

TECHNOLOGY EXCELLENCE



04 세계 최초 공개

- INH 63
- CTX 450 & CTX 550
- CTX beta 450 TC

12 프로세스 통합

- MX – Machining Transformation
- DMF 300|11
- Tyrolit Group
- Ouroboros Space and Defense
- Kumera Antriebstechnik GmbH

32 자동화

- Automations-Matrix
- Hübner GmbH & Co. KG
- Brunvoll AS
- Alu Metall Goeke GmbH & Co. KG
- Richter Feingerätebau GmbH
- WH-AMR & MATRIS Light
- TSUZUKI MANUFACTURING CO., LTD.
- AMR 2000
- Wehl & Partner Muster + Prototypen GmbH
- Euroform Kft.
- Zhengzhou Hengda Intelligent Control Technology Co., Ltd.

72 DX – 디지털 전환

- DMG MORI 디지털 엔지니어링
- Digital 트윈 테스트 컷
- Winkelbauer GmbH
- myDMG MORI

82 GX – 친환경 전환

- GREENMODE

→ 04 페이지에서 확인하실 수 있습니다.

2023 세계
최초 공개



INH 63



CTX 550

CTX beta 450 TC

CTX 450

EXPLORE THE WORLD OF



MX

MACHINING
TRANSFORMATION

프로세스 통합

→ 16페이지에서 확인하실 수 있습니다



다이아몬드로 다이아몬드 가공
Tyrolit – Schleifmittelwerke Swarovski AG & Co KG. (오스트리아)
프로세스 통합: 밀 & 턴 (FC)+그라인딩



표준 기계로 기어 커팅
Kumera Antriebstechnik GmbH (오스트리아)
프로세스 통합: 턴&밀+기어 커팅

자동화

→ 32페이지에서 확인하실 수 있습니다



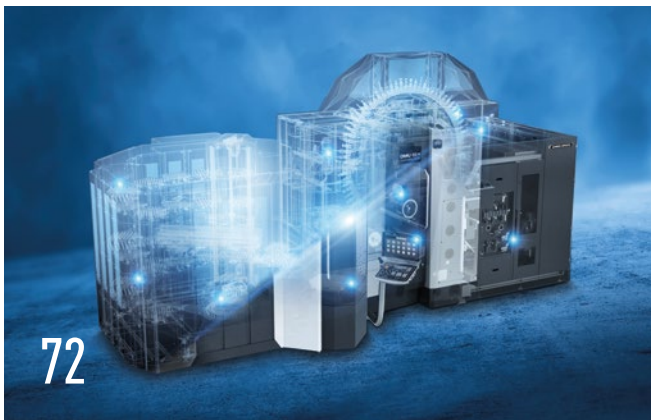
조선 부품의 높은 가용성
Brunvoll AS (노르웨이)
자동화: MATRIS 공작물 핸들링



더블 팩의 PH CELL 트윈
Wehl & Partner Muster + Prototypen GmbH (독일)
자동화: MATRIS 공작물 핸들링

DX-디지털 전환

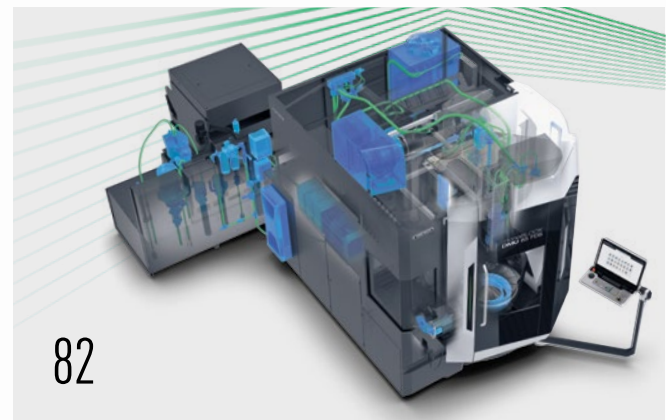
→ 72페이지에서 확인하실 수 있습니다



DMG MORI 디지털 엔지니어링
모든 통합과 제어 기능을 포함하여 전체 시스템의 완전한 시뮬레이션

GX-친환경 전환

→ 82페이지에서 확인하실 수 있습니다

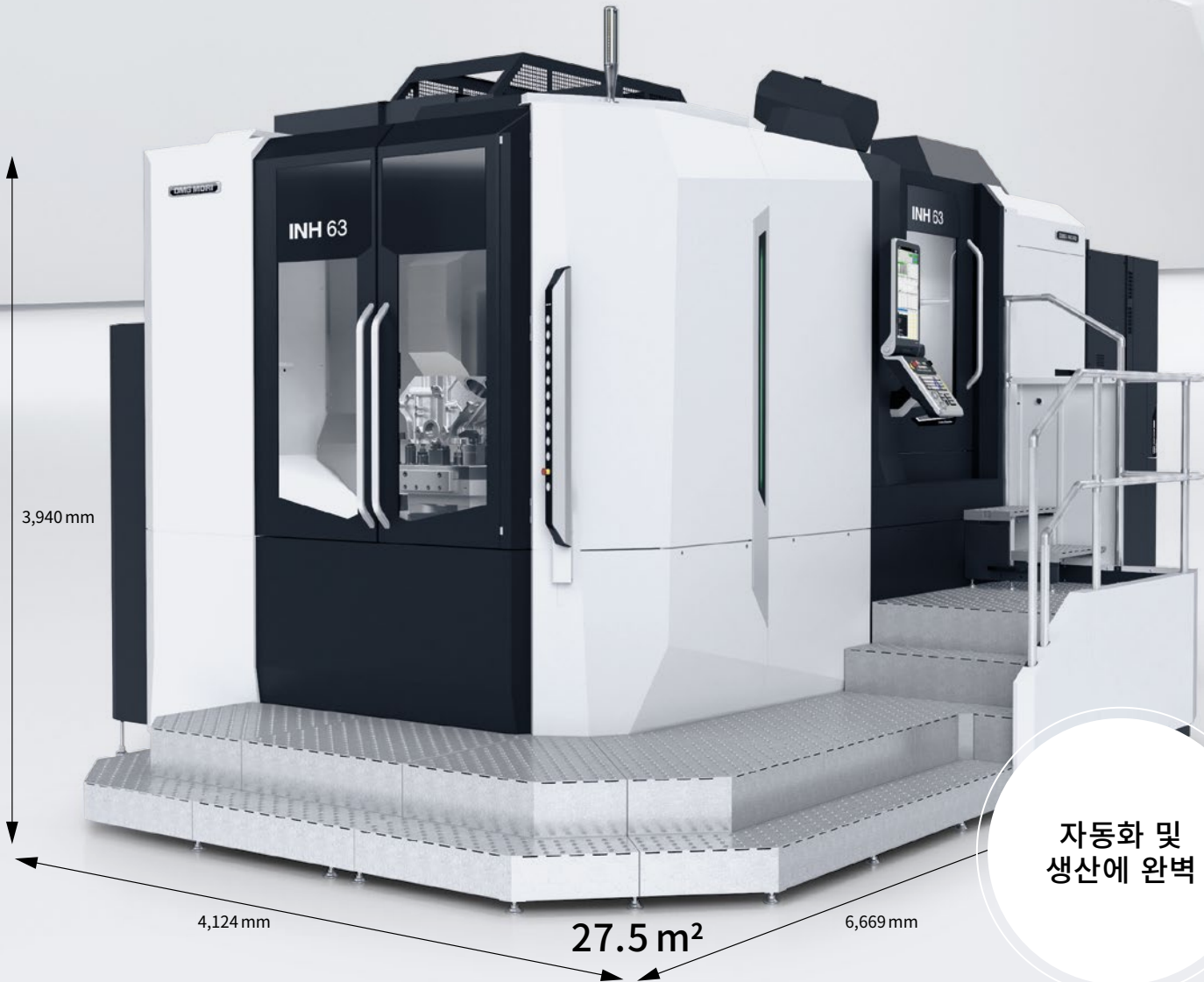


GREENMODE
순수 효율성- GREENMODE 로 에너지 절약 30% 이상

2023 세계
최초 공개

INH 63 -

생산성이 뛰어난 5축 가공의
새로운 정의



자동화 및
생산에 완벽



엔지니어링
제어장치 하우징
소재: 강철
치수: 300 × 210 mm



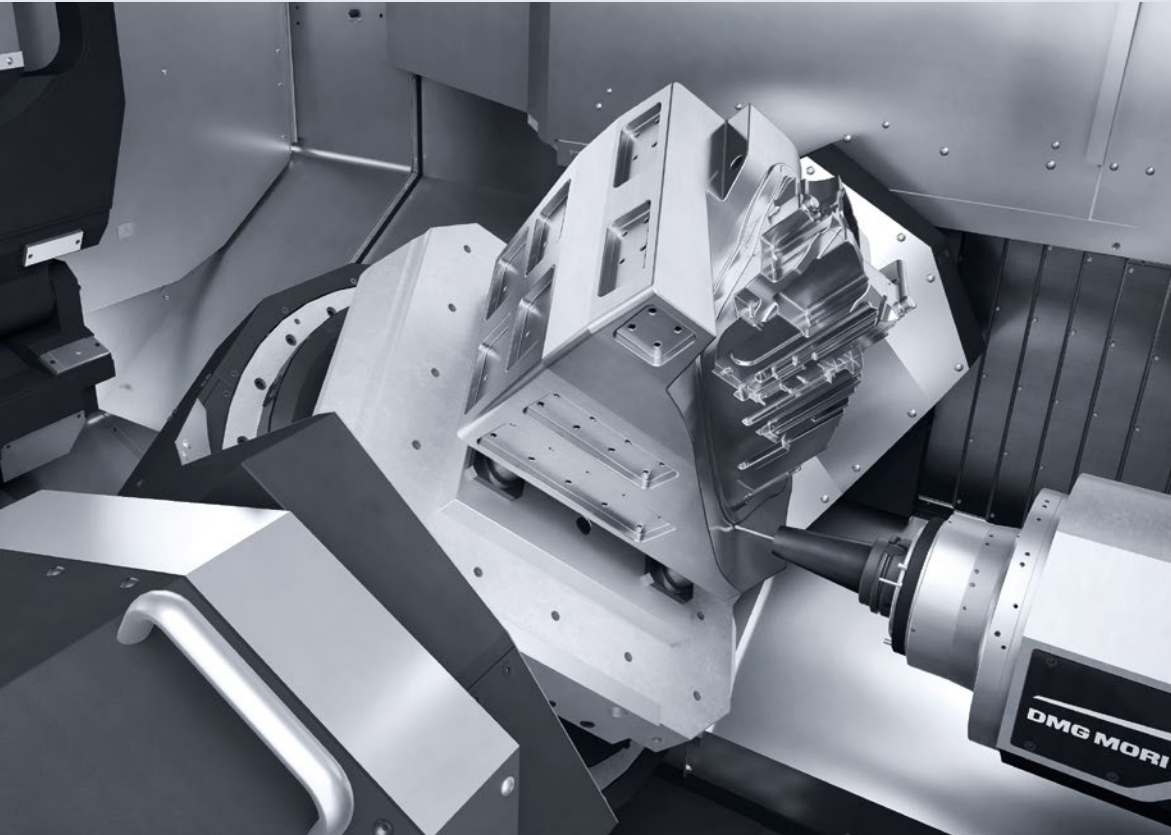
다이 & 몰드
다이 캐스팅 몰드
소재: 공구강
치수: 310 × 240 mm



항공우주
밸브 블록
소재: 알루미늄
치수: 180 × 230 mm



전기이동장치
배터리 케이스
소재: 알루미늄
치수: 600 × 490 mm



작업 공간: 스테인리스강 커버/나선형 컨베이어 2개

- + 넓은 작업 공간
 - X/Y/Z축 이동: 1,050/1,100/1,050 mm, 630 × 630 mm 팔레트 크기
 - 최대 $\phi 1,070 \times 1,000$ mm/1,000 kg 공작물의 5축 가공
(A축 기능이 없는 경우 $\phi 1,070 \times 1,300$ mm/1,500 kg 가능)
- + 최대 1.2g 가속도의 빠른 속도
 - X/Y/Z: 1.0/1.2/0.7g
- + 5축 가공
 - 회전 범위 +45°/-195°의 회전식 테이블
 - 직접구동 모터: 최대 30rpm의 텐덤 드라이브가 장착된 A축과 최대 90rpm의 B축
- + 중절삭
 - 12,000 rpm, 808 Nm 및 85 kw(10%)의 powerMASTER 스피들
 - 최대 16,000 rpm 혹은 1,414 Nm (8,000 rpm) 옵션 가능
- + 스피들 시간 제한 없이 36개월 보증
- + 생산 중 설정을 위한 툴링, 휠 매거진*
 - 63개의 공구 포켓 표준 설치, 최대 363개 설치 가능
 - $\phi 320 \times 700$ mm 및 최대 35 kg의 공구 크기
 - 50 kg 공구 무게 옵션 가능
 - 광학 공구 파손 방지 및 칩 브레이킹 제어
- + CELOS
 - FANUC에 MAPPS를 장착한 CELOS (2024년부터 SIEMENS 제공)

*12개의 포켓이 설치된 휠 2개



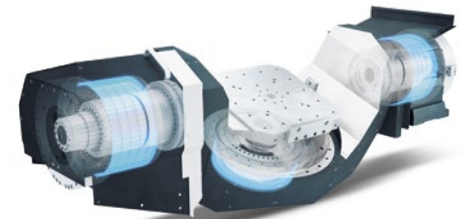
INH 63에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:
www.dmgmori.co.jp/en/movie_library/movie/id=6780

X, Y, Z 및 경사형
기동용 트윈식 볼
스크류를 장착한
기계 구조



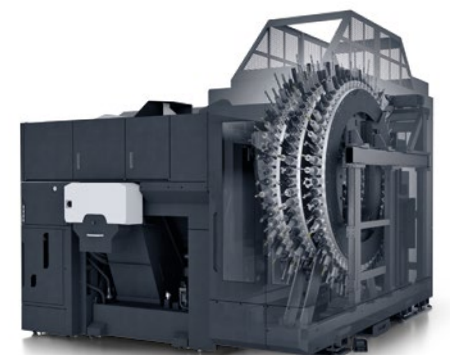
견고하고 역동적인 디자인

- + X, Y, Z 및 경사형 기동을 위한 트윈식 볼 스크류
- + X, Y, Z용 마그네스케일로 트윈 스케일 구현
- + ☒ 3점 지원



전체적인 냉각 개념

- + 스피들 모터
- + 테이블-직접구동 모터
- + 볼 스크류와 볼 스크류 너트
- + 서보 모터



휠 매거진

- + 표준형 휠 1개일 때 63개의 공구 포켓 (HSK-A100/#50)
- + 휠 2개일 때 123개의 공구 포켓, 휠 6개일 때 최대 363개의 공구 포켓

2023 세계 최초 공개

INH 63 - 자동 생산에 완벽

- + **CPP - 팔레트 핸들링** 및 유연한 보급형 팔레트 보관 솔루션
 - 최대 29개의 팔레트
 - HMI 기계 혹은 DMG MORI 마스터 컴퓨터 LPS 4(옵션 가능)을 통해 작동됩니다.
 - 공구 관리 시스템 MCC-TMS
- + **LPP - 최대 8대의 기계에 99개의 팔레트를 보관할 수 있는 팔레트 핸들링** 및 고급형 팔레트 보관 솔루션
 - 최대 8대의 기계, 99개의 팔레트와 5개의 설정 스테이션을 연결하는 매우 유연한 팔레트 풀 시스템
 - DMG MORI 마스터 컴퓨터 소프트웨어 LPS 4로 직접 제어
 - 고객 네트워크 / 워크플로우에 통합 가능
 - 모든 연관 영역 (계획, 공작물, 고정 장치, 공구 등)에 대한 모니터링 및 공구 관리
 - 공구 관리 시스템 MCC-TMS
- + **공작물 핸들링**
 - 프로그래밍 지식이 요구되지 않는 로봇 시스템 MATRIS®

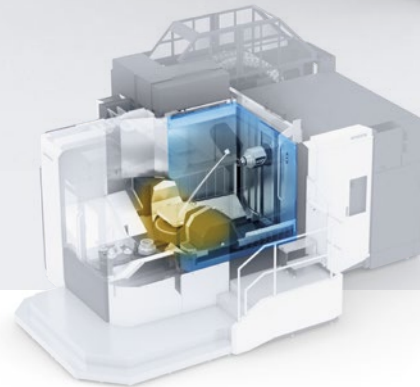


zero-sludgeCOOLANT pro (표준)



- + 낮은 수준의 유지 보수 작업으로 장기간 사용 가능
- + 혁신적인 대용량 수직형 냉각 탱크 사용
- + 떠다니거나 가라앉은 먼지 입자를 냉각재로부터 완벽하게 분리

→ 생산성이 높은 자동화 시스템 구성에 기여



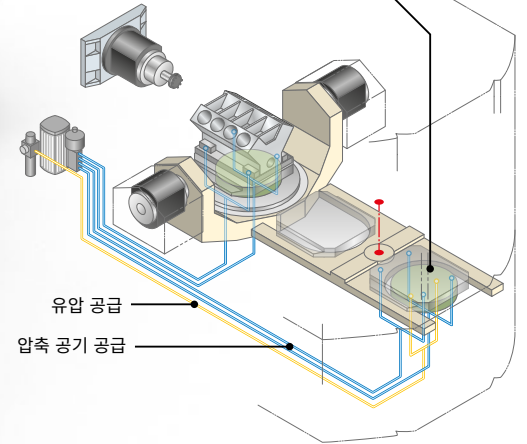
기계 내 냉각재 (표준)

- + 칩 축적을 방지하기 위한 하이브리드 세척 방식
- + 천장, 측면 및 스피들 노즈에 고정식 배출구
- + 칩이 쌓이는 구간을 지정하여 제어식 천장 노즐로 냉각재를 흘려보내는 기능
- + NEW: 고압과 저압 범위용 제어 밸브가 있는 주파수 제어식 고효율 펌프 2개



1 × INH 63 및 2 × NHX 6300
+ 2개의 설정 스테이션을 갖춘 LPP

>> 범용 팔레트 디자인:
NH 6300 DCG, NHX 6300 및 INH 63 조합 가능

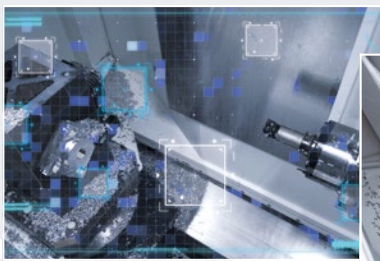


유압/공압식 공작물 클램핑을 위한 미디어 인터페이스 (표준)



팔레트 전체의 클램핑 유압장치, 팔레트 교환 중
유압식 클램핑 압력 유지

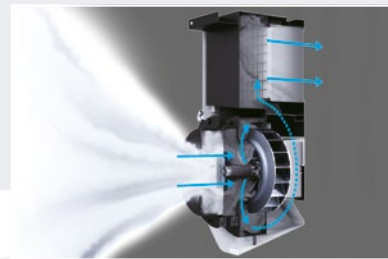
- + 70 bar 압력
- + 유압 및 공압용 포트 8개
- + 기술: DMG MORI 혹은 DMQP 파트너사가 제공하는
고객 맞춤형 워크홀딩 장치



AI 칩 제거 (옵션)

- + 인공지능이 촬영된 이미지를 기반으로 칩의 위치와 양을 감지
- + 고성능 냉각 노즐로 칩 제거
- + 작업자의 수동 세척 작업 단축

→ 칩 축적으로 인한 기계 가동 중단 방지



zeroFOG - 내장형 안개 수집장치 (옵션)

- + 가정용 공기 청정기와 비슷한 수준의 공기질
- + 0.3μm의 입자에 대해 99.97% 이상의 안개 수집 효율
- + 추가 설치 면적이 요구되지 않음
- + 기계와 통일된 디자인 콘셉트
- + 잦은 필터 세척이 요구되지 않음

→ SDG에 기여: 더 낮은 에너지 소비와 탄소 배출

2023 세계
최초 공개

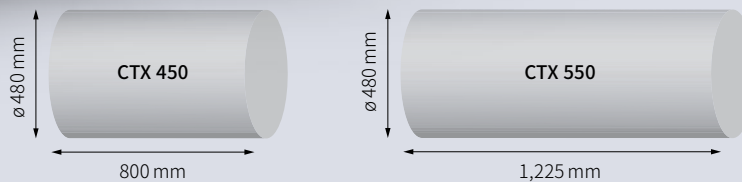
CTX 450 & CTX 550

선반 그 이상의 선반

6세대.

CTX 450
20% 증가한
터닝 직경

CTX 550
45% 향상된
커팅 성능



강함

- + 왼쪽 스피들, 최대 40kW 및 770Nm:
 - CTX 450: 4,000rpm 및 360Nm의 ISM 80
 - CTX 550: 3,250RPM 및 770NM의 ISM 102
- + 오른쪽 스피들, 최대 14kW 및 360Nm
 - 옵션 1: 5,500rpm 및 192Nm의 ISM 65
 - 옵션 2: 4,000rpm 및 360Nm의 ISM 80
- + 밀링 작업 시 100% 사용률을 위한 공기/오일 윤활 터릿

정밀함

- + turnMASTER 스피들 개념에 기반한 3열 또는 4열 베어링
- + 정밀한 C축 (0.001°)을 장착한 고성능 스피들
- + X축 및 Y축에 마그네스케일 직접 측정 시스템 표준 설치

유연함

- + 좌우의 스피들과 130mm Y축 스트로크로 6면 완전가공
- + 최대 10,000rpm 및 49Nm의 직접 구동 터릿
- + 자동화 준비: 샤프트 언로딩, Robo2Go, MATRIS, 외부 갠트리 로더 등

12단 VDI 40 터릿

- + 4,000 rpm / 6.5 kW / 21 Nm
- + 옵션 고속 터릿 (V3, V4, V6)
→ 7,000 rpm / 12.5 kW / 27 Nm
- + 옵션 다이렉트 드라이브 (V6)
→ 10,000 rpm / 11 kW / 49 Nm

장기적인 투자에 적합한
믿을 수 있는 기계 - 새로운
CTX 450/550은 뛰어난
절삭력과 편리한 작업 공간,
고성능 밀링 용량이 결합해
있습니다.

Dr. Eng. Claudio Merlo
Managing Director
GRAZIANO TORTONA S. R. L.



에너지 효율성

- + 에너지 효율성이 최대 10% 이상인 Synchron (IPM) 스피들 모터
- + 인터버 기술로 제어하는 유압 및 냉각재 장치
- + 에너지 모니터 앱 설치
- + 고급 자동 차단 기능으로 압축공기 소비를 최소화한 대기 모드



DMG MORI 아카데미

교육을 위한 특별 제안

학교, 교육 기관 및 훈련 워크숍을 위한 우리의 특별한 가격 제안을 활용해 미래에 투자하세요. 사용가능한 기계 패키지: CTX 350, DMU 40, NLX 2000 | 500, NTX 500

종합 교육 패키지:

기계의 확장 설비, 최첨단 제어, 훈련코스, 프로그래밍 & 트레이닝 소프트웨어, 매뉴얼과 연습 프로그램이 포함된 DMG MORI 트레이닝박스, 포장, 시운전 등

Sebastian Plau
Head of Sales
DMG MORI Academy
sebastian.plau@dmgmori.com



2023 세계
최초 공개

CTX beta 450 TC

뛰어난 장비 - 현재와 미래를 위한 선택

하이라이트

- + 표준 15,000 rpm 및 120 Nm의 compactMASTER 터닝 및 밀링 스피들 (옵션 20,000 rpm)
- + 최대 5,000 rpm 및 최대 36 kW / 720 Nm의 메인 및 카운터 스피들
- + $\varnothing 76$ 혹은 102 mm 바 용량
- + 최대 $\varnothing 400 \times 1,100$ mm의 공작물
- + 설치면적 10 m²



새로운 CTX beta 450 TC에 관한
영상은 이곳에서 확인하세요 :
youtu.be/1j5iHa2n6_8



best usability

- + 앱 기반의 엔드-투-엔드 워크플로우를 위한 CELOS
- + 3D 작업 현장 프로그래밍 & OP 워크벤치로 80% 빠르고 더 구조화된 프로그래밍
- + 더 뛰어난 성능과 새로운 기술을 위한 Sinumerik ONE
- + 24" ERGOline IV로 뛰어난 인체공학적 설계

efficiency

- + 프로세스 통합으로 설정시간 단축
- + 제동 에너지 회수, LED 조명, 주파수 제어 펌프 및 자동 종료와 밀봉식 공기 차단 및 에너지 모니터링 덕분에 에너지 소비 29% 감소*
- + 더 빠른 NC와 최대 50 m/min의 빠른 이송 및 1,500 rpm이 표준 설정된 compactMASTER로 프로세스 및 유휴시간 단축

* 비슷한 디자인의 참조용 기계와 비교한 결과



자동화 - 장착 및 개조 가능



최대 15kg의 공구 2개를 위한 통합식 갠트리 자동화 또는 Robo2Go를 활용한 유연하고 개조 가능한 공작물 자동화. 120개의 공구를 위한 보조 매거진, 이는 이후 최대 200개의 공구까지 용량 확장 가능

t echnology

- + 복잡한 부품의 가공과 더 정밀하고 더 빠른 가공을 위한 5축 동시 가공 표준 설정
- + 가공 전략의 유연화를 위해 동일한 메인 스피indle과 카운터 스피indle을 활용한 6면 완전가공
- + 5-in-1 프로세스 통합: 터닝, 밀링, 통합식 구조기반 소음 센서를 활용한 그라인딩, 기어 커팅 및 측정
- + 생산성과 안전성을 높이고 기계 용량을 확장하여 사용자 친화적인 작업현장 프로그래밍을 구현하기 위한 36가지 기술주기

a utomation

공구 핸들링

- + 최대 $\phi 140 \times 400$ mm의 공구를 최대 200개를 수납할 수 있는 공구 포켓(표준 설정은 60개의 포켓)
- + 생산 중 로딩

공작물 핸들링

- + 최대 30kg까지 충격 없이 언로딩할 수 있는 언로딩 장치
- + 최대 15kg의 공작물 2개를 위한 통합식 갠트리 로더
- + 직관적인 작동이 특징인 중소규모 배치용 Robo2Go - 트레이 보관 기능 제공

MX - 가공 전환

변화에 대한 사회의 요구는 10년을 주기로 극적으로 달라집니다. 우리는 우리의 제품과 서비스를 통해 이런 요구를 충족하기 위해서 계속 비즈니스 모델을 개발해 왔습니다. 현재 우리는 MX - 가공 전환을 통하여 공작기계의 친환경 전환 (GX), 프로세스 통합, 자동화, 디지털화를 추진하고 있습니다.

우리의 목표는 이 새로운 개념으로 비즈니스 환경 변화에 대응하는 것입니다. 이전에는 여러 종류의 기계를 순차적으로 사용하면서 가공해야 했던 공작물도 지금은 5축 기계나 밀링 및 터닝 센터 등 프로세스가 통합된 기계로 한 번에 생산할 수 있습니다. 단일 클램핑으로 정확성도 비약적으로 증가했습니다. 프로세스 통합뿐만 아니라 자동화도 리소스 최적화를 이끌어 줍니다. 예를 들어 각각의 프로세스 후에 발생하던 휴지시간을 줄여 프로세스 중 작업을 줄이거나, 작업자 부족 문제를 해결할 수 있고 생산 공간도 줄일 수 있습니다. 디지털화는 자동화로 인해 작업자가 개입할 수 없는 영역을 시각화하거나 피드백해서 가공 프로세스를 최적화해 줍니다. 프로세스 통합이나 자동화, 디지털 전환 영역은 친환경 전환에 영향을 미칩니다.

우리의 사회 공헌은 지속가능성으로 귀결됩니다. 그러나 또 다른 영역은 자동화를 통해 숙련된 일꾼 부족 문제의 해결책을 찾고 디지털화 범위 내에서 광범위한 트레이닝 프로그램을 활용하며 최고의 인재를 개발하는 것입니다.

