



# SMART UCIX

Smart Machining Center for Graphite Electrode





# SMART MACHINING CENTER FOR GRAPHITE ELECTRODE

흑연 전극가공의 전 공정 자동화 솔루션을 실현한 스마트 머신

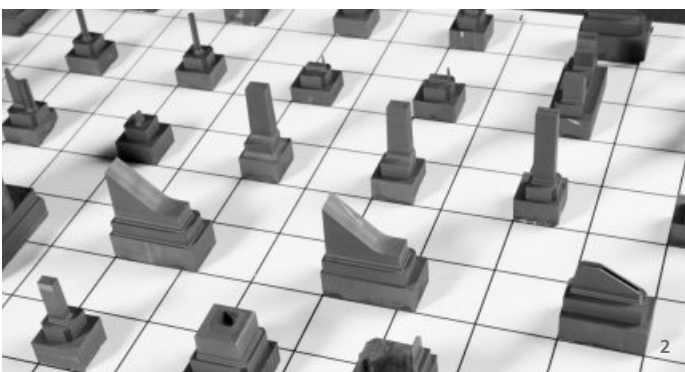
**SMART UCIX**는 누구나 쉽게 4번의 버튼 조작만으로 CAM 연산 및 툴 패스 최적화, 가공까지 한 번에 완료할 수 있는 **One-stop Machine**입니다.

24시간 무인 가공을 실현하여 최고의 생산성을 제공할 것입니다.

1 고성능 주축-모터내장형 스피들 2 다양한 전극 모델 가공 3 자동 공구교환 장치-최대 공구 수 50ea



1



2



3

# CONVERGENCE TECHNOLOGY MEETS ULTIMATE AUTOMATION

융합기술 & 최고의 자동화

화천 스마트 머신은 미래 융합기술과 최고의 자동화 기술로 높은 생산성을 실현합니다.

CAD 모델만 입력하면 스스로 알아서 가공할 형상을 분석하여 최적의 NC 데이터를 생성하고, 공작물의 위치와 크기를 인식하여 자동으로 셋팅하며, 자동으로 가공 프로그램을 생성 및 전송하여 가공하므로 가공에 소요되는 시간과 노력을 획기적으로 줄여 줍니다.

화천 고유의 가공 최적 제어 기술과 스마트 소프트웨어 기술의 융합으로 24시간 언제나 동일한 고품질의 가공이 가능한 **SMART UCIX**는 누구나 쉽게 4번의 조작으로 CAM작업부터 가공까지 **One-stop** 솔루션을 제공하는 세계 최초의 지능형 자동화 공작기계입니다.



기존 장비	구분	스마트 머신
기술자 능력에 따라 품질이 다를수 있음	가공지식	누구나 CAM 연산부터 가공까지 가능
(CAM, 가공) 전문인력 2명	작업인원	누구나 1명
작업자 능력에 따라 다름	무인가공	24시간 가능

기존 장비	작업 공정	스마트 머신
작업자 수동 셋팅	소재 셋팅	자동 최적 위치 셋팅
수동 작업	공구 선정	자동 프로세스
수동 작업	CAM작업	자동 프로세스
수동 작업	가공 Data 최적화	자동 프로세스
소재 좌표계 수동 셋팅	좌표계 셋팅	자동 프로세스
수동 작업	공구 측정&보정	자동 프로세스
수동 작성 & 전송	NC Data 작성 & 전송	자동 프로세스
작업자 직접 진단	가공전 기계 진단	자동 프로세스
가공시작	가공	스마트 가공시작

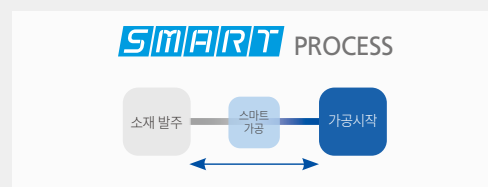
6시간 (Left side of the process flow)

20분 (Right side of the process flow)

