

公設試験研究機関向けのICカードを利用した 出退勤管理システムの構築と評価

石島 悌^{1,a)}

概要：2012年に大阪府立産業技術総合研究所が地方独立行政法人化した際、ICカードを利用した出退勤管理システムが導入された。このシステムは大阪府立環境農林水産総合研究所でも利用されるようになった。これらの2つの組織でこのシステムは安定した運用がなされている。本稿では、このシステムの導入に至る経緯、その後のシステム改訂や運用後に発生した問題点などを報告する。

キーワード：出退勤管理システム、ICカード、オンラインタイムレコーダ、システム連携

Implementation and Evaluation of Attendance Management System using IC card for Public Research Organization

DAI ISHIJIMA^{1,a)}

Abstract: Construction of attendance management system using IC card was required when Technology Research Institute of Osaka Prefecture shifted to the local incorporated administrative agency in 2012. This system was also ported to Research Institute of Environment, Agriculture and Fisheries, Osaka Prefecture. Stable operation of this system is accomplished in these two organizations. This paper reports the process to lead to the systems construction, changes and problems after the system introduction.

Keywords: Attendance Management System, IC card, On-line Time Recorder, System Cooperation

1. はじめに

大阪府立産業技術総合研究所は、大阪府が直接管理する公設試験研究機関であったが、大学や国の研究機関などが独立行政法人化されたのと同様に、それらよりやや遅れて2012年（平成24年）に地方独立行政法人化された。

地方独立行政法人化の際には、大阪府庁全体で利用していた総務事務システム「総務サービスセンター（SSC）[1]」から切り離されることとなり、独自の総務事務システムを導入することが求められた。

新しく導入が決まった総務事務システムには、残念ながら、オンラインタイムレコーダ（On-line Time Recorder:

OTR）と連携した出退勤システムの導入が見送られた。そのため、出退勤の管理を、SSC導入以前の出勤簿へ押印する方法に逆戻りするか、OTR連携型の出退勤管理システムを自主的に構築ならびに運用するかどうかの選択を迫られた。最終的には、新しい総務事務システムのベンダーや各部署、さらには同時に独立行政法人化した大阪府立環境農林水産総合研究所の協力を得て、OTRと連携した出退勤管理システムを導入することとなった。

本稿では、第2章において独立行政法人化以前に用いていたSSCを簡単に紹介し、さらに法人化にあたって導入した総務事務システムについて説明する。第3章では、独自に開発した出退勤管理システムについて詳述する。第4章では、システム導入後に発生した課題やその解決方法を説明する。

¹ 地方独立行政法人 大阪府立産業技術総合研究所 製品信頼性科
Product Reliability and Human Life Science Section,
Technology Research Institute of OSAKA Prefecture

^{a)} ishijima@tri-osaka.jp

2. 大阪府庁と法人化後の総務事務システム

本章では、新旧の総務事務システムを紹介する。

2.1 大阪府庁の総務事務システム

大阪府庁では事務システムの電子化のため、2004年（平成16年）に総務事務システム「総務サービスセンター（SSC）」を導入した。これにより、事務処理の多くが紙ベースの処理からオンライン処理へ移行した。このシステムにより、たとえば出勤管理は、出勤簿への押印から磁気ストライプ入りの職員カードを OTR の磁気カードリーダーに通すという処理に変更された。休暇や出張の申請もパソコンを用いた電子決裁に移行し、出張旅費の計算なども SSC と連動したシステムを用いることにより、事務処理の省力化が図られた。このシステムでは、過去の申請履歴を参照して複写起案を行うことも可能で、職員の負担の軽減を指向している。

大阪府庁への SSC 導入と時期を同じくして、大阪府立産業技術総合研究所でもこれが導入された。当所ではすでに総務事務以外の業務の多くは電子化されており [2]、所全体に LAN が構築されていたが [3]、この SSC は専用の LAN が導入され、所内のネットワークとは完全に分離されていた。SSC のサーバと当所の SSC 端末は SSC 専用の VPN で接続された。部署単位ごとに SSC 専用端末が設置され、総務事務に係る作業のみ、この専用端末を利用する形がとられた。所内で完結する作業と総務事務に係る作業が分離されたため、利便性はやや低下することとなったが、分離によりセキュリティの確保について考慮する手間が省けた。

