

하이브리드 모델링: 인공지능과 전문 산업지식의 결합을 통한 공정 자산 최적화

본 백서는 새로운 기술로 해결할 수 있는 비즈니스 과제들과 아스펜테크가 시장에 소개한 세 가지 유형의 하이브리드 모델, 가치 창출을 기대할 수 있는 관련 분야, 그리고 공정 산업의 기업들이 불안정하고 불확실한 시기를 헤쳐 나갈 수 있도록 지원하기 위해 새로운 차원의 혁신을 이어가고 있는 아스펜테크의 고유한 역량에 대해 설명합니다.

전체 요약

아스펜 테크놀로지(이하 아스펜테크)는 퍼스트 프린시플(first principles), 즉 보존 법칙 기반의 공정 시뮬레이션 모델, 전문 지식(domain expertise)을 인공지능 (AI) 및 분석 알고리즘과 통합하는 방법을 개발했습니다. 이를 통해 완성된 애플리케이션 소프트웨어가 바로 하이브리드 모델링 (hybrid modeling) 솔루션이며, 이는 퍼스트 프린시플 모델링 또는 AI 기술을 단독으로 활용하는 경우와 비교하여 그 이상을 달성하도록 하는 기술입니다.

퍼스트 프린시플 모델은 화학과 탄화수소 공정의 정확한 모델링을 위해 확립되었습니다. 세계 최고의 화학 공정 시뮬레이션 솔루션인 Aspen Plus®와 Aspen HYSYS®는 공정 산업과 연구 및 과학 분야에서 40년 이상 사용되어 오면서, 정확성과 예측 가능한 기능들을 검증받고, 발전시키며 신뢰성을 인정받아 왔습니다. Aspen HYSYS와 Aspen Plus의 모델과 퍼스트 프린시플의 관계는 세계 최고의 공정 엔지니어와 운전 담당자들이 수백 년 동안 쌓아온 경험과 아스펜테크의 연구개발(R&D) 팀 및 아스펜 아카데미 연구원들의 전문 지식, 그리고 고객들의 다양한 의견과 조력을 바탕으로 발전되어 왔습니다.



이들 모델에서 마지막 몇 퍼센트의 정확도를 높이기 위해, 수집된 공장 상태와 성능에 맞춰 이들 퍼스트 프린시플 모델을 보정하는 데에 공장 데이터가 사용됩니다. 오늘날, 아스펜테크가 제공한 많은 워크플로우의 자동화 개선에도 불구하고 효과적인 모델 보정을 위해서는 상당한 전문지식과 경험이 필요합니다.

AI와 머신러닝은 퍼스트 프린시플 모델의 보정과 공정 현상 및 데이터 기반 모델의 신속한 생성을 위해 공장 데이터의 활용 능력을 가속화할 수 있는 도구로서 빠르게 부상하고 있습니다. AI는 공정 시스템 모델링에 대한 전문지식의 장벽을 낮춰줄 수도 있습니다. 하지만, 이는 전문지식과 함께 결합함으로써 AI가 안전하고 높은 신뢰도를 바탕으로 직관적으로 작동되도록 실질적인 가드레일을 만들어야 합니다.

하이브리드 모델은 AI와 퍼스트 프린시플, 전문지식을 결합하여 고도의 전문지식이 없어도 보다 빨리, 포괄적이며 정확한 모델을 제공합니다. 머신러닝은 공장 데이터, 시뮬레이션 또는 파일럿 데이터를 활용해 모델을 생성하게 되며, 사용자가 심층적인 공정의 전문지식을 갖추거나, AI 전문가가 아니더라도, 강화된 모델을 만드는 데에 퍼스트 프린시플과 엔지니어링 제약 조건을 포함한 전문지식을 사용할 수 있습니다. 이러한 차세대 솔루션은 하이브리드 모델 내 AI 활용을 널리 확산시켜 자산을 최적으로 설계, 운전 및 유지 관리하며, 엣지 컴퓨터에서 온라인으로 사용하는 등의 전반에 걸쳐 효율적으로 활용할 수 있습니다.

AI와 머신러닝으로 보다 광범위한 데이터 세트를 분석하는 모델을 생성하는 것은 물론, 모델 예측에 첨단 데이터 사이언스 기법들을 활용할 수 있습니다. 엔지니어링 프린시플과 전문지식을 결합하면, 사용자들은 고도의 전문지식 없이도 기존 방법론들보다 빨리 모델을 만들고 유지관리 할 수 있습니다.



하이브리드 모델을 통해 사용자는 퍼스트 프린시플만으로는 쉽게 모델링할 수 없는 공정과 자산을 모델링할 수 있습니다. 예를 들면, 다음과 같습니다.

- 시스템적으로 모델링하기에 너무 다양한 회분식 공정
- 복잡한 화학 및 유체 거동 특성이 있는 유동층 공정
- 바이오 프로세스(bio-process) 반응기 및 발효조
- 복잡한 정유 생산 단위 공정

경험적 모델의 정확성과 퍼스트 프린시플 모델의 강점이 결합됨으로써 사용자들은 전문지식과 결합된 AI의 위력을 활용하여 적은 경험으로도 그 어느 때보다 빠르게 예측 모델을 구축할 수 있습니다.

