

# 参考資料

津波浸水想定について（解説）

## 津波浸水想定について ( 解 説 )

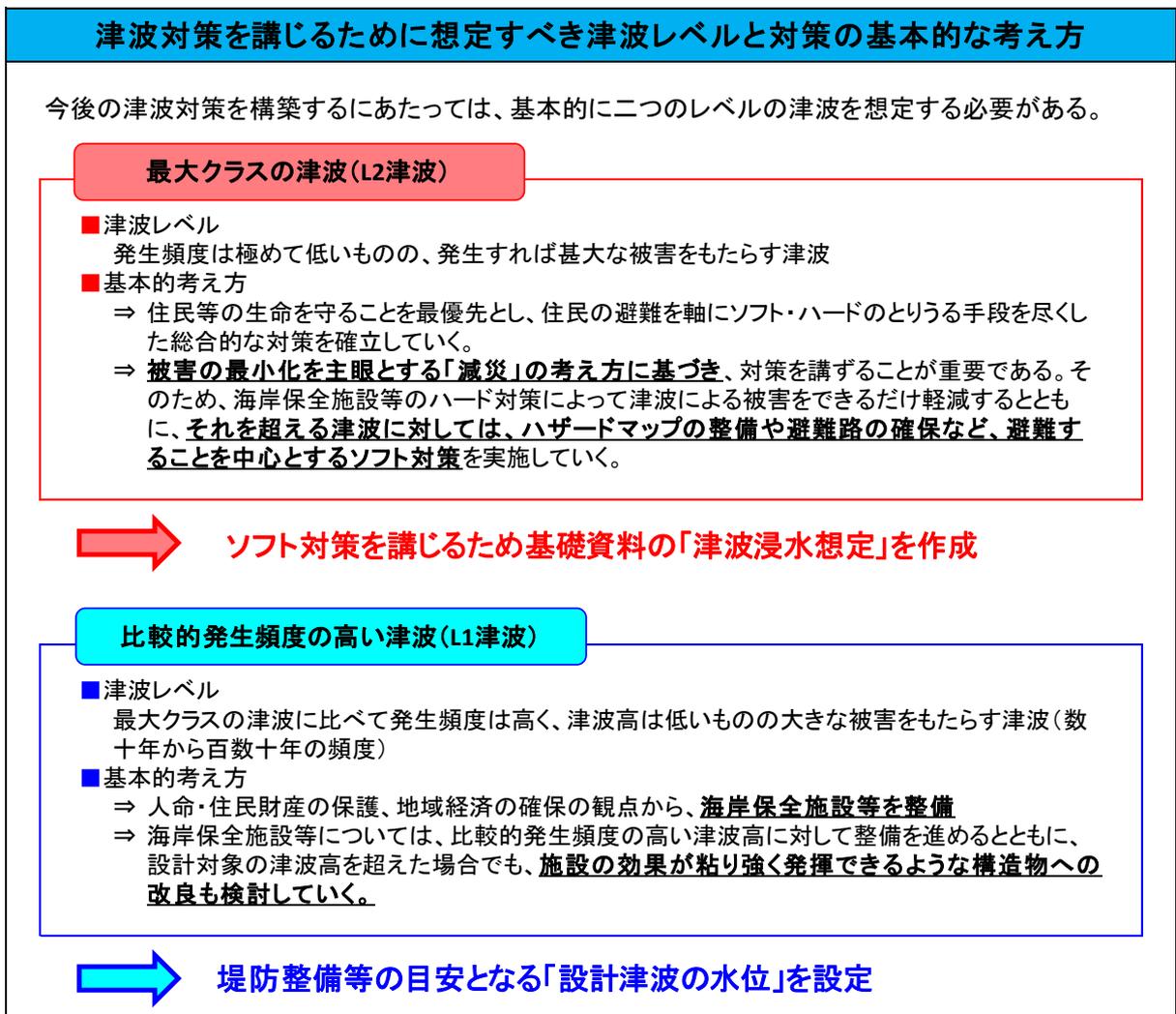
### 1. 津波対策の考え方

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による甚大な津波被害を受け、内閣府中央防災会議専門調査会では、新たな津波対策の考え方を平成 23 年 9 月 28 日（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）に示しました（図－1）。

この中で、今後の津波対策を構築するにあたっては、基本的に二つのレベルの津波を想定する必要があるとされています。

一つは、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「最大クラスの津波」（L2 津波）です。

もう一つは、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「比較的発生頻度の高い津波」（L1 津波）です。



図－1 津波対策を講じるために想定すべき津波レベルと対策の基本的な考え方

青森県海岸津波対策検討会（学識者等で構成）では、L2 津波に対して総合的防災対策を構築する際の基礎となる「津波浸水想定」について順次検討を行ってきました。

これまでに、第4回検討会（平成24年10月2日）で①南浜～④東通地域海岸について、検討結果を公表し、これを基に青森県として津波防災地域づくりに関する法律（平成23年法律第123号）第8条第1項に基づく「津波浸水想定」を設定してきました。

今回第5回検討会（平成25年1月29日）の検討結果を基に、⑤北通～⑪陸奥湾西地域海岸について、「津波浸水想定」を設定するものです（⑧陸奥湾東と⑨陸奥湾南東、⑪陸奥湾西の各地域海岸は現時点では最大クラスとなる津波として想定するものがないため、津波浸水想定はありません）。

また、⑫奥津軽～⑬竜泊地域海岸については、国土交通省による「日本海における大規模地震に関する調査検討会」の今後の検討結果等に照らし、「津波浸水想定」を設定することとしています。

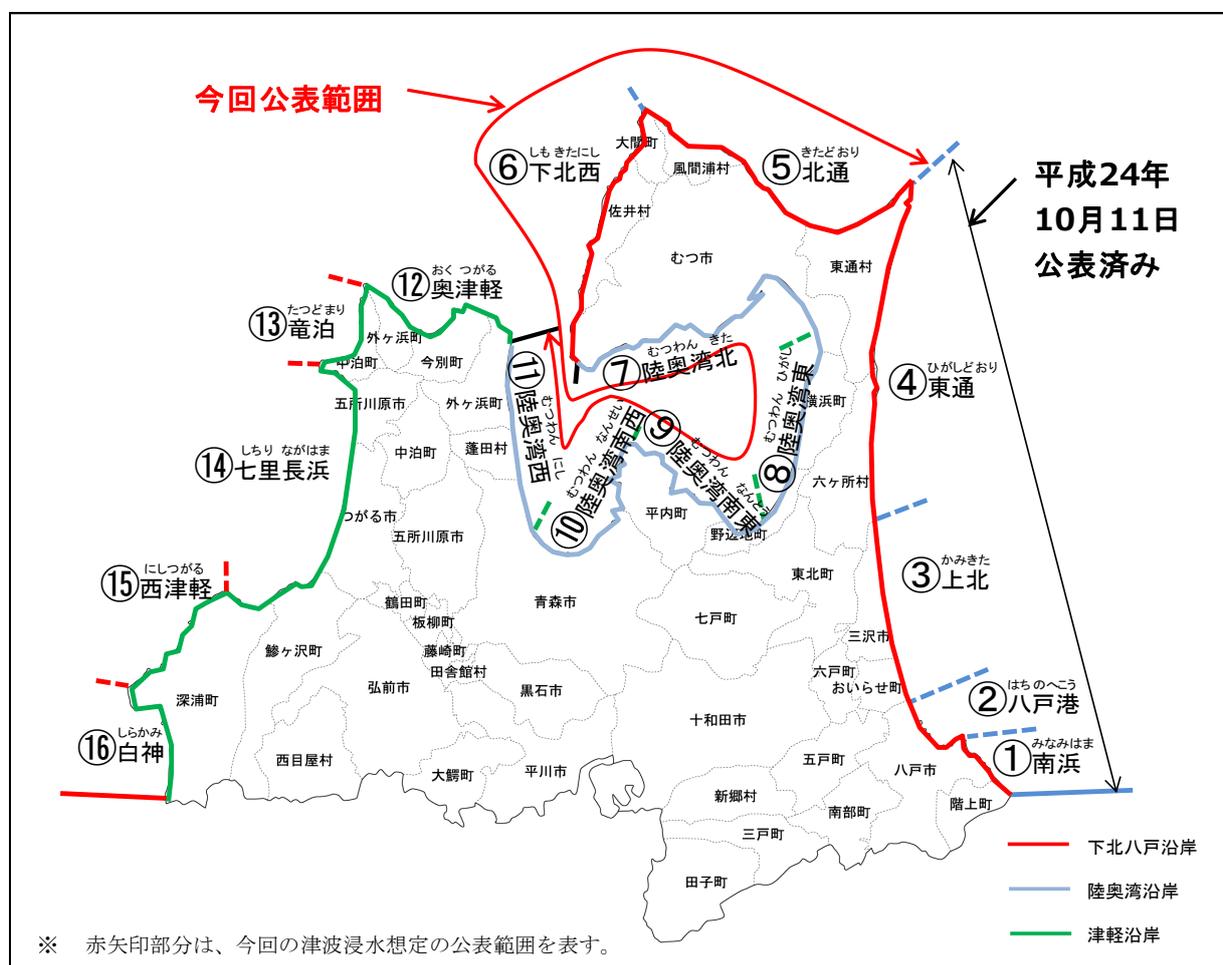


図-2 津波浸水想定公表範囲について

なお、本検討会では併行して、L1 津波に対する津波対策として、堤防等の整備検討の目安となる「設計津波の水位」を検討してきており、これまでに第3回検討会（平成24年8月10日）で①南浜～⑥下北西地域海岸について、検討結果を公表してきています。

