

# 太陽光モニタリングサービスへの採用事例



太陽光発電モニタリングサービスsolamame®のリニューアルに伴い、計測データの記録・管理にPI Serverを採用しました。

その採用前評価とその結果を中心に、PI Serverの採用事例としてご紹介します。

## ■ 会社及び事業の紹介

フィールドロジックのご紹介

## ■ サービスリニューアルの背景

既存のモニタリングサービスが抱えている課題とその対応

## ■ PI SYSTEMの評価

PI Serverの評価内容とその結果

## ■ サービスへの適用

PI Serverのサービスへの適用

# 会社及び事業の紹介



## ■ 会社概要

設立：2007年

資本金：5,000万円

本社所在地：大阪市北区

従業員：35名

## ■ 事業内容

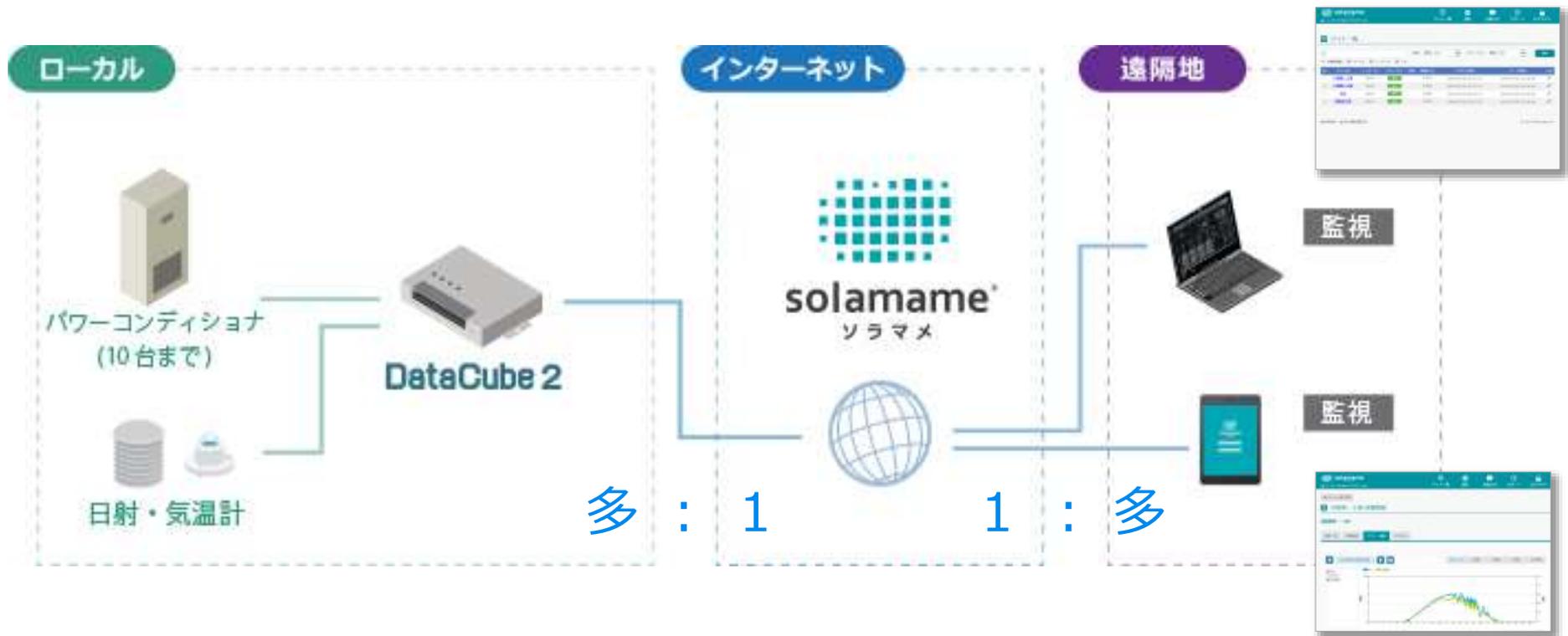
太陽光発電システムのデータ計測・表示システム、遠隔モニタリングサービスの開発、販売およびサービスの運営。

太陽光システム計測導入実績数：**5,038** 件

(ODA案件を含む2007年～2014.6月現在)

## ■ 遠隔モニタリングサービス事業

複数の太陽光発電システムそれぞれの発電状況をモニタリングし、その状況を表示・通知するサービスを提供。



## ■ サイト一覧

サイト一覧

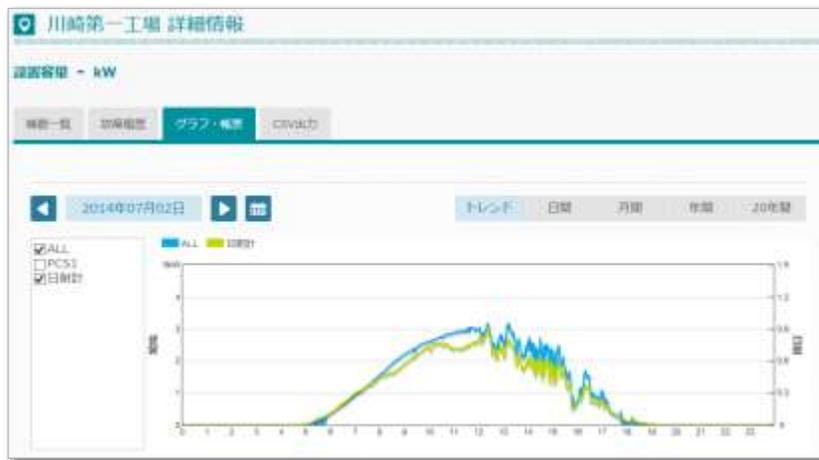
検索:  分類: 指定しない ステータス: 指定しない 検索

サイト検索対象:  サイト名  ユーザーID  メモ

No	サイト名	ユーザーID	ステータス	電圧	電流(kW)	アクセス日時	データ時刻	メモ
1	川崎第一工場	demo	正常	-	0.000	2014/07/10 23:17:33	2014/07/10 23:16:06	
2	川崎第二工場	demo	正常	-	0.000	2014/07/10 23:17:33	2014/07/10 23:16:06	
3	本社	demo	正常	-	0.000	2014/07/10 23:17:33	2014/07/10 23:16:06	
4	葛城湖工場	demo	正常	-	0.000	2014/07/10 23:17:33	2014/07/10 23:16:06	



## ■ グラフ



## ■ 履歴

葛城湖工場 詳細情報

測定対象 - kW

検索一覧 設定履歴 グラフ・履歴 履歴ダウンロード CSV出力

PCS選択: ALL

2014年07月

CSVダウンロード

No	日時	種別名	エラー内容
1	2014/07/02 22:05:43	ネットワーク	ネットワーク通信異常
2	2014/07/02 22:50:33	ネットワーク	ネットワーク通信異常
3	2014/07/01 00:35:29	ネットワーク	ネットワーク通信異常

