

초고정밀도 위치 결정 치구의 소개

ホンマ マルチ チャック

Honma Multi Chuck

生産効率と高精度を両立する画期的なシステム治具

구조

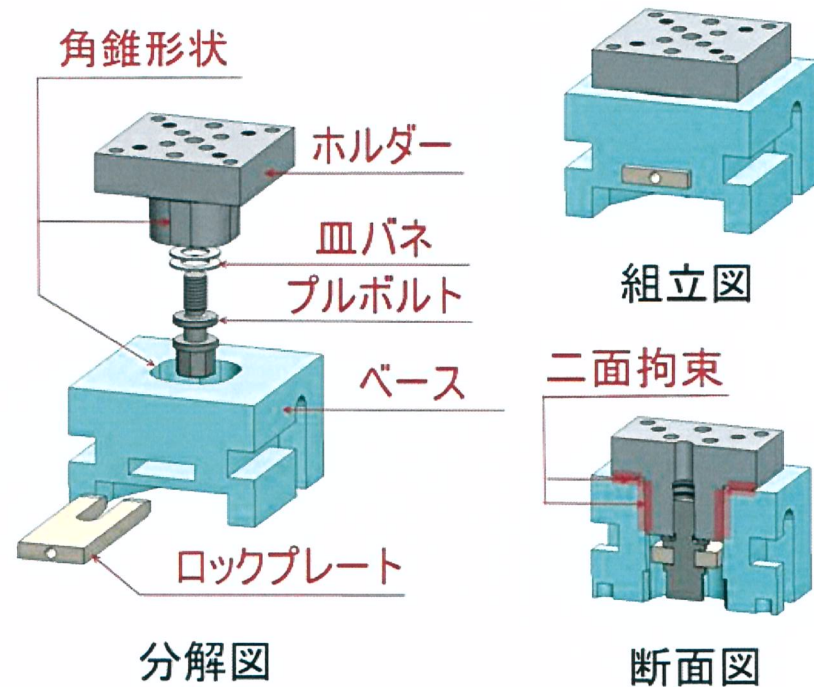
독자적인 각도 형상의 2면 구속 구조에 의해
고정밀의 위치 재현성
높은 강성과 안정성을 확보

■ 위치 재현성

- 위치 재현 정도는 1 μ m이하를 실현
- 홀더와 베이스의 조합이 바뀌어도 위치 재현성은 2 μ m이하로 안정된 가공 정도를 확보

■ 강성

- 2면 구속에 의한 높은 밀착성과 구속 면적 확대로 강성이 비약적으로 향상, 중절삭에도 대응이 가능해졌다.



【수상】

·도쿄도 트라이얼 발주 인정 제도 (2010년 8월 31일)

중소기업이 뛰어난 신상품으로 해서 인정되었습니다



·이타바시 제품 기술 대상 (2010년 11월 18일)

「최우수상」을 수상했습니다

【심사원 강평】

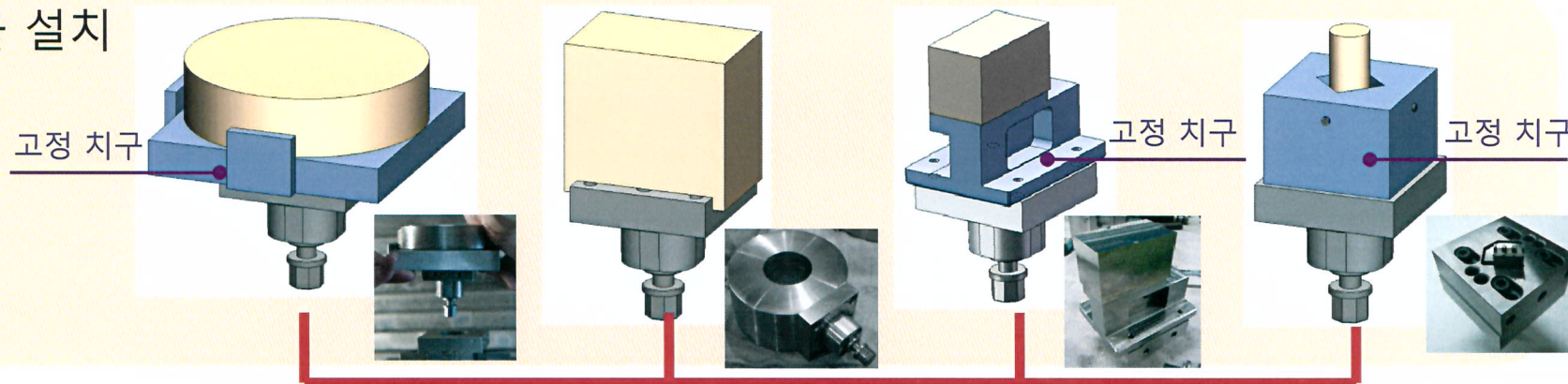
타사에서는 흉내 낼 수 없는 고난도의 기술로 높은 완성도의 제품이 실현하였습니다. 나아가 창의적 연구에 의한 사용의 편의성을 추구하는 등, 진정한 일본의 모노즈쿠리의 진수입니다.

기업의 「Only One」의 집념을 강하게 느꼈습니다. 정밀 가공에 관련하는 넓은 산업분야에 보급할 수 있는 제품이라고 생각합니다.

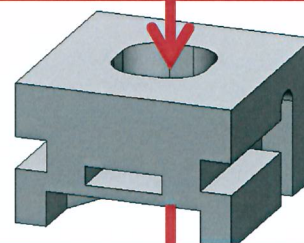


설치

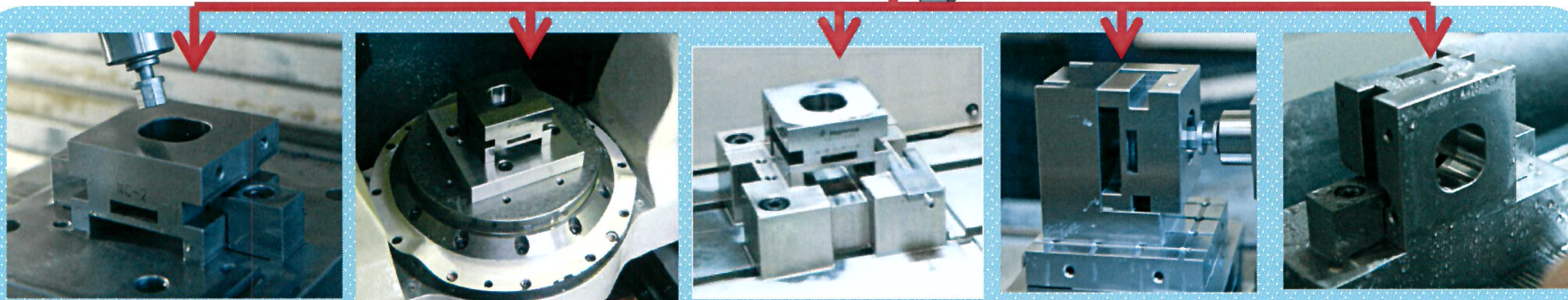
가공물 설치



※가공물 사이즈나 간섭 등에 의해서 고정 치구를 병용
 ※가공물의 1면은 볼트 고정이 됩니다.

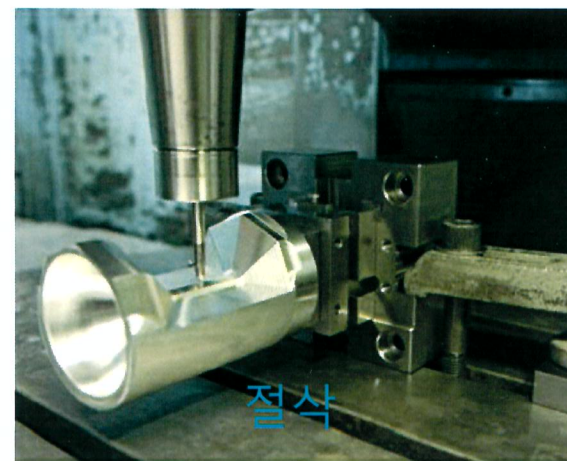
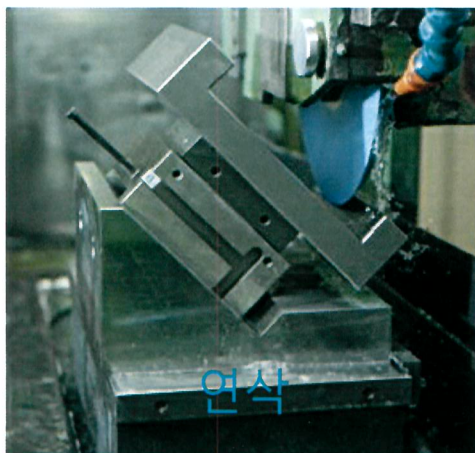
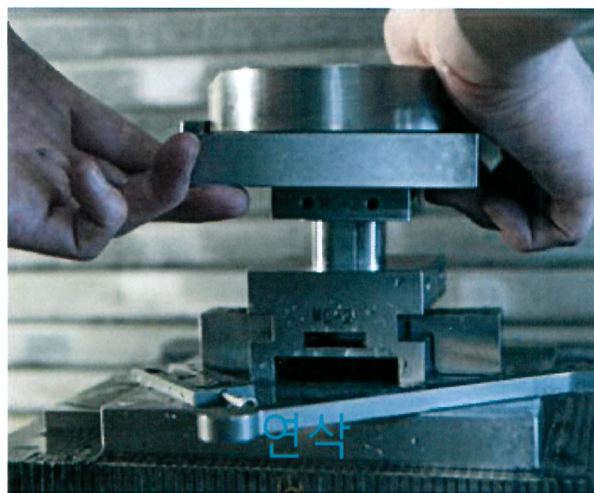


