

われる。システム自体は液体窒素を使用した保存庫から冷蔵庫まで広く応用可能であると思われた。また重要物品管理という点では冷蔵庫ではなくモニタリング機器として既存の冷凍庫などに個別に搭載できるように設計するのも一計であろう。

冷凍庫の実際の使用では、霜がついてドアの開閉が困難になることがしばしば生じる。その点、電磁波を使用したモニタリングは影響を受けにくく有利であるが、アンテナを搭載するラックそのものの変形、変形に由来する操作性悪化によるラックへの物理的ストレス増加への対応、ドア開閉が確実にモニタリングできない可能性などへの対応が望まれる。

モニタリング内容にドア開閉、庫内の容器有無以外に温度がある。本来冷凍庫に常備している温度モニタリングシステムとの連動を容易にする必要がある。特に庫内温度上昇時の危険信号や停電時における対応などへのプログラミングが望まれる。メンテナンスのため配線等は前面に位置することが望ましい。

#### E. 結論

試作機の作成および仮運用により冷凍庫における病原体管理システム構築の有益な点と問題点が明らかとなり非常に意義深いと思われた。モニタリングに関しての安定性がある程度調整され確保できた上で、長期間の作動性試験が望まれる。今後の更なる改良により早期実用化が望まれる。

#### F. 健康危険情報

特記すべきことなし。

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Urano E, Kariya Y, Futahashi Y, Ichikawa R, Hamatake M, Fukazawa H, Morikawa Y, Yoshida T, Koyanagi Y, Yamamoto N, Komano J. Identification of the P-TEFb complex-interacting domain of Brd4 as an inhibitor of HIV-1 replication by functional cDNA library screening in MT-4 cells. FEBS Let (in press)
- 2) Hamatake M, Aoki T, Futahashi Y, Urano E, Yamamoto N, Komano J. Ligand-independent higher-order multimerization of CXCR4, a G-protein-coupled chemokine receptor involved in the targeted metastasis. Cancer Sci (in press)
- 3) Urano E, Aoki T, Futahashi Y, Murakami T, Morikawa Y, Yamamoto N, Komano J. Substitution of the myristoylation signal of human immunodeficiency virus type 1 Pr55Gag with the phospholipase C delta 1 pleckstrin homology domain results in infectious pseudovirion production. J Gen Virol (in press)
- 4) Emiko Urano, Saki Shimizu, Yuko Futahashi, Makiko Hamatake, Yuko Morikawa, Naoko Takahashi, Hidesuke Fukazawa, Naoki Yamamoto, Jun Komano. Cyclin K/CPR4 inhibits primate

lentiviral replication by inactivating Tat/P-TEFb-dependent LTR transcription. AIDS. May 31; 22(9):1081-3, 2008.

5) Akihide Ryo, Naomi Tsurutani, Kenji Ohba, Ryuichiro Kimura, Jun Komano, Mayuko Nishi, Hiromi Soedal, Shinichiro Hattori, Kilian Perrem, Mikio Yamamoto, Joh Chiba, Jun-ichi Mimaya, Kazuhisa Yoshimura, Shuzo Matsushita, Mitsuo Honda, Akihiko Yoshimura, Ichiro Aoki, Yuko Morikawa and Naoki Yamamoto. SOCS1 is an inducible host factor during HIV-1 infection and regulates the intracellular trafficking and stability of HIV-1 Gag. Proc Natl Acad Sci U S A. Jan 8; 105(1):294-9 2008.

6) Takeshi Yoshida, Yuji Kawano, Kei Sato, Yoshiharu Miura, Yoshinori Ando, Jun Aoki, Jun Komano, Yuetsu Tanaka, Yoshio Koyanagi. A CD63 mutant inhibits T-cell tropic human immunodeficiency virus type 1 entry by disrupting CXCR4 trafficking to the plasma membrane. Traffic. Apr; 9(4):540-58 2008.

7) Komano J, Hamatake M, and Yamamoto N. Analyses of long-term surviving HIV-infected Japanese patients with coagulation disorders hint at novel means to prevent and treat HIV/AIDS (review). Challenging practices on HIV/AIDS in Japan 2008, Kashiwazaki ed., JFAP publications, 97-99, 2008  
学会発表 (抜粋)

#### 海外

1) Takeshi Yoshida, Yuji Kawano, Yoshinori Ando, Kei Sato, Jun Komano, Yuetsu Tanaka and Yoshio Koyanagi. A CD63 MUTANT INHIBITS CXCR4 TRAFFICKING TO THE PLASMA MEMBRANE AND BLOCKS X4 HIV-1 ENTRY. CSH Meeting on Retroviruses, May 18-24, 2008, Cold Spring Harbor, NY

2) Emiko Urano, Yuki Kariya, Yuko Futahashi, Makiko Hamatake, Yuko Morikawa, Takeshi Yoshida, Yoshio Koyanagi, Naoki Yamamoto, and Jun Komano. Identification of the carboxy-terminal domain of bromodomain containing 4 as a specific silencer of HIV-1 replication. CSH Meeting on Retroviruses, May 18-24, 2008, Cold Spring Harbor, NY

