

「定常流中の木造住宅に作用する流体力の数値解析業務」 仕様書

1. 適用

本仕様書は「定常流中の木造住宅に作用する流体力の数値解析業務」に適用する。

2. 業務概要

本業務は官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) 「革新的建設・インフラ維持管理技術／革新的防災・減災技術領域」におけるアドオン施策「流域治水における被害軽減のための木造住宅の水害対応技術の開発」の一環として行われる木造住宅に作用する流体力と住宅各部に生じる応力の関係を把握するための数値流体解析を実施するものである。

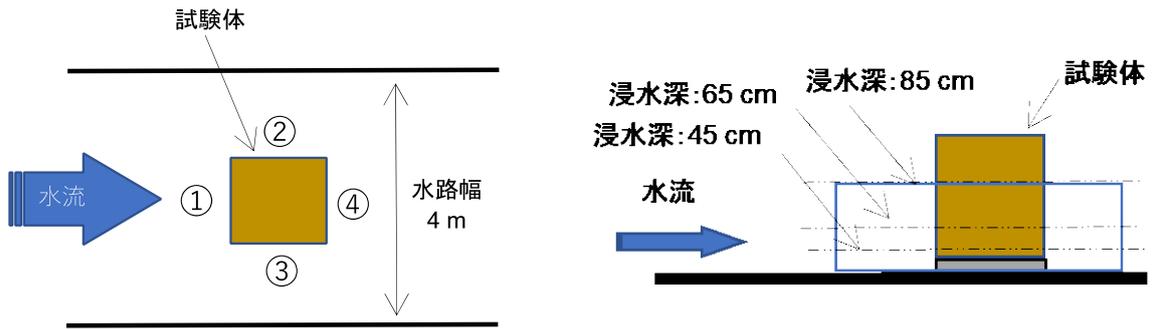
詳細は次に示す業務内容に従うものとする。

3. 業務内容

3.1. 解析ソフトおよび解析モデル

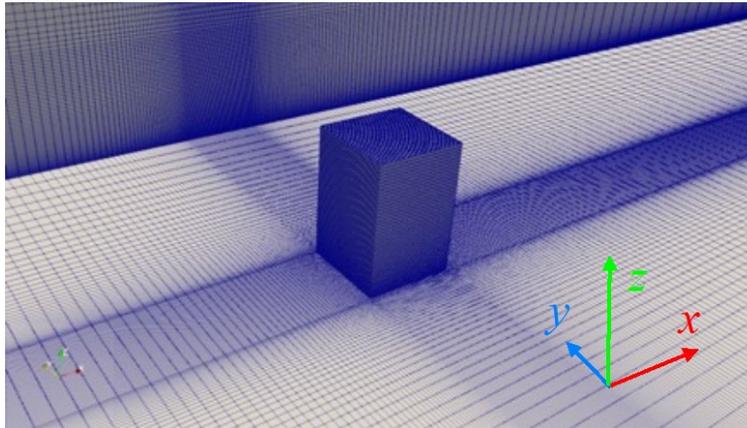
数値流体解析には汎用解析ソフトである OpenFOAM を用いることとする。解析モデルは水路幅 4,000 mm とし、流下方向は計算に影響のない範囲で任意に設定することができる。解析は Reynolds Averaged Navier-Stokes (RANS) または Large Eddy Simulation (LES) を用いるものとし、乱流モデルは流れが適切に計算できるものを選択する。解析モデル近傍のメッシュは構造格子または非構造格子のいずれを用いても構わない。Navier-Stokes 方程式の離散化手法は 2 次精度中心差分などの 2 次精度以上のスキームを用いることを基本とする。モデルの各面の境界条件は適切に流体計算が行える範囲で任意に設定することができる。以上の解析手法を原則とし、詳細は協議の上で決定できるものとする。

解析モデルの開口仕様およびサイズは原則として表 1 および表 2 に示すものから検討することとする。解析モデルの高さは越流しない高さに設定する。流体力を受ける建築物の角度が 22.5 度、45 度に配置されている場合や閉塞率を変化させた場合の検討またはケースファイルの作成も行う。なお、解析ケースの合計は概ね 24 ケース程度とし、解析の優先度は表 1 及び表 2 の条件から担当者と協議の上で決定する。作成または解析した OpenFOAM のケースファイルは担当者に共有する。



(a) 平面図

(b) 立面図



(c) 模型近傍のメッシュ分割 (構造格子, 角度0度, 開口なしの場合)

図 1 数値流体解析の解析条件および解析領域のイメージ

表 1 解析モデルの開口仕様* (①から④の位置は図 1(a)を参照)

番号	解析モデルのサイズ (1辺の寸法、mm)	開口の長さ (mm)			
		①	②	③	④
1	1,212	0	0	0	0
2	1,212	606	0	0	606
3	1,212	606	0	0	0
4	1,212	606	606	0	0
5	1,212	606	606	606	0
6	1,212	606	606	0	606
7	1,212	606	606	606	606
8	1,515	0	0	0	0
9	909	0	0	0	0
10	606	0	0	0	0
11	303	0	0	0	0

* 上記寸法は壁線を中心線の距離であり、モデルの壁体の厚さは113 mmを目安とする。

3.2. 流入条件

解析モデルに作用させる流入条件は表 2 に示すものとする。OpenFOAM のケースファイルで任意に変更することができる場合は、担当者に適切な変更方法を示すことでケース a のみを解析すれば良いものとする。

表 2 流入条件

水流	浸水深 (m)	流速 (m/s)	フルード数 Fr (参考)
a	0.45	2	0.95
b	0.65	1	0.40
c	0.65	2	0.79
d	0.65	4	1.58
e	0.85	2	0.69

3.3. 解析データの出力

解析ではモデルに作用する抗力、波圧および流速を計算することとする。流速の測定位置は解析モデルの影響を受けにくい上流側に設定することを原則とするが、詳細については担当者との協議で決定できるものとする。代表的な解析例については可視化した画像または動画を作成するものとする。

3.4. データ整理・分析

解析結果について一次整理を行い、抗力、波圧および流速とこれらを用いて計算される主流方向および主流直交方向の抗力係数やモデル中心位置での y 軸まわりの転倒モーメント、モデルに作用する層せん断力、及びモデル底部に作用するせん断力を整理する。

4. 打合せ協議

履行期間中に、3 回（業務着手時、中間時、報告書とりまとめ時）を基本として担当者と打合せ協議を行うものとする。

5. 本仕様書に関する疑義

本仕様書の記載事項について、疑義が生じた場合は速やかに担当者と協議するものとする。

6. 検収

本仕様に基づく成果については、検査担当者の検査に合格しなければならない。

7. 成果物

- ・ 本件に関する報告書 3 部
- ・ 報告書の電子データ 1 式（電子媒体の形式等については担当者が指示する）
- ・ 解析のケースファイル 1 式（HDD または SSD に保存して提出するものとする）

8. 納入場所

国立研究開発法人建築研究所 材料研究グループまたは構造研究グループ
(茨城県つくば市立原1番地)

9. 履行期間

契約日の翌日から令和5年3月20日まで

10. 担当者

材料研究グループ 上席研究員 槌本敬大
構造研究グループ 研究員 高館祐貴