«

프로세스 통합

→ 16 페이지에서 확인하실 수 있습니다

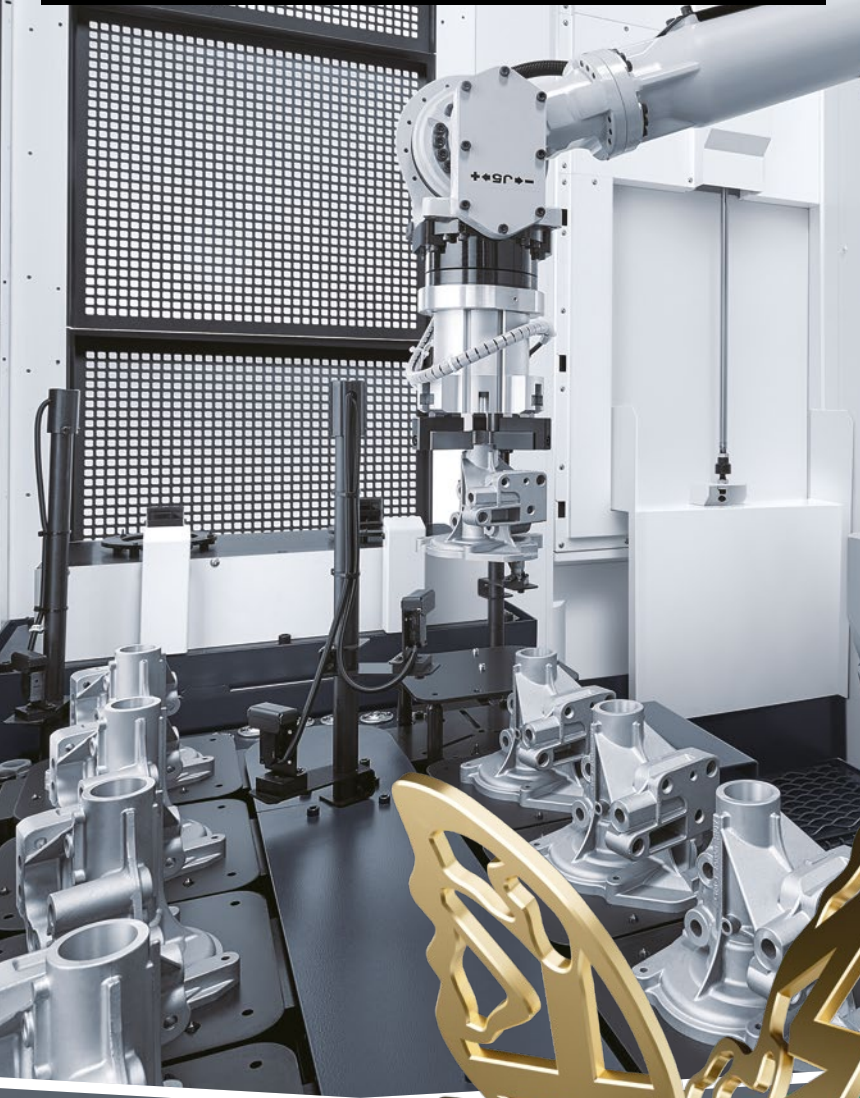


GX - 친환경 전환

→ 82 페이지에서 확인하실 수 있습니다

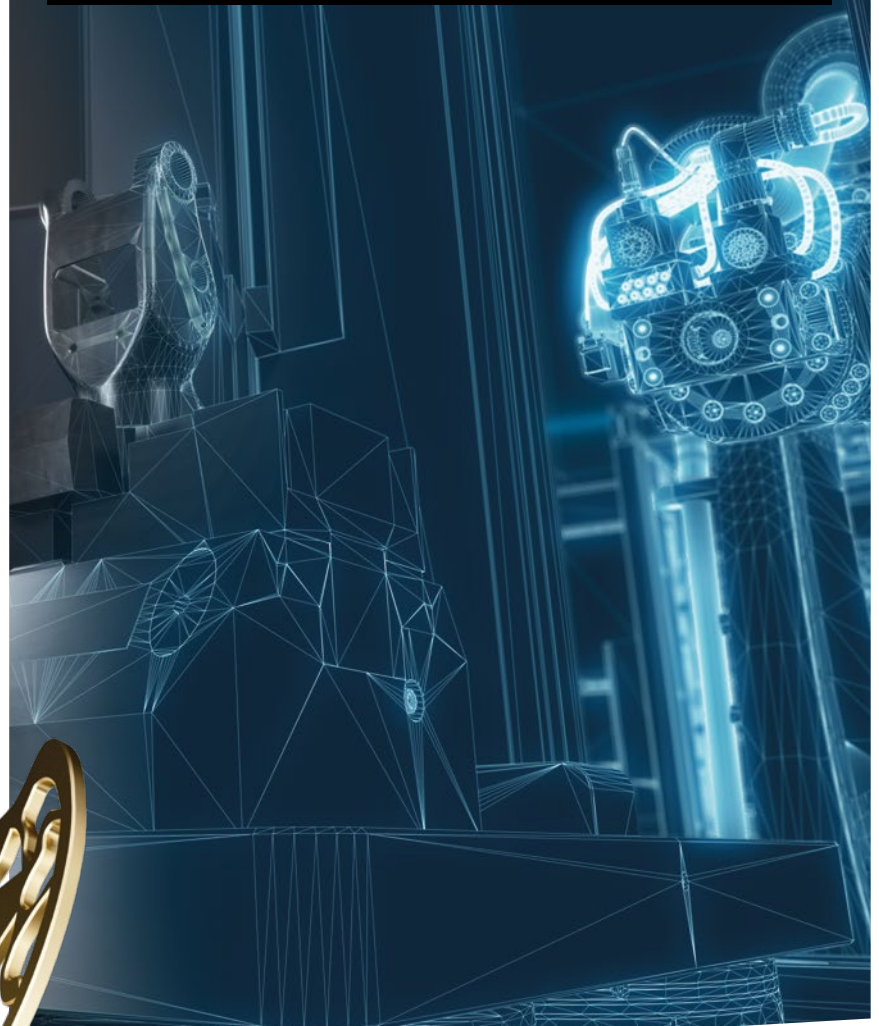
자동화

→ 32 페이지에서 확인하실 수 있습니다



DX - 디지털 전환

→ 72 페이지에서 확인하실 수 있습니다



MX - 가공 전환

왜 5축 가공인가?

주기 시간을 줄이는 법 익히기
= 에너지 비용 감소, 수입 증가

왜 MX-가공 전환인가?

프로세스 통합과 자동화, 디지털 전환을 활용하며
프로세스를 개선하고, 수익성과 지속가능성을 높이세요

솔루션 찾기

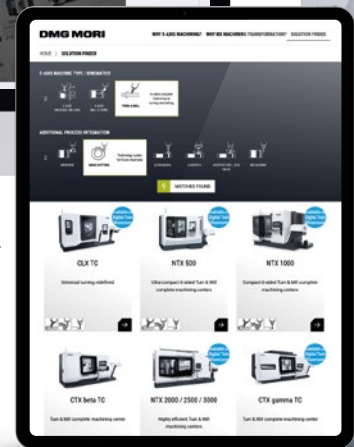
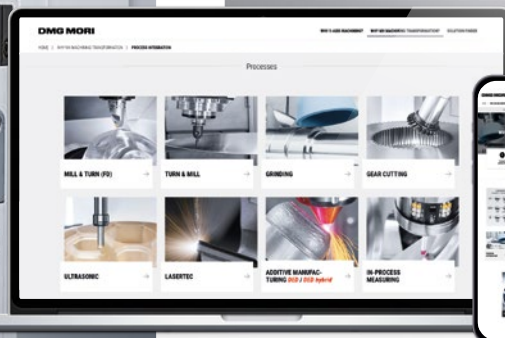
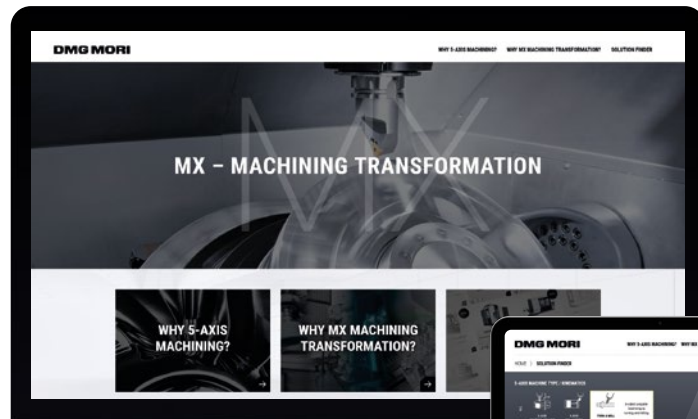
세계 최대 규모의 5축 포르폴리오
+ 프로세스 통합

DMG MORI의 궁극적인 목표는
프로세스 통합과 자동화를 통해
친환경 전환(GX)입니다.
우리는 디지털 전환(DX)를 통해
전체 가공 프로세스를 간소화
하여 전 지구적인 환경 보호에
기여합니다.

Dr. Eng. Masahiko Mori
President
DMG MORI COMPANY LIMITED



가공 전환의 세계를 탐구해 보세요



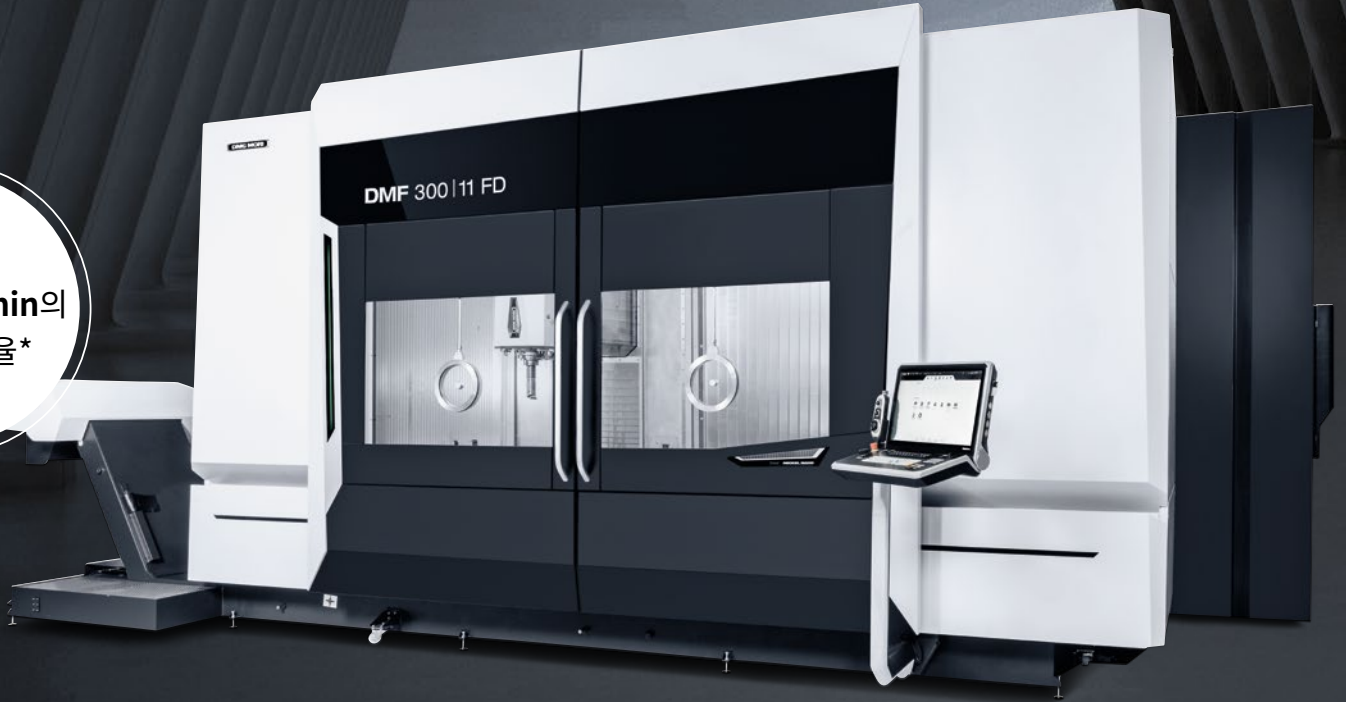
이곳에서 우리의 특별 웹사이트를 볼 수 있습니다:
transform.dmgmori.com



DMF 300 | 11

이동 컬럼 기계 영역의 최대 정밀도

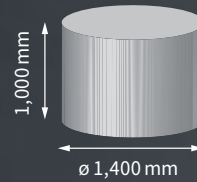
최대
1,500 cm³/min의
금속 제거율*



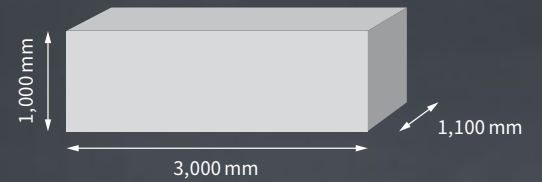
하이라이트

- + X축 이동거리=3,000 mm, Y축=1,100 mm, Z=1,050mm의 넓은 작업 영역
- + 특허받은 혁신적인 공구 교환: 작업 테이블 뒤쪽에서 빠르고 충돌 없는 프로세스 안정성 확보
- + X축에 있는 3개의 선형 가이드웨이로 최대 수준의 강성 확보
- + 일관적인 오버행으로 안정적인 밀링 성능
- + 모든 선형 축의 그라인딩된 내부 냉각 볼 스크류와 총체적인 냉각 개념 덕분에 뛰어난 표면마감 처리와 높은 정확도, 온도 안정성 확보
- + 회전범위 ± 120°, 클램핑 힘 6,000Nm의 B축 밀링헤드 덕분에 가공 중 유연성 극대화

공작물 수치, 5축
(공구 길이: 100 mm)



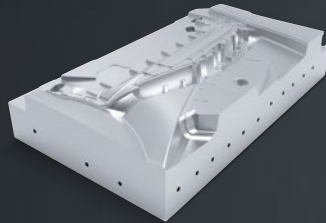
공작물 수치 3축
(공구 길이: 100 mm)



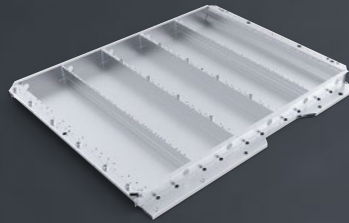
적용 예시



구성 부품
산업영역: 항공우주
소재: AlMg4.5Mn
수치: 745 × 220 × 110 mm
가공 시간: 120분



공구 몰드
산업영역: 공구제조
소재: 40CrMnMo8-6-4
수치: 1,000 × 600 × 310 mm
가공 시간: 2,450분



배터리 상자
산업영역: 자동차
소재: AlSi1MgMn
수치: 900 × 1,300 × 150 mm
가공시간: 480분



하우징
산업영역: 항공우주
소재: AlMg4.5Mn
수치: 400 × 215 mm
가공 시간: 923분

*powerMASTER 12,000 rpm 52 kW / 430 Nm HSK A100; F = 22 m/min, Ap = 1.2 mm, high-feed cutter magazine

새로운 DMF | 11 시리즈:
작업 현장의 비약적인 도약:
1,500 cm³/min. 의 금속
제거율로 믿을 수 없을 정도의
생산성과 유연성 확보.

Fabian Suckert
Managing Director
DECKEL MAHO Seebach



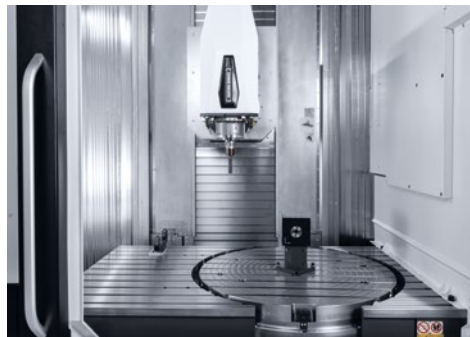
성능

- + 12,000rpm 및 최대 430Nm의 SK 50 powerMASTER 스피들
- + 구상흑연주철제 일체형 머신베드와 X축의 가이드웨이 3개로 최고의 안정성 확보
- + 3,000mm의 이동거리에서 위치 정확도 10μm
- + 역동성, 정확성, 마모 최소화를 위한 X축 선형 드라이브 옵션 선택가능



유연함

- + 생산 중 가공을 위해 진자 가공이 가능하게 한 파티션 벽
- + 최대 20,000rpm/130Nm의 speedMASTER 스피들과 최대 12,000rpm/430Nm의 powerMASTER 스피들로 구성된 전체적인 스피들 포트폴리오
- + 모든 응용 분야에 적합한 솔루션: 견고한 테이블, 하나 혹은 두 개의 통합 회전식 테이블, 밀링-터닝 테이블과 NC 추가 테이블을 A축으로 사용



생산적

- + 기술 통합: 단일 기계에서 밀링과 터닝, 그라인딩, 기어 커팅, 공정 중 측정
- + 최대 300 SK40 포켓과 최대 230 SK50 포켓을 갖춘 공구 매거진**
- + SK40 최대 공구 길이 400mm(8kg)와 SK50 최대 공구 길이 450mm/HSK-A100 540mm(20kg)
- + 단일 기계에서 최대 700rpm 및 최대 부품 중량 1,000kg으로 밀링 및 터닝



**2025년부터 사용 가능: SK 40 120공구 이상/SK 50 커버 뒤쪽 매거진을 사용하여 50 공구 이상



다이아몬드로 다이아몬드 가공



밀링, 터닝 및 그라인딩
의 프로세스 통합으로
처리 시간이 대폭 단축
되었으며, 우리는 현재
10 μ m 미만의 부품 정
확도를 달성했습니다.

Florian Zitt
Process Engineering
Tyrolit Group

10 μ m 미만의 최고 정확도를 위한 자동화된 올인원 가공.

오스트리아 슈바츠에 본사를 두고 있는 Tyrolit는 1919년부터 사업을 운영 중입니다. 이 가족 기업은 11개국에 31개의 생산 현장을 두고 전 세계에서 4,400명 이상의 직원을 고용하고 있습니다. 폭넓은 범위의 제조업체들을 위한 접착 그라인딩 및 드레싱 공구와 건설 사업을 위한 시스템 솔루션의 제조업체를 이끄는 Tyrolit는 8만 개 이상의 제품 포트폴리오를 갖추고 있으며, 종종 고객의 요구에 맞춰서 맞춤형 제품을 제조하기도 합니다. Tyrolit는 슈바츠의 공장에서 자동차 산업을 비롯해 다양한 산업에서 사용되는 다양한 종류의 다이아몬드 그라인딩 공구를 생산합니다. Tyrolit는 높은 품질의 공구를 생산하기 위해 수년 전부터 DMG MORI의 최신 공작 기계 기술을 활용하고 있습니다. 슈바츠의 생산 현장에 있는 공작 기계들만 해도 5대의 선반, 턴-밀 센터와 머시닝 센터가 있습니다. 그중에서도 하이라이트는 2020년에 설치한 SMC 80 FD duoBLOCK으

로 그라인딩이 통합된 공작기계입니다. 7개의 포지션을 갖춘 이 회전식 팔레트 스토리지 시스템이 생산을 자동화합니다.

신개발과 추가개발을 위한 100명의 직원들 항상 최우선 순위는 높은 수준의 혁신이었습니다. Tyrolit의 프로세스 엔지니어링 책임자인 플로리안 치트(Florian Zitt)는 “높아지는 고객들의 요구 수준을 장기적으로 충족하려면 혁신이 필수입니다.”라고 말합니다. 100명의 직원들은 연구기관 및 대학들과 협력하여 추가적인 기술 개발에 힘쓰고 있습니다. 이 성과는 수치를 통해서도 확인할 수 있습니다. 매출의 30%가 출시된 지 3년 미만인 제품에서 발생하고 있기 때문이죠.

프로세스 통합의 개발 파트너

혁신적인 사고방식은 Tyrolit의 상품에서도 드러납니다. 플로리안 치트(Florian Zitt)는 “혁신

밀링, 터닝, 그라인딩: 짧은 처리 시간 및 μ-정밀 가공

적인 사고방식은 우리 회사가 대부분의 상품을 가장 경제적으로 생산할 수 있다는 것을 의미하기 때문입니다.”라고 말합니다. 작업 공간은 제한돼 있기 때문에 최대한 많은 가공 단계를 하나의 작업 영역에 통합하는 가공 솔루션이 요구됩니다. 플로리안 치트(Florian Zitt)는 DMC 80 FD duoBLOCK의 그라인딩 통합을 예로 들며 “그런 면에서 우리는 DMG MORI가 이러한 가능성을 지속해서 개발할 수 있는 파트너라고 판단했습니다.”라고 말합니다. DMG MORI와 Tyrolit가 함께 개발한 이 솔루션은 2020년부터 성공적으로 운영되고 있습니다.

플로리안 치트(Florian Zitt)는 작업 현장의 상황에 대해서 “세 개의 가공 프로세스를 하나의 작업 영역에서 결합하면서 세 대의 기계를 하나의 머시닝 센터로 교체할 수 있었기 때문에 상당한 공간을 절약할 수 있었습니다.”라고 말합니다. 또 한편으로는 반복되는 설정 및 작업과 유휴시간이 과거의 것이 되었기 때문에 처리 시간도 대폭 단축할 수 있었습니다. 플로리안 치트(Florian Zitt)는 Tyrolit의 자체 포트폴

리오에 있는 다이아몬드 그라인딩 공구를 사용해 가공하는 그라인딩 휠의 μm-정밀 가공에 대해 언급하며 “이제는 수동으로 부품을 리클램핑할 필요가 없다는 사실도 정밀도에 상당한 영향을 미쳤습니다.”라고 말합니다. “이 제품들의 탁월한 내구성은 경제적이며 지속 가능한 생산에 크게 기여합니다.”

책임감 있는 직업을 통한 동기 부여

플로리안 치트(Florian Zitt)는 첨단 기술 통합의 또 다른 이점도 설명합니다. “과거에는 밀링, 터닝 및 그라인딩이 전혀 다른 분야였지만 현재는 이 분야들이 통합되며 훨씬 책임감이 큰 직업을 만들게 됐습니다.” 이는 동기 부여에 결정적인 역할을 합니다. “현재는 기계 작업자 대신 기계 매니저들이 필요해졌습니다. 최첨단 기술을 다뤄야 하니까요.” 특히 젊은 직원들은 현대적인 기술을 다루는데 매력을 느끼며, 이는 Tyrolit의 직원 교육에도 도움이 됩니다. 플로리안 치트(Florian Zitt)는 “우리 목표는 물론 견습생들을 장기적으로 유지하는 것입니다.”라고 말합니다.

사실상 무인 교대로 이루어지는 자동 생산

DMC 80 FD duoBLOCK의 그라인딩 통합은 Tyrolit의 두 가지 신개발 중 하나입니다. 또 다른 개발은 자동생산이었습니다. 이 머시닝 센터에는 7개의 팔레트를 위한 팔레트 스토리지 시스템이 장착돼 있어서 개별 부품의 자동 생산이 상당 부분 가능해졌습니다.



경량 설계된 Tyrolit Polaris Plus LW 그라인딩 휠 베이스 본체.

DMC 80 FDS duoBLOCK

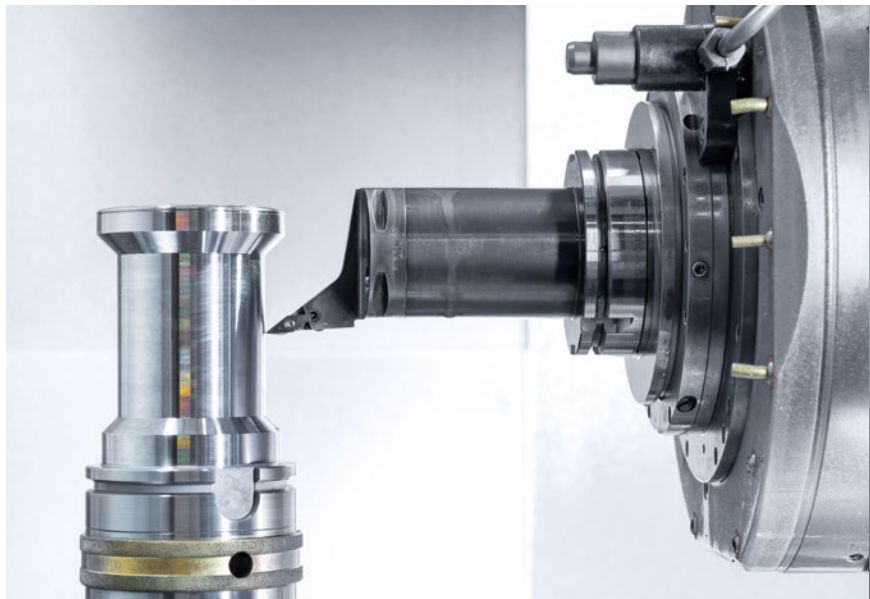
완전 가공: 한 대의 기계에서 밀링, 터닝 및 그라인딩

하이라이트

- + 단일 클램핑으로 5축 밀링 및 터닝을 위한 800 rpm-직접 구동 테이블
- + 최대 $\varnothing 900 \times 1,450$ mm 및 1,200 kg의 공작물
- + 1,000 Nm 및 77 kW의 powerMASTER 모터 스피들
- + 1,000 Nm and 77 kW의 5축 torqueMASTER 스피들
- + 그라인딩 기술 통합으로 뛰어난 표면 품질



duoBLOCK 시리즈에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:
youtu.be/QI0LzkJXUAY



밀링

터닝

독점기술주기 360° 기술 역량

밀링, 터닝 및 그라인딩

- + 단일 클램핑으로 밀링, 터닝 및 그라인딩
- + 내, 외부 및 평면 그라인딩, 원통형 그라인딩을 위한 그라인딩 주기와 드레싱 주기
- + 구조기반 사운드 센서를 활용하여 광범위한 그라인딩 휠을 드레싱하기 위한 고정식 및 회전식 드레싱 유닛
- + 그라인딩 갭의 효율적인 세척을 위한 ECS 노즐 유닛은 옵션 선택 가능

사용 가능: CTX TC (4A) // DMU/C monoBLOCK // DMU/C duoBLOCK // DMU/C Portal



DMG MORI - 밀링, 터닝 및 그라인딩에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:
youtu.be/WxF-grFCyR0

전기 작동식 고정 장치를 사용하면 향후 자동화 수준을 더욱 높일 수 있습니다. 플로리안 치트(Florian Zitt)는 유연한 자동화 솔루션이 향후에 조달 기준이 될 것이라고 확신한다고 합니다. “자동화 솔루션을 활용하면 무인 생산을 통해 소규모 배치의 생산 능력을 높일 수 있습니다.” 현재 슈바츠 작업 현장의 배치 크기는 평균 3개입니다.

공구 관리의 디지털화

Tyrolit는 기술 통합과 자동화 솔루션 외에 디지털화에도 힘을 쏟고 있습니다. 예를 들면 디지털 공구 관리도 이미 도입했습니다. 플로리안 치트(Florian Zitt)는 “공구 측정 전에 모든

공구를 측정하므로 공구 수명이 줄어들면 자동으로 교체를 요청합니다.”라고 말합니다. “공구 수명은 기계에서 자동으로 확인합니다. “공구를 제때 교체할 수 있으므로 안정적인 생산 프로세스가 보장됩니다.”

고객 지향적인 생산 개발

Tyrolit은 또한 혁신적인 제조 솔루션으로 혁신적인 그라인딩 휠을 생산하고 있습니다. 고객의 요청은 이런 작업을 점점 더 복잡하게 만듭니다. 예를 들면 냉각수 공급은 가장 효율적인 방식으로 이루어져야 하기 때문이죠. 플로리안 치트(Florian Zitt)는 설계에 대해 “일례로 Centuria SM-G 그라인딩 휠은 수많은 보



매우 민감한 부품 클램핑을 위한 전기작동식 지능형 척



디지털 공구 데이터베이스 연결을 위한 고객맞춤형 솔루션



RA 최대 0.4 μm
원형도 최대 5 μm
it4 at $\phi > 300 \text{ mm}$

그라인딩

어를 통해 다이아몬드층에 직접 적용되는 특허받은 냉각수 공급장치가 있습니다.”라고 설명합니다. 경량 버전도 점점 더 중요성을 키워가고 있습니다. “우리 Polaris Plus LW 휠의 본체에는 내부에 공동이 있습니다. 또한 우리 제품군에는 탄소섬유 공구도 들어 있죠. Tyrolit은 이런 개발들을 통해 지속 가능한 성장을 이어가려고 합니다. 플로리안 치트(Florian Zitt)는 “Tyrolit의 중기 매출 목표는 10억 유로입니다.”라고 말합니다. “그리기 위해서 우리는 DMG MORI의 솔루션과 같은 미래지향적인 제조 솔루션에 계속 투자 해야 합니다.”

«

TYROLIT 정보

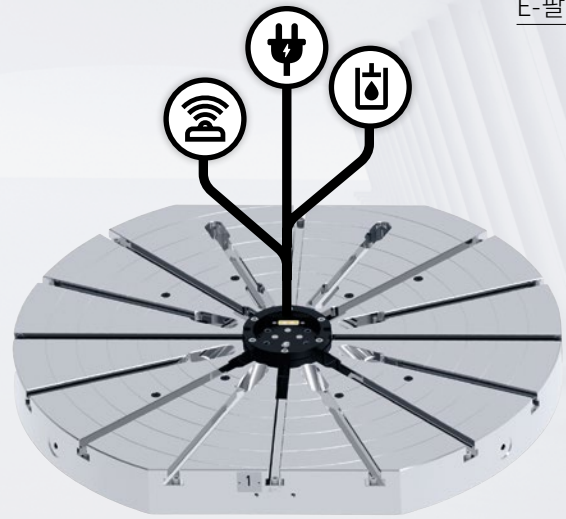
- + 1919년에 오스트리아 슈바츠에서 설립
- + 전 세계 31개 생산현장에서 4,400명의 직원 고용
- + 그라인딩 및 드레싱 공구 제조 분야의 세계적인 선도업체



Tyrolit Group
Swarovskistraße 33
6130 Schwaz, Austria
www.tyrolit.group



E-팔레타



NEW: E-팔레트

전력, 센서, 유압 및 공압 장치를 위한 유연하고 지능적인 인터페이스

DMG MORI의 새로운 E-팔레트는 도킹을 통해 완전 전기 부품 고정을 위한 전력을 공급할 수 있으며, 센서 피드백(유도성)을 위한 전력도 공급할 수 있습니다. 이를 통해 센서를 지속해서 모니터링할 수 있습니다. 이 새로운 인터페이스는 전력을 공급할 뿐만 아니라 유압 장치와 공압 장치를 위한 채널도 최대 4개 갖추고 있습니다.

하이라이트

- + 완전 전기 설비를 위한 48V/50A 인터페이스
- + 센서를 통한 고정장치의 지속적이고 안전한 조사 및 모니터링을 위한 24V/4A 인터페이스
- + RFID 기술을 통한 안전한 휠 속도 관리
- + 유연한 워크홀딩과 최적화된 프로세스로 비용 절감
- + 고정장치의 지능형 방향 제어 밸브로 채널 제한 해소
- + 방향 제어 밸브의 전기 스위치 설비로 개별 클램핑 지점 제어



E-팔레트에 관한 영상은
이곳에서 확인하세요:
youtu.be/nO5yDIUWsTU



우주로

5축 가공 및 턴 & 밀로







Ouroboros Space and Defense는 2016년에 콜로라도주 레이크우드에서 설립됐습니다. 10명으로 구성된 이 팀은 항공우주, 국방 및 원자력 등과 같은 까다로운 산업 분야에서 다년간의 경험이 있습니다. 이렇게 전문성을 갖춘 Ouroboros의 전문 분야는 로켓 엔진 부품의 고정밀 가공입니다. Ouroboros의 고객들은 NASA와 SpaceX, United Launch Alliance 및 Blue Origin과 같은 유명한 업계 거물들입니다. Ouroboros는 고품질의 기준을 유지하면서 중요한 부품들에 대해 증가하는 수요를 맞추기 위해서 2021년에 DMG MORI의 최첨단 기계 3대를 들였습니다. DMU 95 monoBLOCK, NTX 2000 그리고 DMU 50입니다.

로켓 생산 시스템 분야의 14% 성장

Ouroboros Space and Defense의 사장인 네이선 부르주아(Nathan Bourgeois)는 시장 환경의 현재 성장에 대해서 “우리는 로켓 및 극초음속 추진 분야를 중심으로 한 항공우주 분야에서 급성장을 경험하고 있습니다. 이 분야에서 연간 성장률이 14%를 넘었습니다.”라고 말합니다. 그 결과 Ouroboros의 팀은 미래를

내다보는 항공우주 프로젝트에 말 그대로 추진력을 제공하기 위해서 혁신적인 기술을 만들어내는데 그 어느 때보다도 더 열정적입니다. “이를 위해 우리는 먼저 우리 팀과 함께 제조의 주요 과제를 해결하고 업계에서 가장 선진적인 하드웨어를 만듭니다.”

