利用“OnePackEdge 系统”创造数据价值

Creating Value in Data with “OnePackEdge System”

星野　淳 HOSHINO, Jun　　藤川　泰孝 FUJIKAWA, Yasutaka　　丰田　谦郎 TOYODA, Kenro

如今很多设计生产技术、工厂等各部门的可视化都已经有所发展，同时，还收集到大量数据。但是，部门间的数据协作、涉及多道工序的履历数据的连续性等方面还有所欠缺，收集的数据没有得到充分运用。因此，需要考虑部门间协作和连续性来收集数据，并通过分析进行整体优化。为解决这个课题，实现智能工厂，富士电机开发了用于建立“产生利润数据库”的“OnePackEdge 系统”。此外，还提供数据的分析支持软件以提高分析业务的效率，创造数据的价值。

Today, visualization is advanced for the process of each department, such as design, production technology, and a factory, and a large amount of data is collected. However, these data are not fully leveraged due to the lack of efficient coordination between departments and continuity of historical data over different processes. Thus, total optimization is required for cross-department coordination and data continuity through data gathering and analysis. Given this challenge, Fuji Electric has developed “OnePackEdge System” for creating a “value-generating database” to realize a smart factory. An additional data analysis assistant tool is also provided to make analysis more efficient and create value in data.

1　引言

IoT (Internet of Tings)、大数据分析、人工智能 (AI) 等技术加速发展，但同时也面临着如何将数据具体运用到提高生产效率、设备的预防性保护等问题。

本文将利用“OnePackEdge 系统”创造数据附加值作为解决该课题的事例进行介绍。

2　组装加工数据收集系统[1]

为满足来自市场的更高要求，迫切要求顾客自身具备加快开发新技术的能力。例如，汽车行业出现的自动驾驶、互联汽车、电动化等技术。

如今很多设计生产技术、工厂等各部门的可视化都已经有所发展，同时，还收集到大量数据。过去由各生产部门或者在各生产线中单独进行改善没有发生问题，但是可进行的改善已达到极限，将整体最优作为目标的用户越来越多。但是，部门间的数据协作、涉及多道工序的履历数据的连续性等方面还有所欠缺，收集的数据没有得到充分运用。因此需要考虑部门间协作和连续性来收集数据，并通过分析进行整体优化。**图 1** 是现状和今后所要求的机制。

为解决这个课题、实现智能工厂，富士电机开发了用于建立“产生利润数据库”的“OnePackEdge 系统”。

2.1　针对组装加工领域的品质可追溯性

富士电机提供的品质可追溯性解决方案的概要如**图 2** 所示。虚线部分为 OnePackEdge 系统的范围。品质可追溯性解决方案分两个部分，分别是数据收集部和数据库用服务器部，数据收集部从用 LAN 连接的制造设备或传感器类收集原始数据，数据库用服务器部则用于储存这些数据。该解决方案提供一种机制，即在必要时机收集用户所需的数据，

