

CAE先端技術研究タスク

クラウド活用技術調査の取り組み ～設計開発業務における生成AI実用検証～

一般社団法人 日本自動車工業会

総合政策委員会 ICT部会
デジタルエンジニアリング分科会

CAE先端技術研究タスク

発表者 松原 大

2026年3月13日

目次

1

活動の背景・目的

2

活動内容と成果

3

今後の活動内容

4

まとめ

デジタルエンジニアリング分科会活動概要



デジタルエンジニアリング分科会の活動



- DE分科会中期計画検討
- 新規活動テーマ検討・提案
- ものづくり標準データ推進協議会

標 協

| | | |
|---------------|---|-----|
| CAE先端技術研究タスク | ●機械学習/CAEなど先端技術開発用クラウドの調査・ベンチマークにより、業界のクラウド活用技術の底上げ | 先 |
| DEデータ流通改革タスク | ●業界企業間のデジタルエンジニアリング(DE)データ流通の標準的な手法・運用を提案する | 標 協 |
| 後工程データ活用検討タスク | ●デジタルエンジニアリング(DE)データの、ものづくりでの活用推進と標準化 | 標 協 |

1. 活動の背景・目的

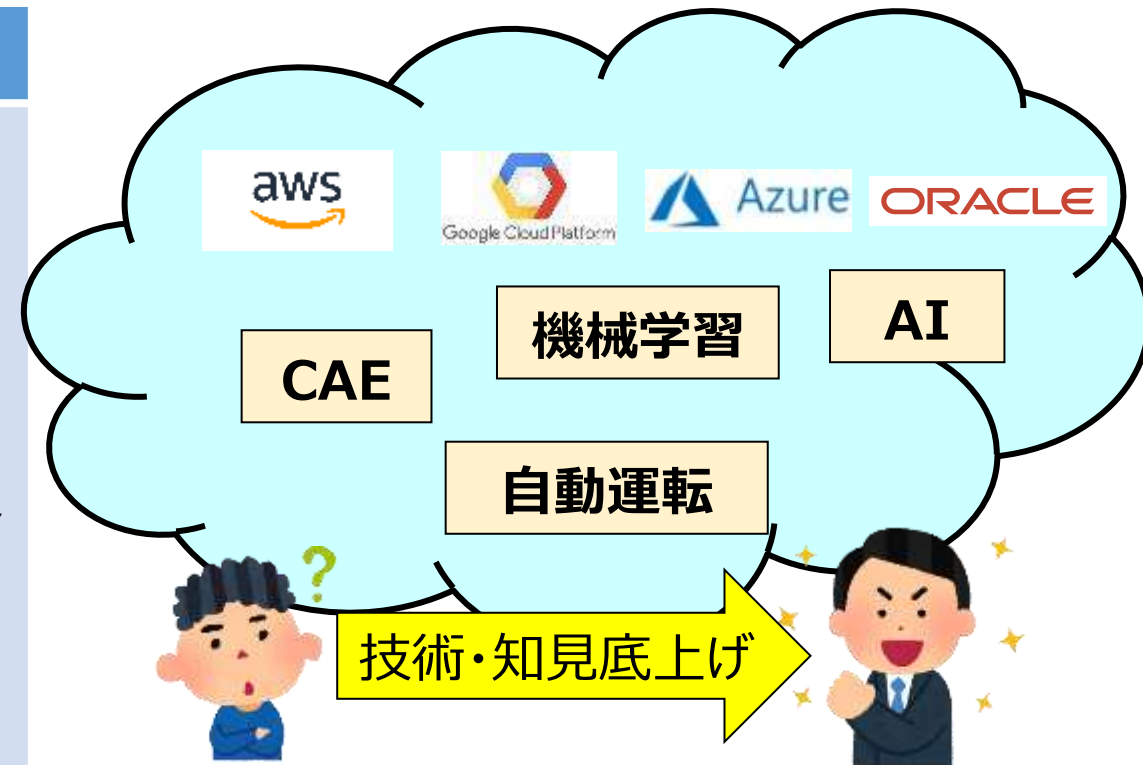
CAE先端技術研究タスク 25年度 活動内容

- 各社でCAEに限らない先端技術開発・研究用途でパブリッククラウドサービスの活用が進んでいる。
- 本活動も、CAE/国スパコン活用からより範囲の広い先端技術研究-クラウド活用技術研究をテーマとし、国際競争力の強化に努めたい。（国スパコンも広義には国営クラウド）

【先端技術開発用インフラ-クラウド調査】

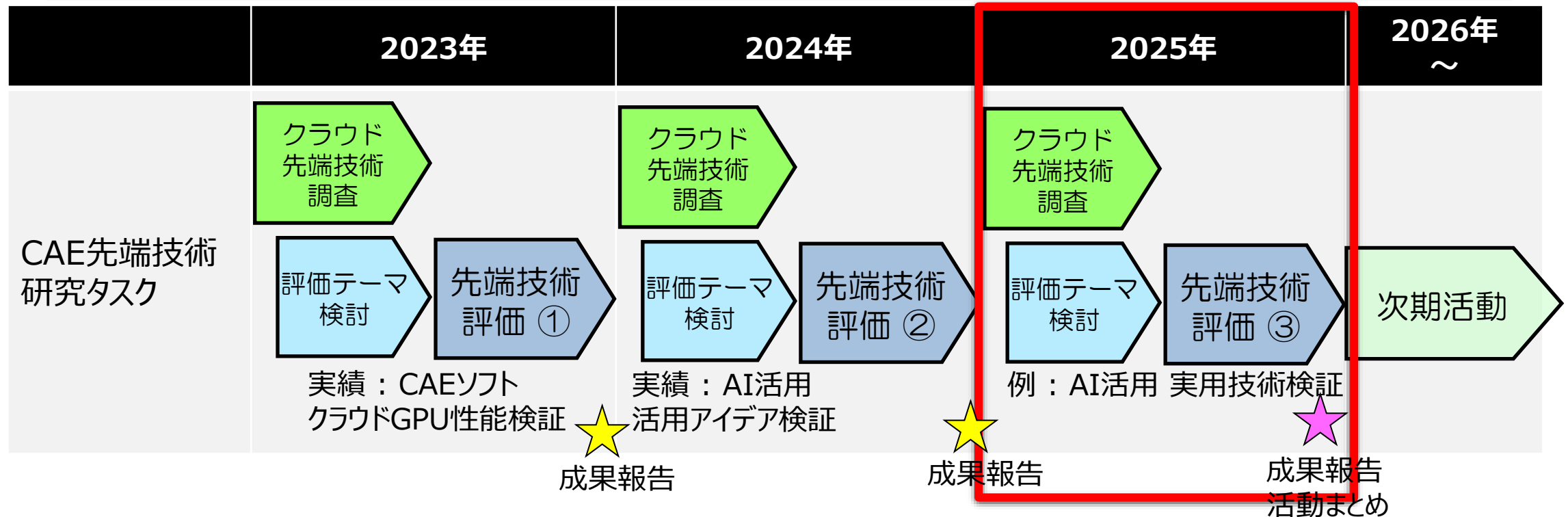
各社において先端技術の開発のために素早く用意できるインフラとして、クラウド利用を始めているが、各社試行錯誤の段階である。そこで各社共通の先進技術調査テーマとして、以下の調査・ベンチマークを実施し、知見の共有、クラウド活用技術の底上げを図る。

- ① 機械学習/CAEなど先端技術開発用インフラ-クラウド調査
- ② CPU/GPUベンチマーク
-先進技術のためのインフラ構成指針(ガイド)

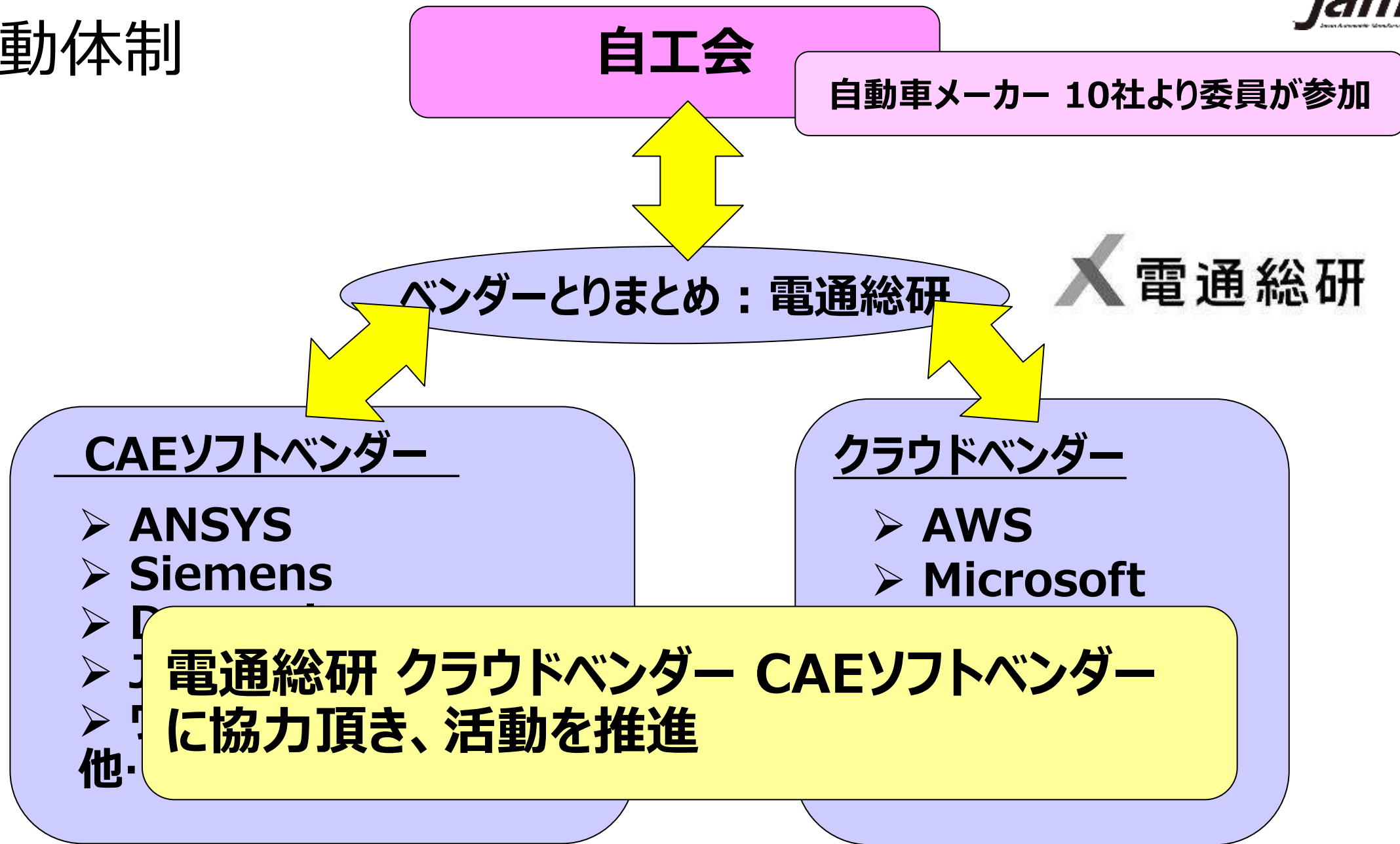


大日程

- 機械学習 AIなどクラウドでできる新技術は日進月歩で充実してきている。
- 本活動は中期的に3か年活動とし、年単位で取り上げたい先端技術テーマを選定し、クラウド上での検証、技術評価を行いたい。
- 得られた知見は参加各社で共有し、先端技術およびクラウド活用技術の知見・国際競争力の底上げを図る。



活動体制



2. 活動内容と成果

クラウドベンダー 先端技術の適用事例 - GPU

- 2010年代は限定的であったCAEソフトのGPU対応が進んできており、CPUより高速な計算処理が実行可能となりつつある。クラウドなら機器導入せずに素早く利用可能。

SIMULATION & ANALYSIS

Common Applications for GPU



Solids / Structures

Force, Moment, Stress & Strain
Linear (rebounds), Plastic (deforms)

Finite Element Analysis (FEA)



Fluids

Fluid Flow Analysis
Aerodynamics

Computational Fluid Dynamics (CFD)



> Siemens STAR-CCM+ 2306 Release
<https://blogs.sw.siemens.com/simcenter/simcenter-star-ccm-2306-released/>

23年度技術動向ヒアリング

CAE on GPU Recent Topics

> 3DS PowerFLOW Single GPU solver Release
<https://blog.3ds.com/brands/simulia/accelerating-concept-design-powerflow/>

> Ansys Fluent 2301R1 GPU solver Release
<https://www.ansys.com/ja-jp/resource-center/webinar/ansys-2023-r1-fluent-gpu>

GPU Acceleration - Continuous Solver and Application Expansion

Go faster. Model the complexity.

