



Vericut

Cascade Engineering Technologies

최종 결과물을 미리 보고
가공할 수 있게 해주는 Vericut



User Story

30여 년 전 더크 엘리스는 오리건주 캔비 지역에 전문 측량 업체인 Cascade Engineering Technologies(이하 Cascade)를 설립해 이제는 CNC 가공도 가능한 기업으로 성장시켰습니다.

직원 수는 100여 명 남짓이지만 약 7만 제곱피트의 가공 설비를 갖추고 있는 Cascade는 지속적인 성장을 목표로 하고 있습니다. 시작은 다른 회사가 가공한 부품을 검사하는 일이었지만 지금은 항공우주 분야 제품을 생산하는 세계적인 업체로 평가받고 있습니다.

Cascade의 데본 엘리스 이사는 "아버지는 80년대에 Zeiss CMM 장비 한 대를 가지고 회사를 시작했다"라고 이야기를 시작했습니다. "사업이 성장하면서 간단한 제조를 직접 하기 시작한 것이 계기가 되어 지금은 20대의 CNC 머시닝센터로 주조 가공을 직접 진행하기에 이르렀습니다. 우리의 목표는 얇은 벽체를 가진 대형 단일 구조물을 정밀가공할 수 있는 책임자로 인정받는 것입니다. 예를 들어 60인치나 78인치인 포켓을 대형 밀링 장비나 선반 장비로 잘 가공할 수 있는 회사가 되는 것입니다."

Cascade의 북쪽 셀에는 3대의 5축 장비를 비롯한 Hass 수직 머시닝 센터들이 자리 잡고 있습니다. 마키노 T1 장비, Matsuura MAM72-100H 장비, Toshiba TUE 150 수직 선반 장비 등도 보유하고 있습니다. 최신 기술로 무장한 4천 제곱피트의 측량 랩에는 Zeiss CMM 장비 7대도 갖추어져 있습니다. Cascade는 ISO9001 / AS9100 Rev D 기준을 충족하는 ITAR 시설로 이 랩에서 품질 관리의 모든 것이 시작되고 마무리됩니다.

매물 주조는 제대로 된 도구와 경험이 없으면 악몽이 될 수도 있는 까다로운 가공입니다. "매물 주조는 왁스패턴을 만들고 그 바탕으로 금속 가공을 진행합니다. 케이스를 만들고 왁스를 태우고 금속을 부은 다음 고객이 원하는 부품이 만들어질 때까지 검사하고 수리하기를 반복하면 거칠게 가공된 형상이 남고 그걸 마무리 가공합니다. 각각의 주물은 모두 같지만 각기 다른 개별적 특성을 가지고 있기도 합니다.

Cascade는 자주 까다로운 소재의 가공을 의뢰받습니다. "핵심은 주물 가공에 얼마나 많은 시간이 소요되는가입니다. 캐스팅 완성까지 석 달이 걸릴 수도 있어 가공을 처음부터 제대로 할 누군가가 필요합니다. 소재를 그냥 창고에서 다시 꺼내올 수 있거나 하는 것이 아니므로 가공을 다시 하자고 할 수도 없는 노릇이기 때문입니다." - 트로이 그린버그, CNC 프로그래밍 매니저

각 주물에는 전통적인 가공 작업에서는 볼 수 없는 개별성이 있고 그래서 '최고의 적합성'이라는 특성이 생깁니다. 주조 가공은 완벽한 과학이 아닙니다. 각 주물에는 가공 공정에 따라 크게 좌우되는 다양한 변수가 있습니다.

