

コロナ禍を経て 新たな段階へ 進んだ板金フェア

デジタル化とグローバル化への期待
—「ジェネラティブデザイン」との融合も

東京大学 大学院新領域創成科学研究科
人間環境学専攻 教授
割澤 伸一 氏



3月18日、「第35回優秀板金製品技能フェア」の表彰式・交流会が4年ぶりに開催された。

審査委員長である東京大学・割澤伸一教授は総評の場で、海外からの出品・閲覧・投票が増加していることに触れ、地球規模で板金製品のレベルアップを目指すことが板金フェアのコンセプトとなっていることを示した。また、今回の板金フェアの特徴として、デジタル技術の活用が浸透していることを挙げ、近年注目されているジェネラティブデザインへの板金加工の適用についても期待を寄せた。

割澤教授は、人間・人工物・自然のすべてを対象に、新しい

検出原理のセンサデバイス、生体情報センシング技術、センシングシステムの開発を進め、安全・安心で快適な生活環境の実現を目指して研究教育を進めている。工作機械の知能化、工作機械業界の「技術伝承」の領域でも研究活動を続けている。

2014年度からは職業訓練法人アマダスクールが主催する「優秀板金製品技能フェア」（以下、板金フェア）の審査委員となり、第31回（2018年度）からは審査委員長となった。今回の板金フェアの特徴と、そこから読み取れる板金業界の変革の可能性について、割澤教授に話を聞いた。

■ **新しい技術展開を期待させる作品が目立つ**
—「第35回優秀板金製品技能フェア」では4年ぶりに表彰式と交流会が開催され、割澤教授も壇上で総評を述べられました。あらためて、今回の板金フェアの全体的な印象はいかがでしたか。

割澤伸一氏（以下、姓のみ） 派手さは薄れましたが、フェアの名称にもある「技能」（人の熟練の技）がよく表現された作品が多かったと思います。最新の加工技術・デジタル技術を取り入れたり、従来とは異なる工法を取り入れたり、「技術」の面でチャレンジしつつ、熟練の「技能」が融合し

ている作品も見られました。

板金加工は「技能」から始まり、それを工業化して「技術」に置き換えてきました。今回表現された数々の「技能」は、板金加工の新しい「技術」へと展開する可能性を見せてくれました。それを今後どうやって「技術」に変えていくか。受賞作品をご覧になった技術者の方々には大きなヒントになったのではないのでしょうか。

——今回の板金フェアで特徴的だったこと、従来から変わったと感じたことはありますか。

割澤 「溶接品の部」の作品は、ある種の驚きというか、例年とはちがう作品が多かったと感じます。

ここ数年、特に「組立品の部」では、技術・技能をただ発揮するだけでなく、それをどうやって表現するか工夫している作品が目立ちました。たとえばなめらかに伸び縮みするといった動きを見せることで精度の良さを表現するような作品が増えてきました。

今回は、こうした技術・技能を上手に伝えるための工夫が「溶接品の部」の作品にも感じられました。溶接のクオリティーは、磨いてしまうとわからなくなります。完成品だけを見て、溶接のプロセスをイメージしながら技能の高さを判断するのは非常に難しい。しかし今回は、展開図からつくり方まできちんと示して、溶接の難しさを表現した作品が多かった。「WEB投票」への対応という側面もあると思いますが、技術・技能をしっかり伝えようとする傾向は、非常に良いことではないかと思います。

■「デジタル技術」の活用が浸透

——表彰式の総評では「デジタル技術の浸透」についても触れていらっしゃいました。

割澤 今回は3次元CADのような「デジタル技術」の活用が浸透してきたことを実感しました。受賞作品全体を見ると、応募資料に記載する加工工程の中で「2D/3D設計」や「CAD/CAM」を活用していることがしっかりと主張されています。

かつてのように人間の腕だけでつくるのではなく、3次元CADをはじめとするデジタル基盤を実装し、作品づくりにも駆使している。人間の頭だけでは限界があるので、難しい形状ほどこうした技術が活用されている。板金業界のみならずにと「デジタル技術」は「使える道具」として抵抗なく受け入れられてきていると感じます。

「技術」を使ってどうやってつくるか考えることも「技能」であり、それが板金フェアの本質です。「技術」を使えば誰もが同じようにつくれるわけではなく、「技術」を活用する中にもノウハウがあり、工夫があり、試行錯誤がある。今回の

板金フェアでは、「デジタル技術」と「技能」のマッチングがよく見えてきたと感じています。

■「ジェネラティブデザイン」との融合も期待

割澤 デジタル技術がここまで浸透すると、いろいろなことが加速していきます。世代交代も進んできたことで、「デジタル技術」と「技能」の融合による新しい展開が必ず起こる。しかもきっとそれほど時間をかけずに起こると思います。

