

S5-2-1

山陽新幹線自動改札システムの導入について

[機] 加川 裕治郎 (西日本旅客鉄道株式会社)
○中西 英樹 (西日本旅客鉄道株式会社)
栗山 宙之 (西日本旅客鉄道株式会社)

About the introduction of the Sanyo Shinkansen automatic ticket gate system

Yuujiro Kagawa (West Japan Railway Company)
Hideki Nakanishi (West Japan Railway Company)
Hiroyuki Kuriyama (West Japan Railway Company)

West Japan Railway Company introduced an automatic ticket gate system into all the stations of Sanyo Shinkansen in February 2005. This system was based on the previous one which had been introduced into the stations of Tokaido Shinkansen. This introduction made it possible to observe all machines efficiently and easily, as a large amount of information could be exchanged with the network.

キーワード：ネットワーク、サーバ、ダウンロード

Keywords : network, server, download

1. はじめに

西日本旅客鉄道株式会社（以下、JR西日本）では、在来線に自動改札システムを平成8年度から順次導入しているが、新幹線は開業当時から社員が改札を行ってきた。近年、同業他社の新幹線では順次自動改札化が進み、新幹線に限るとJR西日本だけが自動改札化されていない状況であった。

今年は、昭和50年3月に山陽新幹線の岡山～博多間が開業（山陽新幹線新大阪～博多間全線開業、その後博多南線が開業）して、30周年という記念すべき年である。この記念すべき年にJR西日本では、遅ればせながら、山陽新幹線全駅（博多南含む）に自動改札システムを導入し、使用開始した。

山陽新幹線はJR東海が運行する東海道新幹線と相互に乗り入れており、お客様もその違いを意識していることはほとんどないと考えられる。したがって、できるだけお客様に違和感なく自動改札システムをご利用いただけるようにするため、JR西日本は、自動改札システムの機種選定にあたり、東海道新幹線に導入されている自動改札システムと同じ機種を選定することとした。

以下に、その概要について紹介する。

2. システムの概要

2.1 ネットワーク構成

新幹線自動改札システムのネットワーク構成を図1に示す。

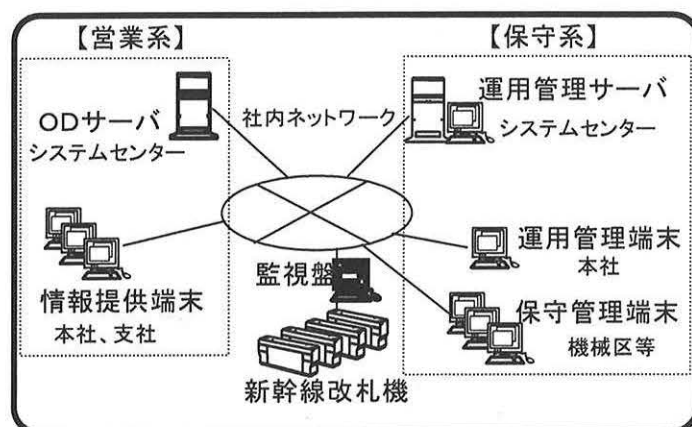


図1 新幹線自動改札システムネットワーク構成

各駅構内はLANにより駅務機器が接続されている。新幹線改札機で発生する稼働保守データ等の保守系データは、監視盤から社内ネットワークを通じて運用管理サーバに蓄積され、本社に設置されている運用管理端末及び機械区等に設置されている保守管理端末からの操作によりデータを確認することが出来る。また、ODデータは監視盤から駅POS端末経由で社内ネットワークを通じてODサーバに蓄積され、本社、支社に設置されている情報提供端末からの操作によりデータを確認することが出来る。

2.2 機器構成

今回の新幹線自動改札システムで新設した機器の一覧を表1に示す。

表1 新設機器一覧

機種名	台数	設置箇所
新幹線改札機	103 通路	全 19 駅 30 コーナ
改札機監視盤	25 台	全 19 駅 25 コーナ
窓口チェッカ	25 台	全 19 駅 25 コーナ
窓口チェッカ(在)	2 台	西明石駅、姫路駅
運用管理サーバ	1 台	システムセンター
運用管理端末	1 台	本社
保守管理端末	7 台	機械区等
ODサーバ	1 台	システムセンター
乗継精算機	2 台	西明石駅、姫路駅
係員操作ゲート	28 台	全 19 駅 28 コーナ

