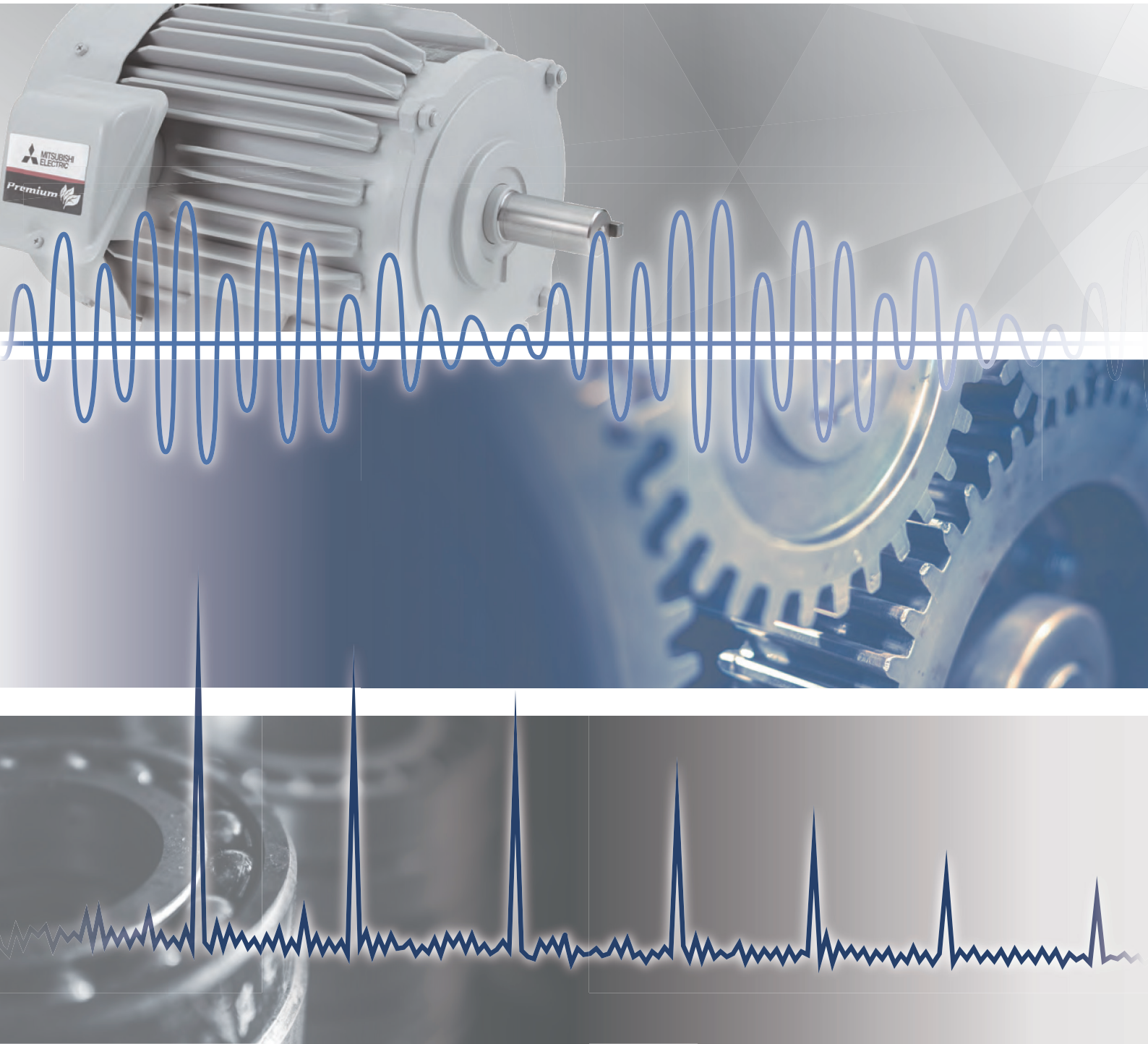


FACTORY AUTOMATION

e-Factory

FA 애플리케이션 패키지 iQ Monozukuri 회전기 진동 진단



- 진동 진단 시스템 도입이 간단!
- 정밀 진단을 통해 이상 부위를 추정!
- MT법을 통해 이상 상태를 간단히 검출!

미쓰비시전기 그룹은 "글로벌 환경 선진 기업"을 목표로 합니다.



Changes for the Better

미쓰비시전기 그룹은 “항상 더 나은 목표로 변화·혁신해 갑니다.”라는 “Changes for the better”의 이념 아래 활력과 여유 있는 사회 실현에 공헌하고 있습니다. 그리고 지금 시대적 요구에 부응하는 "eco changes"의 정신으로 가정에서 우주까지 모든 사업을 통해, 환경을 배려한 지속 가능한 사회 실현을 위해 도전하고 있습니다. 이를 위해 사원 한 사람 한 사람이 고객과 하나가 되어 글로벌한 관점에서 생활을, 사업을, 사회를, 보다 안심하고 쾌적하게 변화시켜 나갑니다. 미쓰비시전기 그룹은 최첨단 환경 기술과 뛰어난 제품력을 전 세계에 널리 알리며 풍요로운 사회 구축에 공헌하는 "글로벌 환경 선진 기업"을 목표로 삼고 있습니다.

미쓰비시전기 그룹은 아래와 같이 다양한 분야에 걸쳐 사업을 전개하고 있습니다.

중전 시스템

터빈 발전기, 수력 발전기, 원자력 기기, 전동기, 변압기, 파워 일렉트로닉스 기기, 차단기, 가스 절연 개폐 장치, 개폐 제어 장치, 감시 제어, 보호 시스템, 대형 영상 표시 장치, 차량용 전기제품, 엘리베이터, 에스컬레이터, 빌딩 보안 시스템, 빌딩 관리 시스템, 기타

산업 메카트로닉스

PLC, 산업용 PC, FA 센서, 인버터, AC 서보, 표시기, 전동기, 호이스트, 전자 개폐기, 노푼즈 차단기, 누전 차단기, 배전용 변압기, 전력량계, 무정전 전원장치, 산업용 송풍기, 수차 제어 장치, 방전 가공기, 레이저 가공기, 산업용 로봇, 클러치, 자동차용 전장품, 자동차 일렉트로닉스, 자동차 메카트로닉스 기기, 자동차 멀티 미디어 기기, 기타

정보통신 시스템

무선통신기기, 유선통신기기, 감시 카메라 시스템, 위성통신장치, 인공위성, 레이더 장치, 안테나, 방송기기, 데이터 전송 장치, 네트워크 보안 시스템, 정보 시스템 관련 기기 및 SI, 기타

전자 디바이스

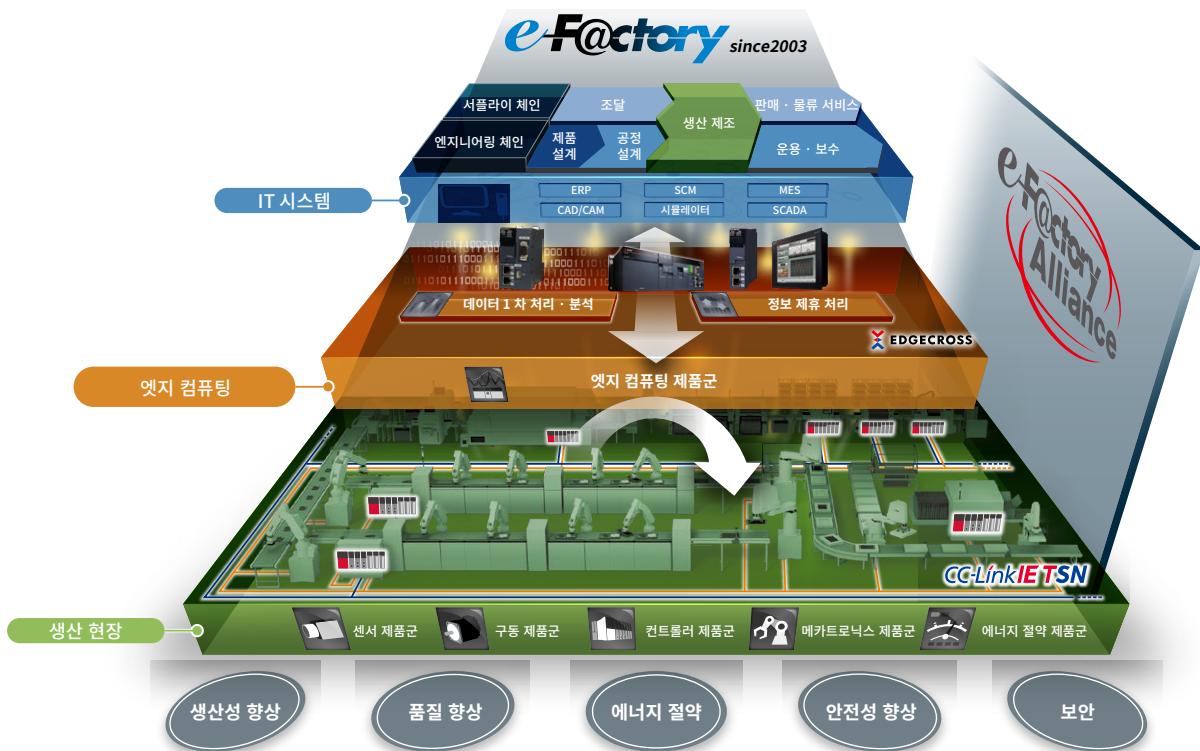
파워 모듈, 고주파 소자, 광소자, 액정 표시 장치, 기타

가정용 전자기기

액정 TV, 룸 에어컨, 패키지 에어컨, 히트펌프식 급탕 난방 시스템, 냉장고, 선풍기, 환풍기, 태양광 발전 시스템, 전기온수기, LED 램프, 형광 램프, 조명기구, 압축기, 냉동기, 제습기, 공기청정기, 쇼케이스, 청소기, 전기밥솥, 전자레인지, IH 쿠킹 히터, 기타

e-F@ctory

e-F@ctory의 콘셉트는 FA 기술과 IT 기술을 활용하여 개발·생산·보수의 전반에 이르는 총 비용을 절감하고, 사용자의 개선 활동을 지속적으로 지원함과 동시에 한 발 앞선 제조를 지향하는 것입니다.