- 2022.02: High-Speed Aerodynamics (HT)
- 2022.02: High-Pressure Aerodynamics (HP)
- 2022.02: Steady Aerodynamics (Steady)
- 2022.02: Steady Aerodynamics (Steady)
- 2022.02: Steady Aerodynamics (Steady)

Simulation: Single GPU PowerFLOW Solver

First PowerFLOW GPU solver lowers barriers for concept aerodynamics design

- Conduct concept aerodynamics design studies at lower cost
- Supports PowerFLOW aerodynamics simulations at concept stage
- PowerFLOW single GPU solver for NVIDIA GPUs
 - Low subscription cost with per-core pricing
 - A100, V100, RTX6000 combi with 48-80GB memory
 - Uses standard PowerFLOW license
 - Multiple GPU solvers to solve

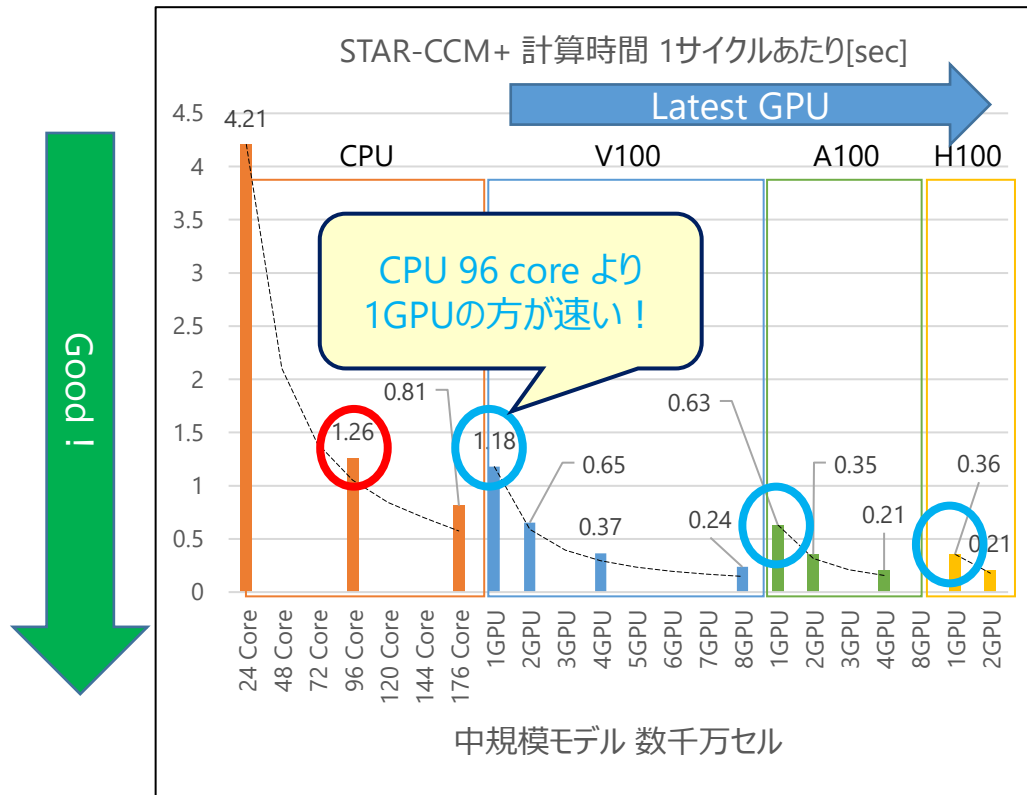
Fully Native Multi-GPU Solver in Fluent - 2023 R1 GA

Unlock the power of multiple GPUs to accelerate your simulation

2023 R1

23年度取り組み CAEソフト GPU性能検証

- GPU検証は順調に進捗。新旧3世代のGPUを利用して検証を行った。
- 1GPUでもCPU 96 core より高速に計算できる結果が得られている。
- クラウドにおける性能検証は非常にスピーディーに行えることが改めて実感できた。



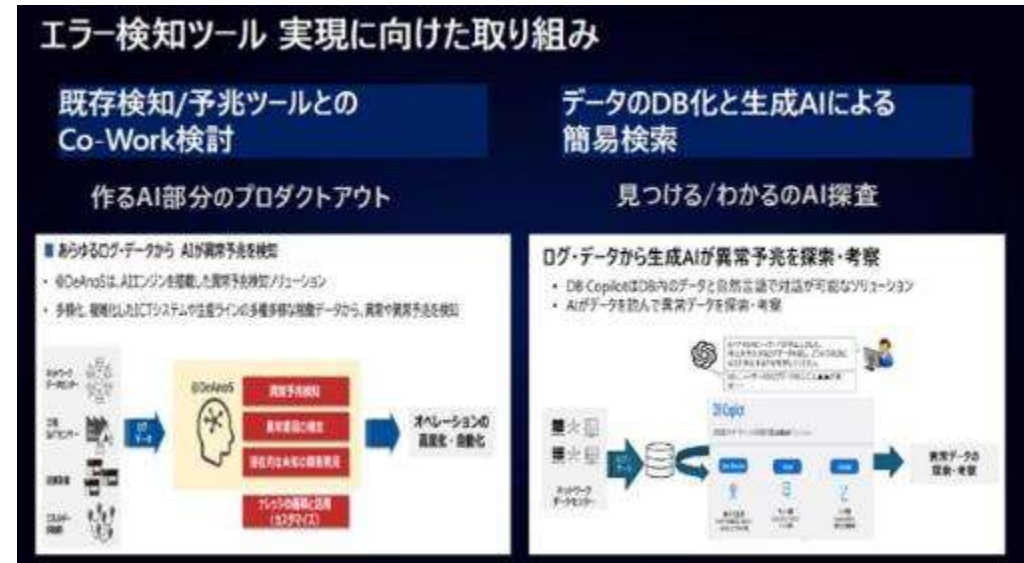
バイク周辺の空気流れ解析

中規模モデル セル数 2500万

非公開

24年度取り組み

- 電通総研協力の下、Microsoft はじめクラウド関係ベンダーより、自動車業界に限らない先端技術の適用事例をヒアリング



- 自工会各社より具体的にやってみたいAI活用題材を持ち寄り、データ準備・難易度から実施可否を検討

自工会各社のAI活用案 アイデア出し

- 自工会各社より持ち寄った具体的にやってみたいAI活用題材
- CAEに限らない、幅広い製品開発業務での活用アイデアが出てきた

今回紹介テーマ

| No | 題材タイトル | 題材のインプット形式 | マルチモーダル性 |
|----|-------------------------------------|------------|----------|
| 1 | 情報の差異抽出 | テキスト/画像/動画 | ◎ |
| 2 | CAE結果のレポート作成 | テキスト/画像/動画 | ◎ |
| 3 | スクリプトの自動生成 | テキスト | △ |
| 4 | 専門用語に関するワードを中間翻訳的な立場から翻訳 | テキスト/画像 | ○ |
| 5 | ソフトウェアのバージョン間キーワードチェック | テキスト/画像 | ○ |
| 6 | 法規対応における着目点をユーザーにアドバイスとして返す | テキスト/画像 | ○ |
| 7 | CAEモデルのメッシュ良否判定 | テキスト/画像 | ○ |
| 8 | CAE部隊から設計/実験部門に問い合わせる内容 | テキスト/画像/動画 | ◎ |
| 9 | 特定CAEアプリやサーバーエラーの情報をインプットすることでの原因判断 | テキスト/画像 | ○ |
| 10 | HPC環境構築に必要な作業のヘルプと利用リソース配分 | テキスト/画像 | ○ |
| 11 | CAEモデリングの設定指南やガイドをサマリー/レポートングさせる | テキスト/画像/動画 | ◎ |
| 12 | 応答解析などの結果を見せ、過去の参照元を参考に対策や原因を提案させる | テキスト/画像/動画 | ◎ |

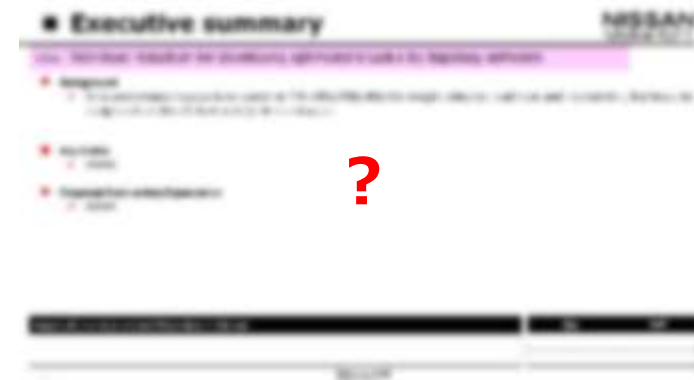
4 専門用語に関するワードを中間翻訳的な立場から翻訳

- 題材説明：実際に社内で使用しているCAE導入提案ドキュメントを対象に、内容をサマリーして提案させる
 1. 文字やグラフの読み取りからいかに情報を抽出できるか
 2. 背景情報、投資内容、効果について書かれた提案書の要約ができるか
 3. 的確に専門用語をピックアップし、わかりやすい表現にする際、CAEに詳しくない第三者の観点などをくみ取り、何をしたいのかわかる表現となっているのか

詳細なCAE導入提案ドキュメント（一部）



CAEに詳しくない人・えらい人がぱっとわかる 要約1枚ドキュメント



4 専門用語に関するワードを中間翻訳的な立場から翻訳

回答評価

- やってほしいことを『丁寧に』お願いすることにより、いい感じに要約してくれる。
- 図やグラフからも言いたい事を読み取って表現してくれる。
- CAE専門家でなくともわかりやすく表現できる言語能力がある。もちろん英語化も得意。

わかりやすい提案書の作成
ヘルプ・英語化ヘルプに有用
お役立ち度 ★★★★★

ありがとうございます。以下に要約を示します。

1. Background

現在のプロジェクト進行状況では、物理ロットのNG分析と対策に多大な工数がかかっており、並行して進められるプロジェクト数も限られています。FY24のリソースを増強することで、FY25以降のプロジェクト数を増やし、効率的なプロジェクト運営が求められています。特に、[REDACTED]のプロジェクト数が増えるため、リソースの増加が急務です。

2. Key Points

- **ソフトウェアとハードウェアの投資:** [REDACTED]、[REDACTED]、[REDACTED]のライセンス数をFY23の2からFY24には3に増やす計画です。
- **工数削減とROI:** 物理ロットのNG分析の工数を9.0週間削減し、FY27までにNPVが12.28、ROIが167%に達する見込みです。この投資により、物理ロットのテスト期間が12.9週間から3.9週間に短縮されます。
- **ベネフィット詳細:** 工数削減、VT費用削減、部品コスト削減、テストコスト削減、CAEリソースの費用削減など、多岐にわたる効果が期待されます。

3. Proposal/Next Action

- **投資計画:** FY24において [REDACTED]、[REDACTED]、[REDACTED]のライセンスをそれぞれ3つに増やすための予算を申請します。
- **プロジェクト計画:** FY25からの [REDACTED]のフルプロジェクト展開に向け、効率的なリソース管理とプロジェクト運営を行います。
- **ベネフィット実現方法:** 物理ロットにおける工数削減の具体的な手法を実行し、[REDACTED]の完了後に効果を確認します。2025年1月からベネフィットを実現し、2025年4月までに効果の証明書類を提出します。

この要約が予算獲得のための提案に役立つことを願っています。追加の情報や修正が必要な場合はお知らせください。

もちろんです。先ほどの要約を英語に翻訳します。

Executive Summary of Requirements Definition Document

Title: Increase of CAE Resources for Ride Comfort 1D-CAE

Background

- In the current project progress, a significant amount of man-hours are being spent on NG analysis and countermeasures for physical lots, limiting the number of concurrent projects. By increasing resources in FY24, we aim to increase the number of projects from FY25 onwards and improve project efficiency. With the increase in [REDACTED] projects, it is urgent to increase resources.

