

Femtet Ver.2024.1

新機能/変更点のご紹介



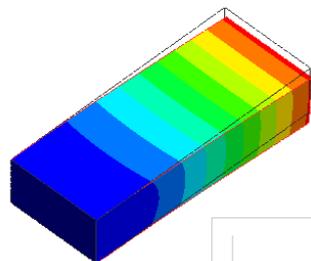
Femtet

Computer Aided Engineering System
Murata Software Co., Ltd.

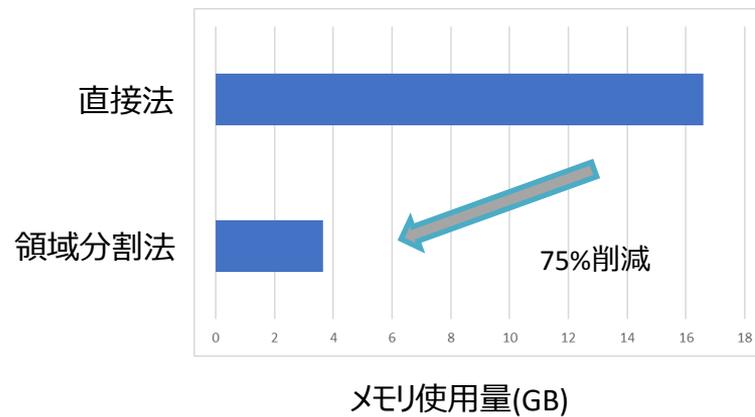
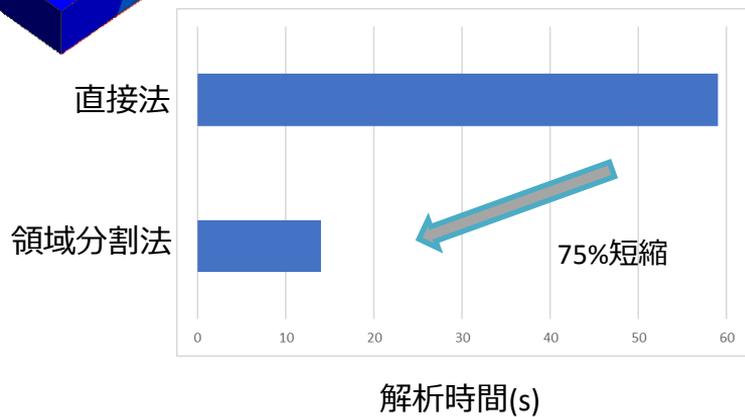
機能	概要
解析機能	<ul style="list-style-type: none"> • 応力解析:領域分割法のオプション変更 • 熱伝導解析/応力解析:代数マルチグリッド法の改良による高速化と適用範囲の拡大 • 熱伝導解析:輻射の改良による高速化とメモリ使用量削減 • 音波解析:平面波入射の機能 • 圧電解析:機械的減衰(Qm)の周波数特性入力機能 • 流体解析:非ニュートン流体の解析機能 • 流体解析:環境値に応じた材料定数を用いた解析機能 • 流体解析:密度温度依存性「理想気体」による浮力計算精度向上

機能	概要
モデラ	<ul style="list-style-type: none">• ガーバーデータおよびドリルデータのインポート機能
UI	<ul style="list-style-type: none">• 任意角度視点回転機能の追加• メッセージバーによるメッセージ表示機能の追加
マクロ	<ul style="list-style-type: none">• CFemtet.Exit 関数の追加

