研究ノート

ものづくりの魅力を伝える

職業能力開発総合大学校　基盤整備センター　**平塚　剛一**

概要　日本における生産技術や製造技術等を総称して“ものづくり”という。町工場が姿を消す中，鋼をたたいたり，削ったり，溶接したりする“ものづくり”の現場を見る機会は少なくなった。一方，CADソフトや３Ｄプリンタの発達により，コンピュータで絵を描けば居ながらにしてどんなものでもできてしまうような錯覚に陥る。しかし，実際の“ものづくり”は，そう簡単ではない。加工のデジタル化が進む中で他社との差別化を図るためには，機械やソフトの性能を限界まで引き出しながら独自の加工ノウハウを蓄積していく必要がある。また，若者に“ものづくり”のすばらしさと重要さを，わかりやすく啓蒙していかなければ後継者は育たない。

今，“ものづくり”のコンテストに挑戦し国内外から注目を集めている企業がある。技を極めた作品づくりは，社員のヤル気とレベルアップにも一役買っている。人材も集まってきている。そこで，こうした企業の取り組みを紹介するとともに，魅力を感じさせるカッコいい“ものづくり“について考えてみたい。

1．はじめに

スポーツカーや飛行機のカッコよさは，単なるデザインにあるのではなく高速走行や空を飛ぶために必要な流体力学などによって導かれた機能美にある。機能美は性能の高さを表すバロメータともいえる。鍛えられた肉体からも機能美が感じられる。一方，戦うための道具である刀や兜（かぶと）・鎧（よろい）などには機能美としてのカッコよさと装飾品や芸術品としての美しさが備わっている。

古来より人々は，機能性だけでなく装飾性やデザイン性を大事にしてきた。カッコよさや美しさを求めることは自然の摂理であり，現代のものづくりにも欠かせない要素である。一部には若者の車離れが進んでいるとも聞くが，ドイツ車を筆頭に輸入車の台数は確実に増えている。カッコいい車はあこがれであり日本車も負けていられない。ものづくりの魅力を出すには，機能とデザインがマッチしていなければならない。たとえ，機械に組み込まれる一部品であっても，精度だけではなく美しい仕上がり求められる。

ものづくりは美しくカッコよく，そしてワクワクするものでなければならない。ものづくりに携わる若者にそうした魅力をどう伝えていくか。元気でカッコいいものづくりを伝える取り組みについて紹介する。

2．切削加工ドリームコンテスト

㈱森精機製作所が主催する切削加工ドリームコンテストは，今年で第10回目を迎える。製品加工部門，試作テスト加工部門，金型造形加工部門，微細加工部門，アカデミック部門の５部門からなるコンテストには毎回，切削加工の限界に挑戦する素晴らしい作品が出展され，話題になっている。中でも第

１回，第２回目の金型造形部門で金賞を受賞した㈲日双工業のクワガタやスズメバチの作品は足の一本一本に至るまで本物を忠実に再現していて，見る人に驚きと感動を与えた。

図１は，第６回（2009年）金型・造形部門で金賞に輝いた作品「ヘルメット」である。これを製作したのが，㈱大槇（だいしん）精機の大町亮介社長が率いる技能者集団である。

大町社長は，2005年に30代初めの若さで３代目に就任した新進気鋭の社長である。今回，大町社長にインタビューする機会を得たので訪問させていただいた。大槇精機は，もともとホンダ・レーシングの試作部品や航空機部品等の削り出しを得意とし，３軸マシニングセンタによる美しい仕上がり面には定評がある。

図１　アルミ製「ヘルメット」

大槇精機は金型屋ではないこともあって，５軸加工機の導入は他社よりも遅かった。2008年に初めて５軸加工機を導入した。「後発で５軸加工機を導入するからには，これまでの加工をひっくり返すような取り組みに挑戦したい」とのことから，５軸加工の本場であるヨーロッパの展示会に出展することにした。題材は，ホンダのレーシングバイクの試作に関わっていることから，迷わず「ヘルメット」に決定した。５軸加工の限界に挑戦するために何度も設計変更を行っていた頃に，切削加工ドリームコンテストがあることを知り，並行して日本のコンテストに応募することになった。

