

AIエージェントによる 自動車研究開発・設計高度化白書

ツール支援からAIネイティブへ(2026)

編纂：中国自動車工業協会
阿尔特汽車技術株式会社



AIエージェントによる 自動車研究開発・設計高度化白書 ツール支援からAIネイティブへ(2026)

目次

CONTENTS

序 文

一、時代背景と政策による牽引

(一) スマート経済の新形態と自動車産業の変革

- 1.1 新たな質の生産力とスマート経済の新形態
- 1.2 ソフトウェア定義車両がもたらす研究開発パラダイム革命
- 1.3 開発期間の短縮とシステム複雑度の指数関数的増大
- 1.4 従来型研究開発モデルのボトルネックと智能化転換の緊急性

(二) 第15次五年計画の政策方向と技術動向

- 2.1 トップレベル設計がAIエージェントの戦略的基盤としての地位確立
- 2.2 国家政策が産業AIエージェントの実装経路を明確化
- 2.3 国家標準がAIエージェントの相互接続とコンプライアンス基盤強化
- 2.4 AI進化の4段階
- 2.5 AIエージェントの中核能力
- 2.6 AIエージェント・ワークフローによる汎用・専門融合
- 2.7 新たな産業インテリジェンス体系の構築

二、AIエージェントが自動車研究開発にもたらす価値と論理

(三) AIエージェントが自動車研究開発にもたらす中核的価値

- 3.1 バリューチェーン全体の効率化による開発期間短縮
- 3.2 知識の資産化によるサービス能力向上
- 3.3 研究開発パラダイム再構築による設計能力向上
- 3.4 国産ソフトウェア化による自主制御能力向上

(四) 自動車研究開発へのAIエージェント実装の基本論理

- 4.1 汎用AIが自動車産業で直面する課題
- 4.2 汎用・専門融合アーキテクチャによる適合課題の解決
- 4.3 エンジニアリング閉ループによるデータ価値の深掘り
- 4.4 AIエージェントと研究開発プロセスの融合
- 4.5 産業グレードのAIエージェント信頼性がエンジニアリングの最低要件

三、AIエージェント研究開発体系の全体アーキテクチャ

(五) 体系構築目標と実施上の位置付け

- 5.1 総合目標—研究開発の新たなパラダイムを構築
- 5.2「五位一体」のAIネイティブ基盤構築
- 5.3 3段階の進化経路による体系実装

(六) 汎用・専門融合の技術基盤と4層アーキテクチャ

- 6.1 四次元一体化技術基盤
- 6.2 4層技術アーキテクチャ
- 6.3 汎用・専門融合モデル体系
- 6.4 統一プラットフォーム能力
- 6.5 最終納入データからプロセスデータへ

四、全シーンにおけるAIエージェント応用とエンジニアリング実践

(七) 6つの中核能力モジュールと優先シーン

- 7.1 知識エンジニアリング・セマンティックAIエージェント
- 7.2 マルチモーダル認知・生成AIエージェント
- 7.3 科学計算・物理シミュレーションAIエージェント
- 7.4 三次元幾何・空間トポロジーAIエージェント
- 7.5 研究開発協働・プロセス自動化AIエージェント
- 7.6 エンジニアリング・スキル自動再利用AIエージェント

五、製品体系、実施ロードマップ及びマイルストーン

(八) 製品体系と優先順位付けの仕組み

- 8.1 製品体系の構築順序
- 8.2 シーン開発優先度の評価軸
- 8.3 全シーン製品マトリックスの枠組み

(九) 段階別実施とマイルストーン

- 9.1 第1段階：機能応用の実現
- 9.2 第2段階：大規模応用の実装
- 9.3 第3段階：エコシステム進化の形成

六、商用化経路と産業エコシステム

(十) スマート経済の新形態における商用化モデル

- 10.1 製品の標準化
- 10.2 バリューチェーン全体のサービス
- 10.3 データ資産サービス

10.4 計算資源・プラットフォームサービス

(十一) 産業エコシステムと業界協働

11.1 産学研協働

11.2 産業チェーン協働

11.3 標準の共同構築

9.4 オープン・エコシステム

七、実施保障と将来展望

(十二) 組織、人材、リソースの保障

12.1 統括機構と組織構造の構築

12.2 人材体系の構築

12.3 主要資源保障体系の構築

(十三) リスク管理と将来展望

13.1 多面的リスク管理と対応戦略

13.2 AIエージェントの進化方向

13.3 自動車研究開発はAIネイティブ産業協働の新時代へ

八、業界への提言

九、主な貢献組織

序 文

FOREWORD

現在、世界の製造業は、人工知能(AI)を中核エンジンとする新たな科学技術革命と産業変革の波を迎えている。我が国は「新たな質の生産力」の発展要求に基づき、スマート経済の新形態を国家戦略へと格上げ、「AI+」行動を全面的に深化・拡大することで、自動車研究開発のデジタルトランスフォーメーションに方向性を示している。国民経済の基幹産業である自動車産業は、研究・開発パラダイムの重要な時期にあり、開発日程短縮と複雑性増大という二重のプレッシャーが、従来のモデルの変革を迫っている。自動車研究開発におけるAI活用の要諦は、単一モデルの能力ではなく、自動車工学の知識、産業ソフトウェア、物理メカニズム、検証エビデンスを、実行可能・検証可能・追跡可能なインテリジェント・ワークフローとして構成できるかにある。自動車研究開発エンジニアリングのデジタル化を主軸とし、AIエージェントを主要なイネーブラー、汎用・専門融合を実現ルートとして、自主制御が可能なAIネイティブ研究開発システムを構築することが、業界の質の高い発展に向けた重要な選択肢となっている。

本白書は、国家戦略の方向性、業界の権威ある共通認識、産業実践の最前線に基づき、スマート経済の新形態や「AI+製造」等に関する国家の重要施策を具体化するものである。『AIエージェントの適正利用及びイノベーション発展に関する実施意見』『「AI+製造」特別行動実施意見』等の政策を参照し、『人工知能—AIエージェント相互接続』等の国家標準の要求と整合させ、中国の産業AI技術体系と応用動向を踏まえ、AIエージェントが自動車研究開発・設計を高度化する時代背景、コアバリュー、技術アーキテクチャ、シーン別応用、実施経路、産業エコシステム及び将来展望を全面的に論じる。本白書は「業界方法論+実践事例」の二層構造を採用し、産業共通の方法論を抽出する一方で、技術的客観性と実践的指向を堅持しており、自動車企業、研究機関、サプライチェーン上流・下流、業界主管部門に対して、システム的で実行可能、かつ参考になる理論フレームワークを提供することを目的としている。これにより、自動車の研究開発・設計をツール支援からAIネイティブへ、個別工程の効率化からシステム再構築へと進化させ、中国自動車産業がスマート経済の新形態のもとで世界に先駆けた研究開発競争力を構築し、科学技術の自立自強とサプライチェーンの安全・自主制御を実現することを支援する。

将来的には、AIエージェントと自動車研究開発・設計を深く融合させるが、これは「新たな質の生産力」を育成する具体的な実践であると同時に、我が国の自動車産業がグローバルな高付加価値領域へ進出し、科学技術の自立・自強を実現するための戦略的な支点でもある。本白書が、業界のコンセンサスを凝縮し、イノベーションの力を集め、オープンで協調的な推進の一助となり、産業界と共にAIエージェントが自動車研究開発・設計を支える新時代を切り開き、製造強国・自動車強国の構築に力強く貢献できることを期待している。時間が限られ、資料も少ないため、本文に至らぬ点もあるかと存じますが、ぜひご意見やご指摘をお寄せください。

一、時代背景と政策による牽引

国民経済の基幹産業であり、スマート製造の重要な担い手でもある自動車産業は、AIを中核とするシステム的な変革を迎えている。従来の研究開発モデルのボトルネックが顕在化し、ソフトウェアで定義される車両(SDV)が研究開発のパラダイムを再構築し、自動車研究開発プロセスのデジタルトランスフォーメーションを加速させている。このような背景の中、AIエージェントを担い手、汎用・専門融合を実現経路として、経験・プロセス駆動型の研究開発から、データ・モデル・インテリジェンス駆動型へ移行することが、産業の高品質な発展における重要な選択肢となる。

(一) スマート経済の新形態と自動車産業の変革

1.1 新たな質の生産力とスマート経済の新形態

現在、中国は科学技術のイノベーションにより産業の全面的なアップグレードをリードしている。AIを重要な原動力として、経済形態、産業構造、生産方式をシステム的に再構築し、「新たな質の生産力」を育成している。2026年の『政府活動報告』では「スマート経済の新形態を構築する」ことを明確に掲げた。これは、AIが技術応用や産業の活性化から、経済構造の再構築、産業システムの再編、そして生産方式の再構築へと国の戦略的方向性に昇格したことを意味する。また、新たな成長原動力を育て、経済成長の新しい空間を拡大するためのトップレベルの設計となったことを示している。

スマート経済の新形態とは、次世代AI技術を中核的な駆動エンジン、データを主要な生産要素とし、演算力を新型インフラ、アルゴリズムをコア生産ツールとして、人・機械・モノの全域での連携と深い協働を通じて、インテリジェンスを生産、分配、流通、消費等の経済活動の全バリューチェーンに組み込み、生産関数、産業エコシステム、価値創造モデルをシステム的に再構築する高度な経済形態である。自律的な認知、学習、意思決定、最適化を実現する点に特徴がある。「接続、オンライン化、情報化」を重視した従来のデジタル経済とは異なり、スマート経済はネイティブ性、体系性、自律性をより重視する。AIを補助ツールから生産意思決定の中核、運用の中核、協働主体へと高度化し、産業を「ネット接続」から「知能実装」へ、ツールによる高度化からパラダイム革命へと進化させる。

智能经济新形态核心架构示意图



図 1 スマート経済の新形態における中核アーキテクチャ概念図

国民経済の基幹産業である自動車産業は、サプライチェーンが長く、裾野が広く、技術集約度とシーンの複雑性が高いという特徴を持つ。AI実装の「実験場」であると同時に、スマート経済の価値を顕在化させる「主戦場」でもあり、スマート経済の新形態において戦略的な先導的地位を占める。コネクテッドカーからスマート製造まで、スマート経済の新形態の実装成果が表れている。特に自動車研究開発・設計の全工程では、単一シーンの認知レベルの応用から複雑な認知・意思決定へ、静的な分析・予測から動的な自律最適化へ、局所的なツール利用からシステムレベルの工程を横断する協働へと移行し、企業競争力を継続的に高めている。第15次五カ年計画期に向け、中国はデジタル経済の中核産業の付加価値がGDPに占める比率を12.5%へ引き上げる目標を掲げており、自動車産業とAIの深い融合がその達成を支える重要な力となる。

1.2 ソフトウェア定義車両がもたらす研究開発パラダイム革命

世界の自動車産業は、100年に一度の大変革を経験している。電動化、コネクテッド化、知能化の融合が進み、産業構造と製品形態が変革期を迎えている。従来型自動車は機械システムを中核とし、シャシー、エンジン、車体等のハードウェア適合を研究開発の重点としてきた。これに対し、次世代インテリジェント・コネクテッド車両は、ソフトウェアとハードウェアの密接な結合、データの継続的イテレーション、OTAによる機能更新、サービス・エコシステムの拡張を特徴とするスマートモビリティ端末へと進化している。研究開発の対象も、単一の機械システムから「機械＋電子＋ソフトウェア＋データ＋アルゴリズム」を一体化した複雑なシステムへと転換・高度化している。



図2 ソフトウェア定義車両による研究開発パラダイム変革の経路

ソフトウェア定義車両は、すでに業界の共通認識となっている。自動車の差別化競争力は、もはやハードウェア諸元だけでは決まらず、ソフトウェア・アーキテクチャ、アルゴリズム能力、データ閉ループ、継続的イテレーションの効率に大きく左右される。自動車研究開発・設計は、効率優先から高い確実性と自律性を追求するプロセス変革へ進み、研究開発モデルも従来の直列開発から、多分野並行開発、全工程のデジタル化、ライフサイクル全体のデータ閉ループを備えた新たなパラダイムへ転換している。この変革により、研究開発体系の主要課題も大きく変化した。従来のボトルネックは製造能力、サプライチェーンの整備、ハードウェア性能であったが、現在は研究開発効率、知識再利用、協働能力、データガバナンス、アルゴリズムのエンジニアリング化、自主制御性等に移っている。業界の競争は、単一車種、単一仕様、単一性能の競争から、研究開発体系、データ資産、AI活用、エコシステム統合の総合力を競う段階へ高度化されている。総じて、インテリジェント、高効率、高い柔軟性、高い安全性を備えたAIネイティブ研究開発体系をいち早く構築した者が、スマート経済の新形態における産業の主導権を握ることになる。

1.3 開発期間の短縮とシステム複雑度の指数関数的増大

スマート経済と自動車産業の深い融合は大きな機会をもたらす一方、研究開発体系に一層厳しい要求を突き付けている。主な課題は、開発期間の大幅な短縮とシステムの複雑度が指数関数的に増大するという二重の圧力である。



図3 自動車研究開発における二重の圧力の概念図

具体的には、第一に、完成車の開発期間が継続的に短縮されている。一般に、従来型内燃機関車の開発期間は36～48か月であったが、電動化・知能化の潮流の中、主要企業では18～24か月以内に短縮されている。その背景には、ユーザーニーズの急速な変化や競合製品の迅速な追従等、複数の要因がある。企業には、製品定義、設計収束、シミュレーション検証、領域横断協働を迅速に行う能力が求められるが、人の経験、オフライン協働、反復的な試行錯誤、直列検証に依存する従来モデルは、すでに効率の限界に近づいている。

第二に、自動車システムの複雑度が指数関数的に上昇している。新エネルギー車では、センサー、コントローラー、アクチュエーターの数が倍増し、ソフトウェア／ハードウェア・インターフェース、通信プロトコル、データ連携点が幾何級数的に増加している。物理場の結合も強まり、空力、構造、熱マネジメント、電気性能、耐久性等のマルチフィジックスが高度に連成し、個別性能の最適化にもシステム全体の制約を考慮する必要がある。ソフトウェアとアルゴリズムの規模は急拡大し、車載OS、ミドルウェア、アプリケーション・アルゴリズム、データ処理フローは日々複雑化している。サイバーセキュリティと機能安全に対する要求も厳格化されている。部門・企業をまたぐ協働のニーズが急増し、研究開発、試験、サプライチェーン、製造、アフターサービスのデータを連携して、ライフサイクル全体で協働することが必要となっている。

開発期間とシステム複雑度という二重の圧力が重なることで、従来型研究開発モデルの弱点が顕在化している。設計イテレーションやレビュー・照合が人手に依存すること、シミュレーション検

証に時間を要すること、知識・経験が再利用され難いこと、専門領域間の協働で情報損失が大きいこと、データが分散し標準も統一されていないこと、さらに海外の産業ソフトウェアとツールチェーンへの依存度が高いことなどから、スマート経済の新形態の発展要請に応えにくくなっている。

1.4 従来型研究開発モデルのボトルネックと智能化転換の緊急性

従来型の自動車研究開発モデルは、経験依存、プロセス依存、人による協働を中核としてきたが、スマート経済とソフトウェア定義車両の発展段階において、いくつかのボトルネックが顕在化している。

表1 従来型研究開発モデルとAIネイティブ研究開発体系の比較

項目	従来型研究開発モデル	AIネイティブ研究開発体系
中核的依存要素	専門家の経験、人手作業、直列プロセス	AIエージェント、知識資産、並行協働、閉ループ・イテレーション
開発期間	36～48か月	18～24か月以内
知識再利用	低い、分散、蓄積困難	高い、構造化、運用可能、呼出し可能
協働効率	部門間の壁が高く、情報損失が大きい	複数AIエージェント協働、全工程連携
産業ソフトウェア	海外ツールへの依存度が高い	長期的に自主制御可能。汎用・専門融合と国産化代替を進め、ルールライブラリ、Skills、コネクタ、評価体系を継続的に蓄積し、単一ツールチェーンへの依存を低減
イノベーション資源	反復作業に大量消費	革新的設計、アーキテクチャ最適化、性能向上に集中
信頼性	人為的誤差が多く、検証期間が長い	メカニズム制約、追跡可能、監査可能、高信頼
開発プロセス	専門ツールに依存し、システム横断協働が困難	既存のCAD、CAE、PLMを基盤に、自動化、知識呼出し、システム横断協働を強化

