通过 ICT 解决方案改善自动售货机的业务流程

Vending Machine Business Processes Enhanced with ICT Solutions

PERERA, Madhura　　木村　友彦 KIMURA, Tomohiko　　柳川　弘行 YANAGAWA, Hiroyuki

随着自动售货机功能的多样化，操作业务量不断增加且日益复杂，但少子老龄化的加剧，越来越难以确保劳动力。因此，富士电机构筑了运用 ICT（Information and Communication Technology）的系统，为自动售货机运营商提供能够改善业务流程的服务。用于提供该服务的系统，由服务应用程序、云数据服务、全球通信平台组成，并使用通信线路将自动售货机、通信机、基站、交换站、云服务器以及顾客系统连接起来。

The diversification of vending machine functions has increased and complicated business operations. At the same time, the declining birthrate and aging population has made it harder to secure workers. Fuji Electric has thus started offering services that improve business processes of vending machine operators by building an operation support system that utilizes information and communication technology (ICT). This system consists of service applications, cloud data services, and a global communication platform. The system connects vending machines, communication devices, base stations, switching centers, cloud servers, and customer systems via communication lines.

1　引言

日本国内因少子老龄化导致生产年龄人口不断减少，为了让人们在工作的同时兼顾育儿及照顾老人，政府不断完善旨在纠正长时间劳动的支持多种工作方式的法律制度，并持续推进着工作方式的改革。

自动售货机运营商（安装及运营自动售货机的公司）也面临着各种营业收益风险，诸如因超市和便利店等饮料销售渠道不断扩大，自动售货机的饮料销售额减少；随着自动售货机的功能多样化，操作业务量不断增加且日益复杂；人才难以确保、人工费高涨等。因此，我们不仅要努力强化商品实力，还要不断推进收益结构改革，降低每台自动售货机的采购及操作成本等。

本文将对运用 ICT（Information and Communication Technology：信息通信技术）改善自动售货机业务流程，为运营商增加销售额及改善损益提供支援的 ICT 解决方案服务进行介绍。

2　ICT 解决方案服务的概要

如**表 1** 所示，通过构建运用 ICT 的系统，为自动售货机运营商提供业务流程改善服务。**图 1** 中展示了用于提供业务改善服务的通用云系统。

表 1　业务流程的改善示例

改善项目	改善内容
提高销售额	削减机会损失
	商品的市场营销
改善损益（提高业务效率）	适当库存
	降低废弃损失（保质期管理）
	提高操作效率

该服务的系统，由服务应用程序、云数据服务、全球通信平台组成。服务应用程序向与自动售货机业务相关的饮料制造商、运营商、所有者、收单机构〈注 1〉等利益相关方提供由云数据服务生成的有价值的信息及服务。云数据服务通过全球通信平台收集自动售货机的数据，并保存为大数据。全球通信平台作为通信基础将自动售货机与云服务连接起来。

