



사례 연구:

중장비 부품에 대한 금속 성형 공정 최적화



CAROL LAKE METAL WORKS | WWW.CLMW.CA | 2021년 7월

Carol Lake Metal Works가 측정 효율을 500% 향상시켜 캐나다 철광석 광산업을 지원하고 있는 방법

배경

Carol Lake Metal Works는 난관에 직면했습니다. 그들은 굴착기 버킷, 로더 버킷, 홀트럭 박스의 낡은 부품 등의 광산 중장비를 재건 중이었습니다. 하지만 이러한 기계들은 수동으로 측정하기 매우 까다로운 복잡하고 굴곡진 부분이 많았습니다.

뉴펀들랜드와 래브라도에 소재해 있고 래브라도 서부와 퀘벡 북부 광업을 지원하고 있는 Carol Lake Metal Works는 IOC 광산(캐나다의 철광석 기업), 와부쉬의 타코라 광산, 블룸 레이크, 그리고 때로 ArcelorMittal의 장비를 리버스 엔지니어링하고 재 정비합니다.

과거에는 줄자와 같은 수동 공구를 사용해서 부품 치수를 측정하고 가위와 접착제로 카드보드 템플릿을 만들어 3D 형상을 모델링했습니다. 이러한 수작업에는 몇 시간이 소요되었습니다. 초안 작성 전문가인 Jarret Wiseman이 그 방식으로 측정을 했습니다.

과제: 줄자, 생산 라인 중단, 스트레스 및 재작업

래브라도 시티의 Jarret과 팀이 매일 리버스 엔지니어링하는 부품(절삭, 절단, 절곡 및/또는 압연 포함)은 복잡하고 대부분 규모가 큼니다.

Jarret은 "저희는 굴착기 버킷, 홀트럭 뒤쪽 박스, 로더 버킷과 관련해 다수의 작업을 진행합니다. 광산을 지원하기 위해 꽤 광범위한 작업들입니다. 장비를 가져온 상태를 확인하는데, 예를 들어 얇게 마모된 부품이 있으면 해당 부품을 추가하여 문제가 있는 부분을 교체할 것입니다."고 말합니다.

줄자를 사용하는 것이 효과가 있었지만 그로 인해 Jarret은 문제에 직면하게 되었습니다. 줄자를 사용하면 평면을 비교적 쉽게 측정할 수 있습니다. 하지만 복잡한 곡선이 있는 유기적인 부품의 경우 줄자가 적합하지 않습니다. 수동으로 측정하고 도안을 그리는 노력과



부정확도로 인해 오류가 발생하기 쉬워졌습니다. 이 과정이 얼마나 힘든지는 Jarret에게 물어보십시오.

"이와 관련해 줄자로 보다 큰 부품을 측정할 때 조금 더 많은 스트레스를 받았습니다. 측정하는 데 약 1시간~1시간 30분이 소요되었습니다."라고 그는 덧붙였습니다.

또한 측정 작업을 위해 전체 라인이 용접과 가우징 작업을 중단해야 했습니다. 그리고 개조하는 부품의 크기가 너무 커서(예: 대규모 홀트릭 박스의 전체 측면) Jarret은 혼자 작업을 마치지 못하고 다른 직원들에게 줄자의 다른 쪽을 잡아달라고 부탁해야 했습니다.

Jarret은 리버스 엔지니어링과 개조를 위해 보다 효율적으로 더 빠르고 정확하게 부품을 측정하는 방법이 있다는 것을 빠르게 깨달았습니다.

솔루션 모색

솔루션을 찾던 Jarret은 3D 레이저 스캔과 FARO Freestyle 2 휴대용 스캐너의 장점에 이끌렸습니다. Jarret이 경영 팀에 보낸 이메일로 인해 Carol Lake Metal Works의 모든 직원이 해당 솔루션이 프로세스를 최적화할 수 있는 방식에 관심을 가지게 되었습니다.

"저희는 그중에서도 속도와 품질 관리에 주목했습니다. 저희는 일반적으로 복잡한 유기적 모양의 마모 부품을 다룹니다. 이러한 부품은 수동으로 측정하는 것이 꽤 어려울 수 있습니다. 휴대용 스캐너를 접하고 완벽한 솔루션이라고 생각했습니다. 이유는 해당 스캐너를 통해 버킷의 측면 등을 간단히 스캔하고 측면에 마모 플레이트를 배치할 수 있습니다."