점점 더 복잡해져 가는 제조 현장에서는 생산 현장의 정보를 최대한 활용하여 ‘사람’과 ‘기계’가 협력하는 것이 무엇보다 중요한 개념으로 대두되고 있습니다.

현장에서 깨달은 것을 계기로 개선을 한다거나 상황에 유연하게 대처하는 등, 사람의 활동 없이 생산 현장에 있는 기기에서 취득한 정보만으로 생산성이나 품질을 향상시킨다는 것은 매우 어려운 일입니다. 자동화의 진행 역시 마찬가지로, 설비의 자동 조정은 사람이 알게 된 정보를 바탕으로 이루어져야 합니다.

미쓰비시전기가 제안하는 ‘e-F@ctory’ 정보의 활용과 사람과 기계의 협력을 통한 효율적이고 유연한 제조 및 생산 현장, 그리고 서플라이 체인 및 엔지니어링 체인 전체를 최적화하여 ‘차세대 제조’를 실현합니다.



FA 애플리케이션 패키지 iQ Monozukuri 회전기 진동 진단

‘iQ Monozukuri 회전기 진동 진단’은 회전 기구가 설치된 설비의 진동 데이터를 수집·분석·진단하여 설비 상태의 가시화 및 이상 부위를 추정할 수 있도록 지원하는 애플리케이션입니다.



미쓰비시전기 ‘iQ Monozukuri 회전기 진동 진단’이라면 지금 바로 진동 진단을 시작할 수 있습니다!

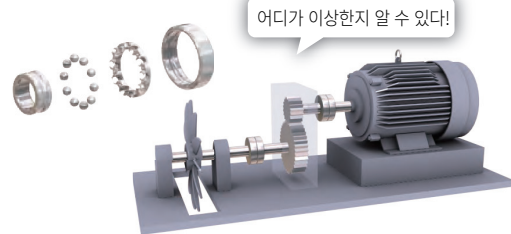
원 패키지로 도입이 간단!

당사가 동작 보증을 완료한 제어 프로그램과 화면 데이터를 하나의 패키지로 제공합니다. 설치하기만 하면 바로 사용할 수 있기 때문에 진동 분석에 관한 노하우가 없어도 쉽고 간편하게 도입할 수 있습니다.



진동 진단까지 지원!

패키지 하나로 진동 분석은 물론 진동 진단까지 가능합니다. 정말 진단을 실시하면 이상 유무뿐만 아니라 이상 부위도 알 수 있습니다.



언밸런스(회전체 등)	전동체 손상
미스 얼라인먼트(커플링 등)	리테이너 손상
내륜 손상	기어 톱니 손상
외륜 손상	팬 손상

적용 예

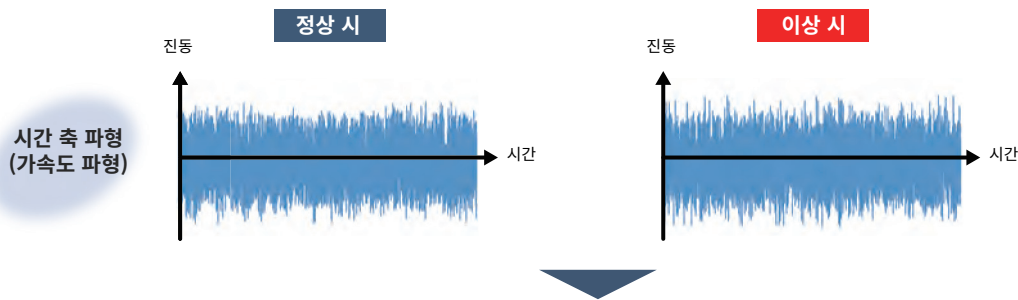
‘iQ Monozukuri 회전기 진동 진단’은 회전 기구가 설치된 설비에 도입되며 다양한 생산 현장의 과제 해결을 지원합니다.

적용 설비 예 모터, 송풍기, 압축기, 펌프, 증감속기, 컨베이어, 컨버팅 기계 등 회전 기구가 설치된 설비(프레스기 등 충격 진동이 발생하는 설비, AGV 등 스스로 동작하는 설비는 대상 외)

상황1 이상 징후를 감지하고 고장 전에 메인テナンス하고 싶다

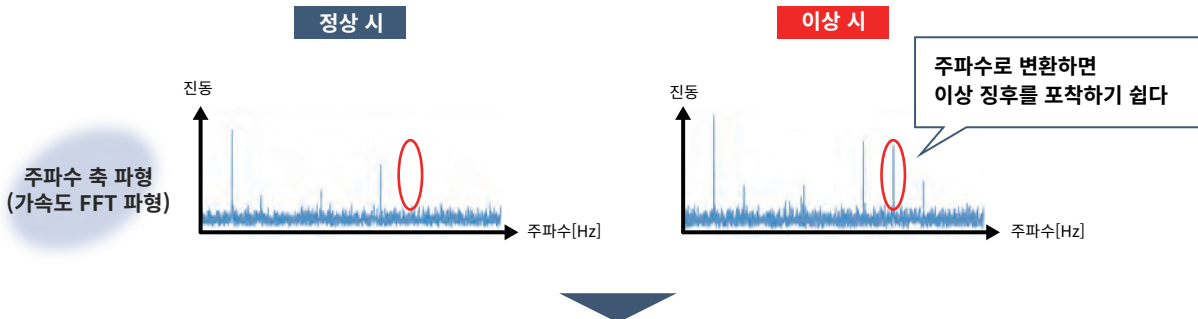
설비에서 발생하는 진동의 변화를 지켜보면 설비의 상태 변화를 확인할 수 있습니다.

그러나 시간 축 파형만으로는 정상일 때와 비정상일 때의 차이를 알기가 쉽지 않아 이상 징후를 감지하는 것이 어렵습니다.



회전기 진동 진단을 도입하면...

시간 축 파형을 주파수 축 파형으로 변환하여 이상 징후를 감지!



간이 진단·정밀 진단을 실행하여 이상 부위를 추정!

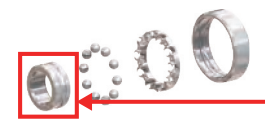
간이 진단을 통해 설비의 이상 유무를 확인

이상 있음!

구분	측정 항목	기준	결과
회전기	회전 속도	130	130
회전기	회전 방향	100	100
회전기	회전 속도	155.30	129.25
회전기	회전 방향	10.85	10.95
회전기	회전 속도	14.31	23.67
회전기	회전 방향	9.78	11.66
회전기	회전 속도	22.89	27.32

정밀 진단^{*1}을 통해 이상 부위를 추정

내륜 손상의 징후를 감지!



구분	측정 항목	기준	결과
회전기	회전 속도	1.48	1.88
회전기	회전 방향	0.56	0.65
회전기	회전 속도	0.57	0.80
회전기	회전 방향	0.65	0.63
회전기	회전 속도	5.98	6.91
회전기	회전 방향	1.19	1.43
회전기	회전 속도	0.89	0.93
회전기	회전 방향	0.42	0.59
회전기	회전 속도	0.18	0.34
회전기	회전 방향	0.57	0.80

*1: 정밀 진단에서는 구성 부품의 제원값 정보 등이 필요합니다.

이상 징후를 감지한 부위에 대해 메인テナンス를 실행하면 갑작스러운 기기 정지를 미연에 방지하여 다운타임을 줄일 수 있다!

상황2 진동을 제대로 분석하지 못하면 설비의 이상을 검출하기 어렵다?

진동을 분석하려면 어느 정도의 전문 지식이 필요합니다.
또한, 정밀 진단으로 이상 부위까지 추정하려면 구성 부품의 제원값 정보 등이 필요합니다.



회전기 진동 진단을 도입하면...

MT법^{*1} 진단으로 “평소와 다른 점”을 감지!

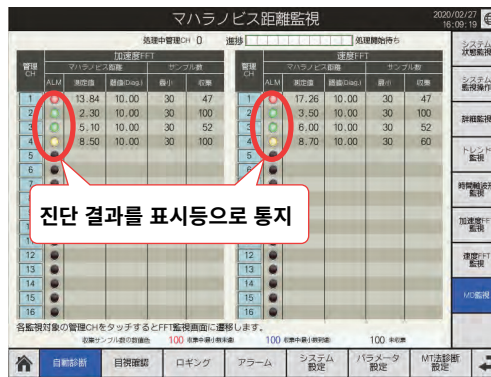
진단 전에 **정상일 때**의 진동 데이터를 필요 수 이상 수집하여 **단위 공간**을 생성

	POA1[m/s ²]	POA2[m/s ²]	POA3[m/s ²]
샘플1	5.0	5.1	5.1
샘플2	4.2	4.3	4.4
샘플3	4.5	4.6	4.3
⋮	⋮	⋮	⋮

정상
데이터



단위 공간과의 괴리 정도를 **마할라노비스의 거리**라는 단일 지표로 수치화하여 정상/이상을 판정



※ 온도나 전류 등 진동 이외의 데이터를 조합한 복합적인 진단도 가능합니다.

