（３）鉄道輸送の場合

通過するルートが違うものの、乗用車と比較しても新幹線車両内部からは GPS の補足が難しく、精度もかなりずれが発生する事が分かった。往路の乗用車での移動のデータと比較をするとよく分かるが、同じような市街地を移動する場合でも車の場合カーソルの番号はほぼすべて“０”即ち GPS の測位が可能である。しかし、鉄道の場合は“１”か“２”がほとんどである。つまり基地局と GPS のハイブリット、もしくは複数の基地局のみで測位をしている。図５は、新幹線のプロットと乗用車のプロットが近接している部分及び新幹線での測位ができなかった部分を同時に表示した図である。GPS を捉えにくい車両内（今回は２列席の通路側）では携帯電話の基地局を使った測位が有効である事が分かった。しかしながら上越新幹線で移動した越後湯沢、高崎間は山間部でトンネルも多い悪条件のため、一分間隔では情報採取がほとんど不可能であった。１秒単位で測位をしているロガーでは、数百メートル～数キロの誤差が発生していた。また地下鉄では、駅の位置情報の取得は基地局からの取得ができ、駅の正確な位置を示していた。

図５　新幹線での移動ログ

（4）混載輸送の場合

宅配便での輸送の検証では、トラックの荷台に積まれたときの精度、また宅配会社の中継拠点（屋内）での精度を確認した。トラックの荷台に積まれた移動中は新幹線の車両内と同様にほぼ“1”か“2”である。GPS を捉える事はできないが、携帯電話基地局とのハイブリットか、複数基地局から割り出した位置情報を採取する事ができた。一方、GPS ロガーでは密閉されたトラック内では位置情報の取得ができなかった。　また、屋内に留まっている場合に場合は図6，7に示すように数十メートルから百メートル単位での誤差が発生する事が分かった。

図6　輸送中継拠点までの経路と、中継拠点内での誤差

図7集荷地点ビル内9Fでの誤差

（5）通信費用とバッテリー

今回は国立感染症研究所戸山庁舎～富山県衛生研究所間の往復で利用した携帯電話のパケット費用を検証した。往路、復路で約12時間に1分毎の通信を行った結果、データ量は下記の表2の通りとなった。契約形態によって料金は異なるがパケット代金は約3,400円程度であった。

電源の供給については、外付けバッテリーの利用で約5ー6時間程度は持つことは確認された。車のシガーライトなどで電源を確保できる場合は問題ないが、混載の宅配便を利用する場合、到着は当日の場合も有るが、通常は翌日、離島などの場合は翌々日以降となる場合も想定される。

翌日以降に到着する場合には、バッテリーが持たない計算となる。今回の実験でも通過拠点までの間は位置の確認が出来たが、到着地点まで一気通貫に測位を継続することは不可能であった。バッテリーを持続させるためには現在1分の測位時間の間隔を長くするなどの工夫をする必要がある。

パケット通信明細(EZwebmulti)	2009/11/26	EZ	314921	2461	お得タイム①
パケット通信明細(EZwebmulti)	2009/11/26	EZ	409011	3196	固定
パケット通信明細(EZwebmulti)	2009/11/27	EZ	316012	2469	標準タイム
パケット通信明細(EZwebmulti)	2009/11/27	EZ	6839	54	お得タイム①
パケット通信明細(EZwebmulti)	2009/11/27	EZ	457122	3572	固定

表2　パケット通信をしたデータ量

（6）まとめ

まとめを、以下に列記する。

1　移動中のデータを比較すると、乗用車で測位した場合が最も精度が高かった。単一基地局での測位情報では大きな誤差が発生するが、連続してデータを見る事で、地図上の道路、進んでいる方角が予測でき、ほぼ正確な位置を推測する事が可能である。

2　鉄道の場合についは、山間部を走行する間、携帯電話での位置情報を取得する事はほぼ不可能であった。電波状況などの理由で電話での通信ができない時間帯のログを携帯電話に保持し、次回の通信タイミングでまとめて送信するプログラムを携帯電話側に持つ事が必要である。リアルタイムの通信のみに頼らない情報取得の方法に課題を残した。

3　混載トラックの中ではGPS単体では位置の測位ができないが、複数基地局の情報からおおよその位置情報の取得が可能である。また移動時間が長時間になるためバッテリーにも課題がある。これについては通信時間の間隔を調整する事で対応は可能であるが、４８時間以上の持続性能を検証する必要がある。

4　屋内での測位は困難である。数時間、

位置を固定して計測した場合、数百メートル単位の誤差が見られた。特に、仕分け拠点での誤差は大きいが、大手宅配会社の場合、集荷、仕分け、配達完了など拠点を通過するごとに独自の追跡システムで証跡を残している。配送伝票番号をキーとしたこの追跡システムの情報とGPS の情報を組み合わせる事で、位置を推測する必要がある。

5　通信費用については、通信時間の間隔、バッテリーの持続時間とも関連している。今回は１分間隔での通信であった。　バッテリーを持続させるには、通信間隔を長くする＝通信回数が減る＝通信費が安くなるという計算になるが、精度を割り切る必要がある。

D、E．考察及び結論

今回の実験で、輸送状況別の測位精度が把握できた。実際にGPSの活躍が想定されるのは、地図上のプロットから実際の荷物を探しだすことである。移動中の荷物の場合、先に述べた、進む方向性、道路の進路などを継続的なデータから予測する事ができるが、精度の悪い情報（屋内に留まっている、電波の状況など）から対象物を探し出す場合、宅配会社の荷物追跡情報やその他の情報と組合せて予測するほかない。専用の車などで人がついて移動する場合は比較的、問題はないが、特に、他の荷物と混載で輸送をする場合を想定する場合は、電波の状況も劣悪で精度にも問題がある。輸送を担当する企業にも、通常貨物とは別の管理をするなど、何らかの特別な対応が必要であると思われる。今後は輸送を担当する企業の協力も得て輸送の安全性の検証をすすめていきたい。

