



로우 터치(Low-Touch) 머신 러닝을 통한 APM의 비전 실현

존 헤이그, 아스펜 테크놀로지 수석 부사장 겸
Asset Performance Management 부문 본부장

개요

새로운 방법론과 최첨단 기술에 힘입어 APM(Asset Performance Management)은 이전에는 구현되지 못했던 기능들이 첨단 정보 기술을 통해 발전을 거듭하고 있으며, 이에 따라 솔루션 도입 효과도 빠르게 확대되고 있습니다. 클라우드 컴퓨팅, 데이터 사이언스, 머신 러닝 등과 같은 기술들이 현재 자동화된 방법론과 함께 APM 솔루션으로 통합 및 활용되고 있습니다.

이와 같은 추세에 따라 이전에는 상상할 수 없었던 자동 처리 규모와 사용의 편의성을 지원하는 고급 분석 기법들이 운전 담당 인력과 엔지니어들에게 제공되고 있습니다. APM 분야에서 지난 20년 간 이루어진 점진적인 발전은 현재 디지털 트랜스포메이션을 통해 구현되고 있는 기능들을 놓고 보면 매우 낮은 수준의 기술적 수준을 보여주고 있습니다.

로우 터치(Low-touch) 머신 러닝은 기존의 APM 기술에서 보여주었던 기능 및 가치를 훨씬 뛰어넘을 정도로 APM의 잠재력을 확대할 수 있는 주요 원동력이자, 컨설턴트와 데이터 과학자들에게 있어 훌륭한 도구로 비유할 수 있습니다. 머신 러닝이 APM에 광범위하게 통합되고 있다는 것은 엔지니어링 모델 및 통계 모델에서 탈피해 설비 가동 시 운전 데이터의 실제 패턴을 측정하고 평가하는 방향으로 전환하고 있다는 것을 의미합니다.

제조 현장의 직원들은 이제 수십 년 간 축적된 설계 및 운전 데이터에서 가치있는 정보를 도출함으로써 설비의 성능을 보다 효과적으로 관리하고 최적화할 수 있습니다. “로우 터치” 머신 러닝 방법론은 설비 가동의 변화를 지속적으로 반영함으로써 실시간 APM 가치 창출에 힘을 실어주고 있습니다. 이러한 기술이 업계 전반에서 테스트 및 검증되고 다양한 설비 전반으로 확산됨으로써 클라우드와 병렬 컴퓨팅을 통해 운영되는 로우 터치 머신 러닝은 산업 전반에서 성능과 최적화의 새로운 장을 열고 있습니다.

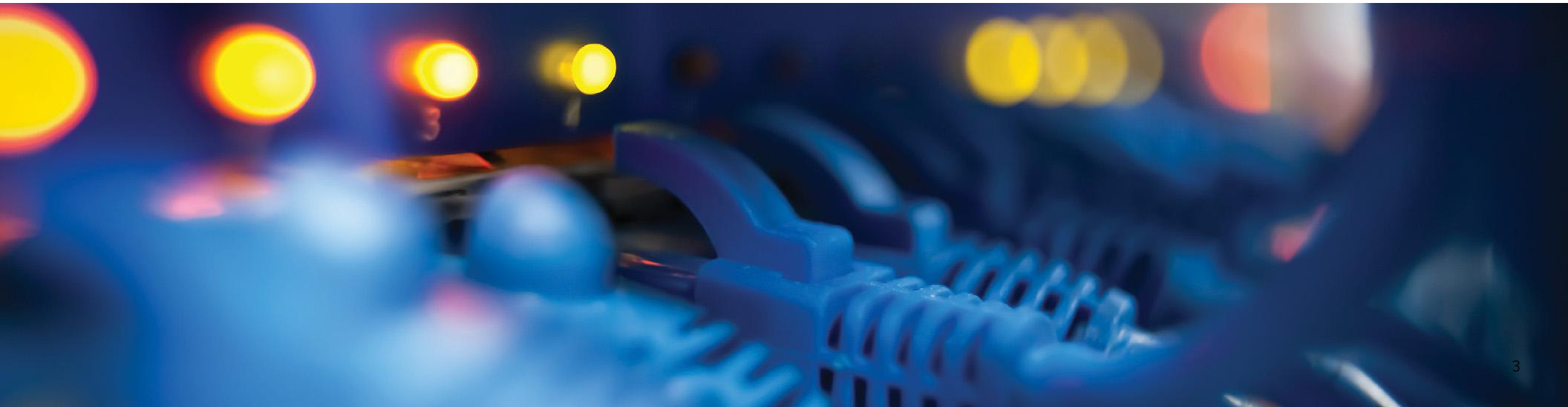
로우 터치
머신 러닝은
산업 전반에서
성능과 최적화의
새로운 장을 열고
있습니다.