진동 분석에 대한 지식이 없어도 진동 진단이 가능!
정상/이상의 판정뿐 아니라 이상의 정도를 파악하여
그 징후를 찾아내는 것도 가능!

*1: MT법(Mahalanobis-Taguchi Method)은 정상 데이터의 패턴(단위 공간)을 생성하고 이 패턴으로부터의 거리(마할라노비스의 거리)가 현저하게 큰 데이터를 이상값으로 검출하는 방법입니다.

진단의 흐름

본 패키지를 사용하여 진동을 진단할 때의 흐름에 대해서 설명합니다.

간단 도입 P.8 참조

프로그램 설치만으로 완료!
쉽고 간단하게 진동 진단 시스템의 도입이 가능!



간단 진단

간이 진단 P.10 참조

- 설비의 이상 유무를 검출!
- 추이 그래프로 경향 감시가 가능!

정밀 진단 P.11 참조

- 부품의 재원을 토대로 이상 부위를 추정!

MT법 진단 P.12 참조

- 진동 분석에 관한 지식이 없어도 진단 가능!
- 진동 데이터와 진동 이외의 데이터(온도, 전류 등)를 조합하여 복합적으로 진단 가능!

기타 편리한 기능

- 시스템 전체의 진단 상태를 일괄적으로 파악! P.13 참조
- 진동 상태를 파형 그래프로 손쉽게 확인! P.14 참조
- 각종 데이터를 CSV 파일로 저장! P.15 참조
- 최대 4CH의 진동 데이터를 동시 로깅! P.15 참조

FA 애플리케이션 패키지 iQ Monozukuri 회전기 진동 진단의 특징

일반적인 진동 진단 방법으로는 간이 진단과 정밀 진단이 있으며, 간이 진단으로 이상을 검출하고 정밀 진단으로 이상 부위 및 원인을 추정합니다. 'iQ Monozukuri 회전기 진동 진단'에서는 간이 진단과 정밀 진단은 물론, MT법을 활용한 MT법 진단으로 설비의 예지보전을 실현합니다.

간단 도입 진동 진단 시스템 도입이 간단!

패키지의 제어 프로그램을 PLC(MELSEC iQ-R)에, 화면 데이터를 GOT(GOT2000)에 설치하고, GOT의 화면상에서 센서의 감도나 설비의 제원값 등을 설정하기만 하면 전문 지식 없이도 바로 사용할 수 있는 진동 진단 시스템을 구축할 수 있습니다.

Step 1 제어 프로그램을 PLC에 써넣습니다.
화면 데이터를 GOT에 써넣습니다.



Step 2 시스템의 전원을 켜고 PLC 및 GOT를
가동시킵니다. *1*2



*1: 센서 등 필요한 기기의 배선은 사전에 완료해 주십시오.
*2: 맨 처음에만 GOT 화면에서 PLC CPU에 라이선스 키를 등록합니다.

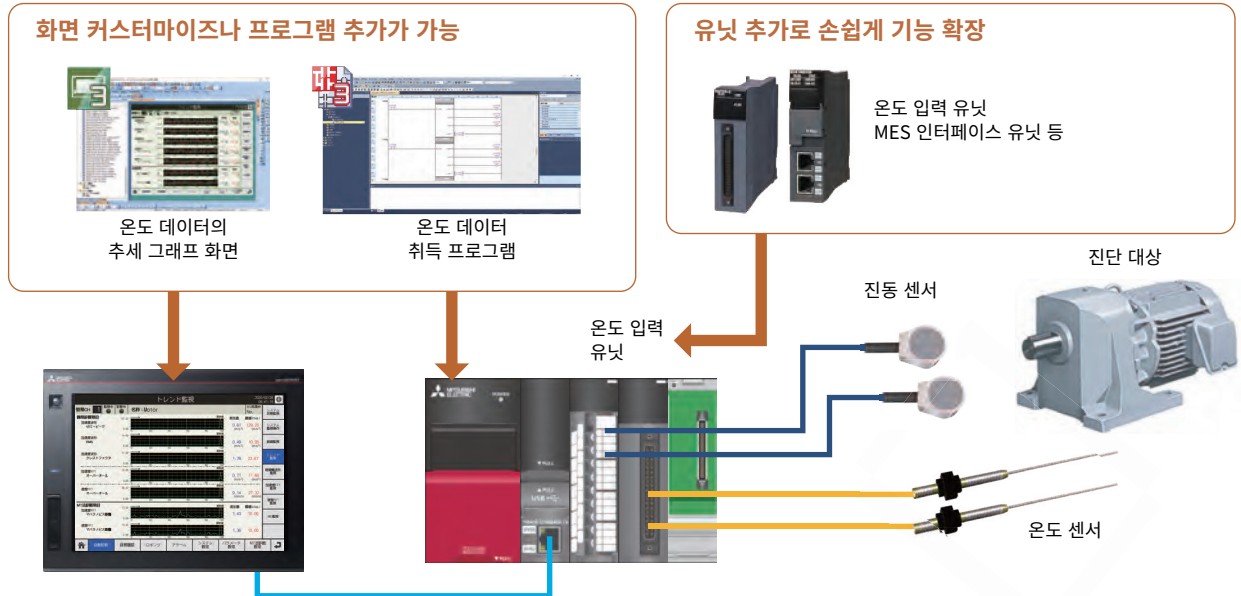
Step 3 GOT 화면에서 센서의 감도나 설비의 제원표 등을
설정합니다.



설비의 진동 상태를 바로 진단할 수 있습니다!

간단 도입 유연한 시스템 확장이 가능!

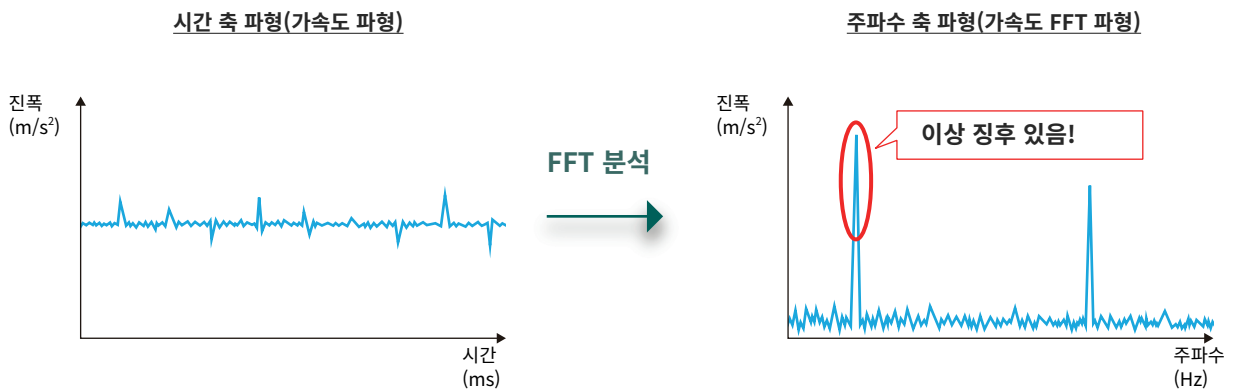
당사의 FA 기기와 일반 진동 센서를 사용하기 때문에 고객의 요구에 부응하는 유연한 시스템 구성이 가능합니다.
임의의 제어 프로그램을 추가하거나 GOT 화면의 커스터마이징도 가능합니다. *1



*1: 커스터마이징이 원인인 오동작, 고장은 동작 보증의 대상이 아닙니다.

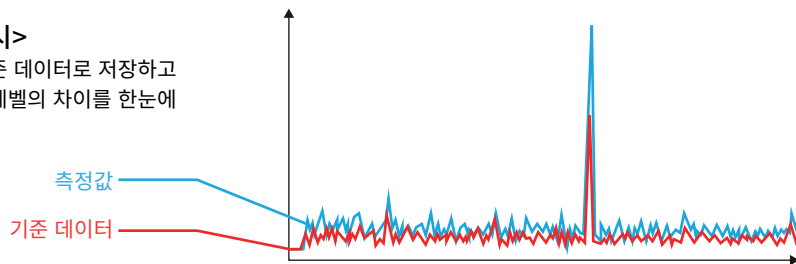
간단 진단(FFT 분석) 진동 상태를 FFT 분석으로 가시화!

진동 데이터를 FFT 분석하여 주파수 축 파형으로 변환하면 눈에 보이지 않는 진동 상태를 가시화할 수 있습니다.
진동 데이터를 주파수 축 파형으로 표시하면 진동 상태나 이상 징후를 쉽게 포착할 수 있습니다.



<기준 데이터와 겹쳐서 표시>

설비가 정상일 때의 파형을 기준 데이터로 저장하고 여기에 겹쳐서 표시하면 진동 레벨의 차이를 한눈에 알 수 있습니다.