2.2 法人化後の総務事務システム

新しく独自の総務事務システムを導入するにあたっては、地方独立行政法人化前の準備期間中において、研究所ならびに上部組織である大阪府商工労働部、そして大阪府総務部 IT 推進課などと何度も協議を繰り返し、自治体やその下部組織での多数の導入実績のある富士通製の「IPNKWLEDGE（アイピーナレッジ：IPK）[4]」が導入されることとなった。

大阪府立産業技術総合研究所と大阪府立環境農林水産総合研究所は同時期に独立行政法人化することになっていたため、IPK のカスタマイズについての共通点が多く、このことは導入コストを下げることに繋がった。

IPK は人事給与、庶務事務、文書管理、財務会計などの複数のサブシステムで構成されており、これらのシステムとその下位に属するサブシステムをモジュール単位で導入することができる。このため、不要なシステムや使用頻度の見込めないシステムを省くことにより、低コストでのシステム導入が可能となっている。図 1 に IPK の各システ

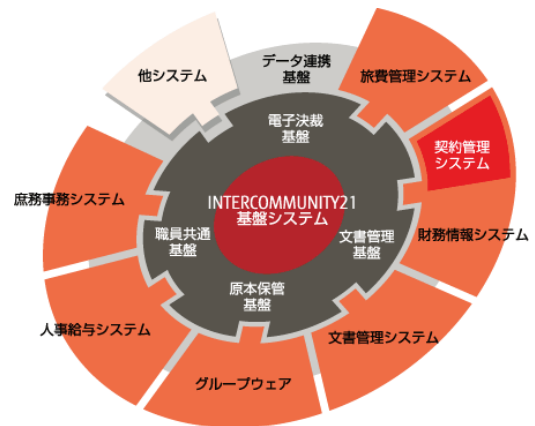


図 1 IPK の各システムの関係（文献 [4] より引用）

ムの関係を示す。

どのモジュールを組み込み、どのモジュールを導入しないかについては、両研究所と富士通との間で入念に検討を行い、他のソフトウェアやサービスで代用可能なものについては導入を見送った。その中には出張旅費の計算システム、OTR 連携による出退勤管理システムがある。

3. 出退勤管理システムの構築

3.1 構築前の検討作業

前章で述べたように、独立行政法人化後の総務事務システムとして導入された IPK には OTR 連携の機能が省略された。IPK 起動後に各自がパソコンから「出勤処理」を行うことによって出勤時刻を記録することはできるが、これでは正確な出勤時間を把握することはできない。

出勤処理として出勤簿に押印する方法も検討されたが、これは採用されなかった。総務事務システムでは、出勤状況をデータとしてシステム内に取り込むことが前提となっているためである。出勤状況の情報は、休暇や出張の管理、さらには給与計算などに必要であり、これらの情報をシステムに入力する必要があるためである。

大阪府立産業技術総合研究所では、執務室や実験室の鍵を管理するために IC カード（Felica）を用いた鍵管理システムがすでに導入されていた。このシステムでは、誰が・いつ・どこの鍵を出し入れしたかを把握できるようになっている。このシステムを流用すれば、出勤ならびに退勤の情報を把握することができるが、システム内のデータ形式が公開されていないことなどから、この鍵管理システムを OTR 連携機能として流用することは見送られた。

最終的には、SSC の磁気カード式の OTR を設置している場所に IC カード式の OTR を設置し、それを使った出退勤管理システムを導入することになった。

また、法人化前に利用していた磁気ストライプ入りの大阪府の職員証は返納することとなったため、新たに職員全員に IC カードを使った職員証を配布することになった。IC

カードには比較的安価な MIFARE (ISO/IEC 14443 Type A) を採用した。

3.2 OTR 用 IC カードリーダの選定

IPK には OTR との連携機能自体は備えられており、たとえば、アマノ社製のタイムカードシステム [5] を接続することができる。このタイムカードシステムの導入コストなどが問題となり、両研究所に導入される IPK には出退勤管理に必要な OTR 連携機能は装備されないことになった。

その一方で IPK では、タイムカードシステムとの連携データフォーマットがベンダーより開示されたため、安価な IC カードリーダを用いることにより独自のシステムを用意することが可能となった。

このような独自システムとの連携は、図 1 の「他システム」にあたる。本稿で紹介する出退勤管理システム以外にも、IPK と他の業務システムを連携する部分は必要に応じて大阪府立産業技術総合研究所において内製された [6]。

OTR 用 IC カードリーダとして、SONY が販売している PaSoRi[7] と Raspberry Pi に代表されるイーサネットと USB インターフェイスを持つマイコンボードなどの利用も検討した。このようにすれば、OTR 用 IC カードリーダ自体は低コストで作ることも可能である。しかし、このようなシステムはラピッドプロトタイピング向きではあるが、堅牢製や長期運用の観点から採用を見送ることにした。