발전 과정: 로우 터치 머신 러닝 이전의 APM

지난 수십 년 간 엔지니어들이 설비에 대한 성능 모델을 적용해 왔기 때문에 새로운 APM 비전을 실현하는 데 필요한 토대는 이미 마련되어 있다고 볼 수 있습니다. 이 선구적인 APM 채택자들은 모델을 이용한 접근에서 여러 도전 과제와 제약에 직면했습니다. 많은 시스템들이 유지 보수 업무를 관리 및 최적화하고 리스크 평가와 위험도를 규명하며, 지속적인 운전 조건 기반 모니터링(condition-based monitoring)을 수행하기 위해 발전해 왔습니다.

이들 시스템들은 분리되어 있기 때문에 연결성(connectivity)과 통합성(integration)이 제한되어 있었을 뿐만 아니라 합리적인 업무수행 절차에 어려움이 있었습니다. 제한적인 통합성으로 인해 초기 컴퓨터들은 실시간 데이터 처리보다는 적은 양의 데이터를 일괄(batch) 모드로 처리했고, 그 결과를 받아보고 해석하는 데에 며칠 또는 몇 주가 걸렸습니다. 이러한 문제점 외에도 컴퓨팅 성능의 한계는 새로운 계산 방식을 반영하는 데에 어려움이 따랐습니다. 또한 확정 정적 모델(assured static model)들은 고정적 모델이어서 새로운 유형의 고장을 발견하고 새로운 운전 조건에서 성능을 기대하는 것이 어려웠습니다.

2000년 대에 이르러 업계를 선도하는 기업들은 운전 조건 기반 모니터링을 위해 설비의 주요 관리 항목을 보다 정확하게 계측하기 시작했으며 컴퓨팅 성능은 지속적으로 증가했습니다. 시스템들은 여전히 분리되어 있지만, 엔지니어들은 개별 시스템에서 실시간으로 설비의 성능 정보를 제공하고, 이들 자료 간에 연동성이 있음을 보기 시작했습니다. 이와 같은 기술 발전은 추가적인 통찰력을 확보하는 데 도움이 되었지만, 해석의 어려움과 데이터 품질 문제가 나타났습니다. 컴퓨팅 플랫폼은 확장할 수 없었으며 대용량 데이터를 처리하는 데 막대한 비용이 소요됐습니다. 제한적인 시스템 복제는 데이터 접근성을 다루는 방법이었지만 이 역시 더 많은 데이터 품질 문제를 발생시켰습니다. 결과적으로 APM 소프트웨어는 여전히 정확하며 신뢰할 수 있는 진단 또는 확실한 권장 사항을 전달하지 못했습니다.



계획된 유지 보수, 사용 및 조건 기반(condition-based) 모니터링 기업을 통해 신뢰성을 다소 향상시킨 기계 설비에서 여전히 공정 설비 가동 중단 주요 원인을 파악하고 해결하는 능력은 제한적이었습니다. 그 결과 극히 제한된 설비 성능 정보를 제공하는 데 그쳤으며 시스템 경고 중 다수가 허위 경보를 발생하여 성능 저하와 장애 발생에 대한 부정확한 정보를 통지했습니다. 이에 엔지니어들은 크게 실망했으며 관련 접근 방식들에 대해 부정적인 인상을 갖게 되었습니다.

