

**ベトナム社会主義共和国
国立衛生疫学研究所
高度安全性実験室整備計画
基本設計調査報告書**

平成 18 年 6 月
(2006 年)

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部

無償
J R
0 6 - 1 4 8

序 文

日本国政府は、ベトナム社会主義共和国政府の要請に基づき、同国の国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 18 年 1 月 11 日から 1 月 27 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。調査団は、ベトナム政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 18 年 5 月 10 日から 5 月 23 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 18 年 6 月

独立行政法人国際協力機構

理 事 黒 木 雅 文

伝 達 状

今般、ベトナム社会主義共和国における国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき当共同企業体が、平成 18 年 1 月より平成 18 年 6 月までの 6 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ベトナムの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 18 年 6 月

共同企業体

株式会社 日 本 設 計
株式会社フジタプランニング

ベトナム社会主義共和国
国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画
基本設計調査団

業務主任 桑 名 寛 一

プロジェクトの位置図



ベトナム社会主義共和国

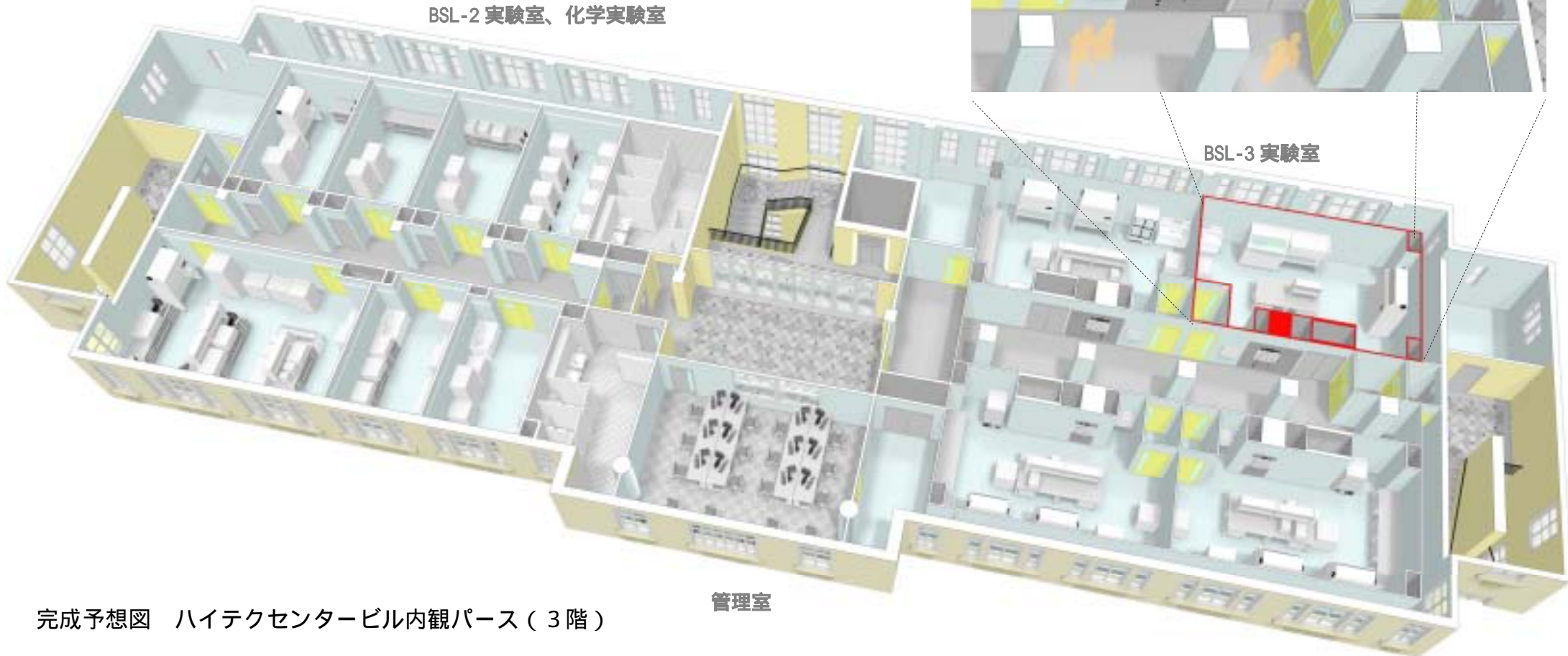




ハイテクセンタービル外観



BSL-2 実験室、化学実験室



BSL-3 実験室

管理室

完成予想図 ハイテクセンタービル内観パース（3階）

ハイテクセンタービル

(2006年5月時点)



外観
(下塗りまで完了)



4階 [小屋裏部分、設備機械設置予定]
(変更設計待ちのため工事を止めている)



3階 [BSL-3 実験室予定]
(日本国側工事待ち)



2階 [「べ」実験室予定]
(「べ」国側計画の間仕切施工中)



1階 [「べ」実験室予定]
(「べ」国側計画の間仕切施工中)



地下1階 [駐車、駐輪予定]
(工事はほぼ完了)



エネルギープラントブロック建設予定地



安全キャビネット(クラス II)
(正常に稼動している)



CO₂ インキュベーター
(正常に稼動している)



遠心器
(正常に稼動している)



縦型高圧蒸気滅菌器
(正常に稼動している)

図表リスト

第1章 プロジェクトの背景・経緯

図 1-1	ベトナム全国における病院内での死亡疾患内訳比率の推移（10年ごと）	2
図 1-2	ベトナム全国における病院内での死亡疾患内訳比率の推移（1年ごと）	2
図 1-3	予防医療管理体制	4
図 1-4	感染症サーベイランス体制	5
表 1-1	近隣諸国との保健指標の比較	1
表 1-2	ベトナム全国における入院及び院内死亡の疾患	1
表 1-3	新興再興感染症の発生状況	3
表 1-4	我が国無償資金協力実績（保健医療分野）	12
表 1-5	技術協力プロジェクト実績（保健医療分野）	13
表 1-6	他ドナー国・国際機関による援助実績（保健医療分野）	14
表 1-7	鳥インフルエンザ対策プログラム	15

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

図 2-1	ベトナム国保健省の組織図	17
図 2-2	NIHE の組織図	18
表 2-1	NIHE の主な感染症に関する検査内容	19
表 2-2	NIHE の現状要員数	20
表 2-3	ハイテクセンタービルの要員計画	20
表 2-4	保健関連予算	21
表 2-5	NIHE 予算	21
表 2-6	BSL-2+診断実験室の主な既存機材	26
表 2-7	分子生化学・免疫実験室の既存機材	26
表 2-8	BSL-3 実験室及び関連実験室へ移設可能な機材	27
表 2-9	RNA 抽出実験室の主な既存機材	27
表 2-10	ハノイ市気象データ	29

第3章 プロジェクトの内容

図 3-1	鳥インフルエンザウィルスの診断フローチャート	33
図 3-2	鳥インフルエンザウィルスの研究フローチャート	34
図 3-3	鳥インフルエンザの診断フローチャート	40
図 3-4	鳥インフルエンザの研究フローチャート	41
図 3-5	ハイテクセンタービル3階部分（BSL-3 実験室他）	42
図 3-6	本計画対象施設の所在地	51
図 3-7	配置図	51
図 3-8	標準的な BSL-3 実験室レイアウト	54
図 3-9	本計画の BSL-3 実験室レイアウト	54
図 3-10	トレンチ断面	55
図 3-11	ハイテクセンタービル3階西側部分	57
図 3-12	ハイテクセンタービル3階東側部分	58
図 3-13	ハイテクセンタービル4階	59
図 3-14	ハイテクセンタービル地下1階	60
図 3-15	ハイテクセンタービル1階	60
図 3-16	ハイテクセンタービル2階	60
図 3-17	ハイテクセンタービル北側及び南側立面図	61
図 3-18	ハイテクセンタービル東側及び西側部分の断面図	62

図 3-19 エネルギープラントブロック	62
図 3-20 4 階部分のレンガ壁の撤去と鉄骨造への変更比較	64
図 3-21 受電概要図	67
図 3-22 配線図	68
図 3-23 火災報知設備	69
図 3-24 警備システム	69
図 3-25 自動制御・監視設備	70
図 3-26 給水設備	71
図 3-27 排水設備	72
図 3-28 消火設備	72
図 3-29 空調設備 ダクト・配管	74
図 3-30 空調方式概念図	75
図 3-31 冷熱源・冷水配管（日本側工事）	76
図 3-32 温熱源・蒸気配管・油配管	76
図 3-33 事業実施体制図	111
図 3-34 プロジェクト委員会構成図	111
図 3-35 入札図書等の承認手続き	112
図 3-36 建築工事区分図 1（BSL - 3 実験室側部分）	117
図 3-37 建築工事区分図 2（東側部分）	118
図 3-38 建築工事区分図 3（地下階部分）	119
図 3-39 施工監理体制（案）	121
図 3-40 業務実施工程	132
図 3-41 運営組織体制	134
図 3-42 各種機材の維持管理体制	135
表 3-1 協力対象事業の概要	31
表 3-2 最終要請機材リスト	43
表 3-3 BSL-3 実験室の計画機材	46
表 3-4 BSL-3 動物実験室の計画機材	47
表 3-5 BSL-2 実験室、化学実験室及び関連施設の機材	48
表 3-6 施設計画に含める機材とその主な理由	48
表 3-7 要請機材検討結果表	49
表 3-8 協力対象事業の施設構成	53
表 3-9 施設内容及び規模	56
表 3-10 ハイテクセンタービルの荷重表	63
表 3-11 ハイテクセンタービルの主な設備計画概要	66
表 3-12 BSL-3 実験室の設備計画上の特徴	66
表 3-13 中央監視設備	70
表 3-14 仕上げ材料と工法	78
表 3-15 施設計画に含める機材リスト	79
表 3-16 施設計画に含める主要機材の仕様等	79
表 3-17 機材計画に含める計画機材リスト	80
表 3-18 機材計画に含める主要機材の仕様等	80
表 3-19 図面リスト	83
表 3-20 設計・工事負担区分表	115
表 3-21 主要建設資材の調達計画	124
表 3-22 主要機材の調達計画	125
表 3-23 据付対象機材の工事内容	126
表 3-24 ソフトコンポーネント研修対象者	128
表 3-25 成果達成度の確認方法	128
表 3-26 ソフトコンポーネントの投入計画	129
表 3-27 ソフトコンポーネントの実施工程	129

表 3-28	ソフトコンポーネントの成果品	130
表 3-29	要員配置計画	134
表 3-30	概算事業費	136
表 3-31	ベトナム国側の負担内容及び経費	136
表 3-32	維持管理費の概算結果	137
表 3-33	ハイテクセンタービル予算計画	142
表 3-34	NIHE 収支予測	143

略 語 集

AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome	後天性免疫不全症候群(エイズ)
A/P	Authorization to Pay	支払授權書
B/A	Banking Arrangement	銀行取極め
BS	British Standard	英国工業規格
BSL	Bio-Safety Level	バイオセーフティレベル
CDC	Centers for Disease Control and Prevention	米国疫病対策予防センター
CPRGS	Comprehensive Poverty Reduction and Growth Strategy	包括的貧困削減成長戦略文書 (ベトナム版PRSP)
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発庁
E/N	Exchange of Notes	交換公文
ECG	Electrocardiogram	心電図
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
JASS	Japanese Architectural Standard Specification	日本建築学会建築工事標準仕様書
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIS	Japan Industrial Standard	日本工業規格
HIV	Human Immunodeficiency Virus	ヒト免疫不全ウイルス
HTC	High-Tech Center Building	ハイテクセンタービル
MDF	Main Distribution Frame	主配線盤
MOH	Ministry of Health	保健省
MPI	Ministry of Planning and Investment	計画投資省
NGO	Non-Governmental Organization	非政府団体
NIHE	National Institute of Hygiene and Epidemiology	国立衛生疫学研究所
PABX	Private Automatic Branch Exchange	電話交換機
SARS	Severe Acute Respiratory Syndrome	重症急性呼吸器症候群
UNFPA	United Nations Population Fund	国連人口基金
VND	Viet Nam Dong	ベトナム国通貨(ドン)
WHO	World Health Organization	世界保健機関

要約

ベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム」）では SARS に続いて鳥インフルエンザによる重大な被害が人・家禽に発生している。2005 年の鳥インフルエンザによる人罹患件数は 65 例となっており、今後の感染拡大が懸念されている。ベトナム国政府は緊急かつ強力な感染症対策を実施するために、2005 年 2 月 23 日付で「国民の健康・予防・増進に関する通達」を出しており、次いでこれを実行するために、2005 年 10 月 5 日付で「政府活動プログラム」が策定された。この中でベトナム国政府は、鳥インフルエンザ等の新興再興感染症対策として、各種医薬品の製造や高危険度病原体の検査分析技術の強化を掲げている。

鳥インフルエンザウイルス、SARS コロナウイルスや HIV 等を含む高危険度病原体の同国における取り扱いは現在、主に感染症対策の中核機関である国立衛生疫学研究所（NIHE）において行われている。NIHE では 2005 年に 2,346 件の鳥インフルエンザの臨床検体を受け入れて既存の BSL-2+レベル（Bio-Safety Level 2+）の検査室で診断を行っている。この高危険度病原体である鳥インフルエンザの取り扱いは世界保健機関（WHO）の勧告に従い、BSL-3（Bio-Safety Level 3）の高度安全性検査室（BSL-3 実験室）で行うことになっているが、NIHE を含みベトナム国は BSL-3 実験室を有していないため、実験室内を陰圧にすることや排気を高性能フィルターで除菌すること等ができず、実験者および周辺環境の安全が確保されていない状態にある。

かかる状況の中、ベトナム国では、安全かつ適切に高危険度病原体の検査を行える BSL-3 実験室の整備がベトナム国感染症対策における最重要課題となっており、BSL-3 実験室の整備にあたって、高危険度病原体取扱に係るベトナム国内のバイオセーフティ規則の整備および高危険度病原体取扱技術の改善が必要となっている。

ベトナム国保健省は、かかる現状を受け、高危険度病原体の実験および診断を行うための BSL-3 実験室および関連実験室の整備を日本の無償資金協力として要請した。本プロジェクトは、NIHE 敷地内に建設中のハイテクセンタービル（HTC）の中に BSL-3 実験室 4 室およびそれをサポートする BSL-2 実験室と化学実験室を整備すると同時に関連する実験機材を調達することにより、NIHE が高危険度病原体の実験・診断を安全かつ適切に行えることを目的とする。

なお、ベトナム国は BSL-3 実験室の安全な運用のために高危険度病原体に関する NIHE の検査能力向上を主目的とする技術協力を要請しており、技術協力は 2006 年 3 月の合意議事録を基に、バイオセーフティ規則の整備・運用および高危険度病原体の取り扱い技術の改善を先行して実施している。無償資金協力で BSL-3 実験室および関連実験室の整備を行い、技術協力プロジェクトでバイオセーフティ規則の整備・運用と高危険度病原体の取り扱い技術の改善を行うことにより、高危険度病原体を国際基準に則り、安全かつ確実に検査・診断が可能となる。

国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画の概要は以下のとおりである。

主管官庁：ベトナム国保健省

実施機関：国立衛生疫学研究所（NIHE）

全体工程：詳細設計・入札期間を含め約 13 ヶ月（予定）

建設予定地：ハノイ市内 ハイバーチュン地区

建 物 構 造 : ハイテクセンタービル

鉄筋コンクリート造・地下 1 階、地上 4 階建 (既存、ベトナム側工事)
の 3、4 階部分の内部工事

関連施設 (エネルギープラント)

鉄筋コンクリート造/鉄骨造・平屋建 (新築、ベトナム側工事) の設備
工事

延床面積 : ハイテクセンタービル	1,775.6 m ²
関連施設	172.5 m ²
合 計	1,948.1 m ²

計 画 内 容 :

棟 名	構造種目	施設内容
ハイテクセンタービル	鉄筋コンクリート造 4 階建	3 階 BSL-3 実験室 BSL-2 実験室、化学実験室及び関連施設 管理室 4 階 BSL-3 実験室及び関連施設に必要な機械/ 電気の設備機器 地下 滅菌槽ユニット
エネルギープラント ブロック、トレンチ	鉄筋コンクリート造 平屋	ボイラー、チラー及び関連配管・配線など (ただし、建物、自家発電機はベトナム国 側工事)
機材の調達	上記の施設運営に必要な機材等 (倒立顕微鏡、冷却遠心器、微量冷却遠心器、超低温冷凍 庫(-80)、CO ₂ インキュベータ、縦型高圧蒸気滅菌器、振 とう恒温水槽、薬品保冷库、実験台など)	
ソフトコンポーネント	BSL-3 実験施設の設備システムの維持管理に関する技術指 導	

本プロジェクトに必要な事業費は、総額 9.79 億円 (日本側 8.88 億円、ベトナム側 0.91 億円) と見込まれる。

本協力対象事業完工後の HTC 3 階及び 4 階の維持管理に必要な初年度 (2008 年) の維持管理費は、年間 58.2 億 VDN (約 4,200 万円)、翌年度 (2009 年) の維持管理費は年間 71.5 億 VDN (約 5,100 万円) である。

NIHE 全体としての収支バランスを見ると、保健省予算の拡大及び新興再興感染症にかかる診断・研究活動及び検査件数の増加に伴う検査収入の増加が見込まれ、本プロジェクトに係る先方負担費用を差し引いても 2008 年には約 24 億 VDN (約 1,700 万円)、2009 年には約 40 億 VDN (約 2,900 万円) の余剰金が期待できることから、施設・機材の維持管理に支障をきたすようなことにはならないものと判断する。

本プロジェクト（日本側協力対象事業およびベトナム国側負担事業）が実施された場合、以下の直接効果が期待される。

高危険度病原体取扱に係る安全性が確保される

現在 NIHE において鳥インフルエンザウィルス等の高危険度病原体は、安全性上不十分な BSL-2+ 実験室で取り扱われているが、BSL-3 実験室が整備されることにより、高危険度病原体の実験・診断を適切かつ安全な環境下で行うことができるようになる。

検査項目と検査数が増加する

現在は既存の BSL-2+実験室において高危険度病原体を取り扱っており、受入可能検体数が限られているが、必要な機能を備えた BSL-3 実験室が整備されることにより、ウィルスの強毒性検査等の検査項目および受入可能検体数が増加する。

本プロジェクトの実施に伴い下記のような間接効果が期待される。

新興再興感染症に関する的確な感染症対策が可能となる

BSL-3 実験室の新設によって流行・感染症例の迅速な把握が可能となり、これによって的確な感染症対策を講じることができる。

ベトナム国における疫学研究施設整備のモデル研究所となる

本協力対象事業により、NIHE に BSL-3 実験室がベトナム国内ではじめて整備され、下位の地方研究所において高度安全性検査室を整備する際のモデルケースとすることができる。

研究論文数が増え内容が充実する

本来 BSL-3 レベルの実験室で行われるべき高危険度病原体の実験・研究が可能となるため、論文発表数の増加が見込まれ、ベトナム国における感染症研究の発展に寄与する。

以上のことから、本プロジェクトが実施されることにより、ベトナム国民（約 8,300 万人）のための鳥インフルエンザ等の新興再興感染症対策が強化されるため、本計画を我が国の無償資金協力で実施することは大変有意義であり、その妥当性・必要性は極めて高いといえる。

なお、協力対象事業着手に当たっては、ベトナム国負担工事が適切な時期に実施されることが重要であり、特にベトナム側で施工中の HTC ビルの変更工事やエネルギープラント棟の新築工事等は、日本側の建設工事で工前に終了している必要がある。また、本プロジェクトがより円滑かつ効果的に運営されるために、本協力対象事業によって新設される施設について、適切な運営及び維持管理に必要な予算と要員の確保、実験・維持管理スタッフ等への十分なトレーニングの実施などによって、施設・機材が良好な状態で継続的に使用できるようにしておく必要がある。

目 次

序文	
伝達状	
位置図 / 完成予想図 / 写真	
図表リスト / 略語集	
要約	
第1章 プロジェクトの背景・経緯	
1-1 当該セクターの現状と課題	
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画	6
1-1-3 社会経済状況	10
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	11
1-3 我が国の援助動向	12
1-4 他ドナーの援助動向	14
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	
2-1 プロジェクトの実施体制	
2-1-1 組織・人員	17
2-1-2 財政・予算	21
2-1-3 技術水準	22
2-1-4 既存施設・機材	23
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況	
2-2-1 関連インフラの整備状況	28
2-2-2 自然条件	29
2-2-3 その他（環境への影響）	30
第3章 プロジェクトの内容	
3-1 プロジェクトの概要	31
3-2 協力対象事業の基本設計	
3-2-1 設計方針	32
3-2-2 基本計画（施設計画/機材計画）	
3-2-2-1 協力対象事業の全体像（要請内容の検討）	38
3-2-2-2 敷地・施設配置計画	51
3-2-2-3 建築計画	53
3-2-2-4 構造計画	63
3-2-2-5 設備計画	66

3-2-2-6 建築資材計画.....	77
3-2-2-7 機材計画.....	80
3-2-3 基本設計図	83
3-2-4 施工計画/調達計画	
3-2-4-1 施工方針/調達方針	111
3-2-4-2 施工上/調達上の留意事項	114
3-2-4-3 施工区分/調達・据付区分	115
3-2-4-4 施工監理計画/調達監理計画	120
3-2-4-5 品質管理計画	122
3-2-4-6 資機材等調達計画	123
3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画	127
3-2-4-8 実施工程	131
3-3 相手国側分担事業の概要	133
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	134
3-5 プロジェクトの概算事業費	
3-5-1 協力対象事業の概算事業費	136
3-5-2 運営・維持管理費	137
3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	144
第4章 プロジェクトの妥当性の検証	
4-1 プロジェクトの効果	145
4-2 課題・提言	146
4-3 プロジェクトの妥当性	147
4-4 結論	148

[資 料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 事業事前計画表(基本設計時)
6. 参考資料/入手資料リスト

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) ベトナム国の感染症

2003年未から2005年にかけて、鳥インフルエンザ H5N1 ウイルス感染の影響を受けた国々の中でも、ベトナムはもっとも甚大な人的被害（感染者数、死亡者数）をこうむった。また、その前年には、3ヶ月間ではあるが SARS の感染とその制圧という事態が発生している。