第一に、専門家の経験への依存度が高く、暗黙知を蓄積・再利用し難い。中核設計、シミュレーション、照合は、個人の経験に大きく依存している。経験は文書、図面、モデル、人の頭の中に分散しており、組織レベルで再利用・運用可能な知識資産に転換しにくい。人員の異動が能力の変動に直結し、新人の育成期間と試行錯誤コストも大きい。

第二に、部門間協働の連鎖が長く、情報伝達損失が大きい。製品定義、スタイリング設計、エンジニアリング設計、シミュレーション解析、試験・評価、工程設計・製造、プロジェクト管理等は、工程、部門、システムが多岐にわたる。データ形式の不統一、インターフェースの非互換、プロセスの非連携により、変更伝達が遅れ、手戻りや設計干渉が生じやすい。

第三に、設計、シミュレーション、検証、イテレーションの閉ループが遅い。従来モデルは、手作業に

によるモデリング、手動シミュレーション、オフラインレビュー、物理試作車による検証に依存するため、1回のイテレーションに時間とコストを要し、複数案の並行最適化が難しい。「設計と同時にシミュレーション、モデリングを同時に検証、変更と同時に閉ループ化」を実現することが難しい。

第四に、データが分散・サイロ化し、資産化の程度が低い。図面、モデル、BOM、シミュレーション報告書、試験データ、規範・標準は、異なるシステム、プロジェクト、部門に分散している。統一されたガバナンス、タグ、権限がなく、データ価値を引き出せず、AIモデルの学習や意思決定に高品質な燃料を提供できない。第五に、海外の産業ソフトウェアとツールチェーンへの依存度が高い。CAD、CAE、PLM、シミュレーション・ソルバー等の中核ツールは海外ベンダーへの依存が強く、ライセンス費用、サプライチェーンリスク、データセキュリティ等の課題があり、産業チェーンの安全上のリスクも高い。

第六に、反復作業の割合が高く、イノベーション資源が著しく圧迫されている。多くのエンジニアが、モデリング、作図、アノテーション、検索、プリ処理、ポスト処理、報告書整理、データ照合等の反復作業に時間を費やしており、革新的設計、性能向上、アーキテクチャ最適化に充てる余力が不足している。

将来の製造システムには、全面的な認知・理解、精緻なモデリング・解析、深いインテリジェント意思決定、自律協働実行という4つの中核能力が必要であり、従来型研究開発モデルでは対応できない。スマート経済の新形態において、自動車研究開発の知能化転換は避けて通れない課題である。AIネイティブ研究開発体系を構築し、汎用AIと専門AIの協調的発展を促し、自動車研究開発へのAIエージェントと業界大規模モデルの実装を加速し、「新たな質の生産力」を支える新たなインテリジェンスを形成する必要がある。

(二) 第15次五年計画の政策方向と技術動向

第15次五年計画期は、中国がスマート経済の新形態を育成し、「新たな質の生産力」を発展させる重要な段階である。2026年以降、国家レベルでトップレベル設計、重要政策、標準・規範が相次いで打ち出され、「戦略牽引—政策実装—標準支援」の一体的な体系が形成され、自動車研究開発・設計の知能化転換に方向性を示している。政策の牽引により、AIは認知AI、生成AIからエージェントAI、フィジカルAIへと急速に進化し、中核能力を高めている。汎用・専門融合は産業グレードAI実装の中核技術経路となり、新たな産業インテリジェンス体系の形成も加速している。これらが一体となって、自動車研究開発・設計の高い確実性、知能化、自律化への全面的な高度化を支える。

2.1 トップレベル設計がAIエージェントの戦略的基盤としての地位を確立

2026年の全国人民代表大会・中国人民政治協商会議では、スマート経済の新形態の形成を加速するため、「一つの総目標、一つの主軸、三つの重要な担い手、一組の基盤支援」という重要方針が示された。一つの総目標は、スマート経済の新形態を構築し、AIを技術応用・産業高度化の段階から、経済構造、産業体系、生産方式を再構築する国家戦略へ引き上げ、新たな成長力を育成し、経済成長の新空間を拡大することである。一つの主軸は、「AI+」を深化・拡大し、実証的な探索から全面的な深掘り、商用化・大規模実装へ移行することである。特にAIと製造業の深い融合を進め、全バリューチェーン・全シーンの融合イノベーションを形成する。三つの重要な担い手は、次世代スマート端末、AIエージェント、AIネイティブな新業態を中核的な実装媒体と位置付け、AIエージェントの普及・応用を促し、AIエージェントを「新たな質の生産力」の中核エンジンへ高め、新たなモデルと業態を育成することである。一組の基盤支援は、超大規模インテリジェント・コンピューティング・クラスターの建設を加速し、計算資源インフラを整備し、データ要素の開発・利用を深化し、AIガバナンス体系を健全化して、産業の智能化に基盤を提供することである。

2.2 国家政策が産業AIエージェントの実装経路を明確化

2026年以降、複数部門が重要政策を共同で発表し、AIエージェント、特に産業分野のAIエージェントについて、発展の枠組みと実装要件を示している。

第一は、『「AI+製造」特別行動実施意見』（工業情報化部等8部門、2026年1月）である。産業AIエージェント分野の中核的なトップレベル設計文書として、2027年までに高水準の産業AIエージェント1,000件を創出し、3～5種の汎用大規模モデルを製造業で深く活用し、産業分野の高品質データセット100件を整備し、代表的な応用シーン500件を普及させるという定量目標を明確にしている。スマート製造の高度なシーンである自動車研究開発・設計は、この特別行動の重点高度化分野であり、自動車研究開発AIエージェントを個別実証から大規模普及へ直接移行させる原動力となる。

第二は、『AIエージェントの適正利用及びイノベーション発展に関する実施意見』（中央サイバーセキュリティ・情報化委員会弁公室、国家発展改革委員会、工業情報化部、2026年5月）である。中国で初めてAIエージェント分野を対象とする国家レベルの特別政策であり、「安全かつ自主制御可能、規範的かつ秩序ある運用、イノベーション駆動、応用牽引」という4つの発展原則を定め、科学研究、産業発展、民生福祉、社会ガバナンス等の重点応用シーンを配置している。製造業の研究開発・設計をAIエージェント革新応用の中核分野と明確に位置付け、AIエージェントと産業ソフトウェア、研究開発プロセスの深い融合を求めると同時に、研究開発、導入、運用の全工程を

カバーする安全ガバナンス体系を構築し、自動車研究開発AIエージェントの適正な発展に枠組みと最低要件を示している。

第三は、複数分野における関連協調政策である。国家発展改革委員会、国家能源局等は、エネルギー分野のAIエージェント特別ガイドラインを策定し、専用AIエージェントやエンボデ

イドAI技術の産業シーンでの検証・パイロット実証を推進している。また、人力資源社会保障部など4部門は「AI+人的資源・社会保障」実施意見を発表し、業界AIエージェントの実装ペースと人材支援の方向性を明確にした。複数分野の政策が連携することで、自動車研究開発AIエージェントの技術イテレーション、シーン拡張、人材体系構築を支える環境が整いつつある。

2.3 国家標準がAIエージェントの相互接続とコンプライアンス基盤を強化

2026年6月26日、国家市場監督管理総局（国家標準化管理委員会）は、『人工知能—AIエージェント相互接続』シリーズ7件の国家標準を承認・公布し、中国におけるAIエージェント間の相互認証、協働、タスク呼出し、責任引継ぎに関するルールの空白を埋めた。同シリーズは、AIエージェント相互接続のシステム・アーキテクチャ、インターフェース・プロトコル、安全要求、責任追跡等の中核項目を規定する。自動車研究開発分野における複数AIエージェントの領域横断協働、システム横断ツール呼出し、主体間のタスク引継ぎに統一技術ルールを提供し、自動車研究開発AIエージェントが企業の中核業務システムへ入り、大規模実装を実現するための重要な技術的根拠となる。

2.4 AI進化の4段階

AI技術の進化は、自動車研究開発のデジタル化を支える基盤である。業界ではAIの発展を4段階に区分しており、現在は生成AIからエージェントAIへ移行する重要な転換期にある。

第1段階は、認知AI（識別と理解）である。コンピュータビジョン等を代表とし、テキスト等を認知・識別して構造化抽出し、「見える、聞き取れる、正確に識別できる」という課題を解決する。自動車の欠陥検査等に用いられる。

第2段階は、生成AI（コンテンツと合成）である。大規模モデル等を代表とし、テキスト等を生成して、「創作できる、生成できる、支援できる」という課題を解決する。自動車研究開発文書の作成支援等に用いられ、この段階のAIは主として受動的に応答する。

第3段階は、エージェントAI（自律実行と閉ループ）である。AIエージェントはエンドツーエンド能力を備え、「受動的な回答」から「能動的な実行」へ進化し、研究開発プロセスに組み込まれて複雑なタスクチェーンを完遂できる。

第4段階は、フィジカルAI（サイバー・フィジカル融合と具身的実行）である。デジタルと物理の境界を越え、AIが各種制約を理解し、物理メカニズムと予測に基づく能力を備えることに重点を置く。ロボット等を介して物理世界で認知・操作を行い、自動車研究開発のように物理メカニズムを強く要求するシーンに適応する。



図4 AI発展の4段階進化図

2.5 AIEージェントの中核能力

AIEージェントは、スマート経済の新形態を育成し、「AI+」を深化させ、自動車研究開発体系を再構築するための重要な担い手であり中核技術でもある。産業AIEージェントは、大規模モデルを中核の認知・推論エンジンとし、産業知識グラフ、メカニズムモデル、領域データを融合したソフトウェア／ハードウェア統合システムである。認知、意思決定、実行を一体化する能力を備え、複雑な意思決定を自律的に実行する中核的な担い手となる。

自動車研究開発・設計において、AIEージェントはエンジニアを代替するものではなく、反復的、計算的、ルールベースの業務処理能力を高め、創造的活動に充てる時間を生み出すものである。また、予測、警告、推奨、意思決定支援を提供して研究開発の品質と効率を高め、データサイロとプロセスの断点を解消し、インテリジェント研究開発体系を構築する。産業シーンの要請を踏まえると、自動車研究開発分野のAIEージェントには6つの中核能力が必要である。



図5 自動車研究開発AIエージェントの6つの中核能力

第一は、意図理解とタスク分解である。自然言語による対話を支援し、エンジニアの要求と研究開発目標を正確に解析して、複雑な目標を実行可能・検証可能・追跡可能なサブタスク列へ自動分解する。入力・出力、制約条件、納入基準、受入れルールを明確にする。

第二は、経路計画と意思決定最適化である。研究開発プロセス、エンジニアリング規範、過去の経験、知識グラフに基づき、最適な実行経路を自律的に計画し、実行順序を動的に調整する。競合を回避し、手戻りを減らし、効率を高め、複数目標間のバランス最適化を実現する。

第三は、ツール呼出しとシステム横断協働である。CAD、CAE、PLM、シミュレーション、データプラットフォーム等の産業ソフトウェアやシステム・インターフェースを呼び出し、モデリング、検索、シミュレーション、レビュー、作図、報告書作成、データ処理等を実行して、ソフトウェア、プラットフォーム、部門をまたぐデータ障壁を解消する。

第四は、操作実行と成果納入である。「回答できる」段階から「業務を遂行できる」段階へ進化し、検索結果、設計案、シミュレーション報告書、干渉リスト、図面注記、最適化提案等、納入可能なエンジニアリング成果を直接生成して、業務価値の閉ループを形成する。

第五は、検証フィードバックとイテレーション最適化である。出力結果について、コンプライアンス、正確性、合理性、工学的実現可能性を検証し、誤りを自動認識し、リスクを警告し、修正案をフィードバックして、「実行—検証—フィードバック—最適化」の閉ループを形成する。

第六は、複数AIエージェントの協働とプロセス・オーケストレーションである。複数AIエージェントの分業・協働を支援し、協働ワークフローを形成して、製品定義—スタイリング—設計—シミュレーション—検証—生産の全プロセスを最適化する。

ュレーション—レビュー—試験—工程設計の全工程をカバーし、領域、工程、専門分野をまたぐ高効率な協働を実現する。

上記能力体系は、『人工知能—AIエージェント相互接続』シリーズ国家標準がAIエージェントに求める基本能力を満たす。タスク実行の全工程において操作履歴、責任追跡、権限制御を支え、産業シーンで求められる高い信頼性とコンプライアンスを満たす。

2.6 AIエージェント・ワークフローによる汎用・専門融合

汎用大規模モデルは、自動車研究開発等の産業シーンの要求を直接満たすことができない。汎用・専門融合技術の発展は、AIエージェントを自動車研究開発へ実装する鍵であり、信頼でき、使用でき、安定した産業AIを実現する鍵でもある。汎用・専門融合は、汎用大規模モデル基盤、業界知識による強化、工学メカニズムの制約、データガバナンスの保証を深く結合し、汎用AIの課題を解決して、自動車研究開発要件を満たすAIエージェント能力を構築する。

2.7 新たな産業インテリジェンス体系の構築

第15次五カ年計画期に、産業分野では「インテリジェントモデル+デジタルツイン+AIエージェント」による新たな産業インテリジェンス・システムを構築する。三者が深く連携し相互に能力を高め、自動車研究開発知能化の中核アーキテクチャを形成する。インテリジェントモデルは製造システムの論理中枢であり、強力な知識管理と総合推論能力を備え、複雑な意思決定支援と案の生成を担い、意図理解や知識検索等、自動車研究開発の中核能力を支える。デジタルツインは物理世界の高忠実度ミラーであり、説明可能で高精度な解析能力を備える。幾何、物理、プロセスのシミュレーションを通じて、自動車設計等を精密に写像し、仮想検証を実現して、産業シーンにおける低い許容誤差と高信頼性の課題を解決する。産業AIエージェントは、要求から実行までを自律的に閉ループ化する中枢であり、認知、意思決定、実行を一体化する能力を備え、タスク分解等を通じて複雑な研究開発タスクを自律的に実行し、閉ループでイテレーションする。



図6 新たな産業インテリジェンス体系の三位一体アーキテクチャ

三者は統一デジタルプラットフォームを基盤として、データ、モデル、意思決定、実行、フィードバックが自己進化する閉ループを形成する。デジタルツインはインテリジェントモデルにメカニズム上の制約と検証環境を提供し、その自律的最適化を促す。AIエージェントは両者の能力を統合的に調度・実行し、自動車研究開発の全工程を知的、自律的、高効率に運用する。

二、AIエージェントが自動車研究開発にもたらす価値と論理

(三) AIエージェントが自動車研究開発にもたらす中核的価値

AIエージェント技術は、自動車研究開発の価値創造の論理を再構築している。バリューチェーン全体の効率向上から知識資産の蓄積、研究開発パラダイムの再構築、自主制御能力の整備まで、自動車研究開発を経験駆動型からインテリジェンス駆動型へ移行させ、企業の中核競争力を高め、業界にシステム的変革の機会をもたらす。

3.1 バリューチェーン全体の効率化による開発期間短縮

従来の自動車研究開発は、コンセプト設計からエンジニアリング設計、シミュレーション検証、試作車製作、試験・調整へと各工程を順次進める「ウォーターフォール型」の直線的プロセスに従ってきた。AIエージェント技術の導入は、このパラダイムを根本から再構築し、研究開発プロセスの並行化、協働化、知能化を実現する。性能、安全性、信頼性を犠牲にすることなく意思決定効率を高め、反復的な試行錯誤を減らして、開発期間を大幅に短縮する。

