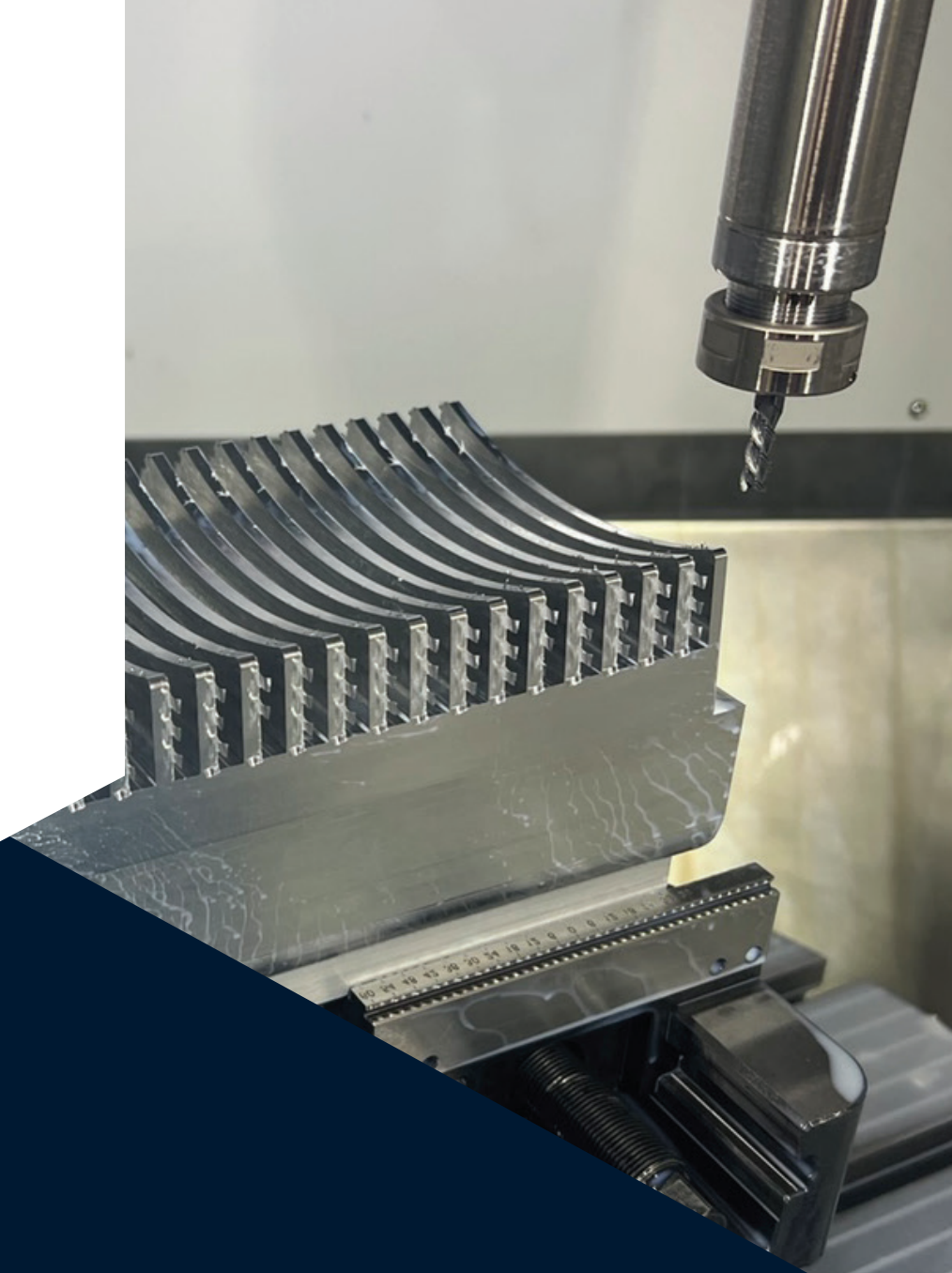
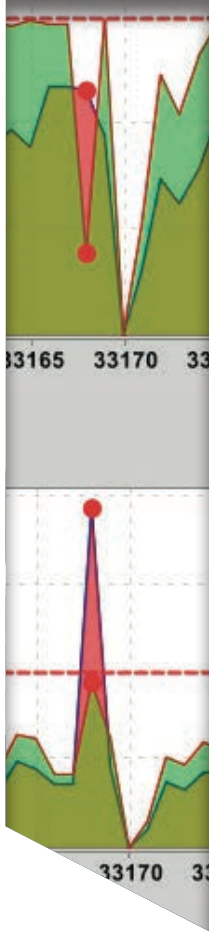




가공시간 단축

Vericut Force

항공우주 및 산업부품 성공사례

 Vericut

vericut.com



Vericut Force는 CNC 시뮬레이션 및 가공속도 최적화 소프트웨어 Vericut의 핵심 모듈 중 하나로 NC 프로그램을 분석하고 가공 속도를 자동으로 조정하는 방식으로 최적화하여 가공 시간을 단축한다.

☑ (주)아인스스카이

상향 가공 시간 단축 및 조도 개선

☑ 퓨쳐이엔지(주)

허공 가공 인식으로 정삭 시간 대폭 단축

☑ (주)포렉스

공구 파손 예측과 장비 생산성 향상

☑ 케이피항공산업(주)

고속 가공 환경에서의 품질 및 기술 신뢰도 향상

☑ (주)티씨티(Turbo CAM Technology)

