

대량 생산: 정밀 가공 부품의 수율 향상



정확도 개선



생산력 증대



불량률 감소



개요

정밀 부품과 제품을 대량 생산하는 회사들이 주조물이나 고형물 소재의 제품 생산에 CNC 가공을 점차 선호하는 추세입니다. 이 공정은 세련된 외관으로 정밀 부품을 공급할 수는 있지만, 대량 CNC 정밀 가공의 경우 설계 요건에 부합하는 품질로 지속적으로 제품을 공급하기 위해서는 공정 제어가 필요합니다.

기본 공정

대량 생산을 위해서는 각각 고유한 공정을 처리하는 부문에 대형 공작 기계 설비를 배치해야 합니다.

모든 가공 작업이 완료될 때까지 부품은 여러 기계들 간에 이동합니다. 이동하게 되는 기계는 일정하지 않습니다. 그림 1을 참조하십시오.

가공 변이를 제거할 수 없는 경우, 선별적 조립을 위해 분류된 부품은 폐기물로 버려집니다.

과제

1

설정 오류와 불량품 제거

높은 공차를 달성하기 위해 초기에는 숙련된 엔지니어들이 CNC 공작 기계의 작동을 점검하고 유지관리하며, 보통 한라인의 기계를 한 사람이 담당합니다. 가공 작업자는 보통 맞춤 고정구(Jig)를 사용하여 배치하는 방식으로 부품을 로딩합니다.

완제품의 품질은 고정구 품질, 작업자 기술, 공작물 세팅 오차, 투입 자재 상태, 열적 영향 등을 포함하여 다양한 변수에 따라 달라집니다. 이러한 변수는 가공 부품 편차, 높은 불량률, 낮은 수율을 초래할 수 있습니다.

한 작업에서 잘못 가공된 부품은 전체 공정을 진행하는 과정에서 후속 단계로 갈수록 오차가 계속 추가될 수 있습니다. 그로 인해 불량품이 양산되고, 단계가 진행됨에 따라 순 수율이 감소하게 됩니다.

그림 1에 프로브 채용 전 다중 기계 작업 시스템에서 세 단계 작업을 처리하는 예가 나와 있습니다. 각 작업이 진행됨에 따라 수율이 어떻게 감소하는지에 주목하십시오.

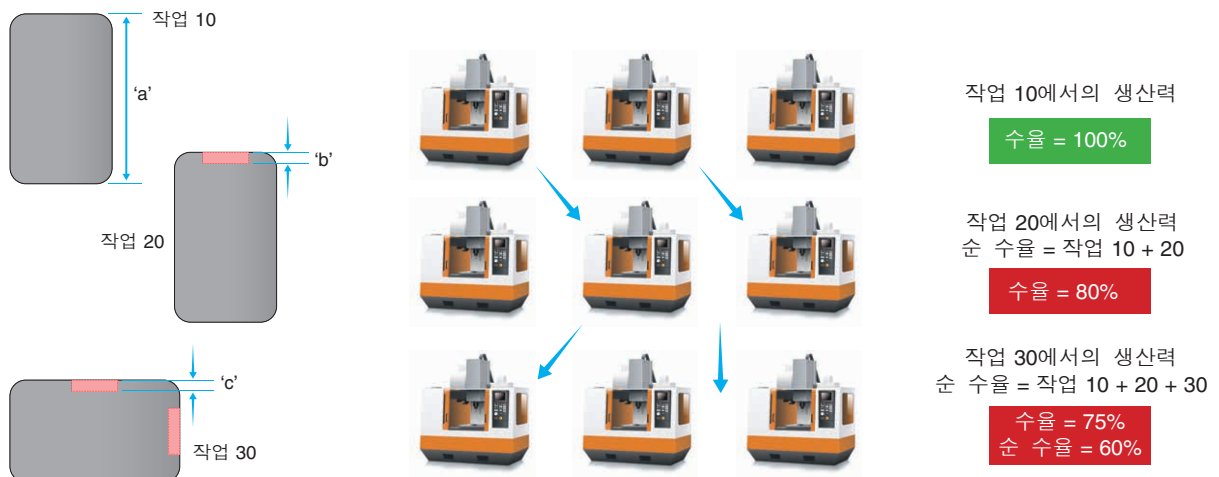


그림 1

공정 고려사항

Renishaw 엔지니어들은 Renishaw의 **Productive Process Pyramid™**를 사용하는 고객의 제조 공정과 생산 단계 내 몇 가지 핵심 요소를 고려하였습니다. 이 공정 절차는 가공 공정의 주요 단계에서 발생할 수 있는 변이를 식별하고 제어하는 데 사용됩니다.

자세한 내용은 Renishaw 웹사이트의 프로브는 언제 사용합니까? 섹션에서 확인할 수 있습니다:

www.renishaw.co.kr/ko/when-do-i-probe

솔루션

제조 공정 주안점: 공정 세팅

Renishaw 엔지니어들은 **공정 세팅**에 초점을 맞춰, 부품 정확도를 높이고 숙련된 기술자의 수작업이 요구되는 단계를 줄이기 위한 대책을 마련할 수 있도록 지원했습니다. 제시한 대책은 대량 생산 업계에서 부품 세팅에 성공적으로 적용되었습니다.

