

# CAD/CAMマシニングセンターの概要及び製作サンプルの紹介

山本浩治 白木尚康  
名古屋大学工学部工学研究科技術部

## 1. はじめに

平成13年3月に設置されたCAD/CAMマシニングセンターの概要説明を行うと共にCAD図面からのCAM操作,さらにはマシニングセンターでの加工手順を製作したサンプルの一部を用いて説明することを目的としている.

### CAD/CAM・マシニングセンターとは?

CAD図面をもとにCAMを行いNCデータ作成後、マシニングセンターに送信することにより多種多様な切削工具を使用して自動的に製品を加工するものである.

### CAMとは?

切削工具が移動する経路(道順)を計算させ、NCデータ作成までのプロセス

## 2. 設備

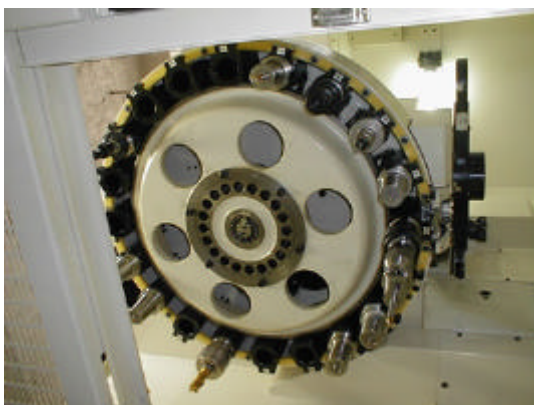


マシニングセンター：OKUMA MX - 45VAE  
コンピューター



CAD/CAMコ

ソフト：日本ユニシス CADCEUS (OKUMA仕様)



