

ユーザー事例： Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team (メルセデス AMG・ペトロナス・フォーミュラワンチーム)



メルセデス AMG・ペトロナス・フォーミュラワンチームに、安全で最適化された機械加工のオペレーションを提供するベリカット

メルセデス AMG・ペトロナス・フォーミュラワンチームの機械工場では、CGTech の検証、シミュレーション、最適化のソフトウェア、ベリカットにより、複雑で高付加価値な多くのパーツをきちんと機械加工することを保証している。20 年以上のベリカットユーザーであるこのチームはベリカットを標準操作手順(SOP)に組み込み、マシンの干渉や部品のスクラップを減らし、同時にリードタイムを最適化するメリットを認識している。

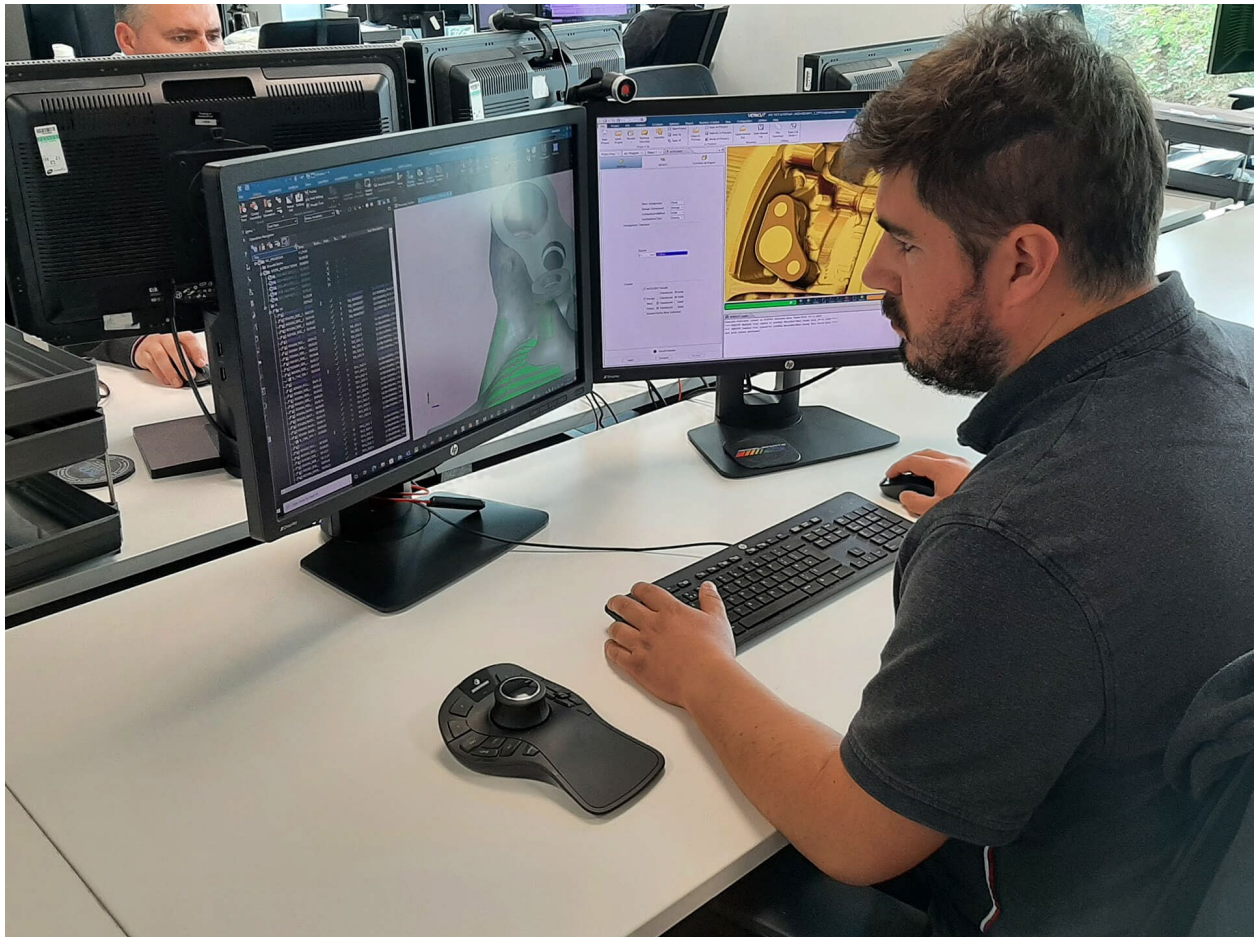
現在、ノーサンプトンシャー州ブラックリーにあるチーム本社の機械工場では、レースカーのパーツ製造だけでなく、他の顧客プログラムのパーツも製造しており、これには別のフォーミュラワンチームや INEOS Britannia (アメリカズカップのセーリングチーム) などが含まれる。