鳥インフルエンザについては、とりわけ世界規模の感染にいたる恐れもあり、ベトナム政府は、国際的な協力のもとでその予防と制圧に向けて国家的な努力を傾注している。

ベトナム社会主義共和国（以下「ベトナム」という）の人口は約 8,206 万人（2004 年）、国土面積は 331,689 km²あり、南北に 1,700 km と長く、カンボジア、ラオス、中国に国境を接している。1人当りの GDP は 483 US ドル（2004 年）である。

保健指標は、表 1-1 に示すように、同程度の所得レベルの国々よりも高い水準を示しており、所得水準の高いインドネシアとほぼ同様である。この要因としては、識字率の高さ、社会主義政策による全国一律の保健医療ネットワークが草の根レベルで強化されてきたことがあげられる。その一方で、表 1-2 に見るように HIV/AIDS、肺炎、肺結核などの感染症が院内死亡率の上位を占めている。特に HIV/AIDS については、急速に死亡原因の上位に上がってきている。

表1-1 近隣諸国との保健指標の比較

国名	人口(人)	1人当たり国民総所得(\$)	出生時平均余命(歳)	乳児死亡率出生1000対(人)	栄養不良5歳未満児比率(%)	適切な保健施設利用可能人口(%)
日本	1億2748万	33,550	81	3	-	99
タイ	6219万	1,980	69	24	19	96
インドネシア	2億1713万	710	67	33	26	55
ベトナム	8028万	430	69	30	33	47
カンボジア	1381万	280	57	96	45	17
ラオス	553万	310	54	87	40	30

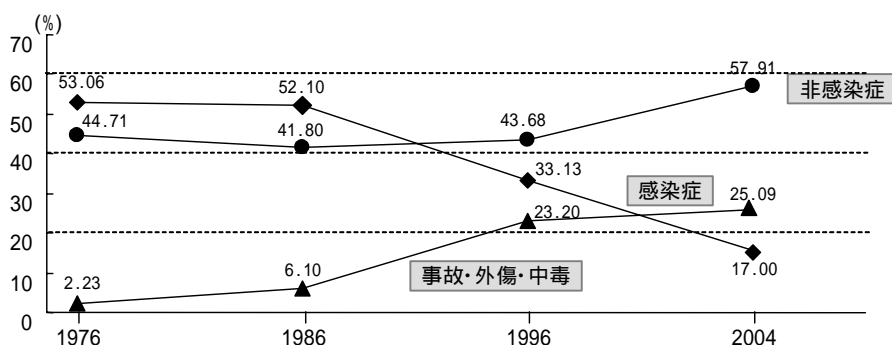
出典：「世界子ども白書」2004年、ユニセフ

表1-2 ベトナム全国における入院及び院内死亡の疾患

入院の原因となった上位 10 疾患	人口 10 万人当り	院内死亡の原因となった上位 10 疾患	人口 10 万人当り
1 肺炎	326.83	1 頭蓋内損傷	3.24
2 急性咽頭炎・扁桃腺炎	306.61	2 HIV	2.25
3 急性気管支炎	265.34	3 交通事故	2.07
4 感染性下痢・胃腸炎	206.96	4 肺炎	1.57
5 交通事故	189.85	5 脳出血	1.37
6 高血圧	169.72	6 急性心筋梗塞	1.00
7 胃炎十二指腸炎	136.49	7 脳卒中	0.99
8 インフルエンザ	119.01	8 肺結核	0.99
9 肺結核	75.65	9 心不全	0.81
10 頭蓋内損傷	71.73	10 敗血症	0.65

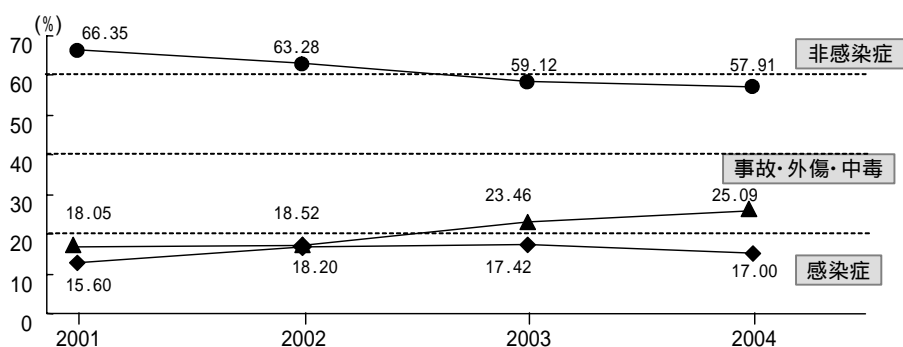
出典：Health Statistics Yearbook 2004, MOH

10年単位で見ると、予防接種の普及などによって、図1-1の死亡疾患の内訳で明らかなように、感染症の割合が20年前ごろから低下し、代わって脳出血・心不全等の循環器系疾患や傷害・事故・中毒などの増加のような先進諸国と同様な傾向が見られる。しかしながら、2001年からの年度別の統計(図1-2)を見ると感染症による死亡率は微減しているものの横ばいの傾向にある。これには、HIV/AIDSによる死亡率の急上昇が寄与するところ大であるが、一方、マラリア、日本脳炎、B型肝炎、コレラ、チフス、ポリオ、デング熱、風疹などの従来からの伝染病も再興の傾向にあるとされている。



出典：Health Statistics Yearbook 2004, MOH

図1-1 ベトナム全国における病院内での死亡疾患内訳比率の推移（10年ごと）



出典：Health Statistics Yearbook 2004, MOH

図1-2 ベトナム全国における病院内での死亡疾患内訳比率の推移（1年ごと）

近年、世界、とりわけ東南アジア一帯に感染性が強く、死亡率の高い新興再興感染症、(HIV/AIDS、SARS、鳥インフルエンザなど)の流行が見られる。地球規模の流行が恐れられるとともに公衆衛生上の恐怖となっている。それらには確立した治療法もなく、感染制圧に有効なワクチン開発にもいたっていない。

以下にベトナムにおける、鳥インフルエンザ、SARS、HIV/AIDSなどの新興再興感染症の発生状況を示す。

表1-3 新興再興感染症の発生状況

患者数等 疾 病	2000年		2001年		2002年		2003年		2004年		2005年	
	件数	罹患 死亡率	件数	罹患 死亡率	件数	罹患 死亡率	件数	罹患 死亡率	件数	罹患 死亡率	件数	罹患 死亡率
SARS	0	0	0	0	0	0	68	7.4	0	0	0	0
鳥インフルエンザ (H5N1)	-	-	-	-	-	-	23	69.6	4	100	65	33.9
HIV/AIDS	10,333	11.8	9,663	8.3	15,790	8.4	16,980	9.8	-	-	-	-
炭疽	27	0	74	1.4	45	0	26	3.9	75	0	-	-

(出典:質問表回答)

鳥インフルエンザの中でも現在流行しているのは、A/H5N1 型ウイルスであるが、1997 年以來アジア（韓国、日本、台湾、タイ、カンボジア、ラオス、香港、インドネシア、中国、マレーシア、ベトナムなど）、アフリカ諸国をはじめヨーロッパにいたる地域に発生が見られる。WHO は、地球規模での人間への感染（パンデミック）を警告しているが、その中でその規模を、感染者数千万、死亡者数百万にいたると予測している。極度に毒性の高い変異型ウイルスが出現した場合、ワクチンや有効な薬剤が開発される前に感染が拡大する恐れがあるからである。

ベトナムでは、鳥インフルエンザは 61 の省・市において発生し、2 千 2 百万羽の家禽のうち 445 万羽が処分された。人間への感染については 90 症例以上が確認されているが、そのうち 36 人が死亡している。

これまでの流行は以下の 3 つの時期に分けられる。

第 1 波 2003 年 12 月 26 日～2004 年 3 月 10 日：23 例、内 16 人死亡（罹患死亡率 69.6%）

第 2 波 2004 年 7 月 19 日～2004 年 8 月 26 日：4 例、内 4 人死亡（罹患死亡率 100%）

第 3 波 2004 年 12 月 16 日～2005 年 3 月半ば：65 例以上、内 22 人死亡（罹患死亡率 33.9%）

SARS は、2003 年 2 月 23 日から同年 4 月 8 日までの 2 ヶ月間、ベトナム国内で発現した。このとき 63 例が、実験室診断で SARS として確認されている。そのうち 5 例が死亡（7.9%）し、罹患者の 53%は医療スタッフへの感染であった。SARS の感染経路、病原性、季節的流行の可能性などについては依然として不明な点が多く、感染経路や特徴などを研究して、制圧手段とその予防法を確立すること、及び有効なワクチン開発が、喫緊の課題とされている。

HIV/AIDS は、近年ベトナムに於いても著しい増加傾向にある。特に HIV 感染は、薬物注射常用者の 28.6%、性労働従事者の 4.4%に及んでおり特に若年層の感染者増加が著しい。感染者の家族、国家経済への負担などが懸念されている。2005 年末までに、全国で累計 93,402 例の HIV 感染が報告され、その内 14,931 例の AIDS 発症患者が記録され、8,768 の死亡者が確認されている。

(2) 新興再興感染症対策

過去3年間にベトナム国において発生したSARS、鳥インフルエンザの流行時に、ベトナム国保健省及びNIHEは適切に対応して、新興再興感染症への対応力と制圧能力を実証してきた。

2005年2月23日付首相通達の「新しい状況下における人民の健康保護、医療と健康増進」においては、健康医療ネットワークが草の根レベルで拡充強化されてきたことが、多くの伝染病の制圧に役立ってきたことが記述されている。一方、予防医学の一層の発展、とくにHIV/AIDSと新興感染症に対するサーベランス、早期発見と制圧の重要性があげられている。

2005年10月付首相通達「人民の健康保護、医療と健康増進実行計画」においては、さらにそれを敷衍して予防医学実施の一層の充実をはかることを求めている。また、迅速にして適切な診断のために、BSL-3レベルの高度安全性実験室を2010年までにNIHEに、ホーチミン市パスツール研究所、ニャチャンパスツール研究所、中央高原衛生疫学研究所には、2020年までに建設することを求めている。現地調査を通じて保健省から得た情報によれば、後述の3研究所についても2010年までの開設を計画しているとのことである。

各種感染症の発生予防に係る保健衛生行政は、予防医療局管理部の下で下図のように実施されている。

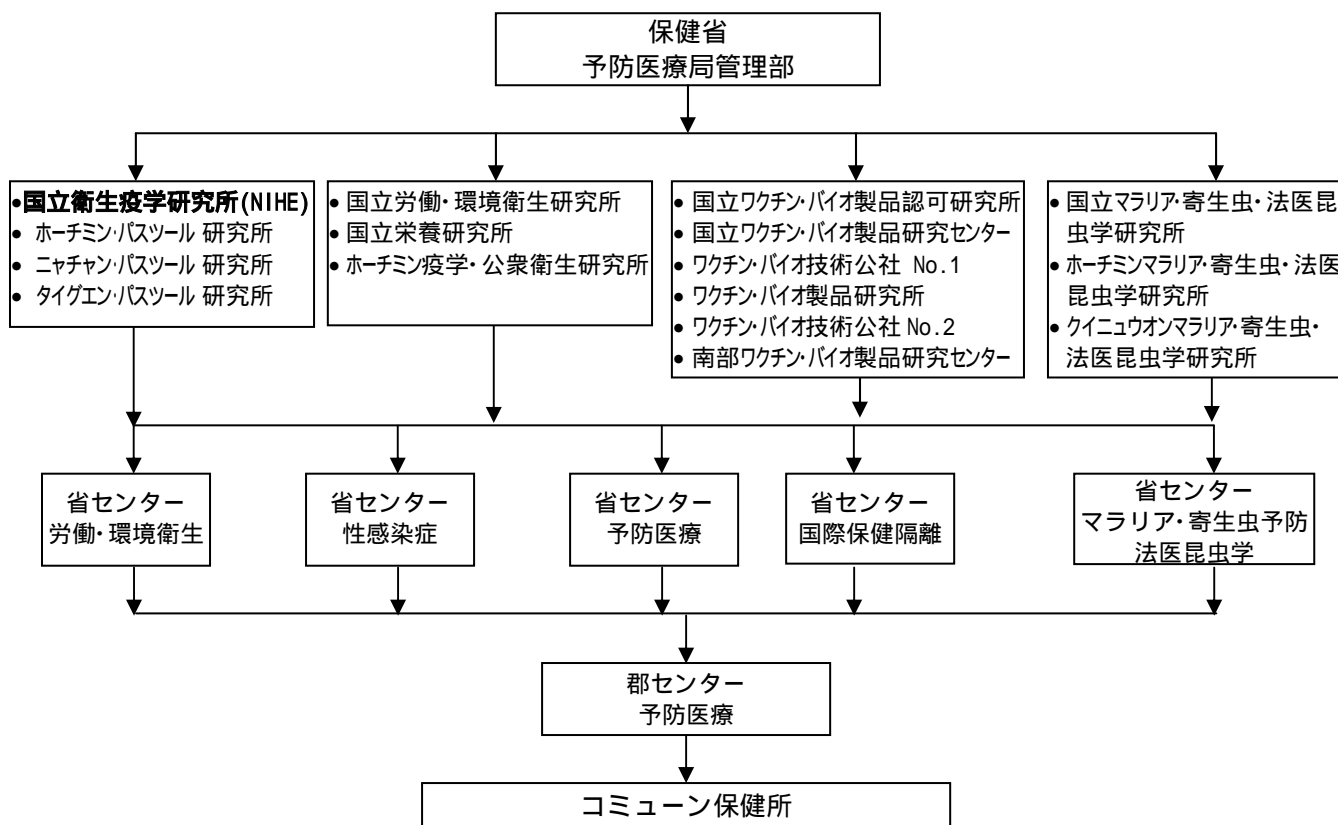


図1-3 予防医療管理体制

(3) 新興再興感染症に対する感染防疫体制と医療機関

予防医学の総合的、合理的な展開のためには、草の根レベル、コミュンレベルから郡、省、地域そして中央の衛生疫学研究所（NIHE）にいたる階層的な構造を、確固としたものにすることが必要である。また各レベルにおいては、臨床検査・研究センターとクリニック・病院などの治療機関との連携が不可欠である。感染症サーベイランスには、予防と制圧のための情報を、大衆レベルの認識にまで広げる情報宣伝活動や、感染家禽処理を促す世論づくりなど上から下への情報の流れと、各地域のクリニック・保健所・病院から収集される感染情報、検体の流通が速やかに行われることが必要である。図 1-4 に示す感染症サーベイランスのネットワークによって、中央の NIHE を中心に限られた人的資源を有効に配分しつつ、これを展開する仕組みになっている。

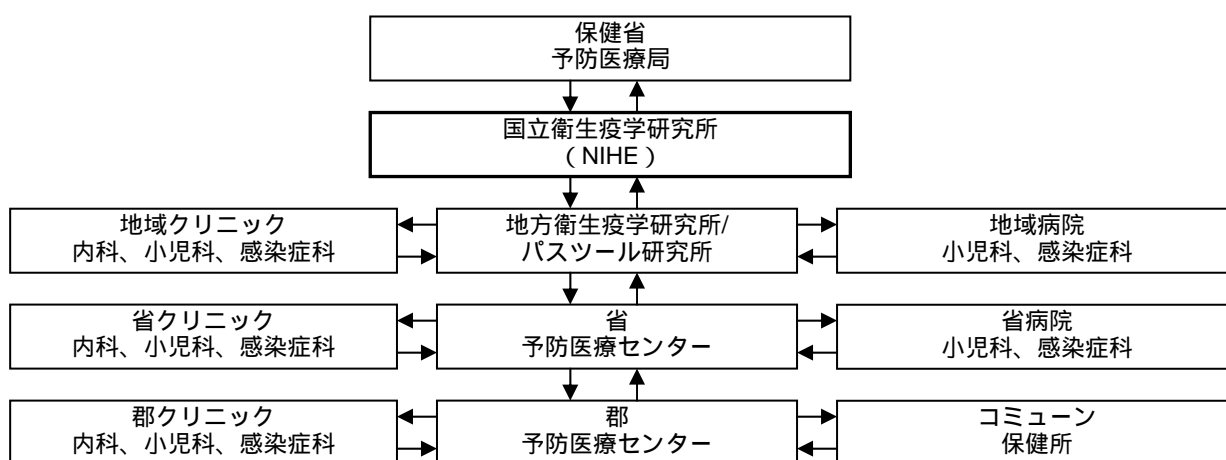


図1-4 感染症サーベイランス体制

1 - 1 - 2 開発計画

(1) 上位計画

ベトナム国政府の中長期開発ビジョンの基本方針は、2001年4月の第9回共産党大会で採択された「社会経済開発10ヶ年戦略」(2001~2010年)と「第7次社会経済開発5ヶ年計画」(2001~2005年)に示されている。

さらにこれらの基本方針を踏まえて、セクター毎に開発計画が策定されるが、保健医療セクターでは共産党中央委員会決議として「新しい状況下における人民の健康保護、医療と健康増進」(2005年2月23日)やそのアクションプランである首相通達「人民の健康保護、医療と健康増進実行計画」(2005年2月23日)が策定・施行されている。

国家的な最上位計画である上記の「社会経済開発10ヶ年戦略」では、2020年までに農業国から工業国への転換を目指しており、そのため2010年までの10年間で所得(GDP)を倍増し、かつ第二次・第三次産業を発展させることによって、タイ・マレーシア等のアセアン内先進国にキャッチアップしようとする意欲的な内容である。

保健医療関連では、人口増加率を低減し(1.1~1.2%/年)、平均寿命を現状の68歳から71歳にし、5歳以下の栄養不良児を現状の30%から20%未満とするなどの目標がかかげられ、このために必要となる保健医療サービスの量・質の改善を図るための施策項目が記述されている。この中には、省・郡病院の整備向上、高度医療センターの実現、山間僻地への医師配置、少数民族を含む医療スタッフの研修などが含まれている。感染症関連では、HIV/AIDS抑止の必要性が記されるとともに、薬物依存リハビリ施設やAIDS治療施設を建設し社会的な救済の道を開くことを求めている。

2005年2月の党中央委員会決議「新しい状況下における人民の健康保護、医療と健康増進」は、過去10年の保健行政が人民の健康確保に多大な成果をあげ、とりわけ保健医療のネットワークが草の根レベルにまで強化、発展してきたことを高く評価している。また、多くの危険な病気・伝染病も克服されつつあり、多くの最新医療技術も導入されていること、健康保険制度が整備され、医療サービスが大部分の地域で受けられるようになり、一人当たりの所得が同一レベルにある他国に比して高い保健指標を得ていることなども評価している。

一方、保健医療システムの改善が速やかに進んでいないこと、とりわけ、社会主義市場経済への適合が不十分であること、疾病構造の変化に対応し切れていないこと、医療サービスの質に多くの人々のニーズが合致していないこと、貧困層や山岳部住民への対策が不十分であること、予防医学の遅れ、さらに総体的な保健医療セクターの経営管理面での遅れを指摘している。それゆえ、以下のような点で、人民の保健医療と予防分野は大きな課題を背負っているといえる。

- ・ 環境汚染や社会悪の健康への影響、人民の所得格差拡大が医療に及ぼす影響、及び市場経済の進展にともなう医者倫理面での低下の可能性。
- ・ 医療システムの限界以上に増加する人口。
- ・ 医療費の増大。

- ・ 国際化、グローバル化は良い成果をもたらす一方で、伝染病の流行という危険要因にもなる恐れ。

2010 年までの保健医療分野での主要課題として、予防医療システムの確立をあげている。これには、国民健康増進プログラムの実施、衛生・疾病予防・スポーツ振興のキャンペーンの実施、食品安全、工業化に伴うライフスタイルの変化や環境・労働条件の変化を極小化すること、伝染病とりわけ HIV/AIDS と新興感染症に対するサーベランスの実施による早期発見と制圧がある。

また、2005 年 2 月の首相通達で示されたアクションプラン「人民の健康保護、医療と健康増進計画」は、国の工業化・近代化を担う人民大衆の生活の質を上げるとともに、健康増進と平均寿命を延ばすことを目的としている。そのためには、「社会経済開発 10 ヶ年戦略」より高い健康指標を設定している。たとえば、平均寿命 72 歳以上、新生児 100,000 人当たりの 70 以下の妊産婦死亡率、5 歳未満児の栄養不良率 20%以下とする、などである。

実現のための主要課題の中で、とくに予防医学関連の言及は以下のようなものがある。

- ・ 予防医学ネットワークを総合的かつ合理的なものとして完成する
- ・ 予防医学機関が十分な能力を発揮できるように人的・設備的に拡充する
- ・ 中央の予防医学機関は十分な能力を持って、地方の関連機関を指導する
- ・ 中央の検査機関、地方中核都市の検査機関における検査能力を拡充する
- ・ 各省、特別市に HIV/AIDS 予防センターを設置する
- ・ 2005 年までに地区レベルの予防医学センターを設けること。2010 年までに地区予防医学センターでは、疫学部門、HIV/AIDS 部門および社会的疾病部門をもつこと
- ・ 食品衛生を管理する国家機関を中央から地方機関にいたるまで整備する
- ・ 食品衛生の検査機関を拡充する。2010 年までに 1 中央検査機関と 4 地方検査機関（ニャチャンパスツール研究所、ホーチミン市公衆衛生保健医療センター、中央高原衛生疫学研究所及びカントー市）を整備する。

(2) 感染症対策行政

2004 年度における鳥インフルエンザ流行の直接的な経済への影響は、GDP の約 0.12%になると試算されている。このことは、その多くが零細な農業従事者である家禽生産者に対する経済的なインパクトの大きさを意味すると同時に、その対策に於いても、保健医療行政上の対策だけでなく、感染家禽に対する対策、家禽への感染予防、廃棄処分を要請された生産者への補償などの農業政策上の対策を講じる必要もある。人獣共通感染症であるがゆえに、鳥インフルエンザに対する対応は、より一層総合性の高い国家対策計画であるとの認識が重要である。

