

# 2012 年度 卒業論文 南海地震に対応した高知市やえもん地区の 津波避難計画の策定

高知工科大学 システム工学群 建築・都市デザイン専攻 4年

1130103 近澤祐貴 1130140 東山翔平

## 要旨

南海地震発生時には津波が来ると言われています。高知市やえもん地区は地盤も低く、液状化の可能性も高い地域と言われています。やえもん地区には津波避難計画がまだできていないので、地域住民の津波避難を円滑にできるように高知市やえもん地区の津波避難計画を策定します。

**Keyword:** 高知市やえもん地区、津波避難計画、津波避難ビル、南海地震

## 1. はじめに

### 1.1 研究の背景

#### 1) 予想される南海地震

高知県では、今後 30 年以内に 70~80% 程度の確率で、南海地震が発生すると予想されている。南海地震の規模は、高知市内全域で最大震度 7 強となっており、やえもん地区の想定されている津波の高さは最大 3m、到達時間は最短 40 分である。

表 1 南海地震の発生確率と規模

地震名	地震発生確率	地震被害	津波被害	
	30年以内	震度	高さ	到達時間
南海地震	70~80%	震度最大7	最大3m	40分

#### 2) やえもん地区の立地条件の悪さ

対象地区は地盤高が 0m で、地盤沈下しやすく、自主防災組織がない。本研究の対象範囲では避難指定ビルが 2 棟しか入っておらず、対象地区の住民は避難することが困難である。

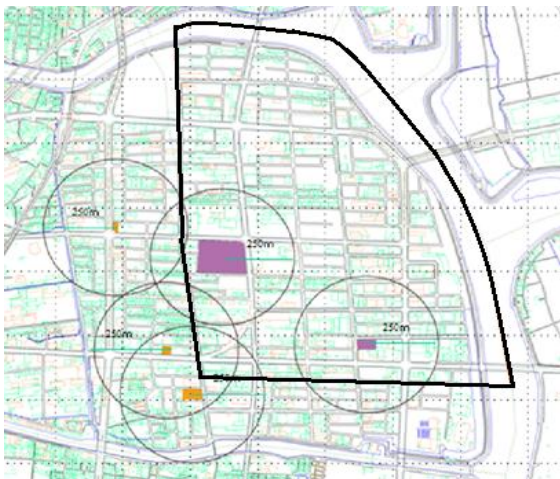


図 1 高知市やえもん地区の指定避難ビル

#### 3) 『津波対策の推進に関する法律』(平成 23 年 6 月 24 日制定)

国は、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災の惨禍を二度と繰り返すことのないよう、津波対策に万全を期することが必要であるとの認識に基づき、『津波対策の推進に関する法律』を制定。目的は、津波による被害から国民の生命、身体及び財産を保護するため、津波対策を総合的かつ効果的に推進し、もって社会の秩序の維持と公共の福祉の確保に資すること。その中で、『津波避難計画の作成』(第 9 条)が必要とされている。

#### 4) 津波避難計画の必要性

南海地震では、津波の到達時間が 40 分、津波の高さ 3m と予想されているが、それ以上の被害も視野に入れ、津波避難計画を策定する。かつ住民が安全で円滑な避難をできるようにし、住民の避難意識を向上させる必要がある。

### 1.2 研究の目的

本研究の目的は、やえもん地区全ての住民がスムーズに避難でき、津波による人的被害を少なくすることと、津波が 40 分で来ると言われているので、地震発生後、10 分以内に津波避難ビルもしくは、津波避難タワーに避難することができるように、防災津波避難計画を策定することである。

### 1.3 研究の構成

本研究の構成をまとめた。(図 2 参照)