Key Points

- **Investment in Software and Hardware:** Plan to increase the number of licenses for [REDACTED] Simcenter [REDACTED] and [REDACTED] from 2 in FY23 to 3 in FY24.
- **Man-hours Reduction and ROI:** Expected to reduce man-hours for NG analysis of physical lots by 9.0 weeks, with an NPV of 12.28 and an ROI of 167% by FY27. This investment will shorten the testing period for physical lots from 12.9 weeks to 3.9 weeks.
- **Detailed Benefits:** Various benefits are expected, including reduction in man-hours, VT costs, parts costs, testing costs, and CAE resource costs.

Proposal/Next Action/Expectation

- **Investment Plan:** Apply for a budget in FY24 to increase the licenses for [REDACTED] [REDACTED] and [REDACTED] to 3 each.
- **Project Plan:** Efficient resource management and project operation for the full project deployment of the [REDACTED] from FY25.
- **Benefit Realization Methods:** Implement specific methods for reducing man-hours in physical lots and confirm the effects after the completion of [REDACTED]. Begin realizing benefits from January 2025 and submit proof documents by April 2025.

この翻訳が役立つことを願っています。その他にお手伝いできることがあれば、どうぞお知らせください。

6 法規対応における着目点をユーザーにアドバイスとして返す

- 題材説明：メーター設計要件の法規に準拠したチェック
- インプットと法規をあえて合わないものを入れて、どれだけの精度でチェックできるか、および「合致していない」という結果を出せるか試してみる。
- 例：メルセデスベンツEクラス、日産セレナ e-power



引用元：https://autoc-one.jp/special/359454/photo/0021.html#google_vignette

引用元：https://www.webcg.net/articles/gallery/47368#google_vignette

6 法規対応における着目点をユーザーにアドバイスとして返す

回答評価

- 視覚情報から得られる情報を元に、速度計以外にも燃料計、温度計、警告灯、言語等、細かくチェックしてくれる

活動進捗共有 -法規対応における着目点をユーザーにアドバイスとして返す プロンプト②

評価○
評価×



(メルセデスベンツEクラスのメータ画像を入れて)
上記の各国メーター法規を元に、添付の画像が上記の各国メーター法規を元に、添付の画像がアメリカ合衆国の法規を満たしているか評価できますか？



その他の表示

- 燃料計:
確認: 燃料計が表示されています (FとEの表示)。これは必要な要件を満たしています。
- エンジン温度計:
確認: エンジン温度計が表示されています。これは必要な要件を満たしています。
- 警告灯:
確認: エンジンチェック, ブレーキ, エアバッグ, シートベルトなどの警告灯が表示されています。これは必要な要件を満たしています。

その他の懸念点

- バックライト:
確認: 画像からはバックライトの存在を確認できませんが、夜間や暗い環境でも視認できるようにバックライトが必要です。
- 視認性:
確認: 目盛は運転者が容易に読み取れるように設計されているようです。視認性は良好です。
- 均等間隔:
確認: 目盛は均等に配置され、視覚的にバランスが取れています。
- 言語:
確認: 表示言語は英語ではありませんが、一般的なシンボル (F、E、km/hなど) が使用されています。アメリカの法規では言語に関する厳しい要件はありませんが、運転者が理解できることが重要です。



6 法規対応における着目点をユーザーにアドバイスとして返す

回答評価

- 速度計、オドメーター等が法規に合致していないことを理解している

活動進捗共有 - 法規対応における着目点をユーザーにアドバイスとして返す プロンプト②

評価○
評価×



(メルセデスベンツEクラスのメータ画像を入れて)
上記の各国メーター法規を元に、添付の画像が上記の各国メーター法規を元に、添付の画像がアメリカ合衆国の法規を満たしているか評価できますか？



活動進捗共有 - 法規対応における着目点をユーザーにアドバイスとして返す プロンプト③

評価○
評価×



(日産セレナ e-powerのメータ画像を入れて)
上記の各国メーター法規を元に、添付の画像がアメリカ合衆国の法規を満たしているか評価できますか？



結論
速度計はkm/hで表示されており、mphの表示がないため、アメリカの法規を満たしていません。
オドメーターはキロメートルで表示されており、マイルの表示がないため、アメリカの法規を満たしていません。
燃料計とエンジン温度計は表示されており、必要な要件を満たしています。
警告灯も表示されており、必要な要件を満たしています。
バックライトの存在を確認する必要がありますが、夜間や暗い環境での視認性を確保するために必要です。
これらの点を考慮すると、画像のメーターはアメリカ合衆国の法規を満たしていないと考えられます。特に、速度計とオドメーターの単位がアメリカの要件を満たしていないためです。



添付画像の評価
添付の画像を確認すると、以下の点が見受けられます：

- 速度表示:
速度はkm/h (キロメートル毎時) で表示されています。mph (マイル毎時) の表示は見当たりません。
- 単位の明示:
速度計には「km/h」と明示されていますが、アメリカ合衆国の法規で必須とされる「mph」の表示がありません。

結論
添付の画像の速度計は、km/h (キロメートル毎時) で表示されており、アメリカ合衆国の法規で必須とされるmph (マイル毎時) の表示がありません。このため、アメリカ合衆国のメーター法規を満たしていないと評価されます。
アメリカ合衆国で使用するためには、速度計にmphの表示を追加する必要があります。



6 法規対応における着目点をユーザーにアドバイスとして返す

回答評価

- 参照元URLリンクを、リンク切れ等ない状態で提示可能
- 参考資料（ガイドライン等）の明示も同時に行っている

各国法規対応チェック
下調べの省力化に期待
お役立ち度 ★★★

活動進捗共有 -法規対応における着目点をユーザーにアドバイスとして返す プロンプト④



(メルセデスベンツEクラスのメータ画像を入れて)
添付の画像が日本の法規を満たしていると判断を行った際に参考とした出展元を提示してください。



参考資料
国土交通省の自動車安全基準に関するガイドライン: 具体的な法規や基準の解説が含まれています。
日本自動車工業会 (JAMA): 自動車の技術基準や安全基準に関する資料を提供しています。

上記の出典元と参考資料を基に、添付画像のインパネが日本の法規を満たしているかどうかを評価しました。詳細な規定については、各出典元の公式文書を参照してください。

活動進捗共有 -法規対応における着目点をユーザーにアドバイスとして返す プロンプト⑤



(日産セレナ e-powerのメータ画像を入れて)
添付の画像がアメリカ合衆国の法規を満たしていないと判断を行った際に参考とした出展元を提示してください。



以下に、アメリカ合衆国の自動車インパネおよびメーターに関する法規の出典を示します。これらの情報を基に、添付画像のインパネがアメリカ合衆国の法規を満たしているかを評価しました。

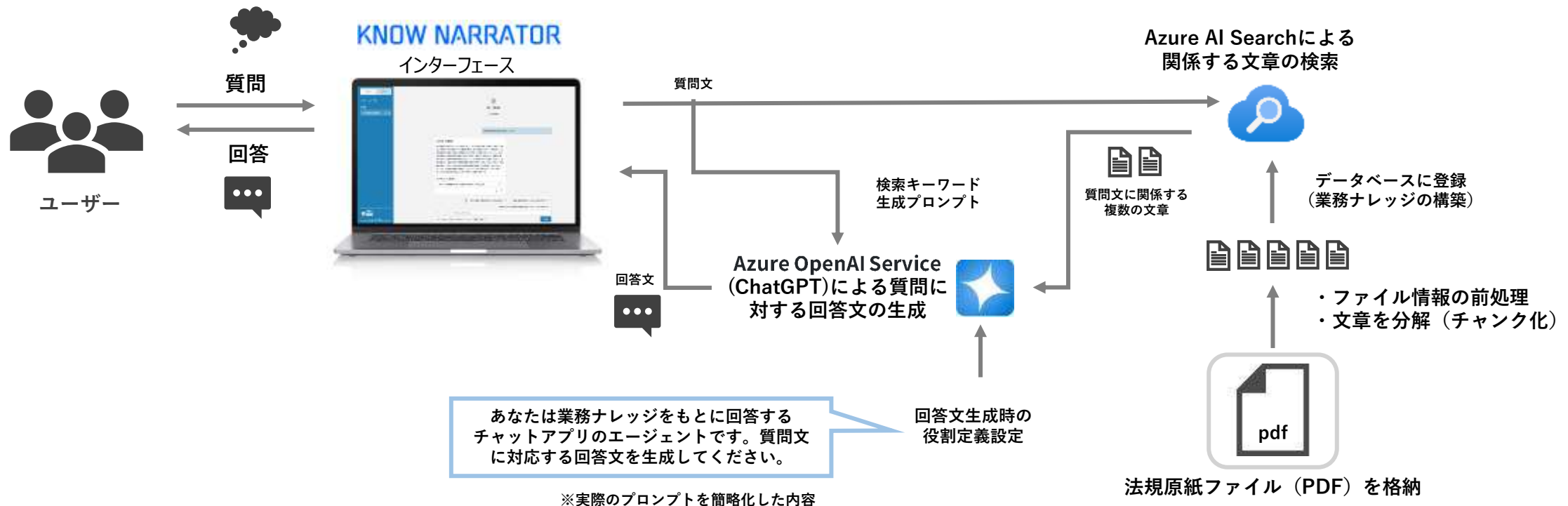
- 出典元
- 連邦自動車安全基準 (Federal Motor Vehicle Safety Standards, FMVSS)
 - FMVSS 101: コントロールおよび表示の識別に関する規定。表示装置の識別方法や言語要件が含まれます。
 - FMVSS 102: 変速システムの識別および操作に関する規定。
 - FMVSS 105: 制動システムの表示および識別に関する規定。
 - FMVSS 111: 視界補助装置に関する規定。バックミラーおよび視界補助装置の要件が含まれます。
 - FMVSS 208: 乗員保護装置の表示および識別に関する規定。エアバッグ警告灯などの表示が含まれます。

- 出典:
- NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) ガイドライン
自動車の安全基準に関するガイドラインや、インパネおよび表示装置に関する評価基準が含まれています。

25年度取り組み

- 今年度はより実践的なAI活用検証テーマとして、以下を選定した
 - ① 法規文書読解業務サポート
 - ② 社内技術ドキュメントを参照したエンジニアリング業務サポート
- 生成AI活用手段の**RAGとAIエージェント**を対象に、生成AIの精度向上に寄与する可能性を検討する

