

優秀板金製品 技能フェアは 「板金のテーマパーク」

中小製造企業の技術力向上の一助となり、
日本の製造業を強くする

日本大学 生産工学部 機械工学科
高橋 進 教授



「第32回優秀板金製品技能フェア」(以下、板金フェア)の審査委員会副委員長を務める日本大学生産工学部機械工学科の高橋進教授。2007年に日本大学へ移る前——日産自動車(株)車両技術開発試作部に在籍中の2004年度に板金フェアの審査委員に就任。それ以来15年間にわたって専門の塑性加工の視点から審査を行い、今回から審査委員会副委員長に就任した。

高橋教授は現在、自動車を中心とした先進的なものづくりに関する研究などを行っている。前職ではプレス成形を中心とした塑性加工・樹脂成形・組立などのシミュレーション技術の開発に従事し、シミュレーション技術を通じて、さまざまな成形技術の研究開発に携わってきた。

現在の研究テーマは、①金属薄板の降伏および破断特

性に関する研究、②高速変形などの材料特性とプレス成形シミュレーションに関する研究、③金属の破断に関するシミュレーションの研究、④自動車電池用ラミネートフィルムの成形用金型との高速摩擦特性に関する研究、⑤自動車電池用ラミネートフィルムのプレス成形シミュレーションに関する研究、⑥リサイクル樹脂の成形に関する研究、⑦歯科矯正のための解析モデルの最適化の研究——などで、自動車業界を中心に塑性加工に関連した研究を行っている。研究室には助手1名、博士課程2名、修士課程4名、学部学生15名が所属している。

板金フェアの開催意義や応募作品の特徴の変化、今後への期待、克服すべき課題などについて、高橋教授に話を聞いた。

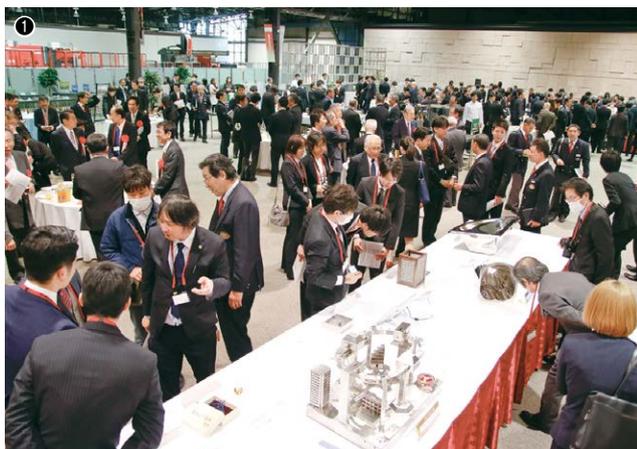
■「量」だけでなく「質」も向上

——「第32回優秀板金製品技能フェア」の応募作品について、感想をお聞かせください

高橋進教授(以下、姓のみ) 今回の板金フェアへの応募総数は296点と、過去最多になりました。30周年記念の2017年度でも268点で、それを30点ちかく上まわりました。

このうち、海外からの応募は18カ国108点で、ここ3年は横ばいでした。国内からの応募は188点で全体の64%となり、板金フェアが国内の板金業界に広く浸透していることがうかがえます。

以前の応募作品は、実際に受注・納品している製品そのままか、少しモディファイして出品する例が多かったと思い



①前回の第31回(2018年度)優秀板金製品技能フェアの表彰式(2019年3月開催)の後、作品展示会場では懇親会が催された/②「天田財団2019年度助成式典」(2019年11月開催)の後、第32回(2019年度)優秀板金製品技能フェアの作品展示会場で研究者らが投票を行った

ます。最近では、受託加工した発注元の製品をそのまま出品するのはコンプライアンス上問題があるとの認識が広がり、板金フェアへの応募のために新たに作品を製作するケースが増えています。

応募作品は形状や構造が複雑になり、寸法も高精度化しています。動きのある作品も多くなっており、応募点数という「量」の面のみならず、「質」の面でも向上してきています。機能・形状・加工技術など、さまざまな視点から楽しませてくれる「板金のテーマパーク」然となってきて、私も時間を忘れて見入ってしまいました。

