

南海トラフ巨大地震における被害想定

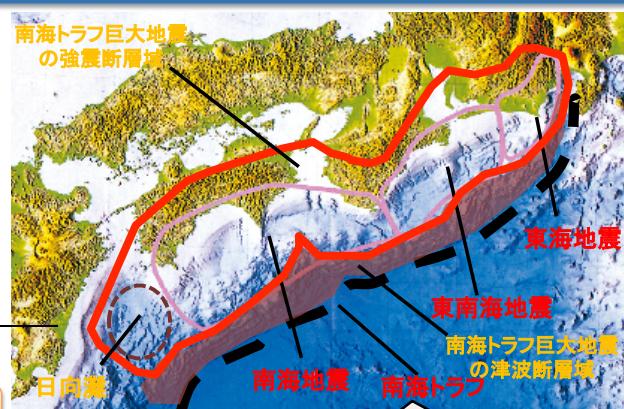
平成26年2月20日
高知県危機管理部南海地震対策課

1 南海トラフで発生する地震の呼称について

1. 従来…南海地震

南海トラフ及びその周辺地域で発生が想定される海溝型地震を、発生する場所によって**南海地震**、東南海地震、東海地震と区分し呼んでいた。

このうち、南海地震は和歌山県潮岬から西側の領域を震源域とする地震を指す。



2. 新想定公表後(今後)…南海トラフ地震

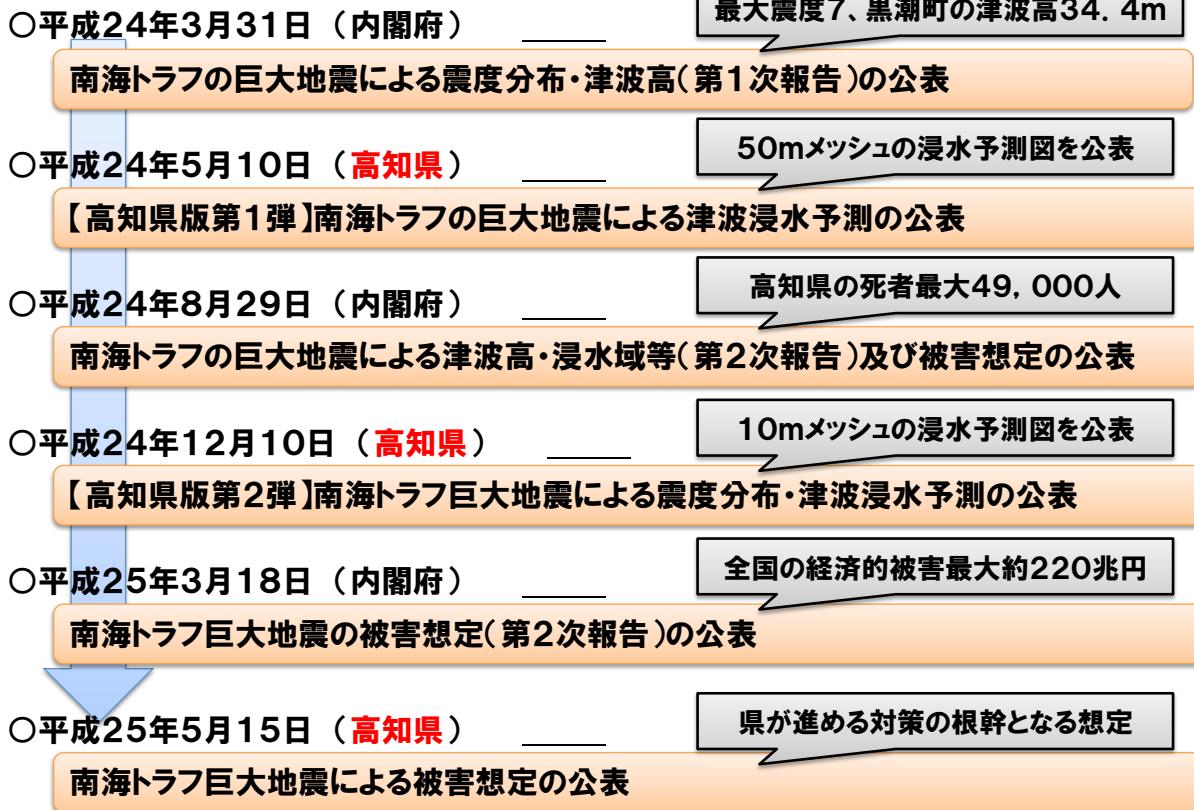
南海トラフ及びその周辺の地域における地殻の境界を震源とする、大規模な地震を総称して**南海トラフ地震**と呼ぶ。

【参考】南海トラフにおける震源断層域のイメージ
南海トラフとは、駿河湾から遠州灘、熊野灘、紀伊半島の南側の海域及び土佐湾を経て日向灘沖までのフィリピン海プレート及びユーラシアプレートが接する海底の溝状の地形を形成する区域。

【参考: 南海トラフ**巨大**地震】

南海トラフ全体が大きく動き(運動)、東海から九州にかけて強い揺れと大津波により甚大な被害が予測される地震。現時点の最新の科学的知見に基づく発生しうる最大クラスの地震・津波で、その発生頻度は極めて低い。