F．健康危険情報

特記すべきことなし。

G．研究発表

なし

H．知的所有権の出願・取得状況（予定を含む）

1．特許取得

なし

2．実用新案登録

なし

3．その他

なし

33. 病原体等　高度セキュリティ輸送の実現に関する検証

分担研究者：篠原　克明　国立感染症研究所　バイオセーフティ管理室　主任研究官
倉田　　毅　富山県衛生研究所　所長、国立感染研究所　名誉所員
高田　礼人　北海道大学　人獣共通感染症リサーチセンター
副センター長、国際免疫学部門　教授
山本　明彦　国立感染症研究所　細菌第二部　主任研究官
駒野　　淳　国立感染症研究所　エイズ研究センター　第三室
主任研究官
研究協力者：綿引　正則　富山県衛生研究所　細菌部　福主幹研究員
滝澤　剛則　富山県衛生研究所　ウィルス部　部長
小松　亮一　ヤマトシステム開発　㈱
神林　敬吾　ヤマトシステム開発　㈱

研究要旨　研究第一期（平成１８年度～平成２０年度）では、一貫して位置情報端末より取得したリアルタイム測位情報を用いたセキュリティの確保、煩雑な事務手続きの簡素化を目的に検討を行った。しかし、簡便さを求めるあまり、実用化にはコスト面で課題もあった。研究第二期（平成２２年度～）では、第一期の考え方を踏襲しながらも、市販の機器、サービスなどを組み合わせてコスト削減を図り、さらに輸送情報の病原体管理システム（ICBS システム）への組み込身の実用化について検討を行った。前年度においては、携帯電話のデータ通信回線を利用し、市販されている携帯電話を移動中の車に積んだ状態で１分毎に測位情報を取得する方法で、精度と通信費用の検証を実施した。今年度は、携帯電話の通信モジュールを活用し、宅配荷物用に開発された位置情報端末を用いて検証を行った。また輸送方法についても警備会社の警送車の設備を組み合わせる運用を検証した。

A．研究目的

昨年度の市販携帯電話を用いた位置情報の精度を検証した結果、充分な精度が確認され、利用可能で有ると分かった。本年度はさらに、同じ位置情報データ取得方法を採用している宅配企業が提供しているGPS端末を用いて、より実用があるか否かを検証した。しかしながら、現状の宅配企業による方法（一般的な宅配車両）では、総合的な機能も宅配企業の用途に限定されており、病原体輸送におけるセキュリティ全体を考慮した場合、必要機材、装置をただ荷物に搭載するだけでは不安が残る。

そこで第一種から第三種病原体を輸送した場合の運用を想定し、警備輸送車を用いて試験を実施した。

具体的には、警備輸送車の設備から輸送中の位置情報取得頻度を補足し、異常を知らせるトリガーがどの程度有効かを検証した。

また、警備輸送車の場合、金庫室は運転席

と分離しており、貨物の状態をのぞく小さな覗き窓程度しかない為、情報した位置情報が一般宅配車で行った場合と比較して、どの程度の精度であるかも確認しておく必要がある。そのため測位端末を２台用意し、それぞれの精度の比較も試みた。
また、混載輸送における測位精度を確認するために、通常の宅配便を利用し、航空輸送時の試験も実施した。
さらに、警備輸送車から貨物が盗難、強奪された場合を想定し、警備車両の設備の位置情報端末の光センサー機能など調査、有効性の確認も実施した。

B. 研究方法

１．警備輸送車については、警備輸送会社の車両を利用。装備の概要は下記の通り

①. 警備中のトラック、ドアの解放はサイレンで威嚇、警報
②. メインキー、サブキーの鍵を二重化し、イグニッションの ON/OFF、扉の開閉を制御。
③. 不正に発進した場合にはリモート操作でエンジンへのガソリン供給を停止。
④. 不正移動、振動が一定時間与えられた場合にサイレンでの威嚇、警報。
⑤. 車両の状態に関係なく乗務員による非常通報ボタンで監視センターに通報。
⑥. 一分毎に位置情報を取得し、センターで監視ができる。

図 1　今回利用した警備車両

２．位置情報端末については、宅配荷物追跡用に開発した端末の有用性を検証した。機能の概要は下記の通りである。

① 一時間毎の位置情報取得と履歴保持。ウェブブラウザより任意で位置情報の取得が可能。
② 光センサーによるサイレン、警報（開梱時の光を認知）
③ 航空郵送に対応した、リモートによる電源 ON/OFF 機能
④ 宅配会社の輸送情報との連動。

３．輸送の手順は下記の通りに実施した。

①. バイオセーフティパック二箱の緩衝材と外装容器の間に GPS を挿入する。

図 2　GPS を梱包した状態

②. 輸送区間は、国立感感染症研究所戸山庁舎（東京都新宿）ー富山県衛生研究所の往復とした。

③. 警備輸送会社に引き渡し、測位情報の精度を比較するため、一つは助手席、もう一つは車両内の金庫室に積み込む。

④. 端末の位置情報は基本的に一時間に一回取得することとし、（任意で取得可能）警備車両からは一分間に１回、位置情報を取得する事とした。

⑤. 警備車両からバイオセーフティパックを引き離し開梱する。端末のセンサー機能、警備輸送車の以上連絡設備が異常状態の早期発見のトリガーにどの程度有効かを検証した。

⑥. 助手席と金庫室の位置情報を比較し、誤差円の大きさとプロットのナンバーを確認する。

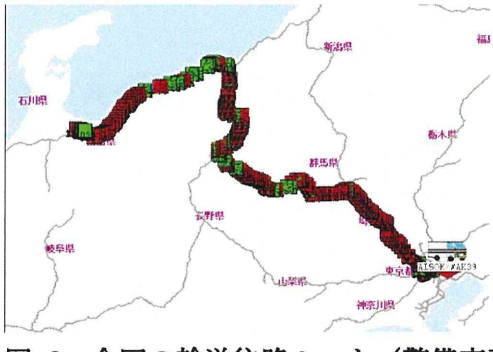


図 3　今回の輸送往路ルート（警備車両の走行履歴から取得）

航空輸送の実験方法について

① 陸送と同様、セーフティパックに GPS 端末を梱包。ドライバーのハンディ端末で端末番号と伝票番号を入力すると、自動的に位置側の電源が入り追跡を開始する。

図 4　輸送業者が貼付するラベル例

② 宅配企業へ集荷を依頼し、ドライバーが「GPS 搭載貨物」ステッカーを貼付する。

③ 今回の経路は東京都江東区ー北海道札幌市内とし、出発地より羽田空港までトラックで輸送し、羽田空港ー新千歳空港を空輸とした。新千歳から到着地迄をトラック輸送した。

