

	M. kansasii	M. kan
	M. leprae	M. lep
	M. lepraeurium	M. lur
	M. malmoense	M. mal
	M. marinum	M. mar
	M. paratuberculosis	M. par
	M. scrofulaceum	M. scr
	M. simiae	M. sim
	M. szulgai	M. szu
	M. ulcerans	M. ulc
	M. xenopi	M. xen
Mycoplasma	M. fermentans	M. fer
	M. hominis	M. hom
	M. pneumoniae	M. pne
Neisseria	N. gonorrhoeae	N. gon
	N. meningitidis	N. men
Nocardia	N. asteroides	N. ast
	N. brasiliensis	N. bra
	N. farcinica	N. far
	N. otitidiscaviarum	N. oti
Paeturella	P. multocida (動物のみに疾病 を起こす血清型は除く)	P. mul
	P. pneumotropica	P. pne
	P. ureae	P. ure
Plesiomonas	P. shigelloides	P. shi
Pseudomonas	P. aeruginosa	P. aer
Salmonella	レベル3を除く全血清型	Salm
Serratia	S. marcescens	S. mar
Shigella	全菌種	Shig
Staphylococcus	S. aureus	S. aur
Streptobacillus	S. moniliformis	S. mon
Streptococcus	S. pneumoniae	S. pne
	S. pyogenes	S. pyo
Treponema	T. carateum	T. car
	T. pallidum	T. pal
	T. pertenuis	T. per
Vibrio	V. cholerae	V. cho
	V. fluvialis	V. flu
	V. mimicus	V. mim
	V. parahaemolyticus	V. par
	V. vulnificus	V. vul
Yersinia	Y. enterocolitica	Y. ent
	Y. pseudotuberculosis	Y. pse

細菌 レベル3

Bacillus	B. anthracis	B. ant
Brucella	全菌種	Bruc
Burkholderia	B. mallei	B. mal
	B. pseudomallei	B. pse
Francisella	F. tularensis	F. tul
Mycobacterium	M. africanum	M. afr
	M. bovis (BCGを除く)	M. bov
	M. tuberculosis	M. tub
Salmonella	S. paratyphi A	S. par
	S. typhi	S. typ
Yersinia	Y. pseudotuberculosis	Y. pes

表2. ウイルス名短縮化案

ウイルス レベル2

Family 科	Genus 属	Species 種	Acronyms 略号
Adenoviridae	Mastadenovirus	Human adenovirus A	HAdV-A
		Human adenovirus B	HAdV-B
		Human adenovirus C	HAdV-C
		Human adenovirus D	HAdV-D
		Human adenovirus E	HAdV-E
		Human adenovirus F	HAdV-F
Arenaviridae	Arenavirus	Lymphocytic choriomeningitis virus	LCMV
Astroviridae	Mamastrovirus	Human astrovirus	HAstV
Bornaviridae	Bornavirus	Borna disease virus	BDV
Bunyaviridae	Orthobunyavirus	Bunyamwera virus	BUNV
		California encephalitis virus	CEV
		Simbu virus	SIMV
Caliciviridae	Norovirus	Norwalk virus	NV
	Sapovirus	Sapporovirus	SV
Coronaviridae	Coronavirus	Human coronavirus 229E	HCoV-229E
		Human coronavirus OC43	HCoV-OC43
		Human coronavirus NL63	HCoV-NL43
Flaviviridae	Unassigned Flavivirus	Hepatitis G virus	HGV
		Apoi virus	APOIV
		Aroa virus	AROAV
		Dengue virus	DENV
		Ilheus virus	ILHV
		Japanese encephalitis virus	JEV
		Langat virus	LGTV
		Rio Bravo virus	RBV
		Hepacivirus	Hepatitis C virus
	Hepadnaviridae	Orthohepadnavirus	Hepatitis B virus
Herpesviridae	Cytomegalovirus	Human herpesvirus 5	HHV-5
	Lymphocryptovirus	Human herpesvirus 4	HHV-4
	Rhadinovirus	Human herpesvirus 8	HHV-8
		Saimiriine herpesvirus 2	SaHV-2
	Roseolovirus	Human herpesvirus 6	HHV-6
	Simplexvirus	Human herpesvirus 7	HHV-7
		Human herpesvirus 1	HHV-1
Varicellovirus	Human herpesvirus 2	HHV-2	
Orthomyxoviridae	Influenzavirus A	Influenza A virus	FLUAV
	Influenzavirus B	Influenza B virus	FLUBV
	Influenzavirus C	Influenza C virus	FLUCV
Papillomaviridae	Papillomavirus	Human papillomavirus	HPV
Paramyxoviridae	Avulavirus	Newcastle disease virus	NDV
	Metapneumovirus	Human metapneumovirus	HMPV
	Morbillivirus	Measles virus	MeV
	Pneumovirus	Human respiratory syncytial virus	HRSV
Parvoviridae	Respirovirus	Human parainfluenza virus 1	HPIV-1
		Human parainfluenza virus 3	HPIV-3
		Sendai virus	SeV
	Rubulavirus	Mumps virus	MuV
		Human parainfluenza virus 2	HPIV-2
		Human parainfluenza virus 4	HPIV-4
	Dependovirus	Adeno-associated virus 1	AAV-1
		Adeno-associated virus 2	AAV-2
		Adeno-associated virus 3	AAV-3