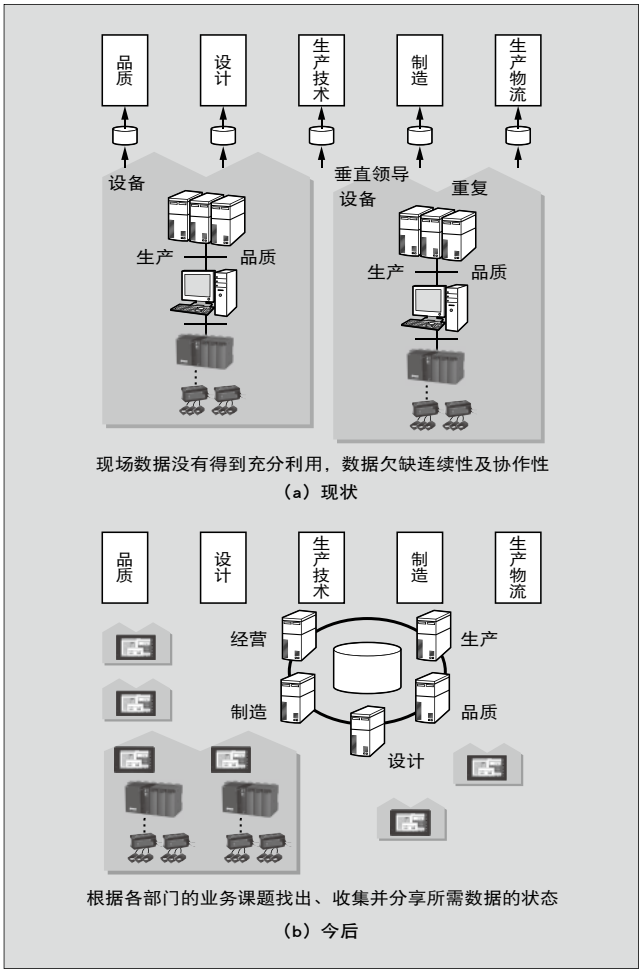

图 1　现状和今后所要求的机制

当需要跟踪所储存的数据时，便可简单地进行检索。

(1)　数据收集部

(a)　数据收集功能

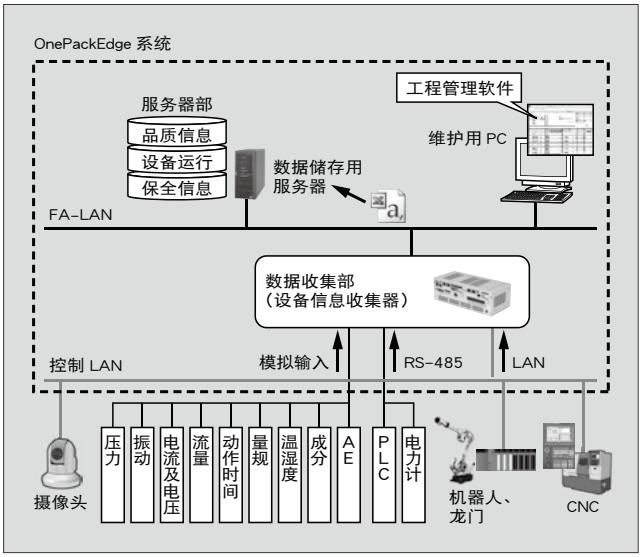

图 2　品质可追溯性解决方案的概要

组装加工生产线若要实现品质可追溯性，需要各机械对象工件从组装加工开始到结束（1 个周期）的数据。OnePackEdge 系统在每个周期收集用于控制各机械的计算机数控（CNC：Computer Numerical Control）及可编程控制器（PLC：Programmable Logic Controller）的控制信号，以及各机械的压力、温度及振动等各种传感器信号。另外如**图 3** 所示，还拥有在 1 个周期单位中将收集的数据作为“有意义的数据”汇总成一（一个软件包）的功能。

这样与随时不断收集数据的传统方式相比，能够在必要时机收集所需数据，因此可减少数据量。最终可确定分析时的数据，减少加工工作量，大幅减少用户的负担。

(b)　摄像头服务器连接功能

为了对 4M（人、设备、材料、作业方法）的变化点进行管理，需要将用摄像头拍摄到的视频与振动、电流等模拟输入信号进行统一管理。但摄像头主要是以摄像头用系统进行管理，这与从传感器收集的模拟数据是不同的管理系统，因此无法实现统一管理。

如**图 4** 所示，本解决方案可提供一种将摄像头拍摄到的现场发生现象的录像视频与模拟数据推移同步来进行监视的机制。

(c)　工程管理软件

工程管理软件可对系统主维护及数据进行添加和删除。本解决方案配备了运用 Excel〈注〉的工程管理软件，其概要如**图 5** 所示。在维护用 PC 上安装的工程管理软件中指定各周期的开始信号和结束信号，定义收集数据的项目名、数据类型、存储地址等，并登录到收集终端的指定文件夹中，这样就能简单地解决课题，也就是说可以由用户对收集数据进行简单的添加和变更。