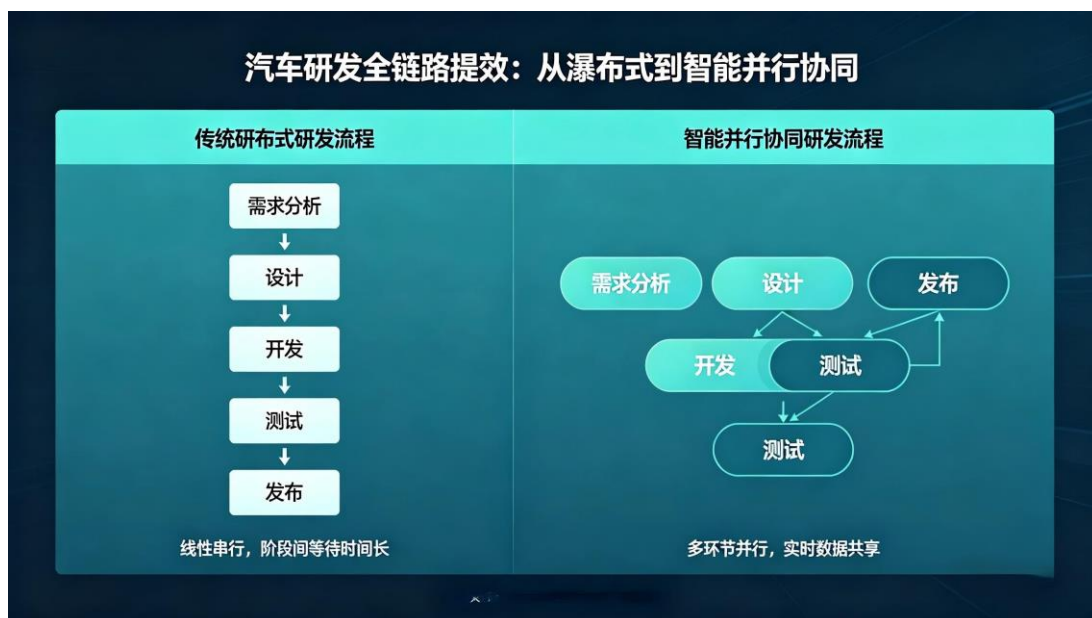


図7 自動車研究開発バリューチェーン全体の効率化

AIエージェントは、「設計と同時にシミュレーション」を行うリアルタイム・フィードバック機構を構築し、CADモデリング、CAEシミュレーション、CFD流体解析等が従来分断されていた問題を解

消する。設計段階では、生成AIが空気抵抗係数、衝突安全、NVH指標等の目標に基づき複数の候補案を自動生成し、同時にシミュレーションAIエージェントを呼び出して迅速な性能事前評価を行う。これにより、デザイナーは創造設計の段階から目標達成見込みを把握し、案を継続的に最適化できる。

従来型研究開発では、多くの物理的な試行錯誤が後期の試作車段階に集中し、この段階で問題が見つかり高額な手戻りコストが生じる。AIエージェントは、高忠実度デジタルツイン・システムと仮想検証環境を構築し、潜在問題の特定をデジタル空間の早期段階へ移す。過去プロジェクトのデータで学習した「欠陥予測AIエージェント」は、設計段階で潜在的な工程競合、組付け干渉等のリスクを特定し、後期試作車の手戻り確率を大幅に低減する。金型修正等の関連コストを回避し、「早期発見・早期解決」の価値を十分に発揮する。

AIエージェント技術の適用により、完成車の開発期間を大幅に短縮できる。スタイリング最適化段階ではA面のイテレーション回数を削減し、エンジニアリング設計段階では自動注記・作図効率を高め、試験検証段階では試験計画を最適化して試験カバレッジを向上させる。この効率向上は品質を犠牲にするものではなく、デジタル空間でより十分な探索とリスク予測を行い、「速く、かつ良い」研究開発を実現するものである。

3.2 知識の資産化によるサービス能力向上

自動車産業は100年以上の発展を通じ、膨大な設計図面、工程規範、試験データ、専門家の経験を蓄積してきた。しかし、これらの知識資産は長期にわたり分散・非構造化した状態にあり、効果的な再利用や継承が難しかった。AIエージェント技術は、「経験抽出—AIエージェント・モデリング—継続進化」という実施経路を通じて、個人の経験を組織能力へ転換し、効率的な継承を実現する。暗黙的な経験を、定量化・運用・付加価値化が可能なデータ資産へ転換し、自動車研究開発のデータガバナンス体系を整備する。

知識資産化の価値は、外部へ提供できるAI製品・サービス能力を形成し、新たな事業成長曲線を開拓して、自動車分野の生産者サービス業を加速させる点にある。AI駆動の「応用シーン型」サービスは、量と質の両面で大きな発展機会を迎えている。すでに明確になっているAI製品の商用化モデルには、大規模モデルのプライベート導入サービス、AIエージェント製品のサブスクリプション、計算資源・シミュレーションクラウドサービス、パイロット検証・データサービス等がある。

3.3 研究開発パラダイム再構築による設計能力向上

自動車研究開発パラダイムは、「経験駆動」から「データ駆動、モデル駆動、インテリジェンス駆動」へ根本的に転換している。この転換は経験の価値を単純に否定するものではなく、AI技術により知識駆動とデータ駆動を深く融合し、研究開発モデルを、経験が分散しプロセスが直列につながる形から、知識再利用、データ閉ループ、インテリジェント協働へと移行させ、より高次元のインテリジェント意思決定体系を構築するものである。

従来の経験駆動モデルは、エンジニア個人の知識と過去事例との類推に依存し、主観性が強い、対象シーンが限定される、多目的最適化に対応しにくい等の問題がある。一方、純粋なデータ駆動モデルには、少数サンプルの制約、物理的説明性の不足、極端シーンのカバレッジ不足等の課題がある。AIエージェント技術は二つのパラダイムを協調的に融合できる。

第一に、知識グラフと物理ルールエンジンを組み込み、意思決定の物理的一貫性と説明可能性を確保する。第二に、深層学習モデルにより大量データから暗黙的パターンと複雑な相関を抽出する。

同時に、AIエージェント技術は研究開発プロセスを「並列型・ネットワーク型」へ進化させる。具体的には、反復的な新規作成を知識再利用へ置き換えて設計効率を高め、「車輪の再発明」を避ける。開ループ意思決定をデータ閉ループへ置き換え、研究開発体系に自己進化能力を持たせる。また、個別最適を全体最適へ置き換え、スタイリング、性能、コスト、製造、保守等の目標を総合的に考慮して、意思決定パラダイムを高度化する。

3.4 国産ソフトウェア化による自主制御能力向上

自動車産業は長年、海外の商用CAD/CAE/CAMソフトウェア及びツールチェーンに依存し、中核技術、データセキュリティ、サプライチェーンの強靱性に潜在的风险を抱えてきた。AIエージェント技術の自主制御可能な発展は、安全で信頼できる自動車研究開発能力体系を構築する戦略的機会をもたらす。主要な研究開発工程の自主化を進めるに当たり、短期的には接続と強化を中心に、既存CAD/CAE/PLMツールチェーンの自動化、知識呼出し、信頼性検証能力を高める。中期的には、ルールライブラリ、Engineering Skills、ワークフロー・テンプレート、ソフトウェア横断コネクタを蓄積する。長期的には、自動作図、図面レビュー、シミュレーション・プロセス自動化、標準部品／類似部品生成等、境界が明確で頻度の高いシーンにおいて部分的な自主制御能力を形成する。

自社アルゴリズム・ライブラリ(最適化アルゴリズム、機械学習アルゴリズム、幾何処理アルゴリズムを含む)、ルールエンジン(設計規範チェック、工程実現可能性検証を含む)、知識ベース(材料データベース、標準部品ライブラリ、故障事例ライブラリを含む)、プロセスエンジン(研究開

発プロセス編成、AIエージェント調度を含む)を基盤とし、AIエージェントへの継続的な投資とエコシステム構築を通じて、自社の中核能力を形成する。持続的に進化する自主制御技術体系を構築し、自動車産業チェーン・サプライチェーンの安全性と強靱性を高める。

(四) 自動車研究開発へのAIエージェント実装の基本論理

自動車研究開発分野へのAIエージェント技術の実装は、単純な技術移植ではなく、汎用AI能力と専門的な工学要件の隔たりを越えるシステム的変革である。信頼性、説明可能性、工学的制約という複数の課題への対応から、「汎用・専門融合」の階層型アーキテクチャ構築、さらにエンジニアリング閉ループとプロセス融合の枠組み形成まで、AIエージェントは徐々に産業グレードの生産力ツールへ転換し、工学法則を遵守しながらAIの潜在能力を引き出している。

4.1 汎用AIが自動車産業で直面する課題

AIエージェント技術を自動車産業の生産力へ転換するには、技術面の適合・最適化だけでなく、方法論、プロセス体系、組織能力をシステム的に再構築する必要がある。自動車産業が安全性、信頼性、精度に求める極めて高い水準は、AI技術の適用に厳格な参入基準を設定している。

通用AI在汽车工业的适配挑战



图8 汎用AIが自動車産業で直面する課題

第一は、信頼性と機能安全の二重の課題である。自動車研究開発は人命に関わるため、あらゆる設計判断が機能安全標準を満たさなければならない。汎用大規模モデルに固有の「ハルシネーション」は、自動車研究開発では許容できない。すなわち、モデルが一見合理的であっても

物理法則や工学的実態に反する内容を生成する可能性がある。そのため、知識蒸留、制約エンコーディング、検証機構を通じて、工学ルール、物理法則、標準・規範をAIエージェントの「ハード制約」として固定し、出力が数学、物理、工学論理の各面で厳密であることを保証する必要がある。

第二は、説明可能性と追跡可能性に対する必須要件である。自動車研究開発は期間が長く投資額も大きいので、設計判断は時間の検証と監査追跡に耐えなければならない。汎用AIの「ブラックボックス」性は、工学実務における因果分析と責任追跡の要求と根本的に相反する。エンジニアは結果が「何であるか」だけでなく、導出過程が「なぜそうなるか」を理解する必要がある。したがって、AIエージェントには説明可能性が不可欠であり、推論の流れ、参照根拠、意思決定論理を提示できなければならない。

第三は、工学的制約と現実の資源制限である。自動車研究開発シーンには、多くの工学的制約と現実の資源制限が存在する。CAD/CAE等の産業ソフトウェアはライセンス費用が高く、利用規模が制限される。既存ツールチェーンの閉鎖的アーキテクチャがシステム統合をさらに難しくし、設計イテレーションの早いテンポはシステムのリアルタイム応答能力に一層高い要求を課す。汎用AIモデルは通常、パラメータ規模が大きく、推論遅延も大きいので、エンジニアのローカルワークステーションへ直接導入することが難しい。このため、モデルの中核能力を維持しながら、モデル圧縮、エッジコンピューティング、ハイブリッドクラウド・アーキテクチャを活用して計算負荷を効果的に低減する必要がある。同時に、AIエージェントを主要産業ソフトウェアと深く統合し、既存ワークフローへシームレスに組み込む必要がある。

4.2 汎用・専門融合アーキテクチャによる適合課題の解決

汎用AIと専門工学分野の適合上の矛盾に対し、段階的な「汎用・専門融合」技術アーキテクチャを構築し、汎用能力を専門応用へ段階的に転換して価値を集中させる必要がある。この「汎用・専門融合」技術アーキテクチャは、インフラストラクチャ層、アルゴリズム・モデル層、AIエージェント・ツール層、プラットフォーム・エコシステム層の4層で構成される。

4.3 エンジニアリング閉ループによるデータ価値の深掘り

シーン検証は価値実装の出発点であり、リスク管理の中核でもある。標準部品のインテリジェント選定等、価値密度と利用頻度が高く、境界が明確なシーンを優先的な入口とする。迅速なプロトタイプ開発を行い、実プロジェクト環境でAIエージェントの技術的実現可能性と業務価値を検証する。この段階では「小さく始め、素早く反復する」原則に従い、A/BテストによってAIエージェント

支援モデルと従来型研究開発モデルの効率・品質差を比較する。

能力蓄積とは、検証済みシーンの経験を再利用可能な資産へ転換するプロセスである。単一シーンで学習済みのモデル重み、知識ベース断片、ワークフロー・スクリプトを分解し、汎用性を備えた能力コンポーネントを抽出して「AIエージェント能力ライブラリ」を構築する。機能軸（設計、シミュレーション、最適化、解析）と対象軸（車体、シャシー、電子電気、パワートレイン）に基づいて分類管理する。蓄積対象は技術能力に限らず、ベストプラクティス、ワークフロー、適用限界の説明も含み、最終的に組織レベルのAIエージェント開発規範を形成する。

製品化とは、能力コンポーネントを標準製品としてパッケージ化するプロセスである。社内ユーザーには迅速に導入できるプラグアンドプレイ型AIエージェント・プラグインを提供し、外部顧客には成熟したAIエージェント能力をMaaSサービス又はプライベート導入ソリューションとして提供する。製品化段階ではユーザー体験とビジネスモデル設計を重視し、専門背景が異なるエンジニア向けにインターフェースを最適化する。プロジェクト・サブスクリプション、コスト削減効果のレバニューシェア等を通じて、外部商用化と社内インセンティブの双方を機能させる。

大規模複製は、AIエージェントの価値を最大化する中核経路である。組織内では、AI技術力と業務知識を兼ね備えた複合型人才を育成し、異なる車種プロジェクトや研究開発部門へAIエージェントを迅速に展開する。同時にインセンティブ制度を整え、エンジニアがシーン要求、アノテーションデータ、改善提案を提供することを奨励し、「使うほど良くなる」フライホイール効果を形成する。産業レベルでは、共通の自動車AIエージェント標準、インターフェース規範、データ形式をオープンに共有し、業界全体の技術導入コストを下げる。最終的にAIエージェントをツールからインフラへ転換し、自動車研究開発の生産方式と組織能力を再構築する。

4.4 AIエージェントと研究開発プロセスの融合

AIエージェントを自動車研究開発体系へ深く組み込むには、「人間中心、プロセス貫通、ガバナンス閉ループ」の融合枠組みに従い、技術による高度化と工学実務の最適な均衡点を求めなければならない。工学法則を尊重しながらAI技術の潜在能力を引き出し、自動車研究開発をより高効率、高品質、持続可能な方向へ進化させる。

エンジニアを代替するのではなく、その能力を高めることが基本原則である。自動車研究開発は、複雑な価値判断、トレードオフ意思決定、革新的なブレイクスルーを伴う高度に創造的な知的活動であり、現在のAI技術では代替できない。AIエージェントは「スーパーアシスタント」と位置付け、メッシュ生成や報告書の書式設定等、煩雑で反復的な業務を主に担わせる。また、類似事例の迅速な検索、標準・規範の自動照合等、包括的な知識支援を提供する。「Human-in-

the-loop」機構により、重要な意思決定点では必ずエンジニアが確認し、AIエージェントは提案のみを行い、最終判断は下さない。

バリューチェーン全体のデータフローを貫通させることが、プロセス融合の中核である。従来の研究開発では、スタイリング、設計、シミュレーション、試験、製造等でデータ形式の不統一やシステムサイロが存在し、情報伝達損失とデータ混乱を招いていた。AIエージェントは「データコネクタ」として、統一データセマンティック層を介し、システム・専門領域をまたぐシームレスなデータ流通を実現できる。AIエージェントに基づく「イベント駆動型」協働機構は、従来の直列プロセスの制約を打破し、真のコンカレントエンジニアリングとリアルタイム協働を可能にする。

全工程の追跡可能性と品質ガバナンスは、産業グレード応用の最低要件である。AIエージェントのライフサイクル全体をカバーするガバナンス枠組みを構築する必要がある。学習段階ではデータ出所、アノテーション品質、モデル版を記録し、学習データの適法性と代表性を確保する。推論段階では、各呼出しの入力パラメータ、出力結果、信頼度スコアを記録し、完全な操作ログを構築する。応用段階では、モデル性能監視体系を設け、性能低下を検知した際に自動警告し、再学習プロセスを起動する。同時に、AIエージェントが低信頼度の結果を連続して出力した場合、又は異常パターンを検知した場合、システムは自動的に人手運用モードへ切り替え、常に安全境界内で運用されることを保証する。

4.5 産業グレードのAIエージェント信頼性がエンジニアリングの最低要件

産業グレードの信頼できるAIエージェントは、AIエージェントを「使用可能」から「信頼可能」へ進化させるためのエンジニアリング上の最低要件である。AIエージェントを自動車研究開発プロセスへ深く組み込む際は、システム的な方法論の枠組みだけでなく、設計、運用、イテレーションの全周期をカバーする工学的な信頼原則を構築し、あらゆる出力と意思決定を説明・追跡可能にしなければならない。この原則体系は、プロジェクト・コンテキストの事前設定、エビデンス駆動の出力、ルールとモデルの役割分担、人と機械による協働承認、適用領域の宣言、実行ホワイトリスト、全バリューチェーン監査、フェイルセーフ機構を含む必要がある。

