426	34.6	124.6	49	21.9	78.9	36分48秒	15分12秒	52分
石垣港①	②P1	2000	23.235	125.987	239,412	384.9	1,385.7	77	27.5	98.9	10分22秒	9分38秒	20分
石垣港②	②P1	2000			221,850	530.7	1,910.7	25	15.6	56.2	6分58秒	13分2秒	20分

※港内の任意の点と避難推奨海域水深の平均水深を元に算定（海図等深線ベース）

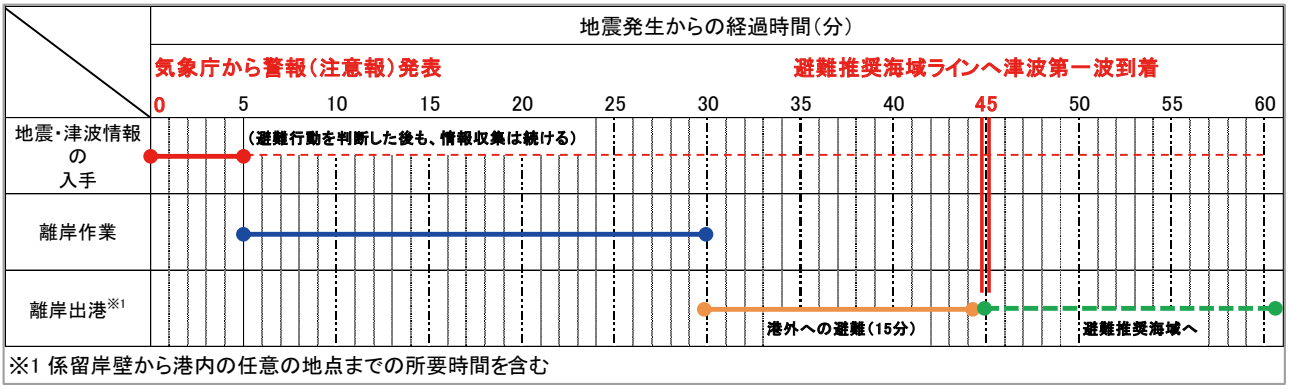


図 3.31　緊急離岸（出港）選択時の避難海域到達までのタイムライン（例）

津波対応事前チェックシート（一例）

（可能な限り、各作業の想定所要時間を事前に記入）

港外退避の場合

- ☐ ① 荷役作業の中止 （　分）
- ☐ ② 乗組員の招集 （　分）
- ☐ ③ 出港（エンジン及びスラスター）の準備 （　分）
- ☐ ④ タグ、水先人及び綱取り支援の有無
- ☐ ⑤ 荷役設備（クレーン・ローディングアーム・蛇腹シュート等）の格納確認
- ☐ ⑥ 出港航路の状況（障害物及び他船の存在）を確認
- ☐ ⑦ 係留索の解らん、又は切断 → 出港 （　分）
- ☐ ⑧ 係留岸壁から任意の地点までの移動時間 （　分）
- ☐ ⑨ 出港後、陸上の関連部署、運航会社に連絡
- ☐ ⑩ 最新の津波情報の聴取継続（テレビ・ラジオ・VHF）

緊急出港まで （　分）

係留強化の場合

- ☐ ① 乗組員の招集 （　分）
- ☐ ② 係留索の巻き締め、増し取り／係留索ウインチのブレーキ増し締め （　分）
- ☐ ③ アンカーの準備 （　分）
- ☐ ④ エンジン及びスラスターの準備（索切断、漂流に備えて） （　分）
- ☐ ⑤ 荷役中断等の協議、指示 （　分）
- ☐ ⑥ 防水措置（全防水扉の閉鎖、海水弁の閉鎖など）の確認 （　分）
- ☐ ⑦ 陸上の関連部署、運航会社に連絡・確認
- ☐ ⑧ 最新の津波情報の聴取継続（テレビ・ラジオ・VHF）

係留措置完了まで （　分）

陸上避難の場合

- ☐ ① 乗組員の点呼・確認 （　分）
- ☐ ② 退避先、退避経路、所要時間等の確認
- ☐ ③ 総員陸上避難の指示 （　分）
- ☐ ④ 総員の陸上避難までの必要な船内作業 （　分）

（荷役設備等の船・陸間の接続をできれば離脱しておく）

退船まで （　分）

図 3.32　津波対応事前チェックシート

４　調査対象海域における船舶の地震津波対策に関する検討結果・課題

(1)　係留船舶の地震津波対策に関する検討結果と課題

ⅰ　検討結果

津波による係留船舶に対する影響を把握するため、沖縄県周辺海域おいて想定されている巨大地震（沖縄トラフ・琉球海溝）の地震津波を外力とした静的計算を行った結果、対象港における津波の状況は、比較的琉球海溝側の震源の津波高さが大きく、余裕水深の小さい岸壁については、最初の引き波で着底する可能性が高く、押し波による水位上昇量も大きいため岸壁へ乗揚げる可能性も高いことが確認できました。

一方、着底・乗揚げの可能性が低い岸壁については、係留索の伸び量（伸び率）を算定した結果、係留索の伸び量は、0.06ｍ～6.07ｍ、伸び率は、0.007～0.649であり、係留索の種類、材質、索径によっては、限界伸び量（伸び率）を超え破断する可能性があることが確認されました。

また、係留船舶の港外への避難の可否について検討するため、沖合の避難推奨海域について検討しました。

これらの結果から、係留船舶については本船の状況と津波の避難推奨海域到達時間等を勘案して、港外退避可であれば速やかに避難推奨海域へ避難、不可であれば早期に陸上避難することが望ましいとしました。