(2)　服务器部

(a)　可追溯性检索功能

制造设备的运行信息与产品的品质信息紧密相关。因此在生产线发生问题时，用户多数情况会同时确认运行信息和品质信息。但是品质信息以产品为单位进行管理，运行信息则以设备为单位进行管理，检索信息时耗费时间和精力。本解决方案提供一种可从设备轴和工件轴两方面进行检索的机制，减轻了用户信息检索的工作量。户信息检索作业的负担。

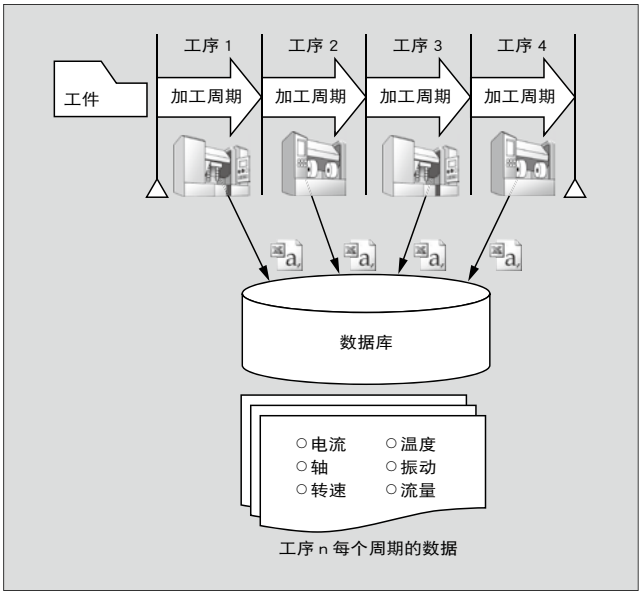

图 3　数据收集功能的示意图

图 4　摄像头服务器联动功能的画面示例

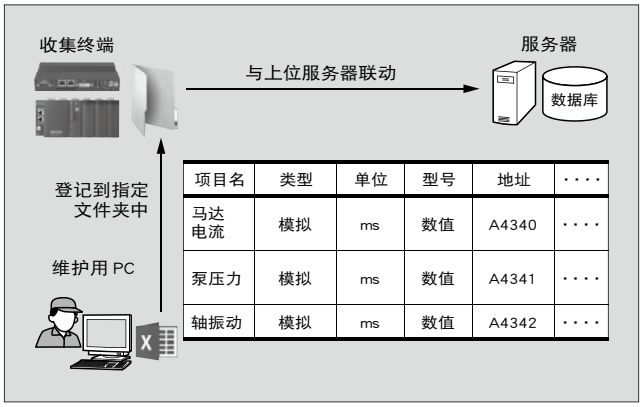

图 5　工程管理软件的概要

〈注〉Excel：Microsoft Corporation 的商标或注册商标

(b) 数据概要功能

跟踪异常因素需要按各测量项目计算出异常值（超过阈值）、最大值、最小值、平均值等，储存的数据庞大，所以耗费大量时间和精力。本解决方案自动统计这些值，然后显示在可追溯性检索画面上，从而为减轻用户确认数据的工作量提供支持。

表 1 设备信息收集器的规格概要

功能分类	详细分类	规格
数据收集	收集对象	○ PLC 或 CNC ○ 电力计 ○ 各种传感器 （模拟输入） ○ 触点输入 （数字输入）
	收集周期	○ 高速 （1 ms）：16 点 （模拟输入） ○ 中速 （300 ms）：20 点 *1 ○ 低速 （1 s）：128 点 *1、24 点 （模拟输入）*1*2、16 点 （数字输入） *1*2 ○ 周期：256 点
	上位服务器发送	利用 FTP 发送文件 （支持 FTP 服务器及 FTP 客户端功能）
数据监视	阈值监视	低速数据 128 点的上上限、 上限、 下限、 下下限的阈值监视 *3
I/F	LAN	○ LAN0 （RJ45）：1 Gbits/s （实时监视用） ○ LAN1 （RJ45）：1 Gbits/s （将来扩展用） ○ LAN2 （RJ45）：1 Gbits/s （上位 PC 连接、 工程管理软件连接用） ○ LAN3 （RJ45）：100Mbits/s （PLC 或 CNC 连接用）
	串行	○ RS-422 （RJ45）：将来扩展用 ○ RS-232C0 （D-SUB9pin） ： 将来扩展用 ○ RS-485 （RJ45）：电力计连接 ○ RS-232C1 （RJ45）：将来扩展用 ○ USB0，1，2：维护用
	I/O	【标准】 ○ 模拟输入：16 点、4-20 mA/0-20 mA/±20 mA，分辨率：14bit ○ 数字输入：1 点、DC24 V、4 mA ○ 数字输出：1 点、DC24 V、Ry 输出 【增设扩展 I/O 时】 ○ 模拟输入：24 点、4-20 mA/0-20 mA/±20 mA，分辨率：14bit ○ 数字输入：16 点、DC24 V、4 mA
	支持的协议	三菱 MC 协议、 FOCAS2 / Modbus RTU