最終的に、各社のカードリーダを検討した結果、BUG 社の「PitTouch Biz[8], [9]」を導入することになった。その理由は、職員に配布する 2 種類の IC カード（鍵管理システム: Felica, 職員証: MIFARE）に、この IC カードリーダが対応していたためである。

PitTouch Biz の外観を図 2 に示す。このカードリーダには、本体中央に非接触 IC カード読み取り部があり、その上下にそれぞれステータス切り替えボタンと LED（ステータスランプ）が 4 つ備えられている。ボタンを押すと、順に右隣の LED が点灯する。右端の LED が点灯しているときにボタンを押すと左端の LED が点灯する。

PitTouch Biz では、IC カードをかざすと、そのカードの ID・かざした時間・点灯している LED の場所（ステータスランプ番号）などを HTTP プロトコルで指定したサーバに送信することが可能となっている。

ステータス切り替えボタンとステータスランプは、カードをかざした時刻を出勤時間あるいは退勤時間のように区別して記録するために用いられる。この PitTouch Biz では、カードをかざした時間を、出勤・退勤以外に一時的な外出と、外出からの戻りの計 4 種類に区別することができる。当所では出勤と退勤以外の情報は必要ではないため、ステータスランプは左の 2 個しか利用していない。



図 2 PitTouch Biz の外観

```
31 20150608 0806 00 01 0000654321 00 01 001
```

図 3 IPK のタイムレコーダのデータ形式 (例)

3.3 出退勤時刻データの変換

IPK では、タイムレコーダのデータ形式が開示されており、それは図 3 のとおりである。なお、図 3 では、見やすくするためにデータの区切りにブランク文字を入れてあるが、実際にはブランク文字を省略した数字列を IPK が受け付ける。一行ごとに一回の出退勤時刻情報を記録し、行の区切り文字は CR+LF である。

先頭の「31」はタイムレコーダのデータであることを示すマジックナンバーである。次の 8 桁が日付（この場合は 2015 年 6 月 8 日）、次の 4 桁は時刻（08 時 06 分）である。次の「00」は固定値であり、意味は持たない。次の「01」は日時データが出勤時刻であることを示す値である。退勤時刻の場合は「02」を用いる。次の 10 桁の数字は職員番号である。次の「00」は固定値であり、意味は持たない。行末の「01」と「001」は IPK では利用しない（意味を持たない）値であるが、本稿で紹介する出退勤システムでは、用いた IC カードリーダの識別とカード種別（鍵カードか職員証か）の区別に用いている。

一方、BUG 社の PitTouch Biz が送信する IC カード検出情報の形式は図 4 のとおりである。これは HTTP で送信され、それぞれの情報は「変数名=値」を「&」で区切ったものとなっている。この形式は PitTouch Biz のマニュアルの一部として公開されている [11], [12]。

このデータの「tid」は IC カードリーダの識別番号、「cid」は読み取った IC カードの ID である。「typ」はカード種別で Felica の場合は「00」、MIFARE では「A1」になる。「tim」はカードを検出した時間（年月日時分秒）であり、「sts」は点灯しているステータス LED の番号（左端が 01）

```
tid=PZ345678&cid=01160200DEADBEEF
&typ=00&tim=20150608080614&sts=01
```

図 4 PitTouch Biz のデータ形式 (例)

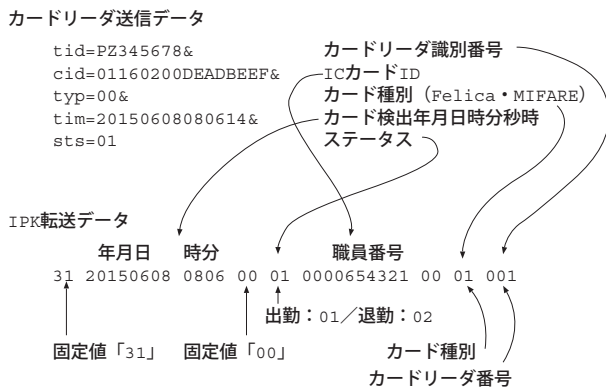


図 5 PitTouch Biz と IPK のデータ変換

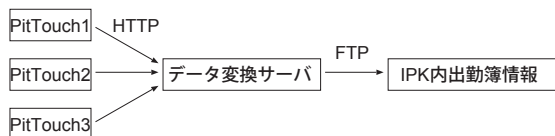


図 6 出退勤管理システムの構成

である。

PitTouch Biz から送出されるデータをウェブサーバで受信し、それを IPK の形式に変換して蓄積し、IPK に転送することにより、出退勤管理システムを作ることができる。各データの関係を図 5 に示す。