2 震度分布・津波浸水予測および被害想定公表の経過



3 南海トラフの巨大地震の想定条件について

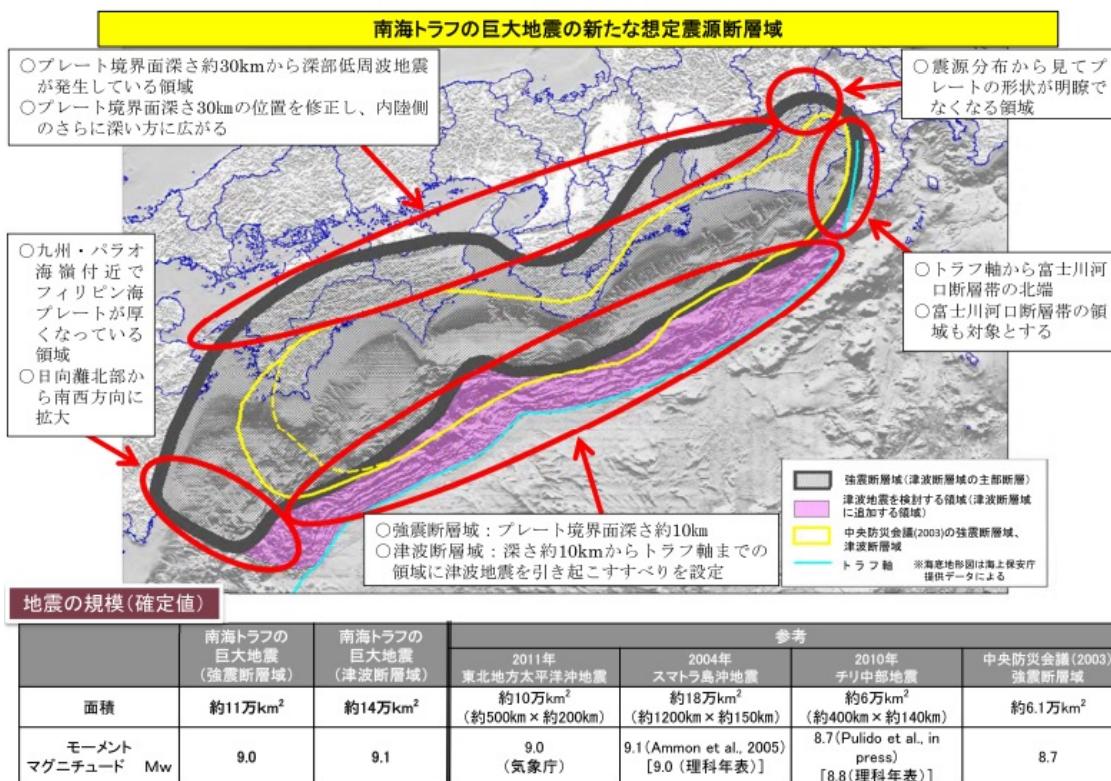
南海トラフの巨大地震の新たな想定震源断層域

想定震源断層域については、最新の科学的知見をもとに内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が設定した想定震源域、想定津波波源域を用いています。

想定震源断層域のトラフ軸側については、東北地方太平洋沖地震の研究成果を踏まえ、プレート境界面深さ約10kmからトラフ軸までの領域を想定津波波源域としています。

内陸側については、近年の高感度地震観測網の整備により、これまでの想定よりも深い領域で低周波の地震波を発する地震（深部低周波地震）が観測されるようになり、この領域についても強振動を発生する可能性がある領域として検討することが適切であると考えられました。このことから、想定震源域と想定津波波源域は、プレート境界面深さ約30kmからそれよりもやや深いと考えられる深部低周波地震が発生している領域まで広がっています。

南海トラフの巨大地震の新たな想定震源断層域(内閣府 H24.8.29)



5

4 揺れの推計について

◆ 強震断層モデルの設定について

地震の揺れを計算するには、強震断層域の中で、強い地震波を発生させる領域（強震動生成域）を決める必要があります。これを強震断層モデルといいます。

高知県は強震断層モデルとして、「南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）（H24.8.29：内閣府）」（以下、「内閣府モデルH24.8」という。）で示された4つのケースを採用し、250mメッシュ単位で震度を推計しました。