「パーツの供給先はかなり多様だが、すべての場合で反応時間が重要になる。私たちのレースカーでは、設計完了から納品まで 24 時間しかない場合がある」と機械工場マネージャーの Robert Brown は明かしてくれる。「ベリカットは非常に役に立つ。と言うのも、工作機械を安全に稼働する自信をもたらし、プログラム作成や次のパーツ用の工具セットアップなど、別の作業に集中できるようになるからだ。このことは、工作機械のそばにオペレーターがいることを要求したり、干渉リスクを軽減するために切削プロセスを監視したりするより、はるかに望ましい」

フォーミュラワンチームは、過去数年間、スポーツ運営組織である FIA により課せられた上限コスト内で運営されてきたため、メルセデス AMG・ペトロナス・フォーミュラワンチームにおける生産効率の悪さは許されない。

「現在はこれまで以上に、チャンピオンシップの勝敗は工場が決まる可能性がある。もちろん、優れたドライバーなしでは勝てないが、このスポーツに現在 3 つの有力なチームがあるのには理由がある。これらのチームは他のだれにも匹敵しない規模で、車を開発し、設計できるからだ」と Brown は言う。

生産エンジニアの James Peddle によると、上限コストの制限はこの能力を変えていない。上限コストのせいでスタート位置の順番が変わると考えた人もいたが、優れた構造とプロセスを備えたりソースの豊富なチームは引き続きうまく機能している。メルセデスではもっとスリム化し、時間から引き出す価値を 2 倍にしている。組織として、上限コストが導入された 2 年前よりも効率的になっている」



メルセデス F1 のベリカットユーザー

先進的な工作機械

メルセデス AMG・ペトロナス・フォーミュラワンチームは、ブラックリーの現場に 25 台の工作機械を持っていて、5 軸マシニングセンター、5 軸ターンミルセンター、4 軸と 3 軸のフライス盤、4 軸と 2 軸の CNC 旋盤を含む。

「フォーミュラワン車の敵は重さで、私たちのパーツの約 60%はさまざまな種類のアリミニウム合金で作られている。さらに 30%はチタン製、残りの 10%はスチール、其他合金、プラスチックで構成されている。私たちの 5 軸マシンでは、8～12 のバッチサイズが一般的だ。5 軸機械加工は私たちの専門分野であり、チームはその価値をこの部門から得ている。設計チームと緊密に連携して繰り返しを管理することで、非常に複雑なパーツを迅速に稼働させることができる」と Brown は言う。

主な課題の 1 つは、品質で譲ることなく、これらの非常に複雑なパーツのサイクルタイムを最小化することだ。最近の好例は、チタン製の前車軸だった。

「このパーツのサイクルタイムは 5 回のオペレーションで 70 時間台だった。素材の性質上、加工速度には限界があった。だが、サプライヤーの 1 社からの最新の機械加工手法を使うことで、リードタイムを 50%短縮できた」と Peddle は言う。

彼は付け加える。「シミュレーション用に、工具サプライヤーからベリカットへ、非常に優れたソリッドモデルを常に転送させられる。特注の切削工具が必要なときはいつでも、事実上シームレスに修正を行い、工具を注文する前にシミュレーションを完了できるため、これが機能することは確信している」