2005 年 11 月 18 日の閣議決定（No.6719/VPCP-NN）にかかる「鳥インフルエンザ世界流行対策国家計画」（“National Preparedness Plan in Response to Avian Influenza Epidemic H5N1 and Human Influenza Pandemic”）はそのような必要に応じて、「鳥インフルエンザ予防制圧運営委員会」によって策定された。この委員会は、保健省（MOH）、農業農村開発省（MARD）

を含む 14 省庁と各レベルの人民委員会によって構成されている。この計画は、動物及び人に対する H5N1 ウイルス対策として、以下の緊急計画に基づき実施された。

1) 動物保健計画

「高度病原性鳥インフルエンザ制圧への緊急計画」(“Emergency Disease Contingency Plan for Control of Highly Pathogenic Avian Influenza in Vietnam”)が 2005 年 12 月 5 日、農業農村開発省により発令されている。これは、獣医学サービスにおける鳥インフルエンザ制圧対策のほか、鳥インフルエンザ制圧センターを設置するとともに、感染した家禽の処理法、消毒、家禽取引業者・運送業者・食肉業者・零細生産者などへの制圧対策の徹底を定めるものである。

2) 鳥インフルエンザ人感染保健計画

「インフルエンザ世界流行予防制圧に関する国家行動計画」(“National Plan of Action on Human Influenza Pandemic Prevention and Control in Vietnam”)が 2005 年 11 月 24 日に保健省より発令されている。これには、鳥インフルエンザ対応の中核となる部分、すなわちサーベランスと早期警報、一般大衆と保健医療従事者への危険伝達、国境での出入国管理、社会的隔離、治療システムの準備に関する対応が述べられている。また鳥インフルエンザ発生後の各段階における、責任主体と介入の方法が記載されているとともに、鳥インフルエンザ対策の充実を図りながら、その他の人獣共通感染症、新興感染症への中期的対策の必要性についても述べられている。

3) 農業分野における対策

従来型の対応としての感染動物の特定と処分、消毒、移動規制と共に、家禽、家鴨に対する戦略的なワクチン接種が行われている。

その他の対策として、農業従事者教育、診断・研究能力強化、家鴨孵化の暫定禁止、感染ルート確定のための疫学調査などがあげられる。

また、長期的な対応として、家禽産業を再構築することが上げられている。これには、たとえば、市街化工リアの農業を都市部から切り離すこと、家禽生産業の安全性向上、貧困層の食品安全性確保、家禽精肉場、流通システムの再構築、獣医条例の改革などが含まれている。

4) 保健医療分野での対策と政策

SARS 勃発時における制圧対策が、今回の鳥インフルエンザ流行時の対策の枠組みとなっている。SARS 対策の国家組織、省レベル・県レベルの組織が、人に対する鳥インフルエンザ流行に際しても、サーベランス、検査室診断を強化し、検疫のような主要な予防手段と罹患者を治癒するための医療機関を整備した。

政策としては、このような経験をふまえて、各レベルの地域・地区における照会予防医学センターを定め、それに対応する病院と診療所の組織を策定している。

(3) 本計画の位置付けと課題

前項で述べたベトナム国の鳥インフルエンザ流行によって、以下に述べるような困難・課題に直面した。

- 1) 人的資源と実験施設が欠如している。
 - ・ ベトナムには、適切な国際水準の高度安全性実験室(BSL-3 実験室)が無く、また、鳥インフルエンザをはじめとする高度病原性の新興感染症診断・研究のための必要な機材が不足している。
 - ・ サーベランス組織は拡充したが、迅速な診断のための技術者の不足、技術水準の低さの改善が課題である。
 - ・ 患者の収容、検疫と患者移送のための医療施設が不足している。このため、H5N1 の再発時にも十分に対応することができない。
- 2) 鳥インフルエンザウイルスに対する知見はまだ十分ではない。特に、鳥から人間への感染を発生する亜種のメカニズムが知られていない。したがって、人に有効に作用するワクチン開発にいたっていない。
- 3) ベトナムにおける家禽生産業はきわめて零細な農家とその裏庭で飼育している。これがサーベランス活動の遂行を難しいものにしている。
- 4) 予防と制圧のためには大衆レベルの認識の高まりが必要である。家計に悪影響を及ぼす感染家禽の処分に対する反対感情は強く、大衆の自覚と共に感染家禽処分についての補助金整備も必要である。

このような状況に対して次にあげる対策が保健省主導で行われている。

- ・サーベランス、早期発見と発生に対する迅速な対応を含む予防医学水準の向上
- ・早期診断と緊急治療などの治療水準の向上
- ・鳥インフルエンザと新興再興感染症に対する保健医療従事者の能力強化
- ・予防に関する大衆の自覚を促進するための情報 - 教育 - 交流活動
- ・H5N1 インフルエンザワクチンの開発のための研究の促進と各地域のワクチン備蓄
- ・抗ウイルス剤、消毒剤、医療器材などの備蓄

このような対策が有効に機能するためには、国際社会からの強力な支援が必要とされる。本計画は、BSL-3 レベルの高度安全性検査施設およびその関連実験施設を整備するものである。この計画の完成により、ベトナム国にこれまでなかった国際水準の高度安全性実験室が実現する。鳥インフルエンザをはじめとする高危険度病原体の実験・診断を適切かつ安全な環境下で行うことができるようになり、ベトナム国における新興感染症対策が強化される。

1 - 1 - 3 社会経済状況

(1) 国家経済

1986年末のドイモイ（刷新）政策の採択によって、市場経済システムの導入と対外開放政策が積極的に推進された。特に、カンボジア問題の決着とソ連邦の崩壊が発生した1991年以降は、1995年7月にアセアンにも加盟し、同年8月にはアメリカとの外交関係を樹立し、ドイモイ政策の展開が加速された。我が国も対ベトナム援助を1992年から本格的に再開し、1995年からトップドナーになっている。

これらの政治・経済情勢を背景に、海外からの直接投資の増加と輸出拡大などを原動力として、概ね良好なマクロ経済の実績を達成して来た（1992～1997年の年平均GDP成長率は8.9%）。

しかし、1997年のアジア経済危機の影響を受け、アセアン諸国をはじめとする各国からの直接投資の大幅な減少や輸出増加率の急速な低下等により、経済成長が一時的に鈍化した。このためGDP成長率も、97年8.2%、98年5.8%、99年4.8%というように大きく後退したが、外資奨励・輸出促進などの具体的施策を打ち出した結果、2000年は6.8%に回復し、その後は6～7%台を基調とした経済成長を遂げている。

産業構造を見ると、農業部門は依然として就業人口の多くを占めているが、GDP構成比では鉱工業、サービス業の比重が増大している。2005年の名目GDPは838兆ドン（6.1兆円）各産業別のシェアは農林水産業20.9%、鉱工業・建設業41.0%、サービス業38.1%となっており、農林水産業は減少傾向、鉱工業・建設業は拡大傾向にある。部門別に見ると、国営企業は不活性ではあるが経済全体に占める割合が大きく、全体成長の抑制要因になっている。そのような状況下において、民間部門や外資部門が経済成長の牽引役を担っている。

その一方で、民間企業については成長スピードの高い部門ではあるが、資金アクセスの困難、経営規模の小ささ、技術レベルの低さなどの課題を抱えている。外資に対しても、安価・良質な労働力、安定した政治・治安状況などの優位性を有するが、各種部品生産等に関連した裾野産業の未発達による現地調達率向上の難しさなどが存在する。

加えて運輸交通、電力、情報通信などの経済インフラの整備状況についても、この10年で大幅に改善されてきたとはいえ、急速に増加する需要に対する供給が十分ではなく、質・量、さらにコストの面でも、先発のアセアン諸国に比べて劣弱な状態である。このような経済インフラの整備とともに、これを効率的に運用していくことを含めた、人づくり、制度・政策面での改善も重要な課題である。

さらに前述のような高い経済成長を遂げた反面、1人当りの国民総所得(GNI)は430 USドル（2004年）と低い水準にとどまっており、貧富の格差、地域間での格差の拡大、生活環境の悪化等が重要な社会問題となっている。とりわけ国民の大多数が居住する農村部での貧困問題の解消が大きな課題であり、特に経済成長の中心から離れた北部山岳・丘陵、中部沿岸北部、メコンデルタの3地域で顕著である。

1 - 2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

ベトナム国では 2003 年の SARS に続いて、鳥インフルエンザによる重大な被害が人・家禽に発生している。2005 年の鳥インフルエンザによる人罹患件数は 65 例となっており、世界で一番多くの死者を出している国であり今後の感染拡大が懸念されている。このような状況の下、ベトナム国政府は緊急かつ強力な感染症対策を実施するために、2005 年 2 月 23 日付で「国民の健康・予防・増進に関する通達」を出しており、次いでこれを実行するために、2005 年 10 月 5 日付で「政府活動プログラム」が策定された。この中でベトナム国政府は、鳥インフルエンザ等の新興再興感染症対策として、各種医薬品の製造や高危険度病原体（国立感染症研究所病原体等安全管理規定(平成 17 年 5 月)の「病原体のレベル分類」におけるレベル 3 以上に該当）の検査分析技術の強化を掲げている。

鳥インフルエンザウイルス、SARS コロナウイルスや HIV 等を含む高危険度病原体のベトナム国内での取り扱いは現在、主に感染症対策の中核機関である国立衛生疫学研究所（NIHE）において行われている。NIHE では 2005 年に 2,346 件の鳥インフルエンザの臨床検体を受け入れて、既存の BSL-2+レベルの実験室で診断を行っている。

この高危険度病原体である鳥インフルエンザの取り扱いは世界保健機関（WHO）の勧告に従い、BSL-3（Bio-Safety Level 3）の高度安全性検査室（BSL-3 実験室）で行うことになっているが、NIHE を含みベトナム国は BSL-3 実験室を有していないため、実験室内を陰圧にすることや排気を高性能フィルターで除菌すること等ができず、実験者および周辺環境の安全が確保されていない状態にある。

かかる状況の中、ベトナム国では、安全かつ適切に高危険度病原体の検査を行える BSL-3 実験室の整備がベトナム国感染症対策における最重要課題となっており、BSL-3 実験室の整備にあたって高危険度病原体取扱に係るベトナム国内のバイオセーフティ規則の整備および高危険度病原体取扱技術の改善が必要となっている。

ベトナム国保健省は、上記のような状況を受け、高危険度病原体の実験および診断を行うための BSL-3 実験室および関連実験室の整備を日本の無償資金協力として要請した。本プロジェクトは、NIHE 敷地内に建設中のハイテクセンタービルの中に BSL - 3 実験室 4 室およびそれをサポートする BSL-2 実験室と化学実験室を整備すると同時に関連する実験機材を調達することにより、NIHE が高危険度病原体の実験・診断を安全かつ適切に行えることを目的とする。なお、ベトナム国は BSL-3 実験室の安全な運用のために、高危険度病原体に関する NIHE の検査能力向上を主目的とする技術協力を要請しており、技術協力は 2006 年 3 月の R/D を基に、バイオセーフティ規則の整備・運用および高危険度病原体の取り扱い技術の改善を先行して実施している。無償資金協力で BSL-3 実験室および関連実験室の整備を行い、技術協力プロジェクトでバイオセーフティ規則の整備・運用と高危険度病原体の取り扱い技術の改善を行うことにより、高危険度病原体を国際基準に則り、安全かつ確実に検査・診断が可能となる。

1 - 3 我が国の援助動向

我が国は1991年10月のパリ和平協定調印の後、他国に先駆けてベトナム国に対する本格的な経済協力を再開し、その援助額も増加しており、近年はベトナムにとって最大のドナー国となっている。東アジア地域における2004年度の無償資金協力ではインドネシア、カンボジアについて第3位、円借款供与額ではインドネシア、中国について第3位、技術協力でも第2位である。

我が国の対ベトナム国別援助計画（2004年4月改定）では、イ）成長促進、ロ）生活・社会面での改善、ハ）制度整備 の三つの柱の下で、広範なセクターを援助対象としていく方針である。この中で、保健医療分野は生活・社会面での改善に含まれ、保健医療機関の機能強化（レファラル体制の確立）、感染症対策（麻疹抑制、新興再興感染症防止への支援）、リプロダクティブヘルスの向上、公衆衛生の啓発普及が重点分野としてあげられている。

（1）無償資金協力

近年の我が国の保健医療分野における協力実績は、表1-4のとおりである。

表1-4 我が国無償資金協力実績（保健医療分野）

（単位：億円）

実施年度	案件名	供与 限度額	概要
1992	ハイバーチュン病院 医療機材整備計画	3.5	機材：超音波診断装置、分娩台、心電計、吸引器、蘇生器、高圧蒸気滅菌器、蒸留水製造装置、輸液ポンプ等
1992-94	チョーライ病院改善 計画	25.2	施設：建築改修工事、給排水衛生・電気・空調・エレベータ設備 機材：CT スキャナ、手術用鋼製小物セット等
1993-94	ハノイ市医療機材整備計 画	16.9	機材：CT スキャナ、一般X線撮影装置、超音波診断装置、内視鏡、人工呼吸器、高圧蒸気滅菌器、救急車等
1995	ワクチン接種体制整備計 画	2.3	機材：冷凍室、保冷車、冷凍庫、冷蔵庫、コールドボックス、ステーションワゴン、オートバイ
1997-00	バックマイ病院改善 計画	63.2	施設：病棟 20,075 m ² 、技術棟 7,898 m ² 、機械棟 463 m ² 機材：血管造影撮影装置、一般X線撮影装置、超音波診断装置、内視鏡、麻酔器、患者監視装置等
2000	エイズ防止計画	3.8	機材：ELISA・PCR システム、高圧蒸気滅菌器、遠心分離器、採血用車両、コンドーム、視聴覚機材等
2000-01	麻疹抑制計画	10.6	機材：麻疹ワクチン、オートディスプレイ注射器、ディスプレイ注射器、セイフティボックス、簡易焼却炉
2003-05	麻疹ワクチン製造施設建 設計画	22.7	施設：ワクチン製造棟 3,116 m ² 、動物実験棟 358 m ² 、機械棟 484 m ² 機材：水供給ユニット、凍結乾燥機、バイアル洗浄機、高圧蒸気滅菌器、クリーンベンチ等

実施年度	案件名	供与限度額	概要
2003	国立小児病院機材改善計画	3.1	機材：Cアーム連射式X線透視撮影装置、一般X線撮影装置、手術用X線撮影装置、超音波診断装置、内視鏡等
2003-05	フエ中央病院改善計画	29.8	施設：外来棟 3,704 m ² 、中央診療棟 10,208 m ² 、機械棟 409 m ² 機材：透視X線撮影装置、一般X線撮影装置、Cアーム式X線撮影装置、超音波診断装置、麻酔器、救急車等
2004	ダナン病院医療機材整備計画	3.2	機材：透視X線診断装置、超音波診断装置、高圧蒸気滅菌器、患者監視装置、分娩監視装置、胃内視鏡他
2006-10	新興再興感染症の検査能力強化	2.4	研究所の設立と検査能力の強化

出典：我が国の政府開発援助 2004 年版他

(2) 技術協力

近年の保健医療分野における技術協力実績は、表 1-5 のとおりである。中部のフエ中央病院に関しては無償資金協力を引き続いて、「中部地域医療サービス向上プロジェクト」が開始された。

表1-5 技術協力プロジェクト実績（保健医療分野）

実施年度	案件名	概要
1995-99	チョーライ病院プロジェクト	病院管理（組織改革、病院情報システム、医療機材保守管理他）、臨床分野診療の改善（脳外科、消化器、循環器、ICU他）
1997-00	リプロダクティブヘルスプロジェクト	ゲアン省の19郡中の8郡で、“安全で清潔なお産”を目標に、組織づくり、パッケージ援助、コミュニオン保健センターに対するモニタリングの実施
2000-05	バックマイ病院プロジェクト	第三次医療機関としての基盤整備（病院管理、臨床医学、看護管理他）、教育研修機能の改善（北部各省総合病院レベル）、地方医療への指導活動
2000-05	リプロダクティブヘルスプロジェクト（フェーズ2）	リプロダクティブヘルスプロジェクトの活動場所を山岳地域を含むゲアン省全体へ拡大し、活動内容の追加、自立発展のためのキャパシティビルディング、女性連合との連携を行う
2004-09	ホアビン総合病院保健医療サービス強化プロジェクト	ホアビン省内の各レベル保健医療機関の保健医療従事者の能力強化、上位病院から下位病院への指導システムの機能強化、患者レファラルシステムの改善
2005-10	中部地域医療サービス向上プロジェクト	中部地域の拠点であるフエ中央病院及び各省病院の機能強化を通じ、中部地域医療水準の向上を目指すもの。フエ中央病院の省病院に対する指導力強化も目指す。

出典：政府開発援助白書 2004 年版より作成

1 - 4 他ドナーの援助動向

ベトナム国における保健医療分野および鳥インフルエンザ対策に関連した、他ドナーによる援助プロジェクト（実施中または計画プログラム含む）は、表 1-6、表 1-7 のとおりである。

表1-6 他ドナー国・国際機関による援助実績（保健医療分野）

（単位：千 US\$）

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
2002-06	国連人口基金	ホアビン省リプロダクティブサービスに関する質の改善	不明	不明	(主にコミュニティ保健センターへの支援) ・ 第一次医療施設への医療機材、必須医薬品の供与 ・ 第一次医療施設への技術支援 ・ 保健医療従事者の訓練 ・ 国外訓練 ・ その他
2003-05	アジア開発銀行	SARS の予防・管理支援	6,166	無償	機材供与
2004-09	アジア開発銀行	農村部住民(特に貧困者、社会的弱者)の健康状態の向上	不明	不明	(主に郡病院に対する支援) ・ 保健医療従事者への研修 ・ 保健医療行政官への研修 ・ 郡病院やコミュニティ間総合診療所等第一次医療施設の改修、機材供与 ・ 予防保健医療活動 ・ 村落保健ワーカーの訓練
2006-10	アジア開発銀行	予防薬システム支援	1,400	無償	機材供与/研修
2004-09	ベルギー技術協力	ホアビン省住民の適切な保健医療サービスへのアクセス・質の改善、及び保健医療行政官の保健政策立案能力の強化	不明	不明	郡レベル以下での予防、健康教育活動(けが、糖尿病、心疾患)
2005-06	米国疾病対策予防センター	インフルエンザ サーベランス ネットワークの開発	499	無償	インフルエンザ サーベランス ネットワークの技術支援
2005-06	米国疾病対策予防センター	HIV/AIDS の予防及び治療の公衆衛生能力強化	479	無償	HIV/AIDS サーベランスシステムのための機材供与/技術支援

出典：質問表回答

表1-7 鳥インフルエンザ対策プログラム

(単位: US\$千)

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態 (無償/借入/技術)	対象地域	概要
2000-2007	DANIDA (デンマーク国際開発庁)	農業セクター計画支援 (ASPS)/小型家畜コンポーネント(SLC) - 鳥インフルエンザキャンペーン支援	US\$815*1 (2004-2005)	---	省	鳥インフルエンザ抑制のための機材供与
2000-2007	DANIDA (デンマーク国際開発庁)	全国鳥インフルエンザ啓発キャンペーン (大臣推奨)	US\$1,000(2005)	---	全省	キャンペーン支援
2004	EC (欧州共同体)	ベトナムにおけるH5N1型鳥インフルエンザの発生	EUR1,000,000	---	全国	屠殺者のPPE、病院のS&E、医療従事者のPPE、研究室S&E、病院の機材
2005	EC (欧州共同体)		EUR600,000	---	全国	抗ウイルス薬、病院のS&E、研究室のS&E、予防医療S&E、訓練、IEC
2005	U.S. HHS (米国保健社会福祉省)	インフルエンザ調整員インフルエンザ予防会の開発 H5N1ワクチンの開発等	US\$2,634	無償	---	インフルエンザ調整員 インフルエンザ抑制と予防計画の立案 BSL-3の訓練 村落のサーベイランス制 H5N1ワクチン開発 疫学訓練 保健推進と教育 即時対応チームの訓練
2005	政府-UN共同プログラム	国レベル、保健分野及び畜産セクターの準備と対応計画の整備と実施	US\$204	---	---	案件名称を参照
2005	台湾、中国	タミフル60万ドース	直接供与	---	---	タミフル60万ドースの調達
2005-2006	政府-UN共同プログラム	1) 鳥インフルエンザ接種キャンペーン支援 2) 接種後のサーベイランス 3) ターゲットのHPAIサーベイランスと人・畜の反応の強化 4) 鳥接種キャンペーン従事者の保護	1) US\$675(USA/FAO) US\$1,790 (共同プログラムJPを通して) 2) US\$432 (AIERP/WB/FAO、USA/FAO) US\$610(JP) 3) US\$403 (AIERP/WB/FAO、USA/FAO) US\$1,070(JP) 4) US\$666(JP)	---	全国	案件名称を参照
2005-2006	政府-UN共同プログラム	全国IECキャンペーン	US\$335 (AIERP/WB/FAO & USA/FAO) US\$274 (共同プログラム)	---	全国	キャンペーン支援
2005-2006	政府-UN共同プログラム	海外及び自国の専門家による技術協力活動の調整とロジスティック支援	US\$537 (AIERP/WB/FAO、USA/FAO) US\$777(共同プログラム)	技協	全国	技術協力 調製及びロジスティック支援
2006	KFW(ドイツクレジット再建機構)	EWARS ITを支援する鳥インフルエンザラボ機材消耗品の緊急援助 EWARSを支援するインフラ整備	US\$4,556	無償	---	案件名称参照
2006-2009	DANIDA (デンマーク国際開発庁)	開発関連研究評議会 (RUF)	US\$175	---	タイピン省	ベトナムにおける鳥インフルエンザの疫学医学博士の育成
2006-2009	DANIDA (デンマーク国際開発庁)	ASPS/SLCの通常プロジェクト活動	US\$200	---	---	鳥インフルエンザに特化した鶏生産と保健の医学修士育成 アヒルにおける鳥インフルエンザ流行度と水中のウイルス生存調査
2006-2010	アジア開発銀行	予防医療システム強化	US\$319(借入) US\$61(無償) US\$95(政府)	無償/借入	全国	サーベイランスシステム 省訓練予防医学センターにラボ
3年間 (フェーズ1)	SDC(スイス開発協力庁)	畜産による貧困の軽減 ベトナム高地の開発	US\$700	---	フートー省 ソラー省 エンバイ省	獣医学サービスの強化 小規模養豚の開発 小規模養鶏の開発 普及と政策対話