マガジン

X軸移動量：762mm

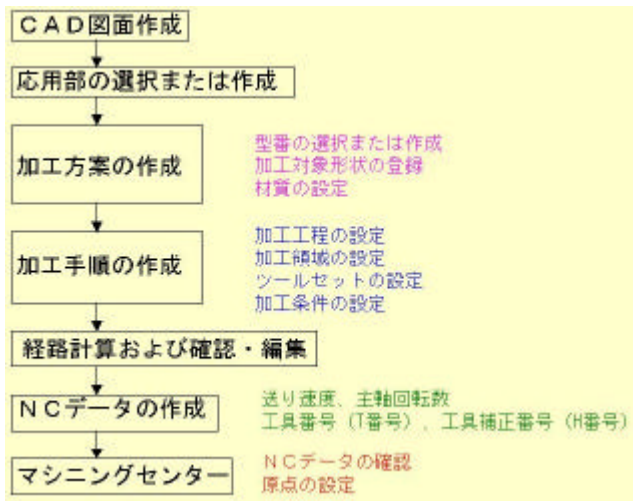
Y軸移動量：460mm

Z軸移動量：450mm

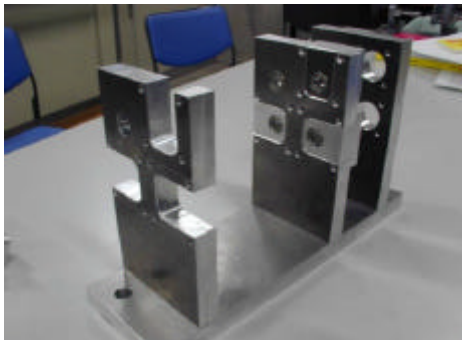
主軸回転速度：50～7000rpm

ツール収納本数：20本

### 3. 製品製作の流れ



### 4. サンプル1 (ギヤの異常検知装置)



**製作目的:** 機器試作の依頼を請け負う時の体制を検討するために行った。

ライノCADで作成したデータをIGES変換し、CADCEUSに取り込む

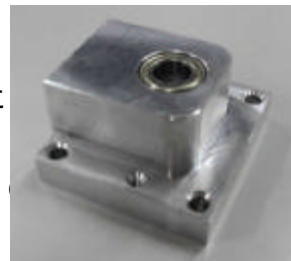
**製作時間:** 約4時間40分

#### 機器試作の受注方法

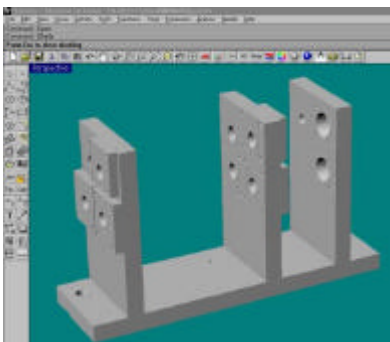
サンプル1の1部品(ユニット1)を例として流れを紹介

(1) 製作担当者と発注者の打ち合わせを行い、発注者にCAD図面の作成を指示する。

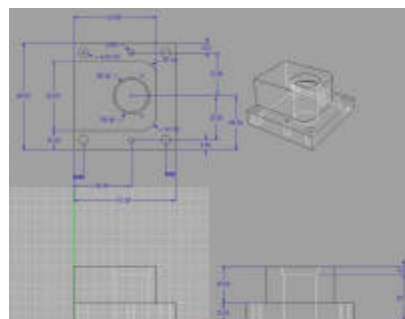
(2) 製作担当者はネットワーク等により送られてきたIGES変換されたCAD図面をもとにCAMを行う。



**ユニット1** 製作時間: 23分1秒



ライノCADで作成した3D図面



ユニット1を2D図面に展開した状態

態

(3) 製作担当者がマシニングセンターにNCデータを送り加工を行う。

利点:

1. 三面図では分かりにくい形体においても3D化により理解しやすい
2. CAMを行うPCでCAD図面の作成が不要
4. サンプル2 (サッカーボール) 製作

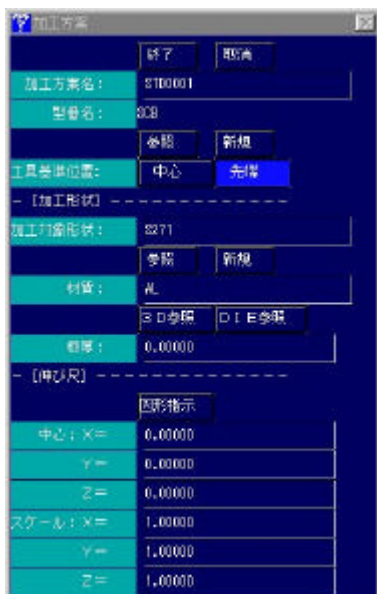


**製作目的：**多数面からの加工（ワークのつかみ換え）による製品の製作および球体には必要ないX軸、Y軸の位置出し（縫い目）が困難である．これを治具の製作により行う．

**製作時間：**

工程1, 3 各47分55秒 工程2, 4 各48分50秒

工程5 29分20秒 工程6 27分55秒



(1) CAM操作について

サッカーボール本体のCAM

CAMはワーク寸法30×30×80にあわせて行う．

材質はジュラルミン(2017)