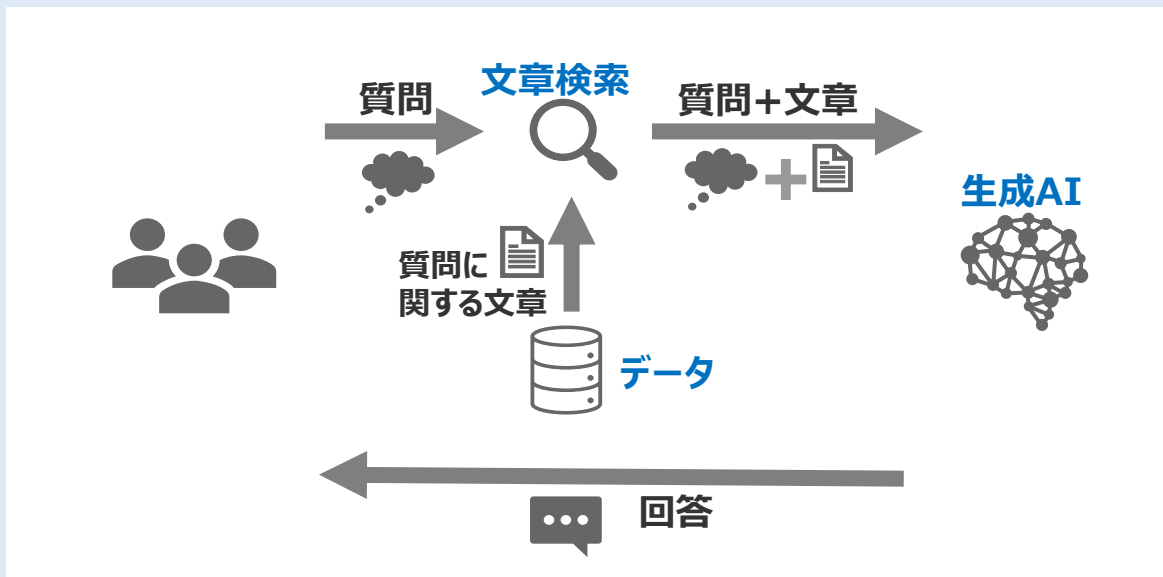
Retrieval Augmented Generation (RAG) : 検索 (Retrieval) と生成 (Generation) を組み合わせ、AIの回答精度と信頼性を向上させる技術



RAGとは (Retrieval-Augmented Generation : 検索拡張生成)

RAG

業務に関わるデータを用いながら
生成AIが専門知識に関して回答することが可能



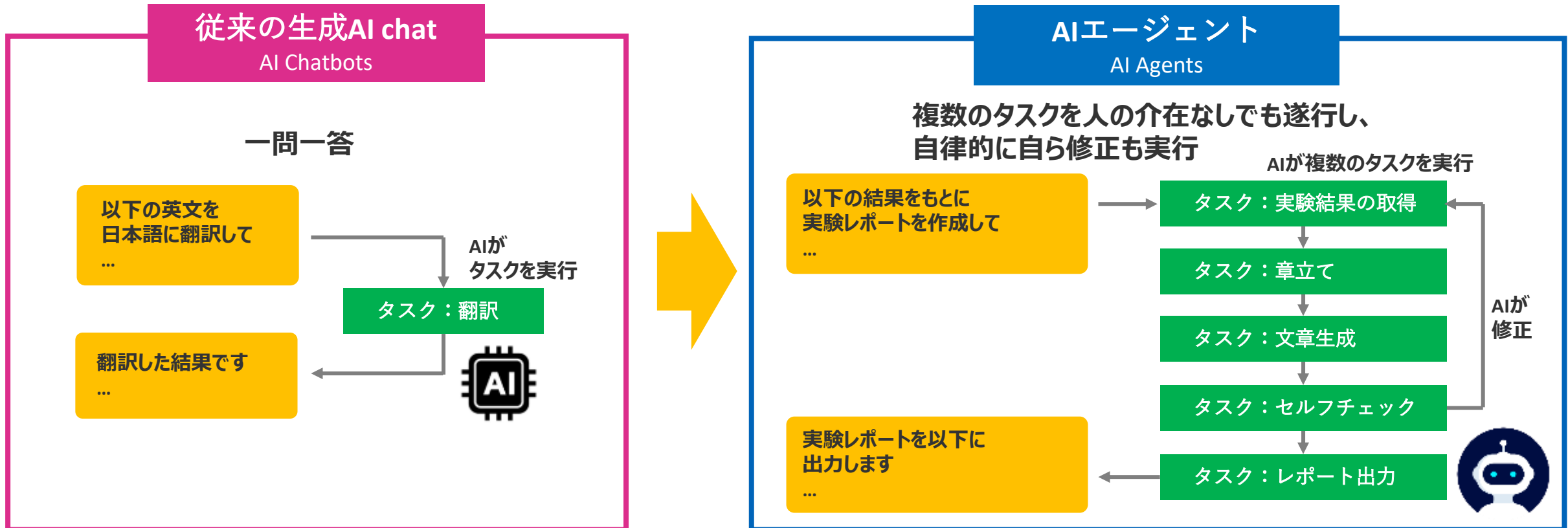
- 膨大な文章データを事前学習したモデルにプラスして業務で用いているデータ*を加味することで一般的には公開されていないような専門知識に関する回答を可能にする

※ 本検証におけるデータ (プロンプトに含むことも可能)

- 法規ドキュメント
- 階層情報
- 回答のテンプレート
- 利用用途は主に過去ナレッジの活用による調査・探索時間の効率化、ベテラン技術の伝承など
- 回答精度は保有するデータに依存
従来のデータは近年のAIによるデータ活用は想定されていなかったため今後のデータに対する改善やデータ基盤の構築が中長期で必要になることが多い

AIエージェントとは

- Chat、RAGは基本的に一問一答だがAIエージェントは複数のタスクを自律的に行う。
- RAGを使ったチャットでは参照できるRAGのナレッジが「1つ」に対して、AIエージェントを活用することで「複数」のRAGのナレッジを参考し、AIの解釈を加えて回答を作成できる



① 法規文書読解業務サポート

- 自動車の後写鏡（バックミラー、ドアミラーなど）の保安基準文書を題材に検証
- 素のChatGPT（GPT-4.1）と基準書をRAG情報として参照したGPTで回答精度を比較

道路運送車両の保安基準の種目を定める告示【2023.6.8】
第146条（後写鏡等）

第146条 自動車（二輪自動車、側車付二輪自動車、三輪自動車、カタビラ及びソリを有する軽自動車、大型特殊自動車、小型特殊自動車並びに被牽引自動車を除く。）に備える後方確認装置の運転者の視野、乗車人員等の保護に係る性能等に関し、保安基準第44条第1項ただし書の告示で定める基準は、協定規則第46号の規則第2.（6.2.1.3.を除く。）、6.3.（6.3.1.1.中記号取付に係る部分を除く。）及び16.（16.1.1.、16.1.5.から16.1.6.まで及び16.2.3.を除く。）に定める基準とする。

一 容易に方向の調節をすることができ、かつ、一定の方向を保持できる構造であること。

二 取付部附近の自動車の最外側より突出している部分の最下部が地上1.8m以下のものは、当該部分が歩行者等に接触した場合に衝撃を緩和できる構造であること。

三 車室内に備えるものは、別添80「車室内後写鏡の衝撃緩和の技術基準」に定める基準に適合するものであること。

四 鏡面に著しいひずみ、曇り又はひび割れがないこと。

3 ハンドルバー方式のかき取装置を備える二輪自動車、側車付二輪自動車及び三輪自動車であって車室を有しないものに備える後写鏡の当該後写鏡による運転者の視野、歩行者等の保護に係る性能等に関し、保安基準第44条第3項の告示で定める基準は、次の各号

表や絵情報あり

| 目次 | 目次 |
|----------|----------|
| 1. 概要 | 1. 概要 |
| 2. 用語の定義 | 2. 用語の定義 |
| 3. 構造 | 3. 構造 |
| 4. 性能 | 4. 性能 |
| 5. 試験方法 | 5. 試験方法 |
| 6. 検査 | 6. 検査 |
| 7. 備考 | 7. 備考 |

別ドキュメントを参照する必要あり

参照元：国土交通省サイト 道路運送車両の保安基準 <https://www.mlit.go.jp/index.html>

素のChatGPT (GPT-4.1) の場合

Q : 「後写鏡法令第44条において、適用要件と除外要件を整理しまとめてください」

→ A : **多くの間違い、嘘の回答 条文には書いていない内容など**



道路運送車両の保安基準第44条 (後写鏡等)

1. 適用条件

対象車両

原則として、すべての自動車 (乗用車、貨物車、バス等) に適用されます。

× : 「被牽引車両は除く」が足りない

設置義務

運転者が車両の後方及び側方の交通状況を十分に確認できるよう、後写鏡 (バックミラー、サイドミラー等) を備えなければならない。

× : 「側方」は嘘

性能要件

後写鏡は、運転者が通常の運転姿勢で容易に視認できる位置・形状・性能であること。

× : 「運転者が通常の運転姿勢で容易に視認できる」は嘘
 × : 「乗員・歩行者に対する傷害のおそれが少なく、視野及び保護に関する告示基準に適合すること」が抜けている

2. 除外要件

構造上設置が困難な場合

車両の構造や用途により、後写鏡の設置が著しく困難な場合は、国土交通大臣が認める基準に従い、設置義務が除外または緩和されることがある。

× : 「構造上設置が困難な場合」は44条に記載無

特殊車両

特殊用途車両 (例 : 農耕作業車、建設機械等) は、後写鏡の設置義務が除外または特例が認められる場合がある。

× : 「農耕作業車、建設機械等」は嘘

代替装置の使用

後写鏡と同等以上の機能を有するカメラモニターシステム等を備えている場合は、後写鏡の設置義務が除外されることがある。

× : 「カメラモニターシステム」は嘘
 × : 「除外されることがある」ではなく条件を満たせば除外

二輪自動車・原動機付自転車

一部の二輪自動車や原動機付自転車については、設置義務の内容が異なる場合がある。

× : 「原動機付自転車」は嘘

素のChatGPT (GPT-4.1) の場合

Q : 「後写鏡法令第44条において、適用要件と除外要件を整理しまとめてください」

→ A : **多くの間違い、嘘の回答 条文には書いていない内容など 曖昧な表現**



まとめ

適用条件

すべての自動車は、運転者が後方・側方の交通状況を十分に確認できるよう後写鏡等を設置する義務がある。

除外要件

構造上設置が困難な場合、特殊車両、代替装置の使用、二輪車等については、設置義務が除外または緩和される場合がある。

× : 被牽引自動車は第1項の義務対象外
 × : 「側方」は嘘

△ : 概ね正しいが、記載粒度が個別に違うのでまとめるのは誤認の危険性有

RAGを使用したChatGPT（GPT-4.1）の場合

Q : 「後写鏡法令第44条において、適用要件と除外要件を整理しまとめてください」

→ A : **一部曖昧さなど残るが、サマリーされる内容は粒度・内容ともに正しく 格段に精度向上**

KNOW
NARRATOR

結論として、後写鏡法令第44条は自動車に後写鏡の装備を義務付けていますが、特定の車種や条件により適用除外が設けられています。

【適用条件】

原則として、被牽引自動車を除くすべての自動車に後写鏡の装備が必要です。

後写鏡は、運転者が運転者席から自動車の外側線付近および後方の交通状況を確認でき、かつ乗車人員や歩行者等に傷害を与えるおそれが少ない性能を持つことが求められます。

ハンドルバー方式のかじ取装置を備える二輪自動車、側車付二輪自動車、三輪自動車で車室を有しないものについては、運転者が後方の交通状況を確認でき、歩行者等に傷害を与えるおそれがない性能が求められます。

後写鏡や後方等確認装置は、性能を損なわないように、取付位置や方法についても告示で定める基準に適合する必要があります。

【除外要件】

被牽引自動車は後写鏡の装備義務から除外されます。

二輪自動車、側車付二輪自動車、三輪自動車、カブ及びそりを有する軽自動車、大型特殊自動車、小型特殊自動車は、後方等確認装置（カメラ等）が告示で定める基準に適合する場合、後写鏡の装備義務が免除されます。