なお、やむを得ず在船避泊する場合は、可能な限り係留索の増強、船橋等上部室への避難、救命胴衣の準備等の措置を講ずることが必要であることも提言しました。

ⅱ　課題

本検討では、対象岸壁に対して港湾計画上位置づけられている対象船舶を基本に静的計算を実施することで各港の主要岸壁における係留船舶に与える影響を大まかに把握することが可能となったものの、より詳細な津波データ（岸壁前面の流向・流速等）、船舶データおよび外力条件を用いた計算を行う必要があるとともに、同じ岸壁においても対象船舶および津波条件を複数考慮して検討することが望ましいと思われます。

また、津波は水位および向きが時々刻々に変化しており、船舶の動揺によっては、最大水位上昇時や最大流速時以外で係留に与える影響が大きくなる可能性もあるので、津波影響をより詳細に時系列的に把握するためには、船体動揺シミュレーション等を用いて、時々刻々に変化する水位および流速・流向が与える影響を時系列的に把握することが望ましいと思われます。

(2)　通航船舶の地震津波対策に関する検討結果と課題

ⅰ　検討結果

津波による通航船舶への影響を把握するため、沖縄県周辺海域おいて想定されている巨大地震（沖縄トラフ・琉球海溝）の地震津波と避難推奨海域との関係について検討を行い、調査対象海域における通航船舶の避難推奨海域に至るまでの移動時間と津波到達時間の関係を確認しました。

ii　課題

本検討では、通航船舶の速力と避難推奨海域との関係について調査検討を行ないましたが、津波来襲時における海域の状況（津波流速、流向）等を踏まえ、避難航行中の船舶に与える外力の影響について、操船シミュレーション等を用いてより詳細な調査を行い把握することが望ましいと思われます。

また、津波襲来時には、港内外の船舶交通が輻輳する可能性があるため、避難推奨海域に至るまでの船舶の避難状況等について、交通流シミュレーションを実施して調査するとともに、そこで得られた結果を基に、船舶の二次的被害の防止対策についても検討することが望ましいと思われます。

5　第七管区海上保安本部からのお知らせ



港則法施行令及び同法施行規則の一部改正について

～関門港の港域、港区が拡大されます～

今般、船舶交通の安全を確保するため、港則法施行令及び同法施行規則の一部が改正され、関門港の港域及び港区（響新港区）が拡大されます。（令和５年５月１日施行）

１．背景

港則法（昭和 23 年法律第 174 号）では、港内における船舶交通の安全及び港内の整とんを図るため、全国 500 箇所の港（法適用港）に関し、港内における一般的な航法や、工事作業の許可等について定めています。また、港則法施行令（昭和 40 年政令第 219 号。以下「施行令」という。）においては、法適用港の港域や法適用港のうち特定港の対象とする港を規定しており、特定港内において特定の船舶が停泊すべき区域（以下「港区」という。）及び航路の区域等については、港則法施行規則（昭和 23 年運輸省令第 29 号。以下「施行規則」という。）において定められています。

今般、特定港である関門港内及び付近海域において、洋上風力発電施設の建設が令和５年５月より着工となることに伴い、船舶交通の安全を確保するため港域を変更する等の必要があることから、施行令及び施行規則を改正するものです。

