

# 中間報告書について

---

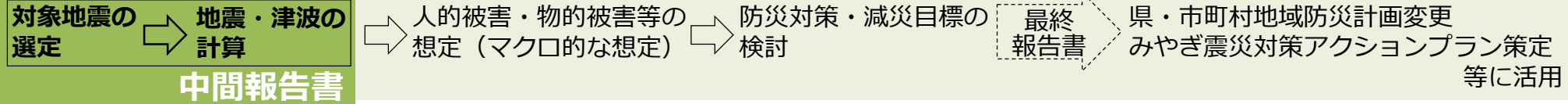
令和4年12月22日

宮城県復興・危機管理部防災推進課

## 1 はじめに（中間報告書について）

- 地震動・津波の計算まで（＝被害想定の前まで）の結果をとりまとめたもの。
  - ・ 第3回部会の議題に含まれていなかったスラブ内地震の津波計算も含む。
- 中間報告書は本編と概要版で構成。これまでのご意見も踏まえ、読み手に配慮した理解しやすいものとする。
- 部会での承認後、県ホームページで公表し広く活用していただく。

## 宮城県第五次地震被害想定調査（R3～R5）



## 構成

概要版  
(資料2-1)  
※本資料

要点

本編  
(資料2-2)

## 中間報告書作成上の主なポイント

- 一般県民をはじめとした専門家以外の読み手を想定し、**理解しやすいもの**にする。
- **過去4回の地震被害想定調査の内容及び本調査がそれらとどう異なるか**を示す。
- **歴史地震のみならず今後発生が想定される地震も含めて対象地震の選定を行ったこと**を示す。
- 計算手法の採用根拠と被害想定上の留意点（地震動と被害の関係）に**着目した考察**を加える。
- 調査結果を公表し、**防災関係機関が活用できる**ようにする。
- **誤った判断材料にならないように配慮**する。

## 2 調査概要

### 1. 地震被害想定調査の概要，活用方法

- 大規模な被害をもたらす地震を想定した以下の調査※を実施するもの。 ※250m四方の区画（メッシュ）を単位としたマクロ的（巨視的）な調査
  - ① 地震動・津波の計算 ----- 本報告書（本編・概要版）
  - ② 人的被害，物的被害等の想定
  - ③ 防災対策・減災目標の検討 } 最終報告書（令和5年度）
- 関係機関が行う**事前防災対策における基礎資料**としての活用のほか，**県民の防災意識向上**にも活用。
- 本調査結果に基づき地域防災計画変更やみやぎ震災対策アクションプラン策定を行い，全県一体となった震災対策を推進する。

### 2. 第五次地震被害想定調査実施のポイント

- これまで県では1978年(S53)宮城県沖地震や1995年(H7)阪神・淡路大震災（兵庫県南部地震）などを契機に，4回の地震被害想定調査を実施し防災対策に活用してきたが，**宮城県沖地震（連動型）など最大でもM（マグニチュード）8クラスの地震を想定したものだった。**
- 東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）はこれを超えるM9という最大クラスのものであったため，**本調査では最大クラスの地震を対象に含めて調査を行う。**また，対象地震を選定する際には**歴史地震のみに頼らず，科学的に想定されている地震を検討に含める。**
- 東日本大震災の復旧・復興を経ていることや，前回の調査から時間が経過していることなど，**地震・津波防災をとりまく県土の様相が大きく変わっているため，それらを適切に考慮・反映する。**
- 被害想定を高めるため，計算手法や用いるデータには**可能な限り最新の知見を盛り込む。**

### 3 東日本大震災前後の地震・津波環境

#### 東日本大震災以前の地震・津波防災対策

- 宮城県は平野部と丘陵部に人口が集中。**1978年(S53)宮城県沖地震**はライフラインや造成地での被害が特徴の都市型災害。
- 長町-利府線断層帯を代表とした活断層が多く分布。ただし、**2008年(H20)岩手・宮城内陸地震**など、それまで存在が指摘されなかった活断層による地震被害も発生。
- 沿岸は牡鹿半島以北がリアス海岸となっており、**1896年(M29)明治三陸地震津波**、**1933年(S8)昭和三陸地震津波**等で甚大な被害。
- これら過去数百年間程度の災害実績を基本に地震・津波防災対策を推進。その基礎資料として地震被害想定調査を4回実施。
  - ・ 特に**再来確率が極めて高いとされていた宮城県沖地震（連動型の場合M8.0）**を念頭においた被害想定と防災対策を実施。

