

茨城港日立港区  
津波避難計画書

平成28年3月

茨城県茨城港湾事務所

日立港区事業所



## 目 次

1. はじめに.....	1
1-1. 計画の目的.....	1
1-2. 計画で対象とする時間.....	1
1-3. 想定される津波.....	1
1-4. 連携すべき計画.....	2
1-5. 計画の見直しとフォローアップ.....	2
1-6. 本計画で使用する主な用語.....	3
2. 港湾の特徴.....	4
2-1. 茨城港日立港区の概要.....	4
2-2. 立地・地勢条件.....	6
2-3. 地盤・土質条件.....	8
2-4. 産業・物流活動.....	10
2-5. SOLAS 制限区域、防潮堤及びフェンス・ゲート.....	12
2-6. 茨城港日立港区の利用者.....	14
2-7. 避難先の指定状況.....	15
3. 津波浸水想定.....	16
3-1. 津波浸水想定図.....	16
3-2. 波源モデルの概要.....	18
3-3. 最大クラスの津波の選定.....	19
3-4. 津波シミュレーションの計算条件.....	20
3-5. 施設の条件設定.....	21
3-6. 構造物越流破壊設定.....	21
3-7. 津波影響開始時間.....	22
3-8. 最大遡上高.....	23
3-9. 沖合津波水位分布.....	25
4. 避難対象地域の設定.....	27
4-1. 避難対象地域の設定.....	27
4-2. 避難対象となる人数の把握.....	28
4-3. 避難目標地点.....	30
4-4. 避難可能距離の推計.....	31
4-4-1. 推計方法.....	31
4-4-2. 条件設定.....	31
4-4-3. 避難可能距離の推計結果 L1.....	33
5. 避難困難地域の抽出.....	34

5-1. 津波避難シミュレーションの実施.....	34
5-2. 液状化範囲.....	37
5-3. 避難困難者数及び避難困難地域の把握.....	38
6. 津波避難対策の検討.....	41
6-1. 緊急避難場所の確保・津波避難施設の設置.....	42
6-1-1. 第1ふ頭地区.....	42
6-1-2. 第2ふ頭地区.....	44
6-1-3. 第3ふ頭地区.....	49
6-1-4. 第4ふ頭地区.....	53
6-1-5. 第5ふ頭地区.....	57
6-2. 避難経路の検討.....	59
6-2-1. 第1ふ頭地区、第2ふ頭地区.....	61
6-2-2. 第3ふ頭地区、第4ふ頭地区.....	63
6-2-3. 第5ふ頭地区.....	66
6-3. 津波情報等の伝達手段の確保.....	68
6-4. 津波避難対策の周知、啓発.....	78
7. 津波避難計画の策定に係るワーキンググループ.....	80

## 1. はじめに

### 1-1. 計画の目的

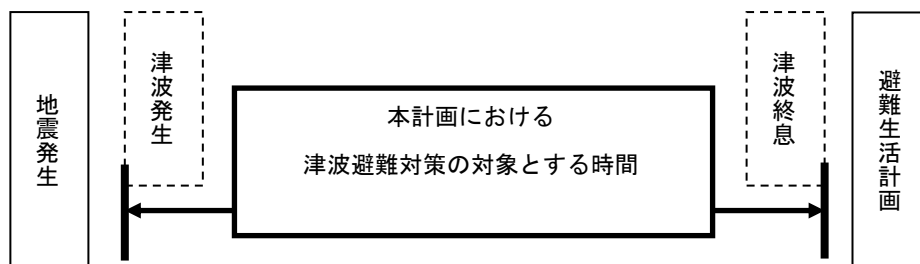
平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災における津波は、これまでの港湾における防波堤や防潮堤等の設計外力を大きく上回るとともに、地域防災計画の想定をも超えるものであり、津波への防災について改めて見直しを迫るものであった。

港湾は、産業、物流機能や海上交通の拠点であることから、就労者や旅行客等様々な人が活動している。一方、これら活動の場の多くが防護ラインより海側にある沿岸部の最前線に立地しているため、ひとたび津波が発生すると浸水のおそれが高いことから、就労者や港湾利用者が迅速に避難できる津波避難対策の検討が必要である。

本計画は、最大クラスの津波（L 2 津波）に対する避難施策として、茨城港日立港区の特徴を踏まえ、津波避難計画書として取りまとめたものである。

### 1-2. 計画で対象とする時間

本計画において津波避難対策の対象とする時間は、地震・津波発生直後から津波が終息するまでの概ね数時間～数十時間の間、港湾における就労者や港湾利用者の生命、身体の安全を確保すべき時間とする。なお、津波終息までの一時避難後は、自治体における地域防災計画や津波避難計画、企業による BCP（事業継続計画）や避難計画に基づき避難行動を行うものとする。



### 1-3. 想定される津波

港湾における地震・津波対策のあり方として、発生頻度が高い津波（L 1 津波）に対しては、できるだけ構造物で人命・財産を守りきる「防災」を、発生頻度は極めて低い影響が甚大な最大クラスの津波（L 2 津波）に対しては、最低限人命を守り被害をできるだけ小さくする「減災」を目指すものとしている。

本計画では、平成 24 年 8 月に茨城県が公表した「津波浸水想定」より、日立港区における最大クラスの津波（L 2 津波：P.17 参照）を想定し、津波避難対策を検討した。

比較的頻度の高い津波 (L 1 津波)	数十年から百数十年の発生頻度で、津波高は低いものの、大きな被害をもたらす津波
最大クラスの津波 (L 2 津波)	発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす津波

最大クラスの津波は、現在の科学的見地や過去に発生した津波、今後発生が想定される津波などから設定されたものである。地震の規模や震源の位置が想定したものと異なる場合は、想定した結果よりも大きな津波の発生や、より早く津波が押し寄せる可能性があることに留意する必要がある。

#### 1-4. 連携すべき計画

日立港区が位置している日立市では、法令に基づき定められる地域防災計画により津波避難対策を行っている。本計画では、港湾部における津波避難対策の空白地帯を無くすために、日立市の地域防災計画と連携した避難対策を図るものとする。

また、港湾における船舶・船員等への津波避難対策として、国土交通省海事局より「船舶運航事業者における津波避難マニュアル」が出されている。津波避難時の船舶の沖出しルールや船員避難行動等は、各事業者の避難計画の策定が求められるが、船舶関係者間の津波避難に対する共通認識を持ち、避難の円滑化を図る必要がある。なお、船舶関係者が陸上避難する場合は、本計画に示される避難先や避難経路を利用し、万全な避難対策を図るものとする。

臨港地区における企業については、独自に避難計画や BCP（事業継続計画）を定めている企業もあり、本計画と併せて一層の避難対策を図るものとする。

#### 1-5. 計画の見直しとフォローアップ

本計画の見直しは、津波浸水想定が変更されたときや臨港地区の地形が変更されたとき等、津波避難の行動を大幅に変更しなければならない場合に行うものとする。

また、企業等における避難訓練の結果、現計画よりも更に安全な避難対策が見込まれる場合等も計画の見直しを行うものとする。

なお、関係自治体による津波避難対策の実施や臨港地区の避難対策として周知すべき情報がある場合については、ハザードマップを適宜変更・周知する等の対応を図る。

本計画のフォローアップについては、本計画に記載した津波避難対策の実施状況を日立港区事業所 HP (<http://www.pref.ibaraki.jp/doboku/ibako/hikoku/index.html>) において公表するものとする。

### 1-6. 本計画で使用する主な用語

用語	用語の意味等	
津波浸水想定区域	津波が陸上に遡上した場合に浸水する陸域の範囲であり、最大クラスの津波が悪条件下を前提に発生したときの浸水の区域及び水深をいう。	
避難対象地域	津波が発生した場合に避難が必要な地域で、津波浸水想定区域に基づき市町村が指定する。安全性の確保、円滑な避難等を考慮して、津波浸水想定区域よりも広い範囲で指定する。	
避難困難地域	津波の到達時間までに、避難対象地域の外（避難の必要がない安全な地域）に避難することが困難な地域をいう。	
避難路	避難する場合の道路で、市町村が指定に努める。	避難路及び避難経路を総称して「避難経路等」と表す。
避難経路	避難する場合の経路で、港湾管理者、立地・利用企業等が設定する。	
緊急避難場所	津波の危険から緊急に避難するための高台や施設などをいう。原則として避難対象地域の外に定める。市町村が指定に努めるもので、情報機器、非常食料、毛布等が整備されていることが望ましいが、命を守ることを優先するため「避難所」とは異なりそれらが整備されていないこともあり得る。	「津波避難対策推進マニュアル検討会報告書」（消防庁）では、緊急避難場所、避難目標地点及び津波避難ビルを総称して、「避難先」と表している。
避難目標地点	津波の危険から避難するために、避難対象地域の外に定める場所をいう。港湾管理者、立地・利用企業等が設定するもので、とりあえず生命の安全を確保するために避難の目標とする地点をいう。必ずしも緊急避難場所とは一致しない。	
津波避難ビル	避難困難地域の避難者や逃げ遅れた避難者が緊急に避難する建物をいう。避難対象地域内の建物を市町村が指定する。	
津波避難施設	緊急避難場所まで避難することが困難である場合に使用する施設である。本計画では、港湾の特殊性を踏まえ、港湾における避難困難地域の避難者が津波から緊急的・一時的に避難する際に活用できる施設のことである。例えば、津波避難ビル、津波避難タワー、盛土などが挙げられ、さらに、岸壁照明施設、港湾荷役機械等を活用したものも含む。	
防護ライン	高潮・津波による浸水から陸域を防護するための堤防や胸壁、水門・陸閘等。	
堤外地	防護ラインを境界として海側の区域。港湾では、堤外地に多くの機能や施設があり、産業基盤やエネルギー基盤、流通基盤等が集積している。また、旅客船ターミナルや商業施設などが立地している港湾もある。	
堤内地	防護ラインを境界として陸側の区域。倉庫や資材置き場、加工工場、レジャー施設など、港湾に関係のある施設や集客施設が立地している場合がある。	
港湾地域	港湾における堤外地及び港湾と関係のある堤内地。	
SOLAS 制限区域	改正 SOLAS 条約（海上人命安全条約）に基づく制限区域で、フェンス・ゲート・監視カメラ等を設置し、施設及び船舶の保安確保を図っている。	

## 2. 港湾の特徴

### 2-1. 茨城港日立港区の概要

茨城港日立港区は、重家電製造や銅精錬等の鉱工業の集積地である日立市を中心とした工業地帯で生産される工業製品の輸出港として、また、北関東地域を背後圏とする木材港として発展してきた。

現在は、石油製品、鉱産品などを取り扱うほか、輸入自動車を取扱うなど自動車物流拠点としての機能を高めている。また、日立港区と鉏路港を結ぶ北海道航路では、大型 RORO 船が就航し、北海道の畜産品（生乳）や農産物が県内をはじめ首都圏に運ばれている。平成 22 年度からは完成自動車の輸出も行っており、自動車専用船の運航も増加している。

図-2-1 に日立港区の広域図を、図-2-2 に日立港区の港湾計画平面図を示す。

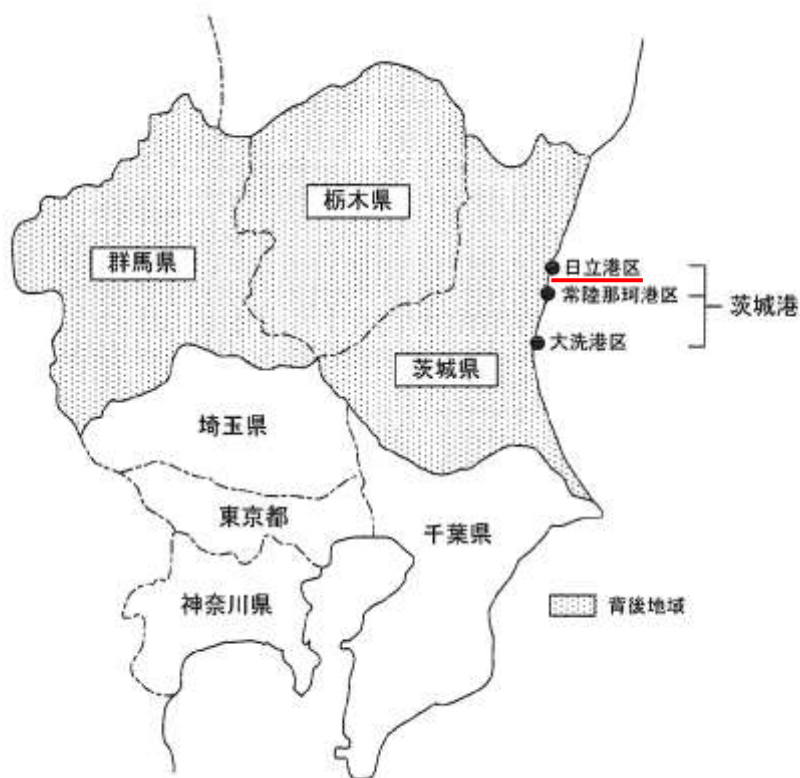


図-2-1.日立港区の位置

茨城港港湾計画資料（H21.3）より抜粋



茨城港日立港区計画平面図 Plan for Hitachi District, Ibaraki Port

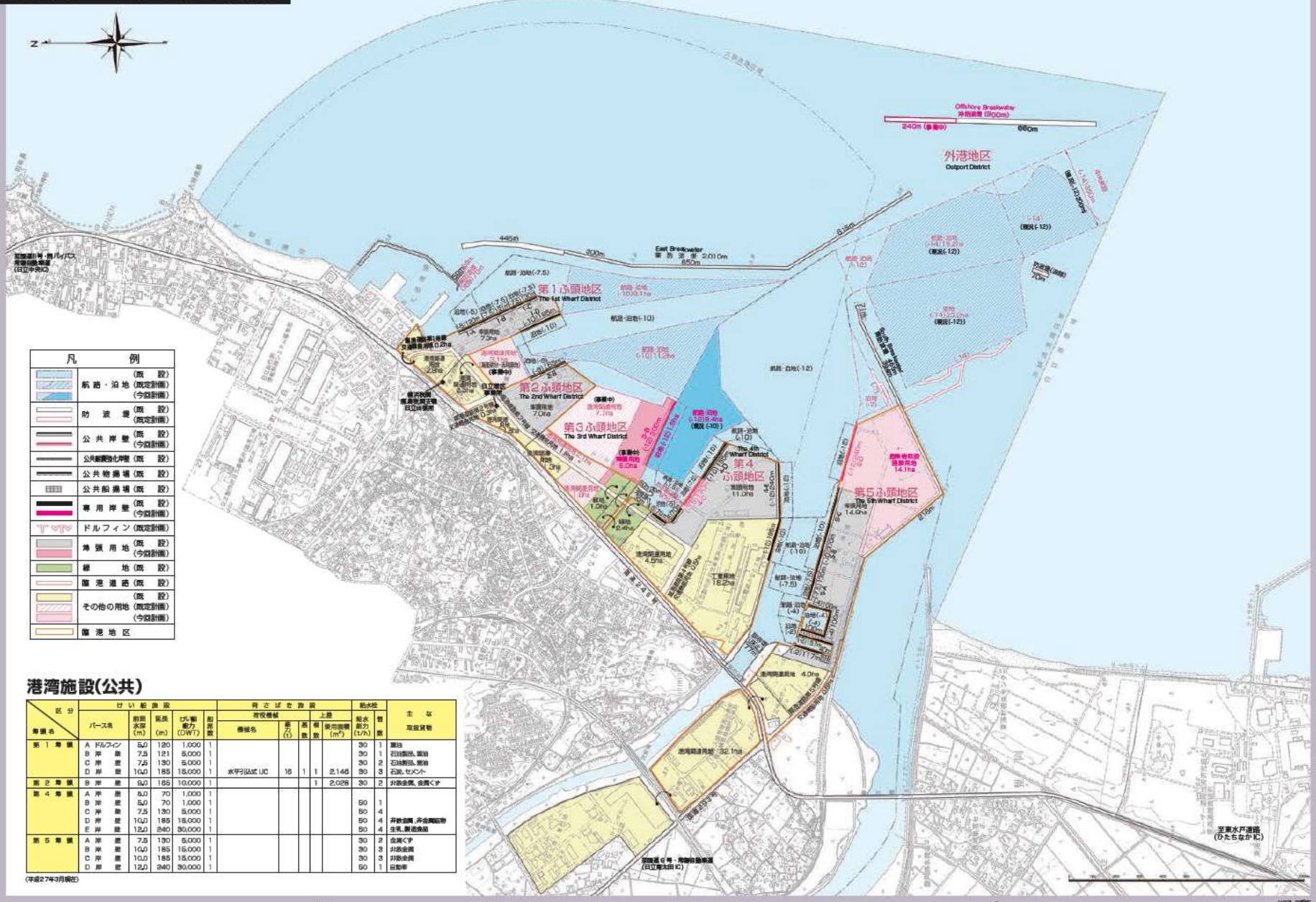


図-2-2.日立港区計画平面図

## 2-2. 立地・地勢条件

東京から北東約 95~120km に位置する茨城港の一番北に日立港区は立地する。

日立港区の背後に位置する日立市の面積は 225.71 km<sup>2</sup> (平成 26 年 10 月 1 日現在) で、県全体の約 4 % を占めており、人口は 183,800 人 (平成 27 年 4 月 1 日現在) で県全体の約 6 % を占めている。

交通としては、鉄道網として JR 常磐線が整備され、道路網として常磐自動車道が背後に位置し首都圏とを結んでいる。

地勢としては、阿武隈山地の南端部が海岸段丘をなして太平洋に落ち込む位置にあり、海岸部では岩礁地帯をなし、久慈川を挟んで南側は緩やかな砂丘が形成されている。

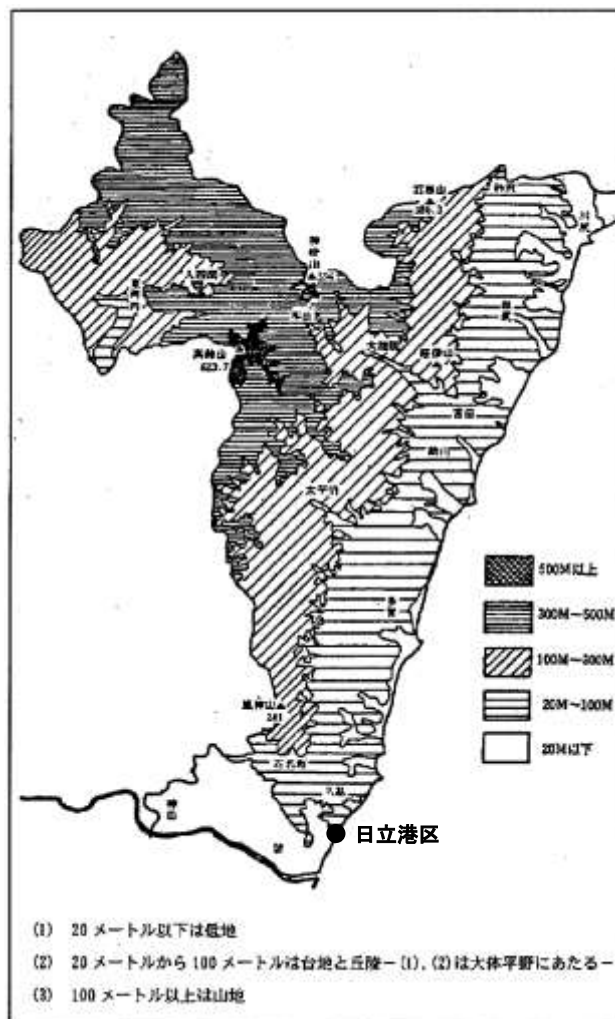


図-2-3. 日立港区の地勢

茨城港港湾計画資料 (H21.3) より抜粋

茨城港日立港区及び周辺地域における標高を図-2-4に示す。ふ頭地区の殆どが標高1～3mの範囲にあり、国道245号を境に標高が増している。



図-2-4.日立港区の標高図（現況地形）

(標高は国土地理院・基盤地図情報(数値標高モデル)5mメッシュ標高データ(平成25年7月2日現在)より作成)

