

아이프리마 제조AI솔루션 소개서

제조 AI 기반 정밀금속가공 자율제조 데이터 구축

CAM·공구·측정·품질 데이터를 활용한 고속연자 암묵지 디지털 전환



검증된 자율제조 고도화 역량

아이프리마 대표
2024년 선도형 스마트공장(지역특화 프로젝트 레전드50+) 구축지원 사업 최종평가 결과 안내(성공)(아이프리마)
1. 귀사의 우공한 발전을 기원합니다.
공정혁신금속산업 과제 최종평가 결과를 다음과 같이 안내하오니, 아래에 따라

레전드 50+

지역특화 프로젝트
레전드 50+ 선정.
스마트공장 고도화(중간 1수준)
최종 평가 '성공' 판정.



AI 솔루션

2025년 제조 AI 솔루션
스마트제조 혁신 추진단
공모전 선정.

공급망 확보

스마트제조 AI 솔루션
공급기업 **POOL 공식 등록**
(2024~2026년 중소기업혁신바우처
및 스마트공방 장비공급).

자동차 렌즈 정밀부품



문제 정의와 해결 방안: 고속연자 ‘암묵지’의 디지털 자산화

다품종 소량 생산이 필수적인 정밀 금형 산업의 근본적 병목을 AI 학습 데이터 구축으로 해결합니다.

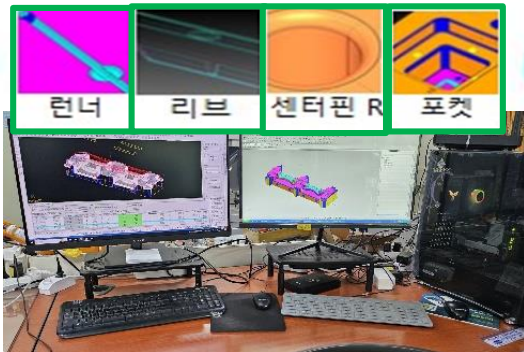


아이프리마 디지털 스레드 (Digital Thread) 아키텍처

파편화된 제조 현장의 모든 요소를 연결하여 완벽한 제조 자율기반 AI 학습 데이터를 축적합니다.

Node 1: 계획의 디지털화

NC DATA 생성
자동화 시스템
(CAM 템플릿 DB)



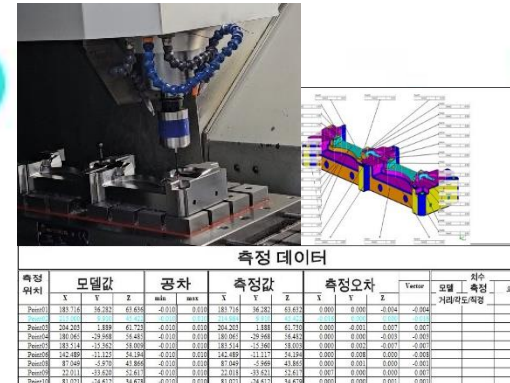
Node 2: 자산의 디지털화

디지털 공구 관리 시스템
(개별 공구 이력 관리 DB)



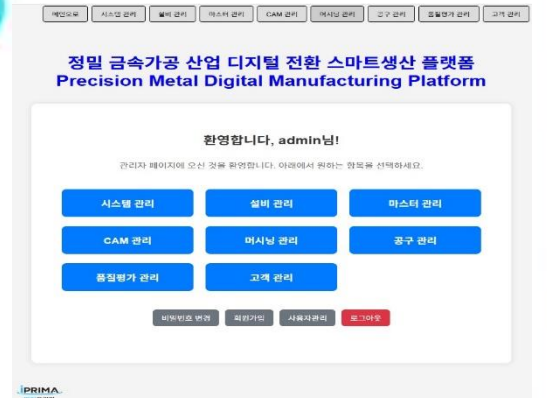
Node 3: 품질의 디지털화

OMM 시스템
(기상 측정 평가 DB)



Node 4: 두뇌 (통합 AI)

