

#83
SPECTRUM

15

FEVコンサルティングの歩み

自動車エンジニアリングが
AI導入に苦戦する理由
P. 14

ヒューマノイドロボットが生
産現場の新たな戦力に
P. 18

データセンター：電力制約下
における、AI主導のデジタル未来
に向けた指針 P. 22

次世代の研究開発に向けた変
革 P. 54

feel evolu tion



読者の皆様へ！

15年前、私たちは確固たる信念のもと、FEVコンサルティングを設立しました。当時、お客様は技術的な卓越性に勝る何かを求めておられました。それは、エンジニアリングの現場に密接に根ざしながら、戦略的な課題の解決を支援できるパートナーだと考えました。戦略コンサルティングの専門知識と、FEVが持つ深い技術的基盤を融合させることは、自然な一歩であると同時に、野心的な挑戦でもありました。改めて振り返りつつ、私たちはそれが素晴らしい決断だったと自信を持って申し上げることができます。

今日、FEVコンサルティングは単なる専門コンサルティング会社という枠をはるかに超えています。明確な思考、優れた分析力、そして複雑な問題を具体的な行動指針へと転換する能力で知られ、世界中の顧客から信頼されるパートナーとなっています。私が最も高く評価しているのは、チームがあらゆる案件に注ぐ協働の精神です。当社の技術専門家との緊密な連携は、地域や専門分野を超えた視点を融合させ、顧客の最も困難な課題を解決することの威力を如実に示しています。

FEVコンサルティングが最も困難な課題に対して提供する、革新的な思考、戦略的な規律、そして深い技術的専門知識という独自の組み合わせは、常にお客様から高く評価されています。この評判は偶然に得られたものではありません。それは、絶え間ない献身、知的好奇心、そして前提に疑問を投げかけ、表面的な事象の先を見据えようとする姿勢の賜物なのです。

FEVコンサルティングが成し遂げた成果、そしてFEVファミリーの不可欠な一員へと成長した姿を、私は心から誇りに思います。FEVコンサルティングは日々、私たちの成功に貢献し、お客様と当社グループ双方の今後の道筋を形作っています。

この15年間の素晴らしい歩みを心よりお祝い申し上げます。これからの15年間も楽しみにしています。

Dr パトリック・フッパーリツヒ
社長 兼 CEO FEVグループ

お知らせ

私たちについて

トップメッセージ [P. 7](#)

基本データ [P. 8](#)

当社の事業運営 [P. 10](#)

15年にわたるイノベーション [P. 12](#)

私たちの原動力

#1 “ギャップ”の内側：自動車エンジニアリングがAI導入に苦戦する理由 [P. 14](#)

#2 ヒューマノイドロボット：生産現場の新たな戦力に [P. 18](#)

#3 データセンター：電力制約下における、AI主導のデジタルな未来に向けた指針 [P. 22](#)

#4 不確実性の時代における戦略的なパートナーシップの意思決定 [P. 26](#)

#5 バッテリーのリサイクル：サーキュラー設計の力で循環型社会を実現する [P. 30](#)

#6 「自動車大国を築く」：新たな産業を創出するサウジアラビアのビジョン [P. 34](#)

#7 モビリティの未来：UAEの青写真 [P. 38](#)

#8 新たなフロンティアを切り拓く：中国自動車産業の台頭 [P. 42](#)

#9 10年、4つの時代：私たちは如何にして商用車業界を代表する技術・戦略パートナーとなったのか [P. 46](#)

#10 イノベーションと文化の架け橋：ヤンマー・パワー・テクノロジーとFEVコンサルティングの13年にわたる戦略的パートナーシップ [P. 50](#)

#11 次世代の研究開発に向けた変革 [P. 54](#)

#12 成果をもたらすカスタマージャーニー：持続的な協業が、孤立したプロジェクトに優る理由 [P. 58](#)

#13 データから方針へ：モダンなベンチマーキングは迅速な意思決定と戦略的フォーカスの確立をどのように支援するか [P. 62](#)

#14 日本自動車産業におけるイノベーションをリードする [P. 68](#)

#15 素材の枠を超えて：FEV初の合併事業が築く将来の更なる成長に向けた礎 [P. 72](#)

#16 展望：未来は予測するものではない。自ら創り出すものである [P. 78](#)

FEV
CONSULTING

編集者

ヨハネス・ホーベン
ライリー・パドヴァーノ

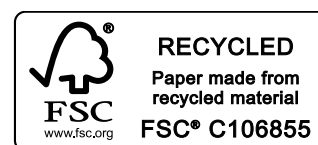
レイアウト

ハンナ・ペニャ・ゴメス
デビッド・ニエキ
ベラ・ヘックマン
FEVコンサルティング
マーケティング&広報

読者サービス

本誌『SPECTRUM』について、新規定期購読のご希望、またはご住所の変更については、お名前、会社名、ご住所を下記までお送りください: spectrum@fev.com

 [company/fev-consulting](https://www.linkedin.com/company/fev-consulting)



本誌に掲載されている画像の一部は、人工知能を用いて作成されています。



FEVコンサルティング： これまでの15年間

15年という期間は長く聞こえるかもしれませんが、然し、テクノロジーと戦略の境界領域で過ごしていると、時間はイノベーションのペースで過ぎていきます。FEVコンサルティングでは創業当初から、シンプルでありながらも厳しい目標を掲げてきました。それは、課題が複雑で、納期が厳しく、成果が極めて重要となる場面において、クライアントから信頼される専門のパートナーとなることです。

私たちは、役員室と現場の間、ビジョンと実証の間、そして「可能性」と「収益性」の間に「架け橋」をつくることで、今日のポジションを築いてきました。そして、お客様と一緒に、その架け橋を渡ります。「業界から、業界のために」という言葉は、私たちにとって単なるモットーではなく、身についている本能そのものです。私たちはエンジニアと経営幹部の双方の言葉を理解し、ニュアンスを損なうことなく両者の間を橋渡しします。

この15年間で私が最も誇りに思うのは、私たちが築き、維持してきた関係です。長年にわたるパートナーシップは決して偶然の産物ではありません。

それらは、挑戦的なプロジェクト、率直な対話、そして現実的で測定可能なインパクトを生み出す成果を通じて築き上げられます。クライアントは、製品や業務のレビューから、持続可能で将来を見据えたビジネスの構築に至るまで、最も刺激的で、しばしば最も困難な課題に私たちを招き入れてくれます。私たちはその信頼を、この上ない名誉として受け止めています。

ステファン・ピシinger教授の指導と支援がなければ、これらすべては始まらなかったでしょう。教授の励ましは、FEVコンサルティングを立ち上げる上で決定的な役割を果たしました。その起業家精神に満ちた決断は、FEVグループが競争の激しいエンジニアリングサービス業界において差別化を図る助けとなり、今日の私たちのようなグローバルなテクノ・ストラテジック・コンサルティングファームの礎を築きました。

何よりもまず、私たちのチームに感謝したいと思います。皆さんの実績、情熱、熱意、そして好奇心こそが、私たちの進化を支える原動力です。皆さんは既存概念に疑問を投げかけ、他者が気づかない点をつなぎ合わせ、私たちが提供する成果を深く気にかけています。皆さんがいるからこそ、クライアントは私たちに幾度となく連絡をくださるのです。

15周年を迎えるにあたり、私たちは過去を振り返るのではなく、これからの道を見据えています。課題が小さくなることはありません。私たちの野心もまた、決して小さくなることはありません。今後も、揺るぎない架け橋を築き、影響を与え続けます。新たな章に向けて、乾杯しましょう。

アレクサンダー・ナセ
FEVコンサルティング 社長

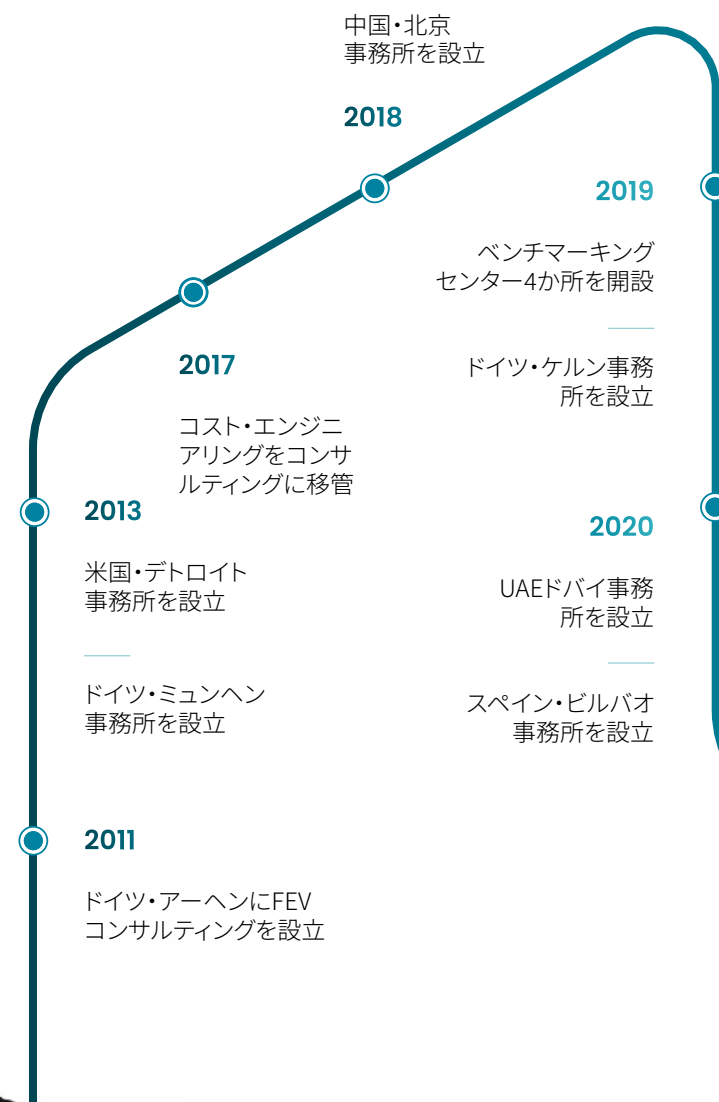
世界が進化し続ける中、 私たちも進化し続けます

2011年に小規模な専門コンサルティング会社として
スタートした当社は、今や世界的な成功を収める企
業へと成長しました。

長年にわたり、FEVコンサルティングは、一歩ずつ、市場ごとに着実に
事業範囲を拡大し、サービスを提供する業界と共に成長してきました。
現在、当社は8カ国に11のオフィスを構え、戦略的洞察力和深いエンジ
ニアリングの専門知識を兼ね備えた150名以上のコンサルタントを擁
しています。この歩みは、「変革が起きる現場に赴き、モビリティやエネ
ルギー、そしてその先にある未来を形作るクライアントを支援する」と
いう一貫した志を反映しています。

アレクサンダー・ナセ
グローバル
マネージング・ダイレクター

クリストファー・ボリーグ
マネージング・ダイレクター
ドイツ



ビヨンド・マテリアルズ
を設立

フランス・マルセイユ事
務所を設立

2022

2011

創業

ドイツ・アーヘンにて

150

コンサルタント

グローバル合計

2,000+

プロジェクト

世界30余の国々にて

12

事務所

世界9か国に

基本データ



誠に光栄なことに、ここ数年、**フォーブス**
誌および **brand eins** 誌、両誌から高い
評価を頂きました。この成果は、お客様からの信頼とパー
トナーシップがなければ成し得なかった
ものです。



『フォーブス』と『スタ
ティスタ』が選ぶ「**ベス
ト・マネジメント・コ
ンサルティング企業**」
リストに3回選出



brand eins誌より、
ベストコンサルタント
賞を8回受賞

3つの側面が連携し、 お客様のあらゆる課題を解決します

今日のモビリティとエネルギーに関する課題は、単一の領域に限定されることはほとんどありません。それらは業界、技術、そして時間軸をまたがっています。お客様がこの複雑さを乗り越えられるよう支援するべく、FEVコンサルティングは、適切な専門家がまさに適切なタイミングで力を合わせられることを保証するコンセプトを基に事業を展開しています。

このコンセプトは、「業界」、「ハイパーテーマ」、「サービス&ソリューション」という、互いに補完し合う3つの側面に基づいています。「業界」は深い思想的リーダーシップと長期的なクライアントとの関係を結びつけます。「ハイパーテーマ」は、未来を形作る技術的・戦略的トピックを分類します。「サービス&ソリューション」は、あらゆる案件にスピードと品質をもたらす手法、ツール、そして再現可能なアプローチを提供します。各次元は、独自の視点と専門知識を活かして貢献する、専任のリーダーが率いています。

この構造の強みは、これらの側面が如何に交差するかにあります。その交差が、あらゆるプロジェクトにおいて、業界への深い洞察、テーマごとの専門知識、そして卓越した方法論を、クライアントのために一貫性のある単一のソリューションとして統合することを確実にしています。このようにして、FEVコンサルティングは幅広いトピックを網羅しつつ、最も重要なこと、すなわち、その課題に最適なチームを編成してクライアントの最も困難な課題を解決することに、鋭く焦点を当て続けているのです。

対象業界

自動車

工業製品

政府・団体

PE及び主要投資家

化学品・素材

エネルギー・サステナビリティ

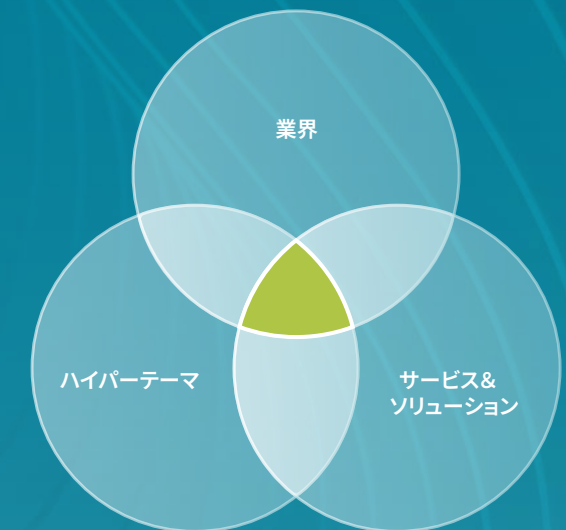
輸送・物流

防衛

次のページでは、FEVコンサルティングの運営体制によって実現した、最近のプロジェクトの成功事例や重要なパートナーシップについて、刺激的な記事やレポートを通じてご紹介します。

▶▶▶

当社の事業運営は、
3つの側面を中核としています



先見性のあるアイデアから産業における卓越性まで、当社のサービスとソリューションは、お客様の製品の旅路のあらゆる段階を網羅しています

- ◆ 調査・分析&将来予測
- ◆ ベンチマーキング
- ◆ ビジネス戦略
- ◆ テクノロジー戦略
- ◆ コスト&バリューマネジメント
- ◆ 事業の具現化

私たちの重要テーマ

先進的
ロボティクス

モビリティ

パワートレイン
システム次世代
R&D

エネルギー



サステナビリティ

当社の「ハイパーテーマ」では、単にこれらテーマを探求するだけでなく、それらを活用して未来を形作っていくことを目指しています。戦略的洞察と技術力という強力な原動力を駆使し、私たちは複雑な課題を乗り越えていきます。これらのダイナミックな分野の複雑さを切り拓き、実行可能なソリューションへと変革を齎すアイデアを見つけ出します。

これまでの歩み： 15年にわたるイノベーション

E-bike



電動自転車メーカーは、あらゆるセグメントにおいて高まる期待に直面しています。都市部のライダーは長距離走行、静粛性、そしてシームレスな統合性を求める、一方、マウンテンバイクユーザーは高トルク、堅牢性、そして精密な走行制御を期待しています。OEMメーカーにとって、ドライブユニットは単なる部品ではなく、システムレベルの差別化要素となっています。FEVは、都市部用とマウンテンバイク用の両方の用途に対応できるよう設計された、コンパクトで高効率なドライブユニットを開発しました。最大の課題は、極めて限られた筐体スペースの中で、トルク密度、効率、パッケージング、そして乗り心地のバランスを取ることでした。FEVは「コンセプトから量産まで」というアプローチを採用し、当初からシステム要件、シミュレーション、制御戦略、およびターゲットを絞ったテストを連携させました。

その結果、過酷な地形での性能を損なうことなく、都市部のストップ・アンド・ゴー状況でも効率性を発揮するスケーラブルな駆動コンセプトが実現し、量産へのリスク低減ルートも同時に確立されました。

Klika

Klikaプロジェクトは、FEVが初期のアイデアを、公道走行可能で商業的に成立する製品へとどのように変貌させるかを示しています。その目標は、卓越した機動性を備えた超軽量電動スクータを開発することでした。FEVは、ワンクリックで自動折り畳み可能な機構と、安定した滑らかな乗り心地を実現するカーボンファイバー製フレックスサスペンションという、2つの特許取得済み革新技術を開発しました。チームはプロトタイプを設計・製作し、耐久性試験を実施した上で、ドイツの「Elektrokleinstfahrzeuge Verordnung (超小型電動車両規則)」に基づく型式認定を取得し、20台からなるデモ用車両群を構築しました。このデモ用車両群は、IAA Mobility 2023で公開されました。ドイツの自動車部品サプライヤーへの技術移転と商品化が成功したことは、エンジニアリングとビジネス戦略の統合が、いかにしてコンセプトを市場の現実へと変えるかを如実に示しています。



SkyCab eVTOL



ドイツ政府の資金提供を受けた都市航空モビリティ分野における主要なドイツのイニシアチブ「SkyCab」は、eVTOLエアタクシーがどのように迅速かつ効率的な地域間接続を実現できるかを検討しました。FEVコンサルティングは、11路線のネットワークの定義、パーティポートの立地選定、および地上交通に対する明確な優位性を確保するための所要時間のベンチマーク調査において、重要な役割を果たしました。これらの分析に基づき、FEVは実現可能性を確保するために、航続距離95 km以上、巡航速度240 km/h、最低3名の乗客収容能力など、航空機に必要な基本要件を提言しました。

商業的評価を強化するため、FEVは、時間短縮、コスト比較、および主要な快適性要因を組み合わせ、乗客の支払意思額を推定する革新的な手法を開発しました。

イメージ出典: BRAUNWAGNER

CycleBat

FEVは「CycleBat」を通じて、バッテリーリサイクルにおける不確実性を、実用的なモデルツールセットへ転換し、数々の賞を頂きました。OEM、リサイクル業者、投資家が、不透明な処理量、変動する規制、不確実なプロセス経済性といった課題に直面する中、FEVは循環型経済に関する意思決定に透明性をもたらす統合モデルセットを開発しました。CycleBatは、市場予測、ボトムアップ型のバリューチェーン・モデリング、およびバッテリー設計分析を組み合わせ、リサイクル需要、コスト、CO2フットプリント、および設計選択による影響を定量化します。この分析結果は、顧客が戦略、投資、パートナーシップ、製品設計に関してより適切な意思決定を行うのに役立ちます。2024年、CycleBatは「Springer Sustainability Award in Automotive」を受賞し、以来、FEVのバッテリーリサイクルソリューションの中核的な機能となっています。



#1 ギャップの内側： 自動車エンジニアリングがAI導入に 苦戦する理由

なぜ自動車エンジニアリングにおけるAI導入は、世間の見出しほど急速ではないのか——そして、エンジニアが実際にAIを使いこなせるようになったとき何が起きるのか

R&Dフロアは、最初のエンジニアが到着する頃でもまだ静かです。画面が立ち上がり、コーヒーマシンが音を立て始める中、主任エンジニアの一人はシミュレーション環境ではなくダッシュボードを開きます。夜のあいだに、3つのAIエージェントが彼女のバックログを処理していました。それらは、新しい規制要件に照らしてサプライヤーデータを確認し、熱モデルの不安定なパラメータ組み合わせをスキャンし、正午のレビューに向けたメモを書きしていました。

彼女は問いを設定し、制約条件を定め、すべての結果を確認します。彼女は、シミュレーションやテスト、キャリブレーションと同じ厳密さでAIをオーケストレーションできるエンジニアです。この能力は現在のところ限られた領域にしか存在していませんが、多くのエンジニアリング組織が目指している姿を示しています。

業界全体を見渡すと、ほとんどのAIプログラムは印象的なパイロットプロジェクトから始まります。あるユースケースで実際の生産性向上が示され、ビジネスケースが検証され、スケールアップが承認されます。しかし、作業が管理された環境から日常のエンジニアリング業務へと移行すると、進捗は鈍化します。「可能」なことと「現実的」なこととの間のギャップが明らかになるのです。