2011年(平成23年)3月11日 東日本大震災※ (M9.0)

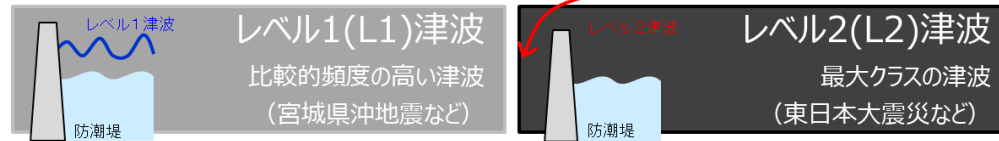
※東北地方太平洋沖地震による震災

- 県内の広い範囲で震度6弱以上の強い揺れ
- 県内沿岸部全域で5m以上の大津波

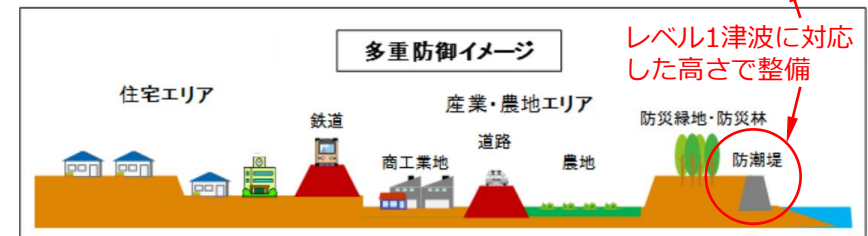
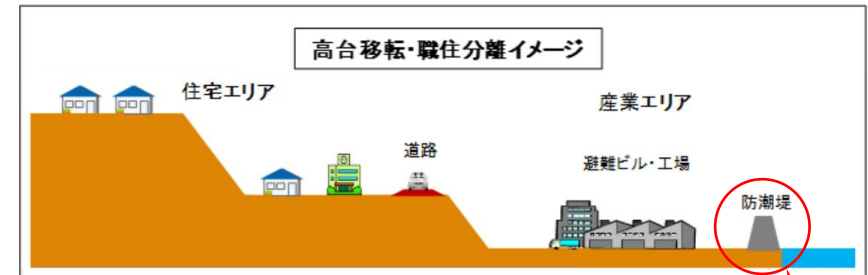
当時の想定を超える地震動・津波

