运用自动售货机的信息服务的新解决方案

New Information Service Solutions Utilizing Vending Machines

高松　英治 TAKAMATSU, Eiji　　守田　昌弘 MORITA, Masahiro　　德增　匠 TOKUMASU, Takumi

作为利用 IoT 的附加值服务，富士电机开发了广告发布系统和数字标牌自动售货机，这些产品可发布商品图像和广告，并提供市场信息。这种自动售货机通过显示器显示广告和商品陈列图像，并与内容服务器协作。控制部拥有多种功能，包括：对切换广告内容进行控制的功能；将应用程序、服务相互关联的功能；确保通信安全的功能；更新商品陈列图像等的功能；收集、制作市场信息的功能。而且，还可以根据使用摄像头收集到的数据对市场信息进行分析和统计。

Fuji Electric has developed a digital signage vending machine with an advertisement distribution system that can provide product images and advertisements as well as relevant market information as part of value-added services leveraging IoT. The vending machine displays advertisements and product images on the front screen, and it is coordinated with a content server. The control module is equipped with functions to control the switch of advertising content, connect applications and services, ensure secure network connection, update the product images on display, and gather and compile market information. It can also use visual data gathered using a camera to analyze and aggregate market information.

1　引言

近年来随着零售店、便利店的兴起，自动售货机渠道的销售额不断减少。因此饮料厂商要求提供与其他公司相比具有差别化的自动售货机。为了满足这种需求，富士电机从 2010 年开始大力推进开发使用大型显示器显示商品图像等的数字标牌自动售货机（自动售货机）。

数字标牌设备在日本国内的市场份额逐年增加，预测举办东京奥运会的 2020 年将扩大到 2017 年的约 2 倍，拥有数字标牌功能的自动售货机的需求也将增加（**图 1**）[1]。

作为利用 IoT（Internet of Things）的附加值服务，富士电机开发了广告发布系统和数字标牌自动售货机，这些产品可发布商品图像和广告，并提供销售信息。本文将对运用该广告发布系统和数字标牌自动售货机的信息服务新解决方案进行介绍。

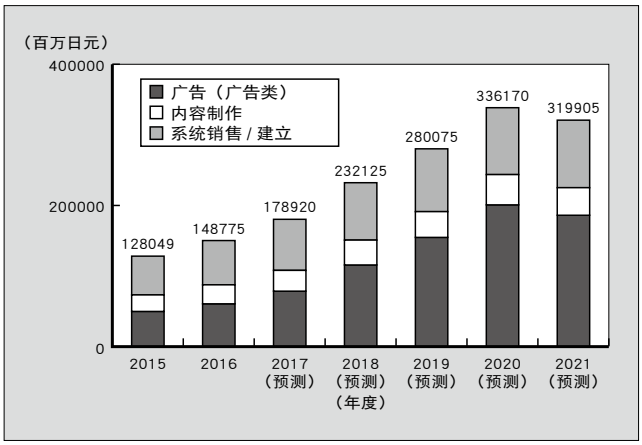

图 1　数字标牌自动售货机的日本国内市场规模

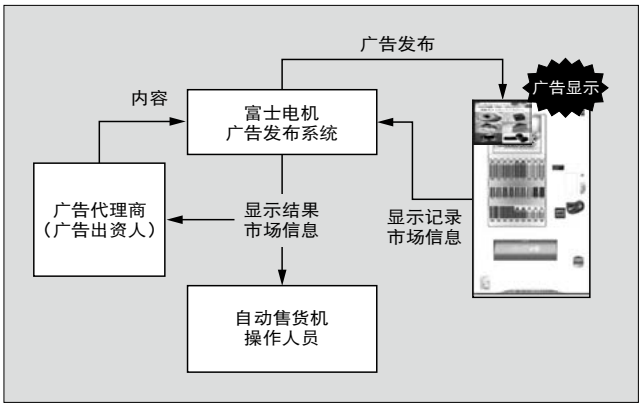

图 2　广告发布系统的概要

2　广告发布系统的概要

图 2 是本次开发的广告发布系统的概要。广告出资人的广告内容通过广告代理商提供给广告发布系统。然后利用广告发布系统上搭载的广告发布功能在指定时间发布到各自动售货机上。自动售货机将发布的广告与商品陈列图像合成后再显示，

将广告的显示记录上传到广告发布系统，在广告发布系统上详细汇总显示结果。另外，将自动售货机收集并制作的销售商品、销售日期、购买者性别和年龄段等市场信息上传到广告发布系统，提供给广告出资人、广告代理商、自动售货机操作人员等相关人员。