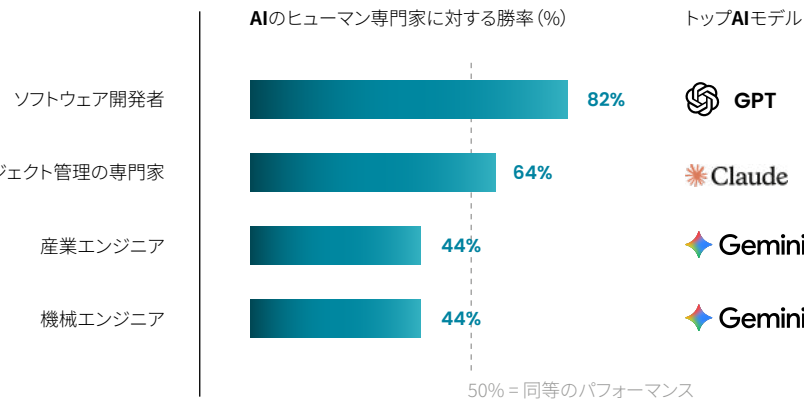
ボトルネックは組織的な問題だけではない

組織による導入の遅れを非難するのは簡単かもしれませんが、それだけでは全容を説明できません。基盤モデルは急速に進化しており、OpenAIの最新のベンチマークでは、機械工学および産業工学のタスクにおいて、人間に近い専門家レベルのパフォーマンスを示されています（次ページのグラフを参照）。このベンチマークでは、複数のトップクラスのAIモデルと人間の専門家に、CADモデルの作成などのプロジェクトを課し、その後、専門家が結果を並べて評価しました。ソフトウェア工学の分野では、AIはすでに人間のエキスパートを上回るパフォーマンスを示しており、勝率は86%に達しています。機械工学の分野では、AIの勝率は44%と、その差を縮めつつあります。とはいえ、現在のモデルでは、すべてのエンジニアリング・ワークフローを一貫して処理することはできません。データは依然として分散しており、ツールの統一性が欠如している上に、検証やトレーサビリティに関する要件も分野によって大きく異なります。

自動車工学では、さらに複雑さが増します。熱的制約が電気設計を左右し、規制がアーキテクチャの決定に影響を与えます。こうした文脈の多くは、異なるツールや形式に分散しています。エージェントはこれらの領域間の連携を支援できますが、根本的な構造的な断片化を解決したり、人間の慎重なレビューなしに曖昧なデータを解釈したりすることはできません。

要するに、モデルは完成に近づきつつあるものの、ワークフローはあらゆる場面でまだ準備が整っているわけではありません。

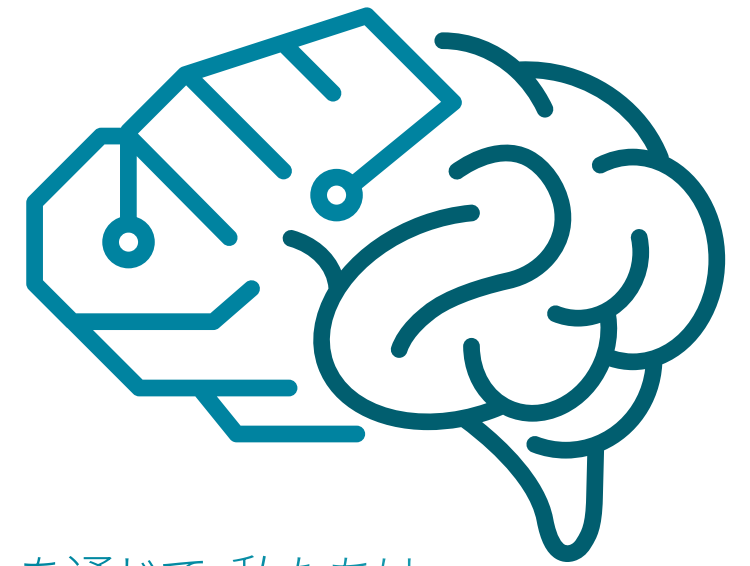
AIはすでにソフトウェア開発において人間を上回る性能を発揮しており、エンジニアリング業務においては、ほぼ人間並みのパフォーマンスを発揮している



出展：OpenAI、GDPeval、2026年3月付

最終的には、いくつかのエージェントは現場で日常的に活用されるツールとなりました。さらに重要なことに、チーム全体が、小規模な自動化システムを自ら構築する自信を身につけました。これは、現在エンジニアリング組織が大規模に必要としているのと同じ能力です

これらすべての根底には、この課題をはるかに超えて適用される原則がありました。FEVコンサルティングが関わるあらゆるエンジニアリングの文脈において、自社のコンサルティング業務を含め、結果を所有するのはAIではなく人間です。あらゆる出力には、専門家による検証と意図的な承認が必要です。AIは分析を加速させますが、責任が移ることは決してありません。



»このエージェント・ハッカソンを通じて、私たちは『AIを待つ』状態から『AIと共に構築する』状態へと移行させました。自分でマイクロオートメーションを作成できるようになった瞬間、導入が進むのです«

今日の業界の状況

すでにいくつかのOEMでは、エンジニアがローコードによる自動化を構築できるようになりつつあります。その導入の進度は各社で異なります。新しいAI機能が登場すると、導入のペースは加速します。ツールチェーンの連携も深まっています。エンジニアたちは、エージェントをどこで活用すべきか、どこでその限界に挑戦すべきかを理解しています。これらはまだ業界全体に広がる兆しではありませんが、重要な変化の始まりを示しています。

ほとんどの組織では、その進展は緩やかです。データの整備状況はまちまちです。統合は依然として困難です。安全性とコンプライアンスには厳格な人間による監督が必要であり、エンジニアリング文化は慎重に進化しています。つまり、本来、そうあるべきなのです。

それでも、その方向性はますます明確になってきています。AIがエンジニアに取って代わることはありません。しかし、小規模なAIツールを統括し構築できるエンジニアこそが、開発組織の働き方を形作っていくでしょう。

「勢い」が加速する直前の瞬間

研究開発オフィスに戻ると、エンジニアは一晩中稼働していたダッシュボードを閉じます。彼女が目にするエージェントの出力はすべて追跡可能であり、レビュー済みです。最終的な責任は依然として彼女にあるため、すべての推奨事項が精査されています。

このワークフローはまだどこでも導入されているわけではありません。これには、データの成熟度、統合、安全対策、そしてエンジニアリングの規律に基づいてAIの出力を評価できるよう訓練された人材が必要です。しかし、実践的な能力に早期から投資している組織では、このワークフローが徐々に現れ始めています。

技術の進化は急速に進んでいます。今問われているのは、エンジニアリングチームがそのペースについていけるだけの体制が整っているかどうかなのです。

文責
アレクサンダー・ナセ
nase@fev.com
ヨハネス・ジュエブ
jeub_j@fev.com

次なる能力：エンジニア自身がマイクロオートメーションを構築する時代

モデルの能力が高まるにつれ、ある限界が明らかになってきました。それは、中央のAI専門チームだけでは、エンジニアが日々活用する数百もの細かな業務自動化（マイクロオートメーション）を作り切れないということです。こうした業務は数が膨大であり、しかも夫々が特定の業務や文脈に深く依存しています。そのため、スケーラブルな解決策は、エンジニア自身がローコードプラットフォームを活用してシンプルなエージェントを構築できるようにすることです。ツール同士を連携させ、前提条件を検証し、データフローを設計していくのです。

多くのエンジニアは、すでにこれを行うのに十分な技術的直感を持っています。彼らは毎日、スクリプトを作成し、モデルを構築し、ツールを設定しています。主な障壁は能力ではなく、最初の慣性の壁です。一度最初の一步を踏み出せば、AIは教師となります。エンジニアはエージェントを使って、自身のエージェントを改良し、ロジックをデバッグし、指示を再構築し、安全策を追加します。ある種の再帰的な自己改善が生まれます。反復を重ねるごとに、自信と能力が高まっていくのです。

このダイナミズムこそが、分散型AIの導入を現実的なものに行っているのです。

導入を現実のものとする実地実験

2025年、FEVコンサルティングはこの課題を社内で検証しました。単にAIのための小規模な専門家ハブを構築するのではなく、当社は「もし.....したらどうなるか」というシンプルな問いを軸に実験を設計しました。誰もが自らAIエージェントを構築し、評価し、改善することを学ぶのでしょうか？

この構成は意図的なものでした。最初の6週間、各コンサルタントはMicrosoft Copilotで独自にエージェントを構築しました。共有例もグループセッションもありませんでした。単独で作業することで、アーリーアダプターへの依存を減らし、真の関与を強制したのです。

第1フェーズ終了後、各エージェントに対して詳細な個別フィードバックが行われました。これにより、参加者は、部分的な入力やノイズの多い入力であってもエージェントが一貫した動作をするよう、出力を検証し、安全策を実装し、指示を体系化する方法を知ることができました。品質と信頼は、同じペースで築き上げられていきました。

第2フェーズでは、焦点は共同作業へと移行しました。参加者はペアを組んで、互いのエージェントを評価し、最適な設計要素を統合し、改良版を開発しました。これらのエージェントは、著しいパフォーマンスの向上を示しました。さらに、このアプローチは、共同実験と共有学習の文化を促進しました。

#2 ヒューマノイドロボット： 生産現場の新たな戦力

ヒューマノイドロボットのリー ダーOEMメーカーへの支援か ら得られた知見

ヒューマノイドロボットは、人目を引く研究開発用プロトタイプから、実用性の高い産業用ツールへと急速に進化しています。その勢いを後押ししているのは、構造的な労働力不足、技術の進歩、そして人間向けに設計された空間で柔軟に動作できる自動化へのニーズです。しかし、有望なコンセプトから実用的な製品への移行は、世間の注目が示唆する以上に困難を伴います。FEVは、主要なヒューマノイドロボットメーカーやサプライヤーとの緊密な連携を通じて、この新興分野において真の進歩を可能にするファクターと、依然として残る極めて重要な技術的課題について、明確かつデータに基づいた見解を得るに至りました。

転換点を迎えるテクノロジー

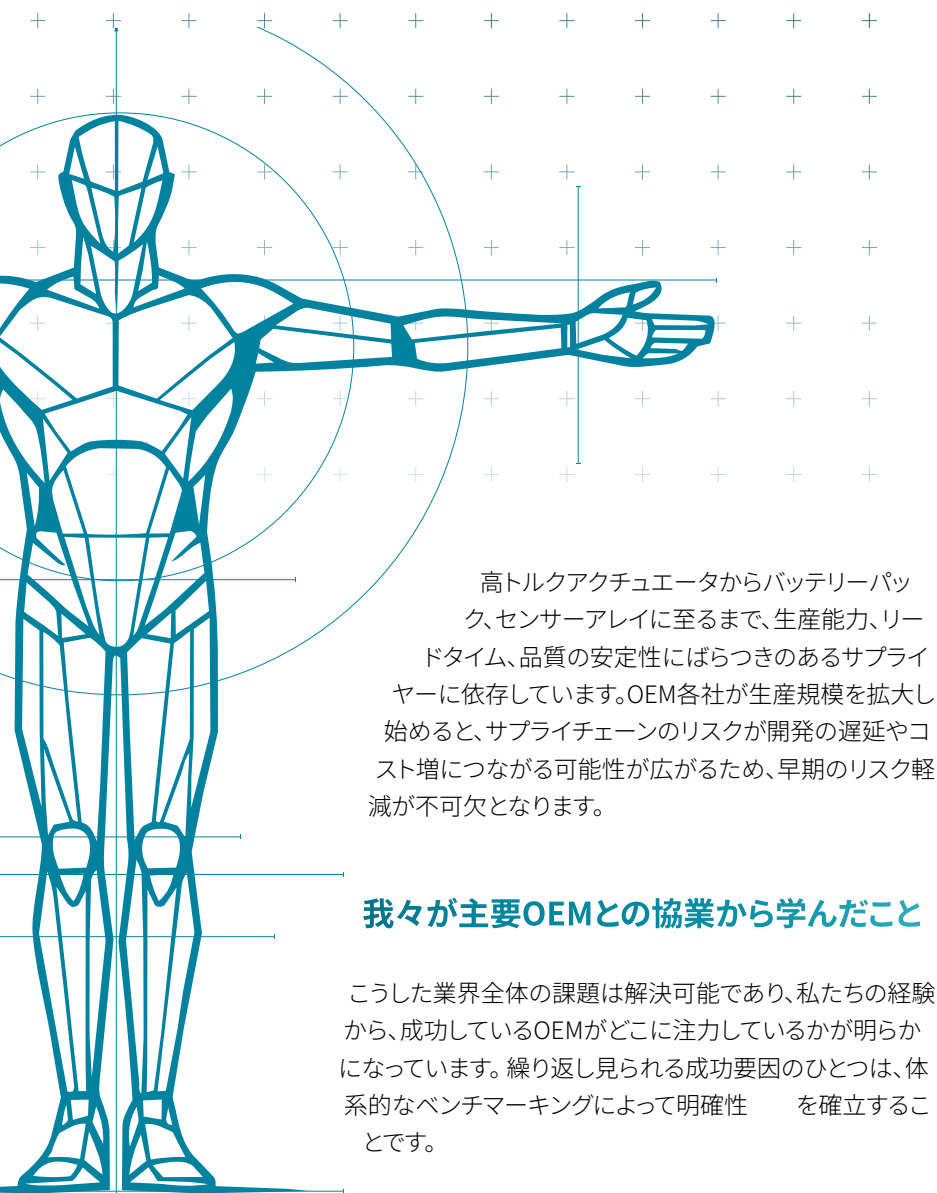
ヒューマノイドロボットの世界的な開発状況は急速に拡大しています。現在、数十社のOEMが、既存の産業施設内で人間のような作業を行うことを目的としたプラットフォームに投資しています。その基本的な価値提案は説得力があります。すなわち、ヒューマノイドは、大規模なインフラ変更を必要とせずに、手作業のワークフローに統合できる汎用性の高い機械だからです。この投資の勢いは、物流や製造業界全体で多額の調達資金を呼び込み、パイロットプログラムを加速させています。しかし、このような熱狂的状況を目の当たりにする一方、CTOやエンジニアリングのリーダーたちは一貫してより根本的な問いに焦点を当て続けています。つまり、「ヒューマノイドロボットは、実際の環境下で、現実の制約条件のもと、産業導入を正当化するコストで、測定可能な価値を提供できるのでしょうか?」と。

産業化こそが真の難関だ

私たちがヒューマノイド領域全体で行っている各種のコンサルティング活動を通じて、プロトタイプから量産へと進む現実的な道筋を形づくる共通の課題が見えてきます。まず第一に、技術の成熟度には大きなばらつきがあるということです。これは、先進的なプラットフォーム同士であっても同様です。アクチュエーターやエンドエフェクターの構造、関節設計、バッテリーシステム、センサー群、コンピュート基盤はそれぞれ大きく異なり、その違いはロボットの重量、耐久性、効率、安全性に深い影響を及ぼします。一見すると小さな設計上の選択でも、ロボットが連続稼働し、変化する環境と相互作用し、厳しい人間工学やサイクルタイムの要件を満たさなければならぬ場面では、大きな制約となって表面化することがあります。

第二に、ユースケースの選定が極めて重要です。倉庫業務や自動車産業のバリューチェーンに関する詳細なベンチマーク分析によると、現在のヒューマノイドの能力から有意義な恩恵を受けられるのは、特定のタスクのサブセットに限られています。この決定的な要因は、ロボットの理論上の能力ではなく、サイクルタイム、タスクの変動性、統合にかかる労力、および作業者に従来かかっていた人間工学的負荷といった測定可能なパラメータです。多くのタスクでは、依然としてより単純で、確立された自動化の方が適しています。適切なユースケースを早期に特定することで、開発過程におけるコスト・オーバーランを未然に防ぐことができます。

第三に、コスト面のプレッシャーが更に複雑さを増しています。OEM各社は量産に至るずっと前の段階から、連続する施策過程を通じてシステムコストを削減しなければなりません。競争力のある単位当たりの経済性を実現するには、設計の簡素化、モジュール化、及び、「内製／外注」戦略について、早い段階で決定を下す必要があります。体系的なコスト削減ロードマップがなければ、性能目標と生産の実現可能性との間のギャップは急速に拡大してしまいます。最後に、サプライチェーンの成熟度には依然としてばらつきが見られます。



高トルクアクチュエータからバッテリーパック、センサーアレイに至るまで、生産能力、リードタイム、品質の安定性にばらつきのあるサプライヤーに依存しています。OEM各社が生産規模を拡大し始めると、サプライチェーンのリスクが開発の遅延やコスト増につながる可能性が広がるため、早期のリスク軽減が不可欠となります。

我々が主要OEMとの協業から学んだこと

こうした業界全体の課題は解決可能であり、私たちの経験から、成功しているOEMがどこに注力しているかが明らかになっています。繰り返し見られる成功要因のひとつは、体系的なベンチマーキングによって明確性を確立することです。

30社以上のOEMを調査し、製品の成熟度、戦略的なポジショニング、チーム構造を分析することで、FEV Consultingはクライアントが自社の競争上の立ち位置を現実的に把握し、リーディングプラットフォームを差別化するエンジニアリング上および組織上の選択肢を特定する支援を行いました。

2つ目の教訓は、システムレベルのエンジニアリングに焦点を当てたものです。アクチュエータ、関節、バッテリーシステムを詳細に評価した結果、個々のコンポーネントを単独で最適化することはできないことが明らかになりました。ギアセット、関節のレイアウト、バッテリーの化学組成、充電戦略に関する選択は互いに影響し合い、効率、重量、制御性、安全性、コストを形作ります。最も堅牢なプラットフォームは、コンポーネントの漸進的な改善に頼るのではなく、ロボットのアーキテクチャ全体を包括的に捉えて設計されています。

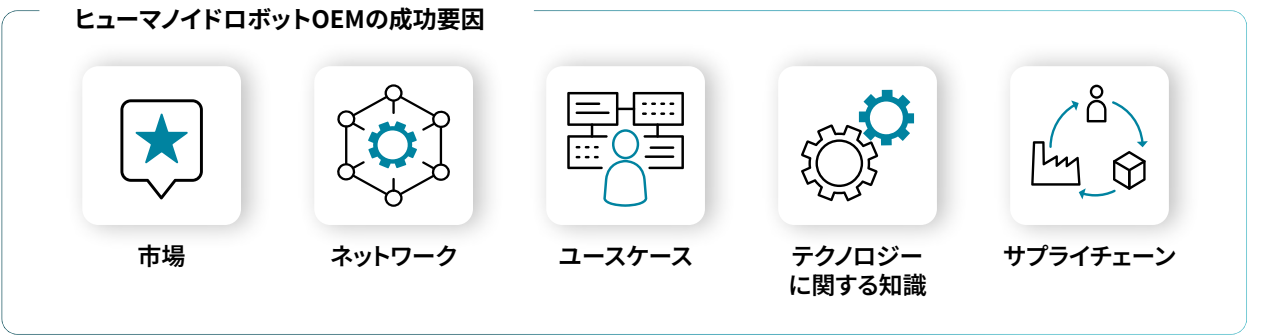
リーディングOEMが優れているもう一つの分野は、ユースケースに関する厳格な優先順位付けです。倉庫業務や自動車業界のワークフローにおいて、定量的なサイクルタイム、作業のばらつき、人間工学的負荷、及び統合要件の分析により、OEM各社はすでに、ヒューマノイドが人的労働や他の自動化ソリューションより優れた性能を発揮できるユースケースを特定できるようになっています。現実的なユースケースのポートフォリオがあれば、チームはエンジニアリングリソースを、商業的および運用上の関連性が最も高い機能に集中させることができます。

コストエンジニアリングも、開発全体を通じて決定的な役割を果たします。複数の設計反復にわたってコストを分析することで、OEMは製造性、サブシステムごとの費用配分、そして設計を簡素化できる余地について透明性を得ることができます。初期のエンジニアリングサイクルにコストの観点を直接組み込むOEMは、より迅速に前進し、より確実に安定した成果を達成します。

サプライヤー600社を既に精査

最後に、先を見越したサプライチェーン管理が重要な推進要因として浮かび上がりました。600社以上のサプライヤーを審査した結果、部品の準備状況やリスクの程度がどれほど多様であるかが明らかになりました。サプライチェーンの安定性に早期に対処するOEMは、後の混乱を回避し、生産量の拡大に向けた移行過程においても優位性を維持できると考えられます。

»トレーニング、ハードウェア、ユニットエコノミクスが整合し、堅牢なモデル、信頼性の高いセンサーとアクチュエーター、そしてコスト構造の明確なサプライチェーンが揃ったとき、ヒューマノイドは本格的にスケールします«