하이브리드 모델은 공장을 보다 정확하게 재현하며, 보다 장기적으로 모델이 적절하게 유지하도록 합니다. 이는 시간과 전문지식에 대한 요구가 비교적 적기 때문에 자산 최적화를 위한 모델링 사용에 대한 진입 장벽을 낮춰 줍니다. 모델이 확립되면, 연결된 작업자들은 고부가가치를 창출하는 전략적 업무에 집중할 수 있습니다.

아스펜테크는 안전하며 신뢰도가 높고 지속 가능할 뿐만 아니라, 높은 수익성을 거둘 수 있는 방식으로 자산을 운전하는 데에 필요한 여러 업무 영역에서 목적에 부합하는 모델을 동기화하는 모델 얼라이언스(model alliance) 접근 방식을 통해 기존 소프트웨어 제품군 전반에 하이브리드 모델링 기능들을 적용할 것입니다.

모델 얼라이언스의 예로 생산계획, 동적 최적화 및 온라인 장치 모니터링에서 차수 감소(reduced order) 기반의 공정 모델을 사용하는 것을 들 수 있습니다. 이는 모두 동일한 정유 생산 공정 운전 데이터 세트와 시뮬레이션 모델에서 파생된 것으로, 클로즈드 루프(closed-loop) 생산 최적화를 달성합니다.





공정 산업은 불확실성과 거시경제적 위협에 처해 있습니다. 공정 산업의 리더들은 비즈니스의 모든 단계에서 전례없는 수준의 변동성에 직면하고 있습니다. 탄화수소 가격 급변동, 원격 근무 수요의 변화, 공급망 중단과 같은 외부 요인들은 소규모 업체에서 세계 최대 규모의 기업에 이르기까지 모든 기업들에게 변화를 불가피하게 만들고 있습니다. 공급 원료 가격과 수요의 변화에서부터 지속 가능성에 대한 사회적 움직임에 이르기까지 기업들은 복잡한 고려 사항들을 따져봐야 합니다. 소프트웨어 기술, 특히 시는 이러한 어려움 속에서도 기업들이 성공적으로 사업을 영위하기 위해 도입해야 하는 주요 도구 중 하나로서 널리 인식되고 있습니다.

시장 변동성과 에너지 전환

세 가지 외부적 요인들이 전 세계 에너지 및 화학 산업에 지속적인 변동성과 난기류를 발생시키고 있습니다. 글로벌 시장 수급 충격과 현재 착수한 경제 회복 활동, 에너지 전환 및 탄소 제로 산업을 위한 사회적 변화 움직임, 그리고 사상자 및 환경 사고 제로를 위한 사회적 계약은 모두 업계 경영진의 의사에 큰 영향을 미칩니다.

공정 산업 기업들은 예측 불가능한 이용율(utilization factor)에서 생산하고 유지보수 간격을 늘리며 수율과 운영 마진을 높이기 위해 유연성, 탄력성 전략에 지나치게 큰 비중을 두고 있습니다. 더 빠른 모델, 핵심 공장 또는 전체 공장에 대한 신속한 분석, 그리고 공장 운전 조건에 맞춘 보다 정확한 조정을 통해 목표를 달성하는데에 필요한 중요한 질문에 답을 줄 수 있습니다. 하이브리드 모델링을 사용하면 심지어 원격으로도 신속하게 모델링하고 배치함으로써 역동적인 시장 장세와 자산 상황에 대처할 수 있습니다. 이들 모델은 미래의 셀프 옵티마이징 플랜트(Self-Optimizing Plant)를 통해 생산 운영을 혁신하는 핵심 요소가 됩니다.

사라져가는 전문가

전문가 세대가 은퇴하면서, 공정 산업 분야의 기업들은 주요 전문지식에 숙달되지 않은 새로운 세대의 엔지니어들과 필수 지식 간의 격차에 직면하게 됩니다. AI를 내장한 하이브리드 모델은 이 격차를 해소함으로써 기업과 공정 자산에 대하여 즉각적인 가치를 창출합니다. 충분한 자원을 보유하지 않은 기업들도 부족한 전문가 리소스 또는 고비용 전문가 없이도 이러한 모델을 구축하고 배치할 수 있어야 합니다.



지속 가능성에 관한 압력

산업 전반에 걸친 강력한 탈탄소화 목표는 현재의 경제 순환 이후에도 사라지지 않을 것입니다. 순환 경제로 나아가야 한다는 압력도 많은 혁신 과제들을 요구하고 있습니다. 하이브리드 모델은 광범위한 자산 범위에서 대안들을 최적화하고 평가할 수 있도록 하기 때문에 기업들은 최선의 전략을 선택하여 자사의 목표를 달성할 수 있습니다. 오늘날의 기업들은 지속 가능성에 대한 요구가 늘어나면서 기업 운영과 전략 결정에 있어 복잡성이 가중되고 있는 부담을 안고 있습니다.



