

# 基準整備促進事業津波荷重シミュレーション 1

## -水理実験との整合性検証-

### Tsunami Load Simulation 1 for Standard Maintenance Promotion Business -Consistency Inspection to Water Channel Experiment-

阪田升, (株)環境シミュレーション, 東京都千代田区岩本町 3-4-6, m\_sakata@env-simulation.com  
奥田泰雄, 国交省国土技術政策総合研究所, 茨城県つくば市旭 1, okuda-y92ta@nilim.go.jp  
壁谷澤寿一, 国交省国土技術政策総合研究所, 茨城県つくば市旭 1, kabeyasawa-t92ta@nilim.go.jp  
喜々津仁密, (独)建築研究所, 茨城県つくば市立原 1, kikitsu@kenken.go.jp  
長井大祐, (株)環境シミュレーション, 東京都千代田区岩本町 3-4-6, d\_nagai@env-simulation.com  
政岡沙央理, (株)環境シミュレーション, 東京都千代田区岩本町 3-4-6, s\_masaoka@env-simulation.com  
Minoru.SAKATA, Environment Simulation Inc., 3-4-6Iwamoto-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, JAPAN  
Yasuo OKUDA, National Institute for Land and Infrastructure Management, 1 Asahi, Tsukuba-City, Ibaraki, JAPAN  
Toshikazu KABEYASAWA, National Institute for Land and Infrastructure Management, 1 Asahi, Tsukuba-City, Ibaraki, JAPAN  
Hitomitsu KIKITSU, Building Research Institute, 1 Tachihara, Tsukuba-City, Ibaraki, JAPAN  
Daisuke NAGAI, Environment Simulation Inc., 3-4-6Iwamoto-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, JAPAN  
Saori MASAOKA, Environment Simulation Inc., 3-4-6Iwamoto-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, JAPAN

We performed Tsunami Load Simulation about "the examination to contribute to the rationalization of the structure standards such as Tsunami refuge buildings" as Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Standard Maintenance Promotion Business. We investigate the comparison between numerical VOF Tsunami Simulation and water channel experiment. Both Results were well agreed.

#### 1. はじめに

平成 23 年度国土交通省告示第 1318 号では、津波避難ビル等の構造設計における津波波圧は、津波の流速等を安全側に見込んだ上で、静水圧による算定を行うこととしている。

数値シミュレーションを津波現象に適用した場合、実測・実験と比較してどの程度の解析誤差があるのかは気になる点である。また、様々な解析格子を用いる場合、高精細な格子と比較して比較的粗い格子で行ったシミュレーションがどの程度の精度を担保出来るかも懸念される。ここでは、鹿島建設技術研究所殿から供与頂いた水理実験データを元に、いくつかの VOF 法による 3 次元数値シミュレーションを実施して実験データとの比較を行った。また、常用している 500 万メッシュ規模でのシミュレーション結果と大規模 5000 万メッシュ規模での結果の比較を行い、どの程度の差が出るものか検討した

#### 2. 解析手法と解析条件

本報告では沿岸から陸上への遡上波をフル 3 次元で解き、浸水域と建築構造物に作用する津波力の評価を得ることを目的としている。シミュレーションに使用した技法は次の通りである。解析には e-flowDX<sup>2)</sup>を用いた。今回は、長波通過検定及び連立柱実験との適合に必要な機能改変を行い計算精度の確保を行った。

基礎方程式：NS 方程式、連続の式、VOF 移流方程式  
空間の離散化：構造格子(不等間隔格子：最小格子間隔 0.5m)  
時間の離散化：SMAC 法  
移流項：ハイブリッド中心差分 乱流モデル：なし(DNS)