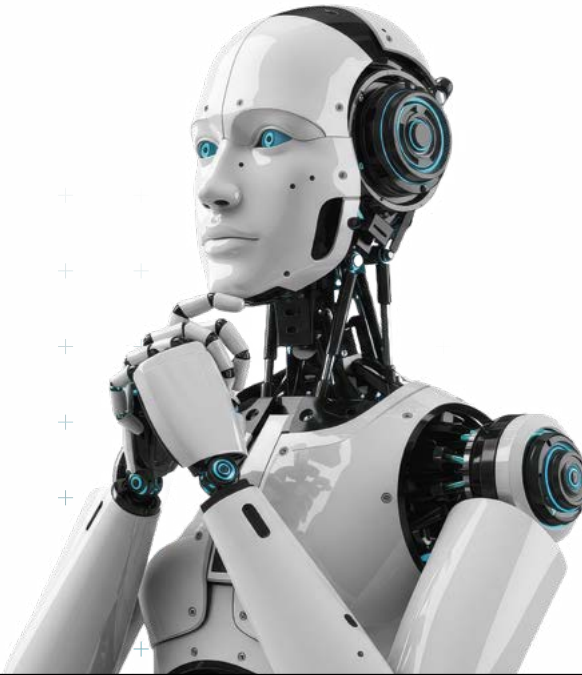
「誰が次の自動化の波をリードするか」を決めるのはエンジニアリング

ヒューマノイドロボットは、産業オートメーションの領域において、意味のある存在になりつつあります。その将来の成功は、大胆な約束よりも、厳密で統合されたエンジニアリングに左右されます。

システムレベルの設計、製造性、堅牢なサプライチェーン、そして明確に検証されたユースケースを組み合わせたプラットフォームこそが、今後10年のイノベーションを形づくることになります。

FEVの経験は、構造化されたアプローチと部門横断的な協働があれば、プロトタイプから量産への道のりは管理可能となり、将来のオートメーションをリードしようとするOEMにとって 戦略的な価値をもたらすことを示しています。

文責
ベンジャミン・ノブロック
knobloch@fev.com
ハーゲン・ウェグナー
wegner_h@fev.com



#3 データセンター： 電力制約下における、AI主導のデジ タル未来に向けた指針

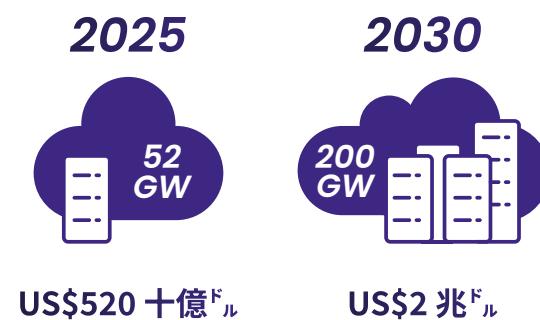
FEVコンサルティングは長年にわたり、エネルギー・バリューチェーン全般にわたるクライアントを支援してきました。当社のチームは、石油・ガス企業や機器OEMメーカーから、投資家、自治体、インフラ開発業者に至るまで、幅広いステークホルダーと連携しています。データセンターがますます重要になる中、この経験は極めて重要な意味を持ちます。

データセンターは急速な拡大期に入っています。世界の総容量は、2025年の約52 GWから2030年までに200 GW近くまで増加すると予想されており、市場規模も約520億ドルから約2兆ドルへと拡大すると見込まれています。しかし、その成長は、地域ごとの電力供給状況によってますます制約を受けるようになっていきます。この能力こそが、今後10年間のデジタル化において決定的な制約要因となりつつあります。

AI、ハイパフォーマンス・コンピューティング、クラウドのハイパースケーリングが需要を急激に押し上げています。現在、多くの開発者は、送電網への接続がプロジェクト上のニーズよりも平均で約2年遅れる事態に直面しており、その結果、重要なプロジェクトでさえ、数メガワットの電力不足により停止を余儀なくされています。事業者にとっては、「市場投入までの時間（Time-to-Market）」は「電力供給までの時間（Time-to-Power）」へと変わりつつあり、希少な電力を最も迅速に価値へと転換できる者に優位性が移りつつあります。

同時に、データセンター内部のエネルギーアーキテクチャも独自の变革を遂げつつあります。発電機、再生可能エネルギーの統合、燃料電池、バッテリー貯蔵、ハイブリッド・マイクログリッド、先進的な熱システム、そして廃熱回収——これらすべてが相互依存するエコシステムとして機能することが必要とされます。電力変換の変化は冷却需要に波及します。蓄電方式の選択は稼働時間戦略を形作り、廃熱処理の義務は熱設計を一新させます。

世界のデータセンターのキャパシティ



計算密度の上昇は、こうした影響を更に増幅します。変換や補機類で失われる1ワット毎のエネルギーはすべて熱となり、その熱を除去する必要があるため、計算に利用できる電力が減ってしまいます。

エネルギー効率は、いまやミッションクリティカルな要素になっています。最も効果的なデータセンターとは、設備全体の非効率に電力を奪われるのではなく、可能な限り多くの能力を計算処理に振り向けることができる施設です。

こうした複雑さを管理するには、厳格なエンジニアリングとシステムレベルの明快な理解が必要です。これらは、FEVが発電・送電、電力変換、熱システム、脱炭素化の各分野で培ってきた強みです。これらの手法は、データセンターにおけるマルチテクノロジー・エネルギーシステムに直接応用されます。

この基盤によって、データセンター事業者は効率、レジリエンス、そして「最速で電力を確保するための道筋」について、より迅速かつ確かな判断ができるようになります。また、ACおよびDCの電力サプライチェーンにおける新たな機会を模索するサプライヤーにとっても支援となり、信頼できる指針が不足しがちな領域で重要な役割を果たしています。

電力ボトルネックを解消するためには、発電、蓄電、熱マネジメント、制御をまたぐ協調的なアーキテクチャが必要になります。更に、タイムライン、経済性、スケーラビリティを明確に把握することも欠かせません。FEVはエネルギー・バリューチェーン全体のパートナーを支援し、技術的な判断と戦略的な判断が 交差する領域において必要な明確性を提供しています。

パートナー及びOEMのイノベーション

データセンターの性能は、電力サプライチェーン全体における各コンポーネントの効率によって、ますます左右されるようになっていきます。FEVは、グリッドからチップまでの電力フローのモデリング、損失の定量化、アーキテクチャのロードマップ策定を通じてOEMを支援し、効率の1ポイントごとが計算能力にどのような価値をもたらすかを明確にしています。また、ポートフォリオ戦略や市場参入の判断——何を最初に工業化すべきか、どの顧客をターゲットにすべきか、そして電力制約のある地域で採用を加速するためにどのパートナーシップが有効か——についても支援しています。

計画：戦略的なエネルギー基盤の構築

From concept to operation

早い段階での計画によって、電力がどれだけ迅速に利用可能になる長期的にどれほど効率的に利用できるかが決まります。FEVは需要プロファイル、設備容量の設計コンセプト、及びTCOモデルを構築し、ユーティリティ供給、オンサイト発電、蓄電池、及び、マイクログリッドに関して、電力会社とのバランスを取りながら、電力供給までの最短ルートとなる戦略を策定します。我々は、投資の無駄を招くことなく、より早期に発電能力を稼働させるための現実的な「電力供給への橋渡し」の道筋(段階的導入、一時的な措置と恒久的な装備の識別、および許認可・契約上の影響)を定義し、投資の無駄を生じさせることなく、より早期に発電容量を稼働させることを目指します。FEVの発電機セット分野における取り組みは、この重点方針を補完するものです。当社は、電力会社のスケジュールが遅延した場合に、事業者が迅速な導入とオンサイト発電を追求できるよう、メーカーがデータセンターの要件(需要、規模設定、ハイブリッド統合)を理解し、天然ガス発電ユニットの需給動向を評価できるよう支援します。

設計と建設：構想をメガワットに変える

優れたコンセプトには、規律ある実行が不可欠です。FEVは、サプライヤーの評価、技術仕様策定、およびベンダーやEPCパートナー間のインターフェース調整を支援し、実稼働時のパフォーマンスがモデル化された仮定と一致するよう保証します。並行して、発電開始までの時間が主要な価値ドライバーとなる場合、調達および納入戦略(例：ベンダーの候補リスト作成、デュアルソーシング／現地調達オプション、契約アプローチ)を提案し、スケジュール上のリスクを低減します。

運用：最大演算能力に向けた継続的な最適化

運用中のエネルギーシステムは、常に動的に振る舞います。FEVは、事業者が効率をモニタリングし、性能ギャップの根本原因を特定し、マイクログリッドや蓄電システムのディスパッチを最適化できるよう 支援します。これにより、稼働率を維持しつつ補機類による消費を減らし、より多くの電力を計算処理に振り向けられるようになります。

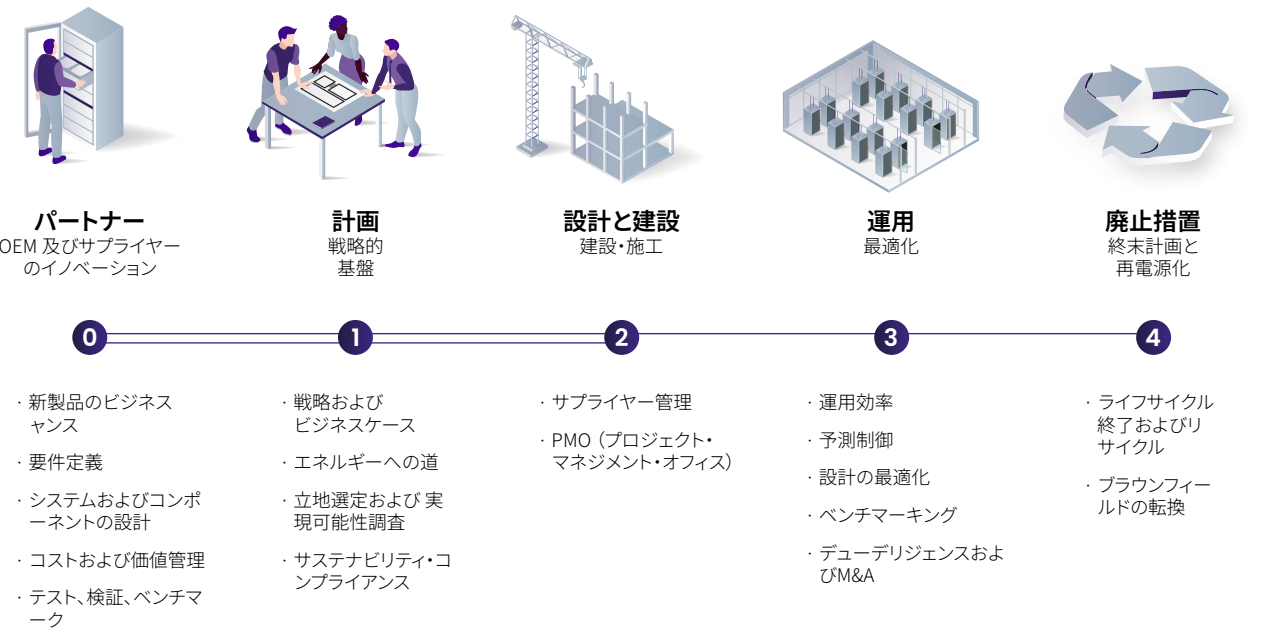
また、レジリエンスとコスト／炭素排出のトレードオフ、サステナビリティ報告の準備状況、ステークホルダーとのコミュニケーションなど、サイトの拡張可能性を守るための運用モデルの選択についても支援しています。

廃止措置と再電源化(リパワリング)

設備のライフエンド計画は、戦略的なテーマになりつつあります。FEVは、既存インフラから価値を引き出すためのリサイクルコンセプト、再電源化(リパワリング)戦略、ブラウンフィールドのアップグレード経路を策定します。これらは、ゼロから新しいサイトを構築するよりも、しばしば迅速に価値を生み出すことができます。



データセンター向けスマートエネルギーソリューション



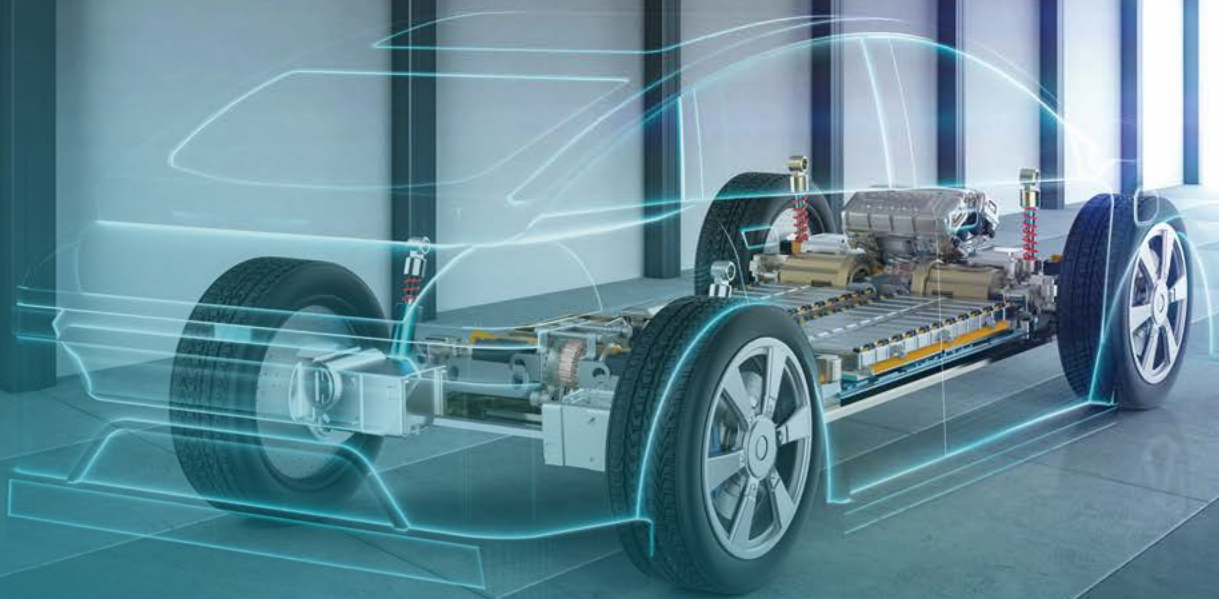
良い意思決定を導くエンジニアリングの知見

設備のライフエンド計画は、戦略的なテーマになりつつあります。FEVは、既存インフラから価値を引き出すためのリサイクルコンセプト、再電源化(リパワリング)戦略、ブラウンフィールドのアップグレード経路を策定します。これらは、ゼロから新しいサイトを構築するよりも、しばしば迅速に価値を生み出すことができます。

この業界は今後も成長を続けるでしょう。しかし、そのペースはますます電力の供給可能性によって左右されるようになります。エネルギーを外部の制約ではなく戦略的資産として捉える事業者は、より迅速に規模を拡大し、より効率的に運営し、持続可能性の要件に適応していくでしょう。統合されたエンジニアリングとバリューチェーン全体を見渡す視点があれば、電力ギャップを埋めることが可能です。

文責
ダニエル・ヌイマン
neumann_da@fev.com
マーカス・ヴォルケニング
volkening_ma@fev.com
ニキール・プリ
puri_n@fev.com

#4 不確実性の時代における戦略的な パワートレインの意思決定



パワートレインの決定がこれほど重大な意味を持つことはかつてありませんでした。電動化、水素、ハイブリッドへの巨額の投資、急速なコスト圧力、開発サイクルの短縮、そして世界市場における不確実性の高まりが相まって、アーキテクチャの決定を再構築する要因となっています。FEVコンサルティングは、深い技術的知見に裏打ちされた戦略的な明確さをもって、OEMやサプライヤーがこの複雑な状況を乗り切るための支援を行います。

状況： 変化に特徴づけられるパワートレイン の展望

世界的に見て、電動化は加速し続けていますが、その進展は直線的ではありません。バッテリー技術は急速に進歩し、水素ソリューションは特定のユースケースにおいて成熟しつつあり、ハイブリッドパワートレインは多くの市場で依然として不可欠です。

同時に、新しい車両コンセプト、激化する世界的な競争、開発サイクルの短縮により、将来のパワートレインアーキテクチャや技術戦略について、早期に大きな影響力を持つ意思決定を行うよう、組織への圧力が強まっています。

課題： 複雑化の進行と許容誤差の縮小

こうした状況により、OEM各社はかつてないほど厳しい制約の下で事業を展開せざるを得なくなっています。アーキテクチャは、中核となる用途においてコスト効率と高性能を維持しつつ、柔軟性を保ち、複数のエネルギー源に対応し、ライフサイクル半ばでのアップグレードを可能にするものでなければなりません。バッテリーの選択は、コスト構造やサプライチェーンのレジリエンスに大きな影響を及ぼします。水素技術には可能性がありますが、リスク、ユースケースへの適合性、エコシステムの成熟度について慎重な評価が必要です。

同時に、X-in-1電気駆動ユニットから専用ハイブリッドコンセプト、燃料非依存型エンジンに至る次世代パワートレインの統合には、開発の初期段階から厳格なシステムレベルの思考が求められます。コンセプト段階で下された決定が車両の性能とコストの大部分を決定づけ、後になって誤りを修正することは、多くの場合、困難かつ多額の費用を要します。

その結果、戦略的なジレンマが生じます。すなわち、技術、市場、規制が流動的な状況下で、組織は長期的なパワートレインのロードマップを策定しなければならないのです。CTOや戦略リーダーにとっての課題は、選択肢の不足ではなく、増大する相互依存関係を管理することにあります。

解決策： 深い技術的知見に裏打ちされた 戦略的明確性

ここで、FEVコンサルティングのパワートレインシステムサービスが決定的な価値を提供します。当チームは、戦略的アドバイザーと、数十年にわたるパワートレイン開発の実績に裏打ちされた技術的実現可能性に関する専門知識を組み合わせることで、クライアントが自信を持ってパワートレインに関する意思決定を行えるよう支援します。

システムレベルの戦略とアーキテクチャの定義

FEVコンサルティングは、将来のプラットフォームおよびパワートレインシステムの枠組みを明確化のお手伝いをします。これには、モジュール性、マルチエネルギー対応性、効率のトレードオフ、およびさまざまな推進構成のコストパフォーマンスのバランス評価が含まれます。当チームのアプローチにより、アーキテクチャは将来を見据えたものであると同時に、実装準備が整ったものとなることが保証されます。

技術インテリジェンスによる投資判断の指針

当チームの知見は、ベンチマークデータや試験インフラへの独自のアクセス、そしてFEVグループの豊富なエンジニアリング実績に基づいています。これにより、クライアントは次世代バッテリー化学からeAxeコンセプト、水素ソリューションに至るまで、新興技術についてより深い洞察を得ることができ、仮定ではなく証拠に基づいた戦略的な選択が可能になります。

FEVコンサルティングが独自に開発し、業界で実績のある「Vehicle Performance Strategy (VPS)」や「FEV 720° Battery Review」といったツールは、性能、コスト、エネルギー消費量にわたる迅速なシナリオ分析を支援します。これらのツールにより、技術的

組み合わせを体系的に評価し、クライアントが最適化されたソリューションを特定し、開発の初期段階でリスクを軽減できるよう支援します。

戦略から実行まで:エンドツーエンドのパワートレイン・ロードマップ

FEVコンサルティングは、戦略的な目標と技術的な現実とのギャップを埋めます。ビジネス戦略と深いエンジニアリングの専門知識を組み合わせることで、バッテリーやハイブリッドアーキテクチャなど、パワートレインに関するあらゆる意思決定が水素のユースケースやEDUのコスト最適化といった提案は、先見性があるだけでなく、技術的にも実現可能であり、経済的にも堅実なものです。

FEVコンサルティングのパワートレイン・システム・サービスは、製品ライフサイクル全体を通じてクライアントを支援します。初期のポートフォリオ戦略やコンセプト定義から、デザイン・トゥ・パリュー、サプライヤーのデューデリジェンス、事業化計画、発売管理に至るまで、高レベルの目標を実行可能かつ測定可能な成果へと変換されます。このアプローチの強みは、これらの要素を1つの首尾一貫したアドバイザリー・フレームワークに統合し、初期の戦略的決定が一貫して成功裏な実行につながることを保証することにあります。

» 推進技術の未来は、単一の解に依存するのではなく、複数の技術を組み合わせたポートフォリオによって支えられることになります。«

事例:

非道路用、ネイティブ電動機械

オフロード機械は、従来、内燃機関の制約に基づいて設計されてきました。対して、電気駆動システムは、必要なスペースが異なり、エネルギーの回生や複数の電源の統合が可能であるため、単純な改造ではなく、根本的に新しい機械アーキテクチャを必要とします。

現在、バッテリー式電気ショベル、ホイールローダー、トラクターの多くは依然として従来思想を元にした改造設計によるものですが、純電気設計のアプローチを採用することで、大きなメリットが得られます。最近のプロジェクトでは、複数の機種およびサイズクラスにわたって、機械本体とパワートレインのコンセプトを同時に開発し、その結果、独自の車両アーキテクチャとモジュール式のパワートレインプラットフォームが実現しました。電気モーターやバッテリーセルなどの標準化された要素を、各機種固有のレイアウトと組み合わせました。