공작기계 설치

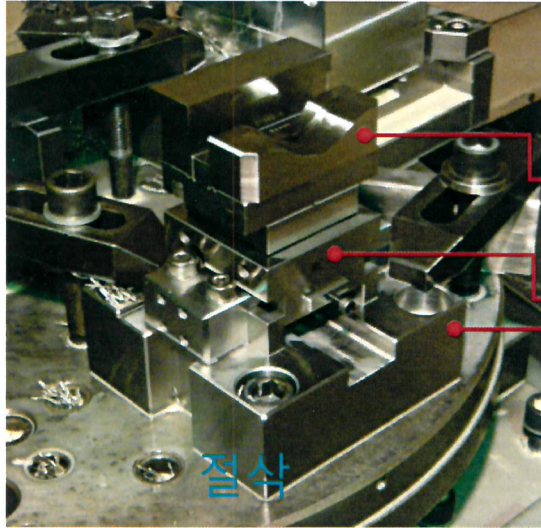


※각 공작기계에, 강성을 유지하기 위해 고정 방법을 선정해 베이스를 설치

사용 사례

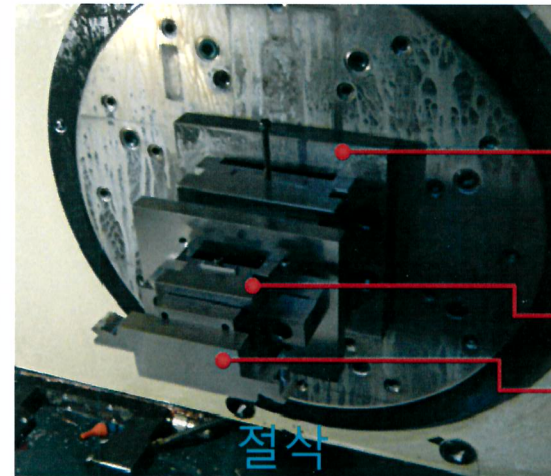


사용 사례



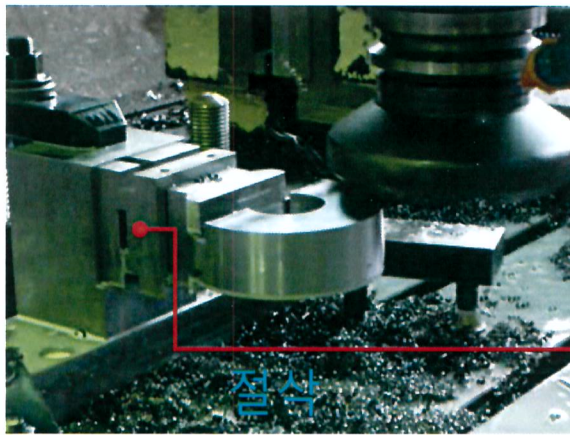
가공물
 HM-55
 베이스 고정 치구

절삭



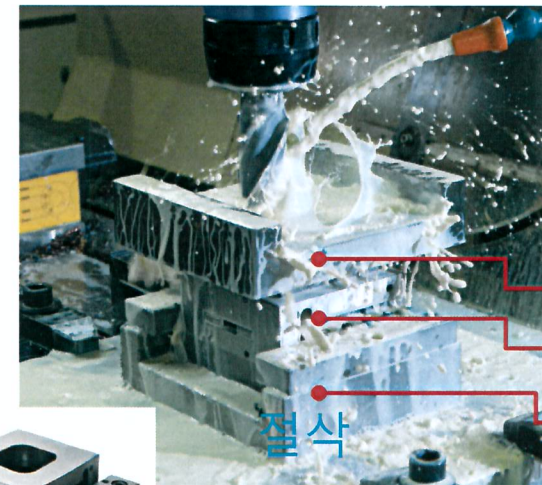
서브
 플레이트
 HM-55
 가공물

절삭



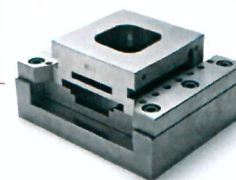
HM-55

절삭

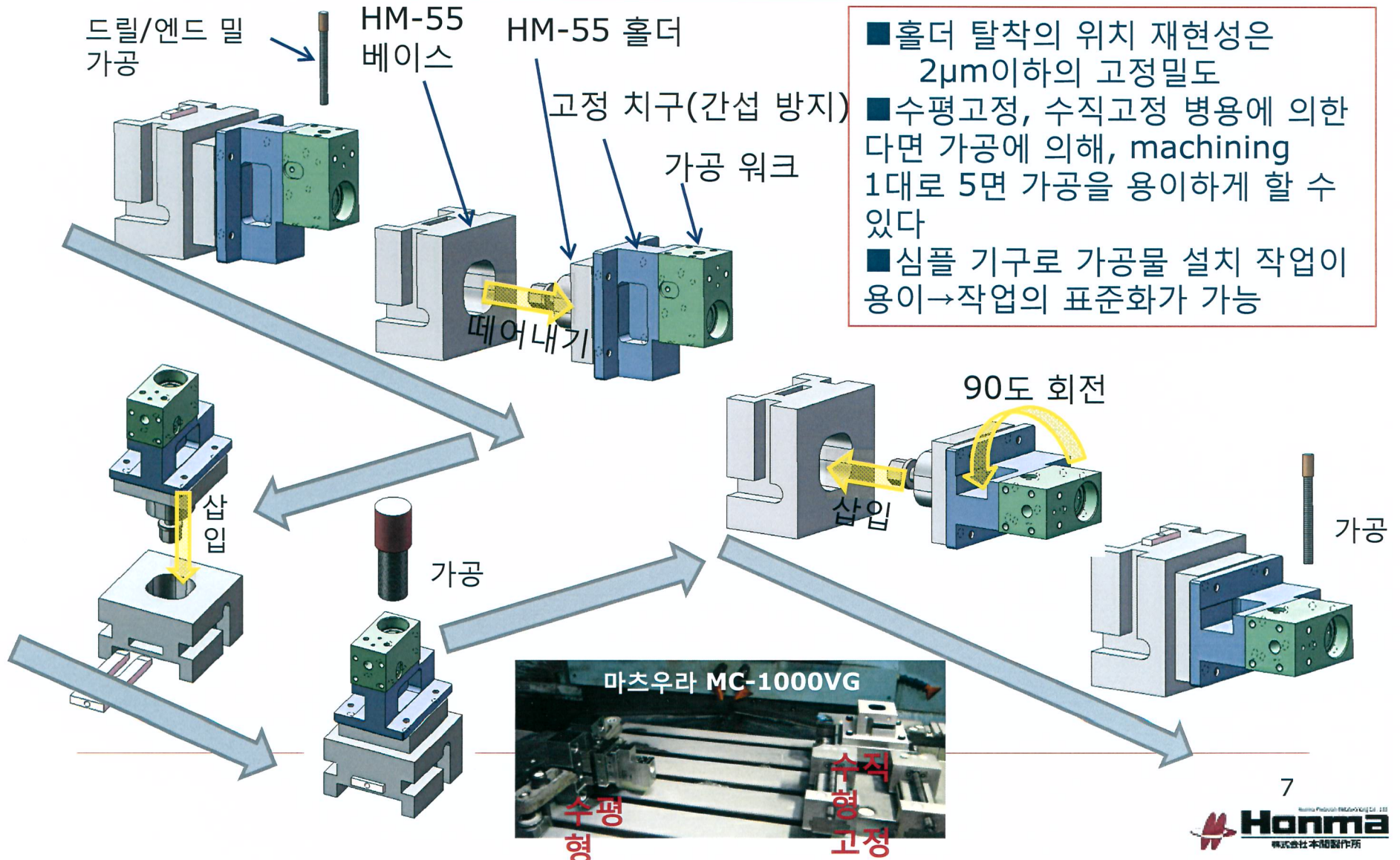


가공물
 HM-100
 베이스 다이

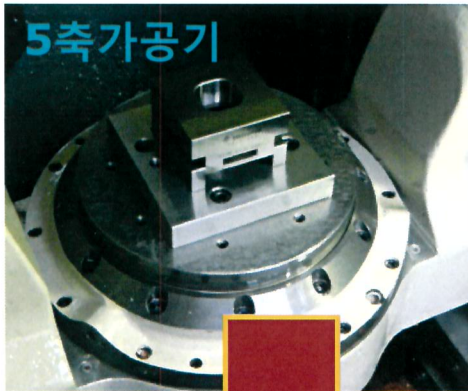
절삭



다면 가공예



사례 : 5축가공기 ↔ 3차원 측정기



Honma Multi Chuck의 역할

- ◆ 워크의 간섭 회피
- ◆ 강성 업에 의해, 위축되어 진동을 억제
- ◆ 측정의 피드백에 의한 정밀 가공



재현 정도 2 μ m이하

절차 개선의 사례(선반 가공→절삭 가공)

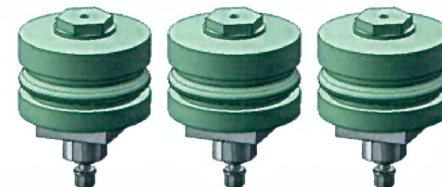
■ 세팅에 필요한 준비 시간을 대폭 삭감



■ 외부 준비작업 효율화



미리 가공물이 부착된 홀더를 여러개 준비
 탈착하는 것만으로 반복 가공이 간단하게
 가능

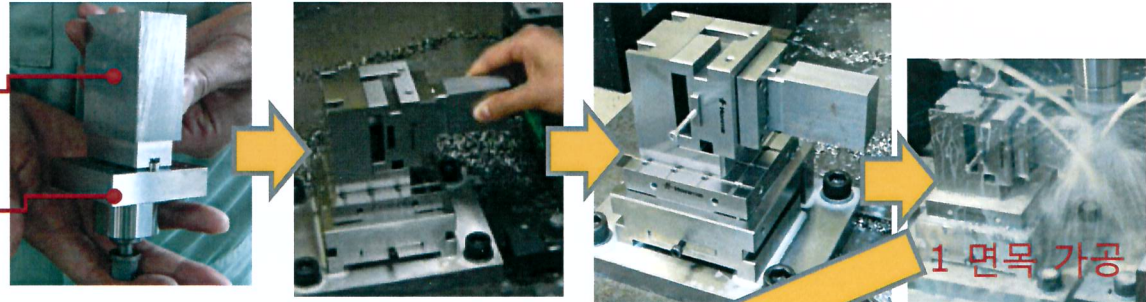


사례(절삭 가공→연삭가공)



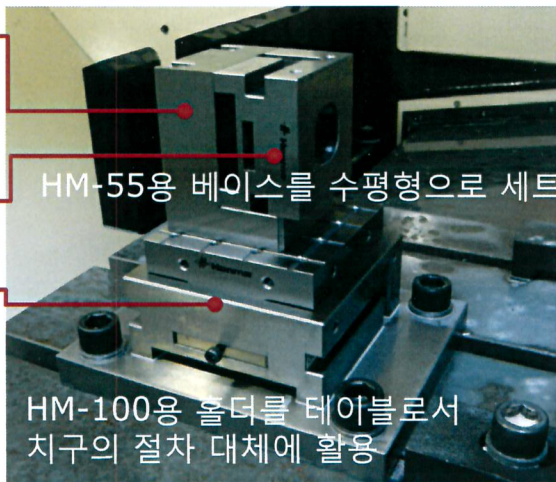
가공물

홀더

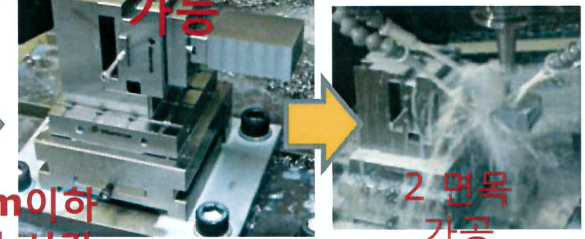


1 면목 가공

설치
 치구
 HM-55용
 베이스
 HM-100



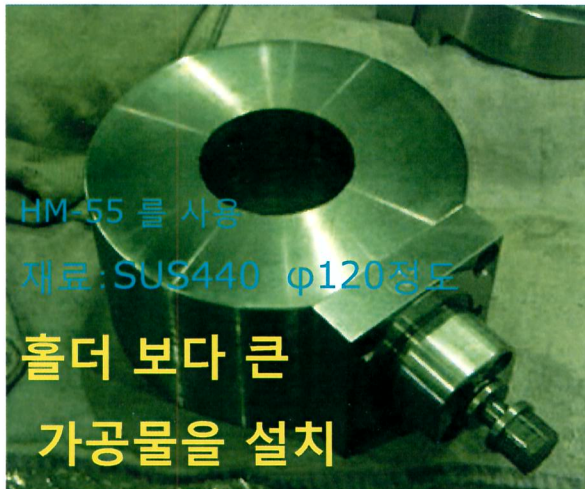
탈착만으로 고정밀의 다면
 가공을 실현해 가공 효율화가
 가능



2 면목
 가공

연삭가공에도 삽입으로
 간단하게 위치 결정,
 즉가공이 가능

사례 : 절삭



가공 조건
EMφ125
V=196[m/min]
S=500[min^{-1}]
F=600[mm/min]
ap=1.1[mm]



가공 조건
EMφ18
V=50[m/min]
S=400[min^{-1}]
F=100[mm/min]
ap=15[mm]



절삭_절삭 공구전데모_2010.4.16



- FANUC 로봇 드릴
- HM-55를 사용
- 엔드 밀(히타치 툴)에 의한 절입 가공등으로 중절삭에도 대응할 수 있는 것을 어필

·타사 유사 치구에서는 이런 중절삭 가공이 어렵다는 평가를 받고 있다

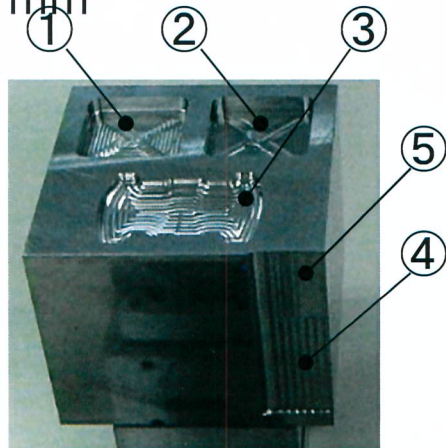


떨림 진동 문제 없음

워크 재질:HPM-MAGIC(HRC40) 크기:100×100×80 mm



14 카와치강기 절삭 공구전 100416 동영상 재생



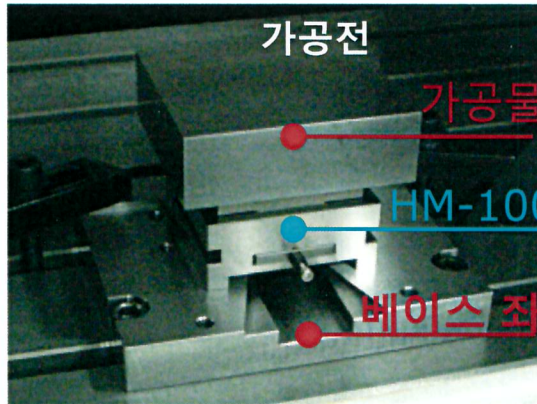
절삭 조건

切削	工具名	工具径	刃数	回転数 [min-1]	切削速度 [m/min]	送り速度 [mm/min]	ap [mm]	ae [mm]	切削距離 [mm]	切削時間
①	エポックTHパワーミル EPP4060-TH	6	4	4240	80	680	6	0.6	1894	0:02:57
②	エポックミルス EMXR4060-TH	6	4	6400	121	710	6	1.5	831	0:01:13
③	エポックパナシアホール HGOB2060-PN	6	2	10000	188	3000	0.5	2	11565	0:04:03
④	アルファホリッシュミル ASPVM2020R-3	20	3	1900	119	450	Pf=2.8	2		0:04:04
⑤	2400			151	700	1	0.15		0:02:34	

절삭_OKK 데모 가공_2010.5.21



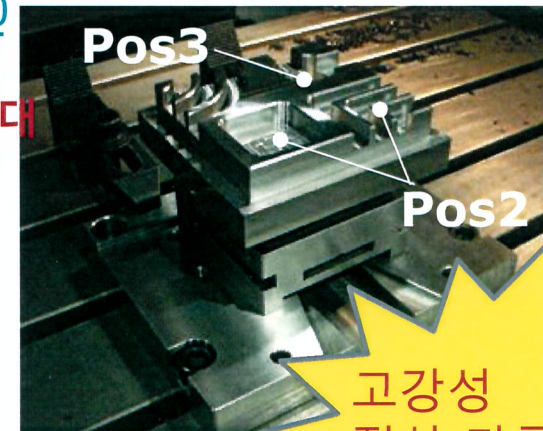
OKK VM53



워크 재질: S45C

사이즈 155 x 143 x 25 mm

가공 후 -30°C에어 블로우



고강성
절삭 가공!

