

日立造船株式会社

AIによる
ごみ焼却施設の
全自動運転を実現し、
高付加価値サービス
として新たに事業化



製品・サービス・技術情報

- ・ AIコンサルティング・サービス(データ・アセスメント)
- ・ アプリ構築サービス(クラウド～エッジを組み合わせたシステム・アーキテクチャー策定)
- ・ 業務コンサルティング・サービス

ごみ焼却発電施設の設計・運営などの環境プラント事業を主力事業とする日立造船株式会社(以下、日立造船)は、従来のエンジニアリングとものづくりの知見とノウハウを礎に、環境分野におけるソリューションパートナーへと活動の領域を広げています。サステナブルで安全・安心な社会の実現に貢献することを目指して、製品・サービスの付加価値向上を重点施策の一つに据え、先端技術の活用を進めています。

日立造船は、IBMとのパートナーシップのもと、ごみ焼却炉の全自動化に向けた燃焼制御技術の開発に取り組み、異常回避・正常維持AIモデルを構築し、実炉での検証を重ねてきました。同活動と並行して実用化に向けた道筋の検討を進め、システム基盤の構築、さらには専門の組織を立ち上げ、ビジネス展開を加速させています。

課題

- ・ より安全・安心で効率的なごみ焼却炉の運用技術の開発
- ・ 開発技術に基づくごみ焼却施設の展開推進・サービス事業の拡充

ソリューション

- ・ AIコンサルティング(データ・アセスメント)による、ごみ焼却プラントの自動運転実現のためのデータの特定
- ・ AIモデルの実施設での検証、再学習によるモデル精度の向上
- ・ 事業展開のための組織の立ち上げ、事業化推進のサポート

効果

- ・ ごみ焼却施設の正常維持 / 異常回避モデルの長期運転の結果、安定自動燃焼・高効率発電と運転員の操作削減を両立
- ・ 事業推進体制の確立

安全性を確保しながら無人で対応できるレジリエントなプラントを目指す

日立造船グループは国内外で多数のごみ焼却施設・発電プラントの設計・建設・運営に携わっており、世界トップクラスの実績を有しています。全国の自治体を主要な顧客とし、以前から自動燃焼制御の仕組み(ACC)を導入し、運転の安全と最適化に貢献してきました。しかし、それだけでは時代とともに変化する顧客ニーズに対応できなくなってきました。

ごみ焼却炉の運転は一般的な火力発電所とは異なり、燃料であるごみが不均質かつ不定形状です。燃焼が悪化すると発電量の低下や有害ガス(CO濃度)上昇といった問題が起こるため、経験を積んだベテラン運転員による手動操作が不可欠です。一方、労働人口が減少する中で高度なスキルやノウハウをもった運転員の確保は容易ではなく、施設を24時間365日稼働させるためにはベテラン運転員に負荷がかかりがちです。さらに、大規模自然災害や感染症流行といったリスクに対応できる体制の整備も求められています。

このような課題を抱えるごみ焼却施設に対して提供すべき新たな価値として日立造船が見定めたのが、「人がいなくても自動で動かせる、世界中どこからでも遠隔監視・操作して運転を継続できる」という今後のプラントのあり方です。

同社ではACCの高度化を進めるとともに、画像やセンサー

データを活用した「遠隔監視・運転支援サービス」の開発・提供にも注力してきました。2018年には、ビッグデータ分析や、IoT、人工知能(AI)など先進技術を活用して製品・サービスの付加価値向上を図るべく「Hitz先端情報技術センター(Hitz Advanced Information Technology Center: 通称、A.I/TEC)」を開業。長年ノウハウを培ってきた「エンジニアリング」と「ものづくり」の分野を礎に、事業企画やサービス領域へとバリューチェーンを拡大してきました。

日立造船で環境・プラント事業を担当する常務取締役 環境事業本部長の白木 敏之氏は、次のように話します。

「自治体のお客様が一番心配するのは、ごみ焼却施設の運転が止まってごみが地域にあふれかえることで、これは絶対に避けなければなりません。新型コロナウイルス感染症に限らずまた新たな感染症が拡大、あるいは地震や台風などの災害が発生した際に、運転員が現場に入れなくなったとしても、安全性を確保しながら無人で対応できるレジリエントなプラントを目指します。また、専門スキルをもった運転員の人材不足に関しても短期間での技術伝承や育成をサポートできる環境づくりに貢献していきます」