#### 東日本大震災からの復旧・復興

- 津波を防潮堤で防護する水準（レベル1津波），それを超える最大クラスの水準（レベル2津波）に区分。

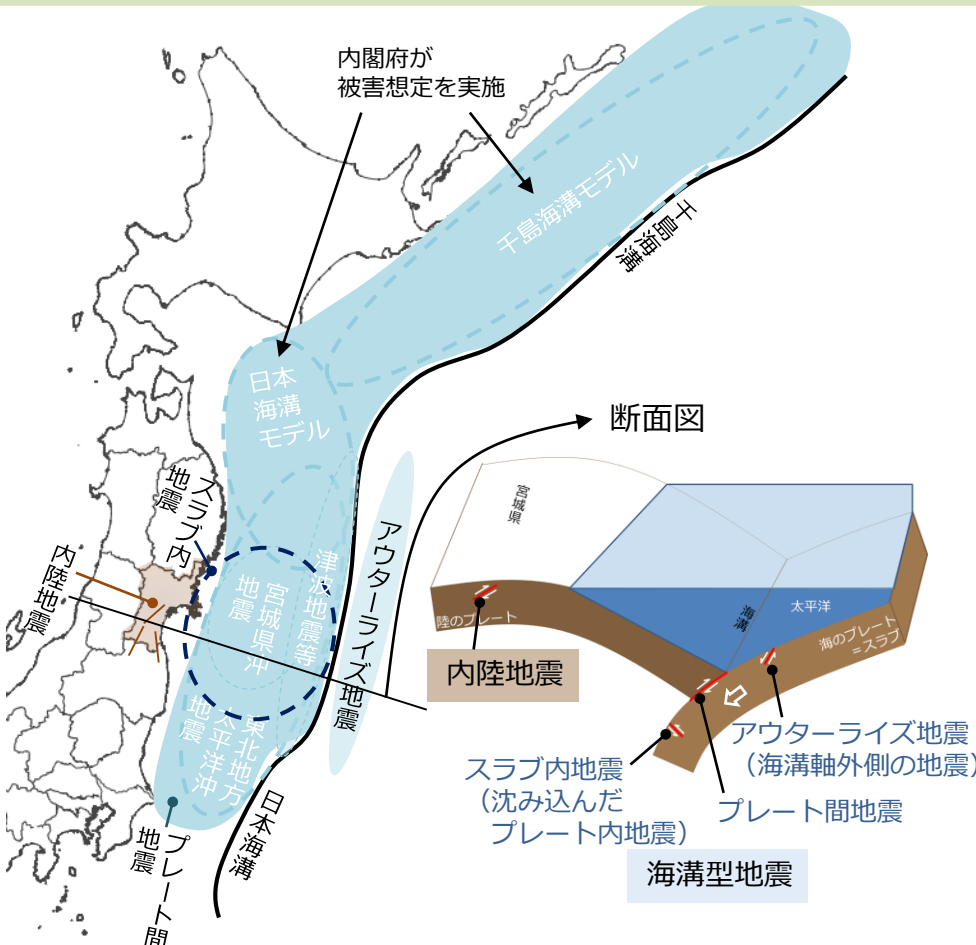


- 最大クラスの津波に対応した災害に強いまちづくりの構築。
  - ・ 沿岸部を中心に大規模な地形改変，新たな土地利用。
- 最大クラスの津波を対象とした諸施策。
  - ・ ~令和4年5月 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定，特措法改正（国）
  - ・ 令和4年5月 最大クラスの津波浸水想定の設定（県）



## 4 宮城県に大きな被害をもたらす地震

- 地震本部 (政府 地震調査研究推進本部) や内閣府では今後発生が予想される地震を下表のとおり評価している。
- 最大クラス (M9クラス) の地震は以下の3つがある。
  - ・ **東北地方太平洋沖地震**：宮城県にとって最大の津波が想定される。現時点の発生確率は低い。
  - ・ **日本海溝モデル, 千島海溝モデル**：宮城県に大津波が想定されるとともに**切迫性が高い**と考えられている。
- 震災後発生頻度が高まっている**スラブ内地震**や**内陸地震**など, 上の3地震より**強い揺れを発生させるものがある**。



地震本部・内閣府が評価している地震※宮城県周辺のみ抜粋

海溝型地震	
プレート間地震 (海のプレートと陸のプレートとの間のずれによって生じる地震)	
東北地方太平洋沖地震型超巨大地震 <b>M=9.0程度</b> 今後30年以内の地震発生確率：ほぼ0%	この表に記載している確率は地震本部によるもので、令和4年1月1日現在。東北地方太平洋沖地震による影響などによりこの数値よりも高い可能性がある。
日本海溝モデル <b>Mw=9.1</b> 切迫性が高まっている(内閣府)	
千島海溝モデル <b>Mw=9.3</b> 切迫性が高まっている(内閣府) 今後30年以内の地震発生確率：7~40% (M8.8程度以上)	
宮城県沖地震 今後30年以内の地震発生確率：20%程度 (M7.9程度) 90%程度 (M7.0~7.5程度) 70~80% (M7.4前後, 陸寄り)	
津波地震等 Mt8.6~9.0	今後30年以内の地震発生確率：30%程度
スラブ内地震 M7.0~7.5程度	今後30年以内の地震発生確率：60~70% ※2011.4, 2021.2, 2022.3など震災後頻発
アウターライズ地震 M8.2前後	今後30年以内の地震発生確率：7%
内陸地震 (地震本部が長期評価している3地震を記載)	
長町-利府線断層帯 M7.0~7.5程度	今後30年以内の発生確率：1%以下
福島盆地西縁断層帯 M7.8程度	今後30年以内の発生確率：ほぼ0%
双葉断層 M6.8~7.5程度	今後30年以内の発生確率：ほぼ0%

