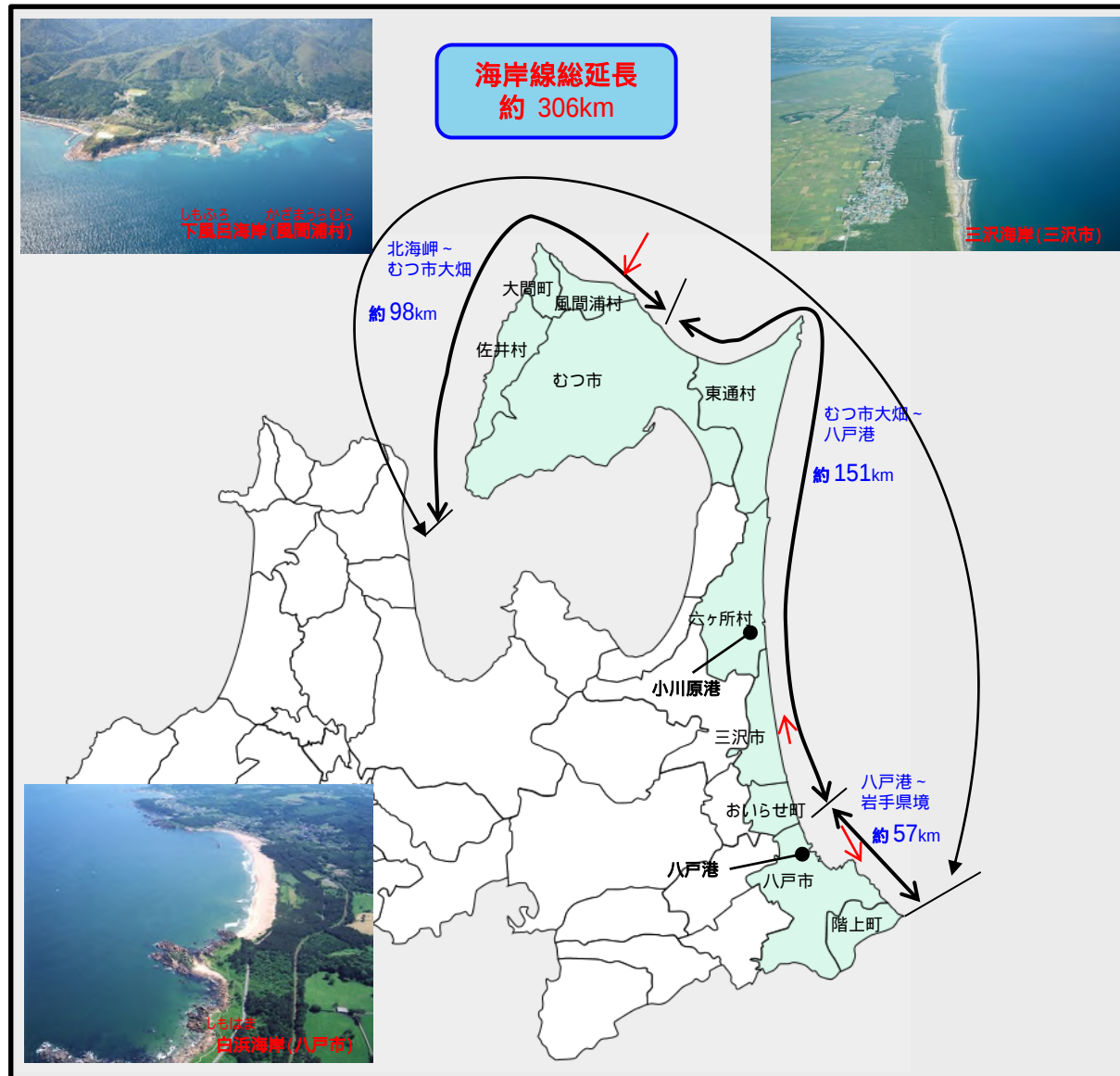


下北八戸沿岸(階上町～東通村尻屋崎) における津波浸水想定 説明資料

青 森 県

平成24年10月

下北八戸沿岸の概要



海岸の汀線地形について

- 北海岬～むつ市大畑
延長約 98km

小規模な砂浜海岸があるものの、海岸の大部分は山地部が直接海に接する急峻な地形で岩礁海岸が卓越

- むつ市大畑～八戸港
延長約 151km

尻屋崎周辺や物見崎周辺など一部で岩礁海岸・崖海岸が見られるが、全体的には一連の砂浜海岸

- 八戸港～岩手県境
延長約 57km

三陸海岸からの延長でリアス式の岩礁海岸

今回の津波浸水想定の対象範囲



基本的な考え方

- 1) 地域海岸ごとに津波高さ（既往津波・想定津波）を整理
- 2) 横軸を津波の発生年、縦軸を海岸線における津波高さとしたグラフを作成し、最大クラスの津波となる可能性のある津波の集合（対象津波群）の中から、津波高さが最も大きくなると考えられるものを最大クラスの津波として選定（下図参照）
- 3) この津波を対象に、津波浸水シミュレーションを実施し、浸水域及び浸水深を算定

