

ICカード対応 自動改札システム の解剖

戸川 望

CPU やメモリなどのリソース制約，リアルタイム性など，数々の厳しい要求を課されたコンピュータ・システムである「組み込みシステム」の具体的な事例を紹介する連載の第2回をお届けする．今回は，ICカードによる入場・出場処理を行える自動改札システムを取り上げる．自動改札システムは，メカ制御の側面と(個人情報などの)データ処理の側面を持つ典型的な組み込みシステムである．
(編集部)

組み込みシステムを「機械や機器に組み込まれて，それらを制御するコンピュータ・システム」と定義したとき，私たちのもっとも身近にあるコンピュータ・システムは何でしょう？ おそらく多くの読者の皆さんは，朝晩の通勤・通学に鉄道を利用する機会があるかと思います．その際に，必ず目にするコンピュータ・システムの一つが，駅の自動改札機です．

現在の自動改札機は，切符や定期券の入場・出場処理を行うだけでなく，ICカードによる入場・出場処理，ならびにそのための個人情報の管理を行っています．自動改札システムは，改札のための駆動機械を多数持ち，また切符やICカードのための情報処理も同時にこなします．こういった意味で，「制御系組み込みシステム」に「情報系組み込みシステム」が組み合わさったシステムと言えます．

ここではジェイアール東日本メカトロニクスが開発し，JR 東日本(東日本旅客鉄道)が導入・運用している自動改札システムを例に解説していきます(写真1)．自動改札機を駅務にかかわるコンピュータ・システムの一部ととらえ，まず自動改札機を含んだ駅務にかかわるシステム全体を俯瞰します．その後，自動改札機そのものに焦点を当てて説明していきます．

駅全体の機能は三つのシステムから構成されている．まず最初に，駅全体のシステムの構成を見ることにしましょう．この場合，自動改札機は，駅全体のシステムにとって一つのサブシステムと見なすことができます．JR 東日本の場合，「駅システム」，「ICシステム」，「駅務機器統合管理システム(TOMAS: Total Maintenance Assist System)」と呼ばれる三つのシステムによって，磁気券やICカードのデータを管理・保守しています．

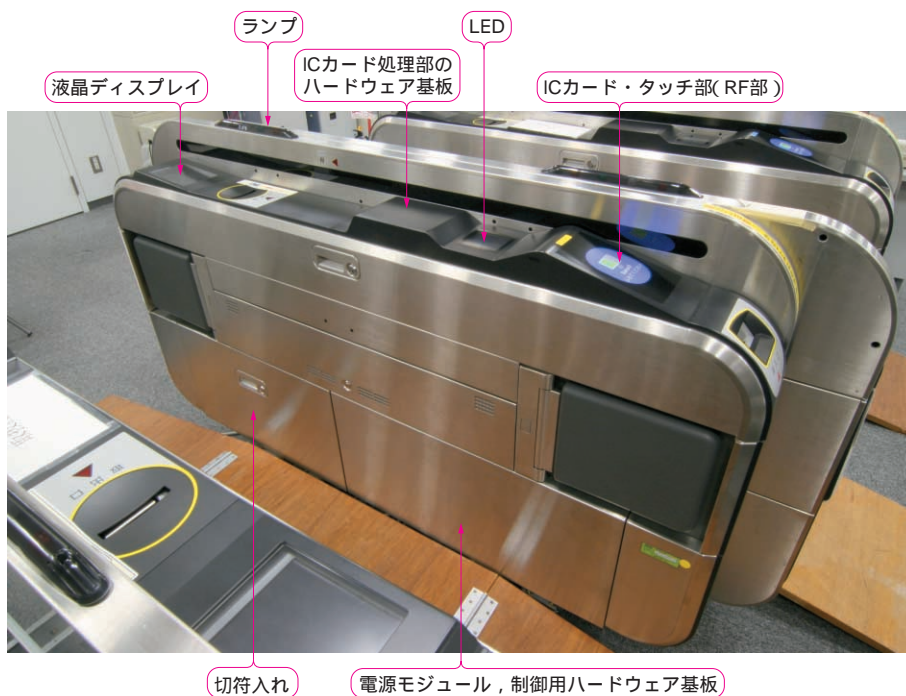
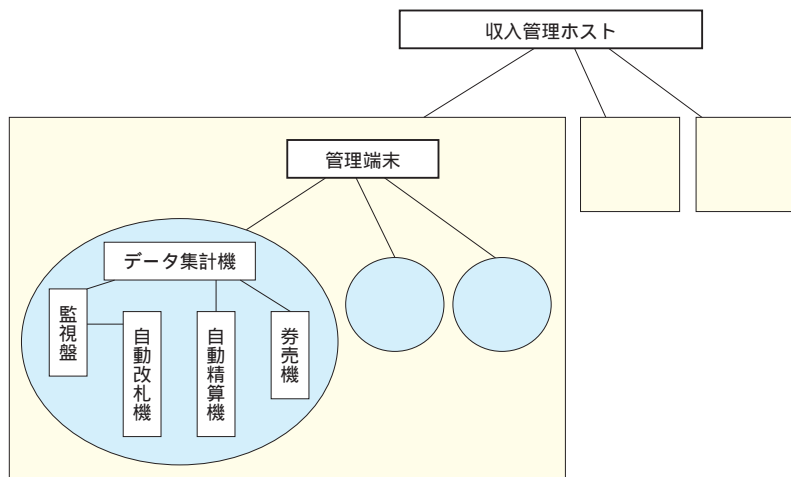
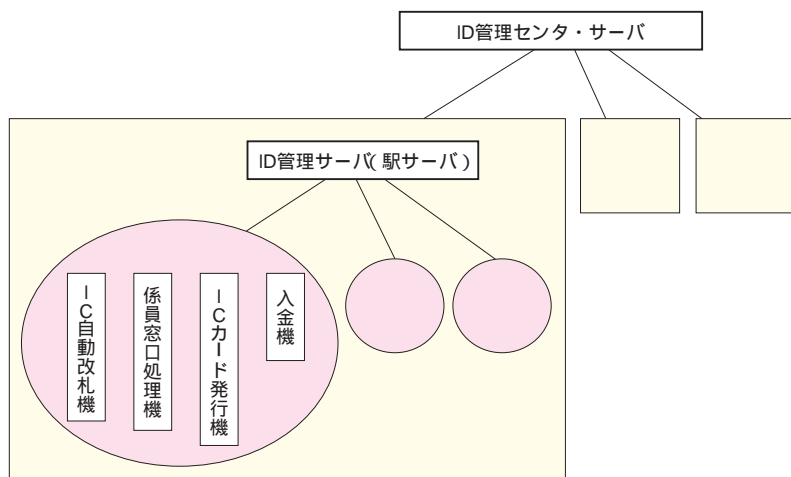