3) Toru Aoki, Saki Shimizu, Emiko Urano, Yuko Futahashi, Makiko Hamatake, Kazuo Terashima, Hirokazu Tamamura, Tsutomu Murakami, Yuko Morikawa, Naoki Yamamoto and Jun Komano. FUNCTIONAL SUBSTITUTION OF THE MYRISTOYLATION SIGNAL OF HIV-1 GAG WITH PHOSPHOLIPASE C DELTA 1 PLECKSTRIN HOMOLOGY DOMAIN. CSH Meeting on Retroviruses, May 18-24, 2008, Cold Spring Harbor, NY

#### 国内

1) Makiko Hamatake, Yuko Futahashi, Toru Aoki, Naoki Yamamoto, Jun Komano. Detection of ligand-independent higher-order oligomerization state of a G-protein-coupled receptor CXCR4 by

BiFC/BRET. The 8th Awaji International Forum on Infection and Immunity Awaji 2008, 2008年、兵庫

2) Toru Aoki, Saki Shimizu, Emiko Urano, Makiko Hamatake, Kazuo Terashima, Hirokazu Tamamura, Tsutomu Murakami, Yuko Morikawa, Naoki Yamamoto, Jun Komano, Substitution of the myristoylation signal of HIV-1 Pr55Gag with PLC delta lpleeckstrin homology domain results in fully infectious pseudovirion production. The 8th Awaji International Forum on Infection and Immunity Awaji 2008, 2008年、兵庫

3) Emiko Urano, Yumi Kariya, Makiko Hamatake, Hidesuke Fukazawa, Yuko Morikawa, Yoshio Koyanagi, Naoki Yamamoto, Jun Komano. P-TEFb complex-interacting domain of Brd4 inhibits HIV-1 replication through restricting Tat-mediated enhancement of LTR promoter activity. The 8th Awaji International Forum on Infection and Immunity Awaji 2008, 2008年、兵庫

4) 浦野 恵美子, 奥長浩之, 森川裕子, 駒野 淳. DNA J/HSP40 Co-chaperone family による HIV-1 複製抑制. 第56回日本ウイルス学会学術集会 2008年、岡山

5) 駒野 淳, 浦野 恵美子, 刈屋 祐美, 二橋 悠子, 市川 玲子, 濱武 牧子, 深觸 秀輔, 森川 裕子, 芳田 剛, 小柳 義夫, 山本 直樹. T細胞における HIV-1 抵抗性遺伝子のスクリーニング - Brd4 C末

端ドメインの同定とその機能解析. 第56回日本ウイルス学会学術集会 2008年、岡山

6) 駒野 淳, 濱武 牧子, 青木 徹, 浦野 恵美子, 二橋 悠子, 山本 直樹. BiFC/BRET による癌転移増強分子 CXCR4 の Ligand 非依存的な多量体形成の解析. 第67回日本癌学会学術総会, 2008, 名古屋

7) 村上 努, 大隈 和, 田中礼子, 仲宗根 正, 濱武牧子, 駒野 淳, 谷中幹郎, 田中 勇悦, 山本直樹. KRH-3955 は経口投与可能な高活性抗 X4 HIV-1 阻害剤である. 第22回日本エイズ学会学術集会・総会, 2008, 大阪

8) 青木 徹, 清水佐紀, 浦野恵美子, 濱武牧子, 寺嶋一夫, 玉村啓和, 村上 努, 森川裕子, 山本直樹, 駒野 淳. HIV-1 Pre55Gag のミリストイル基非依存性ウイルス粒子産生と感染性. 第22回日本エイズ学会学術集会・総会, 2008, 大阪

9) 高橋良明, 村上 努, 駒野 淳, 古田 篤司, 田中礼子, 山本直樹, 田中勇悦. 宿主由来タンパク OX40L, OX40 の HIV-1 感染に与える影響. 第22回日本エイズ学会学術集会・総会, 2008, 大阪

10) 浦野 恵美子, 奥長浩之, 森川裕子, 山本直樹, 駒野 淳. Inhibition of HIV-1 replication by co-chaperone DNA J/HSP40 protein family. 第22回日本エイズ学会学術集会・総会, 大阪

11) 小林明子, 芳田 剛, 駒野 淳, 小柳 義夫. レンチウイルスバクターを用いた抗 HIV 因子のスクリーニングとその解析. 第22回日本エイズ学会学術集会・総会, 2008,

大阪

12) Makiko Hamatake, Yuko Futahashi, Toru Aoki, Naoki Yamamoto, Jun Komano.

Detection of ligand-independent higher-order oligomerization state of a G-protein-coupled receptor CXCR4 by BiFC/BRET. BMB2008 (第31回日本分子生物学会年会・第81回日本生化学会大会 合同大会)、2008, 神戸

13) Emiko Urano, Yumi Kariya, Makiko

Hamatake, Hidesuke Fukazawa, Yuko

Morikawa, Yoshio Koyanagi, Naoki

Yamamoto, Jun Komano. P-TEFb

complex-interacting domain of Brd4

inhibits HIV-1 replication through

restricting Tat-mediated enhancement of

LTR promoter activity. BMB2008 (第31回

日本分子生物学会年会・第81回日本生化学

会大会 合同大会)、2008, 神戸

14) Toru Aoki, Saki Shimizu, Emiko Urano, Makiko Hamatake, Kazuo Terashima,

Hirokazu Tamamura, Tsutomu Murakami,

Yuko Morikawa, Naoki Yamamoto, Jun

Komano. Substitution of the

myristoylation signal of HIV-1 Pr55Gag with PLC delta 1 pleckstrin homology domain results in fully infectious