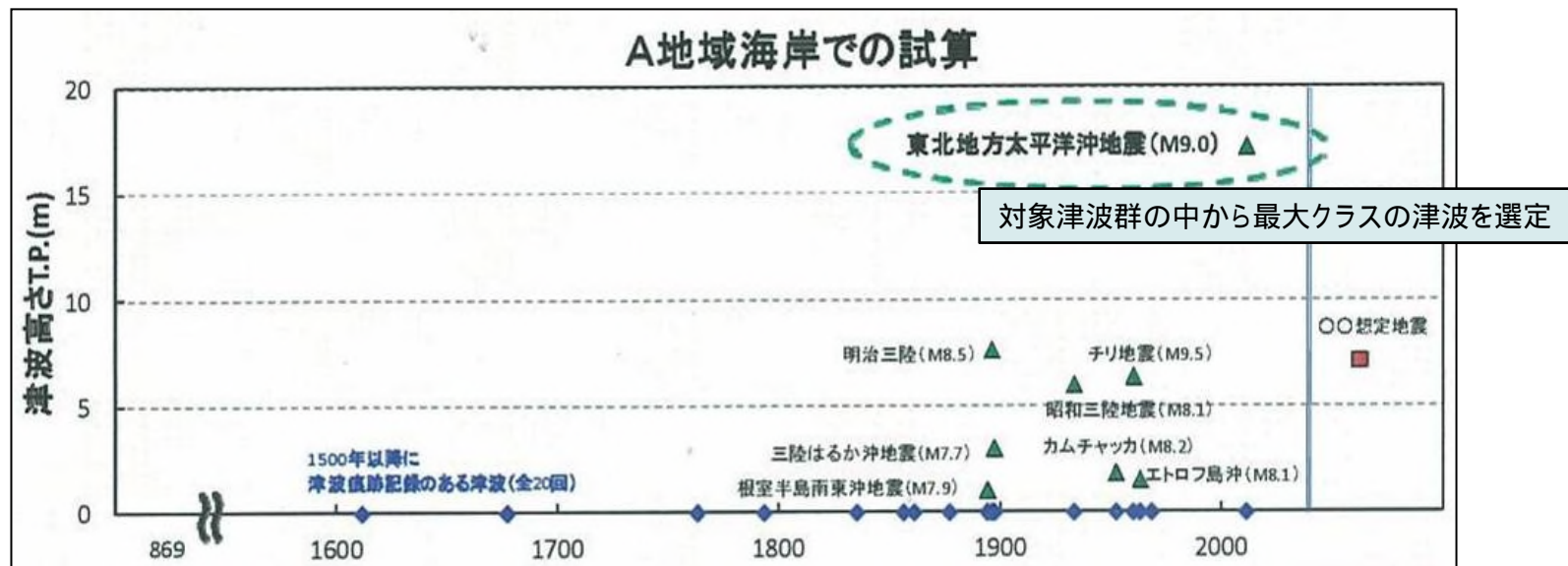


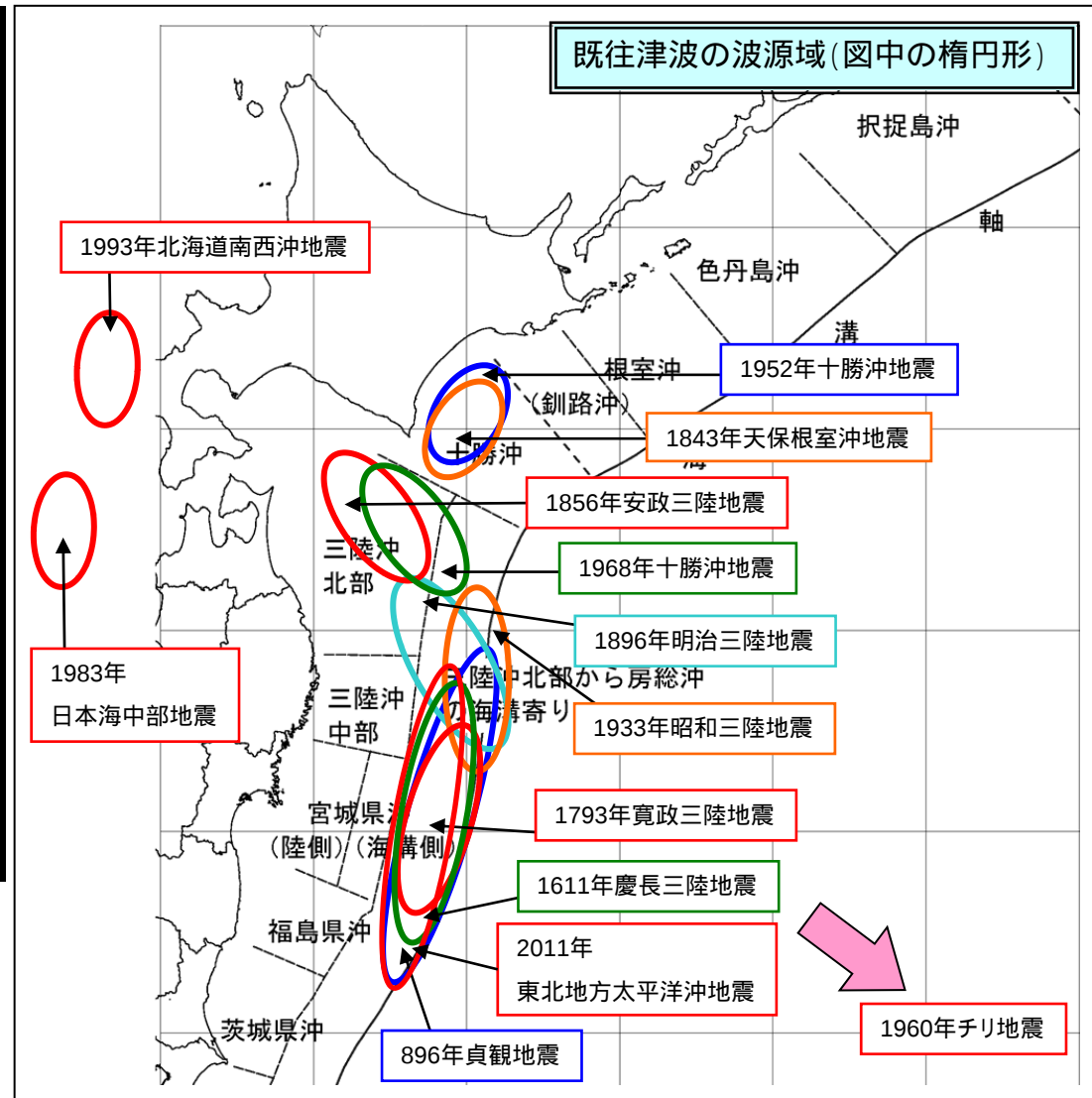
図 最大クラスの津波を選定するためのグラフ

(「津波浸水想定の設定の手引き」(国土交通省水管理・国土保全局海岸室ほか、平成24年2月)より)

過去に下北八戸沿岸に襲来した記録等がある既往津波

発生年	地震名	M	痕跡高(青森県)
869	貞観地震	8.2	
1611	慶長三陸地震	8.1	
1793	寛政三陸地震	8.2	2.0m(八戸)
1843	天保根室沖地震	7.5	3.0m(八戸)
1856	安政三陸地震	7.5	4.0m(八戸)
1896	明治三陸地震	8.6	6.1m(階上)、3.1m(八戸)
1933	昭和三陸地震	8.1	6.0m(階上)、5.0m(おいらせ)
1952	十勝沖地震	8.2	
1960	チリ地震	9.5	6.3m(階上)、5.8m(八戸)
1968	十勝沖地震	7.9	6.5m(八戸)、5.1m(三沢)
1983	日本海中部地震	7.7	1.4m(佐井)
1993	北海道南西沖地震	7.8	0.9m(大間)
2011	東北地方太平洋沖地震	9.0	10.8m(八戸、おいらせ)、10.7m(階上)

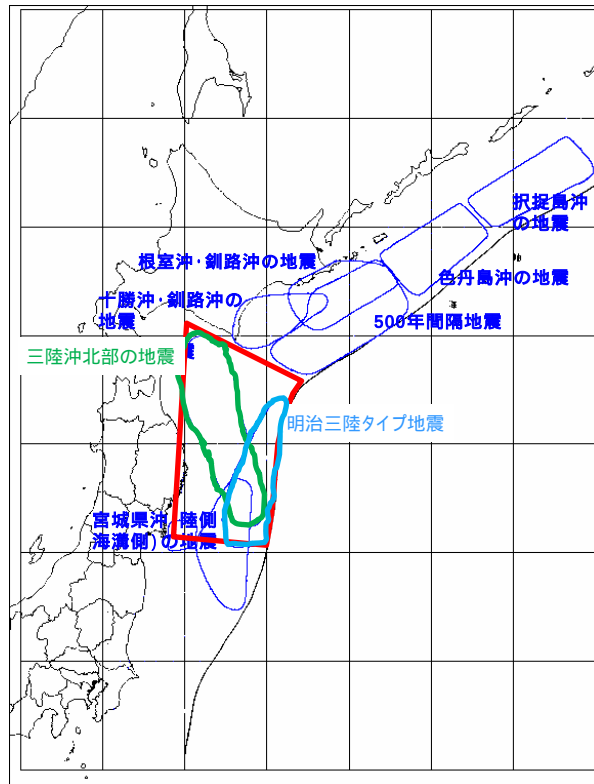
出典：中央防災会議日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会資料
 ：津波痕跡データベース(東北大学災害科学国際研究所及び原子力安全機構)
 ：津波の辞典(2007、首藤ほか)



図Ⅱ-1 検討対象地域の領域区分
 (地震調査委員会(2002.7、2003.3)資料に加筆、一部修正)
 (択捉島沖の東端を設定、十勝沖を十勝沖と釧路沖に分割、三陸部分の名称を変更した)

青森県独自の新たな想定津波について

- これまでに青森県に最も影響を及ぼす領域(三陸沖北部～三陸沖中部)において想定されている想定津波に加え、同領域における2つの想定地震の断層モデルを網羅する新たな波源域を設定



日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する
専門調査会資料(平成18年 中央防災会議)に加筆

想定地震名	設定機関	Mw	断層モデルの概要	選定理由
三陸沖北部の地震	中央防災会議 (平成18年)	8.4	1856年安政三陸沖地震及び1968年十勝沖地震のいずれか遡上高が高い方に合わせて設定	同領域のこれまでの既往津波及び想定津波のうち、当該沿岸に來襲する津波高が最も大きい
明治三陸タイプ地震	中央防災会議 (平成18年)	8.6	1896年明治三陸地震を参考に設定	同領域で発生した1896年明治三陸地震津波や1933年昭和三陸地震津波と比較し、当該沿岸に來襲する津波高が最も大きい

- この波源域(面積約87,717km²)を基に、平均すべり量や規模(モーメントマグニチュードMw9.0)を設定・算定し、新たに想定する津波の断層モデルとして採用

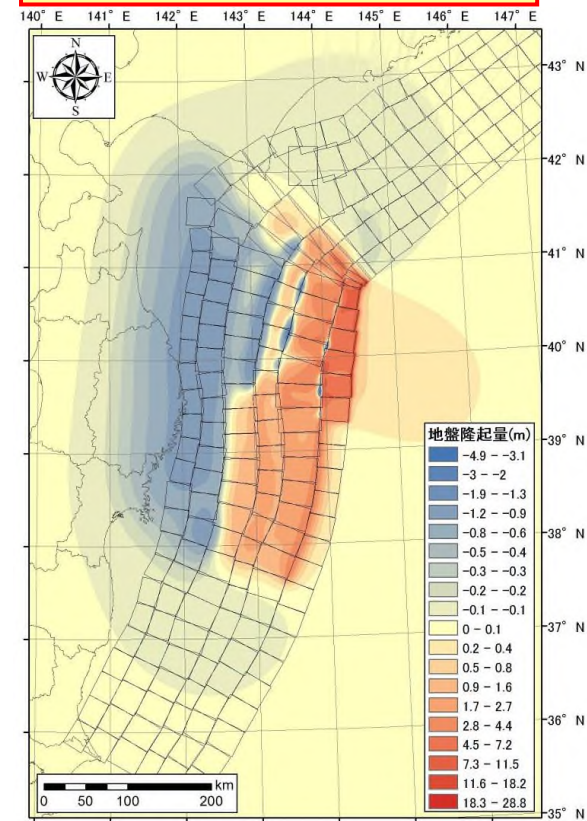
津波浸水シミュレーション(初期水位変動量)

