

統合 EMS と容易に連携可能な設備監視システム 「MICREX-VieW PARTNER」

Equipment Monitoring System “MICREX-VieW PARTNER” Easily Cooperating with Integrated EMS

鈴木 健浩 SUZUKI, Takehiro

堀口 浩 HORIGUCHI, Hiroshi

臼田 拓史 USUDA, Hiroshi

設備監視システムは、EMS（Energy Management System）と実際の設備とをつなぎ、最適運用を行う基盤システムとして、EMS の市場拡大とともに大きな伸長が予測される。今回開発した設備監視システム「MICREX-VieW PARTNER」は、統合 EMS との連携機能およびエンジニアリングツールを標準で装備しており、統合 EMS と連携する際の導入コストおよび導入期間の最小化を実現する。また、標準的な機能に加えて、スケジュール制御機能やデマンド監視機能、簡易言語によるカスタマイズ機能などを装備することで、さまざまな設備に共通で使用可能である。

In conjunction with the expansion of the energy management system (EMS) market, an equipment monitoring system is capable of further growth as an infrastructure system that implements optimal operation and connects EMS with actual equipment. Our recently developed equipment monitoring system “MICREX-VieW PARTNER” comes standard with engineering tools and functionality for cooperating with integrated EMS. The system also makes it possible to minimize introduction cost and time when implementing the cooperation with the integrated EMS. In addition to its standard functionality, it also comes equipped with a schedule control function, demand monitoring function and a customization function based on a simple language, thus making it compatible with various types of equipment.

① まえがき

近年の省エネルギー（省エネ）需要の高まりを受け、エネルギーの見える化を主目的とする従来の EMS（Energy Management System）に加えて、エネルギーの供給（発生量）予測と需要予測に基づいたユーティリティ設備の運用計画の立案や制御を行う機能（最適運用計画機能）が注目され、適用が進んでいる⁽¹⁾⁽²⁾。今後、設備監視システムは、EMS と実際の設備とをつないで最適運用を行う基盤システムとして、上述の EMS の市場拡大とともに大きな伸長が予測される。

富士電機は、鉄鋼、一般産業、店舗流通、水処理、地域コミュニティなど、さまざまな分野におけるエネルギーの見える化や省エネ制御処理を統合し、エネルギーマネジメント機能を提供する統合 EMS を開発し、提供してきた⁽²⁾。また、設備監視システムとして、2009 年までは「SIRIUS」および「パートナー IT」を、2010 年以降は「パートナー Σ」を開発し、お客さまへ提供してきた。しかし、パートナー Σ では対応が難しい EMS 連携などの要求が増加しつつある。

本稿では、統合 EMS と容易に連携可能な設備監視システム「MICREX-VieW PARTNER」について述べる。これはパートナー Σ のブラッシュアップを基本として新たに開発したものである。監視制御システム「MICREX-VieW XX（ダブルエックス）」の画面操作性やエンジニアリング作法を継承し、昨今、高まりを見せる IoT（Internet of Things）やセキュリティに対応している。

② 開発の背景

一般的な工場では、現場設備の消費サイド（需要側）とエネルギーの生産・供給サイド（供給側）のそれぞれに設備監視システムが独立に存在している。それぞれのシステムで個別に最適化した場合、需給バランスの調整過程でロスが発生し、結果的に工場全体の省エネ化が不十分に終わることが多い。一方、統合 EMS を上位に置き、需要側と供給側のそれぞれの設備監視システムを統合 EMS に連携させた場合、最適な需給バランスを実現することで、工場全体の省エネを最大化できるようになるが、特に統合 EMS と設備監視システムとの連携の実現には膨大な労力とコストが発生する。それは、おのこの設備監視シ

