

注:この内容は現時点のものであり、今後、修正・変更される可能性があります。

神奈川県過去の津波とその被害



鎌倉市七里ガ浜の
津波による被害

(神奈川県立生命の星・地球博物館他、特別展示解説書「海から生まれた神奈川」, p.81, 1999より引用)



国土交通省国土技術政策総合研究所
主任研究官 熊谷兼太郎

1

1. 神奈川県の津波



2

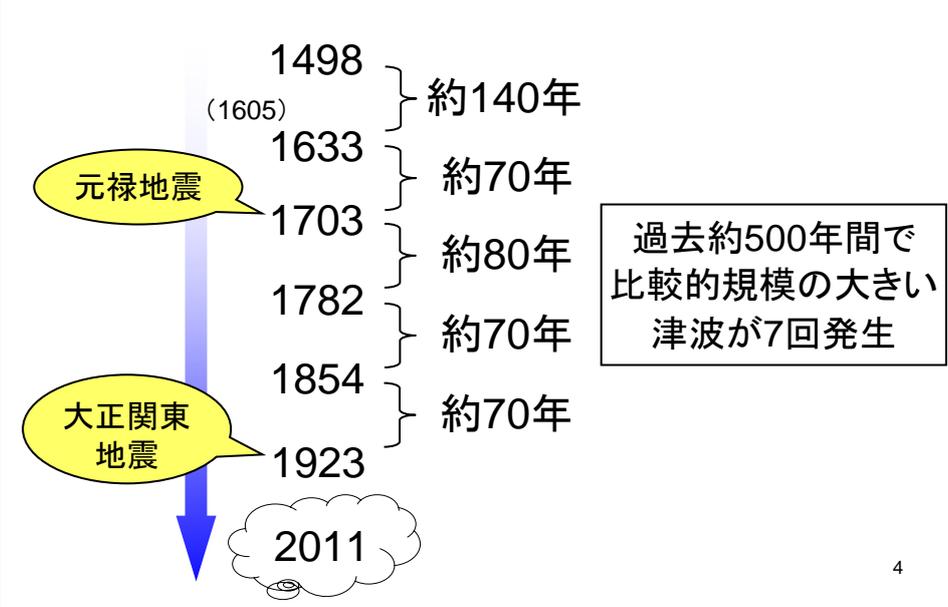
過去約500年間の相模湾の津波

	発生時期		地震名	規模(M)	主な被害など
	西暦	元号			
1	1498	明応7	明応地震	8.2~8.4	大仏殿の堂舎を破壊, 溺死200人
2	1605	慶長9	慶長地震	7.9	三崎で津波4~5m, 死者153
3	1633	寛永10	相模湾地震	7.0	地震被害大きい. 熱海, 伊東に津波
4	1703	元禄16	元禄地震	7.9~8.2	鎌倉二ノ鳥居まで津波で死者600. 片瀬で家流失. 藤沢~平塚で大波上り, 船渡止まる. 小田原で死230, 片浦で家・船流失
5	1782	天明2	相模湾地震	7.0	地震被害大きい. 熱海, 安房に津波
6	1854	安政1	安政東海地震	8.4	江の島片瀬数波きたる. 下田で津波7m, 露軍艦ディアナ号が大破・沈没
7	1923	大正12	関東地震	7.9	鎌倉で津波20数人死. 地震で大仏40cmずれ, 茅ヶ崎で往古の橋根露出