- ・ 対 象 津 波：H 2 4 青森県太平洋側想定地震津波
- ・ マグニチュード： $M_w = 9.0$
- ・ 使 用 モ デ ル：H 2 4 青森県太平洋側独自断層モデル

波 源 域



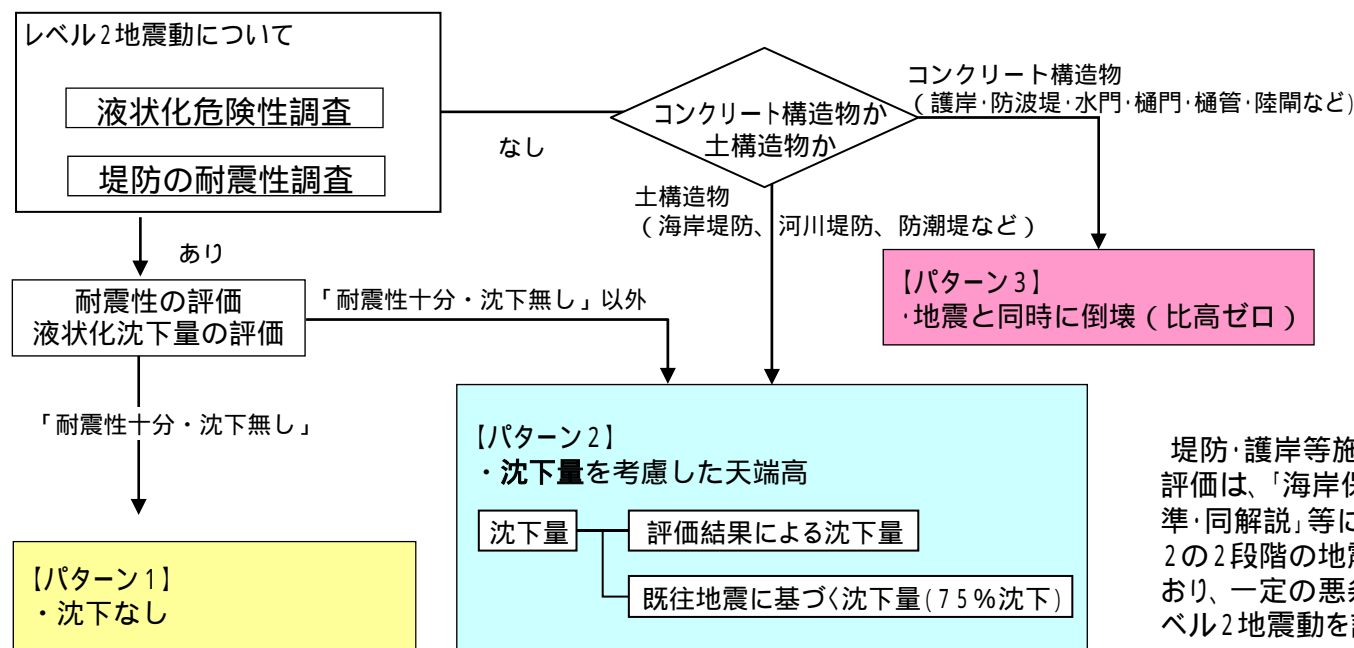
初期水位変動量
(= 海底地盤変量の鉛直成分)



各種計算条件について(概要)

- ・ 潮位については、「朔望平均満潮位」を設定 (T.P.+0.681m)
- ・ 津波の越流については、越流と同時に各種施設とも「破壊」(比高ゼロ)
- ・ 地震動については、下表及びフローのとおり、各種施設の技術的評価結果に基づき判定

耐震性や液状化に対する技術的評価結果がある場合	【パターン1】「耐震性が十分・沈下無し」との評価結果 ・ 各種施設の沈下なし 【パターン2】「耐震性が十分・沈下無し」以外の評価結果 ・ 評価結果による沈下量を考慮
耐震性や液状化に対する技術的評価結果がない場合	【パターン2】土構造物(海岸堤防、河川堤防等)の場合 ・ 堤防等の比高を75%沈下(25%の比高が残る) 【パターン3】コンクリート構造物(護岸、防波堤等)の場合 ・ 倒壊(比高ゼロ)



堤防・護岸等施設の耐震性や液状化の評価は、「海岸保全施設の技術上の基準・同解説」等に基づき、レベル1、レベル2の2段階の地震動を対象として実施しており、一定の悪条件となることを前提にレベル2地震動を評価に用いた。

設定した津波浸水想定の項目について

■ 基本事項

○ 浸水域

海岸線から陸域に津波が遡上した外縁までの範囲

○ 浸水深

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

■ 参考事項

○ 津波の水位

津波襲来時の海岸線での海面高さを標高で表示

○ 影響開始時間

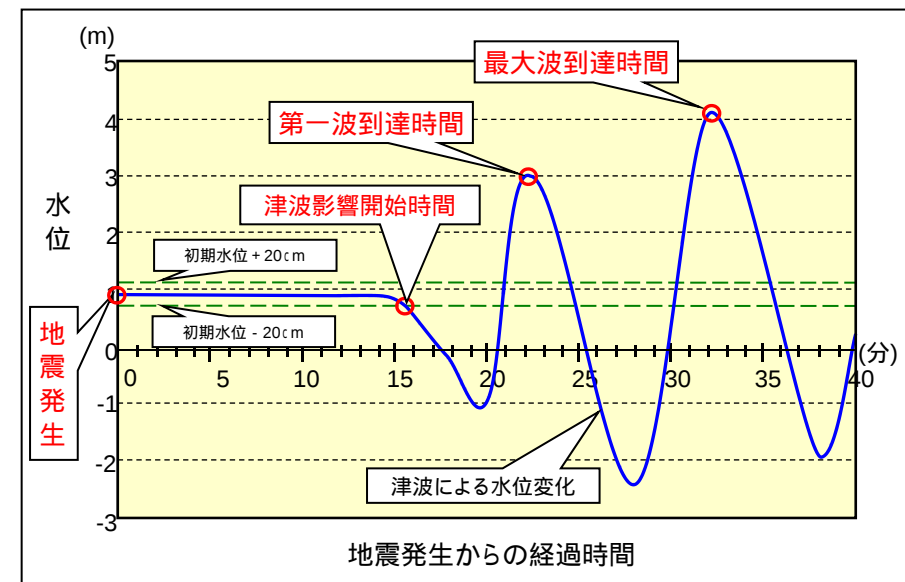
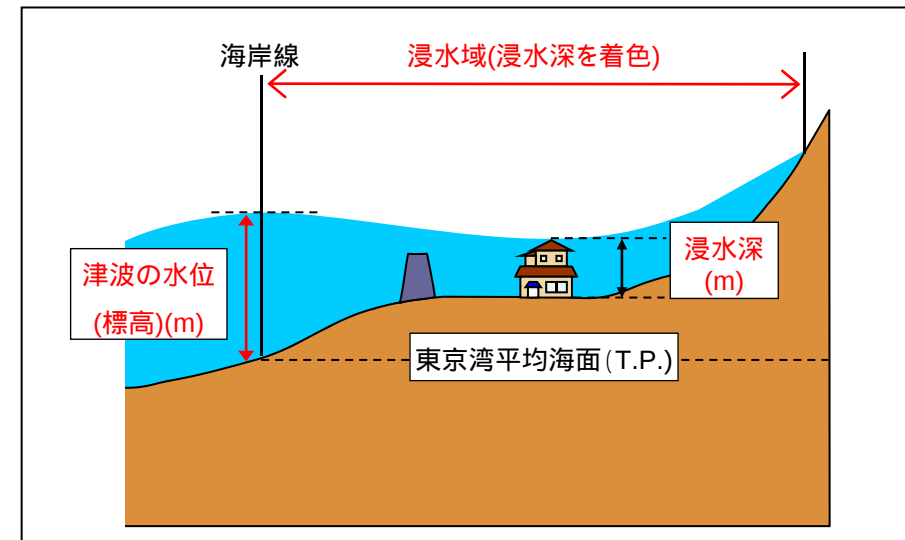
津波が沿岸に到達し、初期水位から $\pm 20\text{cm}$ (海辺に
いる人々の人命に影響が出る恐れのある水位変化)の
変化が生じるまでの時間

○ 第一波到達時間

代表地点 において第一波の最大水位が生じるま
での時間

○ 最大波到達時間

代表地点 において津波の最大水位が生じるま
での時間



各市町村の沿岸に面する市街地等の海岸線から100m ~
500m程度沖合に設定

計算結果について

■ 基本事項

- 浸水域、浸水深：津波浸水想定図のとおり

■ 参考事項

- 津波の水位、影響開始時間（第一波到達時間、最大波到達時間については、津波浸水想定図に表示）

地域海岸名	津波の水位（T.P.m）	影響開始時間（分）
南浜地域海岸	12.1 ~ 23.1	13
八戸港地域海岸	7.5 ~ 23.1	15
上北地域海岸	7.3 ~ 23.5	11
東通地域海岸	4.4 ~ 15.5	6

