



# Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team

안전하고 효율적인 가공을 위해  
Vericut



User Story

다양한 초정밀 고가 부품을 가공하는 Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team의 생산 공장에서는 씨지텍의 톨패스 검증, 시뮬레이션 및 최적화 소프트웨어 Vericut을 사용합니다. 이십년 이상 Vericut을 사용하면서 장비 충돌 및 불량품을 줄이는 동시에 공정을 최적화하는 Vericut은 이 생산 공장의 표준 작업 절차(Standard Operating Procedures)에도 포함되어 있습니다.

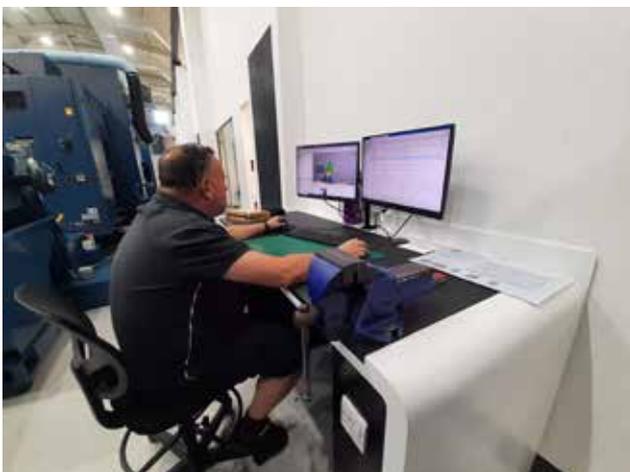
팀의 본부가 있는 영국 노샘프턴셔주 브래클리에 위치한 이 공장에서는 레이싱용 차량 부품뿐 아니라 다른 포뮬라원팀, INEOS Britannia 아메리카컵 세일링팀 등 여러 고객을 위한 부품도 가공합니다.

“다양한 부품을 가공하고 있지만 어떤 상황에서도 반응 시간이 핵심입니다. 예를 들어 우리 레이싱용 차량의 경우 가끔 24시간 이내에 디자인 릴리스부터 배송까지 끝내야 하는 상황도 발생합니다. Vericut을 사용하면 장비가 안전하게 가동될 것임을 확신할 수 있기 때문에 (장비가 가공에 얽매이지 않고) 다음 부품을 위한 프로그램 생성이나 공구 셋업 등에 집중할 수 있습니다. 이는 가공 중 충돌 위험을 우려하여 장비 옆에 작업자가 모니터링하면서 지켜보고 있어야 했던 상황보다 훨씬 바람직합니다.”



- 공장 매니저 로버트 브라운(Robert Brown)

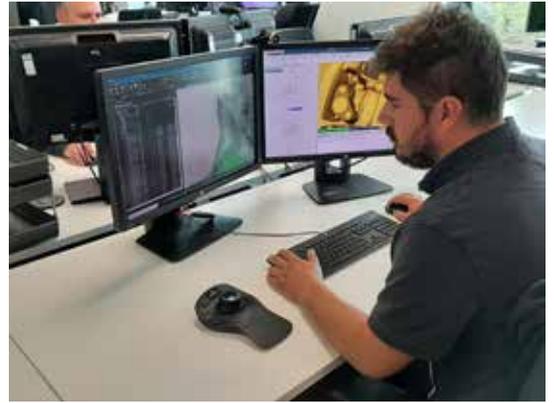
지난 몇 년, 국제자동차연맹(FIA)의 모터스포츠 F1팀 비용 상한제 때문에 운영비의 제한을 받은 Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team에게 생산성은 아주 중요합니다.



“그 어느 때보다 요즘은 가공 능력으로 승패가 갈립니다. 당연히 좋은 드라이버가 중요하지만 현재 가장 뛰어난 세계의 팀은 모두 다른 누구도 따라올 수 없는 수준의 자동차를 개발하고 엔지니어링 할 수 있습니다.” - 로버트 브라운(Robert Brown)

생산 엔지니어 제임스 페들(James Peddle)은 비용 상한제로 인한 생산성 저하는 없다고 설명합니다.

“비용 상한제로 순위가 바뀔지 모른다 생각 했을 지 모르지만 좋은 구조와 공정을 제대로 갖춘 자원 활용이 잘 되는 팀은 계속 잘 해 나가고 있습니다. 우리 메르세데스 공장에서는 불필요한 부분을 없애고 같은 시간에 최대한 많은 가치를 창출하기 위해 매진했습니다. 조직으로 봤을 때 우리는 비용 상한제가 도입되기 전인 2년 전보다 더 효율적입니다.”



## 최신 가공 설비

Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team의 브래클리 공장은 5축 머시닝 센터, 5축 밀턴 센터, 3&4축 밀링 장비, 2&4축 CNC 선반 장비 등 총 25대의 장비를 보유하고 있습니다.

