

漁港における避難誘導デッキ（人工地盤）の計画手法の研究

Research on the planning method for Evacuation Guidance Deck (artificial ground) in Fishing Port

浪川 珠乃*・林 浩志**・種市 俊也***・中村 隆****

Tamano NAMIKAWA, Hiroshi HAYASHI, Syunya TANEICHI and Takashi NAKAMURA

* (一財) 漁港漁場漁村総合研究所 第1 調査研究部 主任研究員

** (一財) 漁港漁場漁村総合研究所 第1 調査研究部 次長

*** (一財) 漁港漁場漁村総合研究所 専門技術員

**** 水産庁漁港漁場整備部 計画課 課長補佐

More often than not, people who utilize fishing ports including fishery employees stay outer side (sea side) of tsunami disaster prevention facilities such as sea dike, so to speak, they are exposing themselves to danger of tsunami. When evacuating from tsunami, even as it is required to more quickly aim to much higher places and far distance, since uplands to be evacuation sites often are located in far distant areas, it had been a problem to ensure evacuation routes to be utilized by people. Hence, it was considered to utilize the artificial deck built in order to supply a shortage of sites over fishing ports as a tsunami evacuation guidance deck, which constitutes part of evacuation routes.

However, the concept of configuring allocation and height of the artificial deck to ensure insufficient sites cannot entirely be the same as the concept of configuration for allocation and height when utilizing as a tsunami evacuation guidance deck. In this regard, this paper has mulled over the concept of utilizing the artificial ground, especially examined centering on configuration of allocation and height, and arranged it as a basic planning technique.

Keywords: Tsunami evacuation, artificial ground, Tsunami evacuation guidance deck, planning method

1. はじめに

(1) 背景と目的

2011年3月11日に東日本を襲った地震は巨大な津波を引き起こし、東日本に未曾有の被害をもたらした。この地震と津波の複合による広範囲にわたる災害により、被害を防ぐ「防災」の概念から、被害の最小化を主眼とする「減災」の概念が打ち出されるとともに、災害時の円滑な避難行動のための体制整備とルールづくりについても議論された¹⁾。

漁業地域における防災対策の推進を図ることを目的として平成18年3月に策定された「災害に強い漁業地域づくりガイドライン」は東日本大震災を踏まえて改訂を行い²⁾、漁業地域における土地利用についてゾーン分類を行い、その再編・高度化等に資する考え方を追記している。

この中では、漁業地域の防災力の向上として、地域住民や就労者・来訪者の安全確保と漁港・漁村の総合的な防災対策を挙げ、安全確保策としては、堤内の高台への避難を基本とするものの、やむを得ない場合の避難場所として、荷捌き所と避難施設の複合施設化や人工地盤の設置などによる避難施設の整備を挙げている³⁾。

漁業就業者をはじめ漁港を利用する人々は、防潮堤な

ど津波防災施設の外(海)側にいることが多く、常に津波の脅威にさらされているとともに、避難場所となる高台から遠距離にある場合が多いため、地震発生後、漁港を利用する人々が漁港内から一刻も早く、より高いところ、より遠くへ避難できるよう、迅速かつ安全に避難可能なルートを予め確立しておく必要がある。

高台から遠い沿岸部では、津波からの避難のために津波避難タワー等の津波避難を主目的とする施設の設置も行われているが、平常時の利活用の問題や施設の高さが津波に対して十分かという問題、津波に対する安全性の問題といった計画・設計上の問題が挙げられている⁴⁾。

特に漁港という限られた空間内では平常時の利活用は重要な問題であり、必要とされる機能施設との複合的な整備は社会経済上必須といえるだろう。

これらを踏まえ、本稿では特に漁港における用地不足を補うために建設される人工地盤を避難に活用することを考え、このような人工地盤に必要な要件、すなわち漁港施設としての機能と津波避難施設としての機能を満足するために考慮すべき事項について検討を加え、計画手法として取りまとめることを目的とした。なお、津波避難に活用する人工地盤を本稿では「津波避難誘導デッキ」と呼ぶこととする。これは、防潮堤の海側(堤外)から防

潮堤の陸側（堤内）への避難ルートの一部を構成する施設という位置づけを表すための名前であり、岩手県津波避難施設計画・設計手法検討委員会（平成24年度 委員長：堺茂樹岩手県立大学教授）で検討された名称である。

