可简单联动综合 EMS 的设备监视系统“MICREX-VieW PARTNER”

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

铃木 健浩 SUZUKI, Takehiro　　堀口 浩 HORIGUCHI, Hiroshi　　臼田 拓史 USUDA, Hiroshi

设备监视系统与 EMS（Energy Management System）和实际设备连接，作为实施最佳运用的基础系统，随着 EMS 市场的扩大，预计将有显著的发展。此次开发的设备监视系统“MICREX-VieW PARTNER”，标准配备了与综合 EMS 联动的功能和工程管理软件，将实现与综合 EMS 联动时导入成本和导入期间的最小化。另外，除了标准功能，还可通过配备日程控制功能、需求监视功能、简易语言的自定义功能等通用于各类设备上。

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 引言

由于近年来节能需求增加，除了以能源可视化为主要目的的传统式 EMS（Energy Management System），基于能源供应（发生量）预测和需求预测的公辅介质设备的运用计划制定和控制功能（最佳运用计划功能）受到关注，并不断得到应用[1][2]。今后，设备监视系统作为与 EMS 和实际设备连接、实施最佳运用的基础系统，预计在上述 EMS 市场扩大的同时，将有显著的发展。

富士电机对钢铁、一般产业、店铺流通、水处理、地区社区等各领域中的能源可视化、节能控制处理进行整合，开发并提供了具备能源管理功能的综合 EMS[2]。作为设备监视系统，富士电机在 2009 年开发出“SIRIUS”和“PARTNER IT”，2010 年以后又开发出“PARTNER Σ”，并供给客户。但 PARTNER Σ 难以应对的 EMS 联动等要求逐渐增加。

本稿将对可简单联动综合 EMS 的设备监视系统“MICREX-VieW PARTNER”进行介绍。它是以 PARTNER Σ 的更新为基础而新开发的产品。继承了监控系统“MICREX-VieW XX”的画面操作性和工程设计，支持当下发展迅猛的 IoT（Internet of Things），并确保了安全性。

2 开发背景

在一般工厂，现场设备的消费侧（需求侧）和能源的生产、供应侧（供给侧）的设备监视系统分别独立存在。单独对各系统实施优化时，供求平衡调整过程中产生损失，导致工厂整体节能化不充分的情况很常见。另一方面，使综合 EMS 处于上位，使需求侧和供给侧的设备监视系统分别与综合 EMS 联动，便可通过实现最佳供求平衡，保证工厂整体的节能最大化，但综合 EMS 与设备监视系统联动将耗费庞大的劳力和成本。这是由于各设备监视系统的通信方式和工程环境不同，因此，要实现综合 EMS 与设备监视系统的联动，需要每次都根据个别的案例，制作完整的应用程序。

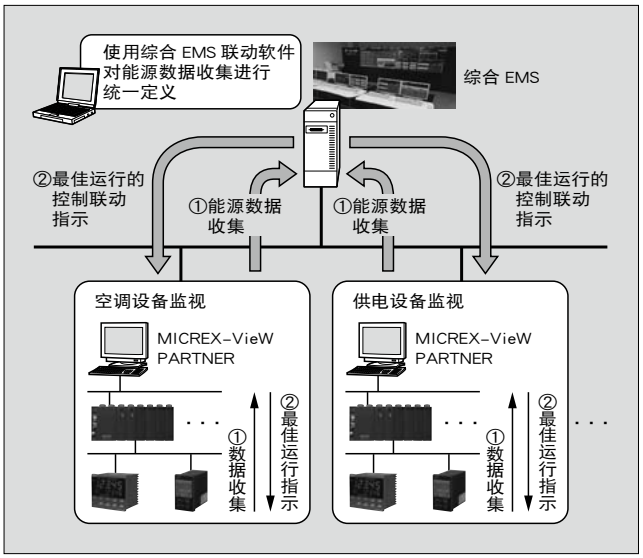

图 1　综合 EMS 与“MICREX-VieW PARTNER”的系统联动

富士电机基于这一背景，开发了可简单联动综合 EMS 的设备监视系统“MICREX-VieW PARTNER”（**图 1**）。除监控、趋势、表单、警报监视等标准功能外，还安装了日程控制功能、需求监视功能和简易语言的自定义功能，可通用于各设备。