三、AIエージェント研究開発体系の全体アーキテクチャ

(五) 体系構築目標と実施上の位置付け

自動車研究開発の智能化転換ニーズに対応し、AIエージェント研究開発体系は5つの総合目標と「五位一体」のAIネイティブ・インフラ構想を明確にし、能力構築、シーン大規模化、プラットフォーム・エコシステムの3段階に区分して、研究開発AI体系を系統的に計画する。これにより企業の戦略的飛躍と業界牽引を支える。

5.1 総合目標—研究開発の新たなパラダイムを構築

自動車産業の智能化転換という将来動向を見据え、AIエージェント研究開発体系は「AIによる研究開発バリューチェーンの再構築」を中核指針とし、効率向上、資産蓄積、プラットフォーム形成、商業価値実現、自主制御の5つを戦略主軸とする。5主軸を連携して推進することで、2029年頃には、中国の主要自動車企業が業界をリードする自動車設計・研究開発分野特化AIプラットフォームとエコシステムの初期形態を構築すると見込まれる。

「効率向上」を牽引力として、AIエージェント研究開発体系はAI能力を、研究開発企画、製品定義、エンジニアリング設計、シミュレーション試験、案の検証までの全工程・各段階へ深く組み込む。AI駆動のプロセス再設計により、コスト削減・効率向上の過程で生まれる技術成果、データ・知識、実践経験を、再利用・拡張可能な中核能力資産として継続的に蓄積する。さらに、分散した能力資産をプラットフォーム化・体系化して統合し、最終的に業界全体へ向けた持続可能な商用収益と価値波及能力を構築する。具体的には次のとおりである。

第一に、開発期間を革新的に短縮する。製品性能、安全標準、信頼性を確保しながら、AI技術で研究開発チェーンを再構築することにより、開発期間を大幅に短縮できる。AIの中核価値は単純な人員代替ではなく、意思決定効率を高め、試行錯誤とイテレーションを減らし、設計、シミュレーション、試験、検証を高度に協働させ、従来型研究開発モデルを根本から変革することにある。知識駆動とデータ駆動を両輪として融合し、経験が分散しプロセスが直列につながる従来形態から、知識再利用、データ閉ループ、インテリジェント協働の新たなパラダイムへ高度化する。

第二に、研究開発データの資産化体系を全面的に構築する。自動車研究開発の全要素データガバナンス体系を整備し、図面、モデル、BOM、プロセス、規範、標準、専門家の経験等の中核知識を、ガバナンス可能、再利用可能、運用可能、取引可能な戦略的デジタル資産へ転換

する。第三に、AI商用化能力を全面的に形成する。成熟したAI製品マトリックスとビジネスモデルを構築し、大規模モデルのプライベート導入、分野特化AIエージェント製品、専用計算資源サービス、パイロット検証、エンジニアリングサービス等、多様な収益能力を備える。

第四に、中核技術工程の自主制御を実現する。研究開発の主要工程におけるプラットフォーム化、自主化、国産化を加速し、海外の産業ソフトウェア及び技術システムへの依存を根本から低減して、安全で自主制御可能な研究開発技術基盤を構築する。

第五に、VDAプラットフォームの中核能力を整備する。設計、シミュレーション、協働、検証の4中核分野をカバーするVDA (Vehicle Design AI) 自動車研究開発AIエンジニアリング・プラットフォームを構築・整備し、インテリジェント研究開発の中核技術エンジンを形成する。

5.2 「五位一体」のAIネイティブ基盤構築

2029年前後までに、AIエージェント研究開発体系は、自動車研究開発の全バリューチェーンをカバーするAIネイティブ・インフラを初期構築する。このインフラは、製品定義、スタイリング設計、エンジニアリング設計、シミュレーション解析、ソフトウェア開発、工程設計・製造、試験検証、知識管理、プロジェクト協働等の中核工程へ深く浸透し、高度化する。「一つの体系、一つの基盤、一つのクラスター、一つの経路、一つのネットワーク」からなる「五位一体」の戦略構造を形成し、企業を従来型自動車設計サービス企業から、先進的な研究開発インテリジェント・プラットフォーム及び業界ソリューション・プロバイダーへ転換させる。

第一に、持続的に運用可能な研究開発データ資産体系を構築する。データ収集、クレンジング、アノテーション、ガバナンス、サービス、応用、イテレーションをカバーするライフサイクル管理機構を整備し、データを業界イノベーションの中核的な生産要素へ転換する。

第二に、統一AIエンジニアリング基盤とAIエージェント協働基盤を構築する。標準化、モジュール化、拡張可能な技術ミドルプラットフォームを構築し、各種AIエージェントに統一されたモデルサービス、ツール呼出し、タスク・オーケストレーション、安全管理能力を提供して、部門・領域をまたぐ複数AIエージェントの高効率協働を支える。

第三に、研究開発プロセスへ深く組み込まれる分野特化AI製品群を開発する。高い可用性と価値を備えたシーン別AIツール及びAIエージェント応用を開発し、研究開発エンジニアの日常ワークフローへシームレスに組み込み、研究開発効率を高める標準的な生産力ツールとする。

第四に、明確な成長経路を計画する。「社内効率化による検証→プラットフォームへの蓄積→業界への複製→商業価値の実現」という閉ループ成長経路を確立・実践し、技術価値と商業価値を継続的に実現する。

第五に、オープンで共に利益を得る産業協働ネットワークを構築する。自動車メーカー、中核サプライヤー、大学・研究機関、技術パートナー等のエコシステム主体を結集し、共創・共有・共同進化する自動車研究開発AI産業協働ネットワークを構築して、新たな業界標準を共同で定義する。

5.3 3段階の進化経路による体系実装

総合目標を着実に実現するため、「点から面へ、内から外へ、イテレーションを通じて高度化する」という科学的原則に従い、全体構築を3段階に区分する。各段階の中核タスク、構築重点、マイルストーンは次のとおりである。

第1段階：能力構築期（2025～2026年）。分散的な探索からプラットフォーム構築へ、概念実証から業務利用可能へ移行する段階である。中核タスクは、基礎能力の強化、技術基盤の統一、応用価値の検証である。AI戦略を組織的・系統的に実装し、トップレベルの牽引機構を設ける。研究開発データガバナンスと知識資産化体系を初期構築し、データサイロを解消する。統一モデル基盤等の技術プラットフォームを構築する。複数の高価値シーンで利用しやすいAI応用を優先的に形成し、少なくとも4つの中核業務フローへAIを組み込んだ閉ループを構築する。すべての技術成果とシーン応用は、研究開発プロジェクトの全工程で試運用・ストレス検証を行い、実業務データで製品の安定性とシーン適合性を磨く。最終的に、分散したAIプロジェクトから「統一AIプラットフォーム＋N個の標準シーン」への集約型転換を完了し、最初の標準AI製品プロトタイプを形成する。

第2段階：シーン大規模化期（2027年）。個別ツールから領域横断協働へ、社内利用から外部提供へ移行する段階である。中核タスクは、大規模普及、深い協働、商用化モデルの構築である。4つの中核モジュールを柱として領域横断AIエージェント協働アーキテクチャを構築し、中核AI能力を社内研究開発プロセスの30%以上へ深く組み込み、社内全シーンでの大規模実装を検証する。成熟シーンを製品化し、業界標準製品を形成する。商用化モデルを初期構築し、AIを研究開発プロセスの中核協働ノードへ高度化して、企業の第二成長曲線を顕在化させる。

第3段階：プラットフォーム・エコシステム期（2028～2029年）。ツールプラットフォームから業界インフラへ、能力提供からエコシステム定義へ移行する段階である。中核タスクは、産業エコシステムの構築、業界標準の策定、業界牽引の実現である。研究開発全工程をカバーする製品・プラットフォーム・マトリックスを構築し、

4つの中核体系を完成させる。大規模顧客サービスとエコシステム協力ネットワークを整備する。業界標準と方法論を蓄積・提供し、業界の発展ルールを明確化する。自動車研究開発AI分野で先導的ブランドの地位を確立する。最終的に、社内効率化、外部収益、データ蓄積、プラットフォーム強化の好循環を形成し、先行優位の障壁と明確なブランド・アイデンティティを構築する。

(六) 汎用・専門融合の技術基盤と4層アーキテクチャ

「基盤構築、アーキテクチャ支援、モデルによる高度化、データ駆動」からなる完全な技術体系を構築する。この体系は、四次元一体化技術を中核とし、汎用・専用モデルと統一プラットフォーム能力を融合して、自動車研究開発を智能化、高効率化、標準化へ転換し、技術実装と価値向上を実現する。

6.1 四次元一体化技術基盤

AIエージェント研究開発体系の安定運用、高効率なイテレーション、大規模実装を支えるため、「大規模モデル＋産業ソフトウェア＋クラウドネイティブ＋AIエージェント」の四次元一体化技術エコシステム基盤を構築する。4モジュールが深く協働し相互に支え合い、全次元をカバーする技術支援基盤を形成して、従来型研究開発技術基盤の課題を解消し、自動車研究開発のAI化転換を中核技術面から支援する。その中核論理は「協調連携・能力補完」である。以下、各次元の中核的な位置付けと価値を分解し、その協調支援の論理を示す。

第一に、大規模モデルは中核インテリジェンス・エンジンとして、汎用及び分野特化のインテリジェンスを提供する。テキスト解析、画像生成、科学計算、幾何理解等の中核技術を含み、AIエージェントの自律意思決定と高効率実行を支える中核であり、汎用・専門融合モデル体系の中核的な担い手でもある。

第二に、産業ソフトウェアは自動車研究開発の中核シーンに立脚し、CAD、CAE、PLM等の主要産業ソフトウェアと接続する。技術基盤と研究開発業務シーンを深く結び付け、AIと産業ソフトウェアが分断された問題を解消し、AIエージェントを研究開発全工程へシームレスに組み込む。

第三に、クラウドネイティブは、弾力的な計算資源、分散導入、高効率な調度能力を提供し、膨大な研究開発データの保存、処理、解析と、複数AIエージェントの並列実行を支える。AI研究開発・導入コストを低減し、システムの拡張性と安定性を高める。

第四に、AIエージェントは技術基盤の応用媒体として、大規模モデルのインテリジェンス能力、産業ソフトウェアの業務能力、クラウドネイティブの導入能力を、実装可能な研究開発ツールへ転換し、技術能力から業務価値への転換を実現する。技術基盤と研究開発シーンを接続する中核的な橋渡し役である。

6.2 4層技術アーキテクチャ

四次元一体化技術基盤に基づき、「インフラストラクチャ層→アルゴリズム・モデル層→AIエージェント・ツール層→プラットフォーム・エコシステム層」の4層技術アーキテクチャを構築する。各層は上位から下位へ支援関係を形成し、下位から上位へ価値を伝達する。「計算資源支援→モデル高度化→ツール実装→エコシステム協働」という完全な技術チェーンを構成し、AIエージェント研究開発体系の体系性、拡張性、実装可能性を確保する。同時にソフトウェア開発層の能力と連携し、全工程の技術閉ループを実現する。



図9 汎用・専門融合技術アーキテクチャ

6.2.1 インフラストラクチャ層

技術アーキテクチャ全体のハードウェア基盤として、インフラストラクチャ層は高効率、安全、拡張可能な計算資源とデータサービスを提供し、データ流通の障壁を解消する。高性能インテリジェント・コンピューティングセンターとデータ融合プラットフォームを重点配置し、汎用コーパス、業界データ、企業内データを全面的に連携して、上位層のモデル学習とAIエージェント運用へ十分な計算資源と高品質データを提供する。同時に、完全なデータ保存・伝送セキュリティ機構を整備し、研究開発中核データの機密性と完全性を確保して、データ資産化とモデル研究開発の

基礎を固める。

6.2.2 アルゴリズム・モデル層

インフラストラクチャ層の計算資源とデータ支援を受け、アルゴリズム・モデル層はインテリジェンス能力の中核源として、3種類のモデルが協調して動作するアルゴリズム体系を構築する。第1は汎用モデルで、大規模言語モデル、マルチモーダルモデル、コードモデル、ビジョンモデルを統合し、基礎的な認知、生成、理解能力を提供する。第2は専門モデルで、自動車研究開発シーンに深く適合し、知識CAD特徴認識等をカバーする。第3は工学メカニズムモデルで、ルールエンジン、物理代理モデル、最適化アルゴリズム、シミュレーション低次元化モデル、制約検証モデルを融合し、エンジニアリング設計の実現可能性と物理的一貫性を保証する。

このアルゴリズム体系は、汎用モデルと専門モデルを深く融合し、汎用インテリジェンスの潜在力を、自動車研究開発分野の強い物理メカニズムと高精度という中核要件へ正確に接続する。本層の中核価値は、データ資源をインテリジェンス能力へ転換することにある。モデル学習・微調整により各研究開発シーンを正確に高度化し、AIエージェント・ツール開発へ中核アルゴリズムを提供する。

6.2.3 AIエージェント・ツール層

本層は、アルゴリズム・モデル層のインテリジェンス能力を、自動車研究開発シーンで直接利用できるツールへ転換する。段階的な蓄積戦略により、実プロジェクトで検証されたエンジニアリング・スキル、ワークフロー・テンプレート、専門AIエージェントを育成する。第1段階では、空気抵抗予測、衝突CRASH等のAIモデルを含む10余りの高頻度中核能力に注力し、研究開発で最も顕著な低効率問題を迅速に解決する。第2段階では、3Dから2Dへの自動投影、インテリジェント軽量化設計、知識検索、DMUインテリジェントレビュー等の主要シーンをカバーする50件以上の再利用可能なエンジニアリング・スキルを形成する。第3段階では、研究開発全工程へ徐々に拡張し、継続的な蓄積とイテレーションを通じて大規模なAIエージェント・エコシステムを形成する。これらのAIエージェント・ツールを、スタイリング設計、エンジニアリング設計、シミュレーション解析、試験検証等の中核工程へ深く組み込み、時間、反復、協働コストが大きい課題を直接解決して、研究開発効率を的確に高める。

6.2.4 プラットフォーム・エコシステム層

本層は技術アーキテクチャの最上位媒体として、「AI+自動車産業設計協働ワークベンチ」を構築する。MaaS/PaaSの2方式で導入でき、主要産業ソフトウェアへ組み込み統合して、研究開発段階間のデータ障壁を解消し、研究開発データの工程横断連携とツイン・シミュレーションの

実装を支援する。同時に、完成車メーカー、サプライヤー、大学等のエコシステム主体を連携させ、技術成果の転換と協働イノベーションを促進し、技術から製品、さらにエコシステムへ至る価値向上経路を実現する。

さらに、本アーキテクチャにはソフトウェア開発層を追加し、自動車産業設計の全工程、すなわちスタイリング→設計→シミュレーション→試験→イテレーション→納入の全チェーンに、「設定可能、監査可能、追跡可能、統合可能」な標準ソフトウェア能力を提供する。各層の技術能力を接続し、上位のAIエージェントと下位の計算資源・データプラットフォームの安定運用と継続的イテレーションを保証し、技術アーキテクチャの閉ループ支援能力を完成させる。

6.3 汎用・専門融合モデル体系

汎用・専門融合モデル体系はアルゴリズム・モデル層の中核であり、AIエージェントが的確に価値を提供するための重要な支援基盤でもある。「汎用能力で基礎を固め、分野能力に集中し、メカニズム能力で補完する」という中核論理に基づき、「汎用基盤＋分野モデル＋メカニズムモデル」の三位一体アーキテクチャを構築する。汎用性と専門性を両立し、従来モデルの「汎用だが精度不足、専門だが汎用性不足」という課題を解消し、自動車研究開発の全シーンを全面的に高度化する。

6.3.1 汎用基盤

汎用基盤は、汎用・専門融合モデル体系の基礎として、汎用インテリジェンス能力を蓄積する。汎用大規模モデル、マルチモーダルモデル、コード能力、テキスト解析能力等の中核モジュールを含み、シーン横断の汎用適合性を備える。分野モデルとメカニズムモデルに基礎能力を提供し、専用モデルの研究開発コストを下げ、技術能力の再利用と高効率なイテレーションを実現する。「汎用インテリジェンスによる高度化」を担い、各種専用モデルが汎用能力を利用して自動車研究開発シーンへ正確に適合できるようにする。