# サービスリニューアルの背景

## ■ 全量買取制度前（2012年以前）

環境貢献のPR要素が強いモニタリング。

オンサイトやオンライン上でデータの可視化（見える化）

といったニーズが大きく、メンテナンス需要は稀有。

## ■ 現在

データの可視化から、システムの状態を監視する時流へ。

システムの安定稼働、障害復旧の迅速化と未然防止により、

売電収入の最大化が求められる。



**<機能要件の見直し>**

**PRよりも保守支援としての役割が重要に。**

### ■ 性能問題

契約数の増加にともない、サーバー増設などスケールアウト方向の対策を実施したが、さらなる機能拡張を実施するためには、基本性能の向上が必須。

### ■ 運用問題

様々なニーズにお応えする中で、固有機能を持つ個別サービスが乱立し、運用が複雑になってきている状況。



**<非機能要件の見直し>  
想定される運用規模と多様性を満たす  
システムの再構築が必須に。**

## ■ コンセプト

### 「メンテナンスに相棒を」

solamame®サービスを太陽光発電システムの運用・保守に役立つ支援サービスとしてリニューアル。

## ■ サービスの再設計

- ①保守メンテナンスに有用な機能の拡充
- ②高性能・高可用性を担保できるシステムの再構築
- ③保守体制の整備
- ④契約面の整備

## ■ 新機能の追加



### ダッシュボード

ダッシュボードには、運用に必要不可欠な異常情報やメンテナンス状況がリアルタイムで表示されますので、より迅速で正確な運用を実現します。



### 予定表

定期点検など、20年間の運用に欠かせないサイト管理。リマインダー機能を搭載したsolamameの予定表なら、正確なスケジュール運用を行っていただけます。



### ドメイン権限

O&M向けの多機能な画面だけでなく、エンドユーザー向けには必要な画面のみを表示。それぞれに適した監視の形を提供します。

## ■ 既存機能の改善



### 分析グラフ

同一サイトのPCS毎の発電量比較はもちろん、同一PCSの複数日にまたがる比較や、複数サイト比較もこのグラフ1画面で行うことが可能です。

## その他、多数の機能拡張を予定

## 新機能の追加



### ダッシュボード

ダッシュボードには、運用に必要不可欠な異常情報やメンテナンス状況がリアルタイムで表示されますので、より迅速で正確な運用を実現します。

メンテナンス状況がリアルタイムで表示され、より迅速で正確な運用を実現します。

## 既存機能の改善



### 分析グラフ

同一サイトのPCS毎の発電量比較はもちろん、同一PCSの複数日にまたがる比較や、複数サイトのこのグラフ1画面で行うことが可能です。

The screenshot shows the Solamame Web Monitoring Service dashboard. Key features include:

- Summary Cards:**
  - 設置件数: 142 件
  - 設置容量: 28,480 kW
  - 現在の開発電力: 193,603 kW
  - 随時開発電力: 385,295 MWh
- Alerts Table (Callout: 時系列データ):**

発生時刻	発生内容	種別
10/29 13:34	京都市工場	機器
10/29 12:54	浜田事業所	機器
10/28 09:36	中之島メガソーラー発電所	ネット
10/26 20:03	札幌太陽光発電所	出力
10/23 16:28	宮崎海浜公園発電設備	機器
- Real-time Status (Callout: 時系列データ):**

現在の発電状況: 145.5/250.0kW, 0.80kW/mi, 20.0℃
- Maintenance Status (Callout: 時系列データ):**

施設名	メンテナンス中
豊知福山之上発電所	メンテナンス中
ロケット宇宙本権店	メンテナンス中
- Forecast Table (Callout: 時系列データ):**

予定日	施設名	予定内容
14/10/28	京都市工場	法廷点検
14/10/29	川崎事業所	在場点検
14/11/05	京都市工場	定期点検
- Log/Message (Callout: 時系列データ):**