3 “MICREX-VieW PARTNER”的概要

图 2 中展示了 MICREX-VieW PARTNER 的系统结构。

系统内可设置 1 组服务器。使用双重化结构时，以 2 台为 1 组。并且，可在服务器上搭载客户端功能，也可作

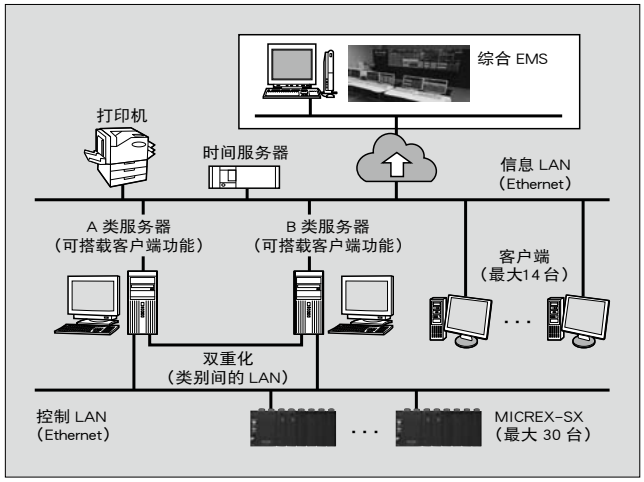

图 2 “MICREX-VieW PARTNER”的系统结构

表 1 “MICREX-VieW PARTNER”的主要规格

项目		规格
标签数 （伪仪器数）		20000 个
信息记录		365 天或 365000 条
趋势记录	最多记录个数 *	○ 60 秒周期时： 10000 个 ○ 5 秒周期时： 5000 个 ○ 1 秒周期时： 500 个
	采样周期	○ 1 秒～ 1 小时
	保存期间	○ 3 年 （60 秒周期） ○ 3 个月 （5 秒周期） ○ 7 天 （1 秒周期）
表单	最多记录个数 *	○日报： 1 万个 ○月报： 1 万个 ○年报： 1 万个
	保存期间	○日报： 10 年 ○月报： 10 年 ○年报： 10 年

*60 条 /30 秒的状态变化持续时

为独立结构使用。

作为客户端，最多可在系统内设置 14 台。若在双重化结构的服务器上搭载客户端功能，最多可设置 16 台。

控制器经由控制 LAN 连接到服务器上，最多可设置 30 台。

控制 LAN 是连接服务器和控制器的 Ethernet〈注〉网络。连接 A 类服务器和 B 类服务器的类别间的 LAN，是用于服务器间冗余化和数值等值化的 Ethernet 网络。信息 LAN 是服务器与客户端间进行通信，或与其他系统联动的 Ethernet 网络。

MICREX-VieW PARTNER 的主要规格如**表 1** 所示，画面的种类及其功能如**表 2** 所示。

4 “MICREX-VieW PARTNER”的特点

⑴ 可简单地与综合 EMS 联动

综合 EMS 根据工厂整体的能源管理和当前的运行状况，实时地执行节能操作。因此，必须与工厂内设置的多个设备监视系统密切联动、实施处理。为了简单地实现这一点，MICREX-VieW PARTNER 标准配备了与综合 EMS 联动的功能和工程管理软件。

表 2 画面的种类和功能

画面	功能
群组画面	○以一览表形式显示控制器内的监视项目所对应的仪器图 ○进行画面内所显示仪器图的重组编辑
标签菜单画面	○将群组画面的 1 页表示为 1 个信号， 在此基础上，集约并以一览表形式显示各页的监视项目的状态 / 值
环路画面	○显示监视项目所对应的伪内部仪器的各项参数设定和值
综合记录画面	○统一以一览表形式显示警报信息和动作、操作信息
趋势画面	○显示测量数据的趋势
警报器画面	○以一览表形式显示设备发生的异常
表单画面	○进行日报、 月报、 年报的显示和编辑
成套设备画面	○进行各设备的监视和操作
日程控制画面	○根据四季、 日历上的星期、 特定日、 特定期间等设计运转、 停止日程
需求监视画面	○进行需求监视所需的数值设定、 日程设定和监视

与综合 EMS 的联动内容如**表 3** 所示。MICREX-VieW PARTNER 管理的所有设备状态可实时地与综合 EMS 共享，并接受控制。

另外，利用工程管理软件，只要定义各标签的能源收集周期，就能将统计数据通知给综合 EMS。从而可利用综合 EMS，简单地构建工厂整体的节能管理系统。

⑵ 使用方便

通过 MICREX-VieW XX 拥有的高可靠性、多窗口操作等高度的画面操作性和通用设计[3]，对操作者十分友好，使用便利。

⑶ 伪内部仪器标签的采用

传统的设备监视系统中，为数字输入 (DI)、数字输出 (DO)、模拟输入 (AI)、模拟输出 (AO) 等监视、控制点分配了标签。因此，AO 与 AI 的关联、DO 与管理控制逻辑信息的 DI 的关联，是通过工程管理作业建立的。