임펠라 정밀 가공 효율 향상

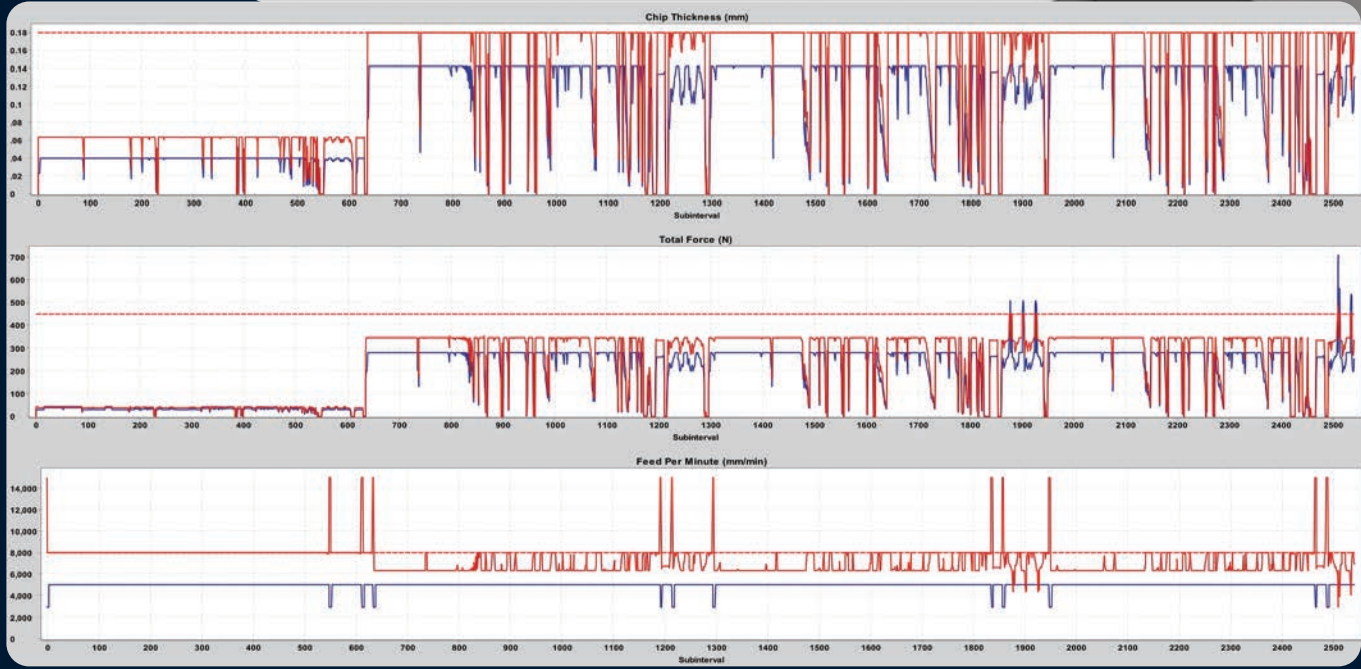
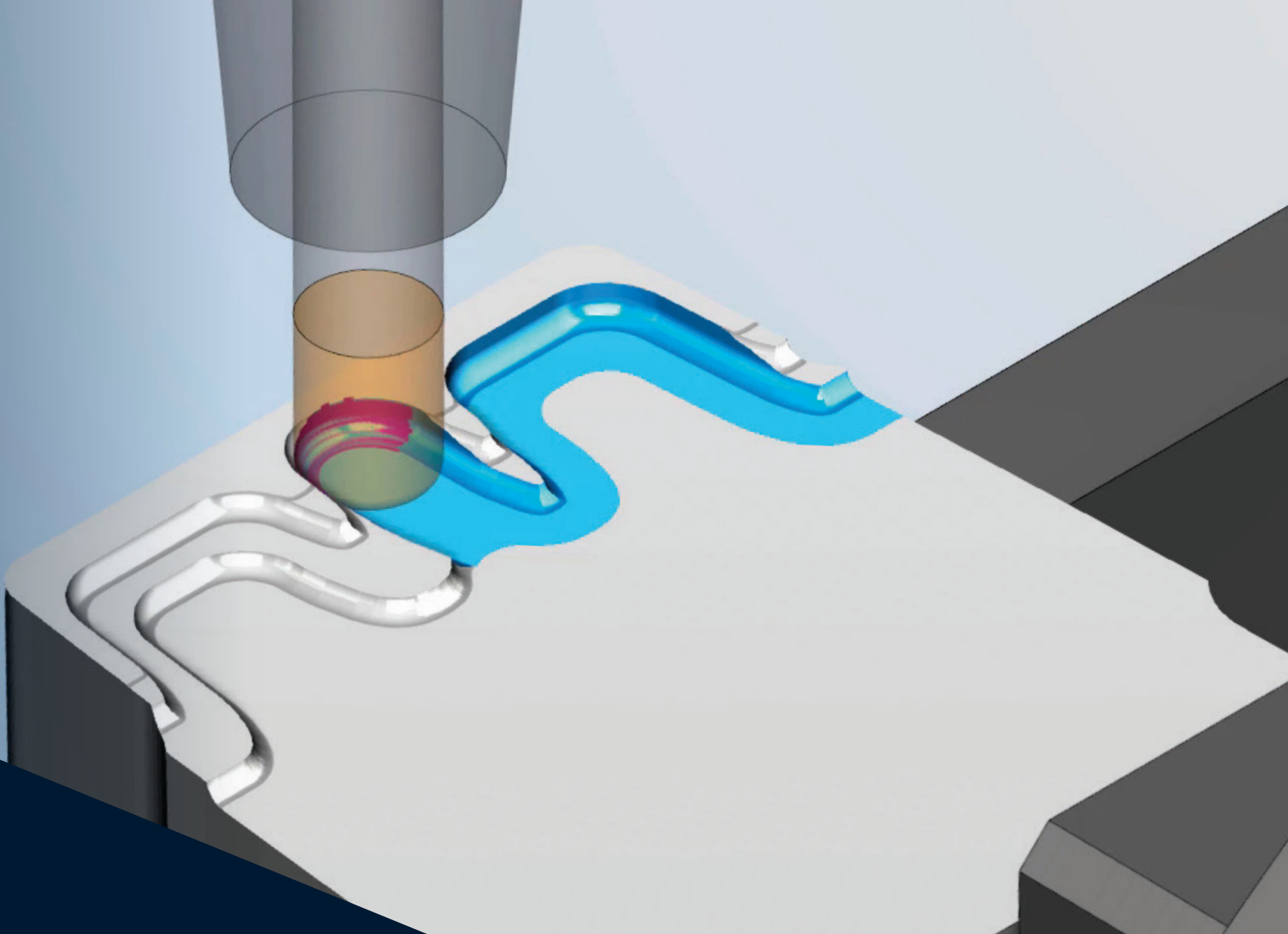
☑ 베벨기어 가공시간 단축

우수한 가공 환경에서도 확인된 가공시간 단축 성과

“ ”

테스트를 통해 가공 시간 단축 효과를 명확히 확인했다. 특히 공구 파손이 발생하는 지점을 시각적으로 식별할 수 있는 Force의 분석 기능이 인상적이었다. 소프트웨어의 효과를 직접 체감한 이상, 도입을 더는 미룰 이유가 없었다.