공구



EMUGE-FRANKEN의 하이퍼퍼포먼스·툴



被削材種 S45C 155 x 143 x 25

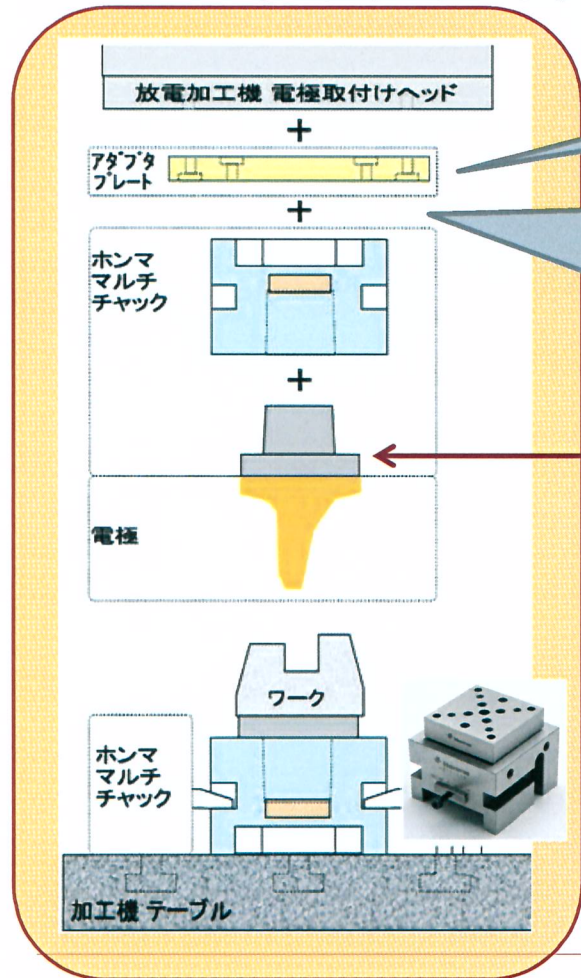
POS	加工内容	工具名称	品番	Z	Vc m/min.	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min.	a _p mm	a _e mm
1	側面加工	MULTI-ジェット・カット	2869A.010	4	250	0.15	8,000	5,000	10	3
2	溝加工	MULTI-ジェット・カット	2869A.010	4	190	0.08	6,400	2,000	10	10
3	ポケット加工(ヘリカル加工)	タイム-S-カット	9130.250443 9586A.08015	3	220	0.08	2,800	6,700	0.5	20
4	トロコイド加工	MULTI-ジェット・カット	2869A.010	4	250	0.15	8,000	5,000	10	3
5	面取り加工	NCメントリカッター	1715A.09008	4	200	0.11	8,000	3,600	0.5	0.5
6	仕上げ加工	HSC-ジェット・カット	2887A.010	10	250	0.10	8,000	8,000	20	0.1



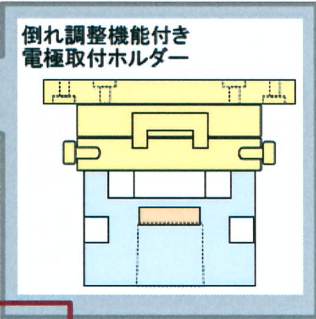
15 OKK 테스트
가공 동영상 재생

방전가공기

■ 고정밀의 위치 재현성(안정성)을 살린 Honma Multi Chuck의 사용 방법



타사 치구와 마찬가지로 방전가공기에 직접 설치



ホンマ マルチ チャックは
幅広い工作機・測定機に適用可能
一貫システムを簡単に構築!

방전 전극의 절삭

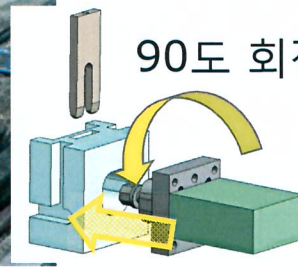
- machining 후,
위치 재현성을
살려, 전극 홀더를
방전기에 간단
장착

동영상

사용 사례: 연마 가공



- 가공물에 간섭이 생기지 않고
면의 스크래치를 방지
- 위치 재현성(2 μ m이하)에 의해
4면 반복 연마가 용이하게 가능
- 고정밀의 직각도를 실현

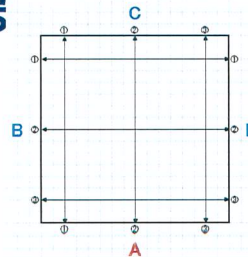


90도 회전



90도 × 4면을 워크 첨부 홀더
탈착하는 것으로 반복 연마 가공

재질: 초경재
중량: 15kg
외형 치수: 145 × 145
HM-100 사용



	A - C	B - D	直角度 A - B	直角度 A - D
①	145.008	145.005	0.0011	0.0019
②	145.006	145.004	—	—
③	145.007	145.006	—	—

HM-55+バイス 설치예

가공물

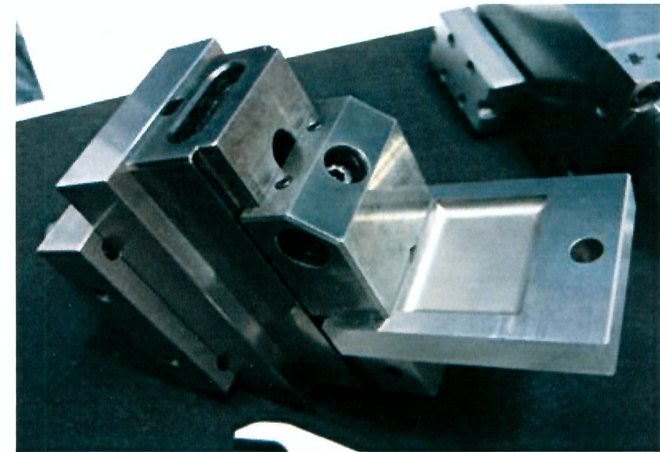
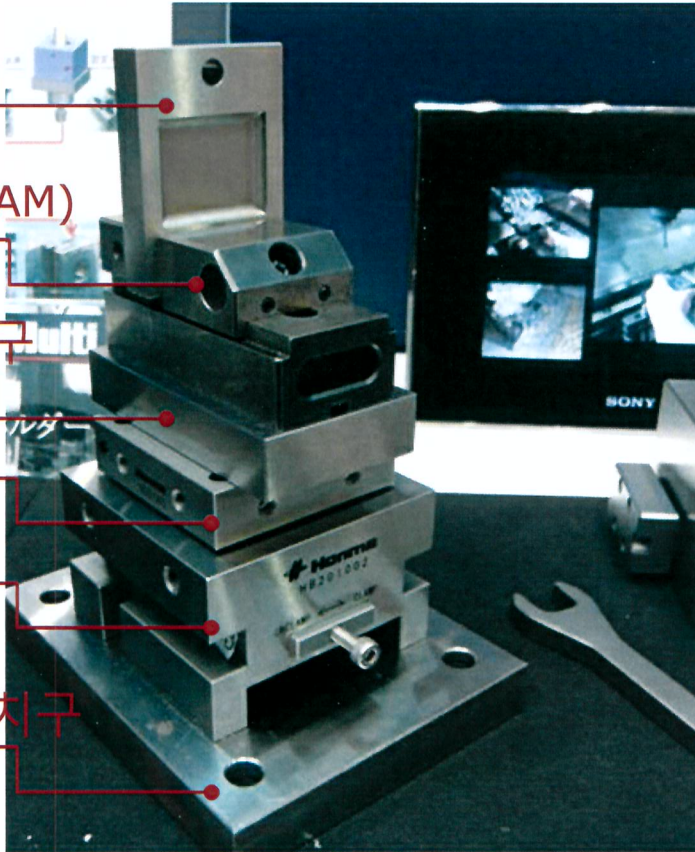
바이스(JAM)

설치 치구

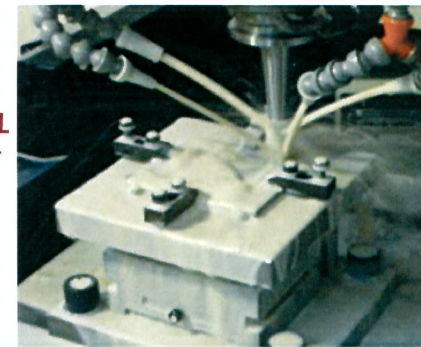
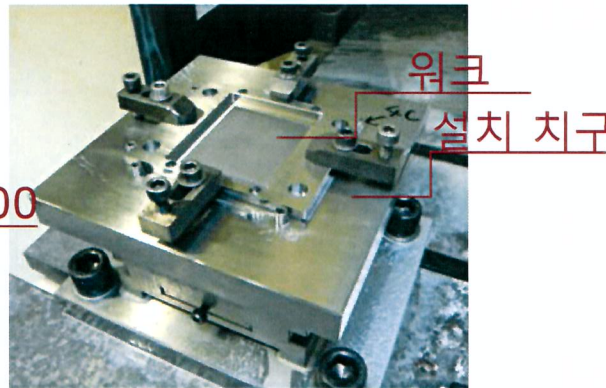
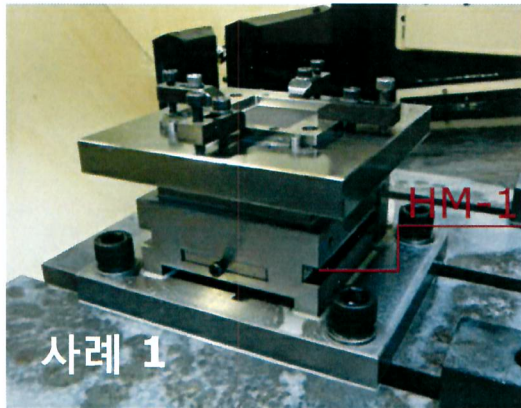
홀더

베이스

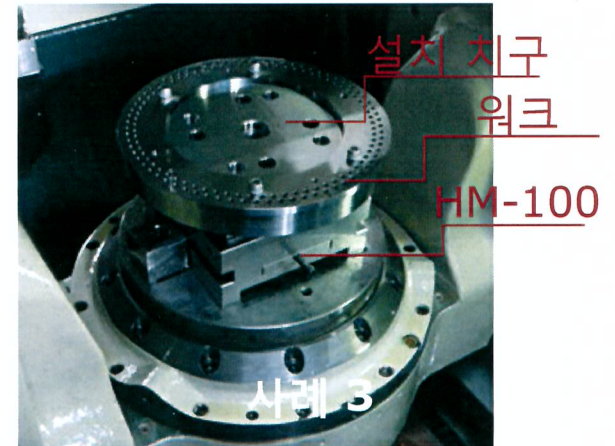
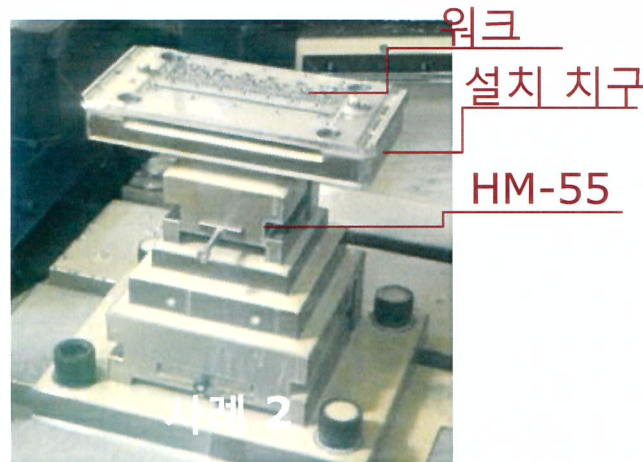
베이스 치구



