



図8. 通過ポイント

2) 通過ポイントと通過時刻との誤差認知

通過ポイントと通過時刻との乖離メールについては、予め登録した通過ポイントを予定通過時刻に通過しない場合は、Viewer側から、乖離メールが事前登録しているユーザー及びシステム管理者に自動送信される。これにより、大きく食い違う場合は何らかの事故が発生したとみなされる。

今回の実験では検証していないが、同メールを運転者側に通知する事で、運手者からシステム管理者に事故か渋滞等によって予定通り通過できなかったのかどうかを知らせることが可能となる。

設定した通過ポイント及び通過時間は以下の通りである。

通過ポイント	通過時間
国立感染症研究所 村山庁舎	2009-01-19 12:42:00
榎	2009-01-19 12:44:00
入間料金所	2009-01-19 13:08:00
藤岡 JCT	2009-01-19 13:58:00
上越 JCT	2009-01-19 16:30:00
富山西 IC	2009-01-19 18:00:00
富山衛生研究所	2009-01-19 18:09:00

表1

ただし、現実的には、GPSでの位置の補足および、通過時刻が若干異なるため、実際には、通過ポイントはその位置を中心として、半径100m以内、通過時間はその通過時間を基準として、前後20分の余裕を持たせた。

C. 結果

1) セキュリティボックス関連

セキュリティボックスを実際に使用してその軽量性・堅牢性を確認した。H19年度に試作したセキュリティボックスに比べ、前述のとおり、10.72Kg 軽量となり、使い勝手は、はるかに向上した。又、落下試験等においてもその堅牢さが確認された。本年度は汎用性を重視し、さまざまなボックスでも対応が可能なように南京錠型の RFID (鍵開閉機能付受信機) にて実証実験を行ったが、将来的には H19 年で製作したと同様にセキュリティボックス内部に受信機及び鍵機構を装着することも考えられる。アルミ等の金属製では GPS 情報が取得しにくい、グラスファイバー製を採用する事で電波装着障害の問題は軽量化と同時に解消された。

2) 情報通信手段と鍵の開閉機構

a. 鍵開閉機能付受信機使用による鍵の開閉状況

図7. のように、研究室内に i-Gate を設置し、鍵開閉機能付受信機をつけたセキュリティボックスを持ち、室外に出た。鍵開閉機能付受信機の液晶表示は i-Gate より 7-8m 離れたところで「Unlock」から「Lock」へと表示が切り替わり、実際に鍵が閉となり、アームが固定された。

また同様に、8m ほど近づいた段階で、「Lock」から「Unlock」と表示が切り替わり、鍵が解除された。予め設定した電波強度が実証され、電波強度の設定によって、開閉の距離設定が可能になる事が裏付けられた。

2) 輸送実績履歴とリアルタイム性

① リアルタイム

今回の実証実験では GPS 位置データは1分毎、携帯モジュールからのデータ発信を15分間隔と設定した。携帯通信では若干のプロットが遅れることはあったが、実用面では十分利用可能と判断できた。

② GPSでの捕捉・通過点との差異

GPSの位置捕捉は1分おきで取得しており、図9において、赤色のマーカーが事前に予定していた通過ポイントのプロットで、黄色のマーカーが実際の移動によりプロットされた軌跡である。

実際にプロットされたデータを見ると、所々プロットされていない部分がある。これを解析したところ、丁度プロットされていない付近にトンネルが多数存在していることがわかった。

GPSはどうしても遮蔽された空間での位置が取得できないのが難点であるが、実運用に際しては、事前にトンネル部分の入り口及び出口付近を通過点として登録しておくことで、トンネルを通過中であることが把握できる事、又予めトンネル通過時間を登録する事で、もしこの間に登録時間よりも長時間捕捉不能となった場合、事故と認定し、アラートを発信することが可能である。