- (주)포렉스



(주)아인스스카이

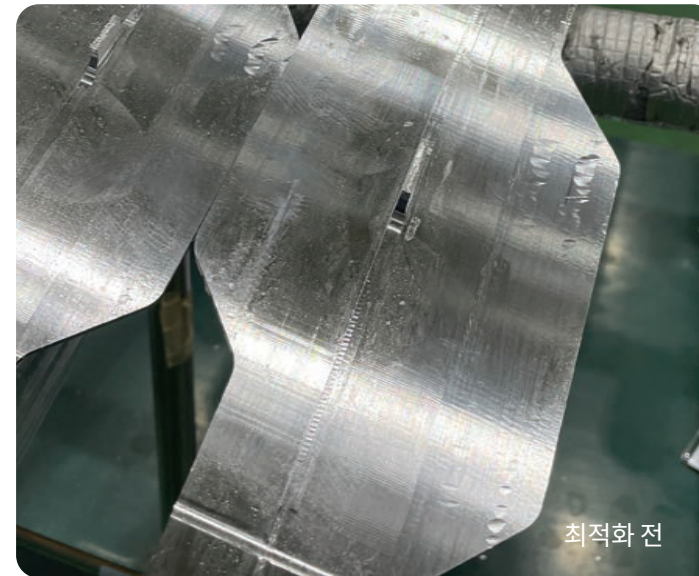
상향 가공 시간 단축 및 조도 개선

상향 가공은 공구가 회전 방향과 반대 방향으로 이송되는 방식으로, 절삭이 시작될 때 칩 두께가 얇고 절삭이 진행될수록 두꺼워진다. 이로 인해 공구 진입 시 충격은 줄지만 점차 절삭력이 증가하면서 진동이 발생하기 쉬워, 표면 조도가 저하될 수 있다. 고강도 소재를 가공할 경우 이러한 현상이 더욱 두드러지며 품질 저하와 생산성 감소로 이어질 수 있다.

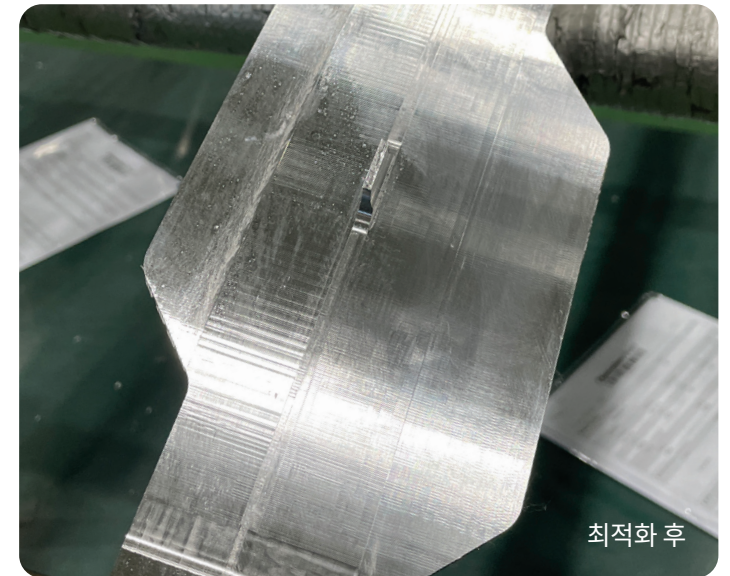
(주)아인스스카이는 고강도 알루미늄 합금 부품 가공에 상·하향 반복 절삭 방식을 채택하면서 상향 가공에서 발생하는 조도 저하 문제를 해결하기 위한 방법으로 Vericut의 Force 최적화 모듈의 도입을 검토했다. Force는 공구가 소재와 닿는 모든 구간의 가공 조건을 분석하고 그 결과를 기반으로 가공 속도를 자동 조율해 과부하와 공구 떨림을 최소화한다.

실가공 테스트에서는 보수적으로 Force가 제안한 최적화 조건의 80% 수준을 적용했음에도 가공 시간이 유의미하게 단축되었고 조도 또한 개선되었다.

- 항공부품
- AL PLATE 7050-T7451
- SK3060 고속 수직 대형 5축 머시닝센터
- 114*1232*2718mm
- 최적화 전 9:43:37
- 최적화 후 8:30:46
- 가공 시간 12% 단축 & 조도 개선

