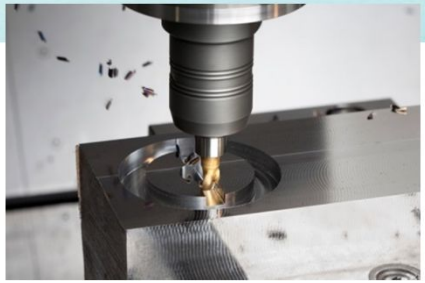
eco
PH13.2 Alkaline Water

절삭/연삭 가공분야 절삭유 대체 혁신 기술



DTR 우수기술 연구센터

DTR

목 차

1. 기술소개

2. PH13.2 고농도 알카리 이온수 및 생성장치

3. 고농도 알카리 이온수의 특징

1. 절삭유 대체 혁신 기술 소개

기술개요

- 절삭/연삭 가공장비의 비수용성, 수용성 절삭유 대체 친환경 혁신 기술
- 절삭유 대체 ▶ 고농도 알카리 이온수 활용
- 원천기술 : 일본

기술배경

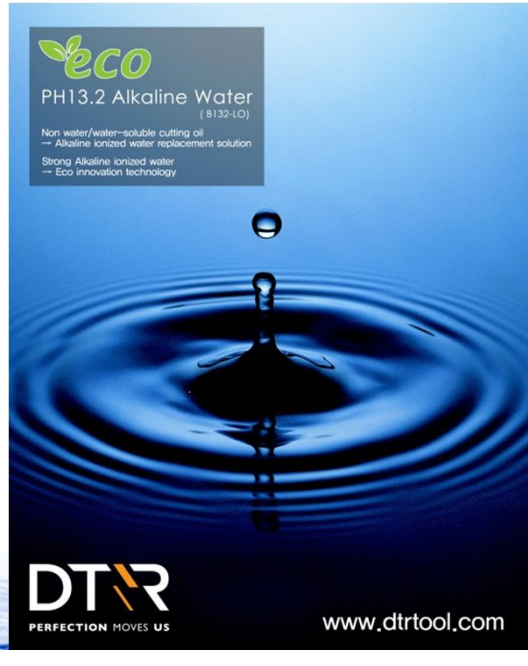
일본 기술 개발 시행

- 교토 의정서 비준.발행
- ISO14001 환경부하 니즈
- 정부 환경 규제 심화
- 폐유, 폐수, 폐기물, 폐유기용제 처리 어려움
- 공장 주변 환경, 작업자 유해 작업환경 개선
- 지구환경, 지구 온난화

기술종류

- PH 13.2 고농도 알카리 이온수 및 알카리이온수 생성장치

2. PH 13.2 고농도 알카리 이온수 및 생성장치

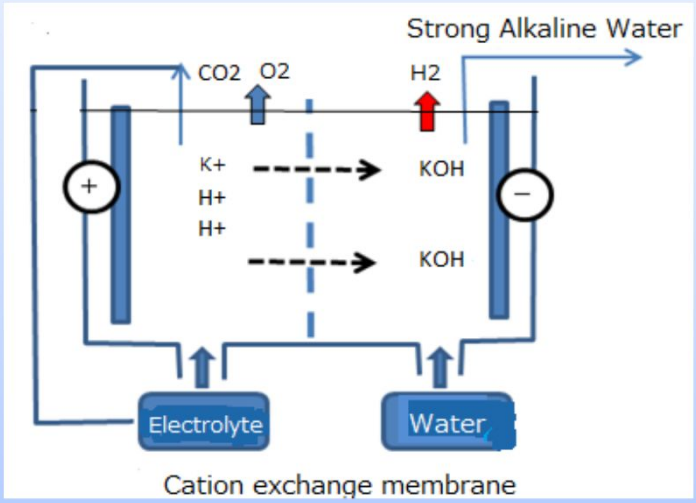


PH 13.2 고농도 알카리 이온수 및 생성장치

기술소개

- 절삭/연삭 가공장비 비수용성, 수용성 절삭유 대체
- PH 13.2 고농도 알카리 이온수를 이용한 친환경 기술

적용원리



PH13.2 알카리 생성 원리 모식도

- ❖ 산성수 발생없이 고농도 알카리 이온수 제조
- ❖ 식품용 첨가제 사용 PH 13.2 고농도 생성
  ▶ 세계 특허 회피 : PH8~PH13
- ❖ 수용성 쿨런트액으로 사용 가능, 화재예방
  ▶ 수용성, 비수용성 절삭유 대체 사용 가능
- ❖ 어떠한 화학성분도 없는 음이온 고농축 이온수
- ❖ 세척분야, 살균분야 산업적 이용 보편화 사용
  ▶ 침투력 우수

가공설비에 적용 대체 전환시, 장비내 어떠한 구조 변경없이
기존 절삭유 제거하고 장비세척 후, 친환경 알카리이온수로 대체

PH 13.2 고농도 알카리 이온수 및 생성장치

적용 설비	적용 분야	판매 방식
	1. 연삭기류 (기어연삭기, 평면연삭기, 원통연마기, 내경 연마기 등) 2. CNC선반, 밀링, MCT 3. 센터레스, 핀부시 4 .세척기 5. 호빙기(Wet), 태핑머신	1. 생성장비 판매 2. 알카리 이온수 판매

PH13.2 알카리 생성량: 80L/21시간
수돗물 원료 -> 전기분해

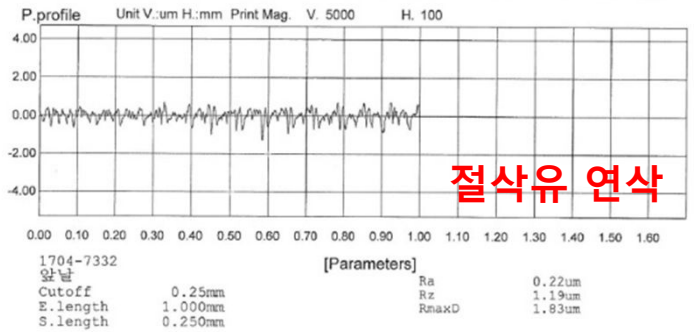
PH 13.2 고농도 알카리 이온수

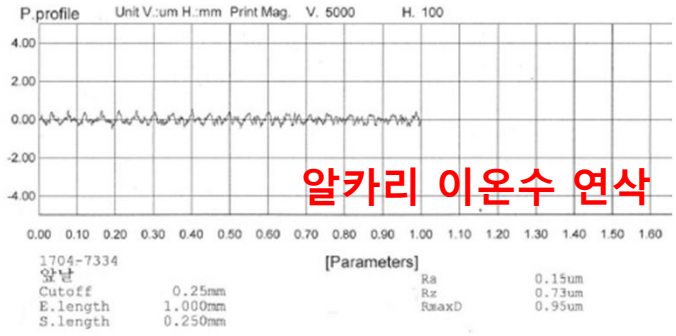
개선사례 : 호브 커터 치면 연삭 장비

휠 사양 : Φ250 CBN #120

		치면 측정 결과		
절삭유 연삭조건	작업조건	RA	RZ	RMAX
	RPM4,000 FEED 700mm/min	0.22	1.19	1.83
알카리 이온수 연삭 조건	작업조건	날부 조도		
		RA	RZ	RMAX
	RPM4,000 FEED 800mm/min	0.15	0.73	0.95