MICREX-VieW PARTNER 中，将关联的 DI、DO、AI、AO 的集合体表现为 1 个伪内部仪器标签，标准装配于服务器内。伪内部仪器标准覆盖过去设备监视系统使用的标

表 3 与综合 EMS 联动的内容

联动的种类		概要
能源数据联动		○以 CSV 格式将统计的能源数据通知给综合 EMS ○各标签可从 1、 5、 30、 60 分钟中选择数据统计周期
监视控制联合	监视	○实时地将 MICREX-VieW PARTNER 管理的设备状态通知给综合 EMS ○联动周期 DI 为 1 秒， AI 为 3 秒
	控制	○接受综合 EMS 的控制指令， 进行控制，通知结果 ○控制记录也会记录到 MICREX-VieW PARTNER 的综合记录中

〈注〉Ethernet：富士施乐株式会社的商标或注册商标

表 4　6 种伪内部仪器标签

仪器名	仪器图	伪内部仪器标签的功能
AIO（模拟输入输出）		模拟输入、 模拟输出、 工业产值转换、 高低输入拦截、 上下限监视、 断线监视、 挂牌、 休止、 代替、 控制锁定
SUMM（带运行监视的 DIO）		数字输入、 数字输出、 运行监视 （运行时间、 运行次数）、 挂牌、 休止、 校正、 预设、 控制锁定
POWF（功率因数）		模拟输入、 功率因数转换、 上限监视、 断线监视、 挂牌、 休止、 代替、 控制逻辑
SUMD（数字累计）		计数值输入、 数字累计、 输入范围调整、 累计上限监视、 休止、 重置、 校正、 预设、 控制锁定
DIO（数字输入输出）		数数字输入、 数字输出、 挂牌、 休止、 控制锁定
DIOTM（带时间测量功能的 DIO）		数字输入、 数字输出、 挂牌、 休止、 连续运行时间、 控制锁定

签数的 9 成以上，由 6 种标签构成（**表 4**）。从而将大幅提升工程管理作业的效率。难以集约的标签可以和过去一样，作为单独标签处理。

集约于伪内部仪器标签内的各个监视、控制点，按照“标签名 .PV”这样的命名方式，以标签名 + 点号 + 属性名识别。例如，泵的启动使用 DIO 伪内部仪器标签，其内部属性包含泵的启动和停止状态（PV）、泵的启动和停止控制（DO）、可否控制的条件（OPC）和操作锁定状态（LCK）等。DIO 伪内部仪器标签中安装了过去个别嵌入的控制条件，如禁止操作锁定状态下的泵启动、停止控制等。

导入伪内部仪器标签的益处如下所示。

(a)　标签数减少到过去的一半以下，容易管理。

(b)　伪内部仪器标签内已嵌入控制条件，无需实施相应控制的修正作业。

(c)　提供有各伪内部仪器标签的仪器图，无需实施相关仪器图的修正作业。

通过为服务器配备伪内部仪器标签，控制器内部便无需特定的功能块，还能实现不依赖于控制器机种的工程管理。且在设备追加和变更时，对控制器侧的影响小，设备的增设和改造容易实施。

(4)　日程控制功能和需求监视功能的安装

MICREX-VieW PARTNER 标准安装了用于公共设备时所必需的日程控制功能和需求监视功能。

(a)　日程控制功能

日程控制功能是根据由 3 种季节（夏季、冬季、其他季节）、每周各天的设定（**图 3**）以及日历设定（**图 4**）的组合构成的日程安排，进行 DO、AO 控制的功能。

控制方式有定时事件方式和范围事件方式。定时事件方式是在设定的时间内仅进行 1 次控制输出（ON、OFF、模拟设定值），不进行运行检查的方式。范围事件方式是指定控制对象期间的开始到结束，可对这一期间内的控制输出进行细致的日程安排的方式。输出控制指令后进行运行检查，指定期间内如不是指定状态，将再次输出控制指令。并且，根据预定的停电日期与时间、室温设定等日程安排，可定义相应动作所必需的多项控制抑制条件。由此，在恢复供电时，便可根据设备先启动空调再设定空调温度等，根据运行时间段的运行类型和控制顺序恢复运行，从而实施高效的运行管理，有望进一步节能。

(b)　需求监视功能

需求监视画面的示例如**图 5** 所示。需求监视功能是指在需求监视周期（15 分钟、30 分钟、60 分钟）内预测电力、气体等的使用量，在超过事先设定的需求监视值前，以 8 个级别的警报进行通知的功能。由于电力自由化、电力合同方式多样化等，细致的需求监视值预计将必不可少，使用 MICREX-VieW PARTNER，可对各时间段进行设定，以应对夏季费用、分时间段费用等。需求警报的检测则采用了预测线检测方式。

