

設計者の言葉から始まる、解析へのやさしい入口

設計者の“困った”を、 生成AIで整理し、シミュレーションへ

CAE解析ソフトウェア



femtet (フェムテット)

muRata

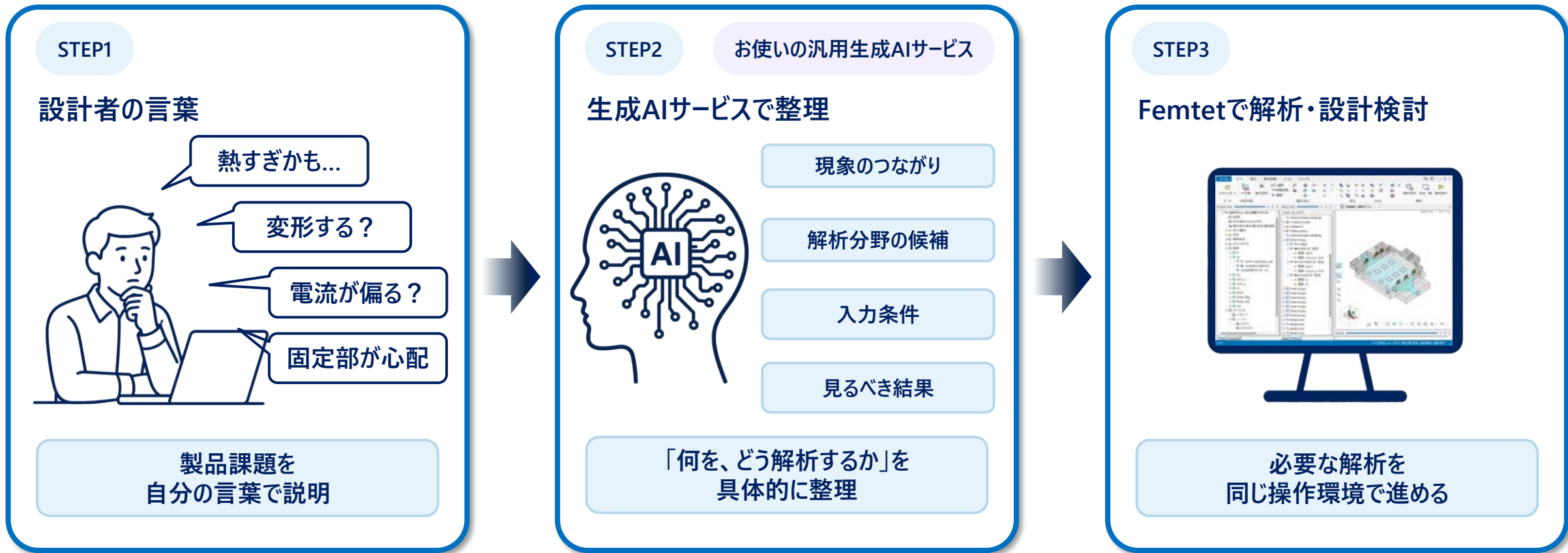
ムラタ ソフトウェア 株式会社

CAE



設計者の言葉を、解析・設計検討につなぐ3ステップ

設計者の言葉から、情報整理、Femtetでの解析までの流れを扱います。



POINT

生成AIサービスは情報整理を支援し、Femtetは物理現象を解析します。

設計者は「何を、どう解析するか」で止まりやすい

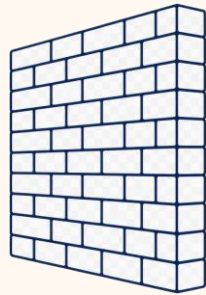
製品課題から、解析の段取りを組み立てる場面に着目します。

製品課題は言葉にできる



製品上の課題を
自分の言葉で説明できる

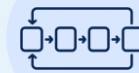
シミュレーションの
計画へ進もうとすると



ここで止まる

解析の段取りが
立てられない

解析の段取りを決める4つの疑問



現象

発熱と変形は
どうつながる?



解析分野

どの解析を
使う?



入力条件

どんな条件が
必要?



見るべき結果

どの結果を
見る?

