

# モノづくりのパラダイムシフトを先取りする「板金技能フェア」

時代の変化にともなって、アピールポイントも変化する



東京大学大学院  
新領域創成科学研究科  
人間環境学専攻  
割澤 伸一 教授

割澤伸一教授は、1989年に東京大学工学部機械工学科を卒業、1994年に東京大学大学院工学系研究科を修了し博士号(工学)を取得。同年、東京工業大学精密工学研究所助手に任官。その後、東京大学大学院工学系研究科講師・准教授、同新領域創成科学研究科准教授を経て2015年から現職。2010年4月から2011年3月までは、米国・マサチューセッツ工科大学客員研究員も勤めた。

専門は、ナノメカニクス、ナノ・マイクロ加工、生産システム、人間環境情報学、生産文化。学生時代はバブルの只中だったため、モノづくりは3K職場として若い世代に敬遠されていた。「人を幸せにしようとする想いが社会貢献できる研究に結びつく」と自身の信念に沿う。人間や工作機械をさまざまなセンサーで計測し、情報処理することによって、工作機械の知能

化、工作機械業界の「技術伝承」、健康で快適な生活環境の実現を目指している。

2014年からは職業訓練法人アマダスクールの「優秀板金製品技能フェア」(以下、板金技能フェア)の審査委員となり、第30回では副委員長として表彰式で総評・講評を行った。今年度行われる第31回からは審査委員長として重責を果たす。

板金加工業界は現場の作業者の知識・技能に支えられているといわれ、それが日本のモノづくりの強さでもあった。しかし、これからはデジタルツールを駆使し、現場のノウハウを徹底的にデジタル化・社有化。そのノウハウを世界で通用する武器に変えるエンジニアリング人材を育成することが必要となっている。モノづくりのパラダイムシフトがこれからの板金業界をどのように変革していくのか——割澤教授にお聞きした。



第30回優秀板金製品技能フェアの表彰式で総評を述べる割澤教授



第30回優秀板金製品技能フェアの応募作品の展示風景

## ■ センシング技術を研究

——割澤先生は工作機械業界で「技術伝承」についていろいろ調査、研究をされていました。

割澤伸一教授（以下、姓のみ） 修士のときから、センサー・インテグレートド・マニュファクチャリング・システムを研究してきました。当時はバブルの絶頂期で、3Kの職業はやがて消える、とさえ言われていました。

だから熟練技術をどうやって伝承するか、熟練者でなくても扱える生産システムを考えよう——ということで、センサーを活用したユーザー・フレンドリー・マニュファクチャリング・システムを研究しました。そこから発展して、切削力をモニタリングしながらリアルタイムで加工状態を判断する研究を行い、それで学位をとりました。当時は工作機械がインターネットにつながっていることが珍しく、外部のコンピュータで制御をしたり、監視することも特殊仕様でした。それが今では当たり前のようにインターネットにつながって、Industry 4.0の時代を迎え、さまざまなセンサー情報を共有するというような製品化も行われています。

——先生は推論エンジンを使ったエキスパートシステムの研究にも携わっておられました。それが今、ビッグデータ、ディープラーニングといわれるAIになってきました。

割澤 当時はAIの第2世代です。私は工作機械に「Prolog」と呼ばれる、いわゆる推論するシステムを入れ、そこに知識をいれることで、判断させるという研究、センサーから得られる定量的な情報と人間的なことを組み合わせるようなことを、人間の脳の情報処理の働きをモデルにしたニューラルネットワークも導入して実施しました。今はそれがまた新しい第3世代で進んできています。

