

AF 로 PI System 자산 및 분석 생성

버전 2016a

목차

1.	PI System Basics.....	1
1.1	What is a PI System?	1
1.2	The Basic Building Blocks in the PI System.....	3
1.3	Time and the PI System	10
2.	PI System Explorer.....	15
2.1	PI System Explorer Components	15
2.2	Connecting to a PI System	18
2.3	Finding Data	22
3.	A Walkthrough of AF.....	30
3.1	Key Features of the AF Server	32
3.2	Directed Activity – Velocity Terminals.....	33
3.3	Visualizing AF Data in PI Coresight	52
3.4	PI ProcessBook Element Relative Display.....	61
3.5	AF-based symbols in PI Processbook (optional)	64
4.	Modeling and Organizing the Assets	69
4.1	Starting to Build a AF Structure	69
4.2	Styles of Approach for Designing Assets.....	69
4.3	Organizing AF Elements in Hierarchies.....	71
4.4	PI Datalink – Element Relative Reports.....	80
5.	Adding Analytics to the Assets	86
5.1	Formula Data Reference	87
5.2	Value Retrieval Modes	87
5.3	PI Analysis Service, Expression Analysis	96
5.4	The Rollup Analysis.....	116
5.5	Visualizing Calculation Results in PI Coresight	122
6.	Tracking Important Events.....	126
6.1	Directed Activity - Downtime Tracking.....	127
6.2	Consuming Event Frames	139
6.3	Event Frames in PI Coresight (new for PI Coresight 2016).....	159
7.	Taking Full Advantage of AF Functionalities.....	165
7.1	AF Object Security.....	165
7.2	Using the Import and Export Feature in PSE.....	176

7.3	AF Attribute Properties.....	178
7.4	AF Versioning.....	182
7.5	AF Advanced Template Design	186
7.6	AF and Future Data	200
8.	Communicating Important Events.....	207
8.1	Introducing Notifications.....	207
8.2	Global Configuration Settings.....	214
8.3	Formatting the Information to Deliver	221
8.4	Delivering the Events.....	226
8.5	Adding Contacts	228
8.6	Subscribing Contacts to Notifications.....	232
8.7	Starting the Notification.....	233
8.8	Directed Activity – Notifications Templates.....	234
8.9	MyPI and Notifications in PI System Visualization Tools.....	236
8.10	Delivering Notifications via a Web Service.....	238
8.11	Exercise – ABC Mining Company Notifications	242
8.12	Acknowledging Notifications	243
9.	Final Exercise.....	247
9.1	Modeling a Wind Farm in AF	247
10.	Exercise Solution Section.....	252
10.1	Azure-based learning (VLE) setup.....	252
10.2	Exercise Solution: String Builder Data Reference.....	252
10.3	Exercise Solution: Applying Expression Analysis Syntax.....	253
10.4	Exercise Solution: ABC Mining Trucks.....	254
10.5	Solution: How to import data from an Excel File into an AF Table.....	263
11.	Calculation Tools (Legacy) on the Data Archive (optional).....	266
11.1	PI Performance Equation (PE) Tags.....	266
11.2	Totalizer Tags.....	270
12.	PI Advanced Computing Engine (ACE) (optional)	278
12.1	ACE Components.....	278
12.2	ACE Features	280
12.3	The PI Module Database (MDB) – Contextualization Before AF.....	285
12.4	Group Discussion –Calculation Tools in the PI System.....	292
13.	Resources.....	293
13.1	Training Options	293
13.2	OSIsoft Community.....	294

	13.3 Tech Support.....	295
	13.4 Further Questions.....	296
14.	Software Versions Used in this Document	297
15.	Appendix A Substitution Parameters.....	298
16.	Revision History	300

1. PI System 기본 사항

1.1 PI System 이란?

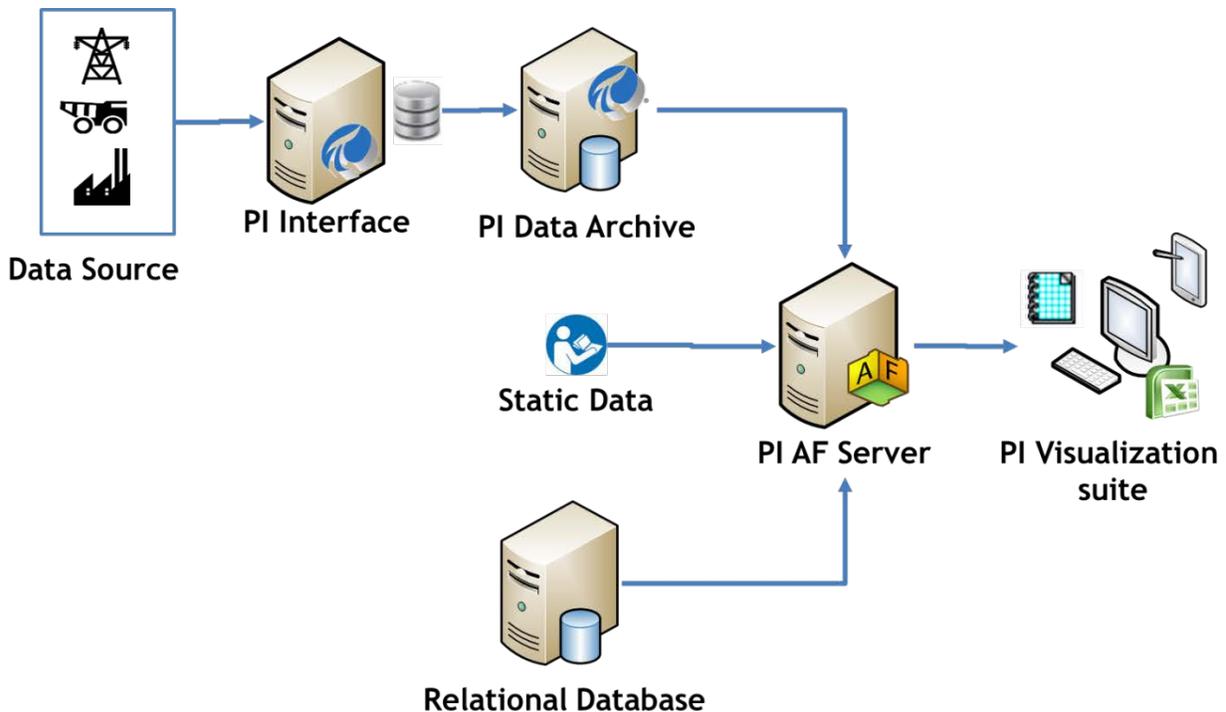
목표

- PI System의 구성 요소를 정의합니다.
- PI System의 아키텍처 다이어그램을 그립니다.

1.1.1 PI System 설명

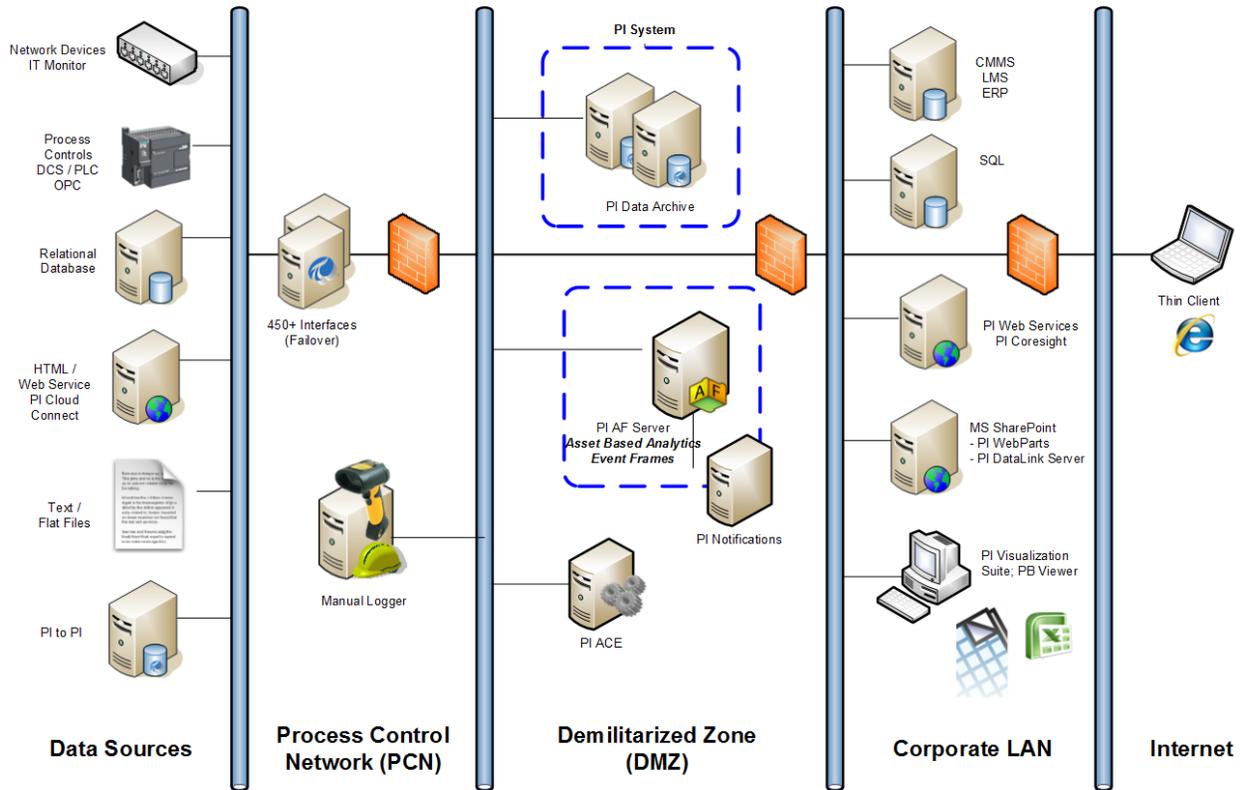
PI System 은 플랜트 또는 프로세스의 데이터를 수집, 저장, 관리합니다. 데이터 소스는 하나 이상의 PI 인터페이스 노드에 연결됩니다. PI 인터페이스 노드는 데이터 소스에서 데이터를 수집하여 Data Archive 의 PI 태그에 씁니다. 데이터는 Data Archive 에 저장되며 AF 에 정의된 자산에서 액세스할 수 있습니다. 데이터는 Data Archive 에서 직접 액세스하거나 AF 서버에서 PVS(PI Visualization Suite)의 PI ProcessBook 과 같은 도구를 사용하여 액세스할 수 있습니다. 데이터 사용 시 AF 를 활용하므로 사용자는 데이터를 이용할 때 Data Archive 에 직접 액세스하기보다는 AF 서버에 액세스하는 것이 좋습니다.

다음은 일반적인 PI System 의 구성 요소를 보여주는 다이어그램입니다.



1.1.2 일반적인 PI System 아키텍처

아키텍처는 때에 따라 매우 단순해질 수 있습니다. 여러 응용 프로그램에서 데이터를 사용할 수 있는 **Data Archive** 에 데이터를 제공하는 PI 인터페이스가 한두 개밖에 없는 고객도 있습니다. 다음은 널리 사용되는 **OSIsoft** 제품 대부분을 포함하며 완벽히 개발된 **PI System** 의 예입니다.

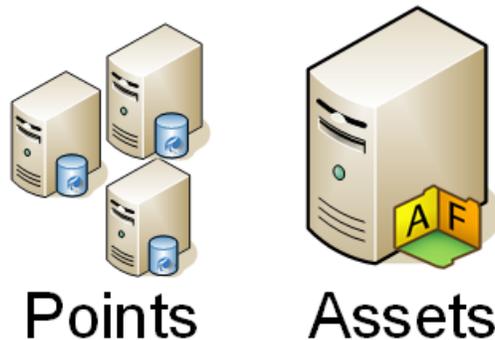


일부 기업에서는 데이터를 집계하는 데 많은 **Data Archive** 를 사용하고 있습니다.

1.2 PI System 의 기본 구성 요소

목표

- PI AF(Asset Framework) 및 해당 구성 요소에 관련된 용어, 즉 요소 및 특성을 정의합니다.
- AF 특성 유형인 정적(없음), PI 포인트, PI 포인트 배열, 공식, 문자열 빌더 및 테이블 조회를 정의합니다.
- Data Archive 포인트를 정의하고 이 포인트에 저장할 수 있는 여러 데이터 유형을 식별합니다.



1.2.1 Data Archive 포인트란?

포인트는 Data Archive 에서 고유한 데이터 저장 지점입니다. 간단히 말해 측정값의 단일 지점이라고 할 수 있습니다. Data Archive 에 데이터를 저장하는 일반적인 방법으로 사용되어 왔습니다. AF 서버는 자산이 생성될 때 자동으로 포인트를 생성합니다.

Data Archive 포인트에는 해당 포인트를 정의하는 속성 세트가 있습니다. 다음 단락에는 몇 가지 일반적인 속성이 정의되어 있습니다.

포인트 이름

Data Archive 에서 저장용 포인트를 생성하기 위해 사용되는 고유한 이름입니다. 자동으로 생성된 포인트는 AF 템플릿에 지정된 이름 지정 패턴을 따르도록 구성할 수 있습니다. 템플릿을 통해 포인트를 생성하면 명명법에 일관성이 부여되므로 PI System 관리자뿐만 아니라 일반 사용자가 더 쉽게 검색할 수 있게 됩니다. 예를 들어, 다음 중 어느 것을 검색을 통해 더 쉽게 찾을 수 있겠습니까?

포인트: M03_E1P1_MOTDRV1202_RUNSTAT

특성: Machine3 Enclosure 1 Panel 1 Motor Drive 1202 Run Status

설명자

이는 **Data Archive** 포인트를 쉽게 이해할 수 있게 하는 설명입니다. 포인트 이름이 항상 직관적이지는 않으므로 설명자가 대개 검색 기준이 됩니다. 즉, 포인트 이름은 대개 약어 규칙의 일종이며 설명자는 “전체 이름”을 담고 있습니다.

포인트 소스

포인트는 *pointsource* 라는 포인트 특성으로 데이터를 수집하는 인터페이스와 관련될 수 있습니다. 포인트 소스별로 그룹화하면 특정 장치와 연관된 모든 포인트를 특정 포인트 소스의 모든 포인트를 검색하여 식별할 수 있습니다. 이는 사용자가 사용 중인 포인트 소스를 알고 있다고 가정하며 일부 상황에서는 그렇지 않을 수 있습니다.

포인트 유형

포인트가 저장하는 값의 데이터 유형을 지정하는 특성입니다. 가능한 포인트 유형에는 int16, int32, float16, float32, float64, digital, string, BLOB 및 timestamp 가 있습니다.

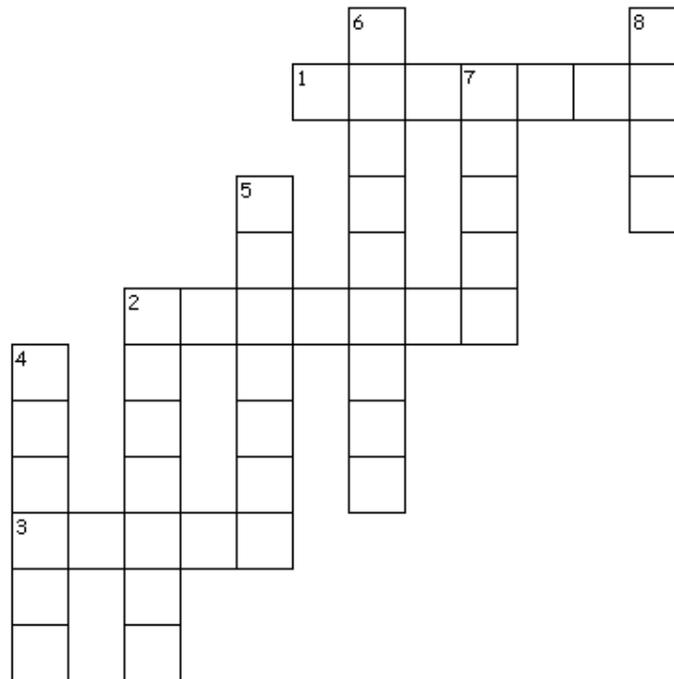
1.2.2 지침 수행 활동 – Data Archive 에서 저장할 수 있는 데이터 유형은 무엇입니까? (포인트 유형)



여러분은 이 장 또는 섹션에서 제시된 여러 가지 개념을 파악하는 동시에, 동일한 단계를 거쳐 강사가 수행하는 작업을 지켜보게 됩니다.

문제 설명

크로스워드 퍼즐을 완료하십시오.



가로

1. 이산 값(켜짐/꺼짐, 빨강/검정/녹색)
2. 부동 소수점 숫자, 32 비트(단정밀도)
3. 정수값, 16 비트(0 ~ 32767, 누적: 1/32767)

세로

2. 부동 소수점 숫자, 64 비트(배정밀도)
4. 최대 976 자의 텍스트 값
5. 크기 조정된 부동 소수점 숫자, 16 비트(1/32767 시간 범위)

6. 1-Jan-1970 에서 1-Jan-2038 까지 범위 중 임의의 시간/날짜
7. 정수 값, 32 비트(-2147450880 ~ 2147483647)
8. 최대 976 바이트의 BLOB(Binary Large Object)

1.2.3 실습 - 데이터 유형



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 작업입니다. 강사가 지침을 전달하며 작업 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

문제 설명

다음 각 항목과 연관될 수 있는 *pointtype* 특성을 기입하십시오.

예: 온도 센서: _____ Float32

스위치 위치: _____

배치 ID: _____

오퍼레이터 주석: _____

계산 결과: _____

서버에서 사용 가능한 메모리: _____

반응의 현재 단계: _____

현재 제품 개수: _____

1.2.4 자산이란?

AF 에서 모니터링할 장비와 프로세스를 *자산*이라고 합니다. 자산은 프로세스의 논리적 또는 물리적 구성 요소를 나타냅니다. 자산의 예로는 회사 사무소, 사이트 및 장비가 포함됩니다.

모든 자산과 프로세스의 AF 표현을 *자산 모델*이라고 합니다. 자산 모델은 정보를 쉽게 찾을 수 있는 구조로 모든 장비를 체계화합니다.

1.2.5 특성이란?

특성은 자산과 관련된 고유 속성을 나타냅니다.

특성은 탱크의 지름 같은 고정된 정보를 나타내는 간단한 값을 포함할 수 있으며, 또한 특성은 PI 포인트, 공식, 관계형 데이터베이스 또는 내부 AF 테이블의 값 및 파일이나 사진도 참조할 수 있습니다.

1.2.6 지침 수행 활동 – 정의된 자산: 데이터 참조 유형



여러분은 이 장 또는 섹션에서 제시된 여러 가지 개념을 파악하는 동시에, 동일한 단계를 거쳐 강사가 수행하는 작업을 지켜보게 됩니다.

문제 설명

AF 서버에서 특성 데이터 참조의 유형을 파악하십시오.

Name	Value
Density	3.422 kg/L
Level	37.9689865112305 ft
Manufacturer	ACME HX Corp
Serial Number	90122323-112
Photo	SetFolderPermission.log
Mass	365.679412628174 kg
Product	HC1500
Volume	106.861312866211 m3

특성에 사용할 수 있는 데이터 참조 유형을 나열하십시오.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

7. _____

1.3 시간 및 PI System

목표

- PI System에서 사용하는 시간 약어를 정의합니다.
- PI System에서 사용하는 시간 식을 정의합니다.
- 미래 데이터 소개.
- PI System에서 표준시간대 및 DST(일광 절약 시간제)를 처리하는 방식을 설명합니다.

PI System 시간이라는 특수 구문을 사용하여 타임스탬프 및 시간 간격에 대한 입력을 지정할 수 있습니다. PI System 시간은 특정 약어의 결합을 통해 시간 식을 만듭니다.

1.3.1 PI System 시간 약어

PI System 시간을 지정할 때는 시간 단위 및 레퍼런스 시간을 나타내는 특정 약어를 사용할 수 있습니다.

약어	시간 단위
s	초
m	분
h	시간
d	일
w	주
mo	월
y	년

시간 단위는 s, second 또는 seconds 와 같이 시간 단위에 대한 약어, 전체 시간 단위 또는 복수형으로 지정할 수 있습니다. 시간 단위에 유효한 값을 포함시켜야 합니다. 초, 분, 시간을 지정할 경우 분수 값을 지정할 수 있습니다. 다른 시간 단위에 대해서는 분수 값을 지정할 수 없습니다.

약어	전체	레퍼런스 시간
*		현재 시간.
T	today	오늘의 00:00:00(자정)
y	yesterday	이전 날의 00:00:00(자정)

약어	전체	레퍼런스 시간
sun	일요일	최근 일요일의 00:00:00(자정)
mon	월요일	가장 최근 월요일 00:00:00(자정)
tue	화요일	최근 화요일의 00:00:00(자정)
wed	수요일	최근 수요일 00:00:00(자정)
thu	목요일	최근 목요일 00:00:00(자정)
fri	금요일	가장 최근 금요일 00:00:00(자정)
sat	토요일	최근 토요일 00:00:00(자정)
YYYY		YYYY년 현재 달과 날짜에 해당하는 00:00:00(자정)
M-D 또는 M/D		현재 연도의 M월 D일에 해당하는 00:00:00(자정)
DD		현재 달의 DD일 00:00:00(자정)

1.3.2 PI System 시간 식

PI System 시간 식에는 방향(+ 또는 -) 및 값이 포함된 시간 단위로 표시된 레퍼런스 시간과 시간 오프셋을 포함할 수 있습니다. PI System 시간 식에는 다음이 포함될 수 있습니다.

- 참조 시간만(예: "y")
- 시간 오프셋만(예: "+3h")
- 시간 오프셋이 포함된 참조 시간(예: "y+3h")

참조 시간은 "24-aug-2012 09:50:00"과 같이 정해진 시간이거나 "t"와 같이 유효한 참조 시간 약어일 수 있습니다.

식은 하나의 시간 오프셋만 포함할 수 있습니다. 여러 오프셋이 포함되면 예상치 못한 결과가 발생할 수 있습니다. 예를 들어, 다음과 같은 시간 식은 유효하지 않습니다.

*+1d+4h t-1d+12h

1.3.3 타임스탬프 지정

타임스탬프에 대한 입력을 지정하려면 다음 사항이 포함된 시간 식을 입력하면 됩니다.

고정 시간

고정 시간은 필드 또는 현재 시간에 관계없이 항상 동일한 시간을 나타냅니다.

입력	의미
23-aug-12 15:00:00	2012년 8월 23일 오후 3:00
25-sep-12	2012년 9월 25일 00:00:00(자정)

레퍼런스 시간 약어

레퍼런스 시간 약어는 현재 시간에 상대적인 시간을 나타냅니다.

입력	의미
*	현재 시각(지금)
3-1 또는 3/1	올해 3월 1일 0시 0분 0초(자정)
2011	2011년의 현재 달과 일에 해당하는 00:00:00(자정)
25	현재 월 25일의 00:00:00(자정)
t	현재 날짜(오늘) 00:00:00(자정)
y	이전 날짜(어제) 00:00:00(자정)
tue	최근 화요일 00:00:00

레퍼런스 시간 약어 또는 시간 오프셋이 포함된 고정 시간

고정 시간 또는 레퍼런스 시간 약어가 함께 포함될 경우 시간 오프셋은 지정된 시간을 더하거나 지정된 시간에서 뺍니다.

입력	의미
*-1h	한 시간 전
t+8h	오늘 08:00:00(오전 8:00)
y-8h	그저께 16:00:00(오후 4:00)
mon+14.5h	지난 월요일 14:30:00(오후 2:30)
sat-1m	지난 금요일 23:59:00(오후 11:59)
1-jan-11-1d	00:00:00(오전 12:00) 2010년 12월 31일

타임 오프셋

시간 필드에 하나만 입력된 경우, 타임 오프셋은 암시된 레퍼런스 시간과 관련된 시간을 지정합니다. 암시된 레퍼런스 시간은 식을 입력한 필드에 따라 다릅니다.

- 시간 시작의 경우, 레퍼런스 시간은 현재 시계 시간입니다.
- 종료 시간의 경우, 레퍼런스 시간은 시작 시간입니다.
- 단일 타임스탬프의 경우, 레퍼런스 시간은 현재 시계 시간입니다.

시간 필드	입력	의미
Start time	-1d	현재 클록 시간에서 하루 전(현재 클록 시간에서 24시간 전)
종료 시간	+6h	시작 시간에서 6시간 후
종료 시간	-30m	시작 시간에서 30분 전
타임스탬프	-15s	현재 클록 시간에서 15초 전

1.3.4 미래 데이터

미래 데이터는 미래 타임스탬프와 관련된 데이터입니다. **Data Archive 2015** 를 통해 현재 이외의 시간에도 타임스탬프를 이용하여 데이터를 보관 및 검색하여 1970년 1월부터 2038년 1월까지 범위 내의 데이터를 보관할 수 있습니다. **Data Archive 2015** 를 사용하면 미래 타임스탬프로 데이터를 캡처 및 분석하고 PI 시각화 도구를 사용하여 비즈니스에 대해 가능한 예측을 그래프로 생성할 수 있습니다.

과거 데이터와 마찬가지로 타임스탬프에 대한 입력을 지정하려면 시간 식, 앞서 논의한 고정 시간, 레퍼런스 시간, 레퍼런스 시간 약어 또는 시간 오프셋이 포함된 고정 시간을 입력할 수 있습니다. 타임스탬프의 차이는 미래에 나타납니다. 일부 예제 식은 다음과 같습니다.

입력	의미
*+1h	지금부터 1시간
t+3d	오늘 자정부터 3일
Y+1y	어제부터 1년

1.3.5 PI System 은 표준시간대 및 일광 절약 시간을 어떻게 조정합니까?

간단히 답하자면, 하지 않습니다.

PI 는 데이터를 수집할 때 UTC(협정 세계시) 또는 GMT(그리니치 표준시)라고도 불렀던 시간 값으로 변환합니다. 이것은 하루가 정확히 24 시간이라는 것을 의미합니다. 데이터를 보는 사용자의 로컬 시스템 클럭에서 표준시간대 또는 일광 절약 시간과 같은 시간을 조정합니다.

해당 지역이 DST 를 사용하는 경우, 1 년에 한 번 하루가 23 시간인 것처럼 보이거나 25 시간인 것처럼 보이게 되지만, PI Server 는 하루를 24 시간으로만 인식합니다.

또한 클라이언트와 PI Server 는 속해 있는 표준시간대를 인식하기 때문에 서버 시간 또는 클라이언트 시간과 관련하여 데이터를 볼 수 있습니다. 이는 클라이언트 도구의 설정에 따라 결정됩니다.

1.3.6 실습 – PI System 시간



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 작업입니다. 강사가 지침을 전달하며 작업 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

문제 설명

아래 테이블에서 PI System 시간으로 표시된 "실제" 날짜 및 시간을 확인하십시오.
(지금 가정: Tuesday, 20-May-2014 10:12:23 AM)

약어	정답
* - 30m	
T-1d	
y + 8h	
12 8:	
화요일 - 2 일	

다음 시간을 유효한 PI System 시간 약어로 표현하십시오.

약어	정답
오늘 06:30:00 AM	
월요일 05:45:00 am	
12 시간 전	
이번 달 첫째 날	
내일 7:00 AM	
지금부터 2 시간	

어제의 데이터를 표시하는 보고서를 작성하려 합니다. 시작 시간과 종료 시간으로 사용할 시간은 무엇입니까?

시작 시간: _____.

종료 시간: _____.

PI System 시간 식을 사용하여 오늘 오전 8 시를 표현할 수 있는 방식은 몇 가지입니까?

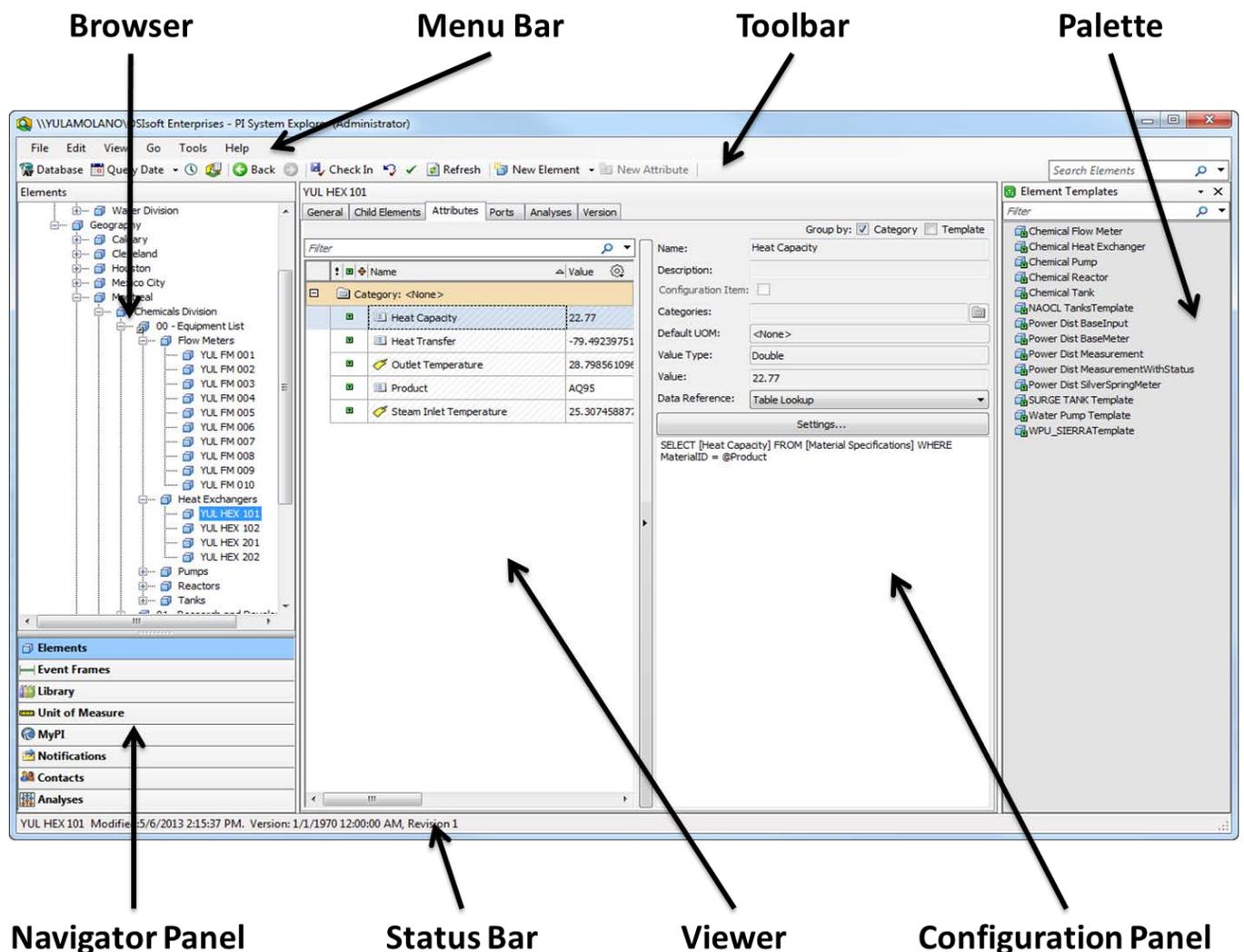
2. PI System Explorer

PSE 라고도 하는 PI System Explorer 는 AF, Notifications 및 이벤트 프레임의 구성 및 관리 도구입니다.

PSE 는 AF 클라이언트 설치 키트를 실행하여 시스템에 설치할 수 있습니다. 또한 PI ProcessBook 버전 3.1+ 설치 키트의 일부로도 설치됩니다. Notifications 설치 키트의 클라이언트 구성 요소는 알림을 구성할 수 있도록 PSE(MyPI, 알림 및 연락처)의 네비게이터 패널에 다른 섹션을 추가합니다.

2.1 PI System Explorer 구성 요소

PSE 는 다음과 같은 주요 구성 요소로 이루어져 있습니다.



네비게이터 패널

PI System 개체는 네비게이터 패널에 표시되는 섹션으로 그룹화됩니다. 기본적으로 표시되는 그룹으로는 요소, 이벤트 프레임, 라이브러리 및 측정 단위, 분석 등이 있습니다. Notifications 기능이 설치된 경우 MyPI, 알림 및 연락처도 네비게이터 패널에 표시됩니다.

메뉴 바/도구 모음

데이터베이스 열기/생성, 요소 또는 연락처 검색, 변경 적용 및 체크인, 보기 옵션 설정 등의 작업에 이러한 옵션을 사용합니다.1 메뉴 및 도구 모음은 상황에 따라 달라지며 네비게이터 패널에서 선택된 섹션에 따라 다양한 옵션이 제공됩니다.

브라우저

브라우저를 사용하여 뷰어 패널에서 작업하고 표시할 개체를 선택할 수 있습니다. 브라우저에는 AF 데이터베이스에 추가된 PI System 개체(예: 요소, 템플릿, 알림 등)가 표시됩니다. 네비게이터 패널에서 선택한 섹션에 따라 다음 항목을 브라우저에서 사용할 수 있습니다.

- **요소:** 요소는 프로세스의 물리적 또는 논리적 엔터티를 나타냅니다. 요소는 여러 계층 구조로 구성할 수 있습니다. 요소는 템플릿을 통해 생성하거나 완전히 새로 생성할 수 있습니다. 템플릿을 기반으로 생성하면 요소는 템플릿에서 최초 특성 구성을 가져옵니다. 나중에 템플릿을 수정하면 이 템플릿을 기반으로 하는 모든 요소에 수정 사항이 전파됩니다.
- **이벤트 프레임:** 이벤트 프레임은 시작 시간, 종료 시간 및 컨텍스트로 정의되는 모든 이벤트입니다. 이벤트 프레임에도 지원 데이터를 포함하는 특성이 있습니다. 이벤트 프레임은 가동 중단 시간 이벤트, 프로세스 및 환경 이상, 자료 전송 이벤트, 장비 유지 관리 이벤트, 배치 처리 단계, 안전 사고 및 조직에 중요한 기타 모든 이벤트를 나타낼 수 있습니다. 전송은 이산량으로 자료 이동을 표시하는 특수한 유형의 이벤트 프레임입니다.
- **라이브러리:** 이는 AF 계층 전체에서 재사용할 수 있는 개체 컬렉션입니다. 라이브러리에 표시되는 개체 유형으로는 범주, 요소 템플릿, 계수 세트, 참조 유형 및 테이블이 있습니다.
- **측정 단위(UOM):** UOM 데이터베이스는 동일한 UOM 클래스 특성에 대한 측정 단위 간에 간단한 변환을 자동으로 처리하는 기능을 제공합니다. UOM 클래스는 기본 측정 치수로 정의합니다. UOM 클래스의 예로는 질량, 용적 및 밀도가 있습니다. UOM 데이터베이스는 여러 표준 측정 단위 클래스와 환산 계수가 사전에 로드된 상태로 제공됩니다. 새로운 측정 단위와 새로운 측정 클래스를 추가하여 이러한 클래스를 확장할 수 있습니다. UOM은 국제 SI(단위계)를 토대로 구현됩니다.
- **분석:** 이 섹션에서는 현재 AF 데이터베이스에 구성된 모든 분석에 대한 요약 정보를 제공합니다. 여기에서는 분석 시작, 중지 및 백필과 같은 관리 작업을 수행할 수 있습니다.

뷰어

이는 기본 작업 영역입니다. 요소, 특성, 템플릿, 테이블, 연락처, 알림, 분석 등을 생성하고 편집하는 데 사용할 수 있습니다. 뷰어를 통해 특성을 구성하는 경우 구성 패널은 변경 사항을 구성할 수 있는 보기가 됩니다.

구성 패널

구성 패널을 사용하여 특성과 연관된 속성을 구성합니다. 이러한 속성에는 범주, 특성 레퍼런스, 단위, 데이터 유형 및 정적 특성 값이 포함되어 있습니다.

팔레트

팔레트에는 뷰어에서 정의 중인 개체와 연관될 수 있는 템플릿, 데이터 참조 및 연락처가 표시됩니다. 화면의 실제 공간을 최적화하기 위해 팔레트를 숨기는 경우가 종종 있습니다.

상태 표시줄

항목 상태를 보려면 브라우저에서 해당 항목을 클릭한 후 상태 표시줄을 확인합니다. 예를 들어 마지막 수정 시간, 개체가 체크아웃되었는지 여부 또는 알림이 현재 로드 중인지를 확인할 수 있습니다.

2.2 PI System 에 연결

목표

- PI System에 연결할 수 있는 여러 가지 방법을 설명합니다.
- AF 서버에 연결
- 연결된 자격 증명을 확인합니다.
- Data Archive에 연결
- Data Archive에 대한 새 연결 만들기

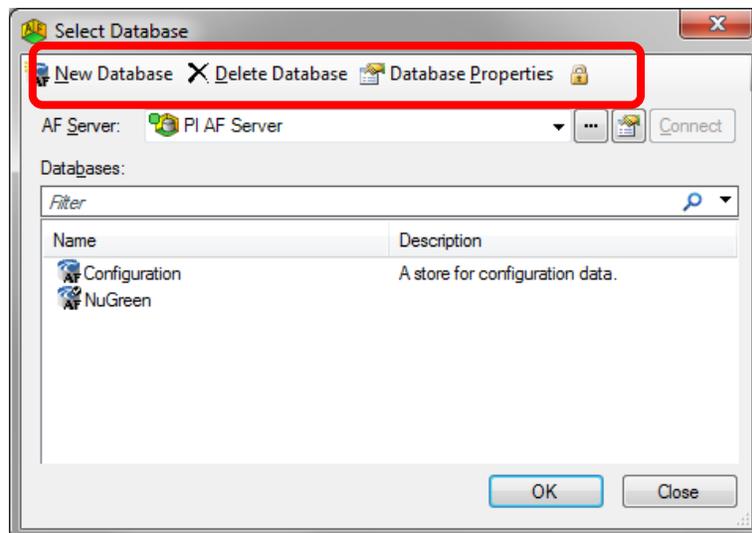
2.2.1 데이터를 얻기 위해 연결할 대상

이 강의에서는 주로 PSE 를 사용하여 PI System 데이터를 불러옵니다. 자산과 관련된 모든 메타데이터에 액세스하려면 AF 서버에 연결해야 하며, Data Archive 포인트의 프로세스 데이터에 액세스하려면 Data Archive 에 연결해야 합니다.

2.2.2 AF 서버에 연결

AF 서버에 연결하려면 PSE 를 열기만 하면 됩니다. 기본 AF 서버는 설치 중에 설정되었으므로 자동으로 연결됩니다. 기본 AF 데이터베이스가 이미 정의되어 있는 경우 PSE 에서 이 데이터베이스에도 자동으로 연결합니다. 기본 AF 데이터베이스가 정의되지 않은 경우 AF 데이터베이스를 새로 만들라는 메시지가 표시되는 창이 나타납니다.

도구 모음에서  Database 단추를 선택하여 사용자가 연결된 AF 서버를 볼 수 있습니다. *Select Database* 대화 상자의 맨 위 드롭다운 "AF Server" 목록에 현재 서버 이름이 표시됩니다.



사용할 수 있는 다른 AF 서버에 연결하려면 드롭다운 AF Server 메뉴에서 선택한 다음 **Connect** 단추를 클릭하기만 하면 됩니다.

2.2.3 지침 수행 활동 – AF 서버에 연결할 때 자격 증명 검사



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

문제 설명

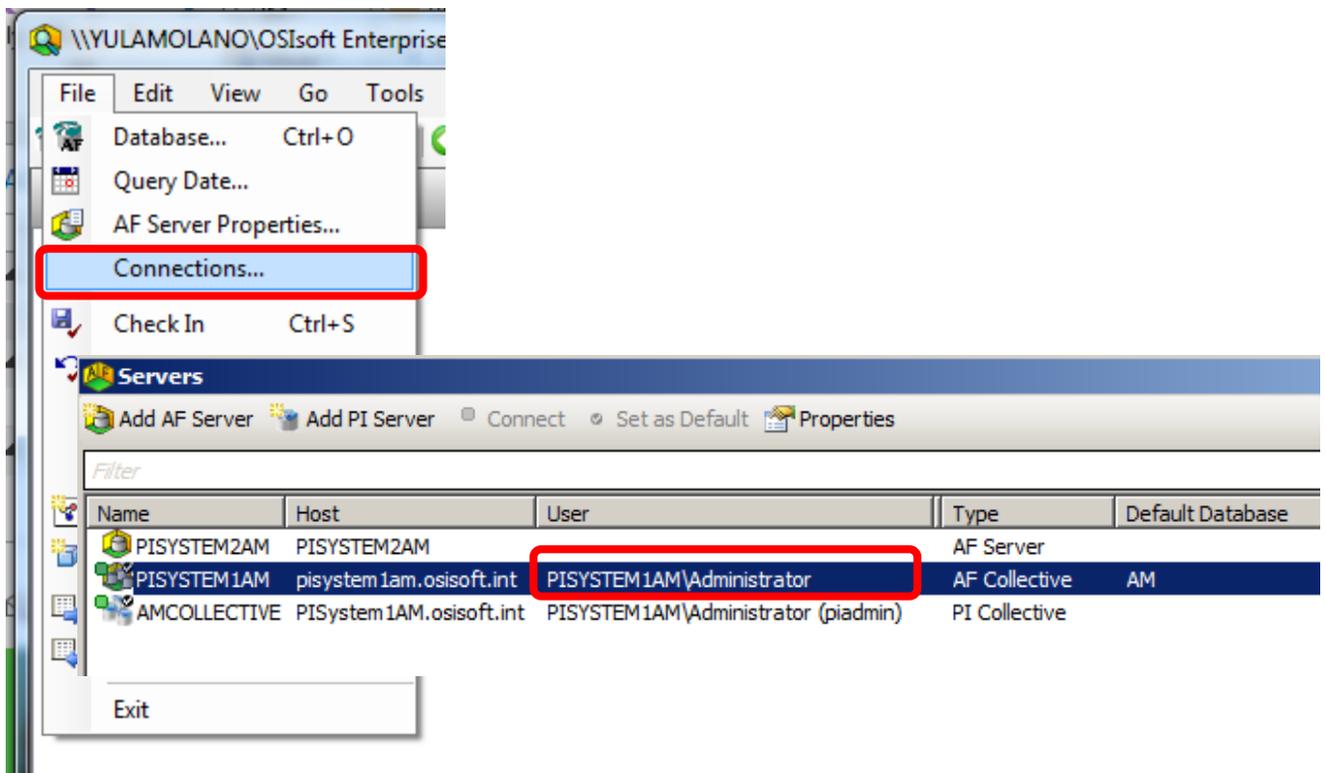
강사가 보여주는 Data Archive 및 AF 서버에 대한 연결 검증 방법을 따라하십시오.

방법

PSE 를 열고 AF 데이터베이스에 연결합니다.

시작 > 프로그램 > PI System >  PI System Explorer .

AF 서버에 연결하는 데 사용 중인 자격 증명을 찾으려면 **File > Connections...**로 이동합니다.



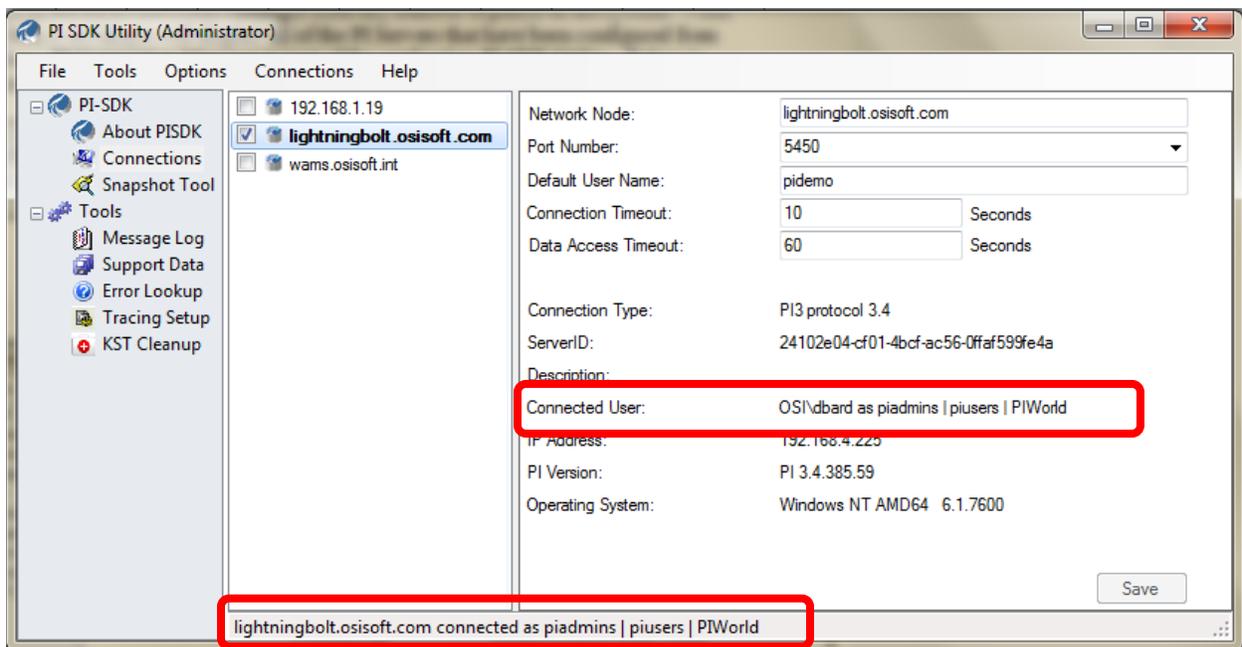
2.2.4 Data Archive 에 연결

PSE 를 통해 Data Archive 에 대한 연결을 검증할 수 있습니다. AF 서버 아이콘()은 Data Archive 서버 아이콘()과 다릅니다.

PI SDK Utility 에서는 Data Archive 에 대한 연결을 구성하고 진단하는 추가 기능을 제공합니다.

PI SDK Utility 를 엽니다(PI System > PISDK Utility). *PI-SDK > Connections* 섹션에는 로컬 시스템에 구성된 Data Archive 서버가 표시됩니다. Data Archive 에 대한 연결을 검증하려면 해당 이름 또는 IP 주소 옆에 있는 확인란을 클릭하기만 하면 됩니다. 연결에 성공하면 연결 정보가 표시됩니다.

참고: PI System 응용 프로그램을 처음 설치한 경우에는 기본 Data Archive 가 선택됩니다. 따라서 Data Archive 를 구성한 적이 없는 경우에도 최소 한 개의 Data Archive 가 *Connections* 창에 표시됩니다.



Data Archive 에서 인증하는 데 사용된 사용자가 상태 표시줄 및 오른쪽에 있는 연결 정보 섹션에 표시됩니다.

참고: PI SDK Utility 는 권한 문제를 해결하는 데 특히 유용한 도구입니다.



대부분의 사용 설명서에는 PI System 에 대한 연결을 설명하는 섹션이 있습니다. 자세한 내용은 응용 프로그램의 사용 설명서를 참조하십시오.

2.2.5 지침 수행 활동 - 새 연결 추가



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

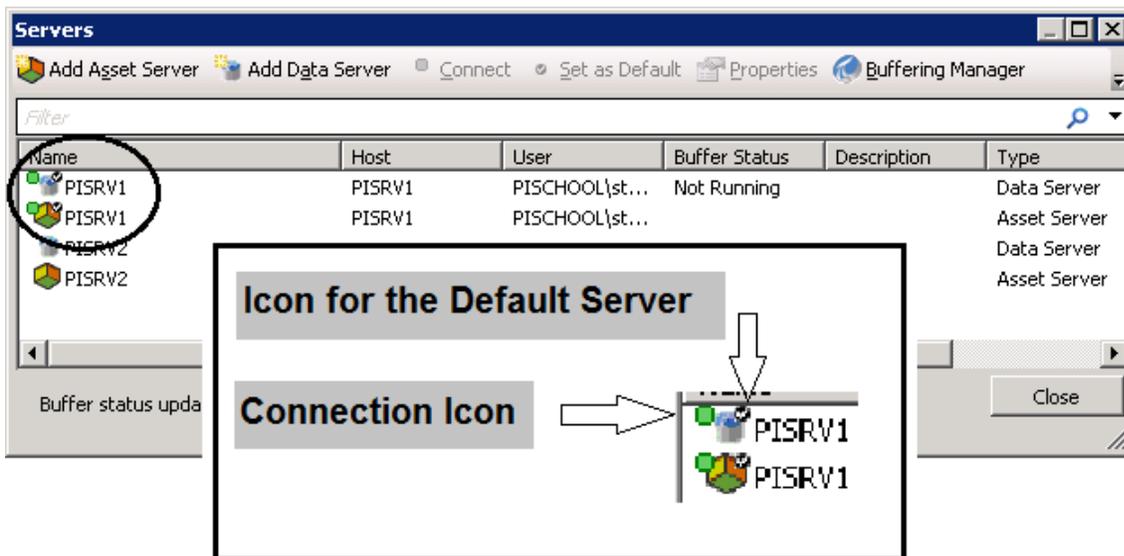
문제 설명

회사 사이트 중 하나에서 새 PI System 을 배포할 계획이며 여러분은 새로운 Data Archive 및 AF 데이터베이스에서 데이터를 시각화할 수 있기를 원합니다. Data Archive 및 AF 서버의 시스템 이름은 PISRV2 입니다.

방법

PSE 를 사용하여 Data Archive 서버 및 AF 서버에 연결을 추가할 수 있습니다. 이 작업은 *파일 > 연결...* 메뉴 항목에서 액세스할 수 있는 서버 창을 통해 수행합니다.

위에 지정된 대로 Data Archive(Add Data Server) 및 AF 서버(Add Asset server)에 새 연결을 추가합니다. 아직 PISRV2 시스템을 사용할 수 없으므로 연결을 시도하면 오류가 발생합니다. PISRV1 아이콘에는 기본값을 나타내는 작은 검은색 아이콘이 있습니다. 기본 설정을 변경하지 마십시오.



참고: AF 서버에 연결할 때 자격 증명을 입력하라는 프롬프트가 표시될 수 있습니다.

2.3 데이터 찾기

목표

- PI AF(Asset Framework) 계층 구조 내에서 요소 데이터를 찾는 기능을 보여줍니다.
- PSE(PI System Explorer) 내에서 포인트를 검색하는 기능을 보여줍니다.
- 포인트 특성을 검사합니다.

2.3.1 요소 및 특성 찾기

대부분의 PI 응용 프로그램은 요소 또는 요소 특성을 검색할 수 있는 옵션을 제공합니다. 요소로 드릴 다운하면 해당 특성을 검사할 수 있습니다.

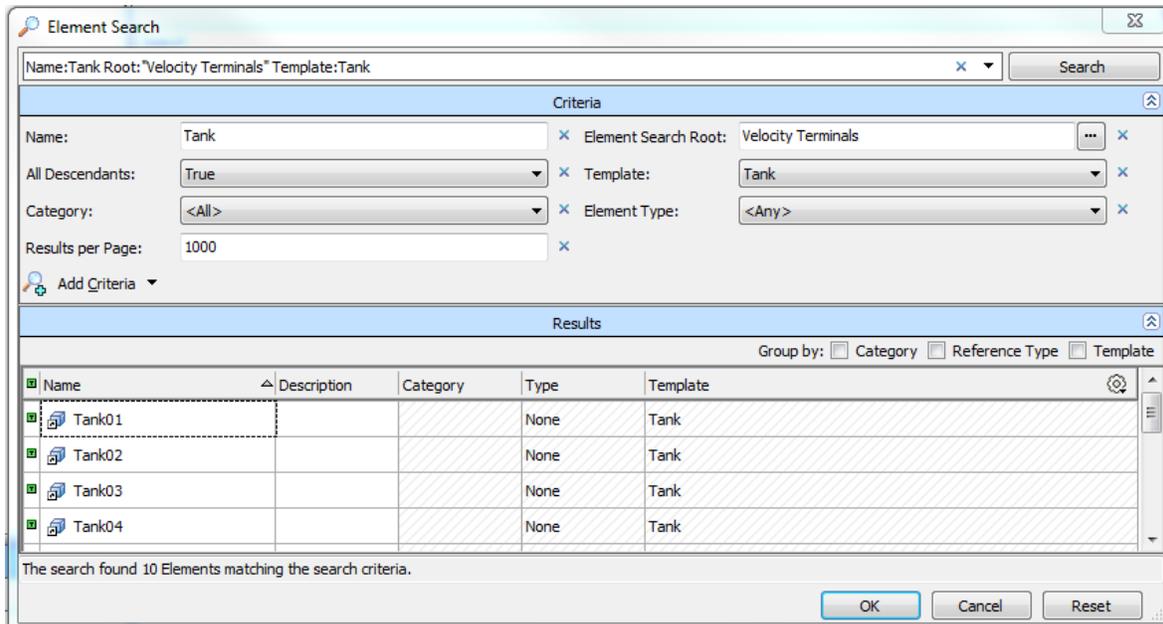
요소는 자산을 나타냅니다. 요소 특성은 PI 포인트, AF 테이블, 외부 SQL 데이터베이스 등의 데이터를 반영합니다.

요소 검색

AF 요소를 검색하려면 다음과 같이 네비게이터 패널의 요소 섹션을 선택한 후 표시되는 PSE의 오른쪽 위에 있는 검색 상자를 사용할 수 있습니다.



다음과 같이 탐색기 패널 요소 섹션의 편집 > 요소 검색 메뉴 항목을 선택하여 요소를 불러오는 고급 검색도 수행할 수 있습니다.

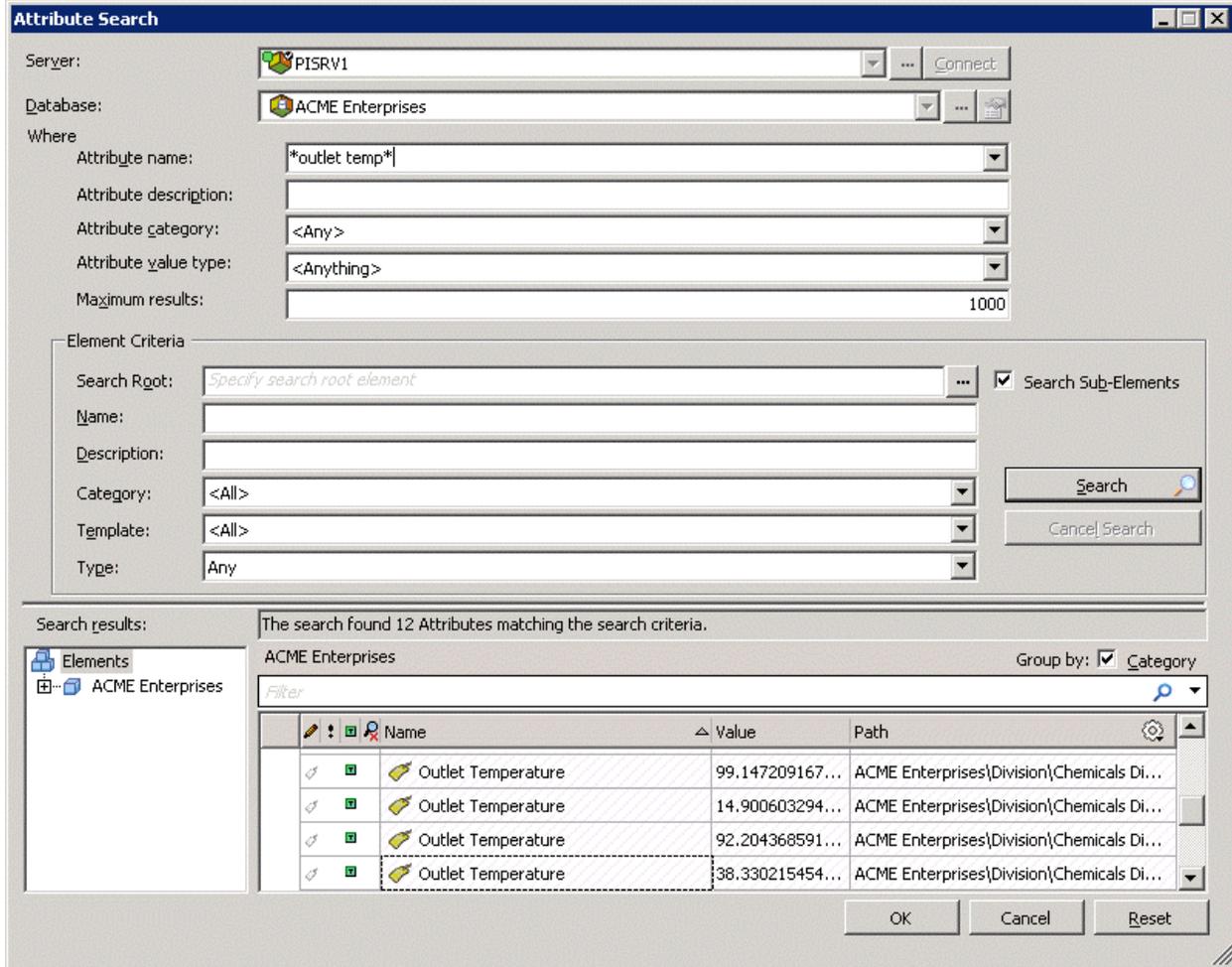


참고: 대부분의 경우 모든 하위 항목 옵션을 **True**로 설정해야 합니다. 검색을 수행하려면 요소 검색 루트 및 이름 필드에 입력하십시오. 이름 필드에서는 와일드카드 문자(* 및 ?)도 사용할 수 있습니다. 또는 템플릿 드롭다운 목록에서 단순히 요소 템플릿을 선택하여 특정 템플릿을 기준으로 요소를 검색합니다.

특성 검색

특정 AF 특성을 찾아 해당 값을 검사하려면 **Attribute Search** 창을 사용할 수 있습니다. 이 창은 **편집 > 특성 검색...** 메뉴 항목에서 사용할 수 있습니다.

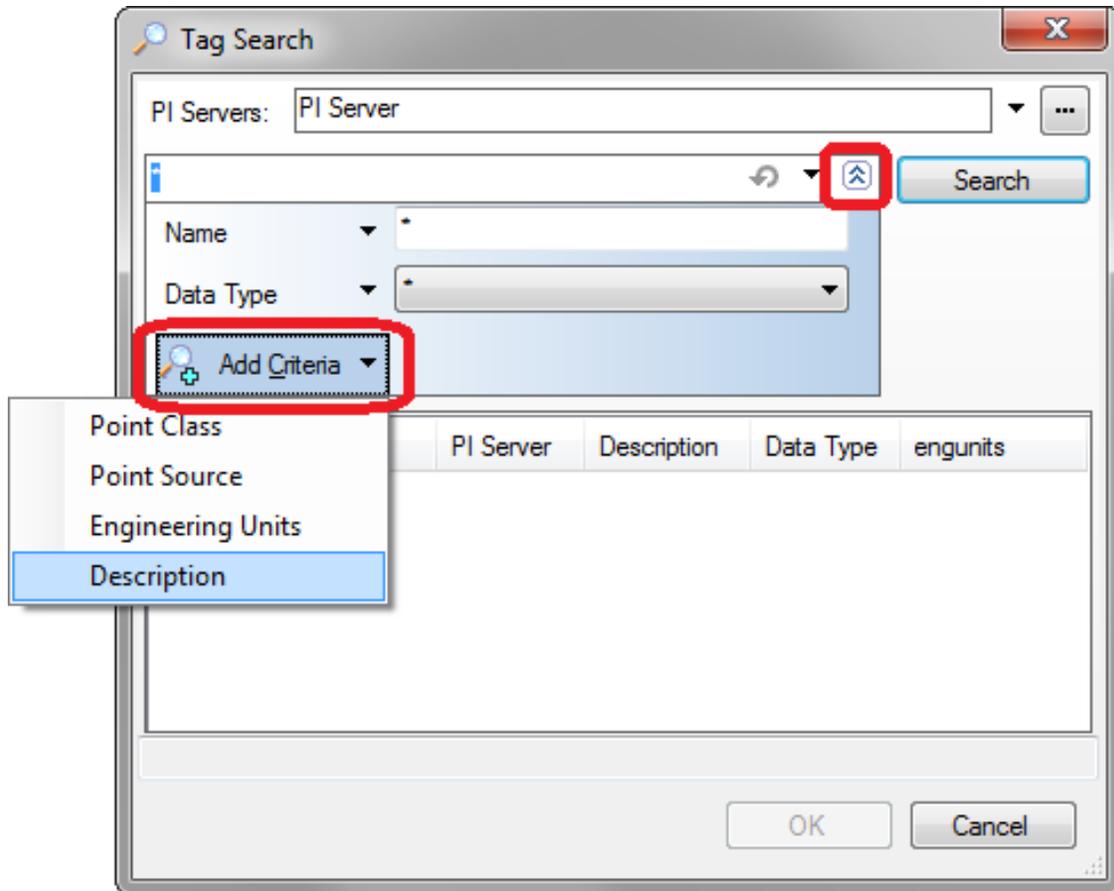
대부분의 경우, 태그 데이터와 마찬가지로 요소에 포함된 데이터가 보입니다.



참고: 포인트를 사용할 때보다 요소와 특성을 사용할 때의 장점은 자산과 관련된 다른 데이터가 무엇인지 분명히 알 수 있다는 것입니다. 이는 포인트를 사용해서는 파악할 수 없습니다.

2.3.2 PSE 에서 포인트 찾기

PSE 에서 Tag Search 창을 사용하여 PI 포인트 요소 특성에 매핑될 적절한 포인트를 찾을 수 있습니다. 이 태그 검색 창은 편집 > 태그 검색 메뉴 항목 또는 PI 포인트 데이터 참조 특성 설정에 있는 검색 버튼()을 통해 액세스할 수 있습니다.



기본적으로 이 창에서는 포인트 이름 마스크를 사용하여 검색할 수 있습니다. 마스크 섹션을 확장한 다음 **Description** 기준을 추가하여 설명자와 같은 추가 일반 포인트 특성을 사용하여 검색을 구체화할 수 있습니다.

와일드카드 문자

각 태그 특성 기준의 마스크를 생성하는 데 와일드카드를 사용할 수 있습니다. 하나의 마스크에서 두 개 이상을 사용할 수 있으며 마스크의 시작, 끝 또는 아무 위치에나 둘 수 있습니다.

예: 별표 "*"를 사용하여 임의 수의 문자를 대체합니다.

cd*158 → CDEP158, CDM158, CDT158

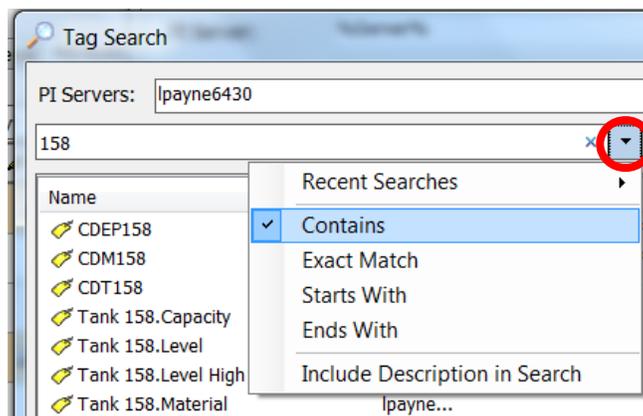
예: 물음표 "?"를 사용하여 다음 예에서와 같이 정확히 한 문자만 대체합니다.

cd?158 → CDM158, CDT158

cd??158 → CDEP158

GUI(Graphical User Interface)의 일부 검색 응용 프로그램은 다르게 표시될 수 있지만, 동일한 와일드카드를 사용하여 동일한 기능을 수행할 수 있습니다.

와일드카드를 사용하는 대신 검색 기준 옵션을 사용하여 포인트를 식별할 수 있습니다.



2.3.3 실습 – 데이터 찾기



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 작업입니다. 강사가 지침을 전달하며 작업 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

목표

- PSE 검색 도구를 사용하여 PI System의 데이터를 검색합니다.

문제 설명

PSE 를 사용한 데이터 검색 원리를 숙지해야 합니다.

참고: 이 실습에는 Azure 기반 학습(VLE) 설정에서 제공되는 *ACME Enterprises AF* 데이터베이스(교육 샘플)를 사용해야 합니다. 해당 설정을 사용하고 있지 않으면, 강사가 아래 실습 문제를 대체할 자료를 제공해 줍니다.

방법

ACME Enterprises AF 데이터베이스에 연결된 PSE 를 사용하여 다음 질문에 답하십시오(강사가 해당 세부 사항을 제공함).

YUL Pump 009 의 현재 출구 압력은 어떻게 됩니까? _____

YUL Pump 009 는 어디에 있습니까? _____

힌트: 요소 위에 마우스를 놓으면 계층 구조상의 전체 경로, 즉 해당 위치가 표시됩니다.

몬트리올에는 유량계가 몇 개 있습니까? _____

힌트: *Flow Rate* 특성을 검색합니다.
검색 루트: ACME Enterprises\Geography\Montreal.

지금 작동 중인 유량계는 몇 개인 것 같습니까? _____

"ba" 문자 순서로 시작하는 포인트는 몇 개입니까? _____

2.3.4 Common Tag Search 창으로 포인트 찾기(선택 사항)

태그 검색은 사용자가 수행하는 가장 일반적인 기능 중 하나입니다. 예를 들어 PI ProcessBook 에서 사용할 수 있는 공통 태그 검색 창에서는 세 가지 유형, 즉 기본, 고급 및 별칭 검색을 수행할 수 있습니다.

기본 및 고급 검색을 통해 마스크를 사용하여 태그 특성 값에 따라 Data Archive 태그를 필터링할 수 있습니다.

- 기본 검색에서는 정의된 메뉴를 통해 일반 기준을 사용하여 검색할 수 있습니다.
- 고급 검색에서는 구문과 같이 SQL을 사용하여 검색할 수 있습니다.

참고: 별칭 검색에서는 PI Module Database(MDB)를 사용합니다. PI System 2010 부터는 PI MDB 가 더 이상 대부분의 응용 프로그램에 대한 기본 자산 구조로 사용되지 않습니다. 사용자가 자산 데이터를 찾으려면 PSE 를 사용해야 합니다.

대부분의 태그 검색은 다음 두 개의 포인트 특성 중 하나 또는 둘 다를 동시에 사용하여 필터링됩니다.

포인트 마스크

이는 *포인트 이름*이라고도 합니다. 조직에 편리한 이름 지정 규칙이 있거나 플랜트의 포인트를 충분히 숙지하고 있다면 검색 작업이 더 쉬워지지만

설명자

설명자는 필수 포인트 특성은 아니지만 많은 사용자들이 포인트를 찾을 때 사용하는 특성입니다. 예를 들어, 온도 포인트는 TC365674A.pv 이지만 설명자는 Reactor 65 Operating Temp 로 표시될 수 있습니다. 설명자를 사용하여 검색하면 텍스트 문자열을 비교하므로 검색 시 컴퓨터 프로세스를 매우 많이 사용한다는 단점이 있습니다.

참고: PI Coresight 또는 PI WebParts 와 같은 일부 응용 프로그램에서는 서로 다른 포인트 검색 창을 사용합니다. 그러나 동일한 검색 기준이 제공되는 경우 결과는 동일합니다.

3. AF 단계별 학습



데이터베이스입니다.

자산은 “소유한 귀중한 항목”(the freedictionary.com)으로 정의할 수 있습니다. 자산의 예로는 회사 사무소, 사이트 또는 장비가 있습니다. 회사에 있는 모든 사람이 이 유형의 용어와 관련될 수 있습니다.

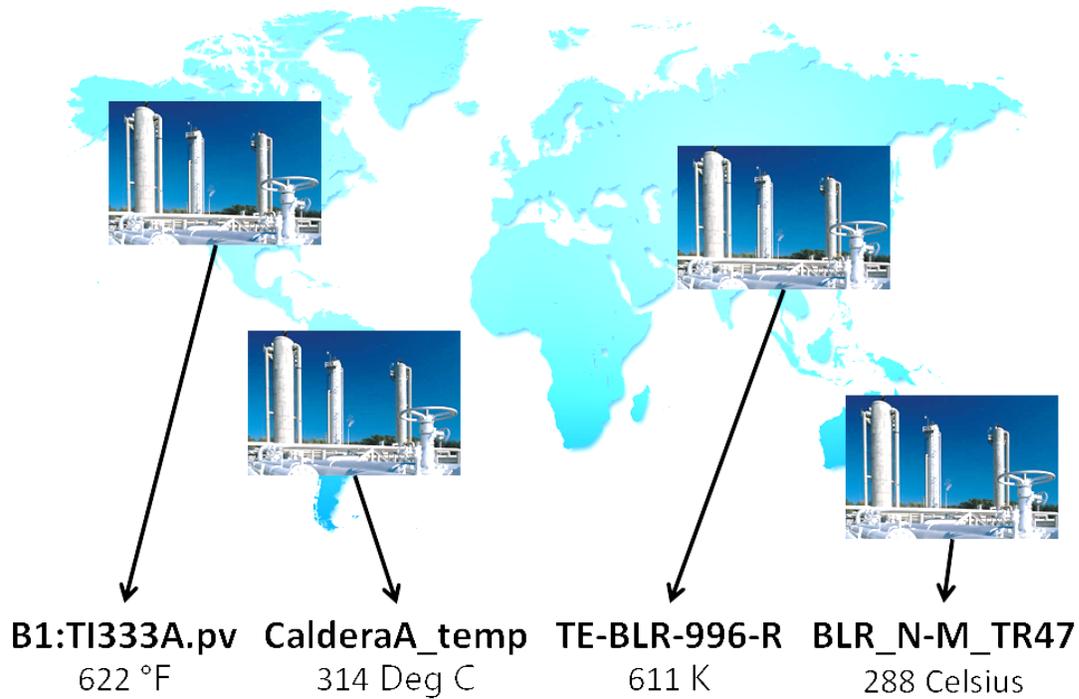
간단히 AF 라고도 하는 PI Asset Framework 는 프로세스의 논리적 구성 요소인 자산을 나타내는 요소라는 사용자 구성 프로세스 개체 모델의

이러한 요소는 데이터 디렉토리를 구성하여 PI System 클라이언트가 쉽게 찾을 수 있습니다. 또한 PI System 데이터에 컨텍스트를 제공하여 정보로 변환합니다.

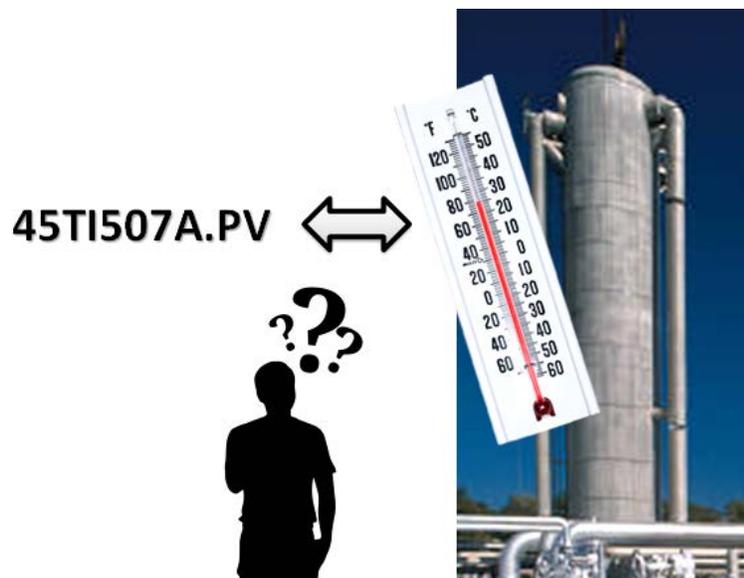
많은 사이트에 계측 장치를 기반으로 하는 PI System 데이터가 있습니다. 대개의 경우 계측 장치의 구성 정보는 정보의 질이 아니라 기능을 위해 작성됩니다. 엄격한 포인트 이름 지정 표준이 없었을 수도 있고 설명 및/또는 공학 단위가 누락되었을 수 있습니다. PI System 은 종종 여러 다른 원본의 정보를 통합하는 데 사용되며, 이러한 원본은 일관되게 구성되지 않았을 수 있습니다. Data Archive 포인트는 이러한 소스에서 직접 구축되는 경우가 많이 있습니다.

PI TAG	ENG UNITS	DESCRIPTION	MIN	MAX
ESFI21A2	KPPH	STEAM TURBINE UNCONTROLLED (IND FLOW)	0	100
TMTI132A	DEGF	ST-100 METAL TEMP (BEARING2)	0	400
TI99047	??	??		
G1:DWATT		Generator MW Output		
TMZ120A1	%	ST-100 AXIAL POSITION (PROBE #1)	-100	100
TMZ120A2	%	ST-100 AXIAL POSITION (PROBE #2)	-100	100
GT2PEAK.PV		GT2 Peakload Signal	0	1
FE_PUMP		Fire Extinguisher Pump Status		
ESFI33A	KPPH		0	425
ESTI34A	DEGF	LETDOWN TEMP TYPE E (HP STEAM)	0	1000
HPPI30B1	PSI	HP STEAM PRESSURE 1 (HP STM P)	-1	1550
ESFI21A1	KPPH	STEAM TURBINE UNCONTROLLED (EXTR FLO)	0	210

요즘 많은 회사는 여러 사이트의 장비, 절차 및 직원의 성과를 비교하길 원합니다. 그러한 회사들은 공통 프로세스가 있을 수 있는 전체 사이트 간에 협업 작업 환경을 원하지만, 계측 장치 시스템이 서로 다른 측정 단위 또는 서로 다른 언어를 사용하여 여러 다른 공학 시스템을 통해 여러 다른 제어/자동화 시스템에 설치된 경우가 많습니다.



AF에서는 “정규화”와 컨텍스트를 제공할 수 있습니다. 즉, 비슷한 장비를 비교하고 조직 전체에 있는 계측 장치 데이터의 다양성과 불일치에 대해 설명할 수 있는 기능을 제공합니다. 따라서 조직이 서로 다른 계측 장치와 제어 시스템의 프로세스를 비교할 수 있으며, 프로세스 데이터에 더욱 직관적이고 체계적으로 액세스할 수 있습니다.



사용자와 비슷하게 생각하는 PI System.

3.1 AF 서버의 주요 기능

확장성

- 여러 PI System 에 걸쳐 최대 **1000** 만개의 자산과 최대 100 개의 Data Archive 포인트에 대한 참조.
- **32 비트 또는 64 비트 Microsoft** 운영 체제에서 호스트됨.
- **Microsoft SQL Server Express** 와 호환 가능하며 미러링을 사용하는 **Microsoft SQL Server** 팜까지 확장 가능.

유용성

- 유연한 계층 구조와 데이터를 찾기 위한 강력한 검색 및 인덱싱 지원.
- 사용하기 쉬운 통합 계산 및 조회 도구.
- 관계와 계산을 위한 강력한 템플릿 지원 규율과 유지 관리.
- 시각화 도구에 통합(PI Coresight, PI Datalink, PI ProcessBook 및 PI WebParts).
- Microsoft 에서 통합하고 검증한 **Windows** 보안.

확장성

- **Notifications** 경보 및 이벤트 필터링 응용 프로그램 지원.
- 유연한 SQL 및 XML 표준을 사용하는 **PI OLEDB Enterprise** 및 **PI Web Services** 쿼리 기능 지원.
- **OSIsoft vCampus** 에 대한 교육 및 지원과 함께 **AFSDK(AF)** 및 **ANSDK(Notifications)** 게시.
- 고객과 파트너가 **Microsoft Visual Studio(C# 또는 VB)**를 사용하여 사용자 지정 계산(데이터 참조) 및 필터링된 데이터 수신자(전송 방식) 생성 가능.

안정성

- **고가용성(HA)**을 지원하도록 구성된 AF 에서 AF 디렉터리와 정보를 항상 사용할 수 있도록 보장.
- 검증된 **PI System HA** 기술과 호환 가능.
- 세계적인 품질의 기술 지원.
- 버전 관리 기능, 백업, 세부적인 통합 보안 및 레코드 잠금 협업을 제공하는 기업 프로세스 지식의 체계적인 저장소.

AF 는 특수한 용도의 PI System 추가 기능이 아닙니다. 사용자와 응용 프로그램의 모든 PI System 데이터에 액세스하는 가장 좋은 방법입니다. 현재 PI System 의 핵심 구성 요소이며, 미래에도 계속 PI System 의 핵심 구성 요소가 될 것입니다.

3.2 지침 수행 활동 – Velocity Terminals



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- PI 포인트, 테이블 조회 및 공식 데이터 참조를 사용하여 특성을 가진 AF 요소를 생성합니다.
- 요소와 요소 템플릿의 특성에 사용할 측정 단위와 값 유형을 정의합니다.
- AF 테이블을 생성하고 채웁니다.
- 요소에서 AF 요소 템플릿을 생성합니다.
- 새로운 특성으로 템플릿을 확장하여 원래 요소에 미치는 영향을 확인합니다.
- AF 열거형 세트를 생성하여 템플릿의 데이터 검증에 사용합니다.
- 템플릿에서 요소를 생성합니다.
- 상위 요소 아래로 AF 요소를 이동합니다.
- PI 빌더 Excel 추가 기능으로 추가 요소를 생성합니다.

문제 설명

여러분은 다양한 화학 약품을 생산하는 화학 회사인 **Velocity Terminals** 에 근무하고 있습니다. 이 회사에서는 여러 다른 국가에 있는 많은 저장 탱크를 모니터링하려 합니다. AF 로 이러한 탱크의 자산 모델을 생성하는 업무가 여러분에게 할당되었습니다.

방법

강사가 다양한 AF 개체를 생성하여 **Velocity Terminals** 의 모든 탱크를 모니터링하는 단일 **PI ProcessBook** 디스플레이를 생성하는 단계를 따르십시오.

이 과정에서 나중에 혼자 작업할 기회가 있습니다. 현재로서는 AF 의 초기 탐색 정보를 자세히 듣고 따르십시오.

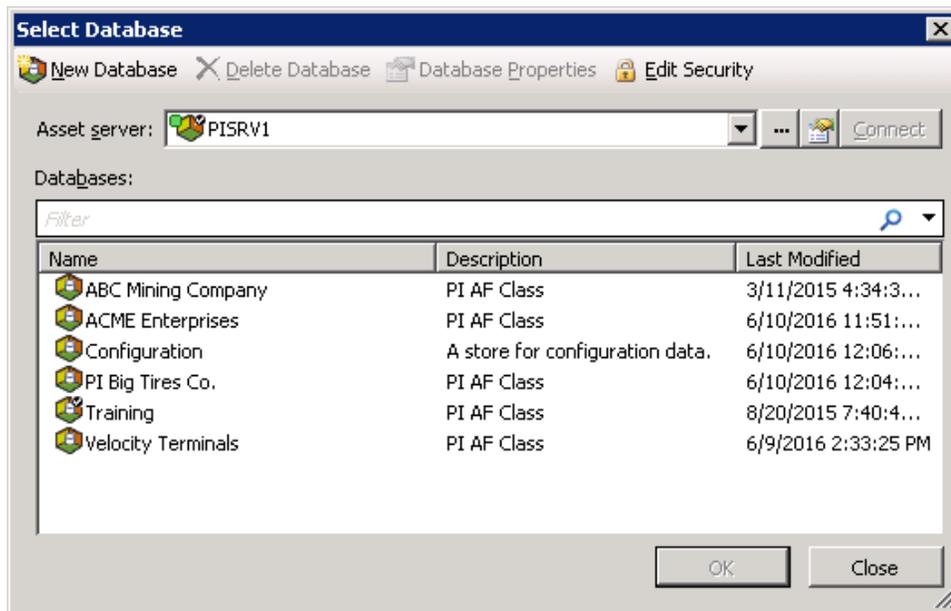
3.2.1 AF 데이터베이스 생성

시작 메뉴에서 PSE 를 열고, 필요한 경우 강사가 지시하는 AF 서버에 연결합니다.

VLE 설정을 사용 중인 경우 기존 *Velocity Terminals* AF 데이터베이스를 사용하여 *Velocity Terminals* 구조를 생성합니다.

다른 학생들과 공통 AF 서버를 공유하는 경우 PSE 에 *Velocity Terminals_<첫 이니셜+성>*이라는 새로운 AF 데이터베이스를 생성합니다.

PSE 가 정상적으로 열리면 *파일 > 데이터베이스*를 선택합니다. PSE 가 열리지 않고 팝업이 표시되면 *선택* 옵션을 클릭하여 아래 표시된 대로 데이터베이스 선택 창을 표시합니다. 데이터베이스 목록을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 *새 데이터베이스*를 선택하거나 도구 모음에서 새 데이터베이스 버튼을 클릭합니다.



사용 가능한 데이터베이스 목록에서 데이터베이스가 선택되었는지 확인한 다음, 확인 버튼을 클릭하거나 데이터베이스를 더블 클릭하여 엽니다.

데이터베이스 정보

편의를 위해 참가자마다 개별 데이터베이스가 제공됩니다. 실제로는 적은 수의 큰 데이터베이스를 구축하는 것이 나올 수 있습니다. 이는 AF 의 참조가 동일한 데이터베이스 내에서만 작동하기 때문입니다. 데이터베이스 간에 요소와 값을 비교할 수 없습니다. 회사에서는 플랜트 레벨이 아니라 사업부 레벨에서 데이터베이스를 구성하는 것이 더 좋을 수 있습니다.

구성 데이터베이스

관리자는 구성이라는 데이터베이스를 볼 수 있습니다. 이 데이터베이스는 관리자에게만 표시되고 PI System 소프트웨어의 구성 데이터를 저장하는 데 사용되므로 자산을 구성하는 데 사용하지 마십시오.

3.2.2 AF 요소 생성

탐색기 패널에서 요소 섹션을 선택하고 Tank01 이라는 새 요소를 생성하십시오.

브라우저에서  Elements 를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 *새 요소* 를 선택하거나 도구 모음에서  New Element 버튼을 클릭한 다음 요소 템플릿으로 <없음> 을 선택합니다.

뷰어의 *일반* 탭에서 요소의 이름을 *Tank01* 로 변경합니다.

요소에 대한 정보

요소는 AF의 기본 빌딩 블록입니다. 폴더와 같이 간주될 수 있는 조직적 기능입니다. 다른 요소와 관계가 있으며 검색 가능한 특징이 있지만, 동적 또는 정적 값을 보유하지 않습니다. 일반적으로 요소는 계층 구조로 구성되지만 필수 조건은 아닙니다.

요소는 프로세스의 물리적 또는 논리적 엔터티(예: 장비, 라인, 제품, 시스템, 조직, 사이트 및 배치 또는 전송과 같은 이벤트도 포함)를 나타냅니다. 요소는 템플릿을 기반으로 하거나 템플릿 없이 생성할 수 있지만 이후 섹션에서는 템플릿 사용이 적극 권장됩니다.

AF 데이터베이스의 요소는 경로에 맞게 고유하게 이름이 지정되어야 합니다. “System A”라는 요소에 “Transformer”라는 요소가 있고, “System B”에 “Transformer”라는 또 다른 요소가 있을 수 있습니다. 그러나 “Transformer”라는 두 요소가 “System A”라는 동일한 요소 아래 공존할 수 없습니다. 계층 구조의 위치에 상관없이 모든 요소에 고유한 이름을 사용하는 것이 좋습니다.

요소의 이름에는 제어 문자 또는 다음 문자를 제외한 모든 문자를 포함할 수 있습니다. (; ? ` ‘ “ \ | } []).

3.2.3 AF 특성 생성

뷰어에서 *특성* 탭을 선택한 다음 공백을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 *새 특성* 을 선택하여 특성을 정의하거나 도구 모음에서  New Attribute 버튼을 클릭합니다.

