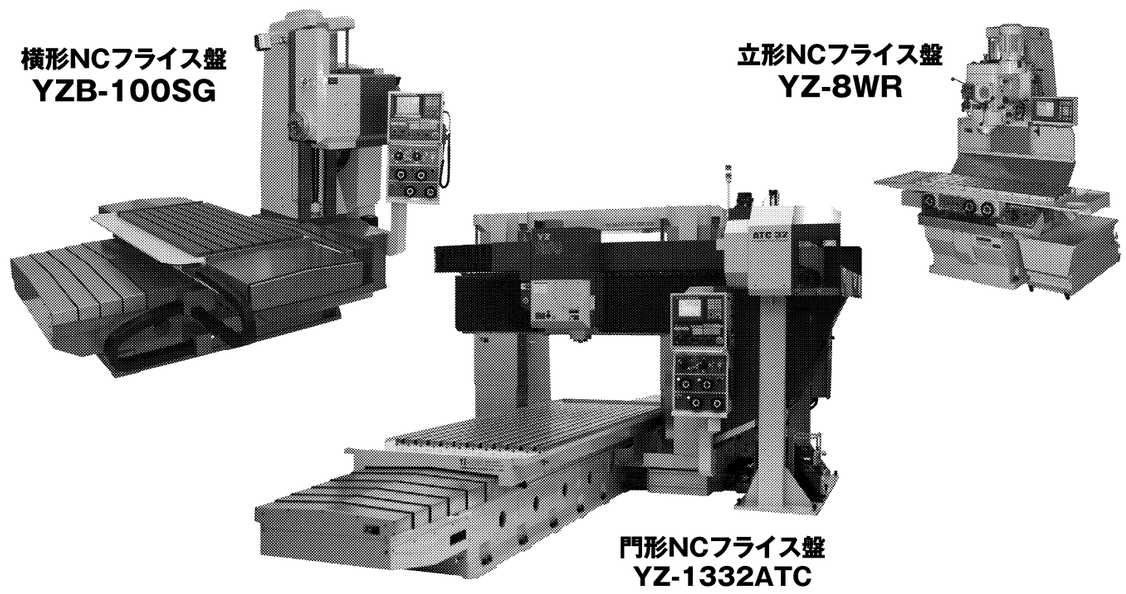
単品加工に最も適したフライス盤を提案します。



株式会社 山崎技研
URL　http://www.yamasakigiken.co.jp/

本社・工場	782-0010	高知県香美市土佐山田町テクノパーク	TEL:0887-57-6222	FAX:0887-57-6223
東京営業所	335-0031	埼玉県戸田市美女木7-2-5	TEL:048-422-4823	FAX:048-422-4630
名古屋営業所	452-0821	名古屋市西区上小田井2-146	TEL:052-503-5832	FAX:052-503-8767
大阪営業所	578-0965	東大阪市本庄西2-4-20	TEL:06-6748-6850	FAX:06-6748-6851
広島営業所	731-0112	広島市安佐南区東原1-8-5	TEL:082-871-0320	FAX:082-871-0320
福岡営業所	819-0005	福岡市西区内浜1-6-3・214	TEL:092-885-0582	FAX:092-885-0582
東北出張所	982-0015	宮城県仙台市太白区南大野田13-5・502	TEL:022-352-7852	FAX:022-352-7852