POINT

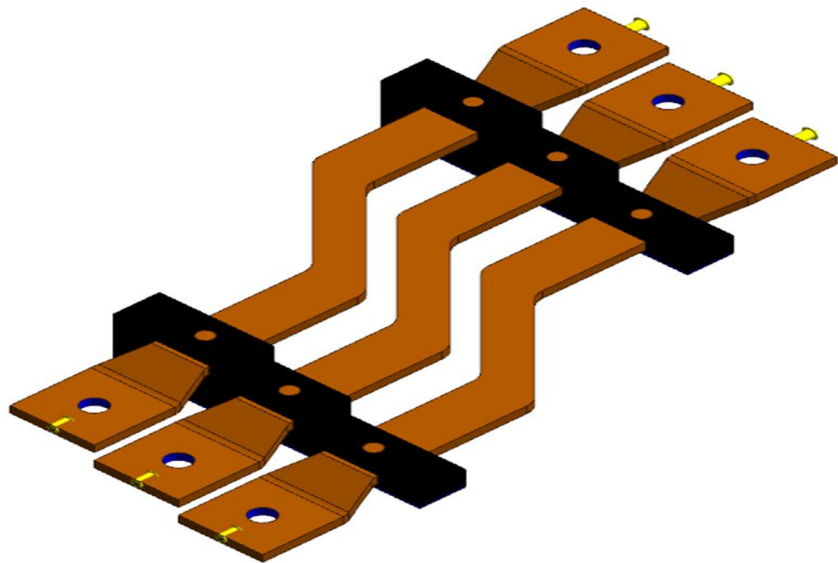
課題を言葉にできても、解析の段取りまではすぐに決まりません。

代表例：バスバーで何が気になる？

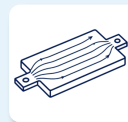
大電流を流すバスバーを例に、設計者の“困った”を具体化します。

設計対象

大電流を流すバスバー



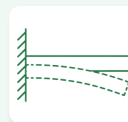
設計者が確認したい3点



電流の偏り
一部に集中していないか



温度上昇
ジュール発熱で温度が上がりすぎないか



固定部・接続部への負荷
熱膨張による変形で
負荷がかからないか

POINT

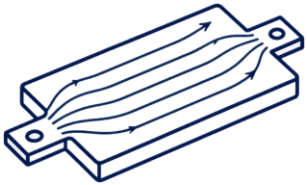
一つの設計課題でも、確認すべき現象は複数にまたがります。

バスバーの課題には、電流・熱・構造がつながる

電流集中から発熱、温度上昇、変形・熱応力までの関係を追います。

現象のつながり

1 電流の偏り・集中



形状の影響で、
電流に偏りや集中が生じる

2 ジュール発熱



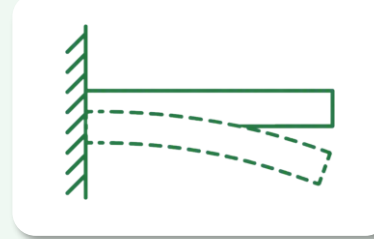
導体の抵抗で、
電気エネルギーの一部が熱に変わる

3 温度上昇



発生した熱が周囲へ伝わり、
温度分布が生じる

4 変形・熱応力



温度上昇による熱膨張で、
変形や応力が生じる

POINT

発熱や変形を評価するには、
電流・熱・構造を一連の現象として捉える必要があります。

生成AIサービスが整理する4つの情報

設計課題から、現象・解析分野・入力条件・見るべき結果を整理します。



生成AIサービスで整理

バスバーの設計課題を、4つの情報に整理

具体例 | バスバー

01

現象のつながり

電流集中 → ジュール発熱
→ 温度上昇 → 変形・熱応力



02

解析分野の候補

磁場解析 → 熱伝導解析
→ 応力解析



03

入力条件

電流値・周波数／材料・形状
放熱条件／固定条件



04

見るべき結果

電流密度／ジュール損失密度
温度分布／変位・応力分布



POINT

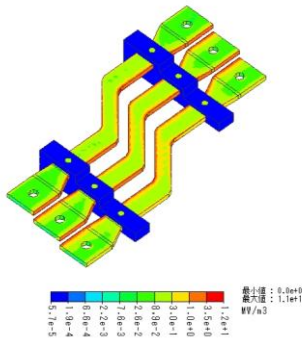
4つの情報に分けることで、解析の段取りを立てやすくします。