今回第5回検討会（平成25年1月29日）では、⑦陸奥湾北～⑬白神地域海岸について、検討結果を公表しています（現行計画堤防高は見直し不要の検討結果となりました）。

## 2. 留意事項

- 「津波浸水想定」は、津波防災地域づくりに関する法律（平成23年法律第123号）第8条第1項に基づいて設定するもので、津波防災地域づくりを実施するための基礎となるものです。
- 「津波浸水想定」は、最大クラスの津波が悪条件下において発生した場合に想定される浸水の区域（浸水域）と水深（浸水深）を表したものです。
- 最大クラスの津波は、現在の科学的知見を基に、過去に実際に発生した津波や今後発生が想定される津波から設定したものであり、これよりも大きな津波が発生する可能性がないというものではありません。
- 浸水域や浸水深は、局所的な地面の凹凸や建築物の影響のほか、地震による地盤変動や構造物の変状等に関する計算条件との差異により、浸水域外でも浸水が発生したり、浸水深がさらに大きくなったりする場合があります。
- 「津波浸水想定」の浸水域や浸水深は、避難を中心とした津波防災対策を進めるためのものであり、津波による災害や被害の発生範囲を決定するものではないことにご注意下さい。
- 浸水域や浸水深は、津波の第一波ではなく、第二波以降に最大となる場所もあります。
- 「津波浸水想定」では、津波による河川内や湖沼内の水位変化を図示していませんが、津波の遡上等により、実際には水位が変化することがあります。
- 地震の震源が想定より陸地に近いなど、条件が異なる場合には、ここで表した時間よりも早く津波が来襲する可能性があります。
- 代表地点の津波の影響開始時間、第一波到達時間、最大波到達時間を表示していません。
- 今後、数値の精査や表記の改善等により、修正の可能性があります。

## 3. 津波浸水想定の記事事項及び用語の解説

### 3. 1 記事事項

#### <基本事項>

- ① 浸水域
- ② 浸水深
- ③ 留意事項（2. の事項）

#### <参考事項>

- ④ 津波の水位（本紙参考資料に記載しています）
- ⑤ 影響開始時間
- ⑥ 第一波到達時間
- ⑦ 最大波到達時間

### 3. 2 用語の解説

(1) 浸水域について

海岸線から陸域に津波が遡上することが想定される区域。

(2) 浸水深について

①陸上の各地点で水面が最も高い位置にきたときの地面から水面までの高さ。

②津波浸水想定の今後の活用を念頭に、下記(図-4)のような凡例で表示。

(3) 津波の水位※1(参考資料1に記載)

津波襲来時の海岸線での海面の高さ(標高※2で表示)。

(4) 影響開始時間(参考資料1に記載)

海域を伝播してきた津波により、代表地点において初期水位から±20cm(海辺にいる人々の人命に影響が出る恐れのある水位変化)の変化が生じるまでの時間。

(5) 第一波到達時間

代表地点において第一波の最大到達高さが生じるまでの時間

(6) 最大波到達時間

代表地点において津波の最大到達高さが生じるまでの時間

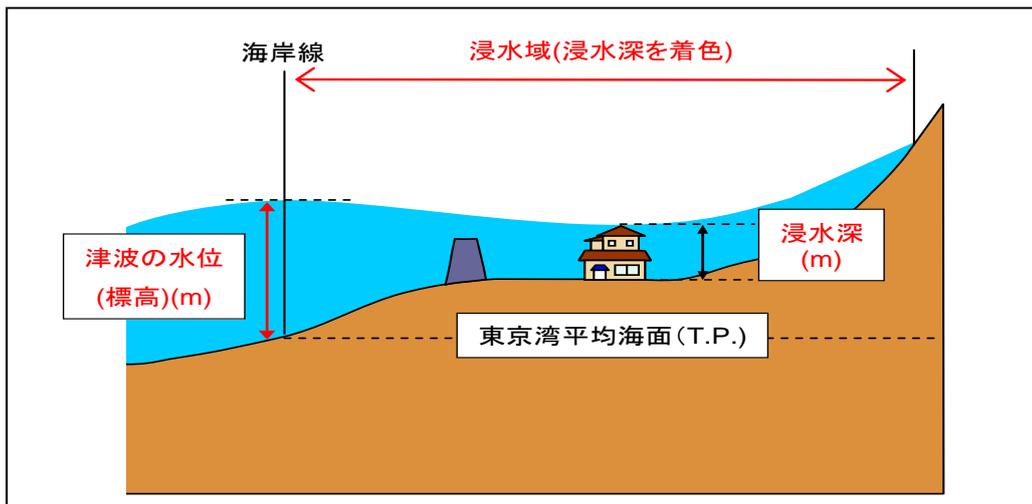


図-3 各種高さの模式図

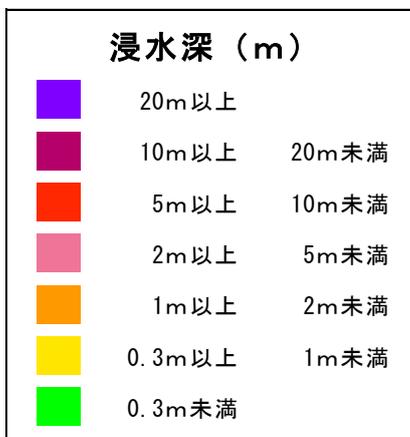


図-4 浸水深凡例

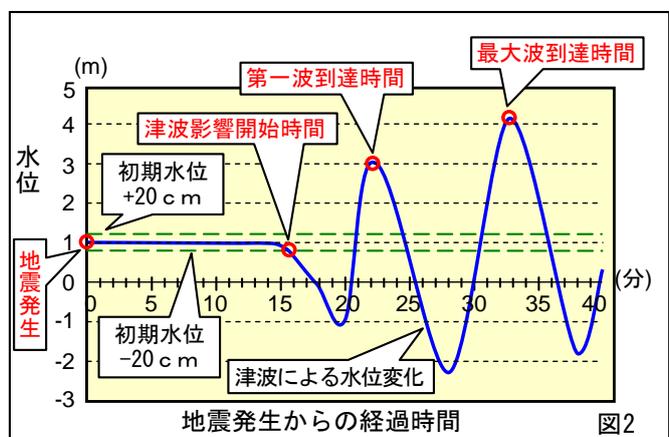


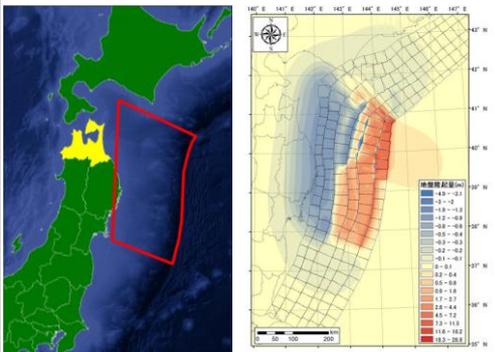
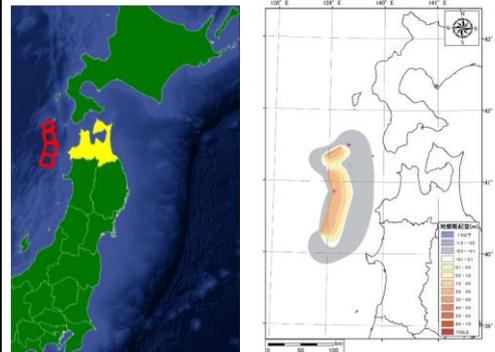
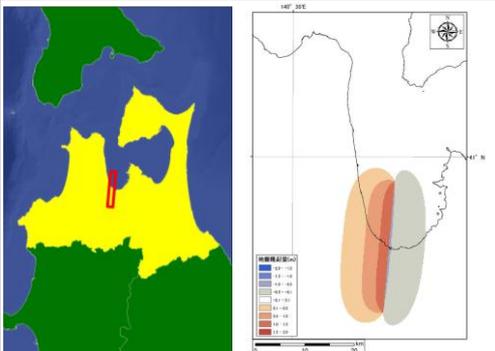
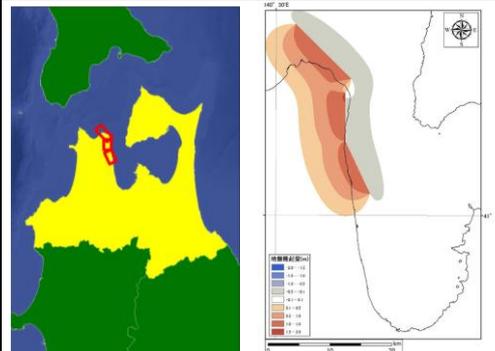
図-5 影響開始時間、到達時間

※1 気象庁が発表する津波の高さは、平常潮位(津波が無かった場合の同じ時間の潮位)からの高さ

※2 標高は東京湾平均海面からの高さ(単位:T.P.+m)として表示しています。

#### 4. 対象津波（最大クラス）の設定について

青森県沿岸に最大クラスの津波をもたらすと想定される地震として、下記の4つの地震を選定しました。

対象津波	H24 青森県太平洋側想定地震津波	H24 青森県日本海側想定地震津波
マグニチュード	Mw = 9.0	Mw = 7.9
使用モデル	H24 青森県太平洋側独自断層モデル	H24 青森県日本海側独自断層モデル
概要	説明	地震調査研究推進本部地震調査委員会「日本海東縁部の地震活動の長期評価」（平成17年6月22日に検討された「三陸沖北部の地震」と「明治三陸タイプ地震」を網羅する津波断層領域を想定した地震。
震源域と地盤変動量	 <p>震源域</p> <p>地盤変動量</p>	 <p>震源域</p> <p>地盤変動量</p>
対象津波	H24 青森県青森湾西岸断層帯（入内断層）想定地震津波	H24 青森県平館断層想定地震津波
マグニチュード	Mw = 6.7	Mw = 6.8
使用モデル	H24 青森県青森湾西岸断層帯（入内断層）独自断層モデル	H24 青森県平館断層独自断層モデル
概要	説明	産業技術総合研究所による平成21年の調査結果報告を基にした想定地震。
震源域と地盤変動量	 <p>震源域</p> <p>地盤変動量</p>	 <p>震源域</p> <p>地盤変動量</p>

## 5. 主な計算条件の設定

### (1) 潮位等について

海域については、全て朔望平均満潮位としました。

河川内の水位については、平水流量または、青森県の各沿岸箇所の朔望平均満潮位と同じ水位としました。

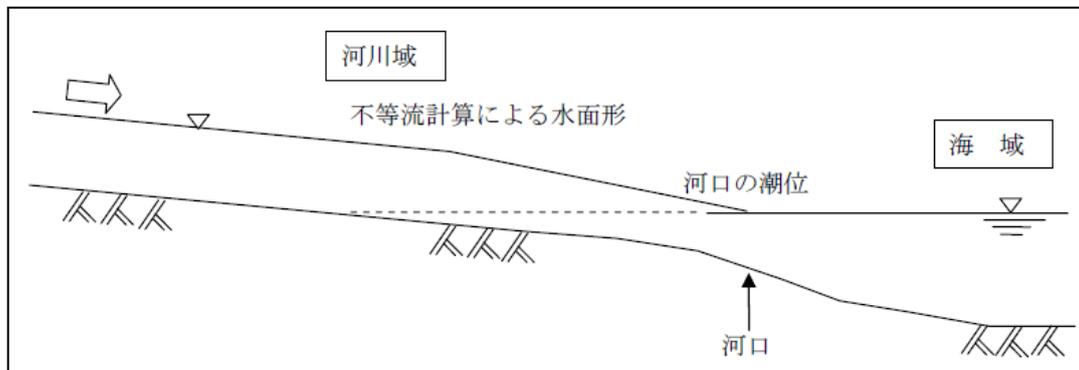


図-6 初期水位の設定

### (2) 地盤の沈下について

地盤高については、地震による地盤沈下を考慮しました。

### (3) 各種構造物の取り扱いについて

- ①地震や津波による各種施設の被災を考慮しました。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ます。
- ②各種構造物については、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」としています。