	<i>Erythrovirus</i>	<i>Adeno-associated virus 4</i> <i>Adeno-associated virus 5</i> <i>Adeno-associated virus 6</i> <i>Adeno-associated virus 8</i> <i>Adeno-associated virus 10</i> <i>Adeno-associated virus 11</i> <i>B19 virus</i>	AAV-4 AAV-5 AAV-6 AAV-8 AAV-10 AAV-11 B19V
<i>Picornaviridae</i>	<i>Cardiovirus</i> <i>Enterovirus</i> <i>Hepatovirus</i> <i>Parechovirus</i> <i>Rhinovirus</i>	<i>Encephalomyocarditis virus</i> <i>Human enterovirus A</i> <i>Human enterovirus B</i> <i>Human enterovirus C</i> <i>Human enterovirus D</i> <i>Poliovirus</i> <i>Hepatitis A virus</i> <i>Human parechovirus</i> <i>Human rhinovirus A</i> <i>Human rhinovirus B</i>	EMCV HEV-A HEV-B HEV-C HEV-D PV HAV HPeV HRV-A HRV-B
<i>Polyomaviridae</i>	<i>Polyomavirus</i>	<i>BK polyomavirus</i> <i>JC polyomavirus</i>	BKPyV JCPyV
<i>Poxviridae</i>	<i>Molluscipoxvirus</i> <i>Orthopoxvirus</i> <i>Yatapoxvirus</i>	<i>Molluscum contagiosum virus</i> <i>Cowpox virus</i> <i>Monkeypox virus</i> <i>Vaccinia virus</i> <i>Tanapox virus</i> <i>Yaba monkey tumor virus</i>	MOCV CPXV MPXV VACV TANV YMTV
<i>Reoviridae</i>	<i>Rotavirus</i>	<i>Rotavirus A</i> <i>Rotavirus B</i> <i>Rotavirus C</i> <i>Rotavirus D</i> <i>Rotavirus E</i>	RV-A RV-B RV-C RV-D RV-E
<i>Retroviridae</i>	<i>Deltaretrovirus</i> <i>Gammaretrovirus</i> <i>Lentivirus</i>	<i>Human T-lymphotropic virus 1</i> <i>Human T-lymphotropic virus 2</i> <i>Gibbon ape leukemia virus</i> <i>Simian immunodeficiency virus</i>	HTLV-1 HTLV-2 GALV SIV
<i>Rhavadoviridae</i>	<i>Lyssavirus</i> <i>Vesiculovirus</i>	<i>Rabies virus (fixed)</i> <i>Vesicular stomatitis Alagoas virus</i> <i>Vesicular stomatitis Indiana virus</i>	RABV VSAV VSIV
<i>Togaviridae</i>	<i>Alphavirus</i> <i>Rubivirus</i>	<i>Bebaru virus</i> <i>O'nyong-nyong virus</i> <i>Sindbis virus</i> <i>Rubella virus</i>	BEBV ONNV SINV RUBV
Unclassified	<i>Deltavirus</i> Unclassified genus	<i>Hepatitis delta virus</i> <i>Torque Teno virus</i>	HDV TTV

ウイルス レベル3

Family	Genus	Species	Acronyms
<i>Bunyaviridae</i>	<i>Hantavirus</i> <i>Phlebovirus</i>	<i>Hantaan virus</i> <i>Rift Valley fever virus</i>	HTNV RVFV
<i>Coronaviridae</i>	<i>Coronavirus</i>	<i>SARS coronavirus</i>	SARS-CoV
<i>Flaviviridae</i>	<i>Flavivirus</i>	<i>Kyasanur Forest disease virus</i> <i>Louping ill virus</i> <i>Murray Valley encephalitis virus</i> <i>Powassan virus</i> <i>St. Louis encephalitis virus</i> <i>Tick-borne encephalitis virus</i> <i>West Nile virus</i> <i>Yellow fever virus</i>	KFDV LIV MVEV POWV SLEV TBEV WNV YFV
<i>Herpesviridae</i>	<i>Simplexvirus</i>	<i>Cercopithecine herpesvirus 1</i>	CeHV-1

<i>Orthomyxoviridae</i>	<i>Influenza A</i>	<i>Influenza A virus</i>	FLUAV
<i>Paramyxoviridae</i>	<i>Henipavirus</i>	<i>Nipahvirus</i>	NIPV
<i>Reoviridae</i>	<i>Coltivirus</i>	<i>Colorado tick fever virus</i>	CTFV
<i>Retroviridae</i>	<i>Lentivirus</i>	<i>Human immunodeficiency virus 1</i> <i>Human immunodeficiency virus 2</i>	HIV-1 HIV-2
<i>Rhabdoviridae</i>	<i>Lissavirus</i>	<i>Rabies virus</i>	RABV
<i>Togaviridae</i>	<i>Alphavirus</i>	<i>Chikungunya virus</i> <i>Eastern equine encephalitis virus</i> <i>Getah virus</i> <i>Mayaro virus</i> <i>Semliki Forest virus</i> <i>Venezuelan equine encephalitis virus</i> <i>Western equine encephalitis virus</i>	CHIKV EEEV GETV MAYV SFV VEEV WEEV

ウイルス レベル4

Family	Genus	Species	Acronyms
<i>Arenaviridae</i>	<i>Arenavirus</i>	<i>Junin virus</i> <i>Lassa virus</i> <i>Machupo virus</i>	JUNV LASV MACV
<i>Bunyviridae</i>	<i>Nairovirus</i>	<i>Crimean-Congo hemorrhagic fever virus</i>	CCHFV
<i>Filoviridae</i>	<i>Ebola virus</i>	<i>Ivory Coast ebolavirus</i> <i>Reston ebolavirus</i> <i>Sudan ebolavirus</i> <i>Zaire ebolavirus</i>	
	<i>Marburg virus</i>	<i>Lake Victoria marburg virus</i>	MARV
<i>Poxviridae</i>	<i>Orthopoxvirus</i>	<i>Variola virus</i>	VARV

