港湾立地企業における気候変動リスク
評価手法ガイドライン
(Ver.1.0)

港湾における気候関連情報開示の
物理的リスク評価等に関する検討委員会

目 次

1. はじめに 1

1.1 背景 1

1.2 ガイドラインの目的及び読み手 4

1.3 本ガイドラインの構成 6

2. 港湾及びその周辺に係る状況の変化等 8

2.1 港湾及びその周辺の特性 8

2.2 港湾における気候変動リスクの種類等 10

2.2.1 気候変動リスクの分類について 10

2.2.2 港湾おける気候変動リスクについて 12

2.3 港湾施設を有する企業における気候関連情報開示の現状と目指すべき方向性 14

3. 物理的リスク評価手法 17

3.1 港湾におけるリスク評価の体系・フロー 17

3.2 物理的リスクの規模の設定 19

3.3 浸水リスク及び評価対象施設の現状把握 21

3.3.1 利用可能な浸水データ及びその取得方法 21

3.3.2 施設の現状把握 26

3.4 評価シナリオの選択 27

3.5 気候変動の影響による将来リスクの確認 29

3.5.1 Aqueduct Floods Hazard Maps 31

3.5.2 簡易推計手法及び一般的な手法 32

3.6 浸水被害の評価手法 36

3.6.1 定性的評価 37

3.6.2 定量的評価 38

3.6.3 （参考）高頻度擾乱による浸水被害を考慮した評価 41

4. 物理的リスクへの適応策 42

4.1 物理的リスクへの適応策の概要 42

4.2 港湾施設の改良 43

4.2.1 対策メニューのイメージ 43

4.2.2 将来の必要天端高の考え方 45

4.2.3 港湾施設の改良コストの例 46

4.3 近年の港湾全体としての気候変動適応対策の動き（対策事例集） 47

5. 「協働防護」による港湾の気候変動適応 56

5.1 協働防護計画の作成 57
5.2 協働防護計画の作成・運用フロー 58
5.3 協働防護協議会の役割・枠組 59
5.4 協働防護計画作成ガイドラインの紹介 61

1. はじめに

1.1 背景

- ✓ 近年、気候変動に関する財務情報開示の動きが加速している。TCFD 提言に沿った情報開示については、2022 年より東証プライム上場企業を対象に実質義務化されている他、将来的には金融商品取引法に基づく法的開示の一環として、サステナビリティ開示基準（SSBJ 基準）の有価証券報告書への適用義務化が行われる見込みである。
- ✓ 一方、我が国の貿易を担う重要な社会インフラである港湾では、過去に記録的な高潮・高波等が確認されている。今後気候変動影響により海面水位の上昇や台風の強度増加等が予測され、港湾及びその周辺に集積している資産が更なるリスクにさらされる可能性がある。
- ✓ 本ガイドラインは、港湾立地企業における物理的リスクの評価、対策の検討を支援し、気候関連情報開示の取組の更なる深化に繋げることを主な目的とする。

今般、民間企業においては、2017 年に TCFD（Task Force on Climate-related Financial Disclosures：気候関連財務情報開示タスクフォース）によりとりまとめられた提言（TCFD 提言）を機に、気候変動に伴うリスクや機会を考慮した経営戦略の開示を求める情報開示の動きが加速している。特に東証プライム上場企業については、コーポレートガバナンス・コードの改訂を通じ、2022 年 4 月より TCFD 提言に沿った情報開示が実質義務化されたところである。加えて、2023 年 1 月には内閣府により「企業内容等の開示に関する内閣府令等の改正案」が公布・施行され、有価証券報告書において TCFD 提言と整合したサステナビリティ情報の記載欄が新設された。

他方、TCFD 提言を始めとするサステナビリティ関連の情報開示基準について、国際的に統一化する取組が進められている。2021 年には国際会計基準（IFRS）の策定を担う民間団体である IFRS 財団が国際サステナビリティ基準審議会（ISSB）を設立し、2023 年 6 月には TCFD 提言を踏まえた民間企業のサステナビリティ開示基準である IFRS S1 号（サステナビリティ全般的要求事項）及び S2 号（気候関連要求事項）が公表された。これを受けて、我が国においても公益財団法人財務会計基準機構（FASF）内に設置された SSBJ（サステナビリティ基準委員会）による日本版のサステナビリティ開示基準の検討が開始され、2025 年 3 月には我が国最初のサステナビリティ開示基準（SSBJ 基準）が公表された。

SSBJ 基準は、金融商品取引法に基づく法的な枠組みとして検討されており、法定開示書類である有価証券報告書における適用義務化が念頭に置かれている。SSBJ 基準については、東証プライム市場上場企業を対象として、時価総額に応じた段階的な適用が予定されており、時価総額が 3 兆円以上の上場企業を対象とした 27 年 3 月期からの適用義務化に始まり、28 年 3 月期には時価総額 1 兆円以上、29 年 3 月期には時価総額 5000 億円以上、2030 年代にはそれ以外のプライム市場の全上場企業へと対象が拡大される見込みである。したがって、既に TCFD 提言等への対応として気候関連情報開示を推進してきた企業についても、今後、SSBJ 基準に基づくより具体的で詳細な情報開示が求められることが想定される。

加えて、SSBJ 基準では、気候関連のリスク及び機会が及ぼす影響について、企業のビジネス・モデルのみならずバリュー・チェーンも対象とした開示が求められているこ

とから、非上場企業や中小企業においても、サプライチェーン・バリューチェーンを介した気候関連情報開示の要求が更に強まっていくことが想定される。以上を踏まえると、こうした気候関連情報開示の義務化の動きは、上場企業や大手企業のみならず、これらの企業のサプライチェーン・バリューチェーンを介して、中小企業を含む産業界全体へと波及するものと考えられる。

我が国の港湾は貿易量の 99.6%を扱う重要な社会インフラであり、その背後地となる港湾所在市町村は、約 6,000 万人の人口と 150 兆円の製造品出荷額等を擁し、いずれも全国の約半数を占めるなど、我が国の国民生活、経済活動にとって極めて重要な地域である。当該地域には製造業をはじめ多くの民間企業が立地し、工場等の自社施設や港湾施設も含め多様な資産が集積している。当該企業が気候変動下においても引き続き企業活動を継続していくためには、世界的な流れとなっている気候変動に関する情報開示に適切に取り組んでいくことは重要である。また、高潮・津波等[1]の影響を直接受ける港湾においては、近年においても平成 30 年（2018 年） 9 月に大阪湾に来襲した台風第 21 号や、令和元年（2019 年） 9 月に東京湾に来襲した台風第 15 号（令和元年（2019 年）房総半島台風）、同年 10 月の台風第 19 号（令和元年（2019 年）東日本台風）等、記録的な高潮・高波が確認され、浸水被害やコンテナの流出・倒壊、港湾施設の損傷等、大きな被害が生じている。今後も、更なる気候変動の影響により、海面水位の上昇や台風の強度増加等、気象災害を引き起こし得る外力の変化が予測されている。

しかしながら、港湾においては、考慮するべき外力が複数存在することや、リスク評価にあたっての簡易的な方法論が確立されていないことなどの理由により、内陸部の洪水浸水被害等の他の物理的リスクと比較して、開示内容や対応方策の検討を難しくしている。

このような状況を踏まえ、本ガイドラインでは、港湾に立地する企業（港湾立地企業）が、気候変動による高潮・津波等に伴う物理的リスクの評価にあたり、把握すべきリスクや、リスクの定量的な算定方法に関する基本的な考え方を提示するものである。

また、SSBJ 基準では「気候関連のリスク及び機会に対するエクスポージャーが大きく、必要なスキル、能力又は資源を利用できる企業は、気候関連のシナリオ分析に対して、より高度で定量的なアプローチを適用することが要求される。」としているが、多くの民間企業が立地し、工場等の自社施設や港湾施設も含め多様な資産が集積している港湾及びその周辺においては、一企業のみで気候関連の物理的リスクへの高度で定量的なアプローチを適用することは難しい。

加えて、SSBJ 基準においては、顧客及びサプライチェーンとの協働を通じた取組等、間接的な緩和及び適応に結びつく取組についても開示が求められている[2]。物理的リスクへの対策（適応策）の中には、インフラ整備等の長期かつ大規模な対策も含まれることから、こうした対策を適切に進めていくためには、公共セクター等との連携・協働は

[1] “津波”は、気候変動によって発生確率が上がるわけではないが，港湾事業におけるリスク管理実務においては、高潮と合わせて検討されることが多いため，本ガイドラインにおいては「高潮・津波等」と記載し，両事象への対策を包含する形で整理.

[2] サステナビリティ基準委員会，「サステナビリティ開示テーマ別基準第 2 号「気候関連開示基準」，2025 年 3 月, BC65.気候関連のリスク及び機会が戦略及び意思決定に与える影響.

重要である。様々な関係者が集積する港湾においても、気候変動への適応を図るため、関係者が気候変動への適応水準や適応時期に係る共通の目標等を定めるとともに、協定等に基づきハード・ソフト一体の各種施策を進める「協働防護」の取組を推進しようとしている。

「協働防護」の取組においては、趣旨に則った事業を実施しようとする者は「協働防護」を推進するための協議会を組織することを港湾管理者に要請することが可能となっている。自社の立地状況によっては、官民を含めた周辺の関係者と連携した気候関連のシナリオ分析や浸水対策を推進することで、より効果的な気候変動適応も可能となる。「協働防護」の取組は、公的セクターや周辺企業等の官民の協働により気候変動リスクへの適応に貢献する取組であり、SSBJ 基準等のサステナビリティ情報開示においても、重要な情報として考慮されるものと考えられる。

本ガイドラインは、港湾立地企業の気候関連情報開示に関する物理的リスクの評価手法や対策方法の取組を支援し、サステナビリティ情報開示の取組の更なる深化に繋げることを主な目的とするとともに、「協働防護」の考え方を補足することで、港湾立地企業の持続可能な企業活動の継続の一助となることを目指すものである。

なお、本ガイドラインは作成時点での最新状況を踏まえたものであるが、今後の社会情勢や技術動向等の変化を踏まえ、適宜見直しを行うものとする。

1.2 ガイドラインの目的及び読み手

- ✓ 本ガイドラインは、企業の気候関連情報開示の取組への活用を目的として、港湾及びその周辺における高潮・津波等による浸水リスクの評価方法に関する情報を取りまとめたものである。
- ✓ 主な読み手は企業の気候関連情報に携わる実務担当者のほか、自社の取引先の物理的リスク評価を行う金融機関や、気候変動対策の普及・促進等を図る港湾管理者も想定される。
- ✓ 本ガイドラインでは、港湾立地企業の財務情報開示の検討段階に応じて、簡易的なリスク評価の手法から、対策立案に至るまでの情報を整理している。

本ガイドラインは、企業の気候関連情報への活用を目的として、港湾における高潮・津波等による浸水リスクの評価方法について、リスクの把握・評価のための手順や方法、活用可能なツール、リスクへの対応策等の考え方や事例を取りまとめたものである。

港湾立地企業における気候関連開示の実践にあたっては、環境・サステナビリティ部門や経営部門、事業部門等の多様な主体が関係する。加えて、港湾における物理的リスクの把握や適応策の検討については、官民の多様な主体が集積する港湾の特性上、施設や設備の整備・維持管理等については、港湾管理者等との連携・調整が必要となることも特徴である。

本ガイドラインの主な読み手としては、企業の気候関連情報に携わる実務担当者を対象として想定しているが、自社の取引先の物理的リスク評価を行う金融機関や、気候変動対策の普及・促進等を図る港湾管理者も想定される。

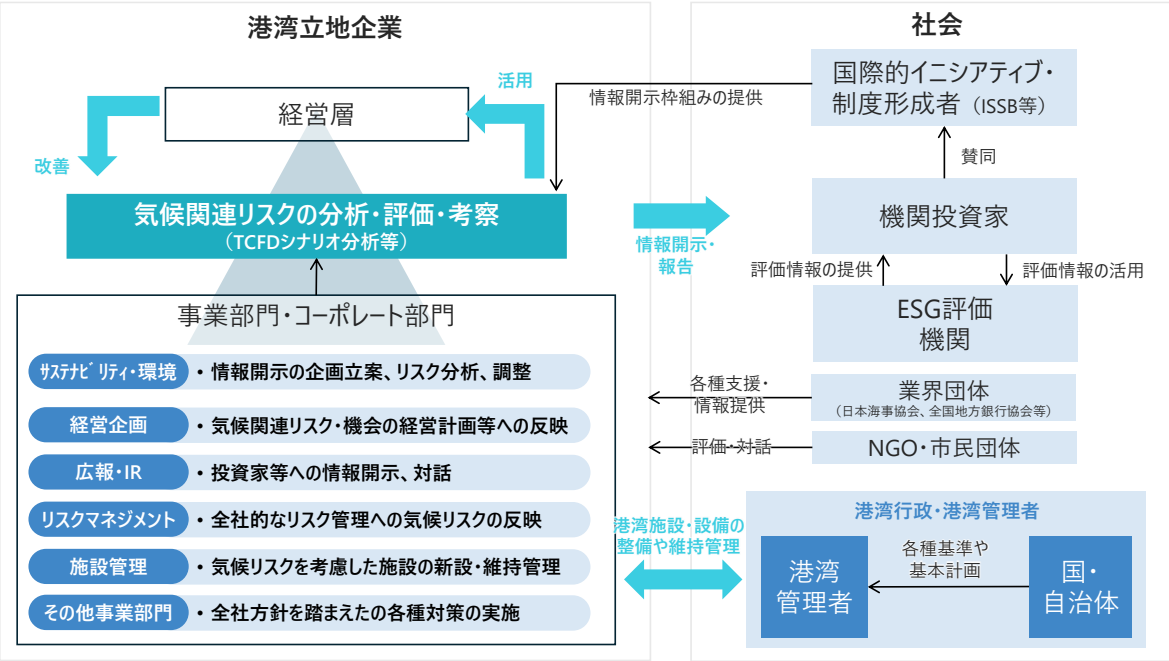


図 1-1　港湾及びその周辺を取り巻く気候変動情報開示に関わる関係者の全体像

本ガイドラインの主な活用場面を図 1-2 に示す。本ガイドラインでは、気候関連情報開示において、港湾における物理的リスクを初めて取り扱う企業、現状のリスク評価結果を更に具体化・精緻化したい企業、リスク評価の結果を踏まえて具体的な適応策のコスト等を算出したい企業等、財務情報開示の検討段階に応じて活用可能な情報を整理している。

本ガイドラインで示した考え方や手法に基づく港湾の物理的リスクの評価結果は、有価証券報告書（SSBJ 基準対応）をはじめとして、企業のサステナビリティレポート、統合報告書、及びこれらに関連する Web サイト等の開示媒体を通して、投資家等のステークホルダーに対する適切な情報開示に繋げることが期待される。

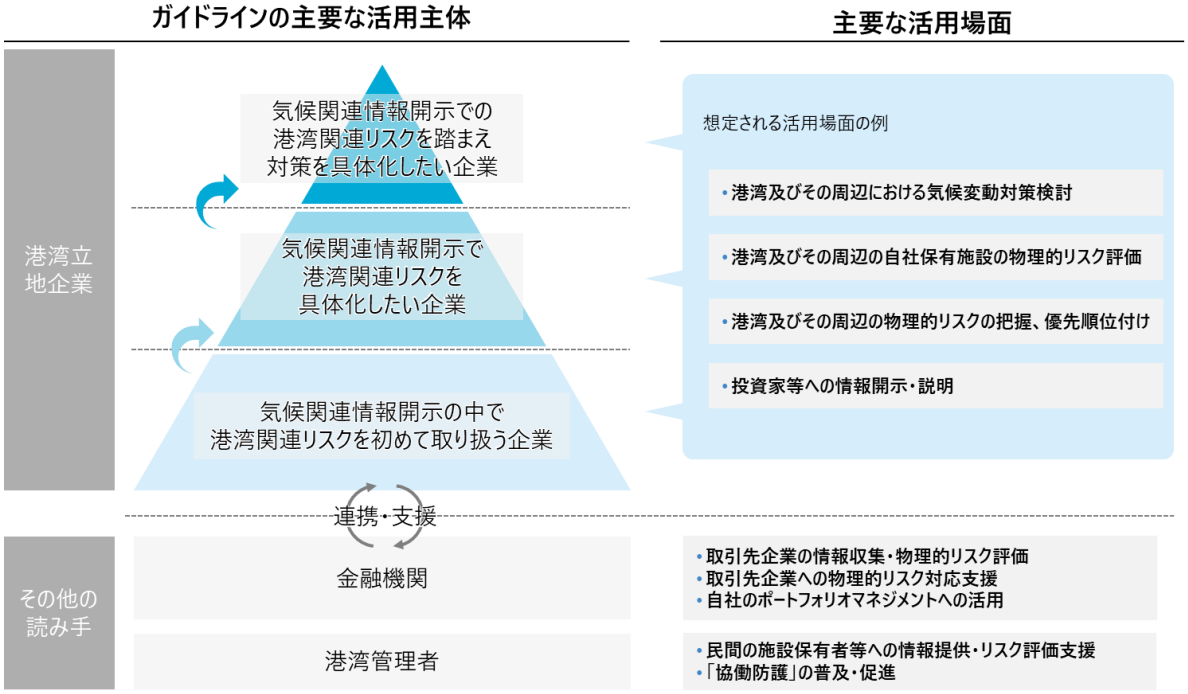


図 1-2　本ガイドラインの主要な活用主体と活用場面

1.3 本ガイドラインの構成

- ✓ 本ガイドラインでは、まず港湾における気候変動による影響／物理的リスクの考え方（第２章）について理解し、検討に要する時間や難易度に応じた港湾立地企業が取りうる物理的リスク評価手法の選択肢や評価手順（第３章）、モデル港湾でのケーススタディを通じた具体的なリスク評価と対策に掛かるコストの算出方法（第４章）を学ぶことができる。
- ✓ さらに、自社だけでなく港湾及びその周辺に所在する公共・民間の関係者と連携して物理的リスクに対応するための「協働防護」の考え方（第５章）についても学ぶことができる。

本ガイドラインは、図 1-3 に示す全 5 章から構成されている。

2 章では、港湾における気候変動影響や物理的リスクの考え方や現状を整理しており、港湾における物理的リスクの最近の傾向や具体的な内容を把握することが可能である。

3 章では、評価に必要な時間や難易度を考慮し、港湾立地企業が取りうる物理的リスク評価手法の選択肢や具体的な評価手順を整理している。

4 章では、具体的な浸水リスクやその対策に必要なコストの算出をケーススタディとともに整理している。

5 章では、港湾には公共・民間の多様な主体が集積している特徴を踏まえ、様々な関係者と連携して物理的リスクに対応する「協働防護」の取組について整理している。

企業等の情報開示の段階に応じて、本ガイドラインを読むべき視点の例を図 1-4 に示す。企業においては、港湾における物理的リスクの把握やその具体的な評価手法、適応策検討のためのコスト算出の考え方等について、自社の気候関連情報開示の段階を踏まえて、ガイドラインの内容を活用することが望まれる。

なお、本ガイドラインは作成時点での最新の情報や知見に基づき検討されているが、ガイドラインの活用にあたっては、必要に応じて気候関連情報開示や港湾のリスク評価に関する制度的・技術的な最新動向も参照することが望ましい。

1. はじめに

港湾立地企業における気候変動リスクを取り巻く社会的状況と、本ガイドラインの目的・構成等について説明している。併せて、ガイドラインの想定される読み手と、読み手別でのガイドラインを読む視点についても紹介している。

↓

2. 港湾及びその周辺に係る状況の変化等

港湾及びその周辺の特性及び**企業の情報開示における気候変動リスク**についての基礎的な知識、**港湾及びその周辺における主要な気候変動リスク**について説明している。
これらに基づき、**本ガイドラインにおいて対象とするリスク**（港湾港湾及びその周辺における主要な物理的リスクである、高潮等の発生による浸水）についても記載している。

↓

3. 物理的リスク評価手法

物理的リスクのうち台風や低気圧の来襲により発生する**高潮・津波等による浸水リスクを評価対象とした場合の具体的な評価手法（定性・定量）**を示している。
また、**企業がリスク評価の目的や熟度等に応じた適切な手法を選択**できるように基本的なフローを示すとともに、気候変動の影響による将来リスクの評価の考え方についても記載している。

定性的手法	過去の被害事例、文献、ハザードマップ等より将来リスクを想定して定性的に評価（本ガイドライン「3.6.1 定性的評価」を参照）
定量的手法（簡易的・一般的）	「簡易推計手法等から把握した将来リスク（本ガイドライン3.5.2を参照）×浸水深別被害率（本ガイドライン3.6.2を参照）」による建物の被害額や「港湾機能の停止による代替港の利用を考慮した輸送コストの増大（本ガイドライン3.6.2を参照）」といった、将来の気候変動の影響による被害額から定量的に評価