メルセデス F1 のブラックリー工場には、5 軸マシニングセンターやターンミルセンターが並んでいる

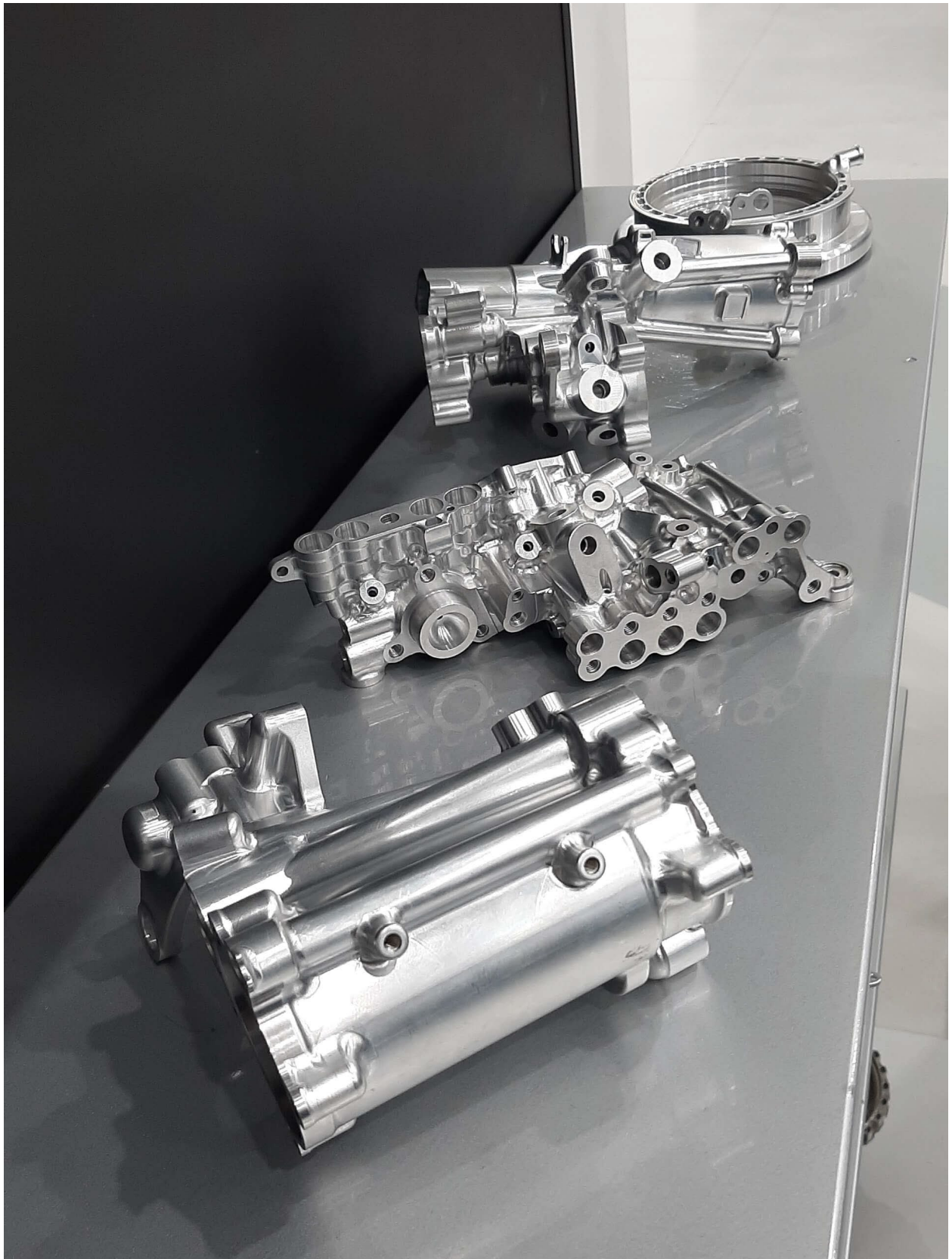
付加価値

メルセデス AMG・ペトロナス・フォーミュラワンチームの工場で、ベリカットが業務にもたらす価値には疑いの余地がない。20 年以上前にこのソフトウェアが最初に登場したとき、Brown は同社にいた。

彼はこう説明する。「以前は、CAM システムから CNC コードをエクスポートし、並行して対話形式で CNC コードを作成し、これらを 1 つの CNC プログラムにまとめて編集していたが、その方法にはあらゆるリスクが伴っていた。人為的ミスの結果、工作機械であまりにも多くの干渉が発生し、多数のスクラップが出た。しかしベリカットが導入され、CAM からのすべての CNC コードをエクスポートし、ベリカットで検証できるようになった。初期投資はリスク軽減がすべてであり、その思考プロセスは何年にもわたり続いてきた。CAM を有効利用し、ベリカットシミュレーションをより多く使うことで、エラーや機械の干渉リスクが減少することがわかっている。コードがベリカットを通れば、安全であることを知っている」

現在、メルセデス AMG・ペトロナス・フォーミュラワンチームでは、CAM セッションからベリカットを介して工具シートへ、工具データが事実上シームレスに転送されている。不正確な詳細を追加したり、まちがった形状をピックしたり、といった人為的ミスの可能性は大幅に減少した。

Brown は言う。「スクラップを減らし、明らかに非常に高価な資産である工作機械を保護することは、常に重要視されてきた。最近の新しいスピンドルはおよそ 20,000 ポンド(330 万円)だ。過去何年にもわたり、スピンドルを壊してきたが、根本の原因を精査したら、それは主にだれかがコード数行を手でまちがって編集した、というような人為的ミスだった。ベリカットを使って CAM セッションをシミュレーションすることで、人為的ミスはなくなった。現在では、CNC 加工部品はすべてベリカットで検証されている」



複雑で、自由曲面を持つ多軸のパーツの機械加工は、ペリカットで簡単になる

プロセス

メルセデス AMG・ペトロナス・フォーミュラワンチームの設計部門が CAD モデルをリリースすると、生産エンジニアリングチームはそれを CAM セッションにインポートする。CAM セッションには、異なる工作機械タイプ用のさまざまなテンプレートがある。

