

# 徹底解剖: ダイキン工業における生成AI・独自基盤モデル活用の全貌と製造業DXの深層

Gemini 3.1 pro

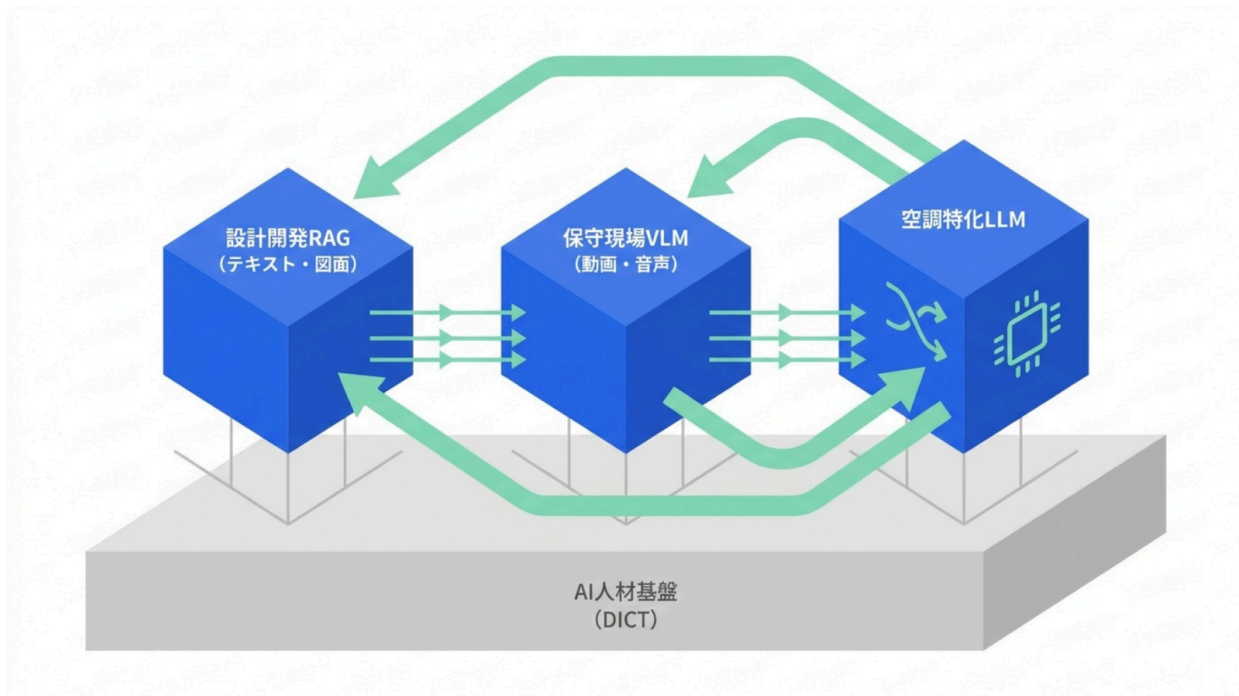
## 次世代製造業に向けたパラダイムシフトと戦略的データモートの構築

世界中のテクノロジー企業が莫大な計算資源と電力を投じて汎用人工知能(AGI)の開発競争に明け暮れ、巨大な言語モデルが次々とインターネット上のテキストデータを飲み込んでいる現代において、人工知能がもたらす産業界へのインパクトは計り知れない。しかし、論理的推論能力を高めた汎用モデルであっても、物理世界における「現場の泥臭い実践知」や、特定企業が数十年かけて蓄積してきた「機器の内部構造に関する機密データ」にはアクセスすることができない。このインターネット上に存在しない「独自の一次情報」こそが、これからのAI時代において企業が競争優位性を維持するための決定的なモート(堀)となる。

こうした認識のもと、グローバルな空調機器メーカーであるダイキン工業が展開する人工知能(AI)戦略は、日本の製造業における一つの到達点とも言える極めて高度で体系的なアプローチを採用している。一般的な企業がチャットボットの導入や既存ソフトウェアへのAI機能の付加といった「部分的な業務効率化」にとどまる中、ダイキン工業の取り組みは、企業内に蓄積された暗黙知や身体知、高度な専門知識をAIが処理可能な「形式知」へと変換し、自社の業務に特化した基盤モデルとして内製化する段階へと突入している。

同社のテクノロジー・イノベーションセンター(TIC)技師長である比戸将平氏の言及や、公開されている実証成果、技術論文を総合的に分析すると、ダイキンのAI戦略は決して独立した単発プロジェクトの集合体ではないことが明白となる。それは、自社の基幹業務と密接に連動した3つの技術的柱によって構成されている。第一の柱は、過去の膨大な設計開発資産をAIエージェントが検索・推論に活用できる形に整備する「設計開発の高度化」である。第二の柱は、物理的な保守・点検現場での作業から得られる動画や音声データをマルチモーダルAIで解析する「保守現場DX」である。そして第三の柱は、汎用モデルでは対応が難しい自社製品の専門領域を補完し、オンプレミス環境での運用も見据えた「空調特化型独自LLM(大規模言語モデル)の構築」である<sup>1</sup>。これら三位一体の技術開発は、自社の強みである物理的な現場データを循環させ、互いのAI精度を向上させる精緻なエコシステムを形成している。