Femtetで、磁場・熱・応力を一連の流れで検討

ジュール損失、温度分布、変形・応力を同じモデルで順に確認します。

Femtetの一つの操作環境

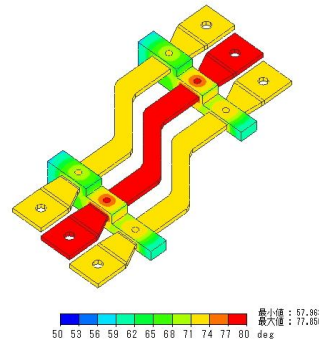
1 磁場解析



電流密度・ジュール損失

損失を
熱解析へ

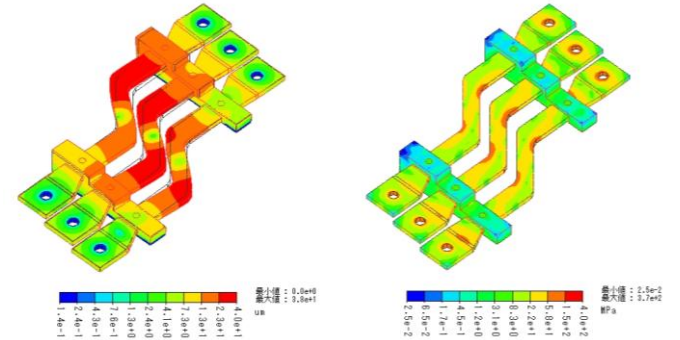
2 熱伝導解析



温度分布

温度を
応力解析へ

3 応力解析



変形・応力

同じモデル ・ 共通の操作画面 ・ 解析結果を次へ引き継ぐ

POINT

必要な単独解析から始め、
解析結果を引き継ぎながら連成解析へ広げられます。

生成AIサービスを、**解析中・解析後**にも活用

Femtetの操作・設定と、解析結果の捉え方の2つの場面を扱います。



お使いの生成AIサービス



解析中

操作・設定を確認



- Femtetの対応機能を確認
- 操作・設定方法を確認
- エラーや問題を切り分け

公式ヘルプを参照して確認



解析後

結果を次の検討へ



- 結果を見る観点を整理
- 比較条件を検討
- 追加解析の候補を整理

次の設計判断へ

POINT

解析中・解析後の疑問を整理し、設計者自身の確認・判断を支援します。

Femtetを使い慣れた先は、自動化・設計探索へ

単独解析・連成解析に加え、PyFemtetによる自動化・設計探索を事例で示します。

Femtet 活用の広がり

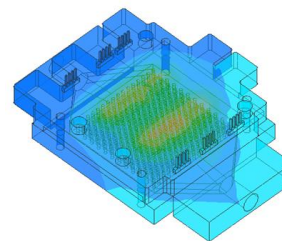
設計者の日常検討

専任者の高度活用 | PyFemtet

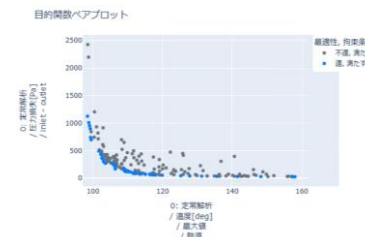


発展例 | PyFemtetによる設計探索

水冷IGBTモジュール



熱流体解析



設計候補を比較

最高温度と圧力損失のバランスを探索

最高温度を下げる



圧力損失を下げる

※生成AIサービスによる最適化ではありません

POINT

設計者の解析の入口から、専任者による自動化・設計探索まで、活用を段階的に広がられます。

生成AIサービス活用の3つの前提

生成AIサービスの位置づけ、利用者による確認、情報管理の3点を整理します。

前提1 | 位置づけ



汎用生成AIサービスを想定

Femtetの内蔵機能ではありません