작업 조건 상향 및 조도 개선 효과





개선결과

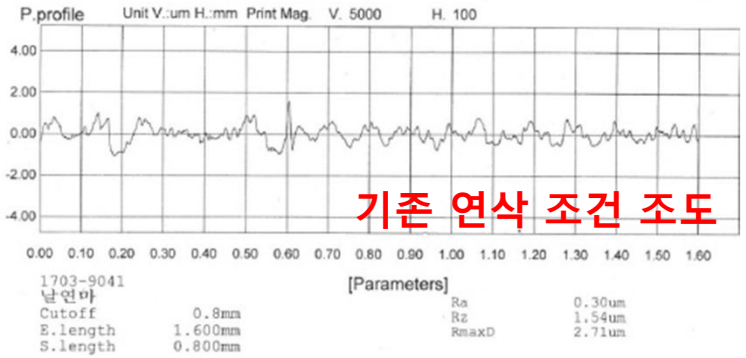
1. 절입량 증가로 생산성 향상
2. 제품의 조도 개선 효과

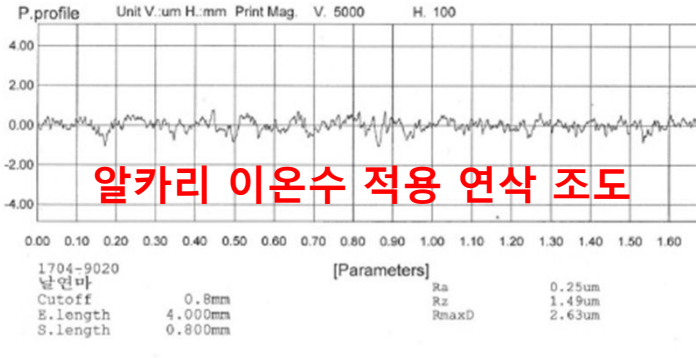
PH 13.2 고농도 알카리 이온수

개선사례 : 평면 연삭기

Wheel : WA Type

		날부 조도		
기존 연삭조건	작업조건	RA	RZ	RMAX
	RPM 1,500 절입량 0.23mm	0.3	1.54	2.71
알카리 이온수 연삭 조건	작업조건	날부 조도		
		RA	RZ	RMAX
	RPM 1,500 절입량 0.23mm	0.25	1.49	2.63





개선결과

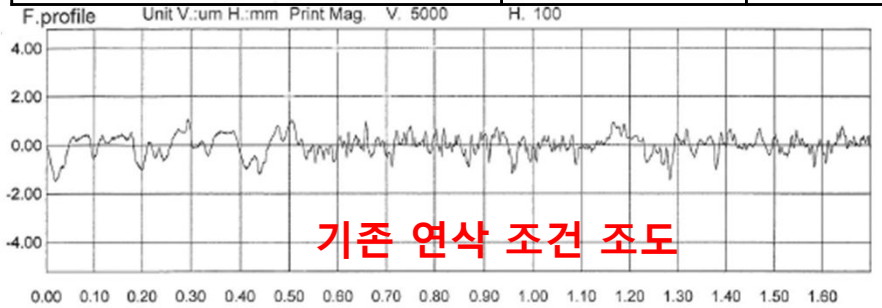
1. 동일 작업조건 대비 버닝 현상 억제 및 표면조도(120%) 향상됨
2. 연삭 휠 절삭성 향상으로 절입량 증가 및 상위 사양 메쉬 연삭 휠 사용 가능

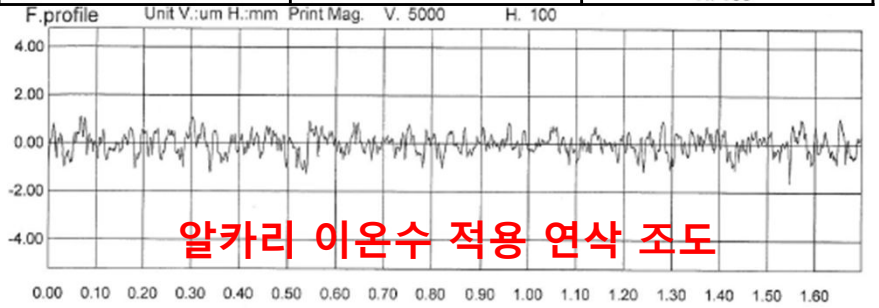
PH 13.2 고농도 알카리 이온수

개선사례 : 내경 연삭기

휠 사양 : CBN #230

		날부 조도		
기존 연삭조건	작업조건	RA	RZ	RMAX
	20,000RPM 절입량 0.02mm	0.31	1.73	2.57
알카리 이온수 연삭 조건	작업조건	날부 조도		
		RA	RZ	RMAX
	20,000RPM 절입량 0.02mm	0.35	2.08	2.62



