

CADデータ交換に関する指導事業*

長嶋 宏之**、町田 俊一**、東矢 恭明**

昨今、製造業においてCAD/CAMシステムの導入は必要不可欠になっている。データ交換時にトラブルが起きて頭を悩ますことが多い。そこでデータ交換時に発生する問題を抽出し、それに対する解決策を検討。さらにそれをノウハウとして収集し、一般に公開することで、県内企業のデータ受け渡し時のトラブル解決に資するものである。

今年度は県立産業デザインセンターのシステムを例に、一般的なデータ交換における問題点を抽出し、まとめることができた。また、データ作製時における条件の設定も体系化でき、交換時の不具合の発生を防ぐことに有効なことが分かった。

キーワード：データ交換、CAD

Study of CAD Data Exchange

NAGASHIMA Hiroyuki, MACHIDA Toshikazu and TOYA Yasuaki

Recently, introduction of a CAD/CAM system in manufacturing industry became necessary. However, there is many trouble that happens in CAD data exchange. In this year, turn a system of a prefectural industry design center into an example, problems to occur in CAD data exchange was extracted and solutions for this problems was examined. More, the know-how is collected in it, and, in what is shown, problems CAD of data exchange of manufacturing industry will be solved.

key words : data exchange, CAD

1 緒 言

昨今、製造業においてCAD/CAMシステムの導入は必要不可欠になっている。しかし、下請けの多い県内企業では顧客とのデータ交換や設計用のCADデータを加工機で使用する際に機器間でデータの受け渡しができない、データが破損するなどの問題で頭を悩ますことが多く、工業技術センターの技術相談においても同様の問題がかなりある。

そこで作業中に発生する問題を抽出し、それに対する解決策を検討、さらにそれをノウハウとして収集し、一般に公開することで、県内企業のデータ受け渡し時のトラブル解決に資するものである。

2 実験方法

2 - 1 事業の流れ

異なるCADシステム間でデータの授受を行うときや、特に当センターにおいてはCADデータを光造形装置に送信して加工を行う時など、加工機にデータを送信する際に発生する問題の多くは、作業の過程でトラブルが発生

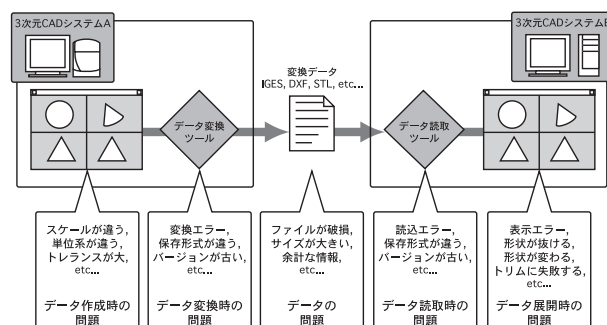


図1 データ交換の流れと起こりうる問題

し、受け取ったデータが利用できないことや、CADデータに記述されているオブジェクト情報の他に、特定のCADが使用する余分な情報が記述され、他のCADが理解できずにデータ全体が判読不可能になることである。

また、データの記述の条件(数値精度、曲線の次数、単位等)が誤っていることでオブジェクトが正確に認識できない等の問題が起こる可能性もある。

そこで県立産業デザインセンターのCADシステムにお

* 平成13年度特定地域産業集積活性化機関支援強化事業

** 特産開発デザイン部

いて参考データを作成し、他のCADでの利用や加工機への使用を行い、実際の作業過程の中から一般的経験的に問題の起こり得る(得た)状況を抽出し、それに対する解決法を検討する。

次に同様の実験を共同参加企業のシステムや加工において実施し、抽出された問題点を整理し、データの汎用性を高めるための方法を検討し、具体的な改善方法を企業に提案するものである(図2)。

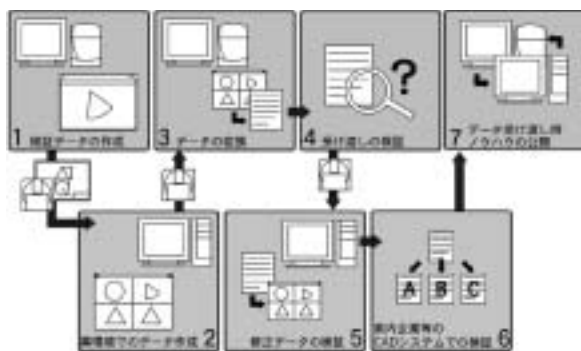


図2 事業の流れ

この事業は2カ年計画で行われる。

2-2 データ交換時の問題点の抽出

平成13年度実施された事業内容は以下の通りである。

受け渡し検証用の基本的CADデータを当センターのCADシステムによって作成する。

次にこのデータと同じ内容のデータを当センターにおいて、いくつかの異なる環境で作成し、異環境間でデータの交換を行い、不具合発生の有無を検証するとともに、異環境で作成したデータを、当センターの加工機用のデータに変換し、受け渡しを検証する。