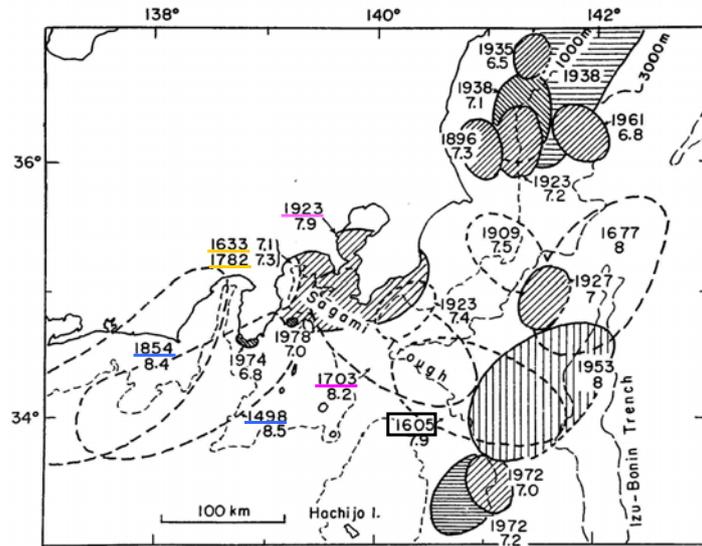
※日本被害地震総覧(2003), 理科年表(2005), 日本被害津波総覧(1998), 「南関東周辺における地震津波」(羽鳥徳太郎, 関東大地震50周年論文集, 1973), 「明応7年・慶長9年の房総および東海南海道大津波の波源」(羽鳥徳太郎, 地震研究所彙報, 1975), 「関東地方の津波」(羽鳥徳太郎, 自然災害資料解析, 1979)等より国土技術政策総合研究所作成

単純に津波が発生する間隔を求める?

(これは正確な考え方ではありません)



津波の波源



津波の発生年に付記した数字は地震のマグニチュード(M)

※「関東地方の津波」(羽鳥徳太郎, 自然災害資料解析, 1979)より

5

相模湾で過去に発生した津波のまとめ

●過去約500年間で比較的規模の大きい津波が7回発生しています。

●過去の津波の波源は4タイプ。津波の発生可能性を考えるには、それぞれ別々に発生頻度を考慮する必要があります。

- ①相模トラフ (1703元禄・1923大正関東)
- ②西相模断層(神奈川県西部地震) (1633・1782相模湾)
- ③東海地震 (1498・1854)
- ④房総沖? (1605慶長)

6

元禄地震(1703年)の津波の大きさ

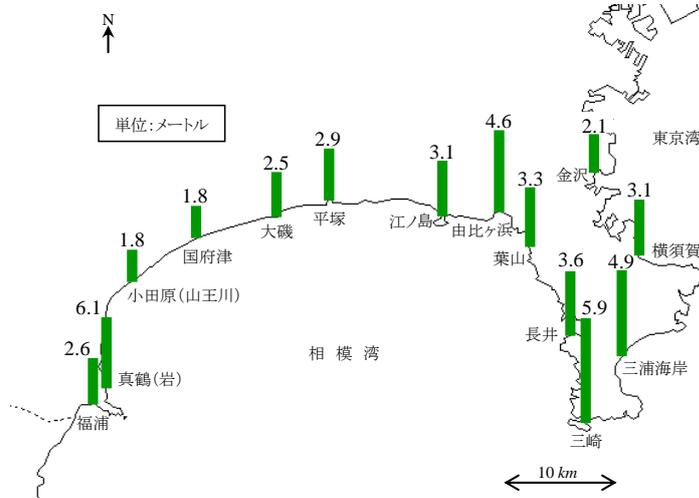


図 元禄地震(1703年)の津波の大きさ

- ・「神奈川県地震被害想定調査報告書(津波水害)」(1985), 横須賀市自然・人文博物館特別展示解説書「海から生まれた神奈川」(1999)より国土交通省国土技術政策総合研究所が作成。
- ・上の報告書による津波の大きさは、松田ら(1978)の断層モデルに修正を加えた断層モデル(「元禄現況モデル」)で現況地形について津波数値計算を行って得た値である。また、基準面を東京湾中等潮位面(T.P.)上とし、そこからの浸水高を示している。