アマダ・ソリューションセンター(神奈川県伊勢原市)には、大学にはないさまざまな機械・設備があるので、私も時々学生を連れて訪問し、実験のために機械を使わせていただきます。私たちが使わせていただく機械・設備の近くに板金フェアの作品展示会場があるため、学生たちと一緒に会場を見ることも、楽しみのひとつになっています。

■ 初応募の2社が大臣賞を受賞

——厚生労働大臣賞、経済産業大臣賞を受賞した2社は、いずれも初めての応募でした。まず、厚生労働大臣賞を受賞した株門田鉄工(愛媛県)の「サンプルジャケットタンク」については、どんな印象をお持ちですか。

高橋 「サンプルジャケットタンク」は、食品向けの実用調査タンクや圧力容器として使用される2重のジャケット構造の容器で、実際の製品を1/5サイズに縮尺したミニチュア版として製作されました。縮尺した分、溶接や組立も実際の製品以上に難しくなったと思います。

圧力容器としては、板の表裏が一体化した溶け込み溶接が重要なポイントでした。胴体部分の高精度なR曲げや

裏波溶接後のビードカット、バフ研磨も見事でした。実際の製品はサイズが大きいののでできないようですが、応募作品のビードカットは旋盤で面取り加工を行っています。胴体部を旋盤で面取り加工するにあたっては、専用治具を考案するなど、相当な工夫をされたことと思います。

容器内の小径ノズルの難しい溶接も、うまく処理していました。2重構造のため、内槽からつながるノズル部やジャケット外面の上部は外槽にシールカバーが必要ですが、ロール曲げを駆使してR加工を行っており、溶接もなめらかでした。こうした難度の高い、高精度な加工技術を備えていることが素晴らしいと思いました。

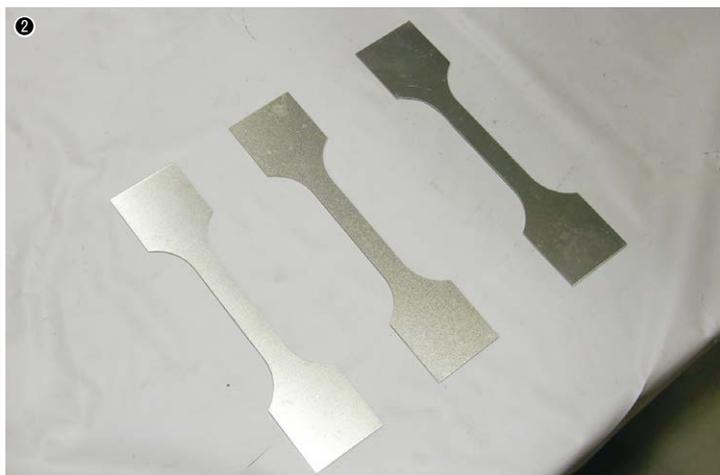
——経済産業大臣賞を受賞した(有)小緑製作所(滋賀県)の「センターカバー」については、いかがでしょうか。

高橋 「センターカバー」は、3次元形状をした板厚9mmの材料を、150トンのプレス機を使って1回で成形していることに驚きました。それまでは4分割——しかも200トンのプレスで成形加工していたのですから、工数削減だけでなく省エ

プロフィール

高橋 進(たかはし・すすむ)

- 日産自動車(株) 総合研究所 材料研究所(1981年4月～1986年6月)
- 英国・Computational Mechanics Institute社命留学(1986年7月～1989年3月)
- 日産自動車(株) 総合研究所 材料研究所(1989年4月～1992年12月)
- 日産自動車(株) 技術開発センター(1993年1月～1998年6月)
- 日産自動車(株) 車両技術開発試作部(1998年4月～2007年3月)
- 日本大学 生産工学部 機械工学科(2007年4月～)



