

프랜트웹 디지털 공장 아키텍처로 품질향상



공장과 정유공장에서 품질문제의 주요 원인은 공정 변동성(Variability)이다. 프랜트웹 디지털 공장 아키텍처의 예측 지능은 사용자가 문제점이 공정 변동성을 증가시키기 전에 잠재적인 문제점을 발견하여 수정한다. 그 결과 사용자는 기기와 다른 장비의 성능을 최상으로 유지할 수 있어서 공정 변동성을 줄이고 고품질 제품을 생산하기 위한 설정 값을 바꿀 수 있다..

과제: 영향을 미치기 전에 프로세스 공정 변동성을 감소

프로세스 운영의 수 만큼이나 많은 품질에 관한 정의가 있지만 대부분은 프로세스가 원하는 결과 - 특히 생산량으로 - 를 어떻게 가져올 수 있는지에 대하여서만 관심을 표명한다. 예를 들면 품질의 한 정의를 보면 생산절차를 통하여 전체공정을 통해서 산출된 규격에 맞는 생산량의 백분율이라고 되어 있다:

$$\% \text{ 품질} = \frac{\text{생산된 제품} - (\text{불량제품} \& \text{재작업})}{\text{생산된 제품}}$$

그러나 품질을 간단히 정의하면 품질개선을 연구하는 것 보다 더 쉬운 일이다. 품질문제의 잠재적 원인을 알아야 하고 - 이것이 힘든 일이지만 - 등식에서 많은 생산량이 “불량제품과 재작업”으로 되기 전에 잠재적 원인을 제거해야 한다.

품질문제의 가장 중요한 원인은 무엇인가? 그것은 최소한 원재료의 품질, 사람의 실수 또는 장비문제가 직접 원인은 아니다. 그것은 **과도한 프로세스 공정 변동성**이다. 또는 보다 정확하게 말하면 그것은 품질문제가 품질에 영향을 주기 전에 무엇인가 해야 할 너무 많은 과제가 있다는 것을 인정하지 않는 어려움이다.

문제는 종종 잘 발견되지 않는다

과도한 공정 변동성의 진짜 원인은 발견하기 힘들다. 제어밸브가 붙어 있거나 미끄러질 수도 있다. 트랜스미터가 고장이 나 있거나 판독을 잘못할 수도 있다. 올바르게 설치되지 않은 기기들, 허술하게 조정된 loops, 불량한 제어방법 등 무수히 많다.

운전자가 열을 맞추기 위하여 수동으로 제어 루프 프로그램을 운영하는 것은 거의 확인이 된다. 이런 사실은 자동 제어 루프가 언제나 정상적으로 기능을 발휘하지 않는다는 것을 의미한다.

실제로 에머슨 Process Management 가 실시한 조사에서 제어 루프의 80%가 작동을 제대로 못한다고 밝혀졌다.

프로세스의 변동은 종종 파악이 잘 안되므로 공장에서는 정상적인 것으로 받아 들인다. 그러나 그러한 변동을 무시하면 그것들은 시간이 가면서 누적된다. 그런 변동은 한 장치에서 다음 장치로 누적되어 프로세스를 통해서 전달되어 결국에는 제품에까지 전달된다.

이러한 공정 변동성이 제품의 품질에 영향을 미치기 전에 그 원인을 탐지하고 예견하고 수정할 수 있으면 좋을 것이다.

보다 저렴한 비용으로 더 많이 생산할 수 있는 기회

품질향상의 혜택은 엄청나다. 고객들이 좋아할 뿐만 아니라 높은 품질 퍼센트는 판매할 제품을 더 많이 생산하거나 더 좋은 사양과 더 높은 이익을 발생시키는 제품을 생산할 기회를 의미한다.

그러나 그것은 이익이 증가되는 상황의 한 부분이다. 품질향상은 또한 아래와 같은 규격 외 제품과 관련된 일을 수행하면서 발생하는 비용을 감소시키는 기회를 가져올 수 있다.

- 규격을 맞추기 위하여 제품을 다시 제조하는 것
- 제품을 폐기처분 하는 일
- 고객의 납기를 맞추기 위한 초과근무 및 작업촉진.

프로세스 공정 변동성을 줄이면 또한 밸브와 기타 장비에 대한 마모를 줄이고 유지보수와 교체비용을 감소시킨다. .

절약되는 금액은 얼마나 되는가? 각 공장에 따라 결과는 다르겠지만 12 개의 다른 화학회사의 협조로 Monsanto 가 연구한 자료를 보면 어느 정도의 감을 잡을 수 있을 것이다.