DMG MORI – 우주여행을 위한 1만분의 1범위의 5축 가공

Ouroboros는 현대적인 가공 기술과 정밀 용접을 통해 1만분의 1의 오차 범위만을 허용하는 높은 정밀도를 달성했습니다. 최고의 표면 품질과 복잡한 기하학적 구조 그리고 심지어 단일 부품 생산까지 모두가 일상적인 업무입니다. 이런 부품의 가공이 연간 매출의 75%를 차지하고 있죠. 네이선 부르주아(Nathan Bourgeois)는 “이런 부품을 신속하게 생산하기 위해서 우리는 생산적이고 뛰어난 공작 기계에 의지하고 있습니다.”라고 말합니다. 네이선 부르주아(Nathan Bourgeois)는 또한 그런 면에서 DMG MORI가 최고의 파트너라고 덧붙입니다. “DMU 95 monoBLOCK는 일관된 정확성에 대한 우리의 기대를 크게 뛰어넘었습

니다. 기존 공작기계와 비교하면 이런 장점은 더욱 두드러집니다.”

950 × 850 × 650mm의 횡단 경로를 가진 DMU 95 monoBLOCK은 광범위한 부품을 위한 충분한 공간을 제공합니다. 직경 ø1,040mm 및 중량 1,000kg 이하의 공작물은 모두 가능합니다. 이 머시닝 센터는 직

DMU 95 monoBLOCK – 최대 ø1,040 mm의 공작물을 5µm로

경 12제곱미터의 설치 면적만을 필요로 하며 5µm의 위치 정확도로 5축 동시 밀링을 제공합니다. 이는 고정 질량이 높고 무게에 최적화된 이동 부품, 그리고 광범위한 냉각 척도를 갖춘 견고한 기계 개념 덕분입니다.

»



DMU 95 monoBLOCK

monoBLOCK 시리즈는 항상 적합합니다.

- + DMU 95 monoBLOCK: 최대 ø1,040 × 590 mm 및 1,000 kg의 공작물
- + 20,000 rpm 및 130Nm의 speed-MASTER 스피들
- + VS Complete로 5µm 위치 정확도와 30% 높은 체적 정확도
- + 96% 이상의 기계 가용성 및 36개월의 보증기간이 보장된 MASTER 스피들
- + 광범위한 자동화 솔루션 – 개조 가능



monoBLOCK 시리즈에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:
youtu.be/l1jBCPF_EAM



DMG MORI의 5축 및
턴&밀 기계 덕분에
고복잡도 하드웨어의
리드 타임을 크게 단축할
수 있었습니다. 덕분에
기존에는 불가능했던
1만분의 1 범위의 정확
도를 일상적으로 달성
하고 있습니다.

Nathan Bourgeois (right) Owner
Constantin Diehl (left), Chief Operations Officer
Ouroboros Space and Defense

Ouroboros Space and Defense는 로켓 엔진
부품 가공 전문기업이며, 이 주요 부품 가공을
위해 2대의 DMG MORI 5축 기계와 1대의 턴&
밀 머신 NTX 2000을 사용합니다.



1



2



3

1. NTX 2000 앞에 선 Ouroboros 팀원들
2. NTX 2000은 최대 $\phi 670 \times 1,538$ mm의 가공물에 대해 6면 턴&밀 완전 가공을 진행합니다.
3. 최대 $\phi 630 \times 600$ mm 및 300 kg의 소형 부품 가공을 위해서, Ouroboros는 DMU 50 3세대를 사용합니다.

5축 동시 가공: 더 빠르고 정확하게

네이션 부르주아(Nathan Bourgeois)는 부가가치에 대해 “DMU 95 monoBLOCK을 구입한 이후 우리는 복잡한 부품도 매우 효율적으로 완전가공할 수 있게 되었습니다.”라고 말합니다. “우리가 정기적으로 제작하는 복잡한 다기능의 하드웨어는 아주 정밀한 공작 기계와 강력한 제어장치를 필요로 합니다. 우리의 HEIDENHAIN 제어장치와 기존에 사용하던 FANUC 기반 시스템의 시험가동을 했을 때, 속도의 차이는 정말로 놀라웠습니다.” Ouroboros는 최근에 DMU 50을 설치하면서

5축 동시 가공 기능을 확장하고 있습니다. 더욱 콤팩트해진 모델은 $650 \times 520 \times 475$ mm의 이동거리를 제공하며, 최대 300 kg의 부품에 맞춰 설계되었습니다. 덕분에 DMU 95는 더 커진 부품과 함께 더욱 활용도가 높아지고 있습니다.

NTX 2000: 프로세스 통합 턴&밀

Ouroboros는 2022년에 더 혁신적인 제조 기술을 찾기 위해 한 걸음 더 나아갔습니다. 네이션 부르주아(Nathan Bourgeois)는 “우리는 터닝 작업을 통해 까다로운 터보기계 부품에 완전 가공을 구현하고자 했습니다. DMG MORI는 NTX 2000으로 이에 대해 솔루션을 제공했습니다.”라고 회상합니다. “이제 수동 리클램핑 없이 기계 부품의 6면 가공을 마무리할 수 있으며, compactMASTER 스피들들은 100 Nm 이상의 토크로 높은 밀링 성능을 제공합니다. 또한 최대 $\phi 670 \times 1,538$ mm의 공작물에 대해 큰 작업 범위가 제공하는 유연성도 장점입니다.”



Ouroboros는 높은 정밀도의 공구 오프셋을 달성하기 위해, DMPQ 인증을 받은 공구 프리세터를 사용합니다. (DMG MORI 인증 제품) 파트너 HAIMER.

길이 350mm에 불과한 compactMASTER 턴&밀 스피들들은 이동거리 ± 150 mm의 Y축과 함께 작업 범위의 확장에 기여합니다. 추가 설치된 하부 터렛에서 Y축의 이동거리는 ± 150 mm입니다. 네이션 부르주아(Nathan Bourgeois)는 이에 대해 큰 만족을 표합니다. “NTX 2000은 다양한 기능을 갖추고 있으며, 가공 품질 면에서도 무척 뛰어납니다.”

비약적인 성장을 위한 강한 파트너

네이션 부르주아(Nathan Bourgeois)는 공장 기계 제조업체 DMG MORI와의 협력에 대해서 “우리는 DMU 95 monoBLOCK을 구입

하자마자 DMG MORI가 일관된 품질로 정밀 부품을 생산하는 데 있어 상당한 지원을 제공한다는 것을 깨달았습니다.”라고 말합니다. 이 일관성은 Ouroboros가 계획한 성장 목표를 달성하는 데 필수적입니다. Ouroboros는 2027년까지 매년 100%씩 성장하는 목표를 잡고 있습니다. “DMG MORI의 CNC 기술은 향후 우리가 계속 발전하게 해 줄 것입니다.” 네이션 부르주아(Nathan Bourgeois)는 이미 새로운 제조 현장도 계획 중이라고 설명합니다. “우리는 그곳에 6 – 10대의 DMG MORI 모델들을 설치할 예정입니다.”

OUROBOROS SPACE AND DEFENSE 정보

- + 2016년에 콜로라도주 레이크우드에서 설립
- + 로켓 엔진 부품의 고정밀 가공에 전문성을 지닌 10명의 노련한 금속공
- + 주요 고객: SpaceX, NASA, Blue Origin, Ursa Major



Ouroboros Space and Defense
5815 West 6th Ave unit
2C Lakewood Colorado 80214
USA
www.ouroboros.space



턴&밀

터닝 및 밀링으로 6면 완전 가공

+ 100% 터닝:

최대 길이 6,000mm의 대형 공작물 가공을 위한 최대 $\varnothing 1,070$ mm의 터닝 직경

+ 100% 밀링:

최대 660 mm의 Y축과, 최대 20,000 rpm 및 220Nm의 특허받은 compactMASTER 턴-밀링 스피들(NT: 최대 12,000 rpm 및 302Nm의 터닝-밀링 스피들)

+ 100% 공구:

가공 유연성 극대화와 짧은 설정 시간을 위한 최대 180개의 공구

+ 독점적인 소프트웨어&기술 주기, 예) 자유형상 표면 가공, 그루빙, 자유형상 분할, 칩 제거, 스레딩 등을 위한 5축 동시 가공

+ 프로세스 중 측정:

다방향 공작물 측정, 공구 측정 및 파손 제어

+ 자동화:

다양한 자동화 솔루션 – 개조 가능



스페셜 웹페이지로 가려면
이곳을 클릭하세요:
transform.dmgmori.com



표준 기계에서 기어 커팅





D´우리는 기어밀 소프트웨어 덕분에 우리의 턴-밀 기계에서 표준 공구로 거의 모든 기어 형상을 생산할 수 있으며 품질은 특수 기어 커팅 기계에 필적할 정도입니다.

Helmut Hohegger
Managing Director
Kumera Antriebstechnik GmbH

Graz에 본사를 두고 있는 Kumera Antriebstechnik GmbH의 역사는 Norricum Cless Graz가 자전거용 체인리스 기어를 생산하던 1898년으로 거슬러 올라갑니다. Kumera Antriebstechnik GmbH는 2000년 핀란드 Kumera corporation의 자회사로 흡수되었습니다. 50명의 직원을 두고 있는 이 오스트리아 회사는 Kumera Power Transmission Group내에서 수력 발전소, 제지 회사 및 화학업체를 위한 특수기어를 생산하고 있습니다. Kumera Antriebstechnik GmbH 매출의 50%는 자사 및 타사 제품들의 정비 및 수리와 같은 서비스 영역에서 발생합니다. 기어 부품의 안정적인 가공은 DMG MORI의 터닝 및 턴-밀 기계 5대에 의존하고 있습니다. 이 중에는 2021년에 설치된 NT 5400 및 NT6600도 포함돼 있어서 최대 직경 $\varnothing 1,070\text{mm}$, 최대 길이 4,000mm의 부품 터닝도 가능합니다. Kumera는 독점기술인 DMG MORI 기어밀 기술주기로 두 대의 턴-밀 센터에서 복잡한 기어를 생산하고 있습니다.

단 며칠 만에 개별부품의 역엔지니어링

Kumera Antriebstechnik의 상무이사 헬무트 호헤거(Helmut Hohegger)는 생산 역량의 활용에 대해서 “지난 몇 년 동안 수주 상황이 긍정적으로 발전했습니다.”라고 설명합니다.

NT 시리즈: 최대 $\varnothing 1,070 \times 4,000\text{ mm}$ 공작물의 턴-밀 가공

개별 부품을 가능한 한 빠르게 납품해야 하는 상황에서 유연성은 핵심적입니다. “특히 서비스 팀에서는 예비 부품을 며칠 안에 배송하려고 노력합니다.” 팀의 엔지니어링 전문성은 서비스 영역에서 매우 중요한 부분입니다. 헬무트 호헤거(Helmut Hohegger)는 역엔지니어링

프로세스에 대해서 “우리는 매우 자주 단일 부품을 완전히 측정하고, 재설계하고 계산을 수행한 후, 필요한 수준의 품질로 생산하는 일을 해야 합니다.”라고 설명합니다.

Kumera는 생산 과정에서 전통적인 가공, 와이어 침식 호빙 및 그라인딩 등 다양한 기술을 활용합니다. Kumera는 혁신적인 제조 솔루션에 지속적으로 투자하면서 프로세스를 최적화하고 있습니다. 헬무트 호헤거(Helmut Hohegger)는 새로운 공작기계 도입에 대해서 “DMG MORI의 턴-밀 센터 두 대는 우리에게 큰 도움이 됐습니다.”라고 말합니다. NT5400과 NT6600은 넓은 작업 영역에서 광범위한 부품들을 다루며 최대의 가공 범용성을 제공합니다. 예를 들면 안정적인 받침대 덕분에 긴 샤프트의 설치도 가능하죠.

»



왼쪽 이미지: 기어밀 기술주기를 사용하여 헤링본, 베벨, 스퍼 및 헬리컬 기어를 빠르고 정밀하게 제작할 수 있습니다.

NGT 6600에서는 테스트용 벤치 기어박스 등 대형 기어 및 기타 부품들을 생산합니다.



NT 6600

직경이 큰 공작물의 턴&밀

- + 최대 $\phi 1,070 \times 6,076$ mm의 공작물
- + 메인 스피들과 옵션 선택 가능한 카운터 스피들로 6면 완전가공
- + 편심 가공용 660 mm Y축
- + 최대 8,000 rpm 및 302 Nm의 턴-밀 스피들
- + 최대 140개 공구를 위한 공구 매거진
- + Capto C8 공구를 위한 길이 1,270 mm의 보링 바

NT6600은 최대 직경 $\phi 1,070$ mm 및 최대 길이 4,000 mm의 부품을 터닝할 수 있습니다. 안정적인 받침대 덕분에 긴 샤프트도 쉽게 설치할 수 있습니다.

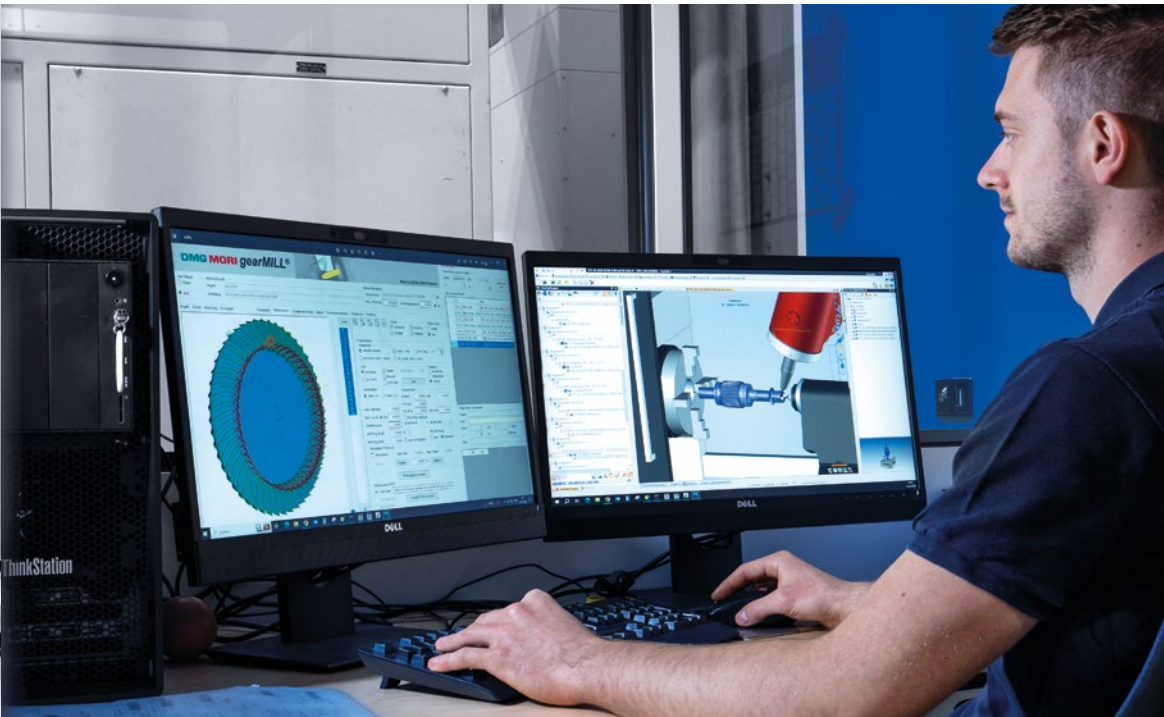
최고의 신뢰성- 20년 이상 사용

헬무트 호헤거(HELMUT HOCHEGGER)는 DMG MORI 모델들의 높은 신뢰성에 대해서는 수년 전부터 잘 알고 있었습니다. “우리는 1990년대에 일본에서 만든 선반을 사용했었습니다. 지금도 그 선반을 훈련용으로 사용하고 있죠.” 긴 시간이 지났는데도 여전히 인상적인 품질을 자랑합니다. “튼튼한 구조는 최적의 장기 정확성 및 높은 프로세스 신뢰성을 보장합니다.”

기어밀로 빠르고 간단한 기어 생산

NT5400을 구입한 가장 큰 이유는 기어를 효율적으로 밀링 할 수 있기 때문이었습니다. DMG MORI가 머시닝 센터와 CTX TC 모델에서 가능했던 것을 최초로 NT 기계에 구현한 것입니다. 헬무트 호헤거(Helmut Hochegger)는 기술 통합에 대해서 “우리는 기어밀 기술주기를 사용하여 헤링본, 베벨 및 헬리컬 기어를 빠르고 정밀하게 제작할 수 있습니다.”라고 설명합니다. “크기에 따라서 DIN 5-7 범위의 품질을 달성할 수 있죠.” Kumer는 NT5400에 기어밀을 성공적으로 조립한 후, 2021년에는 더 대형 모델인 NT6600에 같은 원리를 적용하기로 했습니다.





기어밀은 사용자 친화적인 프로그래밍으로 정교한 기어를 유연하고 경제적으로 생산할 수 있습니다.

까다로운 기어의 비용 효율적인 생산

기어밀의 사용이 이렇게 간편해진 건 도면과 기어 데이터에 기반한 프로그램 덕분입니다. 두 대의 NT 기계의 경우 표준 기계에서 표준 공구로 생산합니다. 헬무트 호헤거(Helmut Hochegger)는 “사용자 친화적인 프로그래밍과 함께 이런 면이 정교한 기어를 유연하고 경제적으로 생산할 수 있게 해 줍니다.”라고 설명합니다.

다음 세대의 건강한 성장과 동기 부여

Kumera는 위에서 설명한 기어의 완전 가공과 같은 첨단 제조 솔루션에 투자함으로써 경쟁이 치열한 시장에서 경쟁력을 유지하고 있습니다. 또한 Kumera는 훈련과 교육에도 투자하고 있습니다. 헬무트 호헤거(Helmut Hochegger)는 “기술을 최대한 활용하려면 잘 훈련된 전문가들이 필요합니다.”라고 설명합니다. 뿐만 아니라 Kumera는 현대적인 생산 시설에서 자립적인 근무 방식을 장려합니다. “경험상 이런 방식은 직원들의 동기 부여 효과를 가져옵니다.”

기술 통합과 완전 가공으로 미래로 향한다.

생산의 기술 진보는 Kumera의 미래에 중요한 역할을 합니다. 헬무트 호헤거(Helmut Hochegger)는 도시 내의 생산 설비의 면적

은 한계가 있는 상황에서 완전 가공과 기술 통합은 큰 도움이 된다고 말합니다. “앞으로도 성장을 지속하려면 더 효율적으로 제조해야 하기 때문에 우리는 고품질 제품과 부품에 집중하고 있습니다.”

«

KUMERA 정보

- + 1898에 Norricum Cless Graz으로 설립된 후 Kachelmann Getriebe GmbH으로 변경
- + 2000년 이후 핀란드 Kumera Corporation 자회사로 변경
- + 제지, 철강, 시멘트 산업 및 테스트 벤치 응용과 같은 산업용 기어 제작을 담당하는 50명의 직원



Kumera Antriebstechnik GmbH
Raiffeisenstraße 38-40
A-8010 Graz, Austria
www.kumera.com



기술주 기어밀

표준 기계에서 표준 공구로 기어 커팅

- + 도면과 기어 데이터에 기반한 프로그램 생성
- + 개별적으로 수정 가능한 접촉 패턴
- + SIEMENS, HEIDENHAIN 및 MAPPS용 포스트 프로세서
- + 좌표 측정 장비용 인터페이스 (Klingelnberg, Leitz, Zeiss)
- + 스퍼 기어: 스퍼, 헬리컬 및 헤링본 기어, 세그먼트
- + 베벨 기어: 스퍼, 헬리컬, 나선형 베벨 및 하이포이드 기어, 90°외의 축각, Klingelnberg Zyklo-Pal-loid® 및 Gleason
- + 웜휠: Profile ZA, ZN 및 ZI



기어밀에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:
youtu.be/hqNIXwzNs8

자동화의 세계적인 리더: 14개 제품 라인, 58개의 제품

설정 시간



공작물 핸들링

팔레트 핸들링

터닝

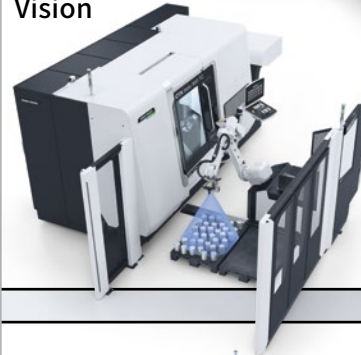


IMTR (NTX 1000)



SR (WASINO)

Robo2Go
Turning/
Vision



Robo2Go Max



MATRIS Light

밀링

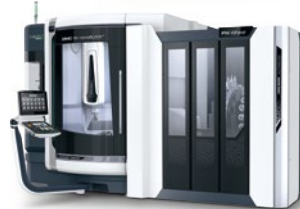
WH Cell¹



Robo2Go
Milling



AWC
(NMV / CMX V)



PH Wheel³



RPS²

PH Cell 2000
PH Cell 800
PH Cell 300



PH 150



PH 50

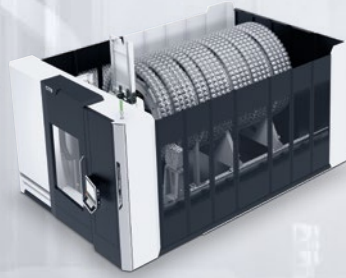
개별 기계

범용(1대)

CTS - 중앙 공구 스토리지



랙 매거진

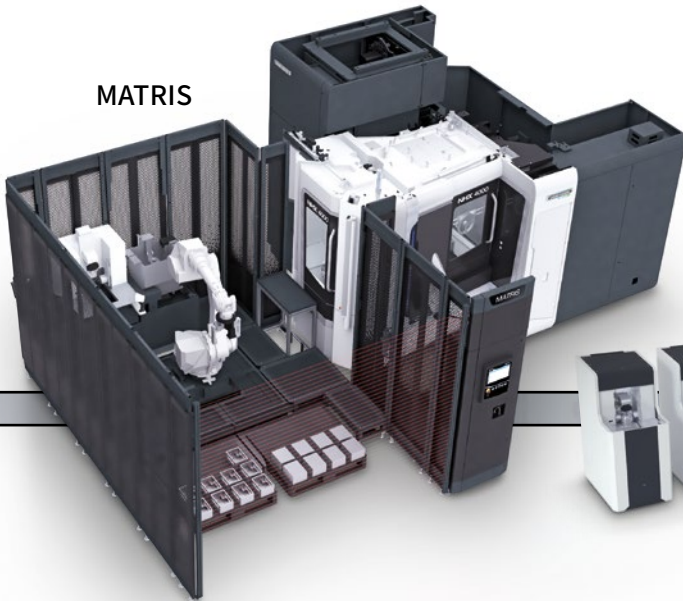


휠 매거진

LPS - 4세대th
DMG MORI 제어 소프트웨어
자동화 시스템



MATRIS



GX/GX T



WH-AMR



LPP



PH Cell Twin



CPP



AMR/PH-AMR

확장가능(1대 이상)

→ 복잡도

¹ DMP, CMX V, CMX U, DMU, DMU eVo, LASERTEC

² NHX, DMC H *linear*, H-monoBLOCK, monoBLOCK, duoBLOCK, Portal

³ DMC 65 monoBLOCK

정밀 부품

지역 대중교통수단용

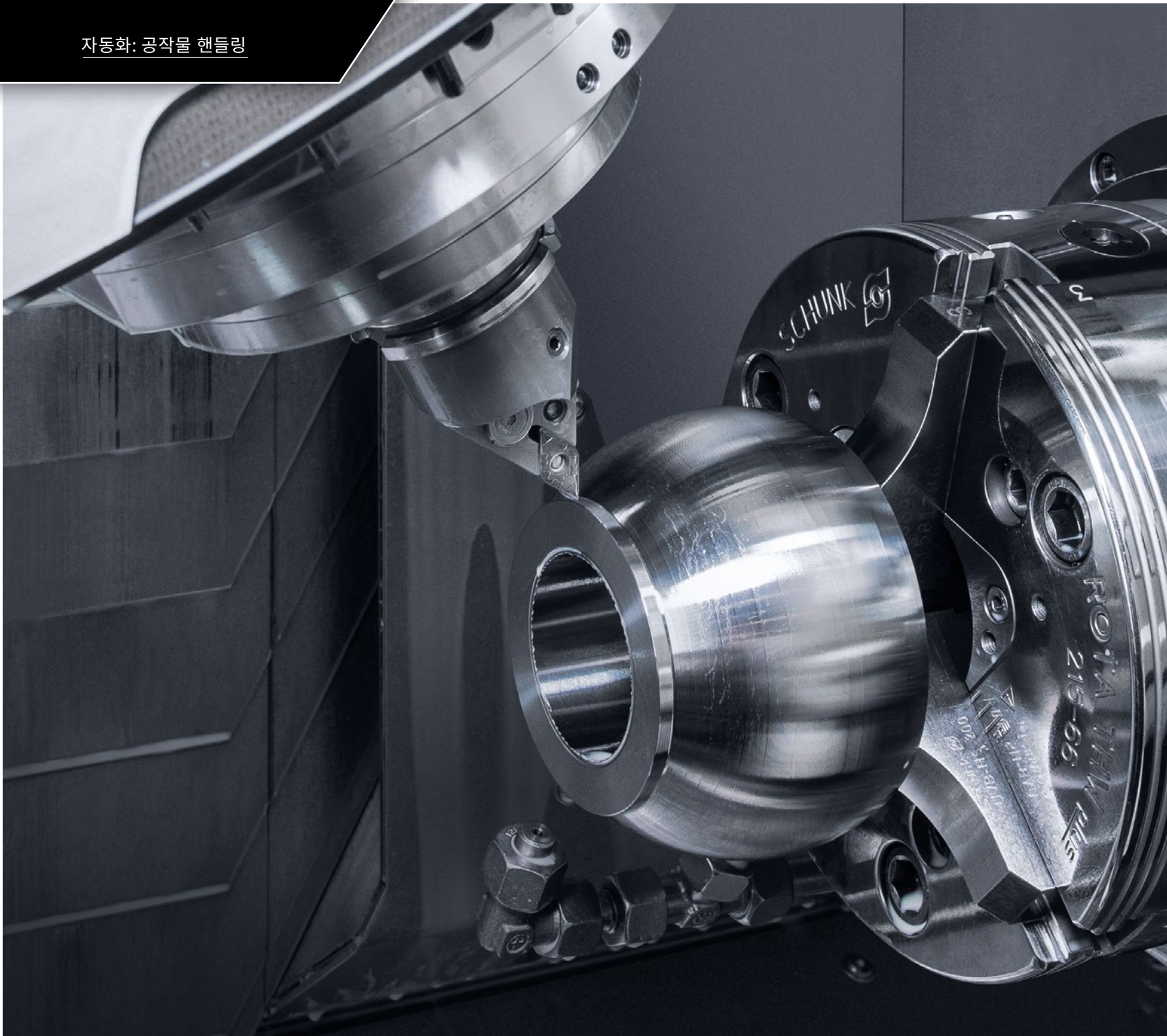


한 대의 기계에 터닝과 밀링이
통합되면서 처리시간이 75%
감소했으며, Robo2Go와의
자동화로 생산성도 30%
증가했습니다.

Patrick Wessel,
metal processing production manager (왼쪽)
Kevin Mönnich,
CAD/CAM applications engineer (오른쪽)
Hübner GmbH & Co. KG



HÜBNER는 버스 및 열차 제조업체가
완전 부품으로 사용할 수 있도록 통로
연결을 개발 및 생산합니다.



Kassel에 본사를 둔 HÜBNER GmbH & Co. KG는 1946년에 설립된 고무 제품 수리 작업장으로부터 역사를 시작했습니다. 1950년대에 이 회사는 Deutsche Bahn 객차의 풀무를 제조하기 시작했습니다. 또한 HÜBNER는 Kassel의 Henschel과 함께 최초의 연결 버스도 함께 개발했습니다. HÜBNER는 독일, 헝가리, 인도, 미국 및 중국 등 세계 각지의 생산 현장에서 3,500명의 직원을 고용하고 있습니다. 현재 HÜBNER의 매출 대부분은 기차와 버스의 객차를 연결하는 갱웨이 시스템에서 나옵니다. 서비스 부분은 Material Solutions와

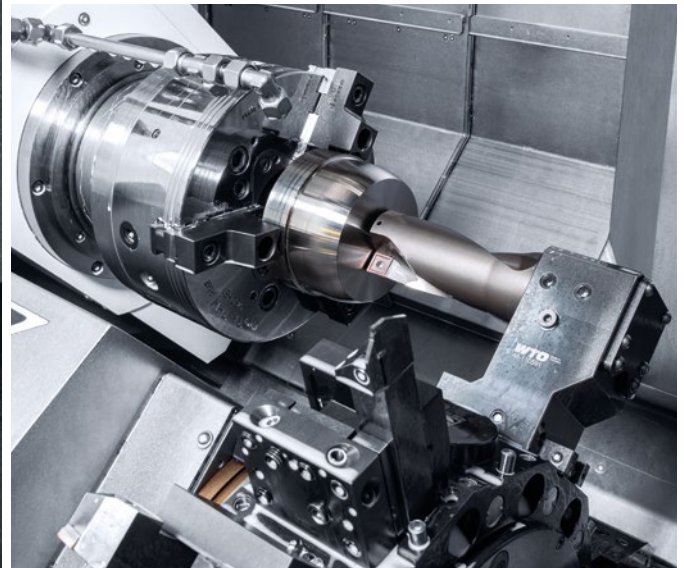
Photonics 부서에서 담당합니다. Material Solutions는 엘라스토머, 폴리우레탄, 산업 섬유로 만드는 까다로운 솔루션을 개발합니다. HÜBNER Photonics는 선구적인 레이저 제조를 전문으로 하죠. HÜBNER는 가공 분야를 중점으로 하는 포괄적인 제조 능력을 기르는 것에 가치를 두고 있습니다. HÜBNER는 1988년 이후 DMG MORI의 기계들에 지속해서 투자해 오고 있으며, 지난해 Robo2Go를 장착한 CTX beta 1250 TC 4A를 들이며 최초로 자동 제조 솔루션을 구입하기도 했습니다.

버스와 열차를 위한 완전 갱웨이 시스템

많은 사람이 매일 기차와 지하철, 트램 및 버스의 갱웨이를 통과하면서 갱웨이 시스템에 특별히 관심을 두지 않지만, 직물의 위쪽에 인쇄된 H는 이 연결 부품이 HÜBNER 제품이라는 것을 보여줍니다. HÜBNER의 Kassel 생산 시설에서 생산 관리자를 맡고 있는 파트리크 베셀(Patrick Wessel)은 “우리는 기차와 열차 제조업체들이 완전 부품으로 사용할 수 있도록 갱웨이 시스템을 설계합니다.”라고 설명합니다. 그러나 모든 기차의 갱웨이 시스템은 모두 다릅니다. “즉 모든 주문이 다 새로운 개



CTX beta 1250 TC 4A: HÜBNER는 두 개의 스피들에서 6면 터닝 및 밀링을 동시에 진행하면서 처리 시간을 기존 프로세스에 비해 4분의 1이나 줄일 수 있었습니다.