6시간



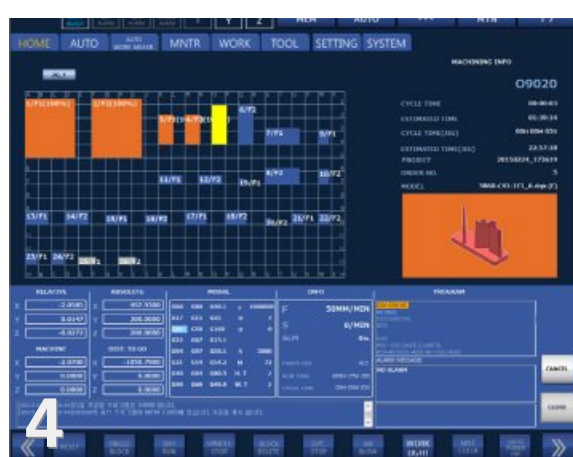
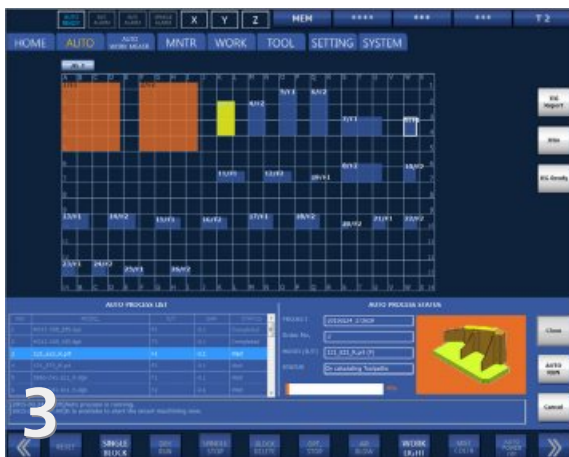
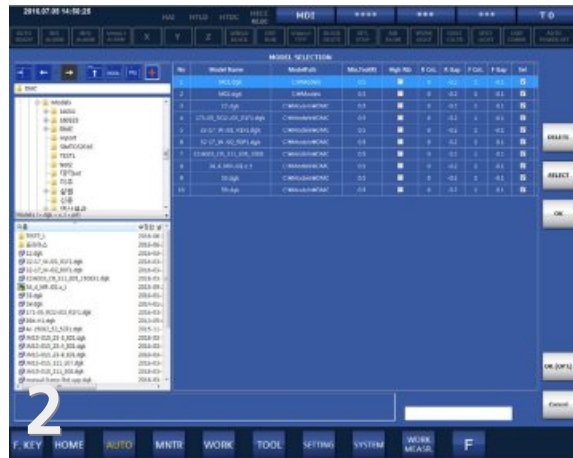
20분



# H-SMART (Human Machine Intelligence)

직관적 Graphic User Interface : 4번의 클릭

- SMART LCIX 전용 HMI
- CAM 연산 부터 가공까지 One-stop Process
- 기계 상태 자가 진단 기능
- 버튼 4번에 의한 자동 가공 프로세스
- 최적의 공작물 자동 배치 및 측정
- NC 프로그램 자동 생성 및 편집
- 소재 제외 및 불량 자동 인식
- 공구 파손 감지
- 가공시간 예상 및 집계 기능
- 공구 수명 관리 기능
- 공구별 공구 과부하 검출, 고능률 윤곽제어 설정
- Z축 실시간 충돌 방지 기능
- 가공 순서 변경 기능
- 최소 공구 지정 기능
- 무인 연속 자동 가공





# MACHINING SOFTWARE

## 가공 제어 소프트웨어

화천의 독자적인 가공 제어 소프트웨어는 다양한 작업환경과 가공조건에서 발생하는 여러 변수를 최적으로 진단하고 보정하여 최고의 품질과 생산성을 제공합니다.

또한 사용자 친화성을 높여 간단한 조작만으로도 쉽게 운용 가능한 것이 특징입니다.

## + RELIABILITY

### 열 변위 통합제어 시스템

**Hwacheon Thermal Displacement Control System**  
(스핀들 변위 제어 + 프레임 변위 제어 시스템)

열 변위 통합제어 시스템은 스핀들 변위제어와 프레임 변위제어를 통합한 시스템입니다.



### 프레임 변위제어 시스템

**Hwacheon Frame Displacement Control System**

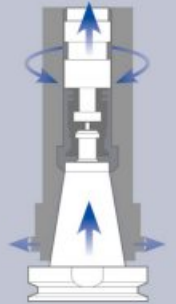
프레임 변위 제어 시스템은 열 에러를 발생시키는 각 요소에 고감도 온도센서를 부착하여, 실시간으로 변위량을 예측함으로써 자동으로 프레임 변위를 보정합니다.