얇은 가공물의 클램프 사례



얇은 가공물을 클램프 할 때는, 홀더 위에 고정치구를 설치한다

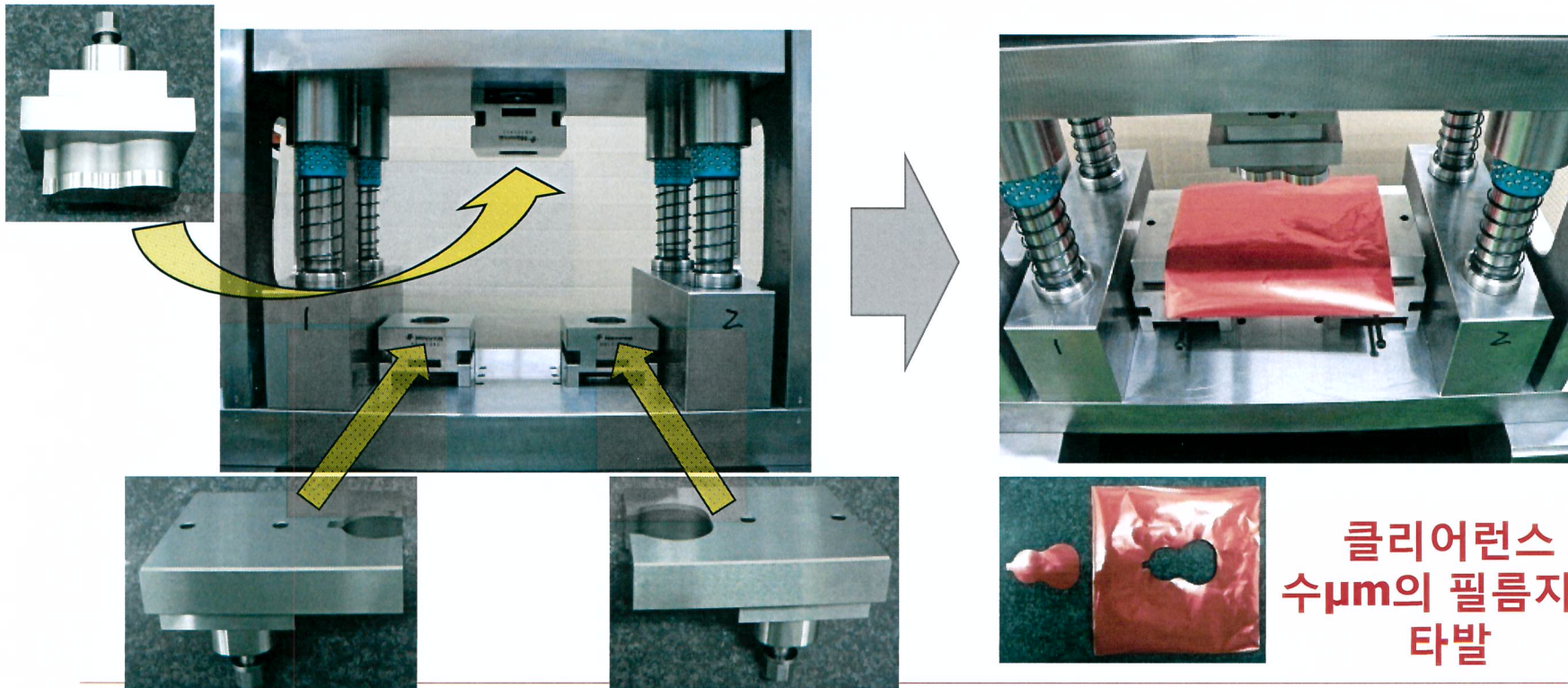


사례: 금형에의 활용예

- 고정밀의 위치 결정을 부품으로서 활용

펀치와 다이를 멀티 지퍼로 간단 장착
위치 결정 정도 $2\mu\text{m}$ 이하

- 보수·멘테넌스도 간단



클리어런스
수 μm 의 필름지를
타발

마스터 게이지의 사용법의 예

기준잡기

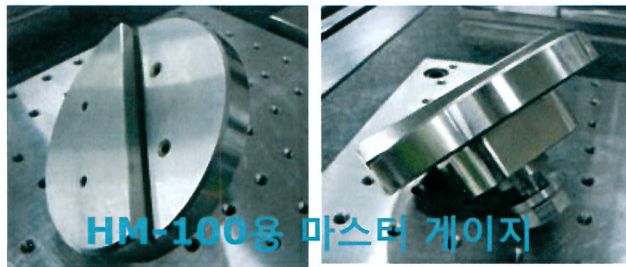


HM-100 베이스

기준은 각도 홀
 부분

마스터 게이지

수평식 고정에서는 기준잡기가 어려워,
 마스터 게이지를 사용하면 기준잡기 작업이
 정도 높게 간략화할 수 있다.



HM-100용 마스터 게이지

HM-55 수평 고정의 예

HM-55의 뒤에
 설치 치구를
 설치한 예

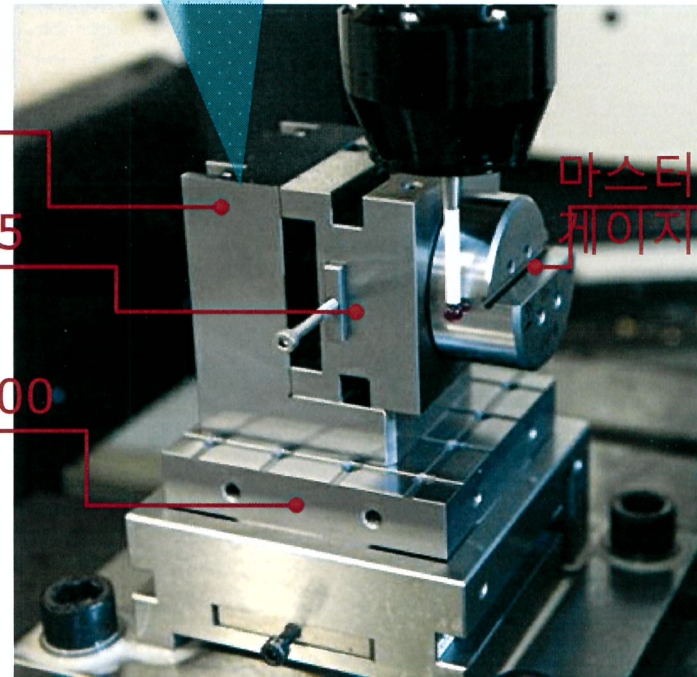
HM-100의 경우도
 베이스뒤에 설치 블록을
 설치하여 강성을
 확보하는 것이 좋다.

설치
 치구

HM-55

HM-100

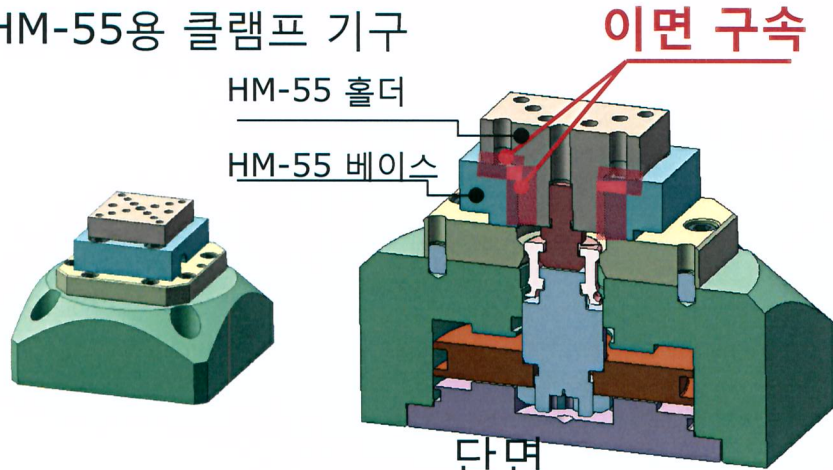
마스터
 게이지



폐사에서는 HM-100을 테이블로서 사용해 각종 위치 결정 작업을 간략화하고 있다

자동 클램프 기구

HM-55용 클램프 기구



HM-100용 클램프 기구 구조



- 에어 구동 방식 탈착을 원터치화
- 독자적인 이면 구속이 고정밀도와 고강성을 실현

이면 구속

【개발 컨셉】

- 종래의 독자적인 각추 형상과 2면 구속 구조를 계승해, 고정밀의 재현성과 고강성을 유지
- 탈착 작업을 원터치화, 자동화에 대응

고정밀도

- 반복 위치 재현 정도는 2 μ m이하
- 홀더를 회전, 고정밀의 분할 가공이 가능

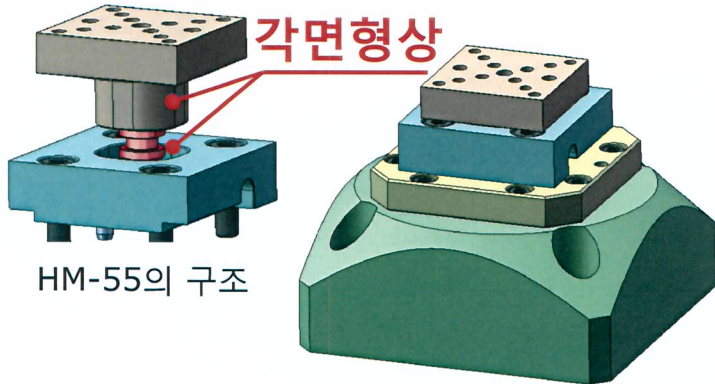
고강성

- 독자적인 이면 구속으로 클램프력이 향상, 위축되어 진동을 억제, 황삭 가공의 시간을 단축

【가공 조건】

공구: BBT40-FCM50115-120
 치구: HM-100 자동 클램프
 재료: S45C/ ϕ 150 mm/ 약 7kg
 회전수 $n=1270$ rpm
 절삭 속도 $V_c=200$ m/min
 전송 속도 $V_f=1000$ mm/min
 $a_e=10$ mm
 $a_p=4$ mm

자동 클램프 기구의 개발

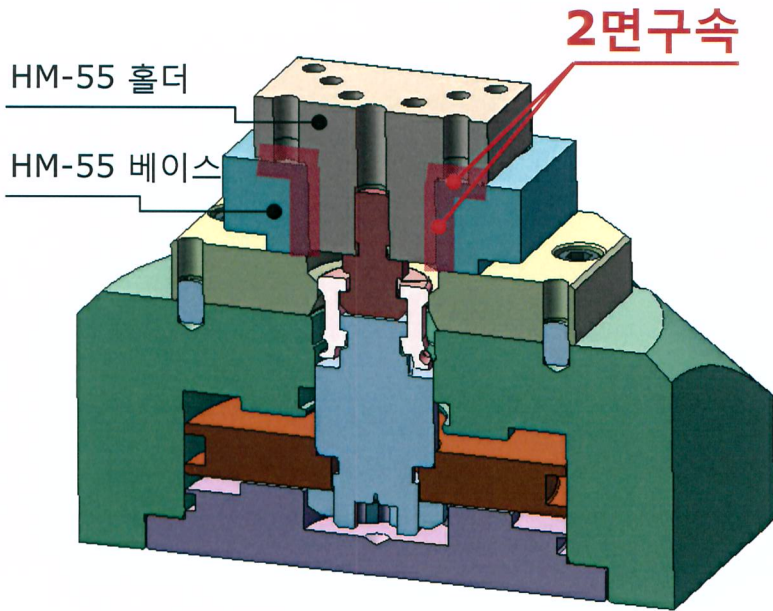


HM-55의 구조

Model

【컨셉】

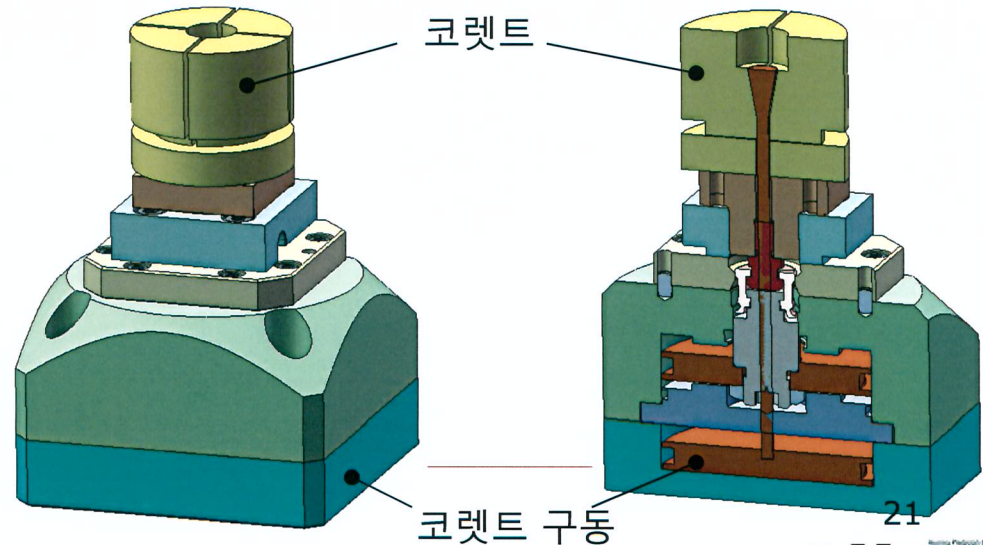
- HM-55의 독자적인 각면형상과 2면구속의 구조를 계승, 고정밀의 재현성과 고강성을 유지
- 탈착 작업을 원터치화, 자동화에 대응



단면 구조

【코렛트체크 기구의 제안】

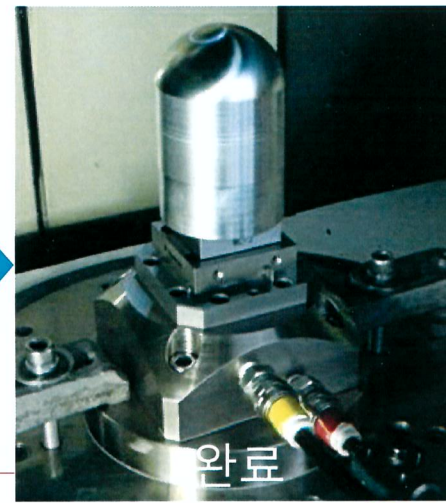
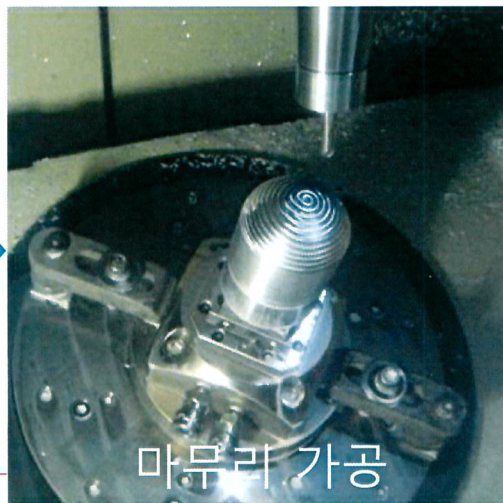
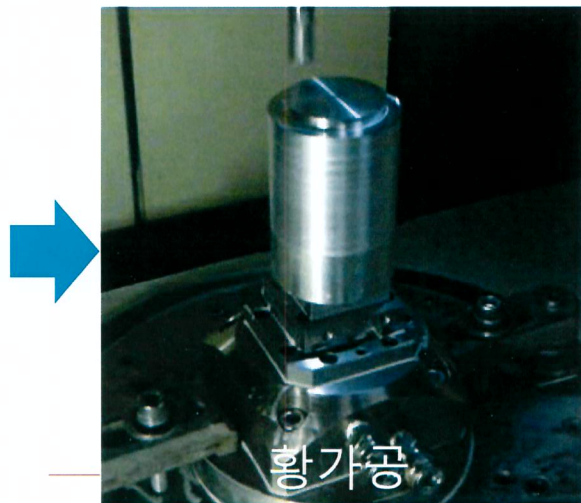
코렛트식의 클램프 기구를 추가해 에어 구동 (기구가 복잡해지는 만큼, 실제 크기가 커진다)