◆ 強震断層モデルの4つのケース

①基本ケース

中央防災会議による東海、東南海・南海地震の検討結果を参考に設定

②東側ケース

基本ケースの強震動生成域をやや東側（トラフ軸に概ね平行に右側）の場所に設定

③西側ケース

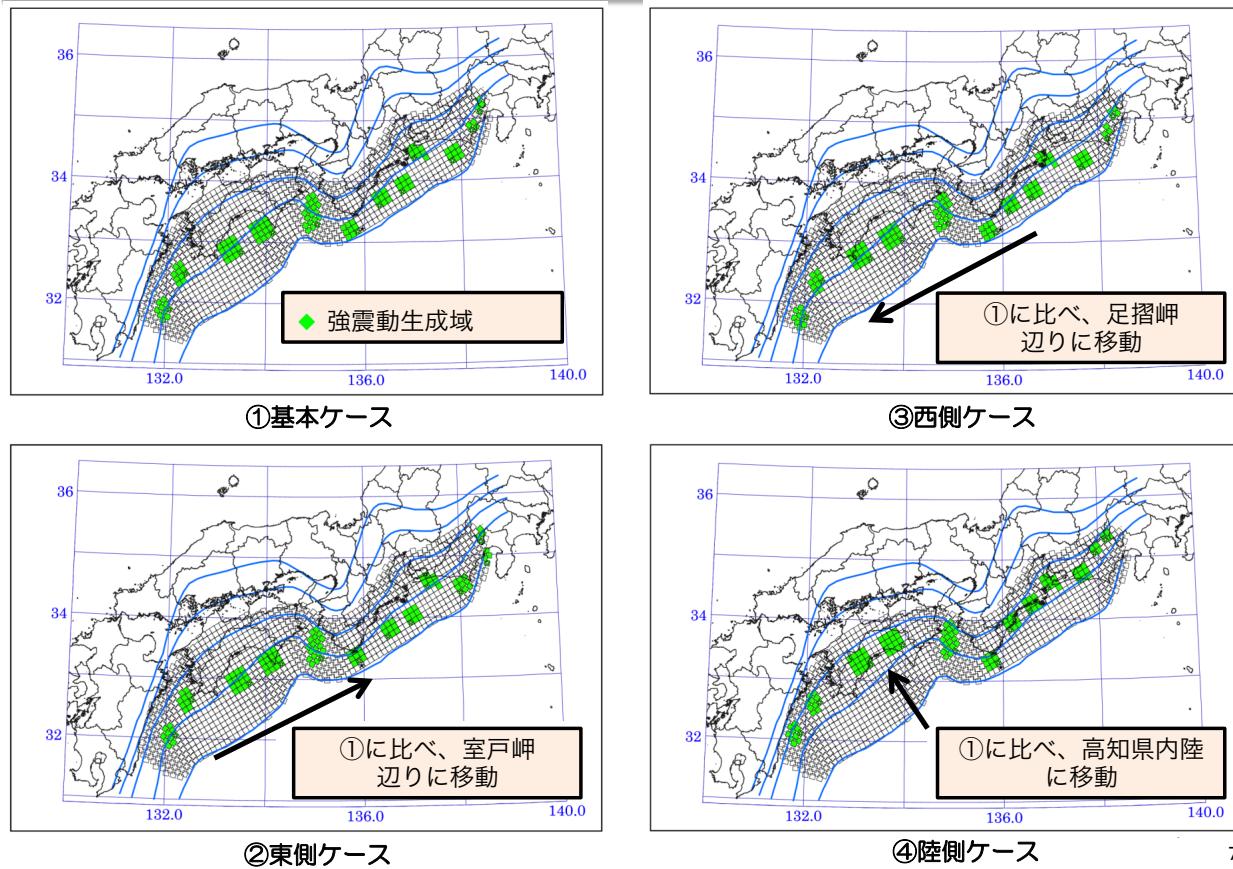
基本ケースの強震動生成域をやや西側（トラフ軸に概ね平行に左側）の場所に設定

④陸側ケース

基本ケースの強震動生成域を可能性がある範囲で最も陸側（プレート境界面の深い側）の場所に設定

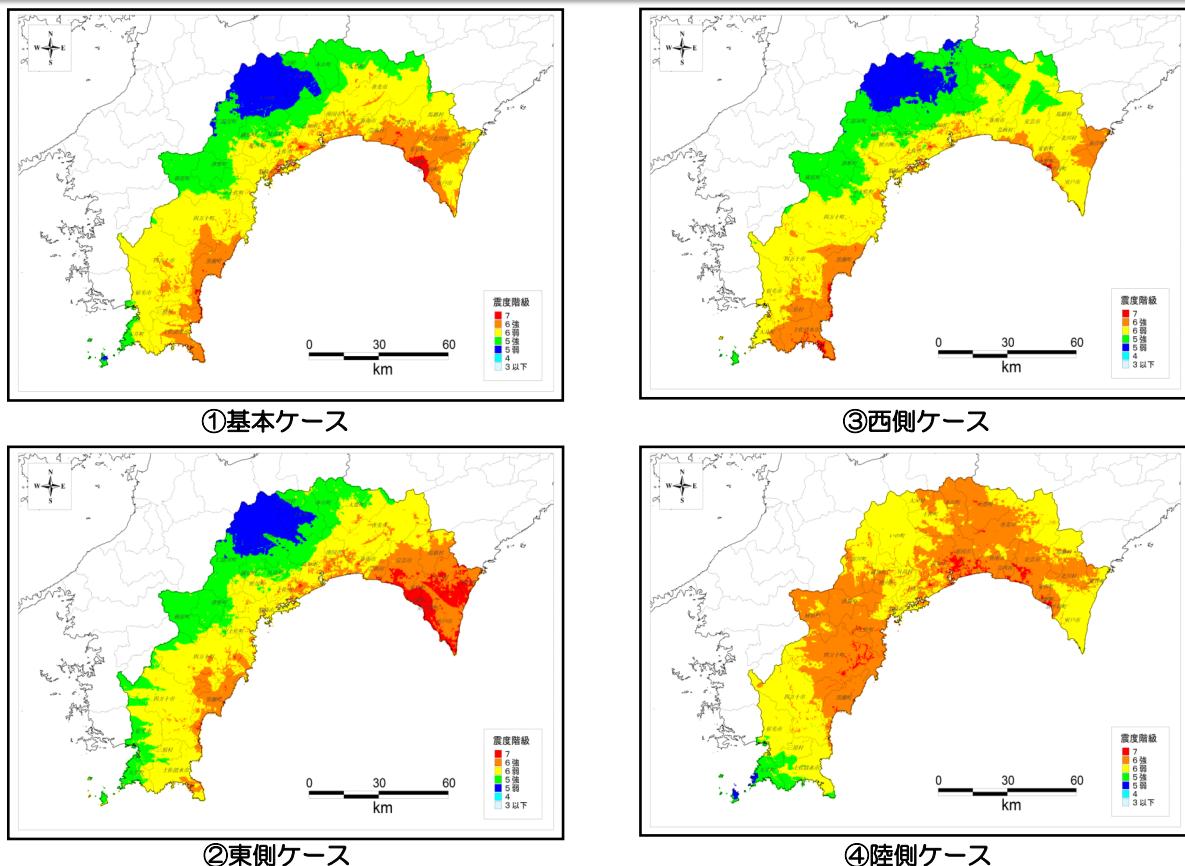
6

強震動生成域の設定(4ケース)



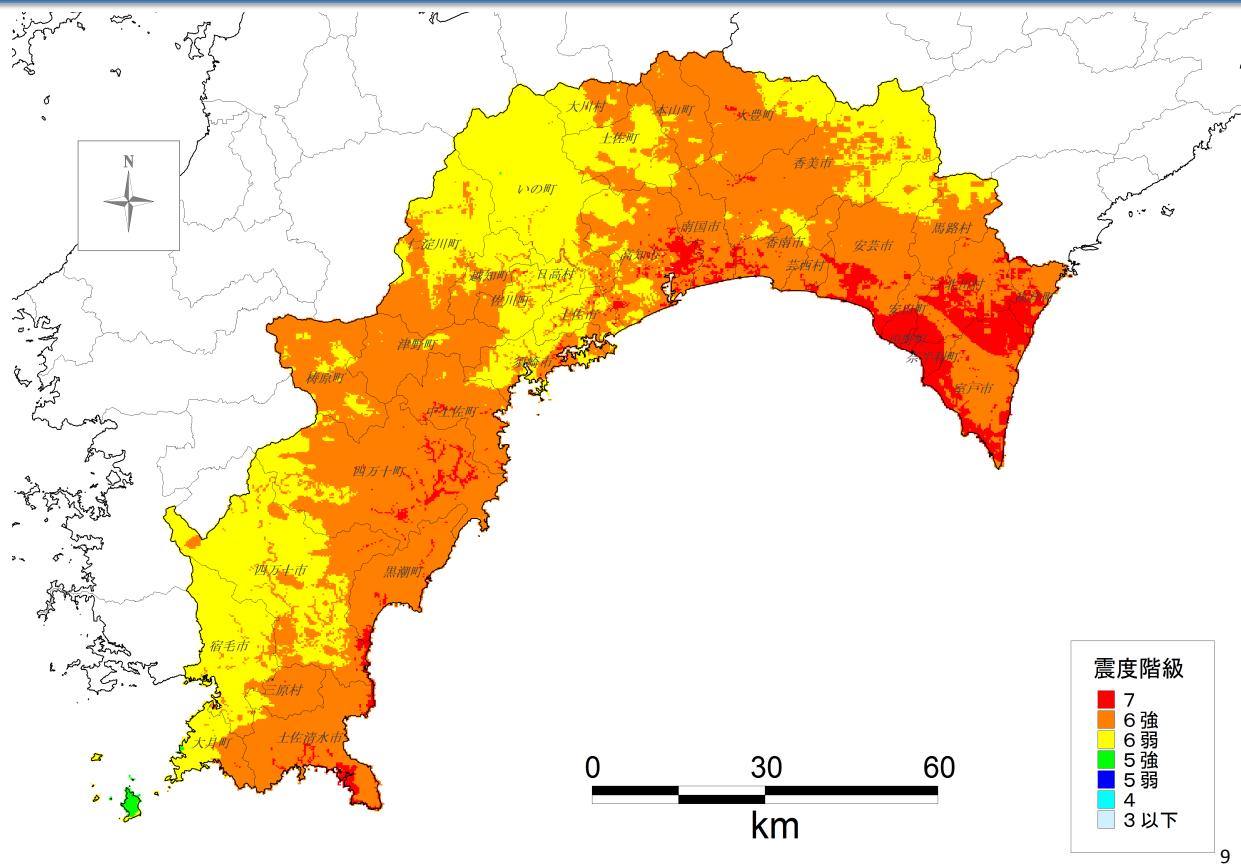
7

1)震度分布図(4ケース)