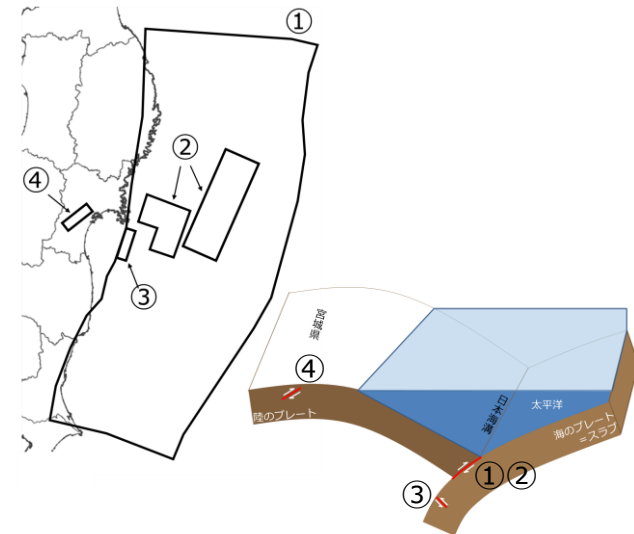
宮城県に大きな被害をもたらす地震の発生域  
(宮城県沖を震源域に含むもの及び内閣府が被害想定を行った地震を記載)

## 5 被害想定の対象とする地震の選定

- 前項の整理及び地震・津波防災対策上の重要性等を考慮し、以下の4地震を選定。
  - ・ この4地震は今後被害想定を行い、防災対策立案の基礎とするために選定した「県内の代表的な地震」であり、これ以外に大きな被害をもたらす地震が発生しうることに注意が必要。

対象地震と計算条件

	第四次 (H22~23)	第五次 (R3~5)	備考
契機	人的被害・建物被害に関する減災目標を設定する必要が生じたため。 ※東日本大震災により中断	<b>東日本大震災で甚大な被害が発生したため。</b> <b>東日本大震災からの復旧・復興後の状況を反映した被害想定を行う必要があるため。</b>	最大クラスの津波浸水想定を5月に公表
対象地震	明治三陸地震 宮城県沖地震 (連動型) 宮城県沖地震 (単独型) 長町-利府線断層帯地震	① 東北地方太平洋沖地震 (M9.0) ② 宮城県沖地震 (連動型) (M8.0) ③ スラブ内地震 (M7.5) ④ 長町-利府線断層帯地震 (M7.5)	最大クラスの津波に対応した地震を選定 強震動解析手法、地盤モデル等を更新 発生頻度の高まりや想定される被害から選定 強震動解析手法、地盤モデル等を更新



各地震の断層位置とタイプ模式図

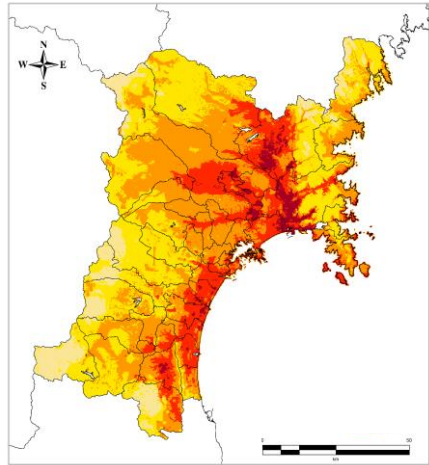
		第四次 (H22~H23)	第五次 (R3~R5)	備考
想定単位		250mメッシュ	250mメッシュ	津波計算では、沿岸部においてより細かいメッシュで計算
解析手法	強震動	工学的基盤	統計的グリーン関数法	統計的グリーン関数法
		地表	AVS30による速度増幅から震度を算出	AVS30による速度増幅から震度を算出
	液状化危険度	FL法, PL法	FL法, PL法	地質データは内閣府データを活用(第五次)
	津波	非線形2次元モデル Leap-frog法	非線形2次元モデル Leap-frog法	
強震動計算の地盤モデル		第三次想定(H14-H15)モデルを基本	地震本部モデル	最新の知見を反映(第五次)
津波計算の地形データ等		計算時点の地形を反映 HWL	復興まちづくり計画を反映 HWL	最大クラスの津波浸水想定と同条件(第五次)