↓

4. 物理的リスクへの適応策

「3. 物理的リスクの具体的な評価手法」の内容を踏まえ、**モデル港湾における浸水リスク評価および施設改良コストの算出のケーススタディ**を示している。
併せて、ケーススタディによる物理的リスクの評価結果を用いた**港湾施設の改良コストの算出例の紹介**した上で、改良コストと嵩上げ高の関係を整理し、近似式を作成することで、**港湾施設の改良コストの一般化**を図り、企業がリスク評価の目的や熟度等に応じた選択できるようにしている。

「協働防護計画作成ガイドライン」

5. 「協働防護」による港湾の気候変動適応

自社の立地状況によっては、官民を含めた**周辺の関係者と連携して浸水対策を推進**することで、**より効果的な気候変動適応が可能となる場合がある**。
港湾においては、気候変動への適応を図るため、関係者が気候変動への適応水準や適応時期に係る共通の目標等を定めるとともに、協定等に基づき、ハード・ソフト一体の各種施策を進める**「協働防護」の取組を推進**しようとしている。「協働防護」の取組を活用することで、より効率的な気候変動適応が可能となる民間事業者に向けて一連の流れを解説している。

図 1-3　本ガイドラインの構成

主な読み手	想定されるニーズの例	本ガイドラインを読む視点
気候関連情報開示の中で港湾リスクを初めて取り扱う企業	• 港湾及びその周辺の特性や、港湾及びその周辺における気候変動リスクについて学ぶ。 • まずは簡易的な手法で、気候変動に係る物理的リスクを評価する。	• **第2章「港湾及びその周辺に係る状況の変化等」**にて、港湾及びその周辺の特性（2.1）や、港湾における気候変動リスクの種類（2.2）について把握する。 • **第3章「物理的リスク評価手法」**にて、定性的評価のフロー（3.1）や利用可能な既存のデータ（3.3ほか）などをもとに、簡易的な 方法で自企業での気候変動リスクの評価を行う。
気候関連情報開示で港湾関連リスクを具体化したい企業	• リスク評価の目的や熟度等に応じて、自企業での気候変動に係る物理的リスクの評価を行う。 • 所有する港湾施設で気候変動に係る物理的リスクへの対策（適応策）を検討する。	• **第3章「物理的リスク評価手法」**にて、目的に応じた評価フロー（3.1）に基づいて、気候変動リスクの評価を行う。 • **第4章「物理的リスクへの適応策」**にて、一般化した改良コストの近似式に基づいて、簡易的に改良コストを算出し、自組織の適応策を検討する。
気候関連情報開示での港湾関連リスクを踏まえ対策を具体化したい企業	• 所有する港湾施設で気候変動に係る物理的リスクへの対策（適応策）の具体化を検討する。 • 周囲の関係者を巻き込んで、港湾及びその周辺全体としての対策実施を検討する。	• **第4章「物理的リスクへの適応策」**にて、港湾施設の改良コストの考え方を参考に、パターン別のケース検討を踏まえ、より具体的な自組織の適応策を検討する。 • **第5章「「協働防護」による港湾の気候変動適応」**より、協働防護計画を作成するための「協働防護計画作成ガイドライン」に誘導する。
その他金融機関、港湾管理者	• 金融機関の取引先企業の、港湾及びその周辺の気候変動リスク開示に関する情報評価や、物理的リスク対応支援を行う。 • 港湾管理者が、立地企業と協働した気候変動リスクの対策に取り組む。	• **第2章～第4章**の内容をもとに、取引先企業の情報評価や、物理的リスク対応支援を行う。 • **第5章「「協働防護」による港湾の気候変動適応」**より、協働防護計画を作成するための「協働防護計画作成ガイドライン」に誘導する。

図 1-4　企業や港湾関係者の想定されるニーズ等に対するガイドラインを読む視点の例

2. 港湾及びその周辺に係る状況の変化等

本章では、港湾及びその周辺の特性及び気候関連情報開示における気候変動リスクについての基礎的な知識や、港湾及びその周辺における主要な気候変動リスクについて説明する。

2.1 港湾及びその周辺の特性

- ✓ 港湾には海岸保全施設により浸水から防護されている堤内地だけでなく、海岸保全施設により浸水から防護されていない堤外地がある。
- ✓ 防護ラインより海側の堤外地においては海岸保全施設の天端高近くの高さまで浸水する大規模な外力（L1）で被害が生じ得ることに留意が必要である。

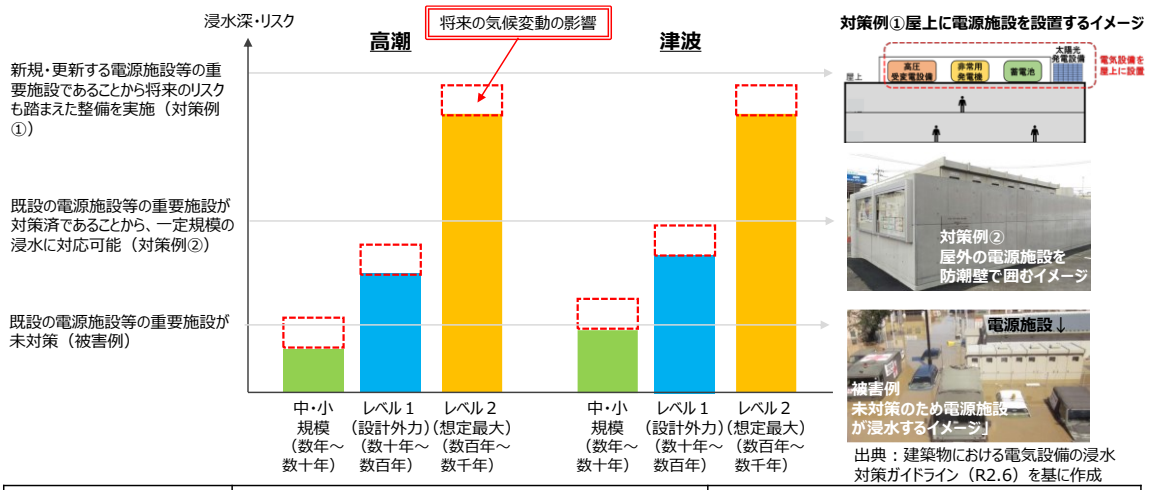
我が国の港湾は、人口や物流・産業機能が高密度に集積した地域であり、我が国の産業活動において重要な役割を担っている。

一方、多くの港湾において、堤内地と堤外地が混在している点に留意が必要である。堤内地と堤外地のハード面の防災対策について比較すると、堤内地については、行政が海岸法に基づき海岸保全施設を整備し人命・財産を防護するものの、堤外地については海岸保全施設により防護されておらず、立地する各者が実施する護岸の整備・かさ上げ等の措置に依存している。

本ガイドラインにおいては、便宜的に、高潮や津波の規模を、主に防潮ラインを超えて堤内地まで浸水する最大規模である「レベル2（以下、L2という。）」、防潮ラインより海側の堤外地において、防潮施設の天端高近くの高さまで浸水する設計外力相当の「レベル1（以下、L1という。）」、及びそれより小規模の中・小規模のものに大きく分類する。特に、防護ライン（海岸保全施設）の陸側にある堤内地では、海岸保全施設の天端高近くの高さまで浸水する大規模な外力（L1）では被害が生じないが、防護ラインより海側の堤外地においては被害が生じ得ることに留意が必要である。

表 2-1　高潮・津波等の規模の分類

外力規模	発生頻度の目安	想定される港湾区域の被害	将来の気候変動による影響
既往・想定最大規模（L2）	数百年～千年に一度	防護ラインを超えて堤内地まで浸水被害が発生。	●高潮の場合 ・海面水位上昇量を考慮 ・台風強度の増大による高潮偏差・波浪の増大を考慮 ●津波の場合 ・海面水位上昇量を考慮
設計外力相当（L1）	数十年～百数十年に一度	防護ラインより海側の堤外地において、防潮施設の天端高近くの高さまで浸水被害が発生。	
中・小規模	数年～数十年に一度	堤外地において、大規模外力よりも小規模な浸水被害が発生。	



出典：建築物における電気設備の浸水対策ガイドライン（R2.6）を基に作成

外力規模別の情報	高潮	津波
中・小規模（数年～数十年）	公表されている情報が無いことから、本ガイドラインP.35のように、一定の仮定に基づいて設定することができる。	
レベル１（設計外力）（数十年～数百年）	自治体HPで公表（気候変動を踏まえた海岸保全基本計画の検討を通じ、全国的に検討中。）	
レベル２（想定最大）（数百年～数千年）	自治体HPで公表（室戸台風級等の台風に伴う高潮・波浪を基本）	自治体HPで公表（南海トラフ巨大地震等のL2津波を基本）
将来の気候変動の影響	本ガイドライン「3.5　気候変動の影響による将来リスクの確認」より、以下の影響要因を考慮する。 ○海面水位上昇量を考慮 ○台風強度の増大による高潮偏差・波浪の増大を考慮	本ガイドライン「3.5　気候変動の影響による将来リスクの確認」より、以下の影響要因を考慮する。 ○海面水位上昇量を考慮

図 2-1　将来の気候変動を考慮した外力規模別の情報取得方法及び浸水対策のイメージ

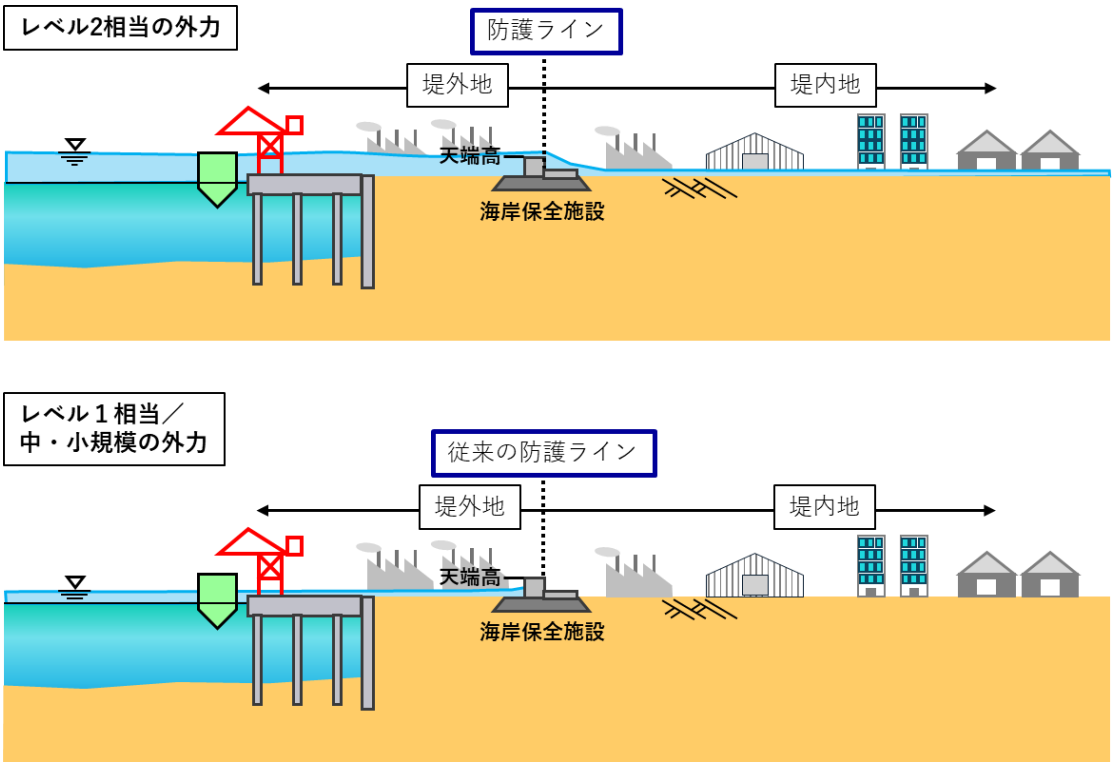


図 2-2　高潮・津波等の外力規模のイメージ図

（上：最大規模の外力、下：大規模～中・小規模の外力）

2.2 港湾における気候変動リスクの種類等

2.2.1 気候変動リスクの分類について

- ✓ 金融業界において、投融資・保険引受にあたって企業が受ける気候変動の影響を評価する必要性が高まったことを背景に、FSB（金融安定理事会）が設置した「気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）」により 2017 年 6 月に TCFD 提言が公表された。
- ✓ TCFD 提言においては、気候変動のリスクは、低炭素経済への移行に関するリスク（移行リスク）と、気候変動の物理的影響に関するリスク（物理的リスク）の大きく二つに分類している。
- ✓ 上記のリスクの分類は、金融商品取引法に基づく法的枠組みである SSBJ 基準(日本版サステナビリティ開示基準）においても踏襲されている。

近年、日本国内のみならず世界的に異常気象が相次いでおり、IPCC による報告書でも「政策、制度、知識、財政など包括的な取り組みが必要である」と述べられている。また、金融業界においては、気候変動が企業の事業活動に多大な影響を与える可能性を認識し、投融資・保険引受にあたり企業の保有資産及び事業等に対する気候変動の影響を評価する動きが広まっている。

企業の気候関連情報開示は（TCFD 提言公表以前から）十分ではなく、金融機関は気候関連のリスク・機会を企業の戦略や財務計画と関連づけて理解することが難しいとの指摘があった。気候変動の影響により資産価値の大幅な急変が生じた場合などに、リーマンショックのように金融安定性が損なわれるリスクを懸念した G20 の財務大臣･中央銀行総裁からの要請に基づき、FSB（金融安定理事会）が TCFD を設立し、2017 年 6 月に TCFD 提言が公表された。この提言によって、企業における気候関連のリスク及び機会の開示の枠組みが示された。

ここで、TCFD 提言における気候変動のリスクとは、下表に示す通り、低炭素経済への移行に関するリスク（移行リスク）および気候変動の物理的影響に関するリスク（物理的リスク）に分類される。

物理的リスクはさらに台風や高潮・津波等の深刻化・増加など突発的なリスク（急性的リスク）と、降雨・気象パターンの変化や海面上昇など長期にわたるリスク（慢性的リスク）に分類され、企業は自社の財務状況にとって重要であるリスクを開示することが推奨されている。

また、2025 年 3 月にはサステナビリティ基準委員会により日本版サステナビリティ開示基準（SSBJ 基準）が公開され、金融商品取引法に基づく法定開示が検討されている。SSBJ 基準においても、リスクの考え方は TCFD 提言で提示された移行リスクと物理的リスクの区分を踏まえており、今後の有価証券報告書等における気候関連情報開示においても、移行リスクと物理的リスクの両面からの情報開示が求められる見込みである。

表 2-2　気候変動リスクの分類と主な内容

移行リスク	低炭素経済への「移行」に関するリスク	政策と法的リスク	温室効果ガス排出に関する規制強化 情報開示義務の拡大
		テクノロジーリスク	既存製品の新技術の入れ替え 新規技術への投資失敗
		市場リスク	消費行動の変化 原材料コストの上昇
		評判リスク	消費者選好の変化 業種への非難
物理的リスク	気候変動による「物理的」変化に関するリスク	急性的リスク	台風、高潮、津波等の深刻化・増加
		慢性的リスク	降雨や気象パターンの変化 平均気温上昇、海面上昇

出典：サステナビリティ日本フォーラム訳　「最終報告書　気候関連財務情報開示タスクフォースの提言（第２版）」

2.2.2 港湾おける気候変動リスクについて

- ✓ 港湾では、過去の記録的な台風による浸水被害により、護岸の倒壊、コンテナの流出・倒壊・散乱、走錨船舶の港湾施設への衝突、電源施設の浸水などの被害が発生した。
- ✓ 今後の気候変動に伴い、猛烈な台風の頻度の増加、高潮リスクの増大、極端な高波の波高の増加が予測されており、港湾及びその周辺では物理的リスクの影響を大きく受けていくものと考えられる。
- ✓ 本ガイドラインは、高潮・津波等の外力を対象としている。

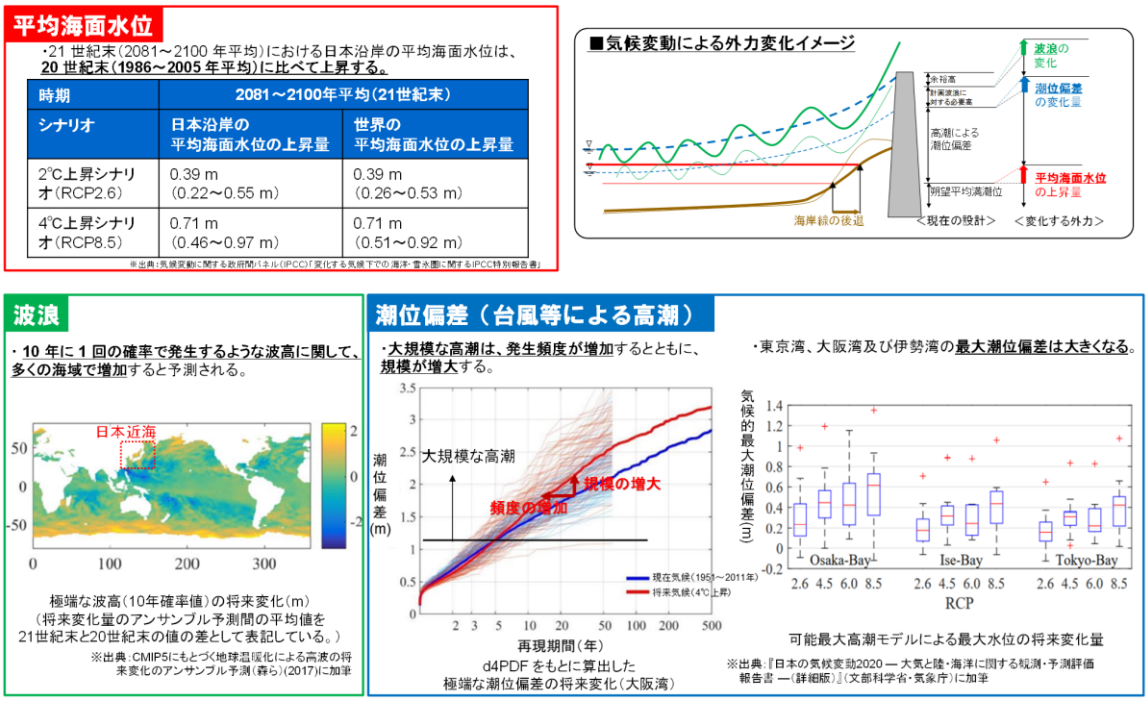
近年、我が国の港湾では台風による大規模な被害が発生している。平成 30 年（2018 年）９月に大阪湾に来襲した台風第 21 号により、大阪港、神戸港において、昭和 36 年（1961 年）の第二室戸台風以来 50 年以上ぶりに既往最高潮位を更新する潮位が発生した。これにより、堤外地における浸水被害が多数発生し、コンテナの航路・泊地への流出により、船舶の航行の安全が確認されるまで、神戸港で２日間、大阪港で３日間、港湾機能が停止した。

このほか、コンテナの倒壊や電源施設の浸水をはじめ、港湾施設及び海岸保全施設に大きな被害が生じた。また、令和元年（2019 年）９月及び 10 月に相次いで東京湾に来襲した台風第 15 号（令和元年（2019 年）房総半島台風）や台風第 19 号（令和元年（2019 年）東日本台風）では、東京湾内で既往最大値を超える有義波高及び瞬間風速を記録し、高潮・高波・暴風により、護岸の倒壊、越波による浸水、コンテナの倒壊・散乱、走錨船舶の港湾施設への衝突等、東京湾内の港湾を中心に大きな被害が発生した。昨今の気候変動による平均海面水位の上昇や台風の強度増加等を踏まえると、公共・民間問わず、今後このような高潮・高波の災害リスクは増大し、水際線に面する港湾は、高潮・津波等による物理的リスクの影響を大きく受けていくものと考えられる。そのため、本ガイドラインにおいては、高潮・津波等の外力を対象としている。

図 2-3　近年の主な高潮・高波災害

文部科学省・気象庁により令和２年（2020 年）12 月に公表された「日本の気候変動 2020 － 大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書」（以下、「日本の気候変動 2020」という。）では、温室効果ガスが高排出された場合の 21 世紀末（2081～2100 年平均）の世界平均海面水位は、20 世紀末（1986～2005 年平均）と比較して 0.51～0.92m 上昇すると予測され、日本の南海上で猛烈な台風の頻度の増加、高潮リスクの増大、極端な高波の波高の増加等、気候変動による日本沿岸への影響について、評価・報告されている。

また、気候変動に伴い、港湾の施設に影響のある①平均海面水位、②潮位偏差、③波高が増加することが見込まれる。例えば、気温の２℃上昇シナリオの場合には概ね、2040 年までの間は①平均海面水位、②潮位偏差、③波高が増加し、その後 2100 年までの間は、①平均海面水位のみが増加するとされている。