⑴　服务应用程序

服务应用程序由 QR 码〈注 2〉结算等各种网上结算、基于销售信息的积分服务、运用远程监控的远程管理服务、趋势分析等信息提供服务等组成。

⑵　云数据服务

云数据服务对从自动售货机获取的数据进行保存和加工，并作为有价值信息，通过服务应用程序提供。而且，还提供自动售货机监控及软件更新等远程监控基本功能。

⑶　全球通信平台

全球通信平台是将自动售货机与云服务连接起来的通信基础，可将不同规格的自动售货机进行整合，实施高效通信。

此外，该平台还有助于一般社团法人 日本自动售货系统机械工业会（JVMA）制定“新一代自动售货机网络新平台”的规格。

3　特点

3.1　系统构成

⑴　整体

使用通用云系统的服务，通过通信线路将自动售货机、

〈注 1〉收单机构：指对提供无现金结算等服务的加盟店进行开拓及管理的加盟店合约公司

〈注 2〉QR 码：株式会社 DENSO WAVE 的商标或注册商标

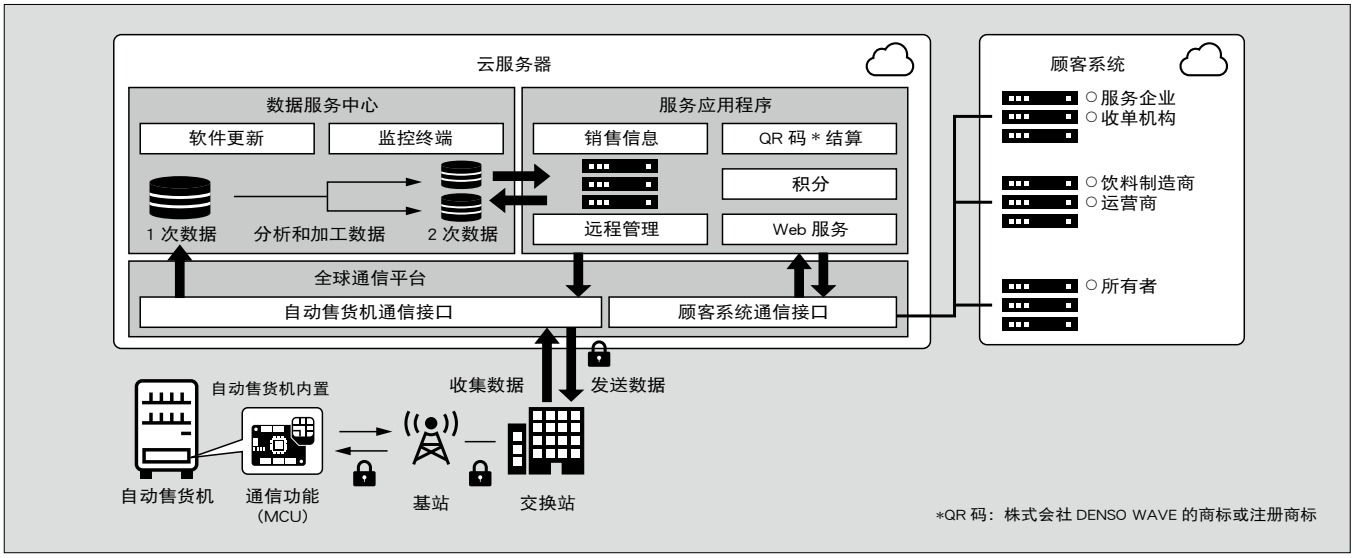

图 1　使用通用云系统的服务

通信机、基站、交换站、云服务器、顾客系统连接起来，向顾客提供服务（**图 1**）。

云服务器通过 3 G/LTE 闭环网络，安全地将自动售货机发来的数据发送到顾客系统中。该自动售货机发来的通信协议支持 TCP、MQTT、HTTP 这 3 种方式，可区分使用。例如，希望尽量削减数据通信费时可选用 TCP，希望通过各系统实时进行双向通信时可选用 MQTT，希望进行图像数据等大容量通信时可选用 HTTP，灵活应对各种需求。

⑵　通信机（MCU）

通信机 MCU（Multi Communication Unit）是构成 ICT 解决方案服务的重要设备之一（**图 2**）。现有的自动售货机在加装后也可与 MCU 连接。同时搭载支持 BLE4.2 的模块和支持 Cat–4 的 LTE 通信模块，可访问各类网络设备。装有 MCU 的自动售货机，可与智能手机及服务器直接通信。

此外，将符合各类海外规格的 3 G/LTE 模块插入主板中，便可满足各类海外通信规格。

⑶　云服务器

由于采用云服务，因而与传统通过本地部署〈注 3〉构建服务器相比，初期引进费用更低，且可扩展性更灵活。因此，可以以较低的成本实现商业模式的 PoC（Proof of Concept：概念验证）。