## ダイキン工業のAI戦略エコシステムと独自データ基盤



設計・保守現場の独自データが特化型LLMの精度を向上させ、それが再び現場支援へと還元される循環構造

さらに特筆すべきは、これら最新技術の社会実装を強力に推し進めている「組織的・人的基盤」である。ダイキンのAI戦略は、単に外部のAIベンダーに丸投げされたものではない。AIの実装を牽引する比戸将平氏は、情報処理推進機構 (IPA) の「未踏ユース」に採択された後、IBM東京基礎研究所でのデータ解析技術の研究開発や、AIスタートアップであるPreferred Networksで執行役員として製造業向けのAI導入を10年にわたり指揮した経歴を持つ、AI産業応用の第一人者である<sup>2</sup>。このような高度な専門性を持つ外部人材を2023年にTIC技師長として招聘しつつ、並行して社内でも大規模なデジタル人材の育成を数年前から継続している点が、同社の盤石な体制を象徴している。

### 変革を牽引する人的基盤:ダイキン情報技術大学(DICT)の軌跡と組織的イノベーション

AIをはじめとする先端技術の導入において、多くの企業が直面する最大の障壁は「技術」そのものではなく「人材」である。既存の業務プロセスを棚卸しし、どこにムダや重複、属人化が生じているのかを正確に把握した上で、AIを用いた業務再設計を行える人材がいなければ、どれほど高価なシステムを導入しても現場には根付かない<sup>5</sup>。世界中で第4次産業革命(ドイツのIndustry 4.0や米国のIndustrial Internet Consortiumなど)の波が押し寄せ、AI・IoT人材の争奪戦が激化する中、ダイキン工業は「高額な報酬で外部から人材を引き抜くことの限界」をいち早く察知し、自前で高度なデジタル人材を育成する方針へと大きく舵を切った<sup>6</sup>。

## 産学連携による2年間の専任教育プログラム

その象徴的な取り組みが、2017年12月に設立された社内講座「ダイキン情報技術大学(DICT: Daikin Information and Communications Technology College)」である<sup>6</sup>。情報科学分野で包括連携契約を締結している大阪大学の全面的な協力を得て開講されたこの企業内大学は、一般的な社員研修とは一線を画す特異なシステムを採用している。

DICTの最大の特徴は、新入社員に対する圧倒的な先行投資である。例えば2018年には、新卒入社した351人のうち技術採用を希望した100名を選抜し、入社からの2年間、特定の事業部門にいったい配属させず、給与を支払いながら学習だけに専念させるという思い切った措置を取った<sup>6</sup>。この2年間のカリキュラムは、理論と実践を高度に融合させたプログラムとなっている。1年目は、産官学連携の枠組みの中で大阪大学の教員による集中講義を受け、AI、IoT、統計解析といった情報科学の基礎理論や体系的な教養を徹底的に習得する<sup>6</sup>。そして2年目には、配属予定の受入部門から持ち込まれる実際の業務課題とリアルな社内データを用い、PBL(Project-Based Learning: 課題解決型学習)形式で現場課題の解決策を自ら実装する<sup>6</sup>。

### 育成される「ダイキン流データサイエンティスト」の要件と実践的成果

DICTが目標とするのは、単にPythonのコードが書けるプログラマーや機械学習の専門家を育てることではない。自社の事業構造と目指すべきビジョンを深く理解し、自ら課題を発見してデジタル技術で能動的に解決できる「ダイキン流データサイエンティスト」の育成である<sup>6</sup>。同社がこれらの中核人材に求める役割は、主に以下の3点に集約される。

DICT卒業生に求められる役割	期待される戦略的アプローチ
全社横断的視点の保持	個別部門の最適化にとどまらず、全社的な視点からデジタル活用の推進計画を立案・実行する。
イノベーションの創出	従来の事業モデル、サービス、商品の枠を超え、新たなビジネス価値を生み出すイノベーションを主導する。
抜本的な業務改革	部門に根付いた固定観念を打破し、生産・開発・間接業務の抜本的なプロセス改革を推進する。

この教育プログラムの成果は、事業の最前線ですでに実を結び始めている。設立から数年を経てDICTの卒業生は1,000名を超え、各事業部門の最前線に配置されている<sup>6</sup>。例えば、工場の製造ラインにおいて、作業員の動きを画像認識技術で解析し教育支援に活用したり、設備機器の微細な稼働データをAIで分析し、突発的な停止が発生する前に「予防保全」を行う仕組みを構築するなど、「止めない工場」の実現に向けた中核的な役割を担っている<sup>6</sup>。

さらに、IoT技術とデータサイエンスの融合は、生産体制の革新にも直結している。エアコンは気候や建物の状況に応じて仕様が多様に分岐する製品であるが、ダイキンは堺製作所の臨海工場において、生産ラインを流れるパレットに仕様情報を記録した「IDカード」を内蔵させることで、単一の生産ラインで異なる仕様の製品を流れ作業で組み立てる「マスカスタマイズ生産」を可能にした<sup>6</sup>。これにより、異なる仕様の受注生産品を効率的に大量生産する体制が整い、納期の6割短縮という劇的な成果を達成している<sup>6</sup>。また、ライン横に設置されたIoTプロジェクトセンターにデータを集約し、異常をリアルタイムで検知・改善する体制も整備されている。こうした高度なIoT環境とデータ分析を支えているのが、DICTを通じて育成された社内のAI人材ネットワークである。2年間の厳しいカリキュラムを共にした同期生たちが、事業部の垣根を越えて強力な人的ネットワークを形成し、各現場でデジタル変革の成功体験を共有することで、ダイキン全体のDXをボトムアップで加速させている。

