

板金CADデータ変換の標準化に関する研究

(社) 日本塑性加工学会南関東支部
(現 東京都立工業高等専門学校 校長)
支部長 西村 尚
(平成 12 年度研究開発助成 AF-2000020)

キーワード：板金CAD，データ交換，調査研究

1. 緒言

標準化は技術の進歩に大きな貢献をなす基盤として認識され、今日多くの分野で標準化のための作業が進められている。一方、板金加工は金属加工のなかで占める役割が大きいかもかかわらず標準化は遅れている。これは業界の体質にもよりますが古くから取引先との慣習がはばを利かしてなかなか統一する機運には至っていないのが現状である。たとえば、電機業界でも配電盤などの盤とエレベーターなどの箱物あるいは筐体とでは全く連絡がなくそれぞれの業界での慣習によって取引が行われている。また、異なる CAD 同士でのデータの互換性も十分とはいえない。しかし、コスト、納期等さらに厳しい要求が迫られている今日、業界ごとに普及している多数の CAD システムを設備するのは容易なことではない。この実態を考慮してさらに業界の体質改善をはかる場合、このような体質は発展を妨げることになるものと思われる。

そこで社団法人日本塑性加工学会南関東支部では支部内に「板金 CAD データ交換の標準化に関する研究会」を設置して板金加工業界における CAD の標準化のための実態調査を行った。調査の目的は 1) 板金 CAD/CAM の実態調査 2) 板金加工の特殊性を考慮した CAD データ変換の標準化の提案、である。調査の方法としては、まず、地域内の板金加工企業 5 社に出向き面接調査を行った。また、アマダ、キャドマックの 2 社に板金 CAD の実態について聞き取り調査を実施した。さらに国内板金加工企業にアンケートを行い、CAD システムの実態についてアンケート調査を実施した。それらの結果を取りまとめ、標準化のための提案を試みた結果を本報告書に記すことができた。今日、わが国の製造業を取り巻く環境は益々厳しさを増している。標準化はコスト、納期等に多大な効果を生むことは間違いない。今回の調査研究では十分に初期の目的を果たすことはできなかったが、標準化に向けて、今後さらに研究を続けて行きたいと考え、とりあえずこの報告書¹⁾をまとめた。本報告が少しでも、板金加工業界、さらにはプレス加工等の関連業界においても活用されることを願う。

2. 調査の概要と調査方法

上述の目的を達成するために日本塑性加工学会南関東支部内に板金 CAD データ交換の標準化に関する研究会を設置し、天田金属加工機械技術振興財団の研究助成を受けることがで

きた。委員の氏名は次の通りである。

主査：西村 尚（東京都立大学教授、日本塑性加工学会南関東支部長、現在、東京都立工業高等専門学校長）

委員：遠藤順一（神奈川工科大学教授）

小川秀夫（職業能力開発総合大学校教授）

森 茂樹（職業能力開発総合大学校助教授）

楊 明（東京都立大学助教授）

上野恵尉（(株) 日立製作所生産技術研究所）

高石和年（(株) 東芝電力産業システム技術開発センター主幹）

オブザーヴァー：北島昭一（(株) アマダ、後に瀧澤 堅（(株) アムテック）に交代）

諸星昭夫（(株) キャドマック）

調査の方法としては国内現地調査、国内アンケート調査および海外現地調査を行った。

2. 1 国内現地調査

まず、企業側委員である上野、高石両委員よりそれぞれの企業における CAD /CAM の実情をヒアリングし、次に板金 CAD /CAM ベンダーであるアマダの北島、キャドマックの諸星両オブザーヴァーから現状と問題点をヒアリングした。

