RC造建物群に対する耐浪性評価指標の適用に関する基礎的検討

東北大学大学院　工学研究科　都市・建築学専攻　適応設計工学分野　Takahashi Lab.

はじめに

南海トラフ地震の発生による大規模な津波被害が想定されており，津波避難ビルの量的確保が求められている。

➥ **既存建築物の「耐浪性診断」が必要**

・**現行の診断方法**
↳専門性が高く一般の行政職員の利用に適さない
・**既往の研究**
↳状況に合わせた診断レベルの診断フローの構築されたが，個別建物の適用例のみ

本研究

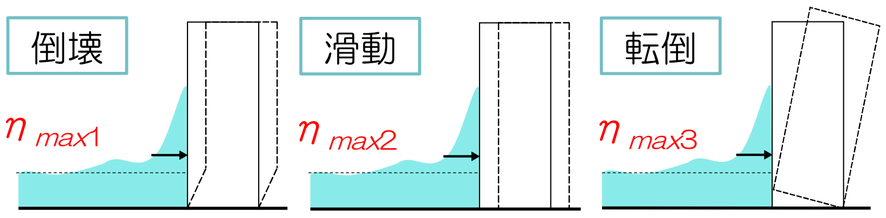
地域のRC造建物群としての耐浪性は？

RC造群としての建物モデル化
耐浪性評価の適用

地域としての津波避難ビルの選定・指定につなげる

耐浪性診断の概要

過去の津波災害における3種類の架構被害形式



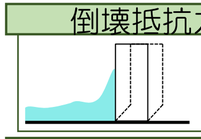
建物抵抗力と津波の作用外力との比で限界浸水深を算定

構造耐浪性指標： $I_T = \dfrac{\min[\eta_{max1}, \eta_{max2}, \eta_{max3}]}{\eta(\text{想定浸水深})}$

$I_T \geq 1.0$ ⇨ 建築物の耐浪性は担保されている

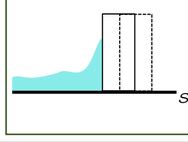
建物抵抗力（耐力）

倒壊抵抗力



建物1階の保有水平耐力
$Q_{u1} = \Sigma W_1 \cdot C_B$

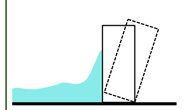
滑動抵抗力



接地面の摩擦力(直接基礎)
杭のせん断力(杭基礎)

$${}_sQ_u = \begin{cases} \mu(W_b - Q_z)\text{(直接基礎)} \\ n_p \cdot min(Q_{su}, Qmu)\text{(杭基礎)} \end{cases}$$

転倒抵抗力

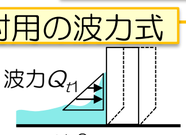


見かけの建物重量による抵抗M
$M_b = \frac{1}{2} L(W_b - Q_z)$
杭の引き抜き力による抵抗M
$M_p = npt P_t d_e$