6.3.2 分野モデル

分野モデルは汎用基盤を土台とし、自動車研究開発業界の特徴と具体的シーンに合わせて微調整・最適化する。自動車設計・研究開発の中核領域に特化し、AIスタイリング生成、設計知識大規模モデル、CAD生成、CAEシミュレーション、性能試験逆解析等の6つの主要分野を形成し、6つの中核能力モジュールに対応する。

分野モデルは「シーンに即した的確な高度化」を担う。例えば、設計知識大規模モデルは知識エンジニアリングとセマンティック・マッピングに注力し、研究開発知識を構造化して整理・再利用する。CAD生成モデルは三次元幾何と空間トポロジーに注力し、デジタルモデルを知的に生成・編集す

る。CAEシミュレーションモデルは科学計算と物理シミュレーションに注力し、空気抵抗、動力・経済性等の性能を正確に予測して、研究開発シーンの要求にインテリジェンス能力を正確に適合させる。

6.3.3 メカニズムモデル

メカニズムモデルは、自動車研究開発の物理法則と工学メカニズムを中核とし、CAE科学計算等の主要シーンに注力する。物理シミュレーション、性能予測等における汎用基盤・分野モデルの精度不足を補い、AIエージェントの出力が工学規範と物理法則に適合することを保証する。インテリジェント高度化へ「剛性制約」を与える点が中核価値である。空気抵抗予測、動力・経済性解析等では、流体力学、熱力学等の物理法則を組み込み、ミリ秒レベルの高精度予測を実現する。また、従来の商用ソフトウェアのボトルネックを突破し、研究開発コストを低減できる。

三者は協調して、完全な汎用・専門融合モデル体系を形成する。汎用基盤は基礎インテリジェンス能力を提供し、分野モデルはシーンへの的確な適合を実現し、メカニズムモデルは工学的な利用可能性を保証する。三者を有機的に組み合わせ、AIエージェントを「補助ツール」から「エンジニアリング専門家」へ高度化し、自動車研究開発全工程の智能化に中核モデル支援を提供する。

6.4 統一プラットフォーム能力

4層技術アーキテクチャの高効率な協働、汎用・専門融合モデルの大規模応用、AIエージェント・ツールの秩序ある運用を実現するため、「データ—モデル—調度—インターフェース—安全—監査」の6つの統一プラットフォーム能力を構築する。技術アーキテクチャと業務シーンを接続する中核ハブとして、AIエージェント研究開発体系全体の標準化、規範化、安全な運用を保証し、製品マトリックスの計画的推進を支える。

第一は、統一データ能力である。統一データガバナンス・管理体系を構築し、研究開発データを統一的に収集、分類・等級化、タグ管理する。業務工程間のデータサイロを解消し、標準化された学習セット、検証セット、評価セットを構築して、モデル学習とAIエージェント運用に高品質で再利用可能なデータ支援を提供し、データ資産化を実現する。

第二は、統一モデル能力である。統一モデル管理プラットフォームを構築し、汎用基盤、分野モデル、メカニズムモデルを統一的に登録、学習、微調整、導入、イテレーションする。標準化されたモデル評価・最適化機構を形成し、モデル能力の一貫性と再利用性を保証して、複数AIエージェントの協働運用を支える。

第三は、統一調度能力である。統一タスク調度エンジンを構築し、計算資源、データ、モデル、

AIエージェント・ツールを動的に調度・協調配分する。資源利用効率を最適化し、複数AIエージェントが領域をまたいで複雑な研究開発タスクを協働実行できるようにし、「要求—設計—解析—検証—工程設計」のタスクチェーンを貫通させる。

第四は、統一インターフェース能力である。標準化インターフェース体系を構築し、プラットフォームと主要産業ソフトウェア、企業ITシステム、外部エコシステム・パートナーのシステムをシームレスに接続する。データと能力の相互接続を保証し、AIエージェント・ツールを研究開発全工程へ組み込むと同時に、業界への複製と商用提供に標準インターフェースを提供する。

第五は、統一安全能力である。データ安全、モデル安全、インターフェース安全、運用安全をカバーする全工程の安全防護体系を構築する。データ隔離とアクセス権限制御機構を整備し、中核データの暗号化保存・伝送、モデルの追跡、セキュリティ監査を実現して、研究開発中核資産の機密性と安全性を確保し、産業研究開発シーンの高い安全要求を満たす。

第六は、統一監査能力である。標準化監査体系を構築し、モデル学習、AIエージェント運用、データ利用、タスク実行の全工程をログ記録し監査追跡する。各工程の責任主体を明確化し、体系全体のコンプライアンス運用を保証する。同時に、最適化イテレーションにデータを提供し、「運用—監査—最適化」の閉ループ管理を形成する。

6つの統一プラットフォーム能力は相互に連携し、「統一標準、統一管理、統一協働」の運用体系を形成する。従来型研究開発体系における「分散管理、協働不足、安全管理の弱さ」という課題を解消し、AIエージェント研究開発体系の大規模実装と商用提供に強固な基盤を提供する。同時に、製品マトリックスの「プラットフォーム基盤—重点シーン—拡張シーン—エコシステム先行研究」という段階的推進を支える。

6.5 最終納入データからプロセスデータへ

統一プラットフォーム能力を基盤として研究開発AIインテリジェンスを継続的に進化させるには、データを中核駆動力とするフライホイール体系を構築し、「最終納入データ」から「プロセスデータ」までを系統的に閉ループ化して、流通するデータの価値を継続的に高める必要がある。

四、全シーンにおけるAIエージェント応用とエンジニアリング実践

(七) 6つの中核能力モジュールと優先シーン

AIエージェント技術は、自動車研究開発を従来のツール支援型からAIネイティブ型へ進化させている。自動車研究開発・設計の全バリューチェーンにおける主な応用は、知識エンジニアリングとセマンティック・インテリジェンス、マルチモーダル認知と生成、科学計算と物理シミュレーション、三次元幾何と空間トポロジー、研究開発協働とプロセス自動化、エンジニアリング・スキルの自動再利用という6つの中核能力モジュールである。これらは、業界が参照できる技術経路とエンジニアリング実践案を提供する。



図 10 6つの中核能力モジュールと優先シーンの概念図

7.1 知識エンジニアリング・セマンティックAIエージェント

7.1.1 研究開発知識グラフの構築と応用

自動車研究開発分野には、膨大な設計規範、技術文書、シミュレーション報告書、プロジェクトデータが蓄積されている。従来、これらの知識資産は各ワークステーション、プロジェクトフォルダー、部門サーバーに分散して保存され、効果的な連携が難しかった。知識グラフ技術の導入は、システム的で構造化された研究開発知識ベースを構築する実現可能な経路を提供する。

知識グラフの構築は、データ棚卸し、知識識別、セマンティック・マッピング、グラフ構築、応用検証という技術経路に従う。第一に、データ棚卸しを行い、既存の研究開発データを体系的に整理・分類して、中核知識資産を正確に特定する。第二に、知識識別を行い、自然言語処理技術で非構造化コンテンツから知識要素、関係、属性を抽出する。第三に、セマンティック・マッピングを進め、自動車工学分野のマッピングルールを構築して、識別結果を標準用語へ統一する。第四に、設計対象、設計プロセス、設計制約等をカバーする知識グラフを構築し、応用検証を行う。

自動車研究開発における知識グラフの価値は主に次の点にある。第一に、プロジェクト・文書横断の知識関連付けを実現し、研究開発担当者が単一の入口から特定の設計課題に関するすべての技術資料を検索できる。第二に、インテリジェント推論を支援し、グラフ内の制約関係とルールに基づいて、設計案の潜在的競合を自動特定できる。第三に、分散した暗黙的経験を、共有・再利用可能な形式知資産へ抽出して、知識蓄積を促進できる。

知識グラフの構築では、データ品質、意味的一貫性、継続更新という主要課題を解決する必要がある。データ品質については、クレンジング、ノイズ除去、標準化機構を設け、格納知識の正確性と完全性を確保する。意味的一貫性については、統一用語体系とオントロジーモデルを策定し、異なる出所の知識間の意味的競合を防ぐ。継続更新については、知識の差分更新と版管理機構を整備し、グラフ内容を研究開発実務と同期して進化させる。

7.1.2 業界知識大規模モデルとインテリジェントQ&A

大規模モデル技術の急速な発展は、自動車研究開発知識のインテリジェント活用に新たな経路を開いた。汎用大規模言語モデルと比べ、自動車研究開発分野の垂直知識大規模モデルは、より高い専門理解力と工学的実用価値を備える。

垂直分野知識大規模モデルは、基盤モデルと分野微調整を組み合わせで構築する。基盤モデルには、十分に検証され、優れた言語理解・生成能力を備える汎用大規模モデルを用いる。分野微調整は、自動車研究開発知識グラフと、設計規範、技術標準、プロジェクト文書、専門家の経験を含む工学専門コーパスを基礎とし、業界固有の用語体系、表現慣習、知識論理をモデルに習得させる。

インテリジェントQ&Aシステムは、知識大規模モデルの代表的な応用である。研究開発担当者は自然言語で技術的質問を行い、モデルは意図を正確に理解した後、知識ベースから関連情報を検索し、工学規範に適合する回答を生成する。従来のキーワード検索と比べ、主に3つの利点がある。第一に、単純なキーワード照合ではなく意味を理解して、質問の真の意図を識別する。

第二に、複数ターンの対話を支援し、ユーザーのフィードバックに応じて回答を継続的に詳細化・修正する。第三に、知識の出所を追跡でき、各回答に情報源を付して、利用者の確認と追跡を支える。

インテリジェントQ&Aシステムは、自動車研究開発の全工程に適用できる。製品定義段階では市場ニーズ解析と競合分析を加速し、スタイリング設計段階では着想の捕捉と設計要素の連携を支援する。エンジニアリング設計段階では構造、材料、工程等の要求へ対応し、シミュレーション解析段階では解析方法の最適化とパラメータ設定を支援する。試験検証段階では試験データと問題の根本原因の分析を支援する。

知識エンジニアリング・セマンティックAIエージェントは、自動車研究開発に多面的価値をもたらす。効率面では、資料参照、規範解釈、案の策定を大幅に効率化し、研究開発担当者が創造的設計に集中できる。品質面では、知識を標準化して蓄積し、必要に応じて知能的に提示することで、主観判断や情報障壁による設計欠陥を減らす。蓄積面では、優れた研究開発工程の経験を、再利用・展開可能な知識資産へ転換し、企業独自のインテリジェント研究開発コアを構築する。

知識エンジニアリングの実施では、次の4点に留意する。第一に、「業務牽引、技術支援」の原則を堅持し、実際のエンジニアリング課題の解決を目的として、過剰設計を避ける。第二に、データガバナンスの基礎的役割を重視する。知識グラフと大規模モデルの効果は基盤データ品質に大きく左右されるため、クレンジングと標準化に十分な資源を投入する。第三に、知識運用の長期機構を構築する。知識資産は継続的な更新・保守が必要であり、対応する組織構造とプロセス制度を整備する。第四に、安全・コンプライアンス要求を重視する。研究開発データは企業の中核機密を含むため、完全な環境構築と権限制御体系を整備する。

7.2 マルチモーダル認知・生成AIエージェント

7.2.1 スタイリング・アイデア生成とデータの迅速な高次元化

自動車スタイリング設計は、プロジェクトを具現化する出発点であり、創造性と工学を融合する中核工程でもある。従来のスタイリング開発では、コンセプトスケッチから三次元デジタルモデルへ移行するまでに、複数回の手描き、クレイモデル製作、デジタルモデリングのイテレーションを要し、期間とコストが大きかった。マルチモーダル認知・生成AIエージェントは、アイデアを効率的に表現し、迅速に変換する新たな経路を提供する。

スタイリング・アイデア生成では、拡散モデル等の生成AI技術を用い、設計意図を示すテ

キスト又は参照画像から、多様なスタイリング案を自動生成する。自然言語で設計コンセプトを記述する方法と、参照画像をアップロードして画像理解に基づきスタイルを合わせる方法に対応する。生成結果は、車両外観、内装レイアウト、ディテールキャラクタなどを網羅し、デザイナーへ豊富なアイデアヒントを提供する。

二次元平面設計図(2D)を三次元立体モデルデータ(3D)へ快速に変換することは、スタイリングAIエージェントの中核能力の一つである。二次元設計図を理解し、合理的なトポロジー構造を備えた三次元コンセプトモデルを自動生成する。まずビジョンエンコーダーで二次元画像の幾何特徴とスタイル特徴を抽出し、次に生成ネットワークで三次元形状を予測し、最後に後処理を通じて編集可能なCAD互換形式を生成する。この能力により、コンセプト設計からエンジニアリング検証までの期間を大幅に短縮し、設計初期にスタイリングの工学的実現可能性を評価できる。

マルチモーダル生成技術の適用では、次の3点に留意する。第一に、生成結果の制御性である。豊富なパラメータ調整項目を用意し、スタイル、比率、細部をデザイナーが正確に制御できるようにする。第二に、工学的制約との互換性である。生成モデルに基本工学ルールを組み込み、出力が製造工程と関連要求に適合することを確保する。第三に、生成プロセスの説明可能性である。生成根拠の説明とパラメータ追跡を可能にし、研究開発担当者が設計判断の形成論理を理解・審査できるようにする。

7.2.2 視覚表現と案のイテレーション効率向上

スタイリング設計の本質は、工学的制約を満たしながら造形言語を芸術的に表現することにある。マルチモーダルAIエージェントの視覚表現能力は、設計実務における価値を直接左右する。現在の技術は、写実的なCMF(色、材料、仕上げ)表現、光影効果のシミュレーション、環境雰囲気演出等を含む高品質レンダリングを実現できる。

案のイテレーション段階では、AIエージェントが迅速なスタイル変換と細部調整を支援する。初期設計案を基に、パラメータ調整だけで異なる設計バリエーションを探索し、車体比率、面の流れ、細部要素等を変更できる。従来の手描き・モデリングに比べ、イテレーション時間を日単位から分単位へ短縮できる。版管理と比較機能も備え、異なる案の長短所を追跡・評価しやすい。

効率向上は、マルチモーダルAIエージェントの直接的価値である。コンセプト探索段階ではスタイリング案の基礎作業の納入効率を指数関数的に高め、案のレビュー段階では高品質な可視化レンダリングによりスケールモデル製作の作業量を減らす。エンジニアリング連携段階では、2Dから3Dへの迅速な高次元化により工学境界との整合性を高め、設計凍結前のイテレーション期間を短縮

する。デザイナーを機械的な反復作業から解放し、より高次の設計判断等の創造的業務へ集中させる補助ツールとなる。

7.2.3 代表的応用と効果

マルチモーダル認知・生成AIエージェントは、自動車スタイリング開発におけるコンセプト設計、細部設計、案のレビュー、エンジニアリング連携等の代表的シーンで、意思決定支援、模擬検証、効果表現、事前評価を担う。スタイリング設計チームの創造力を高め、同分野におけるAIエージェント技術の深い応用と能力拡張を促進する。

応用効果は開発プロセスの複数の側面に表れる。効率面では設計案のイテレーション速度、品質面では造形言語の表現と工学的実現可能性、満足度面ではデザイナーと意思決定層によるAIエージェント支援成果への評価を重視する。効果は組織の設計プロセス、人材能力、データ基盤と密接に関係するため、実情に応じて合理的な応用戦略と期待目標を設定する必要がある。

7.3 科学計算・物理シミュレーションAIエージェント

7.3.1 空力性能の迅速予測

空力性能は、自動車のエネルギー消費と走行安定性に影響する重要要素の一つである。空気抵抗性能の開発は、数値流体力学(CFD)シミュレーションと風洞試験に依存するが、シミュレーション準備は煩雑で計算時間も長く、風洞試験のコストも高い。AIエージェント駆動の空力性能迅速予測は、効率的な事前評価手段を提供する。

AIエージェントの空気抵抗予測は、深層学習モデルと研究開発知識グラフに基づき、車両外形パラメータと空気抵抗係数の対応関係を構築する。入力車両側面輪郭線、主要寸法、スタイリング特徴記述、出力は予測空気抵抗係数と圧力分布コンター図である。大量のCFDシミュレーションデータを教師信号、風洞試験データを参照として学習し、サンプルの法則性を習得して新型車の空力性能を迅速に予測する。