공정 산업의 하이브리드 모델링에 관한 아스펜테크의 비전



기업 및 설비 전반에 걸쳐 강력하고 정확한 모델을 누구나 손쉽게 액세스하도록 하는 것은 특정 공정이 어떻게 실행되는지, 또는 예상하지 못한 변화에 어떻게 대응하는지를 이해하기 위해 선행되어야 하는 매우 중요한 단계입니다. 공장과 시스템이 점점 더 복잡해지면서, 이러한 모델은 운전에서 필수적인 요소가 되었습니다.

하이브리드 모델은 AI와 퍼스트 프린시플을 결합해 고도의 전문지식 없이도 보다 빠리, 포괄적이며 정확한 모델을 제공합니다. 머신러닝은 시뮬레이션 또는 공장 데이터를 활용해 모델을 생성하는 데에 사용되며, 사용자가 심층적인 공정 전문지식을 갖추거나, AI 전문가가 아니더라도 퍼스트 프린시플과 엔지니어링 제약 조건을 포함한 전문지식을 사용하여 보강된 모델을 만들 수 있습니다.

하이브리드 모델을 통해 사용자는 퍼스트 프린시플만으로는 쉽게 모델링할 수 없는 공정과 자산을 모델링할 수 있습니다. 경험적 모델의 정확성과 퍼스트 프린시플 모델의 강점이 결합됨으로써 사용자들은 전문지식과 결합한 AI의 위력을 활용해 예측 모델을 구축할 수 있습니다.

아스펜테크는 40여 년 간 축적된 전문지식을 바탕으로 AI를 공정 산업에 적용하고 산업용 AI를 상용화할 수 있는 독보적인 입지를 확보하고 있습니다. 아스펜테크는 다음과 같은 세 가지 핵심 역량을 제공합니다.

- 공정 산업에 대한 강력하고 심층적인 전문지식
- 연결된 센서의 급증에 따라 대용량의 가용 데이터를 데이터를 포착하고 분석할 수 있는 강력한 기능
- 머신러닝과 인공지능을 산업용 솔루션으로 전환하는 혁신적 리더십

간단한 예

고분자 반응 공정을 보여주는 예는 단순한 머신러닝과 아스펜테크 하이브리드 모델링 접근 방식의 극적인 차이를 보여줍니다 (다음 차트 참조).

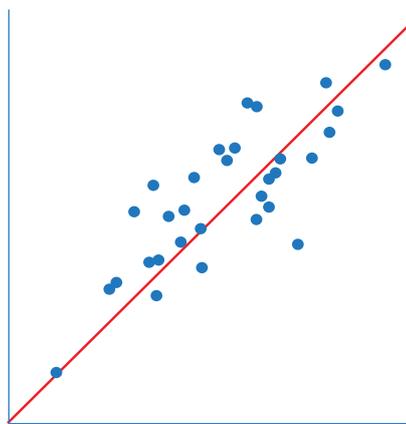
왼쪽 차트는 모델을 생성하기 위해 고분자 반응기의 공장 데이터에 머신러닝을 적용해 얻은 상관 관계를 보여줍니다. 오른쪽 차트는 하이브리드 모델링 접근방식을 위해 퍼스트 프린시플 지침을 추가해 달성한 더 나은 결과가 표시되어 있습니다.



예측 Molecular Weight Number (MWN)

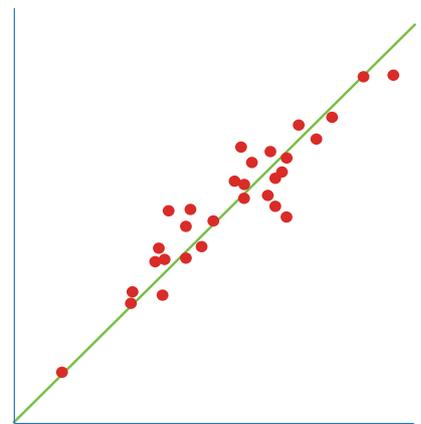
머신러닝
(ML) 모델
Purely Data-Driven

$R^2 = 0.71$
RMSE = 261.5



하이브리드 모델
ML + 1st Principles 모델

$R^2 = 0.95$
RMSE = 98.8



측정된 Molecular Weight Number (MWN)

그림 1. 고분자 반응 공정의 하이브리드 모델과 비교한 머신러닝 모델

AI

아스펜테크가 개발한 세 가지 유형의 하이브리드 모델링



아스펜테크는 몇 가지 핵심 기술 요소들을 개발했으며, 이들 요소들은 함께 결합되어 하이브리드 모델을 형성합니다. 여기에는 공장 엔지니어가 데이터 사이언스에 대한 지식 없이도 공장 및 시뮬레이션 데이터를 AI 기반의 머신러닝 모델로 신속하게 전환할 수 있는 툴들이 포함됩니다. 이 툴들은 퍼스트 프린시플 물리화학적 (physio-chemical) 지식을 AI 기반의 경험적 모델과 직관적이고 자동화된 워크플로우와 결합하여 운전 애플리케이션으로서 배치합니다.