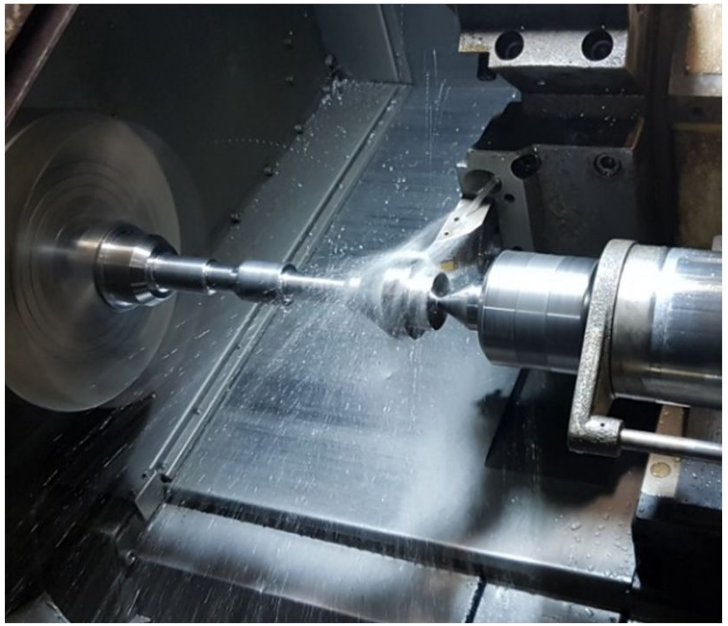


개선결과

1. 동일 작업조건 대비 표면조도 약 10% 저하
2. 절삭성 향상 (균일 조도 프로파일 형성)
3. 연삭 휠 절삭성 향상으로 상위 사양 메쉬 연삭 휠 사용 가능

PH 13.2 고농도 알카리 이온수

개선사례 : CNC 선반



Tool : Insert Tip(Carbide)
Workpiece : FCD450

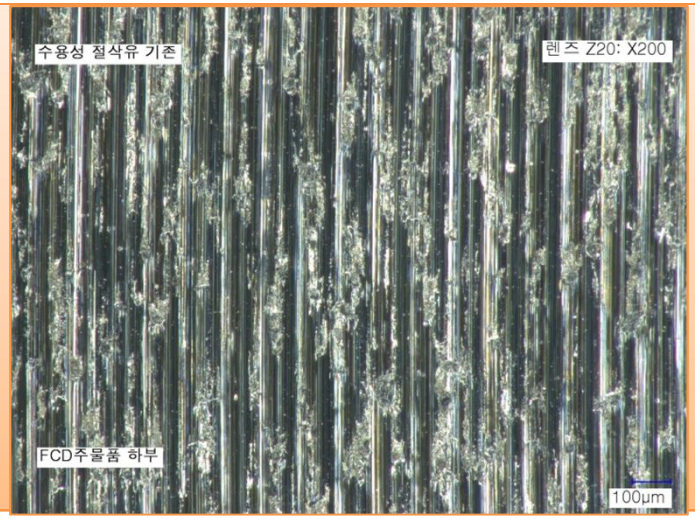
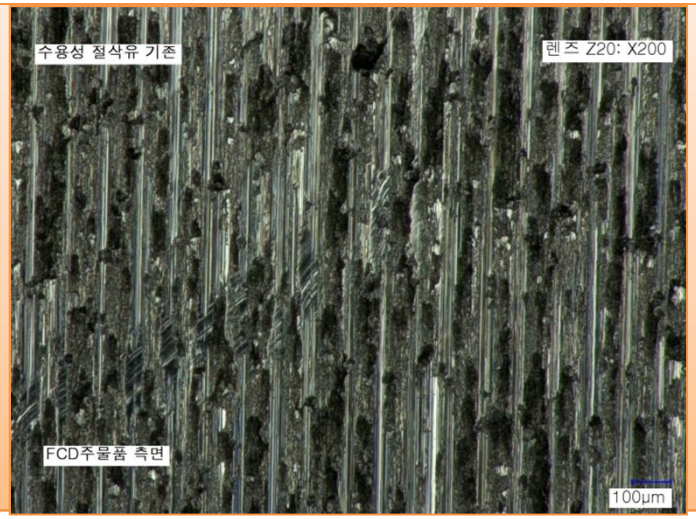
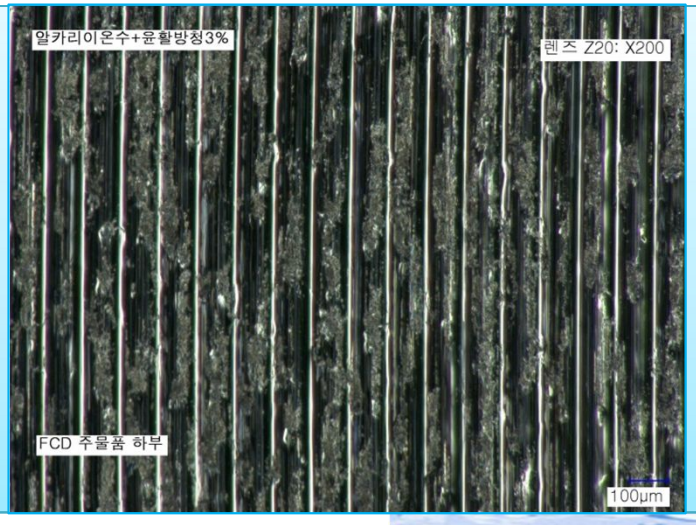
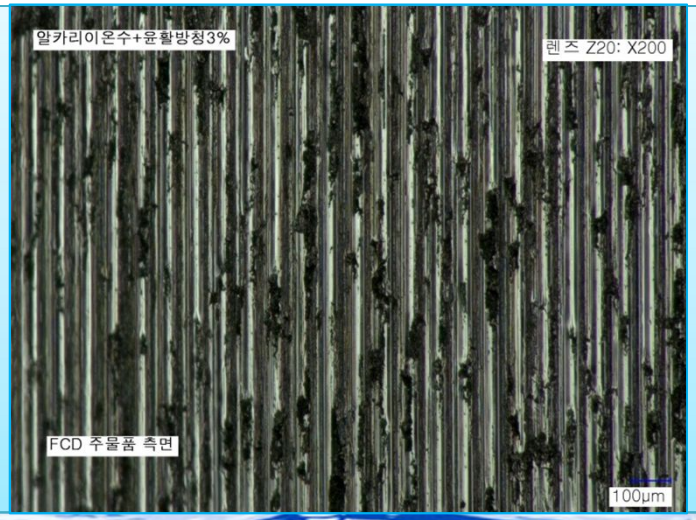
수용성 절삭유 절삭조건 :
RPM (650) Infeed(0.2mm)

RPM
30% UP

알카리 이온수 절삭조건 :
RPM (845) Infeed(0.2mm)

PH 13.2 고농도 알카리 이온수

개선사례 : CNC 선반

	평면가공	외경가공	평가결과
수용성 절삭유			• 뜯김 발생 • 조도프로파일 불균일
알카리 이온수			• 뜯김 발생 없음 • 조도프로파일 균일 • 절삭성 향상 • 절삭조건 상향가능