次に、実地調査を全委員で行い、共通の認識基盤を整えることとし、企業側委員とオブザーヴァーより、対象企業を推薦してもらった。実地調査を次の通り行った。

(株) ウチダ： 相模原市橋本台 1-11-23

ツツミ産業 (株)： 相模原市橋本台 2-5-30

(株) 有田製作所： 羽村市神明台 4-10-5

(株) ナカジ： 昭島市緑町 3-23-5

(株) 太田製作所： 府中市四谷 5-40-13

以上の企業では (株) アマダ、(株) トルンプ、(株) キャドマックの板金ソフトを利用しており、実情が把握できた。板金加工の現場では 2次元 CAD が用いられているが、3次元 CAD から 2次元 CAD に変換する際に、板厚やパーリング等の板金加工で行われる成形加工の情報が抜け落ち、特に成形加工を何らかの記号で置き換えれば、2次元 CAD で十分対応でき、かつ、3次元 CAD では表されていない公差の情報を取り込めるなどのメリットがあることが明らかとなった。特に、成形加工の記号化においては標準化が有効であることが明らかとなった。

2. 2 国内アンケート調査

実地調査およびヒアリングで得られた資料等をもとに楊

委員が中心となってアンケート調査書を作成し、全国の精密板金工業会等の工業会や日本塑性加工学会の賛助会員企業にアンケート用紙を郵送し、88社より回答が得られた。アンケート調査書は別紙参考資料に示す。

2. 3 国外現地調査

海外における実情も調査する必要があるとの認識から、委員が、海外出張する際を利用することとした。遠藤委員が欧州（フランス）を、楊委員が米国の現地調査を行った。

3. 調査結果

3. 1 国内現地調査

まず、板金 CAD/CAM ベンダーである(株)アマダの北島氏、(株)キャドマックの諸星氏の両オプザーヴァーから現状と問題点をヒアリングした。次に、加工製品や使用する CAD ソフトの違いなどの観点から各ユーザ企業に対して、現地調査を行い、使用するソフトの現状と問題点について、意見交換を行った。

以上の企業では(株)アマダ、(株)トルンプ、(株)キャドマックの板金ソフトを利用しており、下記問題点と課題が分かってきた。

- 1) 誤記・抜けのあった図面への対応：類似図面への波及しないような対応など
線と円弧が離れている。
穴の指示が中心点の+と文字（例えば、20-M3）での略式指示
データと図面との不一致
- 2) 加工法標記の統一：加工法指示の表現の異なりや、不明確など、各社内に独自の規則がある。絞りなどの成形加工の標記など
対応：タップ、バーリング、ナットサート、ナット、ウェルドナット、スタッド、セルナット、セルスタット、プレススタット、セルスペーサ、ヘリサート等のそれぞれの径で統一された形状及びレイヤで表現すること、
- 3) 図面のスタンダード化：図面の統一など
レイヤの使い方の統一、完全な三面図を描くこと。
- 4) 材料等の情報の共有化：材料指定、設計検討情報などの情報の共有
- 5) 曲げ加工時の設定
- 6) ベクトルデータの運用ルールの制定：ベクトルデータの有効利用によって、図面の展開を効率よく行う。

板金加工の現場では2次元 CAD が用いられているが、3次元 CAD から2次元 CAD に変換する際に、板厚やバーリング等の板金加工で行われる成形加工の情報が抜け落ち、特に成形加工を何らかの記号で置き換えれば、2次元 CAD で十分対応でき、かつ、3次元 CAD では表されていない公差の情報を取り込めるなどのメリットがあることが明らかとなった。特に、成形加工の記号化においては標準化が有効であることが明らかとなった。

3. 2 国内アンケート調査

3. 2. 1 会社の分類

従業員数からみた企業規模の割合は、10名～30名が37%で最も多く、次いで31名～50名および51名～100名が20%、101名～1000名が13%、10名以下が7%の順となる。1001名以上は3%しかない。即ち、64%約2/3の企業が50名以下であり、板金加工業は典型的な中小零細企業であることが裏付けられた。

これらの板金加工企業が製造している製品・部品は、盤・筐体が最も多く32%、次いでOA機器が14%、医療機器が11%、その他が7%で、これら以外に10%を越しているものはない。製品・部品が極めて多岐にわたっていることも特徴といえる。

