彩の国 企業探訪

# 株式会社ワコーテック

**“「力」は物理量の基本”。株式会社ワコーテックは、創業以来、この言葉を合言葉に力覚センサの開発、製造、販売を行ってきた。兄弟会社で自社開発した加速度センサやジャイロセンサのライセンスビジネスを展開する株式会社ワコーと連携して、静電容量型力覚センサの市場を切り拓き、そして成長を続けてきた。日本の製造業を根幹で支える企業としてさらなる進化を遂げようとしている。**

タイトルバック写真：力覚センサ装置のロボット

## 力覚センサでロボット市場をリード

近年、目覚ましい進歩が見られる協働ロボットの開発。工場の生産現場で稼働する産業用ロボットに次ぐ新たな市場として世界的に注目されている。協働ロボットが人間をサポートして様々な作業をする日は近づいているが、開発ポイントの１つに、ロボットが人間の手先の感触と同様の力加減で作業をすることが必要だ。ワコーテックはこの制御の中核技術となる“力覚センサ”の開発で業界をリードしてきた。同社の力覚センサ「DynPick®」は、電気を貯める容量を示す静電容量の変化から力を検出するのが特徴で、ロボットのアーム（先端部分）が受ける荷重を静電容量を使ってロボットの動作に反映させることで制御している。力覚センサの検出方式に静電容量式を採用しているのは、国内ではワコーテック１社しかなく、同社は、静電容量は電極間の距離が変わると容量が変わるという原理を利用して力覚センサを開発した。

力覚センサ「DynPick®」シリーズ

## “力”に着目したセンサの開発をしようと独立

センサはモノの動きや現象を電気信号に変換したりデータに置き換えるための電子部品で、私たちの身の回りにある製品には数多くのセンサが組込まれている。温度を感知する温度センサや光を感知する光センサ、圧力を感知するセンサなど多種多様だが、意外にも“力”を感知するセンサは、ワコーテックが取組む以前には僅かに商品化されているだけで、殆ど存在しなかった。同社の創業者で現社長の岡田和廣氏は、その事実にいち早く着眼して市場を切り拓いた。「これまで“力”に着目した人は殆どいなかった。だから、私がやろうと考えた」と起業のきっかけについて説明する。

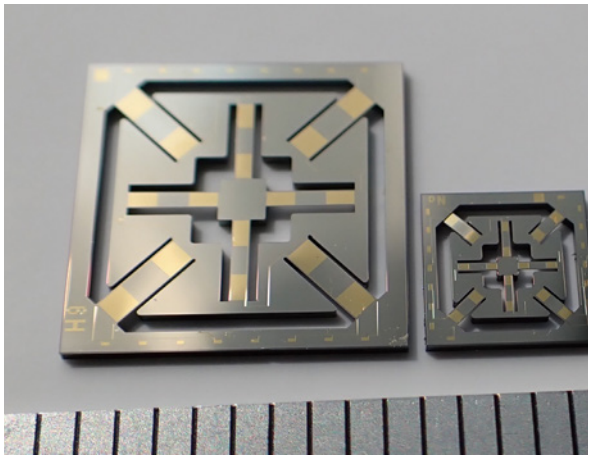
岡田社長は大学で半導体を勉強した後、卒業後はエレクトロニクス関連メーカーに就職した。研究所ではマイクロマシン技術を用いた圧力センサの事業化を３年以内に実現するよう命じられ、見事３年で事業をゼロから立ち上げた。その後、33歳で退職。３年間、色々な仕事を経験した後、1988年、36歳でワコーテック設立のベースとなる株式会社ワコー（埼玉県上尾市）を設立した。ワコーの立ち上