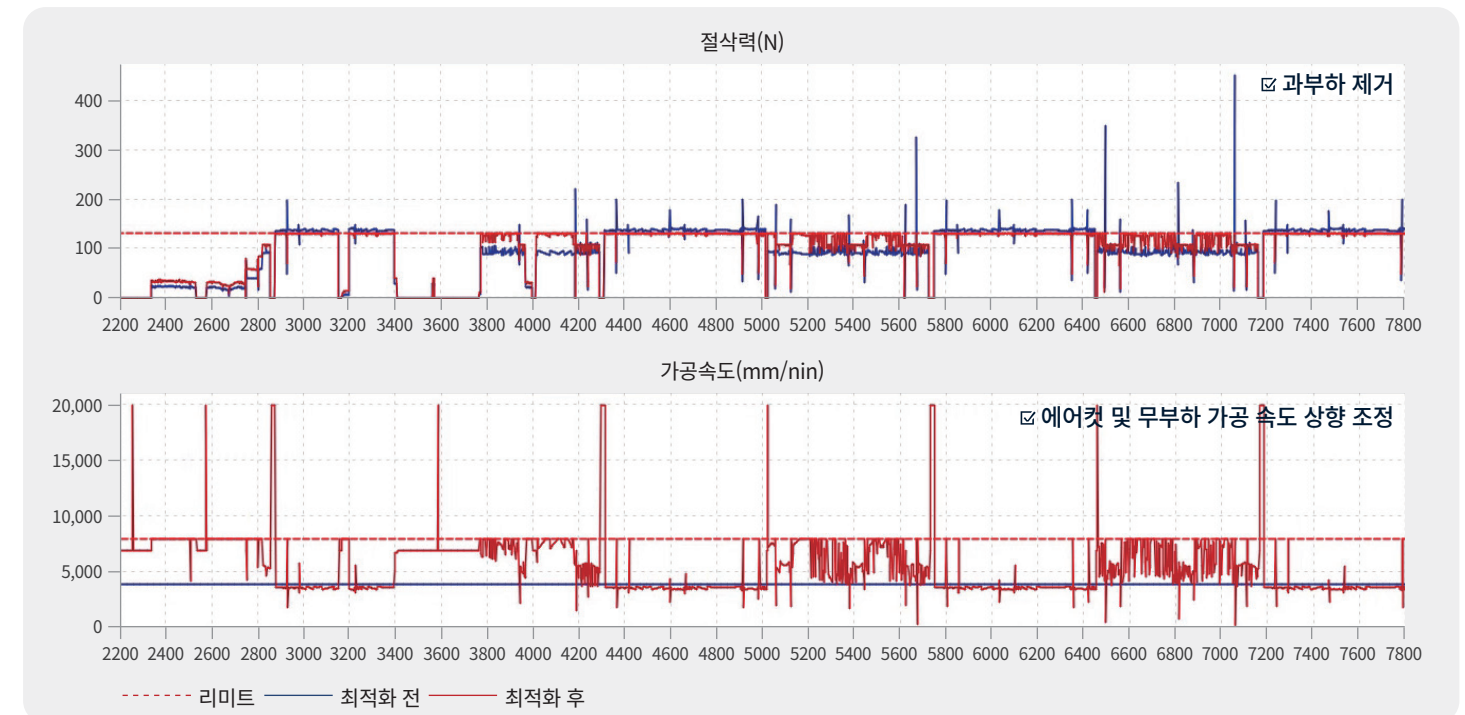


최적화 전



최적화 후

Force 그래프



경남 사천에 위치한 (주)아인스스카이는 항공기 및 로봇 부품의 정밀 가공과 조립에 특화된 항공우주 전문 제조업체다. 축적된 기술력과 높은 정밀도를 바탕으로 국내외 고객사로부터 신뢰를 받고 있으며, 품질·납기·기술 대응력 전반에서 우수한 경쟁력을 갖추고 있다.

퓨처이엔지(주)

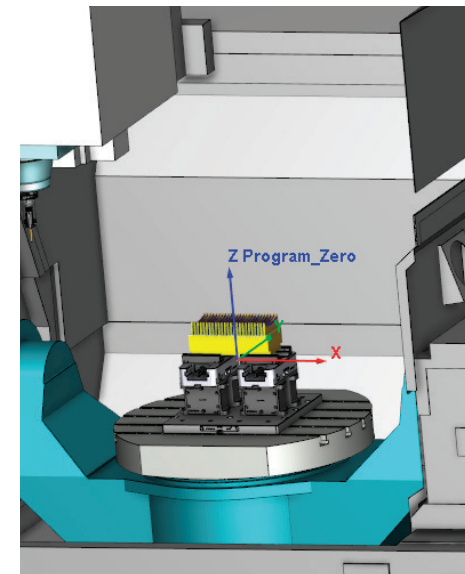
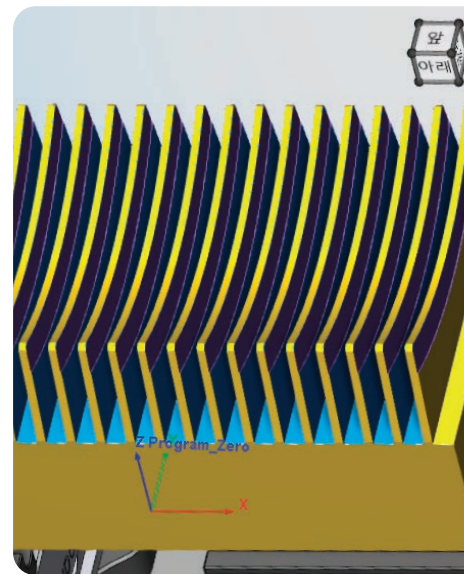
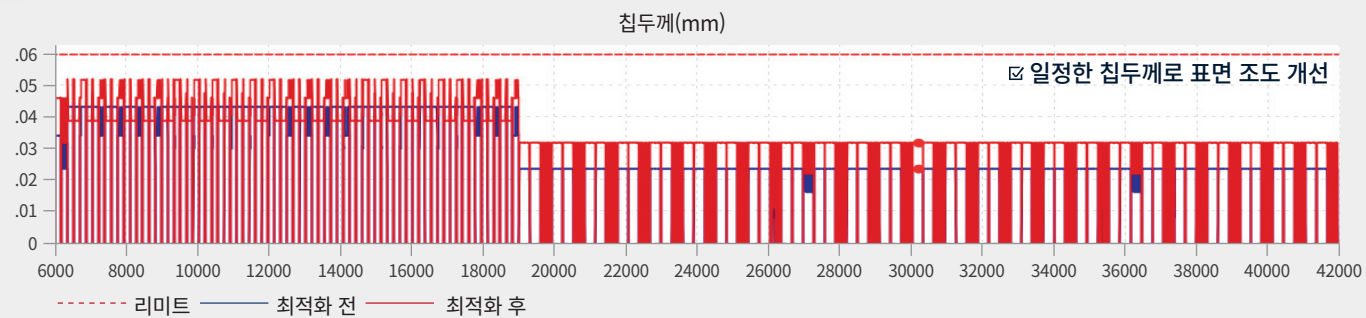
허공 가공 인식으로 정삭 시간 대폭 단축

퓨처이엔지(주)는 최근 신규 도입한 DN솔루션즈 5축 장비(DVF8000)의 효율적인 운용을 위해 Vericut Force를 도입했다. 공차 허용 범위가 매우 작고 평탄도 확보가 중요한 웨이퍼 트레이는 이 장비로 가공하는 대표적인 정밀 부품 중 하나다.

틈이 매우 좁고 깊은 해당 부품의 정삭 공정은 먼 품질과 공차를 보장하기 위해 느린 이송 속도와 보수적인 절삭 조건이 적용될 수밖에 없다. 하지만 Vericut의 최적화 모듈인 Force를 적용하면 비효율적인 에어-컷 구간을 확인하여 시간을 단축할 수 있다. Force가 에어-컷 구간의 이송 속도를 자동으로 상향 조정해 빠르게 가공할 수 있기 때문이다. Force 적용 후 가공 시간이 약 26% 단축되었다. 정삭 공정 전반에 걸쳐 일정한 칩 두께가 유지되어 표면 조도 역시 개선되었다.