③ 乖離メールの送信

実際の走行中、入料料金所あたりまでは、乖離メールがなかったが、それ以降は、天候の問題や一部日没につき、運転速度がおち、予定時間がずれ、乖

離メールがセンターサーバーより送信された。乖離メールの送信が確認されたことで、有効性が実証された。



図9. 実際に取得できたデータの軌跡



図10. Viewer上の鍵閉機能付受信機の
開閉状態
輸送中は「Lock」の表示が現れている。

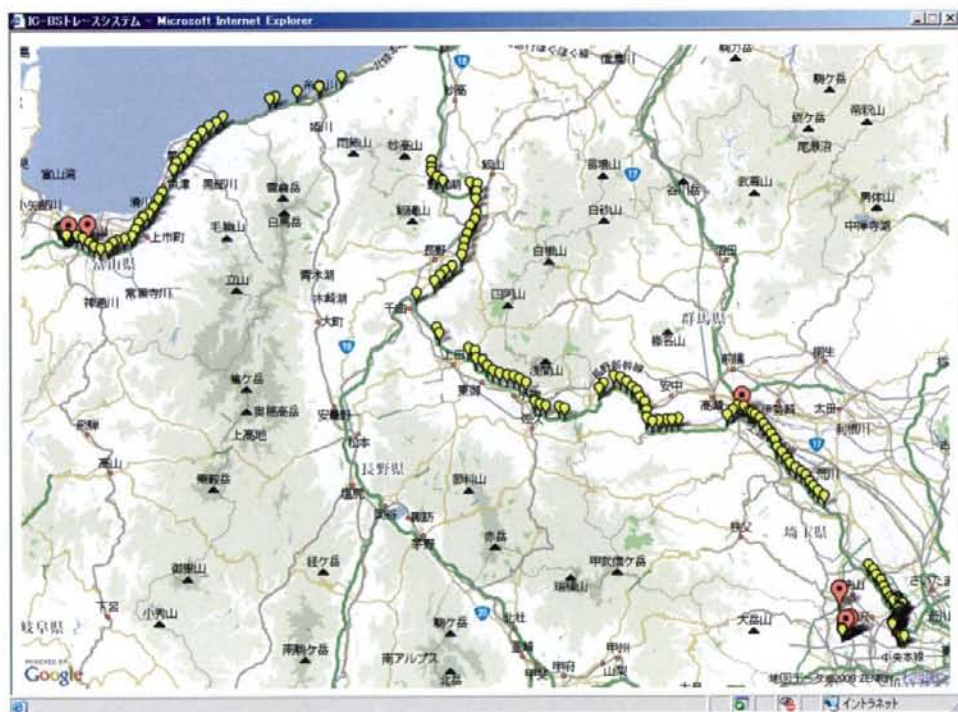


図11. データ軌跡 図9. の拡大
黄色のプロットが途切れているところがトンネルの通過地点である。

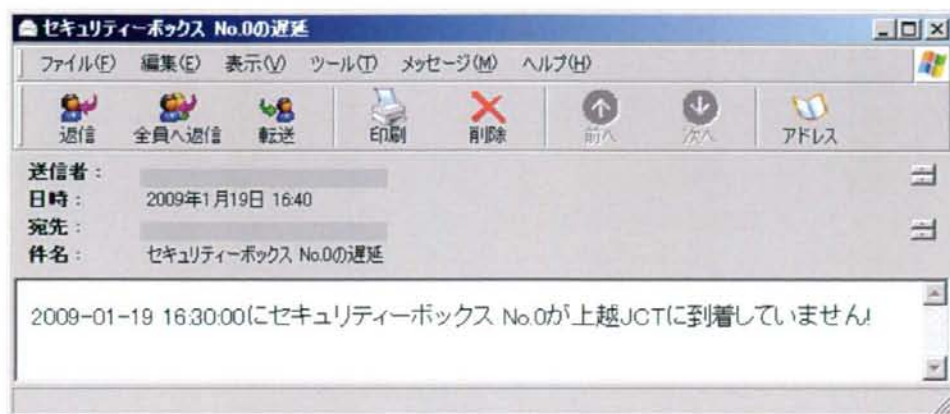


図 1 2. 乖離メール内容画面

D. E. 考察及び結論

平成 19 年度の最大の課題として① セキュリティボックスの軽量化、② セキュリティボックスの鍵解除方法の負荷の軽減 ③ 正確な位置把握の為のGPS機能の搭載 ④ タイマーの内蔵と、開閉等のイベントが把握可能なこと ⑤ 移動中の異常感知と通知が可能であること ⑥ 位置情報から設置が自ら判断して、無線通信を「On-Off」させる事が可能なこと。⑦ 電池寿命の延長等があげられた。

詳細は下記に述べるが、⑥を除きほぼ実証実験にて有用性が確認された。

1. セキュリティボックスの評価

ボックスは、材質をファイバーとする事で軽量化を実現した。アルミ合金製に比べ、10.72Kgsの軽量化となったが、やはり7.78Kgsあり、女性研究者にとっては扱いづらい重さではあるが、病原体輸送の観点から堅牢性を重視すれば、これ以上の重量の軽減は困難といえよう。ボックスに取り付ける鍵は多様な形状のボ

ックス、およびトラック後部ドア等にも装着可能なように汎用性を考え、南京錠スタイルとした。ボックスの材質をファイバーとしたことで電波の透過性に優れ、GPS 通信、ZigBee 通信に支障がなくなった事によりアクティブタグ型通信モジュール、および鍵構造を埋め込むことも可能となった。

—課題① 軽量化については解決したと考える。

2. 鍵開閉機能付受信機（アクティブタグ型鍵機構付通信モジュール）の評価

平成 19 年度報告において、米国で開発中のコンテナセキュリティの為の通信端末の一端を紹介したが、本年度に使用した鍵開閉機能付受信機は正にその技術を生かした試作品である。当該試作品は開発途上であるが、実証実験の内容に記述した如く、技術的要件はほぼ満足のいくものであった。現時点での日本全国を網羅する移動式通信インフラとしては携帯電話網以外になく、移動中においてはこ

のインフラに頼らざるを得ない。本実験でも、トンネルだけでなく山岳部に入ったところで、何度かの携帯通信不能な場所が見受けられた。しかしながら、本実験で使用した鍵開閉機能付受信機の特徴でもあるが、携帯通信が不能なところでも移動履歴は GPS 信号のログを確実に蓄積しており、携帯がつながった時点で即座に過去履歴を Viewer に送信している。この点は大きく評価できる点である。また、鍵開閉機能付受信機の特徴でもある双方向通信が可能であることで Viewer 側から鍵開閉機能付受信機に対して通信頻度やイベント等のマクロ変更が可能なのはこれまでのアクティブ RFID に見られない大きなアドバンテージであると考えられる。この特徴を生かし、マクロの組み換えを考えれば「改正感染症法」による輸送基準をほぼ満足できると考える。

—課題 ② 本年度ではセキュリティボックスを研究室内に持ち込んだ時点で鍵が解除されることから、課題は克服した。

—課題 ③ GPS内臓によりほぼ正確な位置情報が取得できた。GPSの問題点である、遮蔽された位置での情報は取得不能であるが、トンネル等の通過ポイントが事前に把握できているので、先述のとおり、位置情報登録並びに通過時間登録により、トンネル通過を認識できる。この点でも課題は克服でき

た。

—課題 ④ タイマーは性格に作動し、各通過ポイントを含みイベントが発生した日時を正確に Viewer に送信し、記録された。

—課題 ⑤ 予定通過時間を経過した場合などを正確に通信されたことで、異常を通信した。

—課題 ⑥ 今回の実験では実証していない。

—課題 ⑦ 今回の実験で使用した充電式電池は 1 回の充電で、GPS による位置情報を 1 分間隔で取得、携帯電話による位置情報発信を 15 分間隔としたことで実験中の電池は確保できた。しかしながら、長距離・長時間の輸送では 15 分間隔の携帯電話の使用には耐えうる保証はない。GPS で獲得した位置情報が登録した通過ポイントと差がなく、又正常に運送されていれば、1 時間に一回でログの蓄積を吐き出すことで十分とも考えられる。極端に言えば、異常がなければ携帯では一切送信しないことでも良いのではないかと思われる。ただし、異常時に発信することが重要である。

F. 今後の課題

「位置情報からタグが自ら判断して、無線通信を「On-Off」させる事が可能なこと」

当該課題を解決するために、航空機を用いた実証実験が直接的且つ有用である。シナリオは、以下の通りである。

1. 村山庁舎より陸路にて A 空港
2. A 空港にて鍵開閉機能付受信機を持つ Geofence 機能を使い、携帯電話及び無線通信を OFF とする。アラートメッセージとしては、「空港内進入により、通信を遮断」空港の屋根のついた建物の中に入っ