Tank01 용으로 세 개의 특성이 생성됩니다. 아래 테이블을 사용하여 특성 구성을 시작합니다.

특성 이름	기본 UOM	값 유형	값
용량	US gal(용적)	더블	20,000

레벨	%(비율)	더블	해당 없음
부피	m3 (용적)	더블	해당 없음

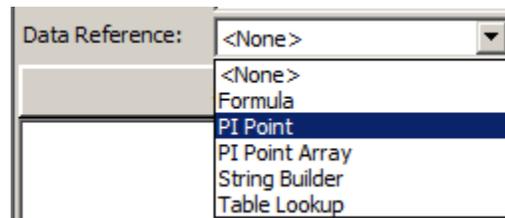
특성에 대한 정보

요소와 마찬가지로 특성도 현재 속해 있는 요소의 경로에 따라 고유하게 명명해야 합니다. 속성에 상수 값이 구성되어 있거나 데이터 참조에서 동적으로 값을 가져올 수 있습니다.

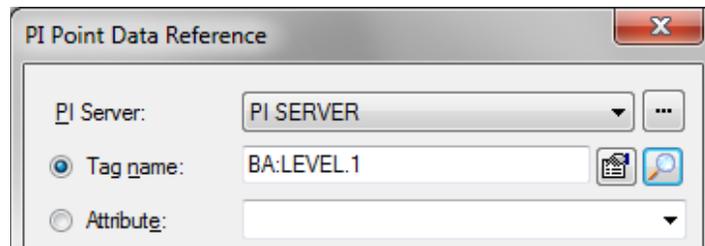
일반적으로 특성에는 **UOM**(측정 단위)이 할당됩니다. 이러한 **UOM**은 비교할 수 있는 클래스로 구성됩니다. 기본 **UOM** 구성 필드에서는 특성 값을 표시하는 데 사용하는 기본 측정 단위를 정의합니다. 이 기본 측정 단위는 계측 장치와 같지 않아도 됩니다. 이후 섹션에서는 기본 측정 단위를 사용하는 방법과 데이터 참조를 사용하여 구성하는 방법을 보여줍니다.

특성의 값 유형 필드에서 값 자체의 형식을 정의합니다. 프로그래밍 경험이 있는 사용자들은 다양한 유형에 익숙할 것입니다. 일반적으로 대부분의 아날로그/숫자 값에는 **Double** 값 유형을 사용할 수 있으며, 그 외 모든 값에는 **String** 값 유형을 사용할 수 있습니다. 특정 상황에서는 다른 유형이 유용할 수도 있습니다. 예를 들어, **Boolean** 유형의 값은 **0** 또는 **1**로서, **False(0)** 또는 **True(1)**로 표시됩니다.

- 속성 탭을 선택한 상태에서 **레벨** 특성을 선택하고, 해당 데이터 참조를 **PI** 포인트로 변경한 다음, **설정** 버튼을 클릭합니다.



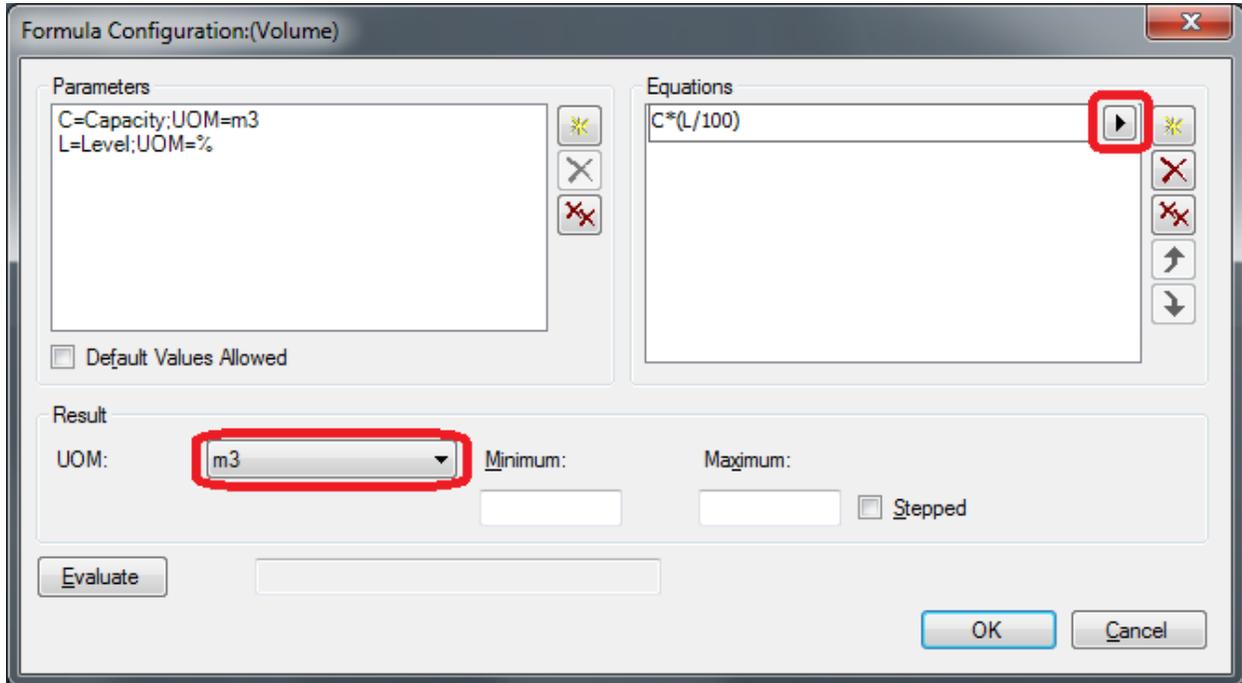
- 맨 위에서 올바른 **Data Archive**를 선택하고 **BA:LEVEL.1**을 입력(또는 태그 검색(🔍) 사용)한 다음 **OK** 단추를 클릭합니다.



- 구성 패널에서 **용적** 특성을 선택합니다.
- 공식** 데이터 참조를 선택합니다.
- 설정**을 클릭하여 공식 구성 창을 표시합니다.

참고: 공식 데이터 참조를 구성할 때 단위 환산이 필요한 경우 **UOM**(측정 단위)을 명시적으로 설정해야 합니다. 측정 단위는 결과뿐 아니라 매개변수에 대해서도 명시적으로 설정해야 합니다. **측정 단위** 드롭다운에서 적절한 **UOM**을 선택하여 매개변수 구성 섹션에서 이 작업을 수행합니다. 왼쪽 아래에 있는 **결과** 섹션에서도 이 작업을 수행합니다.

- 레벨(%) 및 용량(m3)을 사용하여 용적을 계산하려면 공식 데이터 참조를 사용합니다.
- 새로 작성 버튼()을 사용하여 공식에 사용할 매개변수를 추가합니다.
- 방정식 섹션()에서 함수 목록을 펼쳐 공식에 사용할 연산자/함수를 선택합니다.
- 공식 구성 창에서 용량, 레벨 및 용적의 측정 단위를 명시적으로 설정하십시오.



- 도구 모음에서  Refresh 버튼을 누른 다음  Check In 버튼을 누르거나 메뉴에서 파일 > 체크인을 선택하여 변경사항을 저장합니다.

수정사항 저장에 대한 정보

AF 서버에서는 수정사항에 대해 샌드박스 개념을 사용합니다. 샌드박스는 사용자에게 게시되기 전까지 변경사항을 보유하고 있습니다.  Check In 을 누르면 활성 세션에서 변경한 사항이 이제 다른 사용자가 볼 수 있는 단일 공개 버전으로 게시됩니다.

체크인할 때까지 다른 사용자가 체크아웃된 개체를 편집할 수 없습니다. 체크아웃 아이콘은  로 표시됩니다. 사용자가 AF 에서 현재 개체를 편집 중인 경우, 개체 아이콘을 통해 개체가 일부 변경되었지만 아직 게시되지 않았음()이 표시됩니다. 체크인 버튼 옆의 “데이터베이스에 대한 모든 변경 실행 취소” 버튼()을 누르면 샌드박스 변경사항이 재설정되고, 작업을 시작하기 전의 데이터베이스 상태로 샌드박스가 다시 설정됩니다.

3.2.4 AF 테이블 생성

테이블 작성은 간단한 테이블 작성 기능이 있는 다른 프로그램에서 테이블을 작성하는 것과 비슷합니다.

PSE의 탐색기 패널에서 먼저 라이브러리 섹션으로 이동합니다. 테이블 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 새 테이블을 선택하거나 도구 모음에서  New Table 버튼을 클릭합니다.

일반 탭에서 테이블의 이름을 "Material Properties"로 변경합니다.



테이블 정의 탭을 선택하고 빈 영역을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 삽입을 선택하거나 오른쪽에서 별모양의 광채 "행 삽입" 버튼()을 선택하여 두 개의 행을 추가합니다. 다음과 같이 테이블을 정의합니다.

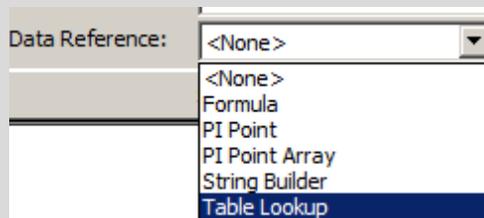
열 이름	값 유형	측정 단위
재료 ID	문자열	<없음>
밀도	더블	kg/m3(밀도)

테이블 탭에서 다음과 같이 가상의 화학 약품을 입력합니다.

재료 ID	밀도
AQ4500	2100kg/m3
HC1500	3,422 kg/m3
WX1200	8,943 kg/m3

테이블에 대한 정보

테이블은 *Table Lookup* 데이터 참조를 통해 컨텍스트 정보를 제공하기 위해 AF 데이터베이스에 유지됩니다. 테이블에서는 장비 또는 프로세스 엔터티에 대한 정보를 제공할 수 있습니다. 또는 AF에서 사용할 태그 이름 또는 다른 구성 정보를 저장하는 데 사용될 수 있습니다.



테이블은 이 실습에서와 같이 내부적으로 생성되거나, 외부 관계형 또는 테이블 형식 데이터 소스에서 가져오거나, 외부 관계형 데이터 소스에 동적으로 연결될 수 있습니다. 이와 같은

방식으로 테이블은 PI 클라이언트 응용 프로그램에서 사용할 유지관리, 생산 계획 또는 장비 데이터베이스에서 정보를 노출할 수 있습니다.

3.2.5 AF 열거형 세트 생성

탐색기 패널에서 *라이브러리* 섹션을 선택합니다.

열거형 집합 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 *새 열거형 집합*을 생성하거나, 도구 모음의  **New Enumeration Set** 버튼을 클릭하여 새로운 집합의 이름을 *MaterialID*로 지정합니다.

아래 테이블의 재료 ID 를 이 집합의 이름으로 입력합니다.

값	이름
0	AQ4500
1	HC1500
2	WX1200

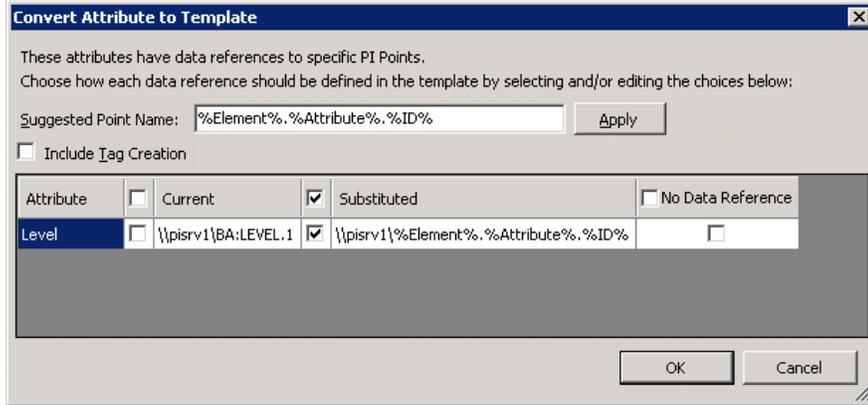
 **Check In** - 새로 생성된 개체를 AF 데이터베이스에 저장합니다.

열거형 집합에 대한 정보

열거형 집합은 이름에 매핑되는 순차적 정수 값의 서수 목록입니다. 이 세트를 사용하면 AF 특성이 숫자가 아닌 일반 용어를 참조할 수 있습니다. 이는 디지털 포인트에서 사용하는 **Data Archive** 디지털 상태 세트와 유사합니다. 디지털 상태 세트를 다시 생성하거나 AF 에서 유지 관리하지 않아도 됩니다. 열거형 세트는 정보를 표시하고 데이터 검증을 수행하며 AF 구조 전체에서 데이터 일관성을 유지하는 중요한 방법일 뿐입니다.

3.2.6 AF 요소 템플릿 생성

탐색기 패널의 요소 섹션에서 *Tank01* 을 선택하고 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 *변환 > 템플릿으로 변환*을 선택합니다(이 작업을 수행해도 요소가 삭제되거나 변경되지는 않지만 새로운 템플릿으로 설정됨). 변환할 때 **Level** 특성에 대한 PI 포인트 데이터 참조를 설정하는 방법을 결정해야 합니다.



여기서 **Substituted** 를 선택합니다. 템플릿을 기반으로 다른 탱크에 대한 새 요소를 생성할 경우 **Level** 특성에 대한 포인트 참조(%로 묶임)의 대체 매개변수는 새 요소의 컨텍스트에 따라 대체됩니다. 대체 매개변수는 나중에 설명됩니다.

Current 설정(point BA:LEVEL.1)을 선택하면 새 요소의 **Level** 특성에 대한 포인트 참조는 BA:LEVEL.1 이 됩니다. **No Data Reference** 를 선택하면 포인트 참조 설정이 비어 있게 됩니다.

라이브러리 > 템플릿 > 요소 템플릿 섹션에서 새 요소 템플릿을 찾아 이름을 "Tank"로 변경합니다.

특성 템플릿 탭의 도구 모음에서 **New Attribute Template** 버튼을 클릭하여 세 개의 새로운 특성 템플릿을 추가합니다.

특성 이름	기본 UOM	값 유형	데이터 참조
밀도	kg/L(밀도 클래스)	더블	테이블 조회
질량	kg(질량 클래스)	더블	공식
제품	<없음>	Enumeration Sets > MaterialID	<없음>
탱크 이름	<없음>	문자열	문자열 빌더

Product 특성을 생성할 때 **Configuration Item** 속성을 사용하도록 설정합니다.

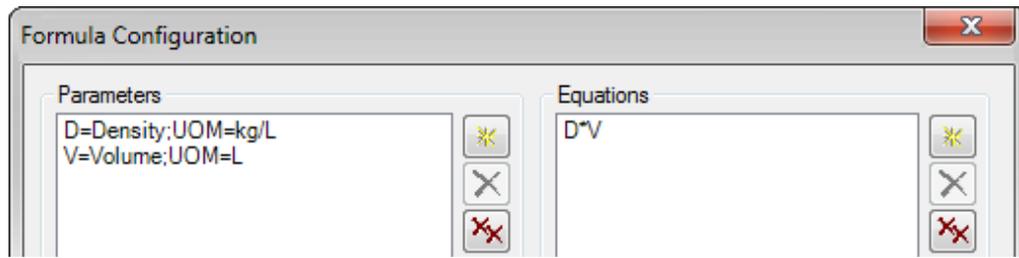
다음을 사용하여 **밀도** 특성의 테이블 조회 데이터 참조를 구성합니다.

테이블	결과 열	WHERE
Material Properties	밀도	MaterialID = @Product

다음을 사용하여 **질량** 특성의 공식 데이터 참조를 구성합니다.

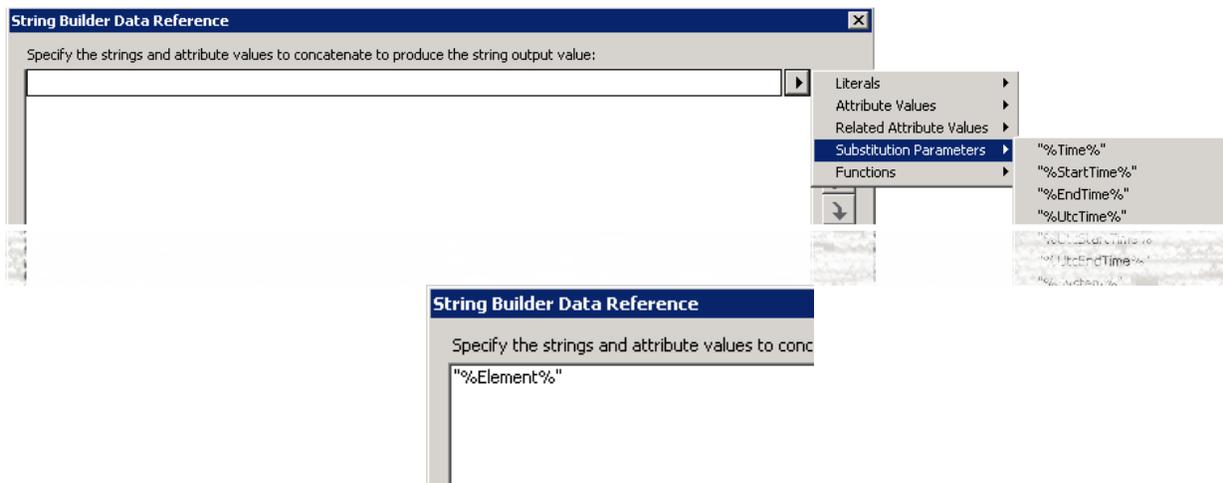
매개변수			방정식
변수	특성	측정 단위	D * V
D	밀도	kg/L	

V	부피	L	
---	----	---	--



Tank name 특성에 대한 *String Builder* 데이터 참조를 구성하려면:
Data Reference 드롭다운 선택에서 *String Builder*를 선택하고 *Settings...*를 클릭합니다.

Add New String  단추를 클릭하고, 를 클릭하여 추가 선택 옵션을 가져오고 나서, 대체 매개변수에서 "%Element%"를 선택합니다.



 Check In 변경사항.

요소 섹션으로 돌아가 *Tank01* 요소를 선택하고 해당 특성을 확인합니다.

제품 특성 열거형 목록으로 "AQ4500" 재료를 선택한 다음  Refresh을 클릭합니다.

밀도 특성의 값에 유의하십시오. 올바른 탱크 이름을 확인합니다.

참고: 생성 시에는 단 하나의 자산에서만 템플릿을 사용하지만, 요소는 항상 템플릿에서 생성해야 합니다. 그러면 AF 요소를 일관되게 생성하고 유지 관리할 수 있습니다.

그러나 구성 자산(폴더)으로만 작동하고 특성이 없는 요소의 경우 템플릿이 필요하지 않습니다.

3.2.7 템플릿에서 새 요소 생성

Tank 요소 템플릿을 기반으로 “Tank02”라는 새 요소를 생성하고 아래 테이블에 있는 값을 이 특성에 할당합니다.



특성 이름	데이터 참조	값
용량	<없음>	30,000
레벨	PI 포인트	SINUSOID
제품	<없음>	HC1500

AF 데이터베이스에 이러한 변경사항을 커밋합니다( Check In).

템플릿의 기능

템플릿이라는 용어는 일관되게 새로운 개체를 생성하는 일률적인 방식을 나타냅니다. AF 요소 템플릿은 요소를 생성하는 등의 작업을 위해 사용됩니다. 그러면 AF에서 비슷한 장비가 비슷하게 유지될 수 있습니다.

템플릿을 변경(기본값, 특성 정의 또는 구조)하면 이 템플릿을 사용하여 생성한 요소가 자동으로 업데이트됩니다.

그러나 요소의 특성 레벨에서 변경을 한 경우 특성 템플릿을 변경해도 사용자가 수정한 내용이 바뀌지 않습니다. 즉, 고유한 요소의 특성에 대한 데이터 참조의 값 또는 구성 문자열을 고유하게 설정하는 경우, 요소 템플릿 레벨에서 해당 특성의 기본값을 수정해도 이 값을 덮어쓰지 않습니다.

템플릿에서 파생된 특성에는 마우스 오른쪽 버튼 클릭 메뉴에 *템플릿으로 재설정* 옵션이 있으므로, 이 특성의 고유한 값 또는 구성 문자열 정의를 제거한 다음 템플릿 레벨에서 설정된 기본값으로 재설정할 수 있습니다.

그러면 변경사항이 해당 관련 요소에 모두 적용되므로, 템플릿을 사용하여 여러 요소를 생성할 뿐 아니라 유지 관리할 수도 있습니다.

템플릿을 사용하면 준비가 된 경우 AF 데이터베이스를 분석 도구로도 사용할 수 있습니다. 정보가 모든 요소에 자동으로 전파되므로 언제든지 템플릿에 계산과 분석을 추가할 수 있습니다. 템플릿 생성 시에 완벽한 분석이 없어도 됩니다.

이 예에서는 기존 요소에서 템플릿을 생성했지만, 라이브러리로 직접 이동하여 요소 템플릿을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 새 템플릿을 선택하거나 도구 모음에서  New Template 버튼을 클릭하여 새 템플릿을 생성할 수 있습니다.

AF 템플릿의 General 탭에는 Allow Extensions 확인란이 있습니다. 이 상자를 선택하면 요소 템플릿 외부의 요소 레벨에서 추가 특성을 생성할 수 있습니다. 그러면 더 이상 모든 요소가 동일한 특성 집합을 갖도록 보장되지 않습니다.

템플릿은 AF 에서 가장 강력하고 고유한 기능입니다. 거의 모든 응용 프로그램에서 AF 요소를 작성할 때 템플릿을 사용하는 것이 좋습니다.

3.2.8 상위 요소 아래로 요소 이동

응용 프로그램에서 사용할 논리적 계층 구조를 나타내기 위해 요소를 다른 요소 아래로 이동할 수 있습니다(그때 이 요소를 상위 요소라고 함).



팁

상위 요소 아래에 요소를 끌어서 놓을 때, *해당 상위 요소를 먼저 데이터베이스에 저장하도록 하십시오(체크인)!* 다른 요소(하위 요소)를 아래로 이동하기 전에 상위 요소를 체크인하지 않으면, AF 에서 아직 상위 요소가 존재하는지 모르므로 이동 작업으로 인해 하위 요소가 삭제될 수 있습니다.

사방으로 요소 이동

마우스와 키보드를 사용하여 *뷰어* 주위로 요소를 이동할 수 있습니다. 그러면 요소 레퍼런스가 생성되거나, 요소 사본이 작성되거나, 단순히 요소가 이동됩니다.

다음을 누른 상태로 요소 끌기...	작업
Ctrl 키	원본 요소를 다른 상위 요소 아래에 복사합니다. 원본과 사본이 연결되지 않습니다.
Shift 키	요소를 이동합니다.
키를 누르지 않음	요소 레퍼런스를 생성합니다. 이제 요소가 계층 구조의 두 위치에 있습니다. 이 경우 요소 아이콘에는 파일 바로가기와 같은 “연결” 지정자()가 있습니다.

“Montreal”이라는 템플릿을 기반으로 하지 않는 새 요소를 생성합니다. 변경사항을 확인합니다.

키보드에서 **Shift** 키를 누른 상태로 마우스를 사용하여 두 탱크를 모두 선택한 다음 **끌어서 놓아** 해당 요소가 **Montreal** 요소의 하위 요소가 되도록 해당 위치 아래로 이동합니다.

팁: 개체를 이동할 때 **shift** 키, **끌어서 놓기** 조작을 신중하게 수행하십시오. 요소를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 새 위치로 복사한 다음 원본을 삭제하는 것이 더 안전합니다.

각 탱크 요소의 **상위-하위 레퍼런스 유형**을 선택합니다. 다른 레퍼런스 유형에 대해서는 다음 장에서 설명합니다.

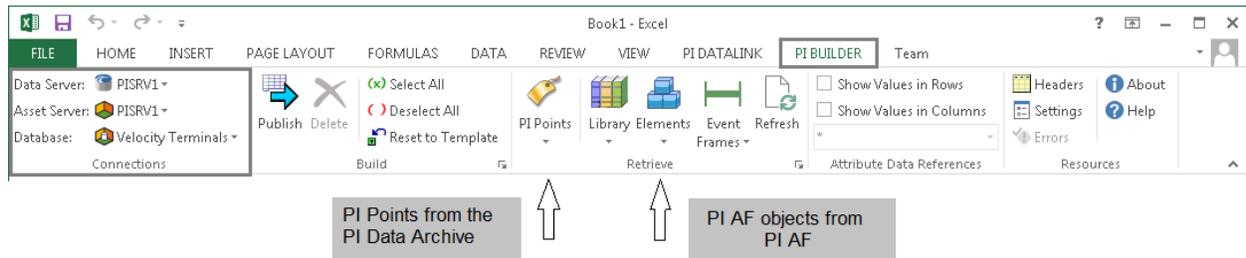
3.2.9 PI Builder 추가 기능을 사용하여 AF 개체를 일괄적으로 생성

PI Builder 는 Microsoft Excel 2007 이상의 추가 기능으로서, 이 기능을 사용하면 AF 개체와 PI 포인트를 일괄적으로 신속하게 생성하고 편집할 수 있습니다.

Microsoft Excel 을 열고 **PI 빌더** 리본 메뉴를 선택합니다.

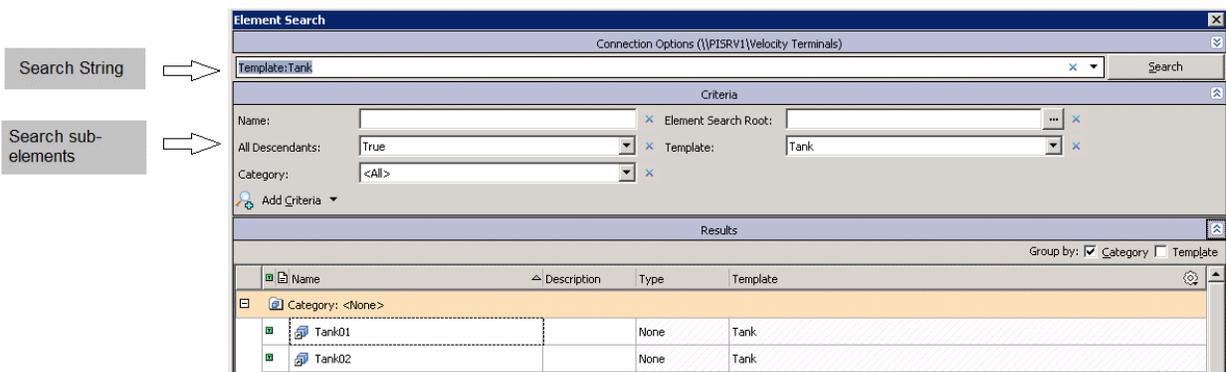
AF Server 단추를 클릭하고 AF 서버에 연결합니다.

AF 데이터베이스에 연결하려면 **Database** 를 클릭합니다.

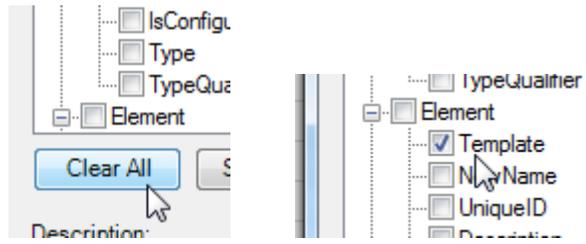


AF 에서 탱크 요소를 가져옵니다. 이 작업을 수행하려면, **PI 빌더** 리본 메뉴에서 **요소 > 요소 찾기**를 선택한 다음, 탱크 템플릿을 선택하여 두 탱크를 모두 검색하고 찾습니다.

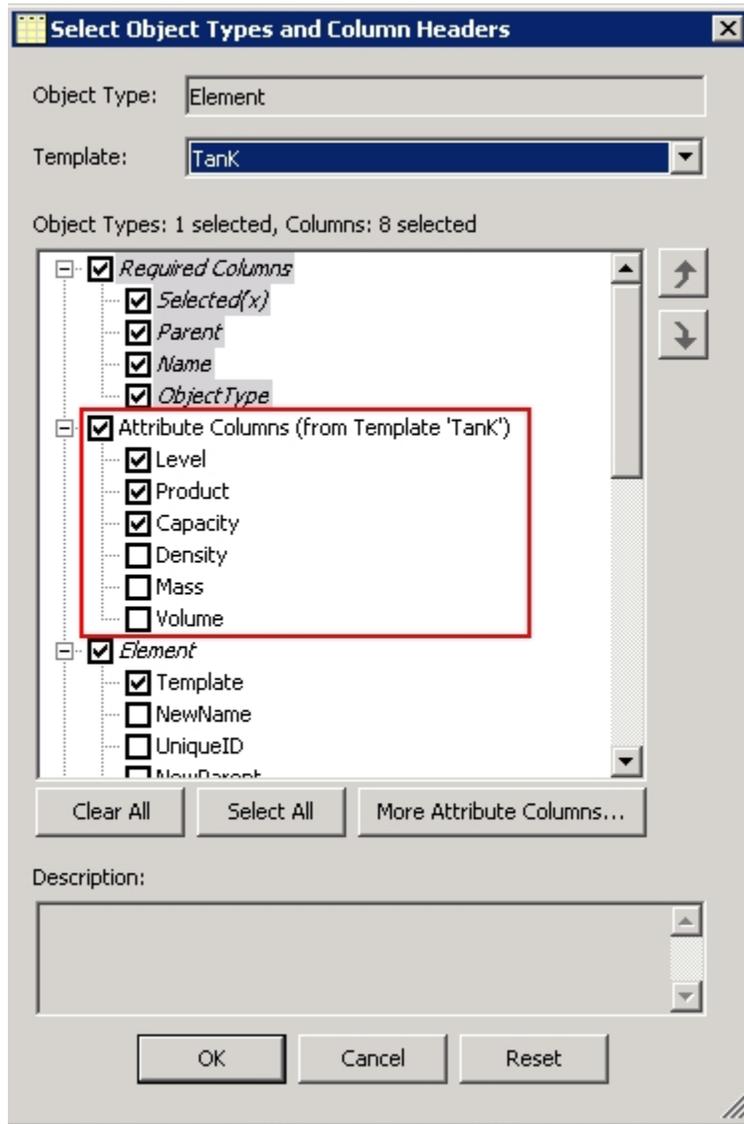
하위 요소를 검색하십시오.



요소의 **템플릿** 구성을 가져오도록 선택합니다.



용량, 레벨 및 제품 특성을 선택하여 해당 구성과 값을 가져옵니다.



OK를 클릭하고 나면 AF에서 가져온 개체가 스프레드시트에 다음과 같이 표시되어야 합니다.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Selected(x)	Parent	Name	ObjectType	Template	Capacity	Level	Product
2	x	Montreal	Tank01	Element	Tank	20000	=\\PI SERVER\BA:LEVEL.1	AQ4500
3	x	Montreal	Tank02	Element	Tank	30000	=\\PI SERVER\SINUSOID	HC1500
4								

참고: 위의 스크린샷에서 레벨 특성 값의 앞에는 등호 부호(=)가 있으며(열 헤더의 특성에는 파이프(|) 문자가 접두어로 지정됨), “=\\Server\Tag”의 형식이 사용됩니다. 용량(값 20000)과 같은 정적 값 특성 앞에는 접두어가 없어야 합니다. 등호 부호는 정적 값이 아니라 특성의 구성 문자열을 나타냅니다. 등호 문자는 Excel 에서 공식에 사용되므로 작은따옴표/아포스트로피(')가 앞에 삽입됩니다.

AF Builder 에서 이 행을 처리하여 수정사항을 요소나 특성에 적용해야 하는지를 나타내는 **Selected(x)** 열 A 의 “x”에도 유의하십시오.

Excel 기능(찾기-바꾸기, Ctrl+H)을 사용하여 두 개의 추가 탱크(Tank03 및 Tank04)에 대한 레코드를 생성합니다.

레벨 특성 정의의 **Data Archive** 이름이 올바른지 확인하십시오.

제품 이름이 **Material Properties AF** 테이블에 있는 올바른 재료 중 하나와 일치하는지 확인하십시오.

이름	용량	레벨	제품
Tank03	10000	=\\PISRV1\TANK03LI.PV	HC1500
Tank04	10000	=\\PISRV1\TANK04LI.PV	WX1200

이제 레코드를 AF 에 내보낼 준비가 되었으며, 두 개의 새 탱크가 생성될 것입니다.

리본 메뉴()에서 “게시” 버튼을 클릭합니다.

PSE > 요소로 이동하여  Refresh 버튼을 누르거나 키보드에서 F5 키를 눌러 작업을 확인합니다.

참고: 요소의 이름을 바꾸려면 *PI System Explorer* > 요소에서 해당 요소를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음 *이름 바꾸기*를 선택합니다. 또는 Excel 에서 PI 빌더의 *NewName* 열을 사용합니다.

AF 에서는 요소의 **GUID** 를 사용하여 관계를 유지하므로 요소 간, 요소와 해당 특성 간 또는 해당 템플릿 간의 관계를 끊지 않고 요소의 이름을 바꿀 수 있습니다. **GUID** 는 데이터 참조의 요소 관계에서도 사용됩니다.

3.2.10 속성 특성(AF 2016의 새로운 기능)

속성 특성은 상위 특성에 대한 특징 정보를 포함합니다. 이러한 속성 특성은 제한, 예측 값 및 분석 시작 트리거일 수 있습니다. 다른 PI 포인트 특성에서 수정되거나 파생될 수 있습니다. 속성 특성은 하위 특성이고 상위와 같은 UOM을 포함합니다.

제한 속성 특성: 일반적으로 제한은 프로세스 변수의 예상 범위를 나타냅니다. 다음 제한 특성이 정의됩니다.

- 최소값 및 최대값(최저/최고 가능한 값)
- LoLo 및 HiHi(비정상적인 상황에 대한 매우 낮음/높음 값, 대개 경보를 시작함)
- Lo(주의가 필요한 낮음 값, 대개 경고를 시작함)
- 대상(설정 포인트 등의 값에 사용됨)

예측 속성 특성: 예측에는 실제 값을 상위 특성과 비교할 수 있는 예측 값이 포함됩니다. 일반적으로 미래 PI 포인트에서 파생됩니다.

분석 시작-트리거 특성: 사용자가 이벤트 프레임을 생성하도록 분석을 구성할 때 필요에 따라 특성(문자열) 값에서 시작 트리거 이름을 저장하고 해당 특성을 분석 시작 트리거 특성으로 표시하도록 선택할 수 있습니다. 이 경우 PI Coresight와 같은 클라이언트가 그러한 특정 이벤트 프레임을 생성한 AF 자산에 대한 시작 트리거 연관을 나타낼 수 있습니다.

3.2.11 지침 수행 활동 – 탱크 레벨에 대한 값 제한 추가



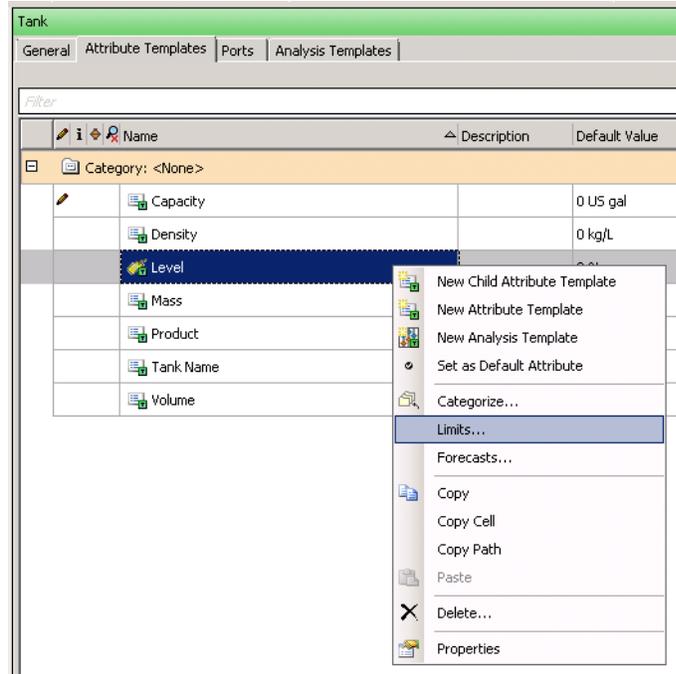
여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

문제 설명

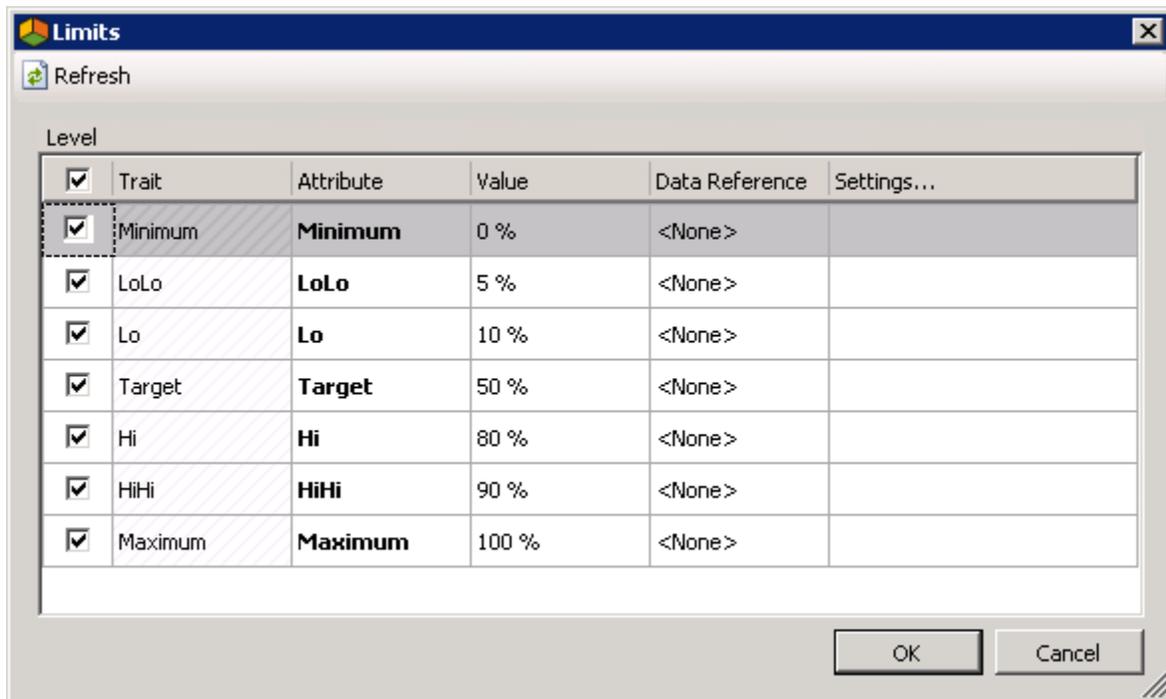
강사가 탱크 레벨에 대한 제한을 추가하는 방법을 보여 줄 때 이를 따라할 수 있습니다.

방법

탱크 레벨에 대한 제한 특성을 추가하려면 PI System Explorer에서 탱크 요소 템플릿을 엽니다. **Level** 특성의 컨텍스트 메뉴에서 **Limits...**를 선택합니다.



제한 특성을 다음과 같이 설정합니다.

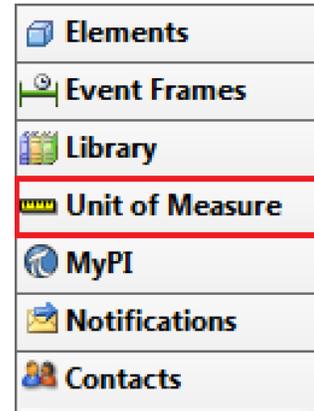


3.2.12 AF 측정 단위(UOM)

UOM(측정 단위) 기능을 사용하면 클라이언트 응용 프로그램에서 자동으로 단위를 환산할 수 있습니다. 예를 들어, AF 특성에 미터 UOM 이 있다고 가정해 보십시오. 해당 특성 값을 보는 PI ProcessBook 사용자가 피트와 같은 다른 단위로 값을 보도록 선택할 수 있습니다. AF 는 데이터를 미터에서 피트로 자동 환산합니다.

UOM 은 AF 서버의 모든 AF 데이터베이스에 사용할 수 있습니다. 즉, 한 AF 데이터베이스에 정의된 UOM 을 다른 AF 데이터베이스에서 사용할 수 있습니다.

PSE > 측정 단위 섹션에서 AF 에 기본적으로 없는 추가 측정 단위를 표시하도록 새 클래스를 생성할 수 있습니다. 새 UOM 을 생성하려면 기존 UOM 클래스에 추가하거나 새 클래스를 먼저 생성합니다.



새 UOM 클래스 추가

도구 모음에서 New Class 버튼을 선택하여 새 UOM 클래스를 생성하거나, 클래스 목록에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 새 UOM 클래스를 선택합니다. 다음과 같이 필드를 채웁니다.

이름	표준 UOM	표준 UOM 약어
데이터 볼륨	Byte	byte

새 측정 단위 추가

왼쪽에서 *Data Volume* UOM 클래스를 선택하고 맨 위 도구 모음에서 New UOM 단추를 사용하여 새 측정 단위를 생성합니다.

다음과 같이 필드를 채웁니다.

이름	약어	레퍼런스 UOM	메서드
kilobyte	KB	byte	Type = Simple, Factor = 1024
megabyte	MB	kilobyte	Type = Simple, Factor = 1024
기가바이트	GB	megabyte	Type = Simple, Factor = 1024

Check In 버튼을 눌러 새 측정 단위를 저장합니다.

참고 1: 이제 이 AF 시스템의 데이터베이스에서 **Data Volume** 이라는 새 UOM 클래스를 사용할 수 있습니다.

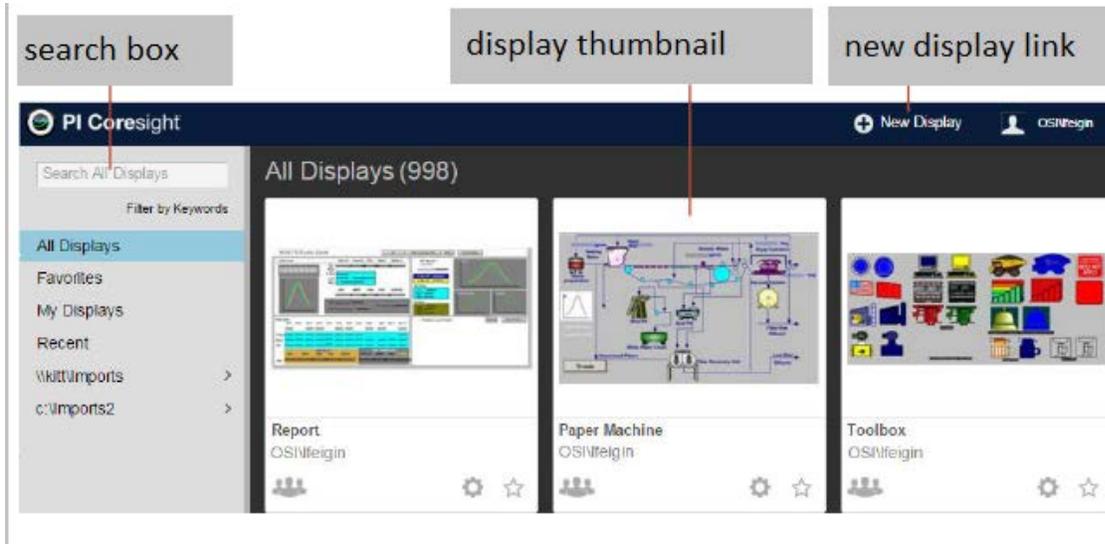
참고 2: UOM 클래스 및 UOM 은 PI Builder(PI Builder ribbon, Retrieve group -> Units of Measure -> Find UOM classes...)에서도 볼 수 있습니다.

3.3 PI Coresight 에서 AF 데이터 시각화

PI Coresight 는 신속하게 디스플레이를 생성하여 임시 분석을 수행할 수 있게 하는 직관적인 최신 웹 기반 시각화 도구입니다. PI Coresight 를 사용하여 다음을 수행할 수 있습니다.

- 데스크탑 또는 모바일 플랫폼에서 PI 데이터를 검색합니다.
- 트렌드, 테이블, 값 및 게이지 등의 심볼로 PI 데이터를 시각화합니다.
- 위험 프로세스 상태에 대한 시각적 알림을 만들도록 멀티-스테이트 심볼을 구성합니다.
- 쉽게 검색하고 추가로 분석하도록 디스플레이를 디자인, 형식 지정 및 저장합니다.
- 프로세스 이벤트를 분석하고 비교합니다.
- 디스플레이에서 프로세스 데이터를 모니터링합니다.
- PI Coresight 에 액세스된 사람이나 그룹의 다른 구성원과 디스플레이를 공유합니다.
- PI ProcessBook 디스플레이를 봅니다.

PI Coresight 홈페이지:



PI Coresight 에서는 조직의 AF 구조를 찾아보고 신속하게 관심 있는 정보를 찾을 수 있도록 효율적인 검색 엔진을 사용합니다. 데이터를 보고 분석하기 시작하면 PI Coresight 에서는 사용자의 관심 사항이 될 수 있는 관련 정보도 찾습니다.

참고: AF 에 추가한 데이터베이스에 **PI Coresight** 를 통해 액세스하려면 **PI Coresight** 에서 허용된 AF 데이터베이스 목록을 업데이트해야 합니다.

Coresight Administration 페이지(Azure 기반 학습(VLE) 설정의 링크: <http://pisrv1/Coresight/admin>)를 열고 **Configuration** 섹션에서 **AF Servers** 탭을 선택합니다. 사용 가능한 데이터베이스를 확인하려면 AF 서버 이름 아래에서 구조를 확장해야 할 수 있습니다. AF 데이터베이스를 추가하려면 AF 데이터베이스 이름 옆의 확인란을 선택하고 **Save** 를 클릭합니다.

3.3.1 지침 수행 활동 – Coresight 디스플레이에서 Velocity Terminal 데이터 시각화



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- Coresight 2016에서 탱크 데이터가 포함된 디스플레이를 만듭니다.
- 개체를 현재 데이터(트렌드, 테이블, 값 개체, 게이지)와 통합합니다.
- 그림을 통합합니다.
- Coresight 디스플레이의 자산을 스왑합니다.

문제 설명

관리자가 다음 방법으로 **Coresight** 디스플레이(이름: *Velocity Terminals Tank*)에서 탱크 데이터를 시각화하도록 요청했습니다.



디스플레이는 탱크 중 하나에 대한 설정이며 Velocity Terminals 의 모든 탱크 사이에서 스위칭할 수 있어야 합니다.

방법

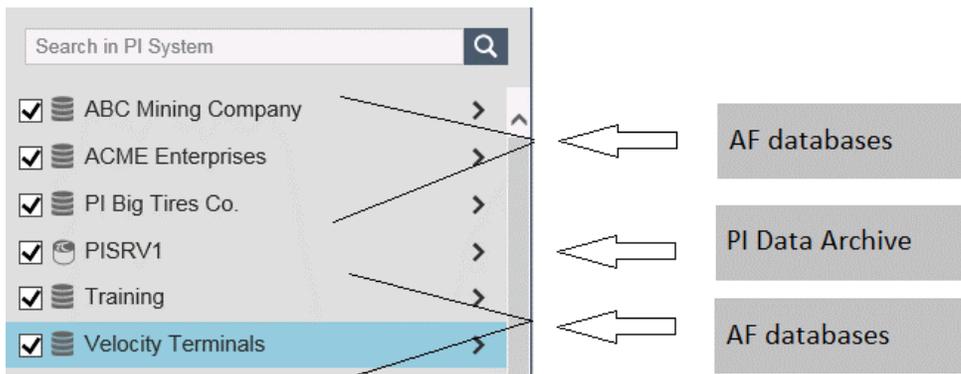
1. Internet Explorer 를 열고 PI Coresight 로 이동합니다. 링크는 <http://pisrv1/Coresight> 입니다.

즐거찾기 아래에 PI Coresight 에 대한 북마크  도 있습니다.

홈페이지에서는 교육용으로 준비된 디스플레이의 섬네일이 포함된 개요를 제공합니다.

2. 새 디스플레이를 생성하려면 링크  를 클릭합니다. 디스플레이 수정 작업(아이콘  배경이 주황색임)이 표시되어야 합니다.

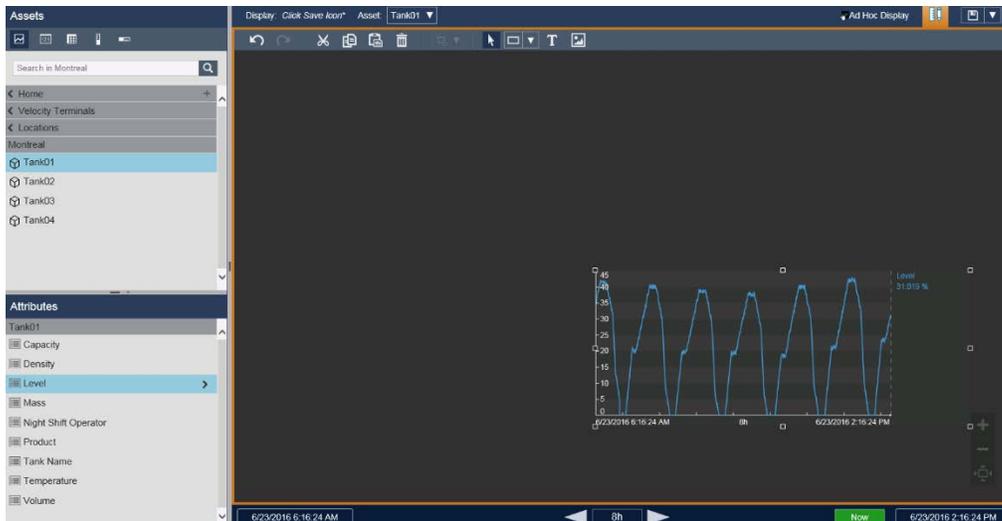
3. 검색 창에는 AF 데이터베이스의 요소 및 Data Archive 의 태그에 대한 검색 경로가 표시됩니다.



4. 자산 구조를 확장하여 Tank01 로 이동합니다. AF 데이터베이스 *Velocity Terminals* 를 선택하고 *Locations – Montreal – Tank01* 로 이동합니다. Tank01 을 선택하여 해당 탱크에 대한 특성을 가져옵니다.



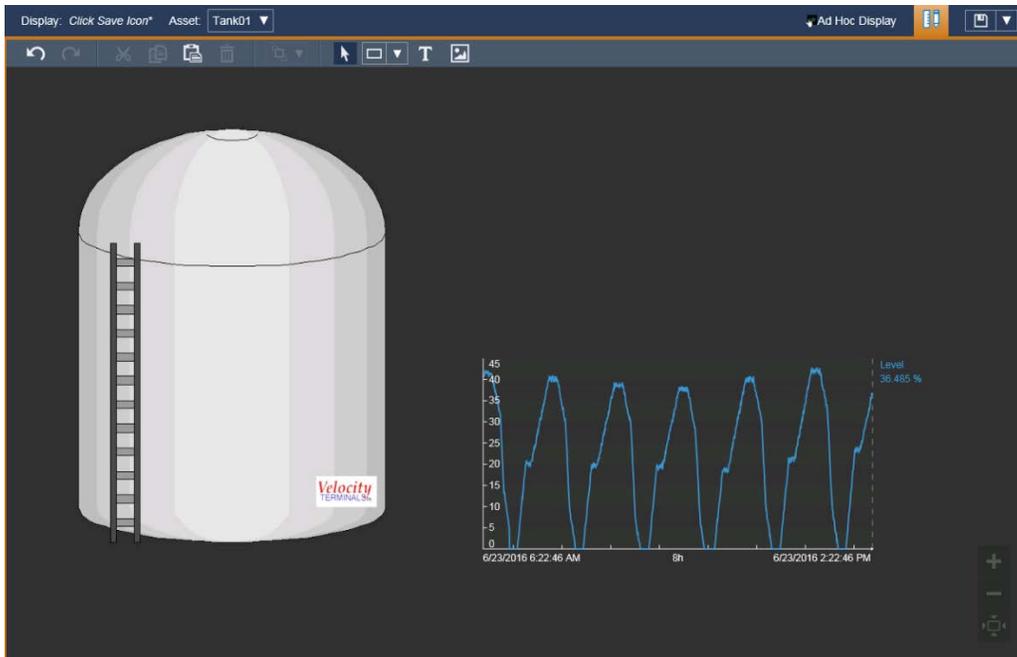
5. **Level** 특성을 선택하고 왼쪽에 있는 디스플레이 캔버스로 끌어다 놓습니다.



6. **Level** 특성의 >를 클릭하여 구조를 확장하고 특성을 표시합니다. **Hi**, **HiHi**, **Lo**, **LoLo** 및 **Target**을 트렌드로 끌어다 놓습니다. 마우스 오른쪽 단추 메뉴에서 **Configure Value Scale**을 선택하고 **Use Configured Values** 및 **Show Single Scale**을 선택합니다.



7. 이미지 아이콘  을 클릭하고 직사각형을 디스플레이 캔버스에 끌어다 놓습니다. **Browse..** 선택에서 **C:\Class\Exercises\01_Velocity Terminals** 아래의 **VT Tank.jpg**로 이동합니다.



8. 개체 목록에서 Value 개체  를 선택합니다. 탱크 이름을 탱크 그림 상단으로 끌어다 놓습니다.



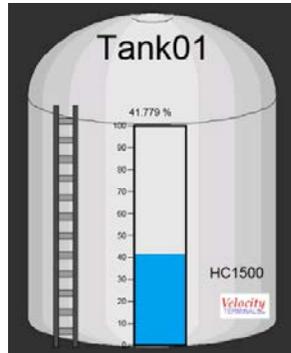
9. Value 개체의 마우스 오른쪽 단추 메뉴에서 **Format Value** 를 선택합니다. 레이블, UOM 및 타임스탬프를 선택 취소합니다. 값 색을 검은색으로 변경합니다.



10. 이에 따라 **Product** 특성에 대한 값 개체를 오른쪽 아래 모퉁이에 배치합니다.



11. 개체 목록에서 **Vertical Gauge** 개체  를 선택합니다. 레벨을 탱크 그림 가운데로 끌어다 놓습니다. **Format Gauge** 를 사용하여 모양을 변경합니다.



12. 게이지 개체의 마우스 오른쪽 단추에서 **Add Multi-State** 를 선택합니다.아래와 같이 색을 변경합니다.



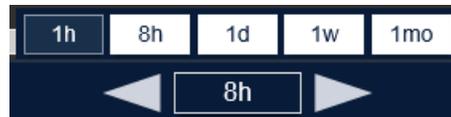
13. Tank01 에 대한 <를 클릭하여 구조를 다시 축소합니다.

개체 목록에서 **Table** 개체  를 선택합니다. **Capacity, Density, Product** 및 **Volume** 을 선택합니다(**Ctrl** 키를 누른 채 선택). 그런 다음 트렌드 위로 끌어다 놓습니다. 헤더 행과 선택한 4 개 특성에 해당하는 4 개 행이 포함된 테이블이 표시됩니다.

마우스 오른쪽 단추 메뉴에서 **Table Columns...**를 선택하고 설명, 트렌드, 최소값 및 최대값을 선택 취소합니다.

Name	Value	Units
Tank01 Capacity	20,000	US gal
Tank01 Density	3.422	kg/L
Tank01 Volume	10.343	m3
Tank01 Product	HC1500	

- 오른쪽 모퉁이에 있는 저장 아이콘  을 클릭합니다. 디스플레이를 Velocity Terminals Tank 로 저장합니다.
- 자산 선택기 Asset: Tank01  를 사용하여 다른 탱크 Tank02 로 전환합니다.
- 시간 디스플레이 범위를 1 시간으로 전환합니다. 그런 다음 왼쪽 화살표를 클릭하여 과거 시간을 거슬러 살펴봅니다.



- 커서를 트렌드 하단 영역에 놓고 끌어서 시간 범위를 전환합니다.



- 지금부터 지난 8 시간으로 되돌리려면 Now 단추를 클릭하고 시간 범위 선택기에서 8h 를 선택합니다.
- 참고: 디스플레이 이름에는 끝 부분에 변경 사항이 있음을 나타내는 별표가 있습니다.

Display: Velocity Terminals Tank*

저장 아이콘  을 클릭하여 이러한 변경사항을 적용합니다. 수정된 디스플레이를 다른 이름으로 저장하려면 Save 단추 옆의 드롭다운에서 Save As 를 선택하고 다른 이름으로 저장합니다.

3.4 PI ProcessBook 요소 관련 디스플레이

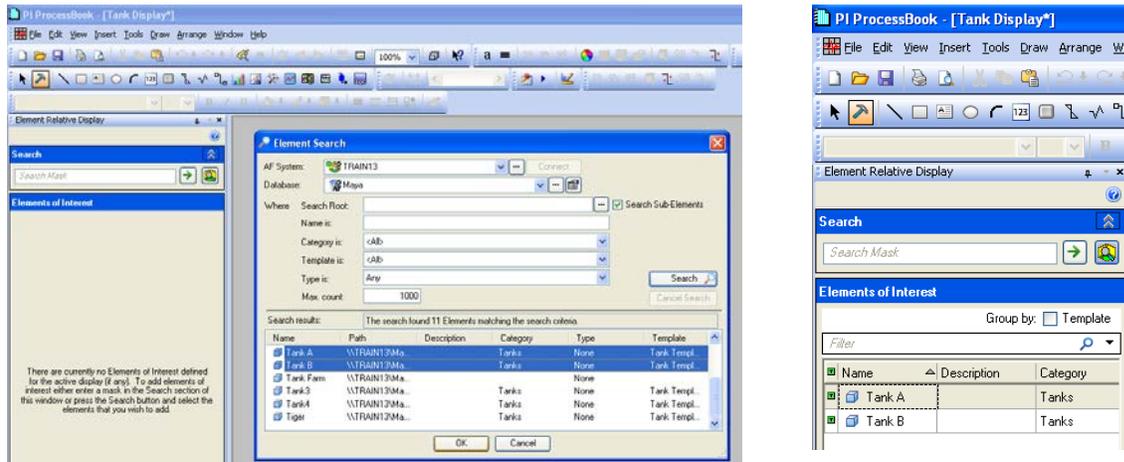
PI ProcessBook 을 열고 파일 > 새로 만들기 메뉴를 사용하여 “Tank Monitoring”이라는 *.PDI(독립형 디스플레이 문서)를 만듭니다.

보기 메뉴에서 요소 관련 디스플레이를 선택하고 왼쪽에 표시되는 패널에 유의하십시오.

PSE 아이콘(🔍)을 선택하고 결과적으로 표시되는 *Element Search* 대화 상자에서 AF Server-AF System-Database 를 선택합니다.

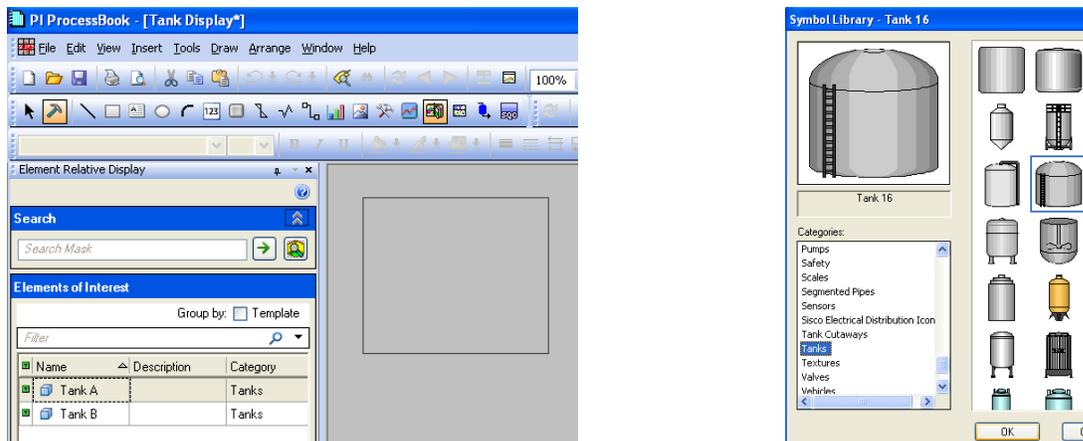
하위 요소 검색 확인란을 선택한 다음 검색 버튼을 클릭하고 네 개의 탱크를 선택합니다.

탱크가 관심 있는 요소로 추가됩니다.



도구 > 빌드 및 그리기 > 기호 라이브러리 메뉴에서 선택합니다.

이제 화면의 그리기 영역에서 아래 표시된 것처럼 화면에서 1 ½ 인치 가량의 정사각형을 끌어와 시스템 라이브러리에서 새로운 기호를 추가합니다.



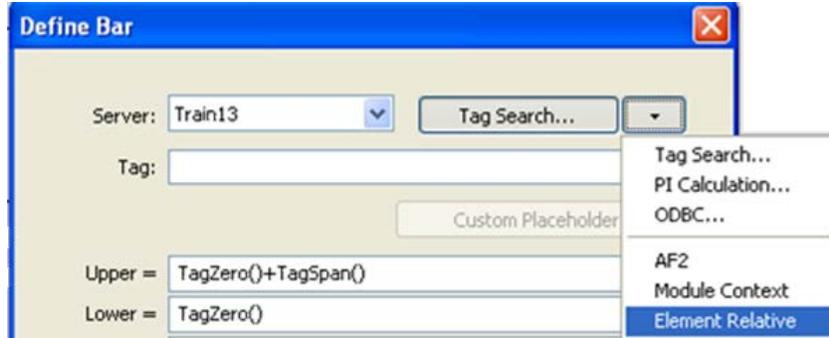
그러면 기호 라이브러리 창이 표시됩니다.

탱크 범주에서 탱크 기호를 선택하여 디스플레이에 추가합니다.

여전히 작업모드에 있는지 확인합니다(그렇지 않은 경우 망치() 아이콘을 다시 클릭).

그리기 > 막대를 선택한 다음 화면에서 막대 모양을 끌어와 탱크 옆에 막대를 추가하여 해당 레벨을 나타냅니다.

막대 정의 창에서 태그 검색 버튼 옆의 풀다운 플라이아웃 메뉴를 열고 요소 관련을 선택합니다.



선택한 탱크가 특성과 함께 표시되어야 합니다.

레벨을 선택하고 아래로 화살표를 사용하여 선택한 특성 목록으로 이동한 다음 확인을 클릭합니다.

그리기 > 값을 선택하고 그리기 영역에서 탱크 기호 바로 아래를 클릭하여 동적 값을 추가합니다.

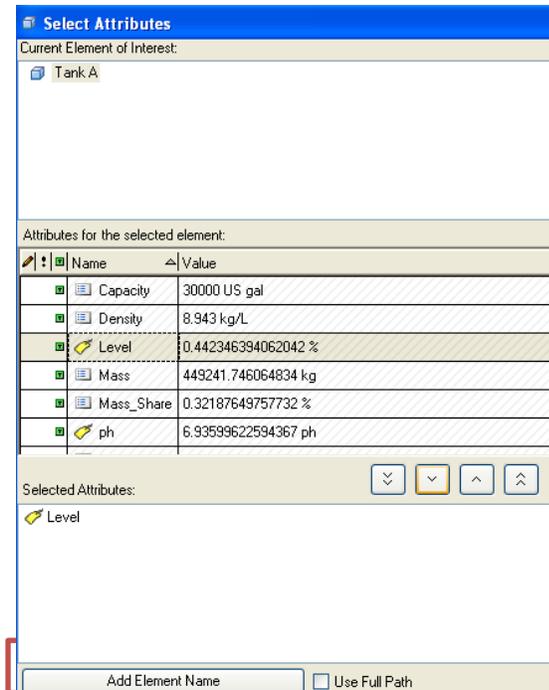
계속 요소 관련 옵션을 사용하여 레벨 특성을 다시 선택합니다.

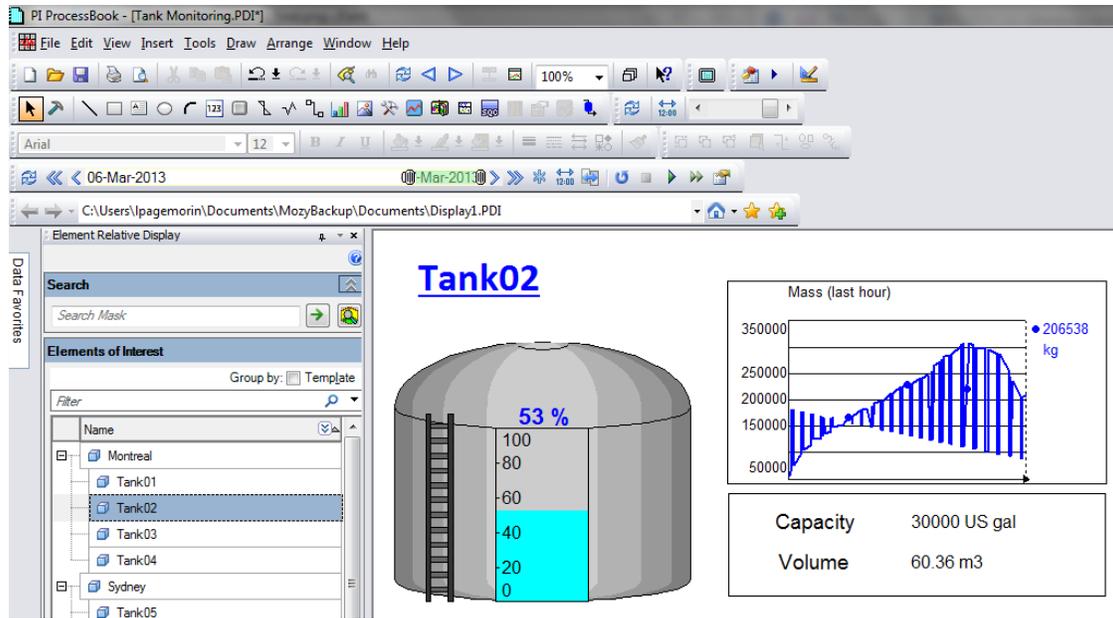
그리기 > 트렌드를 선택하고 필요한 트렌드 크기만큼 끌어 직사각형을 만듭니다.

계속 요소 관련 옵션을 사용하여 이 트렌드에 표시할 질량 특성을 선택합니다.

탱크 위에 또 다른 값 기호를 추가합니다. 단, 이번에는 특성 선택 창의 맨 아래에 있는 요소 이름 추가 버튼을 클릭하여 선택합니다(오른쪽 그림 참조).

(옵션) 두 개의 다른 값 기호를 추가하여 용량 및 용적 특성을 표시합니다.





도구 > 실행에서 실행 모드로 전환합니다.

왼쪽 패널에서 다른 탱크를 선택하여 PI ProcessBook 디스플레이가 현재 요소와 관련되어 있는지 확인합니다. 즉, 표시되는 정보가 왼쪽 창에서 선택하는 탱크에 따라 달라져야 합니다.

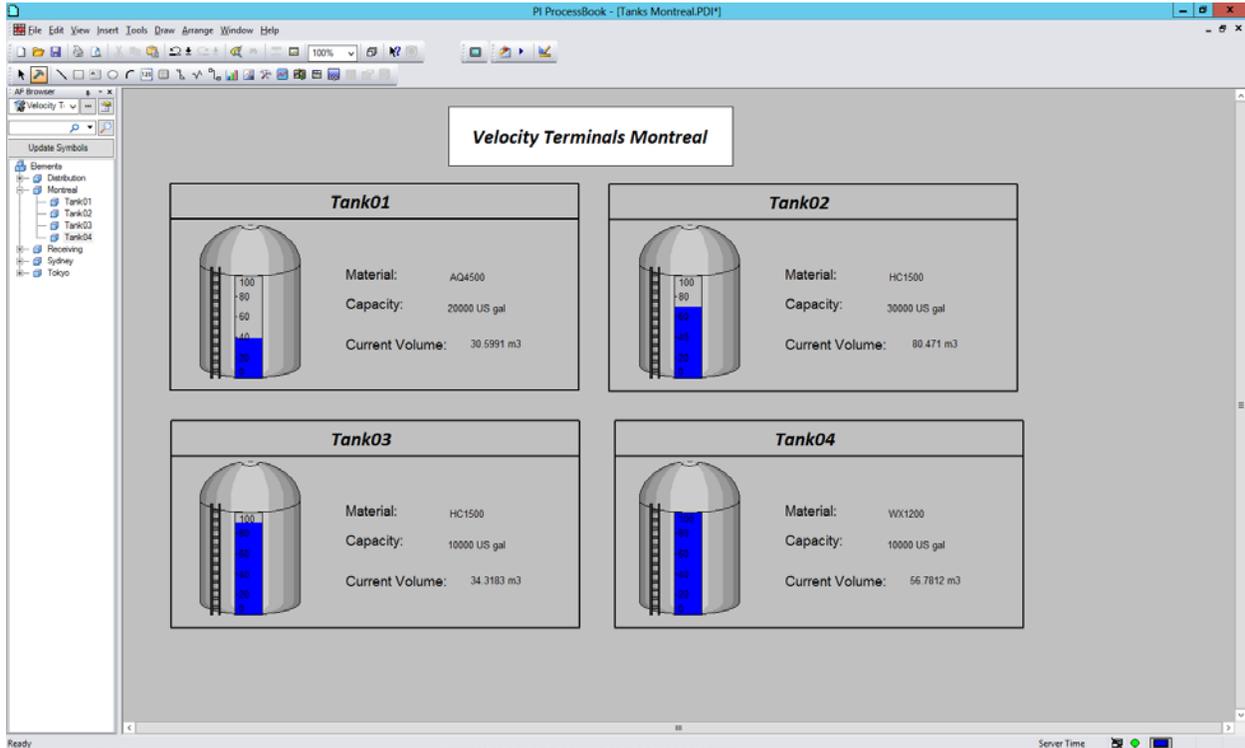
AF 구조와 템플릿을 활용하면 비슷한 장비를 나타내는 재사용 가능한 PI ProcessBook 디스플레이를 생성할 수 있습니다.

트렌드 기호에 표시되는 질량 특성은 이제 막 생성되었지만 내역이 표시됩니다. 공식 결과는 Data Archive에 저장되지 않고, 클라이언트에서 데이터를 요청할 때마다 주문형으로 계산됩니다.

AF에는 PI System 데이터를 정보로 변환하는 기능이 있습니다.

3.5 PI Processbook 의 AF 기반 심볼(선택 사항)

요소 관련 디스플레이를 사용하면 탱크 간에 쉽게 전환할 수 있습니다. 하지만 탱크 간에 전환하지 않으려는 경우에는 어떻게 해야 합니까? 모든 탱크 정보를 하나의 디스플레이에 두려는 경우, 예를 들어 모든 몬트리올 탱크에 대한 정보를 하나의 디스플레이에 두려는 경우 어떻게 합니까?



이 기능을 지원하기 위해 Processbook 에는 AF 자산 요소 템플릿 또는 요소에 할당할 수 있는 AF 기반 심볼이 있습니다.

3.5.1 지침 수행 활동 – 템플릿 또는 요소에 기호 할당



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 템플릿에 기호를 할당하는 방법을 보여줍니다.

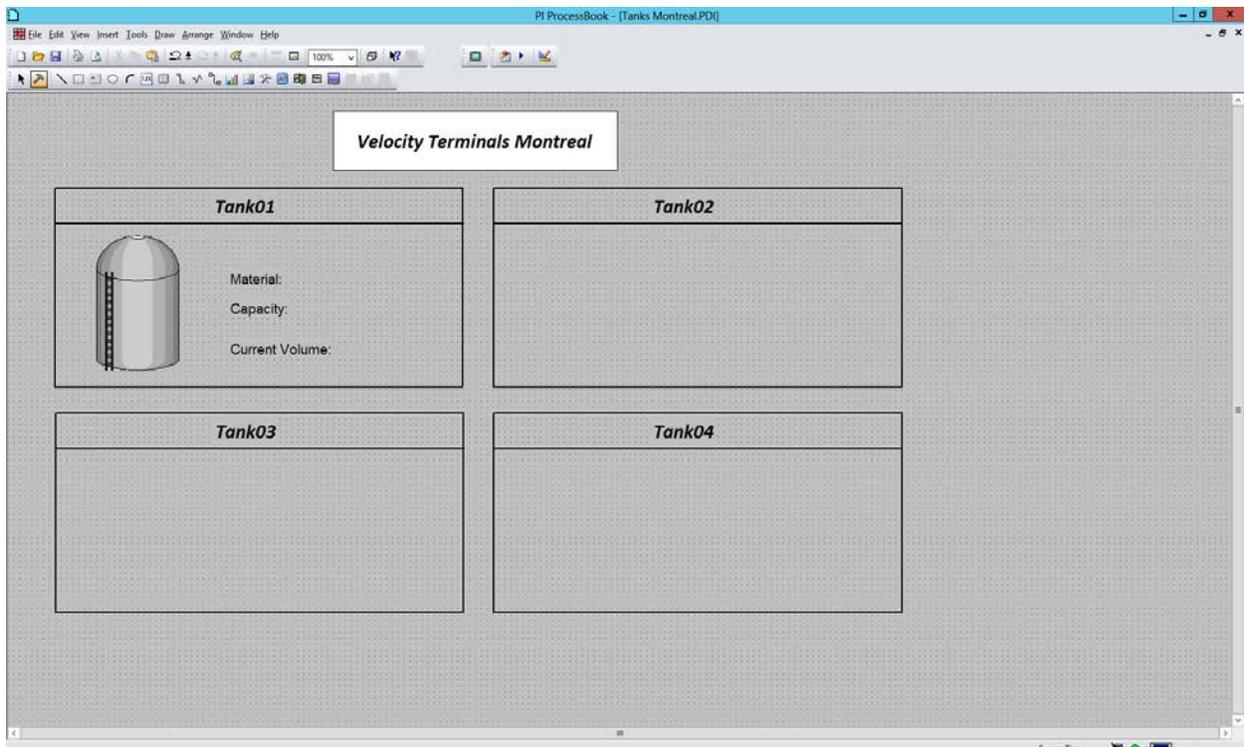
문제 설명

몬트리올에 있는 네 개의 탱크에 문제가 있습니다. 관리자는 디스플레이를 전환하면서 탱크 속성을 비교하기를 원치 않습니다. 문제점 해결을 위해 네 개의 탱크를 하나의 디스플레이에서 보고 싶어합니다.

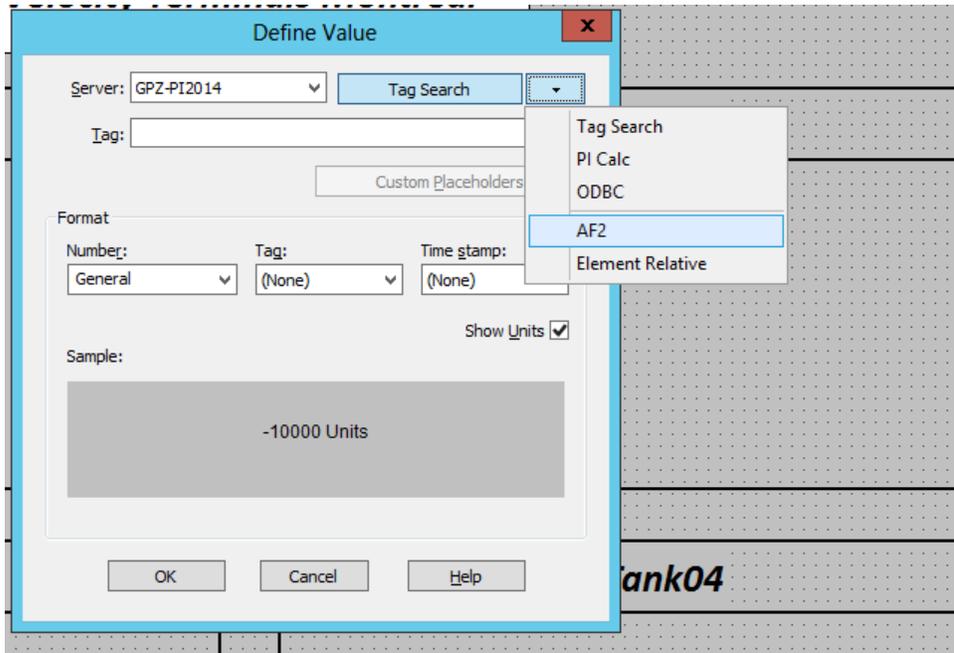
방법

탱크 중 하나에 대해 PI Processbook 심볼 그룹을 생성하여 AF의 탱크 템플릿과 연관시킵니다. 그러면 다른 탱크용으로 이 그룹을 쉽게 복제할 수 있습니다.

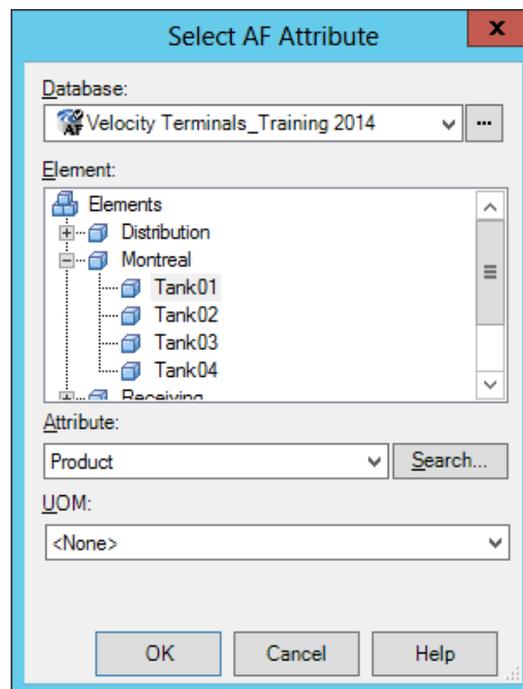
PI ProcessBook 을 열고 다음과 같이 *Tanks Montreal.PDI* 디스플레이(class\exercises 폴더에 있음)를 엽니다.



Tank01 의 영역에서 재료, 용량 및 현재 용적에 대해 값 개체를 추가합니다. 작업모드에서 그리기 > 값을 클릭하고 디스플레이를 클릭하여 재료 텍스트의 오른쪽에 기호를 배치합니다. 값 정의 대화 상자에서 다음과 같이 드롭다운 화살표를 클릭하고 AF2 를 선택합니다.

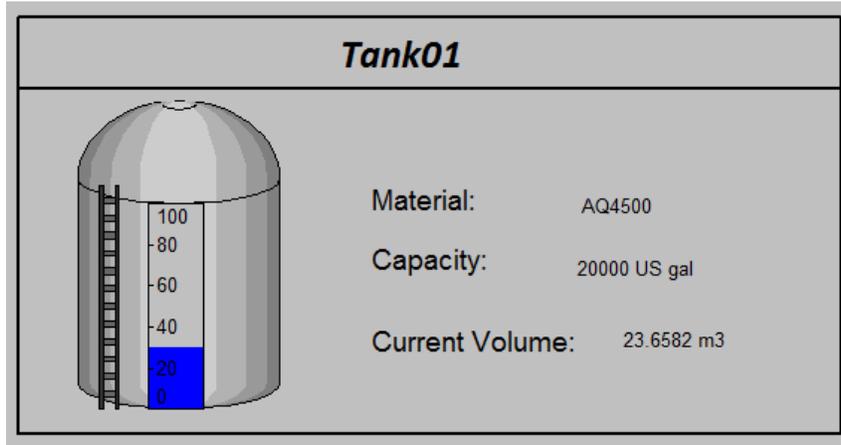


AF 특성 선택 대화 상자의 AF 자산 트리에서 Tank01 을 클릭하고 제품 특성, UOM=<없음>을 선택합니다.

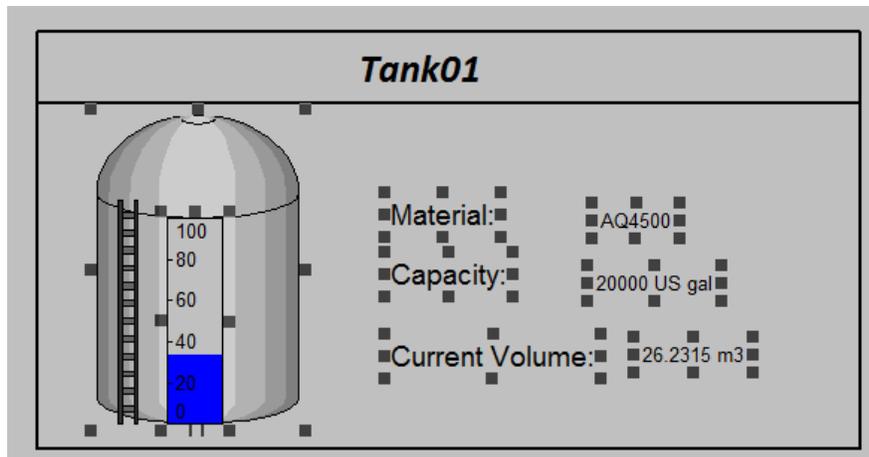


용량(특성: 용량, UOM=US 갤런) 및 현재 용적(특성: 용적, UOM=입방 미터) 특성에 대해서도 같은 작업을 반복합니다.

작업모드에서 그리기 > 막대를 클릭하고 탱크 기호에 커서를 둔 다음 클릭하여 세로 막대에 사용할 직사각형을 엽니다. 막대 정의 대화 상자에서 드롭다운 화살표를 클릭하고 AF2 를 선택합니다. AF 특성 선택 대화 상자의 AF 자산 트리에서 Tank01 을 클릭하고 레벨 특성, UOM= %를 선택합니다.



이제 맨 아래 직사각형에서 개체(탱크, 막대, 텍스트 및 값 개체)를 선택하고 정렬 > 그룹을 선택하여 하나의 개체로 결합합니다.



컨텍스트 메뉴에서 *Assign Symbol to Template...*을 선택하고 Tank 템플릿을 선택합니다.

참고: *Assign Symbol to Template...* 메뉴 항목이 회색으로 표시되면 디스플레이에서 다른 개체를 선택하고 그룹 심볼을 다시 선택합니다. 이제 메뉴 항목을 선택할 수 있어야 합니다.

보기 > AF 브라우저를 클릭합니다. 나머지 탱크에 사용하기 위해 탱크 기호를 복제하려면 AF 브라우저에서 Tank02 를 선택하고 디스플레이의 해당 공간으로 끌어옵니다. Tank03 및 Tank04 에 대해서도 이 작업을 반복합니다.

4. 자산 모델링 및 구성

4.1 AF 구조 생성 시작

AF 데이터베이스에서 자산은 계층 구조로 구성하거나 구조화할 수 있습니다. 계층 구조는 “등급별로 정렬된 사람 또는 사물의 시스템”으로 정의됩니다(thefreedictionary.com). 모든 업계의 회사에는 일반적으로 자산 또는 사용자의 논리적 계층 구조가 있습니다. 이러한 계층 구조는 회사에 있는 각 엔터티의 장소/위치를 나타내는 데 사용됩니다. 회사에는 AF System 외에도 다른 엔터프라이즈 시스템이 있을 수 있으므로, 다른 시스템에서 이미 자산 계층 구조(유지 관리 시스템 등)를 이용하고 있을 수 있습니다.

이러한 시스템에는 종종 계층 구조 정보를 플랫폼 파일(.csv, .txt, .xml 등)로 내보내는 옵션이 있습니다. 이 파일의 내용은 Microsoft Excel 에서 열 수 있으며 PI 빌더 추가 기능을 사용하여 AF 에서 계층 구조를 생성하는 시작점으로 사용할 수 있습니다.