OA機器、盤・筐体等を電機機器としてみると46%で半分弱、建材、厨房機器、冷暖房、ダクト等住宅・建築関連産業とみると23%、残りは医療機器11%、輸送用機器5%、その他7%となる。このように電機機器、住宅・建築関連機器の製造が多いのが板金加工の特徴といつてよい。いずれも多品種少量生産を特徴としている。自動車部品等の大量生産指向のプレス加工とは異なっている。

3. 2. 2 CAD ソフト分類、変換

a) 板金 CAD ソフトの使用状況

回答企業数88社のうち93%にあたる82社が、何らかの板金 CAD ソフトを使用している。企業規模（従業員数）、製造品の違いによるソフト使用の有無は、特に相関は見られなかった。板金 CAD ソフトを使用している企業のうち、58%にあたる48社が種類の異なる複数のソフトを使用している。さらに、28%にあたる23社が、3つ以上のソフトを使用している。同一企業内に複数のソフトが存在する理由としては、取引先企業とのデータ授受を少しでも円滑に行うためと考えられる。

b) CAD ソフトの種類と満足度

使用ソフトの種類は、2次元、3次元ともにほぼ同数であるが、一つの企業内に2次元と3次元が共存している状態が多く見られた。使用ソフトの満足度は、「やや満足」と「満足」を合わせると52%となり、「やや不満」と「不満」を合わせた14%を大きく超えた。ソフトに何らかのカスタマイズを施して使用している割合は27%で、全体の7割は購入した形のままで使用している。ただし、ソフトによっては、ユーザ側でカスタマイズを行えないものもあるため、実施できない割合も含まれる。

c) CAD ソフトの問題点

使用しているソフトの問題点としては、「CAD データ変換のトラブル」が24%で最も多く、続いて「処理速度が遅い」が15%、さらに「板金展開が困難」と「標記法の違いによるトラブル」がともに9%、ソフトのエラー及びフリーズが7%となっている。CAD データ変換のトラブルは、そのほとんどが3次元データのIGES変換による中間ファイル方式が主な原因である。また、処理速度の問題は、導入したシステムが旧式化したこと、製品形状の複雑化、穴数の多数化がその背

景にある。表1に問題点を整理し列記した。

表1 板金CADソフトの問題点とその割合

CADデータ変換のトラブル	24%
処理速度が遅い	15%
板金展開が困難	9%
標記法の違いによるトラブル	9%
ソフトのエラー、フリーズ	7%
指導者、作業者の技量不足	4%
立体図化が困難	4%
CAMと加工機の連携が悪い	4%
CAD入力が困難な形状	4%
CADとCAMの連携が悪い	4%
3Dデータから3面図化が困難	2%
CADソフトの操作法の違いによるトラブル	2%
金型の割り付けが適切でない	2%
製図機能が貧弱	2%
CADデータファイルの巨大化	2%
現場情報との整合性が悪い	2%
OSが一般的でない	2%
その他	4%
合計	100%

d) CADソフトに望む機能及び改善点

ソフトのバージョンアップ、あるいは新規購入時に、ソフトに望む機能としては、「ソフト間のデータ変換機能」が最も多く、74%の企業で回答が寄せられた。ついで、「加工法の標記法の統一」が28%、「材料データベース」が13%となった。

その他の自由記述の欄では、「LANでのネットワーク化」、「操作性の向上」、「3次元機能の充実」、「生産管理との連携」、「カスタマイズ機能」などを望む記述があった。

