

1. はじめに

近年、中小企業における CAD は 2 次元 CAD が主流であったが、コンピュータの性能やミッドレンジ CAD 機能等の向上に伴い 3 次元 CAD を導入する企業が増加する傾向にある。導入後の 3 次元 CAD の利用状況は製品の形状確認、部品間の干渉等であり CAD システム内だけで利用しているのが現状である。だが、3 次元 CAD データを製品開発、プレゼンテーション用データ等に有効利用しようと考えているのが伺える。

CAD データを別ソフトで利用するためにはそのソフトで読み込むことができるファイル形式に変換する必要がある。しかし、データの変換時には不具合が発生することがありデータを正確に読むことができない場合がある。

そこで、3 次元 CAD データの変換を行い別ソフトで読み込んだ時に発生する不具合や問題点を把握し、その対処法、修正法及び 3 次元データの活用法を検討したので報告する。

2. 方法

2.1 3 次元 CAD データの変換

3 次元 CAD データを IGES、DXF 等のファイル形式に変換し別 CAD システムに読み込み、不具合や問題点が発生したかを確認する。発生した場合は、その修正方法、対処法を検討する。

2.2 3 次元 CAD データの有効利用

3 次元 CAD データをトータルの設計に用いるために解析 (CAE)、光造形等への有効利用について検討する。

2.3 3 次元形状測定によるモデル作成

CAD データのないモデルを非接触型三次元スキャナで測定し、そのデータを利用しモデルの作成法を検討する。

3. 結果及び考察

3.1 3 次元 CAD データ変換

3 次元 CAD (MicorStation、拡張子 DGN) で作成したデータをマルチメディアオーサリングツール (DIRECTOR、拡張子 W3D) で使用できるデータに変換することを試みた。

DGN ファイル形式から直接 W3D 形式に変換できないためファイル形式 W3D に変換できるソフトウェア、変換回数を最小にする変換手順、変換方法等の検討を行った。その結果 MicorStation のデータをファイル形式 DXF に変換した後に 3 次元 CAD ソフトの AUTOCAD で読み込みファイル形式 3DS に変換し、次に 3 DS データをモデリングソフト 3dsMAX に読み込み目的のファイル形式 W3D に変換出来ることが分かった。

MicorStation で作成したデータを AUTOCAD で読み込んだ時に不具合の発生が最小になるファイル形式を調べた。その結果、IGES、SAT は面欠落の不具合が多く発生したが、DXF は不具合の発生がなく読み込むことができた。

DIRECTOR で使用するファイル形式 W3D を生成する

ために 3DS データを 3dsMAX で読み込みファイル形式 W3D への変換を試みた。その結果、変換時に面の欠落、面の分割等の不具合が発生した。発生した不具合は 3dsMAX、修正機能、CAD データ作成方法の改善等により回避することができることを確認し W3D ファイルを作成した。

変換対象データを図 1、変換し不具合を生じたデータを図 2、不具合を解消したデータを図 3 にそれぞれ示す。

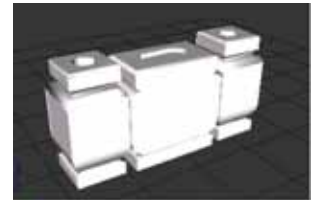


図 1 変換対象データ



図 2 不具合データ

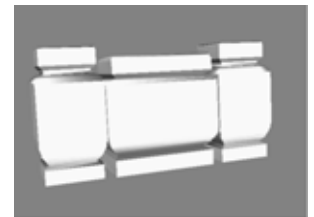


図 3 不具合解消

3.2 3 次元データの有効利用

製品開発期間の短縮、コストダウンを図るためには 3 次元化したデータを製品開発段階で解析や光造形によるモックアップモデルの作成に利用する方法がある。そこで、3 次元データを利用した解析、モックアップモデルの作成を行った。

3.2.1 3 次元 CAD データを利用した解析

学童用椅子の応力解析をシミュレーションするために 3 次元 CAD ソフト Pro/E でモデルを作成しそのデータを解析ソフト DesignSpace に読み込み応力分布の解析を行った。3 次元 CAD による解析用データを図 4 に解析結果を図 5 にそれぞれ示す。



図 4 CAD データ

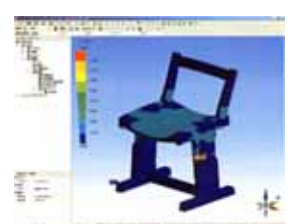


図 5 解析結果

3.2.2 3 次元 CAD データを利用したモデルの作成

製品の形状確認をする場合 CAD でも可能であるが手で触って確認することが出来ない。しかし、モックアップモデルを作成することにより手にとっての確認が可能のためよりいっそうの製品開発における効率化を上げる有効な手段である。