간단 진단(간이 진단) 간이 진단을 통해 설비의 이상을 검출!

상태량 레벨을 기준값과 비교하면 설비의 이상 유무·징후를 검출할 수 있습니다.

간이 진단(절대값 판정법)

진동의 측정값이 ISO10816-1 등에 규정된 판정 기준값을 초과할 때 이상으로 판정합니다.

진동 강도란?

ISO에 규정된 회전기의 진동에 대한 내구 지표입니다. 설비의 크기나 종류에 따라 판정 기준이 다릅니다.

- I 등급: 소형 기계(예: 15kW 이하의 모터)
- II 등급: 중형 기계(예: 15~75kW의 모터나 300kW 이하의 기계)
- III 등급: 대형 기계(단단하고 무거운 토대에 설치한 경우)
- IV 등급*: 대형 기계(비교적 부드러운 토대에 설치한 경우)

※진동 강도의 적용 조건
회전 수: 600~12000r/min
진동 측정 범위: 10~1000Hz

진동 강도 속도 RMS(실효값) (mm/s)	ISO10816-1			
	I 등급	II 등급	III 등급	IV 등급*1
0.28	A	A	A	A
0.45	A	A	A	A
0.71	B	B	A	A
1.12	B	B	B	A
1.8	C	B	B	B
2.8	C	C	B	B
4.5	D	C	C	B
7.1	D	D	C	C
11.2	D	D	D	C
18	D	D	D	D
28	D	D	D	D
45	D	D	D	D

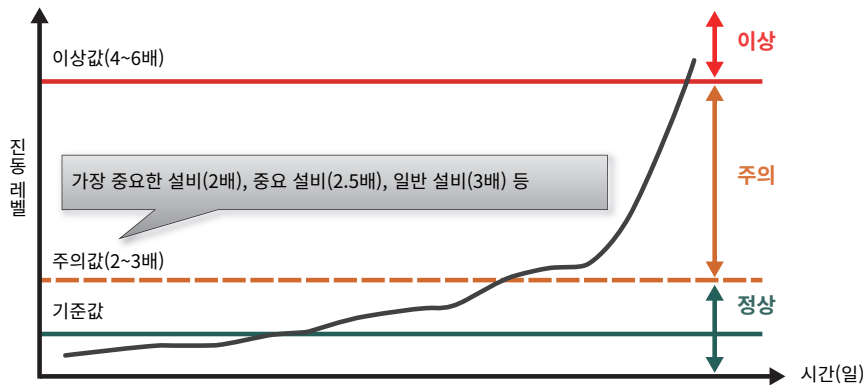
*1: iQ Monozukuri 회전기 진동 진단에서는 모터 용량으로 등급을 판별하기 때문에 ISO10816-1의 IV등급에는 대응하지 않습니다.

A: 양호 B: 가능 C: 경고 D: 위험

주의 설비의 설치 상태나 노이즈 등의 영향으로 인해 측정값이 판정 기준을 초과할 수 있습니다.

간이 진단(상대값 판정법)

설비의 동일 부위를 여러 번(10회 이상) 측정하여 정상일 때의 값(기준값)을 산출하고 기준값의 몇 배인가로 양호 여부를 판정합니다.



추이 그래프로 경향 감시!

매일이나 매시 등 일정 주기로 간이 진단한 결과를 추이 그래프로 표시하면 진동 상태의 경향을 감시할 수 있어 이상의 징후를 포착할 수 있습니다.

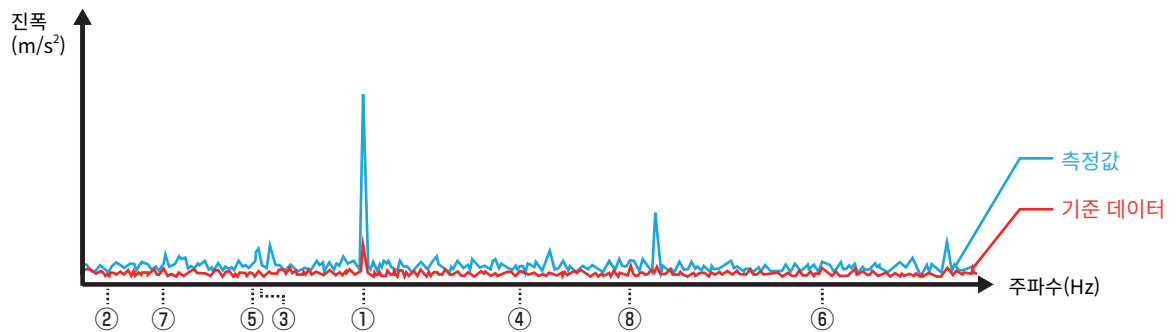
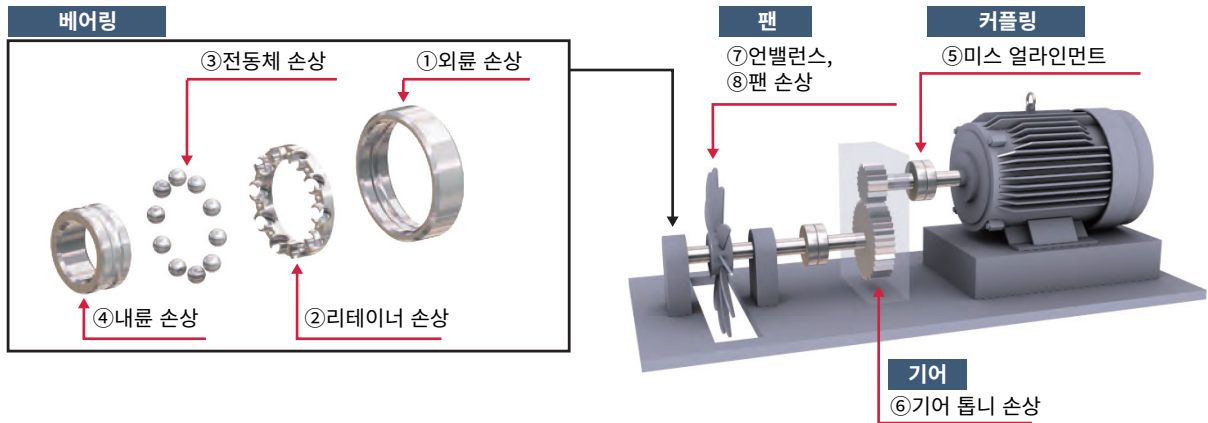


간단 진단(정밀 진단) 정밀 진단을 통해 이상 부위를 추정!

구성 부품의 제원값에서 자동 산출한 특성 주파수를 감시하면 이상 부위를 추정할 수 있어 이상을 조기에 발견할 수 있습니다.
※정밀 진단 시에는 회전 수와 부하를 일정하게 해야 합니다.

정밀 진단

진동 데이터를 FFT 분석하여 특성 주파수의 진폭 변화로 이상 부위를 추정합니다.



정밀 진단 결과를 일람 표시!

정밀 진단 대상의 진단 결과를 표시등으로 통지하기 때문에 이상 내용과 이상 상태를 한눈에 판단할 수 있습니다.

ALM		容易診断項目	状態/測定値	ALM	精密診断項目	指標 (m/s²)	
						測定値	閾値 (Deg.)
●	振動シビアリティ			●	アバノミス・ミスアライメント	0.64	1.15
●	速度RMS (mm/s)			●	ミスアライメント(x2)	0.81	1.21
				●	ミスアライメント(x3)	0.47	1.88
●	加速度FFT	ガードバンド監視幅 (%)	0	●	内輪損傷	0.40	1.54
●	加速度FFT	ガードバンド連続超過点数 (点)	0	●	外輪損傷	5.37	5.03
				●	転動体損傷	0.64	1.05
●	MT法診断項目	測定値	閾値 (Deg.)	●	保持路損傷	0.39	1.09
●	加速度波形	ゼロ・ピーク (m/s²)	76.72	●	ギア歯損傷	0.42	0.59
●	加速度波形	RMS (m/s²)	8.32	●	ギア歯損傷(x2)	0.18	0.34
●	加速度波形	グレストファクタ	9.22	●	ファン損傷	0.57	0.80
●	加速度FFT	オーバーオール(m/s²)	6.55	●	ユーザ設定1		
●	速度FFT	オーバーオール(mm/s)	15.06	●	ユーザ設定2		
				●	ユーザ設定3		
				●	ユーザ設定4		
				●	ユーザ設定5		
				●	ユーザ設定6		

간단 진단(MT법 진단) MT법을 통해 이상 상태를 간단히 검출!

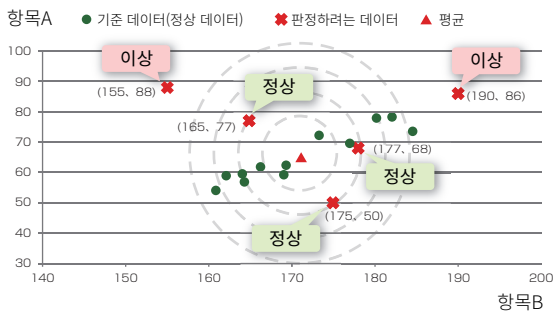
MT법(품질 공학의 기법)을 진동 분석에 적용하여 진동 분석에 관한 지식이나 구성 부품의 제원값 정보가 없더라도 간단하게 이상을 검출할 수 있습니다.