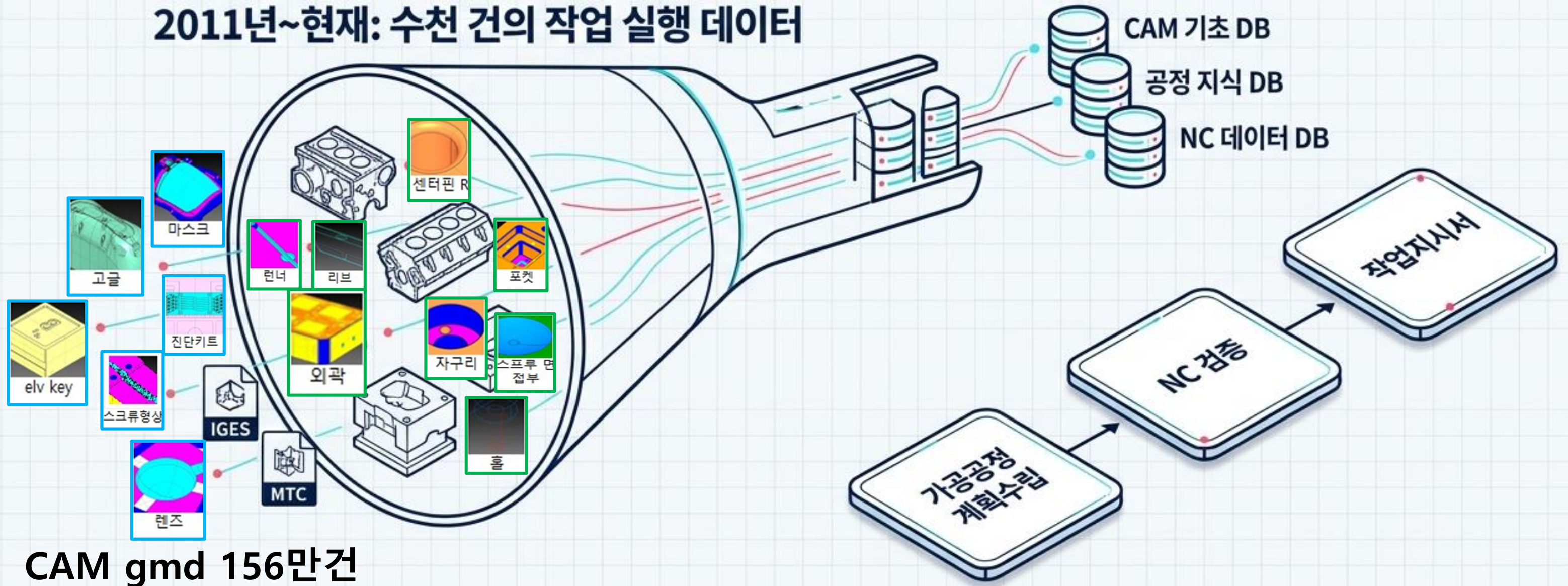
통합 제조정보 시스템
(제조 DB 통합 및
AI 자율제조 기반)



데이터 축적의 깊이: 15년의 노하우를 담은 CAM 데이터

- 고속련 작업자의 작업 기술이 내재된 **가공 공정 실행 내용을 확보.**
- 작업 완료 시마다 CAM 기초 DB가 자동으로 생성되어, 단순한 도면을 넘어 **‘어떻게 가공할 것인가’에 대한 디지털 지식화 체계 구축.**

2011년~현재: 수천 건의 작업 실행 데이터



AI 분석을 위한 작업 기술의 표준화 및 구조화

- 가공 위치를 정확히 인지하기 위한 코드 표준화 (프로그램명 / 공구 홀더 / QR ID 부여).
- 단순 치수가 아닌 경험 기술, 머신 다이내믹 등 가공 전 작업 기초 데이터를 통합 생성.
- 이는 AI가 최적의 가공 조건을 스스로 학습할 수 있는 근본적인 훈련 데이터(Training Data)로 기능합니다.

표준화된 데이터 추출

표준화된 데이터 추출

CAM 작업 SHEET

CAM작업자	공정NO	부품번호	부품명	작업일자	재고	일도	사용상비	작업자	작업구분	전력NO			
			AT_20M22044_FT7_top2	2023-03-08			RF14000						
순서	프로그램	공구	공구홀더	공구번호	여유	Feed	RPM	R MAX	IGGI MAX	SM	TOL	가공시간	QR ID
1	fi10r15-stest	10	1.5	D10-6088 (03)	0.03	3000	9000	3000	3	0.01	0.01	0:01:54	YN1001500800000001
1	ss10r15-s	10	1.5	D10-6088 (23)	0.03	3000	9000	3000	3	0.01	0.01	0:17:54	YN1001500680000001
1	sa10r15-edo	10	1.5	D10-6088 (14)	0.05	3000	9000	3000	3	0.02	0.01	0:17:47	YN1001500680000001
1	sa10r15-edo	10	1.5	D10-6088 (14)	0.05	3000	9000	3000	3	0.02	0.01	0:03:34	YN1001500680000001
2	sa3b-z	3	1.5	D6-6088 (23)	0.05	3000	22000	3000	3	0.02	0.01	0:48:22	YE0301500160000001
2	sa3b-s	3	1.5	D6-6088 (23)	0.05	2800	22000	3000	3	0.02	0.01	0:12:29	YE0301500160000001
2	sa3b-zdo	3	1.5	D6-6088 (10)	0.05	2800	22000	3000	3	0.02	0.01	0:12:29	YS0301500160000001
3	fisa3b-z	3	1.5	D6-6088 (20)	0.02	3000	22000	3000	3	0.01	0.003333	0:47:49	YS0301500300000001
4	fisa3b-s	6	0.5	D6-6088 (20)	0.02	3000	18600	3000	3	0.01	0.003323	0:16:07	1E6005500300000001
4	sa6r05-z	6	0.5	D6-6088 (21)	0.04	3000	18600	3000	3	0.01	0.01	0:04:42	YE6000500300000001
4	sa6r05-z1	6	0.5	D6-6088 (4)	0.04	3000	18600	3000	3	0.01	0.01	0:02:22	YE6000500300000001
4	sa6r05-zhole	6	0.5	D6-6088 (12)	0.04	3000	18600	3000	3	0.01	0.01	0:02:22	YS0009500300000001
6	fi10r15-s	10	0.5	D6-6088 (1)	0	3000	9000	1000	1	0	0.003333	0:01:34	YN1001500300000002
6	fi6r05-z	6	0.5	D6-6088 (2)	0	3000	18000	3000	3	0	0.003323	0:01:39	1E6005500300000002
6	fi6r05-s1	6	0.5	D6-6088 (4)	0	3000	18000	1000	3	0	0.002523	0:01:39	YE6005500300000002
6	fi6r05-s	6	0.5	D6-6088 (4)	0	3000	18000	1000	1	0	0.003323	0:00:66	YS0009500300000002
6	fi6r05-chole	6	0.5	D6-6088 (12)	0	3000	18000	3000	3	0	0.003323	0:01:23	YS0009500300000002
7	sa2b-gh	2	1	D4-6005 (4)	0.04	2800	24000	3000	2	0.01	0.01	0:10:15	YS2001000120000001