이는 세 가지 유형의 하이브리드 모델로서 제공되며, 모두 업계 최초입니다. 구체적으로 살펴보면 다음과 같습니다.

유형 1: AI 기반의 하이브리드 모델

이 접근 방식은 머신러닝을 적용하여 퍼스트 프린시플(예: 열역학 특성 등)과 제약 조건(예: 물질수지), 공정 전문지식으로 강화된 공장 또는 실험 데이터를 기반으로 경험적 모델을 생성합니다. 숙련되지 않은 사용자들이 보다 정확한 새로운 예측 모델을 신속하고 완벽하게 생성하도록 함으로써 AI의 활용이 널리 확대될 수 있습니다. 사용자들은 이제 퍼스트 프린시플만으로는 쉽게 모델링 할 수 없는 공정과 자산을 모델링할 수 있습니다. 예를 들면, 복잡한 반응기 단위 공정 작업, 신소재 공정 및 신기술 공정 등이 있습니다.

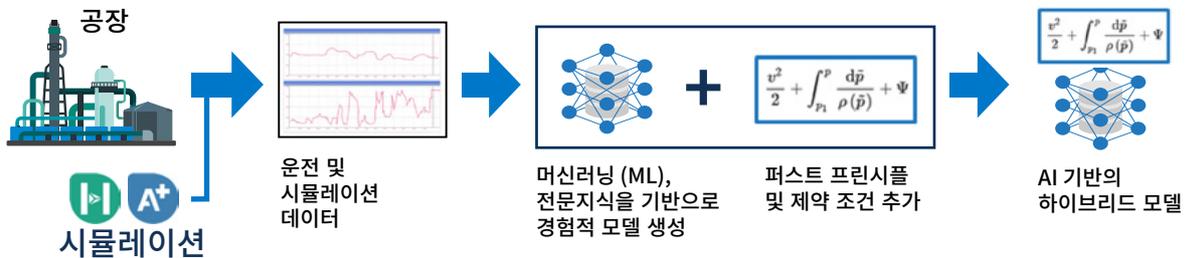


그림 1: AI 기반의 하이브리드 모델 워크플로우: 공장 엔지니어가 데이터 사이언스에 대한 지식 없이도 데이터를 직관적으로 사용하여 공정 또는 공정 모델을 신속하게 구축.

유형 2: 차수 감소 기반의 하이브리드 모델

이 접근 방식에서 머신러닝은 많은 시뮬레이션 실행에서 도출된 데이터에 기초해 경험적 모델을 생성하고, 제약 조건과 전문지식으로 보완하며, (학습한 범위 내에서) 목적에 부합하고 고도로 정확하며 성능 기준에 맞는 모델을 구축하는 데에 사용되어 AI의 활용을 널리 확대할 수 있습니다. 차수 감소(reduced order) 모델을 통해 사용자는 모델의 규모를 단위 공정에서 공장 전체로 쉽게 확장함으로써 설계, 운전 및 유지 관리 전반에 걸쳐 모델을 동기화할 수 있습니다. 예를 들어, 원유 투입부터 완제품 화학물 생산에 이르기까지 밸류 체인 전반을 아우르는 모델 생성, 엣지에서 온라인으로 신속하게 배치할 수 있는 컴팩트한 모델 생성, 선형 프로그램 플래닝에 고도로 정확한 모델을 적용하는 경우입니다.



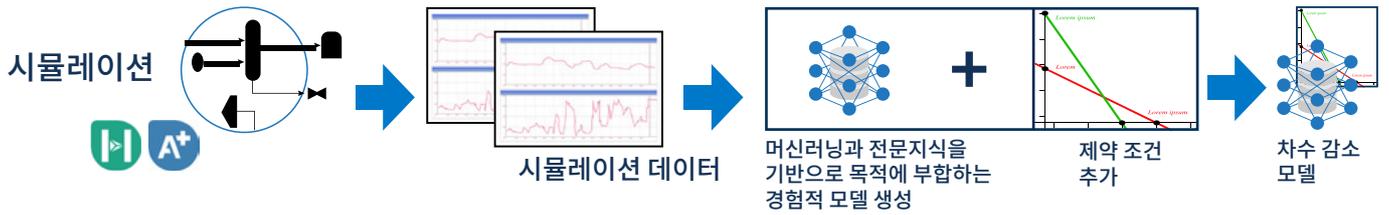


그림 2: 차수 감소 하이브리드 모델 워크플로우. 공정 엔지니어가 조정된 시뮬레이션 모델을 사용해 다양한 애플리케이션에 일관되게 배치할 수 있는 머신러닝 차수 감소 모델을 생성.