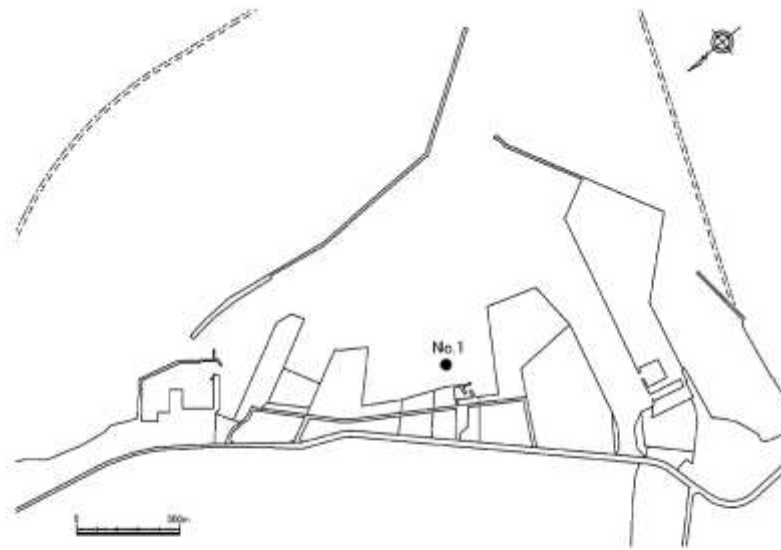
### 2-3. 地盤・土質条件

茨城港日立港区の位置する久慈町は第四期沖積層となっており、久慈町の一部は第三紀層の砂岩、礫岩及び泥岩層となっている。

また、港湾区域内においては東防波堤から沖側にかけて岩礁地帯となっている。

港内は一部旧久慈川河口由来と思われる粘質シルト層があるが、表層は沖積世の良質な砂層となっている。

なお、ボーリング位置及びボーリング柱状図は次のとおりである。



ボーリング位置図

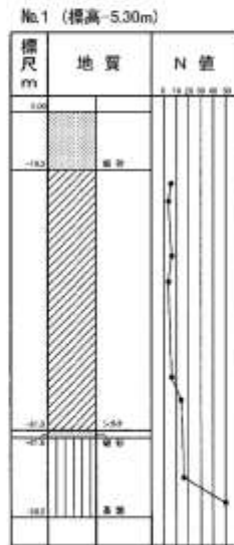


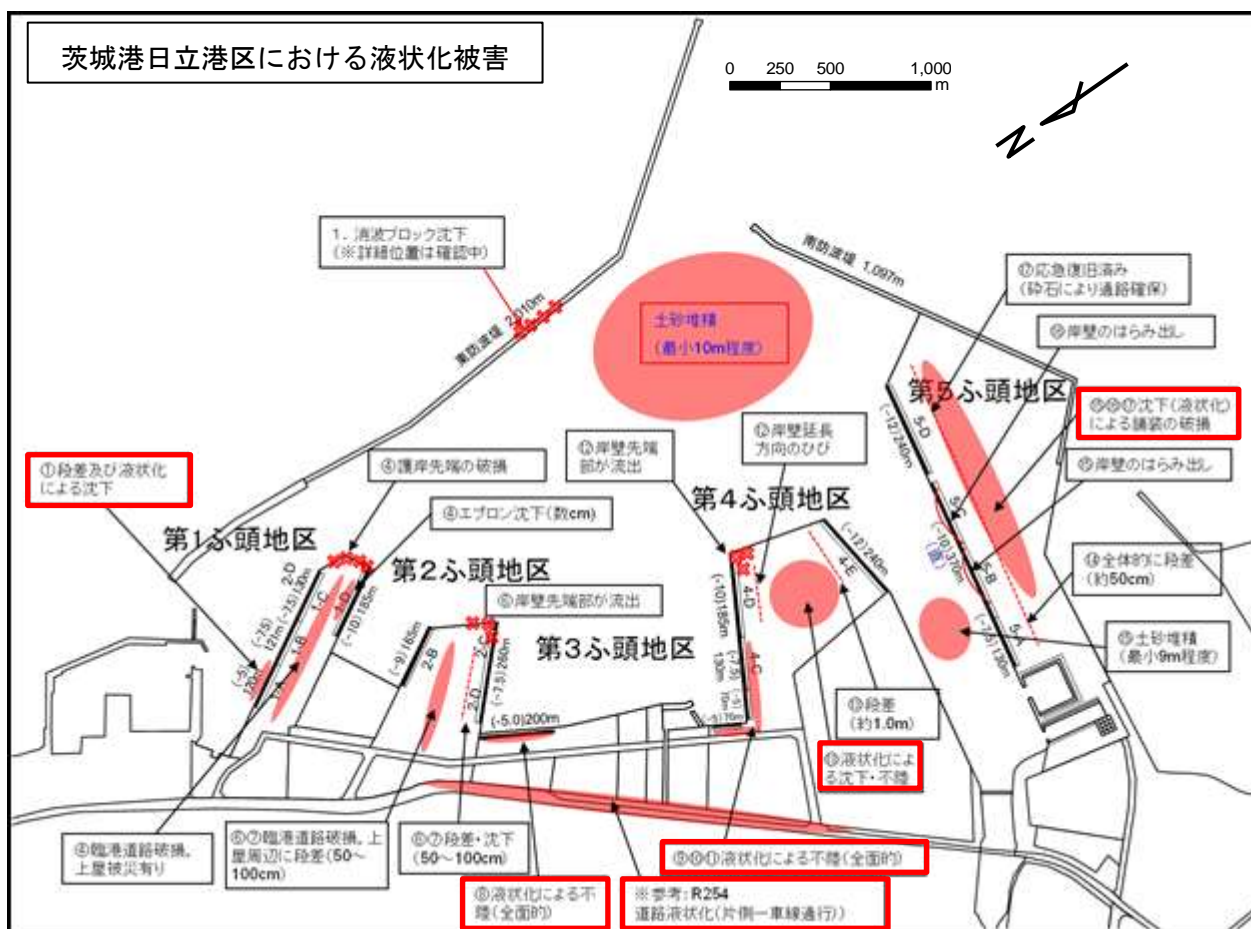
図-2-5.ボーリング位置図及びボーリング柱状図

茨城港港湾計画資料 (H21.3) より抜粋

地震による被害の実績については、東日本大震災（3.11）直後に国土交通省関東地方整備局・茨城県土木部による「茨城港日立港区における東日本大震災の復旧・復興方針」（H23.8）において港湾施設の被害状況が取りまとめられている。

日立港区での被害実績は、地震による岸壁、護岸の損壊、液状化現象によるふ頭用地の陥没、上屋や臨港道路の舗装の破損等に加え、津波による港内への大量の土砂堆積等の被害が発生し、震災直後は全ての港湾施設の使用が不可能となったとの報告である。

同報告から、液状化による沈下や陥没は複数個所で起こり、就労者の避難の支障となったと考えられる。



茨城港日立港区における東日本大震災の復旧・復興方針 ～産業・物流復興プラン～ H23.8 国土交通省関東地方整備局・茨城県土木部

図-2-6.東日本大震災（3.11）時の液状化箇所（図中赤枠内）

## 2-4. 産業・物流活動

茨城港日立港区は、第1ふ頭地区、第2ふ頭地区、第3ふ頭地区、第4ふ頭地区及び第5ふ頭地区の5地区に分かれており、図-2-7のようなゾーニングがなされている。

第1ふ頭地区及び第2ふ頭地区では、石油製品や鉱産品等のバラ貨物の輸送基地として、企業活動や地域経済を支える重要な役割を担っている。

第4ふ頭地区は北海道・釧路定期RORO航路において、大型RORO船が毎日1便運航されており、北海道の新鮮な生乳や農産物を、茨城県内をはじめ首都圏の食卓に迅速に供給するための国内流通拠点として機能している。

第5ふ頭地区は、海外自動車メーカーの輸入基地として機能しているほか、国内自動車メーカーの北米向け輸出も行われており、完成自動車の輸送基地としての拠点性が高まっている。また、ふ頭の先端では平成28年3月にLNG基地が稼働する。

なお、第3ふ頭地区は緑地レクリエーションゾーンと、増大する完成自動車取扱（輸出入）の効率化を図るため、-12m岸壁が計画され、岸壁、ふ頭用地、港湾関連用地が工事中である。

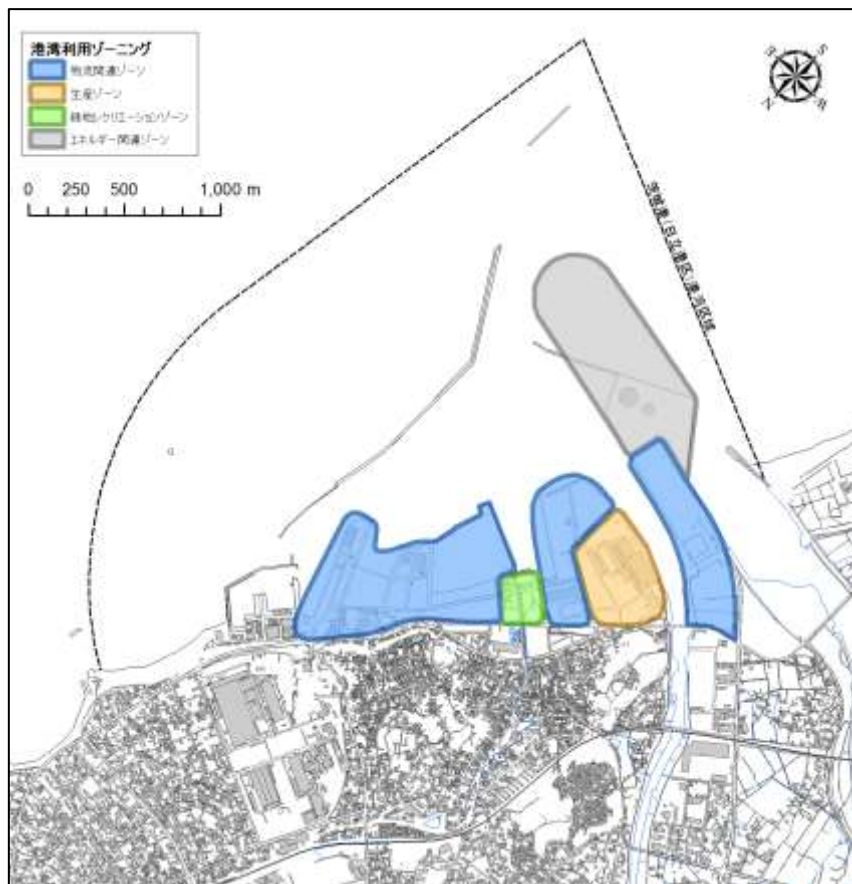


図-2-7.日立港区港湾利用ゾーニング図

茨城港港湾計画資料（H21.3）より加筆修正

日立港区及び周辺の主要企業の配置を図-2-8に、立地企業名と業種を表-2-1に示す。



図-2-8.日立港区の主要立地企業の配置

表-2-1.日立港区の主要立地企業

No	名称等	日立港区の主な業務等
1	日立埠頭（株）	運送・倉庫・通関業
2	日立GEニュークリアエナジー（株） 埠頭工場	原子力発電所の設計、建設、保守及び関連事業
3	（株）日立製作所 埠頭工場	電機機器
4	（株）ジェイ・パワーシステムズ	送配電用電力ケーブルなど
5	東京ガス（株） 日立LNG基地	都市ガス製造

## 2-5. SOLAS 制限区域、防潮堤及びフェンス・ゲート

茨城港日立港区の SOLAS 制限区域は、現況では第 1 ふ頭地区に 1 か所、第 2 ふ頭地区に 1 か所、第 4 ふ頭地区に 1 か所、第 5 ふ頭地区に 1 か所の計 4 か所で指定されている（図-2-9）。また、防潮堤の整備を予定しており、これが完成すると避難経路は陸間に限られる。その他、企業用地や安全対策の観点からフェンス及び専用ゲートが設置され、津波襲来時は避難経路が限定される。



図-2-9.日立港区の SOLAS 制限区域等の位置



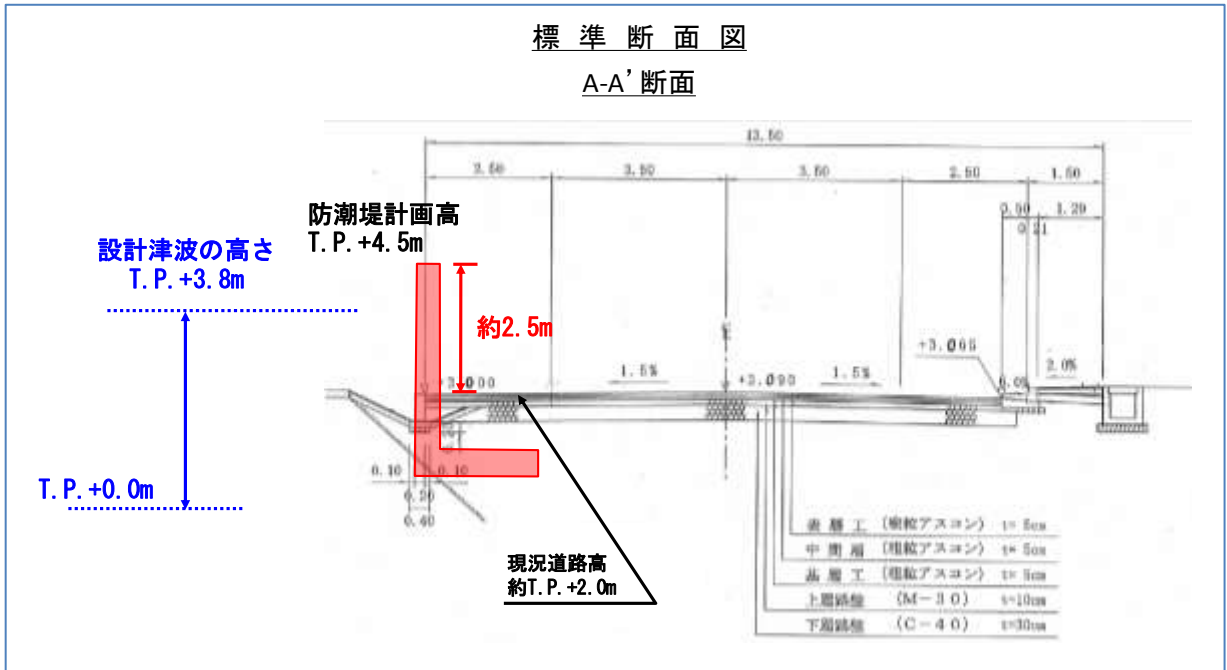


図-2-10.防潮堤の構造図

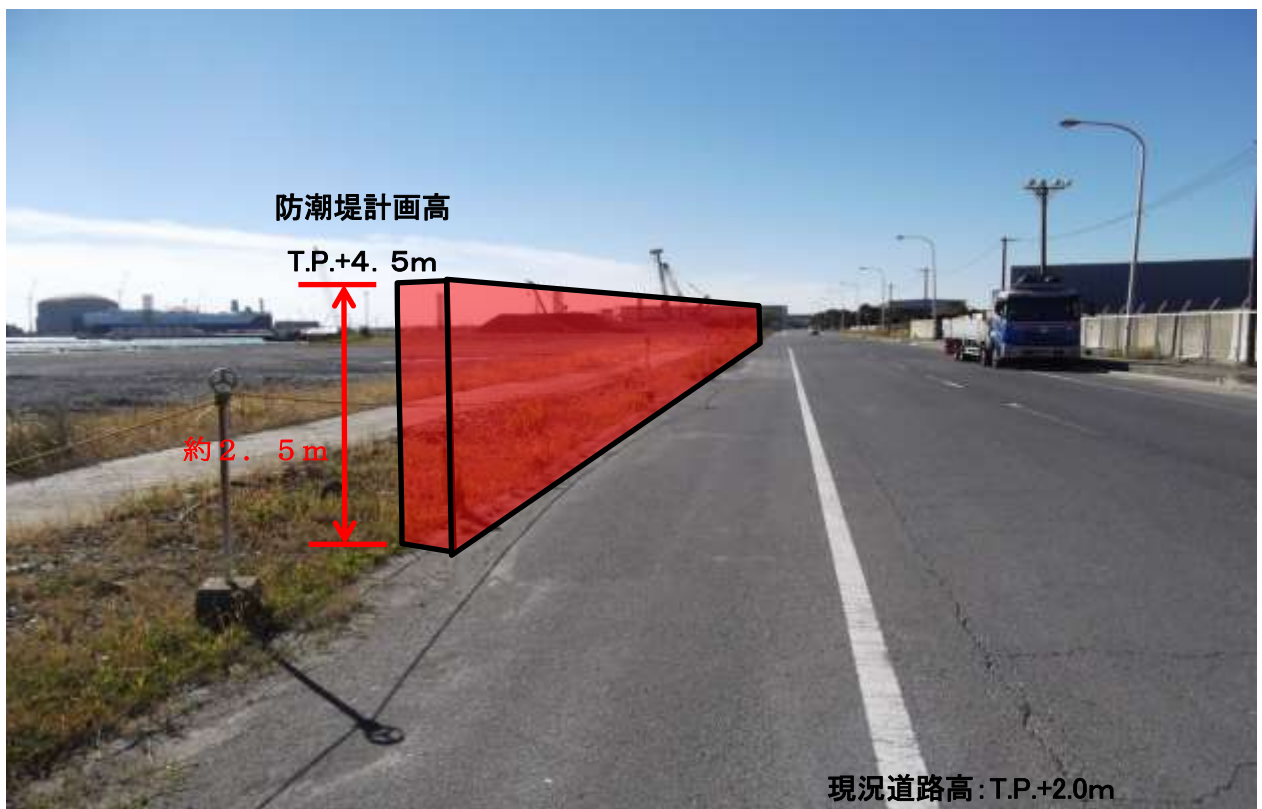


図-2-11.防潮堤のイメージ

## 2-6. 茨城港日立港区の利用者

茨城港日立港区の利用者は、立地企業による就労者が大半であるが、なぎさ公園や第 5 ふ頭地区では遊漁船が着岸する等、来訪者の利用も見られる。

港湾における就労者数を把握するため、平成 27 年 7 月に関係する立地企業等に対して「港湾における津波避難対策における取組についてのアンケート調査」を実施した。アンケートの配布対象は 48 機関であり、回収は 43 機関（回収率 90%）であった。なお、未回収の 5 機関については、比較的事業規模が小さいところや登録はあるが操業がないところである。

日立港区の利用者は、アンケート結果による港湾就労者数に来訪者を加え、昼間で 1,560 人、夜間で 523 人とした。

なお、来訪者は昼間の時間帯に第 4 ふ頭地区において 36 人、第 5 ふ頭地区において 129 人（夜間帯については 50 人）いるものとした。

各地区別の利用者数について詳細を P.28 に示す。

2-7. 避難先の指定状況

日立市が指定する日立港区に比較的近い津波からの避難場所は、久慈小学校、日立商業高等学校、久慈中学校の3か所である。



図-2-12.日立市津波ハザードマップ  
(本計画に関する指定避難場所のエリアと名前を加筆した)  
日立市津波ハザードマップ (日立市：平成25年1月) より抜粋

### 3. 津波浸水想定

茨城県では、平成 23 年度「茨城沿岸津波浸水想定区域調査」において、茨城沿岸全域（北茨城市～神栖市）での津波シミュレーションを実施している。

本章は、平成 23 年度「茨城沿岸津波浸水想定区域調査」報告書より抜粋し、整理したものである。

#### 3-1. 津波浸水想定図

茨城港日立港区の最大クラスの津波（L2 津波）に対する津波浸水想定区域図を図-3-1 に示す。

茨城県津波浸水想定図 市町村別図 地域海岸9（日立市5/6・東海村 1/3）

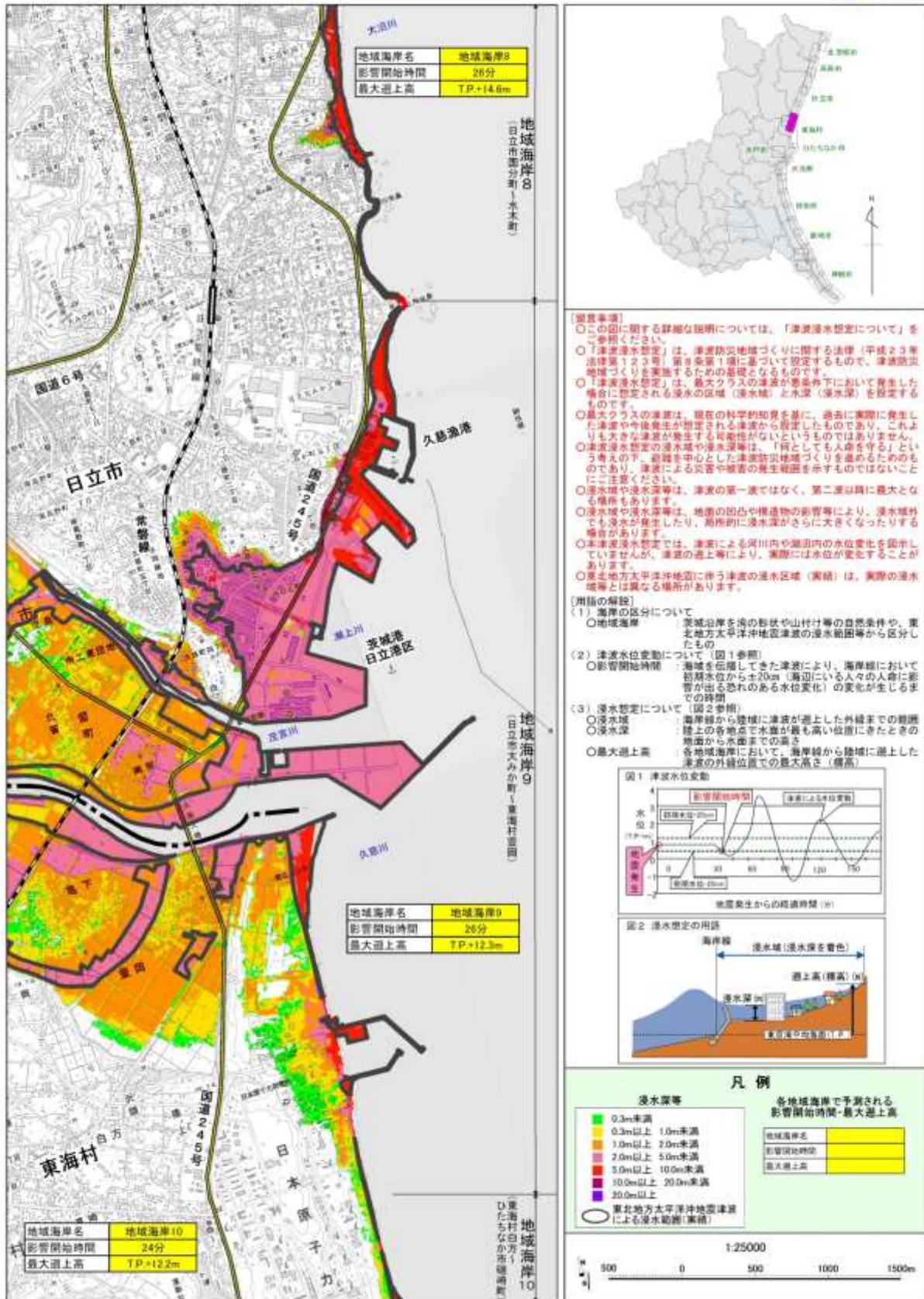

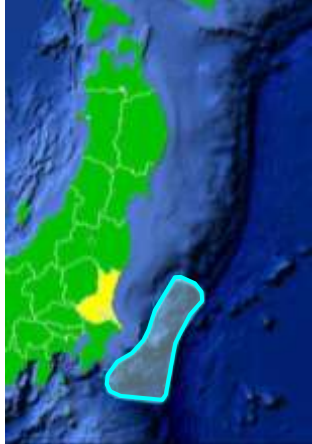


図-3-1.日立港区の津波浸水想定区域図

### 3-2. 波源モデルの概要

波源モデルは、以下の 2 津波を対象波源として設定し、概要を表-3-1 に示す。

表-3-1.波源モデルの概要

対象津波		①今次津波 (東北地方太平洋沖地震津波)	②H23 想定津波
マグニチュード(※)		Mw = 9.0 Mt = 9.4	Mw = 8.4 Mt = 8.8
使用モデル		内閣府モデル	茨城県モデル
概 要	説 明	平成 23 年 3 月 11 日、三陸沖を震源とした地震により発生した津波。 東日本大震災を引き起こし、東北から関東を中心に甚大な被害をもたらした津波の再来を想定。	地震調査研究推進本部から平成 23 年 11 月に公表された「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価(第二版)について」を基に想定した地震。 (平成 19 年に茨城県で想定した津波「延宝房総沖地震津波」の震源域等を参考にした地震。)
	震 源	 震源域：岩手県沖～茨城県沖 震源長：400 km 震源幅：200 km	 震源域：房総沖 震源長：280 km 震源幅：100 km
	選定理由	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既往最大津波</li> <li>・ 地域海岸 15, 16 で沖合津波水位が最大となる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 延宝房総沖地震の波源域において、茨城県沿岸でMtが8.6～9.0の中間値8.8となるような津波を想定</li> <li>・ 地域海岸 1～14 で沖合津波水位が最大となる</li> </ul>
	日立港区における津波の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 影響開始時間：35.2 分</li> <li>・ 最大遡上高：6.64 m</li> <li>・ 津波浸水深：図-3-1 参照</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 影響開始時間：26.8 分</li> <li>・ 最大遡上高：12.30 m</li> <li>・ 津波浸水深：図-3-1 参照</li> </ul>

