

# 巨大津波から災害弱者を救う 新しい津波避難施設の開発に関する研究

Development of New Tsunami Shelter  
for Vulnerable People to Disaster

## はじめに

2011年の東日本大震災では、津波により多くの方々が犠牲となった。また、2012年8月末に内閣府が公表した南海トラフ沿いの巨大地震の被害想定では、最大級の地震が起こった場合の津波による人的被害は東日本大震災を大きく上回っている。また、身動きが取れないような激しい地震動の後に、十分な避難時間が確保できないうちに巨大な津波に襲われる地域が多く発生してしまう。このような地域の抜本的な津波対策は、想定される津波高さに対して十分な標高を有する地域に、人々の生活拠点を移転することであるが、まだ被災していない地域において、街全体を高台移転することは容易ではない。将来的に高台移転を志向しつつも現実問題としては、上述のような巨大地震や巨大津波に襲われても、最低限人命を救う対策を講じておくことが求められる。しかし、「激しい揺れ→巨大津波」が短い時間間隔で襲ってくるような地域では、避難ビルの設置や自動車を利用した避難などが検討されてはいるが、これらを活用しても高齢者や幼児、障害者などの災害弱者をはじめとして、効果的な解決策とはなっていない。そこで本研究では、災害弱者でも容易に避難が可能となる新しい津波避難施設のコンセプトを提案し、専門家へのヒアリングを通じて技術的課題の検討を行った。そして、この新しい津波避難施設を導入した場合の効果を検討するため、高知市を対象としてケーススタディーを行った。