日時: 2014/10/31 16:00頃

京都市工場  
14/10/20 京都市工場にて10月10日に確認された通信異常については、管理



## 分析グラフ

同一サイトのPCS毎の発電量比較はもちろん、同一PCSの複数日にまたがる比較や、複数サイト比較もこのグラフ1画面で行うことが可能です。

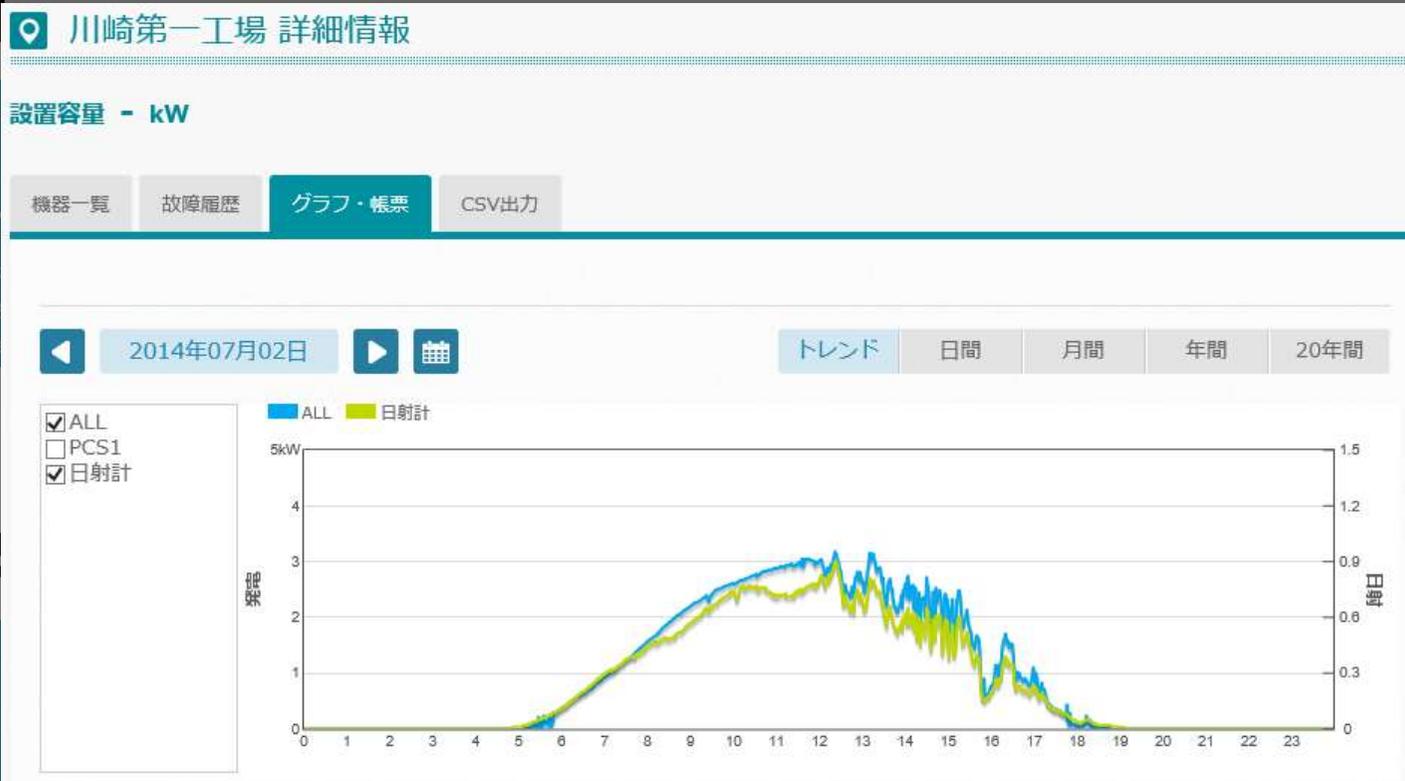
メンテナンス状況がリアルタイムで表示され、より迅速で正確な運用を実現します。

## ■ 既存機能の改



## 分析グラフ

同一サイトのPCS毎の発電量比較はもちろん、同一PCSの複数日にまたがる比較や、複数サイト比較もこのグラフ1画面で行うことが可能です。