出典：文科省・気象庁　「日本の気候変動2000―大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書」

図 2-4　港湾に関連する外力変化

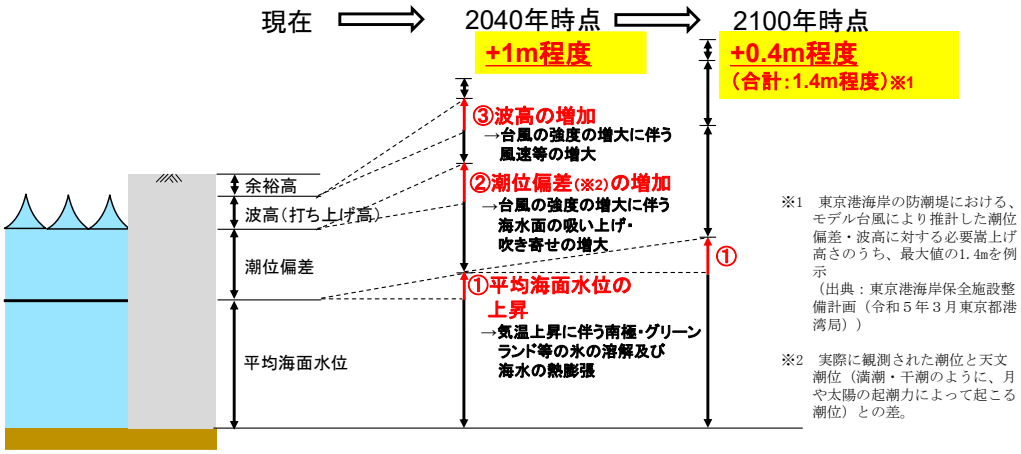
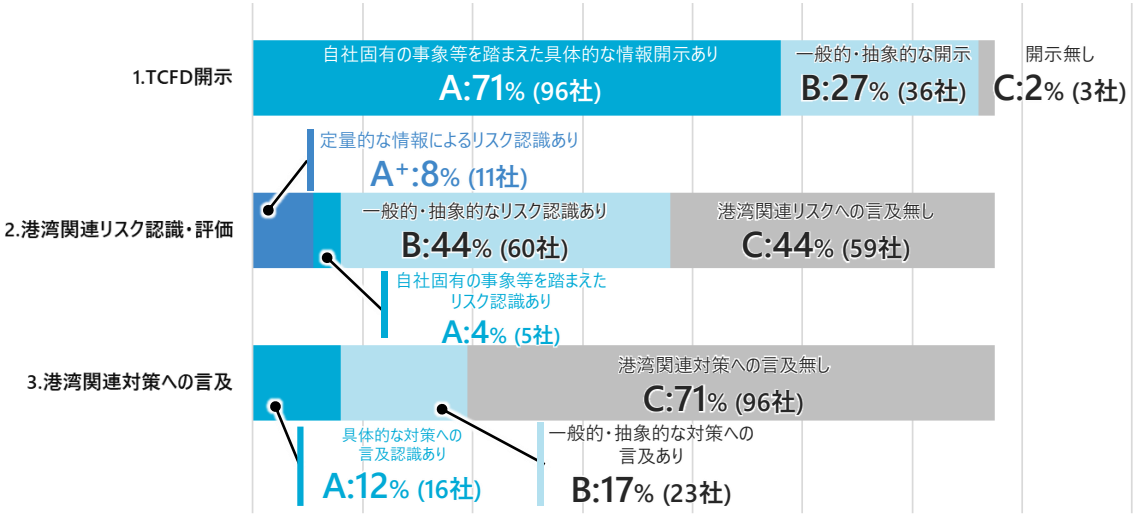


図 2-5　気候変動に伴う外力の変化

2.3 港湾施設を有する企業における気候関連情報開示の現状と目指すべき方向性

- ✓ 港湾施設を有する企業の気候関連情報開示に関して、高潮・津波等のリスクを具体的に認識している企業や、関連対策を含めた開示まで至る企業は現状では少なく、リスク評価に必要な情報やツールの不足が課題として挙げられている。
- ✓ 港湾立地企業における物理的リスクの情報開示にあたっては、抽象的・一般的なリスクや対策の開示から自社の固有性を踏まえた定量的・具体的な情報開示まで、自社の状況に応じて段階的に取り組んでいくことが考えられる。

港湾施設を有する企業の気候関連情報開示の状況を確認すると、TCFD 提言に基づく情報開示については広がりが見られるものの、高潮・津波等のリスクを具体的に認識している企業や、関連対策を含めた開示まで至る企業は現状では少ない。企業ヒアリングを通じ、これらの理由を推測すると、主にリスク評価の手法が定まっていないこと（根拠データの不足、共通的・簡易的な評価手法が無い等）が理由として考えられる。



出典：国土交通省港湾局データより作成

図 2-6　港湾立地企業の TCFD 提言対応状況

表 2-3　気候変動によるリスク評価の課題

リスク認識・評価に関する具体的根拠やデータの不足	・ 現在はリスク評価の具体的根拠が無い状態であるため、利用可能なデータ等の入手・整理が今後改善すべき課題。
	・ 洪水を対象に国内外の取引先の重要拠点の評価を実施している。高潮などについても更新できればと考えているが、情報が少なく分析を進めることが難しい。
津波や過去の浸水実績を基にした評価に留まり、気候変動を考慮した将来予測が不十分	・ 浸水リスクが高い某工場における浸水程度は、たとえば津波の場合などの一定の仮定をおいて自社内で算出している。
	・ 平成 30 年の台風 21 号での工場での浸水被害をきっかけに、当時の浸水実績を参考に物理的リスクを評価・開示している
	・ 4℃シナリオでの評価は海面上昇の影響、洪水の影響を一律に評価しており、地域特性を考慮した影響額の算出には至っていない。
共通的・簡易的な評価手法が提示されていない	・ 高潮・津波等についても、洪水と同様水準の共通的な手法を提供して比較可能性を高めることが重要であると考える。
	・ ある程度標準化された手法を用いることや、分析対象の範囲や対象とする災害事象などの算定前提が開示されることが望まれる。

出典：関係者ヒアリングより作成

SSBJ 基準においては「企業が現在、定量的な気候関連のシナリオ分析を実施するスキル、能力又は資源を有していないものの、気候関連のリスクに対するエクスポージャーが大きい場合、最初は気候関連のシナリオ分析に対してより単純なアプローチを用いることがあるが、経験を通じて能力を積み重ね、時間の経過とともに、気候関連のシナリオ分析に対してより高度で定量的なアプローチを適用することになる。」[3]と規定されている。

港湾立地企業における物理的リスクの開示にあたっても、下図に示すようなステップに従い、段階的に高度化・定量を目指すことが推奨される。

一方、港湾立地企業の開示事例を確認すると、影響の大きい事業拠点等を選定し、自社固有の事象と気候変動による外力変化等を考慮した具体的な情報開示を進めている企業もみられる（表 2-4）。特に、港湾に重要な資産を多く保有している企業等、港湾における物理的リスクが相対的に重要となる企業にあたっては、高潮・津波等による浸水深や自社の資産・施設の配置、及び事業場の重要性等を考慮した、自社の固有性を踏まえた定量的・具体的な情報開示を目指すことが望まれる。

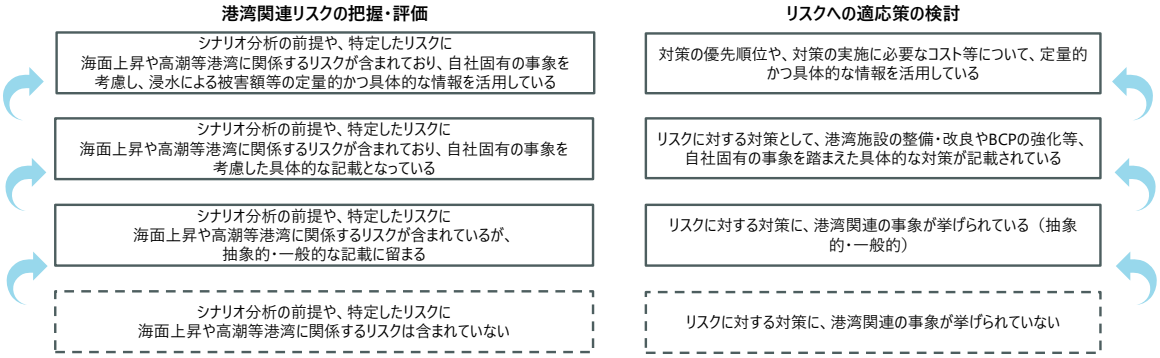


図 2-7　港湾立地企業における物理的リスク開示の段階のイメージ

[3] サステナビリティ基準委員会，「サステナビリティ開示テーマ別基準第 2 号「気候関連開示基準」，2025 年 3 月, A19. “気候関連のリスク及び機会が戦略及び意思決定に与える影響”.

表 2-4　自社固有の事象を踏まえた定量的・具体的な物理的リスク開示の例

業種・業態等	対象とした物理的リスク	開示内容の概要	開示媒体
化学 ※　自社の事業場が臨海コンビナートに立地	**台風時の高潮による浸水リスク**	• 最も影響が大きい自然災害として、台風時の高潮を特定。 • 臨海部に位置する自社製造拠点において、防潮堤の嵩上げを実施。嵩上げにあたっては、15年・30年確率での波高を考慮して嵩上げ高を設定。加えて、整備に要した材料費・運搬費・労務費等の合計金額も合わせて開示。 • 立地する県で新たに見直しが行われた高潮浸水想定区域の基準を踏まえて、台風襲来時の高潮による冠水被害を想定し、台風のコースや大きさの感度分析を実施。これを踏まえ、当該製造所での防護基準を設定し、現状の防潮堤の高さと必要な高さを比較したうえで、今後必要となる嵩上げ等の対策を計画している旨を開示。	統合報告書
薬品 ※　自社の事業場の一部が沿岸地域に立地	**高潮による浸水リスク**	• 事業場の一部が、気象条件が厳しく浸水リスクが高い沿岸部に立地していることから、事業場のリスク管理プロセスを通して浸水リスクを評価。 • 結果、浸水リスクを許容レベルまで軽減するために防潮堤の整備についての意思決定を実施。 • リスクの把握から対応策としての防潮堤の整備に至るまでの経緯を、レジリエンスを高めるためのリスク管理プロセスの例として開示。	TCFDレポート
電気・ガス ※　自社の事業場の一部が沿岸地域に立地	**海面上昇**	• 臨海部に位置する事業場を対象に、0.5m未満の海面上昇で一律に被害が発生すると仮定し、被害額を推定。 • 被害額の推定にあたっては、設定した規模の事業場の1日あたりの操業停止を仮定した売上減少を踏まえて算出。	TCFDレポート
海運	**海面上昇**	• 保有する資産のうち、低海抜地域に所在する不動産や倉庫・ターミナル等が海面上昇で使用できなくなることをリスクとして特定。 • 上記を踏まえ、影響が大きいと想定される事業拠点を対象に気候変動によるリスク分析を実施。リスクの評価対象としては、直接被害（拠点内にある個別設備の物理的な損傷）、間接被害（稼働率の低下による損失）、サプライチェーン上の被害（工場や出荷地が被災することによる被害）を選定。 • 2050年までの気候変動による損害の期待値を、各シナリオ別にシミュレーションにより分析。気候変動を踏まえた外力変化の予測については、Aqueductを活用。 • これらを踏まえ、1.5℃シナリオ及び2-3℃シナリオのそれぞれにおいて、リスクの大きさを大・中・小で評価し、評価結果と対応戦略を開示。	サステナビリティレポート

3. 物理的リスク評価手法

本章では、物理的リスクのうち台風や低気圧の来襲により発生する高潮・津波等による浸水リスクを評価対象とした場合の具体的な評価手法（定性・定量）を示している。

また、企業がリスク評価の目的や熟度等に応じた適切な手法を選択できるように基本的なフローを示すとともに、気候変動の影響による将来リスクの評価の考え方についても記載している。

3.1 港湾におけるリスク評価の体系・フロー

- ✓ 港湾におけるリスク評価手法として、「①定性的評価」、「②Aqueduct を活用した定量的評価」、「③ハザードマップや浸水想定を基に将来変化比等を活用した定量的評価」、「④個別条件による数値解析を活用した定量的評価」の 4 つの手法を示す。
- ✓ 港湾におけるリスク評価は、主に被害額の算出結果より実施できる。

本ガイドラインの物理的リスクの評価手法としては、「①定性的評価」、「②Aqueduct を活用した定量的評価」、「③ハザードマップや浸水想定を基に将来変化比等を活用した定量的評価」、「④個別条件（外力・地形データ等）による数値解析を活用した定量的評価」の 4 つの方法について、「（a）現状把握（本ガイドラインの 3.2 を参照）」、「（b）将来予測（本ガイドラインの 3.4 ～3.5 を参照）」、「（c）被害額の算出（本ガイドラインの 3.6 を参照）」の３つの段階で利用可能な手法を整理した。この評価フローは、図 3-1 に示すとおり、企業のリスク評価の目的や開示の取り組み状況に合わせて選択することが望ましい。

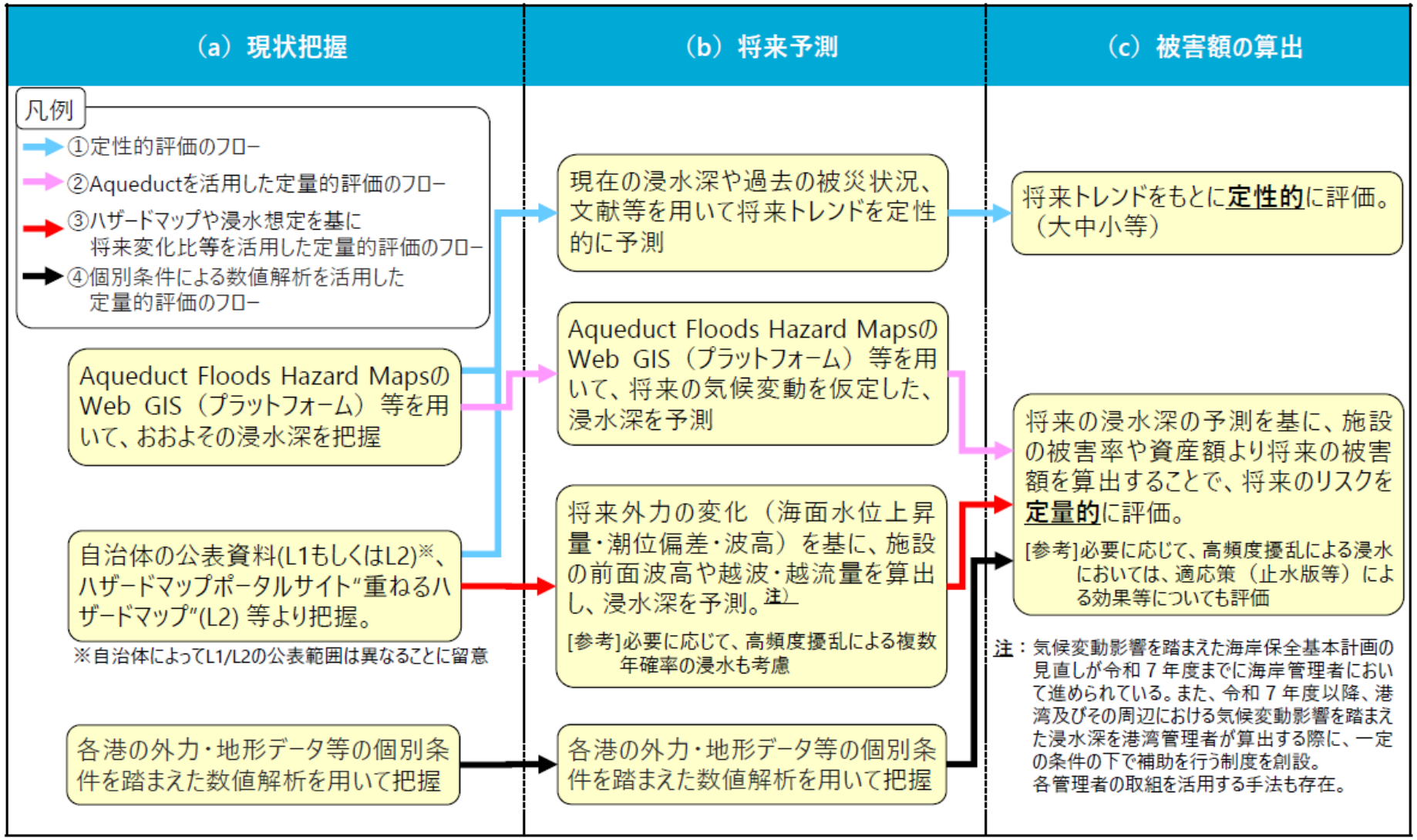


図 3-1　港湾のリスク評価のフロー

3.2 物理的リスクの規模の設定

✓	外力の規模の決定にあたっては、避難対策の前提となる L2 を活用するか、施設整備の前提となる L1 を活用するか、また、当該地点における具体的な事業期間を検討し、更に小さい規模の外力を設定する等、評価の考え方に応じて適切な規模の外力を検討することが重要。

気候変動による物理的リスクの評価にあたっては、リスクを把握する時間軸についても検討する必要がある。

SSBJ 基準では、識別したリスク・機会のそれぞれについて、その影響が合理的に見込み得る時間軸を短期・中期・長期により表さなければいけないとしたうえで、企業による「短期」「中期」「長期」の定義を開示することを求めている[4]。一方、これらの時間軸の定義は、企業が属する産業の特性や意思決定の期間等の企業個別の文脈に大きく依存することから、SSBJ 基準では具体的な時間軸を定義していない[5]。

そのため、「短期」「中期」「長期」の時間軸を踏まえつつ、L2、L1、また、当該地点における具体的な事業期間を検討し、更に小さい規模の外力を設定する等、評価の考え方に応じて適切な規模の外力を検討することが求められる。

一方、企業の開示状況を踏まえると、短期は 2 年以内、中期は 3～5 年、長期は 5 年以上、最大でも数十年程度の時間軸が考慮されている場合が多い[6]。

「指標、目標、移行計画に関するガイダンス」（TCFD）においては、「100 年に 1 度または 200 年に 1 度の気候関連の危険にさらされる実物の資産の割合」が物理的リスクの指標の例として掲載されている。

また、L2 については避難を柱とした総合的な防災対策を構築する上で活用する想定最大規模の外力、L1 については海岸保全施設を通じ背後の浸水を防ぐ規模の外力であることに留意が必要である。

[4] サステナビリティ基準委員会,「サステナビリティ開示テーマ別基準第 2 号「気候関連開示基準」, 2025 年 3 月, BC32. “サステナビリティ関連のリスク及び機会（時間軸）”.

[5] サステナビリティ基準委員会,「サステナビリティ開示テーマ別基準第 2 号「気候関連開示基準」, 2025 年 3 月, BC33. ~ BC34. “サステナビリティ関連のリスク及び機会（時間軸）”.