④ 航空機に搭載前にリモートで GPS の電源を切る。

⑤ 航空機より荷下ろし後、GPS の電源をリモートで再度 ON にする。

⑥ 配達完了時に、ドライバーの携帯するハンディ端末で伝票番号をスキャンし、荷物情報を更新する事で電源が自動的に OFF となる。

C．研究結果

1．助手席、金庫室搭載の GPS 精度の差異について。

地図上にプロットされる測位情報は、捕捉する衛星の数、地上の携帯電話基地局からの情報の組合せによって精度が決まる。よって車内、特に金庫室、荷物室は窓がない為、衛星を捕捉する事が難しい。そのため比較対象として、同じ梱包条件の荷物を助手席に載せ、精度を確認した。下記の２図は、それ

ぞれ助手席に載せたもの、金庫室に積んだものである。地図を同じ縮尺で表示させた場合の誤差円（数の赤い楕円）の大きさを比較すると、金庫室の測位情報の誤差円が助手席と比べ大きい事がわかる。

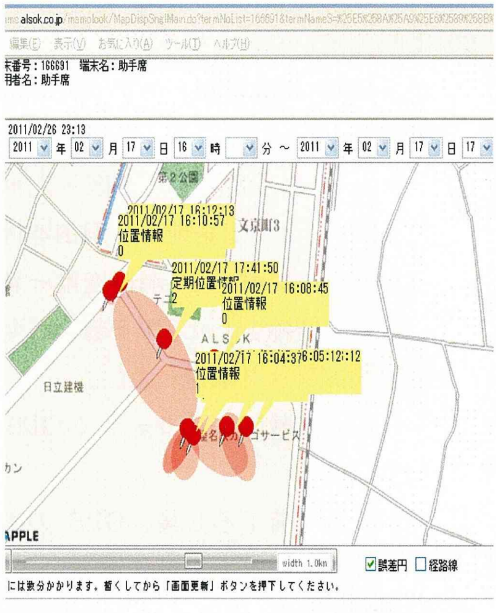


図 5　助手席に載せた場合の誤差円

上の図では、それぞれのプロットに対して「0」もしくは「1」と表示されている。つまり GPS のみによる測位「0」、もしくは GPS と基地局のハイブリッド測位「2」ができており、金庫室に積んだ端末と比較して精度が高い。

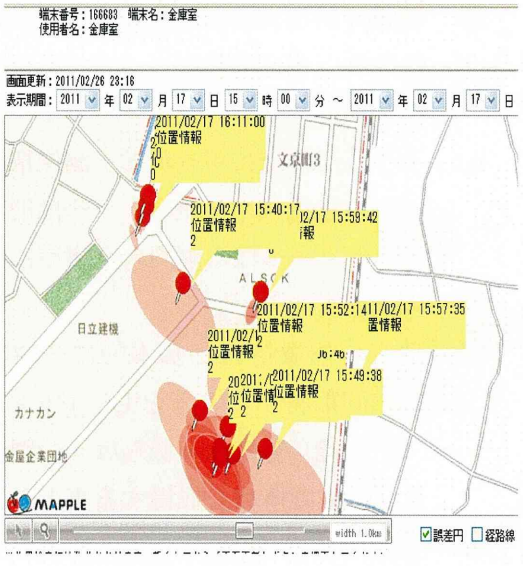


図 6　金庫室に積んだ場合

この図では、図５と比較して、楕円が大きく誤差が大きい事が分かる。人工衛星の捕捉状況は、ほぼすべてにおいて「２」となっているため、人工衛生が捕捉できておらず、複数の基地局から位置情報を割り出している。そのため助手席と比較して誤差が大きく表示されている。

１．盗難、強奪などの異常状態を発見するトリガーについて。

警備車両から荷物が盗難等の理由により、万が一にも離れてしまった場合を想定して、どのようにして監視センター側で発見する事が出来るかを検証した。監視センターに異常が通報されるトリガー、荷物の位置情報の把握する迄の手順は下記の通り。

①．金庫室の扉が一定時間以上解放され、警報が鳴り、監視センターへ通報。

②．人的に異常を検知した場合の対応として、車両の非常ボタンから監視センターへ通報された。

③. 監視者が手動で位置情報を取得、また荷物が開梱された場合、GPS 端末のセンサーが反応し、警報が鳴り、開梱された位置を把握した。

図 7　一時間未満の位置情報は、警報、センターの情報をもとに手動で取得した。

3．航空輸送の混載荷物の場合

IATA の規定により端末の電源を切る必要があるため、宅配会社が提供している GPS 端末を利用した。前期の実験では、端末の ON/OFF は特別な運用を行う必要が有り課題であった。しかし、本年度の実験では、既に宅配会社の運用がルーチン化されているため、課題はクリアになったと考える。また、ON/OFF 機能はドライバーが荷物を集荷、配達する際にハンディ端末で読み取る配送伝票のバーコードの情報と連携している為、集荷情報をトリガーに自動的に電源が入り、配達完了情報で、自動的に電源が切れる事が確認された。