최초의 3 개 범주에서 최상의 방법으로 이동하여 공정 변동성을 줄이면 다른 6 개의 범주에서 추가혜택을 볼 수 있다.

영역	절약 가능 액 (% COGS)
1 최종 제어장치 성능과 기본 loop 조정.	1.5
2 장치작동제어	0.8
3 향상된 조정제어	1.0
4 생산관리제어	0.3
5 향상된 다 변수 (multivariable) 제어	0.4
6 전 세계적인 온라인 최적화	0.5
7 향상된 상담 시스템	1.3
8 프로세스 데이터 액세스	1.3
9 제조 데이터의 통합	0.5

이 연구는 공정제어를 9 개 영역에서 향상된 제어를 통해서 기본적인 수준에서 최상의 수준으로 향상시키면 제조원가를 판매된 제품원가의 7% 이상이나 절감할 수 있음을 보여 주었다. 9 개 영역의 각각은 순서대로 처리되어야 하며 직전의 영역의 결과를 기준으로 해야 한다.

품질과 관련된 비용절감의 가장 중요한 것은 최초의 3 개 영역 – 최종장치성능 및 loop tuning(루프조정), 장치작동제어, 그리고 향상된 조정제어 – 은 프로세스의 공정 변동성과 직접 관련이 있다는 것이다. 이 영역에서는 3.3%의 절감비용이 예상된다.

너무 늦기 전에 발생한 고장을 정확히 파악하는 것이 필요

밸브와 측정기기의 기능을 향상에서부터 선진 제어 및 최적화 시스템을 차가하는 것에 이르기까지 품질을 향상시키기 위해 조치를 이미 취했을 수도 있다. 그래서 고객이나 경영자가 더 높은 품질과 낮은 비용을 요구할 때 무엇을 할 것인가?

이에 대한 해결책으로는 DCS 에 기초한 아키텍처를 이용하면 된다. 그러나 이 아키텍처는 프로세스에서 발생하는 것과 운영장비에 관한 정보가 충분하지 않다. 제어 시스템은 프로세스 변수(variable)와 기타 관련된 정보나 동향에 관하여 잘 모른다. 4 ~ 20mA 사이의 아날로그 신호는 양호한 것으로 가정되며 공정을 제어하는데 사용이 적합하다고 간주된다.

그것은 특히 제품품질이 그것에 의존하고 있을 때는 결코 언제나 안전한 가정이 될 수 없다. 실제로 많은 문제점이 존재한다. 신호가 변동되었을 지도 모른다. 실제 프로세스 상황 대신에 막힌(plugged) 임 펄스 라인의 압력을 판독하는 것과 같이 압력측정 자체가 잘못 되었을 수도 있다. 또는 밸브가 제어신호에 정확하게 응답하지 않을 수도 있다. 장비가 마모되고 상황이 변하듯이 가장 잘 설계된 공정이라도 시간이 가면서 영향을 받는다.

그런 정보를 검증할 방법은 없으며 제어 시스템과 향상된 제어기능과 기타의 애플리케이션은 품질문제 또는 프로세스 고장으로 인하여 신호가 이상하다고 생각될 때까지 이런 잘못된 데이터를 계속 사용할 것이다. 또한 폐기물 처리와 재작업 비용이 늘어나게 된다.

이런 경우에 필요한 일은 이런 상황을 미리 탐지하여 그러한 정보를 필요로 하는 사람이나 시스템에 전달하여 제품품질이 영향을 받기 전에 수정조치를 취하는 것이다.

해결책: 예측지능

프랜트웹 디지털 공장 아키텍처를 사용하여 에머슨 **Process Management** 는 사용자가 공정과 장비의 운전 상태를 볼 수 있게 해 주고, 공정 변동성의 원인이 되는 상황을 확인할 수 있게 해 주며, 필요한 경우에 언제든지 해당정보를 이용할 수 있게 하며, 너무 늦기 전에 품질을 유지하고 향상시키는 조치를 취할 수 있게 해 주는 기술과 서비스를 제공한다. 우리는 이것은 예측지능이라고 부른다.

새로운 파악능력, 더 좋은 결과

디지털 기술은 기존의 자동 아키텍처가 제공하는 PV 신호 이상의 새로운 형태의 정보를 이용할 수 있게 하여 준다.

프랜트웹 아키텍처에 있어서 – 트랜스미터, 분석기, 및 디지털 밸브 컨트롤러를 포함하여 – 지능적인 필드장치는 프로세스 뿐만 아니라 장비상태와 작동을 감시하는 내장된 마이크로 소프트웨어와 진단 소프트웨어를 사용하고 있다.