참고: 회사 전체를 AF 로 모델링하지 않아도 AF 를 활용할 수 있습니다. 사실상 AF 구조는 프로젝트에 따라 생성되는 경우가 많습니다. 즉, 처음에는 PI ProcessBook 디스플레이에서 사용하기 위해 펌프를 포함하는 작은 구조를 빌드할 수 있습니다. AF 를 활용하기 시작하는 응용 프로그램이 늘어날수록 더 많은 자산을 포함하도록 구조가 계속 확장됩니다.

그러나 자산을 계층 구조에 점증적으로 추가하기 전에 AF 구조에 나타낼 다양한 계층 구조 레벨(부서, 위치, 생산 라인, 프로세스 등)을 정의하는 것이 좋습니다.

4.2 자산 설계 스타일

AF 에서 자산 모델을 설계하는 스타일은 여러 가지가 있습니다.

참고: 다음 방법을 사용하면 전체 자산 모델이 생성되긴 하지만 나중에 추가할 정보는 항상 생기기 마련입니다. 이 점은 문제가 되지 않으며, AF 모델을 처음 생성할 때 전체를 완벽하게 작성하지 않아도 되기 때문에 오히려 장점이 되기도 합니다.

4.2.1 상향식

Data Archive 가 이미 사용되고 있는 경우가 종종 있으므로, 비슷한 Data Archive 포인트별로 자산을 그룹화하는 방법을 사용할 수 있습니다. 이러한 “비슷한 개체” 그룹은 AF 요소 템플릿이 되고 “개체”는 AF 요소가 됩니다. 사용할 수 있는 모든 외부 데이터를 가져옵니다. 다음으로 유용해 보이는 분석을 추가하고, 마지막으로 PI ProcessBook 디스플레이나 PI Datalink 보고서와 같은 소비자를 추가합니다.

상향식 방법은 현실에 기반을 둔 명확한 경로를 따를 수 있는 장점이 있습니다. **Data Archive** 포인트를 알 수 있으며, 이 포인트 위에 분석을 추가할 수 있습니다.

그러나 이 방법은 예측할 수 없다는 단점이 있습니다. 이 방법에서는 특정 목표를 염두에 두고 자산 모델을 구축하지 않았으므로 결과가 유용할 것이라는 보장이 없습니다.

4.2.2 하향식

또 다른 방법으로는 다음과 같이 이론적인 질문을 통해 시작하는 것입니다.

- ✓ 자산 모델의 목표는 무엇입니까?
- ✓ AF 에서 소비자가 필요로 하는 것은 무엇입니까?
- ✓ 비즈니스 요구 사항은 무엇입니까?
- ✓ 바람직한 분석은 무엇입니까?
- ✓ 어떤 종류의 외부 데이터가 유용할 수 있습니까?

이러한 질문에 답한 다음 요소 템플릿과 요소에 대한 개요를 작성하고 계층 구조로 구성할 수 있습니다. 다음으로, 데이터의 소스를 아직 모르는 경우에도 원하는 데이터 포인트의 **AF** 특성을 추가할 수 있습니다. 첫 번째 단계에서는 해당 데이터의 플레이스홀더, 즉 구성되지 않은 특성을 추가하기만 하면 됩니다. 이러한 특성이 필요한 특성인 것으로 확인되면, 분석을 추가하고 **Data Archive** 태그를 매핑하여 모델을 완전히 구현할 수 있습니다.

이 하향식 방법에서는 **AF** 모델의 유용성을 계획할 수 있다는 장점이 있습니다. 확실히 모델을 올바르게 설계하여 재사용할 수 있게 됩니다. 이러한 장점은 평가 절하될 수 없으며 일반적으로 다음과 같은 모든 단점을 감수할 정도로 가치가 있습니다. 한 가지 단점은 설계가 현실과 동떨어질 수 있고 구현하기가 매우 어려운 반면 미리 말하기는 어렵지만 더 쉽게 구현할 수 있는 대안에 비해 이점이 거의 없다는 것입니다. 본질적인 또 다른 단점은 "필요"하지 않은 대부분의 사용 가능한 원시 데이터가 모델에서 무시된다는 것입니다.

4.2.3 하향식으로 설계한 다음 상향식으로 작업

선호되는 방법은 절충안입니다. 즉, 하향식 방법으로 시작하여 목표를 식별하고 모두에 "좋은" 설계를 식별한 다음 신속하게 이 이론과 상향식 실험을 혼합하는 것입니다. 데이터가 유용해 보이면 모델에 추가하십시오. 이와 같은 작업이 잘못된 조치인 경우는 거의 드뭅니다.

이 계획된 방법은 하향식과 상향식의 이점을 모두 갖추고 있습니다. 즉, 모델의 유용성을 보장하는 한편 모델이 현실에 부합되고 구성 중에 완성도가 높아집니다. 이 방법의 단계는 다음과 같습니다.

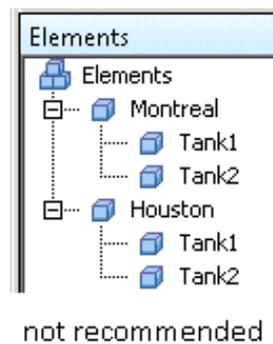
- 자산을 정의합니다.
- 요소 템플릿과 상속 트리를 설계합니다.
- 특성 템플릿을 추가합니다.

- 외부 데이터 또는 **Data Archive** 포인트를 가리키도록 모두 적절한 측정 단위를 사용하여 특성을 구성합니다.
- 계산/분석을 추가합니다.
- 소비자(샘플 보고서, 디스플레이 등)를 사용하여 모델을 테스트합니다.

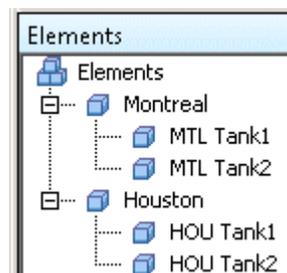
4.3 계층 구조로 AF 요소 구성

다양한 장치에 같은 이름 사용하지 않기

서로 다른 환경에 여러 장치가 있는 경우 혼동될 수 있으므로 장치에 같은 이름을 할당하지 마십시오. 다음 구조가 가능하지만 권장되지 않습니다.



이러한 상황을 피하려면 고유한 이름(예: 몬트리올의 Tank1, Tank2 및 휴스턴의 Tank3, Tank4)을 할당하거나 위치 코드를 추가하여 이름을 고유하게 설정합니다.



자산에 대한 다양한 보기

AF 에 계층 구조가 빌드되고 자산이 정의되고 나면 이 구조 아래 자산을 구성할 수 있습니다. 생성된 계층 구조의 유형에 따라 지역 사무소별, 엔터프라이즈 부서별, 장비 유형별로 장비가 구성됩니다. 그러나 한 가지 유형의 자산 조직이 있다고 해서 다른 유형을 동일한 AF 데이터베이스에서 사용할 수 없다는 의미는 아닙니다.

AF에는 시스템 관리자가 여러 가지 다른 방법으로 자산을 구성할 수 있는 기능이 있습니다. 그런 다음 정보를 복제하지 않고, 여러 다른 “보기”에서 동일한 정보를 볼 수 있습니다. 이 작업은 요소 레퍼런스()를 사용하여 수행할 수 있습니다.

4.3.1 지침 수행 활동 – 여러 자산 보기 속지



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

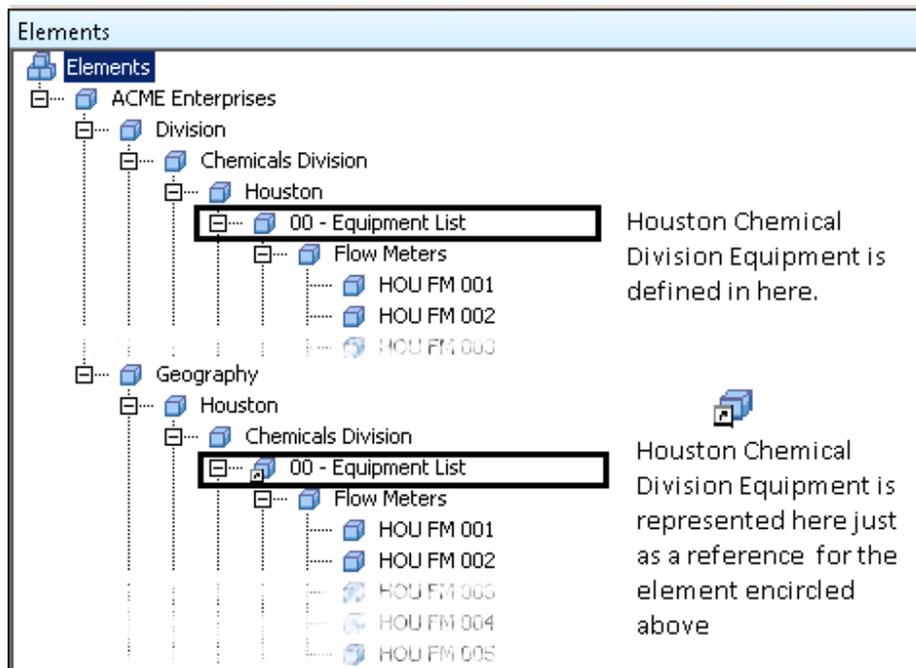
- 회사에서 여러 AF 사용자 그룹을 수용하기 위해 자산을 여러 가지 보기로 구성하는 방법을 이해합니다.

문제 설명

ACME Enterprises 에 대한 AF 데이터베이스에는 비즈니스 관점과 지리적 관점의 두 가지 보기가 포함됩니다. 이러한 두 가지 보기에서 모두 **Houston** 유량계를 찾고 같은 장비를 나타내는지 확인하려고 합니다.

방법

AF 에서 **ACME Enterprises** 데이터베이스를 엽니다. **Division** 및 **Geography** 분기를 둘 다 확장하고 두 사례에서 모두 **Houston** 유량계를 찾습니다. 자산 트리의 두 위치에 같은 정보가 표시되는지 살펴봅니다.



위치 중 하나에서 **HOU FM 001** 요소를 선택하고 요소 설명을 추가합니다.
 변경사항을 체크인합니다. 그런 다음 다른 위치에서 **HOU FM 001** 요소를 선택하고
 거기에서 수정된 설명을 확인합니다.

4.3.2 하위 요소 생성

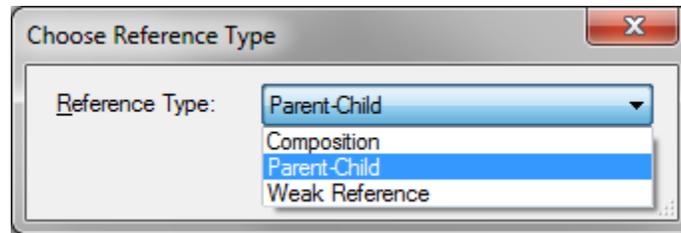
요소는 상위라고 하는 다른 요소의 하위(즉, 계층 구조에서 다른 요소에 종속됨)로
 구성될 수 있습니다. PSE 에서 요소를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **새로
 만들기 > 새 하위 요소**를 선택하면 하위 요소가 생성됩니다. 이때, 다음과 같이
 템플릿을 선택하고 레퍼런스 유형을 지정할 수 있습니다.



일반적으로 기본 상위-하위 관계가 사용됩니다.

4.3.3 적절한 레퍼런스 유형 선택

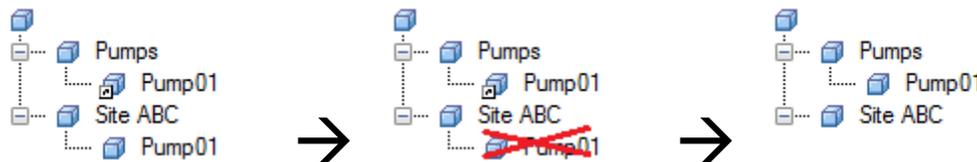
기본적으로 AF 에서 세 개의 가능한 참조 유형을 사용하여 하위 요소와 상위 요소의
 관계를 정의할 수 있습니다.



상위-하위

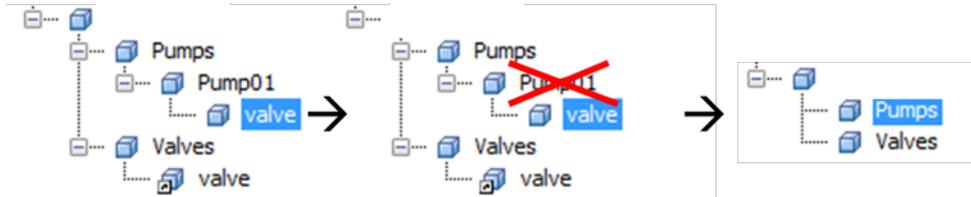
상위-하위 레퍼런스에서는 실생활에서와 같이 하위(자식)에 여러 상위(부모)가 있을
 수 있습니다. 따라서 하위 요소는 여러 계층 구조의 일부일 수 있습니다. 이 레퍼런스
 유형은 동일한 정보가 있는 여러 보기에 속한 자산에 가장 적합합니다. 예를 들어,
Pump01은 해당 위치(**ABC 사이트**) 또는 해당 장비 유형(**펌프**)에 따라 구성될 수
 있습니다.

하위 요소는 마지막 상위 요소가 삭제된 경우에만 삭제됩니다. 또한 상위-하위 요소
 참조는 자체적으로 존재할 수 있습니다. "마스터"() **Pump01** 요소를 삭제해도 다른
 상위-하위 요소 참조가 삭제되지 않습니다.



구성

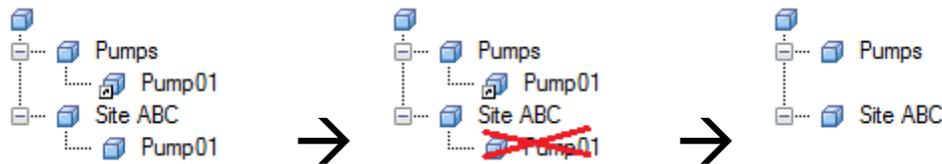
구성 관계는 두 개의 요소를 함께 결합하므로 한 요소가 변경되거나 계산되면 다른 요소도 변경되거나 계산됩니다. 상위 요소를 삭제하면 하위도 삭제됩니다. 예를 들어, 탱크에 연결된 밸브는 AF에서 개별 요소로 표시될 수 있지만, 실제로 밸브는 탱크 자산의 일부이며 탱크와 떨어져 존재할 수 없습니다. 사이트에서 탱크를 제거하면 밸브도 제거됩니다. 일반적으로, 상위와 구성 관계에 있는 요소는 어디에서도 독자적으로 참조되지 않습니다.



약한 레퍼런스

상위-하위 및 구성은 "강력한" 참조입니다. 약한 참조는 "약한" 참조 기능이 있는 것으로 규정됩니다. Pump01을 여러 다른 보기로 구성하는 데 사용할 수 있다는 점에서 약한 요소 레퍼런스는 상위-하위 요소 레퍼런스로 생각할 수 있습니다. 단, 약한 레퍼런스 요소는 독자적으로 존재할 수 없습니다.

"강력한" 참조가 더 이상 존재하지 않으면 바로 하위 요소가 삭제됩니다. 이는 하나의 자산 보기가 "마스터" 보기가 되게 하려는 경우 유용할 수 있습니다. 예를 들어, 마스터 보기는 사이트별 보기이며 상위-하위 요소를 포함하는 반면, 펌프 보기와 같은 다른 보기는 약한 레퍼런스를 사용하여 요소를 참조합니다. "마스터" 보기에서 요소를 삭제하면 다른 모든 구조에서도 요소가 자동으로 제거됩니다.



4.3.4 실습 – Velocity Terminals 의 탱크 구성



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 활동 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- PI 빌더로 추가 요소를 빌드합니다.
- 계층 구조를 빌드하도록 상위 요소를 생성합니다.
- 끌어서 놓기를 통해 요소를 계층 구조로 구성합니다.

문제 설명

이제 네 개의 탱크를 정의하여 해당 사이트(캐나다 몬트리올)에 구성했으므로 회사, 즉 **Velocity Terminals** 의 다른 사이트에서 사용하도록 탱크를 모델링하고 구성하려 합니다. 다음과 같은 사이트가 있습니다.

- 캐나다 몬트리올
- 도쿄, 일본
- 시드니, 호주

회사의 탱크를 수신 부서와 공급 부서를 포함하는 개별 계층 구조의 일부로 보는 기능도 원합니다. 엔터프라이즈 포털을 검색한 결과 다음과 같은 문서를 찾습니다.

방법

Class 폴더에 있는 VelocityTerminals_Tags&Assets.xlsx 워크시트를 사용하여 AF 에서 추가 탱크를 모델링합니다.

1. 실습의 첫 번째 부분에서는 시드니 및 도쿄에 있는 탱크의 레벨에 대한 6 개 태그를 생성합니다. 첫 번째 탭 시트(**Tags**)를 선택하고 Microsoft Excel 에 대한 PI Builder 추가 기능의 **Publish** 함수를 사용합니다.
2. 실습의 두 번째 부분에서는 시드니 및 도쿄에 있는 탱크에 대한 요소를 만듭니다. 다음을 얻을 수 있도록 시트(**Assets**)의 */Level* 열에서 포인트 이름을 복사하고 접두어로 '=\\<PIServerName>\'을 지정합니다.

'=\\PISRV1\TANK05LI.PV(등호 기호 앞의 아포스트로피에 유의)

PI Builder **Publish**() 함수를 사용하여 AF 데이터베이스에 새 요소를 생성합니다. PSE 에서 템플릿을 사용하지 않고 새로운 요소를 생성하여 위치와 부서를 모델링합니다. 이전에 설명한 끌어서 놓기 기술을 사용하여 해당 계층 구조로 탱크를 구성합니다.

참고: 요소 레퍼런스를 사용하십시오. 위치에서는 *상위-하위* 레퍼런스를 사용하고 부서에서는 *약한* 레퍼런스를 사용합니다.

4.3.5 내 자산은 어디에 있습니까?



다음 질문은 주요 정보를 보강하거나 새로운 정보를 찾기 위한 것입니다. 강사의 선택에 따라 여러분 단독으로 질문에 대답하거나 그룹이 함께 대답할 수 있습니다.

질문

이 강의에서의 AF 사용 경험과 업무 활동을 통한 프로세스 정보 및/또는 PI System 의 경험을 통해 다음과 같은 몇 가지 질문이 제기될 수 있습니다.

1. 당사의 시설에서 자산 모델의 요소가 될 자산, 장비 및 논리적 프로세스 장치는 어디에 있습니까?
2. AF 사용을 시작해야 하는 (예상) 자산의 수는 몇 개입니까? 보편적인 사항을 반영하는 데 필요한 템플릿은 몇 개입니까?

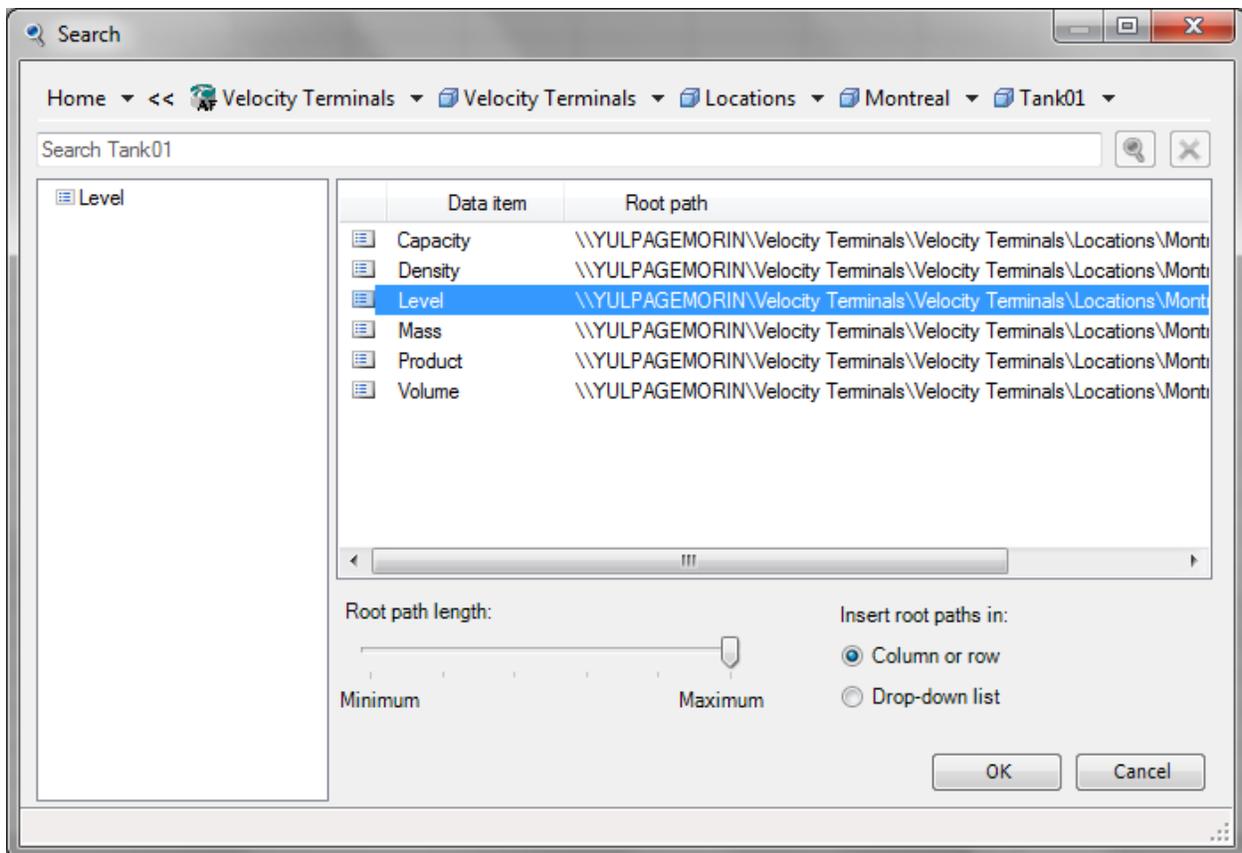
4.4 PI Datalink – 요소 관련 보고서

PI Datalink 는 PI System 에서 스프레드시트로 데이터를 가져올 수 있는 Microsoft Excel 추가 기능입니다. Microsoft Excel 의 계산, 그래픽 및 형식 기능과 결합된 PI Datalink 는 PI System 데이터의 수집, 모니터링, 분석 및 보고를 위한 강력한 도구를 제공합니다.

4.4.1 PI Datalink 새로운 가능성

PI Datalink 2013+를 사용하면 AF 모델을 활용하는 보고서를 생성하여 비슷한 자산에서 보고서를 재사용할 수 있습니다. 이 버전은 AF 의 이전 모델인 PI Module Database 를 더 이상 사용하지 않고 AF 의 기능을 제공합니다. PI Datalink 2013+에서는 새로운 통합 검색 엔진을 이용하여 태그와 자산을 모두 한 번에 검색할 수 있습니다.

PI Datalink 2014 에는 이 강의에서 나중에 설명할 이벤트 프레임에 대한 지원이 도입되었습니다.



4.4.2 지침 수행 활동 - 탱크 레벨 보고서



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- PI Datalink에서의 검색을 설명합니다.
- 일부 PI Datalink 값 검색 기능을 숙지합니다.

문제 설명

생산 관리자는 오늘 오전 8 시와 오전 9 시 사이에 몬트리올에 있는 탱크의 레벨 변화를 표시하는 Excel 보고서가 필요합니다.

방법

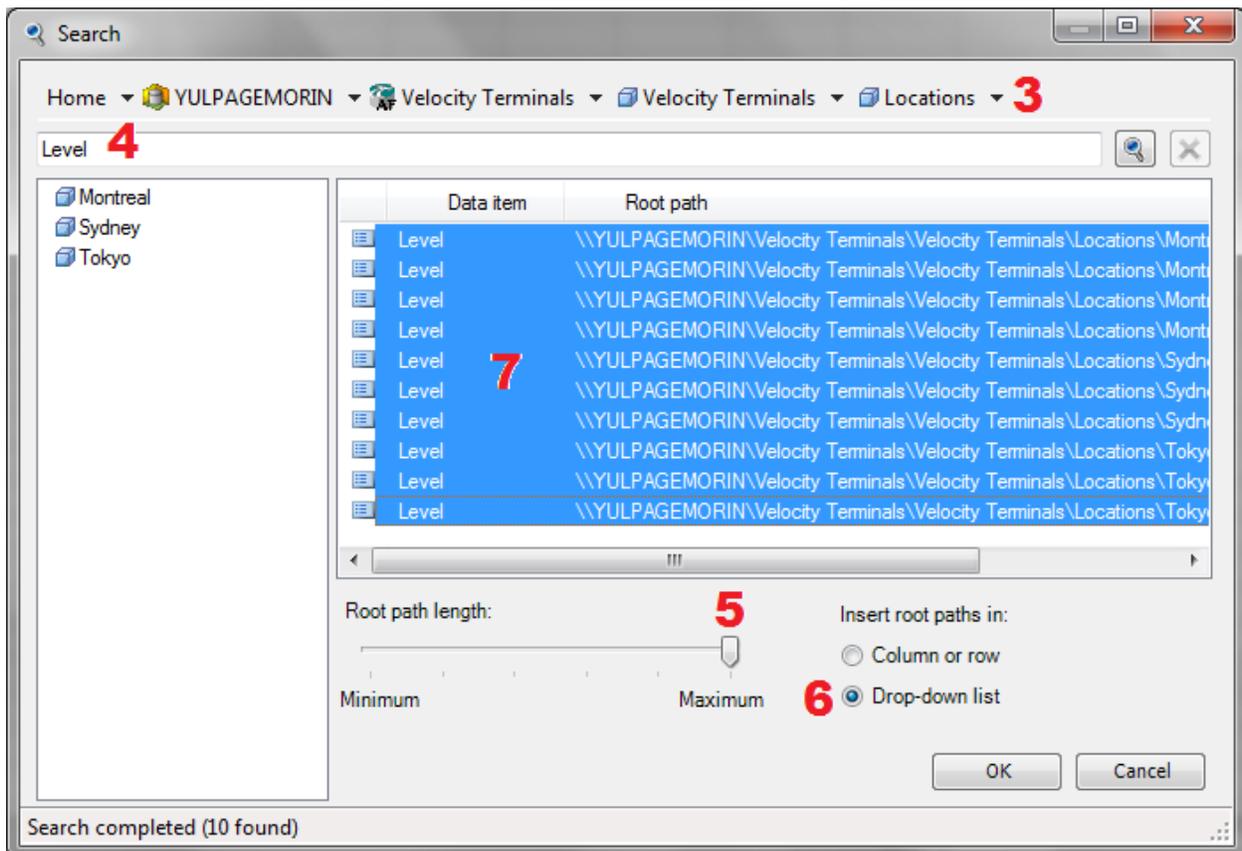
값 아카이브 기능을 사용하여 오늘 오전 8 시에서 오전 9 시 사이의 레벨을 불러옵니다. 두 열의 레벨을 확보하고 나면 Excel 을 사용하여 차이를 계산할 수 있습니다. 강사가 PI Datalink 보고서를 생성하는 것을 보고 따라하십시오. Excel 조건부 서식(Excel Home 탭, Styles 그룹)을 사용하여 음수의 변경을 강조 표시합니다.

VELOCITY TERMINALS: TANKS LEVEL CHANGE REPORT			
	Value at T+8h	Value at T+9h	Delta
\\PISRV1\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank01 Level	35.5204	18.12223	20.15449679
\\PISRV1\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank02 Level	8.63174	1.700155	7.475257158
\\PISRV1\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank03 Level	50.053	85.16666	-24.07732391
\\PISRV1\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank04 Level	93.2338	50.05351	-3

4.4.3 AF 요소의 드롭다운 목록 작성

PI Datalink 검색 창을 사용하면 보고서를 여러 비슷한 자산에 적용할 수 있도록 Excel 에서 드롭다운 목록을 생성할 수 있습니다. 이 작업을 수행하려면 다음 단계를 따르십시오.

1. 자산 드롭다운 목록을 포함할 셀을 선택합니다.
2. PI Datalink 리본에서 **Search** 단추를 클릭합니다.
3. 도구를 사용하여 선택 목록에 추가하려는 모든 요소의 상위인 최상위 레벨 요소로 이동합니다(최상위 레벨 요소는 필수 자산을 모두 포함하도록 직속 상위보다 높은 레벨의 요소일 수 있습니다. 예를 들어, **Velocity Terminals** 구조의 **위치** 요소로 이동할 수 있습니다).
4. 검색 창에서 목록에 입력할 모든 자산에 공통된 특성의 마스크(예: **Level** 또는 **Vol***)를 입력합니다.
5. 슬라이더를 사용하여 “루트 경로 길이”를 **최대값**으로 설정합니다.
6. “루트 경로 삽입” 섹션에서 **드롭다운 목록**을 선택합니다.
7. 결과 창에서 모든 결과를 선택하고 확인을 클릭합니다.



4.4.4 실습 – 요소 관련 PI Datalink 보고서 작성



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

목표

- PI Datalink의 자산 관련 기능을 시험해 봅니다.
- 비슷한 자산에 적용할 수 있는 보고서를 생성하는 데 필요한 단계를 따릅니다.

문제 설명

여러분에게 탱크의 상태를 모니터링할 PI ProcessBook 디스플레이가 있습니다. 그러나 매일 전날 탱크에 있던 레벨과 질량의 시간별 평균을 표시하는 작은 보고서를 생성해야 합니다. 모든 탱크가 이미 AF에 모델링되어 있으므로 Microsoft Excel과 PI Datalink 추가 기능이 사용하는 데 타당한 도구처럼 보입니다.

방법

Microsoft Excel과 PI Datalink를 사용하여 Velocity Terminals 탱크의 level 및 mass 특성에 대한 시간별 평균을 보여주는 한 페이지로 구성된 보고서를 생성합니다. 이 보고서를 모든 탱크에 재사용할 수 있도록 드롭다운 목록을 사용하십시오.

힌트: 시간별 평균을 계산하려면 *계산된 데이터* 함수를 사용합니다. 적절한 결과를 얻으려면 이 함수의 다음 매개변수를 사용합니다.

루트 경로: \\<PIAFServer>\<Database>\<ParentElement>\...\TankXX

데이터 항목:

Level 또는 Mass

시작 시간:

어제 날짜의 시작

종료 시간:

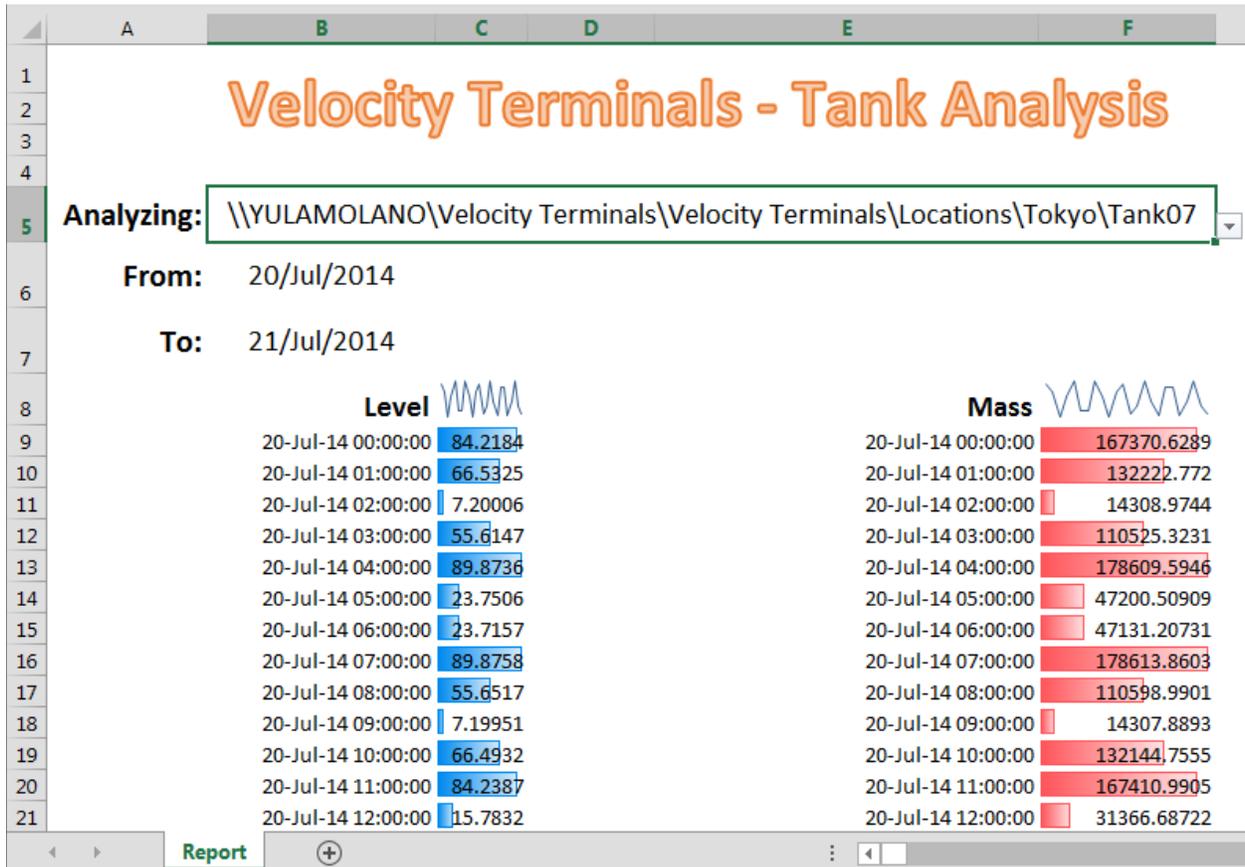
어제 날짜의 종료

시간 간격

1시간

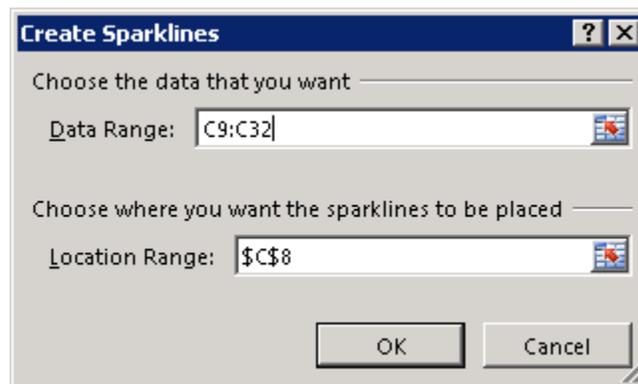
계산

평균



힌트: **Level** 텍스트의 오른쪽에 스파크라인을 표시하려면:

- 데이터가 포함된 셀을 선택합니다(타임스탬프를 제외한 값만 선택).
- Excel 삽입 리본에서 스파크라인을 선택합니다.
- 출력 셀(C8)을 선택합니다.



(**Mass** 스파크라인의 경우도 이에 따름)

5. 자산에 분석 추가

PI System 을 사용하여 원시 프로세스 데이터를 의사결정 정보로 변환하는 많은 도구가 있습니다. 이러한 도구에서 생성하는 값은 간단하거나 복잡한 계산의 결과이므로 해당 도구를 분석 또는 계산 도구라고 합니다. 다음은 PI System 에 있는 주요 계산 도구 목록입니다.

분석 도구	사용 가능 위치
공식 데이터 참조	AF
PI 포인트 데이터 참조 및 값 검색 메서드	AF
PI Analysis Service	AF
PE(Performance Equations) 포인트	Data Archive
Totalizer 태그	Data Archive
PI Advanced Computing Engine	ACE
PI Calculation 데이터 세트	PI ProcessBook
Calculated Data 함수 및 PI 식 표현	PI Datalink

사용 가능한 일부 도구를 자세히 살펴보기 전에 상황에 따라 사용할 도구를 알기 위해 각 도구 사이의 차이점을 이해하는 것이 중요합니다. 다음은 이러한 차이점을 더욱 명확하게 구분하고 특정 응용 프로그램에 가장 적합한 계산 도구를 선택하는 데 도움이 되는 질문 목록입니다.

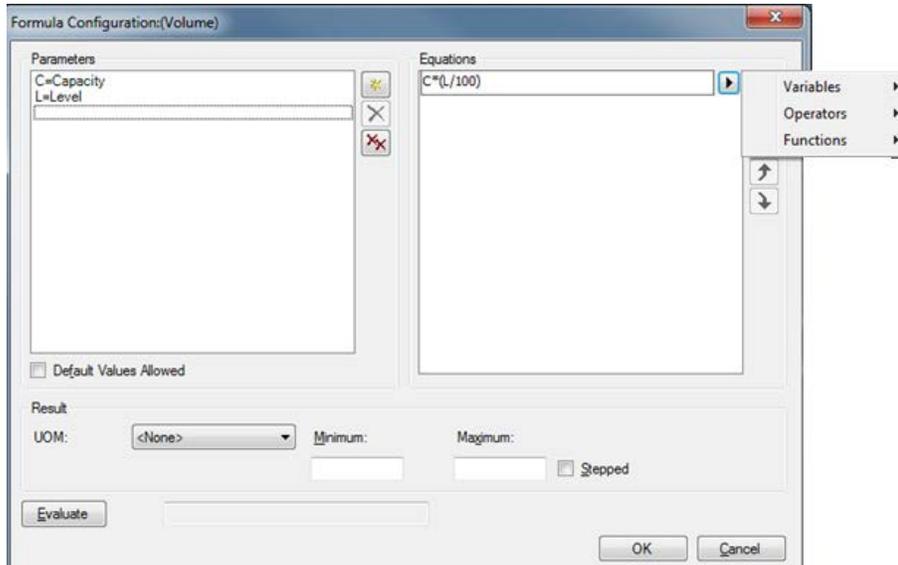
- 결과를 받을 대상이 누구입니까?
- 계산을 통해 PI System에 부과될 부하는 무엇입니까?
- 계산 내역을 보관해야 합니까?
- 계산이 여러 자산에 적용됩니까?
- 계산은 얼마나 복잡합니까?

참고: 다양한 계산 메서드를 사용할 수 있으므로, PI System 에서 계산을 설정하는 데 있어 가장 어려운 부분은 최적의 메서드가 무엇인지를 판별하는 것입니다. 가장 적합하고 가장 효율적인 메서드 대신 익숙한 메서드를 선택하는 경우가 매우 많이 있습니다.

다음 섹션에서는 각 계산 도구의 특징을 자세히 설명하므로, 이전 질문에 더욱 적절하게 답할 수 있을 것입니다.

5.1 공식 데이터 참조

공식 데이터 참조를 사용하면 간단한 사용자 지정 계산을 생성할 수 있습니다. 계산은 하나의 공식 또는 일련의 계산을 통해 수행될 수 있습니다. 계산은 주문형으로 실행되며 결과가 어디에도 아카이브되지 않습니다. 사용할 수 있는 기능이 제한되어 있으며 시간에 따라 가중치가 적용되지 않습니다.



5.2 값 검색 모드

기본적으로 PI 포인트 데이터 참조에서는 특정 포인트의 현재 값을 불러옵니다. 값이 다음 중 하나가 되도록 PI 포인트 데이터 참조의 값 검색 방법을 구성할 수 있습니다.

- 특정 시간의 포인트 값(시간별 검색 모드)
- 시간 범위에 걸친 포인트 값의 계산 결과(예: 평균)
(시간 범위별 검색 모드).



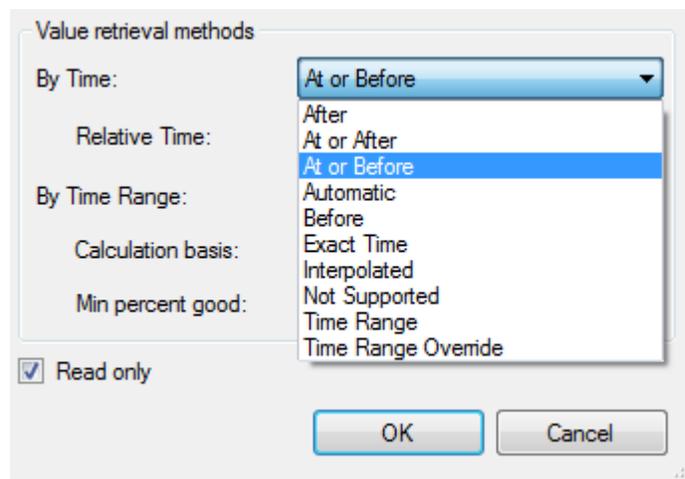
자세한 내용은 *PI System Explorer 사용 설명서*, 버전 2015, 140 및 141 페이지의 "PI 포인트 데이터 참조" 장에서 "시간별 값 검색 구성" 및 "시간 범위별 값 검색 구성"을 참조하십시오.

시간별 - 현재 값 이외의 값을 검색합니다.

By Time 모드 옵션은 **After, At or Before, At or After, Automatic, Before, Exact Time** 및 **Interpolated** 입니다. 현재 값 이외의 값을 가져오기 위해 **Relative Time** 필드의 컨텍스트에서 이러한 옵션이 사용됩니다. 상대 시간 식은 **PI System** 시간 형식이어야 합니다. 선행 더하기 기호(+) 또는 선행 빼기 기호(-)와 연결된 일(d), 시간(h), 분(m) 또는 초(s)를 지정합니다. 상대적 시간의 기본 시작 시점은 현재 시간입니다. 시간 식에 대한 자세한 내용은 *PI System Explorer 사용 설명서*의 “데이터 참조 구성” 장에서 “시간별 값 검색 구성”을 참조하십시오.

예:

시간별	상대 시간	의미
지점 또는 이후	-15m	현재 시간부터 15 분 전에 기록된 값을 반환합니다. 해당 시간에 기록된 값이 없으면 다음 기록된 값이 반환됩니다.
이후	-2h	2 시간 이전 시점 이후에 처음 기록된 값을 반환합니다. 정확히 해당 시간에 기록된 값이 있을 경우 이 값이 반환되지 않습니다.
정확	-2h	현재 시간보다 2 시간 전에 기록된 값을 반환합니다. 해당 시간에 기록된 값이 없는 경우, "데이터 없음" 오류가 반환됩니다.
보간	T+6h	현재 날짜 6:00:00 의 보간 시간을 반환합니다.



참고: **By Time** 에 대한 **Not Supported, Time Range** 및 **Time Range Override** 옵션을 선택하지 마십시오. 이들 옵션은 시간 범위 계산을 기반으로 하는 특성 값을 위한 것입니다(아래 참조).

시간 범위별 – 집계 결과를 검색합니다.

By Time Range 옵션은 시간 범위에 걸친 다음 요약 계산을 제공합니다.

By Time Range 옵션은 다음과 같습니다.

Average(시간 가중), Count, Delta, Maximum, Minimum, Population Standard Deviation, Standard Deviation, Start Time, End Time, Total.

Total 의 경우 계산이 수행되는 비율 포인트 또는 특성의 시간 단위를 지정할 수 있는 추가 드롭다운이 나타납니다. **Data Archive**에서는 비율 포인트가 항상 **장치/일** 단위라고 가정하므로 이 추가 드롭다운이 필요합니다. 따라서 올바른 결과를 불러오려면 올바른 시간 단위를 선택하는 것이 매우 중요합니다.

By Time Range 검색에 대한 **By Time** 필드의 옵션은 **Not Supported, Time Range** 및 **Time Range Override**입니다. 클라이언트 응용 프로그램에서 제공 중인 시간 컨텍스트에 따른 동작이 다음 표에 나와 있습니다.

시간별 설정	의미
지원하지 않음	클라이언트 응용 프로그램이 시간 범위를 전송하는 경우 계산에 고려됩니다. 클라이언트 응용 프로그램이 시점을 전송하는 경우(시간 범위는 전송하지 않음) 오류가 반환됩니다. 예: 값 개체만 포함된 PI Processbook 디스플레이
시간 범위	클라이언트 응용 프로그램이 시간 범위를 전송하는 경우 계산에 고려됩니다. 클라이언트 응용 프로그램이 시점을 전송하는 경우(시간 범위는 전송하지 않음) Relative Time 아래에 지정된 시간 범위가 사용됩니다.
시간 범위 재정의	Relative Time 아래에 지정된 시간 범위는 모든 경우에 사용됩니다.

참고: 시간 범위를 PI System Explorer 의 시간 컨텍스트로 지정하려면 메뉴에서 Tools > Options 를 선택하고 Time Context 탭을 선택합니다.

5.2.1 지침 수행 활동 – Tank Level 특성에 값 검색 모드 적용



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 값 검색 모드를 사용하여 2시간 전의 태그 값과 과거 2시간 동안의 평균을 가져옵니다.

문제 설명

- 탱크의 실제 재료 내용 레벨 이외에 운영 담당자는 2시간 전의 레벨 및 과거 2시간 동안의 평균 레벨을 확인하려고 합니다.

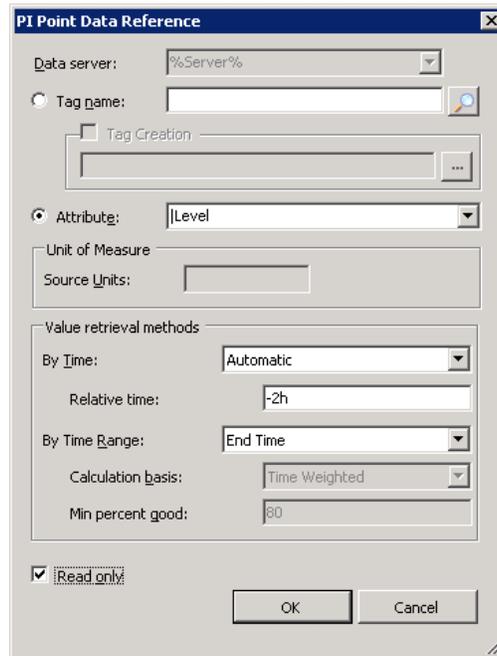
방법

Velocity Terminals 데이터베이스의 라이브러리에서 Tank 템플릿을 엽니다. Attribute templates 탭을 선택합니다.

2 시간 전의 값:

1. Level 특성이 있는 라인을 선택하고 마우스 오른쪽 단추 컨텍스트 메뉴에서 New Child Attribute Template 을 선택합니다.

2. 특성 이름 = Level.2HoursAgo
기본 UOM = percent
데이터 참조 = PI Point
3. PI 포인트 설정:



The image shows a dialog box titled "PI Point Data Reference" with the following fields and options:

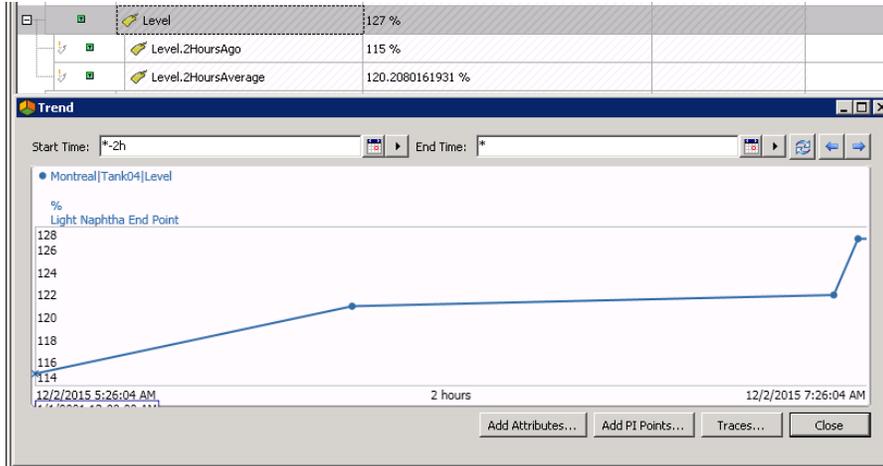
- Data server: %Server%
- Tag name: (empty text box)
- Tag Creation: (checkbox, unchecked)
- Attribute: Level
- Unit of Measure: (empty text box)
- Source Units: (empty text box)
- Value retrieval methods:
 - By Time: Automatic
 - Relative time: -2h
 - By Time Range: End Time
 - Calculation basis: Time Weighted
 - Min percent good: 60
- Read only
- OK and Cancel buttons

과거 2 시간의 평균 값:

1. Level 특성이 있는 라인을 선택하고 마우스 오른쪽 단추 컨텍스트 메뉴에서 New Child Attribute Template 을 선택합니다.
2. 특성 이름 = Level.2HoursAverage
기본 UOM = percent
데이터 참조 = PI Point
3. PI 포인트 설정:

결과 확인:

1. Velocity Terminals 데이터베이스의 요소에서 탱크 중 하나를 엽니다.
2. Level 특성이 있는 라인을 선택하고 마우스 오른쪽 단추 컨텍스트 메뉴에서  트렌드를 선택합니다.
3. 시작 시간 = *-2h 및 종료 시간 = *를 설정하고  Refresh 단추를 클릭합니다. 트렌드 곡선을 특성 값과 비교합니다.



5.2.2 지침 수행 활동 – PI Big Tires Co.를 위한 간단한 계산



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 공식 데이터 참조 및 값 검색 모드를 사용하여 분석을 생성합니다.

사례 연구

타이어 제조업체인 **PI Big Tires Co.**의 컨설턴트로서 여러분은 더욱 스마트한 **AF** 구조를 생성하도록 지원합니다. 여러분의 고객은 **PI System**에서 제공한 계산 및 분석 기능을 이용하여 작업에 대한 더 많은 통찰력을 얻고자 합니다. 타이어 큐어링 프레스는 생산 프로세스에 필수적인 부분이며 현재 이 회사에는 주요 성능 메트릭이 없습니다. 고객은 공장에서 이 부문에 대한 작업부터 시작하기를 원합니다.

다음은 타이어 큐어링 프레스 작동 방식입니다. 미가공 타이어를 개별적으로 타이어 큐어링 프레스에 로드합니다. 타이어를 로드하고 나면 프레스가 닫히고 온도와 압력을 가하여 타이어를 가열하고 금형합니다. 가열 시간이 경과되면 프레스가 열리고 타이어를 냉각 장치로 로드 해제하여, 타이어가 특정 온도에 도달할 때까지 팬으로 공기를 송풍합니다.

다음은 현재 프레스 템플릿의 스크린샷입니다. **PSE**를 열고 강사가 지시하는 대로 **AF** 서버와 **AF** 데이터베이스에 연결한 다음 잠시 시간을 내어 템플릿과 특성을 숙지하십시오.

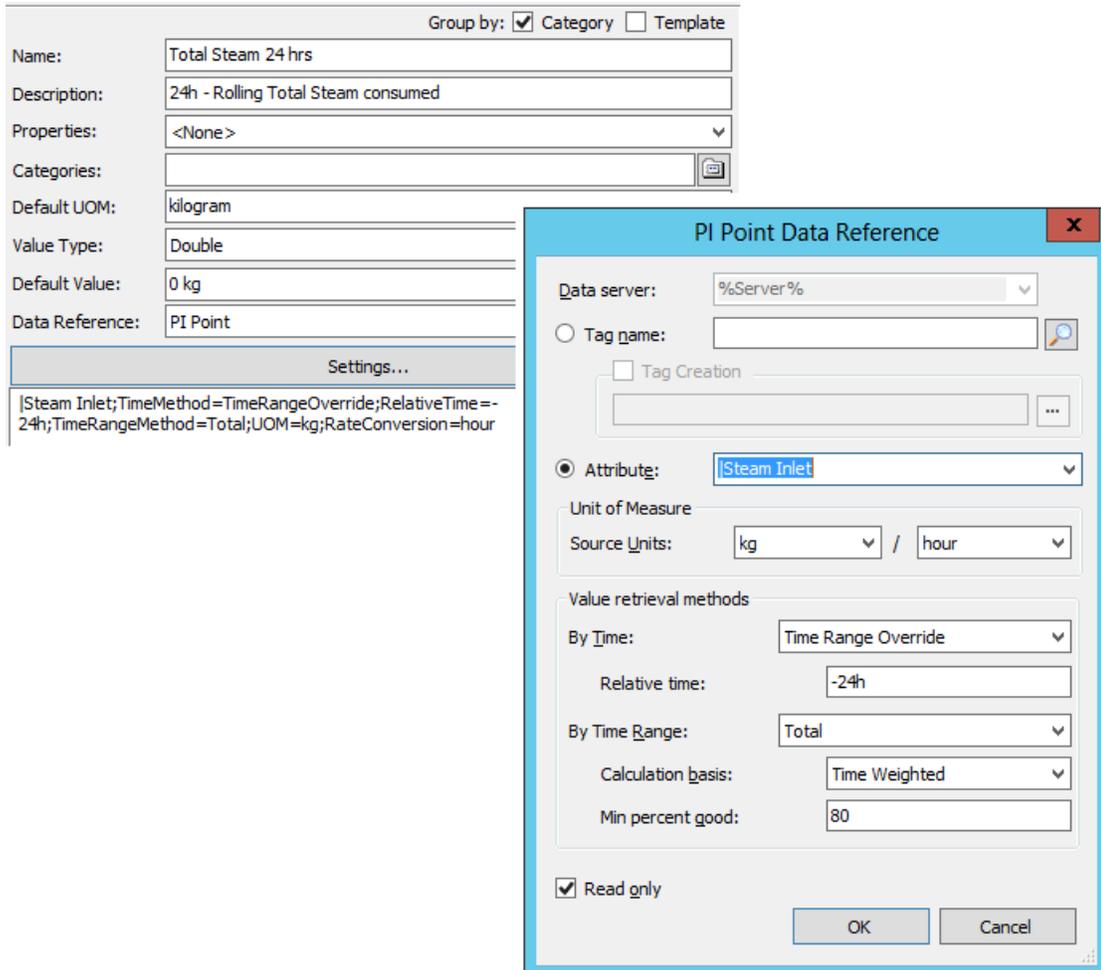
General			Child Elements	Attributes	Ports	Analyses	Version
Filter							
	Name	Value					
[-]	Category: Energy						
[+]	Steam Inlet	2.759156 kg/h					
[-]	Category: Mechanics						
[+]	Lid Position	Closed					
[+]	Main Clock	52.4298248291016 %					
[+]	Press Status	Running					
[-]	Category: Process Variable						
[+]	Curing Phase	Molding					
[+]	Internal Temperature	52.4298248291016 oC					
[+]	Mold Temperature	35.5094223022461 oC					
[+]	Pressure	97.5701751708984 psi					
[-]	Category: Production						
[+]	Net Tires Produced	453 Tires					
[+]	Production Rate	2 Tires/hour					
[+]	Production Target	8 Tires/hour					
[+]	Reference Type	Truck					
[+]	Scrap Tires	79 Tires					

문제 설명

1. 유지 관리 담당자가 새로운 특성으로 지난 24 시간 동안 사용한 총 스트림을 표시하기 원합니다. **Data Archive**의 계산 결과는 아카이브하지 않아도 됩니다.
2. 페타이어의 비용은 20 달러입니다. 품질 검사자는 모든 사람이 **AF** 특성을 통해 회사에서 페타이어로 인해 손실한 비용을 볼 수 있기를 바랍니다. 생산 관리자는 **AF**에 이 내용은 표시하지만 **Data Archive**에 결과를 아카이브하지 않는 데 동의합니다.

방법

1. 프레스 템플릿에 새 특성을 생성하고 값 검색 메서드를 사용하여 총계를 계산합니다.



2. 새 특성을 생성하고 공식 데이터 참조를 사용하여 페타이어의 비용을 계산합니다.

5.3 PI Analysis Service, 식 분석

자산 분석은 AF 2014(2.6)와 함께 릴리스된 PI Analysis Service 의 새로운 기능입니다. 자산 분석을 사용하면 AF 자산에 대해 분석을 생성하고 관리할 수 있습니다. 분석은 모든 레벨의 AF 계층 구조의 특성에서 입력 값을 받고 다른 AF 특성으로 결과를 출력하는 스케줄링된 계산입니다.

자산 분석에서는 다음 세 가지 유형의 분석을 제공합니다.

- 식: 강력한 분석을 생성할 광범위한 함수입니다. 식에서는 **Performance Equation** 구문을 사용합니다.
- 롤업: 선택한 특성 그룹의 집계 계산입니다.
- 이벤트 프레임 생성: 이벤트의 시작 및 종료를 트리거할 조건을 지정합니다.

자산 분석에서는 다음 기능을 제공합니다.

- 내역 작성: 출력 특성이 PI 포인트에 매핑되면 계산 결과가 **Data Archive** 에 아카이브됩니다.
- 다시 채우기: 출력에 매핑된 PI 포인트의 데이터를 다시 채우기 위해 이전 기간에 대해 분석을 실행할 수 있습니다.
- 보안: 분석 및 **Analysis** 템플릿에 대한 액세스를 제한하기 위해 권한을 구성하고 관리할 수 있습니다.
- 미리 보기 및 테스트: 분석 결과를 생산에 적용하기 전에 계산 결과를 미리 볼 수 있습니다.
- 계산 종속성: 계산 결과를 다른 계산의 입력으로 사용할 수 있습니다.
- 스케줄링 옵션: 스케줄에 따라 계산이 실행되도록 구성할 수 있습니다. 또는 이벤트를 기반으로 계산을 실행할 수 있습니다.

모든 분석은 요소와 연관되며, **분석** 탭을 선택하여 해당 요소에서 직접 생성할 수 있습니다. 그러나 분석을 요소 템플릿과 연관시키는 것이 좋습니다. 이 작업을 수행하려면 해당 요소 템플릿을 선택한 다음 **Analysis** 템플릿 탭을 사용합니다(아래 그림 참조).

The screenshot shows the PI System Explorer interface. On the left, the 'Library' tree is expanded to 'Element Templates', which is circled. The main pane shows the 'PressTemplate' configuration, with the 'Analysis Templates' tab selected and circled. This tab displays a list of metrics: Downtime, OEE Metrics, Out Of Control Event Frames, and Production Rate. A callout box titled 'Analysis Types:' lists 'Expressions', 'Event Frame Generation', and 'Rollup'. Below this, a table lists metrics and their formulas:

Name	Formula
Availability	<code>TimeEq('Press Status', 't', '*', "Running")</code>
Quality	<code>('Tires Produced' - 'Scrap Tires') / 'Tires</code>
Performance	<code>('Tires Produced' / ('Production Target' *</code>
OEE Score	<code>(Performance / 100) * (Quality / 100) * (Availa</code>

분석은 분석 탭의 요소 레벨에서 직접 관리(예: 시작, 중지, 다시 채우기)하거나 탐색기 패널의 분석 플러그인을 사용하여 관리할 수 있습니다. 분석 플러그인의 여러 다른 구성 요소에 대한 간략한 설명을 표시하는 아래의 스크린샷을 참조하십시오.

Analyses

Start, Stop, or Backfill analyses in bulk

Filter by Status or Template

Status	Element	Name	Template	Backfilling
<input type="checkbox"/>	f\ Houston\Press1	OEE Metrics	OEE Metrics	
<input checked="" type="checkbox"/>	f\ Houston\Press2	OEE Metrics	OEE Metrics	
<input type="checkbox"/>	f\ Houston\Press3	OEE Metrics	OEE Metrics	
<input type="checkbox"/>	f\ Bogota\Press	OEE Metrics	OEE Metrics	
<input type="checkbox"/>	f\ Bogota\P3	OEE Metrics	OEE Metrics	
<input type="checkbox"/>	f\ Houston\Press2	Production Rate	Production Rate	
<input checked="" type="checkbox"/>	f\ Houston\Press1	Production Rate	Production Rate	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	f\ Bogota\P3	Production Rate	Production Rate	
<input type="checkbox"/>	f\ Bogota\Press	Production Rate	Production Rate	
<input type="checkbox"/>	f\ Houston\Press3	Production Rate	Production Rate	

Operations

- [Start checked analyses](#)
- [Stop checked analyses](#)
- [Backfill checked analyses](#)

Pending Operations

Right-click on this pane for Analysis service statistics

If in Error or Warning, view detail

Analysis details

Overview | Errors And Warnings

f\ OEE Metrics configuration

Analysis type: Expression

Description:

Element path: Houston\Press1

Template: OEE Metrics

Schedule: Natural

Cateoories:

Analysis configuration

Status

In AF: Enabled

In PI Analysis Service: Running

Shortcut to Element

Status in AF (Enabled, Disabled)
Status in Service (Running, Starting, Stopped, Error, etc)

5.3.1 식 분석

식 분석을 사용하면 Performance Equation 구문 및 광범위한 함수 갤러리를 사용하여 계산을 생성하고 스케줄링할 수 있습니다. 식 분석에 대해 자세히 설명하기에 앞서 식 분석 구문(PI PE(PI Performance Equation) 구문이라고도 함)을 검토해야 합니다.

5.3.2 식 분석 구문(PI PE 구문)

식 분석 구문은 PI System 제품군의 여러 클라이언트와 서버 제품에서 계산을 수행하고 데이터를 필터링하는 데 사용하는 대수 구문입니다. PI Analysis Service 이외에 다음 제품이 이 구문을 사용합니다.

- PI PE 포인트를 통한 **Data Archive**
- PI Calculation 데이터 세트를 통한 **PI ProcessBook**
- 필터 식 또는 PI 식 표현을 사용하는 **PI DataLink**
- PI PE 트리거 조건을 사용하는 **Notifications**

식을 작성할 때 이 구문에서는 다음 세 가지 규칙을 따라야 합니다.

1. AF 특성이나 Data Archive 태그 이름 또는/및 타임스탬프를 작성할 때 **작은따옴표(')**로 묶어야 합니다.
예: 'Pressure', 'CDT158', '*-1h', '03-Feb-2013 13:38'
2. 텍스트(문자열) 또는 디지털 상태를 쓸 때는 **큰따옴표(")**로 묶어야 합니다.
예: "This is a comment.", "OFF", "Active" 등
3. 수학 연산자와 PE 함수는 그대로 씁니다.
예: +, -, *, ^, TagTot(), FindGT() 등

식 함수 참조 설명서는 PSE 도움말 메뉴에 있습니다.

5.3.3 지침 수행 활동 – 식 함수 참조 확인



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 식 함수 참조 안내서가 있는 위치와 사용 방법에 대해 알아봅니다.
- 식 분석 구문의 함수 살펴보기

방법

식 함수 참조 설명서를 찾습니다. 다음과 같이 PSE 도움말 메뉴에서 사용 가능합니다.

Help > Help Topics > PI System Explorer > PI System Explorer Help > Asset Analytics > Expression functions reference

강사와 함께 식 분석 구문의 중요 부분과 사용 가능한 함수를 검토합니다.

- 지난 8 시간 동안 특성의 시간 가중 평균을 계산하는 데 사용할 함수는 무엇입니까? _____.
- 특성이 100 보다 큰 총 시간을 찾고 싶습니다. 어떤 함수를 사용하시겠습니까? _____.

참고: 이 참조 설명서에 표시된 각 함수에는 메모장이나 다른 PI System 제품에 직접 복사할 수 있는 예가 제공되어 있습니다.

5.3.4 실습 - 식 분석 구문 적용



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 작업입니다. 강사가 지침을 전달하며 활동 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- 식 분석 구문을 여러 계산 및 필터링 문제에 적용하는 방법을 학습합니다.

문제 설명 및 방법

도움말 파일에서 잘라서 붙여넣을 수 있도록 아래 공간이 아니라 메모장이나 다른 텍스트 편집기에서 방정식을 구성하려고 합니다.

문제	솔루션...	힌트
External Pressure 특성의 10 분 “이동” 평균을 얻습니다.		TagAvg()
지난 1 시간 동안 FlowIn 특성의 시간 가중 총계를 얻지만, 계산에 사용된 값의 80% 이상이 "정상"으로 간주되는 경우에 한합니다.		TagTot()
어제 하루 종일 Internal Pressure 특성이 30 ~ 70 이었던 시간(값이 30 또는 70 인 시간 제외)은 얼마나 됩니까(하루의 %로 표시)?		TimeGT() TimeGE() 반환된 시간의 양은 초 단위입니다.
Level 특성이 90 보다 크거나 같으면 “오버로드”, 10 ~ 90(경계 값 제외)이면 “정상”, 10 보다 작거나 같으면 “비어 있음”을 표시합니다.		If.. then... else

책의 끝 부분에 있는 실습 솔루션 섹션을 참조하기 전에 이 실습을 직접 시도해 보십시오.

5.3.5 지침 수행 활동 - OEE(Overall Equipment Effectiveness) 메트릭



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 식 분석을 생성하고 구성합니다.
- Analysis 템플릿을 생성합니다.
- 분석을 다시 채웁니다.
- 분석 플러그인을 통해 분석을 관리합니다.

문제 설명

경영진에서는 OEE(Overall Equipment Effectiveness)를 사용하여 타이어 큐어링 프레스의 생산성을 추적하고 싶어합니다. 간단히 말해, 1990년대 중반에 개발된 OEE를 사용하면 제조 프로세스의 효율성을 향상하고 공장 작업장의 생산성을 모니터링할 수 있습니다. OEE는 세 가지 서로 다른 메트릭, 즉 가용성, 성능 및 품질로 구성됩니다.

메트릭	설명	공식
가용성	장비가 가동되는 시간의 백분율	운영 시간/계획된 생산 시간
성능	목표 생산량 대비 실제 생산량	총 제품 수/목표 제품 수
상태	생산된 정상 제품의 백분율	합격품/총 제품 수
OEE	<i>가용성*성능*품질</i>	

이 실습에서는 OEE 메트릭을 매일 계산합니다.

방법

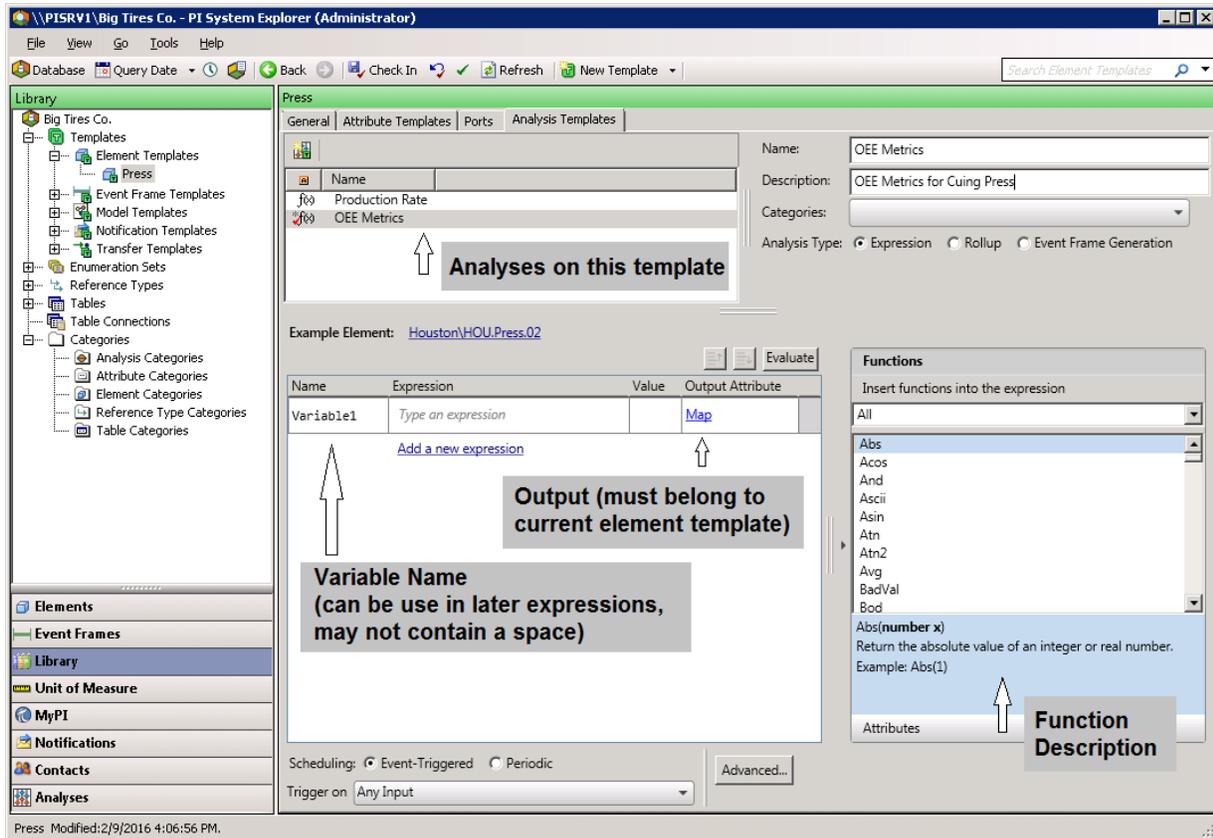
각 프레스에는 상태 특성이 있습니다. 프레스가 실행 중 상태일 때는 언제나 작동 중인 것으로 간주됩니다. 기타 모든 상태는 프레스가 고장 났음을 나타냅니다.

강사를 따라 프레스의 가용성을 계산하는 단계를 수행합니다. 나중에 혼자 작업하게 됩니다. 이 있는 모든 PI 포인트를 반환합니다.

Analysis 템플릿 추가

앞에서 말한 바와 같이 템플릿 레벨에서 직접 분석을 구성하는 것이 좋습니다. 따라서 프레스 요소 템플릿을 열고 **Analysis** 템플릿 탭을 클릭해 보겠습니다. 이 창(아래 그림 참조)에서는 해당 요소의 새로운 인스턴스가 AF 구조에 추가되면 자동으로 생성될 분석을 설정할 수 있습니다.

먼저 분석의 이름과 의미 있는 설명(예: OEE 메트릭)을 입력한 다음, 라디오 버튼을 사용하여 식 분석을 선택합니다.



참고: 생산 비율 계산은 이 교육용으로 설정되어 있는 분석에서 수행됩니다. 이 분석을 변경하지 마십시오.

식 입력

다음 단계는 실행할 방정식인 식을 입력하는 것입니다. 식은 단일 행 또는 여러 행으로 작성될 수 있습니다. 자산 분석을 사용하면 행 결과를 변수에 할당할 수 있습니다. 이 변수는 나중에 다른 행에 사용할 수 있습니다.

팁: 변수를 이용하여 복잡한 식을 단순화하십시오. 한 번에 하나씩 간단한 식을 평가할 수 있으므로 테스트와 디버깅이 훨씬 쉬워집니다.

첫 번째 행을 사용하여 **OEE** 가용성을 계산해 보겠습니다. 변수에 이름을 제공하여 시작합니다(예: 가용성). 오른쪽 창에는 방정식을 작성하는 데 사용할 수 있는 모든 함수에 대한 설명이 나열되어 있습니다.

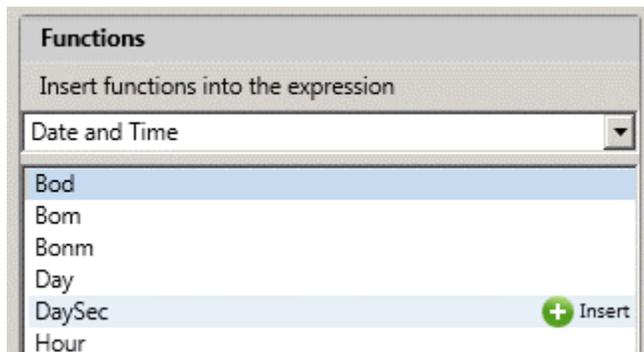
가용성을 계산하는 데 어떤 함수를 사용하시겠습니까?

식 입력과 관련된 몇 가지 팁은 다음과 같습니다.

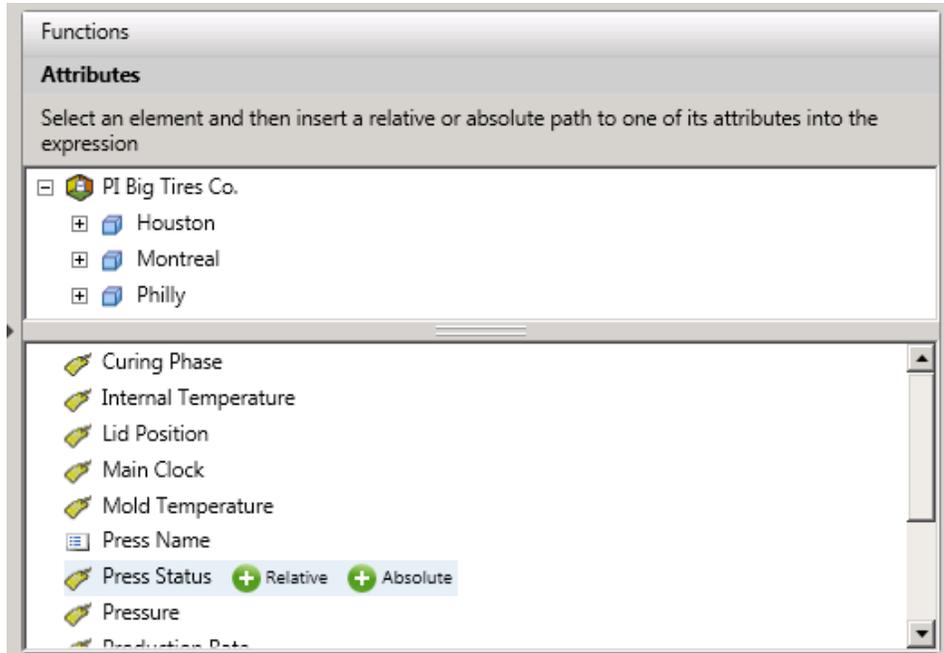
- **팁1:** 구문 사용을 지원하는 자동 완성(IntelliSense라고도 함)을 사용할 수 있습니다.
- **팁2:** 구문을 잘못 입력하면 물결 모양 밑줄이 표시됩니다.

```
TimeEq('Press Status','t','*', "Running")/DaySec('*')100
```

- **팁2:** 오른쪽에서 **Functions**를 클릭하면 모든 사용 가능한 함수가 창에 표시됩니다. 상단의 드롭다운을 사용하여 함수 그룹을 필터링할 수 있습니다(예: 날짜 및 시간). 함수를 선택하고 녹색 더하기 아이콘을 클릭하여 함수를 식에 추가합니다(입력할 필요가 없음).

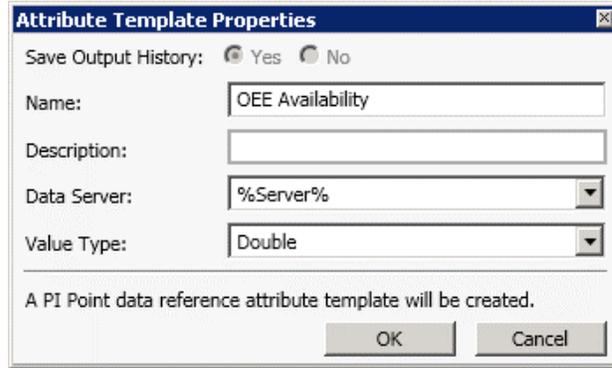


- **팁3:** 오른쪽에서 *Attributes*를 클릭하면 모든 사용 가능한 특성이 창에 표시됩니다. 위쪽 부분에서 자산 트리를 탐색할 수 있습니다. 특성을 선택하고 녹색 더하기 아이콘 중 하나를 클릭하여 특성을 식에 추가합니다(입력할 필요가 없음).



특성에 출력 매핑

식의 결과를 기존 특성이나 새 특성에 매핑할 수 있습니다. 기존 특성에 매핑하려면 **Map**을 클릭하고 해당 특성을 선택합니다. 이 실습에서는 가용성 계산 결과를 새 특성에 매핑할 것이므로, **새 특성 템플릿**을 선택하여 **특성 템플릿 속성 창**을 엽니다. 이름을 **OEE Availability**로 설정합니다.

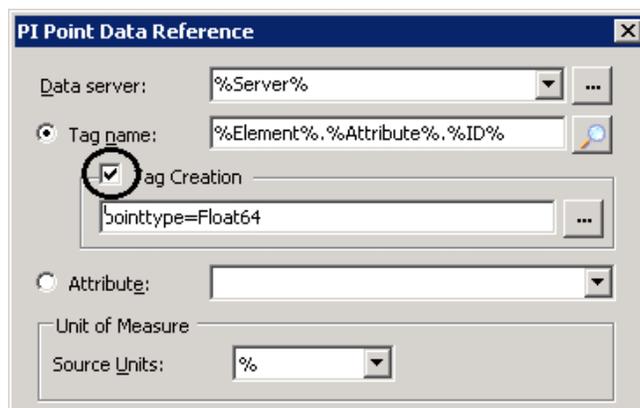


The dialog box titled "Attribute Template Properties" contains the following fields and controls:

- Save Output History: Yes No
- Name: OEE Availability
- Description: (empty text box)
- Data Server: %Server%
- Value Type: Double
- A PI Point data reference attribute template will be created.
- Buttons: OK, Cancel

Attributes Templates 탭으로 전환하고 **OEE Availability** 특성을 선택합니다. 기본 **UOM**을 퍼센트로 설정합니다. 새 특성 범주에 **OEE** 메트릭을 할당합니다. 이제 설정에서 **PI** 포인트를 출력으로 선택할 수 있습니다. 적절한 **PI** 포인트가 없으면 자동 포인트 생성을 사용할 수 있습니다. **Settings**에서 **Tag Creation** 확인란을 선택하기만 하면 됩니다.

팁: 출력 특성의 데이터 참조가 포인트인 경우, 계산 결과가 **Data Archive**에 저장됩니다. 따라서 **PI Coresight** 또는 **PI ProcessBook**에서 해당 계산의 트렌드를 알 수 있습니다. 또한 포인트를 사용하면 **AF**의 성능도 향상됩니다.



The dialog box titled "PI Point Data Reference" contains the following fields and controls:

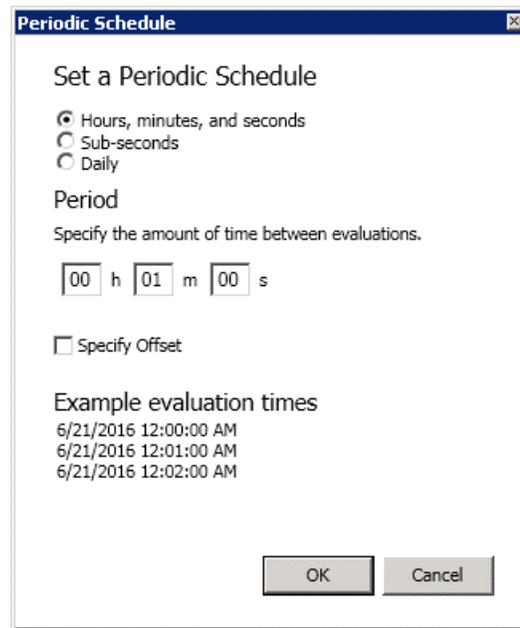
- Data server: %Server%
- Tag name: %Element%.%Attribute%.%ID%
- Tag Creation
 - Pointtype=Float64
- Attribute:
- Unit of Measure
 - Source Units: %

참고: 자동 태그 생성이 활성화되어 있으면 대체 매개변수를 사용하여 포인트의 이름을 지정할 수 있습니다. **%Element%.%Attribute%.%ID%**는 자산 분석 출력 포인트의 기본값입니다. 대체 매개변수는 이 강의의 뒷부분에서 제공됩니다.

식 스케줄링

이제 계산이 작성되었으므로 계산을 스케줄링할 차례입니다. 스케줄링 옵션은 주기적 및 이벤트 트리거로 두 가지가 있습니다.

- 이벤트 트리거 스케줄링은 이벤트 기반입니다. 하나 이상의 입력 특성에서 새로운 값을 받을 때마다 계산이 실행됩니다. 계산을 트리거하는 입력 특성을 선택해야 합니다.
- 주기적 스케줄링은 클록 기반이므로 구성 창에서 기간과 오프셋을 지정할 수 있습니다. 매분(00h 01m 00s) OEE 계산이 실행되도록 스케줄링해 보겠습니다.



식 테스트

이제 계산이 작성되고 스케줄링되었으므로 계산을 테스트할 차례입니다. **Evaluate** 단추를 누르면 평가 시(지금) 값 및 마지막 트리거 시(현재 분이 시작된 경우) 값에 대해 식이 실행됩니다. 그러면 결과가 적합한지를 판별하는 데 도움이 됩니다. 이 실습에서는 템플릿을 사용하여 작업하므로 *예제* 요소를 클릭해야 식을 테스트할 수 있습니다.

Example Element: [Houston\HOU.Press.01](#)

Name	Expression	Value at Evaluation	Value at Last Trigger	Output Attribute
Availability	<code>TimeEq('Press Status','t','*', "Running")/DaySec('*')*100</code>	43.312	43.333	OEE Availability

식을 검증하는 또 다른 유용한 방법은 아카이브된 값을 사용하여 실행하는 것입니다. 이 기능은 “결과 미리 보기”라고 합니다. 분석 이름을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **결과 미리 보기**를 선택합니다(아래 스크린샷 참조).

팁: 스프레드시트에 결과 테이블을 내보내거나 결과 테이블에서 선택한 행을 다른 응용 프로그램에 복사할 수 있습니다.

PressTemplate

General | Attribute Templates | Ports | Analysis Templates

Name	Expression
Availability	TimeEq('Press Status', 't', '*', "Running")/DaySec('*')*100

Preview results for OEE Metrics

Start Time: *-15m Generate Results

End Time: * Export Results

Trigger Time	Availability	Press Status
6/21/2016 12:20:00 PM	43.919	No Operator
6/21/2016 12:21:00 PM	43.86	No Operator
6/21/2016 12:22:00 PM	43.801	Press set-up
6/21/2016 12:23:00 PM	43.742	Press set-up
6/21/2016 12:24:00 PM	43.683	Press set-up
6/21/2016 12:25:00 PM	43.624	Press set-up
6/21/2016 12:26:00 PM	43.566	Press set-up
6/21/2016 12:27:00 PM	43.507	Press set-up
6/21/2016 12:28:00 PM	43.449	Press set-up
6/21/2016 12:29:00 PM	43.391	Press set-up
6/21/2016 12:30:00 PM	43.333	Press set-up
6/21/2016 12:31:00 PM	43.276	Press set-up
6/21/2016 12:32:00 PM	43.218	Press set-up
6/21/2016 12:33:00 PM	43.161	Press set-up
6/21/2016 12:34:00 PM	43.103	Press set-up

식 체크인

분석 이름 왼쪽에 다음 아이콘이 표시됩니다(). 이 아이콘은 분석이 수정되었으므로 변경이 적용되려면 체크인해야 함을 나타냅니다. 이제  **Check In**을 클릭합니다.

체크인 시 **Analysis Service** 는 출력 특성에 대한 포인트를 생성하고 모든 프레스에 대한 분석을 시작합니다.

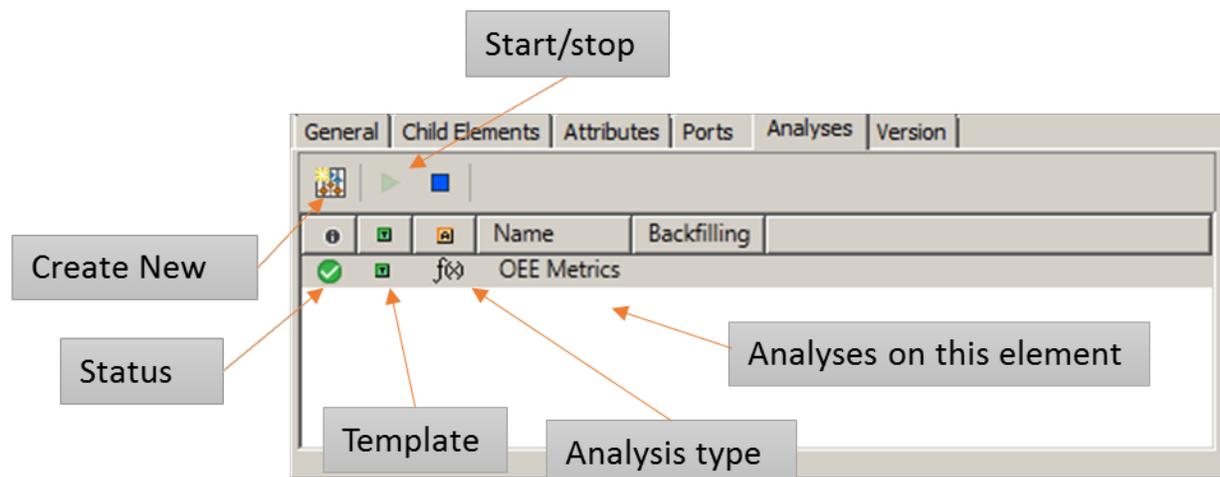
Elements 플러그인으로 이동하고 프레스 중 하나로 이동하면 분석의 출력 특성(OEE 가용성)이 템플릿의 설정을 기반으로 생성된 태그를 참조하고 있다는 것을 **Attributes** 탭 아래에서 확인할 수 있습니다. 특성 값이 **"Pt Created"**인 경우 전체 시간(분)이 경과된 후 **Refresh** 단추를 클릭하면 계산 값을 얻을 수 있습니다. 특성에 **"PI Point not found"**가 표시되면 **Create or Update PI Point** 를 선택합니다.