いずれも問題点の上位に出た内容の改善が求められている。

e) 他社とのデータ授受方法

他社とのデータ授受に使用している方法としては、MOやCD-R(W)などのメディア、インターネットなどの通信、従来型の紙図面がある。

本調査結果では、情報のやり取りを100%紙図面で行っている企業から100%通信の企業まで、各社、その比率は大きく異なった。回答のあった84社の平均値は、紙図面が86%、通信が14%、メディアは1%未満であった。また、メディアを最も多用している企業でもその比率は50%で、回答のあった企業の90%は使用率20%以下であり、全体の64%企業はメディアをほとんど使用していない(使用率1%未満)状況が浮かび上がった。メディアの使用率が低い原因としては、メディア媒体の送付及び受取り、データ管理の煩雑さが考えられる。一方、情報の80%以上を紙図面でやり取りしている企業は全体の65%で、さらに90%以上を紙図面で行っている企業も全体の58%に上り、いぜんとして紙図面が情報伝達の主要な位置にあることがわかった。

通信による授受は、今後増えていくことが予想されるが、

現時点では80%以上を通信で行っているところは全体の6%で、反対に通信で行っている割合が20%以下の企業が、全体の67%を占めた。

f) 他社とのデータ変換方式

他社とCADデータを授受するにあたって、CADソフトの種類が異なる場合、データの変換が必要となる。代表的な中間ファイルのデータフォーマットとして、2次元データではDXF(米国のAutodesk社が規定、AutoCADで普及)、3次元データではIGES(米国の大企業が中心となって策定したCADシステム間の標準インターフェイス、1981年ANSI規格)、およびSTEP(1994年ISO10303シリーズとして制定された国際規格)があげられる。全体の97%にあたるほとんどの企業でDXFによる2次元データの授受が行われている。また、全体の39%の企業でIGES変換による3次元データの授受が行われており、今後の普及が期待されるSTEPは9%に留まっている。

全体の11%にあたるその他には、DWG(AutoCADで使われるベクター形式の画像フォーマット形式)や3次元CADデータを変換しないで直接授受する方法が採られている。

g) 3次元データの授受割合

3次元データの授受割合では、10%未満が全体の57%と過半数を占め、授受割合が10%~20%の企業が27%、20~30%の企業が9%と、授受割合が大きくなるほど企業数は減少する。

また、3次元データの授受割合と企業規模(従業員数)の関係を見ると、1000名以下では明確な相関はないが、1000人を超える企業では、3次元データの授受割合が高い。これは、大企業では3次元データで設計を行うことが多くなっている反面、それを受け取ることが多い中小企業側の対応が追いついていない状況の表れと見ることができる。企業の97%は3次元データの授受割合は15%未満であり、全企業の平均授受割合は、13%に不足している。

また、3次元データの授受割合50%を超える企業のデータ授受方法に着目すると、これらの企業のメディア:通信:紙図面の割合は、5%:82%:13%である。これは、全社平均の1%:14%:85%と比べ、通信によるデータ授受の割合が高くなっている。

アンケート結果からは、板金CADソフトの3次元化は進んでいるものの、実際の仕事は紙図面、または2次元データの授受で進んでいることが明らかになった。一方で、従業員1000名を超える大企業は、中小企業に比べ板金CADの3次元化が進んでおり、このデータを受け取って部品の加工を行う中小企業の苦勞が表れていた。IGES変換時のトラブルを100%防ぐことは、不可能といわれている。STEPやダイレクト方式が一般的になるまで、まだまだ多くの時間は必要であろうが、国際規格はできているので時間が解決してくれるであろう。

一方、標記法の不統一によるトラブルも見逃せない問題としてある。こちらは、ユーザー間で整合性をとって、規格化を目指すしか他に手がない。日々の仕事をこなしながらの各社がこれまで築いてきた財産の規格変更には大きな戸惑い、