動物ウイルス レベル2

Family	Genus	Species	Acronyms
<i>Adenoviridae</i>	<i>Mastadenovirus</i>	<i>Canine adenovirus</i> <i>Murine adenovirus A</i>	CAV MAV-A
<i>Arteriviridae</i>	<i>Arterivirus</i>	<i>Lactate dehydrogenase-elevating virus</i>	LDV
<i>Caliciviridae</i>	<i>Vesivirus</i>	<i>Feline calicivirus</i>	FCV
<i>Coronaviridae</i>	<i>Coronavirus</i>	<i>Canine coronavirus</i> <i>Feline coronavirus</i> <i>Murine hepatitis virus</i> <i>Rat coronavirus</i>	CCOV FCoV MHV RCV
<i>Herpesviridae</i>	Ictalurid herpes-like <i>Lymphocryptovirus</i> <i>Simplexvirus</i> <i>Varicellovirus</i>	<i>Caviid herpesvirus 1</i> (Guinea pig cytomegalovirus) <i>Cercopithecine herpesvirus 12</i> (Herpesvirus 12) <i>Cercopithecine herpesvirus 16</i> (Herpesvirus 16) <i>Felid herpesvirus 1</i> (Feline viral rhinotracheitis)	CavHV-2 CeHV-12 CeHV-16 FeHV-1
<i>Paramyxoviridae</i>	<i>Morbillivirus</i> <i>Pneumovirus</i>	<i>Canine distemper virus</i> <i>Murine pneumonia virus</i> (Pneumonia virus of mice)	CDV MPV
<i>Picornaviridae</i>	<i>Cardiovirus</i>	<i>Theilovirus</i>	ThV
<i>Parvoviridae</i>	<i>Parvovirus</i>	<i>Canine parvovirus</i> <i>Feline panleukopenia virus</i> <i>Kilham rat virus</i> (Rat virus) <i>Lapine parvovirus</i>	CPV FPV KRV LPV
<i>Polyomaviridae</i>	<i>Polyomavirus</i>	<i>Murine polyomavirus</i>	MPyV
<i>Poxviridae</i>	<i>Orthopoxvirus</i>	<i>Ectromelia virus</i> (Mousepox virus) <i>Rabbitpox virus</i> *	ECTV RPXV
<i>Reoviridae</i>	<i>Rotavirus</i>	<i>Rotavirus A</i>	RVA
<i>Retroviridae</i>	<i>Gammaretrovirus</i> <i>Lentivirus</i>	<i>Feline leukemia virus</i> <i>Murine leukemia virus</i> <i>Feline immunodeficiency virus</i>	FeLV MuLV FIV

表3. JANコード化例

細菌

JANメーカーコード	商品アイテムコード	C/D	レベル	属	種
458226530	144	4	2	Actinomadura	A.madurae
458226530	145	1	2	Actinomadura	A.pelletieri
458226530	146	8	2	Actinomyces	A.bovis
458226530	147	5	2	Actinomyces	A.israelii
458226530	148	2	2	Actinomyces	A.pyogenes
458226530	149	9	2	Actinomyces	A.viscosus
458226530	150	5	2	Aeromonas	A.hydrophila(毒素性原性株)
458226530	151	2	2	Aeromonas	A.sobria
458226530	152	9	2	Arcanobacterium	A.haemolyticum
458226530	153	6	2	Arcanobacterium	A.pyogenes
458226530	154	3	2	Bacillus	B.cereus(毒素性原性株)
458226530	155	10	2	Bacteroides	B.fragilis
458226530	156	7	2	Bartonella	B.bacilliformis
458226530	157	4	2	Bartonella	B.clarridgeiae
458226530	158	1	2	Bartonella	B.elizabethae
458226530	159	8	2	Bartonella	B.henselae
458226530	160	4	2	Bartonella	B.quintana
458226530	161	1	2	Bartonella	B.vinsonii
458226530	162	8	2	Borrelia	全菌種
458226530	163	5	2	Burkholderia	B.cepacia
458226530	164	2	2	Calymatobacterium	C.granulomatis
458226530	165	9	2	Campylobacter	C.coli
458226530	166	6	2	Campylobacter	C.jejuni
458226530	167	3	2	Campylobacter	C.fetus
458226530	168	10	2	Chryseobacterium	C.meningosepticum
458226530	169	7	2	Clostridium	C.botulinum
458226530	170	3	2	Clostridium	C.difficile

ウイルス

JANメーカーコード	商品アイテムコード	C/D	レベル	属	種
458226530	000	3	2	Mastadenovirus	Human adenovirus A
458226530	001	10	2	Mastadenovirus	Human adenovirus B
458226530	002	7	2	Mastadenovirus	Human adenovirus C
458226530	003	4	2	Mastadenovirus	Human adenovirus D
458226530	004	1	2	Mastadenovirus	Human adenovirus E
458226530	005	8	2	Mastadenovirus	Human adenovirus F
458226530	006	5	2	Arenavirus	Lymphocytic choriomeningitis virus
458226530	007	2	2	Mamastrovirus	Human Astrovirus
458226530	008	9	2	Bornaviridae	Borna disease virus
458226530	009	6	2	Bornaviridae	California encephalitis virus
458226530	010	2	2	Bornaviridae	Simbu virus
458226530	011	9	2	Norovirus	Norwalk virus
458226530	012	6	2	Sapovirus	Sapporovirus
458226530	013	3	2	Coronavirus	Human coronavirus 229E
458226530	014	10	2	Coronavirus	Human coronavirus OC43
458226530	015	7	2	Coronavirus	Human coronavirus NL63
458226530	016	4	2	Flavivirus	Apoi virus
458226530	017	1	2	Flavivirus	Aroa virus
458226530	018	8	2	Flavivirus	Dengue virus