てしまうと GPS が作動しないため、ある程度空港より離れた地点で当該行為を行うよう設定する。

3. B 空港の中心より 2Km（実験を行うキロ数は後日考える）離れた地点で携帯及び無線通信を ON とする。
4. 村山庁舎及び相手先でのセキュリティボックスの受け渡しは、本年度実証実験の通りとする。

シナリオの図は下記に示すとおり（図 1 3 参照）

今後の実験予定ルート

輸送ルート



輸送モード

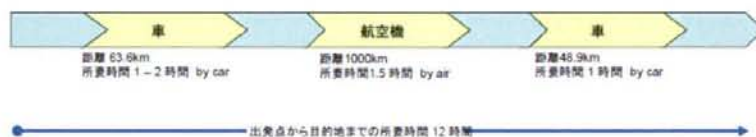


図 1 3. 予定ルート

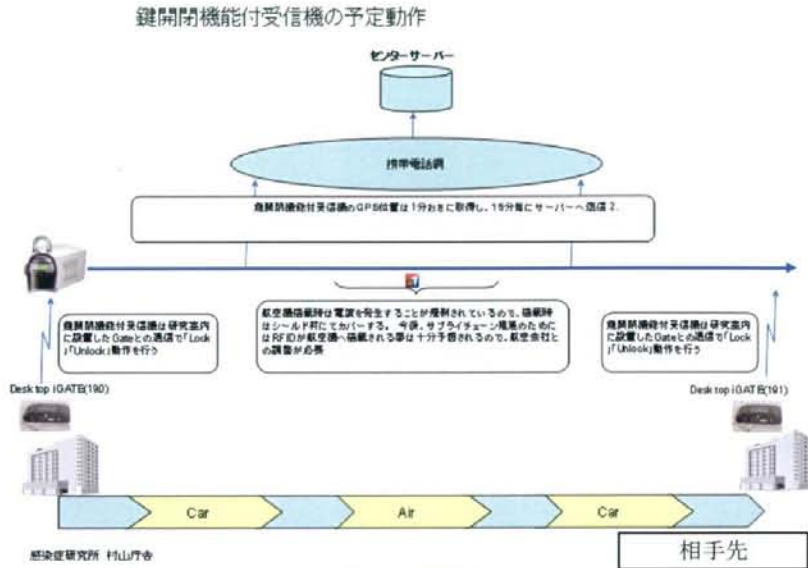


図1.4.鍵動作

G. 3年間の研究の総括

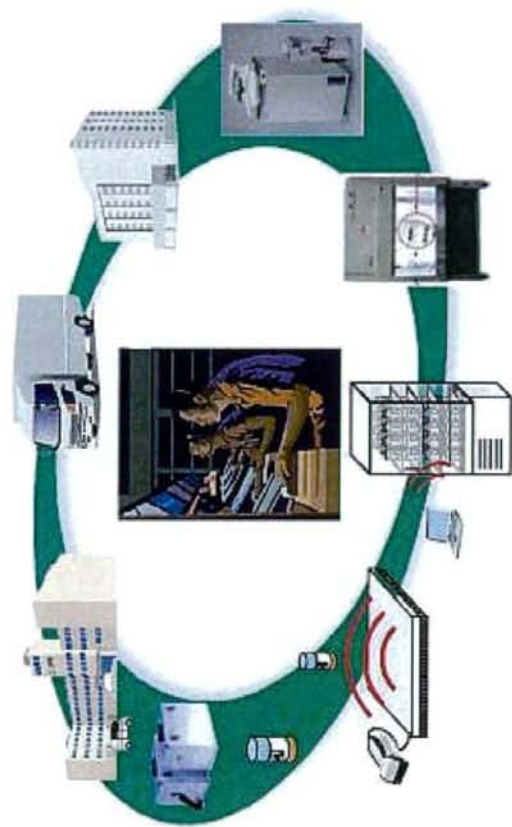
世界規模でのテロ対策が叫ばれており、また、新興・再興感染症病原体による実験室内感染の危惧もあるなか、検査研究に携わるものだけでなく、国民全体をバイオテロや新興・再興感染症から守る為に如何にして、そのトレーサビリティを確立するかについて3年間にわたり研究を行ってきた。この3年間の成果から実証実験レベルでは総合システムの確立に目処がついたと考える。しかしながら、当該システムの確立には時間と費用がまだまだ多くかかる事は言うまでもない。米国等においてはバイオテロだけでなく、さまざまな脅威に対して、国家レベルで対応している。一方、わが国においても、これらに対する危機意識の向

上が必要である。本年度の実証実験で使用した鍵閉閉機能付受信機は米国で開発された最新機器であり、トレーサビリティにはきわめて有効であると判断される。しかしながら、当該機器も決して安価なものではなく一研究者、一研究機関、一保健所が独自に採用するにはあまりにも高額であり、独自の採用は不可能である。バイオセキュリティシステムを確立するためには、国レベルでバイオセキュリティシステムの必要性を認識し、早急に通信システム等のインフラの整備に対応することが必要である。一度、事が起こってからの対応では許されるものではないと考える。

Ⅲ. 資 料

病原体保管、輸送、廃棄における一括管理システム

システム運用シナリオ vol.03



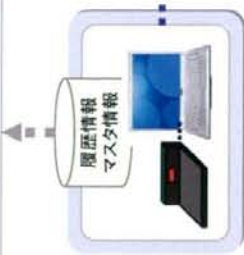
業務プロセス

システム名	病原体保管・輸送・廃棄一括管理システム	PAGE	1
業務名	全体図	作成日	2008/6/10
文書番号	IC-BS WF000	更新日	

事務室・準備室

病原体管理

- ◆ 容器検索(所在・状態・量)
... 病原体名・容器名等による検索
- ◆ 病原体検索(所在・状態・量)
... 同病原体による全容器検索
- ◆ 棚卸し(全保有数量・所在確認)



