

簡易メッセージ配信システム(STARS)の 入退室管理システムへの応用

高エネルギー加速器研究機構 技術部

小菅 隆、 小山 篤

1 はじめに

高エネルギー加速器研究機構放射光研究施設(以下 PF)2.5GeV 電子・陽電子蓄積リングには、現在 20 本を超えるビームラインが設置されており、様々な実験が行われている。実験者は実験ホールに立ち入り実験を行うが、入退室の管理は磁気カードリーダによって行われている。今回、実験装置等の搬入を容易に行えるよう入口扉の改修工事が行われる事となり、それに伴って実験ホールへの入退室管理システムが更新されることとなった。

放射光利用実験は昼夜を問わず行われるが、担当者のいない夜間に発生する故障は大きな問題となる。当然、システムには高い信頼性が求められる。また、今回のシステム構築に際してはコストを低く抑える事、問題点の修正や改造を手早く行うためシステムの設計から自前で行うことが求められた。

これらの要求を満たすために、これまで小規模な制御システム向けに開発され、安定した動作が確認されている STARS(Simple Transmission and Retrieval System)[1] を採用し、システム構築を行うこととなった。

2 STARS の概要

STARS は小規模な制御システム向けに開発されたサーバ・クライアント型のシステムで、複数のクライアントが TCP/IP Socket 利用してサーバに接続する。STARS サーバは各クライアントから送られてくるメッセージを、そのメッセージ内に含まれる配信先の情報に応じて転送する。それぞれの送受されるメッセージはテキストベースでありシステムとしては非常にシンプルである。また、サーバ部分は Perl を使用して作成されており、様々な OS(オペレーティングシステム) 上で動作することが可能である。さらに、TCP/IP Socket 及びテキストベースでのデータ送受を行うだけである為、様々な開発言語を利用することが出来る。

STARS は通常ネットワークを利用したシステムの分散に利用されるが、クライアントプログラム及びサーバプログラムは同一の計算機内で動作させてもよい。そして、STARS において各クライアントプログラムは、その計算機の入出力装置を利用する等の場合や OS 等による制約がある場合を除き、どの計算機上で動作しても良いし、複数のクライアントが同一計算機上で動作しても良い。また、STARS サーバとクライアントプログラム群をひとつの塊として捕らえると、機能の追加及び削除を動的に行うことのできるシステムと捉える事ができる。

なお STARS は、PF のインターロック集中管理システム [2, 3] や PF のビームライン BL-6A 制御系、COACK (Component Oriented Advanced Control Kernel)[4, 5, 6] の Non-Windows 用インターフェース [7] 等を通して安定な動作が確認されている。

3 ハードウェアの構成

今回作成した入退室管理システムのハードウェア構成を図 1 に示す。入退室管理を行うドアの場所は三箇所、それぞれ実験ホールの内側と外側に磁気式 ID カードリーダが設置してある。それぞれの ID カードリーダは RS-232C を通してネットワークインターフェースカード(以下 NIC) を経由、ドアシステム専用の Ether ネットに接続される。また、各ドア開閉のためのドライブ信号の出力及びドアの開閉状態の信号入力についてはリレーを経由して NIC に接続される。ここで利用している NIC は RS-232C 及びパラレル入出力を持つもので、ID カードリーダ用及びドア開閉用のどちらにも同じものを使用している。なお、これらの NIC にはセキュリティーのための機構が無いので、ドアシステム専用のネットワークを敷設し、fire wall 介して所内ネットに接続するようにしている。ここで言う fire wall とは、一般家庭向けに販売されている安価なルータの事である。

STARS を動作させる PC は Main と Sub の 2 台が設置してある。動作している OS は FreeBSD 4.3-RELEASE でキーボードやモニターなどは取り外して使用している。通常は Main PC 側で運転を行っているが、万が一、ハードディスクのクラッシュ等が発生した場合は Sub PC に切り替え、ただちに運転を再開する。

