七十七ニュービジネス助成金受賞
第 28 回（2025年度）

企業インタビュー

Interview

排出熱を電気に変える循環型社会の構築に貢献

今回は「七十七ニュービジネス助成金」受賞企業の中から、株式会社馬渕工業所を訪ねました。同社は、管工事分野で長年地域のインフラ整備を担っており、従来事業の要素技術を活かした新事業として産業界の排出熱等の膨大な未利用熱のエネルギーを電気に変える「ＯＲＣ発電システム」を開発。社会実装に成功し製品化を果たしました。発電した電気を蓄電し利活用することにより、省エネルギーと脱炭素社会の実現に貢献する。同社の小野社長に、今日に至るまでの経緯や事業内容等についてお伺いしました。

株式会社馬渕工業所

代表取締役　小野 寿光 氏



会社概要

住　　所：仙台市太白区郡山４丁目10－２
設　　立：1966年
資 本 金：100百万円
事業内容：建設業（管工事業）
従業員数：26名
電　　話：022（247）0181
ＵＲＬ：https://mabuchi-engineering.com/

――七十七ニュービジネス助成金を受賞されたご感想をお願いします。

非常に嬉しく、ありがたいです。仙台の地に60年、弊社をそれなりにご存じの方もいらっしゃいますが、そうではない方もおりますので、さらに広く知っていただく意味でも大変良い機会になりました。地域の金融機関である七十七銀行と何かお付き合いのきっかけがあればと思っていたところ、助成金制度をご紹介いただき、受賞にまで繋がったということで、非常に嬉しく思っております。

また、当社が開発したORC発電システムはNEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）から研究開発に関して助成いただいている事業ですが、実用化フェーズから社会実装フェーズに至るまでの期間、展示会の出展費用やお客様のところに運搬する実費など、NEDOとして支援いただけない範囲があります。このようなNEDOから支援いただけない部分に、今回いただいた助成金を活用させていただいています。

――御社のこれまでの歩みと事業内容を教えてください。

弊社社名は創業者の出生地である岩手県の馬淵川

企業インタビュー



当社の主な事業

（まべちがわ）に由来し、昭和41年創業以来、60年にわたり宮城県の水道管工事など、ライフラインの整備に深く関わってまいりました。弊社は建設業の中で、管工事業（一般管工事業）に分類され、熱・水・空気の扱いを得意としております。その中でもメンテナンス部門に一番力を入れており、病院や学校の設備、道路に埋没している水道管のメンテナンスを行っています。また、仙台市内の市営住宅の設備リフォームは全て弊社で担当しております。生活に密着しているライフラインのメンテナンスをきちんと行うことは、お客様から信頼を得られることに繋がると考えておりますので、なくてはならない存在として、快適な環境づくりに役立つ企業であることを目指しています。実は、次世代放射光施設ナノテラスのビームラインにおいて電力供給・圧搾空気供給・冷却水供給システムにも弊社のアイデアが採択され、地元の企業として大きな取り組みに参加できて嬉しく思っております。



本社ビル

MABUCHI ENGINEERING

当社ロゴマーク

――未利用熱エネルギーを電気に変えるシステムの開発に挑戦されたきっかけを教えてください。

一番の大きなきっかけは、東日本大震災です。復旧・復興は時間の流れと共に進みますが、せっかく取り組むなら地域の人と一緒にできることに取り組んで、地域の人のお役に立ちたいという思いがありました。これまで熱・水・空気をコントロールしてきた企業として、これらが持つエネルギーの有効活用により、脱炭素社会への技術提供が可能であることに着目してきたこともあり、オフグリット型の「ORC（有機ランキンサイクル）発電システム」の開発に挑戦しました。

NEDOが2019年に調査を行った廃熱実態調査の結果では、日本国内だけで年間320万TJ（テラジュール）という膨大な熱が捨てられており、この熱量は5500万世帯が12年間、毎日お風呂を沸かす熱量と同じと言われています。一方、この膨大な廃熱は大気や水を通して排出され、使い道なく捨てられてしまっています。そこで、捨てられるはずだったエネルギー源を活用することで、熱利用分野で脱炭素社会実現と災害時のＢＣＰ対策などへの貢献を目指しています。