レベル4の自動運転を実現し、海外展開も視野に入れた事業拡大を推進

上記のような目標に向けて、日立造船が長年のパートナーであるIBMとともに構築を進めてきたのが、AIを活用した全自動燃焼運転システムの開発です。ごみ焼却炉内の全体を単一の仕組みで運転するのではなく、燃焼状態に応じて「正常維持モデル」と「異常回避モデル」という役割と特徴の異なる2つのAIモデルを適用することで、レベル4(無人)の自動運転を実現するものです。クルマの自動運転にたとえると、正常維持モデルは最適なハンドル操作と速度調整の役割を担い、異常回避モデルは将来の燃焼悪化を予測し、回避する緊急ブレーキ

の役割を果たします。

日立造船では、顧客の協力のもと稼働中のごみ焼却炉から収集した実データを用いた実験を2016年より開始。その結果に基づきA.I/TECで24時間体制の監視を継続しつつ、さらなるデータ収集と燃焼制御の検討を進めてきました。

一方、IBM側ではAIモデルの開発を担当。データ・アセスメントによって運転制御のためにキーとなるデータを特定。オープンソースなどのさまざまなテクノロジーを組み合わせ、導入効果を最大限に引き出すために実炉検証を重ね、モデル



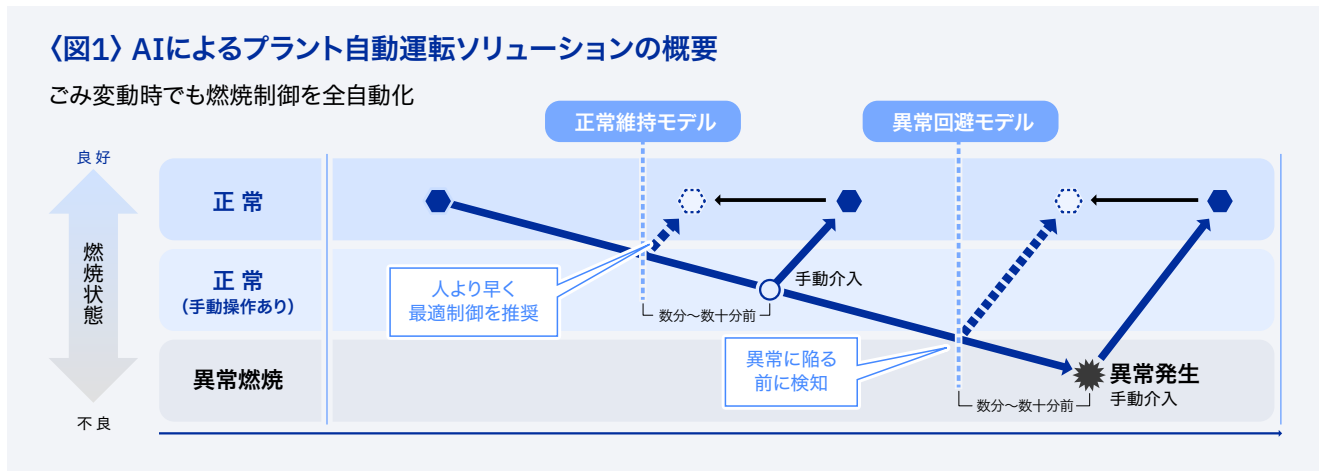
日立造船株式会社
常務取締役
環境事業本部長
白木 敏之氏



日立造船株式会社
環境事業本部
インキュベーション推進部長
飯尾 和人氏

精度を向上させました。また、全国の施設へ展開することを前提に、システム基盤には日立造船のプライベートクラウドとオープンソースを積極的に活用し、導入システムを最小限に

留め、コストの大幅な低減を図りました。日立造船とIBMが磨き上げてきたこれらの技術を有機的に統合することで、全自動燃焼運転システムは実現したのです。〈図1〉



AIモデルを導入した結果、燃焼異常(炉内温度が880度以下)時間を半減するとともに、オペレーターの手動操作も半分以下に抑えて属人性や人的ミスによるリスクを削減することに成功しました。

