

付録) 設計支援ツールの操作の実際

1. 本資料の目的

令和5年度木構振助成事業で開発した、山佐木材の制震壁に関する構造設計支援ツールについては、皆さまに無償で公開し自由に使うことを当初の目的に掲げていた。本設計支援ツールは、山佐木材の制震壁のみならず、広く構造設計の基本的なツールとしても使用可能なようにシステム化したものである。

このようなシステムは、ユーザーサイドの意見を取り入れブラッシュアップして行かなければ、真に有益なツールにはなり得ない。そのような意図から、まずは皆さんに試しに使って頂くということを重視し、当方で準備した入力データを起点に、システムを模擬的に使って頂く方法を提供することにした。

このようなシステムの普及を目指すためには、本来はきめ細やかな操作マニュアルの整備が不可欠である。しかし近年のパソコンを駆使したシステムの場合、操作方法が多岐に渡り、文章では表現が難しい事も少なくない。それで、もし本システムを模擬的に使用することにトライしようと思われた方で、以下の操作マニュアルでは不十分と感じられた場合については、是非直接以下に問い合わせさせて頂くことをお願いしたいと思っている。

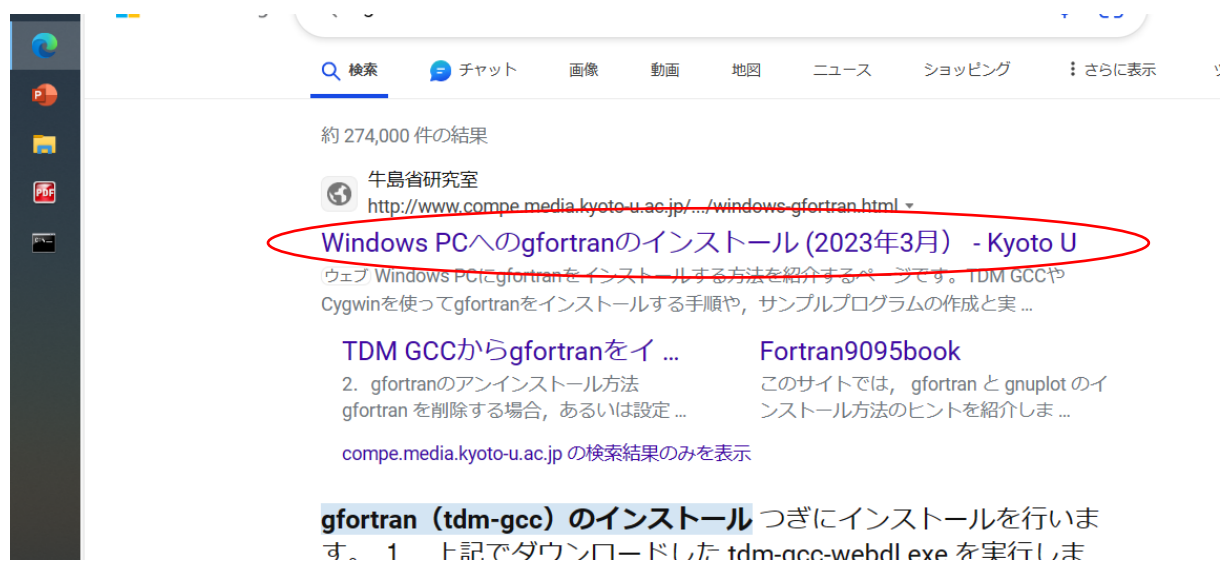
問い合わせ先メールアドレス：vye04214@nifty.ne.jp

2. 実行に必要な環境、プログラム（ロードモジュール）の準備

(1) フォートラン環境の構築

・「TDM-GCC」のサイトからパソコンに、gfortran をダウンロード・インストールする手順を説明する。OS は Windows 11（64 ビット）を使用した場合を想定している。