Peddle は言う。「私たちは、ストロークリミット、アクセス方法、その他のパラメーターに関して工作機械の範囲内で、プログラムを作る。プログラムに満足したら、それをポスト処理し、CAM とベリカットのインターフェイスを使い CAM ソフトウェアで作成したセットアップを複製し、シミュレーションを実行する。また、ベリカットのオートディフモジュールを使って、削り残しや削り過ぎがないかをチェックする。これが重要なのは、機械加工の一部をスキップしたとか、パーツを削り込んだとかを、プログラムの最後になってから知ること避けたいからだ。CAM パッケージだけに頼り、オートディフなしでパーツを製造するのは困難で、リスクが高いと思う」

彼は続ける。「ベリカットのもう 1 つの利点はシミュレーション速度で、私たちの経験では中核の CAM 製品よりはるかに速い。これにより、ずっと効率的で柔軟な作業の流れが保証され、シミュレーションしながら、あるパーツ形状でのプログラミングができる」

メルセデス AMG・ペトロナス・フォーミュラワンチームの約 30 人の従業員は、さまざまなレベルでベリカット使用のトレーニングを受けている。生産エンジニアはセッションの作成、編集、調査が必要かもしれない、機械オペレーターはシミュレーションを再生して、シーケンスの次に来る機械加工オペレーションのタイプを特定しただけかもしれない。

Peddle は言う。「ここブラックリーでは、複数のシフトを 24 時間体制で運用している。ベリカットの主な利点の 1 つは使いやすさだ。特に、時間外にサポートを受けずに働くスタッフにとってはそうだ。たとえば、夜勤は、コアタイムの勤務シフトと同レベルのサポートを利用できないことがある。しかし、彼らはソフトウェアを開くだけでシミュレーション全体を簡単に確認できる。彼らがソフトウェアの専門家である必要はない」

定期的な投資

ブラックリーの機械工場では 10 年周期で工作機械のほとんどを交換しているが、新しい工作機械への投資はベリカットに関しては問題ない。

Peddle は説明する。「CGTech には工作機械テンプレートの優れたライブラリーがあり、通常は「既製」のテンプレートを提供するか、必要に応じて拡張ライブラリーに基づいて特注バージョンを作成できる。サポートは常に優れており、問題が発生しても迅速に解決してくれる」

Brown は次のように付け加える。「CGTech は、年に何回か、私たちの CAM チームを交えて、定期的にオンサイトで打ち合わせをしてくれる。彼らは、私たちがここで何をしているか、ベリカットに何を求めているかを理解している。私たちは彼らと非常に強い関係を築いている」

また、CGTech はすべての主要な工作機械ベンダーと長年にわたる関係を築いており、これはメルセデス AMG・ペトロナス・フォーミュラワンチームにとって有益であることが何度も証明されている。

Peddle は言う。「私たちは最近、5 軸ミリング加工のサイクルタイム短縮のため多くの作業を行った。CGTech は当社の工作機械サプライヤーと非常に良好な関係を築いている。つまり、彼らは特定の工作機械パラメーターにアクセスして、その情報を当社のベリカットプロジェクトに組み込むことができ、実際のサイクルタイムとデジタルサイクルタイムとを比較するシミュレーションを助けてくれた」

Brown はこの重要な点について次のように述べる。「1 つのパーツの製造コストやチームの資産としての価値がどれだけあるかを理解することは、上限コストが導入された過去 2 年で学習が難しかった。ベリカットからのサイクルタイムを使い、パーツのコストを計算する新しいプロセス作成が必要だった。本当に正確なサイクルタイムをベリカットからエクスポートさせることは、非常に重要であることがわかった」

Peddle は付け加える。「ベリカットが進化すると、並行して私たちも進化する。干渉回避の方法だけでなく、リードタイムの削減や品質の向上の点でも」

ベリカットのもう 1 つの利点は、CAM セッションから独立していることである。メルセデス AMG・ペトロナス・フォーミュラワンチームのオフィスと製造現場にあるプログラミングステーションには複数スクリーンがあるため、ユーザーは CAM とベリカットのセッションを並行して作業できる。

Peddle は説明する。「私たちの製造リードタイムは短縮されているため、プログラムが完成する前にパーツの機械加工を始めるのは日常的になり、CAM セッションで次の CNC コードのシーケンスを作成しながら、シミュレーションを行うことになる。時間には限りがあるので、パーツがリリースされるとすぐに荒加工を開始し、次のコードを待つ間に可能な限り先に進む。これは、オンタイム配送を達成できる唯一の方法であり、機械工場がレースカーにパフォーマンスを追加することに直接つながる」

Brown は次のように締めくくる。「私たちの CAM システムや、検証、シミュレーション、最適化のソフトウェア、ベリカットといったツールは、有限の時間で最高の結果を私たちにもたらすことを保証してくれる」



ベリカットのステーションは、工場内のあちこちにある

以上