２．改正の概要

⑴ 関門港内及び付近海域における洋上風力発電施設の建設に伴い、関門港の港域が拡大されます。

また港域の拡大に伴い、関門港の港区（響新港区）が拡大されます。（別紙参照）

⑵ 関門港の港域の基点となっている灯台の座標を変更する等、所用の改正を行います。

３．今後のスケジュール

公布：令和５年４月14日（金）

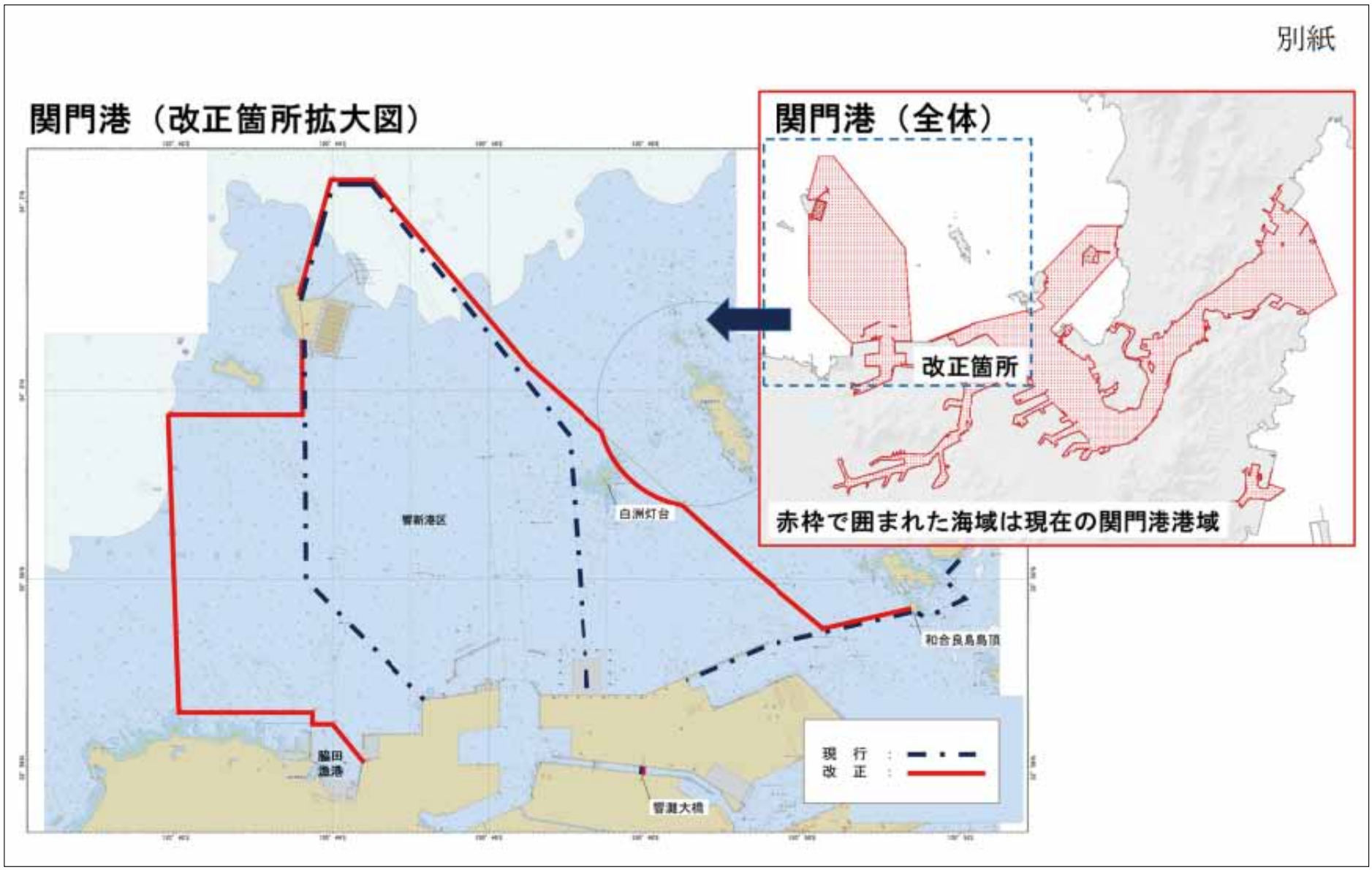
施行：令和５年５月１日（月）

（問い合せ先）

・第七管区海上保安本部交通部航行安全課　TEL 093-321-2931（代表）

・若松海上保安部航行安全課　TEL 093-761-4200

別紙


関門港（改正箇所拡大図）
関門港（全体）
改正箇所
赤枠で囲まれた海域は現在の関門港港域
響新港区
白洲灯台
和合良島島頂
脇田
漁港
響灘大橋
現　行　：
改　正　：

6　会員だより

会 員 名 簿

令和５年６月１日現在、本会の会員数は、法人会員 208 会員、個人会員 12 会員の合計 220 会員で、個人会員を除いた地区ごとの会員名簿は以下のとおりです。

1　福岡地区（含む山口）（82 会員）

	名　　称		名　　称
1	（公財）海上保安協会	31	グリーンシッピング㈱
2	関門地区海運組合	32	五洋建設㈱
3	関門水先区水先人会	33	㈱近藤海事
4	北九州市	34	コスモ海洋㈱
5	九州地方港運協会	35	西部ガス㈱
6	九州旅客船協会連合会	36	山九㈱
7	島原海湾水先区水先人会	37	㈱商船三井
8	下関市	38	㈱白海
9	西部地区海務協議会	39	白島石油備蓄㈱
10	全国内航タンカー海運組合	40	白島テクノサポート㈱
11	全日本海員組合	41	㈱シーゲートコーポレーション
12	内海水先区水先人会	42	㈱ジェネック
13	（公社）日本海難防止協会	43	製鉄曳船㈱
14	（一社）日本船主協会	44	西部石油㈱
15	博多水先区水先人会	45	西部マリン・サービス㈱
16	福岡県港湾建設協会	46	セナーアンドバーンズ㈱
17	福岡市	47	㈱ゼニライトブイ
18	細島水先区水先人会	48	太刀浦埠頭㈱
19	門司エージェント会	49	中電技術コンサルタント㈱
20	伊万里湾ポートサービス㈱	50	鶴丸海運㈱
21	㈱浮羽技研	51	鶴見サンマリン㈱
22	UBE ㈱	52	出口産業㈱
23	宇部興産海運㈱	53	東亜建設工業㈱
24	MOL マリン & エンジニアリング㈱	54	東京九州フェリー㈱
25	オーシャントランス㈱	55	東京製鐵㈱
26	㈲海交会	56	東洋建設㈱
27	関門港湾建設㈱	57	㈱東洋信号通信社
28	北九州エル・エヌ・ジー㈱	58	洞海マリンシステムズ㈱
29	九州電力㈱	59	㈱奈雅井
30	九州郵船㈱	60	西日本海運㈱

	名　　称		名　　称
61	日鉄物流八幡㈱	72	ひびきエル・エヌ・ジー㈱
62	㈱日本海洋科学	73	深田サルベージ建設㈱
63	日本コークス工業㈱	74	福島海運㈱
64	日本サルヴェージ㈱	75	㈱ブイメンテ
65	日本ジタン㈱	76	三池港物流㈱
66	日本製鉄㈱	77	三菱ケミカル㈱
67	日本郵船㈱	78	UBE 三菱セメント㈱
68	㈲仁徳海運	79	㈱名門大洋フェリー
69	博多港開発㈱	80	矢野海運㈱
70	阪九フェリー㈱	81	㈱洋建築計画事務所
71	彦島製錬㈱	82	㈱若港

２　大分地区（14会員）

	名　　称		名　　称
83	大分曳船㈱	90	住友化学㈱
84	大分液化ガス共同備蓄㈱	91	太平洋セメント㈱
85	大分エル・エヌ・ジー㈱	92	鶴崎海陸運輸㈱
86	大分海陸運送㈱	93	西瀧海運㈱
87	大分臨海興業㈱	94	JX 金属製錬㈱
88	㈱レゾナック	95	㈱三井 E&S マシナリー
89	ENEOS㈱	96	㈱南日本造船

