

X・Y・U・V軸を用いた上下異形状ワイヤ放電加工

Machining of different shapes on top and bottom using X, Y, U, and V shafts by Wire-Electrical Discharge Machining

古澤 陽輝
指導教員 武沢 英樹

工学院大学 先進工学部 機械理工学科 生産工学研究室

ワイヤ放電加工は、加工液中で加工物を溶融、除去しながら輪郭形状に加工する加工法である。本研究では、加工物の高さ違いによる比較、2種類のNCプログラム作成方法の比較、2つの比較方法で加工時間や加工精度への影響を調べた。

キーワード：放電加工，ワイヤ放電加工，上下異形状加工

1. 放電加工とは

放電加工とは、電極と加工物の間で一定時間ごとに繰り返しアーク放電を発生させ、その際に発生する熱によってワークを溶融、除去する加工法である。

2. ワイヤ放電加工とは

ワイヤ放電加工とは、加工液中で加工物を溶融、除去しながら輪郭形状に加工する加工法である。直径 0.2mm のワイヤ電極を上ガイドから下ガイドに走行させ、ワークテーブルに固定された加工物に対して、相対的に移動させることによって2次元加工を行う。本研究室では、6軸加工まで可能なワイヤ放電加工機（ソディック製 AQ327L）を用いて加工を行っている。加工するときには、NCプログラムが必要であり、NCプログラムには様々な生成方法がある。本研究では、加工機に付属している簡易CAMソフトのHeart-NCと、外部CAMソフトのESPRITの2つを用いる。

3. 研究背景と目的

本研究は、X・Y・U・Vの4軸を用いた2.5次元加工の上下異形状加工物に関して、高さ違いによる加工精度や加工時間への比較と、加工機に付属している簡易CAMソフトのHeart-NCと、外部CAMソフトのESPRIT、それぞれのNCプログラムで加工

し、加工時間や加工精度の比較が目的である。Heart-NCでは、曲線は曲線で表されるが、ESPRITでは、曲線は細かい直線で表される。そのため何か違いがあるのではないかと考えた。

加工物は図1～2の2つで、材料はアルミニウム、寸法は表1の通りで、四角形は一辺の長さ、円形は直径の長さを表している。

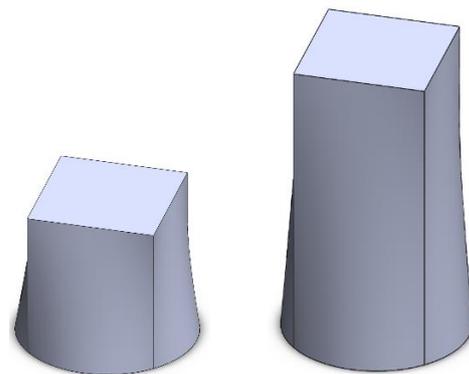


図1（左）図2（右）加工物のイメージ図

表1 加工物の形状

	高さ[mm]	上面[mm]	下面[mm]
図1	25.000	21.213	30.000
図2	50.000	21.213	30.000

4. 形状評価

測定器は、本研究室のミットヨ製の工具顕微鏡を用いた。四角形の場合、4辺から計5点を取り縦

と横の長さを、円形の場合、円周上から計3点をとり直径を測定した。それぞれ10回測定し、その平均値をとった。四角形は、縦と横の平均値をさらに平均した長さである。

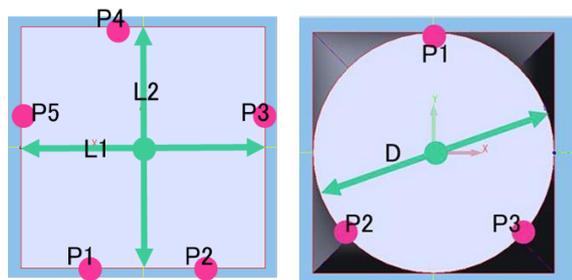


図3 工具頭微鏡による測定方法

a. 高さ違い(25mmと50mm)による比較

Heart-NCで作成したNCプログラムで作成した加工物(高さ25mmと50mm)について比較を行った。

表2 高さ25mm (Heart-NC)

Heart-NC	設計値	測定値	誤差
上面[mm]	21.213	21.154	-0.059
下面[mm]	30.000	29.941	-0.059

表3 高さ50mm (Heart-NC)

Heart-NC	設計値	測定値	誤差
上面[mm]	21.213	21.189	-0.024
下面[mm]	30.000	29.976	-0.024

加工時間はそれぞれ28分6秒、53分3秒であった。この差は高さが変わったことによる側面積の増加が理由であると考えられる。誤差に関して、高さ25mmは上下面ともに約 59μ 、高さ50mmは上下面ともに約 24μ であった。この差は高さが変わったことによるテーパ角度の減少が理由であると考えられる。また、ESPRITで作成したNCプログラムを用いて作成した加工物で同様の比較をした結果、同様の傾向がみられたため、上下面の形状が変化してもこの傾向は変わらないのではないかと考えられる。

b. Heart-NCとESPRITによる比較

Heart-NCとESPRIT、それぞれで作成したNCプログラムで作成した加工物(高さ25mm)の比較を行った。

表4 高さ25mm (Heart-NC)

Heart-NC	設計値	測定値	誤差
上面[mm]	21.213	21.154	-0.059
下面[mm]	30.000	29.941	-0.059

表5 高さ25mm (ESPRIT)

ESPRIT	設計値	測定値	誤差
上面[mm]	21.213	21.167	-0.046
下面[mm]	30.000	29.951	-0.049

加工時間はそれぞれ28分6秒、27分55秒であった。誤差に関して、Heart-NCは上下面ともに約 59μ 、ESPRITは上下面ともに約 48μ であった。結果から、加工時間、誤差ともにほとんど同じであるという結果が得られた。また、高さ50mmの加工物で同様の比較をした結果、同様の傾向がみられたため、Heart-NCとESPRITで作成したNCプログラムに大きな違いはないといえる。

5. まとめと展望

ワイヤ放電加工による上下異形状加工について、高さ違い、NCプログラム違いの2種類の 방법으로比較を行った。高さ違いによる比較では、加工時間、加工精度ともに多少の差があった。これらの差は、高さが変わったことによる側面積の増加とテーパ角度の減少が原因と考えられる。Heart-NCとESPRITの比較では、加工時間、加工精度ともにほとんど同じ値が得られた。つまり、Heart-NCとESPRITで作成したNCプログラム大きな違いはないという結果が得られた。

また上面一辺21.213mmのひし形、下面30.000mmの四角形の別の形状でも、高さ違い、プログラム違いの比較を行ったが同様の結果が得られた。よって、形状が変わっても今回行った2種類の比較の結果は変わらないのではないかと考えられる。