

自動車・産業機械研究グループ

自動車業界の R&D 変革： 生成 AI の潜在価値を 最大限引き出すために

自動車メーカーは、研究開発のあらゆる工程に高い付加価値を与える生成 AI を導入することで、リードタイムの短縮、コスト削減、品質向上を実現できる

本稿は、マッキンゼーの自動車・組立産業研究グループおよびマッキンゼー・センター・フォー・フューチャー・モビリティ (MCFM) の見解をまとめたものである。住川武人、山科拓也、ピーター・チョレウインスキー、マルティン・ケルナー、ウルフ・リヒター、マティアス・ロゲンドルフ、アンドレアス・ツィースナー、アンドレアス・ヴェニユスが共同で執筆し、桂さゆ里、小泉正剛、村木勇也が監訳・監修を行った。



現在、自動車業界の R&D (研究開発) 部門は、3 つの大きなトレンドに対応すべく抜本的な変革が求められている。

1 つ目のトレンドは、内燃機関車 (ICE) から電気自動車 (EV) 技術への移行が挙げられる。これは自動車業界にとって、半世紀ほど前に原油価格の高騰や市場の競争激化を背景に広まった、低燃費車へのシフト以来の大きな変化である。

2 つ目のトレンドは、中央集中型のアーキテクチャを持つ、消費者志向の SDV (Software-defined Vehicle: ソフトウェア定義型自動車) の台頭である。ソフトウェアは、インフォテインメントや先進運転支援システムなど、自動車メーカーにとって多くの差別化機会をもたらす。しかし同時に、ハードウェア中心の開発・製造を変革し、ソフトウェアプロバイダーとしての新たな役割を担うという大きな課題も自動車メーカーに突きつけられている。

3 つ目のトレンドは、生成 AI の出現である。生成 AI は、R&D 部門のオペレーションを根本から再構築する可能性を含んだ強力なテクノロジーになりつつある。まだ黎明期とはいえ、言語や画像の生成・処理、様々な情報源からの洞察の統合、多様なフォーマットの情報処理、規制要件を満たす詳細な文書の作成を行うことができるこのテクノロジーは、未来の研究開発の在り方が大きく様変わりすることを示唆している。

中国や米国などの新規参入 EV メーカーは、R&D プロセスの変革によって新車の市場投入までのリードタイムの短縮に成功しており、すでに利幅が圧迫されている既存メーカーを上回る戦略的優位性を獲得している。

我々は、このようなトレンドがもたらす影響と機会をより深く理解するため、欧州の大手自動車メーカーの経営幹部にインタビューを実施した。今回は主に生成 AI に焦点を当て、パイロットプログラムや本格的な導入事例から得られた学びに的を絞って詳細に議論した。

一連の議論から、我々はある 1 つの確信を得ることができた。それは、価値重視のアプローチを採用して、R&D プロセス全体で生成 AI の統合を進めることにより、企業はコストの削減、開発期間の短縮、品質の向上、イノベーションの拡大といった形で大きな価値を獲得できるということである。

自動車メーカーの R&D 部門における生成 AI の可能性

マッキンゼーは、欧州の大手自動車メーカーやサプライヤーの R&D 部門の幹部 30 名を招いてワークショップを開催し、生成 AI の活用や導入計画についての意見交換を行い、このテクノロジーに内在する様々な可能性を探った。また、参加者に生成 AI に関するアンケートを行い、本稿でもその結果の一部を紹介する。¹

生成 AI の導入および投資の動向

まず、自動車業界では、生成 AI を導入する傾向が強いことが分かった。多くの企業 (アンケート回答企業の 75%) は、少なくとも 1 つの生成 AI アプリケーションを試験的に導入しており、そうでない企業 (アンケート回答企業の 25%) でも、1 年以内に使用を開始する予定であると回答している。

また、R&D 分野での生成 AI アプリケーションへの投資も盛んに行われていることを把握した。アンケート回答企業の 40% 以上が最大 500 万ユーロ (約 8 億円) 規模の投資を実施しており、2,000 万ユーロ (約 32 億円) 以上を投資した企業も少数ながら存在する (回答企業の 10% 以上)。