・ブラウザから「gfortran インストール」を検索する。下の画面が表示されたら、赤丸をクリックする。



・画面上から TDM-GCC] という表記を探しクリックする。

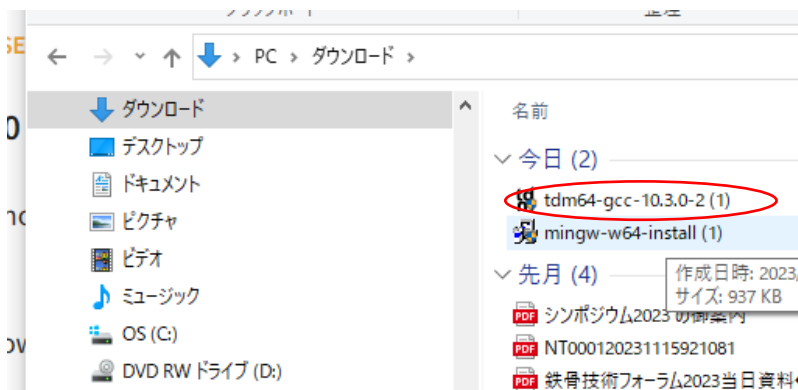
1. gfortranのインストール方法

- [TDM GCC](#)をクリック後、**TDM64 bundle**を選択し、デスクトップ上などの適当な場所に**tdm64-gcc-10.3.0-2.exe** (2023年3月20日現在)を保存する。 (32ビットオペレーティングシステムの場合[1]は**TDM32 bundle**を選択しインストールを行う)
- ダウンロードした**tdm64-gcc-10.3.0-2.exe**を実行し、ダイアログの指示に従いインストールを行う。なお、本サイトではインストールを行うディレクトリを**C:\TDM-GCC-64**とした。Nextのボタンを押すとダイアログの項目が「**New Installation: Choose Components**」に変わり、NextボタンがInstallボタンに変化する。このとき、下の図の説明のように**[Components] → [gcc]**

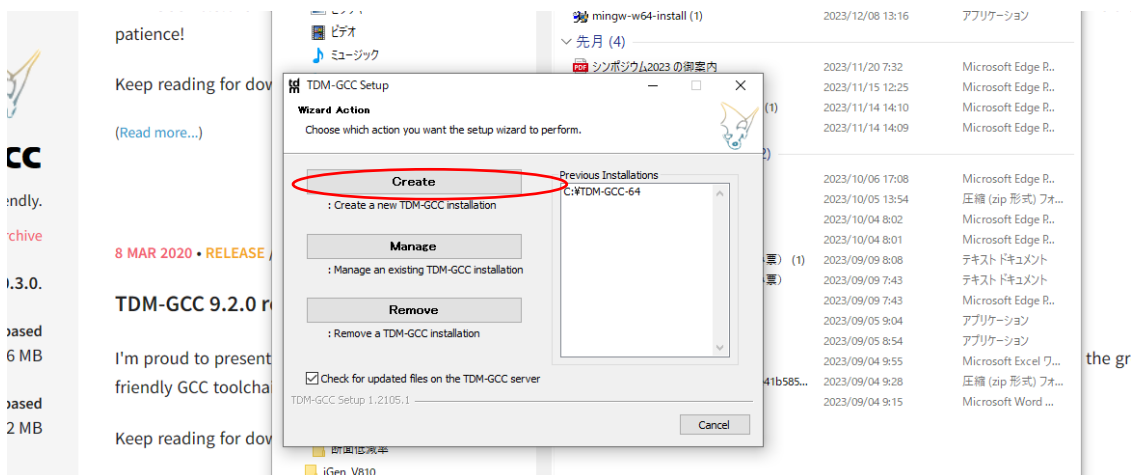
- ・画面上から「tdm64-gcc-10.3.0-2.exe」という表記を探してクリックする。