## 1. 新しい津波避難施設のコンセプト

### ① 階段等での上下移動が不要

従来の津波避難施設は、安全な高さまで、階段等での上下方向の移動が必要。停電時はEVも利用不可能。

#### 新しい津波避難施設

施設全体が浮上するため、上の階へと移動する必要がない。高い建物である必要はなく、景観にも配慮することができる。

### ② 平時の利用が可能

津波避難タワー等は、ほとんど平時利用されておらず、建設費に対する効果が限定的である。

#### 新しい津波避難施設

平時は地域センターや保育園などの用途で利用する。平時の利用により、費用の捻出が容易になるとともに、避難場所として認知されやすくなる。

### ③ 周辺施設への影響の考慮

浮上した場合、周囲の建物との衝突や漂流が懸念される。

#### 新しい津波避難施設

周辺施設に影響を及ぼさないように、適切な高さまでは、係留ポールでガイドする。

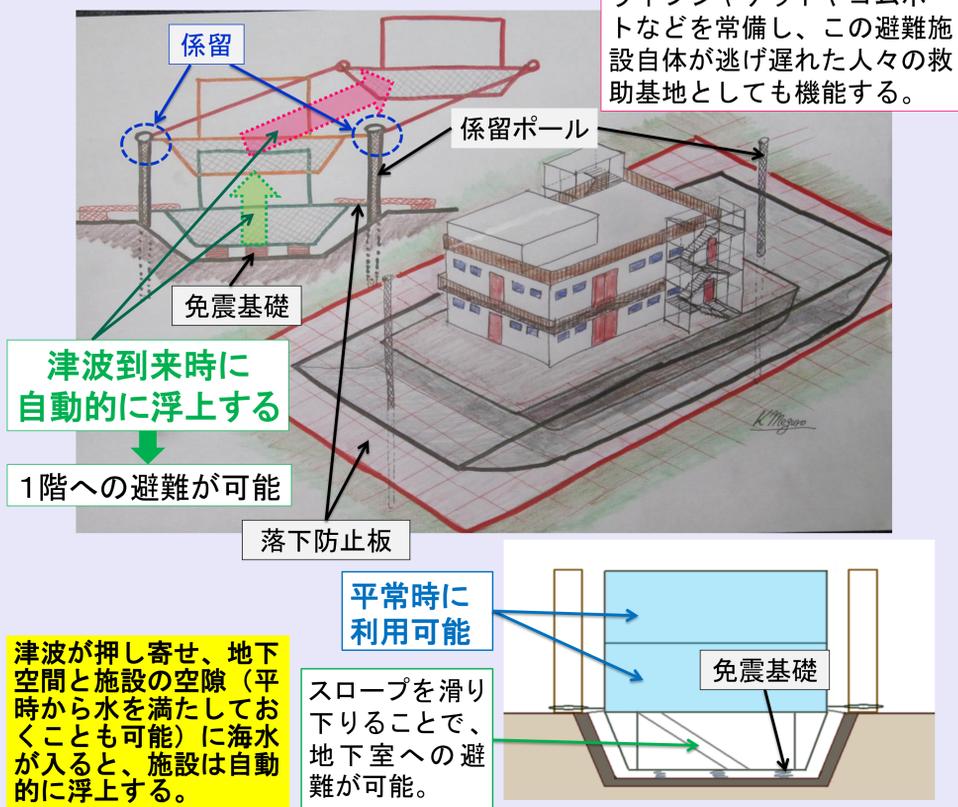
### ④ 津波の高さに制限は無い

従来の津波避難施設は、対応可能な津波の高さに制限がある。

#### 新しい津波避難施設

係留ポールの上端までガイドした後は、長さには余裕を持たせたロープや鎖で係留するので、基本的に対応可能な津波の高さの制限は受けない。

### 浮体式津波避難施設の構想図



## 2. 技術的課題の検討

本研究では、提案する自己浮上式津波避難施設の実現可能性や技術的な課題を検討するため、専門家にヒアリングを行い、以下の指摘を得た。

### 浮上

津波到来時に施設を浮上させることは技術的に問題ない。

### 復原性

浮上時の横転を防止するために復元力を十分に確保することが不可欠。漂流物の衝突や強風にも留意する必要がある。

### その他

- 水密性を確保することが必要。
- 平時は水中ではなく陸上にあるため、耐久性が問題となる可能性は低い。

## 3. 高知市におけるケーススタディー

本研究で提案する新しい津波避難施設を建設した場合の効果を検証するため、階段を上ることが困難な要援護者の、階段での滞留人数の分析を行った。対象地域は、南海トラフでの地震に伴う津波の被害が懸念される地域の1つである高知市とした。

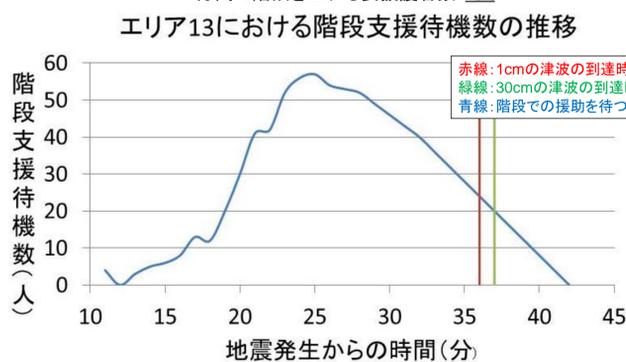
### 前提条件

浮体式津波避難施設の設置場所: 既存の施設と同じ場所 (置き換え)  
要援護者: 75歳以上の高齢者の30%

要援護者は、津波避難場所への到着をもって避難完了とせず、階段を上り終えた時点で避難完了とする。  
また、1分間あたりに階段を上られる要援護者数をパラメータとして設定した。

### 分析結果

【前提条件】  
避難開始: 地震発生から10分後  
1分間に階段を上れる要援護者数: 2人

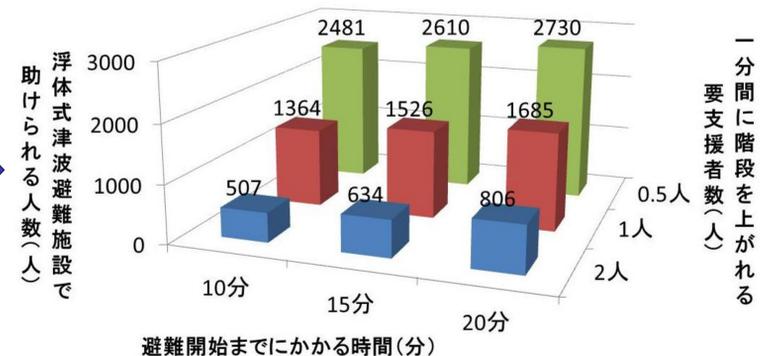


### 対象地域

高知市内のうち右図の18エリアを対象とした。



### 新しい津波避難施設の導入効果 全18エリアの合計値



## まとめと今後の課題

本研究では、階段での移動が困難な災害弱者でも容易に避難ができる平時利用が可能な自己浮上式津波避難施設の提案を行った。地下部分(台船などの利用)が収納される地下空間をつくり、コンクリートなどで強化した上で、免震装置などで使って避難施設を設置する。津波が押し寄せ、地下空間と施設の空隙(平時から水を満たしておくことも可能)に海水が入ると、施設は自動的に浮上する。提案システムは実現に向けた技術的課題は特に無いが、浮上時に横転しないための復原性の確保は特に注意すべきである。また、高知市におけるケーススタディーにより、浮体式津波避難施設を導入することによって、津波による人的被害を軽減できる可能性が示された。今後の課題としては、津波避難施設の機能や安全性について詳細な検討を行うこと、導入効果について時間帯による人口や年齢構成の変化等の細かい条件も加味した分析を行うことが挙げられる。