

프랜트웹 디지털 공장 아키텍처로 가동률 향상



프랜트웹 디지털 자동 아키텍처는 공장을 가동 정지시킬 수도 있는 장비의 고장을 탐지하고 그 원인을 제거해 주는 예측가능 지능을 사용하여 프로세스 이용 가능성을 향상시킨다. 또한 이것은 제어와 유지관리기능을 향상시켜 계획된 작동정지시간을 단축하고 발생빈도를 낮추고 작동정지 후에 보다 신속한 작동개시를 하게 한다.

과제: 정지시간을 줄이는 것

많은 공장들은 불충분한 프로세스 가동률로 인하여 최대 수익 가능성(maximum profit potential) 이하에서 작동을 한다.

가동률은 프로세스가 정상으로 작동을 해야 하는 시간대비 작동을 하고 있는 시간을 간단히 측정하는 방법이다:

$$\% \text{ 가동률} = \frac{\text{실제 생산시간}}{\text{가능한 생산시간}}$$

가동률이 높을수록 더 많이 생산을 하고 자산에 대한 수익이 더 크다..

가동률에 있어 정지시간이 가장 큰 문제이다. 가장 큰 손실은 장비고장이나 프로세스의 고장으로 인한 예측하지 못한 정지시간이나 정전에서 발생한다. 그런 상황에서는 장비를 수리하기 전에 문제의 원인을 알아야 한다. 수리와 청소를 과도하게 하는 것도 생산대비 수익률을 줄이게 된다..

그러나 미리 예정된 정지시간 동안의 일상적인 정비와 수리 같은 계획된 정지시간이라도 그것이 너무 자주 일어나거나 너무 오래 진행이 되면 생산시간이 줄어들게 된다. 또한 정지시간 후에 또는 생산품의(grade) 변경 후에 필요한 작동개시 보다 더 오래 걸릴 수 있다).

원인이 항상 명확한 것은 아니다.

어떤 경우에는 정지시간의 원인을 즉시 쉽게 발견할 수 있다. 즉, 펌프가 고장 났다. 핵심 측정값(key measurement)이 분실되었다. 프로세스가 안전제한범위를 초과하였다. 예정된 정지시간이 너무 길다.

그러나 이들 상황이 발생한 원인은 무엇인가? 이에 대한 대답은 아래의 3 가지 범주로 생각할 수 있다:

장비문제. 가장 좋은 장비라도 마모와 손상으로 고장을 일으킬 수 있으며 **Over time** 은 탐지하기 어려운 원인중의 하나이다. 주목할 일은 많은 고장들이 부적절한 설치, **calibration**(눈금조정) 또는 시동으로 인하여 장비의 제품수명 초기에 발생한다는 점이다.

운영의 문제. 프로세스 상황은 직접 또는 장비고장을 일으켜 많은 장비의 작동을 멈추게 한다.¹ 이러한 운영과 관련된 고장은 아래와 같다.

- 제한범위의 초과
- 원료, 연료, 증기, 또는 전력의 중단
- **Coking**, 오염, 동결, 막히는 것
- 부식이나 튜브 누수
- 프로세스 변경(**Process transitions**)
- 운 전원의 실수

정비 문제. 실제 장비의 상황 보다 미리 정해진 시간이나 운영시간에 의하여 정비 프로그램을 실시하는 것은 불필요하게 프로세스를 정지시키는 일이 될 수 있다. 문제가 생겼을 때 원인을 발견하는 일은 시간이 많이 걸릴 수 있다. 그리고 정비 작업 자체는 장비의 오염, 잘못된 조정(**misalignment**), 및 기타 에러를 일으켜 심각한 고장이나 정지시간이 자주 발생하는 결과를 가져올 수 있다.

장비의 운영에 있어서 이러한 고장의 원인을 어떻게 최소화 할 수 있는가?

가동률의 향상 = 이익의 증가

가장 좋은 공장들도 정지시간이 발생한다. 최선의 방법은 가동률을 가능하면 최대로 유지하는 것이다.

사실, 생산성, 공급원료(**feedstock**) 비용, 연료나 에너지 비용, 방출량 준(**emissions compliance**), 및 폐기물 처리비용 같은 주요 운영 **drivers** 를 고려하면, 가동률은 최고의 우량공장과 최하의 불량공장을 구별하는 대표적인 요소이다. 그러한 차이의 범위는 72%의 낮은 가동률에서 95%의 높은 가동률까지 이른다.²

산업계 전반에 걸쳐서, 최고의 우량공장과 최하의 불량공장은 가동률에 상당한 차이가 난다.²

프로세스 형태	가동률 분류			
	최하	3 rd	2 nd	최상
지속적	< 78%	78 - 84%	85 -91%	> 91%
배치	< 72%	72 - 80%	81 -90%	> 90%
화학, 정제, 전력	< 85%	85 - 90%	91 -95%	> 95%
제지	< 83%	83 - 86%	87 -94%	> 94%

귀하의 공장이 **제한된 용량**을 가지고 있는 경우, 가동률을 높이면 생산설비에 추가자본을 투자하지 않고도 생산량을 늘려서 수요에 응할 수 있다. 이 방법은 수익과 ROI 를 증가할 수 있는 확실한 방법이다.

