

elementsix™

DE BEERS GROUP

Aero-Dianamics™

航空宇宙産業の 生産性を向上

高度なPCD回転工具用素材が、航空
宇宙産業用工具デザインの障壁を破
る新しい形状を可能にします

December 2020

CFRPがもたらす革命

革命的な新しいCFRP複合材料およびスタック材が機体の軽量化を実現



機体へのCFRP複合材料の現在の採用率は50%

例えば、ボーイング社の787ドリームライナーは胴体、翼、フィン、スタビライザー、操縦舵面、ナセルに対して重量比にして50%の炭素繊維強化ポリマー（CFRP）複合材料を使用しています。全般的に、航空宇宙産業におけるCFRPの使用は2020年までに年率14%で増加し、23,000トンに達すると予測されています

航空機の運航時の経済性を変革

世界の航空宇宙産業は、機体重量が航空機の運航時の経済性を左右することからCFRPへの切り替えを推進しています。具体的には、CFRPには以下の利点があります。

- 軽量化により排気量の低減と最大25%の燃料効率アップを実現
- 耐久性向上によりメンテナンスコストが削減
- 高強度のため乗客の快適さを高める客室与圧アップを実現
- ペイロード（有効搭載量）を増加させるチャンス

新素材の加工課題に対応

強度の高い、耐久性に優れた、軽量、繊維状の新材料を機械加工する際、新しい技術が必要になります。

これが、多結晶ダイヤモンド焼結体（PCD）を使用した新しいエアロダイナミクス製品群です。

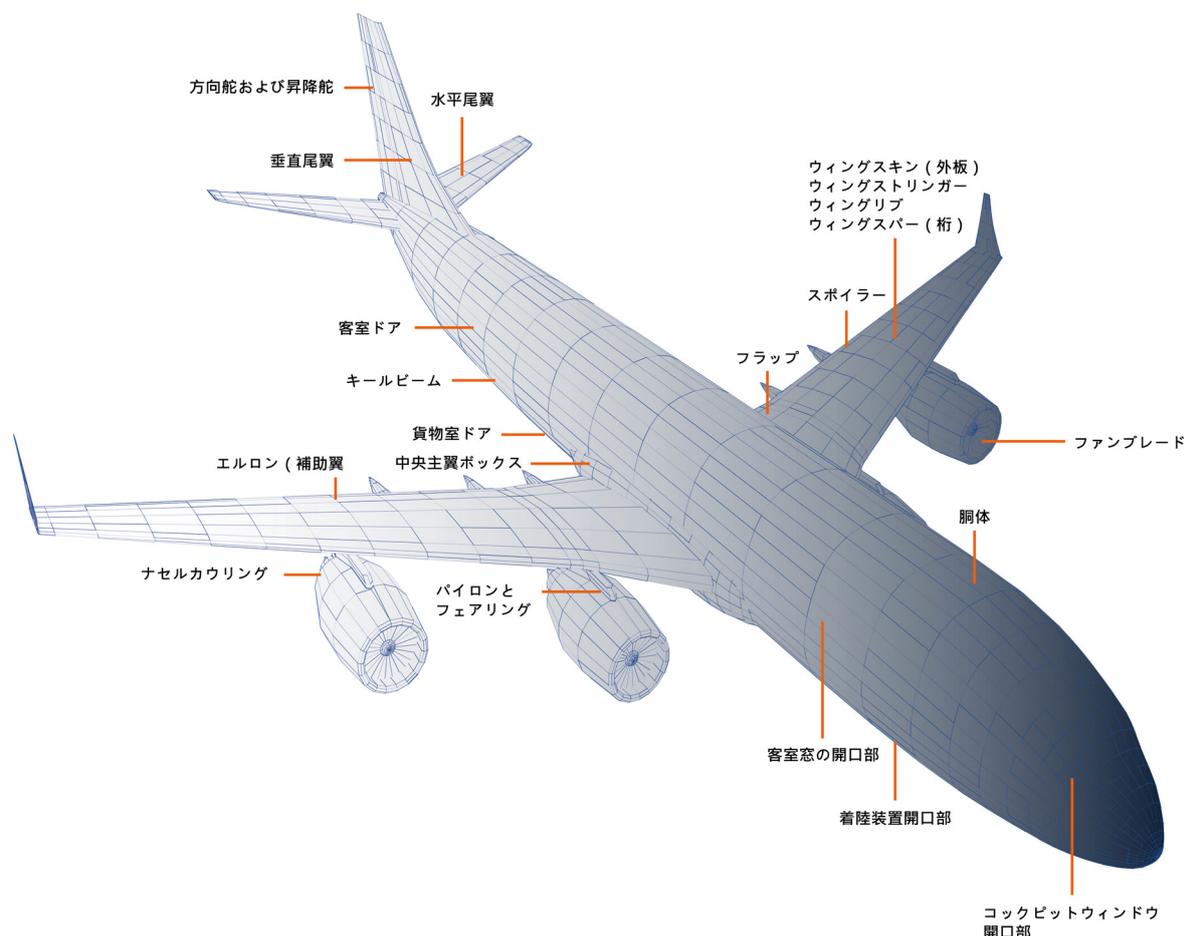
エアロダイナミクスを使用することで、工具設計者は、フライス加工および穴あけ加工に必要なとされる形状でありながらも、従来は不可能とされていた形状を作成できるようになります。

