

【日本機械工業連合会会長賞】

AI 搭載・IoT 対応 NC 付き形彫放電加工機

(SV-P シリーズ)

三菱電機株式会社

東京都千代田区

### 1. 機器の概要

形彫放電加工機は加工形状の複雑化が進む自動車産業や電気・電子部品産業の金型製作や部品加工において必要不可欠な工作機械となっている。近年設備投資を検討するユーザも増加傾向にはあるが、新規導入する形彫放電加工機には高精度、高生産性に加え、ランニングコストの低減や熟練技術者を必要としない容易な操作性が要求されている。今回の開発においては前述の市場要求を背景にIoT対応新型NC D-CUBES と当社独自の AI 技術 Maisart※1 を搭載した新型形彫放電加工機 SV-P シリーズを開発した(図 1)。

※1: Mitsubishi Electric's AI creates the State-of-the-ART in technology  
当社の AI 基盤技術・応用技術等の AI 技術ブランド



図 1 形彫放電加工機 SV-P シリーズ外観(左)とIoT対応NC制御装置外観(右)

## 2. 機器の技術的特徴および効果

### 2.1 技術的特徴

(1)SV-P シリーズでは加工の進行状況を自動で判断し、加工状態をリアルタイムに把握することを可能とした AI 技術 Maisart を搭載した。Maisart により加工中に排出される金属屑の状況で随時変化する加工状態を常に監視(加工状態見える化モニタ)し、軸動作や電源出力設定条件を自動調整することで加工を安定に保つことで、従来機に対し最大で生産性を 30%向上させることが可能となった(図 2)。

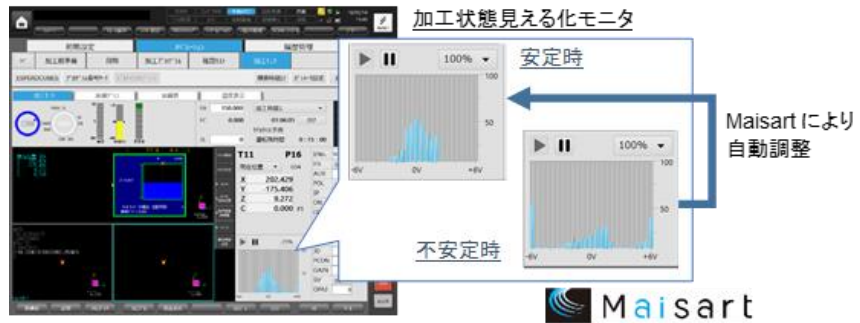


図 2 AI 技術 Maisart による加工状態監視

(2)SV-P シリーズでは新たに追加された「電力モニタ画面とダッシュボード機能」を使用することで、複数台の加工機のうち、稼働率が低い割に電力消費の高い加工機を特定することが可能となった(図 3)。

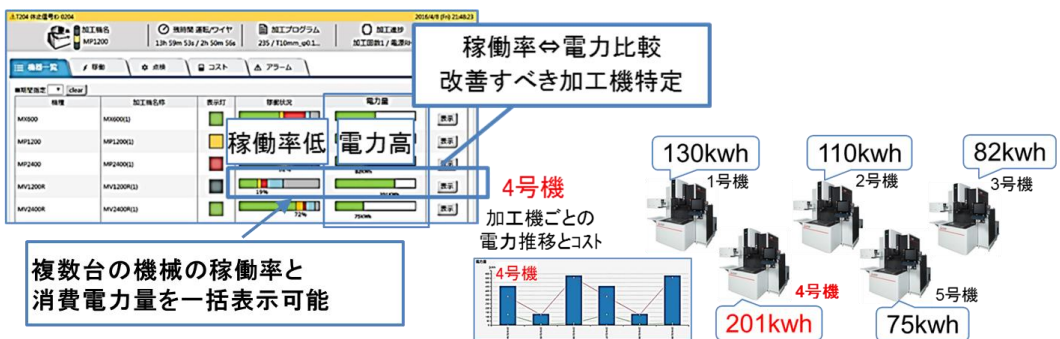


図 3 電力モニタ画面とダッシュボード機能による改善機の特定

ダッシュボード機能は機械の稼働状況を「スタート、ストップ、アラーム、段取、アイドル」の5つに分類し確認することが可能であり、無駄時間であるアイドル時間に対して

大幅に消費電力を低減することが可能となる「省電力機能」を用いた省エネ対策を行うことでアイドル時間中の消費電力を約 87%低減することが可能となる(図 4)。

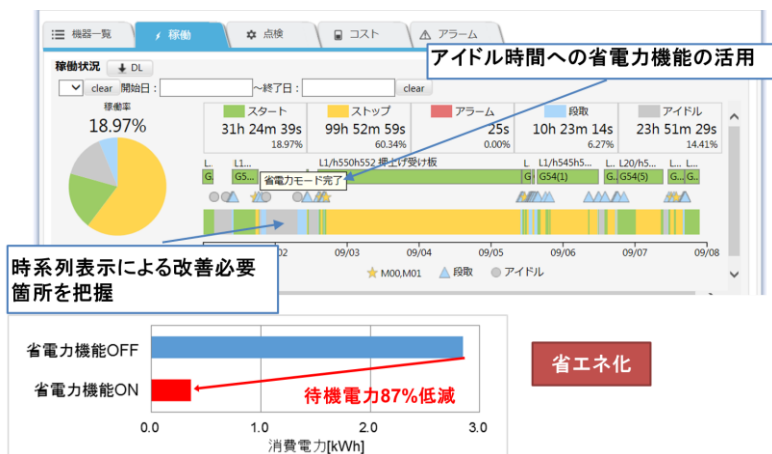


図 4 省電力機能使用時のアイドル時間中の消費電力比較

(3) 近年、銅の価格高騰を背景にグラファイトを材料とする電極が主流になってきているなか、当社ではグラファイト電極の消耗を大幅に低減するグラファイト電極高速低消耗加工技術「IDPM3」を開発した。本技術により従来では複数本の電極を必要とする加工において電極本数を低減することが可能となり省資源化を実現できる(図 5)。