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、構造物無しとしています。
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%の高さとしています。
防波堤	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、構造物無しとしています。
道路・鉄道	地形として取り扱っています。
水門等	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、構造物無しとしています。
建築物	建物の代わりに津波が遡上する時の摩擦(粗度)を設定しています。

## 6. 浸水面積について

今回の津波浸水想定による10市町村の浸水面積は下表のとおりです。

今回の津波浸水想定においては、地震発生から計算終了時間内で最大となる浸水域と浸水深を抽出しました。

市町村名	浸水面積(km <sup>2</sup> )			
	今回の 津波浸水想定	平成24年10月 公表済	合計	東北地方太平洋沖 地震津波の実績 ※1
はしかみちよう 階上町		1.9	1.9	0.5
はちのへし 八戸市		38.9	38.9	9.0
おいらせちよう おいらせ町		13.3	13.3	3.0
みさわし 三沢市		37.8	37.8	6.0
ろっかしよむら 六ヶ所村		22.6	22.6	5.0
ひがしどおりむら 東通村	2.5	15.0	17.5	無し
むつし むつ市	4.0		4.0	無し
かざまうらむら 風間浦村	1.4		1.4	無し
おおままち 大間町	1.1		1.1	無し
さいむら 佐井村	0.7		0.7	無し
よこはままち 横浜町	無し		無し	無し
のへしまち 野辺地町	無し		無し	無し
ひらないまち 平内町	0.5		0.5	無し
あおもりし 青森市	2.8		2.8	無し
よもぎたむら 蓬田村	無し		無し	無し

※1：東北地方太平洋沖地震津波の実績値は国土地理院「平成23年東北地方太平洋沖地震 市区町村別津波浸水範囲面積（概略値）第5報」（平成23年4月18日）を記載しました。また国土地理院による調査対象市町村は、階上町、八戸市、おいらせ町、三沢市、六ヶ所村です。

## 7. 今後について

今回の津波浸水想定を基に、沿岸市町村では、津波ハザードマップの策定や住民の避難方法の検討、市町村防災計画の改定などに取り組むこととなるため、市町村に対する技術的な支援や指導・助言を行っていきます。

また、今回設定した最大クラスの津波については、津波断層モデルの新たな知見（内閣府・中央防災会議、隣接県等）が得られた場合には、必要に応じて検討していきます。

## 津波の水位・影響開始時間について

今回の津波浸水想定による地域海岸ごとの津波の水位・影響開始時間については、下表のとおりです。

		地域海岸名	津波の水位 (T.P. +[m])	影響開始時間 (分)
平成 24 年 10 月 公表済	}	① 南浜地域海岸	12.1 ~ 23.1	13
		② 八戸港地域海岸	7.5 ~ 23.1	15
		③ 上北地域海岸	7.3 ~ 23.5	11
		④ 東通地域海岸	4.4 ~ 15.5	6
今回公表	}	⑤ 北通地域海岸	3.0 ~ 11.5	19
		⑥ 下北西地域海岸	1.4 ~ 5.5	9
		⑦ 陸奥湾北地域海岸	0.8 ~ 3.1	8
		⑧ 陸奥湾東地域海岸	無し ※2	無し ※2
		⑨ 陸奥湾南東地域海岸	無し ※2	無し ※2
		⑩ 陸奥湾南西地域海岸	0.8 ~ 3.7	0 ※1
		⑪ 陸奥湾西地域海岸	無し ※2	無し ※2

※1 : ⑩陸奥湾南西地域海岸の影響開始時間 0 分については、H24 青森県青森湾西岸断層帯 (入内断層) 想定地震の直近の代表地点であり、地震発生直後に津波の水位が上昇すると想定されたためです。

※2 : ⑧陸奥湾東と⑨陸奥湾南東、⑪陸奥湾西の各地域海岸は現時点では最大クラスとなる津波として想定するものがないため、津波の水位と影響開始時間はありません。

## 1. 地域海岸の設定

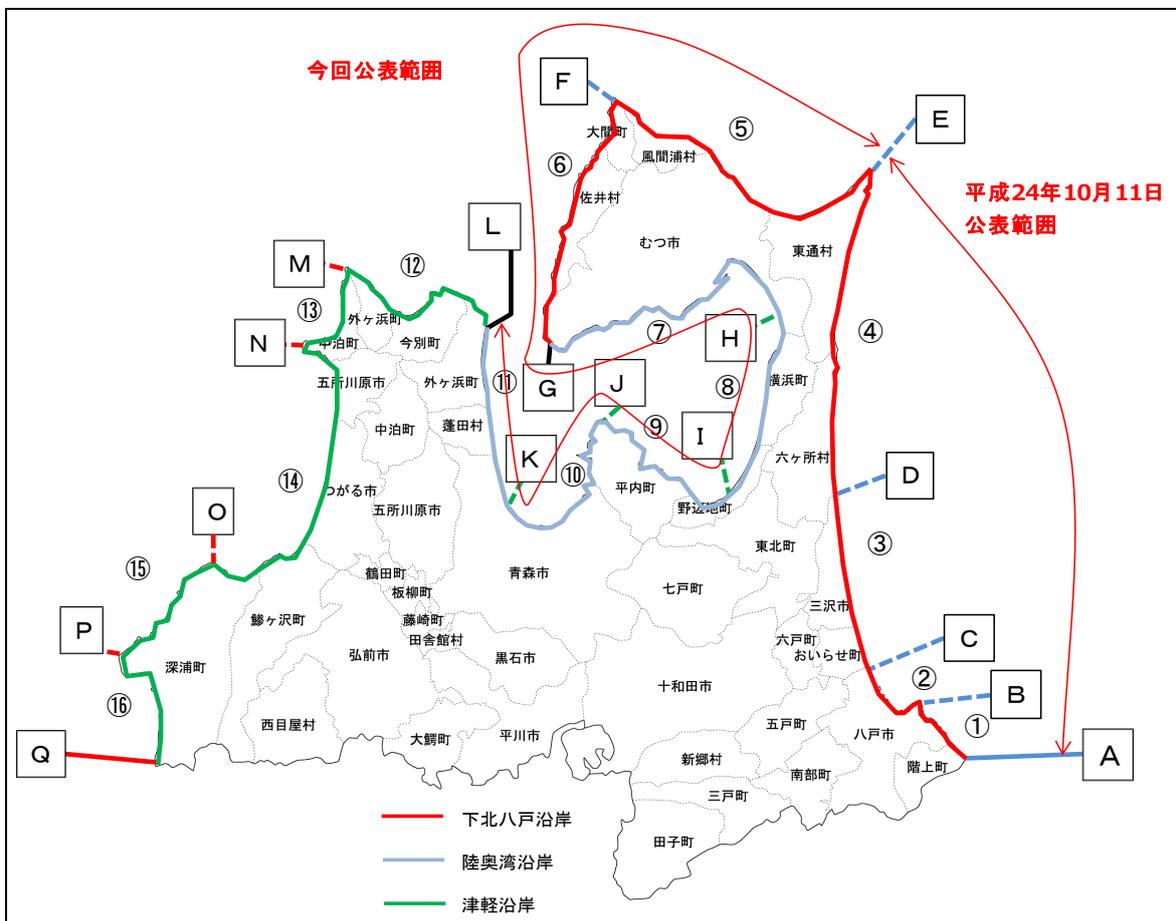
地域海岸は、青森県沿岸を以下の①や⑩から区分したものです。

① 岬、海岸線の向き等の自然条件

⑩ 被災履歴等の過去に発生した津波の実績津波高さ及びシミュレーションの津波高さから同一の津波外力を設定しうると判断される一連の区間

沿岸名	地域海岸	海岸名	箇所名
下北八戸沿岸	① 南浜地域海岸	小舟渡海岸 ~ 鮫町(その1)地区 一般公共海岸	階上町道仏 ~ 八戸市鮫
	② 八戸港地域海岸	八戸漁港 ~ 八戸港海岸 八太郎地区	八戸市鮫 ~ 八戸市市川町
	③ 上北地域海岸	八戸港海岸 ~ 平沼漁港海岸 八太郎地区	八戸市市川町 ~ 三沢市天ヶ森
	④ 東通地域海岸	平沼漁港海岸 ~ 尻屋(その2)地区 一般公共海岸	六ヶ所村平沼 ~ 東通村尻屋
	⑤ 北通地域海岸	尻屋(その2)地区 ~ 下手浜漁港海岸 一般公共海岸	東通村尻屋 ~ 大間町大間
	⑥ 下北西地域海岸	下手地海岸 ~ むつ天然海岸1 (国有林)	大間町大間 ~ むつ市脇野沢
陸奥湾沿岸	⑦ 陸奥湾北地域海岸	九艘泊漁港海岸 ~ 浜奥内漁港海岸	むつ市脇野沢 ~ むつ市奥内
	⑧ 陸奥湾東地域海岸	中野沢地区 ~ 木明海岸(1) 一般公共海岸	むつ市奥内 ~ 野辺地町木明
	⑨ 陸奥湾南東地域海岸	野辺地港海岸(2) ~ 東田沢海岸	野辺地町 田名部道 ~ 平内町東田沢
	⑩ 陸奥湾南西地域海岸	久慈ノ浜海岸 ~ 青森港海岸(1)	平内町東田沢 ~ 青森市油川
	⑪ 陸奥湾西地域海岸	西田沢 ~ 石浜 ~ 瀬戸子海岸 ~ 根岸海岸1	青森市西田沢 ~ 外ヶ浜町平舘