この結果は、現在の知見を基に津波の計算を行ったものであり、想定より大きな津波が襲来し、津波の水位が大きくなったり、影響開始時間が早くなったりする可能性がある。

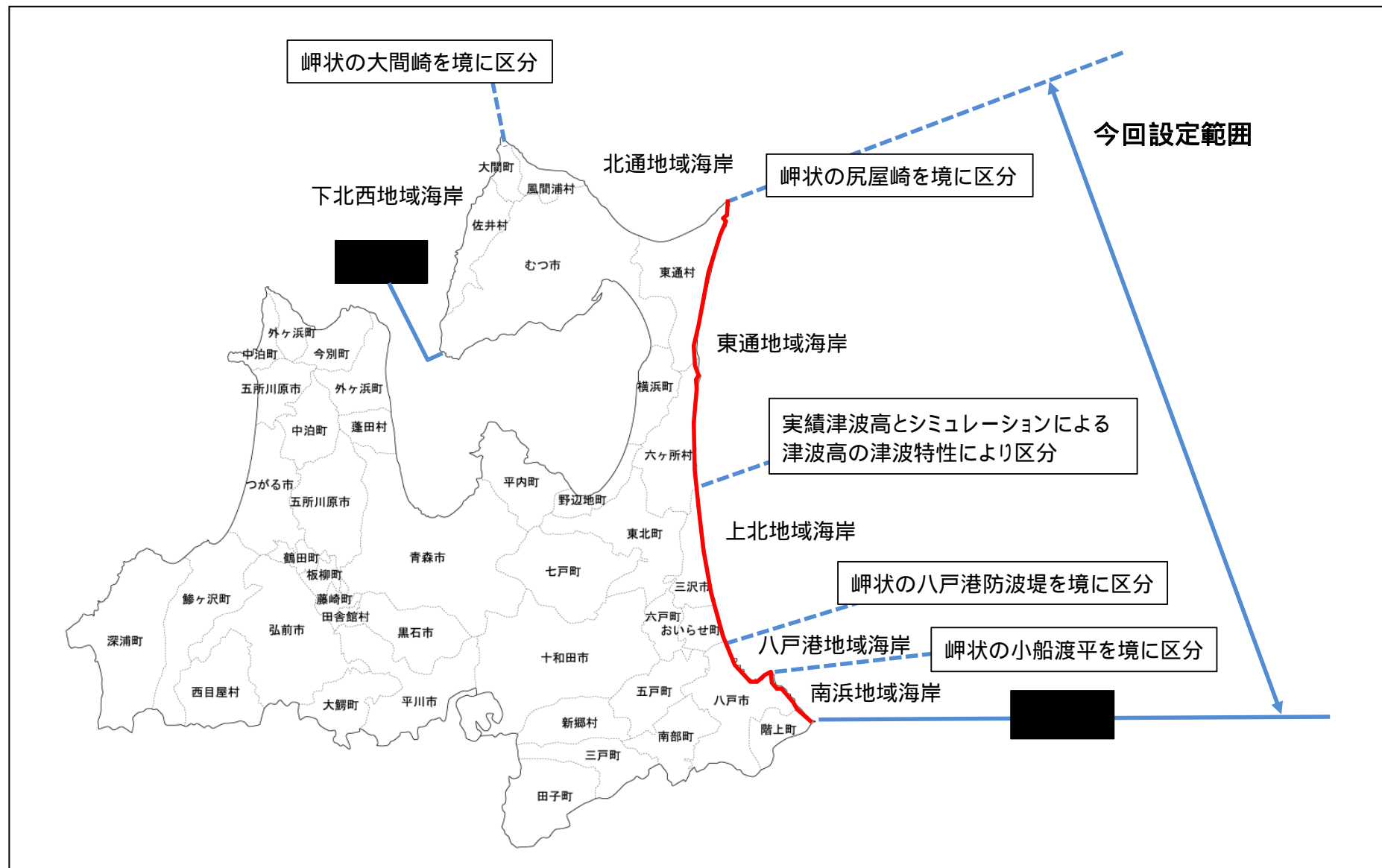
影響開始時間は、各地域海岸の代表地点の中から最短の時間を表示。

設定した津波浸水想定の方用の見通しについて

- ・ 最大クラスの津波について、津波断層モデルの新たな知見（内閣府・中央防災会議、隣接道県等）が得られた場合には、必要に応じて、見直しの必要があるか検討する。
- ・ 津波防災地域づくりの今後の見通しとして、市町村が推進計画の策定を円滑に行えるよう、県の関係部局と市町村との連絡・協議体制を確立していく。
- ・ また、津波災害警戒区域については、市町村や関係機関と協議を行いつつ、今後設定を検討していく。

参 考 資 料

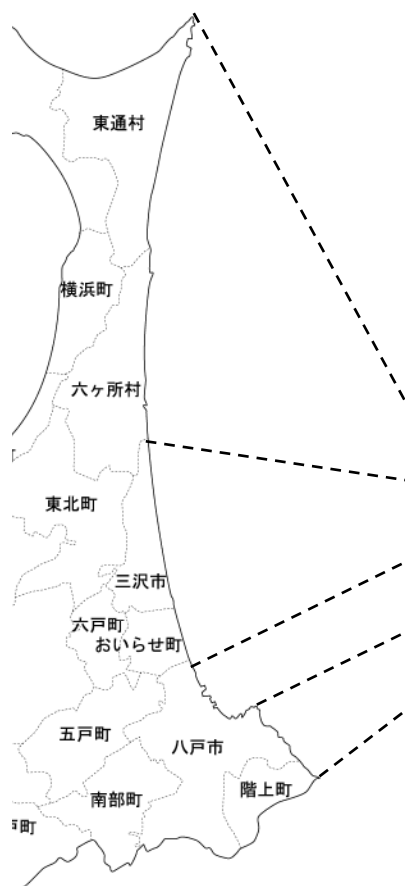
地域海岸の区分



最大クラスの津波の対象津波群

対象津波群の中から1つの最大クラスの津波を選定

海岸線における津波の高さ (単位: T.P.+m)



地域海岸名	地域海岸範囲	最大クラスの津波の対象群			(参考)比較的发生頻度が高い津波の対象群					
		東北地方太平洋沖地震 (2011年)	明治三陸タイプ地震 (想定)	H24青森県太平洋側想定地震 (想定)	昭和三陸地震 (1933年)	チリ地震 (1960年)	十勝沖地震 (1968年)	H8青森県太平洋側想定地震 (想定)	三陸沖北部の地震 (想定)	明治三陸タイプ地震 (想定)
東通地域海岸	六ヶ所村平沼 ~ 東通村尻屋			15.5			4.2		3.7	4.2
上北地域海岸	八戸市市川町 ~ 三沢市天ヶ森	10.8	8.6	23.5	5.0			4.1	6.4	
八戸港地域海岸	八戸市鮫 ~ 八戸市市川町	8.4	9.1	23.1		5.3		7.0	5.6	
南浜地域海岸	階上町道仏 ~ 八戸市鮫	10.8	8.8	23.1	6.0	6.3	6.5			