또한, 진동 데이터와 온도나 전류 등 진동 이외의 데이터를 조합하여 복합적인 진단이 가능합니다.

MT법 진단

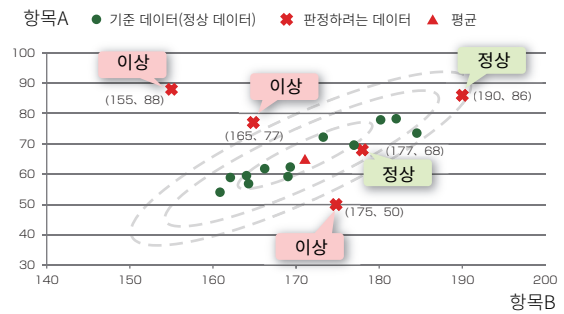
정상 데이터(설비 가동 시작 시, 안정 상태, 정상 상태의 데이터)를 사용하여 단위 공간이라 불리는 기준 데이터군을 생성하고, 정상일 때와의 괴리 정도를 마할라노비스의 거리라는 단일 지표로 수치화할 수 있기 때문에 정상/이상의 판정뿐 아니라 이상의 정도를 파악하여 이상 징후를 포착할 수 있습니다.

통상의 판정 방법



데이터의 편차 상태를 고려하지 않고 평균값에서의 거리만으로 정상/이상을 판정.

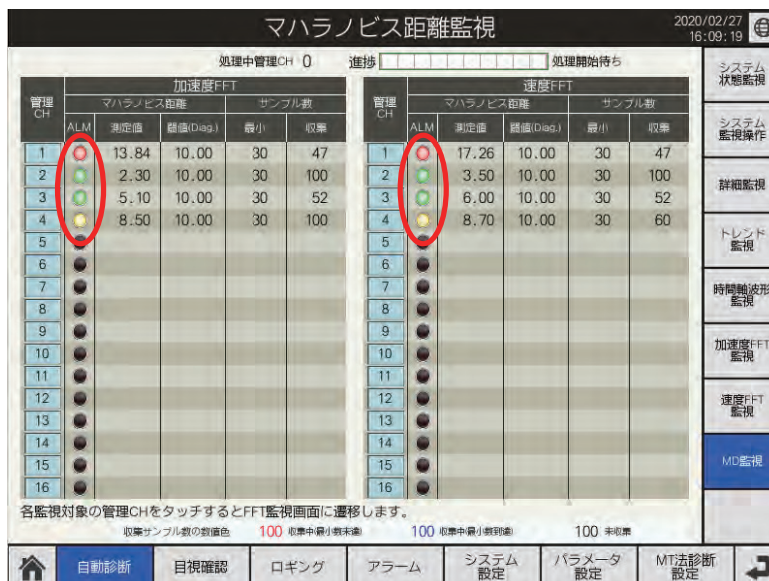
MT법(마할라노비스 거리)을 사용한 판정 방법



데이터의 편차 상태를 고려하기 때문에 설비에 적합한 정상/이상의 판정이 가능.

MT법 진단 결과를 일람 표시!

MT법 진단 대상의 진단 결과를 표시등으로 통지하기 때문에 이상 상태를 한눈에 판단할 수 있습니다.



기타 편리한 기능(진단 상태 일람 표시) 시스템 전체의 진단 상태를 일괄 파악!

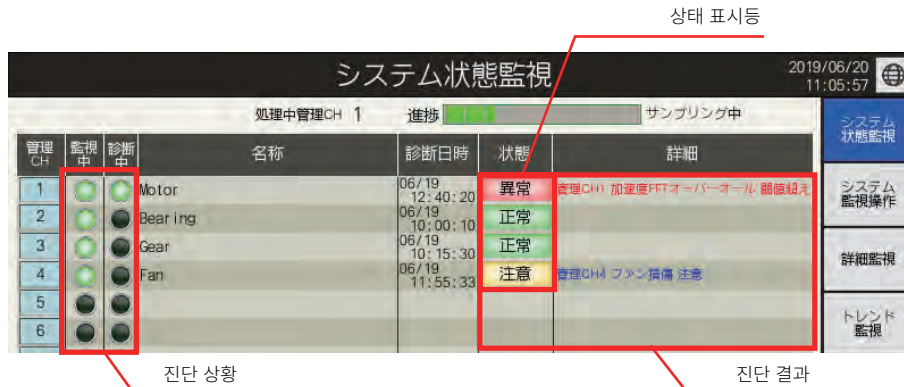
총 16CH의 진단 상황과 진단 결과를 일람 표시할 수 있어 시스템 전체의 상태를 한눈에 파악할 수 있습니다.

총 16CH의 진단 상황·결과를 일람 표시!

총 16CH의 진단 상황·결과를 표시등과 상세 메시지로 확인할 수 있습니다.

상태 표시등을 터치하면 해당 CH의 진단 결과가 일괄 표시됩니다.

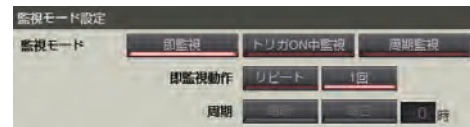
※진동 데이터의 수집부터 진단까지의 처리는 1CH씩 순서대로 실행합니다.



<임의의 타이밍에 자동 진단이 가능! >

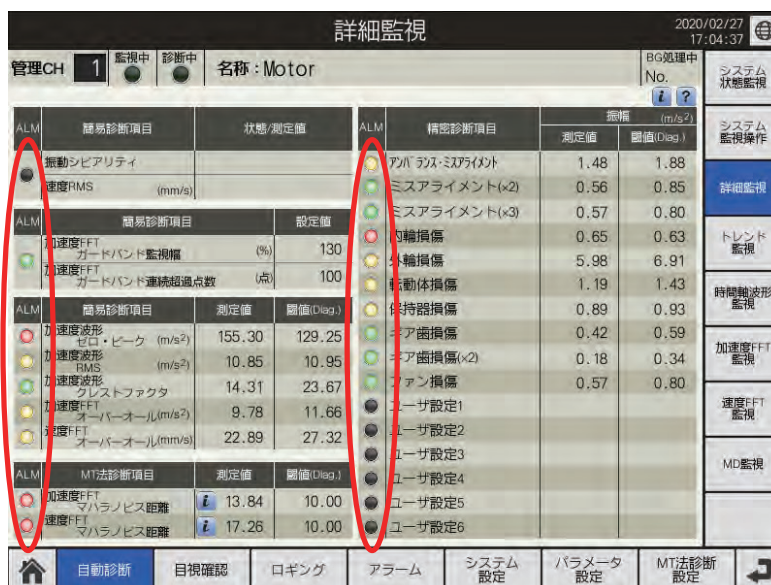
자동 진단의 감시 타이밍은 아래의 3가지 중 선택할 수 있습니다.

- 즉시 감시: 감시 시작 스위치를 터치하면 데이터를 수집합니다.
- 트리거 ON일 때 감시: 특정 디바이스가 ON일 때 데이터를 연속해서 수집합니다.
- 주기 감시: 주기적으로 데이터를 수집합니다.



특정 CH의 진단 결과를 일괄 표시!

특정 CH의 진동 강도, 가속도 FFT 가드 밴드 감시, 간이 진단, 정밀 진단, MT법 진단의 진단 결과를 표시등으로 확인할 수 있습니다.



기타 편리한 기능(육안 확인) 진동 상태를 파형 그래프로 손쉽게 확인!

시간 축 파형 및 주파수 축 파형으로 진동 상태를 확인할 수 있습니다.

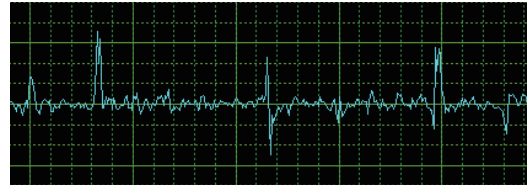
진동 상태를 시간 축 파형으로 손쉽게 확인!

진동 상태를 3가지 시간 축 파형(무처리 파형/디지털 필터 후 파형/엔벨로프 후 파형)으로 확인할 수 있습니다.



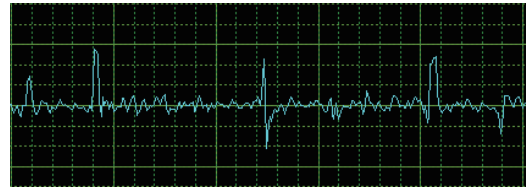
무처리 파형

진동 센서의 신호(진동 데이터)를 스케일 변환시킨 원래 파형입니다.



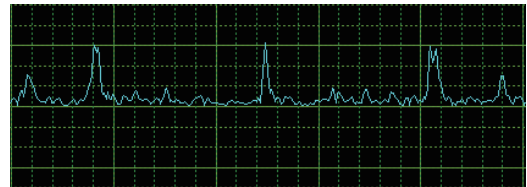
디지털 필터 후 파형

진동 센서나 케이블로 중첩된 노이즈를 제거하기 위해 디지털 필터 처리를 합니다.