R&D プロセスにおける生成 AI の導入

経営幹部の多くは研究開発に生成 AI を活用していると回答しているが (70%)、その多くは、R&D プロセスの 1 つの段階のみでパイロットプログラムを実施しているに過ぎない。パイロットを実施している R&D プロセスは驚くほど広範であるものの (我々が確認したユースケースの 60%)、プロセス全体を通して体系的に生成 AI を導入している事例は見られなかった。

パイロットのユースケースが多岐にわたることから、研究開発において多くの企業が将来的には生成 AI の包括的な活用を目指していることが見受けられる。実際、アンケート回答企業の 40% 以上が、ユースケース候補の 75% 以上に優先順位をつけている。

生成 AI のインパクトと価値の推定

ワークショップの大半の参加者は、生成 AI のユースケースについて「実質的な価値をもたらすものであり、R&D

¹ ワークショップに参加した経営幹部 30 名のうち、12 名がアンケートに回答

プロセスを10～20%改善できる」という意見で一致した。生成AIのユースケースを統合することの潜在価値については、生成AIへの投資を回収するための手段とする見解もあれば、競争力を維持する上で必要なコストと認識する意見もあった。いずれにせよ、ほとんどの参加者は、生成AIがその価値を最大限に発揮するには、組織および企業文化を大胆に変革する必要があると考えていることも確認できた。

生成AIのユースケースとR&Dにおける潜在価値

参加企業が現在パイロットテストを実施中または検討中のユースケースの中では、要求工学²に焦点を当てたものが最も多く(アンケート結果に基づく)、次いでソフトウェアのテストと検証、製品設計・最適化が挙げられた(アンケート回答者の半数以上が言及)。

上記以外にも、研究開発の各プロセスで、コスト削減、開発期間の短縮、品質向上を図れる生成AIのユースケースが存在する。例えば、規制要件に応じた文書の作成を生成AIに任せることで管理コストを削減し、更には開発者の作業時間を短縮できることからエンジニアリングの経験値と効率の向上にもつながる。加えて、以下のユースケースも注目に値する。

一 テストとホモロゲーション(認証)

マッキンゼーがこれまでに助言を提供した企業の経営幹部の推定では、報告書や文書の自動作成、シナリオベースのシミュレーションに生成AIを活用することで、テストやホモロゲーションのプロセスを20～30%改善できる。例えば、コンプライアンス、製品文書、品質保証などに不可欠な報告書やマニュアルの作成を自動化することで、付加価値を生むことができる。

中には、大幅な効率化を達成した事例もある。例えば、ドイツのあるTier1自動車部品サプライヤーは、全分岐網羅(フルプランチカバレッジ)や改良条件判定カバレッジ(MC/DC)などのテストベクタの作成に生成AIを活用することで、生成AIが生み出したアウトプットを人間がレビューする時間を含め、生産性が70%も向上した。同社では、組み込みソフトウェアの開発プロセスと、顧客からの要望に基づく初期的な要件定義に生成AIを活用することで、エンジニアの生産性が最大30%も改善した。

一 設計への適用

研究開発の設計段階においては、マッキンゼーの顧客企業の経営幹部によると、生成AIの活用によりR&Dプロセスを10～20%改善できる可能性がある。また、リバースエンジニアリングやブラックボックス化では、ナレッジ抽出、アルゴリズム解説、リエンジニアリングなどの独自技術の特定と解説に生成AIを使用することで、R&Dプロセスを5～10%改善できると推定されている。

生成AIが創出する機会を捉える

マッキンゼーが助言を提供した企業の経営幹部のほとんどが、研究開発における生成AI導入の障壁を「大きい」または「非常に大きい」と感じており、障壁が「小さい」と回答した経営幹部は25%にとどまっている。実際、生成AIが企業の既存のオペレーティングモデルに体系的に統合されていないのは、組織や企業文化に大きな変化を起こす必要があるためである。