D，E．考察及び結論

混載の認められない第一種から第三種までの輸送を想定した輸送実験を行った。前年度、試みた携帯端末の測位情報と比較して、今回荷物に装着した測位端末は、データの精度は変わらないが、以下の点で優位性がある。①光センサーの活用で異常状態の開梱が検知できる。②航空機に搭載する時の電源 ON/OFF が自動で行える。また、そもそも携帯電話や GPS の課題である、電波状況や環境による測位情報の精度の問題については、混載、チャーター便での輸送の場合、既存の運用と組み合わせる事で、セキュリティが単独のものよりも強化できることが確認された。

警備会社のチャーター輸送の場合、既存の車載設備をトリガーにする事でセキュリティはもとより、異常発見までの時間短縮には多いに有効である事が確認できた。

また、混載便の場合、宅配会社が管理する配達管理情報と測位情報端末が連動しているため、電源の問題はもとより、ある特定の配送状況をトリガーに管理者へのメール送信など、混載の状態でも、異常検知は可能ではある。発送元、受け入れ先が個々に責任を持って輸送状態の荷物を監視する事が前提である。しかしながら、大量の数の荷物から、管理者が病原体だけを選んで管理する事は難しい。病原体に特別なバーコード番号体系や枠を割り当てるなど、より簡潔に一括管理が出来る環境整備を輸送会社にも協力を要請したい。

最後に本年度の輸送実験の協力を要請した 2 社については、風評被害への恐れ、市場が不透明であるなどの理由から病原体輸送をまだ公に実施していない。今後、こういった民間輸送企業が病原体輸送を実施できる環境を我々はまず整えるべきであると考える。

F．健康危険情報

特になし。

G．研究発表

1) Shinohara, K., Kurata, T., Takada, A., Komatsu, R., How GPS works when your pathogens is transported. 13th Annual Conference of the European Biological Safety Association, June 22-23, 2010, Ljubljana, Slovenia.

H．知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む）

1．特許取得

なし

2．実用新案登録

なし

3．その他

なし

Ⅱ．研究成果の刊行に関する一覧表
Ⅲ．研究成果の刊行物・別刷

Ⅱ．研究成果の刊行に関する一覧

１．書籍

なし。

２．雑誌

なし。

３．学会発表

（１）国際学会発表

１）Shinohara, K., Kurata, T., Takada, A., Hayakawa, N., Komatsu, R., Kajiwara, T., Kogure, K., Automated logging system in storage of infectious materials. European Biological Safety Association, 12th Annual Conference, June 16-17, 2009, Stockholm-Solna, Sweden.

２）Shinohara, K., Kurata, T., Takada, A., Hayakawa, N., Komatsu, R., Kajiwara, T., Kogure, K., Reinforcement of automated logging system in storage of infectious materials. American Biological Safety Association, 52nd Annual Biological safety Conference, October 18-21, 2009. Miami, USA. 国際ポスター発表賞　受賞。

３）Shinohara, K., Protective performance of actual protective clothing materials against Biohazardous agents. Asian Protective Clothing Conference 2010. June 4, 2010, Seoul, Korea.

４）Shinohara, K., Kurata, T., Takada, A., Komatsu, R., How GPS works when your pathogens is transported. 13th Annual Conference of the European Biological Safety Association, June 22-23, 2010, Ljubljana, Slovenia.

５）Shinohara, K., Fukui, T., Fukumoto, K., Obara, K., Ishihara, M., Case study of airflow and pressurization control in BSL-3 facility. 13th Annual Conference of the European Biological Safety Association, June 22-23, 2010, Ljubljana, Slovenia.

６）Shinohara, K., Kurata, T., Takada, A., Komatsu, R., Hayakawa, N., Development of a security padlock. American Biological Safety Association, 53rd Annual Biological safety Conference, October 4-6, 2010. Denver, USA.

７）Shinohara, K., Komatsu, R., Kurata, T., Electric pad lock system. How it works. 14th Annual Conference of the European Biological Safety Association, April 13-15, 2011, Estoril, Portugal.

８）Shinohara, K., Shimasaki, N., Yoshida, H., Okaue, A., Nojima, Y., Kikuno, R., Kumagai, S., Onozawa, T., Nagasawa, H., Sato, K., Study on performance evaluation and usage standard of protective clothing against biological hazardous agents. The 2nd Asian Protective Clothing Conference 2011.　Dec.7-8, 2011, Ueda, Nagano, Japan.

（2）国内学会

1）篠原克明、倉田毅、高田礼人、早川成人、梶原唯行、小松亮一：病原体登録、保管、輸送、廃棄の一括管理システム（ICBSシステム）の開発と検証。第9回　日本バイオセーフティ学会学術総会・学術集会、2009年12月10-11日、仙台。

2）篠原克明、小野澤哲夫、熊谷慎介、佐藤清：わが国におけるバイオハザード対策用防護具の現状。第9回　日本バイオセーフティ学会学術総会・学術集会、2009年12月10-11日、仙台。

3）篠原克明：バイオセーフティ対策防護具。その１。第７回日本防護服研究会学術総会、2010年、2月、東京。

4）篠原克明、倉田毅、高田礼人、早川成人、梶原唯之、小松亮一、神林敬吾：病原体保管庫用電子南京錠。第10回　日本バイオセーフティ学会学術総会・学術集会、2010年12月6-7日、横浜。

5）篠原克明：バイオハザード対策用施設で用いている防護服素材の性能について。第8回　日本防護服研究会学術総会、2011年2月、東京。

6）篠原克明、嶋崎典子、吉田弘、岡上晃、野島康弘、菊野理津子、熊谷慎介、小野澤哲夫、長澤秀俊、佐藤清：バイオハザード対策用防護服素材の性能について。第28回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会、2011年7月、東京。

7）篠原克明、嶋崎典子、森本美智子、池原弘展、東知宏、熊谷慎介、小野澤哲夫、菊野理津子：バイオハザード対策用防護服の微生物防護性能評価に関する研究。日本防菌防黴学会第38 回年次大会、2011年8月、大阪。

8）岡上晃、野島康弘、菊野理津子、嶋崎典子、吉田弘、篠原克明：浮遊微生物に対するバイオハザード対策用防護服素材の防護性能評価に関する研究。日本防菌防黴学会第38 回年次大会、2011年8月、大阪。