在来線に自動改札システムが設置されている西明石駅と姫路駅には、在来線窓口チェッカと新幹線乗継精算機を設置している。それらを設置した目的は、在来線から新幹線に乗継ぐ際にオレンジカード、SFカード“Jスルーカード”及びICカード“ICOCA”の処理を行うためである。係員操作ゲートは、有人改札口に設置し、非磁気化券をお持ちのお客様や車椅子ご利用のお客様がご利用いただく際に、係員が操作卓のボタンを押下することにより開閉するゲートである。

3. 主な新設機器の概要

3.1 新幹線改札機

新幹線改札機の外観を図2に示す。



図2 新幹線自動改札機

新幹線改札機全103通路の内訳は、入出両用59通路、入場専用15通路、出場専用29通路である。通路数が最大となるのは広島駅乗換口の9通路、通路数が最小となるのは、新下関駅本屋乗換口及び厚狭駅専用口の1通路である。

主な特徴として、外観では、東海道新幹線に設置されている改札機と比較して、券投入口上部の案内表示ディスプレイがないこと、筐体色が濃藍色であること、専用機の投入口側のドアがないこと以外は、ほとんど変わらない。全

長2100mm、幅200mm、高さ1020mmである。ソフトも、基本的には東海道新幹線のを流用しており、一部山陽新幹線オリジナル判定や乗換口での在来線改札機の判定が追加された形となっている。

乗車券の最大投入枚数は新幹線専用口、在来線乗換口に関わらず最大4枚であり、一括同時投入及び逐次投入に対応している。また、改札機入場時には、日時駅名を印字するほか、出場時には、途中下車時、列車遅延時にも必要な情報を印字する。新神戸駅の1号機集札は、神戸市内の特殊制度（在来線接続駅ではないが、神戸市内着の乗車券で在来線に乗り継ぐことができる）に対応するため、神戸市内着の乗車券が投入された場合は、本来集札すべきではあるが、特別下車と印字して放出している。

3.2 改札機監視盤

基本的には各駅各コーナに設置しているが、新幹線専用口と在来線乗換口が隣接する駅（新倉敷駅、新山口駅、厚狭駅、新下関駅本屋口、博多駅東口）については、監視盤1台で両コーナの新幹線改札機を監視している。

係員操作部はカラーのタッチパネルを採用し、監視盤1台で最大16通路の新幹線改札機を接続し、電源入切、各種設定変更を行うことができる。改札機監視盤の外観を図3に示す。

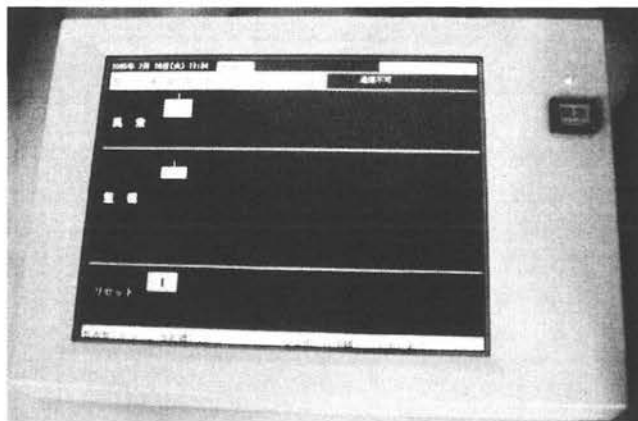


図3 改札機監視盤

3.3 窓口チェッカ

在来線窓口チェッカは、専用の操作部と券処理部及び制御部で構成されているが、今回の新幹線自動改札システムの検討にあたり、少しでも不要なハードを省略するため、券処理部を改札機監視盤に接続する方式とした。したがって、改札機監視盤は必ず窓口チェッカ機能を有している。監視盤にある窓口処理というボタンを押下することにより窓口チェッカ機能が利用可能となる。