"똑같은 부품을 위한 주물 5개를 똑같은 왁스 툴링으로 만들어도 전부 다른 주물이 나옵니다. 표면 미삭이 발생한 주물이 있을 수도 있고 약간

회전이 된 주물이 있을 수도 있습니다. 불완전한 주물로 완벽하게 가공을 해야 항공기에도 완벽하게 들어맞기 때문에 우리의 핵심 역량인 측정 기술이 중요해집니다. 가공 후 결과물이 제대로 나올지 검증 모델링을 통해 미리 확인할 수 있습니다.” - 데본 엘리스, 이사

Cascade는 Zeiss CMM 장비로 주물을 검증하는 것으로 가공을 시작합니다. 소재를 검증하고 데이터를 모아 이를 기반으로 가공이 제대로 될 수 있을지 분석하고 결론을 냅니다. 어떻게 가공하는 것이 가장 좋을지도 확인합니다. 데본은 “우리는 부품을 소재 단계에서 검증하는 방법을 만들어냈다”라고 설명했습니다.

“가공 전에 최적의 툴패스를 찾아냅니다. 마무리를 염두에 두고 시작하는 것이지요. 마치 대리석 덩어리 안에 있는 다비드상을 찾아내는 것과 같은 작업입니다. 장비를 어떻게 사용해야 주물 안의 완벽한 부품을 찾아낼 수 있을까, 그것을 아는 것이 우리의 30년 측정 기술의 힘입니다.”

Cascade의 프로그래머들은 부품 가공 전, 도중, 그리고 후에 많은 양의 프로빙 루틴을 작성합니다. 처음부터 끝까지 기존의 정보를 기반으로 예측한 것과 정확하게 일치하도록 가공되는지를 확인합니다. 이 프로빙 루틴을 검증하는 소프트웨어가 CGTech의 Vericut입니다. 부품을 Vericut으로 검증한 후 이어서 프로빙 루틴을 시뮬레이션합니다.

Cascade는 매물 주소 프로토콜의 일부로 Vericut을 도입하여 활용하고 있습니다. 프로빙 루틴을 작성하여 Vericut으로 검증하여 CMM 장비 사용 시간을 단축했습니다. Vericut의 프로빙 모듈은 장비 시뮬레이션과 함께 프로빙과 가공을 모두 시뮬레이션하여 갑작스러운 사고가 발생하지 않도록 합니다. Vericut으로 가공의 처음부터 끝까지 에러의 여지를 제거합니다.

“CNC 장비로 가공하기 전에 부품 가공과 프로빙 과정을 Vericut으로 시뮬레이션합니다. 모든 프로빙 공정은 장비에서와 동일하게 Vericut을 통해 검증됩니다.” - 트로이 그린버그, CNC 프로그래밍 매니저

Cascade는 4축, 5축 머시닝센터도 Vericut을 이용해 검증합니다. Vericut의 프로빙 모듈은 Cascade의 경쟁우위기도 합니다.

“난해한 부분들을 특정하여 측정하고 시뮬레이션할 수도 있습니다. 모든 프로빙 루틴은 CNC 장비로 가공하기 전에 검증을 거치기 때문에 안심할 수 있습니다.” - 트로이 그린버그, CNC 프로그래밍 매니저

Cascade에서는 프로빙 검증으로 충돌도 검증하지만, 더 중요하게는 부품 가공 후 후처리에 대한 로직을 검증하기 위해 사용합니다.

“경쟁사들보다 우리가 프로빙을 훨씬 많이 사용합니다. 우리 프로빙 프로그램은 몇천 번 혹은 몇백 번의 측정을 진행하여 아주 정밀합니다. 측정 랩과 CNC 장비는 모든

측량 데이터를 공유합니다. 그리고 모든 머시닝센터에 장착된 Renishaw 프로브 장비로 매년 정확한 부품의 배치를 보장하고 있습니다.” - 데본 엘리스, 이사

Cascade는 항공우주 분야에서의 경쟁우위를 다지기 위해 2013년 Vericut을 도입했습니다.