生産台数は少ないものの、このアプローチにより航続距離、性能、および総所有コストが大幅に改善されました。また、このアーキテクチャはREEV（レンジエクステンダー式電気自動車）の統合にも対応できるよう設計されています。全体として、ネイティブ設計により航続距離と稼働時間が50%以上延長され、電動モーターのバリエーションが50%削減され、バッテリーコストが30%低減されました。これは、早期のシステムレベルでのアーキテクチャ決定がもたらす影響を如実に示しています。

REEV（レンジエクステンダー式電気自動車）のエンジン統合

バッテリー式電気自動車（BEV）の普及状況は地域によって大きく異なり、規制やインフラの影響により、一部の市場では依然として不透明な状況が続いています。その結果、自動車メーカー各社は、専用のBEVプラットフォームをどのようにして他のパワートレインオプションにも開放できるかを再検討しています。

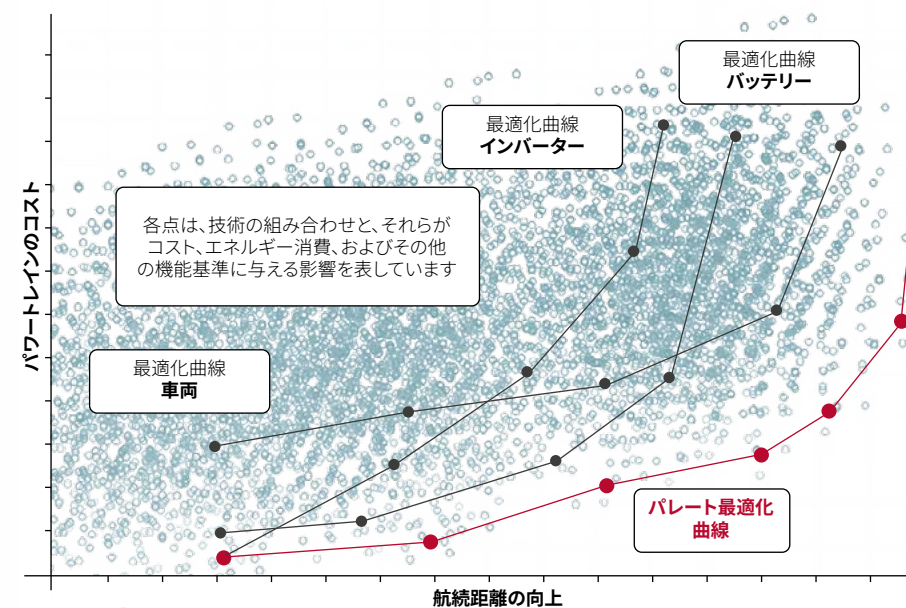
こうした背景のもと、FEVは専用BEVプラットフォームをベースとしたREEV（航続距離延長型電気自動車）エンジンコンセプトの開発を任されました。中心的な課題は、BEV派生モデルへの影響を最小限に抑えつつ、機械、熱、電気、制御、NVHの各領域にわたって内燃機関をシステムレベルで統合することでした。実現可能なコンセプトを確立するには、FEVコンサルティングとFEVエンジニアリングの緊密な連携が必要でした。

当初から車両およびパワートレインのアーキテクチャを共同で検討した結果、完成したプラットフォームはBEVと同様の走行特性を維持しつつ、航続距離の延長、稼働時間の向上、および総所有コストの削減を実現しました。この事例は、不確実な市場環境下において、早期のシステムレベルでのREEV統合がいかんにして電気自動車プラットフォームの将来性を確保できるかを示しています。

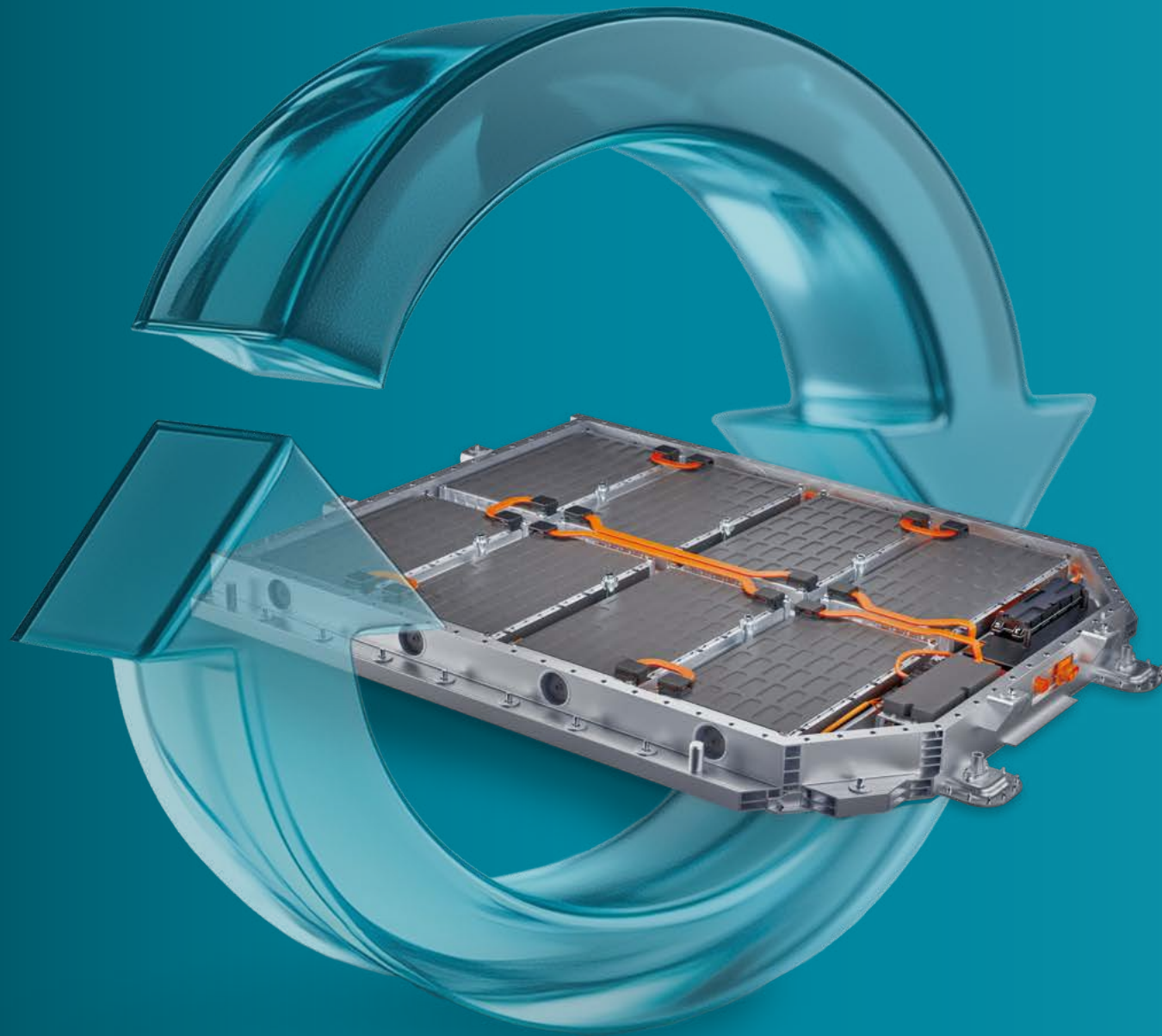
文責

カイ・クルーガー
krueger_kai@fev.com
ダニエル・ベッカー
becker_d@fev.com

FEV VPSツールに基づくBEV航続距離の最適化



#5 バッテリー・リサイクリング： サーキュラー設計の力で 循環型社会の実現を齎す



FEVの「CycleBat」ツールは、その受賞歴と共に急速に変化する業界の未来を垣間見せてくれる

バッテリーリサイクルは、単なる流行語から、欧州の産業アジェンダにおける戦略的柱へと変貌を遂げました。これは、「モビリティの脱炭素化」と「輸入原材料への依存低減」という2つの中心的な目標を支えるものです。しかし、上流のバッテリー・バリューチェーンにおける急速な進展、脱炭素化と持続可能性に関する規制目標の変化、そしてますます複雑化する地政学的動向に業界が直面していることから、これらの目標達成への道のりは決して平坦なものではありません。バリューチェーンを形成する企業各社は、基盤となる市場がまだ形成途上にある中で、リスクの高い投資判断を下さなければなりません。

このため、信頼性の高い長期的な指針が切望とされた。移行の初期段階において、リサイクル業者、自動車メーカー、投資家等が、同様の問題を抱えてFEVコンサルティングに相談を持ちかけました。リサイクルの戦略的重要性は疑いようがなかったものの、業界には、デザインの選択、生産能力計画、プロセスの選定、資本配分を支援するための、透明性が高くデータに基づく予測が欠如しており、それらの妥当性を裏付けるものがありませんでした。市場規模は不透明で、プロセスのルートによってコストや成熟度に大きな差がある一方、必要な投資額と規模は極めて大きく、多くの関係者は、確約することに躊躇していました。

業界の動向に対する深い洞察、市場および技術予測のための堅実な手法、そして市場、エコシステム、規制の枠組みに対する徹底した理解を兼ね備えたFEVコンサルティングは、このギャップを埋めるのに最適な立場にありました。一連のプロジェクトを通じて、チームは業界が直面していた計画上の不確実性に対処するための体系的なソリューション、すなわち「FEV CycleBat」モデルスイートを開発しました。

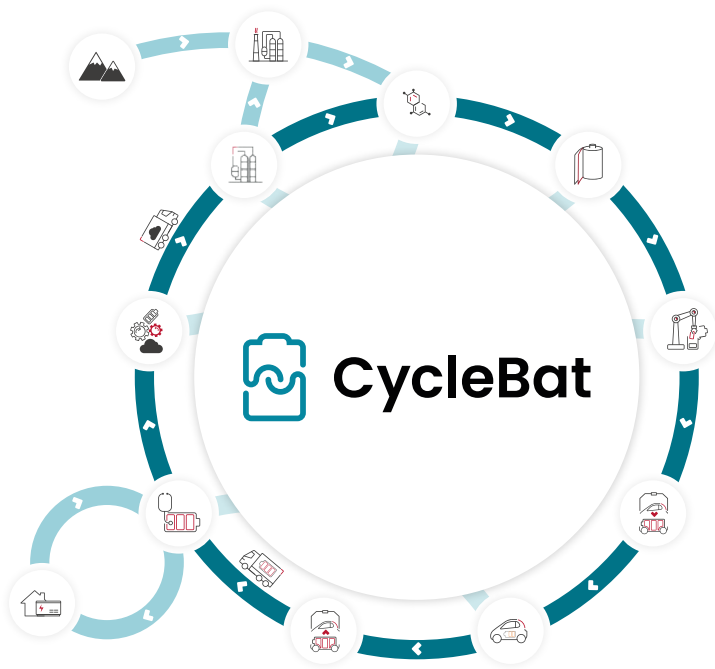
CycleBatは、相互に補完し合う3つのモジュールを統合しています：

- CycleBat Marketは、FEVが長年にわたり確立してきた自動車販売台数およびバッテリー技術に関する予測と、バッテリーおよび自動車の経年劣化シミュレーションを組み合わせ、将来のリサイクル需要を予測します
- CycleBat Value Chainはボトムアップアプローチを採用し、さまざまなフローシート、プラント規模、バッテリー化学組成を考慮して、異なるリサイクル経路ごとのコストとCO2フットプリントを算出します

- CycleBat Designerは、セル化学組成、統合レベル、分解性といったバッテリー設計の初期段階での選択が、バッテリーの寿命終了時のリサイクル経済性にどのような影響を与えるかを評価します

これらのモデルは、実際のフローシート、機械データ、コスト構造を統合することで、バリューチェーン全体の関係者と緊密に連携しながら改良されたものです。プロジェクトがより技術的な段階に入るにつれ、チームはアーヘン工科大学 (RWTH Aachen University) のプロセス冶金・金属リサイクル研究所 (IME) やフラウンホーファー組込システム・通信技術研究所 (IKTS) などの主要な研究機関と協力し、革新的な湿式冶金コンセプト、膜応用技術、およびプロセスの最適化を分析しました。これらのパートナーシップにより、CycleBatスイートの技術的な深みと信頼性がともに強化されました。

CycleBatの主なインサイト



- 確立されたEUのリサイクル経において、2040年までに標準的なNMC電池の収益ポテンシャルは10.60 €/kWhに達すると予測しています——今日の負債を明日の資産に変える
- 循環性を最適化した自動車用バッテリーの設計リサイクルコストをバッテリーパック 1つあたり1,650ユーロ以上削減できる
- セカンドライフ電池のビジネスケースは、最初の寿命終了時点での想定残存健康状態 (SOH) に大きく依存しており、FEVは、セカンドライフ・ビジネスモデルの経済的実現可能性の欠如により、大半の電池が直接リサイクルに回されると予測しています



これらのモデルを組み合わせることで、業界の将来像を垣間見ることができ、今日下される戦略や技術に関する重要な意思決定を支援します。

このアプローチが成熟するにつれ、FEVコンサルティングは主要な国際会議でその研究成果を発表できるようになりました。「The Battery Show」、国際バッテリーリサイクル会議 (ICBR)、FISITA世界会議、アーヘン・コロキウムなどのイベントへの参加により、同社の認知度とネットワークは拡大しました。2024年、CycleBatは「Springer Sustainability Award in Automotive」を受賞し、明確な方向性を模索する業界において、その重要性がクローズアップされました。

現在、CycleBatはお客様とのプロジェクトに幅広く組み込まれています。市場参入の評価、パートナーシップ戦略、技術比較、長期的な投資判断を支援しており、FEVエンジニアリングチームのツールチェーンに完全に統合され、次世代バッテリーの設計判断に情報を提供しています。このモデルにより、企業はリサイクル量が生産能力の増強を正当化するかどうか、さまざまなプロセスのルート、更には規制要件が市場設計にどのような影響を与えるかを把握することが可能になります。

ミスが大きなコストを伴い、タイミングが重要な環境において、この透明性は計画立案に不可欠なものとなっています。

CycleBatの成功により、FEVコンサルティングは隣接する循環経済分野へと事業を拡大することができました。この手法は、電気モーター、電子機器、および車両全体のリサイクルをモデル化するために転用されています。また、リサイクルの経済性とバッテリーのセカンドライフ活用の可能性を比較検討する必要があるバッテリーの寿命最適化においても、貴重な知見を提供しています。

近年、持続可能性に対する世間の注目は変化しているものの、欧州におけるバッテリーリサイクルの戦略的重要性は衰えていません。FEVコンサルティングは、市場情報、エンジニアリングの専門知識、そして実績のあるモデリングスイートを組み合わせ、進化し続ける循環型経済において顧客が強靱な戦略を策定できるよう支援する、この分野における信頼できるパートナーであり続けています。

文責
マーカス・ヴォルケニング
volkening_ma@fev.com
キリアン・サグナー
sagner@fev.com

#6 自動車大国を築く： 新たな産業を創出するサウジアラ ビアのビジョン

サウジアラビアは、世界で最も野心的な産業変革の一つに取り組んでいます。「ビジョン2030」の下、同国は新産業の創出、製造能力の向上、そして次世代モビリティ技術への大規模な投資を通じて、経済の再構築を進めています。この取り組みの中心となるのが、国内自動車産業の確立であり、近代的で持続可能、かつ世界的に競争力のある産業をゼロから築き上げるという大胆な取り組みです。

数十年にわたり、世界の自動車産業は欧州、アジア、北米の長年確立されたクラスターによって支配されてきました。これに対しサウジアラビアは、まっさらな状態から産業づくりを始めており、最新技術、電動化、デジタルシステム、そして国内での価値創出を中心に産業を設計できるという稀有な機会を手にあります。

サウジアラビアは国内プログラムを補完するために、幅広いグローバル投資戦略を展開しています。王国は世界中の高い成長可能性を持つ企業やセクターに資本を投じることで、経済的なリスク分散を図り、イノベーションへのアクセスを加速しています。

こうした国際的な取り組みは、主要市場や先端技術との結びつきを強化すると同時に、サウジアラビア (KSA) 経済の多角化を支える役割を果たしています。

国家的な自動車エコシステムの構築

自動車産業の創出は、単一の新型車を市場に投入することとは根本的に異なります。そのためには完全なエコシステムが必要です。OEM (自動車メーカー) を構築し、エンジニアリング能力を確立し、サプライヤーネットワークを発展させる必要があります。これまで大規模な自動車製造基盤を持たなかった国にとって、この課題は複雑かつ前例のないものです。

サウジアラビアの戦略は、その大きな志を反映しています。段階的に発展させるのではなく、王国は電動モビリティ向けのハイテク産業を、スケールを伴い、かつ例外的なスピードで構築しています。

このアプローチにより、サウジアラビアは当初から次世代技術を採用することができ、従来の発展プロセスを飛び越える (リープフロッグする) ことが可能になります。

»FEVをはじめとするサプライヤーの皆様は、心より感謝申し上げます。皆様はCEERとの提携に向けた覚書 (MoU) に署名し、競争力のある サプライヤー・エコシステムの構築に協力して くださっています。これは、「ビジョン2030」の一環として、サウジアラビアにおける自動車産業クラスターの発展を強力に後押しするものです。«

ジョニー・サルダニヤ
CEER 調達・サプライチェーン
最高責任者

変化をもたらすパートナーシップ

この変革の成功は、政府機関、業界リーダー、エンジニアリングパートナー間の緊密な連携にかかっています。戦略的ビジョンを技術的専門知識、産業ノウハウ、そして実務的な実行力と結びつけることで、サウジアラビアは野心的な目標を具体的な成果へと転換することができました。FEVは、この歴史的な変革に貢献できることを誇りに思います。リヤドでの存在感を高め、CEERとの協業をはじめとする強固なパートナーシップを通じて、FEVはサウジアラビア王国が、現代的で競争力があり、

未来志向の産業エコシステムを構築する取り組みを支援しています。他のパートナー各社と共に、サウジアラビアのビジョンのスケール、そして現在および将来の世代が持つ技術的可能性を反映した国家産業の形成を支援しています。



サプライチェーンの現地化

持続可能な自動車産業を育成するには、物理的なインフラだけでは不十分です。サウジアラビアは、先進的な車両開発を支えることができる、国内のエンジニアリングおよびデザイン人材の育成を強く重視しています。

これらの能力を強化することで、サウジアラビアは将来のOEMが自立的にイノベーションを行い、世界水準の品質で事業を運営できるようにします。人材育成は、長期的な競争力の戦略的基盤となるのです。



未来を見据えた設計

サウジアラビアにおけるビジネスチャンスの規模は並外れています。今日、世界でも、自動車産業をゼロから構築できる機会を持つ地域はごくわずかです。このユニークな出発点により、サウジアラビア王国とそのパートナー企業は、従来の開発手法に挑み、技術的に実現可能な限界を押し広げると同時に、品質を損なうことなく、従来のスケジュールをはるかに上回るスピードで技術開発を加速させることができます。

戦略的投資を通じた世界的な影響力

サウジアラビアにおけるビジネスチャンスの規模は並外れています。今日、世界でも、自動車産業をゼロから構築できる機会を持つ地域はごくわずかです。このユニークな出発点により、サウジアラビア王国とそのパートナー企業は、従来の開発手法に挑み、技術的に実現可能な限界を押し広げると同時に、品質を損なうことなく、従来のスケジュールをはるかに上回るスピードで技術開発を加速させることができます。

FEV 及びFEVコンサル ティングの貢献分野

- 車両開発
- 電動化テクノロジー
- ソフトウェア定義モビリティ
- 工業エンジニアリング
- サプライヤーマネジメント
- プログラム遂行

文責

デニス・ヘックマン
heckmann@fev.com
カディル・イギット・イルデス
yoldiz_k@fev.com

#7 モビリティの未来： UAEの青写真



世界の多くの地域では、モビリティの未来は依然として戦略文書やパイロットプロジェクトの中で議論されているに過ぎません。一方、アラブ首長国連邦では、その実現が実践の場で着実に進められています。

過去10年間で、同国は次世代交通技術にとって最も先進的かつ好ましい環境の一つとして台頭してきました。自動運転や都市型航空モビリティは、明確な国家ビジョンと、行政機関、事業者、技術パートナー間の緊密な連携に支えられ、構想段階から実用化へと移行しつつあります。排出量削減という全体的な目標に沿って、車両の電動化も推進されています。

UAEのモビリティ革新へのアプローチは、パートナーを誘致して早期に行動を起こそうとする姿勢が特徴です。他国で技術が完全に成熟するのを待つのではなく、同国は新興システムを試験・改良し、最終的には大規模に展開できる枠組みを積極的に構築しています。これにより、複雑なモビリティのコンセプトを実際の運用モデルへと転換できる環境が整いました。