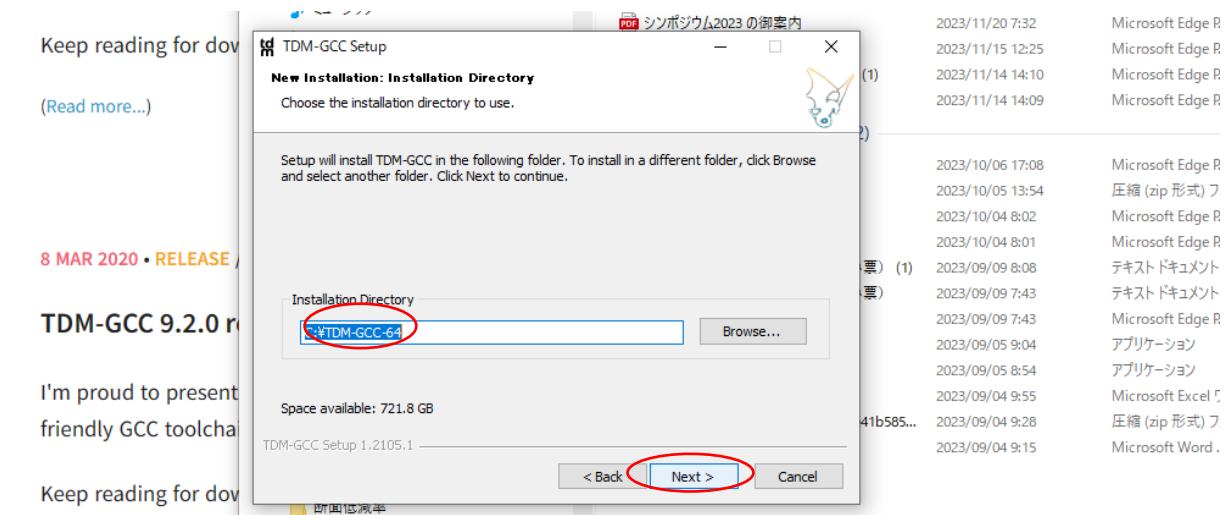
- ・ダウンロードホルダーに、「tdm64-gcc-10.3.0-2.exe」が、あるのを確認し、それをクリックして実行する。



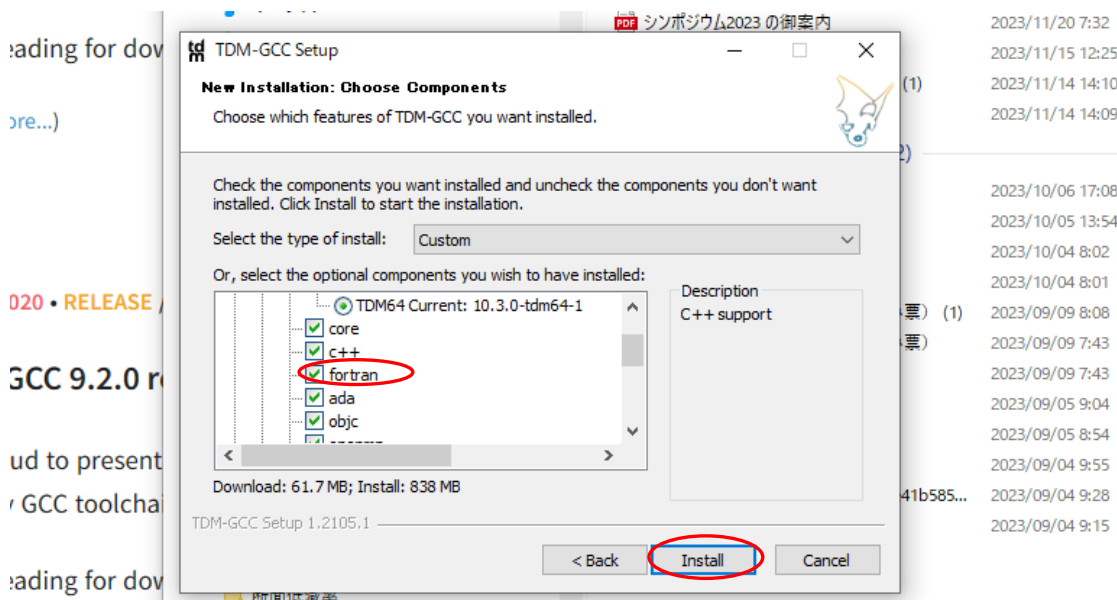
- ・tdm-gcc のインストールが始まったら「Create」をクリックする。



- ・システムをダウンロードするフォルダーを指定して NEXT をクリック。



- ・Component の左横の+をクリック、gcc の左横の+をクリック fortran にチェックが入っていることを確認し、「Install」をクリックする。



- ・「finish」をクリックしインストールを完了する。
- ・Windows システムツールの中にある、コマンドプロンプトをタスクバー等にピン止めしておく
と便利です。