pseudovirion production. BMB2008 (第31回日本分子生物学会年会・第81回日本生化学会大会 合同大会)、2008, 神戸

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

## 6. 情報収集・伝達端末 タイプ1・2 の開発 —検体登録・保管に特化した機器の作製と検証—

研究分担者：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

研究協力者：梶原 唯行 ㈱ アップロード 開発企画部

早川 成人 双日ロジスティクス ㈱ 第一営業本部

甲野 英治 家田貿易 ㈱

研究要旨 平成18年度からの3ヵ年研究の最終年度にあたる本年度の主な目的は、各機関へのシステム配付を可能とした装置の開発にある。試料容器一本単位にて、内容物の情報・採取場所・保管年月日・使用年月日・使用者情報などをICタグ及び、二次元バーコードにて管理できる機器の作製を行った。本研究では、実運用で想定される操作に沿って、操作性、確実性、迅速性を追求することを主目的とした。

### A. 研究目的

昨年度までの研究で、病原体容器個体のライフサイクル（受入→登録→保管→取出→確認→分与→廃棄）と保有状況の一元管理の概要が完成された。

本年度は、各主要機関へのシステム配付を目的とし、検体の登録・保管に特化したシステムを構築し、汎用性の高い機器の作製を行った。

各主要機関で実際に使用することを想定し、試料容器及び、二次保管容器を入念に選定・検証し、試料容器単位での管理を迅速に且つ、確実に行えるようにした。

これらの管理方法として、ICタグやバーコード（一次元バーコード、二次元バーコード）を使用し、一括読取り、または単体での読取りが可能となる装置の開発を行った。

### B. 研究方法

#### 1. 研究概要

本年度の研究では、検体の登録・保管に特化したシステムの作製を行うため、検体の登録・保管を実施するにあたり、試料容器及び二次保

管容器の管理方法を以下の2点に絞り検討した。

#### (1) ICタグによる管理

平成18年度からICタグによる管理を検討してきたが、数点の課題が残っている。

一つ目は読取り速度で、大量の試料容器の読取りには時間が掛かりすぎ、実運用でのレベルには到達していない。二つ目は読取り精度で、100%保証できる読取り精度に達していないことである。

また、総合的な問題としてICタグのコストが高い問題があるが、年を追う毎に年々タグのパフォーマンス、サイズが向上しているにも関わらず、コストは幾分安くなっている現状があり、継続的な検討が必要であると思われる。

研究初年度より試料容器の一括読取りを検討してきたが、未だいくつかの問題点があり、今回は試料容器の特性を踏まえ、実用的な一括読取り方法と装置の開発を行った。

#### (2) バーコードによる管理

平成18年度からバーコードによる管理は実施してきた。しかしこれらバーコードはラベル

プリンタによる手製のものであり、種類も一次元バーコード、二次元バーコードと様々であった。

本年度の研究の中で、市販品の試料容器に二次元バーコード（マトリクスコード）があらかじめ印刷されているものを見出した。この製品を中心に一括読取り、単体読取りについて検討を行った。

## 2. 試料容器の選定、検証

試料容器及び二次保管容器の選定については、ICタグによる管理とバーコードによる管理の二通りに分けて行った。

### (1) ICタグによる管理

主要な研究機関で現状もっとも使用頻度が高い試料容器を基本に、ICタグの取付けなどにも適した製品を選定した。



写真：ICタグ付試料容器  
(下部にICタグが取付け)



25穴



96.007A

写真：ICタグ付試料容器 二次保管容器

### (2) バーコードによる管理

試料容器の底部に二次元バーコード（マトリクスコード）が印刷された製品を選出した。48本タイプと96本タイプの2種類を選定した。



写真：バーコード印刷済み 試料容器（48本）



写真：バーコード印刷済み 試料容器（96本）

## 3. 作製機器詳細

前述した研究概要から、試料容器及び二次保管容器の登録・管理をする方法として、

### ① ICタグによる管理

## ② バーコードによる管理

の2通りがあるため、これら処理を実現するための機器は機能を分けて2種類作製することとした。その理由としては、以下の通りである。

・ I Cタグ付試料容器とバーコード付試料容器の読取り機能を一体させると、機器が巨大化するため取扱い難いものとなる。

・ I Cタグ付試料容器とバーコード付試料容器は全く異なる容器であるため、各研究機関での取扱いも別になることから、機能一体である必要がない。

以上の事を前提に、各機器の仕様を以下に記す。

### (1) 情報収集・伝達端末タイプ1

#### ー I Cタグによる管理 ー

#### ■基本仕様

#### ① 試料容器に取付けられた I Cタグを読取る機能

- ・ 一括読取り機能  
(最大一括読取り100本)
- ・ 単体読取り機能

#### ② 試料容器に貼付されたバーコードを読取る機能

- ・ 一次元バーコード読取り機能
- ・ 二次元バーコード読取り機能

#### ③ 二次保管容器に貼付された I Cタグまたはバーコードを読取る機能

- ・ 単体読取り機能



写真：情報収集・伝達端末タイプ1外観①



写真：情報収集・伝達端末タイプ1外観②

#### ■詳細仕様

①機器外観については、実験室などで使用されることを想定して、滅菌処理に耐えうるステンレスにて作製した。

②二次保管容器に入れた状態での読取りが主となるので、最適な読取りが出来るようにガイドアームを設置した。ガイドアームは可動式で、奥側に倒した状態で使用すると、二次保管容器の最適な読取り位置をガイドし、手前に倒した状態にすると試料容器一本読みで最適な位置をガイドする。