7

大正関東地震(1923年)の津波の大きさ

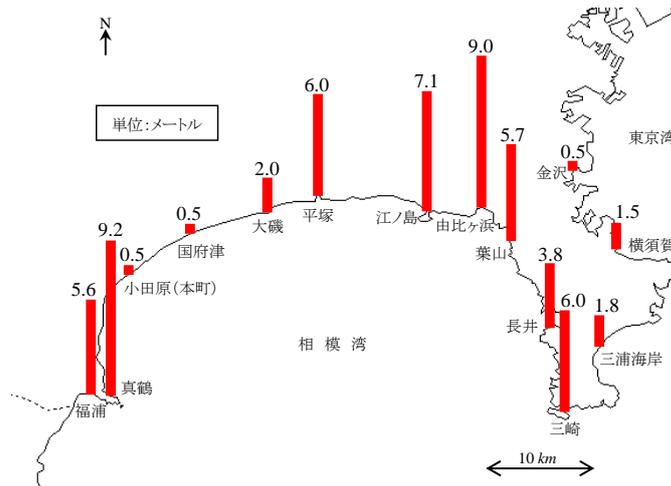


図 関東地震(1923年)の津波の大きさ

- ・「神奈川県地震被害想定調査報告書(津波水害)」(1985), 横須賀市自然・人文博物館特別展示解説書「海から生まれた神奈川」(1999)より国土交通省国土技術政策総合研究所が作成。
- ・上の報告書による津波の大きさは、中央気象台、震災予防調査会、羽島徳太郎らがそれぞれ作成した報告書・文献の値に加え、神奈川県が震災体験者から聞き取り調査を行って得た値である。また、基準面を東京湾中等潮位面(T.P.)上とし、そこからの浸水高を示している。
- ・上の報告書で津波の大きさが「1m未満」となっている場所は、図中では0.5mとして示した。

8

元禄地震(1703年)の津波の第一波到達時間

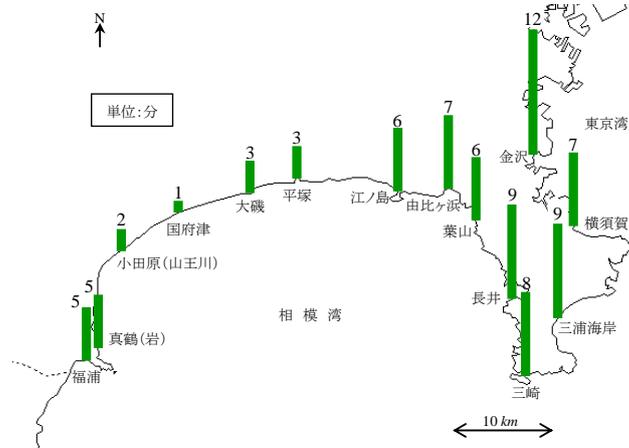


図 元禄地震(1703年)の津波の第一波到達時間

- ・「神奈川県地震被害想定調査報告書(津波水害)」(1985), 横須賀市自然・人文博物館特別展示解説書「海から生まれた神奈川」(1999)より国土交通省国土技術政策総合研究所が作成。
- ・上の報告書による津波の第一波到達時間は、松田ら(1978)の断層モデルに修正を加えた断層モデル(「元禄現況モデル」)で現況地形について津波数値計算を行って得た値である。また、第一波到達時間とは、地盤変動が終了したときの水位を基準としその位置から水位が20cm以上上昇または下降した時刻で、地震発生からの時間である。
- ・上の報告書による津波の最大水位発生時間(津波数値計算の結果で、地震発生からの時間)は、金沢110分、横須賀106分、三浦海岸34分、三崎42分、長井56分、葉山120分、由比ヶ浜48分、江ノ島57分、平塚12分、大磯11分、国府津8分、小田原14分、真鶴93分、福浦87分である。