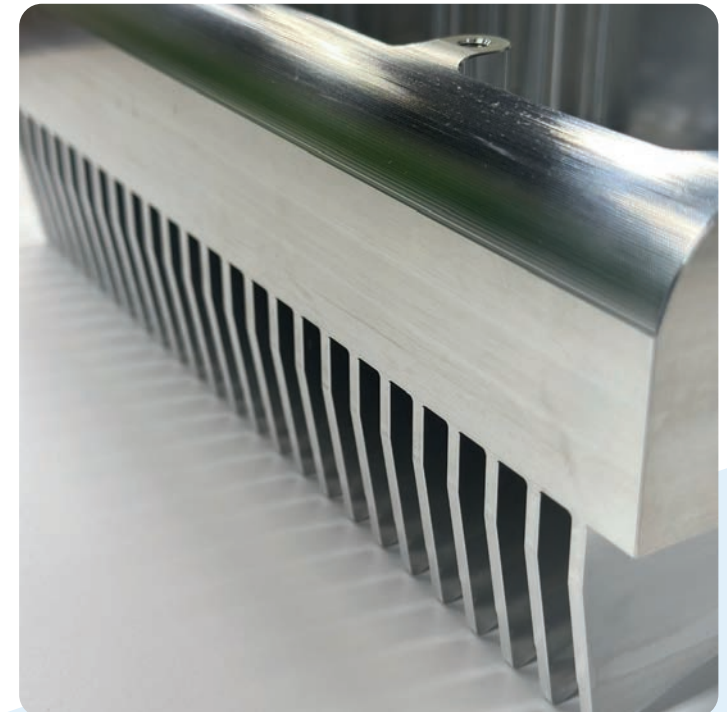
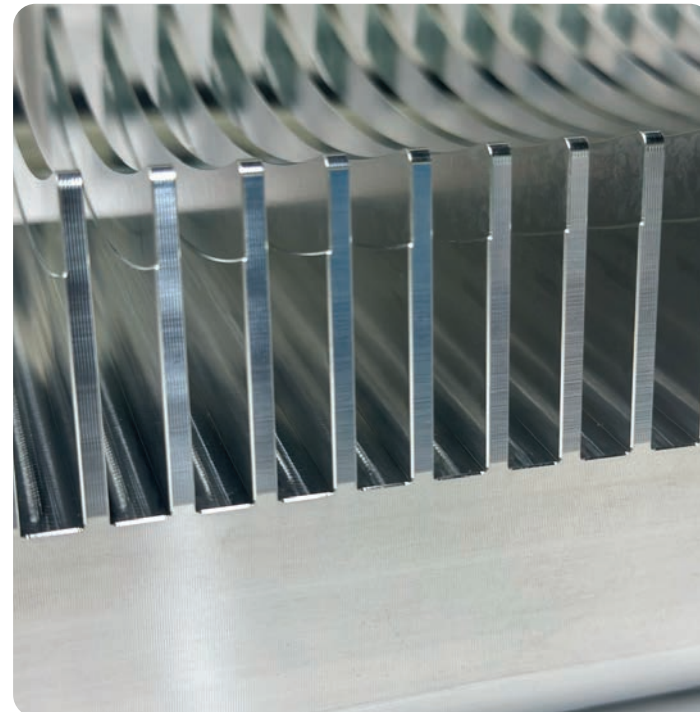
퓨처이엔지(주)는 현재 사용 중인 DMG MORI 5축 장비(NTX 2000)에도 Vericut Force를 적용하였으며 그 외 장비에도 최적화 소프트웨어를 확대 적용해 전체 공정의 생산성과 품질을 함께 끌어 올릴 계획이다.

- 웨이퍼 트레이
- 알루미늄
- DN솔루션즈 DVF8000
- 최적화 전 4:21:13
- 최적화 후 3:13:20
- 가공 시간 26% 단축



최적화 절감 비용 계산	
셋업	1
NC 프로그램	전체
공구	전체
절감:	
작업 절감 비용	
최적화 전 가공 시간 (시:분)	4:21:13 시:분:초
최적화 후 가공 시간 (시:분)	3:13:20 시:분:초
시간 감소 비율 (%)	25.99 %
작업 수량	120
가공 시간 단가 (원 / 시간)	30000 원/시간
모든 부품의 감소 시간 (시:분)	135:46:29 시:분:초
모든 부품의 절감 비용 (원)	4,073,245 원
가공 총 절감 비용 계산	

* 이미지의 가공 시간 단가는 이해를 돕기 위해 임의 값 적용



대전의 초정밀 부품 가공 전문 기업 퓨처이엔지는 방산, 반도체, 우주항공 분야의 정밀 부품을 생산하고 있다. 7축 복합가공기, 5축 가공기, CNC 선반 등 다양한 고성능 장비를 보유하고 있어 동종 업계 유사 규모의 기업 대비 우수한 설비와 숙련된 기술 인력을 갖춘 기업으로 평가받고 있다.