さらに両社は、このシステムを製品・サービス化して世に送り出すための仕組みづくりにも共同で取り組みました。開発したシステムと基盤、A.I/TECを通じた運用面の付加価値、これまで培ってきた技術とノウハウ、そのすべてを結集してこそ、「安全性を確保しながら無人で対応できるレジリエントなプラント」を実現できると両社は考えています。

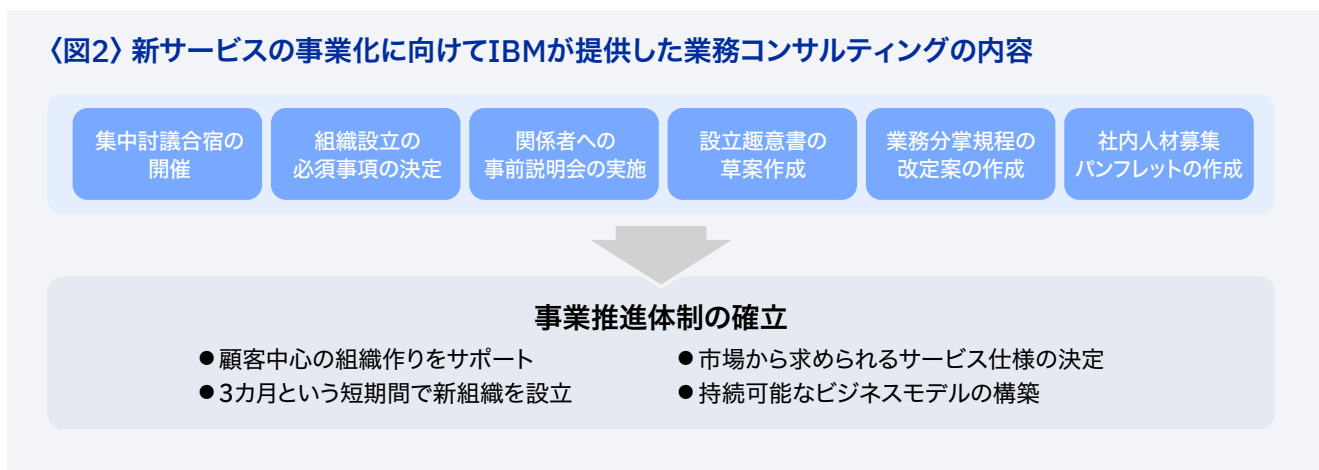
具体的には各地のごみ焼却施設から発生するさまざまなデータをA.I/TECに取り込むことで、日立造船側のスーパーバイザー(現場監督)がリモートで操炉や監視を一貫サポートする体制を確立します。そして日立造船は、当サービスを国内にとどまらず海外にも提供していくという事業拡大の基本構想を描いています。

ただ、事業展開には大きな課題がありました。日立造船 環境事業本部インキュベーション推進部長の飯尾 和人氏は、「せっかく新しい技術を開発しても、単発のプロジェクトで終わってしまうことが少なくありませんでした」と明かします。

そこで日立造船は2020年4月、再びIBMの支援を得てボトムアップでの組織づくりに臨み、ごみ焼却施設の自動運転の実用化および事業化を推進する新組織として「インキュベーション推進部」を立ち上げました。

基本方針の策定から集まったメンバーの意見集約、合意形成、業務規程の改訂、社内通知に至るまでIBMが包括的に支援。2019年10月から2020年1月までの実質わずか3カ月という短期間で、新組織の設立に求められるすべての準備を整えました。〈図2〉

「技術開発、ソリューション提案、お客様先への実装などを担う部門が縦割りで分断していたことが、環境事業本部の総力を発揮できていない要因と判断しました。これらの機能をお客様を中心としたひとつながりにして、開発から実装、操炉



や監視まで一貫して行い、さらにそこから得られたデータと知見を各部門にフィードバックして技術のブラッシュアップを

図っていく。そうした好循環が生まれる組織を作り上げた点に大きな意義を感じています」(白木氏)