## ■ 板金技能フェアは素晴らしい

——「板金技能フェア」と関わりをもたれたきっかけは何ですか。

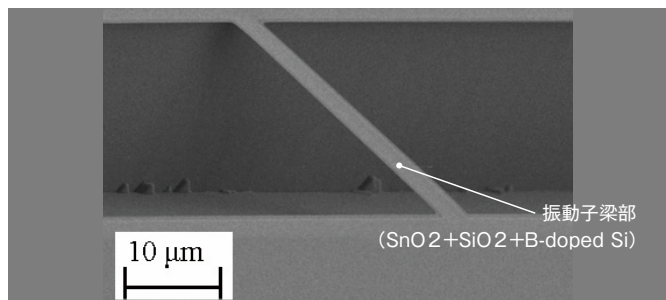
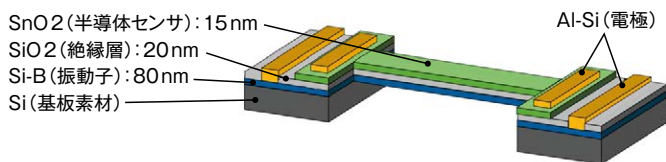
割澤 いろいろな経緯があって、東京大学名誉教授の木内学先生から、4年前に板金技能フェアの審査委員を仰せつかりました。そこから参加するようになり、31回目からは審査委員長を拝命しています。

工作機械技術に関しては、切削から始まって研削、あるいは素材を中心に学部教育でやっているのですが、板金加工までは行き届いていない。そのような状況のなかでアマダグループをはじめとする板金業界の熱心で継続的な努力があって、日本の板金加工が世界のトップレベルであることを実感できます。本フェアもそのひとつですね。単品・組立・溶接・造形という部門に国内外から多くの作品の応募があり、さまざまな工夫や新しい技術導入がなされた素晴らしい作品が集結します。自慢の作品を持ち寄って、「優れている」作品に投票する、他者がどのようにしてこの優れた作品をつくり上げているのかを作品を通して知ることができる、そこで知識が共有できる、このシステムには感動しました。海外からの応募も多く、素晴らしいと思います。

また、フェアに応募することをめざして、社内の人づくりにうまく使われているということも受賞された方々からうかがっています。そのような取り組みにつながるものが大切ですね。

## ■ 技能・技術をアピールする

——先生は表彰式で、「レーザで発色させてボタンをつくられたケースや、21個のパーツを組み合わせたテレスコープ構造の±0.02mm以内の精度で収める曲げの技術は素晴らしい



割澤教授の研究内容の一部——振動子型呼気ガスセンサー

### 「良かった」と評されました。

割澤 高い技術はみなさんそれぞれ持っていらっしゃるのですが、どうやってそれをアピールするか——ということですね。そういう意味で、これらは非常によく考えられています。多くの場合、板金加工精度は数字でしか表せず、組み立てられた最終状態で見せることがほとんどですが、デザインで見せたり動くもので見せたりするとその良さがすぐわかる。

最近では設備が自動化され、機械自体が良くなっていますが、そこにも技能・技術が必要です。それがプラスされないと、こういう作品が生み出されない、ということに価値がある。企業としてはあくまで大量生産の技術ですし、製品は一定の品質を常に歩留り良く出していくことがミッションなわけですね。だから、機械化・オートメーション化が進むわけですが、さらによりよくするための技能・ノウハウというものがある



手形状認識腕時計型デバイス



無線型ウェアブル血圧センサー

だまだ存在するというのを、板金技能フェアの応募作品を見ているとわかります。

作品は、企業が持っている高い技術力を主張するためのひとつの見せ方だと思います。精度が良いということのほかに、作品として魅力あるものを生み出すための知恵・精度・デザイン性も含めた総合力があると思いました。受賞作品には積層金型の技術をうまく活用した作品もありました。金型をつくるのはコストが結構かかるので、そこでどれだけコストを下げられるかということも重要です。それをどのように活用しているかという一例になります。

### ■時代が求める変化

——第27回(2014年度)から審査委員として応募作品をご覧になって、変化を感じておられますか。

割澤 時代はいつも変化を求めています。フェアへの応募作品も、そこに付加価値を加えないと評価されない。機械が非常によくなって差別化は難しい。だからこそ、作品にどんなプラスアルファを、どうやってつけるかということが大切になっています。グローバル化社会ではアピール力が重要です。自分がほかと比べて何がちがうのか、アピールしないといけない。海外では、アピールができないと仕事はもらえない。だから、いかに技術力をアピールするかということ意識したモノづくりをしないとイケないのだと思います。これから日本の板金業界も、いっそう海外展開しなくてはイケない時代が来るとは思いますが、その時はそこが大切になるとは思います。

