

開発戦略

CTO MESSAGE

2030年以降の社会課題を見据え、グローバルユーザーに向け、技術開発を加速し、未来の豊かな生活の実現に貢献していきます。

CTO 取締役 執行役員 苗代 光博



2030事業計画に向けた開発の取り組み

当社ではクルマを軸に培った技術を基に幅広い分野に広げ、未来の社会全体の発展に貢献するために製品開発を進めていきます。

2030事業計画の提供価値としてセーフティシステムを軸とした「安心・安全」、内外装部品を土台とした「快

適」高分子材料の新規事業化による「脱炭素」について取り組んでいます。2030事業計画に向けた開発の骨太方針は、社会課題の解決に向けて、4つの方針を掲げて推進しています。

1. 骨格部品の樹脂化に伴う樹脂化製品の拡大と自動運転を見据えた快適製品の開発
2. 脱炭素社会への対応に向けたカーボンニュートラル/サーキュラーエコノミーをリードする技術開発と新規事業創出
3. 「エネルギー」「ヘルスケア」「スマートホーム」を重点分野としたソリューション開発
4. 地域・顧客に向けたグローバルR&D体制の強化

モビリティ開発

当社では2030年以降のモビリティに向け、進化するCASEを見据え、既存部品の付加価値向上やモジュール/システム化、さらにその先のクルマ全体での新たな価値を提供するため、社会の変化を先読みし、「多様化する価値に対応した移動空間」「移動と暮らしのつながり」「多様な乗員に安心・安全を提供」を実現する技術開発を推し進めます。

自動車業界の足許では、BEVの普及速度は減速しているものの、2030年のその先を見据えると、BEVの割合が増えていくと考えています。当社にとってBEVを含む車両の電動化は、製品の付加価値を高めるチャンスと捉えております。

これからの車両電動化の進展に伴い、航続距離延長に向けた樹脂化による軽量化、広くて快適な車室空間の提供、車両構造の変化に対応した乗員保護が必要となります。

軽量化において、製品の樹脂化は、形状自由度、強度・剛性向上、機能統合の容易さから、重要な役割を果たします。当社は独自技術で新しい意匠とアーキテクチャを生み出す骨格構造の樹脂化に取り組み、クルマの未来に貢献します。

一方、自動運転技術の普及により、車室内空間と過ごし方が多様化します。当社は、パーソナル空間実現の技術開発を進め、CASEと価値観の変化を見据えた商品企画を行います。

また、BEV化や自動運転の普及に合わせて、安全性能の向上に向けたエアバッグとシートベルトの最適化を進めていきます。多様な乗員に安心・安全を提供するため、人と車をつなぐイルミハンドルと、さまざまな姿勢に対応した可変容量エアバッグとラップエアバッグで交通死亡事故低減に貢献していきます。

《骨格部品の樹脂化に伴う樹脂化製品の拡大》

クルマの電動化を進める上で、走行距離を延ばすための軽量化とクルマづくりを簡素にするモジュール化は開発重点テーマとなります。金属部品の樹脂化は軽量化の一つの手段にすぎませんが、形状自由度による構成部品一体化や、強化繊維やリブ・肉厚変化により強度・剛性を高められる特性、周辺部品を巻き込んだ機能統合のしやすさから、車両搭載時のモジュール化に最も適した骨格部材と言えます。またそれらは意匠自由度向上にもつなぐことができ、クルマのアーキテクチャを変える可能性も秘めています。

当社は設計・材料・つくりの独自技術融合で、オンリー

ワンの製品開発を目指しています。車内外の各部位において、クルマの基本性能を満足させた上で、新しい意匠、アーキテクチャを生み出す骨格構造の樹脂化に取り組み、BEVのみならずICEを含めたすべてのクルマの未来に貢献していきます。



骨格樹脂化とモジュール化によるシームレス意匠の実現

《自動運転を見据えた快適空間の提供》

自動運転技術は日本、中国、欧米など世界各地で現在急速に研究・開発が進み、自動運転タクシーやバスでの実証実験とそれに伴う法規の整備も検討されながら、実用化に向けた取り組みが進んでいます。

当社では自動運転技術の普及により車室内空間が変化し、車室内での過ごし方が多様化していくことを捉え、それに対応するためにパーソナル空間の実現に向けた要素技術の開発を進めていきます。

このようなCASEの急激な変化を現実的かつ技術的な目線での確に捉えて将来予測するとともに、人々の価値観の変化を先読みしたグローバルな視点での商品企画が必要と考えています。

