

# 放射線施設入退室システムの汎用化の検討

増田 俊雄\*、若松 進\*\*、堀木 幹夫\*\*  
名古屋大学工学部・工学研究科技術部

## はじめに

放射線施設（放射性同位元素取り扱い施設や放射線発生装置施設等）においては作業従事者の安全管理面から施設への入退室の厳密な管理（入退室の記録、退室時の安全確認等）が法律で求められている。こうした入退室の管理をコンピューターと連動させて行うシステムが今日一般的になってきているが、大学においては予算的な面からその普及は十分ではない。そのため、今回の研修では、既存の種々のエレメントを組み合わせることで低価格の入退室システムを構築する事を目指した。こうした入退室システムの汎用化は放射線施設に限らず無人の実験室、図書室等種々のレベルの入退室管理へ応用範囲は広いと考えられる。

## 1. 放射線施設の入退室システムとは

図1に工学部6号館地区にある量子工学専攻第2講座（非密封放射性同位元素取り扱い施設）の入退室システムの例を取って説明する。入室時には実験者は予め登録したカードをカードリーダーに読ませる。カードリーダーで読み込まれたデータはパソコンに送られ、登録された作業従事者がどうかの認証を行い、登録者であれば、電気錠に信号を送り解錠する。

実験者はそれを確認して実験室へ入る。パソコンには入室者の氏名、入室時間等が記録される。退出時は同様にカードリーダーに読ませ、さらに放射能汚染の検出器で汚染の確認を行う。汚染のない事が確認されないと電気錠は解錠されないシステムになっている。実験者が退室すると

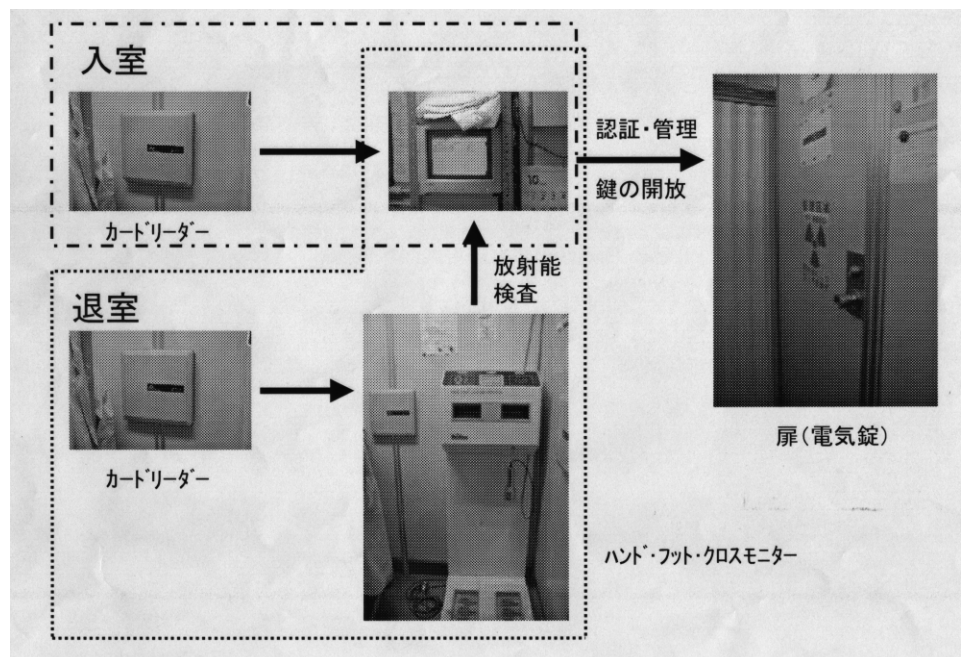


図1 入退室システムの概念図

パソコンに入退室者の実験室滞在時間、退出時の放射能レベル等が記録・保存される。こうしたシステムにより、法律に厳密に準拠した管理が可能になる。

\* 構造・安全技術系、\*\* プロセス・材料技術系

## 2. 入退室システムの構成

今回、構築した入退室システムの構成を表1に示す。カードリーダーはオムロン（株）のものを、カードは名古屋大学の職員証を用いた。制御用のパソコンは現在、原子核工学教室技術室が保

表1 作成した入退室システムの構成

要素	規格
カードリーダー	オムロン 3S4YR-HNFR-002
制御用パソコン	NEC PC-9821V233 NEC 98 ノート lavie(デモ用)
ハンドフットクロスモニターの模擬	アロカ シンプレ-ジョンサー-ペ-イメ-ター TCS-161
電源	COSEL K25A-12
制御ソフト	Visual Basic 6.0

有している機器を転用した。放射能測定機器にはハンドフットクロスモニター（HFC）を用いるべきであるが、デモンストレーションの事も考慮して可搬型のシンプレ-ジョンサー-ペ-イメ-ターで代用した。制御用のソフトは Visual Basic を用いた。