混乱が予想されるが、解決しなければならない問題である。

3. 2. 3 展開図の標記法

a) 板厚の標記法について

板厚の表記法として、51%が“図面のどこかに記入する”と回答し、44%が“データリストに記載する”と回答している。板厚を図面中に記入する場合と、データリストに記入する場合でどちらが分かりやすく、合理的であるかの結論は、両者の比率に大きな差がないことから、これらの結果からは判断できないといえよう。各企業のポリシー、伝統、システム構成、取引先企業の関係によって板厚の標記法が決められていると見ることができる。

b) CAD 図面への加工法の記入方法

“取り決められている記号で記入”する割合は 32%で、“日本語による注釈で説明”の割合が 55%である。記号単体では寸法や、加工方向などの詳細を完全に記述しきれない加工法もあるのが現状と解釈できる。このため“日本語による注釈で説明”の割合が大きくなっているといえるが、これらの中には、記号に注釈を付け加える場合も含まれていると考えられる。

“その他”の回答は13%であるが、その内容としてアンケート用紙に記述されたものは次のようである。

- ・三次元図による表示。
- ・立体図による表示。
- ・展開図での記入は行わず、3面図化にて加工法を注釈にて指示。
- ・設計サイドで板金属性定義できるソフトがあるので、製造側は問題なし。
- ・記号化にすると分かりづらいので注釈の方が確実。
- ・取引先の記号が全て共通ではないため、自社の記号に置換えて記入している。
- ・しっかりしたデータでなければ、CAMでのコスト削減にはならない。
- ・曲げデータ（山、谷）として登録する。
- ・CAM作業がメインのため、表記作業はほとんど無し。
- ・展開図は手書きの為CADを使用していない。
- ・手書きによる記入。
- ・加工図で型情報を登録している。
- ・記入なし、CADデータ中にある。
- ・図面記入は客先からの図面にて既になされている。

アンケート用紙に記入された“その他”としての記述内容を大別すると、

- ① 3D（三次元表示）のため二次元表示とは異なった表示
- ② 取引先の仕様に合わせている
- ③ 加工法記号記入の必要性無し

となる。アンケート用紙への記述内容にはこれだけでは意味が判断しづらいものもあるが、いずれにしても加工法正確に表現し、伝達することは各社ともネックとなっている事項であり、さまざまな工夫がなされていることがうかがえる。

c) CAD 図面へ加工法記入の際の要望

“寸法等も分かるような記号で記入してほしい”が59%で、加工の詳細が分かる記号での標記が強く望まれているといえる。一方、“他の図面とは別のレイヤーに記入してほしい”が30%であるが、これは展開形状図面と加工法記号を別レイヤーにすることによって、図面の判読性を損ないたくないとの要望であろう。

“その他”への回答は11%であったが、アンケートに記述された内容は次のようである。

- ・他の加工業とも統一してほしい。
- ・一定の基準を作り、統一された記号を書いてほしい。又記号の一覧表がほしい。
- ・今回の調査である記号の統一化ができればよい。
- ・記号の持つデータの中に埋め込む。
- ・3次元データは特に公差不明。
- ・3DCAD シートワークス for design で設計し、3D データをもらえれば、問題なし。
- ・図形のみ。
- ・展開図は手書き。

アンケート用紙に記入されたこれらの記述からも、加工法記号の統一が強く望まれているといえる。

d) 加工法を表す記号としてよく使用している記号、あるいは推奨すべきと考えている記号についてのアンケート結果

今回のアンケートでは、バーリング、タッピングなど個々の加工法について、それぞれ3つの典型的な加工法記号を例としてアンケート用紙にあらかじめ記載しておき、その中からよく使用している記号を選んでもらうこと、もしこれらの記号以外を使用している場合や、これらの記号以外に推奨すべきと考えている記号があれば提案していただくという形式で調査した。加工法はバーリング、タッピングなど10種類である。

まずアンケート結果全体について加工法記号の使用状況について整理した。あらかじめアンケート用紙に記載した、3つの典型的な加工法記号の使用割合を明らかにすることを目的としている。なお、回答者から提案のあった記号は“その他”として分類した。

①バーリング（上出し）

記号例2が40%で最も多く、次いで記号例1が26%、記号例3が10%であった。加工記号に寸法やバーリングの向きなどの注釈をつけることによって加工内容をより明確にし、加工上のミス無くそうとしている企業が多いことが判断できる。

