

IHI グループでベクトルを合わせ、 一歩先を行く研究開発を



株式会社 IHI 技術開発本部 副本部長
総合開発センター センター長

草葉 義夫

総合開発センターの組織と役割

技術開発本部には、研究開発を実行する部門として、「基盤技術研究所」「生産技術センター」「総合開発センター」「プロジェクトセンター」があります。

当総合開発センターは、圧縮機などの回転機械や船舶の流体技術、レシプロエンジン技術、制御技術、電機・電子回路技術、機械工学、ロボティクスやメカトロニクス、化学プロセス・生物化学技術などを専門とする技術部門を有しています。各技術分野について、基盤技術の高度化を図ると共に、メカトロ機器や化学プロセスの開発設計力を高め、システム製品の開発も行っています。システム化では、IHI グループのさまざまな部門と連携して開発を行っています。

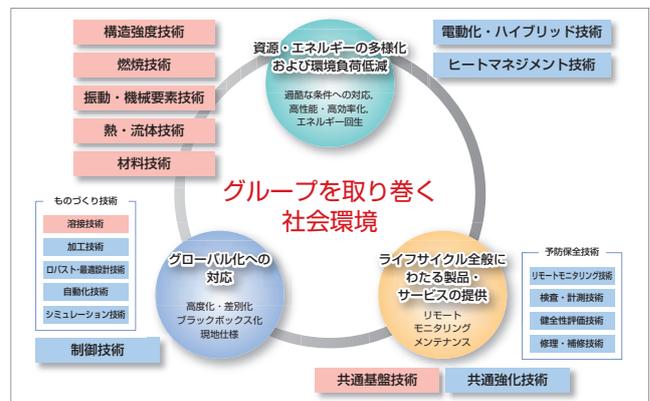
技術戦略と最近の開発事例

2010 年からの 3 年方針である「グループ経営方

針 2010」のもと、「グループ技術戦略」を策定し、全社で中長期的な技術開発の方向性を共有し、ベクトルを合わせて研究開発に取り組んでいます。

その中では、社会動向に対応するためにグループで強化する技術を図に示すように掲げています。

これらの技術分野について、当センターが関与する最近の研究開発の一端を以下に紹介します。



社会動向に対応するためにグループで強化する技術

資源・エネルギーの多様化および環境負荷低減

東日本大震災によって、エネルギー政策の見直しが行われ、再生可能エネルギー技術や省エネ技術の重要性が以前にも増して、高まってきました。最初に、再生可能エネルギーへの取り組み事例を紹介します。

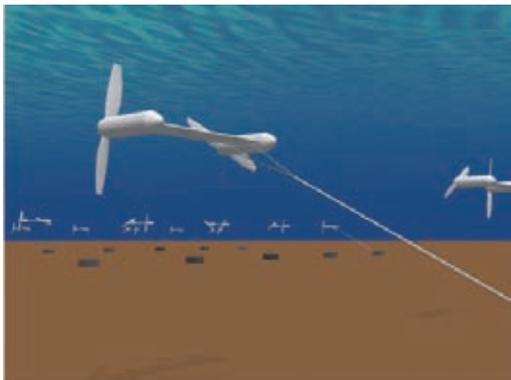
＜海流発電＞

日本の沿岸近くには、黒潮などの海流が年間を通じて流れています。海流は昼夜や季節による変動が少なく、安定した巨大な自然エネルギーです。この海流エネルギーの有効利用を図るため、船舶海洋技術を活かして、水中浮体方式の海流発電システム（下図）を提案し、社外他機関と連名で、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の次世代海洋エネルギー発電技術研究開発の公募委託を受け、要素技術の研究開発を開始しました。本方式は対向回転する双発式の水中タービンを採用するために回転トルクを相殺し、波浪の影響を受けることなく、海中で安定した姿勢での運用を可能とします。

（2011年11月28日プレスリリース）

＜藻類バイオ燃料＞

藻類は、水中に生息する植物で、光合成によってCO₂を吸収して成長します。一部には、成長の過程で油分を多量に生産し、増殖するものがあります。この油分は、ジェット燃料や重油としての利用が見込まれることから、バイオ燃料として注目が高まっています。当社は、社外機関と共同で、IHI NeoG Algae 合同会社を設立し、藻類バイオ燃料事業に関する技術開発を開始しました。当センターの生物培養技術とプロセ