※各マグニチュードの定義

M：「マグニチュード」

地震波(地震動)の大きさ分布を使って算出する。(気象庁マグニチュード)

(ただし、1884年以前の地震は観測ではなく被害等から推定されたもの)

Mt：「津波マグニチュード」

$Mt = \log H_2 + \log \Delta + 5.55$  (H<sub>2</sub>：検潮儀最大両振幅(m)、Δ：津波伝播距離(km))等、津波の高さ分布を用いて算出する地震の大きさの指標。津波遡上高を工夫して用いることで歴史地震のMtを算定できる。

Mw：「モーメントマグニチュード」

$Mw = (\log M_0 - 9.1) / 1.5$ 、 $M_0 = \mu DS$  (μ：剛性率、D：すべり量、S：断層面積)地震モーメント(M<sub>0</sub>)から求められるマグニチュード。

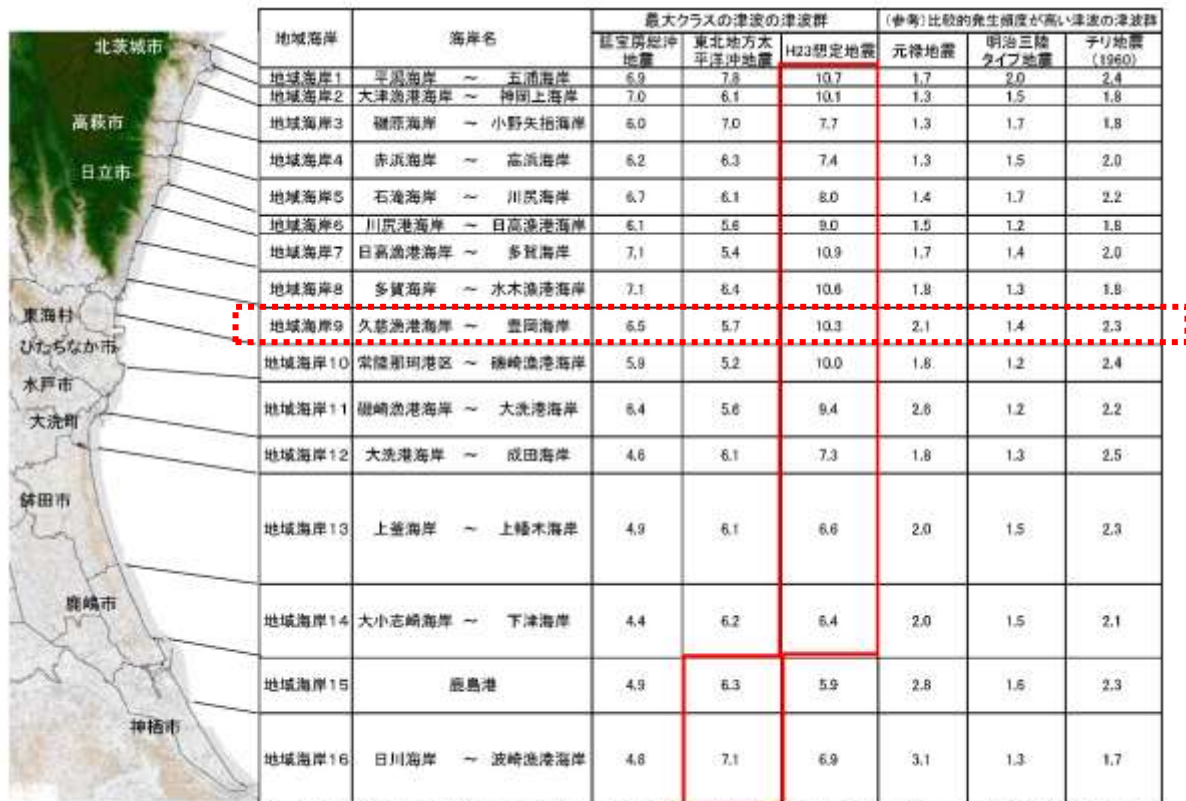
断層面積、すべり量等から算出できる。

### 3-3. 最大クラスの津波の選定

「茨城沿岸津波浸水想定区域調査」では、最大クラスの津波として「今次津波（2011年東北地方沖地震津波）」、「H23 想定津波」の2波源を選定している。このうち、日立港区（地域海岸9）での最大クラスの対象津波は「H23 想定津波」が選定されている。

表-3-2.対象津波選定一覧

選定	L2 津波群波源名	シミュレーションモデル出典	選定/非選定理由
○	2011年今次津波 (東北地方太平洋沖地震津波)	内閣府(2012)	・既往最大津波 ・地域海岸 15, 16 で沖合津波水位が最大となる
○	H23 想定津波	茨城県(2011)	・延宝房総沖地震の波源域において、茨城県沿岸で Mt が 8.6~9.0 の中間値 8.8 となるような津波を想定 ・地域海岸 1~14 で沖合津波水位が最大となる



※ 上表の津波高さは、潮位条件T.P.+0mに合わせた場合(既往津波の発生時の潮位ではない)のシミュレーション値(観測値ではない)であり、各地域海岸における最大の値。ただし、庄野で、かつ背後に家屋等が無い箇所は除く。

□ L2 津波群のうち、最大となる沖合津波水位

単位:T.P.+m

図-3-2.最大クラスの津波群による海岸線での最大津波水位一覧

### 3-4. 津波シミュレーションの計算条件

津波シミュレーションの計算条件は表-3-3 に示される。

表-3-3.津波シミュレーションの計算条件

項目	内容
基礎式と解法	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ (波源～沿岸の伝播計算, 堤内地の氾濫計算)</li> <li>非線形長波方程式を基礎式とし、Leap-Frog 差分法により計算</li> <li>◆ (越流境界 (海岸堤防位置の津波の入射 (越流量)))</li> <li>本間公式による越流計算</li> </ul>
計算格子間隔	(波源～沿岸) 2160m、720m、240m、120m、40m (陸域) 10m 一部河川については 5m
大格子と小格子の接続方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆空間：波源から堤内地までの計算領域を接続し津波シミュレーションを実施</li> <li>◆時間：計算時間間隔はすべての計算領域で一定とする</li> </ul>
計算時間	平水流量計算 : 地震発生前 3 時間 津波計算 : 地震発生から 3 時間
計算時間間隔	0.1s～0.2s
地盤変位量	okada (1992) の方法
初期条件	初期水位変動量＝海底地盤変位量の鉛直成分
潮位条件	◆T. P. +0.70m (朔望平均満潮位)
粗度条件	◆H18 年国土数値情報 土地利用のを基に空撮画像と比較の上編集を行い、小谷ほか (1998) の方法により土地利用に対応する粗度係数を与えた
陸上遡上 (氾濫) 計算における波先端条件	水域側水位と陸域側地盤高の差 (実水深) が $10^{-2}$ m を超える場合に遡上
波源モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆東北地方太平洋沖地震津波 (内閣府モデル)</li> <li>※断層破壊遅れについて考慮する</li> <li>◆H23 想定津波</li> </ul>
対象地形	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆被災後地形 (地震による地盤沈下を反映したもの)</li> <li>陸域：H23 計測 LP データ (久慈川、那珂川、利根川の 3 河川の一部は H23 測量成果を使用、その他河川は「平成 17 年度 茨城沿岸津波浸水想定区域調査業務」のデータを使用)</li> <li>海域：深浅測量データに沈下を考慮したもの</li> </ul>
施設条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆地震による沈下を考慮した構造物設定</li> <li>◆津波越流時破壊あり</li> </ul>
平水流量・平水位	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆久慈川 久慈川・里川合流地点にて <math>20.93\text{m}^3/\text{s}</math> の平水流量を付与</li> <li>◆那珂川 那珂川・早戸川合流地点にて <math>68.45\text{m}^3/\text{s}</math> の平水流量を付与</li> <li>◆利根川 常陸川水門・利根川河口堰位置にて T. P. +0.46m の平水位を付与</li> </ul>



### 3-5. 施設の条件設定

護岸や堤防等の施設の条件設定は、表-3-4 のように設定され、最大クラスの津波が悪条件下において発生し浸水が生じることを前提に、地震や津波による各種施設の被災を考慮している。また、水門・陸閘等については、耐震性を有し自動化された施設、常時閉鎖の施設等以外は開放状態として取り扱うことを基本としている。

表-3-4. 構造物の沈下設定条件

構造物の種類	条件
護岸	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、構造物なしとした
堤防	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、堤防高を地震前の 25%の高さ(比高の 75%沈下)とした
防波堤	耐震や液状化に対する技術的評価が無ければ、構造物なしとした
道路・鉄道	地形として扱う
水門等	水門等は開いた状態(※)。
建築物	建物の代わりに津波が遡上する時の摩擦(粗度)として扱う

※ 常陸川水門および利根川河口堰については、①閉じた状態、②開いた状態(地震動により倒壊した状態)の2パターンのシミュレーション結果を重ね合わせ、浸水域・浸水深が最大となる結果を採用した。

### 3-6. 構造物越流破壊設定

津波シミュレーションでは、構造物が津波越流時に破壊するものとしている。設定された施設は、津波が越流し始めた時点で「破壊する」ものとし、破壊後の形状は「無し」とし、破壊過程のイメージは図-3-3 に示される。

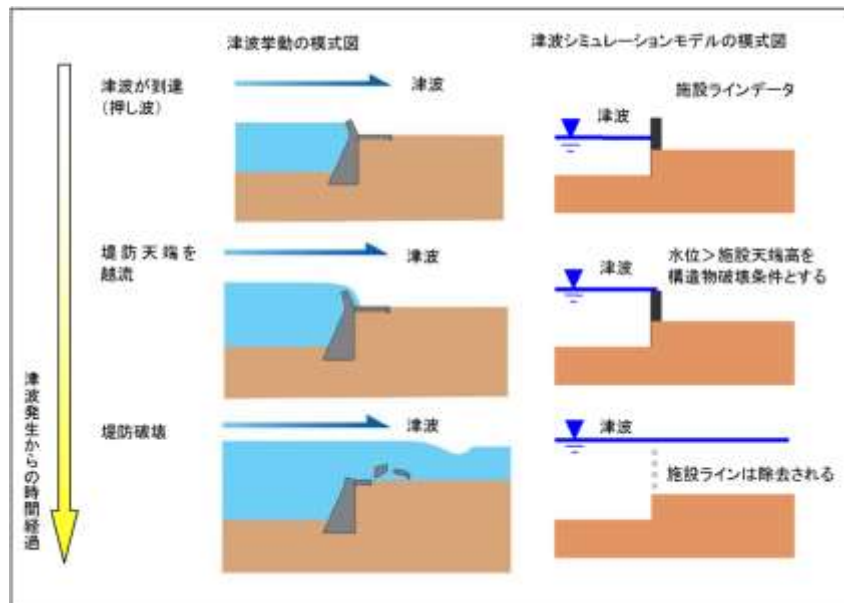


図-3-3. 津波越流時破壊の模式図

### 3-7. 津波影響開始時間

津波影響開始時間は、海域を伝播してきた津波により、図-3-4に示す初期水位から $\pm 20$  cm（海辺にいる人々の人命に影響が出るおそれのある水位変化）の変化が生じるまでの時間としている。計算結果は表-3-5に示され、日立港区のある地域海岸9では、

①今次津波：35.2 分

②H23 想定津波：26.8 分

2 津波の最短時間は、②H23 想定津波の 26 分とされる。

なお、津波影響開始時間の値は以下の方法で算定・整理している。

- ・茨城沿岸の 107 の各地区海岸を対象に、地区海岸あたり 1 点の代表地点を設定。
- ・代表地点は海岸線より沖合 30 m 地点。
- ・各波源において地域海岸単位で最短の到達時間を集計。
- ・各地域海岸における 2 津波の最短の値を当該地域海岸での津波影響開始時間と設定。

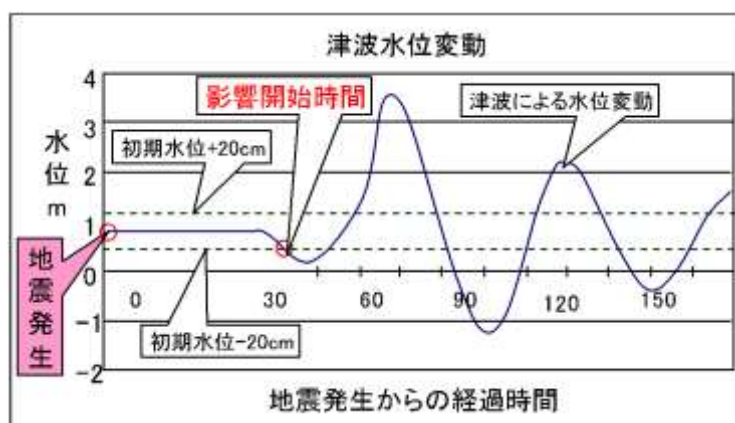


図-3-4.津波影響開始時間

表-3-5.最大クラスの津波による津波影響開始時間

海岸名	影響開始時間(分)			
	①今次津波	②H23 想定津波	2 津波最短	最短となる津波
地域海岸 1	36.1	25.3	25	②H23 想定津波
地域海岸 2	36.7	25.8	25	②H23 想定津波
地域海岸 3	37.4	26.5	26	②H23 想定津波
地域海岸 4	35.3	25.2	25	②H23 想定津波
地域海岸 5	34.3	24.3	24	②H23 想定津波
地域海岸 6	35.2	24.8	24	②H23 想定津波
地域海岸 7	32.2	24.3	24	②H23 想定津波
地域海岸 8	35.6	26.3	26	②H23 想定津波
地域海岸 9	35.2	26.8	26	②H23 想定津波
地域海岸 10	33.4	24.8	24	②H23 想定津波
地域海岸 11	32.8	23.9	23	②H23 想定津波
地域海岸 12	39.3	28.8	28	②H23 想定津波
地域海岸 13	37.6	25.7	25	②H23 想定津波
地域海岸 14	35.2	22.3	22	②H23 想定津波
地域海岸 15	32.7	20.3	20	②H23 想定津波
地域海岸 16	28.5	17.6	17	②H23 想定津波

日立港区

### 3-8. 最大遡上高

遡上高は、図-3-5 に示すように浸水域メッシュの外縁における地盤の高さ(津波水位)で示している。

日立港区のある海岸 9 では、

①今次津波：6.64 m

②H23 想定津波：12.30 m

2 津波の最大遡上高は、②H23 想定津波の 12.3 m とされる。

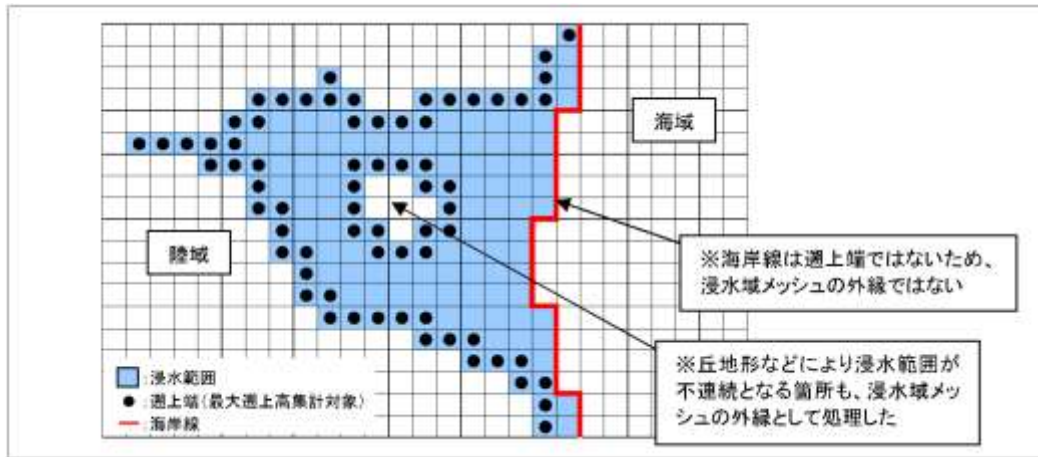


図-3-5.最大遡上高集計対象模式図

表-3-6.最大クラスの津波による最大遡上高

海岸名	最大遡上高(T.P.+m)			
	①今次津波 (悪条件下)	②H23 想定津波	2 津波最大	最大となる津波
地域海岸 1	11.53(8.92)	15.67 (12.92)	15.7(13.0)	②H23 想定津波
地域海岸 2	12.54	15.99 (12.07)	16.0(12.6)	②H23 想定津波
地域海岸 3	7.69	9.73	9.8	②H23 想定津波
地域海岸 4	6.25	11.98(9.74)	12.0 (9.8)	②H23 想定津波
地域海岸 5	6.33	10.22(9.51)	10.3 (9.6)	②H23 想定津波
地域海岸 6	7.60	11.92	12.0	②H23 想定津波
地域海岸 7	7.57	13.29(13.18)	13.3 (13.2)	②H23 想定津波
地域海岸 8	8.11	14.57(13.51)	14.6(13.6)	②H23 想定津波
地域海岸 9	6.64	12.30(11.97)	12.3 (12.0)	②H23 想定津波
地域海岸 10	7.11	12.18	12.2	②H23 想定津波
地域海岸 11	8.68	11.95	12.0	②H23 想定津波
地域海岸 12	7.63	8.96	9.0	②H23 想定津波
地域海岸 13	7.22	8.62	8.7	②H23 想定津波
地域海岸 14	7.30	7.36	7.4	②H23 想定津波
地域海岸 15	8.10	6.81	8.1	①今次津波
地域海岸 16	8.25	8.39	8.4	②H23 想定津波