従来のCFDシミュレーションと比べ、AIエージェント予測には3つの特徴がある。第一に、迅速に結果を出力し、多数案の並行比較・選別を支援する効率上の優位性。第二に、シミュレーション・ソフトウェアのライセンスと高性能計算資源の占有を大幅に減らすコスト優位性。第三に、利用者に高度なCFD専門知識を要求しない使いやすさである。現時点では、主にコンセプト設計段階の案比較と傾向分析に適用し、最終的な空力性能の検証は引き続き風洞試験等の従来手法で行う。

技術実装では明確な工学的信頼境界を設け、予測結果を制御可能な範囲で信頼して

利用できるようにする。モデルの適用領域として、学習サンプルがカバーする車種、幾何パラメータ範囲、運転条件、メッシュ標準、ソルバー設定を明確にし、適用領域外の新案には低信頼度警告を出す。入力案が学習分布を外れる場合や、新規なスタイリング特徴を含む場合、システムは予測結果の不確実性を明示し、シミュレーション又は試験による追加検証を推奨する。また、予測結果の不確実性を定量化する信頼度評価機構を構築し、信頼性判断を支援して、AI予測への過度な依存による工学リスクを防ぐ。

7.3.2 動力・経済性のインテリジェント解析と最適化

動力・経済性は自動車製品の中核指標の一つであり、特にインテリジェント・コネクテッド新エネルギー車では、パワートレイン適合、エネルギーマネジメント戦略、車両制御等の複数技術分野に関係する。AIエージェント技術は、動力・経済性のインテリジェント解析・最適化に新たな経路を提供する。

AIエージェント支援の動力・経済性解析システムは、国家標準、業界データ、研究成果を統合し、インテリジェント・モデリング計算とキャリブレーション判断を行うデジタル専門家システムを構築する。主な機能は次のとおりである。第一に、法規適合性の自動判定。入力された車両パラメータと運転条件データから動力性能・経済性指標を自動計算し、関連法規への適合を判定する。第二に、多目的協調最適化。動力性能、経済性、コスト、排出等の複数目標を総合的に考慮し、最適化アルゴリズムで最良のパラメータ組合せを自動探索する。第三に、エネルギーマネジメント戦略最適化。動的計画法、モデル予測制御等の先進アルゴリズムを統合し、ハイブリッドシステムのエネルギー配分を最適化する。

主な応用価値は、第一に、複雑で精緻なシミュレーション操作を行わずに初期性能解析を完了し、最適化解析の作業量を減らすこと。第二に、AIアルゴリズムで膨大なパラメータ組合せを効率的・網羅的に探索し、従来手法では見落としやすい最適化方向を発見すること。第三に、詳細な解析報告書と案比較を提供し、意思決定の追跡、案の論証・レビューを支援することである。

システム構築では、研究開発知識グラフとAIモデルの融合を重視する。動力・経済性解析は大量の分野知識と工学経験を必要とし、データ駆動AIモデルだけでは物理メカニズムに適合する結果を保証しにくい。知識グラフの制約ルールと物理メカニズムをAIモデルへ組み込むことで、結果の信頼性と説明可能性を大幅に高められる。

7.3.3 CAE AIエージェント・クラスターの拡張方向

空気抵抗予測と動力・経済性解析は、CAE AIエージェントの代表的応用であり、その技術経路はより広範なシミュレーション分野へ拡張できる。CAE AIエージェント・クラスターの構築は、

AI技術が自動車性能開発を深く高度化する重要な方向である。

衝突安全シミュレーションAIエージェントは、中核的な拡張方向の一つである。衝突シミュレーションは計算量が大きく、完成車1回の計算に通常数十時間以上を要する。AI低次元化モデルは、要求精度を確保しながら計算時間を分単位へ短縮し、コンセプト設計段階の構造最適化と材料選定を支援できる。生成モデルで衝突変形モードを学習する方法、又はニューラルネットワーク代理モデルで設計パラメータと応答指標の対応関係を構築する方法がある。

騒音・振動・ハーシュネス(NVH)シミュレーションAIエージェントも重要な応用価値を持つ。NVH問題は複雑な構造動力学と音響伝播メカニズムに関わり、従来のシミュレーションは高い専門能力と工学経験を要する。AI技術はNVH問題を迅速に予測し、最適化案を生成して、潜在的NVHリスクの特定と改善戦略策定を支援できる。

熱マネジメント・シミュレーションAIエージェントは、車両熱バランスと部品熱信頼性の解析に注力する。電気自動車の熱マネジメントは、バッテリー、モーター、パワーエレクトロニクス等の複数システムが連成する。AIモデルは異なる運転条件下の熱挙動を学習し、熱マネジメント戦略を迅速に評価・最適化できる。

CAE AIエージェント・クラスターは、「まず個別シーンで突破し、その後段階的に拡張する」戦略で構築する。入出力境界が明確、データ蓄積が十分、業務ニーズが切迫したシーンを優先し、再利用可能な技術手法と実施経験を形成してから、他のシミュレーション分野へ拡張する。同時にAIモデルと従来手法の協調利用を重視し、AIモデルの適用境界を明確にし、検証・校正機構を構築して、解析結果の工学的信頼性を保証する。

7.4 三次元幾何・空間トポロジーAIエージェント

7.4.1 インテリジェントCAD検索と再利用

自動車研究開発では、豊富な設計知識と工学経験を含む膨大な三次元CADモデルが生成される。「重複設計を避ける」ことは長年の課題であるが、ファイル名とキーワードに基づく従来検索では、実際の知識再利用ニーズに応えられない。インテリジェントCAD検索は、三次元モデルの幾何特徴と意味情報を解析し、「検索可能」から「的確な検索」へ高度化する。

インテリジェントCAD検索システムは複数の検索方式に対応する。第1は自然言語によるセマンティック検索で、記述文から直接検索する。第2は二次元画像検索で、手描きスケッチ又はスクリーンショットをアップロードすると、幾何特徴の関連度が高い結果を返す。第3は三次元モデルの形状検索で、アップロードしたモデルを参照として、知識ベースから構造特性が類似する部品又はアセンブリーを検索す

る。結果は類似度順に表示し、モデルのメタデータと関連文書を付す。

技術面では、三次元幾何特徴抽出、マルチモーダル意味整合、類似度計算等が主要工程となる。幾何特徴抽出は三次元モデルの形状情報を低次元ベクトルへ符号化して高速比較を可能にする。マルチモーダル意味整合は、テキスト記述、二次元画像、三次元モデル間の意味的関連を構築する。類似度計算は幾何類似性と意味関連性を総合し、検索意図に最も合う結果を返す。

インテリジェント検索の価値は検索効率向上だけでなく、設計知識の再利用促進にある。過去プロジェクトの類似部品を検索して既存案を迅速に把握し、重複設計を避ける。代表構造の設計規範を検索して、新規設計を企業標準と工程要求へ適合させる。PDM/PLMシステムと深く統合し、検索結果をプロジェクトデータ、変更履歴、シミュレーション報告書と関連付けて表示できる。

7.4.2 DMUインテリジェントレビューと干渉予測

デジタルモックアップ(DMU)レビューは完成車開発の重要工程であり、部品間の組付け関係と空間クリアランスを検証する。従来のDMUレビューはエンジニア個人の経験に依存し、数万点の部品の適合関係を人手で一つずつ確認するため、時間を要し、見落としも起こりやすい。AI技術はDMUレビューの智能化を支える。

AI+DMUインテリジェントレビューシステムは3つの中核能力を備える。第一に、自動干渉検出。完成車レベルの干渉解析を一括実行し、部品間の物理干渉、クリアランス不足等を自動特定する。第二に、インテリジェント分類判断。真の干渉と疑似干渉を正確に区別し、相対する部品データ間の配置関係を柔軟に考慮する。第三に、問題追跡管理。干渉問題について、発見、解析、解決、検証を完全に記録するライフサイクル管理機構を構築する。

干渉予測はAI+DMUの高度機能である。過去プロジェクトの干渉データとレビュー・ルールに基づき、設計初期に潜在的干渉リスクを予測し、「事前のポカヨケ・誤り防止」を実現する。全体レイアウト設計段階では、主要アセンブリーと配置断面案から、発生し得る干渉を予測して回避を促す。この能力は開発期間の確保と後期設計変更の削減に重要な価値を持つ。

AI+DMUシステムの実装では3つの課題を解決する必要がある。第一にデータ標準化。異なる出所のCADデータには形式差や精度問題があり、統一した前処理フローが必要である。第二にルールの知識化。エンジニアのレビュー経験を計算可能な判断ルールへ転換するため、深い分野知識エンジニアリングが必要となる。第三に結果の説明可能性。AIモデルの判断に明確な根拠を付し、エンジニアによる審査と追跡を可能にする。

7.4.3 三次元デジタルモデルから二次元工程図面を自動生成

二次元工程図面は、自動車研究開発で製造・検査を支える中核納入物である。従来の作図は、ビュー配置、寸法記入、公差設定等を人手で行うため、機械的な反復が多く、作図標準の統一も難しかった。AIエージェントによる3D→2D自動作図は、三次元デジタルモデルを規範に適合する統一二次元工程図面へワンクリックで変換する。

自動作図システムのワークフローは、ビュー生成、注記追加、図面整理の3工程で構成される。ビュー生成では、デジタルモデルの幾何特徴から主投影図、断面図、部分拡大図を自動選択し、適切な尺度とレイアウトを決定する。孔径、孔位置、外形寸法、板厚、材料、技術要求等のルール化しやすい基礎寸法要素を優先的に自動生成する。基準系、はめあい、公差、幾何公差については、追跡可能な根拠を付した注記案を提示してエンジニア確認項目として明示し、最終的にエンジニアが承認する。図面整理では、タイトル欄、材料説明、技術要求を自動入力して完全な図面パッケージを生成する。

自動作図へのAI適用は複数の側面に表れる。第一に、部品構造を深く理解し、設計意図を最も明瞭に表現するビュー案を選択する。第二に、部品の機能要求と工程特徴に基づき、寸法注記の優先順位と公差等級を決定する。第三に、企業図面規範と照合して注記の完全性と正確性を確認し、潜在的な漏れ・誤りを提示する。

自動作図は作図効率と図面品質を大幅に高める。1枚の図面作成時間を数時間から数分へ短縮し、自動規範チェックにより人為的な見落としによるレビュー手戻りを減らす。ただし、自動作図結果は引き続きエンジニアの審査・確認が必要であり、完全な人員代替ではなく補助ツールと位置付ける。

7.4.4 CADインテリジェント生成と工学的制約の充足

CADインテリジェント生成は、エンジニアリング設計分野におけるAIエージェントの高度応用である。設計要求・意図に基づき、研究開発知識ベースと各種制約条件を統合して、工学目標を満たす編集可能な三次元デジタルモデルを自動生成する。この技術の成熟は、エンジニアリング設計の作業モデルを根本から再構築し、「コンピュータ支援設計」から「AI生成設計」への転換を促す。

CADインテリジェント生成の技術経路は、検索、改造、生成の3工程である。検索ではインテリジェントCAD検索システムで要求に合う既存モデルを照合する。改造では、検索した参照モデルに基づいてパラメータを自動調整する。生成では、境界条件のみに基づき、要求を満たす新構造をゼロから構築する。

工学的制約境界条件を満たすことが、CADインテリジェント生成の中核課題である。自動車部品設計では、幾何、組付け、工程、性能等の多次元制約を同時に考慮する必要がある。AIモデルは異種制約を統一的に符号化して生成プロセスへ統合し、出力の工学的実現可能性を保証しなければならない。

技術的には、「知識グラフ＋生成モデル」の融合アーキテクチャを採用する。知識グラフは設計ルール、代表構造、制約関係を保存し、生成プロセスに知識ガイダンスを提供する。生成モデルは幾何形状の生成・最適化を担い、両者の協働により知識駆動とデータ駆動を有機的に結合する。

CADインテリジェント生成には広い応用可能性がある。標準部品・類似部品設計では高度な自動化により反復モデリングを大幅に減らす。新構造設計ではコンセプト生成ツールとして多様な設計案を提供する。最適化設計ではシミュレーションAIエージェントと組み合わせ、構造軽量化の設計限界を探索する。

7.5 研究開発協働・プロセス自動化AIエージェント

7.5.1 部門横断協働とプロジェクト・インテリジェントアシスタント

自動車研究開発は、スタイリング、エンジニアリング、シミュレーション、工程、調達等、多部門の協働を必要とし、情報伝達とタスク調整が複雑である。従来は会議、電子メール、インスタントメッセージに依存し、情報が分散し漏れやすかった。研究開発協働AIエージェントは、企業協働プラットフォームと深く統合し、部門横断協働を知的に支援する。

プロジェクト・インテリジェントアシスタントは協働AIエージェントの代表形態であり、対話型インターフェースによりプロジェクト管理者とチームメンバーを支援する。主な能力は4つある。第一に、プロジェクト計画とメンバー能力モデルに基づき、タスク配分案を自動生成・推奨する。

第二に、各タスクノードの完了状況を自動収集し、標準進捗報告書を生成する。第三に、過去データと現在のプロジェクト状態から潜在的な進捗リスク・資源ボトルネックを特定し、早期警告する。第四に、現在のタスクシーンに応じて関連規範文書と過去事例を能動的に提示する。

部門横断協働の中核課題は情報障壁である。部門ごとに専門ソフトウェアと用語体系が異なり、情報伝達時に歪みが生じやすい。協働AIエージェントは、統一データ・インターフェースとセマンティック層を構築し、システム・専門領域横断の情報連携を実現する。実装時は企業の組織構造・プロセス制度に適合させる必要がある。技術面では各業務システムのAPIを接続し、統一データ交換標準を構築する。組織面では協働プロセスにおける各部門の責任と権限境界を明確化する。

る。プロセス面では既存の承認・確認機構を最適化し、知能化協働の速度と効率要求へ適合させる。

7.5.2 ワークフロー・オーケストレーションとシステム連携

自動車研究開発プロセスは複数の業務工程とソフトウェア・ツールを含み、システム間のデータ移送に多くの人手を要する。ワークフロー・オーケストレーション技術は、標準業務プロセスと自動化ルールを定義し、研究開発プロセスをエンドツーエンドで貫通させる。

システム連携はワークフロー・オーケストレーションの基礎能力である。協働プラットフォームには豊富なシステムコネクタを用意し、主要CADソフトウェア、シミュレーション・プラットフォーム、PLMシステム、企業協働ツールと統合する。コネクタによりシステム間でデータを自動伝送し操作を起動して、情報サイロを解消する。

代表的な自動化ワークフローには、設計変更、シミュレーション解析、データアーカイブがある。設計変更フローは、変更申請、影響解析、案のレビュー、実施検証までを自動化する。シミュレーション解析フローは、幾何モデルの取込み、メッシュ生成、ソルバー計算、報告書生成までを無人実行する。データアーカイブ・フローは、プロジェクトデータ整理、品質チェック、版管理、長期保存までを自動処理する。

ワークフロー・オーケストレーションの中核価値は、プロセス実行の一貫性と追跡可能性を高めることにある。自動化により人の操作の不確実性を排除し、各工程を所定のルールに厳格に従って実行する。プロセスログは各工程の実行状況と処理結果を完全に記録し、問題追跡とプロセス最適化にデータを提供する。

7.5.3 研究開発プロセス自動化と閉ループ管理

研究開発プロセス自動化は、協働AIエージェントの高度形態であり、AI技術により研究開発活動を自律的に計画、実行、最適化する。従来のワークフロー自動化よりも、複雑タスクの知能的分解と動的調整を重視し、実行フィードバックに基づいて後続行動を適応的に最適化する。

閉ループ管理は研究開発プロセス自動化の中核理念である。従来は設計、解析、検証等が独立し、情報伝達に遅延と損失があった。閉ループ管理は、リアルタイム・データフィードバックとインテリジェント意思決定により、各工程を高効率に連動させる。

研究開発プロセス自動化の実装では、3つの問題を解決する必要がある。第一に、タスク分解可能性。複雑な研究開発タスクをAIエージェントが実行できるサブタスクへ分解し、入出力と依存関係を明確化する。第二に、意思決定の計算可能性。研究開発中の判断・意思決定ルールを計算可能な論理へ転換し、自律意思決定を支える。第三に、異常処理可能性。異常を識