[6] 環境省,「民間企業の気候変動適応ガイド―気候リスクに備え、勝ち残るために―」, 2022 年 3 月., 巻末参考資料「企業が認識している物理的リスクの要因、財務に与える影響等」

表 3-1　浸水リスク評価に関する現状

項目	外力条件	気候条件	浸水評価の有無	主体	公表状況	備考
津波浸水想定（水防法）	想定最大規模 （1000 年に 1 回以上）	現在	○	自治体	自治体 HP	南海トラフ巨大地震等の L2 津波が基本
高潮浸水想定（水防法）	想定最大規模 （台風：500～数千年に 1 回以上）	現在	○	自治体	自治体 HP	室戸台風級等の台風に伴う高潮・波浪が基本
港湾・海岸施設の設計 ・海岸基本計画 ・事業評価	設計規模 （津波：数十～百数十年に 1 回以上） （波浪：30～50 年に 1 回以上） （潮位：既往最高潮位（H.H.W.L.）等）	現在 ／将来	△※1	国・ 自治体	自治体 HP※2	気候変動を考慮した将来外力は全国的に検討中

※１：施設前面における津波水位・波高・潮位を検討し、施設の必要高さを検討することが基本であるが、便益算出のために浸水評価をしている場合もある。

※２：非公表の情報も多い。

3.3 浸水リスク及び評価対象施設の現状把握

✓ 現在の浸水リスクの把握に際しては、「自治体が公表するハザードマップ」や「ハザードマップポータルサイト “重ねるハザードマップ”」、「Aqueduct Floods Hazard Maps」等の情報が活用できる。

3.3.1 利用可能な浸水データ及びその取得方法

「（a）現状把握」のステップにおいて、現時点で利用可能な浸水データは「個別条件による数値解析を活用した定量的評価」を除いては、「自治体が公表するハザードマップ」や「ハザードマップポータルサイト “重ねるハザードマップ”」、「Aqueduct Floods Hazard Maps」の 3 つの方法が挙げられる。各浸水データに関する特徴について以下に示す。

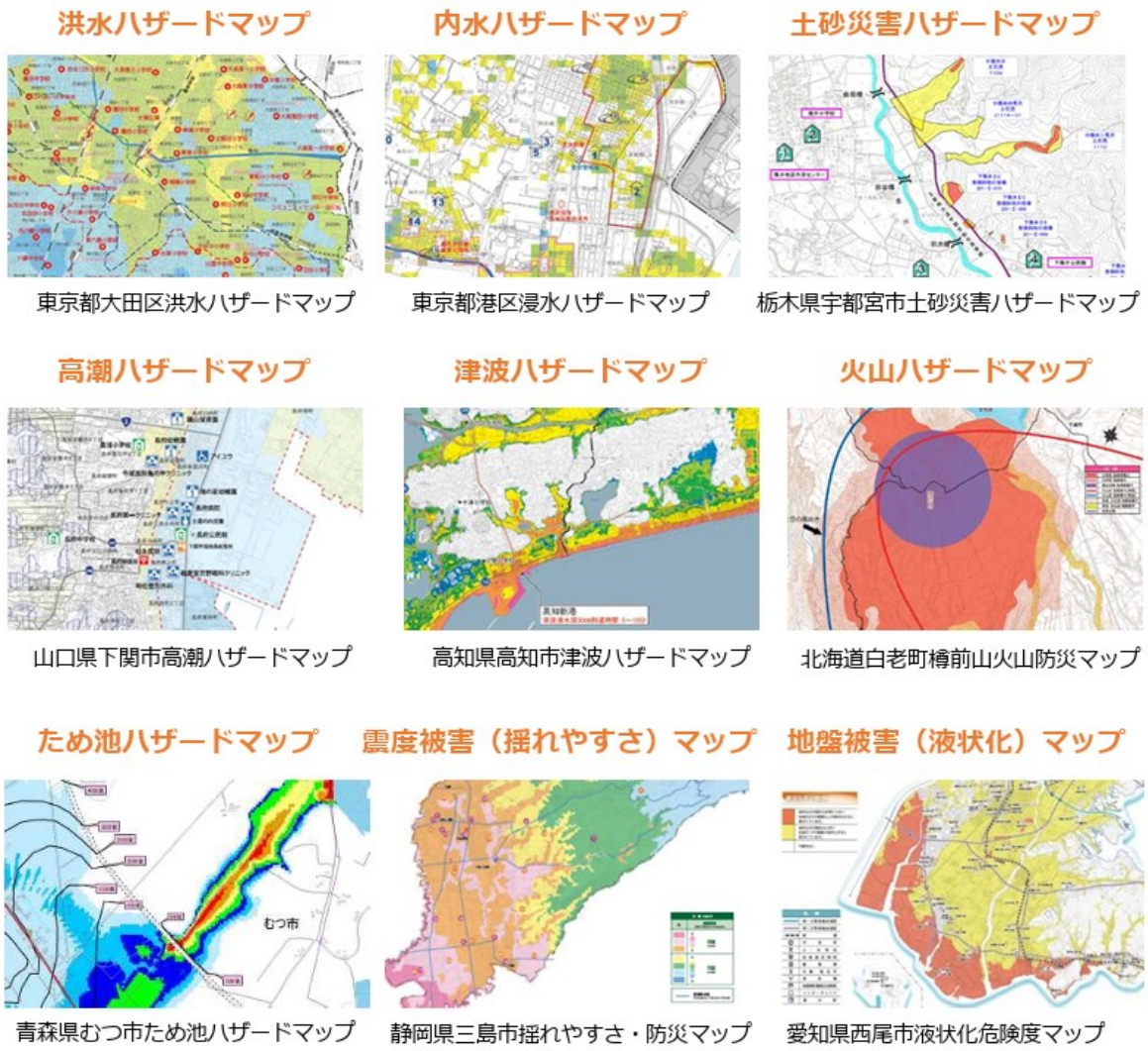
表 3-2　利用可能な浸水データの特徴の比較

	公表範囲（L1/L2）	データの精度	将来のハザードの有無	データ取得の容易さ	データを利用する評価手法	備考
自治体が公表するハザードマップ	○	○	－	△	①定性的評価 ③ハザードマップや浸水想定を基に将来変化比等を活用した定量的評価	「水防法に基づく高潮浸水想定区域の指定状況」や「令和７年度を目標とした気候変動影響を踏まえた海岸保全基本計画の見直し状況」を踏まえ、浸水深等のデータの更新可能性があることに留意
	L1/L2（自治体によって異なる）	該当港湾の実態に合った浸水データの入手が可能	記載なし	自治体によって未公表の情報も含まれる		
ハザードマップポータルサイト “重ねるハザードマップ”	△	○	－	△	①定性的評価 ③ハザードマップや浸水想定を基に将来変化比等を活用した定量的評価	
	L2	該当港湾の実態に合った浸水データの入手が可能	記載なし	Webサイトから浸水データを容易に入手可能だが、情報量は自治体の公表状況に左右される		
Aqueduct Floods Hazard Maps	－	△	○	○	①定性的評価 ②Aqueductを活用した定量的評価	自治体が公表するハザードマップは、行政整備の高精度な標高データ（基盤地図情報（数値標高モデル））を使用し、「5mメッシュ：0.3～1.4m以内」の誤差を実現しているのに対し、Aqueductでは、「約1kmメッシュ：平均8m」の誤差が生じているなど、地形データの精度が低いことが想定されることに留意
	記載なし	個別港湾の実態を踏まえたデータではない	将来のハザードも入手可能	Webサイトから全世界の浸水データを容易に入手可能		

(1) 自治体が公表するハザードマップ

ハザードマップは、一般的に「自然災害による被害の軽減や防災対策に使用する目的で、被災想定区域や避難場所・避難経路などの防災関係施設の位置などを表示した地図」であり、その情報は、災害時の住民における安全確保に役立つことが期待され、各自治体で公表されている。

特に、港湾に関係するハザードマップとしては、「高潮」と「津波」が挙げられ、住民の避難対策などのソフト面の役割や、防護水準向上のための施設整備（ハード面）検討支援などの役割を担っている。



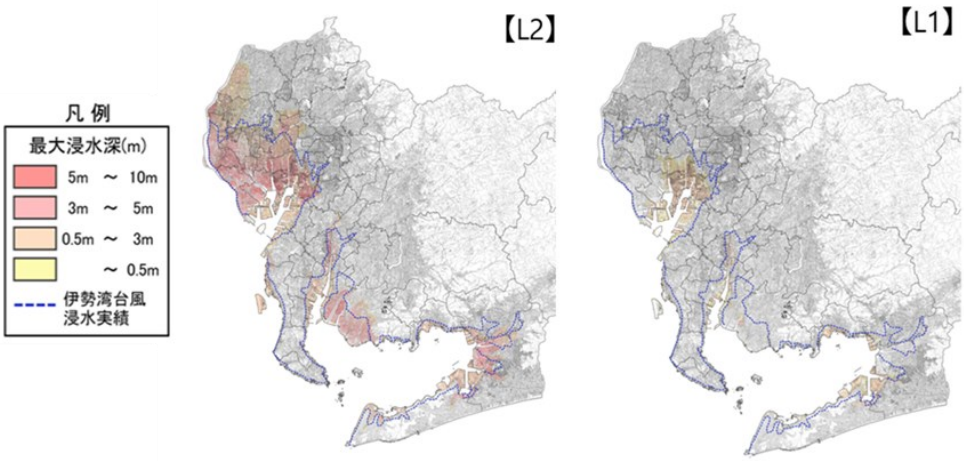
出典：ハザードマップポータルサイト「ハザードマップポータルサイトの紹介」

図 3-2　全国の自治体で公表されているハザードマップの例

高潮に関するハザードマップは、「高潮浸水想定区域図作成の手引き（R5.4）」を踏まえ、各自治体で高潮浸水想定区域図の作成が進められている。高潮浸水想定区域図の公表状況については、Appendix を参照されたい。また、高潮浸水想定区域図の浸水データは、更新可能性があることや、資料の公表範囲（L1/L2）は各自治体の検討状況等によって異なることに留意する。

なお、海岸保全基本計画については、Appendix に見直し状況及び公表情報へのリンク先を掲載しているので、参照されたい。

番号	図面の種類	設定条件	目的	備考
1－1	高潮浸水想定区域図	室戸台風規模 堤防等決壊あり	高潮水害による逃げ遅れゼロの考えのもと、想定最大規模の高潮による浸水区域図を公表	L2
1－2	高潮浸水想定区域図 （河川色分け）	室戸台風規模 堤防等決壊あり	上記に加え、高潮の影響を受ける河川からの洪水氾濫により浸水が発生することを認識していただくための情報として公表	L2
2－1	高潮浸水予想図 （堤防等決壊なし）	室戸台風規模 堤防等決壊なし	仮に施設が機能した場合においても一定範囲浸水が発生することを認識してもらうために、水害リスクの一つとして公表	L2
2－2	高潮浸水予想図 （堤防等決壊なし、河川色分け）	室戸台風規模 堤防等決壊なし	上記に加え、高潮の影響を受ける河川からの洪水氾濫により浸水が発生することを認識していただくための情報として公表	L2
3－1	高潮浸水予想図 （伊勢湾台風規模・堤防等決壊なし）	伊勢湾台風規模 堤防等決壊なし	発生確率が比較的高い規模の台風が来襲した際の高潮防災活動に活用できるよう、水害リスクの一つとして公表	L1
3－2	高潮浸水予想図 （伊勢湾台風規模・堤防等決壊なし、河川色分け）	伊勢湾台風規模 堤防等決壊なし	上記に加え、高潮の影響を受ける河川からの洪水氾濫により浸水が発生することを認識していただくための情報として公表	L1



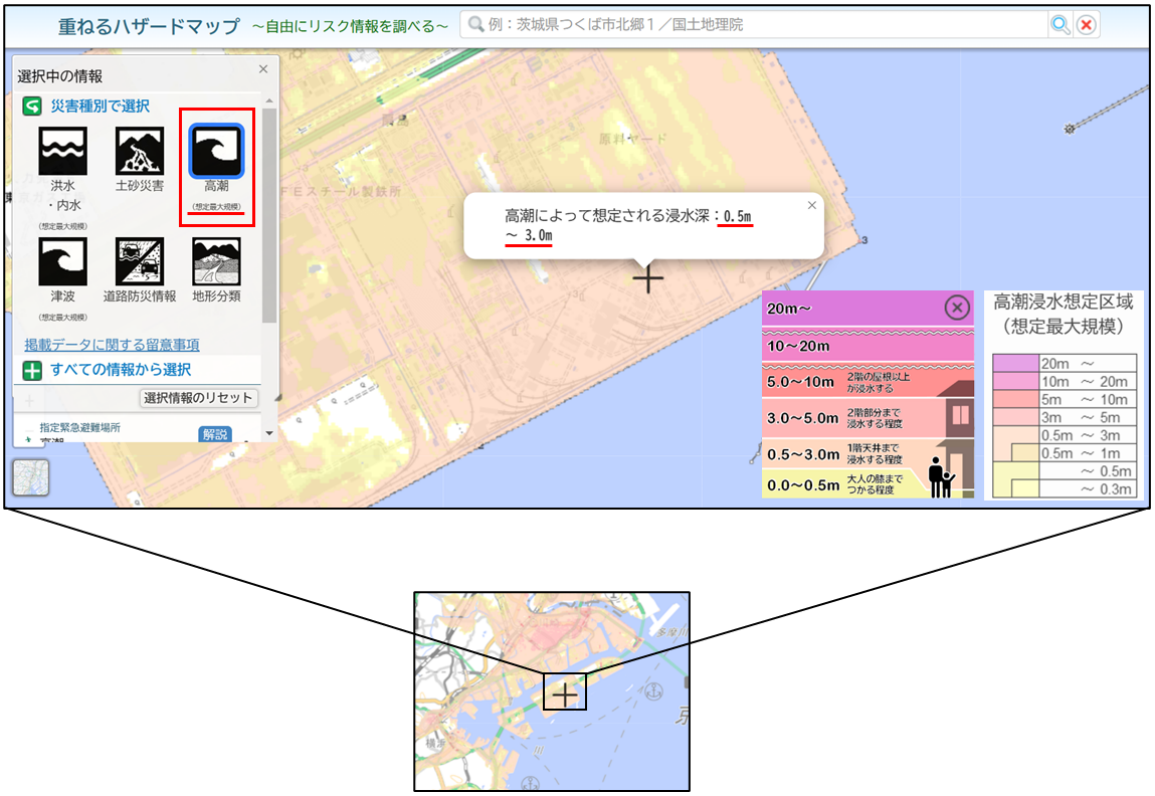
出典：「愛知県高潮浸水想定区域」を加工して作成

図 3-3　愛知県のハザードマップの公表事例

(2) 重ねるハザードマップ

自治体のハザードマップの他の手段として、「ハザードマップポータルサイト “重ねるハザードマップ”（国土交通省 水管理・国土保全局、国土地理院 応用地理部）」より、高潮・津波等の浸水データを活用することができる。

なお、上記のハザードマップは想定最大規模を対象にしている点に留意して、必要に応じて活用することが望ましい。詳細は、Appendix を参照されたい。



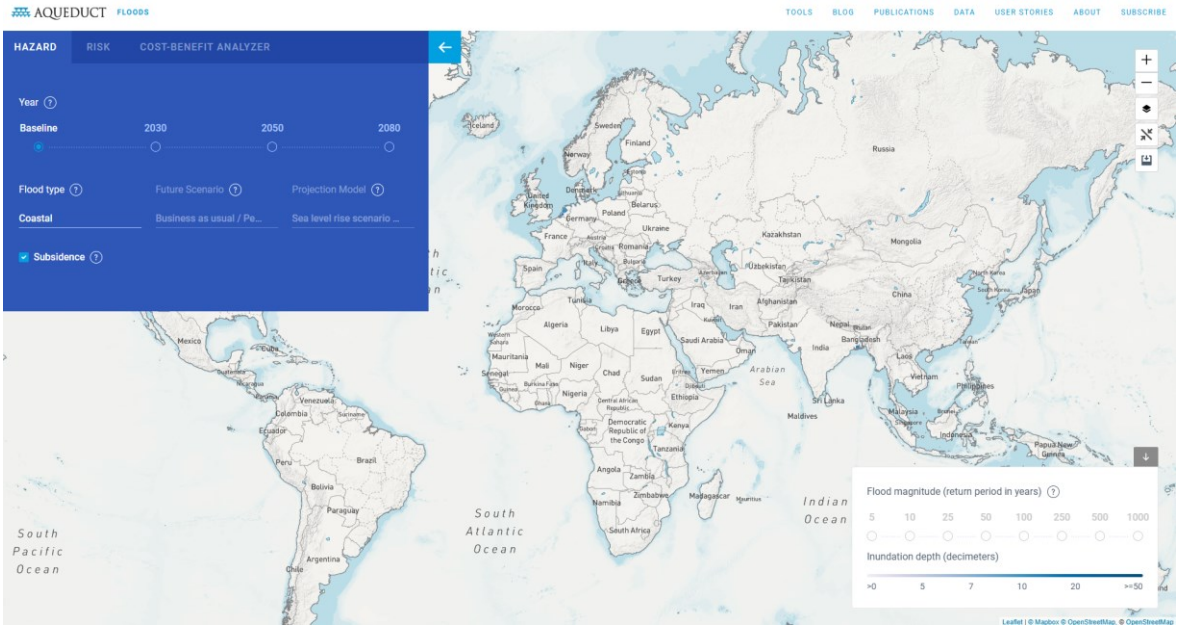
出典：「ハザードマップポータルサイト “重ねるハザードマップ”」を加工して作成

図 3-4　重ねるハザードマップのイメージ図

（3）Aqueduct Floods Hazard Maps（WRI）

Aqueduct Floods Hazard Maps は、世界資源研究所(WRI) によって「Global Flood Risk with IMAGE Scenarios (GLOFRIS) （Winsemius et al. 2013）」をもとに開発された浸水リスクハザードマップである。

洪水だけでなく沿岸浸水（高潮）によるリスクも把握可能なハザードマップであり、現在の浸水データを活用することができる。詳細は、Appendix を参照されたい。



出典：「Aqueduct Floods Hazard Maps」

図 3-5　Aqueduct Floods Hazard Maps の画面

3.3.2 施設の現状把握

浸水を受ける地域に製造工場や物流倉庫、自社ビル等がある場合、浸水が発生した時に、自社にどのような財務影響を与えるか把握する必要がある。加えて、自社が所有している岸壁や荷役機械等の施設・設備がある場合、それらの影響も把握することが重要である。

また、民間企業の施設・設備の浸水リスクに影響する可能性のある施設として、公共の港湾施設も考えられる。主に「外郭施設」、「係留施設」が挙げられ、検討に必要な施設情報については、施設台帳、維持管理計画書等を収集し、施設の諸元等を把握することができる。なお、港湾施設の情報収集にあたっては、港湾管理者等が保有するインフラ情報を「Cyber Port」にて一元管理（電子化）されているため、「Cyber Port」を活用することで効率的な情報収集が可能である。

表 3-3　公共の港湾施設の例

外郭施設	防波堤、防砂堤、防潮堤、導流堤、水門、閘門、護岸、堤防、突堤、胸壁
係留施設	岸壁、係船浮標、係船くい、桟橋、浮桟橋、物揚場、船揚場
荷さばき施設	固定式荷役機械、軌道走行式荷役機械、荷さばき地、上屋
旅客施設	旅客乗降用固定施設、手荷物取扱所、待合所、宿泊所
保管施設	倉庫、野積場、貯木場、貯炭場、危険物置場、貯油施設

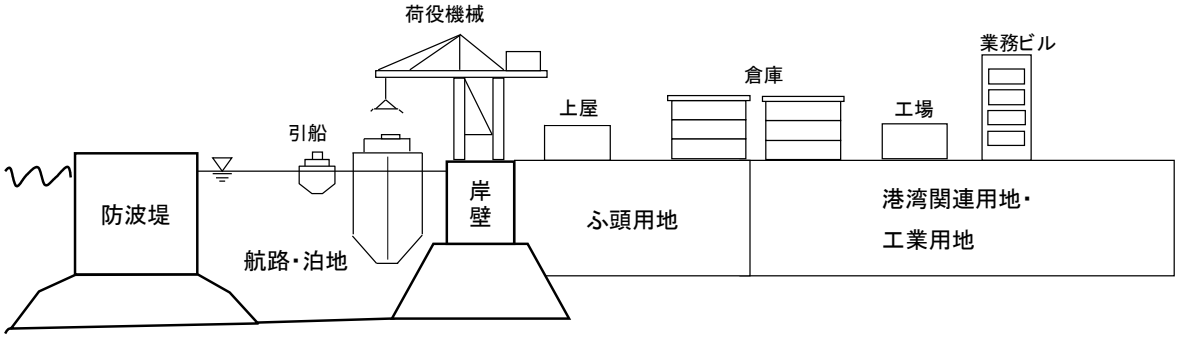


図 3-6　港湾及びその周辺の施設配置のイメージ

3.4 評価シナリオの選択

- ✓ 使用するシナリオの選択にあたって「合理的で裏付け可能な情報」を用いることが求められる。
- ✓ 港湾政策・海岸政策上想定されている温度上昇シナリオと整合を図る観点で、物理的リスクの評価に当たり、RCP2.6 シナリオ（２℃上昇シナリオ）の中位値（平均値）または上振れ値を選択して気候変動後の外力を設定することも考えられる。

将来の浸水リスクを評価するにあたって、気候変動シナリオを決定する必要がある。ISSB および SSBJ における気候関連の情報開示基準の議論においては、使用するシナリオの選択にあたって「合理的で裏付け可能な情報」を用いることが求められており、科学的なエビデンスに基づくシナリオを選択することが推奨される。

現在公表・活用されている気候変動のシナリオとしては、IPCC の評価報告書で使用されている RCP シナリオや SSP シナリオ、気候変動リスクに係る金融当局ネットワーク（NGFS）が公表する NGFS シナリオ、国際エネルギー機関（IEA）による World Energy Outlook（WEO） によるシナリオ等がある。また、実務的にはデータの制約のため、物理的リスク評価のための気候変動シナリオには制限があることに留意が必要である。

「港湾における気候変動適応策の実装方針」（令和６年３月１４日国土交通省港湾局公表）では、気候変動の影響を勘案した技術基準対象施設の設計に用いる作用は、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）による第５次評価報告書第Ⅰ作業部会報告書で用いられた代表的濃度経路（RCP）シナリオのうち、「将来の外力を推計するための前提条件となる気温上昇シナリオは、政府目標を踏まえ２℃上昇（RCP2.6）とする」、「前提条件とする気温上昇シナリオは２℃上昇であるが、上振れの可能性も考慮するものとする」と定めている。また、海岸保全施設における「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言」（令和２年（2020 年） ７月）においては、気候変動に対する緩和策が実施されることを前提として、「外力の基準となるシナリオは RCP2.6（2℃上昇シナリオ）における予測の平均的な値を基本とすることが妥当」、「ただし、RCP2.6（２℃上昇相当）における外力の変化にも予測の幅があること、また、２℃以上の気温上昇が生じる可能性も否定できないことから、RCP8.5（４℃上昇相当）における予測値も参考とすることが考えられる。」とされている。

これらを踏まえ、港湾政策及び海岸政策上想定されている温度上昇シナリオと整合を図る観点で、物理的リスクの評価に当たり、RCP2.6 シナリオ（２℃上昇シナリオ）の中位値（平均値）または上振れ値を選択して気候変動後の外力を設定することも考えられる。

本ガイドラインでは、RCP2.6 シナリオ（2℃上昇シナリオ）の中位値（平均値）及び上振れ値を、それぞれ以下の通り表記する。

中位シナリオ：将来予測値 における 2℃上昇シナリオの中位値（平均値）
上位シナリオ：将来予測値における 2℃上昇シナリオの上振れ値
（上側信頼限界値、90%tile 値）

表 3-4　各気候変動シナリオの概要

作用	到達時期	中位シナリオ	上位シナリオ
天文潮位	2090年	現在の天文潮位の設計値 ＋ 既往研究*の海面水位上昇量の95%信頼区間の**平均値**	現在の天文潮位の設計値 ＋ 既往研究*の海面水位上昇量の95%信頼区間の**上側信頼限界**
潮位偏差	2040年 2090年まで変動なし	既往研究**による 将来変化比の**平均値**	既往研究**による 将来変化比の**90%tile値**
沖波波高	2040年 2090年まで変動なし	既往研究**による 将来変化比の**平均値**	既往研究**による 将来変化比の**90%tile値**

* 文部科学省，気象庁（2020）：日本の気候変動2020
**本多和彦・成田裕也・岡本侃大・百海郁弥・平山克也・髙川智博・森信人（2024）：３大湾内の港湾における高潮・波浪への気候変動の影響評価,国土技術政策総合研究所資料, No.1266.