9

大正関東地震(1923年)の津波の第一波到達時間

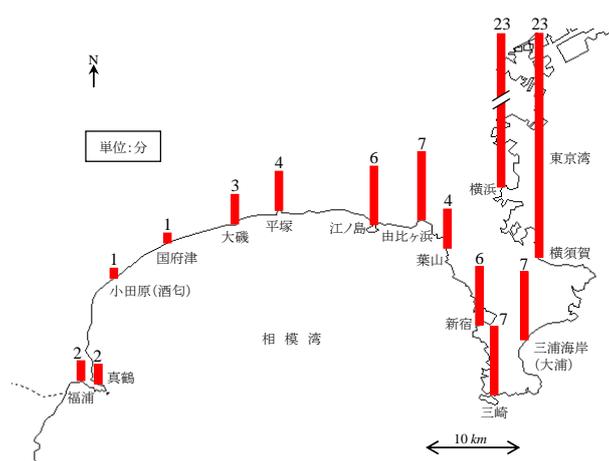


図 関東地震(1923年)の津波の第一波到達時間

- ・「神奈川県地震被害想定調査報告書(津波水害)」(1985), 横須賀市自然・人文博物館特別展示解説書「海から生まれた神奈川」(1999)より国土交通省国土技術政策総合研究所が作成。
- ・上の報告書による津波の第一波到達時間は、石橋(1980)の断層モデルで関東地震当時の地形について津波数値計算を行って得た値である。また、第一波到達時間とは、地盤変動が終了したときの水位を基準としその位置から水位が20cm以上上昇または下降した時刻で、地震発生からの時間である。
- ・上の報告書による津波の最大水位発生時間(津波数値計算の結果で、地震発生からの時間)は、横須賀79分、横須賀79分、三浦海岸17分、三崎77分、新宿64分、葉山13分、由比ヶ浜64分、江ノ島58分、平塚36分、大磯7分、国府津10分、小田原10分、真鶴7分、福浦12分である。

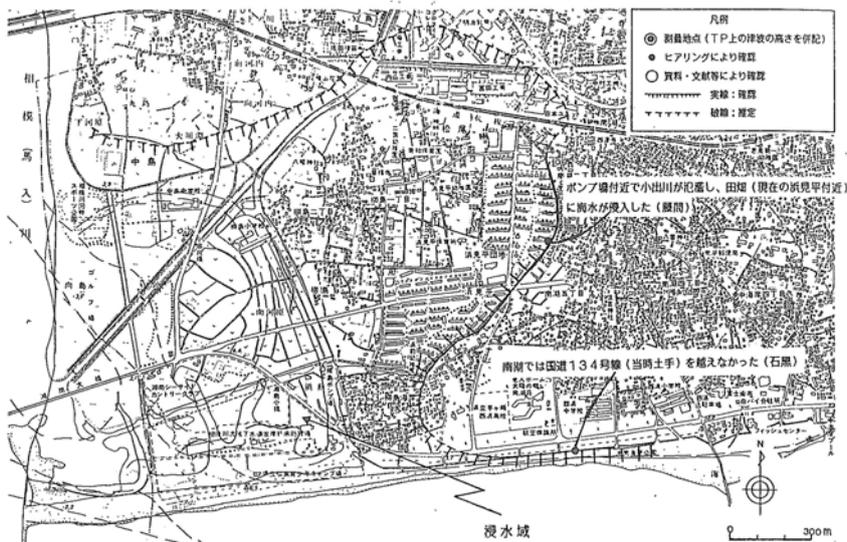
10

元禄地震(1703年)の被害

市 町	区 域	津波の高さ(注6)	浸水範囲	周 期	被害状況	資 料 等
川 崎 市	塩 浜	1~1.5m (1.4~1.9) ^{推定}	当時あった塩田が津波により海水に浸った。民家への浸水はなかった。		塩田の冠水	○塩浜今昔会 名川正雄氏の調査
横 浜 市	野 毛 浦	3~4m (3.4~4.4)	大岡川河口野毛浦周辺		家屋の流失多数	○横浜市史 仏 寺 編 ○横浜開港50年史
横 須 賀 市	浦 賀	3.5m (3.9m)	西浦賀5丁目の町会事務所あたりまで浸水	20~30分	田 冠 水	○浦賀中興雜記：西叶浦神社蔵 ○中興雜記解説編：山本韶一 著
三 浦 市	大 浦	5~8m (5.3~8.3) ^{推定}	大浦海岸から間口港にかけて		死 行方不明者 福泉寺流出	○羽島の資料 ○都司による調査アンケート ○古老のヒアリング
鎌 倉 市	材 木 座	8m (8.3m)	材木座海岸から鎌倉駅付近に至る周辺		死 行方不明者 600人 (推定によるものと区別できず)	○元禄地震被害調査 難 助 編 ○鎌倉二十一(岩本由美子 著) ○日蓮上人と鎌倉(村野忠著)○羽島の資料
藤 沢 市	片 瀬	6m (6.3m)	片瀬は付近一帯		人家残らず流出	○戸塚郷土史 ○羽島の資料
茅 ヶ 崎 市		2m (2.3m)				○祐之地震道記
大 磯 町	大 磯	2m (2.3m)				○祐之地震道記
小 田 原 市		4~5m (4.3~5.3) ^{推定}			死 行方不明者 多数 (推定によるものと区別できず)	○祐之地震道記 ○江戸の災害情報 ○近世小田原史稿本下巻二 ○江戸町人の研究第五巻 ○江戸時代小田原震災資料
	片 浦	4m (4.3m)				○羽島の資料