*1： 仅限 1 字的读取响应时间在 10ms 以内的设备
*2： 仅增设扩展 I/O 时
*3： 监视阈值时连续在阈值以上达到设定次数时判断为异常

2.2 设备信息收集器

为了实现数据收集部的小型化和低价化，富士电机开发了将 **2.1 节**中介绍的功能集于一身的设备信息收集器。与富士电机过去的收集装置部相比，体积缩小到 95%。概要规格如**表 1** 所示，外观如**图 6** 所示。

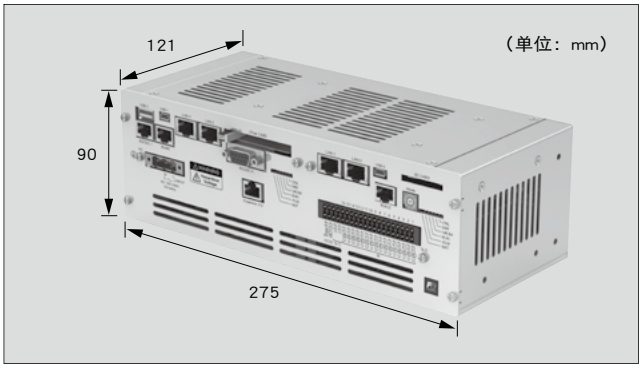

图 6 设备信息收集器

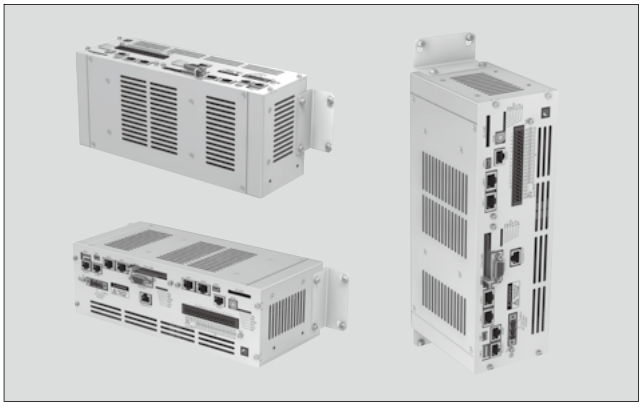

图 7 设备信息收集器的设置例

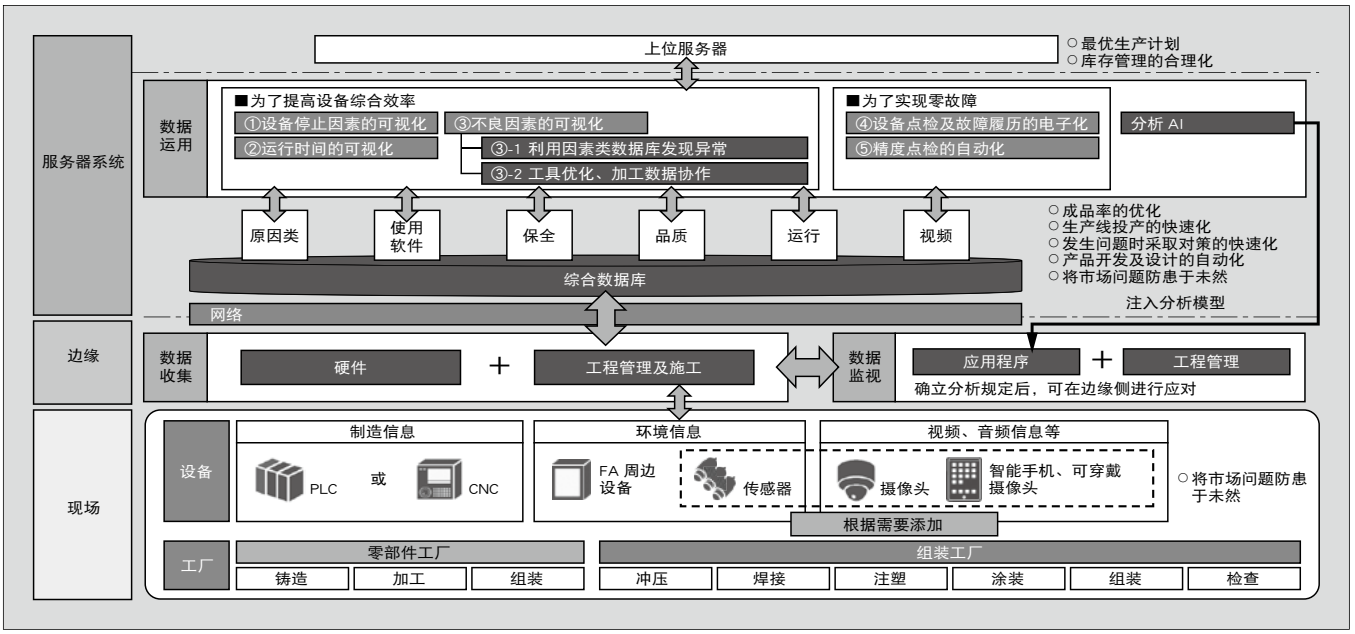

图 8 “OnePackEdge 系统”的未来蓝图

另外，为了便于组装到现有控制柜中，如**图 7** 所示可从三个方向及上下翻转安装。

3 今后的展望

图 8 是 OnePackEdge 系统的前景蓝图。本次通过开发本图中的数据收集技术，可从现场的各种设备及传感器中高效收集并储存打成一个包的有意义的数据。今后将这些数据与分析 AI 组合后用于监视生产设备故障及产品缺陷问题的预兆等，从数据中不断产生新顾客价值。富士电机将积极地为运用这些数据做贡献，深入推动开展可使数据产生附加值的活动。

