

1. 温熱シミュレータの概要

1.1. コンパイル環境

温熱シミュレータ (Thermal Simulator) は、表面温度計算プログラム (st)、熱流体計算プログラム (cfd_unst)、連成計算プログラム (cpl) から構成され、フォルダ「TS_BRI」には Linux 環境および Windows 環境におけるそれぞれのコンパイル環境 (Linux、Windows) が格納されている。Fortran コンパイラ (gfortran@Linux、ifx@Windows) は各自で事前に調達する必要がある。

PC の推奨スペック (目安)

- ・メモリ : 32GB
- ・CPU : インテル Corei7
- ・OS : Windows11 または Ubuntu 20.04.3 LTS

1.1.1. Linux 環境

表 1.1 に Linux 版シングルモードのコンパイル環境を格納したフォルダ「Linux」、Linux 版並列モードのコンパイル環境を格納したフォルダ「Linux_MPI」の構成を示す。

表 1.1 フォルダ「Linux」、「Linux_MPI」の構成

Linux、 Linux_MPI	/bin_cfd_unst	cfd_unst のコンパイル環境
	/bin_st	st のコンパイル環境
	/bin_cpl	cpl のコンパイル環境
	/MkInclude	Makefile のインクルード・ファイル
	/MPIdummy	MPI ライブラリがない環境で使う MPI ダミールーチン
	/include	計算プログラムのインクルード・ファイル
	/src	計算プログラムのソース・ファイル

フォルダ bin_ の Makefile ファイルに、MPI の有無が指定されている (表 1.2)。

表 1.2 MPI の設定

Makefile	
COMPILER	:= gfortran
MPI	:= NO ← 並列計算を実施しない場合
MPI	:= YES ← 並列計算を実施する場合

1.1.2. Windows 環境

表 1.3 に Windows 版シングルモードのコンパイル環境を格納したフォルダ「Windows」の構成を示す。コンパイラの処理内容（ログ）は、Windows/message_cl に収録される。

表 1.3 フォルダ「Windows」の構成

Windows	/bin	計算プログラムのコンパイル環境
	/MPIdummy	MPI ライブラリがない環境で使う MPI ダミールーチン
	/include	計算プログラムのインクルード・ファイル
	/src	計算プログラムのソース・ファイル
	make.bat	DOS コマンドによるコンパイラ実行用のバッチ・ファイル

バッチ・ファイル make.bat は表 1.4 に示す引数が設定されている。例えば、引数が st の場合、OPEN API において'make st'とコマンド入力する。

表 1.4 引数

引数	意味
clean	フォルダ内のクリーン
cfld_unst	cfld_unst のコンパイル
st	st のコンパイル
cpl	cpl のコンパイル

1.2. 実行環境サンプル

温熱シミュレータにより、様々なヒートアイランド暑熱対策の定量的な評価が可能である（付録 入出力データ様式 各種対策と入力データの関係を参照）。フォルダ「sample」には実行環境のサンプルが格納されている。各事例の入力データはファイルに収録されているので、本書と付録を確認しながら、温熱シミュレータの理解に役立ててほしい。

- ・ 本書 温熱シミュレータ実施手順説明書：入出力データの構成と内容
- ・ 付録 入出力データ説明書：入出力データの詳細説明
- ・ 付録 入出力データ様式：入出力データの様式

1.2.1. caseA

caseA は、建物 1 棟および樹木 1 本の計算である（Windows 版シングルモード）。表 1.5 にフォルダ「caseA」の構成、図 1.1 に概要図を示す。

表 1.5 フォルダ「caseA」の構成

caseA	db	入力データ
	Exe_cfd_unst	cfld_unst の実行環境
	Exe_st	st の実行環境
	Exe_cpl	cpl の実行環境
	MkBnd	境界条件

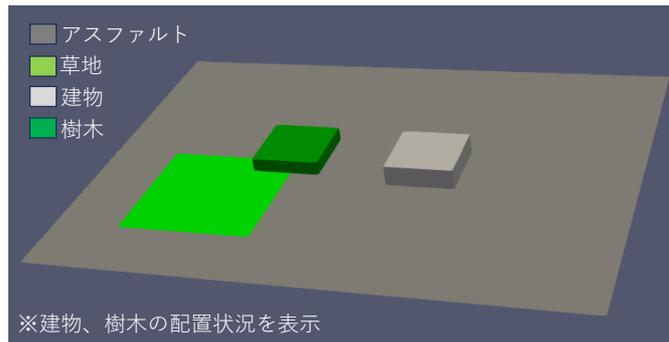


図 1.1 概要図 (caseA)