作品はオフロード用の実物大ヘルメットを題材に，カッコいい車のモチーフを取り入れたとのこと。120kgのアルミ塊から3.6kgの作品を，５軸加工機で削り出した大作である。アルミニウムの金属が放つ美しい光沢が重量感を与える。金属であるにもかかわらず，内側はやわらかい質感を感じさせるように削っているため，思わずかぶってみたい衝動に駆られる。

ところで最近の加工機は，高速切削機能により切削力を非常に少なく加工できる。さらに，５軸加工の機能によって，付け替えの段取りを大幅に減らすこともできる。それでもビビらないように押さえるには工夫を要する。「ヘルメット」の作品を間近で見て驚くことは，どこを押さえて加工したかがわからないことである。切削のつなぎ目もわからない。美しい仕上げ面に定評があるだけに，押さえ方は秘中の秘である。

「ヘルメット」はドイツOPEN MIND社の「2010 CAM AWARD」も受賞した。その後，同社から2013欧州国際機械見本市（EMO）への出展オファーがあり，新作にチャレンジすることになった。題材は，出展会場がドイツ・ハノーバーであることからヨーロッパの権力の象徴である「王冠」に決定した。図２は，材料費60万円，工具480万円分もかかって製作したチタン製の王冠である。ちなみに工具はメーカーから無償で提供されたとのこと。

図２　チタン製「王冠」

「ヘルメット」に比べ「王冠」のフレームは細くて薄い。しかもチタンはアルミよりもはるかに切削性は悪く，ビビりやすい。図３は「王冠」を下から写したものだが，内部はほとんど空間であることがわかる。しかも，見えない底面までもきれいに仕上

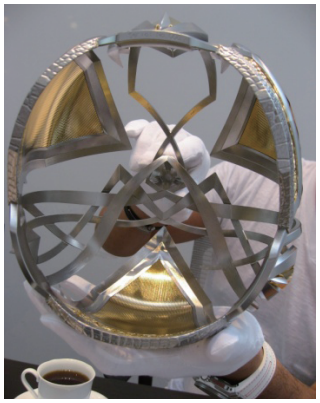

図３　「王冠」の底面

図５　「ヘルメット」と「王冠」と大町社長

げている。どこをどのように押さえ直して削ったのか，見ただけでは全くわからない。図４は工具の当て方を表している。工具と作品が干渉しないように複雑な動きで削っていることが想像できる。

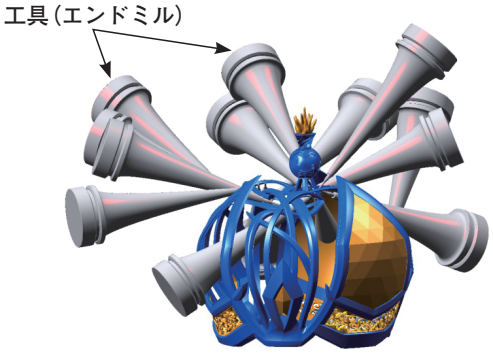

図４　工具のアプローチ

試作品を請け負うからには「絶対にできないとは言えない。」を企業風土とする大槇精機，コンテストに取り組むことでメリットも大きかったようだ。

○作品づくりに関心を寄せる若者や企業が増えた。

○技術レベルが高まり，それまで何十時間も掛かっていた作業が数時間でできるようになった。

その一方で，作品づくりに携わる人と通常の業務をしている人との意思疎通を図ることにも気を遣った。しかし，全員が加工大好き人間の社員にその心配は無用だった。作品を担当しない社員からの差し入れやコミュニケーションで，社員が一丸になることができた。試作の状況を社員全員が見られるようにウェブカメラを設置し，作品づくりに懸ける思いを共有できるようにもした。「試作は考えていても進まない。最初からうまくいかないのは当たり前。知恵は出るもの。トライ&エラーを繰り返すことで加工の限界が見えてくる。」とのこと。