③ I Cタグ付試料容器を収納する二次保管容器(最も使用されている81本収納サイズ)を設置可能なトレイサイズで作製した。作製する際、

材質の選定については 別添「樹脂耐薬品性一覧」で十分調査を行った。その結果、加工のし易さ、強度など総合的に判断しABS樹脂を選択した。



写真：情報収集・伝達端末タイプ1使用例

- ④ RFIDアンテナの仕様は以下の通り  
動作周波数：13.56MHz  
対応チップ：I-CODE SLI  
規格：ISO15693準拠

今回、アンテナでの書込み機能は有さず、読取り専用とし、チップのUID（16桁英数字）を登録・管理した。

- ⑤ バーコードリーダー

二次元コード:DataMatrix, PDF417, MaxiCode,  
QRCode, MicroQR, MicroPDF,  
RSS

バーコード：JAN/EAN/UPC, ITF, Codebar,  
Code39, Code128, EAN128, RSS

最小分解能：二次元バーコード0.167mm  
バーコード0.1mm

- (2) 情報収集・伝達端末タイプ2

－ バーコードによる管理 －

■基本仕様

- ① 試料容器に付いているICタグを読取る機能
- ・一括読取り機能（48本、96本）
  - ・単体読取り機能
- ② 試料容器に貼付されたバーコードを読取る機能
- ・一次元バーコード読取り機能
  - ・二次元バーコード読取り機能
- ③ 二次保管容器に貼付されたバーコードを読取る機能
- ・単体読取り機能



写真：情報収集・伝達端末タイプ2外観①





写真：情報収集・伝達端末タイプ2外観②

#### ■詳細仕様

① バーコード付試料容器を一括で読取るためには、容器底面の画像を撮る必要がある。機器はCCDカメラ、スキャナを検討した。CCDカメラは画像撮影に時間が掛からず処理速度の向上が望めるので第一選択としたが、撮影画像が中心位置の試料容器は鮮明であるが、中心から外れるほどに不鮮明な画像となった。



写真：CCDカメラによる画像（中心部分）



写真：CCDカメラによる画像（最端部分）

一方、スキャナは画像の取り込みに時間は掛かるものの、全体的に画像のブレがなく鮮明に撮影が出来た。試料容器の一括読取りにおいては、その性質上精度に確実なものが無ければ意味を成さないなので、今回はスキャナを選択した。



写真：スキャナによる画像（中心部分）



写真：スキャナによる画像（最端部分）

② 試料容器を単体で読む場合及び二次保管容器に貼付されたバーコードなどを読む場合には、スキャナで画像を取り込む作業は時間がかかる

ため、単体で読める装置を接続することとした。

③ スキャナの仕様は以下の通り

センサー：CCD II  
サイズ：A4/USレターサイズ  
解像度：主走査 4800dpi  
副走査 9600dpi  
読取り時 50~12800dpi

④ バーコードリーダー

二次元コード：DataMatrix, PDF417, QRCode  
バーコード：JAN/EAN/UPC, ITF, Code39,  
Code93, Code128  
最小分解能：二次元バーコード0.2mm  
バーコード0.127mm

### C. 研究結果

研究結果について、各機器毎の性能調査を記述する。また本研究の実証実験として、富山県衛生研究所並びに、国立感染症研究所 村山庁舎内 インフルエンザ関連研究班、北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター の3拠点での評価内容を、以下に記す。

#### 1. 各機器の性能調査

##### (1) 情報収集・伝達端末タイプ1

— ICタグによる管理 —

##### ■ ICタグ一括読取り性能

本機器の外観は滅菌処理を考慮し、ステンレスにて作製したが、RFIDアンテナは近傍に金属が存在すると通信が出来なくなる問題がある。通常金属など何も障害が無い場合は100mm以上の反応を示すが、金属が近傍にある場合は通信不能となる。この問題を解決するために外観のステンレスとRFIDアンテナの間に磁性シートを貼付した。磁性シートを使用すること

で30mm~60mm(磁性シートの厚みになどによる)まで回復が見込めるが、本機器では、ステンレスとRFIDアンテナとの距離は約20mm程度であるため、磁性シートだけでは完全とはいえない。

通常市販されているRFIDアンテナでは、仕様を満たす事が出来ないため、今回用にRFIDアンテナをフルカスタムで作製した。平面状の電磁界をコントロールできるRFIDアンテナの開発を行い、それを用いる事で金属など障害が無い状態と同様の性能を発揮する事ができ、試料容器に装着した状態でのICタグの読取り率は100%(試料容器81本、300msec毎のスキャンで連続3時間の読取り実験の結果)となった。



写真：ICタグ一括読取り前



写真：ICタグ一括読取り後

ICタグ単体での読取りも正常に読取りが出来る事を確認した。

### ■バーコード読取り性能

使用が想定されるバーコードを数種作製し、読込み性能を検証した。

① 二次元コード：DataMatrix, QRCode, MicroQR

② バーコード：Code39, Code128

これらバーコードを最小分解能に近い値で作製した。

① 二次元バーコード0.2mm

② バーコード0.15mm

全てのバーコードにて読取りは正常に行われた。

ただし、バーコード付試料容器については多少の難が生じた。バーコード付試料容器のバーコードは二次元バーコードのMatrixCodeである。最小ピッチは0.2mmなので、バーコードリーダーの最小分解能をクリアしているが、バーコード付試料容器の印刷面のテカリが影響していることが判明した。