注) *1: この金額には、取扱い手数料は含まれない、手数料等はSLCの通常予算でまかなわれる。

*2: オランダ、フィンランド、オーストラリア、ルクセンブルグ、スウェーデン、スイス、英国と国連開発計画が支援している。

*3: EARS (Early Warning and Response System 初期警告対応システム)、PPE (Personal Protective Equipment)、S&E (Funds Supplies and Equipage Funds)

*4: ---は不明

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

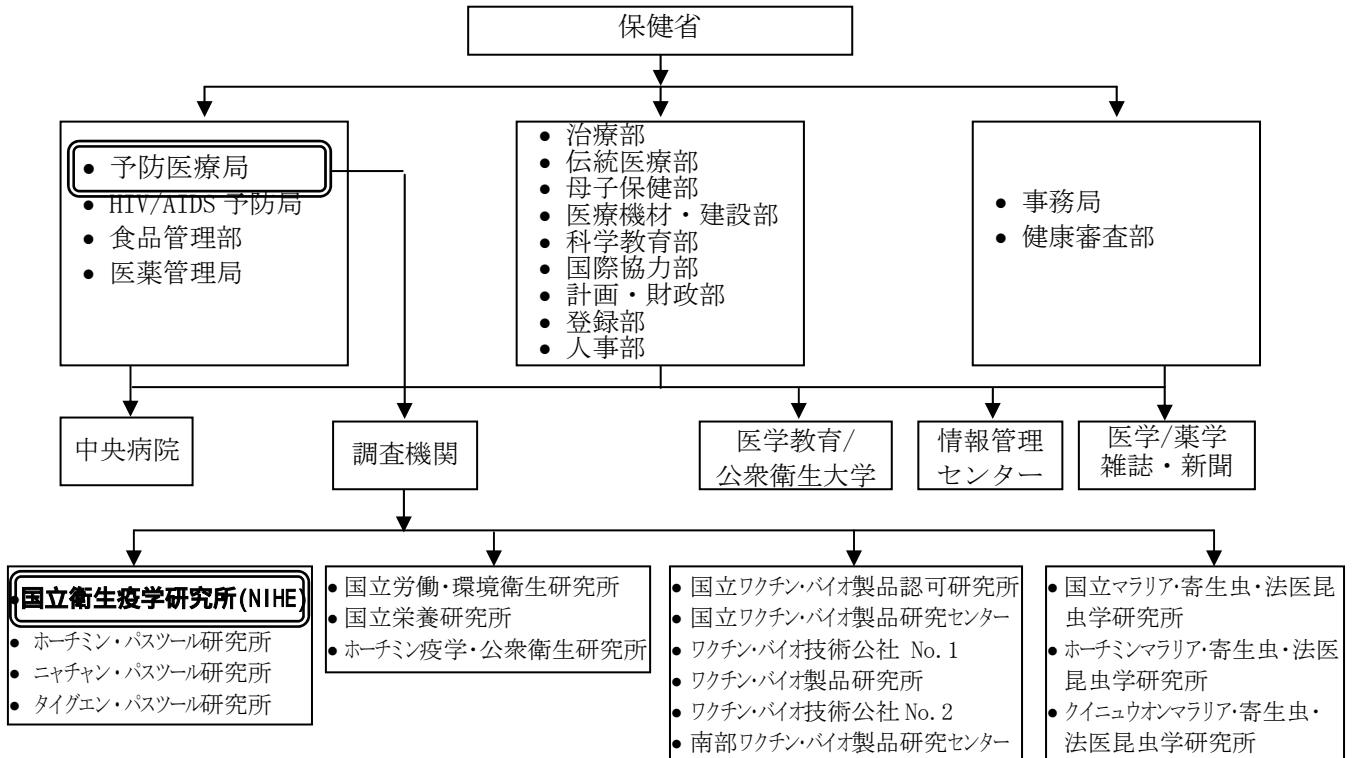
第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 主管官庁

本計画実施のベトナム国側の責任機関である保健省の組織図は以下のとおりであり、NIHEは、保健省予防医療局の管轄下に置かれている。



出典：保健省資料

図2-1 ベトナム国保健省の組織図

(2) 実施機関

本計画の実施機関はNIHEである。NIHEは所長の下に、管理部門、研究部門、及びVABIOTECH公社、実験用動物飼育センターから構成されている。本計画施設が設置されるハイテクセンタービル建設プロジェクト委員会は、管理部門の各部、及び研究部門のウィルス、細菌、免疫・分生成物、HIV/AIDSの各部門責任者から構成される。

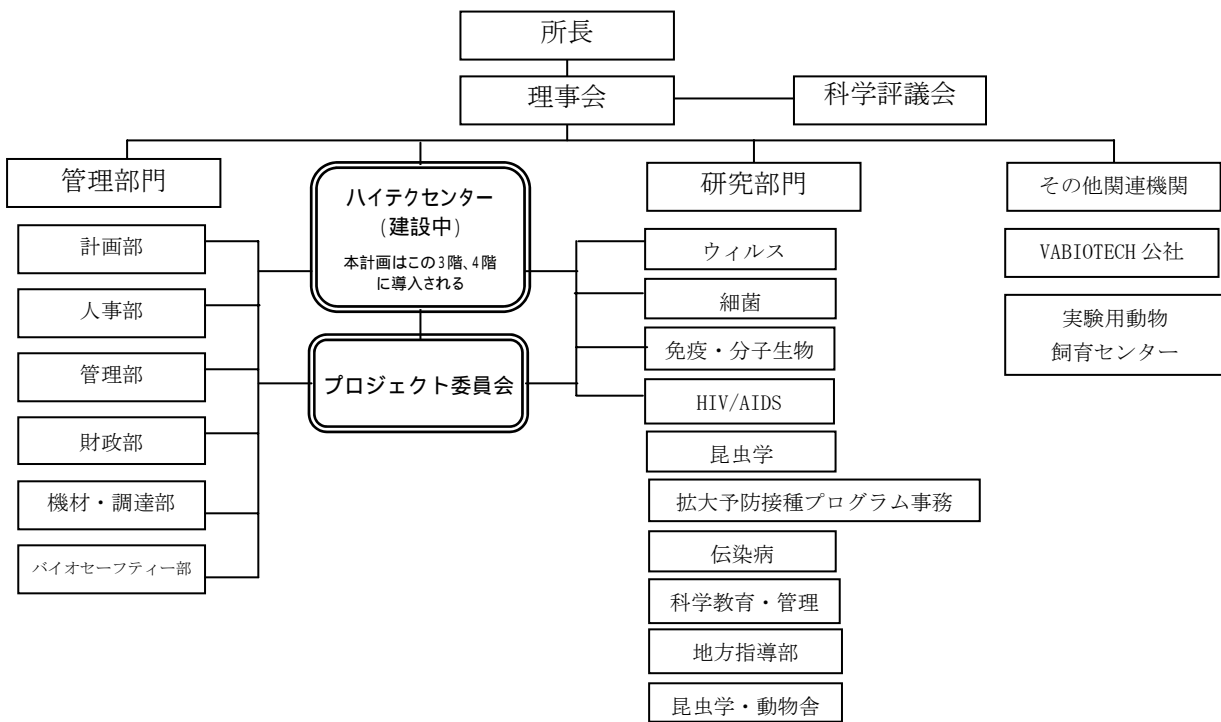


図2-2 NIHE の組織図

(3) 検査内容

NIHE で現在行っている主な感染症に関する検査内容を以下に示す。

ベトナム国では、2003 年末から鳥インフルエンザが発生し人への感染が確認されている。NIHE はベトナム国における感染症サーベイランス体制の中核として位置づけられている国立研究所であることから、2004 年及び 2005 年にはそれぞれ 1,032 件、2,346 件の鳥インフルエンザの臨床検体を受け入れて診断を行っている。この診断では、RT-PCR 法、実時間 PCR 法、ウエスタン法、ウイルス分離、DNA 塩基配列決定検査が行われており、2005 年の検査件数はそれぞれ 2,346 件、530 件、202 件、20 件、237 件となっている。

本来、各病院から送られてきた鳥インフルエンザの臨床検体は BSL-3 実験室で受け入れて前処理を行う。そのあとの鳥インフルエンザの病原体診断におけるウイルス分離、マイクロ中和法及び血清診断は基本的に BSL-3 実験室にて行われる。また、IFA 法（蛍光抗体法）及び HA 法（Hemagglutinin 法）の血清診断を行うにあたっては、前処理は全て BSL-3 実験室にて行われなければならない。さらに、鳥インフルエンザ診断では BSL-3 実験室で行う鳥インフルエンザウイルスの強毒性の検査が欠かせない。しかしながら、現在 NIHE はこれらの検査を安全に行える BSL-3 実験室を有しておらず、鳥インフルエンザ診断を安全かつ的確に行える実験室を整備することが急務となっている。

また、本来 BSL-3 実験室で取り扱うべきである SARS の診断を現在鳥インフルエンザ診断を行っている BSL-2+実験室で行っており、炭疽菌及び HIV 診断・検査については BSL-2 実験室にて行っている。なお、BSL-2 レベルのインフルエンザ H1・H3・B、麻疹やポリオ等の検査・研究については、既存のウイルス部門に属する BSL-2 実験室で行っている。

表2-1 NIHE の主な感染症に関する検査内容

部門	疾患・サンプル・テスト		2003年	2004年	2005年	
細菌部門	1	炭疽菌	22	90	120	
	2	ジフテリア菌	0	3	5	
	3	ペスト菌	175	265	282	
	4	髄膜炎菌	12	15	20	
	5	ビブリオコレラ、ナグビブリオ	223	250	265	
	6	ミコバクテリア	713	1,552	1,640	
	7	Substrat section and Biological Safety (tubes)	7,000	12,000	15,000	
免疫部門	8	LST検査	500	300	3,000	
	9	ELISA法	1,800	250	200	
	10	PCR検査	300	250	500	
	11	RT-PCR法	1,000	200	500	
エイズ部門	12	Genscreen HIV1/2 V2	3,113	4,209	7,590	
	13	Genscreen HIV1/2 Ag/Ab	315	179	201	
	14	Murex HIV 1.2.0	1,654	1,540	0	
	15	Murex HIV Ag/Ab combination	0	91	241	
	16	SFD HIV1/ HIV2	2,178	3,190	2,359	
	17	Determine HIV1/2	834	1,995	2,223	
	18	HIV1 ウェスタン法	27	79	162	
	19	Vironostika HIV Uni-Form II plus 0	273	33	384	
	20	PCR検査	115	207	311	
	21	Amplicor HIV-1 Monitor Test (DNA, PCR)	0	0	48	
	22	QIAamp Viral RNA	0	50	50	
23	QIAamp Blood DNA	0	50	150		
ウイルス部門	24	デング熱	ELISA法	713	785	713
	25		赤血球凝集抑制試験	633	681	520
	26		中和試験	57	0	0
	27		ウイルス分離	180	300	130
	28	日本脳炎	ELISA法	1,000	1,000	1,000
	29	チクングニア	血球凝集試験	120	150	157
	30		ウイルス分離	20	26	0
	31		RT-PCR法	0	15	42
	32	ハンターン	ELISA法	290	350	365
	33	インフルエンザ H1, H3, B	ELISA法	240	157	120
	34		血球凝集試験	235	398	462
	35		間接蛍光抗体法	120	156	212
	36		ウイルス分離	475	1,058	1,241
	37	インフルエンザ H5	RT-PCR法	0	1,032	2,346
	38		実時間PCR法	0	150	530
	39		ウェスタン法	0	0	202
	40		ウイルス分離	0	12	20
	41		DNA塩基配列	0	43	237
	42	麻疹	ELISA法	1,258	2,130	2,767
	43	風疹	ELISA法	1,258	2,130	2,767
	44	SARS	ELISA法	432	657	0
	45		RT-PCR法	0	585	0
	46		ウイルス分離	0	36	0
47	ロタウイルス	EIA法	500	600	0	
48		RT-PCR法	0	0	10	
49	ポリオ	RT-PCR法	3	9	8	
50		中和試験	3	9	8	
51		ウイルス分離	465	489	550	

出典：NIHE 質問回答

(4) 人員

NIHE の現在の要員配置状況は以下のとおりである。

表2-2 NIHE の現状要員数

部 門	職 種	正規要員数	契約/パート 要員数	合計要員数
管理部門	人事	4	0	4
	計画	6	2	8
	管理	5	4	9
	会計	5	2	7
	医薬品・機材調達	4	6	10
	計			38
研究部門	ウイルス	32	15	47
	細菌	48	27	75
	免疫	8	3	11
	エイズ			15
	感染症	11	28	39
	研修/研究管理		4	10
	ネットワーク		6	10
	計			207
	合計要員数			245
その他関連施設	VABIOTECH			272
	動物飼育センター		9	10
	合計要員数			282

出典：NIHE 質問回答

NIHE では、ハイテクセンタービルの要員計画に関し、下表に示すように配置を計画している。要員は、基本的に NIHE 内部の配置転換によって配置されるが、一部については補充計画がありすでに採用計画が実施されている。施設及び機材の維持管理要員については、今後必要に応じてそれぞれ 2 名、3 名の増員を計画している。なお、施設の維持管理要員については、BSL-3 実験室が完成すると、設備の維持管理も高度な技術が必要となることから、ソフト・コンポーネントによる技術指導を実施する。

表2-3 ハイテクセンタービルの要員計画

		正規要員数	契約/パート 要員数	合計要員数
管理・安全管理室		2	2	4
バイオセーフティ室		6	2	8
研究室	ウイルス	6	2	8
	細菌	6	2	8
	免疫	4	2	6
	エイズ	6	2	8
長崎大学		6	2	8
維持管理	施設	2	0	2
	機材	3	0	3
合計要員数		41	14	55

2 - 1 - 2 財政・予算

最近6年間の保健関連予算を下表に示しているが、年々増加傾向にある。

表2-4 保健関連予算

(単位:10 億 VND)

内訳	年度	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
	国家予算		129,773	148,208	172,202	206,050	229,750
保健省予算		5,411.8	6,153.5	7,612.9	9,249.9	12,275.8	15,000
予算比率 (保健省/国家)		4.2%	4.2%	4.4%	4.5%	5.3%	5.2%

NIHE の予算については、国家開発計画において、感染症対策は優先事項の一つとして掲げていることから、下表に示すように増加傾向にある。

表2-5 NIHE 予算

(単位:10 億 VND)

項目	年度	実績			予測
		2003年	2004年	2005年	2006年
(1) 保健省予算		12.60	23.10	23.20	31.15
通常予算		8.60	9.70	12.00	12.75
追加予算		4.00	3.00	11.20	7.50
特別予算			10.40	0.00	10.90
(2) 援助		12.90	12.20	11.00	12.00
(3) サービス		0.83	0.70	0.80	1.00
合計		26.33	36.00	35.00	44.15
前年度比率		-	136.73%	97.22%	126.14%

2 - 1 - 3 技術水準

NIHE には現在、高危険度病原体の鳥インフルエンザウイルスを適切に診断・研究するための BSL-3 レベルの実験室がないため、現状では BSL-2+レベルの実験室においてソフト面でカバーしながら診断・研究が行われている。そのため、研究者の診断や研究のための技術レベルは比較的高いと判断できる。

しかしながら、本プロジェクトによりはじめて高危険度病原体を取り扱うための BSL-3 実験室が整備されることから、技術協力プロジェクトにより、①BSL-3 実験室の維持管理技術の移転、②高危険度病原体の取扱技術向上のための人材育成が行われる。

なお、ベトナム国はバイオセーフティ規則を有していないため、同規則の整備および運用に得る指導も技術協力プロジェクトで行われる。

一方、本計画施設完成後の施設を運営・維持管理することについて、技術者の人数、技術レベルが現状の体制では不十分であることが現地調査を通じて確認された。そこで、NIHE は電気と機械設備のエンジニアを各 1 名、2006 年 7 月までに雇用することが決まり、技術面の強化のため NIHE からの要請に応じて、新規雇用のエンジニアと現状の維持管理スタッフに対しソフトコンポーネントによる技術研修を実施することとなった。

機材関係では、現在 3 名のテクニシャンなどが維持管理に当たっているが、ハイテクセンタービルのための維持管理要員として 3 名のエンジニアまたはテクニシャンを追加雇用するとしている。上述のとおり、BSL-3 実験室の機材の維持管理に関しては技術協力プロジェクトで人材育成が行われる。なお、BSL-3 実験室の機材を維持管理するには高度な技術が求められるため、外部委託による維持管理体制を構築することも重要である。

2 - 1 - 4 既存施設・機材

(1) 既存施設の現状

1) 敷地と既存建物

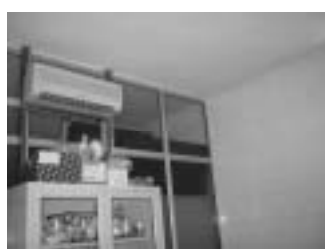
本計画の実施機関である国立衛生疫学研究所は、ハノイ市内の中心部にあり、周辺は住宅街となっている。広い敷地構内には、本館を中心に関連施設が立ち並んでおり、現在、鳥インフルエンザウィルス関連の実験・分析等は、フランス統治時代に建設された本館内の研究室で実施されている。既存建物の窓枠をアルミサッシュに変更し、空調設備を設置するなどの改修を行った研究室（BSL-2+実験室等）である。



本館（正面）



ハイテクセンタービル（正面）



本館内にある BSL-2+実験室

本計画対象施設であるハイテクセンタービルは、敷地東南側にあり、ベトナム国予算で建設されている。ウィルス関連の実験・分析のための研究室を中心とする建物であるが、空調のダクトスペース、給排水配管のパイプスペースが設置されていない。さらに、BSL 実験室に必要な空調機スペースも計画されていない。

2) 設備

① 電力

敷地の西側に位置する受変電室の変圧器により、10kV の高圧幹線から敷地内の受変電室に引き込まれ、1,000kVA と 400kVA 計 2 台のトランスで低圧に降圧して各棟に送られている。標準の配電電圧は 3 相 4 線 380/220V、50Hz である。

NIHE には、300kVA と 88kVA の自家発電機が 1 台ずつ設置されており、停電時には自動的に電源が供給される。現在、更に 40kVA の発電機を 1 台追加設置する予定であるが、本計画施設の新規需要によって容量を変更しなければならないと考えている。

NIHE で電圧を測定した結果、標準電圧 220V に対し 235V 前後あり+7%程度の変動であった。ヒアリングによれば低い時でも-2%とされているが、実際には-20%程度の時もある。NIHE では電圧変動に対応すべく既存の重要な機器に対して定電圧装置 (AVR) が個別に設置されている。

② 電話

現在、NIHE の施設には電話交換機がなく、外線が合計 93 回線引き込まれている。各施設間での電話でのコミュニケーションの必要性が少ないことに加え、メールでの連絡が出来ることから、内線電話を必要としない状況が現在まで続いている。しかし、2010 年頃には電話交換機を使うシステムを採用しようという構想はある。

③ 放送

NIHE には館内放送設備が設置されていない。

④ インターホン

NIHE にはインターホン設備は設置されていない。

⑤ 火災報知

熱感知器を使った自動火災報知設備と押しボタン式の火災感知設備が設置されている。

⑥ テレビ共聴

NIHE にはテレビ共聴設備はない。

⑦ LAN

NIHE には無線 LAN の設備があり、インターネットが利用されている。

⑧ 避雷

NIHE の 3 階程度の建物には、落雷から建物を保護する避雷針が設置されている。

⑨ 給水

NIHE の既存施設では市水のみが使われている。NIHE 及びその周辺では、2005 年中にも一時期給水圧が下がることはあったが、断水することはなく安定的に給水されている。そのため、バックアップ用の井戸設備などはない。

給水は本館系統とそれ以外の 2 系統に分かれており、いずれも本管から引き込まれた市水を地中埋設された受水槽に貯留し、高置水槽または給水塔に揚水されて各棟に重力方式にて給水されている。本計画のハイテクセンタービルには、本館建物に隣接する高さ 30m で 50 m³の容量を持つ給水塔から供給される。

⑩ 排水

ハノイ市内には下水処理施設がないため、下水本管が敷設されているものの汚水が処理されずに河川に放流されている。NIHE の既存施設から出される排水は、直接下水本管

に接続されている。ハイテクセンタービルからの排水は、SEPTIC TANK（沈殿分離槽）で一次処理されたあとハノイ市の下水本管に放流される計画である。

⑪ 給湯

トイレ内シャワー室には、壁に設置された電気温水器から温水が供給されている。

⑫ ガス

都市ガスはなく、LPG が使用されている。これらの LPG は個別にシリンダーを置いて使っているが、危険防止の観点から好ましくない。

また、実験室で使う CO₂ ガスはシリンダーを持ち込んで使用している。

⑬ 衛生器具

トイレの洋風便器はロータンク式であり、トイレットペーパーとスプレーノズルが併設されている。小便器は自動洗浄できるタイプとフラッシュタイプがある。

洗面所には部分的ではあるが温風によるハンドドライヤーがある。

⑭ 消火

既存の NIHE 施設内には、屋内消火栓と消火器が設置されている。消火器は ABC タイプ（一般の可燃物、油、電気火災に有効）であり、粉末が内蔵されたものである。

屋外には給水管に接続された自立型の消火栓があり、消防車がこの消火栓から採水して消火するシステムである。

⑮ 廃棄物処理

NIHE では、一般廃棄物と実験動物の死骸を含む感染系廃棄物に分別して収集している。夫々敷地内の決められた場所に一時的に集積され、民間の委託業者によって、市の処理場に有料で休日を除いて毎日運搬されている。

各実験室や動物舎からの感染系廃棄物は、内容物を記入したビニール袋に入れた上でプラスチック容器に収められ、保管場所に置かれている。NIHE からの感染系廃棄物は 1 ヶ月おおよそ 1t（トン）であり、費用は約 7 百万 VDN（約 5 万円）である。

