

Empire / Renishaw

自転車



最終製品の自転車（solidThinking Inspire を使って設計したシートポストブラケットを含む）

Inspire で生成した新たな材料レイアウトによって、性能目標を満たすだけでなく、元の設計よりも軽量なコンセプトが生まれました。

RENISHAW 社は、エンジニアリング技術の世界的リーダーとしてその地位を確立しており、製品の開発や製造の分野でイノベーションを生み出してきた確かな実績があります。1973年の設立以来、工程生産性の向上、製品品質の改善、そしてコスト効率の高い自動化ソリューションを実現する最先端の製品を供給してきました。

Renishaw 社のレーザー溶融加工は、新進の製造技術として、医療産業のほか、航空宇宙、ハイテクエンジニアリングおよびエレクトロニクスの産業で活用されています。デジタル制御の積層造形加工であるレーザー溶融は、レーザーの集中的なエネルギーによって金属粉を溶かし、3Dの物体を生成します。

INSPIRE を設計工程で活用

Empire Cycles 社の Chris Williams 氏は長年にわたって、生産工程で積層造形部品を使用していました。その技術を自転車本体の製造に応用する機会を模索していました。そこで Renishaw 社にコンタクトを取り、状況を説明しました。Renishaw 社の技術者チームは、シートポストブラケットのようなシンプルで標準的な部品であれば、積層造形や重量軽減に最適だと考えました。シートポストブラケットは一般的な部品で、検証や試験を行うのに十分シンプルであるためです。

材料量や重量を抑えたシートポストブラケットを設計するために、Renishaw 社は solidThinking Inspire を使用して、コンセプトの生成に取り掛かりました。Inspire を使用することにより、設計のコンセプト生成の段階で、理想的な部品形状を素早くかつ簡単に生成することに成功しました。

Inspire のようなツールは、積層造形と密接に連動し、プロセスの自由度がもたらすメリットを最大限に生かして部品の設計を生成します。そのため、従来の製造技術では実現困難であったより堅牢かつ軽量の部品を生産することができます。

元の CAD データを Inspire にインポートし、着脱ボルトとシートポストブラケットのモデリングを行いました。これにより、着脱ボルトを固定し、シートポストの先端に作用力がかかるようにできました。さらに、部品のフィーチャーを削除して設計空間を最大化し、



産業分野

スポーツ用品

課題

積層造形の自由度を利用して、世界初の金属製 3D プリント自転車フレームを設計・製造。

ALTAIR の提案した解決策

solidThinking Inspire のコンセプト生成と Renishaw 社の積層造形技術をプロセスに取り入れ、世界初の積層造形による金属製自転車フレームを作成。

結果

- コンセプト生成に Inspire を利用し、自転車のシートポストブラケットを 44% 軽量化
- 積層造形と設計の改良により、自転車フレーム全体の重量を 33% 削減
- 試験基準を超える自転車を作成

Inspire の設計の自由度を極限まで拡大しました。次に Inspire を使って理想的な部品形状を生成しました。次に、より小さい設計空間を使って 2 度目の繰り返し計算を実行し、形状の微調整を行いました。

Inspire で生成した新たな材料レイアウトによって、性能目標を満たすだけでなく、元の設計よりも軽量の概念が生まれました。Williams 氏はこのモデルに自らの設計ノウハウをブレンドし、形状を積層造形の概念に最適なものと仕上げました。

結果：より堅牢かつ軽量の部品が誕生

軽量化こそがプロジェクトの究極の目的であり、その結果として最小重量で最大の強度を有する部品を設計することができました。「シートポストブラケットを 360 グラムから 200 グラムへと軽量化することに成功しました」と、Williams 氏は述べています。

「シートポストブラケットを 360 グラムから 200 グラムへと軽量化することに成功しました」

この 1 つの部品でこれほどまでの軽量化を実現したことを受け、Renishaw 社と Empire Cycles 社のプロジェクト範囲は一気に拡大しました。

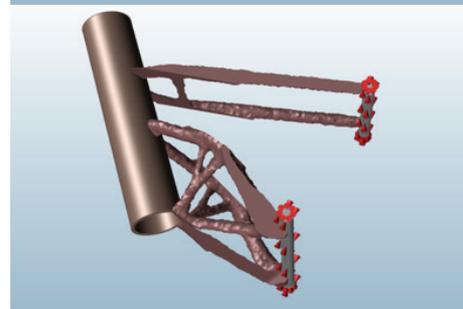
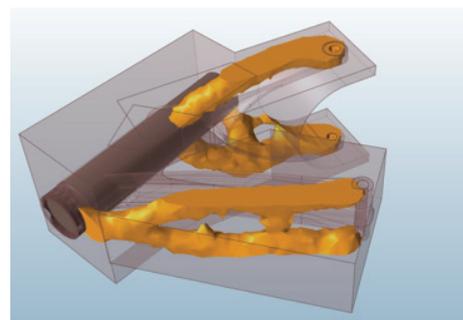
Williams 氏は、標準的なフレーム素材を使用すると設計の自由度が大幅に制限されると言います。「型抜きまたは液圧成形アルミ管またはカーボンファイバーをチタンビットに接合してフレームを作成することを検討していましたが、それ以上の技術について模索し始めました。アルミベースのフレームなどを検討したところ、それだけで 2100g にもなることがわかりました。そこで、強度を維持しながら、大幅に重量をそぎ落とした部品を作成できると確信したので。こうして、主要なフレーム部品をすべて積層造形で作成するというアイデアがまとまりました」

強度面では、Inspire で設計したシートポストブラケットは英国基準の試験をすでに終了しています。この試験では、1,200N の荷重を最高 25Hz で 50,000 サイクル断続的に加えました。

「それならば部品が壊れるまで試験を続けて、実際にどのくらい強度があるのか確かめようと考えました。今のところ、標準の試験を 6 回 (300,000 サイクル) 実行しましたが、まだ数字は伸びています。これは応力除去を施しただけの部品での試験です。さらに熱間等方圧加圧法 (HIP) などの熱処理を加えることを計画しています。そうすれば、部品の強度特性はより一層向上するでしょう」

今後の計画

このように、solidThinking Inspire を積層造形と組み合わせることで明確なメリットが得られます。Inspire は、荷重を軸にして構造を探求する際に最適なツールであるだけでなく、積層造形構造における軽量化設計の計り知れない可能性への扉を開く鍵でもあります。



Inspire で生成された新たな材料レイアウト



積層造形で製造した自転車フレームの部品

RENISHAW について

Renishaw 社は、計測、モーションコントロール、スペクトル観測、精密加工などのコア技術を持つグローバル企業です。顧客企業のパフォーマンスを大幅に引き上げる革新的な製品を開発し、生産効率の改善や製品品質の向上のみならず、研究能力の最大化、医療行為の効果の改善などを実現しています。

Renishaw plc
New Mills
Wotton-under-Edge
Gloucestershire GL12 8JR United Kingdom
www.renishaw.com



solidThinking.com

solidthinking@altairjp.co.jp

www.altair.com アルテアエンジニアリング株式会社 170-6043 東京都豊島区東池袋3-1-1 サンシャイン60 43階 Phone: 03.5396.1341

[BLOG blog.solidthinking.com](http://blog.solidthinking.com)

[YouTube youtube.com/solidthinking](http://youtube.com/solidthinking)

facebook.com/solidThinking

twitter.com/solidThinking