## 知識のデジタル化：設計開発部門における非構造化データの「AI-Ready化」とRAG基盤

豊富な人材基盤の上に構築されているのが、第一の技術的柱である「設計開発領域の高度化」である。製造業において、新製品の開発サイクルを短縮し、競争力の高い製品を生み出すためには、過去の設計資産への迅速なアクセスと知見の再利用が不可欠である。しかし、ダイキンを含む歴史ある製造業企業の多くは、過去の設計図面、仕様書、試験データなどの技術資産の大部分が、紙の文書、PDF、あるいはCADデータといった「非構造化データ」として点在しているという課題を抱えていた<sup>1</sup>。人間が読むことを前提としたこれらのデータは、AIが直接検索し、内容を解釈して文脈に応じた回答を生成すること（マシンリーダブルであること）を著しく阻害する。ダイキンは、この「暗黙の技術資産」の壁を突破するため、インフラ整備とデータ構造化の両面からアプローチを行っている。

### AWS環境を用いた社内向けRAGテンプレートの高速展開

設計者が過去の技術文書やノウハウを探し回る無駄な時間を削減し、より高付加価値な設計判断にリソースを集中させるため、ダイキンはRAG (Retrieval-Augmented Generation: 検索拡張生成) 技術の導入を推進した<sup>1</sup>。しかし、RAGシステムを各部門が独自にスクラッチから開発することは、インフラ構築、ベクトルデータベースの準備、フロントエンド・バックエンドの開発、そして社内セキュリティ認証の実装において多大な工数を要し、PoC (概念実証) のスピードを遅らせる要因となる。そこでダイキンは、Amazon Web Services (AWS) が提供するフルマネージドサービス「Amazon Bedrock Knowledge Bases」を活用し、社内向けのRAGテンプレートを独自に構築した<sup>1</sup>。このテンプレートは、ベクトルストア、ドキュメントを格納するAmazon S3、社内認証基盤、API、そしてユーザーが直感的に操作できるチャットボットUIまでが完全にパッケージ化されており、コマンドを一つ実行するだけでセキュアなAI環境をデプロイできるよう設計されている<sup>1</sup>。

さらに、このシステムは製造業特有の機密性の高いデータを扱うため、部署やプロジェクトごとの厳密なアクセス制御をメタデータによって一元管理する機能を備えている<sup>1</sup>。この「AIインフラのコモディティ化」戦略は劇的な効果をもたらし、システムリリースからわずか半年の間に、コーポレート部門、研究開発部門、設計部門など、約8つの異なる部門・チームへとAIの活用範囲が自発的に広がっていき結果を生んだ<sup>1</sup>。これは、中央組織がインフラの複雑性を隠蔽し、現場のエンジニアが本来の業務課題の解決策のプロトタイピングに集中できる環境を整えた成功例と言える。

### Outerport導入による図面・図表データの構造化とその戦略的意義

RAGシステムのインフラが整った後、次に直面するのは「データの質」の問題である。一般的なテキストデータであればベクトル化は容易であるが、製造業の技術資産には、配管計装図(P&ID)、電気回路図、製品カタログ内の複雑な性能グラフなど、極めて難解な視覚的情報が大量に含まれている。従来のOCR(光学文字認識)技術では、文字情報のみを抽出できても、グラフの軸の意味や、表内のセル同士の階層的な繋がり、図面内のコンポーネントの関係性といった「セマンティック(意味的)な構造」を維持したままデータ化することは不可能に近かった<sup>1</sup>。ダイキン社内でも以前からトライアルが行われていたが、実業務に耐えうる精度を出すことは長年の課題であった<sup>9</sup>。

この高度な技術的課題を解決するため、ダイキンは米国のテック大手でAIの研究開発を主導したりサーチエンジニアらが参画する次世代AIスタートアップ「Outerport(Genban, Inc.)」のソリューションを導入した<sup>1</sup>。Outerportのプラットフォームは、最新のコンピュータビジョン技術とマルチモーダルLLMを融合させることで、画像やPDF形式のグラフ、表、技術図面から数値や関連性を高精度に抽出し、JSONなどのAIが直接処理・推論可能な「構造化データ(AI-Readyデータ)」へと変換する能力を持つ<sup>1</sup>。

非構造化データの種類	従来の課題(OCRや従来手法の限界)	Outerport導入による構造化の成果(JSON化等)
製品カタログの性能グラフ	画像データとして認識され、任意の点の数値データの抽出や傾向の比較が困難。	曲線グラフから座標や数値を抽出し、CSVやJSON配列としてデータポイント化。他製品との定量比較が可能に。
仕様書内の複雑な表	セルの結合や階層構造が破壊され、フラットなテキストとして出力されてしまう。	行・列のヘッダーとデータの意味的な関係性を保持したままデータベース化。
配管計装図・電気回路図	記号と線分の羅列として認識され、システム全体の構成や接続関係が把握できない。	各コンポーネントとその接続関係をグラフ構造のデータとして抽出し、AIがシステム設計の妥当性を推論可能に。

