

令和 8 年度 新潟県設備設計事務所協会主催 第 1 回技術講習会 「設備設計における生成 AI 活用」

新潟県工業技術総合研究所 技術統括センター
専門研究員 大野 宏

1. はじめに

近年、AI (人工知能: Artificial Intelligence) は研究開発の対象にとどまらず、日常業務の中で使われる汎用的な道具になりつつある。特に 2022 年以降、ChatGPT に代表される生成 AI が一般利用者にも広がり、文章作成、要約、翻訳、プログラム作成、画像生成など、多様な用途で活用されている。設備設計の分野でも、設計条件の整理、方式比較、顧客説明資料の作成、法規・基準の確認補助、過去案件の参照など、設計者が日々行う知的作業の一部を支援できる可能性が高い。

一方で、設備設計は安全性、法令適合性、維持管理性、コスト、施工性、省エネルギー性など、多数の条件を同時に満たす必要がある専門性の高い業務である。生成 AI の回答は自然な文章で提示されるため、一見正しそうに見えるが、事実誤認や古い情報の引用、条件不足による不適切な提案を含むことがある。このため、生成 AI を設計判断そのものに用いるのではなく、まずは設計者の検討・整理・説明を支援する道具として位置づけることが適切である。

また、設備設計に携わる実務者が生成 AI を理解し、どのような業務から活用できるかを考えることも重要である。

2. AI・生成 AI の基礎

AI は、人間の知的な推論や判断を模倣する技術の総称である。その中に、データから規則性を学ぶ機械学習があり、さらに人間の脳神経を模したニューラルネットワーク、多層化したディープラーニングが含まれる。図 1 にこれらの関係性を示す。従来の AI は、主に分類、予測、異常検知など既存データを解析して答えを出す用途に強みを持ってきた。これに対し、生成 AI は大量のデータから学習したパターンをもとに、新しい文

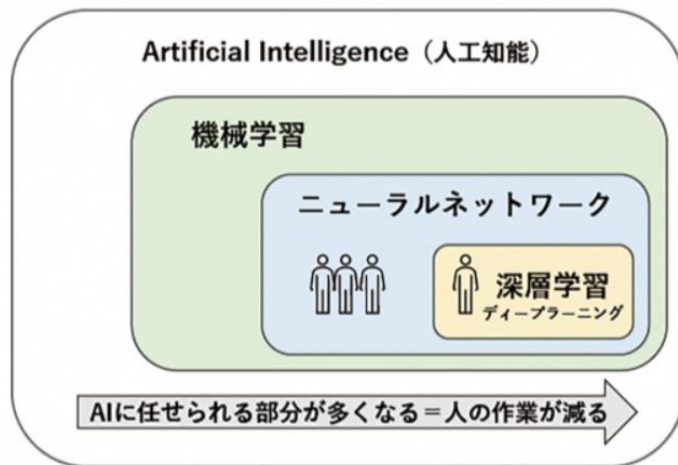


図 1 AI・機械学習・深層学習

章、画像、音声、動画などを生成する点に特徴がある。

AI の発展は、インターネットによる学習データの拡大、コンピュータ性能の向上、GPU (Graphics Processing Unit) の発展によって支えられてきた。特に GPU は、もともと画像描画用の演算装置であったが、大量の行列計算を高速に処理できることから、ディープラーニングの学習・推論に不可欠な計算基盤となった。

LLM (大規模言語モデル: Large Language Model) は、直前までの単語列をもとに次に出現しやすい単語を予測することで文章を生成する。大量の文章を用いた自己教師あり学習、質問応答の教師あり学習、人間の好みに合わせる調整を経て、自然な対話や文書作成を実現している。したがって LLM は、膨大な一般知識を背景に壁打ち相手、文章の下書き、議事録、要約、翻訳、プログラム補助などに有効である。一方、創造的な判断や正確性が強く求められる場面では、人の確認が不可欠である。

3. クラウド型とローカル型

LLM の利用形態は大きくクラウド型とローカル

型に分けられる。クラウド型は、Web ブラウザや API を通じてサービスを利用する方式であり、初期費用が少なく、すぐに使い始められる。ChatGPT、Gemini、Claude などが代表例で、性能が高く、最新機能を利用しやすい。しかし、利用量に応じた課金、将来の料金変更、サービス仕様変更、機密情報の入力制限などを考慮する必要がある。

ローカル型は、高性能な GPU を搭載したサーバーや PC にモデルを導入し、社内または端末内で動作させる方式である。Llama、Gemma、Qwen、DeepSeek、Elyza など、公開モデルの選択肢は増えている。初期導入費用や保守の手間はかかるが、利用頻度が高い場合の追加費用を抑えやすく、ネットワークに接続しにくい環境や機密情報を扱う業務で有利である。クラウド型とローカル型のモデルの比較を表 1 に示す。