표준화된
데이터 추출

표준화된 데이터 추출

표준화된 데이터 추출

물리적 자산의 데이터화: 개별 공구 추적 시스템

- 기존의 불투명한 공구 관리를 탈피. 개별 공구에 Data Matrix 레이저 QR 마킹을 적용하여 완벽한 이력 추적(Traceability) 구현.
- 정밀 검사 및 자동 리딩 설비를 통해 물리적 자산을 클라우드 서버의 디지털 ID와 1:1 매칭.

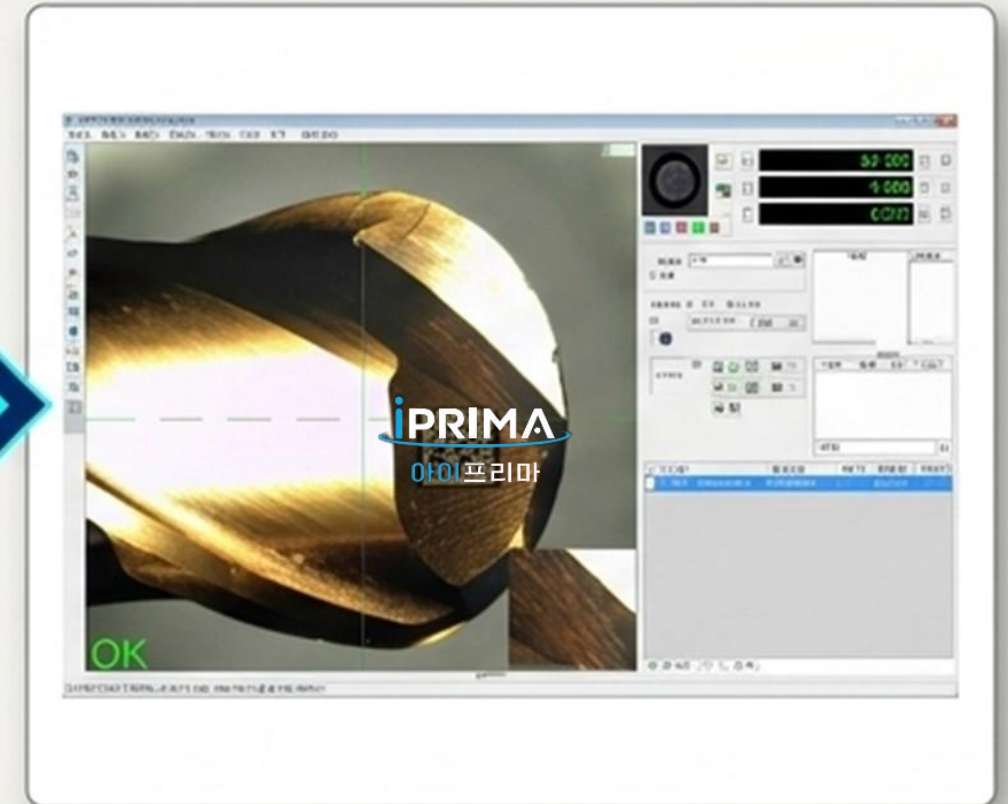
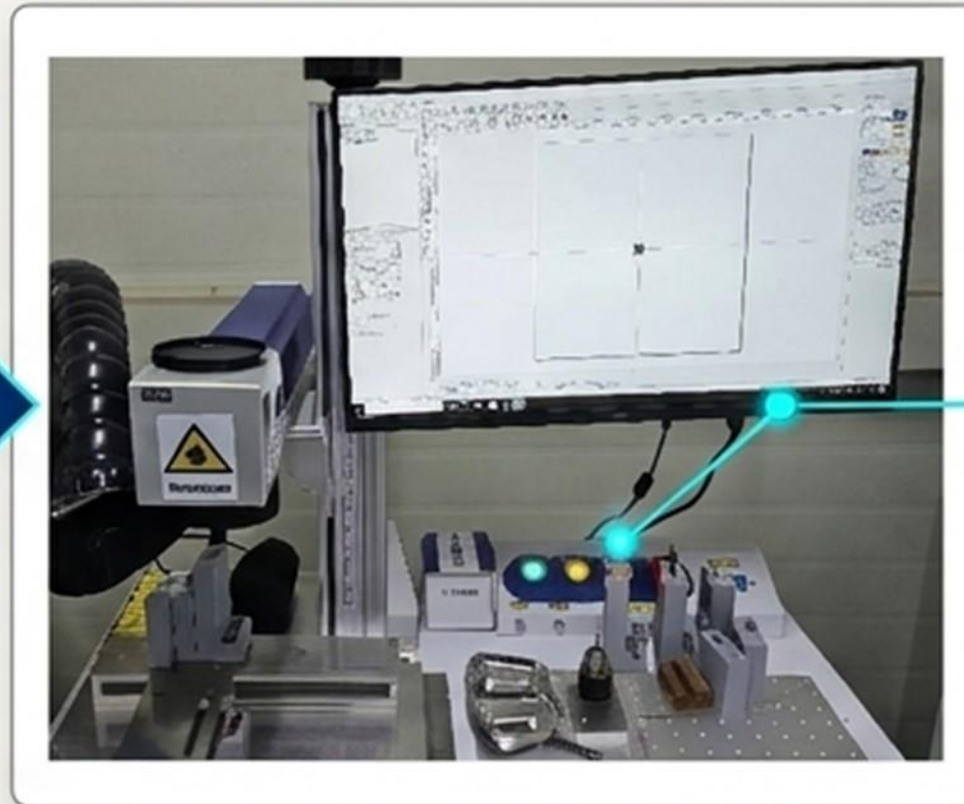