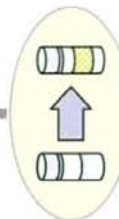
セキュリティ管理

- ◆ ID・パスワードあるいはICカードによるユーザ認証
- ◆ 特定病原体種別やBSLによる、作業者の病原体取扱扱い権限

実験室

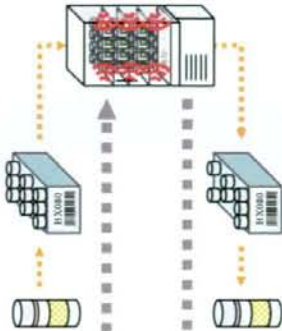
登録

- ・ 培養・分注等により新しく発生した容器の一括登録



保管

- ・ 保管対象容器の以前の保管位置の表示
- ・ 容器保管の記録



取出

- ・ 取出対象容器の保管フリーザ、2次保管容器、保管位置の特定
- ・ 容器取出の記録



確認

- ・ 実物と画面表示による、保管位置の特定
- ・ 容器詳細情報の表示

- ・ 受入申請書の自動作成
- ・ 受入病原体の自動登録

受入



分与

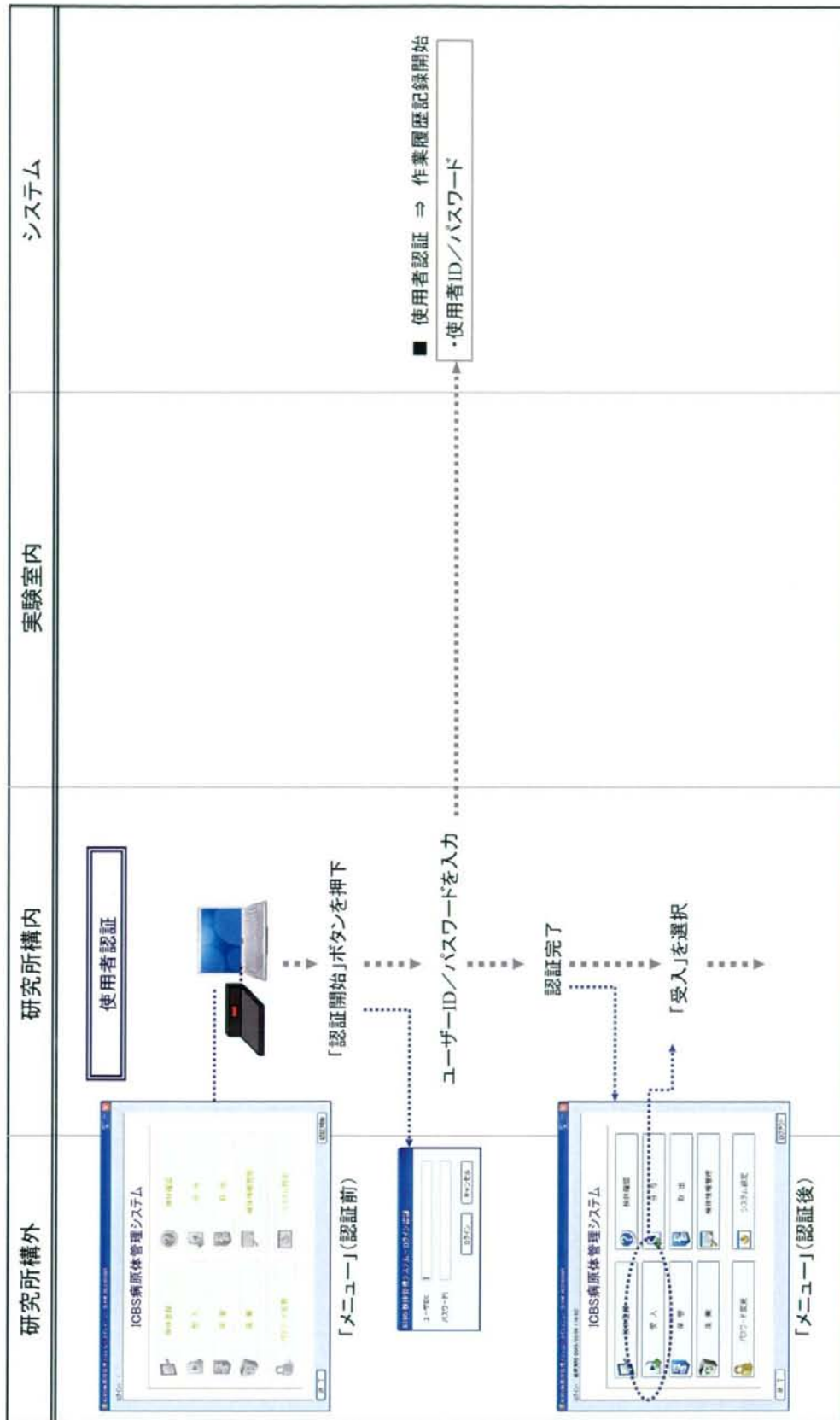
- ・ 分与申請書の自動作成
- ・ 分与病原体の自動登録



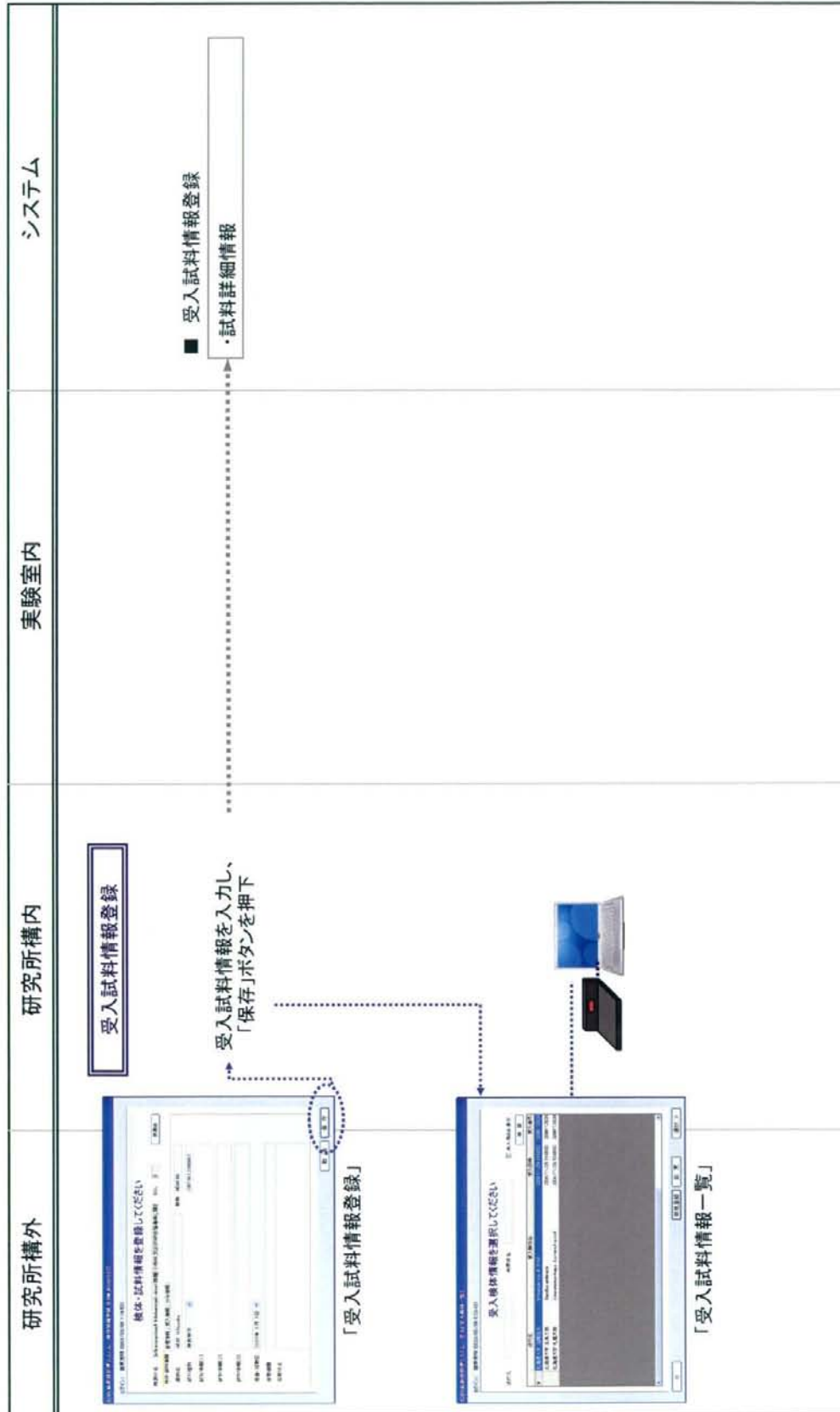
廃棄

- ・ 廃棄登録

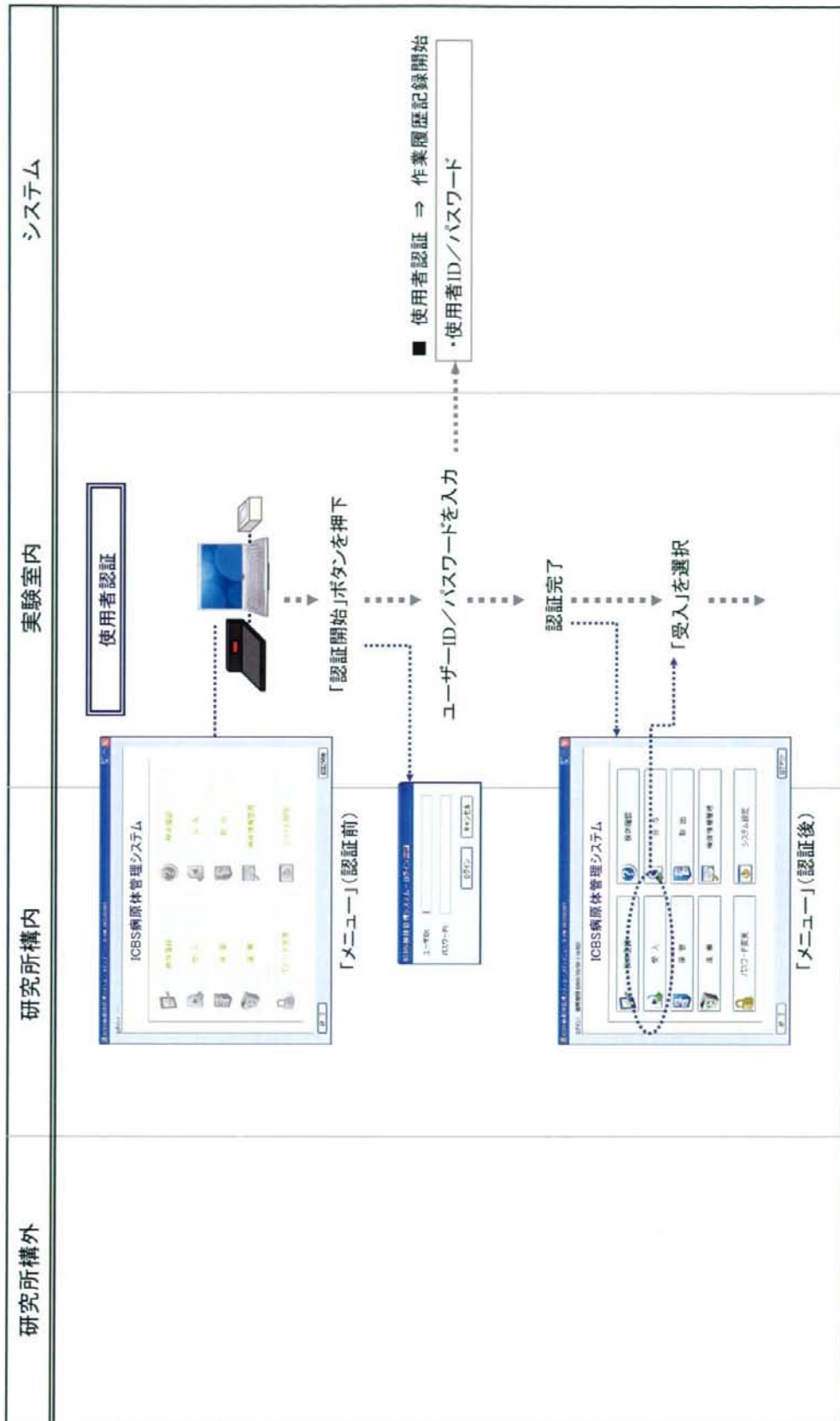
業務プロセス		システム名	病原体保管・輸送・廃棄一括管理システム	PAGE	1
		業務名	受入	作成日	2008/6/10
		文書番号	IC-BS WF001	更新日	