PH 13.2 고농도 알카리 이온수

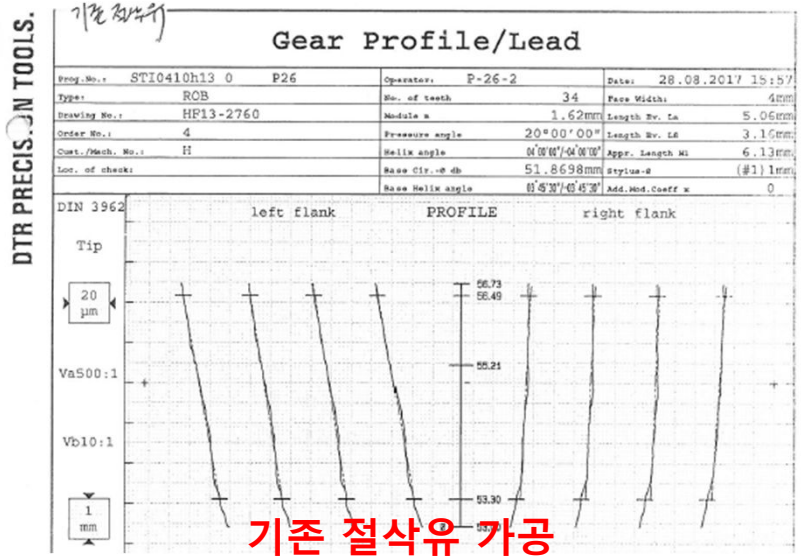
개선사례 : MCT

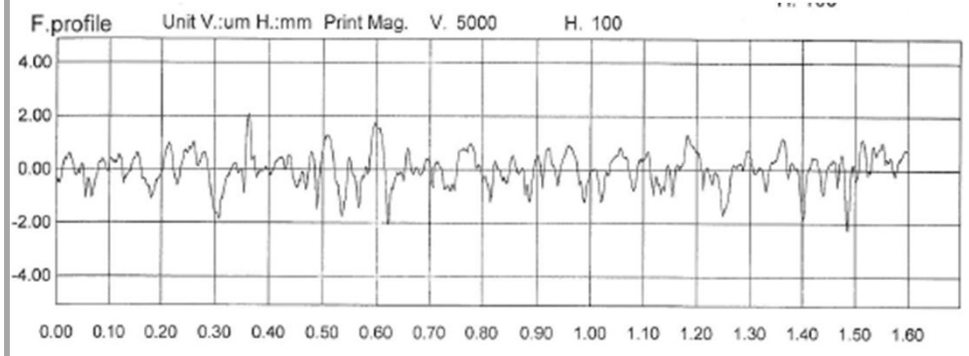
Tool : Φ0.4~Φ2.5, Ball & Corner Endmill
Workpiece : Steel alloy

절삭조건 :
RPM (15,000~22,000), Feed(800~1,700m/min), 절입량 (0.025~0.07mm)

