

社会イノベーション事業を支える革新技術

ーテクノロジーイノベーションセンター

1. テクノロジーイノベーションセンターの役割

テクノロジーイノベーションセンター (Center for Technology Innovation) は、エネルギー、エレクトロニクス、機械、材料、システム、情報通信、制御、生産およびヘルスケアの9つのイノベーションセンターで構成される。本特集のOverview「日立グループのR&D戦略」で取り上げた日立グループの4つの事業分野の戦略的成長を牽(けん)引する革新技術、基盤技術を集中的に強化するとともに、開発技術の横断的な活用により、社会イノベーション事業の成長を支えることがミッションである。

2. プロダクト、ソリューション創生に向けた技術革新

本章では、日立グループの4つの事業分野、すなわち、SI (System Integration)、EPC (Engineering, Procurement and Construction)、プロダクト、およびデジタルソリューションにおける技術革新の開発事例を紹介する。

2.1 システムインテグレーション(SI事業)

システム開発の8割以上で前提となる、既存システムの移行開発を効率化する技術革新を進めている。従来、運用の中で絶えず変化するシステム仕様を正確に把握することは困難であった。研究中のシステムモダナイズ技術は、プログラムやログといった、システムの実資産から仕様を自動復元し、最新IT環境への移行を容易化する。この技術により、これまで人手で行っていた解析作業を省力化するとともに、解析精度の向上を実現した。2015年よりサービス案件での適用をはじめ、ブラックボックス化した既存システムの可視化や、肥大化したシステムのスリム化を課題とする顧客から大きな反響を得ている。

2.2 大規模プロジェクト(EPC事業)

EPC事業ではパートナーとのバリューチェーン構築が重要である。事業提案から詳細設計、構築、運用の各フェーズで技術革新を進めている。風力発電システムでは、運用フェーズの技術革新に取り組んだ¹⁾(図1参照)。風況などの動作環境と風車の稼働状態を常時モニタし、その計測データを用いて、発電総量を保ちながらシステム稼



図1 | 5 MW風力発電実証機の
外観

2015年3月に設置され、各種性能・機能試験を実施している。

働を止めない高信頼アナリティクス基盤を開発した。安全裕度や部品の余寿命を予兆診断するトータルO&M (Operation and Maintenance) で、稼働率を向上させる付加価値を提供する。また、2016年10月には、高度な保守サービスを提供する保守点検員向けの訓練用施設を開設する予定である。

2.3 プロダクト(製品・材料事業)

顧客価値や品質の向上に向け、たゆまぬ技術革新を継続してきた。自動車分野ではCO₂排出量削減に向けた電動化や、自動走行時代に向けた本質安全ソリューションが重要度を増している。モータを高トルク駆動するインバータには、狭い車両搭載スペースにもフィットする小型高出力化が求められており、業界初の両面冷却型パワーモジュールの開発により、従来比5倍超の電力密度を達成した²⁾。また、ステレオカメラと複合センシングによる自動車の快適走行性と安全性を向上するシステムは、すでに先端カーメーカーにより社会実装に至っている³⁾。

産業向けプロダクトでは、国内の電力消費の過半を占めるモータの最先端省エネルギー規格 (IE5) を先導する製品ラインアップの拡充と先端プロト開発を進めている⁴⁾。

このほか、化学プラントなどの設備用部品に向けた、強度と耐食性に優れたハイエントロピー合金の金属用3Dプリンタによる積層造形技術を開発している。多元素で構成されるハイエントロピー合金は、鋳造時の元素の組成むらが課題であった。東北大学と共同開発した、高硬度な金属間化合物の均一分散技術により、3Dプリンタを用いた従来製法の1.2倍の引張強度と1.7倍の耐食性能を備えた、均質で複雑な形状部品の製造を実現した⁵⁾。

血液自動分析装置では迅速かつ安全な検査が求められており、血液の飛散による作業者の感染防止や完全自動化が重要課題である。ゴム栓付き採血管からの直接分注において、採血管のゴム栓にプローブが貫通する際のゴム栓の切り屑発生を防止するプローブ構造と、一定量の血液を高速(7.2 sサイクル)で分注できるフローを開発した。これにより採血管の開栓作業を不要とした世界最速(500テスト/時)のグリコヘモグロビン(糖尿病の診断指標)分析装置を実現した^{*)}。

また、データセンター顧客のニーズである運用負担の軽減に向け、サーバ、ストレージ、ネットワーク、運用管理ソフトなどを一体化した統合プラットフォームを開発した⁶⁾。需要が多い機能の一つであるディザスタリカバリ(災害時の復旧・修復)の設定を自動化することで、設定作業項目を86%削減し、運用管理の負担を大きく軽減することができた。