日立港区

波源毎に、津波影響開始時間が最短となる個所、最大遡上高地点を図-3-6に示す。

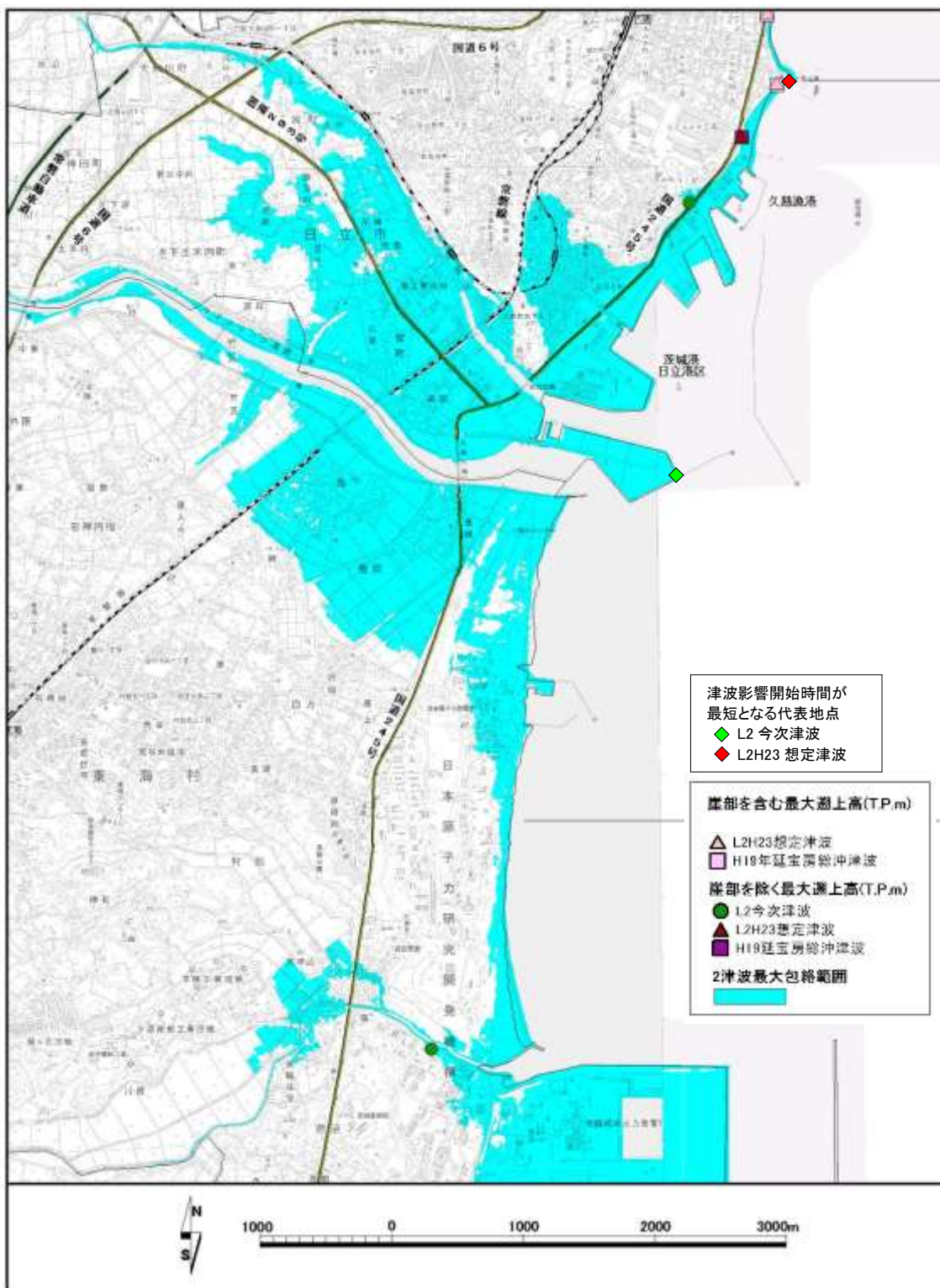


図-3-6.日立港区における最短津波影響開始位置・最大遡上高となる位置

### 3-9. 沖合津波水位分布

海岸における津波高（沖合津波水位）について、表-3-7 に各地域海岸で算出された沖合津波水位の最大値を、図-3-7 に日立港区における水位分布を示す。

日立港区では、2 津波最大で 5.0 ～10.9（T.P.+m）の範囲にある。

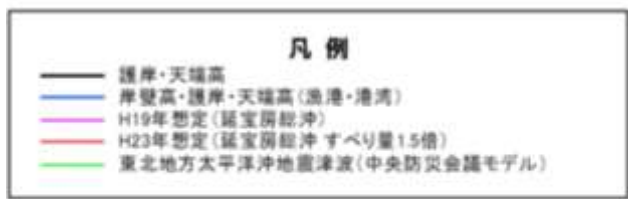
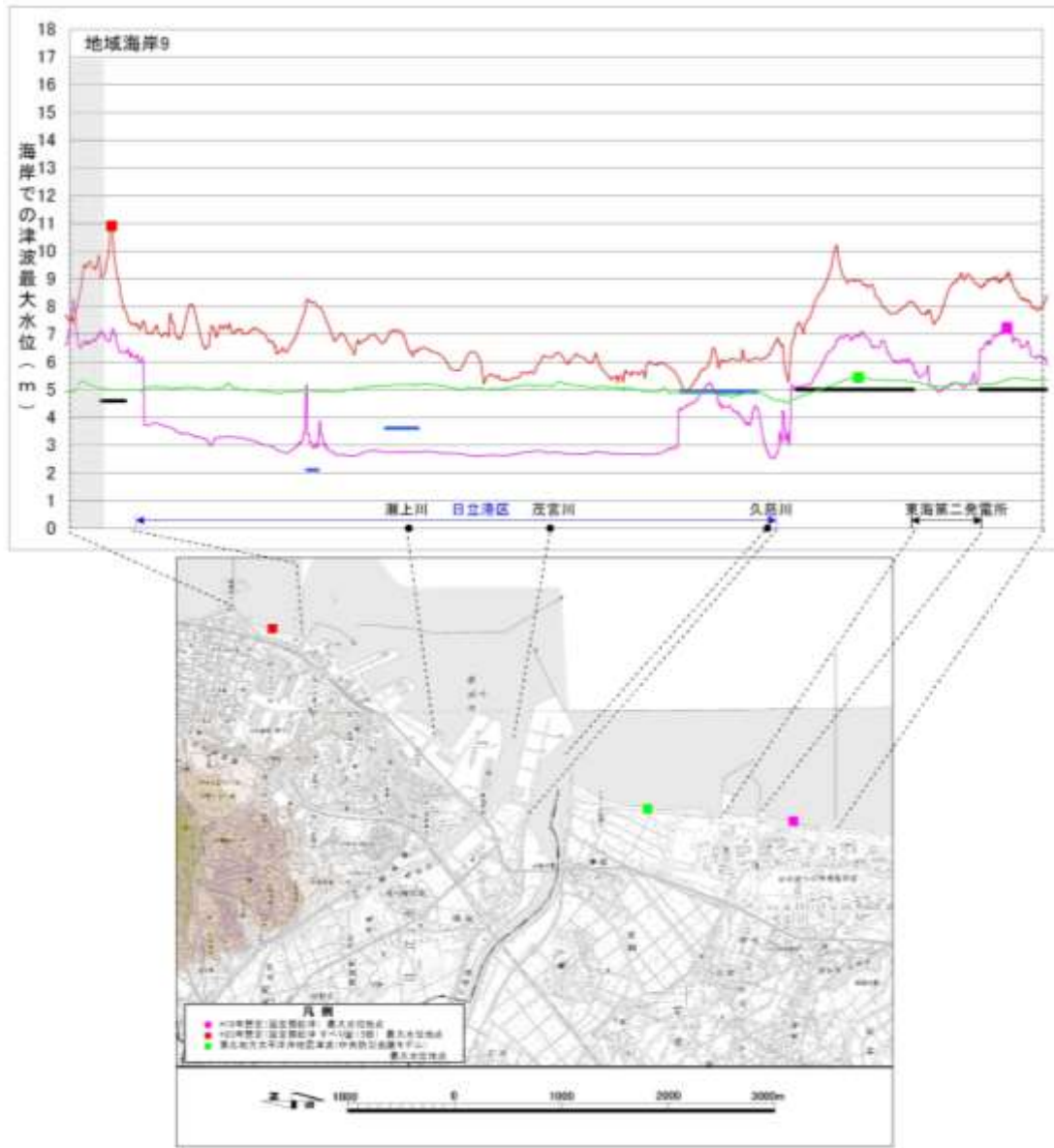
表-3-7 (1) .L2 津波による沖合津波水位算出結果（崖部を含む集計）

海岸名	沖合 30m 地点最大津波水位(T.P.+m)					
	今次津波		H23 想定津波		L2 津波 2 津波最大	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
地域海岸 1	4.54	8.10	4.16	11.44	4.6	11.5
地域海岸 2	5.31	9.42	4.33	14.79	5.4	14.8
地域海岸 3	5.20	6.66	6.29	8.15	6.3	8.2
地域海岸 4	5.24	5.93	5.86	8.69	5.9	8.7
地域海岸 5	4.87	5.98	5.87	8.60	5.9	8.6
地域海岸 6	4.91	6.10	6.28	9.62	6.3	9.7
地域海岸 7	5.07	6.51	6.66	11.58	6.7	11.6
地域海岸 8	4.53	6.73	6.96	12.78	7.0	12.8
地域海岸 9	4.53	5.44	4.95	10.90	5.0	10.9
地域海岸 10	4.23	5.95	3.75	10.62	4.3	10.7
地域海岸 11	4.05	5.79	4.85	10.01	4.9	10.1
地域海岸 12	4.18	7.14	3.74	7.92	4.2	8.0
地域海岸 13	5.44	6.91	5.23	7.25	5.5	7.3
地域海岸 14	5.20	6.58	4.19	6.84	5.2	6.9
地域海岸 15	4.10	6.81	2.96	6.08	4.1	6.9
地域海岸 16	4.40	7.73	4.29	7.66	4.4	7.8

日立港区

表-3-7 (2) .L2 津波による沖合津波水位算出結果（崖部を除く集計）

海岸名	沖合 30m 地点最大津波水位(T.P.+m)					
	今次津波		H23 想定津波		L2 津波 2 津波最大	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
地域海岸 1	4.54	8.05	4.16	11.10	4.6	11.1
地域海岸 2	5.31	7.11	4.33	10.66	5.4	10.7
地域海岸 3	5.20	6.66	6.29	8.15	6.3	8.2
地域海岸 4	5.24	5.93	5.86	7.91	5.9	8.0
地域海岸 5	5.38	5.98	6.72	8.17	6.8	8.2
地域海岸 6	5.39	6.10	7.17	9.62	7.2	9.7
地域海岸 7	5.07	6.46	6.66	11.58	6.7	11.6
地域海岸 8	4.66	6.73	6.96	11.07	7.0	11.1
地域海岸 9	4.53	5.44	4.95	10.90	5.0	10.9
地域海岸 10	4.23	5.95	3.75	10.62	4.3	10.7
地域海岸 11	4.05	5.79	4.85	10.01	4.9	10.1
地域海岸 12	4.18	7.14	3.74	7.92	4.2	8.0
地域海岸 13	5.44	6.91	5.23	7.25	5.5	7.3
地域海岸 14	5.20	6.58	4.19	6.84	5.2	6.9
地域海岸 15	4.10	6.81	2.96	6.08	4.1	6.9
地域海岸 16	4.40	7.73	4.29	7.66	4.4	7.8



※各シミュレーションは以下の条件であることを前提とする

津波	1/100年 レベル	想定すべり 時間遅れ	構造物条件	崩壊条件
H19想定津波(筈室崩れ沖)	H19標準	-	あり	TP+0.75m
H23想定津波(筈室崩れ沖すべり量1.5倍)	H23標準	-	あり(注)	TP+0.75m
東北地方太平洋沖地震津波 (中央防災会議モデル)	H23標準	あり		

※構造物の初期条件は以下のとおり  
 ・河川堤防・防風堤  
 ・新設鋼骨地盤に基づき耐力1/2以下  
 ・海岸防波堤、護岸、ヘッドランド  
 構造物なし

■■■■■■■■■■ 崖部

図-3-7.日立港区の沖合津波水位分布図

#### 4. 避難対象地域の設定

##### 4-1. 避難対象地域の設定

本計画の避難対象地域は、日立港区における臨港地区とし、埋立工事等による将来地形を含めた地域を設定した。

将来地形は、第3ふ頭の供用が予定されている平成30年度末を区切りとしている。  
避難対象地域を図-4-1に示す。

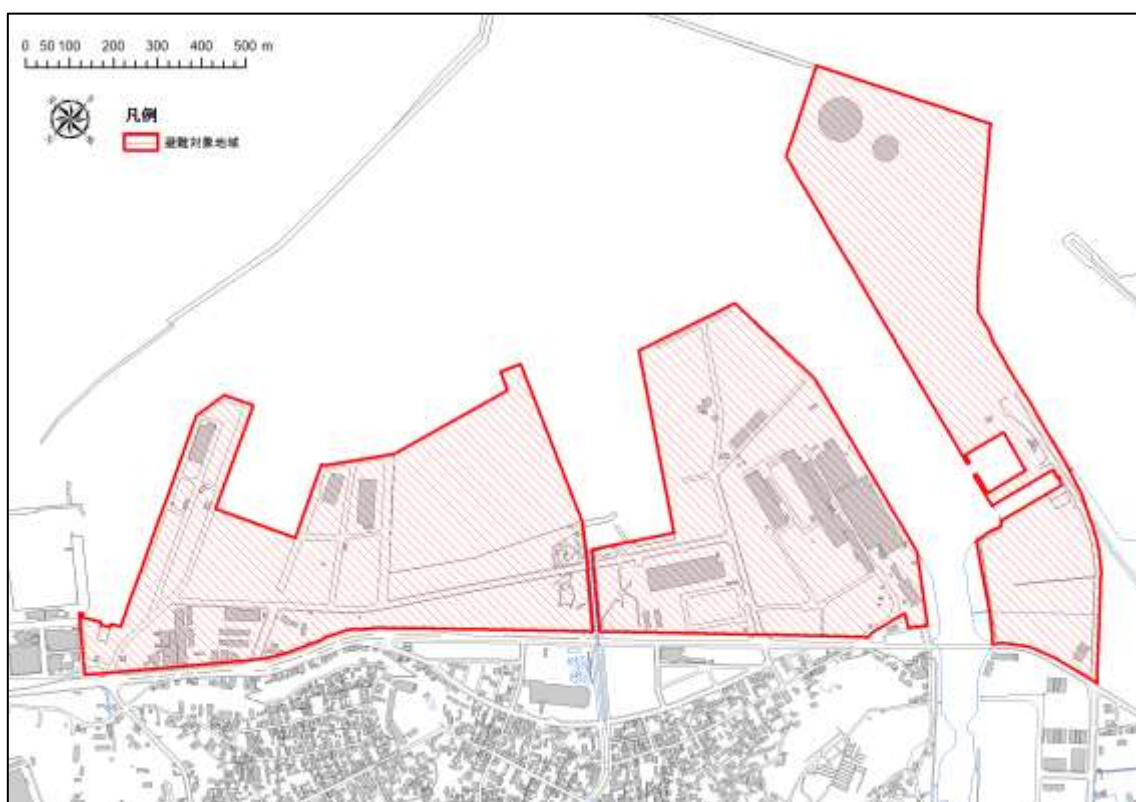


図-4-1.避難対象地域の設定

#### 4-2. 避難対象となる人数の把握

「2-6.茨城港日立港区の利用者」から、日立港区における避難対象者については、立地企業による就労者、来訪者とし、昼間 1,560 人、夜間 523 人とした。地区別の人数及び来訪者の人数を以下に示す。

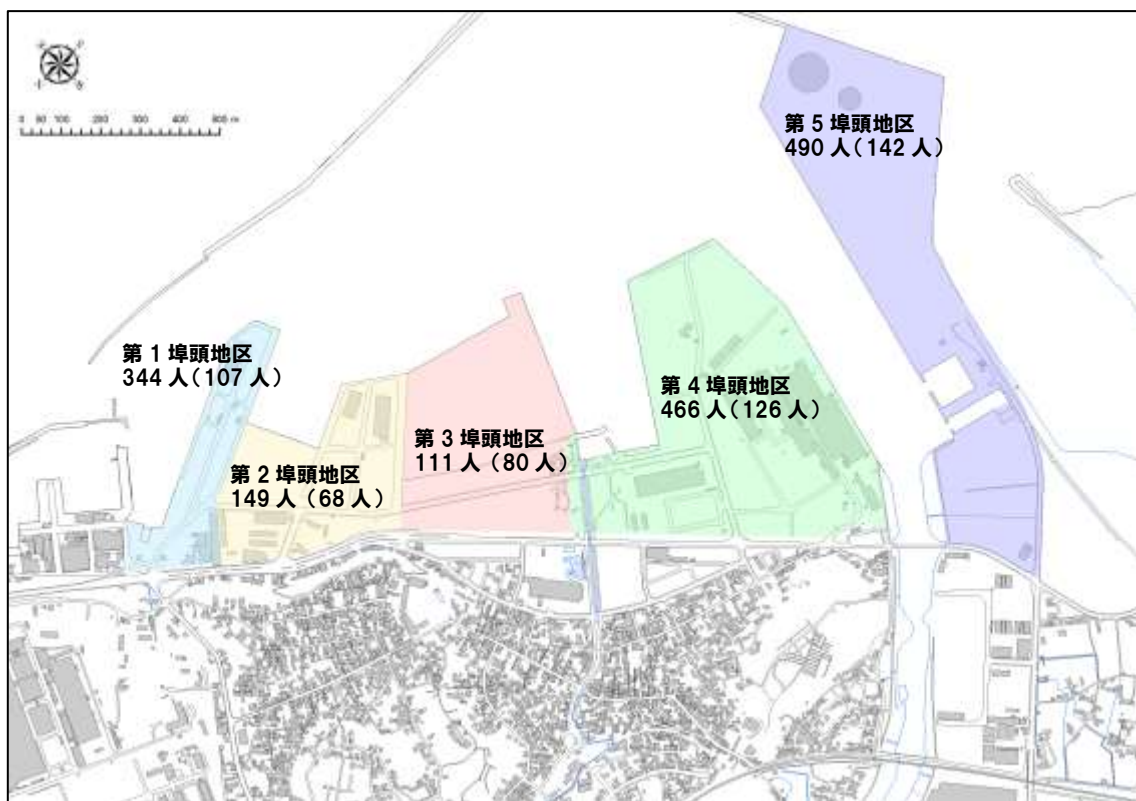
表-4-1.日立港区における避難対象者数

地区別	避難対象者		備考
	昼間	夜間	
第1ふ頭地区	344	107	
第2ふ頭地区	149	68	
第3ふ頭地区	111	80	
第4ふ頭地区	466	126	昼間に来訪者 36 名を含む
第5ふ頭地区	490	142	昼間に来訪者 129 名、夜間に来訪者 50 名を含む
合計	1,560	523	

表-4-2.日立港区における来訪者数

地区別	来訪者		備考
	昼間	夜間	
第1ふ頭地区	—	—	
第2ふ頭地区	—	—	
第3ふ頭地区	—	—	
第4ふ頭地区	36	—	なぎさ公園、駐車場利用
第5ふ頭地区	129	50	釣具店、釣り船、釣り客
合計	165	50	





( ) 内は夜間の人数

図-4-2.日立港区における避難対象者数

### 4-3. 避難目標地点

避難目標地点は、日立市が指定する避難先、および関係立地企業等に対する「港湾における津波避難対策における取組についてのアンケート調査」より、避難先を確保している企業については指定の避難先を避難目標地点とした（図-4-3）。

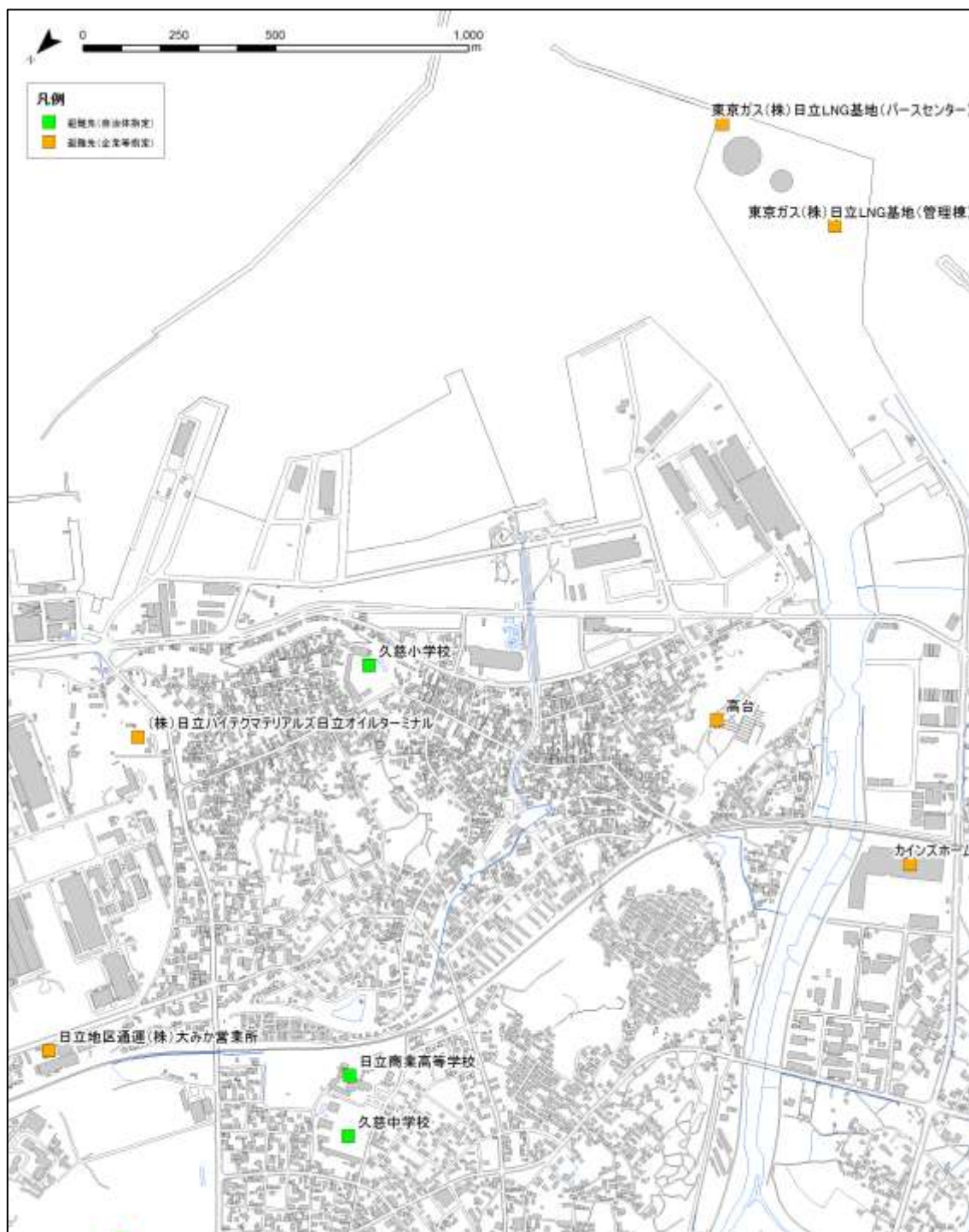


図-4-3.避難目標地点

#### 4-4. 避難可能距離の推計

##### 4-4-1. 推計方法

地震発生後の津波からの避難は、原則徒歩での避難を前提として、「港湾の津波避難対策に関するガイドライン」（国土交通省港湾局：平成 25 年 9 月）を参考として、避難可能距離（津波到達までに避難目標地点に向かって移動できる距離）を次式で推計した。

避難可能距離  $L_1 = \text{歩行速度 } P_1 \times (\text{津波到達予想時間 } T - t)$

$t$ ：「地震発生後、避難開始までにかかる時間」（避難行動開始時間）

##### 4-4-2. 条件設定

###### (1) 歩行速度 $P_1$

津波発生時の移動速度は、国土交通ガイドライン等を踏まえて2パターン設定した。なお、移動は徒歩での避難を想定した。

- ① 「津波避難対策推進マニュアル検討会報告書（総務省消防庁：平成25年3月）」（以下、津波避難マニュアル）によると、移動速度は1.0 m/秒（老人自由歩行速度、群集歩行速度、地理不案内者歩行速度等）を目安としている。
- ② 東京都市群交通計画委員会（1972年）によると、群集歩行は1.1 m～1.2 m/秒を限界としており、本推計では1.2 m/秒を比較的早めの移動速度として採用した。上記より、2 パターンの移動速度で推計を実施した。

###### (2) 津波到達予想時間 $T$

平成 23 年度「茨城沿岸津波浸水想定区域調査」（茨城県）で実施された津波シミュレーションを解析した結果、日立港区に対して津波の到達が早い H23 想定津波による浸水開始時間（臨港地区において津波の浸水深が 30cm 以上となる箇所が発生し始める時間）は概ね 36 分前後であり、本推計では津波到達予想時間（ $T$ ）を 36 分とした。