このとき、不具合のあるデータは原因を調べ、解決策を検討し、受け渡し可能なデータに修正し、基本的な改善方法の検討を行う。

以下に示すのは県立産業デザインセンターにおける主要なCADシステムの一覧である(表1)。

表1 県立産業デザインセンター主要CADシステム

ソフトウェア名	用途	OS	メーカー
Alias AutoStudio 9.0	デザイン設計	IRIX	Alias Wavefront
Euclid Styler/Machinist	CAD/CAM	Windows NT	Matra
AutoCAD14/MDT3	CAD	Windows NT	AutoDesk
Metris Base 5.0	点群処理	Windows NT	Metris
Metris Surface 4.0	点群処理	Windows NT	Metris
ModelMaker 4	点群入力	Windows NT	3D Scanner
Magics 6.3	STL編集	Windows NT	Materialise
SoupWre 5.0	光造形	Windows NT	シーメット

3 実験結果及び考察

3-1 データ交換時の問題点の抽出

データ交換時の問題点の一例として以下に示す。

当センターCADシステムの一つであるAlias AutoStudioで図3のデータを作成したものを、

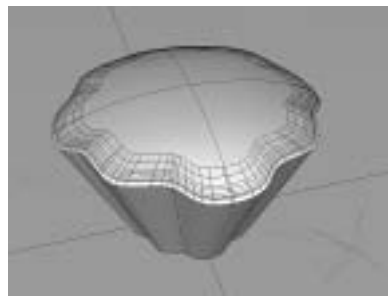


図3 Alias AutoStudioで作成したデータ



図4 AutoCADで展開した場合

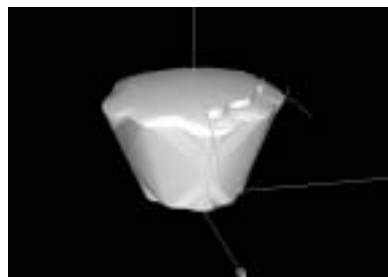


図5 Euclid Machinistで展開した場合

AutoCAD、Euclid Machinistでデータ展開を行った。図4、図5)

各CADシステムのモデルを評価したところ、要素の定義法(ソリッド/サーフェス)、カーブの取り扱い(スプライン/ポリライン)、トレランスの設定、トリミング等の形状作成方法に違いがあり、相手のシステムが対応せず、正常に読み込まれないことがあった。図3の基本データは図4のAutoCADでは正常に認識されているが、図5で示すようにEuclidでは余分な要素が現れている。この原因はEuclidが「非表示(invisible)」の属性を与えられた面を、非表示要素として認識できなかった結果である。

このように同じデータフォーマットで同じ要素を保存しても、CADシステムによってはデータが正常に読み込まれない不具合の発生を確認した。

また、他のファイル形式に変換した場合、面の欠落や不可解な要素が現れる等の不具合を確認した。

図6の場合、Alias AutoStudioによりデータを作成したが、内側垂直面と水平面との境界部分においてRoundツール(角R面を作成するツール)を使用して面を作成した。しかし、STL形式にデータ変換を行ったところ、Roundツールによる面が欠落し、また、その内側垂直面の上にも余計な三角パッチが生成された。これは、デー

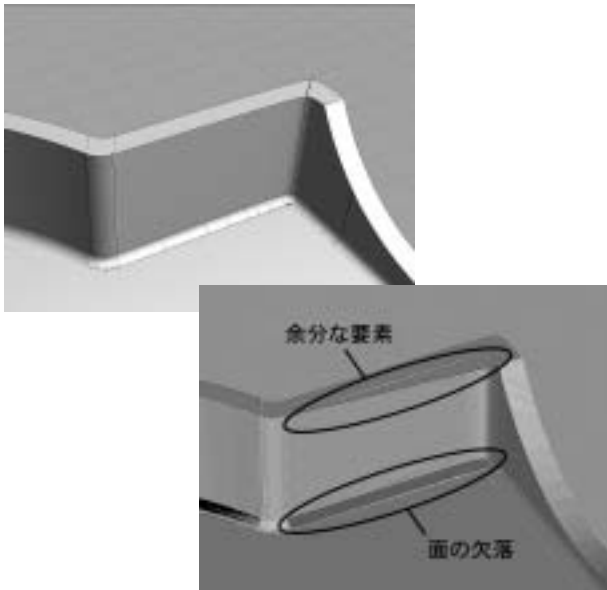


図6 データ変換後、面が正常に変換できなかった例
(上：元データ (Alias Wire形式) 下：変換データ (STL形式))