げ当初は、IBM 製のノートパソコン、ThinkPad 向けに 2 軸の力覚センサを大阪にある会社と連携して事業化し、初期のヒット商品となった。ThinkPad にはキーボードの中心にマウスを操作するための赤色のボタン（ジョイスティック）があり、このボタンの機能に同社の力覚センサが使われていた。しかし、IBM がパソコン事業を中国のレノボに売却したことで、センサの販売は終了。次に岡田社長は、X 軸、Y 軸、Z 軸の 3 方向に掛かる力を測定する 3 軸の力覚センサを開発した。しかし、開発品は「鳴かず飛ばずで、まるで駄目だった」（岡田社長）という。

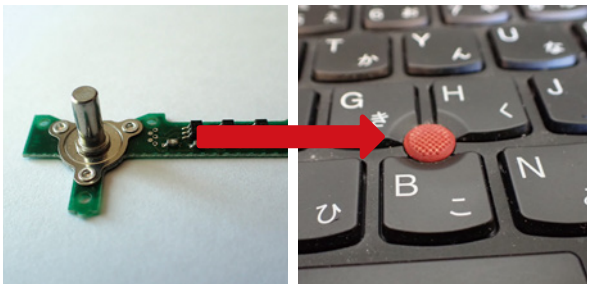
## 加速度センサの開発がヒットする

その反省を基に 1992 年に開発したのが「ピエゾ抵抗型小型 3 軸加速度センサ」と呼ぶ加速度センサで、半導体とマイクロマシニングの 2 つの技術（圧力センサで開発済）を活用して開発した。加速度センサとは、モノの動き（加速）を測るセンサの総称で、この製品は質量に加速度（例えば、重力）が作用すると力が発生する（ニュートンの第 2 法則）。力に変える重錘（じゅうすい）の動きを、ピエゾ抵抗効果を利用して検出したのが特徴で、製品に組込まれた錘（おもり）が揺れると、その動きを電気信号に変えて加速度として測定する仕組みである。1 つのセンサで 3 軸 ( X 軸、Y 軸、Z 軸 ) を同時に検出することができる世界初の製品であった。この製品は大ヒットし、ワコー躍進の土台となった。

加速度センサはどのような製品に利用されている

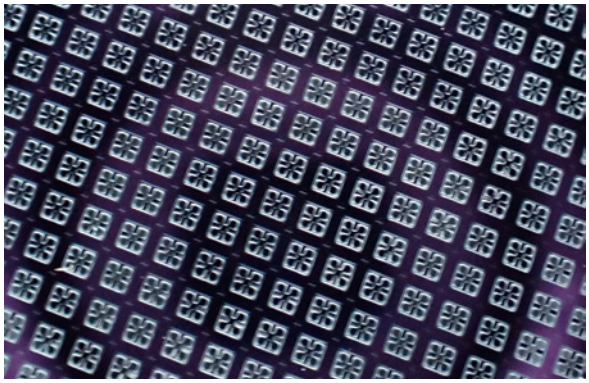


エネルギーハーベスター

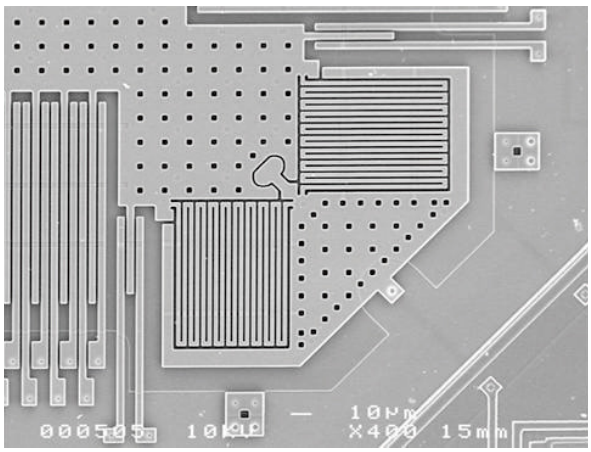


2 軸力覚センサとキーボード

るのか？身近に使われている事例としてスマートフォンがある。スマートフォンの向きを縦、横に変えると、合わせて画面の向きが変わるが、それはスマートフォンの中に組込まれた加速度センサが重力を検知しているためだ。重力は常に真下に向くために、その原理を基にセンサが、スマホがどういう位置なのか検出して対応するという仕組みだ。ゲームのコントローラを振るとキャラクターが動くのも加速度センサの原理を利用している。加速度センサの用途は幅広く、巨大市場として自動車産業が挙げられる。車が衝突した際の衝突検出に同社の加速度センサが使われていて、ワコーは大手自動車メーカー