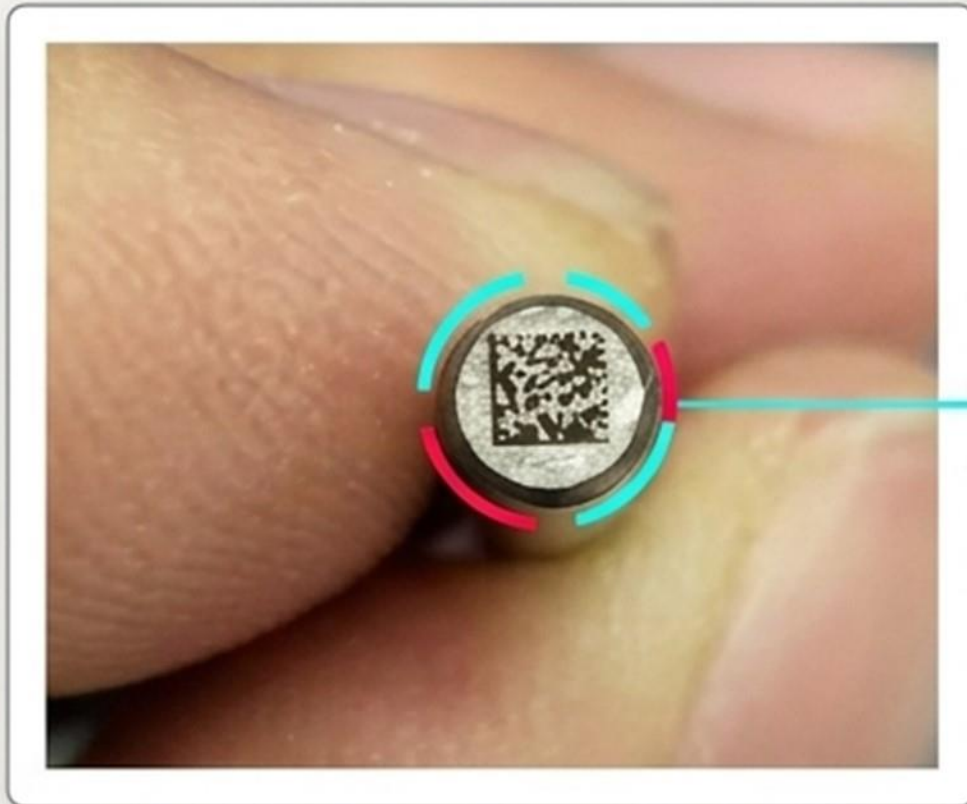
물리적 각인



자동 스캔



디지털 자산화



예지 보전을 위한 공구 수명 데이터 모델링

- 단순 식별을 넘어 공구호칭, 브랜드, QR 등 표준 데이터를 기반으로 누적 가동 데이터 수집.
- 수집 데이터 포인트:
공구 길이 마모량, 공구경 마모량, 누적 사용 횟수 및 시간.
- 이 데이터를 통해 공구 파손 전 최적의 '수명 교체 시점'을 AI가 예측하여 불량률을 원천 차단합니다.