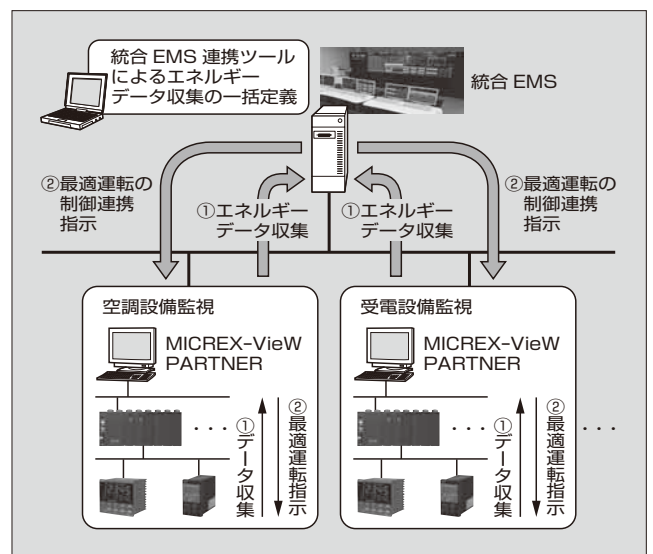


図1 統合 EMS と「MICREX-VieW PARTNER」のシステム連携

システムごとに通信方式やエンジニアリング環境が異なるため、統合 EMS と設備監視システムを連携させるには、都度、個別のケースに応じた完全なアプリケーションの作成を要求されるからである。

富士電機は、このような背景から統合 EMS と容易に連携可能な設備監視システム「MICREX-VieW PARTNER」を開発した(図1)。モニタリング、トレンド、帳票、警報監視などの標準的機能に加え、スケジュール制御機能、デマンド監視機能および簡易言語によるカスタマイズ機能を実装しており、各設備向けに共通的に使用することが可能である。

3 「MICREX-VieW PARTNER」の概要

図2に、MICREX-VieW PARTNER のシステム構成を示す。

サーバは、システム内に1セット設置できる。二重化構成の場合は、2台で1セットとなる。さらに、サーバにクライアント機能を搭載することができ、スタンドアローン

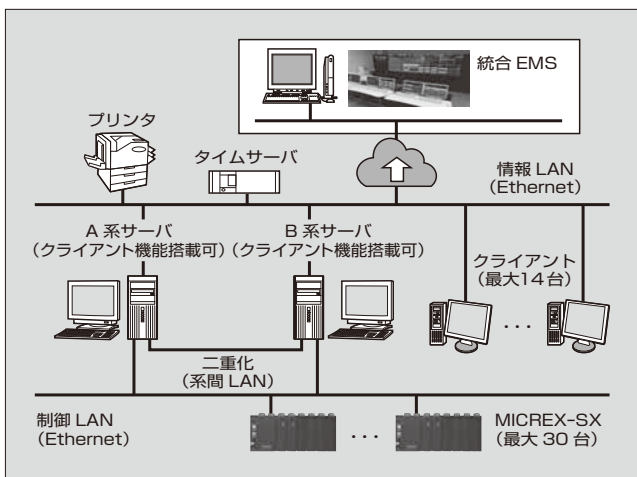


図2 「MICREX-VieW PARTNER」のシステム構成

表1 「MICREX-VieW PARTNER」の主な仕様

項目	仕様	
タグ数 (疑似計器数)	20,000 点	
メッセージ記録	365 日 または 365,000 件	
トレンド記録	最大記録点数* ○ 60 秒周期の場合：10,000 点 ○ 5 秒周期の場合：5,000 点 ○ 1 秒周期の場合：500 点	
	サンプリング周期	○ 1 秒～1 時間
	保存期間	○ 3 年 (60 秒周期) ○ 3 か月 (5 秒周期) ○ 7 日 (1 秒周期)
帳票	最大記録点数 ○ 日報：1 万点 ○ 月報：1 万点 ○ 年報：1 万点	
	保存期間 ○ 日報：10 年 ○ 月報：10 年 ○ 年報：10 年	

* 60 件 / 30 秒の状態継続時

表2 画面の種類と機能

画面	機能
グループ画面	○ コントローラ内の監視項目に対応した計器図を一覧で表示する ○ 画面に表示する計器図の組替え編集を行う
タグメニュー画面	○ グループ画面の1ページを1シンボルとして表示した上で、各ページの監視項目の状態/値を集約・一覧で表示する
ループ画面	○ 監視項目に対応した擬似内部計器の各パラメータ設定や値を表示する
統合履歴画面	○ 警報メッセージと動作・操作メッセージを一括して一覧で表示する
トレンド画面	○ 計測データをトレンド表示する
アナラシエータ画面	○ 設備で発生している異常を一覧で表示する
帳票画面	○ 日報、月報、年報の表示および編集を行う
プラント画面	○ 各設備の監視・操作を行う
スケジュール制御画面	○ 四季やカレンダーでの曜日・特定日や特定期間などに応じた稼働・停止スケジュールを設定する
デマンド監視画面	○ デマンド監視に必要な数値設定、スケジュール設定および監視を行う