이는 파이프라인 내 이송 시스템에서 그 예를 확인할 수 있습니다. 파이프라인 이송 시스템을 따라 설비에 온도, 압력, 유량 측정을 위한 센서들을 설치하고 측정된 데이터를 기반으로 정기적인 판독 결과를 보고합니다. 1990년대와 2000년대 고전적인 모델 기반 또는 통계 기술들은 이상을 감지하는 용도로 설계되었으나, 이상 감지는 오류가 많기 때문에 결과를 해석하고 실제 경고와 허위 경보를 구분하기 위해서는 언제나 전문가가 개입해야 합니다.

파이프라인에서 구분되지 않는 많은 허위 유출 경고들이 엔지니어들에게 전달되었습니다. 내부 직원들은 이들 경보를 무시할 수 없으며 정확하게 그 유효성을 평가할 수 있는 장비도 없었습니다. 그 결과, 안정적이고 완벽한 운전을 구현하는 데 어려움이 따르고 시스템에 대한 신뢰도 저하되었습니다.

현재 공정 설비의 성능에 문제가 없음을 확인하기 위해 경보를 발생하는 많은 시스템들은 여전히 이상 감지만을 실행하도록 설계되었습니다. 이들 시스템들은 설비 장애를 방지하거나 위험을 완화하기 위해 외부 컨설턴트들이 개입하고 해석을 지원하고 있습니다. 파이프라인 유출 감지의 경우, 불필요한 유지 보수와 막대한 컨설팅 요금을 초래하여 상당한 비용 손실로 이어지게 됩니다. 로우 터치 머신 러닝은 혁신적 기술로서 매우 높은 정확도로 장애 패턴 인식 기술을 적용하여 장애를 수개월 전에 사전 예측하는 데에 도움을 주고 있습니다. 또한 솔루션의 효과를 극대화하기 위해 막대한 자원과 전문가를 투입하도록 요구하던 이전의 방식과 달리 최신 기술에서는 많은 지원을 필요로 하지 않습니다.

**로우 터치 머신 러닝은 혁신적인 기술로서 매우 높은 정확도로
장애 패턴 인식 기술을 적용하여 장애를 수개월 전에 사전
예측하는 데에 도움을 주고 있습니다.**



2000년대의 기술 기반 구축

2000년 대 후반 여러 병렬 처리 및 혁신적인 기술들이 현대화된 최신 APM 방법론에 결합됐습니다. 동급 최강의 시스템은 정상 작동과 장애 발생의 정확한 패턴을 감지하는 기능을 탑재하고, 성능 저하의 주요 지표들을 전담하여 처리하는 컴퓨팅 작업을 수행할 수 있게 되었습니다. 특히 중요한 것은 확장 가능한 클라우드 컴퓨팅 방식을 이용한 아마존 웹서비스(Amazon Web Services)의 등장입니다. 정형 및 비정형 데이터베이스의 성능 개선과 축적된 운전 데이터 세트를 운영할 수 있는 능력이 이 기간 동안 엔터프라이즈 레벨에서 테스트되고 향상되었습니다.

같은 시기에 스마트 센서의 성능, 사이즈, 신뢰성, 가격에서 획기적인 발전이 있었습니다. 더불어 “심층 신뢰 신경망(DBN, Deep Belief Networks)” 또는 “딥 러닝(Deep Learning)”으로 불리는 머신 러닝의 컴퓨팅 및 분석 기능 역시 획기적으로 향상되었습니다. 이와 같은 발전은 현재 구글(Google)에 재직 중인 토론토대학의 제프리 힌튼(Geoffrey Hinton)의 의해 주도됐습니다.

그 결과, 분석 성능의 비약적인 확대를 이루어냈으며 이러한 머신 러닝이 모델링과 통계적 방법으로 제한되었던 이전의 분석 기법을 뛰어 넘을 수 있도록 했습니다. 머신 러닝은 이제 전 세계 모든 IT 분야에서 가장 유력한 분석 방법입니다. 이는 신용카드 사기 감지, 페이스북의 얼굴 인식, 아마존, 애플, 구글의 음성 인식, 자율 주행 자동차, 의료 진단 등에 사용되고 있습니다.

이 기간 동안 스마트폰은 2007년 아이폰(iPhone)의 출시를 계기로 그 중요성이 현저하게 높아졌으며 이는 일반 대중들에게 복잡한 애플리케이션(앱) 기능들을 제공하고 컴퓨팅 활용 능력(computer literacy)을 향상시켰습니다.