(2) 課題

津波避難誘導デッキの計画手法を検討していくに当たり、具体的な課題として、以下の3点を設定した。

まず、漁港施設を避難施設として活用する際の考え方である。人工地盤の天端高は、数メートルから十数メートルの高さを有することから、避難ルートの一部を構成する津波避難誘導デッキとして活用することが可能である。しかし、この場合、常時避難所では、その利用目的も用途も大きく異なることから、不足する用地を確保するための人工地盤の配置や規模、高さの設定の考え方は、津波避難誘導デッキとして活用する際の配置や高さの設定の考え方と異なる部分があり得る。まずはこれらの考え方の相違を整理し、計画の際に着目すべき事項を抽出した。

次に、施設の規模と配置等の計画の基本諸元の設定方法を課題として取り上げた。漁港施設としての必要性や利便性を考慮した規模・配置と避難施設としての機能性を考慮した規模・配置は異なる。これらの二つの機能を有する施設としての設定方法を検討した。さらに、津波避難施設として重要な施設の高さの問題について、漁港の他の機能施設との関係の中から設定する方法について検討した。

最後に、漁港機能と津波避難機能を二つの機能を保持する施設である津波避難施設の計画手法をフローとして取りまとめ、計画上の課題について明らかにした。

2. 漁港施設を避難施設として活用する際の考え方

(1) 津波避難施設の計画手法

津波からの避難については、東日本大震災前からいくつかの検討がなされており、平成17年には内閣府より「津

波避難ビル等に係るガイドライン」⁵⁾が出されている。これは一時退避のための津波避難ビル等の指定や、利用・運営手法等について示したガイドラインであり、津波避難ビルの位置的要件等について言及している。これによると、津波避難ビルは「津波からの避難が特に困難とされる地域に対してやむを得ず適用される緊急的・一時的な避難施設」とされており、恒久的に避難可能な場所ではない。

避難にあたっては、他に、平成14年に策定され東日本大震災を受けて平成25年に見直された「津波避難対策推進マニュアル検討会報告書」⁶⁾があるが、これには、避難場所の指定や避難路の設定方法が示されているが、ここでも避難ビルは緊急に避難する建物と位置づけられている。

また、国土交通省は避難路や避難施設の配置等を検討した「津波避難を想定した避難路、避難施設の配置および避難誘導について」⁷⁾で、東日本大震災の実態調査をしているが、ここでは、沿岸部に配置される津波避難のための構造物を最終避難場所とはせず、より高く安全な所へ避難可能な経路があることが望ましいとしている。

漁業地域における津波避難の考え方については、平成18年に策定され東日本大震災をうけて平成24年に改訂された「災害に強い漁業地域づくりガイドライン」⁸⁾がある。これは、漁業地域における防災対策の推進を図ることを目的として、漁港管理者、海岸管理者及び漁協・自治会等の自主防災関係者が、地震・津波による漁業地域の災害に備えて取り組むべき対策について取りまとめたものであるが、この中で、より高く、より遠く、安全な所へという津波避難の基本的な原則を示している⁹⁾。

このように、津波避難施設を計画するにあたっては、①避難困難地域において避難が可能のように配置すること、②避難困難地域においてやむを得ず配置される施設であることから、一時的な避難場所にすぎないこと、すなわち避難ルートの一部を構成するものであること、③したがって津波避難誘導デッキに関しては、より早く、より高く、より遠くへ避難可能な施設として、堤内側と同等のレベルの安全を確保すること、が求められる。