프랜트웹은 아키텍처를 통해서 분석과 조치를 하기 위한 디지털 정보를 즉시 전달하기 위하여 HART, FOUNDATION 필드버스 및 OPC 같은 통신표준을 사용하고 있다.

예를 들면 **AMS™ Suite**: 기계상태 관리자(Machinery Health Manager) 소프트웨어는 모터와 펌프와 같은 기계적인 장비를 더 신속하고 쉽게 응급처치하고 유지보수를 하기 위한 진단과 분석정보를 제공한다. **AMS Suite: Intelligent Device Manager** 는 밸브, 트랜스미터 및 분석기와 같은 필드 장치에게 유사한 기능을 제공한다. 그리고 **AMS Suite: Equipment Performance Monitor** 는 보일러, 컴프레서와 열 교환기와 같은 프로세스 장비에게 기능을 제공한다. 이들 장비에서 오는 정보는 수리업체 기술자, 제어실의 운전자 또는 공장과 업체의 기타 직원과 애플리케이션을 이용할 수 있다.

DeltaV™ 와 **Ovation®** 자동 시스템은 향상된 제어를 하기 위하여 (프로세스 변수 뿐만 아니라) 장비상황에 관한 디지털 지능을 사용한다. 그 결과 사용자는 제어조치가 발생상황에 관한 정확한 자료를 기초로 하고 불량 데이터는 이용되지 않는다는 확신을 갖게 된다. 이 시스템은 또한 품질이 영향을 받기 전에 문제점을 시정하기 위하여 사람의 간섭이 필요한 때에 운전자, 유지보수 직원 및 기타의 사람에게 통지한다.

그 외에, 에머슨은 사용자가 프랜트웹의 능력을 최대한 이용하고 공장의 수명이 끝날 때 까지 지속적인 개선을 할 수 있도록 - 공정 변동성 감시와 지속적인 장비감시를 통한 프로젝트 엔지니어링을 통해서 - 전반적인 모든 서비스를 제공하고 있다.

즉 프랜트웹 아키텍처의 예측기능은 필드에서도 기능을 발휘하고 공장자산의 가동을 검증하고 예측하며 정보를 아키텍처로 통합하게 하여

- 장비의 작동을 유지보수하고 향상시키고,
- 보다 좋은 제어를 가능하게 하며,
- 공장의 수명이 끝날 때까지 이러한 이점을 최대화한다.

프랜트웹이 공정 변동성을 감소하고 제품의 품질을 향상하기 위한 상기의 3 가지 방법에 대하여 좀 더 자세히 설명한다.

장비의 성능을 최상으로 유지

사용자는 열악한 기반 위에서는 이익을 기대할 수 없다. 왜냐하면 품질개선은 밸브, 트랜스미터 및 기타의 장비가 꾸준히 사용자가 원하는 성능을 제공하여야만 가능하기 때문이다.

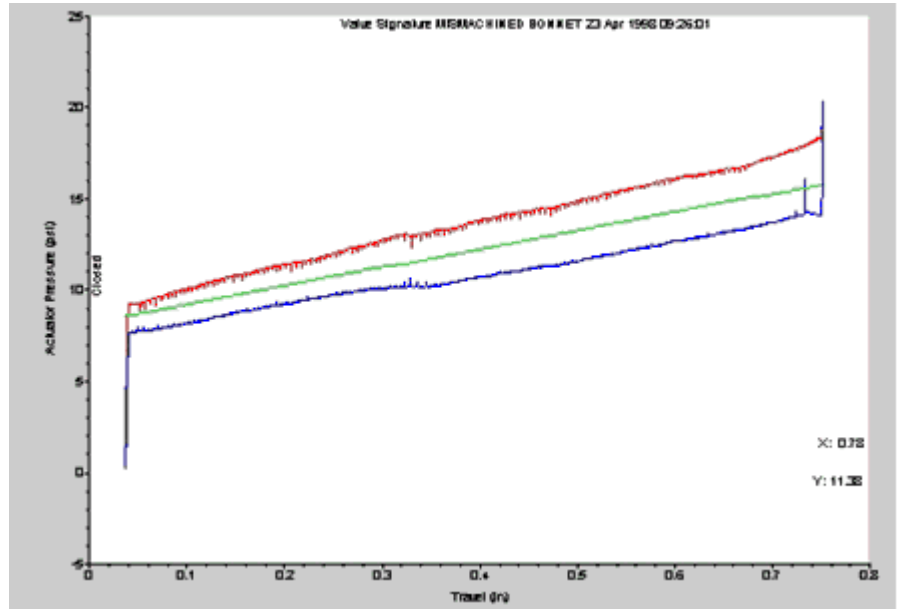
한 가지 해결책은 정확하고 신뢰할 수 있는 필드 장치를 사용하는 것이다. 0.5% 또는 그 이상의 정확성을 가진 센서와 트랜스미터를 사용하는 제어방법을 개발하는 것은 소용이 없다. 잘 설계된 밸브는 1% 정확성 또는 그 이상에서 반응해야 한다. 프랜트웹 아키텍처의 일부분으로 에머슨에서 구할 수 있는 밸브와 같은 최상의 제어밸브는 사용자가 공정 변동성을 최소화 할 수 있도록 이러한 종류의 정확성을 제공한다.