8

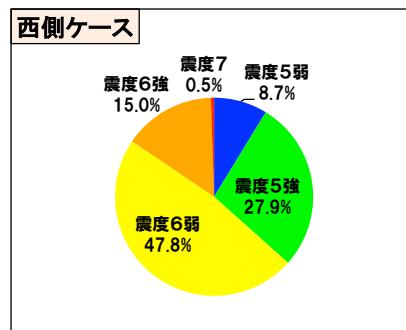
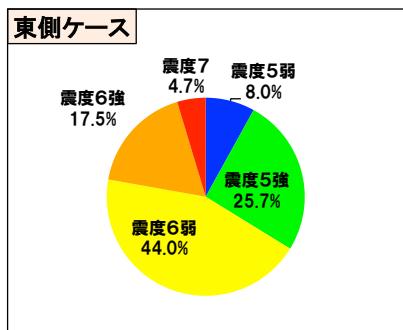
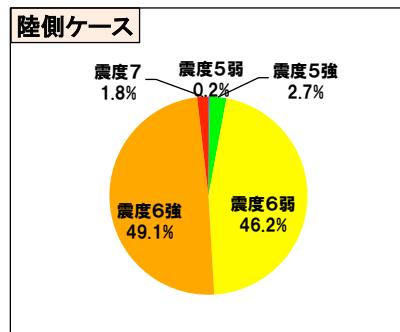
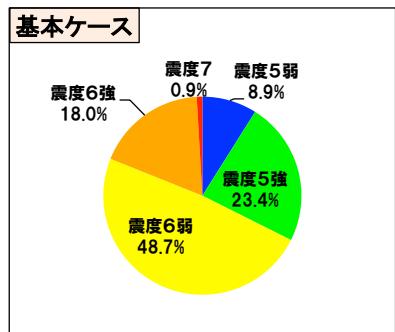
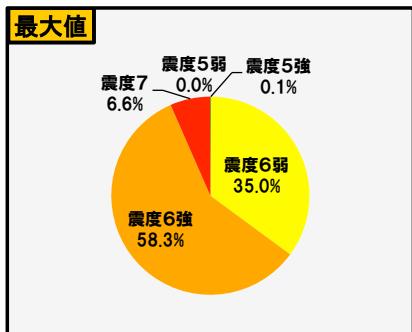
2)震度分布図(最大クラス重ね合わせ)



【参考】市町村別最大震度(ケース別)

市町村名	高知県算出 最大クラスの地表震度					内閣府による南海トラフの巨大地震モデル第 二次報告	高知県H16年・安政南 海地震クラスの地表震 度
	最大値	基本ケース	陸側ケース	東側ケース	西側ケース		
高知市	7	7	7	7	7	7	7
室戸市	7	7	6強	7	6強	7	6強
安芸市	7	7	7	7	6強	7	6強
南国市	7	6強	7	7	6強	7	6強
土佐市	7	7	7	7	7	7	6強
須崎市	7	7	6強	6強	7	7	6強
宿毛市	6強	6強	6強	6強	6強	7	6強
土佐清水市	7	7	6強	7	7	7	6強
四万十市	7	7	7	7	7	7	7
香南市	7	7	7	7	6強	7	6強
香美市	7	6強	7	6強	6強	7	6弱
東洋町	7	6強	6強	7	6強	7	6弱
奈半利町	7	7	7	7	7	7	6弱
田野町	7	7	7	7	7	7	6強
安田町	7	7	7	7	7	7	6強
北川村	7	7	7	7	7	7	6弱
馬路村	7	6強	6強	7	6強	6強	6弱
芸西村	7	7	7	7	6強	7	6弱
本山村	6強	6弱	6強	6弱	5強	7	5強
大豊町	7	6強	7	6強	6弱	7	5強
土佐町	6強	6弱	6強	6弱	5強	7	5強
大川村	6強	6弱	6強	6弱	5強	6強	5強
いの町	7	6強	7	6強	6強	7	6強
仁淀川町	6強	6弱	6強	6弱	6強	6強	5強
中土佐町	7	6強	7	6強	6強	7	6強
佐川町	7	6強	7	6強	6強	7	6弱
越知町	6強	6弱	6強	6強	6強	6強	5強
檮原町	6強	6弱	6強	6弱	6弱	7	6弱
日高村	7	6強	7	6強	6強	7	6弱
津野町	6強	6強	6強	6強	6強	7	6強
四万十町	7	7	7	7	6強	7	7
大月町	7	6強	6弱	6弱	7	7	6弱
三原村	7	6強	6強	6強	7	7	6強
黒潮町	7	7	7	7	7	7	6強
最大震度7	26	15	19	17	12	30	3
最大震度6強	8	13	14	11	16	4	15
最大震度6弱	0	6	1	6	3	0	10
最大震度5強	0	0	0	0	3	0	6

【参考】震度階別面積割合集計(県全体:最大及びケース別)



11

5 津波の推計について

(1) 推計の考え方

南海トラフ巨大地震による津波の推計のためのモデルは、内閣府モデルH24.8によることとし、断層面の中で大きく滑る領域である「大すべり域」、「超大すべり域」を設定し、10mメッシュ単位の微細な地形変化を反映したデータを用いて陸域に遡上した津波の到達時間や浸水域、浸水深等を推計しました。

(2) 津波断層モデルの選定

津波を推計するための津波断層モデルは、内閣府モデルH24.8における11ケースの津波断層モデルのうち、高知県の海岸線で最大の津波高が発生する、ケース③、④、⑤、⑨、⑩、⑪の6ケースとしました。(次ページ図)

(3) 津波計算の条件

1) 計算時間

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最低12時間かつ津波が収束※するまでとしました。※津波の収束：浸水域の拡大が2時間で1パーセント未満となった場合

2) 陸域及び海域地形のモデル

① 海域地形

内閣府モデルH24.8の海域地形データを用いました。

② 陸域地形

内閣府モデルH24.8に、国土地理院、国土交通省が実施した最新の精度の高い測量結果(航空レーザー測量結果)を追加しました。

12

高知県が採用した津波断層モデル(内閣府モデルH24. 8)

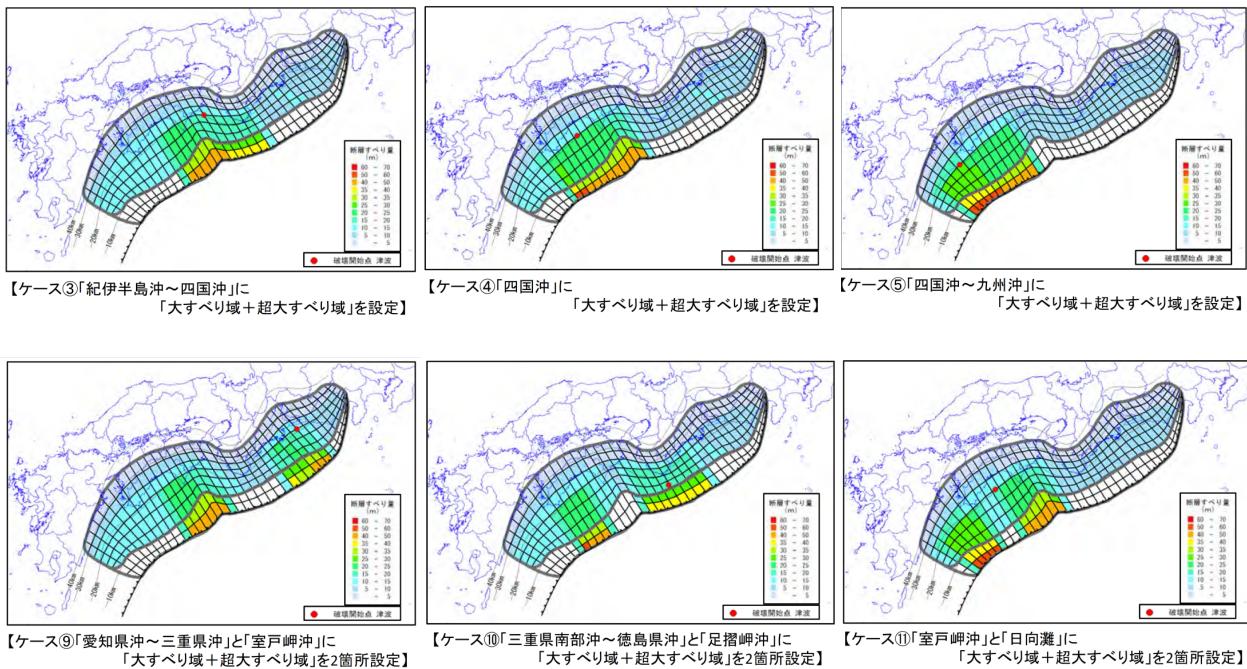


図 津波断層モデル(内閣府モデルH24.3)