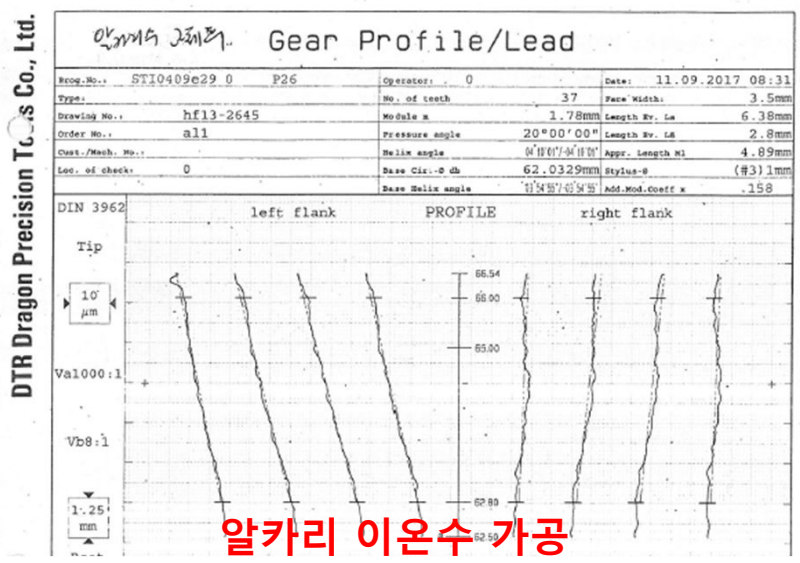
PH 13.2 고농도 알카리 이온수

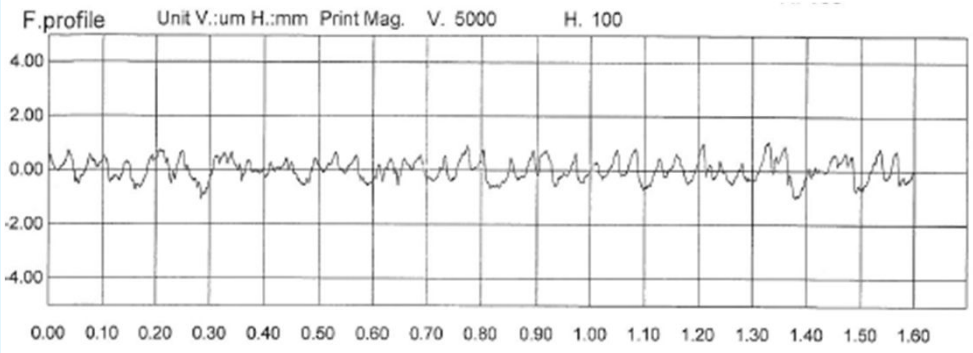
개선사례 : MCT





Ra = 0.49μm
Rz = 2.96μm
RmaxD = 4.15μm





Ra = 0.32μm
Rz = 1.56μm
RmaxD = 2.08μm

PH 13.2 고농도 알카리 이온수

개선사례 : 원통 연마기

기존 장비

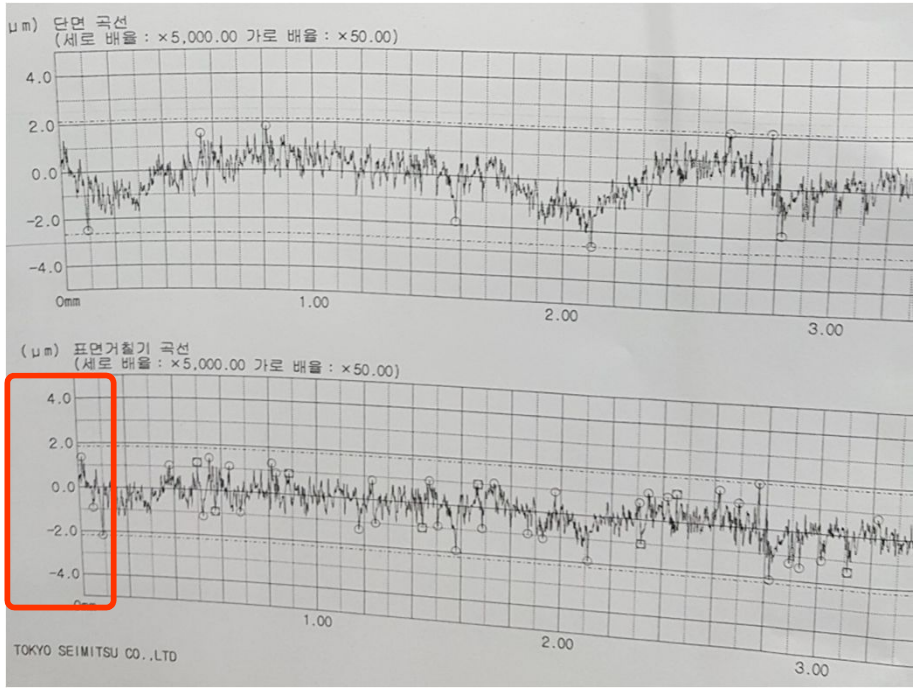
알카리수 교체 후

고압분사 세척기를 이용한 세척작업 & 플럭싱 작업

PH 13.2 고농도 알카리 이온수

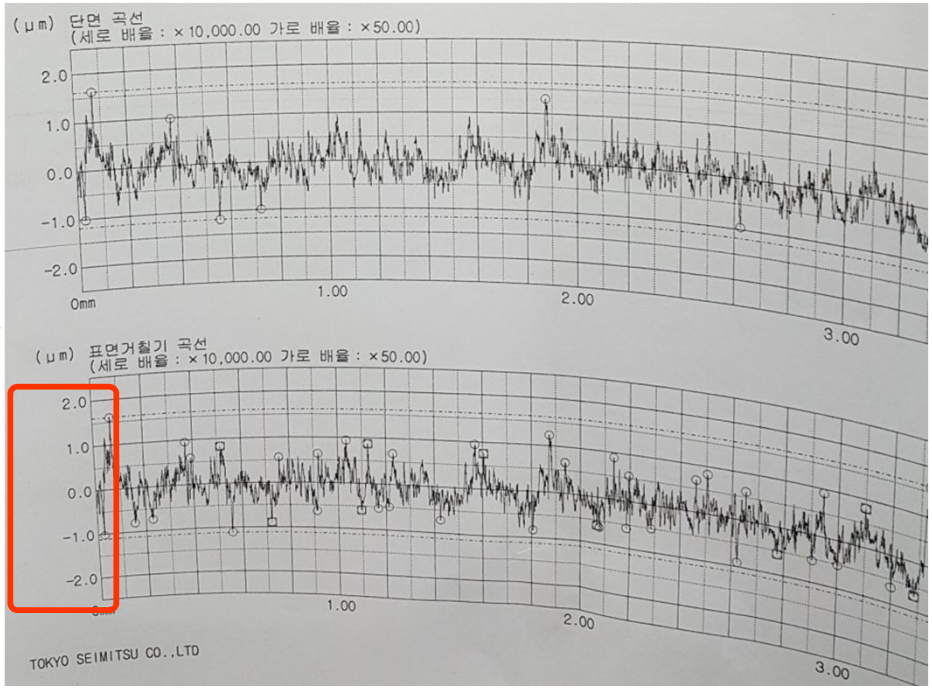
개선사례 : 원통 연마기

기존 절삭유 가공



기존 절삭유 연삭 조도 Ra = 0.389 ㎛

알카리수 교체 가공



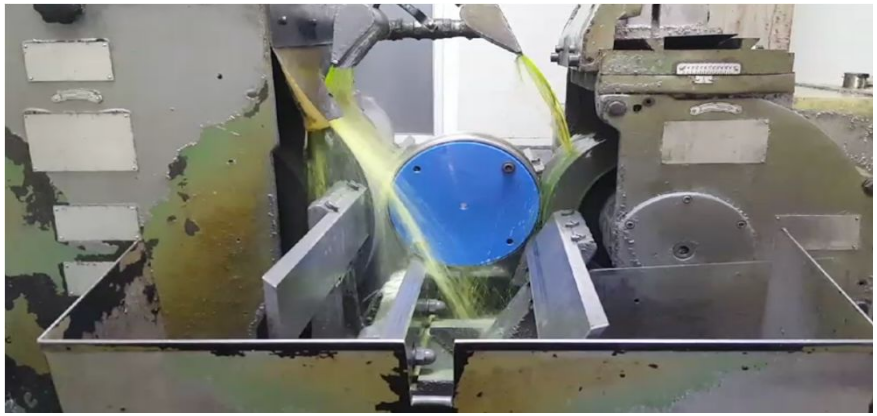
알카리수 교체 후 연삭 조도 Ra = 0.248 ㎛

개선결과

1. 기존 대비 냄새, 분진 억제
2. 가공환경 및 장비 청결
3. 제품 가공완료 후 자동 세척 및 가공제품 표면조도 향상

PH 13.2 고농도 알카리 이온수

개선사례 : 센타레스 장비

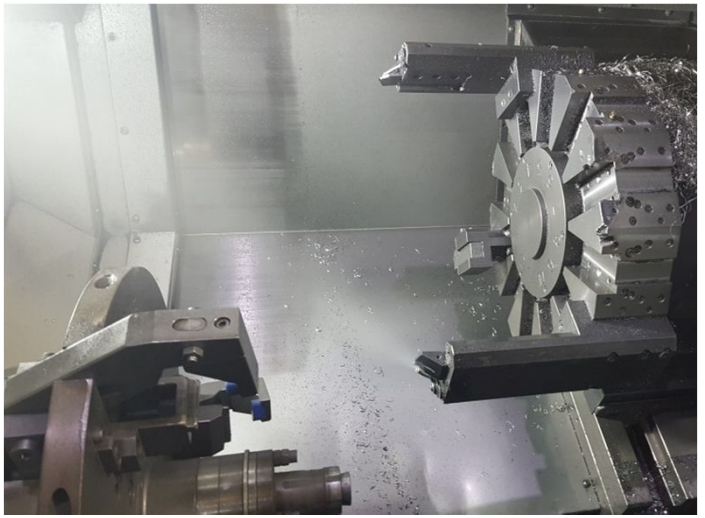


개선결과

1. 분진 감소로 작업환경 청정 유지 및 냄새로 인한 작업자의 고충 해결
2. 유해환경을 친환경으로 교체하여 품질 및 생산성 향상

PH 13.2 고농도 알카리 이온수

개선사례 : 미스트 분사 장치



Tool : Insert Tip
RPM : 1,200
Infeed : 황삭 0.2mm
정삭0.03mm

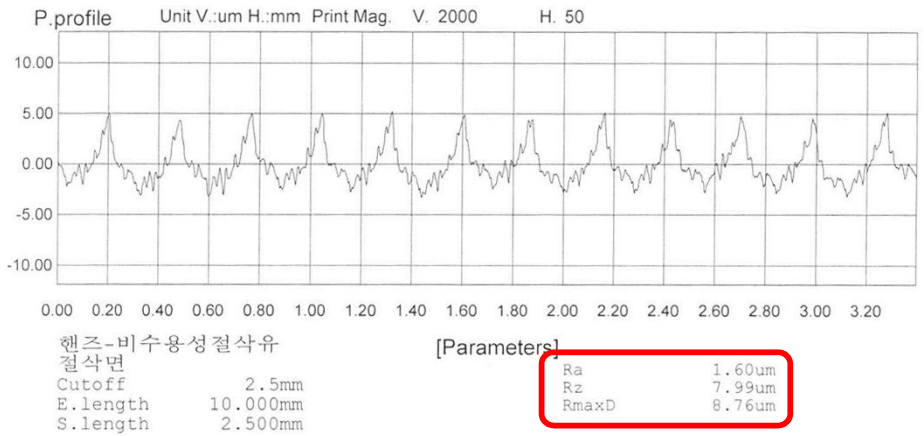
개선결과

1. 알카리수 미스트 생성장치에 분사테스트 중 ⇒ 정상 가공중
2. 기존 MQL방식의 비수용성 절삭유 미스트 냄새 및 오일 잔존 제거 ⇒ 친환경 가공 만족

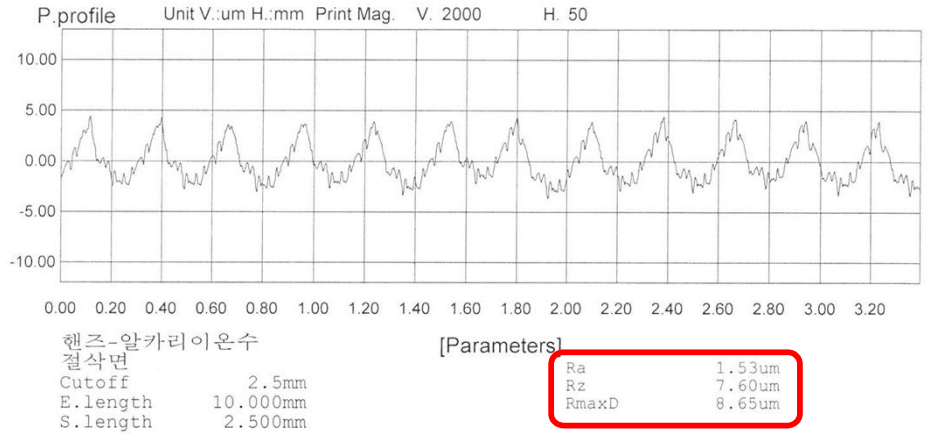
PH 13.2 고농도 알카리 이온수

개선사례 : 미스트 분사 장치

기존 비수용성 절삭유 가공



알카리이온수 교체 가공



개선결과

1. 기존 비수용성절삭유 **RmaxD=8.79㎛**, 알카리이온수 **RmaxD=8.65㎛**