②バーリング（下出し）

注釈を併記した記号例2が41%で最も多く、次いで記号例1（21%）、記号例3（11%）であった。これらの割合はバーリング（上出し）とほぼ同率であり、バーリング上出しとバーリング下出しがセットになっているともいえる。

③タッピング

ねじの規格を併記した二重丸の記号例1が58%で最も多く、次いで記号例2(22%)、記号例3(9%)であった。加工法を示す記号に寸法、規格を示す記号(例ではM4)を併記したものが広く受け入れられており、これらの併記が必須条件とも判断できる。

④ウエルドナット

ナットを六角形で示し、ねじ部を二重丸で示した記号例2が46%で最も多く、次いで記号例1(19%)、記号例3(12%)であった。ナットのイメージを持つ記号が広く受け入れられているといえる。

⑤皿もみ

皿もみは皿ねじの頭を沈めるための加工であって、記号例1が64%で最も多く、次いで記号例2(8%)で、記号例3は0%であった。記号例3では、丸穴との見分けが困難な点が受け入れられない理由と思われる。

⑥丸ハーフシヤー

丸ハーフシヤーは板材を完全に打抜き穴をあけてしまうのではなく、打抜き途中で止めて、半抜き状態とする加工である。アンケートでは2例の加工記号を提示し、その中から選択する形式となっているが、記号例1が43%、記号例2が17%であった。丸の中に十字の印を記述することで“抜き”との違いを表示したものと考えられる。

丸ハーフシヤーでは“その他”への回答が多いことが特徴ともいえるが、これは丸ハーフシヤーを記号化していない場合も含まれているためと考えられる。

⑦ダボ出し

ダボ出しは板材に突起を付ける加工のことで、アンケート結果では、記号例1と記号例3がほぼ同率であり、記号例2が若干少ない。“その他”への回答が多いのは、“ダボ出し”を記号化していない場合も含まれているためと考えられる。

⑧エンボス(穴有)

エンボス加工は平板を局部的に張出して凸形状にする加工で、張出し部分に穴をあける場合と、あけない場合がある。“穴有”は穴をあける場合であり、アンケート結果では、約半数が記号例1(49%)で多く、記号例2と記号例3が同率(10%)で、少ない。

⑨エンボス(穴無)

“穴有”の場合に比べると、記号例1への集中度は低下し(36%)、記号例2、記号例3の割合は増加する。エンボス(穴有)、エンボス(穴無)はいずれもその他が30%を超えており、その割合は他の加工法に比べて多いといえる。

⑩曲げ方向

アンケートでは曲げ方向を示す記号として1例のみを示した曲げ方向を示す記号は板の上面が谷形状になるように曲げるのか、山形状になるように曲げるのかを

区別するための記号である。提示した記号例1の使用割合は69%で、約7割が提示した記号を使用していることが分る。

以上のようにアンケート結果全体から見れば、各種の加工法の約7割以上が記号例として提示した記号を使用しており、板金加工業界全体としては、各加工法は2、3の加工記号に集約されている状況にあるといえる。アンケート回答によって提案された加工法記号の特徴をまとめると次のようになる。

- ・提案された加工記号の中には視覚的にも認識しやすいものが多く見られた。
- ・特定の業種だけに通用している加工法記号は見当たらない。
- ・独自の加工法記号を提案した企業数は少なく、普及状態は特定の分野に限定されている状態と考えられる。

3. 3 海外現地調査とその結果

3. 3. 1 EUにおける板金CADの実地調査

国際会議出張を利用し、欧州における板金CADの実地調査を行った。あらかじめ現地法人に連絡をとり、帰国の際の最終搭乗地であるフランスの板金加工企業で、3DCADを利用しているところをピックアップし、訪問した。フランスにおいては3DCADの普及はまだまだで、2社が選択された。1社はパリから西方に200~300kmはなれたロアール地方、もう一つは北西のルーブル近くの企業である。調査報告を以下に記す。

