

日本省力機械株式会社

多関節ロボットに搭載可能な、 長刃に対応した超音波カッター用発振器の開発



ニーズがありながら加工が困難だった切断幅の長い超音波切断に対応した刃物と強力な超音波発振器を開発。多関節ロボットに搭載し超音波カッターの優位性を生かしたトリム装置として、自動車業界に加え、家電品や日用品などの樹脂成形品全般の形状多様化に大きな需要がある。

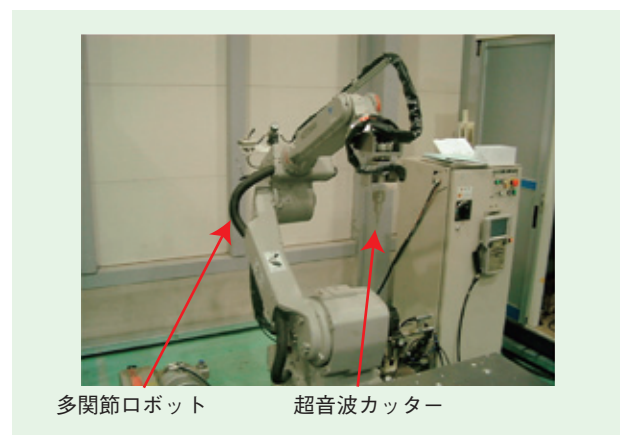
自動車業界から求められる超音波トリム装置の技術革新

約10年前に当社が開発した高出力の発振器を多関節ロボットに搭載した超音波トリム装置の活用について、自動車業界の川下メーカーから2つの対応を求められている。

一つは、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）に対応した超音波トリム装置の開発だ。樹脂成形部品は、成形後にバリや穴あけなど、不要部品を取り除く加工が必要となる。特に電気自動車などの次世代自動車には、低燃費のため軽量化を目的として高機能樹脂材が使用される。超音波トリム装置には、ランニングコスト低減、製品デザインの多様性、低騒音で省スペースなどのメリットがある。

もう一つは、刃物取り付け部分が干渉するような形状の樹脂成形品に対応するための長刃（50ミリ以上）開

発だ。このような特殊な形状のワークに対応した刃物のための、高出力超音波発振器の開発が必要である。



多関節ロボット 超音波カッター

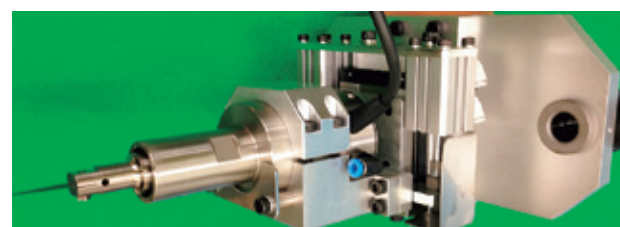
超音波カッターをロボットに搭載した例

炭素繊維強化プラスチックへの 対応を目指す

炭素繊維強化プラスチックへの対応の場合、刃物の大型化や高出力に対応した専用の超音波発振器が必要となり、周波数特性適合のための刃物形状やホーン形状の最適化が必要となる。

これらを当社の特許技術である刃物倣い機構と、多関節ロボットに搭載できる小型化と組み合わせ、3次元加工が可能となる。ウォータージェットやレーザーでは加工できないさまざまな製品の加工を実現する。

具体的には、まず、ホーンと刃物形状についてのシミュ

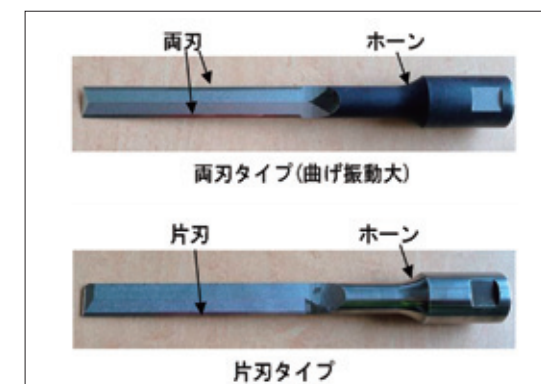


替刃+倣い機構(倣い機構は長刃共通)

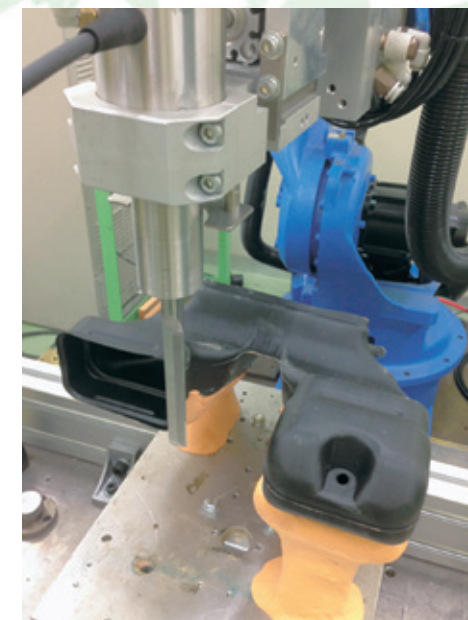


長刃用超音波カッター

レーションを実施し最適化した。次に刃物の大型化によるチップングや割れ発生の増加を防ぎ、超音波振動に対応が可能な刃物材料に改良した。さらに、長刃・高出力刃（替刃式）、長刃に適した超音波発振器の出力・振幅・周波数を選択した。そして、刃物倣い機構の多関節ロボットへの搭載方法を決め、超音波カッター実験装置、刃物の設計・製作と加工実験を行った。



長刃形状



超音波カッター切断場面

時間短縮とコストダウンを実現

長刃を用いてダクト状樹脂製品を切ると、短い刃を円周状に移動させダクト切削可能な場合も、時間短縮が図れる場合が多い。通常刃で円周状に切った場合に対して25%程度の時間短縮が達成できた。長刃自体の製作コストとメンテナンスにかかる費用を含めても10%程度のコストダウンが見込める。

また、替刃に関しては従来刃に対して10%程度の切削速度の向上が実現できることが分かった。

今回の開発では、超音波切除用途について専用刃と専用超音波発振器の製作を行った。専用の実験装置も製作し、超音波加工に付随した装置の開発も併せて行った。

長刃、替刃組み込み装置の売り上げ倍増を見込む

長刃は主としてダクト状の樹脂製品に利用できる。複数ダクトでロボットを取り回せないような場合に採用の可能性が高く、当初は装置1台5,000万円/年としても数年後には年間2台を見込んでいる。

電気自動車、PHV、HV、さらに燃費向上を目論む従来車に、炭素繊維強化プラスチックが積極的に使用される傾向にある。今後さらに使用箇所が拡大していくと予

想される。替刃組み込み装置については、同材料を効率良く加工する技術の重要性はますます高くなる。今後、協力会社を増やすことで、現在の倍となる10億円程度の売り上げを見込んでいる。



事業者名／日本省力機械株式会社
代表者名／代表取締役社長 田中章夫
設立年／1983(昭和58)年
所在地／群馬県伊勢崎市福島町173
電話番号／0270-40-3111

URL／www.n-s-k.co.jp
資本金額／6,250万円
従業員数／44人
業種／生産用機械器具製造業