또 다른 해결책은 처음의 정확성을 그대로 유지하는 일이다. 가장 좋은 밸브라도 마모나 변화하는 공정의 상황으로 인하여 시간이 가면서 그 역학적 성능은 변경될 수 있다. 그러나 프랜트웹의 디지털 밸브 컨트롤러는 문제를 발생시키기 전에 저하된 성능을 탐지하여 원래의 성능을 유지하도록 하여 준다.

예를 들면 AMS Device Manager 에서 ValveLink 기술은 stiction 이라고 부르는 마모에 기인한 상태를 탐지할 수 있다. Stiction 은 특별한 커다란 액추에이터 힘이 가해지기 전에는 밸브가 한 위치에 고정되어 있게 하는 원인이 된다. 그 결과 밸브는 잘못된 위치에서 너무 오래 머물러서 프로세스의 공정 변동성과 품질의 문제를 증가시킨다.

밸브 signature 진단기능은 액추에이터의 힘이 변하면서 일련의 갑작스러운 움직임(부드러운 커브 이상의 움직임)으로서 stiction 을 나타낸다. 이러한 정보를 이용하여 사용자는 공정 변동성에 영향을 주는 밸브를 알아낼 수 있고 그런 문제가 품질에 영향을 주기 전에 수리계획을 세울 수 있다..

밸브 signature 진단방법은 발견하지 않은 문제가 프로세스 공정 변동성을 증가시킨다는 것을 나타낸다.



과거에 **stiction** 을 발견하는 데는 충돌시험(**bump test**)을 하기 위해서 밸브라인을 정지해야만 하였다. **ValveLink** 기술을 이용하면 사용자는 밸브가 사용되는 동안에 **signature** 의 변동을 점검할 수 있고 문제점이 품질에 영향을 주기전에 문제점을 발견할 수 있다.

측정과 분석기기들에 있어서 동일한 이론이 적용된다: 정확하고 신뢰할 수 있는 장치를 사용하고 그러한 장치의 성능을 유지하기 위하여 예측 지능을 사용한다.

프랜트웹은 이것을 용이하게 한다. 당사의 트랜스미터의 대부분은 철저한 공정관리를 위하여 공격적인 루프조정(**loop tuning**)이 가능한 신속한 역학적 반응 뿐만 아니라 5년의 “설치 후 신경을 쓰지 않는” 안정적 성능을 제공한다. 그리고 내장된 진단기능과 공정 변동성에 관한 철저한 통제방법을 제공한다..

예를 들면 **pH** 같은 분석 측정치는 제품품질에 필수적일 수 있지만 안정된 측정치를 설정하고 유지 관리하는 일은 특히 센서에 적용되는 애플리케이션에 있어서 어렵다. 왜냐하면 센서를 오염시키는 탐지 기능들은 성능이 천차만별이기 때문이다. 당사의 분석장치에 있는 진단기능은 부정확한 측정값과 규격 외 제품의 원인이 되는 오염을 발견해 내어 사용자가 유지보수 요청을 할 수 있도록 하거나 심지어 센서의 청소를 자동적으로 개시하게 한다.

다른 예는 자기 유량계용 높은 공정의 소음진단기능과 **vortex** 유량계로부터 오는 신호를 추적하여 공정상태를 반영하기 위하여 조절을 하는 **적응 가능한 디지털 신호 프로세싱(adaptive-digital-signal processing)**를

포함하므로 설정 값은 아날로그 신호변경(drift)에 대한 대상(주원인)이 아니다.

프렌트웹 진단기능은 사용자에게 필드 장치 뿐만 아니라 다른 프로세스 장비의 잠재적 문제를 알려 준다.

예를 들어, 통계적 프로세스 감시(statistical process monitoring)는 파이프의 누수로부터 열 교환기, 필터 및 유사한 장비에 이르기까지 다양한 문제들을 발견할 수 있다.