３　鹿児島地区（22会員）

	名　　称		名　　称
97	鹿児島県漁業協同組合連合会	108	㈱共進組
98	鹿児島県砂利協同組合連合会	109	コスモライン㈱
99	鹿児島市船舶局	110	ENEOS マリンサービス㈱
100	鹿児島内航海運組合	111	竹山建設㈱
101	鹿児島水先区水先人会	112	中越パルプ工業㈱
102	三島村	113	西岡海事事務所
103	奄美海運㈱	114	日本海事興業㈱
104	有村商事㈱	115	日本瓦斯㈱
105	㈱植村組	116	パシフィックグレーンセンター㈱
106	鹿児島船用品㈱	117	マリックスライン㈱
107	鹿児島ドック鉄工㈱	118	マルエーフェリー㈱

４　長崎地区（42会員）

	名　　称		名　　称
119	港湾労災防止協会	140	後藤運輸㈱
120	五島汽船協業組合	141	五島旅客船㈱
121	全国漁業協同組合連合会長崎油槽所	142	崎永海運㈱
122	長崎県漁業協同組合連合会	143	㈱澤山商会
123	（一社）長崎県以西底曳網漁業協会	144	㈱三基
124	長崎小型船安全協会	145	J-POWER ジェネレーションサービス㈱
125	長崎県石油協同組合	146	長崎運送㈱
126	長崎県旋網漁業協同組合	147	長崎魚市㈱
127	長崎商工会議所	148	長崎倉庫㈱
128	長崎地区海運組合	149	長崎造船㈱
129	長崎水先区水先人会	150	長崎ポートサービス㈱
130	長崎旅客船協会	151	西九州マリンサービス㈱
131	西九州タグボート協会	152	野母商船㈱
132	NTT ワールドエンジニアリングマリン㈱	153	林兼石油㈱
133	㈱エムエスケイ	154	福岡造船㈱
134	㈱大島造船所	155	㈱丸金佐藤造船鉄工所
135	上五島石油備蓄㈱	156	三菱重工業㈱
136	上五島総合サービス㈱	157	やまさ海運㈱
137	九州商船㈱	158	山田屋石油㈱
138	光和興業㈱	159	㈱ユニバーサルワーカーズ
139	㈱コクサイエンジニアリング	160	若築建設㈱

５　佐世保地区（10会員）

	名　　称		名　　称
161	佐世保港運協会	166	佐世保港湾運輸㈱
162	佐世保地区海運組合	167	佐世保重工業㈱
163	佐世保水先区水先人会	168	西九州倉庫㈱
164	佐世保旅客船協会	169	㈱西日本流体技研
165	佐世保マリン・アンド・ポートサービス㈱	170	福丸建設㈱

６　沖縄地区（38会員）

	名　　称		名　　称
171	（公社）琉球水難救済会	190	久米商船㈱
172	沖縄県漁業協同組合連合会	191	㈱呉屋組
173	沖縄砂利採取事業協同組合	192	座波建設㈱
174	那覇水先区水先人会	193	新糸満造船㈱
175	沖縄地方内航海運組合	194	㈱第一港運
176	（一社）沖縄旅客船協会	195	東亜海事土木㈱
177	沖縄海事協同組合	196	那覇国際コンテナターミナル㈱
178	アジア海洋沖縄㈱	197	㈱那覇タグサービス
179	いであ㈱	198	南西海運㈱
180	㈱ＯＴＫ	199	野村海事事務所
181	沖縄海運産業㈱	200	㈲丸伊産業
182	㈱沖縄機械整備	201	丸尾建設㈱
183	沖縄港運㈱	202	南日本汽船㈱
184	沖縄第一倉庫㈱	203	宮古港運㈱
185	沖縄電力㈱	204	八重山観光フェリー㈱
186	沖縄荷役サービス㈱	205	八重山港運㈱
187	沖縄プラント工業㈱	206	㈱屋部土建
188	沖縄マリンサービス㈱	207	琉球海運㈱
189	共和マリン・サービス㈱	208	㈱りゅうせき

7　ミニ知識・海（62）

海上工事で活躍する主な作業船

岸壁や防波堤の築造、航路浚渫などの港湾工事、並びに橋梁建設、海上空港建設などの海上工事には様々な作業船が利用されています。今回はこれら作業船の主なものを紹介していきます。工事海域にアンカーにより固定された作業船は、退避移動に時間を要するなど機動性に欠ける面があります。（以後、一般社団法人日本作業船協会ホームページからの抜粋です。）

1　浚渫工事に従事する作業船

(1)　ポンプ浚渫船

スパッドやクリスマスツリー（アンカーワイヤー）により船体を固定し、固定点を中心に船体をスイングさせながら、ラダー先端にとりつけられたカッターにより海底地盤を掘削し、浚渫ポンプにより吸入・送泥を行う浚渫船です。 埋立浚渫工事に使用され、航路、泊地の浚渫並びに臨海用地の造成等を行う代表的な作業船です。近年はラダーポンプの搭載、スパッドキャリッジの装備等により性能向上を図っているものもあります。



⑵ グラブ浚渫船

グラブバケットによって水底土砂をつかみ揚げ、泥倉または舷側の土運船に積載する浚渫船で自航と非自航があります。作業時の船体固定及び移動方式により、アンカー方式とスパッド方式（アンカーレス方式）等があります。