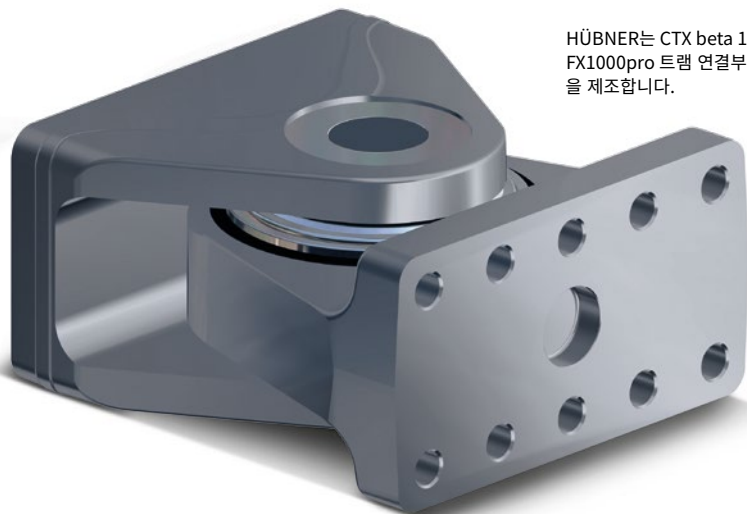
발을 요하며, Kassel에 있는 본사에서 시제품 제조부터 시작해야 합니다.” 갱웨이 시스템과 연결되는 객차의 단면 크기 때문에 조립에는 아주 많은 수작업이 필요합니다.

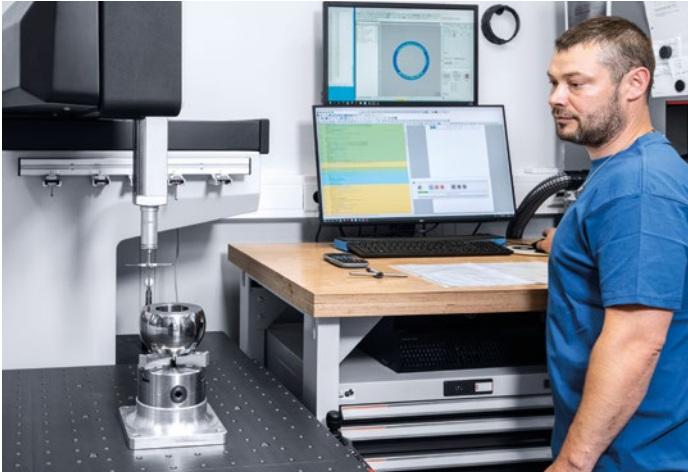
6면 완전 터닝 및 밀링으로 처리시간의 75% 단축

갱웨이 시스템은 안전이 매우 중요하므로 요구되는 품질 수준이 매우 높습니다. 먼저 방화 시스템이 매우 중요한 역할을 하며, 극한의 기계 하중도 견뎌내야 합니다.

»

HÜBNER는 CTX beta 1250 TC 4A에서 FX1000pro 트램 연결부에 장착되는 베어링을 제조합니다.





무인 생산 시간에도 편리하게 조립을 할 수 있고 공작물의 검사도 100% 끝낼 수 있습니다.



두 개의 공작물 동시 가공: 메인 스피들에서 가공이 끝나고 Robo2Go가 바로 부품을 카운터 스피들로 옮기자마자 새로운 미가공 빌렛을 클램핑합니다.



Robo2Go

중소규모 배치를 위한 유연한 공작물 핸들링

- + 모든 Robo2Go 버전을 위한 표준화된 제어 앱, 새로운 공작물의 설정 시간 5분 이내
- + Robo2Go 터닝, 로봇 적재 용량 12, 25, 35 kg
- + 척에서 샤프트 부품으로의 신속한 전환
- + Robo2Go 비전, 로봇 적재 용량 35 kg
- + 3D 카메라를 이용한 신뢰할 수 있는 부품 감지 기능으로 멀티 작업에 이상적



Robo2Go에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:
youtu.be/RdeBF1zQGpg

이는 갱웨이 시스템을 객차에 연결하는 연결부 분야에서 특히 도드라집니다. HÜBNER는 2022년부터 바 로더와 Robo2Go를 장착한 CTX beta 1250 Tc 4A로 전차 연결부를 위한 베어링 FX1000pro를 제조해 왔습니다. HÜBNER의 CAD/CAM 응용 엔지니어 케빈 뢰니히(Kevin Mönnich)는 터닝 및 밀링 센터의 구입이 옳은 결정이었다고 이야기합니다. “이 기계는 모든 터닝 및 밀링 작업을 포함해서 한 작업 영역 내에서 관련된 부품 7개를 모두 6면 가공할 수 있습니다.” CTX beta 1250 TC 4A에는 6면 가공할 수 있는 두 개의 스피들이 있습니다. 이는 여러 대의 기계를 사용하던 기존 프로세스와 비교해서 처리 시간이 75% 단축되는 결과를 가지고 왔습니다. “이는 에너지 비용 증가의 측면에서도 중요합니다. 여러 대의 기계를 사용할 때는 유휴 시간이 무척 많았는데 지금은 하나의 기계를 유휴시간 없이 완전히 활용할 수 있기 때문입니다. 수동 설정이 필요없기 때문에 품질도 훨씬 좋아졌습니다.” 내부 베어링의 거울 표면상 Rz0.3µm의 마감이 모든 것을 설명합니다.

CTX beta 1250 TC 4A의 두 스피들, compact-MASTER 밀링 스피들 및 두 번째 공구 캐리어의 조합으로 두 개의 공작물을 동시에 가공할 수 있게 되었습니다. 한 면이 마무리되고 부품이 오른쪽의 스피들로 옮겨가자마자 새로운

빌렛을 클램핑합니다. HÜBNER는 최초로 공작물 핸들링에 로봇을 사용하는 자동화 시스템에 의존하기 시작했습니다. 파트리크 베셀(Patrick Wessel)은 “우리는 우리 제품 포트폴리오를 위해 최대 200개의 공작물을 처리합니다. Robo2Go는 이 부분에서 최적의 솔루션입니다.”라고 말합니다.

Robo2Go로 생산성 3분의 1 향상

DMG MORI는 로봇이 매거진 테이블이나 옆에 있는 유로 팔레트에서 공작물을 가져올 수 있는 제조 솔루션을 설계했습니다. 케빈 뢰니히(Kevin Mönnich)는 이 자동화 제조 솔루션의 뛰어난 생산성에 매우 만족했다고 말합니다. “우리는 같은 시간 내에 3분의 1이나 많은 부품을 생산할 수 있습니다.”

무인 생산으로 조립 및 품질 관리의 여유 확보

무인 생산 시간은 공작물의 조립 및 100% 검사에 완벽합니다. 파트리크 베셀(Patrick Wessel)은 인체공학적인 장점도 들었습니다. “빌렛의 무게는 최대 9kg에 달하는데 이제는 사람이 직접 무거운 빌렛을 들지 않아도 되게 되면서 작업이 훨씬 쉬워졌습니다.” Robo2Go의

유연성이 매우 뛰어나서 HÜBNER는 똑같은 제조 솔루션을 하나 더 들일 계획을 하고 있습니다. HÜBNER는 효율적인 제조 자동화 시스템을 통해서 숙련된 노동자가 부족해지는 현상을 해결하려고 합니다. 파트리크 베셀(Patrick Wessel)은 다음과 같이 말했습니다. “우리는 물론 젊은 직원들의 훈련에도 투자하고 있지만, 동시에 최적화된 프로세스를 통해서 직원에 대한 의존도를 낮춰가려고 하고 있습니다.”

효율적인 프로세스로 대중교통의 활성화에 기여

디지털화도 프로세스 최적화에서 중요한 부분입니다. 파트리크 베셀(Patrick Wessel)은 “우리는 앞으로 디지털화가 더 효율적으로 발전할 거라고도 기대하고 있습니다.”라고 말합니다. 파트리크 베셀(Patrick Wessel)은 이미

myDMG MORI를 사용하며 매우 만족했다고 합니다. 이 고객 포털을 통해서 서비스 사례도 온라인으로 바로 보고할 수 있습니다. “하라인을 사용하는 것보다 훨씬 빠를 뿐만 아니라 사진을 첨부한 문의는 곧바로 해당 전문가에게 전달됩니다.” HÜBNER는 DMG MORI의 지원으로 다수의 기계 중지 문제를 해결할 수 있었습니다. 기계 중지의 최소화와 프로세스 최적화는 공장 기계 추가 구입과 마찬가지로 생산 용량 증가에 도움이 됩니다. 파트리크 베셀(Patrick Wessel)은 향후 전망에 대해 “대중교통에 대한 투자는 앞으로 주문이 더 늘어나게 해 줄 것입니다. 우리는 또한 앞으로도 대중교통을 통한 이동성의 활성화에 기여하고 싶습니다.”라고 말합니다. «

HÜBNER 정보

- + 1946년에 Kassel에서 설립
- + 독일, 미국, 중국 등의 생산 시설에서 3,500명의 직원 고용
- + 기차와 버스 등의 궤웨이 시스템 개발 및 제조



Hübner GmbH & Co. KG
Heinrich-Hertz-Straße 2
34123 Kassel, Germany
www.hubner-group.com



«



DMG MORI

TECHNOLOGY
PARTNER



Tested, approved and used by DMG MORI

FUCHS IDM metalworking fluids and IDM greases are used in addition to our spindle oils in tough production use at DMG MORI every day. You too can rely on original quality. Put your trust in FUCHS.

www.fuchs.com/de/en

MOVING YOUR WORLD



Brunnvoll은 Hurtigruten과 함께 2030년까지 탄소 배출 제로의 선박을 만드는 것을 목표로 하는 '씨 제로' 프로젝트에 함께하고 있습니다.

조선 부품의 높은 가용성



Brunnvoll 은 많은 제품을 제조하고 있으며, 그 중에는 소음을 최대 15dB까지 줄여주는 저소음 횡력 추진기도 포함됩니다.

20세기 초에 설립된 Brunvoll Motorfabrik 는 최초로 어선을 위한 디젤 엔진과 프로펠러를 생산했습니다. 이후 1964년에 어부였던 엔템세(Gjendemsjø) 형제에게서 아이디어를 얻어 터널 추진기를 개발 및 제조하게 됐는데 이는 여전히 해양 추진기의 일반적인 원칙입니다. 오늘날 노르웨이 몰데에 본사를 둔 Brunvoll Group은 강력한 해양 추진 시스템, 신뢰할 수 있는 기어박스과 혁신적인 제어 전자장치를 대표하고 있습니다. 5개의 생산 설비에서 근무하고 있는 520명의 직원들은 개발과 생산부터 서비스에 이르기까지 원활한 프로세스를 담당합니다.

»



NTX 2000 / 2500 / 3000

동급 최고

- + 최대 $\varnothing 670 \times 1,538$ mm 공작물의 턴&밀-6면 완전 가공
- + turnMASTER 터닝 스피들: 8"척, 5,000 rpm, 최대 421 Nm
- + compactMASTER 턴&밀: 132 Nm 토크 및 길이 350 mm의 스피들
- + 멀티태스킹: 멀티태스킹-복잡한 공작물의 5축 동시 가공을 위한 직접 구동식 B축
- + 스피들 중심선 아래 -125mm까지 이동하는 X축으로 높은 수준의 유연성 확보
- + 12,000 rpm 및 80 mm Y축이 장착된 12포켓 BMT 터릿
- + FANUC에서 MAPPS를 사용하는 CELOS와 SIEMENS를 사용하는 CELOS 선택 가능



NTX 3000 2세대에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:
youtu.be/aUrrM9ZO00Y

Magne Gøran Lyngstad (공정 및 생산 엔지니어링 부회장)과 Kjetil Hoem (투자 프로젝트 감독 책임자)가 NTX 3000을 장착한 MATRES cell 앞에 서 있다.

Brunnvoll은 수년 전부터 고도로 자동화된 프로세스에 집중해 왔으며, 2022년부터는 DMG MORI가 Brunnvoll을 위해 설계한 NTX 3000과 로봇 자동화로 이루어진 제조 자동화 프로세스도 함께하고 있습니다.

서비스 수명 25년 이상의 혁신적인

해양 추진 시스템

Brunnvoll의 해양 추진 및 제어 시스템은 여선부터 크루즈선까지 다양하게 적용되며 전 세계에서 사용되고 있습니다. 공정 및 생산 엔지니어링 부회장인 망네 예란 린스타드 (Magne Gøran Lyngstad)는 주요 선박 부품의 광범위한 응용 분야에 대해서 “현재 10,000개 이상이 가동 중입니다.”라고 설명합니다. 제품의 75%는 수출용이며 제품군은 지속적으로 추가 개발을 하고 있습니다. “연간 7만 시간을 혁신적인 제품 개발에 투자하고 있습니다.” 추진 시스템의 안정성은 매우 높아서 서비스 수명이

선박의 수명을 초과할 정도입니다. 투자 프로젝트 감독 책임자인 세틸 호엠(Kjetil Hoem)은 “25년이 넘는 경우가 일반적입니다.”라고 말합니다. 이는 거의 전적으로 사내에서 자체적으로 진행되는 개발 및 생산에 더해 서비스도 Brunnvoll의 주요 영역임을 뜻합니다.

지능형 자동화 솔루션으로 하루에 두 번의 무인생산

세틸 호엠(Kjetil Hoem)은 높은 수준의 서비스 준비 상태에 대해서 “짧은 응답시간이 중요하기 때문에 우리는 예비 부품의 높은 가용성을 보장합니다.”라고 설명합니다. “우리 제품군의 범위는 매우 넓기 때문에 소형 부품부터 대형부품까지 엄청나게 다양한 부품이 요구됩니다. 대부분 14개 미만의 소규모 배치입니다.”

»

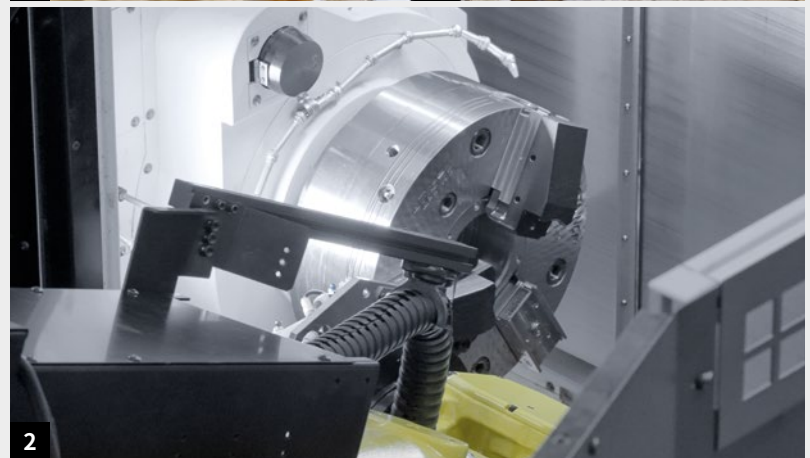
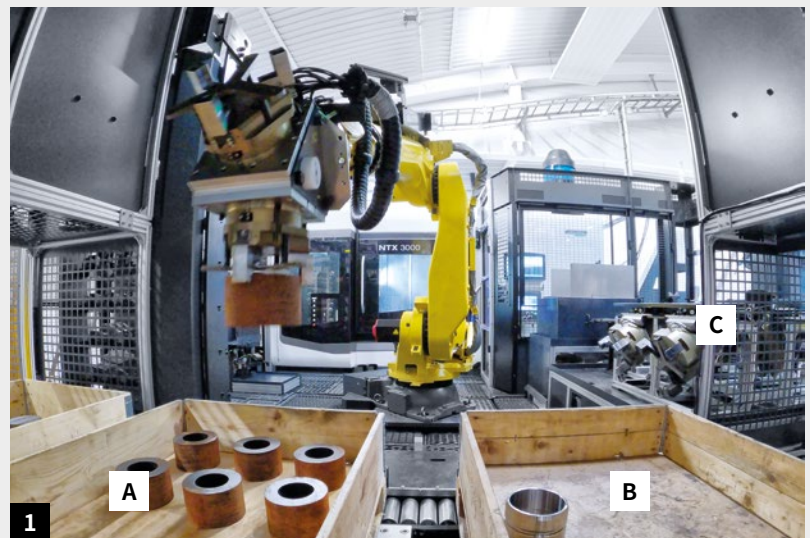


NTX 3000은 MATRIS의 공작물 핸들링 시스템으로 무인근무 방식으로도 가동할 수 있습니다. 또한 15개 미만의 소규모 배치 생산도 가능할 정도로 높은 수준의 유연성을 갖추고 있습니다.

MATRIS

비전 시스템을 포함하는 공작물 핸들링

- + MAPPS 컨트롤러를 통한 MATRIS cell 제어:
로봇을 위한 그리퍼 변경, 척 조의 변경, 척
조 보관, 정렬 및 세척 또는 송풍 스테이션 등
- + 3D 비전 공작물 인식을 포함하는 FANUC
로봇
- + 유로 팔레트를 통한 공작물의 공급 및 제거,
로봇에 팔레트 인식용 RFID 리더 포함
- + 다양한 공작물의 그리핑을 위한 임시
스토리지
- + 세척 및 송풍 스테이션
- + 각 3개의 척 조에 대응하는 60개의 스토리지
위치, 조를 위한 공급 영역 포함
- + 로봇 그리퍼용 스토리지 트레이 7개
- + 조와 로봇 그리퍼 클램핑을 위한 수동식
RFID 리더
- + Balluff 칩을 통한 공구 ID
- + 향후 자동 안내 차량 (AGV) 이용을 위한 준비



1. A/B: 유로 팔레트를 통한 빌렛의 공급과 완성 부품 배출 C: 로봇 그리퍼를 위한 7개의 스토리지 위치, 이는 부품에 맞춰서 혹은 척 조의 변경을 위해 자동으로 변경 가능. 2. 메인 및 카운터 스피들 상에서의 조의 자동 전환. 이를 위해 각 셀에는 60개의 스토리지 위치가 장착돼 있으며, 각 스토리지 위치는 3개의 척 세트에 대응됩니다.

이를 위해서는 높은 생산 유연성이 요구됩니다. 망네 예란 림스타드 (Magne Gøran Lyngstad) 는 이에 대한 해결책으로 하나의 솔루션을 들었습니다. “우리는 지능형 자동화 솔루션으로 기존의 직원 근무 시간 외에도 하루 두 번의 무인가동 시간을 운영할 수 있습니다. 이는 우리의 생산 용량을 대폭 증가시켰습니다.” Brunnvoll는 기존에는 자동화된 머시닝 센터와 밀-턴 기계를 주로 사용했습니다. “최근 투자에는 최초로 복잡한 회전 부품 생산이 포함되었습니다.” 바로 여기서 DMG MORI가 등장합니다.

비전 시스템을 포함한 자동화된 6면 완전 가공

이 공작기계 제조업체의 자동화 솔루션은 모듈식 MATRIS 시스템을 기반으로 하며 NTX 3000, 유로 팔레트용 컨베이어 시스템, 자동 그리퍼 교환기가 장착된 FANUC 로봇이 포함됩니다. 셀에는 7대를 수용할 수 있으며 로봇은 3D 비전 시스템의 도움으로 유로 팔레트에서 공작물을 들어 기계로 옮길 수 있습니다. 임시 스토리지 스테이션은 로봇이 공작물을 집을 수 있게 합니다. 완성된 부품은 제거되고 세척 스테이션에서 세척을 거친 후 팔레트에서 교체됩니다. 셰틸 호엠(Kjetil Hoem)은 “부품의 크기에 따라서 중간 나무 선반을 활용하여 만든 여러 층의 팔레트에 공작물을 올릴 수 있습니다. 물론 선반도 로봇이 핸들링합니다.” 라고 말합니다. 전체 프로세스는 사용자 친화적인 MAPPS 컨트롤러로 제어합니다. 전체 시스템은 자동 안내 차량(AGV) 사용에도 대비하고 있습니다. Brunnvoll이 향후 팔레트의 공급과 제거를 위해서 AGV를 사용할 계획이기 때문입니다.

NTX 3000:

130 Nm 스피들로 고성능 턴-밀 가공

Brunnvoll은 직경 45–400mm, 최대 중량 120 kg, 최대 길이 400mm인 공작물 가공을 위해 NTX 3000을 선택했습니다. 이 다용도 턴-밀 센터는 복잡한 부품의 6면 완전 가공도 보장합니다. 또한 130Nm 이상의 토크를 갖춘 강력한 compactMASTER 턴-밀 스팀들 덕분에 머시닝 센터에 버금가는 밀링 작업도 가능함



NTX 3000의 MATRIS 시스템은 다양한 종류의 광범위한 부품들을 안정적으로 완전 자동 제조할 수 있습니다. 또한 MATRIS 시스템은 그리퍼와 척 조 전환을 포함하여 15개 미만의 소규모 배치에도 사용 가능합니다

Kjetil Hoem
Supervisor Investment Projects
Brunnvoll AS

니다. 사용된 공구에는 Balluff 칩이 장착돼 있어서 언제든지 기계에서 정확한 공구 데이터를 읽을 수 있습니다.

자동 척 조 전환을 통한 최대의 유연성

공작물의 종류가 다양한 만큼 다양한 워크홀딩이 요구됩니다. 망네 예란 링스타드 (Magne Gøran Lyngstad)는 이 문제에 대해서 “이 제조 솔루션을 사용할 때 로봇이 척 조를 교환할 수 있게 하는 것이 필수적이었습니다.”라고 말합니다. DMG MORI는 이를 위해서 특수 그리퍼를 장착하고 셀 내에 3개의 척 조가 하나로 구성된 세트 60개가 들어가는 랙 시스템을 통합했습니다. 로봇은 공급 구역을 통해서 척 조를 로봇 셀에 넣을 수 있고 이후 이 척 조를 보관하거나 즉시 사용할 수 있습니다. DMQP(DMG MORI 인증 제품) 파트너인 Schunk이 개발한 클램핑 시스템은 이런 자동 전환을 위해 설계되었습니다. 조와 그리퍼 핸드, 팔레트를 모두 RFID 시스템으로 인식함으로써 프로세스 안정성도 확보했습니다. Brunvoll이 DMG MORI에 자동화 솔루션의 설계와 설치를 의뢰한 이유에는 모든 것이 단일 소스에서 나온다는 점도 포함됐습니다.



Brunvoll에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:

DMG MORI는 한 명의 담당자가 모든 것을 조정하게 했습니다. 경쟁력있는 가격도 핵심적인 요소 중 하나였습니다. 일본에 있는 팀이 이 제조 솔루션의 설계를 책임졌습니다. 세틸 호엠(Kjetil home)은 “우리는 추가적인 개선

고객과 하나의 얼굴 – 단일 소스의 자동화 솔루션

을 보다 쉽게 진행하기 위해서 기계의 사전 설치를 결정했습니다.”라고 회상합니다. 자동화된 NTX 3000은 물체에 최종 설치된 이후 안정적으로 작동하고 있습니다.

자동화를 통해 연구에 집중하며 더 나은 서비스를 제공

야간 및 주말의 무인생산시 생산 용량 증가는 BRUNVOLL이 자동화 생산 시스템에 집중하게 하는 이유 주 하나입니다. 망네 예란 링스타드 (MAGNE GØRAN LYGSTAD)는 이런 솔루션의 선택 이유에 대해서 “우리가 터닝에서 이런

접근법을 사용하는 것은 숙련된 직원의 부족 및 인력 병목현상에 대처하기 위해서입니다.”라고 설명합니다. “우리는 잘 훈련된 직원들을 비교적 단순 작업인 기계 설정 등에 낭비하지 않고 연구 및 서비스 작업에 활용하고 있습니다.” BRUNVOLL은 현재 40명의 젊은 직원들로 구성된 훌륭한 훈련 프로그램을 가동 중이지만 자동 생산의 사용 증가는 독립적이고 유연한 생산 계획을 가능하게 해 줍니다. “자동화 솔루션은 우리의 경쟁력을 확보해 주고, 지속가능한 성장을 도와줍니다.”

BRUNVOLL AS 정보

- + 1912년에 노르웨이 하뢰위아에서 디젤 엔진 및 해양 프로펠러 제조업체로 설립된 후 1918년에 몰데로 이동
- + 1964년에 혁신적인 터널 추진기의 개발 및 제조 시작
- + 노르웨이 내에 5개의 생산 설비를 두고 500명의 직원을 고용해 제어 및 자동화 시스템을 포함하여 해양 추진 기어 박스를 제조

BRUNVOLL
PRECISION IS OUR PASSION

Brunvoll AS
Eikremsvingen 2c
6422 Molde, Norway
www.brunvoll.no



Click here for the
Brunvoll video:
youtu.be/pQOMDX4-j0

모듈식 자동화 솔루션으로 속도의 50% 향상 및 인체공학성 향상

AMG Goeke는 자동으로 2대의 NTX 2500에 적재하는 MATRIS 시스템의 설치로 미래형 생산에 들어갔습니다. 1980년에 독일 비케데/루어에서 설립된 AMG Alu Metall Goeke GmbH & Co. KG는 표면 마감 작업으로 역사를 시작했습니다. 이후 1988년에 CNC 생산에 도입하며 역량 범위를 확장했죠. AMG Goeke의 고객들은 주로 트럭 제조 업체를 중심으로 한 상용차 업계 기업들입니다. 25명으로 구성된 팀은 기술적 역량과 다년간의 경험을 바탕으로 고정밀 부품과 정교한 조립품을 제조합니다. AMG Goeke는 가공 분야에서는 항상 DMG MORI와 함께해 왔습니다. 현재도 CTX와 NLX 선반 등을 포함하여 세계적인 선도 공작기계 제조업체의 기계 15대를 사용하고 있죠. 가장 최근에 투자한 것은 두 대의 NZX

2500 트윈-터릿 선반과 스테르브 액슬 가공을 위한 MATRIS 자동화 시스템으로 구성된 자동제조 셀입니다.

생산에 대한 높은 요구는 AMG의 일상입니다. AMG Goeke의 공인된 서명인이자 품질 관리 책임자인 랄프 괴케(Ralf Goeke)는 “우리는 트

15년 이상 화물 운송의 안전관련 부품 생산

럭 제조에서 안전과 관련된 부품을 15년째 생산하고 있습니다.”라고 말합니다. 랄프의 형제이자 2003년부터 2대째 함께 가업을 이어오고 있는 안드레아스 괴케(Andreas Goeke)는 “업계의 주요 제조업체 및 공급업체와의 오랜 고

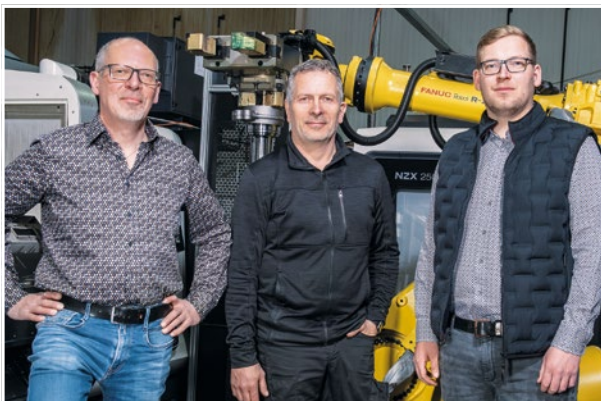
객 관계는 우리의 높은 품질을 입증하는 증거입니다.”라고 덧붙입니다.

DMG MORI:

지속적으로 신뢰할 수 있는 터닝 센터

AMG는 높은 수요를 충족하기 위해 3교대 운영을 합니다. 랄프 괴케(Ralf Goeke)는 “이는 우리 기계들을 최적으로 활용할 수 있게 해 줍니다.”라고 설명합니다. 좋은 예는 바로 상용차량 제조에 들어가는 스테르브 액슬 생산입니다. 이 부품은 높은 하중에 노출될 뿐만 아니라 동시에 휠 베어링과 브레이크의 마운팅 역할을 합니다. 그런 만큼 모든 부품이 완벽해야 합니다. “우리는 15년째 꾸준히 스테르브 액슬을 생산해 왔으며, 최근에는 CTX 420 8대를 모두 사용하고 있습니다.” AMG는 안정적인 터닝 센터에 만족하고 현재까지도 DMG MORI와 꾸준히 관계를 이어가고 있습니다.

»



MATRIS 시스템 덕분에 직원들을 더욱 효율적으로 배치할 수 있게 됐으며, 새로운 숙련된 직원들도 더욱 매력적인 작업을 할 수 있게 됐습니다.

Andreas Goeke, Managing Director
Ralf Goeke, authorized signatory (in the middle)
Tim Goeke, future Managing Director (right)
Alu Metall Goeke GmbH & Co. KG



2× NZX 2500 | 600 WITH MATRIS

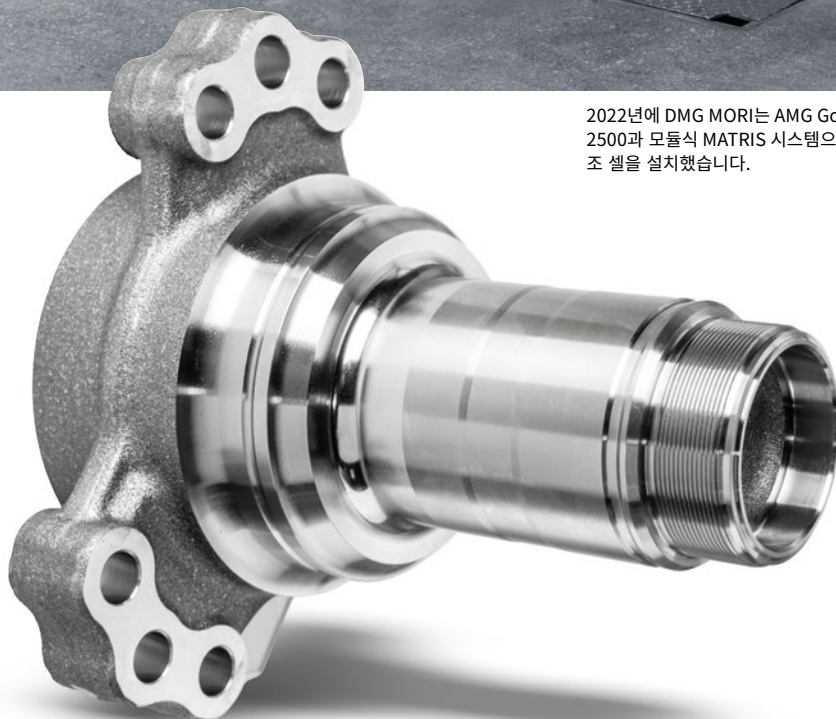
생산성이 뛰어난 샤프트&플랜지 가공

- + 최대 $\varnothing 370 \times 600$ mm의 공작물
- + 10,000 rpm 및 최대 40Nm의 **12-스테이션 BMT 터릿 2대**
- + 상부 터릿을 위한 **+70/-50 mm**의 Y축

MATRIS 공작물 핸들링

- + MAPPS 컨트롤러를 통한 **MATRIS 셀 제어**
- + 3D 비전 시스템을 포함한 유로 팔레트를 통한 공작물의 공급 및 제거
- + 광학 공작물 측정, 예) 베어링 시트, 측면 치수 등
- + 송풍 스테이션

2022년에 DMG MORI는 AMG Goeke에 2대의 NZX 2500과 모듈식 MATRIS 시스템으로 구성된 자동 제조 셀을 설치했습니다.