生成AIにより、R&Dプロセス全体に付加価値が生まれるようにするには、技術やデータ以上に、包括的で価値を軸としたアプローチが必要である。企業は必要なケイパビリティや文化を醸成してこそ、生成AIのような新技術の恩恵を享受できるようになる(図表参照)。

価値を軸としたロードマップ

変革の価値目標が不明確で具体性に欠ける事例は、実は驚くほど多い。リーダーシップレベルで変革の価値目標が明確にされず、共通認識が形成されていないと、必要なリソースを集めたり、進捗状況を把握したりすることが困難になる。変革の価値を軸として、サポートや連携を構築することが重要である。

一 生成AIをイネーブラーとして位置づける

R&D部門の幹部とのディスカッションで注目されたテーマは、生成AIを導入するメリットをあらかじめ適切に示すことによって、生成AIに対する社内の抵抗を最小限に抑えることであった。生成AIの導入を成功させるには、生成AIがコスト削減や雇用破壊の手段ではなく、イネーブラーやアクセラレーターであることを社内に提示し理解を得ることが不可欠である。

² 要求工学とは、主にソフトウェア開発の上流においてユーザーの要求を定義し仕様化するための工学的プロセスや技術

図表

デジタル&アナリティクスに生成AIを取り入れるには、目的別に3つのステージから成る価値中心のアプローチを採用する

価値に関する
擦り合わせ

1. 事業主導のデジタルロードマップ

変革のビジョン、価値、ロードマップについてシニアリーダーシップチーム間の擦り合わせを行い、卓越した顧客体験の提供、単位原価の削減を実現すべく事業領域を再構築する

デリバリーの
実現

2. 人材

実行と革新に必要なスキルとケイパビリティが組織に備わっているかを確認する

3. オペレーティング モデル

事業、オペレーション、テクノロジーを効果的に連携させることで組織の新陳代謝を高める

4. テクノロジー

組織全体でテクノロジーを使いやすくし、イノベーションの推進を支援する

5. データ

データを継続的に充実させて組織全体で容易に利用できるようにし、顧客体験とビジネスパフォーマンスを向上させる

チェンジ
マネジメント

6. 導入とスケーリング

デジタルソリューションの導入と組織規模での拡大を確実にし、変革の進捗とリスクを慎重に管理することで、生成AIのユースケースから得られる価値を最大限に享受する

McKinsey & Company

— 明確で一貫性のある変革ストーリーを描く

変革ストーリーの策定プロセスには社内ステークホルダー、すなわち最高顧客体験責任者(CXO)、マネジャー、従業員、および法務、倫理、コンプライアンスなどの関連部門も関与すべきである。この協力的なアプローチによってはじめて多面的な視点で包括的かつ組織の目標に沿った変革ストーリーを作成できる。変革ストーリーでは、データプライバシー、アルゴリズムバイアス、透明性、説明責任など倫理的な検討事項に触れ、またすべてのステークホルダーに一貫して伝達されるべきである(コラム「法的小および倫理的な考慮事項への対応」を参照)。これは、生成AIの導入に対する信頼や理解、支持を構築し、組織の全員がその戦略目標を支持するよう促す上でも役立つ。

— 経営幹部に情報・知見を共有する

経営幹部に対して、組織の戦略目標に対する生成AIの潜在的なインパクトを簡明に示すデータやケーススタディを提供することが重要である。また、生成AIの倫理的・法的検討事項、ガードレール(悪用を防止する機能)の設定、承認プロセスを迅速化することの重要性についても説明することが望ましい。

経営幹部が先駆的なマインドセットの模範を示すことにより、組織内にイノベーションや実験の文化を醸成することができる。R&D部門は、経営幹部が責任をもって生成AIを導入し、組織の利益を最大化できるようサポートすべきである。