## 分析グラフ

同一サイトのPCS毎の発電量比較はもちろん、同一PCSの複数日にまたがる比較や、複数サイト比較もこのグラフ1画面で行うことが可能です。

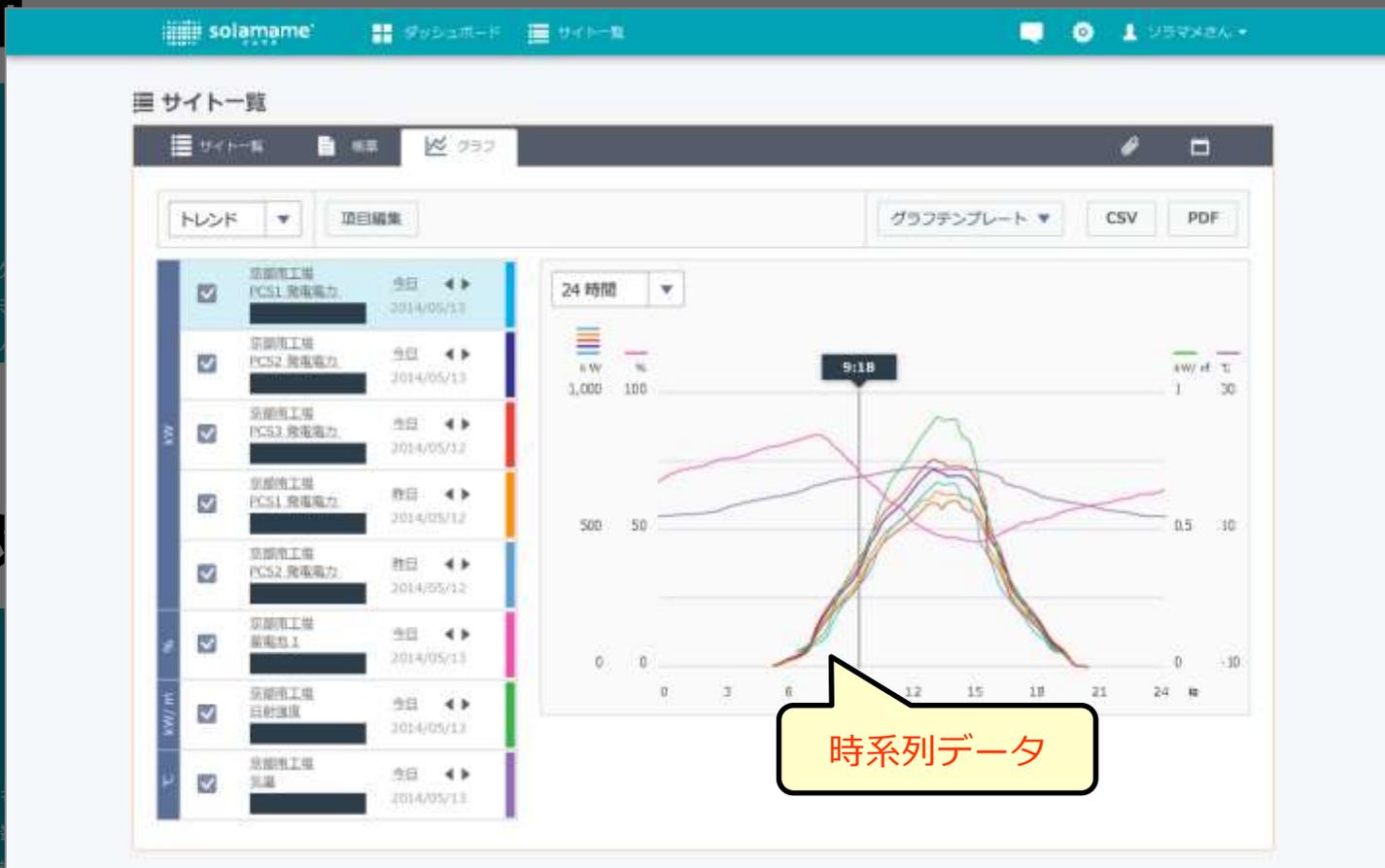
メンテナンス状況がリアルタイムで表示  
より迅速で正確な運用を実現し

## 既存機能の改



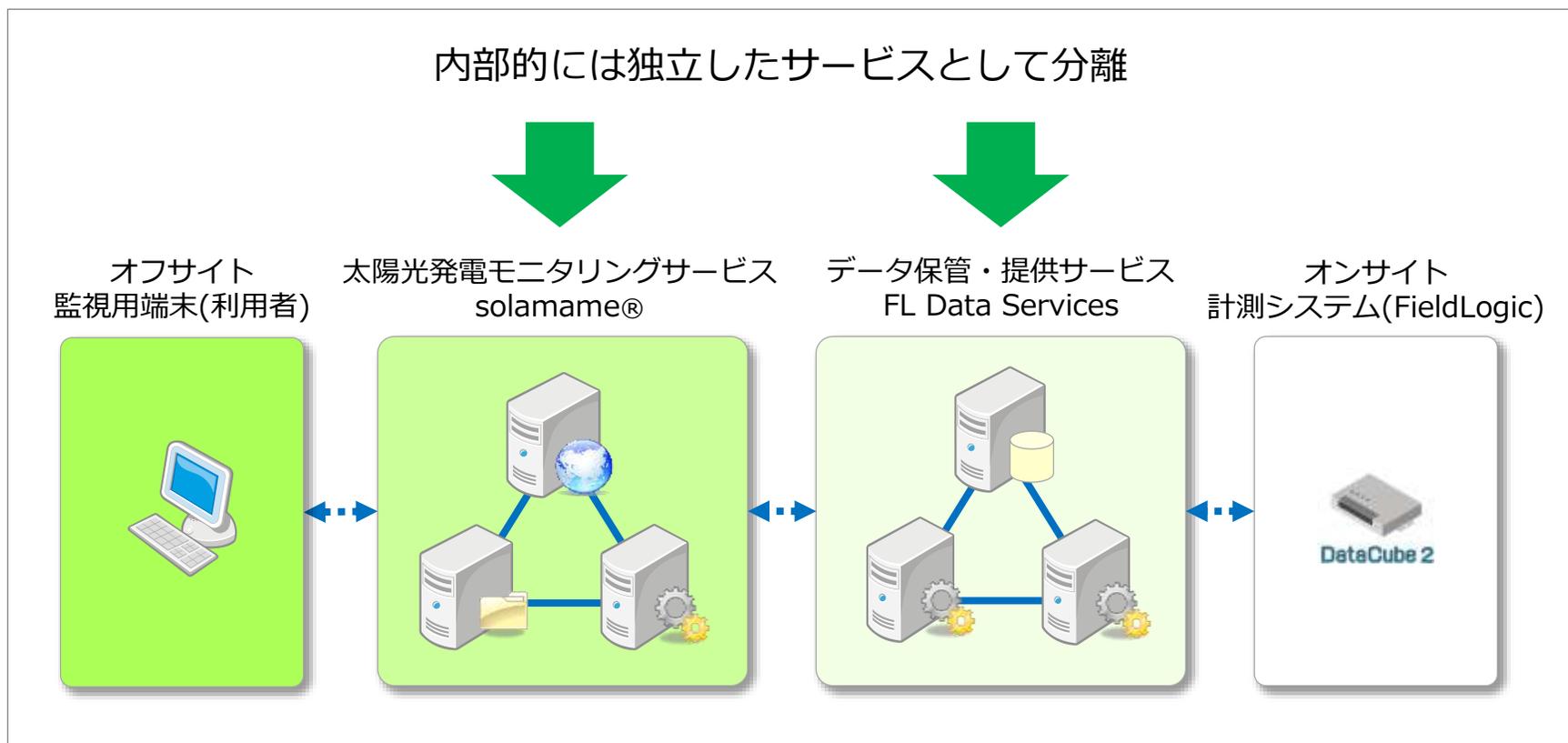
## 分析グラフ

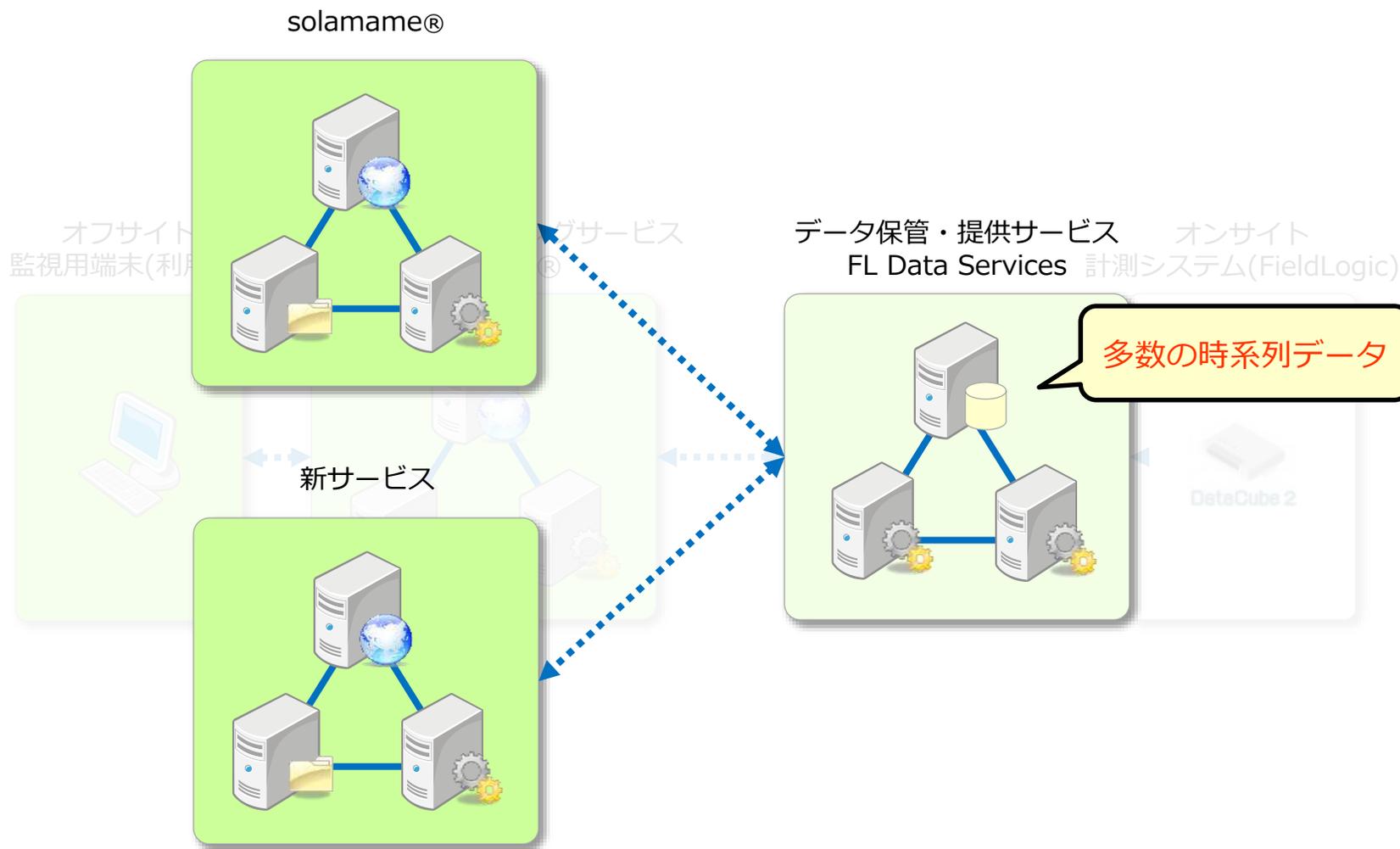
同一サイトのPCS毎の発電量比較は  
同一PCSの複数日にまたがる比較や、複  
このグラフ1画面で行うことが可能



## ■ 役割の分割

- ①データモニタリング・分析サービス (solamame®本体)
- ②データ保管・提供サービス (solamame®から分離)