⑶ 土運船

浚渫船や陸上積出基地等から土砂を泥倉に受け入れ運搬する作業船です。

土運船には自船の推進器により航行する自航式と自らは航行できない非自航式があり、非航式には引船による曳航方式と押船による押航方式があります。

また、泥倉の型式として甲板上に土砂を積載する甲板式と船体内部に積載する船倉式があり、船倉式には船倉の底部が左右に開いて土砂を水底に投棄する底開式、船倉部全体が中央部より左右に開いて土砂を投棄する全開式、箱状の船倉からバックホウ等の機械を用いて揚土する密閉式等があります。



⑷ 磁気探査船

磁気センサーを海底面から一定の高さを保持するようロッド、またはワイヤーロープで吊り下げ、特定水域内を船位を計測しながら万遍なく航走し、海底下土中にある機雷、爆弾等の危険物を検知記録する船舶です。



2　工作物の築造に従事する作業船

⑴ 杭打船

港湾工事における各種杭（パイル）、矢板の打設を行う作業船です。シートパイルや直杭の打設が主で固定式のもの、斜杭打設のため櫓を前後に傾斜できるように設備した傾動式や旋回式または走行する形式のものもあります。

杭打機の種類により、ディーゼル、油圧、空圧、蒸気圧、振動等に分けられます。



(2) 地盤改良船

① 深層混合処理船（CDM 船）

スラリー状にしたセメント系の安定処理剤を海底下深層軟弱土中にポンプ圧入すると共に撹拌翼の回転により練り混ぜ固化させ地盤改良を行う作業船です。



② サンドコンパクション船（SCP 船）

軟弱地盤中に振動あるいは衝撃荷重を用いて砂を圧入し、直径の大きい締め固め られた砂柱を造成して地盤を安定化させることを目的とした作業船です。造杭方式の違いにより、それぞれに特徴のある締め固め装置を装備しています。



⑶ 起重機船

港湾工事、海洋開発、サルベージ、港湾荷役等の目的のため、各種重量物のつり揚げを行う作業船で、自航、非自航があります。起重機の型式により、ジブ固定・ジブ俯仰・旋回式等があります。



⑷ 台船・運搬船

海洋工事等の各種資機材、構造部材および浮体物等を運搬する作業船です。貨物の積載方式として甲板上に積載する甲板式と船内の船倉に積載する船倉式があります。



⑸　ケーソン製作用台船（フローティングドック）

大型重量物のコンクリートケーソンを安全、確実に製作し進水させるための作業台船です。



⑹　多目的外洋作業船

外洋の様々な作業に応じて、甲板上に必要な器材を搭載し長時間の作業を行うことができる船舶です。作業基地として居住設備、船団への燃料・飲料水の補給も行う事ができます。

また、海洋の様々な調査を行ったり、その支援を行う場合もあります。コンピューター制御による自動船位保持機能（DP：ダイナミックポジショニングシステム）を有する船が主流となっています。

①　500t 全旋回自航式起重機船、グラブ浚渫船、調査船兼用、定点保持装置、スパッド、海水淡水化装置、1,000kl の燃料タンク、大容量の糧食食料庫を備え、３ヶ月の無寄港航海が可能です。



② AHTSV（アンカー・ハンドリング・タグ・サプライ）として、掘削リグの曳航・チェーン固縛・アンカーリングに加え洋上での各種 BULK の SUPPLY が可能です。さらに洋上風車設置・サルベージ活動にも転用可能です。



⑺ 自己昇降式台船（SEP）

プラットフォーム（台船）と昇降用脚を持ち、プラットフォームを海面上に上昇させてクレーン、杭打ち等の作業を行う台船です。プラットフォームを波浪の届かない高さまで上昇させて保持することにより、風や波浪による本船の動揺をなくし、高波浪海域での稼動を可能とし作業効率および施工精度を高めることができます。