### ■モノづくりのパラダイムシフト

——モノづくりのパラダイムシフトが、これからの社会をどの

ように変革していくとお考えですか。

割澤 世の中がビッグデータやAI、人工知能で湧き立っていて、経営者は「AI」というキーワードがほしい。そのキーワードがあれば、ビジネスのなかで優位に立てる可能性もある。しかしながら、「AIを使って何をするのか」というところが大切です。

例えばデータマイニングには、大量のデータを入れれば何かを掘り出して探してくれる能力はたしかにあります。しかし、実際には入力するデータをどのようにそろえるかということが非常に重要です。もっと言えば、AIはある制約条件のなかで課題解決する能力にすぐれているわけですが、課題設定はしてくれません。人間が課題設定をして、その課題解決に必要なデータをどのような手段で、どのようにして収集するかという仕組みが大変重要なのです。そこまで整えて、ようやく機械学習とか、AIの出番となります。AIは我々がパッとデータを見てもわからない、さまざまな特徴を探し当ててくれる潜在能力を持っています。その能力に我々は期待するパラダイムシフトがあるのだと思います。

AIには人間の能力を超えている部分がたくさんありますが、AIがあれば何でもできるということとはちがいます。ですから板金加工、それから溶接などの領域、あるいは機械にAIとかIoTがどう関わってくるか、ということはまだまだ未知数です。

ただ、どこに可能性があるのかということは常に考えておく必要はあります。IoT、Industry 4.0という潮流のなかで、たくさんのセンサーをつけて、情報を収集すると何ができそうなのか、キャッチアップしておくことが大切です。

## ■モノづくりを基軸としたセンシング技術と情報処理

——先生は「人間環境情報学分野」という名前の研究室を運営されています。

割澤 私どもの研究室は、生活環境や生産環境を安全・安心で快適にするということをテーマに掲げています。モノづくりを基軸に、センシング技術と情報処理技術を組み合わせて生活環境や生産環境の革新を目指しています。

生活環境を対象にこれまでに研究してきた血圧、ストレス、感情などのセンシング技術を活用して、健康で快適な生活環境の実現を目指しています。生産環境に関して言えば、熟練の人がさまざまな判断をしてトラブルシューティングから最適化まで対応している課題解決プロセスを、AIやIoTといった最新の情報技術を導入したらどのように実装できるのか、ということの研究をしています。工作機械にその技術を実装して、工作機械の間で学習したことを伝承する仕



板金業界の未来を笑顔で語る割澤教授

組みの可能性を、新しい技術で検討しています。

話は変わりますが、発想を知覚できるものに仕上げるアートの世界は、生み出される作品が非常に多様であり、何ひとつとして同じものがない世界です。形状はまさに人間がつくるものと、我々は思っているわけですが、すでにAIを使ってさまざまな形状をつくり出す事例が出ています。料理の世界でも、イメージをキーワードで入力したら料理のレシピを考案するAIが紹介されています。

もしかしたら10年先には、板金技能フェアでも「AIを使って作品をつくりました」という応募があるかも知れません。そうしたらAIをどんな風に使ったんだろう、ということもみんなが興味を持ってみるかもしれない。技術レベルはこれです、精度はこれです、というのがあって、じゃあこれをどうアピールしましょうか、という時、形状を決めるのにAIを使うことがでてるかも知れません。

形状だけではなく、そこに機能だとか、精度、そういう情報も考慮できるAIがあって、つくりたいもののイメージをキーワードで入れてあげると、たくさんのアイデアを出してくれて、そのなかから、我々人間がこれをやろうと決めていくこともあるかもしれない。将来的にはAIもひとりの発案者のようなイメージで使うようになっていくと思います。