自由表面トラッキング：VOF 法+密度関数法

初期条件：浸水深・流速を時間変化設定

境界条件：流入側 - 規定流速, 流出側 - 連続流出,

底面・構造物 - Non Slip, 側面・天空面 - Free Slip

#### 3. 長波検通過波定実験との比較

所定の長波波形を入力し、各部での水位履歴を検証した。

・模型：建物なし 解析モデルは下図参照。Fr=0.7

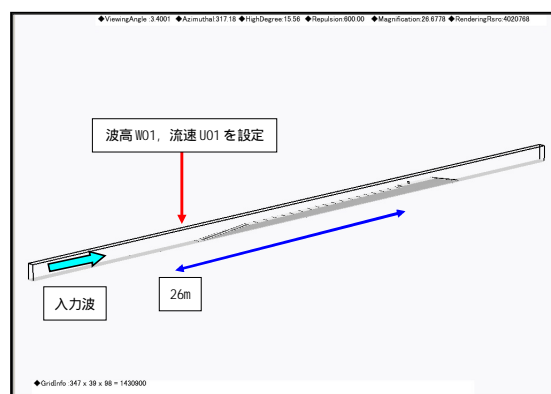


図 1 解析モデル 概観

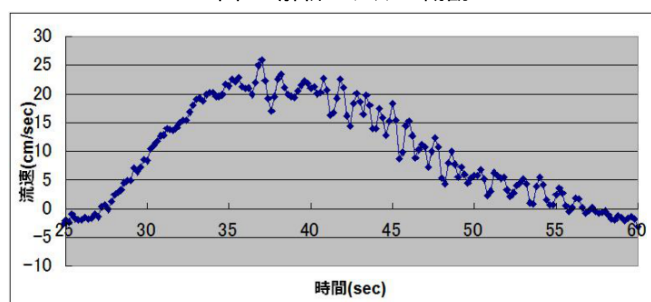


図 2 水理実験で設定した入力波

Copyright © 2015 by JSFM

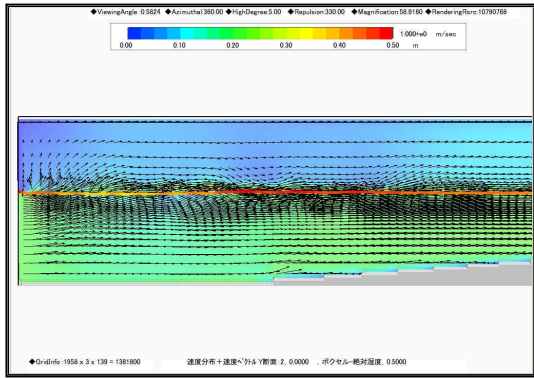


図 3 シミュレーション結果例 断面流速分布

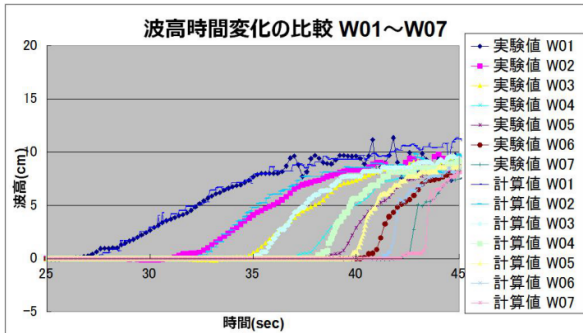


図 4 水理実験結果とシミュレーション結果の比較