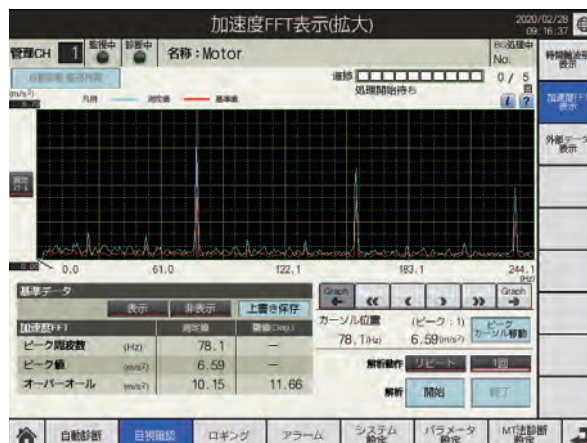
엔벨로프 후 파형

진폭의 절대값 외형을 꺼내기(엔벨로프 처리) 때문에 진폭의 변화를 확실히 알 수 있습니다.



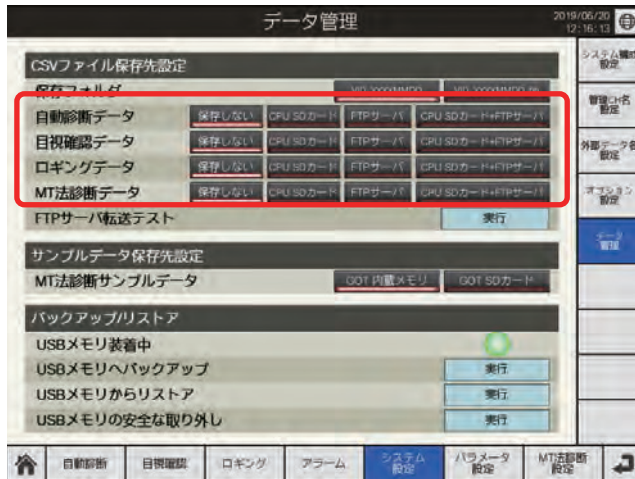
진동 상태를 주파수 축 파형으로 손쉽게 확인!

진동 데이터를 FFT 분석하기 때문에 진동 상태를 주파수 축 파형으로 확인할 수 있습니다.



기타 편리한 기능(데이터 관리) 각종 데이터를 CSV 파일로 저장!

자동 진단 데이터, 육안 확인 데이터, 로깅 데이터, MT법 진단 데이터를 CSV 파일로 저장할 수 있습니다.
CSV 파일은 SD 메모리 카드 또는 FTP 서버에 저장할 수 있습니다.

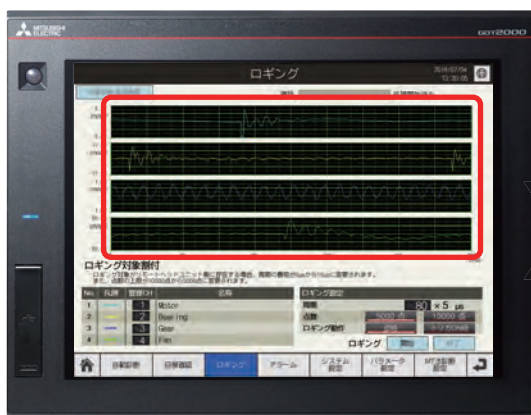


<CSV 파일의 내용>

- 자동 진단 데이터/육안 확인 데이터
 - (1) 진동 데이터
시간(s), 가속도 파형(m/s²), 주파수(Hz), 가속도 FFT(m/s²), 속도 FFT(mm/s)
 - (2) FFT 설정값
주기(μs), 점수(점), 평균 방법, 평균 횟수(회) 등
 - (3) 진단 결과
간이 진단 항목의 측정값, 임계값, 진단 결과
정밀 진단 항목의 감시 주파수, 측정값, 임계값, 진단 결과
MT법 진단 항목의 측정값, 임계값, 진단 결과
- 로깅 데이터
시간(s), 가속도 파형(m/s²)
- MT법 진단 데이터
가속도 MD값(측정값), 가속도 MD값(임계값),
가속도 항목 수, 속도 MD값(측정값), 속도 MD값(임계값), 속도 항목 수 등

기타 편리한 기능(로깅) 최대 4CH의 진동 데이터를 동시 로깅!

최대 4CH의 진동 데이터를 동시에 로깅하여 CSV 파일로 저장할 수 있습니다.
CSV 파일은 PC에서 진동 데이터를 상세 분석할 때 사용할 수 있습니다.
진동 데이터를 CSV 파일에서 GOT 화면상으로 불러와 분석·진단할 수 없습니다.



 CSV 파일



제품 내용

본 제품은 소프트웨어와 문서로 구성되어 있습니다. 별도의 하드웨어와 엔지니어링 소프트웨어가 필요합니다.
자세한 내용은 '필요한 소프트웨어&기기 일람(P.18)'을 참조해 주십시오.

소프트웨어



화면 데이터(GT Designer3 프로젝트 파일^{*1})

^{*1}: MELSOFT GT Designer3이 필요합니다.

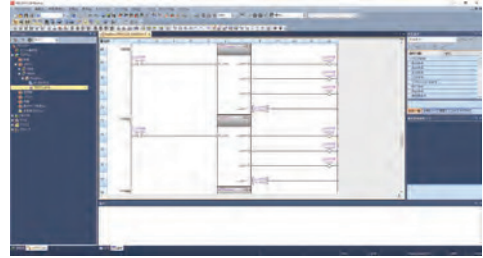
회전기 진동 진단용 GOT2000 화면 데이터입니다



제어 프로그램(GX Works3 프로젝트 파일^{*2})

^{*2}: MELSOFT GX Works3이 필요합니다.

회전기 진동 진단용 PLC 제어 프로그램입니다.



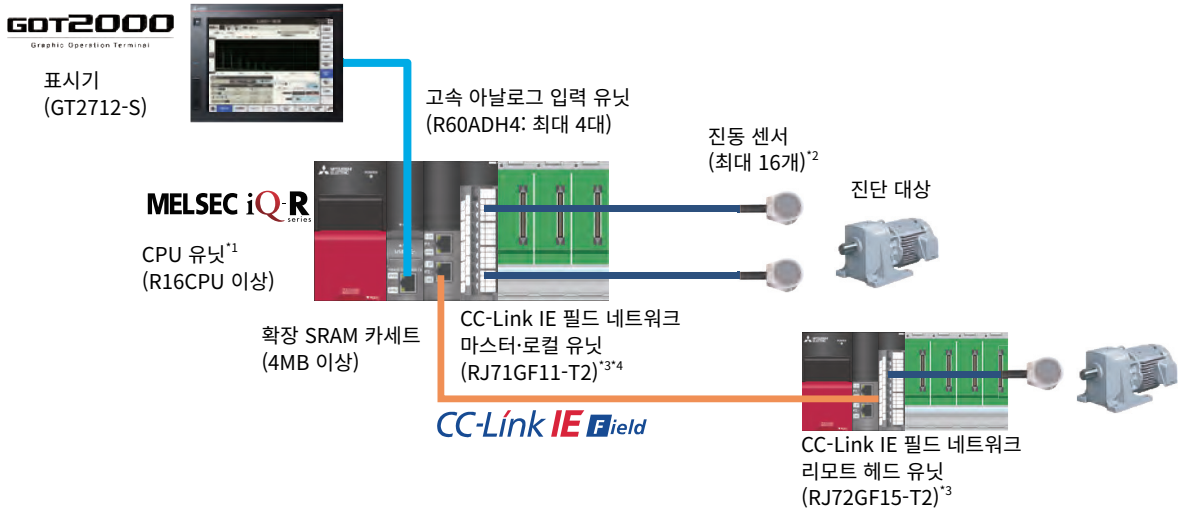
문서



매뉴얼(PDF 파일)

취급설명서

시스템 구성도



^{*1}: 사용 중인 장치 제어용 프로그램과 병용하는 경우, 회전기 진동 진단용 프로그램으로 인해 스캔 타임이 늘어나 장치 제어에 영향을 미칠 수 있으므로 멀티 CPU로 구성하여 이용해 주십시오.
^{*2}: 1시스템에서 사용 가능한 진동 센서는 최대 16개입니다. (네트워크 경유로 접속한 센서 수 포함)
^{*3}: 진단 대상이 PLC CPU와 멀리 떨어져 있는 경우나 여러 개인 경우에 사용합니다.
 MELSEC iQ-R 시리즈 CC-Link IE 필드 네트워크 리모트 헤드 유닛은 최대 4대까지 접속할 수 있습니다.
^{*4}: CC-Link IE 필드 네트워크의 마스터측으로 아래의 유닛도 사용할 수 있습니다.
 • R**ENCPU("****"에는 16 이상이 들어갑니다)
 • RJ71EN71