オフグリット型ORC発電システム

――なぜ廃熱は利用されず、未利用熱として排出されているのでしょうか。

日本における産業廃熱は200°C未満で分散して存在する少量の熱が多く、国内に点在する廃熱は既存のバイナリ発電機が発電に必要とする熱量に満たなかったからです。世界には、弊社がオフグリット型ORC発電システムを開発する前からバイナリ発電機と呼ばれる、地熱・温泉熱等を使って発電できるシステムがあり、日本でも開発・製造されていた時期がありました。ですが、海外で開発・製造されているバイナリ発電機は発電目的を売電としているため、発電効率の追求から必要な熱量は毎分100～150kW以上と大型化しており、日本の1つの工場で排出する廃熱では熱エネルギーが足りず、なかなか導入が進みませんでした。熱エネルギーを活用する動きはありましたが、技術的な障壁も多く、現在は弊社が唯一の国内開発拠点となっています。そのため、弊社では売電のために発電効率を追求した大型の発電機ではなく、日本国内の需要に合わせた、蓄電型で少ない熱エネルギーでも発電できる小型の発電システムの研究開発を始めました。

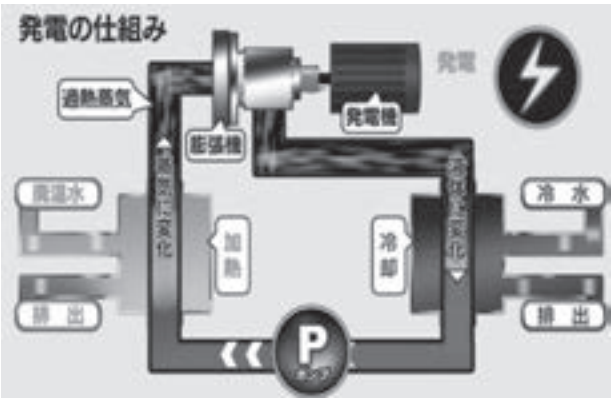
廃熱320万TJをエネルギーに

――御社が開発したオフグリット型ORC発電システムはどのような発電システムですか。

コンセプトとして、工場の廃熱や温泉熱といった未利用熱エネルギーにより発電しています。原理としては、火力発電で使われるランキンサイクルという技術と同じです。ボイラーで水を沸騰させ、120°C以上の高圧蒸気によりタービンを回して発電する技術です。発電後は、蒸気を海水などの冷たい水と接触させて復水器で水に戻し、またボイラー熱で水を沸騰させタービンを回して発電します。この技術自体は140年程前からあるものですが、弊社が開発したシステムと技術的にどのような違いがあるのかというと、100°C未満の熱エネルギーを有効活用するため、水の代わりに有機的な作動媒体を使ったことにあります。有機的な媒体を使うので、ORC即ちオーガニックランキンサイクルといいます。

弊社が開発したORC発電システムの仕組みは、100℃未満で沸騰する作動媒体の高圧蒸気でタービンを回転させ、蒸気を水と接触させることで再び液媒体に戻すサイクル型の発電システムです。発電電力は自家消費いただくため、蓄電池を内蔵していることも大きな特徴です。工場内の電力として使うことはもちろん、別の蓄電池に貯め災害時への備えとすることや、移動場所での使用も可能です。

技術的な面からみると、系統連携し売電目的であった従来機と違い、オフグリッドの自家消費型システムであるため、入力する熱のゆらぎや発電電力の利用量の変化に対応する課題がありました。研究の末、これらのゆらぎを平準化させることができた技術は特許を取得、意匠・商標登録もしています。この特許は審決特許という希少な形で取得しており、一度拒絶された過去があります。戴いた審決文書に、「本願については当審及び原査定の拒絶理由を検討してもその理由によって拒絶するべきものとはできない。また他に本願を拒絶すべき理由を発見しない。」と書いてあるのを見た時は、本当に痺れました。