3　数字标牌自动售货机的概要

3.1　结构与规格

图 3 是本次开发的自动售货机前面的结构，**表 1** 是规格

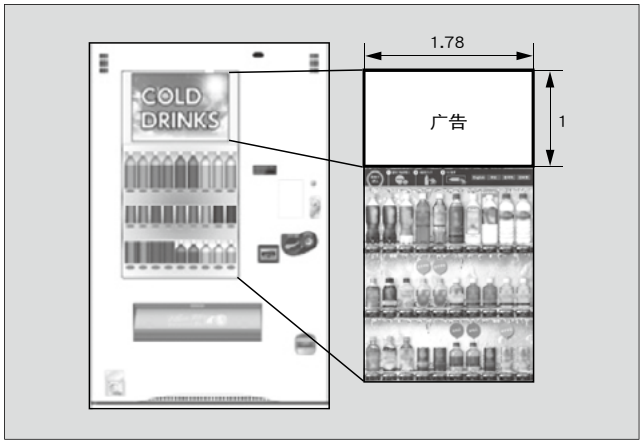

图 3　自动售货机前面的结构

表 1　自动售货机的规格简要

项目	简要规格	功能等
显示部	48 英寸 LCD 显示器	显示商品 显示内容
商品选择部	触摸屏	选择商品
摄像头	192 万像素 彩色	拍摄对人数、属性等进行解析的图像
扬声器	消耗功率：3 W 使用数量：2 个 尺寸：φ50 mm	广告 BGM 或者向购买人传达讯息

简要。该自动售货机以 Hot/Cold 普通罐装饮料机为基础，最多可放置 36 种商品。

3. 2　广告显示部

如**图 3** 所示，广告显示部的屏幕长宽比为 1：1.78，可播放制作成主流的全高清屏幕广告。而且，广告显示部设在显示器上部，从远处也能看清广告。

4　控制部的功能与结构

4. 1　功能的概要

图 4 为控制部的功能与结构。广告发布系统包括以下五大功能。

⑴　由设备主导的广告内容切换功能

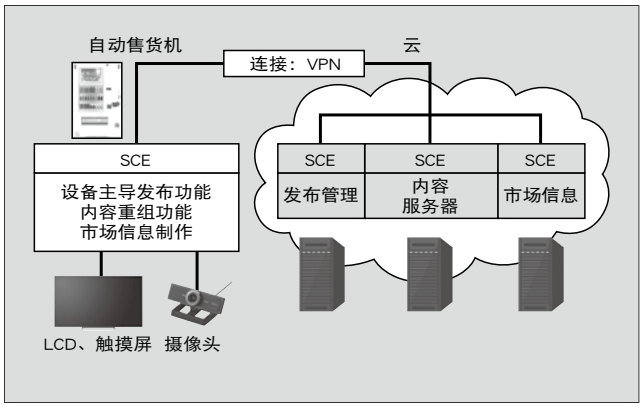

图 4　控制部的功能与结构

由设备方对是否获取内容的判断进行控制。

⑵　SCE（Service Connect Engine）

具有将网络上应用程序及服务相互关联功能的中间件。

⑶　VPN（Virtual Private Network）

确保通信安全性。

⑷　内容重组功能

更新自动售货机的图像等控制。

⑸　收集并制作市场信息

用自动售货机的摄像头收集购买者等的信息，并制作市场信息。

4. 2　由设备主导的发布请求功能

现有自动售货机的更换背景显示、切换 Hot/Cold 显示、改变价格及商品排列顺序等大量变更工作均由现场操作人员对各台自动售货机分别执行。

另外，各自动售货机在一年中需要根据季节改变商品构成和广告。而且，在安装、移动、撤除等过程中除了更改管理信息外，也需要进行这些变更。

基于此，需要掌握安装现场的情况，然后再根据其布置商品，选择广告显示，这些工作在云端是无法做出判断的。本系统建立了一套管理系统，能够自动添加、更新内容，由熟知各自动售货机设定和状态的操作人员进行判断（设备主导），然后以手动进行广告内容的切换操作。**图 5** 所示是由设备主导的广告内容切换功能的概要。