機能としては、SFカード等を取り扱わない以外は在来線窓口チェッカと同様で、磁気券のエンコード情報を読み取り、表示し、入出場処理等ができる。

窓口チェッカの外観を図4に示す。

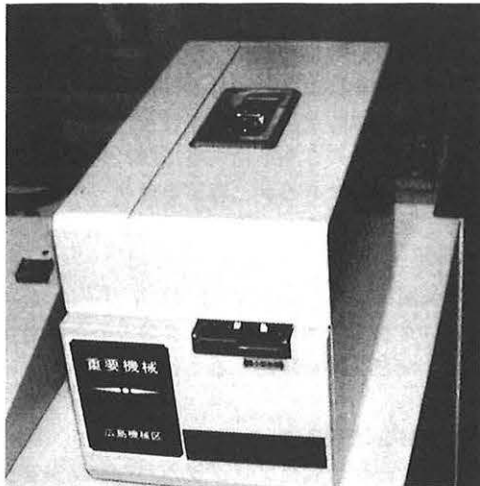


図4 窓口チェッカ

3.4 運用管理サーバ、運用管理端末、保守管理端末

運用管理端末及び保守管理端末は、専用のノートパソコンに専用のソフトが搭載されているものである。

今回の新幹線自動改札システムの最大の特徴は、〈2.1〉項で紹介したように、ネットワークで全改札機が接続されていることである。

運用管理サーバは J R 西日本のシステムセンターに設置され、本社に設置している運用管理端末及び機械区等に設置している保守管理端末から操作を行う。保守管理端末では主に改札機で発生するデータを確認することができ、運用管理端末では、保守管理端末の機能に加えて、改札機の判定プログラムや運賃データ等を運用管理サーバから全改札機に配信することができる。主な機能・業務を表2に示す。

表2 運用管理サーバの主な機能・業務一覧

	機能・業務	方向	管理端末
①	利用データ出力	改札機→サーバ	保守、運用
②	稼働保守データ出力	改札機→サーバ	保守、運用
③	異常データ確認	改札機→サーバ	保守、運用
④	プログラム・データ配信	サーバ→改札機	運用
⑤	判定パラメータ設定	サーバ→改札機	運用
⑥	配信状況確認	改札機→サーバ	保守、運用
⑦	バージョン情報確認	改札機→サーバ	保守、運用
⑧	設定データ出力	改札機→サーバ	保守、運用

(1) 利用データ出力

図5に利用データ出力例を示す。

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	利用データ							設置場所：池袋駅
2	駅名：池袋	コーナ：新幹線口						出力日時：2005/07/19 17:59
3	2005/07/18 から 2005/07/18 まで							
4	駅名	コーナ	日付	時間	乗種	入場	出場	合計
5	池袋	新幹線口	2005/07/18	08:00	JR E X	5	3	8
169					定+特	0	0	0
170					定+同特	0	0	0
171					優+特	71	22	93
172					一環線	28	14	42
173					一環回	13	17	30
174					特急券	5	8	13
175					入場券	17	3	20
176					その他	14	0	14
177				08:30	J R E X	5	6	11
178					定+特	0	0	0
179					定+同特	0	0	0
180					優+特	83	52	135
181					一環線	43	23	66
182					一環回	20	21	41
183					特急券	14	18	32
184					入場券	28	17	45
185					その他	5	0	5
186								
187								

図5 利用データ出力例

利用データは 30 分単位で集計された券種別の改札機通過データである。前日分のデータが毎日定められた時間に運用管理サーバに送信され蓄積される。管理端末から、駅、コーナ、日付を指定することにより、データを参照、出力することができる。