車室を有しないハンドルバー方式の二輪・三輪自動車等は、後写鏡の性能要件が一部緩和されます。

運転者が運転者席から直接、障害物を確認できる構造の自動車は、障害物確認用の鏡等の装備義務が免除されます。

△：免除対象集団の解釈違い有

△：「緩和」という表現は曖昧

【補足】

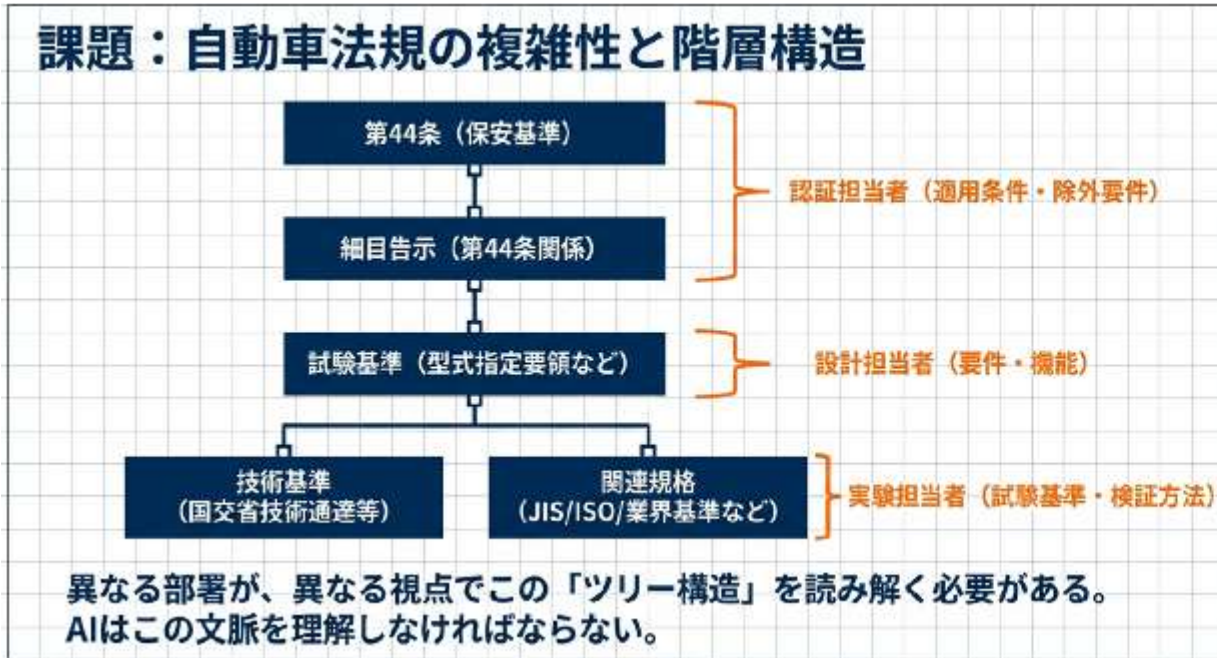
後写鏡や後方等確認装置の取付方法・性能基準は、告示でさらに細かく定められています。

障害物確認用の鏡等についても、特定の車種は除外されています。

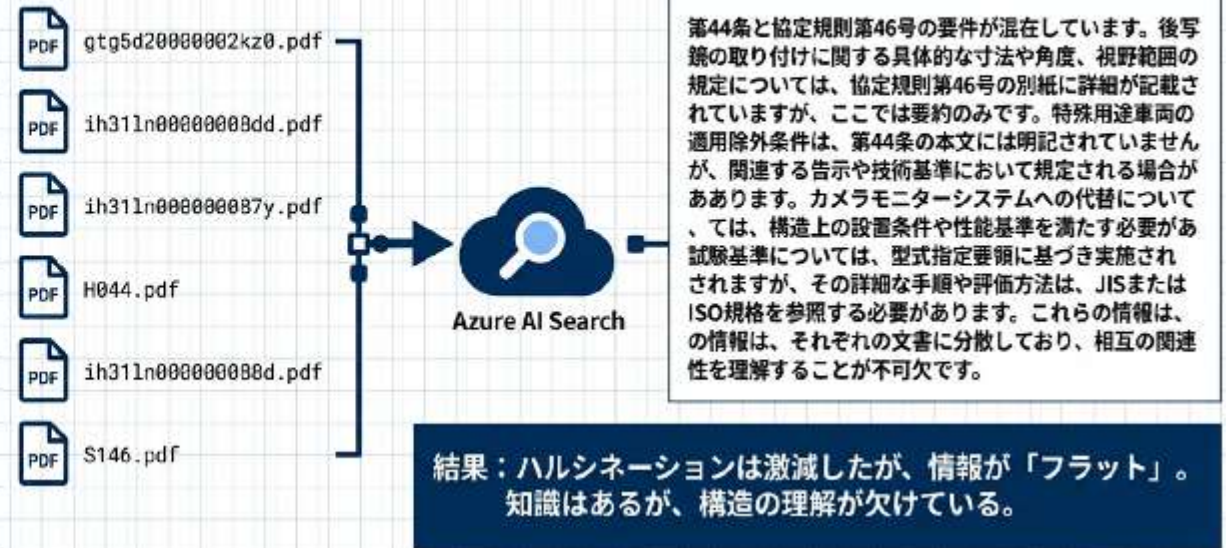
△：直接以外にも、後写鏡・後方等確認装置があり、過大な表現

AI活用の課題

- InputしたRAG文書の関連性、階層構造の理解が欠けている
- 大項目、小項目全てをフラットに回答してしまっており、実務担当者が知りたい回答になっていない



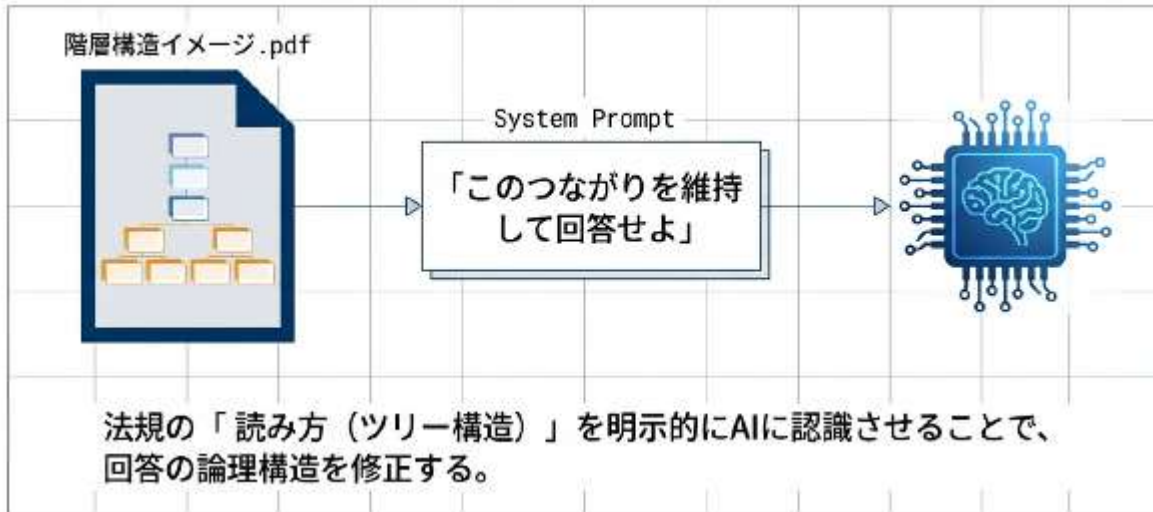
検証①：マルチモーダルRAGの導入



更なる精度向上対策①

- RAG文書の関連性、階層構造をイメージとしてInput
 - 回答してほしい粒度をテンプレートとしてInput
- より求める形式に近く具体的な回答を得られるよう、AIを教育

文書の階層構造



回答してほしいテンプレート

| 大区分 | サブ区分 | 試験項目 | 内容（要約） | 根拠 |
|------------|----------|--------|----------------------------------|-----------|
| 1-2 後写鏡 | 衝撃緩和・安全性 | 歩行者保護 | 取付部が地上1.8m以下の場合、歩行者等への衝撃を緩衝できる構造 | 細目告示第146条 |
| 1-2 後写鏡 | 寸法・形状要件 | 円形鏡面 | 直径が94mm以上150mm以下であること | 細目告示第224条 |
| 1-2 後写鏡 | 視界・配置系 | 後方視野試験 | 運転者席から、自車の左右外側線上後方50mまでを確認 | 別添技術基準 |

文書階層構造 回答テンプレをINPUTした場合

Q : 「後写鏡法令第44条に付随する各ドキュメント同士の関係を、全体ツリー構造で可視化してください」

→ A : **上位法規や各文書カテゴリも理解しサマリーできている**

KNOW
NARRATOR

2. 告示（細目告示）

- 道路運送車両の保安基準の細目を定める告示【S146.pdf】
 - 第146条（後写鏡等の技術基準）
 - 性能要件
 - 方向調節・保持構造
 - 衝撃緩和構造
 - 鏡面の状態（ひずみ・曇り・ひび割れ等）
 - 視認性・確認範囲
 - 取付要件
 - 取付位置・方法
 - 左右両側装着・突出制限
 - 障害物確認装置の基準
 - 従前規定・特例
 - 国際・国内規格の引用
 - UN協定規則第46号（UN R46）
 - 欧州指令（EEC/EC指令 71/127/EEC等）
 - FMVSS 111、CMVSS 111
 - JIS D 5705（自動車用後写鏡）
 - ISO 5721-2（農業用車両等）
 - 別添80「車室内後写鏡の衝撃緩和の技術基準」
 - 衝撃緩和要件
 - その他関連細目（直前直左鏡等）

○ : JISやFMVSSなどの未格納文書もドキュメント（文書）として理解して加えている

文書階層構造 回答テンプレをINPUTした場合

Q : 「『試験項目細目テンプレート.pdf』に書かれている項目や粒度を参考テンプレートとして、後写鏡法令第44条における試験項目を整理とそのタスク化し、引用した規格基準をリスト化してください」

→ A : **テンプレに則り試験項目・タスクと出典を整理できている**

KNOW
NARRATOR

1. 大区分：装備要件

| サブ区分 | 試験項目 | 試験項目の内容要約 | 根拠/出展 |
|------|----------|---|---------------------------------|
| 装備義務 | 後写鏡の装備 | 自動車（被牽引自動車を除く）には後写鏡を必ず装備すること。 特定の後方等確認装置（カメラ等）を備える場合は除外あり。 | 保安基準第44条第1項、 細目告示第146条・第224条 |
| 装備位置 | 左右両側への取付 | 原則として自動車の左右両側に後写鏡を取付けること。最高速度50km/h以下の車両は右側のみに可 | 細目告示第224条第3項 2 |

△：項目はあっているが、より詳細に項目化してほしい

2. 大区分：性能要件

| サブ区分 | 試験項目 | 試験項目の内容要約 | 根拠/出展 |
|---------|-------------|--|---------------------------|
| 視認性 | 視界の確保 | 運転者が運転席から自動車の外側線付近および後方50mまでの交通状況を明瞭かつ容易に確認できること。 | 細目告示第146条第2項、 第224条第2項 |
| 衝撃緩和 | 歩行者等への安全性 | 取付部が地上1.8m以下の場合、歩行者等に接触した際に衝撃を緩衝できる構造であること。 | 細目告示第146条第2項、 第224条第2項 |
| 鏡面品質 | ひずみ・曇り・ひび割れ | 鏡面に著しいひずみ、曇り、ひび割れがないこと。 | 細目告示第146条第4項、 第224条第4項 |
| 鏡面寸法・形状 | 面積・直径・長方形内包 | 鏡面の面積が69cm ² 以上、円形は直径94mm以上150mm以下、非円形は直径78mmの円や120×200mmの長方形を内包すること。 | 細目告示第146条第4項、 第224条第4項 |
| 方向調節 | 調節・保持構造 | 容易に方向の調節ができ、一定の方向を保持できる構造であること。 | 細目告示第146条第2項、 第224条第2項 |