시장을 선도하는 기업들은 전통적인 예방적 유지 보수 기법들이 이제 한계에 도달했다는 사실을 인식하고 있습니다. 예측 유지 보수라는 그 다음 단계로 나아가야 합니다.

2007년부터 2010년까지, 아이패드 (iPad)의 출시로 절정을 이루며 장치 산업 분야의 인력들은 산업용 사물인터넷(IIoT)의 실험 단계에서 벗어나 업무에 스마트 디바이스와 소비자의 구매 패턴을 파악할 수 있는 애플리케이션을 요구하기에 이르렀습니다. 산업용 소프트웨어와 기술 분야는 사용자의 운영 화면에서 간단한 터치를 통해 손쉽게 탐색 가능한 애플리케이션과 디스플레이를 제공하는 향상된 제품들을 출시하기 시작했습니다. 벤더들은 고도의 기술과 경험 없이도 업무에 적용할 수 있는 직관적인 소프트웨어를 제공하기 시작했습니다.

동시에 많은 제조 회사(오너-오퍼레이터)들이 참여하는 범 업계 차원의 이니셔티브들이 이기종 시스템들을 연결하는 개방형 표준과 업무 프로세스의 상호 운영성, 특히 운전과 유지 보수 시스템 간에서 발전을 견인했습니다.

이와 같은 새로운 이니셔티브들은 데이터 조합을 종합적으로 사용할 수 있도록 함으로써 문제를 해결하고 이전에는 불가능했던 것에 대한 솔루션을 제공했습니다. 이러한 방법론과 기술이 결합되면서 APM의 성능과 가치가 크게 향상될 수 있는 토대가 마련되었습니다.

이 기간 동안 자산의 유지 보수 운전, 특히 공정 설비를 위한 새로운 기법들에 관한 조사가 이루어졌습니다. 고장 수리에서 일정 주기, 사용량 및 특정 운전 조건에 따른 유지 보수 이벤트를 거쳐 RCM(Reliability Centered Maintenance) 기법으로 발전하면서 점진적인 향상이 이루어졌습니다. 하지만, 비용, 복잡성, 시간 및 인력 직무 능력 요구 사항은 여전히 이들 기술을 현장 적용하는데 걸림돌이 되었습니다.

오늘날 유지 보수만으로는 예기치 못한 자산 중단 문제를 해결할 수 없다는 인식이 높아지고 있습니다. ARC Advisory Group¹에 따르면 기계적 가동 중단 82%는 임의의 장애 패턴을 나타내며 현재의 유지 보수 작업에서 모니터링하지 않는 프로세스에 의해 유발된 조건에 기인한 것입니다.

시장을 선도하는 업체들은 전통적인 예방적 유지 보수 기법들이 이제 한계에 도달했다는 사실을 인식하고 있습니다. 예측 유지 보수라는 그 다음 단계로 나아가야 합니다.



현대적인 로우 터치 머신 러닝 시대의 개막

제조 업계의 데이터 집약적이고 복잡한 환경은 기기 설비의 신뢰성 관리를 위해 새로운 기술을 적용할 수 있는 최적의 환경입니다. 자동화와 연계되어 적용된 머신 러닝은 프로세스 센서는 물론, 기계 및 공정에서 발생하는 과거 및 현재의 이벤트 정보에서 향후 예상되는 운전 정보들을 유연하고 민첩하게 통합하고 활용할 수 있도록 지원하고 있습니다. 시스템이 자동화되면서 과거의 전통적인 컨설턴트 위주의 접근 방식이 변화하고 있습니다. 실제 데이터 조건을 학습하고 이에 맞춰 모델이 조정되며 실제 설비의 모든 상황을 고려하는 민첩하고 유연한 모델들이 등장한 것입니다.

데이터 용량과 컴퓨팅 성능의 향상은 직원들이 개별 공정과 설비 자산을 독립적이고 정확하게 관리하도록 지원하고 있습니다. 이러한 관리 능력은 이제 플랜트 전체, 여러 사이트 전반의 설비까지 확대 적용될 수 있습니다.