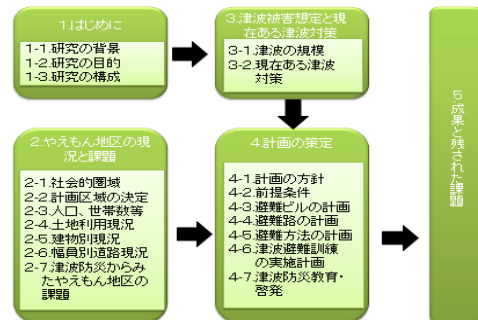


図 2 研究の構成

## 2. やえもん地区の現況と課題

### 2.1 社会的圏域と計画区域

#### 1) 町丁目別

やえもん地区の付近を町丁目別に分けたところ 9 つの町丁目からなっている。



図3 町丁目別図

#### 2) 小学校区別

やえもん地区付近を小学校区別で分けたところ江陽小学校と昭和小学校の2つに分けられている。



図4 小学校区別図

#### 3) 計画区域の決定

幹線道路で区切った方がよいのですが、データの取りやすさを考慮し町丁目別で分け今回は江陽小学校の範囲の高そねと杉井流、北金田を省いた昭和小学校区の中の南御座、北御座、南川添、北川添、北久保、南久保の6つの地区を本研究の範囲とした。

### 2.2 人口、世帯数等

1世帯当たりの人口が約2人となっており、年齢別に人口をみると、15～64歳の人口が73.5%と大半を占めており、高齢者の人口が7.3%で高知市の高齢者人口24.4%と比べると高齢者人口が少ない。

表2 やえもん地区の人口世帯数等

地区	人口	世帯数	1世帯当たりの人口	65歳以上の人口	65歳以上の人口の比率
北川添	658	370	1.8	50	7.6
南川添	319	160	2.0	37	11.6
北御座	342	157	2.2	38	11.1
南御座	809	391	2.1	85	10.5
北久保	1,055	502	2.1	28	2.7
南久保	22	13	1.7	3	13.6
合計	3,205	1,593	2.0	241	7.5

### 2.3 土地利用現況

高知市やえもん地区の土地利用現況は、商業用地が全体の31%、道路用地が28%を占めおり、また、近年住宅が増加している地域ですが、住宅用地は9%という少ない割合である。

### 2.4 建物別現況

#### 1) 用途別建物現況

土地利用現況図では、商業用地が多く、住宅用地が少なかったが、用途別建物現況を見ると住宅施設が36.1%、商業施設は12.8%となっています。他にも現況図以外に開発中のマンションなどの土地が幾つかあります。現在の避難指定ビルはJA高知ビルと四国電気保安協会高知支部の2棟です。(図5参照)

#### 2) 階層別建物現況

高知市やえもん地区の階層別建物現況は、1～2階までの建物が514棟と多く、3階の建物が59棟、4～6階までの建物が22棟、7～11階の建物が9棟となっており、今回使用する4階以上の建物は、31棟である。

#### 3) 構造別建物現況

高知市やえもん地区の構造別建物現況は、鉄骨造が61%、木造が16%となっており、鉄骨像が多いのは、商業施設や業務施設が多いからである。

### 2.5 幅員別道路現況

やえもん地区は区画整理が行われており、幅員6m以上の道路がほとんどであり、特に道路整備もする必要はないが、中には4m以下の道路もあるのでその道路は区画整理が必要である。

### 2.6 やえもん地区の課題

やえもん地区の現況の課題は、以下の3つが挙げられる。

- ①避難指定ビルが3棟しかなく、全住民を避難させることができない。
- ②地盤が低く、埋立て作られた土地なので液状化や地盤沈下しやすい。
- ③住民の警戒意識が低い。