2. 윤활작용이 뛰어난 비수용성절삭유에 비교해도 뒤떨어지지 않는 절삭성 및 표면조도 확인

3. 고농도 알카리 이온수의 특징

• 친 환 경

항목	일반 절삭유	알카리이온수
인체유해성	유해	무해
유해화학물질	염소, 인, 황, 혼합물	물(H2O)
박테리아	번식(배설물)	살균
악 취	발생	억제
폐유처리	유	무
폐기물처리	유	무
폐유기용제처리	유	무
폐수처리	유	무
작업환경	오염	청결
지구환경	오염	보존

부 가 사 항

• 고 능률 가공 ► 6대작용

1. 세척작용	연삭 휠 눈메움 현상 방지	드레싱 횟수 감소	생산성 향상 도모	
2. 절삭작용	절삭성 향상	버닝자국 억제	절입량 증가	상위 입도 연삭휠 사용
3. 냉각작용	버 발생 억제	절삭칩 온도 하강	공구수명 증가	
4. 방청작용	부식 억제	대기중 산소 결합 차단	건조력 증대	알루미늄, 동 전문 부식방지 첨가제 혼합
5. 윤활작용	고농도 윤활성 증가	윤활첨가제 혼합	친환경 윤활 첨가제 사용	
6. 살균작용	박테리아 살균	악취제거		
유지비용	절삭유 구입 비용 절감 (95%이상)	폐유, 폐기물,폐수, 폐유기 용제 구입비용 절감	정기 교환 불필요, 비용절감	오염시 교환 추천 (세척기능 저하)

PH13.2 알카리이온수 MSDS 자료

물질안전보건자료
(Material Safety Data Sheet)

제품명	PH13.2 알카리이온수

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명 PH13.2 알카리이온수

나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

제품의 권고 용도 절삭유 대체 또는 세척액

제품의 사용상의 제한 음용불가, 장기 신체 접촉금지

다. 공급자 정보(수입품의 경우 긴급 연락 가능한 국내 공급자 정보 기재)

회사명 디티알(주) - 이정우

주소 인천시 남동구 남동대로 370번길 85(368 11L)

긴급전화번호 032-814-1540

2. 유해성·위험성

가.유해성·위험성 분류 금속부식성 물질 : 구분1

나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목

그림문자

신호어 경고

유해·위험문구 H290 금속을 부식시킬 수 있음

예방조치문구

예방 P234 원래의 용기에만 보관하시오.

대응 P390 물질손상을 방지하기 위해 누출물을 흡수시키시오.

