

被害調査に基づく津波荷重評価に関する研究

2011年東北地方太平洋沖地震による被害調査概要

調査概要

- ・調査目的：被災した建築物や工作物等を調査することにより、津波が建築物に作用した荷重を評価する
- ・調査地域：三沢・八戸・久慈・野田・洋野・普代・田野畑（青森県）
小本・田老・宮古・山田・大槌・釜石・大船渡・陸前高田（岩手県） 相馬（福島県）
気仙沼・南三陸・女川・石巻・東松島・松島・塩釜・七ヶ浜・多賀城・仙台・名取・岩沼・亘理・山元（宮城県）
- ・調査項目：残留、転倒もしくは崩壊した建築物や塀などの単純な工作物の寸法、材料強度、浸水深など

調査の様子



建築物の被害形態を調査



被災建築物の寸法を計測



被災建築物の材料強度を測定



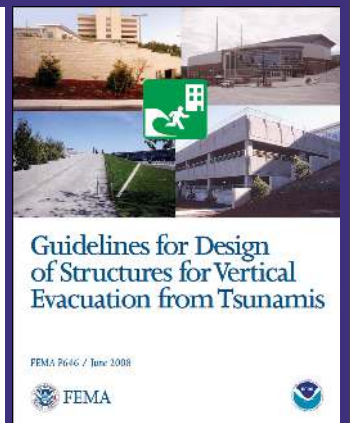
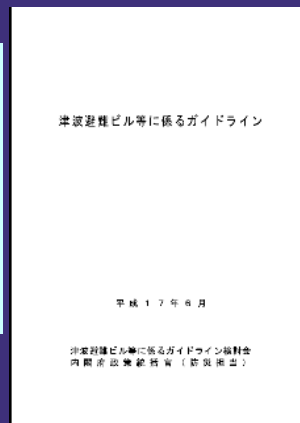
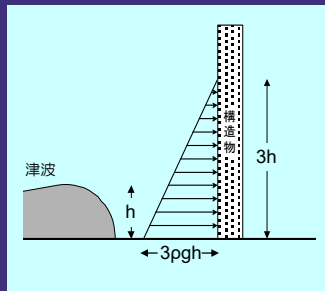
壁面の痕跡から浸水深を計測

設計用津波荷重

国内のガイドライン

津波避難ビル等に係るガイドライン（内閣府）

- ・津波波圧算定式
- $q_z = \rho g (3h - z)$
- q_z ：構造設計用の津波波圧 (kN/m²)
- ρ ：水の単位体積質量 (t/m³)
- g ：重力加速度 (m/s²)
- h ：設計用浸水深 (m)
- z ：当該部分の地盤面からの高さ



国外のガイドライン

Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis (FEMA: アメリカ合衆国連邦緊急事態管理庁)

- ・静水力学による荷重、浮力による荷重、漂流物による衝撃力など津波荷重を詳細に分類して記述

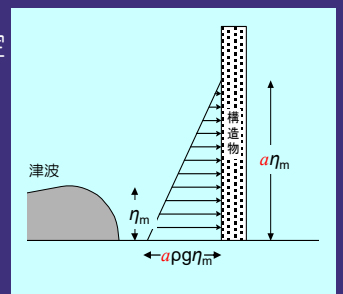
被害調査に基づく津波荷重評価

検討の手順

- ①津波波圧分布を仮定（右記）
- ②調査構造物の耐力を破壊形式に応じて算定
- ③前記①による力が、前記②の構造物の耐力に等しいとして構造物ごとの a を求める
- ④被害/無被害を区分する a の値を算定

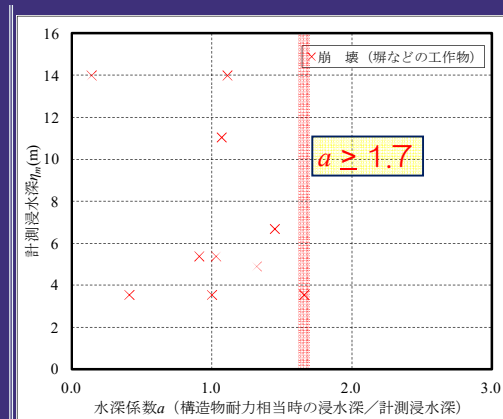
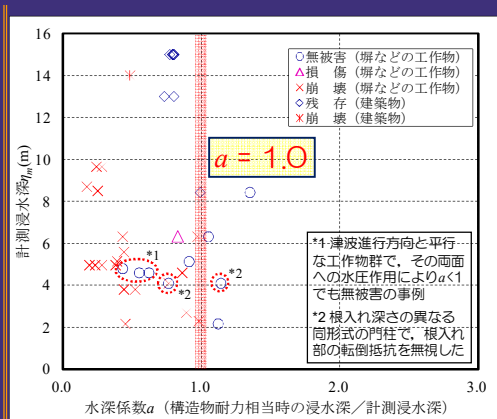
仮定した津波波圧分布

- ・ガイドラインを参考に津波波圧分布を仮定
- $p_z = \rho g (a \eta_m - z)$
- p_z ：耐力相当時の津波波圧 (kN/m²)
- a ：耐力相当時の浸水深に対する倍率
- η_m ：計測浸水深 (m)



検討結果

遮蔽物*による波力低減効果が期待できる場合 遮蔽物*による波力低減効果が期待できない場合



- ・2004年スマトラ島沖地震津波 $a = 2.0 \sim 2.5$ (本検討結果より大きい) \Rightarrow 防潮堤等が無い海岸直近の構造物に、直接的に津波が作用したためと考えられる



* 防波堤や防潮堤などの津波防災施設等