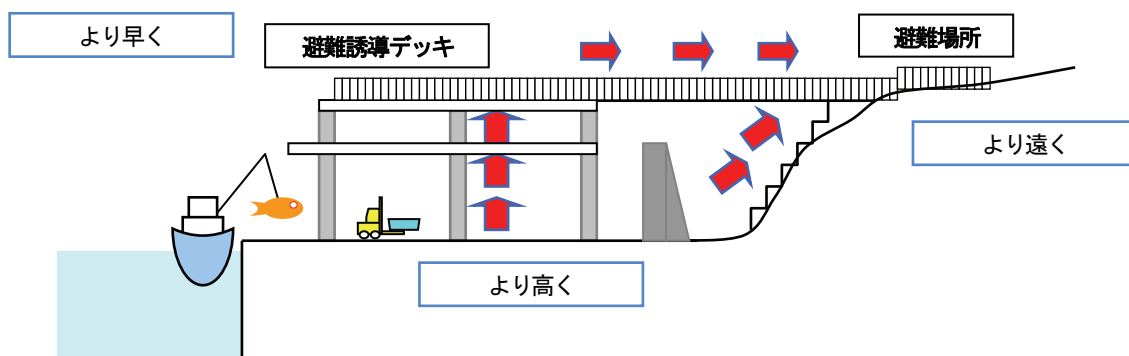


図-1 堤外地（漁港）からの避難の原則

(2) 避難施設として活用する際の考え方

一方で、人工地盤等の漁港施設を避難施設として活用するにあたっては、まず、漁港施設としての機能を確保することが前提となる。人工地盤とは、漁港の通常利用において不足する漁港施設用地として整備するものである。したがって、計画に当たっては、まず、漁港施設用地としての必要性を踏まえた計画（用地の利用目的や規模）とする必要があり、規模については不足する用地分が確保されなければならない。前述のように津波避難誘導デッキは津波避難ルートの一部を構成する施設であることから、避難場所や避難所としての規模の算定は不要という考え方である。

また、漁業施設として整備するものであることから、漁業利用を考慮した配置をすることが大前提であるが、津波避難施設としては避難困難地域における可能性という視点も重要であり、これら両要素を考慮する必要がある。

施設の高さに関しては、漁港施設という点からは下部の利用面から必要とされる高さを確保できれば良いが、さらに津波避難施設としては避難に有効な高さであることが望ましい。

次項以降では津波避難誘導デッキの規模・配置、高さの設定方法について検討を加え、計画手法として整理する。

3. 津波避難誘導デッキの規模と配置

(1) 規模

津波避難誘導デッキの規模は、港勢と実際の利用形態を考慮して不足施設の所要規模を算定する。漁港施設用地として整備される津波避難誘導デッキは避難ルートの一部を構成すると考えるため、避難施設としての規模を有する必要はなく、安全で効率的な避難路が確保できれば良いためである。

規模算定に当たっては、漁港利用状況、漁港計画、漁港整備状況等を把握する。

(2) 配置

津波避難誘導デッキの配置は、通常利用と津波来襲時の避難利用の点から決定する。通常利用の点からは、漁業作業の効率性や利便性から配置を検討する。津波避難誘導デッキの下部は降雨降雪、日射の影響を受けなくなり、水産物の品質確保、就労環境改善等が期待できることなどから、荷捌き所や養殖作業施設用地等との併用などが効果的であり、これらを考慮して配置を検討する。

一方、避難機能を有効に発揮するためには、多くの人々が短時間で避難できるような配置とする必要がある。漁港施設を活用した津波避難施設に対しては東日本大震災津波のような最大クラスの津波¹⁰⁾に対して、漁港の各所から安全な高所や避難場所・避難所に、計画目標時間内に

到達できるような配置とすることが基本となる。具体的には、漁港エリア別に最多利用状況を調査し、避難困難地域で避難人数が最も多い場所を確認の上、その場所が人工地盤の配置として利用上の問題がないことを確認する。同時に避難ルートが地域防災計画と不整合を生じさせていないか確認する。このように仮設定した配置に対し、避難シミュレーションを実施し、目標時間内に避難可能かを確認する。但し、津波避難誘導デッキは、必ずしも人が集まる場所が短時間で多くの人を避難誘導できるとは言えない場合があるので、人が集まる場所に配置したケースとその他のケースを避難シミュレーションによって確認し、総合的に判断する。

4. 施設の基本構造（高さと柱間隔）

(1) 津波避難誘導デッキの高さ

津波避難誘導デッキの高さは、利用内容と配置、規模が決定されたのち、建築限界高さ、防潮堤や接続道の高さ等から決定する。下部利用に必要な高さがあれば十分であるが、津波避難施設としての利用を考えると、堤外地と同等のレベルの安全性を確保する必要があることから、海岸保全施設等の高さの設定対象として用いられる頻度の高い津波¹¹⁾の高さが望ましい。車での避難は原則として想定しないが、通常利用時に車輛が上部を利用することを考えると、高さについては、背後道路、漁港からのアクセス（勾配）が制約条件となりうる。次図に高さの考え方を示すが、例えば、以下のような状況が考えられる。