(주)포렉스

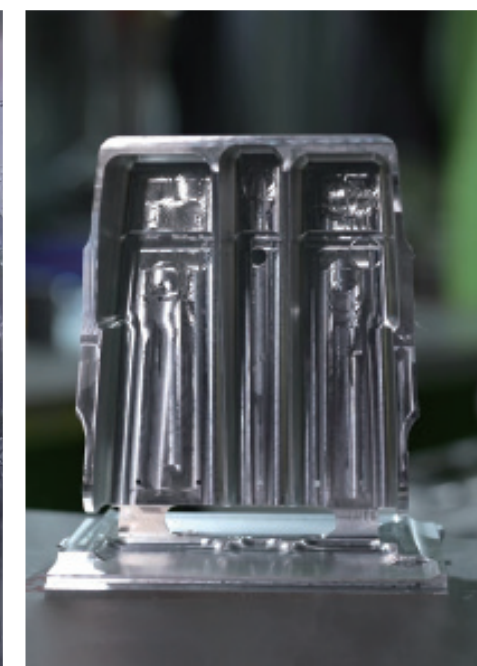
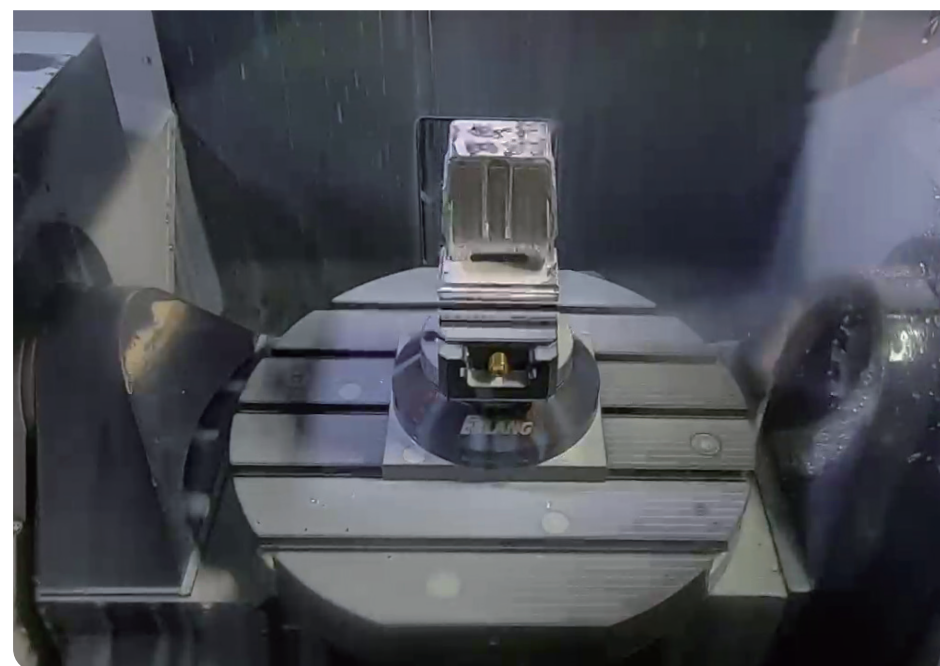
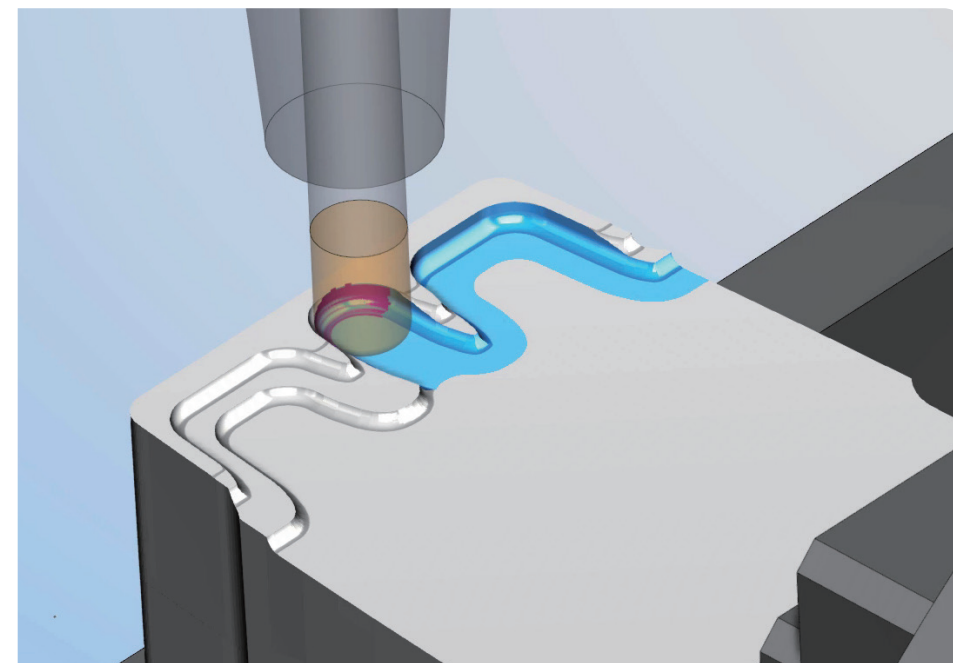
공구 파손 예측과 장비 생산성 향상

(주)포렉스는 오랜 기간 CNC 시뮬레이션 소프트웨어 Vericut을 활용하여 가공 형상 및 충돌 위험을 사전에 검증해 왔다. 10년 이상 Vericut을 사용해 온 김대웅 차장은 “Vericut의 장비 시뮬레이션 기능은 CAM 내장 솔루션으로는 식별하기 어려운 에러까지 검출해 준다”라고 설명했다.

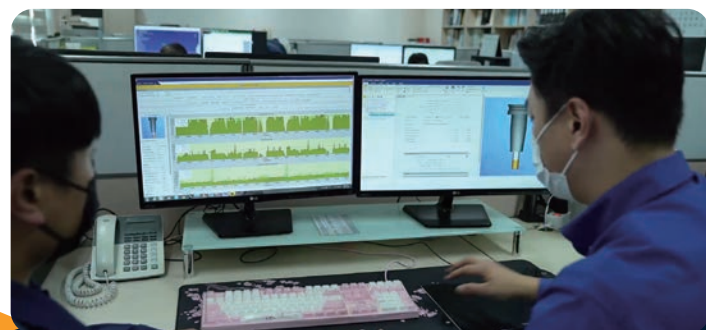
Vericut Force 최적화 모듈의 도입은 생산량 증가와 납기 대응력 향상을 목표로 검토되었으며, 테스트 결과, 가공 시간은 평균 10% 이상 단축, 공구 손상 위험 또한 크게 감소하는 성과를 확인할 수 있었다.

김 차장은 “테스트를 통해 가공 시간 단축 효과를 명확히 확인했다”라며, “특히 공구 파손이 발생하는 지점을 시각적으로 식별할 수 있는 Force의 분석 기능이 인상적이었다. 소프트웨어의 효과를 직접 체감한 이상, 도입을 더는 미룰 이유가 없었다”라고 전했다.

- 항공부품
- AL 7050-T7451
- 최적화 전 1:31:41
- 최적화 후 1:15:54
- 가공 시간 17% 단축



(주)포렉스 김대웅 차장은 Vericut을 15년 이상 사용 중이다.



Vericut은 기본 교육과 기술 지원을 통해 사용자의 활용도를 높이고 있다.

(주)포렉스는 상업용 항공기 및 방위산업 플랫폼용 항공 구조물의 주요 제조업체로, 정밀 가공 부품 생산 능력과 엔지니어링 역량을 갖추고 있으며, 설계부터 가공, 검사까지 일관된 품질 관리 체계를 유지하고 있다.



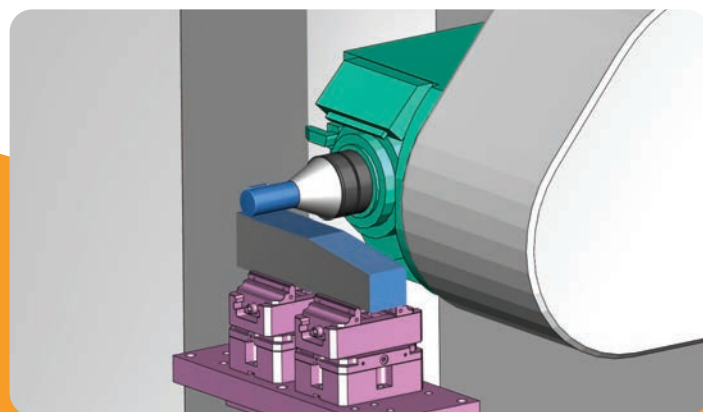
케이피항공산업(주)

고속 가공 환경에서의 품질 및 기술 신뢰도 향상

스마트공장 시스템과 고속 가공 장비를 갖춘 케이피항공산업(주)은 점점 더 가볍고 정밀한 부품을 요구하는 글로벌 항공 제조사들의 수요에 부응하기 위해 평균 30,000RPM의 고속 가공 장비를 도입하고 이 장비들의 활용도를 극대화하고자 Vericut Force 최적화 테스트를 진행했다.