(注)津波の高さは、基準面を東京湾中等潮位面(T.P.)上からの高さである。カッコ内の値(波高)は、推算潮位(推定して求めた地震発生時の潮位)を基準面とした高さで、津波の高さに天文潮と気象潮の補正を加えたもの。 11
出典:「神奈川県地震被害想定調査報告書(津波水害)」(1985), p.59

大正関東地震(1923年)の被害 - 茅ヶ崎市の事例 -



(参考)「神奈川県地震被害想定調査報告書(津波水害)」(1985)には、上に示した茅ヶ崎市柳島のほか、葉山町堀内、逗子市新宿、逗子市小坪、鎌倉市材木座・由比ヶ浜・長谷・坂ノ下、鎌倉市稲村ヶ崎・七里ヶ浜、鎌倉市腰越、藤沢市江ノ島、藤沢市鶴沼海岸及び真鶴町の周辺の浸水域図が掲載されています(同報告書156~161ページ)。

2. 地震の平均発生間隔

13

神奈川県地域防災計画*

神奈川県に影響を与える地震

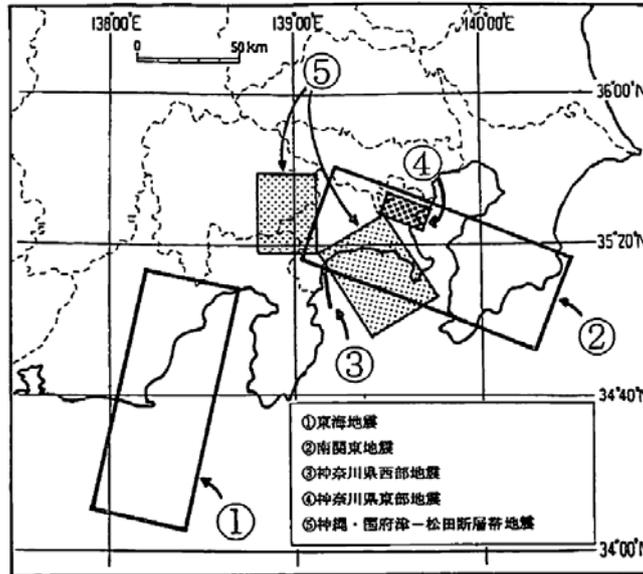
地震の名称	震源	規模(M _J)	切迫性
① 東海地震	駿河トラフ	8	ある
② 相模トラフ沿いの地震 (南関東地震)	相模トラフ	7.9	100年~200年先
南関東地域直下の地震	南関東地域直下	7.0	ある程度切迫性を有している
③ 神奈川県西部地震	神奈川県西部	7.0	ある
(参考扱) 神奈川・三浦半島・三浦半島北新羅群を震源とする地震	同羅群とその海域延長部	7.5	現在を含む今後数百年以内
三浦半島北新羅群を震源とする地震	同羅群	7.0~7.2	現在を含む今後数百年以内

④ 神奈川県東部地震(蓋然性はないが危機管理的に想定)