대규모 채광 장비의 경우 수동으로 측정하기 어려운 복잡한 곡선형 부품이 있는 경우가 많습니다. 이 사진은 개조가 필요한 Hitachi 굴착기 버킷을 보여줍니다.

리버스 엔지니어링 부문에서 일반적으로 선택하는 도구는 FARO® ScanArm이지만 작업하고 있는 채광 장비의 규모가 너무 커 Jarret과 팀은 이들의 특정한 요구에 완벽하게 들어맞는 다목적 휴대용 Freestyle 2를 선택했습니다.

학습이 쉬운 사용자 친화적 도구

2020년 후반에 해당 스캐너를 구매한 후 Jarret은 간단한 학습을 통해 즉시 사용할 수 있었습니다.

때때로 Jarret은 높은 곳에 올라가고 특수한 장소에서 스캔을 해야 했기 때문에 해당 스캐너를 유용하게 사용할 수 있었습니다. Freestyle 2의 휴대성 덕분에 이제 Carol Lake Metal Works는 많은 비용이 드는 워크플로 문제와 생산 중단을 방지할 수 있게 되었습니다.

"용접공이 이미 시저 리프트에서 개조 중인 기계를 작업하고 있는 경우가 많습니다. Freestyle 2는 사용자 친화적이기 때문에 용접공에게 주면 저를 대신해 빠르게 스캔을 진행해 줍니다. 제가 설정을 한 후 용접공에게 스캔할 영역에 겨누고 버튼을 누르라고 말합니다. 화면에 모든 스캔이 완료되었다고 표시되면 해당 버튼을 누르고 저에게 돌려줍니다."

또한 Freestyle 2는 수동으로 측정하기 위해 위험한 곳으로 올라갈 필요가 없어 회사와 소속 직원들이 더 안전해질 수 있습니다.

Jarret은 "요즘에는 제가 시저 리프트에 올라가야 하는 일"

”

"판독 범위가 넓은 휴대용 스캐너가 있기 때문에 시저 리프트에 올라가 위험한 곳으로 이동하지 않아도 됩니다."

Jarret Wiseman
초안 작성 전문가
Carol Lake Metal Works

“

몇 번 있었지만, "바로 이 점이 제가 Freestyle 2를 선택해야 한다고 주장한 이유 중 하나였습니다."라고 말합니다.

영향: 생산 라인 중단 감소, 정확도와 안정성이 향상

6개월이 지난 지금, Freestyle 2는 Carol Lake Metal Works에서 Jarret이 수행하는 작업에 어떤 영향을 주었을까요?

Jarret은 생산 "중단이 크게 줄었다"고 말합니다. 이제는 시저 리프트에 올라가서 줄자를 꺼내 작업자들을 방해하면서 측정하는 대신 동료 작업자에게 "간단한 5분짜리 스캔을 요청하고 작업을 재개"할 수 있습니다.

예시 프로젝트: 품질 개선 및 재작업 감소

Jarret은 최근 진행한 2개의 프로젝트를 Freestyle 2가 Carol Lake Metal Works 팀에게 어떠한 이점을 제공했는지에 대한 예시로 들었습니다. 첫 번째로 Jarret은 Hitachi 굴착기 버킷에 대해 수리가 필요한 몇 가지 곡선형 부품을 보여주었습니다. 두 번째로 개조가 필요한 Komatsu 930E의 벽면, 그중에서도 홀트릭 박스의 까다로운 모서리 부품을 보여주었습니다.

"제가 설계한 부품이 정확하게 맞을 때 정말 기분이 좋습니다. 이와 관련된 최근 사례로는 홀트릭 박스가 있는데 5개의 평면과 만나는 모서리 전환부가 있었습니다. 스캐너가 없었다면 이러한 부분을 어떻게 줄자로 측정했을지 잘 모르겠습니다. 아마 카드보드 템플릿을 자르고 부품을 설계한 다음에 1/8 강철로 1/8 템플릿을 만들고 적합도를 확인하고 조정하는 다음 잘 맞는지 확인하기 위해 또 다른 템플릿을 만들고 최종적으로 부품을 잘랐을 것입니다. 하지만 Freestyle 2를 사용하면 설계하고 자르기만 하면 됩니다."

Freestyle 2 휴대용 스캐너로 전환한 뒤 얼마나 많은 시간이 절감되는지 확인하고 놀라지는 않았냐고 묻자 Jarret은 다음과 같이 답했습니다.