⑯ 空調

夏季の外気温度が 37℃以上になることから、実験室、研究室、事務室、会議室などの冷房は壁掛型のセパレートクーラーで行われている。しかし、冬季は外気温が 10℃以下になることもあるが、暖房は実施されていない。

⑰ 換気

換気については、ほとんどが窓を開放して自然換気を行うことが多く、換気扇などによる機械式換気は行われていない。しかし、BSL-2+レベルの実験室では、機械式の排気装置で室内を陰圧に維持している。

(2) 既存機材の現状

本計画の鳥インフルエンザの診断・研究と関係のある既存の実験室はウイルス部門に属する、①BSL-2+診断実験室、②分子生化学・免疫実験室、及び③RNA抽出実験室である。

これらの実験室で現在使用されている主な既存機材は以下のとおりである。

1) BSL-2+診断実験室

NIHE では現在 BSL-2+診断実験室及び関連実験室で、鳥インフルエンザの診断を行っている。BSL-2+診断実験室の主な既存機材は以下のとおりである。

表2-6 BSL-2+診断実験室の主な既存機材

No.	機材名	メーカー名	型式	製造国	数量	調達年	稼動状況
1	安全キャビネットクラス	Bioquell	Microflow	スイス	1	2004	良好
2	CO ₂ インキュベーター	Revco	RC05000TVBB	米国	1	2004	良好
3	倒立顕微鏡	Carl Zeiss	667263	ドイツ	1	2004	良好
4	超低温冷凍庫 (-80℃)	Sanyo	MDF-U32V	日本	1	2004	良好
5	薬品保冷庫	LG	ES	米国	1	2004	良好
6	遠心器	IEC	Centra-3R	米国	1	1990	良好
7	縦型高圧蒸気滅菌機	Tomy	SS-325	日本	1	2004	良好
8	ホルマリンくん蒸気装置	Anios	P1168	フランス	1	2004	良好

ほとんどの機材が新しく正常に稼動している。しかしこの既存のBSL-2+の診断実験室は、本計画においてBSL-3実験室及び関連実験室が新設整備された後、NIHE側でBSL-2実験室として整備し、単純性ヘルペスウイルスの診断の実験室として引き続き使用する計画になっており、本計画で整備するBSL-3実験室へ既存機材を移設することはできない。

2) 分子生化学・免疫実験室

この実験室の主な既存機材は以下のとおりである。

表2-7 分子生化学・免疫実験室の既存機材

No.	機材名	メーカー名	型式	製造国	数量	調達年	稼動状況
1	DNAシーケンサー	ABI	3100	米国	1	2004	良好
2	DNAシーケンサー	A. Pharmacia	Biotech	米国	1	1990	使用停止 ^{*)}
3	DNA濃縮遠心器	Eppendorf	5301	ドイツ	1	2005	良好
4	DNA定量装置	A. Biosciences	GeneQuant	米国	1	2005	良好
5	PCR装置(シーケンサー用)	MJ	Research	米国	1	2004	良好
6	PCR装置(PCR用)	MJ	Research	米国	1	2004	良好
7	PCR装置(RT-PCR用)	MJ	Research	米国	1	2004	良好
8	PCR装置(RT-PCR用)	MJ	Research	米国	1	2004	良好
9	実時間PCR装置	MJ	Opticon 2	米国	1	2004	良好
10	微量遠心器	Eppendorf	5301	ドイツ	1	2004	良好
11	超低温冷凍庫(-80℃)	Dairey dr.	RA	フランス	1	2004	良好
12	超低温冷凍庫(-80℃)	Revco	ULT1386-3-V39	米国	1	2005	良好
13	低温冷凍庫(-20℃)	Electrolux	TCW-1152	米国	1	1995	良好
14	薬品保冷庫	Whilpool	2L	米国	1	2005	良好
15	PCRワークステーション	Astec	OMNI	米国	1	2005	良好
16	製氷器	Whilpool	Icemagic	米国	1	1995	良好

No.	機材名	メーカー名	型式	製造国	数量	調達年	稼動状況
17	電気泳動装置	Gel XL	Pluss	米国	1	2004	良好
18	UV トランスイルミネータ	Bio Rad	Transillumin.	米国	1	2000	良好
19	電子レンジ	National	-	日本	1	2000	良好
20	電気泳動装置ワークステーション	Bio Rad	Univer. HOOD	米国	1	2004	良好
21	蛍光顕微鏡	Leica	DMR	ドイツ	1	2001	良好

*機種が古い場合、この機材用の試薬キットが入手できないので引き続き使用することができない。

1990年に新潟大学から寄付されたDNAシーケンサー以外は、正常に稼動しよく活用されている。この実験室はウイルス部門全体の共用実験室であり、今後も引き続き使用する計画になっていることから、本計画にて整備するBSL-3実験室及び関連実験室へ移設可能な機材は一部だけに限られる。その移設可能な主な機材を下表に示す。

表2-8 BSL-3実験室及び関連実験室へ移設可能な機材

No.	機材名	メーカー名	型式	製造国	数量	調達年	稼動状況
1	DNA濃縮遠心器	Eppendorf	5301	ドイツ	1	2005	良好
2	DNA定量装置	A. Biosciences	GeneQuant	米国	1	2005	良好
3	PCR装置(RT-PCR用)	MJ	Research	米国	1	2004	良好
4	PCR装置(RT-PCR用)	MJ	Research	米国	1	2004	良好
5	超低温冷凍庫(-80℃)	Revco	ULT1386-3-V39	米国	1	2005	良好
6	電子レンジ	National	-	日本	1	2000	良好

3) RNA抽出実験室

この実験室の主な既存機材は以下のとおりである。

表2-9 RNA抽出実験室の主な既存機材

No.	機材名	メーカー名	型式	製造国	数量	調達年	稼動状況
1	微量遠心器	久保田	1120	日本	1	1995	良好
2	安全キャビネット	-	-	-	1	1975	-

上記機材は耐用年数を大幅に超えている。またこれらの機材はウイルス部門の共用機材となっており、本計画で整備するBSL-3実験室の関連実験室へ移設することはできない。

2 - 2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

2 - 2 - 1 関連インフラの整備状況

電力

NIHE の電力は、合計 1,400kVA のトランスにより 380/220V に降圧して使用しているが、現状の電力供給能力では、本計画施設用までの余裕がないため、受電容量の増強が計画されている。また、停電は年に 4 回程度とさほど多くはないが、現在でも 2 台の非常用発電機でバックアップされている。NIHE では、本計画施設に必要な容量を含めたハイテクセンタービル用として、大型の非常用発電機の新設を計画している。また、夏場には電力不足による-20%の電圧変動があることから、電圧変動に弱い機材への AVR（定電圧装置）の設置は必須である。

電話

NIHE では 99 回線の外線を個別に引込んでおり、電話交換設備を有していない。ベトナム国では携帯電話が一般的に使われている。

給水

NIHE の既存施設では 2 ヶ所から市水が引込まれているが、現状では断水もほとんどなく安定して供給されている。ハイテクセンタービルの東に隣接する本部建物横には、高さ 30m、容量 50 m³の給水塔があり、ここから本計画施設を含むハイテクセンタービル全体に給水される計画である。

排水

ハノイ市内には下水処理施設が整備されていないため、下水本管はあるものの排水は処理されずに河川に直接放流されている。従って、ハイテクセンタービルからの汚水を含む NIHE の排水は、ベトナム国予算で新設したハイテクセンタービル用の SEPTIC TANK（沈殿分離槽）で処理した後、最寄の下水本管に放流される

廃棄物処理

一般廃棄物は周辺の施設から出されるものと共に集められ、委託業者が処理場まで運搬して埋設処理されている。その費用は衛生費として徴収される。

感染系廃棄物は、ハノイ市人民委員会直轄の国営会社 NAM SON が、医療廃棄物として焼却処理している。この処理施設はハノイ市街から西へ約 15km の郊外の CAU DIEN 地区にあり、有機肥料化の生産設備（コンポスト化）も併設したハノイ市では唯一の施設である。1998 年から稼働しており、収集された医療廃棄物はディーゼル油を燃料とするイタリア製の焼却炉で、現在は 1 日あたり 2.5 トン焼却している。炉内温度は 900～1100 で、排気ガスは 2 連のサイクロンと活性炭フィルターで処理されている。6 ヶ月毎に市環境局の排ガスと灰の測定が行われているが、ダイオキシンについては基準以下であるとの説明である。

2 - 2 - 2 自然条件

(1) 風

ベトナム国は、南北に長い地形を持ちハノイ市はその北部に位置している。温帯モンスーン地域に属し、年間を通じて3 m/s 程度の東よりの風が吹いている。

(2) 雨

ハノイ市周辺の年間降雨量は平均 1,630 mm である。雨は主に雨季に集中して降り、年間降雨量の約 90 パーセントを占めている。また、ハノイ地区の統計によると一日の最高降雨量は 200~400 mm、一時間当たりの最高降雨量は 100 mm 程度との記録がある。

(3) 気温・湿度

ハノイ市における気象データを以下に示す。

表2-10 ハノイ市気象データ

ハノイ市；東経 105°48' 北緯 21°01'、標高 5.97m

項目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
降雨量 (mm)	1999	25.0	7.3	13.9	67.2	168.8	203.3	336.6	166.2	105.4	210.4	89.4	83.1
	2000	2.5	32.7	34.6	151.6	104.6	187.1	260.1	193.9	48.0	261.0	2.0	-
平均湿度 (%)	1999	77	76	79	80	80	80	78	79	77	81	81	74
	2000	78	81	86	84	80	80	80	82	78	82	71	71
平均気温 ℃	1999	17.9	19.8	19.8	25.4	26.4	29.4	30.1	28.7	28.5	25.4	22.0	16.3
	2000	18.4	16.2	20.3	25.2	27.5	28.6	29.7	29.2	27.7	25.4	21.8	20.6

夏季（6月から9月）の平均気温は 28℃~30℃、冬季（12月~3月）は 15℃~20℃である。夏季最高月平均気温は 30℃ 近くまで上昇する。湿度については一年を通じて 70% を超えており、かなり湿気の高い気候であるといえる。

(4) 採光・紫外線

ハノイ市は北緯 21 度にあり、南中高度も高いため紫外線が比較的強い。

(5) 地震

ハノイ市周辺の地震記録によると、マグニチュード 4~5（リヒタースケール）程度の地震は幾度か観測されているが、マグニチュード 6 を超える地震は過去 100 年で 1 度観測されているのみである。日本に較べて地震危険度はかなり低いといえる。

2 - 2 - 3 その他（環境への影響）

開発途上国への援助を実施する場合に生じる公害問題などのネガティブな影響は、周辺住民はもとより地球環境にとっても多大な損害を与えることになる。そのため、本計画を実施するに際して、環境に影響を及ぼすと考えられる要因について検討し、対策を講ずる必要がある。

本計画施設が周辺環境に与える影響因子として、排水系（高危険度病原体を含む排水）、廃棄物系（高危険度病原体を含む廃棄物）、排気系（高危険度病原体を含む排気、ボイラーの廃ガス、自家発電機の廃ガス）が考えられる。

本計画の BSL-3 実験室および関連する BSL-2 実験室で取り扱う高危険度病原体は、技術協力プロジェクトにより今後準備されるバイオセーフティ規則に則って処理されることになっている。以下、環境への影響を項目毎に考慮して対応する。

(1) 排水系

ハノイ市では、都市インフラとしての下水処理施設が完備していない。そのため、一般生活排水は、地中埋設腐敗分離槽（SEPTIC TANK）で処理した後、埋設排水管や一般道路側溝等に放流されている。

本プロジェクトでは、BSL-3 実験室から高危険度病原体を含む排水が出される危険性があるため、実験流しに付属した滅菌器で一次処理されたのち滅菌処理槽に導かれ、二次滅菌処理されたのち生活排水と共に SEPTIC TANK で処理して敷地外部の既存排水管に放流される。

(2) 廃棄物系

BSL-3 実験室及び関連する BSL-2 実験室から出される高危険度病原体を含む廃棄物は、オートクレーブ（高圧滅菌装置）による処理をしてから実験室外に出すこととなっている。そのため、本計画施設からの廃棄物には基本的には感染性がない。しかしながら、万一感染の可能性も考えられることから、NIHE の実験系廃棄物の取り扱いに合わせて処理する。2-2-1 関連インフラの整備状況で述べたように、各実験室や動物舎からの感染系廃棄物は分別して収集され、ハノイ市人民委員会直轄の国営会社 NAM SON により医療廃棄物として焼却処理されている。ダイオキシンに関しては、定期的に分析されているが今のところ問題がないとされている。

(3) 排気系

本プロジェクトにおいては、高危険度病原体を含む排気、ボイラーからの廃ガス、非常用発電機からの廃ガスが環境汚染の対象となる。

高危険度病原体を含む排気は、HEPA（高性能）フィルターにより除塵してから排気される。ボイラーの燃料はディーゼル油を想定していることから、環境に対する影響は比較的小さいと考えられる。また、非常用発電機はこの地域で停電も少ないことから、1ヶ月に2時間程度の運転しか想定されないため、周辺環境には影響が少ないと考えられる。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

ベトナム国では2003年のSARSに続いて、鳥インフルエンザによる重大な被害が人・家禽に発生している。2005年の鳥インフルエンザでは、世界で最も多くの死者を出した国であり、ベトナム国政府は緊急かつ強力な感染症対策を実施中である。2005年10月5日付の「政府活動プログラム」の中で、鳥インフルエンザ等の新興再興感染症対策として、各種医薬品の製造や高危険度病原体の検査分析技術の強化を掲げている。鳥インフルエンザウイルス、SARS コロナウイルスやHIV等を含む高危険度病原体は、現在、主に国立衛生疫学研究所のBSL-2+レベルの実験室で検査を行っている。

この高危険度病原体の取り扱いには世界保健機関（WHO）の勧告に従い、BSL-3レベルの高度安全性検査室（BSL-3 実験室）で行うことになっているが、ベトナム国にはBSL-3 実験室を有していないため、実験者および周辺環境の安全が確保されていない状況にある。

本プロジェクトは、NIHE敷地内に建設中のハイテクセンタービルの3階に、BSL-3 実験室4室およびそれをサポートするBSL-2 実験室と化学実験室を整備すると共に関連する実験機材を調達することにより、NIHEが高危険度病原体の実験・診断を安全かつ適切に行えるようにする。

なお、ベトナム国は並行して関連する技術協力も要請しており、バイオセーフティ規則の整備・運用と高危険度病原体の取り扱い技術の改善を行うことにより、高危険度病原体を国際基準に則り、安全かつ確実に検査・診断が可能となる。

協力対象事業の計画概要を表3-1に示す。

表3-1 協力対象事業の概要

種 別	施設構成	主な機材
BSL-3 実験室	診断実験室 研究実験室(ワクチン開発等を含む) バックアップ用実験室	両扉式高圧蒸気滅菌器、安全キャビネット、パスボックス、薬液タンク付流し、遠心器、CO ₂ インキュベータ、超低温冷凍庫、縦型高圧蒸気滅菌器など
	動物実験室 バック廊下、倉庫等	両扉式高圧蒸気滅菌器、安全キャビネット、安全キャビネット付動物飼育装置など —
	[化学実験室4室]	
	RNA抽出実験室(実験室1) 試薬準備室(実験室2) DNA増幅室(実験室3) 電気泳動室(実験室6)	安全キャビネット、自動核酸抽出システム、微量冷却遠心器、薬品保冷庫など 微量冷却遠心器、PCRワークステーション、ドライバスなど 実時間PCR装置、PCR装置など 電気泳動装置、縦型高圧蒸気滅菌器、製氷機、薬品保冷庫、電子天秤など
関連施設	[BSL-2 実験室2室]	
	多目的診断/研究実験室(実験室4) 細胞準備室(実験室5)	安全キャビネット、床置型超遠心器、蛍光分光光度計、DNAシーケンサーなど 安全キャビネット、倒立顕微鏡、遠心器、CO ₂ インキュベータ、低温冷凍庫など
	[管理室]	
	バイオセーフティ管理室 コントロールパネル室	— —
	[諸室]	
	試料倉庫 倉庫、廊下、トイレ、エレベーターホール	超低温冷凍庫 —
	ソフトコンポーネント	BSL-3 実験施設の設備システムを適切に運転・維持管理するための技術指導

3 - 2 協力対象事業の基本設計

3 - 2 - 1 設計方針

(1) 基本方針

本計画は、現在ベトナム国予算で建設中のハイテクセンタービル（2006年5月時点で躯体及び外装工事がほぼ完了）3、4階にBSL-3実験室とこれに関連する諸施設を設置するものである。

- ① 基本設計調査団による現地調査によって、当初ハイテクセンタービル1階に予定されていたBSL-3実験室は必要な面積が取れないことから3階に設置することとし、4階に関連する機械・電気設備用機器を収容することになった。その際、ハイテクセンタービルの構造強度を確認し、必要な荷重条件を満たすためには屋根の構造を変更しなければならないと、既存の屋根を撤去して改築することとする。
- ② 本計画は既存のハイテクセンタービルの中にBSL-3実験室の施設を建設することから、変更工事に関するベトナムと日本国側双方の責任区分を明確にする必要がある。基本的にはハイテクセンタービル変更の設計と工事はベトナム国側で実施し、変更設計に必要な支援を日本国側で行うこととする。
変更工事を確実にを行うためには、変更設計・工事内容の確認を日本国側で行うことが必要である。
- ③ BSL-3実験室及びBSL-2実験室などの関連諸室の機材計画では、鳥インフルエンザ対策に必要な機材とするが、その他のBSL-3の病原体の検査・研究にも活用可能な計画とする。
- ④ 建築計画、機材計画に当たっては、NIHEの運営能力（研究従事者数、技術水準、財務的負担能力、消耗品・スペアパーツの入手状況等）を考慮し、技術的・財務的自立発展性を確保しうる計画とする。
- ⑤ 技術協力プロジェクトと連携して行われることを念頭におき、その協力内容、スケジュールと整合性の取れた計画とする。さらに、他ドナーや日本の研究拠点形成プログラム（長崎大学他）等で実施予定の援助内容と重複しない計画とする。
- ⑥ 技術協力プロジェクトの事前評価調査現地報告書で述べられているように、鳥インフルエンザ対策に焦点を絞って考えると、本計画のBSL-3実験室は以下の4室の整備が必要である。
 - ・BSL-3診断実験室（1室）：本計画においてBSL-3実験室等が整備され使用可能となる2008年以降にNIHEが受け入れる鳥インフルエンザに関する臨床検体数は平均で1日20～30件程度と想定している。
 - ・BSL-3研究実験室（1室）：クロスコンタミネーションの問題から、研究実験と診断検査を兼用することができないので、専用の研究実験室を設ける必要がある。
 - ・BSL-3動物実験室（1室）：診断プロセスの中において鳥インフルエンザウイルスの強毒性検査、またワクチン開発等の研究プロセス上で動物実験を行う必要があるため、動物実験室を設ける必要がある。

- ・ BSL-3 バックアップ実験室 (1 室) : 鳥インフルエンザが蔓延するような緊急時に備えるバックアップ実験室が必須であり、普段は他の優先度の高い病原体を検査する実験室として使われる。

⑦ また鳥インフルエンザの診断及び研究を行うにあたって、図 3-1、3-2 で示すように、BSL-3 実験室以外に BSL-2 実験室及び化学実験室が必要となる。これは感染性を有する臨床検体やウイルス培養・分離は BSL-3 実験室で行うが、BSL-3 実験室で不活化されたウイルスを含む試料や感染性のない細胞などについては BSL-3 以外の実験室で扱われるので、以下の BSL-3 実験室の関連諸室が必要である。

- ・ RNA 抽出実験室・試薬準備室・DNA 増幅室 (化学実験室) : BSL-3 診断室で前処理され不活化された試料を扱うために使用される。
- ・ 多目的診断/研究実験室 (BSL-2 実験室) : 鳥インフルエンザの血清診断や免疫学研究のために使用される。
- ・ 細胞準備室 (BSL-2 実験室) : BSL-3 実験室で鳥インフルエンザウイルスを培養するときに用いる細胞を準備するために使用される。
- ・ 電気泳動室 (化学実験室) : 鳥インフルエンザウイルスの同定を行うために使用される。