→ ①~④: 被害想定を行うために取上げた地震

*神奈川県安全防災局災害消防課計画班, p.5, 平成17年3月 14

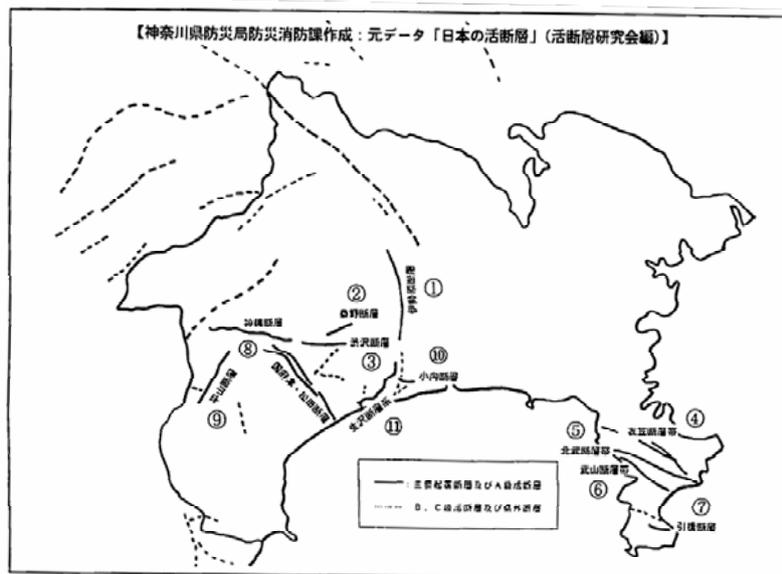
想定地震の震源域(神奈川県地域防災計画^{*})



*神奈川県安全防災局災害消防課計画班, 平成17年3月

15

(参考)主な活断層の位置



出典: 神奈川県地域防災計画, 神奈川県安全防災局災害消防課計画班, 平成17年3月

16

津波被害想定の結果(神奈川県地域防災計画*)

- ① 東海地震:最大波高は,相模湾の三浦半島南西岸付近で約3m,市街地への浸水はほとんどない
- ② 相模トラフ沿いの地震:最大波高は,相模湾の真鶴半島付近と三浦半島南西岸付近で5~6m程度.湯河原町,真鶴町,湘南地域,横須賀三浦地域で浸水が想定される.
- ③ 神奈川県西部地震:最大波高は,相模湾の真鶴半島付近と三浦半島南西岸付近で3~4m程度.相模川河口で約3m.湯河原町,真鶴町,湘南地域,横須賀三浦地域で浸水が想定される.
- ④ 神奈川県東部地震:津波被害想定を実施せず.

*神奈川県安全防災局災害消防課計画班,平成17年3月

17

地震の平均発生間隔

- ① 東海地震:「いつ発生してもおかしくない」(中央防災会議)
 - ② 相模トラフ沿いの地震:
 - 大正型関東地震・・・ 30年以内の発生確率0~2%
(発生間隔200~400年,最新発生時期87.3年前)
 - 元禄型関東地震・・・ 30年以内の発生確率ほぼ0%
(発生間隔2,300年,最新発生時期307.0年前)
 - ③ 神奈川県西部地震・・・ 30年以内の発生確率70%(M7程度)
 - ④ 神奈川県東部地震・・・ 想定なし
- (参考)神縄・国府津-松田断層帯・・・30年以内の発生確率0.2~16%
(発生間隔800~1,300年,最新活動時期12世紀~14世紀前半)

出典:地震調査研究推進本部ホームページ,
<http://www.jishin.go.jp/main/choukihyoka/kaikou.htm>,平成23年1月1日時点の評価