沿岸名	区分理由	
下北八戸沿岸	A	県境
	B	岬状の小船渡平を境に区分
	C	岬状の八戸港防波堤を境に区分
	D	実績津波高とシミュレーションによる津波高の津波特性により区分
	E	岬状の尻屋崎を境に区分
	F	岬状の大間崎を境に区分
陸奥湾沿岸	G	沿岸境
	H	湾内方向により区分
	I	湾内方向により区分
	J	岬状の夏泊崎を境に区分
	K	湾内方向により区分
津軽沿岸	L	沿岸境
	M	岬状の竜飛崎を境に区分
	N	岬状の小泊崎を境に区分
	O	岬状の弁天崎を境に区分
	P	岬状の黄金崎を境に区分
	Q	県境



## 2. 既往津波の確認と想定津波の設定について

### (1) 過去に青森県沿岸に襲来した津波について

過去に青森県太平洋沿岸に来襲した既往津波については、「東北大学津波痕跡データベース」「土木学会海岸工学委員会 東北地方太平洋沖合同調査グループ」「青森県調査結果」「日本被害津波総覧(第2版)」「青森県地震・津波被害想定調査」「八戸の気象50年」から、津波高に係る記録が確認できた津波を抽出・整理しました。

### (2) 今後青森県沿岸に襲来する可能性のある津波について

#### ①H24 青森県太平洋側独自断層モデル

<波源域について>

中央防災会議「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」で平成17年6月22日に検討された「三陸沖北部の地震」と「明治三陸タイプ地震」を網羅する津波断層領域を設定し、この領域で発生する地震津波について検討を行いました。(【図-1】)

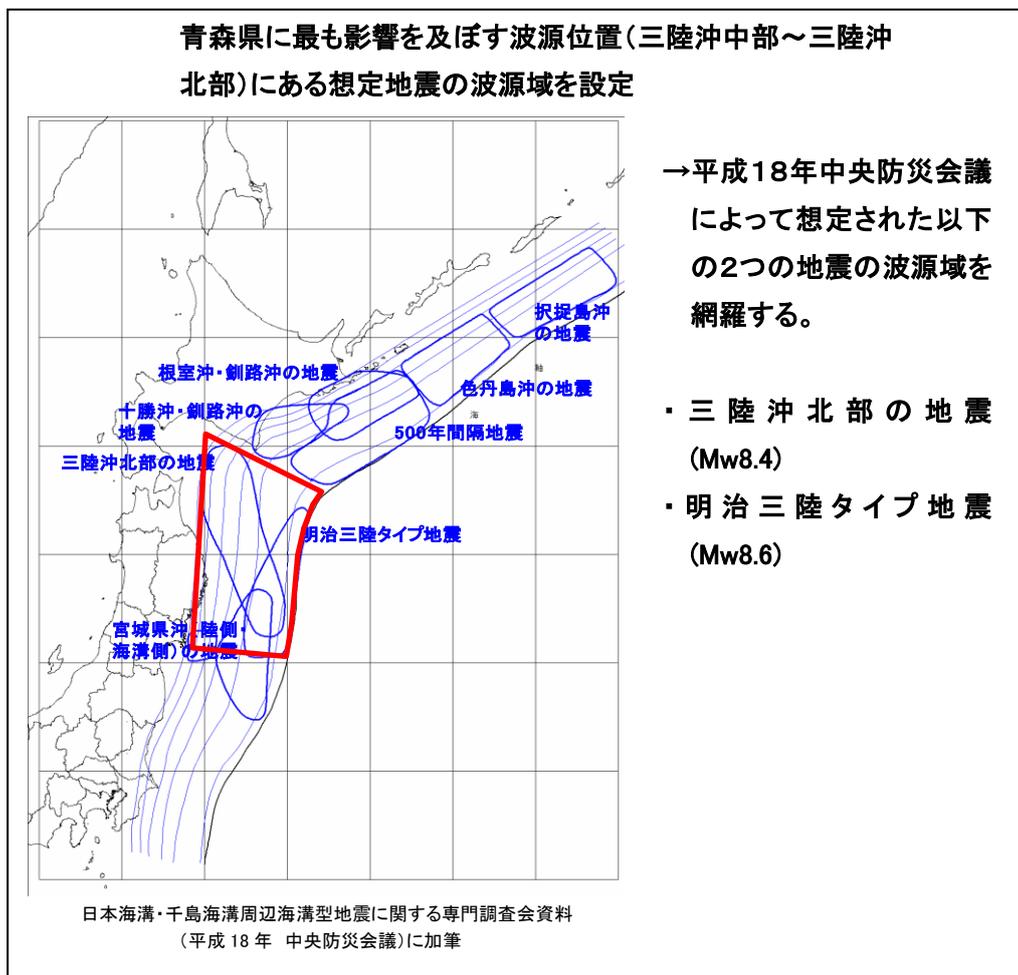


図-1 地震津波の波源域を設定

## 三陸沖北部における対象津波・津波断層モデル

- 三陸沖北部における対象津波については、既往津波及び想定津波のうち、青森県下北八戸沿岸へ来襲する津波高が最も大きい(八戸市馬淵川河口にて7.0m以上)ことから、「三陸沖北部の地震」による津波を選定
- その津波断層モデルについては、1856年安政三陸沖地震および1968年十勝沖地震の高い方の遡上高に合わせた中央防災会議モデルを採用

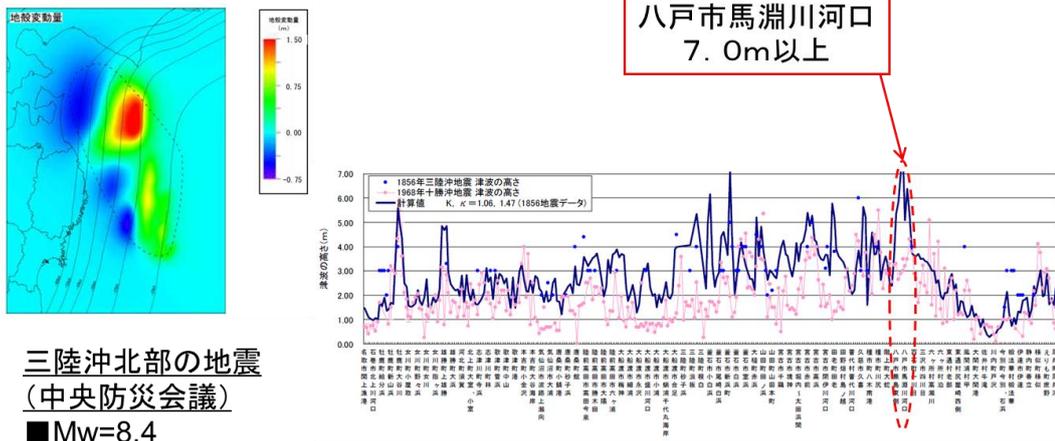


図-2 三陸沖北部における対象津波・津波断層モデル

## 三陸沖中部における対象津波・津波断層モデル

- 三陸沖中部における対象津波については、本領域で発生した1896明治三陸地震津波や1933昭和三陸地震津波(1611慶長三陸地震は震源地等が不明)と比較し、青森県下北八戸沿岸に来襲する津波高が最も大きい(階上町小舟渡6.0m)ことから、「1896明治三陸地震」による津波を選定
- その津波断層モデルについては、中央防災会議モデルを採用

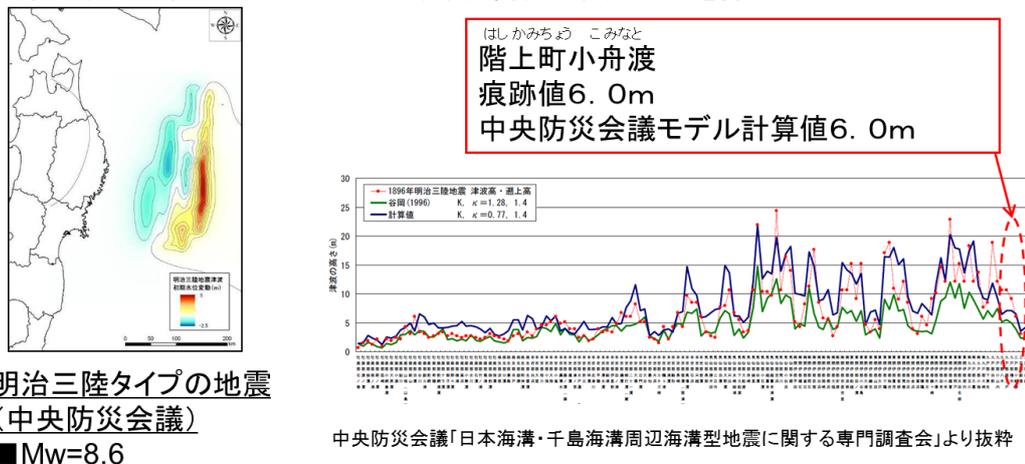


図-3 三陸沖中部における対象津波・津波断層モデル

<地震の規模について>

以下の点を踏まえ、Mw9.0 とした。

- ・三陸沖北部～三陸沖中部の領域近傍の三陸沖～福島沖の日本海溝において、Mw 9.0 の東北地方太平洋沖地震が実際に発生した
- ・北大平川教授らの最新の堆積物調査結果により、青森県沖や千島海溝沖で Mw9.0 クラスの地震が過去に発生した可能性が指摘されている（応用地質学会北海道支部、2012）

<津波断層モデルについて>

三陸沖北部の地震 (Mw8.4) と明治三陸タイプ地震 (Mw8.6) については、津波断層モデルが中央防災会議から公表されていることから、これらの領域を合成するとともに、東北地方太平洋沖地震における実績を踏まえ、Mw9.0 クラスの海溝型地震が発生した場合には、大すべり域・超大すべり域を伴うとされていることから（内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」）、大すべり域等を設定し、独自に津波断層モデルを設定した。

②H24 青森県青森湾西岸断層帯（入内断層）独自断層モデル

<波源域について>

産業技術総合研究所による平成 21 年の調査結果報告を基に「青森湾西岸断層帯（入内断層）」を設定し、この領域で発生する地震津波について検討を行いました。

（【図-4】）



図-4 地震津波の波源域を設定

<地震の規模について>

武村(1990)の式より、 $M_w6.7$  とした。

<津波断層モデルについて>

松田(1975)の式より、すべり量 2.14m とした。

③H24 青森県平館断層独自断層モデル

<波源域について>

産業技術総合研究所による平成 24 年の調査結果報告を基に「平館断層」を設定し、この領域で発生する地震津波について検討を行いました。(【図-5】)

