

東日本大震災から学ぶべきこと

宮城県を元気にする高知応援隊 副隊長 右城 猛



南三陸町志津川高校の避難所の皆さんと記念撮影

15名の津波被害調査団

高知県測量設計業協会
高知県技術士会
高知県橋梁会

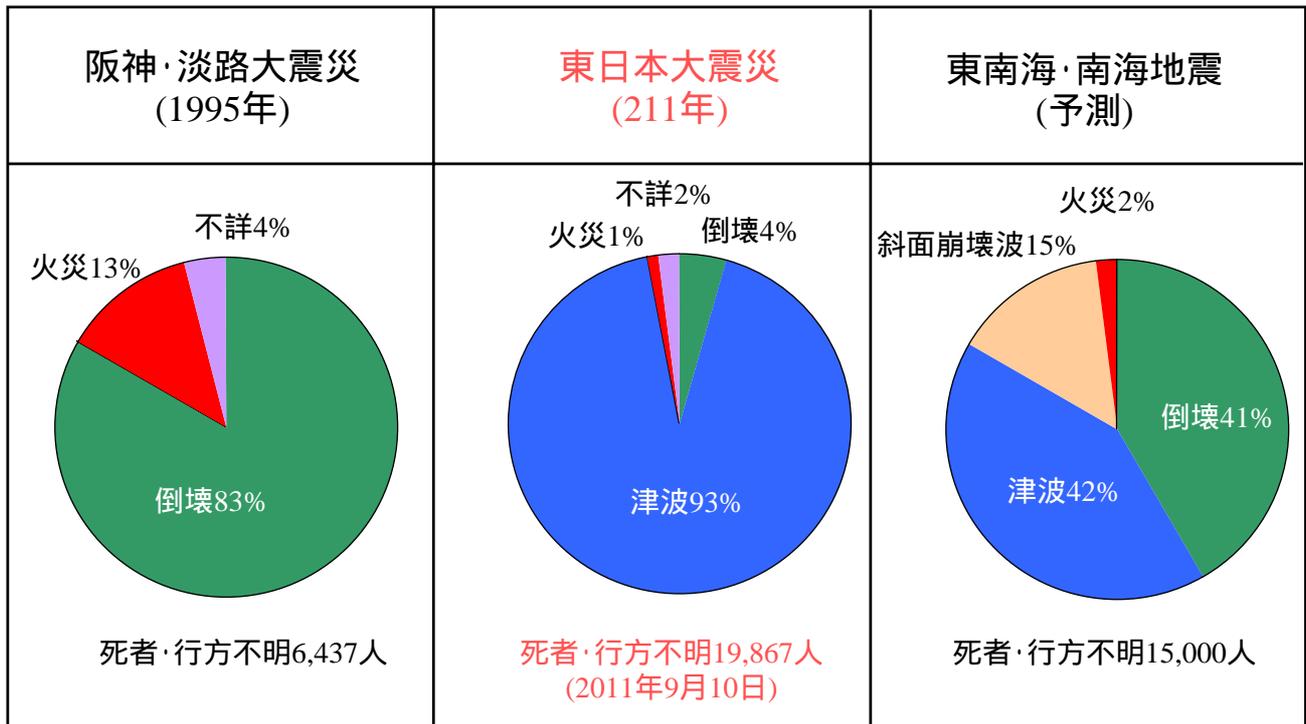


引地 桜井

名取市役所総務課の桜井氏、引地氏と一緒に記念撮影



東日本大震災では2万人の犠牲者、93%が津波



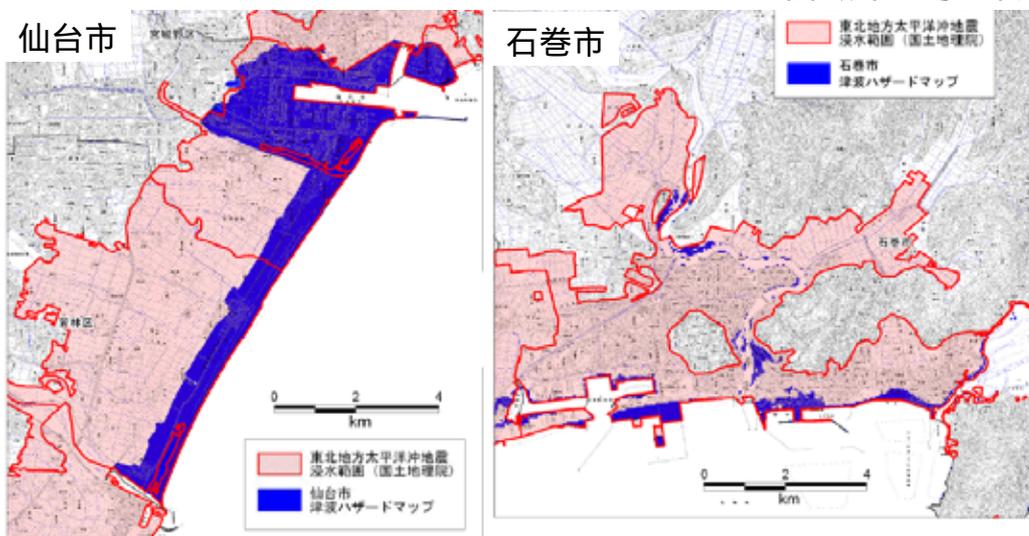
T.USHIRO

2

津波の規模が想定と大きく異なった

賢者は歴史に学び、愚者は経験に学ぶというが、我々は50年前の経験(1960年チリ地震津波)に学んで、千年前の歴史(869年貞観地震津波)には学んでいなかった。

宮城県知事 村井嘉浩

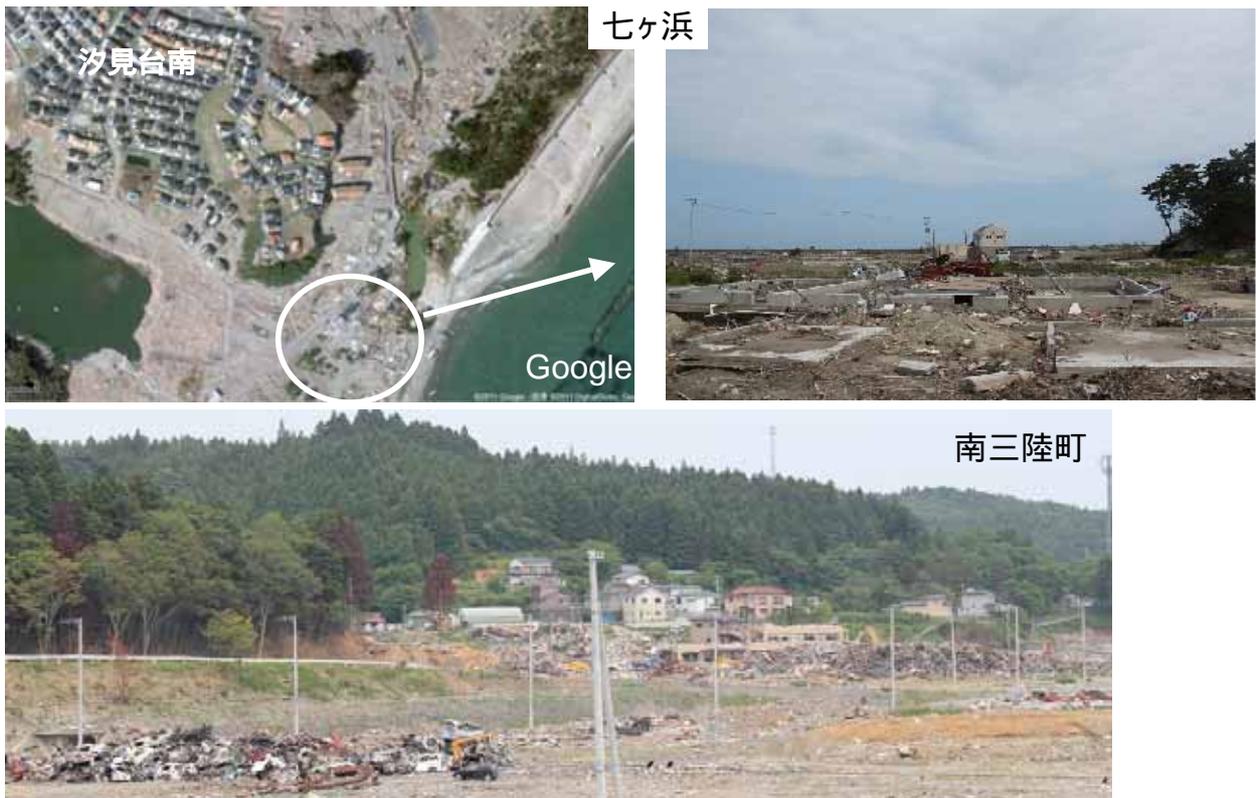


出典「中央防災会議資料3-2」

T.USHIRO

3

土地の高さが明暗を分けた。天国と地獄



T.USHIRO

4

鉄筋コンクリート造の建築物は残った



