



ケーススタディ:

重機パーツの金属成形プロセスの最適化



CAROL LAKE METAL WORKS | WWW.CLMW.CA | 2021年7月

測定効率を500%向上させ、カナダの鉄鉱石鉱山業界を支える Carol Lake Metal Worksの取り組み

背景

Carol Lake Metal Worksは課題に直面しました。掘削機バケット、ローダーバケット、運搬トラックボックスの摩耗した部分などの採掘用の重機を修理していましたが、これらの機械には複雑で湾曲した部品があるため、手動による測定は非常に困難でした。

ニューファンドランドおよびラブラドルを拠点とする会社で、ラブラドル西部および北部ケベックの鉱山産業をサポートしているCarol Lake Metal Worksは、IOC鉱山 (Iron Ore Company of Canada)、ワブッシュのタコラ鉱山、ブルームレイクおよび、場合によってはArcelorMittalの機器をリバースエンジニアリングおよび修理調整しています。

以前は、手動式測定器でパーツの測定を行っていました。巻尺に加えて、はさみと接着剤を使用して段ボールのテンプレートを作成し、3D形状をモデル化していました。これらの作業には、何時間もの手作業が必要

でした。そして、測定を担当したのは製図技術者であるJarret Wiseman氏でした。

課題: テープ測定、生産ライン停止、ストレスそして再作業

Jarret氏とラブラドルシティのリバースエンジニアリングのチームが毎日、切断、破壊、曲げ、回転を行っているパーツは、ほとんどが複雑でほとんどの場合巨大なサイズでした。

「私たちは、ショベルカーのバケットや貨物トラックの荷台に積まれたボックス、バケットローダーで多くの作業を行っています」と、Jarret氏は語りました。「これらの様々なもので、鉱山を支えているのです。機材を持ち込んで、パーツが摩耗していないかなどの状態を見て、その部分を交換したり、摩耗したパーツを追加したりしています」

巻尺でもうまくこなしていましたが、Jarret氏は問題を抱えていました。テープ測定で平面を測定するのは比較的簡単です。しかし、複合曲線を持ち有機的に組み合わせるパーツを扱うようになると、テープ測定は到底対応できなくなります。手作業による測定と作図の労力（および不正確さ）がエラーを起こりやすくなりました。その大変さをJarret氏に聞いてみましょう。

「巻尺を使って大きなパーツを計測しようとする、少しストレスが溜まりました」と、同氏は言いました。「計測には1時間から1時間半くらいかかったと思います」

しかも、測定のためには、ライン全体で溶接や切削を停止しなければなりません。また、改修するパーツの大きさが、巨大な貨物トラックボックス全体と同じぐらいのサイズであるため、Jarret氏は一人で作業を行うことができず、他の従業員に手伝ってもらったり、テープの端を押さえてもらったりする必要がありました。

同氏はすぐに、リバースエンジニアリングや改修のために部品をより良く、より速く、より正確に測定する方法があることに気づきました。

解決策の模索

Jarret氏が解決策を探した結果、3Dレーザースキャンの利点を知り、FARO Freestyle 2 Handheld Scannerにたどり着きました。同氏がリーダーチームに送ったメールがきっかけで、Carol Lake Metal Worksの全員がプロセスの最適化に興味を持つようになりました。



鉱山の重機には複雑な凹凸のあるパーツが多く、手作業で測るには困難が伴う。写真は、改修が必要な日立のショベルカーのバケット。

「具体的には、私たちはスピードと品質管理に注目していました。複雑で有機的な形をした摩耗パーツが、私たちがここで扱う典型的なものです。手作業で測定するのはかなり難しいかもしれません。ハンディスキャナーを見たとき、これは完璧だと思いました。バケットの側面をスキャンするだけで、その側面にウェアプレートを設置できるからです。

リバースエンジニアリングに使用するツールといえば、FARO® ScanArmが一般的でしたが、Jarret氏とそのチームは、作業している鉱山機材が非常に重かったため、ポータブルで汎用性の高いFreestyle 2を選び、これがチームの特定のニーズにぴったりと合いました。

簡単に使いやすく、わかりやすいツール

2020年の終わりごろ、このスキャナーを入手したJarret氏は、箱から出してすぐに使える簡単さを実感しました。

Jarret氏の仕事は、スキャンするために困難な場所に登ったり入ったりすることが多いので、これは好ましいことでした。Freestyle 2の携帯性のおかげで、Carol Lake Metal Worksは現在、コストのかかるワークフローの混乱や生産停止を避けられています。

「長時間、溶接工はすでにシザーリフトに乗って、改修中の機械の作業をしています。そして、Freestyle 2はとても使いやすいため、溶接工に渡しておけば、すぐにスキャンしてくれます。設定を済ませたら、ボタンを押し、スキャンしたい場所に向け、ディスプレイにスキャン完了が表示されたら、ボタンを押して下ろすように指示するだけです」

さらに、Freestyle 2の導入により、会社と従業員は安全を確保でき、危険な場所に登って手作業で測定することがなくなりました。

「今までは、シザーリフトで上がらなければならないケースが何度かありましたが」と

”