現在，ドイツ製の５軸加工機を８台導入し，日々新たな試作品に挑戦する大槇精機，「通常の仕事は当たり前！」「取引先に依存したらダメ！」「忙しい中で提案することが重要！」と大町社長は言う。コンテストへの挑戦は，「現状に甘えない」という強い意志の表れである。

高速切削加工は，金型をはじめ航空機やロケット等の部品加工のほか，携帯電話のケース加工でも使われるようになった。一定以下の数であれば金型をつくるよりも削り出しのほうが安くて早く作れるという。もちろん，二次加工がいらない美しい仕上げ加工が可能である。これまでの切削の常識が変わりつつあるといえる。

一方，こうしたデジタル加工技術の進歩は，加工機械とソフトに依存するだけに，加工機とデジタルデータがあれば理論的には，どこでも同じように加工することは可能である。デジタル加工技術が普及する中で差別化を図るためには，常にチャレンジ精神を欠かすことはできない。

最近注目を集めている３Ｄプリンタの可能性は未知数であるが，刃物や押さえを必要としない分，時間は掛かるが，誰でも簡単にモノが作れてしまう。デジタル加工にはそうした側面もあるが，機械の性能を極限まで引き出す未知のノウハウは無限にある。曲面を帯びたドイツ製の工作機械や近未来的な社屋，そしてコンテストへの挑戦は，他社には負けない美しい仕上がりを追い求める大町社長のこだわ

りである。

切削加工コンテストにはアカデミック部門もある。第１回ではポリテクカレッジ新潟が芸術賞を受賞，第２回では高度ポリテクセンター，第５，７回には大分県立工科短大，第８回には中国ポリテクカレッジがそれぞれ銅賞を受賞している。いずれもマシニングセンタや旋盤等による切削加工の力作である。図６は大分県立短大の５軸加工機による作品である。題材を工夫しながら毎回チャレンジを続ける姿勢は学生のヤル気を引き出していることであろう。また，学生募集にも効果が出たことと思う。

図６「ハンド」写真提供：栗林仁氏

ポリテックカレッジをはじめ，能開施設には５軸加工機が配備されつつある。授業で使うだけでなくぜひ，学生と先生が一緒になって感動を与える作品づくりに挑戦してみてはいかがだろうか。美しい作品であれば興味を示す高校生は多いはずだ。

切削加工ドリームコンテストへの出展あるいは，全国の能開施設による「ものづくりコンテスト」を企画しても面白い。

３．アマダ優秀板金製品技能フェア

㈱アマダが主催する「優秀板金製品技能フェア」は，板金加工技術・技能の向上を図るため，1989年にアマダスクールが始めたコンクールである。図７は第21回（2008年）の技能フェアで金賞と労働大臣賞を受賞した㈱池田機工（長岡市）の作品「HOUSE」である。１枚のステンレス板から折り曲げて加工している。製作担当者は美術大学を出た中途採用の社員で，板金加工は全く未経験であったが，腕を見込んで技能フェアに向けた作品づくりに挑戦させてみたとのことである。美大卒のセンスが生かされたようだ。

図７　㈱池田機工の作品「HOUSE」

池田則正社長が掲げる基本理念は「他利自利」，すなわち「あなたが先に儲けてください。その後私が儲けます。」である。その言葉に甘えて，以前，アルミ板のレーザー加工をお願いしたことがある。アルミはレーザーでは加工しにくいといわれているが，きれいな仕上がりで，しかも格安の値段で加工していただいた。