表 1 クラウド型とローカル型の比較

項目	クラウド型	ローカル型
導入	初期費用が小さく、すぐに利用できる。	GPU 搭載 PC・サーバーなどの導入が必要。
費用	利用量に連動し、予算管理が難しい場合がある。	初期費用は大きい、高頻度利用では運用費を抑えやすい。
適用	一般文書作成、調査、要約、外部連携に向く。	機密情報、オフライン環境、社内情報活用に向く。

4. 製造業における活用事例

製造業では、外観検査、X 線検査、ロボットピッキング、温度上昇予測、CAE 最適設計、スペクトル解析など、従来型 AI とディープラーニングの活用が進んできた。例えば、一般物体検出では YOLO 系のモデルを用い、画像と領域ラベルを学習データとして欠陥や部品を検出する。温度制御では、現在の温度や装置状態、負荷予測をもとに

加熱開始時刻や冷却能力を最適化し、エネルギー使用量を削減できる。

生成 AI の製造業利用では、社内情報を活用する仕組みが重要である。社内規程、過去の不適合事例、見積もり案件、仕様書、メール、PDF 請求書などは、企業内に蓄積されているが、人が横断的に探すには時間がかかる。そこで、RAG（検索拡張生成：Retrieval Augmented Generation）を用い、質問に関連する社内文書を検索して LLM に渡すことで、社内ルールやノウハウを踏まえた回答を得ることができる。

RAG の利点は、情報更新が比較的容易である点にある。モデル自体を再学習しなくても、参照文書やデータベースを更新すれば、新しい情報を回答に反映できる。ただし、適切な文書を検索できなければ回答精度は上がらない。したがって、文書の整備、ファイル名やメタデータの整理、質問に対する検索精度の検証、回答根拠の確認が不可欠である。

また、名刺画像から氏名、会社名、部署、住所、メールアドレスを抽出して Excel へ転記するような AI エージェントとしての使い方も広がっている。生成 AI は文章を作るだけでなく、外部ツールやデータベースと連携し、複数の処理を組み合わせる方向に進んでいる。

弊所では、県内企業との共同研究で、充填包装機のユーザー支援システムの開発に取り組んでおり、カスタマーサポートの自動化を目指している。システムの概要を図 2 に示す。質問に対して関連するマニュアルを参照し、LLM が回答を返す。

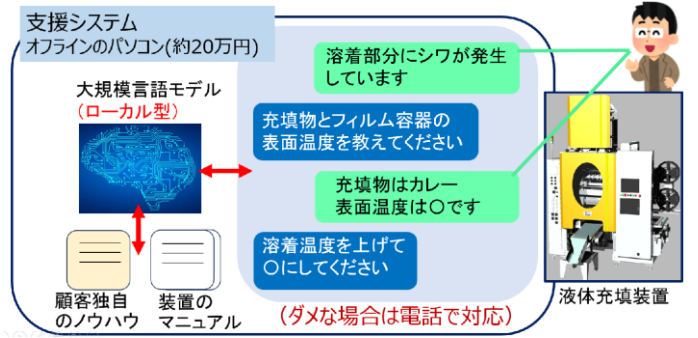


図 2 ユーザー支援システムの概要

表 2 設備設計における生成 AI の主な支援対象

業務場面	AI に任せやすい作業	人が確認すべき点
計画初期	条件整理、確認事項、論点リスト化	発注者要求、法令、地域条件
方式比較	比較表、長所短所、評価軸の整理	技術的妥当性、コスト、施工性
図面・仕様確認	チェック項目、整合確認の観点出し	原図、最新基準、メーカー仕様
説明・文書化	提案書、議事録、Q&A、教育資料の下書き	表現、責任範囲、根拠資料

5. 設備設計業務での利用可能性

設備設計の実務では、図面を描く作業そのものだけでなく、確認、調査、説明、整合、文書化に多くの時間が使われている。生成 AI の活用は、まずこの周辺業務から始めるのが現実的である。会議録音からの議事録作成、法規・基準・顧客要求の要点整理、メール文面や説明資料の初稿作成、過去案件の比較表作成、技術情報の要約、Excel 処理や VBA 作成の補助などは、比較的導入しやすい。

第一の利用場面は、設計条件の整理である。計画初期には、建物用途、規模、地域条件、発注者要望、BCP、快適性、省エネルギー性、更新性などを整理し、検討対象となる設備項目を洗い出す必要がある。生成 AI に前提条件を与えることで、確認事項リスト、打合せ用の質問案、方式比較の観点、省エネ施策の候補を短時間で作成できる。