なお、浸水深 30cm 到達時間は避難成否の判定としており、「南海トラフの巨大地震建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要（内閣府 H24 年）」より考え方を引用した。

###### (3) 避難行動開始時間 $t$

津波避難マニュアルによると、避難開始時間は地震発生後 2～5 分とされている。

一方、「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（国土交通省：平成 25 年 4 月）」（東日本大震災時の津波避難実態アンケート結果）によると、「津波到達前に避難を開始した人は 10～15 分後が最も多く、次いで 0～5 分後、5～10 分後となっている。また、15 分後までに約 6 割、30 分後までに約 8 割の事業所が避難を開始している」とされている。

上記より、避難行動開始時間  $t$  を東日本大震災の実績として約半数の人が避難を始

めるまでにかかった時間である「地震発生から 15 分後」及び津波避難マニュアルの記載値や早期避難啓発効果がある場合を想定した「地震発生から 5 分後」と設定し、推計を行った。

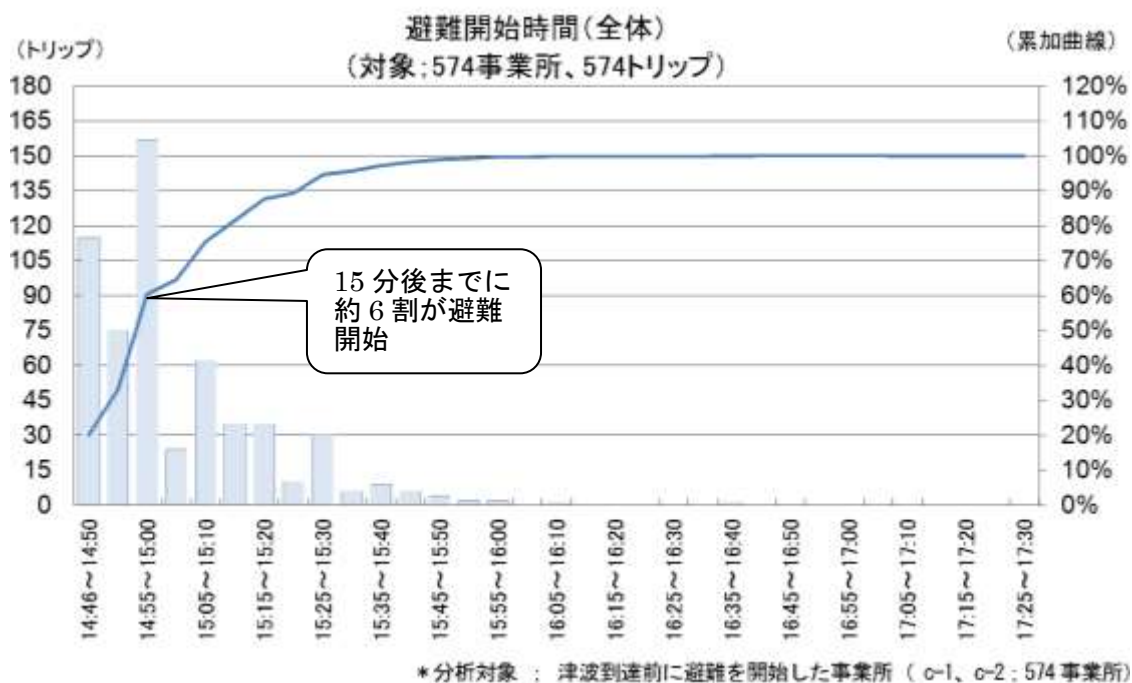


図-4-4.東日本大震災時の津波避難実態アンケート結果 (避難開始時間)

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 (国土交通省 : 平成 25 年 4 月) から引用

なお、日立港区で実施したアンケート結果 (「津波避難対策における取組アンケート調査結果」) では、地震発生後 10 分以内に避難した企業は 38.1 %、15 分以内に避難開始した企業が 23.8 %、30 分以内に避難開始した企業は 33.3 %となり、15 分以内に約 61%、30 分以内に約 95 %の企業が避難を開始したという結果であった。

#### 4-4-3. 避難可能距離の推計結果 L1

①歩行速度 1.0 m/s, 避難行動開始時間 15 分

$$\begin{aligned} \text{避難可能距離 } L_1 &= \text{歩行速度 } P_1 \times (\text{津波到達予想時間 } T - t) \\ &= 60 \text{ m / 分} \times (36 \text{ 分} - 15 \text{ 分}) \\ &= \underline{1260 \text{ m}} \end{aligned}$$

②歩行速度 1.0 m/s, 避難行動開始時間 5 分

$$\begin{aligned} \text{避難可能距離 } L_1 &= \text{歩行速度 } P_1 \times (\text{津波到達予想時間 } T - t) \\ &= 60 \text{ m / 分} \times (36 \text{ 分} - 5 \text{ 分}) \\ &= \underline{1,860 \text{ m}} \end{aligned}$$

③歩行速度 1.2 m/s, 避難行動開始時間 15分

$$\begin{aligned} \text{避難可能距離 } L_1 &= \text{歩行速度 } P_1 \times (\text{津波到達予想時間 } T - t) \\ &= 72 \text{ m/分} \times (36 \text{ 分} - 15 \text{ 分}) \\ &= \underline{1,512 \text{ m}} \end{aligned}$$

④歩行速度 1.2m/s, 避難行動開始時間 5分

$$\begin{aligned} \text{避難可能距離 } L_1 &= \text{歩行速度 } P_1 \times (\text{津波到達予想時間 } T - t) \\ &= 72 \text{ m/分} \times (36 \text{ 分} - 5 \text{ 分}) \\ &= \underline{2,232 \text{ m}} \end{aligned}$$

## 5. 避難困難地域の抽出

### 5-1. 津波避難シミュレーションの実施

最大クラスの津波に対する避難が困難と想定される区域及び人数を抽出するため、日立港区における津波避難シミュレーションを実施した。使用した津波データは、H23 想定津波のものである。

津波避難シミュレーションは以下の避難のシナリオを設定した。①「ケース 1」を「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（国土交通省：平成 25 年 4 月）」（東日本大震災時の津波避難実態アンケート結果）に基づき地震発生後 15 分後に避難を開始した場合。②「ケース 2」を早期避難行動の啓発効果を見込んで地震発生後 5 分後に避難を開始した場合。③「ケース 3」を近傍に津波避難施設を設置する等の避難対策を行った場合。

なお、避難対象者数は臨港地区の就労者及び来訪者が最大となる人数を想定した。

- ①ケース 1 ; L 2 地震の発生後 15 分後に各自の就労場所から避難を開始し、避難目標地点まで徒歩で避難。歩行速度は、集団避難行動及び液状化被害での歩行の困難性を考慮して設定。
- ②ケース 2 ; 早期避難の認識が周知され、L 2 地震発生後 5 分後に各自の就労場所から避難を開始。避難目標地点まで徒歩で避難。歩行速度は、集団避難行動及び液状化被害での歩行の困難性を考慮して設定。
- ③ケース 3 ; 早期避難の認識が周知され、L 2 地震発生後 5 分後に各自の就労場所から避難を開始。当初の避難目標地点に加え、緊急的・一時的な津波避難施設を設定し、避難経路の短縮化を図った場合。歩行速度は、集団避難行動及び液状化被害での歩行の困難性を考慮して設定。

図-5-1 に地震発生時における避難者の配置と避難場所を示す。

本津波避難シミュレーションにおける避難者の移動は、全て徒歩によるものとしている。その理由は、車での避難については、3.11 東日本大震災時にふ頭地区や臨港道路が液状化による被害があり車両走行が困難であったことや、臨港地区を抜けた道路で車による渋滞が起こり、集団での津波避難に支障を来すおそれがあるためである。

実際の避難行動では、避難目標地点までの経路が長く、また、けが人を輸送する手段としてやむを得ず車による避難を選択する場合がある。その際は、液状化や周囲の避難者の行動に留意しつつ、適宜の利用を図るものとする。

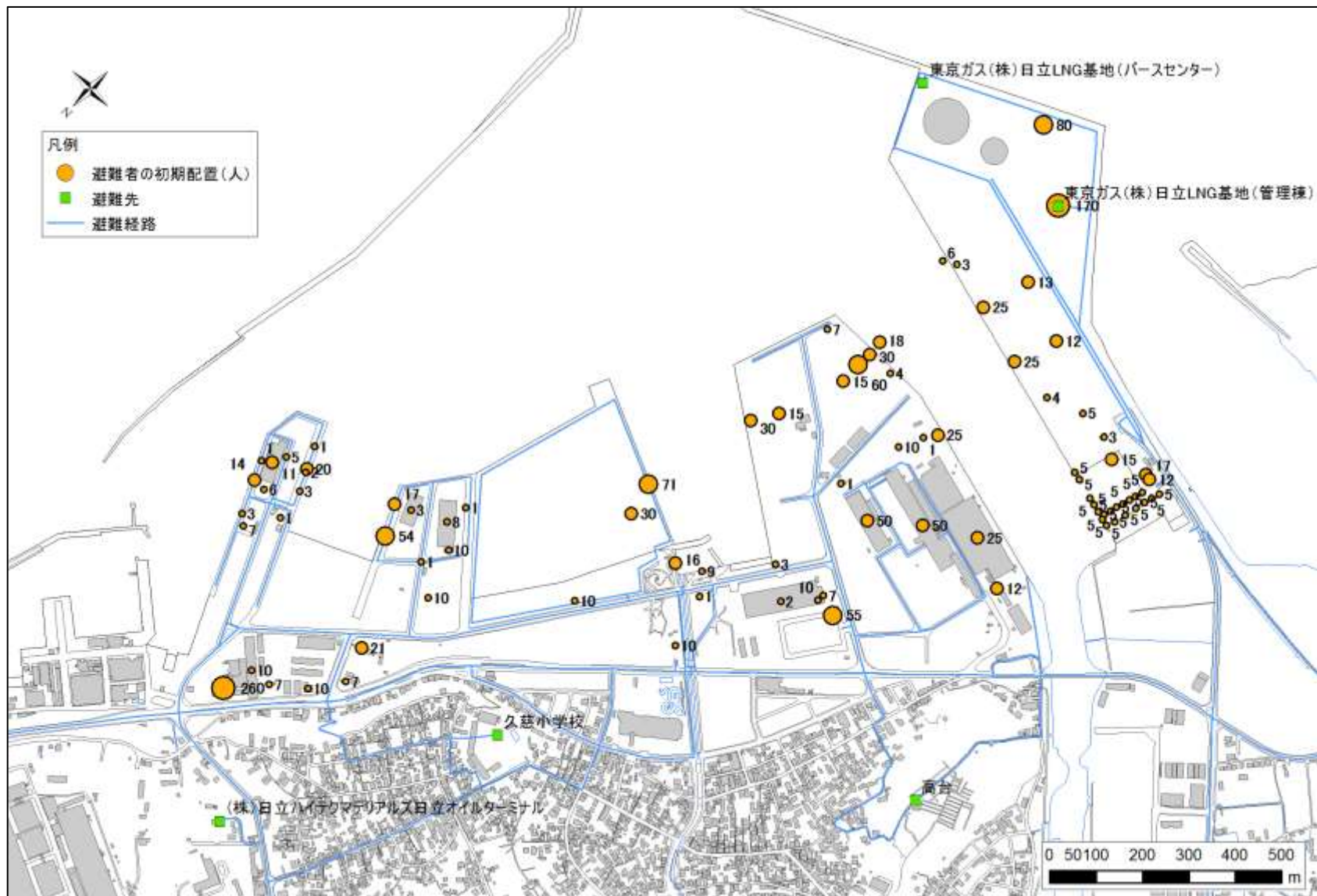


図-5-1.避難者の配置及び避難場所

表-5-1.津波避難シミュレーションの条件

項目	条件		
	ケース1： 避難開始時間 15 分後	ケース2： 避難開始時間 5 分後	ケース3： 避難開始時間5分後＋避難 路・避難先確保
想定津波	H23 想定津波		
避難経路・ゲートの設定	SOLAS 区域や防潮堤、企業内フェンス等の仕切りにより設定		
避難先	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンケート調査結果による避難目標地点（避難先の指定のある企業）</li> <li>・市が指定する最寄りの避難先（避難先の指定がない企業）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンケート調査結果による避難目標地点（避難先の指定のある企業）</li> <li>・市が指定する最寄りの避難先（避難先の指定がない企業）</li> <li>・新たに設定した一時避難先</li> </ul>	
避難者の人数	1,560 人（就労者：1,395 人、来訪者：165 人）		
液状化の範囲	図-5-2 参照		
移動速度	徒歩での避難を想定し、2 パターンの速度でシミュレーションを実施 ① 1.0m/秒（液状化の影響を受ける範囲については 0.5m/秒） ※1 ② 1.2m/秒（液状化の影響を受ける範囲については 0.78m/秒） ※2、※3 ①、②とも陸間の近傍を階段にて通過する垂直移動速度は、0.21m/s ※4		
避難開始時刻	地震発生後 15 分後	地震発生後 5 分後 (ソフト対策として避難開始時間を短縮 ※5)	
被害判定	津波浸水域において津波が到達する時間（浸水深 30cm 以上）までに避難が完了できなかった者を津波に巻き込まれたものと判定した。 「南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要（内閣府：H24 年）」を採用		
設定年次	防潮堤が整備され、第 3 ふ頭の供用が予定されている平成 30 年度末を設定年度とした。		

※1 津波避難マニュアルにおける老人自由歩行速度、群集歩行速度、地理不案内者歩行速度等を目安とした

※2 津波避難マニュアルにおける群集歩行速度（1.1 m～1.2 m/秒）の限界を目安とした

※3 「広域避難計画における防災事業実施による避難先要時間変化測定（東京都）」による液状化による速度低減率：0.65（広範に液状化が発生する可能性が大きい）を考慮した

※4 「津波避難ビル等に係るガイドライン（内閣府政策統括官：平成 17 年 6 月） p.11」を目安とした

※5 津波避難マニュアルによると、地震発生後 2～5 分後に避難開始するものと想定されており、その安全側として 5 分を設定した。



## 5-2. 液状化範囲

「茨城港日立港区における東日本大震災の復旧・復興方針」(H23.8 国土交通省・茨城県)によると、東日本大震災(3.11)時の日立港区の液状化は、ふ頭用地や臨港道路の数か所で起こった。そのため、就労者の避難の支障となったと考えられる。

本津波避難シミュレーションでは、避難対象区域内に液状化の範囲を設定して実施した。液状化範囲は、過年度の空中写真(昭和22年度)より判読した海岸線より海側の埋立地とした。なお、液状化対策が図られている個所は除外している。

液状化の設定範囲について図-5-2に示す。

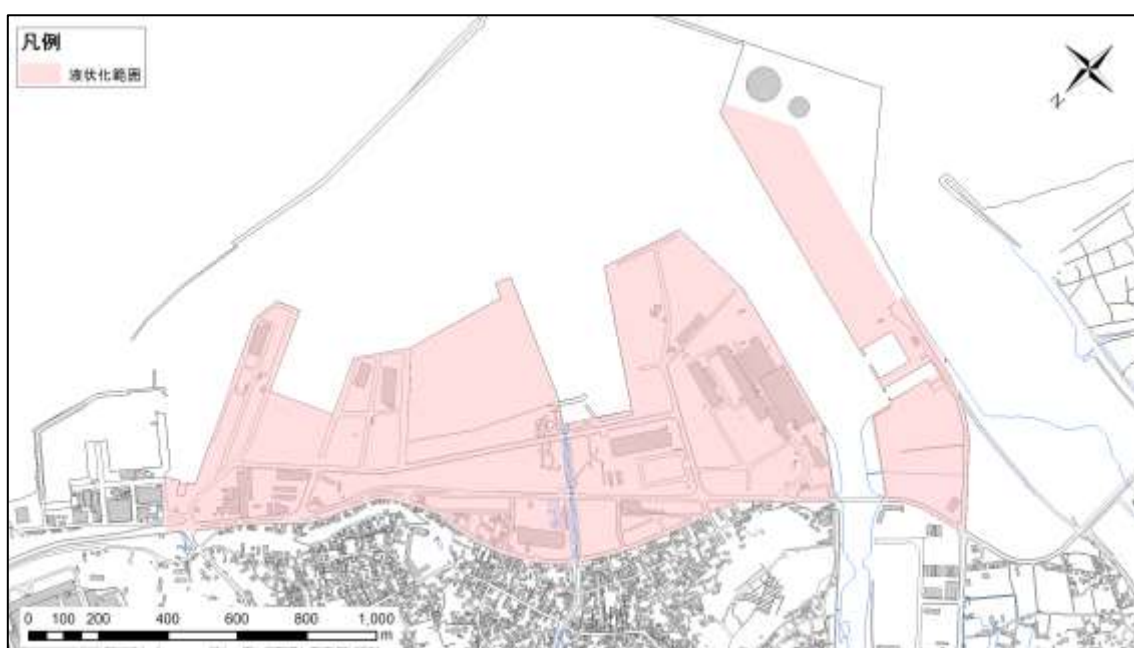


図-5-2.日立港区における液状化範囲

### 5-3. 避難困難者数及び避難困難地域の把握

津波避難シミュレーションの結果より、避難困難者と避難困難区域を以下に整理する(表-5-2, 表-5-3 参照)。

なお、津波避難シミュレーションで避難困難者として判定した条件は、避難行動中に津波襲来の浸水深 30 cm に達した箇所に存在する者とした。

#### ■移動速度 1.0 m/秒 (液状化の範囲 : 0.5 m/秒)

##### ①ケース 1 : 地震発生後 15 分後に避難を開始した場合

地震発生後 15 分後に避難を開始した場合、第 1 ふ頭地区では 49 人、第 2 ふ頭地区では 4 人、第 3 ふ頭地区では 111 人、第 4 ふ頭地区では 352 人、第 5 ふ頭地区では 241 人の、合計 757 人が避難困難となった。

##### ②ケース 2 : 早期避難行動の啓発効果がある場合

避難行動におけるソフト的な対策として、避難開始時間を 15 分から 5 分に早めた場合、第 1 ふ頭地区では避難困難者は発生しなかった。第 2 ふ頭地区においては避難困難の人数が 1 人、第 3 ふ頭地区の人数が 41 人、第 4 ふ頭地区では 242 人、第 5 ふ頭地区では 107 人で、全地区合計で 391 人が避難困難となった。

##### ③ケース 3 : 避難対策を実施した場合

避難開始時間の短縮に加え、既存施設を利用した緊急的・一時的な津波避難施設及び新たな津波避難施設の設置対策を設定し、避難経路の短縮化を図った場合、全地区において全員が避難可能となった。

#### ■移動速度 1.2 m/秒 (液状化の範囲 : 0.78 m/秒)

##### ①ケース 1 : 地震発生後 15 分後に避難を開始した場合

地震発生後 15 分後に避難を開始した場合、第 1 ふ頭地区、第 2 ふ頭地区、第 3 ふ頭地区では避難困難者は発生しなかった。第 4 ふ頭地区で 110 人、第 5 ふ頭地区では 89 人が避難困難となった。

##### ②ケース 2 : 早期避難行動の啓発効果がある場合

避難行動におけるソフト的な対策として、避難開始時間を 15 分から 5 分に早めた場合、第 1 ふ頭地区、第 2 ふ頭地区、第 3 ふ頭地区、第 4 ふ頭地区では避難困難者は発生しなかった。第 5 ふ頭地区においては避難困難者は 11 人となった。

③ケース3：避難対策を実施した場合

避難開始時間の短縮に加え、既存施設を利用した緊急的・一時的な津波避難施設及び新たな津波避難施設の設置対策を設定し、避難経路の短縮化を図った場合、全地区において全員が避難可能となった。

表-5-2.各ケースの避難困難者の人数（ケースごと）

	1.0m/秒 (液状化の範囲0.5m/秒)	1.2m/秒 (液状化の範囲0.78m/秒)	避難者の総数
ケース1：避難開始時間15分後	757	199	1560
ケース2：避難開始時間5分後	391	11	1560
ケース3：避難開始時間5分後 + 避難経路・避難先の確保	0	0	1560

表-5-3.各ケースの避難困難者の人数（ケースごと・地区ごと）

	地区名	1.0m/秒 (液状化の範囲0.5m/秒)	1.2m/秒 (液状化の範囲0.78m/秒)
ケース1：避難開始時間15分後	第1ふ頭地区	49	0
	第2ふ頭地区	4	0
	第3ふ頭地区	111	0
	第4ふ頭地区	352	110
	第5ふ頭地区	241	89
ケース2：避難開始時間5分後	第1ふ頭地区	0	0
	第2ふ頭地区	1	0
	第3ふ頭地区	41	0
	第4ふ頭地区	242	0
	第5ふ頭地区	107	11
ケース3：避難開始時間5分後 + 避難経路・避難先の確保	第1ふ頭地区	0	0
	第2ふ頭地区	0	0
	第3ふ頭地区	0	0
	第4ふ頭地区	0	0
	第5ふ頭地区	0	0
	追加の対策の 必要性	新たな避難施設の設置検 討が必要（第5ふ頭地区）	必要なし

避難困難地域は、予想される津波の到達時間までに避難目標地点や避難対象地域の外へ避難することが困難な地域のことである。

本計画では、避難時の安全側を鑑みて、移動速度 1.0 m/秒（液状化範囲：0.5 m/秒）におけるケース 1：地震発生後 15 分後に避難を開始した場合に避難できなかった地域を避難困難地域とし、ソフト的対策とハード的対策とを一体的に講じる考え方をを用いた各種対策で避難困難を解消する。