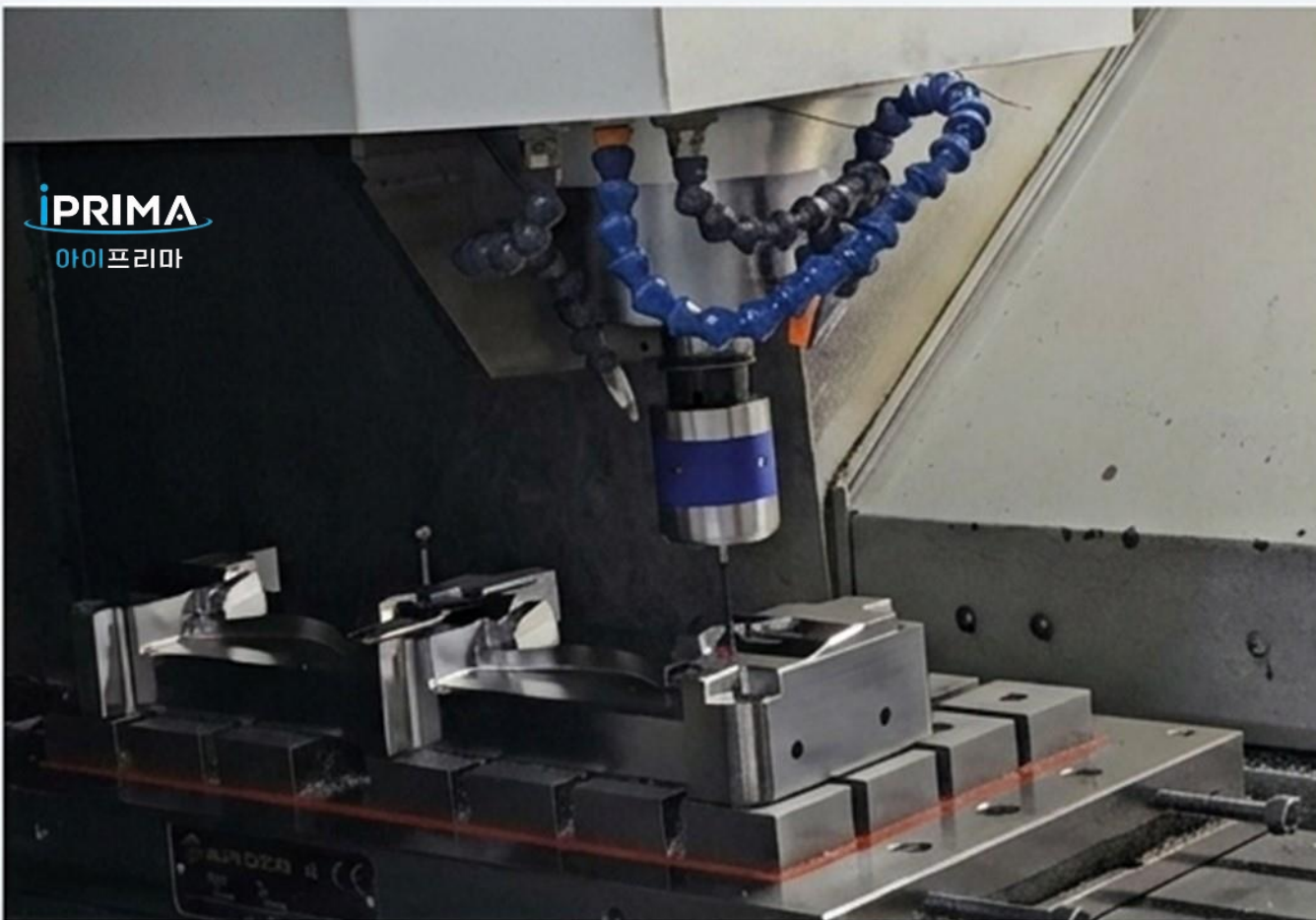
AI 예지 보전의 핵심 지표

	G	H	I	공구 사용량			사용 시간	사용 횟수	QR
				공구 길이 마모량		공구경 마모량			
1	제조사	브랜드	등록 일자						
2									
8	와이지원	35 MILLS	2025-03-19				00F015R000L	YG3S1000150	L00000
9	와이지원	35 MILLS	2025-03-19	8	-0.056	-0.012	1008000L	YG3S1000500	L00000
10	와이지원	35 MILLS	2025-03-19	38	0.056	0.001	1008000L	YG3S1000540	L00000
11	와이지원	35 MILLS	2025-03-17	10	-0.032	0	0880000L	YG3S5800440	L00000
12	와이지원	NX-5070	2025-03-22	0	0	0	002F000L	YGNX0002000	L00000
13	와이지원	NX-5070	2025-03-22	0	0	0	002F000L	YGNX0002000	L06000
14	와이지원	NX-5070	2025-03-22	0	0	0	002F006L	YGNX0002000	L00600
15	와이지원	NX-5070	2025-03-22	0	0	0	002F006L	YGNX0002000	L06000
16	와이지원	NX-5070	2025-03-22	0	0	0	002F006L	YGNX0002000	L06600
17	와이지원	NX-5070	2025-03-22	0	0	0	002F006L	YGNX0002000	L06000
17	와이지원	NX-5070	2025-03-22	0	0	0	002F006L	YGNX0002000	L06000
18	와이지원	NX-5070	2025-03-22	0	0	0	002F006L	YGNX0002000	L06600
19	와이지원	NX-5070	2025-03-22	0	0	0	002F006L	YGNX0002000	L06000
20	와이지원	NX-5070	2025-03-22	0	0	0	002F006L	YGNX0002000	L06600

