

多様な事業を営む強みで 世界シェアNo.1*商品の競争力を高める

当社が展開するカーエアコン用コンプレッサー、車両、エンジン、エレクトロニクス、産業車両、繊維機械といった多様な事業。

各々の事業が競争力の高い商品の開発・生産に努めることに加え、事業間の協業により、新たな付加価値やシナジー効果を生み出しています。

そうした活動が、カーエアコン用コンプレッサー、フォークリフト、エアジェット織機の「世界シェアNo.1」につながるなど、

多様な事業と技術でお客様のご期待にお応えしています。

*：自社調べ



当社の世界シェアNo.1商品

カーエアコン用コンプレッサー

小型・軽量・省燃費などの環境性能、高速回転時の信頼性や静粛性が高く評価され、世界の主要な自動車メーカーに採用されています。



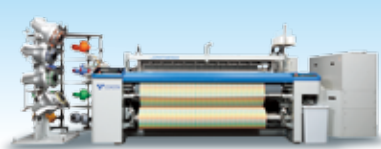
フォークリフト

高品質で幅広いラインナップのフォークリフトを中心に、さまざまな物流ソリューションのご提案を通じて、お客様の物流の最適化に貢献しています。



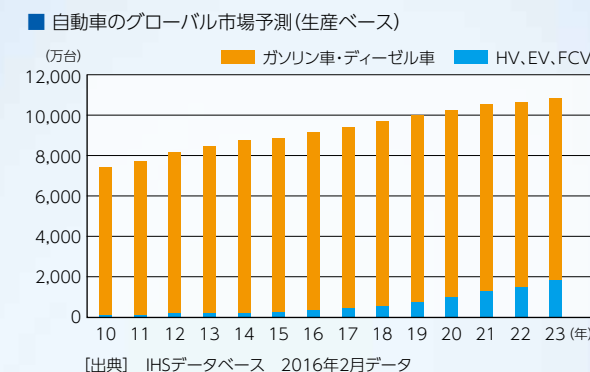
エアジェット織機

開発から生産、販売、サービスまで一貫して行い、その優れた信頼性と生産性により、世界中のお客様から高い評価をいただいています。



コンプレッサー事業の強み

当社のカーエアコン用コンプレッサーは、高い省燃費性能と安定した品質でお客様である世界の主要な自動車メーカーから高い信頼を得ており、販売台数シェア世界No.1です。近年ではエンジン車に搭載するタイプに加え、クルマの電動化の進展に伴ってハイブリッド車(HV)、プラグインハイブリッド車(PHV)、電気自動車(EV)、燃料電池車(FCV)に搭載する電動タイプのニーズが高まっています。



事業間シナジーで実現した電動タイプの圧倒的な競争力

当社の電動タイプのコンプレッサーは、2003年の量産型電動コンプレッサー



新型プリウス搭載の電動コンプレッサー ES20

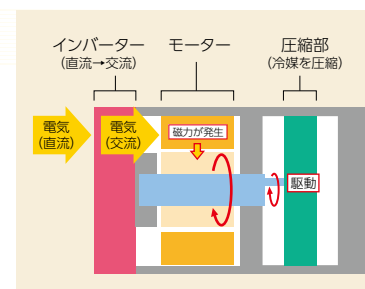
(世界初)の開発以来、常に世界の先頭を走ってきました。この間、効率性、静粛性を高め、小型化を進めるなど、クルマの省燃費性能と快適性の向上に大きく貢献してきました。この電動コンプレッサーは、内蔵されたモーターを駆動制御するためにインバーターが必要であったことから、開発当初より、当社のコンプレッサー事業

とエレクトロニクス事業が協業して開発を行ってきました。

トヨタ自動車(株)が2015年12月に発売した新型プリウスに搭載されている電動コンプレッサー ES20には、これまでの協業の成果を結実させており、その性能と品質は高い評価を得ています。

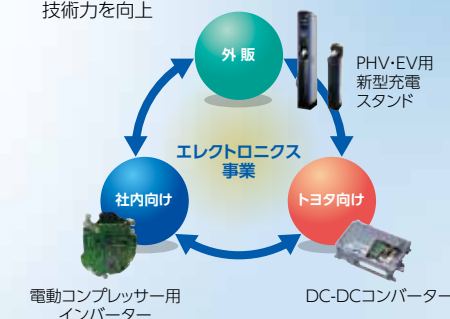
カーエアコン用電動コンプレッサーを制御するキーコンポーネント「インバーター」

エンジン車用のコンプレッサーは、エンジンの動力で駆動し、それによりカーエアコンを動かしているため、HVなどでアイドリングストップや電力走行などのエンジンを停止させるエコ機能を利用するには、エアコンを稼働させることができません。しかし、電動コンプレッサーは、車両のメインバッテリーの電源を使ってモーターにより駆動するため、エンジンが停止した状態でもカーエアコンが使用できます。インバーターは、このモーターの駆動を制御するキーコンポーネント。渋滞でのアイドリングストップ中や電力走行の際にも冷房性能を確保し、クルマの快適性と燃費向上の両立に貢献しています。