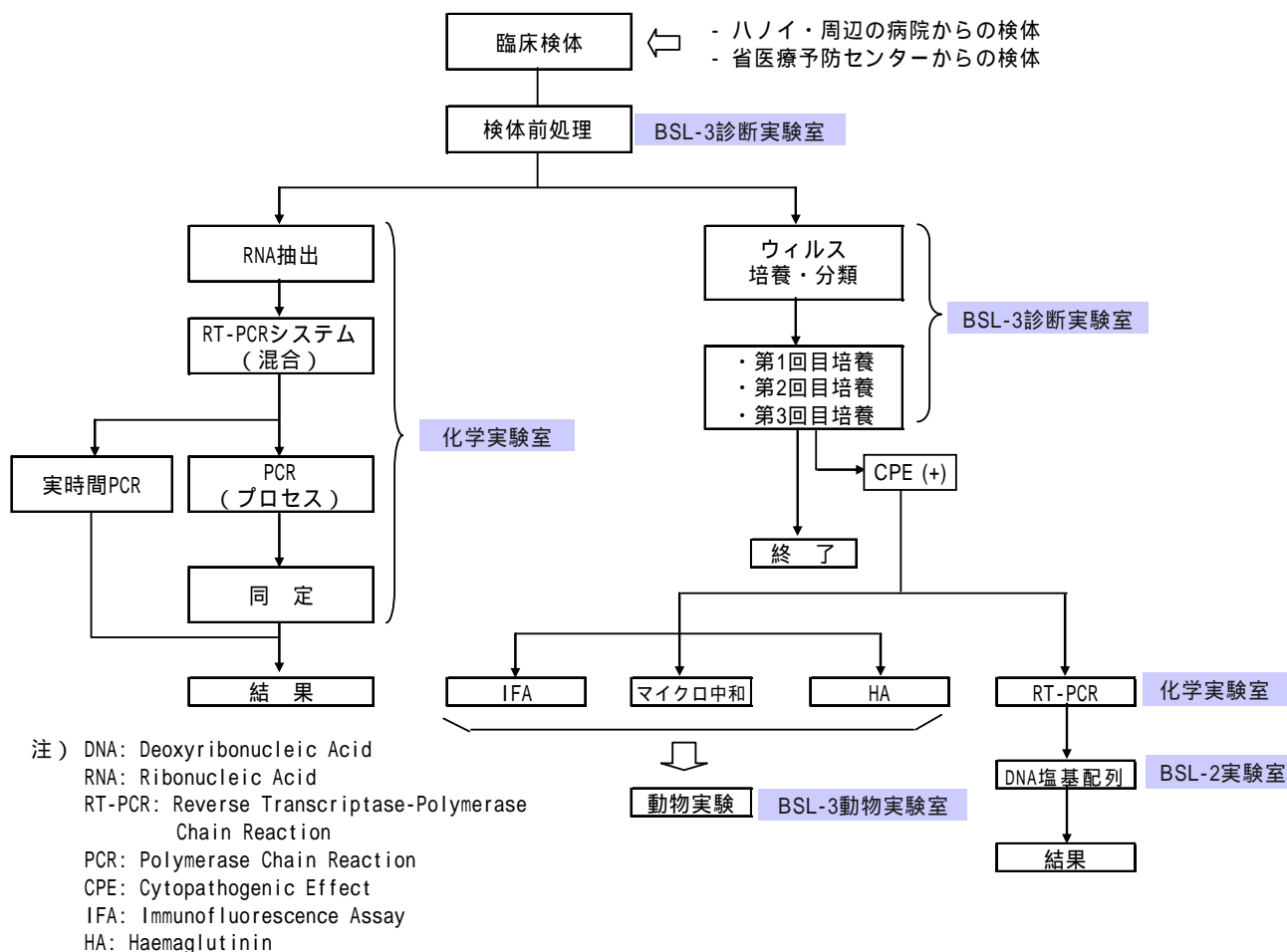


図3-1 鳥インフルエンザウイルスの診断フローチャート

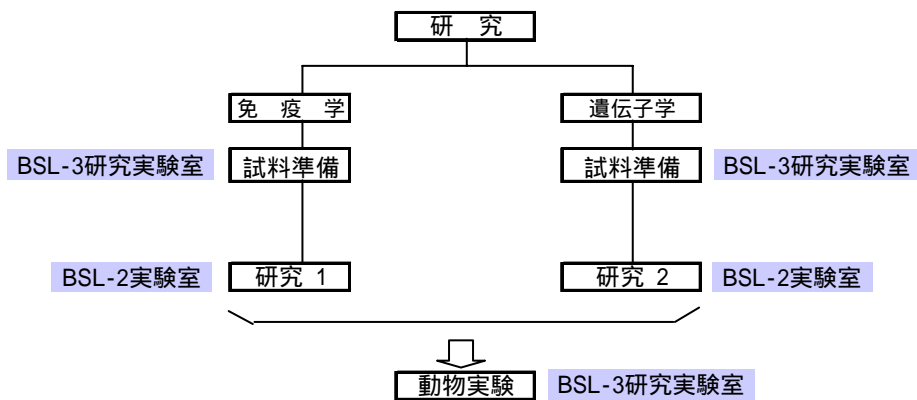


図3-2 鳥インフルエンザウィルスの研究フローチャート

(2) 自然条件に対する方針

ハノイは温帯モンスーン地域に属し、夏季の平均気温は 32.8℃（6 月）と東京の 27.1℃（8 月）に比べて 5.7℃も高く、湿度についてもハノイのほうが高く 5 月から 9 月にかけて特に蒸し暑い状態が続く。冷房で使用する外気の設定温度はハノイが 36～37℃、東京は 32～33℃となっており 4℃程度高く設定されることから、空調機を分割して空調をこまめに止められるシステムを構築し、冷房のランニングコストを抑える計画とする。

ハノイは年間を通して東からの風が卓越していることに加え、バイオセーフティー施設から出される排気を南側に隣接する住宅に向けないために、ハイテクセンター施設への外気取り入れは南からとし、排気は北方向とするなどガラリーの位置を決定する。

ハイテクセンタービルは概ね東西を軸に配置されており、窓面には庇を設置するなど南国の強い日射を避ける計画がなされている。

さらに、ハイテクセンタービルの躯体工事はベトナム国側の責任範囲なので、日本国側で実施する本計画は建築の内装工事が主となるが、ある程度の防振的な配慮が必要である。具体的には、パネルによる間仕切・天井工事、設備機器の設置工事やダクト・配管工事には振れ止めなどの措置を施すものとする。

(3) 社会経済条件に対する方針

ベトナムは 1986 年よりドイモイ政策を打ち出し、外資の積極導入を図りながら経済発展を推進してきた。しかしながら、SARS や鳥インフルエンザなどの影響から、人的・経済的な損失となり、大きなマイナス要因として今後も懸念されている。このような状況下で、鳥インフルエンザの診断・研究を主な目的とした BSL-3 施設の建設は、ベトナム国内で多数の検体を安全・正確・迅速に検査できる体制を整え、検査結果に基づいた適切な感染症対策を講ずることによって、感染症の拡大を沈静化させることが可能となることから、本計画を早期に実施することが求められている。現状では、2007 年 3 月に着工し、12 月に完成することを想定しているが、これを実現するためには日本側のスムーズなスケジュールの管理とともに、ベトナム側の迅速な手続き、予算措置などが欠かせない。

(4) 建設事情/調達事情もしくは業界の特殊事情/商習慣に対する方針

ベトナムの建設技術や機械化は、経済開放による外国企業の参入で、著しく向上している。現地の建設会社は、諸外国の建設会社とのジョイントベンチャーで、多くの外国投資によるプロジェクトの施工に当たってきた結果、日本の施工法や監理手法を経験した現地技術者も増えている。同時に建設会社への諸外国からの技術移転や施工の機械化も進んでおり、施工能力も向上した。

現在、ハノイ市内には14～20階建程度の大型建設現場が多数見受けられ、それらの現場では大型重機をはじめ各種建設機械を用いて施工されている。現在、ベトナム国内は高い経済成長率を示しており、その為、建設ラッシュによる建設関連資材の高騰が続いている。このような物価動向を踏まえて、本計画では採用資材の選定に留意して、建設単価の上昇を抑えるように計画する。建設資材の調達は、特殊な資材を除いて主要資材の多くがハノイ市周辺で調達可能であり、その供給量なども比較的安定している。

(5) 現地業者の活用に係わる方針

本計画の建設工事の請負業者は日本国法人の建築施工会社となるが、通常はこの下でベトナム国内建設会社の各種労務者が工事にあたる。日系建築施工会社の業務を通じて日本流の技術を修練してきているが、特殊設備や高度な技術を必要とする工事の熟練工は少ない状況である。本計画施設のように高度な技術レベルの要求される工事に対しては、必要に応じて日本から専門技術者を派遣し、技術指導・施工管理を行う必要がある。また、現地の建設業者を活用する際には、これらの諸点に関して日本企業による適切な管理・指導が必要である。

(6) 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

1) 施設

NIHEには既存施設が20棟近くあり、古い施設でありながら宗主国フランスの植民地様式のデザインを取り入れた優雅な姿を今に留めている。施設は手が入れられて、清掃も行き届いているように見受けられる。しかし、大部分の実験室では最新の実験機材を駆使して行われているにもかかわらず、換気扇による機械式換気が行われていないなど、研究者の安全に対する配慮の乏しい前近代的な設備状況である。

また、NIHE全体の建物及び設備の維持管理は、わずか8名で構成された維持管理組織で行われており、簡易な修理以外は外部委託されている。

そこで本計画施設を含むハイテクセンタービルの完成後には、維持管理体制が強化されることになっているが、特に高度な空調設備システムが構築されるBSL-3実験室の維持管理には、高度な運転操作技術が必要となることから、要員の拡充と技術のレベルアップが必須条件である。このため本計画では、ベトナム側で雇用予定の電気設備と機械設備担当のエンジニア各1名に対して、技術研修を行う必要があるとあり、2006年3月から開始される技術協力と無償資金協力のソフトコンポーネントで対応することとする。

2) 機材

現有機材は、NIHE に所属する 3 名のメンテナンススタッフと外部のメンテナンス会社又は代理店によって運営・維持管理されている。本計画で整備する機材についても、同様な方法で維持管理することになるが、現在 NIHE にはメンテナンス部門が存在しないので、本計画での機材が調達完了するまでに維持管理体制を改めて構築する必要がある。

また、現在のところ機材代理店による機材の保守管理は、必要になった時のみ代理店との間で随時契約しているが、本計画で調達される主要な機材の維持管理については、長期的な維持管理契約（1～2 年程度）を締結する必要がある。

なお、計画機材は検査・研究に合致した性能を有することが必須であるが、その一方で維持管理費を軽減するために、試薬・消耗品が円滑かつ手ごろな価格で入手できることも重要である。

(7) 施設、機材等のグレードの設定に係わる方針

1) 施設計画

本計画は BSL-3 実験室をベトナム側のハイテクセンタービルの中に建設することである。BSL-3 実験室の導入はベトナムで最初であり、無償資金協力に先立って日本の技術協力によりバイオセーフティー施設のための規則の整備と、運用のためのマニュアルを作成することになっており、今後のベトナム国内における BSL-3 実験室設立の際のモデルとなる。そのため、この規則やマニュアルは日本の基準をベースにしてベトナムの状況に合わせたスタンダードとなるが、このグレードの設定に当たっては、日本が整備する BSL-3 実験室のみならずハイテクセンタービル全体もこのグレードに合致するものでなければならない。施設の仕様や設備のグレードについても同等となるよう、ベトナム国側負担で建設する部分についても、日本国側から適切な技術的支援を行う。

2) 機材計画

BSL-3 実験室に付随する機材、BSL-3 実験室の消毒機材及び鳥インフルエンザの診断・研究を行うための必要最小限の機材を計画する。グレード設定にあたっては、基本的に NIHE の各部門の検査室で現在使用されている機材と同等の仕様とし、現有スタッフの技術レベルで支障なく運営維持が可能な機材に限定する。

(8) 工法/調達方法、工期に係わる方針

1) 工法に係る方針

ハノイ市内の建物構造は、RC 柱・臥梁で補強したレンガ積が一般的である。本計画施設の設置されるハイテクセンタービル（ベトナム国側施工）も、杭基礎・RC 躯体・レンガ積壁で構成されている。本計画の対象範囲外となる 1、2 階部分に関しては、日本側による本計画施設の工事中でも実験室として稼動しているため、工事による振動・騒音の影響が少ない工法を採用して施工するなどの配慮が必要である。

2) 調達方法に係る方針

主要資材については、ハノイ市周辺での調達が可能である。現在、ベトナム国内では日本を始め、ヨーロッパ、東南アジア、中国などから輸入されたさまざまな品質・規格のものが流通している。施設竣工後の維持管理、修繕などを容易にするために、資機材は可能な限り現地調達品とするが、その場合には、品質や供給量の確認を十分行ない、工事工程に影響のないことを確認する。

高度安全性検査室という特殊な施設機能に必要となる資機材の日本及び第三国からの輸入調達については、ベトナム国ハイフォン港まで海上輸送とし、港からハノイ市の建設現場までは車両による陸上輸送とする。一部の資機材は、衝撃・湿気・高温等による障害に十分耐えられる梱包方法を採用する。

3) 工期にかかわる方針

本計画のプロジェクトサイトはハノイ市内にあるが、ハノイ市内では、昼間の大型車両の進入を禁止しており、昼間の資機材の搬入に支障を来す恐れもあるので、深夜作業や休日作業などをも考慮する。また、本計画施設の施工中でもハイテクセンタービル内の1、2階にある部署の活動を阻害することなく工事ができるような施工計画を策定する。

3 - 2 - 2 基本計画（施設計画 / 機材計画）

3 - 2 - 2 - 1 協力対象事業の全体像（要請内容の検討）

(1) 要請内容の変遷

1) 当初要請内容

2005年6月20日付の要請書に記述されている我が国への要請内容は、NIHEで建設中のハイテクセンタービル内に、

- ① 主要施設4室（BSL-3実験室2室、動物室、機材室）からなるBSL-3実験室及び関連諸室等の延床面積約400㎡を、ハイテクセンタービルの1階部分に新築・設置する
- ② BSL-3実験室及び関連諸室に必要な機材を整備することであった。

2) 「ベトナム国国立衛生疫学研究所能力強化計画プロジェクト」事前評価調査での本プロジェクトに係る要請内容の部分的な見直し

2005年12月に実施された標記技術協力プロジェクトの事前評価調査の際、本無償資金協力プロジェクトについても協議された。その結果、要請内容を下記のように変更することが合意された。

- ① 主要施設4室（診断実験室、研究実験室、バックアップ実験室、動物実験室）からなるBSL-3実験室及びコントロール室を含む諸室
- ② BSL-3実験室で実験・研究を行う上で必要不可欠なPCR実験室、細胞培養室、診断・研究室からなるBSL-2実験室及び関連諸室
- ③ 上記の①と②を合わせた延床面積約800㎡をハイテクセンタービルの3階部分に新築・設置

3) 現地調査で協議された要請内容

上記のような要請内容の変遷を踏まえて、本プロジェクトの基本設計調査が2006年1月11日から27日にかけて実施された。ベトナム側との協議及び関連調査の結果は次のとおりである。

① BSL-3実験室及び関連施設

BSL-3実験室の規模については、本計画と連携して実施することになっている技術協力プロジェクトの事前評価調査時に合意された「診断実験室」「研究実験室」「バックアップ実験室」「動物実験室」の4室の整備が不可欠であることを確認した。

さらに、鳥インフルエンザ対策をはじめとした検査・研究を行うには、BSL-3実験室以外に、RT-PCR法等による鳥インフルエンザウィルス遺伝子の検出を行うための実験室やBSL-3実験室でのウィルス培養に使用する細胞の準備室などのBSL-2実験室及び関連諸室の必要性も確認された。

また、BSL-3実験室やBSL-2実験室等の整備にあたっては、空調設備機器の設置スペースをこれらの実験室の上階に必要とすることから、NIHEで当初計画していたハイテク

センタービルの1階ではなく、3階に実験室と関連諸室及び4階に設備機械室を設けるように変更した。

② 機材リスト

現地調査の当初には、ハイテクセンタービル全体に必要な機材を整備してほしいとの要望がNIHEから出されたが、ベトナム国側との協議を通じて、本計画では原則として鳥インフルエンザ対策に必要な機材を対象とすることが合意された。

NIHEで現在行っている鳥インフルエンザの診断の内容、方法、工程及び各工程で使用している機材に関する情報に基づき、本計画で必要な機材の種類及び台数を検討する目的で、以下に示す「鳥インフルエンザ診断フローチャート」及び「鳥インフルエンザ研究フローチャート」を作成した。これらのフローチャートの概要は以下のとおりである。

鳥インフルエンザの診断フローチャート：

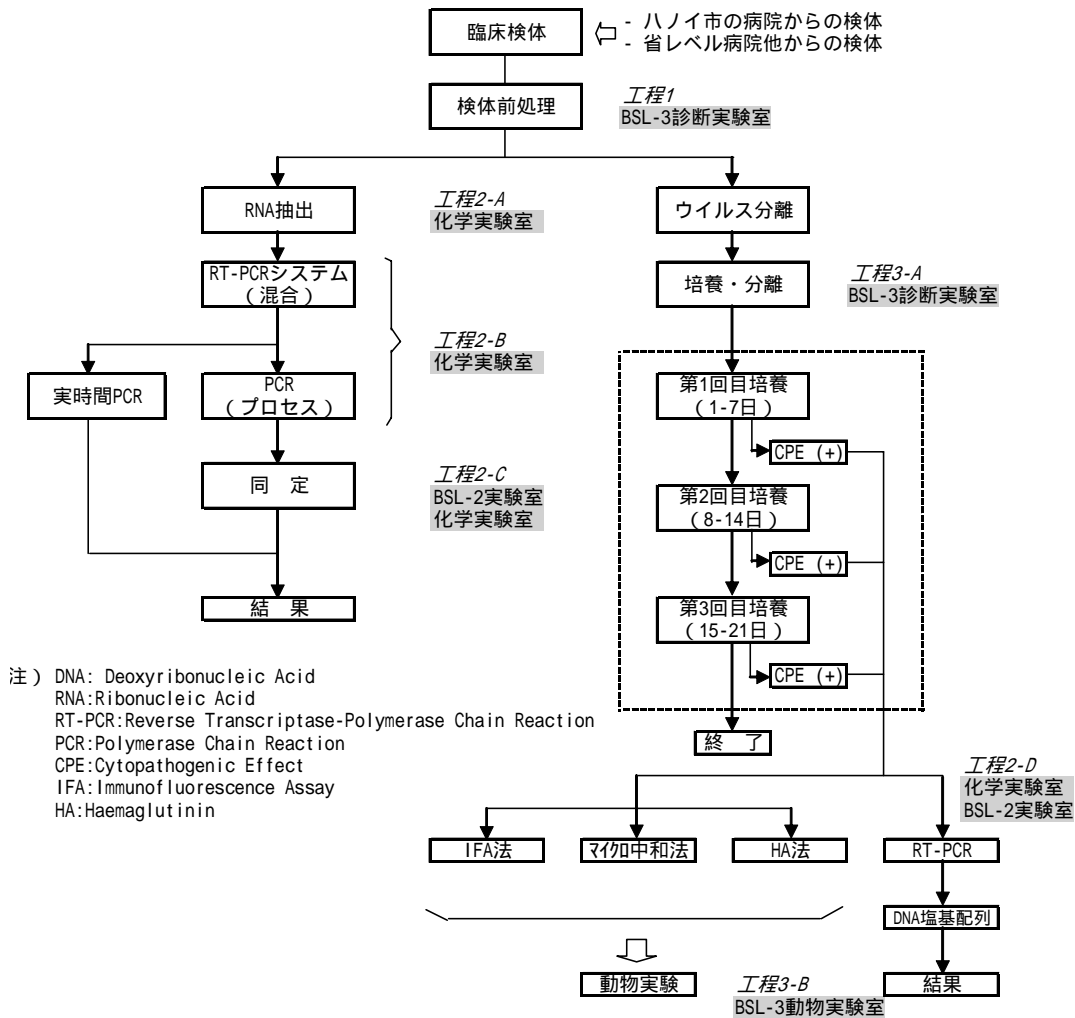
- (イ) ハノイ市の病院、省レベル病院から送られて来る臨床検体は BSL-2+診断実験室内の安全キャビネット内で取り扱われ、遠心分離される。遠心分離された試料の一部は不活化される。不活化されない試料の一部は分離培養に使用され、残りは超低温冷凍庫(-80℃)にて保存される。
- (ロ) 不活化された試料は、RNA抽出室及びPCR実験室でRNAの抽出、PCR検査を行い、さらに電気泳動室で電気泳動検査及び、UVトランスイルミネーターでの試料の観察が行われる。
- (ハ) 一方 BSL-3 実験室で遠心分離された不活化されていない試料は、同 BSL-2+実験室において、細胞準備室 (BSL-2 実験室) で用意された細胞を用いて、インキュベータ又はCO₂インキュベータで培養し、CPE (Cytopathic Effect) の出現が確認された場合には IFA (Immunofluorescence Assay) 法などにより鳥インフルエンザウイルスの検出が行われる。
- (ニ) 鳥インフルエンザウイルスが検出された場合には、安全キャビネット付動物実験装置を使用してマウスにこのウイルスを接種し、鳥インフルエンザウイルスの強毒性を検査することになる。

鳥インフルエンザの研究フローチャート：

- (イ) 鳥インフルエンザに感染した患者の血液などの臨床検体は、BSL-3 実験室の安全キャビネット内で取り扱われ、遠心分離して前処理を行うことになる。この前処理した研究試料は、上述のウイルス診断と同様に、不活化試料、分離培養及び保存試料として扱われる。
- (ロ) BSL-3 研究実験室で不活化された試料は、BSL-2 実験室などの関連諸室において、各種機材を用いて鳥インフルエンザ対策等に関する疫学的、遺伝学的な研究、または診断キットやワクチン等の開発研究を行うために使用される。

上述の鳥インフルエンザの診断及び研究のフローチャート上の各工程で使用する機材を明確化し、その必要台数を検討するために、各実験室の機材配置図を作成し、先方関

係者と協議した。その結果、当初の要請機材リストに含まれていない ①回転式振とう器、②ボルテックスミキサー、③電子レンジ、④BSL-2 実験室用安全キャビネット、⑤低温冷凍庫 (-20℃)、⑥薬品保冷库 (温度表示付)、⑦スピンドウン、⑧多目的フローサイトメトリー、⑨実験台、について追加要望が出された。



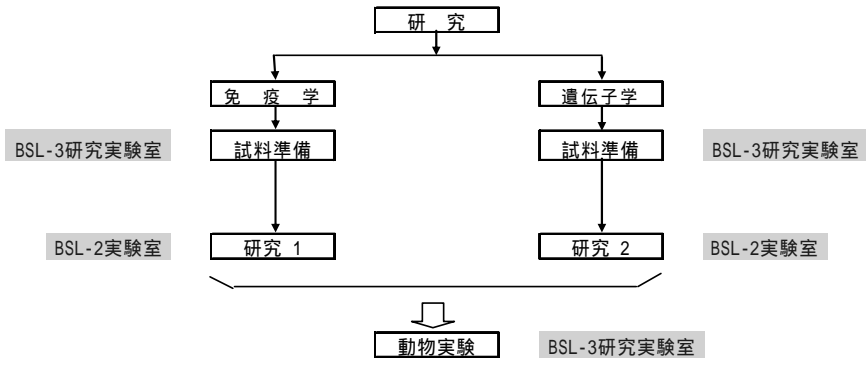
【各工程で使用する主な機材】

工程	主な機材
BSL3 工程1	+ 安全キャビネット + 冷却遠心器 + 試薬保冷库 + 超低温冷凍庫 (80) + 縦型高压蒸気滅菌器
BSL2 実験室・ 化学実験室	工程2-A + 低温冷凍庫 (20) + 試薬保冷库 + 自動核酸抽出システム + 微量冷却遠心器 + 縦型高压蒸気滅菌器 - ボルテックスミキサー - スピンドウン
	工程2-B + 安全キャビネット + PCRワークステーション + 低温冷凍庫 (20) + 試薬保冷库 + PCR装置 + 実時間PCR装置 + ドライバス + 縦型高压蒸気滅菌器 - ボルテックスミキサー - スピンドウン

