

製造業のビジネスチャンスが見える
モノづくり最新情報サイト
じゃぱんお宝にゆ〜す
<https://japan.otakaranews.com>

じゃぱんお宝にゆ〜す

モノづくり現場の未来を見つめる
製造業応援サイト
じゃぱんお宝WEB新聞
最新情報満載！好評配信中！



OptiMill-Composite-Speed-Plus

大型炭素繊維部品の高効率加工をサポート 航空宇宙産業などCFRPの最適加工を実現

航空宇宙産業 現状と課題

マパールは、大型炭素繊維部品の高効率加工をサポートするOptiMill-Composite-Speed-Plusを提供している。

航空宇宙産業は、コスト圧力の高まりから、可能な限り効率的な生産を余儀なく迫られている。

これまで航空機メーカーは、クランプ技術を高効率化への障害として認識してきた。

大型のカーボンファイバー部品は通常、真空クランプ技術で固定される。吸着の保持力には限界があるため、振動の上昇を防ぐためには比較的低い切削速度が必要となる。そのため、品質が損なわれ、形状や位置の公差に狂いが生じる可能性がある。

現在は新しいクランプ技術により、切削条件を上げることが可能になった。しかし、これに伴い新たな問題が発生。加工環境が変わると、これまで完全に機能していたミーリングカッターにかかる負荷が増大し、破損リスクが高まった。同社の超硬ソリッドミーリングカッターのプロダクトマネージャーであるティム・ローマー氏は、「大手メーカーでさえ、工具を限界まで使用した後、工具破損の影響を受けました」と説明する。

新しいOptiMill Composite-Speed-Plus

マパールは市場の要求に応え、曲げ

強度を向上させるため、超硬ソリッドショルダーミーリングカッターのコア径を大きくした。これは切り屑のスペースを犠牲にするが、CFRP加工では切り屑は発生せず、微細な粉塵が発生するため悪影響はない。異なる寸法の直径を使用した工具テストでは、粉塵と加工熱の除去という点では違いは見られなかった。コア径が大きいほど曲げ強度が顕著に向上する。

溝形状に対する要求も、送り、切り込み深さ、切削幅が切り屑厚さに影響する金属加工とは異なる。CFRPのすくい角は、1刃当たりの送りが小さくわずかな同時刃数のため、切れ刃を最大限安定するように設計した。

また、新しいOptiMill-Composite-Speed-Plusは最適化された外形輪郭を確保し、切削抵抗を低減することで耐欠損性を高めている。同社によれば、典型的な航空機部品はスタック材(複合材パネルで構成した材料)で通常5~15mmを加工し、この加工に使用する工具は短いもので十分と指摘する。

従来工具はDIN6527の規定よりもまだ長かったが、新工具シリーズはほぼ規格に準拠する直径4~20mmの工具を提供する。

**大きなコア径(芯厚)
小さな切り屑スペース
均一なダイヤモンド層**

OptiMill-Composite-Speed-Plusは、革新的なダイヤモンドコーティングにより、研磨性を持つ炭素繊維の加工でも高い工具寿命を実現する。同社は均一な膜厚分布と、CVDプロセスによる

ダイヤモンドコーティングの高い再現性において卓越した技術を保有する。

従来のコーティング技術では、刃先よりも先端が厚い不規則な膜厚が形成されることがあった。このプロセスでは刃先の丸みが異なるため、切削圧が変動し、摩耗が発生する。

切れ刃の長さにわたって均一な膜厚は、プロセスの信頼性に貢献する。このため、切れ刃のどの部分であっても、安定した性能を発揮することができる。これは高さに関係なく、スタック材の円周加工にも工具を使用できることを意味する。

利用者は、摩耗が終わるまでミーリングカッターを使用し、その後、再研磨して切れ刃の新たな部分で加工を続けることができる。

ショルダーミーリングカッターは幅広い用途に適し、円周加工に加え、スロット、コーナー、ポケットの加工にも使用できる。

航空業界では、完璧な加工品質が非常に重要となる。繊維がキレイに分断されなくなり、その結果、部品が要望の品質を達成できなくなると、たとえばわずかに摩耗しているように見えても、工具は交換される。

OptiMill-Composite-Speed-Plusの優れた加工品質は、切れ刃に特別に配置された「ファイバー・キャッチャー」によるもので、このキャッチャーが2倍の圧縮を引き起こし、ワーク上の繊維の突起を極めて正確に分断する。2倍の圧縮は、さらに工具のねじれによって行われる。

右・左勝手提供 最大30%改善

CFRP加工の一つの側面は、現在利用可能な工具がワーク上で異なる加工品質を生み出す。利用者は既存の複合材料に応じて部品にどのような加工品質が要求されるかを判断し、理想的な工具を選択する必要がある。特に良好なエッジが要求されるのが接続点で、同社は2種類のミーリングカッターを提供する。

右勝手のねじれタイプは、引っ張り効果により軸方向に引張力を発生させ、左勝手のねじれタイプは、押し効果により軸方向に圧縮力を発生させる。ファイバー・キャッチャーは、それぞれのねじれによって生じる力を打ち消す。

従来タイプには、3番目としてニュートラルなバージョンがあったが、新型工具は軸方向の力を最大40%削減し、このバリエーションを不要にする。

2つのバージョンは、ニュートラルバージョンが使用されていたすべての加工に対応する。工具寿命、静粛性、生産性、加工品質において、新型工具は従来品より最大30%向上している。

OptiMill-Composite-Speed-Plusは、鋭い切れ刃で熱可塑性プラスチックや熱硬化性プラスチックの加工にも使用できる。これらのプラスチックは研磨性がないため、コーティングが不要で鋭い切れ刃が使用される。

ノンコーティングのミーリングカッターは、特に加工品質の点で優れているため、従来のルーター工具の代替に最適で、同社はガラス繊維材料の加工にもノンコーティング工具を推奨している。(※資料提供：マパール)