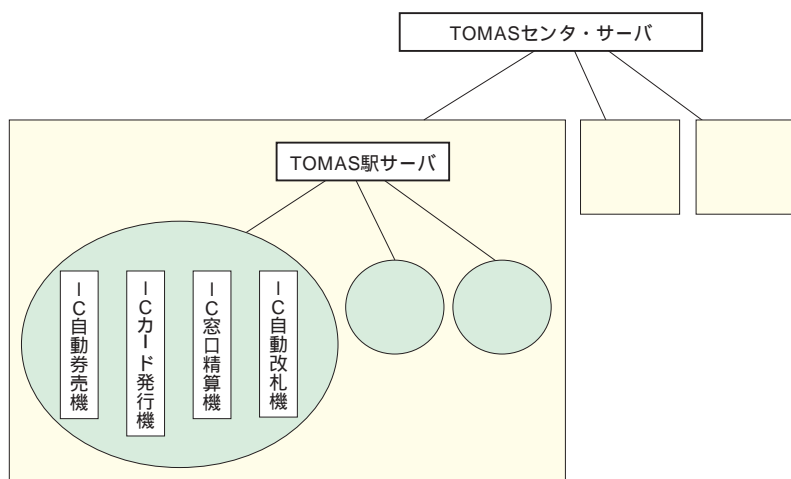
写真1 自動改札機



(a) 駅システム



(b) ICシステム



(c) 駅務機器統合管理システム(TOMAS)

図1 JR 東日本の駅全体のシステム構成

「駅システム」、「ICシステム」、「駅務機器統合管理システム(TOMAS)」と呼ばれる三つのシステムによって、磁気券やICカードのデータを管理・保守している。

1) 駅システム

駅システムとは、これまで長年にわたって構築・利用されてきたシステムです〔図1(a)〕。磁気券(切符のうち、裏側に磁気による記録面があるもの。自動改札で取り扱う切符はもっぱら磁気券)、ならびにICカードに対して、料金の集計・管理、自動改札機を通った時間や人数、乗車駅、降車駅などの情報を管理・蓄積するものです。

これらの情報は、自動改札機、自動精算機、あるいは券売機などから、データ集計機に送信・蓄積されます。続いて、データ集計機から管理端末に送信されます。データ集計機は各駅に数台設置され、これらを統合する管理端末が各駅に1台設置されます。最終的にこれらの情報は管理端末から収入管理ホストに送信され、管理・集計されます。

2) ICシステム

ICシステムとは、ICカードの導入によって利用が開始されたシステムであり、現在も改良され続けています〔図1(b)〕。各駅において、IC自動改札機や係員窓口処理機、ICカード発行機、入金機がLANに接続され、駅構内ネットワークを形成しています。そして、各駅に1台設置されたID管理サーバによって、ICカードの各IDに応じた情報が蓄積されます。

上述の駅システムの役割が、料金や通行人数などの全体管理であったのに対して、ICシステムの情報管理はIDによる個別の情報対象となっています。各駅に設置されたID管理サーバの情報は、さらに上流のID管理センタ・サーバによって集計されることになります。

3) 駅務機器統合管理システム

駅務機器統合管理システム(TOMAS)とは、ネットワークを介した保守・管理のためのシステムです〔図1(c)〕。運賃データを管理する「運賃DLLシステム」と、各駅務機器の保守を目的とした「保守支援システム」から構成されます。このシステムを用いることで、例えば料金改定などの情報をすべてのIC自動改札機やIC自動