そこで、光造形によるモックアップモデルの作成を二通りの作成方法を検討した。

1) 机と椅子の 2 次元データ (平面図) から 3 次元データを作成しモックアップモデルの作成を行った。3 次元データを図 6、モックアップモデルを図 7 (a) に示す。

モデルは 1/10 で作成した。

2)企業とインターネットを介して STL データを受け取りモデルを作成した。作成したモデルは、試作品の部品として使用した。作成したモデルを図 7 (b)に示す。自由曲面を有する部品を機械加工するのは困難である。しかし、光造形での作成は容易であった。

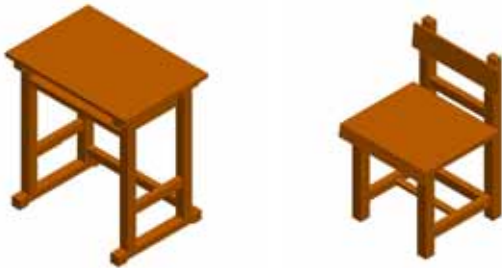


図 6 造形用モデル

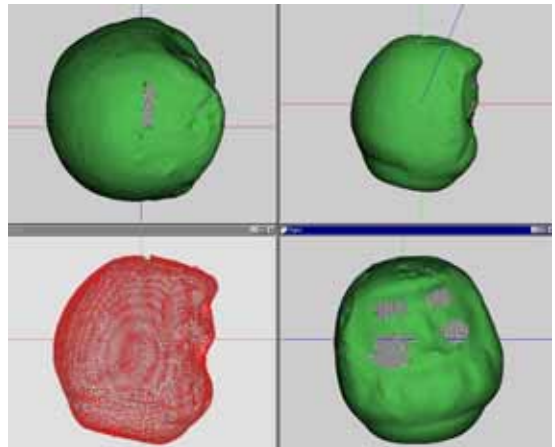
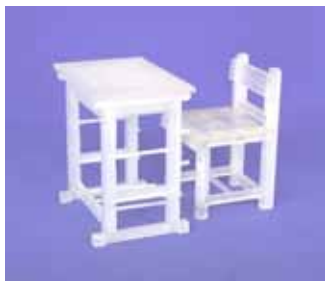


図 9 三次元測定結果



(a)



(b)

図 7 モックアップモデル

3.3 3次元形状測定によるモデル作成

非接触型 3次元形状測定器 (VIVID700) を用いて立体物の形状を測定し光造形によりモックアップモデルを作成した。

測定物の全体形状は一度に計測することは出来ないために側面部、上部及び底部に分けて形状データを測定した。計測データを一体化するために位置合わせを行った。なお、側面部の測定は4分割 (90°) して測定した。測定物とモックアップモデルを図 8、モデル形状測定結果を図 9 にそれぞれ示す。

レーザー光を用いているために黒い色をした部分にデータの欠落が生じた。欠落した部分は修正ソフトで補正した。



図 8 モデル (左) とモックアップモデル

4. まとめ・成果

- (1) 3次元 CAD データを別ソフトで利用するためにデータの変換を行い、その時発生した不具合の対処法の検討、属性の変更等を行い別ソフトで使用可能にすることができた。
- (2) 同一 CAD ソフトからデータフォーマット形式を変えて出力したデータを別の CAD で読み込んだ時にフォーマット形式により不具合の発生度合いが違った。CAD データの受け渡しはデータ変換に影響を及ぼすデータフォーマット、カーネル等の要素を考慮する必要がある。
- (3) 製品開発において解析をする場合に 3次元 CAD で作成したモデルデータを利用することにより解析ソフトで使用するデータを新たに作成する必要がなくなり設計の効率化が図れる。CAD データを利用して応力分布の解析を行った。
- (4) インターネットを介して 3次元 CAD データを受け取りモックアップモデルの作成を行った。作成したモデルは試作品の部品として使用した。製品開発段階の途中で製品形状確認が行えるので設計の効率化が図れることが分かった。また、製品に自由曲面を含んでいても容易に作成できた。
- (5) 3次元形状測定器で測定したデータを利用してモックアップモデルの作成を行った。

5. 今後について

3次元 CAD データを別ソフトでの利用、解析ソフトでの利用、光造形での利用の検討を行った。今後は CAM、CAE での利用の検討を行い企業の製品開発支援を行います。