3.5 気候変動の影響による将来リスクの確認

- ✓ 将来の気候変動の影響による将来リスクは、主に「Aqueduct Floods Hazard Maps」、「簡易推定手法」より把握できる。
- ✓ さらに簡易的に港湾周辺の浸水範囲を把握する手法として、設計高潮位から、施設の天端高を減じることで、浸水深を把握することができる。

「（b）将来予測」のステップにおいて、現時点で予測可能な手法は「④個別条件による数値解析を活用した定量的評価」を除いては、大きく「①定性的評価」、「②Aqueductを活用した定量的評価」、「③ハザードマップや浸水想定を基に将来変化比等を活用した定量的評価」の 3 つの方法が挙げられる。各予測手法に関する特徴について次頁に示す。

なお、外部委託により「（b）将来予測」を行う場合は、外力等の条件設定を外部委託先に提示する必要がある。条件設定の整理に当たっては、本ガイドラインの検討に加えて、各自治体の「海岸保全基本計画」に基づく気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定方法や「高潮浸水想定区域図作成の手引き Ver.2.11（令和 5 年 4 月）」における地形データ・高潮浸水シミュレーション条件の設定方法等を参考にすることができる。

表 3-5　条件設定の整理にあたって参考となる資料

海岸保全基本計画	気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力（L1）の設定方法が整理されているため、外力条件の参考となる。
	リンク： 海岸保全基本計画リンク集
高潮浸水想定区域図作成の手引き Ver.2.11（令和 5 年 4 月）	高潮浸水シミュレーション条件の設定方法や地形データ（海域、陸域）の取得方法について参考となる。 ※外力条件の設定についても明記されているが、最大規模（L2）の外力の設定方法を示していることから、本ガイドラインの対象（L1～中小規模）ではないことに留意
	リンク： 高潮浸水想定区域図作成の手引き Ver.2.11（令和 5 年 4 月）

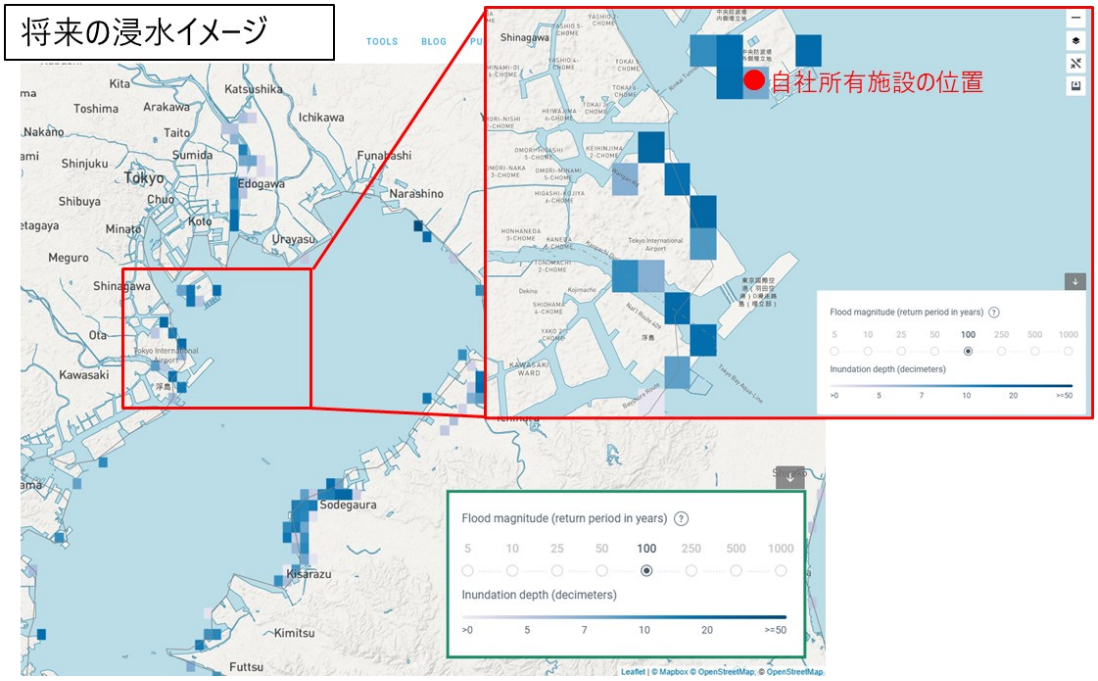
表 3-6　評価手法別の特徴の比較

	検討費用	データ精度 （浸水深設定）	データ取得・ 検討の容易さ	ガイドラインの 主要な活用主体の目的や 開示の取り組み状況	備考
①定性的評価	○（△）	－	○	気候関連情報開示の中で **港湾関連リスクを** **初めて取り扱う企業**	
	無料 （外部委託を行う場合は費用が発生する）	定性的評価のためデータ精度には該当しない	定性評価のため外力等の設定が不要であり容易な検討が可能		
②Aqueductを活用した定量的評価	○（△）	△	○	気候関連情報開示の中で **港湾関連リスクを** **初めて取り扱う企業**	
	無料 （外部委託を行う場合は費用が発生する）	施設別の浸水深の把握は不可	Webサイトから将来の浸水深を容易に入手可能		
③ハザードマップや浸水想定を基に将来変化比等を活用した定量的評価	○（△）	○	△	気候関連情報開示で **港湾関連リスクを** **具体化したい企業**	自治体によってL1/L2の公表範囲は異なることに留意 必要に応じて、高頻度擾乱による浸水における適応策（止水版等）による効果等についても評価可能
	無料 （外部委託を行う場合は費用が発生する）	施設別の浸水深の把握が可能	簡易推定手法による浸水深の推定を行う必要がある		
④個別条件による数値解析を活用した定量的評価	△	◎	△	気候関連情報開示で **港湾関連リスクを** **具体化したい企業** 気候関連情報開示での港湾関連リスクを踏まえ **対策を具体化したい企業**	必要に応じて、高頻度擾乱による浸水における適応策（止水版等）による効果等についても評価可能
	専門的な知識が必要であることから外部委託費用が発生する	数値解析等による特定の地点の浸水深の把握が可能	数値解析を行うにあたって、前提条件の設定・整理が必要		

3.5.1 Aqueduct Floods Hazard Maps

「3.3.1 利用可能な浸水データ及びその取得方法」で整理した Aqueduct Floods Hazard Maps では、現在に加え、将来時点の浸水データも活用することができる。

また、Aqueduct Floods Hazard Maps では、より簡易的に高潮・津波等の気候変動による将来の浸水深を把握した上で評価を行うが、自治体が公表するハザードマップは、行政整備の高精度な標高データ（基盤地図情報（数値標高モデル））を使用し、「5m メッシュ：0.3～1.4m 以内」の誤差を実現しているのに対し、Aqueduct では、「約 1 ㎞メッシュ：平均 8m」の誤差が生じているなど、地形データの精度が低いことが想定されるため、定性評価や概略的な定量評価の手法として活用されることが望ましい。



出典：「Aqueduct Floods Hazard Maps」を加工して作成

図 3-7　Aqueduct Floods Hazard Maps による将来の浸水イメージ図

3.5.2 簡易推計手法及び一般的な手法

港湾分野において、海岸保全基本計画に記載（もしくは今後記載）する気候変動を踏まえた L1 の外力や、当該外力から背後を防護するための特定地点における必要な天端高等の情報は存在するが、洪水頻度変化予測マップのように、一定の精度で気候変動による外力の発生頻度変化・発生規模を面的に整理した資料は存在しない。

今回、港湾施設の設計時における L1 の外力を対象に、港湾区域の浸水範囲を推定するための簡易推定手法及び一般的な検討手法を整理した。

簡易推定手法と一般的な手法の比較は表 3-7 のとおりであり、簡易推定手法は、比較的簡単な計算式等から外力・浸水深を推定する手法であることから「気候関連情報開示の中で港湾関連リスクを初めて取り扱う企業・気候関連情報開示で港湾関連リスクを具体化したい企業」の検討に適しており、一般的な手法は、陸上地形に応じた遡上等の海水の挙動を精度良く評価できることから「気候関連情報開示で港湾関連リスクを具体化したい企業・気候関連情報開示で港湾関連リスクを踏まえ対策を具体化したい企業」の検討に適していることが考えられる。

採用する手法については、当該区域の浸水特性や、浸水範囲及び浸水に伴い生じる被害額の算定及び対策規模の検討に求められる精度等を総合的に勘案し、選定するのが望ましい。各算定手法の詳細は、Appendix を参照されたい。

そのほか、高潮・津波等による企業活動の縮小・停止により、サプライチェーン等を通じて物流・生産活動に影響を及ぼす可能性があるため、浸水継続時間を踏まえた将来リスクを考慮することが望ましい。また、浸水継続時間については、施設が立地する地形等から浸水継続時間を想定することが望ましい。（ゼロメートル地帯の施設：浸水が長時間継続、海に直結した施設：台風通過後に短時間で浸水が引く等）

表 3-7　港湾分野における将来の浸水被害の簡易推定手法

	検討費用	データ精度	検討の容易さ	算定手法に紐づく定量評価手法	ガイドラインの主要な活用主体の目的や開示の取り組み状況
簡易推定手法	○	△	○	③ハザードマップや浸水想定を基に将来変化比等を活用した定量的評価	気候関連情報開示の中で**港湾関連リスクを初めて取り扱う企業** 気候関連情報開示で**港湾関連リスクを具体化したい企業**
	費用は掛からない	一般的な手法（数値解析等）に比べると低い	専門的な知識が必要ない 比較的簡単な計算式等から外力・浸水深を推定可能		
一般的な手法（数値解析等）	△	○	△	④個別条件による数値解析を活用した定量的評価	気候関連情報開示で**港湾関連リスクを具体化したい企業** 気候関連情報開示での港湾関連リスクを踏まえ**対策を具体化したい企業**
	解析に使用する入力データの作成や解析の実行に作業コストが生じる	数値解析等による特定の地点の浸水深の把握が可能	条件設定に専門的な知識を有すること 解析に使用する入力データの作成や解析の実行に作業時間が生じる		

表 3-8　一般的な検討手法と簡易推定手法の比較表

検討ステップ	一般的な検討手法	簡易推定手法
	利点：簡易推定手法と比較して陸上地形に応じた遡上等の海水の挙動を精度良く評価できる。 短所：条件設定に専門的な知識を有すること、また解析に使用する入力データの作成や解析の実行に作業コストを要する。	利点：比較的簡単な計算式等から外力・浸水深を推定することが可能である。 短所：一般的な数値解析による手法よりは精度が低い。
①将来外力の設定 ・海面水位上昇量 ・潮位偏差・確率波高	・海面水位上昇量：日本の気候変動2020より設定 ・潮位偏差・確率波高：国土技術政策総合研究所資料等より将来変化比を読取、現在の潮位偏差・波高に乗じて設定	同左
②施設（護岸・岸壁） 前面波高の算定	・港外波浪変形計算（エネルギー平衡方程式等）及び港内波浪変形計算（NOWT-PARI、ブシネスクモデル等）の組合せにより、施設前面波高を算定	・港湾管理者から取得した既往計算結果（港内静穏度解析結果等）から沖波推算地点と各施設前面の波高比を抽出、将来波高に乗じて施設前面波高を算定
③越波・越流量の算定	・越波流量推定図による読取 ・数値解析（CADMAS-SURF　等）	・越波流量推定図による読取
④背後地浸水深の算定	・数値解析：浸水遡上計算 ・数値解析：ブシネスクモデルによる遡上計算　等	・手法① ① レベル湛水法により背後地浸水深を算定。 （護岸背後の浸水範囲の検討） ・手法② 髙山による簡易推定手法により背後地浸水深を算定。（岸壁背後の浸水範囲の検討） ・手法③ 岸壁前面水位を以下の通り設定。 潮位（H.W.L.+潮位偏差）+1/2×岸壁前面波高 上記の水位以下の背後地は全て浸水するものと仮定。（岸壁背後の浸水範囲の検討）

赤字：検討に当たり港湾・海岸分野の技術経験を有すると考えられる作業

また、前述で示した簡易推定手法よりもさらに簡易的に港湾周辺の浸水範囲を把握する手法としては、各自治体が気候変動を踏まえて見直した海岸保全基本計画において定められた設計高潮位から、岸壁等の港湾施設の天端高を減じることで、浸水深を把握することができる。

具体的には、「①自社施設の立地場所の確認（堤外地：検討対象、堤内地：設計高潮位に対して浸水しない）」、「②設計高潮位から港湾施設の天端高を減じる（「設計高潮位－天端高」が浸水深）」の 2 ステップの手順で、簡易的に浸水深を把握することができる。

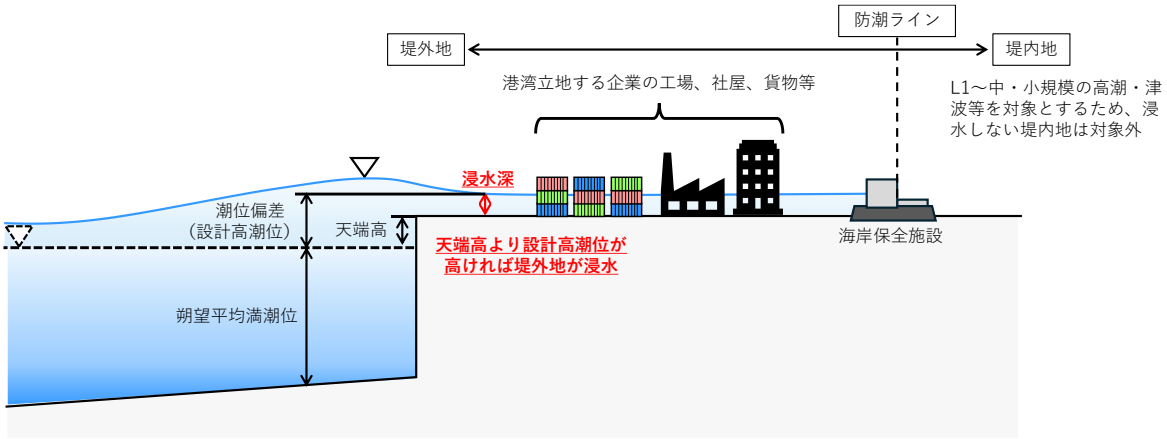
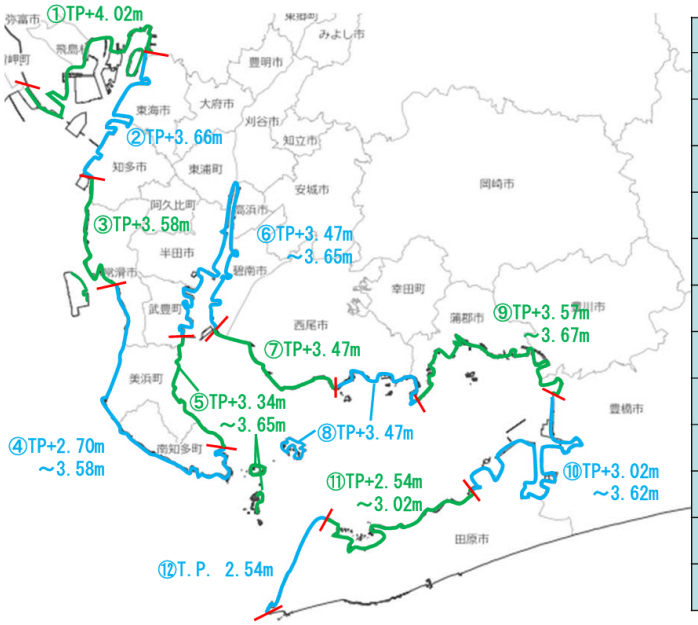


図 3-8　簡易的な浸水深の把握手法のイメージ



番号	ブロック名 エリア区分	海岸名	設計高潮位 (H.H.W.L.)
①	名古屋港・常滑港 ①～③	海部海岸鍋田地区 ～名古屋港海岸船見ふ頭地区	T.P.+4.02m
②	名古屋港・常滑港 ④	東海海岸東海北地区 ～知多海岸日長地区	TP+3.66m
③	名古屋港・常滑港 ⑤～⑥	大野漁港大野地区 ～常滑港海岸常滑地区	TP+3.58m
④	知多 ①～③	常滑海岸西阿野地区 ～大井漁港海岸大井地区	TP+3.58m
⑤	知多 ④～⑤	師崎海岸大井地区 ～美浜海岸布土地区	TP+2.70m～3.65m
⑥	衣浦港	衣浦港海岸冨貴・武豊地区 ～一色海岸 細川地区	TP+3.47m～3.65m
⑦	蒲郡・西尾 ①	一色海岸細川・小藪地区 ～吉田港海岸吉田・白浜・宮崎地区	TP+3.47m
⑧	蒲郡・西尾 ②、③	宮崎漁港海岸宮崎地区 ～佐久島漁港海岸佐久島地区	TP+3.47m
⑨	三河港 ①～③	三河港海岸西浦地区 ～御津・豊橋海岸梅藪・前芝地区	TP+3.57m～3.67m
⑩	三河港 ④～⑧	豊橋海岸吉前・神野新田地区 ～田原海岸仁崎・白谷地区	TP+3.02m～3.62m
⑪	渥美①～②	田原海岸仁崎・白谷地区 ～渥美海岸中山地区	TP+2.54m～3.02m
⑫	渥美 ③	福江港海岸立馬崎地区～ 伊良湖港海岸伊良湖地区	TP+2.54m

※ブロック名、エリア区分は海岸保全基本計画で定めたもの

出典：愛知県海岸保全基本計画検討委員会準備会（技術部会）

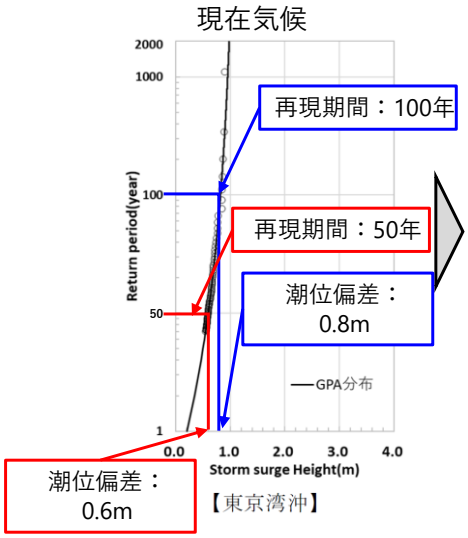
図 3-9　海岸保全基本計画による設計高潮位の掲載例（愛知県）

また、中・小規模の外力による浸水深を把握する方法としては、国土技術政策総合研究所資料を参考に設定することができる。

【中・小規模（例：50 年確率）の潮位偏差の設定イメージ】

- 例えば東京湾沖において、現在気候下における設計高潮位の潮位偏差が 0.8m である場合、その発生頻度は 100 年に 1 回（左図参照）であることが分かる。
- 同様に発生頻度が 50 年に 1 回の場合を見ると、現在気候下における潮位偏差が 0.6m であることが分かる。
- 将来気候下における同等の発生確率の潮位偏差の将来変化比（再現期間 50 年の平均値：1.09）を右表から読取り、現在気候下における潮位偏差と乗じることで、将来の発生頻度が 50 年に 1 回の潮位偏差を算定。