第二の利用場面は、設計案の比較・チェックである。熱源方式、空調方式、配管・ダクトルート、設備区分、維持管理性、イニシャルコストとランニングコストの関係など、複数案を比較する場面では、表形式でメリット・デメリットを整理することが有効である。AI は比較表やチェックリストの作成を得意とするため、設計の検討の抜け漏

れを減らす補助として利用できる。

第三の利用場面は、説明資料・設計文書の作成である。設計方針説明資料、Value Engineering 提案書、施主向けの平易な説明文、若手向け教育資料、設計内容に関する Q&A 集などは、生成 AI の効果が出やすい。特に、専門的な内容を非専門家に説明する文章、あるいは複数案の違いを簡潔に示す文章の下書きとして有効である。

表 2 に、設備設計における生成 AI の主な支援対象を示す。

6. 具体例：寒冷多雪地域の空調省エネ検討

実際に ChatGPT に、設備設計での活用例として ZEB を目指す小規模オフィスビルの空調方式を検討させてみた。例えば、鉄骨造 3 階建て、延べ床面積 1000 平方メートル程度、積雪の多い新潟県十日町市という条件を与えると、生成 AI は寒冷地対応ヒートポンプ、高断熱・高气密化と熱交換換気、ゾーニング・デマンド制御、外気冷房、蓄熱・蓄電との連携などの候補を整理できる。さらに、コスト、効果、施工性、維持管理性、BEI/AC への影響を比較表としてまとめることもできる。

ただし、このような数値提案は概算であり、実施設計に使うには地域気象データ、建物外皮性能、内部発熱、運転時間、設備効率、補助金要件、建築物省エネ法に基づく評価条件を用いた検算が必要である。生成 AI は、検討の入口で候補を広げ、比較の枠組みを作る道具として使い、最終的な数値評価は設計者が専用計算や正式な評価ツールで確認するべきである。

7. ノーコードツール、MCP、フィジカル AI への展開

生成 AI を業務に組み込む方法として、NotebookLM や Dify のようなノーコードツールの活用がある。NotebookLM はアップロードした資料をもとに要約や質問応答を行えるため、法律、仕様書、特許公報、社内資料の読解補助に使いやすい。Dify は、分類、RAG、LLM、外部 API 連携などを GUI で組み合わせ、社内向けの AI ワーク

フローやチャットボットを構築できる。プログラム開発の負担を抑えつつ、業務固有の流れに合わせた AI 利用を試行できる点が利点である。

さらに、MCP (Model Context Protocol) の普及により、AI モデルが外部のデータソースやソフトウェアを操作する仕組みが整いつつある。CAD や BIM、表計算、文書管理、検索システムが AI と連携すれば、設計者が自然言語で指示し、条件整理、モデル作成、比較表生成、図面確認、資料作成を連続して実行する可能性がある。将来的には、AI 搭載ロボットやフィジカル AI が建設現場や維持管理現場で情報収集、点検、施工補助を担うことも考えられる。

この変化は、設計者の役割を単純作業の実行者から、目的、制約、評価軸、根拠を定義し、AI の出力を取捨選択するキュレーターへ移していく可能性がある。AI を導入するだけではなく、AI が参照できる社内データの整備、業務フローへの組み込み、成果物の確認手順、利用者教育を同時に進める必要がある。

8. 利用上の注意点

AI を利用する上での注意点を述べる。

- AI の回答は下書きであり、最終判断と責任は設計者が負う。
- 法規、基準、メーカー仕様、補助金要件は必ず原文と最新版で確認する。
- クラウド型 AI へ機密情報や個人情報を入力しない運用ルールを定める。
- 計算結果、単位、前提条件、概算値は必ず検算する。
- 外部に出す資料では、出典を確認せずに AI の文章を転記しない。
- 画像生成 AI や既存資料の利用では、著作権、契約、社内規程を確認する。

9. おわりに

生成 AI は、設備設計の専門知識を不要にするものではなく、設計者が持つ専門性をより効率よく発揮するための補助道具である。特に、条件整

理、比較表、チェックリスト、説明資料、Q&A、過去資料検索のような業務では、短時間でたたき台を作成でき、設計者の検討時間を創造的な判断に振り向ける効果が期待できる。

一方で、AI の出力には誤りが含まれる可能性があり、法令、基準、仕様、計算、機密情報については慎重な運用が必要である。したがって、設備設計分野で生成 AI を活用するには、AI そのものの性能だけでなく、社内データの整備、確認プロセス、教育、責任分担を含めた業務設計が重要となる。

今後、AI 搭載設計ツール、RAG、AI エージェント、MCP、フィジカル AI が進展すれば、設計プロセスはさらに変化する。設備設計の実務者が AI の特性と限界を理解し、自らの業務に合う活用方法を考えることが、実務で成果を出すための第一歩である。