로버트 브라운 씨는 포물라원 자동차의 적(enemy)은 무게라고 설명했습니다.

“그래서 우리가 가공하는 부품 중 약 60%가 여러 종류의 알루미늄 합금 소재입니다. 그리고 30%는 티타늄, 나머지 10%는 철, 다른 합금, 플라스틱 류입니다. 배치당 부품 8-12개 정도 생산하는 5축 가공이 주를 이룹니다. 우리 공장이 가장 특화되어 있고 부가가치를 생산하는 분야도 5축 가공입니다. 설계 팀과 긴밀하게 협업하고 중복 업무를 관리하면서 빠르게 초정밀 부품을 가공할 수 있습니다.”

초정밀 부품의 품질을 유지하면서 가공 시간을 최소화하는 것이 주요 과제 중 하나입니다. 최근에도 티타늄 소재 앞 차축(front axle) 사례가 있었습니다.

“이 부품의 대략적인 가공 시간은 약 70시간이었고 5개의 공정을 거쳤습니다. 소재 특성상 가공 속도에 제약이 있었습니다. 하지만 공급 업체 중 한 곳의 최신 가공 방법을 도입하여 납품 시간을 50% 단축할 수 있었습니다.”

- 생산 엔지니어 제임스 페들(James Peddle)

“공구 공급사가 항상 시뮬레이션을 위한 우수한 솔리드 모델을 제공합니다. 덕분에 맞춤형 공구가 필요할 때마다 가상 환경에서 원활하게 필요한 수정과 시뮬레이션을 진행, 제대로 가공이 될 것을 확인한 후 구매를 결정할 수 있습니다.”

## 자산 보호

Vericut이 Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team의 생산 공장 운영에 도움이 되고 있다는 것을 의심하는 사람은 없습니다. 로버트 브라운 씨는 20년 전 소프트웨어를 처음 도입할 때에도 이곳에서 근무하고 있었습니다.

“예전에는 CAM 시스템에서 CNC 코드를 내보내고, 호환 CNC 코드도 함께 생성한 후 이 둘을 편집하여 하나의 CNC 프로그램으로 만들었습니다. 이 방식에 따르는 위험은 감수해야 했습니다. 장비 충돌이 너무 많았고 사람의 실수로 인한



불량이 너무 많았습니다. Vericut을 도입한 후에는 CAM 솔루션으로 생성한 모든 CNC 프로그램을 (Vericut으로) 검증합니다. 원래의 도입 취지는 위험 제거에 초점이 있었고 수년에 걸쳐 이 생각은 변함이 없습니다. CAM을 더 잘 사용하고 Vericut 시뮬레이션 사용을 늘이는 것이 에러와 장비 충돌 위험을 줄인다는 것을 알고 있습니다. Vericut을 거친 툴패스는 안전하다는 것을 알고 있습니다.”

요즘 Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team에서는 CAM 세션에서 Vericut, 그리고 툴시트로의 공구 이동이 가상 환경에서 원활하게 진행됩니다. 잘못된 세부 정보를 추가하거나 형상을 잘못 선택하는 등 사람의 실수로 인한 에러의 가능성이 크게 줄어듭니다.

로버트 브라운 씨는 “값비싼 자산인 장비를 보호하고 불량을 줄이는 것이 늘 초점이었다.”라고 말했습니다.

“새 스피들 하나 비용이 약 2만 파운드(한화 약 3천 3백만 원)입니다. 지난 몇 년간의 스피들 파손 사례들의 근본 원인을 면밀히 조사한 결과 대부분 사람의 실수였습니다. 누군가 몇 줄의 코드를 수동으로 잘못 편집한 것입니다. 요즘에는 모든 CNC 가공 부품은 Vericut 검증을 거친 후 진행합니다.”

## 공정 개선

Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team의 디자인 부서가 CAD 설계를 릴리스하면 생산 엔지니어 팀이 이를 다양한 종류의 공작기계를 위한 템플릿이 저장된 CAM 세션으로 불러들입니다.

제임스 페들씨는 “이송 제한 거리, 접근 및 여러 파라미터 등 장비의 역량을 염두에 두고 프로그램을 생성한다.”라고 말했습니다.

“만족스러운 프로그램이 완성되면 포스트-프로세스 후 CAM 인터페이스를 사용하여 CAM 상의 셋업 정보를 시뮬레이션을 위해 이동합니다. Vericut의 AUTO-DIFF도 과.미삭 확인을 위해 사용합니다. 가공이 끝나갈 무렵 절삭 안 된 부분을 발견하거나 너무 많이 깎았다는 것을 발견하고 싶지 않기 때문에 아주 중요한 기능입니다. 우리가 생산하는 어떤 부품들은 AUTO-DIFF 없이 CAM 패키지에만 의존하여 생산하기엔 어렵기도 하고 위험 부담도 증가할 것입니다.”