個々の車両からモビリティシステムへ

世界の主要市場では、自動運転車に関する規制や技術基準は、通常、成熟した自動車エコシステムの中で策定されています。しかしUAEでは、国内に自動車メーカーや自動運転車のOEMが存在しないにもかかわらず、当局は技術の導入と並行してこれらの枠組みの定義に着手しました。その目的は、妥協のない安全基準と運用上の信頼性を維持しつつ、管理された形で導入を進めることにあります。

»国内にOEMエコシステムが存在しない状況で自律走行モビリティを構築するには、工学的厳密性、明確に定義された運用領域、そして測定可能な安全目標に基づく枠組みが必要でした。FEVグループの重要な技術支援と専門知識により、ドバイはこのビジョンを、実際の交通ネットワークの中で自律走行モビリティをスケールさせることのできる体系的なエコシステムへと具現化することができました。«

イスマイル・ゾーディ博士
ドバイ政府所属
スマートモビリティ専門家



次のステップ:都市航空モビリティ

地上では自動運転車が試験段階にある一方、空では新次元のモビリティが描かれています。

都市航空モビリティは、従来のヘリコプ田尾通じてすでに存在していますが、高い騒音レベル、安全上の懸念、そして運用コストが、その普及を妨げています。電気式垂直離着陸機 (eVTOL) は、これらの課題を解決し、より効率的な新たな交通手段をもたらすことで、渋滞した都市部の上空を迅速に移動することを可能にするでしょう。

しかし、これを実用的な交通手段とするには、先進的な航空機だけでは不十分です。それは、バーティポートのインフラ、空域調整、乗客の取り扱い、デジタルスケジューリングなどを包含する統合システムに依存しています。

そのため、エンジニアリングチームはこれをシステム設計上の課題として捉え、シミュレーションを活用して運航、充電、乗客の流れを最適化しています。こうした分析は、都市航空モビリティが経済的に実現可能かつ利用しやすいものとなるために不可欠です。



砂漠気候における電化

同時に、UAEのモビリティ変革は、より広範なエネルギー転換と密接に関連しています。ドバイの「モハメド・ビン・ラシッド・アル・マクトゥーム・ソーラーパーク」をはじめとする再生可能エネルギー発電への大規模な投資が、複数のセクターにわたる大規模な電化のための条件を整えています。

この戦略において、電動モビリティは重要な役割を果たしています。しかし、この地域の気候は特有の技術的課題をもたらします。高温はバッテリーの性能に影響を与え、充電効率を低下させ、特にピーク時間帯において運行中の総エネルギー需要を増加させる可能性があります。

砂漠気候下における電動車両フリートの性能を検証するため、包括的な分析が実施されました。FEV社は、エネルギー消費量、充電行動、電力網の要件、経路特性、運転プロファイル、および交通への影響をモデル化することで、この地域の都市における電動モビリティの長期的な影響をシミュレーションし、評価することに成功しました。CO2排出量だけでなく、大気汚染、都市部における課題や、それに関連する社会的コストについても 勘案することで、将来のパワートレインの選択肢として電動化が注目を集めています。

バッテリー技術と充電インフラがますます成熟し、コスト競争力が高まるにつれ、電動化の展開を加速させることは経済的にも魅力的になってきている。このような厳しい環境条件下であっても、2050年より前にネットゼロ目標を達成できると考えています。

こうした状況において、電動化の拡大のタイミングがいつになるかが、技術そのものと同じ位、重要になってきています。

包括的なモビリティ・エコシステムの設計

したがって、UAEにおける現在のモビリティ関連の取り組みの多くは、個々の技術の粋をはるかに超えたものとなっています。車両、インフラ、デジタルプラットフォーム、運用サービスが一体となって機能する、包括的なモビリティ・エコシステムの設計に、ますます焦点が当てられています。これには、技術要件、デジタルバックエンドシステム、車両運用、安全フレームワークの定義に加え、関係者全員にとって財政的に持続可能なビジネスモデルを実現するためのパートナーシップや運営モデルの確立も含まれます。インフラの展開戦略は、規制の整備や技術パートナーの調達プロセスと調整されなければなりません。技術パートナーとの調達プロセスと調整されなければなりません。

未来のモビリティに向けたグローバルなテストベッド

UAEにおけるモビリティ構想の進展速度はまさに注目に値するものです。かつては世界の他の地域でパイロット実証に留まっていた技術が、徐々に本格的な運用サービスへと移行しつつあります。自動運転ソリューション、電動化された車両群、そして新たな都市航空の構想が、順次ではなく同時並行して開発されています。

UAEの進展は、政府、事業者、エンジニアリングパートナー間の緊密な連携がいかにイノベーションを加速させ得るかを示しています。規制、インフラ、技術開発を整合させることで、同国は次世代モビリティのための強力なプラットフォームを構築しました。ドバイは「ドバイ・モビリティ・ラボ」を設立し、技術の先駆者、ステークホルダー、有能な人材が一堂に会して、モビリティの未来を形作れる場を提供しています。

文責

デニス・ヘックマン
heckmann@fev.com
アンドレア・パンタレロ
pantaleo_a@fev.com
マキシミリアン・フィッシャー
fischer_max@fev.com
ダニエル・フフマン
hussmann@fev.com

#8

新たなフロンティアを切り拓く： 中国の自動車産業の台頭

»中国の自動車産業が世界的な拡大を加速させる中、
真の競争力は技術だけでなく、あらゆる製品、あらゆる市場、そして戦略的な前進の背後にある意思決定の明確さ
によっても定義されることになるでしょう。«

FEVコンサルティングが、グローバル規模での戦略的拡大と製品イノベーションをいかに実現するか

今日の自動車業界において、中国自動車セクターの急速な台頭は、もはや否定できない世界的な勢力となっています。電動化と自動化を特徴とする技術革命の渦中、中国の自動車企業は国内市場でのシェアを拡大しただけでなく、イノベーションサイクルの短縮と競争力の高い製品を通じて、世界的な地位を強化しています。この勢いを支えているのは、大胆な技術の進化、「世界の工場」としての中国の成熟した産業サプライチェーン、イノベーションハブとしての中国の人材面での優位性、そして世界最大の自動車市場がもたらす比類なき商業化の機会です。

今、中国の自動車メーカーは、国内市場が飽和状態に近づき、競争が激化する中、海外市場への進出を加速させています。また、同時に、中国の経済発展と規制の変遷により、先進的なバンやピックアップトラックなど、従来は多くの中国OEMの製品ポートフォリオに含まれていなかったカテゴリーへの需要が生まれています。実際には、中国の自動車メーカーは、市場地域と製品タイプという2つの側面において、同時に未知の領域へと踏み出しています。そして、そこには、規制要件、顧客の利用パターン、販売チャネル、アフターサービスへの期待など、固有の不確実性が伴います。こうした未知の要素を乗り越える為には、厳格な選択と、分析の厳密さと実用的な実現可能性のバランスを保った計画アプローチが必要となります。

FEVコンサルティングの中国チームは、中国の自動車メーカーが成長を遂げ、海外市場に進出する中で、一貫して「パートナー」および「支援者」としての役割を果たしてきました。慣れない海外の規制環境に直面した際、同チームは企業が関連政策を整理・解釈し、それらを製品開発のための具体的な要件へと変換できるよう支援します。嗜好が全く異なる消費者やエンドユーザーに直面した際、当チームは中国企業が彼らのニーズを正確に把握するとともに、中国の消費者との相違点や類似点を理解できるよう支援します。顧客ニーズの調査や競合他社とのベンチマークを通じて、当チームは企業が「どこで競争すべきか」「どのように勝利すべきか」を明確にするための強固なデータ基盤の構築を支援します。技術ルートの選定や製品機能の定義といった分野において、当チームは常に企業と連携し、パワートレインや電子・電気アーキテクチャ、製品構成といった中核技術の方向性が、企業の長期的なプラットフォーム戦略やブランドポジショニングと整合性を保つよう確保します。

FEVコンサルティングの中国チームは、具体的な意思決定の支援にとどまらず、企業が持続可能で再現性のある製品開発体制を構築できる様、計画策定能力についても支援しています。

同チームは、製品マトリックス計画の手法や、体系的な製品・技術計画プロセスの確立を支援し、戦略、研究開発、調達、製造、販売の各部門間の連携関係を明確化します。企業が新規市場への参入を準備する際には、市場参入戦略の策定を支援し、現地の事情に合わせた販売およびアフターサービス体制を計画します。

これらはまさに、中国の自動車メーカーが従来、専門知識を欠いていた分野です。「推進役」、「アドバイザー」、あるいは「戦略的パートナー」として、FEVコンサルティングの中国チームは常に中国の自動車メーカーと肩を並べ、そのビジョンを段階的な実行可能な意思決定と行動へと転換します。

FEVコンサルティングの中国現地チームの強さが、当社の大きな差別化要因となっています。1世紀以上にわたるドイツの自動車エンジニアリングおよび経営ノウハウと、急速に進化する中国の自動車業界に対する深い洞察を融合させることで、当社のチームは、世界的に一貫した基準を維持しつつ、実用的でカスタマイズされたソリューションを提供しています。

これらは、各クライアントの開発段階、産業における足跡、組織能力に合わせて調整されており、経営陣が分析的に妥当かつ実行可能な意思決定を下せるよう支援します。こうした取り組みを通じて、専門分野において中国の自動車業界のクライアントと、長期にわたり信頼に基づくパートナーシップを築いてきました。こうした持続的な協力関係により、FEVコンサルティングはクライアントと共に新たな分野を開拓し、製品の初期コンセプト定義から世界市場への投入に至るまでを支援する機会を得ています。

その顕著な一例が、国際的に急速に事業を拡大している中国の大手OEM企業との、FEVコンサルティングによる長年にわたるパートナーシップです。このクライアントが、国内および国際市場における小型商用車セグメント、特にバンやピックアップトラックへの参入を検討し始めた際、それは同社の従来の強みを越えた分野への進出を意味していました。経営陣は、成功には、市場の魅力、製品要件、能力のギャップを明確に把握することに加え、商用車の「用途主導型」という特性に適した事業モデルが必要であることを認識していました。

FEVコンサルティングはまず、クライアントの事業判断を支援するために、包括的な実現可能性分析を実施しました。参入意向が確認された後、当社は世界の小型商用車のトレンド、使用シナリオ、競争環境、技術進化について詳細な調査を主導しました。これらの知見は、市場の優先順位付けを支え、コアとなる製品開発の方向性を明確化することに寄与しました。プログラムが製品企画・定義の段階へ進むにつれ、FEVコンサルティングはクライアントと並走し、ターゲット市場向けに差別化された製品ポートフォリオと機能構成を構築しました。同時に、同社は地域ごとのアフターセールス・エコシステム分析を実施し、サービスネットワークの要件、補修部品戦略、顧客体験に関する期待などのテーマを検討しました。

この継続中の4年間にわたる協業を通じて、両者のパートナーシップは、新たな中国の小型商用車ブランドの誕生と、その国際市場への段階的な拡大に向けた基盤を築いてきました。FEV Consultingは戦略的パートナーとしてこの変革を支援できることを誇りに思っています。

当社は、クライアントが不確実性を減らし、選択肢を明確化し、戦略から実行へと一貫した道筋を確立できるよう支援しています。

FEVコンサルティングは、今後将来に向けて、地域をまたぐ事業運営が自動車産業の競争環境を引き続き形づくり、世界の企業にも中国企業にも、課題と同時に重要な機会をもたらすと考えています。中国自動車企業のグローバルな製品・事業展開を支援することは中核的な使命であり続けますが、同時に、国際的な自動車企業が中国のダイナミックで複雑な市場を適切に理解し、対応できるよう支援することも同じくらい重要です。中国の自動車企業の発展と、多様な市場参加者の成長が相まって、中国自動車産業の進化は今も続いています。

このような状況では、大きな戦略的誤りを避け、持続的な競争力を築くために、慎重で客観的かつ合理的な調査と意思決定が不可欠です。慎重で事実に基づく分析と、実行可能な提言を提供することは、FEV コンサルティングの価値提案の中心であり、私たちは成長・協業・成果の15年を迎えるにあたり、このコミットメントをさらに強化し続けています。

文責
アレックス (チ) チャン
zhang.chi@fev.com

中国における自動車事業の拡大：新たな成長にむけた2つの側面

地理的拡大

- アジア太平洋
- 中東
- ヨーロッパ
- 南米
- アフリカ



重要な課題

- 規制への不慣れ
- 型式認定要件
- 販売チャネルの構造の違い
- アフターサービスの複雑さ
- 文化や顧客の嗜好

商品セグメントの拡大

- ピックアップトラック
- 高性能車
- バン



重要な課題

- 利用状況に基づく要件
- TCOへの期待
- フリート／実用性を重視した機能セット
- 耐久性基準
- コストパフォーマンスと性能

両方の側面を同時に考慮すると、戦略的な複雑さが増し、
綿密な計画とパートナーの支援が必要となる

【中国の自動車産業】

#9

10年、4つの時代： 私たちは、如何にして商用車業界に おける主要な技術・戦略パートナー となったのか

商用車業界は急速に変化しています。電動化、ソフトウェア、自動運転機能、そして新しいビジネスモデルが、製品の開発や運用方法を再構築しています。過去10年間、FEVコンサルティング自身の歩みも、この変革を反映してきました。当初は特定の分野に焦点を当てた初期の研究から始まった活動は、現在では、この分野における最も重要なプログラムのいくつかにおいて、FEVコンサルティングが製品ポートフォリオ、技術、およびソフトウェア戦略を形作る役割へと進化しています。今日、FEVコンサルティングは、商用車における技術&戦略的変革を牽引する主要パートナーとなっています。

第1期：焦点を絞ったスタートと初期の信頼の確立

商用車分野におけるFEVコンサルティングの初期の業務は、コンパクトでターゲットを明確に絞った調査を中心に展開されました。これらの案件は、新興技術のトレンド、電動化の動向、そして世界各国の主要プレイヤーに関する競合分析を網羅していました。範囲は小規模でしたが、その価値は極めて高かったのです。これらのプロジェクトを通じて、FEVコンサルティングは正確かつ技術的に確かなガイダンスを提供する企業としての評判を築き上げ、チームは商用車の根本的なロジックに対する深い理解を得ることができました。

この段階を通じて、FEVコンサルティングはこの分野を特徴づける要素——稼働時間主導の経済性、長い製品ライフサイクル、そして個人ではなくフリート単位で計られる顧客基盤——を学びました。こうした初期の洞察が、その後長年にわたり複数のメーカーとより深く関わるための基盤を築きました。

第2期：飛躍 – 新型電気軽商用バンの開発

大きな前進となったのは、チームが新型の電気式小型バンの製品ポートフォリオ戦略全体を策定するよう顧客より依頼されたときでした。これは顧客にとっては野心的なプログラムであり、FEVコンサルティングにとっては変革をもたらすものでした。この取り組みにより、FEVコンサルティングの活動範囲は、特定の分野に焦点を当てた調査から、経営幹部レベルでの関与へと拡大しました。また、これがFEVコンサルティングが製品および技術部門のリーダーシップにとって信頼されるアドバイザーとなった転機ともなりました。

顧客にとって、このプログラムは紙上の戦略で終わるものではありませんでした。その後、FEVグループ内のエンジニアリング部門の同僚たちが、この車両のターンキー開発を引き受けました。戦略から実行へのこのシームレスな移行は、ある特筆すべき点を浮き彫りにしました。すなわち、FEVコンサルティングは製品および技術戦略を策定だけでなく、それらを現実のものにする手助けもできるということです。

この経験は、FEVコンサルティングと経営陣との関係を強化し、その後、複数の自動車メーカーにおける今後のプロジェクトにおける重要な指針となりました。まさにこの瞬間、FEVコンサルティングが「技術&戦略パートナー」としてのアイデンティティを確立したのです。

第3期：ソフトウェア、システム、統合分野への拡大

電動化が進み、車両がますますソフトウェア主導型になるにつれ、チームの業務範囲は広がりました。FEVコンサルティングは、現代の商用車開発の中核をなす分野である、エンジニアリング、システム、技術戦略の交差点における課題の解決を求められました。

買収したソフトウェアスタックの統合

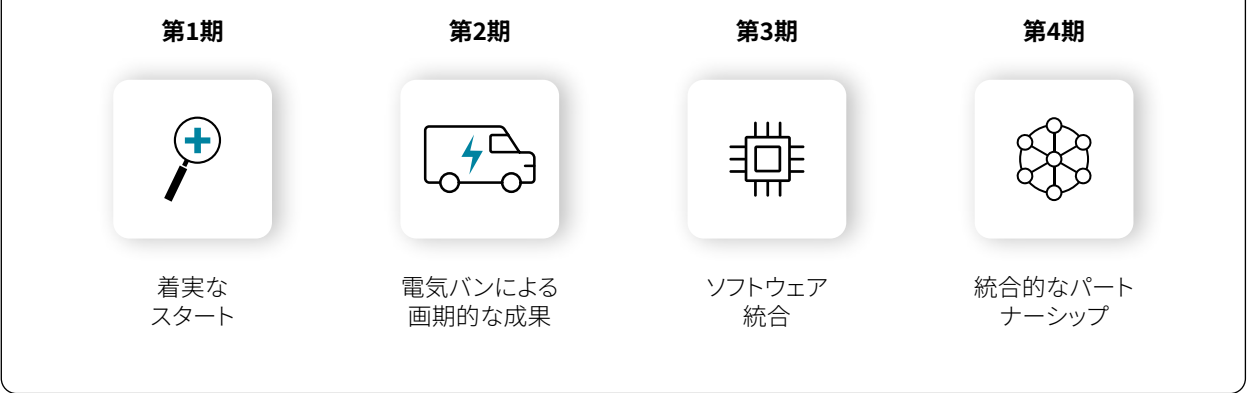
重要なプロジェクトの一つは、新たに買収したソフトウェアプラットフォームを既存の車両アーキテクチャに統合することでした。FEVコンサルティングは統合戦略を主導し、E/Eシステムを整合させ、量産に向けたソフトウェアの準備態勢を確実にする上で極めて重要な貢献を果たしました。この取り組みは、新型の大型電気商用車の発売を支え、システムレベルでの複雑性を管理するチームの能力を実証しました。

モダンなソフトウェア組織の構築

現代的なソフトウェア組織の構築もう一つの大きなステップは、専任のソフトウェア組織のための戦略と運営モデルの設計でした。この組織は、明確な使命を持つ独立した組織として設立されると同時に、OEMの開発および製品実行フレームワークに完全に統合されました。現在、この組織は製品ライン全体にわたりソフトウェアを提供しており、複数のクライアントの技術ロードマップにおける中心的な柱となっています。

さまざまなクライアントにおいて、これらのプログラムには明確なパターンが見られます。FEVコンサルティングの役割は、従来のコンサルティングにとどまりません。同チームは、製造企業がソフトウェア、統合、システムアーキテクチャを持続可能な能力へと転換できるよう支援しており、これは「ソフトウェア定義の時代」における決定的な成功要因となっています。

業界をリードする技術・戦略パートナーへの道



第4期：戦略、製品、テクノロジーを横断する統合パートナーへの変貌

長年にわたり、FEVコンサルティングの関与は、ビジネス上極めて重要な領域へとさらに拡大してきました。従来のエンジニアリングやテクノロジーに関するテーマにとどまらず、チームはサービスおよびアフターセールスチーム、製品中心の事業部門、そしてグループ全体の変革プログラムへの支援をますます強化してきました。こうした取り組みを通じて、FEVコンサルティングは、今日の商用車業界が直面する課題に対処するために不可欠な形で、戦略的、技術的、組織的な側面を結びつけることが可能になりました。

FEVコンサルティングのパートナーシップは、長期にわたる信頼関係に基づいています。当社のチームは、CTOや上級エンジニアリングリーダーと緊密に連携し、戦略的な対話に貢献するとともに、共同でのカンファレンス登壇にも参加し、クライアントが次世代の製品や運営モデルを構築できるよう支援しています。当初は単一のテーマに関する調査として始まった取り組みは、複数の大手メーカーとの数年間にわたる協業へと発展しました。

この最終段階の中核にあるのは、商用車の変革は戦略、技術、製品、組織に分けられないというシンプルなメッセージです。これらすべての要素は整合していなければなりません。こここそが、FEVコンサルティングが最大の価値を築き上げてきた点であり、すなわち、実務の橋渡し役として機能し架け橋となり、構造的かつ長期的な影響を及ぼす意思決定においてクライアントを導くことにあります。