訪問先企業名：SLTS

訪問先住所：Z. A. Route de Saint-Jean-de Linieres
49070 St-Lambert-la-Potherie, France

TOP 3D (SOLID) はフランス製3D CADソフトで、TOP 2Dと接続している。TOP 3Dには曲げ補正が組み込まれており、曲げ補正は主として数式で処理され、データベースも含まれている。3Dと2DのデータはIGES FILEで受け渡しされている。2Dでは溶接、エンボス、ルーバーは記号で表示し、LAYOUTで指示する。3Dでは溶接等の指示はできない。2DのデータはあTOP PUNCHに送られ、ここではパンチングまたはレーザーの選択が可能である。パンチの選択は自動(決定)とオペレーターによる選択の機能がある。TOP PUNCHからNCプログラム(自動プログラム)に落とす。客先3D CADとTOP 3D間の受け渡しに問題が生じることがあるが、使い始めて間もないとのことで、問題点を完全には把握できていないとのことである。

訪問先企業名：ATOS SA

訪問先住所：.Route de Couronne 14100 Gros, France

Pro Eng 3DはIGES、STEP、DXFで客先の3Dとデータの受け渡しを行っている。3Dは組立図(Assemble)に用い、2Dは部品図を受け持つ。2DからはIGESを介して(RADAN)に落とし、金型割付を行っている。パンチプレス成形金型は番号で管理しており、3Dの図から受け渡された成形形状は金型の上向き・下向きも含めて金型番号で管理する。2D CADではこれをコメントとして記す。RADAN 2DのデータはDXFでNCプロ

グラムに落としている。

フランスだけでは欧州の状況を把握することにはならないが、見た限りでは 3D CAD の普及はこれからであり、我国よりもさらに一步遅れているようである。板金加工企業はパリ近郊に多いとのことであるが、3D-CAD を使用している企業を見るためには 200~300 km も離れたところに行かねばならないという事実がこれを物語っている。

3. 3. 2 アメリカにおける板金 CAD の実地調査

AMADA America Inc. 及び CAD ソフト開発を担当している AMADA Software Inc. を訪問し、見学及びインタビューを行った。調査報告を以下に記す。

訪問先企業名：AMADA America Inc.

訪問先住所：

アメリカはヨーロッパ各国や日本からの参入で、CAD ソフト市場の競争は大変激しい。市場に多様な板金 CAD ソフトが使用されていて、ソフトの値段も日本より安価である。また、この 2~3 年、3DCAD が急激に普及してきており、約 30% のワークショップが 3DCAD を使用しておるのが特徴である。高速インターネットのインフラが整っていること、ソフトが安価であること、さらに分りにくい図面によって生じる誤解などを減らしたいなどが普及の理由と考えられる。

アメリカのワークショップは日本のような系列会社の受注が少なく、いろいろな会社から仕事を受注するために、多種のソフトを揃えていて、ソフト間のデータやり取りも頻繁に行われるのが特徴である。そのため、データの共通性が重要であり、特にネスティングやパンチングなどではデータが共通性を有する G コードが使われている。また、アメリカでは、ソフトとコンピュータのセットでの販売は行われることなく、ユーザーが持っているハードウェアに対応させるためにソフトに各種オプションをつけるなど工夫が施されている。

以上のような理由から、AMADA America Inc. もアメリカではソフトの開発と販売は日本と大きく異なるようである。数社のソフト会社と組んで、ユーザーのニーズに合わせて日本よりも多種類の CAD ソフトを開発、販売している。(AP100US、AP100Global、AP100α、Sheet works、Solid Edge など)。また、アメリカでの販売形態は日本と異なり、ソフトとコンピュータのセットでの販売は行われることは少ない。多くの場合、一般的なソフトを購入するのと同じように、コンピュータはユーザーが用意する。また、3D CAD の利用が進んでいるアメリカのユーザの要求に対応するために、Solid Works や Solid Edge など他社の 3D CAD の販売も積極的に行っている。特に、Solid Works のアドインのソフトである Sheet Works (日本でも発売) は、各種 3D CAD のデータをアマダの板金機械で使うためのデータへ容易に変換出来ることから、今後注目されるソフトと言える。