휠 베어링과 브레이크를 위한 마운팅이 포함된 상용차용 스테어 액슬



NZX 2500에 관한 프로모션 영상은 이곳에서 확인하세요:
youtu.be/xZRP0stZbg0



비전 시스템을 갖춘 로봇이 NZX 2500 두 대에 반복적으로 왼쪽 버전의 스테르 액슬과 오른쪽 버전의 스테르 액슬을 적재 및 제거합니다.

NZX 2500: 50 % 빠른 처리 시간

AMG Goeke는 2022년 여름에 기계 교체를 준비할 때, 제조 콘셉트를 다시 생각하게 되었습니다. 안드레아스 괴케(Andreas Goeke)는 “우리는 2대의 NZX 2500을 선택했는데, 두 번째 터릿 덕분에 처리 시간이 50 %나 빨라졌습니다.”라고 회상합니다. DMG MORI는 수평 생산 터닝을 위해 NZX 시리즈를 개발했습니다. 모든 축의 박스웨이와 열적으로 안정된 구조는 안정성과 일관적인 정밀성을 보장합니다. 랄프 괴케(Ralf Goeke)는 “이 요소 덕분에 NZX 2500이 까다로운 부품을 위한 최적의 솔루션이 될 수 있었습니다.”라고 평가합니다.

AMG Goeke가 NZX 2500을 2대 구입하며 도입한 또 다른 신기능은 모듈식 MATRIS 시스템을 통한 자동 생산입니다. DMG MORI는 로

봇이 2대의 터닝센터에 왼쪽 버전과 오른쪽 버전의 스테르 액슬을 순차적으로 자동 적재 및 제거하는 제조 셀을 도입했습니다. 송풍 스테이션 및 베어링 시트와 스레드 코어, 측면 직경을 광학 측정하는 스테이션도 통합되었습니다. 안드레아스 괴케(Andreas Goeke)는 “물론 우리는 고객들을 위해 이 데이터를 전부 기록해야 합니다.”라고 덧붙입니다. “이에 더해 모든 필수 직경 및 형상, 위치 편차도 매일 검사실에서 확인합니다.”

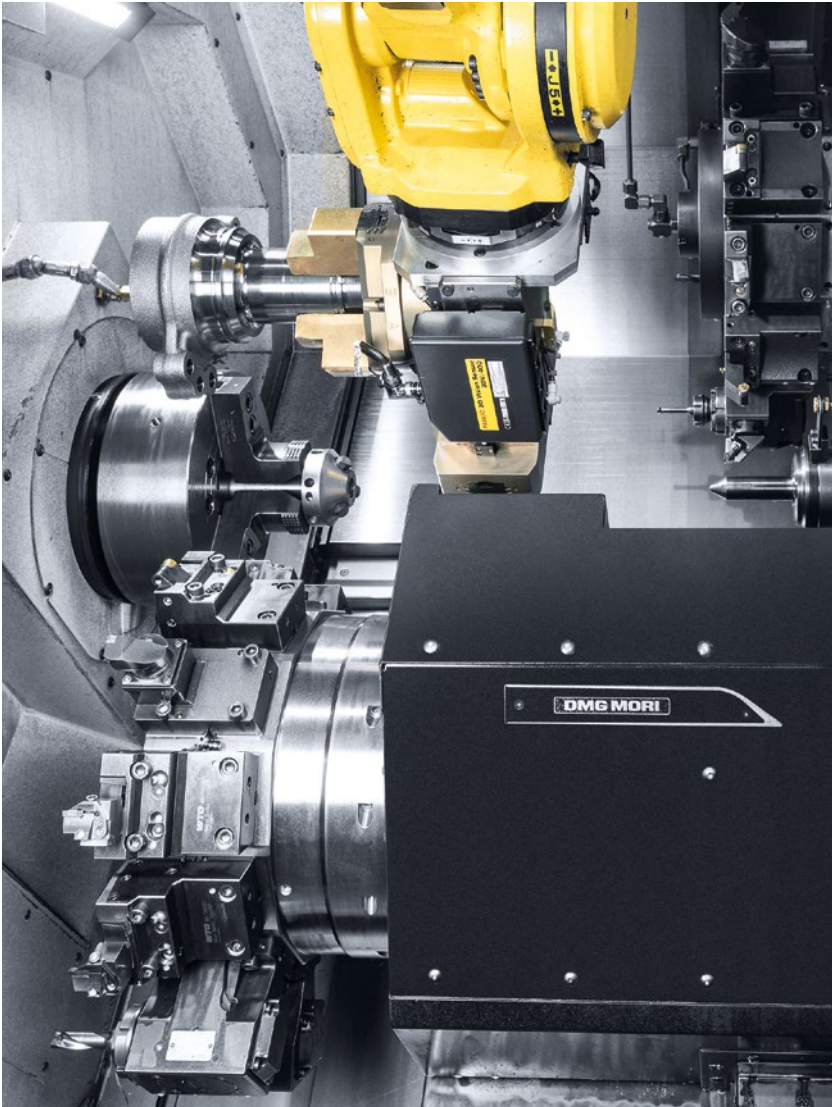
자동화로 인체공학적 작업 환경

랄프 괴케(Ralf Goeke)는 생산 자동화에 여러 이점이 있다고 합니다. “우리가 기계를 더 효율적으로 사용해 생산성이 늘어나는 것은 여러 개의 이점 중 하나일 뿐입니다.” 더 인체공학적인 작업 환경도 장점입니다. “물론 공작

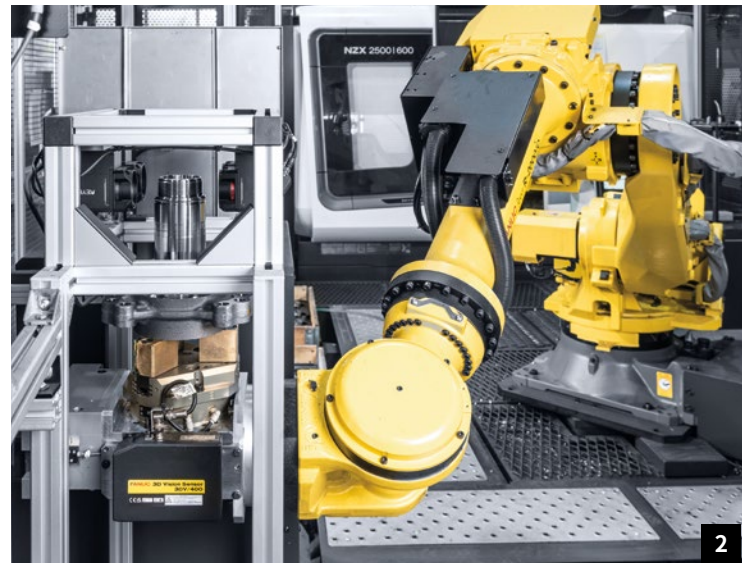
물을 수동으로 옮기는 것은 유로 팔레트를 사용해 MATRIS 셀에 적재하는 것보다 훨씬 어렵습니다.” 비전 시스템이 장착된 로봇은 단조품을 안정적으로 처리하고 가공된 부품을 같은 장소에 보관합니다. “직원들이 해야 할 일은 색인이 가능한 삽입물을 정기적으로 교환

MATRIS: 광학 측정을 포함한 모듈식 자동화

하고 공작물의 유로 팔레트를 교체하는 것뿐입니다.” MATRIS 시스템은 외부에서 접근 가능한 중앙 제어 패널로 제어합니다.



스터브 액슬은 2대의 터릿 덕분에 NZX 2500에서 50 % 빠르게 가공됩니다.



1. MATRIS의 모듈식 디자인은 송풍 스테이션과 부품의 광학 측정을 위한 스테이션의 통합을 가능하게 합니다. 2. 자동화 프로세스 내의 광학 측정 스테이션은 스텐브 액슬의 베어링 시트, 스레드 코어 및 측면 직경을 확인하고 기록합니다.

견고한 파트너십

안드레아스 괴케(Andreas Goeke)는 MATRIS 자동화를 설치했을 때와 처음 사용했던 시기를 만족스럽게 회상합니다. “DMG MORI는 이 시스템을 3개월 안에 설치했으며, 자동 생산은 예상보다 빠르게 가동됐습니다. 자동화를 선택한 것은 옳은 결정이었습니다. 특히 우리 고객들도 역시 스텐브 액슬 조립을 자동화했다는 점에서 더욱 옳은 결정이었습니다.” 랄프 괴케(Ralf Goeke)는 “우리는 한 걸음 더 나아가기로 했고 이는 향후 우리의 협력을 더욱 견고히 했습니다.”라고 덧붙입니다.

자동화로 미래로

첫 번째 자동화 프로젝트의 좋은 경험은 AMG Goeke에게 획기적인 경험이었습니다. 안드레아스 괴케(Andreas Goeke)는 숙련된 직원

의 부족을 염두에 두고 “이점은 명확합니다. 우리는 앞으로도 DMG MORI와의 협업을 계속해 나갈 것이며, 2년 이내에 이와 같은 생산 설을 더 설치할 계획입니다.”라고 말합니다. “한편으로는 기존의 직원들을 더 효율적으로 배치할 수 있고, 또 한편으로는 현대식 생산 설비에서의 작업이 새로운 숙련된 직원들에게 더욱 매력적으로 다가갈 수 있습니다. 우리는 미래의 비즈니스 개발에 확실히 준비돼 있습니다.”

ALU METALL GOEKE 정보

- + 1980년에 설립된 후, 1993년에 현재 위치인 비케데 안 데어 루어로 이동
- + 상용차의 안전과 관련된 차대 부품 제조
- + DIN EN ISO 9001:2015 인증

AMG
METALLBEARBEITUNG

Alu Metall Goeke GmbH & Co. KG
Am Stadtwald 8
58739 Wickede/Ruhr
Germany
www.amg-metall.de





자율적인 μm 수준의 정밀가공

DMG MORI의 완전한 솔루션 덕분에 우리는 매일 2번의 무인 가동 시간을 운영할 수 있게 됐으며, 이는 안정적인 프로세스와 $2\mu\text{m}$ 의 정확도를 보장합니다.

Wolfgang Richter, Founder
Marina Gola-Richter, daughter and Managing Director
Richter Feingerätebau GmbH



카메라는 플랫폼에서 부품의 정확한 위치를 포착합니다. 로봇은 이미지를 기반으로 정확하게 공작물을 집습니다.



1. DMG MORI는 자동화 내부에 송풍 스테이션을 통합해서 부품의 가공 전후에 모든 부품을 세척해 줍니다. 2. Richter Feingerätebau는 여러 개의 그리퍼를 활용해서 다양한 공작물을 자동으로 가공할 수 있습니다.

60년 전에 독일 그로스-치메른에서 설립된 Richter Feingerätebau GmbH는 유압, 전력 발전 및 금형 제작 분야의 경험이 풍부한 공급업체입니다. 21명의 전문가는 μ -범위의 공차로 단일 부품부터 특수 솔루션까지 고도로 복잡한 부품들을 구현해 냅니다. Richter Feingerätebau는 가공을 위해 1993년부터 DMG MORI의 CNC 기술을 활용하고 있습니다. DMC 80 U duoBLOCK을 포함해 DMG MORI의 머시닝 센터와 선반을 사용하며 좋은 경험을 한 Richter Feingerätebau는 2022년에 DMG MORI의 그라인딩 기계를 설치했습니다. 특별한 점은 DMG MORI가 TAIYO KOKI IGV-3NT를 완전 자동화해

서 Richter Feingerätebau가 24시간 내내 최적으로 활용할 수 있게 되었다는 점입니다.

일관된 품질로 생산성 향상

마리나 골라-리히터(Marina Gola-Richter)는 Richter Feingerätebau의 기본 원칙에 대해서 “까다로운 산업 분야의 고객들을 위한 공급업체로서 우리는 항상 고품질 제품과 절대적인 정밀도를 원칙으로 갖고 있습니다.”라고 요약합니다. 마리나 골라-리히터(Marina Gola-Richter)는 2대째로 아버지인 볼프강 리히터(Wolfgang Richter)가 설립한 회사를 2012년부터 경영해 오고 있으며 시장의 상황도 잘 알고 있습니다. “품질에 대한 요구수준은 점점

더 높아지고 있으며 부품도 이전보다 빨리 공급해야 합니다. 경쟁도 치열한 시장이죠. 즉, Richter Feingerätebau가 성공적으로 운영되려면 품질을 떨어뜨리지 않으면서 생산성을 꾸준히 높여나가야 합니다.”

DMG MORI와의 30년-현재 그라인딩 분야까지 진출

이런 비즈니스 철학이 가능한 큰 이유는 고성능 기계입니다. 무엇보다도 DMG MORI의 공작기계 10대가 큰 역할을 하고 있죠.

»



1. Richter Feingerätebau의 공인 서명인 Thomas Strauß (오른쪽)과 공인된 서명인/기술 관리자 Horst Hoferichter 2. 내외장 그라인딩 스피들이 장착된 IGV-3NT는 단일 설정에서 내, 외부 및 평탄면의 그라인딩을 가능하게 합니다. 3. DMG MORI는 2022년에 Richter Feingerätebau에 개별적으로 설계된 자동화 솔루션이 포함된 IGV-3NT를 설치했습니다. 4. 모든 부품은 가공 후 터치 프로브로 점검합니다.

마리나 골라-리히터(Marina Gola-Richter)는 “DMG MORI와의 협업은 1993년부터 시작됐으며, 좋은 경험이었기 때문에 현재까지도 이어지고 있습니다.”라고 말합니다. 지금까지 DMG MORI와의 공동 프로젝트 중 가장 큰 프로젝트는 2021년에 시작했습니다. Richter Feingerätebau의 공인된 서명인인 토마스 스트라우스(Thomas Strauß)는 당시를 회상하며 “그라인딩 작업현장의 용량을 확장하기로 했을 때, 우리는 TAIYO KOKI로하기로 결정했습니다.”라고 말합니다. 결정적인 이유는 IGV-3NT의 수직형 디자인이었습니다. “중력을 이용해서 최대 50 kg의 부품을 최대의 정확도로 그라인딩할 수 있으며, 요구되는

클램핑 힘도 최대한 낮출 수 있습니다. 기계는 100 kg까지 가능합니다.”라고 말합니다. 최대 $\varnothing 300 \times 310$ mm의 공작물을 내부 및 외부에서 가공할 수 있습니다. Richter Feingerätebau는 또한 자동 제조 솔루션도 모색했습니다. Richter Feingerätebau의 기술관리 책임자인 호르스트 호페리히터(Horst Hoferichter)는 “DMG MORI는 개별 디자인 및 하드웨어를 포함해서 모든 것을 단일 소스에서 공급할 수 있었습니다.”라고 덧붙입니다.

풍력에 대한 2 μ m의 공정 정확도

IGV-3NT의 그라인딩 프로세스에는 풍력 발전을 위한 여러 버전의 유압 하우징 및 부품이 포함됩니다. “2 μ m의 제조 정확도를 달성했습니다.” Richter Feingerätebau는 이 공차를 지속적으로 유지하기 위해서 기계실에 에어컨을 설치했습니다. “각각의 부품은 가공 프로세스 중에 공정 중 제어용 터치프로브를 활용하여 측정됩니다.” 내, 외장용 그라인딩 스피들이 장착된 IGV-3NT는 단일 설정으로 내, 외부 및 평탄면의 그라인딩을 가능하게 해 줍니다. Richter Feingerätebau는 내부 그라인딩 스피들을 최대 45,000rpm으로 사용하지만 최대 75,000rpm까지 사용할 수 있습니다.

개별적인 특수 솔루션으로 자동화된 그라인딩

IGV-3NT 투자의 특징은 자동화된 프로세스입니다. 일본의 DMG MORI는 특별 솔루션으로 처음부터 모든 것을 설계했습니다. 토마스 스트라우스(Thomas Strauß)는 이 프로젝트의 시작에 대해 “우리는 일본의 팀에 부품을 보내고 우리의 아이디어를 전달했습니다.”라고 말합니다. 토마스 스트라우스(Thomas Strauß)는 결과가 매우 인상적이었다고 합니다. 호르스트 호페리히터(Horst Hoferichter)는 시스템 구성에 대해서 “시스템은 15개의 플랫폼으로 구성되어 있어서 무인 가동 시에도 자유롭게 적재할 수 있습니다. 카메라는 플랫폼에서 부품의 정확한 위치를 포착하며 로봇은 이미지를 기반으로 정확하게 공작물을 잡습니다.”라고, 설명합니다. DMG MORI는 자동화 시스템에 송풍 장치도 통합해서 가공 전후에 공작

단일 소스에서 모든 것: 기계, 자동화 및 프로세스 구성

물을 세척해 줍니다. 자동화 솔루션이 다양한 공작물을 유연하게 가공할 수 있게 하기 위해 로봇이 주문에 맞춰서 사용하는 그리퍼 스테이션이 있습니다.

자동화된 IGV-3NT는 매우 복잡한 고객 맞춤형 솔루션이었기 때문에 일본에서 처음 솔루션을 인수할 때는 토마스 스트라우스(Thomas Strauß)와 호르스트 호페리히터(Horst Hoferichter)가 함께 참여했습니다. 토마스 스트라우스(Thomas Strauß)는 “덕분에 마무리 디테일들을 조정하기가 훨씬 편했습니다.”라고 설명합니다. 전체 시스템이 완성된 후 독일로 이송됐으며, 현장에서 다시 한번 수용 테스트를 거쳤습니다. 호르스트 호페리히터(Horst Hoferichter)는 결과에 대해 “프로젝트의 규모가 아주 컸음에도 관련된 모든 사람이 완벽하게 일을 해 주었습니다.”라고 말합니다. “게다가 모든 것을 조정하는 동안 동일한 한 명의

직원이 쪽 우리를 담당해 주었습니다.” 이 시스템은 2022년 말부터 지금까지 안정적으로 운영되고 있습니다.

추가 근무 및 인력 감소를 위한 자동화 솔루션

Richter Feingerätebau는 15년 전에 그라인딩 프로세스의 자동화를 시작했습니다. 토마스 스트라우스(Thomas Strauß)는 추가적인 투자에 대해 “우리는 이번에도 이런 이점을 얻고자 했습니다.”라고 말합니다. “우리는 단일 교대 근무 방식으로 운영하지만, 이 솔루션 덕분에 두 번의 무인 근무 시간을 운영할 수 있습니다.” 인력 감소 역시 핵심 요소였습니다. “숙련된 직원의 부족이라는 측면에서 자동화된 생산은 일상적인 비즈니스에 큰 이점을 안겨줍니다.” Richter Feingerätebau의 미래 투자 역시 자동화 솔루션에 중점을 둘 예정입니다. “우리는 이와 같은 이유로 자동화된 5축 동시 가공을 위한 DMU 60 eVo를 이미 주문했습니다.”

RICHTER FEINGERÄTEBAU 정보

- + 1963년에 프랑크푸르트 인근 그로스-치메른에서 설립
- + 21명의 숙련된 직원들
- + 미크론 범위 내의 정밀 부품 및 완벽한 특별 솔루션 생산
- + 유압, 풍력 및 금형 메이킹 분야의 공급업체



Richter Feingerätebau GmbH
Röntgenstraße 5,
64846 Groß-Zimmern, Germany
www.richter-feingeratebau.de



TAIYO KOKI IGV-3NT

수직형 멀티 프로세스 그라인딩 기계

- + 최대 ø300 × 310 mm 및 최대 100 kg의 공작물
- + 원형도 <1µm
- + 단일 클램핑으로 내부 및 외부 그라인딩
- + 내부 그라인딩 스피드: 30,000 rpm, 45,000 rpm 또는 75,000 rpm
- + 외부 그라인딩 스피드: 3,700 rpm



TAIYO KOKI에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:
youtu.be/UvMedfrYvm4

자동 생산 셀을 위한 DMG MORI 로봇 시스템



WH-AMR에 대한 상세한 영상을 보시려면 우리 웹사이트를 방문하십시오. 이곳에서 위치 보정을 위한 CPC 기능 및 다양한 기능을 확인할 수 있습니다.
youtu.be/qyUL2rqneUg

WH-AMR - 성능 특징

- 1** 여러 대의 WH-ARM 유닛을 같은 영역에서 사용하여 공작물 및 공구의 적재/제거, 이송 등 다양한 작업의 수행 가능
- 2** 기계 내부에서 척 조 교환 가능
- 3** 다양한 공작물 형상의 연속 가공을 위한 로봇 그리퍼의 교환 가능
- 4** 턴-밀 스피들과 공구 카트간 공구 이송 가능
- 5** CPC (카메라 위치 보정) 기능*: 공작물의 원활한 이송 및 자동화 작업을 위해 카메라가 위치 오류를 감지 및 수정
- 6** HAIMER의 쉬링크 핏 장치와 함께 사용 가능. 이 장비를 도입하기 위해서는 별도의 기술 상담이 필요



기계 내부에서 척 조의 교환 가능



위치 보정을 위한 CPC 기능

*5/8: 시연 목적으로 독립형 장치로 설치

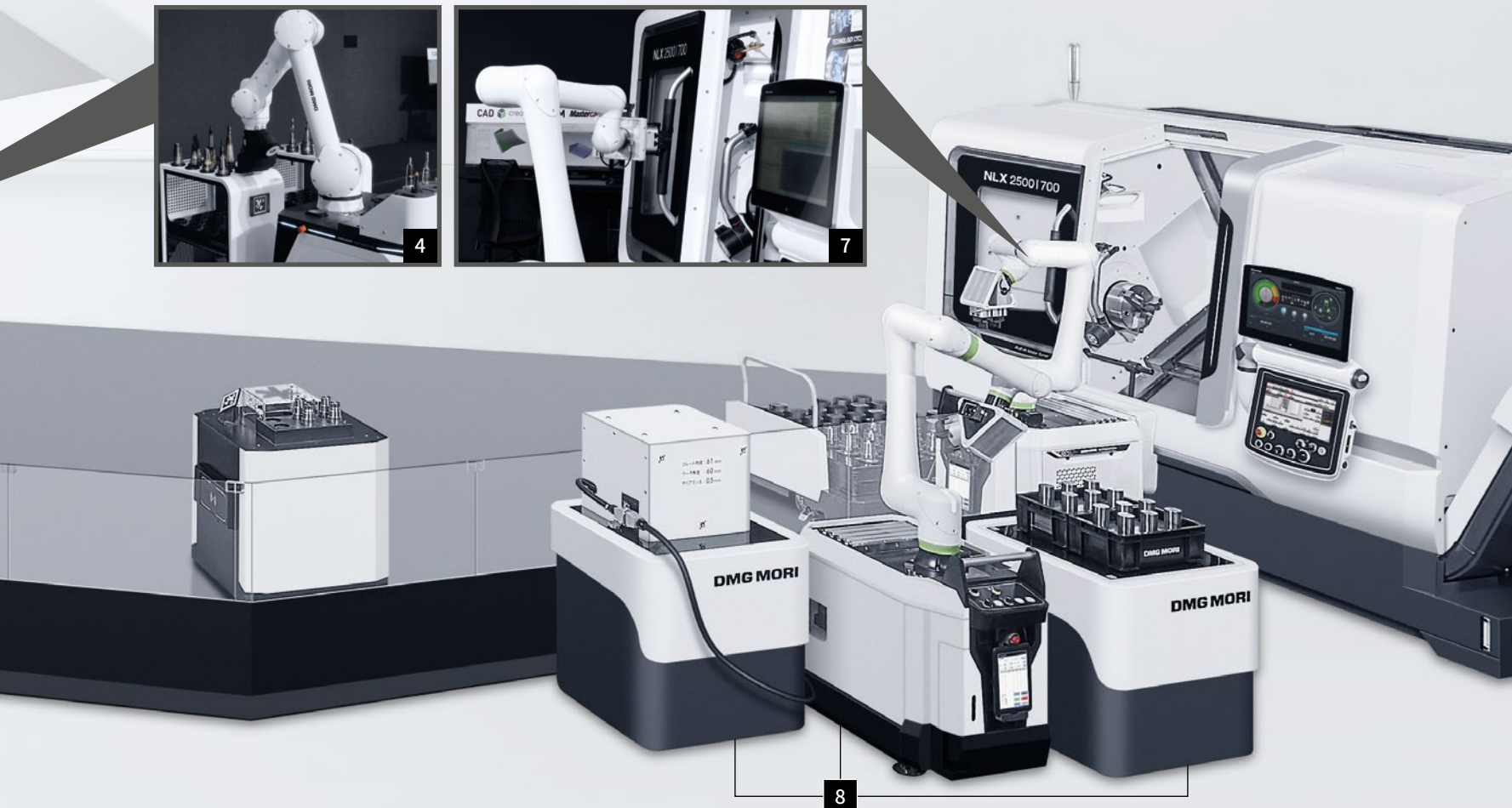
공작기계에 대한 수요는 전통적인 대량 생산 산업부터 반도체 생산 장비, 의료 장비 및 항공우주업체 등 다품종 저용량 생산산업까지 확대되고 있습니다. DMG MORI는 점점 더 다양해지는 제조업계의 수요에 대응하기 위해 자율 주행 로봇 WH-AMR과 자동화 생산 셀을 위한 설정이 간편한 로봇 시스템 MATRIS Light를 개발했습니다.



4



7

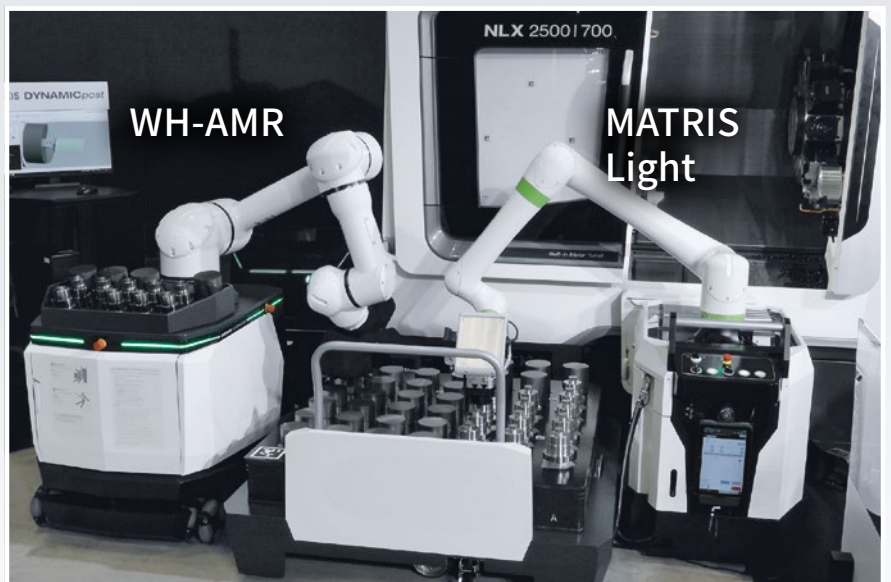


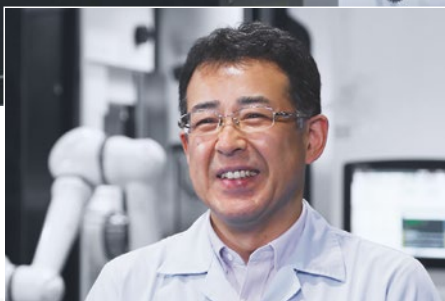
8

MATRIS LIGHT의 특징

- 7** MATRIS Light의 로봇 팔은 기계 문을 여닫을 수 있음. 자동문이 없는 공장 내 기존 기계도 자동화가 가능
- 8** 피팅 기능: 내부 직경 $\phi 1\text{mm}$ 의 척에도 정확하게 공작물 적재 가능하며 반복성이 우수함

복합 자동화: WH-AMR로 원자재 및 완성된 공작물의 이송 및 MATRIS Light로 공작물을 기계로 적재/제거





우리는 로봇과 작업자가 협력해서 함께 일할 수 있는 자동화 시스템을 찾고 있었습니다. DMG MORI의 자동화 시스템은 프로세스 간 유연한 공작물 이송을 보장했으며 덕분에 생산 프로세스가 더욱 효율적이고 안전해졌습니다.

Kazuhumi Miyashita
Director & General Manager of Engineering HQ
TSUZUKI MANUFACTURING CO., LTD.

유연한 로봇 자동화 시스템 고용량 / 다품종 생산에 적합

1944년에 나가노현 사카키에서 설립된 TSUZUKI MANUFACTURING는 자동차 및 건설기계 산업의 부품 제조 전문 기업입니다. TSUZUKI MANUFACTURING는 독자적인 생산 및 정밀 가공 기술의 응용을 통해 고용량 및 다품종 제조를 성공적으로 결합했습니다. TSUZUKI MANUFACTURING는 현재 자동차 산업을 위해 한 달에 수만 개의 부품을 제공해야 하는 고용량 주문을 처리하는 동시에 건설 기계 산업을 위해 수백 가지의 다양한 공작물을 제공합니다. 시제품부터 대량 생산까지 전체 프로세스 체인을 포괄하는 효율적인 품질 관리 시스템이 복잡한 생산을 지원합니다.

TSUZUKI MANUFACTURING는 전기차 산업의 추가적인 확장을 기대하며 “방사성 단조”와 같은 혁신적인 기술을 개발하기도 했습니다. 이는 속이 빈 경량 샤프트를 생산하기 위한 새로운 단조 방법입니다.