Force는 장비, 공구, 소재, 공정 등 여러 가지 가공 조건을 기반으로 NC 프로그램을 분석하여 과부하와 톨패스의 비효율을 제거한다. 최적화를 적용한 결과 가공 시간은 25% 단축되었으며, 특히 깊은 포켓 코너 및 트림 가공 시 발생하던 과부하로 인한 공구 손상 문제도 해소되었다. Force의 다양한 분석 기능과 차트는 기존 톨패스를 빠르게 검토하고 보완하는데 유용하여 전반적인 작업 효율도 향상되었다.

- 티타늄(Ti-6Al-4V)
- DMC-100U duoBLOCK 5축 장비
- 가공시간 25% 단축
- 공구 파손 위험 제거



Vericut Force는 글로벌 항공우주 업계가 인정하고 상용하는 솔루션이다. Force 적용 이력이 고객과의 신뢰 형성뿐 아니라 단가 및 납기 측면에서도 경쟁력 확보에 도움이 될 것으로 기대한다.



케이피항공산업(주)은 항공기 기체 부품 및 구조물을 국내외 항공사에 안정적으로 공급하고 있는 전문 제조 업체로 정밀 5축 가공 설비와 품질 관리 체계를 기반으로 다양한 형상의 항공 부품 및 구조물을 제작하며, 고객 맞춤형 생산 대응력을 갖추고 있다.

모든 이미지는 Vericut/케이피항공산업(주) 제공

(주)티씨티

임펠라 정밀 가공 효율 향상

임펠라는 복잡한 곡면 구조와 얇고 긴 블레이드 형상을 갖고 있어 가공 안전성이 특히 중요한 부품이다. 가공 시 진동에 민감하고, 공구가 쉽게 휘거나 파손될 수 있으며, 절삭열 또한 빠르게 누적되기 때문이다. 특히 고강도와 내식성을 동시에 요구하는 항공우주 및 방산 분야의 고속 회전 부품에는 난삭재 정밀 가공 기술이 필수적이며, 이러한 부품을 안정적으로 가공하기 위해서는 공정 전반에 걸친 높은 수준의 제어와 신뢰성 있는 장비 운용이 필요하다.

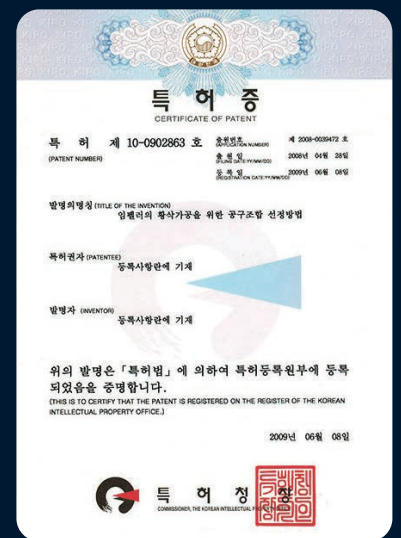
(주)티씨티는 2004년부터 Vericut을 활용해 가공 형상 및 충돌 위험을 사전에 검증해 왔으며, 2021년에는 Vericut Force 최적화 소프트웨어를 도입해 생산성과 품질을 동시에 향상시켰다.

- 임펠라
- SUS 17-4PH (HRC 40)
- Hermle C 42 U
- 최적화 전 5:07:26
- 최적화 후 3:40:33
- 가공 시간 28% 단축

Force는 최대 50%까지 생산성을 높여준다. 제품 개발 시간 및 가공 시간을 단축하고 프로세스 표준화, 장비 수명 연장, 제품 품질 향상 등의 효과를 볼 수 있다. 또, 공구 휘어짐에 의한 공구 파손을 예방할 수 있다.



경남 김해에 위치한 (주)티씨티는 2002년 설립된 항공우주·방산·터보기기 분야 초정밀 부품 전문 제조업체이다. 고속 회전체 관련 핵심 기술과 다양한 연계 기술을 종합적으로 제공하며, 스마트팩토리 기반의 제조 환경을 구축해 품질과 생산성을 동시에 향상시켰다.



임펠라 특허증

베벨기어 가공시간 단축

우수한 가공 환경에서도 입증된 가공 시간 단축 효과

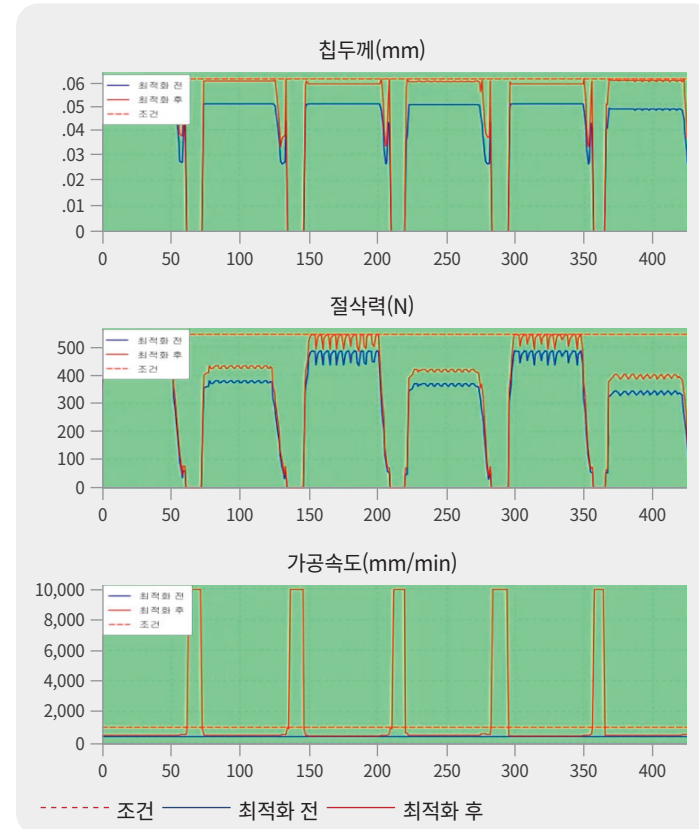
공작기계와 공구의 성능이 우수하더라도 Vericut Force로 최적화하면 가공 시간을 추가로 단축할 수 있다. 이를 검증하기 위해, DMG MORI 오픈하우스 기간 중 총 28개 날로 구성된 베벨 기어 부품 가공 테스트가 진행되었다. 원본 데이터로 가공한 14개 날과 Force 최적화 적용 후 가공한 14개 날의 시간을 비교해 Force의 시간 단축 효과를 확인했다.