팁: 상위 요소(즉, 몬트리올)를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **데이터 참조 생성 또는 업데이트**를 선택하면 모든 프레스의 PI 포인트가 생성됩니다. 따라서 하나씩 생성하지 않아도 됩니다.

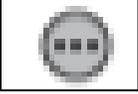
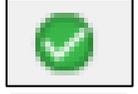
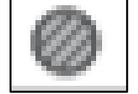
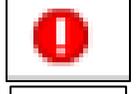
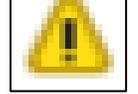
분석 관리(시작, 중지, 다시 채우기)

분석 탭에서 분석을 관리할 수 있습니다. 특정 요소의 새로운 분석도 생성할 수 있지만, 이미 설명한 바와 같이 **Analysis** 템플릿을 사용하는 것이 좋습니다.

구성에 문제가 있지 않은 한 분석이 자동으로 시작되어야 합니다. 재생() 및 중지() 버튼을 사용하여 분석을 시작하거나 중지할 수 있습니다. 다음은 관리 분석 창의 스크린샷입니다.



분석은 여러 상태일 수 있습니다. 분석 이름의 왼쪽에 있는 아이콘은 해당 상태를 나타냅니다. 각 아이콘의 의미는 아래 테이블을 참조하십시오.

아이콘	의미
	새 분석
	시작 또는 중지
	실행 중
	비활성화
	오류
	경고
	알 수 없는 상태

분석이 시작되었으므로 이제 **OEE Availability** 특성의 결과가 표시되어야 합니다. 업데이트가 표시되려면 몇 분간 기다리거나 화면을 다시 고쳐야 할 수도 있습니다.

5.3.6 실습 – OEE 메트릭 – 성능 및 품질



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- 식 분석을 생성하고 스케줄링합니다.

문제 설명

나머지 두 개의 OEE 메트릭, 즉 성능과 품질을 계산하도록 분석을 생성합니다. 이 작업을 수행하고 나면 OEE 점수를 계산할 수 있습니다.

방법

방금 생성한 Analysis 템플릿을 사용하여(OEE 메트릭) 품질과 성능 메트릭을 계산할 두 개의 식을 추가합니다.

상태

품질은 정상 품목의 순생산량/순생산 수로 계산합니다. 해당 날짜에 생성된 총 타이어 수는 *타이어 생산량* 아래에서 추적되고, 일별 불량 품질 항목은 *폐타이어 수* 특성 아래에서 추적됩니다.

참고:

식:

성능

성능은 순 생산 수/예상 생산 수로 계산합니다. 일별 생산 수는 AF 특성 *타이어 생산량*을 통해 추적됩니다. 생산 목표는 AF 특성 *생산 목표*에서 *타이어/시간*으로 표시됩니다.

힌트: 생산 목표는 타이어/시간으로 표시되므로, *생산 목표*를 현재 날짜 중에 경과된 시간 수를 곱하여 예상 생산 수를 찾아야 합니다.

유용한 함수는 hour(**) 및 minute(**)입니다.

식:

OEE 점수

가용성*성능*품질

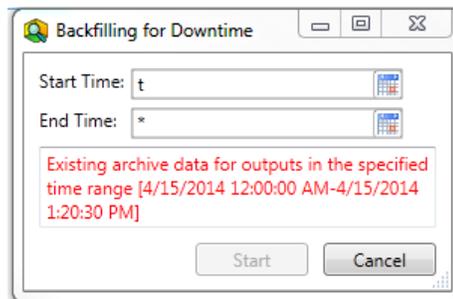
팁: 식의 모든 변수는 출력 특성에 매핑할 수 있습니다.

5.3.7 다시 채우기

분석은 생성된 순간부터 출력 특성에 새 데이터를 씁니다. 이전 기간에 대해 분석을 실행하려는 경우 어떻게 해야 할까요? 다시 채우기 기능을 통해 해당 작업을 수행할 수 있습니다!

다시 채우기가 가능하려면 다음 두 가지 사항을 고려해야 합니다.

1. 출력 특성이 PI 포인트에 매핑되어야 합니다.
2. PI 포인트에 이미 해당 기간에 대한 데이터가 포함된 경우 데이터를 먼저 삭제해야 합니다. 그렇지 않으면 AF 에서 경고 메시지를 표시합니다. 아래 그림을 참조하십시오.



팁: 최신 버전의 **Data Archive** 를 실행하는지 확인하십시오. 버전 2012 이상을 사용하면 다시 채우기 작업이 원활하게 수행됩니다. 이전 버전에서는 다시 채우기가 제대로 작동하려면 약간의 개입이 필요합니다(예: PI 아카이브 다시 처리).

5.3.8 지침 수행 활동 - OEE 메트릭 다시 채우기



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

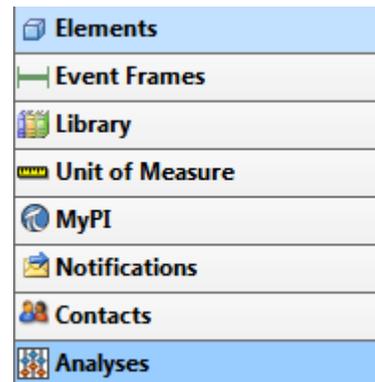
- 계산을 다시 채우는 방법을 알아봅니다.
- 분석 플러그인을 숙지하고 몇 가지 관리 작업을 수행합니다.

문제 설명

경영진은 OEE 점수가 실시간으로 업데이트되는 것을 보게 되어 매우 만족하며 더 자세한 내용을 원합니다. 최근에 혁신적인 기술을 확보한 휴스턴 사이트에 속해 있는 모든 프레스에 대해 지난 주에 계산된 OEE 점수의 트렌드를 파악하도록 요청했습니다.

방법

먼저 OEE 메트릭 분석이 실행 중이며 오류가 표시되지 않는지 확인합니다. 이 작업을 수행하기 위해 *탐색기* 창에서 분석 플러그인을 이용할 수 있습니다.



분석을 다시 채우는 한 가지 옵션은 해당 요소를 찾은 다음 원하는 분석을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 *다시 채우기*를 선택하는 것입니다.

The screenshot displays the PI AF software interface. On the left, a tree view shows the hierarchy of elements: Houston (containing Press1, Press2, Press3) and Bogota (containing Cooling unit, P3, Press). Below this is 'Element Searches'. The main window shows the configuration for 'Press1' under the 'Analyses' tab. A table lists analyses with columns for Name, Expression, and Value. A context menu is open over the table, with 'Backfill' highlighted.

Name	Expression	Value
Performance	'Net Tires Produce	
Quality	('Net Tires Produ	

그러나 여러 요소에 속한 분석을 다시 채우려 하므로, 요소별로 이 작업을 완료하려면 너무 많이 클릭해야 합니다. 분석 플러그인을 사용하면 일괄적으로 다시 채우기를 수행할 수 있습니다. 분석을 선택한 다음 작업 창에서 선택한 분석 다시 채우기를 클릭하기만 하면 됩니다. 다음으로 시작 시간과 종료 시간을 입력하고 큐를 누릅니다.

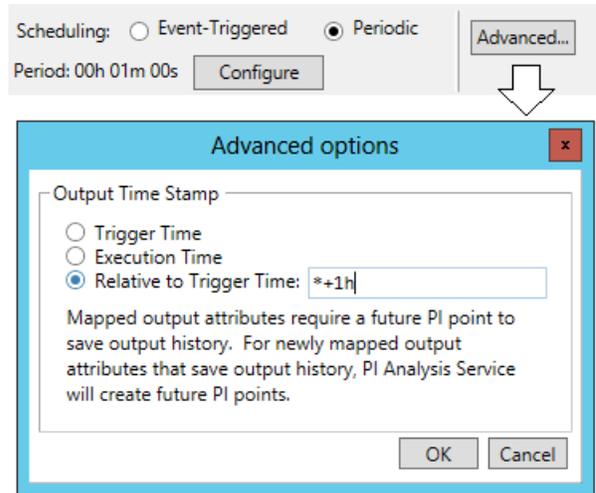
The screenshot shows two windows from the PI AF software. The 'Analyses to backfill' window displays a table with columns: Status, Element, Name, Template, and Backfilling. The 'Backfilling Status' window shows the 'Operations' section with buttons for 'Start checked analyses', 'Stop checked analyses', and 'Backfill checked analyses'. The 'Backfill checked analyses' button is circled.

Status	Element	Name	Template	Backfilling
✓	Houston\HOU.Press.01	OEE Metrics	OEE Metrics	✓
✓	Houston\HOU.Press.02	OEE Metrics	OEE Metrics	
✓	Houston\HOU.Press.03	OEE Metrics	OEE Metrics	
✓	Houston\HOU.Press.04	OEE Metrics	OEE Metrics	
✓	Philly\PHI.Press.04	OEE Metrics	OEE Metrics	
✓	Montreal\MTL.Press.04	OEE Metrics	OEE Metrics	
✓	Montreal\MTL.Press.01	OEE Metrics	OEE Metrics	
✓	Philly\PHI.Press.02	OEE Metrics	OEE Metrics	
✓	Philly\PHI.Press.01	OEE Metrics	OEE Metrics	
✓	Montreal\MTL.Press.02	OEE Metrics	OEE Metrics	
✓	Philly\PHI.Press.03	OEE Metrics	OEE Metrics	
✓	Montreal\MTL.Press.03	OEE Metrics	OEE Metrics	

5.3.9 고급 구성 옵션(Analysis Service 2015의 새로운 기능)

모든 예정된 분석에서 출력 값에 대한 기본 타임스탬프는 트리거 시간입니다. 주기적인 스케줄링에서 트리거 시간은 예정된 평가 시간이고 이벤트 트리거 스케줄링에서 트리거 시간은 지정된 특성의 값이 변경되는 시간입니다.

고급 옵션을 사용하여 분석 출력 값의 타임스탬프를 지정할 수 있습니다.



옵션	동작
트리거 시간	기본 값입니다. 스케줄이 지정하는 클록 시간 또는 입력 값이 변경되는 클록 시간입니다.
실행 시간	분석에서 값을 계산하는 클록 시간입니다.
트리거 상대 시간:	PI 시간 식에서 지정한 시간입니다. 트리거 상대 시간 또는 고정 시간과 같이 유효한 시간 식을 입력합니다. 미래의 상대 시간은 미래의 타임스탬프를 사용하여 이벤트를 생성합니다. 매핑된 출력 포인트의 경우 미래 PI 포인트가 필요합니다(Data Archive 2015에서 사용 가능).

5.4 롤업 분석

롤업 분석을 사용하면 요소와 연관된 특성에 따라 집계 또는 요약 계산을 수행할 수 있습니다. 롤업 분석의 장점은 요소의 하위에 대해서 집계를 수행하는 기능에 있습니다.

예를 들어, 제지 공장의 모터 그룹에서 사용하는 총 에너지 소비량을 계산해야 할 수 있습니다. 이 작업을 수행하기 위해 상위 요소(제지 공장)에 대한 롤업 분석을 생성하여, 하위 요소인 모터의 에너지 소비 특성의 합계를 낼 수 있습니다.

AF 계층 구조를 설계하고 생성할 때 범주를 사용하면 롤업 분석 유형을 사용하기 시작할 때 원하는 결과를 얻을 수 있습니다. 이는 롤업 분석을 구성할 때 계산에 포함될 특성이 이름 또는 범주별로 선택되기 때문입니다.

5.4.1 지침 수행 활동 - 롤업을 사용하여 사이트 비교



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 롤업 계산을 구성하고 테스트합니다.
- 분석을 Analysis 템플릿으로 변환합니다.

문제 설명

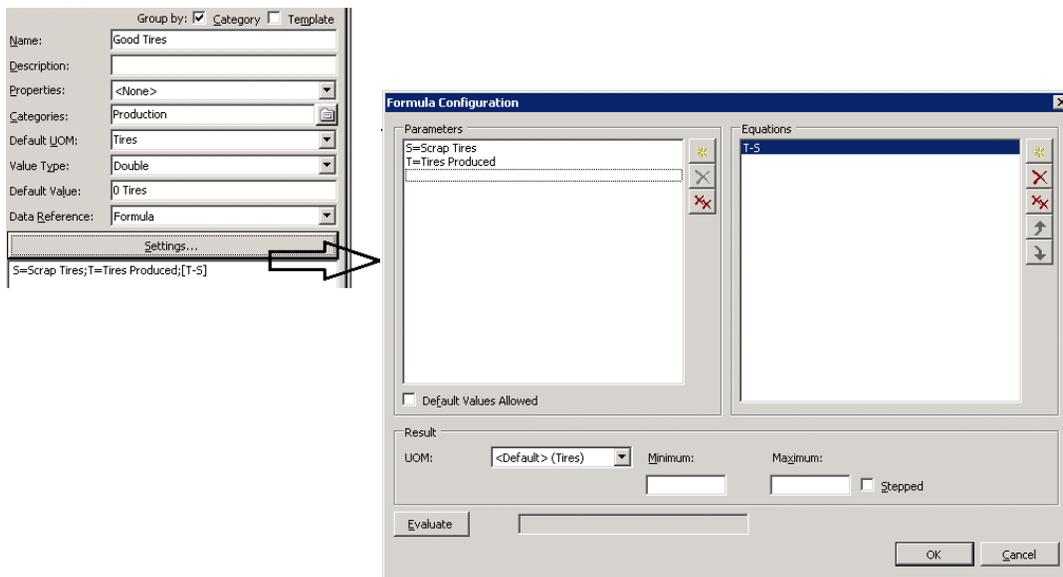
가상의 한 타이어 회사의 경영진은 조직의 모든 사이트에서 타이어 프레스의 성능을 비교하고 싶어합니다. 첫 번째로 개발하려는 메트릭은 정상 타이어의 총 생산량입니다.

방법

각 프레스에는 현재 날짜의 총 생산량에 대한 특성과 현재 날짜의 폐타이어에 대한 또 다른 특성이 있습니다. 그러나 생산된 정상 타이어의 수를 보유하는 특성이 없으므로 하나를 생성해야 합니다.

먼저 *정상 타이어 생산 수* 특성을 생성하는 것으로 시작하겠습니다. 이 중간 계산 결과를 아카이브하기를 원치 않으므로 **AF** 공식 데이터 참조를 사용할 수 있습니다.

*프레스 템플릿*에서 새 특성을 추가하고 *타이어 생산량*(총 생산량을 나타냄)과 *폐타이어 수*의 차이를 계산합니다. 이 새 특성은 생산 범주에 속해야 합니다.



롤업 분석 생성

이제 상위 요소인 사이트로 초점을 이동할 차례입니다. 휴스턴 사이트를 선택하고, 분석 탭으로 이동하여, 분석에 의미 있는 이름을 지정하고, 롤업 분석 유형을 선택합니다.

Site Template

General | Attribute Templates | Ports | **Analysis Templates**

Name: Total Good Tires produced

Description: Current day's good tires produced

Categories:

Analysis Type: Expression Rollup Event F

Total Good Tires...

사용 가능한 모든 특성 목록이 오른쪽 창에 표시됩니다. 이제 롤업 계산에 사용될 특성을 이 목록에서 선택해야 합니다. 요소 범주나 템플릿으로 필터링하여 검색 범위를 좁힐 수 있습니다. 그런 다음 특성 이름이나 범주를 입력할 수 있습니다. 일치하는 결과에 선택 표시(✓)가 나타납니다.

참고: 롤업은 실행할 때마다 입력 특성을 식별하므로, 선택 기준에 맞는 새로운 특성이 자동으로 포함됩니다. 새 요소를 생성할 때 롤업 구성을 업데이트하지 않아도 됩니다.

Rollup attributes from

Child elements of Houston

This element - Houston

To select attributes set criteria below

Attribute Name: Good Tire

Attribute Category:

Element Category:

Element Template:

Select the function(s) to write to an attribute

Function Output(s) Value

Sum

Average

Minimum

Maximum

Count

Median

Population standard deviation

Sample standard deviation

Sample Child Element: HOU.Press.01

Name	Parent Element	Categories	UOM
✓ Good Tires	HOU.Press.01	Production	Tires
Cost of Scrap Tires	HOU.Press.01	Production	USD
Curing Phase	HOU.Press.01	Process Variable	
Delta Temperature Coefficient	HOU.Press.01		
Internal Temperature	HOU.Press.01	Process Variable	degree Celsius
Lid Position	HOU.Press.01	Mechanics	percent
Main Clock	HOU.Press.01	Mechanics	degree Celsius
Mold Temperature	HOU.Press.01	Process Variable	
Net Tires Produced	HOU.Press.01	Production	Tires
OEE Availability	HOU.Press.01		percent
OEE Quality	HOU.Press.01		percent
OEE Score	HOU.Press.01		percent
Press Status	HOU.Press.01	Mechanics	
Pressure	HOU.Press.01	Process Variable	ound-force per...
Production Rate	HOU.Press.01	Production	Tires/hour
Production Target	HOU.Press.01	Production	Tires/hour
Reference Type	HOU.Press.01	Production	
Scrap Tires	HOU.Press.01	Production	Tires
Steam Inlet	HOU.Press.01	Energy	kilogram per hour
Total Steam 24 hr	HOU.Press.01	Energy	kilogram

롤업 함수 선택

이제 롤업 특성을 선택했으므로, 롤업 분석에서 실행할 요약 계산 유형 또는 함수를 지정할 차례입니다. 사용할 수 있는 요약 함수는 다음과 같이 6 가지가 있습니다.

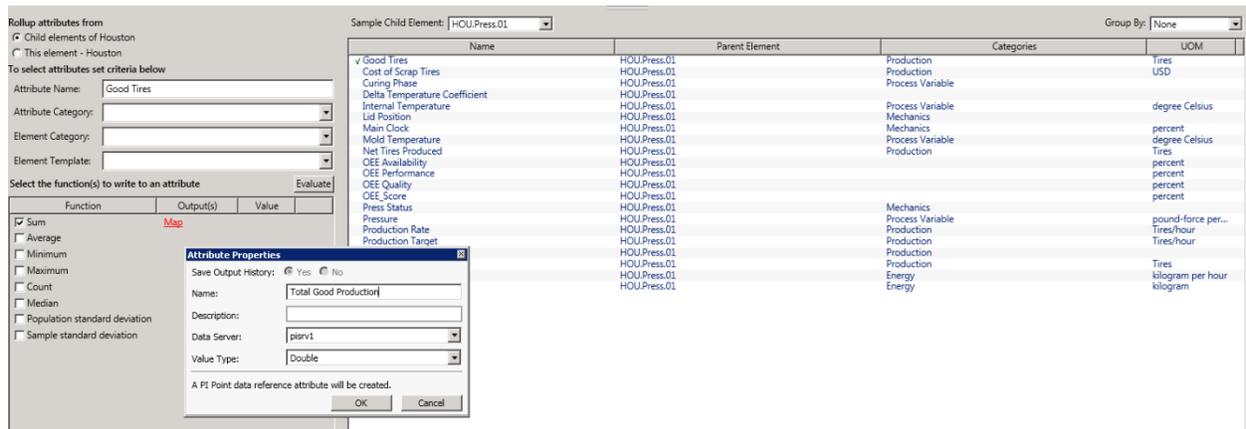
- Sum
- 평균
- 최소
- Maximum
- 계수
- 중앙값

특정 사이트에서 생산된 총 타이어 수를 계산하고 싶으므로 선택할 개요 함수는 *Sum*입니다.

팁: 롤업 계산에서는 각각 특정 출력 특성에 매핑된 여러 함수를 선택할 수 있습니다.

특성에 출력 매핑

함수를 선택하고 나면 결과를 출력에 매핑할 수 있습니다. 출력 특성이 아직 없는 경우 새 특성을 생성하도록 메시지가 표시됩니다. 새 출력 특성을 생성하여 *정상 재/품 총 생산량*이라고 이름을 지정하겠습니다.

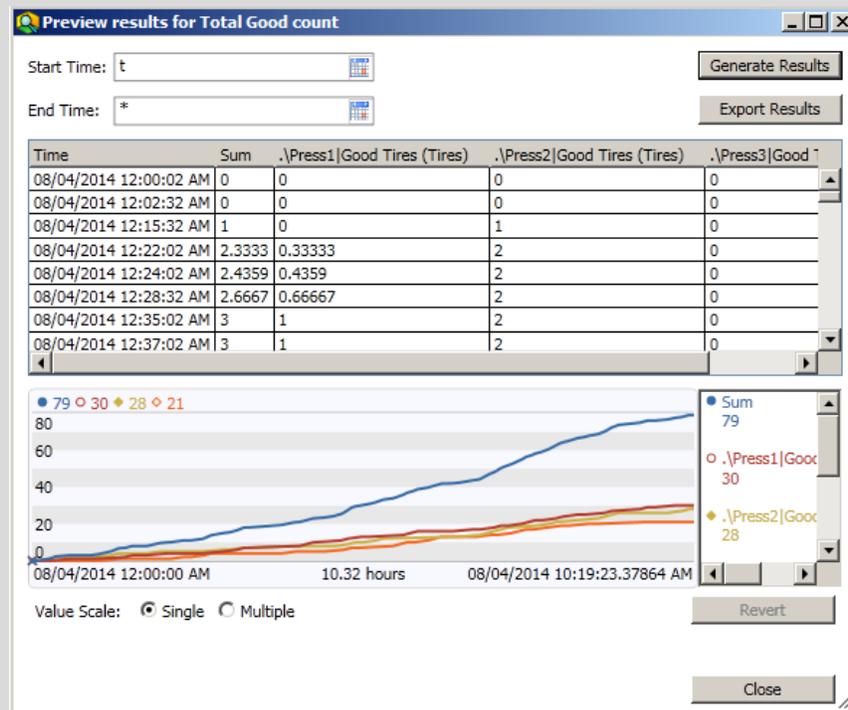


팁: 출력 특성의 PI 포인트가 없는 경우 자동으로 생성됩니다. 확인하려면 *Attributes* 탭으로 이동하고 해당 특성의 설정을 선택합니다. *Tag Creation* 확인란이 사용됩니다.

롤업 계산 스케줄링

마지막으로 계산을 스케줄링할 차례입니다. 식 분석 유형에 제공된 두 가지 스케줄링 옵션과 동일한 옵션, 즉 이벤트 트리거 및 주기적 옵션을 롤업에 사용할 수 있습니다. 이 실습에서는 새로운 정상 타이어를 생산할 때마다 결과를 업데이트하는 것이 타당하므로 이벤트 트리거 스케줄링을 선택합니다.

팁: 분석을 시작하기 전에 평가 버튼을 클릭하여 결과를 미리 보는 것이 좋습니다. 또한 분석 이름을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **결과 미리 보기**를 선택할 수 있습니다. 그러면 이전 기간에 대해 실행한 계산 결과를 사용한 트렌드를 보여줍니다. 이 두 가지 작업은 롤업 계산을 검증하는 데 도움이 됩니다.



계산을 시작할 준비가 되었습니다! 체크인하고 오류가 있는지 계산 상태를 확인한 다음 출력 특성이 업데이트되는지 검증합니다.

5.4.2 그룹 질문 - 한 개의 사이트, 여러 사이트



다음 질문은 주요 정보를 보강하거나 새로운 정보를 찾기 위한 것입니다. 강사의 선택에 따라 여러분 단독으로 질문에 대답하거나 그룹이 함께 대답할 수 있습니다.

질문

롤업 계산은 휴스턴 사이트에만 배포되었습니다. 나머지 사이트에 배포하는 데 사용할 수 있는 AF의 기능은 무엇입니까? _____

이를 수행하기 위해 따라야 하는 단계는 무엇입니까?

1. _____.

힌트: **Convert Attribute to Template** 대화 상자에서 **Include Tag Creation** 확인란을 선택합니다. 분석 결과를 저장할 태그가 아직 생성되지 않았기 때문에 이 작업이 필요합니다.

2. _____.

5.5 PI Coresight 에서 계산 결과 시각화

5.5.1 지침 수행 활동 – OEE 메트릭 계산 결과 시각화



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 기존 Coresight Press 디스플레이 복제
- OEE 메트릭 계산 결과 시각화

방법

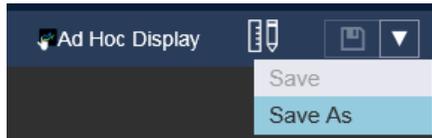
PI Big Tire Presses 에 대한 기존 Coresight 디스플레이를 다른 이름으로 저장합니다.

정상 타이어 생산 수를 기존 트렌드에 추가합니다.

OEE 메트릭에 대한 트렌드 추가

Coresight 디스플레이 복제

1. Coresight 개요 페이지에서 *Big Tires Press* 디스플레이를 엽니다.
2. 오른쪽 위 모퉁이에서 드롭다운 링크를 클릭하여 **Save As** 메뉴를 엽니다.



3. *Big Tires Press Training* 을 디스플레이 이름으로 입력하고 **Save** 를 클릭합니다.

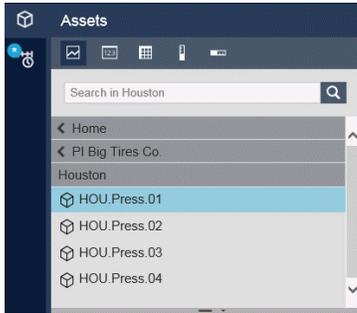
참고: AF 에 추가한 데이터베이스에 PI Coresight 를 통해 액세스하려면 PI Coresight 에서 허용된 AF 데이터베이스 목록을 업데이트해야 합니다. 자세한 내용은 위의 PI Coresight 에서 AF 데이터 시각화를 참조하십시오.

트렌드에 데이터 추가

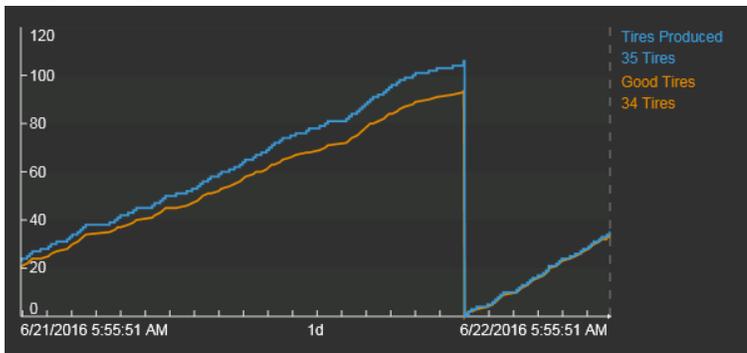
1. 디스플레이 수정 작업으로 전환:



- Assets 창에서 HOU.Press.01 로 이동합니다.



- Attributes 창에서 정상 타이어 특성을 타이어 생산량 카운터와 함께 트렌드로 끌어다 놓습니다.
- 단일 스케일만 포함하도록 트렌드를 구성합니다.

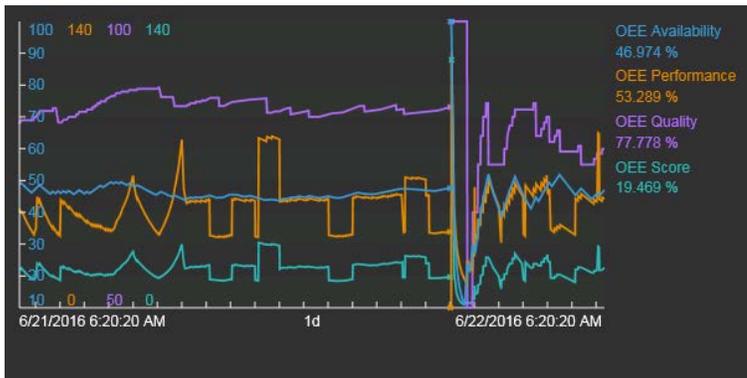


OEE 메트릭에 대한 트렌드 추가

- 트렌드가 심볼 갤러리에서 선택되었는지 확인합니다.



- 특성 목록에서 OEE 메트릭 범주를 선택하고 디스플레이 캔버스로 끌어다 놓습니다.



5.5.2 실습 - 부담 계산(선택 사항)



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- 식과 롤업 분석의 생성 및 구성을 연습합니다.

문제 설명

비정상적으로 높은 압력과 금형 온도로 인해 프레스에 부담이 가해지면 폭발이 일어날 수 있습니다. 엔지니어링 부서에서는 지난 30 분 동안의 최대 금형 온도와 압력을 곱하여 프레스의 부담을 계산합니다. 엔지니어링 부서에서는 이 계산 결과를 아카이브하려 합니다.

또한 결과가 4800 보다 크면 특성에 "Press under stress"라고 표시되고, 그렇지 않으면 "No Stress"라고 표시됩니다. 압력 또는 온도의 새 값을 읽을 때마다 계산을 실행해야 합니다.

보너스 포인트: 사이트를 비교하기 위해서는 사이트마다 평균 부담 점수를 보는 것이 좋습니다.

팁

두 행으로 된 분석 식을 생성합니다.

- `tagmax()` 공식을 사용하여 부담을 계산하는 데 첫 행을 사용합니다.
- 두 번째 행에서는 *If then else* 문을 사용하여 “프레스 부담 상태”/”부담 없음” 메시지를 표시합니다.
- 각 행에는 출력 특성이 있어야 합니다.
- 두 번째 행 출력 특성의 유형은 문자열이어야 합니다. 기본 포인트 유형도 문자열인지 확인하십시오. 기본적으로 포인트는 `float64` 입니다.

6. 중요 이벤트 추적

이벤트는 운영에 영향을 미치는 어떤 상황이 발생했음을 나타내는 중요한 프로세스 또는 비즈니스 기간입니다. **PI System** 에서 이벤트는 이벤트 프레임이라고 합니다. 이벤트 프레임 덕분에 연속된 기간이 아니라 이러한 이벤트 컨텍스트에서 **PI** 데이터를 분석할 수 있습니다. 이벤트 프레임 사용자는 시간별로 검색하는 대신, **PI System** 에서 분석하거나 보고하려는 이벤트를 쉽게 검색할 수 있습니다.

이벤트 프레임을 사용하면 **PI System** 에서 중요한 이벤트와 관련 데이터를 캡처하고, 저장하며, 찾고, 비교하며, 분석할 수 있습니다.

이벤트 프레임은 알고자 하는 프로세스의 사건을 나타냅니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- 다운타임 추적
- 프로세스 이상
- 장비 시동 및 종료
- 환경 모니터링 이탈
- 제품 추적 배치
- 작업자 교대

다음 테이블에는 이벤트 프레임의 몇 가지 기능과 이점이 표시되어 있습니다.

유연함	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 동일한 이벤트에서 여러 요소를 참조합니다. ✓ AF 요소에서 여러 개의 겹치는 이벤트를 지원합니다. ✓ 모든 이벤트를 캡처합니다. "배치"는 캡처할 수 있는 이벤트의 한 유형에 지나지 않습니다.
강력한 검색	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 시간 범위, 이벤트 유형 또는 Event Frame 특성을 기준으로 검색합니다. ✓ 사용자 검색 속도를 높이기 위해 가장 일반적인 검색 특성을 인덱스된 특성으로 구성할 수 있습니다.
확장성	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 이벤트 프레임은 확장성이 매우 높습니다.

이벤트 프레임은 다음 3 가지 특성으로 정의됩니다.

1. 이름.

2. 시작 시간과 종료 시간: 이벤트의 시간 범위를 정의합니다.
3. 컨텍스트: 이벤트 특성 및 관련 자산입니다.

6.1 지침 수행 활동 - 가동 중단 시간 추적



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 이벤트 프레임 템플릿을 생성합니다.
- 이벤트 프레임 트리거를 구성합니다.

문제 설명

PI Big Tires Co.는 종종 타이어 프레스가 작동하지 않는 등의 다양한 이유로 생산 스케줄이 지연되었습니다. 상황을 개선하기 위해 AF에서 이벤트 프레임을 사용하여 휴스턴, 몬트리올 및 필라델피아에 있는 모든 프레스에 대한 다운타임 기간을 추적하려고 합니다.

유지 관리 엔지니어가 모든 다운타임의 근본 원인을 추적하도록 요청했습니다. 큐어링 프레스는 중요도가 서로 다른 5 가지 상태 중 하나에 포함됩니다.



Press Status:

Running ✓

Press set-up !

Planned Maintenance !

Maintenance !!

No Operator !!!

유지 관리 팀이 수행하는 조사에 대한 레코드를 보유하려고 합니다. 따라서 각 다운타임 이벤트 프레임에 대한 개별 주석을 수신확인 및 저장할 수 있어야 합니다.

방법

모든 요구 사항을 충족하려면 AF 2016의 이벤트 프레임을 사용해야 합니다.

필요한 단계는 다음과 같습니다.

1. 이벤트 프레임 템플릿 생성(이벤트 이름 지정 패턴 정의, 이벤트 특성 정의)
2. 이벤트 프레임 생성에 대한 AF 분석을 만듭니다(트리거 식 설정 및 다른 심각도와 연결, 분석 실행 방법 정의).

3. AF 분석을 시작하고 적절하게 작동하는지 확인합니다.
4. 분석이 생성되기 전의 시간에 대해 과거 기간을 다시 채웁니다.

강사가 이러한 단계를 보여주고 지침 수행 활동을 따라하도록 요청할 것입니다.

6.1.1 이벤트 프레임 설계

AF의 요소를 통해 자산에 대한 데이터를 수집하고 저장할 수 있는 것처럼 이벤트 프레임은 사용하여 이벤트에 대한 데이터를 수집하고 저장할 수 있습니다. 요소와 마찬가지로 여러 다른 유형의 이벤트 특성을 표준화하고 관리하기 위해 이벤트 프레임 템플릿을 생성해야 합니다.

이벤트 프레임 템플릿에서 적어도 이벤트 프레임의 이름을 지정하고 이벤트 특성을 구성해야 합니다. PSE의 라이브러리에서 이벤트 프레임 템플릿이 생성됩니다. 이제 *프레스 가동 중단 시간*이라는 이벤트 프레임 템플릿을 생성합니다.

각 이벤트 프레임의 이름이 고유하게 식별될 수 있도록 *명명 패턴* 필드를 사용하여 템플릿에서 생성된 이벤트 프레임의 이름을 동적으로 작성할 수 있습니다. 사용 가능한 대체 매개변수 목록을 보려면 오른쪽의 화살표(▶)를 사용하십시오. 가장 일반적인 매개변수가 다음 테이블에 나와 있습니다.

%ELEMENT%	참조된 요소입니다. 이벤트가 발생한 자산입니다.
%. \ELEMENT%	참조된 요소의 상위 요소 이름입니다. 더 높은 상위 요소를 불러오려면 %. \ 표기법을 사용합니다(예: %. \. \Element%).
%TEMPLATE%	이벤트 프레임 템플릿의 이름입니다.
%STARTTIME:yyyy-MM-dd HH:mm:ss.fff%	이벤트 시작 시간 및 형식입니다.

가동 중단 이벤트를 다음과 같이 표시하려면 어떤 명명 패턴을 설정해야 합니까?

DownTime HOU.Press.01 (Houston) 2015-12-24 23:22:21

참고: Naming Pattern 필드가 설정되지 않은 경우, 자산 분석으로 생성된 이벤트 프레임의 이름은 NameOfTheAnalysis – Starttime(즉, 프레스 다운타임 – 20140725 11:20:00)으로 지정됩니다.

이벤트 프레임이 읽혔는지 추적하려면 수신확인 옵션을 사용하도록 설정합니다.

Can Be Acknowledged

이벤트 프레임 특성

이벤트 프레임 특성은 이벤트 컨텍스트에서 프로세스 데이터를 참조하는 데 사용됩니다. 예를 들어, 펌프 시작 이벤트의 경우 최대 소비 전력을 기록하기 원할 수 있습니다. 가동 중단 이벤트의 컨텍스트에서 이유 코드는 문제의 원인에 대한 자세한 정보를 제공하므로, 이벤트 분석 중에 매우 유용하게 사용할 수 있습니다.

요소가 기본 참조로 정의되는 이벤트 프레임 참조 **AF** 요소. 다음 방법으로 이벤트 프레임의 기본 참조 요소에 속해 있는 특성을 참조할 수 있습니다.

이벤트 프레임 **Elements** 컬렉션의 기본 요소를 나타내려면 참조를 `.\Elements[.]`로 시작합니다. `.`는 현재 참조이고, `[.]`는 컬렉션의 기본 개체입니다. 예를 들어 다음과 같습니다.

```
.\Elements[.]|Attribute1
```

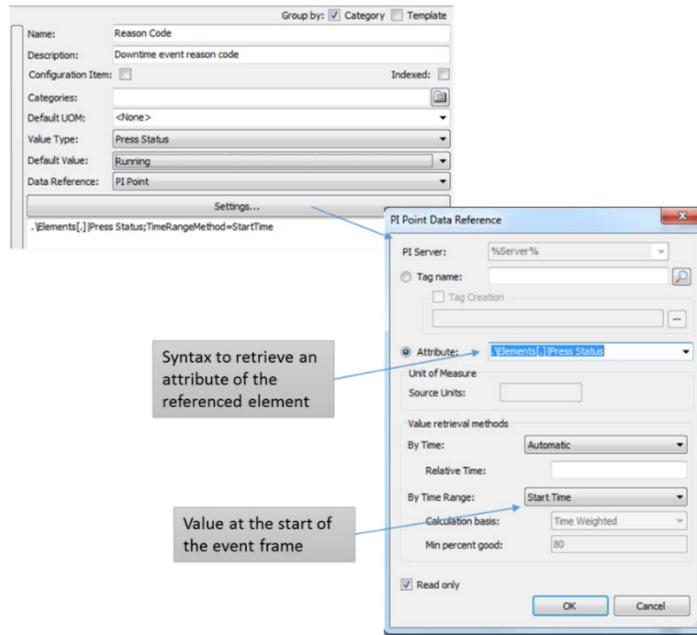
매우 실용적으로 사용되는 이 표기법을 사용하면 이벤트 프레임과 연관된 자산마다 개별 템플릿이 없어도 됩니다. 예를 들어, 다음과 같이 구성하면 서버가 기본 참조 요소(특정 프레스를 나타내는 요소)로 이동하여 *프레스 상태* 특성을 불러오도록 지시합니다.

```
.\Elements[.]|Press Status
```

이벤트 프레임 특성 1: 원인 코드

앞에서 설명한 대로 *프레스 상태*에는 프레스의 실행 상태에 대한 정보가 들어 있습니다. 가동 중단 이벤트 중에 프레스 상태를 저장할 *이유 코드*라는 이벤트 프레임을 생성해 보겠습니다.

다음 그림은 *이유 코드* 이벤트 프레임 특성의 구성을 보여줍니다.



팁: 이벤트 유형마다 가장 많이 검색한 특성의 인덱스를 구성할 수 있습니다. 그러면 여러 이벤트 유형이나 수백만 개의 이벤트를 추적할 때 PI System 을 사용하여 더 빠르고 더 쉽게 검색할 수 있습니다.

이벤트 프레임 특성 2: 이벤트 기간

다운타임 이벤트의 기간을 저장하는 두 번째 이벤트 프레임 특성을 생성하고 *이벤트 기간*이라고 합니다. 값 유형: Int32, 기본 UOM: second. 시간 범위 값 검색 메서드를 사용하고, 임의의 값을 기본 상대 시간1으로 지정할 수 있습니다. 실제 상대 시간은 이벤트 프레임의 시작 시간과 종료 시간으로 제공됩니다. 시간 가중 계수를 수행합니다. 구성은 아래 스크린샷을 참조하십시오.

이벤트 프레임 특성 3: 생산 손실

세 번째 이벤트 프레임 특성을 생성하여 프레스가 실행 중일 때 생성되었을 수 있는 타이어 수를 저장합니다. 이를 **생산 손실**이라고 합니다. 값 유형: **Double**, 기본 UOM: **tires**. 타이어 한 개를 생산하는데 5분 정도가 걸리는 것을 알면 이벤트 기간을 기준으로 생산 손실을 계산할 수 있습니다.

이 특성에 사용할 데이터 참조는 무엇입니까? _____.

어떻게 구성하시겠습니까? _____.

6.1.2 이벤트 프레임 생성

이벤트 프레임을 생성하는 방법으로는 여러 가지가 있습니다. 배치 실행 시스템용 PI 인터페이스, **Event Frame Generator** 및 **AF SDK** 사용자 지정 응용 프로그램은 그중 일부입니다. 또한 자산 분석 릴리스를 사용하면 **AF**에서 직접 이벤트 프레임을 생성할 수 있습니다. 이벤트 프레임 분석은 이벤트 프레임을 시작하고 종료하는 조건을 지정합니다.

일반적으로 이벤트 프레임에는 레퍼런스 요소가 포함됩니다. 이벤트 프레임 분석과 연관된 요소가 생성된 이벤트 프레임의 레퍼런스 요소가 됩니다.

EF 생성 분석 생성

큐어링 프레스의 가동 중단 이벤트를 추적하는 EF 생성 분석을 작성하겠습니다. 휴스턴의 프레스 1에 직접 생성합니다. 이 분석이 제대로 작동하는 것을 확인하면 회사에 있는 모든 프레스로 배포하기 위해 분석을 템플릿으로 변환할 것입니다.

이벤트 프레임 분석은 식 및 롤업 분석과 비슷한 방식으로 구성됩니다. 휴스턴의 프레스 1을 찾아보고 분석 탭에서 *이벤트 프레임 생성*을 선택합니다. 분석에 의미 있는 이름과 설명을 제공합니다.

이벤트 프레임 분석은 이벤트 프레임 템플릿을 기반으로 하므로, 이제 드롭다운 목록에서 템플릿을 선택합니다.

팁: EF 생성 분석을 생성하기 전에 이벤트 프레임 템플릿을 사용할 수 있는지 확인하십시오.

The screenshot shows the 'PressTemplate' configuration window. The 'Name' is 'Downtime' and the 'Description' is 'Generation of Downtime events'. The 'Analysis Type' is set to 'Event Frame Generation'. The 'Triggers' table is as follows:

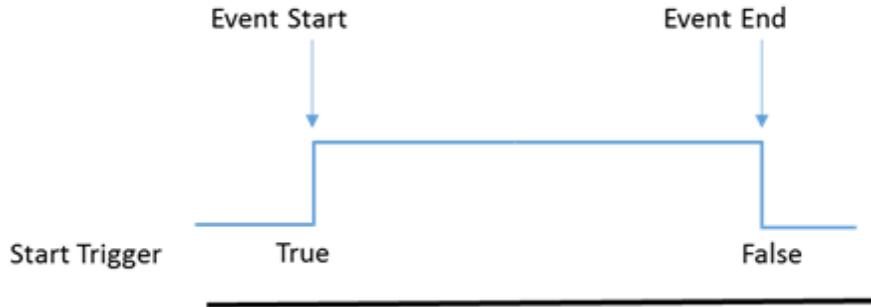
Name	Expression	True for	Severity	Value at Evaluate	Value at Last Tr
StartTrigger1	'Press Status'='Planned Maintenance'	Set (optional)	Information		
StartTrigger2	'Press Status'='Maintenance'	Set (optional)	Minor		
StartTrigger3	'Press Status'='No Operator'	Set (optional)	Major		
EndTrigger	'Press Status'='Running'				

트리거 조건(시작 트리거만)

시작 및 종료 이벤트를 트리거할 조건, 시작 트리거와 종료 트리거를 입력할 차례입니다. 이러한 조건은 앞에서 제시된 PE 구문을 사용하여 식으로 입력됩니다.

단일 조건으로 이벤트 프레임의 시작 및 종료를 모두 트리거하는 경우 *시작 트리거* 식만 필요합니다. 식이 **TRUE**로 평가되면 이벤트 프레임이 시작되고, **FALSE**로 평가되면 이벤트 프레임이 닫힙니다. 예를 들어, 탱크의 레벨이 임계값 위로 올라가면 오버플로 이벤트가 시작될 수 있고, 레벨이 임계값 미만이 되면 이벤트가 종료됩니다.

Event Frame Generation with Start Trigger only



AF 2016 부터 여러 시작 트리거 조건을 정의하고 다양한 이벤트 프레임 심각도와 연결할 수 있습니다. 이렇게 하면 프레스가 가동 중단된 원인에 따라 다양한 심각도를 사용하여 이벤트 프레임을 포함해야 하는 요구 사항이 충족됩니다. *계획된 유지 관리* 또는 *프레스 설정*으로 인해 프레스 가동이 중지된 첫 번째 상황을 살펴보겠습니다.

이 경우의 이벤트 시작 식은 다음과 같습니다. _____.
정보 심각도 레벨을 할당합니다.

시작 트리거를 추가로 입력하려면 [Add a new start trigger](#) 를 클릭하고 식을 입력하고 나서 다음과 같이 심각도 레벨을 할당합니다.

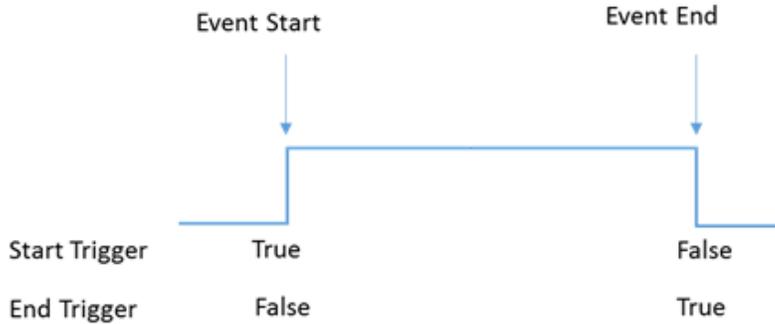
Name	Expression	True for	Severity	Value at Evaluat	Value at Last Tr	
Start triggers						
StartTrigger1	'Press Status'="Planned Maintenance" or 'Press Status'="Press set-up"	Set (optional)	Information	False	False	⊗
StartTrigger2	'Press Status'="Maintenance"	Set (optional)	Minor	False	False	⊗
StartTrigger3	'Press Status'="No Operator"	Set (optional)	Major	False	False	⊗
End trigger						
EndTrigger	'Press Status'="Running"			True	True	

팁: 이벤트 프레임을 생성하기 전에 설정된 시간 간격 동안 시작 트리거가 **true** 로 남아 있게 하려면 *시작 트리거를 다음 시간 동안 true 로 유지* 옵션을 사용하십시오. 이는 입력 데이터가 급증하여 원하지 않는 이벤트 프레임이 생성되는 것을 방지하는 데 유용합니다.

트리거 조건(시작 및 종료 트리거)

시작 및 종료 조건이 서로 다르면 종료 트리거 식을 지정할 수 있습니다.

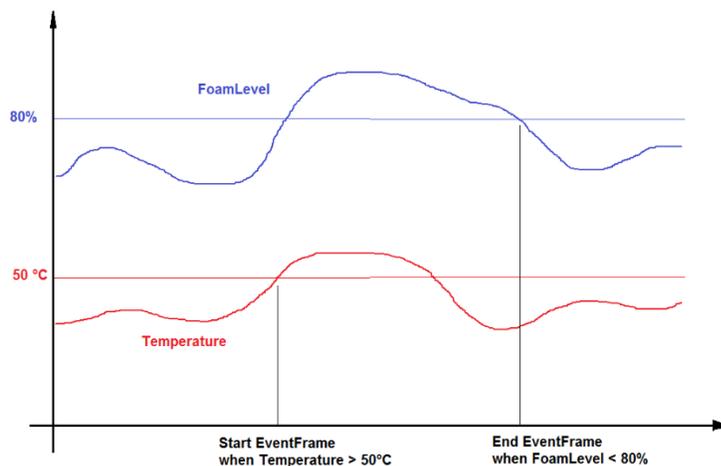
Event Frame Generation with Start and end Triggers



시작 및 종료 트리거를 사용하는 경우 이벤트의 종료는 종료 트리거 조건에만 영향을 받습니다. 따라서 이벤트가 시작된 후 종료 트리거가 **true** 가 되면 시작 트리거가 **True** 또는 **False** 인지에 관계없이 이벤트가 종료됩니다.

팁: 시작 및 종료 트리거를 사용하는 경우 두 표현식이 동시에 **TRUE** 로 평가되지 않게 하십시오. 그렇지 않으면 시간이 0 초인 이벤트 프레임이 생성될 수 있습니다. 시작 트리거 식만 사용하도록 이벤트 프레임을 구성해 보십시오.

예를 들어, 리액터에서 온도가 올라가면 발포 레벨도 이에 따라 올라갑니다. 온도가 다시 떨어지면 발포 레벨도 떨어지지만 시간이 약간 지연됩니다. 발포 레벨이 다시 정상이 될 때까지 온도가 너무 높은 시간을 캡처하려고 합니다.



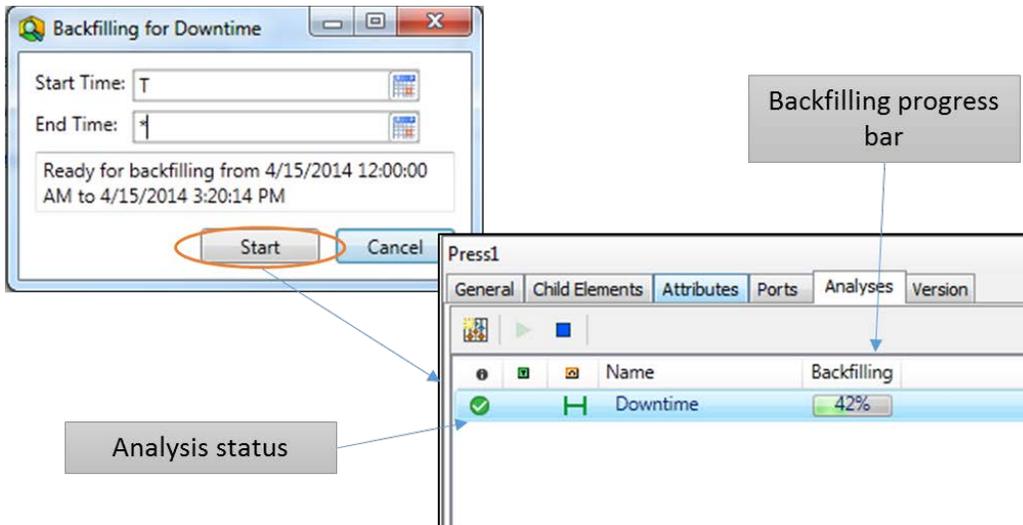
Name	Expression
StartTrigger	'Temperature' > 50
EndTrigger	'FoamLevel' < 80

이벤트 프레임 분석 스케줄링

마지막으로 수행할 사항은 이벤트 프레임 분석을 스케줄링하는 것입니다. 식 및 롤업과 마찬가지로 이벤트 트리거와 주기적의 두 스케줄링 옵션을 사용할 수 있습니다. 이 실습에서는 이벤트 트리거로 스케줄링합니다.

이벤트 프레임 분석 미리 보기 및 다시 채우기

이제 *미리 보기* 기능을 사용하여 생성될 이벤트가 합당한지를 검증할 수 있습니다. 타당한 경우 이제 해당 날짜의 가동 중단 이벤트를 다시 채웁니다.



변경사항을 체크인합니다.

6.1.3 분석을 템플릿으로 변환

일반적으로 고객은 템플릿(예: 프레스 템플릿)에 요소를 추가하기 전에 해당 요소(예: 휴스턴의 **Press01**)에 직접 분석을 생성하고 테스트합니다. 템플릿에 분석을 추가할 수 있으므로 템플릿 레벨에서 다시 구성할 필요가 없습니다. 분석을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 아래 그림에서와 같이 *템플릿으로 변환*을 선택합니다. 그런 다음 체크인합니다.

참고: *템플릿으로 변환*을 수행해도 요소 템플릿이 생성되지 않습니다. 이미 있는 템플릿에 분석만 추가됩니다.

The screenshot shows the PI AF software interface for the 'HOU.Press.01' project. The 'Analyses' tab is active, displaying a list of analyses including 'Downtime', 'OEE Metrics', 'Out Of Control Event Frames', and 'Production Rate'. The 'Downtime' analysis is selected, and a context menu is open over it, with the 'Convert to Template' option highlighted. The 'Event Frame Template' is set to 'Press Downtime'. Below this, the 'Start triggers' and 'End trigger' are defined with specific expressions.

Name	Expression	Tr
Start triggers		
StartTrigger1	'Press Status'="Planned Maintenance" or 'Press Status'="Press set-up"	S
StartTrigger2	'Press Status'="Maintenance"	S
StartTrigger3	'Press Status'="No Operator"	S
End trigger		
EndTrigger	'Press Status'="Running"	

참고: 요소 템플릿에서 생성한 모든 자산에 분석이 추가됩니다. 체크인 이후 분석이 자동으로 시작됩니다.

6.1.4 실습 – 이벤트 프레임 다시 채우기



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

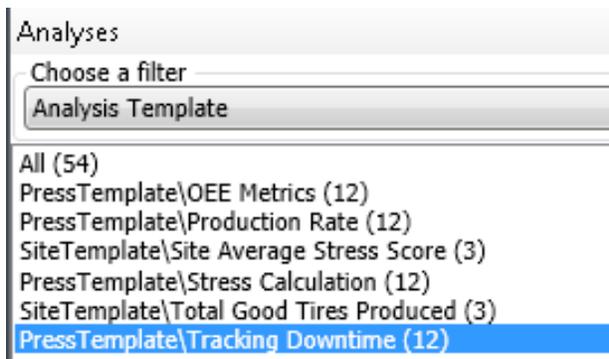
- 일괄적으로 분석을 다시 채웁니다.
- 다음 아카이브 데이터 옵션의 용도를 이해합니다.

문제 설명

이제 회사의 모든 프레스에 대해 가동 중단 이벤트를 실시간으로 추적하고 있습니다. 경영진은 새 이벤트에서 생산 손실 원인 분석을 시작할 때까지 기다리기를 원치 않으며, 여러분이 몬트리올의 프레스에 대해 지난 12 시간 동안의 이벤트 프레임을 생성하기 원합니다.

방법

탐색기 패널의 분석 플러그인을 사용하여 여러 이벤트 프레임을 다시 채웁니다.



가동 중단 분석을 찾기 위해 필터를 이용할 수 있습니다. 분석 상태(실행 중 또는 오류 발생)와 Analysis 템플릿으로 분석을 필터링할 수 있습니다.

필터 선택 드롭다운 버튼에서 Analysis 템플릿을 선택합니다. 원하는 템플릿을 선택하면 해당 분석만 표시됩니다.

몬트리올의 프레스를 선택한 다음 오른쪽 창에서 *선택한 분석 다시 채우기*를 클릭하여 해당 장치에 대한 다시 채우기를 수행합니다.

Operations
[Start checked analyses](#)
[Stop checked analyses](#)
[Backfill checked analyses](#)

Start 

End 

Event frames in the time range are deleted before backfilling begins. The time range is expanded to include event frames that start or end inside the specified range. End time is adjusted to exclude active event frames.

For expression and rollup analyses, existing data will not be removed or replaced.

6.2 이벤트 프레임 사용

이벤트 프레임은 AF 서버에 저장됩니다. PI Coresight 및 PI Datalink 와 같은 시각화 클라이언트는 AF 서버에 액세스하여 이벤트와 관련 데이터를 불러오며, 중요한 이벤트를 분석하는 강력한 도구를 제공합니다.

참고: PI ProcessBook, PI BatchView 및 PI Manual Logger 에서는 현재 이벤트 프레임 시각화를 지원하지 않습니다.

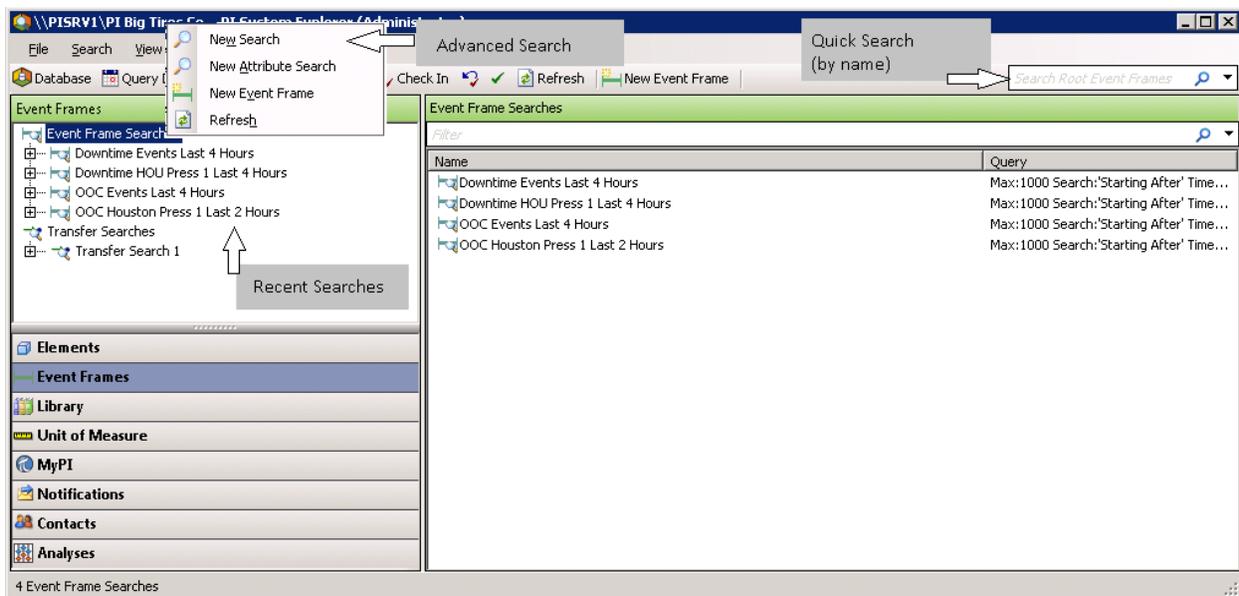
6.2.1 PSE 의 이벤트 프레임

다음 섹션에서는 OSIsoft 의 시각화 도구를 사용하여 이벤트 프레임을 사용하는 방법에 대해 알아봅니다. 관리자는 PSE 를 사용하여 이벤트를 검색하고 분석할 수 있습니다. 결과는 특성에 대한 Gantt 차트 및 열 기능을 갖춘 유용한 테이블 형식으로 제공됩니다. 또한 이를 통해 이벤트 프레임의 생성을 신속하게 확인할 수 있습니다.

PSE 에서 이벤트 프레임에 액세스하려면 탐색기 패널에서 *이벤트 프레임* 플러그인을 클릭합니다.

참고: 요소와 달리 여기에서는 이벤트를 찾아볼 수 없습니다. 사실상 이벤트를 검색해야 합니다.

다음 스크린샷은 *이벤트 프레임* 플러그인의 기본 기능을 보여줍니다.



이벤트 프레임 검색 결과

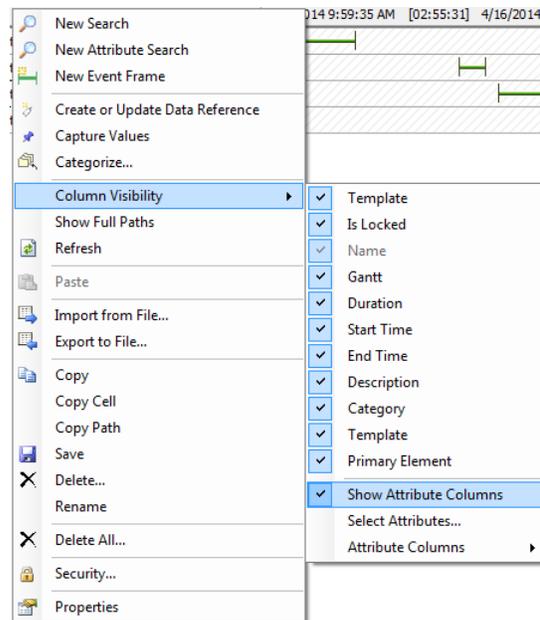
이벤트 프레임은 이벤트 프레임 이름, Gantt 다이어그램, 이벤트 기간, 심각도, 시작 및 종료 시간과 같은 정보와 함께 나열됩니다.

Name	Duration	Start Time	End Time	Severity	Primary Element	Event Duration	Production L...	Reason Code
Downtime MTL.Press.02 (Montreal) 2016-06-23 05:07	0:06:30	6/23/2016 5:07:23 AM	6/23/2016 5:13:53 AM	Major	MTL.Press.02	390 s	1.3 Tires	No Operator
Downtime PHI.Press.03 (Philly) 2016-06-23 05:14	0:26:00	6/23/2016 5:14:23 AM	6/23/2016 5:40:23 AM	Information	PHI.Press.03	1560 s	5.2 Tires	Planned Maintenance
Downtime MTL.Press.02 (Montreal) 2016-06-23 05:20	0:06:30	6/23/2016 5:20:23 AM	6/23/2016 5:26:53 AM	Minor	MTL.Press.02	390 s	1.3 Tires	Maintenance
Downtime HOU.Press.01 (Houston) 2016-06-23 05:25	0:13:00	6/23/2016 5:25:23 AM	6/23/2016 5:38:23 AM	Information	HOU.Press.01	780 s	2.6 Tires	Press set-up
Downtime MTL.Press.01 (Montreal) 2016-06-23 05:26	0:06:30	6/23/2016 5:26:53 AM	6/23/2016 5:33:23 AM	Minor	MTL.Press.01	390 s	1.3 Tires	Maintenance
Downtime MTL.Press.03 (Montreal) 2016-06-23 05:26	0:13:00	6/23/2016 5:26:53 AM	6/23/2016 5:39:53 AM	Major	MTL.Press.03	780 s	2.6 Tires	No Operator
Downtime MTL.Press.04 (Montreal) 2016-06-23 05:26	0:06:30	6/23/2016 5:26:53 AM	6/23/2016 5:33:23 AM	Minor	MTL.Press.04	390 s	1.3 Tires	Maintenance
Downtime PHI.Press.01 (Philly) 2016-06-23 05:26	0:06:30	6/23/2016 5:26:53 AM	6/23/2016 5:33:23 AM	Information	PHI.Press.01	390 s	1.3 Tires	Planned Maintenance
Downtime PHI.Press.02 (Philly) 2016-06-23 05:27	0:06:30	6/23/2016 5:27:23 AM	6/23/2016 5:33:53 AM	Information	PHI.Press.02	390 s	1.3 Tires	Press set-up
Downtime PHI.Press.04 (Philly) 2016-06-23 05:27	0:13:00	6/23/2016 5:27:53 AM	6/23/2016 5:40:53 AM	Information	PHI.Press.04	780 s	2.6 Tires	Planned Maintenance
Downtime MTL.Press.02 (Montreal) 2016-06-23 05:31	0:13:00	6/23/2016 5:31:53 AM	6/23/2016 5:44:53 AM	Minor	HOU.Press.02	780 s	2.6 Tires	Maintenance
Downtime HOU.Press.04 (Houston) 2016-06-23 05:32	0:06:30	6/23/2016 5:32:23 AM	6/23/2016 5:38:53 AM	Information	HOU.Press.04	390 s	1.3 Tires	Press set-up

이벤트 프레임 특성 표시

기본적으로 이벤트 특성이 결과 창에 표시되지 않습니다.

열 가시성을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 선택하여 표시할 특성을 선택할 수 있습니다.



팁: 열 표시 유형을 변경하려면 검색 결과의 헤더 행에서 설정 아이콘  을 클릭하면 됩니다.

열 (의미)	열 (헤더 아이콘)	EF 행 정보	의미
템플릿임			이 열 위에 마우스를 올리면 이벤트 프레임 템플릿이 표시됩니다.
		<비어 있음>	이벤트 프레임이 이벤트 프레임 템플릿에 기반을 두지 않습니다.
잠김			캡처된 값: 이벤트 프레임 특성 값이 AF 에 저장됩니다(아래 참고 참조).
		<비어 있음>	이벤트 프레임 특성 값이 AF 에 저장되지 않습니다(아래 참고 참조).
주석 처리됨			이벤트 프레임이 주석처리됩니다. 아이콘 위에 마우스를 올리면 주석이 표시됩니다. EF 마우스 오른쪽 단추 메뉴 옵션 Annotate... 를 사용하여 새 주석을 입력합니다.
		<비어 있음>	이벤트 프레임이 주석처리되지 않습니다. EF 마우스 오른쪽 단추 메뉴 옵션 Annotate... 를 사용하여 새 주석을 입력합니다.
수신확인되지 않음			이벤트 프레임을 수신확인할 수 있습니다. EF 마우스 오른쪽 단추 메뉴 옵션 Acknowledge... 를 사용하여 EF 를 수신확인합니다.
			이벤트 프레임이 수신확인됩니다. 아이콘 위에 마우스를 올리면 수신확인 정보가 표시됩니다(수신확인한 사람, 시간).

		<비어 있음>	이벤트 프레임을 수신확인할 수 없습니다. 이벤트 프레임 수신확인 가능 여부는 해당 이벤트 프레임 템플릿(General 탭)에 정의됩니다.
--	--	---------	--

참고: EF 마우스 오른쪽 단추 메뉴에서 *Capture Values* 를 사용하여 이벤트 프레임 특성 값을 AF 에 저장합니다. 그러면 **Data Archive** 에 대해 데이터 참조를 실행하여 검색하는 경우보다 저장된 값을 불러오고 표시하는 것이 더 빠르므로 성능이 향상될 수 있습니다. 이벤트 프레임이 AF 분석에 의해 생성될 경우 해당 특성은 닫힐 때 캡처됩니다.

6.2.2 지침 수행 활동 -다운타임 이벤트 프레임 검색, 수신확인 및 주석



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

실습 목표

- PSE 에서 이벤트 프레임 검색 숙지
- 이벤트 프레임 수신확인 및 주석처리

문제 설명

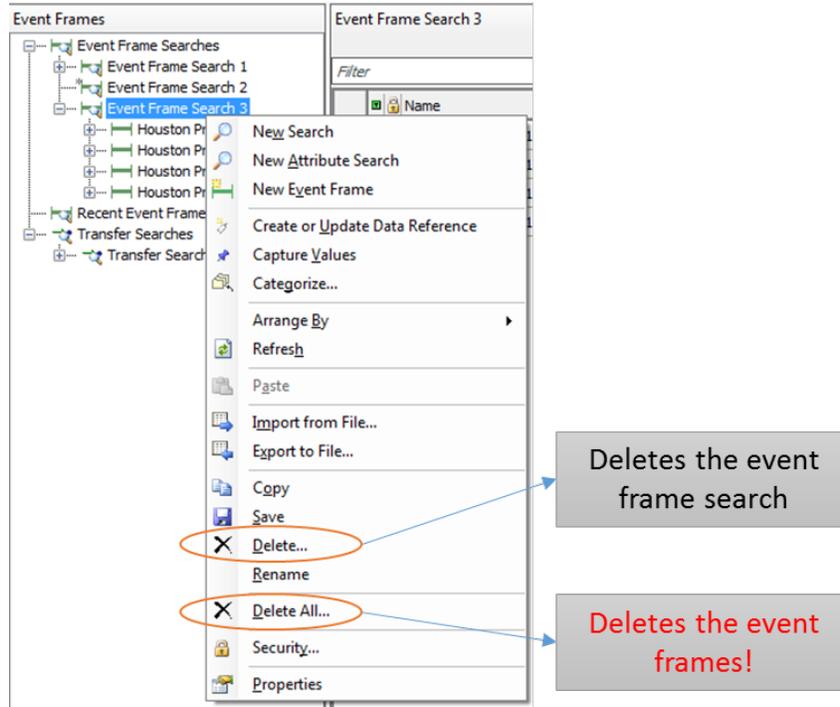
프레스 다운타임을 캡처할 AF 분석이 있습니다.

플랜트의 직원 배정 문제로 인해 이벤트를 주석처리하고 수신확인할 수 있도록 "운영자 없음" 근본 원인에 의해 트리거된 어제 오후 10 시 이후의 모든 다운타임에 대한 세부 정보를 확인하려고 합니다.

방법

Event Frame Search 창을 사용하여 다음을 수행합니다.

1. 이벤트 프레임 검색 루트의 마우스 오른쪽 단추 메뉴에서 *New Search* 를 선택합니다.
2. 다음 기준을 입력합니다. 시작 시간: *y+22h*, 이벤트 프레임 템플릿: *Press Downtime*, 요소 이름: *Hou**, 원인 코드 = *No Operator*(입력하려면 *Add Criteria* 를 사용해야 함)



6.2.3 실습 – 다양한 기준이 포함된 여러 이벤트 프레임 검색 수행



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- 중간 이벤트 프레임 검색부터 고급 이벤트 프레임 검색까지 수행합니다.

문제 설명

PSE 에서 다음 이벤트 프레임 검색을 수행하십시오.

1. 지난 12 시간 동안 몬트리올의 프레스 2 에 발생한 모든 가동 중단 이벤트를 찾습니다.
2. 생산 손실 및 이유 코드를 표시하는 열을 추가합니다.
3. 10 분 이상 지속된 이벤트를 찾도록 검색 범위를 좁힙니다.
4. 프레스 설정으로 인한 가동 중단 이벤트를 찾도록 검색 범위를 좁힙니다.

방법

이벤트 프레임 검색 창을 사용하여 검색을 수행합니다. 필수 검색 기준을 추가하십시오.

6.2.4 PI Datalink 를 사용하는 Excel 의 이벤트 프레임 보고서

PI Datalink(2014 이상)를 사용하여 AF 에서 Excel 로 이벤트 프레임을 가져온 다음, 해당 이벤트를 보고 분석하기 위한 보고서를 생성할 수 있습니다. 피벗 테이블과 피벗 도표는 데이터를 요약하고 이벤트 프레임에 대한 통찰력을 높이는 데 유용한 Excel 기능입니다.

6.2.5 지침 수행 활동 - 가동 중단 이벤트 분석 보고서



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 이벤트 프레임 데이터를 Excel에 가져오는 방법을 알아봅니다.
- Excel 기능을 사용하여 이벤트 프레임 정보를 요약합니다.

문제

경영진은 가동 중단 이벤트와 관련하여 다음 질문에 대한 답을 원합니다.

- 가동 중단 의 가장 문제가 되는 원인은 무엇입니까?
- 가동 중단 이벤트로 인한 생산 손실량은 얼마나 됩니까?

이러한 질문에 대한 답을 찾는 가장 좋은 방법은 이벤트 프레임을 Excel 스프레드시트에 가져오는 Excel 보고서를 생성하는 것입니다. Excel에서는 관리진이 의사결정을 내릴 수 있도록 데이터를 집계하는 데 도움이 되는 유용한 비즈니스 인텔리전스 도구를 제공합니다.

방법

PI Datalink 를 사용하여 이벤트 프레임 정보를 가져온 다음 Excel PowerPivot 및 PowerChart 를 사용하여 다운타임 이벤트를 분석합니다.

PI Datalink 의 이벤트 탐색 및 비교 기능

Excel 의 PI Datalink 리본 아래에는 Excel 에 이벤트 프레임 데이터를 가져오는 두 가지 기능(단추), 즉 **Explore Events** 기능과 **Compare Events** 기능이 있습니다.

Explore Events 기능은 행마다 하나의 이벤트를 반환하므로, 동일한 EF 템플릿을 공유하는 이벤트를 분석하는 데 유용합니다.

	A	B	C	D	E
1	Event name	Start time	End time	Primary element	Temp.Max
2	Batch 1222	30/01/2015 12:23:07	30/01/2015 14:05:07	RE100	89.56497955
3	Batch 1317	30/01/2015 13:18:37	30/01/2015 14:19:37	RE200	73.08377075
4	Batch 1327	30/01/2015 13:28:07	30/01/2015 14:04:07	RE300	92.61405945
5	Batch 1410	30/01/2015 14:11:07	30/01/2015 14:47:07	RE300	101.1487427

여기서 **Batch 1222** 라는 이벤트 프레임의 최대 온도는 노란색(89.56)으로 강조 표시되어 있습니다.

이벤트 프레임에 하위 이벤트가 있는 경우, 상위 이벤트 아래 추가 라인에 하위 요소도 나열할 수 있습니다. 아래 예에는 9 개의 하위 요소 프레임(Material Add 1, Agitate, ...)이 있습니다.

	A	B	C	D	E	F
1	Event name	Child 1	Start time	End time	Primary element	Temp.Max
2	Batch 1222		30/01/2015 12:23:07	30/01/2015 14:05:07	RE100	89.56497955
3	Batch 1222	Material Add 1	30/01/2015 12:24:37	30/01/2015 12:35:07		12.45047569
4	Batch 1222	Agitate	30/01/2015 12:35:07	30/01/2015 12:41:37		13.08228683
5	Batch 1222	Material Add 2	30/01/2015 12:41:37	30/01/2015 12:56:37		14.34287834
6	Batch 1222	Agitate	30/01/2015 12:56:37	30/01/2015 13:07:37		16.33535957
7	Batch 1222	Heat	30/01/2015 13:07:37	30/01/2015 13:14:07		41.38076401
8	Batch 1222	Dwell	30/01/2015 13:14:07	30/01/2015 13:34:37		89.26969147
9	Batch 1222	Agitate	30/01/2015 13:34:37	30/01/2015 13:39:37		89.56497955
10	Batch 1222	Cool	30/01/2015 13:39:37	30/01/2015 13:53:37		89.56497955
11	Batch 1222	XFER_OUT	30/01/2015 13:53:37	30/01/2015 14:05:07		47.95473671
12	Batch 1317		30/01/2015 13:18:37	30/01/2015 14:19:37	RE200	73.08377075
13	Batch 1317	Material Add 1	30/01/2015 13:20:07	30/01/2015 13:25:07		19.77932739
14	Batch 1317	Agitate	30/01/2015 13:25:07	30/01/2015 13:32:37		19.77932739
15	Batch 1317	Material Add 2	30/01/2015 13:32:37	30/01/2015 13:42:07		19.32192421
16	Batch 1317	Agitate	30/01/2015 13:42:07	30/01/2015 13:46:07		18.90079117
17	Batch 1317	Heat	30/01/2015 13:46:07	30/01/2015 13:55:37		72.09648132
18	Batch 1317	Dwell	30/01/2015 13:55:37	30/01/2015 14:06:37		73.08377075
19	Batch 1317	Agitate	30/01/2015 14:06:37	30/01/2015 14:08:37		71.17395782
20	Batch 1317	Cool	30/01/2015 14:08:37	30/01/2015 14:13:37		60.78569031
21	Batch 1317	XFER_OUT	30/01/2015 14:13:37	30/01/2015 14:19:37		3.42448926
22	Batch 1327		30/01/2015 13:28:07	30/01/2015 14:04:07	RE300	92.61405945
23	Batch 1327	Material Add 1	30/01/2015 13:29:27	30/01/2015 13:31:07		21.78729439

여기서 하위 이벤트 프레임 *Material Add 1* 및 *Agitate* 의 최대 온도는 녹색(12.45 및 13.08)으로 강조 표시되어 있습니다.

두 번째 기능, **Compare Events** 를 사용하면 계층 구조 이벤트, 즉 하위 이벤트가 있는 이벤트를 비교할 수 있습니다. 이벤트 비교 기능에서는 상위 이벤트와 하위 이벤트 모두의 특성을 보여줍니다. 다음 예에서는 전체 생산 배치 외에도 첫 번째 하위 이벤트 프레임 *Material Add 1* 및 *Agitate* 의 최대 온도도 반환됩니다.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Event name	Start time	End time	Primary element	Temp.Max	Material Add 1 Temp.Max	Agitate[1] Temp.Max
2	Batch 1222	30/01/2015 12:23:07	30/01/2015 14:05:07	RE100	89.56497955	12.45047569	13.08228683
3	Batch 1247	30/01/2015 12:48:07	30/01/2015 13:49:07	RE400	113.7231445	35.76528931	43.35900879
4	Batch 1317	30/01/2015 13:18:37	30/01/2015 14:19:37	RE200	73.08377075	19.77932739	19.77932739
5	Batch 1327	30/01/2015 13:28:07	30/01/2015 14:04:07	RE300	92.61405945	21.78729439	23.9196682
6	Batch 1410	30/01/2015 14:11:07	30/01/2015 14:47:07	RE300	101.1487427	21.77057076	22.690979

가동 중단 분석 보고서 작성

이 실습에서는 `class\exercises` 폴더에 있는 *Press Downtime Analysis.xlsx* 템플릿을 사용합니다. 템플릿에는 두 개의 시트가 포함되어 있으며, 이벤트 프레임 데이터를 *원시 데이터* 시트에 가져올 것입니다. 그러면 피벗 테이블과 피벗 도표를 통해 *보고서* 시트에서 해당 데이터를 읽습니다.

모두 동일한 EF 템플릿을 기반으로 하는 다운타임 이벤트를 분석하려고 하므로, PI Datalink의 *탐색* 기능을 이용합니다. *Raw Data* 시트로 이동하여 셀 A2에 커서를 놓고 PI Datalink 리본에 있는 *탐색* 기능을 클릭합니다.



이벤트 탐색 기능 구성

이벤트 탐색 창이 표시됩니다. 이 창은 이벤트 프레임 검색을 세분화하는 데 사용하는 여러 필드를 제공합니다. 또한 결과 미리 보기 섹션도 제공합니다.

Search start 및 *Search end* 필드에 *Report* 시트의 해당 셀을 지정합니다(그림 참조).

이벤트 이름 및 요소 이름에 *를 유지합니다.

분석에서는 두 개 이상의 후속 "실행 중"이 아닌 상태가 서로를 뒤따르는 다운타임 이벤트를 고려하지 않습니다. 상위 이벤트만 확인하려면 *Limit to database level* 확인란을 선택합니다.

참고: 아직 완료되지 않은 이벤트 프레임은 표시되지 않아야 합니다. 완료되지 않은 이벤트 프레임을 제외하려면 *More Search Options*를 클릭하고 검색 모드에서 *entirely in range*를 선택합니다.

표시할 열을 선택합니다. 열 순서도 설정할 수 있습니다. 열은 사실상 이벤트 프레임 특성입니다. 분석에는 다음 6개 열이 필요합니다.

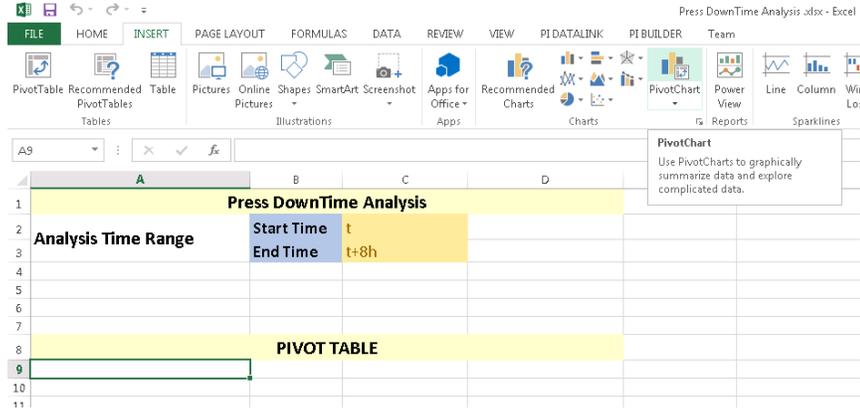


Event Duration 특성(초 수)을 선택하고 *Duration*을 선택하지 않았는지 확인합니다.

확인을 눌러 *원시 데이터* 시트에 모든 이벤트 프레임 정보를 표시합니다. 이 스프레드시트를 보는 것만으로 가장 문제가 되는 가동 중단 원인 또는 생산 손실을 가려내기는 매우 어렵습니다. Excel 도구인 *피벗 테이블*을 사용하여 이벤트 프레임 데이터를 자동으로 추출, 구성 및 요약할 수 있습니다. **PivotTables** 및 함께 수반되는 그래픽인 **PivotCharts**는 매우 많은 용도로 사용할 수 있으며 쉽게 생성할 수 있습니다. 공식이 필요하지 않습니다!

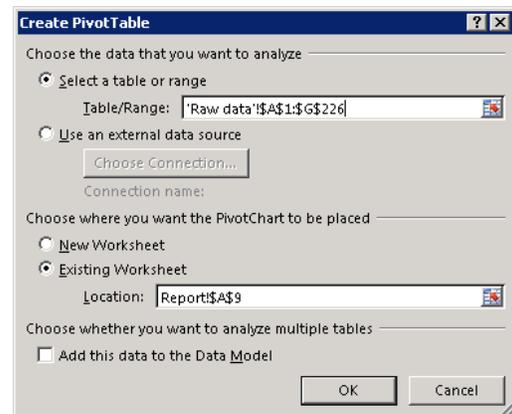
PivotChart 및 PivotTable 생성

보고서 시트로 이동하여 삽입 리본을 선택하고 *PivotCharts* 옵션을 선택합니다. 그러면 PivotTable 과 PivotChart 가 생성됩니다.

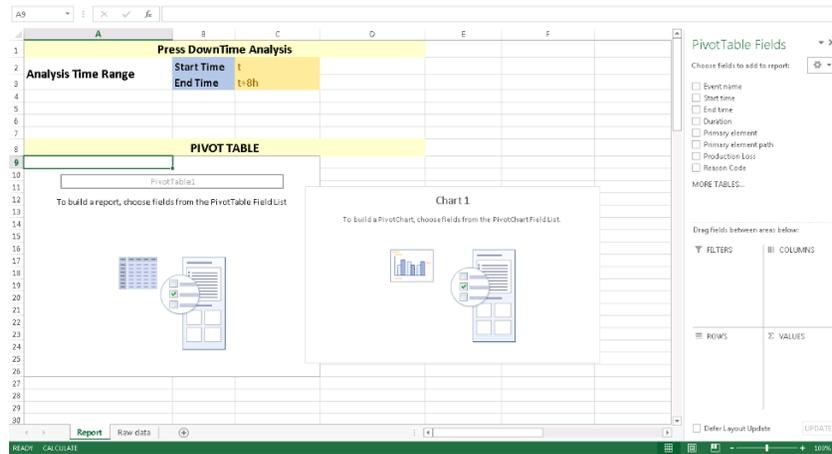


PivotTable 에 대한 입력으로, ExploreEvents 함수가 데이터(헤더 라인 포함)를 반환한 *Raw Data* 시트의 셀 범위를 선택합니다. 그리고 PivotTable 및 PivotChart 를 *Report* 시트에 배치합니다.

팁: 나중에 소스 영역을 수정하려면 PivotTable 의 모든 셀을 선택하거나 Analyse 리본을 선택하고 Analyse 리본에서 **Change Data Source** 를 선택합니다.