유형 3: 퍼스트 프린시플 기반의 하이브리드 모델

이 접근 방식은 시로 기존 퍼스트 프린시플 모델을 보완하며, 운전에서 도출한 데이터를 활용해 원래 모델에서는 포착되지 않는, 알 수 없는 변수와 관계를 계산합니다. 머신러닝은 알 수 없는 값과 조건 변화에 따라 모델을 지속적으로 보정하기 위한 관계를 결정합니다. 이 접근 방식은 전 세계의 수많은 기존 퍼스트 프린시플 모델에 AI 기술을 자연스럽게 확장하는 것입니다. 쉽고 빠르게 채택 하고 정확성을 크게 높일 수 있습니다. 예를 들어, 개별 회분식 단위 공정의 퍼스트 프린시플 기반 모델에 AI 기술을 내재화 하는 것입니다.



그림 3: 퍼스트 프린시플 기반의 하이브리드 모델링 워크플로우. 많은 회분식 공정과 같이 모델링하기 어려운 공정 단위의 성상을 구현하는 데에 있어 머신러닝이 퍼스트 프린시플 모델을 보완함.

모델	요약	예
AI 기반의 하이브리드 모델	머신러닝을 활용해 공장 또는 실험 데이터, 퍼스트 프린시플, 제약 조건 및 전문지식을 기반으로 모델을 생성함으로써 보다 정확한 모델을 만드는 경험적 모델	<ul style="list-style-type: none"> • 복잡한 공정 단위 및 공정 모델링 • 추론 센서 • 온라인으로 설비 공정 단위 모델링
차수 감소 기반의 하이브리드 모델	머신러닝을 통해 시뮬레이션 실행, 제약 조건 및 전문지식의 데이터를 기반으로 모델을 구축해 더욱 빠르고 효율적으로 실행할 수 있는 목적에 부합하는 모델을 만드는 경험적 모델	<ul style="list-style-type: none"> • 정유 공장 전체 또는 화학 공장 전체 모델 • 계획 모델 업데이트 • 고속 분석 온라인 모델을 배치해 최상/최악의 클리닝 일정 예측 • 공정 트레인(process train) 모델을 온라인으로 적용 • APC 비선형 모델 적용
퍼스트 프린시플 기반의 하이브리드 모델	모델의 정확성과 예측성을 개선하기 위해 데이터와 시로 보강한 기존의 퍼스트 프린시플 모델	<ul style="list-style-type: none"> • 회분식 단위 공정 모델링 • 바이오 프로세스 모델링 • 복잡한 공정을 모델링

도표 1 : 하이브리드 모델링 유형과 예에 관한 시나리오 요약.

하이브리드 모델링의 이점과 비즈니스 가치를 보여주는 활용 사례



지난 일 년 동안 80개 이상의 기업들이 아스펜테크의 하이브리드 모델링 테스트에 참여했으며, 30개 이상의 산업 데이터 세트를 사용해 이 접근 방식의 완결성을 평가했습니다. 이 테스트를 통해 광범위한 고부가 활용 사례가 확인되었습니다.

하이브리드 모델이 제공하는 대표적인 이점들은 다음과 같습니다. 이는 테스트 결과와 가장 가능성이 높은 활용 사례에 대한 피드백을 토대로 작성되었습니다.

- 1. 모델링 범위 및 영향의 확대:** 복잡한 단위 공정은 종종 수율과 성능, 품질 문제를 일으킵니다. 하이브리드 모델은 공정 엔지니어가 특별한 화학 반응기처럼 퍼스트 프린시플을 사용해 설명하기 어렵거나 불가능한 여러 유형의 장치를 모델링 할 수 있도록 합니다. 하이브리드 모델은 이러한 큰 문제를 해결하기 위해 차수 감소 (reduced order) 방식의 하이브리드 모델을 통해 공정에서 전체 공장으로 모델링 범위를 확장합니다.
- 2. 모델링의 대중화:** 오늘날 기업에는 동일한 정보를 활용하여 작업하는 신입 엔지니어의 비중이 높습니다. 전문적인 모델링 기술이 없는 일반 공정 엔지니어도 하이브리드 모델을 통해 장치와 자산에 대한 모델을 생성하고, 운전 데이터와 내장된 데이터 사이언스를 사용해 신뢰할 수 있으며 목적에 부합하는 모델을 생성할 수 있습니다.
- 3. 정확하고 목적에 부합하는 모델 생성:** 지금까지 다양한 목적에 부합하는 모델들이 여러 업무 영역에서 사용되었으며, 이를 재사용하는 것은 어려웠습니다. 이제 생산계획, 동적 최적화 및 온라인 장치 모니터링에 적합한 패러다임에서 복잡한 거동을 단순하면서도 정확하게 나타내는 차수 감소 방식의 하이브리드 공정 모델은 모두 동일한 정유 생산 공정 운전 데이터 세트와 시뮬레이션 모델에서 파생된 것으로, 클로즈드 루프 방식의 생산 최적화를 달성합니다.
- 4. 보다 우수한 지속형 모델링의 이점:** 하이브리드 모델은 데이터 중심의 컴포넌트와 퍼스트 프린시플의 컴포넌트를 모두 가지고 있기 때문에, 공장 데이터와 밀접하게 연결되어 있으며, 생산 운영을 해나가면서 설비 운전과 긴밀하게 동기화할 수 있어 순수 퍼스트 프린시플 모델링을 능가하는 모델링 이점들을 유지할 수 있습니다.