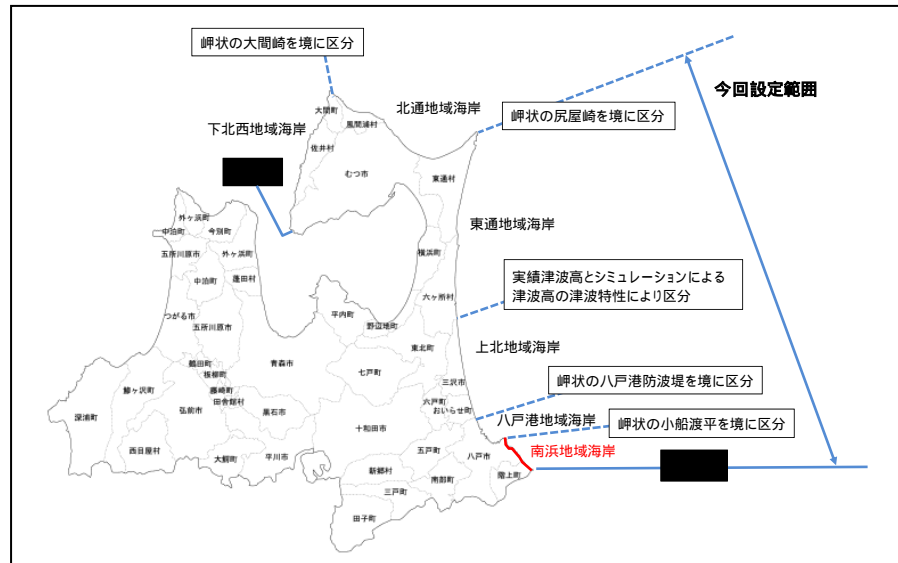
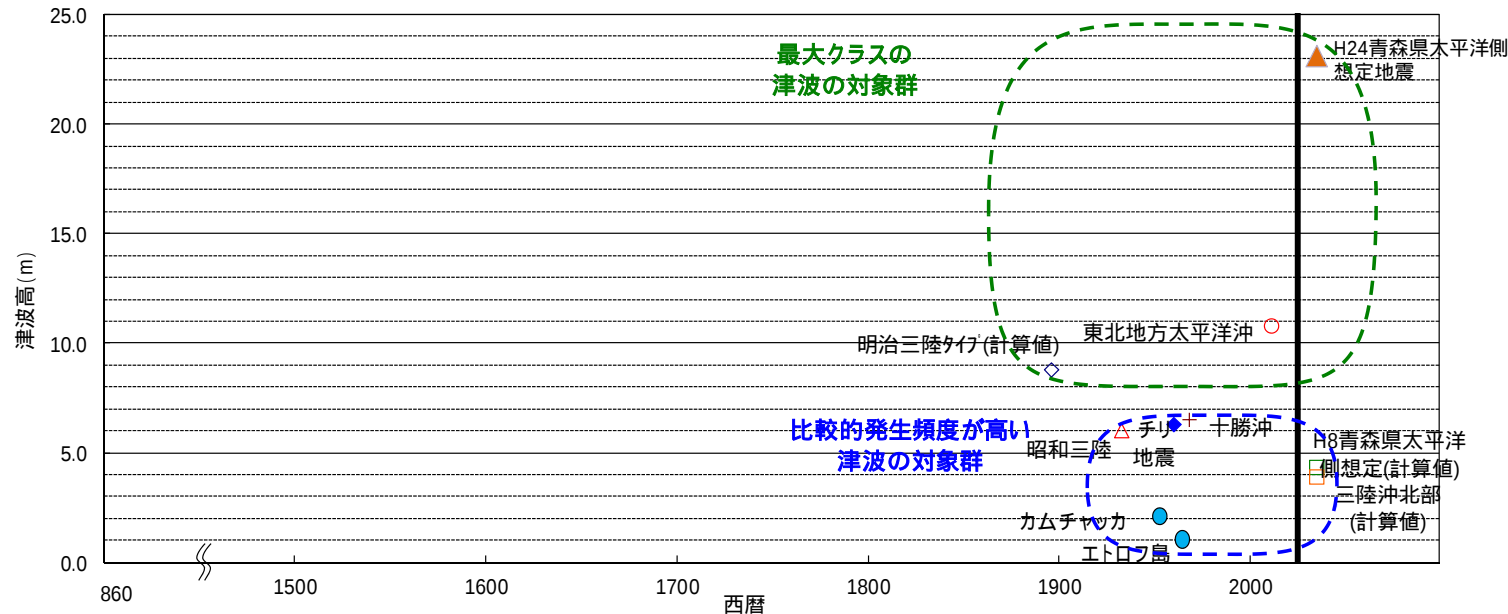
最大クラスの津波の対象群の選定(①南浜地域海岸)

みなみはま

はしかみちょうどうぶつ

はちのへしめ

南浜地域海岸 (階上町 道仏 ~ 八戸市 鮫)



各シミュレーションの潮位条件

波源	潮位
H8青森県太平洋側想定地震(想定)	T.P.+0.65m (1)
三陸沖北部の地震(想定)	T.P.+0.681m (2)
明治三陸タイプ地震(想定)	T.P.+0.681m (2)
東北地方太平洋沖地震(2011年)	T.P.-0.1m (3)
H24青森県太平洋側想定地震(想定)	T.P.+0.681m (2)

- 1 計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果から潮位分0.65mを差し引いた。
- 2 計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果から潮位分0.681mを差し引いた。
- 3 2011年3月11日17:00の八戸の天文潮位 (T.P.-0.10m) にて計算し、計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果に潮位分0.10mを加えた。

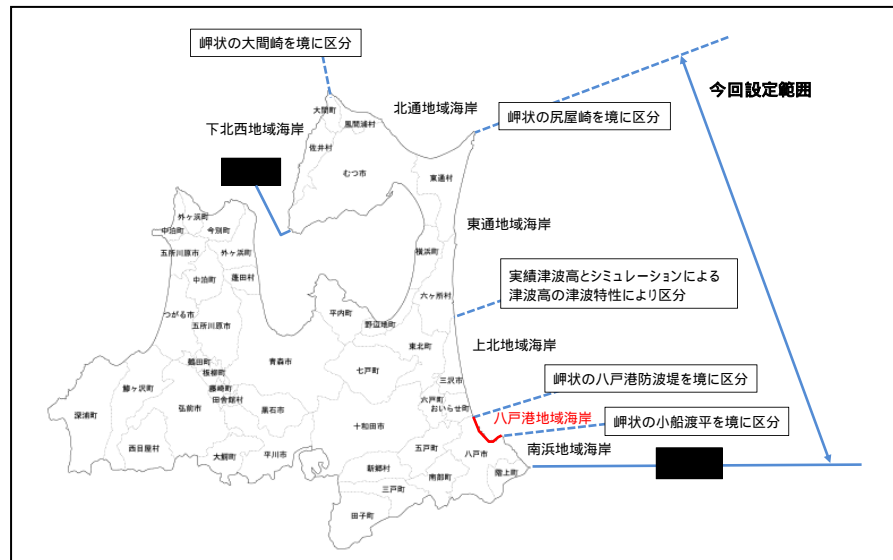
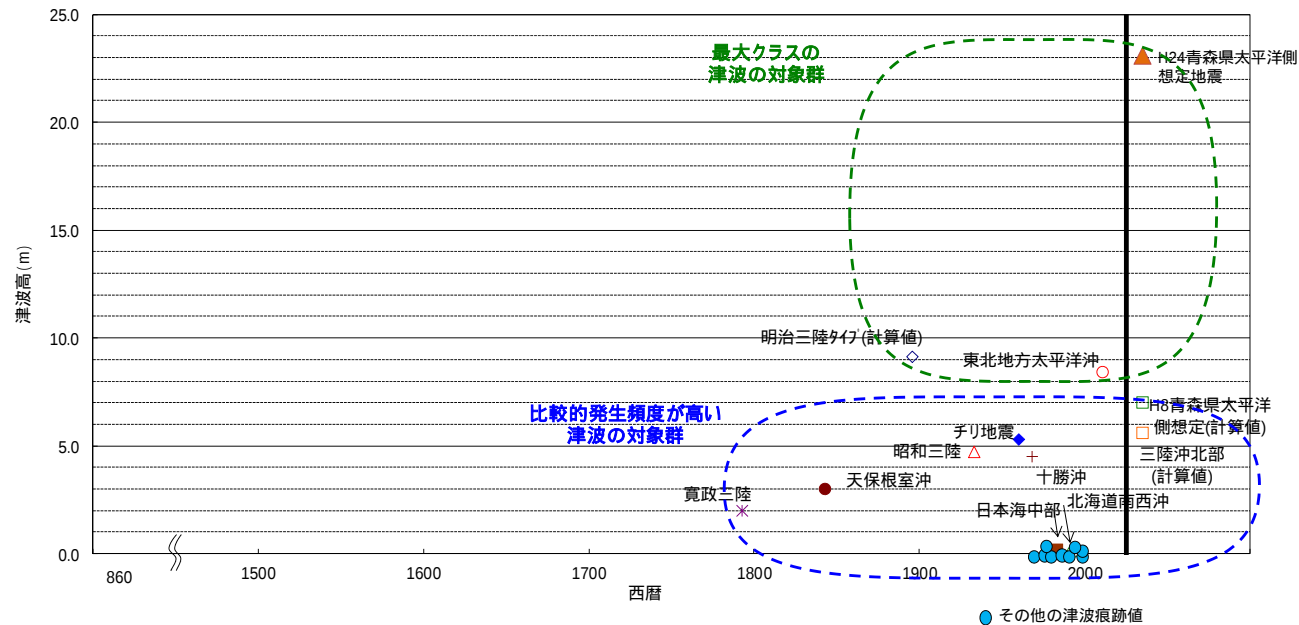
最大クラスの津波の対象群の選定(②八戸港地域海岸)

はちのへこう

はちのへしさめ

はちのへしいちかわまち

八戸港地域海岸 (八戸市 鮫 ~ 八戸市 市川町)