85%의 가동률로 연간 500 만불 의 수익을 올리고 있는 공장이 있다고 가정하자. 증가된 시간의 생산량은 약 67,000 불의 가치가 있다. 변동비가 총원가의 60%이면 증가된 수익의 약 27,000 불은 영업이익이 된다. 이 경우에 85%에서 90%까지 가동률을 높이는 것은(정지시간을 연간 438 시간을 감소시키는 것) 11.7 백 만불 이상의 연간 이익을 높이는 것이다.

반면에 귀하의 생산이 제한된 시장을 가지고 있는 경우, 가동률의 증가는 기존의 수요를 충족하기 위하여 사용되는 자산이 더 줄어든다는 것을 의미한다. 예를 들면 이전에 5 개의 생산단위를 필요로 했던 생산수준은 4 개의 생산단위를 필요로 할 수 있으며-그 결과 운영과 정비비용을 감소시키고 수요에 필요한 가장 효율적인 단위들을 사용할 수 있고 다른 단위는 기타의 제품을 만드는데 이용할 수 있을 것이다.

그러한 단위들을 운영한다는 것은 또한 효율성을 저하시키는 정전사고를 줄이고 연료나 에너지, 자재 및 스크랩이나 재작업 비용을 감소시키는 것을 의미한다. 또한 수요가 늘어날 때 신속하게 생산을 확대할 수 있는 유연성을 가지게 된다.

최종적으로 가동률이 높아지면 정지시간을 대비한 초과 생산능력을 보유하지 않아도 된다. 어느 세계적인 정유공장이 투자비의 10%는 예측하지 못한 정지시간을 보상하기 위하여 사용되고 있다고 추정하였다.

그러나 혜택이 그렇게 크다면 왜 모든 공장들이 가동률을 최대화하지 않았는가?

정보 상황: 너무 적으면 너무 늦게 된다

가동률을 증대하는 최선의 방법은 정지시간이 발생하기 전에 잠재적인 문제점을 탐지하고 수정하는 것이다. 문제는 그러한 문제점들의 초기경고표시를 발견하기가 어려울 수 있다는 것인데, 특히 사용자가 전통적인 자동 아키텍처를 통하여 이용할 수 있는 정보가 제한되어 있는 경우에 더욱 그렇다.

기존의 제어 시스템은 프로세스 변수와 관련된 경보나 동향 이상을 보여줄 수 없다. 사용자는 장비 자체에 무엇이 발생하였는지를 알 수 없다. 예를 들어 기기의 표시가 예상된 범위 내에 들어 있으면 올바르게 작동하는 것으로 간주된다.

그러나 그러한 가정은 위험할 수 있다. 그 신호는 잘못 되었을 수도 있다. 센서가 프로세스 보다 막힌 임펄스 라인 내의 압력을 읽을 수도 있다. 제어밸브는 올바르게 반응하지 않을 수도 있다. 노련한 운영자가 무엇인가 잘못된 것을 알아차리지 않으면 해당장비는 고장을 일으키거나 프로세스는 제한된 범위를 넘게 되며 그 결과 예상치 못한 정지시간이 발생 할 수 있다.

잘못된 전략을 고수

실제적인 장비상태를 분명히 알지 못하면 공장은 **reactive** 및 예방적인 정비 전략을 실시하는데 제한을 받게 된다.

Reactive 정비는 – 이 말은 “고장이 날 때까지 가동” 또는 “고장발생시 수리” 라고도 한다—장비에 고장이 발생하는 경우 예측하지 못한 정지시간의 위험이 있다. 고장이 난 장비를 수리(또는 교체)하는 시간과 비용은 문제점을 사전에 발견하여 수리하는 것 보다 더 많이 들어갈 수 있다.

달력 또는 실행시간을 기준 한 **예방적 유지관리**(“적절한 때에 수리”)는 예측하지 못한 정지시간의 위험을 줄일 수 있지만 장비를 불필요하게 수리하는 것은 정비가 일으키는 문제점 뿐만 아니라 예정된 정지시간의 기간과 빈도를 증가하는 일이다..

reactive/예방 정비를 시행하는 공장은 흔히 공장의 가동률이 **70-75%**정도로 낮으며 연간 정비 비용이 자산교체비용의 **15%**를 초과할 수 있다³.

예측적 정비 전략은 장비상태를 지속적으로 감시하고 언제 문제가 발생할 것인지를 예상하기 위한 정보를 습득해야 한다. 그렇게 함으로써 가동률에 가장 영향을 적게 주는 때에(예를 들면 예정된 정지시간 동안) 그러나 장비에 이상이 발생하거나 공정에 지장을 주기 전에 수리를 실시할 수 있다.

가장 좋은 것은 공장이 장비상태를 감시하는 것이 현실성이 있을 때 예측 정비를 하고 프로세스가 중대하지 않은 장비에 대하여는 **reactive** 및 예방적 전략을 사용함으로써 고장의 발생시 위험을 최소화 하거나 부가적인 위험이 없도록 하는 것이다. 그러한 공장은 **95%**의 높은 가동률을 유지할 수 있고 연간 정비 비용이 자산 교체비용의 **2%** 이하가 될 것이다.³

그러나 먼저 장비를 잘 감시하여 문제의 가능성을 적시에 포착해야 한다.