①高橋教授が行った実験のひとつ。ロードセルをサーボプレス本体や金型に取り付け、引張り試験や摺動試験を行う／②実験に使う試験片

ネの面でも素晴らしい。しかも、高さ寸法があるので、成形用金型を150トンプレスのボルスターテーブルに取り付けて加工していることも驚きでした。

ロットサイズが小さいので、高価で長い製作時間を必要とし修正にも手間がかかる本型を製作することはできず、板厚6mmの板からレーザー加工によりスライス板を140枚作り、結合溶接してパンチ・ダイの金型を製作したという発想も見事です。スライス板を積層して金型を製作するアイデアは過去にもありましたが、この作品のように積層金型を使用して成形加工した例はありませんでした。

「サンプルジャケットタンク」も「センターカバー」も産業用として実際に使われている実用性の高い作品で、板金フェアのために特別に製作した作品ではないにもかかわらず、難度の高い高精度な加工技術と品質を実現している点を高く評価したいと思います。見事な出来栄でした。

■中小製造企業の技術力の向上が必要

——長年、審査委員を務めるなかで、板金フェアの意義をどのように感じていらっしゃいますか。

高橋 板材を切って曲げて組立・接合する技術は、長い年月をかけて醸成され、高められてきました。そうした中では、新しい付加価値を生み出すことが大切だと思います。

人件費の安い国と比較したとき、同じものをつくっているのはコスト面で負けてしまいます。日本の製造業を強くして、世界で発展・繁栄していくためには、常に最先端の技術を有していることが必要です。そのためには、中小製造企業が技術力を向上させる必要があります。その一助となる板金フェアを開催する意義は大きいと思います。

応募作品をつくるたびに技術の向上をはかることができ、

社員のモチベーション向上につながり、その結果として企業価値も向上します。こうしたことは板金業界の活性化、業界振興に役立つものと考えます。応募点数が増えていることは、応募する企業が板金フェアをそのように評価した結果だと思っています。

■板金フェアが産学連携のきっかけに

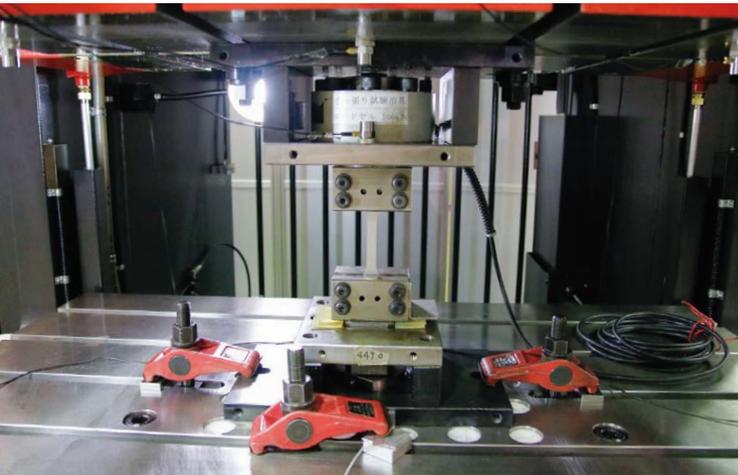
——ご専門の塑性加工研究の視点で見たととき、応募作品のレベルについてはどのように感じていらっしゃいますか。

高橋 一般産業用の筐体板金のレベルから、芸術性が高い工芸品のようなものまで、非常に幅広くなってきていることが大きな特徴となっています。日本は「すり合わせ」の技術が優れているといわれます。中にはそうした技術の“粋”を感じるものがあり、毎回驚かされています。

また、出品された作品を見ただけでは加工方法がわからないものもあり、後からつくり方の情報を得て、「なるほど」と思う作品もあります。

今回「神奈川県知事賞」を受賞した(株)荏原精密(神奈川県)の「観覧車」などは0.3mmの薄板を使い、28個のゴンドラは曲げ治具を駆使して手曲げをし、接合はバーリングカシメを行っています。「中央職業能力開発協会会長賞」を受賞した(株)西野精器製作所(茨城県)の「水の漏れない折りたたみカップ」は、0.5mmの薄板10枚を使って、はめ合い精度を±0.02mm以下におさえることで、折りたたんだ状態から伸ばして水を注いでも水が漏れないカップに仕上げられています。

