

東日本大震災最終報告を踏まえて  
①津波避難ビルの構造設計法

(問合わせ)  
構造研究グループ 福山 洋  
Tel 029-879-0673  
E-mail [fukuyama@kenken.go.jp](mailto:fukuyama@kenken.go.jp)

# 津波避難ビルの構造設計法

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震被害調査報告  
「第6章 建築物の津波被害を踏まえた検討」の内容

## 1) 鉄筋コンクリート造建築物の被害

被害の分類、鉄筋コンクリート造建築物の耐力と津波荷重の推定、液状化による杭の引抜耐力の低下

## 2) 鉄骨造建築物の被害

被害の分類、鉄骨造建築物の耐力と津波荷重の推定

## 3) 木造建築物の被害

平野部と傾斜地の被害、木造住宅の耐力と被害、木造住宅の耐津波設計

## 4) 津波避難ビルの構造設計法に関する検討

津波避難ビルの構造設計の概要

津波波圧波力の算定

浮力の影響

漂流物への対処方法

津波避難ビルに要求される条件



# 研究成果の反映(津波避難ビルの技術的基準)

## 建築研究所

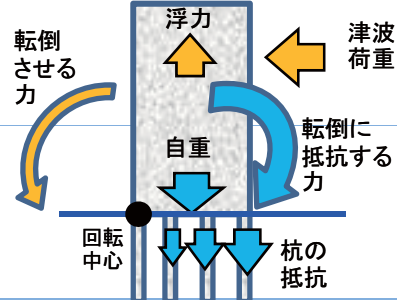
### 被害調査

(建築物の形状・寸法等  
や最大浸水深の計測)



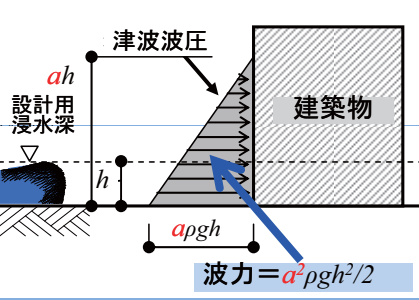
### 抵抗機構の解明

(建築物の水平耐力から  
津波荷重を推定、等)



### 設計法の提案

(内閣府ガイドラインの  
見直し・改善方法提案)



## 成果の普及

### 解説書作成・ 講習への支援

(技術基準等の解説・  
設計例の作成)



現象の理解  
問題の把握



研究成果等の提供  
基準作成への参画



成果普及  
の支援



## 平成23年 東日本大震災による津波被害



宮古市ホームページ <http://www.city.miyako.iwate.jp/cb/hpc/Article-6834.html>

## 国 技術基準の制定

(建研等から提供された技術的知見・データをもとに、津波避難ビルの構造安全性の確保方を決定)

津波防災地域づくりに関する**法律**(H23.12.27施行)

**告示**(平成23年度国交告第1318号)「津波浸水想定を設定する際に想定した津波に対して安全な構造方法を定める件」

津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る**技術的助言**(国住指第2570号(H23.11.17))