時系列データを高速に処理できる  
データベースが必要



**PI SYSTEMに着目**

# PI SYSTEMの評価

■ 運用・保守評価

障害復旧性の確保



- インストール
- 設定
- バックアップ
- リストア

データ保全性の確保



- 冗長性

規模拡張の容易性



- 拡張性

■ 性能評価

運用の安定性確保



- 蓄積データ評価
- データ入出力性能評価

## ■ 評価内容

- PI Server, AFのインストールに要する時間を計測
- PI Server, AFのインストール難易度の確認

## ■ 評価結果

### □ インストール時間

1 時間程度

※OS, SQL Serverがインストール済の状態からPI SYSTEMが稼働するまでの所要時間

### □ 難易度

一般的なウィザード形式のインストーラーで構成されているため、難易度は高くない。

## ■ 評価内容

- 計測データの蓄積設定（PIポイント、単位、間引き設定など）
- サイト構成情報の設定（計測装置とPIポイントの関連付けなど）

## ■ 評価結果

### □ 計測データの蓄積設定

サポートツール「PI SYSTEM Management Tool (SMT)」で設定可能。

### □ サイト構成情報の設定

サポートツール「PI SYSTEM Explorer」で設定可能。

## ■ 評価内容

- バックアップ機能の有無
- バックアップ中のシステムへの影響

## ■ 評価結果

### □ バックアップ機能の有無

#### PI Server :

OSのボリュームシャドーコピー機能を利用したバックアップスケジュールバックアップが可能。

#### AF :

XML形式で設定のエクスポートが可能。

AF自体の情報は、ベースシステムとなるSQL Serverのエクスポートで対応。

### □ バックアップ中のシステムへの影響

#### PI Server / AF :

Microsoft製品に準じる。

## ■ 評価内容

- データ復旧の難易度

## ■ 評価結果

- データ復旧の難易度

### PI Server :

PI Serverのインストール後、バックアップファイルを配置するだけで復旧可能。所要時間は、OSによるファイルコピー時間に依存。

### AF :

XML形式で設定のインポートが可能

AF自体の情報は、別途手動復旧するか、SQL Serverのバックアップ復元で対応。

## ■ 評価内容

- PI Server, AFの冗長化可能性

## ■ 評価結果

- PI Server, AFの冗長化可能性

### PI Server :

PI Interfaceから複数のPI Serverに多重書き込みすることは可能  
一方、読み出し側としては、アプリケーション側での対応が必要。

### AF :

データ自体のディスクへの読み書きはSQL Server次第で  
レプリケーション可能。

一方、AF自体の多重化機能はないため、アプリケーション側  
での対応が必要。

## ■ 評価内容

### □ PI Server, AFの拡張性

サーバー追加、計測データ項目の追加など、運用後の増設に関する検討を実施

## ■ 評価結果

### □ PI Server, AFの拡張性

#### PI Server :

計測項目の追加は、ライセンスの範囲内であれば自由に追加可能  
サーバー台数の追加も可能。

→どのPI Serverにどのサイトのデータがあるかを別途管理する必要があるが  
AF経由でアクセスすれば、PI Serverを意識する必要はなくなる。

#### AF :

AFを複数稼働させることは可能。

ただし、複数のAFで情報を同期する仕組みはない。

## ■ 評価内容

### □ 間引き設定による容量削減効果

データの間引きで設定で、ディスク容量の削減効果がどの程度見込めるかを確認。

### □ 間引き設定による差異率の変化

元データから計算した積算値と、各間引き設定適用後のデータでの積算値との間で、どの程度差異があるかを確認。

## ■ 評価結果

### □ 間引き設定による容量削減効果

間引き 0.0% ⇒ ディスク容量 1,253MB

間引き 0.5% ⇒ ディスク容量 383MB ↓ 69.4%

間引き 5.0% ⇒ ディスク容量 187MB ↓ 85.1%

### □ 間引き設定による差異率の変化

間引き 0.0% ⇒ 絶対差異率(Max, Mean, Min) 0.71%, 0.53%, 0.04%

間引き 0.5% ⇒ 絶対差異率(Max, Mean, Min) 0.90%, 0.65%, 0.33%

間引き 5.0% ⇒ 絶対差異率(Max, Mean, Min) 6.87%, 5.51%, 3.45%

## ■ 評価内容

### □ 定常時の出力性能

時間積算電力量、日射量、気温を100msec.周期で1,000回繰り返しデータ取得して、平均処理時間とCPU使用率、メモリ使用率、ディスクIOを確認。

### □ 高負荷時の出力性能

時間積算電力量、日射量、気温を10msec.周期で1,000回繰り返しデータ取得して、平均処理時間とCPU使用率、メモリ使用率、ディスクIOを確認。

### □ 高負荷時の入力性能

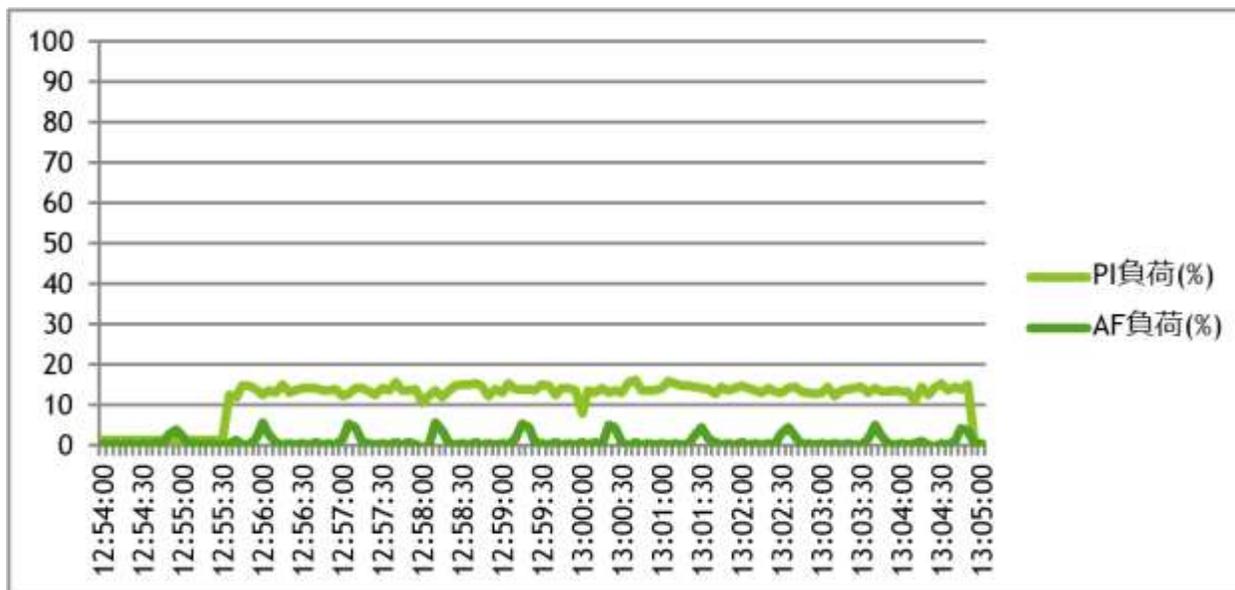
高負荷時の出力性能確認時と同じ条件でデータ取得をしながら、さらに900セットのデータ（約500サイト分の想定データ）を1分周期で入力して、欠損の有無とCPU使用率、メモリ使用率、ディスクIOを確認。

## ■ 評価結果 — 一定常時の出力性能

### □ 平均処理時間

483msec.