資料 12. 病原体情報収集、伝達、管理装置の開発 —情報伝達機能付安全キャビネット試作機の作製と検証—

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
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、
国際疫学部門 教授
小暮 一俊 日立アプライアンス ㈱ 企画部 部長代理
研究協力者：滝澤 恒則 富山県衛生研究所 ウイルス部 部長
綿引 正則 富山県衛生研究所 細菌部 副主幹研究員
富田 浩史 ㈱ 日立製作所 トレーサビリティ事業推進本部 担当部長
加藤 俊夫 ㈱ 日立製作所 トレーサビリティ事業推進本部

研究要旨 病原体保管、輸送、廃棄における一括管理システムの開発において、情報伝達機能付安全キャビネットを試作し、検証を行った結果について報告する。病原体を安全に取り扱うには、安全キャビネットの使用が必須である。また、病原体の安全取り扱いにはバイオセキュリティの基本である。さらに取り扱う病原体の危険度や作業内容により作業者のリスクが大きく異なる。作業者の取り扱う病原体の情報と作業内容の記録は、バイオセキュリティ上も重要なことである。本研究では、病原体取り扱い時の作業者の安全確保と安全キャビネットの関係について整理し、作業記録を自動的に収集管理するシステムの構築を検討した。

A. 研究目的

安全キャビネットの使用については、基本的に誰でもが使用可能となっている。従って、誰が使用したかの履歴については使用者本人の届け出に頼っている。又、本キャビネット内での作業、分注、廃棄容器への移し替え作業に関し、誰がこのキャビネットを使用して、何を分注したか？何を保管容器に入れたかの使用履歴が残っていないのが実態である。ここでの脅威は、どこから試料を持ってきたものかは研究者自身による判断でしかなく、間違っただけでフリーザーから取り出されたとしてもこの時点で気付かない可能性もあり、間違っただけで廃棄、又は分注される可能性がある。これは正しい

取り扱いが行われない事により間違っただけで廃棄処理に起因する病原体の拡散等の脅威が残る。その為、①安全キャビネットの使用に当っては事前登録した研究者が ID カードをかざす事で使用者履歴をとり、責任を明確化する。② 安全キャビネット内で行う作業（廃棄、搬入、搬出、分注、廃棄等）を登録する。③IC タグ内蔵容器をかざす事で登録された試料の内容、作業内容、作業日時・時間が登録される。これにより正しい情報に基づいた処理がなされ、脅威を排除する。

B、C. 研究方法及び結果

1-1. 情報伝達機能付安全キャビネット基礎 評価実験

1-1-1. 目的

富山県衛生研究所にて、ICタグ読取機能付き安全キャビネット、ICタグ付き一次保管容器を使用し、安全キャビネット内での作業の履歴（トレーサビリティ）管理が確実に実施できることの検証を行った。事前に、使用する病原体（腸管出血性大腸菌）を特定し、その病原体名を印字した一次保管容器（2ml、アウターキャップ）を500本用意し、情報伝達（ICタグ読取）機能付き安全キャビネットで使用後の評価を行った。使用病原体UID一覧を、表1に記した。

1-1-2. 富山県衛生研究所 評価スケジュール

搬入・打合せ：2006年11月2日
使用確認時期：11月6日～17日
研究所よりテキストファイル（履歴データ）をメール送付：11月17日
履歴データ分析期間（日立アプライアンスにて実施）：11月20日～24日
アンケート記入期間：11月20日～22日
アンケートまとめ期間：11月24日
確認項目意見交換会（まとめ）：11月28日 13:30～16:00

1-1-3. 評価項目

①作業履歴（トレーサビリティ）が確実にとれることの確認、作業履歴記録内容の妥当性の評価

本研究担当者側で分析した作業履歴に対し、履歴情報としての過不足等を評価した。

意見交換会にて、実際の作業日誌等、従来の方法と比較して、作業履歴が確実に

にとれていることの確認と共に、ICタグによる作業履歴記録内容の妥当性に関して意見を収集した。

②IDカード認証

安全キャビネット使用時に、使用者のIDカード認証を行う。使い勝手等の意見を収集した。

③研究者の入力内容（パスワード、分注量等）の妥当性の確認

使用者認証や履歴取得のため、パスワードや分注量を入力する必要があり、これらの入力作業における入力内容の妥当性に関する意見を収集した。

④表示内容の妥当性の評価

安全キャビネット使用時に、使用する病原体名やその病原体の分注日時、作業者、前回の利用日時、作業者がPC画面に表示される。

安全キャビネット使用時におけるこれらの情報提供内容についての妥当性に関する意見を収集した。

⑤全体の使い勝手の評価

従来の安全キャビネットに比べ、ICタグ読み取り部やPC画面等履歴情報の収集伝達システムが装備されており、機器の取り付け場所やPC画面の見易さをはじめとする全体の使い勝手を評価した。また、安全キャビネットの使用において、「ICタグの読み取り」作業が必要となり、これらの作業の負荷についての意見を収集した。