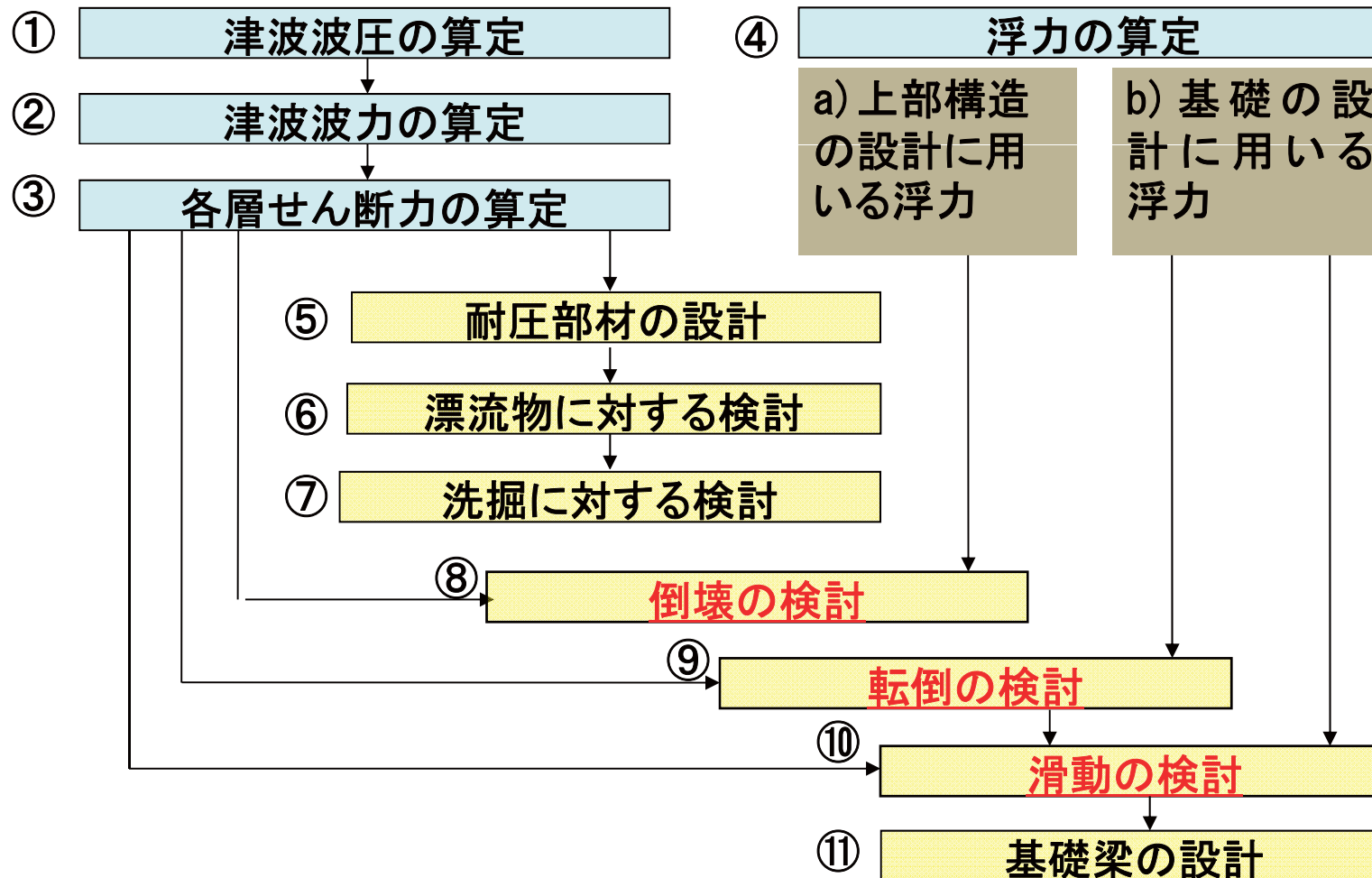
「津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針」