各シミュレーションの潮位条件

波源	潮位
H8青森県太平洋側想定地震(想定)	T.P.+0.65m (1)
三陸沖北部の地震(想定)	T.P.+0.681m (2)
明治三陸タイプ地震(想定)	T.P.+0.681m (2)
東北地方太平洋沖地震(2011年)	T.P.-0.1m (3)
H24青森県太平洋側想定地震(想定)	T.P.+0.681m (2)

- 1 計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果から潮位分0.65mを差し引いた。
- 2 計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果から潮位分0.681mを差し引いた。
- 3 2011年3月11日17:00の八戸の天文潮位 (T.P.-0.10m) にて計算し、計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果に潮位分0.10mを加えた。

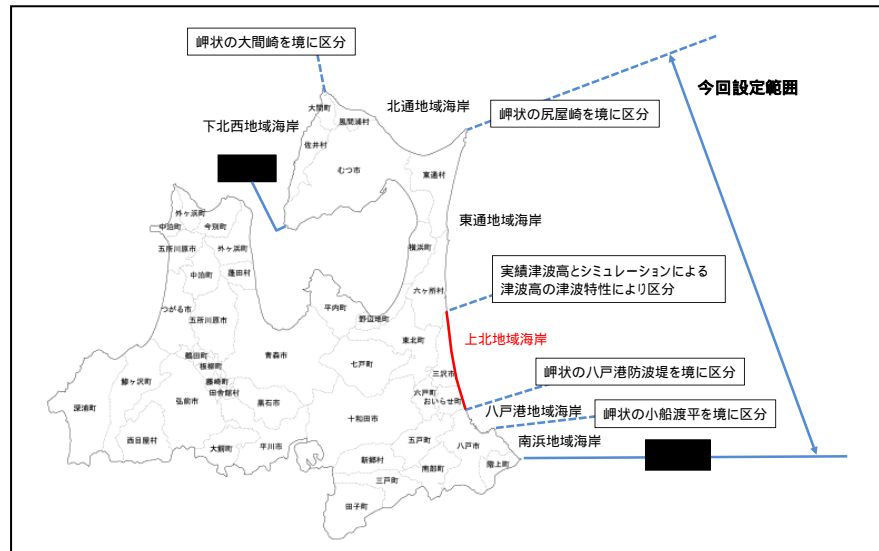
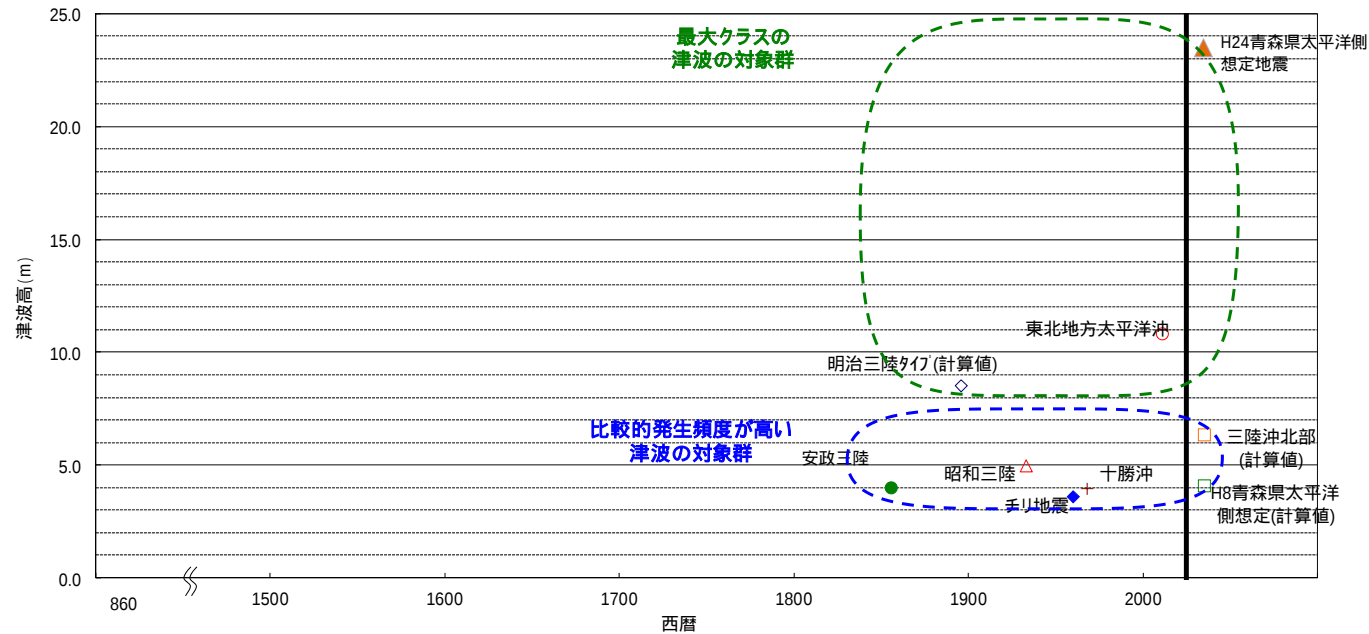
最大クラスの津波の対象群の選定(③上北地域海岸)

かみきた

はちのへしいちかわまち

みさわしあまがもり

上北地域海岸 (八戸市 市川町 ~ 三沢市 天ヶ森)



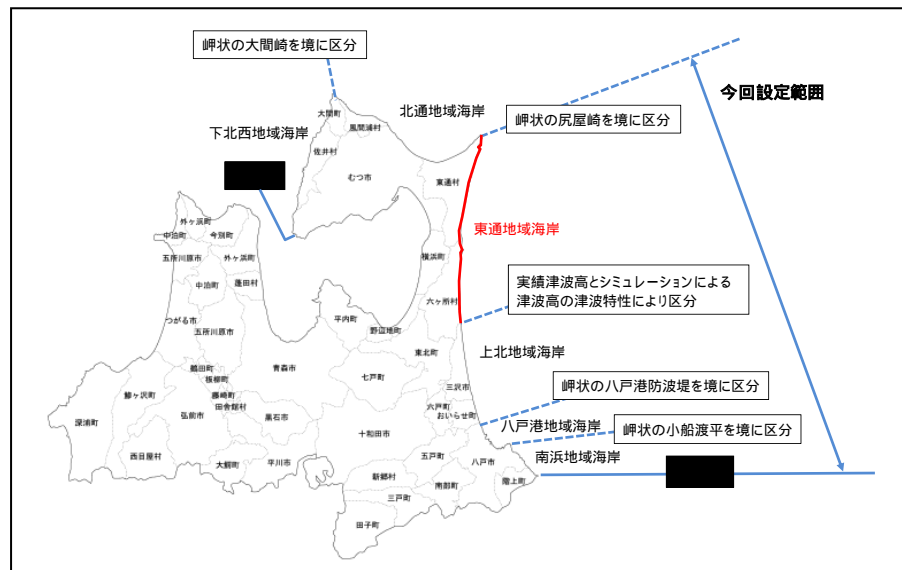
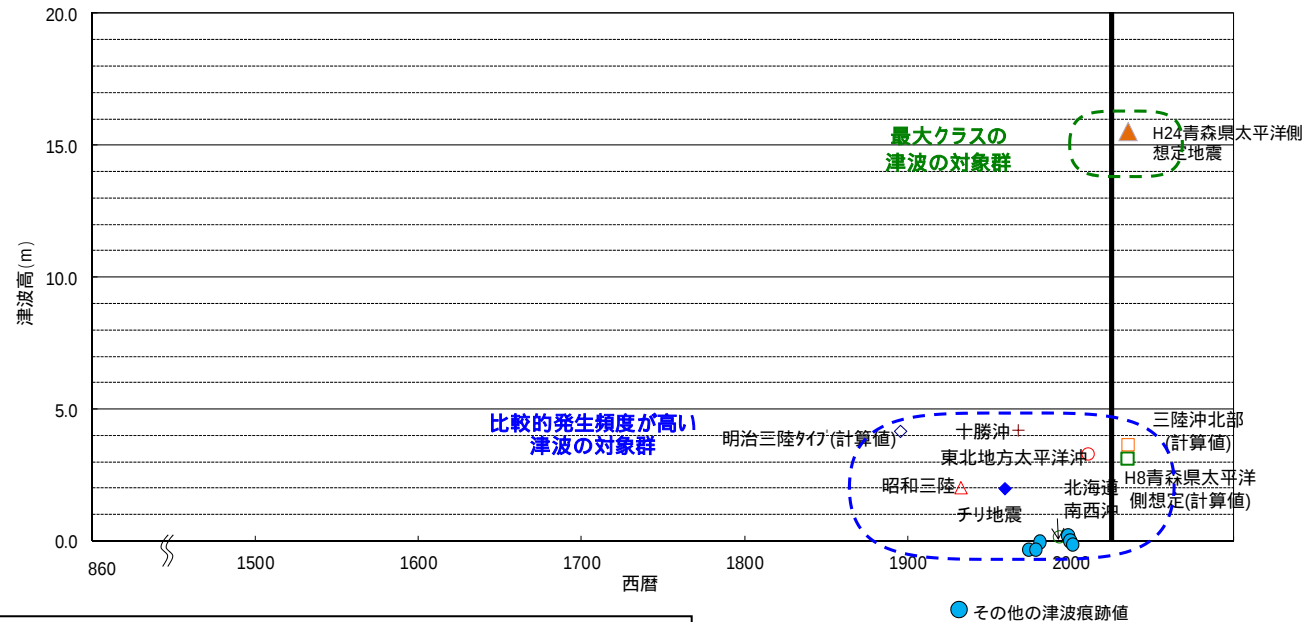
各シミュレーションの潮位条件