(2) 実行に必要なロードモジュールの作成

- ・「プログラムファイル (model01 フォルダ)」を USB メモリーにダウンロードする。

model01 フォルダは本ツールを実行するためのフォルダである。あらかじめ必要な入力データ等が格納されている。また、このフォルダには fpro という名前のフォルダがある。このフォルダは本システムを使用するために必要なプログラムのソースコード、コンパイル用バッチファイル等が格納されている。

- ・実行用ロードモジュールを作成する為、fpro フォルダの中で、以下の操作を実行する。

ソースファイル群 ⇒ コンパイル・リンク用バッチファイル ⇒ ロードモジュール

priprov3.f ⇒ priprov4.bat ⇒ PRIPROV4

zobnv6.f,tinptz.f,tmatz.f,trvusz.f,banest.f,qcwtst.f ⇒ zobnv6.bat ⇒ ZOBNV6

sndnm2p.f,sndnl.f,sndnf2.f,hstpro.f ⇒ sndn2p.bat ⇒ ZSNDN2P

sd2.f ⇒ sd2.bat ⇒ SD2

enepro.f ⇒ enepro.bat ⇒ ENE4

- ・具体的な操作は以下の通り。

E: (注：実際には usb メモリーが割り当てられたドライブ名を入力する)

cd model01

cd fpro

priprov4.bat

zobnv6.bat

sndn2p.bat

sd2.bat

enepro.bat

cd .. (注：「..」はピリオド2つ、元のディレクトリーに戻るのコマンド)

lcopy.bat (注：fpro 内のロードモジュールを moderu01 にコピーするバッチファイル、
lcopy.bat については、内部の記述を usb メモリーが割り当てられたドライブ名に修正する必要がある)

3. 実行に必要なデータファイルの説明

入力データ

当初から model01 内にインストールされているファイル

制震壁性能評価ツール.xlsx

構造設計基本ツール.xlsx

性能判定基準.xlsx

EXCEL の機能を利用して、構造設計基本ツールから model01 に保存するファイル

☐☐☐☐pr.csv 増分計算用入力データファイル

☐☐☐☐s.csv 振動解析用追加データファイル

解析用データ

PRIPROV4 を実行することにより生成されるファイル

☐☐☐☐o.csv 鉄骨フレームに関する解析用データファイル

☐☐☐☐q.csv 制震壁に関する解析用データファイル

☐☐☐☐mb.csv 鉄骨フレームの大梁の材端降伏モーメント

☐☐☐☐mc.csv 鉄骨フレームの柱の材端モーメント

ZOBNV6 の出力 (☐☐☐☐sout.csv から必要データを抽出して作成)

☐☐☐☐.csv 累積変形図作成用入力データファイル

出力データ

ZOBNV6 (増分法による保有水平耐力計算) の出力

☐☐☐☐zmqn.csv 保有水平耐力の荷重変形関係データ

☐☐☐☐cwt.csv 鉄骨フレームと制震壁に分けて求めた荷重変形関係データ

ZSNDN2 (振動応答解析) の出力

☐☐☐☐sout.csv → ☐☐☐☐sout.xls 振動応答解析結果 (荷重変形関係図)