「このような優れた作業範囲を持つハンディスキャナーがあるので、シザーリフトに乗って困難な体勢をとる必要はありません」

Jarret Wiseman
製図技術者、
Carol Lake Metal Works

“

Jarret氏は語ります。「これは、私がFreestyle 2の導入を提案した際の議論の一つでした」

効果：生産ラインの中断の減少、精度の向上、安全性の向上

6か月経った後、Jarret氏がCarol Lake Metal Worksで行っている作業にFreestyle 2はどのような影響を与えているのでしょうか。

同氏は、生産の「中断がはるかに少なくなった」と言います。今では、シザーリフトに乗って、巻尺を取り出し、作業者の邪魔をしまで測定する必要はなく、実際に同僚に「5分間で簡単なスキャンをしてもらったら、全員が持ち場に戻る」ことができます。

代表的なプロジェクト：品質向上と再作業の削減

Freestyle 2がCarol Lake Metal Worksのチームにどのように貢献したかを示す例として、Jarret氏は最近の2つのプロジェクトを挙げました。最初に、日立のショベルカーのバケットの修理が必要となる曲がった部品を見せてくれました。次に、修理が必要となるコマツ930Eの壁、具体的には貨物トラックボックスの複雑な角の部分を見せてくれました。

「感激したのは、パーツを設計して、それが本当によくフィットしたときです。最近の例では、貨物トラックボックスです。それには5つの異なる平面で交わっている角の部分がありました。スキャナーを手にする前は、巻尺でどうやって測ればいいのかわかりませんでした。私のやり方は、段ボールのテンプレートをカットし、パーツを設計し、8分の1の鋼板から8分の1のテンプレートをカットし、フィットするかを確認し、調整し、念のためもう1つのテンプレートをカットして、フィットするかを確認する、という流れだったと思います。でも、Freestyle 2では、設計してカットするだけです」

Freestyle 2 Handheld Scannerに切り替えて、短縮できた時間に驚いたかという質問に対して、Jarret氏は語気を強めて答えました。

「いえいえ、私たちはそれがどのように役に立つかがすぐにわかっていました。貨物トラックボックスのプロジェクトだけで、両方の壁をスキャンするには20分かかります。もし手作業で測っていたら、おそらく1時間から1時間半はかかっていたでしょう。それも、歩き回って、測定して、また確認して、ということを繰り返すだけです。そして、背面にテーパーがあって、違うテーパーと一緒に、最後には面取りの形状に

なる、このようなかなり難しいものもあります。これだと、両方で1時間半では済まないでしょう。このテーパーの形状によって、穴の直径や持ち上げ用の穴の位置が決まるのです。ですから、そう、スキャナーがなかったら時間がかかっていたのです」



貨物トラックボックスのプロジェクトの角の複雑なパーツ。チームは最初の試行において、Freestyle 2 Laser Scannerで完璧にカットしたパーツを固定。再作業は不要。

Freestyle 2は、時間の節約と安全性の向上に加えて、リバースエンジニアリングされたパーツというアウトプット全体の品質を向上させます。これまでは、どんなに完璧に手作業で測定したとしても、多少の手直しが必要でした。パーツをカットする際には、必要以上に大きめに残しておいて、フィットさせるために削られるようにしておく必要がありました（パーツに新しい金属を継ぎ足してフィットさせるよりも、サイズに合わせてパーツを削る方が明らかに簡単です）。そのため、Jarret氏はたとえ時間をかけて測定しても、正確にフィットさせることはできないと考えていました。

Freestyle 2 Handheld Scannerでは、そのようなことはありません。今では、Jarret氏は段ボールやハサミ、接着剤、そしてその場で再作業が不要になりました。レーザースキャナーを使って複雑な角の部分のカットすると、最初の1回目で完璧にパーツがカットされ、固定できました。Jarret氏によると、パーツが完璧にフィットする頻度も高くなったそうです。

「最高の気分です」と同氏は語りました。「私がフロアに降りると、メンバーが私のところにやってきて『Jarretさん、あの角のパーツ、ぴったりでしたよ』と言います。そして『いい気分だ』と感ずるのです」

Carol Lake Metal Worksの標準化を支援

Carol Lake Metal Worksのショップから道路を1キロほど下ったところに鉱山の入口があります。そこでのJarret氏とそのチームの仕事は、カナダの鉱山事業を維持・改善するために不可欠なものです。

「ここにスキャナーがあることを知っている人から、特別にスキャンをして欲しいと何度か依頼がありました。私たちがスキャナーを持っているという噂が広まってしまったのです。そして皆が確かに興味を持ってくれます。通常、IOCの現場に行くときは、Freestyle 2をスーツケースに入れて行きます」

優位性のまとめ：

貨物トラックボックスプロジェクト	Freestyle 2 Handheld Scanner 導入前	Freestyle 2 Handheld Scanner 導入後
測定時間、費用：	6時間 @105ドル/時間 費用：630ドル	1時間 @105ドル/時間 費用：105ドル
生産ライン停止による費用：	6時間 @105ドル/時間 2人 費用：1,260ドル	1時間 @105ドル/時間 2人 費用：210ドル
他の従業員に測定を手伝ってもらうための費用：	6時間 @105ドル/時間 1人 費用：630ドル	1時間 @105ドル/時間 1人 費用：105ドル
再作業の可能性がある場合の材料費：	～5,520ドル	～500ドル
総費用：	～8,040ドル	～920ドル
四半期全体の推定合計費用(このようなプロジェクトの場合)：	～20,000ドル	～2,000ドル
年間の推定合計費用(このようなプロジェクトの場合)：	～80,000ドル	～8,000ドル

FAROの導入事例を www.FARO.com でご覧ください。