波源	潮位
H8青森県太平洋側想定地震(想定)	T.P.+0.65m (1)
三陸沖北部の地震(想定)	T.P.+0.681m (2)
明治三陸タイプ地震(想定)	T.P.+0.681m (2)
東北地方太平洋沖地震(2011年)	T.P.-0.1m (3)
H24青森県太平洋側想定地震(想定)	T.P.+0.681m (2)

- 1 計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果から潮位分0.65mを差し引いた。
- 2 計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果から潮位分0.681mを差し引いた。
- 3 2011年3月11日17:00の八戸の天文潮位(T.P.-0.10m)にて計算し、計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果に潮位分0.10mを加えた。

最大クラスの津波の対象群の選定(④東通地域海岸)

ひがしどおり ろっかしょむらひらぬま ひがしどおりむらしりや
東通地域海岸 (六ヶ所村 平沼～東通村 尻屋)



各シミュレーションの潮位条件

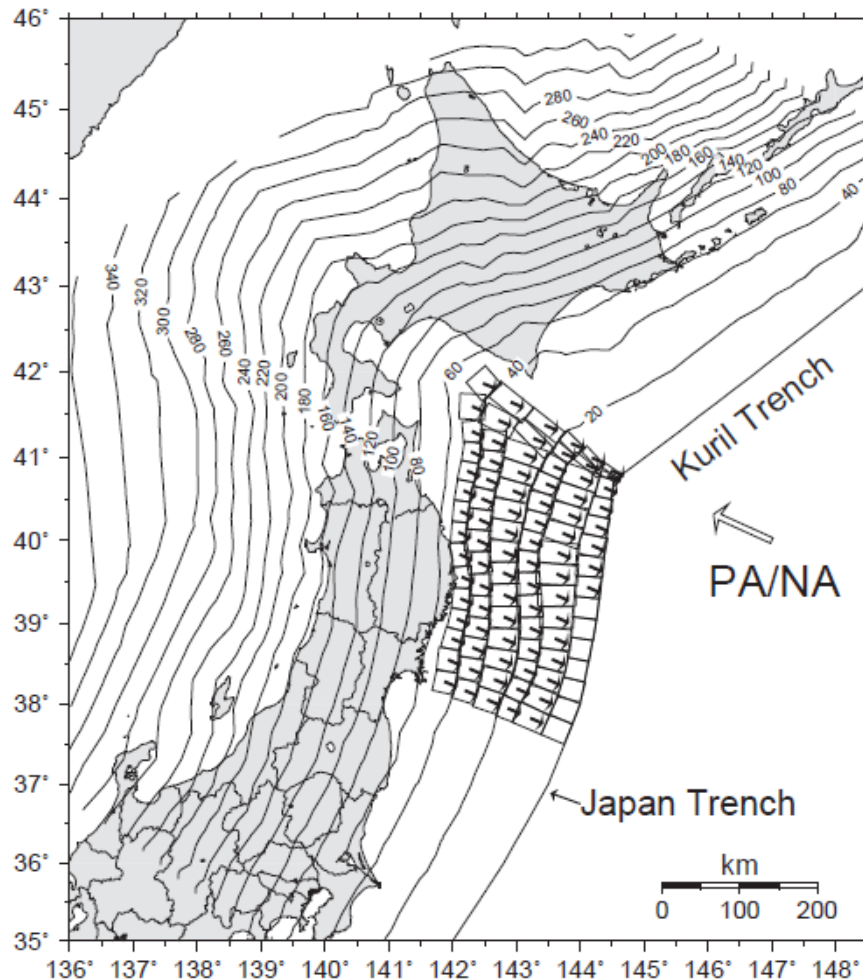
波源	潮位
H8青森県太平洋側想定地震(想定)	T.P.+0.65m (1)
三陸沖北部の地震(想定)	T.P.+0.681m (2)
明治三陸タイプ地震(想定)	T.P.+0.681m (2)
東北地方太平洋沖地震(2011年)	T.P.-0.1m (3)
H24青森県太平洋側想定地震(想定)	T.P.+0.681m (2)

- 1 計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果から潮位分0.65mを差し引いた。
- 2 計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果から潮位分0.681mを差し引いた。
- 3 2011年3月11日17:00の八戸の天文潮位(T.P.-0.10m)にて計算し、計算条件を概算的に揃えるため、津波計算結果に潮位分0.10mを加えた。

青森県独自の新たな想定津波について(補足)

< 断層パラメータの設定 >

- ・ 設定した波源域内の平均すべり量以外の断層パラメータ(小断層の上端深さ、長さ、幅、走向、傾斜角、すべり角)は、M.Takeuchi,T.Sato,and T.Shinbo(2008)によるものを使用。



波源域の大きさ

- ・ 長さ: 約 417.7 km
- ・ 幅 : 約 210 km
- 断層面積: 約 87,717 km²

PA/NA: 太平洋プレートと北米プレートの相対運動の方向

Kuril Trench: 千島海溝

Japan Trench: 日本海溝

小断層内の矢印はすべり方向を表す。

青森県独自の新たな想定津波について(補足)

< 平均すべり量、大すべり域・超大すべり域の設定について >

- 東北地方太平洋沖地震の断層モデル等も考慮し、平均すべり量を設定(11.5 m)
- さらに、東北地方太平洋沖地震等の実績より、Mw 9.0クラスの大地震が生じる場合には、大すべり域・超大すべり域を伴うという知見が得られていることから、南海トラフの巨大地震モデルを参考に、以下の手順ですべり量の分布等を設定

全ての小断層に平均すべり量を設定

海溝沿いの小断層に大すべり域と超大すべり域を設定

■ 大すべり域

- ・面積:断層全体面積の約20%
- ・すべり量:断層全体の平均すべり量の約2倍(23.0 m)
- ・位置:全体断層深さの概ね半分より浅い位置

■ 超大すべり域

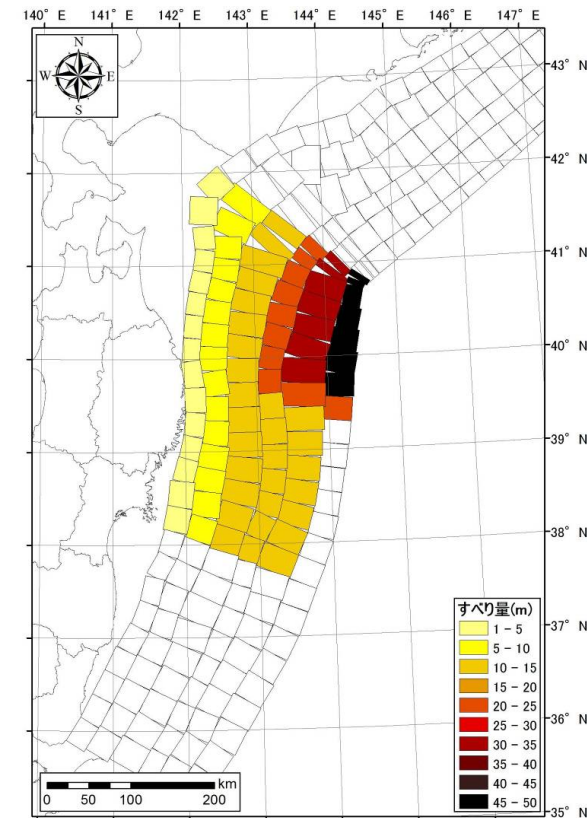
- ・面積:断層全体面積の約5%
- ・すべり量:断層全体の平均すべり量の約4倍(46.0 m)
- ・位置:海溝沿いのごく浅い位置