- 5. 부문 간 협업 가속화:** 차수 감소 기반의 모델링은 여러 부문 간의 모델 얼라이언스를 가능하게 합니다. 예를 들어, 정유 분야에서 하이브리드 모델을 통해 복잡한 반응기 모델을 업데이트하여 생성한 생산계획 모델은 정보의 공유와 협업을 향상시킵니다.





다음은 공정 산업에서 성공을 거둔 몇 가지 활용 사례로서, 하이브리드 모델링으로 어떻게 다음과 같은 비즈니스 효과를 거둘 수 있는지 보여줍니다.

- 디지털 트윈이 해결할 수 있는 비즈니스 문제의 범위 확장
- 수익 및 품질 향상
- 신세대 지식 근로자(숙련되지 않은 디지털 세대)들이 기술을 용이하게 활용하도록 지원

정유 및 올레핀 생산계획 모델 업데이트

정유 및 올레핀 마진은 생산계획 및 운전 담당자들이 월간 생산을 수립된 생산계획에 근접하도록 하는 능력과 밀접한 관련이 있습니다. 그 간극은 일반적으로 더 이상 쓸모없거나, 부정확한 생산계획 모델, 특히 FCC와 하이드로크래커와 같은 특정 핵심 반응기 공정을 위한 모델에서 발생할 수 있습니다. 이들 모델을 최신 상태로 유지하기 위한 기존 프로세스는 많은 고급 모델링 전문가를 필요로 합니다.

세계 최대 규모의 정유사 중 한 곳은 하이브리드 모델링 워크플로우를 사용해 필요에 따라 세부적인 반응기 모델을 최신 버전으로 업데이트 할 수 있는 능력을 확보함으로써, 하루 평균 200,000 배럴을 생산하는 정유 생산 설비에서 연간 1천만 달러 이상의 가치를 실현할 것으로 예상하고 있습니다. 정유사들은 자사에서 생산하는 제품의 급격한 변화와 씨름하고 있기 때문에 이는 매우 중요합니다.

장치 모니터링

운전 담당자에게 운전 수율 개선, 성능 및 안전 문제 해결, 규정 준수 향상 등에 대한 권고 사항을 제공하기 위해 온라인으로 적용된 공정과 장치 레벨 모델을 위한 많은 애플리케이션들이 있습니다. 예를 들어, 열교환기 트레인 모델을 통해 파울링(fouling) 모니터링과 클리닝 일정에 대한 권고 사항을 제공하거나, 클로즈 루프 방식의 의사 결정을 내릴 수 있습니다. 하이브리드 모델은 손쉽게 모델의 생성, 업데이트 및 실행될 것입니다. 파울링 모니터링 활용 사례 만으로도 단일 열교환기 트레인에서 연간 수천만 달러의 가치를 제공할 수 있습니다(조사 대상 사례 연구 기준).

촉매 열화 및 수명 연장을 위한 정유 생산 반응기 공정 모델은 또 다른 예입니다. 이 모델들은 촉매 수명을 연장하고 수율 및 성능을 개선함으로써 촉매 반응기 공정당 연간 5백만~1천만 달러의 경제적 가치를 창출할 수 있습니다.



특수 및 고성능 폴리머 공정 모델링

특수 폴리머 공정은 품질 문제와 손실이 발생하기 쉽습니다. 하지만 폴리머 반응기는 본질적으로 복잡하고 까다로워서 정확하게 모델링하는 데에 많은 시간이 걸립니다. 이들 공정을 모델링하는 전문가에 대한 수요는 공급을 훨씬 앞지르고 있습니다. 특수 폴리머 활용 사례에서 하이브리드 모델은 주요 중합 반응기 장치의 성능을 정확하게 나타낼 수 있습니다.

실제 데이터를 사용해 다른 어떤 방법보다 훨씬 더 나은 결과와 경제적 이익을 달성하기 까다로운 폴리머 생산 운전 애플리케이션에서 하이브리드 모델의 효과가 이미 확인된 바 있습니다. 아스펜테크는 이 모델의 가치가 연간 생산 라인당 최소 백만 달러라고 추정하는 선도적인 폴리머 제조 회사와 함께 데이터 세트를 이미 테스트했으며, 이전에 해결할 수 없었던 문제를 해결했습니다.