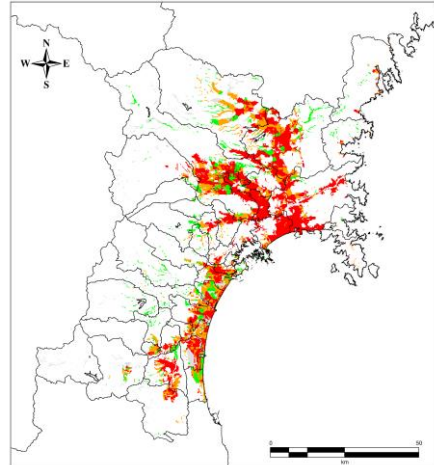
## 6 地震動・液状化の予測

- 県内の広い範囲で震度6弱以上の強い揺れが予測される。
  - ・ スラブ内地震，長町-利府線断層帯地震では一部の地域で震度7も予測される。
- 北上川・鳴瀬川流域や沿岸部で液状化危険度が高い。過去に液状化を起こした地点は再液状化の可能性が高い。

東北地方太平洋沖地震

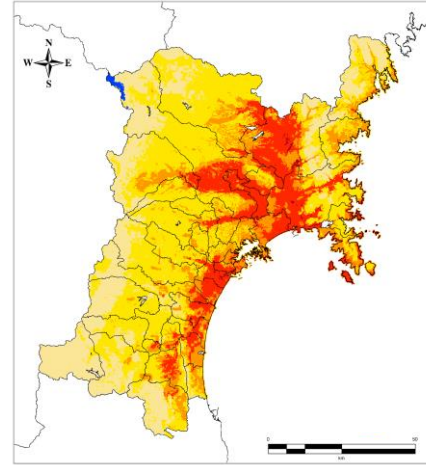


地表震度

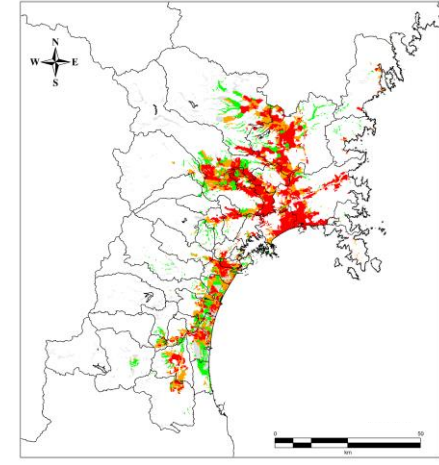


液状化危険度

宮城県沖地震 (連動型)



地表震度



液状化危険度

地表震度  
凡例



液状化危険度  
凡例

(メッシュを持つ  
代表地点に  
おける危険度)