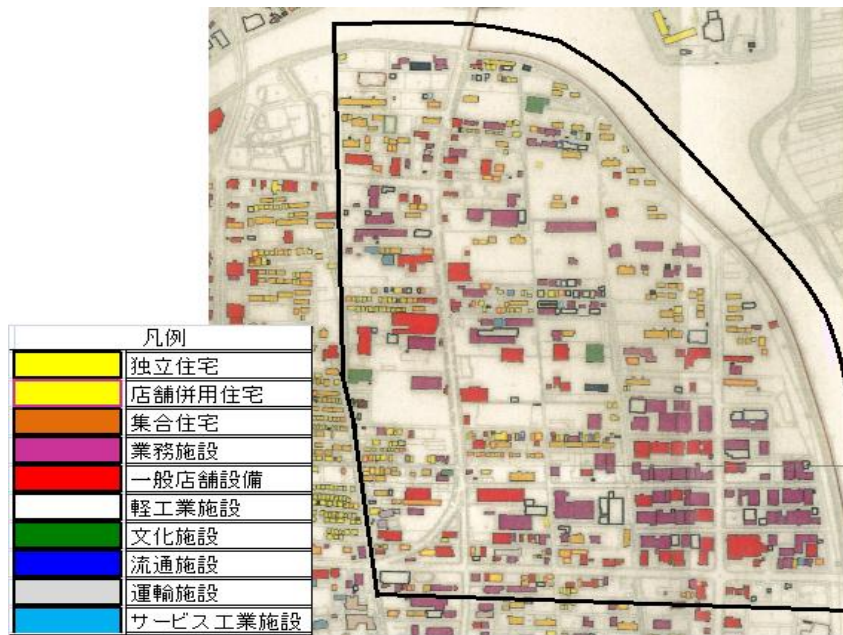


図5 用途別建物現況

### 3. 津波被害想定と対策

#### 3.1 津波の規模

##### 1) 津波の高さ

高知市やえもん地区は、H24年12月21日の高知新聞に掲載されている想定では、津波の浸水深さは、最大3mである。

##### 2) 津波の到達予想時間

高知市やえもん地区は、H24年12月21日の高知新聞に掲載されている想定では、津波の到達時間は最短40分である。

#### 3-2. 高知県の津波対策

現在高知県では津波避難施設の整備や改訂版啓発冊子の全戸配布、災害時医療救護計画の策定のような対策がある。(表3参照)

表3 高知県の津波対策

高知県の津波対策	
・津波避難施設の整備	
・沿岸地域での自主防災組織率の加速化	
・緊急用ヘリ離着陸場の整備の支援	
・改訂版啓発冊子の全戸配布	
・沿岸部19市町村の津波避難計画策定	
・住宅耐震化補助の拡充	
・県有施設の耐震化前倒し	
・災害時医療救護計画の策定	
・海岸堤防の液状化対策	

### 4. 計画の策定

#### 4.1. 計画の方針

現在、高知市やえもん地区では4階以上の建物で避難指定ビルとして指定されている建物が1棟しかなく、高知市やえもん地区の住民は全員避難できない状況である。そこで、現在津波避難ビルに指定されていない建物で避難ビルとして使えるような建物を選定、前提

条件を設定し、住民が円滑に避難できるようにする。

#### 4.2. 計画の前提条件

計画に関わる前提条件をまとめた。(表4参照)

表4 計画の前提条件

避難者の歩行速度	1m/1秒(健康者)
避難距離	避難ビルから200m以内
避難時間	4分以内+1分(屋上までの時間)
避難人口	夜間人口(昼間人口)
避難可能面積	建築面積=屋上面積 屋上面積の70%
避難した際の1人当たりの必要面積	1㎡(津波対策推進マニュアル 検討報告書より)
津波の高さ	最大3m
地盤沈下	最大2m(予想される)
避難建物の高さ	4階以上(内閣府津波避難ビル 等に係るガイドラインより)

#### 4.3. 避難ビル計画

##### 1) 高知市やえもん地区の4階以上の建物

高知市やえもん地区には図のように4階以上の建物があります。4階以上の建物にも屋上が無い建物があるため屋上がある建物だけに絞ると図のようになります。(図6参照)  
えもん地区の人は全員避難することができる。

##### 高知市やえもん地区の4階以上の建物

高知市やえもん地区には図のように4階以上の建物があります。4階以上の建物にも屋上が無い建物があるため屋上がある建物だけに絞ると図のようになります。(図6参照)