APM 기능은 장치 산업과 여타 제조 분야에서 중요한 시점에 도달했습니다. 최근 고객들과 나눈 대화에서 파악한 것은 기업들이 엄청난 경제적 압박을 받고 있으며 오랫동안 개선 활동을 해왔기 때문에 연간 비용 절감 개선 효과가 1% 미만의 수준이라는 것입니다. 이러한 가운데에서도 장치 산업의 임원들은 운영 마진을 개선하고, 추가적인 투자수익(ROI) 확보를 위해 예측하지 못한 가동 중단 시간을 줄이며, 운전 이슈로 인한 장치의 손상을 방지하기 위해 APM에 주목하고 있습니다. 담당자의 개입을 최소화한 로우 터치 머신 러닝 APM은 즉시 그 가치를 실현합니다.

장치 산업 기업들은 복잡한 시스템과, 계속해서 발생하는 비즈니스 변동 요인들, 그리고 다양한 설비를 이용하여 업무를 처리하고 있습니다. 시장의 다양한 요구와 납기 준수 일정, 인력 수준과 직무 능력 구비 등 방대한 비즈니스 과제들을 안고 있습니다.

다음과 같은 사례를 생각해 보십시오.

- 정유 업체인 A사는 과도한 설비 가동 중단을 겪고 있습니다. 압축기는 제대로 설치되어 있고, 정기적인 검사와 서비스를 통해 RCM 지원이 이루어지고 있지만 예측하지 못한 장애가 계속되고 있습니다.
- 다수의 중간 저장조를 보유하고 있는 화학 제품 제조 업체인 B사는 공급 펌프의 간헐적인 장애를 겪고 있습니다. 장애는 중단 시간의 연장과 제품 손실을 유발합니다.
- 오래되고 복잡한 배전망은 고급 분석 접근 방식을 요구합니다. 설비 자산의 평균 수명 정보만을 활용하거나 미래 전력 수요에 대한 예측 기능없이 유지보수 일정을 결정함으로써 배전 설비의 과도한 부하 및 불특정 정전이 발생할 수 있습니다. 결과적으로 막대한 유지 보수 비용 및 계획 대비 배전망 성능 격차를 유발하게 됩니다.

로우 터치 머신 러닝 APM은 이러한 문제들을 모두 해결할 수 있습니다.



로우 터치 머신 러닝 APM의 베스트 프랙티스

민첩성, 유연성, 적응성, 확장성은 장치 산업 분야에 신뢰성을 제공하는 데 필수적입니다. 오직 로우 터치 머신 러닝 APM만이 이들 기능들을 제공할 수 있습니다. 아래 5가지 머신 러닝 베스트 프랙티스는 산업 분야를 막론하고 모든 자산에 대해, 단일 사이트에서 전국 규모 범위의 시스템까지 모든 수준에서 적용할 수 있는 최고의 신뢰성 관리를 지원합니다.

5가지 로우 터치 머신 러닝 APM을 위한 베스트 프랙티스

1. 데이터 수집 및 준비
2. 조건 기반 모니터링
3. 작업 관리 히스토리
4. 예측 및 처방적 분석
5. 풀(pool) 및 플릿(fleet) 분석

데이터 수집 및 준비

지난 20 여 년 간 공장 내 데이터의 다양한 소스에서 가져온 대용량 데이터 분석을 위한 모든 시도는 자료 수집, 적시성, 자료의 신뢰도, 자료의 정제, 자료의 표준화, 동기화 및 구조화 이슈(다른 정보들과의 통합 및 구조화) 등으로 난항을 겪었습니다 – “쓰레기 같은 정보를 입력하면, 결국 분석의 결과로 나오는 것도 쓰레기와 같은 의미 없는 결과를 얻게 된다 (garbage in, garbage out)”는 것입니다.

이와 같이 데이터 준비는 데이터 마이닝과 분석을 실행하는 시간의 50%-80%를 차지했습니다. 하지만 이 프로세스는 적절하고 정확한 데이터를 준비하는 데에 매우 중요한 단계이고, 최종 사용자들이 분석 결과를 신뢰할 수 있도록 하는 데 필수적입니다. APM의 새로운 발전에 따라 대량의 데이터를 준비하는 프로세스가 자동화됨으로써 신뢰성을 확보하고 최소한의 사용자 개입만으로 과거에는 밝혀지지 않았던 새로운 기회 및 결과를 얻을 수 있게 되었습니다.