応力静解析を高速に行うための領域分割法は、応力拡張オプションと、高速化オプションが必要でした。2024.1からは、高速化オプションだけで使用できます。



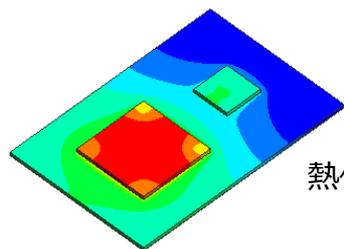
応力解析例題 1
20万メッシュ



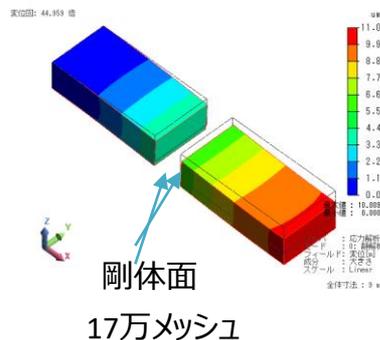
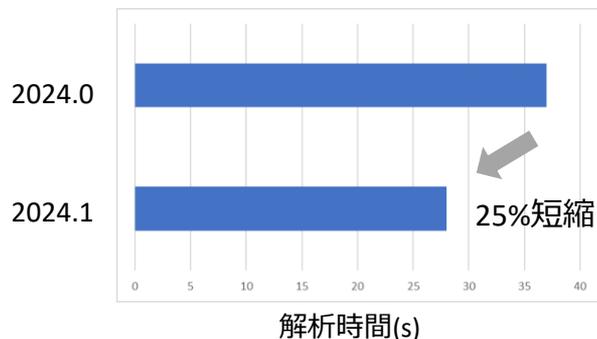
※CPU : i7-14700kを使用

解析機能 – 熱伝導解析/応力解析: 代数マルチグリッド法の改良による高速化と適用範囲の拡大

- 熱伝導解析を高速化するために、反復法の代数マルチグリッド法を改良しました。
- 応力静解析で、剛体面またはボンド境界の境界条件が存在するときに、代数マルチグリッド法が動作するよう改良しました。



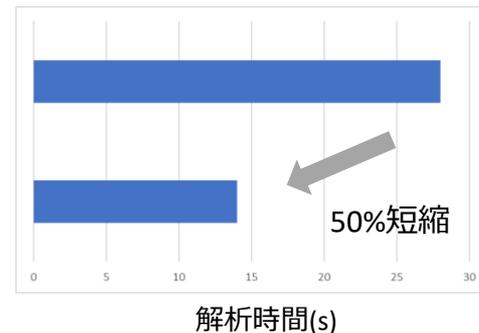
熱伝導解析例題16
50万メッシュ



剛体面
17万メッシュ

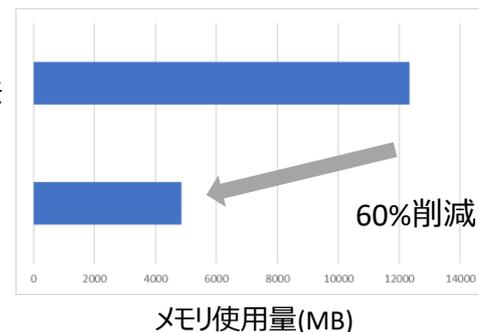
直接法

AMG



直接法

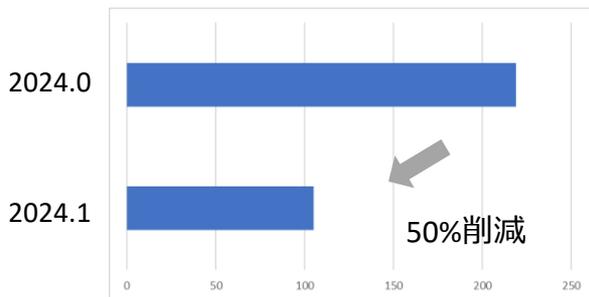
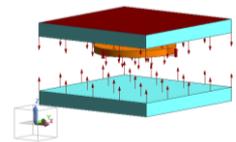
AMG