저장 P406 금속부식성 물질이므로 (제조자 또는 행정관청에서 정한) 내부식성 용기에 보관하시오.

폐기 해당없음

수산화 칼륨

보건 3

화재 자료없음

반응성 1

물(WATER)

보건 0

화재 0

반응성 0

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

물질명	이명(관용명)	CAS번호	함유량(%)
수산화 칼륨	Potassium hyroxide	1310-58-3	0.17
물(WATER)	디수소 산화물(DIHYDROGEN OXIDE);	7732-18-5	99.83

제품의 권고 용도와 사용상의 제한

제품의 권고 용도	절삭유 대체 또는 세척액
제품의 사용상의 제한	음용불가, 장기 신체 접촉금지

구성성분의 명칭 및 함유량

물질명	관용명	CAS번호	함유량(%)
수산화 칼륨	Potassium hyroxide	1310-58-3	0.17
물(WATER)	디수소 산화물	7732-18-5	99.83

PH13.2 알카리이온수의 일반적 안전 특성

1) PH13.2 고농도 알카리 이온수는 고무장갑을 착용하여 취급하며, 눈 및 피부에 접촉시 수도물로 씻어 내시오.

2) 단기 접촉 과정에서는 인체에 접촉하여도 어떠한 문제 없이 무해합니다.

3) 다만, 장시간동안 손이나 피부에 접촉되면, 유지성분과 수분을 빼앗아 피부에 가벼운 트러블 증상이 발생할 수도 있습니다.

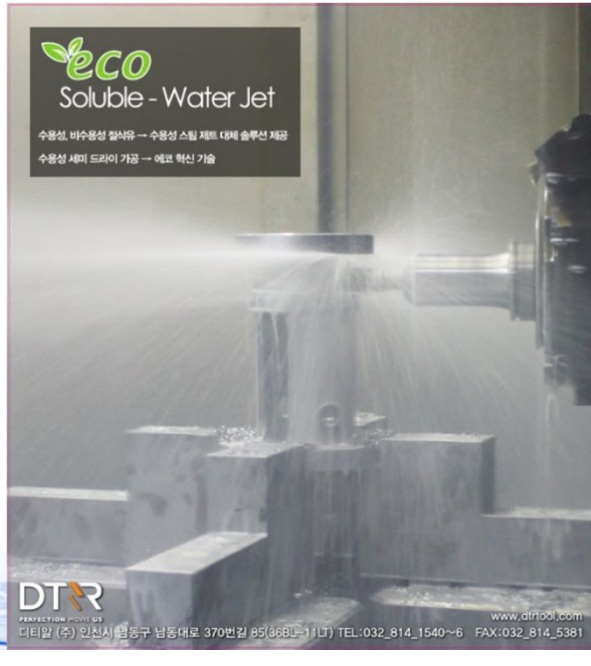
4) 물과 희석된 PH12.5이하의 알카리이온수는 손이나 피부에 접촉하여도 아무런 문제가 없습니다.

5) 만약, 음용시에는 즉시 많은 양의 물을 마신 후 소변으로 배출해 줍니다.

6) 안전보호구 : 고무장갑

7) PH13.2 알카리이온수는 고농도이므로 가급적 고무장갑을 착용 후 취급할 것

기술자료. 수용성 제트 분사 시스템

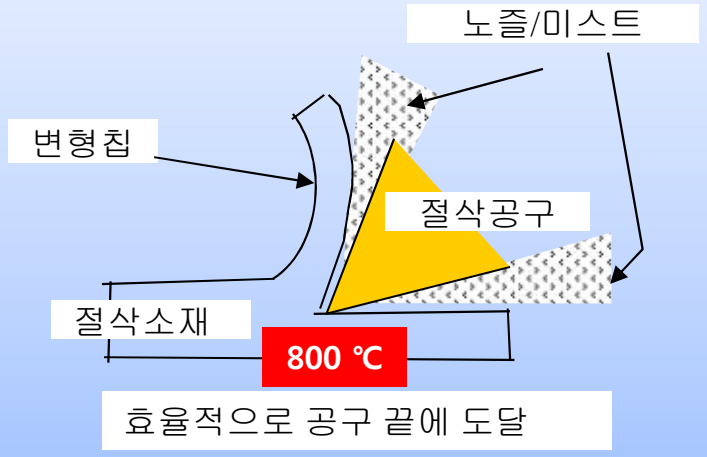


수용성 제트 분사 시스템

기술소개

- 2002년 기술개발 제조 “대기업 위주 판매 시행”
- 친환경 수용성 스팀을 노즐을 통해 제트 분사 가능토록 설계된 장치
  (수용성 원료 : 물95% +5% 촉매제)

적용 원리



- 적용 설비 1 : 1 매칭
- 공급기 설치시 적용설비 4대 매칭가능
- 공구, 공작물 주변 제트분사 노즐 설치(2~4개)
- 친환경 수용성 스팀 제트 분사(5Bar 이상)
- 수용성 스팀 분사 후 증발, 소멸(1회 분사구조)
- 폐기물 발생 無

미스트의 기화열은 물의 700배의 냉각효율로 절삭열을 뺏고 증발됨
냉각효율 : 절삭유 <물 < 미스트

수용성 제트 분사 시스템

적용 설비(M-2)	적용 분야	판매현황
	1. 머시닝 센터 2. 복합선반 3. 터닝센터 4. 프라이스 장비 5. 치절장비 6. 절단기	1. 전기파워스티어링분야 (1) 도요타 60% (2) JTEKT 100% (3) NSK 적용 2. 미쓰비시중공업 100대 3. 트럭 및 건설기계분야 (1)스미토모 중공업 (2) 캐터필러

수용성 제트 분사 시스템

개선사례 1 (일본)

- FCD450재 미스트 가공 테스트 (드릴경 Φ12)