코렛트 구동

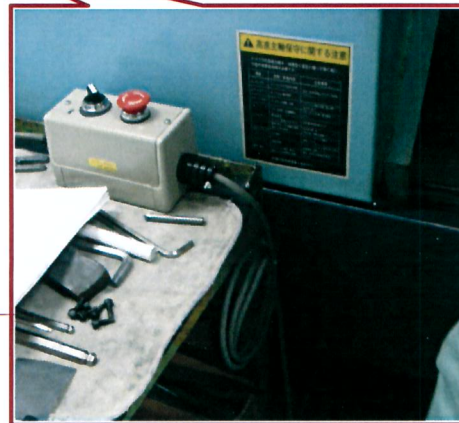
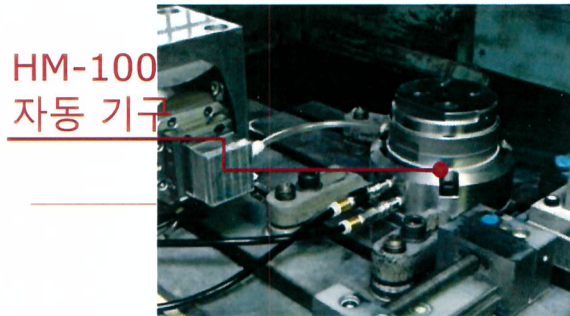
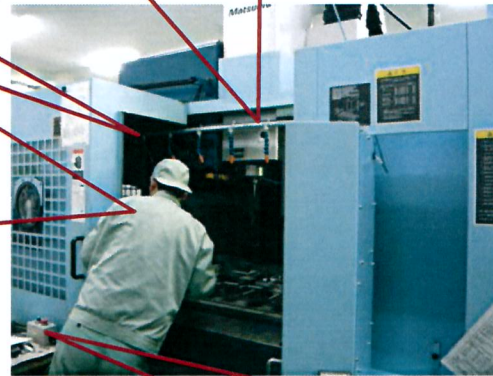
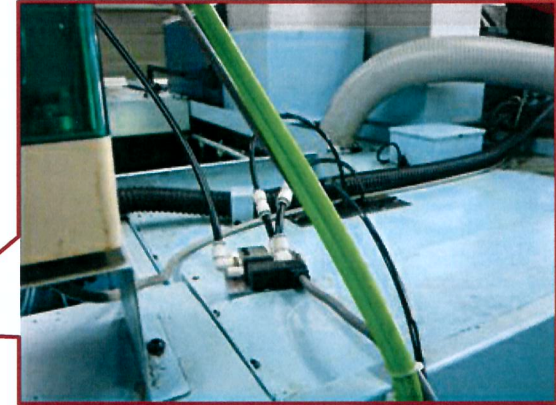
개발중

machining 사용 사례(에어 클램프)



개발중

자동(에어) 클램프 기구의 사내 테스트

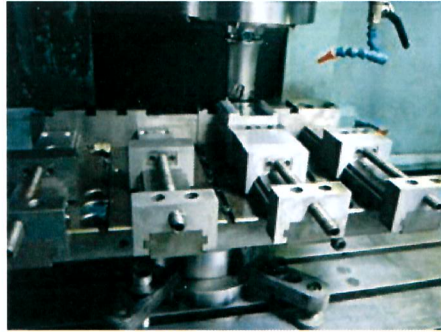


사내의 마츠우라 기계
MC-1000 VG에 에어
배관을 설치하여
HM-100 에어 기구,
HM-55 에어 기구를
테스트중

개발중

테이블로서의 활용예(HM-100 자동

다연속
바이스
테이블은
500각, 80
kg으로
대형

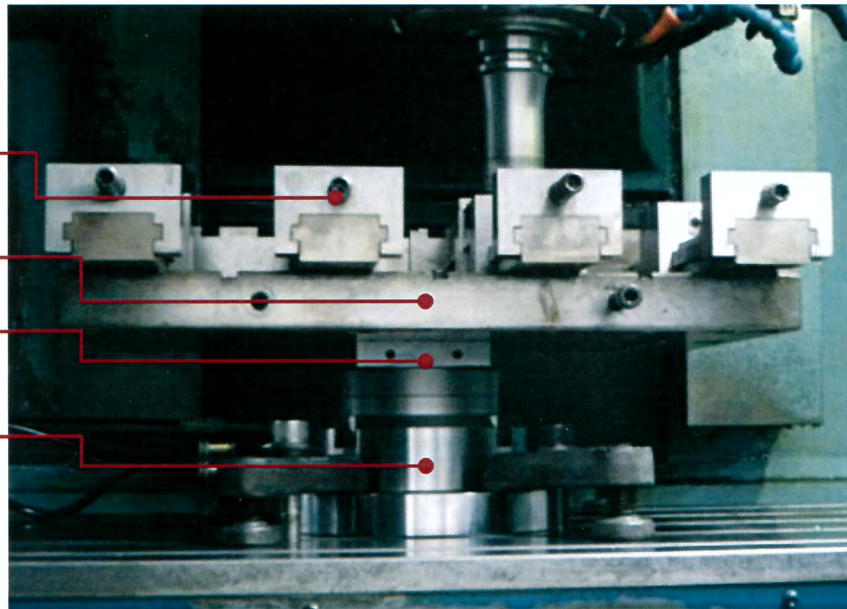


바이스

테이블

HM-100 홀더

HM-100 자동
기구



HM-100 자동 기구를 설치,
가공물이 부착된 홀더의
설치, 바이스등의 테이블
설치를 멀티척에 의한
인터페이스 공통화에 의해
고정밀의 위치 결정과
준비시간 삭감을 양립 모두
개선할 수 있다.
또, 설비 밖에서 준비를
유효하게 활용할 수 있다.

가공 실연(오크마(주)전시회' 11.1.19-22)

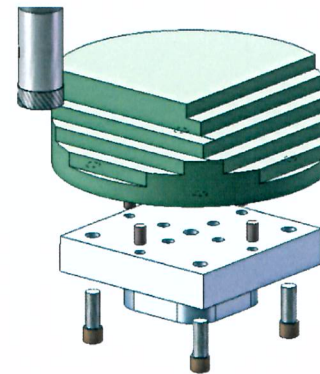
LOKUMA



오크마(주), 다이쇼와세이키(주), (주)혼마 제작소의 코라보로 가공 실연을 실시합니다.

BIG
BIG DAISHOWA

BIG-PLUS
이면 구속 일체형



- 【가공물의 고정】
- HM-100 홀더 (100각)
 - 노크 핀 $\phi 6 \times 4$
 - M6볼트 $\times 4$
 - 에어 구동 방식

고정밀도

- 반복 위치 재현 정도는 $2\mu\text{m}$ 이하
- 홀더를 회전, 고정밀의 분할 가공이 가능

고강성

독자적인 이면 구속으로 클램프력이 향상, 위축되어 진동을 억제, 결점 가공의 시간을 단축

Honma Multi Chuck

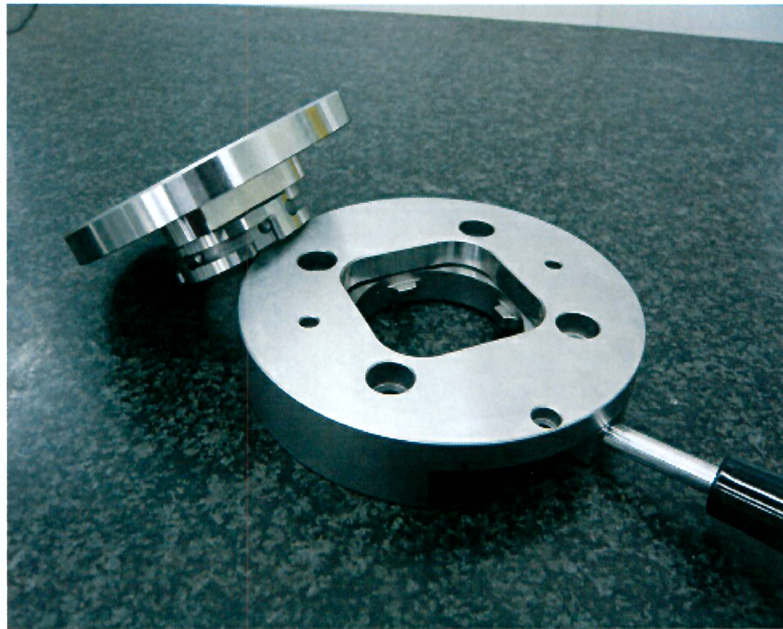
HM-100용 에어 클램프 기구



【가공 조건】

공구: BBT40-FCM50115-120
치구: HM-100 자동 클램프
재료: S45C/ $\phi 150$ mm/ 약 7kg
회전수 $n=1270$ rpm
절삭 속도 $V_c=200$ m/min
전송 속도 $V_f=1000$ mm/min
 $a_e=10$ mm
 $a_p=4$ mm

(HM-Φ120) 센터 홀 타입

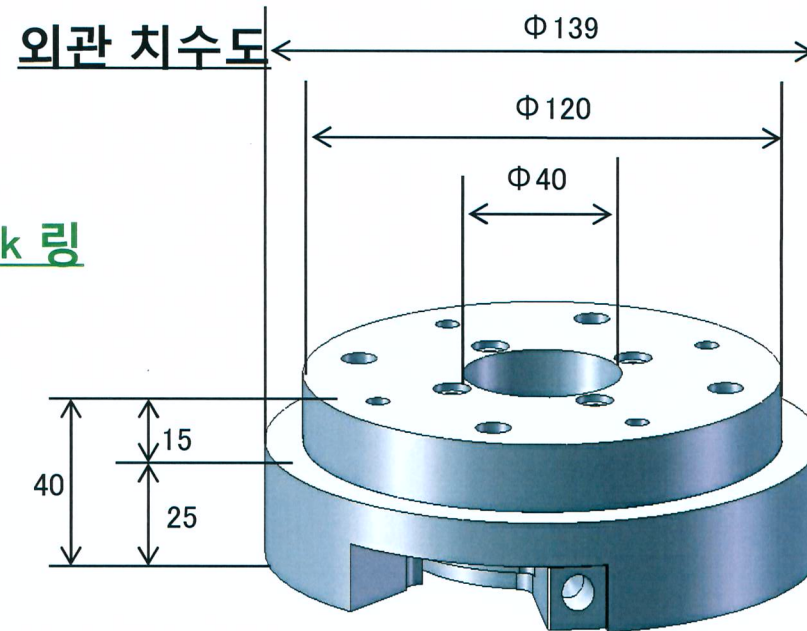
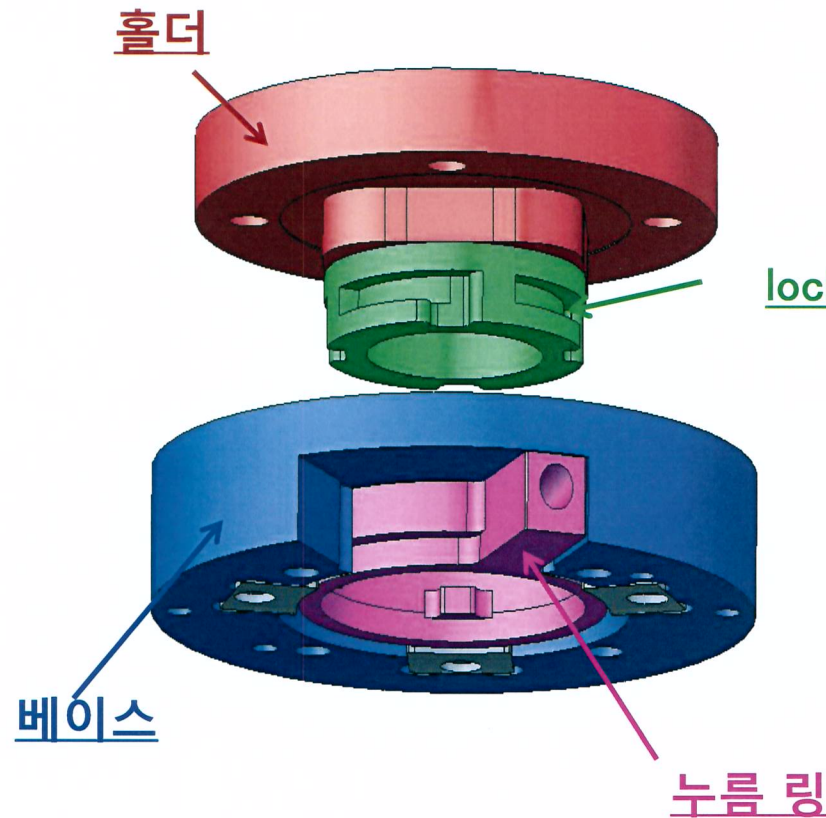


