

いつでもどこでも エネルギーの供給が可能な 無線電力伝送技術を開発



石
崎
俊
雄

龍谷大学
先端理工学部 電子情報通信課程
教授
Toshio ISHIZAKI

使う側のニーズに合わせた通信技術や サービスを考えることが大切です

エネルギーのユビキタス化で 私たちの暮らしが大きく変わる!?

石崎 | 情報通信技術の進歩を振り返ってみると、最初はケータイ電話で通話するというシンプルな形から始まり、さらにメールやカメラ機能が加わり、スマートフォンではインターネットに容易にアクセスできるようになりました。今、大容量・高速通信が可能な5Gの供用が開始されましたが、例えば遠隔医療や自動車の自動走行で使う場合にはわずかなタイムラグも許されないし、また、デジタル家電やセンサをたくさん繋いで使う場合は低コストで大量のデータを送る必要があるでしょう。

ユーザーが通信技術をどのように使うかによって、要求されるものはまったく異なってきます。単なる通信手段としてでなく、端末を一つのインフラとして、社会ニーズに応える新たなビジネスやサービスを提案していく時代を迎えています。

石川 | 当社はエンジニアリング会社ですが、単にお客様の要望をそのまま具現化するのではなく、お客様が困っている課題、ネックとなっている問題を解消し、お客様の開発設計の効率やスピードを高めていく「開発設計促進業」を自負しています。2007年には社内開発部門を立ち上げ、クローズではなく、龍谷大学を始めとする大学機関や様々なベンチャー企業の力を借りながら、オープンイノベーションでエレクトロニクスの電子回路・電気機器分野について幅広い技術力を磨き高めてきました。

龍谷大学と産学連携に取り組んだのは私が社長に就任する前ですが、当時の社長がワイヤレス給電に強い関心を持ち、自社の技術サービスのメニューを増やしたいという思いで、旧知の間柄だった石崎先生の研究室を訪ねたのがきっかけでした。

石崎 | ユビキタスという言葉があるように、ケータイ・スマホが登場していつでもどこでも必要な情報を手に入れられるようになりました。しかし、端末のバッテリー量には限界があり、電源を得るためにはコンセントが必要で、どうしても移動の範囲は制約されてしまいます。次はエネルギーのユビキタスを

石崎 俊雄 × 石川 高英

(龍谷大学 先端理工学部 電子情報通信課程 教授)

(株式会社Wave Technology 代表取締役社長)

5G(第5世代移動通信システム)が開始され、必要な情報を素早く大量にどこにいても手に入れることができるようになりました。その一方で、スマホなどの端末機器や装置を動かす電力供給の場所は限られ、どこでも自由に手に入れるというわけにはいきません。

今、情報とエネルギーを同時に提供することで、これまでにない技術やビジネスを生み出そうという取り組みが世界中で進められています。株式会社Wave Technologyは龍谷大学と共同で、電線を使わず電力を供給する無線電力伝送技術(ワイヤレス給電)を開発し、自社の開発設計サービスに生かすことで新たな成長・発展につなげています。

石
川
高
英

株式会社 Wave Technology
代表取締役社長
Takahide ISHIKAWA



目指すべきだ!という考えから、無線電力伝送(ワイヤレス給電)のコンセプトが生まれました。

2006年にマサチューセッツ工科大学(MIT)が2メートル離れたところにある電球を共振器結合という伝送方式で赤々と光らせたというニュースが駆け巡り、世界中で無線電力伝送の研究に火をつける大きなきっかけとなりましたね。

石川 | 私たちにとって、ワイヤレス給電の研究はゼロからのスタートでした。共振器結合方式というのは、片方の音叉を叩いて近づければもう一方の音叉が共鳴するように、送信側と受信側を磁界エネルギーで共鳴・結合させ、離れたところにエネルギーを伝送する仕組みですが、共振器の性能が悪いとエネルギーを効率よく伝えることができません。MITの研究結果は発表されているものの、どうすればエネルギー伝送の効率が上がるのか、あるいはどんなメカニズムで上がるのか、ほとんど分かっていませんでした。当時、ワイヤレス給電の研究をしている大学は少なく、石崎先生との出会いは当社がさらに技術力を高めていく上で大きなチャンスとなりました。