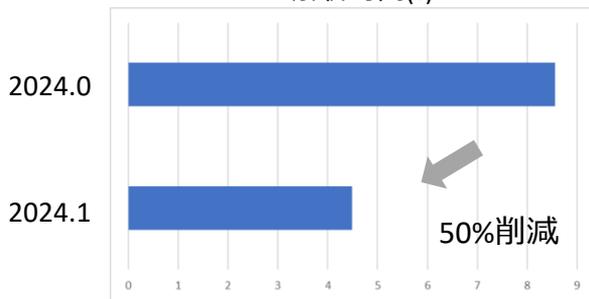
※CPU : i7-14700kを使用

輻射アルゴリズムを改良し、高速化とメモリ使用量の削減を実現しました。

例題16
68万メッシュ
反復法を設定

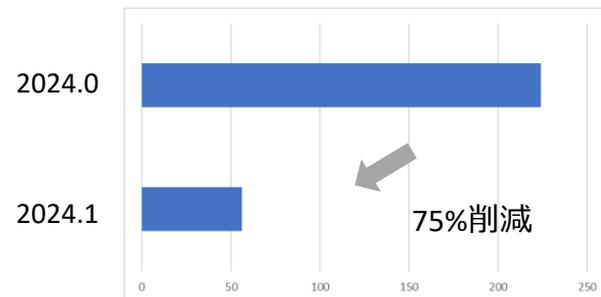
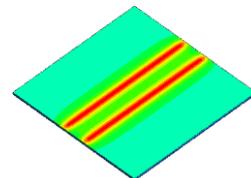
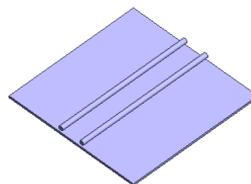


解析時間(s)

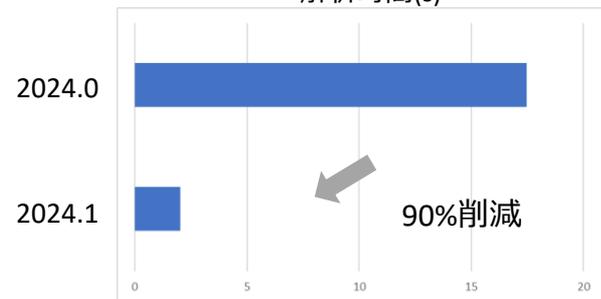


メモリ使用量(GB)

ヒーターモデル
35万メッシュ



解析時間(s)

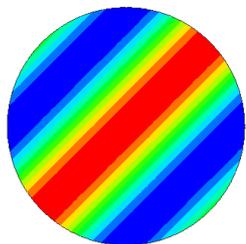


メモリ使用量(GB)

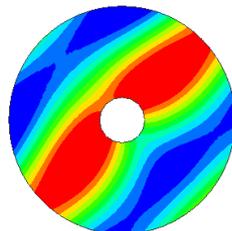
※CPU : i7-14700kを使用

平面波を入射する機能を追加しました。

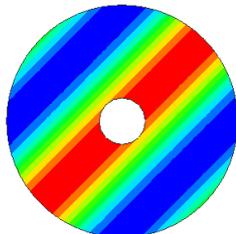
入射波のみ



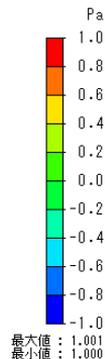
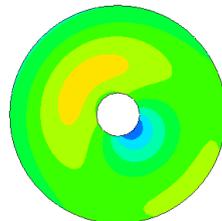
中に穴のあるモデル
入射波 + 反射波



中に穴のあるモデル
入射波のみ



中に穴のあるモデル
反射波のみ



入射波を使うための設定

音波解析

解析の種類

- 調和解析
- 過渡解析

- ソルバ実行時に指向性を計算する
- 損失計算を行う
- 平面波を入射する

入射波 (平面波)

伝搬方向

X 1
Y 0
Z -1

圧力(音圧)

1
 音圧レベル[dB]
 音圧[Pa]

※この機能は調和解析で使用できますが、過渡解析には対応していません。

[周波数-1/Qm] テーブル入力機能を追加しました。

圧電調和解析において、逐次スイープおよび並列逐次スイープの時、この機能を利用できます。

The screenshot displays the 'Piezoelectric Coefficient' (圧電定数) settings window. It includes sections for material type (Piezoelectric body selected), material anisotropy (isotropic selected), and piezoelectric coefficient specification method (d-form selected). The 1/Qm (mechanical loss) section is highlighted with a red box, showing a value of 5 X10 and the 'Frequency table storage' (周波数依存) checkbox checked. The 'Non-linear table editing' (非線形テーブルの編集) dialog is open, showing a table for [Frequency-1/Qm] curves.