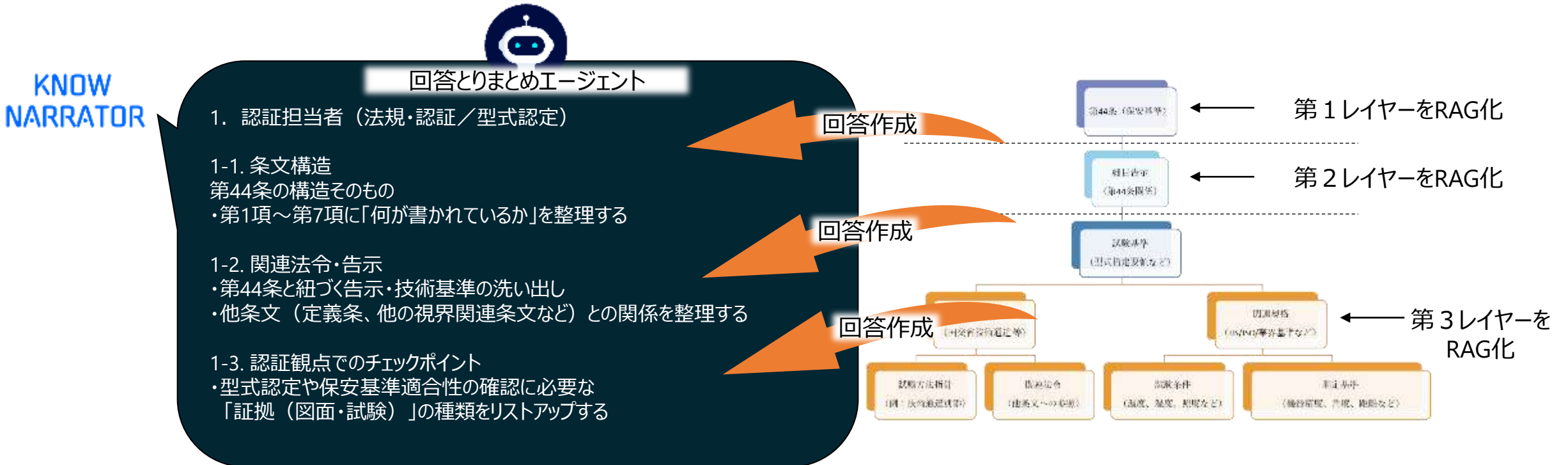
△：項目はあっているが、より詳細に項目化してほしい

更なる精度向上対策②

AI Agentを用いたさらに網羅的なAI活用検討：マルチRAGエージェント

- 個別に構築・運用されているRAG群を統合し、ユーザーからの質問に応じて、最も適したRAGを自動的に選択・呼び出し・連携させる
- 複数RAGの答えをまとめて整理する

→ RAGでは検索と要約に対してAIは「頭」を使わないのに対して、エージェント化することで検索後にAI自身が頭を使ってまとまりの意識や価値のある答えを出してくれる



AI Agentを用いた場合

Q : 「後写鏡法令第44条に付随する各ドキュメント同士の関係を、全体ツリー構造で可視化してください」

→ A : **一部詳細情報抜けがあるが、階層の理解度も向上しており、レイヤー分けの考え方が理解しやすい**

KNOW
NARRATOR

【全体ツリー図】

- 第一レイヤー（制度・法令枠組み）
 - 保安基準第44条（道路運送車両法：後写鏡関連）
 - 国際基準/ECE規則ほか（UN R46等、TRIASの根拠）
- 第二レイヤー（告示・細則・審査基準）
 - 保安基準細目告示第146条・関連告示
 - 技術基準（寸法、調整、構造、死角範囲等）
 - 参考図面・表（死角領域、必要視野範囲等）
 - 試験方法/TRIAS手順（44-R046群、44-001-01等）
 - 試験要領、基準、評価記録様式
 - 国際基準適合資料（UN/ECE R46比較審査基準）
- 第三レイヤー（技術文書・現場審査書式）
 - 個別試験記録様式（車両ごと/部品ごと）
 - 技術証明、添付写真、設計図面
 - 認可申請書式・証明書類

△：44条直下技術基準が足りない。もっと詳細に

△：国際基準と国内基準は分けて書いてほしい

△：「検査実施要領・審査マニュアル」という項目が今回は丸め込まれてしまっている

ご要望があれば、各レイヤーの文書名・内容やドキュメント間リンクも詳細に展開可能です。

AI Agentを用いた場合

Q : 「全体ツリー図はレイヤーで分けずに全体でツリー図を作成してください。
また、上記のツリー図の項目に、どのドキュメントが属するか追加で明記してください」

→ A : **各ツリーに対応文書名が追記され、ドキュメントの属する箇所がおおむね把握できる水準まで向上**

KNOW
NARRATOR

保安基準第44条（後写鏡）【H044.pdf、法令原文】

— 国際基準・根拠

— ECE規則（UN R46等）【UN R46 Regulation、TRIAS 44-R046(1)-02、44-R046(2)-03 等】

— FMVSS 111・CMVSS 111など国際基準類【TRIAS 44-R046(1)-02 参照】

— TRIAS規格（自技会試験方法等）【TRIAS 44-001-01、TRIAS 44-R046群、ih311n00000008dd.pdf 等】

— 保安基準細目告示（基準の具体化、法令実運用細則）

— 告示第146条（細分した技術基準）【S146.pdf、告示本文】

— 技術基準（寸法、構造、取付方法等）【S146.pdf、細目告示各項】

— 死角範囲・必要視野（告示表・参考図面）【S146.pdf 内「参考図」・「障害物確認範囲図」】

— 適合条件・適用除外項目等【S146.pdf、区分表記】

— 試験・認証関連文書

— TRIAS 44-R046系（詳細試験方法）【TRIAS 44-R046(1)-02、44-R046(2)-03、44-R046(1-2)-02 他】

— 試験実施要領（後写鏡単体および設置/衝撃/視野評価）【ih311n00000008ba.pdf、ih311n000000088d.pdf、ih311n000000088s.pdf】

— 技術的要件・評価基準【UN R46 Regulation/告示146条とのリンク、ih311n00000008ba.pdf】

— ミラー以外の視界機器関連【TRIAS 44-R046(1-2)-02】

— 記録・評価様式（現場や申請書類のひな型）

— 実車試験記録様式・審査票（後写鏡視界確認・設置評価）【TRIAS 44-001-01 付表、ih311n00000008dd.pdf、ih311n00000008ba.pdf】

— 設計図面、添付写真（申請時用）【ih311n00000008dd.pdf（試験結果欄に写真貼付欄）】

— 告示添付表（死角領域・視野範囲参考図）【S146.pdf 参考図】

— 国際基準/他国基準との対応・比較

— ECE R46/FMVSS 111・CMVSS 111比較資料【TRIAS 44-R046(1)-02、ih311n00000008ba.pdf 付表】

— 技術要件の国際比較・認証相互認証用様式【TRIAS規格付表、UN R46 Regulation】

○ : 全体において、ドキュメントがどこに属するか把握できるレベルになっている

△ : 国際基準と国内基準が混在している

AI活用検証 法規文書読解業務サポート 総評

各AIの評価変遷

1. ChatGPT : **誤答を正答のように回答**する (ハルシネーション)
2. マルチモーダルRAG : 内容の正当性はあるが、**回答がすべてフラット**で解釈に要改善
3. 階層認識 + 回答テンプレート + マルチモーダルRAG : **改善により業務で使える可能性あり**
 - ドキュメント関連性・回答テンプレートをINPUTするなど、人間側で工夫が必要
4. AI Agent : **業務で使える可能性が大いにあり**
 - 初期の文章の量も格段に豊富になり、レイヤー (RAG) ごとのサマリーに優位性有り
 - 階層の整理・役割の説明に重きが置かれ、初期回答ですでに「この内容なら使えるかも」レベル
 - 回答テンプレートをINPUTすることで、より要望に近い具体的な回答を得られる可能性あり

25年度取り組み - 判明したAI活用に関する課題

検証対象とする法規文書を検討していく中で、以下課題が判明した

- 公文書や規則文書に対して版元がAI利用を厳格化してきているという現状をキャッチ
- 日本規格協会（JSA）にAIに対する取り扱いステータスを確認

確認結果

- ISOについて：

スイスジュネーブの**ISO中央事務局にてルール制定の最中**のため、日本はその動きを待ってからやっと許諾判断を出せるという段階であり、**学習はおろかRAGのような参照行為も現段階では「NG」を出している**

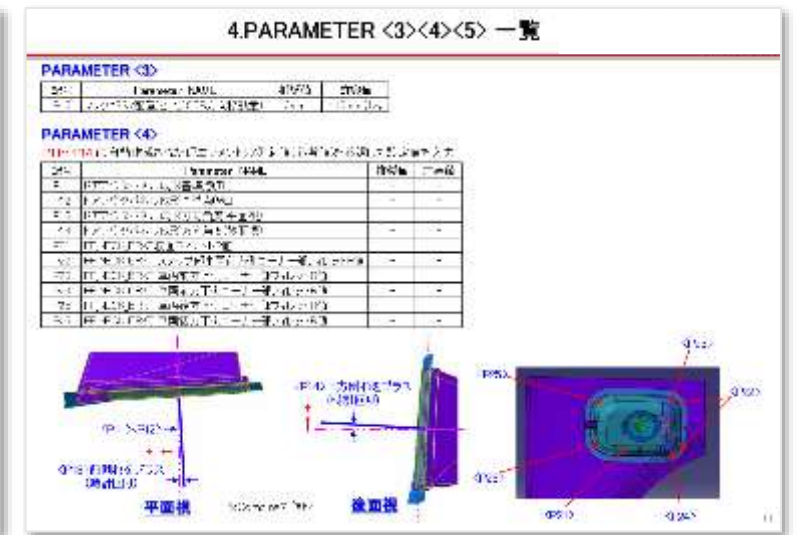
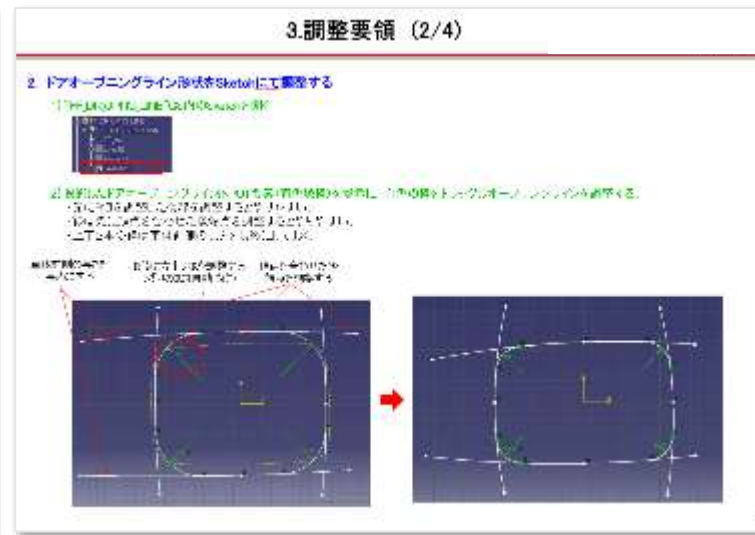
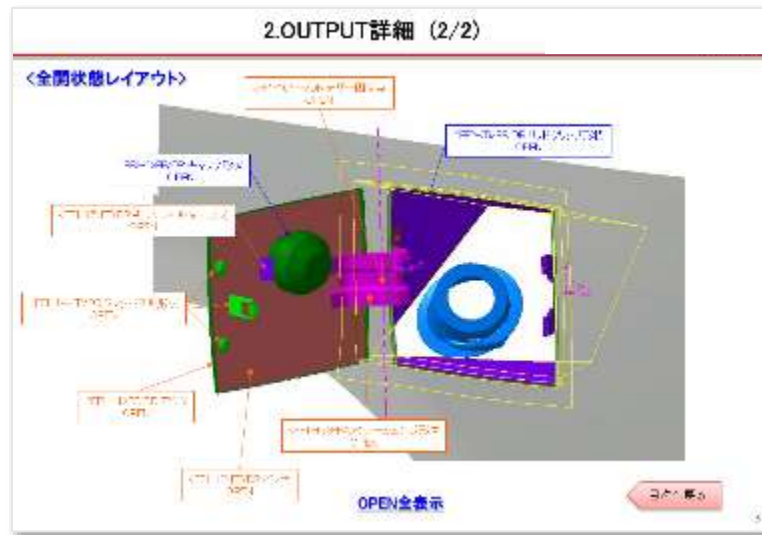
- JISについて：