외관도



조립 상태

외관, 치수



두께 40 mm로 박형 설계

구조(1)

독자적인 각추 형상의 2면 구속 구조에 의해

고정밀의 위치 재현성

높은 강성과 안정성

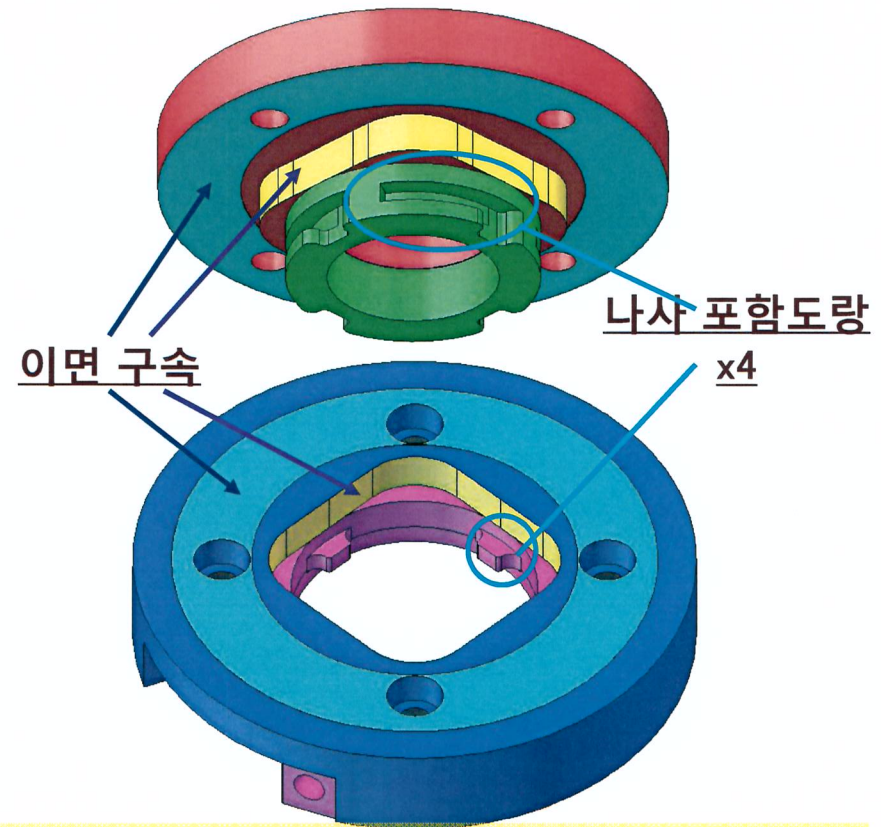
을 확보

■ 위치 재현성

- 위치 재현 정도는 $2\mu\text{m}$ 이하를 실현
- 홀더와 베이스의 조합이 바뀌어도 위치 재현성은 $2\mu\text{m}$ 이하로 안정된 위치 결정 정도를 확보

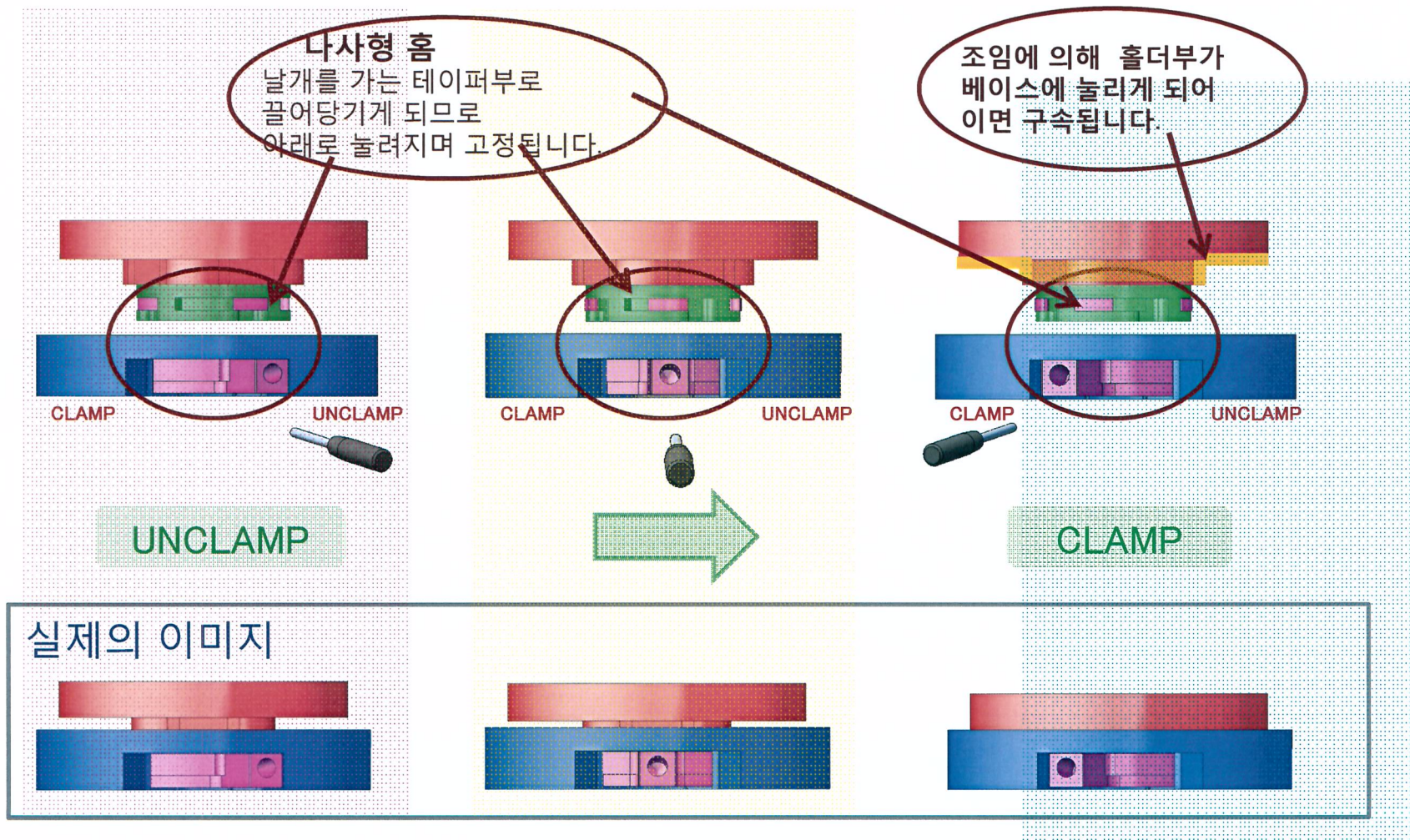
■ 강성

- 2면 구속에 의한 높은 밀착성과 넓은 구속 면적으로
강성이 비약적으로 향상, 중절삭에도 대응 가능

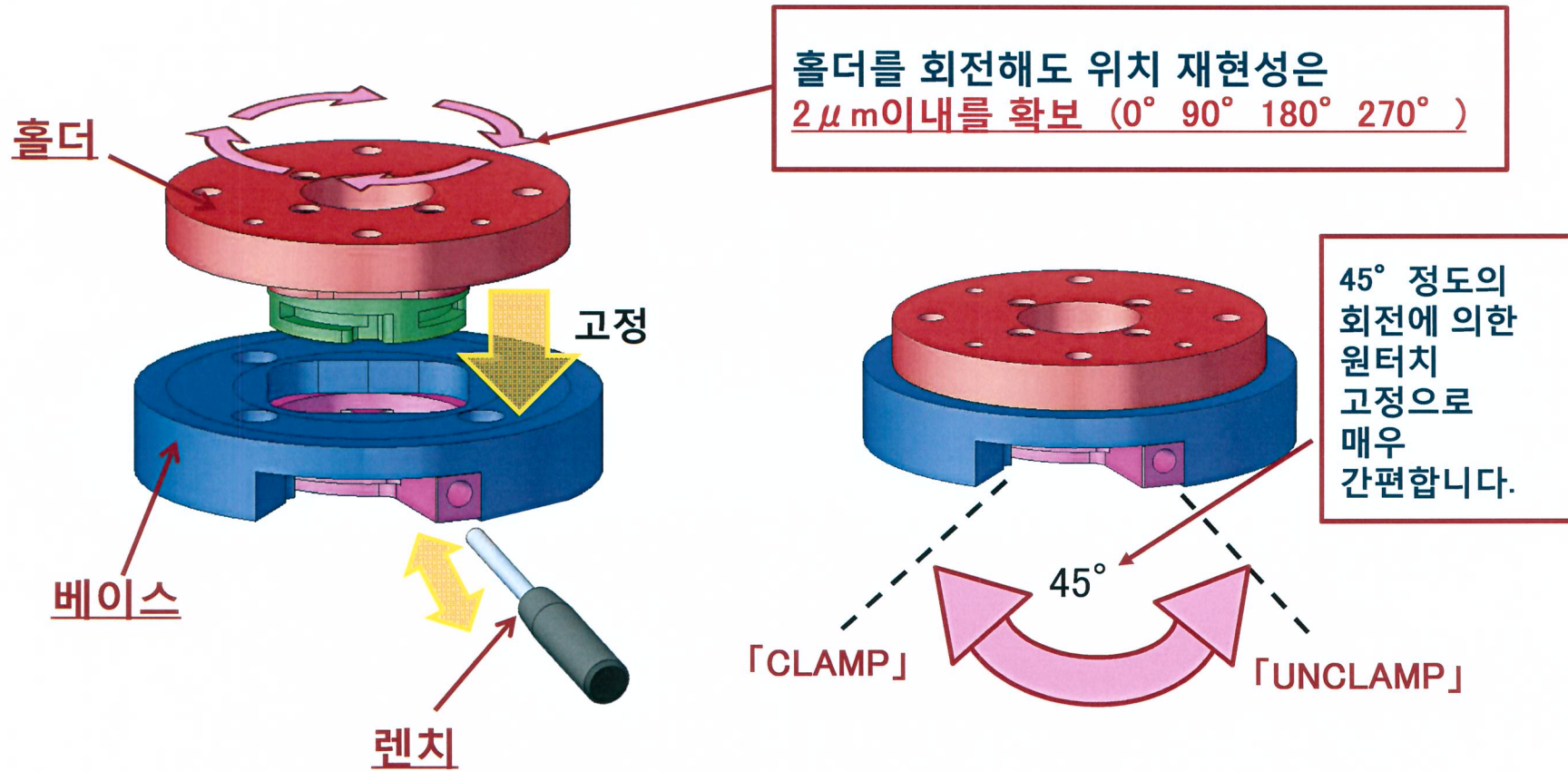


선반 및 내경연삭기등에 설치, 내면 가공의 용도
그리고 칩을 배출하기 쉬운 센터 홀 구조

구조(2)

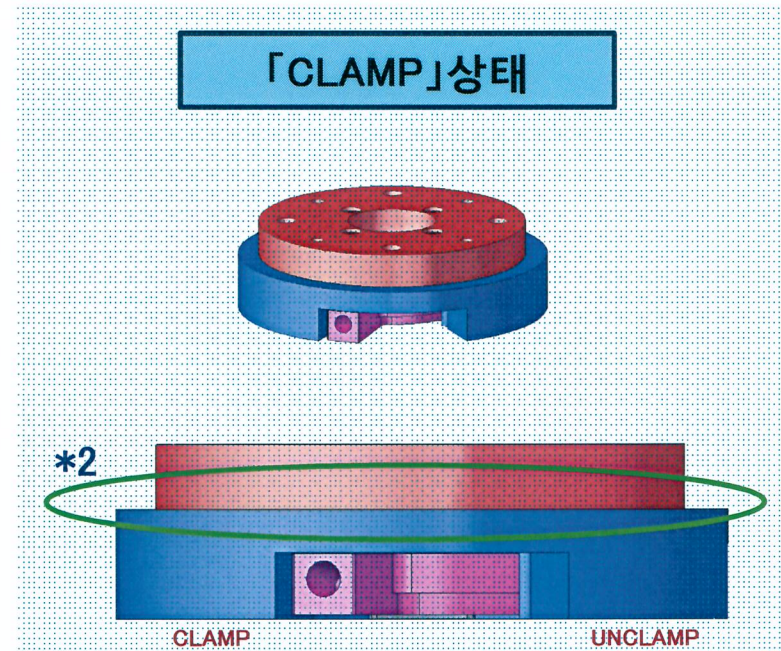
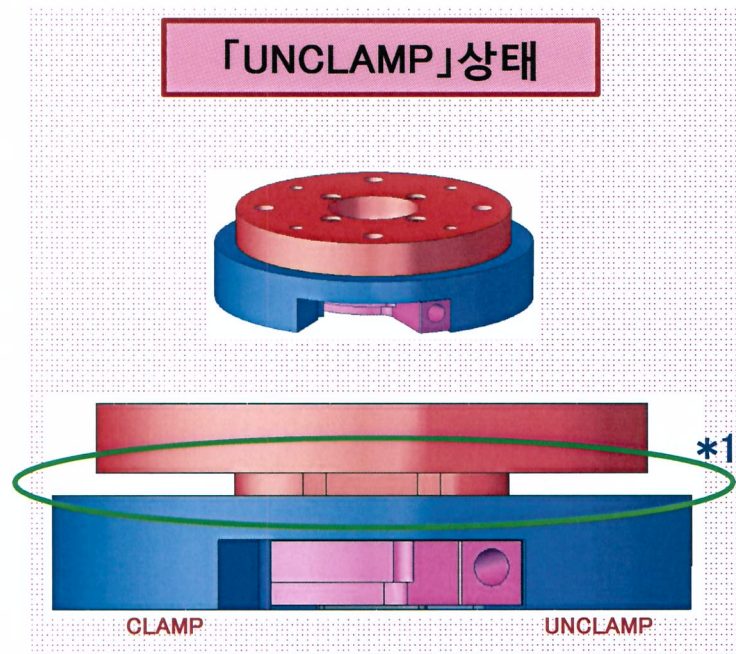