해결책: 예측지능

어떠든 프로세스 매니지먼트의 프랜트웍 디지털 공장 아키텍처를 사용하면 장비와 프로세스에 무엇이 일어나는지를 알 수 있고, 정지시간을 일으키는 여건을 확인할 수 있으며, 필요한 경우 정보를 제공하고, 사용성을 극대화할 수 있도록 하여 준다. 이것을 예측지능이라고 한다.

새로운 능력 제공. 디지털 기술은 기존의 자동 아키텍처를 통하여 얻을 수 있는 PV 신호 이상의 새로운 형태의 정보를 구하고 사용할 수 있게 하여 준다. 프랜트웍 아키텍처를 사용하면 이용할 수 있는 그러한 정보의 범위는 무한히 넓어진다.

이것은 – 트랜스미터, 분석기 및 디지털 밸브 컨트롤러를 포함하고 있는 – 지능적인 HART 와 FOUNDATION 필드버스 기기들과 같이 작동을 하는데 그런 기기들은 문제점이 발생하거나 수리가 필요할 때 프로세스 및 신호 뿐만 아니라 장비의 성능까지도 감시하는 내장된 마이크로 프로세서와 진단 소프트웨어를 사용하고 있다.

그러나 프랜트웹은 거기서 멈추지 않는다. 이 아키텍처는 – 샤프트 속도와 진동에서부터 온도와 윤활유 상태까지 – 모터와 펌프 같은 회전장비에 관한 정보를 수집하고 수집된 데이터를 이용하여 미스얼라인먼트(misalignment), 불균형, 기어불량, 및 베어링 고장 같은 기계상태에 관한 문제를 확인한다.

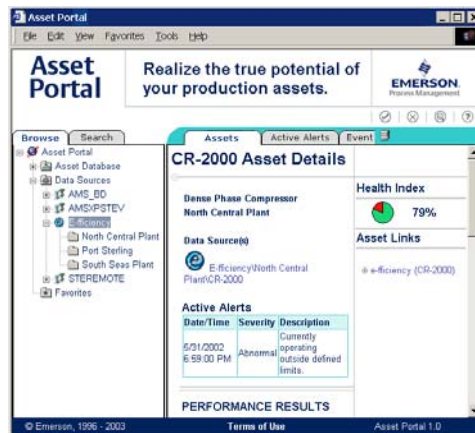
기타 도구들은 열 교환기, 컴프레서, 터빈, 증류기둥(distillation columns) 및 보일러 같은 프로세스 장비의 성능과 효율성에 관한 정보를 제공한다.

정보의 통합. 프랜트웹은 통합 소프트웨어 애플리케이션 뿐만 아니라 HART, FOUNDATION 필드버스 및 OPC 같은 통신 표준을 사용함으로써 분석하고 조치를 취하는데 있어 언제든지 필요할 때 프로세스와 장비에 관한 정보를 제공한다.

예를 들면, AMS™ Suite: Machinery Health Manager 소프트웨어는 회전하는 장비의 응급처치와 정비를 더 신속하고 용이하게 할 수 있도록 기계정보와 상황 데이터를 통합한다. AMS Suite: Intelligent Device Manager 소프트웨어는 밸브, 트랜스미터 및 분석기 같은 필드장비에 동일한 기능을 제공한다.

문제를 보다 쉽게 발견할 수 있도록 프랜트웹은 하나의 브라우저를 기준 한 애플리케이션, AMS Suite: Asset Portal™ 에 여러 형태의 장비정보를 통합한다. 그 정보는 정비 부서의 기술자들, 제어실 운전자들 또는 공장과 기업체 내의 기타 직원들이 원하면 누구든지 이용할 수 있다.

AMS Asset Portal 은 다양한 형태의 기기들과 장비들의 상태에 관한 종합정보를 제공한다.

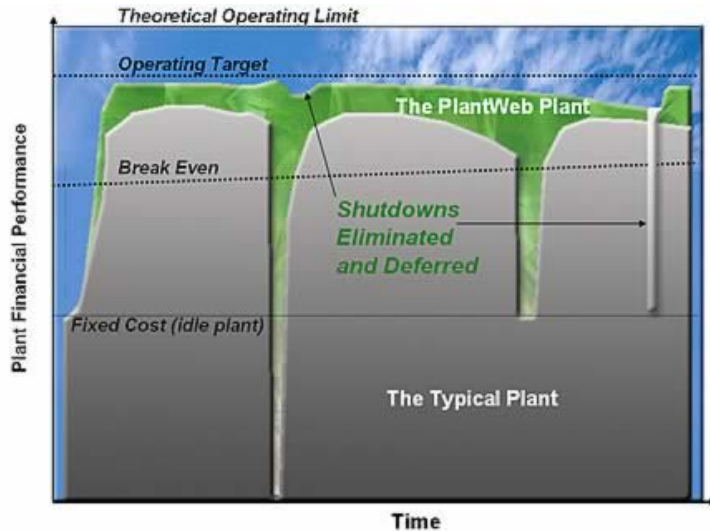


잠재적 문제가 발생하면 대상이 되는 온라인 정보기능은 해당 되는 사람들이 즉시 해당되는 정보를 얻을 수 있도록 해주지만 그러한 정보는 다른 사용자들에게는 전달되지 않아 작업에 영향을 주지 않는다. 프랜트웹은 또한 운전기록 시스템(operations historians)과 정비 시스템 같은 애플리케이션에 동시에 경보를 보낼 수 있으며 프로세스 이벤트와 장비여건 간의 원인-결과 관계를 설정하기가 용이하다.