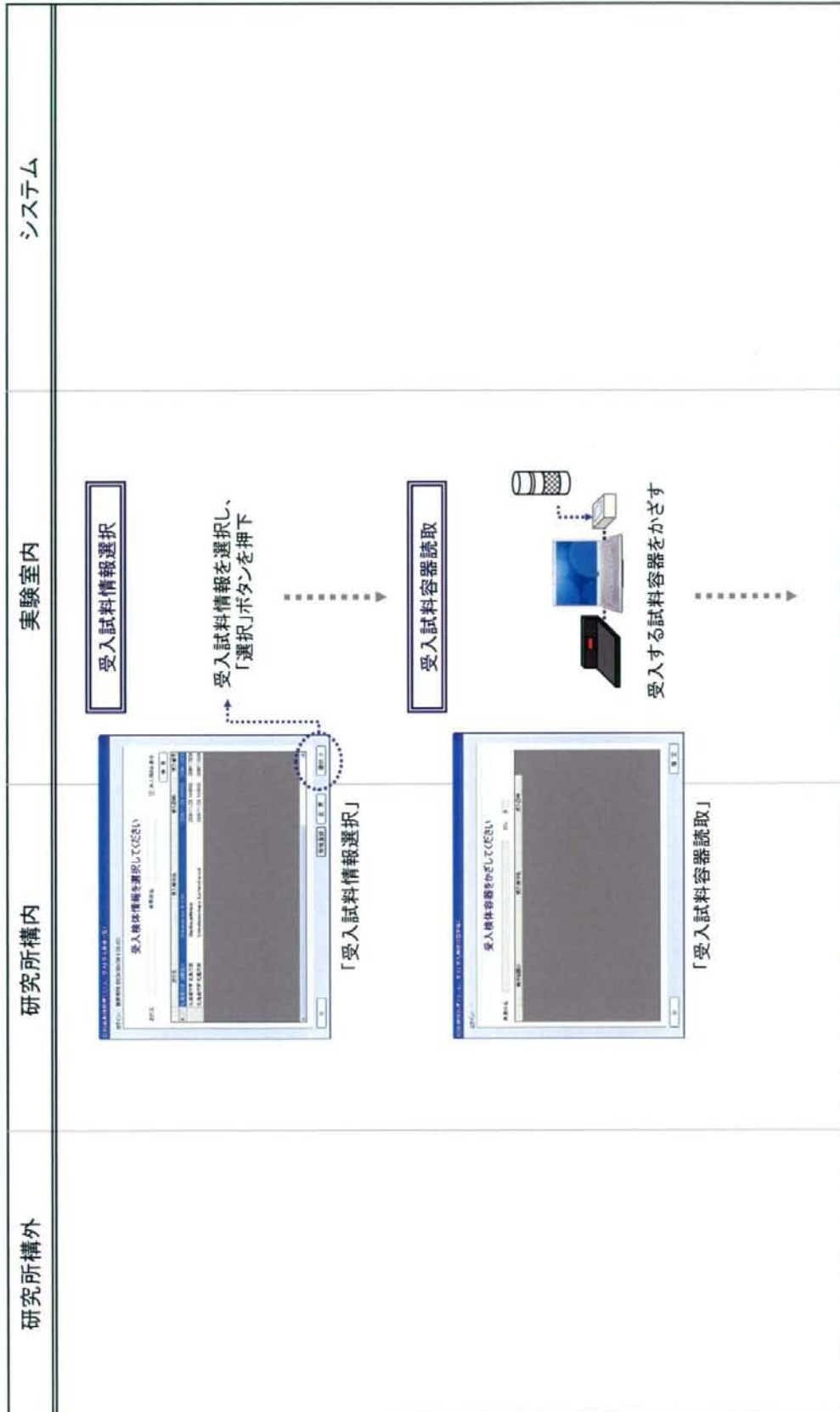
業務プロセス		システム名	病原体保管・輸送・廃棄一括管理システム	PAGE	2
		業務名	受入	作成日	2008/6/10
		文書番号	IC-BS WF001	更新日	




業務プロセス	システム名	病原体保管・輸送・廃棄一括管理システム		PAGE	3
	業務名	受入		作成日	2008/6/10
	文書番号	IC-BS WF001		更新日	



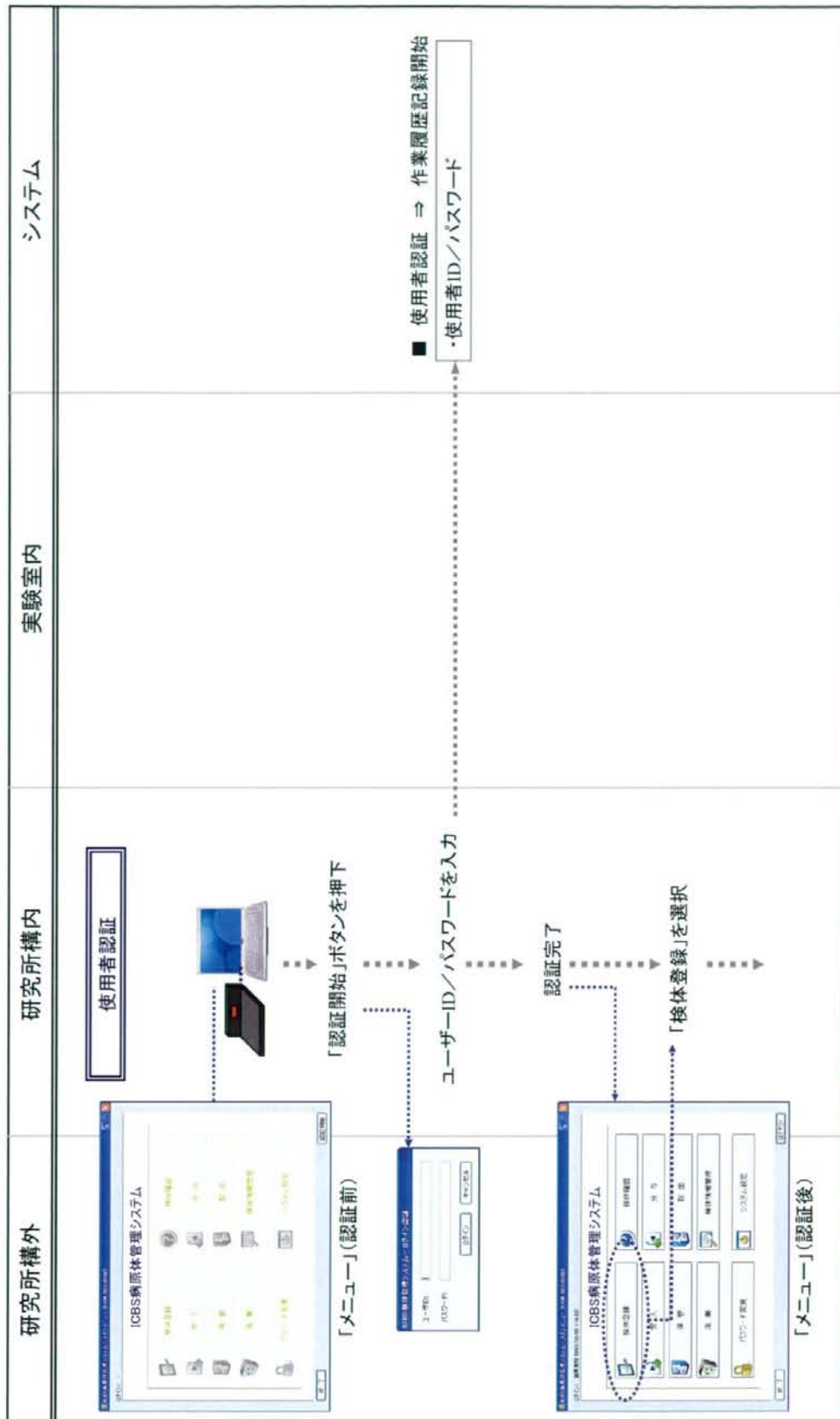
業務プロセス	システム名	病原体保管・輸送・廃棄一括管理システム	PAGE	4
	業務名	受入	作成日	2008/6/10
	文書番号	IC-BS WF001	更新日	



