

事例に学ぶ

“石”と“玉”1



警察大学校 教授

樋口 晴彦 *Higuchi Haruhiko*

Profile

1984年、東京大学卒業、警察庁入庁。内閣安全保障室出向などを経て2003年より現職。MBA、博士（政策研究）。危機管理・企業不祥事研究の第一人者。著書に『東芝不正会計事件の研究』（白桃書房）、『なぜ、企業は不祥事を繰り返すのか』（日刊工業新聞社）など。

既存技術の組み合わせで花開くイノベーション～メトロール社の空圧センサ～

警察大学校教授の樋口です。2年ぶりに連載を再開することになりました。さまざまな事例を題材にして、私なりの視点から、失敗を予防するために参考となる「他山の石」や、マネジメントの改善のための「他山の玉」を紹介していきます。

どうかよろしくお願ひいたします。

メトロール社の空圧センサ

メトロール社は、東京都立川市所在のメーカーで、工作機械用の精密位置決めセンサを主力製品としている。従業員100人程度の中小企業だが、ニッチな分野で世界トップのシェアを確保し、2017年度の業績は売上高2,235百万円、経常利益514百万円と経営状況は極めて良い。2014年に経済産業省の「グローバルニッチ企業100選」を受賞するなど、まさに知る人ぞ知る超優良企業である。

今回は、同社の新しい製品分野である「空圧式精密着座センサ」（以下、「空圧センサ」と略す）を題材に、イノベーションを産み出す方策について紹介しよう。

精密工作機械の泣き所は、切削の際に発生する「切粉」である。どんなに工夫しても、加工中に微小な切粉が内部に残留することは避けられない。その切粉が治具と対象物（ワーク（加工対象）・ホールダー（工具保持具）・シャンク（ドリルの車軸）など）の間にはさまつたら、たちまち加工不良品の山が築かれる。

メトロール社の空圧センサは、空気圧を利用して対象物が治具にきちんと着座しているか（＝切粉がはさまって隙間ができるいないか）を検知する。その仕組みは、ノズルから対象物にエアを吹き付け、対象物との隙間距離に応じて装置内の空気圧が微妙に変化するのを利用して、切粉の噛み込みを検知するというものだ。精密加工の歩留まり改善におけるブレイクスルーとなり得る画期的な製品であり、その売上は急速に伸びて、メトロール社の第二の柱に成長しつつある。

既存事業のノウハウの応用

実は、メトロール社が参入する以前に

も、同様の空圧センサが商品化されていた。しかしそれまでのセンサは、繰返し精度が $\pm 20\mu\text{m}$ と粗く、 $10\mu\text{m}$ 以下の微細な切粉を検知できなかった上に、応答時間も5秒以上かかるて、工作機械のスピード化に対応できなかった。センサ本体を工作機械の外部に設置する方式であったため、どうしてもエアの配管が長くなり、空気圧の変化の検知が鈍くなってしまったのだ。

このように機外設置方式としていたのは、工作機械の内部が切粉とクーラント(切削油)^{まみ}に塗れ、センサが故障しやすいためである。既存の空圧センサの供給元はいずれも空圧機器メーカーで、「電子回路をもつ空圧器は、良好な環境に設置するのが当然(=工作機械の中などとんでもない)」という固定観念にはまっていたようだ。

既存のセンサではカバーされていない潜在ニーズを把握したメトロール社は、新センサの開発に着手した。3年の開発期間を経て、初代の空圧センサを市場に投入したのは2013年のことである。それまでと違って工作機械内に設置する方式としたことで、繰返し精度は $\pm 1\mu\text{m}$ 、応答時間も0.8秒という性能を達成した。

メトロール社では、主力製品の位置決めセンサがやはり機内設置方式であり、その分野で蓄積したノウハウを空圧センサに活用したことが成功のカギであった。要するに、既存事業の周辺領域で、そこで培った技術を応用して、新事業を切り拓いたのである。これこそ製造業におけるイノベーションの王道だ。

ユーザーの潜在ニーズの把握

皆さんの企業が手掛けている事業の周辺にも、このようなニーズがたくさんあ

るのではないだろうか。問題はそれを把握できていないことだ。ユーザー側のニーズが企業側に届いていないだけでなく、ユーザー自身が業務上の不満を抱えながらも、「こんなものさ」と諦観しているケースも少なくないだろう。