そんな思いから、表彰式の総評では「ジェネラティブデザイン」と板金加工のマッチングについて一言触れました。

最近話題になっている「ChatGPT」のようなAIは、一般的な技術名称としては「ジェネラティブAI」（生成AI）といえます。また、製造業の分野では3次元モデリングやシミュレーション技術を駆使した「ジェネラティブデザイン」が注目されています。

ジェネラティブデザインは、ある制約条件を設定すると、「トポロジー（位相）最適化」を含むさまざまなテクノロジーを利用して、最適な設計案を提示します。人間は基本的な幾何学形状で設計せざるを得ませんし、それ以上のことを考えるのは難しい。しかしジェネラティブデザインは、人間が普通は考えつかないような複雑で曲線的な形状を織り込むことで、たとえば剛性を高めつつ軽量化を実現するといった最適な設計案を“生成”します。

ただし、ジェネラティブデザインでは製造方法などの制約を十分に考慮できていないので、今度は「どうやってつくるか」が問題になります。アディティブ・マニュファクチャリング（AM）はその代表例ですが、今回の板金フェアでは、板金加工も非常に複雑で難しい形状がつかれるという点で、その可能性が示されたとも見ることができます。

特に若い方々が、ジェネラティブデザインのような新しい技術を導入しながら複雑怪奇な形状でも「なんとかして板金でつくってやろう」という意気込みでつくり込むような方向へ向かってほしいと期待しています。

プロフィール

割澤 伸一（わりさわ・しんいち）

1966年生まれ。広島県出身。東京大学工学部機械工学科卒業、東京大学大学院工学系研究科修士、博士（工学）。東京工業大学精密工学研究所助手、東京大学大学院工学系研究科講師、准教授を経て、2015年から現職。2010年4月から1年間、米国・マサチューセッツ工科大学客員研究員。専門は人間環境情報学、ナノ・マイクロ加工、生産システム。



■ 日本のものづくりの強みにつながる

——ジェネラティブデザインとの融合が実現すると、板金加工プロセスも大きく進化することになりそうですね。

割澤 剛性と軽量性の両立を可能とするジェネラティブデザインは、カーボンニュートラルに貢献します。それを実装できれば、日本のものづくりの強みにつながります。

ここ数年は、海外企業の作品がレベルアップし、上位入賞する作品も出てきました。今まで日本が活用してきた技術をキャッチアップして、しっかりと丁寧につくり込んでいます。

この3年間、コロナ禍の間も板金フェアの事務局ががんばってくれて、オンラインでも作品を閲覧・投票できるようになり、板金フェアはグローバルイベントへと進化しつつあります。この流れが止まることはないでしょう。

地球規模で板金加工の技術・技能がレベルアップしていくことは、素晴らしいことです。ただし、その先頭を走るのは日本であってほしい。そのためには日本の板金企業が従来と同じ構造や加工プロセスにとどまらず、進化し続けなくてはなりません。繰り返しになりますが、今回のフェアでは板金

加工の新しい技術展開が期待される作品が多く、進化の道筋が見えつつあると感じました。

■ グローバル市場へ展開するチャンスに

——コロナ禍の中で「WEB投票」が実現し、板金フェアで示される技術・技能にグローバルからアクセスできるようになりました。どんな効果が期待されるでしょうか。

割澤 全世界で板金製品のレベルアップを目指すのは、今や板金フェアの主たるコンセプトではないかと思います。

日本の中小企業にとって、マーケットをどれだけグローバルに広げていけるかは長年の課題です。日本国内だけではマーケットも、チャレンジできる環境も限られます。リスクを取ってチャレンジし、失敗は失敗ではなく経験として前へ進むのが本来ですが、そのチャンスすらないと発展できません。日本ではそういう停滞した状況が20年以上続きました。

その意味では、板金フェアがグローバルなイベントへと発展し、国境を越えて板金企業同士のパートナーシップが生まれれば、さまざまなチャンスや選択肢が生まれるのではないのでしょうか。国内では難しくても、グローバルのマーケットでならチャレンジ的な発想を受け入れてもらえるチャンスは増えます。その結果として、日本のものづくりも一歩先へと進化する。そういう風にしていかないといけないと思います。

■ 板金業界も「ものづくりの民主化」を模索すべき

——技術・技能を次世代へ引き継ぎ、最新の加工技術やデジタル技術も取り込みながら、環境の変化に対応していくこととする意識は、みなさま強くお持ちのようです。受賞企業の中でも若手を中心に作品づくりに取り組む例が見られました。

割澤 同感です。従業員のチャレンジを後押ししていますし、若手中心で作品づくりに取り組んでいる企業も多い。板金フェアは、上手に世代交代をするための仕組みとしても機能していると思います。

——作品づくりを担当した方々に話を聞くと、ものづくりが好きだという気持ちがよく伝わってきます。若年者のものづくり離れが指摘されていますが、そうでもないのかもしれないね。