— 組織をリードする存在となるライトハウス(灯台)を構築する

ライトハウスの構築は、自動車業界のR&D部門にとって重要な戦略である。インパクトの高い生成AIのユースケースを通じてその潜在可能性を示すことにより、R&D部門が組織全体を鼓舞し、新たな可能性に挑戦したり、イノベーションを受容するよう促したりすることができる。そのようなライトハウスの構築が成功したら、R&D部門のリーダーは相互に補完しあう一連のユースケースを構築していくことが求められる。連携を欠いた、単独のユースケースばかりでは、社内活動の乱立を招くだけで大きな価値には結びつかない。

コラム：法的・倫理的検討事項への対応

生成 AI を活用する上で経営幹部が最も懸念すべきは、データ保護とそれに関連する法的な問題である。生成 AI はまず技術部門で導入されるが、企業は R&D、法務、リスク、コンプライアンス部門を含めた、強固な導入フレームワークを構築しなければならない。特に、インフラ関連の分野において生成 AI を使用し始める場合を想定し、データ利用の基準やガードレールの設置など、生成 AI の許容用途の解釈を定義するための規制環境が急速に進化してきている。

— 独自仕様のデータ保護

独自仕様のデータを保護するには、ベンダーでの生成 AI モデルからのデータ漏洩や意図せぬ学習にデータが使用されないようにすることが不可欠である。例えば、業務用生成 AI サービスの利用規約を明確に理解することで、意思決定者が独自データを使用・保護する際の社内規則を確立する必要がある。

— 規制の枠組みと倫理委員会

生成 AI の普及を可能にする法的・倫理的基盤を確立するためには、事前に定められた規制の枠組みと、判断が難しいケースに対する迅速なエスカレーションの仕組みが必要である。これは、発生し得る賠償請求などのリスクから企業を守るだけでなく、新たな生成 AI のユースケースを作成するエンジニアにとっての不確実性を軽減することにもつながる。例えば、一部の大手企業では、判例法の進展に伴い生成 AI の倫理的使用について独立した視点を持つべく、社外メンバーを含む生成 AI 倫理委員会を設置している。

— ガードレールに関する早期の合意形成

自動車の R&D において生成 AI を責任ある倫理的な形で導入するには、技術的なガードレールに関する早期の合意形成と、法務、リスク、サイバーセキュリティ、データ保護、コンプライアンスを含む迅速な倫理的・法的承認プロセスが必要である。

— 明確なガイドラインとプロトコル

明確なガイドラインとプロトコルを確立することによって、データプライバシー、アルゴリズムバイアス、透明性、説明責任など、倫理的・法的要件へのコンプライアンスを確保できる。適切な承認プロセスには、目的、データソース、使用するアルゴリズム、潜在リスクとその緩和策に関して具体的に文書化しておく必要がある。生成 AI を用いたプロジェクトは、モニタリングや評価を継続的に実施することで技術的完全性を維持するとともに、信頼性を後押しする。

人材のエンパワーメントとトレーニング：アシスタントとしての生成 AI

生成 AI は、雇用にも確実に影響を及ぼすと考えられるが、マッキンゼーの分析によると、従業員の既存業務をサポートする生成 AI アシスタントとして機能するケースが多いとみられている³。簡単な文書やドラフトの作成など、単調なタスクを生成 AI が引き受けることになる。その結果、従業員はより高度でやりがいのある仕事、例えば創造的なアイデアやソリューションを生み出したり、レビュー用の初期コードを作成したりすることなどに、より多くの時間を使えるようになる。つまり、生成 AI の活用により、人材育成においては

採用戦略より、むしろ研修プログラムの重要度が増してくることになるであろう。

一部の R&D 組織では、既に生成 AI アシスタントの導入が始まっており、例えば要件文書の作成に特化した生成 AI アシスタントが導入されている。従来は要件文書を作成する際に、複数の異なるバージョンから文言をコピー & ペーストする必要があった。その過程で要件としての整合性が失われたり、最悪の場合、不要な要件が含まれた複雑な文書になったりしたことがあった。生成 AI アシスタントを導入したドイツのある自動車メーカーでは、要件作成の効率が 20% 向上し、数百人のエンジニアの負担が軽減されたとのことであった。