⑥操作マニュアル

以下本装置の操作マニュアルと写真を示す。

a. システム起動方法

- (1) リーダライター装置の背面にある電源をONする。
- (2) PCの電源をONする。

(3) オペレーションシステムが起動すると、自動的に実験システムが起動する。

b. システム終了方法

(1) PCの電源を4秒以上押しつづけ、電源をOFFにする。

注意) 電源を押す時間が短かった場合、PCが待機モードになる。

ログアウトせずに待機モードにした場合、次回電源スイッチをONにした時に前回のログイン状態が継続する。

また、待機モードから復帰する場合、システムエラーが発生する場合がありますので、エラーが発生した場合は[継続]ボタンをタッチする。

誤ってアプリケーションを終了してしまった場合は、(1)にてシステムを終了し、再度システムを起動する。

(2) リーダライター装置の背面にある電源をOFFにする。

c. アプリケーション操作方法

(1) ログイン画面で作業者のICタグをかざす。

(2) パスワードを入力してEnterを押下する。

注意) 実験システム起動時にアプリケーションがパスワードの入力を受け付けられない事がある。(これは、アプリケーションが非活性化になっている為。)

パスワードの入力を受け付けられない場合は、画面にタッチし、アプリケーションを活性化し、パスワードを入力する。

(3) メニュー(1. 分注、2. 一次保管容器内容確認)が表示されるので、実施する業務の番号を入力し、実施する。

(4) 業務終了後はEnterでログアウトする。

d. 分注

(1) 分注量を入力してEnterを押下する。

(2) 空の一次保管容器のICタグを読ませる。(繰り返し可能)

(3) 必要本数の読み込み終了後Enterを押下する。

(4) 分注作業中に分注量を変更して登録する場合は1を押下し(1)の操作に戻る。

この場合再度登録済みの一次保管容器をかざしてもかまわない。

(5) 分注作業終了の場合は2を押下する。メニュー画面に戻る。

(6) メニュー画面でEnterを押下するとログアウトする。

e. 一次保管容器内容確認

(1) 内容を確認する一次保管容器をかざす。

注意) 一次保管容器は1本づつかざすようにする。複数同時にかざすと正常に読み取る事ができない。

(2) 一次保管容器の内容物名称と、今回作業、前回作業の情報を表示する。

(3) Enterで読み込み終了し、メニューに戻る。

(4) メニュー画面でEnterを押下するとログアウトする。



写真.情報伝達機能付安全キャビネット試作機

1-1-4. 富山県衛生研究所 アンケート結果

富山県衛生研究所にて、11月28日に、アンケート結果を元に、意見交換を行った。その結果を表2に記した。また、使用病原体履歴一覧を表3に記した。

1-1-5. 北海道大学 評価スケジュール

搬入・打合せ：2007年2月26日

使用確認時期：2月27日

アンケート記入期間：2月27日

アンケートまとめ期間：2月27日

確認項目意見交換会（まとめ）：

2月27日 11:00～12:00

以下、北海道大学で評価した機器について
写真を示す。



写真.安全キャビネット情報収集・伝達装置
試作機

1-1-6. 北海道大学 アンケート結果

北海道大学にて、2月27日に、アンケート結果を元に、意見交換を行った。その結果を表4に記した。

1-1-7. まとめ

- ①現在の作業履歴の取り方について基本構成ができた。
- ②セキュリティにおける安全キャビネット個人認証の必要性が確認できた。
- ③本装置の使い勝手については、IDカードの読み取りについては、非接触で使いよいという意見があったが、テンキー操作は、キャビネット内では使いにくいとの意見があり、手を使わない方法も今後検討を要する。
- ④分注量よりも、分注数が重要であり、また操作及び保存場所からの移動履歴の重要性が指摘された。
- ⑤2次保管容器の材質によって同時読み取りができないものがあるので、材質及び読み取り方法の工夫が必要である。
- ⑥衛研では、一度に多くの検体がかかるのでその処理時に、疫学情報、塩基配列等の情報をひも付けることが出来ればより有効であることがわかった。
- ⑦専用パソコン方式ではなく、既存パソコンのUSB アンテナにつないでソフトをインストールし、汎用的に使えるよう検討する。

1-2. 情報伝達機能付安全キャビネット実証 実験

1-2-1. 目的

今回の実証実験では、2次保管容器持ち込み、分注作業を行った。

まず安全キャビネットで作業する場合、事前登録した研究者がIDカードをかざす事で使用者履歴をとり、使用者を明確化する。バイオセーフティ上、取り扱う病原体の確認が重要である。そこで、使用病原体が入っている2次保管容器を、安全キャビ

ネットに持ち込むにあたり、その2次保管容器と1次保管容器を情報収集・伝達端末を用いて目的の病原体であることを確認する。そして、分注作業を始めるにあたり、作業名を登録し、さらに分注する毎に、新しい1次保管容器を登録し、試料の内容、作業内容、作業日時・時間の作業履歴を記録する。

この一連の流れを、下記実験プロセスにより、確認した。(業務フロー図「業務フロー図-IC-BS009 安全キャビネット内2次保管容器持込、-IC-BS003 分注作業」参照)