不可能な設計を可能にする加工技術で差別化を図る

曲がり穴／断面変化穴放電加工技術の開発

徳島大学 工学部機械工学科
教授　石田　徹

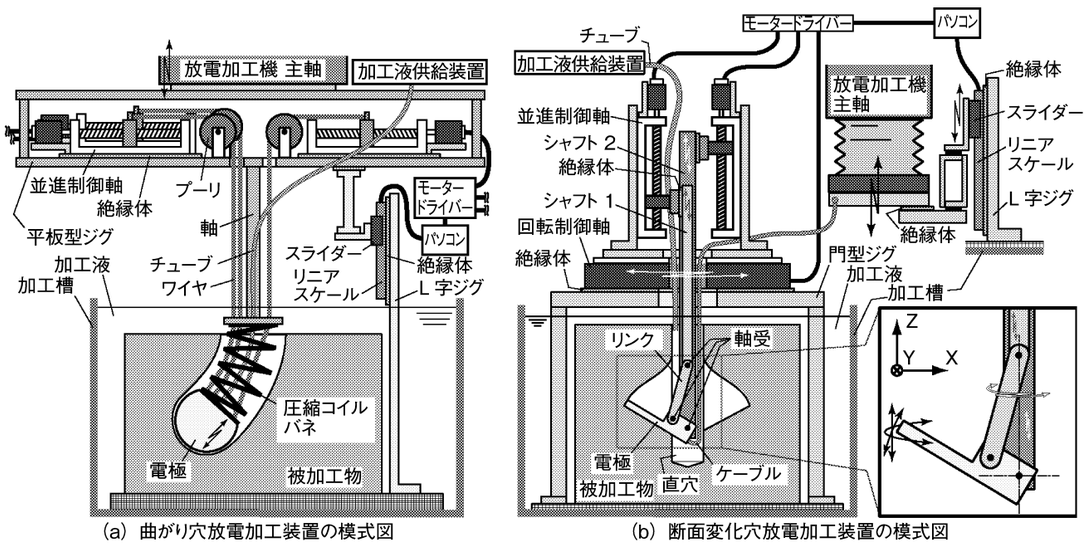
設計図に加工できないモノやコトは描いてはいけない―。このことは機械設計における基本中の基本の一つである。実現できない形状や要求が描かれた図面はまさに絵に描いた餅の典型だからである。しかし同時に、この基本は設計技術者を悩ましい現実に直面させる元凶にもなる。その現実とは、最適な形状が存在したとしても、加工できなければその形状を採用することができないという現実である。本研究室は、このような問題を解決するために加工不可能とされている形状の創成方法を開発し、加工可能な形状の範囲を広げることを目的とした研究開発に取り組んでいる。

研究の背景と目的

3次元形状の創成に用いられる主な除去加工法は切削加工、研削加工、放電加工であるが、これらの加工法により形成される形状の自由度は設計技術者により発想される形状の自由度と比較すると、低いといわざるを得ない。例えば、穴の加工と設計を考えると、前述の加工法が形成できる穴形状は穴の中心軸形状が直線状であり、穴の断面形状が不変であるものにほぼ限定されるが、人間である設計技術者が発想できる穴形状は全く限定されない。

このような設計と加工の形状自由度の著しい差は、設計の段階で考案された最適な形状が加工の段階では実現できないという悩ましい問題を生む。このため、設計技術者は加工の形状自由度で実現できる範囲内の形状で妥協せざるを得ない。この現状を多くの設計技術者も加工技術者ももはや常識として捉えているが、この捉え方は加工の形状自由度の低さが設計の形状自由度（＝製品の性能や機能）を制限していることを容認しているともいえる。

このような問題を克服するためには、加工の形状自由度を高めてやればよい。穴加工に関していえば中心軸形状が曲線状の穴を創成する、あるいは断面形状が変化する穴を創成するという二つの研究開発の方向性がある。そこで本研究室では前者の穴形状を「曲がり穴」、後者の穴形状を「断面変化穴」と呼ぶこととし、その加工方法について研究開発を行ってきた。