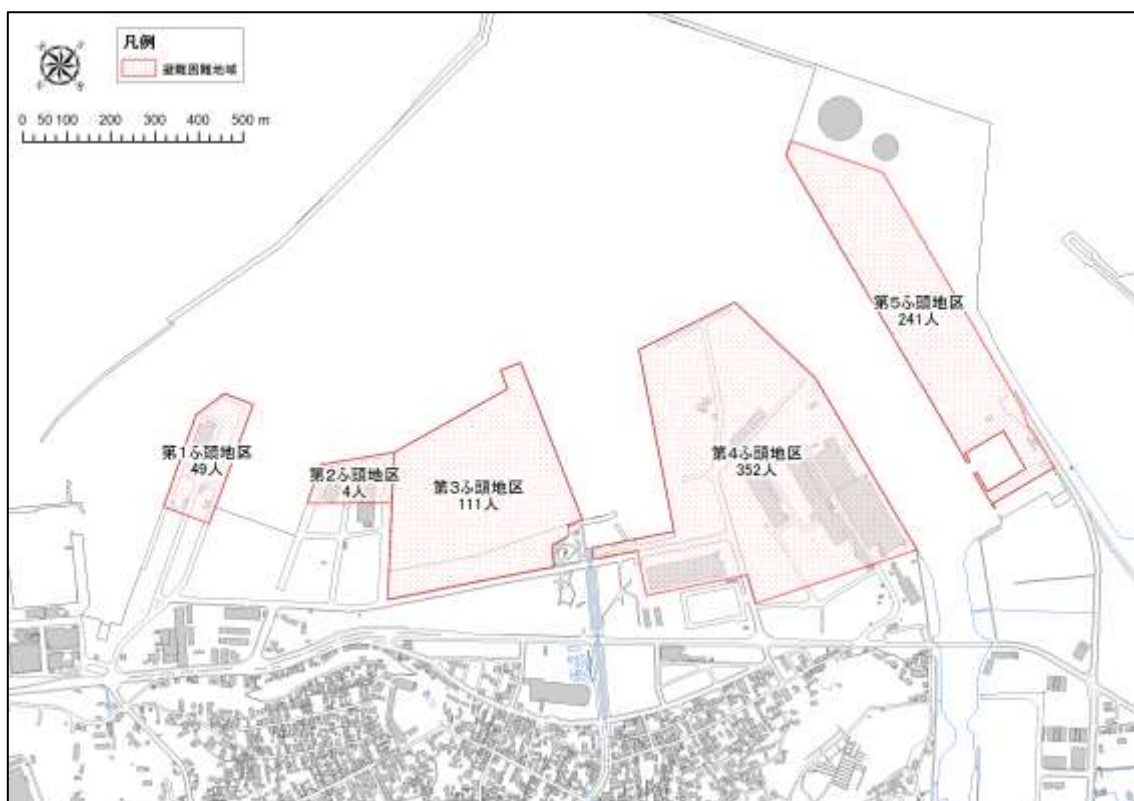


図-5-3.避難困難地域

## 6. 津波避難対策の検討

津波避難対策の検討は、避難困難者が解消されるまでソフト的な対策とハード的な対策を段階的に講じて次のフローに基づき実施した。

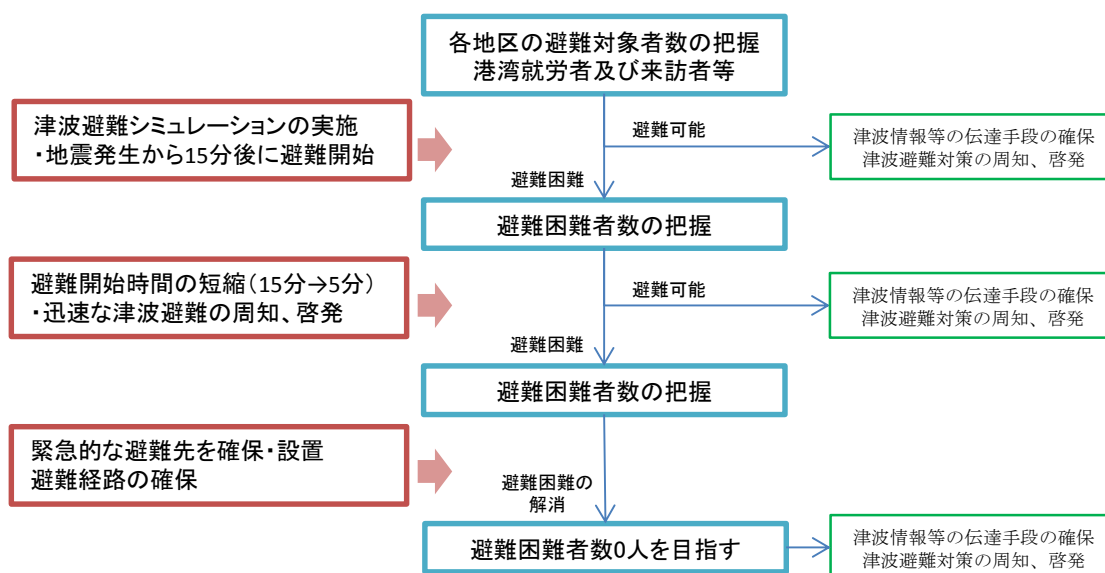


図-6-1.津波避難対策の検討フロー

避難開始時間の短縮のためには、避難に対する的確な情報伝達、平常時における港湾就労者や来訪者への避難関連情報の周知を充実させることによって実現するものとした（6-3、6-4 節参照）。緊急的な避難先の確保、設置及び避難経路を確保する方法については、6-1、6-2 節に詳細を述べる。このような津波避難対策により、港湾就労者、来訪者の避難困難の解消を目指すものとする。

## 6-1. 緊急避難場所の確保・津波避難施設の設置

### 6-1-1. 第1ふ頭地区

第1ふ頭地区の特徴として、避難目標地点は遠方にあり、液状化想定範囲外および浸水想定範囲外に到達するために避難に距離を要する箇所がある。

この地区での避難対象者数は344人であり、地震発生後15分後に避難開始を行うと49人の避難困難者が見込まれ、その場所は第1ふ頭地区の先端箇所である。地震発生後5分後に避難を開始すると、避難困難者は発生しない。したがって、迅速な津波避難の周知・啓発により、地震後の避難開始時間を5分とする対策を図るものとする。



図-6-2. 第1ふ頭地区の津波避難対策

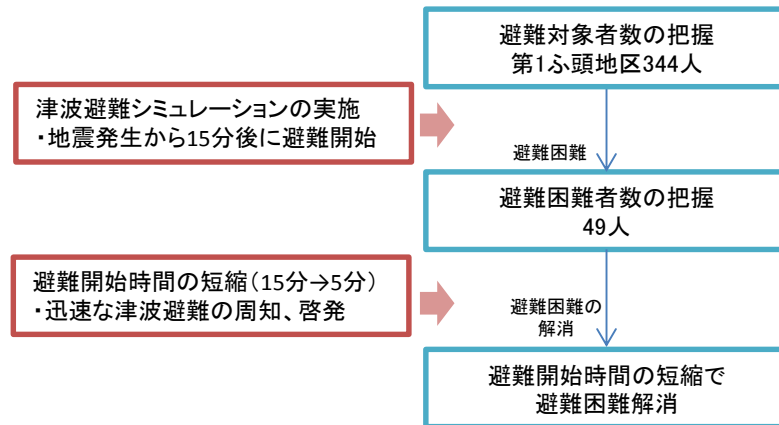


図-6-3.第1ふ頭地区の避難困難解消フロー

## 6-1-2. 第2ふ頭地区

第2ふ頭地区の特徴として、避難目標地点は遠方にあり、かつ液状化想定範囲外および浸水想定範囲外に到達するために距離を要する箇所がある。

この地区での避難対象者数は149人であり、地震発生後15分後に避難開始を行うと4人の避難困難者が見込まれ、避難困難地域は第2ふ頭地区の先端箇所である。地震発生後5分後に避難を開始すると、避難困難者は1人となる。避難困難者の1人は、避難目標地点を久慈中学校から、近隣の高台にある久慈小学校とすることで、避難困難者とはならない。したがって、第2ふ頭地区では、迅速な津波避難の周知・啓発により、地震後の避難開始時間を5分とし、かつ避難先を久慈小学校とする対策を図るものとする。

併せて、多重の安全策として、地震発生後5分後に避難を開始できなかった人を対象として、地区内にある既存の建物を利用し、緊急的に避難が可能な津波避難施設を検討した。

津波避難施設は、避難目標地点まで避難することが困難である場合に使用する施設で、避難困難地域の避難者が津波から緊急的・一時的に避難する際に活用できる施設である。また、最大クラスの津波に対応できない施設は、やむを得ず緊急的・一時的に退避する「津波緊急退避用施設」であり、利用者の判断が必要である。

津波避難施設の選定条件は、「港湾の津波避難施設の設計ガイドライン」（国土交通省港湾局：平成25年10月）より以下の基準とした。

表-6-1.津波避難施設の選定条件

項目	選定条件
構造	鉄筋コンクリート造もしくは鉄骨造であり、堅固な施設であること。
津波避難施設の地上高 対津波高さ	茨城県による想定津波浸水深よりも2～4mの余裕高を考慮した高さがある屋上及びデッキがあること。屋内避難であれば津波の想定浸水深さに相当する階に2を加えた階に避難スペースを設ければ安全側とした。
避難可能人数	避難可能な場所の面積に対して、2名/m <sup>2</sup> を避難可能人数とした。
耐震基準	建築基準法並びにこれに基づく命令及び条例の規定又は地震に対する安全上これらに準ずるものとして国土交通大臣が定める基準に適合するもの。これによらない場合は、東日本大震災時の損害の有無で耐震性を判断。



第 2 ふ頭地区及びその周辺の既存施設のうち、危険物のある建物や二次災害発生のおそれのある建物、海側施設を除外し、津波避難施設の選定条件（表-6-1）から茨城港湾事務所日立港区事業所を抽出した。避難場所は日立港区事業所屋上フロアとする。

#### 既存施設の津波避難施設としての利用

##### 1. 日立港区事業所



なお、津波避難施設に対しては「津波緊急退避用施設」である旨を表示し、利用にあたっての留意事項を明記する。将来的には浮き輪や防護シート等、一時的な避難に必要な防災備品等を配備し、津波避難利用者に備えるものとする。

表-6-2.既存施設の利用条件等

地区名	津波避難施設候補 (管理者)	構造	耐震基準等	想定津波 浸水深	避難フロア (地上高)	対津波高	避難可能 場所面積	避難可能人数	外部アクセス、課題等
第2ふ頭	日立港区事業所 (茨城県)	RC	S53竣工 H25年度耐震 診断(H12基 準)を行い適 合を確認済み	4.24m	屋上 (7m)	屋上 ○	約25㎡	50名：2名/㎡	1F入口より屋上へア クセス



図-6-4.第2 ふ頭地区の津波避難対策

津波避難施設として利用可能と考えられる既存施設は、建築基準法での新耐震設計基準が示された 1981 年（昭和 56 年）以降に建設された建物を選定しているが、構造上の要件として「津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る追加的知見について（平成 23 年 11 月 17 日付 国住指第 2570 号）」等、耐津波に対する照査を行っていない。

そのため、やむを得ず緊急的・一時的に退避する「津波緊急退避用施設」であることを周知する必要があり、利用者がその特性を十分認識した上で避難することが不可欠である。参考として図-6-5 に津波波高と鉄筋コンクリートビル等を想定した被害程度を目

安を示す。

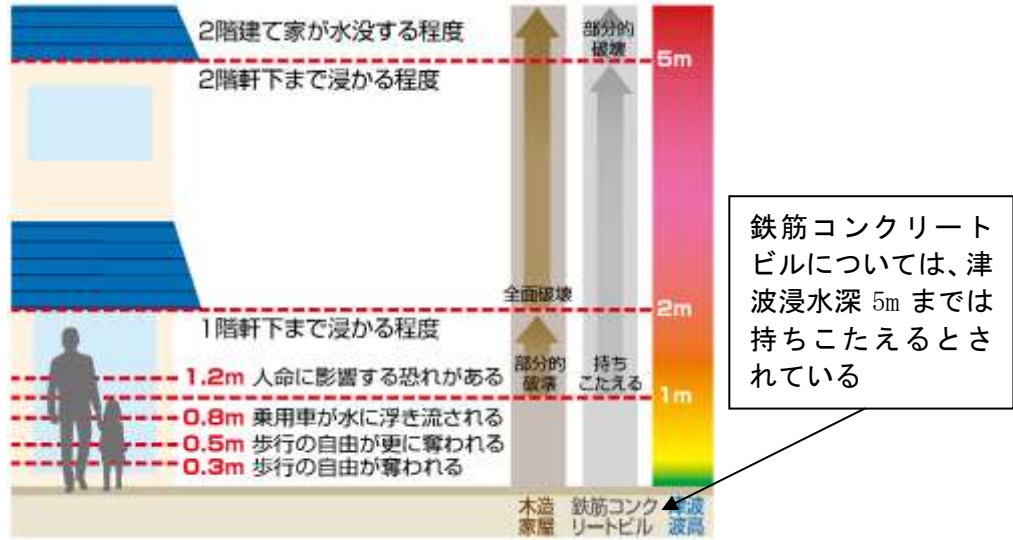


図-6-5.津波波高と被害程度（気象庁 HP から引用：首藤（1993）を改変）

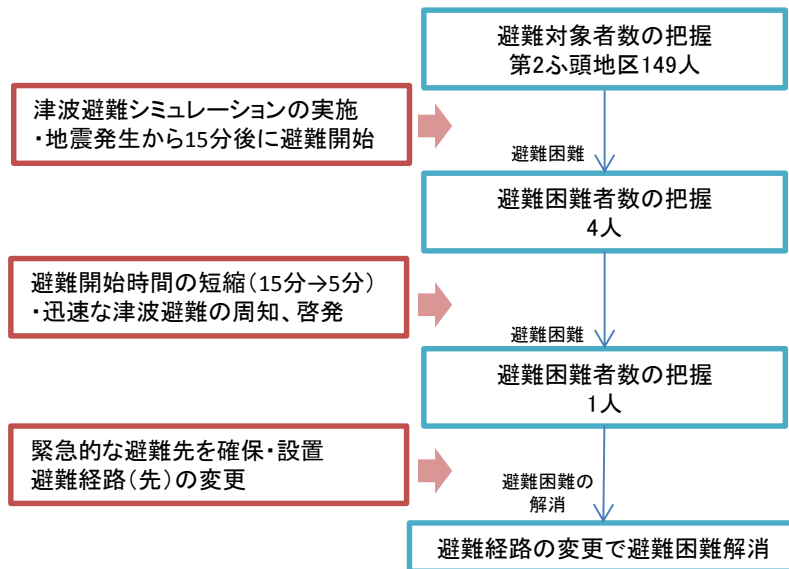


図-6-6.第2ふ頭地区の避難困難解消フロー

### 6-1-3. 第3ふ頭地区

第3ふ頭地区は、増大する完成自動車取扱（輸出入）の効率化を図るため、-12m岸壁（完成自動車用）が計画され、岸壁、ふ頭用地、港湾関連用地が工事中である。完成後のふ頭用地から避難目標地点は遠方にあり、かつ液状化想定範囲外および浸水想定範囲外に到達するために距離を要する。

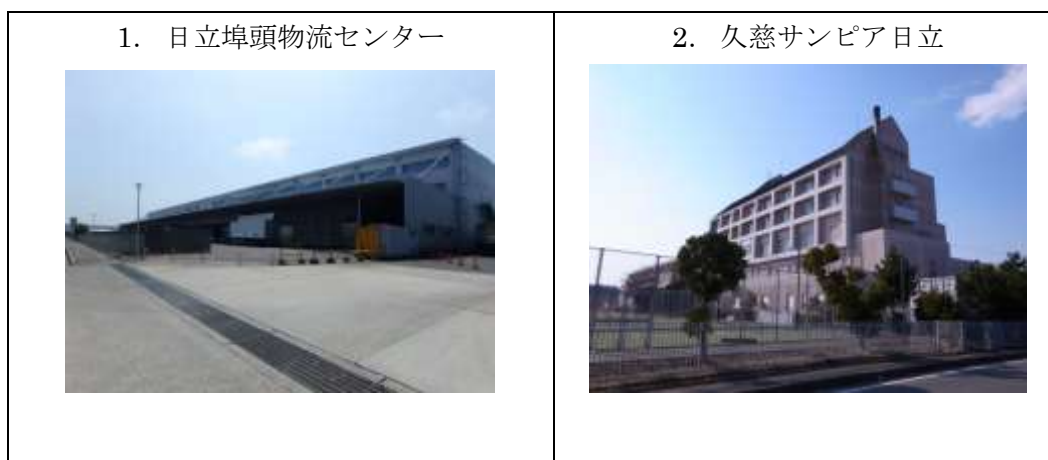
この地区での避難対象者数は111人であり、地震発生後15分後に避難開始を行うと111人の避難困難者が見込まれ、避難困難地域は現在埋立工事中の港湾関連用地である。地震発生後5分後に避難を開始すると、避難困難者は41人となる。

避難困難者の安全対策を図るため、近隣にある既存の建物を利用し、津波避難施設の設置を検討した。

第3ふ頭地区及びその周辺の既存施設のうち、危険物のある建物や二次災害発生のおそれのある建物、海側施設を除外し、津波避難施設の選定条件（表-6-1）から第4ふ頭地区入口の日立埠頭物流センター、第3ふ頭地区背後の久慈サンピア日立を抽出した。

日立埠頭物流センターの避難場所は倉庫2階スペース、久慈サンピア日立の避難場所は2階フロアとする。

#### 既存施設の津波避難施設としての利用



なお、各津波避難施設に対しては、やむを得ず緊急的・一時的に退避する「津波緊急退避用施設」である旨を表示し、利用にあたっての留意事項を明記する。

表-6-3.既存施設の利用条件等

地区名	津波避難施設候補 (管理者)	構造	耐震基準等	想定津波 浸水深	避難フロア (地上高)	対津波高	避難可能 場所面積	避難可能人数	外部アクセス、課題等
第3ふ頭	久慈サンピア日立 (日立市)	SRC	新基準適合	3.88m	2F 大広間 (6.0m)	2F ○	約500㎡	1000名：2名／㎡	1Fに入口が複数あり、 館内から2Fへアクセス
第4ふ頭	日立埠頭物流センター (日立埠頭(株))	SRC	新基準適合 (H2竣工)	3.10m	2F(事務所部) 2F(倉庫部) (1F天井高6.0m)	2F ○	約900㎡ (総面積4,521㎡ のうち、約80%の 面積を荷物等が占 める)	1800名：2名／㎡	建物北側にあり 施設特性によるセキュ リティ上の課題あり



図-6-7.第3 ふ頭地区の津波避難対策

津波避難施設として利用可能と考えられる既存施設は、建築基準法での新耐震設計基準が示された 1981 年（昭和 56 年）以降に建設された建物を選定しているが、構造上の要件として「津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る追加的知見について（平成 23 年 11 月 17 日付 国住指第 2570 号）」等、耐津波に対する照査を行っていない。

そのため、やむを得ず緊急的・一時的に退避する「津波緊急退避用施設」であることを周知する必要があり、利用者がその特性を十分認識した上で避難することが不可欠である。

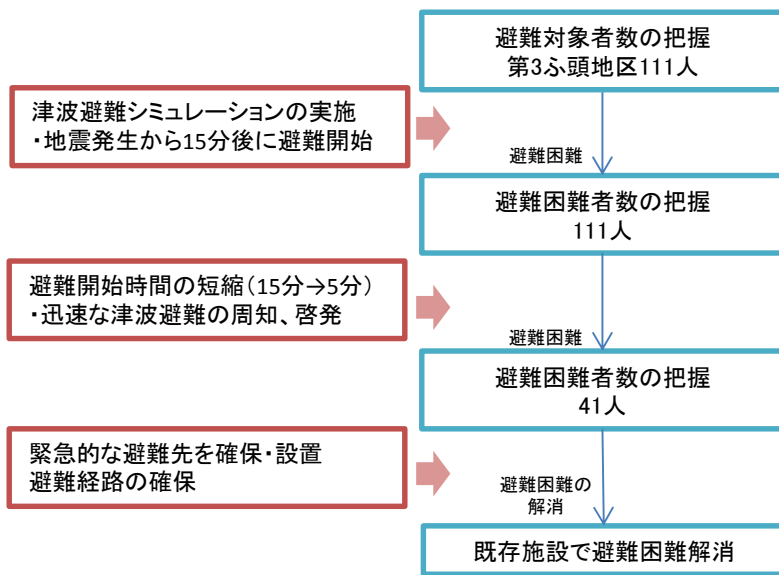


図-6-8.第3ふ頭の避難困難解消フロー



#### 6-1-4. 第4ふ頭地区

第4ふ頭地区の特徴として、避難目標地点は遠方にあり、かつ液状化想定範囲外および浸水想定範囲外に到達するために距離を要する。

この地区での避難対象者数は466人であり、地震発生後15分後に避難開始を行うと352人の避難困難者が見込まれ、避難困難地域は第4ふ頭の大部分を占める。地震発生後5分後に避難を開始すると、避難困難者は242人となる。

避難困難者の安全対策を図るため、近隣にある既存の建物を利用し、津波避難施設の設置を検討した。

第4ふ頭地区及びその周辺の既存施設のうち、危険物のある建物や二次災害発生のおそれのある建物、海側施設を除外し、津波避難施設の選定条件(表-6-1)から第4ふ頭地区入口の日立埠頭物流センターを抽出した。日立埠頭物流センターの避難場所は倉庫2階スペースとする。

既存施設の津波避難施設としての利用

日立埠頭物流センター



なお、同津波避難施設に対しては、やむを得ず緊急的・一時的に退避する「津波緊急退避用施設」である旨を表示し、利用にあたっての留意事項を明記する。

表-6-4.既存施設の利用条件等

津波避難施設候補 (管理者)	構造	耐震基準等	想定津波 浸水深	避難フロア (地上高)	対津波高	避難可能 場所面積	避難可能人数	外部アクセス、課題等
日立埠頭物流センター (日立埠頭(株))	SRC	新基準適合 (H2竣工)	3.10m	2F(事務所部) 2F(倉庫部) (1F天井高6.0m)	2F ○	約900㎡ (総面積4,521㎡ のうち、約80%の 面積を荷物等が占 める)	1800名:2名/㎡	建物北側にあり 施設特性によるセキュ リティ上の課題あり