情報伝達機能付安全キャビネットへの2次保管容器持込、分注作業の実験プロセス図を以下に示す。

No.	実験プロセス	手段・行動
1	IDカード&パスワードによるアクセスコントロール(認証)	
1	使用者は情報収集・伝達端末試作機にIDカードをかざす。使用者はテンキー操作により、パスワードを入力する。	情報収集・伝達端末試作機による認証
2	分注元2次保管容器持込	
1	システムに登録済みの2次保管容器を、情報伝達機能付安全キャビネットに入れる。	
2	2次保管容器を情報収集・伝達端末試作機にかざすし、分注元1次保管容器を、取り出す。	情報収集・伝達端末試作機による登録
3	分注先1次保管容器登録	
1	安全キャビネット内テンキーにより、分注を選択。	情報収集・伝達端末試作機による登録

2	分注元1次保管容器を、アンテナにかざし、病原体名(EHEC: Enterohemorrhagic Escherichia coli:腸管出血性大腸菌)が登録される。	情報収集・伝達端末試作機による登録
3	分注量を、テンキーにより登録する。	
4	分注先の1次保管容器(10本)をアンテナにかざす。容器をかざすごとに書き込み数量が情報収集・伝達端末試作機に表示される。エンターキーの押下により、登録終了。	情報収集・伝達端末試作機による登録
4	分注作業	
1	分注元1次保管容器から分注先1次保管容器(10本)へ分注する。	
2	「分注量修正なし」分注量修正の要否指示要求表示されるので、1.NOを選択しテンキーを押下する。	情報収集・伝達端末試作機による登録
2	「分注量修正の場合」分注量修正の要否指示要求表示されるので、2.YESを選択しテンキーを押下する。	情報収集・伝達端末試作機による登録
3	病原体名(EHEC)、作業指示表示される。修正後の分注量(0ml)を入力する。分注量と作業指示が表示される。	情報収集・伝達端末試作機による登録

4 b	修正する1次保管容器をかざす。容器をかざす毎に書込み数量が表示される。エンターキーの押下により、分注先1次保管容器への書込処理が終了する。	情報収集・伝達端末試作機による登録
5	分注先2次保管容器持込	
1	2次保管容器(ボックス1)を安全キャビネットに入れる(1個)。この容器を、アンテナにかざす。	情報収集・伝達端末試作機による登録
2	2次保管容器(ボックス1)に分注した1次保管容器を(10本:EHEC)入れる。エンターキーを押下する。	情報収集・伝達端末試作機による登録

1-2-2. 実験結果

今回、一連の実証実験を行い、下記の結果が得られた。

- ① 作業手順については、分注量の変更も含め実験プロセス通りに行うことができた。
- ② 安全キャビネットの使用履歴が、下図の通り、記録できた。

実施日時	実施内容	実施者	実施場所	実施機	実施結果
2008-12-08 11:44:00	2008-12-08 11:44:10	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	正常終了
2008-12-08 11:45:17	2008-12-08 11:45:20	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:00	2008-12-08 11:46:10	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:15	2008-12-08 11:46:20	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:18	2008-12-08 11:46:20	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:20	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:22	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:25	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:28	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:30	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:32	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:35	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:38	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:40	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:42	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:45	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:48	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:50	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:52	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:55	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:46:58	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込
2008-12-08 11:47:00	2008-12-08 11:46:30	藤田 正樹	実験室	安全キャビネット	2次保管容器持込

- ③ 目的とは異なる病原体の場合は、情報収集・伝達端末により、エラー表示がなされ、区別することができた。

1-3. IC タグの同時読み込み性能検証

1-3-1. 目的

本実証実験では 13.56MHz の I-CODE SLI を使った IC タグを採用している。このタイプのタグは水分の影響を受けづらく、試料を保管した容器に取り付けるに当っては最も適正と言える。しかしながら病原体を保管する1次保管容器は容量 2ml の小さなチューブであり、その個体に取り付ける IC タグについても、極小サイズである事が要求される。IC タグはそのサイズに比例して読み取り距離が短くなる為、本実験では、①1 次保管容器に取付けた状態での読み取り精度、②複数同時読み取り精度を検証するものとする。

1-3-2. 検証方法

- ① IC タグ付き 1 次保管容器 1 本を情報収集・伝達端末試作機のアンテナ (図: 情報収集・伝達端末試作機アンテナ) にかざし、読み取り距離を測定。1 次保管容器は底面に IC タグを取付けた空のものと同水入りのもので確認。(図: タグ付 1 次保管容器(試作)参照)



図: 情報収集・伝達端末試作機アンテナ



図: タグ付 1 次保管容器(試作)

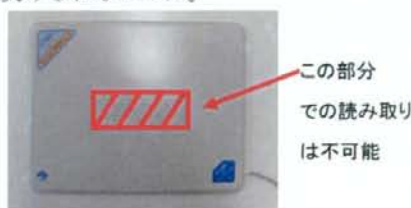
②読み取り数の最大値を2次保管容器の収納限界である50本と定め、50本の読み取りの可不可と読み取り速度を検証。



図：2次保管容器収納姿

2-1. 結果

①アンテナの中央部分（図：極小タグの読み取り領域参照）では極小タグを読み込む事はできなかった。読み取り距離については最も読み取り距離が長い位置で20mm、平均では15mm程度の読み取り距離である事が確認できた。また、1次保管容器内に水が入っている場合でも、読み取り距離に影響は見受けられなかった。



図：極小タグの読み取り領域

②50個のICタグを同時に読み込む事は成功した。読み取りにかかる時間は約7秒と単体で読み込む場合より時間がかかる。読み取り距離については、2次保管容器に収納した状態だと、2次保管容器をアンテナ