(2) 稼働保守データ出力

図6に稼働保守データ出力例を示す。

A	B	C	D	E	F	G
1	稼働データ					
2	駅名：池袋	コーナ：新幹線口				
3	2005/07/18 から 2005/07/18 まで					
4	駅名	コーナ	日付	時間	乗種	入場
5	池袋	新幹線口	2005/07/18	08:00	J R E X	5
6	池袋	新幹線口	2005/07/18	08:30	J R E X	5
7	池袋	新幹線口	2005/07/18	09:00	J R E X	5
8	池袋	新幹線口	2005/07/18	09:30	J R E X	5
9	池袋	新幹線口	2005/07/18	10:00	J R E X	5
10	池袋	新幹線口	2005/07/18	10:30	J R E X	5
11	池袋	新幹線口	2005/07/18	11:00	J R E X	5
12	池袋	新幹線口	2005/07/18	11:30	J R E X	5
13	池袋	新幹線口	2005/07/18	12:00	J R E X	5
14	池袋	新幹線口	2005/07/18	12:30	J R E X	5
15	池袋	新幹線口	2005/07/18	13:00	J R E X	5
16	池袋	新幹線口	2005/07/18	13:30	J R E X	5
17	池袋	新幹線口	2005/07/18	14:00	J R E X	5
18	池袋	新幹線口	2005/07/18	14:30	J R E X	5
19	池袋	新幹線口	2005/07/18	15:00	J R E X	5
20	池袋	新幹線口	2005/07/18	15:30	J R E X	5
21	池袋	新幹線口	2005/07/18	16:00	J R E X	5
22	池袋	新幹線口	2005/07/18	16:30	J R E X	5
23	池袋	新幹線口	2005/07/18	17:00	J R E X	5
24	池袋	新幹線口	2005/07/18	17:30	J R E X	5
25	池袋	新幹線口	2005/07/18	18:00	J R E X	5
26	池袋	新幹線口	2005/07/18	18:30	J R E X	5
27	池袋	新幹線口	2005/07/18	19:00	J R E X	5
28	池袋	新幹線口	2005/07/18	19:30	J R E X	5
29	池袋	新幹線口	2005/07/18	20:00	J R E X	5
30	池袋	新幹線口	2005/07/18	20:30	J R E X	5
31	池袋	新幹線口	2005/07/18	21:00	J R E X	5
32	池袋	新幹線口	2005/07/18	21:30	J R E X	5
33	池袋	新幹線口	2005/07/18	22:00	J R E X	5
34	池袋	新幹線口	2005/07/18	22:30	J R E X	5
35	池袋	新幹線口	2005/07/18	23:00	J R E X	5
36	池袋	新幹線口	2005/07/18	23:30	J R E X	5
37	池袋	新幹線口	2005/07/18	00:00	J R E X	5
38	池袋	新幹線口	2005/07/18	00:30	J R E X	5
39	池袋	新幹線口	2005/07/18	01:00	J R E X	5
40	池袋	新幹線口	2005/07/18	01:30	J R E X	5
41	池袋	新幹線口	2005/07/18	02:00	J R E X	5
42	池袋	新幹線口	2005/07/18	02:30	J R E X	5
43	池袋	新幹線口	2005/07/18	03:00	J R E X	5
44	池袋	新幹線口	2005/07/18	03:30	J R E X	5
45	池袋	新幹線口	2005/07/18	04:00	J R E X	5
46	池袋	新幹線口	2005/07/18	04:30	J R E X	5
47	池袋	新幹線口	2005/07/18	05:00	J R E X	5
48	池袋	新幹線口	2005/07/18	05:30	J R E X	5
49	池袋	新幹線口	2005/07/18	06:00	J R E X	5
50	池袋	新幹線口	2005/07/18	06:30	J R E X	5
51	池袋	新幹線口	2005/07/18	07:00	J R E X	5
52	池袋	新幹線口	2005/07/18	07:30	J R E X	5
53	池袋	新幹線口	2005/07/18	08:00	J R E X	5
54	池袋	新幹線口	2005/07/18	08:30	J R E X	5
55	池袋	新幹線口	2005/07/18	09:00	J R E X	5
56	池袋	新幹線口	2005/07/18	09:30	J R E X	5
57	池袋	新幹線口	2005/07/18	10:00	J R E X	5
58	池袋	新幹線口	2005/07/18	10:30	J R E X	5
59	池袋	新幹線口	2005/07/18	11:00	J R E X	5
60	池袋	新幹線口	2005/07/18	11:30	J R E X	5
61	池袋	新幹線口	2005/07/18	12:00	J R E X	5
62	池袋	新幹線口	2005/07/18	12:30	J R E X	5
63	池袋	新幹線口	2005/07/18	13:00	J R E X	5
64	池袋	新幹線口	2005/07/18	13:30	J R E X	5
65	池袋	新幹線口	2005/07/18	14:00	J R E X	5
66	池袋	新幹線口	2005/07/18	14:30	J R E X	5
67	池袋	新幹線口	2005/07/18	15:00	J R E X	5
68	池袋	新幹線口	2005/07/18	15:30	J R E X	5
69	池袋	新幹線口	2005/07/18	16:00	J R E X	5
70	池袋	新幹線口	2005/07/18	16:30	J R E X	5
71	池袋	新幹線口	2005/07/18	17:00	J R E X	5
72	池袋	新幹線口	2005/07/18	17:30	J R E X	5
73	池袋	新幹線口	2005/07/18	18:00	J R E X	5
74	池袋	新幹線口	2005/07/18	18:30	J R E X	5
75	池袋	新幹線口	2005/07/18	19:00	J R E X	5
76	池袋	新幹線口	2005/07/18	19:30	J R E X	5
77	池袋	新幹線口	2005/07/18	20:00	J R E X	5
78	池袋	新幹線口	2005/07/18	20:30	J R E X	5
79	池袋	新幹線口	2005/07/18	21:00	J R E X	5
80	池袋	新幹線口	2005/07/18	21:30	J R E X	5
81	池袋	新幹線口	2005/07/18	22:00	J R E X	5
82	池袋	新幹線口	2005/07/18	22:30	J R E X	5
83	池袋	新幹線口	2005/07/18	23:00	J R E X	5
84	池袋	新幹線口	2005/07/18	23:30	J R E X	5
85	池袋	新幹線口	2005/07/18	00:00	J R E X	5
86	池袋	新幹線口	2005/07/18	00:30	J R E X	5
87	池袋	新幹線口	2005/07/18	01:00	J R E X	5
88	池袋	新幹線口	2005/07/18	01:30	J R E X	5
89	池袋	新幹線口	2005/07/18	02:00	J R E X	5
90	池袋	新幹線口	2005/07/18	02:30	J R E X	5
91	池袋	新幹線口	2005/07/18	03:00	J R E X	5
92	池袋	新幹線口	2005/07/18	03:30	J R E X	5
93	池袋	新幹線口	2005/07/18	04:00	J R E X	5
94	池袋	新幹線口	2005/07/18	04:30	J R E X	5
95	池袋	新幹線口	2005/07/18	05:00	J R E X	5
96	池袋	新幹線口	2005/07/18	05:30	J R E X	5
97	池袋	新幹線口	2005/07/18	06:00	J R E X	5
98	池袋	新幹線口	2005/07/18	06:30	J R E X	5
99	池袋	新幹線口	2005/07/18	07:00	J R E X	5
100	池袋	新幹線口	2005/07/18	07:30	J R E X	5