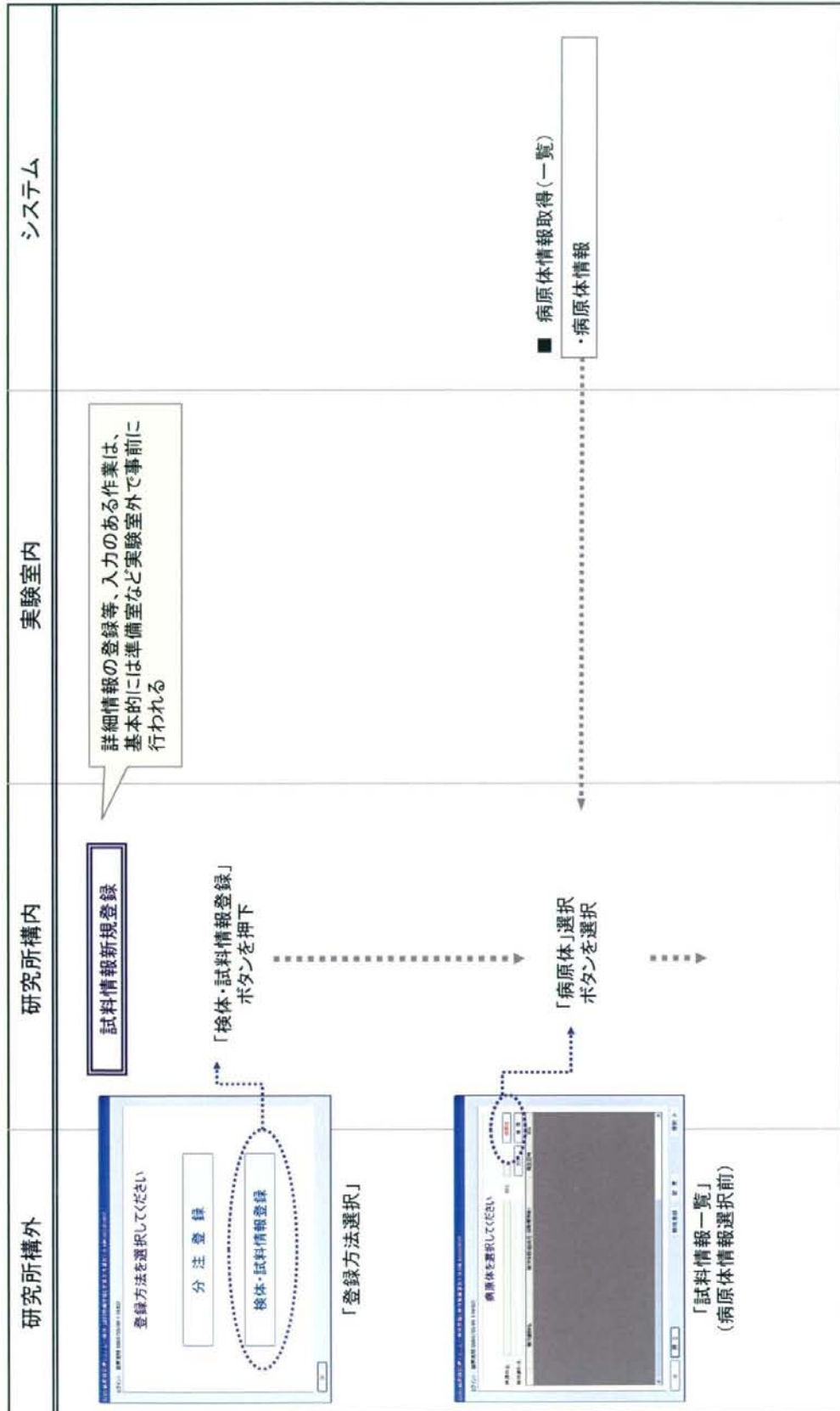
業務プロセス	システム名	病原体保管・輸送・廃棄一括管理システム		PAGE	5
	業務名	受入		作成日	2008/6/10
	文書番号	IC-BS WF001		更新日	

研究所構外	研究所構内	実験室内	システム
	 <p>「受入検体容器をかきつけてください」</p>	<p>受入検体容器登録</p> <p>「確定」ボタンを押し下し、 受入検体容器を登録</p> <p>■ 受入検体容器登録 ・検体容器情報</p>	

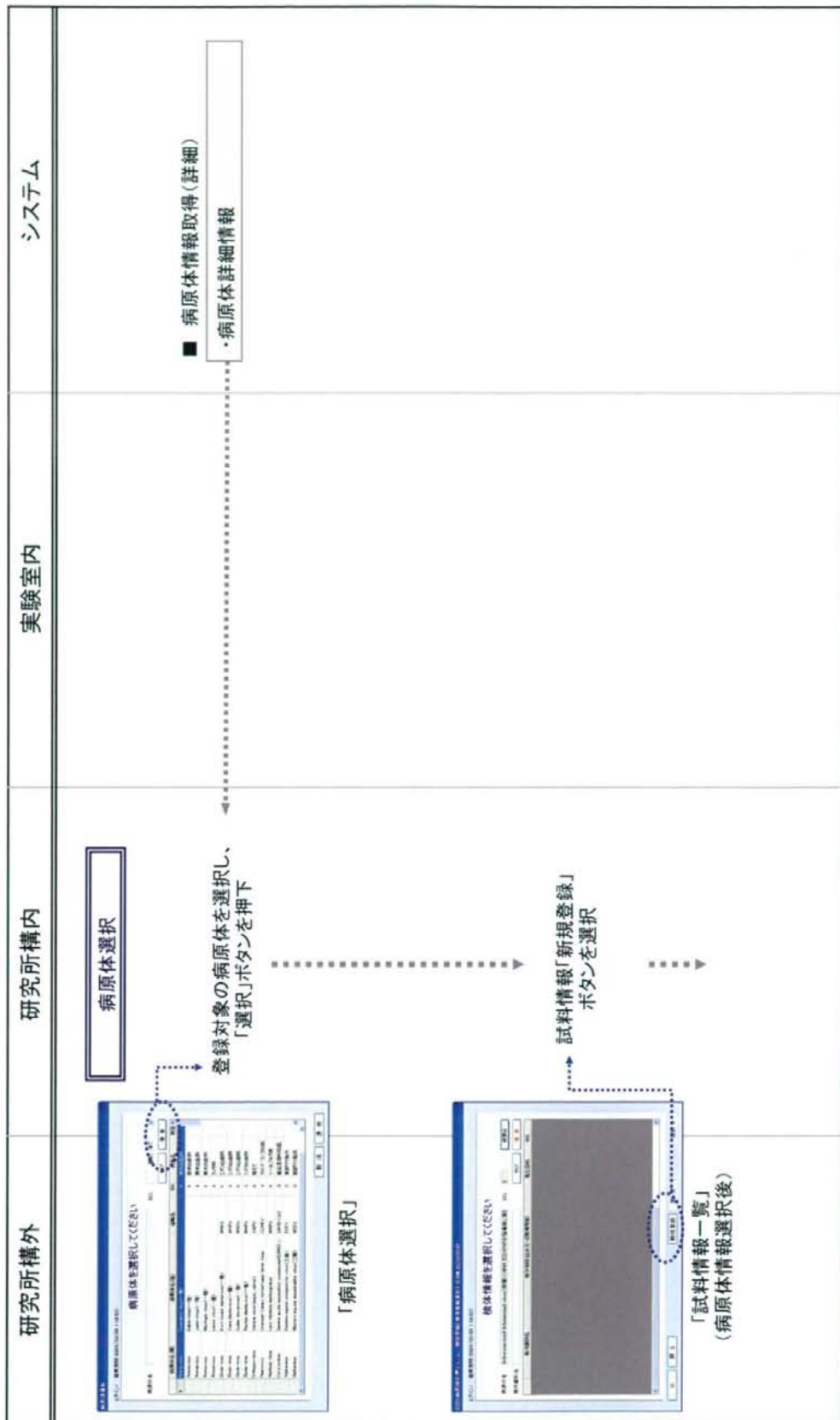
業務プロセス	システム名	病原体保管・輸送・廃棄一括管理システム	PAGE	1
	業務名	試料登録(1) - 新規試料情報登録	作成日	2008/6/10
	文書番号	IC-BS WF002	更新日	