1.2.2. caseB

caseB は、日除け、ミストの計算である (Linux 版シングルモード)。表 1.6 にフォルダ「caseB」の構成、図 1.2 に概要図を示す。

表 1.6 フォルダ「caseB」の構成

caseB	db	入力データ
	Exe_cpl	cpl の実行環境 (助走)
	Exe_mst	cpl の実行環境 (ミスト)
	MkBnd	境界条件

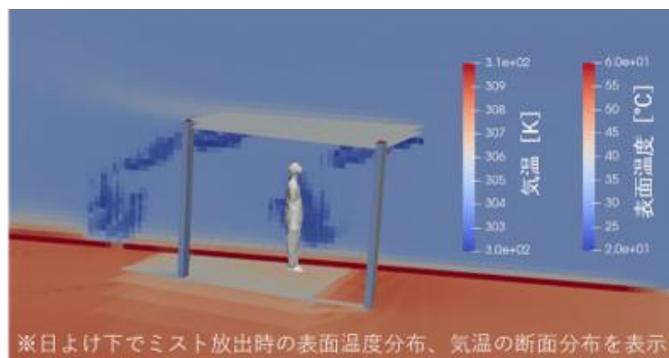


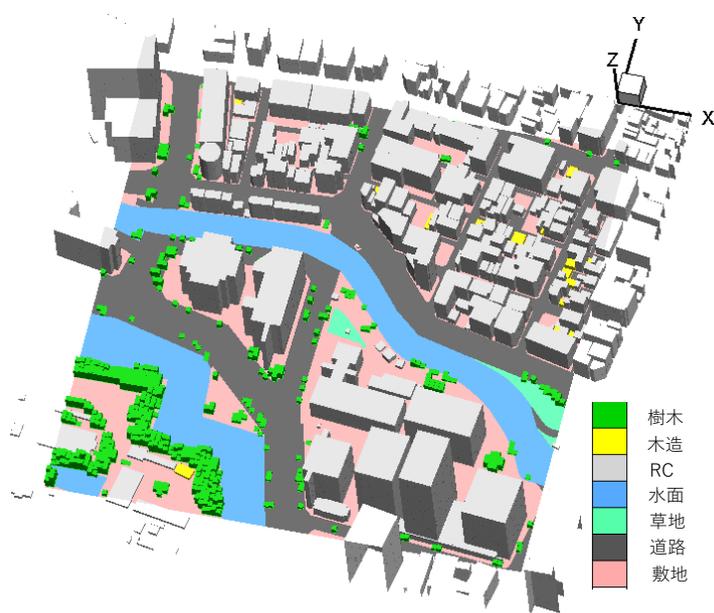
図 1.2 概要図 (caseB)

1.2.3. caseC

caseC は、市街地の計算である (Linux 版並列モード)。表 1.7 にフォルダ「caseC」の構成、図 1.3 に概要図を示す。

表 1.7 フォルダ「caseC」の構成

caseC	db	入力データ
	Exe_cfd_unst	cf_d_unst の実行環境
	MkBnd	境界条件



※市街地の建築土地利用状況を表示

図 1.3 概要図 (caseC)

1.3. 摘要

「温熱シミュレータ」の摘要を以下に示す。

- (1) 「温熱シミュレータ」は、株式会社富士総合研究所（現在、みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社）が開発した流体解析ツール「kappa3DD」をベースとして、ヒートアイランド対策用に各種モデルを追加して、総合的な解析ツールとして構築したものである^(*)。みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社のご厚意により、「温熱シミュレータ」のソースコードを公開するものである。
- (2) 「温熱シミュレータ」は、個人利用、商用利用を問わず、利用者が無料で利用できる。
- (3) 「温熱シミュレータ」の利用に当たって、利用者は利用規約に同意の上、サービスを利用しなければならない。利用規約の主な内容を以下に示す（詳しくは、8.利用規約を参照）。
 - ・「温熱シミュレータ」のすべての著作権、特許権等の知的財産権は、建築研究所に帰属する（kappa3DDのコア部分を除く）。
 - ・「温熱シミュレータ」の利用により発生する不具合は、利用者がすべての責任を負うものとし、建築研究所は一切責任を負わない。みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社についても同様である。

(*) 「温熱シミュレータ」の開発者

足永靖信（国立研究開発法人建築研究所シニアフェロー）