### □ CPU使用率



### □ メモリ使用率／ディスクIO

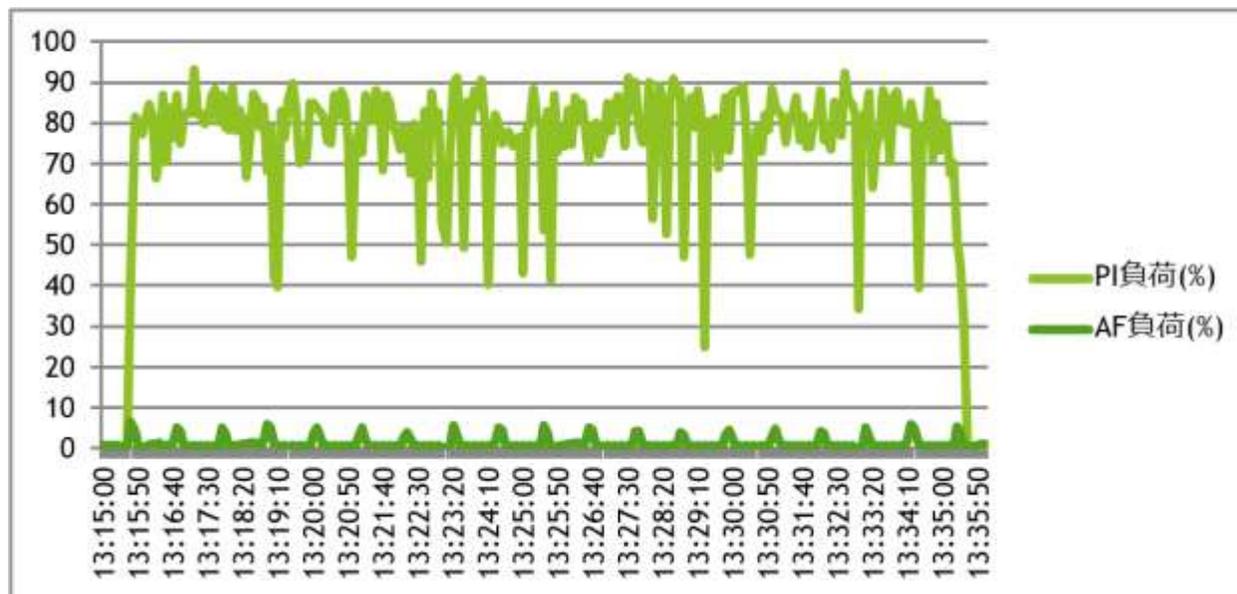
ピーク時でも10%以下

## ■ 評価結果 — 高負荷時の出力性能

### □ 平均処理時間

748msec.