옵셔니어링(Optioneering) 및 최적화를 위한 공장 전체 모델링

기업들이 지속 가능성과 민첩성 관련 비즈니스 문제를 해결하기 위해 사이트 전반(Site-wide)에 걸친 모델을 필요로 하지만, 이러한 모델을 구축하는 것은 쉽지 않습니다. 차수 감소(reduced order) 모델은 경영진의 인식과 전략적 의사 결정을 알려주는 엔터프라이즈 뷰로 모델을 추상화할 수 있습니다. 공장 전체에 적용된 모델은 보다 빠르고, 직관적으로 실행되어 민첩한 의사 결정을 내리고 자산을 최적화함으로써 보다 높은 수준의 안전성과 지속 가능성 및 수익을 달성할 수 있습니다.

이러한 활용 사례 외에도 하이브리드 및 AI 기반의 모델은 기업 내 지능형 시스템들과 상호 작용하면서 인간의 업무 수행 방식을 근본적으로 변화시킬 것입니다. 모델을 생성/재생성하고, 주로 수작업으로 스프레드 시트의 데이터 스트림을 처리하는 데에 많은 시간을 보내는 대신, 기업의 인력들은 보다 높은 수준의 역할을 수행하며, 무엇을 할 것인지에 대한 미래 지향적이고 데이터 중심적인 결정을 내릴 것입니다. 이에 따라, 전반적으로 정확성과 업무 효율 및 성과가 향상되는 한편, 운영 시스템 단에서의 위험은 감소하게 될 것입니다.





AI는 산업 영역에서 예측 통찰력을 제공할 수 있는 능력을 빠르게 입증하고 있습니다. 아스펜테크는 AI가 공정 산업 프로세스 및 장치에 대한 효과적인 통찰력을 제공하기 위해서는 전문 산업지식(domain expertise)이 여전히 핵심이라고 확신합니다. 이에 아스펜테크는 AI와 전문 산업지식을 결합한 하이브리드 모델링 접근 방식을 개발했습니다. 아스펜테크는 세 가지 유형의 하이브리드 모델을 구상하여 폭넓은 비즈니스 가치를 제공하는 활용 사례들을 이끌어냈으며, 이 모델들은 오늘날의 비즈니스 환경에서 운전 담당자와 엔지니어들을 위한 막대한 가치를 실현합니다. 아스펜테크는 80개 이상의 고객사들과 함께 협력했으며, 이들 고객사들은 워크플로우와 기능을 테스트하고, 직관적이고 용이한 사용 방법을 정의하는 데에 도움이 되기 위해 자사의 귀중한 공정 운전 데이터와 모델을 공유했습니다.

아스펜테크는 안전하고 안정적이며 지속 가능할 뿐만 아니라, 높은 수익성을 거둘 수 있는 방식으로 공정 자산을 운영하는 데에 필요한 여러 업무 영역에서 목적에 부합하는 모델을 동기화하는 모델 얼라이언스(model alliance)를 통해 기존 소프트웨어 제품군 전반에 하이브리드 모델링 기능들을 적용할 것입니다.

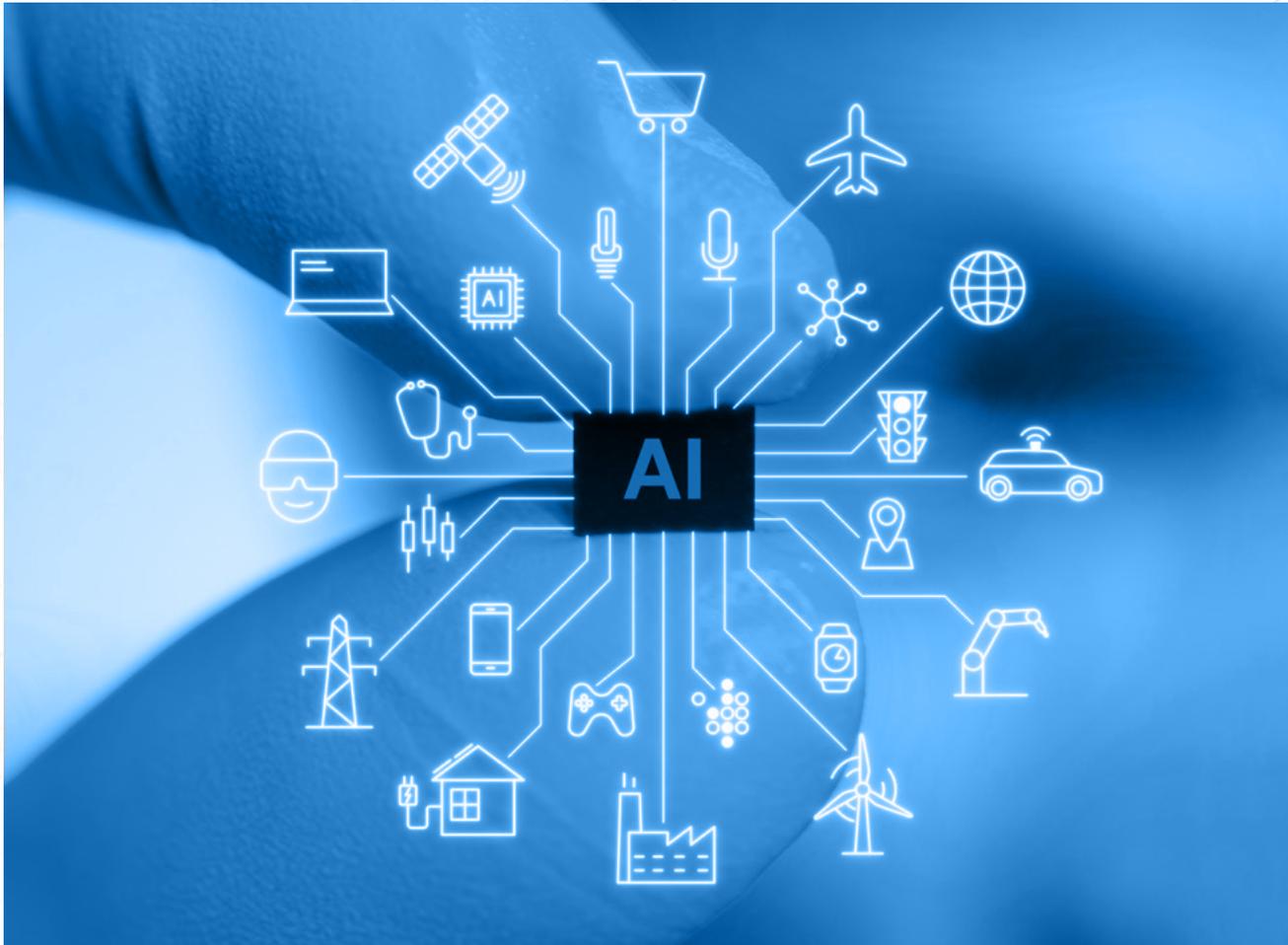
오늘날 공정 산업의 기업들은 전례없는 도전 과제에 직면해 있습니다. 수요의 불확실성과 공급 원료 및 원가의 변동성, 지속 가능성 과제, 글로벌 경쟁 속에서 기업이 나아갈 방향을 찾기 위해서는 민첩성과 통찰력, 전사적 분석이 필요합니다. 숙련된 인력의 은퇴로 수십 년간의 경험이 사라지는 상황에서 이를 수행하는 것은 더욱 더 어렵습니다.