⑷　自动售货机从发布管理的内容列表中读取最新信息（**图 5** ①）。

⑹　对从版数等信息中获得的内容进行判断（**图 5** ②）。

⑹　从内容服务器中获取内容（**图 5** ③）。

⑹　现场操作人员可手动或自动更新内容（**图 5** ④）。

4. 3　与网络上配置的应用程序连接的中间件（SCE）

如**图 6** 所示，本 SCE 将利用安装在不同硬件或不同 OS 上的不同语言（Java〈注〉、C 语言等）开发的应用程序进行连接。

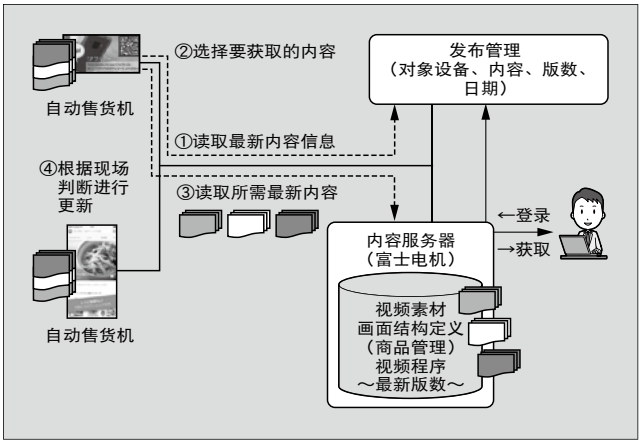

图 5　由设备主导的广告内容切换功能概要

〈注〉Java：Oracle Corporation 及其子公司、关联公司在美国及其他国家的商标或注册商标

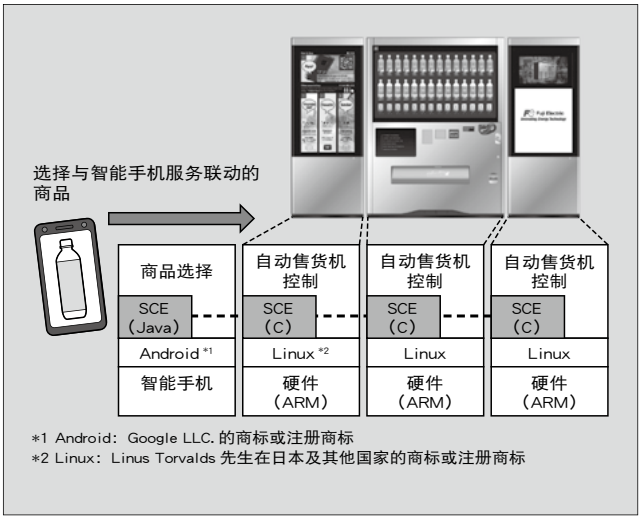

图 6　SCE 的概念

传统式自动售货机上安装的软件用 C 语言等编写而成，在富士电机独自开发的中间件（位于 OS 与应用程序中间的软件）上运行。

通过这种中间件执行与传统式自动售货机相同的销售等控制，并利用本次开发的应用程序来显示图像，对触摸屏进行控制。进而还与云端提供的其他公司的服务连接。

因此对中间件的功能进行扩展，使其能够在不同硬件上的应用程序之间进行事件交互来对数据进行分配。在这个过程中，将这种中间件的功能限定在从上述富士电机独创中间件上运行的应用程序中调出服务方法（服务名称、事件、参数），减轻了中间件的重量，从而成功实现了中间件的连接。

该 SCE 对 HTTPS 等通信关系进行管理。这样，应用程序的开发人员在开发应用程序的过程中，便无需考虑应用程序或服务等在该 SCE 中处在哪个硬件上或者采用了何种通信。

4．4　VPN（Virtual Private Network）

如**图 7** 所示，自动售货机与服务器之间使用 VPN 将云端与终端安全连接，以防止篡改或假冒广告内容及商品陈列图像等犯罪行为。

本次采用的 VPN 是用软件对 LAN 卡、通信路径和交换集线器进行虚拟化的技术。特点如下：

(a)　价格低；
(b)　文件传输速度快；
(c)　容易实现一对多的结构。

4．5　内容重组

顾客对自动售货机的广告及商品陈列等画面会提出操作、显示效果、位置、颜色和大小等众多要求。为了设计可满足顾客各种要求的应用程序，采用在面向对象语言的 GUI 设计中为人熟知的 MVC（Model/View/Controller）方法，将功能进行分割整理，防止复杂化。涉及画面的应用程序包括以下部分：对内容的显示位置、尺寸、旋转等数据结构进行管理的 Model 部；对画面上显示的逻辑、各种图像的组装图（XML 文件）进行管理的 View 部；根据来自外部的事件对 Model 部进行操作的 Control 部。利用这种应用程序，自动售货机会根据组装图在操作人员更新操作或接通电源时将从广告发布系统接收到的内容在图像中进行更新。

4．6　收集并制作市场信息

多数数字标牌设备采用的都是单方面在显示器上显示图像的方式。因此，需要有人站在数字标牌设备旁边测量广告效果。而此次所开发的自动售货机除了会自动收集销售商品、销售时间外，还会使用安装的摄像头自动收集购买人员的性别、年龄等详细市场信息。

