

## 自社開発のオリジナル製品でセンサーの可能性を拓ける 亀岡電子株式会社

近接センサー、電気特性検査・制御装置の開発、設計、製造、販売を行い、受託生産で培われた技術でユニークな商品「静電容量型液体レベルセンサー」を市場に投入している亀岡電子株式会社の川勝健吾社長にお話を伺いました。

### 大手メーカーの委託生産と自社開発商品の「静電容量型液面レベルセンサー」



当社の事業は大きく分けて、近接スイッチの受託生産サービス事業と、自社開発の静電容量型センサー、コントローラーに係る事業です。

受託生産では、大手メーカーのEMS生産というかたちで、静電容量型、高周波発振型の近接スイッチを手掛け、上流の設計工程も含めて作らせてもらってきました。近接スイッチというのは、何か接近してきたのを検知してスイッチが入ったり、逆にスイッチが切れたりする装置のことです。センサーが反応することによって、コントローラーというものが次の作業の指令を出すわけです。生産工程の自動制御化のために使われます。

自社開発で取り組んでいる静電容量型液面レベルセンサーは、業界初のユニークなもので、透明フィルムに組み込んだ電極センサー部分を非金属容器や、樹脂、ガラス製のゲージ管の外側に付けるだけで、液面レベルを検出できます。液体・粉体等の量管理を必要とする産業用機械に使われる需要の可能性が大きく広がっていると言えます。売上げで見れば、まだ全体の1割程度ですが、今後、顧客のニーズに基づき、ある程度シリーズ化するなど製品ラインナップを充実させ、このニッチな分野周辺を深めて販路を拡大していきたいと思っています。

### 液面レベルの検知を“点”から“線”へ

静電容量というものは電気エネルギーを蓄える容量と言えるものです。これの変化を捉えることで、電気を通さないもの（絶縁体）がかならず持つ固有の定数である誘電率と静電容量との関係から、様々な物質の有無や量等を計測することができます。簡略化して言うと、たとえば水1cm<sup>3</sup>が持つ(比)誘電率約80が、水の量が増えると×体積となり、それに伴って増える静電容量の変化を測定することで水の量(体積)の計測が可能になります。

静電容量型センサーというものは当社の新商品以前に元々ありますが、従来のものが、ある“点”で見ていたものを“線”でリニアに見るようにしたのが当社の独自な着想です。“点”ですと、検知したい各々の設定位置(レベル)毎に装置や配線が必要で設置の仕方考えなければならぬで

すし、その“点”以外のところではどこにあるのか正確にはわかりません。“点”で事足りるケースももちろんありますが、例えば高価な薬品・溶剤などをロスなく使う、補充が遅れてお釈迦にしまわれないようにするためには、やはり正確に量そのものを検知して次の作業指令を出す必要がある場合があります。

### 亀岡電子の“iPhone”

このセンサーのオリジナリティとして、液体など被測定物に直接接触しないで量管理ができるようにしたというのも業界初です。従来ですと、被測定物の中に直接浸けて測定しますが、最近は薬液などの汚染を極力排することが求められていますので、設置の簡便性と共にその点にもメリットがあるわけです。また、センサー部分が柔らかい透明フィルムですので、取り付ける容器等の形状を選ばず、さらに透明な容器であれば容器の中身を人間が直接目視することも容易になり、電氣的に測定されたセン



静電容量型液面レベルセンサー

サーのレベル表示と容器中の被測定物のレベルが合っているかが一目で確認でき、安心感を与えるというメリットもあります。

ゲージの表示に電気を通すインクを使うなど特殊な処理もありますが、透明フィルムもインクも素材としては一般的なものです。アップルのiPhoneと同様、技術自体はどこにでもあるものですが、それを組み合わせることで今までになかった商品に作り上げたということです。



### 潜在的ニーズの多様性と医療・介護分野での展開

実際の生産現場では、例えば設備機械に使われている冷却水の量管理に使われるなど、主に自動車、樹脂、薬品、工作・産業機械などの業界で作業工程の自動化部分にご採用いただいています。