9）篠原克明、綿引正則、神林敬吾、長谷川元則、小松亮一、早川成人、梶原唯行、高田礼人、倉田毅：ICBS病原体管理システムの運用提案と適用例。第11回　日本バイオセーフティ学会学術総会・学術集会、2011年12月1-2日、つくば。

10）篠原克明：BSL-2,3,4の実験室の構造と機能はどう異なるのか。第11回　日本バイオセーフティ学会学術総会・学術集会、2011年12月1-2日、つくば。

４．知的所有権の出願・取得状況

（1）特許取得

1）後天性免疫不全症候群の非ヒト霊長類モデル　特許第4709968号　平成23年4月1日。

2）バイオセキュリティシステム　特許第4769000号　平成23年6月24日。

（2）実用新案登録

なし

（3）その他

なし

Ⅲ. 研究成果の刊行物・別刷

（国際学会）

1）European Biological Safety Association, 12th Annual Conference, June 16-17, 2009, Stockholm-Solna, Sweden.

Automated management system in storage of infectious materials.

Katsuaki SHINOHARA, National Institute of Infectious Diseases Japan.; Takeshi KURATA, Toyama Institute of Health.;
Ayato TAKADA, Hokkaido University Research Center for Zoonosis *Control.;*
Naruhito HAYAKAWA, Genesis Information Technology, Inc.;
Ryoichi KOMATSU, Yamato System Development Co., Ltd.
Tadayuki KAJIWARA, UPLOAD Co., Ltd.;
Kazutoshi KOGURE, Hitachi Appliance Inc.;

In the point of biosafety and biosecurity, we need to strictly manage the handling and possession of pathogens. Therefore we are developing the new automatically management system of the possession of pathogen by the new tag techniques.

In this system, we equipped an individual sample tube and a secondary rack with IC/Barcode tag, and at every stage we are able to collect the information of each sample tube by the unique tag technique installed in the freezer/tag scan equipment. After that, this system integrates the following information of each tube into the database; Risk level of each pathogen, Storage history of pathogen in Laboratory Freezers, Shipping history among different locations, Waste control, etc. Therefore we enabled to automatically manage every possession history of each sample tube under this system.

As a result of verification, we were able to record every history successively and automatically in each handling stage of the pathogen. We believe that the load of user in the pathogen management is expected to be reduced by this system. Furthermore this system is a unique system that achieves the biosafety and biosecurity at the same time.

This research was supported by the Health and Labor Science Research Grants Japan.

2) American Biological Safety Association, 52nd Annual Biological safety Conference, October 18-21, 2009. Miami, USA.

Reinforcement of automated logging system in storage of infectious materials.

Shinohara, K., Kurata, T., Takada, A., Hayakawa, N., Komatsu, R., Kajiwara, T., Kogure, K.,

Recently, we should strictly manage the handling and possession of pathogens in the point of biosafety and biosecurity. The management of the handling history of pathogens is very important in safety. Therefore we are developing new system which can automatically record the handling history of pathogens by the new tag techniques. In this time we introduce the new automatically management system of the possession of pathogen.

In this new system, we equipped an individual sample tube with IC/Barcode tag and also equipped tube racks with IC/Barcode tag, and we enabled to manage and record every operation of each sample tube under this system. This system integrates the following information into the database; Kind and Risk level of each pathogen, History of stock or delivery of samples from Laboratory Freezers, Shipping history among different locations, Waste control, etc. Especially, the history of sample stock in the freezer was examined in detail.

The handling information was confirmed by the tag at each stage and all results were automatically integrated by this system. Based on the information of individual tag, we were able to record every history successively and automatically in each handling stage of the pathogen. The distribution of each sample in the freezer was able to be observed in detail.

As these results, we expect to simplify the management process in the handling of pathogen by using this system. The load of user in the pathogen management is expected to be reduced by this system. This system is a unique system that achieves the biosafety and biosecurity at the same time. This research was supported by the Health and Labor Science Research Grants Japan.

Reinforcement of Automated Logging System in Storage of Infectious Materials

Katsuaki SHINOHARA, National Institute of Infectious Diseases Japan.
Ayato TAKADA, Hokkaido University Research Center for Zoonosis control
Ryoichi KOMATSU, Yamato System Development Co., Ltd.
Kazutoshi KOGURE, Hitachi Appliance Inc.
Tekeshi KURATA, Toyama Institute of Health
Naruhito HAYAKAWA, Genesis Information Technology Inc.
Tadayuki KAJIWARA, UPLOAD Co., Ltd.

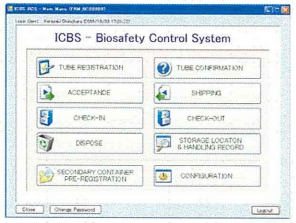
Objectives

The Infectious Disease Control Law, as a security standards and/or regulations of pathogen-containing facilities, has been activated on June 2007 in Japan. Although as a matter of fact, the security level basically relies on the individual's sense of morals. Strictly speaking, actually anyone can access to any pathogen in freezers. This new management system aims to automatically control the movement and storage of infectious materials by new tag techniques. It is also expected to reduce the user's workload of pathogen management by this automatic data-collection system.

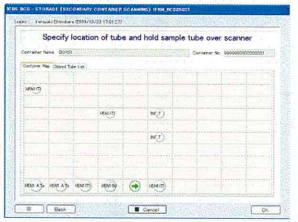
Methods

In this new system, every sample tube is equipped with IC/Barcode tag and tube racks are also equipped with IC/Barcode tag. As a result, this new system enables the automatic data collection of every operational history and storage locations. This system integrates the following information into the database; classification and risk level of each pathogen, history of storage or delivery of samples out of laboratory freezers, shipping history among different locations, waste control, etc. Especially, the history of sample stock in the freezer was examined in detail.

*See figures in right and below.