この徹底したデータの構造化は、現在稼働しているRAGシステムの回答精度を飛躍的に向上させるだけでなく、長期的にはダイキンの製品開発プロセスそのものを変革する戦略的布石である。構造化された膨大な過去の設計パラメーターと試験結果の相関をAIが学習すれば、将来的には自律型AIエージェントが「新たな代替冷媒の特性に合わせた最適な熱交換器の設計案」を自律的に生成・シミュレーションするような「AI駆動型のエンジニアリングシステム」の構築が可能となる<sup>9</sup>。これにより、新製品開発にかかる設計・調達・製造のサイクルが劇的に短縮され、変化の激しいグローバル市場における競争力を確固たるものにする。

## 現場のデジタル化: 身体知・暗黙知のマルチモーダル解析と保

## 守現場DX

設計資産の構造化が「過去の静的な知見」を呼び覚ます取り組みであるとすれば、ダイキンが注力する第二の技術的柱は、現在進行形で生成されている「動的な知見」、すなわち物理的な現場作業における「身体知 (Embodied Knowledge)」や「暗黙知 (Tacit Knowledge)」のデータ化である<sup>1</sup>。製造業における熟練者のノウハウは、「手先の感覚」や「視覚的な異常検知」、「音の変化の察知」など、言語化が極めて困難な要素を含んでおり、古くから「背中を見て盗む」ものとされてきた<sup>1</sup>。ダイキンはこの暗黙の領域に対し、ウェアラブルデバイスと視覚言語モデル (VLM: Vision-Language Model) を組み合わせることで、科学的なメスを入れている。

### THINKLETを活用した現場一次情報の独占的収集

空調機器の修理・点検を行うフィールドサービスの現場は、工場内とは異なり環境が千差万別であり、通常はエンジニアが単独で訪問するため、第三者の視点で作業プロセスを観測・記録することが物理的に困難であった。この状況を打開するため、ダイキンは東京大学発のスタートアップであるフェアリーデバイス株式会社と長期的な協業体制を敷き、首掛け型のスマートウェアラブルデバイス「THINKLET (シンクレット)」を作業現場に導入した<sup>1</sup>。

THINKLETは、5つの高性能マイク、800万画素の広角カメラ、Wi-Fi/4G LTE通信機能、そしてIP54等級の防水防塵性能を備えながら、作業者の首に負担をかけない軽量の設計となっている<sup>1</sup>。最大の特徴は「首掛け型」であるため、作業者の両手を塞ぐことなく、エンジニア自身の視点に近いアングルで、対象機器への手元のインタラクションを2~3時間にわたって連続的に録画できる点にある<sup>1</sup>。当初、このデバイスは熟練者が遠隔地から新人エンジニアの映像を見ながら音声で指示を出す「遠隔支援ソリューション」として導入された。しかし、副次的な成果として、ダイキンのクラウドサーバーには「熟練者と若手が現場でどのような会話を交わし、どのように作業を進めたか」という、生々しい現場の動画データが膨大に蓄積されることとなった。TIC技師長の比戸氏によれば、すでに3,000時間以上にも及ぶ空調保守作業の高品質な動画データセットが構築されているという<sup>1</sup>。

このデータセットの存在は、グローバルなAI開発競争においてダイキンに決定的な優位性をもたらしている。GoogleのGeminiやOpenAIのモデルなど、世界最先端のマルチモーダルAIは、YouTubeなどのインターネット上に公開されている膨大な動画を学習して汎用的な視覚認識能力を獲得している。しかし、空調機のメンテナンス領域においては、インターネット上に存在する動画の大半が「清掃業者によるエアコンの分解洗浄」に偏っている<sup>1</sup>。冷媒の充填や基板の交換といった本格的な「修理・点検」作業は、専門資格を持つ限られたエンジニアにしか行えず、その映像がパブリックなウェブ上に公開されることはない。そのため、汎用モデルに空調機のカバーを開ける映像を入力すると、文脈を無視して「清掃している」と誤分類してしまう強いバイアスがかかっているのである<sup>1</sup>。現場を持つ製造業が、独自の手法で「世の中に存在しない一次情報」を収集し続けること自体が、ビッグテック企業すらも容易には模倣できない巨大なデータモートとして機能している。