写真：DataMatrix ライトON時読取り画像



写真：DataMatrix ライトOFF時読取り画像

バーコードリーダーが読取る際、本体内蔵のライトが照射されるため、コード自体を不鮮明にしていた。読取る際のライト点灯をOFFすることで、コードのコントラストが鮮明になり、読取り制度は格段に向上した。

### (2) 情報収集・伝達端末タイプ2

－ バーコードによる管理 －

### ■二次元バーコード一括読取り性能

二次元バーコードの一括読取りは、スキヤナで取り込んだ画像から、バーコード部分を抽出しバーコード解析プログラムでコード化することで実現する。今回バーコード解析プログラムについては市販のプログラムを使用したが、市販のものは1画像につき1コードのみを解析するものであったため、複数のコードを一括で処理するためには、画像からバーコード部分を切り分ける必要がある。

このように、試料容器の背面画像から位置情報(X座標、Y座標)を割出し、試料容器1本ずつを切り分けして解析処理を行う。

試料容器は48本タイプと96本タイプの2通りあるのでそれぞれにパラメタを設定し、位置情報を計算し画像の切り分け、解析を行った。

問題点としては、スキヤナ上に試料容器を乗せる際、位置ズレが発生し、先の画像の位置情報が狂い、バーコードの解析精度が極端に劣化した。

これを解決するため急速、透明のアクリル板で試料容器の置き場所を容易に特定できるよう、ガイド板を作製し、解決に至った。

## ■バーコード読取り性能

使用が想定されるバーコードを数種作製し、読込み性能を検証した。

- ① 二次元コード：DataMatrix, QRCode
- ② バーコード：Code39, Code128

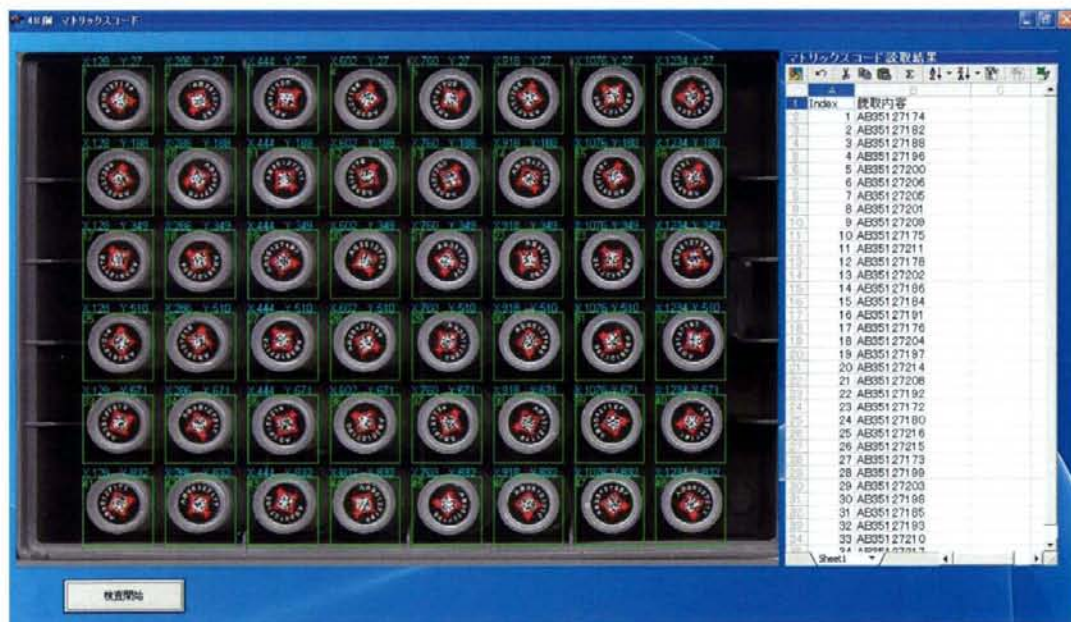
これらバーコードを最小分解能に近い値で作製した。

① 二次元バーコード0.2mm

② バーコード0.15mm

全てのバーコードにて読取りは正常に行われた。

バーコード付試料容器を単体で読ませるなど、実際の研究施設での操作を想定し、繰り返し試験を行ったが、読取り反応は大変良好で、特に問題点は見当たらなかった。



写真：バーコード解析時の位置情報例

### 1. 実証実験

#### (1) 富山県衛生研究所

富山県衛生研究所にて実証実験、評価を実施した。

##### ① 実施スケジュール

平成21年1月19日：搬入、打合せ、動作確認

平成21年1月20日：実証実験、評価

##### ② 実施状況

情報収集・伝達端末タイプ2（バーコード

による管理）を持ち込み、動作説明を行った。

##### ③ 実証実験結果

バーコード付試料容器を用い一括読取りを実際に動作させ、登録、分注などの手順を説明した。バーコードの読取り性能は良く、特に問題はなかった。

本システム単体での使用は、新規の試料管理を始める際には有用であるとの評価があった。しかしながら、既存の管理システムを立ち上げている場合、そちらとの併用、互換性などが要求される。既存のシステムも調査し、今後各現