※設計高潮位＝朔望平均満潮位（H.W.L.） ＋ 潮位偏差と設定されるものと仮定。



海域	将来変化比 潮位偏差 再現期間 100年 平均	(10%tile ～ 90%tile)	潮位偏差 (参考)再現期間50年 平均	波高 再現期間 50年 平均	(10%tile ～ 90%tile)	【3大湾】国総研資料No.1266 対象港湾
①陸奥湾	1.02	(0.99 ～ 1.05)	1.03	1.04	(0.98 ～ 1.09)	青森港
②東北太平洋側	1.05	(0.95 ～ 1.13)	1.05	1.04	(0.99 ～ 1.09)	むつ小川原港・八戸港・久慈港・宮古港・釜石港・大船渡港・仙台塩釜港・相馬港・小名浜港
③北関東	1.06	(1.03 ～ 1.10)	1.07	1.08	(1.04 ～ 1.12)	茨城港・鹿島港
【A】東京湾	1.10	(1.03 ～ 1.15)	1.09	1.02	(0.98 ～ 1.06)	木更津港・千葉港・東京港・川崎港・横浜港・横須賀港
④駿河湾	1.02	(0.96 ～ 1.09)	1.02	1.01	(0.98 ～ 1.06)	御前崎港・田子の浦港・清水港
【B】伊勢湾	1.07	(1.03 ～ 1.10)	1.03	1.00	(0.98 ～ 1.03)	三河港・衣浦港・名古屋港・四日市港・津松阪港
⑤紀伊半島	1.03	(0.99 ～ 1.06)	1.03	1.00	(0.98 ～ 1.02)	尾鷲港・日高港・和歌山下津港
【C】大阪湾	1.06	(0.99 ～ 1.13)	1.05	1.04	(0.97 ～ 1.08)	阪南港・堺泉北港・大阪港・尼崎西宮芦屋港・神戸港
⑥四国太平洋側	1.07	(1.02 ～ 1.10)	1.06	1.02	(1.01 ～ 1.03)	徳島小松島港・橘港・高知港・須崎港・宿毛湾港・宇和島港
⑦a瀬戸内海（東部：播磨灘・燧灘）	1.02	(1.00 ～ 1.05)	1.02	1.02	(1.00 ～ 1.04)	東播磨港・姫路港・岡山港・宇野港・水島港・福山港・尾道糸崎港・今治港・東予港・新居浜港・三島川之江港・坂出港・高松港
⑦b瀬戸内海（西部：伊予灘・周防灘）	1.01	(0.98 ～ 1.05)	1.02	1.02	(1.00 ～ 1.03)	呉港・広島港・岩国港・徳山下松港・三田尻中関港・宇部港・小野田港・下関港（周防灘）・北九州港（周防灘）・苅田港・中津港・別府港・大分港・松山港
⑧九州南東側	1.04	(1.01 ～ 1.07)	1.03	0.99	(0.96 ～ 1.02)	細島港・宮崎港・油津港・志布志港・佐伯港・津久見港
⑨薩南	1.06	(1.03 ～ 1.10)	1.06	1.02	(0.99 ～ 1.05)	鹿児島港・西之表港
⑩琉球諸島	1.01	(0.98 ～ 1.04)	1.01	1.01	(1.00 ～ 1.02)	名瀬港・運天港・金武湾港・中城湾港・那覇港・平良港・石垣港
⑪九州西側	1.06	(1.04 ～ 1.08)	1.05	1.02	(1.00 ～ 1.03)	川内港・八代港・三角港・熊本港・三池港・長崎港・佐世保港・福江港
⑫九州北側	1.07	(1.03 ～ 1.11)	1.07	1.06	(1.01 ～ 1.11)	厳原港・郷ノ浦港・伊万里港・唐津港・博多港・北九州港（響灘）・下関港（響灘）
⑬山陰地方	1.05	(1.01 ～ 1.09)	1.05	1.02	(0.99 ～ 1.06)	三隅港・浜田港・西郷港・境港・鳥取港
⑭若狭湾	1.05	(1.01 ～ 1.09)	1.05	1.02	(0.98 ～ 1.06)	舞鶴港・敦賀港・金沢港
⑮富山湾	1.04	(1.01 ～ 1.08)	1.03	1.01	(0.98 ～ 1.06)	七尾港・伏木富山港・直江津港・小木港・両津港・新潟港
⑯東北日本海側	1.01	(0.98 ～ 1.04)	1.01	1.02	(1.00 ～ 1.04)	能代港・秋田港・船川港・酒田港

出典：国土技術政策総合研究所資料 No.1266を基に作成

図 3-10　中・小規模（例：50 年確率）の外力（潮位偏差）の設定イメージ

3.6 浸水被害の評価手法

- ✓ リスク評価の目的や熟度に応じて、定性的評価もしくは定量的評価を選択する。
- ✓ 定性的評価は、将来リスクの変化（増減）やその程度から評価することとなる。
- ✓ 定量的評価については、浸水被害による具体的な被害額の増加等を評価することが可能である。

「（c）被害額の算出」のステップにおいて、現時点で算出可能な手法は「個別条件による数値解析を活用した定量的評価」を除いては、大きく「①定性的な予測」や「②浸水深に応じて被害額を算出する定量的な方法」の 2 つの方法が挙げられる。各予測手法に関する特徴について次から示す。

3.6.1 定性的評価

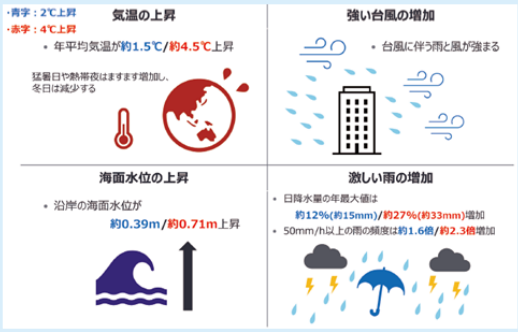
定量的な物理的リスクによる評価が困難な場合、より簡易的な評価手法として、過去の被害事例、文献、ハザードマップ等より、将来リスクを想定して定性的に評価することができる。

【高潮被害の把握】

対象	被害形態の例
人的被害	溺死、漂流物による怪我　等
家屋被害	家屋の浸水・流出・破壊　等
防災構造物被害	洗掘による破壊・倒壊・変異　等
交通障害	流出物による港口閉鎖等の機能障害　等
ライフライン被害	発電所浸水による障害や停電　等
産業被害	浸水による商品価値の喪失　等
森林被害	浸塩水・埋砂による生理害　等
火事	ガソリン保管庫への漂流物衝突による出火　等
石油・毒物の流出	船の被災による油の流出　等
地形変化	浅瀬の変化、砂浜の変形　等

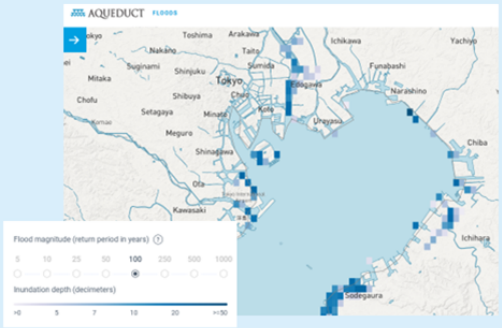
出典：国土交通省HP「高潮防災のために（高潮についての基礎知識）2-1 高潮の被害」を基に作成

【参考文献による気候変動リスクの把握】



出典：国土交通白書2022（気象庁「日本の気候変動2020」より国土交通省作成）

【ハザードマップ等による被害の程度の把握】



出典：Aqueduct Floods Hazard Maps Web GISサービスを基に作成

定性評価のイメージ

区分・時期		リスク項目	リスク内容	リスク評価		
				1.5 ℃ｼﾅﾘｵ	2 ℃ｼﾅﾘｵ	4℃ｼﾅﾘｵ
物理的リスク	短期	✓ 台風などの異常気象の深刻化、増加等 ✓ 気温上昇、降水量等の変化	✓ 被災による事業活動停止（自社設備の被害等） ✓ 原材料・燃料の調達先の被災　等	小	小-中	大
	中期	✓ 気温上昇、降水量等の変化 ✓ 平均気温や海面水位上昇	✓ 被災による自社、調達先の被災 ✓ 海面上昇で浸水リスク増加（高潮等）による塩害被害	小	小-中	大
	長期	✓ 平均気温や海面水位上昇 ✓ 降水量・気象パターンの変化	✓ 海面上昇で浸水リスク増加（高潮等）による塩害被害 ✓ サプライチェーンの寸断（調達・供給停止）　等	小	小-中	大

図 3-11　定性評価のイメージ

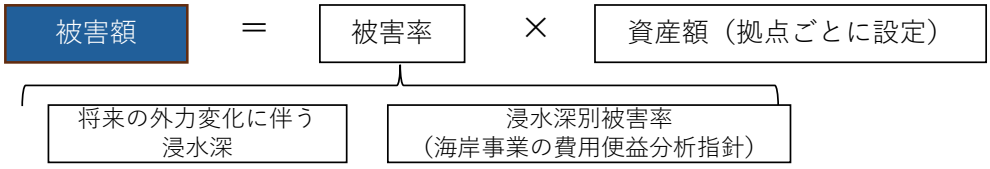
3.6.2 定量的評価

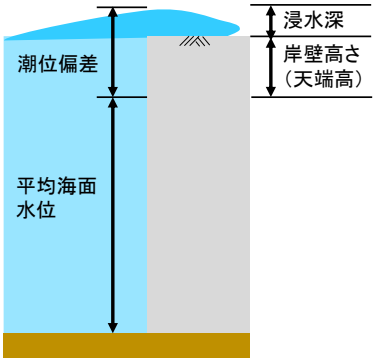
ここでは、例えば建物の浸水被害額の定量的な評価にあたって、対象資産価格に、浸水深に応じた被害率（以下「浸水深別被害率」）を適用して被害額を算定する方法を提示する。また、建物の被害に加え、港湾機能の停止による物流活動の停滞に伴う被害額の算定方法も提示する。

（1）建物の被害額の算定

建物の被害額の算定は、建物の対象資産価格に、浸水深別被害率を乗じて算出することができる。

浸水深別被害率については、各企業の所有施設の実態を踏まえ個別で設定することが望ましいが、利用可能な情報がない場合、国土交通省で作成している「治水経済調査マニュアル（案）」、「海岸事業の費用便益分析指針（R6.2）」に掲載されている被害率を活用するなど、簡易的に設定することができる。参考までに、建物の被害の算定例について、図 3-13 に示す。





資産種類等＼浸水深等の規模		床下浸水	床上浸水				
			50cm 未満	50～99cm	100～199cm	200～299cm	300cm 以上
家屋		0.059	0.263	0.391	0.655	1.000	1.000
家庭用品	自動車以外	床下浸水	床上浸水				
			50cm 未満	50～99cm	100～199cm	200～299cm	300cm 以上
		0.037	0.400	0.800	1.000	1.000	1.000
	自動車		地面からの高さ				
			30cm 未満	30～49cm	50～69cm	70cm 以上	
			0.000	0.150	0.875	1.000	
資産種類等＼浸水深等の規模		床下浸水	床上浸水				
			50cm 未満	50～99cm	100～199cm	200～299cm	300cm 以上
事業所	償却資産	0.065	0.355	0.745	1.000	1.000	1.000
	在庫資産	0.053	0.367	0.660	1.000	1.000	1.000
農漁家	償却資産	0.000	0.136	0.425	0.676	1.000	1.000
	在庫資産	0.000	0.290	0.876	1.000	1.000	1.000

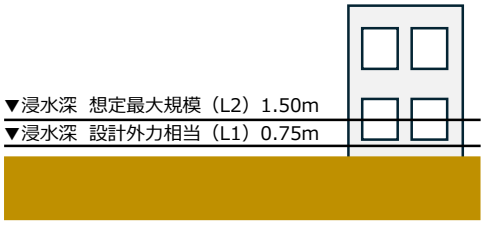
出典：海岸事業の費用便益分析指針（R6.2）を基に作成

図 3-12　建物の被害の算定方法

●算定例における条件

資産等の諸元	数値	単位
建物（事務所）	1,000	百万円
建物以外の償却資産	200	百万円
在庫資産	20	百万円
年間売上額	500	百万円

建物の諸元	数値	単位
建物階数（地上階数）	2	階



●建物の被害の算定例

被害率（事務所）	被害率
床下浸水	0.065
50cm未満	0.355
50cm～99cm	0.745
100cm～199cm	1.000
200cm～299cm	1.000
300cm以上	1.000

外力の規模	対象資産価格（百万円）	被害率	被害額（百万円）
設計外力相当（L1）	1,000	0.745	745
想定最大規模（L2）	1,000	1.000	1,000

（海岸事業の費用便益分析指針（R6.2）を基に算定）

図 3-13　建物の被害額の算定例

（2）港湾機能の停止による物流活動の停滞に伴う被害額の算定

港湾機能の停止による物流活動の停滞に伴う被害額については、対象各港の貨物特性を踏まえた上で、港湾機能の停止による物流活動の停滞の影響を、代替港を利用したことによる輸送費用の増大分を貨幣換算して算定している事例がある。

例えば、代替港の設定、代替港までの輸送距離の計測を行った上で、「港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル」に従い、「輸送費用」、「輸送時間費用」を計測し、交通寸断時の輸送コストの増大分を被害額として算定できる。

被害額の算定は、事例に従い「港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル」及び日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震対策検討ワーキンググループが令和 3 年 12 月 21 日に発表した被害想定における方法（日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定項目及び手法の概要）、南海トラフ巨大地震モデル・被害想定手法検討会の検討状況の他に、既往報告書・文献等を踏まえ、実施することが望ましい。詳細は、Appendix を参照されたい。

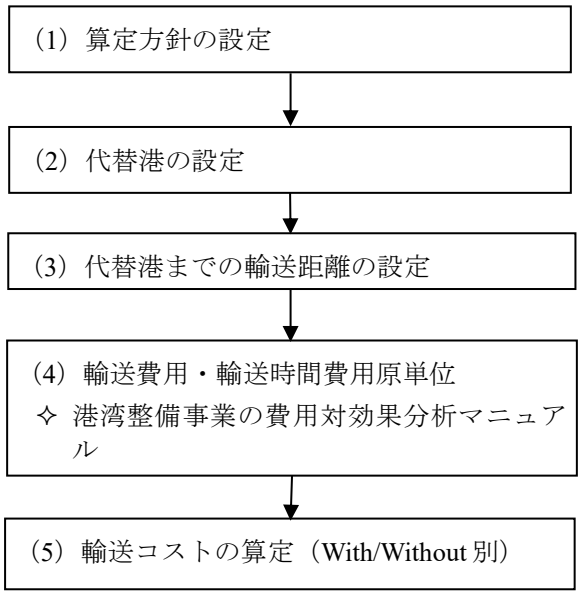


図 3-14　被害額の算定フロー（代替港の利用による輸送費用の増大に伴う被害額）

3.6.3 （参考）高頻度擾乱による浸水被害を考慮した評価

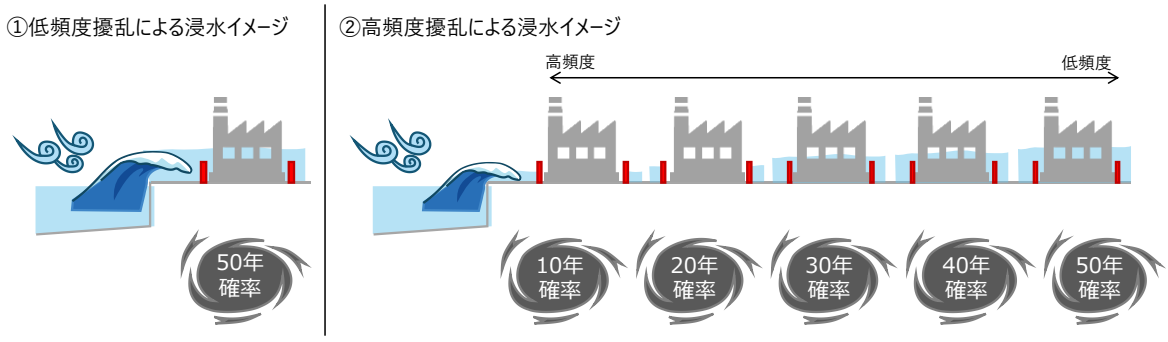
港湾に低頻度で発生する大規模な浸水被害のみを評価する場合、高頻度で発生する中・規模の浸水被害に対する企業のハード対策効果が考慮されない。

そのため、より適切な企業の想定被害額や止水板設置等の適応策の効果等の評価を可能とするよう、任意に設定した再現確率波に対する各再現確率年の確率波高の比率を乗じた数値や、治水経済調査マニュアル（案）等に基づき、中小規模の浸水被害による被害額も考慮した評価を行うことができる。

【高頻度擾乱による浸水被害の外力設定イメージ】

- 確率潮位偏差及び確率波高を設定。
- 上記で設定した確率の外力に対し、**図 3-15** の比率を乗じて、高頻度擾乱による浸水被害の外力（潮位偏差・波高）を算定。
- 例として、日本海沿岸部における 50 年確率潮位偏差が 1.0m の場合の算定例を以下に示す。

・10 年確率の潮位偏差（日本海沿岸）：1.0m×0.86＝0.86m
・20 年確率の潮位偏差（日本海沿岸）：1.0m×0.92＝0.92m
・30 年確率の潮位偏差（日本海沿岸）：1.0m×0.94＝0.94m
・40 年確率の潮位偏差（日本海沿岸）：1.0m×0.98＝0.98m



地域名	10年確率	20年確率	30年確率	40年確率	50年確率	備考
日本海沿岸	0.86	0.92	0.94	0.98	1.00	北海道～九州北岸
太平洋北東岸	0.84	0.90	0.94	0.97	1.00	北海道～房総沿岸
太平洋南西岸	0.85	0.91	0.95	0.98	1.00	房総沿岸～沖縄沿岸
オホーツク海沿岸	0.82	0.90	0.94	0.98	1.00	

再現確率50年確率波(d=50の場合)に対する各再現確率年の確率波高の比率
（海岸事業の費用便益分析指針（R6.2）を基に作成）

図 3-15　高頻度擾乱による浸水被害を考慮した評価のイメージ

4. 物理的リスクへの適応策

本章では、「3. 物理的リスク評価手法」の内容を踏まえ、モデル港湾における浸水リスク評価および施設改良のケーススタディを示している。

併せて、ケーススタディによる物理的リスクの評価結果を用いた港湾施設の改良コストの算出例を紹介した上で、改良コストと嵩上げ高の関係を整理し、近似式を作成することで、改良コストの一般化を図り、企業がリスク評価の目的や熟度等に応じた選択ができるようにしている。

4.1 物理的リスクへの適応策の概要

✓ 施設改良コストの算出には、「現状把握」、「将来予測」、「コストの算出」が必要となる。

本ガイドラインでは、港湾立地企業が実施する将来的な気候変動リスクの脆弱性評価手法の検討に向けて、モデル港湾における浸水リスク評価および施設改良コストの算出のケーススタディを示す。ここでは、**図 4-1** に示すように、前掲の**図 3-1** における評価手法④（「将来予測」は評価手法③に相当）を基本とした方法を例示する。

ここで、波浪変形計算とは、沖から対象施設までの平面的な水深変化に応じた波の変化を解くことを示す。計算の方法には、エネルギー平衡方程式やブシネスクモデルといった手法がある。

なお、本ガイドラインの本編においては具体的な波浪変形計算による施設の前面波高の算定例や将来外力の変化例については割愛する。詳細は、Appendix を参照されたい。

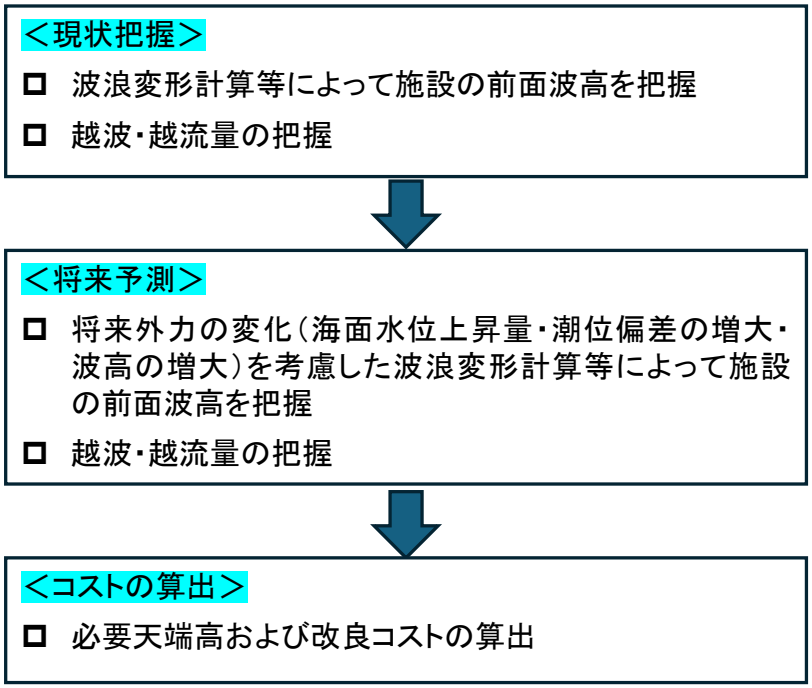


図 4-1　港湾施設の改良コストの算出のケーススタディの流れ

4.2 港湾施設の改良

- ✓ 施設整備による対策としては、擁壁の設置や背後地全体の嵩上げといった方法がある。
- ✓ 潮位や波浪の将来作用を踏まえた施設の必要天端高を求めることで港湾施設のコストを算出した事例を紹介する。