3　その他作業補助船

⑴　揚錨船

浚渫船、起重機船等の作業用錨の設置・移設・揚収等の作業を行う船舶です。本来の作業のほか主作業船の修理作業、補修部品の輸送・連絡等の補助作業にも使用されます。



⑵　ガット船

砂、砂利、石材等の工事用資材を輸送する作業船です。



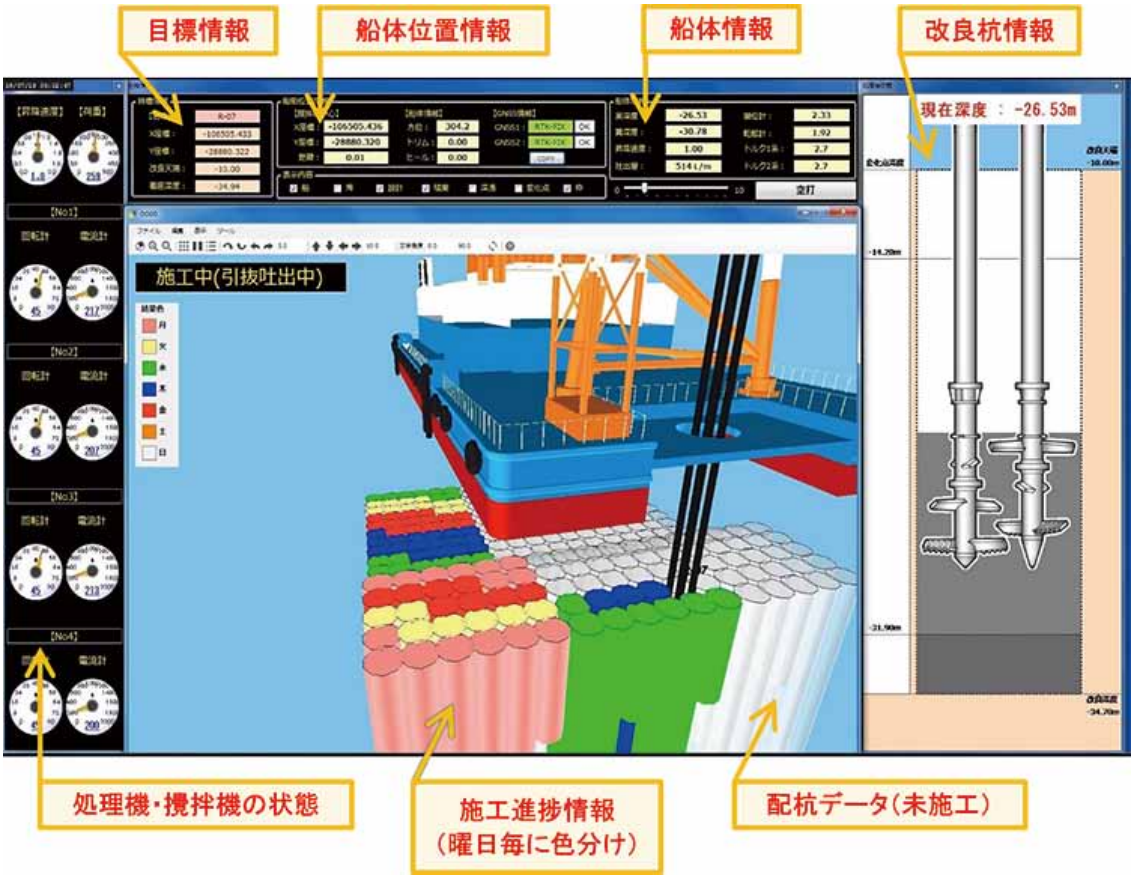
※以上参考文献：一般社団法人日本作業船協会ホームページ
（http://www.s-jwa.or.jp/workvessels/index.html）

4　昨今の作業船事情

建設会社では近年、ESG、SDG ｓの実現や働き方改革、担い手確保を最重要課題として取り組んでおり、作業船についても機能の高度化が進められています。

したがいまして、外観上は従来の作業船と類似していても、操縦の自動化、動力のハイブリッド化（原動機に回生エネルギーを有効利用した電動モーターアシスト採用）、蓄電システムの導入などによって環境性能を強化したり、DGNSS・RTK 施工管理装置と合わせた高精度の施工の実現、ICT の導入により３D 地形データをリアルタイムに可視化し作業効率の改善を図る CIM 導入（Construction Information Modeling）など、生産性と安全性の向上が図られ、また船内環境は整理・整頓・清潔が行き届いています。

以下に CIM の事例としまして地盤改良工事のモニターをご紹介します。



※参考文献：東亜建設工業株式会社ホームページ
（https://www.toa-const.co.jp/tech/3d_construction_management/）

8　刊末寄稿

＊＊私 事 雑 感＊＊

公益社団法人 西部海難防止協会
上席調査役　貞岡　良弘

◆　水先制度と水先人

水先制度は、船舶交通の輻輳する港や交通の難所とされる水域（全国 34 水先区）において、船舶を嚮導することにより船舶の交通の安全を確保するための制度であり、その担い手である水先人は、海運の現場を支える重要な役割を担っています。

水先人になるには国家試験に合格して免許を取得しますが、免許は水先区ごとに交付され、免許を受けた水先区のみで水先業務を行なうことができます。

水先区にはそれぞれ「水先人会」があり、現在、全国で約 650 人の水先人が所属しています。

各水先区においては 365 日 24 時間、船舶からの水先要請に応じ水先業務を遂行していますが、後継者不足等によりすべての水先区において水先人が充足されているとは言いがたい状況です。水先人不足による業務停滞が発生しない円滑な業務実施体制の充実を図るため、大手水先区あるいは隣接水先区の水先人会を中心として複数免許取得希望者を全国から募る等の対策が講じられてきました。その結果、近隣水先区からの派遣を中心とした派遣支援体制が構築・整備されました（注１）。

注１.「水先人の安定的な確保・育成等について（第四次とりまとめ）」水先人の人材確保・育成等に関する検討会　令和５年２月 17 日

◆　私の水先人歴

私は、平成 22 年４月、伊勢三河湾水先区水先人会水先人となり水先業務を開始しました。一度の人生、より多くの経験を積みたいとの考えから、この派遣支援制度を利用して、まず那覇水先区を、その後、田子の浦水先区の水先免許を取得しました。65 歳を過ぎてからの免許取得は心身ともに大きな負担となりましたが、日本水先人会連合会等関係者の温かい応援もあって、何とか三つの顔（水先免許）を持つ水先人となることができました。

那覇水先区においては１年間（毎月５日程度）、田子の浦水先区においては２年間（通年）の派遣支援を行いました。

当然のことながら、那覇水先区、田子の浦水先区ともに伊勢三河湾水先区とは気象、海象等のほか船種、船舶交通流が大きく違い、水先業務に際しては戸惑いつつも現地水先人と意思疎通を十分に行い、安全かつ効率的な水先業務を行ってきました。

那覇水先区はコロナが蔓延する前であったため、嚮導船舶の半分以上が大型客船、また、田子の浦水先区は最大 3.2 万 GT 程度までのトウモロコシ、石炭あるいは発電用ウッドペレットの運搬船でした。

奈良時代の歌人である山部赤人が詠んだ「田子の浦ゆうち出てみればま白にぞ富士の高嶺に雪は降りける」の田子の浦港は、特に印象の深い港でした。歌詞はスケールの大きな「叙景歌」ですが、船舶関係者にとっては慎重の上にも慎重に高度な操船技術を要する港の一つです。