에머슨의 FOUNDATION 필드버스 장치의 첨단 진단기능은 제어 또는 프로세스 변수 4 개까지 중간이나 표준 편차로 변동되는 것을 허용한다. 통계적인 프로세스감시는 이들 4 개의 사용자가 선택할 수 있는 요소들이 장비문제를 탐지하기 위하여 상호간의 관계에 있어서 어떻게 변경되는지를 분석한다.

예를 들면 열 교환기와 필터가 오염되고 막히면서 진단기능은 설정 값이나 유량(flow rate)의 변동 없이 장치 전체에 미치는 차 동압력에 있어 평균변화를 탐지할 수 있으며 - 그러한 변화를 운전자나 정비담당자에게 알려줌으로써 문제는 제품의 품질에 영향을 주기 전에 수리될 수 있다.

보다 향상된 제어를 실현

프렌트웹도 사용자가 공정 변동성을 감소시키는 철저하고 정확한 프로세스를 유지할 수 있게 하여 사용자로 하여금 더 높은 품질의 제품을 위하여 설정 값 변경을 할 수 있도록 한다.

향상된 제어기능은 좋은 데이터에서 나온다. 이것은 사용하고 있는 데이터가 불량하거나 의심스러운 것인지를 즉시 알아야 할 필요가 있다는 것을 의미하는데 그런 것을 알려주는 기능이 프렌트웹 아키텍처에 내장되어 있다.

에머슨의 모든 FOUNDATION 필드버스 기기는 문제점을 점검하고 보내는 데이터가 양호, 불량 또는 불확실로 분류하도록 만들어 졌다. 불량상태의 신호는 고장 난 센서와 같은 장치의 고장을 나타낸다. 예를 들어, 불확실한 상태는 데이터가 알려져 있지 않은 것을 의미한다. 예를 들어, 장치의 상한선의 110%라고 판독하는 압력 트랜스미터는 정확할 수도 있고 - 또는 해당장치는 최고한도까지 높기 때문에 정확하지 않을 수도 있으나 실제압력은 더 클 수도 있다.

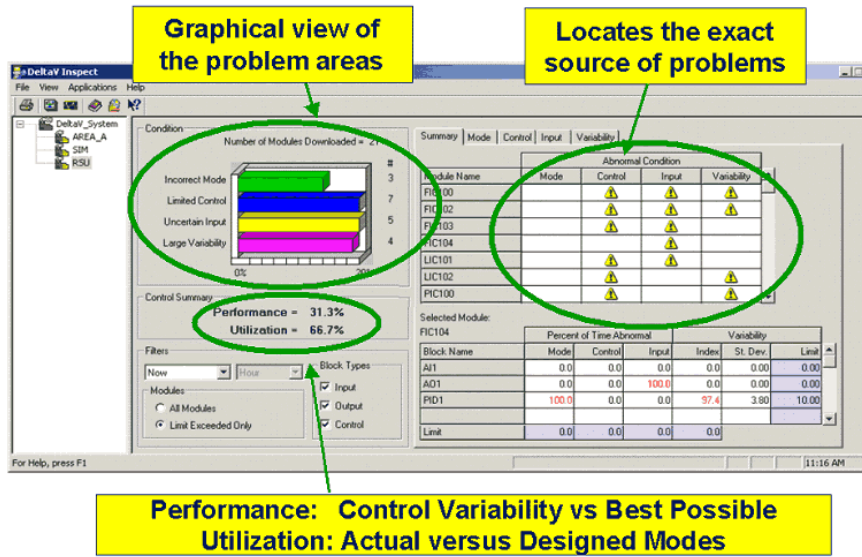
DeltaV 자동 시스템은 상태정보(모든 제어 시스템이 할 수 있지는 않다)를 감시하여 어떤 문제점이 있으면 운전자, 유지보수 직원이나 다른 사람들에게 알려준다. 이런 기능은 프렌트웹 경보(PlantWeb Alerts)라고도 불리며 에머슨 필드장치, AMS Suite 및 DeltaV 의 강력한 소프트웨어에 의존하는데, 들어오는 정보를 즉시 분석하고, 전달할 사람별로 분류하고,

엄격하게 시간 기준으로 우선순위를 매겨서 정보수신자에게 잘못된 점을 통지할 뿐만 아니라 해야 할 조치사항도 알려준다.

DeltaV 와 Ovation 시스템은 또한 기기들의 신호가 제어 알고리즘으로 사용하는데 이상이 없는지를 검증하기 위하여 양호/불량/불확실 상태를 사용한다. 만약 사용할 수 없으면 시스템은 자동적으로 제어조치를 적절한 것으로 변경할 수 있으며 제품품질에 관한 영향을 최소화 하거나 제거한다.