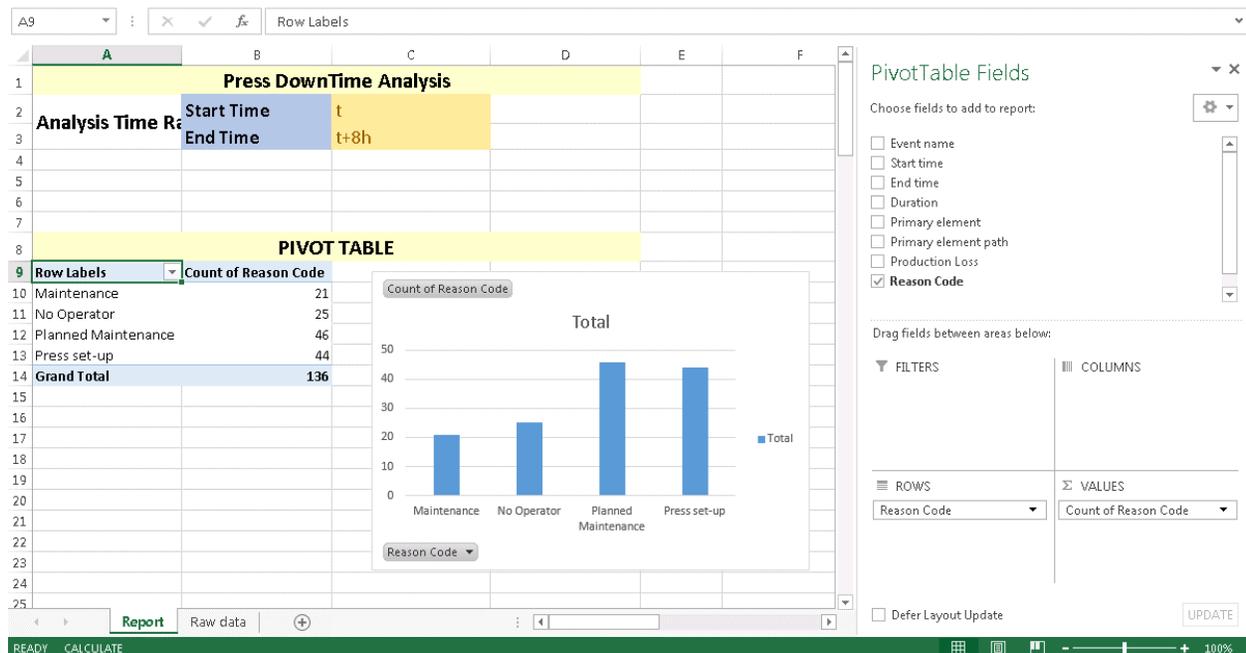


이제 PivotChart 필드 목록은 Excel 워크시트에 표시되고, 아래 표시된 대로 피벗 테이블을 둘 위치로 워크시트의 범위를 지정해야 합니다.

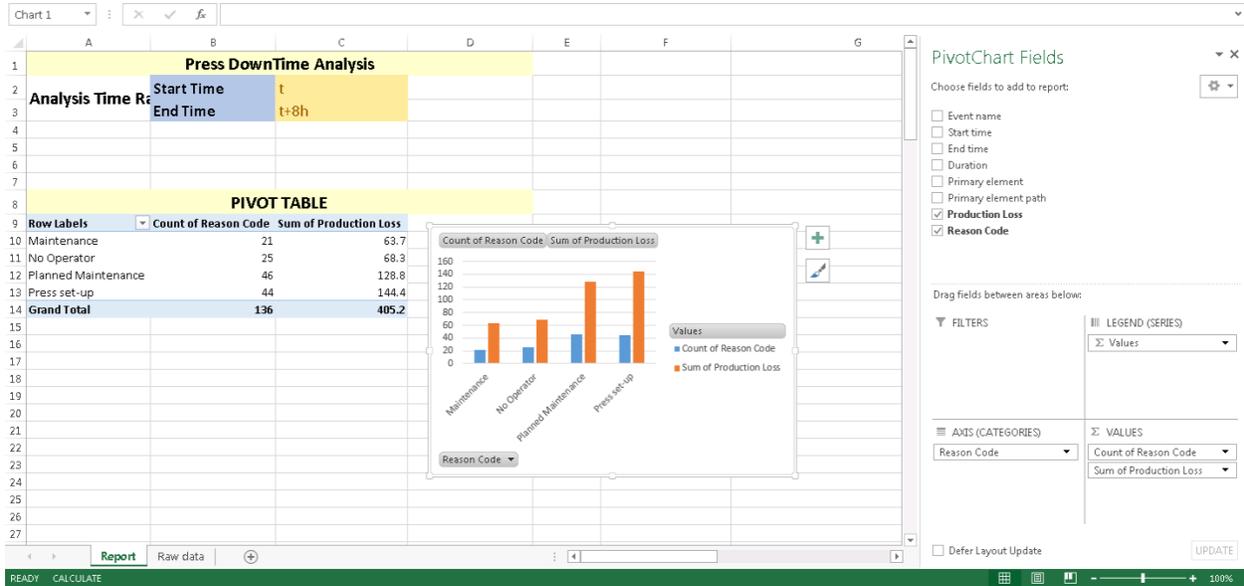


PivotTable 을 선택하고 PivotTable 필드 목록을 검토합니다. 이러한 필드는 원시 데이터 시트의 열 이름에서 가져옵니다.

해당 원인 코드를 기반으로 이벤트 프레임에 대한 다운타임 분석을 수행하려면 Reason Code 라인을 선택하고 값 영역으로 끌어다 놓습니다. 원인 코드는 숫자가 아닌 값이므로 원인 코드의 적용된 집계는 COUNT 입니다. Reason Code 라인을 다시 선택하고 행 영역으로 끌어다 놓습니다.



Production Loss 라인을 선택하고 값 영역으로 끌어다 놓습니다. 이러한 숫자 값의 적용된 집계는 SUM 입니다. 피벗 테이블은 원인 코드를 기반으로 해당 생산 손실을 요약하는 다른 행에 의해 확장됩니다.

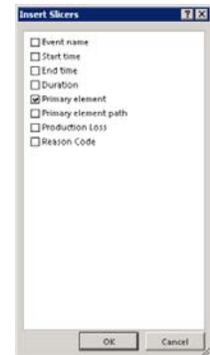


팁 1: PivotTable Fields 창이 닫혔을 때 창을 다시 사용하려면 PivotTable의 셀을 선택합니다. 마우스 오른쪽 단추 메뉴에서 **Show Field List**를 선택합니다.

팁 2: 데이터에 적용된 집계를 변경하려면 필드에서 드롭다운 아이콘을 선택하고 **Value Field Settings...**를 선택하여 다른 집계 유형을 선택합니다.

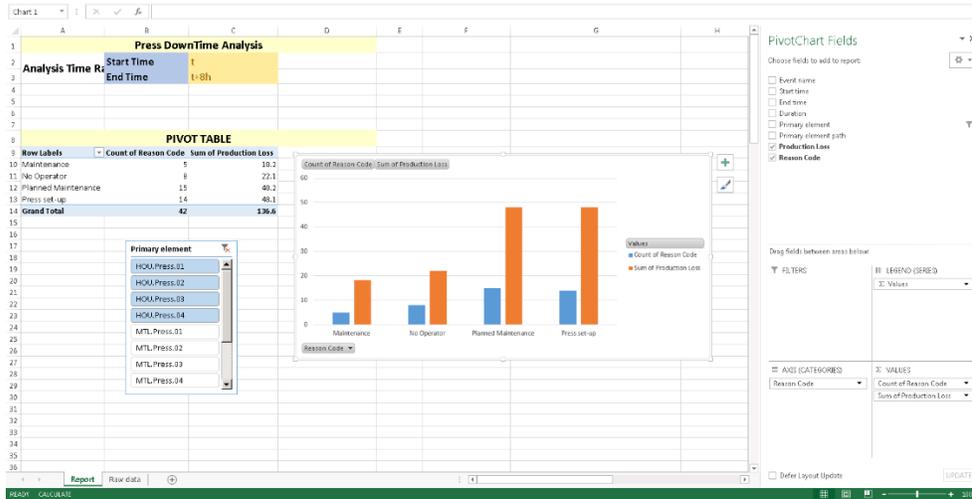
개별 프레스 선택에 따라 분석에 대한 피벗 테이블을 개선해 보겠습니다.
데이터의 어떤 열이 프레스를 나타냅니까?

피벗 테이블에서 셀을 선택하고 피벗 테이블 도구에서 **Analyze** 리본을 선택합니다. **Insert slicer**를 클릭하고 기본 요소를 선택하고 나서 **OK**를 클릭합니다.



기본 요소의 슬라이서가 추가됩니다. 분석을 위해 하나 이상의 프레스 조합을 선택할 수 있습니다. 다양한 조합을 확인합니다(슬라이서에서 선택하려면 **Shift** 키와 **Ctrl** 키 사용).

- 모든 프레스
- PHI. Press01 만
- 모든 “Number 01” 프레스(즉, HOU.Press.01, MTL.Press.01 and PHI. Press01)
- 휴스턴의 모든 프레스



PivotTable 과 PivotChart 가 업데이트되어 가동 중단 이벤트의 대부분을 초래하는 이유 코드를 표시합니다. 위의 스크린샷에서는 관찰 기간 동안 Houston Presses 에서 발생한 대부분의 생산 손실이 계획된 유지 관리로 인해 발생했음을 명백히 알 수 있습니다.

6.2.6 그룹 실습 – 통제가 불가능한 컨트롤러 추적



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- 이벤트 프레임 템플릿 생성부터 시작하여 분석 구성과 테스트까지 이벤트 프레임 분석을 생성하는 모든 단계를 검토합니다.

문제 설명

프로세스 제어 팀이 프레스의 온도와 압력을 제어하는 데 문제를 겪고 있습니다. 압력이 너무 높거나 너무 낮아서 많은 타이어가 페타이어가 되고 있습니다. 또한 품질 부서에서는 고무가 적절하게 큐어링되는 데 적합한 온도로 타이어의 온도가 오르지 않는 점을 염려하고 있습니다. 로드 단계 중에 온도가 **25C**가 넘으면 타이어가 과다하게 가열처리된다는 점을 고려하고 있습니다.

프로세스 제어 팀이 문제를 수정하기 위해, 프레스의 덮개가 열릴 때까지 나머지 주기 동안 내부 온도와 압력이 변화하는 방식을 모니터링하여 원하지 않는 이 이벤트를 추적하고 싶어합니다. 또한 각 이벤트 중의 최대 온도와 압력을 알고 싶어합니다. 여러분은 각각의 최대값을 식별하는 데 도움을 주어야 합니다!

유지 관리 엔지니어는 문제가 시작되기 **3**분 전에 압력 및 내부 온도 동작이 정상 생산 프로세스에 이상이 있는 이유를 이해하기 위한 유용한 정보를 제공할 수 있음을 관찰했습니다.

PI Big Tires 회사에서는 이러한 이벤트를 “통제 불능 이벤트”라고 합니다.

방법

2~3 명의 학생이 그룹을 이루어 아래 테이블을 살펴보고 타이어 생산 사이클을 모니터링하고 통제 불능 상황을 감지하는 데 필요한 단계의 공통적인 이해에 대해 토론합니다. 통제 불능 상황에서는 프레스 로드 단계 중에 내부 프레스 온도가 너무 높습니다.

아래 표에서 빈 칸을 입력합니다.

이벤트 프레임 템플릿 설계	템플릿 이름	1. 명명 패턴:
	Attributes	1. 이름: _____. 2. 이름: _____.
	특성 구성	특성 1: 1. UOM: _____. 2. 데이터 참조 구성: _____ 특성 2: 1. UOM: _____. 2. 데이터 참조 구성: _____
요소에 대한 이벤트 프레임 분석 생성	시작 트리거	
	종료 트리거	
	스케줄링	
	하위 근본 원인 이벤트 프레임	<input type="checkbox"/> 하위 근본 원인 이벤트 프레임 생성
	테스트	<input type="checkbox"/> 평가 <input type="checkbox"/> 결과 미리 보기
	다시 채우기	과거 24 시간 다시 채우기
PSE 를 통해 이벤트 프레임 검증	이벤트 프레임 검색	과거 2 시간 동안 HOU.Press.01 에 대한 통제 불능 이벤트를 표시할 검색 기준을 정의합니다.
	이벤트 프레임 특성	이벤트 프레임 검색 결과에 특성을 추가하여 최대 내부 온도 및 최대 압력을 표시합니다.
분석을 템플릿으로 변환	요소 템플릿	<input type="checkbox"/> 템플릿으로 분석.
	분석 플러그인	<input type="checkbox"/> 분석이 시작됨 <input type="checkbox"/> 분석 상태

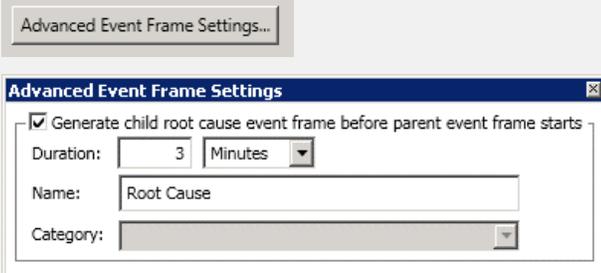
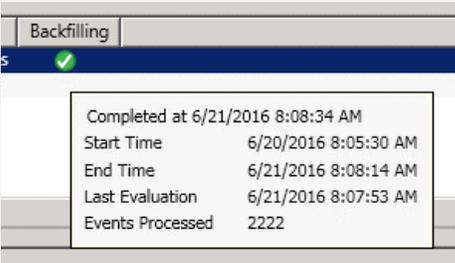
모든 프레스 다시 채우기(옵션)

6.2.7 지침 수행 활동: 통제 불능 이벤트에 대한 단계 검토



강사와 함께 솔루션을 살펴보기 위해 다음 정보가 제공됩니다. 지침 수행 활동의 단계도 수행합니다.

이벤트 프레임 템플릿 설계	템플릿 이름	이름 지정 패턴: OOO %Element% %STARTTIME:yyyy-MM-dd HH:mm:ss%
	특성 1	이름: Maximum Pressure UOM: PSI 데이터 참조 구성: .\Elements[.] Pressure; TimeRangeMethod=Maximum
	특성 2	이름: Maximum Temperature UOM: °C 데이터 참조 구성: .\Elements[.] Internal Temperature; TimeRangeMethod=Maximum

요소에 대한 이벤트 프레임 분석 생성	시작 트리거	'Curing Phase'="Loading" 및 'Internal Temperature'>25 및 'Lid Position'="Closed"
	종료 트리거	'Lid Position'="Open"
	하위 근본 원인 이벤트 프레임	<input checked="" type="checkbox"/> 하위 근본 원인 이벤트 프레임 생성 
	스케줄링	이벤트 - 트리거된 임의 입력
	테스트	<input checked="" type="checkbox"/> 평가 <input checked="" type="checkbox"/> 결과 미리 보기
	다시 채우기	<p>과거 24 시간을 다시 채우고 나서 다시 채우기 상태 확인:</p> 
PSE 를 통해 이벤트 프레임 검증	<p>이벤트 프레임 검색 및 이벤트 프레임 특성</p> <p>이벤트 프레임 검색에 다음 검색 기준 입력:</p> <ol style="list-style-type: none"> *-4h 이후 시작 템플릿 = Out Of Control 요소 이름 = HOU*1 All Descendants 선택 취소 (이외에는 근본 원인 이벤트도 개별 라인으로 반환됨) <p>Search 단추를 클릭합니다.</p> <p>이벤트 프레임 특성을 표시하려면  단추를 클릭하여 검색 결과에 대한 열을 사용자 지정합니다. Select Attributes...를</p>	

클릭합니다. 최소 압력 및 최대 온도를 추가합니다.

Name	Duration	Start Time	End Time	Severity	Primary Element	Maximum Press...	Maximum Temperature
OOO HOU.Press.01 2016-06-23 07:49:00	0:05:23	6/23/2016 7:49:00 AM	6/23/2016 7:54:23 AM	None	HOU.Press.01	107.3739318847...	61.9879417419434 °C
OOO HOU.Press.01 2016-06-23 08:02:00	0:05:23	6/23/2016 8:02:00 AM	6/23/2016 8:07:23 AM	None	HOU.Press.01	112.3229522705...	65.8656463623047 °C

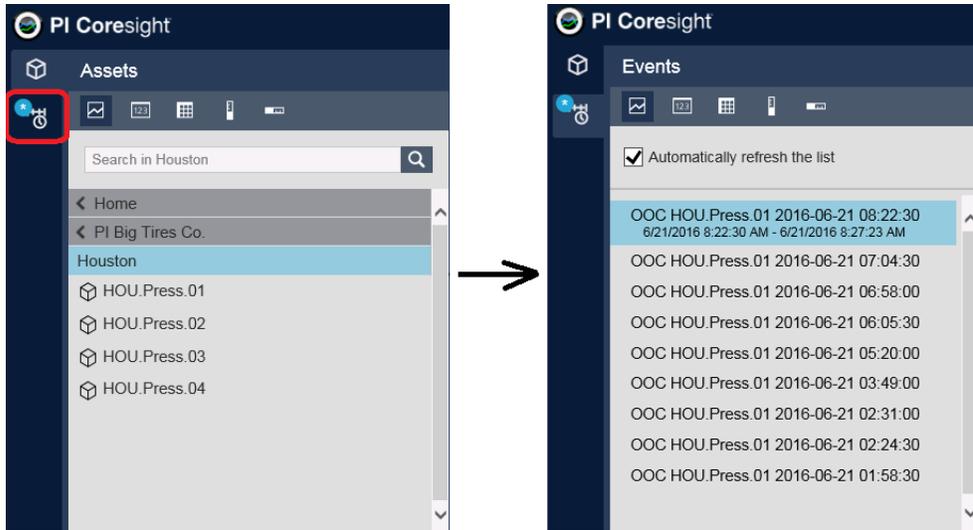
OK 를 클릭합니다. 검색의 기본 이름(Event Frame Search X)을 *OOO Houston Press 1 Last 4 hours* 로 바꿉니다.

선택된 이벤트 프레임 2 개에 대한 시작 및 종료 시간과 최대값 2 개를 기록합니다(아직 완료되지 않은 이벤트 프레임을 선택하지 않음). 다음 실습에서는 이러한 이벤트 프레임에 대한 정보가 Coresight 에서 어떻게 표시되는지를 살펴봅니다.

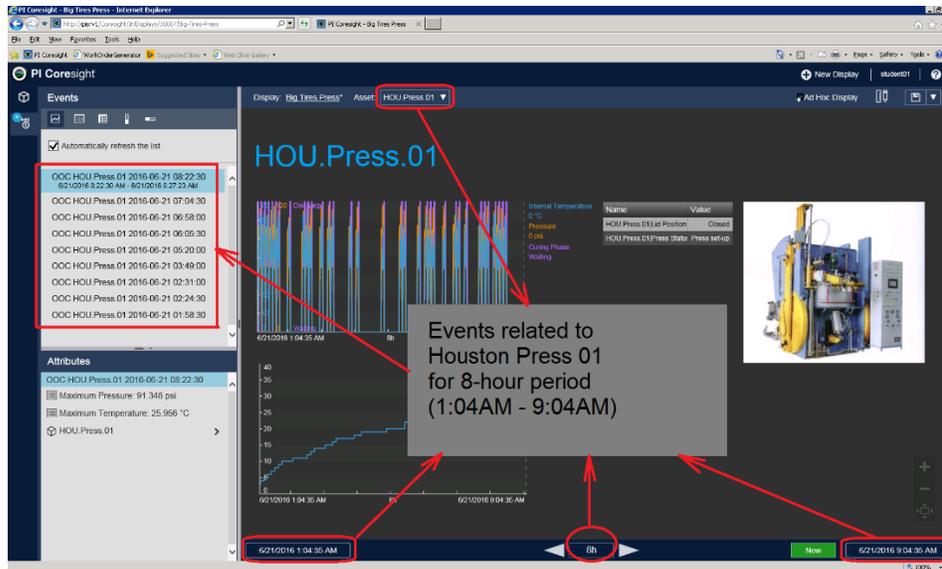
분석을 템플릿으로 변환	요소 템플릿	<input checked="" type="checkbox"/> 템플릿으로 분석.
	분석 플러그인	<input checked="" type="checkbox"/> 분석이 시작됨 <input checked="" type="checkbox"/> 분석 상태 <input checked="" type="checkbox"/> 모든 프레스 다시 채우기(옵션)

6.3 PI Coresight 의 이벤트 프레임(PI Coresight 2016 의 새로운 기능)

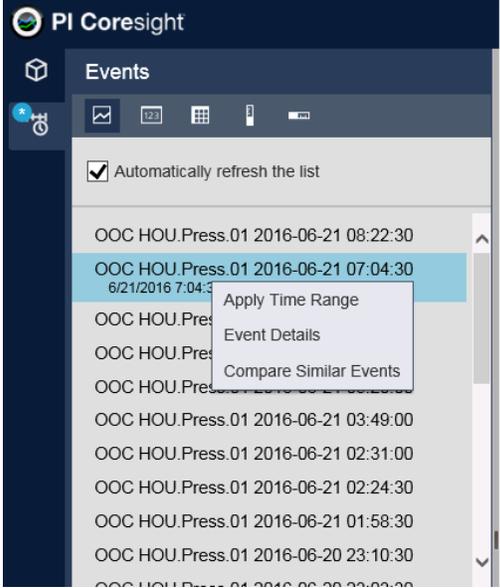
PI Coresight 2016 에서는 디스플레이에서 자산과 관련된 이벤트를 검색하여 전용 **Events** 탭에 나열합니다. 디스플레이의 시간 범위 및 기간에 따라 이벤트에 나열될 기간이 결정됩니다. 해당 기간에 이벤트 프레임이 있는 경우 이벤트 프레임 아이콘의 왼쪽 위 모서리에 작은 파란색 점이 표시됩니다. 아이콘을 클릭하여 **Assets** 창 디스플레이에서 **Events** 창 디스플레이로 전환합니다.



시작 및/또는 중지 시간이 해당 기간에 포함되는 자산의 모든 이벤트 프레임이 나열됩니다.



이벤트 프레임 중 하나를 선택하고 마우스 오른쪽 단추를 클릭하면 다음 세 가지 옵션이 제공됩니다.

<p>시간 범위 적용: 선택된 이벤트의 시간 범위가 디스플레이의 모든 심볼에 적용됩니다.</p>	
<p>이벤트 세부 정보: 이벤트를 분석, 수신확인 및 주석처리하기 위한 전용 화면이 열립니다.</p>	
<p>비슷한 이벤트 비교: 단일 "오버레이" 트렌드의 여러 이벤트에 걸쳐 프로세스 데이터를 비교하기 위해 다른 Browser 탭이 열립니다.</p>	

디스플레이의 시간 범위를 변경하면 이벤트 목록이 자동으로 새로 고쳐집니다. 디스플레이의 시간 범위가 변경될 때마다 검색되지 않게 하려면 **Automatically refresh the list** 단추를 선택 취소합니다.

6.3.1 지침 수행 활동 – PI Coresight 를 사용하여 이벤트 시각화



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 통제 불능 기간 중에 **Houston.Press.01**에 대한 프로세스 데이터 살펴보기
- 통제 불능 이벤트 세부 정보 분석

방법

- 디스플레이 시간 범위를 전환하여 여러 통제 불능 기간에 대한 데이터를 표시합니다.
- 특정 통제 불능 이벤트의 세부 정보를 표시하여 관련 자산 정보를 확인합니다.

디스플레이 시간 범위 변경

1. Coresight 개요 페이지에서 **Big Tires Press** 디스플레이를 엽니다.
2. 이벤트 목록 디스플레이로 전환 
3. 시간 범위를 과거 2 시간으로 설정합니다. 시작 시간 필드에 **-2h**를 입력합니다. 왼쪽에 있는 **Now** 단추는 계속 녹색으로 표시되므로 종료 시간이 현재 시간입니다.
시간 범위가 1 일에서 2 시간으로 감소하므로 이벤트 목록이 더 작아집니다(*Automatically refresh the list*를 사용하도록 설정해야 함).
4. 통제 불능 이벤트 중 하나를 선택하고 마우스 오른쪽 단추 메뉴에서 **Apply Time Range**를 선택합니다. 디스플레이 시간 범위가 이벤트의 시간 범위로 조정됩니다. 다른 이벤트에 대해 반복합니다.



이벤트 세부 정보 가져오기

1. 선택된 이벤트의 마우스 오른쪽 단추 메뉴에서 **Event Details**를 선택합니다.
2. **Houston Press 01**에 대한 관련 특성을 살펴봅니다. 압력 및 내부 온도의 최소값과 최대값을 확인합니다.
3. 뒤로 컨트롤 을 클릭하여 **Press** 디스플레이로 돌아갑니다.

6.3.2 지침 수행 활동 – PI Coresight 를 사용하여 비슷한 이벤트 비교



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 비교를 위해 여러 이벤트의 프로세스 데이터를 한 트렌드(오버레이 트렌드)에 표시
- Coresight 기능을 사용하여 특정 이벤트 프레임을 강조 표시하고 비교 경험을 향상하기 위해 선택된 이벤트 프레임을 숨깁니다.

방법

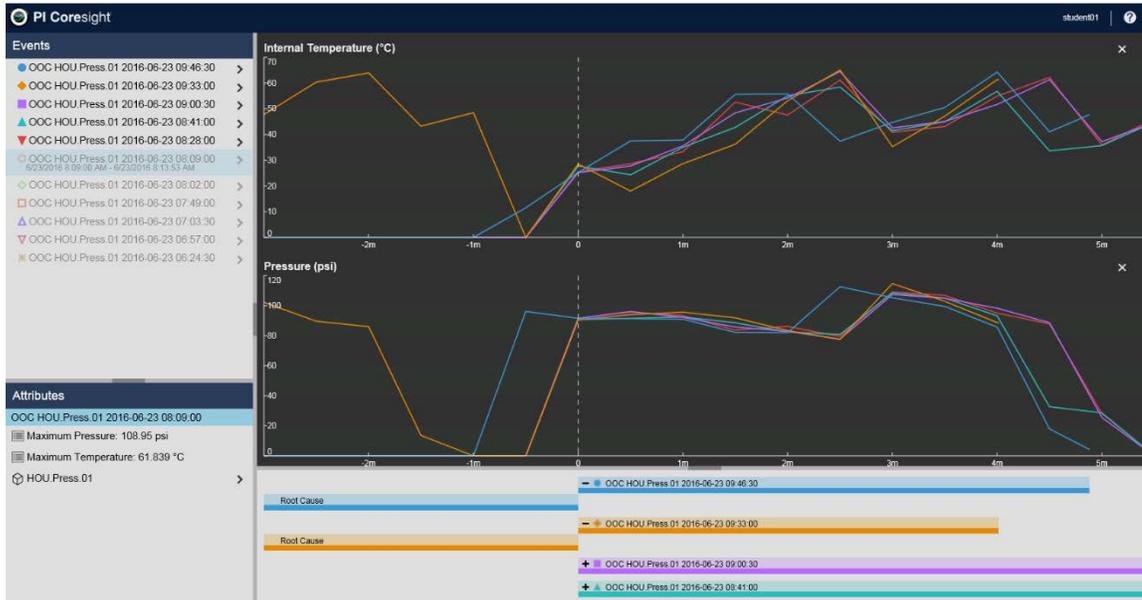
이벤트 비교를 위해 두 번째 브라우저 탭을 엽니다.

이벤트 프레임을 강조 표시하고 숨겨서 디스플레이를 사용자 지정합니다.

1. 필요한 경우 이전에 기록한 이벤트 프레임을 가져오도록 시간 범위를 조정합니다. 시작 시간을 늘리거나 줄입니다(-2h 에서 -3h 또는 -90m 으로). 시간 범위가 변경되면 이벤트 목록이 더 작아지거나 더 커집니다(Automatically refresh the list 를 사용하도록 설정해야 함). 왼쪽에 있는 Now 단추는 계속 녹색으로 표시되므로 종료 시간이 현재 시간입니다.
2. 마우스 오른쪽 단추 메뉴에서 **Compare Similar Events** 를 선택합니다. *이벤트 비교*에 대한 다른 브라우저 탭이 추가됩니다.

이벤트 비교에는 최대 11 개 트렌드에 대한 데이터가 표시됩니다(선택된 하나의 데이터 포함).

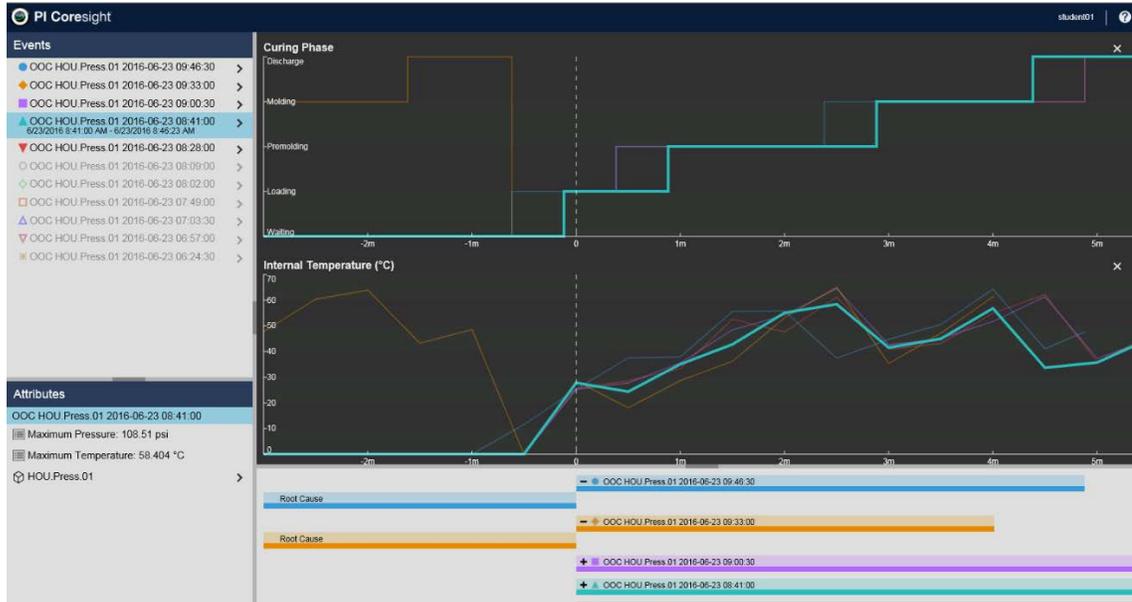
- 숨기려는 이벤트 프레임을 선택합니다. 이벤트 프레임 선택 후 마우스 오른쪽 단추 메뉴에서 **Hide Event**를 선택하여 디스플레이에서 이벤트 프레임을 제거합니다. **Events** 목록 창이나 **Gantt Chart** 창에서 이 작업을 할 수 있습니다.



- 내부 온도 및 압력을 제외한 모든 트렌드를 제거합니다.

트렌드를 제거하려면 아이콘을 클릭합니다.

큐어링 단계에 대한 트렌드를 추가합니다. 트레이스를 추가하려면 HOU.Press.01 요소 아래의 특성 구조를 확장하고 **Curing Phase** 특성을 끌어다 놓습니다.



5. Event Comparison 탭을 닫습니다(X 클릭) 

7. AF 기능 완벽하게 사용하기

7.1 AF 개체 보안

AF 버전 2.6 이하에서는 AF의 권한이 Windows 사용자 및 그룹을 기준으로 설정되었습니다. AF 버전 2.7부터 Data Archive 보안과 비슷한 보안 모델이 구현되었습니다. 이 모델은 인증을 위해 Windows 통합 보안에 의지하지만, AF ID 및 매핑을 사용하여 AF 개체에 대한 자체 권한 부여를 제공합니다.

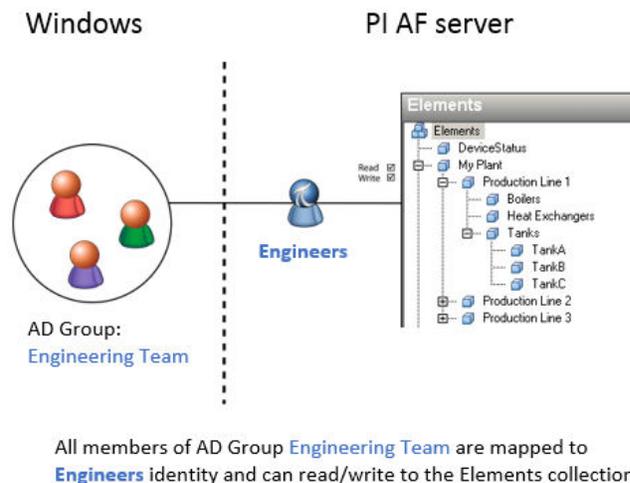
7.1.1 AF ID 및 매핑

AF ID는 AF 서버의 액세스 권한 세트를 나타냅니다. Windows 사용자 또는 그룹의 각 AF 매핑은 AF ID를 가리킵니다.

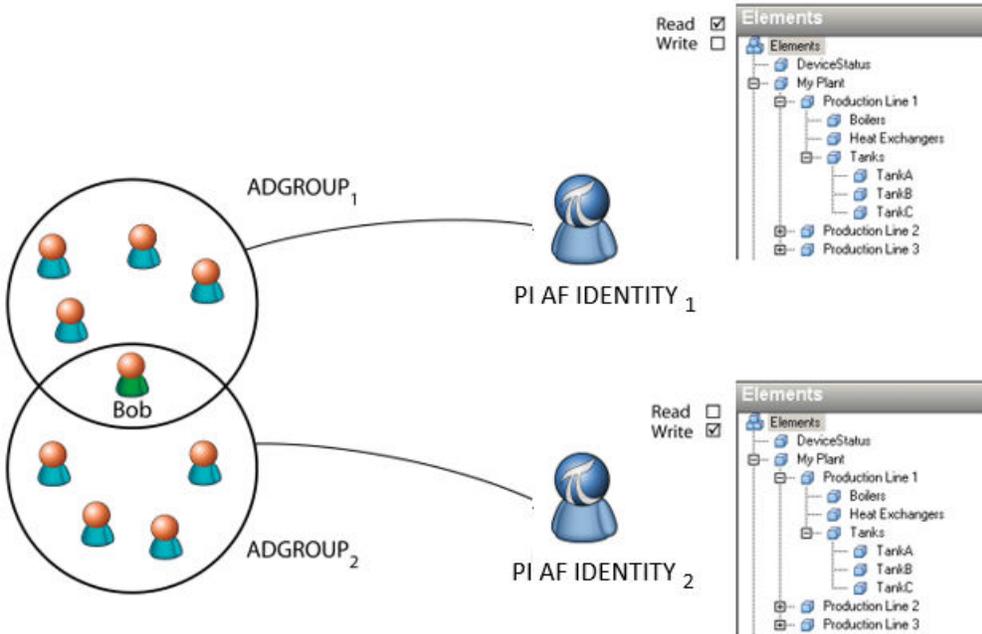
특정 보안 요구 사항에 따라 AF ID는 AF 서버에서 생성되고 AF 서버 리소스(예: 요소 컬렉션 또는 개체)에 대한 권한이 이러한 AF ID에 부여됩니다. AF 매핑을 통해 Windows 사용자 및 그룹이 AF ID에 매핑됩니다.

참고: 개별 Windows 사용자 대신 AD(Active Directory) 그룹에 대한 AF 매핑을 정의하는 것이 좋습니다. 개별 사용자 계정을 직접 유지 관리하는 것은 비효율적이므로, 사용자 기준 매핑은 예외적으로 수행하는 것이 좋습니다.

AF ID로 매핑된 Windows 그룹 구성원에게는 자동으로 해당 AF ID에 대한 액세스 권한이 할당됩니다. 예를 들어, AD(Active Directory) 그룹 엔지니어링 팀이 엔지니어에 매핑되기 때문에 이 AD 그룹의 모든 구성원이 요소 컬렉션에 대한 읽기/쓰기 권한을 갖습니다.



여러 AF ID 가 적용되는 경우(예: 특정 Windows 사용자가 여러 Windows 그룹에 속하는 경우) 사용자가 매핑된 모든 AF ID 를 기준으로 사용자에게 권한이 부여됩니다.



Bob can read and write to the **Elements** collection

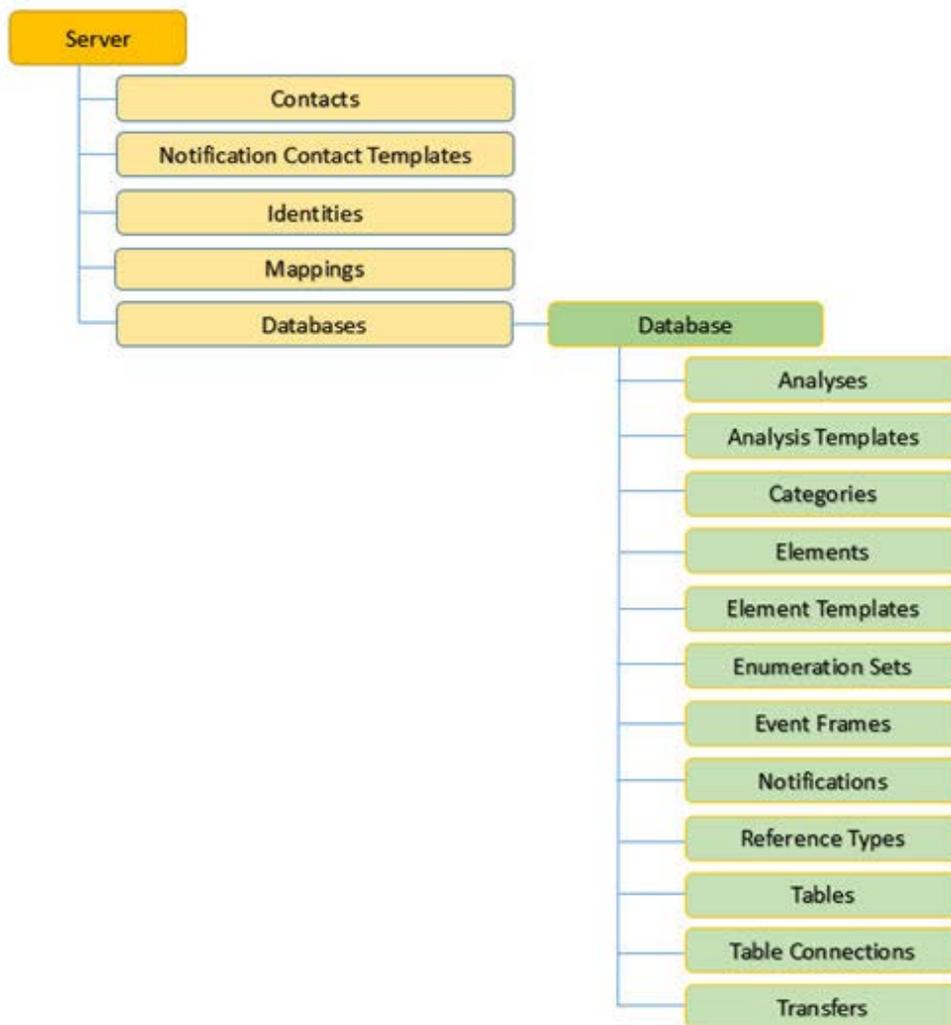
기본 제공 AF ID:

AF ID	설명
Administrators	기본적으로 이 ID에는 모든 데이터베이스를 비롯하여 AF 서버의 모든 컬렉션 및 개체에 대한 모든 액세스 권한이 있습니다. 수정하거나 삭제할 수는 없습니다. 이 ID에 대한 액세스를 몇 명의 사용자로만 제한하는 것이 좋습니다.
엔지니어	이 ID에는 <i>Admin</i> 을 제외하고 <i>Administrators</i> 와 동일한 권한이 있습니다. (a) 권한입니다. 이 ID는 또한 AF 데이터베이스를 삭제하도록 허용되지 않습니다. 이 ID를 자산 데이터베이스를 정의하는 사용자로 제한하는 것이 좋습니다. AF 내의 액세스 범위를 좁히려면 추가 ID를 만들어야 합니다.
World	이 ID에는 AF 서버의 모든 컬렉션 및 개체에 대한 읽기 액세스 권한이 있습니다. 수정하거나 삭제할 수는 없습니다. 기본적으로 이 ID는 Windows Everyone 사용자 그룹에 매핑됩니다.

7.1.2 AF 보안 계층

다음 차트는 AF 서버에 있는 AF 개체 구조를 보여줍니다. 계층 전반의 보안 가능한 각 AF 개체(요소, 이벤트 프레임, 알람 등)에는 해당 개체에 대한 액세스 권한 정보를 포함하는 연결된 보안 설명자가 있습니다.

같은 유형의 모든 AF 개체는 한 컬렉션에 속합니다. 예를 들어, 데이터베이스의 모든 AF 요소는 해당 데이터베이스에 대한 요소 컬렉션에 속합니다. 각 컬렉션에는 액세스 권한 정보를 담고 있는 보안 설명자가 연결되어 있습니다.



7.1.3 AF 액세스 권한

다음 테이블은 AF 계층의 모든 개체에 대한 AF ID 에 할당할 수 있는 액세스 권한을 설명합니다.

액세스 권한	약어	정의
읽기	r	사용자가 개체를 볼 수 있게 합니다.
쓰기	w	사용자가 개체를 생성하고 수정할 수 있습니다. 예외가 있다면 이벤트 프레임과 전송은 자신을 만든 요소 템플릿에 대한 데이터 쓰기 권한도 필요합니다. 또한 사용자에게 AF 데이터베이스에 대한 쓰기 권한이 없으면 해당 개체에 대한 고유 권한에 관계없이 해당 데이터베이스에 속한 개체를 수정할 수 없습니다.
읽기/쓰기		사용자가 연결된 개체를 읽고 쓸 수 있게 합니다.
데이터 읽기	rd	사용자가 요소의 특성 값(구성 이외 항목)을 읽도록 합니다.
데이터 쓰기	wd	사용자가 요소의 특성 값(구성 이외 항목)을 수정하도록 합니다. 또한 이 권한은 이벤트 프레임을 사용자가 만들거나 수정할 수 있는지 여부를 제어합니다.
구독	s	사용자가 알림을 구독하거나 구독 취소할 수 있습니다.
다른 사용자 구독	so	사용자가 다른 사용자의 알림 구독을 등록하거나 취소할 수 있습니다.
삭제	d	사용자가 개체를 삭제할 수 있습니다.
PIFD 데이터베이스에서	x	사용자가 분석 케이스에 대한 대부분의 작업을 수행할 수 있습니다. Pimsoft Sigmafine™ 데이터 조정에만 사용됩니다. PI Analysis Service 는 이 권한을 사용하지 않습니다. 자산 분석을 수정, 실행 및 중단할 때 쓰기 권한이 필요합니다.
관리	a	개체의 보안 설정 또는 소유자를 수정할 수 있습니다. 또한 다른 사용자에게 체크아웃된 개체에 체크아웃 실행 취소를 강제 적용할 수 있고, 이벤트 프레임을 잠그거나 잠금 해제할 수 있습니다.

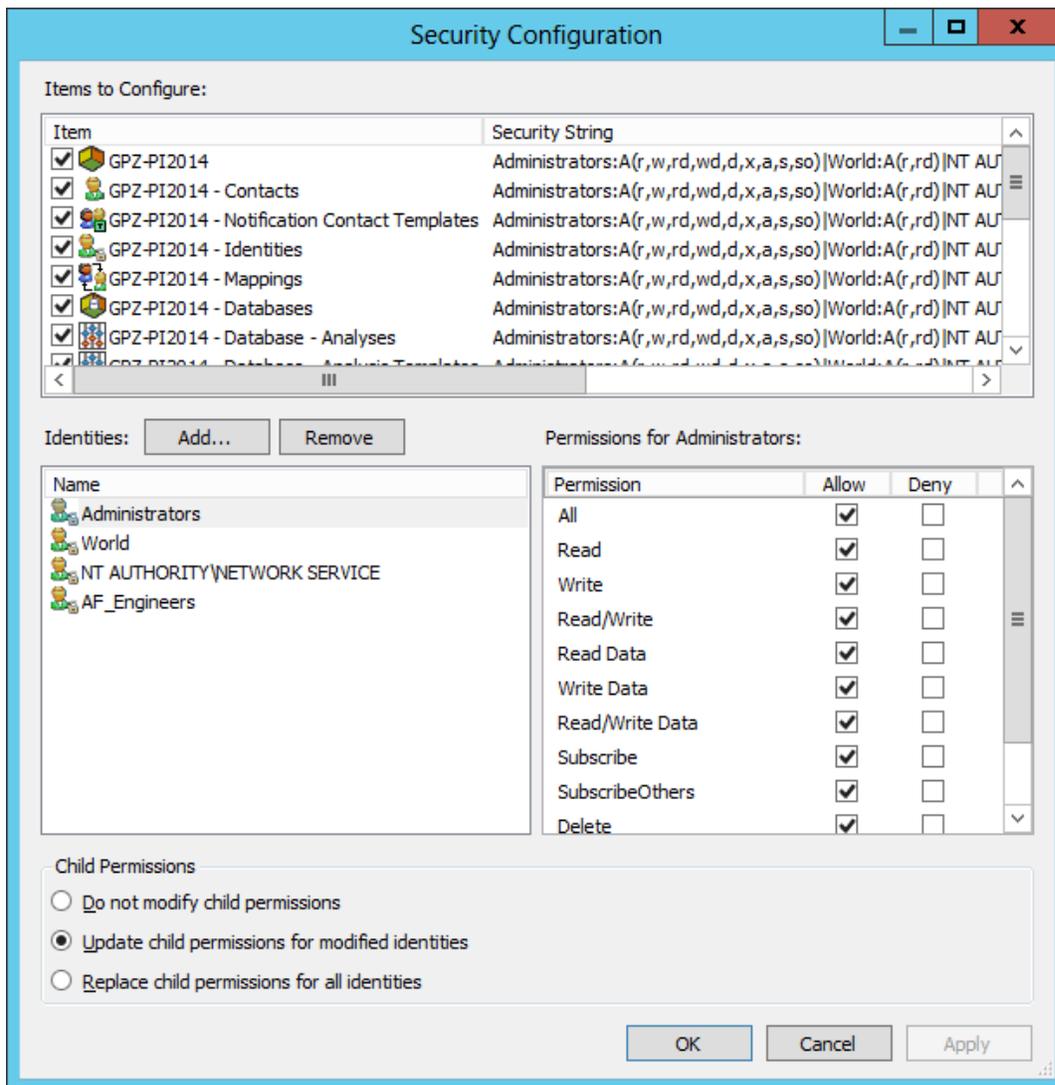
개별 AF 개체나 개체 컬렉션에 대해 권한 설정을 수행할 수 있습니다. 하위 요소를 제외한 새 개체를 생성할 때에는 컬렉션 보안을 기본 보안으로 사용합니다. 하위 요소를 생성할 때에는 상위 요소의 보안 설명자가 기본 보안이 됩니다.

7.1.4 AF 서버 보안

AF 서버에 대한 보안 설정

AF 서버의 *Security Configuration* 창을 열려면 도구 모음에서 **Database** 단추를 클릭합니다. *Select Database* 창에서 **Edit Security** 단추를 클릭합니다.

또는 AF Server Properties 단추  를 클릭하여 AF Server Properties 창을 열고 Aliases 필드 아래에서 파란색 **Security** 링크를 클릭합니다. *Security Configuration* 창에는 정의된 액세스 권한이 표시되고 이 창에서 액세스 권한을 변경할 수 있습니다.



AF 서버의 **Items to configure** 목록에는 다음 항목이 포함됩니다.

-  AF Server
-  연락처 컬렉션
-  알림 연락처 템플릿 컬렉션
-  ID 컬렉션
-  매핑 컬렉션
-  데이터베이스 컬렉션(전체 AF 계층)
-  분석 컬렉션(전체 AF 계층)
-  분석 템플릿 컬렉션(전체 AF 계층)
-  범주(전체 AF 계층)
-  요소 컬렉션(전체 AF 계층)
-  요소 템플릿 컬렉션(전체 AF 계층)
- ...

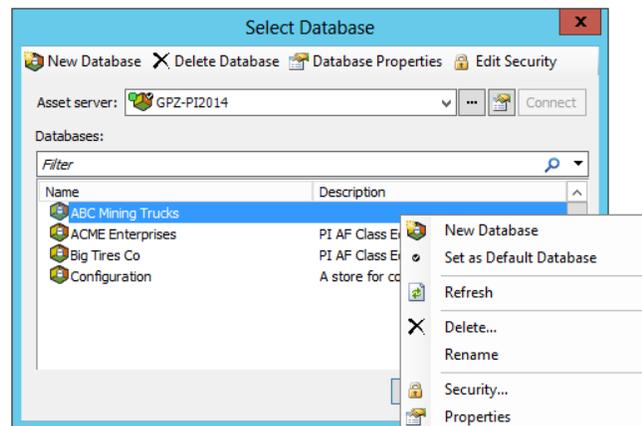
보안 구성을 사용하여 AF ID 에 대한 권한을 추가, 제거 또는 변경할 수 있습니다.

- 항목을 선택 취소/선택하여 적용할 변경사항 범위를 제어할 수 있습니다.
- 나열된 AF ID 중의 하나에 대한 권한을 수정하거나, 필요한 경우 ID 를 추가하거나 제거할 수 있습니다.
- 하위 권한 옵션은 권한 상속 관련 처리를 정의합니다.

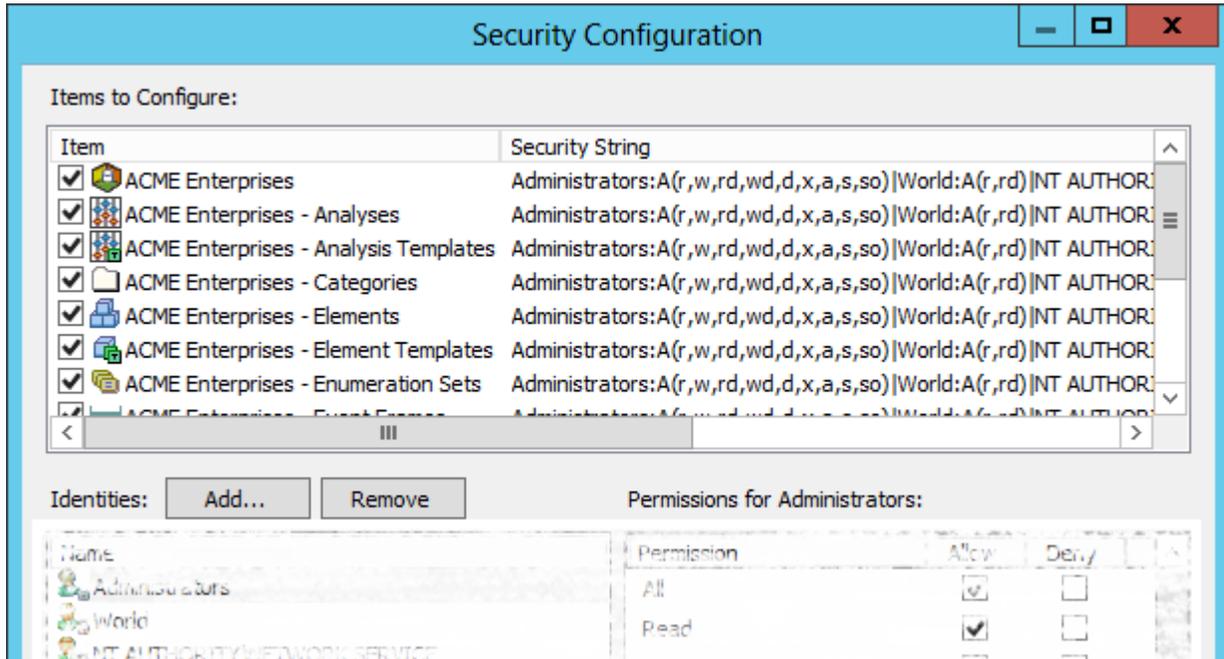
AF 데이터베이스에 대한 보안 설정

AF 데이터베이스의 *Security Configuration* 창을 열려면:

도구 모음에서 *데이터베이스* 단추를 클릭합니다. *Select Database* 창의 **Databases** 목록에서 데이터베이스를 마우스 오른쪽 단추로 클릭하고 **Security** 를 선택합니다.



Security Configuration 창의 *Items to Configure* 목록에서 선택된 데이터베이스 및 모든 컬렉션을 선택합니다.



AF 데이터베이스(예: ACME Enterprises)의 **Items to configure** 목록에는 다음 항목이 포함됩니다.

-  AF 데이터베이스(ACME Enterprises)
-  분석 컬렉션(범위: ACME Enterprises)
-  분석 템플릿 컬렉션(범위: ACME Enterprises)
-  범주(범위: ACME Enterprises)
-  요소 컬렉션(범위: ACME Enterprises)
-  요소 템플릿 컬렉션(범위: ACME Enterprises)

...

보안 구성을 사용하여 **AF ID**에 대한 권한을 추가, 제거 또는 변경할 수 있습니다. 항목을 선택 취소/선택하여 적용할 변경사항 범위를 제어할 수 있습니다. 나열된 **AF ID** 중의 하나에 대한 권한을 수정하거나, 필요한 경우 **ID**를 추가하거나 제거할 수 있습니다. 하위 권한 옵션은 권한 상속 관련 처리를 정의합니다.

AF 컬렉션에 대한 보안 설정

AF 계층의 여러 구조에서 컬렉션(요소 컬렉션, 이벤트 프레임 컬렉션, 템플릿 컬렉션...)에 대한 액세스 권한을 구성할 수 있습니다. 서버 레벨 또는 데이터베이스 레벨에서 권한을 설정할 수 있습니다. 서버 레벨에서 설정할 경우 서버에서 **ID**에 할당된 권한이 모든 데이터베이스의 같은 **ID**에도 할당됩니다.

권한 상속

요소에 대한 액세스 권한을 변경하면 하위 요소의 액세스 권한에 다음이 적용됩니다.

참조 유형	동작
구성	하위 및 상위에 대한 액세스 권한이 항상 동일합니다.
약함	액세스 권한이 절대 상속되지 않습니다.
상위 - 하위	<p>상위 요소에 액세스 권한이 설정된 경우 Security Configuration 창의 하위 권한 설정은 사용된 옵션에 따라 결정됩니다.</p> 

옵션	설명
하위 권한 수정 안 함	<p>현재 개체 또는 컬렉션에 대해 설정된 액세스 권한이 AF 계층의 하위 컬렉션 및 개체로 복제되지 않도록 합니다.</p> <p>AF 서버 2.5 이하의 기본값</p>
수정된 ID 에 대한 하위 권한 업데이트	<p>Security Configuration 창의 Items to Configure 목록에서 선택된 각 항목에 대해, 모든 하위 컬렉션에 대한 액세스 권한과 액세스 권한이 수정된 ID 목록의 각 ID 에 대한 개체를 복제합니다.</p> <p>AF 서버 2.6 이상의 기본값</p>
모든 ID 에 대한 하위 권한을 대체	<p>Security Configuration 창의 Items to Configure 목록에서 선택된 각 항목에 대해, ID 목록의 모든 ID 에 대한 모든 하위 권한을 상위 액세스 권한으로 대체합니다.</p> <p>힌트: 이 옵션을 적용하기 전에 Items to Configure 목록의 모든 항목에 대한 액세스 권한 설정을 검토하여 의도치 않게 컬렉션 계층의 다른 곳에 적용된 사용자 지정 권한을 덮어쓰지 않도록 하는 것이 좋습니다.</p>

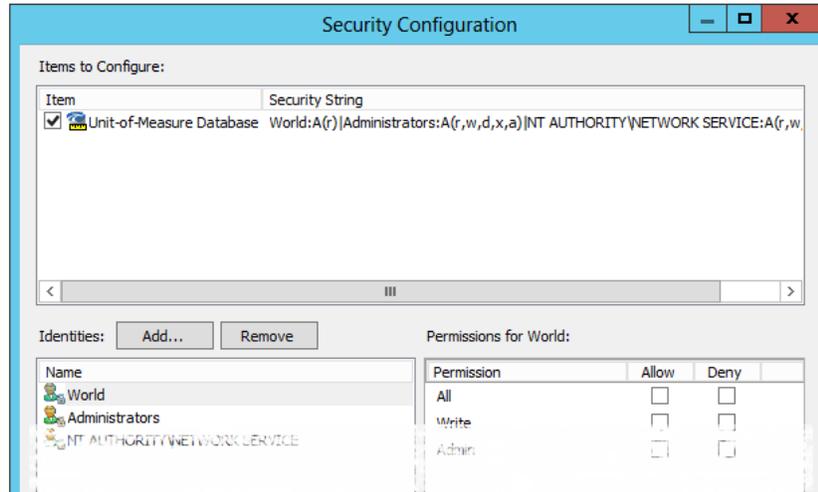
UOM 데이터베이스 보안

AF UOM(측정 단위) 데이터베이스는 모든 AF 데이터베이스에서 공유합니다. 개별 UOM 이나 UOM 클래스에 대한 권한을 설정할 수 없습니다. 권한은 전체 UOM 데이터베이스에 대해서만 설정할 수 있습니다.

UOM Security Configuration 창을 열려면:

네비게이터 창에서 **Unit of Measure** 를 선택합니다.

도구 모음에서 **UOM Security** 단추를 클릭합니다.



보안 팁

서버 레벨의 관리자 권한은 보안 설정에 상관없이 모든 개체에 대한 액세스 권한을 제공합니다.

요소를 수정하려면(값 또는 구성 변경) 데이터베이스와 특정 요소에 대한 쓰기 권한이 있어야 합니다.

템플릿, 열거형 집합, UOM 및 레퍼런스 유형과 같은 라이브러리 개체는 해당 보안 설정에 상관없이 항상 읽기 권한이 있습니다.

거부 설정은 부여된 허용 권한을 재정의합니다.

7.1.5 실습 - AF 개체 보안



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- AF ID 생성 및 Windows 사용자 계정에 대한 매핑에 사용
- AF 데이터베이스 및 AF 요소에 대한 권한 할당

문제 설명

Velocity Terminals 에 새로운 인턴 사원(Intern@PISCHOOL.INT)이 고용되었습니다. 권한 없는 읽기 액세스와 의도치 않은 변경을 방지하기 위해 엔지니어링 감독자는 AF 데이터베이스에 대한 보안을 변경해야 합니다.

기밀을 유지하기 위해 지정된 Windows 사용자만 Velocity Terminals 에 대한 데이터를 읽을 수 있어야 합니다. 관리자 및 엔지니어 외에 인턴 사원만 데이터를 읽을 수 있어야 합니다.

이 인턴 사원은 시드니나 도쿄의 탱크는 볼 수 없어야 합니다. 인턴 사원이 공급 부서와 수신 부서를 검색하면 몬트리올에 속한 탱크만 볼 수 있어야 합니다.

인턴 사원은 Tank01 에 대한 몇 가지 연구 조사도 수행할 것이므로 이 탱크의 데이터와 구성을 편집할 수 있어야 합니다.

힌트: 보안 구성을 확인하려면 Run As... 옵션을 사용하여 Intern Windows 계정의 컨텍스트에서 System Explorer 를 실행합니다.

방법

- AF Server Properties 단추()를 클릭하고, AF Server Properties 창을 열고 나서, 파란색 보안 링크를 클릭합니다. Identities 및 Mappings 탭: 새 Interns AF ID를 추가하고 Intern 계정을 매핑합니다.
- Database 단추()를 클릭하고 Velocity Terminals 데이터베이스에 대한 보안을 선택합니다.
- World ID에 대한 권한을 제거합니다.
- Interns ID 에 대한 읽기 및 데이터 읽기 권한을 추가합니다(하위 권한 업데이트).
- Interns ID 에 대한 쓰기 및 읽기/쓰기 권한을 추가합니다(하위 권한을 업데이트하지 않음).

몬트리올의 Tank01 요소...

- Interns ID 에 대한 쓰기, 읽기/쓰기 및 쓰기 권한을 추가합니다(하위 권한을

업데이트하지 않음).

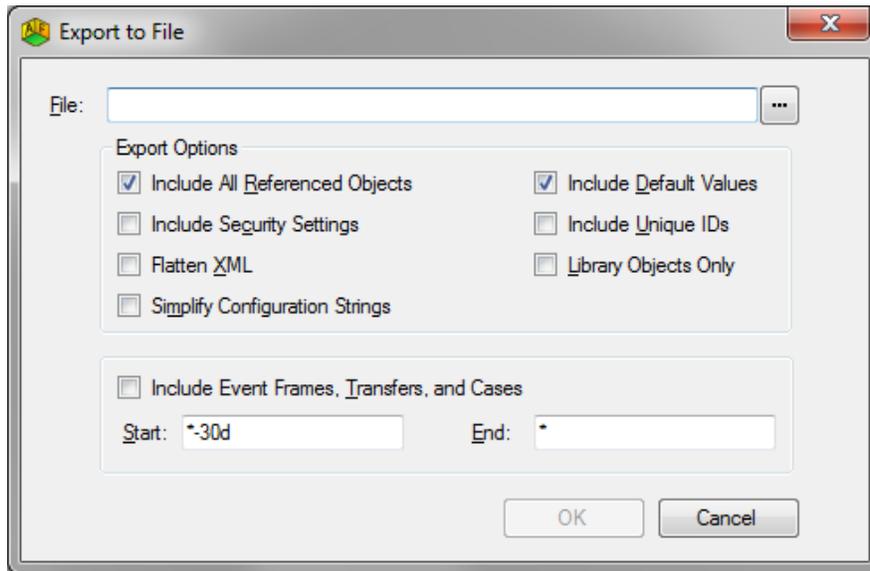
도쿄 및 시드니 요소...

- **Interns ID**에 대한 권한을 제거합니다(하위 권한 업데이트).

7.2 PSE 에서 가져오기 및 내보내기 기능 사용

PSE 에서 가져오기 및 내보내기 기능을 사용하여 전체 AF 데이터베이스 또는 하나의 AF 개체만 XML 파일로 내보낼 수 있습니다. 가져오기 기능을 사용하면 이 AF 개체를 다른 AF 데이터베이스로 가져올 수 있습니다. 또한 해가 될 수 있는 작업을 수행하기 전에 AF 구조를 백업하는 데도 사용할 수 있습니다.

AF 개체를 마우스 오른쪽 단추로 클릭하고  **Export to File...** 옵션을 클릭하기만 하면 거의 모든 개체를 내보낼 수 있습니다. 완전히 새로 빌드하기 위해 전체 AF 계층 구조와 필요한 모든 정보를 함께 내보내려면 **File > Export to File** 옵션을 사용하면 됩니다.



구조를 현상태 그대로 다시 빌드할 수 있도록 **참조된 모든 개체 포함**을 선택해야 합니다. 그러면 템플릿, 테이블, UOM 등도 .xml 파일로 내보내집니다.

7.2.1 지침 수행 활동 – 데이터베이스 가져오기



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- XML 파일을 AF 데이터베이스에 가져오는 방법을 알아봅니다.

문제 설명

지금까지 많은 테스트를 수행하면서 많은 **Velocity Terminals** 데이터베이스를 작성했습니다. 다행히도 강사가 이 데이터베이스의 정리된 사본을 가지고 있습니다. 이 사본을 “**Velocity Terminals Clean**”이라는 새로운 데이터베이스에 가져옵니다.

방법

- *Velocity Terminals Clean.xml* 파일은 실습의 클래스 폴더에 있습니다.
- XML 파일을 가져오기 전에 새 **AF** 데이터베이스를 생성하도록 하십시오.

7.3 AF 특성 속성

특성이 생성된 경우 4 가지 관련 속성이 있습니다(구성 항목, 제외됨, 숨겨짐, 색인화됨). 각 요소 특성에 대해 이러한 속성을 설정할 수 있습니다. 템플릿에서 파생된 요소의 경우 제외 속성을 제외하고 더 이상 특성의 속성을 변경할 수 없습니다.

Group by: Category Template

Name: Capacity

Description:

Properties: Configuration Item

Categories: Configuration Item
 Excluded

Default UOM: Hidden
 Indexed

Value Type:

Default Value: 20000 US gal

Data Reference: <None >

구성 항목	자산의 고유 속성을 나타내는 상수 값으로 특성에 Configuration Item 속성을 할당합니다. PI System Explorer 에서 구성 특성은 연필 아이콘(✎)으로 표시됩니다. 구성 항목의 특성 값을 변경하면 PI System Explorer 에서 특성을 자동으로 체크아웃합니다. 변경을 커밋하려면  Check In 해야 합니다.
색인화됨	Indexed 특성은 빠른 검색 결과와 빠른 값 검색에 맞게 최적화된 특성을 말합니다. 그 값이 AF 데이터베이스에 저장되어 있는 특성만 색인화할 수 있습니다. 이는 PI Point 데이터 레퍼런스나 연결 테이블 레퍼런스에서 그 값을 가져오는 특성은 색인화할 수 없다는 의미입니다.
제외됨 (AF Server 2015의 새로운 기능)	요소 템플릿의 모든 특성이 적용되지 않는 상황에서는 적용되지 않는 특성을 제외할 수 있습니다. 예: 일부 탱크에만 두 번째 컨테이너 코팅이 있습니다. 단일 코팅이 포함된 탱크의 경우 두 번째 코팅 재료에 대한 특성을 Excluded 속성으로 설정합니다.
숨겨짐 (AF Server 2015의 새로운 기능)	Hidden 속성은 PI 포인트 데이터 참조로 검색할 테이블 조회 결과와 같은 중간 결과를 보유하는 데 특성을 사용하거나 대체 매개변수에서 태그 이름을 채우는 데만 특성을 사용하는 경우 유용합니다.

7.3.1 지침 수행 활동 – 특성 속성 사용



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 특정 활용 사례에 대한 특성 속성 할당

문제 설명

탱크에 대한 **Capacity** 특성은 **Velocity Terminals**의 탱크에 대한 고유 속성을 나타내는 상수로 간주합니다. 장비 자체의 변경을 제외하고 값은 항상 같습니다. 용량을 변경하려면 **AF**의 체크아웃 및 체크인 시퀀스가 필요합니다.

Velocity Terminals의 모든 위치(몬트리올, 시드니, 도쿄)에 있는 첫 번째 탱크에만 전용 야간 근무 교대 운영자가 있습니다. 운영자 이름이 포함된 특성을 추가합니다. 이 특성은 탱크 **Tank01**, **Tank05** 및 **Tank08**에만 있어야 합니다.

Velocity Terminals의 프로세스 값에 대한 태그 이름 규칙은 태그 이름 끝에 약어 “.PV”를 추가하는 것입니다. 약어는 **AF** 특성에 정의되어야 하지만, 특성은 **PI** 시각화 도구 또는 **PI System Explorer** 검색에 표시되면 안 됩니다.

방법

AF 에서 **Velocity Terminals** 데이터베이스를 열고 라이브러리에서 **Tank** 템플릿으로 이동합니다.

Capacity 특성을
선택하고
Configuration Item
속성을 사용하도록
설정합니다.

Name:	Capacity
Description:	
Properties:	Configuration Item
Categories:	<input checked="" type="checkbox"/> Configuration Item <input type="checkbox"/> Excluded <input type="checkbox"/> Hidden <input type="checkbox"/> Indexed <input type="checkbox"/> Manual Data Entry
Default UOM:	
Value Type:	
Default Value:	U US gal

값 유형 문자열 및
기본값 **Bob** 과 함께
Night Shift Operator
특성을 추가합니다.

Name:	Night Shift Operator
Description:	
Properties:	<None>
Categories:	
Default UOM:	<None>
Value Type:	String
Default Value:	Bob
Data Reference:	<None>

값 유형 문자열과
함께 **PVCode** 특성을
추가하고, **Hidden**
속성을 사용하도록
설정하고 나서,
기본값 **PV** 를
입력합니다.

Name:	PVCode
Description:	
Properties:	Hidden
Categories:	
Default UOM:	<None>
Value Type:	String
Default Value:	PV
Data Reference:	<None>

새 특성을 체크인합니다.

요소로 전환하고 **Tank01** 을 선택합니다. 용량을 20,000 에서 22,000 으로 변경합니다. **Tank01** 요소가 체크아웃되었습니다. 요소가 이에 따라 자산 트리  **Tank01** 에 표시됩니다. 요소를 선택하면 **PI System Explorer** 상태 라인에는 체크아웃된 요소의 세부 정보가 표시됩니다.

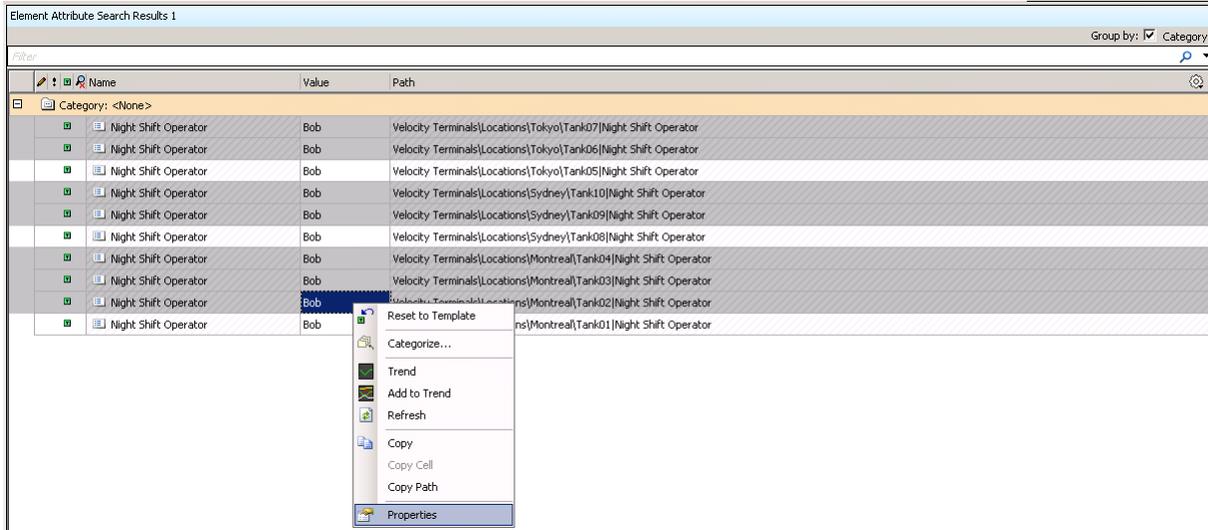
Tank01 Checked out to PISCHOOL\student01 at 6/20/2016 12:17:00 PM from PISRV1. Version: 1/1/1970 12:00:00 AM, Revision 2 (Dirty)

도구 모음에서 **Undo Checkout** 단추  를 클릭하여 초기 설정으로 되돌립니다.

PVCode 특성이 숨겨짐  PVCode 으로 표시됩니다. 몬트리올에 있는 모든 특성에 대해 **P***로 시작되는 특성 검색(검색 > **Attribute Search**)을 수행합니다. **PVCode** 가 반환되지 않습니다.

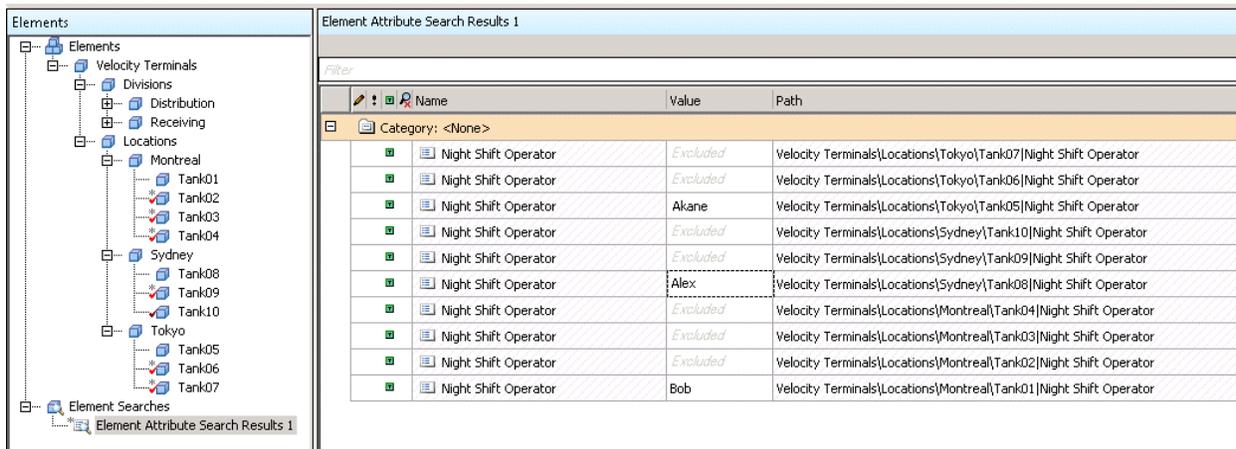
위치 아래에서 **Night Shift Operator** 특성에 대한 특성 검색을 수행합니다.

야간 근무 교대 운영자가 없는 탱크 라인을 선택합니다(Tank02, Tank03, Tank04, Tank06, Tank07, Tank09, Tank10).



Name	Value	Path
Night Shift Operator	Bob	Velocity Terminals\Locations\Tokyo\Tank07\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Bob	Velocity Terminals\Locations\Tokyo\Tank06\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Bob	Velocity Terminals\Locations\Tokyo\Tank05\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Bob	Velocity Terminals\Locations\Sydney\Tank10\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Bob	Velocity Terminals\Locations\Sydney\Tank09\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Bob	Velocity Terminals\Locations\Sydney\Tank08\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Bob	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank04\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Bob	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank03\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Bob	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank02\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Bob	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank01\Night Shift Operator

Properties 를 선택하고 **Excluded** 를 선택합니다. **OK** 를 클릭합니다. 모든 선택된 특성에 변경이 적용됩니다. 도쿄(Akane) 및 시드니(Alex)에 있는 첫 번째 탱크의 이름을 변경합니다.



Name	Value	Path
Night Shift Operator	Excluded	Velocity Terminals\Locations\Tokyo\Tank07\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Excluded	Velocity Terminals\Locations\Tokyo\Tank06\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Akane	Velocity Terminals\Locations\Tokyo\Tank05\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Excluded	Velocity Terminals\Locations\Sydney\Tank10\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Excluded	Velocity Terminals\Locations\Sydney\Tank09\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Alex	Velocity Terminals\Locations\Sydney\Tank08\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Excluded	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank04\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Excluded	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank03\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Excluded	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank02\Night Shift Operator
Night Shift Operator	Bob	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank01\Night Shift Operator

Check-In 을 클릭합니다. 그런 다음 **Refresh** 를 클릭합니다. 이제 검색은 Tank01, Tank05 및 Tank08 에 대한 제외되지 않은 특성만 반환합니다.

탱크 요소를 개별적으로 선택하고 *야간 근무 교대 운영자*에 대해 표시되는 내용을 관찰합니다.

Tools > Options 에서 **General** 탭을 선택하고 **Show Excluded Attributes** 옵션을 선택 취소합니다. 확인을 클릭합니다. 탱크를 다시 개별적으로 선택하고 지금 *야간 근무 교대 운영자*에 대해 표시되는 내용을 관찰합니다.

7.4 AF 버전 관리

AF에는 여러 다른 버전의 요소를 저장하는 기능이 있습니다. 원하는 경우 각 “체크인/저장” 버전의 유효일을 설정할 수 있습니다. AF 요소에 버전이 있으면 브라우저의 AF 요소에 작은 시계 아이콘이 표시됩니다. 이 요소를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 *내역 표시* 옵션이 표시됩니다. 이 옵션을 사용하여 버전을 선택하고 해당 구성의 세부 사항을 볼 수 있습니다.

이 기능은 다음 두 섹션에서 설명된 두 방법으로 사용할 수 있습니다.

7.4.1 버전 관리 벤치마킹

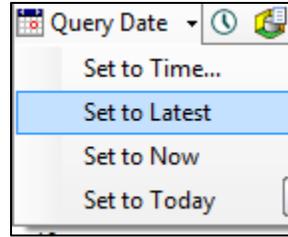
일반적으로 AF 데이터베이스는 유지 관리 절차에서 전체적으로 백업되지만 이전 버전을 볼 수 있도록 개별 요소를 "벤치마킹"할 수도 있습니다. 유효일로 설정할 수 있는 가장 빠른 날짜는 1970년 1월 1일 자정(PI Systems의 시작 시간)입니다. 최신 버전을 항상 사용하도록 버전을 계속 벤치마킹하려면 체크인할 때마다 이 중요한 시간에서 1시간씩 증가하도록 유효일을 설정합니다(즉, 1-1-70 00:01:00, 1-1-70 00:02:00, 1-1-70 00:03:00 등).

7.4.2 버전 관리 유효일의 구성 변경 인식

더욱 정교한 구현에서는 프로세스 수명 동안 구성, 구조, 심지어는 요소 간 관계까지도 적절하게 변경됨을 인식합니다. 이 버전 관리 기능을 구현하려면 변경하고 체크인할 때 이 버전의 유효일을 적용하십시오. 유효일부터 현재 시간까지 또는 후속 유효일이 있는 다른 버전까지 AF에서 이 버전을 보고 사용하게 됩니다.

쿼리 날짜 – PI System Explorer

쿼리 날짜 도구 모음 버튼을 통해 PSE에 쿼리 날짜를 설정합니다. 기본 날짜는 *최신으로* 설정 시간(현재 시간이 아님)의 최신 버전으로 지정되므로, 이후 버전이 있으면 쿼리 날짜를 변경하지 않는 한 PSE에 최신 버전 또는 이후 버전이 표시됩니다.



쿼리 날짜 – PI ProcessBook 및 PI WebParts

PI ProcessBook 및 PI WebParts 에서 AF 의 쿼리 날짜는 트랜드에서도 동적으로 디스플레이의 평가 시간으로 설정됩니다.

7.4.3 지침 수행 활동 – 요소 버전 관리 기능



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 작업입니다. 강사가 지침을 전달하며 활동 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

목표

- AF의 버전 관리 기능을 사용하여 여러 다른 버전의 AF 요소를 생성합니다.
- 내역을 표시하고 PSE에 쿼리 날짜를 설정하여 버전 변경을 보여줍니다.
- PI ProcessBook 트랜드에 미치는 영향을 확인합니다.

문제 설명

지난 몇 주 동안 Tank02 를 검사한 결과 탱크 바닥의 녹이 문제의 원인으로 판별되었습니다. 누수를 방지하기 위해 어제 완전히 새로운 탱크를 설치하여 녹이 슨 탱크를 대체했습니다. 이 새 탱크의 용량은 더 크기 때문에 Tank02 의 용량이 30,000 US Gal 에서 45,000 US Gal 이 되었습니다.

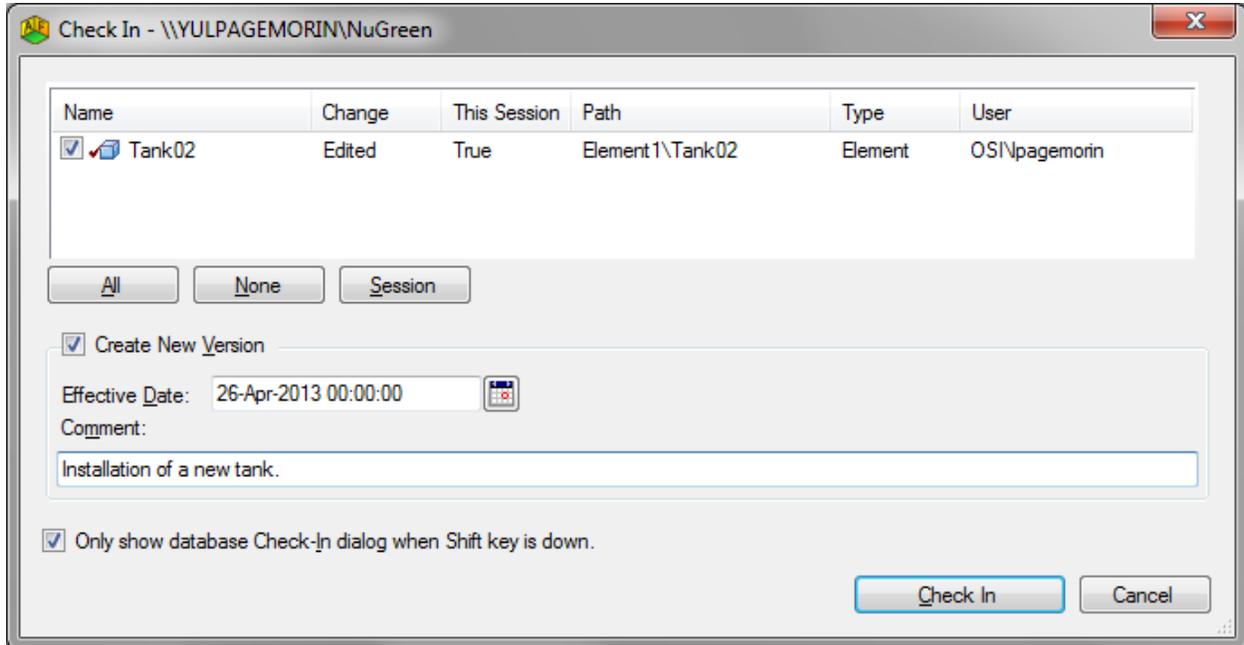
용량 구성을 30,000 에서 45,000 으로 변경하여 저장하고, 이 변경사항이 어제 자정(00:00:00)부터 적용되게 하고 싶습니다. 그런 다음 PSE 와 PI ProcessBook 을 사용하여 변경 전후의 데이터를 보고 변경이 기록되었는지 확인하고 싶습니다.

방법

1. Location > Montreal 에서 Tank02 요소를 선택하고 특성을 확인합니다.
2. Capacity 특성을 선택하고 해당 값을 45,000 으로 변경합니다. 이 특성이 구성 항목으로 표시되면, 용량의 새 값을 체크인해야 유효하게 됩니다.

참고: 용량 특성에서는 <없음> 데이터 참조(정적 값)를 사용합니다. 정적 특성의 값이 변경되면 체크인하지 않아도 변경이 자동으로 적용됩니다. 그러나 특성이 구성 항목으로 표시되면 체크인해야 합니다.

3. 키보드에서 **Shift** 키를 누른 상태로  **Check In** 버튼을 클릭합니다.
4. *체크인* 창이 표시되어, 이제 새 버전을 생성하고 유효일을 설정하며 설명을 포함할 수 있음을 알립니다. *새 버전 생성* 확인란을 선택하고 이 새 용량 값에 적절한 유효일을 설정합니다.



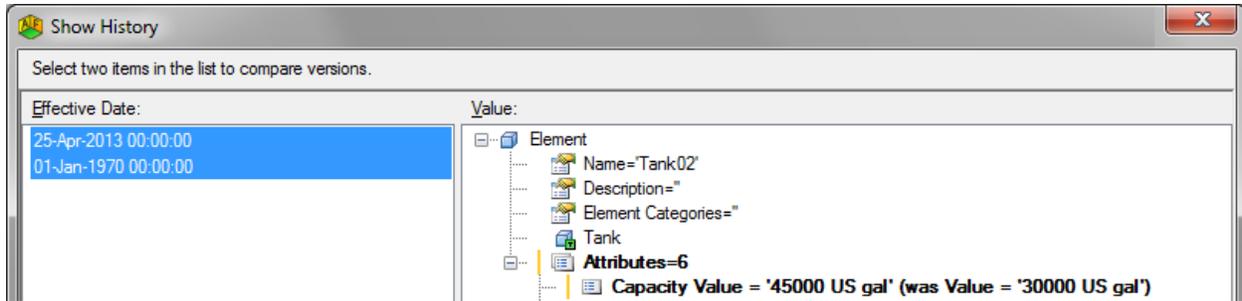
5. 체크인하고 나면 브라우저의 **Tank02** 요소에 시계 아이콘()이 표시되어, 현재 두 버전 이상의 요소가 있음을 나타냅니다.