# 津波避難ビルの構造設計法

## (設計の流れ)

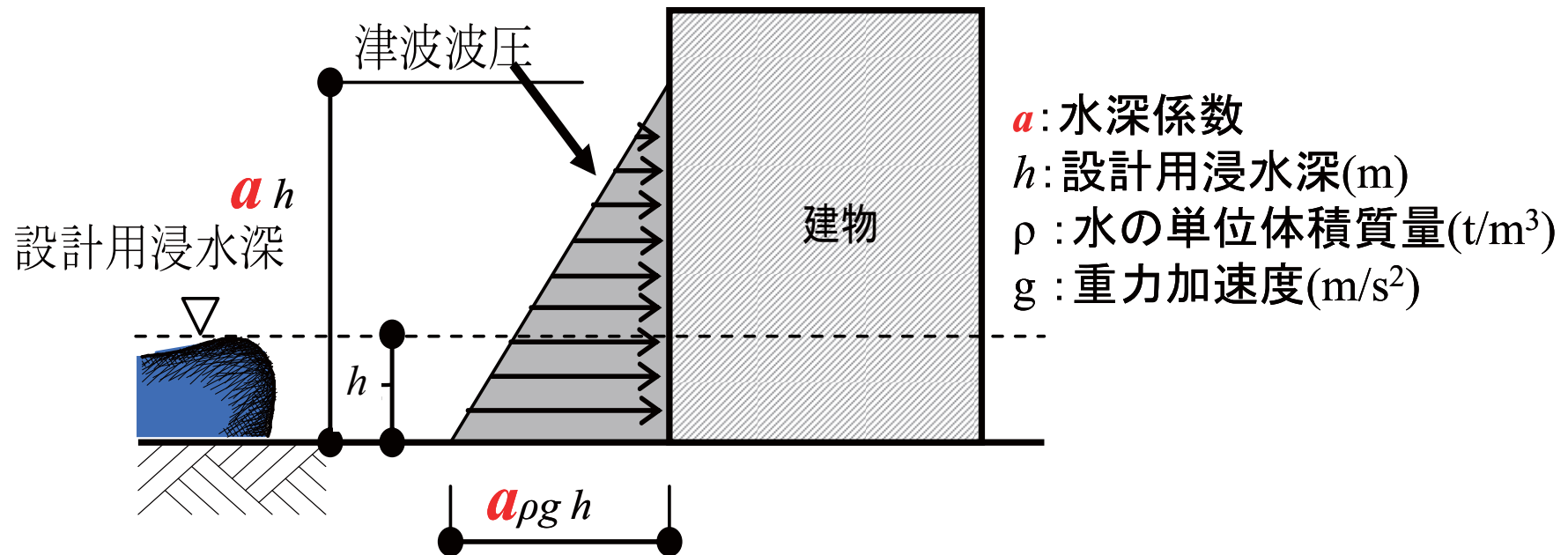
技術的助言(国住指第2570号)別添の暫定指針より



# 津波波圧の算定

平成23年度国交告第1318号、および  
国住指第2570号別添暫定指針より

津波波圧を、設計用浸水深に水深係数 $a$ を掛けた高さの静水圧として算定



	遮蔽物あり		遮蔽物なし
海岸や河川等 からの距離	500m以遠	500m未満	距離によらず
水深係数 $a$	<b>1.5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

(津波避難ビル等に係るガイドライン(平成17年内閣府)では、上記条件に関わらず一律3を適用)

# 倒壊の検討、転倒の検討、滑動の検討

以下の破壊が生じないことを確認する



## 耐圧部材の 設計

柱と耐力壁が波力によって破壊しないことを確認



## 漂流物に対する 検討

(流木、自動車、コンテナ、船舶、倒壊した建築物の一部等)

外部に面する柱等が漂流物により破壊しても、別の柱等で上階を支えられることを確認



## 洗掘に対する 検討

洗掘に対して、上部構造が傾斜しないよう杭基礎とするか、地盤面を十分な舗装で固める



# 津波避難ビルに要求される強度 (RC造集合住宅の上部構造の場合)

浸水深ごとに建築物に要求される張間方向(長さ12mと仮定)の強度( $C_B$ )

	浸水深と建築物の階数		
	5m (4F)	10m (5F)	15m (7F)
<u><math>a = 3.0</math></u>	$C_B = 0.97$	$C_B = 2.83$	$C_B = 4.56$
<u><math>a = 2.0</math></u>	$C_B = 0.38$	$C_B = 1.44$	$C_B = 2.42$
<u><math>a = 1.5</math></u>	$C_B = 0.3$	$C_B = 0.78$	$C_B = 1.36$

- ◎ : 従来の耐震設計による断面や配筋等に対応可能なレベル (杭・基礎は要検討)
- : 強度を高める工夫を要するがほぼ対応可能なレベル (杭・基礎は要検討)
- △ : 強度を大きく高めるための特別な工夫を要するレベル (杭・基礎は要検討)



# 津波避難ビルの設計

10mを超える浸水深では、設計で考える地震の力よりも、津波の力の方が大きくなることもある



従来の耐震設計よりも強い建築物

- ✓ 壁を厚く、柱・梁の配筋を多く
- ✓ 杭を太く、長く

→ 従来技術で対応可能

## まとめ

- 津波被害の調査より、被害の分類、問題点の把握、現象の理解、抵抗機構の解明を行い、設計法の提案を行った。
- 提案した設計法は、国の技術基準に反映された。
- 解説書の作成や行政担当者及び確認検査員向けの講習（全国7会場で約500名受講）の支援も行った。

## 今後の検討

- 水理実験やシミュレーションにより、津波波力に及ぼす開口や浮力の影響、及び浸水深が大きな場合の津波波圧の算定に関する知見を取得し、さらなる設計法の合理化を目指す。  
→ 被災地の復興や、各地域の津波防災に資する