당사의 DeltaV™ 및 Ovation® 자동 시스템은 또한 디지털 지능을 사용하여 rock-solid 프로세스를 제어하며 운전자와 다른 사람들에게 필요로 하는 정보를 제공하여 프로세스의 위험과 운전자가 일으키는 정지시간을 감소시킨다.

이점의 최대활용 가능. 그 외에, 에머슨은 감시, 응급처치요령, 수리에서부터 기술훈련과 장비 최적화까지 전 서비스를 제공하여 프랜트웹의 이점을 최대한 이용할 수 있게 한다.

PlantWeb 아키텍처는 예정된 정지시간 및 예측치 못한 정지시간을 다 단축시켜 줌으로써 프로세스를 최상의 상태로 운전할 수 있다.



즉, 프랜트웹 아키텍처의 predictive 지능은 필드에서 공장 자산의 성능을 감시하고 예견하며 정보를 아키텍처에 통합하여

- 예측하지 못한 정지시간을 줄이고
- 예정된 정지시간 간의 간격을 연장시키며
- 예정된 정지시간의 길이를 단축시키며
- 정지시간 후의 동작개시를 빠르게 한다.

프랜트웹이 가동률을 증가시키는 상기의 4 가지 방법을 각각 자세히 살펴보기로 하자..

예측하지 못한 정지시간을 단축

프랜트웹은 예측하지 못한 작동정지가 발생하기 전에 장비의 이상이나 프로세스 중단에 대한 원인이 되는 상태를 탐지할 수 있도록 하여 준다..

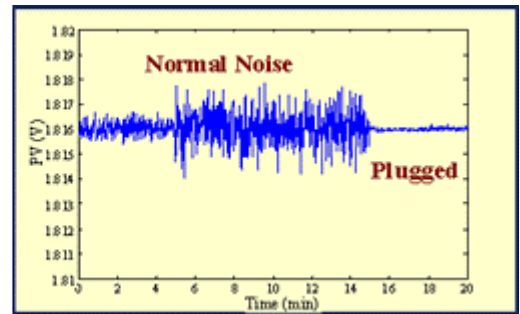
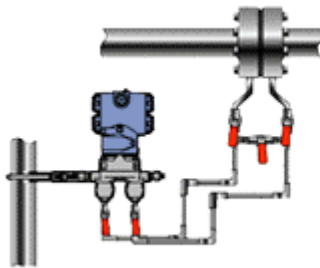
FOUNDATION 필드버스 기술은 기기들을 **양호**, **불량** 또는 **불확실**로 구분함으로써 사용자는 장치가 언제 점검을 해야 하는지를 알 수 있고 또한 정확하지 않은 측정으로 인하여 프로세스의 안정이 위협 받을 수 있는 경우에는 조기경고를 받는다. DeltaV 및 Ovation 시스템은 이러한 조기 경고를 사용하여 불량한 데이터의 관리하는 것을 피하게 하며 프로세스 진행이 부드럽게 유지가 되도록 자동적으로 조정을 한다..

그러나 기기의 신호상태는 해당 상황의 일부분이다. 프랜트웹의 완전한 온라인 및 오프라인 도구는 모든 HART 및 FOUNDATION 필드버스 기기 그리고 기타의 프로세스 장비의 감시, 진단 및 문제점의 통지를 가능하게 하여 준다.

예를 들어, 베어링 고장은 회전하는 장비에 있어서는 흔한 문제이다. 그러나 AMS Machinery Manager의 PeakVue 기술을 이용하면 맨 초기단계의 베어링 마모와 관련된 고주파수의 소음을 탐지하고 확인할 수 있다. 증가하는 피해로 인하여 수리비용(및 시간)이 늘어나기 전에 발생할 문제점에 대하여 경보를 최대한 받을 수 있다.

압력 트랜스미터에서 임펄스-라인이 막히면 기기를 봉쇄하여 기기는 정확한 프로세스 압력을 판독할 수 없게 된다. 그 결과 제어 시스템은 사용불능상태("blind")로 되어 만약 실제 압력이 허용범위를 초과하면 공정이 중지되는 위험에 처할 수도 있다. 프랜트웹은 막힌 임펄스 라인을 탐지하고 문제점을 즉시 경고하기 위하여 트랜스미터에 특수한 진단방법을 사용한다.

통계적인 프로세스 감시를 기준으로 막힌 라인 진단방법을 사용하여 프랜트웹은 장비에 이상 및 공정의 중단을 일으킬 수 있는 상황을 탐지한다.



동결은 유사한 문제점을 일으킬 수 있다. 예를 들면 열 추적(heat-tracing)이 되지 않으면 액체는 임펄스 라인 안에서 또는 심지어 트랜스미터의 셀 내에서 동결되어 장비파열의 원인이 될 수 있다. 당사의 트랜스미터의 대부분은 센서 온도를 감시하고 낮은 온도에 대하여 경보를 줌으로서 이러한 형태의 고장을 예방하여 준다.

막히는 것(Plugging)은 단순한 기기의 문제만이 아니다. 제어밸브 액추에이터(actuator)에서 가장 빈번하게 일어나는 고장은 공기의 손실이다. 트랜스미터에서 막힌 임펄스 라인을 탐지하기 위하여 사용되는 것과 유사한 진단방법을 사용하여 에머슨 디지털 밸브 컨트롤러는 액추에이터로 가는 공기공급이 막혀 있는지를 파악하여 밸브가 정상적으로 반응하지 않게 되는 프로세스 이상(upset)을 방지하여 준다.