요소 버전 관리에 대한 정보

요소의 새 버전을 생성하려면 위의 단계를 사용하거나 요소를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 *버전 생성*을 선택하기만 하면 됩니다. 또 다른 옵션으로는 요소를 선택한 다음, 버전 탭을 선택하고, *새 버전* 버튼을 클릭하는 방법이 있습니다.

여러 버전의 동일한 요소가 있으면 **PSE**의 다양한 위치에서 해당 버전을 보고 비교할 수 있습니다. 각 버전의 유효일을 확인하려면 버전이 지정된 요소를 선택하고, 버전 탭을 선택한 다음, *이전 버전*과 *다음 버전* 버튼을 클릭하여 버전을 전환합니다. 각 버전의 유효일을 확인하고, 두 버전 사이에 수정된 사항을 확인하기 위해 버전을 비교할 수 있으려면, 버전이 지정된 요소를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 *내역 표시*를 선택하거나, 요소를 선택하고 버전 탭을 선택한 다음 *내역 표시* 버튼을 클릭하기만 하면 됩니다.

6. **PSE**에서 *내역 표시* 창을 표시하여 값이 기록된 전후를 확인합니다. 키보드에서 **Ctrl** 키를 누른 상태로 왼쪽에 있는 두 버전의 유효일을 모두 선택하여 버전 사이의 변경된 내용을 확인합니다.



7. PSE 뷰어에서 변경 전후의 값을 보려면 새 버전이 아직 적용되지 않은 시간으로 쿼리 날짜를 수정합니다. **파일 > 쿼리 날짜** 또는 맨 위 도구 모음 **Query Date** 버튼을 사용하여 시간을 탐색하고 Tank02의 용량에 대해 30,000이 표시되는지 확인합니다.

참고: PSE에서 쿼리 날짜를 사용하는 경우, 모든 특성의 현재 값을 표시하려면 언제든지 원래 설정으로 돌아갈 수 있습니다. 쿼리 날짜 맨 위 도구 모음 버튼 옆에 있는 드롭다운 화살표를 클릭하고 **최신으로 설정**을 선택하여 이 작업을 수행합니다.

8. 쿼리 날짜 설정 **지금으로 설정** 및 **최신으로 설정**을 적용합니다.
지금으로 설정은 쿼리 날짜 및 시간을 현재 시간으로 설정합니다. 이 설정이 유지되고 수정되어 있으면 **System Explorer** 창 캡션에는 적용된 날짜 및 시간 컨텍스트가 표시됩니다. 이 경우 후속 값 변경사항(예: PI 포인트 특성의 경우)이 표시되지 않습니다.
최신으로 설정을 적용하여 기본 쿼리 설정으로 돌아갑니다. PI 포인트 특성 값은 실제 값이 됩니다. **System Explorer** 창 캡션에는 수정된 쿼리 시간이 적용되지 않았다고 표시됩니다.
9. **PI ProcessBook**에서 전후 값을 확인하려면 지난 48시간 동안 Tank02의 질량 및 용량 특성을 보여주는 트렌드를 생성합니다. 예상 시간에 값의 변경이 표시됩니까?
10. (옵션) **Tank10**의 버전 탭을 선택하고 **사용되지 않는 날짜**를 어제 자정으로 설정하면 PSE의 브라우저 섹션이 어떻게 됩니까? **Tank10**을 다시 표시할 수 있는 방법은 무엇입니까?

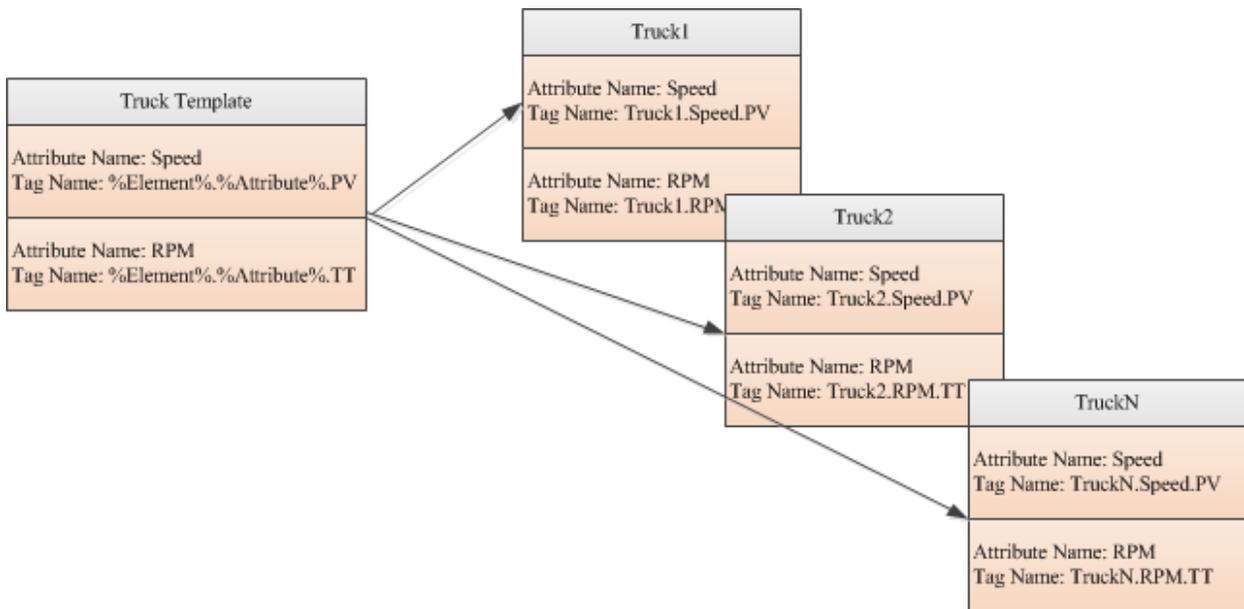
참고: 실습을 완료한 후 쿼리 날짜를 다시 **최신으로 설정**으로 재설정해야 합니다!

7.5 AF 고급 템플릿 설계

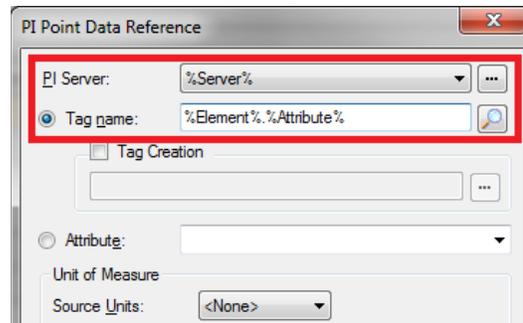
7.5.1 특성 템플릿에서 매개변수 대체

대체 매개변수는 PI 포인트 데이터 참조를 위해 특성 템플릿에 두는 변수입니다. AF에서는 요소가 생성되면 대체 매개변수를 해석합니다. 예를 들어, `%Element%` 매개변수는 특성의 요소 이름으로 해석됩니다.

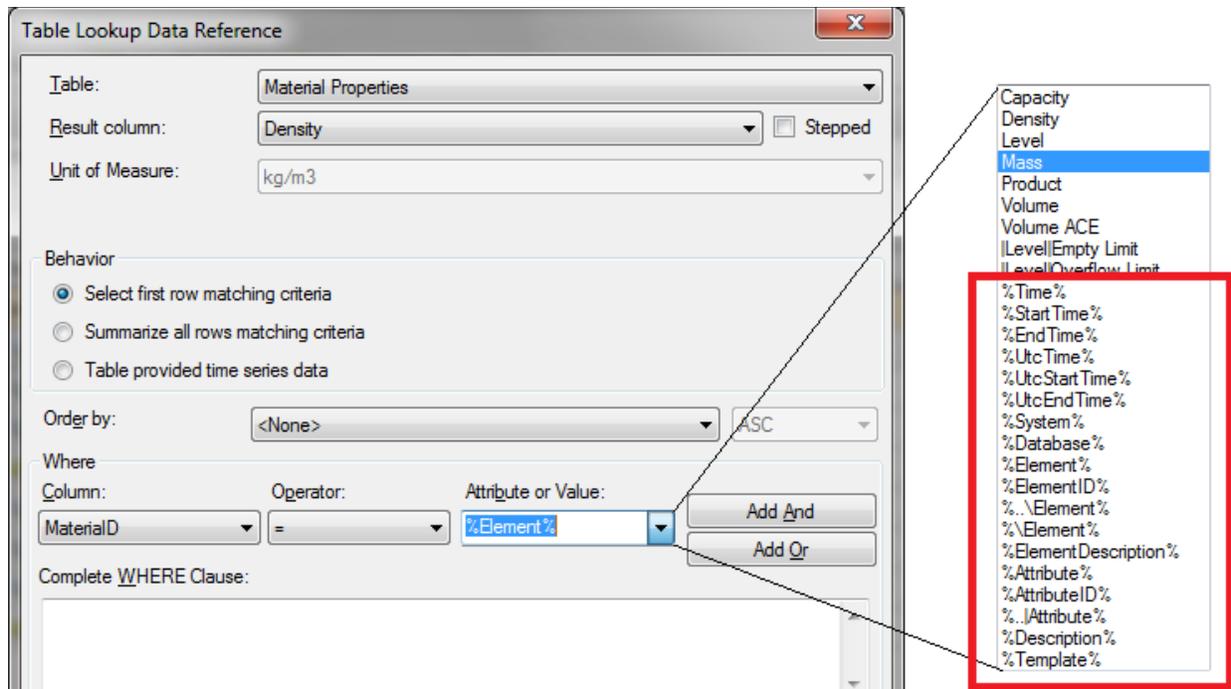
예를 들어, 트럭 템플릿에서 속도 특성의 태그는 `%Element%.%Attribute%.PV`로 구성됩니다. 이 템플릿에서 `Truck1`을 생성하고 나면 AF에서 `Truck1.Speed.PV`라는 태그를 찾으려고 합니다.



PI 포인트 데이터 참조 특성 템플릿의 다음과 같은 기본 구성에 유의하십시오.
`\\%Server%%Element%.%Attribute%`



대체 매개변수는 테이블 조회 데이터 참조의 WHERE 절의 일부로도 유용하게 사용할 수 있습니다.



7.5.2 대체 매개변수 정의

AF 는 특성 템플릿에서 사용할 수 있는 다양한 대체 매개변수를 지원합니다. 다음 표에는 가장 일반적으로 사용되는 대체 매개변수가 나와 있습니다. 책의 끝 부분에 있는 부록 A: 대체 매개변수를 참조하십시오.

매개변수 이름	대체
%Attribute%	이 데이터 참조를 보유하는 특성의 이름입니다.
%Description%	이 데이터 참조를 보유하는 특성의 설명입니다.
%Element%	특성이 있는 요소의 이름입니다. 이벤트 프레임의 경우 이 매개변수는 기본 참조 요소의 이름을 나타냅니다.
%..\Element%	특성이 있는 요소의 상위 요소 이름입니다. 더 높은 상위 요소를 불러오려면 .. notation, such as %..\Element%를 사용합니다.
%ElementId%	특성이 있는 요소의 ID 입니다. 이벤트 프레임의 경우 이 매개변수는 기본 참조 요소의 ID 를 나타냅니다.

%Server%	<p>특성을 생성한 컴퓨터의 기본 Data Archive 이름입니다. PSE 가 실행 중인 컴퓨터의 기본 Data Archive 입니다.</p> <p>참고: %Server% 매개변수는 AF 데이터베이스가 있는 컴퓨터로 해석되지 않습니다. %Server% 매개변수는 AF 클라이언트의 기본값에 따라 다른 Data Archive 로 해석될 수 있습니다.</p>
----------	--

다음 테이블에는 이벤트 프레임 명명 패턴에 유용한 대체 매개변수가 나열되어 있습니다.

매개변수 이름	대체
%EventFrame%	특성이 있는 이벤트 프레임의 이름입니다.
%..\EventFrame%	특성이 있는 이벤트 프레임의 상위 이벤트 프레임 이름입니다. 더 높은 상위 이벤트 프레임을 불러오려면 ..\ notation such as %..\EventFrame%을 사용합니다.
%EventFrame%	특성이 있는 루트 이벤트 프레임의 이름입니다.
%EventFrameId%	특성이 있는 이벤트 프레임의 ID 입니다.
%StartTime%	시간 컨텍스트에서 얻을 수 있는 경우 로컬 시작 시간입니다.
%EndTime%	시간 컨텍스트에서 얻을 수 있는 경우 로컬 종료 시간입니다.
%UtcEndTime%	시간 컨텍스트에서 얻을 수 있는 경우 협정 세계시(UTC) 종료 시간입니다.
%UtcStartTime%	시간 컨텍스트에서 얻을 수 있는 경우 협정 세계시(UTC) 시작 시간입니다.

7.5.3 지침 수행 활동 – 대체 매개변수 및 자동 태그 생성



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 작업입니다. 강사가 지침을 전달하며 활동 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

목표

- AF 특성 대체 매개변수 사용
- 자동 태그 생성을 보여줍니다.

문제 설명

Velocity Terminals 의 탱크마다 새로운 압력 변환기를 설치했습니다. AF 구조의 탱크에 압력 특성을 추가해야 하지만 PI 태그가 생성되지 않았습니다. 계측 담당 동료 직원에 따르면 몇 주 전에 자신이 생성한 MyPressureTag 라는 테스트 태그와 태그 구성이 비슷해야 한다고 합니다.

Velocity Terminals 에서는 여러분이 이 프로젝트의 일부로 생성된 PI 태그에 의미 있는 명명 규칙을 사용하기 원합니다. 예를 들어, 태그에 “Montreal-Tank01-Pressure.PV”와 같은 이름을 지정하기를 원합니다. Velocity Terminals 는 전세계에 사이트가 있으므로 국제적인 압력 단위(Bar)를 사용하는 것이 좋습니다.

방법

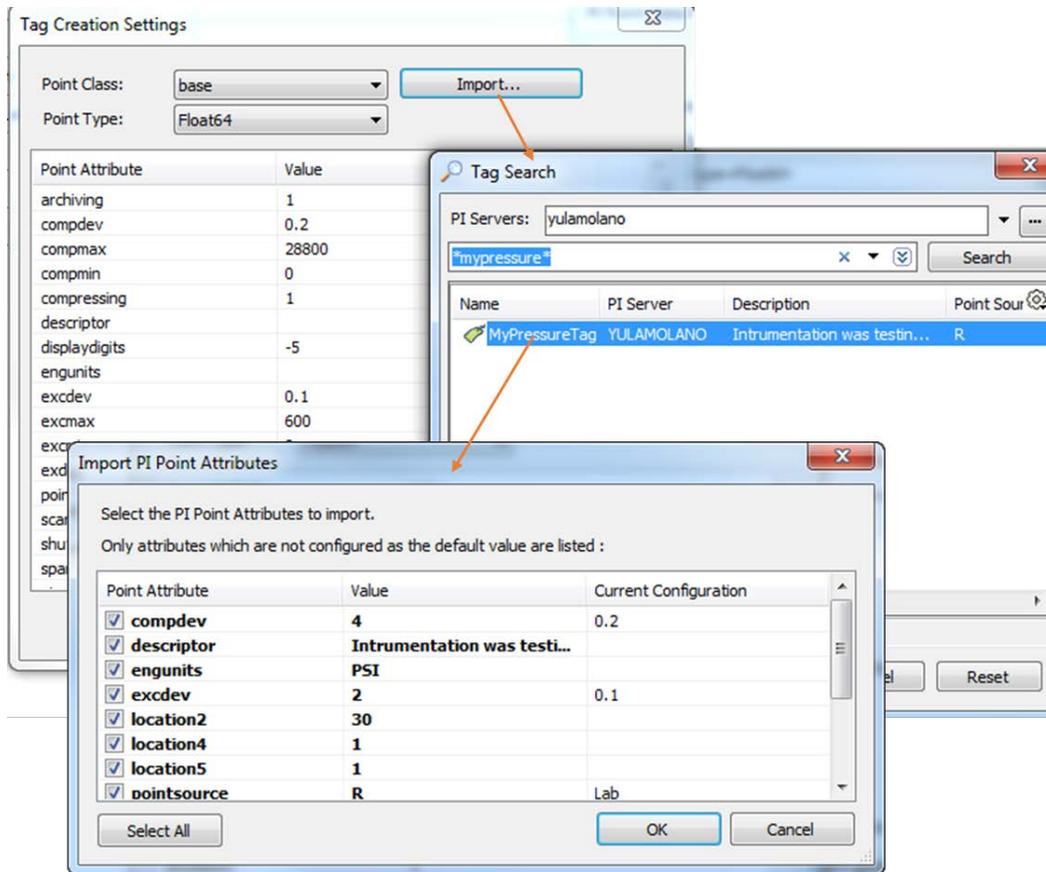
탱크 템플릿에 새 특성을 추가하고 *압력*이라고 이름을 지정한 다음 *Bar*를 기본 UOM으로 사용합니다.

PI 포인트를 데이터 참조로 선택하고 설정을 클릭합니다.

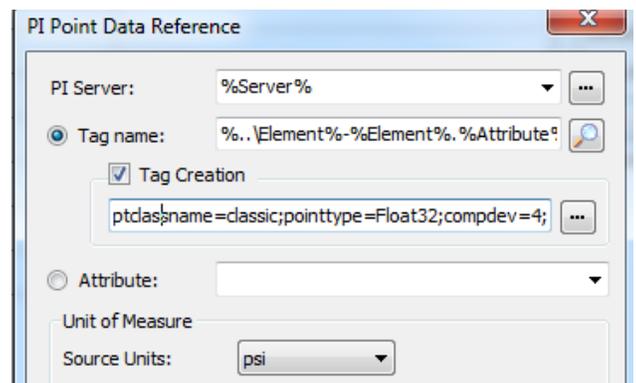
태그 이름에 뭐라고 써야 합니까?

태그가 생성되지 않았으므로 *태그 생성*을 선택한 다음 생략 기호(...)를 선택합니다. 계측 장치 담당 부서의 동료가 이미 압력 데이터를 수집하도록 태그를 구성했으므로 해당 설정을 가져올 수 있습니다(아래 그림 참조).

팁: 태그 생성 설정 대화 상자에서 태그 설정(PointSource, InstrumentTag, Location code 등)을 구성할 수 있지만, 작동하는 태그의 설정을 가져오면 시간을 절약할 수 있습니다.



여러분은 태그의 공학 단위(engunits)가 PSI 임을 이미 알고 계실 것입니다. AF의 특성을 Bar로 표시하려고 하므로 AF의 즉시 단위 환산 기능을 이용할 수 있습니다. psi를 소스 단위로 선택합니다.



탱크 확인: 기존 탱크의 값이 어떻게 표시됩니까? _____.

이미 있는 탱크의 태그를 생성하려면 어떻게 합니까? _____.

7.5.4 고급 대체 매개변수

대체 매개변수를 특성과 같은 AF 개체의 이름뿐 아니라 특성의 값으로도 해석할 수 있습니다.

Velocity Terminals 예를 다시 생각해 보겠습니다. 태그 이름을 항상 다음 태그 명명 규칙에 따라 동일한 방식으로 작성한다고 상상해 보십시오.

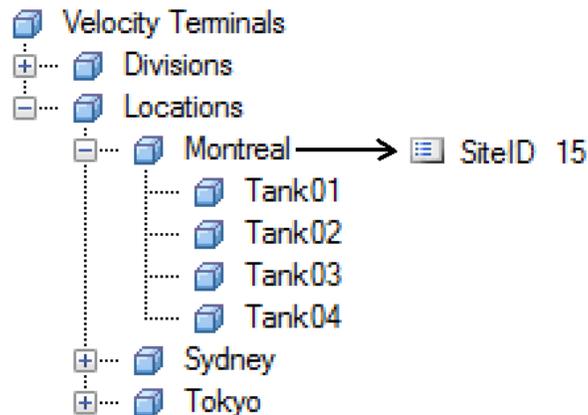
15Tank01TI.PV

LocationCodeEquipmentNameMeasurementType.Data Type

WHERE

LocationCode = 위치 코드(예: 몬트리올은 15 임)
Equipment Name = 장비 이름(예: TANK01)
MeasurementType = 측정 유형(예: 온도 지표는 TI)
Data Type = 데이터 유형(예: 프로세스 값은 PV)

따라서 Tank01 의 온도에 **15TANK01TI.PV**라는 태그가 있을 것이라고 판단할 수 있습니다. 그렇다면 AF 계층 구조에 새로 생성된 모든 탱크에서 올바른 Data Archive 태그에 매핑된 온도를 자동으로 볼 수 있도록, 대체 매개변수를 통해 템플릿 레벨에서 온도 특성을 구성할 수 있습니다. 그 목적은 필요한 모든 정보를 구조 내에 보유함으로써, 계층 구조에 있는 태그의 위치에 따라 특성을 통해 태그 이름을 재구성할 수 있게 하는 것입니다. 위의 태그 명명 규칙을 수행하려면 도시 이름 요소 아래에 ID 특성을 추가하기만 하면 됩니다.



그러면 다음 구성 문자열을 사용하여 레벨 특성을 작성할 수 있습니다.

[\\%Server%\%@\..\SiteID%%Element%TI.PV](#)

대체 매개변수 읽기

위의 `%@..\SiteID%` 대체 매개변수는 다음과 같이 표시될 수 있습니다. “Give me the value of the parent-element’s SiteID attribute.” 위의 구성 문자열을 더욱 잘 이해하려면 다음 테이블을 참조하십시오.

기호	정의	예
<code>%[...]</code>	식을 대체 매개변수로 간주합니다.	<code>%Element%, %Attribute%</code>
이 있는 모든 PI 포인트를 반환합니다.	한 레벨 아래로 이동합니다.	%@..\<ChildElement> <Attribute>%
<code>..</code>	한 레벨 위로 이동합니다.	<code>%..\Element%, %.. Attribute%</code>
<code>\</code>	요소를 참조합니다.	<code>%..\Element%</code>
<code> </code>	특성을 참조합니다.	<code>%.. Attribute%, %@ <Attribute>%</code>
<code>@</code>	개체의 이름 대신 값을 참조합니다.	%@..\..\ <Attribute>%

7.5.5 지침 수행 활동 – 템플릿 특성에서 대체 매개변수 사용



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

실습 목표

- Data Archive 태그를 AF 특성에 자동으로 매핑하도록 대체 매개변수를 조합합니다.

문제 설명

Velocity Terminals 에서는 다음 몇 달 안에 여러 탱크가 있는 다른 시설을 구입할 예정입니다. 이러한 새 위치에서 동일한 태그 명명 규칙을 구현하고 실제 AF 계층 구조에 해당 자산을 추가할 때 시간을 절약하고자 합니다.

AF 에서 추가 자산을 생성하는 속도를 높이기 위해 대체 매개변수를 사용하고자 합니다. 이와 같은 사항이 실현 가능함을 보여주기 위해, 여러분은 대체 매개변수를 사용하여 올바른 PI 태그를 자동으로 찾도록 탱크의 템플릿에 새로운 온도 특성 템플릿을 추가해야 합니다.

다시 Velocity Terminals 포털에서 스프레드시트로 된 아래 테이블을 찾습니다.

ID	위치
15	캐나다 몬트리올
23	시드니, 호주
44	도쿄, 일본

방법

1. 각 위치 아래 특성을 생성하여 해당 ID 를 표시합니다(힌트: 테이블 및 테이블 조회 데이터 참조와 함께 사이트 템플릿을 사용할 수 있음).
2. 탱크 템플릿에 온도 특성을 추가합니다. 예정된 태그 명명 규칙에 따라 자동으로 태그 이름이 작성되도록 대체 매개변수를 사용합니다.
3. 탱크 찾아보기를 수행하여 새로운 구성 문자열을 검증합니다.

추가 보너스 포인트

탱크 온도의 태그 이름을 표시하는 (숨겨진) 특성을 탱크 템플릿에 추가합니다. String Builder 를 사용하여 태그 이름을 조합합니다. 숨겨진 특성을 적용합니다.

참고: 특성 값을 참조할 때 PI 포인트 데이터 참조에 사용되는 대체 매개변수와 String Builder의 구문 사이에는 차이가 있습니다.

%@..\SiteID%는 PI 포인트 참조에서는 작동하지만 String Builder에서는 ‘..\SiteID’여야 합니다. 자세한 내용은 PI System Explorer 사용 설명서, 버전 2015, 124 ff 페이지에서 “데이터 참조 구성” 장의 “String Builder 데이터 참조”를 참조하십시오.

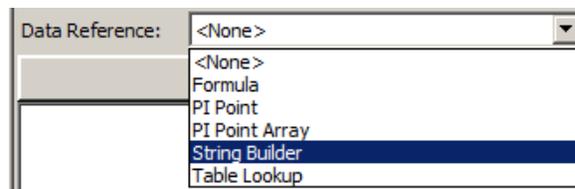
7.5.6 String Builder 데이터 참조

String Builder 데이터 참조를 사용하면 대체 매개변수와 함수를 사용하여 값을 조작하고 문자열을 출력할 수 있습니다.

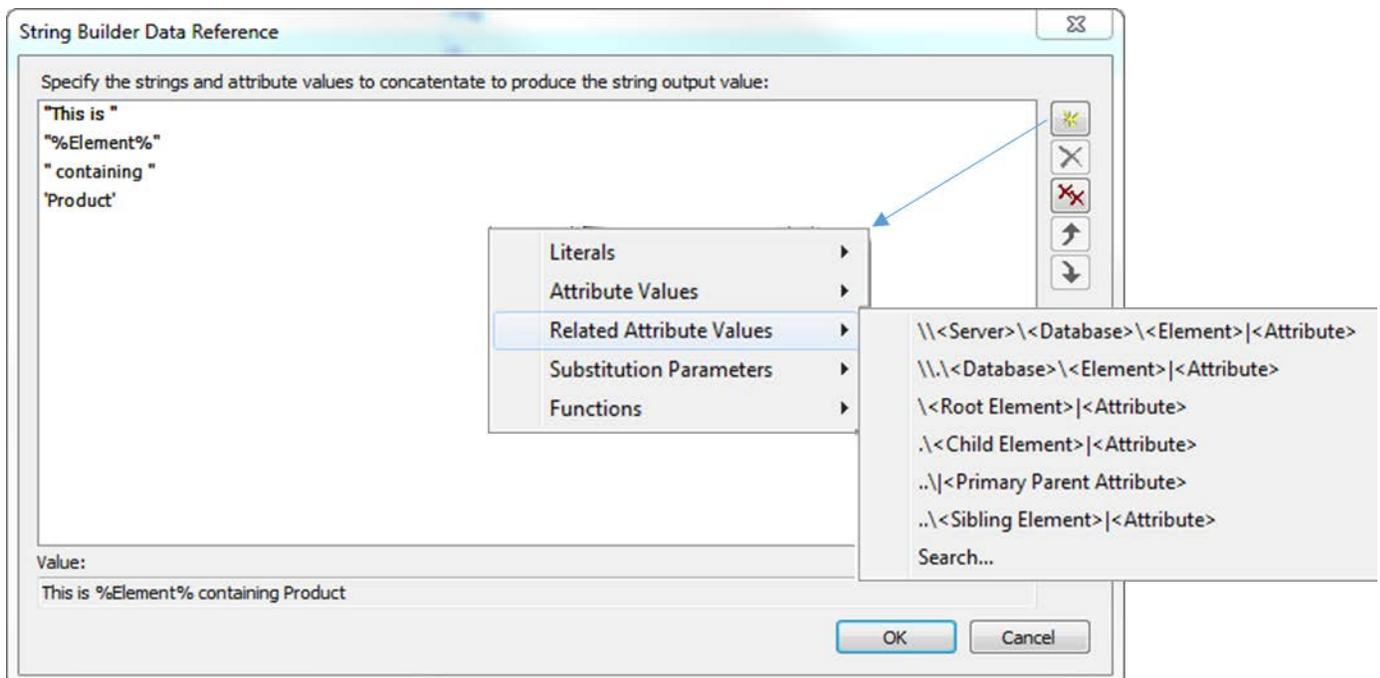
다음은 *String Builder* 데이터 참조가 유용한 몇 가지 경우입니다.

- ✓ 문자열 연결(요소 이름 + 특성 이름 + 값)
- ✓ 날짜 및 숫자 서식 지정
- ✓ 요소와 특성의 경로 구축
- ✓ PI 태그에 저장된 연산자에서 설명 구문 분석
- ✓ 요소 정보를 특성으로 표시.

참고: 이 데이터 참조에서는 대체 매개변수를 지원하므로 템플릿에서 사용하는 경우 런타임 시 값이 대체됩니다.



String Builder 를 사용하면 *관련 특성 값* 컨텍스트 메뉴를 사용하여 계층 구조에서 모든 위치에 있는 문자열을 조작할 수 있습니다(아래 그림 참조).



7.5.7 실습- String Builder 데이터 참조 사용



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

Tank 템플릿 아래 “MyLocation”이라는 새 특성을 생성합니다. 이 특성은 “Tank01 is located in Montreal, level is at 90.3%”과 같은 문자열을 표시해야 합니다.

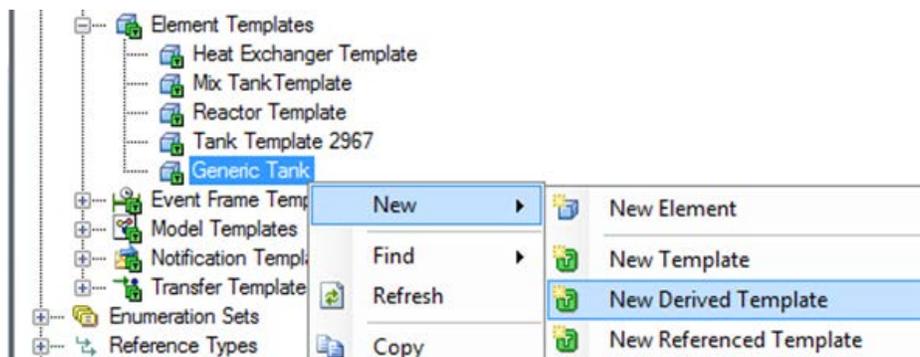
데이터 참조의 구성이 어떻게 표시됩니까?

팁: 세미콜론으로 각 항을 구분하여, 식을 단일 라인으로 구성할 수 있습니다. 각 용어를 고유 라인에 배치하여 세미콜론을 제거하고 식 구조를 더 분명하게 만들 수도 있습니다(해당하는 샘플 스크린샷에 대해서는 책의 끝 부분에 있는 실습 솔루션 섹션에서 “String Builder 데이터 참조” 섹션 참조).

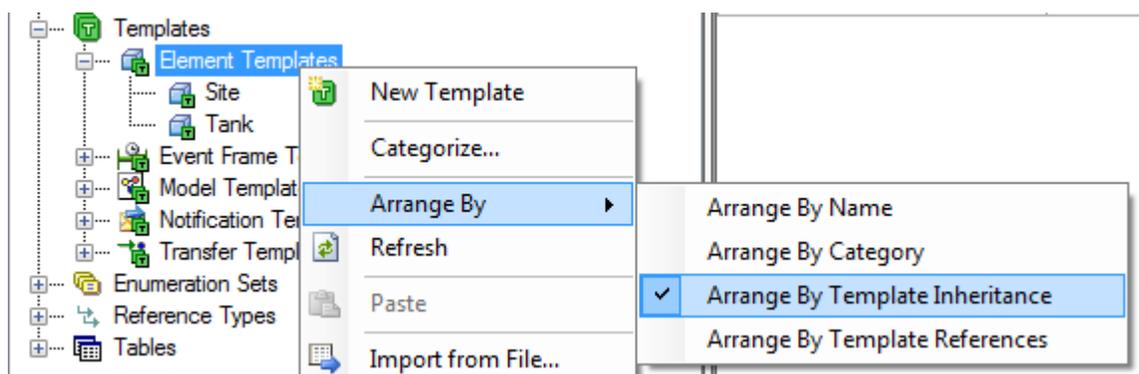
7.5.8 템플릿 상속 및 기본 템플릿

요소 템플릿의 강력한 기능은 기본 템플릿을 설정하는 기능입니다. 기본 템플릿이 생성되면 여러 파생 템플릿을 생성하는 데 사용할 수 있습니다. 파생 템플릿에서 요소가 생성되면, 이 요소에는 기본 템플릿과 파생 템플릿 둘 다의 특성이 모두 포함되어 있습니다.

공통인 특성 세트와 몇 개의 다른 특성이 있는 요소를 모델링하는 경우 기본 템플릿을 가장 많이 사용합니다. 예를 들어, 보유한 탱크 세트 중에 몇몇은 밸브가 두 개이고 몇몇은 밸브가 한 개인 경우, 밸브가 한 개인 모델의 요소 템플릿을 생성한 다음 이 템플릿을 밸브가 두 개인 모델의 기본 템플릿으로 사용할 수 있습니다. *일단* 탭에서 요소 템플릿의 기본 템플릿을 설정합니다. 또는 기본 템플릿을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 생성 시 기본 템플릿을 설정하고 *새 파생 템플릿*을 선택할 수 있습니다.



PSE 라이브러리에서 템플릿 상속 트리를 보려면 상속별로 템플릿을 구성하기만 하면 됩니다.



7.5.9 실습 – ABC Mining Company 및 고급 템플릿 설계



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- 템플릿 상속을 사용하는 AF의 템플릿 설계
- 이러한 템플릿에서 PI 포인트 데이터 및 공식 데이터 참조를 사용하는 요소를 생성합니다.



문제 설명

ABC Mining Company 용으로 Data Archive 및 AF 서버를 설치하고 있으며, 현재로서는 보유한 모든 트럭에 중점을 두고 있습니다.

ABC Mining Company에는 8개의 마인 트럭이 있습니다.

ID	모델	자동차 번호판 번호	연료 탱크 용량
SP1	Mining Car	CA HYK427	210 US Gallons
SP2	Mining Car	CA HRZ648	210 US Gallons
SP3	Mining Car	CA HBB139	210 US Gallons
SP4	Super Carry	CA HAR990	317 US Gallons
SP5	Super Carry	CA HEED21	317 US Gallons
SP6	Super Carry	CA HQB932	317 US Gallons
SP7	Mine Runner	CA HOT263	500 US Gallons
SP8	Mine Runner	CA HEE563	500 US Gallons

이 모든 마인 트럭에는 다음과 같은 공통 측정치가 있습니다.

측정	단위	Data Archive 태그
구간 거리계(Tripmeter) (마지막 가득 채운 이후 마일 수)	마일	SP1.Trip... SP8.Trip
연료 탱크 레벨	갤런	SP1.GasLvl... SP8.GasLvl
연료 레벨	리터	SP1.OilLvl... SP8.OilLvl
타이어 공기압	psi	SP1.TireP... SP8.TireP

이러한 측정치는 무선을 통한 실시간 업데이트로 스케줄링 부서에 다시 전송됩니다.

Super Carry 트럭과 Mine Runner 차량은 다음과 같은 추가 데이터를 캡처합니다.

측정	단위	Data Archive 태그
GPS – 경도	초(")	SP1.GPSLong... SP8.GPSLong
GPS – 위도	초(")	SP1.GPSLat... SP8.GPSLat

GPS 판독값은 초(") 단위입니다(도, 분, 초의 관계가 있는 평면각 UOM 클래스에서 가져옴). 도와 분은 추정됩니다.

ABC Mining Company에서는 갤런당 마일 수(MPG) 단위로 모든 배송 차량의 **연료 효율성**을 알고 싶어합니다.

여러분의 작업은 ABC Mining Company에서 보유하는 모든 트럭의 모니터링 시스템을 지원하는 데 필요한 템플릿, 요소 및 특성을 구성하는 것입니다.

방법

- 차량 정보는 [C:\Class\Exercises\03 ABCMiningCompany\ABCMiningCompany_Vehicles.xlsx](C:\Class\Exercises\03_ABCMiningCompany\ABCMiningCompany_Vehicles.xlsx) 파일에도 있습니다.
- 여러 차량에 공통된 특성이 동일한 템플릿의 일부가 되도록 AF 템플릿 상속 사용을 최적화합니다.
- 특성을 범주로 그룹화하여 분류하고 특성 구성 패널의 오른쪽 위에 있는 **Group by:** **Category** 확인란을 선택하여 해당 그룹에 특성을 표시할 수 있습니다.
- 연료 효율성 계산의 경우, 연료를 가득 채운 이후로의 주행 거리와 현재 연료 레벨이 보고되므로 mpg(갤런당 마일 수)를 계산할 수 있습니다.
MPG 측정 단위가 표준 단위인 새로운 UOM 클래스, **효율성**을 추가합니다.
힌트:공식: 구간 거리계 / (연료 탱크 용량 - 연료 탱크 레벨)
- (옵션) 또한 차량마다 **1회 가득 주유로 가능한 주행 거리**를 마일 단위로 계산할 수 있습니다(연료 효율성 * 나머지 연료).
- (선택 사항) 다음 공식을 사용하여 **100km당 리터**(약어: **L/100km**) 측정 단위를 추가합니다.
 $MPG = 235 / L/100km$
 $L/100km = 235 / MPG$
100km당 리터(L/100 km) 단위로 연료 효율성을 표시합니다.MPG에서 환산하려면, 환산을 지정할 때 공식 옵션을 사용합니다.

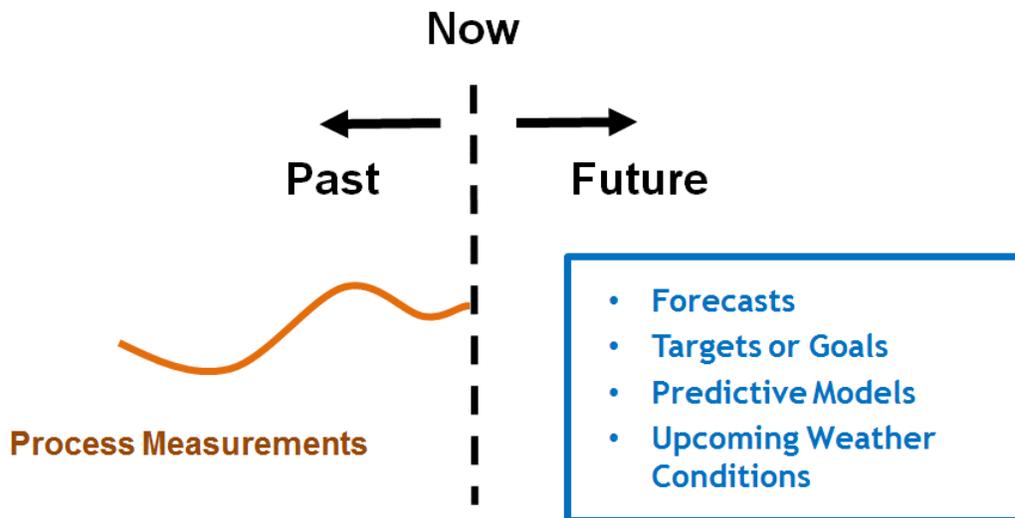
책의 끝 부분에 있는 실습 솔루션 섹션을 참조하기 전에 이 실습을 직접 시도해 보십시오.

특성 범주에 대한 정보

범주를 사용하여 요소, 특성 또는 테이블과 같은 AF 개체를 함께 그룹화하면 해당 개체를 쉽게 관리할 수 있습니다. 범주에 특성을 추가하려면, 특성의 구성 패널에 있는 범주 필드에서 하나 이상의 범주를 선택하기만 하면 됩니다. 또는 범주 이름을 쓰십시오. 이 범주가 아직 없으면 이 범주를 생성해야 하는지 묻는 메시지가 표시됩니다.

7.6 AF 및 미래 데이터

Data Archive 2015에서는 2038년 1월까지 타임스탬프가 포함된 데이터를 처리할 수 있는 미래 데이터를 저장하는 기능을 소개합니다. 1970년 1월은 모든 태그에 대한 과거 제한으로 유지됩니다.



시간순으로 순차적으로 수집되지 않는 데이터를 저장할 때 미래 태그를 사용해야 합니다. 예를 들어, 프로세스 및 운영 데이터는 실시간으로 측정 및 수집되기 때문에 과거 태그에 보관되어야 합니다. 반면, 예측 또는 임의의 시간 범위에 대한 예측 데이터 형태는 미래 태그에 완벽하게 적합합니다.

미래 데이터와 분석

미래 데이터를 분석에 대한 입력으로 사용할 수 있습니다. 분석을 사용하여 분석 출력에 대한 미래 타임스탬프를 지정함으로써 미래 데이터를 생산할 수 있습니다.

7.6.1 지침 수행 활동 – 미래 데이터가 포함된 AF 특성



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 미래 데이터가 포함된 태그를 참조하는 특성 생성
- 자산 분석을 사용하여 예측 데이터 계산
- PI Processbook에서 미래 타임스탬프가 포함된 AF 특성 값 디스플레이 탐색



문제 설명

ABC Mining Company의 트럭을 통해 추가 운반을 위해 광산에서 기차역으로 배달되는 재료 용량은 목표 생산 계획에 비교하기 위해 추적됩니다. 광산 트럭을 통해 배달된 누적 일별 재료 합계는 4시간마다 태그 *SP?.Load*로 보고됩니다. ABC Mining Company의 생산 관리 부서는 태그 *SP?.LoadSim*로 제공되는 다음 4시간의 예상 로드를 계산합니다.

예정된 4시간 기간이 끝날 때 누적 재료를 계산하는 작업을 담당하고 있습니다. 실제 배달된 재료와 해당하는 예측 배달 사이에 트럭당 기준으로 비교를 수행하기 위해 이러한 계산을 미래 태그 *SP?.DeliveryPlan*에 저장해야 합니다.

방법

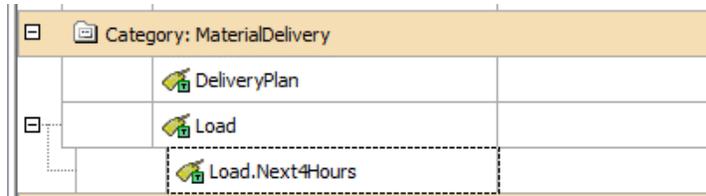
강사가 계획 데이터 생성을 시뮬레이션하고 *General Truck* 템플릿의 AF 특성을 생성하여 PI Processbook 디스플레이에서 해당하는 시각화를 표시하는 단계를 따르십시오.

계획 데이터 생성

AF 분석을 사용하여 다음 4시간의 예상 로드를 트럭의 현재 로드 추가하는 방식으로 4시간마다 로드 배달에 대한 새로운 예측을 계산합니다.

General Truck 템플릿의 특성 생성

- System Explorer에서 Library 섹션을 선택하고 Element Templates 섹션에서 General Truck 템플릿을 엽니다.
- 오른쪽에서 Attribute Templates 탭을 선택합니다. 이러한 3개의 특성을 나머지 특성과 구분하려면 재료 배달 특성 범주를 추가합니다.
- 아래 표에 따라 특성을 구성합니다. *Load.Next4Hours* 특성은 *Load* 특성의 하위 요소여야 합니다.



항목	실제 누적 트럭 로드 (일별 기준)	예상 로드 다음 4 시간 동안	예측 누적 트럭 로드 (일별 기준)
특성 이름	로드	Load.Next4Hours	배달 계획
범주	재료 배달	재료 배달	재료 배달
기본 UOM	톤(질량)	톤(질량)	톤(질량)
값 유형	더블	더블	더블
데이터 참조	PI 포인트	PI 포인트	PI 포인트
설정	%Element%.%Attribute%	%Element%.LoadSim	%Element%. DeliveryPlan

다음 4 시간의 예상 로드 계산

- System Explorer에서 **Library** 섹션을 선택하고 **Element Templates** 섹션에서 **General Truck** 템플릿을 엽니다.
- 오른쪽에서 **Analysis Templates** 탭을 선택하고 새 분석 템플릿 **Load Delivery Forecast**(식 유형)를 만듭니다.

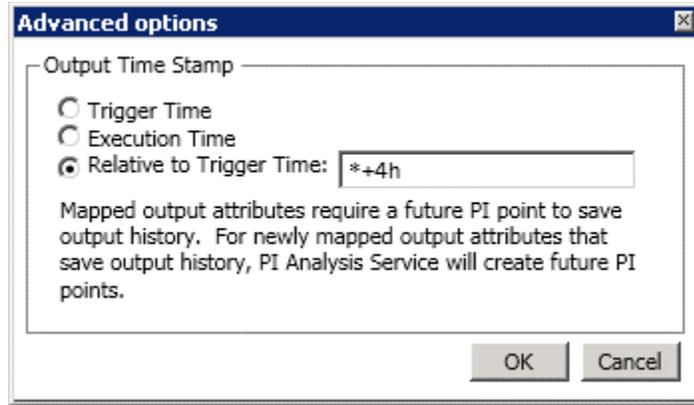
다음 계산 규칙이 적용됩니다.

계산 시간	계산	결과 타임스탬프
00:00:00	해당 날짜의 초기 예측은 다음 4 시간에 대한 예상 로드입니다.	04:00:00
04:00:00, 08:00:00 등 16:00:00 까지	예측은 실제 로드와 다음 4 시간의 예상 로드를 더한 값입니다.	08:00:00, 12:00:00 등 20:00:00 까지
20:00:00	누적은 일별 기준이므로 값은 자정에 0 으로 재설정됩니다.	00:00:00

식이 어떻게 표시됩니까?

-
- 출력 특성을 **Delivery Plan**으로 설정합니다.
 - 4시간마다 계산을 수행하려고 하며, 결과는 4시간 타임스탬프와 함께 미래에 기록됩니다. 스케줄링을 **Periodic**으로 설정합니다. **Configure**를 클릭하여 4시간 간격을 설정합니다. 정확히 1시간에 대한 계산이 수행되도록 오프셋을 지정하지 마십시오.

미래 타임스탬프를 사용하여 결과를 작성하려면 **Advanced...**를 선택하고 **Relative to Trigger Time**을 ***+4h**로 설정합니다. 체크인합니다.



- 네비게이터 창에서 **Analysis**를 선택하여 8대 트럭에 대한 모든 분석을 나열합니다.
- 모든 분석을 선택하려면 상단 행에 있는 확인란을 사용하도록 설정합니다. **선택한 분석 다시 채우기** 작업을 선택합니다. 시작을 **y**로 설정하고 종료를 *****로 설정합니다. 그런 다음 **Queue**를 클릭하여 다시 채우기 프로세스를 시작합니다.

Analyses

8 checked analyses

<input checked="" type="checkbox"/>	Status	<input type="checkbox"/>	Element	Name	Template	Backfilling
<input checked="" type="checkbox"/>	✔	<input type="checkbox"/>	fey SP1	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	✔
<input checked="" type="checkbox"/>	✔	<input type="checkbox"/>	fey SP8	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
<input checked="" type="checkbox"/>	✔	<input type="checkbox"/>	fey SP2	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
<input checked="" type="checkbox"/>	✔	<input type="checkbox"/>	fey SP3	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
<input checked="" type="checkbox"/>	✔	<input type="checkbox"/>	fey SP5	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
<input checked="" type="checkbox"/>	✔	<input type="checkbox"/>	fey SP7	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
<input checked="" type="checkbox"/>	✔	<input type="checkbox"/>	fey SP4	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
<input checked="" type="checkbox"/>	✔	<input type="checkbox"/>	fey SP6	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	

Operations

[Start checked analyses](#)
[Stop checked analyses](#)
[Backfill checked analyses](#)

Start

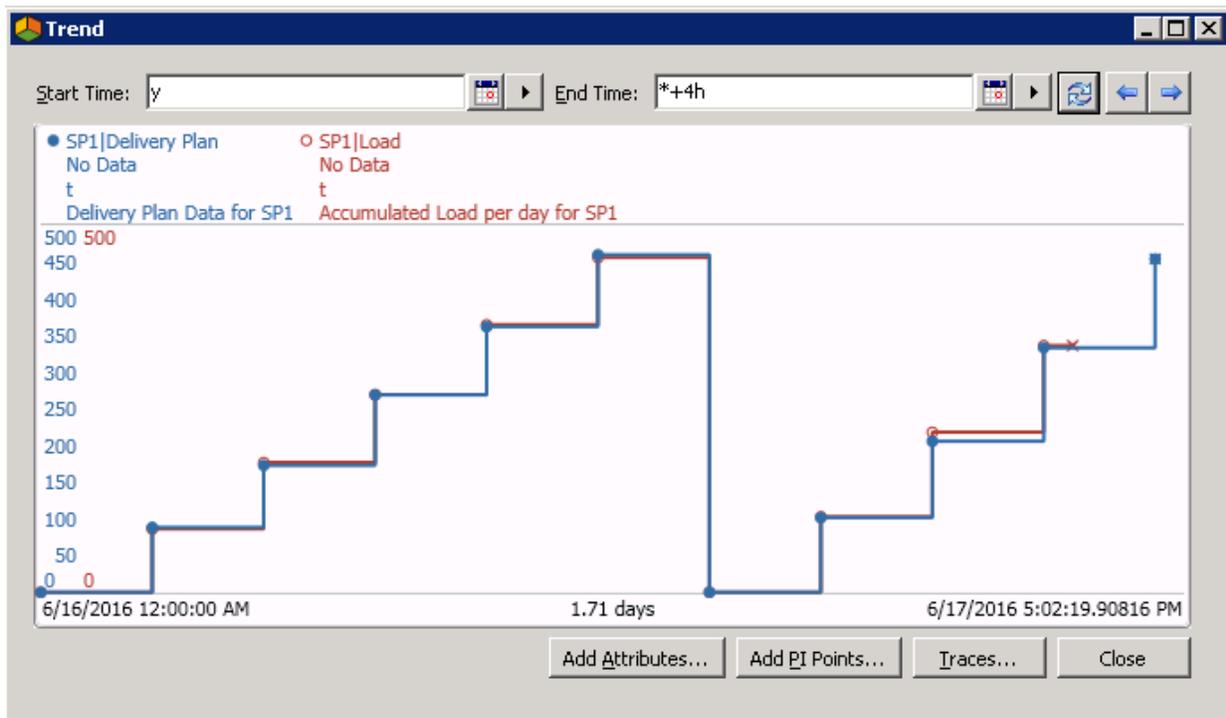
End

Event frames in the time range are deleted before backfilling begins. The time range is expanded to include event frames that start or end inside the specified range. End time is adjusted to exclude active event frames.

For expression and rollup analyses, existing data will not be removed or replaced.

다시 채우기가 완료된 후 결과가 다음과 같은지 확인합니다.

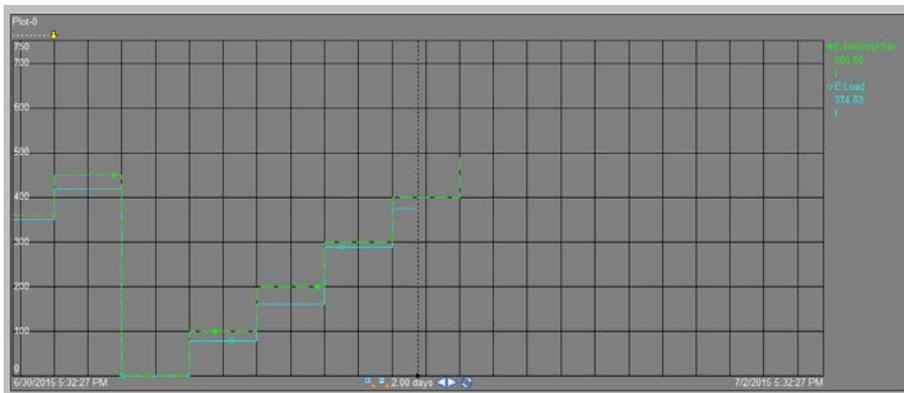
- ABC Mining Company 데이터베이스의 요소 아래에서 트럭 중 하나를 엽니다.
- *Delivery Plan* 및 *Load* 특성이 있는 라인을 선택하고 마우스 오른쪽 단추 컨텍스트 메뉴에서  트렌드를 선택합니다.
- 시작 시간=*y* 및 종료 시간=**+4h*를 설정하고  Refresh 단추를 클릭합니다. 예측 값이 포함된 트렌드 곡선을 확인합니다.



팁: 일부 트럭의 경우 실제 로드 및 해당 계획 데이터 값이 매우 가까울 수 있습니다. 직사각형을 끌어서 트렌드를 확대할 수 있습니다. 초기 배율로 되돌리려면  Refresh 단추를 클릭합니다.

7.6.2 Processbook 의 미래 및 과거 데이터가 포함된 특성 디스플레이(선택 사항)

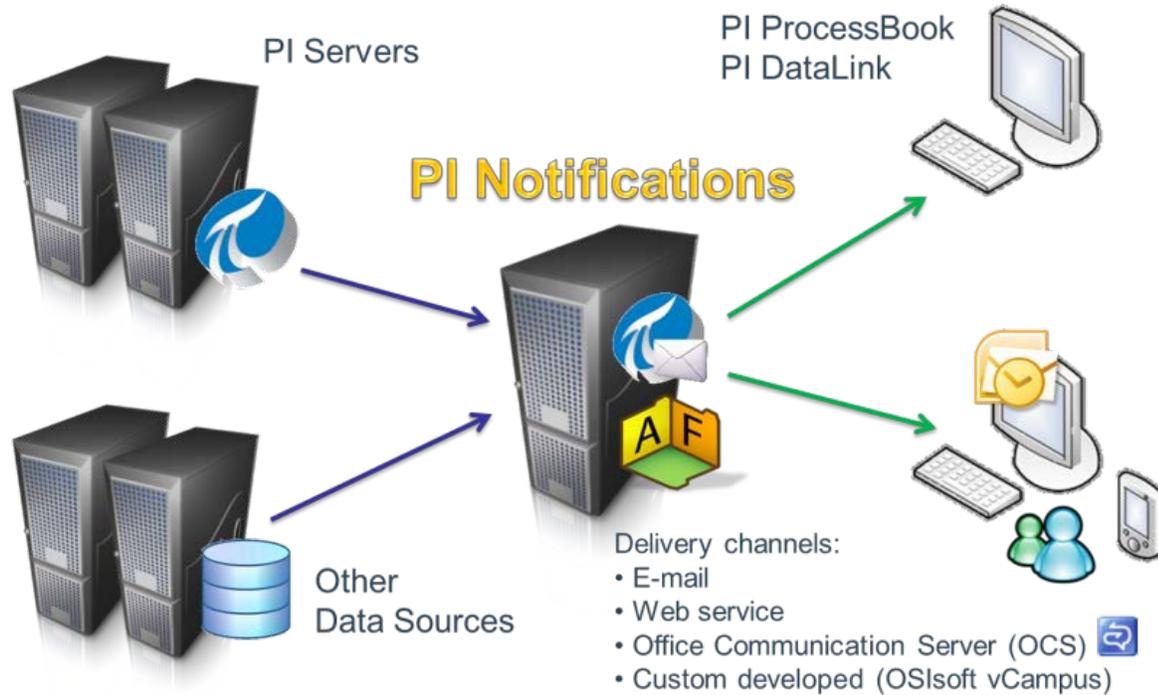
- Processbook에서 *ABC Mining Trucks Material Delivery.PDI* 파일을 엽니다(class\exercises 폴더에 있음).
- Processbook의 View 메뉴에서 *Element Relative Display*를 사용하도록 설정하여 *Element Relative Display* 창을 엽니다.
- Find and Add New Element Contexts 단추를 클릭하여 Element Search 대화 상자를 엽니다.
- *ABC Mining Company AF* 데이터베이스를 선택하고 이름 검색 패턴 *SP**를 사용하여 트럭을 검색합니다.
- 검색 결과 목록에서 8대의 트럭 *SP1 – SP8*을 선택하고 OK를 클릭합니다.
- 트럭 중 하나를 선택합니다. 트랜드에는 과거로 24시간부터 미래로 24시간까지 기간에 대한 데이터가 표시됩니다.



8. 중요 이벤트 통신

8.1 Notifications 소개

Notifications 는 중요한 이벤트에 대해 응용 프로그램 또는 시스템뿐 아니라 사용자와 통신하는 기능을 제공하는 AF 기반의 이벤트 필터 및 경보 응용 프로그램입니다.



Notifications 서비스는 AF 기반이므로, 여러 PI System 의 데이터 및 기타 데이터 소스에 대한 경보를 제공할 수 있습니다. 그러나 모든 **Notifications** 서버에는 해당 내역을 보유하는 하나의 **Data Archive** 가 있습니다. 이 **Data Archive** 에서는 모든 알람 인스턴스/이벤트가 시작되고 종료될 때 외에도 사용자가 이에 응답할 때(수신확인 및 주석) 해당 레코드를 보관합니다. **Notifications** 의 구성은 해당 AF 서버 데이터베이스에 저장됩니다.

업무를 수행 시에는 흔히 얼마나 많은 결과를 생성했는지가 성공의 척도입니다. **Notifications** 의 경우에는 생성되는 경보가 많을수록 알람 사용의 성공률이 적어집니다. 수신자에게 너무 많은 경보를 제공하면 각각에 대해 적절하게 주의를 기울이거나 대응할 수 없을 것입니다. 그러면 모든 경보가 수신자에게 무의미하게 되므로 구현이 쓸모없게 됩니다. 대부분의 **Notifications** 구현에서는 하루에 수십억 개의 새로운 값을 분석하여 12 개 미만의 이벤트를 생성합니다.

그러므로 적절한 경보만 생성하도록 알림 규칙을 신중하게 필터링하는 것이 매우 중요합니다. 따라서 모든 알림 규칙 생성을 다음 두 단계 프로세스로 수행하는 것이 좋습니다.

1. 알림(규칙)을 생성합니다.
2. 약간의 시간이 지나고 나면 규칙의 트리거 빈도를 평가합니다.
 - 빈도가 적절해 보이면 수신자를 지정하여 구성을 완료합니다.
 - 너무 많은 경보가 생성되면 트리거 조건을 다시 평가하고, 일정 간격 대기했다가 알림을 다시 검증하십시오.

다음과 같이 **Notifications** 에 대해 알아보십시오. 첫째, 트리거와 필터링을 살펴본 다음, 나중에 내용, 구독, 전송 방식 및 수신자 대응에 대해 살펴봅니다.

8.1.1 그룹 토론 - 경보 빈도



다음 질문은 주요 정보를 보강하거나 새로운 정보를 찾기 위한 것입니다. 강사의 선택에 따라 여러분 단독으로 질문에 대답하거나 그룹이 함께 대답할 수 있습니다.

질문

1. 생산 단위에 60 개의 가열 보일러가 있고 모든 보일러에 2 개의 히터 루프가 장착되어 있다고 가정해 보겠습니다. 두 번째 회로는 외부 온도가 냉각점 미만으로 떨어질 때 켜집니다. 두 번째 회로가 실행 중인 경우 항상 경보가 나타나는 것이 적절합니까?

2. 60 개 가열 보일러가 있고 예상치 못한 과도 압력 조건의 경우 열리는 압력 해제 밸브가 모든 보일러에 있다고 가정해 보겠습니다. 이러한 밸브 중 하나가 열리는 경우 항상 경보가 나타나는 것이 적절합니까? 600 개의 가열 보일러가 있는 경우에는 무엇이 다른가요?

3. 알림을 전송하기 시작할 때는 일주일에 하나씩 경보를 받는 것이 적절해 보일 수 있습니다. 더 많은 알림을 받기 시작하여 결국 일주일에 500 개의 알림을 받게 되면 어떻게 됩니까? 여전히 적절합니까? 각 규칙이 개별적으로는 타당해 보이는 경우에는 어떻습니까?

4. 보유한 프로세스를 고려해볼 때 유용한 알림은 무엇입니까? 등급/제품 배치가 변경되는 경우입니까? 비준수(정부) 이벤트가 발생하는 경우입니까? SQC / SPC 통제 불능 위반의 경우입니까? 장비, 하위시스템, 시스템 또는 장치 고장의 경우입니까? 제어실에서 정기적으로 발생하는 경보 유형을 받을 때 이메일 받은 편지함을 이용하는 것이 좋습니까?

8.1.2 지침 수행 활동 – Notifications 설치



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

참고: Azure 기반 학습(VLE) 설정에서는 Notifications 가 이미 설치되어 있습니다. 기타 학습 환경에서는 계속하기 위해 Notifications 를 설치해야 하는 경우 강사의 지시에 따르십시오.

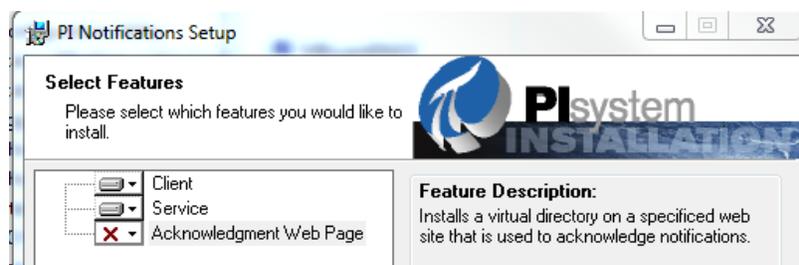
아직 설치되지 않은 경우 강사가 각 학생의 컴퓨터에 설치해야 할 구성 요소를 알려줄 것입니다.

- Notifications 클라이언트 단독.
- Notifications 클라이언트 + 서비스.
- Notifications 클라이언트 + 서비스 + 수신확인 웹 페이지

설치에 적합한 Data Archive 를 식별합니다. Data Archive 에서 알림 내역은 알림당 7 개의 태그에 저장됩니다. 7 개의 태그로 구성된 각 집합은 PI Server 2010 SP1+ 라이선스를 보유한 경우 하나의 태그로 계산됩니다.

참가자의 컴퓨터에 다음과 같은 필수 Notifications 소프트웨어를 설치합니다.

AF Server	
내역 Data Archive	
SMTP Server	
From Email	



설치 프로그램에는 다음과 같은 기능이 포함되어 있습니다.

8.1.3 Notifications 클라이언트

이 기능에는 **Notifications** 를 관리하기 위한 **PSE** 의 추가 기능이 포함되어 있습니다. 클라이언트 구성 요소를 사용하면 아카이브되었거나 활성인 알림 규칙 이벤트를 보고, 구독하거나 구독을 취소하며, 구성할 수 있습니다. 클라이언트 구성 요소를 사용하면 **Notifications Desktop Alert** 를 통해 새로운 이벤트도 받을 수 있습니다. **Notifications** 클라이언트에는 **PSE** 가 필요합니다(필요한 경우 설치도 함). **PSE** 가 **Notifications** 서비스가 설치된 **AF** 서버에 연결되어 있어도, **Notifications** 클라이언트가 설치되어 있지 않으면 **PSE** 아래 필수 구성 요소가 표시되지 않습니다.

8.1.4 Notifications 서비스

이 기능을 통해 서비스 인스턴스를 실행하여 실시간으로 알림 규칙을 평가하고, 알림 메시지를 보내며, 수신확인 요청 및 에스컬레이션을 처리하고, **Data Archive** 에 내역을 기록합니다. 실제로는 서비스가 서버 클래스 컴퓨터에 설치됩니다. 이 컴퓨터는 **AF** 서버와 공유되거나 전용 **Notifications** 서버일 수 있습니다. **PI Notifications** 서비스는 지정된 **AF** 서버와 연관되며 알림 내역을 저장하도록 지정된 내역 **Data Archive** 가 있습니다. 그러므로 **Notifications** 서비스는 **PI** 포인트 데이터 참조에 구성된 모든 **Data Archive** 에서 태그 데이터를 트리거하고 읽을 수 있습니다.

8.1.5 Notifications 수신확인 웹 페이지

이 웹 페이지에서 알림 수신자가 알림 수신을 확인하고 설명도 제공할 수 있습니다. 이메일을 통해 전송된 알림에 이 웹 페이지에 대한 링크가 포함될 수 있습니다. **Notifications** 수신확인 페이지를 사용하려면 **Microsoft IIS 5.0** 이상과 **ASP.NET 2.0** 이 동일한 시스템에 설치되어 있어야 합니다. **Microsoft IIS 7.0** 의 경우 **IIS** 메타베이스 및 **IIS 6** 구성 호환성 옵션을 사용할 수 있어야 합니다.

참고: 설치 중에(또는 나중에 **Notifications** 설정 메뉴에서) **SMTP** 서버와 선택적으로 **SMTP** 서버를 제출하도록 요청됩니다. 이 서버는 일반적으로 **Notifications** 에서 이메일 기반 경보를 수신하고 전달하는 데 사용할 회사 지원 메일 서버입니다. **Microsoft** 서버 운영 체제 키트와 함께 제공되는 모든 인터넷 정보 서비스에서 **SMTP** 메일 서버를 설치할 수 있지만, 위와 같은 특정 용도로 사용하기 위해 이와 같이 "불량한" 메일 서버를 시작하는 것은 정보 기술 정책 및 경영진에서 원치 않습니다. 일반적으로, 설정된 메일 서버의 관리를 식별하고 이러한 서버를 통해 **Notifications** 를 구현하도록 조정하는 것이 좋은 방법입니다. 클래스에는 **SMTP** 서버를 설치하지 않아도 됩니다.

참고: 설치가 완료된 후 **Notifications** 서비스가 자동으로 시작되지 않습니다. 처음에는 **Windows** 서비스 애플릿으로 이동하여 **Notifications** 스케줄러 서비스를 시작하십시오.

8.1.6 지침 수행 활동 – Notifications 상태 그룹 및 상태



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 새 상태 그룹 및 상태를 작성합니다.

알림 상태는 경보의 우선순위와 분류를 제공하는 *원인 코드*입니다. 이러한 상태는 상태 그룹으로 그룹화하여 체계화할 수 있습니다. 상태 그룹의 예로는 운영 경보, 규정 준수 경보, 품질 경보, 시스템 경보 및 환경 경보가 있습니다. 상태 예에는 탱크 넘침 또는 유출 경보, 6 분 규정 비준수 경보, 심각한 장비 고장 등이 있습니다.

상태 그룹 및 상태

UOM 과 같이 상태 그룹과 상태는 지정된 AF 서버의 모든 AF 데이터베이스에 사용할 수 있습니다. 앞에서와 마찬가지로 공유 서버를 사용하는 경우 강사가 상태 그룹 및 상태를 작성하는 것을 지켜보십시오. 전용 AF 서버 및 Notifications 가 있으면 아래 설명된 대로 작성합니다.

1. 왼쪽 아래 알림 패널에서 알림을 선택합니다.
2. 메뉴에서 도구를 선택하고 알림 설정을 선택한 다음, 상태 그룹 구성을 선택합니다(탐색 패널에서 알림을 선택하지 않으면 표시되지 않음).
3. 새 상태 그룹 버튼/탭을 클릭하여 상태 그룹이 표시되면, **Tank Alerts** 를 입력합니다.
4. **New State** 탭을 클릭하여 새 경보 **HiHi Alert** 를 입력하고, 우선순위를 높음으로 설정하고, **Tank Alerts** 를 그룹으로 선택합니다.
5. 또 다른 새 상태 **LoLo Alert** 를 입력하고, 우선순위를 높음으로 설정하고, **Tank Alerts** 그룹에도 할당합니다.

이는 PI System 의 모든 데이터베이스 사용자에게 표시되어야 합니다.

8.2 전역 구성 설정

Global Configuration 탭에서 인스턴트 트랜드가 Notifications 내용과 메시지에 포함될 수 있도록 내역 저장을 위해 Data Archive(내역 PI Server 라고도 함), PI WebParts 서버(옵션)를 지정할 수 있습니다. 설치 중에 수신확인(Acknowledgment) 웹 페이지 경로를 입력하지 않은 경우 여기에 입력할 수 있습니다. 다른 옵션은 문서에서 설명합니다.

State Group Configuration	Service	Global Configuration	Delivery Channels
These global variables must be set to properly operate your Notification environment.			
Delete History PI Points With Notifications		True	
PI WebParts Server		portal	
PI Server for History Storage		localhost	
Acknowledgment Web Page			

8.2.1 지침 수행 활동 - 경고 트리거



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 기존 AF 요소에 새 알림을 생성합니다.
- 트리거 옵션을 적용합니다.
- 필터링 옵션을 적용합니다.

방법

탱크에 맞게 PI Notification 을 구성합니다. 이 알림은 Tank01 이 90% 이상 가득 차고 HC1500 을 포함하는 경우 트리거됩니다. 탱크는 정기적으로 높은 레벨에 도달하지만, HC1500 은 부식성이 있으므로, 탱크의 내용물이 유출되는 경우 환경 보고와 같은 복잡한 사항을 처리해야 합니다. 이와 같은 이유로 탱크가 거의 가득 찼는지를 알아야 합니다. 다른 화학 물질은 위험한 것으로 간주되지 않습니다.

이 섹션 중에는 강사를 따라하십시오. 잠시 후에 독자적으로 작업할 기회가 있습니다.

1. PSE 를 열고 Velocity Terminals 구조를 표시합니다.
2. 탐색 창에 알림이 선택된 상태에서 새로 만들기 > 알림을 선택합니다.

개요 탭

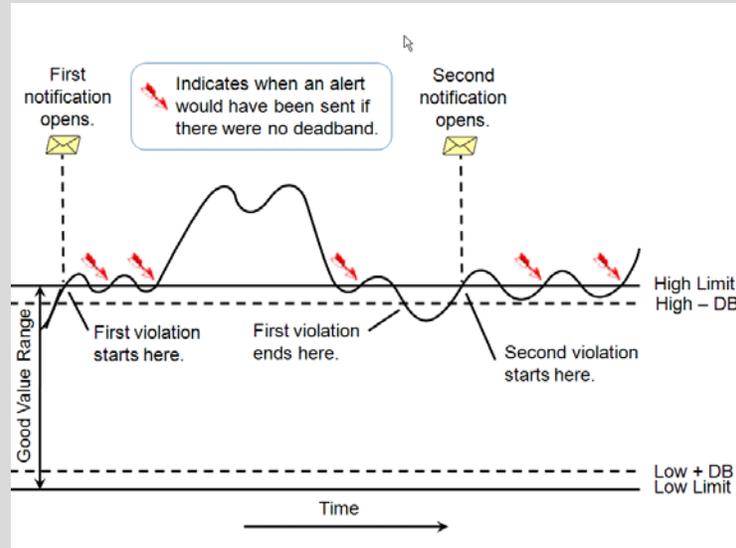
3. 알림의 이름을 *Tank Overflow* 로 지정합니다.

트리거 탭

4. Trigger 탭에서 위쪽 선택 대상 단추를 클릭하고 Velocity Terminals > Location > Montreal > Tank01 요소를 선택합니다.
5. 조건 아래에서 새 조건 > 추가 조건을 선택합니다. 알림을 보내려면 두 조건이 참이어야 하기 때문입니다.
6. 추가 조건 창에서 새 조건 > 비교를 선택합니다.
7. 입력을 위해 검색 아이콘을 클릭하고 특성에서 레벨을 선택합니다.
8. 이 경보는 넘침 경보이므로 연산자로 ">"을 선택합니다.
9. Compare To 드롭다운에서 Attribute 를 선택합니다. 특성 선택 아이콘  을 클릭하고 Level|HiHi 를 선택합니다.
10. 다음 옵션은 불강대 한계입니다(이 한계를 재설정 한계로 간주). 이 값을 5 로 설정하겠습니다.

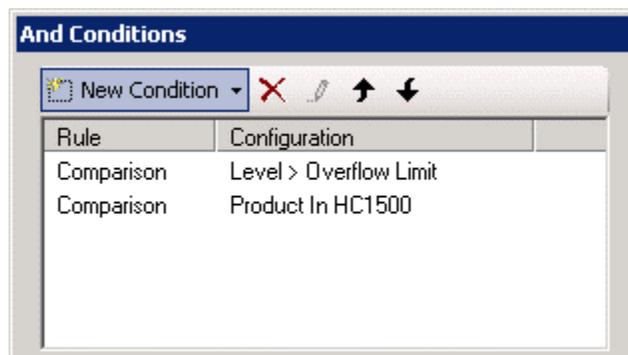
불감대 옵션에 대한 정보

불감대는 레벨이 한계를 초과하여, 실제로 새로운 이벤트가 없음에도 불구하고 한계를 넘거나 다시 넘을 때마다 경보를 보내는 동작을 방지합니다. 새 이벤트를 생성하려면 값이 불감대 미만으로 하여 첫 번째 이벤트를 닫고 알림을 다시 설정해야 합니다. 그러면 한계를 다시 넘게 되는 경우 새로운 이벤트로 간주됩니다. 이 방법은 이벤트를 필터링하는 데 매우 중요합니다.



이 탱크 예에서 불감대는 5로 설정되어 있으므로, 값이 90 미만으로 떨어지면 첫 번째 이벤트가 닫힙니다. 불감대가 설정되지 않으면, 레벨이 한계를 넘을 때마다 경보 이벤트가 닫히고 새 경보 이벤트가 다시 열립니다.

11. 탱크에 HC1500 제품이 포함된 경우 넘침 조건이 있을 때만 경보를 보내려 합니다. 따라서, 여전히 추가 조건 창에서 새 조건 > 비교를 선택합니다.
12. 입력으로 *Product* 특성을 선택하고 "In" 연산자를 선택한 다음 비교할 값으로 "HC1500"을 입력합니다.
13. 이 경우 불감대 조건은 적용되지 않습니다. 확인을 클릭합니다.

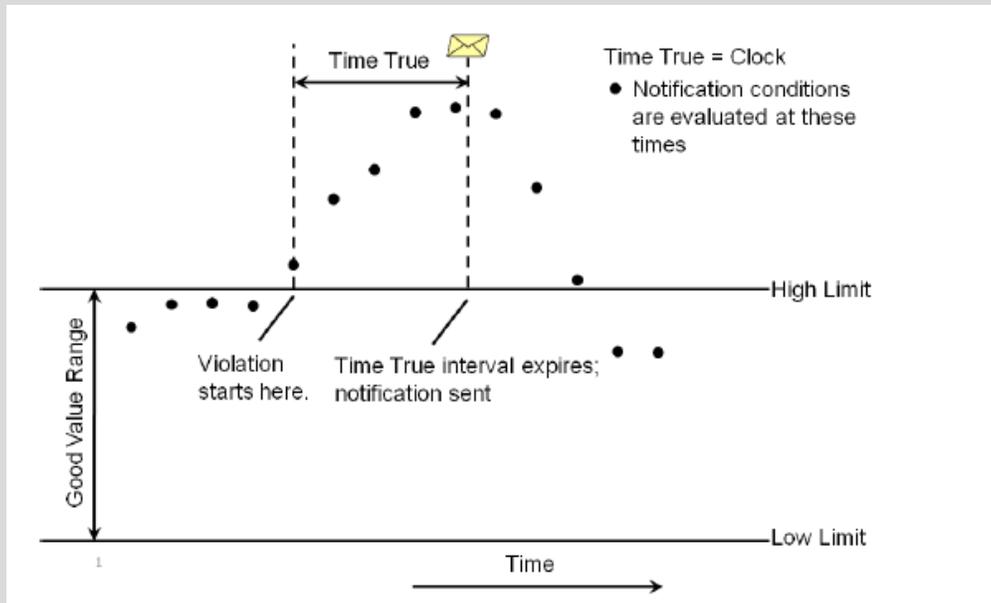


14. 다음 옵션은 *Time True* 필터입니다. 이 옵션은 순간적인 이상 또는 "급증" 시 경보가 전송되지 않게 하므로 중요한 필터입니다. 경보를 생성하기 전에 지정된 시간 동안 조건이 "true"여야 합니다. 이 값을 3 초로 설정합니다.

Time True 옵션에 대한 정보

잘못된 경보를 방지하려면 *Time True* 를 사용하여 알람 규칙이 트리거되기 위해 조건이 참인 상태로 있어야 하는 기간을 지정합니다. *Time True* 옵션을 사용하여 시간 규칙 알람이 *Time True* 값의 의미에 어떤 영향을 미치는지 정의합니다.

Time True 의 클록 옵션을 사용하면 시간 규칙 설정과 상관없이 지정된 시간 동안 조건이 참이 되는 즉시 경보를 보냅니다. 따라서 *Time True* 값은 알람을 트리거하기 위해 조건이 참이어야 하는 정확한 시간을 나타냅니다.



Time True 의 자연적 옵션을 사용하면 시간 규칙 설정에 지정된 대로 조건을 재평가한 다음에만 경보를 전송합니다. 따라서 *Time True* 값은 알람 규칙을 트리거하기 위해 조건이 참이어야 하는 최소 시간을 나타냅니다. 예를 들어, PI 포인트 데이터 참조에 대해 조건을 평가하는 경우, 해당 태그의 PI 값이 스냅샷에 도달할 때까지 대기합니다. 조건이 여전히 참이고 *time true* 시간이 지난 경우, 이 조건은 트리거 조건이 됩니다.

Time True 필터는 잘못된 경보를 제거하는 데 매우 유용할 수 있지만 불가피하게 지연을 초래합니다. 지정된 시간이 경과되어야 경보를 보낼 수 있습니다. "자연적" 옵션이 선택된 경우 트리거가 트리거링 소스(대개의 경우 PI 태그)로부터 다른 값을 대기하므로 시간이 오래 걸릴 수 있습니다.

15. 다음 옵션은 이 조건에 맞게 상태 그룹과 상태를 설정합니다. *탱크 경보와 넘침*을 선택합니다. 우선순위는 *정상*으로 두고 확인을 누릅니다.

16. 트리거 탭 패널의 맨 아래에서 여러 추가 필터링 옵션이 있습니다. 첫 번째 옵션은 *시간 규칙*입니다. 이 옵션은 *자연적으로* 설정된 상태로 둡니다.

시간 규칙 설정에 대한 정보

시간 규칙은 트리거가 평가되는 빈도를 설정합니다. 이 옵션이 *자연적*이면 입력 값이 변경될 때마다 트리거가 평가됩니다(해당 입력 값이 다른 특성에서 계산된 특성인 경우에도 해당). 알림이 **PI** 포인트 데이터 참조를 기반으로 하는 경우, 일반적으로 이 방법을 통해 알림이 트리거됩니다.

주기적 시간 규칙을 사용하면 트리거가 평가되는 빈도를 설정할 수 있습니다. 이 값을 초, 분 또는 시간을 설정하거나 매일 또는 매달(일과 달도 선택 가능) 평가하도록 설정할 수 있습니다. 이 옵션은 트리거링 입력이 **PI** 태그 기반이 아닌 경우 유용합니다. 예를 들어, 유지 관리 시스템의 보기에 링크된 테이블의 테이블 조회 데이터 참조에 연결된 장비가 서비스를 시작하거나 중지하는 경우입니다. 또 다른 옵션은 주기적 상태 업데이트를 보내기 위해 **Notifications** 를 보고에 사용하는 것입니다.

17. 다음 옵션은 *상태 변경 시에만 알림*이며 일반적으로 이 옵션이 선택되어 있습니다. 이 옵션 또한 중요한 필터입니다. 이 옵션은 선택한 상태로 둡니다.

상태 변경 시에만 알림 옵션에 대한 정보

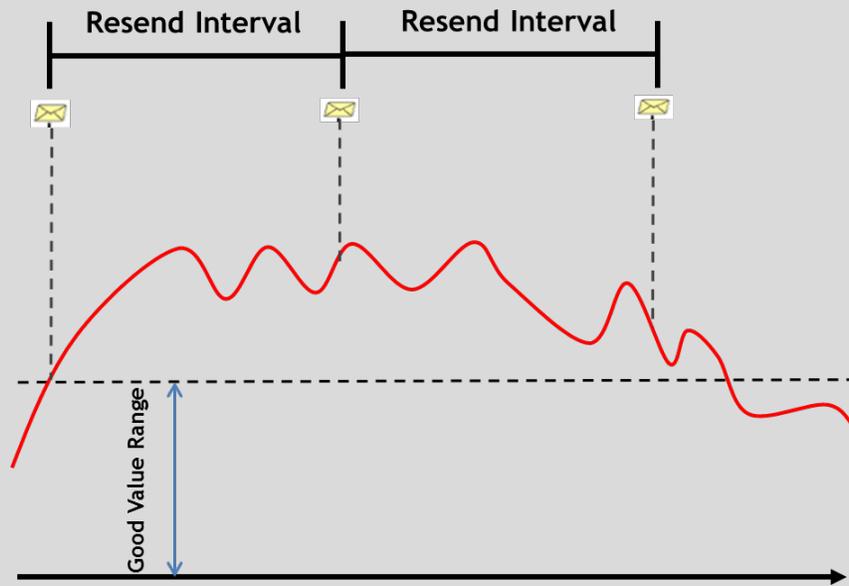
일반적으로 **AF** 는 레벨이 한계를 초과할 때 트리거되지만(여기서 사용하는 예의 경우), 값이 한계 또는 불감대/재설정 값 미만으로 떨어지거나 다른 조건(예: 제품 변경)으로 인해 이벤트가 닫히는 경우가 아니면 다음번에 값이 높아져도 트리거되지 않습니다. 이 옵션의 선택을 취소하면 조건에 맞는 트리거마다 알림 경보가 전송됩니다. 그러면 상당히 많은 경보가 생성될 수 있습니다. 이와 같은 설정이 적합한 경우는 6분 연속 배출 모니터링 데이터에 대해 트리거하는 경우입니다. 이 상황에서는 모든 값을 보고해야 하므로 한계를 초과할 수 있습니다. 이 경우 마지막 값이 한계를 초과해도 여전히 다음 값을 보고해야 합니다. 이 작업은 “상태 변경 시에만 알림” 상자를 선택 취소하면 수행할 수 있습니다. 그러나 이 예에서는 6분 데이터를 사용하므로 생성될 수 있는 경보의 수가 제한됩니다.

18. 맨 아래에 두 개의 필터링/트리거 옵션, 즉 *재전송 간격 및 비반복 간격*이 있습니다. *재전송 간격*을 10분으로 설정해 보겠습니다.

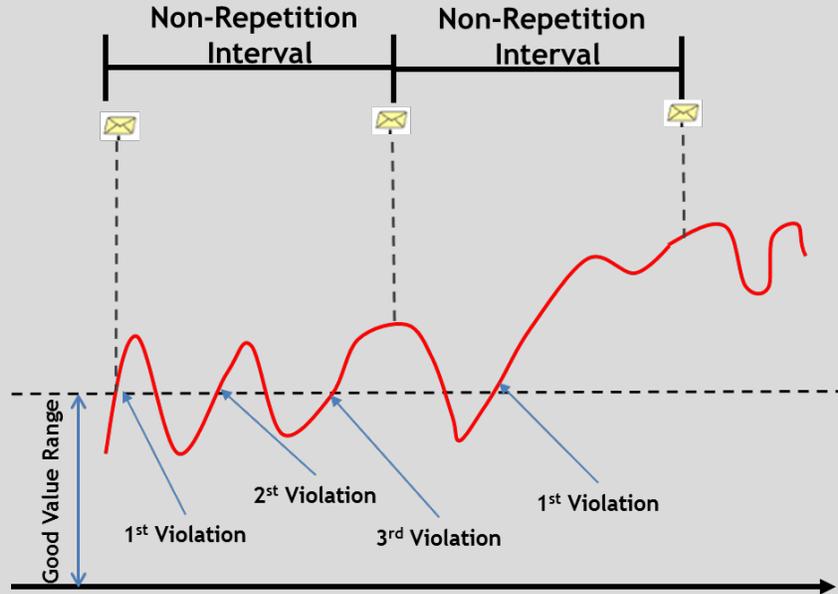
재전송 및 비반복 간격

*재전송 간격*은 알림을 트리거한 조건이 해결되지 않았으며 알림이 수신 확인(Acknowledge)되지 않았음을 알리는 추가 경보를 미리 알림으로 전송하는 데 사용됩니다. 이 옵션은 “변경 시에만

알림" 상자가 선택된 경우에도 수행됩니다. 그러면 더 많은 경보가 생성되므로, 일반적으로 계속 전송되는 경우 무시하지 않아야 할 중요한 경보에만 사용됩니다.