조건 기반 모니터링

데이터의 신뢰성을 높인 후, 조건 기반 모니터링(CBM, Condition-Based Monitoring)을 적용할 수 있습니다. 공장의 운전 상황은 설비의 기계적 성능, 공급 원료의 품질 차이, 기후 조건, 생산 기한 및 수요 변동 등에 따라 계속해서 달라집니다. 정적 모델로는 이와 같은 운영 요구 변화에 제대로 대처할 수 없습니다. 또한, 기계적 장치 가동 및 성능에 초점을 맞춰 CBM을 실행하면, 성능 저하와 장애를 야기하는 실제 문제의 극히 일부분만 도입이 될 수 있습니다¹.

업계를 선도하는 기업들은 일반적으로 공정 운전 조건 변화로 인해 대규모 가동 중단을 발생시키고 있음에도 불구하고 이전의 CBM은 이와 같은 중요한 측면을 간과하고 있다는 점에서 적절하지 않다는 사실을 인식하고 있습니다. APM 분야의 새로운 발전 방향은 업스트림 및 다운스트림 에너지 산업에서 설비 장애로 이어질 수 있는 모든 장치와 프로세스 조건을 포괄적으로 모니터링해야 합니다.

작업 관리 히스토리

작업 히스토리는 장애 방지 및/또는 교정을 수행했던 과거의 작업 이력으로 설비 문제에 대한 해결에 실마리를 제공합니다. 문제 인식, 코딩, 그리고 문제 해결을 위한 표준 접근 방식은 설비 자산의 운영에 있어서 정확한 장애 시점을 찾는 데에 중요한 기준을 제공합니다. 빅 데이터 솔루션 내에 저장되어 있을 수 있는 OEM 데이터는 특히 공정 내 배치 및 엔지니어링 서비스 제공 과정에서의 공정 설비 또는 운전 이슈와 이상 운전 상황에 대한 통찰력을 제공할 수 있습니다.

미래를 내다보는 기업들은 이러한 데이터의 중요성은 물론, 이 데이터가 공장의 설비 자산 장애로 인해 발생하는 생산량 저하를 정확하게 예측할 수 있으며, 이러한 정보를 어떻게 활용되는지를 잘 이해하고 있습니다.

예측 및 처방적 분석

정제된 데이터와 CBM(Condition-Based Monitoring), 즉 조건 기반 모니터링은 과거의 설비 가동을 해석하고, 이와 같은 분석을 기반으로 미래 결과를 예측하는 프로세스인 예측 분석이 가능하도록 합니다. 이와 달리, 엔지니어링 및 통계 모델을 이용해 주요 설비 성능을 판단하고 실제 판독에서 편차를 해석하는 것은 예측 오류와 허위 경보가 많은 기술 기법입니다. 최고의 성과를 내는 기업들은 프로세스 장치와 머신의 정상 작동/장애 발생에 대한 자료의 패턴을 실시간 분석을 이용하여 파악합니다.

정확하게 설비 이상을 예측하게 될 때, 설비 자산의 수명과 신뢰성에 대한 정확한 정보를 제공할 수 있습니다. 뒤늦게 이러한 접근을 할 때, 성능 저하 및 손상을 감지하는 방식이 아니라 초기에 이상 진단 및 근본 원인을 규명하는 데 집중합니다. 다변량 및 시점별 패턴 분석을 통해 입수할 수 있는 정보는 예상 고장 지점을 사전에 정확하게 파악하는 데에 중요한 단서를 제공합니다. 이를 통해 치명적 손상과 불필요한 유지 보수를 줄이는 데에 필요한 시간적 여유를 확보하거나, 경우에 따라 수선을 위한 소요 시간을 줄이고, 문제 발생으로 인한 피해를 경감시키는 데에 필요한 시간을 제공합니다.

동급 최강의 APM 솔루션은 근본 원인 분석(RCA, Root Cause Analysis)을 기반으로 처방적 조언을 제공하는 것은 물론, 손상을 야기하는 설비 운전 조건을 사전에 피할 수 있는 정보와 정확한 유지 보수 시점에 대한 정보를 제공합니다.

