

電気錠管理端末，出席管理端末の運用 10 年間の変遷について

○本田 俊光，大野 芳久
九州工業大学 管理本部技術部 技術三課

1. はじめに

九州工業大学情報工学部では，10 年近くルネサス社製のマイコンボード GR-SAKURA を使った，電気錠管理端末と出席管理端末を用いて，電気錠の管理と出席の記録を行ってきた。10 年余り運用を続けていると，開発当初に想定していなかった変更や，開発期限に間に合わせるために切り捨てた機能について，追加変更を求められるようになった。本稿では，運用開始時からこれまでにやってきた，仕様変更に伴う改良について報告を行う。

2. 端末の概要

開発対象の図 1 の電気錠管理端末と図 2 の出席管理端末は，IC カードの読み取りやネットワーク通信を行うなど，多くの共通した機能を実装する必要がある。そこで，端末の基本となるマイコンボードは同一のものとした。同一化することで，開発の効率化を図ることができた。

端末に必要な機能のうちネットワーク機能は，マイコンの能力を必要とするため，機種選定の重要な条件となった。条件を満たすマイコンとして，2012 年当初 32bit 演算，動作周波数 100[MHz]，SRAM 512[KByte]，イーサネットコントローラを持つ RX63N MPU を選んだ。また，RX63N を搭載している GR-SAKURA を選択することで，配線の手間と費用を削減した。マイコンは別の高性能の物も検討したが，40°C を超える酷暑での使用もあり，熱暴走を起こしやすいマイコンは使えないと判断した。IC カードリーダーについては，シリアル通信で Felica と Mifare に対応している SONY の RC-S620/S を選択した。電気錠には SRAM として 1Mbit の 23LC1024 を追加している。

3. 端末に求められる機能

端末は IC カードを読み取り，ネットワーク通信と同時にその他鍵等のコントロールができる能力を必要とする。仕様として，ネットワークから切り

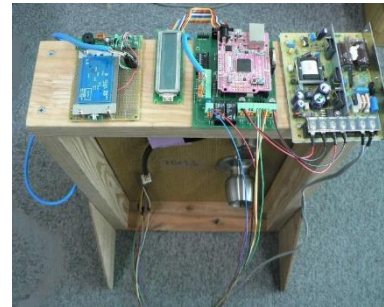


図 1 電気錠管理端末



図 2 出席管理端末

離されても自立して動く必要があるため，マイコン側でコントロールプログラムが常に動いている必要がある。また，いつ通信を行うか定かでないため，ネットワークサーバもマイコン側で動いている必要がある。ネットワークは，通信状況のあまり良くない遅延の発生する

ネットワークを使用する可能性があり，それに対応する必要がある。

出席管理端末は，カードをかざした時間を記録することが主な機能となり，正確さが求められる。リアルタイムクロックは一日で数秒程度の誤差であることを確認している。時刻修正のため毎朝 NTP サーバと同期をしている。読み込んだ記録は SD メモリに保存している。電気錠管理端末は，登録されているユーザ情報や時刻をもとに鍵の開閉を行う。特に大学の入口のゲートは登録者が多く，3000 人程度のユーザ情報から高速に開閉操作を行うことが求められる。また，ユーザの管理についても高速に登録削除を行うことが求められる。

4. 仕様変更に伴う変更点

開発からこれまでに以下に記載する要望があり変更を行った。

- 登録ユーザを削除する機能の追加
SD メモリを操作するライブラリに，ファイルか

ら特定の文字列を削除できる機能がなかった。既存の命令は、ファイルの末尾に文字列を追加する、またはファイル全体を削除することしかできなかった。ユーザの全削除と再登録には時間がかかるので、削除リストを作成して疑似的に削除する運用を行ってきた。しかし、3000人近くのデータを、削除リストを使って管理することは煩雑な運用になり改良を求められた。そこで、特定のユーザを削除できる改良を行った。方法はデータの追加削除ができる SRAM に一旦 SD から全ユーザのコピーを行い SRAM 上で検索と削除を実行する。それを SD に書き戻すことで、特定のユーザを削除できる機能を実現した。この SRAM はマイコンに付属のものではなく、開発当初に高速化を目的に追加したものである。

- 通信速度の向上

ネットワーク通信は、通信状況の悪い中での通信を想定して、データを細分してある程度間隔を開けて行ってきた。通信を数百ミリ秒の間隔で数千件のデータを送ると、数十分程度かかってしまう。これを複数カ所行うことはユーザにとって大きな負担となるので、高速化するように改良を求められた。調査の結果、データの細分化は通信の安定性に寄与しないことがわかり、データ細分化を止めてどんな大きさのファイルでも一回で送るように変更した。扱っているデータのサイズは、一度の通信容量の上限を超えないので一回の送信に変更しても問題はない。

- IC カードリーダーの変更

Sony の IC カードリーダー RC-S620/S の製造中止に伴い、富士フィルムの ICM-3159T に変更することになった。変更対応のために IC カードリーダーのプログラムの変更を行った。双方の IC カードの制御命令はほぼ同じだったが、一部に違いがあった。RFConfiguration 命令の返信が異なる部分があったので、返信結果に合わせる変更を行った。また、CommunicateThruEX 命令が使えず、代わりに InCommunicateThru 命令に変更する必要があった。

- 学生証の Felica への完全移行に伴う変更

学生証が Mifare から FeliCa に完全移行したため、出席管理端末は両方に対応していたが、高速化と安定性の向上のために FeliCa のみの対応にファームウェアを変更した。開発当初、Mifare の

読み取りエラーが多発したため、カードの読み取りプログラムに多くのリソースを割いて、動かすようにしていた。

- 出席管理端末の表示画面に出るノイズの改善

出席管理端末は、学生番号が正しく読まれたか確認のために、液晶ディスプレイに読み取った学生番号を表示している。その表示画面にノイズがのり正しく表示されなくなった。原因は電源の経年劣化によるものと考えられる。電源からのノイズを抑えるために、液晶ディスプレイにコンデンサを付けて対応した。

- 出席管理端末の記録自動削除機能の追加

出席データの保存のために、出席管理端末本体の SD にも読み取り記録を保管している。これは過去にサーバのデータが壊れたときに使用したこともある。メンテナンス時に手動削除を前提に作っていたため、管理に手間がかかっていた。出席管理端末は全部で 45 台あり、メンテナンスには 1 台 5 分程度要する。一人で作業を行うと半日程度かかってしまい、安易に実行できない。メンテナンスの回数を減らすために、3 年前のデータをネットワークから毎日自動で削除できるように改良した。

5. まとめと今後の課題

開発当初は開発期限を守ることを最優先にして、必要最低限の仕様を満たすことを目標にして開発を行ってきたが、運用を続けて行く中で、様々な機能改善を求められるようになった。個々の要望自体は必要な改善であったので、きちんと対応して業務改善に繋がってきている。

開発当初、学内での開発はコストの増加に繋がるという懸念の声もあったが、運用を続けていく中でアウトソーシングより経費が抑えられることがわかってきた。この状況をこれからも続けていきたいが、二つの懸念がある。一つは GR-SAKURA がいつまで入手できるかわからず、次期マイコンの選定を急ぐ必要があること。もう一つは、この技術を継承していく人材がいないことである。人員削減が続く中、業務の必要性を訴え全学的な協力を得られるようにしていきたいと思う。