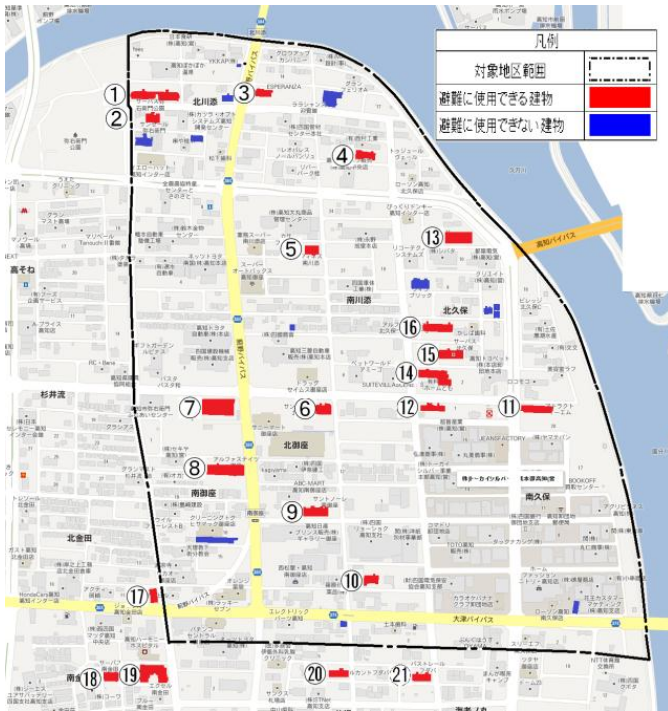


図6 やえもん地区の4階以上の建物

2) 避難可能面積と人口をみた結果

人口と避難可能面積だけを見ると、一人当たりの避難必要面積を1㎡とし、避難ビルの屋上70%を避難可能面積とした。(表5参照)  
 やえもん地区の人口3,205人、避難ビルの避難可能面積10,391㎡であり、今回指定した避難ビルでやえもん地区の人は全員避難することができる。(表6参照)

表5 避難に使える建物の建築面積、避難可能面積

地区名	番号	建物名	階数	建築面積(㎡)	避難可能面積(㎡)
北川添	1	サーバス弥右衛門公園	9	1,305	913
	2	サンセル弥右衛門	10	429	300
	3	ESPERANZA	7	367	257
	4	ルーナマンション	4	527	369
南川添	5	フィネス南川添	5	400	280
北御座	6	サントノール北御座	11	512	358
	7	JA高知ビル	6	1,726	1,208
南御座	8	アルファステイ御座	10	1,298	908
	9	サントノール南御座	9	767	537
	10	フォルツ南御座	10	430	301
北久保	11	アトラクティーユム	4	754	528
	12	エビナル北久保	4	506	354
	13	アルファステイツ北久保	10	1,125	787
	14	有料老人ホームとも	6	1,085	759
	15	サーバス北久保	9	747	523
	16	アルファステイツ北久保ヴィルスブ	9	806	564
北金田	17	ピースビル	5	326	326
南金田	18	サーバス南金田	10	494	346
	19	(医)杏林会高知ハーモニーホスピタル入院棟	4	1,399	979
札場	20	ベルカントフタバ	5	475	332
	21	パストレルフタバ	6	485	339
合計				15,963	11,268

表6 やえもん地区の人口と避難可能面積

地区名	人口(人)	避難可能面積(㎡)	充足率(%)
やえもん地区	3,205	11,268	351.6

3) 町丁目別で避難可能面積と人口をみた結果

町丁目別の避難ビルの避難可能面積と人口でみると、北川添の人口658人、北川添にある避難建ビルの避難可能面積1,841㎡であり、住民は全員避難することができる。  
 南川添の人口は319人、南川添にある避難ビルの避難可能面積280㎡であり、39人は避難できない。  
 北御座の人口は342人、北御座にある避難ビルの避難可能面積1,567㎡であり、住民は全員避難できる。  
 南御座の人口は809人、南御座にある避難ビルの避難可能面積1,747㎡であり、住民は全員避難できる。  
 北久保の人口は1,055人、北久保にある避難ビルの避難可能面積2,730㎡であり、住民は全員避難できる。  
 南久保の人口は22人、南久保にある避難ビルの避難可能面積0㎡であり、22人全員が避難できない。(表7参照)