◆ 操船の見える化と操船補助器具・PPU の使用

本船に乗船すると、船長はパイロットカード（注２）で本船要目等を水先人に、水先人はパイロットインフォメーションカード（注３）で操船方法等を船長にそれぞれ伝えます。いわゆる BRM（Bridge Resource Management）の開始ですが、BRM の確実な実施を互いに確認して水先業務（嚮導）を開始します。

船長からの要望は当然のことながら安全航行ですが、それと同様に多いのが岸壁から２B（B:船幅）離して岸壁と船体平行、着岸速度は８cm/s 以下です。

岸壁までの距離及び船体の状況はレーダーである程度把握できますが、着岸速度が表示できる岸壁あるいはその機器を装備している船舶はまだ少く、着岸速度を数字で船長に知らせることは困難でした。

私には安全な速力と思っていても船長から「速い」と言われることが何度かありました。

水先法第二条（定義）に、「この法律において「水先」とは、水先区において、船舶に乗り込み当該船舶を導くことをいう。」と規定されています。水先業務は、操船ではなく、嚮導です。これは水先人の安全感覚による嚮導ではなく、嚮導の意思を見える化して船長の信頼を得て行なうことだと思っています。

注２．パイロットカード（Pilot Card）は、水先人が水先業務を行う際、本船側から提供される書類で、本船の喫水や載貨状況のほか、推進器・操船機器の種類や能力、操縦性能特性などの情報が記載されています。

注３．パイロットインフォメーションカード（Pilot Information Card）は、水先人から船長に手渡される書類で、港、操船方法及び引き船などに関する情報が記載されています。

水先修業生として研修していた当時からハンディ GPS を使用していましたが、速力の指標として利用できるのみで何か物足りなさがありました。それは、低速力時における速力の変化が大きすぎて正確性に信頼がおけなかったからです。

そのため私は、操船の見える化のためのツールを探していました。しばらくして、日本のメーカー（㈱日本海洋科学）が PPU（Portable Pilot Unit）を販売していると聞き、早速、活用方法などを調べ、移動式 ECDIS として利用できる有効な機器であるとわかりました。

この PPU は、操船状態を数値で表すことができ大型船舶の操船者などを支援するツールで、着離桟時の安全チェックや操船モニターなどとして利用され、自船の航行環境を容易に把握できる機器で、船長をある程度満足させるものであると同時に嚮導において非常に有効に利用できるものであると確信し、ノートパソコンとソフトで 50 万円以上もする高価なものでしたが、購入することとしました。

水先人の人材確保・育成等に関する検討会資料（注４）によると、PPU（Portable Pilot Unit）とは、水先人が嚮導船舶に持参し、当該船舶の安全な航行において、嚮導を支援する水先人のためのツール（嚮導業務支援システム）であり、

▷ PPU の構成

PPU は、本船や他船の AIS 情報を得る AIS プラグ、データを表示するソフトウェア、電子海図、タブレット端末等のハードウェアにより構成され、本船装備のパイロットプラグに PPU を接続することにより、本船の静的・動的 AIS データを入手でき、これらの情報をソフトウェアがインストールされているハードウェアに表示するもの。

▷　PPU の機能

調査によれば、機能の詳細に差異はあるものの、各メーカーのソフトとも以下の共通機能を有している。

①　電子海図に関する機能（航海用電子海図の読込、表示設定、更新の確認等）
②　航海計画に関する機能（航行ルートの作成、針路・速力・距離の自動計算等）
③　航行ルートのモニター機能（本船及び他船情報の表示、ルート監視、接岸速度等）
④　記録・リプレー機能（自船情報及び他船の AIS 情報の記録、記録の再生）

とされています。



PPU用パソコン（右）
PPU用タブレット（中）
Wi-Fi 型 AISデータ送信機（左）

PPU と関連機器の例
（左：AIS データ送信機、中：Pilot Plug に送信機を接続した状態、右：PPU の使用状況）

注４.「第 21 回水先人の人材確保・育成等に関する検討会（令和５年２月 17 日）」資料－３
（https://www.mlit.go.jp/maritime/content/001346172.pdf）

私が PPU を使い始めてから既に５年以上経過しましたが、PPU は安全運航の補助及び船長との確実な BRM を実施するうえで欠かせない機器と思っています（これは、あくまでも私の個人の見解であり、他の水先人が同じ意見ではないことを最初に申し上げておきます）。

パソコンは PPU 専用とした方が良いとの考えもありますが、これではパソコンの能力を生かし切れません。PILOTBOOK などの業務参考資料を pdf 化してデジタル資料として保存すれば、重い参考書を持つ必要がなくなります。さらに、業務参考資料のほか、関係機関の指導等を HP から入手して個人用水先資料として編集し直し、目次から簡単に検索できるよう工夫しました。

PPU 購入前後、メーカー担当者に PPU の操作方法を十分教わっただけでなく、嚮導を行なううえで絶対必要とされる針路法、錨泊自粛海域、各港錨地等のほか、PILOT BOOK に記載されている主要項目をセルで入力する方法を懇切丁寧に教わり、手放すことのできない重要な嚮導補助機器となりました。それまで持ち歩いていた資料以上の情報をパソコン１台に保存できましたが、軽量化されたことは申すまでもありません。

また、スマホのデザリング機能を利用して各機関の HP にアクセスし、気象情報のほか伊良湖水道航行船情報、名古屋港管制情報等をリアルタイムで入手しています。

PPU の欠点としてレーダー情報を重畳出来ないことがあります。そのため、AIS 装置を搭載していない小型船、漁船等の動静情報は本船レーダーでその都度確認する必要があります。し