発電の仕組み

企業インタビュー

熱交換器のレボリューション

――オフグリット型ORC発電システムの応用として取り組まれていることを教えてください。

NEDOばかりでなく、産総研や宮城県、大学・高等専門学校の先生方をはじめ、様々な団体や協力してくれる方と熱利用に関する取り組みを重ねてきました。

例えば、熱交換器です。2015年から活動を始めた小型熱利用システム研究会という団体で行った実験ですが、ランキンサイクルで熱エネルギーを運動エネルギーに変換するところはそのまま、発電機の代わりにコンプレッサを取り付けることで、廃熱を使った冷凍システムを開発できないかと考えました。

ORC発電システムで電気を創ってモーターを回すと、電力変換等でロスが生まれます。この方法ですと、10の力に対して7割程度しか力として伝えることができず、使えない勿体ない力が生まれてしまいます。そこで、発電した電気でコンプレッサを回すのではなく、回転軸を使って直接コンプレッサ圧縮機を回せば、10の力を10のまま使えるのではないかと思い、ランキンサイクルの膨張機軸に自動車のカーエアコンを繋いでフルパワーで回しました。回し続けた結果、大型冷蔵庫内を0°Cを保つことができて、好奇心からどこまでできるのかとガンガン回し続けたら、吹き出し口が凍って止まってしまったというオチもあります。

2019年には、別のNEDOプロジェクトで東北大学と共同研究した回転式熱交換器という技術があります。熱交換器は熱いものは冷たく、冷たいものは熱くする機械ですが、熱交換器の仕組みはサウナで暑くなった後に水風呂で体を冷やす時のことを想像していただくと分かりやすいと思います。サウナから出て、冷たい水風呂に入ると最初は冷たくても徐々にぬるく感じますよね。ですが、ぬるく感じていても、水風呂の中で体を動かすとまた冷たさを感じると思います。この現象が熱交換というもので、回転する金属の筒と板を使い、意図的に同じような状況を作って交換熱量の制御に成功しました。熱交換は流量と流速、伝熱面積が大きな要素ですが、回転数の変化によって交換熱量を変えることができる回転式熱交換器は非常に画期的な仕組みです。回転で熱交換機に革命を起こせますので、まさにレボリューションだと訴えて採択審査会でウケました。

また、再生エネルギーだけで農業ができるということを証明するために、福島県で太陽光発電や太陽熱温水器を使った取り組みを行ったり、宮城県の川崎町で農業用水を利用して水車をまわして発電しようとしたりしました。結果として、福島県の農業施設は設備を引き継いでくれる担い手が現れず、5年間の実証期間が終わってしまい、川崎町で発電した電力も様々な制約があり、町の街灯などに有効活用することはできずに現在に至ります。

当時、私が60代で一番の若手でしたので、このような新しいことにも挑戦してくれる若い担い手の方がいらっしゃれば嬉しかったです。



南相馬市にて、自然エネルギーを活用した IoT 営農による産地化促進プログラム「AgriNova」の実用化開発 H29 ～ R2 年

――ORC発電システムの開発に挑戦される中で難しかったことはありますか。

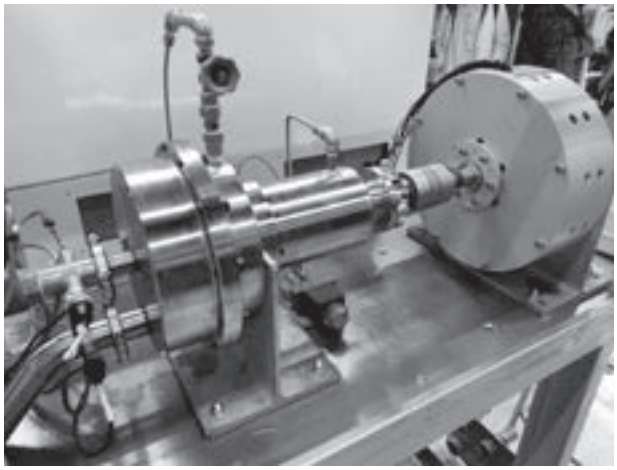
弊社が開発したORC発電システムを、どれだけお客さまに興味を持っていただけるか、お客さまにとってメリットがあるのかということを腑に落ちていただけるかというところが難しかったと思います。弊社は蓄電ができる発電システムを開発しましたが、前提として日本のエネルギーの均衡を図るためには売電という手段は間違いではないと思っています。それは、日本の一つひとつの事業所は乾いた雑巾を絞るほどの状態まで行っていることが現状だと思うからです。ですが、だからこそ日本全体のエネルギーの均衡をはかるには、未利用のものからきちんとエネルギーを取るということが必要であると考えています。