に接触させないと読み取りが不安定となる。また、アンテナの読み取り範囲については、1つのタグを読み取る場合よりもより制限が必要となる為、実運用に際しては、図（マーキングにより読み取り場所を限定）のようにマーキング等で読み取り場所を限定させる必要がある。



図：マーキングにより読み取り場所を限定

（倫理面への配慮）

特記すべきことなし。

D、E. 考察及び結果

病原体を安全に取り扱うには、安全キャビネットの使用が必須であり、病原体の安全取り扱いバイオセキュリティの基本である。さらに取り扱う病原体の危険度や作業内容により作業者のリスクが大きく異なるため、作業者の取り扱う病原体の情報と作業内容の整合性が重要である。本研究では、病原体取り扱い時の作業者の安全確保と安全キャビネットの関係について整理し、作業記録を自動的に収集管理するシステムの構築を検討した。

情報伝達機能付き安全キャビネットを試作し、実際の病原体取り扱い施設の研究者により、その使い勝手などを検証した。安全キャビネットへの作業者認証、病原体一次保管容器の登録、病原体情報の確認、作業登録、保管記録、搬出・搬入登録、廃棄登録等などについて検証した結果、有用性

が確認された。今後は、より簡便な操作性、機器の小型化、汎用性などについて改良を行う予定である。

G. 研究発表

未発表。

H. 知的財産権の出願・登録状況

未申請。

資料 13. 情報収集・伝達端末 改良型の開発 —安全キャビネット利用認証システムの作製と検証—

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
駒野 淳 国立感染症研究所 エイズ研究センター 主任研究官
小暮 一俊 日立アプライアンス ㈱ 空調営業本部 企画部 部長代理
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、国際疫学部門 教授
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
研究協力者：梶原 唯行 協南精機 ㈱ 技術部 主任
功刀 美希 協南精機 ㈱ 技術部
早川 成人 双日ロジスティクス ㈱ 第一営業部
滝澤 剛則 富山県衛生研究所 ウイルス部 部長
綿引 正則 富山県衛生研究所 細菌部 副主幹研究員

研究要旨 病原体を安全に取り扱うべく安全キャビネット内での操作は非常に重要な位置づけにある。前年度の課題を踏まえ、情報収集・伝達端末の改良を行ったことで、円滑な操作性はもちろん、よりの確な作業をサポートできるように機器構成を開発した。

本研究では、機器動作とシステムの連動性を検証し実用化に向けての操作性と認知性、および安全性を追求することを主旨とする。

A. 研究目的

昨年度の研究で、安全キャビネット関わる基本操作や利用履歴の登録などは作製が完了している。しかし本年度の課題として、

- ① 装置の小型化
- ② 認知性の向上
- ③ 機器汚染の防止
- ④ 機器の汎用性

が上げられ、これら諸問題をクリアするための機器構成を作製する必要がある。

また、研究者自身の病原体の取扱いレベルに応じ安全キャビネット本体の利用制限や、安全キャビネット内での作業の抑止も検討し、これらを解決するためのシステム開発が求められている。

更に、前年度は試料チューブや二次保管容器など I C タグによる管理がされていたが、コスト面からより実現性を考慮し、本年度はバーコードによる管理を行う。

本研究の目的は、これら課題をクリアするための機器構成を開発し、動作検証することを目的とする。

B. 研究方法

1) 機器構成

安全キャビネット利用認証の機器構成を記す。

- ・人体接触式 I C タグ読取り装置
防護服に取り付けられた I C タグを読取る装置。
研究者固有の I D との紐付けを行うことで、実験室への入退室管理や、実験室内での取り扱い病原体の制限、安全キャビネットの利用制限や安全キャビネット内の作業の抑止と利用履歴を監視する。



写真：人体接触式ICタグ読取り装置

・ICタグリーダー・バーコードリーダー一体型装置

安全キャビネット内で作業する、試料チューブ(バーコード)と二次保管容器に貼付されるICタグ(バーコードも同時貼付されている)を読取る装置。本機は機器の汚染を考慮し安全キャビネット外前面ガラスに設置して使用する。



写真：ICタグリーダー・バーコードリーダー一体型装置

・3連フットスイッチ装置

安全キャビネット外に設置される情報収集・伝達端末を操作する際に使用する。前年度のテンキーから改善したもので、作業中腕を外に出す事なく足で操作する事が可能となる。



写真：3連フットスイッチ装置

・情報収集・伝達端末改良型

タッチパネル式タブレットPC。

登録作業をメニューガイダンスし、動作を目視しながらの作業が可能となる。前年度はLCD表示器を使用し、キャラクタベースでの表示であったが、本機はWindowsライクな画面構成にて作製し認知性の向上を図った。



写真：情報収集・伝達端末改良型



写真：安全キャビネット利用認証装置 1



写真：安全キャビネット利用認証装置 2

2) 機器作製

1. 基礎実験

1. 1 人体接触式 I C タグ読取り装置の感度調整

人体接触式 I C タグ読取り装置は、人体（媒体：防護服や洋服）に携帯したアクティブタグを経由し、リーダライタとなるマット間をデジタル通信にて通信する。通常の空間派方式と異なりタグの出し入れを必要とせず、人がタグを携帯（例えばシ