アメリカには多種類の CAD ソフトが共存しており、Workshop 側が発注側となるべく同じソフトを持つことが前提となる。CAD ソフト間のデータ変換は標準フォーマットの DXF、IGES、STEP などで行われているが、形状データの受渡

が基本であり、記号の統一などが行われていないのが現状である。

AMADA America Inc. が現在試みとして、データの引渡時、データテーブル (材料定数、板厚、加工記号等) を同時に添付するアマダ独自のデータフォーマットが考案されている。また、記号等をレイヤー情報として、記載するなどの方法が考えられているが、公認されるまでには至っていない。また、アメリカでは 3DCAD が数年後には主流になると思われるので、ソリッドモデルで、加工法が分るような 3D 形状で記述されるだろうと予想される。また、3D から 2D にデータを引き渡す時、加工法だけでなく、寸法も表記できるような記号を AMADA America Inc. が考案中のようである。

4. あとがき

社団法人日本塑性加工学会南関東支部では支部内に「板金 CAD データ交換の標準化に関する研究会」を設置して板金加工業界における CAD の標準化の実態について国内現地調査、国内アンケート調査および海外現地調査を行った。これの調査結果を総合して、以下のような板金 CAD における課題が明確になった。

板金加工業界は、発注先が多岐におよび、発注先によって使用されている CAD ソフトが異なることが多いため、複数種類の CAD ソフトを導入している。ソフト間のデータ変換などが大きな課題である。CAD ソフトの問題点として挙げられたのは、「CAD データ変換時のトラブル」が最も多く、ついで「処理速度が遅い」、「板金展開が困難」、「表記法の違いによるトラブル」の順になっており、また、CAD ソフトに期待する機能及び改善点は、「ソフト間のデータの変換機能」が 74% で最も多く、ついで「加工法の表記法の統一」28%、「材料データベース」13%であり、異なる CAD 同士でのデータの互換性も十分とはいえず、CAD データ交換の標準化の必要性が裏付けられた。

電機業界でも配電盤などの盤とエレベーターなどの箱物あるいは筐体とではまったく連絡がなくそれぞれの業界での慣習によって取引が行われている。各企業のポリシー、伝統、システム構成、取引先企業の関係によって板厚の表記法が決められていると見ることが出来る。また、パーリング、タッピングなどのよく利用されている加工法 10 種類について、よく使用している記号について選んでもらったが、加工記号に寸法やパーリングの向きなどの注釈をつけることによって加工内容をより明確にし、加工上のミス無くそうとしている企業が多いことが判断できる。各種の加工法の約 7 割以上が記号例として提示した記号を使用しており、板金加工業界全体としては、各加工法は 2、3 の加工記号に集約されている状況にあるといえる。また、CAD データから CAM データを作る場合も簡単ではない。機械・機種毎の NC プログラムを CAD データからダイレクトに作成できることは、ほとんどないといつてよい。すなわち、板金加工業界に限らずデジタル化一環生産体制を組むことは容易ではない。

板金加工の特殊性を考慮したCADデータ変換の標準化を図ることができれば板金加工業にとって極めて有益であるばかりでなく、親企業（発注先）にとっても有利となる筈である。

今日、わが国の製造業を取り巻く環境は益々厳しさを増しており、標準化はコスト、納期等に多大な効果を生むことは確実である。

参考文献

- 1) 板金CADデータ標準化に関する調査研究報告書（平成12年度研究開発助成 AF・2000020）、板金CAD標準化委員会、天田金属加工機械技術振興財団、(2003)。