エレベーターのリニューアルでは、昇降路を三次元計測し、寸法計算や図面作成を自動的に行うシステムを開発し、2015年4月に運用を開始した⁷⁾。エレベーターの稼働停止時間を大幅に短縮し、工事見積りの調査と設計の時間を合計80%以上短縮している。

このほか、モジュラー型電力変換器や自動運転、鉄道システムの取り組みを本特集の後続論文で紹介する。

2.4 デジタル技術を活用した社会イノベーション事業

昨今、デジタルインフラを活用した新たな価値創造の重要性が広く認知されるようになってきた。テクノロジーイノベーションセンタは、解決が容易ではない社会や顧客の本質課題を、上述のSI、EPC、プロダクトの各強み技術と、実用期を迎えるIoT(Internet of Things)、人工知能などのITとを組み合わせで解決していく。

生産システム向けの作業異常検知システムでは、工場の監視カメラの映像データから作業者の動線を抽出し、機械学習を用いて作業者の標準的な動きのモデルを自動生成する⁸⁾。この標準モデルと、実際の動きを比較することで、製品不良につながる逸脱作業をリアルタイムで検知することを可能とした(1秒以内、検知精度95%以上)(**図2**参照)。2016年1月、製造業におけるHitachi Total Supply Chain Management Solution/IoTを構成するソリューションの一つとして販売を開始した。

また、業務システムに日々蓄積される業務内容や業務実績などのビッグデータから、業務現場の改善活動や需要変動を理解して適切な業務指示を行う人工知能を開発した⁹⁾。この人工知能を物流倉庫管理システムに組み込み、物流倉

*) 閉栓分注機能付きグリコヘモグロビン分析装置において。2015年12月現在、日立製作所調べ。

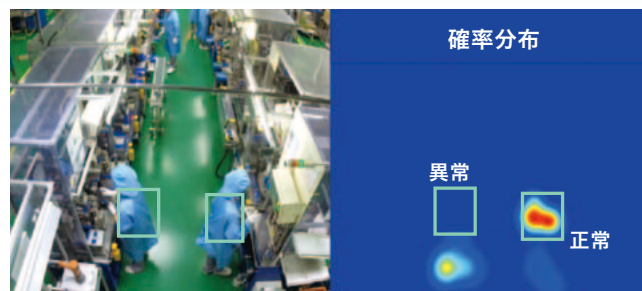


図2 | 映像解析技術を用いた作業のモニタリング

工場作業者の動線を抽出し、自動生成した標準的な動きのモデルによって逸脱作業をリアルタイムで検知する。

庫における集品作業の効率性を測る現場実証を行った結果、作業効率が8%向上することを確認した。

本特集では、オープンプラットフォーム構築の事例としてIoTプラットフォームとデジタルセンシングを、オープンプラットフォームをベースにしたソリューションの事例としてロボティクスを取り上げる。

解析、計測、モノづくり、信頼性とといった、事業分野横断の共通要素技術の革新も進めている。本特集では、信頼性アナリティクスについても取り上げている。

3. おわりに

テクノロジーイノベーションセンタは、今後も技術基盤の強化を進め、変革を続ける社会や顧客に高付加価値製品やサービスを提供する「IoT時代のイノベーションパートナー」を実践していく。

参考文献

- 1) 船橋, 外: 風力発電システムの開発を支える基盤技術, 日立評論, 96, 5, 347~350 (2014.5)
- 2) 木村, 外: ハイブリッド電気自動車向け高電力密度インバータ, 日立評論, 95, 11, 752~757 (2013.11)
- 3) オートモティブシステム, 日立評論, 98, 1-2, 109~112 (2016.1)
- 4) 榎本, 外: 国際高効率規格IE5レベルを達成したアモルファスモータ, 日立評論, 97, 6-7, 368~373 (2015.7)
- 5) 高機能材料, 日立評論, 98, 1-2, 105~108 (2016.1)
- 6) ITプラットフォーム, 日立評論, 98, 1-2, 47~53 (2016.1)
- 7) 昇降機, 日立評論, 98, 1-2, 76~77 (2016.1)
- 8) プラント・工場設備, 日立評論, 98, 1-2, 88~92 (2016.1)
- 9) 平山, 外: 物流分野でのAI活用 倉庫業務の生産性向上事例, 日立評論, 98, 4, 257~260 (2016.4)

執筆者紹介



青木 雅博
日立製作所 研究開発グループ テクノロジーイノベーション統括本部
統括本部長
博士(工学)
電子情報通信学会会員, 応用物理学会会員



矢川 雄一
日立製作所 研究開発グループ テクノロジーイノベーション統括本部
副統括本部長
電子情報通信学会会員, 電気学会会員