13

初期水位の設定

①潮位

潮位は、高知県沿岸における朔望平均満潮位※(H14～H23の10年間の平均)とし、潮位観測所の観測データをもとに設定しました。(表1、2) ※朔望平均満潮位：朔(新月)および望(満月)の日から5日以内に現れる各月の最高満潮面の平均値

地点	朔望平均満潮位 (T.P.m)	管理者
阿波由岐	0.92	気象庁
室戸岬	1.01	
高知	0.93	
久礼	0.95	国土地理院
土佐清水	1.07	気象庁
宇和島	1.11	

表1 採用した潮位



図2 潮位観測所の位置

②河川内の水位

河川水位は、平水流量※による水位または沿岸の朔望平均満潮位と同じ水位としました。

※平水流量
1年を通じて185日はこれを下回らない流量

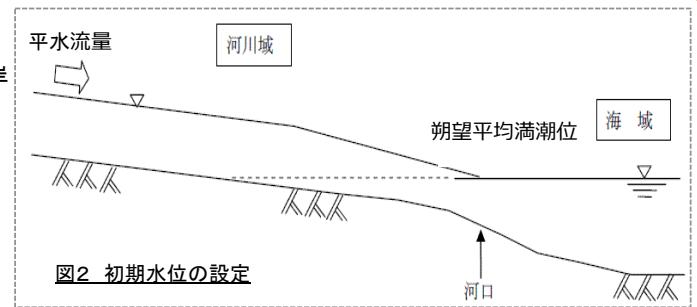


図2 初期水位の設定

14

粗度係数※の設定

粗度係数については、国土交通省の「津波浸水想定の設定の手引きVer.2.00」にもとづき設定しました。

※粗度係数：地表面水が流れる際の抵抗の度合い(流れにくさ)

地盤高の取り扱い

地震の際の地殻変動で生じる地盤高の変化については、国土交通省の「津波浸水想定の設定の手引きVer.2.00」にもとづき、海域は地盤の隆起・沈降(沈下)を考慮しました。一方、陸域については、より厳しい条件下で津波避難を検討する必要があることから、隆起は考慮せず、沈降のみ考慮することとしました。

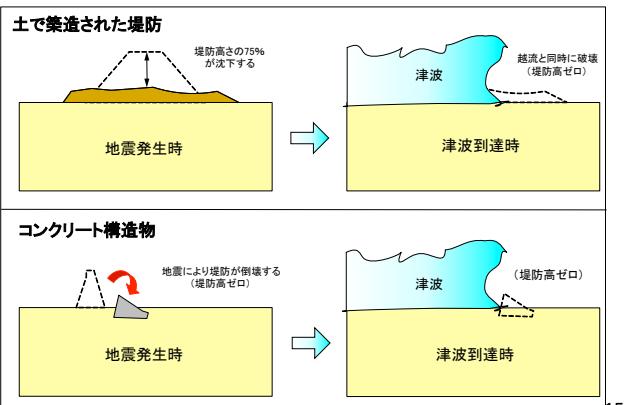
各種構造物の取り扱い

構造物の取り扱いについては表1、図2に示すとおりです。

表1 予測計算における構造物の取り扱い

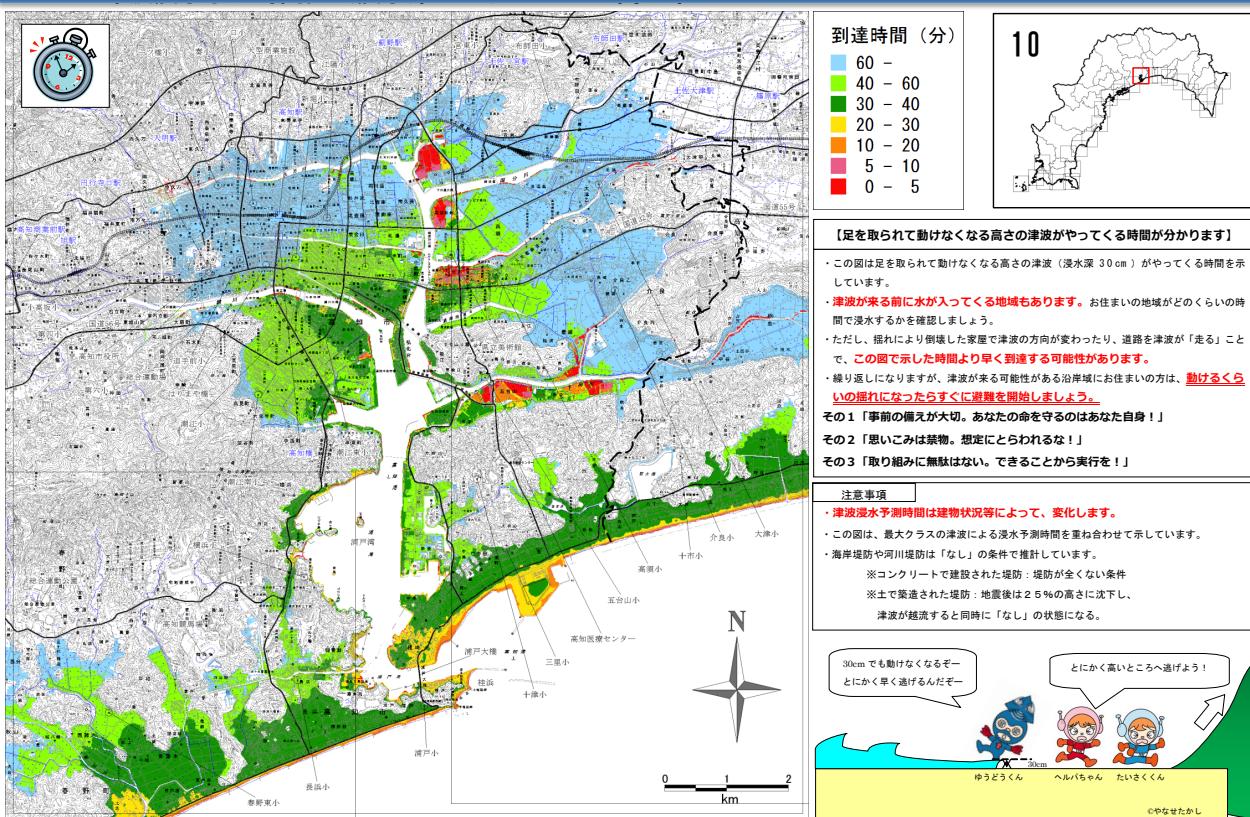
構造物の種類	条件
堤防	土で築造された堤防は堤防高を地震前の25%の高さとしています。また、津波が越流し始めた時点を「なし」としています。 コンクリート構造物は「なし」としています。
防波堤	「なし」としています。
道路・鉄道	地形データとして取り扱っています。
水門等	施設が耐震化され、ゲートが自動降下対策済み、または常時閉鎖の施設は水門が閉まっているものとします。 これ以外は開条件とされています。