Renishaw 프로빙 시스템을 사용하여 실제 공작물 위치와 정렬 상태에 대한 기계 내 자동 측정 방식을 도입했습니다.

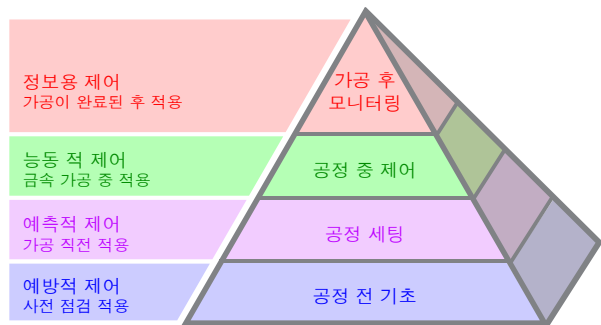
그림 2~4에서 투입 자재 변이에 관계없이 실제 Z면 높이를 확인하고 모든 부품의 작업 오프셋을 업데이트할 수 있음을 보여줍니다. 그 결과는 매우 인상적입니다.

- 가공 오차 감소로 불량 감소
- 정상 제품 수율 증가

그림 2는 기본 Z 높이를 모를 때 가능한 슬롯 가공 결과를 보여줍니다.

그림 3은 프로브를 사용하여 Z 위치를 결정함으로써 정확히 가공된 슬롯을 보여줍니다.

아래 그림 4는 프로브를 사용하는 간단한 부품 세팅 사이클 도입 후의 긍정적인 결과를 보여줍니다.



Productive Process Pyramid

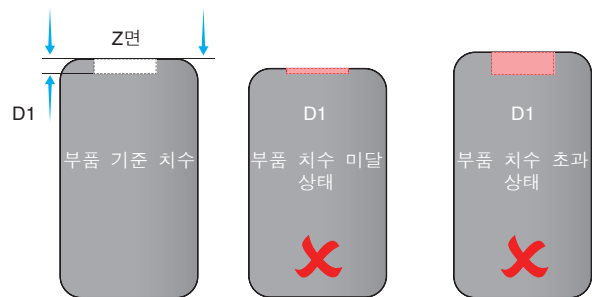


그림 2

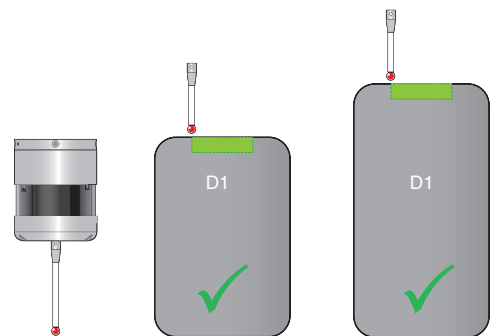


그림 3

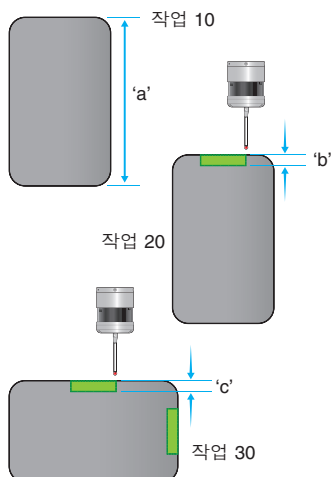
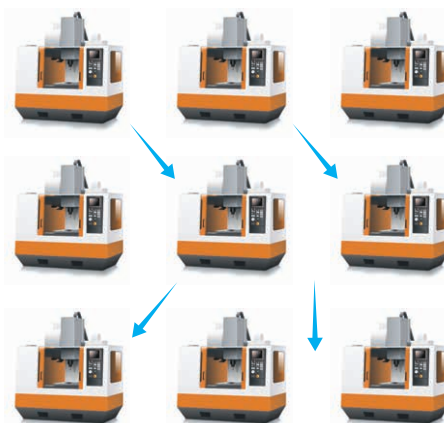


그림 4



작업 10에서의 생산력

수율 = 100%

작업 20에서의 생산력
순 수율 = 작업 10 + 20

수율 = 98%

작업 30에서의 생산력
순 수율 = 작업 10 + 20 + 30

수율 = 98%
순 수율 = 96%

기본적인 결과

다음 차트에서는 프로빙을 도입한 이 산업 부문에서 거둔 절약분을 보여주고 있습니다. 표시된 높은 불량률이 모든 분야에서 항상 통상적으로 보여지는 수치는 아니지만 실제 현장 경험을 근거로 산출한 값들이며, 부품이 여러 작업을 통과하면서 누적되는 생산 변수의 영향을 보여줍니다.