이에 따라, 예측 및 처방적 기능들은 자산의 수명 전반에 걸쳐 신뢰성을 달성하고, 자산 설비 및 운전에 대한 위험을 사전에 예방하면서 생산량을 극대화할 수 있도록 지원합니다. 이와 같은 실시간 분석은 유지 보수 스케줄링과 설비 자산 및 운영 최적화로 이어져, 향후의 생산 또는 설비 문제와 관련해 추측에 의존하여 의사 결정을 수행하는 폐단을 없애 줍니다. 최고 경영진의 입장에서는 플랜트 또는 사이트 자산의 성능을 완벽하게 파악함으로써 이사진들을 대상으로 보다 자신 있게 리스크 분석과 성과 예측을 수행할 수 있습니다.

**기업의 최고 경영진은 플랜트 또는 사이트 자산의 성능을
완벽하게 파악함으로써 이사진들을 대상으로 보다 자신 있게
리스크 분석과 성과 예측을 수행할 수 있습니다.**



풀(pool) 및 플릿(fleet) 분석

분석의 다음 단계는 특정 자산에서 발견된 이상 신호 패턴을 공유하여 모든 장치에 대해 동일한 수준의 안전 및 섣다운 방지를 목적으로 보호 대책을 실행할 수 있습니다. 일단 솔루션을 도입하면 기업들은 신속하게 단일 사업부에서 공장 전체를 넘어, 다수의 사이트 또는 전체 법인으로 솔루션을 빠르게 확장 적용할 수 있습니다. 모든 개별 공장의 로컬 시스템으로부터 여러 공장의 정보를 수집하여, 하나의 대형 모델에 취합되는 정보 집계는 여러 사이트와 플랜트 전반의 설비 운영 성능을 비교하며, 개선이 필요한 대상에 대한 공통의 관리 기준을 만드는 데 활용될 수 있습니다.

결론

제조 환경은 변화했습니다. 이제 이전의 유지 보수 업무 방식은 자산 성능 저하에 영향을 미치는 모든 이슈들을 인식할 수 있도록 향상되어야 합니다. 기업이 설비 문제 발생의 근본 원인을 최대한 빨리 감지하기 위한 전략을 이행할 때, 예기치 못한 설비 중단을 피하기 위한 의사 결정을 충분한 시간 여유를 두고 검토할 수 있고, 그 결과 안정적 운전과 향상된 성과를 낼 수 있습니다.

모든 장치 산업 분야의 기업들에게 로우 터치 머신 러닝 APM은 어떠한 필요나 관리의 수준에 관계 없이, 이제 공장 설비 자산에 대한 치명적인 장애를 최소화하고 전반적인 신뢰성을 향상시키며 제품 순생산량과 수익성을 높일 수 있습니다.

관련 자료

¹ 웨비나 “처방적 분석을 통한 공정 자산의 신뢰성 향상(ARC Advisory Group 발표),” 2017년 6월 14일.

아스펜테크는 자산 성능 최적화를 위한 소프트웨어를 공급하는 선도적인 기업입니다. 아스펜테크의 제품들은 자산 설계, 운영 및 유지 관리 라이프사이클을 최적화하는 것이 필수적인 복잡한 산업 환경에서 오직 아스펜테크만이 수십 년 간 축적한 프로세스 모델링 전문성과 빅 데이터 머신 러닝을 결합하고 있습니다. 아스펜테크가 특별히 설계한 소프트웨어 플랫폼은 지식 작업을 자동화할 뿐만 아니라, 전체 자산 라이프사이클 전반에서 높은 수익을 달성하도록 함으로써 지속 가능한 경쟁 우위를 실현합니다. 그 결과, 자본 집약적인 산업의 기업들은 가동 시간을 극대화하고 성과를 최대치로 이끌어내며 보다 신속하고 안전하며 오랜 기간 동안 친환경적으로 자산을 운영할 수 있습니다.

www.aspentech.com

© 2017 Aspen Technology, Inc. AspenTech®, aspenONE®, Aspen leaf 로고, aspenONE 로고 및

OPTIMIZE는 Aspen Technology, Inc.의 상표입니다. All rights reserved. AT-03717-1217