T.USHIRO

5

2000人を救った関上小学校と関上中学校



関上小学校



関上中学校

災害時の生と死は、一瞬に決められる。

無知ほど怖いものはない。

災害は知的、経験的に予測できる。

予測を身につけなければ災害から身を守れない。

株式会社センソクコンサルタント社長 小林武
「測量」(2.11.6)より

津波に流されずに残った木造家屋も存在する



日和山公園から眺めた石巻市内

高さ15mの津波に襲われた女川町

マリノパル女川



転倒した女川交番

直径40cm、長さ5mのコンクリートパイル16本を打設していた4階建のビルが津波で転倒

T.USHIRO

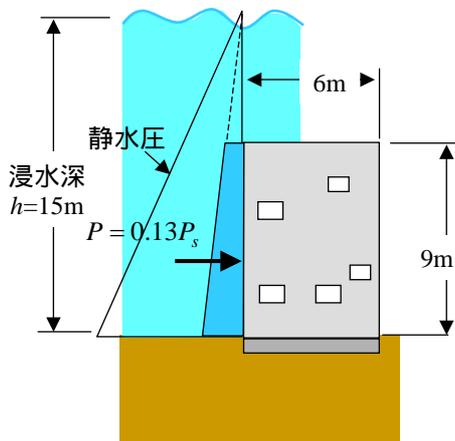
8

女川町の倒壊した3階建ビル

浸水深がビルより高く、ビルが水没。各階の天井の下に空気溜まりを確認。流水圧と浮力が転倒の原因



静水圧の13%の水圧で転倒



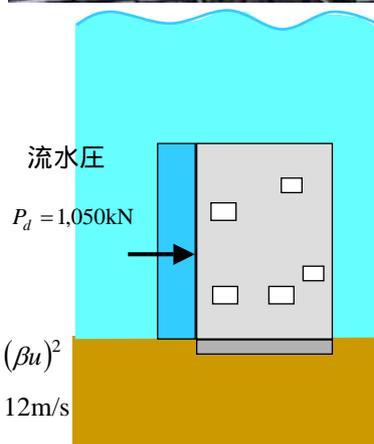
独立行政法人建築研究所の報告書を基にして作成