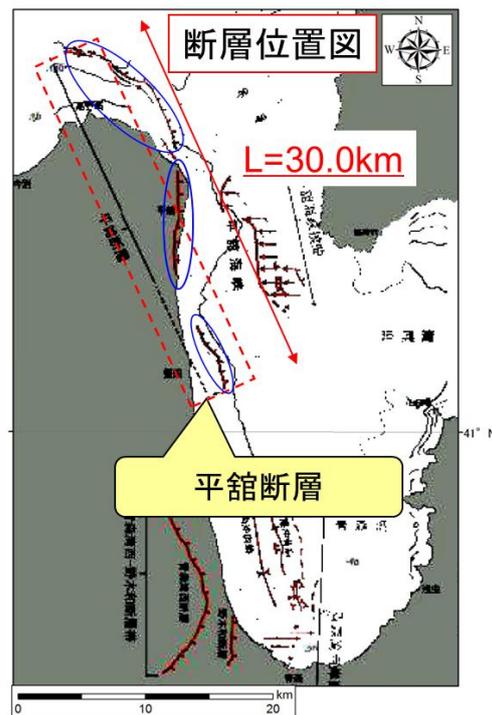


図-5 地震津波の波源域を設定

<地震の規模について>

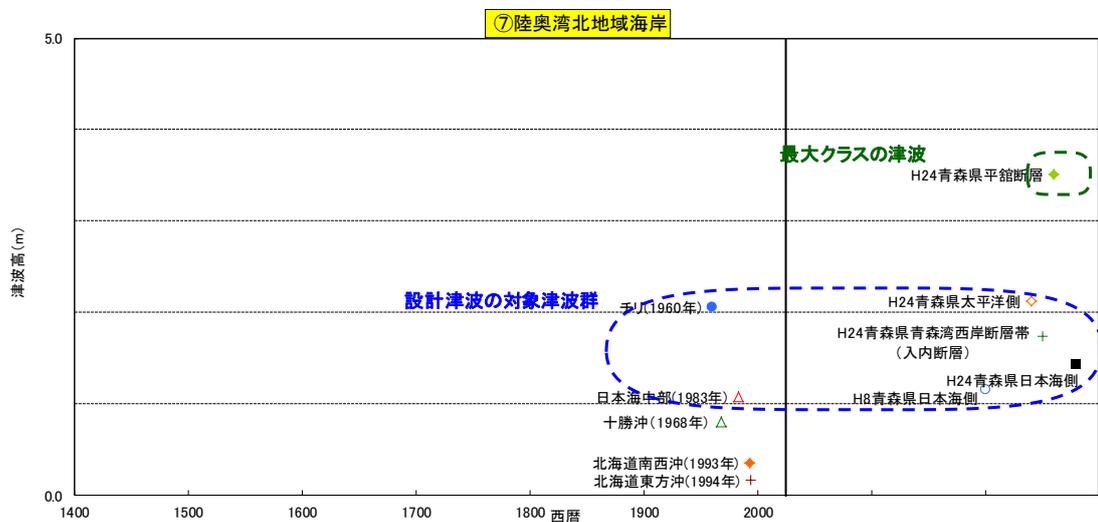
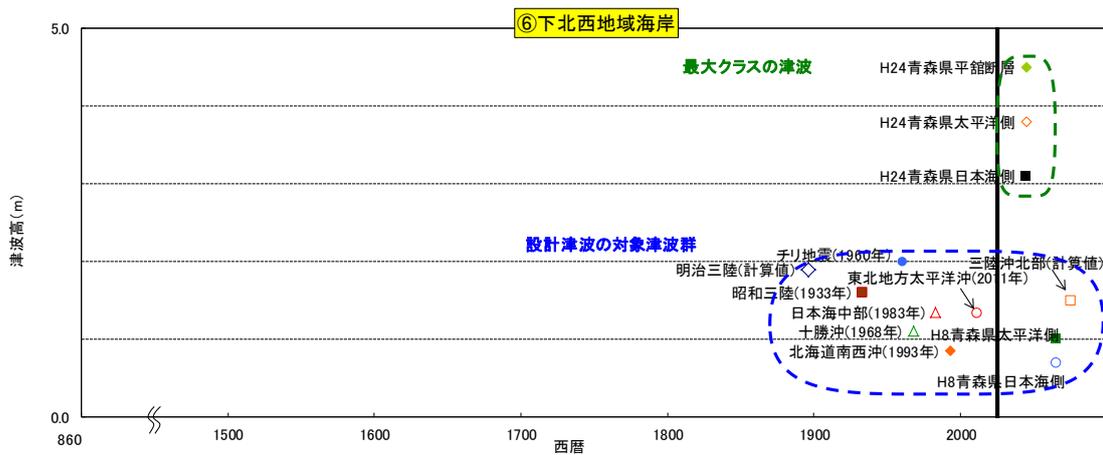
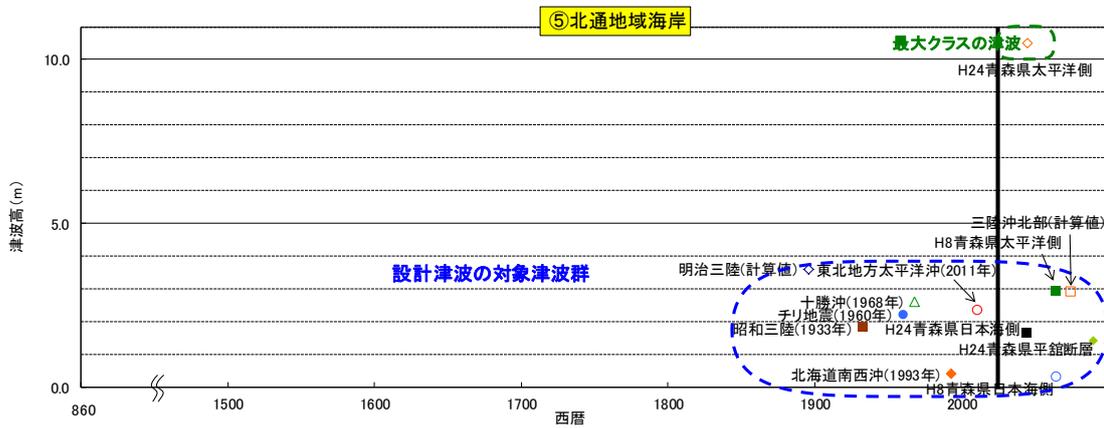
武村(1990)の式より、 $M_w6.8$  とした。

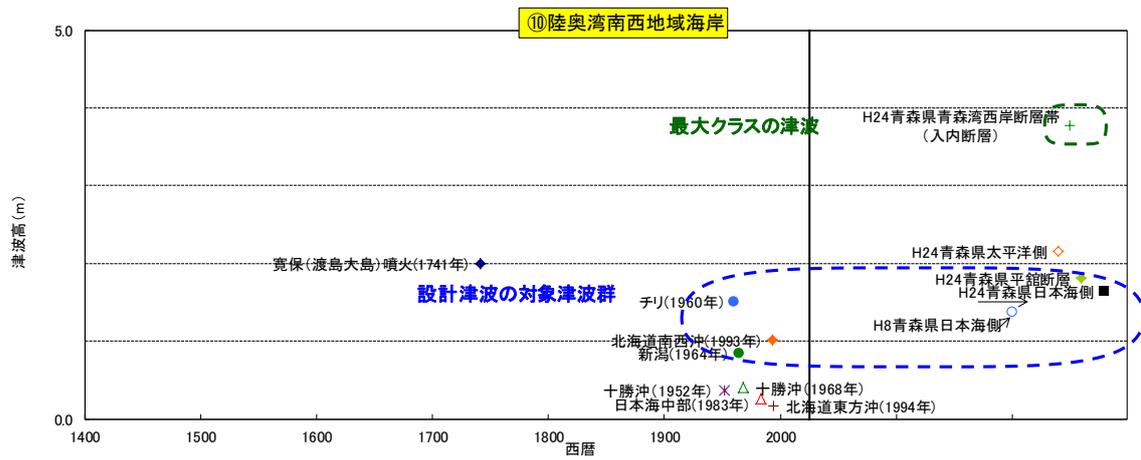
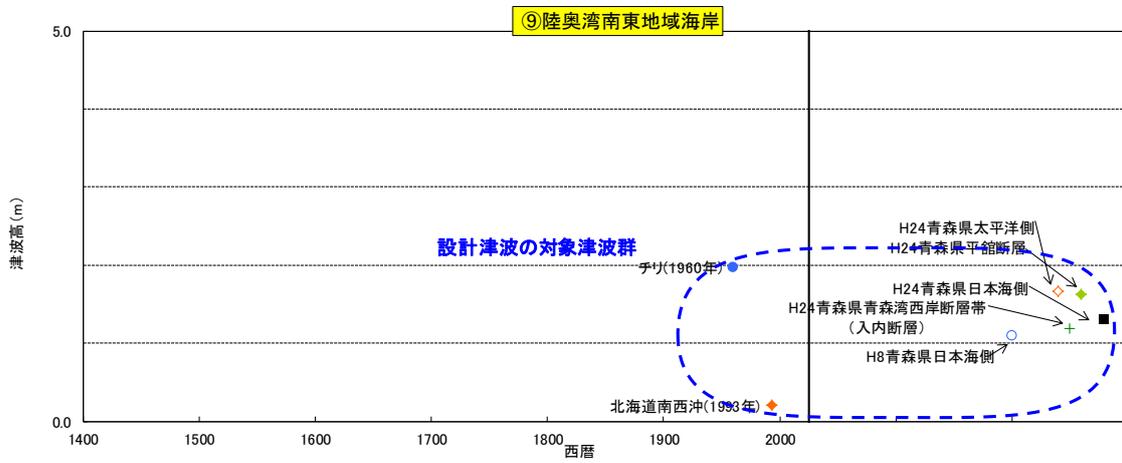
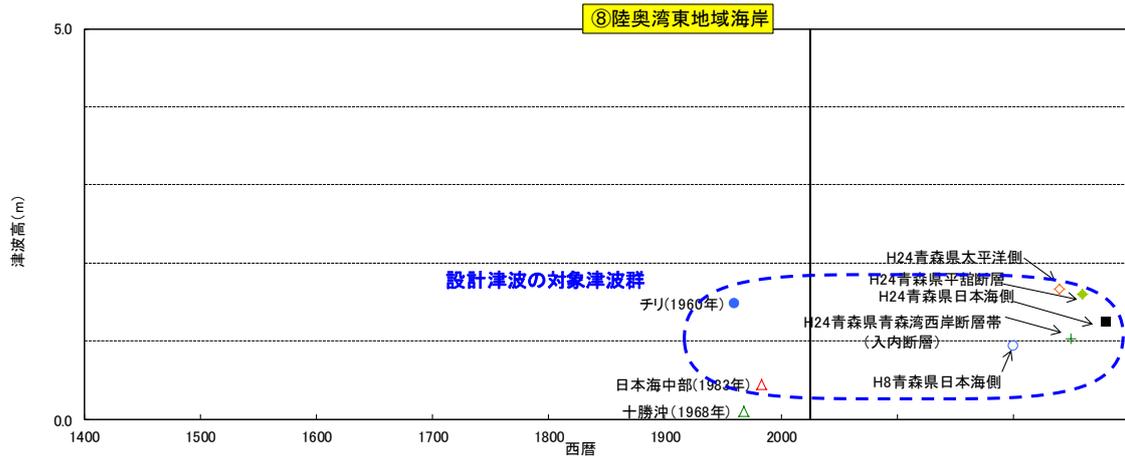
<津波断層モデルについて>