No.	周波数	1/Qm
1	1	0.01
2	5	0.1
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Unit: kHz

非ニュートン流体を用いた解析ができるようになりました。

■ パラメータ入力

べき乗則、Carreauモデルにより非ニュートン流体の粘度を指定できるようになりました。



粘度モデル

粘度

べき乗則

$$\mu = \begin{cases} \max(AS^n, \mu_0) & \text{if } n \geq 0 \\ \min(AS^n, \mu_0) & \text{if } n < 0 \end{cases}$$

Carreauモデル

$$\mu = \mu_{\infty} + (\mu_0 - \mu_{\infty})(1 + A^2 S^2)^n$$

(S: せん断速度)

パラメータ

n: 1

A: 0 x10

μ_0 : 1.816 x10 [Pa·s]

グラフ表示

■ パラメータフィッティング



- ① せん断速度-粘度の測定結果をテーブルに入力します。
- ② べき乗則、Carreauモデルに対してパラメータフィッティングが可能です。

粘度モデル

べき乗則

せん断速度-粘度テーブル入力

特殊形テーブルの編集

No.	せん断速度	粘度
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

カーブフィット結果

② パラメータフィッティング

カーブフィット結果(べき乗則)

A = 9.999329e-01 [Pa·s], n = -2.102479e-04

残差/規ム = 9.335138e-05

カーブフィット結果(Carreauモデル)

λ = 0.000000e+00 [Pa·s], n = -1.000210e+00, μ_{∞} = 5.000000e-01

残差/規ム = 6.863415e-08

べき乗則係数の初期値

A: 0.999932, n: -0.00021

Carreauモデル係数の初期値

λ : 0, n: -1.00021, μ_0 : 1.00000, μ_{∞} : 0.5

べき乗則結果反映

Carreau結果反映

再計算

キャンセル

環境温度・環境圧力に応じた材料定数を用いて解析ができます。

■ 流体解析

流体解析

解析の種類

- 定常解析
- 過渡解析

層流/乱流

- 層流
- 乱流

オプション

- 拡散解析の設定 ...
- 混相流の設定 ...

初期値/リスタート

- 前回の解析結果を使用する
- 他の解析結果を使用する (結果インポート)

リスタートの詳細設定 ...

壁表面の積層メッシュ設定

全体設定 ...

New 環境設定

環境値に応じた材料定数で解析を行う ⓘ

環境温度 25.0 [deg]

環境圧力 101325.0 [Pa]

ここで設定した環境温度、環境圧力の値を用いて、状態方程式から流体密度、粘度が計算されます。

OK キャンセル

■ 熱流体解析

熱流体解析

流体解析 (Bernoulli) の種類

- 定常解析
- 過渡解析

熱伝導解析 (Watt) の種類

- 定常解析
- 過渡解析

層流/乱流

- 層流
- 乱流

オプション

- 浮力を考慮する (自然対流)
- 輻射の設定 ...
- 拡散解析の設定 ...

初期値/リスタート

- 前回の解析結果を使用する
- 他の解析結果を使用する (結果インポート)

リスタートの詳細設定 ...

壁表面の積層メッシュ設定

全体設定 ...

環境設定

連成状態

- 一方向 (流体→熱)

New 環境設定

環境値に応じた材料定数で解析を行う ⓘ

環境温度 25.0 [deg]

環境圧力 101325.0 [Pa]

各位置の温度とここで設定した環境圧力の値を用いて、流体密度、粘度が計算されます。

OK キャンセル

「環境値に応じた材料定数で解析を行う」にチェックを入れることで環境温度、環境圧力を設定できます。

「理想気体」による密度と浮力の計算方法を変更し、浮力の計算精度が向上しました。

- 理想気体入力時にモル質量 M_w の設定が必要になります。
- 基準密度 P_{ref} は環境温度、環境圧力から自動計算されます。
- 前頁「環境値に応じた材料定数で解析を行う」にチェックを入れると、気体の場合は本頁「理想気体」として密度を計算します。

固体/流体
比熱
密度
熱伝導率
粘度
説明

密度

密度 1.184 kg/m3

温度依存性
 体膨張係数指定
 理想気体
 テーブル入力 ...