☐☐☐☐slp.txt

SD2 (累積変形データ作成) の出力

☐☐☐☐op.csv プラス側の累積変形データ

☐☐☐☐om.csv マイナス側の累積変形データ

☐☐☐☐sd.xlsx 上記2 ファイルを合成して累積変形図を作成

ENE4 (時刻歴エネルギー吸収データ) の出力

☐☐☐☐sene.csv → ☐☐☐☐sene.xlsx 時刻歴エネルギー吸収図の作成

4. プログラムの実行（パソコン操作の実際）

①建物データの作成

「構造設計基本ツール.xlsx」を作成（修正）する。

「制震壁性能評価ツール.xlsx」との間にリンクを貼っておくと、それ以降の操作が効率化できる。

②プリプロセッサ用 csv ファイルの作成

「入力データ」シートの内容を、□□□□pr.csv に保存する。

③増分解析プログラム実行用データの作成（PRIPROV4）

□□□□pr.csv ⇒ **PRIPROV4** ⇒ □□□□o.csv, □□□□q.csv

- ・具体的な操作は以下の通り。

```
E:
cd model01
PRIPROV4
□□□□
```

巻末注意事項②に留意。

④増分解析プログラム（ZOBNV6）の実行

□□□□o.csv, □□□□q.csv ⇒ **ZOBNV6** ⇒ □□□□zmqn.csv, □□□□cwt.csv

- ・具体的操作は以下の通り。

```
E:
cd model01
ZOBNV6
□□□□
```

・EXCEL の散布図グラフの機能を使用し、「□□□□zmqn.csv」ファイルより保有水平耐力図を作成する。

- ・保有水平耐力が性能判定基準を満たしていることを確認する。

⑤振動応答解析プログラム（ZSNDN2P）の実行

□□□□s.csv, □□□□cwt.csv ⇒ **ZSNDN2P** ⇒ □□□□sout.csv, □□□□slp.txt

・構造設計基本ツールの「振動用データ」の最大加速度、解析刻みの値を右の地震波データに従って修正する。

- ・「振動用データ」の内容を「□□□□s.csv」に保存する。

地震波名	最大加速度 (gal)	地震波 ファイル名称	刻み DT(秒)	備考
ISK006（富来）	2678	i006.txt	0.01	能登半島地震の観測波 (K-NET) よりダウンロード
ISK003（輪島）	1496	i003.txt	0.01	
JMA-KOBE	822	KOBE005	0.005	阪神淡路大震災の観測波
EL CENTRO NS	500	ELCE005	0.005	超高層ビルの設計でよく 用いられる観測波

- ・DOS プロンプトでの具体的操作は以下の通り。

```
E:
cd model01
copy 地震波ファイル名 cis.ji1
ZSNDN2P
□□□□
```

- ・EXCEL の散布図グラフの機能を使用し、「□□□□sout.csv」より荷重変形応答図を作成する。
- ・「□□□□slp.txt」より、固有周期、最大応答（変位、速度、加速度等）を読み取る。

⑥累積変形図作成プログラム（SD2）の実行

- ・累積変形図を作成したい部位、要素のデータの荷重変形データを「□□□□sout.csv」より抽出し、「□□□□.csv」という名前のファイルに保存する。

・□□□□.csv ⇒ **SD2** ⇒ □□□□om.csv, □□□□op.csv

- ・具体的操作は以下の通り。

```
E:
cd model01
SD2
□□□□
```

- ・EXCEL の散布図グラフの機能を使用し、□□□□om.csv, □□□□op.csv から累積変形図を作成する。

⑥時刻歴エネルギー吸収図作成プログラム（ENE4）の実行

・□□□□sout.csv ⇒ **ENE4** ⇒ □□□□sene

- ・具体的操作は以下の通り。

```
E:
cd model01
ENE4
□□□□sout.csv
□□□□sene.csv
0.01 （振動解析の時間刻み）
5 （建物層数）
```

- ・EXCEL の散布図グラフの機能を使用し、□□□□sene.csv から時刻歴エネルギー吸収図を作成する。

5. 注意事項

①特に WINDOWS 上の操作などは文章では書きにくい事もあり、上記の説明では不十分な所が多々あると思います。分からないことがあれば下記に質問をして下さい。

メール： vye04214@nifty.ne.jp

携帯： 090-7179-0330

②解析用データについては、実数データにおいて小数点の表記が無い場合、桁数等の条件が悪いと数値を読み間違えて実行される場合があります。極力 EXCEL の書式機能等を利用して、小数点付の書式になるように修正してください。(これはプログラムの bug ですので、修正する必要があると認識していますが、直し切れていないのが実情です。申し訳ありません。)

③ここに提供するプログラムは自由に使って頂いて結構です。また自由に機能を変更して使うことも問題ありません。但し、機能の変更等のためソースコードに手を加えた場合には、それ以降プログラムソースコードのメンテナンスは基本的にはプログラムに手を加えた方の責任において行って頂く必要があります。例えば bug 等の情報は随時お送りしオリジナルなソースコードには反映しますが、ユーザーが手を加えたソースコードに反映することは、ユーザーサイドの責任で行って頂く必要があります。