³ 「生成 AI がもたらす潜在的な経済効果：生産性の次なるフロンティア」マッキンゼー・アンド・カンパニー 2023 年 6 月
https://www.mckinsey.com/jp/~/_media/mckinsey/locations/asia/japan/our%20insights/the_economic_potential_of_generative_ai_the_next_productivity_frontier_colormama_4k.pdf

また、新たな機能（国際標準化機構 [ISO] 規格との照合など）を追加することで、この生成 AI アシスタントを継続的に強化しており、さらなる業務の時間短縮を実現している。

ドイツの別の自動車メーカーが導入した生成 AI アシスタントは、幅広い従業員を対象として、コンプライアンスタスクの準備時間の削減に貢献している。この事例では、生成 AI が ISO や同様の文書から自動的に規格を抽出・統合し、既存のプロセス文書がそれらの規格に準拠しているかを確認する。今後、生成 AI アシスタントが自動的に ToDo リストを作成し、規格やプロセスの文書間の相乗効果を特定できるようになれば、監査準備にかかる作業の 20 ～ 30% 程度を削減できると期待されている。

とはいえ、従業員が生成 AI アシスタントの最適な活用方法を学び、出力結果を検証して信頼性を高め、最適解を導き出す対話をこなせるようになるまでには、一定の時間と訓練が必要となる。

オペレーティングモデルの変革

チームが迅速かつ効果的に成果を出すには、独立性、明確なガイドラインと目標、生成 AI ツールへのアクセス、そして専門知識が必要である。不確実性が高く、常にリスクが変化する情勢においては、この分野の専門家を作業チームに巻き込み、早期に問題を特定し、周到なリスクレビューと承認プロセスを管理する必要がある。具体的には、以下のような要素である。

— 機能横断型チーム

生成 AI を最大限活用するには、各分野の専門家て構成する機能横断型チームを設立し、効果的に生成 AI と協業することによってイノベーションを推進すべきである。コラボレーションと試行錯誤の文化を育むことで、チームは複雑な問題を解決し、より強力なソリューションを生み出すことができるようになる。

— プロセスの合理化

生成 AI がもたらす利益を最大化するには、既存プロセスを再設計し、ワークフローの合理化、手作業の排除、役割分担の見直しによって、コストを体系的に削減またはゼロにする必要がある。

— 明確な任務

責任を明確にし、高い成果をあげるために、リー

ダーはチームの目標、成果物、スケジュールを具体的に定義した任務を設定すべきである。R&D 部門は、チームに必要なリソースと権限を与えることで、チームメンバーの当事者意識と責任感を育み、目標を達成し、目に見える成果を創出することができる。

テクノロジー基盤の構築

生成 AI ユースケースの導入における最大の障壁は、デジタルのユースケースと同様で、データのサイロ化、権限の問題、新技術に対応できないテクノロジー基盤などが挙げられる。

生成 AI を導入するには、堅牢なアーキテクチャ、効率的なリソース配分、進化する技術環境への積極的な適応など、スケーラブル（拡張可能）なインフラが不可欠である。また、一貫性がありつつモジュール化されたデータプラットフォームも、スケーラブルな生成 AI 活用を支えるテクノロジー基盤として必須の要素である。理想的には、テクノロジー基盤を通じて様々な生成 AI モデルへのアクセスを提供することで、より幅広いユースケースへの活用を可能にし、コスト効率のよい導入をサポートすることである。データ処理が膨大になることと、大規模言語モデル (LLM) との統合に必要なオープンアーキテクチャのことを考慮すると、柔軟かつ堅牢なプラットフォームを提供できるクラウドベースが望ましい。

堅牢なデータガバナンスの確立

データは技術的および組織的に重要であるため、データの価値が保証されていないことや、サプライヤーから提供されるトレーニングデータが不十分であることは重大な問題となる。

一般的に、生成 AI は大量のデータがなくても価値を創出できるが、ほとんどのユースケースでは、専有データを用いて体系的にプロンプトを強化することが有効である。その場合、専有データは厳格なデータガバナンスの下、可視性とアクセス性を適切な範囲に制限する必要がある。

