

ユーザー事例： Continental Barum (コンチネンタル・バラム)

ベリカットで検証するコンチネンタル・バラムでのタイヤ金型製造

世界の自動車タイヤ主要メーカーの1社として、Continental Barumには長くて豊かな歴史がある。モータースポーツでレースに勝つチームのサポートに始まり、乗用車の毎日の路面グリップに安全、安心を提供するところまで、同社の製品の機能には信頼が寄せられている。この高い評価は会社にとって重要であり、それと同じように、同社はCGTechのCNCシミュレーションソフトウェア、ベリカットを信頼して、金型工場の保護をまかせている。

チェコ共和国の中央モラヴィア地方にあるOtrokovice(オトロコヴィツェ)に位置するContinental Barumは、新卒学生を採用するという積極的な方針で、約4,500人を雇用している。地元の大学と共同の卒業生対策は、選り抜きの若者たちをビジネスに引きつける。

Otrokoviceの工場はヨーロッパでは最大で、年間約2,000万本の乗用車のタイヤを生産している。商用のHGV(重量物運搬車)のタイヤも、年間18万本生産している。工場は1997年以来、金型製造を専門としている。これだけの生産量をサポートするには、円周トレッドパターンの金型セグメントとサイドウォールから成る完成金型が年間1,200型、必要となる。



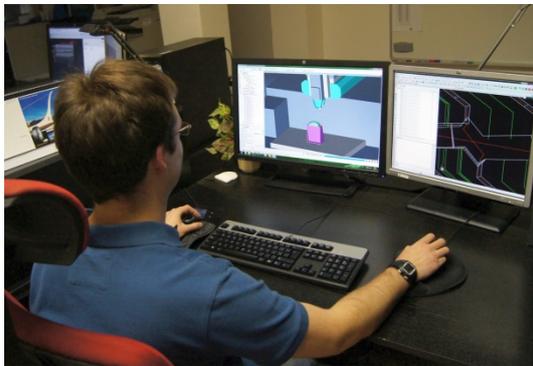
OtrokoviceにあるContinental Barum

金型の1/3以上は新製品向けで、それらは社内の研究開発エンジニアと材料技術チームとが一体になった技術と知識から開発される。それ以外は、損耗した金型の交換品や、タイヤ生産量の増加をサポートする用途である。

トレッドパターンのデザインは厳重に守られている秘密であり、季節ごとに適合した、夏冬向けの特別なトレッドと内部の「カーカス」構造で構成される。「カーカス」構造は、ユーザーが指定する性能基準を満たすよう、異なる材料を20層以上取り扱える。デザインは2Dや3DのCADフォーマットで、金型製造工場に渡される。

スチールサイドウォールの金型は比較的直線的なのに対して、トレッドパターンを作成するセグメント部分はまったく正反対である。金型製造部署のIT技術者Roman Mikoは次のように説明する。「サイドウォールの金型には、会社のロゴとタイヤ製品名、さらにタイヤのサイズと幅や速度記号といったタイヤの詳細が、直接、機械加工される。セグメントによる型設計は、ゴムが硬化した後、タイヤを金型から取り外しやすくするために使う。しかし、タイヤ金型の円周を形成してトレッドパターンを作る9つのセグメントは、はるかに複雑で、5軸加工を必要とする」

5 軸機械加工する前には、会社の CAD/CAM エンジニアのチームが 15 シートあるシーメンス NX 5 軸 CAD/CAM ソフトウェアを使ってデータを準備する。エンジニアは CAD モデルから CAM ファイルを作り、それをポスト処理して金型製造用の NC コードを作る。その後、NC コードは 5 シートあるベリカットの 1 つを使って検証され、各プログラムについて、機械軸のオーバートラベル、干渉エラー、金型セグメントへの削り込みがないか、NX とは独立してチェックが行われる。



ベリカットはマスター金型の安全性を保証



検証後の NC ファイルは 5 軸工作機械へ送付

あまり複雑でないタイヤについては、金型工場では、Fidia Digit 218 5 軸マシニングセンターの中の 1 台あるいは最近設置された DMG MonoBlock 5 軸マシニングセンターを使い、アルミのセグメントに直接、トレッドパターンを機械加工する。より複雑なタイヤのデザインの場合は、セグメントはアルミ鋳造される。

このプロセスの第 1 段階には、5 軸機械加工された樹脂のマスター金型モデルセグメントがある。最終金型の精度はマスターモデルから直接移行するため、正確に用意することはタイヤの完成品にとって不可欠である。また、使われる材料の熱膨張の知識はソフトウェアの中に詰め込まれている。Roman Miko は次のように言う。「機械加工のサイクルタイムは、タイヤの複雑さとサイズに依存し、樹脂では 3 時間から 24 時間以上になる。アルミの機械加工では、サイクルタイムはさらに長くなることがあり、われわれが作った最大のあるセグメントでは 42 時間かかった。製造しなくてはならない金型の量と製造からのサポート要請を考えると、工作機械を 1 台でも損傷したり、金型セグメントをスクラップにしたりすることはできない」



マスターの樹脂型



アルミのトレッド鋳造金型



機械加工されて製造行きを待つ金型

ファイルの準備がすべてであり、プログラミングと検証には、少なくとも機械加工のサイクルタイムまではかけられる。「設計ファイルを受領してから、ベリカットで検証されて現場に渡るまでに、最大 40 時間を正しい NC コードを作るために費やせる」と Roman Miko は言う。

金型の複雑な細部のため、きわめて小径の切削工具を使う必要があり、NC プログラムはますます長くなる。使用工具で最小のものは直径 0.4mm で、水の排出に必要なサイピングの切削に使う。冬のタイヤには必須のものだ。

Roman Miko は次のように言う。「ベリカットを使い、われわれはマスターモデルセグメントの 1 つで CNC コードをチェックする。タイヤに用いられる各タイプのピッチを持つセグメントだ。パターンピッチは、運転者の快適さを改善するために道路のノイズ高調波を遮断するのに用いられる。そのセグメントのプログラムが検証で OK なら、残りのセグメントはバッチテストされる。それらはベリカットで一晩中自動的に検証され、問題点はエラーログファイルでハイライトされる。セグメントのいずれかに問題があれば、CAM プログラマーは NC コードを修正し、ベリカットを使って再チェックする」

チェコ共和国での CGTech の代理店 Axiom Tech は、Continental Barum 向けに、使っている工作機械それぞれのモデルと機構の他に、自動バッチチェックコードも用意した。

工場で製造される金型は、世界中の Continental グループのタイヤ製造設備をサポートしている。使っている先進的な工作機械を保護するだけでなく、ベリカットは効率の追求もサポートしている。各セグメントでゼロ点クランプを使う間、マシン同士の許容値は厳しく保持し、データム点は一貫して維持される。

Roman Miko の結論は次のとおりだ。「品質、コスト、納品リードタイムの点で、われわれは外部の金型メーカーと競争しなければならない。ベリカットは、われわれの工作機械が安全で、常に利用でき、機械加工された金型部品をどんなプログラムミスからでも守ることを保証してくれる。これらは納期を約束するわれわれの能力に直接的な影響を及ぼす」

以上