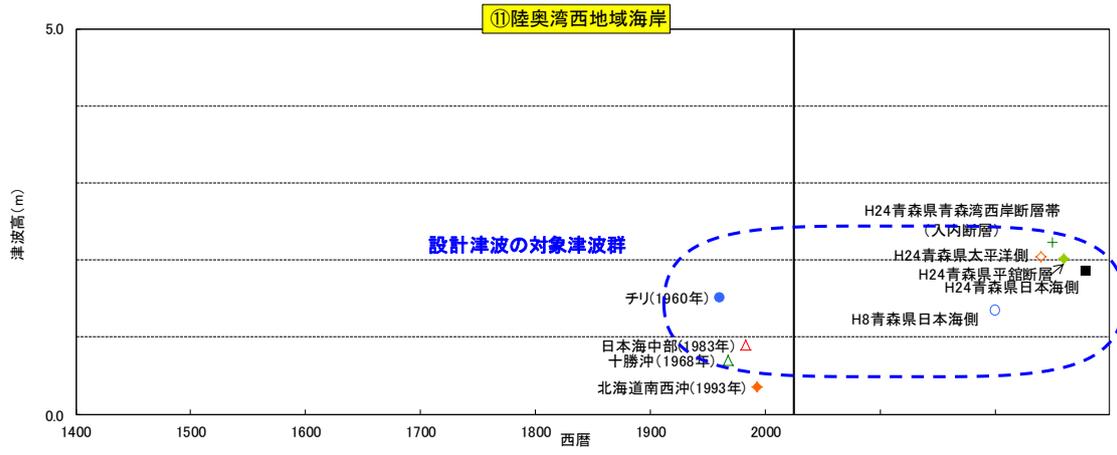
松田(1975)の式より、すべり量 2.38m とした。

### 3. 最大クラスの津波の設定について

過去に青森県沿岸に襲来した各種津波と今後襲来する可能性のある各種想定津波の津波高を用いて、地域海岸毎に下記のグラフを作成し、津波の高さが最も大きい津波を、最大クラスの津波として設定しました。下北八戸沿岸の下北北西部では主に「H24 青森県太平洋側想定地震」、陸奥湾内では「H24 青森県平館断層想定地震」と「H24 青森県青森湾西岸断層帯（入内断層）想定地震」が最大クラスの津波となりました。







#### 4. シミュレーションの条件について

##### (1) 計算領域及び計算格子間隔

- ①計算領域は、震源を含む範囲としました（青森県から約 900km の範囲）
- ②計算格子間隔は、陸域から沖に向い 10m、50m、150m、450m としました。  
沿岸部の計算格子間隔は、10m としました。

領域名	メッシュサイズ
A 領域	450 m
B 領域	150 m
C 領域	50 m
D 領域	10 m

(1-1) 下北八戸沿岸の計算領域

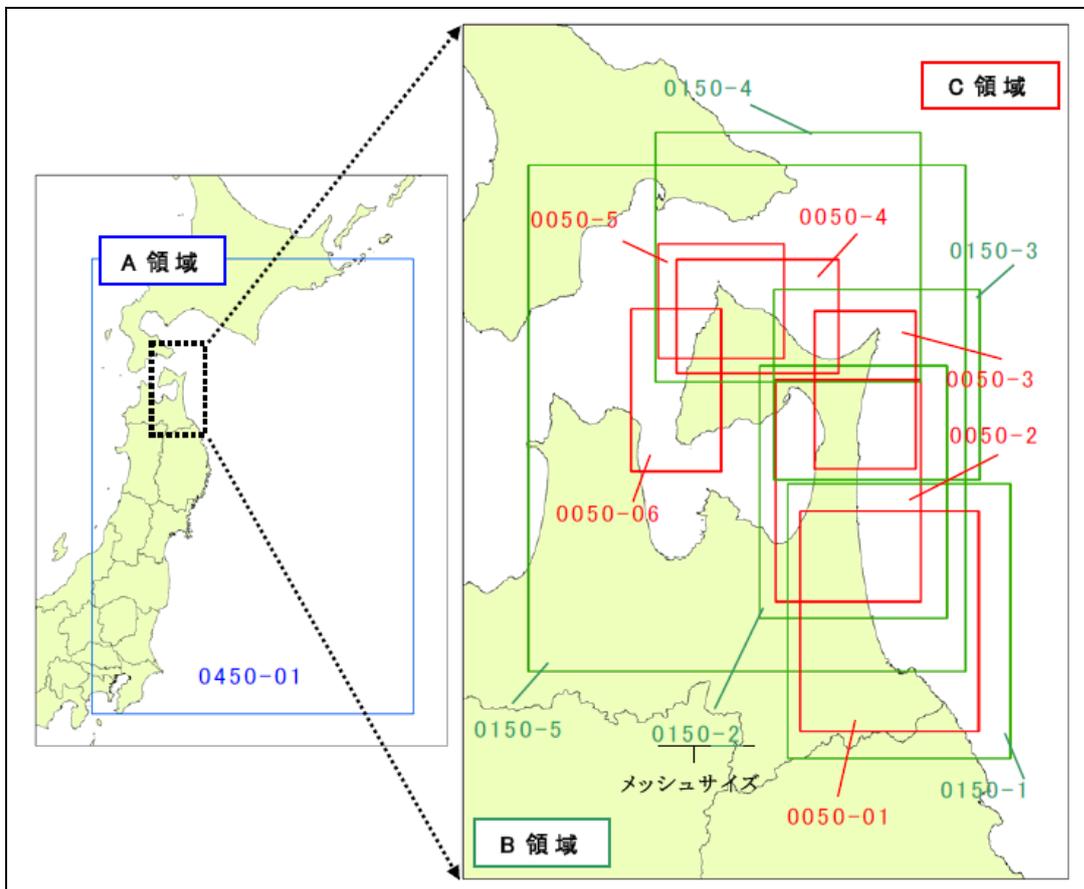


図-6. 1 計算領域及び計算格子間隔 [A領域 (450m) ~ C領域 (50m) ]

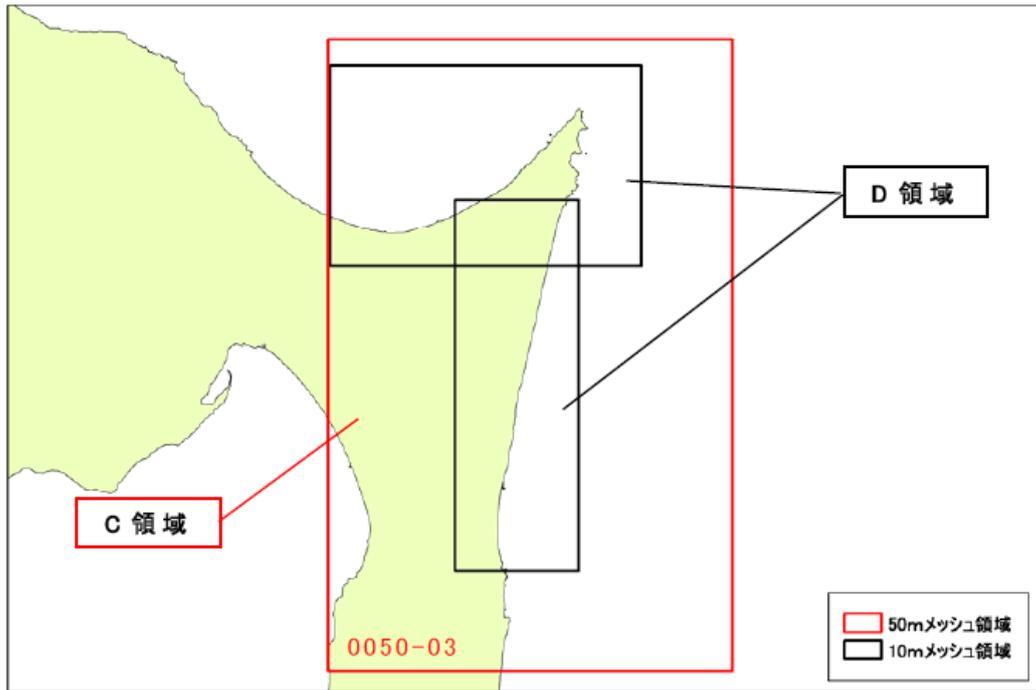


図-6. 2 計算領域及び計算格子間隔  
[C領域 (50m) ~D領域 (10m) 【東通村】]