### 스핀들 변위제어 시스템

**Hwacheon Spindle Displacement Control System**

고속 회전 시 스핀들 테이퍼부의 확장에 의한 Z축 방향의 오차를 자동 보정하고(정적 변위 보정), 스핀들 각 부위의 온도를 측정하여 실시간으로 변위량을 예측하고 보정함으로써 열에 의한 변위를 최소화 합니다.



정적 변위 보정  
스핀들의 고속 회전 시 테이퍼부 확장에 따른  
Z축 방향의 에러 보정

# PRECISION +

## 공구 과부하 검출 시스템

### Hwacheon Tool Load Detect System

가공 중 공구 부하를 실시간 진단하여 공구의 마모량 검출을 통해 교체시기를 판단할 수 있도록 하며, 공구의 파손 여부 검출로 소재 불량을 사전에 방지합니다.

(정확한 부하 검출: 8msec간격으로 미세측정)



## 고능률 윤곽제어 시스템

### Hwacheon High-Efficiency Contour Control System

가공물의 특성 및 목적에 따라 원하는 모드를 프로그램에 간단히 삽입하여 공구 및 기계의 수명 향상, 가공 시간 단축, 소재에 따른 정확한 윤곽 제어를 실현합니다. 또한 사용자 맞춤형 화면 구성으로 실시간 모니터링 및 조작의 편리성도 함께 제공합니다.

가공 속도 및 정밀도, 윤곽 면의 형상에 따른 프로그램 선택 가능 맞춤형 화면 구성으로 지령값 확인 및 조작의 편리성 제공 기존 NC DATA에도 간편한 G코드 삽입만으로 프로그램 실행 가능



## 절삭 이송속도 최적제어 시스템

### Cutting Feed Optimization System

적응제어(Adaptive Control)의 한 방법으로, 가공 중에 절삭 부하를 일정하게 유지하기 위해 실시간으로 이송속도를 제어하여 공구 파손을 방지하고, 가공시간을 단축할 수 있습니다.



# SPEED +



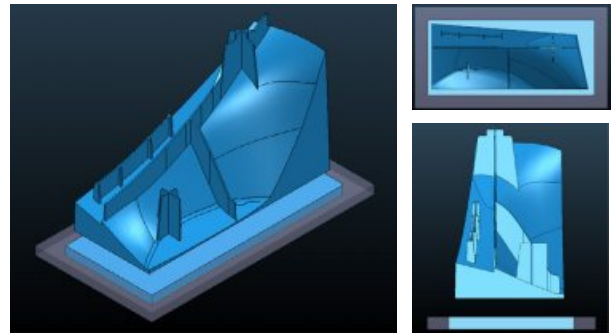
# SMART PROCESS

## CAM 연산, 가공 Data 최적화 및 가공 등 동시 다중 작업 가능

### ① NC 프로그램 자동 생성 및 편집

자동으로 NC 데이터가 생성되고 전송됩니다.  
가공 순서를 변경하거나 편집할 때도 H-SMART가 자동으로 최적의 가공 프로그램을 생성하고 편집합니다.

- 공구 파손 시 자동 감지
- 공작물 자동배치 기능 및 소재 제거 시 자동 인식 기능
- NC 프로그램 자동 생성 및 편집 기능
- 공구 DB 관리 기능
- 공구 수명 관리 기능
- Z축 실시간 충돌방지 기능
- 가공순서 변경 기능