A 通常

下部には車両等の交通があると考え、道路構造令の建築限界H4.5mが確保できればよい。したがって、内法高は地盤面より4.5m確保できればよい（次図①高さの基本的考え方 参照）。

B 背後道路との関係

しかし、背後道路が高所にある場合などは、内法高を高くする必要が生じる。例えば、屋上部を駐車場とし、背後道路から屋上部へのアプローチを確保する場合で、背後道路の高さが高い場合、所定の勾配を保つためには、内法高を高くした方が良い場合もあり得る（次図②背後道路との取り付け 参照）。

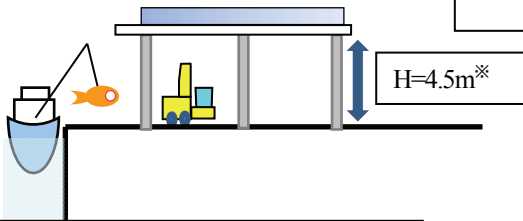
C 背後防潮堤との関係

また、背後防潮堤との関係によっても内法高を変える必要が生じる。防潮堤よりも避難誘導デッキが高い場合には、内法高4.5mで防潮堤を乗り越え、堤内側の道路に接続すればよい（次図③防潮堤より津波避難誘導デッキが高い場合 参照）。

しかし、防潮堤より津波避難誘導デッキが低く、所定の勾配では防潮堤を乗り越えられない場合は、内法高を高くし、所要の勾配で取り付けの方が経済的かつ効率的な場合もあるため注意が必要である（次図④防潮堤より津波避難誘導デッキが低い場合 参照）。

①高さの基本的考え方

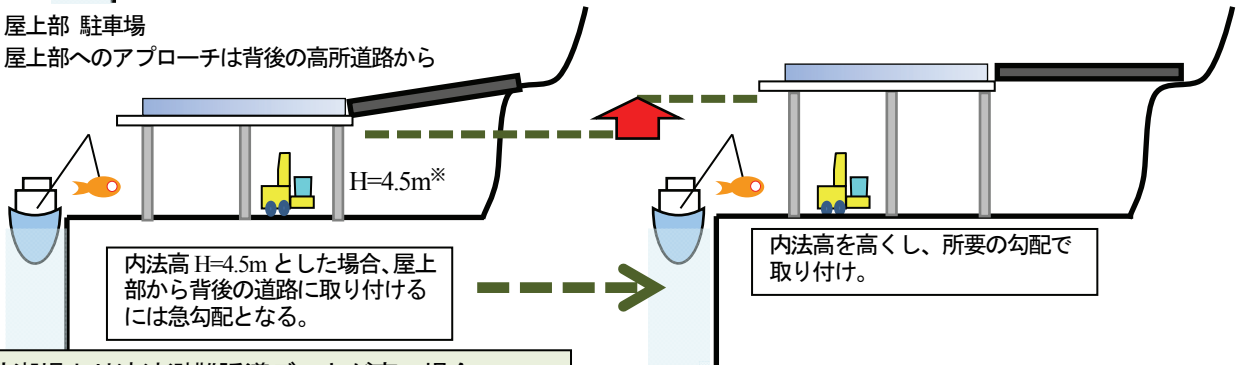
例：屋上部 漁具干場
屋上部へのアプローチは地上から



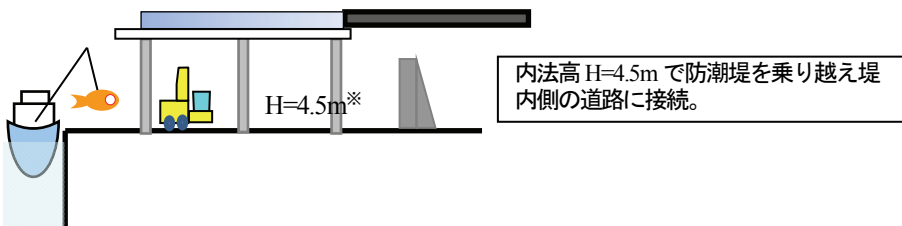
※道路構造令において、道路上で車両や歩行者の交通の安全を確保するために、ある一定の高さの範囲内には障害となるような物を置いてはいけないという高さ（建築限界）。下部の用地には車両等の交通があるためこの高さを内法高とする。