## 3. 具体的なシステム構成

### 3.1. 制御の流れ（ソフト面から）

今回の研修では制御の流れを明確にするためにカードリーダーへの読みとり等はパソコン画面で対話式に行った。図2に Visual Basic のパソコンの画面の一例を示す。図3に今回作成した入退室時システムのフローチャートを示す。カードを読ませるとそのカードの認証を行う。登録された番号と一致していなければ、登録されていないというメッセージが画面に表示される。番号と一致している場合は電気錠に信号が送られ、入室OKの表示が出る。その後、入室が速やかに行われない場合は入室を促すメッセージが画面に出、それでも入室がない場合はカードの読みとり、電気錠の解錠状態が取り消される。入室後は扉の開け放しに対して警告が出される。すべての入室操作が完了後、入室の記録がパソコンに記録される。

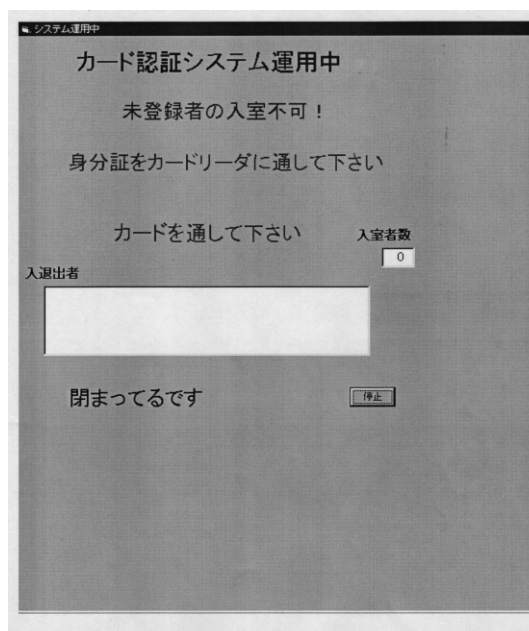


図2 パソコン画面の一例

退出時には放射能測定機器による汚染検査が必要となり、システムは若干複雑になる。1回目のカードリーダーの読みとりは汚染検査結果と測定者を照合させるためのものであり、2回目のカードの読みとりは退室者が汚染検査をパスしているかどうかの判定のために必要となる。退室後、入退室者の実験室滞在時間や退室時の放射能検査結果等が蓄積され、データベースとして管理される。