このことが今日のCTOにとって何を意味するか

今後10年間の商用車業界は、ソフトウェア定義アーキテクチャ、規制の変化、ゼロエミッション製品群、データ駆動型サービス、そしてますます統合が進むテクノロジー・エコシステムによって形作られていくでしょう。複雑さは減少するどころか、むしろ増大するでしょう。意思決定はより大きな戦略的意義を持つようになり、製品、技術、組織の現実を同時に考慮に入れなければなりません。

今日、顧客が最も重視しているのは、こうした相互依存関係を理解し、それら全体にわたって明確な方向性を示せるパートナーです。構造的な変化を乗り切り、重要なプログラムにおけるリスクを低減し、戦略と実行のギャップを縮めることができるパートナーです。

過去10年間の歩みを通じて、FEVコンサルティングは商用車分野における技術戦略的変革をリードするパートナーとしての地位を確立しました。さらに重要なことは、この業界が史上最も変革的な段階に突入する中、顧客を支援する体制をチームが整えたことです。

文責
パトリック・グラスク
glusk@fev.com

#10

イノベーションと文化の架け橋： ヤンマーパワーテクノロジーと FEVコンサルティング、 13年にわたる戦略的パートナーシップ



田尾 知久氏
ヤンマーパワーテクノロジー
代表取締役社長

FEVコンサルティングの設立15周年を記念し、ヤンマーパワーテクノロジーの代表取締役社長である田尾知久氏にインタビューを行いました。

ヤンマーパワーテクノロジーは、10年以上の長期にわたるFEVコンサルティングの顧客であり、互いに信頼をよせるパートナーです。本インタビューでは、田尾氏より、長期的なパートナーシップの価値、戦略的専門知識と技術的専門知識の融合、そして日本とドイツのビジネス文化の融合による成功した協業について、貴重なご意見を頂きました。

田尾社長、ヤンマーパワーテクノロジーはFEVコンサルティングと約13年間にわたり協業を続けています。この長期的なパートナーシップ関係をどの様に表現されますか？

ヤンマーパワーテクノロジー社にとって、このような長年にわたる協力関係から得られる主なメリットは何でしょうか？

FEVコンサルティングは、戦略コンサルティングと深い技術的専門知識を融合させています。この組み合わせは、ヤンマーパワーテクノロジーにとってどれほど価値のあるものなのでしょうか？

田尾：FEVコンサルティングとの関係は、信頼、継続性、そして相互尊重に基づいています。長年にわたる成功した協業を通じて、FEVコンサルティングは当社の事業、業界、わが社、そしてその考え方を深く理解するようになりました。この長期的な視点があるからこそ、物事への取り組みを非常に高い品質と効率の水準から開始することができ、これは短期的あるいはプロジェクト単位の協業と比べて大きな利点となります。

田尾：長期的な協力関係は、一貫性と共通の理解を生み出します。FEVコンサルティングは、当社の戦略的方向性、製品、技術的強み、そして組織文化を熟知しています。その結果、彼らの提言は極めて的を射ており、実践的です。また、この継続性によって、複雑な戦略的課題に取り組む上で不可欠な、率直で誠実な議論が可能になります。

田尾：この組み合わせは、当社にとって極めて価値のあるものです。戦略的な提言は、技術やエンジニアリングの現実に対する確固たる理解に基づいてこそ、最大の効果を発揮します。FEVコンサルティングは、極めてユニークな形で戦略と技術を結びつけることができ、それによって戦略的な構想が野心的であるだけでなく、技術的にも実現可能で現実的なものとなることが保証されます。



FEVコンサルティングが持つオフロードおよび産業用エンジン事業に関する知見は、御社の意思決定においてどの程度重要ですか？

FEVコンサルティングはヤンマーパワーテクノロジーの経営意思決定プロセスをどのような形で支援していますか？

先見性のあるパートナーとしてのFEVコンサルティングの役割をどのように評価されますか？

田尾：オフロードおよび産業用パワートレイン事業には、非常に特殊な要件や制約条件があります。FEVコンサルティングがこの業界について持つ深い知見は、一般的なコンサルティング手法をはるかに超えた成果を生み出しています。オフロード分野における市場構造、顧客の期待、競争環境、技術動向に対する彼らの理解は、戦略的な対話の質を大幅に向上させてくれます。

田尾：FEVコンサルティングは、体系的な分析、明確な視点、客観的な見解を提供することで、私たちを支援してくれます。彼らは、選択肢の評価、影響の把握、そしてリスクと機会のバランスの取れた評価を行う手助けをしてくれます。この支援は、長期的な投資や新たな戦略的方向性を伴う意思決定を行う際に、特に価値があります。

田尾：FEVコンサルティングは、私たちの協業において常に未来志向の考え方を持ち込んでくれます。彼らは、新たなトレンド、新技術、そして変化する市場環境に積極的に取り組んでおり、これらはオフロード業界や船舶業界にとって重要な意味を持ちます。これらの業界は、その具体的な範囲や要件において大きく異なるものの、先駆者である自動車業界をはじめとする他業界の市場動向や技術トレンドに関する知見からも、当社は恩恵を受けています。この先見的なアプローチにより、当社は現在の課題に対応するだけでなく、将来の発展に早期から備えることも可能となっています。

ご自身の観点から、FEVコンサルティングが他のコンサルティング企業と比べて何が異なるのでしょうか

この提携により、日本とドイツの視点が融合しています。これらの文化はどのように互いを補完し合っているのでしょうか？

最後に、FEVコンサルティングの15周年を記念して、FEVコンサルティングにどのようなメッセージを伝えたいですか？

田尾：FEVコンサルティングを明確に際立たせているのは、戦略的能力、技術的な深み、そしてパートナーシップへの真摯な取り組みが組み合わさっている点です。彼らは単なる外部アドバイザーとしてではなく、むしろ、私たちの持続的な成功に真に関心を寄せる長期的なスパーリングパートナーとして振る舞ってくれます。

田尾：日本とドイツのビジネス文化には、品質、信頼性、長期的な視点といった重要な価値観が共通しています。同時に、両者は互いにうまく補完し合っています。日本の組織は 調和と継続性を重視する一方、ドイツのパートナーは率直さと体系的な問題解決能力をもたらすことがよくあります。この組み合わせにより、非常に生産的でバランスの取れた協力関係が生まれています。

田尾：FEVコンサルティングの15周年を心よりお祝い申し上げるとともに、長年にわたるパートナーシップに心からの感謝を申し上げます。相互の信頼に基づく協力を大変重視しており、今後も先見性のあるパートナーとして、この関係を継続できることを楽しみにしています。



田尾様、貴重なご見解とご所感をご提供いただき、誠にありがとうございました。

ヤンマーパワーテクノロジー社との長年にわたる関係に深く感謝するとともに、これまで築いてきた率直で建設的、かつ未来志向の協力関係に心から感謝申し上げます。今後も共に歩みを続け、パートナーシップをさらに強化していくことを楽しみにしております

文責
アンドレアス・ウィアータラ
wiartalla@fev.com

#11 次世代の研究開発に向けた取り組み



FEVコンサルティングは、将来の成功に向けて戦略を再考することで、効率的な製品開発を推進します。組織変革、プロセスの最適化、スキルの向上を通じて課題に取り組めます。システムの複雑化が進み、コストや品質への要求が高まる中、製品開発の管理と加速は不可欠です。FEVコンサルティングの「少ないリソースでより多くの成果を上げる」というアプローチは、研究開発のプロセス、能力、組織構造を網羅しています。

先進技術やAIを活用することで、効率性を高め、イノベーションを加速させ、コストを削減します。FEVコンサルティングは、初期の健全性評価から導入イニシアチブの拡大に至るまで、包括的なサポートを提供します。

事例：世界的なオフロード農業機械メーカーのデリバリー・モデルの変革

我々のクライアントにおかれては、この3ヶ月間の変革プログラムにより、ガバナンスが強化され、意思決定の迅速化が実現し、精密化・高度化された機器の基盤に向けた基盤を構築することができました。

農業機械業界全体において、製品のデリバリーはますます困難になってきています。ソフトウェアの組み込みや精密技術の採用が拡大し続ける一方で、グローバルなプラットフォームや地域ごとの製品バリエーションが、構造的な複雑さを増しています。多くの老舗メーカーは、従来、純粋なハードウェア主導の製品を中核に据えてきました。しかし今日、この仕組みは最早、同社のポートフォリオの複雑さに対応できなくなっています。

我々のクライアントである、世界有数のオフロード農業機械メーカーも、まさにこの状況に直面していました。製品発売の遅延、品質上の懸念、コストオーバーランが相次いだことを受け、経営陣は包括的な変革プログラムを開始しました。彼らにとって核心となる問いは明快でした。

「ハードウェア、ソフトウェア、デジタル機能がシームレスに融合しなければならぬこの世界で、いかにして確実な実行を可能にするデリバリーモデルを構築できるか？」

FEVコンサルティングは、明快な分析力、技術的な深み、そして体系的な経営コンサルティングを組み合わせ、この取り組みを支援しました。その結果、チームの行動、連携、意思決定のあり方にすでに表れているように、事業モデルは変革を遂げました。製品投入パフォーマンスを強化するための基盤を、しっかりと整えることができました。

課題：複雑な製品ポートフォリオと増大する相互依存関係

このクライアントは、トラクター、収穫機、建設機械、精密技術などを含む、農業機械業界で最も広範なグローバルポートフォリオの一つを運営しています。ここ数年、ハードウェア、エレクトロニクス、ソフトウェア間の相互依存関係が高まるにつれ、社内の複雑性が著しく増大していました。

同時に、いくつかの主要製品の立ち上げにおいて、スケジュールの遅れ、技術的リスクへの対応の遅れ、そして決定的に深刻なコスト・オーバーランが発生しました。そして、ここでの根本的な課題は単一の事象ではなく、組織的な課題であることが明らかになりました。意思決定のプロセスは十分に透明化されておらず、責任の所在は各部門に分散していました。また、グローバルチームを横断して高度に統合された製品の開発を主導するために必要な、ガバナンス推進力が欠けていました。

»FEVコンサルティングは、当社グループに卓越したコンサルティングサービスを提供しています。技術的な理解、実行可能な変革への強い注力、そして——おそらく最も重要なこととして——私のチームに対する彼らの敬意ある対応が、組織およびプロセスの変革を成功させる上で極めて重要でした。«

世界有数のオフロード車両OEM企業のCEO

アプローチ:全体最適の視点と分析力の両方を備えつつ、組織に深く入り込む

我々は、この変革プログラムを、シンプルな原則に基づいて設計しました。それは、「構造的な変更を提案する前に、システムをエンド・ツー・エンドで理解する」ということです。3ヶ月にわたり、当社チームは、グローバルなリーダーシップ体制全体を網羅する包括的な360度レビューを実施しました。これには、中枢機能のシニアエグゼクティブに加え、現場で商業および運営の責任を担う各地域の社長も含まれていました。

各機能横断で70件以上の構造化されたインタビューが実施されました。さらに、3つの完成車プログラムについて、初期コンセプト段階から量産開始に至るまでの全プロセスを分析しました。こうした取り組みにより、実行モデルがどこで実行を後押しし、どこで摩擦を引き起こしているのかについて、事実に基づいた部門横断的な理解が得られました。

結果、明確なパターンが見て取れました。役割と責任が十分に定義されていなかったのです。意思決定権限は各部門に分散していました。組織には、製品のライフサイクル全体にわたる提供を統括する単一の責任主体が欠けていました。



解決策:より強固で透明性の高い運営モデル

これらの知見に基づき、FEVコンサルティングは、ガバナンス、プロセス、組織構造に対処するための一連の対策を策定しました。その中心となる要素は、専任の製品プラットフォーム機能の創設でした。この機能は、提供に対する全責任を持ちます。エンジニアリングの実行部門と並立し、コンセプト策定からローンチに至るまでの明確な責任の所在を確保するとともに、取締役会 レベルにおいても、可視化された透明性の高い意思決定ラインを確立しました。

この構造的変化を補完するため、デリバリーチェーン全体にわたるプロセス改善が定義されました。それらは、コンセプト定義、目標設定、部門横断的な連携、成熟度管理、および意思決定の準備に関するものでした。その目的は、プロセスの量を増やすことではなく、誰が、どのような根拠に基づき、ライフサイクルのどの時点で決定を下すのか、に関して、より明確にすることでした。

この新しいモデルにより、リスクに関する透明性をより早い段階で確保し、部門横断的な整合性を高め、実行の予測可能性を向上させることが可能になりました。

導入と影響

このプログラムの大きな強みは、グローバルのリーダーシップ チームと直接連携した点にありました。提言は、中央機能のシニアエグゼクティブだけでなく、各地域のプレジデントとも整合され、変革が組織全体で主体的に推進される体制が確立されました。実行は即座に開始されました。

その効果は明確に表れています。チームはより明確な整合性をもって協働し、意思決定は一層焦点を絞ったものになりました。プロダクトの責任範囲は透明性の高い構造の中に位置づけられ、説明責任を支える仕組みが整っています。強化されたガバナンスにより、技術的・業務的なリスクを早期に検知できるようになり、部門間の摩擦も軽減されています。

継続的な協業:高精度機器の未来を切り拓く

デリバリーモデルが確立された今、同社との協業は次の段階へと移行しています。精密技術を搭載した機器は、オフロード業界を特徴づける要素となりつつあります。多くのOEMにとって、ソフトウェア開発は依然として新しく、急速に進化する能力分野です。アジャイル開発手法、頻繁な反復、デジタルリリースサイクルを、従来の産業工学プロセスと整合させる必要があります。

FEVコンサルティングはこの統合を支援します。当社のチームは、精密技術プログラムの実行体制の構築を支援し、ソフトウェアとハードウェアのチーム間の連携を明確にし、統一されたデリバリーロジックの中で両方の文化が効果的に機能するためのガバナンスを定義します。その目的は明確です。顧客が機械製品に期待するのと同じ信頼性と予測可能性を備え、精密技術を搭載した機器を市場に投入できるようにすることです。

結論

最新の機械を提供するには、ハードウェア、エレクトロニクス、ソフトウェアを1つの一貫したシステムに統合した運用モデルが必要です。この世界的なオフロード機器メーカーは、その方向に向けて決定的な一歩を踏み出しました。同社が強化した提供モデルは、製品がコンセプトから発売に至るまでのプロセスについて、明確性、責任の所在、そして共通の理解をもたらします。これは日々の業務に根ざした変革であり、次世代の精密技術を搭載した機器にとって不可欠な基盤となっています。

文責
パトリック・グルスク
glusk@fev.com
ミルコ・エンゲルハルド
engelhard_m@fev.com

#12

成果をもたらすカスタマージャーニー： 持続的な協業が、孤立したプロジェクト に優る理由

欧米のオフハイウェイ機器メーカーは、多方面からのプレッシャーの下で事業を展開しています。コスト、出力、重量の目標値は年々厳しくなっています。電動化と自動化が検討段階から実施段階へと移行し、収益性に対する核心的な要因となるにつれ、製品自体の複雑化も大きく進行しています。販売台数は、商品価格、金利、規制サイクル、そして建設・農業分野における投資動向によって激しく変動します。同時に、新規参入企業や中国の競合他社は、欧州および北米市場への進出を加速させています。このような状況下では、単一のプロジェクトでは特定の課題を緩和するにとどまる、一方、長期的なパートナーシップを築ければ、組織が意思決定を行い、成果を上げるスピードと効率性を向上させることができます。

本記事は、FEVコンサルティングと世界的なオフハイウェイ機器メーカーとの長年にわたる協業を反映したものであり、長期的な顧客関係が成果をもたらすための原則に焦点を当てています。

成果 1: 初期段階におけるコストと価値を体系的に導入する手法

この協業は、進行中の車両プログラムにおけるコスト面の課題解決に焦点を当てた個別のプロジェクトから始まりました。これらのプロジェクトは成果を上げましたが、実際には、開発の初期段階においてコストと価値を追跡するための統一された手法が顧客側に欠けていたという、より根本的な問題が浮き彫りになりました。その結果、付加価値と追加コストが必ずしも一致していなかったのです。

初回プロジェクトの成功、それを通じて築き上げられた相互の信頼、そしてFEVコンサルティングの自動車業界における知見を基盤として、両パートナーは、体系的なコスト・価値管理フレームワークを確立するために、複数年にわたるプログラムを立ち上げました。専用のコスト・価値管理ツールチェーンが開発され、複数の新型車両プラットフォームに適用されました。各プログラムにおいて、このツールチェーンは改良され、プログラムのニーズに合わせて最適化されました。この反復的な開発が成功したのは、長年にわたるパートナーシップと、継続的な改善に向けた双方の意欲があったからこそです。



顧客の歴史上初めて、マーケティング、製品管理、エンジニアリング、調達、製造の各部門がプロセスの初期段階で連携しました。これらの部門による共同協議により、機能価値とシステムコストの間のトレードオフがより明確になり、今後の車種ファミリーに向けたより一貫性のある意思決定が可能となりました。

FEVコンサルティングは2つのレベルで支援を行いました。チームは、体系的なワークショップ、文書化、責任の明確化を確保すると同時に、必要に応じて、コスト最適化設計の評価、仮算定、

および調達支援など、必要な場面で技術的専門知識も提供しました。長い開発サイクル、特殊な材料要件、少量生産といったオフハイウェイOEM特有の制約を考慮すると、業界の知見を統合したアプローチが極めて重要でした。

そして、その成果は顕著でした。パートナー各社は協力して、さまざまなプログラムにおいて数百万ドル規模のコスト改善策を特定し、実施しました。ベンチマーキングや分解調査に基づく分析により、コスト要因を理解し、一般的な目標から実行可能なアイデアへと移行するために必要な透明性が確保されました。「大まかな推測」に基づく議論から、エンジニアリングに基づいた意思決定へと変化しました。

成果 2: 複雑さと市場の不確実性を、意思決定に直結する選択肢へと転換する

技術の進路が変化する中、経済的な観点だけではもはや重要な課題に対する答えを見出すことはできません。

同社の経営陣は、どこに投資すべきか、どのような能力を構築すべきか、そしてグローバル市場向けに製品のバリエーションをどのように形成すべきかについて、明確な指

針を必要としていました。そのため、このパートナーシップは、不確実性を体系的な意思決定の選択肢へと変換する、将来を見据えた分析へと拡大していきました。

オフハイウェイ機器は、ヨーロッパ、北米、南米、アジアの極めて多様な市場に供給されています。1つのプラットフォームが、多くの構成や価格帯に対応しなければなりません。このため、一見単純に見える課題も極めて複雑なものとなります。ある機能を追加すると、コストはどれだけ増えるのか？ 互いに排他的な機能のうち、どれを提供すべきか？ 地域ごとの収益ポテンシャルはどの程度か？

この課題に対処するため、複数の分析を通じて、バリエーション戦略、コストへの影響、および顧客の支払意思を検証しました。その結果、市場カバレッジへの影響を最小限に抑えつつ、開発および製造における製品の複雑性を低減することができました。

顧客インサイトが決定的な役割を果たしました。ある調査事例では、いくつかの選択肢からなる顧客価値調査分析を用いて約顧客インサイトが決定的な役割を果たしました。ある調査例では、約300人のエンドユーザーを対象とする選択型コンジョイント分析のアンケートを実施し、高付加価値のコンポーネントオプションに対する支払意思額を定量化しました。その結果、データに基づいた一連の選好曲線が得られ、継続的な開発上の意思決定と価格戦略の両方を裏付けるものとなりました。

こうした取り組みにより、経営陣は確信を持って選択肢を評価し、仮定ではなく事実に基づいた製品ロードマップを構築することができました。

「私は、プロジェクトチームが達成したスピードと正確さに心から感銘を受けました。あなた方なしでは、これは実現できなかったでしょう!」

成果 3: 電動化をコンセプトから実用化へ

カスタマージャーニーは、分析の段階からエンジニアリングによる成果提供の段階へと移行できたときに、その真価を発揮します。今回のケースでは、バッテリー式電気トラクターの実証プログラムがその実証となりました。

オフハイウェイ分野における電動化は、乗用車やトラックに比べてまだ初期段階にあります。初期生産台数の少なさ、限られた開発予算、そしてエンドユーザーからの厳しい期待が、大きな障壁となっています。信頼関係に基づく協力関係により、OEMはFEVコンサルティングに、初のバッテリー式電気プロトタイプ世代のコンセプト定義、エンジニアリング、および組み立てを主導するよう依頼しました。

FEVコンサルティング、FEVエンジニアリング、および当該OEMの各チームは、アジャイルな体制のもと、2つの大陸にまたがって協業しました。目標は単なる展示用車両ではなく、実用可能な車両群の実現でした。実世界での知見を収集するため、最小限の実用可能な製品 (MVP) としての実証機として、2つの世代のプロトタイプが製造されました。第1世代は9ヶ月以内に完成し、第2世代には実地試験からのフィードバックやエンドユーザーからの意見が反映されました。