구조(3)



* 센터 홀 구조에서도 통상의 가공에도 사용 가능

구조(4)



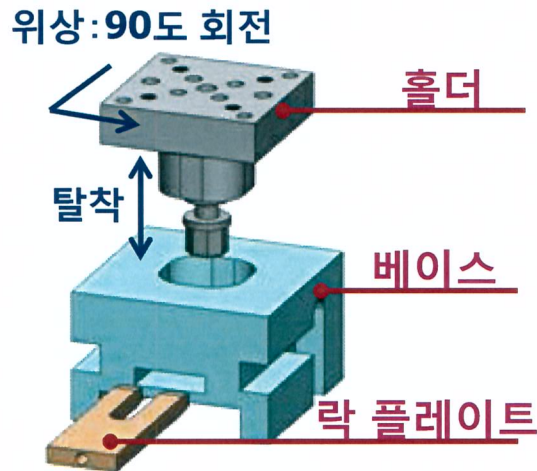
홀더를 베이스로 삽입한 것 만으로는 실제로는 0.6 mm만한 미소한 틈새가 있습니다(*1) 독자적인 「나사 홈」구조에 의해 홀더가 베이스 측에 눌러짐으로 미세틈새가 없어집니다(*2) 이로 인해 2면 구속으로 홀더와 베이스가 고정되므로 고정밀의 위치 재현성, 고강성, 고안정성이 확보됩니다.

위치 결정 재현 정도의 비교(사외 평가)

실험 방법

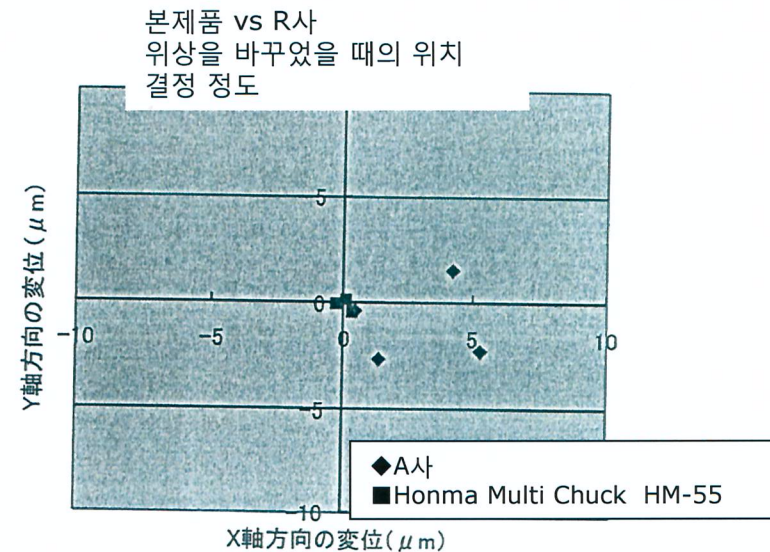
홀더를 탈착해 반복의 위치 정도를 확인.또, 홀더를 90도 회전해, 위상을 바꾸어 반복의 위치 정도를 확인한다.

치구는 Honma Multi Chuck HM-55로 R사의 제품으로 비교한다.



실험 결과

- ①동위상: 양 회사 모두 1 μ m이하로 동등.
- ②위상 가변: A사 제품의 위치 재현 정도는 5 μ m이하에 대해, HM-55는 1 μ m이하의 재현 정도를 실현.



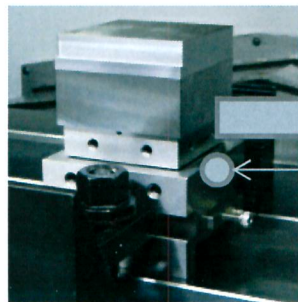
위치 재현 정도의 우수성이 확인되었다

강성 강도의 비교(사외 평가)

실험 방법

홀더의 측면에서 용수철 저울로 규정량의 부하를 준다.

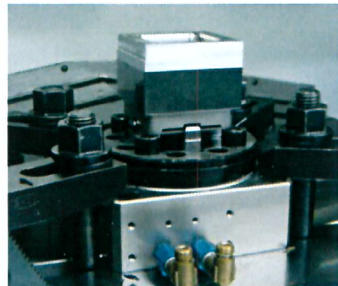
측면으로 설치한 인디케이터(indicator)의 눈금을 변위량으로 한다.



홀더를 벨트로 묶어 당긴다

베이스부에서 변위량 확인

Honma Multi Chuck HM-55

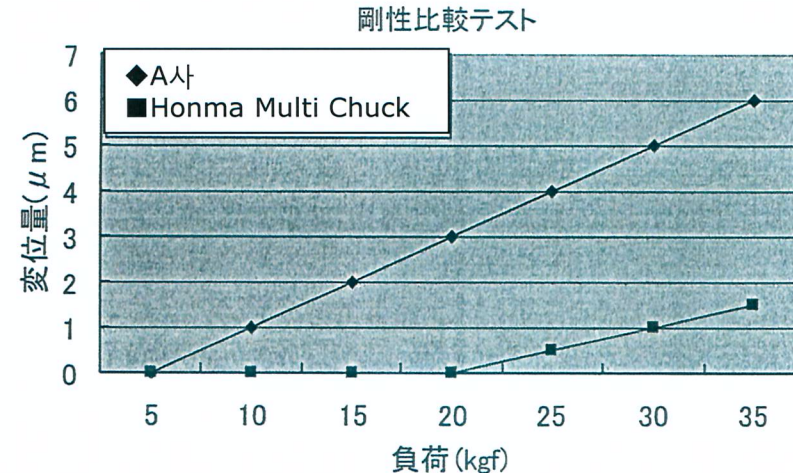


A사 제품

실험 결과

HM-55는, A사 제품과 비교해 동일 부하 조건에 대해 1/4 이하의 변위량에 억제되어 있다.

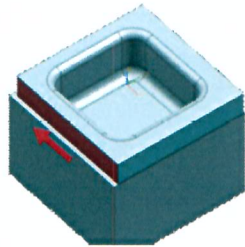
강성 강도로서는, 4배 이상의 우수성이 있다.



강성 강도의 우수성이 확인되었다

테스트 가공(측면 정삭 가공) (사외 평가)

Φ10 엔드 밀에 의한 측면 마무리
가공



主軸回転速度	: 3800min ⁻¹	(V=120m/min)
送り速度	: 380mm/min	(fz=0.05mm/刃)
切り込み量	: ap 15.0mm	ae 0.02mm

- 혼마 멀티척에서는 안정된 가공면을 얻을 수 있었다.
- A사 치구에서는 가공면에 딸림이 발생했다.

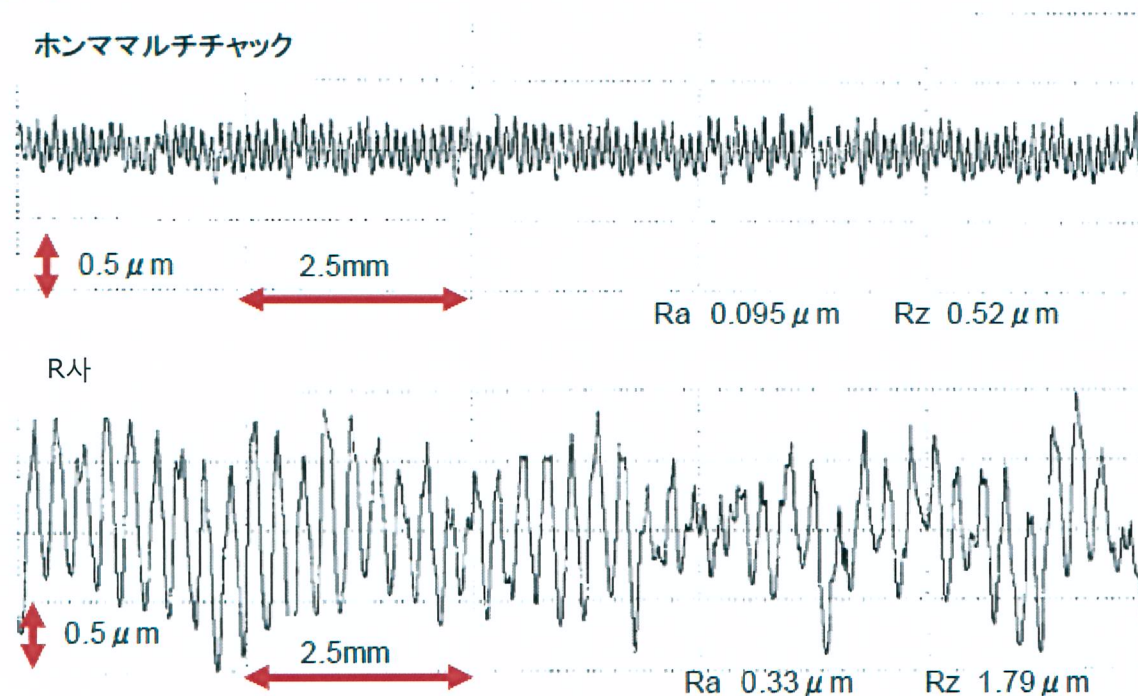
<p>ホンマ マルチチャック</p>	<p>안정된 가공면</p>	
<p>R사</p>	<p>떨림면이 발생</p>	

강성의
차이를
알 수 있다

테스트 가공(측면 정삭 가공) (사외 평가)

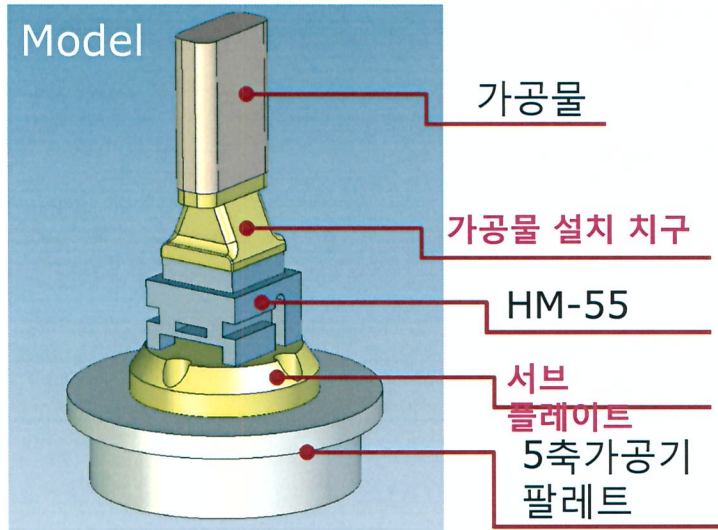
- 면 거칠기의 측정 결과에서도 큰 차이가 나타나고 있다.
A사 치구에 대해 혼마 멀티척의 면 거칠기는 30% 정도로 안정되어 있다.

【面粗さ】



혼마 멀티척이라면 가공면의 향상을 기대할 수 있습니다

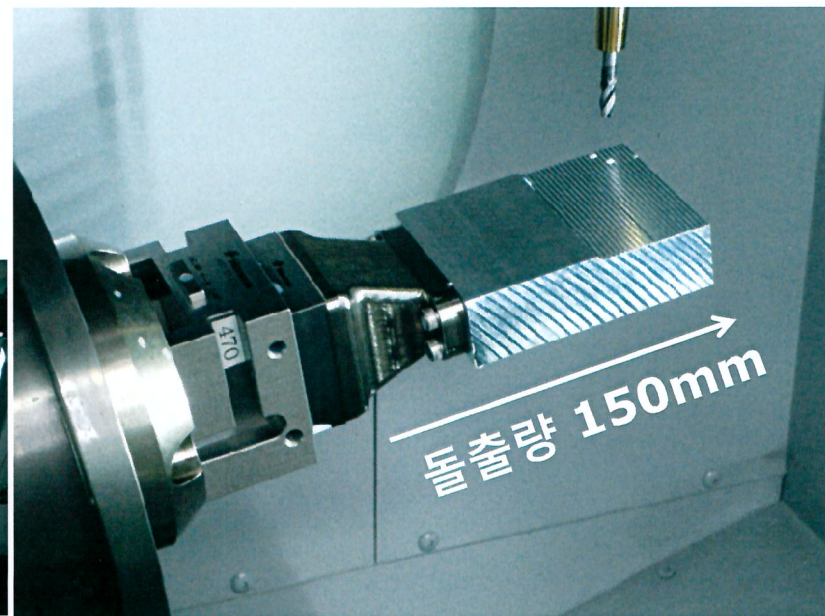
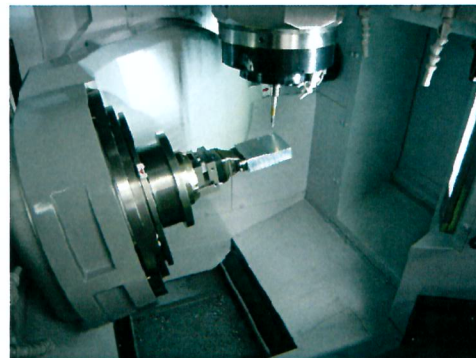
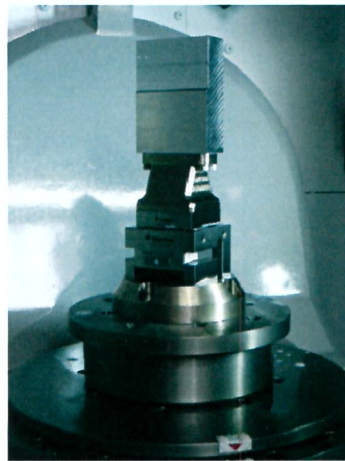
5축가공기 사례(사외)