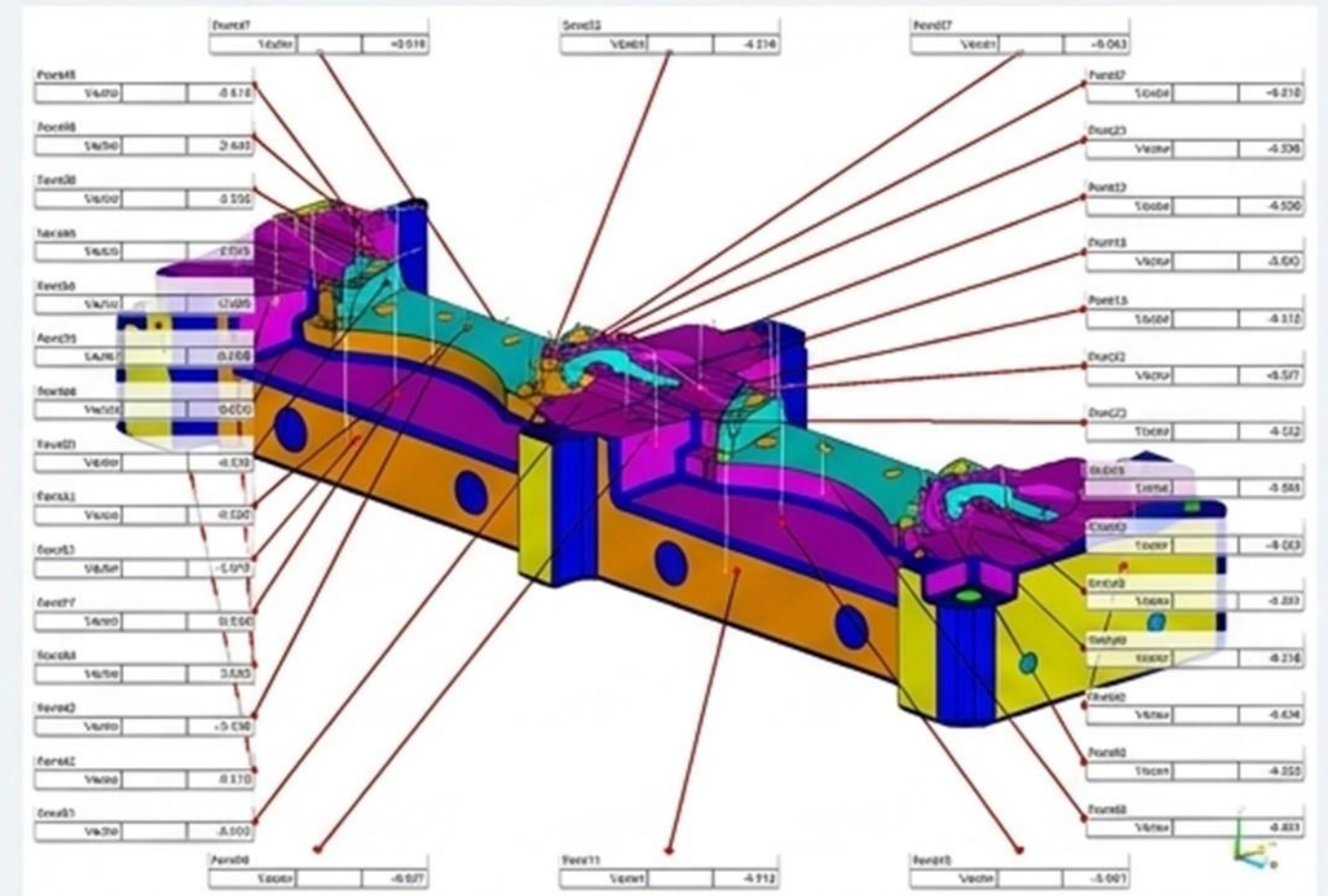
품질 검증의 실시간화: OMM (On-Machine Measurement)

- 가공 완료 후 부품을 외부 측정실로 옮기는 아날로그 방식 탈피.
- 장비 이송 없이, 기계 내부의 터치 프로브를 활용해 실시간 3D 기상 측정을 실행.
- 가공 직후의 물리적 상태를 즉각적으로 디지털 좌표계로 변환합니다.