こうした潜在ニーズを掘り起こすには、ユーザーとのコミュニケーションが不可欠である。メトロール社は、中小メーカーでありながら、ユーザーとの接点を構築するために、問屋や商社を通さない直接取引の拡大に努めるとともに、世界各地の見本市にもどんどん出展していった。そうやって築き上げたネットワークが、既存の空圧センサでカバーされていない潜在ニーズの発見に結び付いたのである。

同社の初代センサは、その革新性を高く評価され、2015年に「東京都ベンチャー技術大賞」の優秀賞を受賞したが、それに安住してはいなかった。ユーザーからは「検知範囲をツマミで調整するのが面倒」という不満が寄せられた。また、初代では空気圧の測定に機械式スイッチを使用していたところ、この方式では今以上に精度を上げるのが難しいことから、改めて電子式の圧力変換素子を用いたセンサの開発に取り組んだ。

2016年に完成した2代目空圧センサは、繰返し精度が $\pm 0.5\mu\text{m}$ と向上しただけでなく、検知範囲の設定もワンタッチとなり、非常に使い勝手が良くなった。さらに、その非接触性という特色を活かして、稼働中の研削砥石の摩耗度を非接触で検知する(測定時に工作機械を一々止めなくても済むため生産性が向上するうえ、自動測定なので省力化にも貢献する)など、さまざまな分野への展開が進められている。

ユーザーとの対話が、潜在ニーズの発見、そして製品の改善や新分野の開拓に結び付いていることが分かる。世の中には「顧客第一主義」を掲げる企業が少なくないが、その内実はどうだろうか。顧客の声を吸い上げるためにどのような工夫をしているのか、あらためて自問自答してみてはいかがだろう。

開発成功の秘訣

素晴らしいことづくめだが、そうなると粗探しをしたくなるのが筆者の性格である。特に気になったのは、「競合企業に模倣されないか」ということだ。もしも模倣品がどんどん現れれば、せっかくのニッチを守ることができない。

それに対する回答は、「模倣は極めて困難」とのことだった。特許を取ったり、ソフトをブラックボックス化する対策を取っているのは勿論だが、模倣を最も難しくしているのは、技術の組み合わせだという。

対象物との隙間距離により空気の流れがどのように変化するかというのは、流体力学の領域である。そして圧力変換素子が計測するアナログデータをデジタルデータに変換し、さらにそれを解析するソフトを開発しないといけない。つまり、「流体力学」・「アナログ技術」・「デジタル技術」の融合というわけだ。

このうち「流体力学」や「アナログ技術」は、もはや時代遅れと見做され、年配技術者の退職とともにノウハウが消滅しつつある。つまり、競争相手が模倣しようとしても、こうした分野の技術者を揃えることが難しいというわけだ。特にコピー大国の某隣国では、そもそもデジタル以外の技術的基盤が薄い。

メトロール社では、70代の技術者 K

氏と20代の若手技術者 W 氏がチームを組んで、2代目空圧センサを開発した。もちろん K 氏がアナログ、W 氏がデジタルの担当である。さらに初代の開発の際には、流体力学の専門家である80代の H 氏が参加した。その意味では、熟練の“匠”たちの経験と、若手のデジタル技術を組み合わせたことが開発成功的秘訣だったのである。

見方を変えると、空圧センサの開発に天才的な技術者や驚くべき新技術は不要だった。こうした特別な要素がなくても、ニーズを的確に把握し、既存の技術を組み合わせていくだけで、イノベーションを起こすことが可能なのである。

現代の日本では、さまざまな分野を極めた技術者が次々とリタイアしている。その中には、自らの技術を役立てる機会を欲している者が少くないはずだ。彼らをうまく活用してイノベーションを創り出していくことは、老齢化の進む日本にとって大きな希望である。

ただし、最後に一つ厳しいことを申し上げておこう。前述の K 氏に「50歳の年齢差がコミュニケーションの障壁にならなかったのですか」と質問したところ、「問題は年齢差ではなく、取り組み姿勢です」との回答だった。開発チームの仲間を同輩と受けとめ、他者の意見には素直に耳を貸し、自分の知らない技術分野にも強い関心をもつ人物であれば大丈夫という。

言い換えると、開発チームの中で上下関係に拘泥し、他者の意見には耳を貸さず、自分の専門分野に閉じこもる技術者は使い物にならないということだ。

リタイア間近の技術者の皆さんには、ぜひこの警句を忘れないでいただきたい。