その後、これらの車両から収集された貴重なデータと知見は、量産開発プロセスへのインプットとして活用されました。

これらのプログラムは、多くの組織が苦戦している課題を浮き彫りにしています。機能デモ機を実現するには、車両アーキテクチャ、熱管理、E/E統合、高電圧安全、機能安全、およびソフトウェア挙動にわたる完全なシステム統合が必要です。成熟したパートナーシップにおいては、スピードと規律は競合するのではなく、互いに補強し合います。

この取り組みが報われる理由：再現性こそが隠れた強み

この協力関係では、初期の数年間ですでに十数件のプロジェクトが実施され、その後も複数のプロジェクトが相次いで展開されました。この継続性が重要です。前提条件、テンプレート、意思決定ロジックが共に進化していきます。新しいプログラムはゼロから始める必要がありません。

外部からは、長期的な協業は単なる安定・惰性に見えるかもしれませんが。しかし実際には、その真価は業務遂行の質と効率に現れます。

- 前提条件の整合に費やす時間を削減し、意思決定を迅速化
- 既知のボトルネックが早期に明らかになるため、リスクが低減される
- コストモデル、意思決定フォーマット、ワークショップの構成における再利用可能な資産
- 対応範囲が広がるため、コストギャップから戦略、実行へとパートナーシップをシームレスに移行できる

長期的な価値は、単一のプロジェクトから生まれるものではありません。それは、共通の文脈と信頼を築く一連の取り組みから生まれるものです。これにより、課題が変化しても、迅速かつ確実に成果を生み出す顧客体験が可能になります。

文責

カイ・クルーガー
krueger_kai@fev.com
ダニエル・ベッカー
becker_d@fev.com

#13 データから方針へ： モダンなベンチマーキングは、 迅速な意思決定と戦略的焦点の 明確化をどのように支援するか




Benchmarking
in motion

今日、ベンチマーキングでは、単なる比較というよりも、意思決定の支援に重点が置かれています。テクノロジーの複雑化が進み、開発スケジュールが短縮される中、組織は早い段階で信頼性の高い洞察を必要としています。それは、経営判断を下す前に不確実性を低減し、選択肢を明確にするのに役立つ洞察です。

モダンなベンチマーキングは、技術的な深みと体系化された方法論を組み合わせ、こうした意思決定を支援します。設計アーキテクチャ、コスト構造、技術の選択は、単に違いを記述するだけでなく、スケーラビリティ、製造可能性、長期的な競争力に対する影響を説明するための分析を行います。

このアプローチを可能にする重要な要素は、ベンチマーキングの知見をどのように収集し、再利用するかにあります。ベンチマーキング・データベース「carat」の開発により、知見はもはや個々のプロジェクトや文書に限定されなくなりました。設計データやコストデータは一貫して記録され、システムや製品世代を超えて比較可能となり、新たな疑問が生じた際にも引き続きアクセスが可能です。これにより、ベンチマーキングは継続的に成長するナレッジベースへと変貌を遂げます。

ベンチマーキングは、異なる視点が交わる初期段階の意思決定を支援します。エンジニアリング、コスト、製品各チームは、共有された参照データを用いて選択肢を検討し、トレードオフを明確にし、実現可能な今後の方向性について合意を形成します。「carat」というベンチマーキング・データベースを活用することで、こうした議論は、プロジェクト毎の個別バラバラな結論ではなく、一貫性があり再利用可能な知見に基づいて行われるようになります。

このような情報交換を実現するには、ツールだけでは不十分です。エンジニアリングチームの近くに身を置き、データを対話へと転換するといった、物理的な近接性が大き

な強みとなります。これを実践している一例が、アーヘンにある「ベンチマーク・センター」です。

ベンチマーキングが具現化する場所

ベンチマーク・センターに足を踏み入れると、ベンチマークという抽象的な概念が具体的なものとして実感できるようになります。ハードウェアが並べられ、コンポーネントは開かれ、インターフェースが露わになっています。議論は結果から始まるのではなく、次のような問いから始まります。「これにより、どのような意思決定が可能になるのか?」「どのような選択肢があったのか?」「そして、それらは次世代製品にとってどのような意味を持つのか?」

アーヘンのベンチマークセンターは、FEVのベンチマーキング能力を強化するという広範な取り組みの一環として、2024年に設立されました。ここは単にハードウェアを分析する場所としてだけでなく、技術、コスト、調達といった視点が融合する、協働的な議論の場として設計されました。物理的なコンポーネント、デジタルツール、そして体系化された方法論が、この意見交換を支え、共有された知見を意思決定へと結びつける手助けをします。

グローバルに広がるベンチマーキング

米国－補完的な視点

北米では、ベンチマーキング活動は現地の市場要件や顧客プログラムと密接に北米におけるFEVのベンチマーキング哲学は、焦点を絞った「less-is-more（少ないほど良い）」というアプローチを採用し、急速に主流になりつつある、新興かつ高付加価値の技術に重点を置いています。チームは、確立された業界標準にリソースを費やすのではなく、性能、軽量化、コスト効率、および製造性に影響を与えるイノベーションに注力しています。この的を絞ったアプローチにより、知見の創出が加速され、大規模で付加価値の低いデータセットを処理することによる非効率性が回避されます。プログラムの進行が速く、リスク許容度が極めて狭いこの地域において、データを具体的な方針へと転換することは、エンジニアリングチームにとって不可欠です。

FEVは、複数の大陸にまたがるベンチマーキング活動を通じて、地域との強いつながりを維持しつつ、独自のグローバルな視点を活かしています。北米においては、このアプローチにより、チームは現地に存在する技術だけでなく、世界中の「最良」の技術を特定し、それらの技術が様々な市場環境下でどのように実践されているかを理解することを可能にします。こうした知見はFEVのチーム間および顧客間で継続的に共有され、迅速な知識の移転と情報に基づいた意思決定を支えています。特に北米の顧客は、急速に進化するセグメントにおいて、国際的なOEMがどのように高い機能性、優れた性能、そして競争力のあるコストを実現しているかを理解しようと努めており、このグローバルな視点を高く評価しています。

真に重要な技術に焦点を当てることで、北米のベンチマーキングチームは、高精度な分解解析、より深い技術的洞察、そして顧客に向けたよりの確な解釈に、より多くの時間を割くことができます。このグローバルでありながら的を絞

ったアプローチは、プログラム全体にわたってベンチマーキングの関連性を確保するだけでなく、FEVがワークショップ、ウェビナー、およびカスタマイズされた講習会を通じて付加価値を提供することを可能にします。これらはすべて、複雑なデータと明確な戦略的方向性へと凝縮することを目的としています。

中国－急速に進化する技術環境へのアクセス

中国は、電動パワートレインの世界的な変革において中心的な役割を果たしています。開発サイクルは短く、統合レベルは高く、新しいソリューションは驚くべき速さで市場成熟段階に達しています。

FEVは中国にベンチマークセンターを構えることで、最新技術をその発祥の地で直接ベンチマークすることが可能です。これにより、特に電動パワートレインおよび関連技術において、新たな設計コンセプト、コスト構造、システムアーキテクチャに関する早期の知見を得ることができます。

中国、ドイツ、米国にあるFEVのベンチマークセンターの責任者たちとのインタビュー

FEVのエンジニアリングチームとの近接性は、顧客にとってどのような価値を生み出すのでしょうか？

コッホ: 近くにあることで、ベンチマーキングがエンジニアリングの現場と直接結びつきます。エンジニア、コストの専門家、製品チームが肩を並べて、設計の詳細について議論し、トレードオフを検証し、部品レベルで直接代替案についてブレインストーミングを行います。この実践的な交流により、ベンチマーキングは創造的なプロセスへと変わり、意思決定を加速させると同時に、実際のエンジニアリングノウハウをお客様に伝達することができます。

ここ数年のベンチマーキングにおけるハイライトは何ですか？

馬: 特に印象深かったのは、中国のベンチマークセンターで行われたBYD「Han L」のバッテリーに関するプロジェクトです。その市場に近かったおかげで、BYDがどのようにして初のメガワット級充電機能を実現したのかについて、充電ポートからバッテリーセルに至るまでのコンセプトを遡りながら、非常に直接的な知見を得ることができました。このようなシステム全体の統合を現場で直接確認することは、次世代電動パワートレインの設計思想を深く理解するうえで極めて有益です。

もう一つの顕著な例は、アウディSQ6の電気駆動ユニットで、ここではその先進的な熱設計コンセプトを詳細に検証しました。ローターとステーターの両方に対する直接オイル冷却とドライサンプ潤滑システムの組み合わせは、スマートな熱的・機械的統合を通じて、いかに効率と出力密度を向上させることができるかを明確に示しています。



アレクサンダー・コッホ
ベンチマークセンター長
(ドイツ)



馬騰飛
ベンチマークセンター長
(中国)



ムラリ・ムトゥカンナピラン
ベンチマークセンター長
(米国)

今後、ベンチマーキングはどのように進化していくとお考えですか？

ムトゥカンナピラン: ベンチマーキングは明らかに上流工程へと移行しています。その価値は単なるソリューション比較に限定されず、スマートな分析を通じて、チームが初期段階から最適解を選び取れるようにする点にあります。 洞察が一貫して活かされることで、ベンチマーキングは単発の取り組みではなく、コンセプトから量産化に至るまでの製品開発全般を通じて継続的に活用されるものとなります。



01

01
ベンチマーク・センターは、人々が出会い、アイデアを交換する場としての役割を果たしています

02
学際的な専門家チームが、デジタルツールと協働を活用して、綿密なベンチマーキングを実施しています

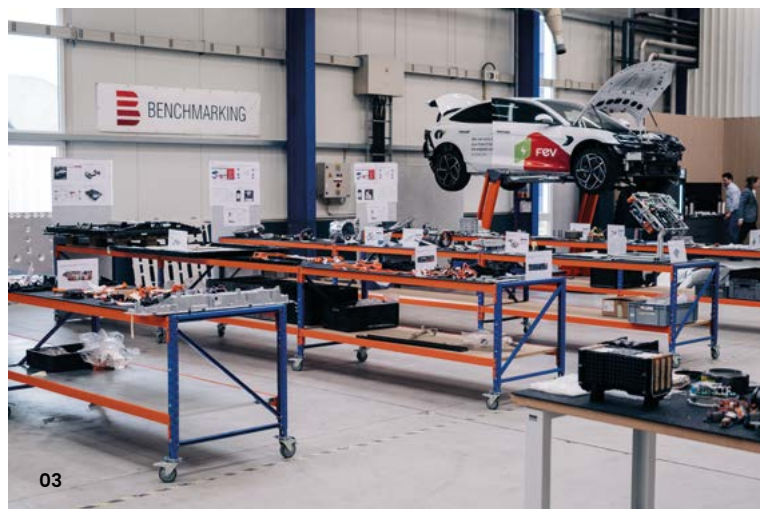
03
アーヘン・ベンチマーク・センターに展示されている部品の数々

04
SO-101プロトタイプロボットアームの両手テレオペレーション

05
Unitree G1 EDU-U5の肩関節の点検



02



03



04



05

ロボットジム - 次のフロンティアを探る

ロボットジムは、新興分野であるヒューマノイドロボットに焦点を当てたアイデア創出拠点として、2025年に設立されました。設立当初から、その協働的かつ実践的なアプローチを補完するため、意図的にベンチマーク・センター内に設置されました。

ロボットジムは、ハードウェア、議論、体系的な評価を組み合わせ、初期段階のコンセプトを顧客と共同で探求できる場を提供しています。その焦点は、能力、限界、および潜在的な応用シナリオを早期に把握することにあります。

ヒューマノイドロボットが産業的な実用化に近づくにつれ、体系的な比較の重要性はますます高まっています。そのため、次のステップとして、確立されたベンチマーキングの原則を、新しく急速に進化する技術分野に適用し、ロボットシステムのベンチマーキングを行う計画です。

「ロボットジム」をベンチマークセンターの環境に統合することで、将来の自動化に関する課題にも、今日のベンチマーク業務を特徴づけるのと同じ考え方、すなわち「協調的」「透明性」「実機に基づく」という姿勢で取り組むことができます。

世界各所のベンチマークセンターへぜひお越しください。実際のハードウェアを手に取り、FEVの各分野の専門家と意見を交わし、リアルタイムのベンチマークデータを検証し、実証済みの手法やツールが実際にどのように活用されているかをご覧ください。

文責
アレクサンダー・コッ
koch_a@fev.com

#14 日本自動車産業におけるイノベーションをリードする

日本の自動車産業は、電動化、ソフトウェア、地政学、産業政策によって形成される新たな時代を迎えつつあります。2025年以降、FEVコンサルティングは専任の現地コンサルティングチームを設置し、日本での事業を拡大してきました。

本記事では、日本の自動車産業の現状、その展望を再構築している要因、そして競争力を維持するために何が必要かをまとめたのち、FEVコンサルティングの 日本における事業戦略について説明します。

日本自動車産業の現状

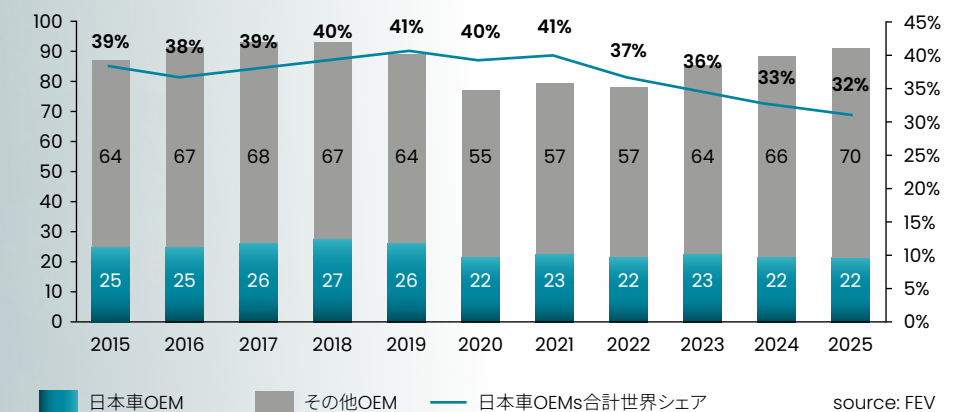
まずは、2025年の日本自動車産業における乗用車セグメントの市場動向について(グラフ下を参照)。日本車の世界市場での総販売台数は2,200万台に達しました。日本は過去10年間にわたり世界第1位の地位を維持してきましたが、直近5年間では市場シェアが徐々に低下しており、懸念すべき状況となっています。

また、日本のOEM各社の2025年度(2026年3月期)の業績見通しからは、収益性の急激な悪化を示しており、各社が戦略的な岐路に直面していることが読み取れます。各社は税引き後利益について前年比で大幅減少を見込んでいます。トヨタは77億米ドル超の減少、ホンダ、

日産はいずれも約40億米ドルの損失予測を発表しました(※本件執筆時2026年3月時点での各社発表に基づく)。

日本はこれまでも、半導体や民生用電子機器分野において、グローバル・バリューチェーンの変遷に伴い、競争優位性が遷移する大きな産業構造の変化に直面してきました。自動車業界も今、同様の構造変化の時代に突入しており、日本の自動車メーカーが技術、コスト、スピード、実行力においてどのような位置づけを堅持・確立できるかが、これまで以上に重要になっています。

世界自動車生産台数と日本車シェアの推移



危機の背景

この危機の背景には、複数の要因があります。また、それらは同時に日本の押し寄せています。つまり、中国では、電動化が加速しバッテリーEV (BEV) のバリューチェーン全体で規模とスピード力を拡大しています。一方、米国における政策が市場参入や収益性をますます左右するようになっていきます。日本の自動車メーカーは、細分化された市場環境において、どこで戦いを挑み、どのように勝利を収めるかを決定しなければなりません。

電動化の潮流は進み続けており、日本の自動車産業は確実にそのペースについていく必要があります。脱炭素化目標により、パワートレインの構成は電動化へとシフトしています。規制が強化され、技術やインフラが整備されるにつれて、BEVの普及拡大に向けたタイムラインは短縮されていくことでしょう。

2024年、BEVとプラグインハイブリッド車 (PHEV) の合計からなる世界の電気自動車販売台数において、日本車メーカーは僅か3%を占めるにすぎません。日本車メーカーにとっては、今後、BEVやPHEVが消費者の間でより広く受け入れられていくであろう中、そのシェア拡大に如何にキャッチアップしていくか、が重要な戦略的な優先課題となっています。

他方、中国の自動車メーカーは台頭し続け、世界のBEV販売をリードしています。「中国製造2025」の下、中国はBEVを国家の中核産業と位置づけました。2024年までに、中国は世界のBEV販売の約63%、

バッテリー市場の約65%を占め、バリューチェーン全体において コストとスピードで優位に立っています。また、中国は、もう一つの国家戦略「デジタル・チャイナ」でも、ソフトウェア定義車両 (SDV) により、新たなデジタルユーザー体験の普及を加速させました。ファークウェイやシャオミといったテクノロジー企業は、BEV／SDVを成長戦略に組み込んでいます。一方、日本車メーカーについては、デジタル化の遅れにより、ソフトウェア、エレクトロニクス、および製品投入スピードに関する課題が増大されています。

米国の政策も日本の自動車メーカーにとっての大きなインパクト要因の一つです。日本車にとって、米国市場は合計約460万台 (輸入140万台、国内生産320万台) で、世界販売台数の約20%を占めています。したがって、米国の貿易・環境・産業政策における最近の変化は、販売台数、利益率、投資の優先順位に即座に影響を及ぼしています。日本からの自動車および部品に対する関税が2.5%から15%へと跳ね上がり、利益を圧迫しています。また、米国政府はBEVへの支援が縮小させました。これにより、BEVに注力するOEMにとっては不透明な状況である一方、BEV対応が遅れているOEMにとっては追い風ともいえます。今日、米国と中国の間で続く対立はサプライチェーンを分断しており、中国の電気自動車やソフトウェア主導型自動車を米国市場から締め出されています。これは、日本の自動車メーカーにとっては、BEVでの地位を強化する好機となっています。但し、長期的にはBEV化が進むことは否定できないと考えられます。つまり、今こそ、日本自動車産業は将来戦略を描き直し、それを推し進めなければなりません。

将来に向けた取り組み

今日、中国をはじめとする国々が国家主導型の戦略を打ち出す中、日本も、2030年代に向けた業界の再構築を図る「モビリティDX戦略」(2024年)を打ち出し、SDV、自動運転、データ活用を優先事項としています。その主要な目標の一つとして、2030年から2035年にかけて、日本の自動車OEMが世界のSDV販売シェアの30%を占めることを掲げています。

また、2026年1月、日本自動車工業会 (JAMA) は「自動車産業が直面する新たな7つの課題」を発表しました。これらの多岐にわたる課題には、重要資源や部品の確保、循環型経済の枠組みの構築、自動運転に基づく交通システムの確立といったテーマが含まれています。佐藤会長 (トヨタ自動車・副会長) は、「これら多くの難題に企業ごとに競争に立ち向かうことには限界がある」とし、業界は一体となって、政府関係者と連携し、構造改革を推進しなければならないと強調しています。

更には、昨年10月の高市政権は、発足後に発表した日本の新産業政策にて、供給レジリエンス、経済安全保障、技術的リーダーシップといったテーマに焦点を当てています。同政策は、AI、半導体、GX、重要鉱物、ICTなどを、新たな基盤分野として強化することを訴えています。自動車産業は、いわば、これら「国家戦略産業の複合体」であり、要と再定義できます。つまり、今日、サプライチェーンの日本国内回帰、技術基盤の強化、そしてエネルギー転換の推進にむけて、産業界と政府の連携した取り組みによって自動車産業の強化が期待されます。

FEVコンサルティングの日本戦略

改めて、日本にとって、自動車産業は日本の柱となる重要な産業です。そこでの課題は、現在の強みを維持しつつ、今後10年間に必要となる能力を構築することにあります。FEVは、日本のクライアントによる現在の競争力向上とともに、将来を見据えたポートフォリオ、組織、投資ロードマップの構築を支援します。