기상 측정 (Action)



디지털 좌표 변환 (Result)



AI 자율제조 핵심: Vector 오차 기반 자가 보정 (Closed-Loop)

- 각 측정 지점별 모델 설계값(CAD 이상치)과 실제 가공 측정값의 미세 오차(Vector)를 자동 산출.
- 통합 DB에 저장된 가공 전 작업 지시 데이터와 오차 결과를 비교 분석.
- 이 '오차 데이터'가 곧 AI의 보정 학습 데이터가 되어, 다음 가공 시 스스로 정밀도를 높이는 자율 제조를 실현합니다.

- 각 측정 지점별 모델 설계값 (CAD 이상치)과 실제 가공 측정 결과를 비교

품질평가 관리

아래에서 원하는 항목을 선택하세요.

불량 현황

원인분석/평가보상

저장된 평가 조회

뒤로가기

CAM Data

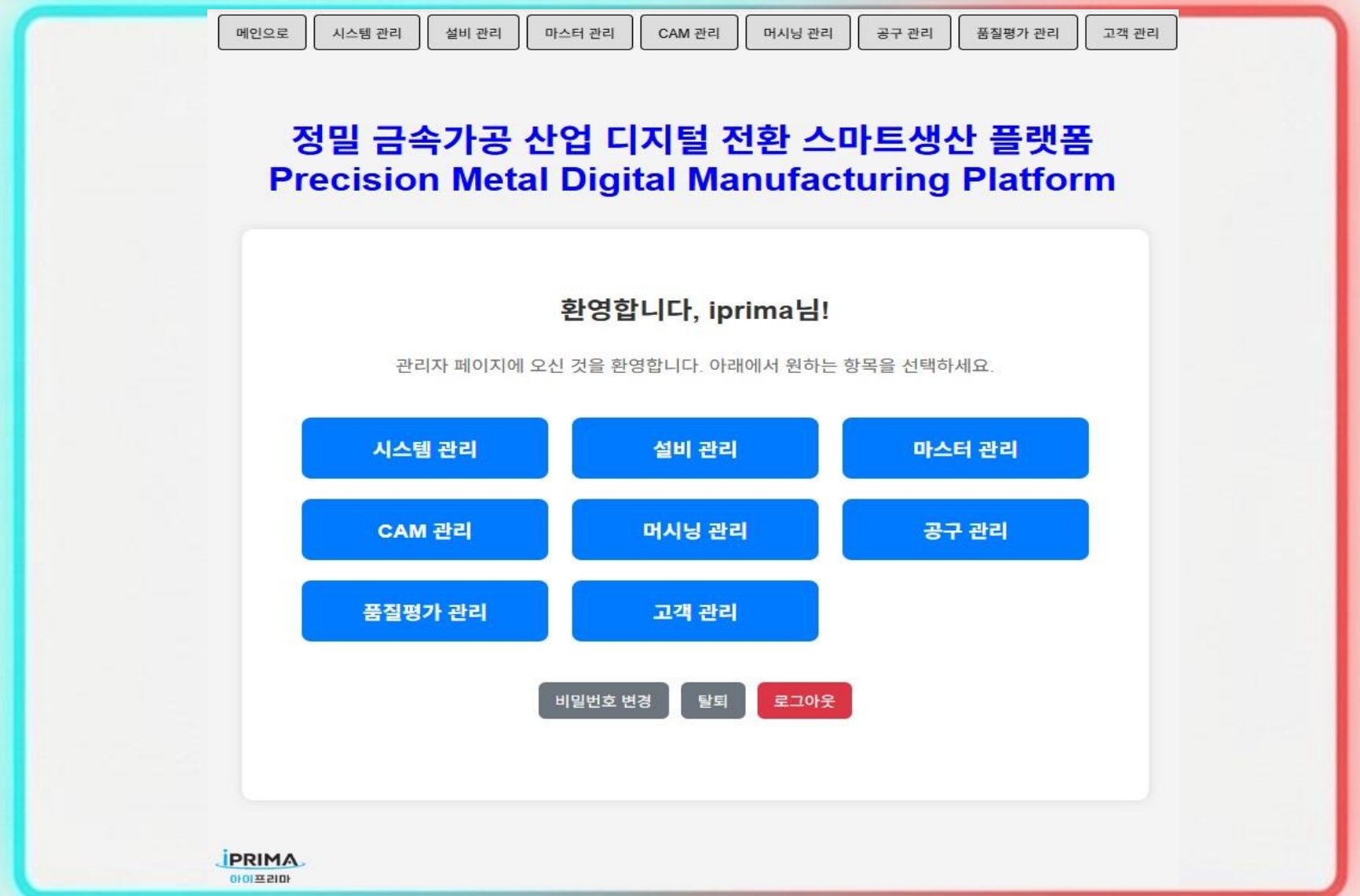
측정 데이터

측정 위치	모델값			공차		측정값			측정오차			Vector	모델 거리/각도/적장	차수 측정 오차
	X	Y	Z	min	max	X	Y	Z	X	Y	Z			
Point01	183.716	36.282	63.632	-6.010	0.010	183.716	36.282	63.632	0.000	0.000	-0.004	-0.004		
Point02	212.600	8.910	33.225	-6.210	0.010	212.594	8.910	33.203	-0.006	0.000	0.000	-0.006		
Point03	204.203	1.589	61.723	-0.010	0.010	204.203	1.589	61.730	0.000	-0.001	0.007	0.007		
Point04	180.663	-29.988	56.483	-6.010	0.010	180.663	-29.965	56.452	0.000	0.000	-0.003	-0.003		
Point05	183.314	-13.362	38.009	-0.010	0.010	183.314	-13.360	38.603	0.000	0.002	-0.007	-0.007		
Point06	142.480	-11.123	54.184	-0.010	0.010	142.488	-11.117	54.190	0.008	0.006	0.006	0.006		
Point07	87.049	-3.970	43.883	-0.010	0.010	87.049	-3.969	43.563	0.000	0.001	0.000	-0.007		
Point08	22.011	-32.618	32.877	-0.010	0.010	22.016	-32.623	32.670	0.005	0.000	0.000	0.007		
Point09	81.021	-24.678	34.679	-0.010	0.010	81.021	-24.612	34.670	0.000	0.000	0.001	0.007		
Point10														
Point11														
Point12														

AI 자가 보정 피드백 루프
(Feedback Loop)

마스터 컨트롤: 정밀 금속가공 스마트 생산 플랫폼

- 파편화된 모든 현장 데이터를 하나의 웹 기반 서버로 완벽히 통합.
- 접근성을 극대화하여 시공간의 제약 없이 사후 효율적 분석 및 모니터링 가능.
- 아이프리마 플랫폼은 단순한 모니터링 툴이 아닌, 자율제조 AI 학습 데이터가 생성되고 정제되는 ‘두뇌’입니다.