個別の造成や  
液状化対策は  
考慮してない

15 < PL  
危険度は高い

5 < PL ≤ 15  
危険度は  
やや高い

0 < PL ≤ 5  
危険度は  
低い

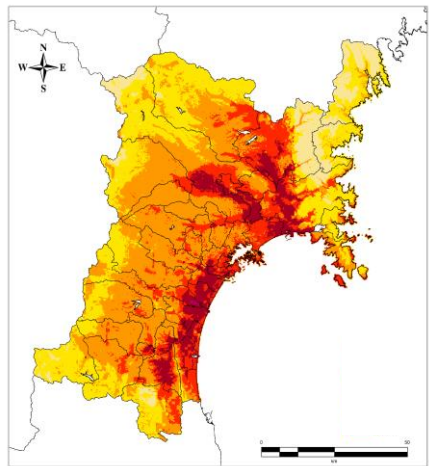
PL = 0  
自然地盤の  
危険度は  
ほとんどない

判定対象外

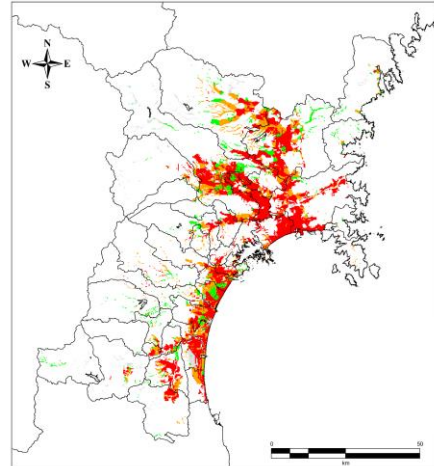
7

判定対象外

スラブ内地震

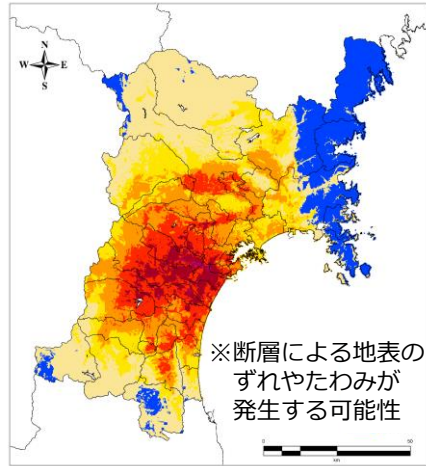


地表震度



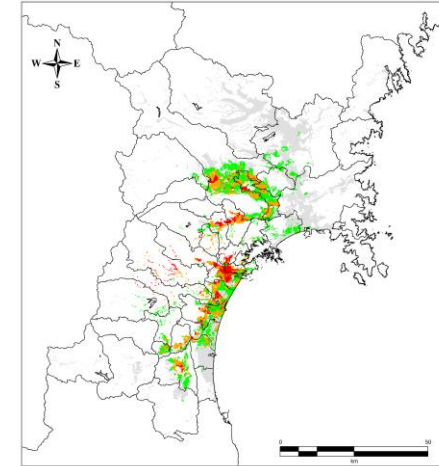
液状化危険度

長町-利府線断層帯地震



地表震度

※断層による地表の  
ずれやたわみが  
発生する可能性



液状化危険度

## 7 津波の予測 (最大クラスの津波との比較)

- 代表地点 (海岸線から250~500m程度沖合) における影響開始時間※, 最大波津波水位とともに, 東北地方太平洋沖地震 (5月10日公表の最大クラスの津波浸水想定) が最も危険側と予測。 ※地震発生から初期水位±20cmの変化が生じるまでの時間と定義している

代表地点 (海岸線から250~500m程度沖合) の津波の水位影響開始時間

市町名	東北地方太平洋沖地震 (5月10日公表の最大クラスの津波浸水想定)				宮城県沖地震 (連動型)				スラブ内地震			
	影響開始時間 ※1	第1波 (+1m) 到達時間 ※2	最大波※3		影響開始時間 ※1	第1波 (+1m) 到達時間 ※2	最大波※3		影響開始時間 ※1	第1波 (+1m) 到達時間 ※2	最大波※3	
			到達時間	津波水位 (T.P.m)			到達時間	津波水位 (T.P.m)			到達時間	津波水位 (T.P.m)
気仙沼市	5分	21分	41分	21.7m	24分	30分	53分	7.1m	90分	-	95分	1.4m
南三陸町	4分	23分	46分	20.8m	27分	32分	35分	6.0m	136分	-	289分	1.0m
石巻市	4分	21分	60分	18.7m	20分	28分	43分	5.0m	48分	-	165分	1.1m
女川町	6分	25分	46分	20.2m	24分	32分	43分	3.9m	-	-	198分	1.0m
東松島市	10分	51分	62分	10.0m	48分	61分	62分	2.5m	55分	-	193分	1.2m
松島町	32分	73分	124分	3.7m	71分	-	84分	1.4m	55分	-	192分	1.3m
利府町	26分	74分	125分	3.4m	71分	-	84分	1.3m	55分	-	193分	1.2m
塩竈市	19分	56分	66分	9.3m	53分	67分	68分	1.9m	82分	-	201分	1.2m
七ヶ浜町	16分	57分	65分	9.4m	54分	67分	68分	2.5m	82分	-	185分	1.2m
多賀城市	15分	60分	69分	7.8m	57分	70分	71分	2.0m	60分	-	176分	1.0m
仙台市	13分	59分	69分	10.3m	55分	71分	199分	2.6m	58分	-	176分	1.0m
名取市	14分	60分	68分	10.5m	57分	-	71分	1.6m	64分	-	38分	0.9m
岩沼市	15分	60分	68分	11.2m	58分	-	73分	1.5m	66分	- 注	38分	0.9m
亘理町	15分	60分	67分	11.0m	58分	-	116分	1.3m	65分	-	39分	0.9m
山元町	15分	58分	64分	11.7m	58分	115分	116分	1.9m	60分	-	160分	0.9m

各用語の定義は令和4年5月10日に公表した最大クラスの津波浸水想定と同じ (<https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/bousai/tsunamikyougikai.html>) 注) 時間が逆転しているのは定義の違いによる(※1~3参照) 8