場に特化したシステムの必要性も示唆された。

## (2) 国立感染症研究所 村山庁舎内

### インフルエンザ関連研究班

国立感染症研究所 村山庁舎内 インフルエンザ関連研究班の協力を得て実証実験、評価を実施した。

#### ① 実施スケジュール

平成21年1月22日：搬入、実証実験、評価

#### ② 実施状況

情報収集・伝達端末タイプ2（バーコードによる管理）を持ち込み、動作説明を行った。

#### ③ 実証実験結果

バーコード付試料容器を用い一括読取りを実際に動作させ、登録、分注などの手順を説明した。バーコードの読取り性能は良く、特に問題は無かった。

実運用を前提にしたヒアリングは非常に具体的であり、実運用に向けた課題を整理した。

#### ④ まとめ

ヒアリング結果を、以下に記す。

1. 画面の文言（言葉の表現）を現場に合わせて変更したい。

2. キーボード入力は極力やめたい。

3. ウィルスの登録項目は見直す必要がある。

→ 分類や階層については現場要求による。

→ 画面イメージを渡し、修正を行う。

4. 株分けをした担当者名の登録を行いたい。

5. 届出用紙などの自動作成が出来ればよい。

6. 二次保管容器の読取りに際し、ラックを傾けたくない事もあるので、対応が必要である。

7. 実験室内で使用する以外にも、実験準備段階での使用を考えて、複数のシステムが必要

である。

8. 現状48本タイプの二次保管容器で運用が可能である。

9. 現行システムのモディファイが必要であるが、現行システムと別の新システムとしての構成の可能性もある。

10. 保管項目は単独ではなくて作業が連続で出来る事。登録・保管は同一行為である。

→ 他のパターンの可能性もある。

11. 一度使用したチューブは戻す事無く使い切って廃棄することもある。

→ 検体の品質維持が必要な場合、同じ二次保管容器に戻す事はないことも多い。

12. 視認用のラベルを貼付する事が基本である。

→ 現行システムから連動して発行できれば、非常に有用である。

13. 一括読取りよりは単体読取り機能で十分対応が可能である。また二次保管容器については現状使用しているものが10×10の容器であり、6×8や8×12のような二次保管容器はまれである。

14. 現状使用しているプリンタでラベル発行を行いたい（本システムと連動を希望）。

15. データベースのバックアップ機能は必須である。

## (3) 北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター

北海道大学人獣共通感染症リサーチセンターにて実証実験、評価を実施した。

#### ① 実施スケジュール

平成21年2月5日：搬入、打合せ

平成21年2月5日：実証実験、評価

#### ② 実施状況

情報収集・伝達端末タイプ2（バーコードによる管理）を持ち込み、動作説明を行った。

### ③ 実証実験結果

バーコード付試料容器を用い一括読取りを実際に動作させ、登録、分注などの手順を説明した。今回のバーコードの読取り性能は悪く、一括読取りでは何度も完全に読取れない状態が発生した。原因としてはスキャナ上の汚れによるもので、ゴミの付着にてバーコードが正しく読取れないといったものだった。

またこの流れから、フリーザー内に保管されている二次保管容器を取り出した際には霜がついているので、スキャナ上に設置した際に容器に付着していた霜が剥がれて読取りを妨害する恐れがあるとの指摘を受けた。

実際に霜をつけて試したところ、霜が剥がれ落ち水滴状となってスキャナ上に付着した。このまま一括読取りを実施すると、水滴により読取った画像に歪みが生じ、正しく読取りが出来なくなった。

### ④ まとめ

意見などを、以下に列記する。

1. 1つの二次保管容器には1種類の病原体を登録するのではなく、数種の病原体を納める事が殆どである。（1種20本が限界である）

→ 一度のスキャン操作で、登録が可能か？

2. 受動的なイメージが強い。使用者からの能動的な操作をシステムが受け入れられるか否かで、使いやすさが変わる。

3. フリーザーから取り出した際の読取り精度の向上を図って欲しい（霜の問題）。

4. 疑いのある検体の登録方法については、単純にunknownではなくて、その時の状況を細かく登録できなければならないので、画面の変

更（メモ欄など）が必要である。

5. 分与する際には、提出する書類も自動的に作成できればよい。

6. 一括読取り後に、ある試料容器を使用する場合、二次保管容器内の収納位置が確認できれば人為的なミスが軽減される。

7. 表現として「検体管理」よりも「病原体管理」の方が良い。

8. 扱う検体数は1つのラボにおいて、4～5年で1万本程度である。

9. ある種の検体は長期的に保存する（数十年単位）ので、それに見合ったシステム作りが求められる。将来的に機械が無くなって管理が出来なくなるといった事では現状扱えない。

10. ラベルの発行機能が欲しい。

11. ラベルの印刷内容については、他所のラボと相違は無く、殆ど同一フォーマットである。

12. 本システムをもっと稼働させ、実際の現場で使用し、評価をした方が良い。

13. 試料容器を移動させる時のオペレーションとして、操作履歴、情報管理などのステップを明確にした方が良い。

→ 別の二次保管容器に移動したのか？ 廃棄したのか？ 分与したのか？などが明確でないといけない。

### D、E. 考察及び結論

今回の研究で、実際の現場での使用方法を把握できてきた。実際に使用している時に起きる様々な問題、手順に対応できるよう、システムや機器については柔軟に対応できるよう見直しが必要であった。