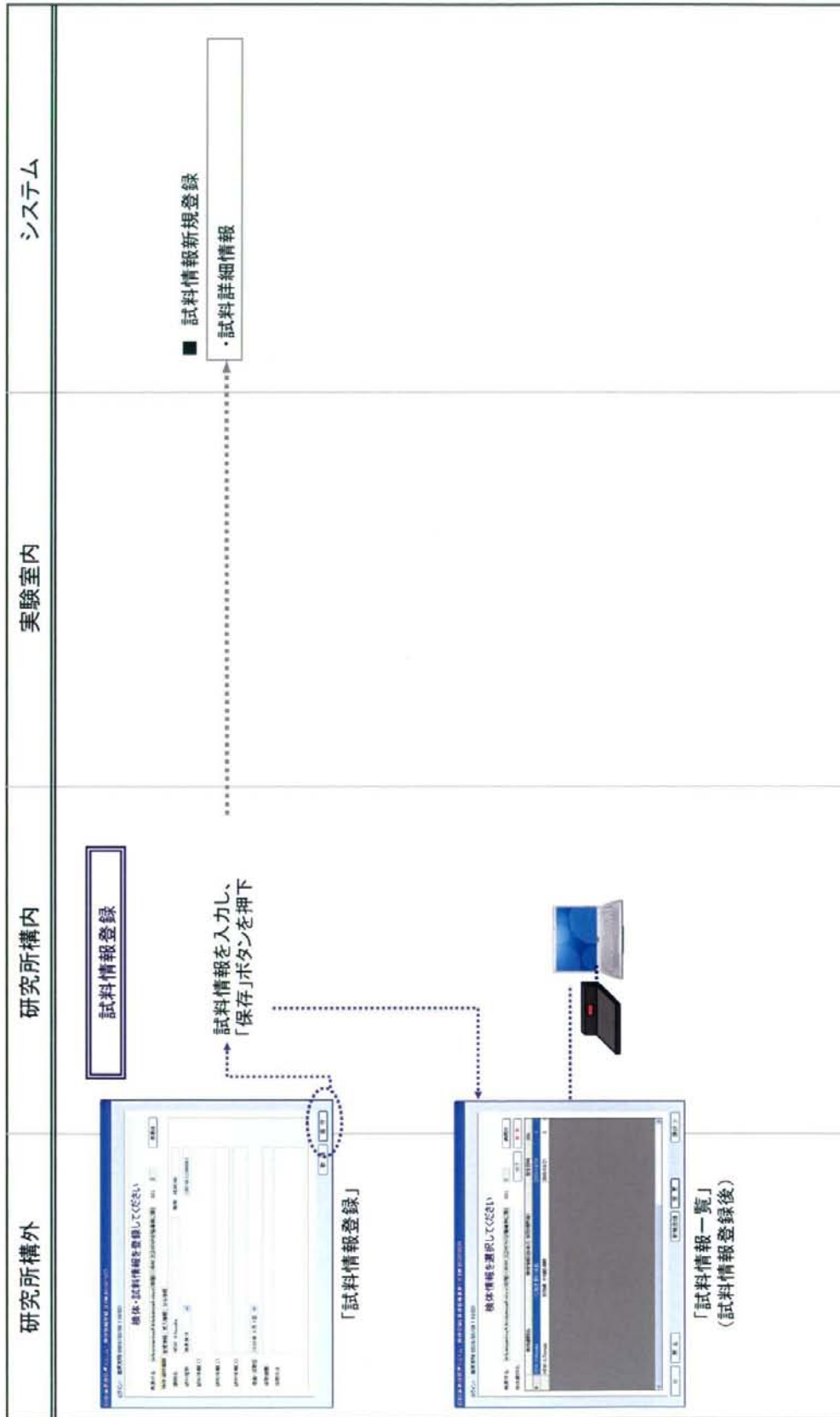
業務プロセス	システム名	病原体保管・輸送・廃棄一括管理システム	PAGE	2
	業務名	試料登録(1) - 新規試料情報登録	作成日	2008/6/10
	文書番号	IC-BS WF002	更新日	



業務プロセス	システム名	病原体保管・輸送・廃棄一括管理システム	PAGE	3
	業務名	試料登録(1)－新規試料情報登録	作成日	2008/6/10
	文書番号	IC-BS WF002	更新日	



業務プロセス		システム名	病原体保管・輸送・廃棄一括管理システム	PAGE	4
		業務名	試料登録(1)～新規試料情報登録	作成日	2008/6/10
		文書番号	IC-BS WF002	更新日	



業務プロセス	システム名	病原体保管・輸送・廃棄一括管理システム	PAGE	5
	業務名	試料登録(1) - 新規試料情報登録	作成日	2008/6/10
	文書番号	IC-BS WF002	更新日	