基幹技術を深く学べるのが 産学連携の大きな魅力です

日常空間に最適化した 共振器結合方式のワイヤレス給電を開発

石崎 | 電動歯ブラシの充電等で使われている電磁誘導方式は、技術的に最も簡単な無線電力伝送の一つですが、伝送距離が数ミリ~1センチとたいへん短く、幅広い用途に使うことができません。また、太陽光発電システムでは、フェーズドアレイアンテナを使って3万6000キロ離れた宇宙の彼方から発電した電力をマイクロ波で送るという研究が進められていますが、装置が大掛かりでコストも高く、一般に普及させることは難しいでしょう。

今回、Wave Technologyさんと一緒に共同研究した共振器結合方式のワイヤレス給電は、伝送距離が数メートルと私たちが生活している空間の中でエネルギーを送るのに適しています。この技術を突き詰めていけば、世の中に大きなインパクトを与える商品やサービスを提供することにつながると考えました。

石川 | ワイヤレス給電の技術を実用化レベルに高めるためには、送信した電力を100パーセント受け取るのが理想ですが、MITの発表では40パーセントの効率しかありませんでした。実用化のためには、80～90パーセント以上の効率が求められます。

大学との共同研究の大きなメリットは、基幹となる技術を深く学べるということ。石崎先生の指導は、常に本質に立ち返りなさいということでした。コイルの巻き方をこうしたら効率が上がった…という結果論でなく、どういう仕組みで効率が上がるのか、その理由を徹底的に追究することで、お客様の幅広いニーズに応える知識と理論を深掘りすることができました。

石崎 | ワイヤレス給電の魅力は、電気を受け取る側が「自由に動ける」ということですが、コイルの面で電気を受け取る仕組みなので、送電側と受電側のコイルが向かい合っているときは問題ありませんが、スマホの位置が変わってコイルの向きが直交するとエネルギー伝送の効率が下がってしまいます。

今回、こういう条件のときにはこんなシステムが必要…というように原理原則に立ち返り、送電側の二つのコイルを直角方向にレイアウトしたり、コイルの中の電磁界をうまく合成したりすることで、一つひとつの課題を解決していきました。私たちの共同研究が4つの特許出願・取得につながるなど、その成果を社会に実装するために大きな一歩を踏み出しています。

石川 | 私が前社長からバトンを受け取ったのは2016年ですが、ワイヤレス給電についてはできるだけ早く世の中に問いかけていくことが使命と考え、早速その翌年にサービスのリリースを開始しました。送電側と受電側が離れていても、また障害物があっても効率よく電気を受け取れるのが特徴で、例えば回転する機器に取り付けたトルクを計測するセンサに配線はできませんが、ワイヤレス給電で配線なしで電気を送って、さらにセンサから送られてくるトルクの計測情報を受け取るということができるようになります。

現在は数センチの距離、数ワットレベルのオーダーが中心ですが、当社では数十～数百ワットにも対応できる技術力を有していますので、幅広いお客様のニーズに応えることができると考えています。



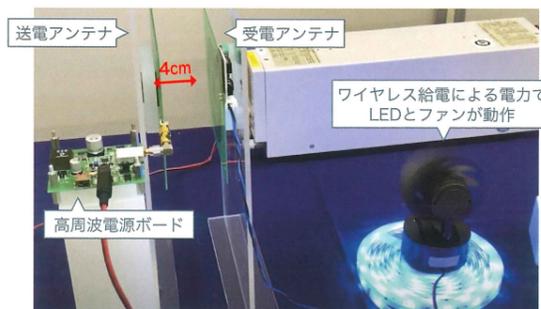
**自主技術を持つという
強い思いが
新たなビジネスに
つながっています**

● **三つのチャンスを生かし
技術とサービスを水平展開**

石川 | 石崎先生との共同研究をきっかけに、龍谷エクステンションセンター(REC)が主催する講演会で成果を発表したり、各種展示会に出展する機会をいただき、たくさんの企業から問い合わせが舞い込むようになりました。2018年には経済産業省近畿経済産業局の「関西ものづくり新撰2018」にも選定されるなど、社会的にも高い評価を受けています。一つの研究成果を水平に展開させることで、ビジネスチャンスを広げていきたいと考えています。