当社はハンドルなどのセーフティシステム製品と内外装部品の両方を手掛ける数少ないメーカーです。その強みを活かし、例えば、ハンドル、インパネ、センターコンソールのモジュール化技術を組み合わせることで、圧倒的なユー

ティリティ空間を演出し、そこに光や香り、音などの五感に訴えかつ其々を連携させた要素を入れ込むことで、新たな空間の価値を生み出すことができると考えています。

また、BEVはエンジン音がなく、外部ノイズが聞こえやすくなります。車室内の静粛性を高めるためのウェザーストリップ製品の新たな開発を進めたいと考えています。

当社は将来の生活を支えるモビリティに求められる価値を想定し、空間や移動体といった大きな概念から具体化し、商品をイメージしながら、常にユーザーの期待を上回る提案でモビリティの未来に向かって貢献していきます。



豊田合成が考える'30年以降のcockpitイメージ

セーフティシステム開発

《多様な乗員に安心・安全を提供》

法規・アセスメントの厳格化により衝突安全技術は年々進化しており、事故による死者数も低減してきていますが、全世界ではいまだ救えていない命が約120万人と多いのが現状です。そのため当社では究極の目標である交通事故死傷者ゼロを目指し取り組みを推進しています。

1つは社会課題である乗員弱者（高齢者や子供）など多様な乗員に対応するため、既存のエアバッグを可変技術などで進化させるだけでなく、シートベルトメーカーとの開発体制強化により、シートベルトを高機能化させながら、最適に組み合わせた乗員保護システムの開発を推進しております。

また、歩行者や自転車などの交通弱者の命を救うための安全装置の技術開発にも取り組んでおります。

従来の歩行者保護エアバッグに加え、車外空間の検知技術の進化に対応した製品開発にも取り組んでいくことで、世の中に安心・安全を提供し続けていきます。



歩行者保護エアバッグ

開発戦略

《自動車安全技術で培ったCAE解析技術で新たな市場に挑む》

自動車の安全技術で培ったCAE解析技術は、衝突実験用のダミー人形だけでなく、実際のヒトを想定した再現・評価を行うことができます。医療機関や大学ともつながりを持ち、内臓臓器などの人体耐性の再現度を向上させた世界トップクラスのCAE解析技術を持っています。

これを用いて、さまざまな車両や人体をコンピュータ上で再現し、事故を再現することで、人体の受傷の仕方を予測し、新製品の開発にフィードバックすることができます。

今後はさらに、自動車の安全技術で培ったCAE解析技術を基盤に、二輪車やドローン、電動キックボードなどの自動車以外の新市場に対しても、人の命に関わる課題・傷害を明らかにし、社会課題解決に向けた安全デバ

イスの開発を推進していきます。

私たちは、自動車以外のモビリティに対しても安全技術の普及を取り組んでいくことで、移動する全ての人々に安心・安全を提供し、未来のモビリティ社会の実現に貢献していきます。



ドローン用エアバッグ

《ELV由来原料を用いた再生プラスチック開発》

車両ライフサイクル全体での循環性およびCO₂排出量の低減に向けて、再生プラスチック材料の開発に注力しています。再生プラスチックに用いるリサイクル原料には、市場から回収する過程で異物や異材が多く含まれており、そのままでは自動車部品には使用できません。

当社は再生材メーカーとの協業により、異物の適切な除去技術や、高分子材料の改質技術を活用し、自動車部品へ適用可能な再生PP(ポリプロピレン)材料の開発を進めています。2024年度では、国内の廃車から回収したELV由来原料を用いた再生PPを自動車部品へ適用し、市場へ投入しました。

また再生プラスチックのさらなる拡大に向けて、国の助成事業である「サーキュラーエコノミー社会実装事業」にも参画し、静脈産業の関係者との仲間づくりを加速させ、自動車部品へさまざまなリサイクル材料を適用する社会実装を加速させていきます。