津波による作用外力

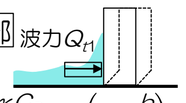
倒壊検討用の波力式

先端部 波力Q_{t1}



$Q_{t1} = \frac{\gamma}{2}\left(a\eta - \frac{h}{2}\right)^2 \rho g B$

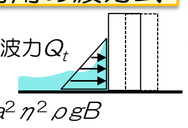
非先端部 波力Q_{t1}



$Q_{t1} = \frac{\gamma C_D}{2} \rho B \left(\eta - \frac{h}{2}\right) v^2$

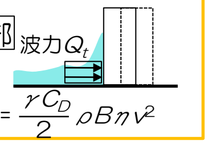
滑動検討用の波力式

先端部 波力Q_t



$Q_t = \frac{\gamma}{2} a^2 \eta^2 \rho g B$

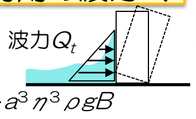
非先端部 波力Q_t



$Q_t = \frac{\gamma C_D}{2} \rho B \eta v^2$

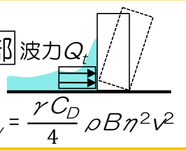
転倒検討用の波力式

先端部 波力Q_t



$M_w = \frac{\gamma}{6} a^3 \eta^3 \rho g B$

非先端部 波力Q_t



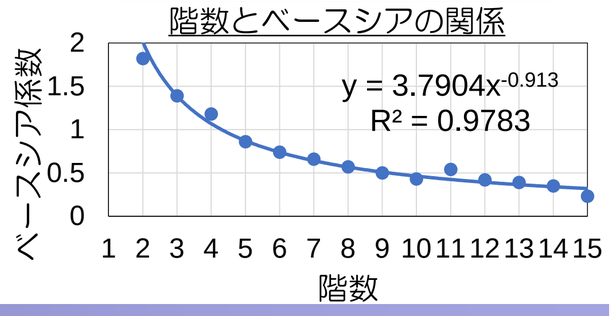
$M_w = \frac{\gamma C_D}{4} \rho B \eta^2 v^2$

パラメータ設定

基本パラメータ

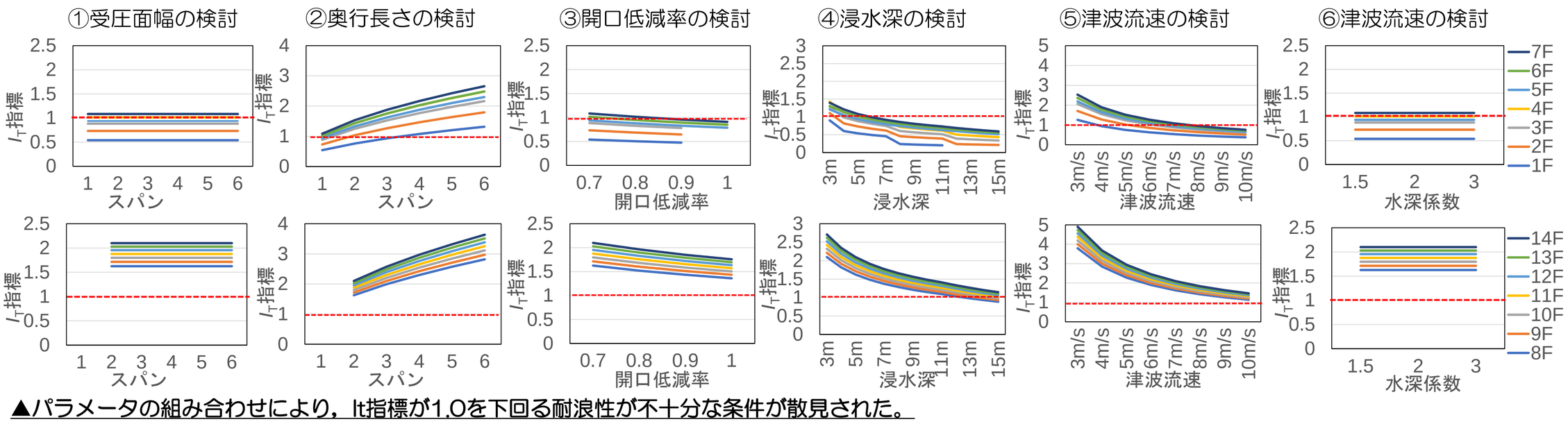
受圧面幅	1スパン(7m)	床面積当り重量	12kN/m²	基礎	4階以下	直接基礎
奥行	1スパン(7m)	ベースシア係数	右のグラフに従う		5階以上	杭基礎
開口低減率	0.7	階高	4m	空気だまり体積	津波流入	建物体積をすべて浮力換算
想定浸水深	5m	建物高さ	4m×総階数		津波非流入	梁下ふところ深さ1m×床面積を完全浸水階の浮力に換算
想定津波流速	7m/s	摩擦係数	直接基礎で0.5			
規準の水深係数	2	抗力係数	2			