자동화를 통한 생산성 향상

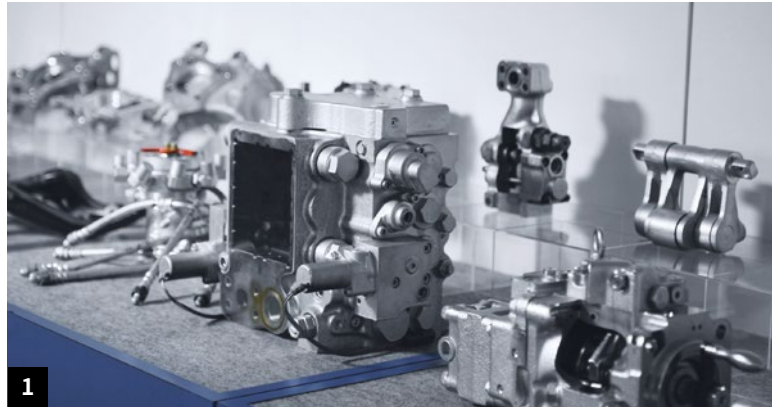
TSUZUKI MANUFACTURING는 자동차 부품 제조에 특화된 자동화 시스템 사용을 포함한 자동화를 통해 생산성을 적극적으로 향상시켜 왔습니다. 2018년에는 스테이터 샤프트의 대량 생산을 위해 DMG MORI의 NRX 200 3대, i30 v 5대로 구성된 자동화 라인을 도입하기도 했습니다. 이 자동화 라인은 2개의 전면 적재형 스프린들과 2개의 터릿이 장착된 터닝 센터와 매거진 휠의 두 곳에 자동 공구 교환기가 장착된 수직 머시닝 센터로 구성돼 있습니다. TSUZUKI MANUFACTURING는 이 자동화 라인을 통해 처리량과 가공 정확도 면에서 기존 생산 라인을 개선할 수 있었습니다.

TSUZUKI MANUFACTURING는 생산성을 높이기 위해 건축 기계 분야의 다품종 자동화를 위한 효율적인 솔루션을 찾고 있었습니다. 품종과 용량이 다양한 생산을 자동화하는 것은 더욱 어렵지만 TSUZUKI MANUFACTURING는 DMG MORI에서 이 요구조건을 충족하는

유연하고 정밀한 솔루션을 찾았습니다. 자율 구동 로봇 WH-AMR 5와 NTX 1000 2세대 턴-밀 센터 2대로 구성된 자동화 시스템이었죠.

자율구동 로봇 WH-AMR 5로 품종과 용량이 다양한 생산

TSUZUKI MANUFACTURING 엔지니어링 본부의 본부장 겸 총지배인인 미야시타 카즈후미는 “우리는 로봇과 작업자가 협력하여 함께 일할 수 있는 자동화 시스템을 찾고 있었습니다. DMG MORI의 자동화 시스템은 프로세스 간 공작물의 유연한 이송을 가능하게 했으며, 덕분에 더 효율적이고 안전한 생산이 가능해졌습니다.”라고 말합니다. 이 시스템에서는 NTX



1. 자동차 산업을 위해 한 달에 수만 개의 부품을 제공해야 하는 고용량 주문을 처리하는 동시에 건설 기계 산업을 위해 수백 가지의 다양한 공작물을 제공하는 한편, 시제품부터 대량 생산까지 전체 프로세스 체인을 포괄하는 효율적인 품질 관리 시스템을 갖췄습니다.
2. WH-AMR로 공작물 이송을 자동화하면서 작업자들이 프로세스 관리 등의 고급 작업에 집중할 수 있게 되면서 생산 효율성이 더욱 높아졌습니다.

NTX 1000 턴-밀 센터와 자율구동 로봇 WH-AMR 5가 결합된 자동화 시스템

1000이 모든 가공 프로세스를 한 대의 기계로 통합했으며, WH-AMR 5가 공작물 이송, 공작물의 적재, 완성된 공작물의 제거 및 공작물의 세척 스테이션으로의 이송 등 프로세스 체인 내의 모든 작업을 자동화해서 설정 시간과 유지보수 시간을 단축했습니다.

협력 로봇 시스템인 WH-AMR 5는 장시간의 무인 가동과 24시간 가동을 가능하게 하며, 별도의 안전울타리와 안전 장치를 요하지 않으므로 비용적인 측면에서도 매우 효율적입니다. 또한 WH-AMR 5는 하나의 영역에서 다양한 기계를 맡아 단순 공작물 핸들링뿐만 아니라 공구 및 고정장치 이송, 측정 등 다양한 작업을 수행할 수 있습니다.

기술 혁신과 품질의 우수성 추구

미야시타는 DMG MORI와의 경험에 대해서 “DMG MORI는 광범위한 밀-턴, 터닝 및 머시닝 센터의 라인업을 갖추고 있으며, 최적의 주변기

기와 머시닝 솔루션을 포함한 우수한 자동화를 제안합니다. 저는 DMG MORI의 로봇 자동화 시스템이 타사보다 한 단계 앞서 있다고 생각합니다.”라고 말합니다. 미야시타는 미래에 대한 비전도 밝혔습니다. “우리는 고객의 요구에 유연하게 대응하기 위해 다양한 품종과 고용량의 생산을 위한 우리 자동화 시스템을 계속 발전시켜 나갈 것입니다. 우리는 공작물의 이송 중 측정 기능 등 품질 향상을 위한 노력도 계속하고 있습니다.” TSUZUKI MANUFACTURING는 축적된 노하우를 바탕으로 기술 혁신과 품질의 우수성을 추구하여 빠르게 변화하는 세계에서 더욱 성장해 나가려 합니다.

TSUZUKI MANUFACTURING 정보

- + 1944년에 설립
- + 504명의 직원
- + 자동차 산업과 건축기계 산업, 유압 설비 및 항공우주 산업의 부품 제조
- + 자체 개발한 순차적인 단조 방법 “방사성 단조”로 속이 비어 있는 경량 샤프트의 제조



TSUZUKI MANUFACTURING CO., LTD.
6649-1 Sakaki, Sakaki-machi,
Hanishina-gun,
Nagano 389-0681, Japan
www.tsuzuki-mfg.co.jp



AMR 2000

작업 현장의 전체적인 자동화

AMR의 움직임은 같은 시스템 내에서 인간과 협력적으로 이루어지며 장애물을 피할 수 있습니다. AMR 2000 플랫폼은 공작물, 팔레트, 공구 및 칩 트롤리를 외부 스토리지에서 기계로 이송할 수 있습니다.

AMR 하이라이트

- + 유연한 레이아웃 설계를 통한 협력적인 자동화 솔루션
- + 요구공간 최소화를 위한 전방위 이동 (선회권 0m)
- + SIEMENS SIMOVE 기술에 기반한 자연스러운 내비게이션
- + Sick+SIEMENS 기술에 기반한 보안 (성능 수준 D)
- + Li-ion 배터리 표준 장착
- + 완전 자동 솔루션을 위한 유럽 안전 표준 (CE)
- + LPS 4 셀 컨트롤러

유연한 레이아웃의 기본은 시스템의 모듈화에 있습니다.



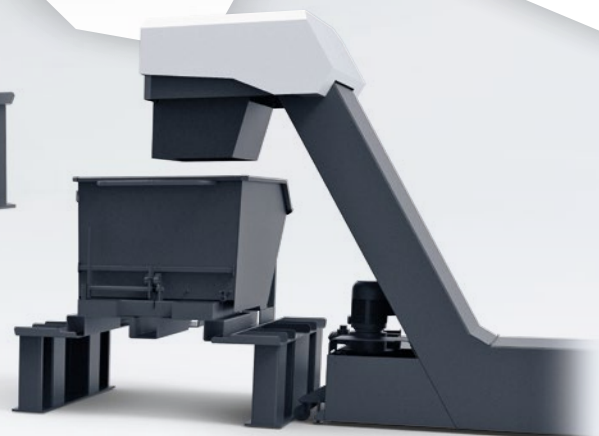
기술 데이터	
총 적재 중량(배터리 포함)	2.75t
최대하중	2t
최고속도	6 km/h
선회권	0m
차량 폭	990 mm
차량 길이	1,480 mm



소재 핸들링

AMR 하이라이트

- + 2,000 kg 하중
- + 소재 운반, 팔레트 사이즈 1,200 × 800 mm
- + 추가 작업 범위 예) 공구 핸들링, 칩 폐기 등



칩 폐기



LPS 4

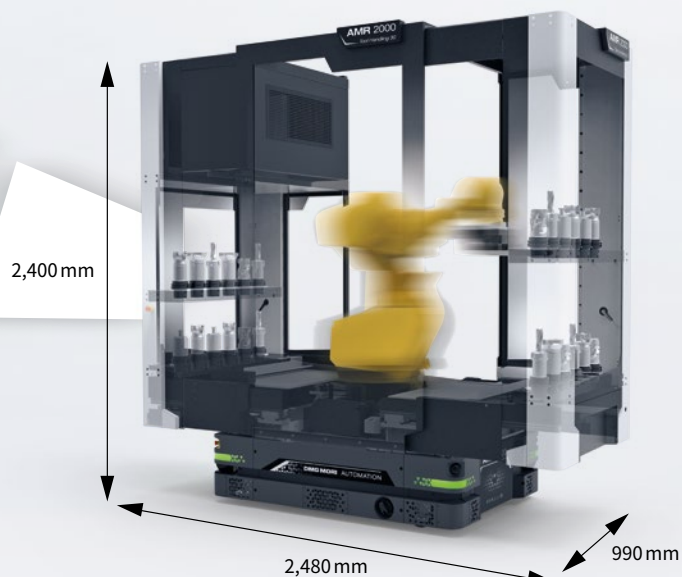
모든 자동화 솔루션을 위한 마스터 컨트롤러

- + 팔레트, 공작물 & 공구 핸들링
- + 공구 집행 및 공구 관리
- + 고정장치 관리
- + AMR & AGV 제어
- + CELOS Job Manager
- + OEE 등의 기능 보고 & 평가

>> 고객의 요구에 맞춰 정밀하게 조정 가능한 모듈식 소프트웨어 모듈

공구 핸들링

AMR을 이용하여 생산 시스템 내에서 유연한 공구 관리. 공구는 표준 로딩 스테이션을 통해 기계의 공구 매거진으로 직접 적재되며 중앙 공구 스토어(CTS)가 AMR 2000에 공구를 공급합니다.



공구 핸들링 기술 데이터	
공구 홀더	SK50/HSK-A 100
최대 공구수	24
최대 공구 길이	650 mm
최대 공구 직경	ø280 × 400 mm
최대 공구 직경	30 kg

팔레트 핸들링



PH-AMR 750

- + 이송중량 750 kg
- 500 × 500 mm 팔레트 포함

적용 가능:

- + DMU/C 65/75/85/95 monoBLOCK
- + DMU/C 65/85 H monoBLOCK



PH-AMR 5000

- + 이송중량 5,000 kg
- 1,600 × 1,250 mm 팔레트 포함

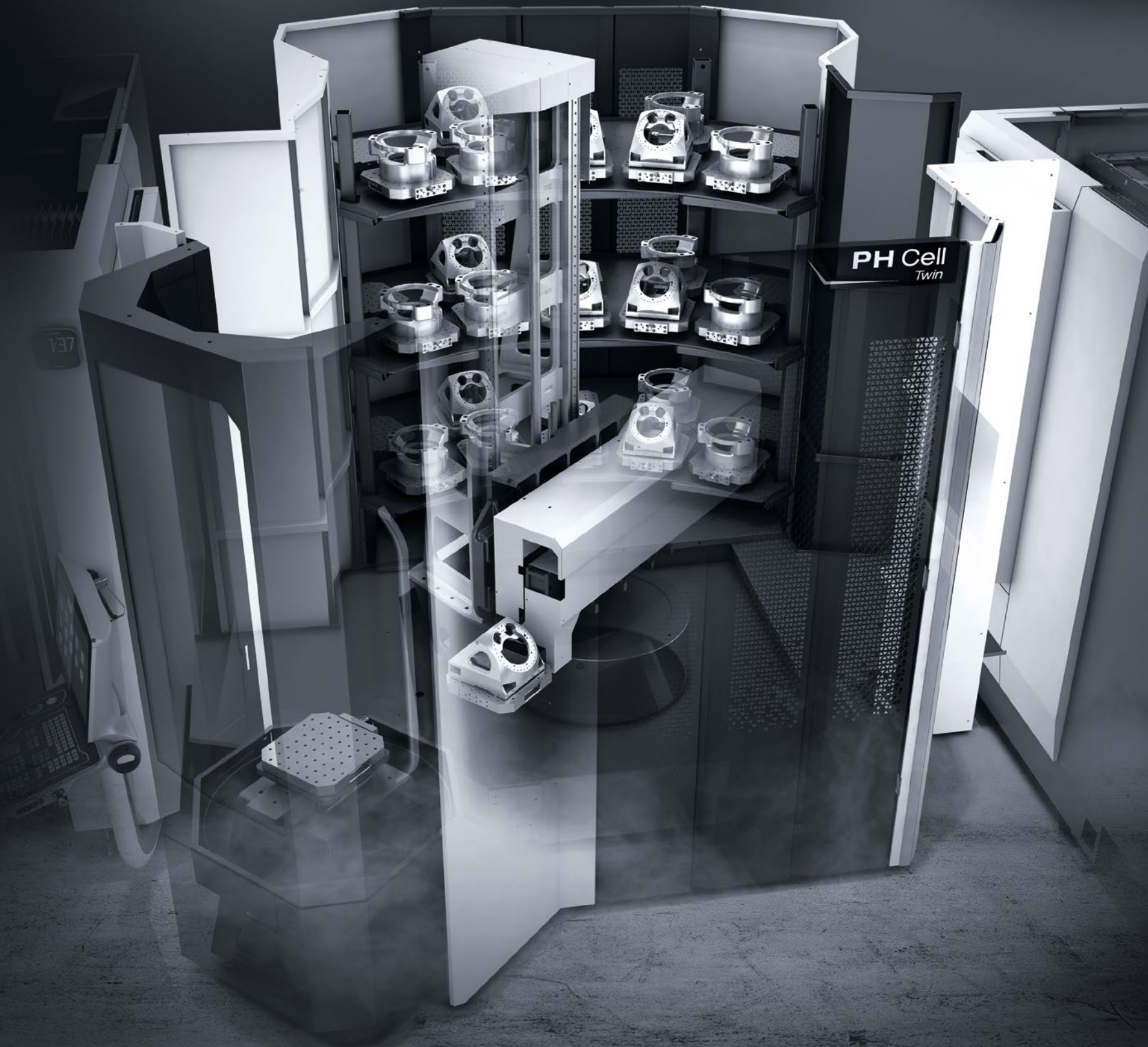
적용 가능:

- + DMU/C 160 duoBLOCK
- + DMU/C 210 duoBLOCK

요청시 PH-AMR 1500 및 PH-AMR 3000

PH Cell 트윈

두 대의 기계를 위한 팔레트





2대의 PH Cell Twins를 설치하며 야간 및 주말에 무인 가동을 할 수 있게 되어 기계 4대의 생산 용량을 확대할 수 있었습니다. 설치면적이 12.9 m²으로 매우 작아서 공간을 증설할 필요도 없었습니다.

Alexander Wehl, Managing Partner
with his brother Robert Wehl, Managing Partner (right)
Wehl & Partner Muster + Prototypen GmbH

Wehl & Partner Muster + Prototypen GmbH는 1994년부터 자동차 및 의료 분야 고객들을 위한 제품을 생산해 왔습니다. 당시에는 차고에 회사를 두고 있었으며 가정용 오토바이로 금형을 굳히곤 했습니다. 현재는 치메른 오프 로트바일에 있는 최첨단 공장에서 80명의 직원이 근무하고 있으며, 스페인에도 생산 설비를 두고 있고 잘라흐에도 자회사가 있습니다. Wehl & Partner의 기술 역량에는 기존의 기계 가공, 적층 가공 및 사출 성형이 포함됩니다. Wehl & Partner는 완벽한 샘플과 시제품만 제공하기 위해서 DMG MORI의 혁신적인 제조 솔루션을 활용하고 있습니다. 이 공작기계 제조업체의 모델 24개가 생산에

서 사용되고 있으며 부분 자동화된 5축 동시 머시닝 센터 여러 대가 포함돼 있습니다. 또한 Wehl & Partner는 최근 2대의 DMU 75 monoBLOCK과 2대의 DMU 50 3세대 기계를 자동화했으며 모두 DMG MORI의 PH Cell 트윈으로 자동화했습니다.

아이디어에서부터 시리즈 생산까지

Wehl & Partner의 상무이사 로베르트 벨(Robert Wehl)은 자사의 서비스에 대해서 “자동차, 전기산업 및 항공우주 업계의 고객들이 우리에게 계획을 가지고 오시면 우리가 시리즈 생산을 할 수 있도록 아이디어를 구현합니다.”라고 말합니다. 로베르트 벨(Robert Wehl)

과 형제인 알렉산더 벨(Alexander Wehl)은 창업주의 대를 잇는 2세대로 함께 회사를 경영하고 있습니다. 로베르트 벨(Robert Wehl)은 “짧은 납품 시간을 맞출 수 있도록 첫 번째 시도에서 완벽에 가까운 시리즈 부품을 생산하는 것이 과제입니다.”라고 덧붙입니다. Wehl & Partner는 보통 3D 데이터를 먼저 받아서 실행 가능성을 검토합니다. 그 후에 초기 밀링 사이클을 생성한 후 사출 성형에 필요한 공구를 개발합니다.

»



모터레이싱용 센터 빔



배터리 하우징 E-모빌리티



1



2

1. Wehl & Partner는 DMG MORI의 모델 24개로 고정밀 샘플과 시제품을 제조합니다.
2. 치메른 오프 로트바일의 최첨단 설비에서는 80명의 직원이 이 샘플과 시제품의 개발 및 생산을 담당하고 있으며, 고객들은 주로 자동차, 전자 및 항공우주 산업의 업체들입니다.

공작물의 정확도는 Wehl & Partner의 일상 업무에서 가장 중요한 요구조건 중 하나입니다. 로베르트 벨 (Robert Wehl)은 공장 내에 있는 수많은 DMG MORI 공작 기계를 가리키며 “그래서 우리가 수년간 고정밀 머시닝 센터들에 중점을 뒀던 것입니다.”라고 말합니다. 이 모델들에는 DMU eVo *linear* 범용 머신 여러 대와 CMX 1100V 및 M1 수직 머시닝 센터, CTX

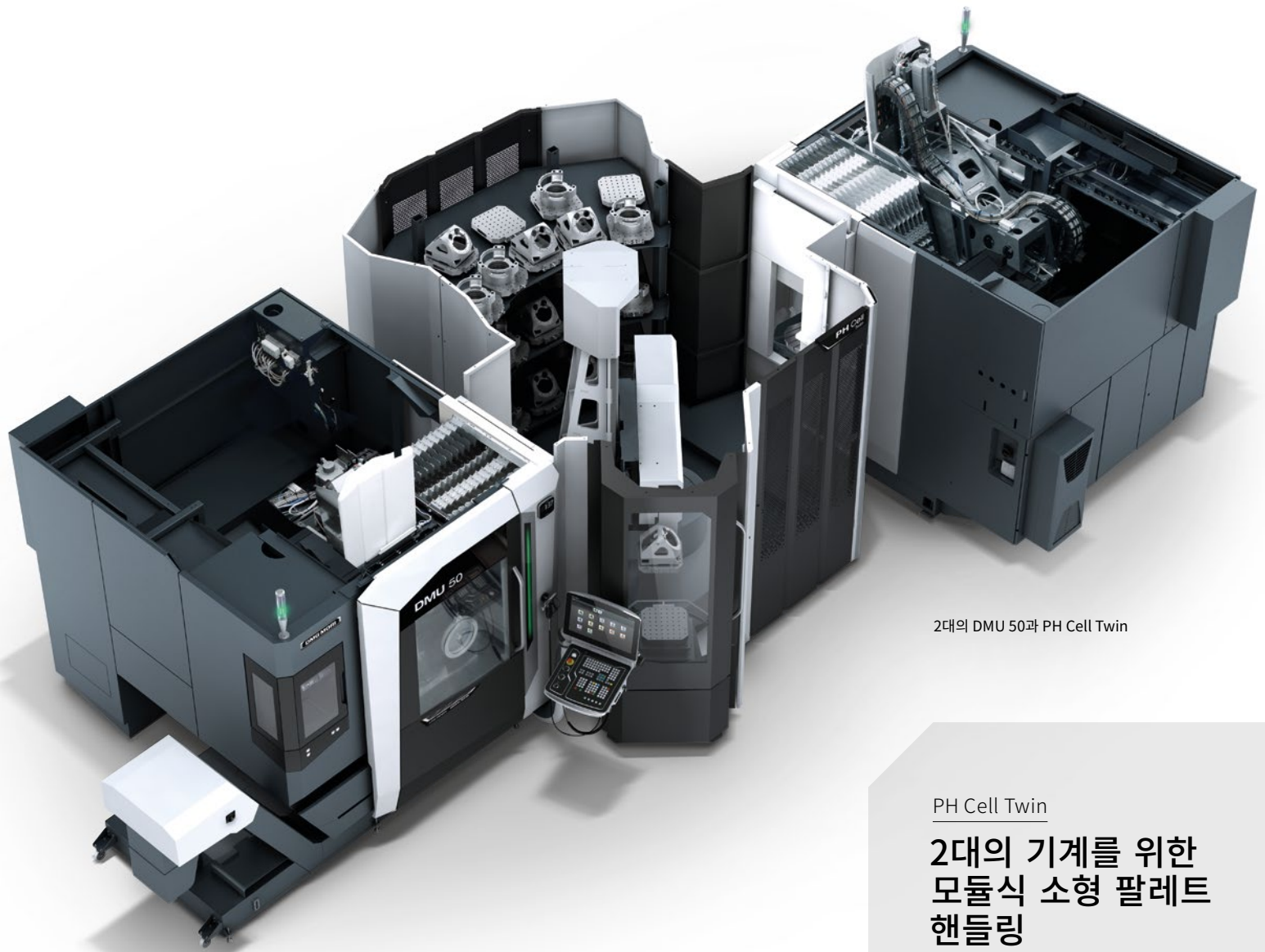
공장 전체의 DMG MORI 기술

beta 800 *linear*와 CLX 350 같은 터닝 센터들이 포함됩니다. 알렉산더 벨 (Alexander Wehl)은 장기간 DMG MORI와 긴밀한 관계를 맺어온 이유에 대해 “우리는 모든 가공 기술에 걸쳐서 DMG MORI 모델들의 안정성을 믿을 수 없다는 것을 알게 되었습니다.”라고 말합니다. “우리는 제품 범위가 넓기 때문에 항상 가장 적합한 기계를 찾습니다. 일례로 우리는 적층 가공을 위해서는 LASERTEC 30 *SLM*을 사용합니다. 하지만 무엇보다도 사내 자동화 포트폴리오가 오랫동안 결정적인 역할을 해 왔습니다.”

다양한 부품을 위한 5축 동시 가공

자동화 솔루션의 중요성은 Wehl & Partner의 최근 투자에서도 드러납니다.

»



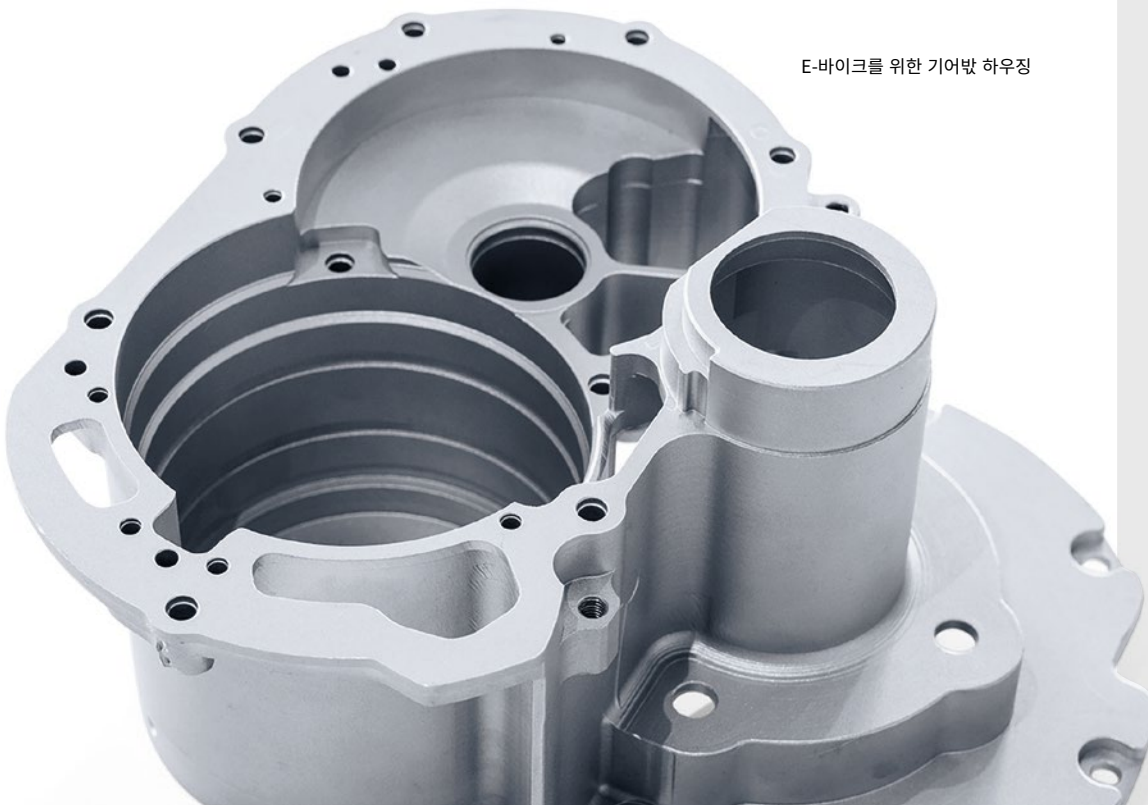
2대의 DMU 50과 PH Cell Twin

PH Cell Twin

2대의 기계를 위한 모듈식 소형 팔레트 핸들링

- + Twin 솔루션으로 입증된 PH Cell 300 팔레트 핸들링을 2대의 기계에 적용
- + 2대의 기계를 위한 팔레트 핸들링 장치
- + 각 층에서 두 줄의 팔레트 스토리지 구조로 12.9m²의 설치면적에서 최대 30개의 팔레트
- + 최대 500 × 500 × 500 mm의 공작물
- + 최대 300 kg의 이송 중량(팔레트 포함된 공작물)
- + 두 번째 기계의 개조 가능
- + 생산 중 팔레트의 인체공학적 적재를 위한 별도의 설정 스테이션

E-바이크를 위한 기어박스 하우징



PH Cell Twin에 관한 영상은
이곳에서 확인하세요:
youtu.be/9cOCBainceQ

NEW



PH Cell 800

최대 $\varnothing 800 \times 800$ mm의 공작물을 위한 최대 이송 중량 800 kg의 모듈식 팔레트 핸들링

하이라이트

- + <16.5m²의 설치면적에서 최대 30개의 팔레트
- + 400 × 400 mm부터 최대 $\varnothing 800 \times 630$ mm의 팔레트
- + 강철제 클램핑 콘이 있는 기계 팔레트
- + 최대 $\varnothing 800 \times 800$ mm의 공작물을 위한 최대 이송 중량 800 kg
- + 탁월한 인체공학성과 접근성을 갖춘 모듈식 설계
- + 자동화를 위해 준비된 기계에 개조 가능

기계와 호환 가능



DMU 65/75/85/95
monoBLOCK



DMU 65/85 H
monoBLOCK



DMU 80/90
duoBLOCK

	PH Cell 300	PH Cell 800
이송 중량 (kg)	300	800
공작물 직경 (mm)	$\varnothing 500 \times 500 \times 750$	$\varnothing 800 \times 800$
최대 팔레트 수	40	30
최소 팔레트 크기 (mm)	320 × 320	400 × 400
최대 팔레트 크기 (mm)	500 × 500	800 × 630

기계에 따른 기술 데이터

알렉산더 벨 (Alexander Wehl)은 “우리는 용량을 늘리기 위해 2022년에 5축 머시닝 센터 4대를 구입하고 2개의 셀로 자동화했습니다.”라고 설명합니다. 각 셀에는 2대의 DMU 75 monoBLOCK 2세대와 2대의 DMU 50 3세대 기계들이 포함되며, DMG MORI는 각각 PH Cell Twin으로 자동화했습니다. Wehl & Partner는 2018년부터 이전 시리즈의 DMU 75 monoBLOCK을 사용해 왔기 때문에 로베르트 벨 (Robert Wehl)은 이 모델을 다시 선택할 이유가 충분했다고 합니다. “2세대는 작업 영역이 우리 부품 범위에 완벽하기 때문에 우리에게 이상적인 기계입니다. 안정성이 높아서 최대 4μm의 높은 정확성 요구도 충족합니다.” DMU 50 3세대는 소형 공작물 제조에 이상적입니다.

다양한 크기의 팔레트를 위한 유연한 모듈식 팔레트 핸들링

2대의 DMU 75 monoBLOCK 2세대 기계의 경우, PH Cell Twin에는 500 × 500 mm 팔레트를 18개 넣을 수 있는 위치가 있으며 DMU 50 3세대 기계를 위한 PH Cell Twin에는 320 × 320 mm의 팔레트를 넣을 수 있는 위치가 30개 있습니다. 로베르트 벨 (Robert Wehl)은 “이 용량 덕분에 우리는 자동화 솔루션에 매우 유연하게 적재할 수 있습니다. 이는 샘플 및 시제품 생산을 위해 다양한 주문을 대량으로 처리해야 하는 상황에 매우 이상적입니다



Wehl & Partner 고객 사례에 관한
영상은 이곳에서 확인하세요:
youtu.be/ABGMRo8XSdu

니다.”라고 말합니다. 알렉산더 벨 (Alexander Wehl)은 “무엇보다도 야간 및 주말 무인생산이 가능해지면서 우리 생산 용량이 대폭 확대된 것이 장점입니다.”라고 덧붙입니다.

PH Cell 트윈: 12.9 m²의 설치면적에서 최대 30개의 팔레트

생산 공간이 협소하기 때문에 PH Cell Twin의 컴팩트한 디자인은 매우 유용합니다. 알렉산더 벨 (Alexander Wehl)은 이러한 맥락에서 “우리는 물론 추가 공간을 확보하지 않고도 생산성을 향상시킬 수 있는 제조 솔루션에 흥미가 있었습니다.”라고 말합니다. 이는 PH Cell Twin 2대를 설치하면서 해결됐습니다. “PH Cell Twin 한 대당 13m² 이하의 공간을 요구한다는 점은 이상적입니다. 우리는 생산현장의 기계들을 조금씩 붙여 놓는 것만으로도 2

개의 새로운 생산 셀을 위한 충분한 공간을 마련할 수 있었습니다.”