### GENIAC-PRIZE第1位受賞：作業抜け漏れ検知AIエージェントの実相

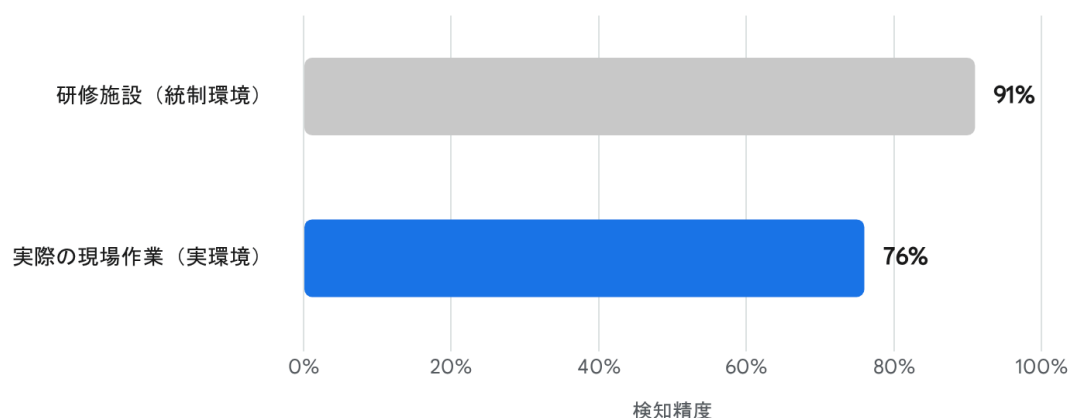
蓄積された3,000時間もの動画データに対して、ダイキンは時系列のアノテーション (正解ラベル付け) を地道に行い、保守動画を「メイン作業 (機器の修理)」「付帯作業 (準備や脱脂など)」「事務作業 (報告書の作成)」「移動作業」の4つのカテゴリに精緻に分類する学習モデルを開発してきた<sup>1</sup>。そして近年、モデルのベースを従来型のコンピュータビジョンから最新のVLMへと移行させることで、映像内の複雑な文脈や手順の前後関係をAIが理解できるレベルへと昇華させている<sup>1</sup>。

この研究開発の集大成として、ダイキンとフェアリーデバイセズは共同で「作業抜け漏れ検知AIエージェント」を開発した。このシステムは、現場のサービスエンジニアがTHINKLETの電源を入れて日常通りに点検・修理作業を行うだけで、その動画ストリームがリアルタイムでクラウドに送信され、AIエージェントがバックグラウンドで解析を実行する<sup>1</sup>。AIは事前に定義された標準作業フローやチェックリストと実際の作業映像を照合し、必須の手順が実行されたか、ネジの締め忘れや確認作業の漏れがないかを判定する<sup>1</sup>。作業を終えてTHINKLETのスイッチをオフにすると、わずか1分以内に結果がエンジニアのスマートフォンにSMSで通知される<sup>1</sup>。これにより、万が一作業に不備があった場合でも、エンジニアが現場を離れる前に修正することが可能となり、顧客の再クレームや二度手間による多大なロスを防ぐことができる。

この画期的なソリューションは、経済産業省と新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が主催し、総額約8億円の懸賞金をかけた生成AI開発プログラム「GENIAC-PRIZE」において極めて高い評価を受けた<sup>1</sup>。領域01「国産基盤モデル等を活用した社会課題解決AIエージェント開発」のテーマ「製造業の暗黙知の形式知化」部門において、三菱重工業などの強力な競合を抑え、ダイキンとフェアリーデバイセズの共同提案が見事第1位(懸賞金5,000万円)を獲得し、さらに特別賞である「AIエージェント賞」とのダブル受賞という快挙を成し遂げた<sup>11</sup>。

審査委員長を務めたソニーグループの北野宏明チーフテクノロジーフェローらは、このAIエージェントに対して「製造現場(工場)という閉じた環境ではなく、外部要因が複雑に絡むフィールドサービス(保守・点検)の現場でAIを活用した発想の転換」と、「撮影した映像をクラウドでリアルタイムに解析し、即座にフィードバックを返す実用性の高さ」を絶賛している<sup>11</sup>。

## 保守・点検現場におけるAIエージェントの作業抜け漏れ検知精度



研修施設の整った環境では高い精度を示す一方、照明や作業姿勢がばらつく実際の現場環境では精度の維持に課題を残す

データソース: [電波新聞デジタル](#)

ただし、技術的な課題が完全に解決されたわけではない。実証実験における検知精度は、照明環境や機材配置が整った研修施設内では91%という高い数値を記録したものの、実際の顧客の現場作業を対象とした検証では76%にとどまっている<sup>1</sup>。この精度の低下は、実際の現場特有の複雑な環境要因(室内の暗さ、室外機の周辺環境、対象機器の年式や機種多様性、作業員個人の姿勢や癖のばらつき)に起因するものである<sup>1</sup>。しかし、AIの推論精度は本質的に「スケーリング則(データ量と計算資源の増加に伴って性能が向上する経験則)」に従うため、現在進行形でTHINKLETから送信され続ける現場の映像データが蓄積されればされるほど、エッジケースに対するロバスト性(堅牢性)が高まり、現場での検知精度は着実に改善していくと予想される。

### 「Uber化」する未来のオンデマンド保守サービス

世界的な気候変動と新興国(グローバルサウス)での経済発展により、エアコンの需要は爆発的に増加している。これに伴い、空調機の設置・点検・修理を担う熟練のサービスエンジニアの不足は、国境を越えた喫緊の社会課題となっている<sup>11</sup>。

ダイキンのAIエージェントによる「熟練知の形式知化」は、この深刻なボトルネックに対する明確な解決策である。システムが初心者作業をリアルタイムで監視し、手取り足取りナビゲートするようになれば、長年の経験がなければ一人前になれなかったサービスエンジニアの育成期間が劇的に短縮される。そして、TIC技師長の比戸氏が対談で語る通り、この取り組みが究極的に目指すのは「保守サービスのUber化」である<sup>1</sup>。真夏の過酷な環境下でエアコンが故障した際、顧客を1週