DeltaV 검사 소프트웨어는 전체 제어 loops 를 지속적으로 감시하고 성능의 저하를 방지해 준다. 이것은 트랜스미터나 밸브의 공정 변동성이 사용자 설정한도를 초과하면 사용자에게 경보를 전하기 위해 사용될 수 있는 공정 변동성 지수를 포함한다.

DeltaV Inspect 소프트웨어는 잠재적 문제를 발견하기 위하여 장비와 loop 의 성능을 감시한다.



OvationTune 소프트웨어는 또한 시동시점에서부터 작동이 되는 전 기간동안에 최적의 성능을 위하여 루프를 조정하는 것을 감시하고 조정하여 공정 변동성을 제거해 준다.

낮은 수준의 loops 가 최적상태로 작동하고 있으면 프렌트웍은 향상된 제어기능을 통해서 공정 변동성을 감소시킬 수 있다. 기존의 DCS 기조의 아키텍처와 단순히 연결되는 향상된 제어 애플리케이션과는 달리 이들 기능들은 통합이 되므로 사용자는 동일한 검증된 프로세스와 아키텍처의 나머지 부분이 이용할 수 있는 장비 데이터를 사용할 수 있다.

예를 들면 다변수의 DeltaV Predict 소프트웨어의 모델예측제어(Model 예측 Control) 기술은 과도한 작동정지시간, 장기간의 제한조건 및 loop-to-loop 상호작용을 처리하기 위한 강력하고 사용하기 쉬운 기능블록을 사용한다.

이 기술은 통신망에 접속된 워크스테이션 보다는 오히려 DeltaV 컨트롤러에 내장되어 있으므로 이것은 다른 MPC 시스템에서 일반적인 긴 사이클보다는 오히려 컨트롤러 사이클 시간 -보통 1-2 초-으로 운영된다. 그리고 업 데이트가 더 빠를수록 공정 변동성은 더 많이 줄어든다. 사실상 DeltaV Predict 은 작동이나 안전 제한조건을 위반하는 일 없이 설정 값을 최적에 가깝게 이동시킴으로써 제품 품질을 향상시킬 수 있다 컨트롤러 내에 DelataV Predict 를 내장함으로써 또한 통신망에 접속된 MPC 컨트롤러를 사용하는 것 보다 redundancy 를 더 용이하게 할 수 있다.

Ovation 시스템에서, **Unit Calibration Advisor** 는 복합 피드포워드(feed-forward) 관리일정을 계속해서 감시하고 프로세스 반응을 향상하기 위한 수정된 모델을 제시하고 공정 변동성이 감소한다.

이점을 극대화하고 이익을 계속 창출

프로세스 공정 변동성을 줄이면 처리해야 할 문제점들이 줄어드는 것이므로 작업량이 감소하게 된다. 그러나 오늘날과 같이 직원이 얼마 없는 공장에서는 개선해야 할 필요가 있는 자원을 특히 익숙하지 않은 기술이나 작업방법을 채택하는 경우에는 더욱 발견하기가 어렵다.

프랜트웹을 이용하면 그러한 어려움이 해결된다. 우리의 노-하우와 경험에 기초한 광범위한 서비스는 고객들로 하여금 품질개선 능력을 쉽게 이용할 수 있도록 하여 준다.

올바른 이해. 많은 공정 변동성의 문제는 원래의 자동설계와 실행으로 시작된다. 동일한 루프용 밸브와 트랜스미터는 각각의 작동에 상관없이 독립적으로 선택될 수 있다. 기기들은 유지보수를 쉽게 하는 장소에 설치될 수 있지만 데드타임을 증가시킬 수 있다. 만약 시동을 하는 직원이 루프가 작동하지 않는 것을 발견하면 다음단계로 가기 전에 ‘느낌’으로 신속하게 조정해야 한다. 그렇지 않으면 공정 변동성이 높아지는 위험이 있다..

이러한 위험은 토목공사에서 프로젝트의 자동설계, 장비선택 및 실행(implementation)을 분리하여 단일의 계약업자에게 양도함으로써 감소할 수 있다. 그렇게 하면 통합을 부드럽게 하고 책임을 단일화 하고 시동을 보다 원만하고 신속하게 할 수 있다.

에머슨의 프로젝트 전문가들의 도움으로 사용자는 또한 FOUNDATION 필드버스를 실행하는데 있어서 당사가 개발한 도구와 유사한 애플리케이션에 있어서 다른 프랜트웹의 혜택을 얻을 수 있다. 당사의 교육 서비스는 귀사의 자체 엔지니어링, 운영과 유지보수 직원들이 새로운 자동화 기술을 신속하게 배울 수 있도록 한다.

