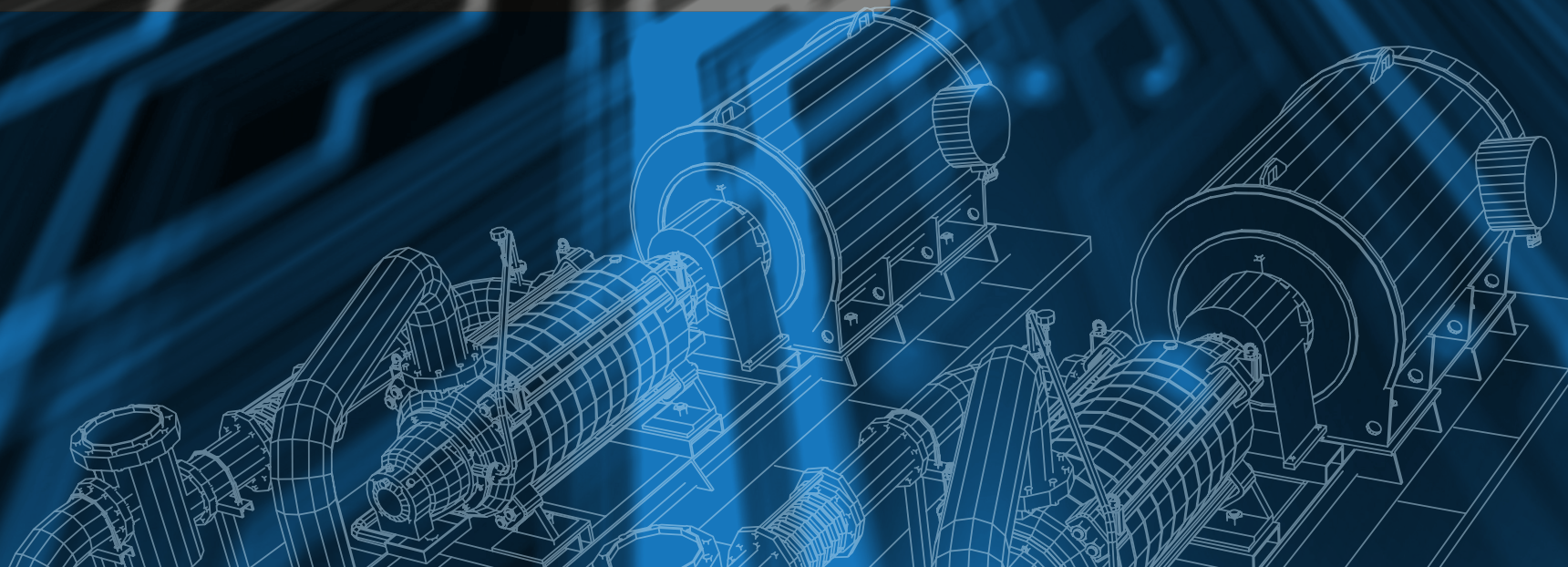
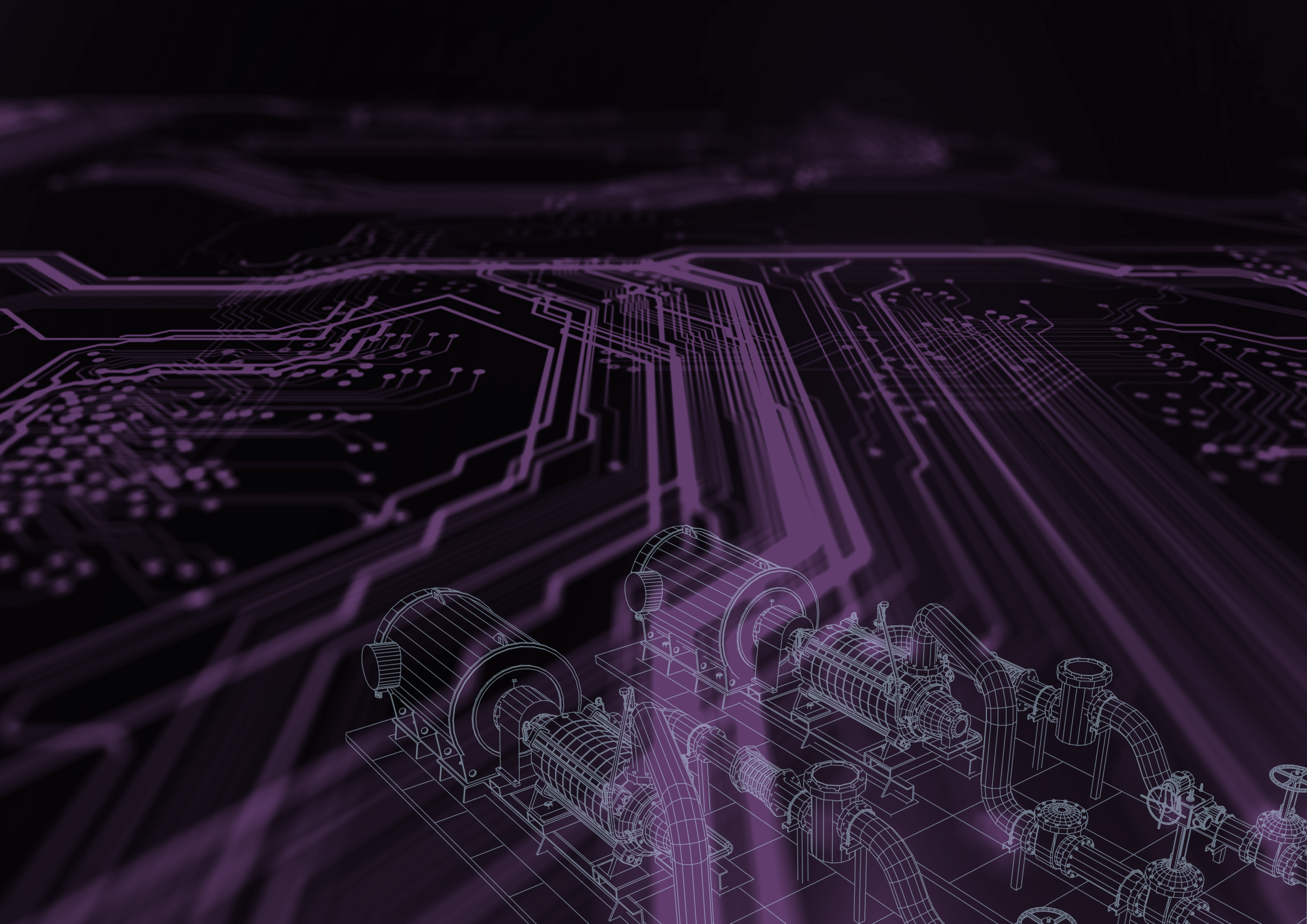