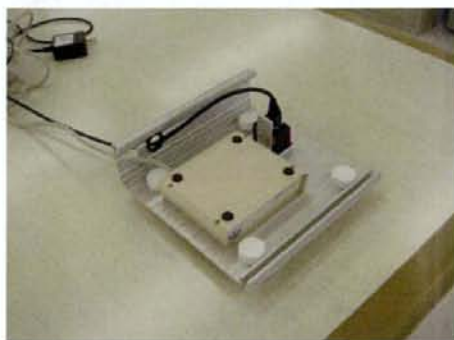
ャツのポケットや、防護服に貼付）しているだけで通信が可能となる。

機器の感度は、防護服着衣・脱衣登録と同様のレベルで、マット上に両足で乗った状態で反応するよう調整を図る。これ以上の感度は不要で安全キャビネットを使用している際にも正しく動作できるようにした。

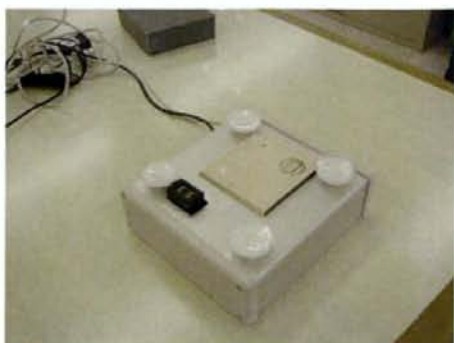
1. 2 I C タグリーダ・バーコードリーダー一体型装置の作製

前年度の反省から、機器の小型化を図り且つ機器の汚染を防ぐ事、また試料チューブへのバーコード貼付に対応した機器構成、並びに二次保管容器は従来の I C タグを読取るなど、全ての仕様を網羅した機器を作成し、その動作確認と精度を追求する。

バーコードと I C タグの 2 種類を読取るため、双方を一体にした形式での試作機を考案、作製した。



写真：I C タグリーダ・バーコードリーダー一体型装置 試作機 内面



写真：I C タグリーダ・バーコードリーダー一体型装置 試作機 外面

軽量化と小型化を図るに、アルミ成型にて外観を作り、その中にICタグリーダーとバーコードリーダーを設置して試作機を作製する。

安全キャビネットの内側に設置しないために、安全キャビネットの前面にあるガラス面に設置することを考案した。設置方法は吸盤を用いる事にした。この吸盤は『引っ張り吸盤』と呼ばれるもので、内側のツマミをねじ込む事で吸引力を作るものである。

本試作機を実際に安全キャビネットに設置し、動作確認を含め検証する。

1) 試作機検証



写真：試作機設置状態

安全キャビネットに実際に設置してみたところ、以下の問題点が見つかった。

- ① 吸盤でガラス面に設置するので、設置時強い負荷がかかってしまう（ガラスの湾曲）
- ② 本試作機の自重が重すぎるため、吸盤4つでは不十分で長時間設置に不適
- ③ 本試作機のサイズは200×200×70であり、安全キャビネットでの作業時視界を遮り操作に支障をきたす恐れがある。

以上の3点の問題があった。バーコードとICタグの読み取りに関しては特に問題が無いが、設置状態に不安があるため、再度試作機を考案する。



写真：ICタグリーダー・バーコードリーダー
一体型装置 試作機 外観

自重を軽減する対策として、アルミ成型からFRPに変更した。また小型化も図り、アンテナ部分のメカ部分を取り出し、直接収納することで180×150×50に収めた。その結果重量は前作と比較し約半分の重量となった。

ガラス面への直接の設置はガラス強度の問題があるため、安全キャビネット本体に磁石にて設置し、吊り下げ型を考案する。

2) 新試作機検証



写真：新試作機設置状態

これにより、前回問題視された3つの問題は全て解決する事となった。また、本機

前面もFRP化し、ブルーのセロハンを貼付し内面をスケルトン仕様になっている事で外観上すっきりしたものとなっている。バーコードリーダ部分のセロハンは切り取っているため、リーダー機の精度は損なわれていない。

バーコード、ICタグリーダーの読取り感度は順調だが、読取り時の音が小さく聞き取り難いため読取りが成功したか否かの判定が出来ない。

この問題は来年度の課題として改善するようにする。

1. 3 3連フットスイッチ装置の作製

昨年度のテンキーに変わる入力媒体として、フットスイッチを考案、作製した。テンキーは安全キャビネットの内に設置するため、機器の汚染は避けられず、本年度研究の課題となっていた。そこでフットスイッチを使用し、一度作業に入ったら手を出さず事無く、画面の操作・実行が出来るようにと3連のフットスイッチを作製する。

事前のヒアリングで、

- ① 踏み込んだ感覚があること
- ② 丈夫であること

の2点の要望をいただいたので、これらを解決するため、フットスイッチの選定から本機の強度に至るまで細部に渡り検討を図る。

結果、ステンレスでの折り曲げ加工により強度を確保し踏み込んだ感のあるフットスイッチを取り付け機器を作製した。



写真：3連フットスイッチ装置

本機で使用しているフットスイッチは

元々は単体であったため、キーボードインターフェースを図るに裏面に基板を設置する。これにより左移動・決定・右移動の操作を可能とした。

1. 4 情報収集・伝達端末改良型

前年度の反省から、操作性・認知性を高めるためタッチパネルPCを採用した。操作性はタッチパネルPCに直接触れての操作と、安全キャビネット内での作業遂行時には汚染抑止を図るためフットスイッチによる操作を実現する。また認知性についてはWindowsライクな画面構成を作製する事で向上を図る。

3) 安全キャビネット利用認証及び操作の手順

防護服着衣登録の手順を記す。



C. 研究結果

富山県衛生研究所及び、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、ディスカッションを実施した。その時の内容を記す。

1) 富山県衛生研究所