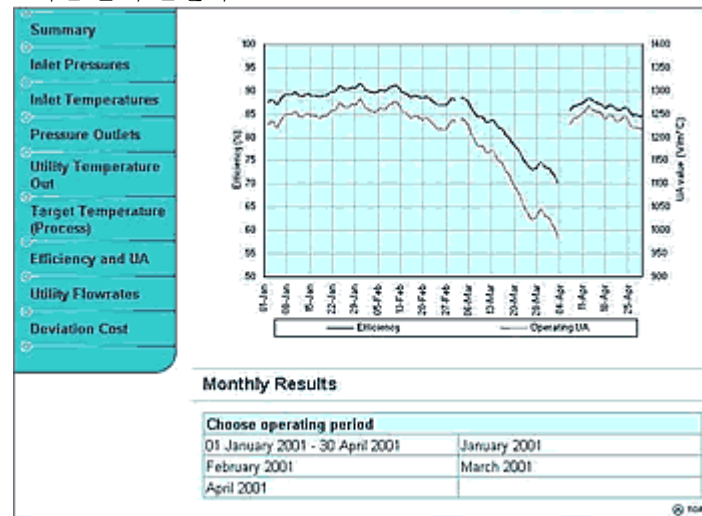
프랜트웹의 감시와 진단기능은 또한 대형 프로세스 장비에서의 잠재적인 문제를 예측할 수 있게 한다.

예를 들면, 열 교환기가 더러워져서 프로세스의 진행이 어려울 정도로 흐름이 불충분해지면, 장치는 작동을 중지한다. 일시적으로 더러워지더라도 기능이 저하되어 프로세스의 진행이 방해되어 작동이 중지될 수 있다.

AMS Suite: Equipment Performance Monitor 는 열 교환기에 있어서(컴프레서, 터빈, 및 기타 프로세스 장비 뿐만 아니라) 성능의 이상과 효율성의 저하를 탐지하고 보고한다. 이 장비는 확실하게 성능을 발휘하므로 장비의 용량이 언제 저하되는지를 감지할 수 있으며 상태가 악화되어 작동이 정지되기 전에 미리 정비계획을 세울 수 있다.

프랜트웹 진단방법도 또한 30 분 이전에 액체상태가 된 촉매 크랙커(FCC) 장치의 촉매 순환의 이상의 원인이 되는 상태를 감지할 수 있음을 보여주었다. 수리와 정지시간을 포함하여 그러한 이상에서 오는 총 손실은 8 백만 불에 달한다.

AMS Performance Monitor 는 성능의 상태를 분명하게 보여주어 사용자는 문제가 예기치 못한 정지시간을 일으키기 전에 문제점을 발견할 수 있다.



예측하지 못한 정지시간이 발생하는 원인 중 일부는 기기나 시스템이 공정이 제한범위 내에서 안정적으로 원만하게 동작이 되도록 충분히 프로세스를 측정하거나 제어하지 못하는 데에 있다.

프랜트웹은 이 경우에도 도움이 된다. 에머슨의 측정기구, 분석기 및 밸브 컨트롤러는 정확하고 신뢰할 수 있다는 평판을 받고 있으며 프랜트웹의 진단기능은 기기들을 최상의 상태로 유지할 수 있게 하여 준다. 당사의 **DeltaV** 및 **Ovation** 자동 시스템은 강력하고 사용이 용이한 첨단 제어기능을 제공하고 시스템이 이상을 일으키는 것을 철저히 보호하기 위한 복합 중복측정기능(**multilayer redundancy**)을 제공한다. 많은 에머슨의 **FOUNDATION** 필드버스 기기들을 사용하면 또한 제어기능을 추가로 분배하거나 시스템에 기초한 제어를 위한 백업을 제공하기 위하여 필드에서 제어기능을 사용할 수 있는 옵션을 받을 수 있다.

DeltaV Predict 소프트웨어의 **Model Predictive Control** 기술은 과도한 데드타임(**dead time**), 제한범위 및 **loop-to-loop** 상호작용으로 애플리케이션에 있어서 원만한 제어를 유지하게 할 뿐만 아니라 그 때 당시의 상태로서 문제가 언제 발생할 것인지를 파악하기 위하여 프로세스 이벤트의 순서를 모형으로 나타낸다. 그리고 **Ovation** 및 **DeltaV** 시스템의 자동조정(**autotuning**)은 공장의 사고와 가동중지의 원인이 되는 **tuning** 문제들을 제거해 준다.

DeltaV 시스템은 문제점으로 인하여 예기치 못한 정지시간이 발생하기 전에 사람이 문제점을 수정할 필요가 있을 경우에는 운전자, 정비 직원 및 기타 필요한 사람들에게 통지하여 준다. 프랜트웹 경보라고 부르는 이러한 기능은 에머슨 필드장치, **AMS Suite** 애플리케이션 및 **DeltaV** 에서의 강력한 소프트웨어 때문인데 입력되는 정보를 즉시 분석하고 통지할 사람에 따라 그 정보를 분류하고 엄격하게 우선순위를 매겨서 정보수신자에게 잘못된 점을 통지할 뿐만 아니라 대처방안까지도 알려준다.