間待たせるのではなく、顧客から連絡があったその日のうちに、ライドシェアサービスのように最寄りのエンジニアが急行し、AIの支援を受けながら完璧な修理を即座に完了させる。このような圧倒的なスピードと信頼性を兼ね備えたオンデマンド保守サービスこそが、AIを用いてダイキンが実現しようとしている「新しい顧客体験(CX)」の姿である。

## 専門知識のデジタル化：空調ドメイン特化型独自LLMの開発と社会実装

設計支援のRAGシステムや、保守現場のマルチモーダル解析システムが自律的なAIエージェントとして高度に機能するためには、その中核となる「頭脳(言語モデル)」が、ダイキンの事業領域における深い専門知識を有している必要がある。現在、OpenAIやAnthropicが提供する汎用的な基盤モデル(フロンティアモデル)は驚異的な進化を遂げているが、それらはあくまでインターネット上の一般的な知識を学習した「ジェネラリスト」である。特定の工学的専門領域や、個別企業の製品体系に依存する複雑な業務においては、汎用モデルでは超えられない壁が存在する。ダイキンは、この「ドメイン特化」の領域において、オープンソースモデルを活用した独自の大規模言語モデル(LLM)の自社開発に着手している<sup>1</sup>。

### 汎用モデルの限界と独自ベンチマークを通じた課題の可視化

ダイキンが独自LLMの開発に乗り出した背景には、社内で行われた厳密な実務検証の結果がある。AIの実力を客観的に測るため、ダイキンは社内の研修部門と連携し、「空調の基礎知識」に関する独自のベンチマークデータセット(約150問の四択形式)を構築した<sup>1</sup>。このテストを用いて、当時の世界最高水準とされた汎用モデル(GPT-5クラスなど)を評価した結果、全体的な平均正答率は88.5%~90%弱という高い水準に達した<sup>1</sup>。

一見すると十分な性能に見えるが、問題のカテゴリ別に詳細な分析を行うと、重大な欠陥が露呈した。一般的な物理法則や熱力学の基礎問題には完璧に回答できるものの、実業務の根幹に関わる「工事見積もりの基礎」や、ダイキン固有の型番や製品ラインナップの知識が必要な「機器選定」といった領域においては、正答率が極端に低下したのである<sup>1</sup>。AIを設計開発のアシスタントや現場の作業支援ツールとして実戦投入する上で、空調負荷計算のロジックや、機器ごとの細かな仕様の差異といった「専門家の間では暗黙の前提とされる知識」を誤るようでは、生成される回答の信頼性は担保できず、かえって業務の混乱を招きかねない。汎用モデルに自社のマニュアルを読み込ませる(プロンプト・エンジニアリングやRAG)だけでは限界があり、モデルの重み(パラメーター)そのものに深い専門知識を焼き付ける(ファインチューニングや継続事前学習)必要性が浮き彫りとなった。

### 国立情報学研究所(NII)との共同研究によるコーパス構築

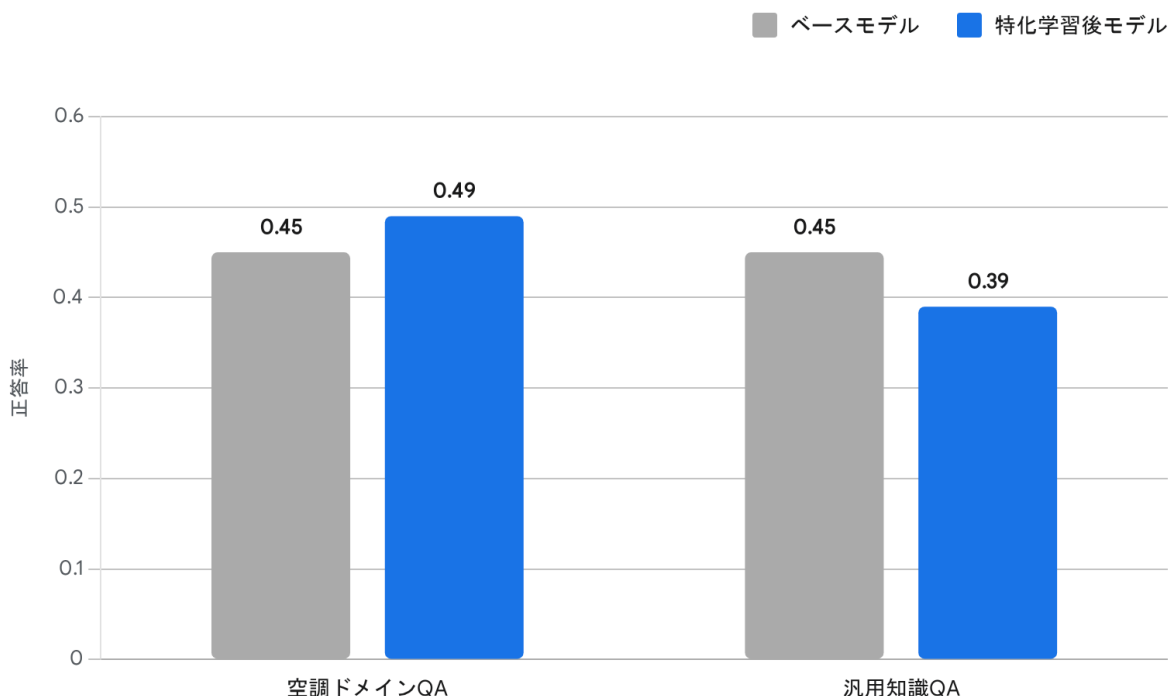
この課題を克服するため、ダイキンは国立情報学研究所(NII)の大規模言語モデル研究開発センターと共同で、「空調分野におけるドメイン特化コーパス構築手法の検討」という先進的な研究プロジェクトを実施し、2026年3月の言語処理学会第32回年次大会でその成果を発表した<sup>1</sup>。