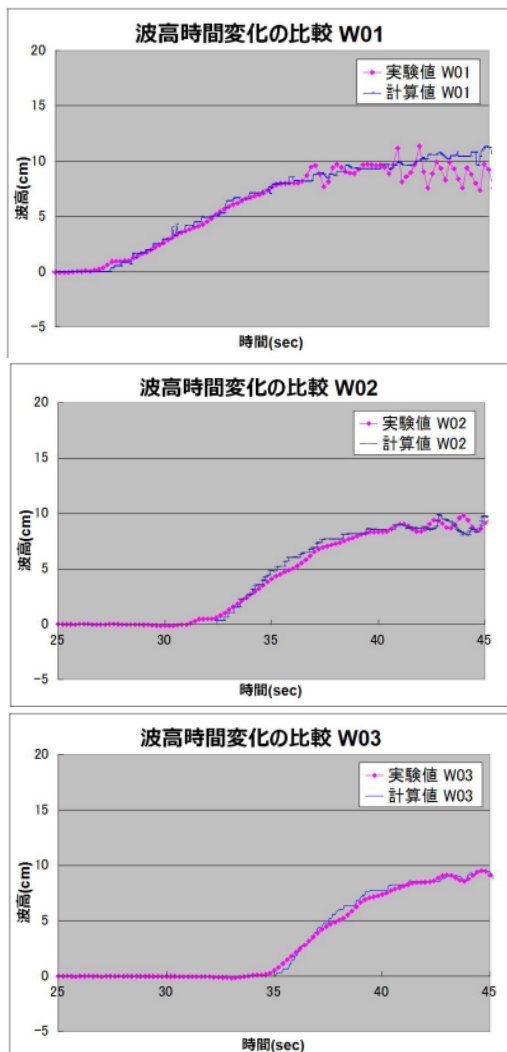


図 5 結果の比較 部位 01 ~ 03

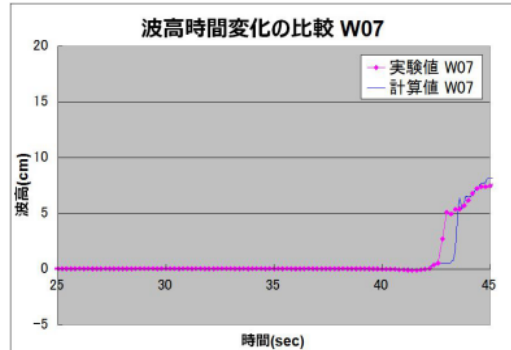
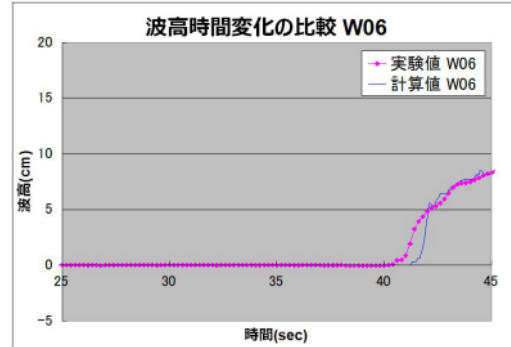
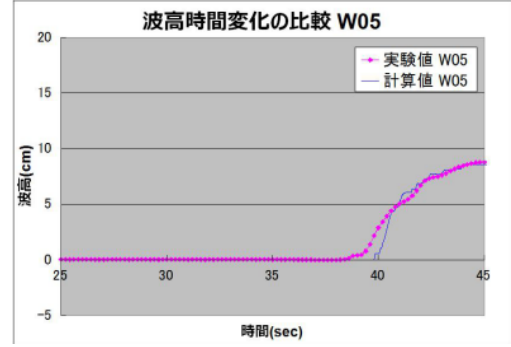
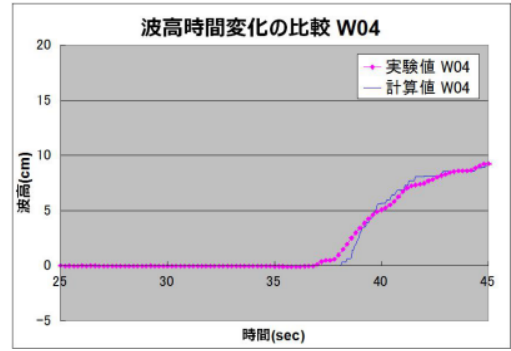


図 2 結果の比較 部位 03 ~ 07

#### 4. まとめ

VOF 法津波荷重数値解析を水理実験に適用し、各部の推移変動の結果が良く一致することを確認した。

< 謝辞 >

本研究は平成 26 年建築基準整備促進事業で行なわれ、水理実験データは鹿島技術研究所殿から提供頂いた。記して謝意を表す。

< 参考文献 >

- 1) 奥田泰雄・阪田 升：日本建築学会大会学術講演梗概集 B-1, pp.195-196, 2007.8
- 2) <http://www.env-simulation.com/jp/service/1/e-service.php>