新世代PCD工具、CFRPの加工を加速

より速く、よりきれいに、より低い加工熱で、より低い抵抗で、フライス加工と穴あけ加工ができるということは、CFRP複合材でできた機体部品をより効率的かつ迅速に製造することができるとを意味します。そして、完成部品のリードタイムを短縮して組み立て工程に納品できます。すなわち、航空機メーカーは顧客により短納期で納品できるようになります。

工具設計が自由に

革命的な新しいPCD工具素材が航空宇宙産業用工具デザインの障壁を破ります



新しいエアロダイナミクス製品群について

工具設計者は、従来では設計できなかった形状のPCD工具を製造することができるようになりました。

- フルート形状設計が自由
- 複数の刃をつけられる
- ねじれ角や方向を自由に設計可能 (左/右/波型刃)

これらの次世代複合材加工ツール製造ソリューションは複合材部品加工において超硬コーティング工具から需要を置き換えます。

主な製品ポートフォリオ

エレメントシックスエアロダイナミクスの製品群は、フライス加工用途と穴あけ加工用途の2つのアプリケーション向け製品に対応しており、3つの製品群で構成されています。

ADドリリング



シェブロン



プレーナー

ADドリリング



ヘリックス

エアロダイナミクスの革命的な 穴あけ加工用材料



複雑形状のドリル向けユニークなA3DPブランク

- ドリル先端形状の柔軟性
- 従来の超硬コーティングドリルに比べ著しく向上した耐摩耗性
- 超硬ドリルよりも10倍*長い工具寿命
- 工具寿命を通して安定した性能
- 切れ刃設計の柔軟性の向上
- PCDはロウ付けではなく基板に物理的に接合
- 優れたワークピースの表面仕上げ
- より低い抵抗を実現する広いレーキ角
- 複数回の再研磨が可能
- 放電加工 (EDM) または従来の研削加工が可能
- アルミニウムおよび/またはチタンのCFRPスタック材の穴あけに最適

*英国、バーミンガム大学



2D形状工具用のプレミアム品質のPCDインサート

- 円形および半円形のディスク形状
- EDMカットピース形状でのご注文も可能
- 超硬コーティングドリルに比べ著しく高い耐摩耗性
- 超硬ドリルよりも10倍**長い工具寿命

**英国、バーミンガム大学



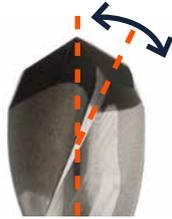
フライス工具向け革命的なA3MHブランク

- 従来の超硬エンドミルに比べ最大250倍*耐摩耗性が向上
- 最大12 ***倍早い加工速度
- 加工抵抗の低減と優れたチップ排出を実現するヘリカル形状
- 熱伝導率が高く摩擦係数が低いため、加工熱の発生および溶着が起こりにくい
- EDMによる高速加工
- 鋭いPCD刃先がきれいに繊維を切断
- エンドミルを再研磨することでさらに工具寿命を向上