別・処理する機構を構築し、自動化プロセスが予期せぬ状況に遭遇しても適切に対処できるようにする。

研究開発プロセス自動化の価値は、効率向上と品質保証の2側面に表れる。待ち時間をなくし、反復操作を減らして開発期間を短縮する。標準プロセス実行とリアルタイム品質チェックにより人為的誤りを大幅に減らす。技術の成熟に伴い、研究開発プロセス自動化は補助ツールから研究開発体系の中核支援能力へ進化する。

7.6 エンジニアリング・スキル自動再利用AIエージェント

7.6.1 CAEプリ／ポスト処理、メッシュ、荷重、拘束の標準化

CAEシミュレーションは自動車研究開発で多くの時間を占め、特にプリ／ポスト処理の割合が高い。プリ処理には幾何クリーンアップ、メッシュ生成、材料特性設定、境界条件定義等があり、ポスト処理には結果抽出、データ整理、報告書作成等がある。これらは技術的難度が比較的低い一方、反復性が高く、エンジニアリング・スキル自動化の理想的な入口となる。

メッシュ生成はプリ処理の中核であり、シミュレーション精度と計算効率を直接左右する。AI技術は、幾何特徴を認識・理解し、要素タイプとメッシュ密度を自動選択するインテリジェント・メッシュ生成に利用できる。応力集中部等の重要領域は局所的に細分化し、重要度の低い領域は粗いメッシュとして計算資源を節約する。類似構造には過去プロジェクトのメッシュ戦略を自動適用し、解析結果の一貫性を確保する。

荷重・拘束の標準化はシミュレーション効率を高める重要手段である。強度解析、モード解析、疲労解析等には、それぞれ荷重・拘束規範がある。これらを再利用可能なテンプレート・ライブラリへ転換し、エンジニアが解析種別と部品分類に応じて対応テンプレートを迅速に呼び出し、反復的なパラメータ入力を減らす。

ソフトウェア間データ変換は、エンジニアリング実務に共通する課題である。CAEソフトウェアごとにファイル形式とデータ構造が異なり、モデル移行時に多くの手作業調整を要する。自動化ツールでデータをマッピング・変換し、幾何、メッシュ、境界条件の一貫性を確保して、複数ソフトウェア協働の技術的障壁を下げる。

7.6.2 報告書の自動生成と経験のテンプレート化

シミュレーション報告書は、解析プロセスを記録し、結果・結論を提示して、設計判断を支える中核納入物である。従来はデータ整理、グラフ作成、文章作成をエンジニアが手作業で行い、作業量が大きく、形式も統一しにくかった。テンプレートとデータ駆動コンテンツ生成を利用し

た報告書自動生成は、作成効率と品質を大幅に高める。

報告書自動生成システムは、データ抽出、コンテンツ生成、書式・レイアウトの3工程で構成される。データ抽出では、シミュレーション結果ファイルから主要指標、曲線・グラフ、コンター図のスクリーンショットを自動抽出する。コンテンツ生成では、所定の報告書テンプレートヘデータを配置し、解析結論の文章を自動生成する。書式・レイアウトでは、企業規範に従ってフォント、文字サイズ、段落書式、ページレイアウトを設定し、要求を満たす報告書を生成する。

テンプレート化は報告書自動生成の中核機構である。静的強度解析、モード解析、衝突解析等、解析種別ごとに標準報告書テンプレートを構築し、章構成、データ要求、表示方法を明確化する。テンプレートには固定書式要素と可変データのプレースホルダーを設け、実行時に実解析結果を入力する。経験のテンプレート化により、熟練エンジニアの解析思考と表現習慣を再利用可能な知識資産として蓄積する。

7.6.3 再利用・監査・版管理可能なエンジニアリング・スキル

エンジニアリング・スキル自動再利用の目標は、企業レベルのスキル資産ライブラリを構築し、工学能力を蓄積・共有・継続最適化することである。ライブラリ内の各スキルには、再利用可能、監査可能、版管理可能という3つの中核特性が必要である。

再利用可能性とは、標準インターフェース規範に従い、入力パラメータ、出力結果、実行条件を明確に定義し、再開発せずに異なるプロジェクト・シーンで繰り返し呼び出せることをいう。

監査可能性とは、スキル実行プロセスを記録・追跡できることをいう。実行日時、実行者、入力パラメータ、出力結果、運用ログをすべて保存し、完全な監査証跡を形成する。研究開発プロセス管理のコンプライアンス要求を満たすと同時に、問題追跡とスキル最適化にデータを提供する。

バージョン管理は、スキルの進化過程を有効に管理・コントロールすることを要求する。技術発展と経験蓄積に伴いスキルを継続的に改善する一方、複数バージョンを並行して保持し、ユーザーが必要に応じて特定バージョンを選択できるようにして、更新による互換性問題を防ぐ。完全なバージョン履歴により、変更理由と影響を明確に追跡できる。

エンジニアリング・スキル資産ライブラリには対応するガバナンス機構が必要である。スキルのレビュー・公開フローを設け、格納品質を確保する。分類・タグ体系を構築し、検索効率を高める。評価・フィードバック機構を設け、利用体験と改善提案を収集する。体系的なガバナンスにより、スキル資産ライブラリを企業の研究開発能力の重要構成要素とし、効率と品質の継続向上を支える。

五、製品体系、実施ロードマップ及びマイルストーン

(八) 製品体系と優先順位付けの仕組み

自動車研究開発分野でAIエージェント技術が大規模に応用するには、体系的な製品計画が必要である。研究開発プロセスへ有機的に組み込まれる「AI+自動車研究開発」AIエージェント製品体系を構築し、科学的なシーン開発優先度評価機構と、動的に進化できる実装経路を形成して、業界が参照できる実践パラダイムを提供する。



図11 製品体系構築とシーン開発優先度の評価軸

8.1 製品体系の構築順序

「AI+自動車研究開発」AIエージェント製品体系の構築では、長期的な能力形成と短期的な価値創出を両立させる必要がある。プラットフォーム基盤、重点シーン、拡張シーン、先端先行研究からなる4段階のアーキテクチャを計画的に構築し、合理的な資源配分と秩序ある製品進化を確保する。

プラットフォーム基盤製品はAIエージェント体系のインフラであり、知識ミドルプラットフォーム、AIエージェント・オーケストレーション・プラットフォーム、データガバナンス・プラットフォーム、モデルサービス・プラットフォーム、評価・監視プラットフォーム等を含む。エンドユーザーへ直接提供するのではなく、上位のシーン別製品に共通能力を提供する。基盤の成熟度は、製品マトリックス全体の研究開発効率、再利用水準、長期進化能力を直接左右するため、継続的に投資し、優先的に構築・整備する。

重点シーン製品は、自動車研究開発プロセスの重要な価値ノードに注力し、高い業務価値と明確な商用化可能性を持つ。代表製品には、スタイリングAIクリエーション・ツール、インテリジェン

トCAD検索システム、AI+DMUレビューシステム、空気抵抗予測AIエージェント、動力・経済性解析システム等がある。企業が戦略的突破を実現し、業界影響力を形成する重点分野として、段階的な資源投入の中核対象とし、能力検証から大規模納入までの閉ループを優先的に完成させる。

拡張シーン製品は、中核業務プロセスを中心に派生するAIエージェントとツールである。プラットフォーム基盤と重点シーン製品が蓄積した共通能力を利用するため、再利用性が高く、追加展開コストが低い。重点製品が段階的成果を得た後、システムの拡張して、より広い業務工程をカバーする製品群を形成する。

先端先行研究製品は、将来技術の備蓄と産業協働の布石を目的とし、サイバー・フィジカル融合、エンボディドAIデータ、パイロットプラットフォーム共同イノベーション等の先端領域を含む。中長期的能力構築を主目的とし、短期収益の中核とはしない。適度な投資、継続的フォロー、機会を捉えた配置を行い、技術進化への対応力と戦略的主導権を確保する。

8.2 シーン開発優先度の評価軸

自動車研究開発全工程に存在する多数の知能化ノードに対し、科学的で統一された優先度評価機構を構築することが重要である。すべての製品・シーンの企画、順位付け、資源配分は、業務価値、技術的实现可能性、データ基盤、再利用可能性という4つの中核軸で総合評価する。

業務価値では、従来プロセスで時間を要し、課題が集中する重要工程、又は短期間で業務部門へ顕著な効率向上と肯定的フィードバックをもたらす領域を優先する。効果を実感しやすく高価値な応用成果を先に構築し、AIエージェントの実効性を迅速に検証して、業務組織の受容度と信頼を高め、その後の広範な展開の基礎とする。

技術的实现可能性では、現在のAI技術の発展段階を十分に踏まえ、入出力境界とタスク目標が明確で、効果を検証できるシーンを優先する。初期段階から結合度・複雑度が高く、収束しにくいシステムエンジニアリングへ過度に踏み込むことを避け、技術的に制御可能な範囲で納入可能な成果を継続的に形成し、研究開発成功率と資源利用効率を高める。

データ基盤では、一定の過去データ蓄積があり、データ源が比較的安定し、製品運用中も継続的にデータを蓄積・最適化できるシーンを優先する。シーン構築とデータガバナンスを同時に進め、AIエージェント製品を業務効率化ツールにとどめず、データ資産化とガバナンス体系整備の重要な推進力とする。応用がデータを生み、データが応用を強化する好循環を構築する。

再利用可能性では製品化志向を堅持し、標準製品構築と一回限りのカスタム開発を明確に区別する。再利用・複製できないプロジェクトへ長期的に資源を固定することを避け、技術能力を共通製品モジュールと大規模納入可能なソリューションへ蓄積し、顧客、プロジェクト、業界をまたいで展開できるようにする。

8.3 全シーン製品マトリックスの枠組み

4段階の製品体系と優先度評価機構に基づき、自動車研究開発の全工程をカバーするAIエージェント製品マトリックスを構築できる。研究開発段階と専門領域という2つの軸で体系的な製品配置を形成する。

研究開発段階別では、コンセプト開発、設計開発、試作・試験、生産導入の4段階をカバーする。コンセプト開発にはスタイリングAIクリエーション、コンセプト空気抵抗予測、レイアウト案インテリジェント推奨等、設計開発にはインテリジェントCAD検索、AI+DMULレビュー、インテリジェント作図、構造インテリジェント生成等、試作・試験には試験計画インテリジェント生成、試験データ解析、問題根本原因インテリジェント診断等、生産導入には工程インテリジェント計画、品質予測・警告等の製品を配置する。

専門領域別では、スタイリング設計、エンジニアリング設計、性能開発、工程設計・製造、プロジェクト管理の5領域をカバーする。スタイリング設計はアイデア生成と視覚表現、エンジニアリング設計は幾何モデリングと空間解析、性能開発はシミュレーション予測と最適化設計、工程設計・製造は製造性解析と工程計画、プロジェクト管理はタスク協働と進捗管理に注力する。

製品マトリックスの各製品は、企画から成熟まで、概念実証、プロトタイプ開発、社内試用、イテレーション最適化、正式リリースの各段階を順に経る。各段階に受入れ基準とマイルストーンを設定し、体系的な製品管理で健全な発展と継続進化を確保する。

(九) 段階別実施とマイルストーン

研究開発支援AIエージェント製品体系は、能力構築期、シーン拡張期、プラットフォーム・エコシステム期の3段階で構築する。プラットフォーム基盤の強化と重点シーンの検証、領域横断協働と業務プロセスへの組み込み、業界インフラ構築と標準・規範の提供を順次実現し、持続的に進化するインテリジェント研究開発の新たなパラダイムを形成する。



図12 段階別実施ロードマップとマイルストーンの概念図

9.1 第1段階：機能応用の実現

第1段階は「能力構築期」とし、分散探索からプラットフォーム構築へ、概念実証から業務利用可能へ移行する。期間は約2年で、プラットフォーム基盤形成、重点シーン利用可能化、社内検証を重点とする。成果目標は、第一に、統一AIプラットフォーム基盤と最初の利用可能なAIエージェント製品を形成すること。第二に、データガバナンスと知識エンジニアリングの基礎能力を構築すること。第三に、AI技術と自動車工学を兼ね備えた中核チームを育成し、社内でAI技術の価値に対する共通認識を形成することである。

組織機構では、AI戦略を統一的に牽引する機構を設け、組織構造、責任分担、協働プロセスを明確化する。専門の技術チームと業務チームを設置し、「技術が業務を支援し、業務が技術を牽引する」両輪駆動を形成する。プロジェクト管理と品質保証体系を構築し、各作業を秩序立てて推進する。

データガバナンスでは、研究開発データの棚卸しと分類・等級化を完了し、マスターデータとメタデータの標準を構築する。中核データ資産のクレンジング・標準化を開始し、モデル学習に利用できる高品質データセットを形成する。データ権限管理と安全制御機構を構築し、データ資産の適正利用を保証する。

プラットフォーム基盤では、知識ミドルプラットフォーム、AIエージェント・オーケストレーション・プラットフォーム、モデルサービス・プラットフォーム等の選定と導入を完了する。統一開発フレームワーク、ツールチェーン、インターフェース規範を構築し、上位のシーン別製品を標準的に支援する。企業の既存ITシステムとの統合も完了する。

重点シーン開発では、3～5件の高価値シーンを選定して重点的に突破し、利用可能な製品版を形成する。代表シーンには、知識Q&A、スタイリング・クリエーション、CAD検索、空気抵抗予測等がある。社内試用と効果検証を行い、ユーザーフィードバックを収集して継続的に最適化する。

9.2 第2段階：大規模応用の実装

第2段階は「シーン拡張期」とし、個別ツールから領域横断協働へ、社内応用から外部提供へ拡張する。期間は約1年で、領域横断協働、プロセス組込み、普及応用を実現する。成果目標は、第一に、AIエージェントを研究開発プロセスの中核構成要素とすること。第二に、成熟した商用製品・ソリューション群を形成すること。第三に、大規模展開のパイロットを完了し、製品体系の業界影響力を高めることである。

領域横断協働能力では、CAD、CAE、SE、工程設計の4モジュールを中核に、領域横断AIエージェント協働フレームワークを構築する。代表的な研究開発タスクで複数AIエージェントを協働実行し、要求、設計、検証、工程設計までの全タスクチェーンを貫通させる。AIエージェント間の通信プロトコルと協働機構を整備し、複雑タスクの分解・調度を支える。

プロセスへの深い組込みでは、中核AI能力を社内研究開発プロセスの少なくとも30%へ組み込み、「任意の補助ツール」から「重要支援ツール」へ転換する。既存研究開発プロセスと規範を最適化し、知能化ツールの特性へ適合させる。実行監視・評価機構を構築し、AI技術による効率・品質改善を定量化する。

製品化では、社内検証で成熟したAIエージェント能力を標準製品モジュールへ転換し、外部納入可能なソリューションを形成する。ユーザーインターフェース、文書、技術支援体系を整備し、使いやすさと信頼性を高める。製品の版管理・リリースフローを構築し、品質を管理可能にする。

9.3 第3段階：エコシステム進化の形成

第3段階は「プラットフォーム・エコシステム期」とし、ツールプラットフォームを業界共通インフラへ高度化し、能力提供からエコシステム定義へ転換する。期間は約2年で、業界インフラ構築、エコシステム協働、標準提供を重点とする。成果目標は、第一に、「社内効率の継続向上、データの継続蓄積、プラットフォームの継続強化」という好循環を構築すること。第二に、「AI＋自動車研究開発」分野で業界をリードするプラットフォーム・ブランドを確立すること。第三に、自動車産業の智能化転換ヘインフラレベルの支援能力を提供することである。

製品マトリックスでは、自動車研究開発の中核プロセスをカバーする完全な製品マトリック

スを構築し、豊富な標準AIエージェント・ツールと複数の領域横断ソリューションを形成する。統一データ資産台帳、知識グラフ体系、モデル評価体系を構築し、データ、知識、モデルのライフサイクル全体を管理する。製品性能とユーザー体験を継続的に最適化し、技術的優位性を維持する。

エコシステムでは、自動車メーカー、サプライチェーン、研究機関等、多様な主体をカバーする製品・サービスネットワークを外部に構築する。開発者コミュニティとパートナー体系を整備し、第三者開発者がプラットフォーム上で付加価値アプリケーションを開発できるようにする。大学・研究機関と共同イノベーション機構を構築し、先端技術の産業化を促進する。