図2 堤防の条件設定



15

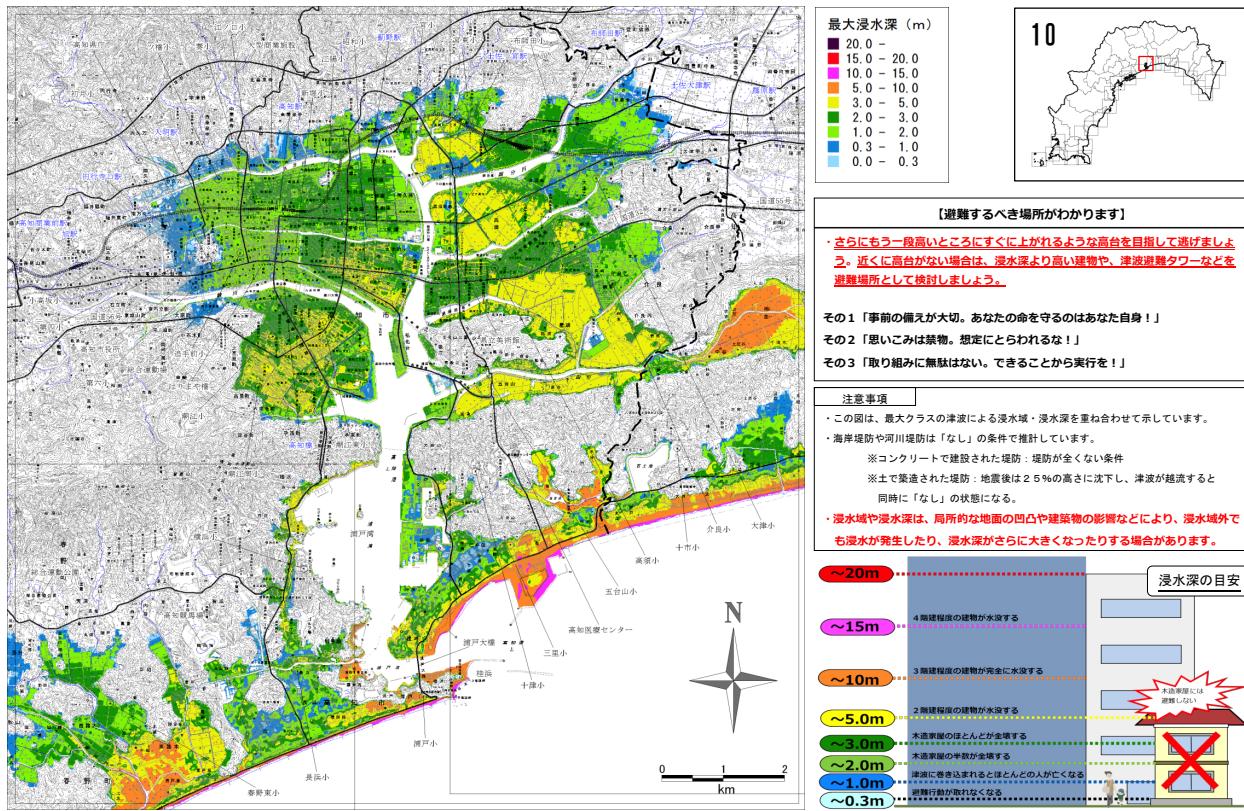
津波浸水予測時間図(浸水深30cm) 高知市



※現在の基図は古いものが含まれています。最新の基図が発行されましたら、差し替えとなります。

16

津波浸水予測図(高知市)



17

6 [高知県版] 南海トラフ巨大地震による被害想定の概要

被害想定の目的

- 対象とする地震動と津波を推計し、それらに基づき被害想定を行うことで、南海地震対策行動計画や応急対策活動要領などの県が進める南海トラフ巨大地震対策の前提とする。
- 具体的な被害規模を明らかにすることで、市町村の防災対策や県内における市町村の相互支援の検討に活用するための基礎資料とする。
- 被害規模を明らかにし、県民の皆様の防災対策への理解を深めるとともに、具体的な被害軽減効果を示すことで自助・共助の取り組みを促進する。

被害想定に用いた地震・津波

- 被害想定は、対象とする地震・津波が発生した場合に、過去の被害事例等に基づき、発生する可能性のある被害の規模を推計したもの
- 「現状の住宅の耐震化率」や「津波避難意識が低い場合」などの前提条件で推計しており、対策を講ずることで被害は大幅に減らすことができる
- 県下全域を同一条件により推計しており、各地域の津波避難条件の設定を詳細に反映したものではないことに留意する必要がある(避難速度、避難開始時間)
- 最大クラスの地震・津波
- 現時点の科学的知見に基づく発生する最大クラスの地震・津波
- 現在の科学的知見では、発生時期を予測することはできないが、その発生頻度は極めて低いもの
- 発生頻度の高い一定程度の地震・津波
- 平成15年度に県が公表した地震・津波予測(安政南海地震クラス)を最新の地形地盤データにより、再度推計

想定される被害

※人的被害が最大となる場合(地震:陸側ケース、津波:ケース④、冬深夜の場合)



防災対策による被害の軽減



*1:H25.2時点の計画数:津波避難タワー=117基、避難路・避難場所=1,354箇所

18

7 被害想定について

(1)各市町村で最大被害となる地震動・津波のパターン(L2)

		津 波						
		浸水域外	ケース③	ケース④	ケース⑤	ケース⑨	ケース⑩	ケース⑪
地 震	基本 ケース				四万十市		黒潮町	
	陸側ケース	香美市 本山町 大豊町 土佐町 大川村 いの町 仁淀川町 佐川町 越知町 梼原町 日高村 津野町		高知市 南国市 香南市			須崎市 中土佐町 四万十町	
	東側ケース	北川村 馬路村		室戸市 東洋町 田野町 安田町	安芸市 芸西村 土佐市	奈半利町		
	西側ケース	三原村		宿毛市 土佐清水市 大月町				

19

(2)季節、時間帯等の設定

3つのシーンで設定

冬深夜	多くが自宅で就寝中に被災するため、家屋倒壊による死者が発生する危険性が高く、また津波からの避難が遅れることになる。
夏12時	オフィス、繁華街等に多数の滞留者が集中しており、自宅外で被災する場合が多い。 木造建物内滞留人口は、1日の中でも少ない時間帯であり、老朽木造住宅の倒壊による死者数は冬深夜と比較して少ない。
冬18時	住宅、飲食店などで火気使用が最も多い時間帯で、出火件数が最も多くなる。