RC共同住宅データ88棟からの階数とベースシアの関係



耐浪性の診断結果

各パラメータ変化に対するI_T指標値の変化

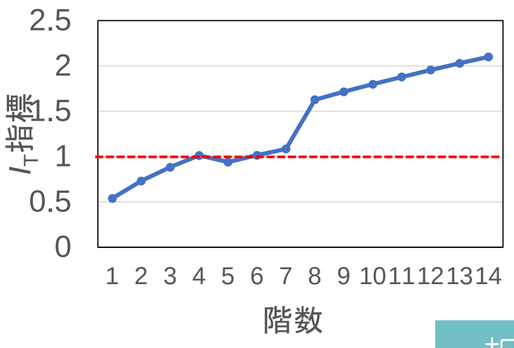


▲パラメータの組み合わせにより，It指標が1.0を下回る耐浪性が不十分な条件が散見された。

一般建物群への展開・考察

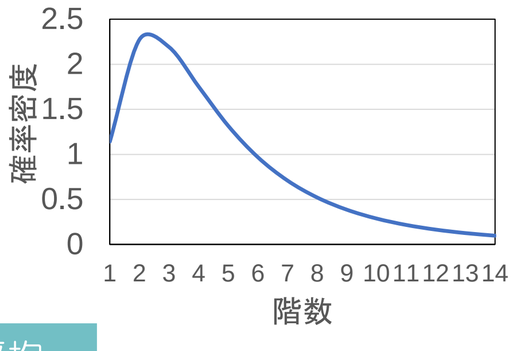
RC造建物群への展開

基本パラメータ条件下のI_T指標



&

RC造建物群の階数分布(全国平均)

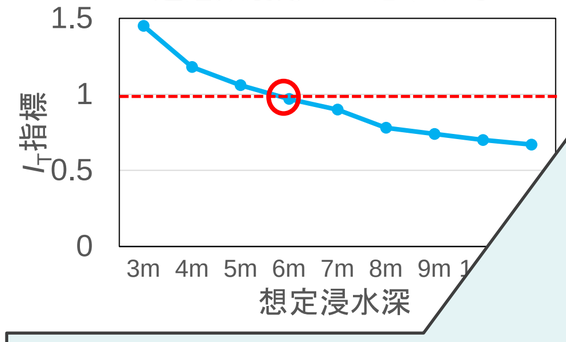


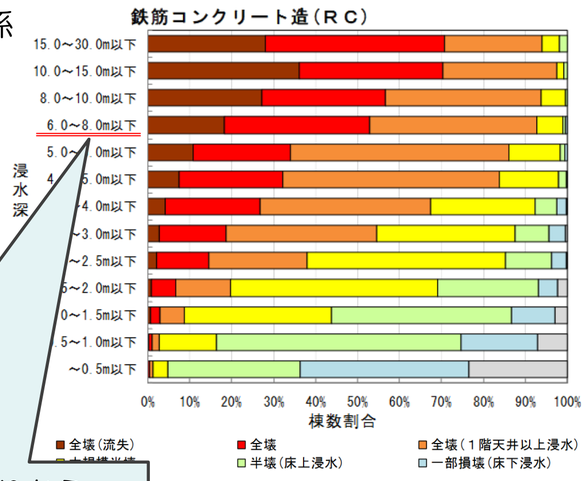
相乗平均

基本パラメータ（想定浸水深5m時）　**建物群のI_T指標＝1.06**

建物群被害率と建物群I_T指標との関係

浸水深検討によるI_T指標と
RC造階数別分布の相乗平均





I_T指標が1.0を下回る浸水深6～8m辺りから，
全壊(濃赤，赤)の割合が5割を超えてくる。

▲建物の実被害率推定において，建物群のI_T指標を活用できる可能性が示唆された。