水中浮体方式の海流発電システム（想定図）

ス技術を適用して、培養のスケールアップや油分の分離・回収他の実用化に取り組んでいます。

（2011年7月7日プレスリリース，本誌 32 ページ参照）

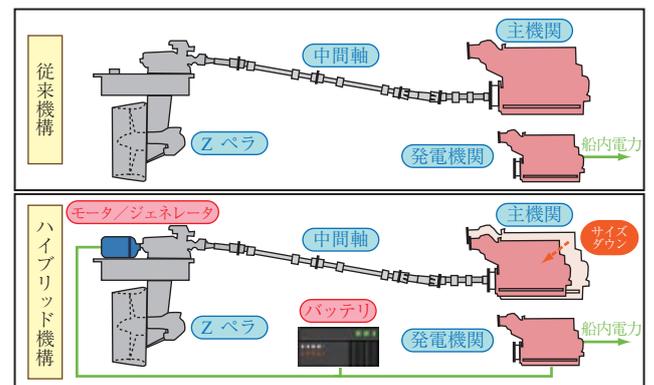
次に、省エネルギーの例として、パワーエレクトロニクス技術を適用した高性能リチウムイオン電池の応用事例を紹介します。

＜タグボート用ハイブリッドシステム＞

船舶分野でも環境規制が世界的に強化されています。港湾は生活圏に近接しているために、環境負荷低減には多くの関心が寄せられています。IHI グループの新潟原動機株式会社は、タグボート向けの推進装置でのトップメーカーです。環境負荷対応技術の開発に注力する同社と共に、タグボート用ハイブリッド推進システム（下図）を開発しました。主機関、モータ、ディーゼル発電機と高性能リチウムイオン電池を組み合わせ、状況に応じた効率の良い運転を可能にすると共に、急激な負荷変動に対して、モータが主機関をアシストすることで瞬時の黒煙排出を防止します。本システムは、従来機に比して、約 20%燃料消費量を低減しました。

（2011年11月24日プレスリリース）

この他にも、低動揺型洋上風力発電浮体の技術、太陽光発電利用技術、褐炭やバイオマスのガス化技術、車両用過給器の電動アシスト技術、レシプロエンジンの環境規制対応技術、圧縮機の高効率化技術などの開発など、当センターの全部門で本分野に取り組んでいます。



推進システムの従来機構とハイブリッド機構

ライフサイクル全般にわたる製品・サービスの提供

お客さまのサイトで装置が稼働した後も、装置の稼働状況を監視・診断し、その結果に基づいて保守を行う予防保全や、装置の損傷や性能劣化への迅速な対応を支援するサービスの必要性が高まっています。

装置の状態を検知するセンサの開発、検知したデータから異常の予兆や余寿命を推定する解析技術と合わせて、ネットワーク技術の活用により、サービス向上につながる技術の開発にも取り組んでいます。

<リモートモニタリング／メンテナンスシステム>

以前から、ガスタービンの遠隔モニタシステムなど、機種独自のサービスを実施していますが、情報技術の進歩を活かして、IHIグループ会社の全製品で利用可能な、共通のプラットフォームを構築し、サービスを開始しました。特に十分な要員が確保しにくい海外においてこのような要望が強く、海外への展開を前提にしたシステムとしています。

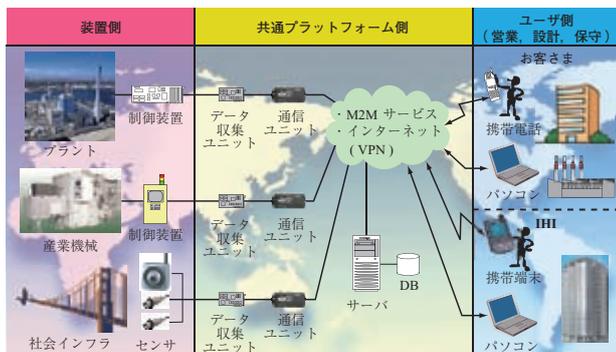
常時監視に限らず、必要時のみ行うオンデマンド監視や保全サービス員への支援も可能です。本システムにより、予防保全、故障時の迅速対応が充実でき、装置の稼働率向上や計画的運用に貢献します。

(IHI 技報 Vol. 51 No. 4 参照)

グローバル化への対応

グローバル競争を勝ち抜くには、第一に、世界でもトップクラスの高度な技術を維持・発展させていく必要があります。

新興国においても比較的少ない投資で、高性能のコ



(注) VPN: Virtual Private Network

共通プラットフォーム概念

ンピュータや解析ソフトの利用が可能ですから、競争力を確保するためには、実際の事象を把握する実験技術や実機計測技術の高度化が一層重要となります。これらと解析・シミュレーションを技術の両輪とし、技術者の洞察力や経験をドライバーとして、これらの相乗効果で技術全体を高度化・差別化することが、大切と考えます。