***Modern Machine Shop Magazine (現代機械工場マガジン)

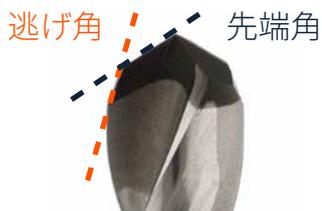
PCD工具設計における既存の障壁を超越

ADドリリング



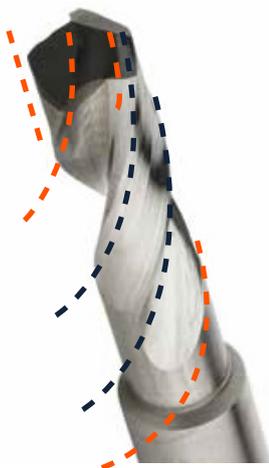
ねじれ角をつけられるため様々なアプリケーションにおける要求に対応

- ワークピース加工の要件を満たすよう工具設計の最適化を柔軟に行える



底刃角の形状

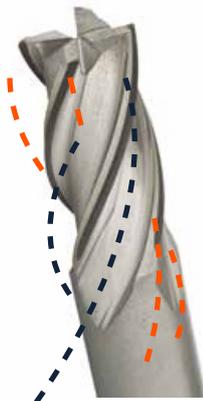
- ドリルの切れ刃形状の要求に対し柔軟に対応可能
- 最大90度までの先端角が製造可能



複数フルート

- フルート数を増やすことで加工抵抗の低減、優れたチップ排出、高速加工を実現
- 工具設計者はロウ付けタイプPCDのような形状による制約を受けない
- 工具設計の柔軟性を提供
- 設計者は先端角度/切れ刃/チゼルエッジ/逃げ面の形状を自由に設計可能
- 従来のPCD層に関連する制限がなくなりPCD層厚みの選択肢が柔軟

ADミリング



フルートの角度設定

- PCD加工時間の短縮
- 鋭いPCDの刃先がきれいに繊維を切断
- フルート数の増加は回転あたりの切断量増加を実現
- 加工抵抗の低減と優れたチップ排出性を実現するヘリカル形状