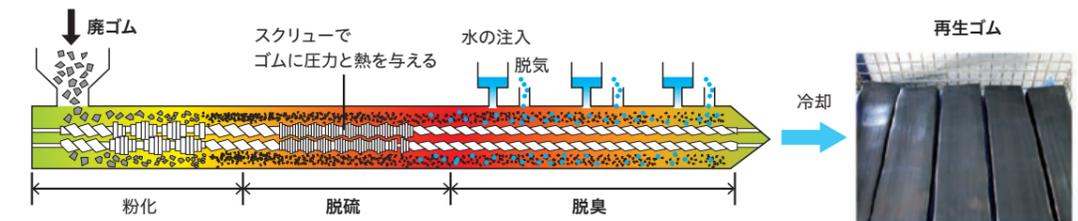
ELVリサイクル原料を活用した製品事例：(左から) グラブボックス、ロアグリル

《ゴム脱硫技術のさらなる進展：再生ゴム添加比率を向上》

当社森町工場では、独自技術であるゴムの脱硫再生技術を活用し、製造工程で発生するオープニングトリムウェザストリップの端材を再生し、新材へ配合して利用する取り組みを1997年から実施しております。かねてから脱硫技術開発を進め、物性や臭気を大幅に改善した再生材を製造することに成功、新材への配合比率を5%前後から20%まで飛躍的に増やすことを可能としまし

た。また、今夏より新規設備を稼働し再生能力も倍増させました。

現在は薬剤を活用したケミカル脱硫技術開発にも取り組んでおり、ラボレベルで硫黄結合の選択的切断を確認しております。今後も再生材品質の向上を着実に進め、自動車用ゴムのサーキュラーエコノミーにさらに貢献していく計画です。



《木質バイオマス配合プラスチックの取り組み》

当社では、脱炭素への取り組みとして、車のハンドルなどに使われるポリウレタンやナイロンなどに、スギから抽出した「改質リグニン」を配合した環境に優しいプラスチック素材の開発を行っています。「改質リグニン」は木質繊維とは異なり、ポリウレタン構造に取り込むことができます。そのため、当社の材料技術と組み合わせることで、高いバイオ化度を持ち、従来同等の物性や耐久性の維持ができる事を確認しました。石油由来材の代替として活用することでCO₂削減に貢献が可能であり、今後実用化を目指します。

また、「改質リグニン」の利用の推進は、全国各地で豊富に存在するスギの木材としての付加価値を高めて有効活用する取り組みの一環であり、アレルギーの原因物質とされるスギ花粉の低減への貢献も期待できます。



※1 国立研究開発法人である森林総合研究所が代表機関となり、脱炭素社会の実現を推進する「高機能リグニン材料開発コンソーシアム」で共同開発を行っている

※2 ハンドル用ウレタンは豊田合成で開発中、ハンドルインサートは株式会社天童木工と共同で開発中

カーボンニュートラル/サーキュラーエコノミー

軽量化、100%リサイクル、易解体設計(モノマテリアル化)、成形プロセス革新、バイオ材料の開発など、あらゆる技術力を結集し、カーボンニュートラル/サーキュラーエコノミーを実現・進展させます。

当社は、ゴム・樹脂といった高分子材料を扱う専門メーカーとして、脱炭素社会に向け、カーボンニュートラル/サーキュラーエコノミーへの開発を強化し、今後のELV規制への対応と、カーボンニュートラル達成時期の前出しを宣言しながら、着実に取り組みを進展させていきます。

リサイクル材の最大活用に向けた動脈・静脈側での取

り組みとしては、再生資源の確保と、技術開発による再生材品質の確保を進めていきます。

ELV由来原料を用いた再生プラスチック開発については、具現化、市場への投入を果たし、今後、さらなる製品への展開を進めてまいります。

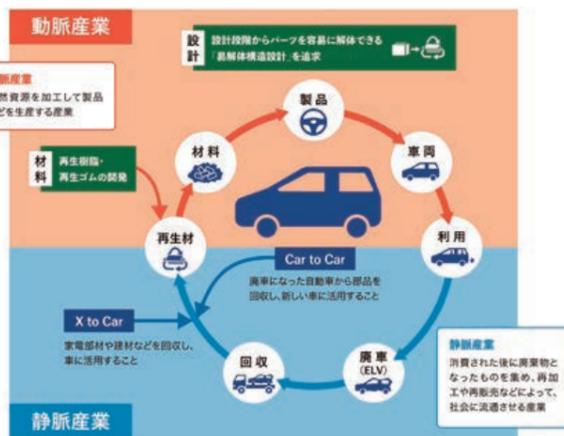
ゴム再生については、当社の持つ脱硫技術をさらに押し進め、再生材高品質化により、添加比率を向上できるように開発、材料としての事業化につなげます。

また、新たな技術開発として、木質バイオマス配合プラスチックの開発など、新しい材料素材の開発にもチャレンジしてまいります。

《リサイクル材の最大活用に向けた動脈・静脈側での取り組み》

欧州ではELV指令案が公表され、日本や各業界でも経済安全保障、資源制約、カーボンニュートラルに向けてサーキュラーエコノミーの取り組みが盛んになってきました。当社のサーキュラーエコノミーの取り組みはリサイクル材料、バイオ材料の最大活用などを重点として進めています。