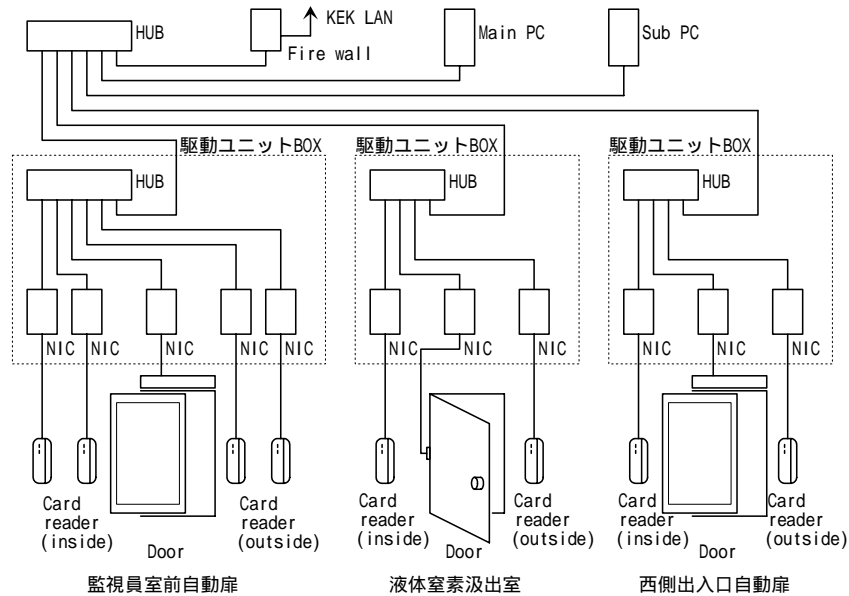


図 1: ハードウェアの構成

4 ソフトウェアの構成

入退室管理システムでは状態表示クライアント及びクライアントマネージャ操作パネル以外のすべてのクライアントプログラムと STARS サーバは同一 PC 内で動作している。ソフトウェアの構成を図 2 に示す。

今回は STARS サーバ自体については既存の物を利用したが、カードリーダークライアント、ドア管理クライアント、Logger、クライアントマネージャ、状態表示クライアントは新たに作成した。なお、Logger 及びクライアントマネージャについては汎用的なものを作成することができた。

4.1 カードリーダークライアント

カードリーダークライアントは、カードリーダー毎に起動させる。NIC に接続された ID カードリーダーからの入力がありデータが送られて来ると、パリティのチェック等を行い、設定されたドア管理クライアント宛てにドアの開要求を出力する。ID カードの磁気情報は時として劣化している場合があるので、どの程度までの読み取りエラーを許容するかの設定が行える。また、読み取りエラーあるいは命令の受信によりカードリーダーのブザーを鳴動させる。

4.2 ドア管理クライアント

カードリーダークライアントなどから ID 情報を含んだ開要求が送られてくると、その ID 情報が許可の対象になっているかのチェックを行いドアを開閉する。登録するチェック項目には正規表現が利用できるため、様々なチェックを行うことができる。当然、完全に一致する場合のみに許可を出すようにもできる。なお、項目は複数登録かのである。

4.3 Logger

Logger は”record”命令あるいは”_record”イベントを受信すると、日付、時間、メッセージ送信元の情報を付加しログファイルに記録する。ログファイルは日毎の別ファイルとなり、内容はテキストファイルであるのでテキストエディタなどで容易に閲覧できる。本クライアントプログラムは汎用的であるため、入退室管理システム以外でも利用可能である。

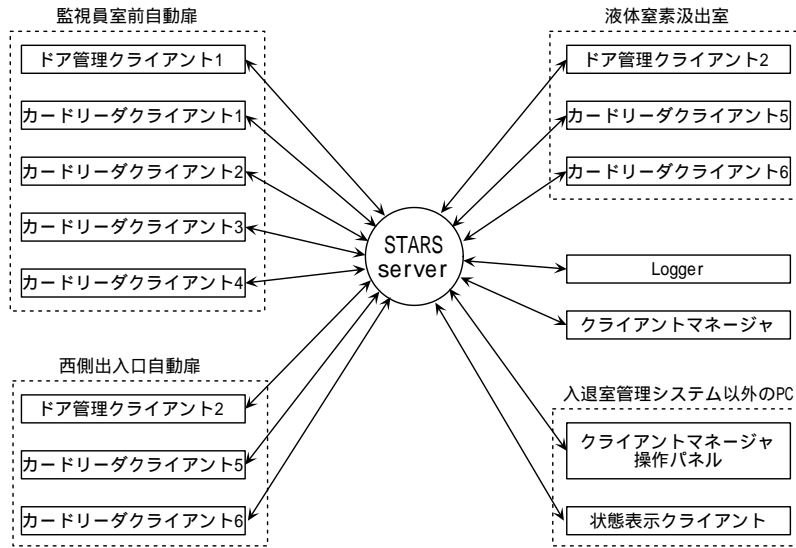


図 2: ソフトウェアの構成

4.4 クライアントマネージャ

クライアントマネージャはあらかじめ登録されたクライアントプログラムの実行を開始したり、停止したりするものである。実際にクライアントの起動や停止を行うプログラムと、GUI(Graphical User Interface)による操作パネル部(入退室管理システムとは別のPC上で動作、図3参照)に分かれる。

クライアントマネージャを利用すると、STARSはGUIにより機能の追加及び削除を動的に行うことのできるシステムとしての方向性がより強くなる。操作パネルも含めクライアントマネージャはPerlを使用して作成されているので様々なOS上で動作することが可能である。また、Logger同様汎用的であるため、入退室管理システム以外でも利用可能である。