汎用LLMを特定の専門領域に特化させるためには、その領域の高品質なテキストを大量に集めた「学習用コーパス」が必要となる。しかし、空調関連の専門的なテキストは、ウェブ上においてノイズに埋もれており抽出が困難である。そこで研究チームは、大規模な日本語Webコーパス「FineWeb2-ja」から、機械学習パイプラインを用いて空調関連のテキストのみを抽出する手法を構築した<sup>1</sup>。そのプロセスは極めて高度に自動化されている。

コーパス構築のフェーズ	適用技術と処理内容	目的と効果
1. 候補文書の高速スクリーニング	キーワードフィルタおよび fastText 分類器	膨大な Web データから、空調ドメインに関連する可能性のある文書群を高速に絞り込む。
2. 文書品質の自動評価 (LLM-as-a-Judge)	LLM を用いたスコアリングシステム	抽出された数十万件の候補に対し、LLM が「文書の関連性」や「技術的深さ」を 1~5 点で評価する。人手での評価コストを排除。
3. 特化コーパスの最終生成	スコア 3 以上の高品質文書の抽出	ノイズを排除し、最終的に約 16 万 7 千件 (約 0.16B tokens) のクリーンな「空調特化コーパス」を構築する。

ダイキンは、この抽出された独自コーパスを用いて、オープンソースモデルである「Qwen3-4B」に対して継続事前学習 (Continuous Pre-training) を実施した。検証の結果、ダイキン独自の QA データセットにおける正答率がベースモデルの 0.45 から 0.49 へと上昇し、空調特化領域において明確な精度改善 (4 ポイントの向上) が確認された<sup>1</sup>。

## 独自LLM開発における専門性と汎用性のトレードオフ



継続事前学習により空調分野の専門性が向上する反面、一般的な推論能力が低下する傾向が見られる

Data sources: 言語処理学会

### 破滅的忘却のトレードオフと「LLM税」からの脱却

しかしながら、この研究結果はAI開発における重要な教訓も示している。空調分野の性能が向上する一方で、汎用評価の平均正答率は0.45から0.39へと逆に低下したのである<sup>1</sup>。これは機械学習の分野で「破滅的忘却(Catastrophic Forgetting)」と呼ばれる現象であり、モデルが新しい専門知識を学習する過程で、あらかじめ持っていた一般的な推論能力や常識的知識のネットワークが上書きされ、損なわれてしまうトレードオフの存在を証明している<sup>1</sup>。

もっとも、ダイキンの業務においてLLMを使用する際、エンタメ情報や一般的な歴史の知識は求められないため、ある程度の汎用性の低下は実務上許容され得る<sup>1</sup>。今後の課題は、学習させる汎用データと専門データの混合比率(データミックス)や学習率を緻密にチューニングし、論理的な推論能力を維持したままドメイン知識を最大化させることにある。

さらに、独自LLMを内製化する最大の戦略的意義は「LLM税からの脱却」である<sup>1</sup>。業務プロセスの至る所にAIエージェントが組み込まれ、毎秒のようにAPIがコールされる未来において、外部ベンダーのフロンティアモデルに依存し続けることは、莫大な推論コスト(API利用料)とデータ流出のリスクを永続的に抱え込むことを意味する。オープンソースモデルをベースに数十億パラメータークラスの軽

量な特化型モデルを構築できれば、自社のオンプレミス環境やプライベートクラウド、あるいはノートPC等のエッジデバイス上でも高速かつセキュアに推論を実行できる。初期の開発投資はかかるものの、長期的なランニングコストを原価(GPUの電力費)レベルにまで抑え込むことができ、AIの利用が拡大すればするほど、競合他社に対するコスト構造上の圧倒的な優位性を確立できるのである<sup>1</sup>。

## 総括: AIプラットフォームへと進化する製造業の未来図

ダイキン工業のAI戦略の全貌を俯瞰すると、同社が目指しているのは単なる「AIツールを使いこなす進んだ製造業」ではない。自社の事業に関わるあらゆるデータ——設計図面や仕様書といった「形式知の束」、保守現場の動画や音声といった「身体知の集積」、そして空調特化コーパスという「専門知識の結晶」——を相互に連動させ、それらを自律的な基盤モデルへと昇華させる「垂直統合型のAIデータプラットフォーム」への進化である。

このパラダイムにおいて、AIはもはやバックオフィスのコスト削減ツールではない。過去の設計パラメーターを学習したAIが新たな冷媒に適した環境負荷の低い次世代プロダクトを高速で設計し、現場の動画像を学習したVLMがサービスエンジニアを熟練工へと導き、特化型LLMが空間内の人間の代謝や体調といった複雑な変数を解析して「究極のパーソナライズされた快適性」を自律的に提供する。