예정된 정지시간 간의 간격을 넓힌다.

장비문제가 예기치 못한 운전정지를 일으키지 않아도 장비를 사용하게 되면 정비를 하기 위하여 종종 작동을 정지해야 하고 그 결과 가동률은 저하된다.

프랜트웹 아키텍처는 **장비의 수명을 단축**시킬 수 있는 상태를 탐지하고 예방하여 예정된 작동정지 간의 간격을 넓혀 준다.

예를 들어 트랜스미터 고장이 일찍 발생하는 일반적인 원인은 과도한 온도에서 사용하는 것이다. 적정 상태의 온도에서 섭씨 10도가 증가하면 전자제품의 수명은 반으로 줄어들 수 있다. 그러나 프랜트웹의 온도를 감시하고 경보를 알리는 기능은 문제를 제때에 발견하여 원인을 제거할 수 있도록 하여 준다.

과도한 진동은 회전하는 장비의 수명을 단축시킬 수 있다. 모터와 펌프의 기어 열(**train**)에서 이상이 너무 일찍 발생하는 공장에서 프랜트웹의 진동 감시 도구는 모터, 기어박스, 펌프와 마운팅 사이의 공진(**resonant**) 커플링을 나타내었다. 이것은 일정한 회전속도에서 매우 높은 진동수준을 일으켰다. 그래서 해당장비가 매우 신속하게 임계속도범위에 도달하도록 시동절차가 수정되었으며 – 그 결과 때 이른 고장발생이 상당히 제거되었다.

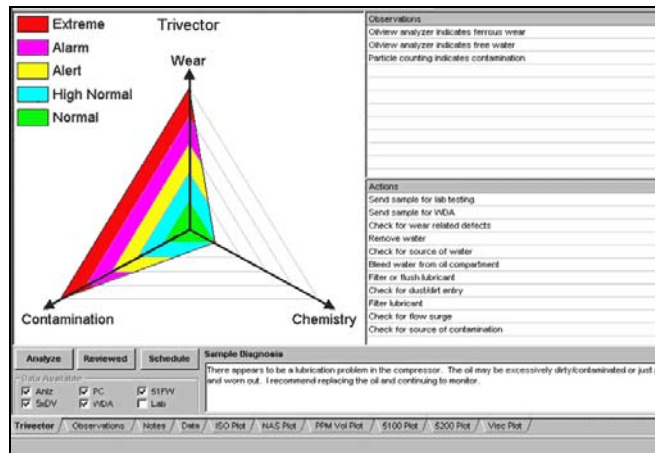
프로세스 가동률은 장비수명을 단축시키는데 있어서 특히 제어밸브에 대하여는 종종 무시되는 요소이다: 밸브가 프로세스 진동을 견디기 위하여 더 많이 이동할수록 밸브의 가장자리와 기타 구성 부품들은 더 많이 마모된다. 당사의 기기, 밸브 및 자동 시스템이 제공하는 정확한 제어기능은 이런 문제를 최소화 한다.

프랜트웹은 또한 장비가 너무 일찍 고장을 일으키는 원인이 될 수 있는 설치나 정비로 인한 문제를 방지하는데 도움이 된다.

예를 들면 펌프, 모터 및 관련된 장비의 부적절한 설치는 샤프트 미스얼라이먼트(열이 맞지 않은 상태: **misalignment**)와 불균형을 가져와 제품수명을 10의 요소만큼 많이 감소시킨다. 에머슨의 레이서 정렬과 장비 균형(**balancing**)을 위한 도구와 서비스는 샤프트들의 중량을 정확히 연결시키고 진동수준을 운전속도와 하중 하에서 낮게 해 준다.

회전하는 장비수명은 또한 정비 동안의 부적절한 청소나 기타의 오염으로 인한 마모에 의하여 단축될 수 있다. 당사의 **wear-particle** 윤활유의 분석은 마모의 형태와 정확한 위치를 탐지하여 고장이 일찍 발생하는 것을 방지해 준다.

AMS Machinery Manager's trivector 분석은 다양한 정보와 결합하여 베어링 마모와 같은 장비의 수명을 단축시키는 장비를 발견하는데 도움을 준다.



예정된 정지시간의 길이를 단축

프랜트웹은 여건에 따라 **reactive** 와 예측정비 및 예방정비를 선택할 수 있도록 하며 유리한 점 중의 하나는 예정된 작동중지시간을 단축시킬 수 있다는 것이다. 왜냐하면 프랜트웹의 예측기능을 이용하여 사용자는 어느 장비가 점검이 필요하고 어느 장비가 필요하지 않은지를 미리 알 수가 있어서 작동중지를 오래 걸리게 하는 불필요한 작업을 하지 않을 수 있기 때문이다.

예를 들어 제어밸브는 예정된 작동중지기간 동안에 예방-정비의 일부분으로 종종 수리되거나 교체된다. 그러나 교체한 밸브의 거의 70%는 실제로 교체할 필요가 없었다는 연구결과가 있다.

각 밸브의 실제 상태를 파악하고 있으면 가동정지 기간 동안에 수리작업을 더 해야 하는지를 명확히 알 수 있다.