②背後道路との取り付け

例：屋上部 駐車場
屋上部へのアプローチは背後の高所道路から



③防潮堤より津波避難誘導デッキが高い場合



④防潮堤より津波避難誘導デッキが低い場合

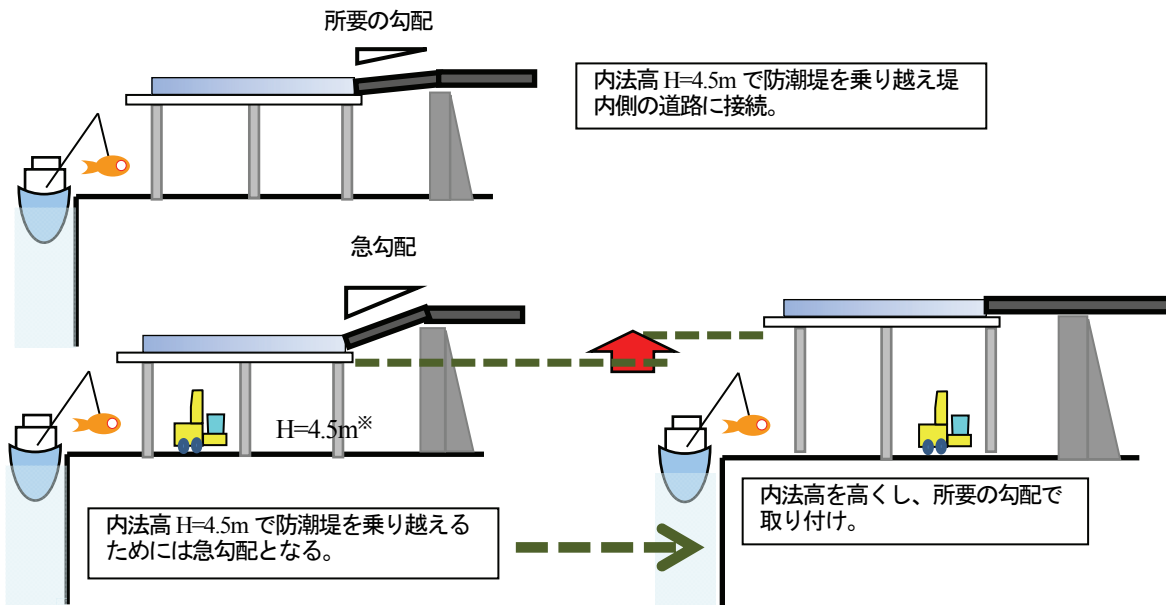


図-2 津波避難誘導デッキの高さの考え方

(2) 津波避難誘導デッキ下部の柱の配置

津波避難誘導デッキは下部の利用を前提とするため、下部の柱の配置は下部の利用形態を十分に把握した上で決定する必要がある。柱の間隔が広い方が、下部用地での作業に支障をきたすことは少ないが、柱間隔が広くなると梁や床板等を強固な構造とする必要があるため、利用効率性と経済性とのバランスを考えなくてはならない。作業に支障がない範囲で適切な柱間隔とする。例えば、下部の用地が荷捌き所の場合、漁船の係船位置、水産物の陸揚げ・選別・陳列・セリ・出荷形態や動線を把握し、これら作業に支障のないような柱の配置とする。また、漁具保管修理施設（漁具干場）の場合は、漁網修理など網を広げて作業を行うため、これらに支障をきたさないようにする。その他、下部の用地への車両の進入や作業車両など車両の動線を阻害しないような配置とする。

5. 津波避難誘導デッキの計画フロー

以上の検討結果を津波避難誘導デッキの計画フローとして整理し、図-3に示した。

基本条件として利用条件、地理的条件、地域防災計

画を挙げたが、これらは漁港施設として整備する際に必要な規模算定に用いる条件の他に避難ルートの一部を形成する際に必要な避難条件を設定するための条件である。

次に避難（計画）条件として①漁港施設（機能施設）用地整備・計画状況、②漁港エリア別最多利用状況の設定、③計画条件となる津波（到達時間）の設定、④過去に発生した津波における避難状況、を挙げたが、①は規模算定、②～④は避難条件を設定するために必要な条件である。ここで③の計画条件となる津波としては、最大クラスの津波と頻度の高い津波の両者について意識し、避難シミュレーションにおける目標時間の設定には最大クラスの津波を、高さの設定には頻度の高い津波を対象とすることとなる。