データ変換ツールがCADシステムの要素の定義に対応しきれないためと思われる。

例にあげたような、これらの不具合を解決するには、データを読み込む側のCADシステムの特長やモデリングの精度、対応するモデリングツールの種類や、面やカーブの制御点・次数の数等をあらかじめ知っておく必要がある。また、データ作成時にそのCADシステム独特のモデリングツールの使用を避け、精度や次数の値を適正に設定し、できるだけ単純なデータの作成を心掛ける等、データ変換を前提としたモデリングの注意点が判明した。その結果、データ容量も小さくなり、データ交換時のトラブルも減ることで、データを正常に読み込めることが分かった。

次に、属性を設定できるデータ変換ツール(他のファイル形式変換に関するツール)を使用して、その属性設定を誤った場合、データが正常に読み込まれないケースを確

認した。

つまり、データの単位系、ファイルフォーマット、保存要素の選択等、モデル要素に係わる部分からデータの形式に至る細かな設定の違いが交換時に大きなトラブルになることが判明した。この場合はデータを基本形状に戻し、他のCADで再構築するか、CADデータとしての特性は失われるものの、単純なポリゴン(小さな3角面の集合体で物体を表現したもの)データに変換し、ポリゴン編集ソフトで修正を行うことも有効であることが分かった。

また、ファイル転送時等、何らかのトラブルでファイルが破損してしまう、OSの異なるシステムでの問題(文字コードや改行コード)により、ファイルそのものを読み込めなくなるトラブルが高い頻度で発生した。この場合のOSが基本的に使用する、各種設定システム(文字コードや改行コード)に起因するトラブルの原因のいくつかは、設定条件等を見直すことや、単純なテキストエディターを用いて改行コードを削除するなどで解決できることが分かった。また、テキストエディターによるCADデータの修正は、異なるCAD間のフォーマットの違いによる不具合に対しても、データ文頭のヘッダー情報を削除することによる互換性向上にも使用できることが分かった。

しかし、要素の定義法や形状の作成方法はそれぞれのCADシステムに依存する部分であり、データ作成時にその機能の使用または条件について吟味する必要がある。

4 結 言

今年度は県立産業デザインセンターのシステムを例に、一般的なデータ交換における問題点を抽出し、まとめることができた。問題点の抽出だけでもトラブル回避の指標にすることができるよう思う。また、問題点の体系化により、データ作製時における条件の設定も体系でき、交換時の不具合の発生を防ぐことに有効なことが分かった。

今後は、引き続き問題の解決法を検討することとする。さらに、それを踏まえ、県内企業に協力を依頼し、各企業の現場で使用しているシステムと県立産業デザインセンターとでデータ交換の問題を抽出、その解決方法を検討し、ノウハウとして蓄積、情報として公開する予定である。

これによって各企業が光造形機などの当センター設備を活用していただけるよう切に願うものである。

この研究は平成13年度特定地域産業集積活性化機関支援強化事業において実施したものである。

文 献

- 1) 鈴木浩司, 荻野目智明 : 基礎から学ぶ - データ交換 かけこみ寺, 日経デジタルエンジニアリング 2000.5 ~ 2001.3 連載, 日経 BP 社
- 2) Alias|wavefront : DATA TRANSFER FOR CAD AND SOLID IMAGING IN ALIAS 9.0, (1998)

表2 抽出したトラブル(一部)

	トラブルの症例	トラブルの原因
設定に関するトラブル	サイズが異なる。	単位系が正しくない。
	形状が見えない。	スケールの設定が正しくない。
	モデルが読み込めない。	非表示の属性が与えられている。
	反応が遅くなる。	原点から遠い場所に物体がある。
	面に隙間ができる。	精度の値が小さすぎる。
	形状を正しく表現しない。	精度の値が大きすぎる。
ファイル変換時のトラブル	うまくファイル変換されない。	変換対象を選択していない。
		バージョンが古い。
		変換データが不完全である。
	ファイル変換ツールが読み込めない。	拡張子が違う。
		読み込み側に機能制限がある。
カーブや面のトラブル	カーブや面が無くなる/形状が変わる。	ファイルが壊れている。
		ASCII/バイナリモードが正しくない。
		変換側で独自拡張機能を書き込む。
		曲面の表現が異なる。
		制御点が多い。
トリミングのトラブル	トリムが解除される。	次数が高い
		面にシワや折れがある。
		精度が悪く近似や補正をされる。
		複数の境界線がある。
		縮退している面がある。
		境界線が交差している。
		精度の値が大きすぎる。