"아니요, 저희는 이 스캐너가 큰 도움이 될 것이라는 사실을 바로 알았습니다. 홀트릭 박스 프로젝트의 경우 두 벽면을 스캔하는 데 20분이 걸렸습니다. 수동으로 측정해야 했다면 돌아다니며 측정과 재확인 하는데 약 1시간~1시간 30분이 걸렸을 겁니다. 그뿐만 아니라 뒤쪽에 테이퍼가 있고 사각면에 대한 테이퍼도 존재해서 꽤 까다로웠을 겁니다. 이러한 각도는 90도가 아닙니다. 테이퍼에 대해 아래 방향으로 진행되며 보어나 리프팅 홀 위치가 존재합니다. 따라서 스캐너가 없었다면 많은 시간이 걸렸을 겁니다."

시간 절감과 안전성 향상 뿐만 아니라 Freestyle 2는 전반적인 결과물, 리버스 엔지니어링 부품의 품질을 개선시켜 줍니다. 과거에는 완벽하게 수행한 수동 측정도 약간의 재작업이 필요했습니다. 해당 부품은 크기에 맞춰 다듬을 수 있도록 필요한 것보다 조금 더 크게 잘라야 했습니다. (크기를 작게 다듬는 것이 부품에 새로운 금속을 붙이는 것보다 훨씬 더 쉽습니다.) 따라서 Jarret은 측정에 많은 시간을 할애해도 정확한 모양을 만들어 낼 수 없다는 것을 알았습니다.



홀트릭 박스 프로젝트의 까다로운 모서리 부품. 팀원들은 Freestyle 2 레이저 스캐너를 사용하고 나서 재작업할 필요 없이 한 번만에 완벽한 모양의 부품을 얻을 수 있었습니다.

하지만 Freestyle 2 휴대용 스캐너는 다릅니다. 이제 Jarret은 카드보드, 가위, 풀, 그리고 오랜 시간이 걸리는 재작업 단계를 건너뛸 수 있습니다. 까다로운 모서리 부분에 레이저 스캐너를 사용하고 나서 한 번만에 완벽한 모양의 부품을 얻을 수 있었습니다. 또한 Jarret은 완벽하게 들어맞는 부품을 얻는 것이 훨씬 더 쉬워졌다고 말합니다.

Jarret은 "정말 최고의 기분입니다. 현장에 내려가면 동료들이 제게 와서 모서리 부품이 완벽하게 들어맞는다고 말하면 무척 뿌듯합니다."라고 말합니다.

Carol Lake Metal Works의 표준 확립 지원

Carol Lake Metal Works 작업장에서 1킬로미터만 내려가면 광산에 들어갈 수 있는데, Jarret과 팀이 수행하는 작업은 캐나다의 광산업을 유지하고 개선하는데 굉장히 중요합니다.

"요즘에는 저희가 보유한 스캐너를 통해 특정 대상을 스캔해 달라는 요청을 받습니다. 저희가 해당 스캐너를 가지고 있다는 소문이 퍼졌습니다. 사람들은 이에 대해 많은 관심을 보입니다. 이제 IOC 현장에 갈 때마다 일반적으로 Freestyle 2를 챙깁니다."

핵심 이점 요약:

홀트릭 박스 프로젝트	Freestyle 2 휴대용 스캐너 미보유	Freestyle 2 휴대용 스캐너 보유
측정 소요 시간 및 관련 비용:	6시간, \$105/시간 비용: \$630	1시간, \$105/시간 비용: \$105
생산 라인 중단 시 발생하는 비용:	6시간, \$105/시간 직원 2명 비용: \$1,260	1시간, \$105/시간 직원 2명 비용: \$210
다른 직원에게 측정 지원 요청 시 발생하는 비용:	6시간, \$105/시간 직원 1명 비용: \$630	1시간, \$105/시간 직원 1명 비용: \$105
잠재적 재작업에 대한 재료 비용:	~\$5,520	~\$500
총 비용:	~\$8,040	~\$920
(이 같은 프로젝트의 경우)1분기 예상 총 비용:	~\$20,000	~\$2,000
(이 같은 프로젝트의 경우)1년 예상 총 비용:	~\$80,000	~\$8,000

www.FARO.com에서 더 많은 FARO 사례 연구를 확인할 수 있습니다.