(3)定量的な被害の推計における条件の設定

○住宅の耐震化率：現状 74% ⇒ 対策後 100%

○家具の転倒防止対策実施率：現状 20% ⇒ 対策後 100%

平成24年度県民世論調査で「金具等で固定している」と回答した割合により設定

○津波避難意識

平成22年度に実施した県民意識調査と東日本大震災の被災地での調査結果や過去の津波被害の避難の状況を踏まえ、下記のパターンを設定。

	避難行動別の比率			切迫避難 あるいは 避難しない	
	避難する		すぐに避難しない		
	すぐに避難する	すぐに避難しない			
全員が発災後すぐに避難を開始	100%	0%		0%	
早期避難者比率が高い (避難呼び掛けを実施)	70%	30%		0%	
早期避難者比率が高い (避難呼び掛けをしない)	70%	20%		10%	
早期避難者比率が低い	20%	50%		30%	
東日本大震災の県内の避難実績	6%	0%		94%	

20

被害想定の内訳

■建物被害(全壊棟数)

	平成25年5月15日 高知県公表		平成24年8月29日 内閣府公表	
	最大クラスの地震・津波(L2)	発生頻度の高い一定程度の地震・津波(L1)	内閣府公表最大クラス(L2) 高知県	内閣府公表最大クラス(L2) 【参考】全国
液状化	約1,100棟	約1,100棟	約1,400棟	約134,000棟
揺れ	約80,000棟	約15,000棟	約167,000棟	約1,346,000棟
急傾斜地崩壊	約710棟	約170棟	約1,100棟	約6,500棟
津波	約66,000棟	約17,000棟	約49,000棟	約154,000棟
地震火災	約5,500棟	約3,000棟	約9,600棟	約746,000棟
合計	約153,000棟	約36,000棟	約228,000棟	約2,386,000棟

※高知県公表数値は、最大クラス（L2）の地震動：陸側ケース、津波：ケース4

※内閣府公表数値は、最大クラス（L2）の地震動：陸側ケース、津波：ケース5

【参考】平成18年3月 高知県公表被害想定
全壊・焼失棟数 約93,000棟

21

■人的被害(死者数)

	平成25年5月15日 高知県公表		平成24年8月29日 内閣府公表	
	最大クラスの地震・津波(L2)	発生頻度の高い一定程度の地震・津波(L1)	内閣府公表最大クラス(L2) 高知県	内閣府公表最大クラス(L2) 【参考】全国
建物倒壊	約5,200人	約940人	約10,000人	約82,000人
急傾斜地崩壊	約110人	約20人	約80人	約600人
津波	約36,000人	約9,900人	約37,000人	約230,000人
火災	約500人	約30人	約1,600人	約10,000人
合計	約42,000人	約11,000人	約49,000人	約323,000人

※高知県公表数値は、最大クラス（L2）の地震動：陸側ケース、津波：ケース4

※内閣府公表高知県数値は、

最大クラス（L2）の四国地方が大きく被災するケース、地震動：陸側ケース、津波：ケース4

※内閣府公表全国数値は、

最大クラス（L2）の東海地方が大きく被災するケース、地震動：陸側ケース、津波：ケース1

※冬深夜の場合の数値

※住宅耐震化率：74%（高知県公表数値）、津波早期避難率：20%の場合

【参考】平成18年3月 高知県公表被害想定
死者数 約9,600人

22

■その他の被害

	平成25年5月15日 高知県公表		平成25年3月18日 内閣府公表	
	最大クラスの地震・津波 (L 2)	発生頻度の高い一定程度 の地震・津波 (L 1)	内閣府公表最大クラス (L 2) 高知県	内閣府公表最大クラス (L 2) 全国
避難生活者	約438,000人	約185,000人	約510,000人	約950万人
避難所	約280,000人	約120,000人	約320,000人	約500万人
避難所外	約158,000人	約65,000人	約190,000人	約450万人
ライフライン被害				
上水道：断水人口 (断水率)	約575,000人 (82%)	約439,000人 (62%)	約650,000人 (99%)	約3,440万人 (31%)
下水道：機能支障人口 (支障率)	約244,000人 (93%)	約234,000人 (89%)	約240,000人 (97%)	約3,210万人 (39%)
電力：停電軒数 (停電率)	約521,000軒 (99%)	約360,000軒 (68%)	約420,000軒 (91%)	約2,710万軒 (41%)
固定電話：不通回線数 (不通回線率)	約217,000回線 (99%)	約156,000回線 (72%)	約180,000回線 (82%)	約930万回線 (39%)
都市ガス：世帯数 (供給停止率)	約28,000世帯 (100%)	約40,000世帯 (100%)	約5,700戸 (100%)	約180万户 (10%)
災害廃棄物発生量	約3,100万トン	約970万トン	約2,800万トン	約3億1,000万トン
災害廃棄物	約2,000万トン	約470万トン	約1,900万トン	約2億5,000万トン
津波堆積物	約1,100万トン	約500万トン	約900万トン	約5,900万トン
直接被害額	約9.0兆円	約3.6兆円	約10.6兆円	約169.5兆円

※最大クラス (L 2) の地震動：陸側ケース、津波：ケース4

※高知県の避難生活者は冬深夜に発生した場合の発生一日後、全国の避難者は発生一週間後の数値

※都市ガスの供給停止率は、全壊した需要家を除いた需要家数に占める供給停止戸数の割合

23

8 総合防災拠点の整備

総合防災拠点の整備方針

■総合防災拠点は、南海トラフ地震などの広域災害に対し、県民の生命・財産の保護と安全・安心な生活の確保を図るため、国、県及び関係機関との連携体制のもとで、**平常時の予防対策（訓練、備蓄など）から災害時の応急復旧対策までを総合的に推進する広域ブロックの中核的な防災拠点とする**

①南海トラフ地震等発生時においても、防災拠点としての機能を発揮できること

- ・津波による直接的な被害を受けない場所に位置する必要がある

②総合防災拠点としての必要機能を確保できること

- ・非常時にも有効な通信手段を備え、円滑かつ効率的に関係機関との連携を行うことができる設備が必要

③一団かつ広大なオープンスペースを備えること

- ・応急救助機関のベースキャンプや物資の集配のためのオープンスペースが必要

④1次輸送路に近接し、大型ヘリコプターの離着陸機能を有すること

- ・南海トラフ地震等発生時の高知県では、津波によって一時的に空港や港湾施設が使用不可となる可能性が高い
- ・発災当初は、ヘリによる空輸(滑走路を必要としない輸送)および陸上輸送を中心に考える必要がある

⑤既存施設を活用すること

- ・緊急性が高く、早期に整備する必要がある
- ・既存施設の活用にあたっては、市町村の地域防災計画による施設の位置付け(避難所や防災拠点等)との整合性を図る必要がある