4.2.1 対策メニューのイメージ

港湾立地企業の工場等を含む資産や社屋等を守ることや企業活動を継続するには、港湾施設の改良によって浸水量を抑制することが有効である。この場合には、図 4-2 (1),(2) のように前面あるいは後退位置に止水壁（擁壁）の設置や背後地全体の嵩上げといった方法が考えられる。

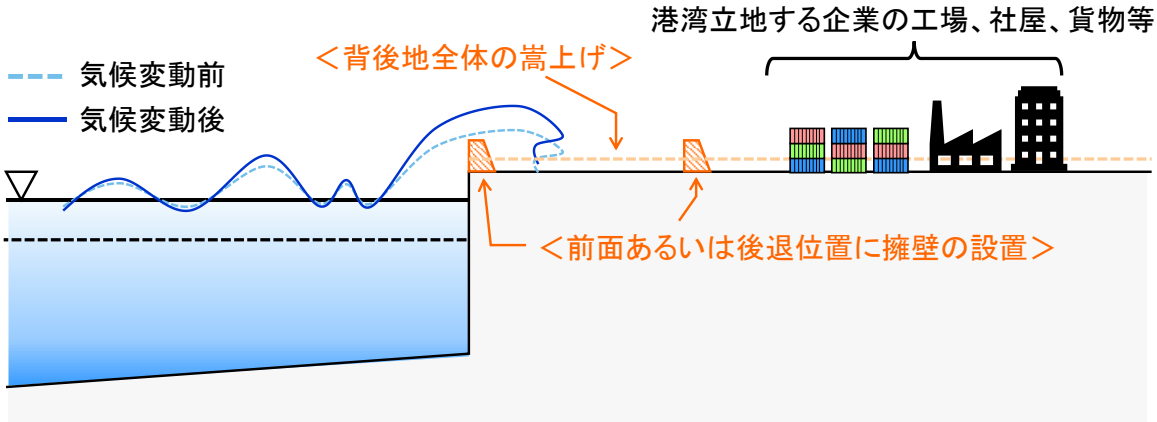
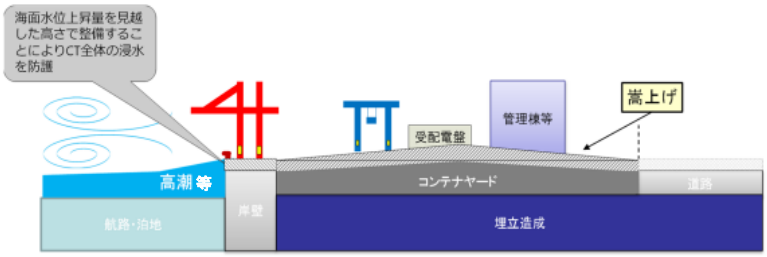


図 4-2(1)　対策メニューのイメージ

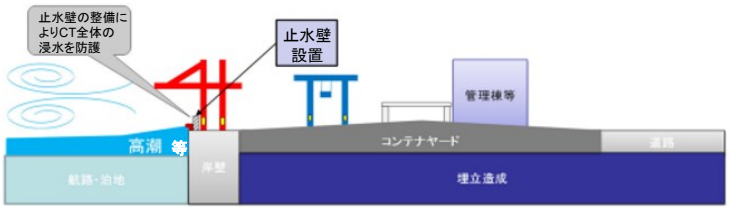
岸壁等の嵩上げ



荷役活動等への影響は起こりにくい

水位上昇が顕在化するまで、低潮位時の荷役作業に影響がでる可能性

止水壁の設置



設置位置によっては荷役活動等へ影響する可能性

海外で実績あり

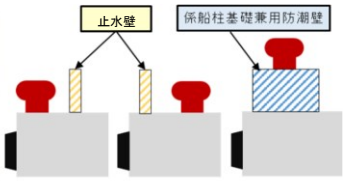
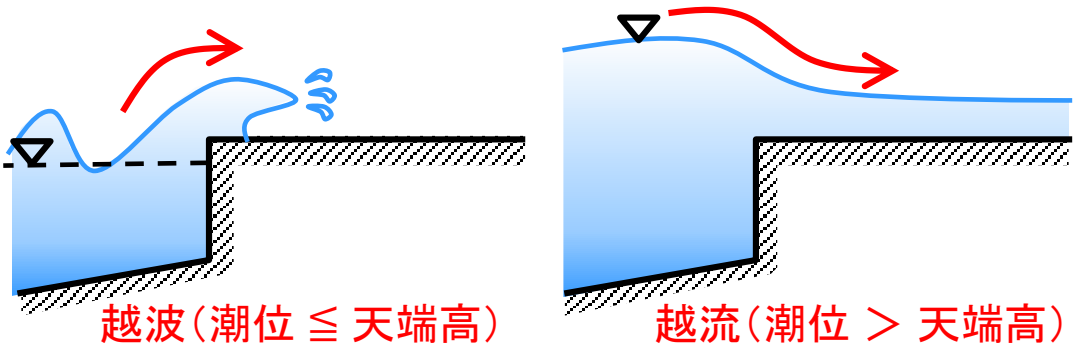


図 4-2(2)　対策メニューのイメージ

参考：越波（えっぱ）と越流（えつりゅう）



- 対策を検討する際、評価の結果生じる浸水の性質を勘案することも重要である。
- 浸水の形態には、越波と越流があり、両者が複合的に発生する浸水もある。
- 越波は潮位≦天端高の状態であり、波浪によって打ち上がった水塊・飛沫による浸水である（高波に起因）。
- 越流は潮位＞天端高の状態であり、大規模な水塊の流入による浸水である。一般的には浸水量は越波よりも多く、危険な状態である（津波・高潮に起因）。

図 4-3　越波と越流について

4.2.2 将来の必要天端高の考え方

表 4-1 に、将来の必要天端高の考え方のパターン一覧、**図 4-4** に、将来の必要天端高の設定方法の流れを示す。

ここで、許容越波流量とは、施設の前面からの越波流量に対する許容値を示す。また、必要天端高とは、越波流量を許容越波流量以下にするために必要な天端高であり、許容越波流量の設定値が小さいほど、それを満足する必要天端高が高くなるため、改良に必要な嵩上げ高も高くなる。現行の防波護岸のような外郭施設の必要天端高は、背後地の重要度から許容越波流量を設定するパターン 2 が選択される場合が多い。しかしながら、将来の必要天端高は、上記のパターンに加え、現行の施設運用に問題がない場合には、将来に渡って現在と同じ防護レベルになるように整備するパターン 1 の考え方も有効である。パターン 1 やパターン 2 は高潮・高波に対する考え方であり、津波による影響が顕著な港湾では、設計規模の津波浸水を防ぐパターン 3 も比較することが望ましい。

なお、擁壁の配置位置については、車止め・係船柱、レールを避けた位置等のように利用に配慮した適切な設定をすることに注意が必要である。また、擁壁を後退させる場合には、水際線から後退させた擁壁までの浸水を許容することになる一方、水際線に擁壁を設置するより擁壁を後退させた方が必要天端高を下げることができる。ここで、後退させた擁壁背後の越波流量の評価には、後退パラペットの換算天端高係数を使用することができる。詳細については Appendix を参照されたい。

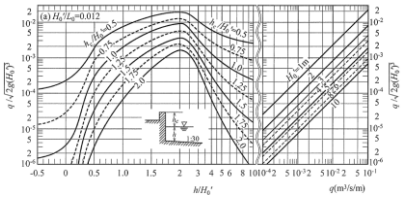
表 4-1　将来の必要天端高の考え方のパターン一覧

パターン	内容
パターン 1	許容越波流量[施設前面位置における現在気候の最大越波流量]に基づく嵩上げ
パターン 2	許容越波流量[例えば、0.02m³/s/m（背後の重要度から設定）]に基づく嵩上げ
パターン 3	設計規模の津波浸水を防ぐ嵩上げ

＜越波流量の算定＞

- 施設の前面波高を入力値とした合田の越波流量推定図（港湾基準pp.170～173）を用いて越波流量を算定

図：港湾基準pp.170～173から抜粋



表：港湾基準176p.から抜粋

表－4.4.8　背後地の重要度からみた許容越波流量（m³/s/m）

背後に人家、公共施設等が密集しており、特に越波・しぶき等の侵入により重大な被害が予想される地区	0.01 程度
その他の重要な地区	0.02 程度
その他の地区	0.02～0.06

＜将来の必要天端高の整理方法＞

- 許容越波流量[パターン1,2]あるいは津波浸水深[パターン3]の設定は以下の3種類を設定
  - パターン1：現在気候の最大越波流量（施設前面位置）
  - パターン2：0.02等（背後地の重要度から設定，港湾基準176p.）
  - パターン3：津波浸水を防ぐ嵩上げ（津波の影響が顕著な港湾のみ）
- 対策方法は以下の3種類を設定
  - 擁壁前面案
    ※車止めや係船柱等がある場合には、最短の後退距離を前面案とする
  - 擁壁後退案
  - 背後地全体嵩上げ案

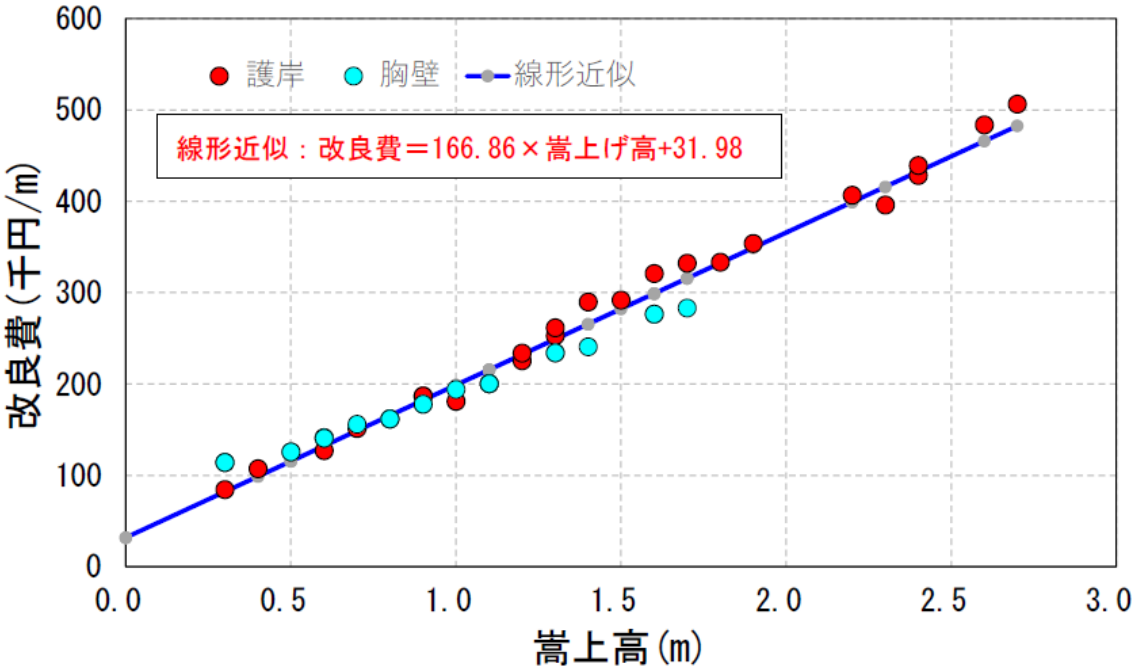
図 4-4　将来の必要天端高の設定方法の流れ

4.2.3 港湾施設の改良コストの例

ここでは、部分的な対応等で効率的かつ安価に整備可能な胸壁について、既往調査にて提案されている嵩上げ高と改良コストの近似式を紹介する。

令和５年度「港湾における海岸保全施設の整備方策検討業務」の例

改良費：166.86（千円/m/m）×嵩上高（m）＋31.98（千円/m）



出典：令和5年度港湾における海岸保全施設の整備方策検討業務

図 4-5　既往調査の嵩上げ高と改良コストの近似式

4.3 近年の港湾全体としての気候変動適応対策の動き（対策事例集）

- ✓ ケーススタディでは前面あるいは後退させた擁壁の設置や背後地全体の嵩上げを紹介したが、その他の対策事例についても紹介する。
- ✓ これらの事例では、対策効果と施設所有者と利用者の位置付けを整理し、それぞれの立場からの対策方法の参考にすることができる。

表 4-2 に、対策分類の整理を示す。

対策分類例には、水際線対策例、重要施設の局所対策例、自社所有物・施設等の局所対策例、その他の対策例等を示しており、民有施設および公共施設のいずれについても、対応可能な適切な対策方法を選択することが望ましい。

表 4-2　対策の分類例の整理

対策の分類例	対策メニュー	効果		
		対策効果	対策コスト	対策までに要する期間
水際線対策例	岸壁等の嵩上げ	◎	×	長期
	防潮壁の設置 （全体・部分的な囲い込み）	◎	全体対策：× 部分対策：△	全体対策：長期 部分対策：中期
	護岸・防潮壁の嵩上げ （全体・部分的な囲い込み）	◎	全体対策：× 部分対策：△	全体対策：長期 部分対策：中期
重要施設の局所対策例	電源設備の嵩上げ	○	×	短期
	漂流物対策施設整備	△	×	短期
自社所有物・施設等の局所対策例	土のうの設置	△	○	短期
	止水壁の設置	△	○	短期
	コンテナの固縛	△	○	短期
その他の対策例	避難対策・訓練	×	◎	中長期 ※継続が必要

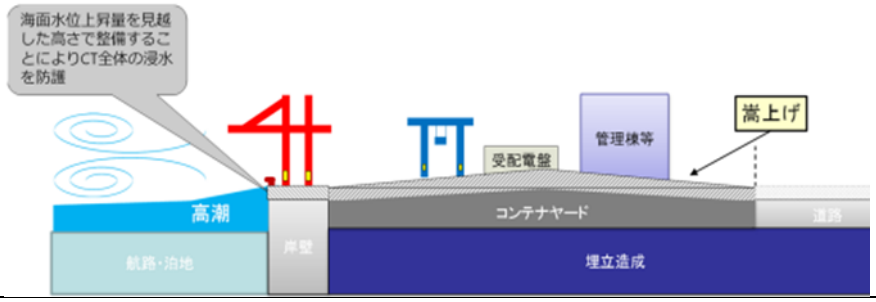
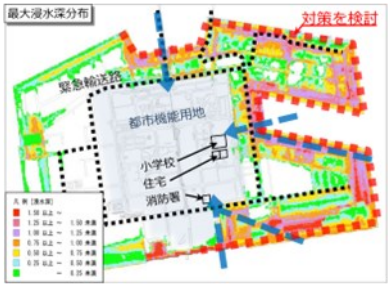
※対策効果　◎：効果特大，○：効果大，△：効果中（限定的に効果発揮），×：効果小（資産に対する効果は期待できない）

※対策コスト◎：非常に安価，○：安価，△：中コスト，×：高コスト

（1）水際線対策例

供用状況や荷役形態に応じて、関係者間の合意形成が可能な対策を選定する。港湾区域における気候変動対策のイメージ及び実績例を表 4-3 ～表 4-5 に示す。

表 4-3　岸壁等の嵩上げ（新規整備時・既設改良時）

<table>
<tr><td rowspan="2">イメージ・事例</td><td> 
</td></tr>
<tr><td> 

◆六甲アイランドの事例
•区画に分け段階的に段取り替えしながら嵩上げを実施、施工中の部分は避けて荷役を行うよう利用者と調整。
•同一港湾内の空きスペース利用や隣接するターミナルとの連携を検討。
•ターミナル稼働状況等を勘案し、中長期的な視点で嵩上実施時期を計画。</td></tr>
<tr><td>長所</td><td>✓ 改良後は荷役活動等への影響は生じにくい。
✓ 配管を再整備すれば雨水排水が可能である。</td></tr>
<tr><td>短所</td><td>✓ 供用期間中の改良は困難であるため、一時的に作業ヤード等の移転が必要となる可能性がある。
✓ 水位上昇が顕在化するまで、低潮位時のオペレーションに影響が生じる可能性がある。</td></tr>
</table>

表 4-4　防潮壁の設置（全体・部分的な囲い込み）

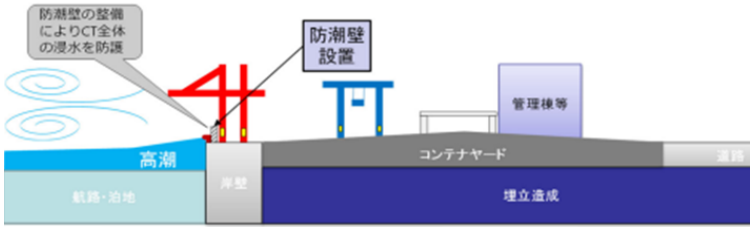
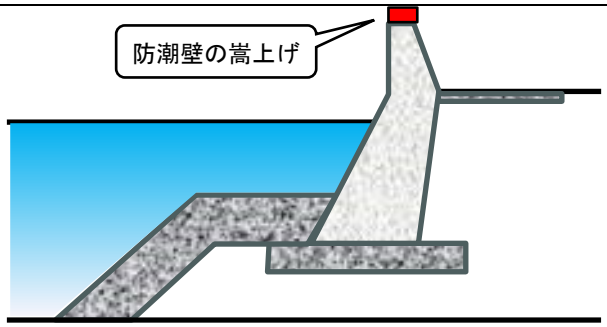
イメージ・事例	  防潮壁の設置費用：嵩上げ高 1m で 20 万/m（R5 単価）
長所	✓　国内外で整備実績がある。 ✓　供用中の岸壁でも移転等の対応は不要である。 ✓　部分的な囲い込みは、効率的かつ安価に整備ができる。
短所	✓　設置位置によっては荷役活動等へ影響する可能性がある。 ✓　船舶離着岸に係る作業性が悪化する可能性がある。 ✓　排水口部が海面以下となる場合、ポンプ等による雨水排水対策が必要となる。 ✓　全体的（広範囲）な整備は、整備コストが高い。

表 4-5　護岸・防潮壁の嵩上げ（全体・部分的な囲い込み）

イメージ・事例	 防潮壁の嵩上げ費用：嵩上げ高 1m で 20 万/m（R5 単価）
長所	✓　国内外で整備実績がある。 ✓　供用中の施設でも移転等の対応は不要である。 ✓　部分的な囲い込みは、効率的かつ安価に整備ができる。
短所	✓　嵩上げ高が小さすぎる場合には、差し筋を打てないため、施工が難しい場合がある。 ✓　全体的（広範囲）な整備は、整備コストが高い。

（2）重要施設の局所対策例

重要施設の局所対策を表 4-6 、表 4-7 に示す。

表 4-6　電源設備の嵩上げ

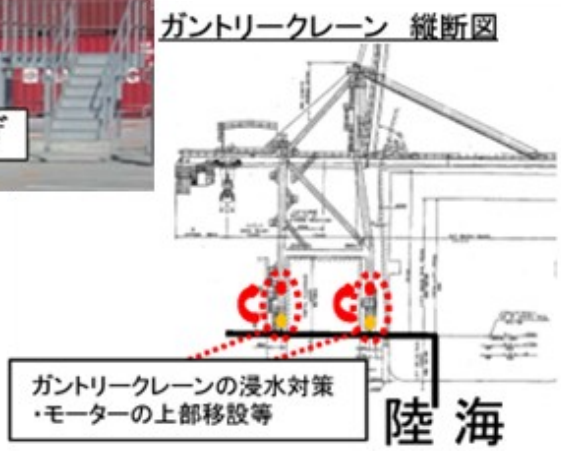
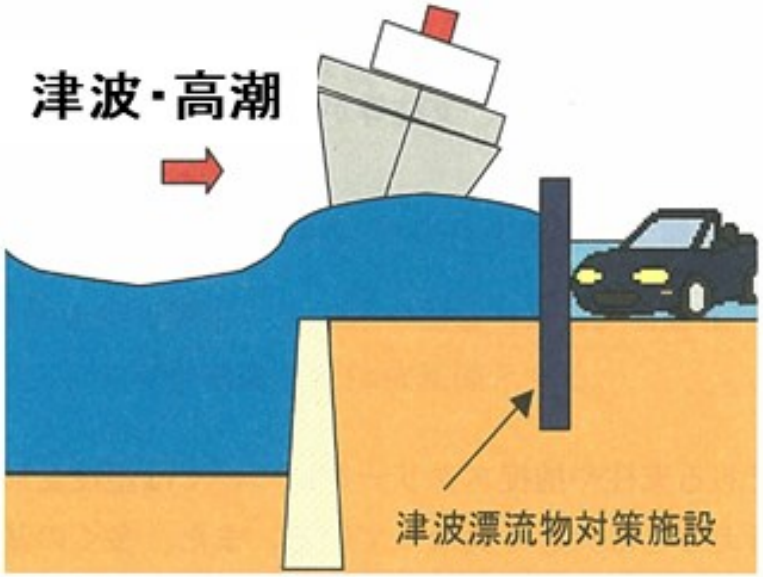
イメージ・事例	  電源設備嵩上事例の出典：港湾における大規模地震・津波対策（R2.3 国土交通省） ガントリークレーンの浸水対策の出典：国土交通省　近畿地方整備局　高潮対策の進捗状況（阪南港助松地区）
長所	✓　重要施設の電源喪失を防護可能である。
短所	✓　既存施設の電源嵩上は困難な場合がある。