体膨張係数
0 X10 [1/deg]
0.003354

モル質量(分子量)
0.02896413 kg/mol

密度計算式

$$\rho = \frac{M_w P_{ref}}{RT_{abs}}$$

New

(P_{ref} : 環境圧力、R : 気体定数)

浮力計算式

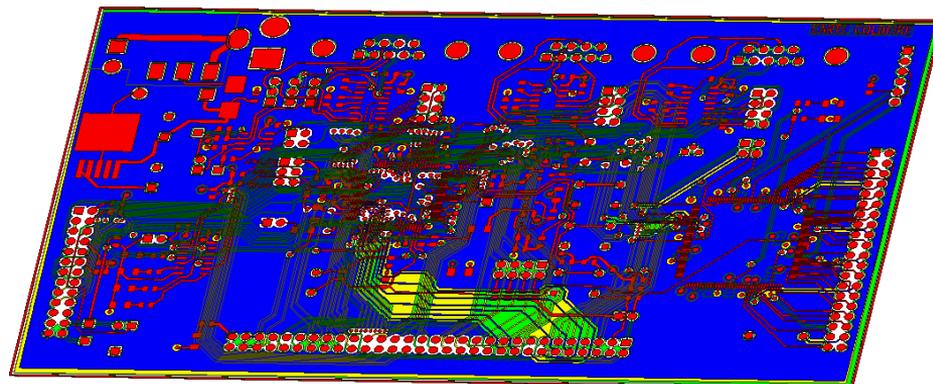
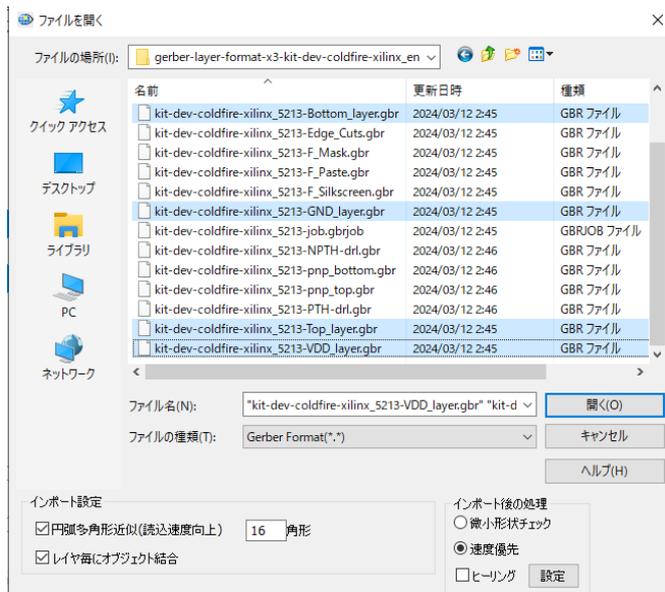
$$f_b = (\rho - \rho_{ref})g$$

New

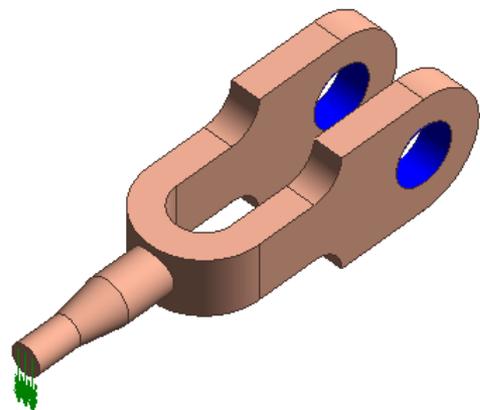
この変更により、環境と発熱体に温度差が大きい場合の計算精度が向上しました。

ガーバーデータおよびドリルデータのインポート機能を追加しました。

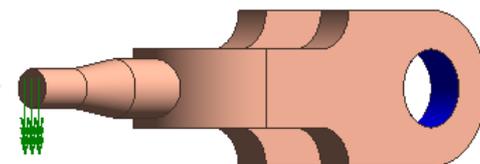
基板データであるガーバーデータ（RS274X形式）およびドリルデータ（Excellon形式）のモデルインポートに対応しました。