 | 브로슈어**Aspen Mtell<sup>®</sup>**



## 유지보수 비용 절감 및 생산 증대를 위한 처방적 지침

Aspen Mtell은 설비 고장에 대해 가장 빨리, 가장 정확한 경고를 전달하며, 문제를 완화 또는 해결 하는 데 필요한 세부적인 조치를 처방합니다. 머신 러닝 기술을 이용하는 Aspen Mtell 은 실제로 문제가 발생하기 전에, 성능 저하 및 임박한 고장을 나타내는 운전 데이터의 정확한 패턴을 인식할 수 있습니다. 이 기술은 설비 고장을 막고, 사용 연한을 늘리며 유지보수 비용을 줄이는 것은 물론, 이를 설치한 모든 공정에서 순생산량을 증가시킵니다.

Aspen Mtell을 통해, 고장이 발생할 시기와, 어떻게 고장이 발생하는지, 그리고 EAM 시스템에 직접 연결된 해당 **고장 코드(Failure Code)**와 같은 처방적 조언에서 가져온 조치 방법 등을 비롯한 고장 시점(time-to-failure)을 정확하게 예측할 수 있습니다.

고장 발생 시점을 며칠 또는 몇 주 전에 정확하게 알 수 있기 때문에 최종 사용자들은 필요한 정확한 조치를 판단할 수 있습니다(많은 경우 운영팀, 유지보수팀, 기술팀 및 계획/스케줄링 팀 간의 협의를 통해). 이와 같은 처방적 조치를 통해 최적의 시정 조치와 시점에 대한 결정이 내려질 수 있습니다.