構成としても使用が可能である。

システム内に最大 14 台をクライアントとして設置が可能である。二重化構成のサーバにクライアント機能を搭載すると、最大 16 台となる。

コントローラは、制御 LAN 経由でサーバに接続され、最大 30 台まで設置が可能である。

制御 LAN は、サーバとコントローラを接続する Ethernet のネットワークである。A 系サーバと B 系サーバを接続する系間 LAN は、サーバ間の冗長化やデータ等値化に使用する Ethernet のネットワークである。情報 LAN は、サーバとクライアントの間の通信や、他システムとの連携を行う Ethernet のネットワークである。

MICREX-VieW PARTNER の主な仕様を表1に、画面の種類とその機能を表2に示す。

4 「MICREX-VieW PARTNER」の特徴

(1) 統合 EMS との容易な連携

統合 EMS は、工場全体のエネルギー管理および現在の運転状況に合わせた省エネ操作をリアルタイムに実行する。このため、工場内に設置される複数の設備監視システムと密に連携を取って処理する必要がある。これを容易に実現するため、MICREX-VieW PARTNER は統合 EMS との連携機能およびエンジニアリングツールを標準で装備している。

統合 EMS との連携内容を表3に示す。MICREX-VieW PARTNER が管理している全ての設備状態は、リアルタイムに統合 EMS と共有し、制御を受け付けることが可能である。

また、エンジニアリングツールによりタグごとのエネル

<注> Ethernet：富士ゼロックス株式会社の商標または登録商標

表 3 統合 EMS との連携内容

連携の種類		概要
エネルギーデータ連携		<ul style="list-style-type: none"> ○集計したエネルギーデータを CSV 形式で統合 EMS へ通知する ○データ集計周期はタグごとに 1, 5, 30, 60 分を選択することができる
監視制御連携	監視	<ul style="list-style-type: none"> ○MICREX-VieW PARTNER が管理している設備状態を統合 EMS に対してリアルタイムに通知する ○連携周期は DI が 1 秒, AI は 3 秒である
	制御	<ul style="list-style-type: none"> ○統合 EMS からの制御指令を受けて制御を行い、結果を通知する ○制御記録は MICREX-VieW PARTNER の統合履歴にも記録する

ギー収集周期を定義するだけで、統合 EMS に集計データを通知できる。これにより、統合 EMS にて工場全体の省エネ管理システムを容易に構築することが可能である。

(2) 使い勝手の良さ

MICREX-VieW XX が持つ高信頼性、マルチウィンドウ操作などの高い画面操作性およびユニバーサルデザイン⁽³⁾を採用することで、オペレータに優しい使い勝手を実現している。

(3) 疑似内部計器タグの採用

従来の設備監視システムでは、デジタル入力 (DI)、デジタル出力 (DO)、アナログ入力 (AI)、アナログ出力 (AO) などの監視・制御点ごとにタグを割り付けていた。したがって、AO に対する AI の関連付けや、DO に対する制御ロック情報を管理する DI との関連付けは、エンジニアリング作業によって行われてきた。

MICREX-VieW PARTNER では、関連する DI, DO, AI, AO の集合体を 1 個の疑似内部計器タグとして表現し、サーバ内に標準で実装した。疑似内部計器タグは、従来、設備監視システムが取り扱ってきたタグ数の 9 割以上をカバーする 6 種類のタグで構成したものである (表 4)。これにより、エンジニアリング作業効率は大幅に向上する。集約できないタグは、従来どおりの単品タグとして取り扱うことができる。

疑似内部計器タグ内に集約された個々の監視・制御点は、「タグ名.PV」のように付与されたタグ名 + ピリオド + 属性名で識別する。例えば、ポンプの起動は DIO 疑似内部計器タグを用い、その内部の属性としてポンプの起動・停止状態 (PV)、ポンプの起動・停止制御 (DO)、制御可否条件 (OPC)、操作ロック状態 (LCK) などが含まれる。DIO 疑似内部計器タグには、操作ロック状態におけるポンプ起動・停止制御を禁止するなど、従来は個々に組み込んでいた制御条件が既に実装済みである。