割澤 実際、そうでもないと思います。ものづくりが好きな若い方はたくさんいます。

ただ、ものづくりの良さをもっと感じられるようにする余地はあると思います。昭和の時代は近所に工場があって、ものづくりの様子を遠目にでも見ることができました。今はものづくりの様子が見えづらく、身近ではありません。幼少期にもの

づくりに触れる体験がないのに興味関心を向けてもらえるかという、やはり不利だとは思いますが。

ただ、最近「半導体の民主化」「デジタルの民主化」など、さまざまな技術分野で「民主化」が叫ばれています。世の中に不可欠な技術であるならば、その技術は手の届かないところに置くのではなく、誰もがアクセスできるようにするべきというものです。

その文脈で言えば、3Dプリンターや卓上の小型加工機を入手して、自分たちでつくりたいものをつくる動きが浸透し始めている状況は、まさに「ものづくりの民主化」です。私の研究室でも、学生たちがレーザーカッターや3Dプリンターを使ってあっという間に欲しいものをつくっています。

これからの時代は「ものをつくる」という発想や手段をもっと「民主化」し、板金加工の技術・技能が身のまわりに当たり前にあって、そこそこのものであれば誰でもつくれる世の中になってほしいと期待しています。ものづくりの現場にいる若手の方々にも、「板金加工の民主化」とはどういうかたちがあり得るか、ぜひ考えてみてほしいと思います。

■ 生体情報センシングの研究にもものづくりが不可欠

——これからの時代は、割澤教授が研究されているセンシングやAIの技術も、ものづくりの分野にもっと入り込んできそうですね。

割澤 私の研究室ではセンシングを研究していますが、情報を取り出してソフトウェアで処理するだけではなく、必ずセンシングをするためのデバイスをつくります。ナノマイクロスケールからメータースケールまでの、ものづくりと情報技術の融合に取り組んでいます。

私たちが進めている生体情報センシングの研究は、ストレスや感情といった人の状態をセンシングして、別のかたち

——たとえばストレスをリリースするとか、よく眠れるようにするといったかたちでフィードバックすることを目指しています。そうするとハードウェアとのインタラクション（相互作用）が重要になるため、ものづくりが不可欠になります。

たとえば、私たちの研究をベースに開発された、抱きかかえるだけで呼吸が整うロボットクッション「Relaxushion」。クッションですが中身はメカで、軽量性が求められるため、学生や研究スタッフがレーザーカッターを使ってアクリル板を加工し、製作しています。

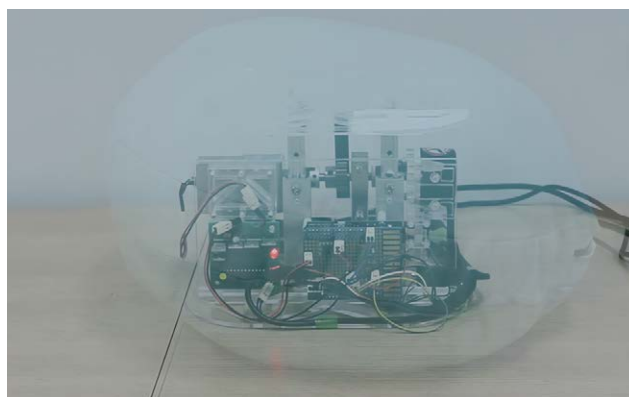
■ 「熱中することの大切さ」を伝えたい

——博士課程への進学者が減っていると外国人ばかりになっているといった話も耳にしますが、割澤教授の研究室はものづくりを含め、熱心な学生が多いんですね。

割澤 今回の板金フェアの交流会で、日刊工業新聞社の井水治博社長が、「ゆるブラック」が蔓延しつつある日本社会の現状に対して疑義を呈していらっしゃり、私も大いに感銘を受けました。

私はこれまで学生たちに「楽しもう」と話していましたが、井水社長の話を聞き、研究室で、また専攻のガイダンスで「熱中することの大切さ」について話しています。日本が他国に後れを取っている今、東京大学に入学すればなんとかなるような時代ではありません。どんな環境でも活躍できるように、「大学時代に熱中し、いろいろなことに取り組むと、社会に出てからきっと良いことがある」と話しています。

板金フェアに参加する企業はみなさん熱中し、「なんとかしてやろう」と工夫している。苦しみながらも楽しく作品づくりに取り組んだのではないかと想像します。もちろんルールを守るのは大前提ですが、働き方改革が「ゆるい感じでOK」と解釈されているとしたら問題です。何事においても、熱中し、一生懸命になることが大切ですね。



抱きかかえるだけで呼吸が整うロボットクッション「Relaxushion」。設計の工夫でスタンドアローンでの動作、1kg以下の軽量化（機構部）を達成