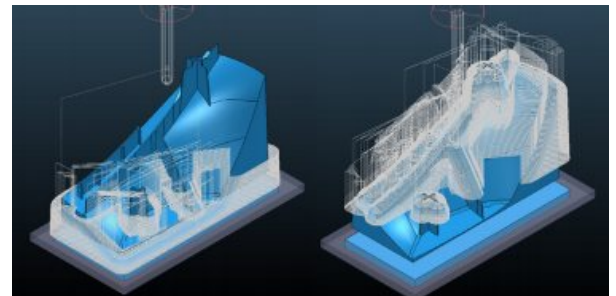


자동 형상 분석

### ② 자동 공구 보정 및 수명관리

#### 공구별 가공 최적 제어

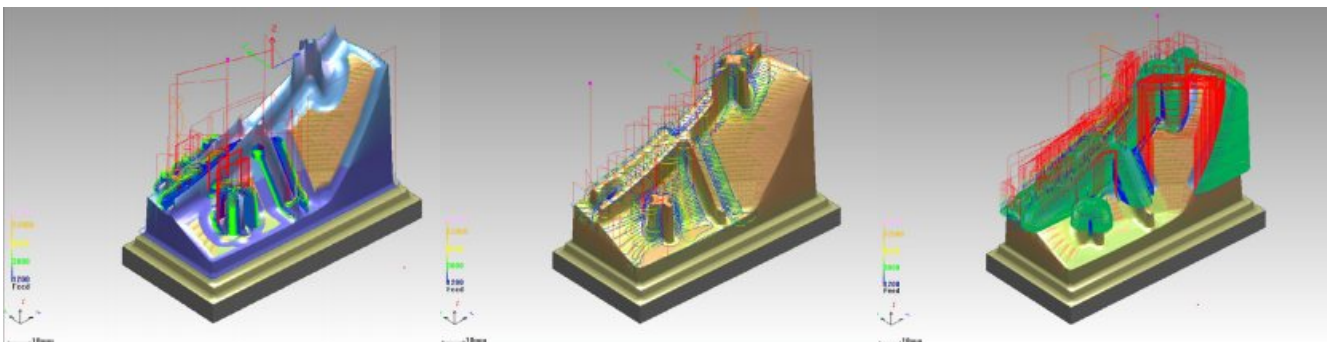
매 가공 시작 전/후 공구를 측정 및 보정해 줌으로써, 공구 파손, 마모로 인한 가공 오류를 방지할 수 있습니다.  
각 소재별 가공 시간 예측 및 기록, 공구별 사용 시간 기록을 통한 수명 관리가 가능하여 효율적인 공구의 사용과 관리가 가능합니다.  
또한, 화천 고유의 가공 최적 제어 기능(공구 과부하 검출, 고능률 윤곽 제어 시스템)을 설정하여 최적의 가공을 실현합니다.