工程	主な機材
BSL2 実験室・ 化学実験室	工程2-C + 薬品保冷库 + 電気泳動装置 + UVトランスイルミネータ + 電気泳動装置ワークステーション + 縦型高压蒸気滅菌器 + 製氷器 + pHメータ + 電子天秤 - 電子レンジ
	工程2-D + PCR装置 + DNAシーケンサー + その他の機材
	その他 + 蛍光顕微鏡 + その他
BSL3 実験室	工程3-A + インキュベータ + CO ₂ インキュベータ + 倒立顕微鏡(観察) + 振とう恒温水槽 + 試薬保冷库
	工程3-B + 安全キャビネット付動物飼育装置 + 安全キャビネット + 縦型高压蒸気滅菌器

注) + 本計画で調達する機材
 - 既存機材の移設 (NIHE側負担)

図3-3 鳥インフルエンザの診断フローチャート



	分野	主な機材
BSL 3 実験室	試料準備	+ 安全キャビネット + 薬品保冷库 + 超音波ホモジナイザー + 冷却遠心器 + 微量冷却遠心器 + 倒立顕微鏡 + インキュベーター + CO ₂ インキュベーター + 振とう恒温水槽 + 縦型高圧蒸気滅菌器 + 超音波ホモジナイザー
	動物実験	+ 安全キャビネット付動物飼育装置 + 安全キャビネット + 縦型高圧蒸気滅菌器

	分野	主な機材
BSL 2 実験室	研究 1	+ 分光光度計 + 蛍光分光光度計 + フーリエ交換赤外分光光度計 + 多目的フローサイトメトリー + PCR装置 + 電気泳動装置 + UVトランスイルミネータ + 電気泳動装置ワークステーション
	研究 2	+ 床置型超遠心器 + PCR装置 + DNAシーケンサー + 電気泳動装置 + UVトランスイルミネータ + 電気泳動装置ワークステーション + 凍結乾燥器

注) + 本計画で対象とする機材

図3-4 鳥インフルエンザの研究フローチャート

(2) 最終的な要請内容

現地調査結果を踏まえて、ベトナム国側との間で合意された施設・機材の最終的な要請内容は次のとおりである。

1) 施設計画

目的：鳥インフルエンザに係わる実験や研究に必要な最低限の BSL-3 実験室および関連施設の整備

施設設置階：ハイテクセンタービル 3 階

施設規模：BSL-3 実験室 4 室（診断実験室、ワクチン開発研究、動物実験、バックアップ）および関連施設（バイオセーフティ管理室、制御室、PCR 室、BSL-2 実験室）

施設レイアウト：下記のとおりミニッツに添付された



図3-5 ハイテクセンタービル 3 階部分（BSL-3 実験室他）

2) 機材計画

前述のような、先方関係者との協議の結果、最終的に要請された機材アイテムとその台数は表 3-2 のとおりである。

表3-2 最終要請機材リスト

要請番号	機材名	優先順位	要請台数	設置予定場所	要請番号	機材名	優先順位	要請台数	設置予定場所
I. BSL-3実験室用機材									
I-1	両扉式高圧蒸気滅菌器	A	4	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3研究実験室(1台)、BSL-3動物実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)	II-20	超低温冷凍庫 (-150℃)	C	-	-
I-2-1	安全キャビネット(A)	A	6	BSL-3診断実験室(2台)、BSL-3研究実験室(2台)、BSL-3バックアップ実験室(2台)	II-21	超純水製造装置	C	-	-
I-2-2	安全キャビネット(B)	A	1	BSL-3動物実験室(1台)	II-22	PCRステーション	A	1	実験室2(1台)
I-3	BSL-3パスボックス	A	4	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3研究実験室(1台)、BSL-3動物実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)	II-23	CO ₂ インキュベーター	A	4	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)、実験室4(1台)、実験室5(1台)
I-4	薬液タンク付流し	A	4	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3研究実験室(1台)、BSL-3動物実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)	II-24	インキュベーター、37℃	A	5	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3研究実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)、実験室4(1台)、実験室5(1台)
I-5	フォルマリンくん蒸装置	A	3	BSL-3診断実験室、BSL-3研究実験室、BSL-3動物実験室、BSL-3バックアップ実験室の共用機材	II-25	縦型高圧蒸気滅菌器	A	6	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3研究実験室(1台)、BSL-3動物実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)、実験室4(1台)、実験室6(1台)
I-6	動物ケージユニット	C	-	-	II-26	乾熱滅菌器	A	1	実験室4(1台)
I-7	安全キャビネット付飼育装置	A	2	BSL-3動物実験室(2台)	II-27	超音波ホモジナイザー	A	2	BSL-3研究実験室(1台)、実験室4(1台)
I-8	UVロッカー	C	-	-	II-28	電子天秤	A	2	実験室4(1台)、実験室6(1台)
I-9	遠心器用安全キャビネット	C	-	-	II-29	pHメーター	A	1	実験室4(1台)
II. 実験機材									
II-1	レーザー走査型電子顕微鏡	C	-	-	II-30	振とう恒温水槽	B	5	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3研究実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)、実験室4(1台)、実験室5(1台)
II-2	蛍光分光光度計	B	1	実験室4(1台)	II-31	ドライバス	A	2	実験室2(1台)、実験室4(1台)
II-3	フーリエ分光光度計	A	1	実験室4(1台)	II-32	UVトランスイルミネーター	A	1	実験室6(1台)
II-4	分光光度計	A	1	実験室4(1台)	II-33	製氷機	A	1	実験室6(1台)
II-5	高性能液体クロマトグラフ	C	-	-	II-34	凍結乾燥器	A	1	実験室4(1台)
II-6	電気泳動装置、光源装置付	A	1	実験室6(1台)	II-35	自動核酸抽出システム	A	1	実験室1(1台)
II-7	実時間PCR装置	A	1	実験室3(1台)	II-36	電気泳動装置ワークステーション	A	1	実験室6(1台)
II-8	PCR装置	A	3	実験室3(2台)、実験室4(1台)	II-37	DNA濃縮遠心器、DNA定量装置	C	-	-
II-9	DNAシーケンサー	A	1	実験室4(1台)	II-38	コンピューター	A	3	BSL-3実験室コントロールセンター
II-10	ELISAリーダー	A	1	実験室4(1台)	II-39	スキャナー	C	-	-
II-11	生物顕微鏡	C	-	-	II-40	レーザープリンター	A	1	BSL-3実験室コントロールセンター
II-12	蛍光顕微鏡	A	1	実験室4(1台)	II-41	回転培養器	C	-	-
II-13	倒立顕微鏡	A	4	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3研究実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)、実験室5(1台)	II-42	ボルテックスミキサー	C	-	-
II-14	床置型超遠心器	A	1	実験室4(1台)	II-43	実験台	A	1	
II-15	卓上型超遠心器	C	-	-	II-44	電子レンジ	C	-	-
II-16	遠心器	A	5	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3研究実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)、実験室4(1台)、実験室5(1台)	II-45	安全キャビネット(C)	A	3	実験室1(1台)、実験室4(1台)、実験室5(1台)
II-17	微量遠心器	C	-	-	II-46	低温冷凍庫 (-20℃)	A	3	実験室1(1台)、実験室4(1台)、実験室5(1台)
II-18	微量冷却遠心器	A	5	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3研究実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)、実験室1(1台)、実験室2(1台)	II-47	冷蔵庫、温度表示付	A	8	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3研究実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)、実験室1(1台)、実験室4(2台)、実験室5(1台)、実験室6(1台)
II-19	超低温冷凍庫(-80℃)	A	7	BSL-3診断実験室(1台)、BSL-3研究実験室(1台)、BSL-3バックアップ実験室(1台)、試料保管室(4台)	II-48	スピンドダウン	C	-	-
					II-49	多目的サイトメトリー	A	1	実験室4(1台)

したがって当初の要請機材リストの中で、現地調査の結果供与対象外とした機材（優先順位 C）の主な理由は、以下のとおりである。

- 本計画の中でその必要性が低い
動物ケージユニット、UV ロッカー、高性能液体クロマトグラフ、生物顕微鏡、超低温冷凍庫(-150℃)、スキャナー
- バイオセーフティー仕様の機材を計画することによって不要となる
遠心器用安全キャビネット
- 他の要請機材で対応可能である
卓上型超遠心器、微量遠心器
- 既存実験室で使用している機材を兼用又は移設できる
超純水製造装置、DNA 濃縮遠心器、DNA 定量装置
- 費用対効果が小さくかつ機材を設置する際の防振対策や電磁波対策が難しい
レーザー走査型電子顕微鏡

なお、追加要請のあった機材のうち、①回転式振とう器 についてはその必要性が低い、②ボルテックスミキサー③電子レンジ④スピンドウンの 3 アイテムについては、協議の結果既存機材の移設が可能なが判明したことから、本計画では供与対象外（優先順位 C）とした。

(3) 要請内容の検討

1) 施設計画

① ハイテクセンタービル計画との整合性

ハイテクセンタービルは、老朽化と狭隘化の著しい NIHE 本館から独立し、エリート研究者を集め、集中的に伝染病を研究する最も近代的な施設建設を行い、後続の BSL-3 実験室を始めとする感染症研究の拠点を整備することである。2004 年 12 月に建設開始されているが、2006 年 1 月現在、外装部分を完了し、内装・設備工事に取り掛かろうとしている。しかしながら、階高が低いため、実験室への設備展開スペース等を天井裏にすべて収納することは不可能である。

これらの状況を勘案し、ハイテクセンタービル建設の本来的な目的とされる「最も近代的な施設づくり」の観点から、3 階に本計画対象事業である「高度安全性実験室」を設置し、その上階部分（ベトナム国側作成のハイテクセンタービル計画では屋根裏スペースで、屋根を支持するためのレンガ壁が敷設されている）を 4 階として、ここを下階の実験室をサポートする機械設備等の設置スペースとする方針とした。

一方、本計画の対象外となる 1、2 階の実験室ならびに事務所フロアについてもベトナム側から、3 階と同一の設計コンセプトで設計したいとの希望が出された。これに対して調査団側から、感染症実験施設としての基本概念である、事務室などの「生活空間」部分と「実験室」部分を明快に区分したプランへの変更をアドバイスし、ベトナム側が了承した。

② 協力対象事業（施設）

上記のように、要請の内容は、ハイテクセンタービル 3 階部分に 4 室の BSL-3 実験室が設置される。鳥インフルエンザウィルスの診断を目的とする室、研究を行う室、診断実験に不可欠な毒性試験のための動物実験室、そして爆発的な鳥インフルエンザ蔓延時、あるいは実験室の定期検査時に備えるバックアップ用実験室の 4 室構成である。さらに、前処理・関連実験のための BSL-2 実験室、冷凍庫、文書管理室、監視室を含めて、本計画施設の延床面積は約 800 m²となる。屋根裏の 4 階には空調機械設備のスペースが設けられる。また、ボイラー、チラー等の熱源設備は、ハイテクセンタービルの反対側の用地にエネルギープラントブロックとして整備され、蒸気・冷水などの熱源はトレンチを介してハイテクセンタービルへ送られる。

③ 協力対象事業の前提－1

上記の要請内容の変更は、現地調査でのハイテクセンタービルの構造的な強度の確認の上になされたものである。

本計画施設の設置による 4 階部分のスラブ、梁への付加的な荷重の増加は、既存レンガ壁の撤去による荷重の軽減によって、許容範囲内におさめることができる。

屋根の変更工事や 4 階スラブ貫通口の設置については、日本国側にて寸法・形状などの条件を提示し、それに基づいてベトナム国側で設計、施工を行うものとする。

④ 協力対象事業の前提－２（ベトナム国側によるハイテクセンタービル変更工事）

今回の協力対象施設は、基本的に内装工事と機械・電気設備工事に限定される。このため、すでに躯体、外装の完了まで進行しているハイテクセンタービル工事に関して、本協力対象事業のための「変更工事」が、ベトナム国側負担工事として、本協力対象事業の着工前になされる必要がある。また、エネルギープラント棟の躯体工事、トレンチ工事もベトナム国側工事であり、ベトナム国側はこれらの工事工程を、日本国側で実施する本計画工事で整合させることを確約している。

2) 機材計画

本計画では鳥インフルエンザ対策の診断及び研究で使用する必要最小限の機材を整備する。「機材選定のための原則」に則り、かつ高度安全性検査室の整備という本計画の特徴を考慮しつつ、以下の項目に重点を置いて計画機材を選定する。

- ・ 鳥インフルエンザ対策における診断・研究に必要最小限な機材
- ・ バイオセーフティー対策基準に則った機材
- ・ NIHE の既存技術レベルで運用が可能な機材
- ・ 運営・維持管理が容易かつ可能な機材
- ・ 維持管理契約の締結が可能な機材
- ・ 交換部品・試薬・消耗品等を円滑に調達できる機材

上記の方針に基づき、①BSL-3 実験室、②BSL-3 実験室以外の関連施設に関する要請機材の検討結果は、それぞれ以下のとおりである。

① BSL-3 実験室

- ・ BSL-3 診断実験室、BSL-3 研究実験室、及び BSL-3 バックアップ実験室

表3-3 BSL-3 実験室の計画機材

機材名	台数	機材名	台数
両扉式高圧蒸気滅菌器	1 台	超低温冷凍庫 (-80℃) (A)	1 台
安全キャビネット(A)	2 台	CO ₂ インキュベータ(A)	1 台
パスボックス	1 台	インキュベータ	1 台
薬液タンク付流し	1 台	縦型高圧蒸気滅菌器	1 台
倒立顕微鏡	1 台	振とう恒温水槽	1 台
冷却遠心器	1 台	薬品保冷库	1 台
微量冷却遠心器	1 台	実験台 (各種)	1 式
超音波ホモジナイザー※	1 台		

※BSL-3 研究実験室のみに 1 台

両扉式高圧蒸気滅菌器、安全キャビネット(A)、パスボックス及び薬液タンク付流しの 4 アイテムは BSL-3 実験室に付随する機材であり、安全な実験を行うためには必要不可欠である。

倒立顕微鏡、冷却遠心器、微量冷却遠心器、超低温冷凍庫(-80℃)、CO₂ インキュベータ (A)、インキュベータ、縦型高圧蒸気滅菌器、振とう恒温水槽、薬品保冷库及び実験台は、各種診断又は研究の実験で使用する基本的かつ必要な機材である。

・ BSL-3 動物実験室

標準機材として以下のように整備する。

表3-4 BSL-3 動物実験室の計画機材

機材名	台数	機材名	台数
両扉式高圧蒸気滅菌器	1 台	薬液タンク付流し	1 台
安全キャビネット(B)	1 台	縦型高圧蒸気滅菌器	1 台
パスボックス	1 台	安全キャビネット付動物飼育装置	1 台
実験台	1 台		

BSL-3 動物実験室に付随する両扉式高圧蒸気滅菌器、安全キャビネット (B)、パスボックス及び薬液タンク付流し以外に、縦型高圧蒸気滅菌器、安全キャビネット付動物飼育装置及び実験台が、動物実験を行うために必要である。

・ BSL-3 実験室の共用機材

ホルマリン薫蒸装置 3 台 (BSL-3 実験室用が 2 台と安全キャビネット用が 1 台) が要請されているが、本計画で整備する BSL-3 実験室などの運営・維持管理にあたっては以下の共用機材が必要である。

- (イ) BSL-3 実験室のホルマリン薫蒸消毒機材：ホルマリン薫蒸装置、ホルマリンガス酸化分析装置及びホルマリン濃度測定装置が必要である。ホルマリン薫蒸装置およびホルマリンガス酸化分析装置については、実験室の大きさによっては 2 台ずつが必要になる場合もあるが、本計画で対象とする BSL-3 実験室の規模はそこまで大きくないので (各実験室の容積が約 100 m³)、各 1 台あれば支障ない。
- (ロ) 安全キャビネットのホルマリン薫蒸消毒機材：上記 (イ) で記述しているホルマリン薫蒸装置以外に、安全キャビネット専用のホルマリン薫蒸装置が必要である。この装置は各 BSL-3 実験室及び関連諸室に設置する安全キャビネットの維持管理のために、共用機材として 1 台整備する。

② 化学実験室及び関連施設

前述の診断フローチャートや研究フローチャートに示すように、鳥インフルエンザウイルスの診断及び研究を行うにあたっては、BSL-3 実験室で使用する上記機材の他に、BSL-2 実験室、化学実験室に PCR 装置、実時間 PCR 装置、DNA シーケンサーなどが必要である。表 3-5 に各実験室に必要な機材を列記するが、機材とその台数は本計画において必要最小限な範囲である。ただし、コントロール室用に要請されているコンピュータ及びレーザープリンターについては、実験室施設の設備計画関連の機材であることから、機材計画では対象外とする。

表3-5 BSL-2 実験室、化学実験室及び関連施設の機材

室名	機材名	台数	室名	機材名	台数	
実験室1: RNA抽出室	1. 微量冷却遠心器	1台	実験室4: 多目的診断/ 研究室	15. 電子天秤	1台	
	2. 自動核酸抽出システム	1台		16. pHメーター	1台	
	3. 低温冷凍庫 (-20℃)	1台		17. 振とう恒温水槽	1台	
	4. 薬品保冷库	1台		18. ドライバス	1台	
実験室2: 試薬準備/ プレート 室	1. 微量冷却遠心器	1台		19. 凍結乾燥器	1台	
	2. PCRワークステーション	1台		20. 低温冷凍庫 (-20℃)	1台	
	3. ドライバス	1台		21. 薬品保冷库	2台	
	4. 縦型高圧蒸気滅菌器	1台		22. 多目的フローサイトメトリー	1台	
実験室3: DNA増幅室	1. 実時間PCR装置	1台		実験室5: 細胞準備室	1. 倒立顕微鏡	1台
	2. PCR装置	2台			2. 遠心器	1台
	3. 低温冷凍庫 (-20℃)	1台	3. CO ₂ インキュベーター		1台	
	4. 薬品保冷库	1台	4. インキュベーター		1台	
実験室4: 多目的診断/ 研究室	1. 蛍光分光光度計	1台	5. 振とう恒温水槽		1台	
	2. フーリエ分光光度計	1台	6. 低温冷凍庫 (-20℃)		1台	
	3. 分光光度計	1台	7. 薬品保冷库		1台	
	4. PCR装置	1台	実験室6: 電気泳動室	1. 電気泳動装置 (A)※	1台	
	5. DNAシーケンサー	1台		2. 電気泳動装置 (B)※	1台	
	6. ELISAリーダーシステム	1式		3. 電気泳動装置 (C)※	1台	
	7. 蛍光顕微鏡	1台		4. 縦型高圧蒸気滅菌器	1台	
	8. 床置型超遠心機	1台		5. 電子天秤	1台	
	9. 遠心器	1台		6. UVトランスイルミネーター	1台	
	10. CO ₂ インキュベーター	1台		7. 製氷機	1台	
	11. インキュベーター	1台		8. 電気泳動装置ワークステーション	1台	
	12. 縦型高圧蒸気滅菌器	1台		9. 薬品保冷库	1台	
	13. 乾熱滅菌器	1台	試料保管室	1. 超低温冷凍庫1 (-80℃) (B)	4台	
	14. 超音波ホモジナイザー	1台				

※ 最終要請書では、仕様の異なる機材の構成 (一式) となっていたので、電気泳動装置を(A) (B) (C)に分割した。

なお、BSL-3 実験室用機材のほとんどは、機材の搬入・据付時期と施設側工事スケジュールとの調整が必要であり、加えて表 3-6 に示すように、施設計画で整備する BSL-3 実験室の内装工事や設備機器との取り合い・調整、重い機材に関する設置箇所からんだ建築的な対応などが、非常に重要となる。そこで以下の機材については、施設計画に含めるものとする。

表3-6 施設計画に含める機材とその主な理由

機材名	台数	施設計画に含める主の理由
両扉式高圧蒸気滅菌器	4台	<ul style="list-style-type: none"> BSL-3 実験室の室圧のかかる壁体との複雑な取り合いが多い 重量物なので限られた場所に設置しなければならない 滅菌器のコンプレッサーは別の階 (4階) に設置する必要があるため、このコンプレッサーと滅菌器との配管工事は施設工事との関連が深い 給排水、空調、電気設備との取り合いが多い
安全キャビネット (A)	6台	<ul style="list-style-type: none"> BSL-3 実験室の室圧とのエアバランスが重要 (室内関連) 排気設備との関連を考慮 (室外関連) 排気ダクトへの接続が必要
安全キャビネット (B)	1台	
安全キャビネット (C)	3台	<ul style="list-style-type: none"> アフターケアー (特に HEPA フィルターの供給) に関連して、上記 A、B の安全キャビネットと同一メーカーとすることが重要
パスボックス	4台	<ul style="list-style-type: none"> BSL-3 実験室の室圧のかかる壁体との複雑な取り合いが多い
薬液タンク付流し	4台	<ul style="list-style-type: none"> 流し台に付属する機材なので施設計画に含める

機材名	台数	施設計画に含める主の理由
安全キャビネット付動物飼育装置	1台	・前述の安全キャビネット(A)と同様
実験台	1式	・施設計画に含めることでコストダウンが期待できる

前述の要請機材の検討結果を踏まえ、下記に示す機材選定の評価項目に従って、要請機材ごとの必要性・妥当性をさらに詳細に検討した。

- ① 鳥インフルエンザの診断・研究を行うために必要な機材であること
 - 鳥インフルエンザ診断・研究を行うため必要不可欠
 - △ 必要性はあるが使用頻度が低い、ないし他の機材で対応可能
 - × 鳥インフルエンザ診断・研究では必要性が乏しい
 - ② 研究技術レベルに合致した機材であること
 - NIHE の研究者の技術レベルで使用可能
 - △ 機材調達時にトレーニングを受けることによって、現在の研究者の技術レベルで使用可能
 - × NIHE の現在の研究者の技術レベルでは運用が困難
 - ③ 維持管理の可能な機材であること
 - NIHE の現在の維持管理体制、維持管理予算で対応可能
 - △ NIHE の現在の維持管理体制が改善され、代理店との維持管理契約が締結されれば維持管理が可能
 - × 維持管理費が高額なため、現状では運用が困難と判断される
- (総合評価)
- 本計画での調達が妥当であると判断される機材
 - × 本計画では対象外とする機材