図-6-9.第4 ふ頭地区の津波避難対策

なお、浸水想定区域外へ避難するには、近傍の高台への避難が有効である。しかし、第4ふ頭の背後に位置する高台への避難経路の一部は、土砂災害特別警戒区域および土砂災害警戒区域に指定されていることから、安全性を確保するための対策が求められる。

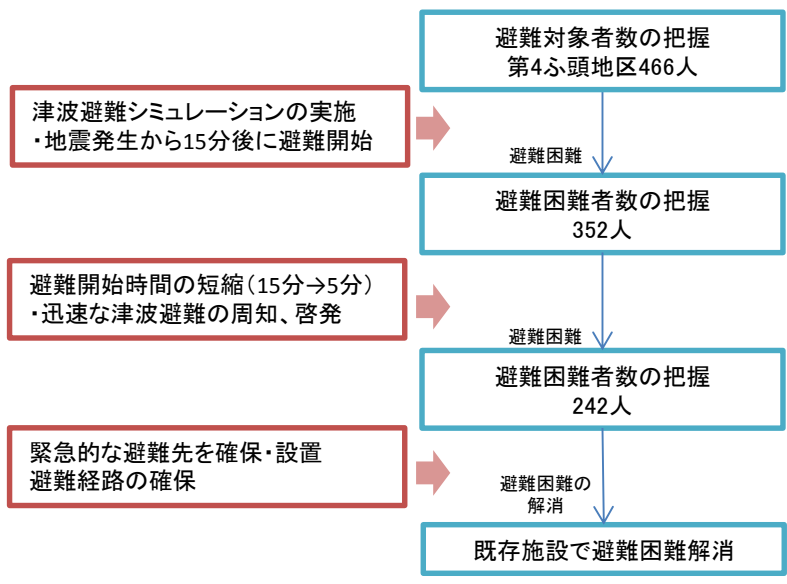


図-6-10. 第4ふ頭地区の避難困難解消フロー

### 6-1-5. 第5ふ頭地区

第5ふ頭地区の特徴として、避難目標地点は遠方にあり、かつ液状化想定範囲外および浸水想定範囲外に到達するために距離を要する。

この地区での避難対象者数は490人であり、地震発生後15分後に避難開始を行うと241人の避難困難者が見込まれ、避難困難地域は第5ふ頭のふ頭用地である。地震発生後5分後に避難を開始すると、避難困難者は107人となる。

第5ふ頭では、近傍に避難可能な高台や避難先が無い場合、避難困難者を収容できる津波避難施設の設置を検討する必要がある。

新たに設置が必要とされる津波避難施設は、下記の条件を満たす必要がある。

- ・収容人数：110名（第5ふ頭地区の避難困難者107名）
- ・必要延床面積：55m<sup>2</sup>（2名/m<sup>2</sup>として算出）
- ・必要床高：7.0m（参考として、第5ふ頭地区におけるH23想定津波（L2津波）の浸水深は4.0m～5.0mの範囲であるため、余裕高2.0mを加えた値）



図-6-11. 第5ふ頭地区の津波避難対策

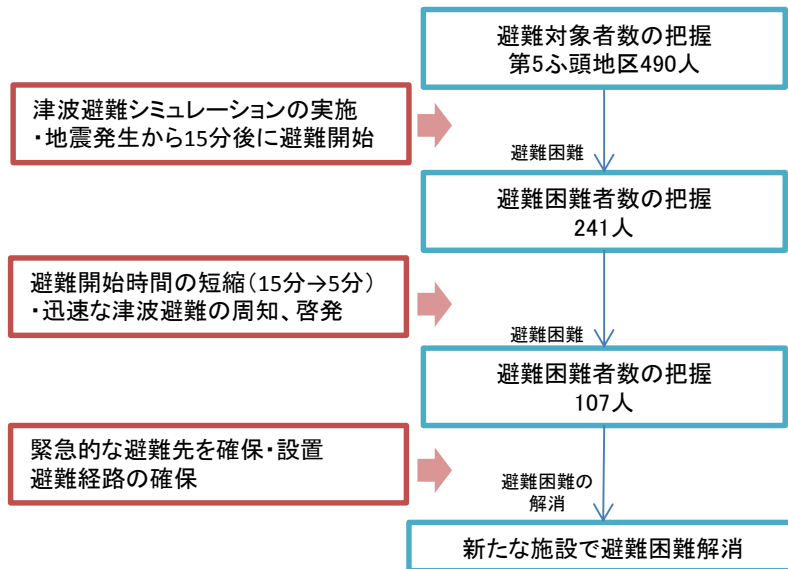


図-6-12.第5ふ頭地区の避難困難解消フロー

## 6-2. 避難経路の検討

臨港地区においては、企業用地を始め、SOLAS 制限区域やふ頭用地の安全確保のためのフェンスやゲートが多数設置されている。ふ頭用地では、津波襲来時にはコンテナや車両、資材等の漂流物が流出し、避難の妨げになる可能性もある。

また、日立港区では、L1 津波対策として防潮堤の新規建設が進められ、津波避難時に利用する避難経路については、専用フェンス・ゲート、防潮堤、陸閘および漂流物の可能性を予め把握して、不測の事態に備えておく必要がある。

ふ頭地区から先の避難経路では、避難の妨げが少ない臨港道路 1～5 号線、国道 245 号、県道 254 号日立港線等を避難経路として設定している。

避難経路上のゲートについては、津波避難時に解放されるようゲート担当者（警備員や工事関係者）による運用を予め定めておく必要があり、ゲート担当者はゲート解放後、自らも安全な避難先へ避難するものとする。

以下に港区全体の避難経路と、各ふ頭地区における避難経路を示す。

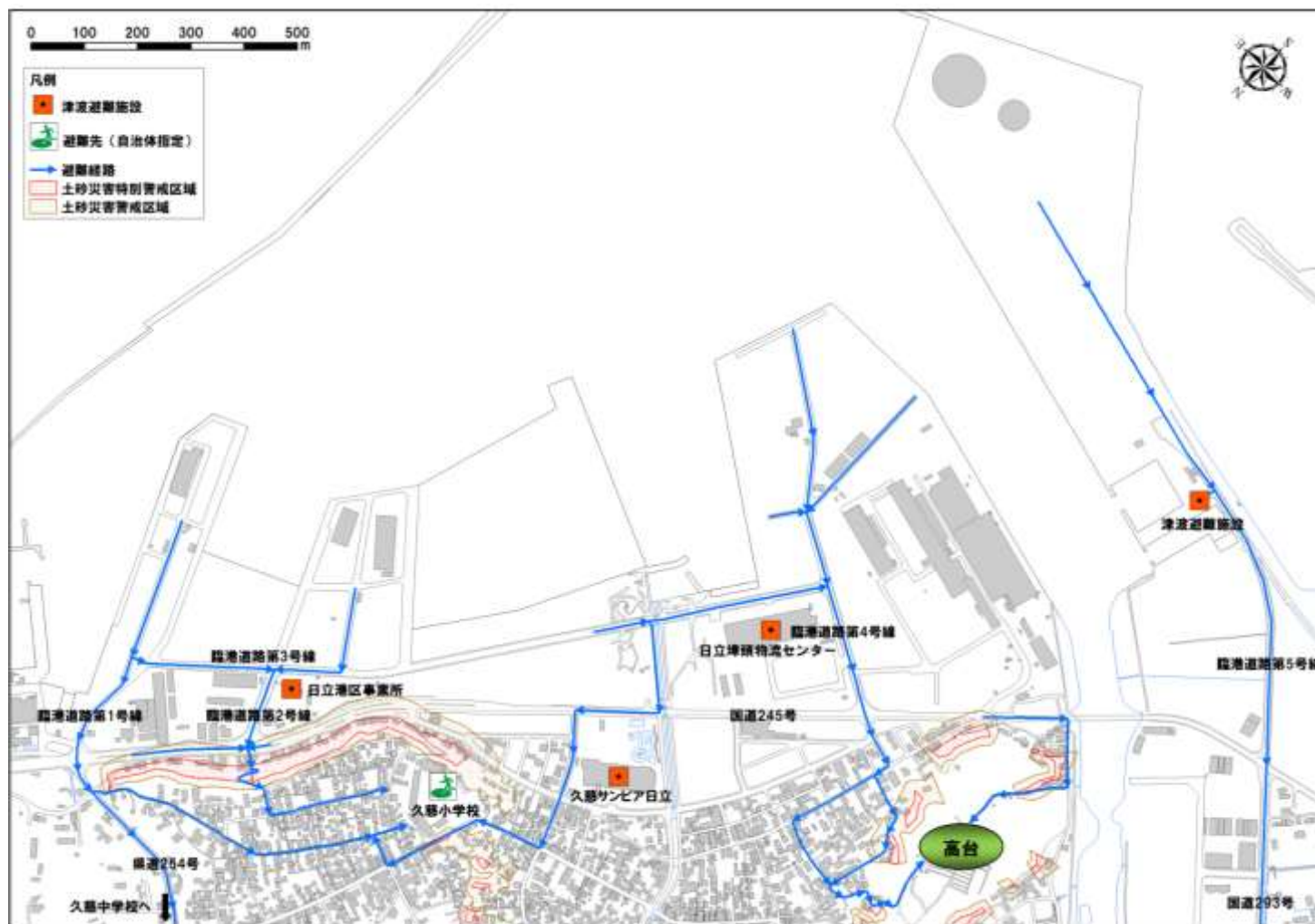


図-6-13.避難経路 (全体)



### 6-2-1. 第1ふ頭地区、第2ふ頭地区

第1ふ頭地区、第2ふ頭地区の特徴として、SOLAS 制限区域に指定され、就労者及び来訪者は専用ゲートでの出入りに制限される。また、石油製品や鉱産品等の扱いがあり、専用フェンスで囲まれているものの津波襲来時にそれらが漂流するおそれがある。併せて、防潮堤が完成した際には、臨港道路へのアクセスが限定される。避難経路の選択にあたっては、これら配置の把握と早期のふ頭地区からの避難が必要である。

第1ふ頭地区は、県道254号を経て久慈小学校に至る経路を抽出したが、場合によっては久慈中学校を目指してもよい。

第2ふ頭地区は、国道245号をわたって、久慈小学校に至る経路を抽出した。



図-6-14.避難経路（第1ふ頭地区、第2ふ頭地区）



地点 1



地点 2



地点 3



地点 4



地点 5



地点 6



地点 7



地点 8

図-6-15.避難経路 (図-6-14 の地点番号に対応する)

### 6-2-2. 第3ふ頭地区、第4ふ頭地区

第3ふ頭の特徴として完成自動車の輸出入基地、第4ふ頭の特徴としてRORO船の着岸や工業用地の存在があげられる。

外航船が着岸する一部区域が SOLAS 制限区域に指定され、就労者及び来訪者は専用ゲートでの出入りに制限される。第4ふ頭についても同様の専用フェンスにて就労者等の出入りを制限している。併せて、防潮堤が完成した際には、臨港道路へのアクセスが制限される。

また、日立埠頭物流センターおよび久慈サンピア日立について、津波避難時に港湾就労者等が津波避難施設として利用ができるよう、災害時の協定を締結する。

第3ふ頭地区は、国道245号を経て久慈小学校に至る経路を抽出した。第4ふ頭地区は国道245号をわたって高台に至る経路を抽出した。

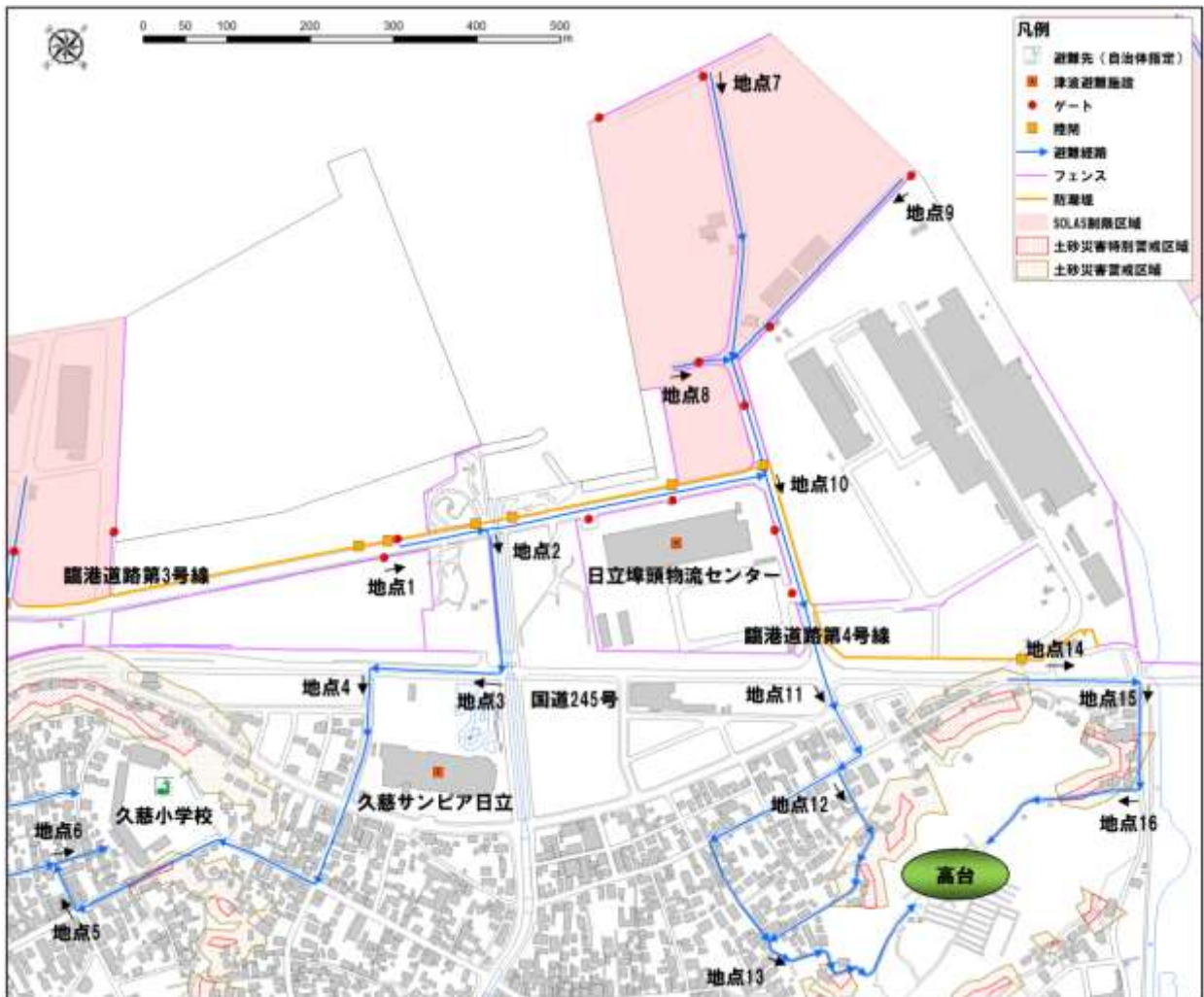


図-6-16.避難経路（第3ふ頭地区、第4ふ頭地区）



地点 1



地点 2



地点 3



地点 4



地点 5



地点 6



地点 7



地点 8

図-6-17.避難経路（図-6-16 の地点番号に対応する）



地点 9



地点 10



地点 11



地点 12



地点 13



地点 14



地点 15



地点 16

図-6-18.避難経路 (図-6-16 の地点番号に対応する)

### 6-2-3. 第5ふ頭地区

第5ふ頭地区の特徴として、ふ頭用地の大半が SOLAS 制限区域に指定され、就労者は専用ゲートでの出入りに制限される。SOLAS 制限区域は、完成自動車の輸出入基地となっており、津波襲来時に漂流するおそれがある。また、遊漁船や釣り客等の来訪者の利用があり、避難経路上の津波避難施設の利用を考慮する。

第5ふ頭地区は、臨港道路を経て、新設する津波避難施設へ向かう経路を抽出した。



図-6-19.避難経路 (第5ふ頭地区)



地点 1



地点 2

図-6-20.避難経路（図-6-19 の地点番号に対応する）

### 6-3. 津波情報等の伝達手段の確保

大津波警報、津波警報、津波注意報、津波情報、避難指示、避難勧告、避難準備情報が、日立港区において迅速かつ正確に伝達されるよう、日立市と調整し、情報伝達に必要な取り組みについて協力して推進する。

なお、気象庁の津波警報・注意報の発表基準は以下に示され、防災行政無線等により各地へ伝達される。

表-6-5.津波警報・注意報の種類（気象庁）

種類	予想される津波の高さ		取るべき行動	想定される被害
	数値での発表 (発表基準)	巨大地震の 場合の表現		
大津波警報	10m超 (10m<高さ)	巨大	沿岸部や川沿いにいる人は、ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難して下さい。津波は繰り返し襲ってくるので、津波警報が解除されるまで安全な場所から離れないでください	木造家屋が全壊・流出し、人は津波による流れに巻き込まれる。
	10m (5m<高さ≤10m)			
	5m (3m<高さ≤5m)			
津波警報	3m (1m<高さ≤3m)	高い		標高の低いところでは津波が襲い、浸水被害が発生する。人は津波による流れに巻き込まれる。
津波注意報	1m (20cm≤高さ≤1m)	(標記しない)	海の中にいる人は、ただちに海から上がって海岸から離れてください。津波注意報が解除されるまで海に入ったり海岸に近づいたりしないでください。	海の中では人は速い流れに巻き込まれる。養殖いかだが流出し、小型船舶が転覆する。

表-6-6.津波情報等の伝達手段における対策

情報伝達のメニュー	内容
①広域伝達手段	Jアラート、エリアメール、HP、広報車
②防災行政無線戸別受信機の配布	ふ頭地区で就労する企業・関係機関の要望に応じて、日立市より防災行政無線戸別受信機を無償貸与
③防災行政無線屋外放送塔による情報伝達	既存の放送塔の他、日立港区への更なる情報伝達が行なわれるよう防災行政無線屋外放送塔の増設など、伝達手段の拡充が求められる。
④看板・誘導標識の設置	海抜・津波浸水想定区域・東日本大震災時の浸水深実績の表示、避難方向（誘導）や緊急避難場所、津波避難施設等を示した案内看板等の設置



① 域伝達手段

日立市では、Jアラート、エリアメール、HP、広報車を通じて沿岸域への情報伝達を図っている。

避難時に経過を追った防災情報の取得は、テレビやラジオが有効であり、各事業者においては避難時に携帯ラジオや携帯テレビ、スマートフォン等を装備することが望ましい。

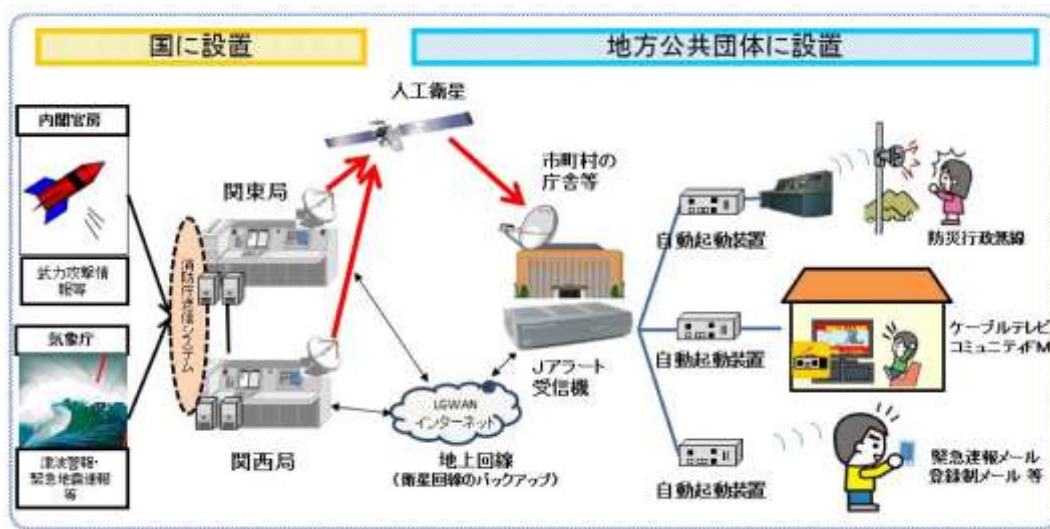
**J-ALERT** について（総務省消防局 HP より引用）

弾道ミサイル情報、津波情報、緊急地震速報等、対処に時間的余裕のない事態に関する情報を、人工衛星を用いて国（内閣官房・気象庁から消防庁を経由）から送信し、市区町村の同報系の防災行政無線等を自動起動することにより、国から住民まで緊急情報を瞬時に伝達するシステム

【導入の経緯】

- 平成 19 年 2 月 運用開始（4 市町村）
  - 10 月 緊急地震速報の送信を開始
- 平成 21 年 4 月 平成 21 年度補正予算にシステムの高度化と全国的整備を行う経費を計上
- 平成 22 年 12 月 システムの高度化が完了し、未整備の 1 3 8 1 市町村への整備開始
- 平成 23 年 6 月 震災の影響のあった一部の県を除き、ほぼすべての地方公共団体でハードの整備を完了
- 平成 25 年 5 月 関東局と関西局の 2 局運用を開始
  - 首都直下地震等に備えてバックアップ局の運用を開始
- 平成 26 年 3 月 全ての地方公共団体で受信機の整備完了

【J-ALERT の概念図】



## ②防災行政無線戸別受信機の配布

ふ頭地区で就労する企業・関係機関の要望に応じて、日立市より防災行政無線戸別受信機を無償配布している。

防災行政無線戸別受信機は、発令された警報等や避難指示等の情報を同報系無線として受信し、受信者に直ちに伝えるものである。

臨港地区内において、防災行政無線屋外放送塔の可聴範囲外の企業や事務所内の情報伝達が滞ることのないよう、防災行政無線戸別受信機の活用を行い、臨港地区内の就労者等への情報伝達を図る。

〈問い合わせ先〉

・日立市 総務部 生活安全課 (電話：0294-22-3111 内線 340 520 571)



図-6-21.防災行政無線戸別受信機 (日立市 HP より)