ワイヤレス給電の技術は応用範囲が広く、乗物系や家電系、測定系など幅広い分野の開発設計に応えていく必要があります。一つひとつのお客様のニーズが新たな気づきや発見につながることも多く、今後の技術サービスに生かしていきたいと思っています。

石崎 | 無線電力伝送というのはシステムの技術です。先ほど、送電側のコイルから受電側のコイルに送る伝送部分の技術について説明しましたが、実際に私たちがこの技術を使うためには、送られてきたマイクロ波を直流に変換する仕組みなど、最終的にスマホなどの機器を動かすトータルなシステムを作らなければなりません。大きな構成の中で、どういう技術が必要かと考え、状況に応じて使い分けることが大切でしょう。Wave Technologyさんが培ってきた多様な技術基盤がバックボーンにあったことが、今回の産学連携の取り組みにぴたりと当てはまったのだと思いますね。



動画を視聴

ワイヤレス給電評価用
高周波電源ボード



水中照明
(水中での使用機器)



回転体(モータの先端)への給電

アプリケーション例



FA
(自動搬送ロボット)

石川 | 今回の共同開発が実を結んだのは、中国の思想家・孟子の言葉にある三つの条件が揃っていたからだと思います。一つ目は「天の時」。当時の社長がワイヤレス給電の技術開発に挑戦したいと思った時期に、ちょうど石崎先生が龍谷大学で関連する研究を開始されていたということ。二つ目は「地の利」で、ワイヤレス給電を構成するシステムについて、川の水が淀みなく流れるがごとくスムーズな研究を行うための複合的な基盤技術を既に私たちが持っていたということ。

最後の三つ目は「人の和」です。共同研究をきっかけに、石崎先生のもとで研究をしていた優秀なドクターコースの人材が当社に入社し、現在もワイヤレス給電の開発設計で大活躍してくれています。たとえ中小企業であっても自主技術を持つ！という私たちの強い思いが、目の前のチャンスを引き寄せることにつながったのでしょう。



**いつでもどこでも
エネルギーにアクセスできる
世の中を実現したいと
思います**

● **5G時代に対応した
人にやさしいユーザビリティを追求**

石川 | ワイヤレス給電については、業界のスタンダードを見据えながら、新たな技術サービスを展開していきたいと思っています。石崎先生は「IEEE MTT-S Kansai Chapter」のチェアマンを務め、様々な知識や人脈を持っておられるので、適宜アドバイスをいただければと考えています。

もう一つ、普及が予想される5Gについては、ミリ波に近い28ギガヘルツのような高周波数を民生用に使うという動きが加速しています。周波数が高くなると多くの情報を送れるようになりますが、直進性が高くなって障害物の向こうに電波が届かないという課題もあります。そうしたミリ波の技術開発についても、研究実績が豊富な石崎先生と共同で、新たなシーズの創出を目指していきたいですね。

石崎 | 今後は、ワイヤレス給電や5Gの技術の中身を知らない人でも使いこなせるような技術・サービスを用意していかなければなりません。そういう時代に差しかかっているのです。

先ほども言いましたが、私の研究の最終目標はどこにいても情報とエネルギーが簡単に手に入る社会を実現することです。そのためには一つではなく、複数の技術を組み合わせてシステムを作っていく必要があります。情報とエネルギーに同時にアクセスすることが可能になれば、例えばEV車をワイヤレス給電で充電しながら、5Gで安全に自動走行できるような日が来るかもしれません。これからも大学と企業の共同研究を通して、世の中を大きく変えるゲームチェンジ・イノベーションにつなげるような研究成果を発信していきたいと思っています。

株式会社 Wave Technology

技術者不足を解消する「開発設計促進業」として、半導体周辺回路と応用製品のソフトウェア・回路・基板等の設計、ワイヤレス給電技術など、各種技術サービスを提供する。

〒666-0024 兵庫県川西市久代3丁目13番21号
☎072-758-5811 ☎072-758-5593
🌐https://www.wti.jp/