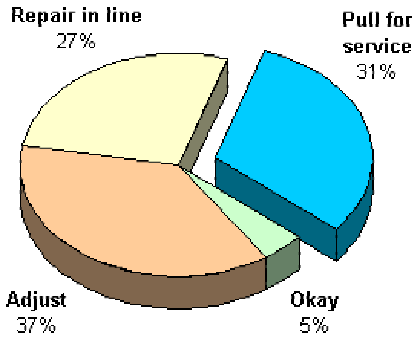


Chart based on sample of 230 valves scheduled for overhaul.

프랜트웹 밸브 진단을 사용하여 각 밸브의 성능을 점검하여 마모, stiction, 또는 기타 상황이 다음 예정된 기회에 정비를 필요로 하는지 – 또는 이번 작업기간에는 해당밸브를 그대로 두고 온라인으로 프로세스를 그만큼 빨리 단축시킬 것인지를 결정할 수 있다.

진단기능은 수리작업이 필요한 장비 뿐만 아니라 문제의 성격까지도 파악한다. 예를 들면 밸브의 성능저하가 가장자리의 마모에 의한 것인지 또는 너무 빠빠한 패킹에 의한 것인지를 미리 알게 되면 필드에서 응급처치시간을 단축시키며 보다 효율적으로 작업계획을 세울 수 있으며 예정된 정지시간이 시작될 때 적절한 부품을 교체할 수 있다.

AMS Device Manager 소프트웨어도 또한 기기의 눈금조정 같은 작업을 용이하게 할 수 있도록 하여 예정된 정지시간을 단축시켜 준다. 또한 이 소프트웨어의 자동적인 문서처리 기능은 귀사의 기술자가 데이터 입력과 기타의 서류작업에 보내는 시간을 줄여 준다.

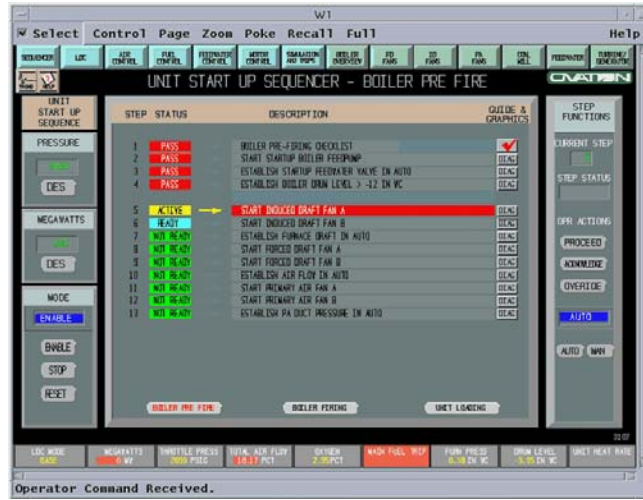
결론적으로 말하면, 에머슨은 원격 또는 현장에서의 진단에서부터 수리와 정비 및 신기술과 작업방법을 직원에게 가르치는 것에 이르기까지 신속하고 지속적으로 정비가 가능하도록 광범위한 서비스를 제공한다.

정지시간 후의 신속한 운전

작동정지 이후에 프랜트웹은 프로세스가 신속하고도 안전하게 가동되도록 도와 준다. 이렇게 함으로써 총 가동률을 증진시킬 뿐만 아니라 작동정지의 경우보다 2 배의 비용이 더 소요될 수 있는 에너지, 연료, 자재 및 스크랩이나 프로세스의 재가동 및 재작업 비용을 줄인다. 제품을 변경(grade change)하는 경우에도 마찬가지로 비용이 절약된다.

DeltaV 및 Ovation 자동 시스템은 시동 순서를 자동화하여 이러한 이득을 발생하게 한다. 이 시스템들은 프로세스와 장비를 공정순서의 각 단계에 적절한 상태로 만들어 주며 운전자가 가동순서를 수동으로 제어할 때 생길 수 있는 지연시간의 발생 없이 다음 단계로 자동적으로 이동시킨다.

자동로직은 운전자의 실수를
최소화하고 원만한 시동을 보장한다.



자동시동은 또한 장비의 손상과 정지시간을 일으킬 수 있는 사용자의 에러를 예방하여 준다. 실제로 이것은 매년 가장 경험이 많고 숙련된 운전자가 시동을 하는 것과 마찬가지로이다.

실제 프로젝트, 실제결과

사용자들이 수많은 자동 프로젝트에 대하여 프랜트웹 아키텍처를 선택하는 이유중의 하나는 양호한 프로세스 가동률 때문이다. 공장, 정유공장 및 기타 전세계의 작업장에서, 이 제품을 사용하여 예기치 못한 정지시간을 줄이고, 예정된 정지시간을 단축시키며 빈도를 줄이고, 그리고 작동정지와 제품변경(grade change) 후에 신속하게 프로세스를 가동시킬 수 있다.

몇 가지 예를 들어 보면 아래와 같다:

- “과거에는 중대한 고장이 발생하면 전체 공장의 가동을 정지해야만 하였다. 그러나 이 새로운 시스템을 사용하면 공장에서 실제적으로 발생하는 상황을 알 수 있고 고장이 발생하기 전에 문제점을 찾을 수 있다.”

- 양조회사, 호주

- “AMS [Device Manager] 소프트웨어가 없으면 한 개의 밸브를 교체하기 위하여 정상적으로 가동하고 있는 공장을 4-5 시간 동안 멈추어야 한다. 공장가동을 중지하여 발생하는 비용은 교체비용과 작업자의 인건비 이상의 비용이 든다. 즉 감소된 생산시간 한 시간당 수천달러의 비용이 발생할 수도 있다.”