世界シェアNo.1の商品を支えるエレクトロニクス事業

■ トヨタ向け、外販、社内向けを手がけることで技術力を向上



当社のエレクトロニクス事業は、トヨタ向けにDC-DCコンバーター、ACインバーター、冷却器、充電器などのカーエレクトロニクス商品を供給。トヨタの高い要求品質への対応や、トヨタ以外の幅広い自動車メーカーへの販売を通じて得た経験

をもとに、自社商品である電動コンプレッサーなどにその技術やノウハウを活かしています。

これからも、独自の技術力を高めるとともに事業間でのシナジーを活かし、当社の総合力と世界シェアNo.1商品の競争力をさらに高めていきます。

コンプレッサー事業とエレクトロニクス事業の協業の成果を語る

新型プリウスの環境性能と快適性に貢献する電動コンプレッサー ESB20には、開発から生産、品質保証に至るまで、コンプレッサーとエレクトロニクスの事業間シナジーが織り込まれています。

両事業部の担当者が、協業の成果を語りました。

電動コンプレッサー ESB20に課せられた高いハードル

ESB20の開発にあたっては、新型プリウスの世界トップレベルの省燃費や快適性に貢献するために、体格は従来のレベルを維持したままで冷房能力を向上させ、一方では静粛性、耐振性の向上や消費電力の低減もはかるなど、あらゆる面での高い性能が求められていました。「それと同時に、ESB20の派生機種に対する開発・生産のしやすさを考慮した基本構造や生産方法の共通化も、開発の必要条件であった」と、コンプレッサー事業部の小出は語ります。

この目標を達成するためには、開発コンセプトを固める開発初期段階から、コンプレッサー事業部とインバーターを開発・生産するエレクトロニクス事業部が、これまで以上



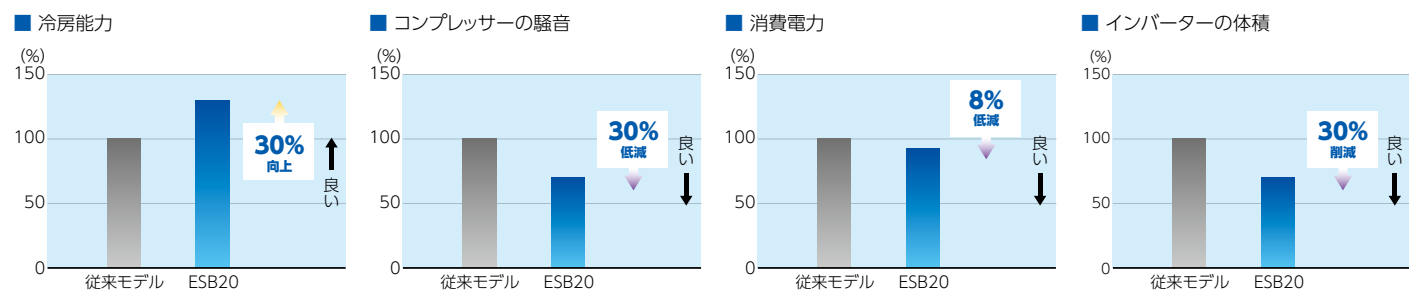
電動コンプレッサー用インバーター



小出 達也
コンプレッサー事業部
技術部 グループ長



カーエアコン用電動コンプレッサー ESB20



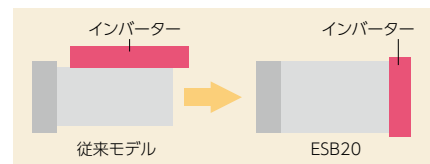
に力を合わせ、シナジー効果を発揮することが求められました。

困難な開発課題を乗り越えた協業の成果

さまざまな性能向上と各 부품の小型化を両立させるためには、冷媒を圧縮するスクロール、それを回転させるモーターを制御するインバーターなどのキーコンポーネント、コンプレッサーの形状、それぞれで構造と性能を両立させるベストな答えを求めつつ、全体最適な電動コンプレッサーとしてまとめあげなければなりません。

「まず、狭いエンジンルーム内での搭載性確保のため、従来はコンプレッサーの上側に取り付けていたインバーターを直列に配置することで、全体の形状から凸凹をできるだけ減らし、円筒形に近いものとした。全長を抑えるため、インバーターも薄い円筒形内にすべての機能を集約する必要があった。このように最適な構造を追求して、コンプレッサーとインバーターの担当者が協業で構造設計と冷却設計についてCAE解析*1を駆使して最適解を求めた」と語るのは小出です。