此外，还可运用云供应商推行的 PaaS（Platform as a Service）缩短云服务器的构建时间并削减运行成本。

如**图 1** 所示，自动售货机发来的数据由网关进行通信协议转换后，被云服务器接收。接收的数据经过数据解析后，被存储到数据库中。用户发来请求时，可将存储数据中的所需数据发送给用户。

图 2　MCU（Multi Communication Unit）

3. 2　服务应用程序

以下为用于提高销售额、改善损益的应用程序示例。

⑴　QR 码结算

日本国内外无现金化都在深化。特别是中国，无现金结算的比率很高。对于已在中国全面普及的 Alipay〈注 4〉及 WeChat Pay〈注 5〉等代表性的 QR 码结算方式，需要不断推进设备投资以赢得海外游客消费。此外，从事 EC（Electronic Commerce）等的日本国内大型服务企业，也陆续参与到结算业务中来。LINE Pay〈注 6〉及 PayPay〈注 7〉、乐天 Pay〈注 8〉的结算方式均采用 QR 码。

QR 码结算包括 2 种方式，一种为用户扫码方式，即购买者（利用者）读取销售者（店铺）的 QR 码；另一种为店铺扫码方式，即销售者读取购买者的 QR 码。自动售货机采用如**图 3** 所示的用户扫码方式。通过 QR 码结算功能，饮料制造商及运营商在自动售货机方面可赢得海外游客消费，从而提高销售额（每台销售额）。比起传统的自动售货机，具备 QR 码结算功能的自动售货机更有机会被安装在黄金地段。因此，还有助于普及各服务企业提供的结算基础设施。