新しい工具が新たなレベルの生産性を実現

生産性を指数関数的に増加させる5つの革新的な工具性能の改善

1 超硬コーティング工具よりも優れた耐摩耗性

PCDは産業用途において最も硬い人工材料です。耐摩耗性は超硬をはるかに上回ります。

2 一貫した精度で長期間の工具寿命を実現

PCDの使用により工具寿命を少なくとも*10倍延長させることができます。さらに、工具寿命がくるまで最適な鋭さを維持します。

3 繊維をよりきれいに切断するねじれの角度

PCDドリルやエンドミルは、超硬コーティング工具よりも大幅に長い期間、穴あけ部分と切断面の安定した品質を実現します。

4 良好な温度コントロールによる加工の高速化

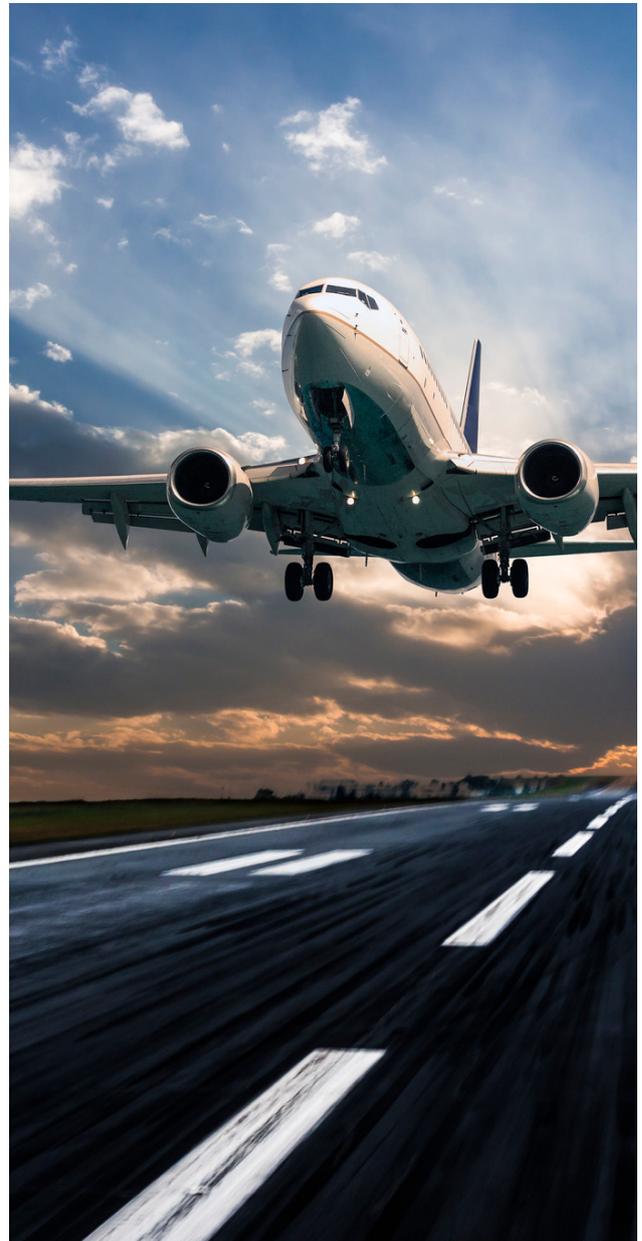
鋭い切れ刃と低摩擦、優れた熱伝導率を併せ持つため、PCD工具はより高速加工が可能です。アルミとチタンを使用したCFRPスタック材は、ワークピースの過熱による問題も発生せず2倍**の速度で穴あけ加工が可能です。

作業の手戻りとダウンタイムの低減

- 5 工具交換の間隔が長くなり、時間のかかる穴あけ部分や切断面の再加工がなくなるため、大幅にマシンのダウンタイムを削減できます。

*英国、バーミンガム大学

**AMRC、英国、シェフィールド



その結果、生産性が指数関数的に向上。革命的なエアロダイナミクスツールブランドは半製品状態で素材を提供することで工具メーカーの生産効率を向上させ、工具製造の高速化を実現します。

CFRP部品の生産が劇的に高速化することで航空宇宙業界の顧客の生産性も向上できます。

所有コスト削減のための魅力的なソリューション

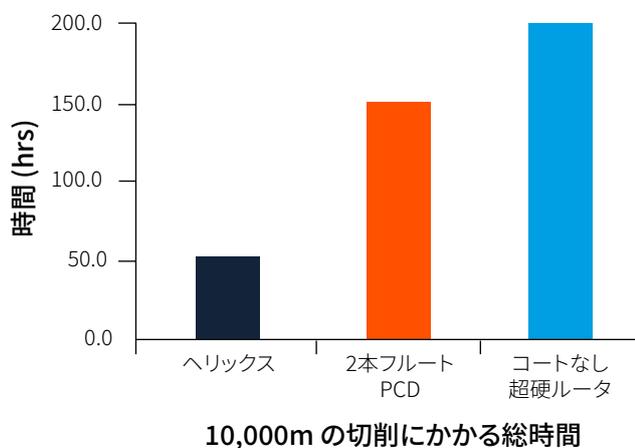
エアロダイナミクスは、最新世代の複合材料の加工のためのコスト効率の高いソリューションとして定評があります。