長野県松本市での実証実験

実際に長野県の方で実証実験をしてくださった解体業の会社さんのお話ですが、自分たちで解体した建物解体廃材を自社施設で燃やし、解体から処理まで行っていました。言葉は悪いですが、どうしても迷惑施設だと思われがちで、地域の方からの猛反対もあり、自社の焼却施設を建設するのに13年もかかった会社さんです。地域の方からの評価を変えたいという思いで実証実験を引き受けてくださり、焼却施設で出た廃熱から弊社のORC発電システムを使って発電し、バッテリーに電気を蓄電して、解体現場に持ち込むことで、現場で使用する電力を補っています。一生懸命、地域の方々にアピールをしたところ、地域の方々からの評価も良い方向へ変わったと会社の方々が喜んでおられましたので、弊社としましても非常に嬉しい取り組みでした。

産業廃棄物処理事業というのはいわゆるGX（グリーントランスフォーメーション）の中でスコープ３に当たります。ですから、環境保全への取り組みを行っているか否かで、廃棄物を出す企業から廃棄物をもらえるかもらえないかという状況になってしまうことがあります。事業を続けるためにも、GXへの取り組みとして弊社の技術を活用していただければ嬉しいです。その点では、この技術で弊社が全国制覇するのではなくアイデアとして上手く利用していただいて、全員でハッピーになっていけたら良いなという私の希望もあります。


ORC発電システム（５kW級）


ORC発電システムプロダクトチーム

企業インタビュー



これまで受賞した賞の一部

――今後の事業展開について教えてください。

まだゴミの焼却施設が導入されていない、インドネシア、タイ、ベトナムといった東南アジアからの引合いもあります。東南アジアのゴミ処理問題は深刻ですがこれから焼却施設を導入する段階にあり、一緒に弊社のORC発電システムを入れることで、焼却施設全体でGHG排出を抑えた省エネ型の施設運営を実現することができると考えています。

また、日本国内でもコンテナ型のデータセンターの誘致が注目されています。データセンターの冷却は空冷ではなく水冷へ移行しており、水冷を行うと熱が発生します。この少量の熱を利用してデータセンターを監視するための電源や照明、バックアップの電力として活用できないか試行を始めています。

社会の隙間を見つける

――会社経営をされる中で大切にされていることを教えてください。

一番は人を大事にしています。私は２代目なので先代が築いてくださった資産があった分、第二創業のようなことをしていますが、これも人がいなければできないことですし、人がいるからこそ、はじめて第二創業として相応しいような形に持ってこられたと思っています。弊社が開発した新しいことや技術が社会に根付いて、真似をしていただけるように繋げることが私の一番の仕事であると思っています。社員の皆さんには苦労も掛けますが、その分、福利厚生に還元するなど皆さんにとって良い形に持っていきたいと考えています。

――これから起業を考えている方へ、メッセージをお願いします。

自分の人生を自分で狭くしないようなものの考え方を持った方が良いと思っています。アイデアは無限です。今回開発したORC発電システムも全くの隙間市場で、社会や大企業さんの中で使われていないエネルギーを少し使ってみようというところから始まりました。むしろ中小企業が得意なところだと思っています。もちろんこれから起業をされる方は、社会の大きな渦の中でどのような隙間を見つけるかで決まってくるような気もしますし、自分が勉強してきたことと全く違う世界を知るということはとても良い刺激になると思います。私自身も文系出身で、結婚したことをきっかけに弊社に入社するまで機械のことを勉強したこともありませんでした。アイデアを磨くためにも、ぜひ広い視野を持って行動してみてください。



ORC発電システムと小野社長

インタビューにご協力いただきありがとうございました。御社の今後ますますの御発展をお祈り申し上げます。

（2026.7.13取材）