### Aspen Mtell 주요 특징

- 처방적 지침
- 잠재적 고장 예방
- 로우 터치 머신 러닝
- 모든 종류의 설비 및 공정에 적용가능
- 조기에 설비 마모 감지
- 허위 경고 발생을 줄이면서 보다 정확하게 고장 감지



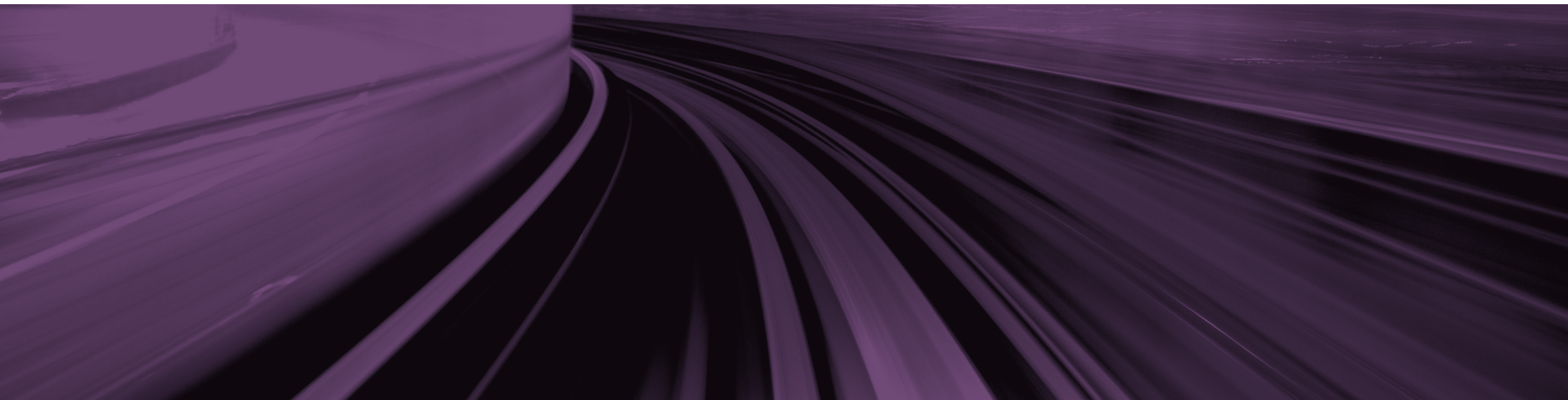
## 과제: 대부분 솔루션들은 허위 경고와 제한적인 예측 정보를 제공

대부분 조건 모니터링 제품들은 실제 작동이 예상치와 다른 경우를 식별함으로써 이상(anomaly)을 감지하는 데 그치고 있습니다. 가장 일반적인 접근 방식은 엔지니어링, 열역학 및 열/물질 수지 방정식 기반의 수학/통계 모델을 사용하는 것입니다. 이와 같은 모델들은 일반적으로 수학적 모델과 실제의 차이로 인한 부정확성을 담고 있으며 공정 변경도 고려되지 않습니다.

기존 제품들은 과거 데이터에 기초한 실제 패턴이 아니라 시뮬레이션에 의존하는 경향이 있습니다. 센서가 운전 상황에 대한 정보를 포착하면, 기존 제품들은 자체적으로 찾아낸 패턴을 변경하기 위해 해당 데이터를 분석하지 않으며, 결과적으로 정상적인 설비 작동과 실제 고장의 작동 시그니처를 정확하게 식별하지 못합니다. 따라서 이런 제품들은 Aspen Mtell과 같은 정확도를 기대하기 어렵기 때문에 고장 시점을 단순 추정하는 데 그치고 있습니다.