表7 町丁目別避難可能面積と人口

地区名	人口(人)	避難可能面積(㎡)	充足率(%)
北川添	658	1,841	279.8
南川添	319	280	87.8
北御座	342	1,567	458.2
南御座	809	1,747	215.9
北久保	1,055	2,730	258.8
南久保	22	0	0.0

4) 避難ビルの誘致圏

誘致距離県内を見ると、南川添の27,670㎡、北御座の951㎡、南久保の84,996㎡が避難ビルの誘致圏内に入っておらず、南川添では65人、北御座では2人、南久保では12人、避難できない状況である。(図7参照)

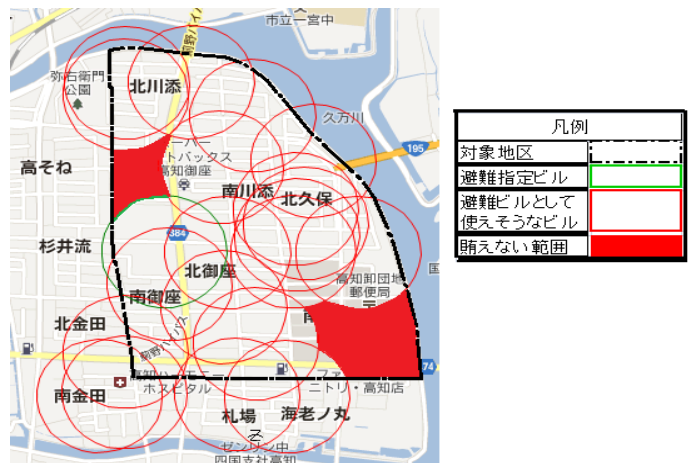


図7 避難ビルの誘致距離

5) 避難ビル指定案

今回指定した建物にも誘致圏が被っている物があり、人口的にも外してもかまわないと思われる建物を外すと図のようになる。(図8参照)