Honma Multi Chuck의 역할

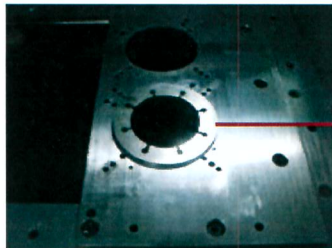
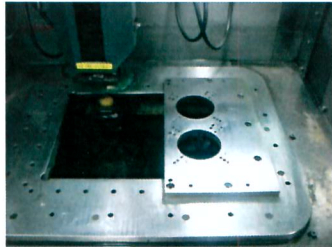
- 워크 간섭을 회피
- 강성을 확보(진동 억제)

※(주)혼마 제작소에서 서브 플레이트와 가공물 설치 치구를 오더 메이드로 공급



와이어 방전 가공예(사외)

종래의 세팅 절차

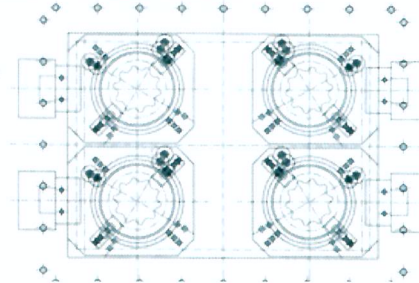


과제: 평행 잡는데에 시간을 필요로 한다

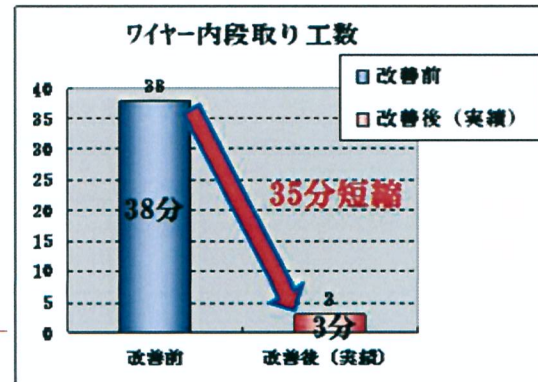
멀티척의 재현성을 활용,
 미리 가공물을 설치 치구에
 밖에서 준비해 두면 세팅을
 간략화.
**메리트: 평행 잡는 작업이
 불필요하게 된다**



※사진은 가공물이 없는
 상태



설치 치구는 크게 봐서
 돌출량이 HM-55의 3배 정도
 되지만, 반복 탈착의 평행도는
 0.005mm

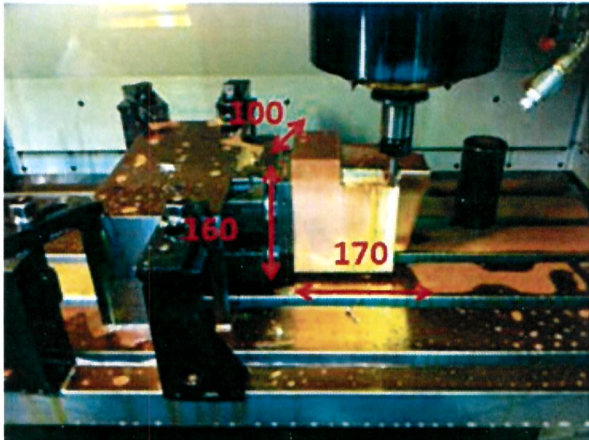


세팅 시간은
 38분⇒3분과
 큰폭으로 개선

machining 사례(사외)

【(有) でのHM-100使用状況】

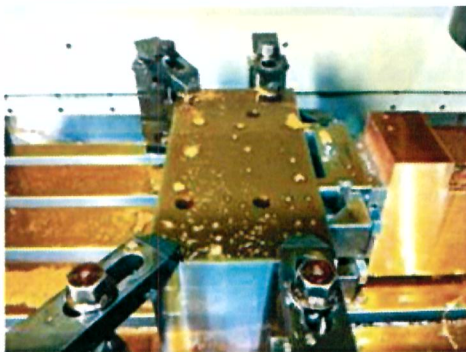
MC=マキノ V33 被削材=銅 ワーク重量=25~30kg
使用エンドミル=日進工具 MSB345 R5
条件=S4,000 F1,000 ap1 ae3



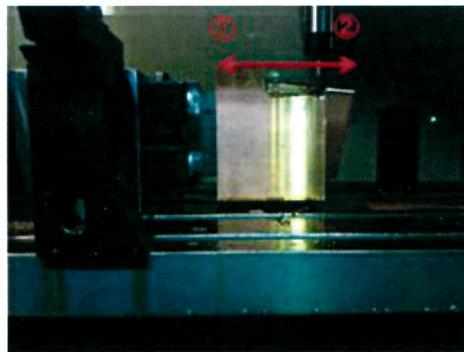
【加工者使用所感】

・今回はHM横使いの割り出し加工での段取り改善が目的で、HM使用によって、良好な結果が出ている。
(従来)加工→切粉の除去→平行出し→エンドミル段取り→MC起動
(今回)加工→ベース、ホルダー一部切粉除去→MC起動
※赤字部の作業が無くなったため、1加工につき2日半かかっていた作業が、1日半~2日で完了するようになった。

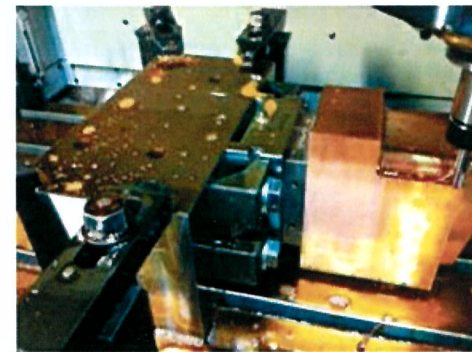
공정 시간: 2.5일 → 1.5~2일로 개선



横置きにするために、専用治具を作り、固定しています。上面に見える4つ穴は縦置き用の穴です。

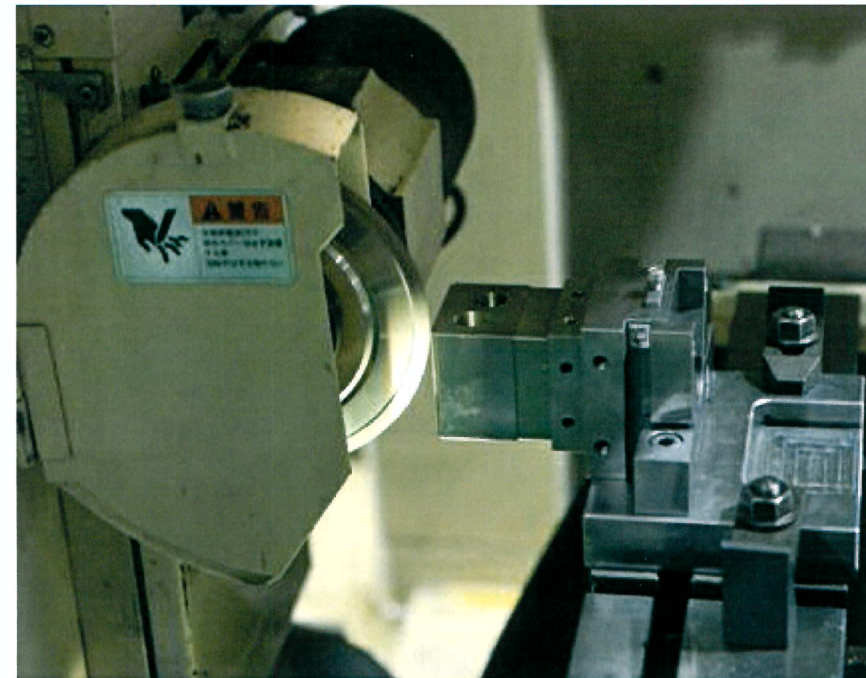
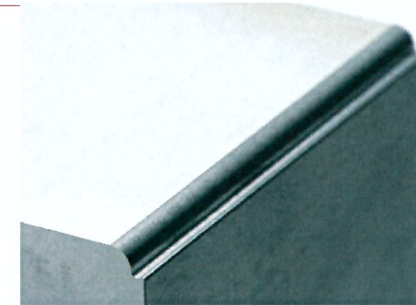
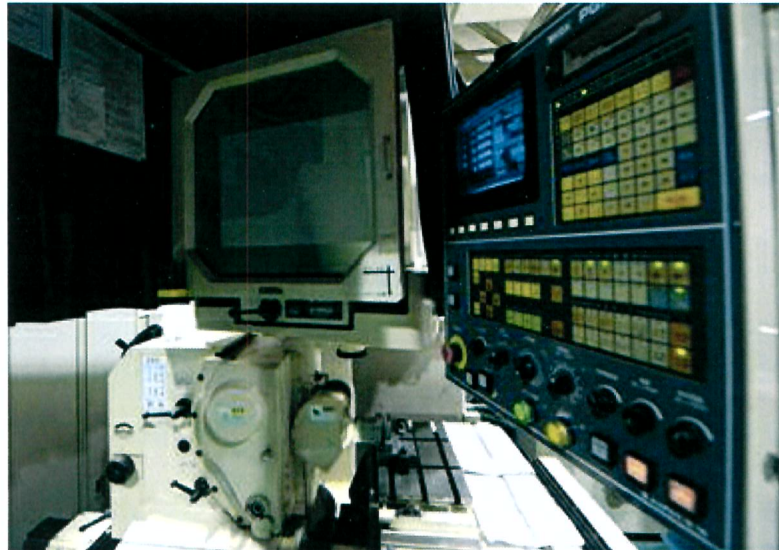


ワークの突き出しは170ありますが、ジャッキ等使わずに固定されています。切削音も快調です。2面拘束での剛性により①~②の精度(①~②の高さの差)も0.005以下(赤字印部)HM不使用の場合、0.02以上は差が出ていたとのこと。



ワークはホルダーに直接固定しております。ホルダーの挿入、固定も考えていた以上に、簡便であったとのこと。

프로파일 사례

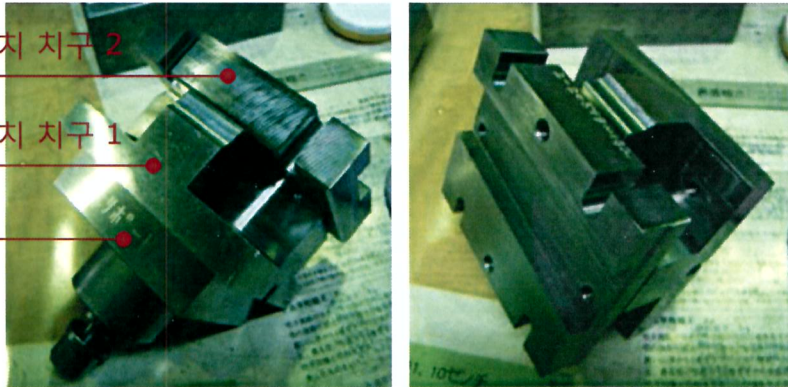


사용예(플레이트 형태의 가공물 클램프)

가공물 설치 치구 2

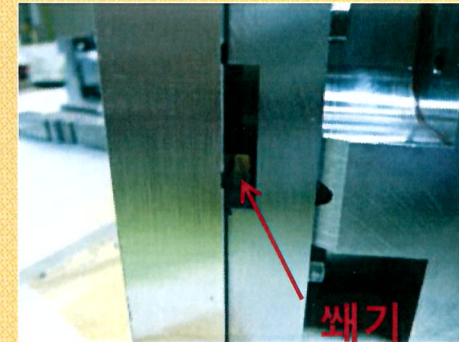
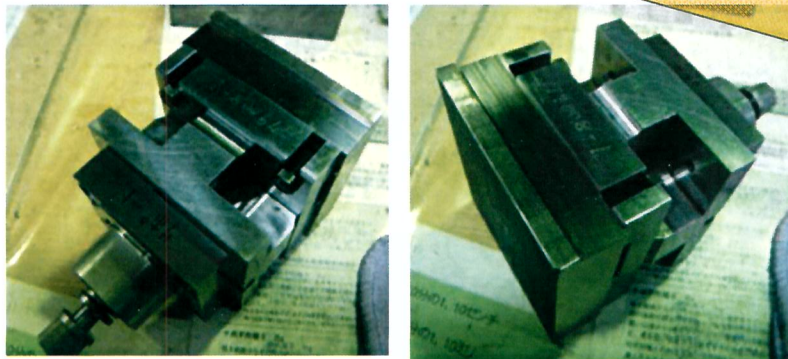
가공물 설치 치구 1

홀더



※가공물의 종류에 의해 워크 설치 치구 2를 변경할 수 있게 되어 있다

가공물을 설치



※유사하는 사용 방법