가공경로 자동생성

### ③ 가공소재 제외 및 불량 자동 감지

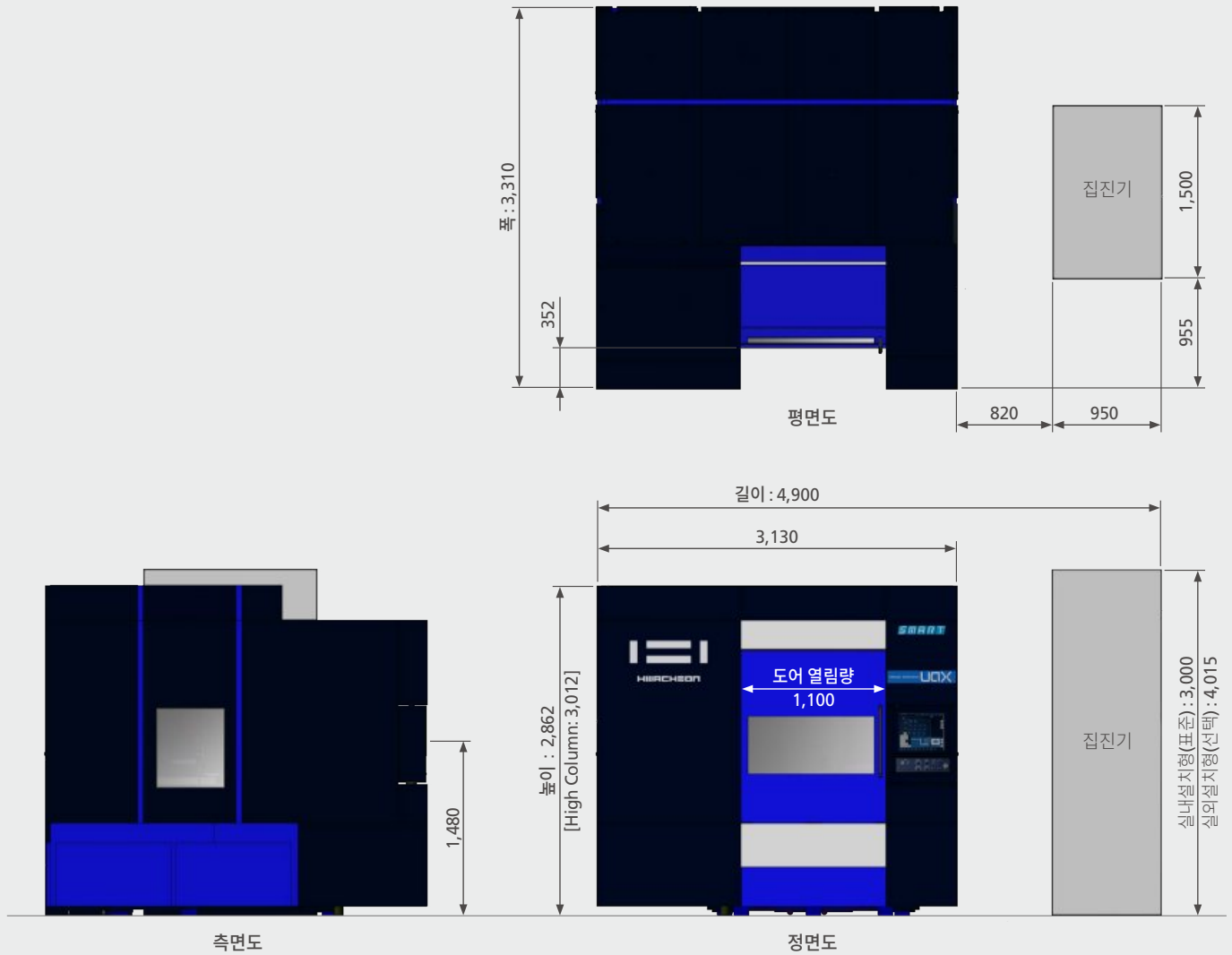
가공소재를 자동으로 배치하며 가공소재의 크기와 위치를 자동으로 감지하여 가공오류를 사전에 방지함으로써 비 절삭시간을 최소화 하였습니다, 임의로 소재를 탈착하거나, 잘못된 소재가 장착된 경우, 이를 H-SMART에서 분석한 형상과 비교하여 불량 및 소재의 제외 여부를 감지하고 자동으로 문제 소재에 대한 가공을 생략합니다.



가공경로 최적화

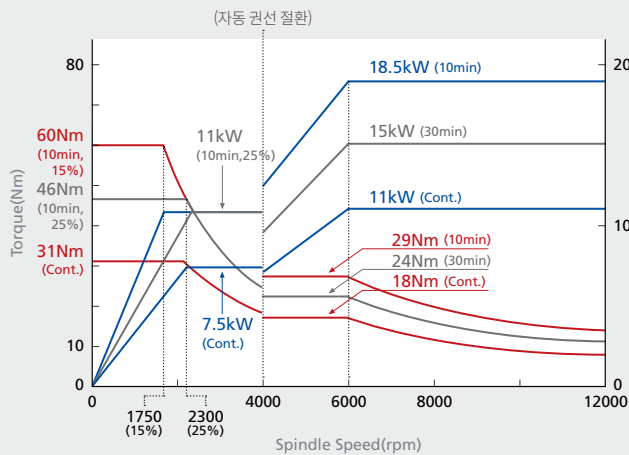
기계 외형도

\* Unit: mm

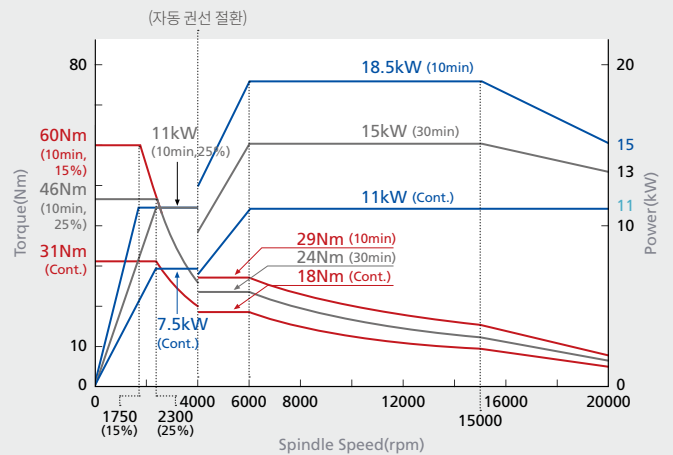


주축 토크 선도

표준 (12,000rpm)