### □ CPU使用率



### □ メモリ使用率／ディスクIO

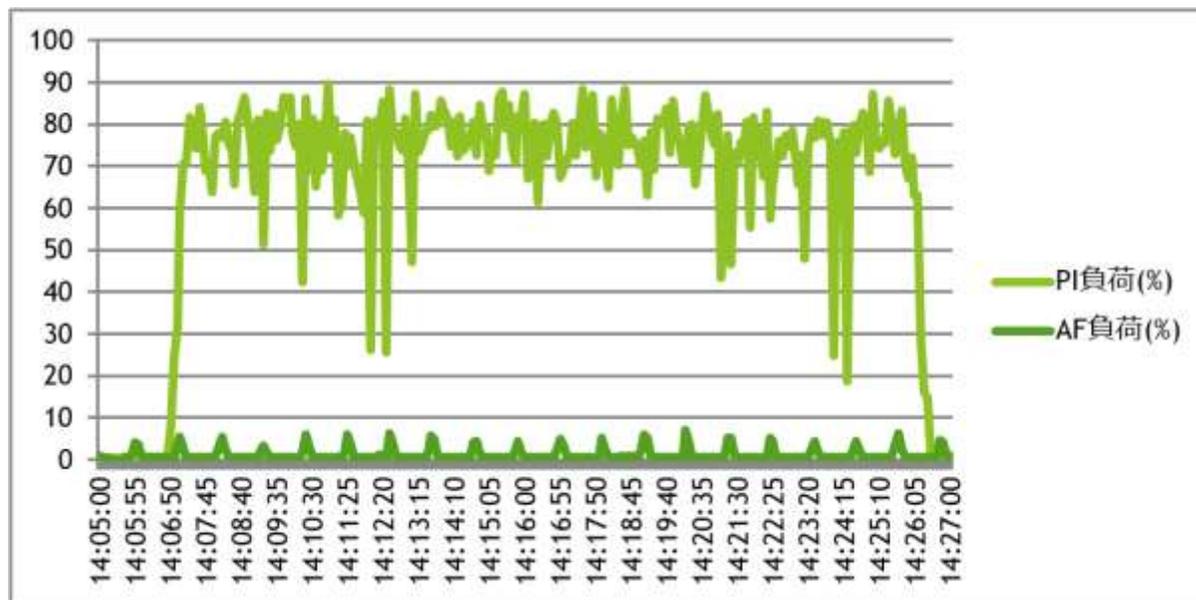
ピーク時でも10%以下

## ■ 評価結果 — 高負荷時の入力性能

### □ 欠損・処理時間

入力データの欠損なし、1秒程度で完了

### □ CPU使用率



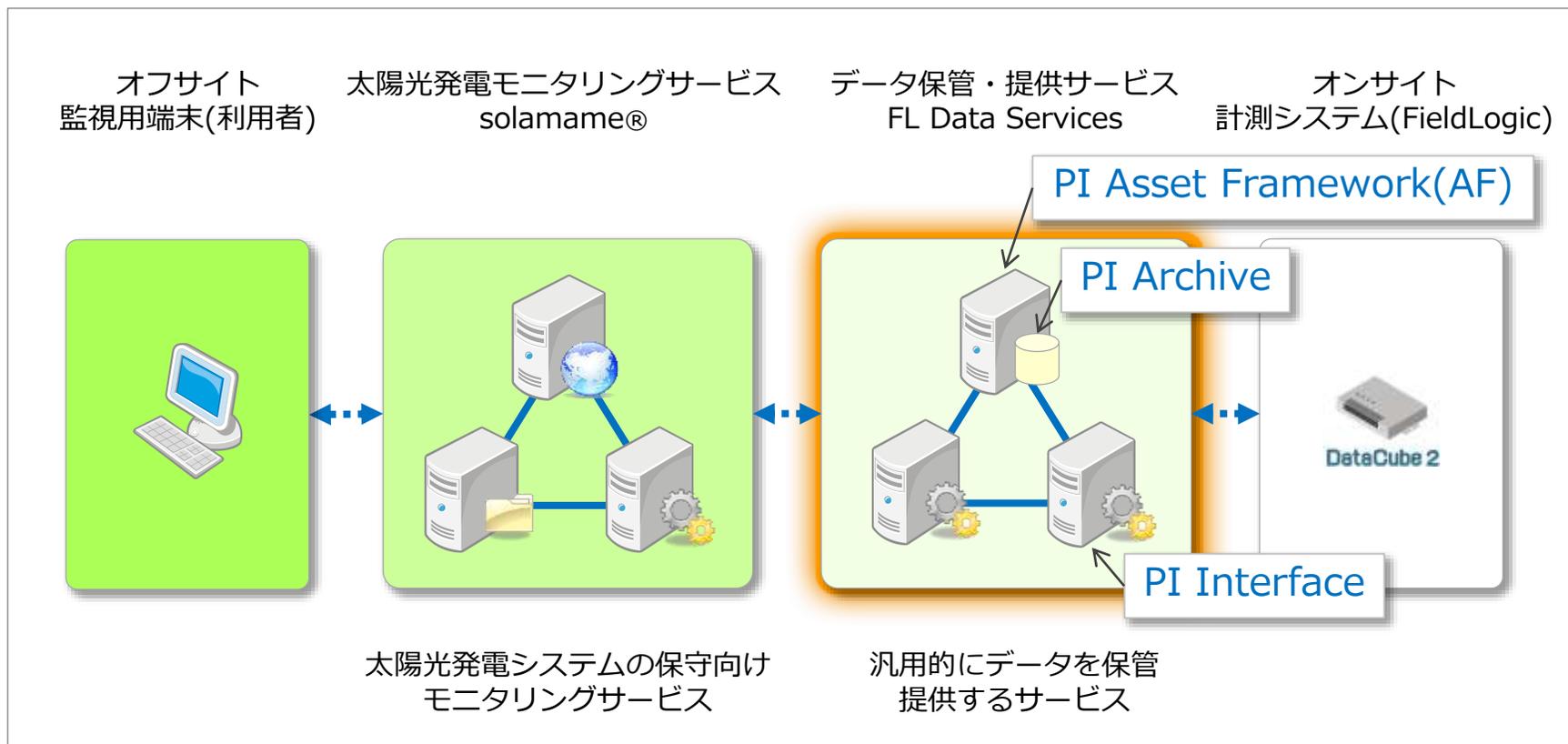
### □ メモリ使用率／ディスクIO

ピーク時でも10%以下

# サービスへの適用

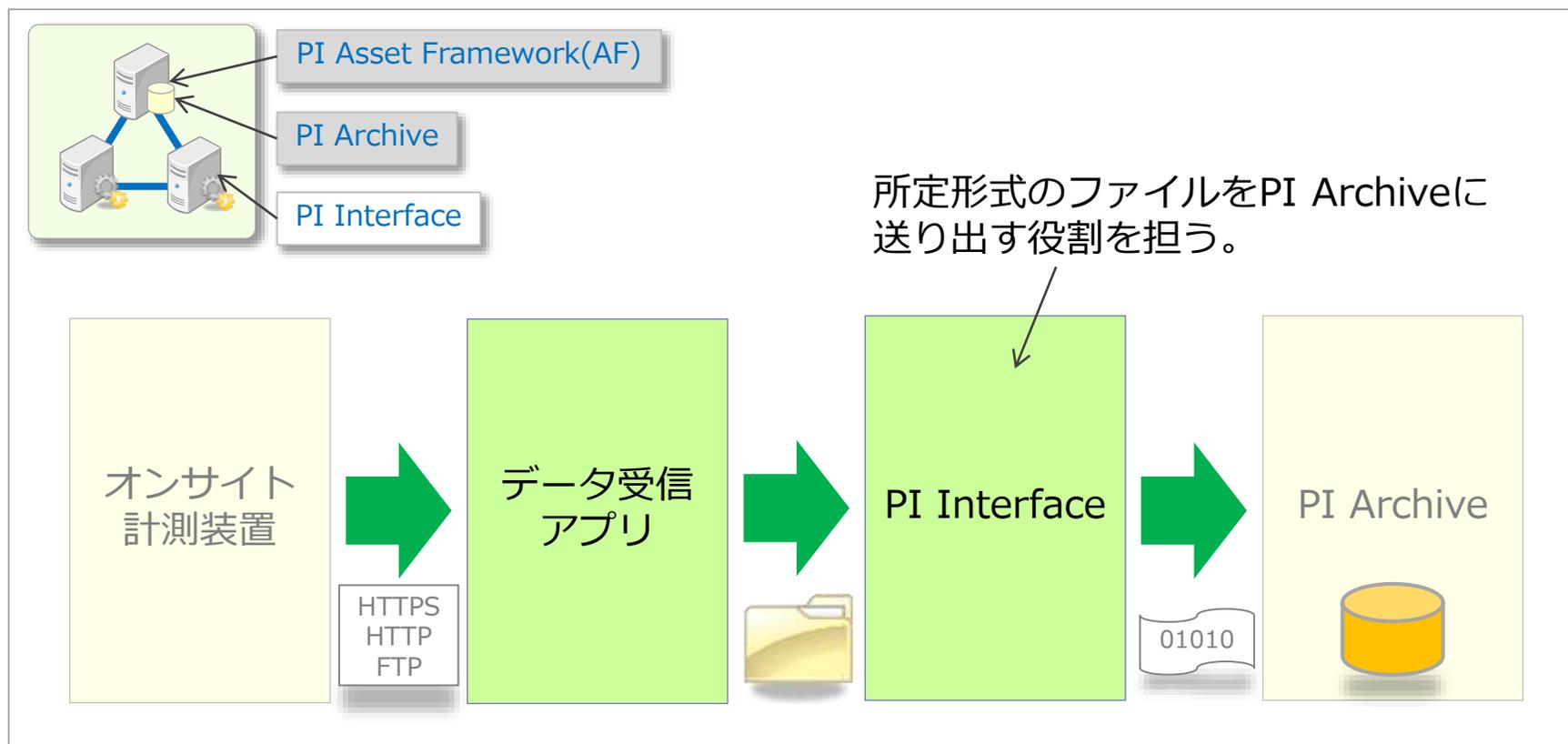
## ■ 計測データの保管部分にPI SYSTEMを導入

データ取得にPI Interface、データ保管管理にPI Archive、データアクセスにPI AFをそれぞれ適用。



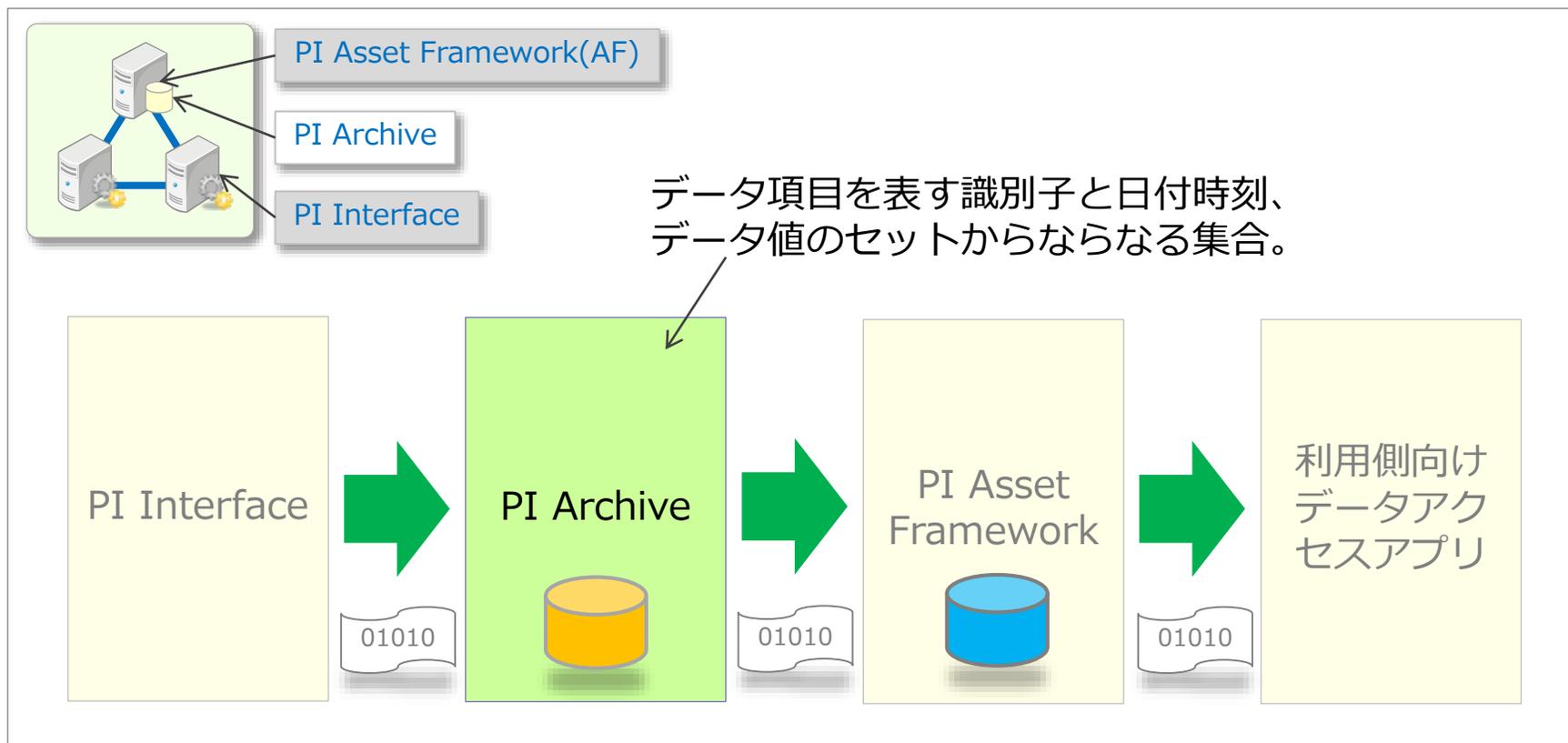
## ■ PI Interface

オンサイト計測システムから取得した計測データをPI Archiveへ取り込む部分に、テキストデータを読み込むタイプのPI Interfaceを採用。