計画にあたっては利用状況とともに、過去に発生した津波避難の状況を十分に調査し、避難の実態に合った高さ、配置を検討することが重要である。避難行動シミュレーションによる計画の検証、地域防災計画との整合確保は必須であるが、漁港利用者や地域住民との協議等を通して、より実地的な、緊急時に役立つ施設としていく必要がある。

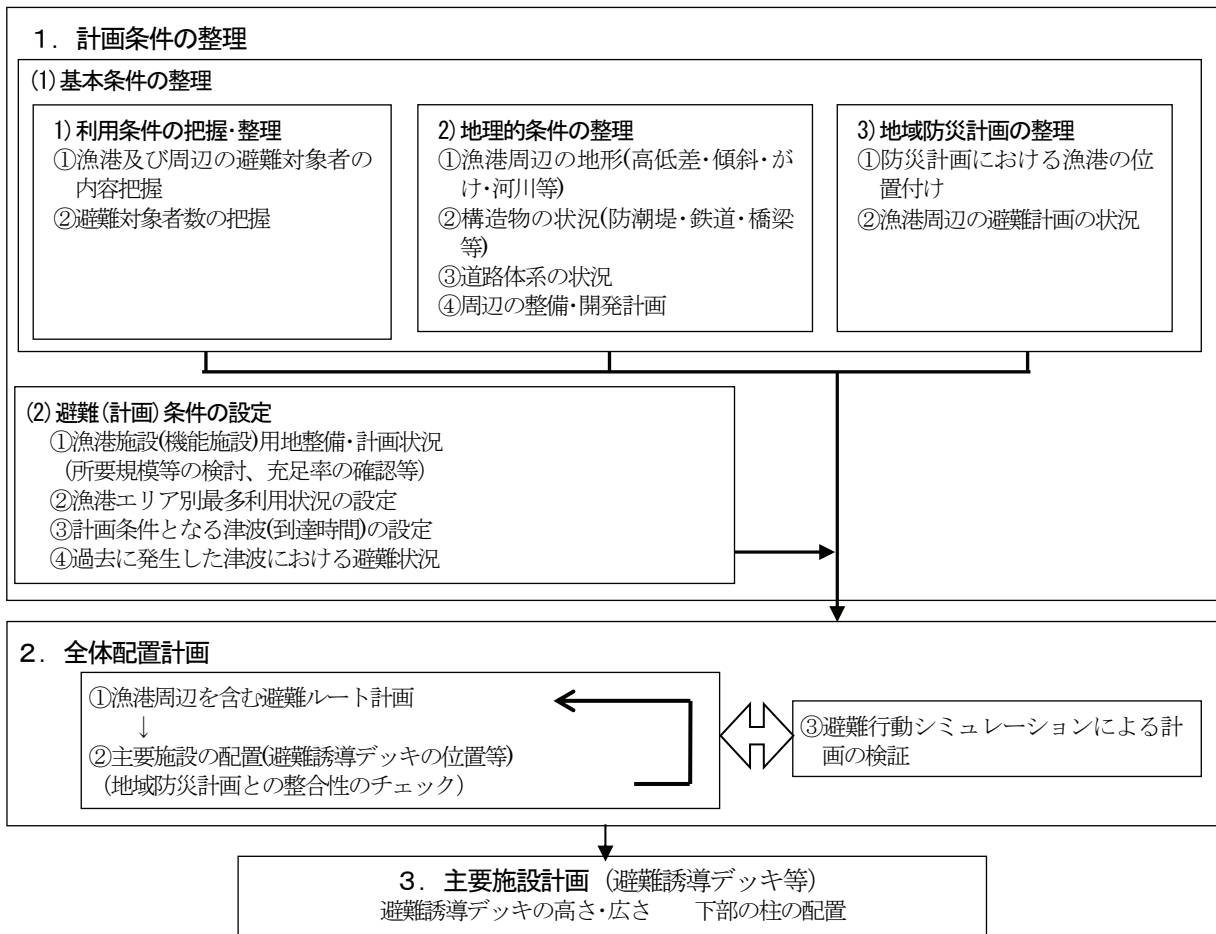


図-3 津波避難誘導デッキの計画フロー図

3. 終わりに

漁港は役割（生産や流通の拠点）や魚種、漁業形態・規模等に応じて、様々な施設用地が必要とされるものの、狭隘で用地の確保ができない場所に位置することも多く、人工地盤により用地を確保する場合がある。この人工地盤を活用して漁港の堤外地に津波避難誘導デッキによる高所を確保することは、避難・財産保全の観点からも有効である。特に安全な高台までの避難ルートの中で中継目標としての有効性を有しており、避難行動を分かりやすく誘導する役割が期待できる。ただし、漁港の津波避難誘導デッキは、通常利用において不足する漁港施設用地を確保することが主目的であることに留意する必要がある。

本稿では、漁港施設としての機能と津波避難施設としての機能の両者を併せ持つ津波避難誘導デッキについて、その基本的な計画手法を検討し、とりまとめた。施設の規模や配置は漁港の利用に大きな影響を与えるし、施設の高さや下部の柱の配置は施設の構造とその経済性に大きな影響を与える。本稿で提示した計画手法を参考に、経済的かつ効率的に漁港を活用できるよう、漁港の利用状況を踏まえ、慎重に検討が加えられることが望まれる。

最後に、不幸な被災を繰り返さないためにも、津波避難施設が避難ルートの一部であること、より高く、より遠くに、早く逃げるためのルートの一部であることを、しっかりと知らしめることのできるよう、表示やネーミングの工夫も必要であろう。

注：本稿は岩手県「津波避難施設実証モデル事業業務委託」において、岩手県津波避難施設計画・設計手法検討委員会（平成24年度 委員長：堺茂樹岩手県立大学教授）での検討をベースとして取りまとめた「漁港における避難誘導デッキ(人工地盤)の計画手法の研究」(日本沿岸域学会研究討論会講演概要集, 第26号, 2013年.) に大幅に加筆修正したものである。

注

- 1) 中央防災会議 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会『東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告』, 平成23年9月28日