〈注 3〉本地部署：将服务器、软件等信息系统安装及引进到使用者（通常为企业）管理的设备内，并进行运用

〈注 4〉Alipay：Alibaba Group Holding Limited 的商标或注册商标

〈注 5〉WeChat Pay：Tencent Holdings Limited 的商标或注册商标

〈注 6〉LINE Pay：LINE 株式会社的商标或注册商标

〈注 7〉PayPay：雅虎株式会社的商标或注册商标

〈注 8〉乐天 Pay：乐天株式会社的商标或注册商标

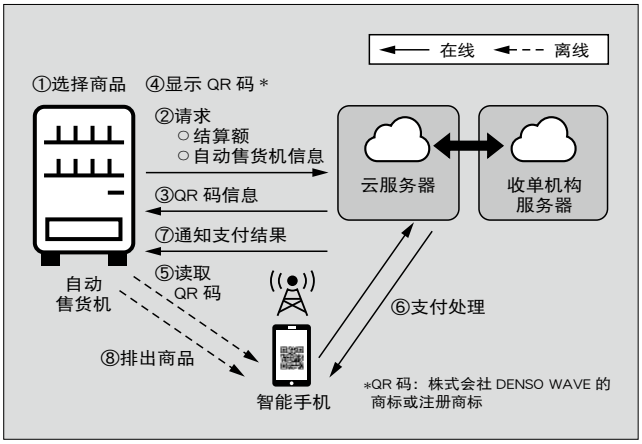

图 3　QR 码结算的系统构成

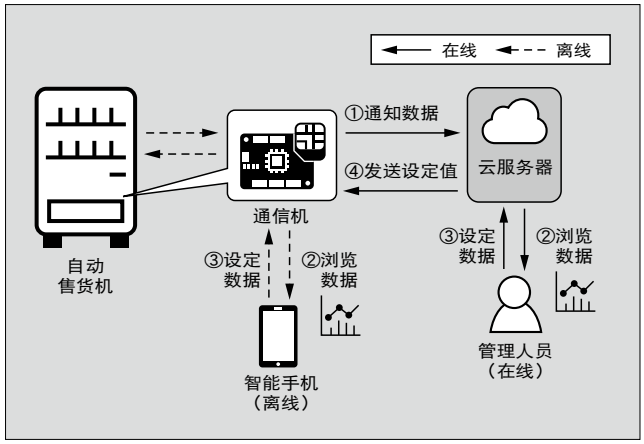

图 5　远程管理的系统构成

⑵　积分

积分服务的目的是促销及招揽顾客，提高自动售货机的销售额（每台销售额）。购买商品后给予相应积分，达到一定积分后给予优惠，比如兑换商品或赠 1 瓶饮料等。

富士电机与各饮料制造商联手打造了积分系统（**图 4**）。自动售货机使用 Bluetooth〈注 9〉向购买者的智能手机发送决算信息等，积分服务器基于该信息给予相应积分。

⑶　远程管理

操作内容可大致分为如下几类，包括庞大的操作项目及设定项目。

⑷　安装与撤除
⑸　结算
⑹　商品补货
⑺　商品更换
⑻　故障检修

对于无需现场作业的操作，构建了可实施远程管理的系统（**图 5**）。而对于商品补货等需要现场作业的操作，开发了远程监控自动售货机状态及销售状况的功能，实现了“1 次往返操作”，仅需到现场一次便可完成操作。

目前可对收集销售数据、发送设定值、发送内容、收集日志、发送农场信息等服务进行远程管理。为了进一步改善操作，今后我们将与云预测引擎厂商展开合作。

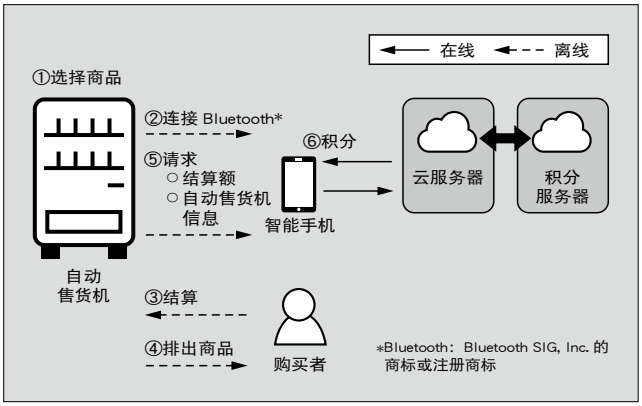

图 4　积分服务的系统构成

〈注 9〉Bluetooth：Bluetooth SIG, Inc. 的商标或注册商标

4　商业模式

⑴　维持并扩大自动售货机市场（当前）

通过运用前面介绍的 ICT 解决方案，将自动售货机开放化，降低自动售货机市场的进入壁垒，不断激活日本国内外的自动售货机市场。这样便可构筑起一种系统，让无法进入自动售货机市场的企业，也可设计前所未有的商业模式，创造自动售货机的新附加值。

⑵　变革商业模式（将来）

将来，通过将各种商材与互联网相关联，组合各种产品和解决方案，为顾客提供一站式服务。此外，通过构筑富士电机独有的云服务，实现类似于从产品销售型到订阅销售型的转变，以随时向顾客提供最新的功能，来不断提供新服务的形式，对商业模式进行变革，并提供商务模式构筑平台，扩大业务伙伴的收益。

5　后记

本文对通过 ICT 解决方案改善自动售货机的业务流程进行了介绍。通过 ICT 解决方案提高产品价值，目前而言还仅仅处于不断创新的阶段。我们将通过持续提高产品的 IoT（Internet of Things）化和开放化，推动新型业务伙伴进入此领域，不断挑战商业变革方面的突破性创新。

PERERA, Madhura
从事自动售货机、店铺设备产品的先行开发业务。现为富士电机株式会社食品流通事业本部开发统括部控制开发部课长。

木村　友彦

从事自动售货机、店铺设备产品的开发业务。现就职于富士电机株式会社食品流通事业本部开发统括部控制开发部。

柳川　弘行

从事食品流通领域的工程设计业务。现就职于富士电机株式会社食品流通事业本部开发统括部控制开发部。

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。