Menu



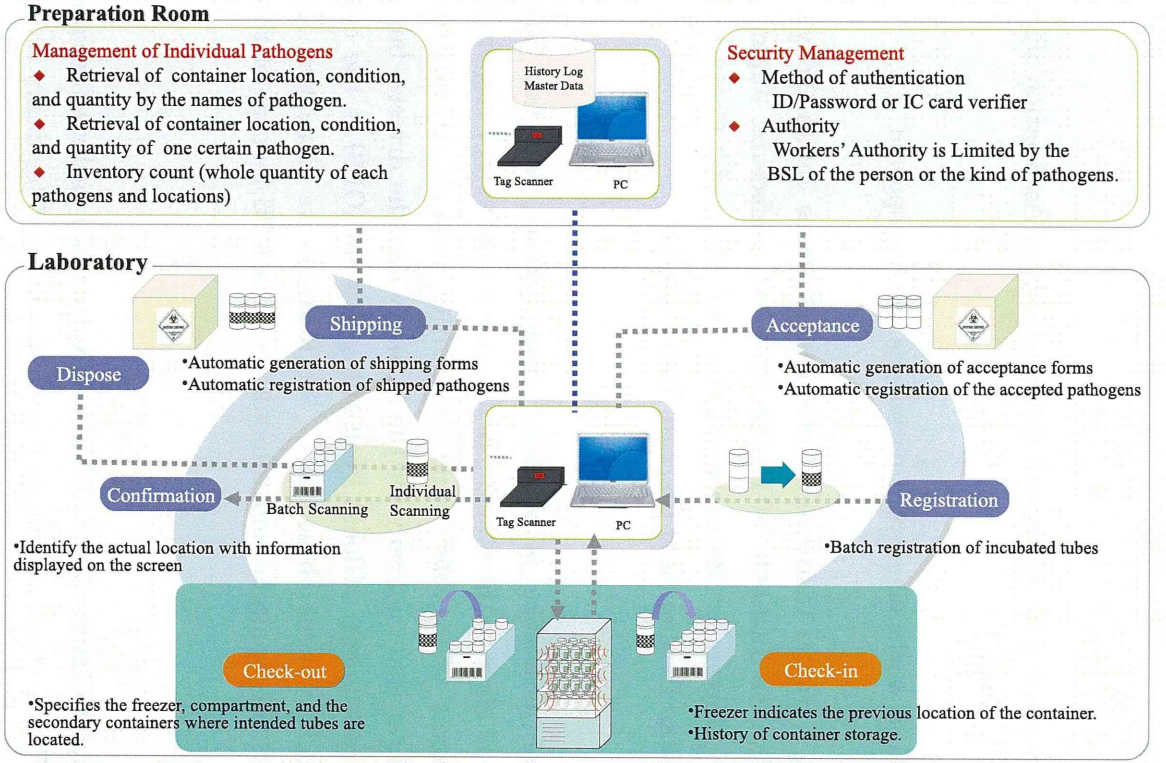
Location management in the secondary container

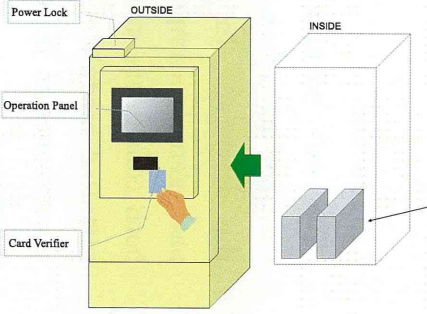
Results

The handling information was confirmed by the tag at each stage and all results were automatically integrated by this system. Based on the information of individual tag, we were able to record every history successively and automatically in each handling stage of the pathogen. The distribution of each sample in the freezer was able to be observed in detail.

Conclusion

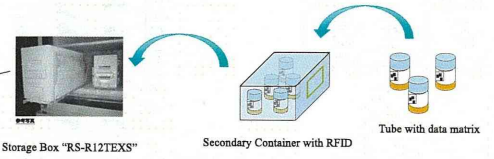
As these results, we expect to simplify the management process in the handling of pathogen by using this system. The load of user in the pathogen management is expected to be reduced by this system. This system is a unique system that achieves the biosafety and biosecurity at the same time. This research was supported by the Health and Labor Science Research Grants Japan.





Freezer Functional Overview

- Data Logging
  Temperature, Operation, Inventory, Location
- Location Management
  Freezer, Compartment, Secondary Container
- Inventory Management
  Quantity / freezer, compartment, kind of pathogen
- Access Control
  Identification card verification system which keeps unauthorized users away from prohibited materials.



3) 13th Annual Conference of the European Biological Safety Association, June 22-23, 2010, Ljubljana, Slovenia.

How GPS works when your pathogens are transported.

Katsuaki Shinohara, National Institute of Infectious Diseases Japan, Tokyo, Japan; Takeshi KURATA, Toyama Institute of Health, Toyama prefecture, Japan; Ayato TAKADA, Hokkaido University Research Center for Zoonosis Control; Ryoichi Komatsu, Yamato System Development Co., Ltd, Tokyo, Japan:

Introduction

The safe packing of pathogens is shippers' responsibility, but how about the transportation from one place to the other? Is it transport industry's responsibility or the driver's? In terms of biosefety and biosecurity, secured transportation of pathogens is a important issue not only for the industry and the drivers, but also for both consigners and consignees. Global Positioning System (GPS) is the commonly installed module in cellar phone these days. We focus on its saturation level and convenience to inspect the accuracy and reliability of the GPS feature of the Cellar Phone.

Methods

From Shinjuku, Tokyo to Imizu City, Toyama prefecture, we gathered location data every one minute. The Methods of transportation are by land (ordinary automobile) by railroad, by consolidated shipment. After the transportation, we extracted the location data and plotted on the map.

Result

The data we gathered shows accuracy sometimes and inaccuracy sometimes. Accuracy depends on the environment of transportation method. The data also shows the highest accuracy when the parcel is transported by automobile, lowest in the train, especially in the Shinkansen (Japanese super express train) . We found that the data is unstable when it is placed in the shielded area such as the office in the buildings or the warehouses.

How GPS works when your pathogens are transported?