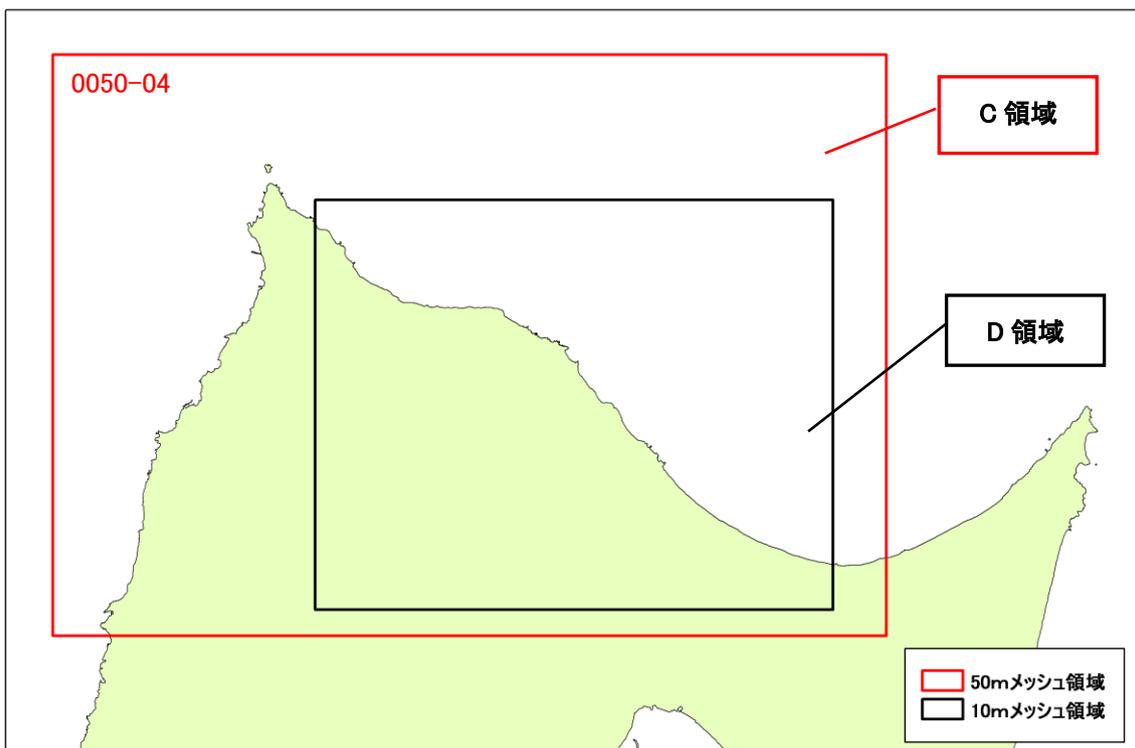


図-6. 3 計算領域及び計算格子間隔  
[C領域 (50m) ~D領域 (10m) 【東通村～風間浦村】]

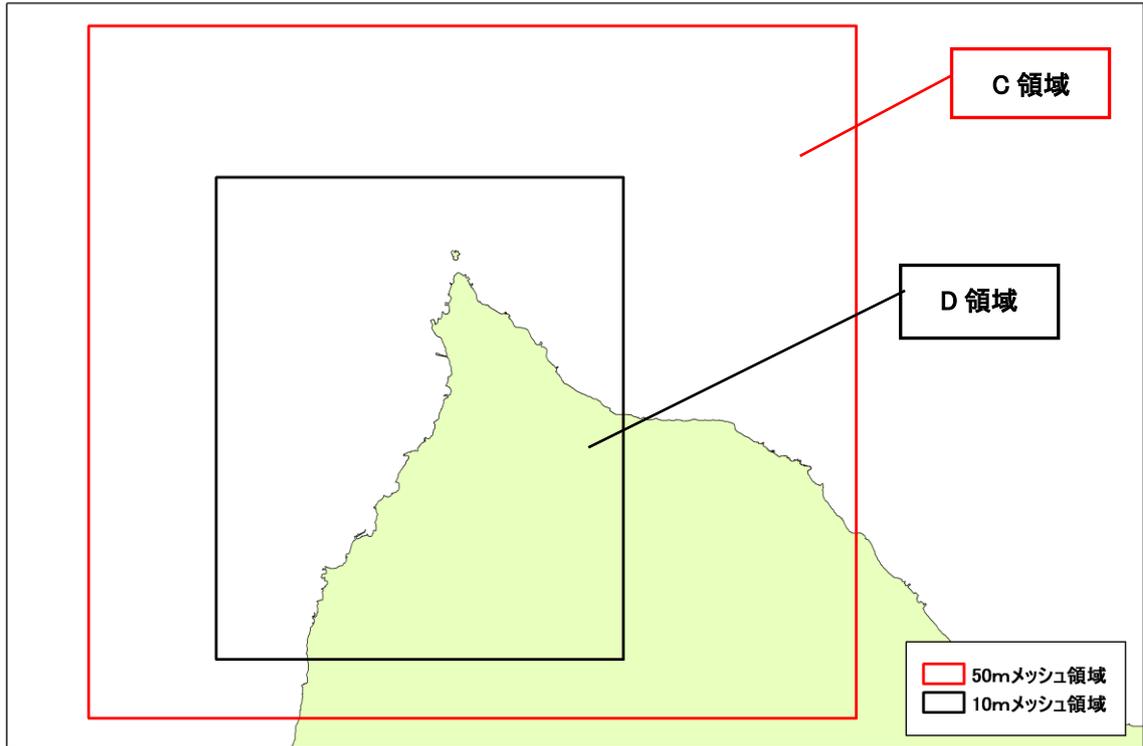


図-6. 4 計算領域及び計算格子間隔  
[C領域 (50m) ~D領域 (10m) 【大間町~佐井村】]

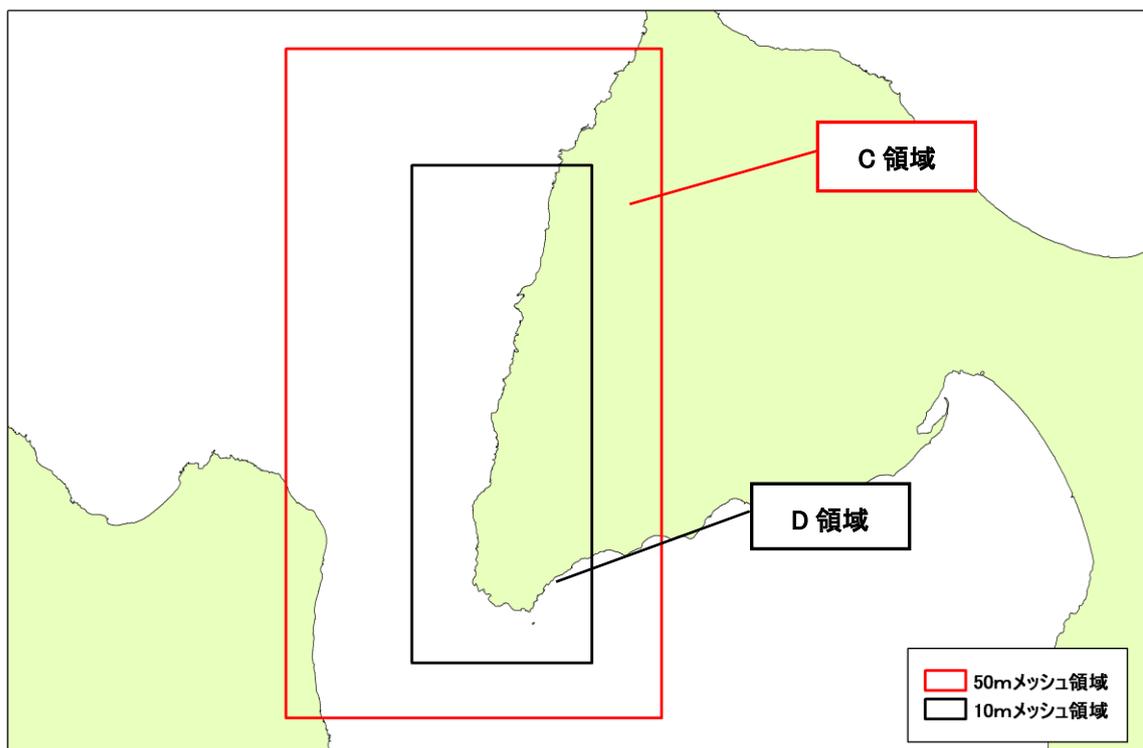


図-6. 5 計算領域及び計算格子間隔  
[C領域 (50m) ~D領域 (10m) 【佐井村~むつ市】]

(1-2) 陸奥湾沿岸および津軽沿岸の計算領域

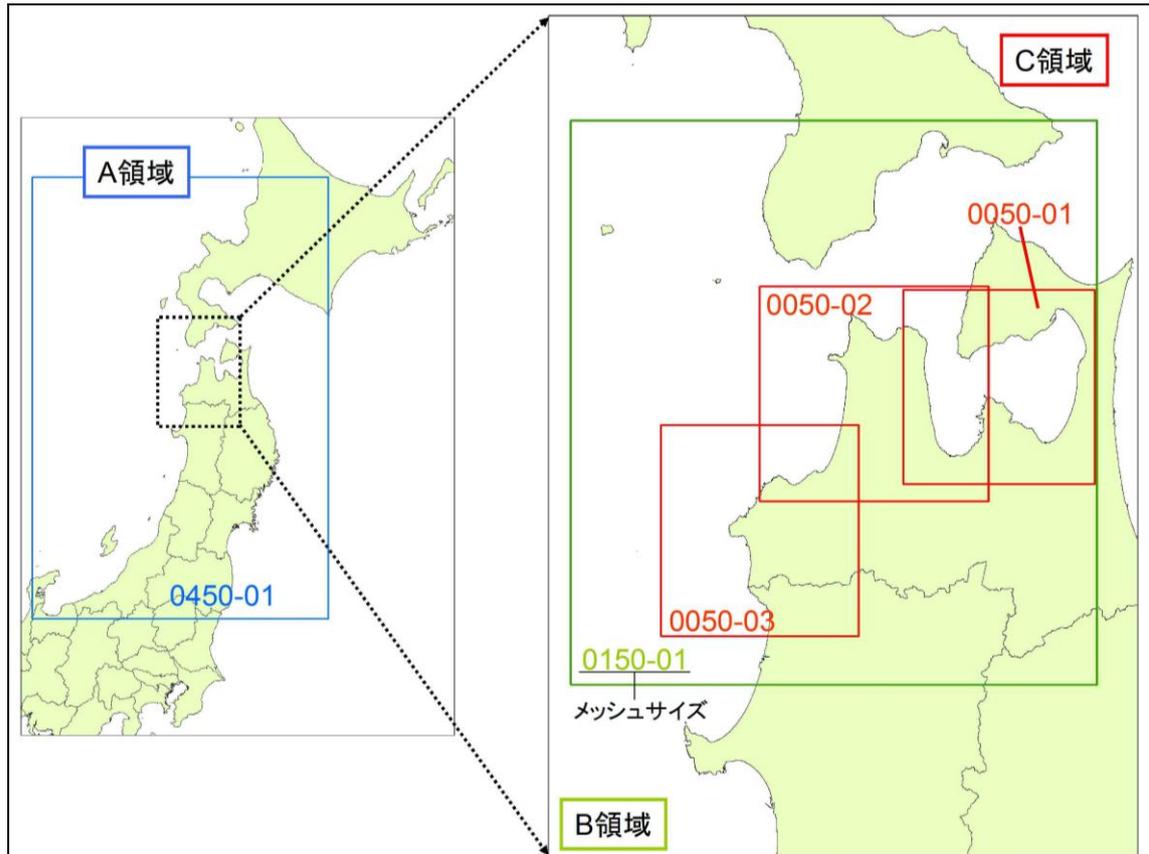


図-6. 6 計算領域及び計算格子間隔 [A領域 (450m) ~C領域 (50m)]