いずれの作品も、技術開発力が高いと思います。写真だけでは作品の良さが伝わらない場合が多いので、板金フェアの会場に足を運んで、他社の作品の良いところを学ぶこ



引張り試験のための試験片をクランプした状態

とも大切です。そうすることによって、業界の技術レベルのさらなる向上につながると思います。

板金フェアでは数年前から「特に高度な曲げの技術・技能を用いた作品」に「日本塑性加工学会会長賞」が授与されるようになりました。日本塑性加工学会には、学会として研究者や一般企業に授与する「技術開発賞」があります。これは塑性加工の分野において独創性のある特定の技術、または材料・機械・製品を開発し、優れた業績を挙げた個人もしくはグループ——ただし業績の内容を公開できることが条件——を各部門に分けて募集・審査して授与する賞です。

この中に「中小企業」という部門があります。板金フェアに応募して上位賞を受賞した作品の中には、加工技術の面でも大変素晴らしいものがあるので、今後はこうした作品を日本塑性加工学会の「技術開発賞」に応募することを考えても良いと思いました。

産学連携が叫ばれていますが、大学や学会は依然として中小企業の方々から「敷居が高い」と思われがちです。主催者には、板金フェアをきっかけに産学連携をはかることも考えていただきたいと思います。

■応募企業の多様化に期待

——板金フェアの課題についてはいかがでしょうか。

高橋 最近では自社が実際に受注・納品している製品ではなく、板金フェアのために自社の技術を適用した独自の作品を製作し、応募する傾向が強くなっています。その中で技術レベルを向上させている企業が多数見られ、自社の総合力、努力の跡を作品に見ることができます。

過去に受賞した企業が、再度受賞するケースも多く見ら

れます。今回上位賞を受賞した企業の中にも、そうした例が複数ありました。しかし、受賞する企業が限定されるのは決して良いことではないので、ほかの企業の応募を期待します。

作品によっては、外から見ただけでは技術の特徴や素晴らしさがわからないものや、アピールポイントが何なのかかわからないものもあります。それではもったいないので、板金フェアに挑戦する企業の方々にとっては、プレゼンテーション能力も重要になっていると思います。

■社内教育の一環としての作品づくり

——中には、応募作品づくりを社内教育の一環と考えている企業もあります。社内教育のひとつとして板金フェアを位置づけることについては、どのようにお考えですか。

高橋 社員の技術力向上、モチベーション向上に役立てるという発想は大変良いことだと思います。そういう意味でも板金フェアの開催は、大変有意義だと思います。受賞すれば作品を製作した方々の榮譽になりますし、受賞を逃しても次年度への意気込みにつなげていけば、個々の社員の技術レベルの向上がはかれると思います。

特に複数の社員と連携して製作する場合は、相互に意見交換を行う必要があり、技術向上だけでなく、コミュニケーション能力の向上にも役立つと思います。特にリーダーシップの育成には有効だと思います。

■技能伝承の貴重な機会

——板金業界に対する期待はありますか。

高橋 繰り返しになりますが、板金加工技術の発展の歴史は長く、良いものができるとすぐに日本のみならず海外の企業にも真似をされてしまう。企業間の技術の差がどんどん縮まってきています。

差別化のためには技術レベルの飽くなき向上が必要です。板金加工の場合は機械の性能向上に加え、作業者の技術の向上が欠かせません。機械の性能向上については、センサー技術やデータ分析機能などを装備した機械の導入により、成形品の品質管理まで機械側で行えるようなことを期待しています。

板金は長い歴史があるがゆえに、技術が“人”についている場合が多い。その技術をいかに次世代に伝えるか——技術伝承が重要な課題です。板金フェアへの応募作品を製作する中で、先輩技術者が次世代に技術伝承することにも取り組んでほしいと思います。板金業界の方々には、そうしたことも考え、チャレンジしていただきたい。その機会としての「板金フェア」の役割にも大変期待しています。