容器が絶縁体でない金属の場合、容器の外側に付けて中の液体等を検知することができませんが、実際の採用例で、砂が入った金属容器の内側に貼り付けるといった形で使わ

れたものもあります。中に設置することに支障がなければ、やはり設置の簡便性のメリットを生かせます。

商品化し、インテックス大阪(注:国内最大級の国際展示場)での展示会に出展し始めて1年になりますが、随分と反応がありました。「こんなものは検知できないか」など幅広い業界からの様々なご要望をお聞かせいただき、ある程度丸めたとところでの品揃えの拡充が必要になると考えています。宿題もいっぱいいただき、私たちが考えていた以上に標準型からの変形、改良というかたちでのニーズの裾野が広がっていることを実感しました。一番驚いたのは“泡”センサーです。泡を感知してほしいと。他にも容器の壁にくっつくような高粘度の物質などがありますが、何とかクリアできるのではないかとチャレンジをしています。地道なシミュレーションとデータ比較が必要になるでしょう。また、技術的には解決できるかもしれませんが、それを事業としていくかどうかの選択も必要になってきます。

一方、現在は産業機械向けの使用が中心ですが、人体を対象とした介護用具での使用に取り組んでいます。元々静電容量を取り上げた時、医療用での開発を考えてきました。その延長で、今、具体的には寝返り検知センサーを手掛けています。人間の人体の持つエネルギーに着目し、例えば体が動けばそれによって静電容量に変化が現れ、寝返りを打っているかどうか分かり、体の不自由な方や認知症の方の不快感を取り除いたり、適切な介護に役立てられるような使われ方の可能性があるのではないかと考えています。もちろん、システム・方途として採用する際のプライバシーの問題への配慮が必要です。

センサー自体は大枠でき上がっていて、実際に人が寝ていてどういう反応をするかという実験のデータ取りを重ね、プロトタイプというかたちで展示会にも出展しています。実際に採用いただけるのか、今後一緒に取り組んでいただけてるところを募集している段階です。6月の東京での展示会でも、興味を示していただき、ベッド業界のメーカーさんからもお声をいただきました。

また最近、産学連携の大学のメディカル系研究会に参加し、研究や他企業から知識・情報を吸収して、介護用のセンサーをどのように差別化し、商品として魅力を持たせるかというコンセプトづくりに努めています。

### 委託生産から自立型生産への脱皮

当社は設立30周年を迎えますが、当初はほとんど大手メーカーさんからの委託生産です。最初は村田製作所さんに納める部品の試作や本生産までの量産です。電気知識は要らず、作り込みの技術があればできたのですが、ここで、治具の大切さや作り方、考え方を教えてもらったと思っています。その後オムロンさんとの取引があり、そこで初めて電子回路基板を扱うことで、電子部品の特徴を勉強しました。大手さんから支給される基板はディスクリート\*からチップ部品搭載のチップに変わります。受け持つ商品

が多品種少量なこともあり、大手さんからの基板支給が当社の思惑とずれることも間々あり、また手掛ける商品に自社完結型の責任を持つことができない歯がゆさも感じていました。

(\*ディスクリート:単一の機能を持つ半導体素子。トランジスター、ダイオード、抵抗、コンデンサーなどを指す。)

そこで、チップ部品の搭載から自社で行い、受け持つ商品を自社で一貫生産するべく大手さんに申し出て、チップマウンターを導入したのです。この時が、その後の亀岡電子の自立へ向けての転機ではなかったかと思います。ここから、すべて自己責任のもとで解決しようとのスタンスのもと、一步一步、活動や部署づくりを始めました。改善等の委員会活動、品質管理・生産技術・商品技術・商品開発の部門づくり、ISO 9001の取得と定着、人材教育のプログラム等を通じて、「標準」類には書けないような、製造の生命線と言える繊細なものづくりのノウハウの把握と全従業員での共有が可能となり、高い品質レベルの確保に繋がりました。

当社は、高品質、多品種少量、高付加価値の商品で、お客様のご要望、納期、コストにきちんと対応してお客様の信頼を得ていきたいと思っています。これが当社のような中小企業の生き残る道ではないかと考えます。

センサーのことで、何か問題や相談がありましたら、取り敢えずは当社を訪ねていただきたいと思っています。きっと何かお手伝いできると思います。また、それが当社の存在価値だと考えます。



本社・工場社屋

### DATA

#### 亀岡電子株式会社

代表取締役 川勝 健吾 氏

所在地	〒621-0834 亀岡市篠町広田1-25-5
創業	1976年
設立	1981年
資本金	5000万円
従業員	130名
事業内容	各種センサー、電気特性検査装置、制御装置の設計・開発・製造・販売

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター  
企画連携課 情報・デザイン担当

TEL:075-315-9506 FAX:075-315-9497

E-mail:design@mtc.pref.kyoto.lg.jp