現段階ではAIポリシー自体が「ない」とのことだが、ISO規格をベースとした規格を多く持つという面からも、ISOと同様に基本的に**学習はおろかRAGのような参照行為も総じて「NG」を出している**

**法規文書や基準書にはISOを参照しているケースが多数あり、
今後のAI活用のためにも早期のルール制定を期待**

② 社内技術ドキュメントを参照したエンジニアリング業務サポート

- 対象題材：給油口ドアのパネルをはじめとする周辺部品の設計調整要領手順書
 - ✓ 大量のドキュメントを読み込み理解する必要がある
 - ✓ 多数の設計要件を満足させる必要があるが、パラメータと要件の関係性が複雑なため、設計担当者が常に思案しながら設計している
 - ✓ 調整パラメータが前後することで設計手戻りになるシーンも多数であり、手戻り回避のノウハウもあるが、基準があいまい
- 複雑化するパラメータと要件の検討が可能なスキル補間をAIに担わせたい



② 社内技術ドキュメントを参照したエンジニアリング業務サポート

Q : Parameter調整をしたいのですが、まず何をすれば良いですか？

→ A : **調整要領（P8）から情報を参照し、参考などに言及しながらわかりやすく回答されている**

KNOW
NARRATOR

結論からお伝えすると、パラメータ調整を始める際は、まず各板厚やヒンジ配置などの基本的なパラメータ（P1～P4、P5～P9、P20など）を入力することが重要です。具体的な手順は以下の通りです。

1. 板厚パラメータの入力
サイドアウトパネルやドアパネルなど、各部位の板厚（P1～P4）を入力します。これが基本となる寸法情報です。
2. ヒンジCTR配置パラメータの設定
ヒンジの中心位置や傾きに関するパラメータ（P5～P9、P20）を設定します。推奨値が用意されている場合は、「参考値適用オプション」をONにすることで自動入力も可能です。手入力もできますが、参考値を使うと初期設定がスムーズです。
3. フックASSYやキャップホルダーの配置パラメータ入力
フック（P10）やキャップホルダー（P15）などの配置も、まずは推奨値を入力しておきます。
4. ドアパネル成形方向やテザー固定点のパラメータ入力
ドアパネルの成形方向（P11～P14）やテザー固定点（P16～P19）も、推奨値や参考値をもとに入力します。
5. 入力値の確認
入力したパラメータが正しく反映されているか、ダイアログやチェック機能で確認します。必要に応じて手動で修正も可能です。このように、まずは基本パラメータを順番に入力し、推奨値や参考値を活用しながら初期設定を行うことが、スムーズなパラメータ調整の第一歩です。

もし、どのパラメータから入力すべきか迷っている場合や、具体的な部位ごとの調整方法について知りたい場合は、さらに詳細をお伝えできますのでご相談ください。

② 社内技術ドキュメントを参照したエンジニアリング業務サポート

Q : F/Fドア全開時の配置チェックの内の6c,6k,6j,6eがRedになりました。どのパラメータをどの順序で調整すれば良いですか？

→ A : 調整要領 (P8) の内容を参照調整パラメータの設計成立性の順番で整列して回答している6eだけ最後に別個にピックアップして出してくれるなど、回答の工夫も見られる

KNOW
NARRATOR

この状況では、F/Fドア全開時の配置チェック項目6c、6k、6j、6eがRedになっているため、以下の順序とポイントでパラメータを調整することが推奨されます。

1. まず6a、6c、6kのGreen化を優先
 - 6a、6c、6kがGreenになることを最初に確認します。
 - これらがRedの場合、全開時のキャップ位置やF/Fドア上のテザー固定位置を見直す必要があります。
 - 調整対象は「全開時キャップ位置」や「テザー固定位置」のパラメータです。具体的には、キャップやテザーの配置パラメータ（例：P18、P19など）を見直してください
2. 次に6jのGreen化を確認
 - 6jがRedの場合は、ヒンジCTRまたはオープニング隙間（OPNG隙間）を見直します。
 - ヒンジCTRのパラメータ（例：P5～P9）や、OPNG隙間に関わる寸法を調整してください
3. 3. 6eのGreen化を確認
 - 6eがRedの場合は、ヒンジCTRやヒンジ形状を見直す必要があります。
 - ヒンジCTRの位置や傾き、ヒンジ自体の形状パラメータを調整します

調整の推奨順序まとめ

1. キャップ位置・テザー固定位置（6a、6c、6k）→P18、P19など
2. ヒンジCTRまたはOPNG隙間（6j）→P5～P9など
3. ヒンジCTRやヒンジ形状（6e）→P5～P9やヒンジ形状パラメータ

各項目をGreenにするためには、上記の順序でパラメータを一つずつ調整し、都度チェックリストで状態を確認してください。もし、どのパラメータがどの部品や寸法に対応しているか分かりにくい場合は、さらに詳細な説明も可能ですのでご相談ください。

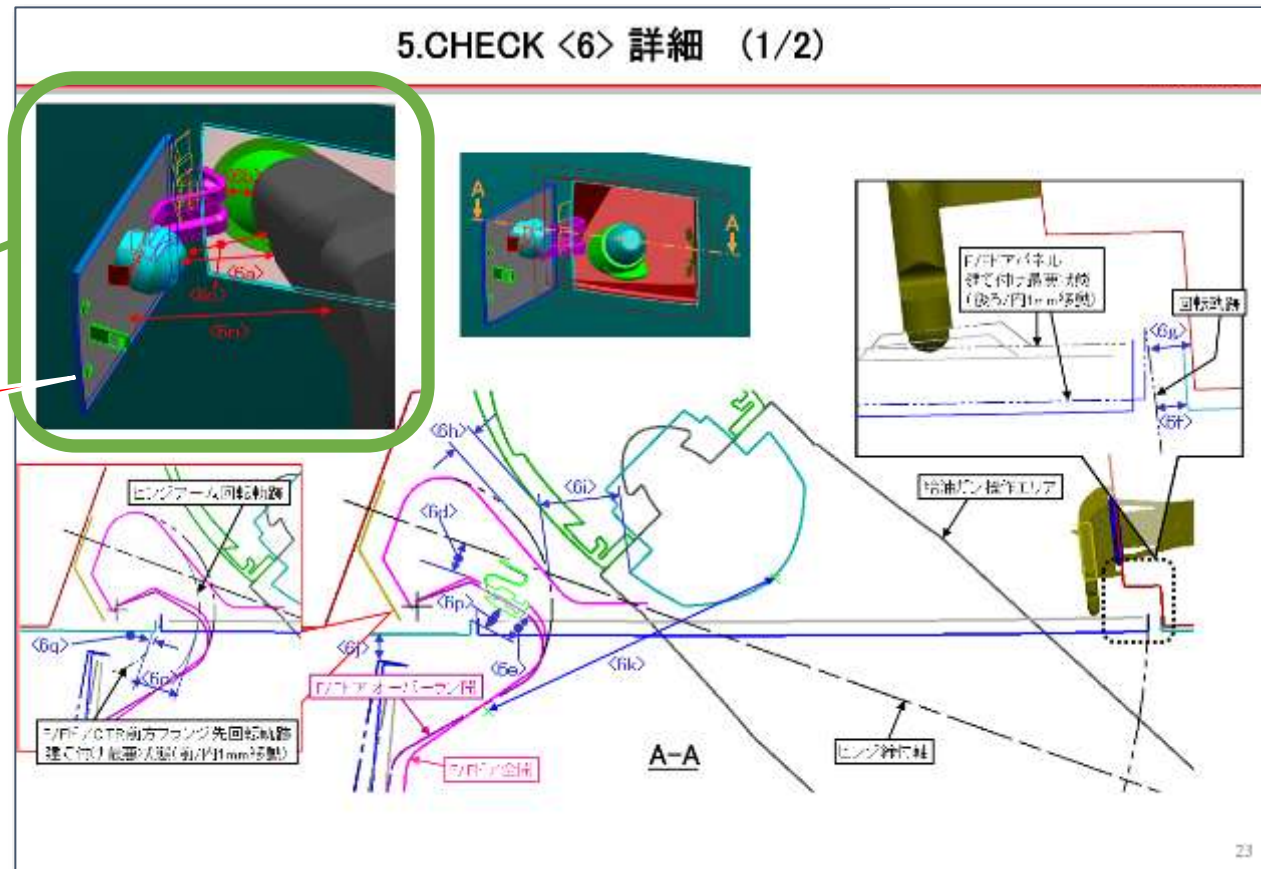
② 社内技術ドキュメントを参照したエンジニアリング業務サポート

Q : 6cをgreenになるよう調整したいのですが、具体的な方法を絵で示してください

→ A : 回答に絵は出せない。少なくともリファレンスにP23の画像が出てきてほしいが、テキスト情報のみで回答しており文書情報に引っ張られてしまい、P23が参照として出てこない

この絵をピックアップしてほしい

CATIAの画面図にパワーポイント
プロジェクトで注記していると、この絵
の解説情報として認識されない



AI活用検証 社内技術ドキュメントを参照したエンジニアリング業務サポート 総評

- 調整要領については元の手順書があいまいだったため、詳細化することで回答精度向上は確認
- 回答文も内容そのままをまとめているのではなく、構成単語を組み合わせて解釈回答している
- **絵の解釈は大きな課題**
 - 例えばCATIAの画面図にパワーポイントオブジェクトで注記していると読み取りができていない
 - 絵情報をリファレンスで返してくれるか否かが設計者にとって大きな問題
 - 今後の対策：手順書構築時の画像は一つの図として（「図として貼付」など）画像化する
 - **AI活用には社内のルール制定とそれに基づく継続的な知見蓄積が重要**

エンジニアリング業務サポートには絵の理解が必須、回答も図示が望ましい
今後のAIの機能進化を期待します

③ 追加) CAEソフト GPU性能検証 Update

- 23年度に取り組んだ、CAEソフト GPU性能検証 の Update
- クラウドGPUプロバイダー モルゲンロット様に協力いただき、最新GPUの実力検証を行った

クラウドベンダー 先端技術の適用事例 - GPU

- 2010年代は限定的であったCAEソフトのGPU対応が進んできており、CPUより高速な計算処理が実行可能となりつつある。クラウドなら機器導入せずに素早く利用可能。



23年度技術動向ヒアリング

CAE on GPU Recent Topics

- Siemens STAR-CCM+ 2306 Release <https://blogs.sw.siemens.com/simcenter/simcenter-star-ccm-2306-released/>
- 3DS PowerFLOW Single GPU solver Release <https://blog.3ds.com/brands/simulia/accelerating-concept-design-powerflow/>
- Ansys Fluent 2301R1 GPU solver Release <https://www.ansys.com/ja-jp/resource-center/webinar/ansys-2023-r1-fluent-gpu>

9

Copyright © Japan Automobile Manufacturers Association, Inc.