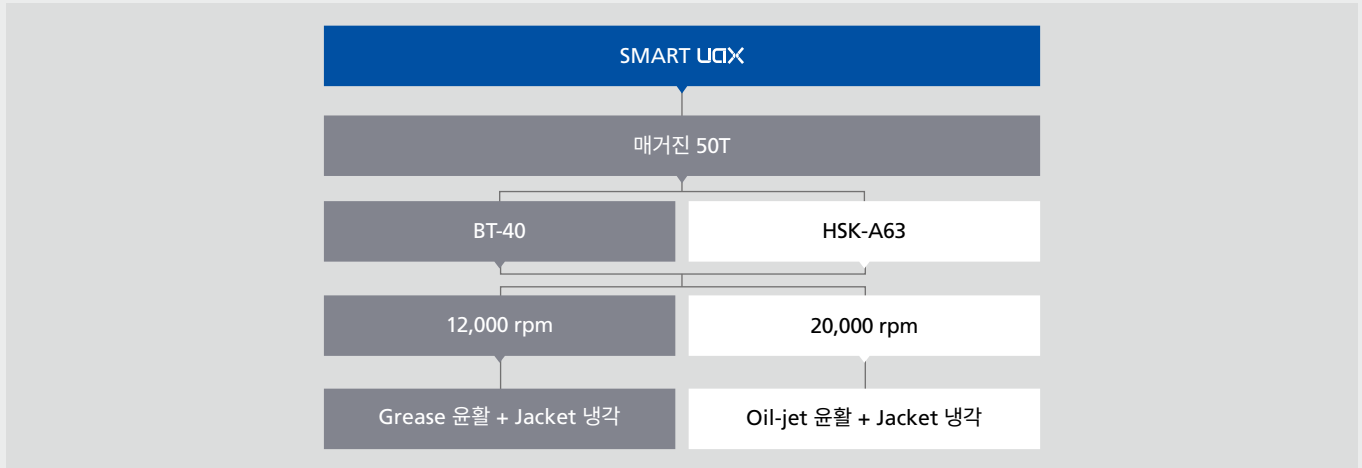


선택 (20,000rpm)



기계구성

가공물과 가공 성격에 따라 자유롭게 모델을 선택할 수 있습니다.



기계사양

ITEM		SMART UCIX	
<b>이송 량 (Travel)</b>			
이송 거리 (X / Y / Z)	mm	1,300 / 750 / 420	
테이블 상면에서 주축 단까지 거리	mm	100 ~ 520	
컬럼 안내 면에서 주축 단까지 거리	mm	185	
컬럼 사이의 거리	mm	1,430	
<b>테이블 (Table)</b>			
테이블 크기	mm	1,200 x 700	
최대 적재 하중	kg <sub>f</sub>	400	
T 홀 (홀 폭 x 간격 / 개수)	mm	[High Column 사양: 18 x 100 / 7개]	
<b>주축 (Spindle)</b>			
최대 회전수	rpm	12,000	20,000
주축 모터	kW	18.5 / 11 (25 / 15)	
주축 테이퍼 형식	-	ISO#40, 7/24 Taper (BT-40) [선택: ISO#40, 1/10 (HSK-A63)]	
주축 베어링 내경 직경	mm	Ø65	
주축 윤활 및 냉각 방식	-	Grease 윤활 + Jacket 냉각	Oil-jet 윤활 + Jacket 냉각
<b>이송 속도 (Feedrate)</b>			
급속 이송 속도 (X / Y / Z)	m/min	20 / 20 / 20	
<b>자동 공구 교환 장치 (ATC)</b>			
공구 형식	-	BT-40 (선택: HSK-A63)	
풀스터드 (Pull Stud) 형식	-	MAS P40T-1 (45°)	
최대 공구 보유 수	개	50	
최대 공구 경	mm	Ø33	
최대 공구 길이	mm	280	
최대 공구 무게	kg <sub>f</sub>	3	
<b>모터 (Motor)</b>			
이송 축 (X / Y / Z)	kW	4.0 / 4.0 / 7.0	
집진기 흡입 모터	kW	3.7	
주축 냉각 모터 (50/60Hz): 인버터타입	kW	1.2 / 1.3	
<b>소요 동력 (Power Source)</b>			
소요 전원	kVA	55	
압축 공기 (압력 x 소비량)	MPa	0.5~0.7	
<b>탱크 용량</b>			
주축 냉각유 / 습동유	ℓ	20 / 0.7	78 / 0.7
<b>기계 크기</b>			
집진기 높이 (실내형 / 실외형)	mm	3,000 / 4,015	
기계 높이	mm	2,862 (High Column 사양: 3,012)	
설치 면적 (길이 x 폭)	mm	4,900 x 3,310	
무게	kg <sub>f</sub>	10,000 (High Column 사양: 11,500)	
수치 제어 장치		H-SMART	