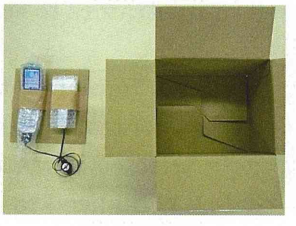
Katsuaki SHINOHARA, National Institute of Infectious Diseases Japan.
Ayato TAKADA, Hokkaido University Research Center for Zoonosis Control
Ryoichi KOMATSU, Yamato System Development Co., Ltd.
Tekaeshi KURATA, Toyama Institute of Health
Naruhito HAYAKAWA, Genesis Information Technology, Inc.
Tadayuki KAJIWARA, UPLOAD Co., Ltd.

◈ INTRODUCTION

The safe packing of pathogens is shippers' responsibility, but how about that during transportation from one place to the other? Is it a transport industry's responsibility or the drivers'? In terms of biosafety and biosecurity, safe and secure transportation of the pathogens is an important issue not only for the industry and their drivers, but also for both cosigners and consignees. Until a few years ago, tracking packages with Global Positioning System (GPS) technology required us to purchase expensive devices and software. These days, GPS is the one of the commonly installed module in cellar phones. Especially in Japan, Ministry of public management announced that mobile phones released in or after April 2007 or the third-generation mobile communication (3G) service will basically be able to identify a user's position information by using the GPS system. Thereafter, the dissemination rate of GPS-based cellular phones is expected to be higher than 80 percent in 2010. And we focus on its high saturation level and convenience of the mobile phone to inspect the accuracy and the reliability of package tracking system with GPS.

◈ Methods

From Shinjuku, Tokyo to Imizu City of Toyama prefecture (approx. 500km one-way), we packed the cellar phone connected to the battery (see the picture to the right) and collected the location data every minute. Three types of transportation are measured as below.



1. Ordinary automobile.
2. Railroad (Japanese Express train " Shinkansen")
3. Consolidated shipment: Packages are carried by Yamato Transport and stay at a loading dock at least for a few hours.

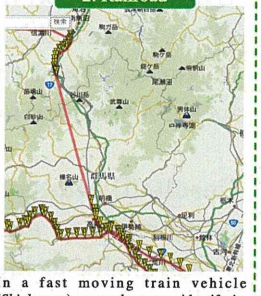
After the experiment, we extracted the location data and plotted them on the map. Each plot cursor is numbered, and the accuracy is evaluated by the numbers. 0. GPS FIX… Open Sky. Margin of error: 30 meters 1. Hybrid Fix… Partial view of sky. Margin of error: 5 to 400 meters 2. AFLT FIX…Used if Hybrid Fix fails when no GPS measurement is available. Margin of error: 20 to 1,000 meters. 4. Cell Sector Center FIX… the base station is used as the location.

◈ Results

1. Automobile

In mountainous districts, almost no GPS measurement is available, but you can still guess where the object is as long as it is moving.

2. Railroad



In a fast moving train vehicle (*Shinkansen*), your phone can identify its location, but can not tell anyone where the phone is unless you are not connected to the wireless network.

3. Consolidated shipment

In a few hours, the package is placed in the middle of the building (9th floor, away from the windows.)

◈ CONCLUSION

The accuracy of tracking varies. It seems to be dependent on the environment of the transportation. The data shows the highest accuracy when the parcel is transported by automobile, and the lowest in the train vehicle, especially in Shinkansen (Japanese express train.) In the express train, the reason is assumed that windows are too small for the cellular phones to find enough number of satellites in the sky to locate themselves. Comparatively speaking, in these two methods of the transporting, the location of the object is assumable because it is easy to predict the destination and time of arrival when thing are moving, by its speed and direction which the continuous data shows. On the other hand, it seems to be difficult to find the object when it remains in one place. The example above (consolidated shipment,) shows that the parcel is waiting to be sorted according to its destination. In the shielded area such as delivery center, the margin of error tends to be large and unstable. However the conclusion is that the advantage of cellar phone tracking is that cost is low, location is determined by GPS module, the service provider's network infrastructure or the hybrid, but process does not require active call. The cellar phone tracking is expected to be used for studies in biosafety and biosecurity field hereafter. This research was supported by Health and Labor Science Grants Japan.

4) American Biological Safety Association, 53rd Annual Biological safety Conference, October 4-6, 2010. Denver, USA.

Development of Security Padlock

Shinohara, K., Kurata, T., Takada, A., Komatsu, R., Hayakawa, N., Development of a security padlock.

Objectives

To enhance the security of storage of pathogens in freezers and to release researchers from cumbersome paper work, we developed electric padlocks. This padlock enables administrators to control access authority and collect historical log data automatically.

Methods/Implementation

Access control is very important in terms of biosafety and biosecuity. Strictly speaking only selected researchers should be able to access to certain pathogens. These features below is realized to control the access.

1. Access authority setting.

Unique key number is written in the pad lock so that unauthorized key can not unlock.

2. Collection of log data.

Every operation history which is recorded on paper now can be collected via USB cable as an historical log data.

3. Versatility of the shape: Most of the existing freezers are not equipped with electric locks. A padlock is the most versatile shape for any type of freezer.

Results/Discussion *

Setting Access authority is feasible using the following two methods.

1. Keys with unique ID number are given to each researcher to identify the individuals.

2. Keys are in a key storage box and Individual's access authority is controlled by four-digit PIN code or his/her ID card. Access log data is also collected and stored in the storage box.

The advantage of this control method is that researchers share fewer keys with others, as opposed to individuals carrying them.

Conclusion/Follow-up *

To keep the unauthorized person away from the prohibited pathogen is very cumbersome and complicated. However, This electric padlock enables administrators to control the access authority and to collect the historical log data automatically.

Outcomes

This system is very useful for management of the storage of all infectious materials. This automated log system is able to achieve the biosecurity and the biosafety at the same time. This system is very useful for biosecurity in both inside and outside of laboratory.