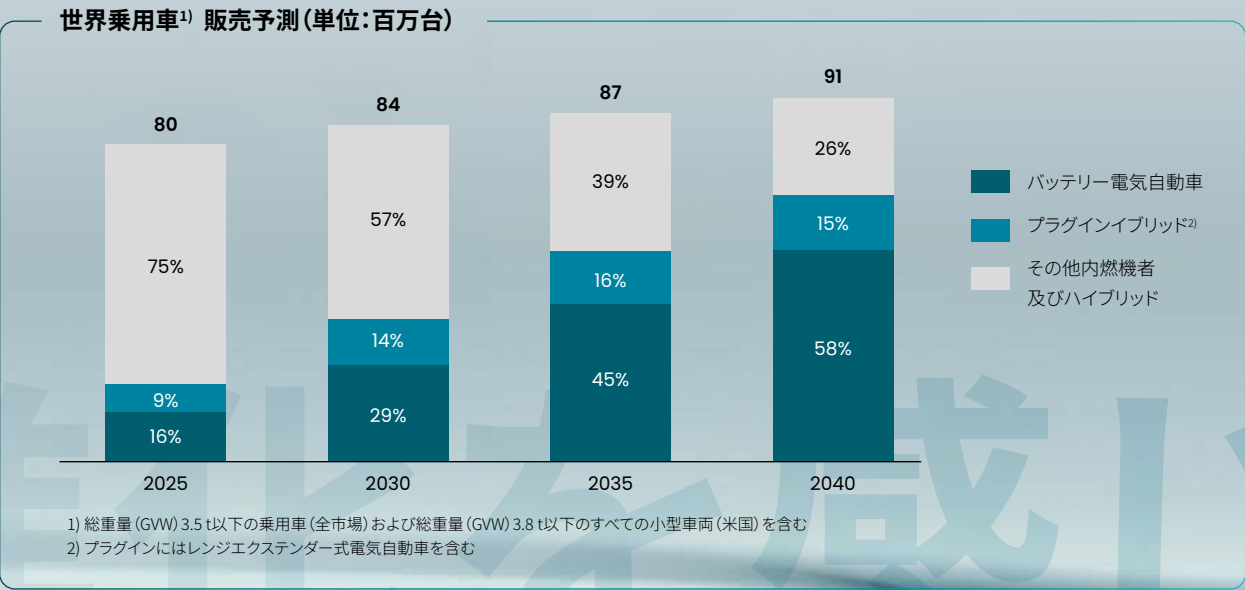
2011年以来、FEVコンサルティングはFEVジャパンと緊密に連携し、日本を拠点とする顧客を支援してきました。これまでに、当チームは70社以上のクライアントにサービスを提供し、950件以上のコンサルティングプロジェクトを遂行してきました。日本において、FEVコンサルティングは長年にわたる顧客との関係を基盤として、彼らの今日の競争力を強化すると同時に、明日のための多角化と変革を支援しています。当社の取り組みは複数の視野にわたり、短期的な業績と長期的なポートフォリオおよび能力の転換を結びつけています。

FEVは、日本での戦略実行と顧客満足の実現に向けた重要な推進要因としてこれらのケイパビリティを備えています。つまり、

- FEVにとってテクノロジーは中心的な役割を果たしており、その深い自動車工学の専門性により、技術的な事実を顧客にとっての明確な選択肢やプログラムへと変換することが可能になっています。
- また、東京拠点を含む国際ネットワークを活用することで、FEVは地域をまたいで専門人材やアセットに迅速にアクセスし、コンサルティングにおいても、ニーズに対応しています。
- さらに、三菱商事との合併である Beyond Materials によって、FEVのケイパビリティとネットワークは自動車セクターを超えて拡張され、クロスインダストリーの変革とイノベーションを促進しています。

FEVコンサルティングは、日本の自動車OEM、サプライヤー、そしてエコシステムのパートナーとともに、戦略的な志を測定可能な進展へと転換していくことに、強くコミットしています。

文責
大森真也
amori@fev.com

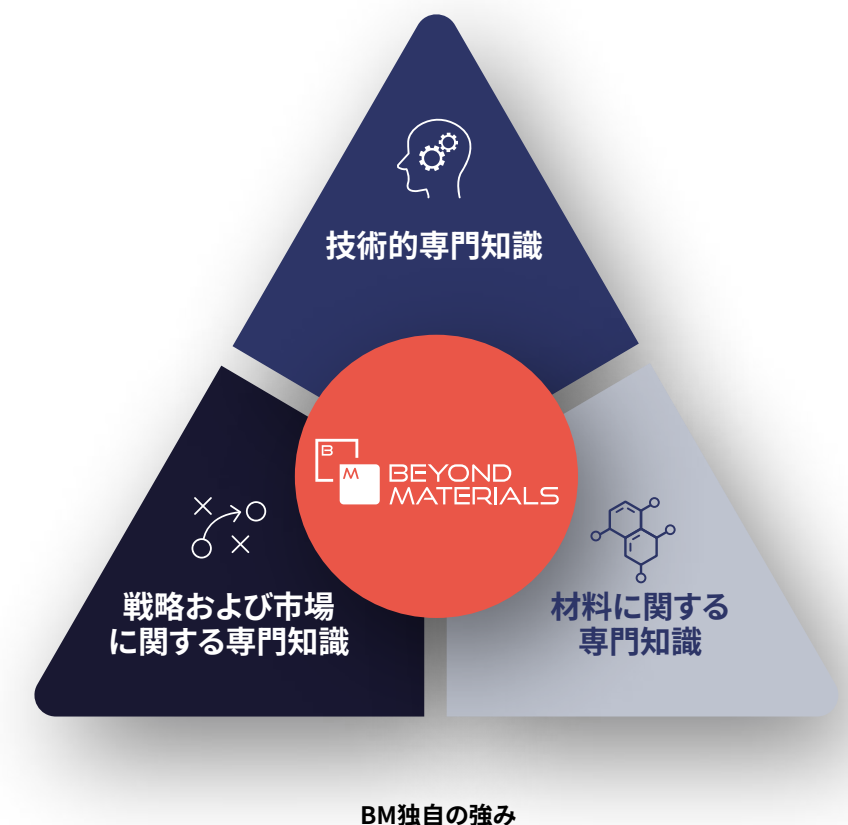


#15

素材の枠を超えて –
FEV初の合併事業が将来の成長
への道を開く

Beyond Materials (BM) は、日本の素材・化学産業にとって最適な戦略・エンジニアリングパートナーとなることを目指し、三菱商事とFEVコンサルティングの合併会社として2022年に設立されました。

三菱商事のグローバルな産業ネットワークとFEVの深い応用ノウハウを融合させたこの合併会社は、これまで別個の存在であった「先端材料のイノベーション」と「複雑なシステムレベルのエンジニアリング」という2つの分野を結びつけます。この独自のポジションにより、BMは市場情報の収集、戦略策定、プロトタイプ作成・試験・シミュレーションなどのエンジニアリング、そして効果的な顧客・事業開発に至るまで、製品のライフサイクル全体にわたって顧客を支援することが可能となります。取り扱う材料は、エンジニアリングプラスチック、鉄・非鉄金属、複合材料、接着剤、セラミックス、特殊ポリマー、そして電池セル向けなどの次世代機能性材料などを網羅しています。イノベーションの最前線に立ち続けるため、BMは世界をリードする材料研究機関と緊密な連携を維持しています



「わずか3年で、BMは日本の素材業界にとって信頼されるパートナーへと変貌を遂げました。用途と素材、事業と技術に関する専門知識が顧客の真のニーズと結びついたとき、そこに大きな成果が生まれるのです。」

3年間における目覚しい進展

BMは、日本の素材産業に特化したサービスと手法を備えた、成熟した信頼されるコンサルティング企業へと発展しました。

BMは、素材メーカーと個別プロジェクトや共同コンソーシアムプロジェクトを通じてプラスチックリサイクル、ヒューマノイドロボット、次世代電池セル向け機能性材料など、業界の新たなトレンドについて体系的に深く掘り下げています。

こうした進化は、ビジネス面での成果にもつながっています。BMは35社以上の顧客基盤を築き上げ、100件以上のプロジェクトを完了させ、厳選されたパートナーとの長期的な関係を確立することに成功しました。これらの成果はすべて、同社の着実な成長と、日本の素材業界における確固たる地位を裏付けるものです。

BMは、少しずつですが着実に日本の素材業界に貢献しております。

その成功事例の一つが、ヒューマノイドロボットに関するコンソーシアムプロジェクトです。樹脂から金属の専門メーカーに至るまで、日本の主要な材料メーカー7社が結集し、急

速に台頭しているヒューマノイドロボット産業について共通の認識を築きました。

BMとFEVIは、独自のボトムアップ型市場予測を策定するとともに、詳細な課題分析、サブシステムおよびコンポーネントのマッピング、特定の材料特性がロボットの性能に最も大きな影響を与える箇所の特定など、技術アーキテクチャに関する徹底的な調査を実施しました。

このプロジェクトを通じて、ヒューマノイドロボットのバリューチェーンに関する理解、材料が設計上の意思決定にどのように影響を与えるか、そして各企業に即した市場参入の機会を提案しました。

また、世界最大の展示会であるHumanoid Summit Tokyoにおいて共同展示も実施し、顧客とロボット産業を直接的に繋げる試みも実施しました。

もうひとつの成功事例は、低圧ホットメルト材料の市場投入支援の取り組みです。顧客の疑問は単純なものでした。「この材料とプロセスは、自動車用途に適しているでしょうか？」小さな依頼として始まったこのプロジェクトは、すぐに大きな成果をもたらすコラボレーションへと発展しました。BMはまず、材料の可能性と自動車用電子機器の実際の要件を評価するための技術的実現可能性評価を実施しました。これに基づき、関連する応用機会と明確な仕様目標が導き出されました。それらを顧客が既に保有している素材グレードと照合したところ、いくつかの次世代用途をすでにカバーしていることが分かりました。これらの知見をもとに、BMは自社の製品開発能力を活用し、設計検討や各種シミュレーションを通じて支援を行いました。最終段階として、BMのネットワークから選定された自動車業界のターゲット顧客にアプローチし、良好な結果を紹介するとともに、実りある意見交換を促進しました。

これは、BMが将来性は高いものの不確実性のある素材を、戦略的に位置づけられたソリューションへと転換し、顧客のために新たな市場への道を開拓した数多くの事例の一つであり、初期段階の素材のアイデアを、実用性があり業界のニーズに沿ったイノベーションへと変えるBMの能力を実証したものです。

事実と数字


材料グループ

>10


顧客数

>35


プロジェクト

>100

クライアント:アジアの資材サプライヤー – 構想から実装まで



継続的な成長

BMは将来に向けて確固たる基盤を築いており、業界が大きな変革を遂げる中で、お客様をしっかりとサポートしてまいります。BMの次の段階を形作るのは、4つの主要な成長分野です。

第一に、新たな産業へのさらなる多角化です。自動車産業は急速な構造変化の真っ只中にあり、近年では、かつてのように素材産業の世界的な成長を牽引する役割を果たさなくなっているため、

BMはすでに、ヒューマノイドロボット、エネルギーシステム、航空宇宙、防衛、半導体、データセンターなどの他業界でも注目を集めています。これらの分野は先端材料に大きく依存している一方で、明確に定義された要件や体系的な開発プロセスが一部欠如しています。BMは、顧客が自社の製品ポートフォリオや企業戦略をどのように適応させるべきかを理解できるよう支援しています。

ビヨンド・マテリアルズ:対象業界



第二に、BMは自社の製品開発能力を活用し、先進的な実証プログラムの展開を模索していきます。多くの日本の企業は、従来のバリューチェーンにおける位置づけにとどまらず、より広い視野を持つ必要があります。なぜなら、今後の将来は「単なる」材料の供給によって決まるのではなく、ソリューションレベルの価値を提供することによって決まるからです。BMは、顧客が戦略的かつ組織的に、純粋な材料開発から「共同エンジニアリング」に基づく「ソリューション」へと移行できるよう支援することで、この変革を牽引していきます。

第三に、BMは顧客の研究開発プロセスの改革も支援します。自動車業界やその他の高度なエンジニアリングを要する業界のベストプラクティスを活用し、BMは、顧客のニーズ、用途要件、および材料イノベーションの間のループを閉じる、効率的で卓越性を追求する研究開発組織の構築を支援します。特に、確立された仮想ツールチェーンとAIの導入により、BMは材料開発のあらゆる段階を加速させ、企業の運営方法を変革しています。

第四に、日本における現地での存在感と、より広範な業界エコシステムの強化です。BMは、コンソーシアム員プログラムを展開することで、共創の触媒としての役割を拡大していきます。

この取り組みは、信頼できるパートナーに対し、有意義な意見交換、知見の共有、そして新興産業の協調的な開拓を行うための場を提供します。同時に、BMがより力強く日系企業を支援するためには、日本に根付いたプロフェッショナルが不可欠です。そのビジョン、業界に対する深い理解、そしてネットワークにより、BMが市場で確固たる地位を築くことを可能にした阿部哲志博士とヨハネス・ホーベン氏は、顧問職へと移行しました。経営陣は、合田 咲人 (社長) と田中 篤 (副社長) に引き継がれました。両名の業界に関する専門知識、市場への洞察力、そして強固な顧客ネットワークは、日本国内で継続的に拡大を続ける現地コンサルティングチームによって支えられ、戦略的拡大の次の段階を牽引していくことになります。

今後を見据えて、BMは将来に向けて確固たる基盤を築いており、お客様のニーズに合わせて進化し続け、お客様が経済・技術の変化に先んじて対応し、今後数年にわたり持続可能な成長を確保できるよう支援してまいります。

文責

ヨハネス・ホーベン
houben_j@fev.com
ルーカス・シュワブ
schwab_l@fev.com

#16

展望： 未来は予測するものではない、自ら創り出すものである

15年前にこの旅路を始めた当時、世界は複雑ではあったものの、まだ理解できる状況でした。然し、今日、複雑さと不確実性は「デフォルトの状態」となっています。モビリティはもはや単なるモビリティではありません。エネルギーはもはや単なるエネルギーではありません。ソフトウェアはもはや単なるソフトウェアではありません。あらゆるものが互いに影響し合い、プロジェクトの成否はそれらの接点にかかっています。だからこそ、私はこの最後の数ページを、楽観的ではあるものの、決して安易ではない展望を述べる場として活用したいと考えています。

今後10年間について、私はこのように考えています。私たちは、発明によって進歩が牽引されてきた時代を後にして、迅速かつ知的な統合によって進歩が決まる時代へと突入しつつあります。勝者となるのは、最も大胆な未来像を掲げる者たちではありません。制約のある中でシステムを産業化し、それでもなおスピードを落とさずに前進できる者たちこそが勝者となるでしょう。

これを具体的に説明しましょう。第一に、エネルギーは、たとえそれが単なる公益事業の細部であるかのように振る舞っている場所であっても、設計上の主要な変数になりつつあります。人工知能は、しばしば「無重力」で「デジタル」であり、無限に拡張可能であると表現されます。しかし、それはどれも当てはまりません。人工知能とは、チップ、ラック、熱、水、許可、そしてメガワットそのものなのです。エネルギー業界全体では、すでにこれを双方向の関係として捉えています。つまり、電力なしにAIは存在し得ず、AIはエネルギーシステムの運用方法を再構築するということです。これが実務上意味するところは明白です。多くのプロジェクトにおいて、「市場投入までの時間 (time-to-market)」は「電力供給までの時間 (time-to-power)」へと変わりつつあります。信頼性が高く手頃な価格のエネルギーを確保できなければ、そのロードマップは現実の壁にぶつかって破綻するでしょう。

第二に、AIにおける真の変革はチャットボットではありません。それは「支援」から「実行」への移行です。最も価値のあるアプリケーションは、

より優れたテキストを生成することではありません。それらは、エンジニアリングのワークフローから摩擦を取り除き、反復サイクルを短縮し、不確実性下での意思決定の質を向上させるものとなるでしょう。本号では、その論理がさまざまな形で具現化されているのを見て伺えます。反復的なタスクを引き受けるエージェント、データを意思決定に変換するツールチェーン、そしてエンジニアリングの知識を大規模に再利用可能にする手法などです。

ここで注目すべき点は、多くの組織がAIについて語っているながら、依然として業務のスピードが低下してしまうということです。ツールやダッシュボード、パイロットプロジェクトを導入するものの、承認プロセスは変わらず、データの断片化も解消されず、実際の業務の進め方を変えることへの恐れもそのまま残ってしまうのです。表面的な部分だけを自動化し、ボトルネックには手をつけずに放置してしまうのです。一方、他の組織は、それほど華やかではない道を選ぶでしょう。インターフェースを標準化し、データ基盤を整備し、ガイドラインを定義し、専門家が自身の業務に密着した小規模な自動化を構築できるよう権限を委譲するのです。こうして生産性は飛躍的に向上していくのです。

第三に、好むと好まざるとにかかわらず、モビリティはマルチエネルギー・ポートフォリオ事業へと変貌しつつあります。電動化は進み続けていますが、それは単一の直線的な道筋をたどるものではありません。顧客の経済性、インフラの現実、規制、そして地政学によって形作られる状況が展開されるでしょう。技術リーダーにとっての示唆は明らかです。もはや「勝者」を一つ選ぶことこそがスキルなのではありません。真のスキルとは、複雑さがコストや遅延へと爆発的に増大することを防ぎつつ、選択肢の幅を保つアーキテクチャを設計することにあります。

また、この分野において、サステナビリティはより深刻かつ測定可能な課題となります。循環型社会はスローガンだけでは実現できません。データ、透明性のあるベンチマーク、そして調達、コンプライアンス、

製品寿命末期の経済性。言い換えれば、サステナビリティは「意図」から「説明責任」へと移行しつつあります。これは良い傾向ですが、野心と実行を混同する人にとっては居心地の悪いものとなるでしょう。

そこで一歩引いて見てみると、そこには共通したパターンがあることが分かります。技術は加速していますが、制約は物理的かつシステムのなものになりつつあります。グリッド容量、素材の調達可能性、認証に要する期間、サイバーセキュリティ上のリスク、機能安全、サプライチェーンのローカライズなどがそれに当たります。未来において報われるのは、制約を「設計空間」として扱い、後付けの問題として捉えない人々です。

では、これは私たちににとって、そして読者の皆さんにとって、どのような意味を持つのでしょうか？ 特にCTOやそれに類する役職にある皆さんにとっては、今こそ「現実的な制約の下で、何を大規模かつ迅速に、かつ信頼性・安全性・収益性を確保して産業化できるか」という、ある重要な戦略的問いを投げかけることが、これまで以上に重要になっています。この問いは、一見するとやる気を掻き立てるようなものではないかもしれませんが、信頼性、安全性、そして規模の確保に失敗した場合のコストは今後ますます高まるばかりであるため、まさに皆さんの信頼性を守るための問いなのです。私たちににとって、その取り組みは極めて明確です。

私たちは、戦略的な野心と技術的な現実を結びつけるという、自らの使命を果たし続けます。ベンチマークやシミュレーション手法から、複雑さを選択肢へと変換する意思決定フレームワークに至るまで、不確実性を低減するソリューションやサービスへの投資を継続していきます。モビリティ、エネルギー、デジタル化の領域は現実世界ですでに融合しているため、私たちはこれらを横断する統合的な思考を追求し続けます。同時に、自社を含め、過度な期待や誇大宣伝に対しては、健全な懐疑心を持ち続けます。

これからの10年間は、未来を最も的確に予測した人たちに与えられるものではありません。それは、未来を端から端まで戦略的に設計し、制約が厳しくスピードが求められる状況下でも、その有効性を実証できる人たちに与えられるものです。

この記事をお読みいただき、私たちに意見を投げかけ、共に築き上げてくださり、ありがとうございます。

文責

アレクサンダー・ナセ
nase@fev.com

世界中で進化を体感 しましょう

FEV Consulting Inc.

444 N Michigan Ave., Ste. 1060
Chicago, Illinois 60611
United States

FEV Consulting Inc.

4554 Glenmeade Lane
Auburn Hills, MI 48326-1766
United States

FEV Consulting Iberia SL

c/ Gran Vía D. Diego López de Haro 89, 5º
48011 Bilbao
Spain

FEV France

Les Docks – Atrium 10.1 1er etage
10 Place de la Joliette
13002 Marseille
France

FEV Consulting GmbH

Global Headquarters
Neuenhofstr. 181
52078 Aachen
Germany

FEV Consulting GmbH

Niehler Str. 104/Aufgang C
50733 Cologne
Germany

FEV Consulting GmbH

Leopoldstraße 87
80802 Munich
Germany

FEV Saudi Arabia

Building S4
Roshn Business Front
Airport Road
Riyadh
Kingdom of Saudi Arabia

FEV Consulting Middle East FZ-LLC

Al Thuraya Tower
5th Floor
Dubai Media City
United Arab Emirates

FEV India – Smart Mobility Center

Survey 2
Hissa No 7/1, Baner
Pune, 411045
India

FEV Consulting China Co., Ltd.

Room 2105, Tower-2A, Wangjing SOHO,
Chaoyang District, Beijing, 100102
China

FEV Japan Co. Ltd.

Kōjimachi
Chiyoda City
Tokyo 102-0083
Japan

ぜひご連絡ください。私たちと共に成
功を築きましょう！

FEV
CONSULTING

Web: fev-consulting.com
Mail: consulting@fev.com
Phone: +49 (0)241-56 899 440



Follow us on
LinkedIn