표준 및 선택부속품

표준 부속품		선택 부속품
• Air Blower	• 매뉴얼 및 파트리스트	• 열 변위 통합제어 시스템
• Air Dryer	• 무선키보드 마우스 (1세트)	- 프레임 변위 제어 시스템
• Air Gun	• 수준 조절 블록 및 플레이트	- 스핀들 변위 제어 시스템
• MPG 핸들 (1개)	• 스크류 컨베이어 (2개)	• 인공지능형 고속 고정도 제어시스템
• NC Fan Cooler(1개)	• 압축공기 제어 시스템	: 600블록 선독
• Tool Clamper(1개)	• 워크좌표계 (48개)	• 질삭 이송 속도 최적제어 시스템
• 19" Color LCD (터치스크린)	• 유무선 공유기 (1개)	• CAM S/W
• 3색 경광등 (R, G, Y)	• 자동 그리스 공급 장치	• CAM 자동화 S/W (1 Copy)
• 공구 측정 장치	• 작업등	• H-SMART: SMART UaX 전용 S/W
• 공구 / 홀더 세트 (48개)	• 전폐형 외관 커버	• NC 데이터 최적화 S/W (1 Copy)
• 공작물 측정 장치	• 주축 냉각 장치	• 시스템 복구용 USB (1개)
• 데이터서버 (1,024MB)	• 집진기 (실내 설치형)	
• 도어 인터락	• 고능률 윤곽제어 시스템	
• 리지드 탭핑	• 공구 과부하 검출 시스템	
		• Auto Door
		• MPG 핸들 (3개)
		• Gap 150mm (High Column 사양)
		• 집진기 (실외설치형)
		• 트랜스포머
		• 리니어 스케일 (X / Y / Z)
		• 데이터서버 (2, 4, 16, 32GB)
		• 인공지능형 고속 고정도 제어시스템
		:1000블록 선독

NC사양 [H-SMART]