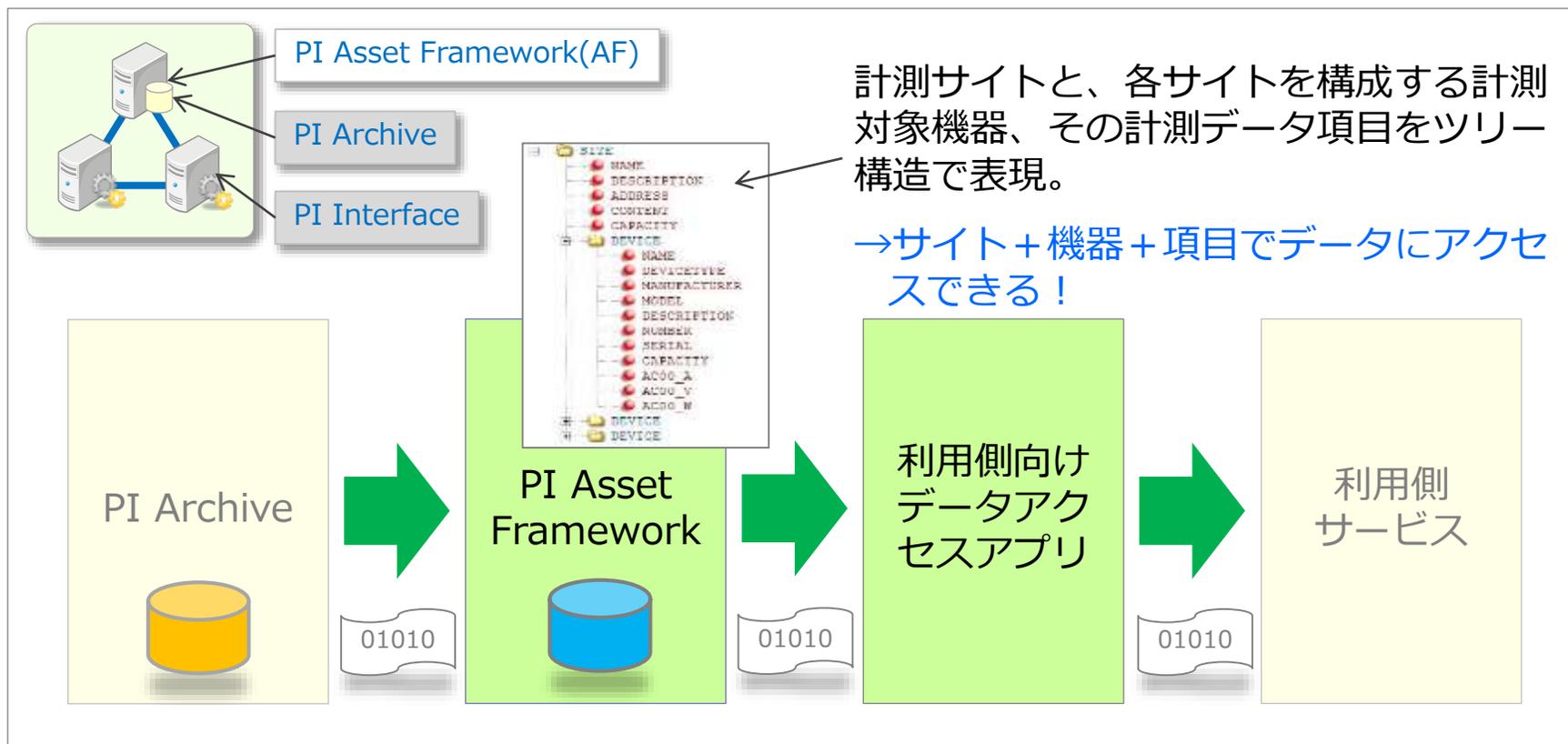
## ■ PI Archive

時系列の計測データを記録・保管管理部分にPI Archiveを採用。識別子とタイムスタンプ、計測値を1セットとした時系列データ集合として保存。



## ■ PI Asset Framework (PI AF)

データ利用側サービスからのアクセス部分にPI AFを採用。オンサイトの機器とそのデータ項目からPI Archiveが管理する識別子へと関連付けてアクセスできる仕組みを実現。



- 期待する効果は得られたか？

現在、この冬リリースに向けて  
鋭意開発中



**リリースに向けて効果検証を実施予定**



**solamame**<sup>®</sup>

ソラマメ

登録第5590884号

太陽光発電に関する総合イベント  
**PVJapan 2014** 出展決定!!

開催日：2014年7月30日(水)～8月1日(金)  
場 所：東京ビッグサイト