応用部: nagoya3d

型番: SCB

加工方案: STD0001～STD0004までであり、これはCAD図面の4種類の図形に対応していて必ず1図形に対して1つの加工方案、加工対象形状が必要となる．

左記の加工方案(STD0001)はサッカーボール図形の上下面を加工対象形状(S271)として作成したものである．

加工手順: PLN0001～PLN0004までであり、4つの加工工程から出来ている．



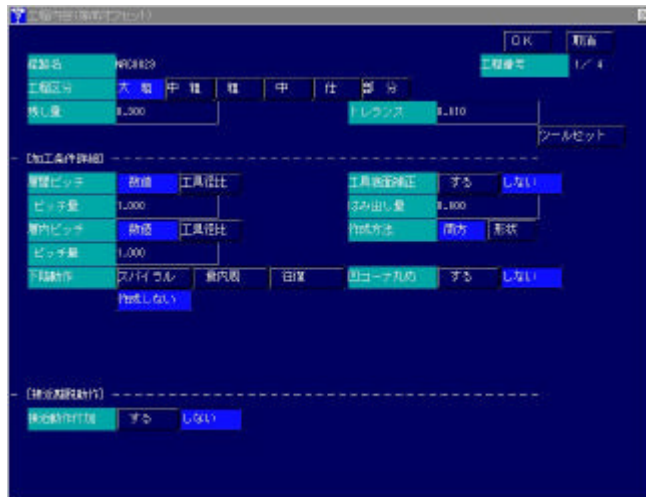
左記の加工手順

は加工方案名STD0001に対するものである．

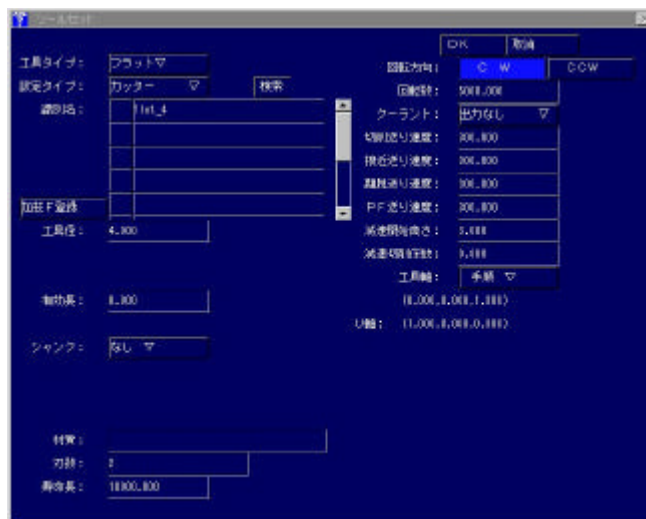
経路名、加工領域、ツールセット、加工条件を設定後計算させ、経路を取込む．

例として加工工程 1：等高OFSの加工工程設定を紹介する。

経路名NRC0029は自動設定、加工領域名CTR041は自動設定であり、加工領域の高さはワーク寸法に応じて数値を入力する。



左記は加工条件の内容を示したものである。

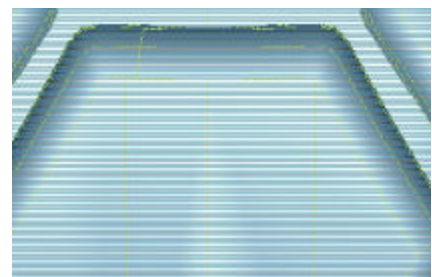
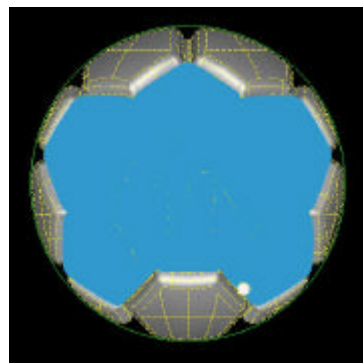
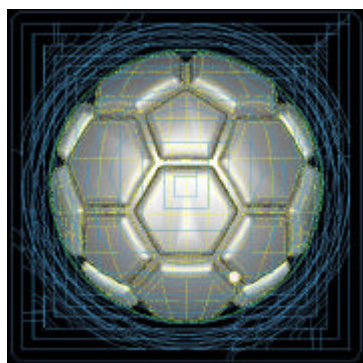


左記はツールセットの内容を示したものである。

ツールセットは工具タイプ及び工具径が重要であり、OKUMA独自のNC作成ソフト使用のため回転数等の数値は参考のために入力しておく。

計算を行い経路の表示をさせる。

例として等高OFSおよび新スキャンの経路を下記に示す。



等高OFSの経路(工程1)  
キャンの経路

新スキンの経路(工程1)

拡大した新ス

## (2) NCデータ

```
(S271)  
(NRC0029)  
(FNC0002)  
(AC00009)  
(NNS0003)  
G15H1  
T004  
M06  
G00G56Z200H004  
S5000M03  
M08  
G00G90X15.Y16.01
```