- 화학회사, 미국.

- “Ovation 설치를 한 후에 우리는 증기온도의 변경을 줄임으로써 공장의 가동률을 상당히 증가시켰다. 이것은 튜브 누수로 인한 예정된 공장의 가동중지시간을 단축시켰다”

- Utility, 미국.

- “[프랜트웹]으로 우리는 매일 100%의 가동률을 확인할 수 있게 되었다. 이 시스템은 우리의 공정과 긴밀하게 결합되어 운영되므로 우리는 이 시스템이 우리를 위하여 얼마나 많은 일을 하고 있는지를 잊어 먹는다.”

- 솔벤트 생산업자, 프랑스

- “우리는 정지시간으로 인한 손해를 즉시 제거하였다. 그리고 우리는 과거의 정지시간을 기준 하여 회수되는 비용을 산출한다. 1.8 년의 기간동안 자본비용을 보다 빨리 회수할 수 있을 것이다.”
- 제지 메이커, 미국.

프랜트 아키텍처 성능의 보다 상세한 사례와 내용은 www.PlantWeb.com 에 들어가서 “Customer Proven.” 을 클릭하면 알 수 있다.

다음 단계

사용자 여러분도 알고 있듯이, 프랜트웹 아키텍처는 확실히 가동률을 향상시킨다. 그리고 그 혜택은 상당한 것이다. 그러면 이러한 장점을 활용하기 위하여 어떻게 해야 하는가?

먼저 현재의 상태를 파악해야 한다. 얼마나 많은 운전 가능한 시간이 연간 예정되거나 예측치 못한 정지시간 때문에 감소되고 있는가? 정지시간의 주요 원인은 무엇인가? (Emerson 가동률 검사로 그러한 원인을 알 수 있다.) 현재의 reactive, 예방, 및 예측정비의 혼합된 상태는 어떤가? 어느 정도까지 진단방법과 장비감시기능을 사용하는가? 귀사의 정비 비용은 기업기준에 일치하는가 아니면 귀 회사 내에 유사한 작업의 비용과 비슷하게 발생하는가?

다음에, 원하는 바를 결정한다. 현재 귀사가 판매가 문제인가 아니면 생산량에 문제가 있는가? 늘어나는 생산시간 가치는 어느 정도인가? 귀 공장에서 어느 장치를 개선해야 할 것인가? 그러한 장치들의 가동률을 최대한으로 증진하면 얼마나 많은 이익이 발생하는가? 귀사의 조직 내에서 누가 가장 책임자라고 생각하는가?

어느 프랜트웹 기술과 관련 서비스가 귀 공장의 가동률을 최대한으로 만들어 주고 그렇게 하기 위하여 어떠한 절차로 진행되는지를 알려면 귀 지역에 있는 에머슨 팀과 상의하면 된다.

원하는 경우 당사는 증가된 가동률에 대한 기업사례와 함께 이 프로세스의 평가와 목표 설정에 관하여 도움을 줄 수 있다.

참조문헌

1. George Birchfield, “Olefin 공장 신뢰도,” Aspentech.
2. Fluor Global Services – 기준에 대한 기준(Benchmark Study) – NA, AP, EU, 1996.
3. Dennis Berlinger and Saxon Smith, “신뢰성에 대한 MRG 비즈니스 사례,” <http://www.reliabilityweb.com/rcm1> 에서 출판.

기타 자료

- 가동률을 향상시키는 것은 프랜트웹이 공정과 공장의 성능을 개선하는 한 가지 방법에 지나지 않는다. 그 외에도 프랜트웹은 작업량과 품질을 개선할 뿐만 아니라 운영, 정비, 안전, 건강 및 환경 준수, 에너지와 기타 시설 그리고 폐기물과 재생비용을 감소시킨다. www.PlantWeb.com – 접속하여 **Operational Benefits** 를 클릭한다.
- 또한 가동률은 공정작업성의 기준이 되는 전체 장비의 효율에 있어서 중요한 요소이다. 에머슨 프로세스 관리자의 온라인으로 이루어지는 무료 에머슨 대학에서는 OEE 에 대한 5 강좌를 제공하고 있으며 홈페이지는 www.PlantWebUniversity.com 이다.

이 출판물의 내용은 단순히 정보를 제공하는 목적에서 기술된 것이다. 정확한 정보를 제공하기 위하여 노력하였으나 여기의 내용들은 이 출판물에서 언급하는 제품이나 서비스 또는 사용이나 적용 가능성에 관하여 명시적 또는 묵시적으로 보증하는 것으로 간주되지 않는다. 모든 판매는 당사의 제반조건에 따르며 당사의 제반조건은 요청하면 보내줄 수 있다. 당사는 아무때고 통지 없이 당사제품의 설계나 사양을 변경하거나 개선할 권한이 있습니다.

PlantWeb, AMS, Asset Portal, Ovation 및 DeltaV 는 Emerson Process Management 의 마크이다. 모든 기타의 마크들은 그러한 마크들의 각 소유자의 자산이다.

031017

Emerson Process Management
8301 Cameron Road
Austin, Texas 78754
T 1 (512) 834-7328
F 1 (512) 834-7600
www.EmersonProcess.com