90度視点回転機能を拡張し、任意の角度で視点を回転できるようにしました。



アイソメトリック視点

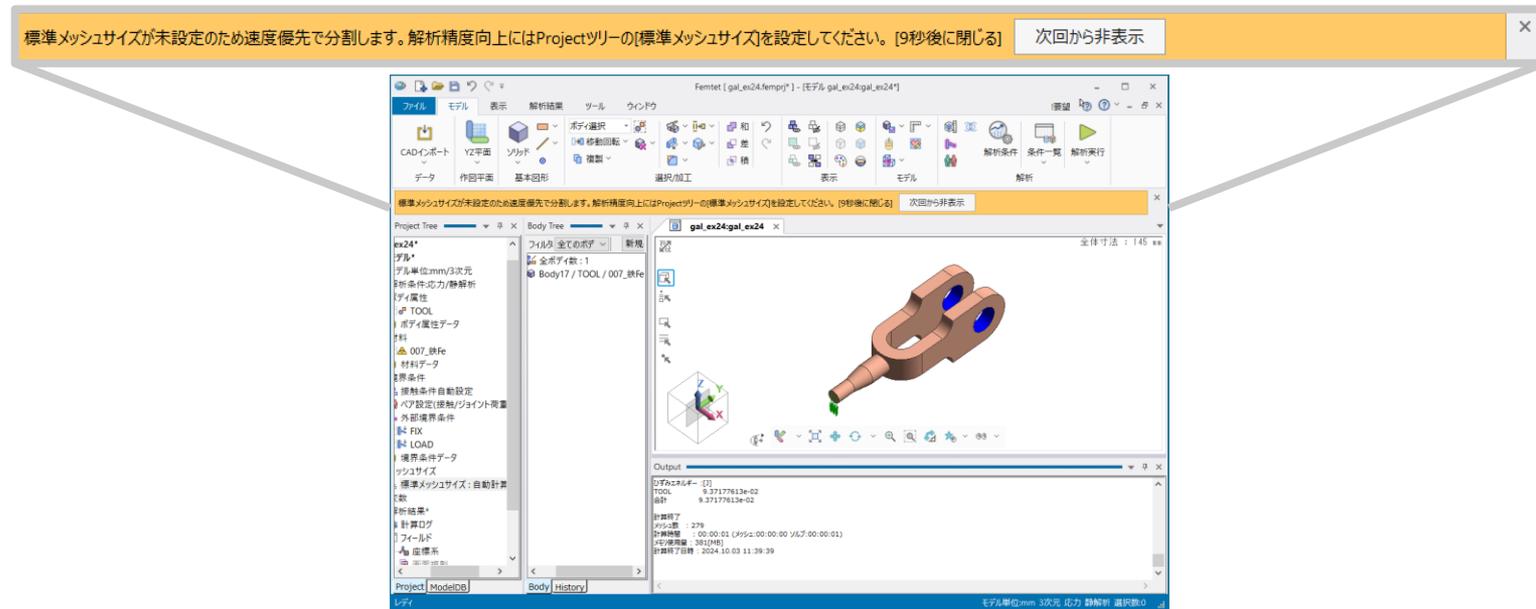


45度上回転後の視点

モデルを多角的に確認できるため、形状や構造をより直感的に理解しやすくなります。

警告メッセージをメッセージバーで表示するようにしました。

警告メッセージをバルーンチップからメッセージバーに変更しました。
これにより、メッセージの視認性が向上し、操作の妨げを軽減できます。



CFemtet.Exit 関数を追加し、マクロから Femtet を終了できるようにしました。

[ホーム](#) / [CFemtetクラス](#) / [CFemtet](#) / [関数](#) / Exit

Exit関数

定義

Exit(bForce As Boolean) As Boolean

戻り値

True 成功
False 失敗 (bForce=Falseの場合で、未保存のファイルがありファイル保存ダイアログでキャンセルを選択した場合など、終了しなかった場合)

Femtet の終了をコマンドから実行できるため、より柔軟な自動化プロセスを開発できます。

以上