さらに図８の刀の鍔（つば）をイメージした軟鋼製の文鎮もレーザーで加工していただいた。刀の鍔は，2008年に新潟市で開かれたジュニア労働サミットに出席した８ヵ国の子供たちへのプレゼントとして製作したものである。図案としては新潟県の県鳥であるトキをデザインした。トキの特徴であるトサカの部分は細いため，熱が伝わり溶けやすい。しかし，実にシャープな仕上がりである。社長いわく「ドライヤーと同じように熱をかけすぎないことがポイン

図８「刀の鍔」をイメージした文鎮

図９　金メダル

ト」。とは言うものの，最適な加工条件を見つけるのは難しい。

本物と同じ大きさの鍔は，サミットに出席した子供たちに喜んでもらえたのではないかと考える。

図９は，平成20年度新潟県障害者技能競技大会の際にポリテクカレッジ新潟が製作して提供した金メダルである。本物のオリンピックメダルに負けない思いでデザインした。

受賞者には喜んでもらえたが，30個もの金メダル製作に協力してくれた教員には負担が大きかったかもしれない。加工時間は３軸のマシニングセンタで１個あたり数時間もかかった。高速切削加工であれば，もっと早い加工時間ですんだかもしれない。金メダルを製作して提供しようとの思いを，もっと多くの仲間と共有できれば知恵も出たものと反省している。ものづくりには仲間づくりが何よりも大切である。

４．かわさきロボット競技会

ロボコンといえば，ＮＨＫロボコンが有名であるが，多足歩行ロボットによる格闘技として「かわさきロボット競技会」がある。今年で第20回目を迎えた大会には，大学生チームを中心に企業人チームなど233台の申し込みがあった。そのうち，予選を勝ち抜き決勝トーナメントに進めるのは36台という狭き門である。

ロボットの規格としては，歩行機構と攻撃できる腕を有し，大きさと重さが規定以内であることとなっている。試合はまるで大型昆虫による激しい闘いの様子を呈する。上位に進むロボットはいずれも完成度が高く，機能美も感じられる。

企業の設計チームが参加することもあって，ロボットの構造もさることながら，デザイン，加工精度，耐久性等において見ごたえのあるロボットが増えてきた。図10は，KHK歯車のチームが製作し，決勝トーナメントに進出したロボットである。東海ポリテクカレッジとポリテクカレッジ新潟も出場し，東海が決勝トーナメントに進んだ。

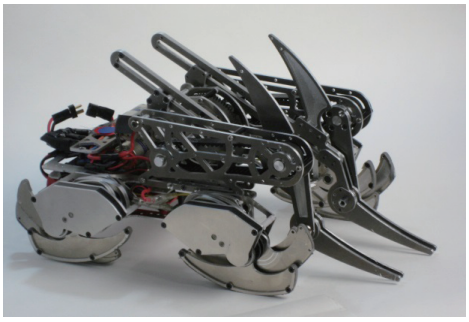

図10　KHK歯車工房「ハイボール」

５．おわりに

機能性だけでなく，デザイン性にも考慮したものづくりの魅力と取り組み例について紹介した。高性能な工作機械やソフトのおかげで，より複雑な加工も可能になってきた。しかし，たとえ高性能な機械を導入しても通常の業務をこなしている限り，機械の性能をフルに出し切ることはできない。また，それ以上の技術を獲得することもできない。カレッジにおいても同じである。各種コンテストや展示会等への出展は，通常では試すことのできない新しい加工技術への挑戦であるとともに，ものづくりの魅力と感動をアピールする絶好の機会である。各能開施設の健闘に期待する。

最後に，ドイツへ出発する直前であるにもかかわらず，快くインタビューに応じていただいた㈱大槇精機の大町亮介社長に深く感謝申し上げます。

＜参考文献＞

１）平塚剛一「ものづくりの魅力と感動を伝える」『実践教育ジャーナル』Vol.29,No.4，2013年12月