今後も現場でのヒアリングを行い、よりシステムのモディファイを行う必要がある。

本年度はICタグ及びバーコードによる登

録・管理を進めてきたが、処理速度や精度を考えるとICタグによる運用が望ましいと思われるが、未だコストの問題がクリアされていない。また今回の研究で、保管される試料容器のロケーション情報の重要性が再認されたが、現状ICタグではそこまでの精度、技術をクリアすることができていない。

バーコードによる登録・管理については、コスト問題や、ロケーション管理など良い点も多いが、読取り速度の問題やフリーザーから取り出した際の“霜”の付着時の読取りに最大の課題がある。

それぞれの良い点、悪い点を分析し、双方織り交ぜて使いやすいシステムを検討する必要がある。

各研究施設では、既に何らかの方法で病原体が管理されている。これらの管理方法は既に稼動しており、これらを無視する訳にはいかない。今後のシステム作りでは、既存システムとの関わり、データの互換性、データのコンバートなどにより柔軟に対応を図る必要がある。新たなデバイスは日々開発されており、それらに対応してシステム構築をするのではなく、それらとの互換性を重視したシステム作りが重要である。

F. 健康危険情報  
特記すべきことなし。

G. 研究発表  
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

樹脂耐薬品性一覧

プラスチック材料の種類	熱可塑性樹脂		無色透明品																	
	ポリエチレンテレフタレート	ポリ塩化ビニル樹脂(軟質)	PET	PVC	PVC	PVDC	PVA	PVAC	PS	ABS	PE	PP	PIB	PA	POM	PMMA	PC	PTEF	CA	CP
和名	英名	略称																		
アンモニアガス	Ammonia gas (冷)		-	△	○	×	-	-	-	○	○	○	○	○	-	-	-	○	-	○
アンモニアガス	Ammonia gas (熱)		-	×	△	×	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	○	-	○
アンモニア(無水)	Ammonia (anhydrous)		◎	○	○	×	-	-	-	○	○	○	○	◎	-	-	-	◎	-	○
液体アンモニア	Ammonia liquid		-	○	◎	×	-	-	-	○	○	○	○	◎	-	-	-	◎	-	○
イソプロピルアルコール	Isopropyl alcohol		◎	×	○	○	-	-	-	○	○	○	○	○	△	×	○	◎	×	◎
メチルアルコール	Methyl alcohol		◎	×	○	△	-	-	-	△	○	○	○	△	×	×	◎	×	◎	◎
イソプロピルエーテル	Isopropyl ether		-	×	△	-	-	-	-	○	○	○	○	-	×	△	◎	-	◎	-
エチルアルコール(エタノール、アルコール)	Ethyl alcohol		◎	×	○	○	-	-	-	○	○	○	○	○	×	×	◎	◎	-	○
オゾン	Ozone		-	○	○	◎	-	-	-	-	△	△	-	○	×	△	-	◎	-	◎
過酸化水素	Hydrogen peroxide [5・RT]		◎	○	◎	◎	-	-	-	-	△	△	-	○	-	-	○	◎	-	◎
過酸化水素	Hydrogen peroxide [5・50]		-	○	◎	◎	-	-	-	-	△	△	-	-	-	-	-	◎	-	◎
過酸化水素	Hydrogen peroxide [30・RT]		-	○	◎	◎	-	-	-	-	△	△	-	-	-	-	-	◎	-	◎
ホルムアルデヒド	Formaldehyde [40・RT]		◎	○	○	○	-	-	-	-	○	○	○	○	△	-	○	◎	-	◎

■無機薬品に対する抵抗性は、試料の外観変化、液の汚染の程度、および物性の变化を重視して決定。

◎ = 優 ... 全く、あるいはほとんど影響がない

○ = 良 ... 若干の影響はあるが、条件により十分使える

△ = 可 ... なるべく使わない方がよい

×

不可 ... 烈しい影響があるため、使用に適さない

特に断りのない限り、水性溶液の濃度は飽和状態、温度は常温(RT)である。

■参考文献は、ポリマー辞典で、本データは、参考値。



## 7. 病原体管理システムの実用化についての検証

研究分担者：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、国立感染症研究所 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  
研究協力者：早川 成人 双日ロジスティクス (株) 業務本部  
竹村 正也 双日ロジスティクス (株) 業務本部

研究要旨 昨年度までの病原体管理システム（呼称：ICBS システム）の実証実験では、病原体取扱いにおける人為的ミスによる事故を確実に防止するための認証機構の強化をテーマとし、従来の研究者 ID およびパスワードを使用した「研究者権限」による認証に加え、「病原体に対する防護服の防護レベル」を加えた認証機構の構築を目的とした。そして、人為的ミスの発生を防ぐべきポイントとして、（１）適切な防護服の選択・着用、（２）実験室における入退室および（３）実験室内での病原体取扱いの３つの観点からバイオセーフティの検証を行い、実験結果としては、この３つの観点の全てについて、より高いレベルでのバイオセーフティの強化が得られた。

しかしながら、ユーザビリティの向上を意識しながらも、全体を通し、高セキュリティの確保に重点を置いたため、様々なレベルの研究機関・検査機関への普及を前提とした場合、（１）導入コストが高い、（２）運用プロセスの柔軟性に欠ける等、の課題が残った。