図6 稼働保守データ出力例

稼働保守データは、改札機の搬送部に実装されているソレノイド等の稼働値を集計した稼働データと、判定アウトになった回数や券詰まり回数等を集計した保守データで構成されている。利用データ同様に前日分のデータが毎日定められた時間に運用管理サーバへ送信され蓄積される。管理端末から、駅、コーナ、期間を指定することにより、データを参照、出力することができる。期間指定の他に定期点検毎のデータを出力することができる。定期点検時に係員が検修作業したことを改札機で設定することによって検修日が記憶され、例えば、検修 1 回前から 2 回前と指定するとその間の稼働保守データを参照することができるものである。これは、検修の前後で稼働保守データに変化が発生するので、検修毎のデータを分析しやすくするためである。また、あらかじめ運用管理端末から設定した基準値(しきい値)を超えているデータは、稼働保守データを表示、出力する時に色を変えて表示し、検修前に係員が確認する

ことにより、その部分を重点的に検修することができるようにしている。稼働データは搬送部が転配されることを想定して、搬送部単位で引き継げるようになっている。

(3) 異常データ確認

異常データは改札機で発生した判定アウトや機器異常等のデータである。改札機で判定アウト等が発生するとリアルタイムで改札機監視盤を経由して運用管理サーバに蓄積される。管理端末からは、駅、コーナ、号機、時間帯等を指定することにより、データを参照、出力することができる。駅でお客様とトラブル等が発生した場合や駅係員から判定結果に対する問合せ等があった場合に、このデータを参照することにより、どのような乗車券や特急券が投入され、結果、改札機がどのような判定を行ったかを、駅に向くことなく機械区等で判断できるため、非常に便利な機能である。図7に異常データ出力例を示す。