※ - : 적용불가 S : 표준사양 O : 선택사양

ITEM	SPECIFICATION	ITEM	SPECIFICATION
제어축		자동 코너 오버라이드	S
제어축	3 - Axes S	원호 보간 가속도에 의한 속도제어	S
	5 - Axes (최대) O	스케일링	S
동시 제어축	3 - Axes S	좌표계 회전	S
	4 - Axes (최대) O	Programmable Mirror Image	S
최소 입력 단위	0.001mm, 0.001deg, 0.0001inch S	Fanuc Series 10/11용 테이프 형식	S
최소 입력 단위 1 / 10	0.0001mm, 0.0001deg, 0.00001inch O	스핀들 기능	
인치 / 메트릭 변환	G20, G21 S	스핀들 오버라이드	50 - 120% S
Store Stroke Check 1, 2	S	스핀들 오리엔테이션	S
미러 이미지	S	리지드탭핑	S
조작		공구 및 보정기능	
자동 & MDI	S	공구 기능	T2 자리 S
순차 번호 검색	S	공구 옵션 수	±6자리 400개 S
Dry Run, Single Block	S	공구 옵션 메모리 C	S
수동 핸들 이송 / 이송 단위	1Unit / x1, x10, x100 S	커터 보정 C	S
보간 기능		공구 수명 관리	O
위치 결정 / 직선 보간 / 원호 보간 / 일시정지(소)	G00 / G01 / G02,G03 / G04 S	공구 길이 보정	S
원통형 보간	4축 인터페이스 옵션 필요 O	공구 길이 측정	S
나선형 보간	원호 보간 외 최대 2축 직선형 보간 S	편집 / 조작	
원점 복귀 체크	G27 S	프로그램 기억용량	1,280m(512kB) S
원점 복귀	G28, G29 S	등록 프로그램 수	400개 S
제2원점 복귀	G30 S	편집 기능 확장	S
Skip 기능	G31 S	백그라운드 편집	S
이송기능		Play Back	S
급 이송 오버라이드	F0, F25, F100 S	조작표시	
이송속도 (mm/min)	S	화면장치	19" Color LCD S
질삭 이송 오버라이드	0 ~ 150% S	시계 기능	S
조그 오버라이드	0 ~ 4,000mm/min S	자체 진단 기능 / 알람 기록 기능	S
오버라이드 취소	M48, M49 S	도움말 기능	S
프로그램 입력		그래픽 기능	S
Optional 블록 스킵	1개 S	작동시간 및 부품카운터	S
프로그램 번호 검색	O4 - Digits S	언어	한국어, 영어 S
시퀀스 번호	N8 - Digits S	데이터 입출력	
소수점 입력	S	Ethernet 인터페이스	S
좌표계 설정	G92 S	메모리 카드 인터페이스	S
워크 좌표계	G52 - G59 S	USB 인터페이스	S
워크 좌표계 재 설정	S	H-LINC	O
워크 좌표계 추가	48개 S	회전 인공지능	
확장 프로그램 편집기능	Copy / Move / etc. S	인공지능형 고속 고정도 제어시스템	:600블록 선독 S
절대 지령 수동 ON / OFF	S	인공지능형 고속 고정도 제어시스템	:1000블록 선독 O
면취 / 코너 R	S	고능률 윤곽제어 시스템	S
프로그램 데이터 입력	G10 S	공구 과부하 검출 시스템	S
하위 프로그램 호출	10단계 호출 S	질삭 이송속도 최적제어 시스템	S
Custom Macro B	S	열변위 통합 제어 시스템	
Custom Macro 공용 변수 추가	#100 - #199, #500 - #999 S	- 스핀들 변위제어시스템	S
Canned Cycles for Drilling	S	- 프레임 변위제어시스템	
Small-Hole Peck 드릴 사이클	S		

## 글로벌 네트워크

🇰🇷 화천 본사 🇪🇺 유럽법인 🇦🇸 아시아법인 🇺🇸 미국법인



### 화천기계

본사 서울시 서초구 방배로 46 (방배동)

TEL : (02) 523-7766

FAX : (02) 523-2867

창원공장 경상남도 창원시 성산구 연덕로 108 (웅남동)

TEL : (055) 239-5000

FAX : (055) 282-1527

종합 연구 센터 서울시 강서구 마곡중앙8로 5길 2 (마곡동)

TEL : (02) 3661-1511 FAX : (02) 3661-1512

창원 테크 센터 경상남도 창원시 성산구 연덕로 108 (웅남동)

TEL : (055) 266-1659 FAX : (055) 266-1630

광주 테크 센터 광주광역시 광산구 하남산단4번로 123-17 (장덕동)

TEL : (062) 950-1547 FAX : (062) 951-0086

### 서비스 센터

창원 TEL : 080-523-1472

광주 TEL : 080-951-6000

### 화천기공

본사 광주광역시 광산구 하남산단4번로 123-17 (장덕동)

TEL : (062) 951-5111~20

FAX : (062) 951-0086

전화주시면 친절하고 상세하게 상담해 드리겠습니다.

[www.hwacheon.com](http://www.hwacheon.com)

본 제품의 설계 및 사양은 제품개선을 위하여 예고없이 변경 될 수 있습니다.

당사 제품을 이용하실 때에는 반드시 작업 매뉴얼과 기계상의 표기된 안전에 관한 주의사항을 숙지하시기 바랍니다.