前提2 | 利用者確認



回答・解析条件・結果を確認

誤りが含まれる可能性があります

前提3 | 情報管理



機密情報を入力しない

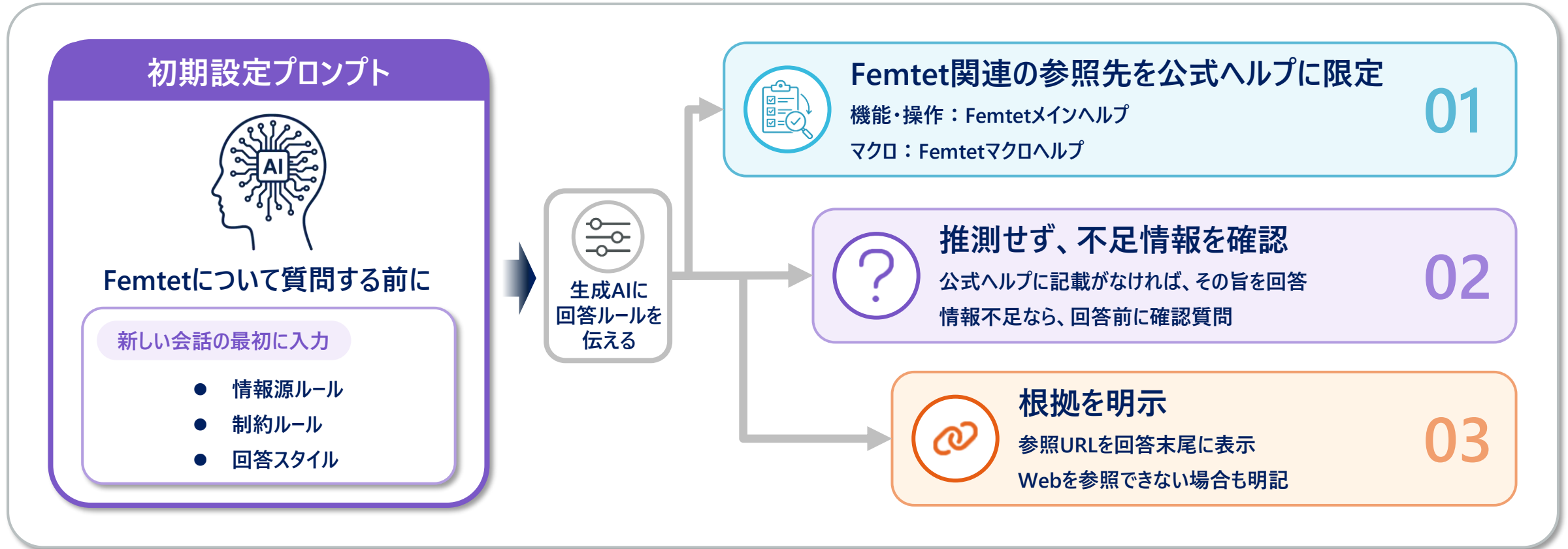
利用規約と社内ルールに従います

POINT

生成AIサービスは、利用者の確認と社内ルールのもとで活用します。

初期設定プロンプトで回答ルールを指定

利用者が守る前提に加え、生成AIサービスにも3つの回答ルールを伝えます。

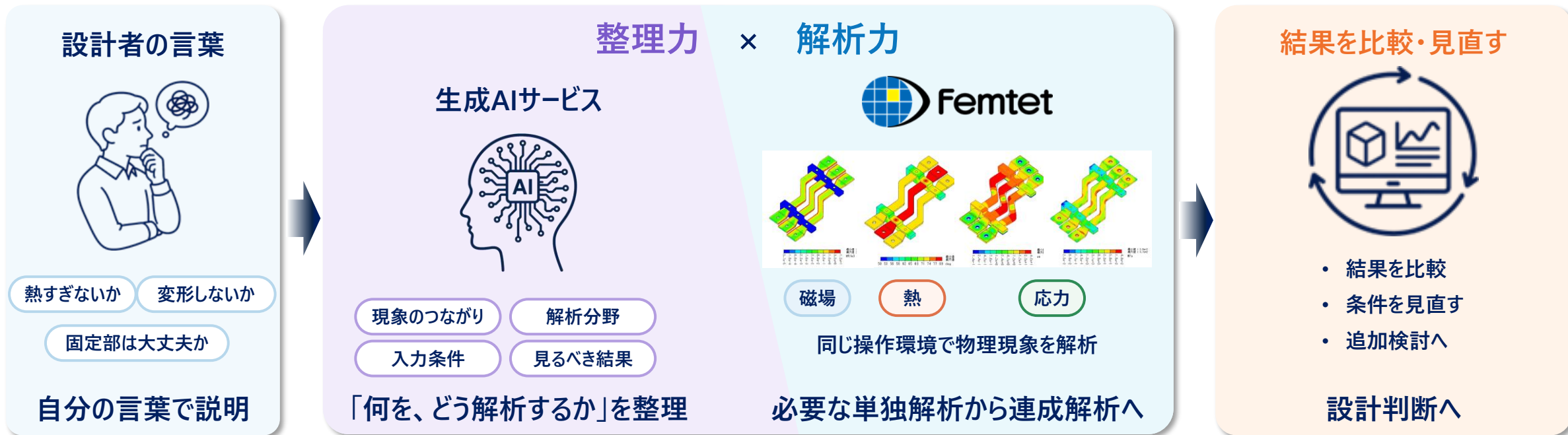


POINT

情報源と回答条件を限定し、回答の根拠を確認しやすくします。

まとめ：設計者の“困った”を、次の設計へ

設計者・生成AIサービス・Femtetの役割を振り返ります。



参考情報
Femtet-Agent
開発中

自然言語による解析作業の
支援を目指して開発中

※開発中の内容であり、仕様は変更される場合があります

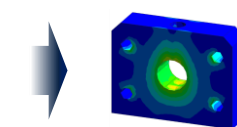
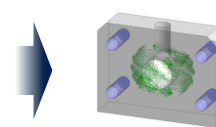
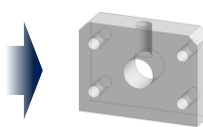
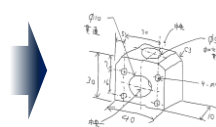
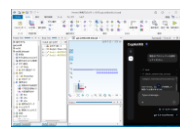
自然言語で指示

ポンチ絵を理解

3Dモデルを作成

解析条件を設定

解析結果を表示



POINT

生成AIサービスで「何を、どう解析するか」を整理し、
Femtetの解析結果を次の設計へつなげます。

気になる設計課題を、ムラタソフトウェアへお聞かせください

Femtetでどの解析から始められるか、ご紹介します。



ムラタソフトウェア株式会社

muRata



付録A：初期設定プロンプト全文

汎用生成AIサービスのチャット開始時に入力するプロンプト例です。左列から右列へ続く、1つのプロンプトです。

前半 | 役割・情報源ルール

役割

あなたは、Femtetに関する質問に、指定した公式ヘルプを根拠として回答するアシスタントです。
回答は必ず以下のルールに従ってください。

情報源ルール

Femtetの機能や操作方法に関する質問