大すべり域に接する小断層に、「大すべり量と平均すべり量
の中間の値」を設定

最も深い側の小断層に「平均すべり量の1/4の値」を設定

最も深い側の小断層に接する小断層に「平均すべり量の1/2
の値」を設定

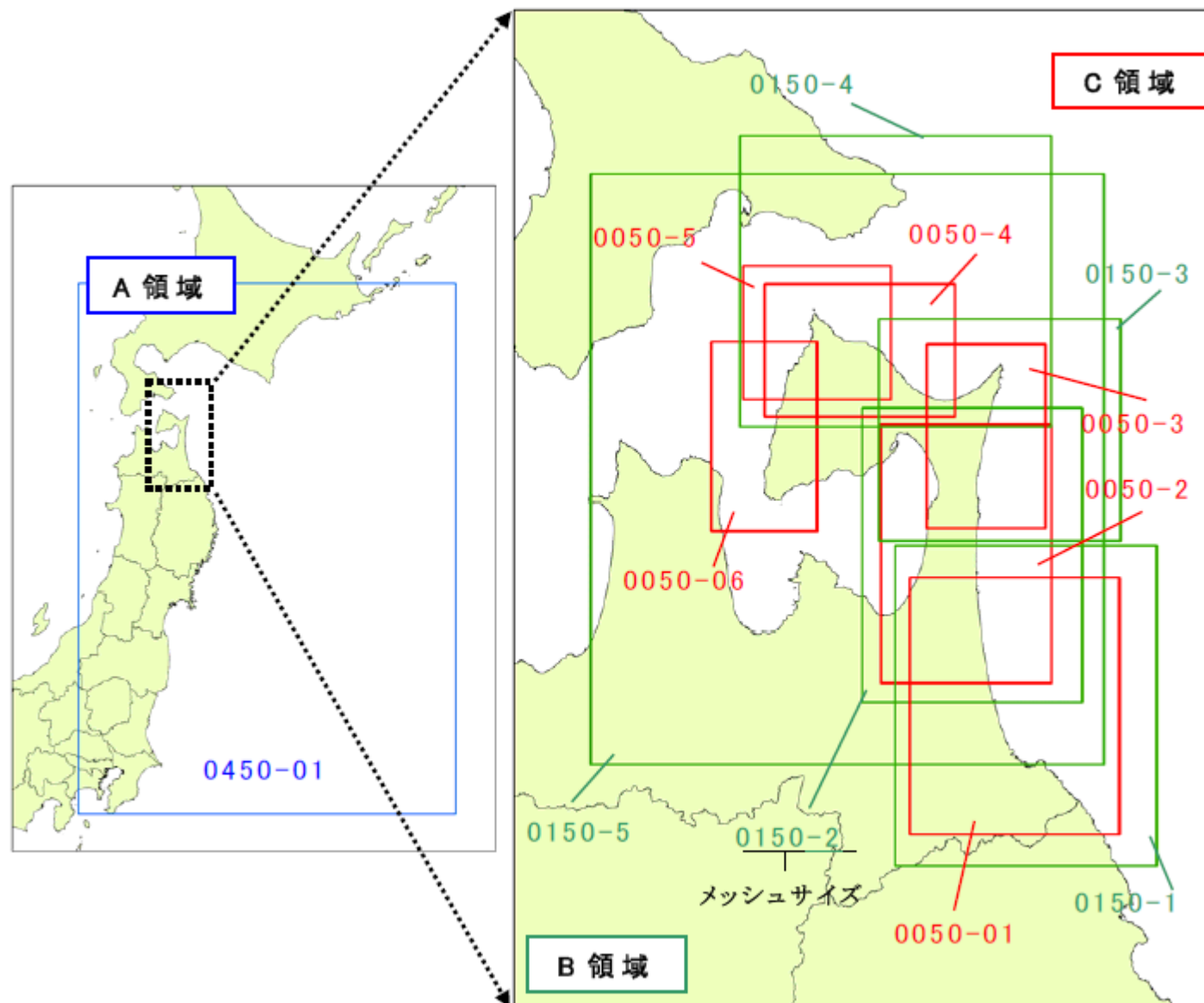
すべり量分布



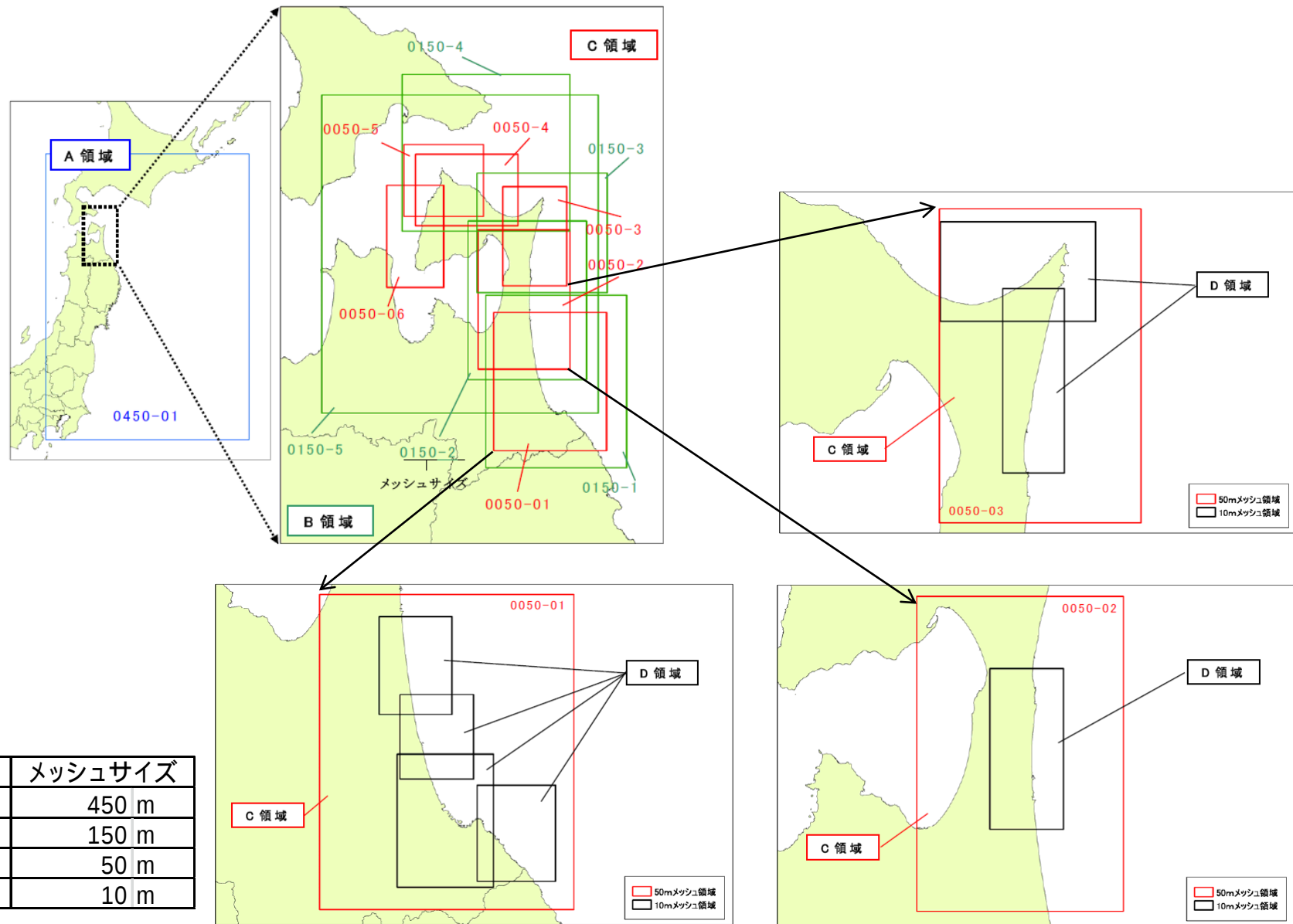
各種計算条件について(詳細)

項 目	内 容
支配方程式と数値計算法	非線形長波方程式をLeap-Frog差分法を用いて近似（波源域から沿岸までの伝播や陸域への浸水）
計算範囲と計算格子間隔	計算範囲：次頁のとおり 格子間隔：以下の計算格子を接続 （波源域から沿岸まで）4 5 0 m、1 5 0 m、5 0 m、1 0 m （陸 域）1 0 m
計算時間と計算時間間隔	計算時間：3 時間 時間間隔：0 . 1 秒（全ての計算領域で一定）
対象地形	被災前地形（東北地方太平洋沖地震による地盤沈下が発生しなかったため） （陸 域）平成 1 8 年計測 L P データ （海 域）深浅測量データ （県 管 理 河 川）河川管理台帳図面のデータを活用 （国 管 理 河 川）最新の測量結果を基に地形データを作成
粗度	平成 1 8 年国土数値情報を用いて、土地利用状況に応じた係数を設定
先端条件 （陸域への浸水計算）	水深 10^{-2} m

計算範囲・計算格子間隔



計算範囲・計算格子間隔



検討体制について

○青森県海岸津波対策検討会

開催状況：これまで計4回開催（平成24年2月、3月、8月、10月）

	氏名	所 属 ・ 役 職
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 將人	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