本プログラムは、あらかじめ登録が必要ではあるがネットワークを通じてプログラムの起動が行ってしまうので、取り扱いについては十分注意が必要である。

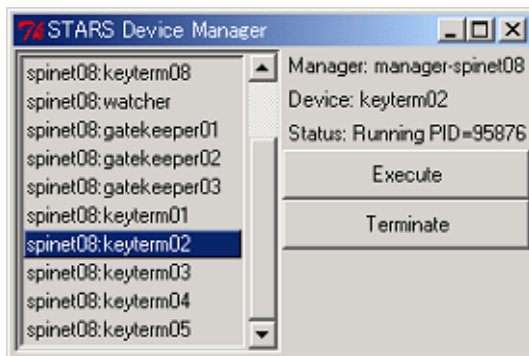


図 3: クライアントマネージャ操作パネル

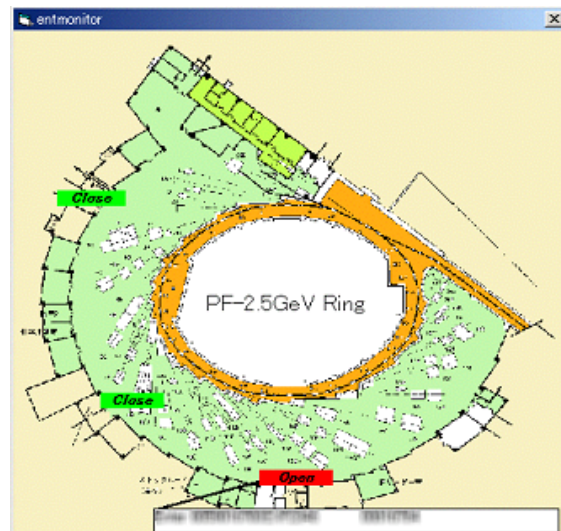


図 4: 状態表示クライアント

4.5 状態表示クライアント

状態表示クライアント(図4参照)は、現在の各ドアの開閉状況を表示する。実際に入退室が行われた際は画面上にID情報が表示される。本クライアントプログラムはVisual Basicを用いて作成されており、入退室管理シス

テムとは別の PC 上で動作する。

5 実際の動作

システム更新に関しては、はじめから大きなトラブルに見舞われた。今回利用する NIC に関しては導入前十分なテストを行ったつもりであったが、実際に運転を開始するとすぐにハングアップを繰り返すようになった。

5.1 システムを停止せずに改造

入退室管理システムは既に運転を開始しており、保守のための閉鎖は不可能となっていた。ハングアップの原因を究明するためには、クライアントプログラムに対しさらに多くの情報をログデータ残すため改造を行う必要があったが、STARS はここで威力を発揮した。

ここでは予めプログラムの改造を行い、入れ替えの必要があるクライアントプログラムについてのみ、停止と再起動の作業を行った。それぞれの作業は 10 秒以内で行うことができたため、この改造は誰も気づかない間に終了してしまった。

5.2 ログデータの解析

トラブルの原因究明にあたっては Logger が大きな役割を果たした。Logger ヘメッセージを保存する手順も非常に簡単で、改造の必要のあったクライアントプログラムへの機能追加も最小限であった。

しばらく様子を見るために運転を行い、ログデータを確認したところノイズ等の原因で NIC がハングアップしているような兆候が見られた。また、この他に何らかの原因でシリアルポートの転送先情報が書き換わっている事がわかった。

この結果を受けて、ノイズに関する対策を行うと共に RS-232C 周辺のプログラムの改良を行った。

6 まとめ

今回の入退室管理システムでは NIC 自体がハングアップしてしまうという大きな問題が発生した。システム構築前に十分な動作テストを行ったつもりであったが、テスト内容が不十分であった事等が反省点として挙げられる。

一方、STARS に関しては入退室管理システムにも有効である事が確認できたと共に、他のシステムで利用できるクライアントプログラムを開発することができた。

入退室管理システム全体に関しては、問題解決のためのいくつかの対処を行い、一応は安定して動作しているが、NIC 周辺等に大きな見直しをする必要がある。今後この点については、STARS の「保守の際システム全体を停止する必要はない」という特徴を生かし、運転を続けながら改造を行ってゆく予定である。

7 参考文献

- [1] 小菅隆, 斉藤裕樹, 伊藤健二, "計測・制御用簡易メッセージ配信システムの開発", 東北大学技術研究会報告 (2001) 220
- [2] T. Kosuge, et al., "COACK APPLICATION FOR THE BEAMLINER INTERLOCK SYSTEM AT THE PHOTON FACTORY", PCaPAC2000, Hamburg, 2000
- [3] 斉藤裕樹 他, "PF-AR の新しいインターロック集中管理システム", 本技術研究会, NIFS
- [4] I. Abe, et al., "COACK-II PROJECT ON ACCELERATOR CONTROL KERNEL DEVELOPMENT", ICALEPCS'99, Trieste, 1999
- [5] I. Abe, et al., "Recent status on COACK project", PCaPAC2000, Hamburg, 2000
- [6] 阿部勇 他, "大学研究所間共同開発プロジェクト COACK", 本技術研究会, NIFS
- [7] 小菅隆, COACK 開発チーム, "Non-Windows システム用 COACK インターフェース", 本技術研究会, NIFS