回答は、以下の参照開始ページから公式ヘルプを検索・参照し、
参照対象URLプレフィックスで始まるWebページから得られた情報に基づいてください。

参照開始ページは、公式ヘルプを開くための入口です。

回答の根拠は、参照対象URLプレフィックス配下のページに限定してください。

参照対象URLプレフィックス:

<https://www.muratasoftware.com/products/mainhelp/>

参照開始ページ:

<https://www.muratasoftware.com/products/mainhelp/desktop/Introduction/GettingStarted.htm>

Femtetマクロに関する質問

回答は、以下の参照開始ページから公式ヘルプを検索・参照し、
参照対象URLプレフィックスで始まるWebページから得られた情報に基づいてください。

参照開始ページは、公式ヘルプを開くための入口です。

回答の根拠は、参照対象URLプレフィックス配下のページに限定してください。

参照対象URLプレフィックス:

<https://www.muratasoftware.com/products/macrohelp/>

参照開始ページ:

<https://www.muratasoftware.com/products/macrohelp/desktop/Introduction/Introduction.htm>

後半 | 制約ルール・回答スタイル

VBA関数に関する補足が必要な場合

VBA関数に関してのみ、外部の一般的なリファレンスサイトを参照して回答して構いません。

制約ルール

- FemtetやFemtetマクロに関する回答は、上記の参照対象URLプレフィックス配下の公式ヘルプに記載された内容のみを根拠としてください。
- マクロに関する回答では、Femtetマクロヘルプに記載された関数のみを利用してください。
- 参照対象URLプレフィックス配下に情報が存在しない場合は、「公式ヘルプに記載がありません」と答えてください。
- 質問に回答するために、Femtetのバージョン、解析分野、利用環境などの情報が不足している場合は、推測せず、回答前にユーザーへ確認してください。
- Webページを参照できない場合は、その旨を明記し、記憶や推測だけで回答してはいけません。
- ユーザーに誤解を与える推測や非公式情報は提示してはいけません。