DMG MORI와의 신뢰를 기반으로 한 협력

DMG MORI의 제조 솔루션에 주기적으로 투자하고 있다는 것은 Wehl & Partner가 첨단 CNC 기술에 만족하고 있음을 보여줍니다. 알렉산더 벨 (Alexander Wehl)은 이 공작기계 제조업체와의 좋은 협력관계도 같은 식으로 해석할 수 있다고 합니다. “기계 선택부터, 자동화 솔루션의 설계와 서비스에 이르기까지 우리는 항상 최고의 조언과 지원을 받습니다.”라고 로베르트 벨 (Robert Wehl)은 말합니다. “우리는 현대적인 제조 기술로 지속적인 경쟁력을 유지할 수 있도록 앞으로도 신뢰할 수 있는 협력 관계를 계속 이어 나가려고 합니다.”

WEHL & PARTNER 정보

- + 1994년에 가족 기업으로 설립
- + 치메른 오프 로트바일에 본사
- + 80명의 직원
- + 스페인에 지사를 두고 잘라흐에 자회사 배치
- + 가공, 적층 가공 및 사출 성형의 높은 수준의 수직적 통합



Wehl & Partner
Muster + Prototypen GmbH
Römerallee 12
78658 Zimmern / Rottweil
Germany
www.wehl-partner.de



«

HAIMER®

PRECISION ENGINEERING MEETS DIGITIZATION

HAIMER®

Quality Wins.

September 18 – 23, 2023
Come and visit us at
EMO Hannover!
Hall 4, Booth E18

Tooling Technology

Shrinking Technology

Balancing Technology

Measuring- and Presetting Technology

www.haimer.com



24시간 운영되는 자동 생산

PH Cell 2000

16.9 m²의
설치면적에서 최대
21개의 팔레트

- + 최대 2,000 kg의 이송 중량
- + 시스템 내에서 최대
500 × 500 mm, 최대
ø1,100 mm의 팔레트 12-21개
- + twinFORK 기술을 통한 회전식
팔레트 교환기 덕분에 팔레트 교
환 시간 45초 이내
- + 기계 준비시 개조 가능
- + 정의된 인터페이스와 모듈 원리로
3일 이내의 짧은 시운전 시간



PH Cell 2000에 관한 영상은
이곳에서 확인하세요:
youtu.be/BJ8tw0-MgRw

PH Cell 2000을 장착한 DMU 100 P duoBLOCK: EuroForm은 최대 ø1,100 mm의 팔레트를 위한
유연한 팔레트 핸들링 시스템을 최초로 사용한 기업입니다.

부다페스트에 본사를 둔 Euroform Kft.은 1993년부터 공구 및 금형 제작 분야에서 신뢰할 수 있는 유능한 파트너였습니다. 약 70명의 노련한 직원들은 설계부터 생산, 시운전에 이르기까지 다양한 사출 성형 프로세스를 위한 혁신적인 솔루션을 구현합니다. 자동차 산업을 중심으로 한 까다로운 고객들은 이 회사 제품의 높은 품질을 신뢰합니다. Euroform은 이 신뢰를 얻기 위해 공구 생산 시 DMG MORI의 현대적이고 강력한 머시닝 센터를 사용합니다. Euroform은 DMU monoBLOCK 머시닝 센터 여러 대와 가장 최근에 투자한 HSC 75 *linear* 및 DMU 100 P duoBLOCK을 포함한 8대의 DMG MORI 공작기계를 사용 중입니다. 또한 DMG MORI는 시장에 최초로 출시

한 PH Cell 2000을 이 기계에 연결했으며, 덕분에 Euroform은 야간과 주말에도 충분히 활용할 수 있었습니다.

사출 금형에 대한 엔드-투-엔드 역량

시트 팬, 엔진 커버 및 탱크 등 2,000여 개의 자동차 부품을 위한 사출 성형으로 Euroform은 업계 전체에 이름을 알렸습니다. Euroform의 경영 파트너 슈테판 볼프 (Stefan Wolf)는 고객들과의 긴밀한 협력에 대해서 “공급업체와 제조업체의 파트너로서 우리의 일은 새로운 차량의 초기 개발 단계부터 시작됩니다.”라고 말합니다. Euroform은 설계 및 생산 분야의 잘 훈련된 전문가들과 함께 고품질에 대한 요구를 충족합니다. “현대적인 CAD-CAM 시스



PH Cell 2000: 생산과 동시에 많은 팔레트를 준비할 수 있기 때문에 밤에도 기계 중지 시간이 최소화됩니다.



Euroform은 현재 DMG MORI의 머시닝 센터 8대를 사용 중입니다.

템과 혁신적인 제조 솔루션의 잠재력을 충분히 활용하려면 기술 역량이 매우 중요합니다.” Euroform은 1995년부터 DMG MORI의 공작기계 기술을 활용해 왔으며, 2011년에 이주하

DMU 100 duoBLOCK: 복잡한 구조의 가공도 어려움 없이 정밀하게

고 2016년에 확장한 현대식 새 부지에서도 여전히 DMG MORI 기계들을 사용하고 있습니다. Euroform의 일상적인 비즈니스를 담당

하는 상무이사 크리스티너 즈비츠크(Kristina Zwick)는 완벽하게 맞춤화된 기계 포트폴리오와 좋은 서비스에 대해 “DMG MORI는 헝가리에 자회사를 연 최초의 공작기계 제조업체 중 하나였기 때문에 서비스가 필요할 때 대응 시간이 항상 짧았습니다.”라고 말합니다. 주기적으로 기계에 투자해 온 Euroform은 2022년에 최초로 자동 제조 솔루션을 설치했습니다. PH Cell 2000을 장착한 DMU 100 P duoBLOCK이었죠. “무인 가동 시간에도 기계를 최대 용량으로 사용하여 경쟁력을 유지하기 위해서 필요한 단계였습니다.”

» 우리에게 DMU 100 P duoBLOCK과 PH Cell 2000의 결합은 이상적입니다. 덕분에 야간 및 주말의 무인 가동시에도 고정밀 부품을 생산할 수 있게 되었습니다.

Stefan Wolf, Managing Partner
Krisztina Zwick, Managing Director
Euroform Kft.



최대 $\varnothing 1,100 \times 1,600$ mm 및 2,200 kg 인 공작물의 5축 동시 가공

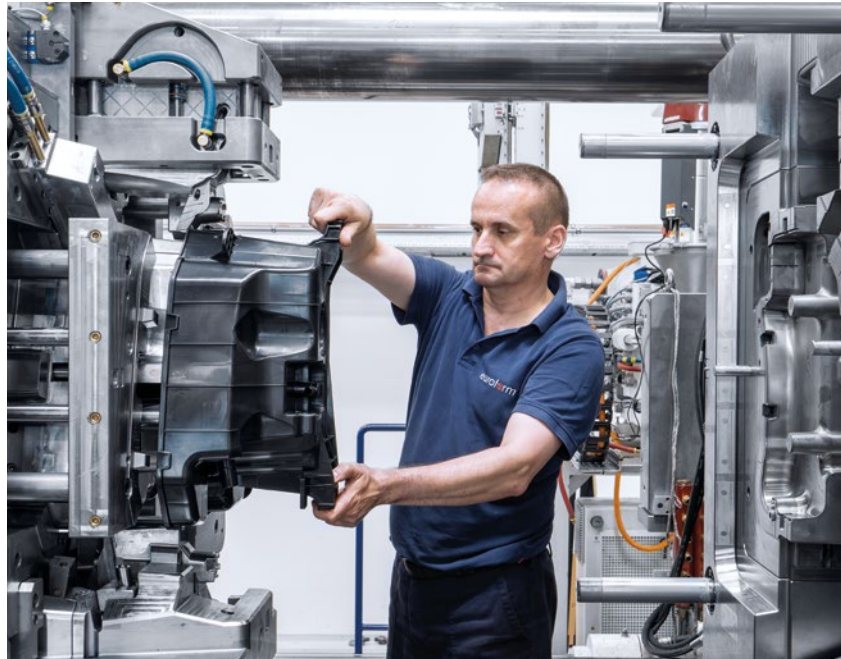
Euroform은 전에도 DMU 100 P duoBLOCK을 사용했습니다. 크리스티너 즈비츠크(Kristina Zwick)는 “이 머시닝 센터의 사용 경험은 매우 좋았습니다.”라고 평가합니다. “덕분에 최신 세대를 구입하는 결정도 쉬웠습니다.” 이 5축 동시 가공 센터는 $1,000 \times 1,250 \times 1,000$ mm로 대형 금형 부품을 효율적으로 가공할 수 있습니다. 또한 광범위한 냉각 조치로 정교한 부품의 높은 정밀도를 보장합니다.

PH Cell 2000: 모듈식 팔레트 핸들링으로 생산 용량 최대 활용

Euroform이 DMU 100 P duoBLOCK을 주문했을 때, DMG MORI는 이미 적합한 팔레트 핸들링 시스템을 개발 중이었습니다. PH Cell 2000은 이미 증명된 PH Cell 300처럼 모듈식입니다. 크리스티너 즈비츠크(Kristina Zwick)는 당시 구입에 대해서 회상하며 “더 작은 팔레트 핸들링 시스템을 바탕으로 PH Cell 2000이 우리에게 알맞은 자동화 솔루션이라고 결정했습니다.”라고 말합니다. 그래서 Euroform은 최대 $\varnothing 1,100$ mm의 팔레트를 위한 유연한 팔레트 핸들링의 첫 번째 사용자가 됐습니다. Euroform에는 $1,000 \times 800$ mm의 팔레트를 사용합니다. “우리 PH Cell 2000은 2개 층에서 12개의 팔레트를 갖고 있으며 최대 높이 1,350mm의 공작물까지 수용할 수 있습니다.” 또한 PH Cell 2000은 랙이 3개 있는 버전이나 4개 있는 버전도 있습니다. 이 버전들은 최대 17개나 21개의 팔레트를 수용할 수 있으며 공작물의 최대 높이는 750mm입니다.

배치 규모 1개를 위한 유연한 자동화 솔루션

Euroform은 단 1개뿐인 부품을 거의 독점적으로 제조하기 때문에 PH Cell 2000 같은 팔



시트 팬, 엔진 커버, 탱크 및 2,000개의 자동차 부품을 위한 사출 금형으로 유로폼은 전 부문에 걸쳐 이름을 날렸습니다.

레트 핸들링 시스템이 이상적인 솔루션입니다. 크리스티너 즈비츠크(Kristina Zwick)는 “우리 직원들은 생산과 동시에 많은 팔레트를 준비할 수 있어서 기계 중지 시간이 최소화되며, 이는 야간 가동시에도 적용됩니다. 또한 영점 클램핑 시스템 덕분에 설정도 쉽습니다.”라고 말합니다. 이러한 초기 경험이었으니 자동화 솔루션이 미래의 투자에서 결정적인 역할을 할 것은 자명합니다.

myDMG MORI를 통한 빠른 응답 서비스

오랫동안 비즈니스 발전과 함께해 온 또 다른 주제는 디지털화입니다. 크리스티너 즈비츠크(Kristina Zwick)는 Euroform의 일관된 지향점에 대해서 “우리는 설계부터 품질 제어 단계까지 전 단계에서 종이 없는 작업 환경을 수년간 유지해 왔습니다.”라고 말합니다. 디지털 프로세스는 오래전부터 서비스 영역에도 진출해 있었습니다. “myDMG MORI를 사용하면 문의

사항이 온라인을 통해 바로 적합한 담당자에게 전송되기 때문에 서비스 요청 시 프로세스의 속도가 크게 빨라졌습니다.”

목표 투자로 과제 해결

글로벌 시장의 당면 과제들을 생각할 때 제조 자동화와 디지털 프로세스는 필수적입니다. 슈테판 볼프 (Stefan Wolf)는 “최근 몇 년 동안의 코로나 팬데믹과 우크라이나 전쟁, 고물가 등의 상황은 우리가 경쟁력을 유지하기 위해서는 끊임없이 발전해야 한다는 것을 보여줬습니다.”라고 말합니다. 크리스티너 즈비츠크(Kristina Zwick)는 이 상황을 기회로 봅니다. “기술과 주니어 직원들의 훈련 및 추가 교육에 대한 목표 투자를 통해 우리는 성공적으로 이 과제들을 해결해 나갈 것입니다.”

«



DMU 100 P duoBLOCK: 1,000 × 1,250 × 1,000 mm의 이송 거리를 갖춘 5축 동시 머시닝 센터는 대형 금형 부품들도 효율적으로 가공합니다. 또한 광범위한 냉각 조치는 정교한 부품의 높은 정밀도를 보장합니다.



Euroform은 다양한 사출 성형 프로세스를 위한 금형을 개발 및 제조합니다. 중점적인 분야는 엔진 커버와 AdBlue 탱크 및 시트 팬 등의 자동차 산업 분야입니다.

EUROFORM 정보

- + 1993년부터 공구 및 금형 제조 분야의 신뢰할 수 있고 유능한 파트너이며, 자동차 산업 부품에 초점을 두고 있습니다
- + 약 70명의 직원이 광범위한 사출 성형 프로세스를 위한 혁신적인 솔루션을 개발 및 생산하고 있습니다
- + 설계와 생산부터 시운전까지 운영하고 있습니다

euroform
DIE IDEALE FORM FÜR IHR PRODUKT

Euroform Kft.
Varrógépgyár u. 25.
H-1211 Budapest, Hungary
www.euroform.hu





LPP Systems 중 하나: 48개의 팔레트 스테이션, 2개의 셋업 스테이션 및 NH 5000 DCG 4개를 갖춘 LPP 시스템



우리는 DMG MORI 덕분에 우리의 생산을 성공적으로 자동화했으며, DMG MORI에서 공급하는 기계에 100% 의지할 수 있게 되었습니다.

Wang Haipeng
Head of the machining shop
Zhengzhou Hengda Intelligent
Control Technology Co., Ltd.

LPP로 다품종 소규모 배치 생산

Zhengzhou Hengda Intelligent Control Technology Co., Ltd.는 1999년에 설립됐으며 광업기계 산업 분야의 선도적인 공급업체입니다. Zhengzhou Coal Mining Machinery (Group) Co., Ltd.의 자회사인 Zhengzhou Hengda는 석탄 광업의 지능형 제어 시스템을 위한 핵심 부품들의 개발, 생산 및 판매 전문 기업입니다. Zhengzhou Hengda는 중국에서 광업에 지능형 기술을 최초로 도입한 회사입니다. 이 회사의 포트폴리오에는 유압 지원 제어 시스템, 전기 유압 제어 시스템 및 중앙집중식 지능형 제어 시스템이 포함됩니다.

Zhengzhou Hengda는 광산의 높은 안전 요구 사항을 충족시키는 방식으로 대형 부품을 생산하기 위해서 DMG MORI의 혁신적인 공작기계 기술을 사용합니다. 2023년 말까지 팔레트 핸들링 시스템이 포함된 NH 5000 DCG 수평 가공 센터 14대를 설치할 예정이며 이는 이후 생산의 결정적인 역할을 할 것입니다.

배치 크기 1-10의 자동 생산

많은 산업이 그러하듯 광업도 큰 변화를 겪고 있습니다. 프로세스는 점점 더 지능적이 되고 있으며, 광업 기계의 자동화도 진전되고 있습니다. 현재 추세는 맞춤형 및 측정형 생산으로

NH 5000 DCG:
안정적이고 신뢰할 수
있는 수평 가공

로 가고 있기 때문에 소규모 배치와 다양한 변형에 대한 생산이 점점 더 늘고 있습니다. 예를 들어 Zhengzhou Hengda는 2012년에는 십여 개의 제품 모델만 생산했지만 2022년에는 생산 모델 수가 2,000개에 가까워졌습니다. 대부분 로트 크기가 1개에서 10개 미만입니다. 이는 광업도 효율적이고 유연한 생산 라인을 필요로 한다는 것을 뜻합니다.

Zhengzhou Hengda는 이 추세를 적극적으로 활용하여 미래를 보는 전략으로 비약적인 성장을 이루었습니다. Zhengzhou Hengda는 항상 제품의 지속적인 개발에 주력해 왔습니다. 이는 제조 프로세스의 최적화, 즉 더욱 발전된 가공 솔루션의 모색과도 관련이 있습니다. Zhengzhou Hengda의 가공 책임자인 왕 하이핑(Wang Haipeng)은 “2010년에 NH 5000 DCG 수평 머시닝 센터에 깊은 인상을 받았습니다.”라고 회상합니다. “이 기계의 박스-인-박스 디자인은 높은 강도와 안정성을 보장합니다.” 왕 하이핑(Wang Haipeng)은 완벽한 솔루션이라고 평가합니다. “우리가 두 대의 NH 5000 DCG를 구입한 후 제조 능력이 크게 향상됐습니다.”

제조 자동화: 사실로 강화된 확신

Zhengzhou Hengda는 NH 5000 DCG 두 대의 뛰어난 성능을 확인한 후 생산 역량을 확대할 때 반복적으로 DMG MORI를 선택했습니다. 그리고 곧 선형 팔레트 풀(LPP)를 통한 자동화의 주제가 전면에서 등장했습니다. 당시 Zhengzhou Hengda는 자동화에 대한 확신이 없었습니다. 기계의 자동화 정도가 높아지면 유지보수의 필요성이 커질 것이라는 우려가 있었기 때문입니다. 당시 유지보수 엔지니어였던 왕 하이핑(Wang Haipeng)은 운영 엔지니어로서 새로운 공작기계의 지속적인 운영을 보장하는 일을 맡았습니다. 왕 하이핑(Wang Haipeng)은 “DMG MORI는 사실적인 정보를 제공해서 자동화에 대한 우리의 생각을 완전히 바꿨습니다.”라고 회고합니다. “초기 전환 이후 두 개의 공장 모두 안정적이고 효율적으로 운영됐습니다.”

선형 팔레트 풀로 지능형 생산 레이아웃

2023년 말까지 14대의 NH 수평 시리즈 기계를 설치하고 선형 팔레트 풀(LPP)로 자동화할 것입니다. DMG MORI는 2018년에 48개의 팔레트 위치와 3개의 설정 스테이션을 갖춘 LPP를 사용하여 6개의 모델을 자동화했습니다. 기존의 기계 2개도 통합했습니다. 이후 2020년에 48개의 팔레트 위치와 2개의 설정 스테이션을 갖춘 또 다른 LPP가 도입됐습니다. 이 솔루션

들에 만족한 Zhengzhou Hengda는 최근의 투자를 결정했습니다. Zhengzhou Hengda의 경영진은 “우리는 2022년에 LPP를 장착한 NH 5000 DCG 4대를 구입했으며, 이 기계들은 2023년 말까지 설치될 것입니다.”라고 말합니다. DMG MORI와의 집중적인 협력은 신뢰를 지속적으로 강화했습니다. 왕 하이핑(Wang Haipeng)은 “대형 프로젝트, 특히 연구&개발 분야의 프로젝트와 관련된 주문이라면 우리는 DMG MORI의 기계에 100% 의존할 수 있습니다.”라고 덧붙입니다.

다양한 변형의 소규모 배치 생산

Zhengzhou Hengda 경영진에 따르면 새로운 생산 레이아웃은 확실히 성능을 입증했다고 합니다. “Hengda는 MES 시스템을 통해 R&D와 생산 부서를 연결하고, 추가적인 인라인 검사 장비를 설치했으며 표준화를 위해 팔레트, 고정장치 및 기타 설비들을 개조했습니다.” Zhengzhou Hengda는 이 방식으로 소프트웨어와 하드웨어 측면에서 최적의 결과를 얻었습니다. 그 결과 유연한 생산 전환이 가능해졌으며 다양한 종류 부품도 소규모로 생산적으로 제조할 수 있습니다. 경영진은 “오늘날에는 10개 제품을 위한 1개 부품을 제조하는 것이 1개 제품을 위한 10개의 부품을 가공하는 것만큼 효율적입니다.”

고객지향적 협력

Zhengzhou Hengda는 최근 몇 년간 DMG MORI가 이룬 성과에 만족하고 있습니다. 경영진은 고객 맞춤형 상담과 프로젝트의 정시 실행이 인상적이었다고 합니다. 더 중요한 것은 개별 요구사항의 처리라고도 합니다. “특히 기존 기계의 LPP 통합과 이와 관련된 생산 레이아웃의 변화는 DMG MORI가 완벽하게 마스터한 과제였습니다.” DMG MORI는 생산 라인의 현대화를 위한 세부적인 계획을 세웠습니다. “시스템의 설치와 시운전이 끝날 때까지 거의 20일이 걸렸지만, 그동안 모든 기계가 정상 가동되고 있었으며 생산 용량에 대한 영향을 없었습니다.” Zhengzhou Hengda는 유지보수 분야에서도 좋은 경험을 했다고 합니다.

DMG MORI와 미래로

ZHENGZHOU HENGDA는 향후에도 DMG MORI와 좋은 협력 관계를 이어가려 합니다. 광업에서 미래지향적인 프로젝트를 더욱 발전시키기 위해서는 생산 범위의 확대와 함께 R&D 활동에 대한 투자도 중요하기 때문입니다. 지능형 광업과 디지털 트윈은 이 프로젝트의 대표적인 두 가지 예에 불과합니다. DMG MORI는 공작기계 기술 분야의 신뢰할 수 있는 파트너로서 이 개발 과정에서 중요한 역할을 할 것입니다.

«



Zhengzhou Hengda Intelligent Control Technology Co., Ltd.는 광업 기계 산업을 선도하는 공급업체입니다.

ZHENGZHOU HENGDA 정보

- + 1999년에 설립
- + Zhengzhou Coal Mining Machinery (Group) Co., Ltd.의 자회사
- + 광업 기계 산업을 선도하는 공급업체
- + 광업의 지능형 제어 시스템의 핵심 부품 개발, 생산 및 판매 전문



Zhengzhou Hengda
Intelligent Control Technology Co., Ltd.
No. 167, 9th Street
Econ-Tech Development Zone
Zhengzhou, China
www.zmj.com



DMG MORI 디지털 엔지니어링

모든 상호작용 및 제어 기능을 포함한
전체 시스템의 완전한 시뮬레이션

생산 시운전 및 테스트를 위한 자원절약 솔루션

가장 효율적인 기계는 24시간 내내 가동되는 기계입니다. 바로 여기에 디지털 전환의 장점이 있습니다. 전체 프로그램과 자동화를 포함하여 기계나 전체 시스템을 사전에 모두 디지털로 시뮬레이션하는 것입니다. 이렇게 하면 실제 기계의 시간 소모적이고 자원 집약적인 런 인이 필요하지 않게 됩니다. 기계가 가동되고 있을 때 디지털로 새로운 프로세스를 설정할 수도 있습니다.

- + **생산 속도 40% 향상** -
디지털 직원 훈련 코스 및 비생산적인 활동
- + **최대 80% 빠르게 생산 시작** -
기계의 테스트와 개발 감소
- + **100% 충돌 없는 런 인** -
완벽한 디지털 테스트 및 최적화

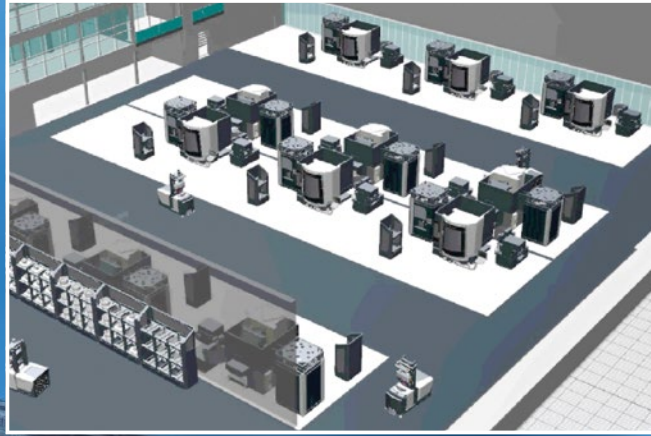
하이라이트

- + 가상 시제품을 통해 시장 출시 기간 단축
- + 디지털 요구관리사항 및 가상 미세 조정을 통해 고객에게 보다 빠르게 전달
- + 프로젝트 관련 직원 훈련을 통해 더욱 빨라진 공작물 접근
- + 전체 수명 동안 데이터와 지식에 기반한 서비스 및 응용 지원을 통해 더욱 빠른 최적화

모든 상호작용과 제어
기능을 포함한
전체 시스템의
완전한 시뮬레이션



Digital Twin에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:
youtu.be/n00QkRUzVZY



DMG MORI의 디지털
엔지니어링으로
4배 더 빠르게

우리는 디지털 계획 솔루션을 통해 생산 향상을 최적화할 것입니다: 단순화된 시각화와 레이아웃 최적화를 시작으로 모든 상호작용을 포함한 전체 생산 프로세스의 시뮬레이션을 마무리합니다.

Dr.-Ing. Daniel Niederwestberg
Digital Twin area manager
DMG MORI Digital GmbH



디지털 트윈 테스트 컷

더 빠르게 - 더 유연하게 - 더 정확하게

- + 테스트 가공 소요시간 감소
- + 가상 테스트로 위험 제거
- + 디지털 세계의 제조업을 사실적으로 묘사
- + 프로세스의 정확한 시뮬레이션, 분석 및 최적화

고객들은 적합한 공작기계를 선택할 때 상당한 정도의 테스트 컷에 의존합니다. 테스트 컷이 진행되면 정확성 및 생산 시간이 고객이 요구한 대로 충족되었는지 알아보기 위해 실제 기계에서 필요한 공작물을 가공합니다. 하지만 짧은 시간 안에 테스트 컷을 진행하기에 적합한 공구와 설비, 소재를 조달하는 것이 항상 쉬운 것은 아닙니다.

그래서 DMG MORI는 시뮬레이션에 기반해 가상의 테스트 컷을 구현했습니다. 디지털 트윈 테스트 컷 기술은 디지털로 실제 기계와 완전히 똑같은 디지털 복사본을 만들고 실제 공구와 설비, 소재 없이 가공 프로세스를 시뮬레이션할 수 있습니다.

고객의 요구사항에 따라서는 최적의 가공 조건을 결정하기 위해 기술을 사용할 수도 있습니다. 디지털 트윈 테스트 컷 기술은 절삭력과 공구 진동, 표면 품질 등 관련 요소를 모두 고려하기 때문에 실제 기계에서의 커팅만큼 신뢰성이 높습니다.

디지털 트윈 테스트 컷은 테스트 컷에 필요한 시간을 대폭 단축하므로 고객은 2일 이내에 시운전 결과를 받아볼 수 있습니다. 또한 디지털 테스트 컷은 공구와 소재 냉각제 등을 사용하지 않고 필요한 전력도 실제 가공에 비해 훨씬 적기 때문에 친환경적입니다.

«

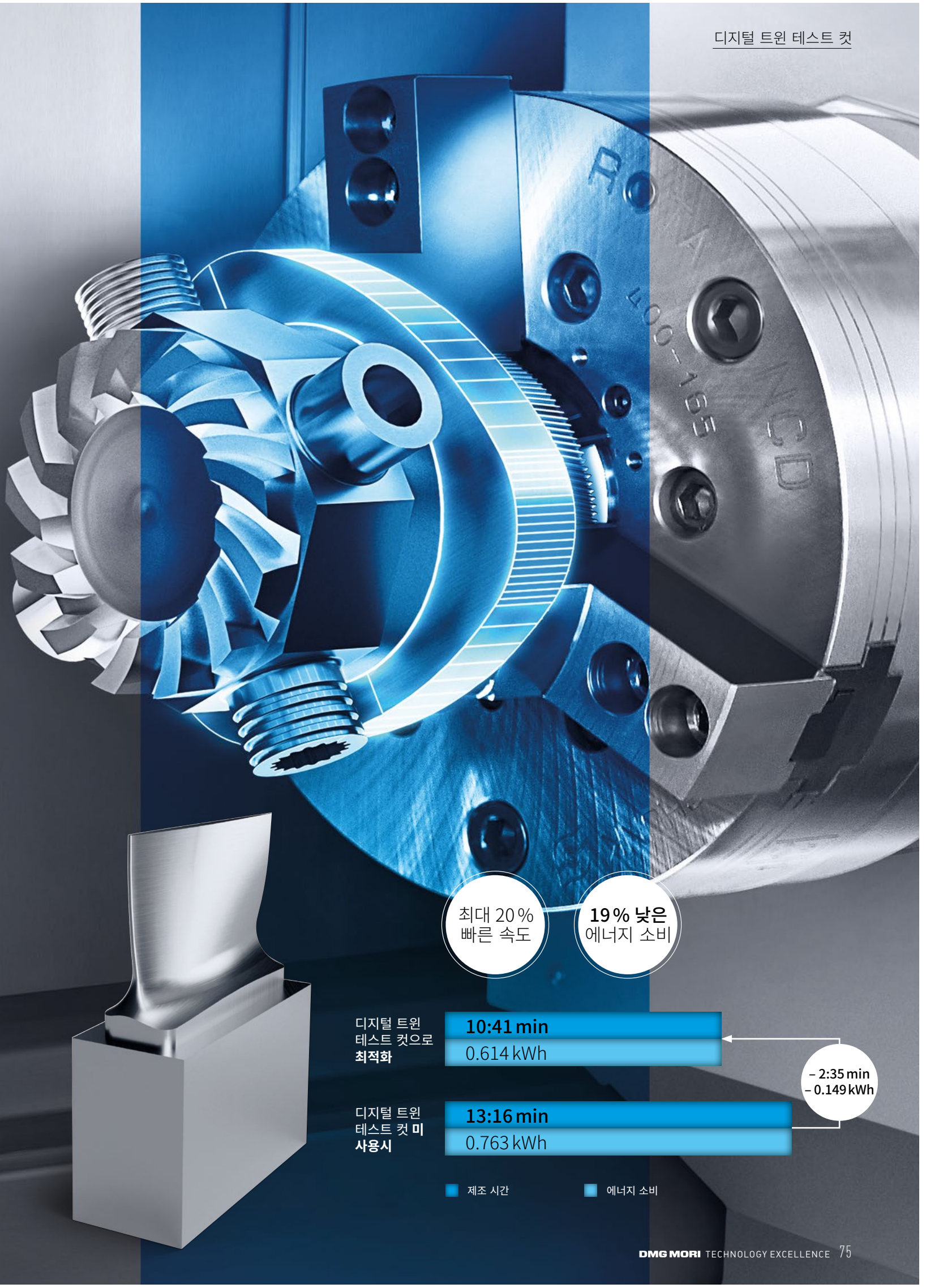
DMG MORI 테스트 컷의 장점

- + 실제 가공 대신 시뮬레이션
- + 안전한 테스트 가공 및 빠른 결과
- + 소재 및 공구 비용 없음
- + 주기 시간 추정시 더 적은 노력 필요

DMG MORI 디지털 트윈은 완벽한 계획과 제어, 시뮬레이션 및 분석을 위해 기계와 프로세스간의 개방적인 상호작용을 가능하게 합니다.