特にリサイクル材料の活用において、静脈側^{※1}は廃材の量の確保と質の向上を狙いに、国プロや業界連携を推進中です。そのため廃材はELV^{※2}だけでなくPIR^{※3}やPCR^{※4}まで幅広く検討しています。また動脈側^{※5}は当社の強みである高分子技術を活用し差別化や低コストプロセス開発を検討しています。これより再生プラスチック、再生ゴムを使用した製品を市場へ投入しました。今後も技術開発による再生材品質の保証と安定供給に努めていきます。



※1 廃棄物を回収して再生再利用処理・処分などを行う産業

※2 End of Life Vehicle: 使用済自動車

※3 Post Industrial Recycled: 製品の生産段階において発生する廃棄物

※4 Post Consumer Recycled: 消費者が使用済み廃棄物

※5 製造業やサービス業など製品を生み出す産業

開発戦略

新規事業（ソリューション開発）

2030事業計画で掲げる「より良い移動と暮らしを未来につなぐ会社」という目指す姿の実現に向け、「エネルギー」「ヘルスケア」「スマートホーム」をターゲットに社会課題解決型のソリューション開発を進めています。

エネルギー分野では、新技術の普及で消費電力量が増える未来に備え、電力ロスを減らすGaNパワーデバイスが注目されています。当社は大阪大学と協力してGaN結晶技術を開発し、6インチ以上のGaN基板や高性能GaNデバイスの早期実用化を目指しています。

ヘルスケア分野では、より衛生的で安心・安全な暮ら

しの実現に向けてUV-C（深紫外線）LEDにおいて、世界最高水準となる光の出力を実現し、水や空気などの除菌用途での利用拡大を推進します。

スマートホーム分野では「より良い暮らし」の実現を目指すパートナーとして、トヨタホームが進める新たな街の価値創出の取り組みに参画し、次世代のワイヤレス給電であるマイクロ波給電技術の実証を行うなど、Ossia社（米国）と共同で製品開発を行い、近い将来の市場投入を計画しています。

ベンチャー企業との共創による新たな社会的価値の創出

自動車事業で培った技術を用いてより多くの人々に新たな社会的価値を提供するために、当社は社会課題解決を起点とした新規事業創出に力を注いでいます。特に「エネルギー」「ヘルスケア」「スマートホーム」を重点分野と捉え、ソリューション提供にチャレンジしています。新規事業創出の中核戦略として、社会変革を目指す有望なスタートアップとの共創を掲げており、2019年にコーポレートベンチャーキャピタルを立ち上げ、これまでに25社の出資と共同開発を実施しています。

例えば、当社が注力する分野の一つである「ヘルスケア」領域においては、AIによる細胞の画像解析を用いた

細胞分離・分析技術に取り組むシンクサイト社に出資しました。この技術により、白血病の早期発見が高速かつ高精度で可能となり、将来的には創薬への活用が期待されています。当社は細胞分離に必要な樹脂製のマイクロ流路デバイスの開発を共創活動の一環としてスタートしています。

また、出資したスタートアップへの出向制度も継続して運用しており、若手メンバーに新たな活躍の機会を提供し、将来の事業成長や新規事業創出をリードする人材育成にも取り組んでいます。



シンクサイト社のAI駆動型の細胞蛍光分析装置 VisionSort™

「シンクサイトのミッションは、先端イメージング、機械学習、マイクロ流体などの異分野技術を組み合わせて開発した次世代型のイメージ認識型高速セルソーティング技術を活用して、革新的な治療や診断に貢献することです。豊田合成様が培われてきた樹脂材料の成型や金型加工の技術を活用し、樹脂製のマイクロ流路デバイスの実用化を目指しています。」



シンクサイト社 CEO 勝田 和一郎



シンクサイト社 応用マイクロ流体グループ長 河村 踊子

マイクロ波給電

従来基盤技術である磁界共振式発光レジスタノブなどで培ったワイヤレス給電技術と、新規事業テーマ創出の仕組み、加えてコーポレートベンチャーキャピタル機能による次世代技術基盤獲得の仕組みを活用し、戦略的に掛け合わせたのが本マイクロ波給電技術です。

先行開発には、名古屋大学の豊田合成産学共同研究部門が加わり、CAEを活用したラピッドプロトタイプングや、人体防護検証シミュレーションにより、無線特性の高性能化のみならず、国内制度化を含む事業化移行への開発加速を実現しました。