감소한 불량률, 증가한 수율

		프로빙 사용 전	프로빙 사용 후	이득
	샘플 생산량	10,000	10,000	
	불량률	40%	4%	현저히 감소한 불량품 수량
	불량품 생산량	4,000	400	3,600개의 정상 제품 추가 생산
	수율 - 정상 제품	6,000	9,600	60%

성능 향상

		프로빙 사용 전	프로빙 사용 후	
	형상 정확도	±0.1 mm	±0.025 mm	
	기술 수준	높음	낮음	

증가된 생산성과 수익성

		프로빙 사용 전	프로빙 사용 후	절감액
	부품 비용 (미화)	5	5	
	부량 부품	4,000	400	3,600
	불량품 비용 (미화)	20,000	2,000	18,000

요약

정밀 가공 부품을 대량으로 생산하는 제조업체들은 정상 부품의 수율을 높이기 위해 끊임없이 노력하고 있습니다. 첨단 CNC 기계를 사용하는데도 불구하고 일부 제조업체에서는 정상 부품의 수율이 용인되지 않는 수준으로 낮습니다. 이 산업 부문에서 가공 공정에 Renishaw 프로브 시스템을 폭넓게 채택하면서 제조업체의 생산 역량에 혁신이 일어나고 있습니다.

소재 세팅에 사용되는 Renishaw 프로브는 다음과 같은 원인으로 인해 발생하는 부품 변이를 없애는 데 도움이 됩니다.

- 고정구(Jig)와 소재 위치
- 투입 자재 상태
- 부품 또는 기계의 열 팽창

그 결과 수율이 개선되고, 이는 생산성 증대로 이어집니다.

연락처

Renishaw 제어 솔루션의 이점을 자세히 알아보려면 현지 영업소로 문의하시기 바랍니다. 현지 지사 연락처는 다음 웹 페이지를 참조하십시오: www.renishaw.co.kr/contacts

사용 후기

Renishaw 팀은 특히 셋업과 교육에서 최고였습니다. Renishaw 엔지니어들의 지원으로 우리의 생산 공정을 정확히 파악할 수 있었습니다. 다른 회사들도 알아보았지만, Renishaw의 지원이 가장 뛰어날 것이라는 확신이 들었습니다.

우수한 작업 방식

Renishaw의 Productive Process Patterns™은 우수한 작업 방식과 광범위한 프로빙 솔루션 구현을 안내합니다.

작업 셋업과 기타 응용 분야에 관한 자세한 내용은 www.renishaw.co.kr/processcontrol에서 확인할 수 있습니다.



Renishaw 정보

Renishaw 는 오랜 기간 동안 제품 개발 및 제조 부문의 혁신과 함께 엔지니어링 기술을 선도하는 세계적 기업입니다. 1973 년 설립된 이후 공정 생산성을 개선하고 제품의 품질을 향상시키고 비용대비 효율이 높은 자동화 솔루션을 제공하는 최첨단 기술 제품을 공급해왔습니다.

전세계 자회사와 유통망을 통해 고객들에게 탁월한 서비스와 지원을 제공하고 있습니다.

다음과 같은 제품을 생산/공급 합니다:

- 디자인, 프로토타이핑 및 생산에 다양하게 적용되는 적층 가공과 진공 주조 기술
- 덴탈, CAD/CAM, 스캐닝 시스템과 덴탈 구조의 공급
- 고정밀 리니어, 앵글 및 로터리 위치 피드백용 엔코더 시스템
- CMM (co-ordinate measuring machines) 및 게이지 시스템용 고정치구
- 가공된 부품의 비교 측정을 위한 게이지 시스템
- 극한의 환경에서 사용하기 적합한 고속 레이저 측정 및 측량 시스템
- 기계의 성능 측정 및 캘리브레이션용 레이저 및 볼바 시스템
- 신경외과 분야용 의료 장비
- CNC 공작 기계의 공작물 셋업, 공구 셋팅 및 검사용 프로브 시스템 및 소프트웨어
- 비파괴 소재 분석용 라만 분광기 시스템
- CMM 측정용 센서시스템 및 소프트웨어
- CMM 및 공작기계 프로브용 스타일러스

연락처 정보는 www.renishaw.co.kr/contact 를 참조하십시오.



레니쇼(Renishaw)는 출판일 당시의 본 문서의 정확성에 최선을 다했지만, 그에 대한 보증이나, 향후 어떠한 방식으로든 발생될 수 있는 오류에 대한 책임을 지지 않습니다. RENISHAW는 어떠한 상황에서도 본 안내서의 부정확성에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다.

© 2016 Renishaw plc. All rights reserved.

Renishaw는 예고 없이 사양을 변경할 수 있는 권리를 보유합니다. RENISHAW 로고에 사용된 RENISHAW와 프로브 엠블럼은 영국과 기타 국가에서 Renishaw plc의 등록 상표입니다. apply innovation과 레니쇼 제품 및 기술에 적용된 명칭은 Renishaw plc 및 지사의 등록 상표입니다.

이 문서에 사용된 모든 상표 이름과 제품 이름은 해당 소유주의 상호, 상표 또는 등록 상표입니다.



H - 2000 - 3841 - 01

부품 번호: H-2000-3841-01-A

발행일: 01.2016