(a) 曲がり穴放電加工装置の模式図　(b) 断面変化穴放電加工装置の模式図

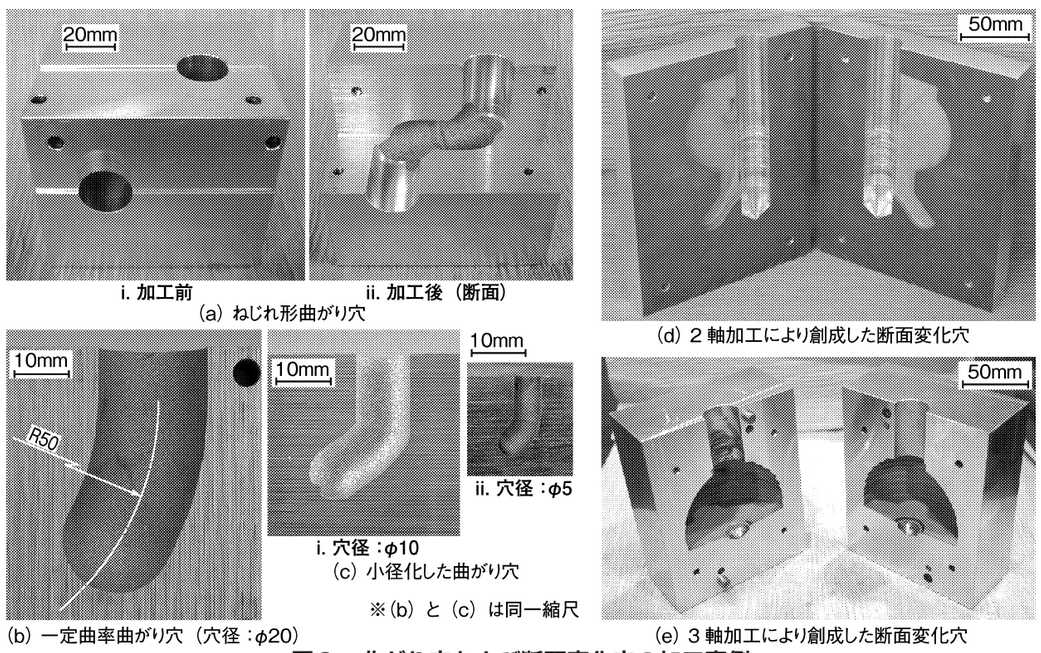
図1　曲がり穴放電加工装置および断面変化穴放電加工装置の模式図

加工装置と加工事例

図1（a）（b）に曲がり穴放電加工装置と断面変化穴放電加工装置の各模式図を示す。両装置は型彫放電加工機に据え付けて使用される。各図に示すように両装置ともに、加工槽にはリニアスケールが主軸の位置を計測できるように設置され、リニアスケールはパソコンに接続されており、さらにパソコンは三つの制御軸に接続されている。

前者の装置の場合は図1（a）に示すように、主軸に取り付けられた平板型ジグ上に設置された三つの並進制御軸に接続されており、各並進軸は圧縮コイルバネとワイヤなどを介して電極の位置と姿勢を制御することできる。すなわち、電極に何らかの曲線軌道上を運動させることができる。また後者の装置の場合は図1（b）に示すように、加工槽に取り付けられた門型ジグ上に設置された二つの並進制御軸と一つの回転制御軸に接続されており、これらの制御軸は2本のシャフトとリンクを介して電極の位置と姿勢を制御することができる。すなわち電極にZ軸方向の並進1軸およびY軸とZ軸まわりの回転2軸からなる運動を与えることができる。

加えて両装置ともに主軸の運動をマスター、電極の運動をスレーブとするマスタースレーブの関係が構築されているため、電極の運動には主軸による極間距離制御運動が伝達される。したがって、電極が運動する軌跡の包絡形状が放電加工により創成される。図2に各装置で創成した曲がり穴と断面変化穴の加工事例を示す。



i. 加工前　ii. 加工後（断面）
(a) ねじれ形曲がり穴
(d) 2軸加工により創成した断面変化穴
i. 穴径：φ10　ii. 穴径：φ5
(c) 小径化した曲がり穴
※(b)と(c)は同一縮尺
(b) 一定曲率曲がり穴（穴径：φ20）
(e) 3軸加工により創成した断面変化穴

