

積層造形による ヨットレーシング性能の向上

イリノイ州、ウェストダンディー-ランドローバー社(Land Rover)のベン・エインズリー・レーシング(BAR: Ben Ainslie Racing)は、最先端技術を常に積極的に採用している。英国のヨットレーシングチームであるBARは、積層造形(AM: Additive Manufacturing、3Dプリント)による競争力強化を図っている。この技術は、ランドローバー BARチームの技術革新グループ(TIG: Technical Innovation Group)によって、BARにおける日々の作業に取り入れられている。TIGと提携するのは、金属積層造形装置メーカーの英レニショー社(Renishaw)で

ある。この提携によって、同チームのエンジニアらは高精度なカスタム部品の設計とテストを社内で迅速かつコスト効率よく行うことができ、ヨットの水上性能を高めることができる(図1)。

「3Dプリントを3つの異なるレベルで利用している」と、英PAコンサルティング社(PA Consulting)に所属し、TIGプロジェクトマネージャーを務めるジョージ・サイクス氏(George Sykes)は述べている。「最も簡単なレベルでは、プロトタイプ開発と視覚化のツールとして使用している。多数のカスタム部品を製造しているが、3Dプリントによって、設計を確定させる

前に実寸のプロトタイプを社内で開発することができる」(サイクス氏)。

「プロトタイプ開発は、新しいアイデアを構築しようとする場合に非常に便利だ」と述べるのは、ランドローバー BARの最高技術責任者(CTO)を務めるアンディ・クロートン氏(Andy Cloughton)だ。「実際に手で触れ、ボートに搭載したり、システムの他の部分と接続したりして、最終版の製造に取り掛かる前に、潜在的な問題を確認し、設計を改良することができる」(クロートン氏)。

同チームは、独自の設備を完備する従来型の機械工場に加えて、広範囲にわたる付加的な製造設備を保有してい



図1 ランドローバー BARのヨットには、積層造形で製造された部品が使われている。



図2 レニショー社がランドローバー BARのヨット用に3Dプリントで製造した油圧システムの金属部品。

る。両者を併用することで、ほぼすべての製造に対応することができる。最終部品が3Dプリントで製造可能ならば、その選択肢を採用する。それによって一般的に、コストを大幅に削減できるためである。

たとえば、ボートのバウスプリットの先端キャップ(空力抵抗を抑えるために複雑な形状をしている)は、3Dプリントに適している。荷重とは無関係で、単品が求められていたためである。以前は、カスタム構造の仕上げ仕様と規格に合わせてカーボンファイバーで製造され、時間と高いスキルを要する作業だったために非常に高いコストがかかっていた。これに対し、設計の開発を終えた時点でレーザ積層造形を適用すれば、数時間で製造することができ、コストも大幅に抑えられる。

ランドローバー BARチームは、微細金属粉末の薄い層からカスタム部品を製造している。最初に製造したカス

タム部品の1つが、ダガーボードのリフトラインにおける滑車のシーブケースだった。高い摩耗耐性が必要だったため、金属が理想的な選択肢だった。重量を抑えるために、最終構造は空洞だった。この部品を他の方法で製造しようとすると困難がともなうが、積層造形を適用すればそれを回避することができる。

油圧システムについても検討が行われた。従来の方法で製造すると形状が限られるために、デザインとフローもそれによって限定され、油圧油が角張った角を曲がる際に出力の損失が生じる。従来の方法では、それ以外の形でこの部品を製造することはできないかもしれないが、積層造形ならば、滑らかで丸みのある角を持たせて、油の流動効率を大幅に改善することができる(図2)。

また、必要な箇所のみ材料が付加されるため、より軽量の部品を製造することができる。これまでは、旋盤な

どの切断ツールの製造形態に起因して、一部の材料は除去できず、余分な重量が付加したままの状態となっていた。レニショー社によると、AMを適用した新しいマニホールド構造は重量が60%軽くなり、性能効率は20%以上向上しているという。

「ランドローバー BARと当社の連携は、積層造形の水準の引き上げにも貢献している」とレニショー社の積層造形製品部門の製品マーケティングエンジニアを務めるデイビッド・ユーイング氏(David Ewing)は述べている。

「複雑な製造オプションであり、部品設計とプロセスの両方で専門的な考察が行われている。最適なアプリケーションとしては、最小限の材料で設計要件を満たし、動作時の機能的メリットを実現し、製造方法を念頭に設計されているものが挙げられる。当社が同チームのために製造した油圧部品は、その好例である」(ユーイング氏)。