$$p = \frac{1}{2} \rho C_d (\beta u)^2$$

$$u = \sqrt{gh} = 12\text{m/s}$$

$$\beta = 0.43$$

$$C_d = 1.0$$



右城による

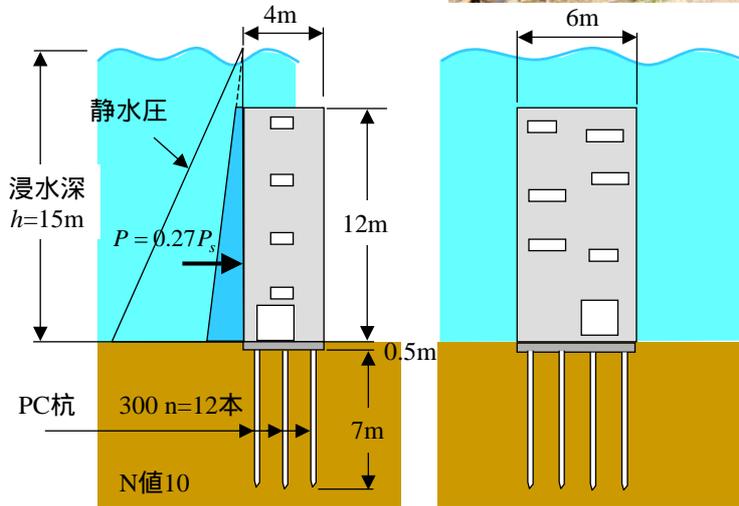
T.USHIRO

9

4階建てビルが倒壊して70m運ばれた



静水圧の27%の水圧で転倒



独立行政法人建築研究所の報告書を基にして作成

流水圧

$$P_d = 1,760 \text{ kN}$$

$$p = \frac{1}{2} \rho C_d (\beta u)^2$$

$$u = \sqrt{gh} = 12 \text{ m/s}$$

$$\beta = 0.57$$

$$C_d = 1.0$$

右城による

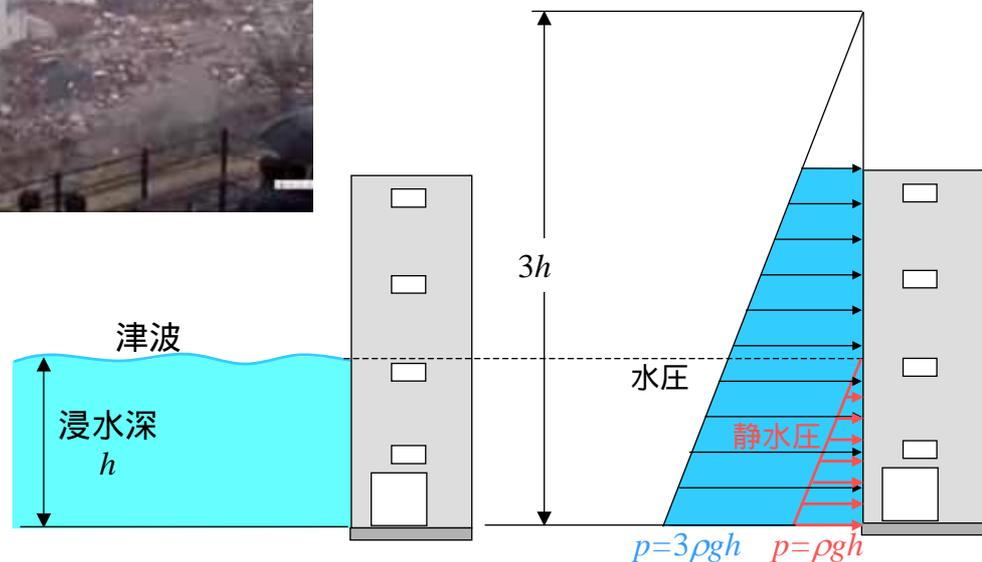
津波避難ビルの指定が進まなかった理由



津波避難ビルのガイドライン

津波避難ビルは、設計用浸水深の3倍の高さの静水圧として与えられる津波波圧に与えられること。