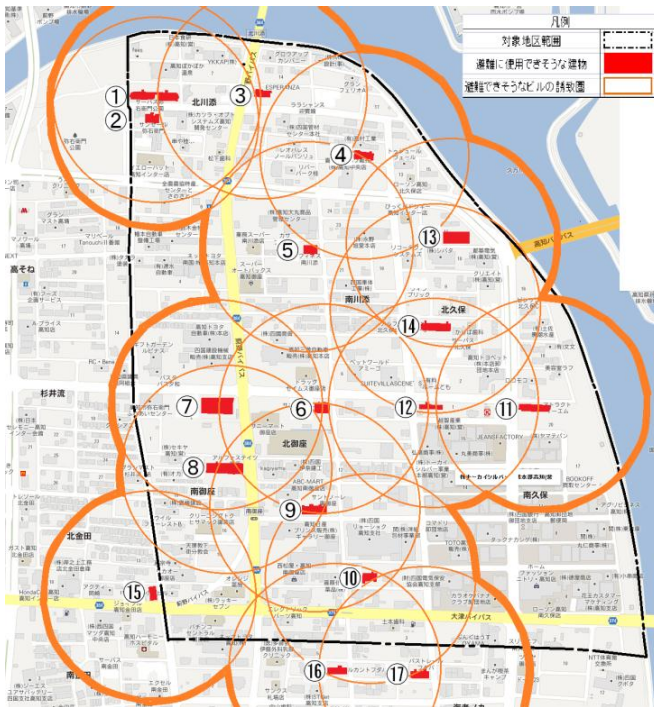


図8 必要最小限の避難ビルの誘致距離

表8 必要最小限の避難ビルの避難可能面積

地区名	建物名	階数	建築面積(m <sup>2</sup> )	避難可能面積(m <sup>2</sup> )
北川添	①サーバス弥右衛門公園	9	1,305	913
	②サンセール弥右衛門	10	429	300
	③ESPERANZA	7	367	257
	④ルーナマンション	4	527	369
南川添	⑤フィネス南川添	5	400	280
北御座	⑥サントノール北御座	11	512	358
	⑦JA高知ビル	6	1,726	1,208
南御座	⑧アルファステイツ御座	10	1,298	908
	⑨サントノール南御座	9	767	537
	⑩フォルト南御座	10	430	301
北久保	⑪アトラクティーユム	4	754	528
	⑫エビナール北久保	4	506	354
	⑬アルファステイツ北久保	10	1,125	787
	⑭アルファステイツ北久保ヴィルヌーブ	9	806	564
北金田	⑮ピースビル	5	326	326
丸場	⑯ベルカントフタバ	5	475	332
	⑰バストレールフタバ	6	485	339
合計			12,238	8,661

#### 4.4 避難路の計画

対象地区の避難路は区画整理が行われており、ほとんどの道路が6m以上であるため、避難路として使用する道路を主要幹線道路と補助幹線道路と一般道路と分類する。(図9参照)

#### 4.5 避難方法の計画

避難方法は、徒歩を基本とする。自動車等を利用し避難することは徒歩で避難する人の妨げになるのでできる限り使用を避ける。(表9参照)

#### 4.6 避難訓練の実施計画

訓練を実施し、津波浸水予想地域や避難路等、水門の点検等を行うことは、災害時の円滑な津波避難に資するだけでなく、防災意識の高揚にも繋がるので、津波避難訓練を実施することが大切である。

訓練の実施体制は、地域住民に加えて、消防本部、消防団、商業施設の関係者や飲食店の従業員の参画を得た地域ぐるみの実施体制に参加すること。

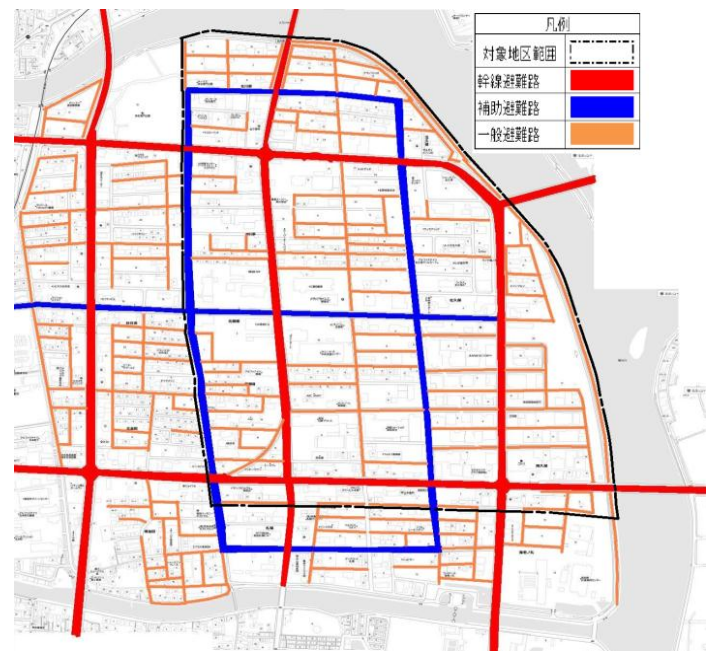


図9 避難路区分図

表9 避難方法

避難時に自動車等の利用を避ける理由	・家屋の倒壊、落下物、道路への被害等により円滑な避難ができないこと
	・多くの避難者が自動車等を利用した場合、渋滞や交通事故の恐れが高いこと
	・自動車の利用が徒歩による避難者の円滑な避難を妨げる恐れが高いこと
車両の使用を認める場合	・自動車には浮力があり、津波に流されやすい危険があること
	・高齢者や障害者などが長い距離を避難する場合 ・避難者が自力で避難できない場合及び遠隔地の避難所へ早急に避難させることが必要と認められる場合