지속적인 실행. 잠재적 문제를 발견하기가 쉽다고 하여도 누군가는 그런 문제가 품질에 영향을 끼치기 전에 그런 문제를 시정해야 한다. 유지보수 직원들의 수는 많이 감소되었고 중대한 문제만을 처리해야 할 정도로 인원이 부족하다. 따라서 품질을 저하시키는 많은 문제들이 쌓여가고 있다.

프랜트웹은 원격 진단기술과 기기정비의 자동 문서화로 작업량을 감소시키며, 에머슨은 수리 및 유지보수에 관한 완전한 서비스를 실시하고 있다. 고객의 요구에 따라서 당사는 장비의 상태(원격이나 현장에서)를 감시하고 작동중지나 노동력이 부족한 다른 기간 동안에 고객의 직원을 보충하거나 장비의 유지보수와 작동에 대하여 완전한 책임을 질 수 있다.

항상노력 필요. 새로운 제어기술이 예상된 개선을 가져오면 결과를 측정하고 최적화하는 것을 중지하는 경향이 있는데 특히 통제 및 실행 부서가 프로세스 운영을 유지할 시간이 거의 없는 경우에 더 그렇다.

그러나 앞에서도 지적하였듯이 상황이 변화한다. 제어 시스템 조정이나 필드상태를 변경하는 것을 제대로 못하면 트랜스미터 및 밸브 액추에이터가 설계된 대로 작동하지 못할 수 있다. 그것들에 대하여 제어기술을 최적화하는 핵심 입력 및 출력변수 들은 오늘날 대부분의 차이를 가져오는 주요한 원인이 아닐 수도 있다.

그러므로 어느 요소들이 공정 변동성에 영향을 주는지, 어느 데이터에 오류가 있는지, 그리고 어느 장치가 불량하게 작동하는지를 결정하기 위하여 가능한 많은 데이터를 지속적으로 수정하고 분석하는 것이 중요하다. 향상된 제어기능이 일부 공장에서만 이러한 필요에 응하고 있는 동안에 다른 공장은 지속적인 지원을 필요로 하고 있다.

자체적으로 이러한 일을 할 시간과 직원이 없는 회사를 위해 당사가 그러한 일을 대신 해 줄 수 있다. 에머슨 엔지니어들은 루프조정(loop-tuning)과 공정 변동성을 감소시키는 기술과 경험을 가지고 있으며 귀사가 문제를 발견하고 보다 양호한 제품품질을 위하여 공정을 정상상태로 만드는 것을 지원할 수 있다.

실제 프로젝트, 실제결과

사용자들이 수천의 자동 프로젝트에 대하여 프랜트웹 아키텍처를 선택한 이유중의 핵심 이유는 품질 개선이다. 이것은 전 세계의 공장과 정유공장 및 기타의 작업장에서 프로세스 공정 변동성을 줄여주고 작업성과를 향상시켜 주고 있다.

한 예로 캘리포니아의 Madera 에 있는 **Canandaigua Wine Company**'의 포도주 양조장을 들 수 있는데 여기서 프랜트웹 아키텍처는 증류장치의 산출량을 품질사양에 맞추어 올렸다.

Canandaigua 는 37 년 된 낡은 증류기를 허물고 다시 지었다. 이 회사가 생산한 중성의 알코올 엑기스는 맛이 없어서 다른 양조장에 보내서 가공을 해야만 하였다. 그러나 검사결과 증류장비는 기본적으로 아무런 문제가 없음이 밝혀졌다. 반면에 모든 증거를 분석하여 본 결과 시간에 따라 변하는 신뢰할 수 없는 제어방법이 문제의 근원으로 드러났다.

더 낡은 제어방법을 교체하기 위해서 프로젝트 팀은 **FOUNDATION** 필드버스를 가진 프랜트웹 아키텍처를 선택하였다. “배선작업을 최소화 하고 최고의 속도와 품질변동을 최저로 하기 위하여 그리고 워크스테이션으로부터 진단방법과 눈금교정이 가능하도록 하기 위해 필드버스를 주요 통신 프로토콜로서 선택하였다”라고 **Canandaigua** 의 **West Coast** 엔지니어링 이사인 로버트 캘빈이 말했다.