約 30 年前のピエゾ抵抗型 3 軸加速度センサ
（サイズ：1.0 × 1.0㎜）



現在のセンサの一部

富山県高岡市にある工場

を含む多くの自動車関連企業 12 社（全世界）に加速度センサの特許使用権を許諾した。ワコーは特許戦略を活用し、日米欧中で 450 件の特許を取得し、拒絶査定は僅か 9 件であった。

## 生産会社、株式会社ワコーテックを設立

岡田社長はワコー設立から 20 年後の 2007 年 7 月、株式会社ワコーテック（富山県高岡市）を立ち上げた。ワコーは、自社開発した加速度センサやジャイロセンサの分野でライセンスビジネスを展開してきたが、特許の有効期間は 20 年で終了するため、事業を継続的に安定させる目的で、力覚センサの開発、製造、販売を行う目的でワコーテックを創業した。生産拠点は、岡田社長の知合いだった富山県の商工労働部長から声をかけられたのがきっかけで、富山県への進出を決めた。

ワコーテックではロボット産業に照準を合わせて力覚センサ「DynPick ®」を開発、製造を手掛けている。この製品は 3 軸 ( X 軸、Y 軸、Z 軸 ) の力に加えて、各軸に掛かる回転（ひねり）のモーメントを加えた力の 6 軸成分を検出する特徴があり、「DynPick ®」を取付けたロボットのアームは人間の手首に近い繊細な動きを実現できる。発売当初は年間数台程度しか販売実績がなかったが、やがて大手ロボットメーカー数社にオプションパーツとして採用が決まり、一気に販売実績が伸びた。現在、この分野でワコーテックは市場シェアの 8-9 割を押さえている。

同社が市場を押さえた理由は 2 点ある。1 点目はコストパフォーマンスに優れていることだ。同社のセンサは、定格荷重で 2,000 万回の繰り返し試験をクリアしており、「壊れないと評判がいい」（岡田社長）上、ひずみゲージ方式で製造された競合品と比べて、販売価格が大幅に安い。2 点目は関連特許で市場を押さえているため、他社が市場参入しづらいためだ。前者については、静電容量の技術を応用して開発したワコーの力覚センサが市場に登場したことで、「それまで主流であったひずみゲージ式力覚センサは大幅に減少した」（同）。また、後者については、ワコーは静電容量型力覚センサに関して 200 件程（日米欧中）の特許を取得し、静電容量型では独占的地位を築いた。

## 特許戦略で市場を拡大する

岡田社長はこれまでに日本をはじめ、米国、欧州、中国など全世界で 450 件に及ぶ特許を取得、登録しているが、特許が認められた成功率は 98%。実に 100％に近い。成功の秘訣について岡田社長は「誰も考えていないことを考えればいい」と淡々と話す。開発の流れも一風変わっている。まず、岡田社長がアイデアを考えて特許を書き、特許が登録になったら、開発に進む。しかも岡田社長が指示するのは、開発しようとする製品構造の概略だけで、詳細な設計はすべて社員に任せている。特許を取得、登録が決まった後にワコーテックで新製品として開発、製造、販売する。