사양

시스템 사양

항목		내용
진동 센서 접속 수		최대 16대(가속도에 의한 진동 감지만을 목적으로 한 진동 센서가 대상)
입력 범위	전압	DC-10~10V
	전류	DC0~20mA
MELSEC iQ-R 시리즈 CC-Link IE 필드 네트워크 리모트 헤드 유닛국 수		최대 4국
샘플링 가능	주기(주파수 범위)	10 μ s(40kHz), 20 μ s(20kHz), 25 μ s(16kHz), 50 μ s(8kHz), 100 μ s(4kHz), 400 μ s(1kHz)
	점수	1024점, 2048점, 4096점, 8192점*1
FFT 가능	스펙트럼 형식	편진폭
	윈도우 함수	직사각형, 해닝, 해밍, 블랙맨
	디지털 필터	없음, 로우 패스, 하이 패스, 밴드 패스
진단 가능	간이 진단	감시 항목: 속도 RMS(진동 강도용), 가속도 파형(RMS, 제로 피크, 파고율), 가속도 FFT(오버 올, 가드 밴드), 속도 FFT(오버 올)
	정밀 진단	감시 항목: 언밸런스, 미스 얼라인먼트, 내륜 손상, 외륜 손상, 전동체 손상, 리테이너 손상, 기어 톱니 손상, 팬 손상
	MT법 진단	감시 항목: 가속도 FFT(부분 오버 올), 속도 FFT(부분 오버 올), 외부 데이터
파형 표시 가능		가속도의 시간 축 파형(무처리 파형/디지털 필터 후 파형/엔벨로프 후 파형), 주파수 축 파형(가속도 FFT, 속도 FFT)
추이 표시 가능		간이 진단과 MT법 진단의 감시 항목을 추이 그래프로 표시
진단 결과 표시 가능		정상/주의/이상 표시
알람 표시 가능		상세 표시, 발생 중 알람 표시, 알람 이력 표시
로깅 가능	주기	1~80($\times 5\mu$ s)*1
	점수	5000점, 10000점*1
파일 저장 가능		PLC CPU에 장착한 SD 카드 또는 FTP 서버에 저장

*1: 고속 아날로그 입력 유닛의 장착 위치가 리모트 헤드 유닛 측인 경우, 샘플링 점수의 상한은 4096점, 로깅 주기의 최단은 10 μ s, 로깅 점수의 상한은 5000점입니다.

동작 환경

항목	내용	비고
동작 보증 OS	Microsoft® Windows® 10 (Home, Pro, Enterprise)	—
	Microsoft® Windows® 7 (Professional, Ultimate, Enterprise)	—
CPU	64bit OS일 때: 1GHz 이상/32bit OS일 때: 1GHz 이상	—
메모리	64bit OS일 때: 2GB 이상/32bit OS일 때: 1GB 이상	—
여유 공간	64bit OS일 때: 20GB 이상/32bit OS일 때: 16GB 이상	—
디스크 드라이브	DVD 드라이브	설치용 DVD-ROM
인터페이스	USB(USB1.1 이후)	PLC CPU 및 GOT와의 접속용
애플리케이션	MELSOFT GX Works3	제어 프로그램의 편집/쓰기용
	MELSOFT GT Designer3 (GOT2000)	화면 데이터의 편집/쓰기용

필요한 소프트웨어&기기 일람

FA 애플리케이션 패키지

제품명	제조사명	형명	라이선스 수*1	표준 가격(엔)
FA 애플리케이션 패키지 iQ Monozukuri 회전기 진동 진단	미쓰비시전기 주식회사	AP10-VID001AA-MA	1	98,000
		AP10-VID001AA-MB	5	343,000
		AP10-VID001AA-MC	10	608,000
		AP10-VID001AA-MD	15	840,000
		AP10-VID001AA-ME	20	1,040,000
		AP10-VID001AA-MF	25	1,240,000

*1: 1시스템당 1라이선스가 필요합니다.

소프트웨어

제품명	수량	제조사명	형명	비고
PLC 엔지니어링 소프트웨어 MELSOFT GX Works3	1	미쓰비시전기 주식회사	SW1DND-GXW3-J	Version 1.055H 이후
표시기 화면 작성 소프트웨어 MELSOFT GT Works3*1	1	미쓰비시전기 주식회사	SW1DND-GTWK3-J	Version 1.217B 이후

*1: MELSOFT GT Designer3은 MELSOFT GT Works3 안에 포함되어 있습니다.

기기

기기명	수량	제조사명	형명	비고	
GOT	1	미쓰비시전기 주식회사	GT2712-STBA/D	화면 사이즈 12.1인치 SVGA	왼쪽 중 하나
			GT2712-STWA/D	화면 사이즈 12.1인치 SVGA	
전원 유닛*1	1~5	미쓰비시전기 주식회사	R61P R62P R63P R64P	-	
기본 베이스 유닛*1	1~5	미쓰비시전기 주식회사	R33B R35B R38B R312B	-	
CPU 유닛	1	미쓰비시전기 주식회사	R16CPU R32CPU R120CPU R16ENCPU R32ENCPU R120ENCPU	펌웨어 버전 "40" 이후의 제품을 사용해 주십시오.	왼쪽 중 하나
확장 SRAM 카세트*2	1	미쓰비시전기 주식회사	NZ2MC-4MBS	확장 SRAM 카세트 4MB	왼쪽 중 하나
			NZ2MC-8MBS	확장 SRAM 카세트 8MB	
고속 아날로그 입력 유닛*3	1~4	미쓰비시전기 주식회사	R60ADH4	펌웨어 버전 "04" 이후의 제품을 사용해 주십시오.	
SD 메모리 카드*4	0~2	미쓰비시전기 주식회사	NZ1MEM-2GBSD	SD 메모리 카드 2GB	왼쪽 중 하나
			NZ1MEM-4GBSD	SDHC 메모리 카드 4GB	
			NZ1MEM-8GBSD	SDHC 메모리 카드 8GB	
			NZ1MEM-16GBSD	SDHC 메모리 카드 16GB	

기기명	수량	제조사명	형명	비고
진동 센서(가속도 센서) ^{*5}	1~16	TOKIN Corporation	VS-JV10A	왼쪽 중 하나
		신카와전기 주식회사	CA-L02	
		ifm efector 주식회사	VSA004	
		PCB Piezotronics, Inc.	607M83	
		TE Connectivity Ltd.	805M4	

- *1: 독립 구성인 경우에는 1대, 네트워크 대응 구성인 경우에는 2~5대를 사용합니다.
- *2: 관리 CH를 5개 이상 사용하는 경우에는 확장 SRAM 카세트(형명: NZ2MC-8MBS)가 필요합니다.
- *3: 본 유닛 1대당 진동 센서(가속도 센서) 4대까지 접속할 수 있습니다.
- *4: 진동 데이터를 CSV 파일로 저장하는 경우, PLC CPU에 장착해야 합니다.
GOT의 캡처 화상을 저장하는 경우나 MT법 진단 샘플 데이터군을 저장하는 경우, GOT에 장착해야 합니다.
- *5: 당사에서 동작 확인을 실시한 센서 중 일부를 기재했습니다.
자세한 내용은 iQ Monozukuri 회전기 진동 진단 동작 확인 기기를 소개한 ‘테크니컬 뉴스 BCN-E2113-0033’을 참조해 주십시오.

옵션^{*1}

기기명	수량	제조사명	형명	비고
CC-Link IE 필드 네트워크 마스터·로컬 유닛 ^{*2}	1	미쓰비시전기 주식회사	RJ71GF11-T2	왼쪽 중 하나
Ethernet 유닛 ^{*2*3}	1	미쓰비시전기 주식회사	RJ71EN71	
CC-Link IE 필드 네트워크 리모트 헤드 유닛 ^{*2}	1~4	미쓰비시전기 주식회사	RJ72GF15-T2	MELSEC iQ-R 시리즈 CC-Link IE 필드 네트워크 리모트 헤드 유닛은 최대 4대까지 접속할 수 있습니다.

- *1: 그 밖의 대응 기기에 대해서는 문의해 주십시오.
- *2: 진단 대상이 PLC CPU와 멀리 떨어져 있는 경우나 여러 개인 경우에 사용합니다.
- *3: CC-Link IE 필드 네트워크 마스터 유닛으로 사용해 주십시오.

라이선스 키 인증의 흐름

FA 애플리케이션 패키지 ‘iQ Monozukuri 회전기 진동 진단’을 사용하려면 라이선스 키 인증이 필요합니다. 라이선스 키의 취득/인증의 흐름은 아래와 같습니다.

- 1** FA 애플리케이션 패키지를 구입
- 2** 신청 양식에 접속
- 3** 애플리케이션 정보와 하드웨어 정보를 입력
- 4** 고객 전용 라이선스 키를 발행
- 5** 제어 프로그램을 PLC에, 화면 데이터를 GOT에 설치

- 6** 시스템의 전원을 켜고 PLC 및 GOT를 기동
- 7** GOT 화면에서 PLC의 CPU에 라이선스 키를 등록
- 8** 라이선스 키 인증 완료

제품에 동봉된 ‘라이선스 키 신청 절차서’를 참조해 주십시오.

제품에 동봉된 ‘제품 ID’와 사용할 MELSEC iQ-R CPU 유닛의 ‘시리얼 번호’를 입력해 주십시오.

1 영업일 이내에 메일로 전송됩니다.