Plastic Deformation

개선전 절삭칩

개선후 절삭칩

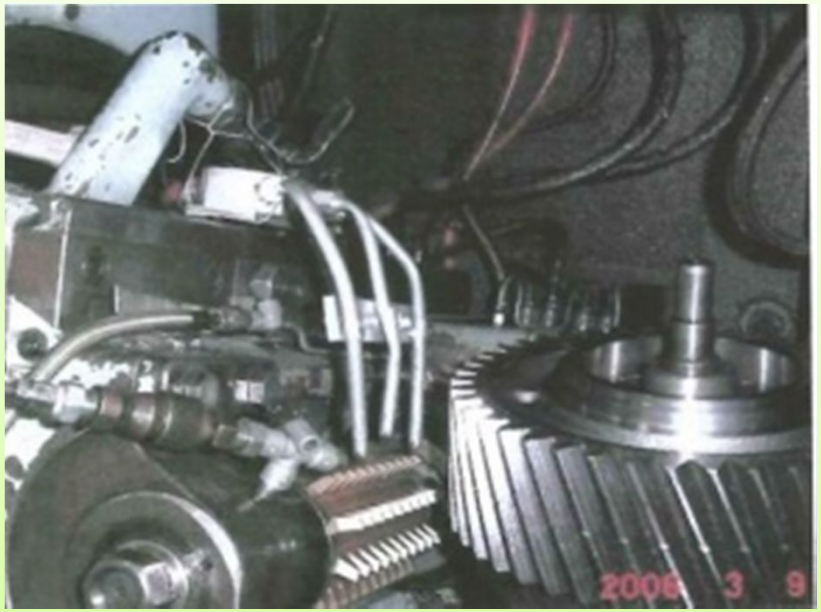
개선전 : 냉각수 V=45m/min f=0.23mm/rev	개선후 미스트 가공 V=120m/min (267% UP) f= 0.3mm/rev (130% UP)
능률 : 100% 공구수명 : 100%	능률 : 348% 공구수명 : 200%

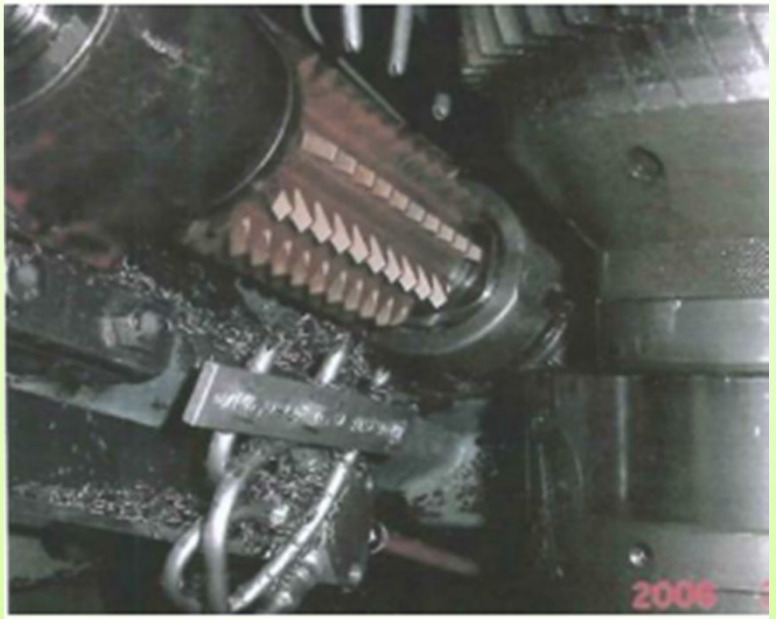
수용성 제트 분사 시스템

개선사례 2 (일본)

➢ 트랜스미션 기어 호브 미스트 가공

개선 후





- 비수용성 절삭유에서 수용성 스팀 제트 분사 가공으로 변경
- 호브커터 상하 노즐 수용성 스팀 제트 분사 가공 방식으로 변경
- 대형 모듈에 적용 사례

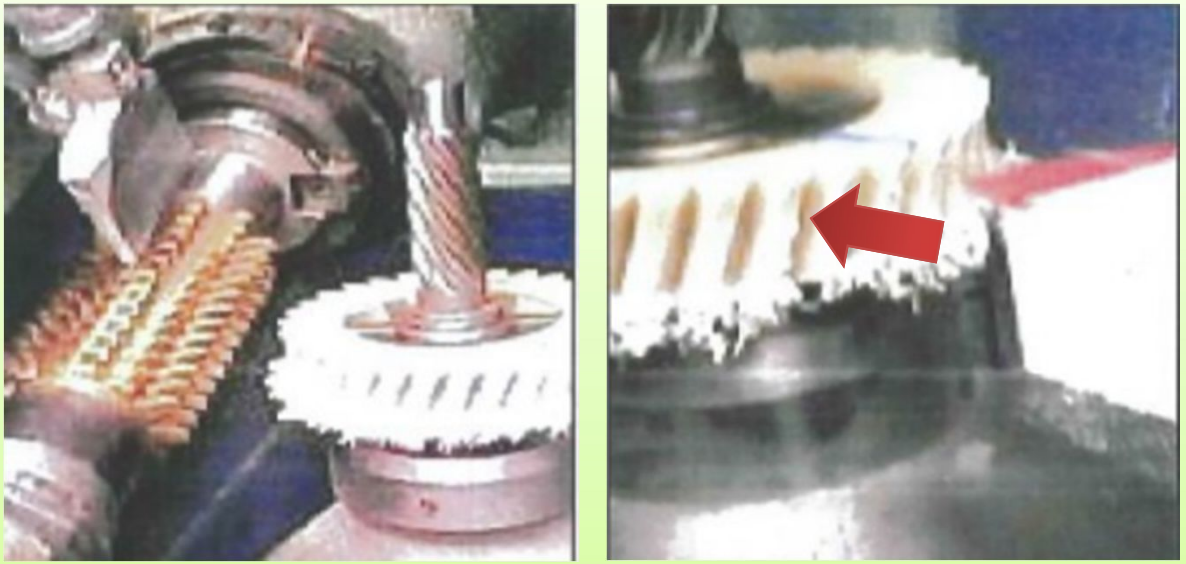
수용성 제트 분사 시스템

개선사례 3 (일본)

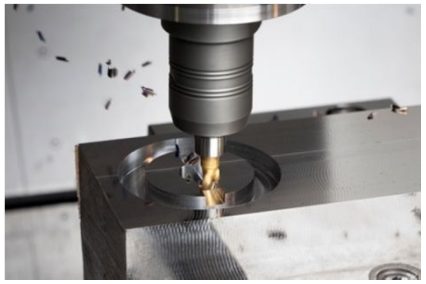
➢ 자동차부품 메이커의 종래형 MC 나이론 기어 호브가공

- 나이론 소재는 친수성으로 팽창하므로 수용성가공에 부적합.
- 기존 비수용성 절삭유를 사용하여 치절 가공시 버제거 장치 필요.

개선 후



결과: 가공 완료 후 기어 경사면에 나이론 재질의 버가 거의 발생하지 않음.

감사합니다.

PERFECTION MOVES US