<船舶の省エネ技術>

下図は、株式会社アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッドが開発し、受注を開始した、新コンセプトに基づく環境負荷低減船「eFuture シリーズ」のコンテナ船です。同シリーズでは、複数の技術を組み合わせ、従来船と比べ温室効果ガスの排出を約 30%削減しますが、推進性能の向上に、最新の計測技術と解析技術が貢献しました。

最下図は、日本で初めて試験水槽に導入した、粒子画像流速計 (PIV) です。PIV によりプロペラ周辺の流れの状態が詳細に把握できるようになり、同図に示すように解析結果と比較検討することで、より効果的に省エネ装置を開発することができました。

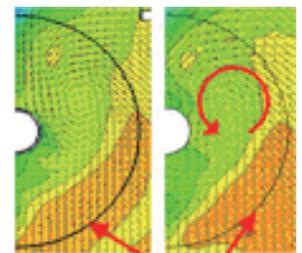


eFuture 13000C 概念図



粒子画像流速計 (PIV)

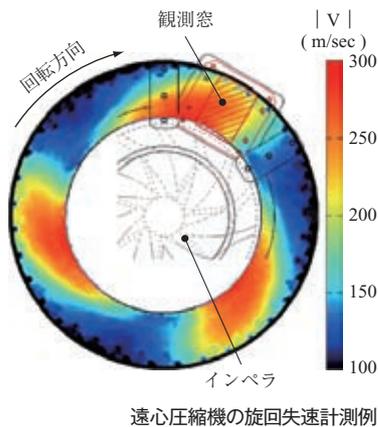
レーザーシート光に照射された水中の微粒子を、水中に設置したステレオカメラで撮影し、画像解析によって流速を計測



プロペラ外周端位置

数値計算 (左) と流場計測 (右) による、プロペラ直前の流れの比較

粒子画像流速計による流場計測



＜巡回失速遷移現象の把握＞

また、上図は遠心圧縮機内の流れで、従来把握が困難であった巡回失速の遷移現象を実験で観測した例です。本現象は、インペラの一部で流れが失速し、その失速域が円周方向に伝搬する現象です。やはり PIV で計測し、円周方向を 3 等分するように失速が生じている様子を明確に捉えることができました。

海外他社と連携して新分野に取り組む

迅速に成果につなげるために、積極的に海外他社とも連携して取り組む方針です。そのような最近の例として、非接触給電技術を紹介します。

＜非接触給電技術＞

同技術は、ケーブルを接続することなく、送電装置から受電装置へ電気を送る技術です。下図は、その評価機（出力 3.3 kW）での送電の様子を示します。目には見えませんが、下の黒い板状のコイルから上の黒い板状のコイルへと送電しています。IHI はこの技術を有するアメリカのワイトリシティ社と技術ライセンス契約を締結し、電気自動車に搭載した実車試験を共



非接触給電評価機（出力 3.3 kW）

同で行っています。

ワイトリシティ社の非接触給電は磁界共鳴方式といい、3 kW を超える電力を 20 cm 離れても高効率で送電できるため、ケーブルなしで容易に電気自動車の充電を可能にするものです。当社が培ってきた電気制御技術を中心に、材料や機械構造、ものづくり技術を総合し、商品化に取り組んでいます。

研究開発活動の海外展開

2050 年までの世界人口の動向予想によると、新興国で人口が急増し、かつ経済が成長、それに伴い環境・エネルギー問題、水・食糧および資源の不足が深刻になるとの問題提起がなされています。日本は逆に少子化が進み、人口は 1 億人を割り込む予想です。

このような世界の変化を捉え、各国で異なる資源・エネルギー事情や経済発展の様相を把握し、それらにマッチした技術開発やソリューション提案を仕掛けるためには、研究開発者がこれまで以上に海外に出て行き、多様な価値観と地域性の違いを理解することが必要です。以前から、海外の研究機関との共同研究や留学、インターンシップの受け入れなどを行ってきましたが、より積極的に活動していくためには、並行して研究開発活動自体の海外拠点展開に取り組んでいく必要があると考えます。

このようなグローバル化要請への対応の一つとして、技術開発本部の若手・中堅社員が海外営業拠点に本部の窓口役として駐在し、各地域における技術動向の定点観測と分析、Face to Face での実態情報の把握や地元との交流を行う制度を設けています。現在、ニューヨーク、ロンドンおよびシンガポールに派遣していますが、さらに拡充を図っていきます。

独創性を発揮し、一步先行く技術開発を

世界での競争はますます広範囲に、かつ厳しくなっています。研究開発者一人一人がアンテナを高くして世界の動向をつかみ、自ら出かけて行って多様な人々と交流することで、独創性の発揮に磨きをかけることが必要です。そして、その力を結集して、世の中の一步先を行く研究開発を仕上げる挑戦を続けていきます。

皆さまのご指導、ご支援をよろしくお願い申し上げます。