비반복 간격은 초기 경보 이후 지정된 간격으로 트리거되는 경보를 필터링하는 데 사용됩니다. 즉, Notification 에 "어떤 경우에도 ...번 이상의 경보를 트리거하지 않음"이라고 지시합니다.



사용할 간격을 결정할 때, 10 분을 지정하면 하루에 144 개의 경보가 생성될 수 있다는 점을 기억하십시오!

이 둘 다 절대적 시간 클럭이므로, 다른 이벤트가 수신되었음을 확인하는 “자연적” 설정이 없습니다. 재전송 간격은 두 이메일 간 최대 시간으로 볼 수 있는 반면 비반복 간격은 연속된 두 이메일 간 최소 시간으로 볼 수 있습니다.

8.3 전송할 정보 형식 지정

Notifications 소프트웨어에는 전체 형식 지정 도구가 포함되어 있습니다. 이 도구를 사용하면 이메일 경보에 포함될 정보와 형식을 정의할 수 있습니다. 이 도구용 템플릿은 형식 지정 템플릿이라고 합니다. 대부분의 **PSE** 개체와 마찬가지로 템플릿을 사용하는 것이 좋습니다. 템플릿이 생성되고 나면 알림에서 사용할 수 있으며, 필요한 경우 사용자 지정도 할 수 있습니다.

8.3.1 지침 수행 활동 - 메시지 형식 지정



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 이메일 및 문자 메시지 전송을 위해 두 개의 메시지 형식 지정 템플릿을 준비합니다.

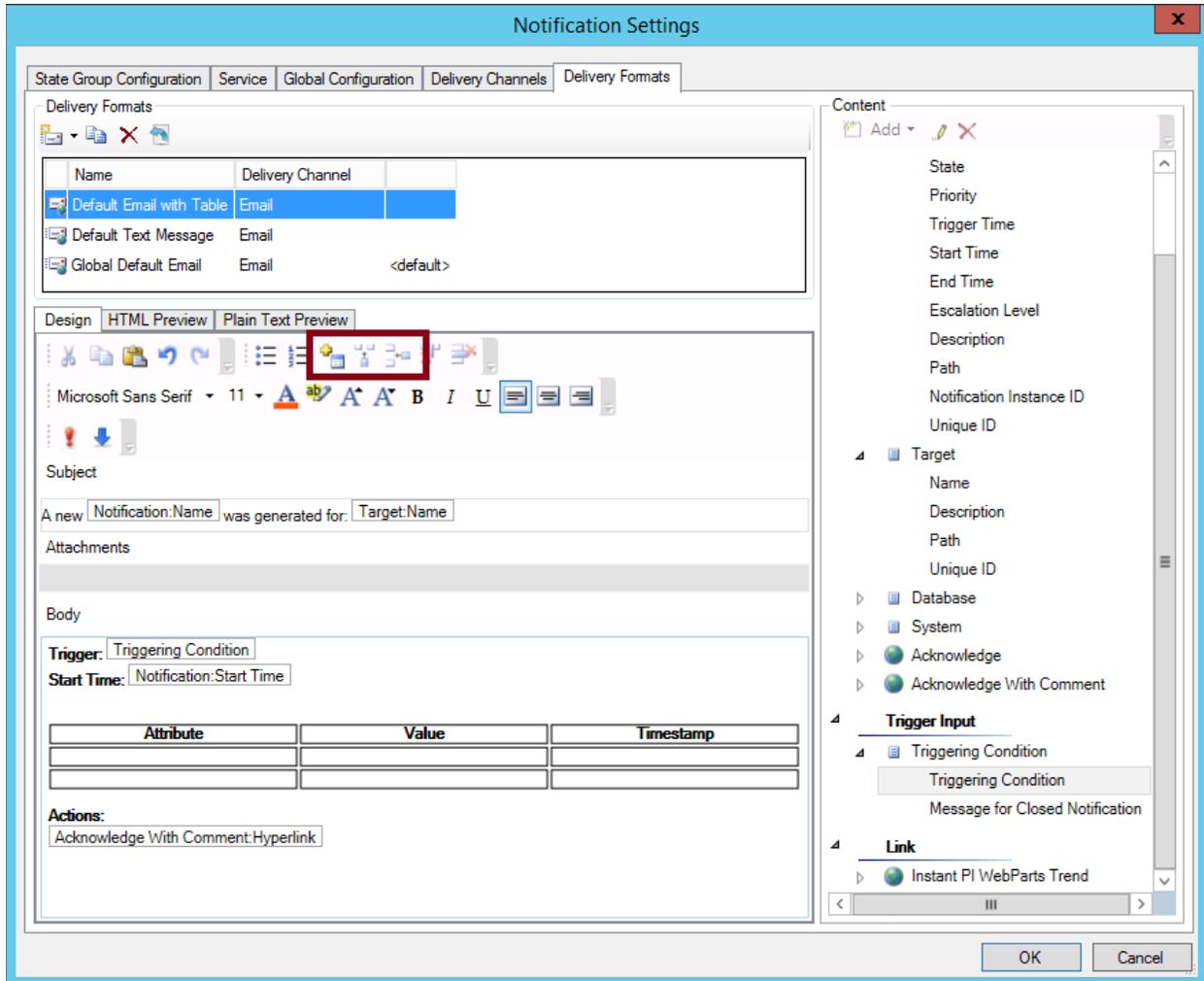
방법

- PSE 에서 *알림 > 도구 > 알림 설정*으로 이동한 다음 *전송 형식* 탭을 선택합니다.
- 기존 *전역 기본 이메일* 형식을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 *복제*를 선택합니다. 새 형식의 이름을 “Default Email with Table”로 바꿉니다.
- 기존 *전역 기본 이메일* 형식을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 *복제*를 선택합니다. 새 형식의 이름을 “Default Text Message”로 바꿉니다.
- Default Email with Table 형식을 선택하고 형식을 수정하여 테이블에서 알림과 관련된 정보를 구성할 수 있게 합니다. (아래 그림 참조)

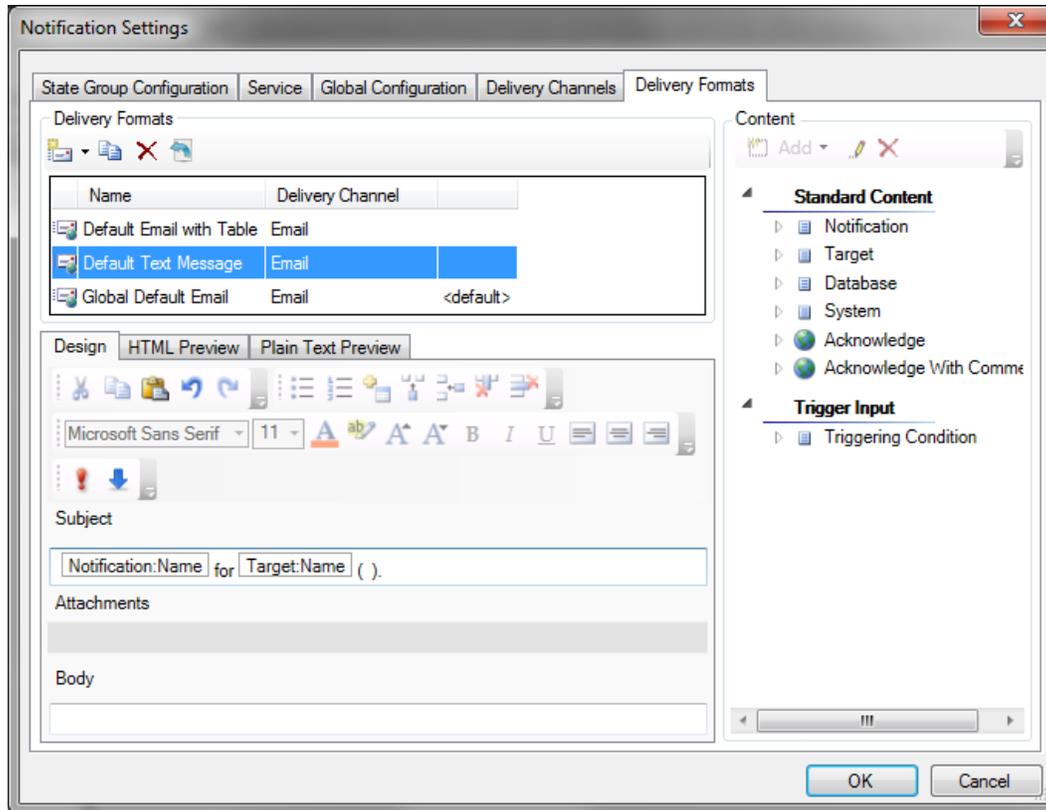
메시지 형식 지정에 대한 정보

알림 설정의 *Delivery Formats* 탭 외에도 알림에 있는 *Message* 탭의 오른쪽에는 메시지에 내용을 추가할 수 있는 *Content* 섹션이 있습니다. 원하는 내용을 메시지에 추가하려면, 이 내용 창에서 해당 내용을 끌어서 놓기 또는 더블 클릭하기만 하면 됩니다. 전송 형식 섹션에서는 일반

내용만 추가할 수 있습니다. 특정 내용은 특정 알림 또는 알림 템플릿의 메시지 탭을 구성할 때 추가할 수 있습니다.



- 기본 **Default Text Message** 형식을 선택합니다. 메시지의 **본문** 섹션에서 모두 제거합니다. 제목 아래에 알림 이름과 대상 요소의 이름이 입력될 한 라인을 두고, 트리거 값을 입력하도록 공간을 두십시오.



- 해당 형식이 사용 가능하도록 확인을 클릭합니다.

8.3.2 지침 수행 활동 – 탱크 넘침 알림 메시지 구성



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- 메시지 형식 템플릿에서 알림 메시지를 작성합니다.

방법

수신자에게 보낼 두 개의 메시지 형식을 준비합니다. 첫 번째 메시지 형식은 이메일 전송용으로, 중요한 정보를 표시할 테이블이 포함되어 있습니다. 두 번째 메시지 형식은 텍스트 메시지를 보내는 데 사용합니다.

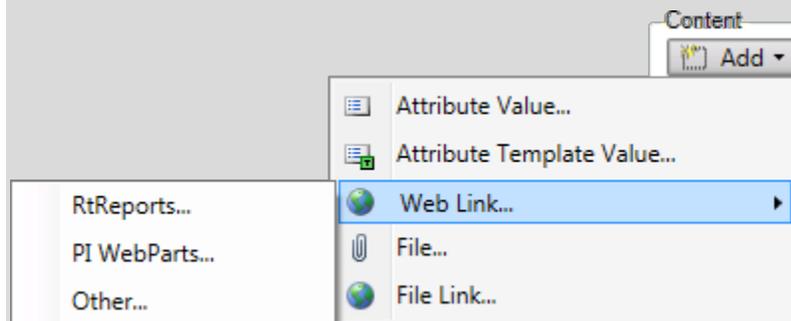
1. “Tank Overflow” 알림으로 돌아가 *메시지* 탭을 선택합니다.

Tank Overflow – Email with Table

2. *Default Email with Table* 메시지 형식 템플릿을 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 *복제*를 선택합니다. 복제된 형식의 이름을 “Tank Overflow – Email with Table”로 바꿉니다.
3. 오른쪽 *내용* 창에서 정보를 끌어서 놓거나 두 번 클릭하여 해당 정보를 테이블에 추가합니다. 테이블의 두 번째 행에는 레벨 정보(내용 > 트리거 입력 > 레벨)가 포함되는 한편 세 번째 행에는 용적 정보(내용 > 대상 특성(탱크) > 용적)이 포함될 수 있습니다.

메시지에 내용 추가 정보

내용을 추가하려면 *내용* 창의 맨 위에 있는 *추가* 버튼을 클릭하여 수신자에게 보낼 이메일에 특성 값, 파일, 웹 링크, 심지어는 첨부 파일도 추가합니다. 이러한 파일, 링크 또는 추가 특성 값은 수신자가 알림을 받은 후 적절한 조치를 수행하는 데 도움이 되어야 합니다.



- 오른쪽의 내용 창을 사용하여 컴퓨터에서 파일을 추가한 다음, 제목과 본문 메시지 섹션 사이에 있는 첨부 파일 섹션으로 끌어서 놓습니다.

Subject

Notification:Name was generated for Target:Name

Attachments

Tank Monitoring.PDI

Body

Trigger : Triggering Condition

Start Time: Notification:Start Time

Attribute	Value		Timestamp
Level:Name	Level:Value	Level:Units	Level:Time Stamp
Volume:Name	Volume:Value	Volume:Units	Volume:Time Stamp

Actions:

Acknowledge With Comment:Hyperlink

Tank Overflow – Text Message

- Default Email with Table* 메시지 형식 템플릿을 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 복제를 선택합니다. 복제된 형식의 이름을 *Tank Overflow – Text Message* 로 바꿉니다.
- 제목 섹션의 괄호 안에 Trigger Input > Level > Value 및 Units 를 추가합니다.

Subject

Notification:Name for Target:Name (Level:Value Level:Units).

- 변경사항을 체크인합니다.

8.4 이벤트 전송

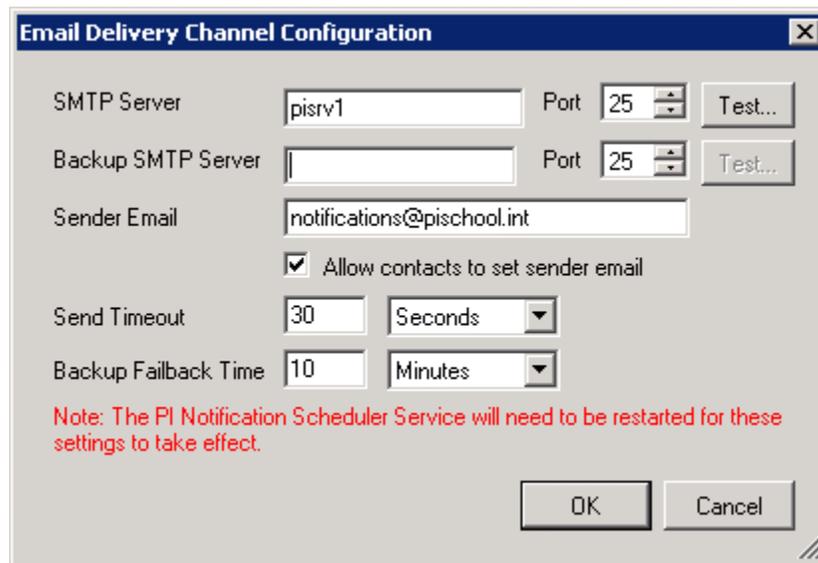
Notifications 전송 방식을 통해 구독자에게 경보를 전송하는 메커니즘을 제공합니다. Notifications 표준 설치에서는 세 가지 전송 방식, 즉 이메일, OCS(Office Communications Server 또는 Lync 라고도 함) 및 웹 서비스를 사용할 수 있습니다.

Notifications 서버에서 사용할 전송 방식의 최상위 레벨 구성은 PSE 를 통해 수행합니다. 탐색기 패널의 알림 섹션에서, 도구 > 알림 설정 > 전송 방식을 선택하여 구성 설정에 액세스합니다. 여기에서 설정을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 선택하여 이메일과 OCS 전송 방식을 구성할 수 있습니다.

8.4.1 이메일

이메일 전송 방식 설정을 사용하여 경보의 “보낸 사람” 이메일 주소 외에도 이메일을 릴레이하도록 기본 및 백업 SMTP 서버를 구성할 수 있습니다. IT 부서에서 기본 및 백업 SMTP 서버에 사용할 서버와 포트를 표시해야 합니다. “보낸 사람 이메일”의 경우 이 주소는 검증되지 않으므로 원하는 모든 주소로 설정할 수 있습니다(예: PINotifications@domain.com). 대부분의 경우 *연락처에서 보낸 사람 이메일을 설정하도록 허용*을 사용하지 않아야 합니다.

참고: Azure 기반 학습(VLE) 설정에서는 notifications@pischool.int 를 사용합니다.



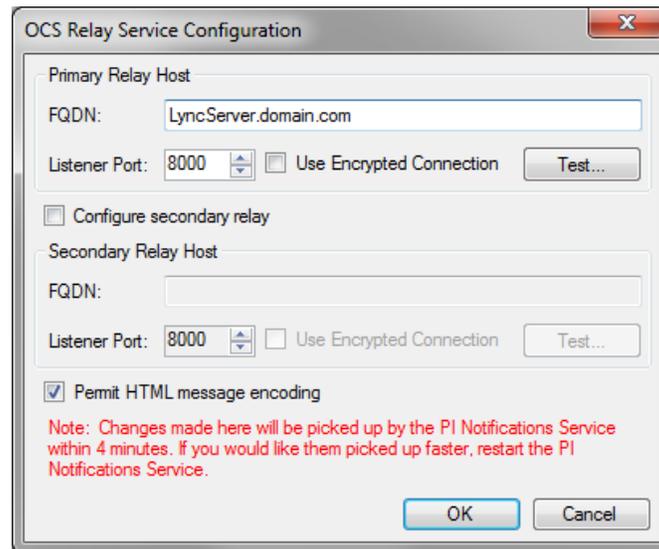
이메일 전송 방식이 설정되고 나면 AD(Active Directory)에서 대부분의 이메일 주소를 제공해야 합니다. AD 에 필요한 모든 이메일 주소가 포함되지 않은 경우, PSE 의 *연락처* 섹션에서 추가 이메일을 생성할 수 있습니다. 8.5 연락처 추가에서 볼 수 있습니다.

8.4.2 OCS – Office Communications Server(Lync 라고도 함)

Microsoft OCS(Office Communications Server) 전송 방식을 통해 이제 Microsoft Lync 라고 하는 Microsoft OCS 에 메시지를 전송합니다. 이 전송 방식은 통합 이메일 및 인스턴트 메시징 경보를 제공합니다. Microsoft Lync 를 사용하는 회사에서는 이 방법이 프로세스에 사용자를 연결하는 강력한 도구가 될 수 있습니다.

전송 방식은 두 가지 구성 요소, 즉 Notifications OCS 전송 방식과 Notifications OCS 릴레이 서비스로 구성되어 있습니다. 첫 번째 구성 요소는 Notifications 와 함께 제공되는 플러그인이므로 Notifications 서버에 설치되는 반면, 두 번째 구성 요소는 Microsoft Lync 서버에 설치되어야 하는 개별 설치 키트입니다. OCS 전송 방식과 Lync 서버 사이의 중재자 역할을 합니다.

OCS 전송 방식을 구성하려면 탐색기 패널에서 알림 섹션을 선택하고 도구 > 알림 설정 > 전송 방식을 선택합니다. OCS 전송 방식을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 설정을 선택하여 Microsoft Lync/OCS 서버의 FQDN(정규화된 도메인 이름)을 입력합니다. 다시 IT 직원이 필요한 모든 정보를 제공할 수 있어야 합니다.



자세한 내용은 *Notifications 2012 사용 설명서*의 OCS 섹션을 참조하십시오.

OCS 또는 Lync 연락처 주소는 일반적으로 *Active Directory* 에서 불러옵니다. OCS 유형의 새로운 전송 받을 곳이라는 항목을 생성하여 PSE 에서 해당 주소를 명시적으로 추가할 수 있습니다.

OCS 전송 방식에서는 OCS 의 현재 상태 정보를 사용하여 인스턴트 메시지를 보낼지 판별합니다. 선택한 현재 상태에 따라 이 전송 받을 곳이 메시지를 받아야 하는 현재 상태 레벨이 지정됩니다. 알림이 트리거되면 구독자의 현재 상태가 온라인이거나 선택한 현재 상태 중 하나인 경우에만 메시지가 전송됩니다.

Delivery channel: OCS

OCS Recipient Configuration

SIP Address: sip:afiset@osisoft.com

Instant Message Preferences

Priority: Normal

Maximum Conversations: 4

Send with HTML formatting

Include acknowledgment link in instant messages

Send IM when presence is:

 Online  Busy  Unknown

 Inactive  Idle and Busy  Away

 Be Right Back  Do Not Disturb  Offline

Presence:  Online

실습에서 OCS 전송 방식을 구성하거나 사용하지 않으므로 이 강의에서는 더 이상 이 전송 방식에 대해 설명하지 않습니다.

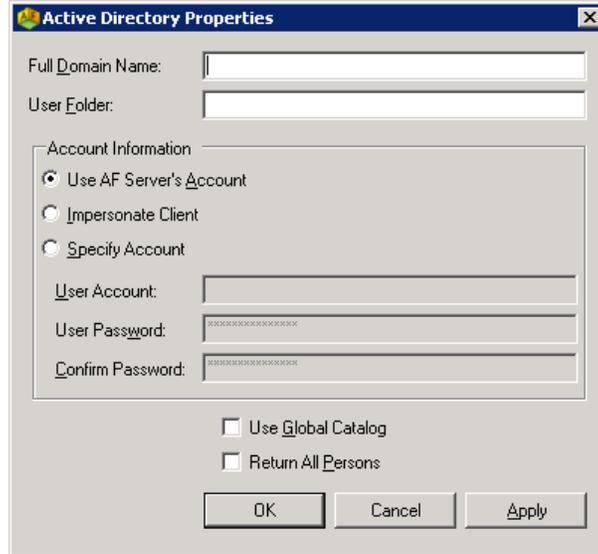
8.5 연락처 추가

PSE의 탐색기 패널에 있는 연락처 섹션에서 연락처를 정의할 수 있습니다. 알림이 트리거되면 연락처에서 알림 메시지를 받게 됩니다. 이 섹션에서는 Notifications에서 생성하여 사용할 수 있는 다양한 유형의 연락처 개체를 정의합니다.

8.5.1 Notifications 및 AD(Active Directory)

일반적으로 Notifications는 구성된 도메인 AD 데이터베이스에서 연락처와 해당 주소(이메일, OCS 등)를 얻습니다. 따라서 관리자가 Notifications 사용을 시작하기 위해 잠재적인 구독자와 해당 연락처 정보를 모두 입력하는 지루한 작업을 수행하지 않아도 됩니다.

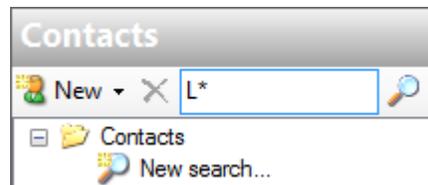
이 AD 액세스는 연락처 탐색기 패널 섹션 및 도구 > *Active Directory* 속성 메뉴 항목에서 구성할 수 있습니다. Notifications 서비스가 도메인 시스템에서 실행되는 경우 DHCP를 통해 자동으로 AD 서버를 찾아 자체적으로 구성해야 합니다. 구성이 필요한 경우 이 창을 사용하여 AD/DNS 서버의 FQDN을 지정할 수 있습니다. 그러면 도메인 ID Notifications에서 연락처를 불러오는 데 사용해야 합니다.



8.5.2 연락처 검색

AD 데이터베이스는 대개의 경우 매우 크므로 연락처 정보는 검색 결과에서만 사용할 수 있습니다. 연락처를 검색하려면 연락처 섹션의  New search 버튼을 클릭하거나 검색 필드를 사용합니다. 별표(*)는 해당 검색에서 와일드카드로 사용할 수 있습니다.

OSIsoft 강의실 컴퓨터에서 stu* 검색을 수행하면 모든 학생 AD 사용자를 반환해야 합니다.



검색을 수행하면 기본적으로 AD 사용자와 비 AD 그룹이 반환됩니다. *Notification Settings > Global Configuration > Show Active Directory Groups from False to True* 를 수정하여 AD 그룹을 반환하고 Notifications 에 등록할 수 있습니다.

8.5.3 지침 수행 활동 – 연락처 정보 추가



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- Notifications의 새 연락처 생성
- 사용자 지정 이메일 주소를 기존 연락처에 연결합니다.

문제 설명

AD에 항목이 없거나 AD에 대한 액세스 권한이 없는 경우(추구할 가치가 있음) 한 번에 한 개씩 사용자 지정 연락처를 입력할 수 있습니다. 공급업체나 회사에 속해 있지 않은 다른 연락처에서 알림을 받고 싶은 경우 적합합니다. 사용자 지정 연락처(UOM 및 Notifications 상태)는 모든 AF 데이터베이스에서 사용할 수 있습니다.

방법

PSE에서 사용자 지정 연락처 추가:

1. 사용자 지정 연락처를 생성하려면 탐색기 패널에서 *연락처*를 선택합니다.
2. 도구 모음에서 *새로 작성 > 새 연락처*를 선택합니다.
3. 연락처 *이름*과 *이메일* 주소 정보를 입력하고 변경사항을 체크인합니다.

참고: 이메일 계정을 Azure 기반 학습(VLE) 설정에서 사용하려면 책의 끝 부분에 있는 실습 섹션에서 해당 정보를 참조하십시오.

기존 연락처에 사용자 지정 이메일 연락처 정보 추가:

4.  *New search*을 사용하여 기존 연락처를 검색합니다.
5. 연락처 이름을 마우스 오른쪽 단추로 클릭하고 *New Delivery Endpoint*를 선택합니다.
6. 동일한 이름 지정 규칙을 따르도록 이름을 <연락처 이름> - SMS로 지정합니다.
7. 전송 방식으로 이메일을 선택합니다.
8. Notifications를 통해 문자 메시지를 받을 수 있으려면 휴대폰의 이메일 주소를 입력해야 합니다.
모든 http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_SMS_gatewaysSMS 게이트웨이 목록을 보려면 를 방문하십시오.
9. *Use HTML for Format* 확인란의 선택을 취소하고 작업 내용을 체크인합니다.

10. 선택적으로 맨 아래에서 **Test** 단추를 클릭하여 휴대폰에 테스트 SMS 를 전송합니다.

8.5.4 Notifications 그룹

Notifications 그룹은 순서가 지정되지 않은 전송 받을 곳 컬렉션으로, Active Directory 수신자를 포함합니다. Notifications 그룹에 메시지를 전송하도록 알림을 구성하는 경우, 그룹의 모든 구성원에게 동시에 메시지가 전송됩니다.

다음을 수행해 보십시오.

student01 및 student02 사용자를 다시 그룹화할 **Active Students** 라는 새 그룹을 만듭니다. 그룹 폴더를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 새 그룹을 선택하여 그룹을 생성합니다. 오른쪽에 있는 **연락처 창**을 사용하여 연락처를 검색한 다음 **뷰어** 섹션에서 끌어서 놓아 그룹에 추가합니다.

8.5.5 Notifications 에스컬레이션 팀

에스컬레이션 팀은 **에스컬레이션 기간**이라는 지정된 기간이 경과하고 수신확인(acknowledgement) 요구 사항이 만족되지 않은 경우에만 알림에 대한 경보를 받는 지연된 전송 그룹입니다. 수신확인은 이후 섹션에서 설명할 것이며, 이 기능을 통해 연락처에서 경보를 수신확인했음을 Notifications 서버에 알립니다.

알림 경보는 목록의 첫 번째 연락처로 전송됩니다. 알림이 지정된 시간 내에 수신확인되지 않으면 알림 인스턴스가 수신확인될 때까지 알림 메시지가 에스컬레이션 팀의 나머지 구성원에게 순차적으로 전송됩니다.

에스컬레이션 팀 작성은 그룹 작성과 매우 비슷하므로 알림의 구독자 영역에 포함할 수 있습니다. 수신확인(Acknowledgement)이 필요하지 않은 알림에 에스컬레이션 팀을 추가하면 이 팀은 경보를 받지 못합니다.

다음을 수행해 보십시오.

에스컬레이션 팀 폴더를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 새 에스컬레이션 팀을 선택하여 **"Students Escalation"**이라는 새 에스컬레이션 팀을 생성합니다. student02 및 student03 사용자를 추가하고 5분 에스컬레이션 기간을 선택합니다.

8.6 알림에 연락처 등록

기존 알림에 연락처, 전송 받을 곳 또는 그룹을 등록하려면 알림 또는 알림 템플릿의 구독 탭으로 이동한 다음, 추가 아이콘 또는 오른쪽 *연락처* 패널을 사용하여 연락처, 전송 받을 곳 또는 그룹을 구독자로 끌어서 놓기만 하면 됩니다.

8.6.1 실습 – Tank Overflow 알림에 구독자 추가



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 작업입니다. 강사가 지침을 전달하며 활동 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- 여러 다른 유형의 알림 구독자를 설정합니다.
- Notifications에서 사용자와 시스템에 PI System 정보를 제공하는 방법을 보여줍니다.

문제 설명

Tank01의 Tank Overflow에 대해 경보를 받고자 합니다. 탱크가 넘칠 때마다 간략한 문자 메시지 외에도 이메일을 받으려 합니다.

방법

1. *Tank Overflow* 알림으로 이동하여 구독 탭을 선택합니다.
2. student01 이메일 연락처를 추가하고
전송 형식: *Tank Overflow Email with table* 을 선택합니다.
3. 변경사항을 체크인합니다.

8.7 알림 시작

마침내 **Tank Overflow** 알림을 받기 위해 알림 트리거, 메시지 및 구독을 모두 구성했습니다. 작업을 체크인한 다음 **Tank Overflow** 경보를 클릭합니다. 위의 알림 표시줄에 녹색의 삼각형(▶) 시작 버튼이 있습니다. 이 단추를 클릭하여 알림을 시작합니다(단추가 회색으로 표시되면 **Notifications** 스케줄러 서비스가 실행 중인지 확인).



요소로 되돌아가 **Tank01** 을 살펴보세요. **HC1500** 을 제품으로 선택하고 레벨에 **95** 보다 큰 값을 씁니다(PSE 에서 값을 쓸 수 있으려면 레벨 특성의 설정을 열고 맨 아래에 있는 *읽기 전용* 확인란의 선택을 취소).

알림 구성으로 돌아가 *내역* 탭에서 알림이 트리거되었는지 확인합니다. 받은 편지함을 확인합니다!

Tank Overflow									
Overview Trigger Message Subscriptions History									
Options									
Time									
View Notifications: Active									
Start Time	End Time	Duration	State	Priority	Acknowledged	Action	Contact	Contact Method	
2/12/2016 3:26:20 PM	Active	Active	Overflow	Normal	N/A				
2/12/2016 3:26:21 PM						Instance acknowledged automatically			
2/12/2016 3:26:21 PM						Sent	student01	Email	

8.8 지침 수행 활동 – Notifications 템플릿



여기에서는 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 파악하기 위한 학습 활동을 수행하게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- Notification을 템플릿으로 변환
- 동일한 요소 템플릿이 있는 다른 요소에 이 알림 템플릿을 적용합니다.
- 새 요소가 생성될 때 알림을 생성하도록 알림 템플릿 규칙을 설정합니다.
- Notification 브라우저 옵션에 대해 알아봅니다.

방법

탱크가 두 개 이상이므로 모두에 대해 넘침 알림을 생성해야 합니다. PI 알림 템플릿을 사용하면 요소 템플릿과 같은 유용한 템플릿 기능을 적용하고 매우 빠르고 효율적으로 여러 알림을 생성할 수 있습니다.

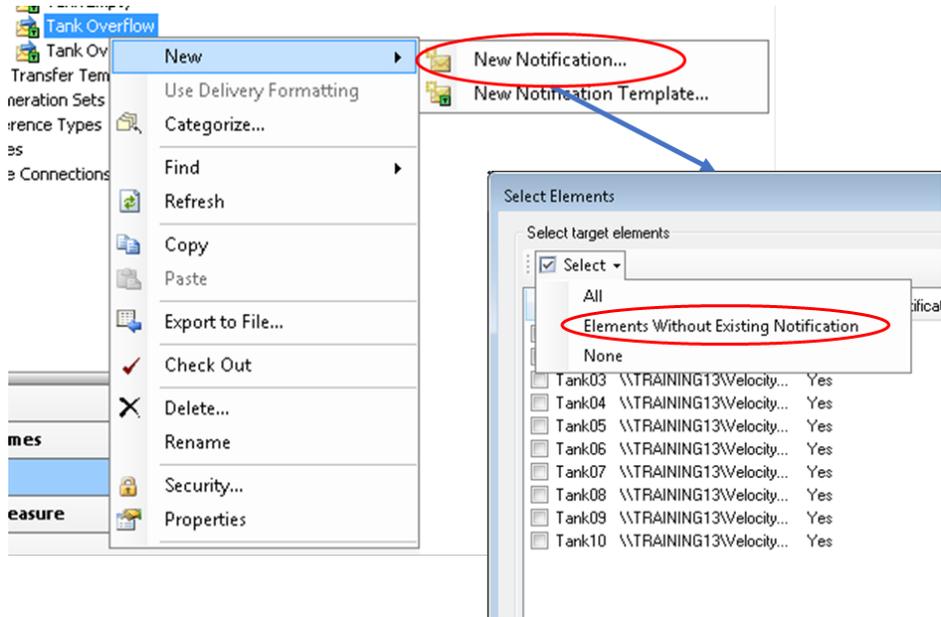
1. **Tank Overflow** 알림을 선택하고 마우스 오른쪽 단추를 클릭하면 표시되는 컨텍스트 메뉴에서 *알림 템플릿으로 변환*을 선택합니다.
2. 라이브러리의 알림 템플릿 아래에서 **Tank Overflow** 템플릿을 찾습니다. *트리거 탭* 아래를 보면 대상이 **Tank01**의 템플릿인 탱크 템플릿임을 알 수 있습니다.
3. *개요 탭*에서 *자동으로 각 요소의 알림 생성*을 선택합니다.

알림 템플릿에 대한 정보

모든 알림은 요소 템플릿에 연결되어 있습니다(트리거 탭 아래 대상 필드에 지정된 템플릿 사용). 이와 같이 알림 템플릿에는 각 요소의 알림을 자동으로 생성하는 옵션이 있습니다. 즉, 대상 요소 템플릿에서 생성된 새 요소마다 알림 규칙이 생성됩니다. 기존 요소의 알림은 수동으로 생성해야 합니다. 이러한 옵션은 매우 편리할 수 있지만, 결과적으로 새로운 알림 경보가 많이 생성될 수 있으므로 유의해야 합니다.

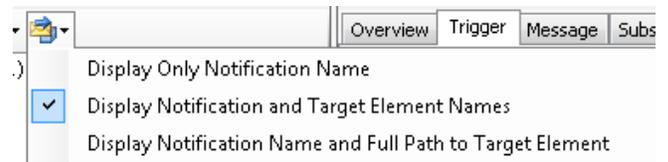
4. 작업내용을 체크인한 다음 **Tank Overflow** 알림 템플릿을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 *새로 작성 > 새 알림*을 선택합니다. 이제 이 창에는 대상 요소 템플릿에 있는 기존 요소가 표시됩니다.

5. 맨 위 옵션 선택 > 기존 알림이 없는 요소를 선택하여 기존 Tank Overflow 알림이 없는 요소만 선택합니다. 비복제 계층 구조 아래 탱크만 선택되도록 합니다(MDB 를 AF 로 동기화 구조에는 목록에 추가 탱크가 표시될 수 있음).



6. 확인을 클릭하여 다른 탱크에 사용할 누락된 알림을 생성하고 알림 섹션으로 돌아와 알림이 생성되었음을 확인합니다.

7. 알림이 적용되는 탱크를 보려면 대상 요소 이름을 표시하기만 하면 됩니다.



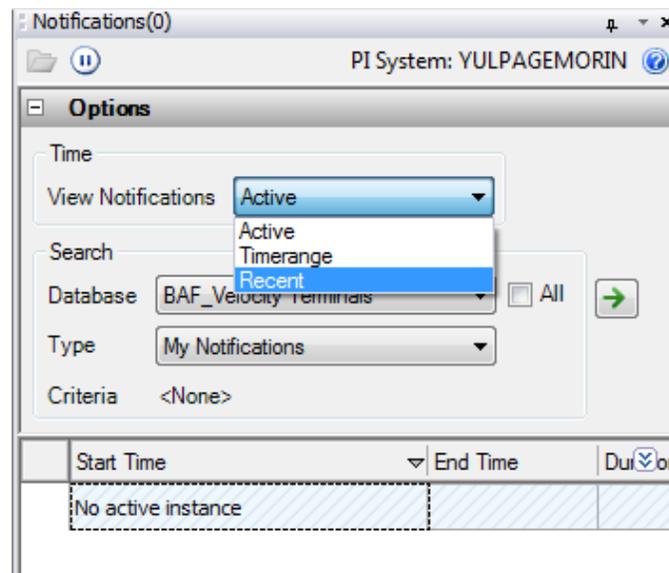
8. 탐색 패널에서 요소로 이동합니다. Tank Overflow 알림이 자동으로 생성되었는지 확인하기 위해, 탱크 템플릿을 기반으로 도교 사이트에 새 하위 요소(Tank11)를 생성합니다.

8.9 PI System 시각화 도구의 MyPI 및 알림

PSE의 *MyPI* 탐색기 패널 섹션을 사용하여 모든 활성 및 내역 알림에 대한 구독을 검토할 수 있습니다.

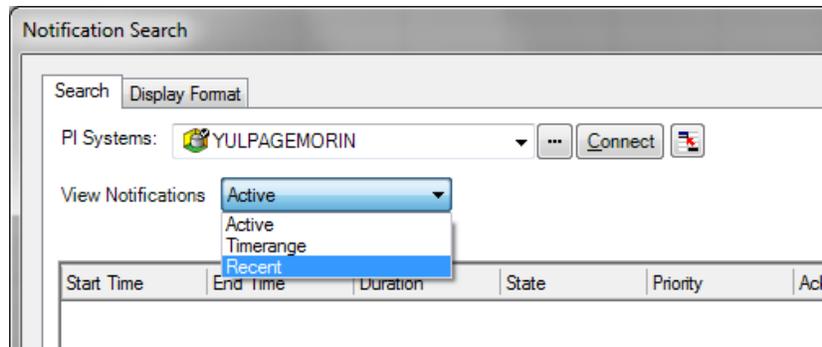
이러한 정보가 있는 비슷한 보기는 **PI ProcessBook** 및 **PI Datalink**에서 불러올 수 있습니다. 경보가 트리거될 때 Windows 작업 표시줄에 팝업 알림을 추가하는 **PI Desktop Alert**라는 데스크탑 응용 프로그램도 있습니다. 이 응용 프로그램은 시작 > **PI System > PI Desktop Alert**를 통해 사용할 수 있습니다. 위의 기능은 **Notifications** 클라이언트 구성 요소가 설치된 시스템에서만 사용할 수 있습니다.

PI ProcessBook의 알림 작업 창에서는 활성/최신/내역 알림을 검색할 수 있을 뿐 아니라 나중에 분석하는 데 사용하도록 트리거 조건 내역도 표시할 수 있습니다.



참고: Notifications 2012 및 PI ProcessBook의 Notifications 추가 기능에는 알려진 문제점이 있습니다. 임시 해결책을 찾으려면 다음 문서를 참조하십시오. [KB 문서 # KB00690 – PI Notifications 2012에서 Notifications 추가 기능이 PI ProcessBook의 "View" 메뉴 아래에 나타나지 않음](#)

PI Datalink의 알림 검색 추가 기능을 사용하면 지정된 기간(예: 지난 한 달) 동안 트리거된 알림 보고서를 검색할 수 있습니다. 해당 데이터에 대해 보고할 수 있도록 스프레드시트에 구독된 알림의 내역 정보를 덤프합니다.



참고: 연락처가 알림을 구독하지 않는 경우 알림 히스토리를 시각화할 수 있는 유일한 방법은 PSE의 알림 내역 탭에서 확인하는 것입니다.

8.10 웹 서비스를 통해 알림 전송

8.10.1 웹 서비스

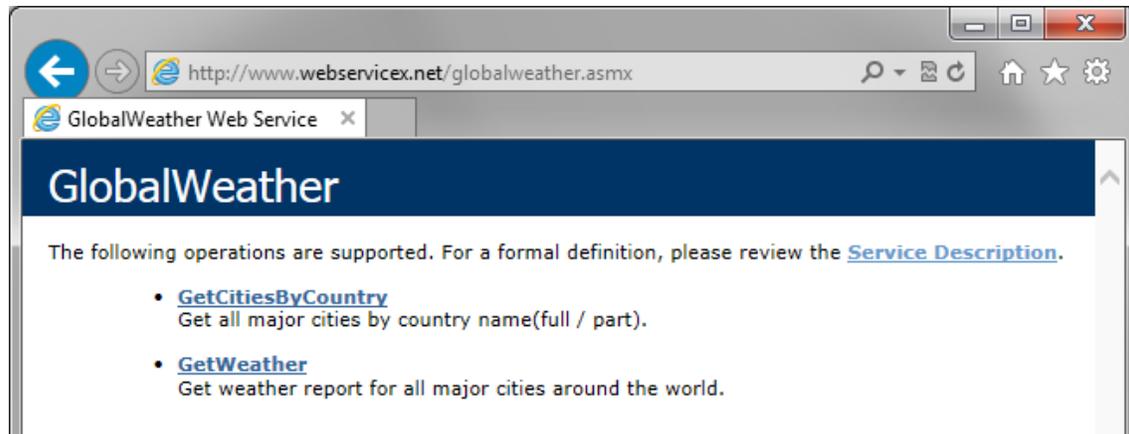
웹 서비스 전송 방식을 사용하면 **Notifications** 에서 해당 메서드 중 하나를 호출하여 웹 서비스에 접속하고 정보를 제공할 수 있습니다. 전송 방식을 사용하려면 웹 서버에서 웹 서비스를 사용할 수 있어야 합니다.

웹 서비스에 대한 정보

웹 서비스는 웹을 통해 두 개의 전자 장치 간에 통신하는 메서드입니다. 대부분의 경우 웹 서버에서 호스트되는 서비스로, 클라이언트에게 메서드를 제공합니다. 일반적으로 이러한 메서드는 한 쪽에서 정보가 수신될 때까지 대기한 다음, 동일한 클라이언트에 데이터를 반환하거나 다른 클라이언트에게 정보를 전달하기 위해 데이터를 처리합니다.

사용 가능한 상용 웹 서비스가 많이 있으며, 여러 개발 환경에서 사용자 지정 웹 서비스를 개발하는 템플릿과 기타 도구를 제공합니다. 웹 서비스에 대한 개념을 파악할 수 있도록 <http://www.websvcex.net/> 웹 사이트에서는 **Global Weather** 웹 서비스와 같은 샘플을 제공합니다. 이 **Global Weather** 웹 서비스에 액세스하여 근처 도시의 지역 강의실의 날씨 상황을 불러오십시오.

<http://www.websvcex.net/globalweather.aspx>



일반적으로 웹 서비스는 위와 같이 표시됩니다. **GetCitiesByCountry** 및 **GetWeather** 의 두 메서드를 사용할 수 있습니다. 일반적으로 웹 서비스는 사용자가 액세스하지 않고 응용 프로그램에서 정보를 불러오거나 전송하기 위해 액세스합니다. 즉, 이 사용자 인터페이스는 거의 보지 않습니다.

다른 두 개의 기본 전송 방식과 달리 웹 서비스는 알림 섹션에서 구성할 수 없습니다. **Notifications** 를 통해 웹 서비스에 정보를 전송하는 데 필요한 구성만 **PSE** 에 있는 네비게이터 패널의 **Contacts** 섹션에서 **WebService** 유형의 새로운 전송 받을 곳을 생성하여 수행합니다. 이 내용은 섹션의 나중 부분에 표시됩니다.

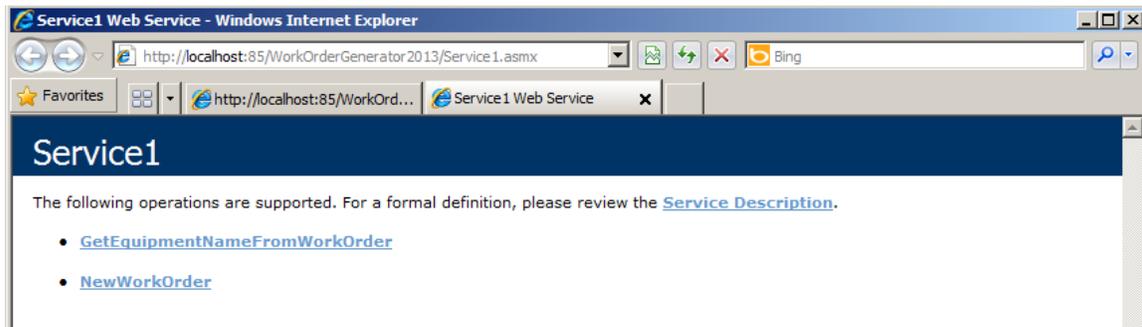
8.10.2 Notifications 전송 받을 곳

전송 받을 곳은 단순히 알림의 구독자입니다. 지금까지는 이메일과 OCS 전송 받을 곳에 대해서만 설명했습니다. 이제 웹 서비스 전송 받을 곳에 대해 설명할 차례입니다.

웹 서비스 예: 작업 순서 생성자

이것은 자동 작업 순서 생성자로 작동하도록 설계된 사용자 지정 웹 서비스입니다. 장비를 유지 관리해야 할 때마다 트리거될 알림이 있다고 가정해 보십시오. 웹 서비스를 통해 알림이 필요한 모든 정보를 유지 관리 시스템에 전달하므로, 작업 순서가 생성될 수 있습니다. 이 교육에서는 “WorkOrderGenerator”라는 SQL Server 데이터베이스가 유지 관리 시스템으로 작동합니다. 이 데이터베이스는 로컬 SQL Server 인스턴스에서 호스트됩니다. 웹 서비스 자체는 다음 URL 에서 사용할 수 있어야 합니다.

<http://localhost:85/WorkOrderGenerator2013/Service1.aspx>



웹 서비스 기능 검증(옵션)

NewWorkOrder 메서드를 사용하면 사용자나 응용 프로그램에서 장비 이름, 장애 유형 및 수행할 조치와 같은 정보를 전달하여 SQL Server 데이터베이스에 새로운 작업 순서 항목을 생성할 수 있습니다.

