# [53] 任意歯形研削用砥石歯形生成ソフトウェア

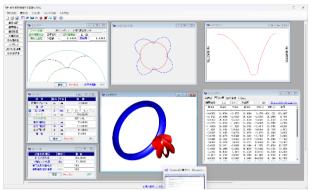


図 53.1 任意歯形研削砥石歯形生成ソフトウェア

#### 53.1 概要

ねじれ角を持つ円筒歯車では歯を成形研削すると3次元干渉が発生するため歯車の歯形を砥石形状とすることができません。本ソフトウェアは任意歯形を成形研削する場合,3次元干渉を考慮(歯面,歯元形状を含む)した砥石歯形を生成することができるソフトウェアです。生成した砥石歯形の座標は、CADデータ(DXF)やG-codeで出力することができます。また、生成した砥石歯形の座標を基にして成形研削したときの歯形を解析・表示することができますので製品歯形との比較を容易に確認することができます。全体画面を図53.1に示します。

#### 53.2 歯形選択

歯形設定は、図53.2 画面の右上の … ボタンを押し、図53.3 の 座標を読み込むと図53.2 のように歯形を表示します. ここでは、 非インボリュートで非対称歯形の例を示します.

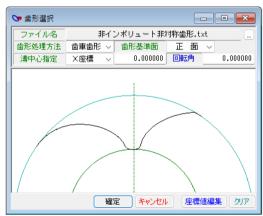


図 53.2 歯形設定



図 53.3 歯形データの例, 400 個データ (一部抜粋)

# 53.3 諸元入力画面

歯車諸元は、歯形データを基に歯数と歯先円直径と歯底円直径を表示しますのでリード、または、ねじれ角を入力し基準円直径と歯幅入力後、「確定」を押すことで諸元は決まります.



図 53.4 歯車諸元

#### 53.4 歯形計算と歯形図

歯車諸元確定後、歯形計算に進みます.成形研削する場合、砥石の直径によって3次元干渉量が異なるため砥石歯形に違いが生じます.ここでは砥石直径を300mmとして計算を進めます.

歯形計算終了後,図53.6のように歯車歯形を表示します.この歯形は図53.2で設定した基準歯形を青線で、そして成形研削したときの歯形を赤線で示しています.この図を拡大すると図53.7のように歯元の一部で0.9μm (歯面では0.3μm)の違いが発生していることが分かります.これを更に小さくするには与える座標(図53.3)の分割数を多くすることでその差は小さくなります.



図 53.5 歯形計算

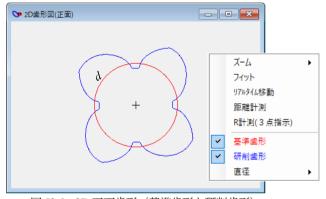


図 53.6 2D 正面歯形(基準歯形と研削歯形)

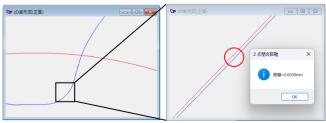
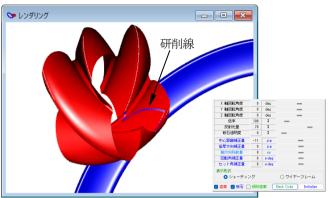


図 53.7 歯形拡大 (設定歯形と成形研削歯形の重ね合わせ)

図 53.8 に砥石と図 53.2 で与えた歯車を、図 53.9 に砥石と成形 研削した歯車を示しますが、図中に示すように綺麗な切削線を確 認することができます.



レンダリング、砥石と与えた座標の歯車 図 53.8

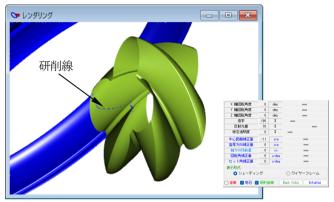


図 53.9 レンダリング、砥石と成形研削歯車

## 53.5 砥石座標値

砥石歯形座標系を図53.10 に、砥石歯形円弧座標を図53.11 に砥 石歯形線分座標を図 53.12 に示します. そして, G-code を図 53.13 に示します. そして, 座標値と G-code はクリップボードにコピー することができます. 砥石歯形の CAD 作図例を図 53.14 に示しま

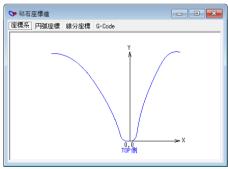


図 53.10 砥石歯形座標系



図 53.11 砥石歯形, 円弧座標

す. なお, 左歯面歯形(赤線)は, 図53.11で出力し, 右歯面(黒 線)は、画面上部の歯面選択で「右歯面」として出力しています。 なお, 座標系は, 機械に合わせることができますのでお申しつけ ください.



砥石歯形, 線分座標 図 53.12

図 53.13 G-code

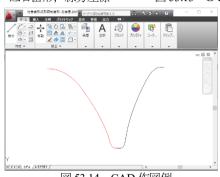


図 53.14 CAD 作図例

# 53.6 成形加工誤差

図53.4では、歯車諸元の基準円直径を*d*=65.00としていますが、 これを歯たけ中央付近の d=75.00 とすると図 53.15 のように歯元 部で干渉 (8.5µm, 実測) が発生します. 図 53.15 では干渉量は小 さく見えますが、図 53.16 および図 53.17 の加工誤差図 (誤差を 1000 倍で表示)では干渉が発生している場所が明確にわかります.

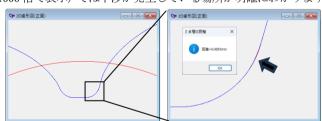


図 53.15 歯形 (設定歯形と成形研削歯形の重ね合わせ)

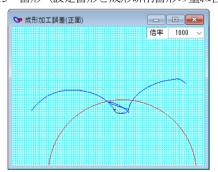


図 53.16 歯形誤差 (×1000)

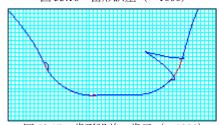


図 53.17 歯形誤差, 歯元 (×1000)