総合防災拠点の機能

機能	内容
すべての拠点に必要となる機能	
①災害対策本部等との連絡調整機能	・災害対策本部、県外の応急救助機関（警察、消防、自衛隊等）、市町村との連絡調整
②情報通信機能	・防災行政無線（衛星系）等による通信機能の確保 ・非常用電源の確保
③ヘリポート機能	・支援物資等の搬入出、重症患者等の搬送 ・大型ヘリ等の駐機スペース
地域特性や施設面積等を考慮して分散して担うことも可能な機能	
④応急救助機関のベースキャンプ機能	・応急救助機関の一時集結、野営 ・自衛隊の指揮所開設
⑤災害医療活動の支援機能	・DMATの受入、SCU管理病院との連携 ・医療救護チームのベースキャンプ機能 ・医療機能 ・医療資機材の備蓄
⑥支援物資等の集積・仕分け機能	・備蓄倉庫等の活用による支援物資の集積 ・物資の集積・分配
⑦備蓄機能	・物資（食糧、飲料水、毛布、便袋等） ・燃料（航空燃料、車両燃料（ガソリン・軽油等））

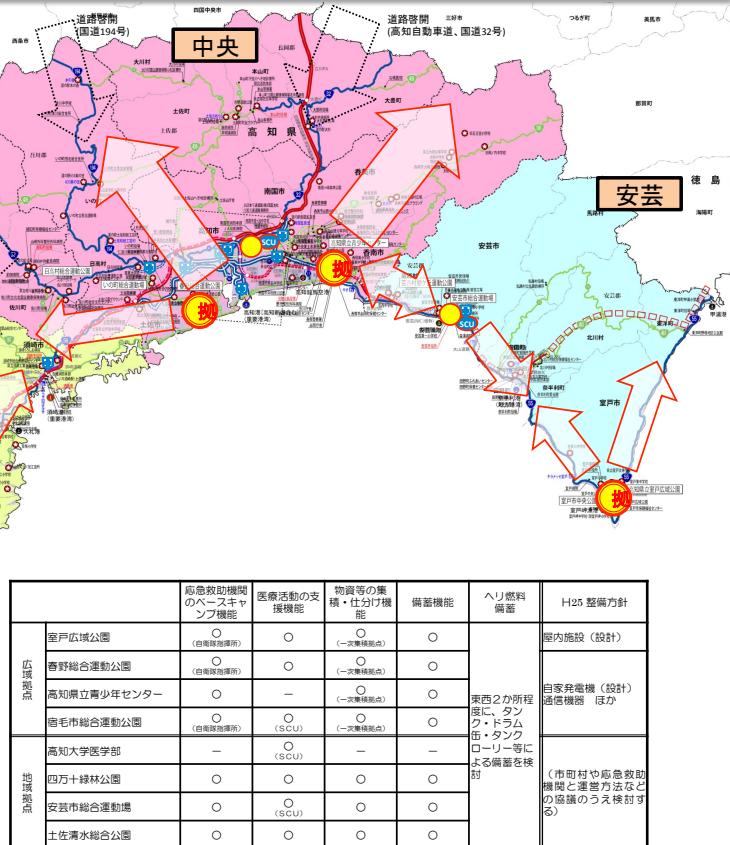
24

総合防災拠点の配置について

	H22人口	活動拠点数	ヘリポート数※1	H17 県被害想定	H24 内閣府想定※2
				負傷者数 死者数	負傷者数 死者数
史密	53,576	18	47	1,256 1,596	30,028 22,005
中央	555,072	70	137	8,400 4,712	15,195 17,694
高幡	61,406	32	31	1,477 1,382	31,491 23,554
幡多	94,402	16	64	2,005 1,929	49,340 36,319
合計	764,456	136	279	13,138 9,618	262,454 258,872
					47,000 49,000

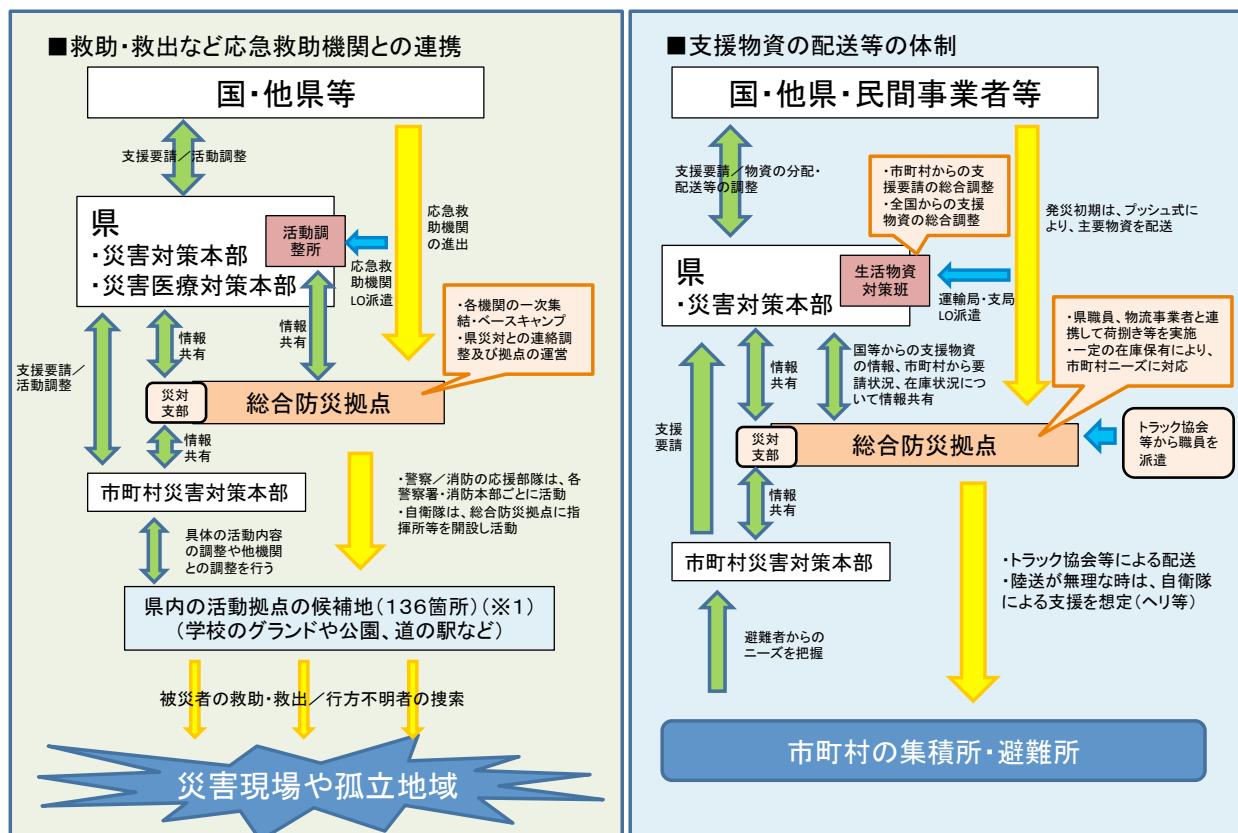
*1 H21災害時活動拠点圖書によるヘリポート運営数

*2 H17飛行実績を元に接分



25

総合防災拠点の運用イメージ



※1 国の応急対策活動要領の見直しに伴い変更有り

※2 避難所数は今後変更有り

26

発災後の時間経過と拠点運用イメージ