- 베벨 기어
 - 날 수 28개, 높이 150mm, 직경 ø500
- S45C (경도 HRC 25)
- CoroMill® Plura 솔리드 엔드밀
 - 황삭 ø16, 중삭 ø12, 정삭 ø8
- DMG MORI DMU 90 P duoBLOCK
- 최적화 전 233분(3시간 53분)
- 최적화 후 174분(2시간 54분)
- 가공시간 25% 단축

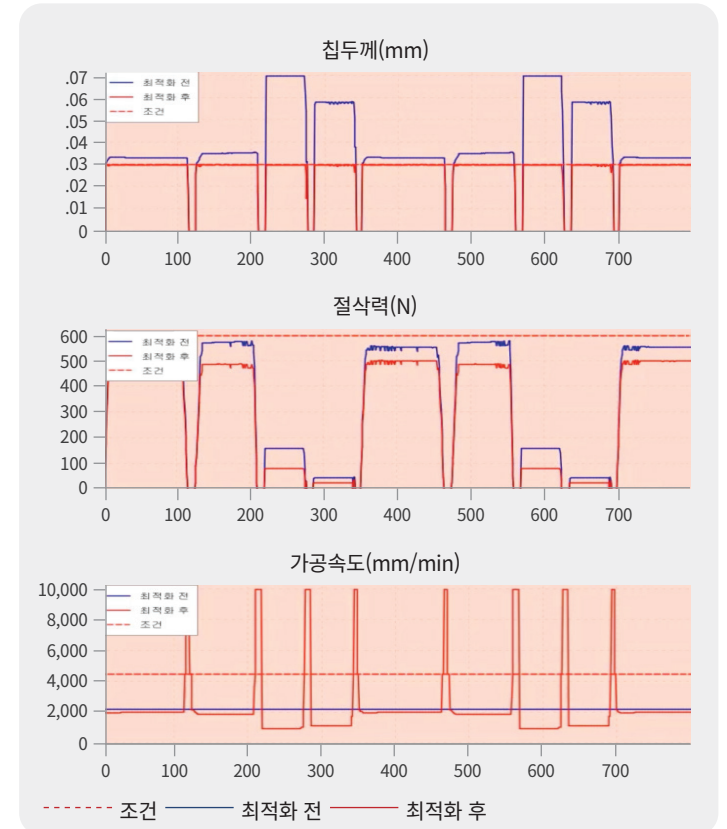
베벨 기어 가공 공정별 최적화 요약

* 시뮬레이션 결과 감안하여 절삭력 설정

	가공 시간 변화	스핀들 속도 (rpm)	최대 이송속도 (mm/min)	칩 두께 (mm)	절삭력 (N)	최적화 후
ø16 황삭	24% 단축	1,592	398 → 1,000	0.05 → 0.06	500 → 550	과부하 없이 속도 향상, 시간 단축
ø12 중삭	33% 단축	2,233	424 → 900	0.045 → 0.05	200 → 240	과부하 없이 속도 향상, 시간 단축
ø8 중삭	24% 단축	6,366	1,782 → 3,500	0.07 → 0.04	300*	절삭력 감소, 시간 단축
ø8 정삭	11% 증가 조도 개선	7,958	2,228 → 4,500	0.032~0.07 → 0.03	600*	조도 개선, 품질 향상



ø16 황삭 : 칩두께와 절삭력 상향 조정, 가공 시간 24% 단축



ø8 정삭 : 칩두께와 절삭력 하향 조정, 가공 속도는 11% 증가했지만 조도 개선



DN솔루션즈	미주정밀	엔디티엔지니어링	테크원
HD현대마린엔진	부경	연암테크	토와한국
HD현대중공업	삼성SDI	영진하이테크	툴앤몰드
JN항공	삼성전자	오대	티씨티
LG 전자	삼우금속공업	오르비텍	페트원
LS오토모티브	삼정테크	오송첨단의료산업진흥재단	평화이엔지
LTC	상구정공	와이디피	포렉스
SNT다이내믹스	성산항공	와이엠	퓨처이엔지
TKG 태광	송월테크놀로지	와이지-원	프라이드
거상정공	수성기체산업	우림피티에스	하나 머티리얼즈
경남테크노파크	스텝	우성티오티	하나에어로다이내믹스
골드테크	신라금속	우신정공	하이즈항공
구미에이테크솔루션	신성몰드테크	유도	한국교세라정공
금광테크	썬하이드로릭스코리아	유로테크	한국기계연구원
금융기계	씨엠티엑스	육군정비창	한국발터
다인정공	아스텍	울곡	한국생산기술연구원
대광 G&M	아스트	이엠코리아	한국야금
대구경북첨단의료산업진흥재단	아스프정밀항공	일동엔에스티	한국열처리
대구텍	아이디스	일릉	한국정밀기계
대전창조경제혁신센터	아인스스카이	일진기계	한국프리스전웍스
대창금형	어스앤에어로스페이스	정우테크	한국항공우주산업
대한이엔지	에드워드코리아	제이티	한독기술
대한항공	에스엔에이치	제일정공	한부엔지니어링
대화항공산업	에스엔케이항공	조일	한솔아이원스
동영 M&T	에스엘	주광정밀	한화에어로스페이스
두산메카텍	에이치에이엔테크	지성ENG	현대로템
두산에너지빌리티	에이치엠티	진영티비엑스	현대모비스
디에이치콘트롤스	에이테스	창신정밀	현대위아
멀텍스 엔지니어링	에이테크솔루션	케이피항공산업	현대자동차
메인텍	에이피엠씨	켄코아에어로스페이스	혜원
명성정밀	에코텍	키프코전자항공	화천기계



경기도 안양시 동안구
시민대로 401, 505호

T: (031) 389-6070
E: info.korea@cgtech.com