Dr. Naruhiro Irino
Operating Officer of Advanced Technology
DMG MORI Co. Ltd., Iga





최대 20 %
빠른 속도

19% 낮은
에너지 소비

디지털 트윈
테스트 컷으로
최적화

10:41 min
0.614 kWh

디지털 트윈
테스트 컷 미
사용시

13:16 min
0.763 kWh

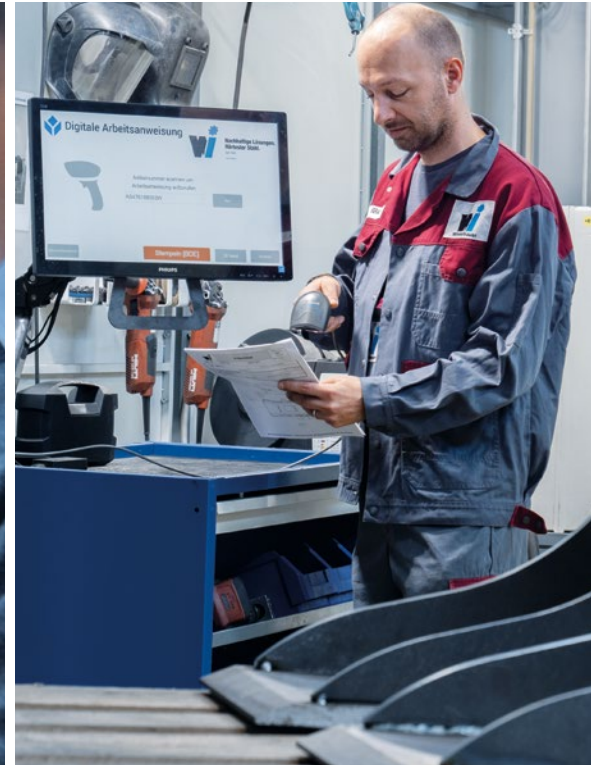
- 2:35 min
- 0.149 kWh

■ 제조 시간

■ 에너지 소비



ABB의 새로운 용접 로봇을 위한 TULIP의 첫 번째 응용 프로그램은 종이없는 프로세스와 낮은 교육 비용으로 이어졌습니다.



TULIP은 주문 수주부터 배송까지 모든 프로세스를 디지털화합니다.

고객 맞춤형 엔드-투-엔드 디지털화

슈타이어마르크주 양거에 있는 Winkelbauer GmbH의 뿌리는 19세기로 거슬러 올라갑니다. 당시에는 편자와 마차를 위한 대장간이었습니다. 그러다 1945년에 현재 기업을 위한 기초가 마련되었습니다. 대장간은 혁신과 기업가 정신을 바탕으로 중앙유럽에서 재활용산업을 위한 건축 설비와 부품의 전문가가 되었습니다. 오늘날 Winkelbauer는 최대 150톤의 건축 기계를 위한 고품질 공구와 설비 및 재활용 공장을 위한 내마모성 부품을 제조하는 약 160명의 숙련된 엔지니어들을 보유하고 있습니다. 이 전통적인 회사는 DMG MORI의 기계 4대를 포함하는 강력하고 현대적인 작업 현장에서 높은 제품 품질을 보장합니다. 또한 Winkelbauer는 프로세스를 최적화하고 고객의 요구사항 및 시장의 변화에 더 잘 대응할 수 있기 위해 디지털화에 전략적 초점을 두고 있습니다. DMG MORI의 노코드 플랫폼 TULIP

은 이 전략에 크게 기여를 합니다. TULIP에서 생성한 앱들은 종이 없는 생산을 지원하며 훈련 비용을 절감해 주고 조립시 프로세스 안정성을 향상시켜 줍니다.

대를 이어온 혁신의 힘

Winkelbauer는 수 세대를 이어져 오며 중앙 유럽에서 가장 큰 분야 전문가 중 하나가 되었습니다. 창업주의 손자이자 상무이사인 미하엘 빙켈바우어(Michael Winkelbauer)는 회사의 성공에 대해서 “우리는 숙련된 직원 배출을 위한 훈련과 교육에 대한 지속적인 투자와 내마모성 강철 가공에 대한 우리의 역량으로 인해 경쟁에서 우위를 점하고 있습니다. 우리가 가공하는 내마모성 강철은 연간 6,000톤 이상이며 그중 4,000톤 이상이 내마모성의 Hardox® 강철입니다.”라고 설명합니다. 이 전통은 자체 특허와 브랜드를 창출한 혁신적

인 힘을 만들어 냈습니다. “게다가 우리의 싱크탱크는 항상 예외적인 도전에 대한 특별한 솔루션을 찾고 있습니다.”

현대식 제조 솔루션과 혁신적인 프로세스

Winkelbauer의 혁신적인 사고는 제품과 제조에서 드러납니다. 미하엘 빙켈바우어(Michael Winkelbauer)는 사용된 기술에 대해서 “우리는 경쟁력을 유지하기 위해서 항상 프로세스를 더 효율적으로 만들 수 있는 미래지향적인 길을 추구해 왔습니다.”라고 말합니다. 이는 DMG MORI의 최첨단 CNC 기계뿐만 아니라 ABB와 IGM의 최첨단 용접 로봇이 포함됩니다. Winkelbauer는 2021년부터 DMC 90 U



조립시 광학 및 기능 테스트: TULIP에서 자동으로 테스트 보고서를 생성합니다.

우리는 TULIP 덕분에 조립과 주기시간 기록 및 품질 보증에 이르기까지 프로세스 중 상당 부분을 종이없는 상태로 운영하고 있습니다. 우리는 이런 디지털화를 통해 기계 작동에 필요한 훈련의 양도 대폭 줄이는 데 성공했습니다.

Michael Winkelbauer
Managing Director
Winkelbauer GmbH

duoBLOCK 두 대와 DMF 3605축 밀링 머신 한 대, CLX 550 선반 한 대를 운영하고 있습니다.

TULIP으로 종이없는 프로세스

몇 년간 혁신 중심 전략의 또 다른 구성 요소는 디지털화였습니다. 생산 프로세스의 디지털화를 책임지고 있는 슈테판 빙켈바우어 (Stephan Winkelbauer)는 “우리의 목표는 주문 수주부터 배송까지 모든 프로세스에서 종이를 없애는 것입니다.”라고 설명합니다. 슈테판 빙켈바우어 (Stephan Winkelbauer)는 창업가문의 4대로서 가업에 종사하고 있습니다. Winkelbauer가 DMG MORI 기계를 구입하며 함께 도입한 노코드 플랫폼 TULIP의 역할이 점점 더 커지고 있습니다.

TULIP 앱을 통해 단계별 작업 지시 가능

Winkelbauer는 ABB의 새로운 용접 로봇에 첫 번째 TULIP 어플리케이션을 장착했습니다. 슈테판 빙켈바우어 (Stephan Winkelbauer)는 “우리의 주요 목표는 종이없는 프로세스와 훈련 비용의 절감이었습니다.”라고 회상합니다. 로봇의 프로그래머가 요구사항을 제일 잘 알기 때문에 용접 로봇 가동을 위한 상세한 작업 지침을 단계별로 제시하는 TULIP 앱을 만들었습니다. “지금까지는 이런 정보는 공간을 차지하는 폴더에 보관돼 있었고 많은 검색과 시간이 필요했으며, 정보의 업데이트도 항상 느렸습니다. 하지만 지금은 두 대의 로봇 셀 각각에 PC가 있어서 필요한 모든 정보를 정확하게 보여줍니다.” TULIP 앱의 각 명령은 로봇 작동

전에 확인해야 하며, 모든 단계는 프로세스를 신뢰하는 방식으로 수행되고 동시에 모두 기록되어야 합니다.

단 며칠만에 경력 변경자 교육

슈테판 빙켈바우어 (Stephan Winkelbauer)는 줄어든 교육 비용에 대해서도 만족하고 있습니다. “만약 필요하다면 경력을 바꿔 새로 들어온 직원들도 상대적으로 이른 시간 내에 용접 로봇을 작동하고 생산에 참여하게 할 수 있습니다.”

»

예전에는 새로운 인력의 훈련에 몇 주가 걸렸지만 지금은 단 며칠 만에 교육이 종료됩니다. “이 속도는 경쟁에서 우위를 점하게 해 줍니다.” 또한 이 프로세스는 TULIP으로 확장이 가능합니다. “우리는 프로그램을 1:1 방식으로 다른 용접 로봇으로 옮길 수도 있습니다.”

테스트 보고서 및 주기 시간 기록이 포함된 조립 지침

TULIP을 사용한 프로세스 최적화의 또 다른 예는 제품 시리즈의 조립으로 제공됩니다. 이 시리즈는 27개의 변형으로 구성되며 제품 데이터뿐만 아니라 일련번호와 물품 번호가 유형판에 기록됩니다. 슈테판 빙켈bauer (Stephan Winkelbauer)는 “전체 조립 프로세스를 지원하는 TULIP 앱을 생성하고 지속적으로 개발해 왔습니다.”라고 설명합니다. 조립 전 부품은 안전&품질 스탬프의 데이터를 통해 식별 및 기록됩니다. 육안 검사 및 기능 검사는 작업자가

TULIP에 기록하는 주요 조립 영역에서 이루어 집니다. “우리는 이런 방식으로 초기 테스트 보고서를 생성합니다.” 앱은 조립시 필요한 단계에 대해서도 설명합니다. 상세한 개략도도 이런 목적으로 보관됩니다. 슈테판 빙켈bauer

디지털화 전략의 중요한 구성요소인 TULIP

(Stephan Winkelbauer)는 “우리는 조립 프로세스를 최적화하는 역할을 하는 TULIP 앱에 점점 더 많은 기능을 점차적으로 통합해 왔으며 주기 시간까지 기록했습니다.”라고 말합니다.

슈테판 빙켈bauer (Stephan Winkelbauer)는 “우리는 이미 창고 관리와 품질 제어에서 앞서 설명한 것과 유사한 앱을 사용하고 있습니

다.”라고 말합니다. 관련 부서의 직원들을 초기 앱 개발 초기 단계에서부터 참여시키는 것이 중요하다는 점도 강조합니다. “관련 팀은 업무에 대해 가장 깊은 통찰력을 가지고 있으며 앱을 최적으로 설계할 수 있습니다.” TULIP 앱의 생성은 매우 간단하여 파워포인트와 유사하게 드래그 앤 드롭 방식으로 내용을 삽입하거나 배치할 수 있습니다. TULIP의 사용 경험과 사용법이 매우 쉽다는 사실은 Winkelbauer로 하여금 더 많은 앱을 찾고, 노코드 플랫폼의 도움으로 디지털화를 지속적으로 추진하게 했습니다. 미하엘 빙켈bauer (Michael Winkelbauer)는 “디지털화에 대한 총체적인 접근은 장기적으로 경쟁력을 유지하기 위해서 필수적입니다. 이런 면에서 TULIP은 우리 회사의 지속적인 현대화에 매우 이상적인 요소입니다.”라고 말합니다.

«



Winkelbauer는 디지털화를 성공적으로 도입하기 위해서 관련 부서의 숙련된 직원들을 앱 개발 초기 단계부터 참여시킵니다. 해당 팀이 가장 깊은 통찰력을 가지고 있고 앱을 최적으로 설계할 수 있기 때문입니다.

WINKELBAUER 정보

- + 19세기에 말 편자나 마차를 위한 대장간으로 설립
- + 1945년 이후 건축 설비에 초점
- + 160명 이상의 직원이 건축 설비를 위한 고품질 공구 및 설비와 재활용 공장을 위한 부품의 개발 및 제조



Winkelbauer GmbH
Viertelfeistriz 64
8184 Anger, Austria
www.winkelbauer.com



Winkelbauer에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:
youtu.be/4zGPZl4fJyw



차세대 클라우드 MES – 고객의 요구에 맞춤 제작

- + 빠른 진입 및 전환
- + 노코드/로우코드 어플리케이션 생성
- + 생산에 대한 드래그 앤 드롭 식 분석 및 통찰
- + PDA 및 MDA와의 조화
- + 최소한의 노력으로 제품 및 프로세스 변경



TULIP에 관한 영상은 이곳에서 확인하세요:
tulip.dmgmori.com



생산성 향상

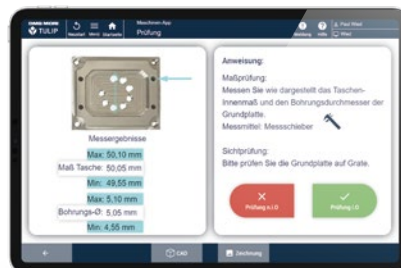
- + 보다 효율적인 공장 운영:
오류의 원인을 감지 및 감소하고 생산성과 효율성을 향상시키는 사용자 친화적인 프로그램
- + 노코드:
완전한 기능을 갖춘 산업용 어플리케이션의 간단한 생성, 사용자를 개발자로 전환시켜 주는 기능
- + 간단한 통합:
광범위한 인터페이스를 통해 (ERP/MES) 기존 시스템뿐만 아니라 디지털 공구와도 통합

작업 지침



QM 데이터 획득 및 PDA를 포함한 반복적인 프로세스와 작업을 통한 작업자 안내

품질 데이터 획득



디지털 체크리스트 및 디지털 캘리퍼와 같은 IoT 장치를 사용하여 지속적인 개선의 기반이 될 일관적인 품질 데이터 획득

기계 및 생산 데이터 획득



기계 및 생산 데이터로 전체 생산 영역을 모니터링하고 통찰력 확보

myDMG MORI

우리의 임무는 빠른 지원

myDMG MORI를 사용하면 서비스 문제를 지역과 설비에 관계 없이 신속하고 간단하게 해결할 수 있습니다. 데스크탑, 휴대폰 및 기계 제어장치를 통해서 1년 365일 24시간 언제라도 전문 서비스 공급자에게 연락할 수 있으며, 우리의 독립적인 직접 연락을 통해 고객이 더 큰 이익을 얻을 수 있도록 새로운 반품 기능을 추가했습니다. 반품 기능은 예비 제품을 등록하고 채팅을 통해 부품 반품을 교환할 수 있는 기능입니다. 고객은 서비스 전문가로부터 매우 짧은 시간 내에 '반품'라벨을 받을 수 있습니다.

서비스 요청의 프로세스 외에도 향후에는 고객 기계의 수명 주기에 정확히 맞춘 수명주기도 제공할 예정입니다. 이 기능이 도입되면 고객들은 기계에 관련된 중요한 정보를 놓치지 않고 기계의 가치를 계속 유지할 수 있을 것입니다.

myDMG MORI
지역 및 장치 독립적

두 가지 새로운 기능

NEW Q4 / 23

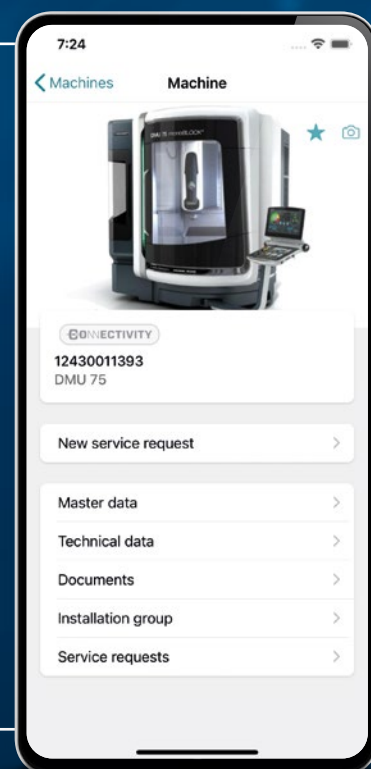
간편한 반품 -
간단한 방법으로 예비
부품 반품

- + 예비 부품 및 교환 부품의 간단한 반품
- + 채팅 기능을 통한 반품 라벨
- + 교환 부품을 반품하고 온라인으로 즉시 대체품 찾기

NEW Q4 / 23

수명주기 제공 -
고객의 기계에 맞춘
서비스 제공

- + 고객의 기계에 대한 전반적인 서비스 제공
- + 새로운 서비스 상품 출시시 알림
- + 계약 만료시 계약 연장 제안을 포함한 알림



DMG MORI

한 번의 클릭으로 예비 부품
식별 및 제안 수락



지속적인 직접 연락-
해결시까지

고객의 서비스 문제를 신속하고
간편하게 해결해 드립니다.

기계에 대한 서비스
날짜 동의



아직 등록하지 않으셨습니까?
3분 이내에 이곳에서 등록이 가
능합니다:
mydmgmori.com

REFIT

DMG MORI 순환 경제 고객의 기계의 지속가능한 미래

공작 기계에 효과적이고 지속가능한 순환 경제의 이점을
활용 할 수 있습니다.

DMG MORI는 기계가 지속 가능한 순환 경제에 완벽하게 편입될 수 있는 방법에 대해 재고하고 있습니다. 현재 공급업체 및 파트너들과 함께 우리는 노하우와 기술 리더십을 결합하여 우리 고객들을 위한 가장 지속 가능한 솔루션을 만들고 있습니다. 이는 우리가 가장 효율적인 방법으로 자원을 활용하고 우리 고객들을 위해 지속가능성과 경제적 효율성을 결합하는 길을 찾게 해 줄 것입니다.

REDUCE

MAXIMISE ENERGY
EFFICIENCY THROUGH
COMPONENTS UPGRADE

REUSE

WE OFFER USED
MACHINES OF THE
HIGHEST STANDARD

REFIT

SUSTAINABLE AND
EFFICIENT OVERHAULING

1 유압장치

기존 부품을 주파수 제어가 가능한 신형 유압 유닛으로 교체하면 에너지 소비를 50% 이상 줄일 수 있습니다.

> 50%
에너지 절약

2 공압장치

기계 내에 설치된 공기 확산기를 교체하고 누출을 제거하여 공기 손실을 막으면 에너지 효율을 높이고 자원을 절약할 수 있습니다.

최대 10%의
에너지 절약

INK

개조를 통한
에너지 절약 최대
50 %

우리는 '재고'를 통해 경제적 면만
생각하지 않고 자원의 지속가능
하고 조심스러운 사용 방안에
대해서도 생각합니다.



REBUILD

WE ONLY USE NEW PARTS
IF NECESSARY

REFURBISH

SENSITIVE COMPONENTS
LIKE SPINDLES
E.G. WILL ALWAYS
BE REFURBISHED

RECYCLE

REPURPOSE UP TO
90% OF THE MACHINE
COMPONENTS



3 구동장치

마모된 축 부품을 인증받은 전문 기
업에서 후속 폐기 & 재활용으로 교체
하고 자재 사이클로 복귀합니다.

최대 **10 %**의
에너지 절약

DMG MORI 정비

우리 서비스에 확신을 가져주십시오. 우리는 고객에
게 최적의 결과를 제공할 것입니다.



youtu.be/BvU-6ZwGWrQ

지속가능성

GREENMODE

순수 에너지 효율성

기업체들이 에너지 효율성을 높이는 것은 기후 보호 목표 달성을 위한 핵심 요소입니다. 또한 에너지 가격의 상승을 고려할 때 낮은 에너지 수요는 점점 더 중요해지고 있습니다.

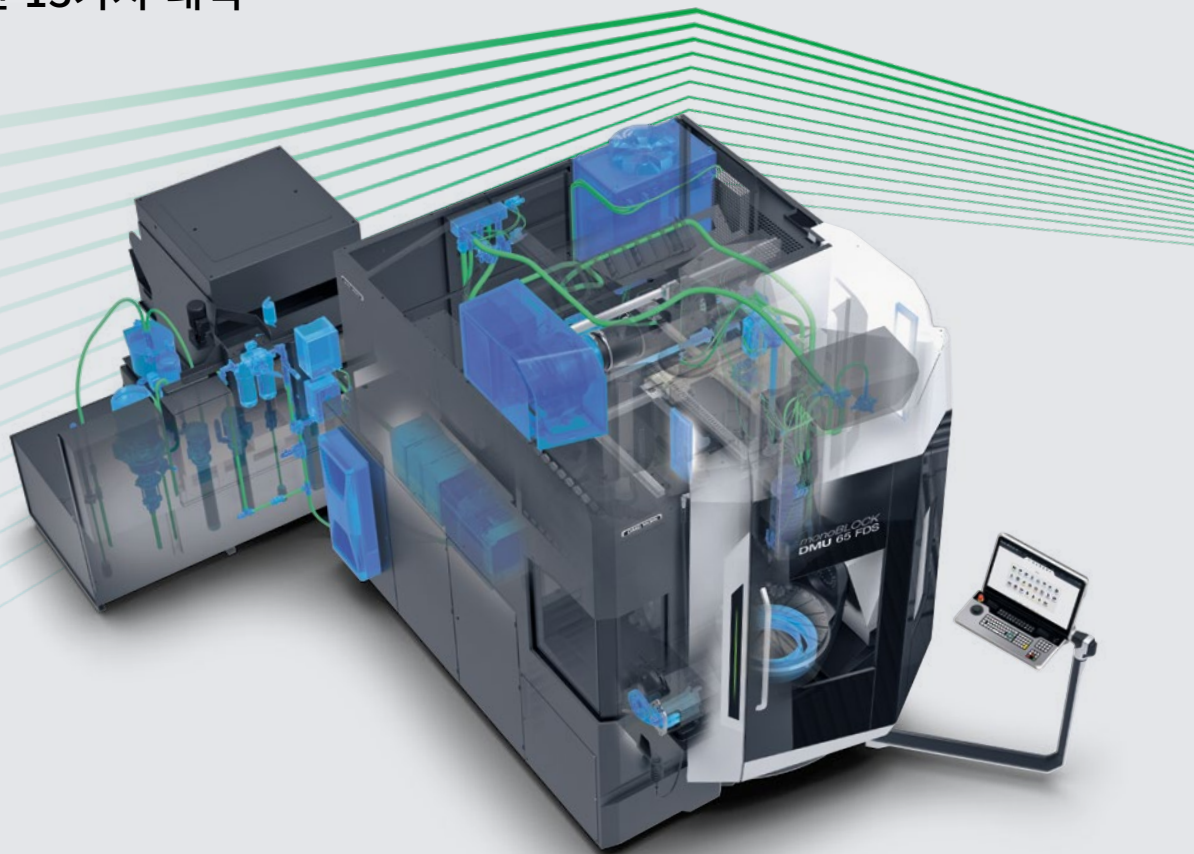
DMG MORI는 **GREENMODE** 로 제조업의 에너지 효율성을 재정의하고 있으며, 혁신적인 하드웨어 및 소프트웨어 부품 덕분에 에너지 소비를 30% 이상 줄일 수 있습니다. 이런 식으로 DMG MORI는 에너지 효율적인 생산으로 가고자 하는 고객들을 지원합니다.

Dr.-Ing. Marc-André Ditttrich
Manager Corporate Development
& Worldwide Institutions



에너지 효율 향상을 위한 13가지 대책

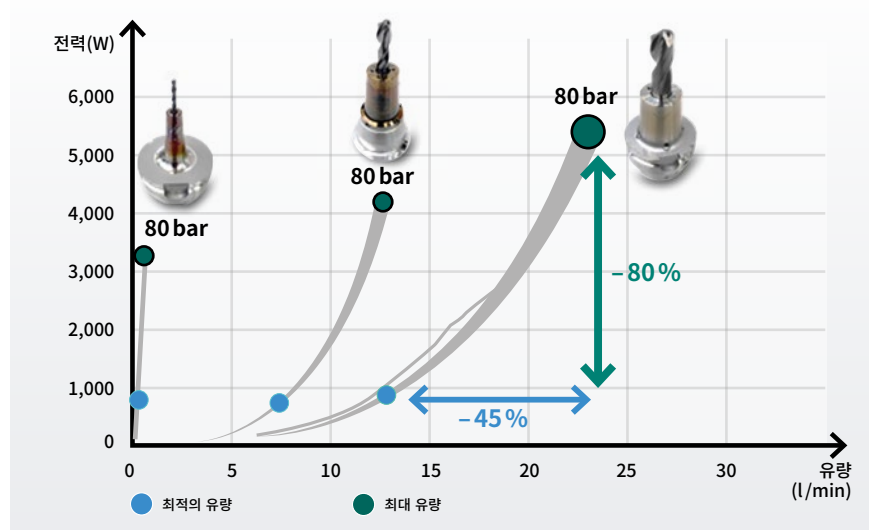
1. 제동 에너지 회수
2. LED 조명
3. 고효율 냉각 장치
등급 최고의 기계 & 캐비닛 냉각 장치
4. 첨단 자동 종료자동 대기 & 재가동
5. 적응형 피드 제어 짧은 공정 시간
6. 첨단 에너지 모니터링
개별 공작물에 대한 에너지 측정
7. 공기 누출 모니터링 누출의 빠른 감지
8. 주파수 제어 펌프
효율적인 냉각수 공급
9. zero-sludgeCOOLANT
냉각장치 수명 연장
10. 적응형 냉각수 흐름
냉각수의 스마트 압력 & 흐름 제어
11. zeroFOG 안개 수집장치
컴팩트하고 에너지 효율적인 유닛
12. AI 칩 제거
빠르고 효율적인 세척 사이클
13. 비즈니스 이익 최적화 장치
투자 전 전력 등급 및 배출량의 투명한 비교



적응형 냉각- 순수 에너지 효율성 수요 중심 프로세스 냉각

DMG MORI의 혁신적인 적응형 냉각수 공급장치를 사용하면 냉각수는 실제로 필요한 만큼만 프로세스에 공급됩니다. 그 결과 냉각 펌프의 전력 소비는 최대 80%까지 줄어듭니다.

- + 개별 공구별 냉각수 공급
- + 최적의 체적 흐름을 결정하기 위한 통합 기술 주기
- + 프로세스 중 체적 흐름의 제어
- + 냉각 펌프의 전력 소비 최대 80% 절감



DMU 65 FDS monoBLOCK 에너지 수요

-36%*

WITH GREENMODE
32,190 kWh/a

-17,890 kWh/a

WITHOUT GREENMODE
50,080 kWh/a

1. 스탠바이

Δ -45%

참고 GREENMODE (ECO) 7.7 kW
4.2 kW

2. 워업

Δ -16%

참고 GREENMODE 9.0 kW
7.6 kW

3. NC-준비

Δ -11%

참고 GREENMODE 7.7 kW
6.9 kW

4. 프로세싱

Δ -38%

참고 GREENMODE 17.3 kW
10.8 kW

5. 비상 종료

Δ -81%

참고 GREENMODE (ECO+) 3.5 kW
0.7 kW

*표시된 모든 값은 내부 조사 및 DMG MORI의 경험을 기반으로 합니다. 실제 값은 다양한 생산 환경에 따라 달라질 수 있으며, 연간 에너지 수요는 250일/년, 2교대/일, 8시간/교대시간, 스탠바이 30%, MC준비 20%, 가공 50%를 기준으로 가정합니다.

당신의 온라인 서비스 매니저

새로운 기능과
더 풍부해진
개요

myDMG MORI

더 폭넓은 서비스를 위한
새로운 기능

- + 문제 해결시까지 지속적인
엔드-투-엔드 소통
myDMG MORI를 통해 문제가 해결될
때까지 서비스 전문가와 직접 소통할
수 있습니다.
- + 우선 처리 보장 시스템을 통해 서비스
전문가와 직접 연결.
- + 포털에서 제안 수락
myDMG MORI에서 클릭 몇 번으로
빠른 시간 내에 견적을 처리할 수 있
습니다.
- + 예비 부품 식별
필요한 예비 부품을 빠르게 식별하고
주문하거나 요청할 수 있습니다.

*myDMG MORI는 현재 유럽연합 소속 국가들과 영국, 스위스, 노르웨이, 인도, 멕시코, 캐나다, 미국, 뉴질랜드, 오스트레일리아, 싱가포르와 말레이시아에서 사용 가능합니다.



당신도 사용할 수 있습니다.

이곳에서 무료로 등록하세요:

myDMGMORI.com

행사 일정 2024년 1월 22일-2월 2일

최적의 지원을 위해 방문 기간을 분리해서 운영합니다.

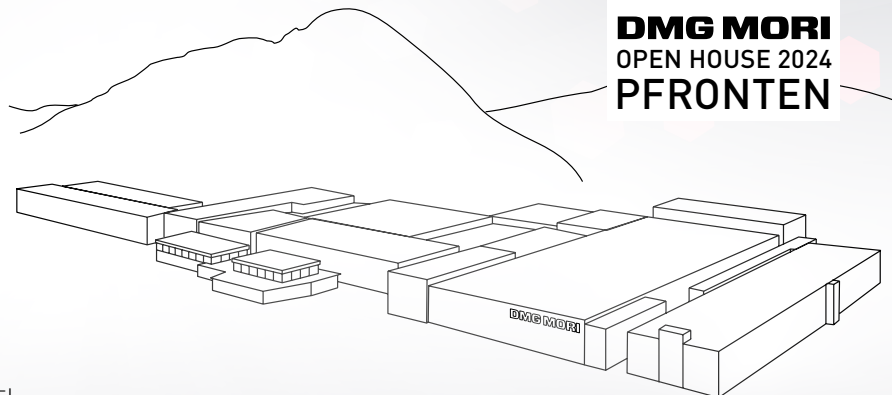
2024년 1월 22일 월요일-1월 26일 금요일

- + D-A-CH 지역의 방문객
- + 중국의 해외 방문객

2024년 1월 29일 월요일-2월 2일 금요일

- + EMEA의 해외 방문객
- + 해외 각국 대표자

지정된 시간 외에도 언제든지 오픈 하우스를 찾아주셔도 좋습니다.



법적 고지: 고객 및 이해 관계자를 위한 DMG MORI Technology Excellence 잡지.
게시자 및 콘텐츠 담당: DMG MORI Global Marketing GmbH,
Walter-Gropius-Strasse 7, D-80807 Munich, Tel.: +49 (0) 89 24 88 359 00, info@dmgmori.com
기술적 변경, 가용성 및 사전 판매가 이루어질 수 있습니다.
일반 비즈니스 약관이 적용됩니다.



DMG MORI에 관한 모든 정보를
이곳에서 확인하세요:
dmgmori.com

DMG MORI