標準・規範では、業界方法論、インターフェース標準、シーン標準、能力等級体系を段階的に蓄積する。国家・業界標準の策定に積極的に参加し、自動車研究開発分野におけるAIエージェント技術の規範的応用を促進する。標準提供を通じ、「AI+自動車研究開発」分野の発言力とブランド影響力を強化する。

六、商用化経路と産業エコシステム

(十) スマート経済の新形態における商用化モデル

AIエージェント技術は、自動車研究開発分野に新たな商機を生み出している。標準製品マトリックスからバリューチェーン全体のサービス体系、データ資産運用、計算資源プラットフォームによる高度化まで、多様な付加価値実現経路が形成されつつある。企業は産学研協働、産業チェーン連携、オープン・エコシステム構築を通じて、スマート経済を個別突破からシステムの繁栄へ進め、自動車研究開発産業の価値配分構造を再構築する。



図13 スマート経済の新形態における商用化モデル

10.1 製品の標準化

AIエージェントの商用化では、階層化した製品形態で異なる市場ニーズをカバーし、基礎収益を形成する。中小企業には、サブスクリプション型クラウドサービスで必要に応じたAIエージェント能力を提供し、初期投資の障壁を下げ、機能の継続的イテレーションを保証する。大手自動車グループにはプライベート導入を提供し、中核研究開発データを域外へ出さず、安全・コンプライアンスと自主制御の要求を満たす。同時に、ツールライセンス方式で産業ソフトウェア企業へアルゴリズム・コアとインターフェース能力を提供し、既存チャンネルを介して技術浸透とエコシステム組込みを実現する。3方式で、迅速に納入でき、統合しやすい標準製品マトリックスを形成する。

102 バリューチェーン全体のサービス

単一製品の納入を超え、戦略コンサルティング、システム実装、共同創造をカバーする全チェーンサービス体系を構築し、高付加価値の商業リターンを実現する。戦略コンサルティング層は知能化転換のトップレベル設計を提供し、高価値シーンを正確に特定して技術ロードマップを科学的に計画する。実装・統合層は既存研究開発ツールチェーンと接続してプロジェクトを実装し、データガバナンス、知識構築、プロセス組込み等を行う。共同研究開発層は先端技術課題に対して深い戦略協力関係を構築し、資源を共同投入して技術開発を行い、知的財産を共有する。計画・設計から実装、先端探索までのエンドツーエンド閉ループを形成する。

103 データ資産サービス

自動車研究開発で蓄積される膨大な多源・異種データを、運用・取引可能なデータ資産へ転換し、継続収益源を開拓する。基礎層ではデータガバナンスと品質向上サービスを提供し、統一データ標準の構築、クレンジング・アノテーション、データサイロ解消を行う。製品層では高品質データを材料性能、Benchmark比較等の専門データセットへパッケージ化し、ライセンス又はサブスクリプションで外部提供する。運用層では蓄積知識資産を基に技術インサイト、傾向分析等の高付加価値情報サービスを提供し、生データから知識製品へ価値を高める。

104 計算資源・プラットフォームサービス

クラウド提供によりAIエージェント応用の計算資源障壁と構築コストを下げ、プラットフォームレベルの商業入口を形成する。インテリジェント・コンピューティングセンターは、自動車シミュレーションとAI学習・最適化向けの弾力的な計算資源レンタルを提供し、オンデマンド拡張と分散計算を支援する。統合プラットフォームは、計算資源、データ資産、モデルリポジトリ、アプリケーション市場を統合し、モデル学習、AIエージェント開発、導入・運用保守までのフルスタック能力を提供する。運用戦略では、基礎機能を無料、付加価値サービスを有料とし、段階的にトークン(token)課金を導入する。研究開発タスクをAIエージェントが実行すると、推論・生成ごとにコストが発生するため、tokenはインテリジェンス消費の自然な計量単位となる。顧客は必要量を利用し、従量精算する。サービス提供者はモデル、計算資源、エンジニアリング能力のコストをtokenへ統一換算し、計算・監査可能な商業閉ループを形成する。これによりプラットフォームの継続利用を促し、長期的な顧客価値を確保する。

(十一) 産業エコシステムと業界協働

AIエージェント技術の大規模に応用するには、健全、オープン、協働的な産業エコシステムが必要である。企業境界と学問分野の壁を越え、多様な主体が深く協力するイノベーション共同体を構築する。産学研一体の人材育成・技術移転から、産業チェーン上下流のデジタル協働・価値共創、標準の共同構築、オープンソース基盤整備まで、業界協働が重要な原動力となっている。



図14 産業エコシステムと業界協働

11.1 産学研協働

基礎研究からエンジニアリング応用までの科学技術イノベーション・チェーンを貫通し、人材供給と技術移転を二重に保証する。基礎研究では、物理情報融合、複数AIエージェント協働等の先端領域に注力し、大学の理論的イノベーション能力と企業のシーン・データ資源を統合する。人材育成では、共同ワークステーションとカリキュラムを構築し、AIアルゴリズム知識と自動車工学能力を兼ね備えた複合型人材を育成する。パイロット検証では、実際の産業環境に近い検証プラットフォームを構築し、技術成熟度評価とリスク試験を提供して、研究室プロトタイプと産業応用の技術的隔たりを埋める。

11.2 産業チェーン協働

自動車メーカー、サプライチェーン企業、産業ソフトウェア企業、AI技術企業が深く協働する価値ネットワークを構築し、強みを補完しリスクを分担する。自動車メーカーは研究開発シーンとデータ

資源を開放し、業務要求を提示して共同開発に参加する。サプライチェーン企業はAIエージェントで部品設計効率と応答速度を高め、自動車メーカーとのデジタル協働を実現する。産業ソフトウェア企業はAI能力を従来ツールチェーンへ組み込み、成熟した実装プラットフォームを提供する。AI技術企業は基盤モデル、業界アルゴリズム、シーン応用を階層別に提供し、標準インターフェースで複数主体の能力モジュールを柔軟に組み合わせ、相互接続する。

11.3 標準の共同構築

技術標準、評価体系、インターフェース規範をカバーする標準化枠組みを構築し、産業エコシステムの健全で秩序ある発展を保証する。業界標準は、AIエージェントの機能、性能、安全、品質に関する基本要求和試験方法を定める。能力等級体系は自動運転のレベル分けを参考に、補助ツールから完全自律までの成熟度を定義し、顧客の選定根拠を提供する。インターフェース規範は、AIエージェントと産業ソフトウェア、AIエージェント間、データ交換の通信プロトコルと形式標準を統一し、システムサイロを解消してプラグアンドプレイの相互運用性を実現する。

11.4 オープン・エコシステム

オープンソース共有、階層別協働、共同技術開発を通じて、低コスト・高効率の技術イノベーション共同体を構築する。オープンソース・コミュニティは、基盤モデル、ツールフレームワーク、評価ベンチマークを公開し、業界全体の参入障壁を下げ、技術影響力を広げる。モデル・チップ・クラウドのアーキテクチャは、基盤モデル、チップ計算資源、プラットフォームサービス、応用イノベーションを階層的に分離し、重複構築を避け、各層の参加者に合理的な収益を保証する。協働イノベーション・コンソーシアムは、企業・分野横断のシステムの課題を共同で解決し、研究開発コストと知的財産を共有して、共通技術の突破と成果の業界共有を促す。

七、実施保障と将来展望

(十二) 組織、人材、リソースの保障

AIエージェントによる自動車研究開発・設計高度化を戦略的に実装することは、多工程にわたるシステムエンジニアリングである。AI戦略を概念実証からプラットフォーム構築へ、個別ツール応用から大規模複製へ進めるには、組織、人材、資源に関する全面的かつ多層的な保障体系を構築し、戦略実装を確実に支える必要がある。

121 統括機構と組織構造の構築

AI戦略目標を中心に、「戦略統括—組織主体—基盤技術層—シーン製品ライン—商業運営—エコシステム協力」の一体的組織構造を構築し、「上位が統一的に統括し、下位が能力と業務を並行して推進する」高効率な運用モデルを形成して、断片的な構築を避ける。

122 人材体系の構築

自動車研究開発AIの中核は、多分野能力の融合にある。AI戦略の実装ニーズに合わせ、「業務、データ、AI、製品を理解する」複合型人材構造を構築し、複数分野をカバーする6つの中核人材層を形成して、AI戦略実装を支える。

AIアルゴリズム人材は、大規模モデル、マルチモーダル、コンピュータグラフィックス等に注力し、モデル研究開発、微調整、最適化を担い、AIエージェントの中核能力を構築する。プラットフォーム・エンジニア人材は、バックエンド、クラウドネイティブ、MLOps等を担当し、AIプラットフォーム構築、インターフェース接続、安全運用保守を担う。製品人材にはAIプロダクトマネージャー、ソリューションマネージャー等が含まれ、シーン定義、製品計画、運用最適化を担う。業務複合人材は自動車工学知識とAI応用論理を兼ね備え、AIシーンを的確に実装する。データ・知識エンジニアリング人材は、データガバナンス、知識抽出、データ資産化を担う。商用化人材は、プリセールス・コンサルティング、顧客開拓等を担い、製品普及と収益目標達成を推進する。

123 主要資源保障体系の構築

AI戦略実装ニーズに立脚し、組織、人材、資金、データ、制度、エコシステムの6側面をカバーする資源保障体系を構築する。各側面の重点を明確化し、作業を秩序立てて推進し、実効性を確保する。

組織面では分担を明確にして協働し、人材面では採用・育成とインセンティブの組合せを最適化し、高水準の複合型人材層を形成する。資金面では研究開発、計算資源、プロジェクトへの投入を拡大し、十分な資金を提供する。データ面ではガバナンスと資産化を進め、データ安全機構を整備する。制度面ではプロセス、標準、コンプライアンス体系を構築し、全工程を規範化する。エコシステム面では大学、研究機関、企業等を連携させ、協働イノベーション・エコシステムを構築する。

(十三) リスク管理と将来展望

AIエージェントが自動車研究開発を高度化する過程では、多面的リスクへ対応し、進化方向を明確にして、業界の将来を計画する必要がある。完全なリスク管理機構と明確な技術進化経路を構築し、自動車研究開発をAIネイティブで協働効率の高い新段階へ進め、産業の質の高い発展を支える。

13.1 多面的リスク管理と対応戦略

AIエージェントによる自動車研究開発高度化には、技術、データ、安全、実装、商業等の多面的リスクがある。完全な管理・評価機構を構築し、的確かつ科学的に対応して、AI応用を秩序立てて進め、価値を実現する。

技術面では、AIのイテレーションが速く、モデル精度とエンジニアリング実装能力が不足する課題に対し、技術検証を先行し、小規模パイロットとイテレーションを行い、外部協力を強化して技術支援能力を高める。データ面では、断片化、品質のばらつき、安全上の懸念に対し、分類・等級別ガバナンスと安全防护体系を構築する。安全面では、中核データ、モデル、インターフェースの脆弱性に対し、全工程防護と追跡可能機構を構築する。実装面では業務ニーズを起点に主要課題を明確化し、ベンチマーク・シーンを構築し、研修を強化して業務側の受容度を高める。商業面では、業界ベンチマーク事例を構築し、価格戦略とビジネスモデルを最適化して、商用展開不足とモデル未成熟の課題を解決する。各種リスクを全面的に防止し、戦略実装を保証する。

13.2 AIエージェントの進化方向

技術イテレーションとシーン深化に伴い、AIエージェントは3段階で飛躍的に進化し、自動車研究開発全工程をAIネイティブへ転換して、研究開発モデルを継続的に高度化する。

第1段階は単一AIエージェント実装で、個別業務課題に注力し、スタイリング・クリエーション、空気抵抗予測等の単一AIエージェント・ツールを開発して、個別効率向上と技術検証を実現する。

第2段階は複数AIエージェント協働で、統一プラットフォームにより領域横断協働を行い、研究開発の全タスクチェーンを貫通して協働効率を高める。第3段階は自律研究開発システム構築で、AIエージェントが自律的に意思決定、計画、最適化し、エンドツーエンドの自律研究開発システムを構築して、人の介入を大幅に減らす。

13.3 自動車研究開発はAIネイティブ産業協働の新時代へ

今後、AIエージェント技術の成熟と保障体系の整備に伴い、自動車研究開発は従来モデルの制約を突破し、「AIネイティブ、協働高効率」の産業協働新時代へ進む。AI技術は研究開発全工程へ深く浸透して中核駆動力となり、知識再利用、データ閉ループ、インテリジェント協働の新モデルを形成する。この過程で、研究開発の計量方法も変化する。インテリジェント時代はtokenでインテリジェンスを計量する。研究開発中の推論、生成、検証は、それぞれ確定したtoken消費に対応する。インテリジェンスを計量できれば、研究開発投資を「人月」から「インテリジェンス量」へ換算し、研究開発能力をtokenで標定し、企業横断のインテリジェント協働に統一決済証憑を持たせることができる。tokenは、インテリジェントサービスの新たな価格単位であると同時に、インテリジェンス能力の流通・取引媒体でもある。より少ないtokenで同等のエンジニアリング成果を納入できる者が、インテリジェント時代の研究開発効率を定義する権利を握る。これは自動車研究開発の知能化転換を牽引し、産業の質の高い発展を力強く支える。



八、業界への提言

AIエージェント技術の自動車研究開発分野における健全で迅速な発展を促し、自動車産業の智能化転換を支えるため、実践経験を踏まえて業界全体へ次の提言を行う。

第一に、工学的信頼性と安全・自主制御の最低要件を守る。AI技術の工学的信頼原則に厳格に従い、出力成果が工学規範と物理法則に適合することを保証する。データ安全、モデル安全、知的財産保護を強化し、自主制御可能な技術体系を構築する。

第二に、データガバナンスと知識蓄積を先行させる。データの分類・等級化と標準化ガバナンスを進め、研究開発データを中核資産へ転換する。業界知識を蓄積し、専用知識グラフと知識ベースを構築する。

第三に、オープンな協働とエコシステム共同構築を提唱する。業界障壁を打破し、多者が協働して自動車研究開発AIエコシステムを構築し、経験と成果を共有して、技術の大規模応用を加速する。

第四に、自主ツールチェーンと標準体系の構築を加速する。自主ツールチェーンへの研究開発投資を拡大し、AIと産業ソフトウェアの深い融合を進める。業界の技術、データ、応用標準を共同で策定する。

第五に、技術イノベーションで産業の質の高い発展を促す。研究開発の中核課題に注力し、AIと応用シーンを深く融合させ、技術イノベーションによって研究開発効率を高め、コストを下げ、自動車産業の電動化・智能化転換を促す。

九、主な貢献組織

編集委員会:

委員長: 付炳鋒

副委員長: 楊中平、陳士華、宣奇武、鄒朋

主編: 李堯

副主編: 劉亜彬

主な執筆者: 徐習銘、張樂、王秋源、高晗、李勇、譚晶、陳露、劉召昆、王耀輪、楊鵬、陳英龍、鄭達、劉芳兵、王雅虎、姜昌浩、李安南、任晋輝、韓子奇、許丹妮、徐健峰、王志福、金叙龍、劉秋錚、陳丹丹、唐留城、于樹雷、張兆龍、陳炯、李世偉、余歡、周鎮鎮、黃茁、韓昭、龐天舒、李雅静、丁瑞峰、馬天沢、劉錯、任鋒

参加機構:

中国第一汽車集团有限公司

重慶長安汽車股份有限公司

北京汽車集团有限公司

奇瑞汽車股份有限公司

長城汽車股份有限公司

北京理想汽車有限公司

北京阿尔特太乙人工知能科技有限公司

中移(上海)信息通信科技有限公司

中国移动通信集团北京有限公司

圓木智能科技(北京)有限公司

中国国際工程諮詢有限公司

北京百度網訊科技有限公司

蔚来控股有限公司

北京理工大学

衆鏈数智(上海)智能科技有限公司

(アルファベット順、ランキングは前後問わず)

中国自動車工業協会

住所:北京市豊台区汽車博物館東路諾德センター11号棟33階

郵便番号:110160

電話:010-63979900

ウェブサイト:www.caam.org.cn