另外，需求监视值、警报发生状态、预测的需求值可随时写入控制器中，控制器侧也可进行负载调整。

(5)　简易语言

图 3　主日程画面的示例

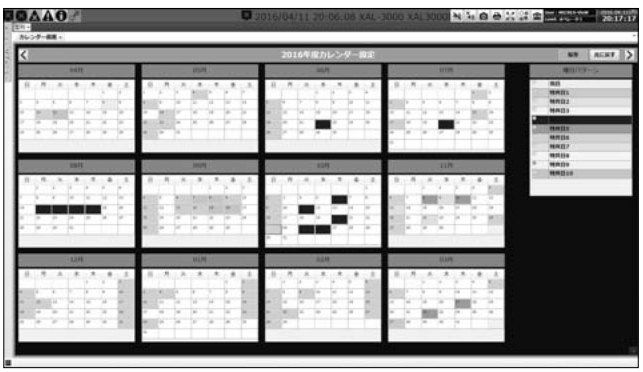

图 4　日历画面的示例

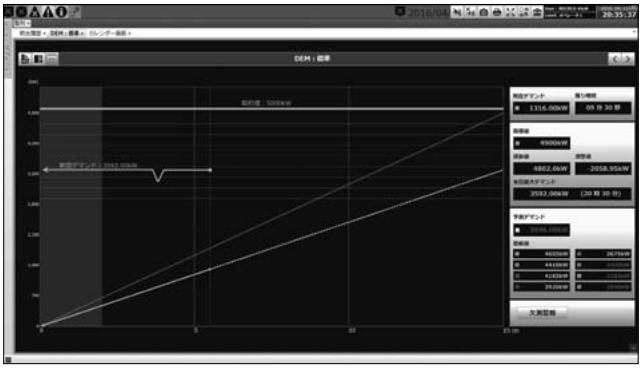

图 5　需求监视画面的示例

```
//
// 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
```

图 6　联动控制中采用简易语言记述的示例

有用户希望成套设备画面内的信号、实测值的颜色可根据各种条件，或当多项条件重叠时，简单地进行变更。或者当某个特定条件成立时，希望能根据该状况进行控制等。为应对这种非典型的复杂的现场要求，富士电机开发了简易语言。**图 6** 展示了联动控制逻辑中使用简易语言的记述示例。

简易语言配备了 IF 语句、DO 语句、WHILE 语句、配列、各种函数（文字列操作、时间、算数函数），创建成套设备画面的工程设计可自由构建判断逻辑，以满足现场的要求。特别显著的特点是，可直接记述标签名、读取标签的数值或控制输出，因此，可简单地编写控制器逻辑。

5　后记

本稿对可通用于各种设备的监视，且从上位 EMS 开始实施一条龙的工程管理，可简单实现联动的设备监视系统“MICREX-VieW PARTNER”进行了介绍。

今后，为了进一步提升该系统的易用性，安装可灵活应对客户要求和与现有系统相联动需求的扩展 API（Application Programming Interface）等，富士电机将继续追求用户的便利性和自定义性的扩展等。今后，这一有望进一步发展的、可与 EMS 联动的设备监视系统，定将帮助客户实现最佳的设备运用。

参考文献

⑴　川村雄等. 在综合 EMS 平台上运行的最优运用计划功能构建框架. 富士电机技报. 2013, vol.C5, no.4, p.233-237.
⑵　堀口浩等. 综合能源管理系统平台. 富士时报. 2011, vol. C3, no.1, p.31-35.
⑶　佐藤好邦等. 中小规模监控系统“MICREX-VieW XX”的最新操作功能与工程功能. 富士电机技报. 2014, vol.C6, no.2, p.65-68.

铃木　健浩
从事设备监视系统和工艺控制系统领域的企划和开发。现为富士电机株式会社产业基础设施事业本部素材解决方案事业部开发企划部主任。

堀口　　浩
从事监控系统领域的软件技术基础架构的企划和开发。现为富士电机株式会社技术开发本部核心技术研究所控制技术开发中心系统基础架构技术开发部主查。

臼田　拓史
从事设备监视系统“MICREX-VieW PARTNER”的企划和开发。现就职于富士 IT 株式会社 IoT 解决方案事业部能源解决方案部。

富士电机

Fuji Electric

＊本刊记载的公司名称及产品，有可能是各相关公司的商标或注册商标。