18

3. 津波の大きさと被害の大きさの関係

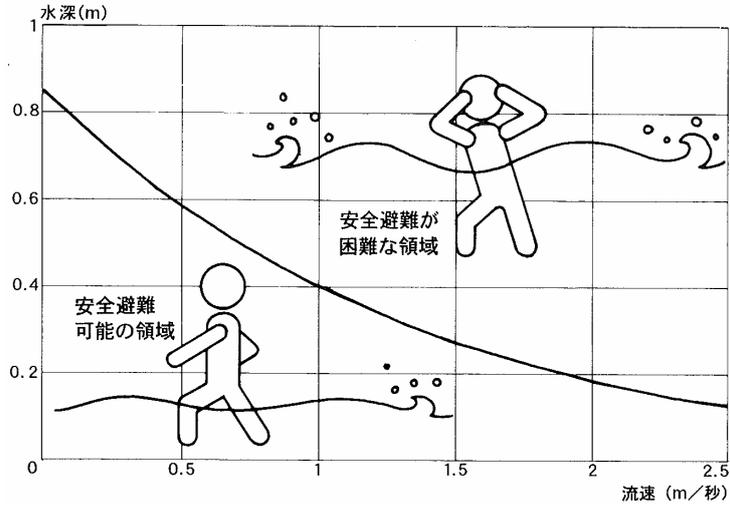
19

津波高と建物等被害の関係

津波強度	0	1	2	3	4	5
津波高 (m)	1	2	4	8	16	32
津波形態	緩斜面	岸で盛り上がる	沖でも水の壁 第二波砕波	先端に砕波を 伴うものが増える	第一波でも 巻き波砕波 を起こす	
	急斜面	速い潮汐	速い			
音響	前面砕波による連続音 (海鳴り, 暴風雨)					
				浜での巻き波砕波による大音響 (雷鳴, 遠方では認識されない)		
				崖に衝突する大音響 (遠雷, 発破, かなり遠くまで聞こえる)		
木造家屋	部分的破壊	全面破壊				
石造家屋	持ちこたえる		(資料なし)	全面破壊		
鉄コン・ビル	持ちこたえる		(資料なし)	全面破壊		
漁船	被害発生		被害率 50%	被害率 100%		
防潮林被害	被害軽微 津波軽減, 漂流物阻止		部分的被害 漂流物阻止	全面的被害 無効果		
養殖筏	被害発生					
沿岸集落	被害発生		被害率 50%	被害率 100%		
打上げ高 (m)	2		4	8	16	32