当社のパートナー企業はマイクロ波給電の先駆的開発と、それに関わる世界最大の知財価値を保有する

Ossia社です。2020年にスタートした彼らとの共同開発では、2.4GHz送受電システムを開発しました。2023年度はOssia社のベストパートナーオブザイヤー、そして5.75GHzオリジナル受電機にてCES2024イノベーションアワードを受賞し、世界市場に先駆けた販売開始を目指して、開発、製造に関する包括的な連携体制を構築しました。

本技術はレピュテーションリスク低減と早期市場投入を目指してトヨタホーム三好ヶ丘プロジェクトでのビジネス実証を2024年に開始し、2025年には大阪・関西万博への出展を予定しております。



CES2024 アワード受賞



三好ヶ丘プロジェクト街開き

GaNパワーデバイス

EVやAIの普及で電力使用量が劇的に増える未来に向け、より高効率に電力を制御できる「次世代パワー半導体」への期待が高まっています。当社は、青色LEDに使われる窒化ガリウムを使った「GaNパワー半導体」に着目し、結晶成長からデバイス開発まで、実用化に向けた技術開発に広く取り組んでいます。

大阪大学と連携して磨き上げてきた「Naフラックス法」は高品質なGaN結晶を大面積で成長できるので、これを「種」として、より生産性の高い成長法で厚みを増やし、スライス/複製することで6インチ以上のGaN基板の早期市場投入を目指しています（右図）。

当社が参画している環境省プロジェクトでは、業界リーダー企業/大学と連携し、4インチ～6インチ種への再成長・基板化実験や、当社が開発した縦型パワー半導体素子を名古屋大学に提供し、EV適用を想定したモーター駆動実験が始まっています。

私たちはGaNパワー半導体を早期に実用化し、CO₂排出量を世界規模で抑制することでカーボンニュートラルに広く貢献していきます。



六角形状のNaフラックスGaN結晶をくりぬいて作製した直径6インチ種結晶



Naフラックス種結晶を利用した大口径GaN基板作製の工程イメージ

開発戦略

知的財産戦略

知的資本は持続的成長の源泉です。その強化のために開発本部に「IPランドスケーププロジェクト」を設置し、

《新しいテーマ・用途を生み出す「バックキャストIPL」》

バックキャストIPLは、2030事業計画の成長戦略実現のため、知的財産情報活用し、新しい取り組みの早期事業具現化と持続的な成長に貢献することが目的です。

マイクロ波給電やGaN系パワー半導体など新規事業の創出・推進や、樹脂・ゴムのリサイクル材活用技術開発など環境考慮型技術の早期実用化のため、自社・他社の技術の俯瞰・解析、アイデア創出、外部との関係強化支援などを行っています。

活動の一つとして、マイクロ波給電で弊社のパートナー企業であるOssia社に関して、その保有特許の価値の高さを調査と解析により示し、開発戦略の立案に役立てました。

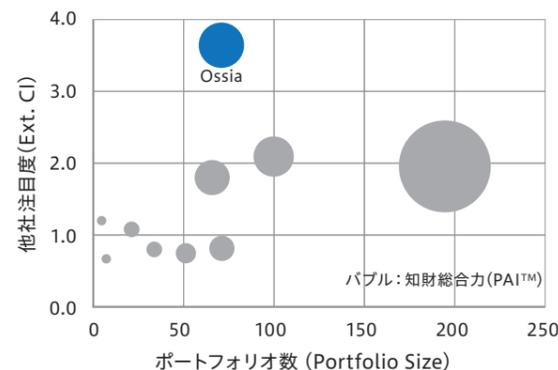
《市場優位な特許網を作る「フォアキャストIPL」》

フォアキャストIPLは、2030事業計画に従って、市場の将来、ニーズ・価値観の変化に対応した特許網へ転換する取り組みです。これにより事業戦略の実現と、知的財産の価値の最大化を図ります。