이 시스템들이 가지고 있는 모델링 한계로 인해 빈번한 허위 경고, 많은 이슈 감지 실패, 명확하고 상세한 정보 부재 및 뒤늦은 경고 등의 문제가 초래되고 있습니다. 사전 감지가 안되어, 이미 손상을 입은 후 경고가 도착하는 경우도 종종 발생합니다. 오류를 줄이기 위해 규칙 엔진을 탑재한 경우도 있습니다. 이러한 시스템의 경우, 허위 경고를 인지한 운전 담당자는 동일한 조건이 반복될 때, 시스템이 경고를 발생시키는 것을 막는 규칙을 작성할 수 있습니다. 하지만 이러한 기법은 핵심 모델의 정확성을 조정하거나, 적응시키지 않습니다.

또한, 여타 시스템들은 항상 시스템의 성능을 결정하는 모델과 규칙을 작성하기 위해 산업 설비에 대한 전문가 수준의 스킬 및 지식을 요구합니다. 이와 달리, Aspen Mtell은 구현이 훨씬 쉽고, 더 빠른 시간 내에 높은 투자 회수를 달성할 수 있습니다.





## 자율 에이전트(Autonomous Agent), 정확하게 고장 예측

Aspen Mtell의 에이전트들은 “현재 정상적인 작동인가”와 같은 단순한 **이상 감지** 이상을 수행하도록 개발되었습니다. **고장 에이전트(Failure Agent)**는 구체적인 고장(예, 베어링 고장)의 근본 원인에 대해 발생 조건 초기에 작동 패턴을 감지합니다. 이들 패턴은 단일 설비에 국한되지 않기 때문에 특정 설비에서 학습한 에이전트들은 유사한 설비에 바로 적용될 수 있습니다.

Aspen Mtell의 **자율 에이전트(Autonomous Agent)**는 집중적인 기술 및 분석 작업을 실시간으로 실행하며, 발생한 이슈를 감지하는 즉시 알려 주어 긴 리드타임을 확보하는 소프트웨어 요소입니다. 이는 24/7 내내 지속적으로 실행되고 끊임없이 학습 및 적응하며 흡수한 지식을 영원히 유지합니다.

또한, **이상 감지 에이전트(Anomaly Agent)**가 이전에 확인되지 않았던 고장 조건을 감지하고, 보다 세부적인 조사를 실행해 해당 이상을 야기한 성능 저하 패턴을 파악하여 보다 일찍, 훨씬 정확하게 그와 같은 조건을 감지할 수 있는 특수한 **고장 에이전트(Failure Agent)**를 개발합니다. 여타 접근 방법들과 분명하게 차별화된 점은 Aspen Mtell 시스템은 사람의 지시를 거의 받지 않고 보다 자율적으로 실행되며 훨씬 빠르게 전문가 수준의 업무를 수행한다는 것입니다.

## 작동방법

Aspen Mtell은 PLC (Programmable Logic Controller), 분산 제어 시스템, 계측 시스템, 공장 히스토리언(historian), MIS(Management InformationSystem), EAM 시스템, 업무 시스템 등 제조 분야의 거의 모든 설비/시스템과 통합 및 운용될 수 있습니다. 이 시스템은 설비 및 공정에 독립적입니다.

Aspen Mtell 애플리케이션은 EAM 시스템의 설비 메타데이터를 수집해 정확한 설비에 센서 태그 이름을 매핑하는 등 모니터링을 위한 적절한 설비 계층을 구축합니다. 일단 구성이 셋업되면, 이 시스템은 Aspen Mtell 설치에 앞서 EAM 시스템의 설비 작업 지시를 분석해 이전에 발생한 고장 패턴을 상호 연관시킵니다. 소프트웨어 에이전트(Software Agent)는 작업 지시 정보를 이용해 정상 및 고장 모드의 시그니처를 작성합니다.

이는 즉시 배포되어 이들 패턴의 재발을 모니터링함으로써 유사한 고장을 방지하고 새로운 이상을 감지하여 신규 정상 조건 또는 고장 시그니처로 쉽게 분류하게 됩니다. 여타 시스템과 달리, Aspen Mtell은 로우 터치(lowtouch) 머신 러닝을 사용하고 새 운전 모드에 적응하여 새로운 고장 조건을 쉽게 인식할 수 있습니다.