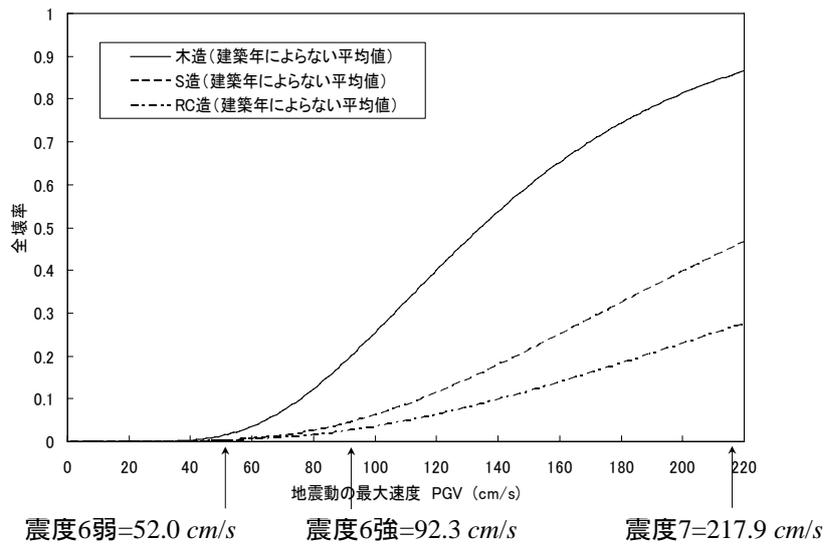
※首藤伸夫他:津波の事典, 朝倉書店, p.45, 2007⁰

洪水の避難時に水中歩行できる条件



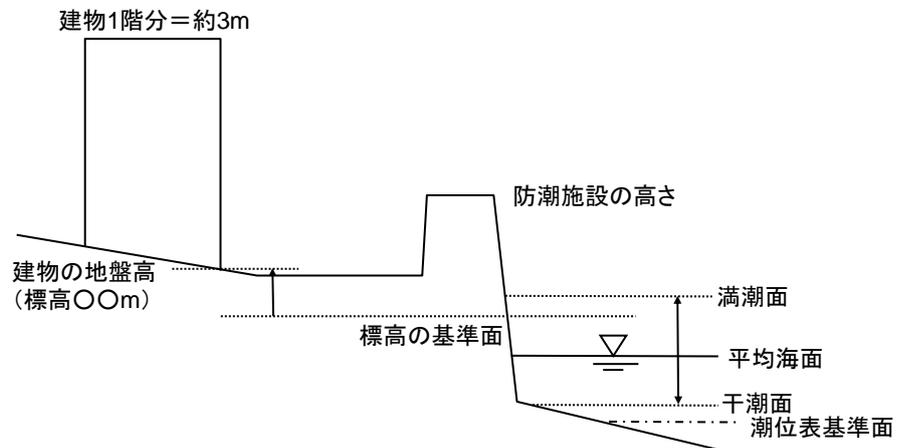
※須賀堯三：利根川の洪水，利根川研究会編，山海堂，p.117，1995. 21

(参考) 建物の構造別の全壊率



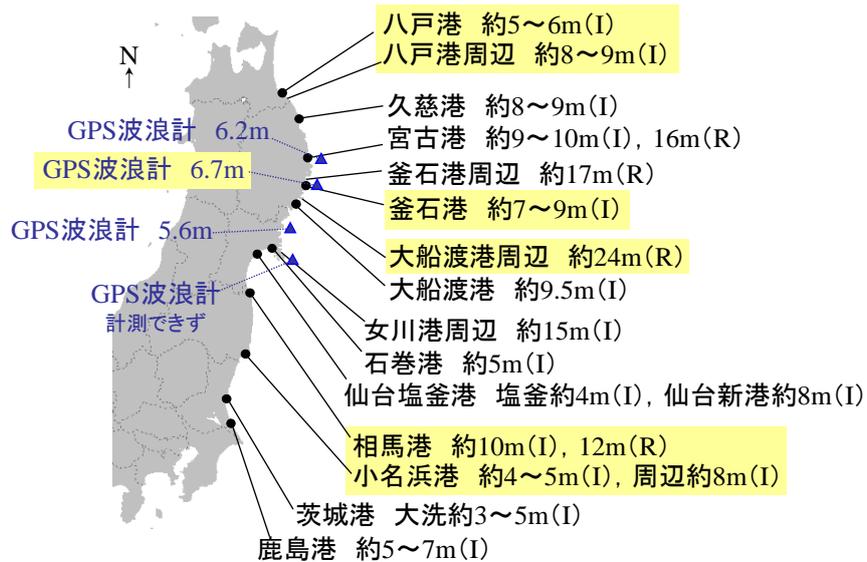
※村尾ら(日本建築学会構造系論文集，第555号，pp.185-192，2002.)，重ら22 (生産研究，東京大学生産技術研究所，48巻11号，pp.547-550，1996.)

(参考) 建物の地盤高, 防潮施設の高さなどの関係



23

津波の痕跡高さの分布



*出典: 国総研・港空研報道発表資料(平成23年3月23日, 4月4日, 4月11日, 4月22日)

24

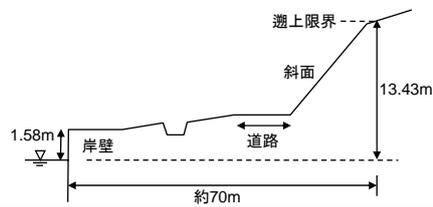
岩手県久慈市玉の脇地区



国土技術政策総合研究所



国土技術政策総合研究所



25

津波による被害状況(宮古港)



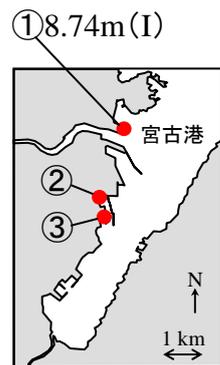
① 富田孝史氏(港空研)撮影
ふ頭上の建物の被害



② 国土技術政策総合研究所
流木が突き刺さった家屋



③ 富田孝史氏(港空研)撮影
海岸堤防背後の被害



26

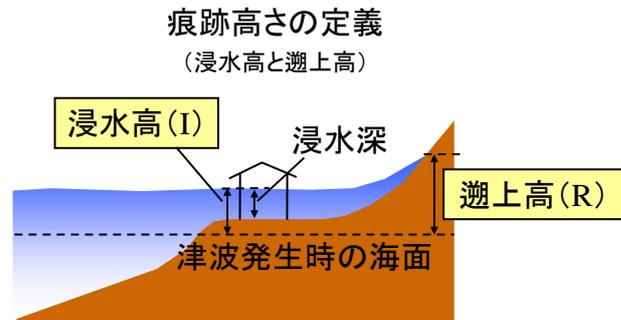
痕跡高さとは(定義)



浸水高の測定



遡上高の測定



27

ご清聴ありがとうございました。

(お問合せ先)

沿岸海洋研究部 沿岸防災研究室

電話 046-844-5024 fax 046-844-5068

E-mail kumagai-k27n@ysk.nilim.go.jp



国土交通省国土技術政策総合研究所

URL <http://www.nilim.go.jp>

28