웹 서비스의 웹 페이지에서 *NewWorkOrder* 메서드를 클릭한 다음 *EquipmentName*, *FailureType* 및 *ActionToTake* 필드에 내용을 입력하고 *호출 버튼*을 클릭합니다. 다음이 표시되면 작업 순서가 성공적으로 생성된 것입니다. 다시 한 번, 웹 서비스에서는 사용자가 개입할 필요가 없습니다.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
  <int xmlns="http://localhost/">1</int>
```

이제 WorkOrderGenerator SQL Server 데이터베이스를 쿼리하여 시스템에 새 작업 순서가 성공적으로 생성되었는지 확인합니다.

WebService 전송 받을 곳 생성

새 전송 받을 곳은 Delivery Endpoints 폴더를 마우스 오른쪽 단추로 클릭하고 *New Delivery Endpoint* 를 선택하여 생성합니다.

“작업 순서 생성자”는 이미 설정되었습니다. 이 섹션에서는 선택적으로 웹 서비스를 테스트할 수 있지만, 새 정보에 대한 매핑은 알림의 구독 탭을 구성할 때 수행됩니다.

8.10.3 지침 수행 활동 - 유지 관리 시스템에서 자동으로 작업 순서 생성



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 작업입니다. 강사가 지침을 전달하며 활동 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

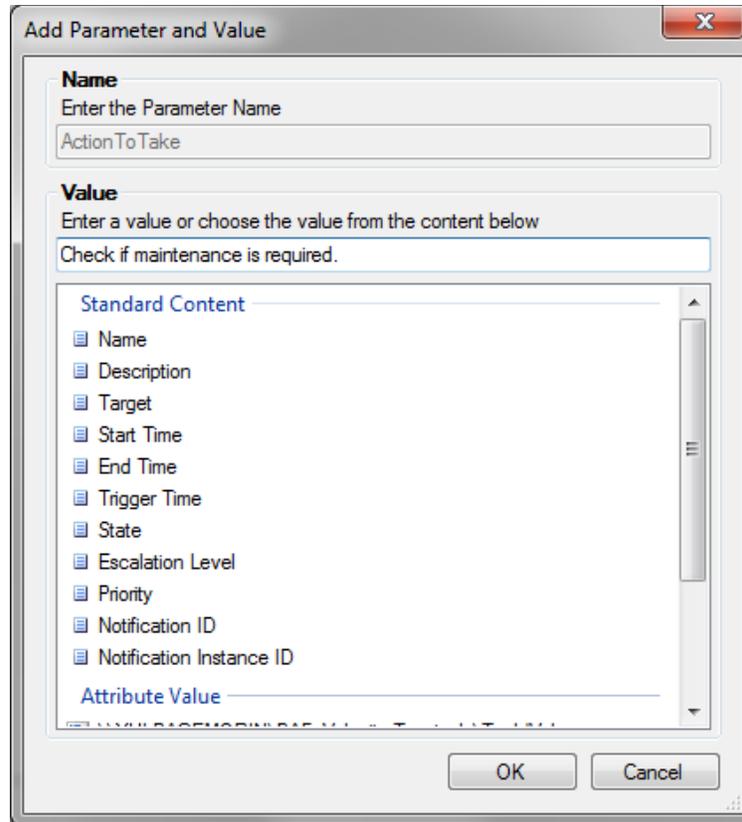
- 여러 다른 유형의 알림 구독자를 설정합니다.
- Notifications에서 사용자와 시스템에 PI System 정보를 제공하는 방법을 보여줍니다.

문제 설명

Tank Overflow 경보에서 유지 관리 시스템인 WorkOrderGenerator 데이터베이스에 작업 순서를 자동으로 생성하도록 하려 합니다.

방법

1. *Tank Overflow* 알림으로 이동하여 구독 탭을 선택합니다.
2. Work Order Generator 웹 서비스 제공 받을 곳을 구독자로 추가한 다음, 매개변수 이름을 두 번 클릭하여 세 개의 웹 서비스 메서드 매개변수에 사용할 값을 지정하도록 뷰어의 맨 아래 부분을 구성합니다.
 - a. **EquipmentName** 에 “Tank”를 입력합니다.
 - b. **FailureType** 에 “Overflow”를 입력합니다.
 - c. **ActionToTake** 에는 “Check if maintenance is required”를 입력합니다.



3. 변경사항을 체크인합니다.
4. Tank01 에 대한 알림을 트리거하고 SQL 데이터베이스(WorkOrderGenerator)를 확인하여 활성 알림 다음에 새 항목이 추가되었는지 확인합니다.

8.11 실습 – ABC Mining Company 알림



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- 라이브러리에서 새 알림 템플릿을 생성합니다.
- 트리거 및 필터링 옵션을 검토합니다.
- 기존 요소에 알림 템플릿을 적용합니다.

문제 설명

ABC Mining Company에서는 근무 중인 관리자(student02@pischool.int)에게 전송되도록 나중에 구성될 두 개의 경보 유형을 설정하려고 합니다.

ABC Mining Company 경영진은 다음과 같은 경우에 경보를 받기 원합니다.

- 압력이 지정된 압력 값보다 3psi 이상 낮거나 높습니다.
- 차량의 연료 탱크에 기름이 50% 미만만 남은 경우 주유소로 돌아오도록 스케줄링할 수 있게 이 사실을 인지해야 합니다.

방법

모든 유형의 차량에 적용할 수 있는 알림 템플릿을 작성하기 위해 대상 요소 템플릿이 모든 차량에 공통되어야 합니다(이 경우 기본 템플릿). 즉, 알림의 트리거 조건에 사용된 특성(타이어 압력 및 연료 탱크 레벨)도 이 요소 템플릿의 일부여야 한다는 의미입니다.

조건당 하나씩 알림 템플릿을 작성한 다음 모든 보유 차량에 적용합니다.

8.12 알림 수신확인(Acknowledgement)

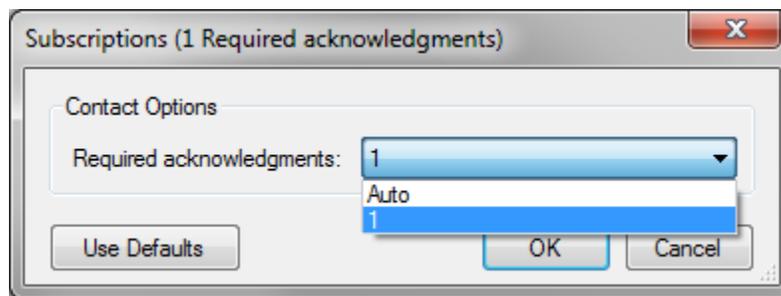
Notifications 구현의 완성도가 높아지고 필터와 트리거가 검증되고 나면, 드물게 트리거되는 중요한 알림을 확실히 읽고 대응하도록 하는 프로시저를 구현하고자 할 수 있습니다. 이와 같은 경우 Notifications의 수신확인 기능을 사용합니다.

8.12.1 수신확인(Acknowledgments) 구성

수신확인(Acknowledgments)는 옵션이지만 특정 알림에는 필수일 수 있습니다. 이는 알림의 **구독** 탭에 표시됩니다.

 Subscriptions (1 Required acknowledgments)

라인 위를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **옵션** 항목을 선택하거나 도구 모음에서 옵션 버튼()을 클릭하여 설정할 수 있습니다. 옵션이 자동으로 설정된 경우 사용자가 알림을 수신확인(acknowledgement)하지 않아도 됩니다. 대신 시스템에서 즉시 경보를 수신확인(acknowledgement)합니다.



필수 수신확인(acknowledgement)의 수는 알림의 구독자 수보다 클 수 없습니다. 이 숫자는 그룹, 에스컬레이션 팀 또는 알림 템플릿 레벨에서 사전 구성할 수 있습니다. 그러면 유연성 면에서 유용할 수 있지만, 항상 동일한 위치에서 이 값을 설정하는 것이 가장 좋습니다. 이 위치는 일반적으로 알림 템플릿 레벨입니다.

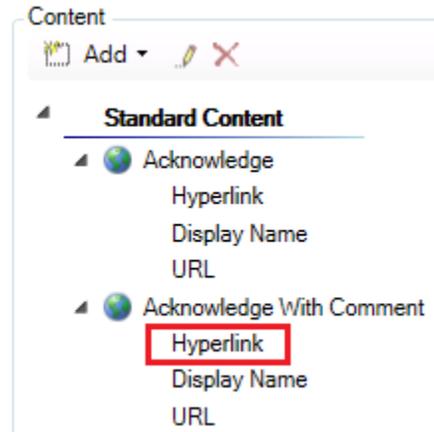
한 개 이상의 수신확인이 필요한 경우 Notifications 스케줄러에서 알림 이벤트의 시작 및 종료 시간뿐 아니라 필요한 수의 구독자가 경보를 수신확인하는 시간도 추적할 수 있습니다. 이 방식으로 경보에 응답하는 구독자의 성능이 기록됩니다.

8.12.2 수신확인 방법

설치 키트의 Notifications 수신확인 웹 페이지 구성 요소가 웹 서버에 배포되고 나면 Notification Settings > Global Configuration > Acknowledgment 웹 페이지 아래 웹 페이지 주소가 입력됩니다. 일반적으로 이 주소는 다음과 같습니다.

<http://<WebServer>/Notifications Acknowledgment/Acknowledgment.aspx>

이메일 메시지의 본문에 수신확인(acknowledgement) 하이퍼링크 중 하나를 추가하여 이 URL의 하이퍼링크를 수신자에게 전송되는 이메일에 포함할 수 있습니다. 하이퍼링크는 전역 기본 이메일 형식에 이미 있지만 오른쪽 내용 창에서 불러올 수 있습니다.



설명 포함 수신확인(acknowledgement) 하이퍼링크를 추가하면 필요한 경우 사용자가 설명을 입력할 수 있으므로 일반적으로 가장 좋은 선택이 됩니다. 웹 페이지는 알림 이메일을 읽을 때 사용자의 컴퓨터에서 액세스할 수 있어야 합니다. 웹 서버에서는 Active Directory 서버와 Notifications 서버에도 액세스해야 합니다. 구독자가 인터넷의 도메인 방화벽 외부에서 수신확인(acknowledgement)할 수 있어야 하는 경우 외부에서 웹 서버를 볼 수 있어야 합니다.

구독자는 PI ProcessBook 또는 PI Datalink 알림의 추가 기능을 사용하거나 PI Desktop Alerts 또는 MyPI 도구를 통해 알림을 수신확인할 수도 있습니다.

관리자는 내역 탭에서 경보를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 알림을 수신확인(acknowledgement)할 수 있습니다.

참고: 수신확인(acknowledgement)되기 전에 종료된 알림은 더 이상 수신확인(acknowledgement)할 수 없으며, 알림이 만료된 것으로 간주됩니다. 그러나 알림이 만료되었거나 수신확인(acknowledgement)이 전혀 필요하지 않은 경우에도 언제든지 알림에 대한 설명을 입력할 수 있습니다.

8.12.3 실습 – 수신확인(Acknowledgment) 프로세스 검증(옵션)



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- 알림 인스턴스를 수신확인(acknowledgement)하는 데 사용 가능한 여러 도구를 비교합니다.

문제 설명

모든 Velocity Terminals 의 탱크 중에서 *Tank02* 의 용량이 가장 큼니다. 이 탱크에서 *Tank Overflow* 경보가 발생하면 하나의 수신확인(acknowledgement)이 반드시 필요합니다.

방법

- PSE 의 Notifications > Tools > Notification Settings > *Global Configuration* 섹션에서 수신확인 웹 페이지 URL 을 복사한 다음 Internet Explorer 에 붙여넣어, 페이지에 문제없이 액세스할 수 있는지 확인합니다(오류가 표시되지만, OSisoft 로고가 나타나면 페이지를 사용할 수 있음).
- 이메일 본문에 설명이 포함된 수신확인(acknowledgement) 웹 페이지 하이퍼링크가 포함되도록 하고, 필요한 수신확인(acknowledgement) 수를 1 로 늘리도록 *Tank Overflow(Tank02)* 알림을 구성합니다.
- 변경사항을 체크인하고 이메일을 보내도록 알림을 트리거합니다.
- 이메일에서 하이퍼링크를 클릭하여 수신확인(acknowledgement) 프로세스를 검증합니다.
- Tank Overflow(Tank02)* 알림의 *내역* 탭에서 수신확인(acknowledgement)에 성공했는지 확인합니다. Notification *PI ProcessBook* 추가 기능과 같은 다른 도구를 통해 수신확인(acknowledgement)하여 두 메서드를 비교해 보십시오.

9. 마지막 실습

9.1 AF 로 풍력 발전 단지 모델링



이 실습은 특정 주제 영역에 대한 학습 효과를 최대화하기 위해 고안된 단독 또는 그룹 실습입니다. 강사가 지침을 전달하며 실습 중 필요할 경우 도움을 줍니다.

실습 목표

- 전체 AF 데이터베이스 설계
- 요청된 작업을 효율적으로 수행하는 데 최적의 도구를 선택합니다.
- AF 테이블 가져오기와 Microsoft SQL Server 테이블 연결 사이의 차이점 이해
- AF 특성 범주 살펴보기

문제 설명

풍력 발전 단지에 50 개의 풍력 터빈 장치가 있으며, 이 장치용으로 Data Archive 태그를 빌드했습니다. 엔지니어가 다양한 스프레드시트에 흥미로운 데이터를 가지고 있습니다. Microsoft SQL Server 에 유지 관리 데이터도 있습니다. 공통 템플릿을 사용하여 이 모든 데이터를 AF 에 통합하려고 합니다.

방법

주로 PI 빌더 도구를 사용하여 자산 데이터베이스를 생성합니다. 대부분의 작업은 Microsoft Excel 에서 수행합니다.

이 실습에서 사용하도록 TxLakeWindFarm_WPUs.xlsx 라는 스프레드시트가 사전에 구성되어 있습니다.

이 실습에서 사용하는 Data Archive 태그는 TxLakeWindFarm_Tags.xlsx 스프레드시트와 Microsoft Excel 의 PI Builder 추가 기능을 사용하여 생성해야 할 수도 있습니다.

자산 모델링

1. 풍력 발전 단지를 나타내는 AF 데이터베이스를 생성합니다. 그룹 간에 동일한 AF 서버를 공유하는 경우 클래스에서 고유한 이름을 사용하십시오.
2. 최상위 레벨 요소를 생성하고 그 아래에 모든 풍력 터빈을 생성해야 합니다(즉, Wind Farm).
3. 풍력 터빈 템플릿을 생성하고 모두 C:\Class\Exercises\04_TxLake Wind Farm 폴더 아래에 있는 TxLakeWindFarm_WPUs.xlsx 및

TxLakeWindFarm_WPUModels.xlsx 워크북에서 사용 가능한 데이터를 모델링하는 데 필요한 특성을 구성합니다.

방법: 두 개의 AF 테이블인 **WPU Models Specifications**(4 개의 풍력 발전 터빈 모델에 대한 정보를 TxLakeWindFarm_WPUModels 스프레드시트에서 가져옴) 및 **WPUs Identification**(50 개의 터빈에 대한 정보를 TxLakeWindFarm_WPUs 스프레드시트에서 가져옴)을 만듭니다.

힌트: Excel 파일에서 AF 테이블로 데이터를 가져오는 방법에 대한 정보는 실습 솔루션 섹션에서 찾을 수 있습니다.

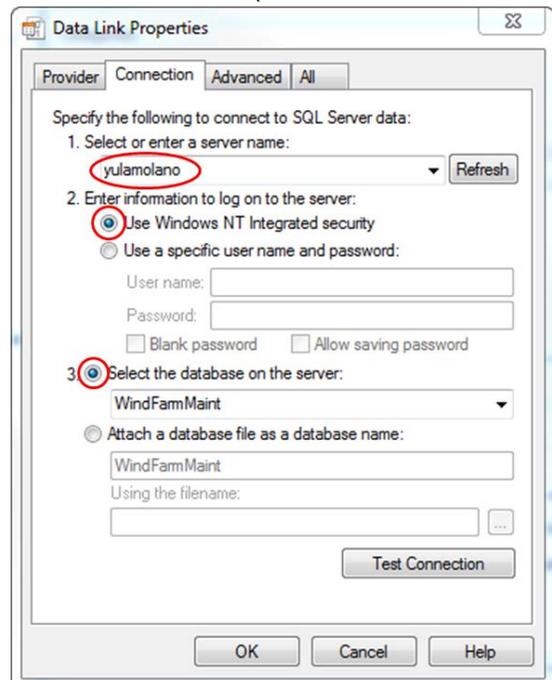
4. Data Archive 태그(TxLakeWindFarm_Tags.xlsx)에 입력되는 실시간 데이터를 모델링하는 데 필요한 특성 템플릿을 생성하고 구성합니다.
5. TxLakeWindFarm_WPUs.xlsx 스프레드시트를 열고 이 풍력 발전 단지에서 보유한 터빈 수를 확인한 다음, 비어 있는 스프레드시트에서 PI Builder 를 사용하여 AF 요소를 생성합니다. 풍력 터빈의 이름은 WPU_TxLKE001 등으로 지정되며 동일한 템플릿을 기반으로 합니다.
6. PSE 를 열어 풍력 터빈이 생성되었는지 검증합니다.

힌트: 태그 명명 규칙에 풍력 터빈 이름이 포함되어 있으므로 PI 포인트 데이터 참조를 채우기 위해 템플릿에서 대체 매개변수를 사용할 수 있습니다.

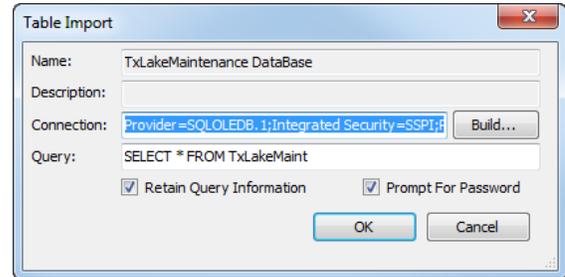
SQL Server 데이터 가져오기

7. 풍력 발전 단지 유지 관리 시스템에 연결된 새로운 AF 테이블 생성(Microsoft SQL Server 데이터베이스: WindFamMaint)

- Table Properties 에서 *Link* 를 선택합니다. Connection 드롭다운에서 <Build>를 선택합니다.
- Microsoft OLE DB Provider for SQL Server 드라이버를 사용합니다.
- 이 실습을 시작할 때 적어 둔 Microsoft SQL Server 인스턴스 이름을 입력합니다.
- Windows 인증을 사용합니다.
- 이 실습을 시작할 때 적어 둔 Microsoft SQL Database 이름을 입력합니다.



- TxLakeMaint 테이블에 연결합니다(**SELECT * FROM TxLakeMaint**).



8. Microsoft SQL Server 관계형 데이터베이스에서 사용 가능한 데이터를 모델링하는 데 필요한 특성 템플릿을 생성하여 구성합니다.
9. 특성을 논리 그룹으로 구성하기 위해 특성 범주를 생성합니다.

특성 범주에 대한 정보

범주는 특성과 같은 다양한 AF 개체에 사용할 수 있습니다. 특성 범주를 사용하여 특성을 함께 그룹화할 수 있으므로, AF 모델의 특성을 보고 검색하며 집계를 수행하기가 쉬워집니다. 범주는 PI ProcessBook 또는 PI Datalink 와 같은 클라이언트 응용 프로그램에서 많이 사용되지 않습니다. 그러나 롤업 계산과 같은 특정 분석에서는 이 기능을 이용합니다.

분석 추가

10. 지난 1 시간 동안 생성된 평균 발전량(kW)을 보여주는 특성을 추가합니다. 이 값은 순간 생성 특성에 대한 지난 1 시간 동안의 이동 평균입니다(.GenWatts 태그). 이 계산의 결과는 아카이브하지 않아도 됩니다.
11. 다음 공식으로 WPU 효율성 또는 수율(%)을 보여주는 특성을 추가합니다. 이 계산 결과는 기록해야 합니다. 이 계산은 매분 실행해야 합니다. 처음 10 개의 풍력 터빈에 대해 1 시간 동안의 데이터를 다시 채웁니다.

$$\text{전력} / \text{정격 출력} * 100$$

12. 롤업 분석을 사용하여 전체 풍력 발전 단지에 대해 생성된 총 전력을 계산합니다(메가와트 단위).

중요 이벤트 추적

13. Lake Wind Farm 의 엔지니어는 풍속이 높은 바람을 계속 추적하고 싶어 합니다. 성능을 분석하려면 돌풍(90mph 보다 빠른 속도) 기간을 아는 것이 매우 중요합니다. 더욱이 엔지니어는 돌풍 중의 평균 회전 날개 속도와 최대 발전량을 알아야 합니다. 모든 풍력 터빈에 대해 지난 1 시간 동안의 이벤트를 다시 채웁니다.

데이터 시각화(옵션)

14. PI ProcessBook 디스플레이 TxLakeWindFarm_WPUStatus.pdi 를 완료한 다음 요소
관련으로 만들어 TxLake Wind Farm 의 풍력 터빈을 모니터링합니다.
15. PI Coresight 를 사용하여 풍속이 높은 이벤트를 시각화합니다.

10. 실습 솔루션 섹션

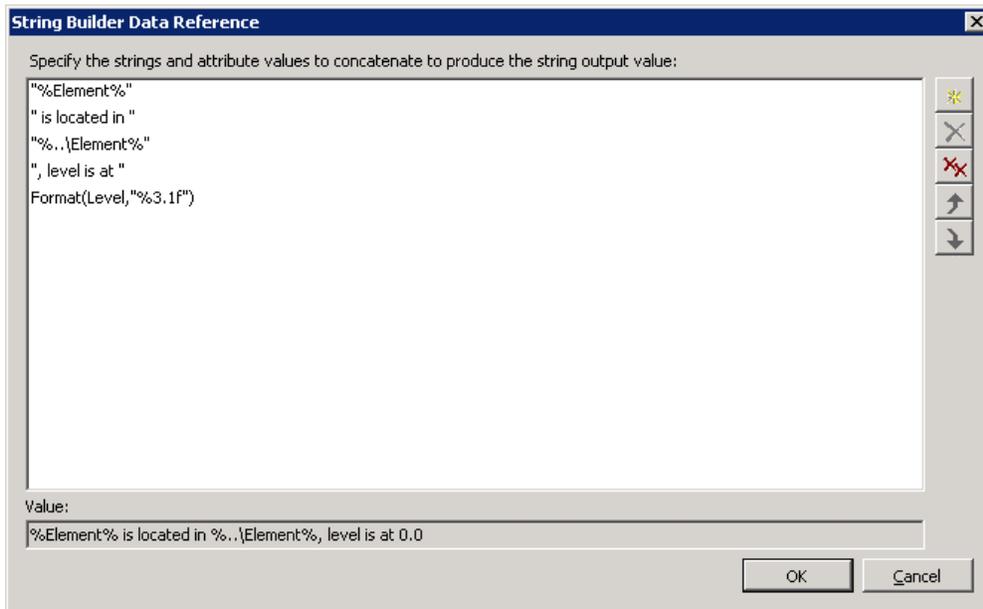
10.1 Azure 기반 학습(VLE) 설정

Azure(Microsoft 의 클라우드 기반 컴퓨팅 서비스)에는 이 클래스의 실습을 수행하도록 준비된 전용 설정이 있습니다. 이 설정은 두 가지 시스템인 PIDC.PISCHOOL.INT(도메인 컨트롤러) 및 PISRV1.PISCHOOL.INT(응용 프로그램 서버)로 구성됩니다. 교육은 PISRV1 에서 수행됩니다.

이 교육에 사용할 수 있는 Windows 도메인 계정은 student01, student02, student03 및 intern 입니다.

Exchange Server 는 3 개의 학생 계정인 student01@pischool.int, student02@pischool.int, student03@pischool.int 를 지원하도록 구성됩니다. PISCHOOL 도메인 외부의 계정에는 이메일을 전송할 수 없습니다.

10.2 실습 솔루션: String Builder 데이터 참조



10.3 실습 솔루션: 식 분석 구문 적용

문제	솔루션	힌트
External Pressure 특성의 10 분 “이동” 평균을 얻습니다.	TagAvg('External Pressure', '*-10m', '**')	TagAvg() 함수를 사용하면 지정된 기간 동안의 태그 평균이 제공됩니다.
지난 1 시간 동안 FlowIn 특성의 시간 가중 총계를 얻지만, 계산에 사용된 값의 80% 이상이 "정상"으로 간주되는 경우에만 합니다.	IF PCTGood('FlowIn', '*-1h', '**')>=80 THEN TagTot('FlowIn', '*-1h', '**') ELSE NoOutput() 또는 TagTot('FlowIn', '*-1h', '**', 80)	If... Then... Else... 문은 PE 구문에서 사용할 수 있습니다. PCTGood() 함수를 사용하면 태그에 대한 “정상” 값의 백분율이 제공됩니다. TagTot() 함수를 사용하면 지정된 기간 동안 태그의 시간 가중 총계가 제공됩니다.
어제 하루 종일 Internal Pressure 특성이 30 ~ 70 이었던 시간(값이 30 또는 70 인 시간 제외)은 얼마나 됩니까(하루의 %로 표시)?	(TimeGT('Internal Pressure', 'y', 't', 30) – TimeGE('Internal Pressure', 'y', 't', 70)) / 86400 * 100	TimeGT() 함수를 사용하면 지정된 시간 범위 동안 태그가 지정된 값보다 컸던 기간(초)을 반환합니다(TimeGE() 는 크거나 같음).
Level 특성이 90 보다 크거나 같으면 “오버로드”, 10 ~ 90(경계 값 제외)이면 “정상”, 10 보다 작거나 같으면 “비어 있음”을 표시합니다.	If 'Level' >= 90 then “Overload” else if 'Level' <= 10 then “Empty” else “Normal”	If... Then... Else... 에는 ELSE 절이 있어야 합니다.

10.4 실습 솔루션: ABC Mining 트럭

단계별 해결 방안

1. C:\Class\Exercises\03_ABCMiningCompany(또는 강사가 지정한 위치)에 있는 ABCMiningCompany_Tags.xlsx 파일에서 실습에 필요한 태그를 생성합니다.
(Azure 기반 학습(VLE) 설정을 사용하는 경우 필요하지 않음).
2. 두 개의 테이블, 즉 *트럭 모델 사양*과 *트럭 ID*를 생성합니다.
수동 작업을 방지하려면 [C:\Class\Exercises\03_ABCMiningCompany\Truck Identification.xml](#) 및 [C:\Class\Exercises\03_ABCMiningCompany\Truck Model Specifications.xml](#) 파일에서 테이블을 가져올 수 있습니다. 테이블을 가져오려면 **File > Import from file** 을 선택합니다. 다음과 같이 라이브러리 > 테이블에서 결과를 확인합니다.

Truck Identification

General Table Define Table Version

Truck Identification

Filter

	ID	License Plate	Model
▶	SP1	CA HYK427	MiningCar
	SP2	CA HR2648	MiningCar
	SP3	CA HBB139	MiningCar
	SP4	CA HAR990	SuperCarry
	SP5	CA HEED21	SuperCarry
	SP6	CA HQB932	SuperCarry
	SP7	CA HOT263	MineRunner
	SP8	CA HEE563	MineRunner
*			

Truck Model Specifications

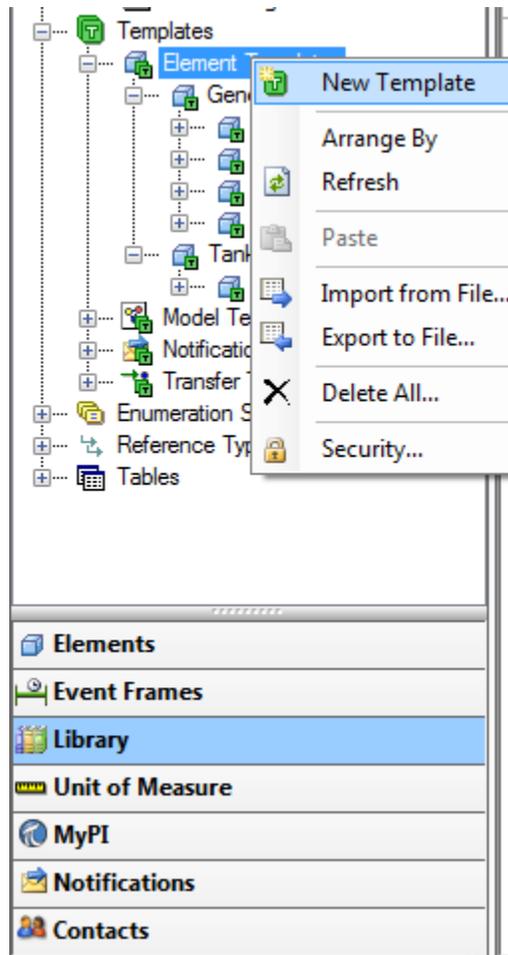
General Table Define Table Version

Truck Model Specifications

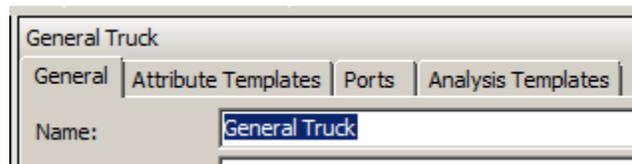
Filter

	Model	Gas Tank Capacity	Nominal Oil Level	Nominal Tire Pressure
▶	MiningCar	210	25	87
	SuperCarry	317	34	95
	MineRunner	500	60	125
*				

3. 기본 템플릿을 생성합니다. PSE 에서 라이브러리 > 템플릿 > 요소 템플릿 > 새 템플릿을 선택합니다.

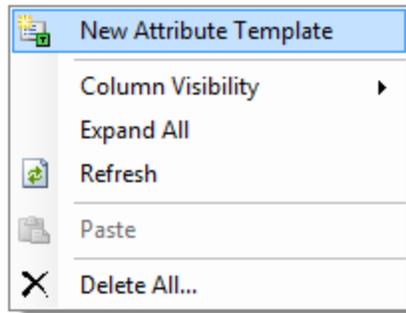


4. 템플릿의 이름을 General Truck 으로 지정합니다.



5. 특성 템플릿 탭을 선택합니다.

6. 빈 공간에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭한 다음 새 특성 템플릿을 선택하거나 메뉴에서 새 특성 템플릿 버튼을 선택합니다.



또는



7. 모든 트럭에 표준인 특성을 생성합니다.

Group by: Category Template

Name: Gas Tank Level

Description: Amount of gas left in the Tank

Configuration Item: Indexed:

Categories: Gas Tank

Default UOM: US gallon

Value Type: Double

Default Value: 0 US gal

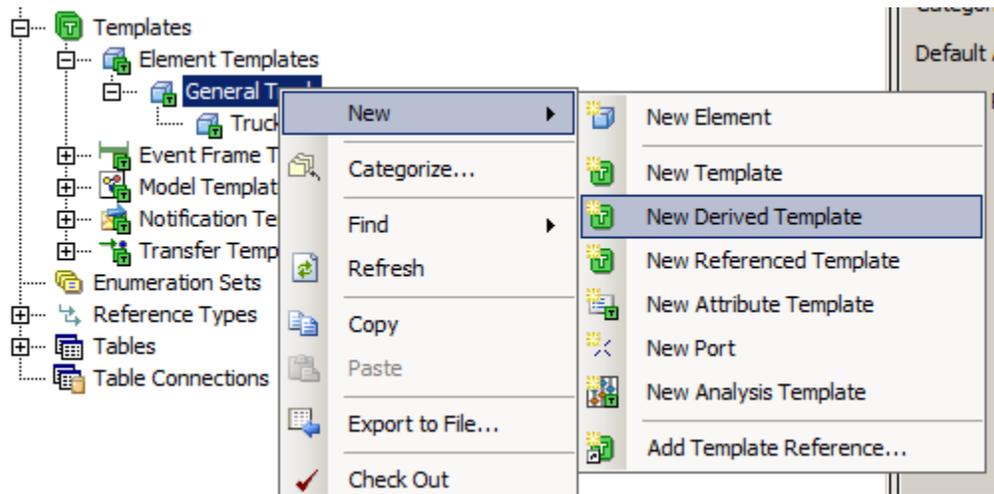
Data Reference: PI Point

Settings...

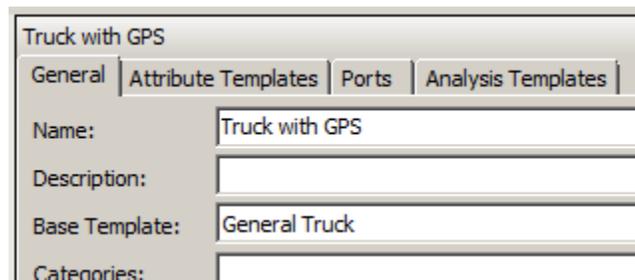
\\%Server%\%Element%.GasLvl;UOM=US gal

특성	유형	데이터 참조	UOM	설정
실제 기름 레벨	더블	PI 포인트	리터	%Element%.OilLvl
실제 타이어 압력	더블	PI 포인트	psi	%Element%.TireP
연료 탱크 용량	더블	테이블 조회	US 갤런	SELECT [Gas Tank Capacity] FROM [Truck Model Specifications] WHERE Model = @Model
연료 탱크 레벨	더블	PI 포인트	US 갤런	%Element%.GasLvl
자동차 번호판	문자열	테이블 조회		SELECT [License Plate] FROM [Truck Identification] WHERE ID = '%Element%'
모델	문자열	테이블 조회		SELECT Model FROM [Truck Identification] WHERE ID = '%Element%'
지정된 기름 레벨	더블	테이블 조회	리터	SELECT [Nominal Oil Level] FROM [Truck Model Specifications] WHERE Model = @Model
지정된 타이어 압력	더블	테이블 조회	psi	SELECT [Nominal Tire Pressure] FROM [Truck Model Specifications] WHERE Model = @Model
구간 거리계(Tripmeter)	더블	PI 포인트	마일	%Element%.Trip

8. GPS 데이터로 트럭 모델의 파생 템플릿을 생성합니다.



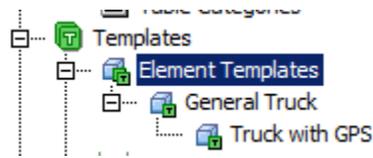
9. Truck with GPS Data 템플릿이 General Truck 기본 템플릿에서 파생됩니다.



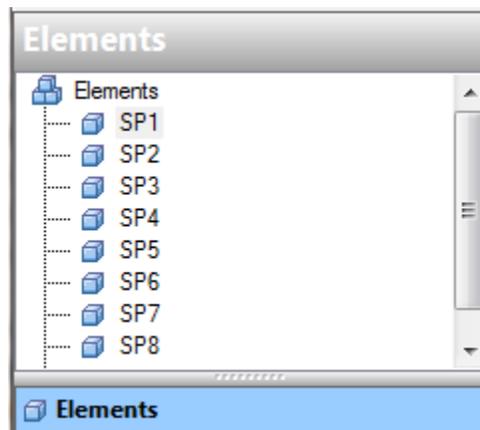
10. 다음과 같이 GPS 위도 및 GPS 경도의 특성 템플릿을 Truck with GPS의 템플릿에 추가합니다.

특성	유형	데이터 참조	UOM	설정
GPS 위도	더블	PI 포인트	초	%Element%.GPSLat
GPS 경도	더블	PI 포인트	초	%Element%.GPSLat

11. 체크인하고 찾아보기 창을 새로 고칩니다. 왼쪽 트리에서 요소 템플릿을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 템플릿 상속별로 템플릿을 정렬하는 옵션이 있습니다. 이와 같이 템플릿 사이의 관계를 볼 수 있습니다. 기본값은 이름별로 정렬하는 것입니다.



12. 현재 ABC Mining 에서 운영하는 8 개 트럭의 개별 요소를 생성합니다. 차량 목록이 있는 초기 테이블에 따라 이름을 지정합니다.



13. 해당 모델을 나타내는 개별 요소에 필요한 필드가 모두 있는지 확인합니다. 참조용으로 Truck SP1 이 아래 표시됩니다.

SP1		
General Child Elements Attributes Ports Analyses Version		
Filter		
Name	Value	
Actual Oil Level	26.2267799377441 L	
Actual Tire Pressure	84.0099182128906 psi	
Gas Tank Capacity	210 US gal	
Gas Tank Level	127.797164916992 US gal	
License Plate	CA HYK427	
Model	MiningCar	
Nominal Oil Level	25 L	
Nominal Tire Pressure	87 psi	
Tripmeter	52 mi	

14. PI 포인트를 기반으로 모든 특성이 업데이트되는지 확인합니다. 예를 들어, 기름 탱크 레벨은 %Element%.GasLvl 을 기반으로 하지만 태그는 %Element% 위치에 적절한 요소 ID 가 있는 SP1.GasLvl 로 나열되어야 합니다.

Group by: Category Template

Name: Gas Tank Level

Description: Amount of gas left in the Tank

Configuration Item:

Categories: Gas Tank

Default UOM: US gallon

Value Type: Double

Value: 150.684295654297 US gal

Data Reference: PI Point

Settings...

\\pisup2014\SP1.GasLvl;UOM=US gal

15. MPG 측정 단위가 표준 단위인 새 UOM 클래스 *Efficiency* 를 추가합니다.

16. 연료 효율성 계산을 기본 템플릿에 추가합니다. 힌트에 언급된 대로 연료 효율성은 기름 탱크 레벨, 구간 거리계 및 기름 탱크 용량을 사용하여 계산할 수 있습니다. MPG 를 기본 UOM 으로 지정합니다.

Group by: Category Template

Name: Fuel Efficiency

Description:

Configuration Item:

Categories: Statistics

Default UOM: MPG

Value Type: Double

Value: 1.28127956733107 MPG

Data Reference: Formula

Settings...

C=Gas Tank Capacity;L=Gas Tank Level;T=Tripmeter;[T/(C-L)]

17. 100km 당 리터(약어: l/100km) 측정 단위를 UOM 클래스 효율성 에 추가합니다. 아래와 같이 공식을 입력합니다.

Unit of Measure Properties

General

Name: _ per 100 km

Abbreviation: l/100km

Description:

Canonical UOM: MPG

Reference UOM: MPG

Method:

Type

Simple Formula

MPG = 235 / l/100km

l/100km = 235 / MPG

OK Cancel Apply

18. 연료 효율성(유럽 단위)를 로 효율성의 하위 특성으로 추가합니다. 100km 당 L 를 기본 UOM 으로 지정합니다. 공식 데이터 참조를 사용하고 연료 효율성을 참조합니다.다음과 같이 결과 UOM 을 MPG 로 설정합니다.

Group by: Category Template

Name: Fuel Efficiency (European Units)

Description:

Configuration Item:

Categories: Statistics

Default UOM: L per 100 km

Value Type: Double

Value: 183.410401595266 l/100km

Data Reference: Formula

Settings...

F=|Fuel Efficiency;[F];UOM=MPG

19. 기본 템플릿에 이 항목을 추가한 다음 템플릿을 체크인하고 연료 효율성 특성이 추가된 요소를 확인합니다.

SP1

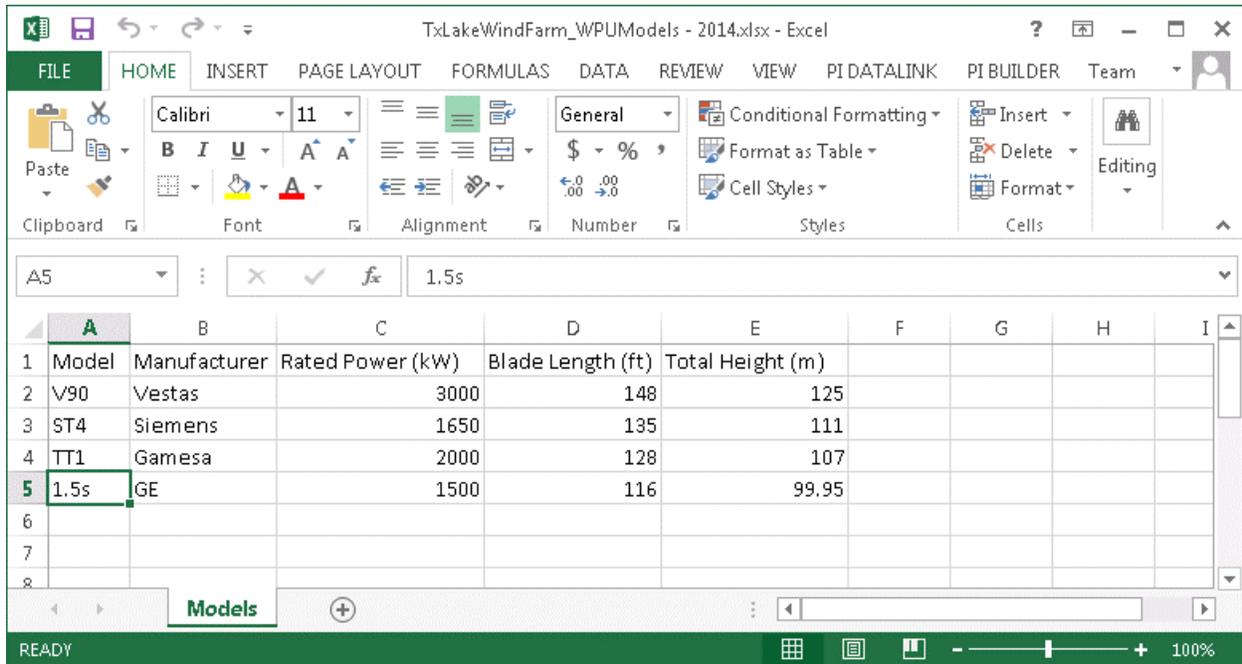
General Child Elements Attributes Ports Analyses Version

Filter

Name	Value
Category: Gas Tank	
Gas Tank Capacity	210 US gal
Gas Tank Level	83.7376861572266 US gal
Category: Identification	
License Plate	CA HYK427
Model	MiningCar
Category: Oil	
Actual Oil Level	26.2085742950439 L
Nominal Oil Level	25 L
Category: Statistics	
Fuel Efficiency	1.25136309632934 MPG
Fuel Efficiency (European Units)	187.79521362691 l/100km
Category: Tire Pressure	
Actual Tire Pressure	84.3212127685547 psi
Nominal Tire Pressure	87 psi
Category: Trip Data	
Tripmeter	158 mi

10.5 솔루션: Excel 파일에서 AF 테이블로 데이터를 가져오는 방법

다음 단계에서는 Excel 파일(여기서는: c:\class\Exercises\04_TxLake Wind Farm 폴더에 있는 TxLakeWindFarm_WPUModels.xlsx)에서 데이터를 가져오는 방법을 설명합니다.



Model	Manufacturer	Rated Power (kW)	Blade Length (ft)	Total Height (m)
V90	Vestas	3000	148	125
ST4	Siemens	1650	135	111
TT1	Gamesa	2000	128	107
1.5s	GE	1500	116	99.95

단계별 솔루션(64 비트 PI System Explorer)

PI System Explorer 에서 AF 테이블로 이동하거나 AF 테이블 생성에 설명된 대로 만듭니다.

1. **Library** 창에서 **Tables** 노드를 확장하고 **New Table** 을 선택합니다.
테이블 세부 정보가 오른쪽 창에 표시됩니다.
2. **Import** 를 클릭합니다.
해당하는 창이 열립니다.
3. **Build** 를 클릭합니다.
Data Link Properties 창이 열립니다.
4. **Provider** 탭에서 사용 중인 **Microsoft Office** 버전에 따라 공급자를 선택하고 **Next** 를 클릭합니다.

Office 2007 이상의 경우: **Microsoft Office 12.0 Access Database Engine OLE DB Provider** 를 선택합니다.

5. **Connection** 탭에서 다음을 지정하고 **OK** 를 클릭합니다.

데이터 소스

워크북의 위치 및 파일 이름:

c:\class\Exercises\04_TxLake Wind Farm\TXLakeWindFarm_WPUModels - 2014.xlsx

사용자 이름

데이터베이스 또는 워크북에 대한 읽기 권한이 부여된 사용자의 로그인 자격 증명. **Admin**, 빈 암호를 유지합니다.

6. **Advanced** 탭의 **Access permissions** 목록에서, **Share Deny None** 을 선택합니다.
7. **All** 탭에서 **Extended Properties** 값을 선택하고 **Edit Value** 를 클릭합니다.

Edit Property Value 창이 열립니다. Excel 2007 이상의 경우 다음을 입력합니다.

Excel 12.0

8. 해당 스프레드시트에 액세스할 수 있는지 확인하려면, **Connection** 탭으로 돌아가서 **Test Connection** 을 클릭합니다.
9. 설정이 유효한 경우 연결 테스트 성공 메시지가 표시됩니다.

창을 무시하고 **PI System Explorer** 로 돌아가려면 **OK** 를 클릭합니다.

10. 스프레드시트에서 반환될 데이터를 정의하려면 **Query** 필드에 **SQL** 쿼리를 입력합니다. 창을 무시하려면 **OK** 를 클릭합니다.

쿼리 라인에 **SELECT * FROM [Models\$]**를 입력합니다.

11. 결과 데이터를 검토하려면, **Table** 탭을 검토합니다. 쿼리를 올바르게 지정했다면, 탭에 결과가 표시된 테이블이 나타납니다.
12. 변경사항을 저장하려면, 테이블 노드를 마우스 오른쪽 단추로 클릭하고 **Check In** 을 선택합니다.

단계별 솔루션(32 비트 PI System Explorer)

1. MS Excel 에서 .xlsx 파일을 열고 Excel 97-2003 워크북(.xls)으로 저장합니다.

2. 위와 같은 단계를 따르십시오.

공급자로 **Microsoft Jet 4.0 OLE DB Provider** 를 선택합니다.

확장 속성에서 Excel 97 – 2003 에 대해 **Excel 8.0** 을 입력합니다.

11. Data Archive 의 계산 도구(레거시)(선택 사항)

AF 전에는 고객이 Data Archive 에서 PI PE 태그와 Totalizer 태그라는 특수한 유형의 PI 태그에서 직접 분석을 생성했습니다. 이 섹션에서는 이러한 개념에 대한 간단한 개요를 제공합니다. 이러한 계산 옵션을 여전히 사용할 수는 있지만 더 우수한 성능 및 크기 조정 가능성 기능을 제공하는 자산 분석을 사용하여 계산을 수행하는 것이 좋습니다.

PI PE 및 Totalizer 주요 제약 조건은 다음과 같습니다.

- 템플릿 없음
- 자산을 인식하지 못함
- HA 를 인식하지 못함
- 성능
- 단일 트리거 입력

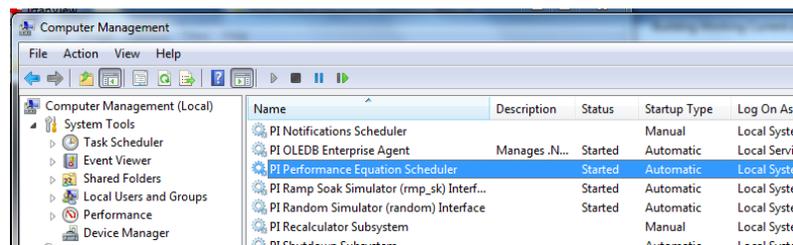
11.1 PI PE(Performance Equation) 태그

11.1.1 PI PE 스케줄러

PI PE 스케줄러는 표준 PI 인터페이스와 비슷한 Data Archive 기반 계산 엔진입니다. 이 서비스는 모든 Data Archive 와 함께 설치됩니다. 실행 파일은 Data Archive 에 있는 P\Bin 디렉터리의 PIPESched.exe 입니다. 많은 PI 인터페이스와 마찬가지로, PI PE 스케줄러는 시작 스크립트인 PIPESCHED.bat 로 구성됩니다. 이 스크립트는 실행되지 않고 시스템 서비스가 시작될 때 서비스에서 읽습니다. 이 파일은 Data Archive 와 함께 설치된 PI ICU(PI Interface Configuration Utility)를 사용하여 구성할 수 있습니다. 그러나 PI PE 스케줄러 시스템 서비스가 재시작될 때만 파일의 변경사항이 인식됩니다.

PI PE 스케줄러는 포인트 소스 “C”를 사용하여 태그 구성에 지정된 방정식을 실행합니다.

참고: “C”는 Performance Equations 의 기본 포인트 소스이지만 설정 중에 변경할 수 있습니다.



11.1.2 지침 수행 활동 – PI Performance Equation 태그 생성



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- SMT Performance Equation 플러그인을 사용하여 PI Performance Equation 태그를 생성하는 방법 알아보기
- 2 개 태그의 값을 합계하는 간단한 계산 생성

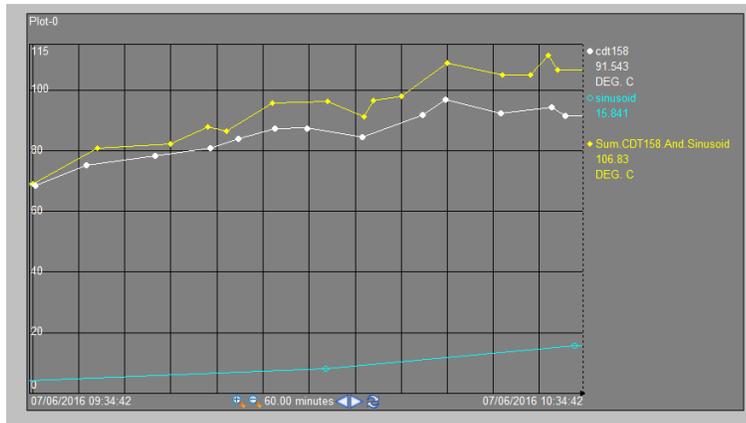
문제 설명

1 분마다 CDT158 및 sinusoid 의 값을 합계하는 PI PE 태그를 생성하려고 합니다.

방법

SMT > Points > Performance Equations 플러그인을 사용하겠습니다. **New**  단추를 클릭합니다.

- **General** 탭: 태그 이름(**Sum.CDT158.And.Sinusoid**), 설명자, 엔지니어링 단위(NA)를 정의합니다.
- **Equation** 탭: 다음 방정식을 입력합니다.
'cdt158'+ 'sinusoid'
Evaluate 단추를 클릭하여 방정식이 올바른지 확인합니다.
- **Scheduling** 탭: **Clock Scheduling**을 선택합니다. **1**을 입력하여 스캔 클래스를 선택합니다.
힌트: 스캔 클래스 정의를 확인하려면 C:\Program Files\PI\bin\pipesched.bat를 엽니다.
- **Save**  단추를 클릭합니다.
- SMT Current Values 플러그인, PI Processbook 또는 PI Coresight를 사용하여 계산 결과를 확인합니다.
Processbook에서 트렌드를 사용할 경우 **Display Markers** 옵션을 설정합니다(**Display Format** 탭). 1분마다 계산 값을 구하는 것이 어떻습니까?



11.1.3 PI PE 스케줄러의 제약 조건

PI PE 구문은 유연하고 이해하기가 쉽지만 스케줄러에는 다음과 같은 제약 조건이 많이 있습니다.

- 스케줄러에서 *전체 계산 문자열을 구문 분석해야* 하고 계산을 수행할 때마다 **Data Archive** 태그를 식별해야 합니다. 따라서 컴파일된 계산 옵션과 비교할 때 성능이 심각하게 저하됩니다.
- PI PE 계산에 사용할 *영구 메모리가 없습니다*. 한 계산 이벤트에서 다른 이벤트로 *계산 값을 전달할 수 없습니다*. 매번 아카이브의 모든 값을 다시 어셈블해야 하므로 성능/효율성이 확실히 저하됩니다.
- PI PE 구문에서 *태그는 이름을 사용하여 명시적으로 지정됩니다*. 즉, 일정 시점에 소스 태그의 이름을 바꾸면 계산이 중단됩니다.
- *계산의 구문이 한 라인/문자열의 텍스트로 저장되고 입력됩니다*. 태그 이름은 명시적이므로 특히 **If-Then-Else** 문이 사용된 경우에 이러한 공식에 수백 개의 문자가 포함될 수 있습니다. 따라서 계산을 문서화, 검증 및 수정하기가 어렵습니다.
- *계산이 PI System Collective(HA)의 여러 다른 구성원에서 개별적으로 수행됩니다*. 실질적으로 계산은 모두 같아야 하지만 서버 클럭의 차이로 인해 계산이 같지 않을 수 있습니다.
- *이러한 계산에 대한 컨텍스트가 없으므로* 여러 다른 태그 집합에 대해 수월하게 계산을 다시 사용할 수 없습니다. **PI Tag Configurator Excel** 추가 기능을 사용하여 비슷한 자산이나 태그 자산에 대해 사용할 때마다 공식을 다시 작성해야 합니다.
- **pipeschd.bat** 시작 매개변수 파일을 다시 구성하고 계산을 다시 시작하지 않으면 *새로운 계산 빈도를 도입(스캔 클래스)*할 수 없습니다.
- PI PE 스케줄러는 *현재 실행 중인 Data Archive*에만 값을 쓰고 값을 읽어올 수 있습니다.
- *계산을 여러 트리거에 따라 스케줄링할 수 없습니다*. 여러 태그를 공식의 입력으로 사용하는 경우에도, 이벤트 기반 계산을 트리거하는 데는 하나의 태그만 사용할 수 있습니다.
- PI PE 스케줄러 서비스는 인터페이스 기반인 것처럼 보이지만 **OSIsoft**에서는 **PI System**에 대해 *하나 이상의 스케줄러 실행을 지원하지 않습니다*. 즉, PE 계산 용량을 다른 컴퓨터로 이동하거나 여러 시스템에 두 개 이상의 스케줄러를 보유하는 식으로 해당 용량을 확장할 수 없습니다.

이러한 모든 제약 조건은 이 과정에서 이전에 설명한 계산 옵션인 **ACE**를 사용하면 해결됩니다.

11.2 Totalizer 태그

11.2.1 Totalizer Subsystem

Totalizer 는 단일 PI 태그의 스냅샷 값 스트림에서 합계 및 기타 간단한 계산을 생성하는 데 사용할 수 있는 강력하고 유연한 사후 프로세서 엔진입니다.

Totalizer 에서는 조건이 true 인 기간을 계산하고 이벤트 수도 셀 수 있습니다. 계산은 간단한 PI PE 구문을 사용하여 필터링할 수 있습니다. 집계 결과는 특수 *포인트 클래스*로 PI 태그에 저장됩니다. Totalizer 포인트 클래스에는 Totalizer 엔진에서만 사용하는 특성이 있습니다. PI SMT(System Management) 도구에는 이러한 태그를 빌드하여 적절하게 구성하는 데 도움이 되는 플러그인이 있습니다.

Totalizer 태그를 사용하여 다음 집계를 수행할 수 있습니다.

- | | |
|-------|-----------|
| ✓ 합계 | ✓ Maximum |
| ✓ 평균 | ✓ 범위 |
| ✓ 최소 | ✓ 표준 편차 |
| ✓ 중앙값 | |

11.2.2 지침 수행 활동 – Totalizer 태그 정의 검사



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- SMT Totalizer 플러그인으로 Totalizer 를 빌드하는 방법 알아보기
- PI System 고객이 자주 사용하는 두 가지 유형의 유용한 합계 검사

문제 설명

두 개의 Totalizer 를 검사하려고 합니다.

1. CDT158 태그의 교대 평균(교대는 12 시간 간격으로, 오전 6 시와 오후 6 시에 시작).
2. 배치당 사용된 총 갤런 수(여기서, 흐름 속도 태그는 CDEP158(GPM 단위)이고 배치는 BA:Active.1 태그가 “활성”이면 시작되어 다시 “비활성”이 되면 종료됨).

단계별 해결 방안

1. 태그는 이미 구성되어 있습니다. PI System Management Tools 를 열고 Data Archive 에 연결한 다음 Points > Totalizers 를 선택하여 Totalizer 설정을 설명합니다.

2.  아이콘을 클릭하여 이미 구성된 **Totalizer** 를 나열합니다.

이동 평균에 대한 Totalizer

1. **CDT158.SA** 를 선택합니다.
2. **Name and Type** 탭: 소스 태그는 **CDT158** 이고, 집계 유형은 **Block-Time Weighted Average** 입니다.

The screenshot shows the configuration window for a Totalizer. The 'Name & Type' tab is active. The configuration is as follows:

- Name: CDT158.SA
- Description: ATMOS Tower OH Vapor Shift Avg
- Source Tag: CDT158
- Eng Units: DEG. C
- Point Type: Float32
- Digital Set: (empty)
- Totalizer Type:
 - Summary Calculation
 - Count Events
- Block: (dropdown menu)
- Time Weighted: (dropdown menu)
- Average: (dropdown menu)

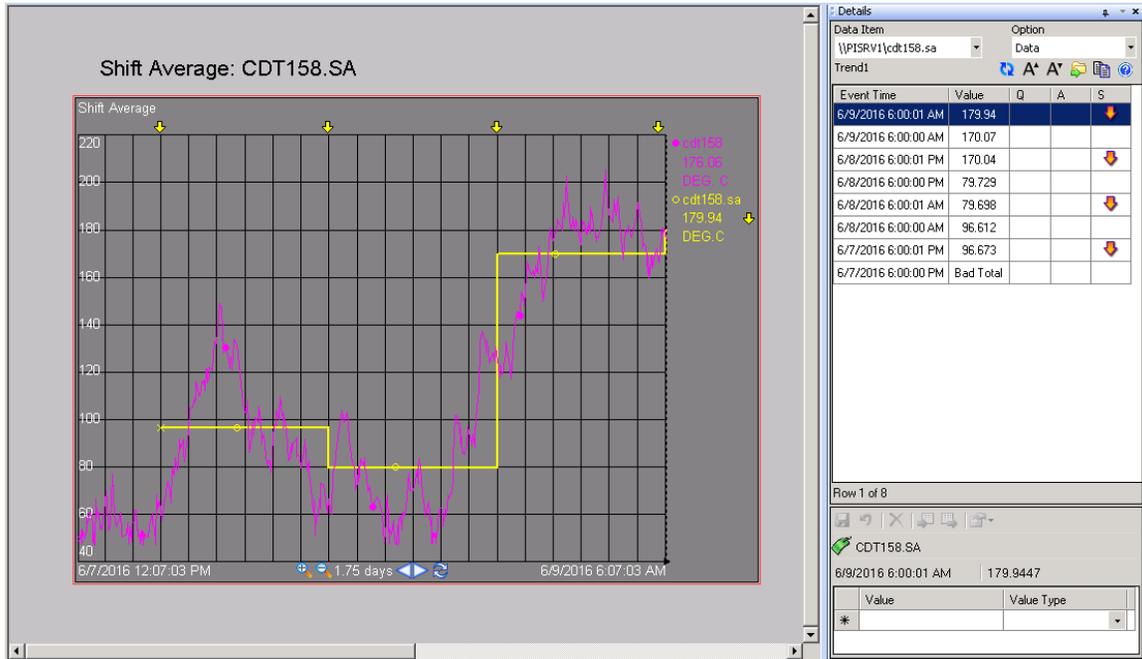
3. **Sampling** 탭: 샘플링 유형은 **Natural** 으로, **totalizer** 값이 소스 태그(CDT158)의 모든 새 이벤트와 함께 업데이트됩니다.
4. 첫 번째 교대는 자정 이후 6 시간이 지나면 시작되어 12 시간 지속됩니다. **Results** 탭을 선택하고 자정 후 6 시간 뒤(오전 6 시)부터 12 시간마다 최종 결과를 쓰고 교대 시작 후 1 초 안에 작성하도록 **Totalizer** 를 구성합니다.

The screenshot shows the configuration window for a Totalizer, specifically the 'Results' tab. The configuration is as follows:

- Write final results:
 - After a time period elapses
 - After a number of source events
 - Based on a trigger event
 - Continue forever (interim results ONLY)
- Details:
 - Start schedule at: 6 Hour(s) after midnight
 - Results every: 12 Hour(s) Vary w/ DST
- Write interim results:
 - Stamped one second after start
 - Projection based on average
 - At source time (ramp)
 - Do not write interim results
 - Projection based on source value

5. Exercises 폴더에서 Totalizers.PDI 를 엽니다.

메뉴에서 View > Details 를 선택하여 totalizer 계산 결과를 확인하기 위해 totalizer 의 아카이브에 저장되는 데이터 목록을 표시합니다. 모든 이동의 결과는 이동이 시작된 1 초 후에 저장됩니다.



총 흐름 계산에 대한 Totalizer

1. CDEP158.BT 를 선택합니다.
2. Name and Type 탭: 소스 태그는 CDEP158 이고, 집계 유형은 Block-Time Weighted Total 입니다.

Name & Type | Sampling | Results | Archive | Security | System | Options | Summary

Name: CDEP158.BT

Description: Batch Total Light Naptha EndPt

SourceTag: CDEP158

Eng Units: gals

Point Type: Int32 Digital Set:

Totalizer Type

Summary Calculation Count Events

Block Time Weighted Total

3. **Sampling** 탭: 샘플링 유형은 **Natural** 으로, **totalizer** 값이 소스 태그(CDEP158)의 모든 새 이벤트와 함께 업데이트됩니다.
4. **Results** 탭: 배치의 활성 상태가 중지되어 'BA:Active.1'="Active"가 더 이상 true 가 아닌(0 과 같음) 트리거 이벤트에 따라 최종 결과를 쓰도록 **totalizer** 를 구성합니다. 다음과 같이 소스 시간(진입)에 중간 결과가 기록됩니다.

The screenshot shows the 'Results' configuration tab. Under 'Write final results', the 'Based on a trigger event' radio button is selected. In the 'Details' section, 'When the following expression equals zero' is selected, with the expression 'BA:Active.1'='Active' entered in the text box. Below this, 'Begin at' is set to 0, 'Hour(s)' is selected, 'evaluate every' is set to 1, and 'Hour(s)' is selected. The 'Write interim results' section has 'At source time (ramp)' selected.

5. **Options** 탭에서, 환산 지수를 1440 으로 수정하여 분(GPM)과 일별 Data Archive 추정 단위 사이에서 환산을 고려합니다.

The screenshot shows the 'Options' configuration tab. On the right side, 'Conversion Factor' is set to 1440, 'Source = Zero below' is 0.0, and 'Pct good values needed' is 85. On the left side, several checkboxes are present: 'Allow external reset', 'Use negative source values', 'Source tag is a DCS integrator', 'Close at end of the Sampling Period', 'Source OverRange is ZERO + SPAN', and 'Use Source Tag BAD in place of "Bad Total"'. The 'Source UnderRange is' section has 'zero', 'bad', and 'both' radio buttons, with 'both' selected. The 'Final result at' section has 'start', 'end', and 'both' radio buttons, with 'both' selected.

총계 및 환산 지수에 대한 정보:

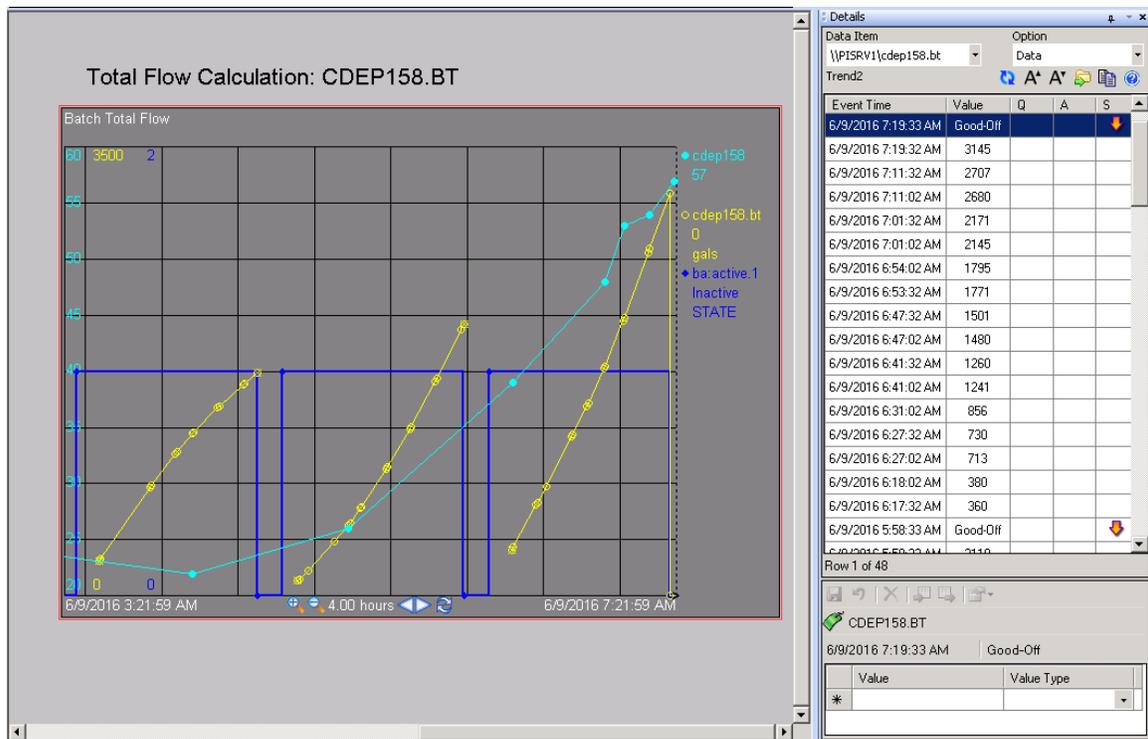
Data Archive 에 정의된 측정 단위(각 태그의 EngUnits 특성)는 단순히 텍스트이므로 Data Archive 에서 곡선 아래 영역인 총계를 계산할 때마다 가정을 해야 합니다. 합계 결과는 프로세스 측정치의 시간 단위에 따라 상당히 달라집니다. 예를 들어, 1m³/s 의 흐름 속도는 1m³/h 보다 훨씬 빠르므로, 측정 단위가 합계에 매우 중요하다는 점을 알 수 있습니다.

따라서 결과를 계산할 수 있도록 Data Archive 에서는 항상 태그 측정 단위를 **일별 단위**라고 가정합니다(예: gal/day 또는 ft³/day). 이러한 단위가 실제 측정 단위가 아닌 경우, 환산 지수를 적용해야 합니다. 즉, 하루를 실제 시간 단위, 즉 **24 시간, 1,440 분 및 86,400 초**로 환산합니다.

이러한 환산은 총계를 계산할 때만 필요합니다. 왜냐하면, 총계를 계산할 때만 결과의 측정 단위가 소스 태그 단위와 달라지기 때문입니다. 예를 들어, 단위가 ft³/h 인 태그의 총계를 계산하면 시간 단위를 사용하지 않는 결과(ft³)가 생성됩니다. 그러나 동일한 태그에 대해 평균을 계산하면 결과가 ft³/h 로 생성되므로, 환산할 필요가 없습니다.

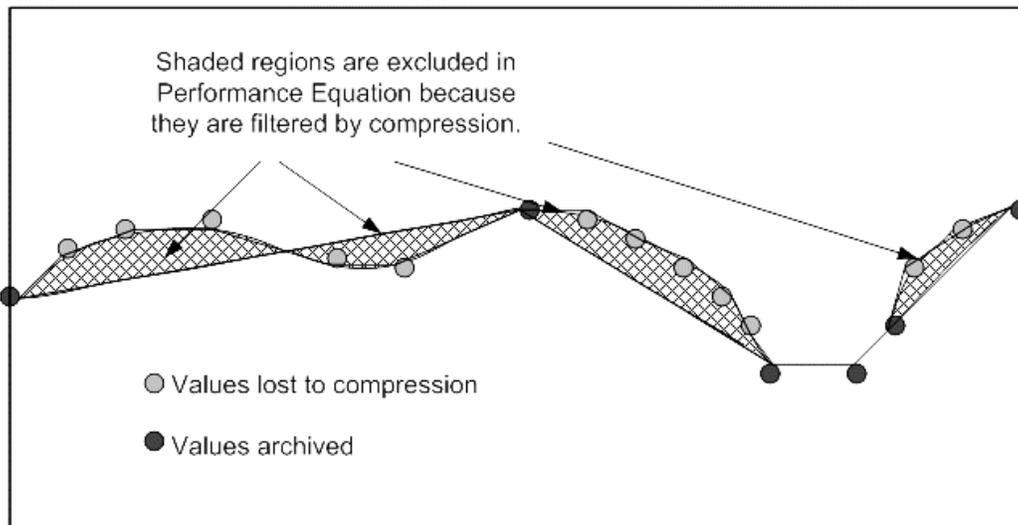
6. Exercises 폴더에서 **Totalizers.PDI** 를 엽니다.

메뉴에서 **View > Details** 를 선택하여 **totalizer** 계산 결과를 확인하기 위해 **totalizer** 의 아카이브에 저장되는 데이터 목록을 표시합니다. 소스 태그에 새 스냅샷 값이 있으면 배치 중에 **totalizer** 의 첫 번째 값이 저장됩니다.



11.2.3 Totalizer 의 제약 조건/PI PE 태그와의 비교

- PI PE 스케줄러 또는 ACE 스케줄러와 비교하여 Totalizer 의 가장 큰 제약 조건은 단일 태그에서 제한된 수의 집계 기능만을 수행할 수 있다는 점입니다.
- Totalizer 에서는 압축으로 필터링되지 않은 PI 스냅샷 데이터를 사용합니다. 따라서 PI PE 계산과 비슷한 기능을 비교해 보면, Totalizer 태그에서는 더 풍부한 데이터 세트를 볼 수 있으므로, 압축된 아카이브 데이터를 사용하는 PI PE 보다 아주 약간 더 정확할 수 있습니다. 태그의 압축 설정이 매우 잘 구성되어 있는 경우에는 정확도 차이가 크지 않습니다.



- Totalizer 에서는 문자열을 PI PE 스케줄러로 해석할 필요가 없고 실행 중인 요약 총계를 보유할 영구 메모리가 있으므로, 비슷한 문제에 적용할 때 PI PE 스케줄러보다 훨씬 효율적입니다.
- StdDev, Maximum, Minimum, Median 및 Range 등의 여러 함수 유형에서 TotalCloseModes 가 NsampleMoving 또는 TimeMoving 으로 선택된 경우 Totalizer 에서 해당 기간 동안의 모든 값 테이블을 유지 관리해야 합니다. 이 작업은 상당히 메모리 집약적일 수 있으며 성능에 영향을 미칠 수 있습니다.
- Totalizer 에서는 소스 태그를 이름이 아니라 태그 번호로 보유하므로, 태그 이름을 바꿔도 손상되지 않습니다. 그러나 PI PE 구문 필터에서 사용된 태그 이름을 변경하면("소스 데이터를 다음 식으로 필터") Totalizer 가 손상됩니다.
- PI PE 와 마찬가지로 여러 다른 PI HA 컬렉티브에서 동일한 구성을 사용하여 계산이 독립적으로 수행됩니다. 실질적으로 계산은 모두 같아야 하지만 서버 클럭의 차이로 인해 계산이 같지 않을 수 있습니다.
- 계산을 여러 다른 소스 태그에 대해 쉽게 재사용할 수 없습니다. 비슷한 태그 집합에 대해 사용해야 하는 경우 매번 구성을 다시 빌드해야 합니다.

- PI PE 스케줄러와 같이 **Totalizers**에서는 현재 실행 중인 **Data Archive**를 제외한 *다른 Data Archive*에서 값을 읽을 수 없고 다른 **Data Archive**에 쓸 수 없습니다.
- **Data Archive** 당 하나의 **Totalizer Subsystem** 만 실행할 수 있고 *다른 컴퓨터에서는 실행할 수 없으므로*, 다른 컴퓨터로 이동하거나 두 개 이상의 스케줄러를 마련하여 **Totalizer** 계산 용량을 늘릴 수 없습니다.

참고: **Totalizer**는 아카이브에 저장될 수 없는 스냅샷 데이터를 기반으로 하므로, **Totalizer** 용 재계산기가 없습니다. **Totalizer**에서 계산 기간을 놓치면 이러한 계산을 복원할 방법이 없습니다.

12. PI ACE(Advanced Computing Engine)(선택 사항)

ACE 는 사용자가 Microsoft 의 세계 최고 프로그래밍 환경인 Visual Studio 에서 Visual Basic 언어를 사용하여 완전히 컴파일된 DLL(동적 연결 라이브러리)을 개발할 수 있는 계산 도구 세트입니다. 이 DLL 은 Data Archive 데이터를 정확하게 읽을 수 있는 유연한 고성능 트리거링 및 스케줄링 엔진을 사용하여 실행됩니다. 계산은 입력 태그 이벤트를 통해 트리거되거나 정기적인 스케줄에 따라 실행될 수 있습니다. 계산 결과는 Data Archive 태그에 기록됩니다.

12.1 ACE 구성 요소

ACE 는 다음과 같은 세 개의 소프트웨어 구성 요소로 구성되어 있습니다.

ACE Wizard

이 마법사는 Microsoft Visual Studio 의 추가 기능입니다. Visual Studio 의 사본이 없는 경우 ACE Wizard 를 설치할 이유가 없습니다. 마법사는 입력 및 출력 태그 선택에 따라 개체를 생성하는 코드 생성기이자 빠른 응용 프로그램 개발 엔진이며, 메뉴를 사용하여 ACE 계산을 생성, 편집, 디버그, 등록 및 스케줄링하는 손쉬운 방법을 제공합니다.

ACE 스케줄러

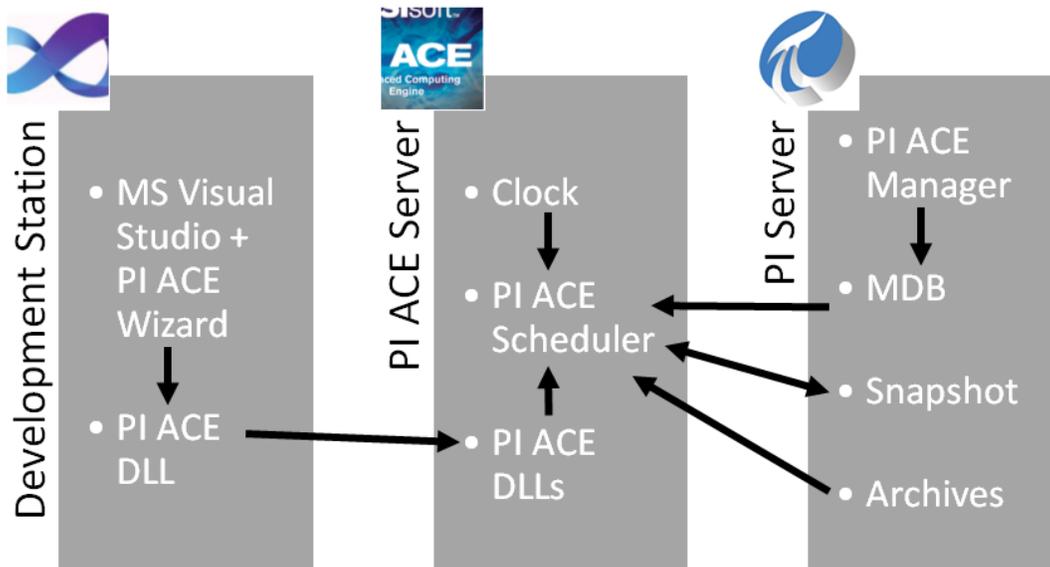
이 스케줄러는 전용 서버나 공유 서버에서 실행되는 시스템 서비스이며, 트리거를 평가하고, 계산을 큐에 놓으며, 계산을 수행한 다음, 결과를 기록합니다.

ACE Manager

지정된 ACE 호스트 Data Archive 의 모듈 데이터베이스를 편집할 권한이 있는 모든 PI System 클라이언트에서 실행할 수 있는 ACE 의 시스템 관리 도구입니다. ACE 계산의 스케줄을 시작, 중지, 등록 및 재구성하는 데 사용할 수 있습니다.

ACE 는 권한이 있는 Data Archive 에서 읽고 쓸 수 있지만 스케줄러는 PI Module Database(OSIsoft 의 사전 AF 레거시 컨텍스트 데이터베이스)에서 관리됩니다. PI Module Database 는 ACE 가 실행 중인 컴퓨터의 기본 PI SDK 선택 서버(Data Archive)에 있어야 합니다.

일반적으로 ACE Wizard 를 사용하여 ACE DLL 을 개발합니다. 이 DLL 은 ACE 스케줄러가 있는 컴퓨터의 올바른 디렉터리 경로에 있어야 합니다. 이 DLL 의 계산을 스케줄링하면 스케줄러에서 계산을 실행하여 해당 결과를 게시합니다.



ACE에서는 트리거된 계산이 정확하게 실행되지 않으면, 나중에 계산이 트리거될 때 사용하도록 스냅샷 값을 큐에 저장하는 정교한 트리거링 및 스케줄링 시스템을 제공합니다. 그런 다음 결과를 원래 트리거 시간으로 다시 게시합니다. 그러면 일시적으로 스케줄러의 사용량이 많은 경우에도, ACE에서 많은 계산을 처리하고 올바른 데이터를 정확하게 사용하여 올바른 타임스탬프로 결과를 다시 게시할 수 있습니다.

설치 참고 사항

ACE를 설치할 때 모든 컴퓨터에 모든 구성 요소를 설치해야 하는 것은 아니라는 점을 인식하는 것이 중요합니다. ACE Wizard는 Microsoft Visual Studio의 사본이 설치된 경우에만 유용합니다. ACE 스케줄러는 클라이언트/사용자 컴퓨터용이 아니므로, 구성하지 않은 상태로 스케줄링하고 시작하면 문제를 초래할 수 있습니다. ACE Manager는 PI System 관리자가 ACE 스케줄러를 관리하는 것이 중요하다고 생각하는 모든 위치에 설치할 수 있습니다. 설치 중에 설치할 구성 요소를 선택할 수 있습니다. 신중하게 선택하십시오.

또한 ACE 설치에는 (이전 .Net) VB6 계산을 지원하는 레거시 ACE 버전 1 스케줄러와 마법사가 여전히 포함되어 있습니다. 새로운 설치에서는 이러한 옵션을 사용할 수 없으므로, 다소 오래된 레거시 ACE v1 계산을 여전히 사용 중이며 Microsoft VB6의 사본에서 여전히 이러한 계산을 유지 관리할 수 있는 경우가 아니면 이러한 옵션을 설치할 이유가 없습니다.

ACE의 여러 다른 응용 프로그램에 적합할 수 있는 많은 설치 옵션과 아키텍처가 있습니다. 많은 고객들이 ACE를 전용 서버에서 실행하지만, 일부 고객은 Data Archive 및/또는 AF 서버와 동일한 서버에서 실행합니다. 강사가 아키텍처에 관한 간단한 질문에 대해 살펴볼 수 있지만, 해당 내용은 다른 강의와 문서에서 다룹니다.

12.2 ACE 기능

- **ACE 스케줄러:** ACE는 큐에 대기되는 강력한 스케줄링 및 트리거 엔진을 구현합니다. 자동 또는 수동 재계산 메서드도 포함합니다.
- **ACE 개체:** ACE Wizard는 PI Module Database 별칭에 표시된 Data Archive 태그를 사용하기 쉬운 메서드와 속성이 있는 정교한 ACE 개체로 변환하여, Data Archive 데이터를 사용한 개체 지향 프로그래밍을 수월하게 해줍니다. ACE 계산은 Microsoft Visual Studio에서 빌드되고 **intellisense**를 사용합니다. 따라서 ACE는 신속한 개발 도구가 됩니다.
- **성능:** 컴파일된 ACE *.dll 파일은 비슷하게 구성된 Performance Equation 태그보다 성능이 훨씬 우수합니다. 이러한 성능 이점 외에도 개별 시스템에서 실행 중인 여러 ACE 스케줄러 엔진 간에 **계산 로드를 분산**시킬 수도 있습니다.
- **유연성:** ACE는 풍부한 **VB.NET 언어**를 지원하므로, C# 또는 기타 언어로 작성한 것을 포함하여 **외부 데이터베이스(ADO.net 사용) 및 타사 DLL**을 사용할 수 있습니다. ACE 계산에서는 다른 데이터 소스에 결과를 쓰고 Data Archive 이외의 데이터 소스에서 읽을 수 있습니다. ACE는 정교한 디버깅, 기록 및 성능 진단도 제공합니다.
- **컨텍스트화:** ACE에서는 PI Module Database 별칭을 통해 여러 비슷한 태그 세트에 적용할 수 있는 하나의 계산을 생성할 수 있습니다.
- **고가용성:** ACE는 **PI System HA 아키텍처와 호환 가능**할 뿐 아니라 **중복/시스템 대체 작동** ACE 스케줄러를 지원하는 기능도 있습니다. 따라서 계산이 항상 실행되고 결과가 사용 가능하도록 보장됩니다.

ACE 제약 조건

- 대부분 VB를 설계하기 쉬운 양식과 연관시키지만, **ACE에서는 사용자 인터페이스를 지원하지 않습니다.** 백그라운드에서만 실행되고 런타임 시 사용자의 상호 작용 기능을 지원하지 않습니다.
- ACE는 여전히 AF의 효시인 PI MDB(Module Database)와 연결되어 있습니다. ACE는 아직 AF와 직접 사용하도록 조정되지 않았습니다. 이 두 요소가 함께 작동하도록 만들 수 있지만, 그러기 위해서는 ACE와 AF(AFSDK 포함)를 둘 다 매우 잘 이해하고 있어야 합니다.

12.2.1 지침 수행 활동 – ACE 설치



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- ACE 구성 요소 알아보기

문제 설명

실습을 수행하려면 컴퓨터에 ACE 응용 프로그램을 설치해야 합니다.

로컬 Data Archive 에 사용할 방법

1. 강사가 ACE 를 설치해야 한다고 지시하면, 먼저 해당 Data Archive 가 기본 Data Archive 인지 확인합니다. 이 작업을 수행하려면 시작 메뉴 > 모든 프로그램 > PI System > PISDKUtility > Connections > Options 를 열고, 기본 Data Archive 가 올바른지 확인합니다(일반적으로 로컬 Data Archive).
2. ACE 설치를 완료하려면 제공된 디렉터리에서 ACE 설치 키트를 실행합니다. 다음 구성 요소만 설치합니다.
 - ACE Manager
 - ACE 2.x 스케줄러
 - VB.NET 2005, 2008 및 2010+용 ACE Wizard

12.2.2 지침 수행 활동 – 간단한 ACE 계산



여기에서는 학습 활동을 수행하여 이 장 또는 섹션에 제시된 여러 가지 개념을 살펴보게 됩니다. 강사가 수행하는 작업을 지켜보거나 강사와 함께 동일한 단계를 수행할 수 있습니다. 강사의 지시에 따르십시오.

활동 목표

- ACE 계산 생성에 관련된 단계 열거
- 간단한 ACE 계산 생성

문제 설명

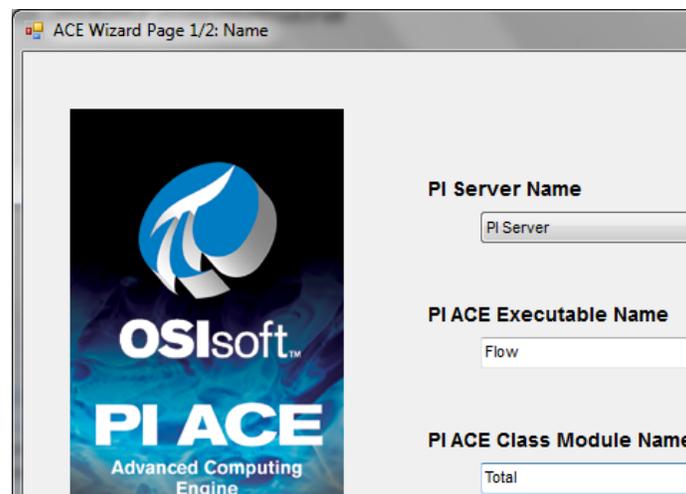
CDT158 및 SINUSOID 유량계로 측정된 유량은 Tank01 에 도달하기 전에 플랜트에서 병합됩니다. 두 개의 유량계 태그 중 하나에서 **Data Archive** 의 판독값을 수신할 때마다 실시간으로 Tank01 에 유입되는 총 유량을 알고 싶습니다(**PI Performance Equation** 태그에서는 최대 하나의 트리거 태그만 허용되므로 이 태그를 사용하여 수행할 수 없음). 두 유량계는 측정 단위(m^3/h)가 동일합니다.

방법

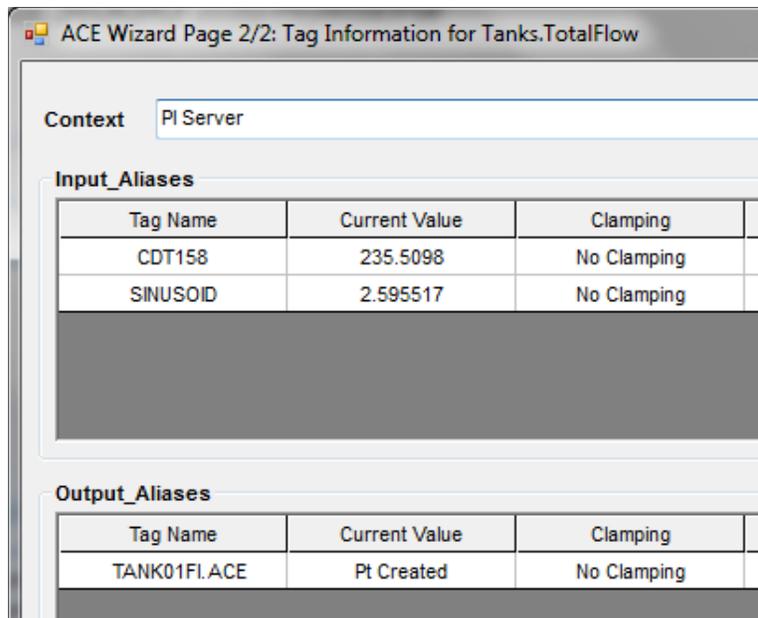
Data Archive 태그 **TANK01FI.ACE** 를 사용하여 Tank01 에 공급된 총 유량을 저장합니다.

ACE Wizard(Microsoft Visual Studio 2005+ > Tools > PIACEWizard)를 사용하여 이 총 유량을 CDT158 및 SINUSOID 태그의 합계로 계산하는 새로운 계산을 생성합니다.

1. 도구 > PIACEWizard > 새로 만들기에서 새로운 계산을 생성합니다.



2. Data Archive 태그가 계산에 사용할 입력 및 출력을 구성합니다.

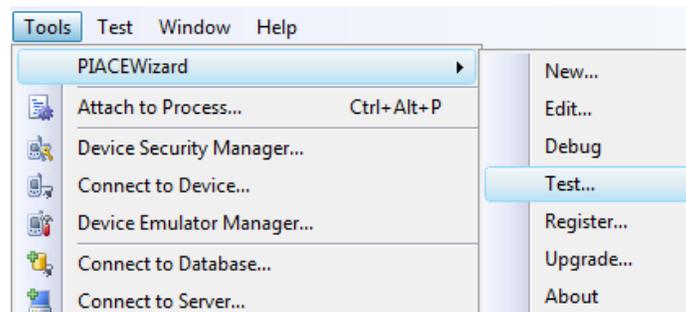


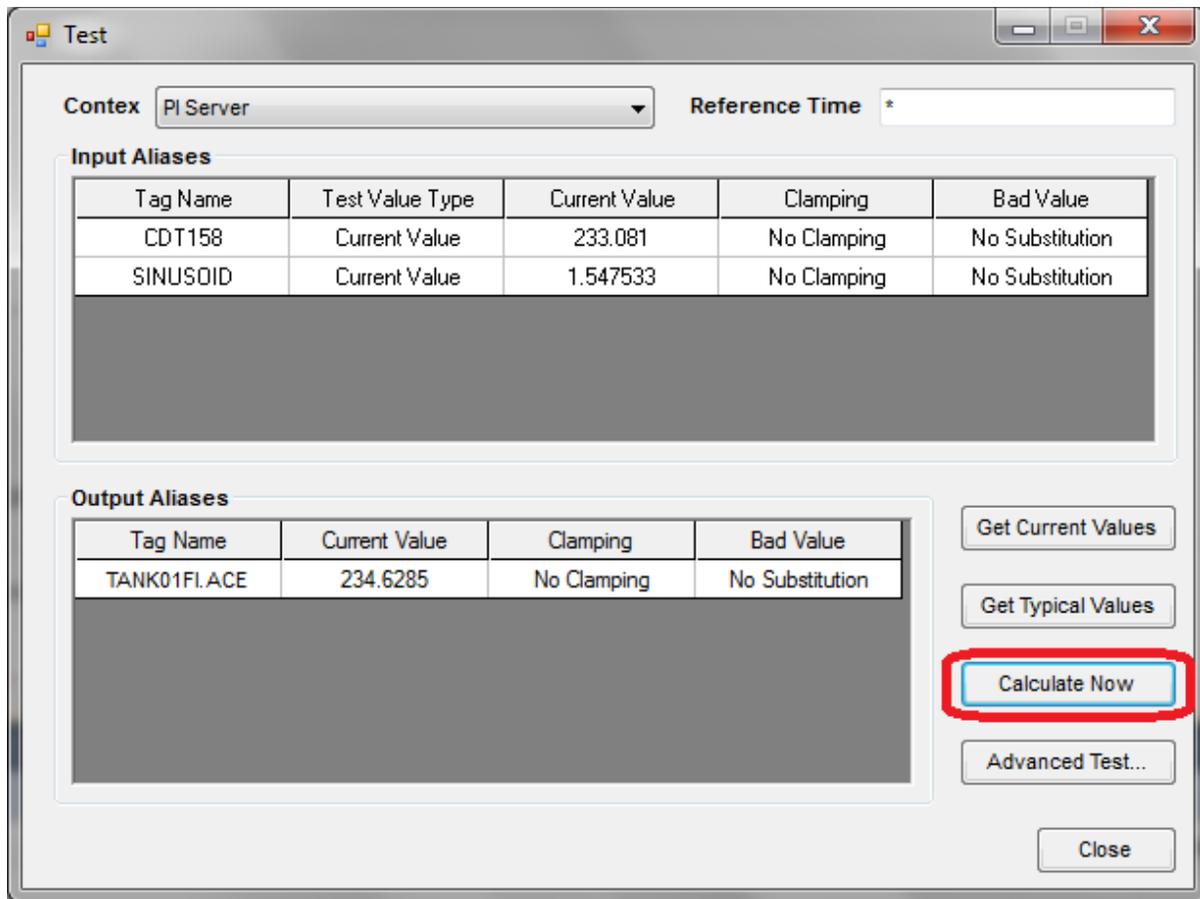
3. ACE 스케줄러에서 실행할 계산 로직을 작성합니다.

```
Public Overrides Sub ACECalculations()
    TANK01FI_ ACE.Value = CDT158.Value + SINUSOID.Value
End Sub
```

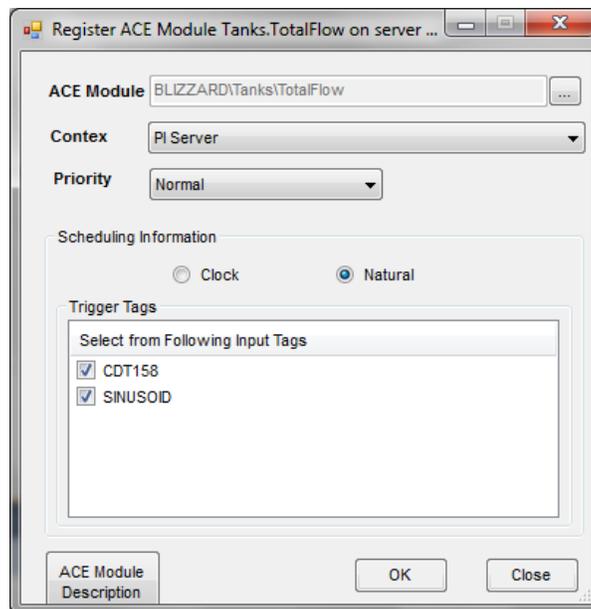
참고: Visual Basic 환경에서는 Data Archive의 태그와 달리 특정 문자를 사용하여 변수의 이름을 지정할 수 없습니다. ACE 코드의 맨 위에는 ACE가 태그 이름을 PIACEPOINT 개체 이름으로 조정하는 방법을 보여주는 주석 블록이 있습니다. 이 경우 TANK01FI. ACE의 이름은 코드에서 TANK01FI_ ACE로 변경되었습니다(실제 태그 이름은 변경되지 않음).

4. ACE Wizard를 사용하여 계산을 테스트합니다.





5. CDT158 또는 SINUSOID 에서 Data Archive 의 새 값을 수신할 때마다 실행되도록 ACE Wizard 를 사용하여 계산을 등록합니다.

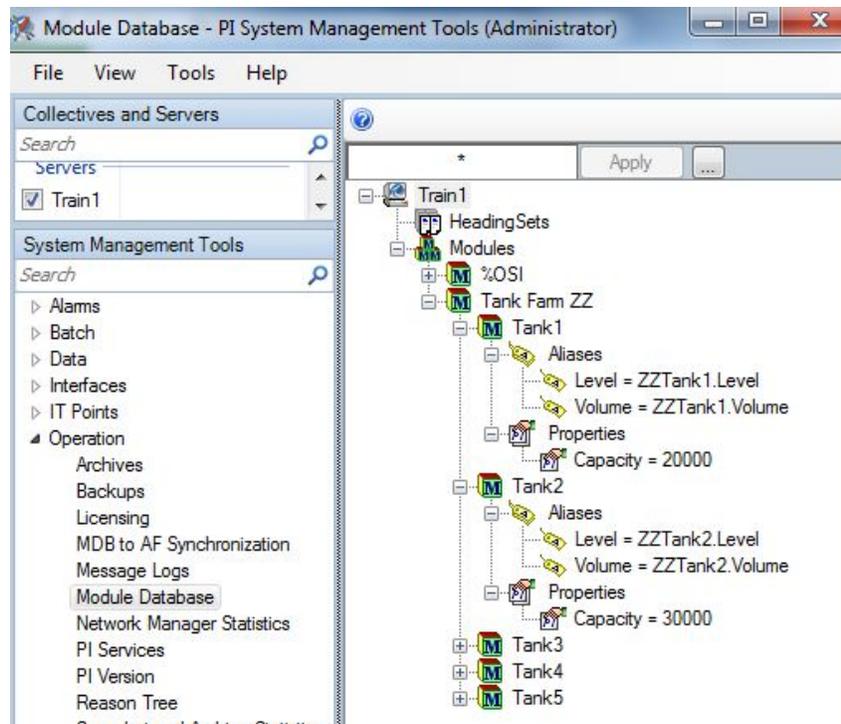


12.3 PI MDB(Module Database) – AF 전에 컨텍스트화

2008 년에 AF 가 릴리스되기 전에는, PI Systems 에 이와 비슷하지만 훨씬 간단한 PI MDB(Module Database)라는 도구가 포함되어 있었습니다. PI Module Database 는 여전히 PI System 의 일부이며, 모듈(간단한 버전의 요소)이라는 개체의 단일 루트 계층 구조 데이터베이스입니다. PI MDB 에는 AF 에서 특성이라고 부르는 두 가지 유형의 항목, 즉 **별칭**(PI 포인트 데이터 참조와 비슷한 PI Data Archive 태그의 포인터)과 **속성**(선택한 데이터 참조가 없는(<없음>) 특성과 비슷한 다양한 유형의 입력값을 허용)만 있습니다.

PI MDB 에는 템플릿의 개념이 없습니다. 그러나 기존 모듈을 복사하여 모듈을 빌드하면(PI 빌더의 이전 모델인 Excel 용 PI MDB 추가 기능 사용), 결과적으로 생성된 모듈에서 정적 컨텍스트 정보(속성) 및 Data Archive 태그(별칭)의 교환 가능한 간접 참조를 제공하므로 결국 비슷한 결과를 얻게 됩니다. 이러한 결과는 ACE 에 매우 가치가 있습니다. OSIsoft PI Batch 구현에서는 여전히 PI MDB 도 이용합니다.

PI MDB 는 AF 처럼 강력하지는 않지만 ACE 에서 PI MDB 를 사용하면 여전히 이점이 있습니다.



2010 년 OSIsoft 에서는 PI Server 2010 을 릴리스하여, 레거시 PI MDB 및 AF 를 동기화하는 데 사용하는 AF Link 동기화 도구를 도입했습니다. 동기화는 자동으로 수행되며, 특정 AF 데이터베이스의 루트 AF 요소에 복제된 PI MDB 구조를 제공합니다. 따라서 PI MDB 를 순차적으로 사용 중지할 수 있습니다.

AF Link 를 통해 PI MDB 별칭은 간단한 PI 포인트 데이터 참조 특성으로 빌드되는 한편 속성은 데이터 참조가 없는(<없음>) 특성이 됩니다. 공식 및 테이블 조회 데이터 참조 특성은 PI MDB 와 호환되지 않으며, 이 경우 “지원되지 않음”으로 레이블이 지정됩니다. PI MDB 의 제약 조건을 영두에 두고, 요소 템플릿을 사용하여 이 단일 루트 아래에 여전히 AF 요소를 생성할 수 있습니다. 그러면 여전히 이 요소를 기반으로 하는 응용 프로그램에 대해 사용 가능한 PI MDB 모듈이 생성됩니다.

The screenshot shows the 'Collectives and Servers' window in the PI System Management Tools. The 'Servers' list shows 'Train1' selected. The 'System Management Tools' tree on the left includes 'Operation' > 'MDB to AF Synchronization'. The main pane displays the configuration for 'Train1 - InSync'.

PI Server	PI Collective	AF Server	Current Status
	Train1	localhost	InSync

Train1 - InSync

General Settings:

- AF Server: localhost
- AF Database: PI MDB
- PI Server Element: ModuleDB

The characters listed below are the replacement characters used for cha and not in AF.

	MDB	AF
Semicolon	:	.
Left Curly Bracket	{	<

The screenshot shows the 'PI System Explorer' window for 'localhost\PI MDB'. The 'Elements' tree on the left shows 'ModuleDB' > 'Tank Fam ZZ' > 'Tank1' selected. The main pane displays the configuration for 'Tank1'.

Tank1

General Settings:

Name	Value
Capacity	20000
Level	10.427578
Volume	Pt Created

12.3.1 데모 – PI MDB 에서 Velocity Terminals AF 구조 사용



이 데모는 PI System 의 특정 기능을 보여주기 위해 설계되었습니다.

활동 목표

- PI MDB에서 AF로의 동기화 과정을 보고 해당 제약 조건 이해

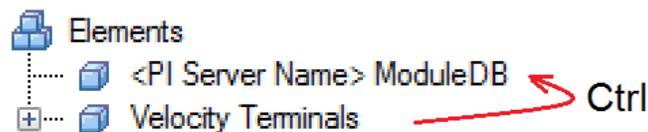
방법

나중에 수행할 ACE 실습을 준비하기 위해 다음을 수행합니다.

- PSE** 에 있는 탐색기 패널의 라이브러리 섹션에서 특성을 추가하여 탱크 요소 템플릿을 편집합니다(완료되고 나면 변경사항을 체크인함).

특성 이름	기본 UOM	값 유형	값	데이터 참조
용적 ACE	m3 (용적)	더블	0	PI 포인트(기본 구성 유지)

- Ctrl** 키를 누른 상태로 **Velocity Terminals** 구조를 **<Data Archive> ModuleDB AF** 요소 아래에 끌어다 놓습니다. 이 단계를 수행하면 3 장과 4 장에서 구축된 Velocity Terminals 데이터베이스가 PI MDB 로 복사됩니다. 변경사항을 체크인합니다.



- SMT > Operation > Module Database** 를 열어 PI MDB 에서 구조를 사용할 수 있는지 확인합니다. **Operation > MDB to AF Synchronization** 플러그인을 선택하여 PI MDB 에서 AF 로 동기화가 제대로 작동하는지도 확인할 수 있습니다.

12.3.2 데모 – ACE 계산 컨텍스트화



이 데모는 PI System 의 특정 기능을 보여주기 위해 설계되었습니다.

활동 목표

- ACE Wizard, ACE 스케줄러 및 ACE Manager가 수행할 수 있는 작업을 구분합니다.
- 계산을 여러 비슷한 자산으로 확장하기 위해 자산 컨텍스트를 사용하는 이점을 식별합니다.

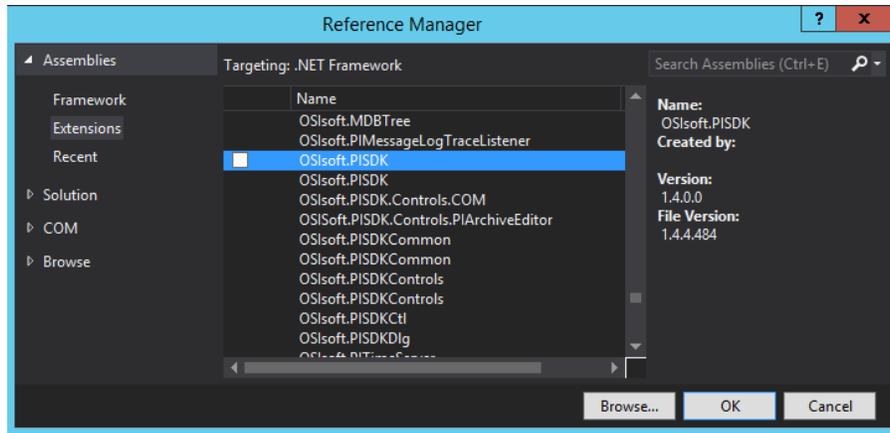
문제 설명

엔지니어가 지난 2년 동안 각 탱크의 용적을 분석해야 합니다. 현재 10 개의 탱크에 대한 데이터를 사용할 수 있지만, 다음 몇 달이 지나면 숫자가 높아질 것입니다.

탱크의 용적을 계산하려면 어떤 계산 도구를 사용해야 합니까?

방법

1. Tank01 의 용적을 계산하기 위해 다음과 같이 새로운 ACE 계산을 구성합니다.
 - 실행 파일: **Tanks**
 - 클래스 모듈: **용적**
 - 컨텍스트: [\\TRAININGXX\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank01](#)(또는 비슷한 경로)
 - Input_Aliases: **Level**(별칭 검색 사용)
 - Output_Aliases:**Volume ACE**(별칭 검색 사용)
2. 다음과 같이 VB.NET 환경에서 계산을 작성합니다.
 - 32 비트 **OSIsoft.PISDK** 에 참조를 추가합니다(**Project > Add Reference > Assemblies > Extensions**).



팁: OSIsoft.PISDK 에 대한 라인 위에 마우스를 놓으면 32 비트 PIPC 디렉터리에 있는 내용을 확인할 수 있습니다.

- 코드의 맨 위에서(Imports OSIsoft.PI.ACE 문이 이미 있음) 다음을 추가합니다.

```
Imports PISDK
Imports OSIsoft.PI.ACE.PIACEBIFunctions
```

- 코드는 아래 로직과 같이 표시되어야 합니다. 계산에 입력으로 추가할 수 없으므로 Tank01 의 속성에서 용량을 불러와야 합니다.

```
Public Overrides Sub ACECalculations()
    Dim pimTank As PIModule
    Dim dblCapacity As Double

    pimTank = GetPIModuleFromPath(Context)
    dblCapacity = pimTank.PIProperties("Capacity").Value
    Volume_ACE.Value = (Level.Value / 100) * dblCapacity
End sub
```

참고: 위의 코드에서는 **PIModule** 유형의 개체와 단순 아날로그 변수를 선언합니다. ACE 지정 문자열 변수 **Context**(런타임 시 현재 할당된 **Data Archive** 모듈 경로를 제공)를 사용하여 현재 실행 중인 **Data Archive** 모듈을 개체에 할당합니다. 이는 용적 계산에 사용하기 위해 모듈에서 용량 속성의 값을 추출하는 데 사용됩니다.

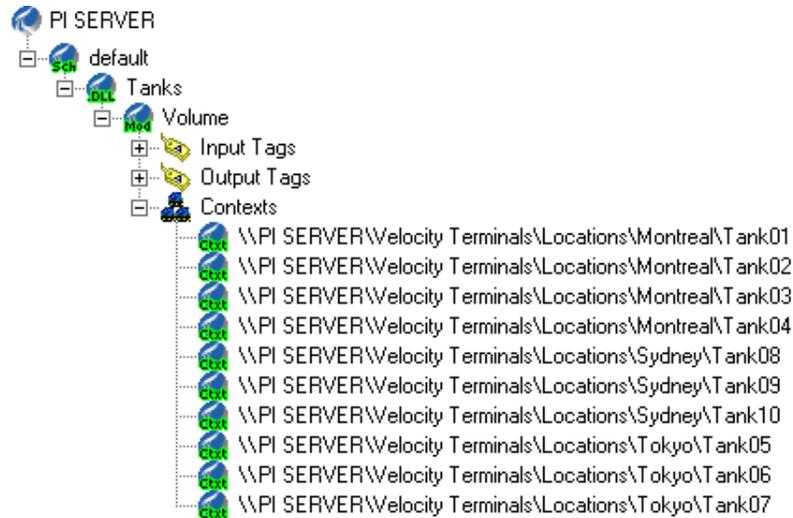
3. ACE Wizard 를 사용하여 계산을 디버그, 테스트 및 등록합니다(0 오프셋의 10 초 스케줄링을 선택할 수 있음).

4. ACE Manager 에서 Tanks > Volume > Context 의 트리 보기를 열어 다음을 선택합니다.

[\\PIServerName\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank01](#)

참고: 실행 파일, 모듈 및 컨텍스트 아이콘이 녹색이어야 합니다. 모두 회색으로 표시되면 ACE 스케줄러 서비스가 실행 중이 아닐 가능성이 큼니다. 실행... ( +r) > **services.msc** 애플릿에서 시작할 수 있습니다.

5. 다음과 같이 10 개의 모든 탱크에 계산을 적용합니다.
- Tank01 컨텍스트를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **스케줄 적용 대상**을 선택합니다.
 - **Velocity Terminals**(모든 탱크의 상위 모듈)를 선택하고 **닫기**를 클릭합니다.
 - 결과적으로 표시되는 목록에는 일치하는 별칭과 속성이 있는 기타 탱크가 표시되어야 합니다. 위치 계층 구조에서 탱크를 선택하고 **적용**을 클릭합니다. 몇 분 후에 10 개 탱크 모두의 용적이 **Data Archive** 태그에 기록화되기 시작해야 합니다.



6. (선택 사항) ACE Manager 를 사용하여 **Tanks** 실행 파일을 마우스 오른쪽 단추로 클릭하고 지난 날짜(*-1d 부터 *까지 중간에 빈 간격 없음)의 용적 결과를 다시 계산합니다.

12.4 그룹 토론 – PI System 의 계산 도구



다음 질문은 주요 정보를 보강하거나 새로운 정보를 찾기 위한 것입니다. 강사의 선택에 따라 여러분 단독으로 질문에 대답하거나 그룹이 함께 대답할 수 있습니다.

질문

자산 분석, AF 공식 데이터 참조, PI Performance Equations, Totalizer 및 ACE 는 모두 태그에서 계산된 데이터를 위한 옵션입니다. 이러한 옵션은 몇 가지 유사한 점과 차이점이 있습니다.

1. 계산 결과를 저장(아카이브)해야 하는 경우에는 어떻게 합니까? 각 도구의 장점은 무엇입니까?

2. 고유하지만 비슷한 여러 항목에 동일한 계산을 적용해야 하는 경우에는 어떻게 합니까?

3. 계산이 복잡하고 자주 실행되는 경우 어떻게 합니까? 가장 효율적인 옵션은 무엇입니까?

4. 계산을 자주 수정해야 하는 경우는 어떻습니까? 이 경우 가장 적합한 선택은 무엇입니까?

5. 다시 계산 및 다시 채우기에 가장 좋은 옵션은 무엇입니까?

13. 리소스

13.1 교육 옵션

OSIsoft 교육 페이지는 <https://learning.osisoft.com>에 있습니다.

The screenshot shows the OSIsoft Learning website interface. At the top, there is a navigation bar with the OSIsoft Learning logo and a 'Cart (Empty)' icon. Below this is a main navigation menu with tabs for 'My Registrations', 'Virtual Learning Environment', 'Classroom Training', 'Online Courses', and 'YouTube Learning Channel'. A 'Things to Do' sidebar is visible on the left, containing links like 'Where Do I Start?', 'Schedules by Location', 'Browse the Course Catalog', 'Ask a Question', and 'Check Out the FAQ Page'. The main content area features a promotional banner for the 'OSIsoft EMEA Users Conference' and a list of 'Upcoming Classes' with details such as course titles, dates, and locations.

My Registrations	Virtual Learning Environment	Classroom Training	Online Courses	YouTube Learning Channel
<p>Things to Do</p> <ul style="list-style-type: none"> Where Do I Start? Schedules by Location Browse the Course Catalog Ask a Question Check Out the FAQ Page 		<ul style="list-style-type: none"> Course Descriptions Training Center Locations Register Now Request a Class at Your Site Download Course Materials 	<ul style="list-style-type: none"> Course Descriptions Register for an Online Course FAQ Visit the Learn PI Space on PI Square 	<ul style="list-style-type: none"> Watch a Video on Our YouTube Learning Channel Solutions for Blocked Users Download Our YouTube Videos

Upcoming Classes

- Building Asset Hierarchies with PI AF Online Course (English)
Jun 13 - Jul 01, 2016 | Online
- Building PI System Assets and Analytics with PI AF (English)
Jun 14 - Jun 17, 2016 | Houston, USA
- PI System Administration for IT Professionals (English)
Jun 14 - Jun 17, 2016 | San Leandro, USA
- PI System Administration for IT Professionals (Español) (Spanish)
Jun 14 - Jun 17, 2016 | Ciudad de Mexico, Mexico
- Visualizing PI System Data (English)
Jun 14 - Jun 16, 2016 | Philadelphia, USA
- Building PI System Assets and Analytics with PI AF (Español) (Spanish)
Jun 21 - Jun 24, 2016 | Ciudad de Mexico, Mexico
- PI System Administration for IT Professionals (English)
Jun 21 - Jun 24, 2016 | Porscnby, New Zealand
- PI System Architecture, Planning, & Implementation (English)
Jun 21 - Jun 24, 2016 | Houston, USA

13.1.1 강사 주도형 교육

OSIsoft 공개 교육 사이트에서의 강사 주도형 교육 - 기본 오퍼링 - OSIsoft 교육 센터에서 여러 언어를 통해 심화 학습과 함께 진행되는 강의를 통해 PI System 에 대해 알아봅니다.

수강생 사이트에서의 강사 주도형 교육 - 맞춤형 오퍼링 - 맞춤형 교육 과정으로 학습하고, 원하는 시간에 수강생 사이트에서 수강생 데이터를 활용하여 지도를 받을 수 있습니다.

13.1.2 온라인 교육

소규모 개인 온라인 과정 - 최신 오퍼링 - 수강생 회사나 집에서 자신의 일정에 따라 수강생 데이터를 활용하여 PI System 에 대해 살펴볼 수 있습니다. 자세한 내용은 <https://pisquare.osisoft.com/community/Master-PI> 를 참조하십시오.

주문형 학습: YouTube 채널 - 장소에 관계없이 이용 가능한 학습 - You Tube 에서 무료로 제공되는 1000 가지 이상의 동영상을 시청하여 PI System 에 대해 알아봅니다. 다양한 항목에 대한 재생 목록은 교육 주제를 안내하는 데 도움이 될 수 있습니다.

VLE – 가상 학습 환경 - Microsoft Azure 클라우드에서 실행되며 완벽하게 작동하는 PI System 입니다. OSIsoft 는 PI ProcessBook 부터 AF 및 개발자 기술에 이르기까지 광범위한 연구소를 갖추고 있습니다.

13.2 OSIsoft 커뮤니티

PI Square 는 OSIsoft 커뮤니티입니다. 여기에서

- 다른 OSIsoft 직원 및 고객과 연결할 수 있습니다.
- 개발 프로젝트를 지원하는 PI Dev Club

13.3 기술 지원

기술 지원 사이트인 <http://techsupport.osisoft.com> 을 방문하는 것이 좋습니다.

여기에는 다양한 옵션이 있습니다.

- 다운로드 센터를 사용하여 귀사에서 사용 허가를 받은 모든 제품을 다운로드할 수 있습니다.
- OSiSoft Roadmap 을 참조하여 새 버전 또는 제품의 최신 릴리스 및 정해진 릴리스 날짜와 기능에 대한 정보를 얻을 수 있습니다.
- 로그인하여 현재 열려 있거나 이전에 닫힌 기술지원 케이스를 볼 수 있습니다.
- 또한 Knowledge Base 를 검색하여 직접 문제 해결을 시도해 볼 수도 있습니다.

OSiSoft 기술지원의 전화 번호 및 이메일 주소는 다음과 같습니다.

- 02 6137 3633 으로 전화하거나 <https://techsupport.osisoft.com/Contact-Us/>를 검색하여 현지 연락 번호를 확인하십시오.
- 이메일: support@osisoft.com
- 기술 지원에 문의하기 전에 준비해야 하는 정보
 - 제품 이름 및 버전 번호...
 - SMT 의 **Operation > Version** 옵션을 사용하여 PI 버전 및 빌드 번호를 확인하십시오.
 - 다음과 같이 컴퓨터 플랫폼(CPU 유형, 운영 체제 및 버전 번호)을 확인합니다.

- Windows 에서 내 컴퓨터 아이콘을 오른쪽 마우스 단추로 클릭하고 속성 탭을 선택합니다.
- UNIX 에서 *uname -a* 를 입력합니다.
- 문제 발생 시간을 적고 당시의 메시지 로그 내용을 알려줄 준비를 합니다. 메시지 로그는 SMT 의 작업 > 메시지 로그 뷰어 옵션에서 볼 수 있습니다.
- 또한 적용 가능한 시간 범위를 다루는 로그가 필요할 수 있습니다. 이 로그는 \\pipc\dat 에 있습니다.

13.4 추가 질문

미국의 경우 라이선스에 대한 질문은 <http://www.osisoft.com> > **Contact Us > US Sales** 에 나열된 영업 담당자를 통해 문의하십시오. 미국 이외 지역의 경우 <http://www.osisoft.com> > **Contact Us > International Sales** 에 나열된 영업 담당자를 통해 문의하십시오.

기존 지원 문제에 대한 질문 사항이 있는 경우에는 기술 지원(02 6137 3633)에 전화하거나 <http://techsupport.osisoft.com> > **My Support > My Calls** 를 방문하십시오.

해결되지 않은 교육 문제에 대한 문의 사항은 강사에게 문의하거나 learning@osisoft.com 으로 이메일을 보내주십시오.

기타 모든 질문 사항은 이메일(customerservice@osisoft.com)을 통해 고객 서비스 그룹에 문의하십시오.

14. 이 문서에서 사용한 소프트웨어 버전

아래 목록은 본 과정에서 사용한 소프트웨어 버전을 설명합니다.

소프트웨어	버전
Data Archive	2016(3.4.400.1162)
PI System Management Tools	2016(3.5.3.13)
AF Server	2016(2.8.0.7444)
AF 클라이언트(PI System Explorer, PI Builder)	2016 SP1(2.8.1.7549)
PI Analysis Service	2016 SP1(2.8.1.7549)
알림	2012(1.2.1205.10)
PI Coresight	2016(3.0.0.4)
PI Datalink	2016(5.3.0.0)
PI ProcessBook	2015(3.5.0.284)
ACE	2010 R2 SP1(2.1.50.4)
Microsoft Excel(64 비트)	2013
Microsoft SQL Server(64 비트)	2012
Microsoft Visual Studio	2012

15. 부록 A 대체 매개변수

대체 매개변수 정의

다음 표에는 대체 매개변수가 나열되어 있습니다. 굵게 표시되는 항목은 일반적으로 사용되는 "Name" 대체 매개변수입니다.

매개 변수	이 개체의 이름으로 대체됨:
%..\Element%	특성이 있는 요소의 소유 요소 이름입니다. 더 높은 상위 요소를 불러오려면 '..' notations(예: %..\Element%)를 사용합니다.
% Attribute%	이 데이터 참조를 가지고 있는 루트 특성 또는 특성 템플릿의 이름
%.. Attribute%	특성이 있는 소유 특성의 이름입니다. 더 높은 상위 요소를 불러오려면 '..' notations(예: %.. Attribute%)를 사용합니다.
%@Attribute%	참조되는 특성 값입니다. 더 높은 상위 요소를 불러오려면 '..' notations(예: %@.. Attribute%)를 사용합니다.
%\Element%	특성이 있는 루트 AF 요소의 이름입니다.
%<Environment Variable>%	일치하는 시스템 환경 변수의 값입니다. 예를 들어, %COMPUTERNAME%은 데이터 참조가 실행 중인 컴퓨터의 이름으로 대체됩니다.
%Analysis%	컨텍스트에서 얻을 수 있는 분석의 이름입니다.
%Attribute%	이 데이터 참조를 보유하는 특성의 이름입니다.
%Attributeld%	이 데이터 참조를 보유하는 특성 ID입니다.
%Database%	특성이 있는 AF 데이터베이스의 이름입니다.
%Description%	이 데이터 참조를 보유하는 특성의 설명입니다.
%Element%	특성이 있는 AF 요소의 이름입니다.
%ElementDescription%	특성이 있는 요소의 설명입니다.

%ElementId%	이 데이터 참조를 보유하는 요소 ID 입니다.
%EndTime%	시간 컨텍스트에서 얻을 수 있는 로컬 종료 시간입니다.
%Model%	컨텍스트에서 얻을 수 있는 모델의 이름입니다.
%Server%	특성이 있는 AF 데이터베이스의 기본 Data Archive 이름입니다.
%StartTime%	시간 컨텍스트에서 얻을 수 있는 로컬 시작 시간입니다.
%System%	특성이 있는 PI System 의 이름입니다.
%Time%	시간 컨텍스트에서 얻을 수 있는 로컬 시간입니다.
%UtcEndTime%	시간 컨텍스트에서 얻을 수 있는 협정 세계시(UTC) 종료 시간입니다.
%UtcStartTime%	시간 컨텍스트에서 얻을 수 있는 협정 세계시(UTC) 시작 시간입니다.
%UtcTime%	시간 컨텍스트에서 얻을 수 있는 협정 세계시(UTC) 시간입니다.
.\	현재 참조
[.]	상위 컬렉션의 기본 개체입니다. 예를 들어 .\Elements[.] Temperature 는 현재 참조의 요소 컬렉션 기본 요소에서 온도 특성을 반환합니다.
[@filter=text]	텍스트의 검색 문자열(예: Tank*)이 지정된 필터와 일치합니다. 지원되는 필터는 @Name, @Index, @Template, @Category, @ReferenceType, @Description, @Type, @UOM 입니다.
[@Index=#]	컬렉션 결과에서 위치 #의 결과를 반환합니다.

전체 목록을 보려면 *PI System Explorer 사용 설명서*, 버전 2015, 124 ff 페이지에서 “데이터 참조 구성” 장의 “데이터 참조의 대체 매개변수”를 참조하십시오.

16. 개정 내역

개정	검토자	설명
2010	Martin Bryant	AF 를 사용하여 PI System 자산 및 분석 빌드 클래스 워크북 초기 버전
2012	Linda Payne	몇 번의 강의 수행 후 설명을 포함하기 위해 개정.
2012b	Louis-Philippe Pagé-Morin	2012 제품군의 새 기능을 포함하도록 개정.
2012c	Louis-Philippe Pagé-Morin	분석 및 알림 섹션과 Velocity Terminals 및 Speedy's Pizza 구조를 통합하기 위해 개정. PI Datalink 2013 실습 추가. 기타 추가 사항 및 작은 수정사항.
2012e	Alejandro Molano	워크북의 PowerPoint 슬라이드 및 작은 수정사항 개정
2014	Alejandro Molano	AF 2.6 릴리스를 고려하도록 업데이트. 자산 기반 분석 장 추가. PI Coresight 및 PI Datalink 를 사용하여 이벤트 프레임 시각화 및 이벤트 프레임 장 추가.
2012a	Alejandro Molano	맞춤법 오류 수정. 실습 4.4.4 요소 관련 PI Datalink 보고서 빌드 업데이트.
2014c	Linda Payne	문구 표현 및 맞춤법 오류.
2015	Linda Payne, Gerhard Polenz	마인 트럭 응용 프로그램으로 피자 배달 차량 대체 AF 기호 Processbook 실습 추가 Azure 기반 학습(VLE) 설정 업데이트
2015a	Linda Payne, Gerhard Polenz	PI Server 2015 업데이트 AF 개체 SecurityTerm 장 수정, 미래 데이터 장 추가
2015b	Gerhard Polenz	실습 6.2.3(피벗 테이블) 수정, 9.6 장 변경(현재 AF 분석에서 생성된 미래 데이터), 12.6 장. Excel 에서 데이터를 가져오는 방법 추가 여러 사소한 업데이트 및 수정사항

2016a	Gerhard Polenz	<p>2016 소프트웨어 업그레이드. Coresight 관련 부분 다시 작성(Coresight, EF 세부 정보, EF 이벤트 비교에서 AF 데이터를 시각화하기 위한 실습 추가) 이벤트 프레임 관련 실습 수정(다운타임, OOC), EF 수신확인 및 주석 속성 특성 특성 속성에 대한 실습 여러 자산 보기에 대한 장 추가 선택적 부분 ACE 를 끝 부분으로 이동</p>
-------	----------------	---