而且，广告出资人等内容提供方对内容表达的意图以及是否向目标对象人员进行了适当宣传非常关心。因而要能够提供以时间、人数、年龄、性别、视线为核心的视听信息。这些信息对广告代理商而言在募集广告出资人方面拥有很高的利用价值。

而且，自动售货机安装公司可根据市场信息的数据预测销售，制定出符合当地情况的合理的商品构成。

顾客希望确认广告确实有人观看，为了满足这一要求，我们将摄像头安装在可以检测出人脸朝向和视线的位置。从保护个人信息的角度出发，只保存以下数据，以免通过这些数据找出特定人员。

(a)　人体检测数
(b)　年龄
(c)　性别
(d)　人脸朝向
(e)　视线

而且，还可以根据使用摄像头收集到的数据对市场信息

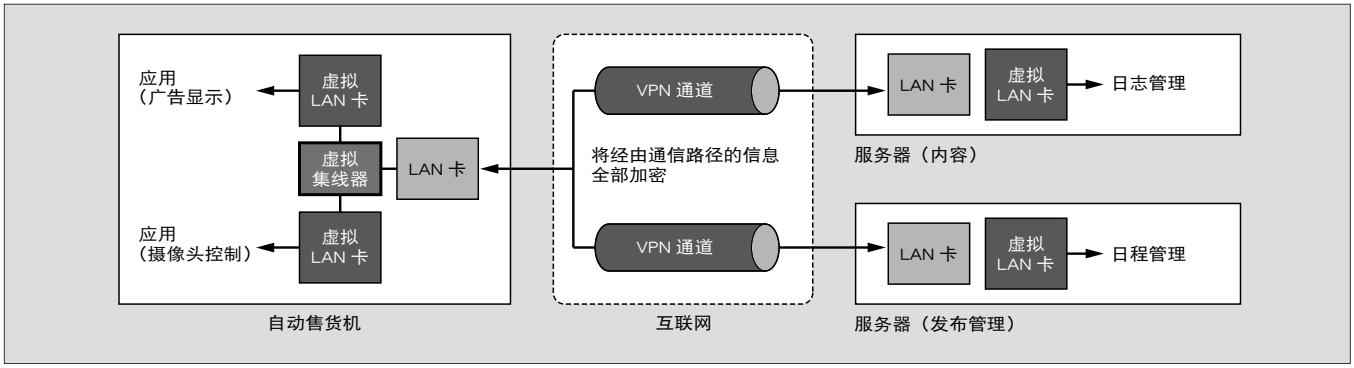

图 7　用软件实现虚拟化的 VPN 事例

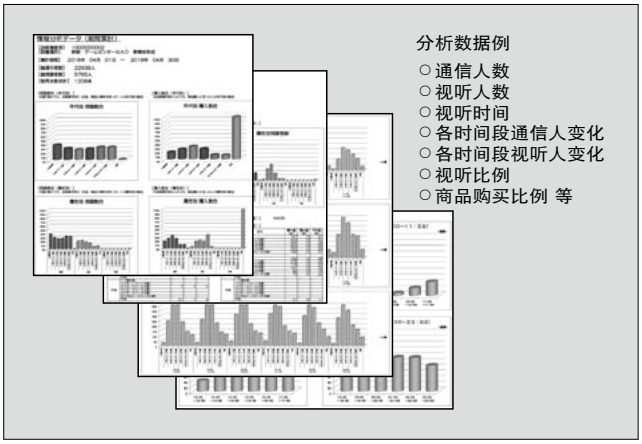

图 8　实验分析图

进行分析和统计（**图 8**）。

5　实证实验的措施

为了对该广告发布系统的效果进行实证研究，如**图 9** 所示设置自动售货机收集数据。

在该实证实验中，不仅对广告有无效果进行了考证，还对确立根据市场信息选择广告显示的方法开展了研究。

图 9　实证实验机

6　后记

本文对运用自动售货机的信息服务新解决方案进行了介绍。使用所开发的广告发布系统，可获取各种市场信息。今后我们将继续对所获取的数据进行分析，为了通过未来预测来实现优化，还将运用多变量分析和概率推论，努力实现精度更高的销售预测。

参考文献

(1) “デジタルサイネージ市場に関する調査を実施（2017 年）ースマートフォン連携，IoT 活用等，コミュニケーションツールとしての需要が拡大ー”. 株式会社矢野経済研究所 . https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/1698,(参照 2018-08-20) .

高松　英治

从事自动售货机及店铺等食品流通部门的先行技术开发业务。现为富士电机株式会社食品流通事业本部开发统括部要素开发部课长。

守田　昌弘

从事自动售货机的先行技术的工程设计业务。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要素开发部

德增　匠

从事自动售货机及店铺设备的领先开发业务。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要素开发部

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。