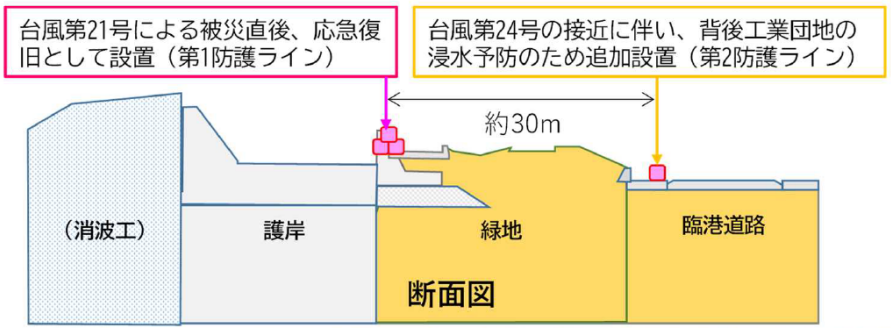
表 4-7　漂流物対策施設整備

イメージ・事例	 出典：港湾の事業継続計画策定ガイドライン（改訂版） 出典：津波漂流物対策施設設計ガイドライン（平成26年3月） 【須崎港】（取替費用） 鋼管杭他：500万円/本、ワイヤーロープ：1万/m（R5単価）
長所	✓　コンテナ等の漂流物から港湾区域背後地を防護可能である。
短所	✓　背後地の浸水規模そのものは低減できない。

（3）自社所有物・施設等の局所対策例

前項に示す施設整備が完了するまでの暫定対策例を表 4-8 ～表 4-10 に示す。

表 4-8　土のうの設置

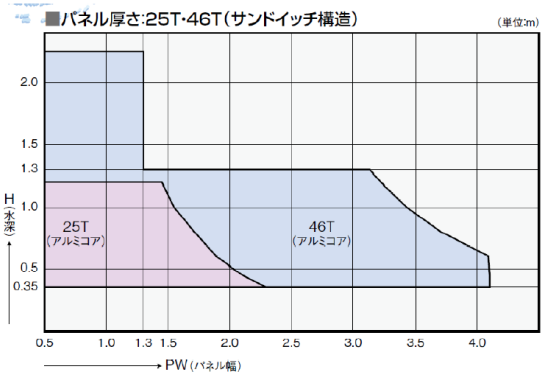
<table>
<tr><td>イメージ・事例</td><td>


和歌山下津港雑賀崎地区の事例

出典：港湾における高潮・高波被害軽減のための土のう設置事例集
～港湾 BCP 直前予防対策 参考資料～
土嚢製作・設置：2.5千円/個（陸上施工）（R6単価）
</td></tr>
<tr><td>長所</td><td>✓　浸水に対し脆弱となる箇所を応急的に防護可能である。</td></tr>
<tr><td>短所</td><td>✓　一般的な土のうの耐用年数は 1～3 年程度であり、定期的な更新が必要となる。
✓　越波・越流が大規模である場合には、土のうが被災することにより背後地が浸水する可能性がある。</td></tr>
</table>

表 4-9　止水壁の設置

<table>
<tr><td>イメージ・事例</td><td>



止水板（既製品）のサイズ事例
300万円～500万円／箇所（ｱﾙﾐﾊﾆｶﾑ構造の既製品の場合。サイズに応じて変動）
（令和３年度コンテナターミナルの高潮浸水リスク評価に係る検討会資料より）</td></tr>
<tr><td>長所</td><td>✓　建屋等の浸水に対し脆弱となる箇所を防護可能である。</td></tr>
<tr><td>短所</td><td>✓　建屋等の周辺の浸水は許容する必要がある。</td></tr>
</table>

表 4-10　コンテナの固縛

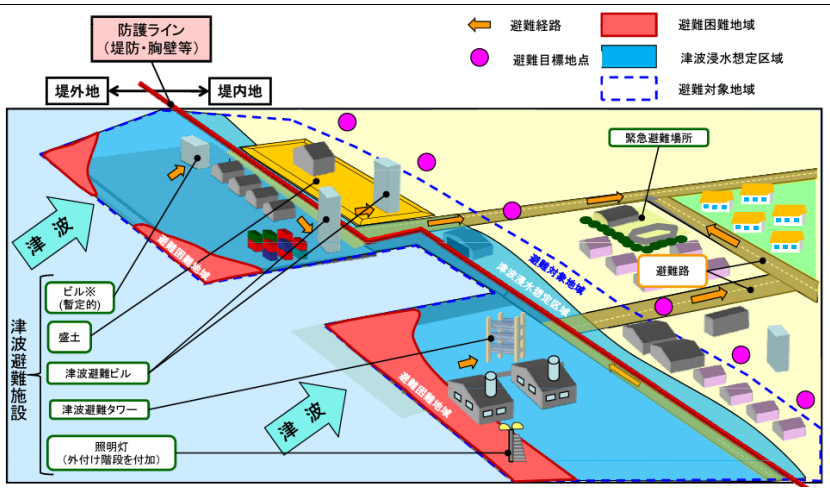
<table>
<tr><td>イメージ・事例</td><td>

出典：台風来襲時の蔵置コンテナ等の安全対策の実施事例集 ver.1.0
固縛施設一式：220万円/式（R5単価）</td></tr>
<tr><td>長所</td><td>✓　浸水によるコンテナの漂流を防止可能である。</td></tr>
<tr><td>短所</td><td>✓　事前に港湾区域の浸水が予測される場合のみ対応可能である。
✓　浸水規模そのものは低減できない。</td></tr>
</table>

（4）その他の対策例

その他の対策例を表 4-11 に示す。

表 4-11　避難対策・訓練

イメージ・事例	 出典：港湾の津波避難対策に関するガイドライン
長所	✓　施設整備完了前や防護レベルを超過する擾乱に対し、人的被害を軽減可能である。
短所	✓　浸水による施設被害は低減できない。

5. 「協働防護」による港湾の気候変動適応

- ✓ SSBJ 基準では、一定以上の能力を有している企業に対し、「気候関連のシナリオ分析に対して、より高度で定量的なアプローチを適用することが要求される。」としている。
- ✓ しかし、多くの民間企業が立地し、工場等の自社施設や港湾施設も含め多様な資産が集積している港湾においては、一企業のみで、高度で定量的なアプローチを適用することは難しい。
- ✓ 加えて、官民を含む多様な主体と連携・協働した気候変動適応の取組は、SSBJ 等における気候関連情報開示の上でも重要視されている。
- ✓ そのため、様々な主体が集積する港湾においては、気候変動への適応を図るために、民間・公共等のすべての関係者との連携が重要であり、その一つの手段として「協働防護」の考え方に基づいた総合的な防災・減災対策への取組が進められている。
- ✓ 「協働防護」の取組においては、趣旨に則った事業を実施しようとする者は「協働防護」を推進するための協議会を組織することを港湾管理者に要請できる。
- ✓ そのため、民間事業者自身の発意により、自社のリスク評価に加え、公共及び周辺の民間事業者と連携した取組を同時に実施できる。

自社の立地状況によっては、官民を含めた周辺の関係者と連携して浸水対策を推進することで、より効果的な気候変動適応が可能となる場合がある。また、2025 年 3 月に公表された SSBJ 基準においても、顧客及びサプライチェーンとの協働を通じた取組等、間接的な気候変動の緩和または適応に結びつく取組について、企業が実施する直接的な気候変動の緩和または適応に関する取組としての開示が求められている[7]。物理的リスクへの対策（適応策）の中には、インフラ整備等の長期かつ大規模な対策も含まれることから、こうした対策を適切に進めていくためには、公共セクター等の関連する社会資本管理者を含めた官民の多様な関係者との連携・協働は重要である。

様々な関係者が集積する港湾において、気候変動への適応を図るため、関係者が気候変動への適応水準や適応時期に係る共通の目標等を定めるとともに、協定等に基づきハード・ソフト一体の各種施策を進める「協働防護」の取組を推進しようとしている。

「協働防護」の取組においては、趣旨に則った事業を実施しようとする者は「協働防護」を推進するための協議会を組織することを港湾管理者に要請することが可能となっている。そのため、民間事業者自身の発意より、自社のみならず、公共及び周辺の民間事業者との連携を促すことが可能な制度となっている。

本章では、そのような立地条件等を有する民間事業者に向けて、「協働防護」の一連の流れを解説するものである。

[7] サステナビリティ基準委員会，「サステナビリティ開示テーマ別基準公開草案第 2 号「気候関連開示基準」，2025 年 3 月，BC65 気候関連のリスク及び機会が戦略及び意思決定に与える影響.

5.1 協働防護計画の作成

公共・民間の多様な主体が集積する港湾において、気候変動への適応を図るためには、すべての関係者が協働して気候変動への適応水準や適応時期に係る共通の目標等を定めるとともに、協定等に基づきハード・ソフト一体の各種施策を進める「協働防護」の考え方に基づき、総合的な防災・減災対策を進めることが必要である。

昨今の気候変動による平均海面水位の上昇や高潮・高波の災害リスクの増大を踏まえると、嵩上げ等が必要な施設が公共・民間問わず存在し、例えば一部の主体が所有する護岸の嵩上げ等が不十分である場合、浸水被害が港湾広域に及ぶため、物流機能や産業機能に支障が生じる恐れがある。このため、すべての関係者が協働して、気候変動への適応水準や適応時期に係る共通の目標等を定め、それらを実現するために講じるべき取組等をとりまとめた「協働防護計画」を策定し、物流機能や産業機能を維持することが重要となる。

なお、協働防護計画は、港湾法及び「港湾の開発、利用及び保全並びに開発保全航路の開発に関する基本方針」を踏まえて作成された港湾計画中で位置付けられる、将来の港湾の整備方針や防護目標水準等との整合を図りながら、官民の多様な関係者で構成される協議会での議論を通して作成される必要がある。

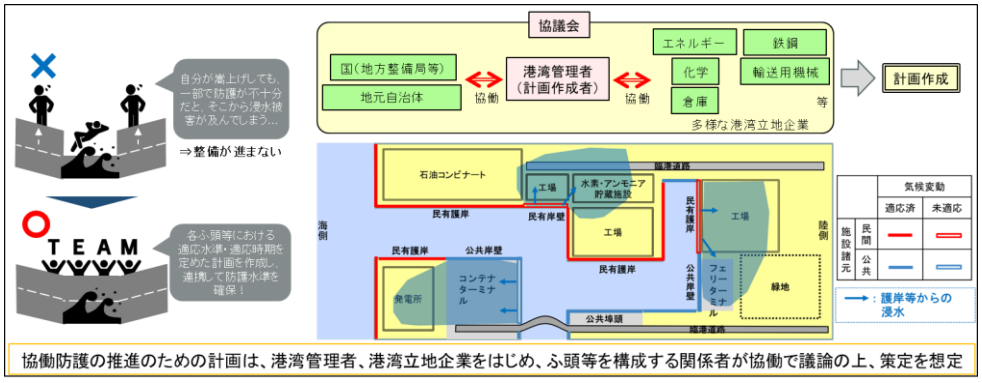


図 5-1　協働防護のイメージ図

5.2 協働防護計画の作成・運用フロー

協働防護計画の策定に当たっての全体フローを以下に示す。計画の策定・運用は、主に以下の手順で実施する。

① 対応すべき気候変動シナリオ及び将来外力（海水面の高さや台風の強度等の外力）を港湾計画に位置付ける。

② 港湾計画への位置付けを踏まえ、協働防護協議会において、施設の性能照査及びふ頭の脆弱性評価等を行った上で、適応水準・適応時期及び対策内容の検討等を行い、協働防護計画を作成する。

③ 協働防護計画に位置付けられた施設に関し、いわゆる承継効が付与される協働防護協定を締結し、各施設の所有者が整備を行うことで、気候変動への適応を図る。

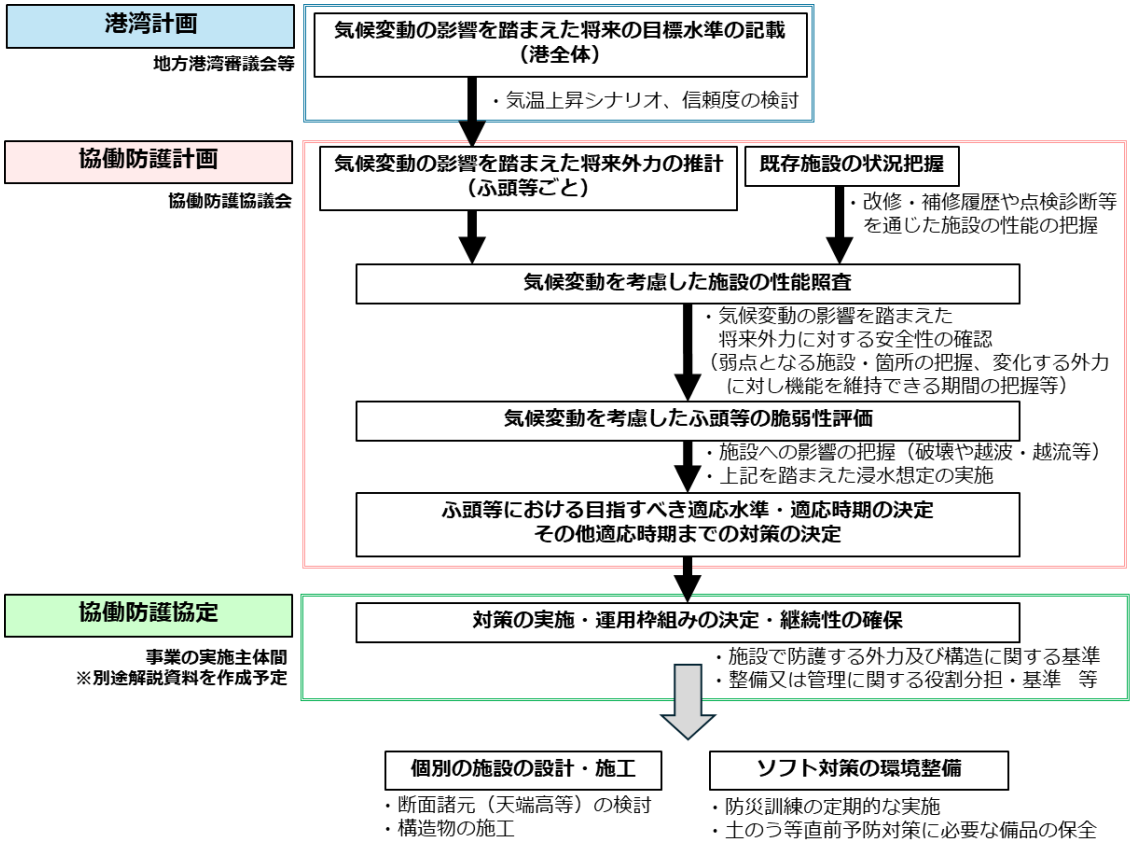


図 5-2　協働防護計画の策定・運用フロー図

5.3 協働防護協議会の役割・枠組

港湾管理者は、協働防護計画の作成及び実施に関し必要な協議を行うため、協働防護計画に定めようとする事業を実施すると見込まれる者や関係地方公共団体等を構成員とする協働防護協議会（以下「協議会」という。）を組織することができる。

港湾における気候変動適応の推進するにあたっては、多様な関係者が存在するが、主要な構成員として、協働防護計画の作成者である港湾管理者、施設所有者、港湾所在市町村、学識経験者[8]及び港湾利用者[9]等を想定するほか、これらにかかわらず幅広い関係者の声を反映するため参加者を検討することができる。また、必要に応じて国を協議会の構成員とすることもでき、また、国を協議会の構成員としない場合においても、国は協議会の求めに応じて必要な助言を実施する。

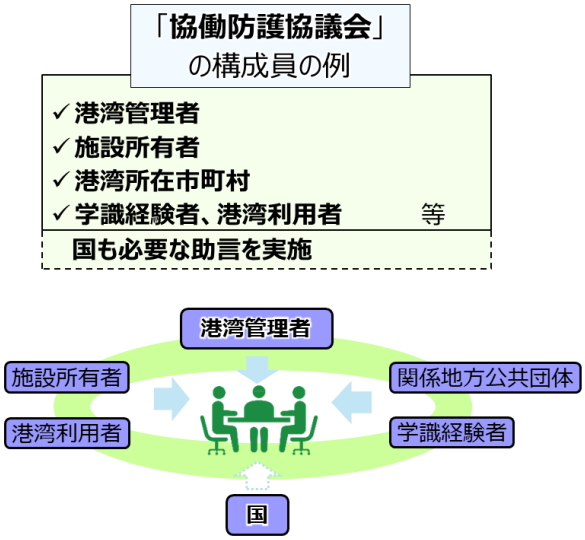


図 5-3　協議会の構成員例

また、協議会は、様々な関係者の声を丁寧に聞き、適応水準・適応時期、必要となる事業等について関係者間の合意形成を図るため、港湾管理者によって組織される場である。協議にあたっては、公共、大企業に加えて、中小企業が置かれている現状等にも十分配慮しながら進めることが重要である。

協働防護計画は、港湾管理者が主体となって作成を行う。協働防護計画の作成対象範囲において、施設所有者等が気候変動に係る対策を行う際に、協議会が組織されていない場合においては、施設所有者であって最適化事業を実施し又は、実施しようとする者等は港湾管理者に対して協議会を組織するよう要請することができる。要請を受けた港湾管理者は、当該要請に基づき協議会を組織するか否かについて検討を加え、その結果を要請者に通知する。

また、協議会の構成員に含まれていない最適化事業を実施し又は実施しようとする者

[8] 大学・研究機関等の研究者、地域気候変動適応センターの職員等を含む。
[9] 船会社、港湾運送事業者、立地企業、主要荷主、港湾関係の労働者の代表等を含む。

は、協議会を組織する港湾管理者に対して、自己を協議会の構成員として加えるよう申し出ることができる。申出を受けた港湾管理者は、正当な理由がある場合を除き、当該申出に応じる必要がある。

港湾管理者が協議会において協議を行う際には、あらかじめ協議会の構成員に当該協議を行う事項を通知する必要があり、通知を受けた構成員は正当な理由がある場合を除き、当該通知に係る事項の協議に応じる必要がある。

5.4 協働防護計画作成ガイドラインの紹介

協働防護計画の作成にあたっては、別途、「協働防護計画作成ガイドライン」が策定されているため、詳細については、上記ガイドラインを参照すること。

表 5-1　協働防護計画作成ガイドラインの全体目次

第 1 章　本ガイドラインの作成趣旨
1-1 本ガイドラインの作成趣旨
1-2 全体の枠組
1-3 本ガイドラインで用いる外力レベルの基本的考え方
1-4 協働防護計画の作成に当たって連携・反映すべき関連計画等
1-5 ガイドラインで使用する主な用語
第 2 章　協働防護による気候変動適応の流れ
第 3 章　港湾計画
3-1 港湾計画で規定する事項
第 4 章　協働防護計画における検討事項
4-1 協働防護計画における外力の考え方
4-2 気候変動を考慮した“施設で防護する外力”の設定
4-3 気候変動に伴う浸水被害リスクの評価の検討
4-4 協働防護区域の考え方
4-5 協働防護協議会の構成員
4-6 協議会の役割・枠組
4-7 適応時期及び時期に応じた適応水準
4-8 対策例
4-9 暫定対策
第 5 章　協働防護計画の記載内容について
5-1 協働防護区域の位置及び区域
5-2 基本的な方針・目標
5-3 目標を達成するために行う特定港湾施設の高さ及び機能の最適化に資する事業並びにその実施主体に関する事項
5-4 達成状況の評価に関する項目
5-5 計画期間
5-6 その他必要な事項（連絡体制、訓練の実施等）
5-7 協働防護計画作成にあたっての手続き等
5-8 参考資料
第 6 章　その他
6-1 参考となる資料
6-2 気候変動を取り巻く財務情報開示
6-3 取り組みを進める際に活用できる制度・支援策
6-4 海外における気候変動対応事例