駅名	コーナ	検出日時	号機	区別	動作状況	異常項目
広島	新幹線	2005/07/18 06:42	1	0	3	003001 古銭
広島	新幹線	2005/07/18 06:47	1	0	3	004709 有効期限外
広島	新幹線	2005/07/18 06:47	1	0	3	004709 有効期限外
広島	新幹線	2005/07/18 06:53	1	0	3	004709 有効期限外
広島	新幹線	2005/07/18 07:11	1	0	3	004721 途中入出場禁止
広島	新幹線	2005/07/18 07:14	1	0	3	005080 有効期限外
広島	新幹線	2005/07/18 07:15	1	0	3	004719 有効期限外
広島	新幹線	2005/07/18 07:50	1	0	3	005101 組合せNG (乗車券)
広島	新幹線	2005/07/18 07:52	1	0	3	005101 組合せNG (乗車券)
広島	新幹線	2005/07/18 08:01	1	0	3	005102 組合せNG (乗車券)
広島	新幹線	2005/07/18 08:04	1	0	3	005101 組合せNG (乗車券)
広島	新幹線	2005/07/18 08:47	1	0	3	005080 有効期限外
広島	新幹線	2005/07/18 08:48	1	0	3	005101 組合せNG (乗車券)
広島	新幹線	2005/07/18 08:03	1	0	3	004734 有効期限外
広島	新幹線	2005/07/18 08:14	1	0	2	000411
広島	新幹線	2005/07/18 08:28	1	0	2	000402
広島	新幹線	2005/07/18 08:28	1	0	2	000205 別機札セット不良
広島	新幹線	2005/07/18 08:28	1	0	2	000204 別機札セット不良
広島	新幹線	2005/07/18 08:28	1	0	2	000205 別機札セット不良
広島	新幹線	2005/07/18 08:28	1	0	3	005102 組合せNG (乗車券)

図7 異常データ出力例

(4) プログラム・データ配信

改札機の判定プログラムや駅名データ等を運用管理サーバから各監視盤に配信することができる。操作手順は、メーカーがあらかじめ準備したCD-ROMを運用管理端末にセットし、CD-ROMに記録されたプログラムやデータ等を一旦運用管理サーバに登録し、その後、各監視盤に配信を行う。この段階では監視盤までしか配信されていないが、改札機の電源が切入された段階で、改札機までプログラムやデータ等が配信される。

在来線自動改札機では、判定プログラムの変更等が発生した時には、全駅に作業員が出向いて作業する必要があったため、多くの時間と費用がかかっていたが、今回の新幹線自動改札システムでは、運用管理サーバから簡単に改札機に配信できるようにしたため、在来線のような時間と費用は不要となる。

(5) 判定パラメータ設定

入出場サイクルチェック実施の有無等、改札機の判定に

関わるパラメータを運用管理サーバから各監視盤に配信することができる。操作手順は、運用管理端末の画面から必要なパラメータを設定し、一旦運用管理サーバに登録し、その後、各改札機監視盤に配信を行う。

判定パラメータのうち不正判定に関わる項目は監視盤でも設定することができるが、運用管理サーバで全駅一斉に変更することができる。

(6) 配信状況確認

判定プログラムや判定パラメータ等が各監視盤に正しく配信されたかどうかを確認することができる。

(7) バージョン情報確認

運用管理サーバの判定プログラムバージョン等が不一致になっている改札機がある駅を表示することができる。

(8) 設定データ出力

判定パラメータ等運用管理サーバから設定し配信した結果を確認するために、その内容を画面に表示し、データを出力することができる。

4. 稼働状況

平成17年2月18日の新岩国駅を皮切りに順次使用開始し、同月27日の広島駅、博多駅、博多南駅の使用開始で、全19駅の新幹線自動改札システムが完成した。3月1日からは、出場時に入場時の情報を確認するサイクルチェック判定を開始した。

新幹線改札機導入前、在来線・新幹線乗換口では、新幹線の特急券のみを駅係員が確認していたため、使用開始当初は、新幹線改札機に不慣れなお客様が特急券のみを新幹線改札機に投入するなど、多少の混乱が見られたが、徐々にお客様も新幹線改札機に慣れ、スムーズに通過できるようになってきている。しかし、在来線改札機と異なり、乗車券や特急券の種類も多く、それらの組合せが複雑であり、新幹線そのものに不慣れなお客様も多いことから、GW等の多客期や大きな駅では、駅係員が拡声器で案内するなどの対応を行っている。また、一部きっぷで判定処理を誤るなど、いろいろな問題が発生し、何度も緊急改修を実施してきたが、最近では、概ね順調に稼働している。

5. おわりに

今回の新幹線自動改札システム導入にあたっては、投資決定から使用開始まで通常より短い期間であったにも関わらず、関係各社の協力を得て無事当初予定していたスケジュール通りに使用開始することができた。現在は、磁気券のみの利用となっているが、今後は、ICカード“ICOCA”を用いたサービスについても検討を進めていきたいと考えている。