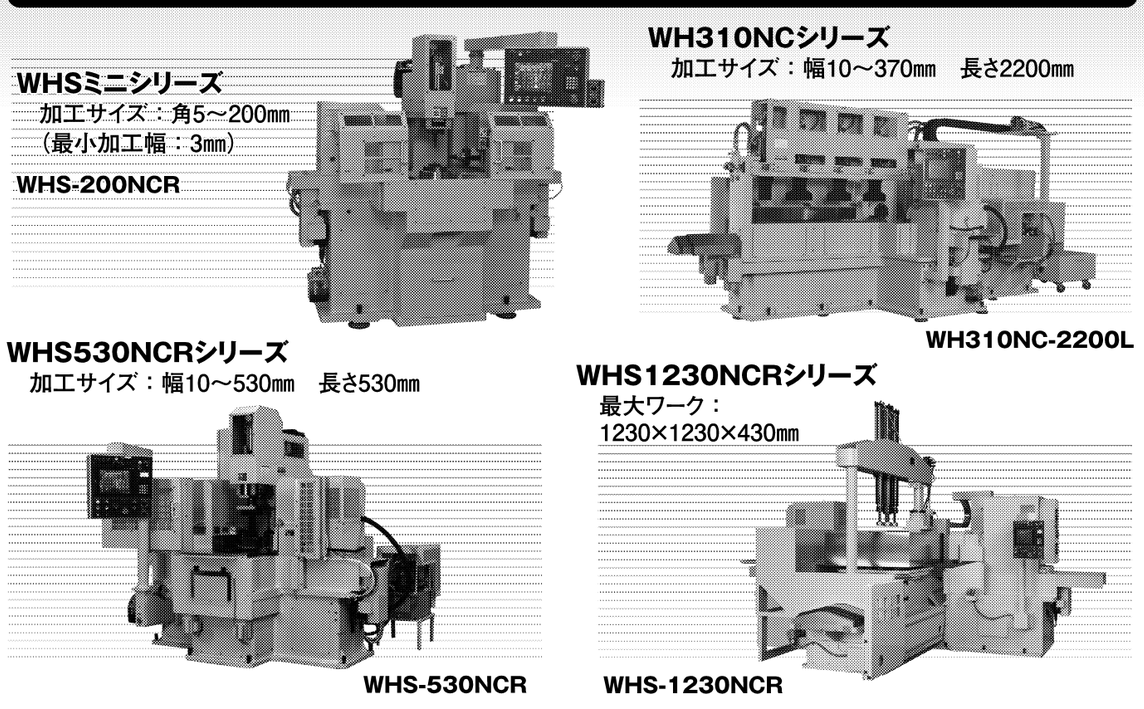
図2　曲がり穴および断面変化穴の加工事例

今後の展望

曲がり穴に関しては穴の長距離化、小径化、複雑化について研究開発を推進しており、金型の冷却管や油空圧機器の作動流体管路などの創成に応用することを考えている。また断面変化穴に関しては装置の多軸化による穴の複雑化を目指しており、将来的に流体機械などを構成する部品の創成に応用することを計画している。

工作機械産業

精度と速度を極め、お客様の満足度を高めます！
低コスト・短納期競争に勝ちぬくために作業効率と高精度加工を実現しました。
両頭フライス盤シリーズ



●工作機械のメンテナンス修理請け負います　●あらゆる工作機械を匠の技でレトロフィット
株式会社和田機械
〒780-0001 高知市久礼野249-1　TEL 088(846)4848　FAX 088(846)4849
URL　http://www.wadakikai.com/

大型ワイヤ放電加工機
日本の技術が台湾で花開き、日本に里帰り
EXCETEK JAPAN
Excelsior from Professionals. Quality. Reliability
加工領域の大幅ワイド化を実現

写真提供：広島市安芸区 ㈲好登様
世界初！
※当社調べ
最大板厚 1000㎜
厚板加工1mまで加工可能！
XY軸ストローク 1,200×800㎜
Z軸ストローク 600㎜ / 800㎜
最大加工物 1,650×1,200×600/800㎜
制御軸 5軸 ACサーボモータ
『品質』・『アフター』・『価格』安心して対応できます。
サービス拠点：東京、大阪、広島、福岡

エクセテック ジャパン　http://www.excetek.jp　TEL:045-482-3426
〒225-0003 神奈川県横浜市青葉区新石川2丁目14-14-101 FAX:045-482-3427
効能興精度 EXCETEK
精呈科技股份有限公司
EXCETEK TECHNOLOGIES CO., LTD.
台中市西屯区