<https://system.iprima.co.kr>

완전한 데이터 동기화: 32개 카테고리 통합 마스터 모듈

- 마스터 모듈 내에서 32개의 데이터 카테고리가 단일 표준화 코드로 상호 연동.
- 가공 속도(RPM), 사용된 특정 공구의 마모량, 그리고 최종 3D 치수 오차가 하나의 시계열 데이터로 결합.
- 이 무결점 통합 데이터셋이 바로 인간의 '숙련 기술'을 대체할 자율제조 AI의 근간입니다.

시트이름 ▾	거래처 ▾	구분 ▾	모델번호 ▾	부품번호 ▾	가공면 ▾	작업일자 ▾	월 ▾	작업 기계 ▾	프로그램 ▾
AT_24M780_F1702-1_top	에이테크솔루션(주)		24M780	F1702-1	top	2024-10-21	10	RXP800	sa10b-s
AT_24M780_F1702-1_top	에이테크솔루션(주)		24M780	F1702-1	top	2024-10-21	10	RXP800	sa10b-s1
AT_24M780_F1702-1_top	에이테크솔루션(주)		24M780	F1702-1	top	2024-10-21	10	RXP800	sa10b-s2

단일 QR ID로 동기화됨

공구경 ▾	크너R ▾	들출길이 ▾	여유 ▾	Feed ▾	RPM ▾	R Max ▾	Rad Max ▾	SM ▾	TOL ▾	예상 시간 ▾	실 작업시간 ▾	초과 시간 ▾	초과 비율 ▾	공구길이 이모탕 ▾	X ▾	Y ▾	Z ▾	Vector ▾	공구 번호 ▾	QR ID ▾
10	5	D10-60BB 18(2)	0.95	3200	10000	3000	3	0.32	0.010	0:12:31	0:14:05	0:01:34	12.52%	-0.011	0.012	-0.009	-0.012	-0.018	1	YN1001500800000001
10	5	D10-60BB 19(3)	0.8	3200	10000	3000	3	0.27	0.010	0:08:22	0:08:59	0:00:37	7.37%	-0.011	0.000	0.000	-0.003	-0.003	1	YN1001500800000001
10	5	D10-60BB 19(3)	0.6	3200	10000	3000	3	0.2	0.010	0:08:24	0:09:01	0:00:37	7.34%	-0.011	0.000	-0.032	-0.000	0.032	1	YN1001500800000001
10	5	D10-60BB 19(3)	0.5	3200	10000	3000	3	0.2	0.010	0:08:22	0:08:59	0:00:37	7.37%	-0.011	0.000	-0.032	-0.000	0.003	1	YN1001500800000001
10	5	D10-60BB 19(3)	0.6	3200	10000	3000	3	0.2	0.010	0:08:24	0:09:01	0:00:37	7.34%	-0.011	0.000	-0.032	-0.000	0.032	1	YN1001500800000001

CAM 요소

다이내믹
가공시간

공구 마모량

측정오차
Vector

아이프리마

아날로그 뿌리산업에서 데이터 기반 자율제조로

아이프리마는 고속련자의 직관과 암묵지에 의존하던
전통 정밀가공 생산 시스템을 혁신합니다.

통제 불가능했던 인적 노하우를 통제 가능한 알고리즘과 데이터로 전환하여,
대한민국 제조 AI 혁신과 정밀 금속가공 자율제조 확산을 선도하겠습니다.