出退勤管理システムの構成を図 6 に示す。図 6 のデータ変換用ウェブサーバでは、CGI プログラムが PitTouch Biz からのデータを受信する。このサーバには職員に配布したカードの ID と職員番号をハッシュ形式のデータとして保持し、これを参照してカード ID から職員番号を得る。

データ変換のプログラムは Perl で記述し、蓄積しておいた変換後のデータは、定期的にプログラムを実行する仕組みである cron を使って IPK へ FTP で転送するようにした。

図 7 に職員証などをカードリーダーにかざしたときのカードリーダーと変換サーバの処理の流れを示す。なお、図 7 は、4.3 節で述べる退勤処理への対応を行った後の処理である。

このシステムは、同時に地方独立行政法人化した大阪府立環境農林水産総合研究所にも導入した。ウェブサーバと Perl が動く UNIX 系 OS のサーバがあれば、既存のサーバを本システム用に流用することができる。大阪府立産業技術総合研究所では、所内の業務システムサーバを流用したが、大阪府立環境農林水産総合研究所では、専用のサーバを設置することになった。

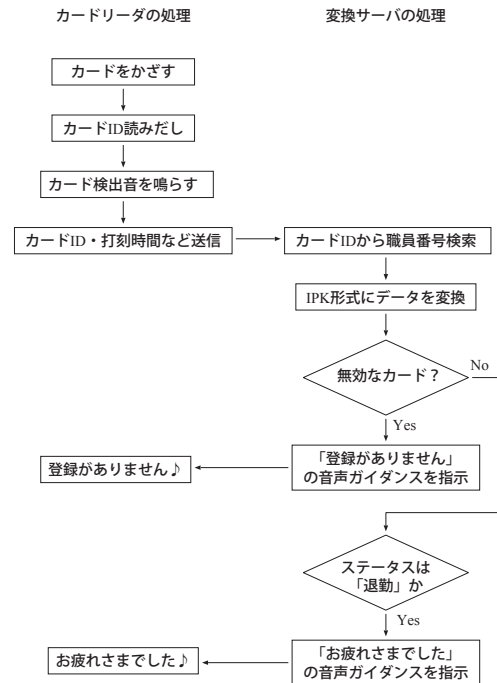


図 7 IC カード検出時の処理の流れ

3.4 ログの保存

出勤時に IC カードを OTR にかざすという動作は、利用者にとってはルーチン化している側面もある。そのため、出勤処理をしたかどうかを覚えていないが記録が残っているか、という問い合わせがまれにある。

このような単純ミスなどを簡単に発見できるよう、IC カードリーダーのカード検出記録、ウェブサーバへの転送記録、蓄積済みデータ、IPK への転送記録など、各種ログを保存している。当日と前日のデータの整合性については、担当者がウェブブラウザから簡単に確認できる。それ以前のデータも 1 年分はサーバ上に圧縮して保存し、1 年以上前のデータは外部メディアに保存してあるため、サーバ管理者がデータの整合性を追跡することが可能となっている。

4. 運用開始後の変更

システム導入後、大きなトラブルもなく安定した運用を行っている。その一方で、いくつかの課題が見つかり、運用やシステムの修正など実施した。

4.1 カードの干渉

出勤に用いるカードと、交通系 IC カードなどの他の IC カードを定期入れなどに一緒に入れていると、出勤用のカードではなく違うカードが検出され「登録されていない」旨の音声ガイダンスが流れるようになっているが、このような単純なミスはよくあるので、図 8 のようなポスターをカードリーダー近傍に掲出するようにした。