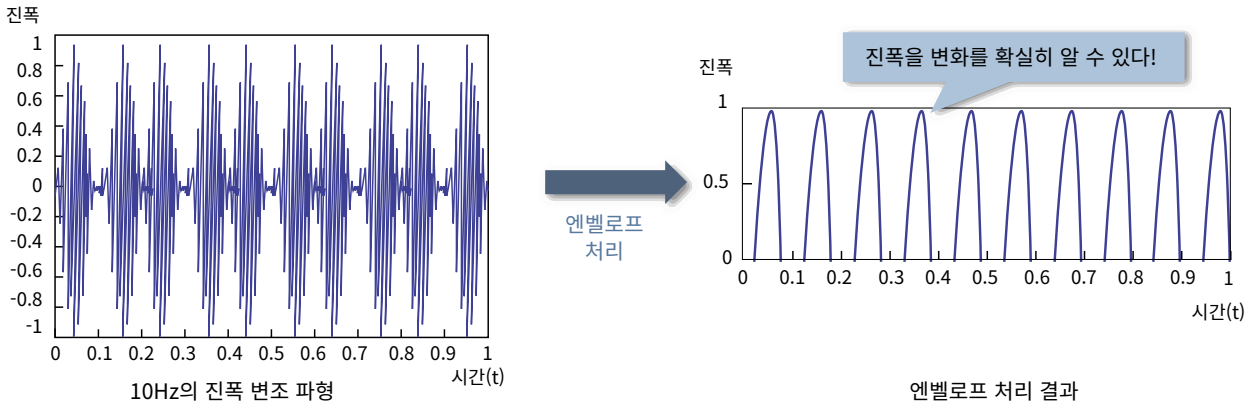
발행된 라이선스 키는 신청 시 입력된 시리얼 번호의 하드웨어에서만 사용할 수 있습니다.
(다른 하드웨어에서는 사용할 수 없으므로 주의해 주십시오.)

용어 해설

진동 분석 관련 전문 용어

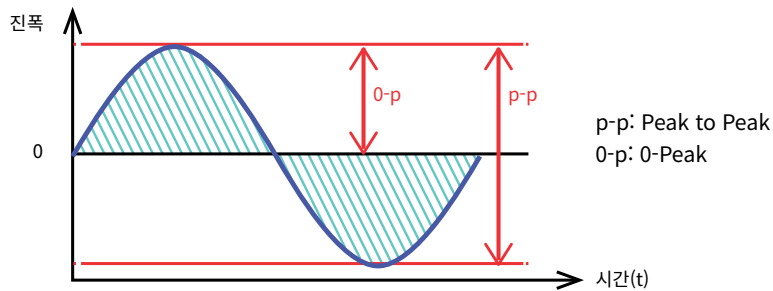
□ 엔벨로프

엔벨로프 처리(포락선 처리)는 진폭의 절대값 외형을 추출하는 처리입니다. 베어링의 흠집으로 인한 진동 등 충격 진동의 주기성을 조사하는 경우에 사용됩니다.



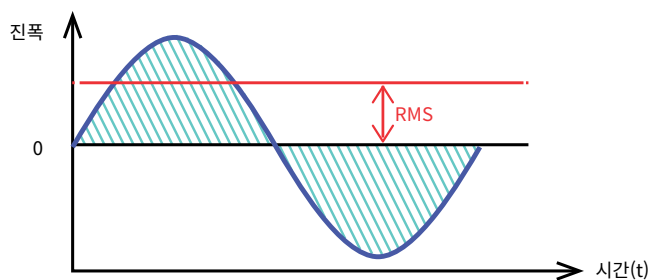
□ 피크값

일정 시간 동안의 파형 진폭의 최대값입니다. 피크값은 피크 대 피크(Peak to Peak), 제로 피크(0-Peak)로 나타냅니다. 충격 진동이나 변동이 작은 진동 파형의 평가 등에 사용됩니다.



□ RMS(실효값)

일정 시간 동안의 시간 축 파형의 각 순시값의 2제곱 평균값의 제곱근입니다. 시간 축 파형 진폭의 평균 크기를 나타냅니다. 충격 진동이 작은 진동 파형의 평가 등에 사용됩니다. 속도 RMS는 설비 상태의 종합 판정, 가속도 RMS는 파고율 산출에 사용됩니다.



□ 파고율(CF)

시간 축 파형(가속도 파형)의 피크값과 RMS값의 비율입니다. (파고율=피크값/RMS값)

피크값이나 RMS값은 회전 속도에 따라 달라지지만 CF는 잘 변하지 않습니다. 따라서 충격 진동이 발생하면 CF가 커지기 때문에 충격 진동의 유무(예를 들어 베어링의 흠집) 감지 등에 사용됩니다.

진동 상태	시간 축 파형(가속도 파형)	파고율 값(기준)
정상일 때		$CF \ll 5$
윤활 불량으로 모터의 부하가 커진 경우 등		$CF \approx 6$
흠집으로 충격 진동이 발생한 경우 등		$CF \gg 6$

□ 오버 올(OA)

FFT 분석 후 모든 주파수대의 각 주파수 성분 크기의 총합입니다.

이론적으로 OA는 FFT 분석 전 파형의 RMS값과 동등합니다.

FFT 분석 후 모든 주파수대의 진폭 크기를 감시할 때 사용합니다.



□ 부분 오버 올(POA)

FFT 분석 후 특정 주파수대의 각 주파수 성분 크기의 총합입니다.

FFT 분석 후 특정 주파수대의 진폭 크기를 감시할 때 사용합니다.



MT법 관련 전문 용어

□ 항목(MT법 입력 항목)

단위 공간의 생성이나 마할라노비스의 거리를 계산하기 위한 근거가 되는 정보(진동 등)로부터 특징을 추출한 값입니다. 'iQ Monozukuri 회전기 진동 진단'에서는 진동의 POA값 등이 항목이 됩니다. 단위 공간 안에 이상 판정에 필요 없는 항목이 포함되어 있으면 이상 판정의 정밀도가 떨어질 수 있습니다.

□ 단위 공간

마할라노비스의 거리를 계산하기 위한 기준 데이터(정상 데이터)군을 의미합니다.

□ 샘플

MT법의 단위 공간 생성에 필요한, 정상 상태에서 계측된 각 항목의 데이터 묶음입니다. 샘플 데이터라고도 합니다.

□ 마할라노비스의 거리

기준 데이터군과의 차이가 얼마큼인지를 나타내는 단일 지표를 의미합니다.



FA 애플리케이션 패키지 라인업

공정·용도
어디에서 사용할 것인지, 무엇을 할 것인지 등 상황과 목적에 맞춘 패키지입니다.

공정 리모트 감시

가동 상황의 가시화와 생산 현장의 IoT화를 실현하여 공정 개선과 생산성 향상을 지원!



안돈

안돈 표시로 작업자 간 정보를 공유하여 생산성 향상을 실현합니다.



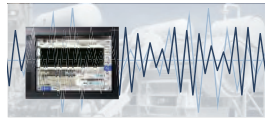
스마트 작업 내비게이터

피킹 작업이나 조립 작업 지원 시스템을 손쉽게 구축하고 간단히 운용할 수 있습니다.



회전기 진동 진단

진동 진단으로 회전 기구가 설치된 설비의 예지 보전을 실현합니다.



공작 기계 공구 마모 진단

IoT 데이터로 공구의 마모 상태를 파악하고 공구 운용의 최적화와 가공 품질 개선을 지원합니다.



공작 기계 로딩

공작 기계 로딩/언로딩 시스템 구축 시의 설정, 기동을 지원합니다.



역각 응용

조립·감합·검사 등 각종 역각 작업의 자동화를 실현합니다.



디버링·연마

대략의 티칭만으로 디버링·연마 작업의 자동화를 실현합니다.



장치
시스템 기동 시간을 단축하고 개발을 용이하게 하는 패키지입니다.

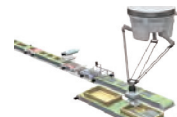
CONVERTING

권출·권취 제어가 필요한 컨버팅 시스템의 기동을 지원합니다.



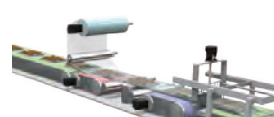
HANDLING

좌표 변환 계산이 필요한 반송 기구의 기동을 지원합니다.



PACKAGING

캠 제어나 위치 보정이 필요한 포장 기구의 기동을 지원합니다.



상표

e-F@ctory, iQ Monozukuri, MELSEC, MELSOFT, GOT, CC-Link IE는 미쓰비시전기 주식회사의 일본 및 기타 국가에서의 상표 또는 등록상표입니다.
Microsoft, Windows, Excel은 미국 Microsoft Corporation의 미국 및 기타 국가에서의 상표 또는 등록상표입니다.
Adobe Reader는 Adobe Systems Incorporated(어도비시스템즈)의 미국 및 기타 국가에서의 등록상표 또는 상표입니다.
Ethernet은 후지제록스 주식회사의 일본에서의 등록상표입니다.
SD 로고, SDHC 로고는 SD-3C, LLC의 상표 또는 등록상표입니다.
본문 중의 회사명, 시스템명, 제품명 등은 일반적으로 각 회사의 등록상표 또는 상표입니다.
본문 중에서 상표 기호(™, ®)는 명기하지 않은 경우가 있습니다.



**MITSUBISHI
ELECTRIC**

韓國三菱電機AUTOMATION(株)

본 사 : 157-801 서울특별시 강서구 양천로 401 (가양동 1498)
강서한강자이타워 A동 9층
TEL. 02)3660-9511~19 FAX. 02)3661-9997

부산영업소 : 601-829 부산광역시 동구 중앙대로 233 (초량동)
해정빌딩 3층
TEL. 051)464-3747 FAX. 051)464-3768

대구영업소 : 702-835 대구광역시 북구 호국로 8 (산격동)
KT산격사옥 4층
TEL. 053)382-7400~1 FAX. 053)382-7411

F.A 센터 : 157-801 서울특별시 강서구 양천로 401 (가양동 1498)
강서한강자이타워 A동 8층
TEL. 02)3660-9610 FAX. 02)3664-8668

<http://kr.mitsubishielectric.com/fa/ko>

형명	
형명 코드	-
L(NA)16056-B 2003(CDS)	