이제 기업들은 디지털라이제이션(Digitalization)과 AI를 현업에 적용해 나가면서 수십 년 동안 사용해 온 강력한 기술들을 기반으로 자동화를 확대하고, 모델에서 실행 가능한 통찰력을 도출하며, 이 기술들을 원격으로 사용할 수 있도록 해야 합니다. 이를 통해 단위 공정과 공장의 설계와 운전으로 AI 기술을 확장할 수 있게 될 것입니다.

에너지, 화학 및 관련 산업의 선두 기업들은 이 기술이 제공할 강력한 경쟁 우위를 인식하고, 이미 아스펜테크와 협력하고 있습니다. 이와 같은 이점들은 수익 향상과 지속 가능성 제고, 비용 절감 등과 같은 재정적 이익은 물론, 지속적인 경쟁 우위 달성으로 실현될 것입니다.



지금 바로 아스펜테크로 연락 주십시오. 디지털라이제이션과 AI가 어떻게 귀사에 도움이 될 수 있는지에 관한 정보와 비즈니스 성과 향상을 위해 즉시 적용할 수 있는 세부 평가 방법에 대해 안내해드릴 것입니다



저자:

론 백 (Ron Beck)
아스펜테크의 마케팅 전략 담당 디렉터

제라도 뮤노즈 (Gerardo Munoz)
아스펜테크의 제품 담당 마케팅 스페셜리스트

아스펜 테크놀러지 소개

아스펜 테크놀러지(이하 아스펜테크)는 공정 자산 최적화 소프트웨어 분야를 선도하는 글로벌 기업입니다. 아스펜테크의 솔루션들은 공정 자산의 설계, 운영 및 유지 관리 라이프 사이클을 최적화하는 것이 필수적인 복잡한 산업 환경에서 사용되고 있습니다. 수십 년 간 축적된 프로세스 모델링 전문성과 인공지능을 결합한 제품들을 공급하고 있으며, 아스펜테크가 특별히 설계한 소프트웨어 플랫폼은 지식 작업을 자동화할 뿐만 아니라, 공정 자산의 수명주기 전반에서 높은 수익을 달성하도록 함으로써 지속 가능한 경쟁 우위를 실현합니다. 그 결과, 자산 집약적 산업의 기업들은 가동 시간을 극대화하고 성능의 한계를 더욱 높이며 보다 오랜 기간, 안전하고, 친환경적이며, 민첩하게 공정 자산을 운영할 수 있습니다.

자세한 내용은 [AspenTech.com](https://www.aspentech.com)에서 확인하십시오.

© 2020 Aspen Technology, Inc. AspenTech®, aspenONE®, Aspen leaf 로고, aspenONE 로고 및 OPTIMIZE는 Aspen Technology, Inc.의 상표입니다. All rights reserved. AT-06245