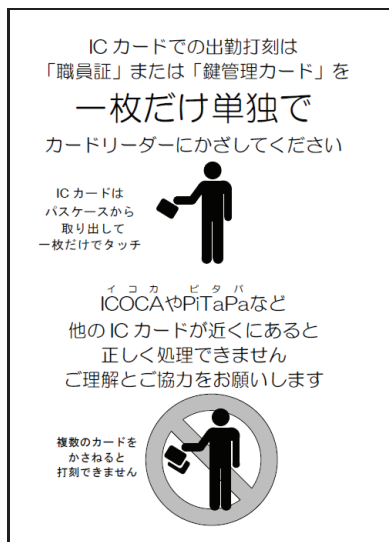


図 8 カードの干渉を避けるための注意書き



図 9 PitTouch Pro の外観

4.2 所内親子時計の時間のずれ

今回、OTR として使用した IC カードリーダーである Pit-Touch Biz には NTP クライアントの機能が内蔵されており、IC カードを読み取った時刻のずれは無視できる。一方、出勤時間などを知らせる所内のチャイムは、旧来の親子時計に同期しており、これは、NTP で同期している時刻や、職員が持っている電波時計、あるいは携帯電話やスマートフォンの時計とずれていることがある。このため、親子時計が遅れていると、チャイムが鳴る前に出勤処理を行ったのに遅参となってしまうことがあるとの報告があった。

これについては、チャイムには多少のずれが生じることがあることを職員に周知することにした。

4.3 退勤時間の管理

職員の退勤時間も本システムで管理するように報告があり、職員は出勤時だけでなく、退勤時にもカードをカードリーダーにかざすことになった。単にカードをかざすだけでは、出勤時間なのか退勤時間なのかは区別できないため、13 時より前は出勤時刻が、13 時以降は退勤時刻が記録されるように、カードリーダーの状態（どのステータスランプを点灯させるか）を変更するようにした。これは、データ変換に用いているサーバからカードリーダーの状態を変更するコマンドを HTTP プロトコルでカードリーダーに送出することによって実現した。もちろん、ステータス切り替えボタンにより、手動で切り替えることも可能である。

退勤時間を管理する以前は、IC カードをカードリーダーにかざすとカード検出音が鳴動するだけであったが、退勤時間を管理してからは、退勤の際には音声ガイダンスとして「お疲れさまでした」を鳴動するようにした。

4.4 時計付きカードリーダーの設置

システム運用開始時に導入したカードリーダーは非常に簡素な作りで、時刻の表示機能がなかった。これについて職員から時計を設置して欲しいとの要望があがった。別途電波時計などを配置することも検討したが、屋内では同期に失敗する恐れもあったため、上位機種である「PitTouch Pro[10]」を新たに増設した。このカードリーダーを図 9 に示す。

4.5 非常勤職員の出退勤管理

大阪府立産業技術総合研究所では、非常勤職員の出勤管理を独立行政法人化後も、出勤簿に押印する方法を採用していた。しかし、非常勤職員についても、本システムを用い、IPK でさまざまな情報を管理することが求められた。

これについては、総務課において非常勤職員に対する一元的な職員番号の割り当てと IC カードの登録により解決が図られた。

4.6 IC カードの利用状況

図 10 に、大阪府立産業技術総合研究所での、時間ごとの IC カード利用状況を示す。これは、2015 年 5 月 11 日から 6 月 5 日までの平日の 10 分ごとの利用回数を積算したものである。

出勤処理として IC カードをリーダーにかざした回数は 9 時前に集中している。その一方で、退勤処理に利用された時間帯には幅がある。なお、通常の勤務時間は 9 時から 17 時 30 分までである。

今回、大阪府立環境農林水産総合研究所の利用状況は調査しなかったが、こちらでは変則勤務があるため、違った結果が得られるだろう。

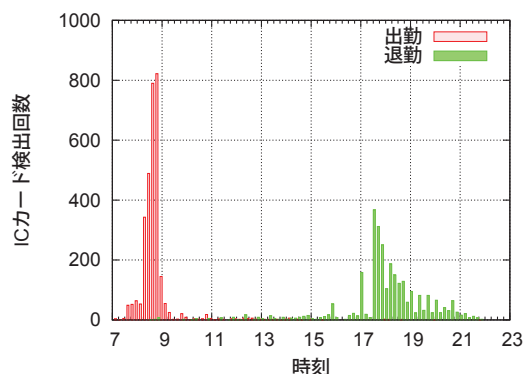


図 10 時間ごとの IC カード利用状況

4.7 職員証・鍵カード以外の利用

本システムは、職員との紐付けが可能であれば、さまざまな IC カードを出退勤用に利用することが、原理的には可能である。たとえば、交通系 IC カードや Felica 内蔵の携帯電話なども利用することが可能である。しかし、現在の運用では、これらの IC カードは利用していない。

IC カードを利用した出退勤管理システムを導入している公共機関は他にもあり、大阪市交通局では、出退勤処理に交通系 IC カードである PiTaPa の利用を認めている [13]。当所では、今のところどのようなカードを出退勤に利用可能かを規約などで明記していない。今後ルールを整備し、例えば記名式の IC カード定期券のように所持者が特定できるカードであれば利用可能とするなど利便性の向上を検討している。