#### 4.7 津波防災教育・啓発の計画

津波防災啓発において最も大切なことは、住民等に対して自らの命は自らが守るという観点に立って、「海岸付近で強い地震などを感じたら急いで避難」という基本的な事項を周知徹底し、実行させることである。

津波の啓発手段は、マスメディア(テレビ、ラジオ等)の活用、印刷物、ビデオ、津波等防災関係の研修、避難体験などである。

啓発の内容は、過去の津波被害記録、津波のメカニズム、津波の

予報、津波の高さや速さ、避難場所、避難経路等の情報である。

啓発の場所は、家庭や学校、地域社会(自主防災組織、町内会等)、事業所で行う。

表 10 津波教育・啓発方法

啓発手段	・マスメディア(テレビ、ラジオ等)の活用
	・印刷物
	・ビデオ
	・津波等防災関係の研修
	・避難体験
啓発内容	・過去の津波被害記録
	・津波のメカニズム
	・津波の予報
	・津波の高さや速さ
	・避難場所、避難経路
啓発の場所	・家庭や学校
	・自主防災組織
	・町内会
	・事務所

## 5. 成果と残された課題

### 5.1 成果

- ・地域住民の自主防災組織の組織化及び、防災活動へ資するための津波避難計画ができた。

- ・津波避難ビルを指定することにより、10分(地震発生後5分は動けないものと仮定)で避難することができる計画を策定することができた。

### 5.2 残された課題

- ・津波避難ビル指定に向けて高知市と早急に協議する必要がある。
- ・誘致圏内で見ると、避難できない範囲があるため、その地域に対する対策を講ずる必要がある。
- ・健常者のみの歩行速度で、避難計画を策定したため、子供や身障者等をどのように避難させるか
- ・現在避難指定ビルの誘致圏に入っていない地域にある大規模店舗(ニトリ、スーパーオートバックス等)は、利用者等の命や身体を守ることが義務であるので、避難できるタワーやビルなどの避難場所を構えることが必要である。

### 引用・参考文献

1. 市原市の津波避難計画, 平成24年10月1日策定  
[http://www.city.ichihara.chiba.jp/020soumu/bousai/tunami\\_hinankeikaku.html](http://www.city.ichihara.chiba.jp/020soumu/bousai/tunami_hinankeikaku.html)
2. 高知市役所, 防災政策課, 南海トラフの地震の長期評価, 2012年5月14日  
[http://www.city.kochi.kochi.jp/soshiki/135/jikinannkai\\_ji\\_sinn.html](http://www.city.kochi.kochi.jp/soshiki/135/jikinannkai_ji_sinn.html)
3. 高知市, 土地利用現況図, 平成24年4月時点, 平成24年9月12日取得
4. 高知市, 建物地盤高分布図, 平成24年4月時点, 平成24年9月12日取得
5. 高知市, 用途別建物現況図, 平成24年4月時点, 平成24年9月12日取得
6. 高知市, 建物別高さ分布図, 平成24年4月時点, 平成24年9月12日取得
7. 高知市, 構造・階数別建物現況図, 平成24年4月時点, 平成24年9月12日取得
8. 高知市, 道路台帳図, 平成24年4月時点, 平成24年8月30日取得
9. 高知新聞, 平成24年12月21日(朝刊)  
南海トラフ巨大地震 津波浸水予測
10. 匝瑳市, 津波避難計画, 平成24年1月
11. 千葉県津波避難計画策定指針, 平成22年10月  
<http://www.pref.chiba.lg.jp/bousaik/tsunamihinankeikaku/documents/tssunami.html>
12. 南海トラフ地震の被害想定, 朝日新聞  
[http://www.asahi.com/special/nankai\\_trough/](http://www.asahi.com/special/nankai_trough/)
13. 八戸市の津波対策の教育・啓発, 平成22年3月30日
14. 八戸市の避難訓練, 平成22年3月30日  
<http://www.city.hachinohe.aomori.jp/index.cfm/9,8721,28,264,html>
15. やえもん地区.ppt