Aspen Mtell 에이전트는 사용자에게 경고를 시작하며 M2M(Machinet-to-Machine)/산업용 IoT 기술을 이용해 정확한 고장 코드를 포함한 작업지시를 EAM 시스템에 전송합니다. 이러한 **처방적 유지보수** 과정에서 에이전트는 설비의 작동을 토대로 적절한 유지보수 조치를 처방합니다. 운전 및 유지보수 부서는 고장 가능성에 대한 상세한 경고를 받고 가장 비용 효과적인 방법으로 고장을 해결하거나 생산을 조정하는 결정을 내릴 수 있습니다. Aspen Mtell 알림은 사소한 문제가 심각해지기 전에 해결되도록 합니다.

## 자산 전반으로 학습 확대

많은 유사한 설비를 보유한 경우, **Aspen Mtell**은 전이 학습(transfer learning)과 개체군 기반 학습(population-based learning) 모두를 수행합니다.

아스펜테크에 의해 독보적으로 개발된 이들 기법은, 개별 설비에서 가져온 기준 및 고장 패턴의 학습을 종합해 유사한 설비군 전체가 집합적으로 학습하고 보호되도록 합니다. 새로운 기법들은 제한된 라벨의 고장만으로도 정확한 패턴 인식을 위해, 준지도 학습(semi-supervised learning)을 실행하는 심층 신뢰 신경망(DBN, Deep Belief Networks)로 불리는 최신 머신 러닝을 활용합니다.

**전이 학습**은 한 설비에서 훈련된 **이상 감지(Anomaly Detection)** 및 **고장 에이전트(Failure Agent)**를 가져와 유사하게 구성된 다른 설비에 적용하는 것을 의미합니다. 주요 불변 패턴들은 모든 설비에 적용되며 시스템 간에 변경되지 않습니다. **에이전트**가 이전되면, 패턴이 흡수되고 새 설비에 실행되기까지 1일 이하의 짧은 재훈련 기간이 소요됩니다. Aspen Mtell는 특정 템플릿을 이용해 이러한 **전이 학습**을 지원하기 때문에 각 설비는 동일한 구성과 센서를 포함하게 됩니다. 또한, **개체군 기반 학습**(딥 빌리프 기술 이용)을 통해 많은 설비 전반에 걸쳐 결합된 플로서 타임 시리즈(time-series) 데이터를 수집해 분석할 수 있습니다 (**설비 집합, Equipment Set**).

그 결과, 더 적은 수의 라벨링된 고장으로 전체 **설비 집합**의 패턴을 발견할 수 있고, 높은 정확도를 달성할 수 있습니다. 이에 따라 Aspen Mtell은 **설비 집합** 내 모든 설비에 적용되는 공유 시그니처 라이브러리를 빌드합니다.

## Aspen Mtell, 무엇이 다른가?

### 신속성

자산 모델을 필요로 하지 않음

### 정확성

허위 경고 감소

### 훨씬 앞선 예측

고장이 실제 발생하기  
몇 주일 또는 몇 달 전에 예측

### 확장성

자산 전반에 고장  
시그니처 전이 가능

### 처방적

고장에 대한 예방  
조치 추천

아스펜테크는 자산 성능 최적화를 위한 소프트웨어를 공급하는 선도적인 기업입니다. 아스펜테크의 제품들은 자산 설계, 운영 및 유지 관리 라이프사이클을 최적화하는 것이 필수적인 복잡한 산업 환경에서 성공을 거두고 있습니다. 수십 년 간 축적된 프로세스 모델링 전문성과 머신 러닝 기술을 결합한 제품들을 공급하고 있으며, 아스펜테크가 특별히 설계한 소프트웨어 플랫폼은 지식 작업을 자동화할 뿐만 아니라, 전체 자산 라이프사이클 전반에서 높은 수익을 달성함으로써 지속 가능한 경쟁 우위를 실현합니다. 그 결과, 자본 집약적인 산업 부문의 기업들은 가동 시간을 극대화하고 성과의 한계를 더욱 높이며 보다 신속하고 안전하며 오랜 기간 동안 친환경적으로 설비 자산을 운영할 수 있습니다.

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

© 2019 Aspen Technology, Inc. AspenTech®, Aspen®, aspenONE®, the Aspen leaf logo, the aspenONE logo and OPTIMIZE are trademarks of Aspen Technology, Inc. All rights reserved. AT-04030