「今回、インバーターは生産のしやすさを確保しつつ小型化し、円筒形内に納める必要があったため、部品サイズ、レイアウトを一から見直した。開発において、協業の成果が一番大きかったのは冷却性確保の



原沢 毅
エレクトロニクス事業部
技術部 室長

方法だった。インバーターの電子回路や部品は電気が流れると熱を発生するが、小型化すると放熱に必要な表面積を確保することが難しくなる。両事業部で新たな冷却構造を生み出した成果はまさにシナジーによるもの」と、エレクトロニクス事業部の原沢。小出も「インバーターのアルミダイキャスト製のベース部はコンプレッサー事業部で設計したが、この厚みや形状が冷却性能を左右するため、エレクトロニクス事業部の熱シミュレーション技術を駆使して、さまざまな設計制約のあるなかで最適な形状を見極め冷却性確保を実現した」と、言います。

またコンプレッサーはエンジンのすぐそばに取り付けられるため、コンプレッサーと一体になっているインバーターも耐熱性と耐振性が求められます。世の中にそこまで過酷な環境で使われる電子部品は滅多にありませんが、2つの事業部の協業でつくりあげることができました。

こうしてESB20は、冷房能力を30%向上させるとともにコンプレッサーの騒音30%低減、効率向上による消費電力8%低減*2を成し遂げ、さらにインバーターの体積30%削減などにより搭載性を向上し、世界トップの電動コンプレッサーとして新型プリウスに搭載されました。

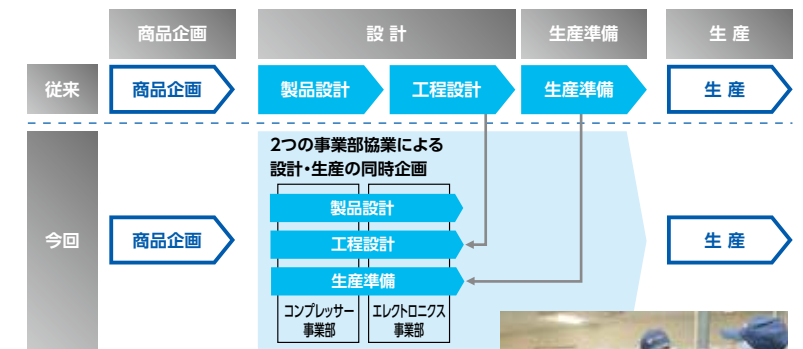
ESB20の開発・生産にあたっては、生産準備までの段階で工夫を凝らしました。従来までは、商品企画を行った後、製品設計→工程設計→生産準備と順に進めてきたことを、今回は、製品

*1：Computer Aided Engineeringの略。コンピューターを利用して、製品を設計したり、数値解析で分析し、製品開発を支援したりするシステムのこと。
*2：年間使用を想定した条件における測定結果。

協業の成果を高めた新たな開発・生産のしくみ

ESB20の開発・生産にあたっては、生産準備までの段階で工夫を凝らしました。従来までは、商品企画を行った後、製品設計→工程設計→生産準備と順に進めてきたことを、今回は、製品

シナジー効果を生む新たな開発・生産のしくみ



インバーターの生産ライン

設計の段階で工程設計と生産準備を同時に行うことで、製品の品質・低コスト、作りやすさをめざすSE(サイマルテニアス・エンジニアリング)の考え方を2つの事業部で共有。それぞれの知見やアイデアをもとに、刺激し合ってプロジェクトを推進しました。「高品質な製品を安定的に生産し続けることは、管理方法およびその維持が難しい。量産時に想定される数百件の課題を製品設計段階から設計者と共有し、部品のモジュール化*3や構造のシンプル化に取り組んでいただいた」と語るのは、コンプレッサーにも精通し、その上でインバーターの生産技術を担当した片山。担当者同士の熱い議論の成果



片山 大祐
エレクトロニクス事業部
生産技術部 係長

は、ESB20の多機種展開を容易にし、多機種になっても高品質を維持したまま混流生産ができる、シンプルでコンパクトかつ高効率な新生産ラインの完成につながりました。

*3：いくつかの部品の機能を集め、まとまりのある機能を持った部品にすること。

今後も事業間の協業によりシナジー効果を高め、商品力をさらに向上

当社は事業間での人の交流が以前から盛んで、積極的に協業を行う企業風土があるのが強みです。今回、ESB20では開発コンセプトの策定段階から、コンプレッサー事業とエレクトロニクス事業が協業することにより、高い目標を達成するモノづくりができました。これからも、事業間協業によるシナジーを活かして当社の競争力を一層高め、世界のお客様に必要とされる商品をお届けしていきたいと考えています。