### 3.2. 信号の流れ（ハード面から）

3.1にシステムのソフトの面からの制御を見たが、この節ではハードな信号の流れを述

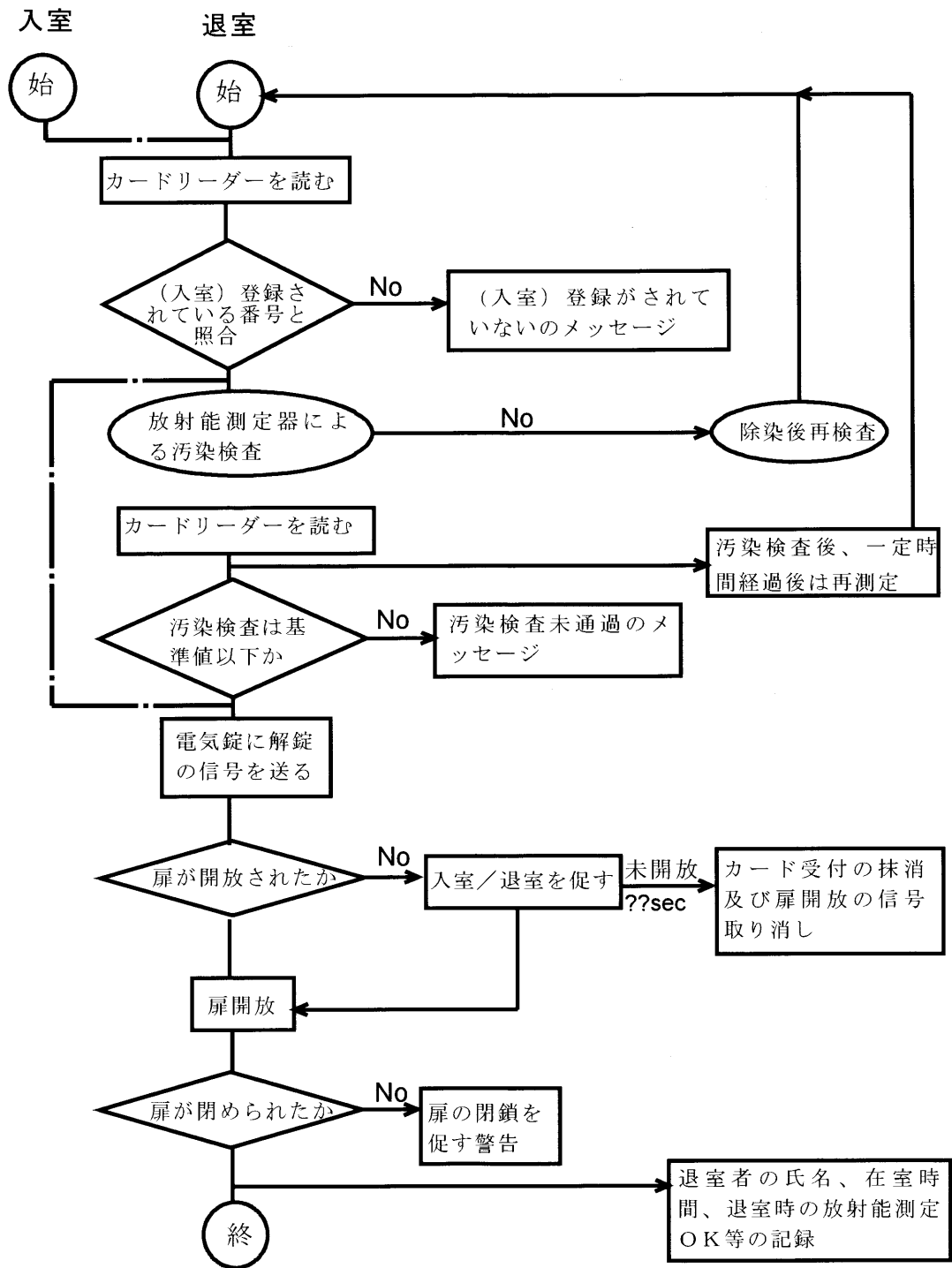


図3 今回作成した入退室システムの制御の流れ

べる。図4に今回作成したシステムにおける信号の流れを模式的に示す。今回使用したパソコンはシリアル信号端子(RS-232C)を一つしか所有していなかったため、3台のカードリーダーからの信号入力はプリンターポートからの制御により切り替えた。扉の開放状態のセンシング、HFCモニターの測定中のセンシング、HFCモニターが設定値を越えた

かどうかのセンシングにはプリンターポートの入力線を用いた。

プリンターポートの入力線は1本しかないため、ポートからの制御により、切り替えて使用した。扉の開閉電源、HFCの電源もポートから制御した。こうしたポートから制御はシリアル端子を複数持つ最近の新しいパソコンでは異なった形になるし、I/Oカードを使用すれば違ったシステム構成となる。

#### 4. 入退室システムの価格比較

表2に今回作成したシステムと外注の場合の価格比較を行った。外注によるシステムは勿論あらゆる場合を想定した完成されたシステムであるが、それを差し引いても低価格でシステム構築が可能である。

#### 5. まとめと今後の課題

今回の研修で既存の

カードリーダーやパソコンを組み合わせ外注による放射線施設の入退室システムとほぼ同等の機能を持つものが低価格に構築出来る見通しが立った。また、制御プログラムは自由に変更する事が出来、種々の入退室条件（例えば、入室のみの管理、退室時に汚染検査を必要としない場合等）に対応出来る。

今回の研修により、このシステムを応用すれば直ちに無人の図書室等の入退室システムに活用出来る。しかし、制御用のパソコンの設置には尚、工夫が必要である。即ち、現状のデスクトップパソコンは場所をとり、やや不適當と考えられる。形状としてもう少しコンパクトなものを検討していく必要がある。また、Webと連結すれば、多くの実験室等を集中的に管理する事も可能である。

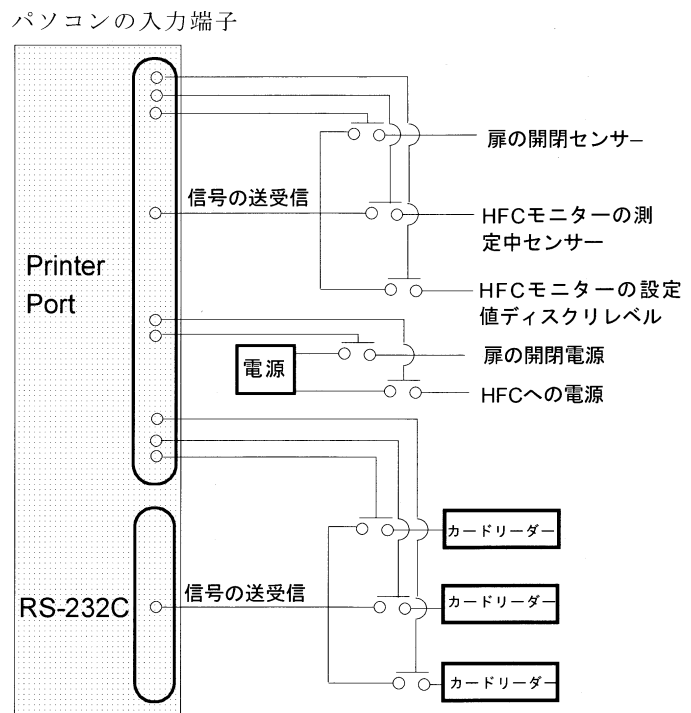


図4 信号の流れ

表2 システムの価格比較

本研修によるシステム	外注	
カードリーダー 15,750円 × 3 = 47,250円	入退室システム一式 A社見積もり	
パソコン一式 150,000円		
電気錠 <sup>2)</sup> 80,000円		
総計	277,250円	2,062,060円

注1) 両者ともハンドフットクロスモニターの費用は含まず。

注2) 電気錠の取り付け、配線費は含まず。