5. おわりに

本稿では、大阪府立産業技術総合研究所ならびに大阪府立環境農林水産総合研究所が地方独立行政法人化した際に導入した出退勤管理システムを紹介した。本システムは非常に単純な構成であり、導入後 3 年が経過したが、いずれの研究所でも運用上大きな問題は発生していない。他の独立行政法人化された公設試験研究機関においても、同様に総務事務システムの導入計画があり、その場合には本システムが採用されることを期待している。

謝辞

本システムの構築ならびに運用について有益な助言をいただいた総務課総務グループの庄司主査・下嶋主事、平松主任研究員をはじめとする業務推進課の方々、大阪府立環境農林水産総合研究所の峰島主査・今立副主査、そして、IPK の導入と運用を担当している富士通株式会社・株式会社 K-BIT の各位に感謝の意を表する。

参考文献

- [1] 大阪府総務部 IT 推進課企画グループ：総務事務システム, (online), 入手先 <<http://www.pref.osaka.lg.jp/it-suishin/itka-torikumi/3-15sys-gyousei.html>> (参照 2015-06-08).
- [2] 石島 悌, 平松 初珠, 中西 隆, 袖岡 孝好, 中辻 秀和, 森田 均：オープンソースを活用した地方公設試験向け業務システムの構築とその運用, 情報処理学会研究報告, Vol. 2006-DSM-041, pp. 79—84 (2006).
- [3] 平松 初珠, 石島 悌, 中辻 秀和：大阪府産技研にみる庁内 LAN 更新に関する問題解決と新ネットワークの評価, 情報処理学会第 69 回全国大会講演論文集第 3 分冊, pp. 13—14 (2007).
- [4] 富士通株式会社：内部情報ソリューション IPKNOWLEDGE (online), 入手先 <<http://www.fujitsu.com/jp/solutions/industry/public-sector/local-government/solutions/ipknowledge/>> (参照 2015-06-08).
- [5] アマノ株式会社：ID カード認証方式 システムタイムレコーダー, (online), 入手先 <<http://www.tis.amano.co.jp/product/employment/id-card/>> (参照 2015-06-08).
- [6] 新田 仁, 石島 悌, 平松 初珠, 中西 隆：法人運営システム導入と所内システム連携, 大阪府立産業技術総合研究所報告, vol. 26, pp. 25—32 (2012).
- [7] ソニー株式会社：非接触 IC カードリーダーライター PaSoRi, (online), 入手先 <<http://www.sony.co.jp/Products/felica/consumer/index.html>> (参照 2015-06-08).
- [8] 株式会社ビー・ユー・ジー：MIFARE / FeliCa 両対応非接触 IC リーダーライター「ピットタッチ・ビズ」, (online), 入手先 <<http://www.bug.co.jp/news/2008/1008.pittouch.biz.html>> (参照 2015-06-08).
- [9] 株式会社ビー・ユー・ジー SST：ネットワーク対応非接触 IC リーダー PitTouch Biz ピットタッチ・ビズ (online), 入手先 <<http://www.bug-sst.co.jp/product/biz.html>> (参照 2015-06-08).
- [10] 株式会社ビー・ユー・ジー SST：4.3 インチタッチパネル液晶付きネットワーク対応非接触 IC リーダー PitTouch Pro ピットタッチ・プロ (online), 入手先 <<http://www.bug-sst.co.jp/product/pro.html>> (参照 2015-06-08).
- [11] 株式会社ビー・ユー・ジー SST：ネットワーク対応非接触 IC リーダー PitTouch Biz ピットタッチ・ビズ サーバ送受信仕様書 (online), 入手先 <<http://www.bug-sst.co.jp/support/pittouch.html#support-biz>> (参照 2015-06-08).
- [12] 株式会社ビー・ユー・ジー SST：4.3 インチタッチパネル液晶付きネットワーク対応非接触 IC リーダー PitTouch Pro ピットタッチ・プロ サーバ送受信仕様書 (online), 入手先 <<http://www.bug-sst.co.jp/support/pittouch.html#support-pro>> (参照 2015-06-08).
- [13] 大阪市交通局：ネットワーク接続型タイムレコーダー改造業務委託, (online), 入手先 <http://www.kotsu.city.osaka.lg.jp/library/ct/other20111100/tokumei_1111_023.pdf> (参照 2015-06-08).