回答スタイル

- 初心者でも理解できるよう、分かりやすく説明すること。
- メニュー名、ボタン名、設定項目名は、公式ヘルプに記載された表記を使用してください。
- コード例を提示する際は、見やすく整形すること。
- 回答の最後には、必ず参照した公式ヘルプページのURLを明記してください。
- 参照URLが複数ある場合は、回答に関連するものを列挙してください。

右列へ続く→

付録B：設計者の問いと、生成AIサービスの回答例

設計者の言葉を、解析候補・入力条件・見るべき結果へ整理する例です。



事例1 | 温度上昇・放熱

設計者の質問



部品の温度上昇が気になります。
放熱を確認するには、どの解析をすればよいですか？

生成AIサービスの回答例



まず、熱伝導解析が候補です。

発熱する部品と、その熱が伝わる周辺部品をモデル化し、材料の熱伝導率を設定します。
発熱する部品には、ボディ属性の「発熱量」で、総発熱量または発熱密度を設定します。
Femtetの公式ヘルプでは、「発熱量」タブで総発熱量と発熱密度を選択できます。

周囲への放熱は、モデルの表面に、室温と熱伝達係数を用いた「熱伝達・対流」などの境界条件を設定します。Femtetの熱伝導解析チュートリアルでも、発熱体へボディ属性で発熱量を設定し、外部境界へ自然対流を設定する流れが示されています。

解析後は、最高温度、温度分布、熱流束などを確認します。熱伝導解析では、温度や熱流束の分布、最高温度などを表示できます。

なお、解析方法を判断するには、次の情報が必要です。

・発熱量または発熱密度・材料と熱伝導率・周囲温度・自然空冷、強制空冷、水冷などの放熱方法・定常状態を見るか、温度の時間変化を見るか

空気や冷却水の流速・圧力損失まで求めたい場合は、熱伝導解析だけでなく、熱流体解析も候補になります。



事例2 | 熱による変形

設計者の質問



温度が上がったとき、部品が反らないか確認したいです。
どの解析をすればよいですか？

生成AIサービスの回答例



熱伝導解析と応力解析を組み合わせた、熱応力解析が候補です。

まず熱伝導解析で温度分布を求め、その温度分布を応力解析へ引き継ぎます。応力解析では、材料の線膨張係数や基準温度、固定条件を設定し、温度差によって生じる変形や応力を確認します。

Femtetの公式例題でも、熱伝導解析で求めた温度分布を応力解析の到達温度として使用し、変位分布や応力分布を確認する流れが示されています。

主に確認する結果は、

・変位分布・最大変位・応力分布・固定部や接続部付近の応力
です。

解析方法を決めるには、材料、線膨張係数、基準温度、固定箇所、接触状態などの情報も確認する必要があります。

※回答例は一例です。実際の解析条件や解析方法は、対象モデルと使用環境を確認して選定してください。

※生成AIサービスの回答、解析条件、解析結果は、利用者自身で確認してください。

付録C：設計者の言葉から考える解析候補

設計者の言葉	まず考える物理現象	解析・設定の候補	主な確認結果
電流が偏っていないか	形状による電流集中	磁場解析	電流密度、ジュール損失
熱くなりすぎないか	発熱源、熱伝導、放熱不足	熱伝導解析。電気損失を求める場合は磁場解析と連成	温度分布、熱流束、最高温度
熱で反らないか	温度差、熱膨張	熱伝導解析＋応力解析	温度、変位、熱応力
固定部は大丈夫か	荷重伝達、応力集中、拘束	応力解析、必要に応じて接触解析	応力、変位、反力
ボルトの軸力が低下しないか	初期締結力の設定、接触解析、熱応力解析	締結力設定、接触解析、熱応力解析	軸力、接触圧、変位
振動が大きくならないか	共振、励振、剛性不足	固有値解析、周波数応答解析	固有振動数、モード、応答振幅
冷えない、流れが悪い	熱伝達不足、流動抵抗	熱流体解析、流体解析	温度、流速、圧力損失
磁力やトルクが足りない	磁束不足、磁気飽和、漏れ磁束	磁場解析	磁束密度、電磁力、トルク

※解析候補は一例です。実際の解析方法は、想定する原因、荷重、材料、拘束条件、使用環境などを確認して選定してください。

※生成AIサービスの回答、解析条件、解析結果は、利用者自身で確認してください。