进而提供一种打成一个包的有意义的数据分析支持软件。本软件不仅可以检索存储的数据并显示其波形，还拥有过滤器功能、FFT 分析等功能，可通过利用波形分析的数据分配功能及模型波形比较功能等来提高分析业务效率。

4 后记

本文对利用“OnePackEdge 系统”创造数据价值进行了介绍。随着 IoT 的普及，数据收集需求不断高涨，但大量数据被淹没而无法对其进行充分运用，这也成为一个需要解决的课题。这种状况如果得不到改进而持续下去的话，有可能导致有价值的数据被埋没，无法使生产效率实现最大化。今后我们将继续利用有意义的数据来减少生产损耗及管理损耗等。

参考文献

(1) 藤川泰孝等. 利用 IoT 技术和动作控制技术的 FA 解决方案. 富士电机技术期刊. 2018，vol.C10，no.2，p.62-66.

星野　淳

从事针对工业领域的 FA 系统的企划业务。现为富士电机株式会社电力电子系统事业本部工厂自动化事业部 FA 营业技术部主席。

藤川　泰孝

从事产业领域用 FA 系统的企划和工程工作。现为富士电机株式会社电力电子系统事业本部工厂自动化事业部 FA 系统技术第一部主席。

丰田　谦郎

从事产业领域用 FA 系统的企划和工程工作。现为富士电机株式会社电力电子系统事业本部工厂自动化事业部 FA 系统技术第一部主任。

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。