疑似内部計器タグの導入メリットは次のとおりである。

- (a) タグ数が半分以下となり管理しやすい。
 - (b) 疑似内部計器タグ内に制御条件が組み込み済みであり、当該制御に関する作り込み作業が不要である。
 - (c) 疑似内部計器タグごとに計器図が提供されており、当該計器図に関する作り込み作業が不要である。
- 疑似内部計器タグをサーバに備えたことで、コントロー

表 4 6 種類の疑似内部計器タグ

計器名	計器図	疑似内部計器タグの機能
AIO (アナログ入出力)		アナログ入力、アナログ出力、工業値変換、高低入力カット、上下限監視、断線監視、札掛け、休止、代替、制御ロック
SUMM (稼働監視付き DIO)		デジタル入力、デジタル出力、稼働監視 (運転時間、運転回数)、札掛け、休止、補正、リセット、制御ロック
POWF (力率)		アナログ入力、力率変換、上限監視、断線監視、札掛け、休止、代替、制御ロック
SUMD (デジタル積算)		カウンタ値入力、デジタル積算、入力スケールリング、積算上限監視、休止、リセット、補正、プリセット、制御ロック
DIO (デジタル入出力)		デジタル入力、デジタル出力、札掛け、休止、制御ロック
DIOTM (時間計測機能付き DIO)		デジタル入力、デジタル出力、札掛け、休止、連続運転時間、制御ロック

ラ内部に特定のファンクションブロックを必要とせず、かつコントローラ機種に依存しないエンジニアリングが可能となる。さらに、設備追加または変更時にコントローラ側への影響が少なく、増設や改造が容易となる。

(4) スケジュール制御機能とデマンド監視機能の実装

MICREX-VieW PARTNER は、公共系設備に適用する際に必須となるスケジュール制御機能およびデマンド監視機能を標準で実装している。

(a) スケジュール制御機能

スケジュール制御機能は、3 種類の季節 (夏季、冬季、その他) および曜日ごとの設定 (図 3) と、カレンダーによる設定 (図 4) の組合せで構成されたスケジュールに従って、DO, AO 制御を行う機能である。

制御方式には、定刻イベント方式と範囲イベント方式がある。定刻イベント方式は、設定時刻に 1 回だけ制御出力 (ON, OFF, アナログ設定値) し、その際に稼働チェックを行わない方式である。範囲イベント方式は、制御対象期間である開始から終了までを指定し、その期間内における制御出力を細かくスケジューリングできる方式である。制御指令後の稼働チェックを行っており、指定期間内に指定状態でなければ再度制御指令を出力する。さらに、予定される停電日時、室温設定などのスケジュールに応じた動作に必要な制御抑制条件を複数



図3 マスタスケジュール画面の例

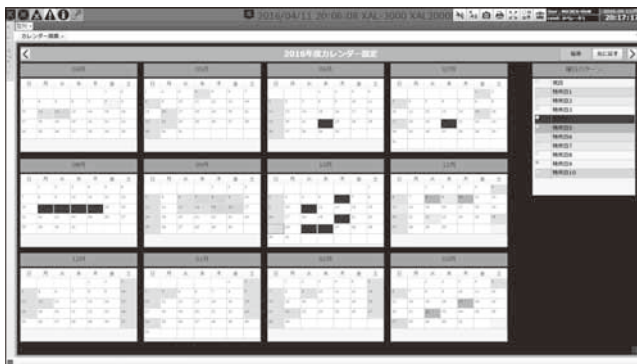


図4 カレンダー画面の例

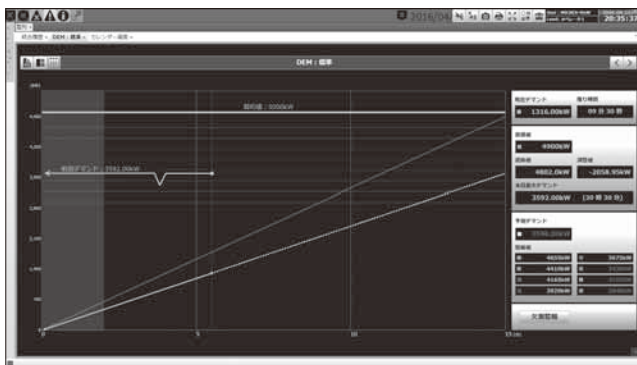


図5 デマンド監視画面の例

定義できる。これにより、例えば、復電時に、設備に応じて先に空調を起動してから空調温度設定を実施するなど、稼動時間帯の運転パターンや制御順序を踏まえた復旧運転が可能となり、効率のよい運転管理が行えるので、さらなる省エネにつなげることができる。