### ③防災行政無線屋外放送塔による情報伝達

日立港区付近には、日立市により 7 基の防災行政無線屋外放送塔が設置され、各事業所には戸別受信機が配備されている。ふ頭地区への確実な情報伝達を図るためには、屋外放送塔のさらなる増設など、伝達手段の拡充が求められる。

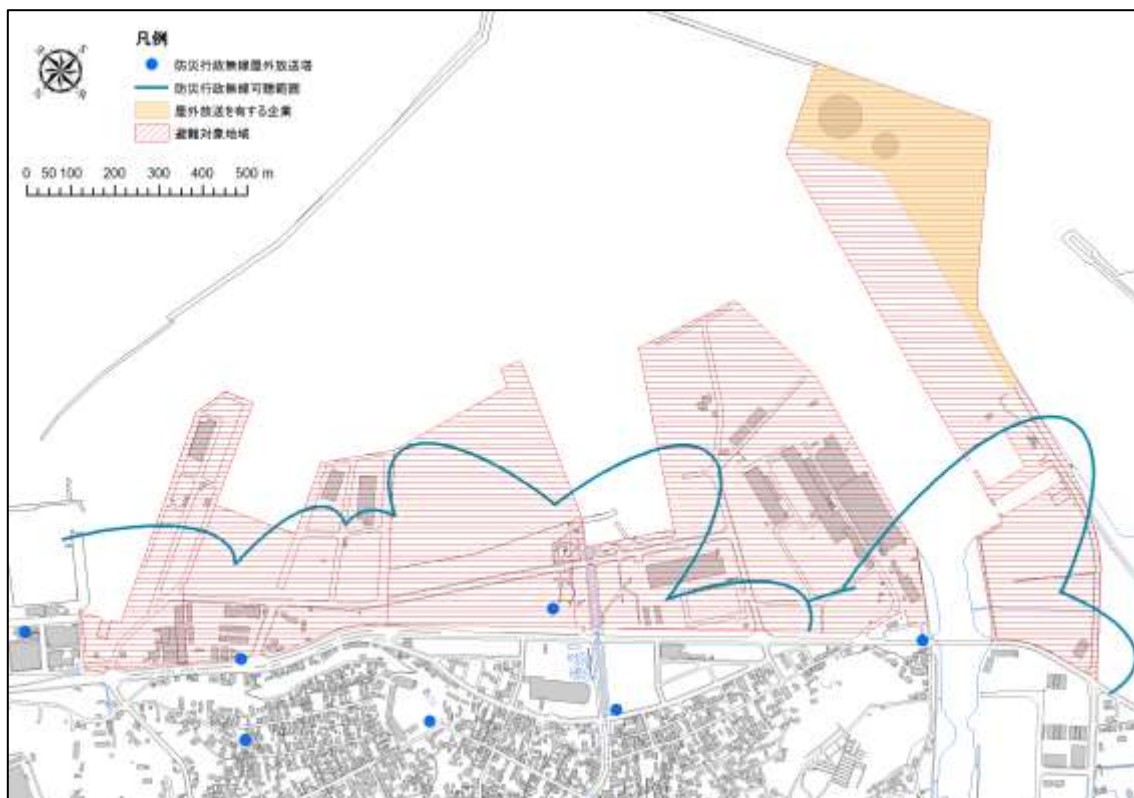


図-6-22.日立港区における防災行政無線屋外放送塔の配置

#### ④看板・誘導標識の設置

港湾利用者及び一時的な来訪者（地理不案内な者）に対して、下記に示す津波避難における案内標識等の設置を避難経路上等に行い、避難目標地点までの誘導を図る。

なお、日立市では沿岸域において避難先までの看板・誘導標識の設置がなされているが、臨港地区における案内が不足しているため、日立市と調整して看板・誘導標識の効率的な配置検討が必要である。

誘導標識等に記載する内容を例示すると、以下のとおりである。また、日本語の他、英語等の外国語表記も行い、複数言語による案内を行う。

- 1) 避難目標地点への誘導看板
- 2) 現在地点の標高（海拔）表示
- 3) 東日本大震災時の浸水深実績
- 4) 津波避難施設の案内表示 ※

※4) 「津波避難施設の案内表示」については、建築基準法での新耐震設計基準が示された1981年（昭和56年）以降に建設された建物であっても、「津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る追加的知見について（平成23年11月17日付 国住指第2570号）」等により示されるようにL2津波に対する照査を行っていないこと等から、やむを得ず緊急的・一時的に退避する「津波緊急退避用施設」であることを明示する必要がある。



図-6-23.避難目標地点への誘導看板（日立市にて設置）

■ 「日立市【津波災害対策計画編】」における津波情報等の伝達

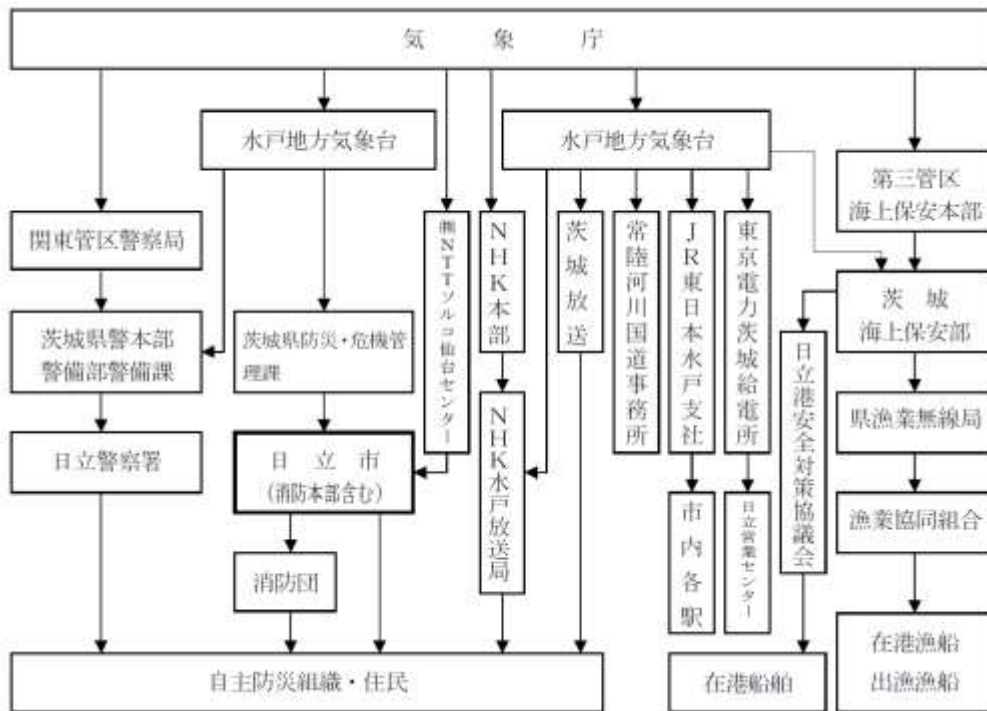
第3章災害応急対策計画より抜粋

2 津波警報・津波情報の収集・伝達

茨城県沿岸（津波予報区：茨城県）に津波来襲のおそれがある場合には、気象庁より津波予報（津波警報、注意報）が発表されるので、各関係機関は沿岸の住民、船舶等に迅速かつ正確に伝達し、被害の発生を最小限に食い止める。

(1) 津波警報・注意報の収集伝達

気象庁と水戸地方気象台から津波予報は次の伝達経路により通報されるので、可能な限り迅速かつ的確に津波警報・注意報を伝達する。



(2) 伝達手段

津波警報・注意報の伝達は、緊急情報衛星同報システム、防災行政無線、FAXをはじめとする迅速かつ確実な手段を用いて行うとともに、携帯メール、ケーブルテレビ、コミュニティFM、ソーシャル・ネットワーキング・サービスなど複数の情報伝達手段を、できる限り活用して行う。地震による被害の程度によっては、通常の情報通信設備が利用できない場合もあり、その場合には代替設備として利用できる情報通信手段を活用する。

(3) 伝達内容

① 発表基準

- ア 大津波警報：津波により重大な災害が起こるおそれが著しく大きいと予想されたとき。
- イ 津波警報：津波による重大な災害のおそれがあると予想されたとき。

ウ 津波注意報：津波による災害のおそれがあると予想される時。

エ 津波予報：津波による災害のおそれがないと予想される時。

② 伝達内容

津波警報・注意報の種類、発表基準と伝達する内容は次頁のとおり

■津波警報・注意報の発表基準、解説及び発表される津波の高さ

種類	発表基準	解説	発表される津波の高さ
津波注意報	予想される津波の高さが、高いところで0.2m以上1m未満である場合であって、津波による災害のおそれがある場合	海の中や海岸付近は危険です。海の中にいる人はただちに海から上がって、海岸から離れてください。潮の流れが速い状態が続きますので、注意報が解除されるまで海に入ったり海岸に近づいたりしないようにしてください。	0.2m～1m
津波警報	津波 予想される津波の高さが、高いところで1m以上3m未満である場合	津波による被害が発生します。沿岸部や川沿いにいる人はただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難して下さい。津波は繰り返し襲ってきます。警報が解除されるまで安全な場所から離れないでください。	1m～3m
	大津波 予想される津波の高さが、高いところで3m以上である場合	大きな津波が襲い甚大な被害が発生します。沿岸部や川沿いにいる人はただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。津波は繰り返し襲ってきます。警報が解除されるまで安全な場所から離れないでください。	3m～5m、 5m～10m、 10m以上

※「津波の高さ」とは、津波によって高くなったときの潮位と、津波がなかったとした場合の潮位との差であって、津波によって潮位が上昇した高さをいう。

■津波予報

	発表基準	発表内容
津波予報	津波が予想されないとき(地震情報に含めて発表)	津波の心配なしの旨を発表
	0.2m未満の海面変動が予想されたとき(津波に関するその他の情報に含めて発表)	高いところでも0.2m未満の海面変動のため被害の心配はなく、特段の防災対応の必要がない旨を発表
	津波警報等の解除後も海面変動が継続するとき(津波に関するその他の情報に含めて発表)	津波に伴う海面変動が観測されており、今後も継続する可能性が高いため、海に入ってから作業や釣り、海水浴などに際しては十分な留意が必要である旨を発表

※津波による災害のおそれがないと予想される場合に、地震情報(震源震度に関する情報等)で「津波の心配なし」が付加文として発表される。また、若干の海面変動がある場合は、津波情報(津波に関するその他の情報)で発表される。

※津波による災害のおそれなくなると認められる場合、津波警報又は津波注意報の解除を行う。このうち、津波注意報は、津波の観測状況等により、津波がさらに高くなる可能性は小さいと判断した場合には、津波の高さが発表基準より小さくなる前に、海面変動が継続することや留意事項を付して解除を行う場合がある。

### 3 情報等の発表

#### (1) 津波情報

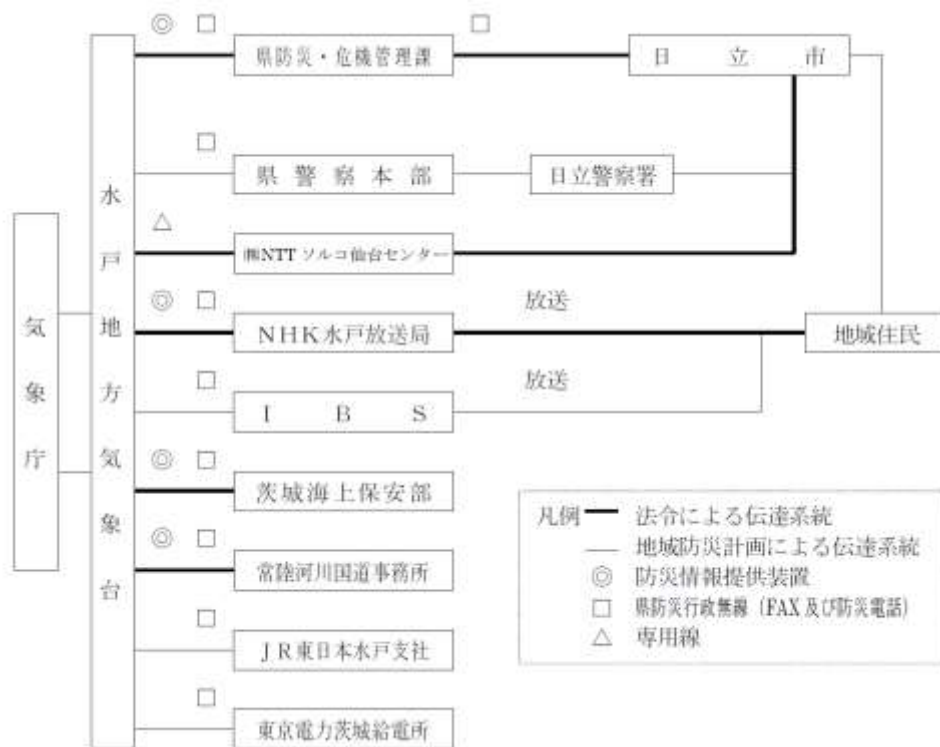
水戸地方気象台は、津波の到達予測時刻、津波を観測した場合は、観測時刻や高さを関係機関へ県防災情報ネットワークシステムを通じて伝達する。

#### (2) 津波予報

気象庁及び水戸地方気象台は、津波が予測される地域と、予測されるおおよその津波の高さを関係機関へ県防災情報ネットワークシステムを通じて伝達する。

その他については、地震災害対策計画編第3章第2節第2の3「情報等の発表」に準じる。

#### ■津波情報及び地震情報の伝達系統図



### 4 緊急時における気象官署の措置

地震災害対策計画編第3章第2節第2の3「緊急時における気象官署の措置」に準じる。

## 5 住民への伝達

市は、県、日立警察署、NTT 茨城支店又はテレビ、ラジオ放送等により津波警報の発令を知ったときは、直ちに海浜にいる者、海岸沿いの住民に呼びかけ、急いで安全な場所に避難するように勧告または指示する。

その際、住民・観光客等に正確に伝えるため、防災行政無線、広報車、ハンドマイク等を併用する。

## 6 市の判断

近海で地震が発生した場合、津波警報発表以前であっても、津波が来襲するおそれがある。従って、強い地震(震度 4 以上)を感じたとき、又は弱い地震であっても長い時間ゆっくりとした揺れを感じたときには市長は、海面監視等を実施し、自らの判断で、海浜にある者、海岸付近の市民等に直ちに海浜から退避し、急いで安全な場所に避難するよう勧告又は指示する。

## 7 住民等の対応

強い地震を感じたとき、又は弱い地震であっても長い時間ゆっくりとした揺れを感じたときは、海浜にある者、海岸付近の市民等は、直ちに海浜から退避し、急いで安全な場所に避難するとともに、可能な限りラジオ、テレビの放送を聴取するものとする。

## 8 津波情報の収集

津波警報・注意報が発表されると、水戸地方気象台から津波情報が発表され津波に関する詳細な情報が得られるので、関係機関は本情報を必要な機関に伝達することとする。

### (1) 津波情報の発表基準

- ① 津波注意報または津波警報が発表されたとき。
- ② その他津波に関する情報を発表することが公衆の利便を増進すると認められるとき。

### (2) 津波情報の種類と発表内容

(津波情報の種類と発表内容)

情報の種類	発表内容
津波到達予想時刻・予想される津波の高さに関する情報	各津波予報区の津波の到達予測時刻や予想される津波の高さをメートル単位で発表
各地の満潮時刻・津波の到達時刻に関する情報	主な地点の満潮時刻・津波の到達予想時刻を発表
津波観測に関する情報	実際に津波を観測した場合に、その時刻や高さを発表
津波に関するその他の情報	津波に関するその他必要な事項を発表 津波予測(津波の心配がない場合を除く)を含めて発表



9 関係機関における措置

区 分	内 容
市	災害原因に関する情報及び重要な注意報・警報について県、日立警察署又はNTT東日本茨城支店から通知を受けたとき、又自らその発表を知ったときは、直ちに関係機関等の協力を得て、住民に周知させるとともに、管内の公共的団体等や自主防災組織等に通知する。
消防本部	気象庁からの津波情報及び地震に起因する水防情報を収集した場合、直ちに各署・消防団に通知する。
県	災害原因に関する重要な情報及び注意報・警報については、気象庁、各部局、市町村、その他関係機関から通報を受けたとき、又は自らその発表を知ったときは、直ちに関係のある県各部局、市町村、防災関係機関等に通報する。
日立警察署	異常現象を認知したとき、又は異常を発見した者から通報を受けたときは、速やかに市長に通知する。
水戸地方気象台	水戸地方気象台は、津波(地震・津波関係情報)を県、県警、NHK水戸放送局、その他関係機関に通報する。
茨城海上保安部 (第三管区海上保安本部)	気象業務法に基づいて、水戸地方気象台から伝達された警報を、航海中及び入港中の船舶等に通報する。
NTT東日本 茨城支店	気象業務法に基づいて、水戸地方気象台から伝達された各種警報を、市町村及び関係機関に通報する。
放送機関	水戸地方気象台から情報等の通知を受けたときは、速やかに放送を行うよう努める。
その他の 防災機関	水戸地方気象台から直接情報を受けない防災関係機関は、ラジオ放送、テレビ放送に留意し、さらに県、市町村と積極的に連絡をとり、関係機関が互いに協力して情報の周知徹底を図る。

10 異常現象発見者の通報義務

海面の異常な現象を発見した者は、直ちにその旨を市長（市・消防署）、警察官（日立警察署）又は海上保安官（茨城海上保安部）に通報しなければならない。また、何人もこの通報が最も迅速に到達するよう協力しなければならない。

なお、通報を受けた警察官（日立警察署）又は海上保安官（茨城海上保安部）は、その旨を速やかに市長に通報し、また、市長は水戸地方気象台、県、その他関係機関に通報しなければならない。

その他については、地震災害対策計画編第3章第2節第2の7「異常現象発見者の通報義務」に準じる。

11 通信連絡網

地震災害対策計画編第3章第2節第2の8「通信連絡網」に準じる。

#### 6-4. 津波避難対策の周知、啓発

津波発生時の円滑な避難を実施するために、立地・利用企業、工事関係者、施設管理者等に対して、津波の危険性、津波避難対策等について周知を図る。また、日立市が指定している避難先の周知、臨港地区近傍の高台や津波避難施設の周知を行う。

表-6-7.津波避難対策の周知、啓発における対策

周知、啓発のメニュー	内容
①自治体ハザードマップの活用及び避難先の周知	港湾就労者等に対して、日立市で作成したハザードマップの配布や紹介を行い、日立市が指定している避難先を周知する。
②津波避難計画の周知及び港湾ハザードマップの活用	策定した日立港区津波避難計画の周知を図る。加えて、日立港区のハザードマップを作成し、自治体が指定している避難先の他、津波避難施設、避難経路の案内を行う。
③自治体HPとの相互連携	日立市HPと港湾事務所HPにおいて相互にハザードマップの公開を図る。
④避難訓練の普及	立地企業における津波避難訓練の普及を図る。

##### ① 自治体ハザードマップの活用及び避難先の周知

港湾就労者等に対して、日立市で作成したハザードマップの配布や紹介を行い、日立市が指定している避難先を周知する。



図-6-24.自治体ハザードマップ（日立市）

## ② 津波避難計画の周知及び港湾ハザードマップの活用

港湾関係者に対し、策定した日立港区津波避難計画の周知を図る。加えて、日立港区におけるハザードマップを作成し、立地企業や関係者に配布を行うことにより、自治体が指定している避難先の他、津波避難施設や高台、避難経路の案内を行う。

なお、避難時の移動は徒歩を原則とする。避難目標地点までの移動距離が長く、けが人の輸送など徒歩による避難が困難な場合、他の避難者や道路状況に応じて車での避難を検討する。また、液状化が見込まれる場合、ただちに車での避難を取り止め、近傍の津波避難施設に避難する等、適宜の判断が必要である。

## ③自治体 HP との相互連携

日立市で作成したハザードマップについて茨城港港湾事務所 HP で掲載するとともに、日立港区ハザードマップを日立市 HP で掲載することにより、津波避難対策啓発の相互連携を図る。

## ④避難訓練の普及

東日本大震災以降、地震津波を想定した避難訓練を実施している企業・団体が増えてきているが、日立港区に立地する企業においては、「津波避難対策における取組アンケート調査結果」によると地震津波を想定した避難訓練を実施している企業は少ない。

津波避難計画やハザードマップの配布により、企業による避難訓練の普及を図るものとする。

## 7. 津波避難計画の策定に係るワーキンググループ

茨城港日立港区の津波避難計画策定にあたって、港湾の関係者によるワーキンググループを開催した。

開催メンバーと開催経過を示す。

### ■津波避難計画に策定に係るワーキンググループ構成機関

(株) 日立製作所

日立セメント (株)

出光興産 (株)

JX 金属 (株)

東京ガス (株)

(株) ジェイ・パワーシステムズ

川崎近海汽船(株)

(株) H F C

(株) ヤマガタ

(一社) 日本貨物検数協会

日立埠頭 (株)

(株) 茨城ポートオーソリティ

茨城県港湾空港建設協会

日立市

日立警察署

日立市消防本部

茨城県土木部港湾課

茨城県茨城港湾事務所 日立港区事業所

### ■アドバイザー

京都大学防災研究所 熊谷 兼太郎

### ■事務局

茨城県土木部港湾課

茨城県茨城港湾事務所 日立港区事業所

■開催経過

第1回 茨城港日立港区の津波避難計画策定に係るワーキンググループ

日時：平成27年7月9日（水）14:00～

場所：久慈交流センター

議事：（1）日立港区の特徴と本計画の対象範囲について  
（2）関係者へのアンケートの実施について  
（3）今後のスケジュールについて

第2回 茨城港日立港区の津波避難計画策定に係るワーキンググループ

日時：平成27年11月18日（水）14:00～

場所：久慈交流センター

議事：（1）津波避難の取組みアンケートの結果について  
（2）津波避難シミュレーションの結果について  
（3）津波避難対策（計画骨子）について  
（4）今後のスケジュールについて

第3回 茨城港日立港区の津波避難計画策定に係るワーキンググループ

日時：平成28年2月17日（水）14:00～

場所：久慈交流センター

議事：（1）日立港区における津波避難計画（案）について  
（2）ハザードマップ（案）について