프랜트웹 설치는 보다 엄격한 제어를 위해서 새로운 많은 정보를 제공하였다. 예를 들면 필드버스 기기들은 주요 column 에서 공장의 온도를 감시하고 column 내에서 알코올과 다른 증류 액의 양에 관한 새로운 정보를 제공하였다. **Coriolis** 유량계는 알코올내용을 실시간 추적하는 방법을 제공하는데 알코올 내용은 과거의 포도주 양조장에서는 샘플을 시험하기 전까지는 결코 알 수 없었던 것이다.

실제 차이는 장치에서의 산출물의 품질에서 볼 수 있다. 프랜트웹 디지털 아키텍처를 정상적으로 사용한 후에 개선된 증류기에서 나오는 중성의 알코올 액의 품질이 이 회사가 지금까지 생산한 것 중 가장 좋은 것으로 시험결과 판정을 받았고 **Canandaigua** 의 최고품질의 브랜드에 포함시킬 가치가 있는 것으로 판정되었다.

이것은 한 가지 예에 지나지 않는다. 다음은 프랜트웹 아키텍처를 사용한 업체들이 공정 변동성과 품질에 대하여 이야기한 것을 소개한다.

- “우리가 **Evans City** 시설에 있는 우리의 **elemental** 칼륨 공장에 프랜트웹 및 **FOUNDATION** 필드버스를 설치한 이후, 우리는 더 낮은 비용으로 더 양호한 품질의 제품을 생산할 수 있게 되었다. 우리는 약

20%나 원재료 사용을 줄였으며 생산량은 10%나 늘어났다. 우리는 이전 보다 더 효율적으로 공장을 운영하고 있다.”

- 화학제품 제조업체

- “프로세스에 대한 보다 철저한 관리로 인하여 프로세스 공정 변동성이 감소되었다. 그 결과 품질, 수율 및 사이클 시간이 더욱 향상되었다.”

- 의약품 제조업체

프랜트웹 아키텍처의 보다 상세한 사례와 내용은 www.PlantWeb.com 에 접속하여 “Customer Proven”을 클릭하십시오.

다음단계로 진행

제품의 품질을 향상하여 혜택을 볼 수 있을 것인가에 대하여 의구심을 가지는 사람은 없을 것이다. 그러면 어떻게 시작할 것인가?

현재의 품질수준을 산출하기 위하여 먼저 이 문서의 처음에 있는 공식을 사용하여 시작하거나 귀 작업에 적절한 공식을 사용한다. 어떤 시도가 있었는지 알아보기 위하여 과거의 품질 데이터를 살펴본다. 귀 공장의 작업에 있어 전형적이거나 최상의 품질수준을 구할 수 있으면 귀사의 프로세스를 개선할 수 있는 어떠한 아이디어를 얻을 수 있을 것이다.

다음은 기회를 확인한다. 제품의 품질을 개선할 수 있으면 무엇을 얻을 수 있는가? 폐기물과 재작업 비용을 줄일 수 있는가? 얼마나 많이? 보다 잘 팔리는 물건을 만들 수 있는가? 비용은 얼마나 증가되는가? 고품질의 제품으로 생산을 이동시킬 수 있는가? 어떠한 추가 이윤이 발생할 것인가?

그 다음에 현재의 작업방법에서 그러한 목표들을 달성하는 것을 방해하는 공정 변동성이 어느 정도 내포되어 있는지를 살펴 본다. 자동으로 운영되어야 하는 loops 중에서 얼마나 많이 수동으로 운영되고 있는가? 가장 최근의 프로세스 고장의 원인은 무엇인가? 어떤 장비나 loop 에 가장 많은 주의를 기울여야 하는가? 품질이 일시적으로 저하될 때 문제의 원인을 발견하는데 얼마나 걸리는가? 에머슨의 공정 변동성 검사 전문가들은 그런 일을 용이하게 할 수 있다.

최종적으로는 프랜트웹이 그러한 공정 변동성의 문제를 감소하거나 제거할 수 있는 방법과 최대한의 혜택을 얻기 위한 방법에 대하여는 귀 지역에 있는 에머슨 Process Management 팀과 상의를 하시오

기타

- 품질을 개선하는 것은 프랜트웹이 공정을 개선하고 공장의 가동성을 향상시키는 한 가지 방법에 불과하다. 그 외에서 프랜트웹은 운영, 유지보수, 안전, 건강 및 환경 준수, 에너지 및 기타의 시설 그리고 폐기물과 재작업 비용을 감소시킬 뿐만 아니라 생산량과 가동률을 증가시키는데 도움이 된다.
www.PlantWeb.com 에 접속하여 **Operational_Benefits** 를 클릭하십시오.
- 품질은 또한 공정작업의 기준이 되는 총체적 장비의 효율성에 있어 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