※1: 影響開始時間: 代表地点において地震発生から初期水位±20cmの変化が生じるまでの時間。各市町における複数の代表地点のうち最速のものを記載。  
 ※2: 第一波(+1m)到達時間: 代表地点において地震発生から初めて初期水位+1mの高さ(T.P.+1mではない)となるまでの時間。各市町における複数の代表地点のうち最速のものを記載。  
 ※3: 最大波: 代表地点において地震発生から津波の最大到達高さが生じるまでの時間及びその津波水位。(最大となる地点が複数ある場合は到達時間の早い方を記載)

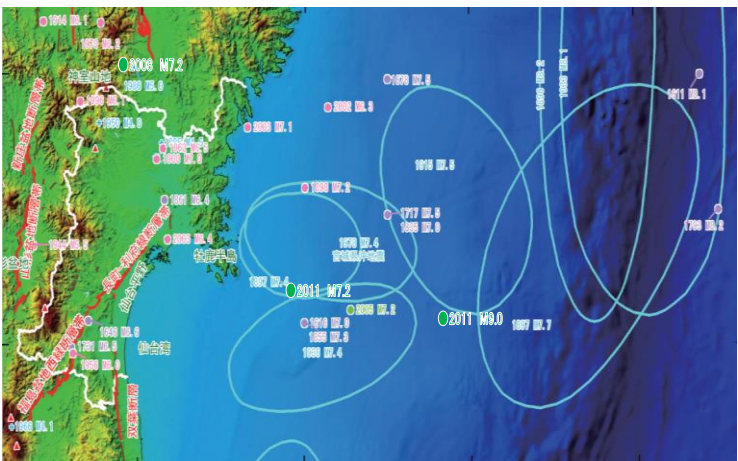


## 8 中間報告における留意点 / 参考資料

- 今回計算した4つの地震は、今後被害想定を行い防災対策立案の基礎とするために選定した「県内の代表的な地震」である。**各地点における想定最大震度等を示しているものではない。**
- **4つの地震以外にも大きな被害をもたらす地震動・津波が発生しうることに注意が必要であり、決して安心材料にしてはならない。**今回の結果を自分ごととして冷静に受け止め、悲観することなく**防災力向上に活用していただきたい。**
- 地震・津波は自然現象であり不確実性を伴うものであること等から、**今回推計した結果はある程度幅を持っている（実現象は推計結果を超える可能性がある）。**
- 県内を250m四方の区画（メッシュ）に分割し、**各メッシュはそのメッシュ内の代表的な値で一様と仮定している。**そのため、実際はごく近い場所でも地盤の違いなどで震度等が異なることがある。
- 各地点・施設の詳細な耐震性、液状化危険度等を確認する場合、**個別の調査・検討などが必要となることがある。**
- 現在の最新の科学的知見に基づく地震の選定・計算であり、**今後の新たな知見が得られた際には本調査の見直しを検討する必要がある。**

これまでの地震被害想定調査と対象地震

	第一次 (S59~61)	第二次 (H7~8)	第三次 (H14~15)	第四次 (H22~23)	2011年(平成23)3月11日 東日本大震災※	第五次 (R3~5) ※本調査
契機	1978年(S53)の宮城県沖地震で甚大な被害が発生したため。	1995年(H7)の兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）により、内陸直下型地震への対策の必要性が明らかになったため。	2000年(H12)に国が公表した評価で、宮城県沖地震の今後30年以内の発生確率が99%とされたため。	2008年(H20)に国が公表した減災目標に応じた県の減災目標を設定する必要が生じたため。 ※東日本大震災で中断		東日本大震災で甚大な被害が発生したこと及び東日本大震災からの復旧・復興後の状況を反映した被害想定を行う必要があるため。
対象地震	宮城県北部想定地震 宮城県沖地震(単独型) 福島県沖地震	宮城県沖地震(単独型) 長町-利府線断層帯地震	宮城県沖地震(単独) 宮城県沖地震(連動型) 昭和三陸地震(津波のみ) 長町-利府線断層帯地震	宮城県沖地震(単独型) 宮城県沖地震(連動型) 明治三陸地震(津波のみ) 長町-利府線断層帯地震		東北地方太平洋沖地震(最大クラスの津波浸水想定を活用) 宮城県沖地震(連動型) スラブ内地震(R3.2, R4.3月福島沖地震と同タイプ) 長町-利府線断層帯地震



### 宮城県とその周辺で発生した主な被害地震

地震調査研究推進本部地震調査委員会編(2009)  
日本の地震活動 - 被害地震から見た地域別の特徴 - <第2版>  
に加筆