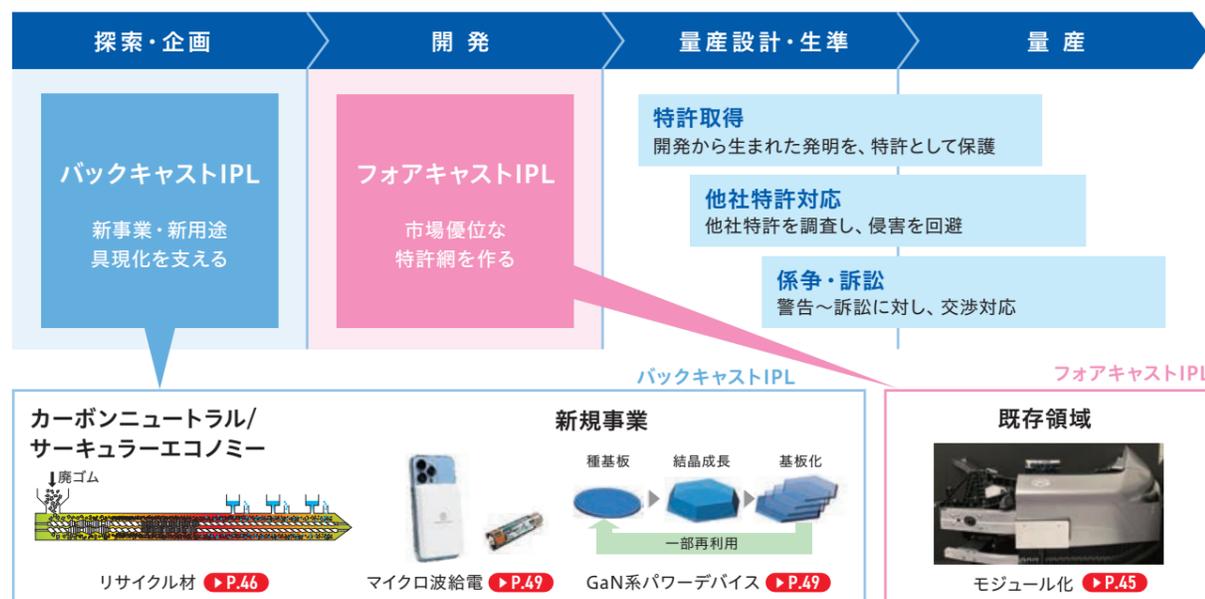
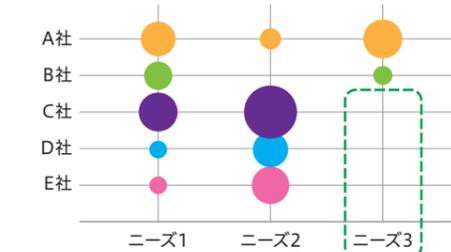
また、モジュール化技術強化のため、自社と他社の出願傾向を比較分析し特許網の構築と強化を進める活動を実施しています。

「バックキャストIPL」と「フォアキャストIPL」の活動を行っています。

知財情報による各社俯瞰



出願強化領域の特定のイメージ



グローバルR&D体制の強化

グローバルでの目まぐるしい情勢変化を受け、顧客要求に迅速に応えるために、現地開発の強化が必要です。

当社は2023年にグローバルサミットを開催し、2030事業計画達成に向けた課題について議論しました。さらに、重点地域である北米・中国・インド地域については、グローバル技術会議を開催、現地OEMへの販売拡大に向けた戦略と現地体制の強化について議論し、具体的な実行計画としました。

今後も重要な市場であり続ける北米ではシリーズ受注開発の効率化を図り、先行開発へのリソースをシフ

《R&Dにおける統括拠点のアンテナ機能強化》

グローバル市場に対応するため、各国の嗜好に合わせたスピード感のある開発が必要です。当社では、トレンド調査(ベンチマーキング)や法規・アセスメント情報の

《現地開発・設計の強化》

開発・設計を現地に於て完結できる体制づくりを進めています。特に現地顧客の要求にタイムリーに応えるため、ナショナルスタッフの増強を図っています。

車両適合開発を効率的かつスピーディに進めるた

とする体制強化を進めていきます。

BEV進展が進む中国市場に対しては、OEMのニーズに応えられる開発・設計現地化対応を進めていきます。

インドに対しては、市場拡大に対応する人員増強および設計・評価の現地化推進のため、開発拠点を開設し、成長する市場と新規顧客に対する販売拡大のため、体制を強化しています。

また欧州は、BEV、法規、カーボンニュートラルといった最新情報の調査・発信機能を強化し、当社のグローバル活動につなげていきます。

取得と発信を担う現地体制構築としくみづくりを進めています。特に法規・アセスメントにおいては、欧州を起点とした情報収集・発信の強化を図っています。

めに、実験・評価とCAEの対応力を強化するとともに、BEV/CASE向けの製品開発を推進し、特に北米、インドを重点地域として体制強化を図っています。