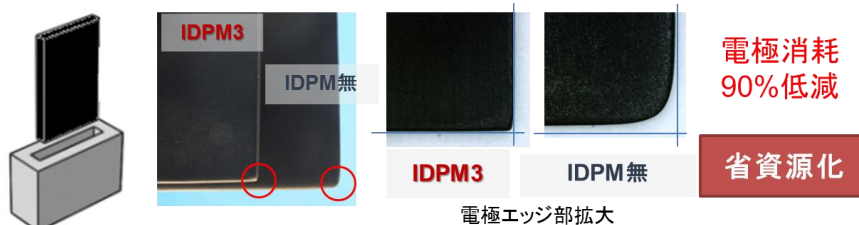


図 5 加工後のグラファイトリブ電極消耗比較

(4) 一般的な形彫放電加工機の加工電源は設定加工電流値毎に設けられた抵抗をスイッチング素子で選択することで加工電流値を変化する構成となっており、電源から供給する電力の多くが抵抗で消費されてしまい大きな電力容量の電源が必要となること、抵抗が発熱するため冷却装置が必要となることから電力効率に課題があった。当社は前述の対策としてリアクトルとスイッチング素子を使用した独自の電流制御技術を採用した加工電源を開発し、抵抗による無駄なエネルギー損失を大幅に低減した。

## 2.2 効果

一般的に形彫放電加工が多用されるプラ型のリブ形状製品加工における生産コストと電力コストの削減効果を算出した結果、上記新技術により生産コストを39%低減し一日あたり44,000円削減(1か月880,000円削減)、消費電力は44%低減し電力コストを一日あたり514円削減(1か月で10,286円削減)することが可能となった(図6)。

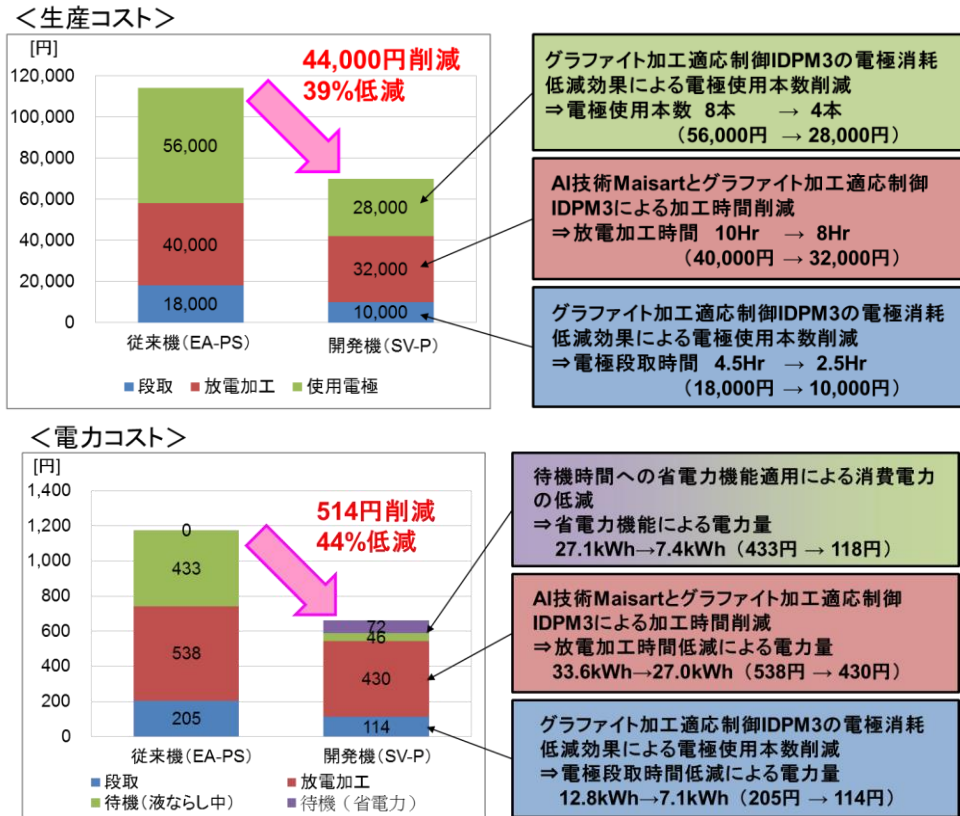


図6 生産コストと電力コストの削減効果(金型1日1個の生産を想定)

## 3. 用途

SV-Pシリーズは2018年6月のインターモールド名古屋にて世界初のAI搭載形彫放電加工機として出展され、金型製造メーカーを中心に順次出荷を開始している。今後の当社ハイエンド形彫放電加工機の主力機として電気電子部品や自動車用の高精度金型を中心に販売を進めていく計画となっている。