Pad Lock System for Secured Pathogen Storage

Katsuaki SHINOHARA, National Institute of Infectious Diseases Japan.
Ayato *TAKADA*, Hokkaido University Research Center for Zoonosis control
Ryoichi KOMATSU, Yamato System Development Co., Ltd.
Keigo Kanbayashi, Yamato System Development Co., Ltd.
Tekeshi KURATA, Toyama Institute of Health
Naruhito HAYAKAWA, Genesis Information Technology Inc.
Tadayuki KAJIWARA, UPLOAD Co., Ltd.

◈ Objectives

In order to enhance the security of storage of pathogens in freezers and to release the researchers from the cumbersome paper work, we padlock the freezers or buy expensive freezers equipped with electric lock system to control the access authorities. In the past few years, we have focused much on collecting operational history data by local systems to manage inventory, storage location, and condition of the individual pathogen. However, in practice of this year, importance of physical security emerged in some researchers. In ordinary handling operation of pathogen freezers, researchers record their access history such as who, when, and what in papers. The problems of existing operations are falsifiable and possibility of incorrect writing, and forgetting. The electric padlock we developed this time is a very effective solution to solve these problems at the same time.

◈ Methods

Access control is very important in terms of biosafety and biosecurity. Strictly speaking only selected researchers should be able to access to certain pathogens. These features below are realized to be necessary to control the access and enhance the physical security of the freezers

1. Access authority setting.

The ID Numbers of authorized keys are written in each pad lock so that unauthorized key can not unlock. (see Fig.1)

2. Collection of log data.

Every operation history which is recorded on paper now can be collected automatically via USB cable as historical log data .

3. Versatility of the Shape.

Most of existing freezers are not equipped with electric locks. Pad lock is the most versatile shape for any type of freezers. (see Fig.2)

Fig.1 AnExample of Access Authority settings

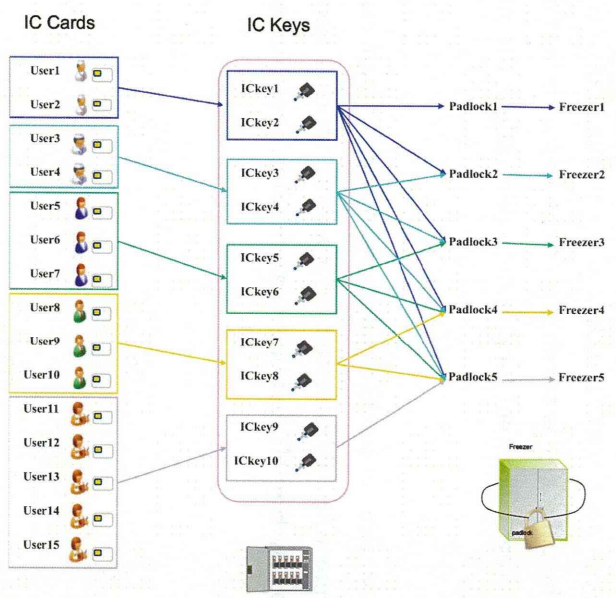
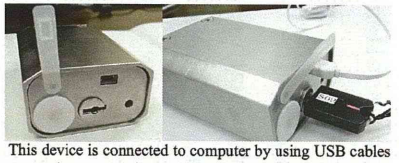
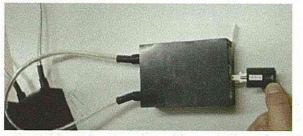


Fig.2 Production Prototype

An example of secured key storage. Inaccessible keys can not be pulled out from the key box.

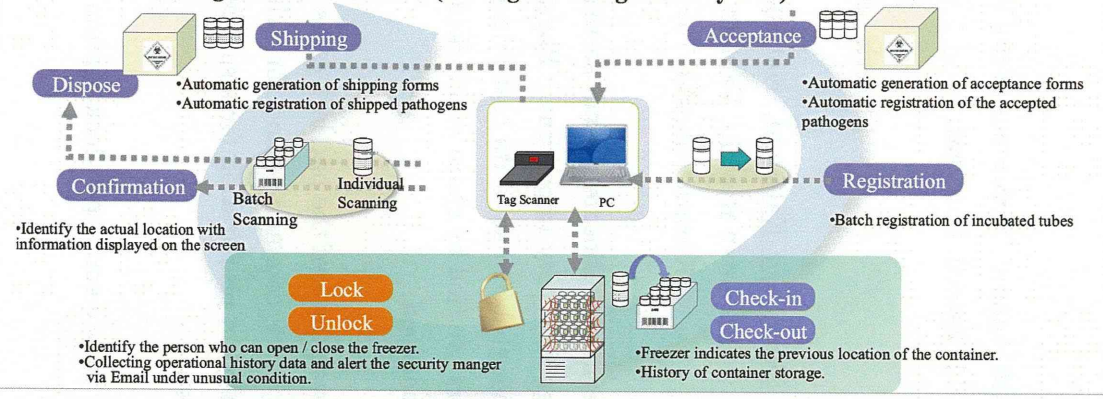


This device is connected to computer by using USB cables to send or receive setting files. In this picture, the authority setting and Key ID numbers are written in the memory in the Padlock.



Flexible wire lock is adopted to be more versatile.

Fig3. Outline of ICBS (Pathogen Management System)



◈ Results

Access authority setting is feasible in the following two methods.

1. Keys with unique ID number are given to each researcher to identify the individual.
2. Keys are in a key storage box and individual's access authority is controlled by four-digit code or his/her ID card. Access log data is also collected automatically and stored in the storage box. The advantage of this control method is that researchers share fewer keys with others than individuals carry with themselves.

◈ Conclusion

ICBS is the automated data logging system which we have developed until recently. (see Fig.3) Throughout the ICBS system, this pad lock system plays a role in enhancing the physical security of the pathogen storage. To keep the unauthorized person away from the prohibited pathogen is not possible only by existing management system collecting operational data log. This electric padlock enables to control the access authority and to improve the physical security of dangerous goods storage. This research was supported by the Health and Labor Science Research Grants Japan.