25年度検証環境

使用したクラウドサービス : Cloud Bouquet(クラウドブーク)

AIデータセンターが保有するGPUサーバーの計算リソースをいつでもだれでも、必要な時に必要な分だけ、オンデマンドで利用できるパブリックGPUクラウドプラットフォームサービスです。



Runsun Cloud社の大阪データセンターのB300



KDDI社の堺データセンターのGB200

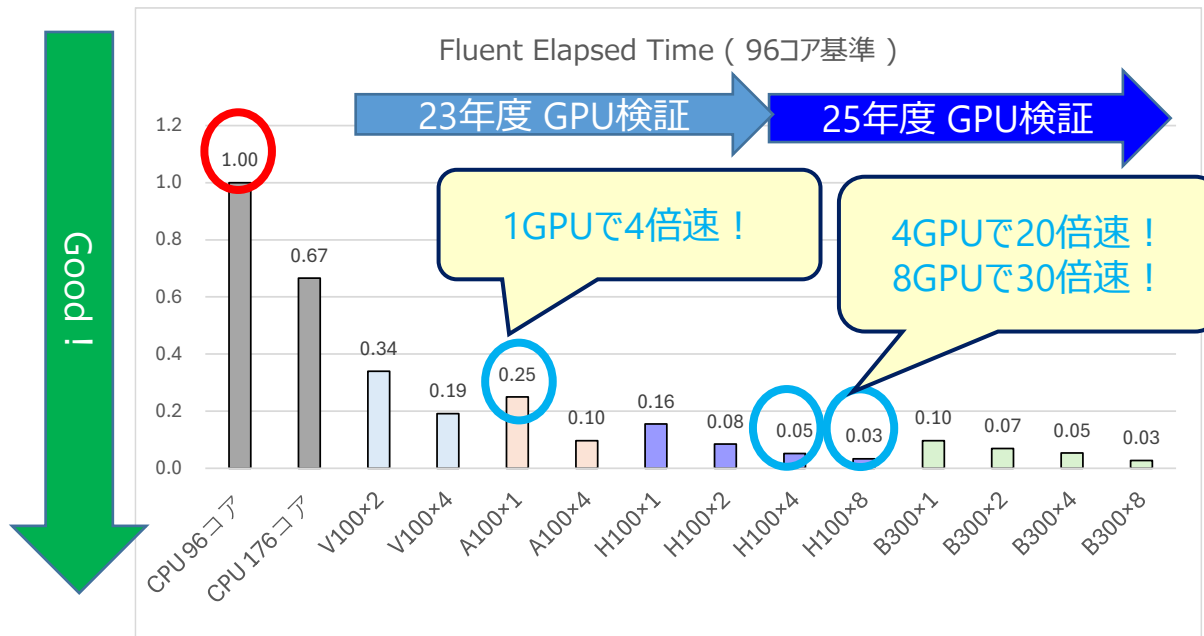


参考: <https://www.mc-digitalrealty.com/data-centers/kix>, https://newsroom.kddi.com/news/detail/kddi_nr-891_4287.html
©2025 Morgenrot Inc.

1

③ 追加) CAEソフト GPU性能検証 Update

- 最新GPUを利用して計算速度性能を検証
- 1GPUでもCPU 96 core より高速に計算できる結果が得られている (23年度)
- 最新GPUでは4GPUでCPU 96 coreの20倍速 8GPUで30倍速を実現



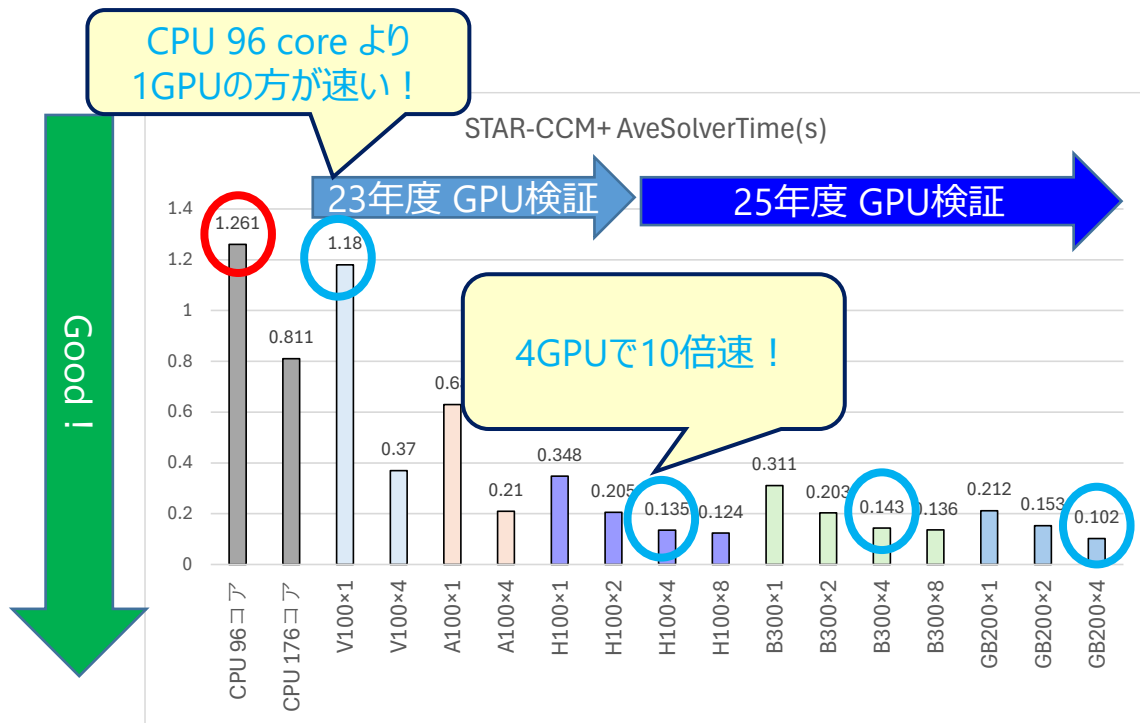
トラック周りの空気流れ解析

中規模モデル セル数 4800万

非公開

③ 追加) CAEソフト GPU性能検証 Update

- 1GPUでもCPU 96 core より高速に計算できる結果が得られている (23年度)
- 最新GPUでは4GPUでCPU 96 coreの10倍速を実現
- ハイエンドGPUでも性能はあまり伸びない 計算規模とコスパを考え、ちょうどいいGPUを検討する必要あり



バイク周辺の空気流れ解析

中規模モデル セル数 2500万

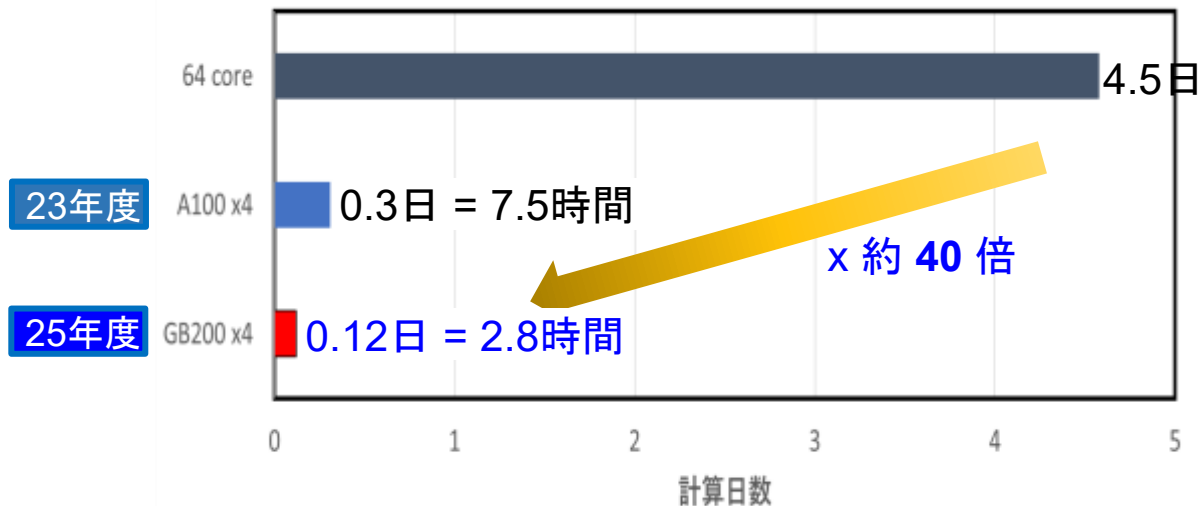
非公開

③ 追加) CAEソフト GPU性能検証 Update

- 中規模モデルの約10倍の解像度 大規模モデルでの比較
- CPU 64 coreでは4.5日かかっていた計算が4GPUで7.5時間まで高速化 (23年度)
- 最新ハイエンドGPUでは4GPUでCPU 64 coreの40倍速を実現

バイク周辺の空気流れ解析

大規模モデル セル数 2億



非公開

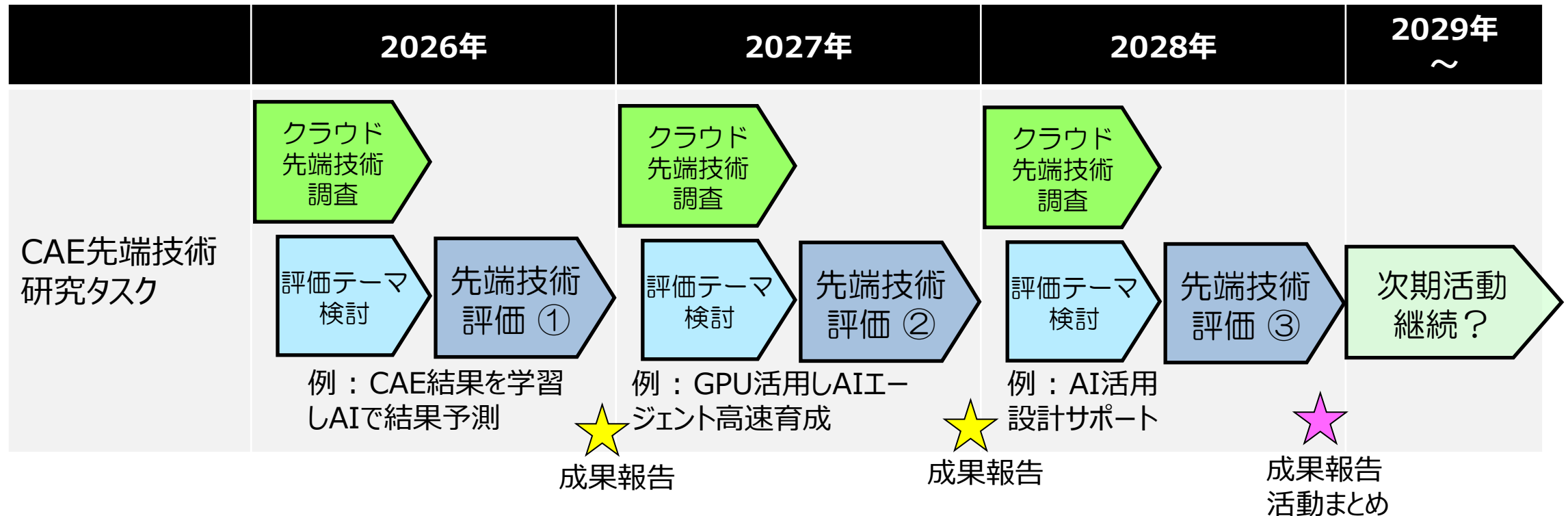
設計開発業務における生成AI実用検証 総評

- 前年度のAI活用検証を深掘りし、より実践的な題材でAI実用検証を行うことができた
- 素のChatGPTでは誤答が多く、実務で利用するのは危険
- RAG・AIエージェントといった生成AIの回答精度向上に寄与する技術検証を行い、使い方によっては実用レベルの回答を得られることが分かった
- 絵やコメントの関連性を正しく理解させるには資料をPDF化するなどの準備が必要
→ 今後の社内DBドキュメント格納方式の基準化があるかも 一括変換できればいいが
- やっぱり設計業務には図示で回答して欲しいです。。。

3. 今後の活動内容

大日程

- 引き続き、クラウド上で実施できる先端技術検証を継続
- 本活動は中期的に3か年活動とし、年単位で取り上げたい先端技術テーマを選定し、クラウド上での検証、技術評価を行いたい
- 得られた知見は参加各社で共有し、先端技術およびクラウド活用技術の知見・国際競争力の底上げを図る



4. まとめ

まとめ

- **自工会各社知見の底上げのため、クラウド先端技術検証を共同で実施。手法の有効性確認、将来課題の明確化含め、成果を上げることができた**
- **実施にあたり、電通総研様・マイクロソフト様、モルゲンロット様はじめ関係各所の皆様には、多大なご協力を頂きました。ここに深く感謝いたします**

ご清聴ありがとうございました

引き続きJAMA活動へのご理解とご協力を
宜しくお願い致します

END