“아버지가 몇 년간 외부기류 흡입장치를 연구했습니다. 아버지의 큰 숙제였습니다. 너무 성공하고 싶어서 하셨습니다. 원래 알루미늄 매물주조 작업이었는데 설계 변경으로 인해 가공 방식을 주조 가공에서 밀렛을 이용한 호그아웃 방식으로 변경해야 했습니다. 입찰을 통해 수주했는데 어떻게 만들어야 할지 고심해야 했습니다. 당시에는 우리가 가공해 본 것 중 가장 크고 복잡한 부품이었기 때문입니다. 경쟁사들과의 차별점을 얻기 위해 이 가공을 잘 해야만 했습니다. 결과적으로는 지금까지도 우리가 자랑하는 성공사례로 남아있습니다. 외부기류 흡입장치 가공은 밀렛 덩어리에서 얇은 깡통을 가공해 내는 것과 같은 난이도입니다.” - 데본 엘리스, 이사

외부기류 흡입장치는 640kg-밀렛 두 덩이에서 시작합니다. 최종 부품의 무게는 어셈블된 후에도 8kg 정도입니다. 가공 중 불량률 발생해서 몰래 부품을 버린다 해도 바닥에 남은 칩의 양이 너무 많아 속일 수 없을 정도입니다.

“특정 방식으로 가공을 해야 소재에 스트레스를 많이 주지 않고 가공할 수 있습니다. 크기가 60인치이고 두께가 0.06인치인 부품을 가공할 때는 작은 실수 하나가 불량을 만들 수 있습니다. 고도의 기교가 필요한 가공입니다.” - 트로이 그린버그, CNC 프로그래밍 매니저

Cascade의 경영진은 이 프로젝트에 많은 것이 달려있음을 알았고 가능한 모든 것을 동원했습니다. 그중 하나가 Vericut입니다.

“많은 사람에게 보여줄 수 있는 프로젝트이고 처음부터 제대로 할 필요가 있었습니다. 소재도 비싸고 장비도 비쌉니다. 프로그래밍에 실수 한 줄만 있어도 엄청난 피해가 발생합니다. 스피들도 비싸지만 낭비된 시간은 만회할 방법이 없습니다. 장비를 수리해야 해서 부품을 만들 수 없다고, 그래서 고객도 항공기를 만들 수 없을 것 같다고 해명하고 싶지도 않았습니니다. 매달 부품 22개를 정확히 납품할 수 있는 이유는 고객이 우리 공장에는 에러가 없고 공정상 문제가 없다는 것을 믿기 때문입니다.”

트로이는 2000년대 초부터 Vericut의 사용자였으며 Vericut의 덕을 톡톡하게 봐 왔음을 증언하고 있습니다.

“저는 프로그래머이고 제 일을 잘 하고 있다고 자부하지만, 사람이라 실수가 있을 수 있습니다. Vericut 덕분에 이 실수가 손해로 이어지지는 않습니다. 장비들이 대량의 소재를 고속으로 가공하기 전에 계획대로 가공이 진행될 것이라는 확신이 필요합니다. 경영진이 Vericut을 구매했고 프로그래머들이 Vericut을 잘 활용한 덕분에 현장 가공 담당자들도 우리를

신뢰하고 있습니다. Vericut이 싸다고 할 순 없지만, 그 값어치는 숫자로 표현할 수 없습니다. Vericut이 프로그램의 실수를 찾아낼 때마다 소프트웨어에 감사하고 있습니다.”

Cascade의 30년의 경험을 바탕으로 치열한 경쟁 환경을 헤쳐나가고 있습니다. 항공우주 분야 거물급 고객사들의 Tier 1 공급사로서 책임과 특권이 수반되는 까다로운 가공 기술에의 자부심을 느끼고 있습니다. 데본은 “밀링 업체는 까다로운 가공을 달가워하지 않습니다. 하지만 Cascade에서는 까다로운 가공을 할 때 최고의 역량을 발휘합니다. 우리는 최종 결과물을 미리 보고 가공을 시작하기 때문입니다.”

모든 사진 제공: Cascade Engineering Technologies