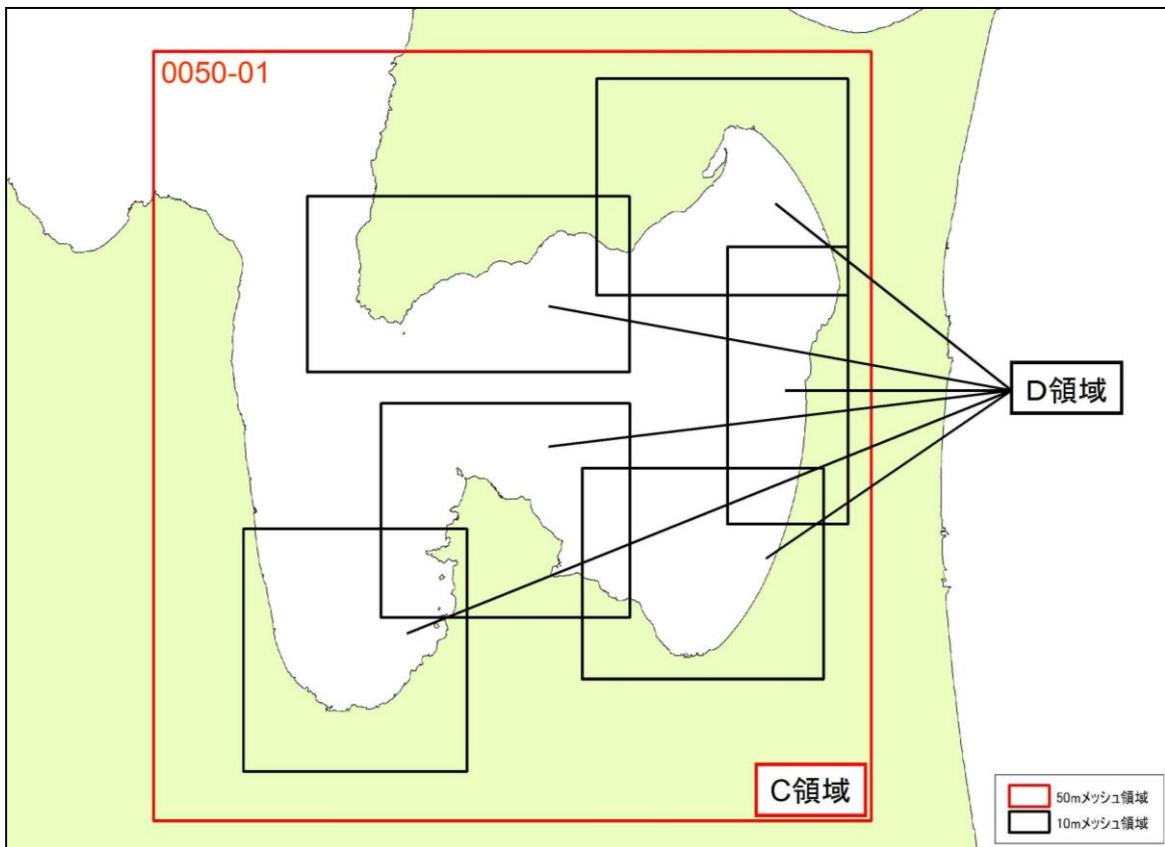


図-6. 7 計算領域及び計算格子間隔  
[C領域 (50m) ~D領域 (10m) 【むつ市~青森市】]

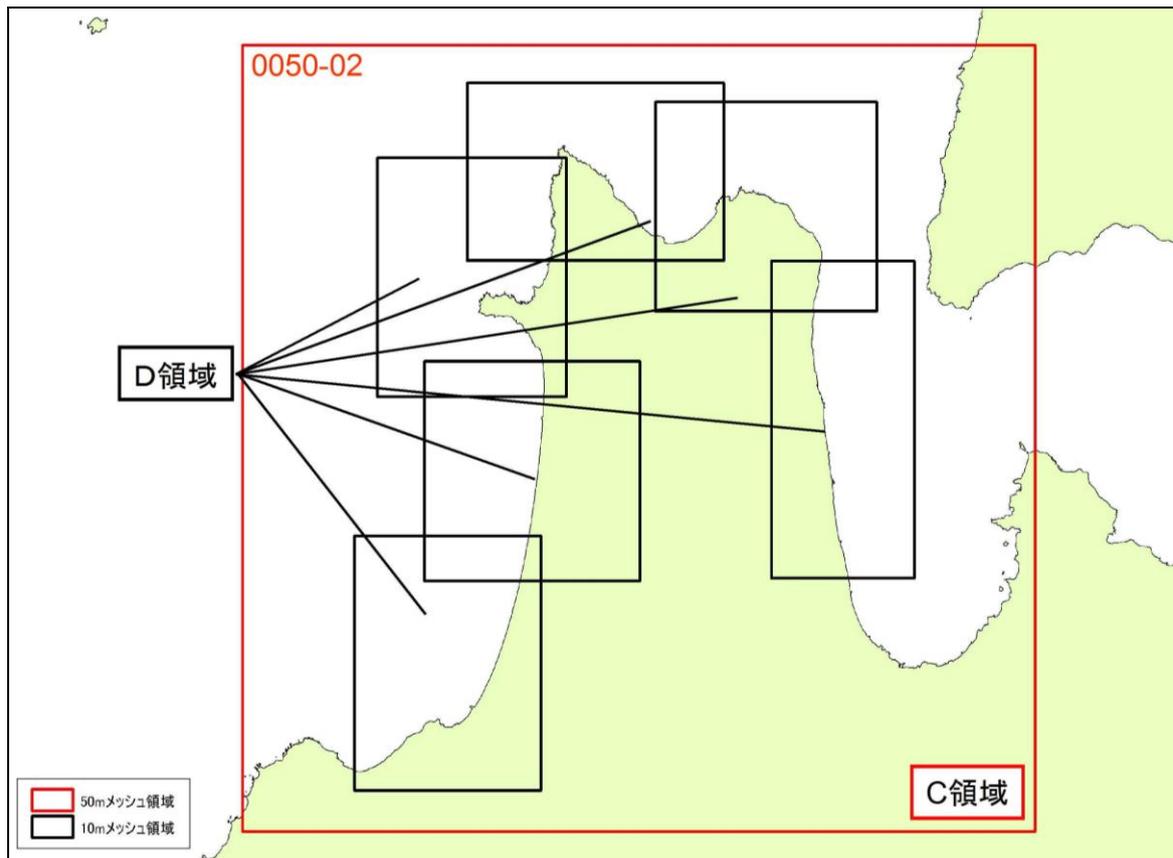


図-6. 8 計算領域及び計算格子間隔  
 [C領域 (50m) ~D領域 (10m) 【蓬田村～鯨ヶ沢町】]

(2) 計算時間及び計算時間間隔

計算時間は、最大浸水範囲、最大浸水深が計算できるように下表のとおり 3～5 時間とし、計算時間間隔は、計算が安定するように 0.1 秒間隔としました。

計算範囲	計算時間
尻屋崎～大間崎	4 時間
大間崎～北海崎	3～5 時間
北海崎～平館漁港	3～5 時間

(3) 陸域及び海域地形

①陸域地形

- ・青森県において、東北地方太平洋沖地震による沈下は確認されなかったため、東北地方太平洋沖地震前に国土地理院が実施した航空レーザー測量結果および中央防災会議のデータを用いて作成しました。

②海域地形

- ・沖合は、中央防災会議のデータを用いて作成しました。
- ・沿岸領域は、中央防災会議、国土地理院のデータ、測量成果を用いて作成しました。

## (4) 初期水位

①潮位については、下表のとおり青森県の各沿岸箇所の朔望平均満潮位としました。

計算範囲	潮位 (T.P. +[m])
尻屋崎～大間崎	0. 6 0 8
大間崎～下ノ崎	0. 5 7 5
北海崎～夏泊崎	0. 6 7 5
夏泊崎～青森港	0. 5 9 3
青森港～平館漁港	0. 6 3 6

## 5. 津波浸水予測図の検討体制

津波浸水想定については、専門家による青森県海岸津波対策検討会において検討された津波浸水予測図を基に設定しました。これまで5回の検討会を開催し、青森県沿岸の津波浸水予測図を作成しました(⑧陸奥湾東と⑨陸奥湾南東、⑩陸奥湾西の各地域海岸は現時点では最大クラスとなる津波として想定するものがないため、津波浸水予測図はありません)。⑫奥津軽～⑬白神地域海岸については、国土交通省による「日本海における大規模地震に関する調査検討会」の今後の検討結果等に照らし、津波浸水想定を作成することとしています。

青森県海岸津波対策検討会		
開催状況：全5回（平成24年2月、3月、8月、10月、平成25年1月）		
	氏名等	所属
座長	佐々木 幹夫	八戸工業大学大学院 教授
委員	松富 英夫	秋田大学大学院 教授
委員	南 将人	八戸工業高等専門学校 教授
委員	小笠原 靖介 (平成23年度 小寺 謙)	青森県総務部 行政改革・危機管理監
委員	渋谷 義仁	青森県農林水産部部長
委員	成田 昌規 (平成23年度 大澤 健治)	青森県県土整備部部長
アドバイザー	佐藤 魂夫	弘前大学 教授

図-7 検討体制