- 2) 水産庁漁港漁場整備部 『災害に強い漁業地域づくりガイドライン』, 平成24年3月

- 3) 前掲書 P82, 15~17行
- 4) 北出悟士・馬場研介「広村堤防からみる津波避難タワーの有効性について—和歌山県串本町串本地区を参考にして」, 災害復興研究3, pp189-193, 2011年
- 5) 津波避難ビル等に係るガイドライン検討会, 内閣府政策統括官(防災担当)「津波避難ビル等に係るガイドライン」平成17年6月
- 6) 総務省消防庁国民保護・防災部防災課「津波避難対策推進マニュアル検討会報告書」平成25年3月
- 7) 国土交通省都市局街路交通施設課「津波避難を想定した避難路, 避難施設の配置及び避難誘導について(第3版)」平成25年4月

この中で、「建物の上層階や職場, 高い建物(避難ビル等), 学校などの施設は, 津波による被害を高い割合で受けていることから, 十分な対策を講ずることが必要であると考えられる」「津波から二度以上避難している人が24%であった。また, このうち58%の人が, 津波到達後にも避難を行っていた。このことから, 多重の避難場所を確保し, 誰もが避難できる避難場所を配置することが重要であると考えられる」という分析結果が示されている。

- 8) 水産庁漁港漁場整備部「災害に強い漁業地域づくりガイドライン」平成24年3月
- 9) 「災害に強い漁業地域づくりガイドライン」(前掲書) p82 に以下の記述がある。「避難途中での津波との遭遇を避けるため, 可能な限り途中で高度を下げることなく, 高度を増すよう動線を計画することが望ましい。(中略) 津波高は事前に知り得ないことから, 堤内の高台への避難を基本とするが, やむを得ない場合の避難場所として避難施設を整備する。避難施設としては, 荷捌き所と避難施設の複合施設化や人工地盤の設置などが有効である」
- 10) 中央防災会議 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告」平成23年9月28日

この中で, 東日本大震災の後, 津波は, 住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で想定する津波である「最大クラスの津波」と防波堤など構造物によって津波の内陸への浸入を防ぐ海岸保全施設等の建設を行う上で想定する「頻度の高い津波」の2種類が設定された。

- 11) 前掲10) 参照。