(b) デマンド監視機能

デマンド監視画面の例を図5に示す。デマンド監視機能は、デマンド監視周期（15分、30分、60分）において電力、ガスなどの使用量を予測し、あらかじめ設定したデマンド監視値を越える前に8段階の警報で知らせる機能である。電力自由化や電力契約方式の多様化などにより、細かなデマンド監視値が必要となることを想定し、MICREX-VieW PARTNERでは、夏季料金や時間帯別料金などに対応するために時間帯ごとの設定を可能とした。デマンド警報の検出には予測線検出方式を採用して

```
//
// 連動制御の例
//

//発生条件のチェック
If( #/TAG_001.PV.Value = 1 And #/TAG_002.PV.Value = 1)Then

    //制御出力 ( ON出力 )
    #/TAG_999.PV.Control( 1 )

EndIf

Return 0
```

図6 連動制御における簡易言語での記述例

いる。

また、デマンド監視値、警報発生状態、予測したデマンド値は随時コントローラに書き込むことができ、コントローラ側で負荷調整を行うことも可能である。

(5) 簡易言語

プラント画面内のシンボルや実測値の色変えを、さまざまな条件に応じて、または複数条件が重なった場合に応じて容易に変更できるようにしたいという要望がある。あるいは、ある特定の条件が成立した場合、その状況に合わせた制御を行いたいなどの要望がある。型にはまらないこのような複雑な現場の要望に対応するため、簡易言語を開発した。図6に、連動制御ロジックにおける簡易言語を用いた記述例を示す。

簡易言語は、IF文、DO文、WHILE文、配列、各種関数（文字列操作、時間、算術関数）を備えており、プラント画面を作成するエンジニアが現場の要望を実現する判定ロジックを自在に構築できる。特に、大きな特徴として、直接タグ名を記述して、タグの数値を読み込むことや制御出力ができるので、コントローラロジックを容易に組むことができる。

5 あとがき

さまざまな設備の監視に共通的に適用できるとともに、上位のEMSから一貫してエンジニアリングを行い、容易な連携を実現する設備監視システム「MICREX-VieW PARTNER」について述べた。

今後は、よりいっそうの使い勝手の向上と、お客さまの要求や既存システム連携に柔軟に対応できる拡張API (Application Programming Interface) の実装など、利用者の利便性やカスタマイズ性の拡張などを追求していく。これにより、今後、伸長が予測されるEMSと連携する設備監視システムとして、お客さまの設備の最適運用に貢献していく所存である。

参考文献

(1) 川村雄ほか. 統合EMSプラットフォームによる最適運用計画機能構築フレームワーク. 富士電機技報. 2013, vol.86, no.3, p.197-201.
 (2) 堀口浩ほか. 統合エネルギーマネジメントシステムプラッ

トフォーム. 富士時報. 2011, vol.84, no.3, p.214-218.

- (3) 佐藤好邦ほか. 中小規模監視制御システム「MICREX-VieW XX」の最新オペレーション機能とエンジニアリング機能. 富士電機技報. 2014, vol.87, no.1, p.49-53.



鈴木 健浩

設備監視システム・プロセス制御システム分野の企画・開発に従事。現在、富士電機株式会社産業インフラ事業本部素材ソリューション事業部開発企画部主任。



堀口 浩

監視・制御システム分野におけるソフトウェア技術基盤の企画・開発に従事。現在、富士電機株式会社技術開発本部コア技術研究所制御技術開発センターシステム基盤技術開発部主査。



臼田 拓史

設備監視システム「MICREX-VieW PARTNER」の企画・開発に従事。現在、富士アイティ株式会社 IoT ソリューション事業部エネルギーソリューション部。





*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。