モデルのトレーニング用にクリーンで代表的なデータを供給するには、データ所有権、データ分類法、オントロジーを定義する必要がある。ここでは、包括的なアプローチではなく、むしろ様々なユースケースに合わせて、実用的な解決策を並行して導入する方法が望ましい。例えば、テストケースのカタログ化に着手してデータガバナンスを確立し、構造化されたデータ保存場所

(データレイク)に高品質のテストケースデータを格納することなどである。

生成 AI の価値を最大限享受するために効果を 確認し適応していく厳格な仕組みを維持

R&D プロセス変革により得た成果は、慎重に測定、評価し、必要に応じて適宜修正を加えるべきである。また、生成 AI の導入による効果を実証するには、比較対象とする基準点(ベースライン)を明確に設定しておくことが不可欠である。

同様に、ガバナンスがきいたフレームワークとそれを支えるインセンティブは、資格やトレーニングの不要なコストの回避に役立つ。事業価値の高い組織であれば、生産性の向上や市場投入までの時間の短縮によって、最終利益の向上または売上高の拡大を実現できる。

R&D 部門においては、効果が最も大きく、リスクが最も低い生成 AI のユースケースを優先することで、更に多くの利点を享受することができる。それらのユースケースを複雑性と相互依存性に基づいてグループ化し、段階的に展開することが望ましい。段階的に導入する事で、具体的な事業価値に結び付くとともに、更なるユースケースの展開への機運を高めることができる。

また、チームやユースケースを超えて協業したり、知見を共有したりすることで、生成 AI の利点を最大限に活用することができる。

R&D 分野において生成 AI のメリットを享受するには、生成 AI の用途に関するビジョンを明確にし、ユースケースの特定から優先順位の決定に至る体系的なアプローチを確立することから始まる。次に、各ユースケースのパイロットテストを行い、その結果を踏まえて開発を進めていく。プロセスチェーン全体を変革できるよう、厳格なチェンジマネジメント、価値の蓄積、ケイパビリティの構築、次フェーズのユースケースを示したロードマップを作成することが求められる。生成 AI がもたらすメリットを日々確実に生かすことで、はじめてその効果を享受できるようになる。

複数のユースケースを一部並行して実施することで、生成 AI のアプローチ、戦略、ビジョンの継続的な見直しおよび改善が推進される。このようなアプローチにより、生成 AI イノベーションによる価値を迅速かつ最大限に獲得することが可能となる。

マッキンゼー・センター・フォー・フューチャー・モビリティ (MCFM) について

本稿は、MCFM が導出した洞察をまとめたものです。MCFM は、独自の知見の構築・共有、カンファレンス等の開催を通じて、モビリティ産業に従事されている経営層の皆様、業界の未来や時々の経営トピックスについて議論をする場を、グローバルに

提供させていただきたいという目的をもって設立されました。ここでは、マッキンゼー独自のボトムアップアプローチによるモデリングにより導出した洞察を通じて、消費者のニーズから、都市部・農村部のモーダルミックス、売上げ、バリュープール、ライフサイ

クル全体の持続可能性など、未来のモビリティに関わる包括的な検証を行っています。

モビリティ市場に関する弊社の知見についてご関心のある方は、こちらのフォームよりお問い合わせください。

著者
アンドレアス・ヴェニウス(シニアパートナー、ベルリンオフィス)
アンドレアス・ツイースナー(シニアパートナー、ミュンヘンオフィス)
ヴォルフ・リヒター(パートナー、ベルリンオフィス)
ペーター・ショレヴィンスキー(アソシエイトパートナー、同オフィス)
マティアス・ロゲンドルフ(パートナー、同オフィス)
マルティン・ケルナー(パートナー、ミュンヘンオフィス)

監訳・監修
住川 武人(シニアパートナー、マッキンゼー・東京オフィス)
山科 拓也(パートナー、マッキンゼー・関西オフィス)
桂 さゆ里(C&I スペシャリスト)
小泉 正剛(エンゲージメントマネジャー)
村木 勇也(エンゲージメントマネジャー)