岡田社長はライセンスビジネスを単なる収益方法の 1 つとして位置付けるのではなく、独立してワコーを設立するに際して、経営理念の中にしっかりと自身の考え方、会社の目指すべきビジネスモデルとして定めた。「私は起業に際して、『開発は常に One step ahead、特許は平等、開発に特許を活用せよ』、『商品寿命は 20 年以内、常に開発を継続せよ、模倣は価格だけの勝負』、『新規事業は新市場の創出から始めよ、新商品は新たな社会貢献をもたらす』と定めたが、これは、どこかの会社の模倣などではなく、私の経営理念として自分自身で考えた」と説明する。経営理念は建物の土台に似ている。しっか

りした経営哲学に基づいて作らないと、何かの拍子に一瞬にして崩れてしまう危険性がある。岡田社長は創業の理念をしっかりと守り、確固たるビジネスモデルを構築してきた。

ワコーがこれまでに取得した特許の内訳は、加速度センサ、ジャイロセンサ、エネルギーハーベスト、そして力覚センサである。現在、力覚センサで最も力を入れているのが協働ロボット用センサの開発だ。協働ロボットは工場内で稼働する産業用ロボットとは異なり、これからの市場だ。協働ロボットは、産業ロボットと違い、家庭でも使われるようになるため、協働ロボットに必要なのは安全性だ。協働ロボットは、何かにぶつかると安全装置が働き停止するが、停止するための機能としてセンサが組込まれている。勿論、力制御も重要だ。同社はこの市場向けに薄型の力覚センサの開発を進めている。センサの厚みを薄くする意図は、短いほうが力を制御しやすいからだ。既に 50 キロを検出する力覚センサで厚み 2 センチを実現しているが、究極の目標は紙の薄さだ。「紙の厚みが 100 ミクロン。これがゴールだが、そんなこと言うと誰も信用しませんけどね」と岡田社長は笑う。

## エネルギーハーベストの開発に注力する

ワコーがこれまでに取得した特許の中で約 50 件を占めるのがエネルギーハーベスト（発電素子）に関する特許だ。エネルギーハーベストとは、光や熱、振動など環境に存在するエネルギーを電気エネルギーに変換する技術のことで発電システムの一種と考えれば分かりやすい。最も身近な技術は、光をエネルギー源としたソーラー発電だが、ワコーが開発を進めているのが、振動エネルギーを電気エネルギーに変換するエネルギーハーベストだ。ほんのわずかな振動を拾って電気エネルギーに変える仕組みで、スマートフォンの補助電源に活用できないか模索を続けている。岡田社長自身「圧電素子を用いた 2 重共振 3 軸発電素子の開発」という論文（2024 年、電気学会）を発表するなど、地球環境問題の視点からも積極的に取組んでいるが、道半ばの状況にある。

### 経営理念

1. 開発は常に One step ahead、特許は平等、開発に特許を活用せよ
2. 商品寿命は 20 年以内、常に開発を継続せよ、模倣は価格だけの勝負
3. 新規事業は新市場の創出から始めよ、新商品は新たな社会貢献をもたらす

## 目標は力覚センサで世界制覇

今後、ワコー、ワコーテックはどう成長軌道を描いていくのか。事業の目標としては、力覚センサで世界一になることを目指している。「力覚センサでセンサの世界を変えたい。加速度センサでは全世界を制覇したが、力覚センサはまだ日本しか制覇してない。今後は全世界を制覇し、世界に羽ばたくような会社にしたい」と意気込みを見せる。夢の実現にはワコー、ワコーテックだけでは難しいことから、岡田社長は、良きパートナーと一緒にやっていく。そして、「エネルギーハーベストの実現が本当の私の最後の夢で、夢のまま終わらせたくない」と話す。

企業概要

**株式会社 ワコーテック**

代表取締役：岡田　和廣（工学博士）
創業：2007 年 7 月
事業内容：力覚センサの開発、製造、販売
本社：富山県高岡市二上町 122　ものづくり研究開発センター
電話番号：0766-24-8011
取 引 店：伊奈支店

岡田社長