循環型社会実現に向けたソリューションパートナーとなる

始動したインキュベーション推進部は、遠隔監視と遠隔操炉など、ごみ焼却施設の運用の効率化や省人化を図るサービスに加え、機器の保全や長寿命化、運転員のスキルのサポート等も含め、顧客を総合的に支援していく体制を整えました。遠隔監視では、各地のごみ焼却・発電プラントから収集したデータをA.I/TECに蓄積し、リアルタイム監視とデータ解析の2つの観点から現場をサポートします。

「現場の方々と同じようなデータの見方をするのではあまり意味がありません。重要なのは“何をどのように見て、いかに現場に役立てられるか”です。私たちはデータの解析業務を定常的に実施し、解析ツールや監視ツールも独自に開発することでこれまで研鑽を積んできました」(飯尾氏)

2020年12月の時点で、日立造船は30施設のごみ焼却施設を少人数で監視し、精度の高い現場サポートを実施しています。また遠隔操炉についても、近日中のサービス提供に向けて順調に準備が進んでいます。

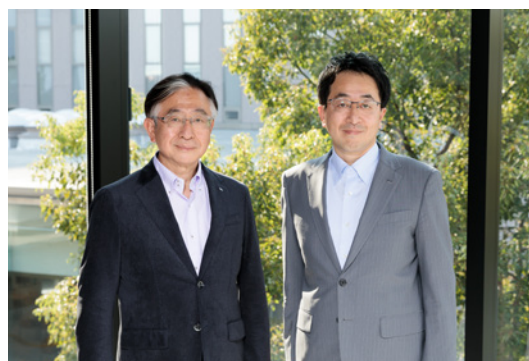
「こちらのサービスも、分散型制御システム(DCS)^{*1}のオペレーションを代行するだけでは価値がありません。遠隔操炉においては安全性とセキュリティの確保に加え、現場オペレーターとのヒアリングなどコミュニケーションを大切にしています。長期間運転を続けてきた施設では、長年の運転の癖とも呼べるものが必ずあり、遠隔で操作する私たちがそれらを把握していることが現場の信頼感につながります。こうした考えのもと、自社開発した解析ツールや監視ツールとともに、IBMと作り上げたシステムを活用し発展させることで“現場を超える

オペレーティング”を達成しようと準備を進めています」(飯尾氏) ごみ焼却発電施設での一連の取り組みと成果を受けて日立造船では、循環型社会実現に向けたソリューションパートナーとなるべく、顧客・市場の課題解決に全力で取り組んでいく意気込みです。

「インキュベーション推進部で先駆的に培った技術やノウハウをごみ処理だけでなく、バイオマスや水処理プラントなど当社の他事業にも展開し、SDGs(持続可能な開発目標)達成に貢献していきたいと考えています」(白木氏)

造船業から始まり、100年以上の時を経て環境の分野に舵を切った日立造船。常に新しいものを創造し、世界に、そして未来に革新をもたらすことを目指す同社の挑戦はこれからも続きます。

※1 DCS: Distributed Control System



白木常務(左)と飯尾部長(右)



日立造船株式会社

〒559-8559 大阪市住之江区南港北1丁目7番89号

<https://www.hitachizosen.co.jp/>

日立造船グループは、「私達は、技術と誠意で社会に役立つ価値を創造し、豊かな未来に貢献します。」の企業理念のもと、「エネルギー」と「水」の環境分野をコアの事業領域として社会問題の解決に取り組む、「循環型社会、安心・安全な社会の実現に貢献するソリューションパートナー」を目指して全力で取り組んでいる。

このカタログの情報は2020年12月現在のものです。仕様は予告なく変更される場合があります。記載の事例は特定のお客様に関するものであり、全ての場合において同等の効果が得られることを意味するものではありません。効果はお客様の環境その他の要因によって異なります。製品、サービスなどの詳細については、弊社もしくはビジネス・パートナーの営業担当員にご相談ください。



IBM、IBMロゴ、ibm.comは、世界の多くの国で登録されたInternational Business Machines Corp.の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれIBMまたは各社の商標である場合があります。現時点でのIBM商標リストについてはwww.ibm.com/legal/copytrade.shtmlをご覧ください。

©Copyright IBM Japan, Ltd. 2020 All Rights Reserved 日本アイ・ビー・エム株式会社 〒103-8510 東京都中央区日本橋箱崎町19-21