代表的な例を以下でご紹介しています。これらは最新の試験からの結果で、現在さらに試験を実施中です。詳細についてはお問い合わせください。

フライス加工

エアロダイナミクスのヘリックス工具は、コートなし超硬工具および競合他社のフルートPCD工具と比較し、10,000mの切削に要する総時間を大幅に短縮します。

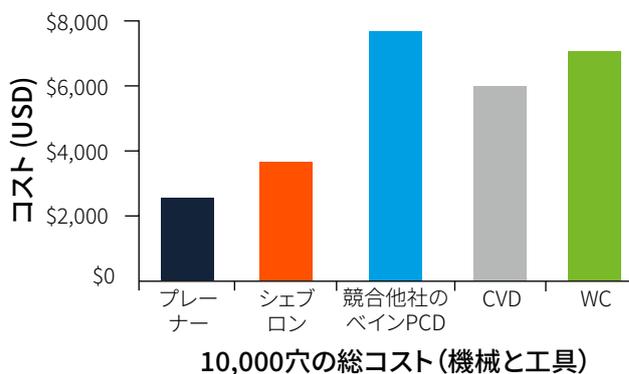
CFRPのフライス加工



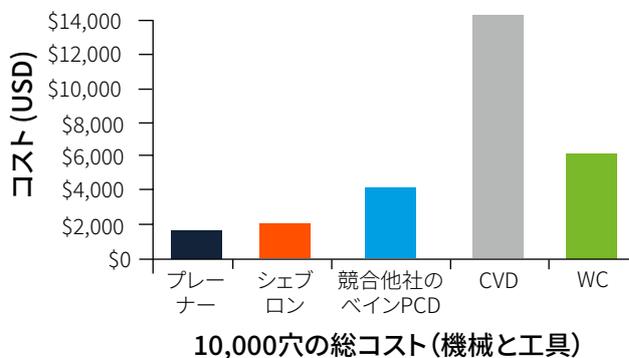
穴あけ加工

エアロダイナミクスのプレーナー、シェブロン工具は、競合他社のベインタイプPCD、CVD、超硬工具と比較し、10,000穴の穴あけに必要な総コストを大幅に削減します。

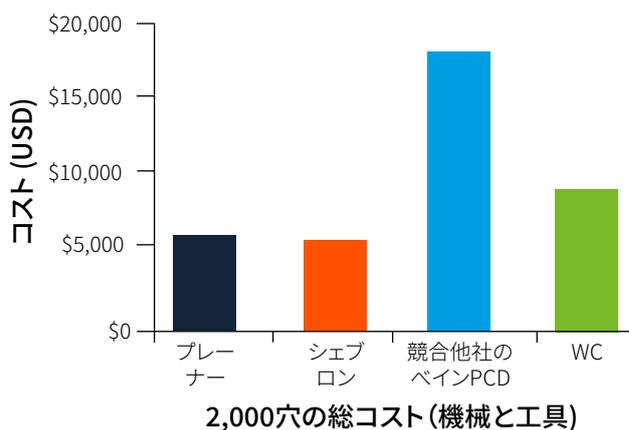
CFRPの穴あけ加工



CFRP & Alの穴あけ加工



CFRP & Al+Tiの穴あけ加工





精密加工用途における何十年もの経験 に裏打ちされた品質

多次元PCD工具ソリューション開発の最前線でエレメントシックスは他社の追随を許さない知識と経験のリソースを提供していますが、それらは市場や技術的な専門知識に関して50年以上にわたり蓄積されたものです。

当社とのパートナーシップを通じ、英国のオックスフォードにある当社独自のグローバルイノベーションセンターのチームをご活用いただければ、お客様は当社独自の穴あけ加工およびフライス加工用途に特化したソリューション開発のテスト機能を有効にご利用いただけます。

エレメントシックスの海外展開と強み

エレメントシックスは、合成ダイヤモンド超素材のデザイン、開発、製造のグローバルリーダーです。世界各地に拠点があり、主な製造拠点を中国、ドイツ、アイルランド、南アフリカ、米国および英国に持っています。

連絡先

エレメントシックス株式会社
東京都中央区八丁堀3-22-13
PMO八丁堀9F

T 03 3523 9311
E office.jp@e6.com