そのため本年度では「実用化」に向けたバランスの良いセキュリティレベル、ユーザビリティ、そして保守・運用性を考慮した「普及型」システムの開発実験を目的とした。

### A. B. 目的および方法

本検討における具体的な目的および方法は下記の通りである。

フリーザ、オートクレーブなど）あるいは入退室装置などの認証機器に組み込む専用装置の形態として検討を行った。

### 1. 配布可能な病原体管理システムの実現

昨年度までは、高レベルのバイオセーフティ、バイオセキュリティの実現を主目的としていたため、システムの実現方法については、各実験設備（安全キャビネット、

しかしながら、この形態での提供は、導入時の調達費用はもちろん、保守においてもシステムの規模・複雑性から人件費の負担が大きく、小規模な研究機関・検査機関への導入・展開は難しい。



加導入費用を格段に抑えることができる。

・病原体管理および取扱い履歴情報を保管するデータベースシステムを、アプリケーションソフトウェアと同一のコンピュータに導入可能とした。昨年度までの実験システムでは、専用のデータベースサーバーを

必要としたが、本年度は低価格化を実現するため、データベースシステムを変更し、アプリケーションソフトウェアと同一のWindows OS へ実装した。このことにより、コスト面はもちろん、実験室内における設置場所の自由度が高くなる。

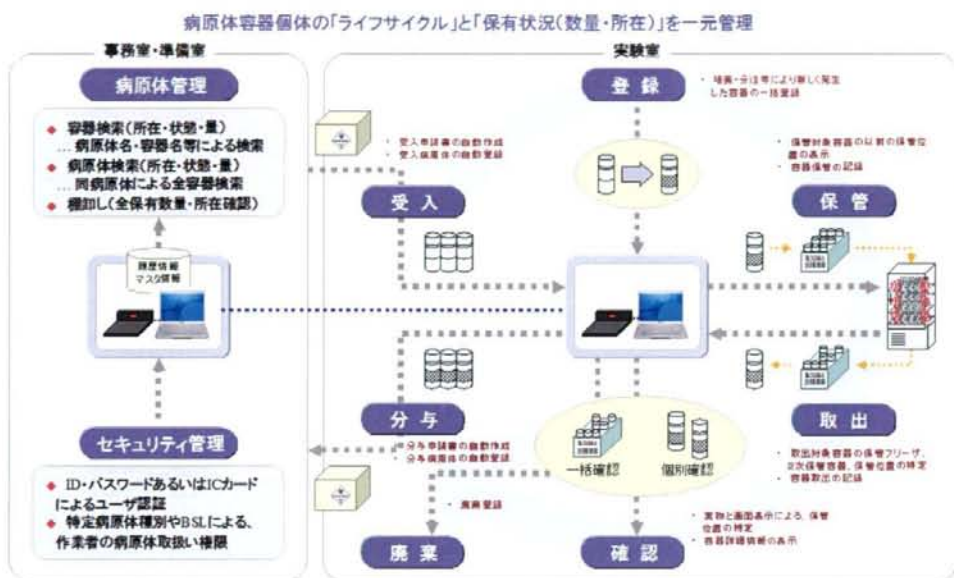


図2. 本年度の基本構成

(b) 拡張性の実現

本年度の実験システムでは、様々な規模の研究機関・検査機関への実際的な導入を想定している。そのため、コンピュータ1台による導入から、ローカルエリアネットワークで接続された複数の遠隔施設を持つ研究機関への導入を対象とした。

加えて、段階的に規模を拡大できるように、システムのスケーラビリティにも考慮している。つまり、最初は、予算的な理由、あるいは研究員への教育・展開といった理由により、プロトタイプ的に小規模に導入され、順次、使用範囲を拡大できるようにしている。

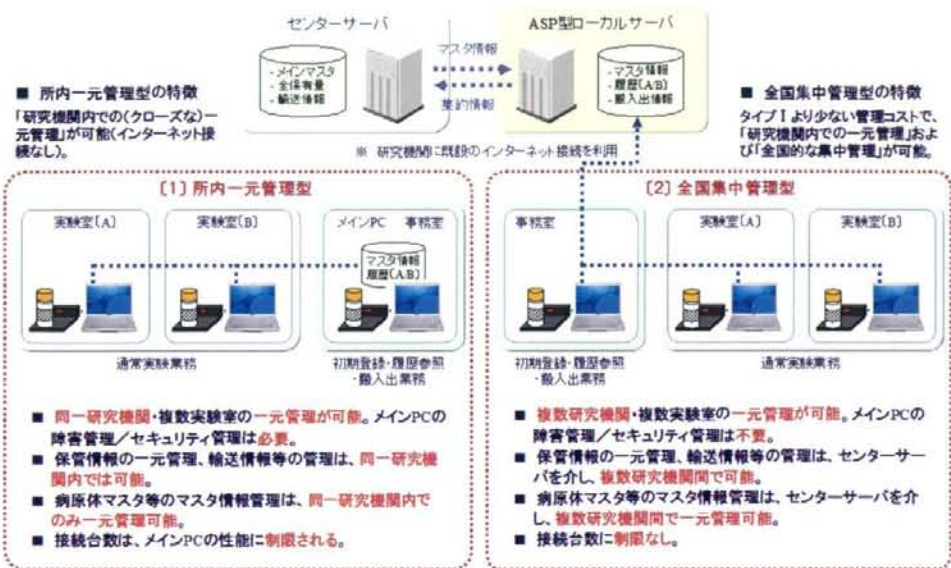


図3. システム構成の拡張性(構内型)



図4. システム構成の拡張性(全国型)