제임스 페들씨는 계속해서 “Vericut의 또다른 장점은 시뮬레이션 속도입니다. 경험상 핵심 CAM 제품보다 훨씬 빠릅니다. 특정 부품을 프로그래밍 하면서 다른 부품을 시뮬레이션 할 수 있어 업무 흐름이 훨씬 효율적이고 유연해집니다.”라고 말했습니다.

Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team의 직원 중 약 30명이 다양한 수준의 Vericut 교육을 받았습니다. 생산 엔지니어의 경우 세션을 생성, 편집 혹은 조사할 수 있어야 하지만 장비 작업자는 시뮬레이션을 재생하여 다른엔 어떤 가공이 진행되는지 작업 유형만 식별할 수 있으면 됩니다.

“이곳 브래클리 공장은 24시간 여러 번 교대하며 근무합니다. Vericut의 큰 장점 중 하나는 사용이 쉽다는 점입니다. 특히 정규 근무시간 외 다른 지원 없이 근무하는 직원들이 쉽게 사용합니다. 예를 들어 밤교대 직원들은 일상적인 근무 시간에 일하는 직원들 수준의 지원을 받을 수 없지만 소프트웨어를 실행하여 손쉽게 시뮬레이션 전체를 확인할 수 있습니다. 그들이 소프트웨어 전문가가 될 필요는 없습니다.”

- 제임스 페들(James Peddle)



### 정기적인 투자

브래클리 공장은 10년 주기로 대부분의 장비를 교체합니다. 새 장비도 Vericut 적용에는 문제가 없습니다. “씨지텍은 훌륭한 공작기계 템플릿 라이브러리를 보유하고 있습니다. 그래서 보통은 기성품 템플릿을 제공하거나 필요에 따라 맞춤 버전을 제공하기도 합니다. 기술 지원은 항상 훌륭하고 문제점들을 신속하게 해결해 줍니다.” - 제임스 페들(James Peddle)

로버트 브라운 씨는 다음과 같이 덧붙입니다. “씨지텍은 정기적으로 공장을 방문하여 CAM 팀과 협업합니다. 우리의 일과 Vericut으로 부터 필요한 것들을 잘 이해하고 있어 긴밀한 관계를 맺고 있습니다.”

씨지텍은 주요 공작기계 제조사와도 오랜 관계를 유지하고 있으며 이는 Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team에도 유리한 요소로 작용한 사례가 있습니다.

“최근 5축 가공 시간을 단축하기 위해 많은 공을 들였습니다. 씨지텍이 장비 제조사와 원활한 관계를 유지하고 있어 그 덕분에 장비의 특정 파라미터 정보를 받아 이를 Vericut에 적용할 수 있었습니다. 그 결과 실가공 시간 대비 디지털 가공 시간을 시뮬레이션 하는 데 도움이 되었습니다.”

- 제임스 페들(James Peddle)

“부품 생산 단가와 그것이 팀의 자산으로서 어느 정도 가치를 지니는지를 이해하는 것은 비용 상한제가 도입된 지난 2년 동안 배워야 했던 아주 복잡한 숙제였습니다. 부품 비용 책정에 Vericut의 가공 시간 예측을 반영하는 새로운 공정을 만들었습니다. 정확한 가공 시간 예측이 중요하다는 것이 입증되었습니다.”

- 로버트 브라운(Robert Brown)

제임스 페들씨는 다음과 같이 덧붙입니다.

**“Vericut이 진화함에 따라 충돌 방지뿐 아니라 납품 시간은 단축하고 품질을 개선할 수 있었습니다.”**

Vericut은 특정 CAM에 종속되지 않고 독립적으로 운영할 수 있어 유리합니다. 사무실의 프로그래밍 스테이션과 Mercedes-AMG PETRONAS Formula One Team의 생산 공장에는 여러 대의 모니터가 있어 사용자가 CAM과 Vericut을 동시에 작업할 수 있습니다.

“생산 납품 시간이 매우 촉박하기 때문에 종종 프로그램이 완성되기 전부터 부품 가공을 시작합니다. 그래서 CAM에서 다음 가공할 CNC 코드를 작성하면서 동시에 시뮬레이션을 합니다. 늘 시간은 한정되어 있습니다. 그래서 부품의 설계를 받자마자 바로 황삭을 진행하면서 다음 코드를 기다립니다. 납기를 지키기 위해선 이 방법밖에 없고, 생산 공장이 레이싱 차량의 성능을 향상하는 직접적인 결과를 낳습니다.”

- 제임스 페들(James Peddle)

로버트 브라운씨의 결론은 이렇습니다.

**“CAM 시스템이나 (틀패스) 검증, 시뮬레이션, 최적화 소프트웨어인 Vericut 같은 도구들은 우리가 가진 한정된 시간 안에 최선의 결과를 보장합니다.”**