シリコンバレーの巨大テック企業が仮想空間のデータを食い尽くし、汎用AIの性能向上がいずれ限界費用ゼロへと近づいていく未来において、AIモデル自体の価値は次第にコモディティ化していく。その時、最後に残る最大の価値は「AIに何を学習させ、物理世界とどう繋ぎ合わせるか」という一次情報へのアクセス権である。ダイキン工業は、DICTを通じた強固な人材基盤のもと、現場という物理的な接点を最大限に活用することで、他社には決して真似のできない分厚い技術的モートを構築している。日本の製造業がグローバルなAI覇権競争の中でどのように生き残り、次世代のイノベーションを主導していくべきか、その最も精緻で強力な青写真がここにある。この挑戦が結実した暁には、製造業のビジネスモデルは「モノを売る」ことから「最適化された体験とサービスを持続的に提供し続ける」完全なるサービタイゼーションへと、不可逆的な変革を遂げることになるだろう。

## 引用文献

1. WEB上の公開情報も合わせると、ダイキンの3つの取り組みは、単なる「生成AI導入」ではなく、①社内・設計知識をAIが使える形にする、②現場動画から暗黙知を取り出す、③空調に特化したLLMを自前で育てるといふ、かなり一貫した構想として見えます。アップロード文書でも、比戸氏は「LLMを使った設計開発支援」「VLMを使った保守現場DX」「ダイキン独自LLM」を主な3テーマとして説明しています。.docx
2. 氏, 6月 17, 2026にアクセス、  
<https://events.nikkeibp.co.jp/event/2026/ai260303/hido.html>
3. 比戸 将平 — Shohei Hido, 6月 17, 2026にアクセス、<https://hido.github.io/>
4. 2025/6/12 DAIKIN Day ~ダイキン工業比戸氏が語るAI産業の未来 & ネットワーキング~を開催しました！ | uTIE Connect - note, 6月 17, 2026にアクセス、  
[https://note.com/utie\\_utokyo/n/n6f1bcd33e207](https://note.com/utie_utokyo/n/n6f1bcd33e207)
5. DX推進ガイドラインとは？2025年の崖に備える企業の実践ロードマップ【事例10社付き】 - AI女子, 6月 17, 2026にアクセス、  
<https://ai.cocoo.co.jp/tips/media/generative-ai-guidelines>
6. ダイキン空気だより | ダイキン工業株式会社, 6月 17, 2026にアクセス、  
<https://go.daikin.co.jp/l/999411/2023-05-11/fy5b>

7. イノベーションを起こすAI活用人材を一から育成 ダイキンとISIDが取り組む「企業内大学」の裏側, 6月 17, 2026にアクセス、  
[https://www.dentsusoken.com/case\\_report/case/2021daikin.html](https://www.dentsusoken.com/case_report/case/2021daikin.html)
8. 育成したデジタル人材が活躍し始めたダイキン工業 ～アセスメントでデジタル人材のさらなる活躍を支援～ - NEC wisdom, 6月 17, 2026にアクセス、  
<https://wisdom.nec.com/ja/feature/ai/2024111201/index.html>
9. ダイキン工業、AIによる図表・図面の「構造化」プラットフォーム ..., 6月 17, 2026にアクセス、  
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000001.000177975.html>
10. Amazon Bedrock Knowledge Bases + AWS CDK で作る社内向け ..., 6月 17, 2026にアクセス、  
<https://aws.amazon.com/jp/builders-flash/202511/bedrock-knowledge-bases-cdk/>
11. ダイキンとフェアリーデバイセズの「AIエージェント」、経産 ..., 6月 17, 2026にアクセス、  
<https://dempa-digital.com/article/711465>
12. ダイキン工業、AIによる図表・図面の「構造化」プラットフォームとしてOuterportを導入し - エキサイト, 6月 17, 2026にアクセス、  
[https://www.excite.co.jp/news/article/Prtimes\\_2026-03-05-177975-1/](https://www.excite.co.jp/news/article/Prtimes_2026-03-05-177975-1/)
13. Outerportのプレスリリース - PR TIMES, 6月 17, 2026にアクセス、  
[https://prtimes.jp/main/html/searchrlp/company\\_id/177975](https://prtimes.jp/main/html/searchrlp/company_id/177975)
14. ダイキンとフェアリーデバイセズが開発するAIエージェントが経済産業省とNEDO主催の「GENIAC-PRIZE」で最高賞「第1位」と特別賞「AIエージェント賞」をダブル受賞 | Fairy Devices株式会社のプレスリリース - PR TIMES, 6月 17, 2026にアクセス、  
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000128.000042518.html>
15. ダイキンとフェアリーデバイセズが開発するAIエージェントが経済産業省とNEDO主催の「GENIAC-PRIZE」で最高賞「第1位」と特別賞「AIエージェント賞」をダブル受賞 - アスキー, 6月 17, 2026にアクセス、  
<https://ascii.jp/elem/000/004/384/4384030/>
16. ダイキンとフェアリーデバイセズが開発するAIエージェントが 経済産業省とNEDO主催の「GENIAC-PRIZE」でを受賞, 6月 17, 2026にアクセス、  
<https://fairydevices.jp/20260324>