かし、PPU の AIS 情報、海図情報は ECDIS と遜色がないため、その都度 ECDIS に確認しに行く必要がなくなり、見張りに 100％ 傾注することができるようになりました。

私と同時期に使用を開始した H 水先人とは PPU のさらなる活用方法のほか、トラブルシューティング等の情報交換を行ってきましたが、その後、pdf で作成された岸壁法線、水深、特記事項をとりまとめた運航係留基準、操船参考資料を jpg に変換してセルを作成すると PPU 画面上に表示できることが分かり、それらの資料を jpg 変換して、それぞれ岸壁近傍で表示できるようにしました。

デジタル化のメリットは、情報の更新が容易にできることです。その反面、更新作業が重荷となっているのも事実ですが、安全のために必要な作業として定期的にアップデートを行なっています。

一方で、急に PPU が使用できなくなる等の緊急事態が発生することがあります。その様な事態に備えて移動式 GPS を常時携帯し、AIS プラグに接続する送信機も船内環境に対応できよう Wi-Fi 用、Bluetooth 用の２種類を携帯しています。

本船側の入力ミスによる船体位置の誤表示や AIS 用 GPS の故障と思われる速力の大幅差異（４ノット程度）、Windows アップデート後の PPU 不作動等を経験しましたが、慌てることなく対処でき概ね有効に活用できています。

ここで PPU を使用して、貨物船（総トン数 32,370GT、全長 189.99m、幅 32.26m）を田子の浦港に入港嚮導したときの事例を紹介します。

① 田子の浦港口まで 350m 程度



港口付近までは回頭角速度、ヘッディングも重要なので、横移動速度と同時に表示させています。

本船は駿河湾の恒常流等の影響を受け、左舷方向に 0.1m/s（偏角２～３度）程度で流されています。（速度はメートル表示のため、１cm/s 以上 10cm/s 未満であることを表示しています。）

② 港口付近（①の約２分後）



港口直前から、駿河湾の恒常流の影響より富士川等河川流の影響を強く受けて右舷側に 0.1m/s（偏角１～２度）程度で流されています。



この付近から横移動速度とともに前後進行き足の数値が重要となるので、それぞれの数値を見やすくするよう拡大表示に変更します。

③　水路通過時



水路（長さ 600m、幅 120m）を通過しホッとする間もなく、目の前の岸壁が近づいています。

しかし、周辺の距離が 0.1m 単位で表示されるので、危険までの時間を計算でき安心感は増します。この状態でも、船首から岸壁まで 514.1m、前進行き足が 2.0m/s ですので、このままの速力でも岸壁衝突までの時間は約 257 秒（４分以上）あります。

船尾が第三波除堤を通過したら機関を後進とし、また、船尾側タグボートを「６時引け（自動車のブレーキかけたようにする。)」として一気に減速すると岸壁衝突までの時間はさらに延びます。

※注意

・PPU に表示される数値はあくまでも目安として利用しています。
・BRM のため画面情報を共有しています。外国人船員の多くは表示された数字を見て安全かどうかの状態を判断しています。
・横移動の数値が大きく変化することがあります。海象が悪い時、船体動揺のため GPS アンテナが動揺することが原因ですので、変化する原因を見極めた後、頭の中で移動傾向を計算します。

◆おわりに

PPU の使用については水先人に賛否両論あり、それぞれの意見は尊重されるべきと思っています。PPU は良い面ばかりではありませんが、私は PPU の採用により毎回安心料をもらっていると考えており、高価な PPU 設備費は既にペイできたと思います。

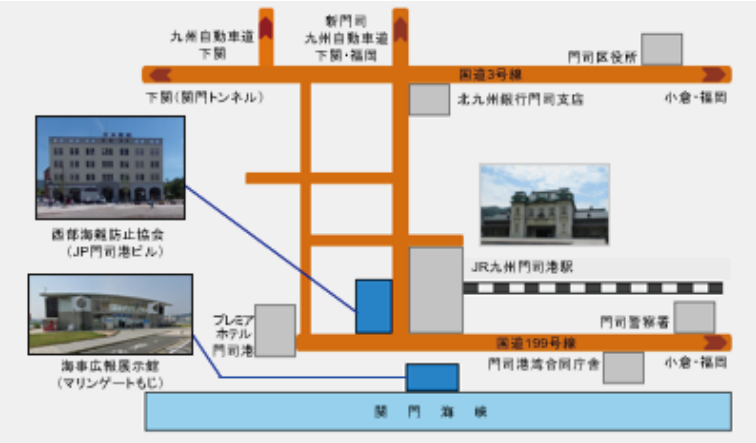
船舶搭載電子機器の進化は著しく、新造船ではレーダー、無線機等の使用方法が分からず航海士に聞かなくてはならないことが時々発生します。

年老いても、「安心して嚮導をするためには支援ツールを有効活用しつつも日々勉強が必要」と感じるのは、私だけでしょうか？

海の事件・事故は
局番なし「118」

「**118番**」は海上保安庁 緊急通報用電話番号です。
「いつ」、「どこで」、「なにがあった」など 落ち着いて通報してください。

（公社）西部海難防止協会所在地略図



会　報　第201号
（令和5年6月号）

発行所　公益社団法人西部海難防止協会
〒801-0852　北九州市門司区港町7番8号　JP門司港ビル4F
TEL　（093）321－4495
FAX　（093）321－4496
URL　https://www.seikaibo.ecweb.jp/
E-mail　seikaibou-moji@iris.ocn.ne.jp

印刷所　泰平印刷株式会社
〒803-0821　北九州市小倉北区鋳物師町 1-1

沖縄県周辺海域における船舶の地震津波対策に関する調査研究委員会

報告書　令和５年３月

CD 貼付け