計算させた経路からNCデータを作成する。

左記は加工手順PLN0001(工程1を加工する設定を行う箇所)で計算した経路から作成したNCデータである。

(S271)はNCデータ名

## (3) マシニングセンターによる加工方法

ワークをバイスに固定し図1のように上面から14.5mm加工する。サッカーボール図形のX軸中心を基準に90度づつ回転させ4面の加工を行う。



工程1



工程2



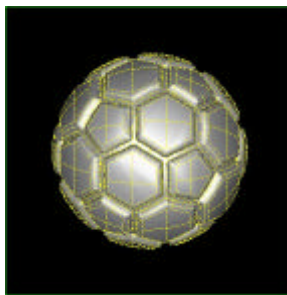
工程3



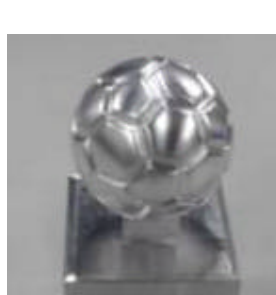
工程4



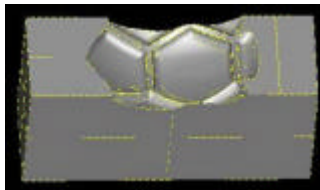
工程5を加工後必要な部分だけ切り取る。



工程5



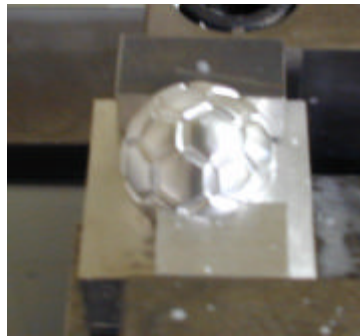
治具を使用し、サッカーボールを固定し位置決めを行う。



治具1



治具3



工程 6

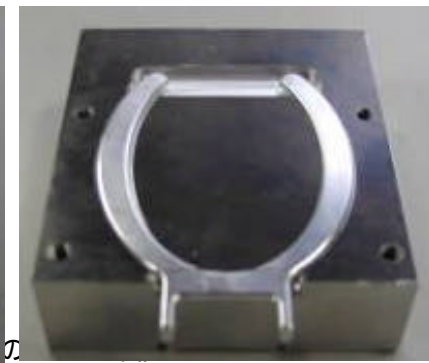
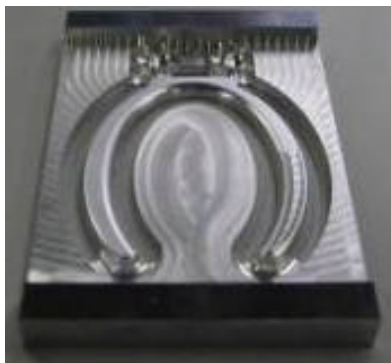
### 5. サンプル 3 (トイレの模型) 製作



**製作目的：**3次元CADで図形を作成すると今回のサンプルのように開閉する箇所がある場合、設計上パーツが干渉しないようにする工夫が容易である．このような多数のパーツから構成される製品の製造及び両面加工を必要とする部品は製作が困難である．これを治具の製作により行う．

**製作時間：**約22時間

便座（加工例）部分を治具で固定して削り残し部分の加工を行う．



- (1) 実際に研究室の学生に協力してもらうことにより、試作装置の製作業務を効率よく行うことが可能．
- (2) サッカーボールのような形状のものでも治具を工夫すれば満足の行く製作ができた．
- (3) 比較的薄い曲面の製品でも両面加工が可能であり、外部より曲線データを入力すれば任意の曲線(2D, 3D)が作成できることも確認されており、航空模型の翼等の製作が飛躍的に向上するものと期待している．

謝辞 今回のサンプル製作に際し、多大なアドバイス等をいただいたCADCAM担当職員（教職員）に深く感謝する。