ガイドラインの津波波圧式は過大すぎる。ビルの上下流で津波の水位差はわずか流水圧で設計するのが合理的



漂流物が凶器となって建物を襲う



漁船



防潮林の松



なぎ倒された防潮林

Google



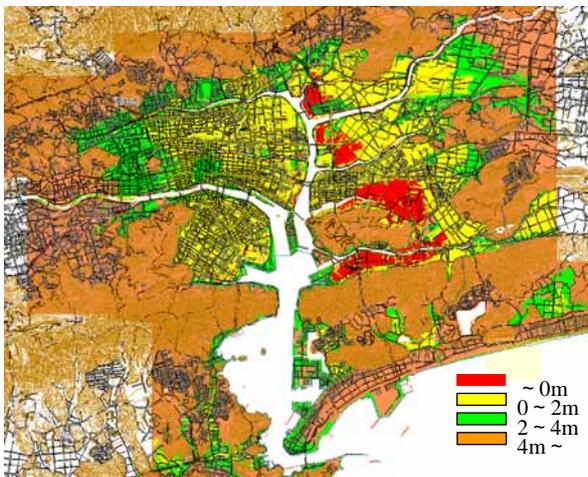
コンテナ



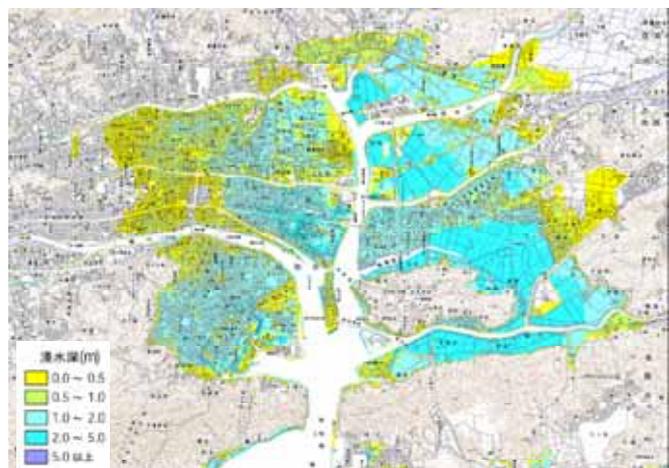
船舶が上流側の高欄を押し倒す

南海地震で地盤沈下する高知平野

地震の揺れで2m、液状化で0.5m地盤が沈下し、津波が来る前に水没する。
津波避難ビル、津波避難タワーの整備が必要。



国土地理院発行 基盤地図情報 5mメッシュ



浸水予測図(最終膨張ライン施設等がない場合)
高知県作成

津波避難施設



徳島県美波町津波避難タワー



和歌山県串本町(6本柱)津波避難タワー



高知市種崎地区津波避難センター(2009年)



赤岡町津波避難広場



タワー型シェルター



津波シェルター



津波シェルター

津波から我が家を守る



砂防堰堤の流木止め

高エネルギー吸収
落石防護フェンス