これらの検討結果一覧を表 3-7 に示す。

表3-7 要請機材検討結果表

要請番号	機材名	優先順位	要請台数	評価項目			総合評価	計画台数	備考
				①	②	③			
I. BSL-3 実験室用機材									
I-1	両扉式高圧蒸気滅菌器	A	4	○	△	△	○	4	但し施設計画にて対応する
I-2-1	安全キャビネット(A)	A	6	○	○	○	○	6	同上
I-2-2	安全キャビネット(B)	A	1	○	○	○	○	1	同上
I-3	BSL-3 パスボックス	A	4	○	○	○	○	4	同上
I-4	薬液タンク付流し	A	4	○	○	○	○	4	同上
I-5	ホルマリン薫蒸装置	A	3	○	△	○	○	1	前述のBSL-3実験室の共用機材検討を参照。仕様の異なる機材が必要であり(A)、(B)に分割
I-7	安全キャビネット付動物飼育装置	A	2	○	△	○	○	1	但し施設計画にて対応する。1台あれば特に問題にならない
II. 実験機材									
II-2	蛍光分光光度計	B	1	○	△	○	○	1	機材調達時にトレーニングを受けることによって使用可能である

要請 番号	機材名	優先 順位	要請 台数	評価項目			総合 評価	計画 台数	備 考
				①	②	③			
II-3	フーリエ変換赤外分光光度計	A	1	○	△	○	○	1	同上
II-4	分光光度計	A	1	○	△	○	○	1	同上
II-6	電気泳動装置	A	1	○	○	○	○	1	仕様の異なる機材の構成(一式)となっていたので、電気泳動装置を(A)(B)(C)に分割
II-7	実時間 PCR 装置	A	1	○	○	○	○	1	データ解析装置付
II-8	PCR 装置	A	3	○	○	○	○	3	
II-9	DNA シーケンサー	A	1	○	○	○	○	1	
II-10	ELISA リーダーシステム	A	1	○	○	○	○	1	
II-12	蛍光顕微鏡	A	1	○	○	○	○	1	
II-13	倒立顕微鏡	A	4	○	○	○	○	4	
II-14	床置型超遠心器	A	1	○	○	○	○	1	
II-16	遠心器	A	5	○	○	○	○	5	BSL-3 実験室には冷却式の遠心器(3台)が必要である
II-18	微量冷却遠心器	A	5	○	○	○	○	5	
II-19	超低温冷凍庫(-80℃)	A	7	○	○	○	○	7	容量の異なる機材が必要であり(A)、(B)に分割
II-22	PCR ワークステーション	A	1	○	○	○	○	1	
II-23	CO ₂ インキュベーター	A	4	○	○	○	○	5	BSL-3 研究実験室に1台追加し実験室の適応性を高める。容量の異なる機材が必要であり(A)、(B)に分割
II-24	インキュベーター	A	5	○	○	○	○	5	
II-25	縦型高圧蒸気滅菌器	A	6	○	○	○	○	7	試薬準備室にも必要であり1台追加
II-26	乾熱滅菌器	A	1	○	○	○	○	1	
II-27	超音波ホモジナイザー	A	2	○	○	○	○	2	
II-28	電子天秤	A	2	○	○	○	○	2	
II-29	pH メーター	A	1	○	○	○	○	1	
II-30	振とう恒温水槽	B	5	○	○	○	○	5	
II-31	ドライバス	A	2	○	○	○	○	2	
II-32	UV トランスイルミネーター	A	1	○	○	○	○	1	
II-33	製氷機	A	1	○	○	○	○	1	
II-34	凍結乾燥器	A	1	○	△	○	○	1	機材調達時にトレーニングを受けることによって使用可能である
II-35	自動核酸抽出システム	A	1	○	△	△	○	1	同上
II-36	電気泳動装置ワークステーション	A	1	○	○	○	○	1	
II-38	コンピューター	A	3	△	○	○	×	0	BSL-3 実験室の設備関連機材であり機材計画では対象としない
II-40	レーザープリンター	A	1	△	○	○	×	0	同上
II-43	実験台	A	1	○	○	○	○	1	但し施設計画にて対応
II-45	安全キャビネット(C)	A	3	○	○	○	○	3	同上
II-46	低温冷凍庫 (-20℃)	A	3	○	○	○	○	3	
II-47	薬品保冷庫	A	8	○	○	○	○	9	DNA 増幅室にも必要であり1台追加
II-49	多目的フローサイトメトリー	A	1	○	○	○	○	1	

3 - 2 - 2 - 2 敷地・施設配置計画

(1) 敷地の形状と利用状況

本計画の実施機関である国立衛生疫学研究所は、保健省の管轄下にある医学研究所であり、日本の国立感染症研究所と同様に同国における感染症研究の中心機関である。

研究所はハノイ市内の中心部にあり(図 3-6)、広い構内敷地の北側に本館があり、この中で現在鳥インフルエンザウィルス関連の実験・分析等が実施されている。

本計画対象施設であるハイテクセンタービルは敷地東側にあり(図 3-7)、ベトナム国予算で建設されている当センターの南側は、道路を介して住宅地となっている。

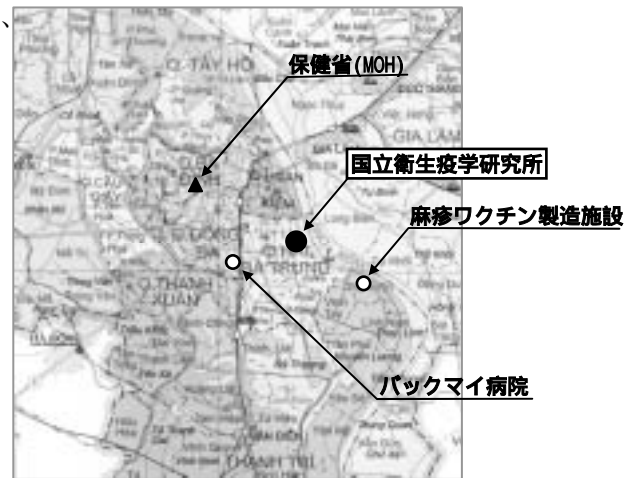


図 3-6 本計画対象施設の所在地

このハイテクセンタービルの3階と4階(屋根裏階)に、本計画施設を日本国側予算で新築設置する計画である。またベトナム国側負担工事である非常用発電機と日本国側負担となるチラー、ボイラーなどを収容するエネルギープラントブロックは、ベトナム国側負担工事として、敷地中央にある実験動物舎の西側に配置する。設備配管や電気配線はトレンチでハイテクセンタービルに接続する。

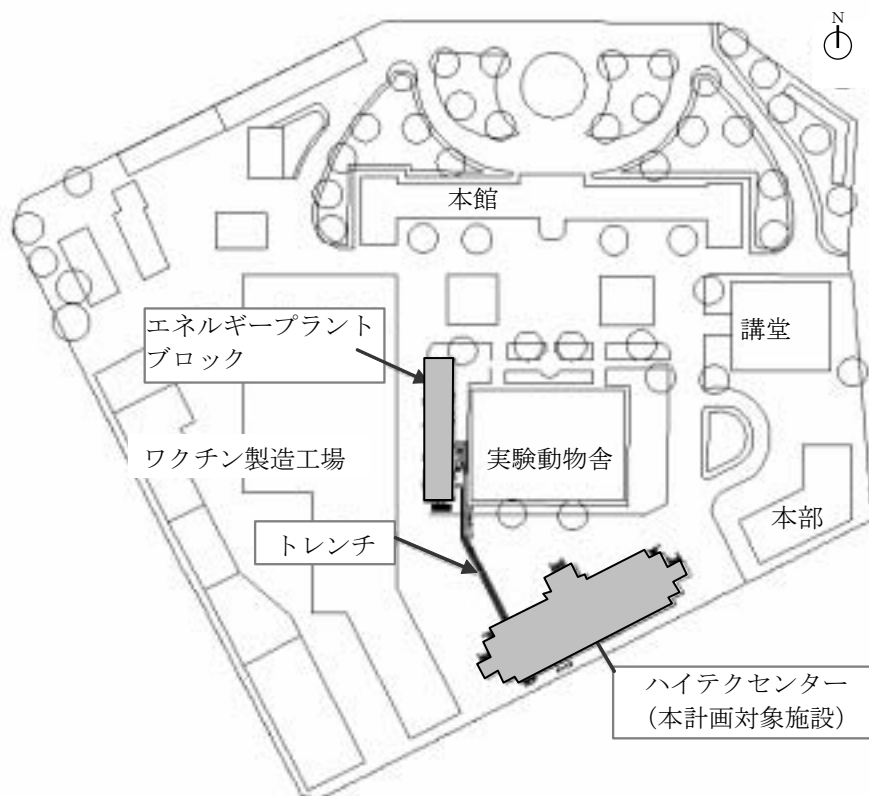


図3-7 配置図

(2) 周辺環境、インフラ整備状況

ハイテクセンタービルは、周辺からの環境汚染などの影響はないものの、当センターの南側の住宅地との間の道路には、生鮮食料品を扱う自然発生的な市場が形成されている。下水道施設が整備されていないために、道路脇に汚水が澱んで悪臭を放っている。また、当センターの北側にはNIHEの実験動物舎があり、動物と飼料の臭気が常に周辺に拡散している。

NIHEの電力は、合計1,400kVAのトランスにより380/220Vに降圧して使用しているが、現状の電力供給能力では、本計画施設用までの余裕がないため、受電容量の増強が計画されている。また、停電は年に4回程度とさほど多くはないが、現在でも2台の非常用発電機でバックアップされている。NIHEでは、本計画施設に必要な容量を含めたハイテクセンタービル用として、大型の非常用発電機の新設を計画している。また、夏場には電力不足による-20%の電圧変動があることから、電圧変動に弱い機材へのAVR（定電圧装置）の設置は必須である。

NIHEの既存施設では2ヶ所から市水が引込まれているが、現状では断水もほとんどなく安定して供給されている。ハイテクセンタービルの東に隣接する本部建物横には、高さ30m、容量50m³の給水塔があり、ここから本計画施設を含むハイテクセンタービル全体に給水される計画である。

なお、ハノイ市内には下水処理施設が整備されていないため、下水本管はあるものの排水は処理されずに河川に直接放流されている。従って、ハイテクセンタービルからの汚水を含むNIHEの排水は、ベトナム国予算で新設したハイテクセンタービル用のSEPTIC TANK（沈殿分離槽）で処理した後、最寄りの下水本管に放流される。

3 - 2 - 2 - 3 建築計画

(1) 施設構成

ハイテクセンタービル内に設置される本計画の施設構成は以下のとおりである。

表3-8 協力対象事業の施設構成

棟/階		構成内容	
ハイテクセンタービル	3階	BSL-3 実験室	診断実験室、研究実験室、バックアップ実験室、動物実験室、廊下、バック廊下、試料倉庫など
		関連施設	化学実験室（RNA抽出実験室、試薬準備室、DNA増幅室、電気泳動室） BSL-2 実験室（多目的診断/研究実験室、細胞準備室） 管理室（バイオセーフティ管理室、コントロールパネル室） 諸室（試料倉庫、廊下、エレベーターホール、トイレ、共用倉庫）
	4階	BSL-3 実験室及び関連施設に必要な機械/電気の設備機器	
	地下1階	滅菌槽ユニット、CO ₂ ガスボンベ置場（外部設置）	
エネルギープラントブロック及びトレンチ	ボイラー、チラー及び関連配管・配線など（但し建物、自家発電機はベトナム国側工事） 建物、トレンチはベトナム国側工事		

(2) 施設規模の設定

BSL-3 実験室

通常、同時期に診断と研究は、クロスコンタミネーションを避けるため、一つの実験室で行わないことが望ましい。また、診断プロセスと研究活動では、動線や作業内容が異なるために、〔診断実験室〕と〔研究実験室〕を分離して設けることが必要である。新興再興感染症が大流行し膨大な検体件数を取り扱わなければならない場合を想定して、診断実験室の「バックアップ実験室」が必要である。なお、このバックアップ用は鳥インフルエンザウィルス以外に、SARS ウィルスや炭疽菌等の危険性の高い病原体が発生した際に、その診断にも使用する計画である。さらに、これらの3室のBSL-3 実験室に加えて、鳥インフルエンザウィルスの強毒性を確認するための「動物実験室」が1室必要である。

したがって、本計画においては計4室のBSL-3 実験室を計画する。

BSL-3 実験室の大きさは、次の図3-8に示すように中央実験台の両側に1,500mmのスペースを確保し8,200×6,400mm程度とすることが理想的であるが、本計画では、ベトナム側で建設したハイテクセンタービルの3階という限られた床面積内に、BSL-3 実験室を4室計画せざるを得ないことから、図3-9のように各BSL-3 実験室の大きさは必要最小限の8,200×5,600mm程度とする。BSL-3 実験室内で作業する研究者数は、BSL-2 実験室よりも少ないし、歩行動線も限定されることから、この寸法で作業上の問題は生じない。また、BSL-3 実験室を必要最小限の大きさにすることは維持管理費の軽減につながる。

さらに本計画では、診断実験室、研究実験室及びバックアップ実験室は同等の広さとし、各室には必要とされる機材を考慮のうえ配置する。

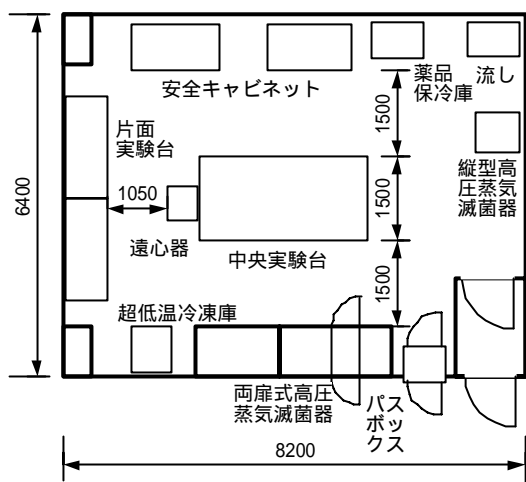


図3-8 標準的な BSL-3 実験室レイアウト

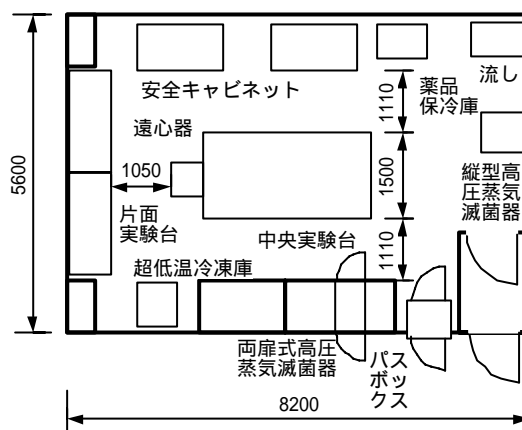


図3-9 本計画の BSL-3 実験室レイアウト

関連施設

前述のように、BSL-3 実験室で不活化された試料に関する RNA の抽出、試薬の準備・調製・混合、DNA の増幅、DNA シーケンサー及び同定を行うために、RNA 抽出実験室、試薬準備室、DNA 増幅室、多目的診断/研究実験室及び電気泳動室の BSL-2 実験室・化学実験室が必要である。さらにこれら以外にも、BSL-3 実験室におけるウィルス培養・分離で使用する細胞を準備するための細胞準備室が 1 室必要である。これらの BSL-2 実験室・化学実験室は、鳥インフルエンザウィルスの診断だけでなく、研究にも使用する計画とする。

これらの実験室 6 室も、ハイテクセンタービル 3 階の限定されたスペースに計画せざるを得ないことから、各実験室の大きさは必要最小限とし、多目的診断/研究実験室を除く 5 室は 3,600×5,600mm 程度とする。ただし、多目的診断/研究実験室には診断機材以外に分光光度計（各種）、床置型超遠心器や多目的フローサイトメトリーなどの精密機材を配置するので、8,800×5,600mm 程度が必要である。

また上述の実験室以外に、BSL-2 実験室、化学実験室及び BSL-3 実験室で使用する試薬や消耗品を保管するための空調管理が必要な共用倉庫、及び鳥インフルエンザウィルスの試料を保管するための超低温冷凍庫(-80℃)を設置する試料倉庫が必要である。

4 階

4 階には主に 3 階の BSL-3 及び BSL-2 実験室、化学実験室の空調機器を設置する。この内西半分のエリアには、BSL-3 実験室用のエアハンドリングユニットと呼ばれる空調機 5 台や排気ファンなどに関連する給気・排気・換気ダクト、および蒸気・冷水・ドレン配管を、鉄骨架台上に設置する。また、BSL-3 実験室のオートクレーブ 4 台用のコンプレッサー 2 台も同様に設置される。中央部分には機器の搬出入のための通路を確保して、将来の機器更新や改修のためのスペースとする。重量のある機器や配管・ダクトの支持に際しては、梁を跨ぐように架台を据付けて、床の積載荷重を平均化する計画である。

一方、東半分のエリアには 3 階の BSL-2 実験室、化学実験室の送排風機が設置される。現状ではこの機器設置スペースに余裕があるように見られるが、1、2 階のベトナム国側で建設する実験室に必要な送排風機類も設置される予定である。

なお4階の既存屋根は、ベトナム国側負担工事として重量のあるアーチ状のブリック壁を撤去して、比較的軽量の鉄骨構造に改修することになっている。また、屋根の建築仕様は新たに野地板を加えて、防水シートを貼ったうえに瓦を設置するなど、屋根面の防水性能を向上させて空調機器への影響をなくすように工夫する。

床にはダクトや配管が貫通するので構造的な補強が必要であり、また既存の木製ガラリはダクトが接続できるようにアルミニウム製のものに変更する。

さらに大型機器の搬入が可能となるように、大きめの扉をベトナム国側工事として設置する。床仕上げは、万一空調機などから漏水した場合でも、3階のBSL 実験室に悪影響のないように塗布タイプの防水床とする。なおこの詳細は、後述の2-4-3 施工区分・調達据付区分による

地下1階

現状はバイクや乗用車の駐車場となっているが、一部にBSL-3 実験室から排出される滅菌槽ユニットが3.0m×2.0mのスペースに置かれる。

建物外部

ハイテクセンタービルの南側外壁部に炭酸ガスを供給するためのボンベ置場が予定されている。

エネルギープラントブロック

エネルギープラントブロックには主にBSL-3 実験室のために使用する熱源として蒸気ボイラー2缶、チラー2基、及びその関連装置が設置される。また、ハイテクセンタービル全体の非常用自家発電機も設置される。これらの中で、ボイラーとチラー及び関連装置は日本側の工事範囲であるが、建屋及び非常用発電機は地下式オイルタンクを含めてベトナム国側の負担工事とする。

トレンチ

エネルギープラントブロックからハイテクセンタービルの熱源となる蒸気・冷水の配管や電気配線を敷設するための配管スペースである。図3-10のように上部から容易にメンテナンスのできる必要がある。トレンチは鉄筋コンクリート製とするが、自動車の横断走行部分はトンネルとする。このトレンチはベトナム国側負担工事である。



図3-10 トレンチ断面

以上のように検討した本計画施設の各室床面積を表3-9に示す。

表3-9 施設内容及び規模

室名		計画床面積(m ²)	備考(算定基準等)
BSL-3 実験室	[診断実験室] パスルーム	2.34	各室の研究内容、機材・家具レイアウト、 パネル組立収まり、設備取り合いによる 適正面積
	実験室	40.09	
	[研究実験室] パスルーム	2.34	
	実験室	40.09	
	[バックアップ実験室]		
	パスルーム	2.34	
	実験室	40.09	
	[動物実験室] パスルーム	2.34	
	実験室	40.09	
	エアロック室1	9.85	
	エアロック室2	3.14	
廊下1	51.76	機器標準スペースによる	
バック廊下	40.08		
ホトリーブ(1, 2, 3, 4)	13.95		
小計(1)	288.50		
関連施設	[BSL-2 実験室]		各室の研究内容、機材・家具レイアウト、 設備取り合いによる適正面積
	多目的診断/研究室(実験室4)	51.73	
	細胞準備室(実験室5)	20.56	
	[化学実験室]		
	RNA抽出室(実験室1)	21.41	
	試薬準備他室(実験室2)	21.41	
	DNA増幅室(実験室3)	21.09	
	電気泳動室(実験室6)	20.73	
	[管理室]		
	バイオセーフティー管理室	50.77	
	コントロールパネル室	18.61	
	[諸室]		
	廊下2	41.49	
	パスルーム1	4.45	
	パスルーム2	4.53	
	試料倉庫	20.73	
	PS・EPS	14.12	
	エレベーターホール	45.50	
	トイレ1、2	44.83	
	共用倉庫	14.64	
倉庫1	20.83		
倉庫2	21.42		
EPS	21.09		
小計(2)	479.94		
4階	空調機械置場	X	建築、構造、電気・機械設備取り合い、 工事区分のしやすさによる適正面積
エネルギー プラント ブロック			機械レイアウトによる適正面積
トレンチ		X	配管レイアウト、現地施工レベルを考慮 した適性寸法
合計(1+2)		768.44	日本国側負担工事範囲内の床面積

(3) 平面計画

3階 BSL-3 実験室

3階の西側部分に、BSL-3 実験室 4 室（診断実験室、研究実験室、バックアップ実験室、動物実験室）と廊下、エアロック室、バック廊下（BSL-3 実験室内部の外部からの点検用等）、試料倉庫を配置する。

バイオセーフティー基準に沿った気密性能・気圧差の確保やベトナム国側の施工能力・工事管理などを考慮して工法を検討する。

各実験室機器のレイアウトとその設置スペース、BSL-3 実験室は区画する内壁周囲のメンテナンス用スペース（バック廊下）などが必要なためと考える。

なお、この際ベトナム国側施工のハイテクセンタービル3階部分の柱や梁の施工精度に留意しつつ、天井内のダクト施工のしやすさなどを考慮した壁・天井の施工方法を採用する必要がある。

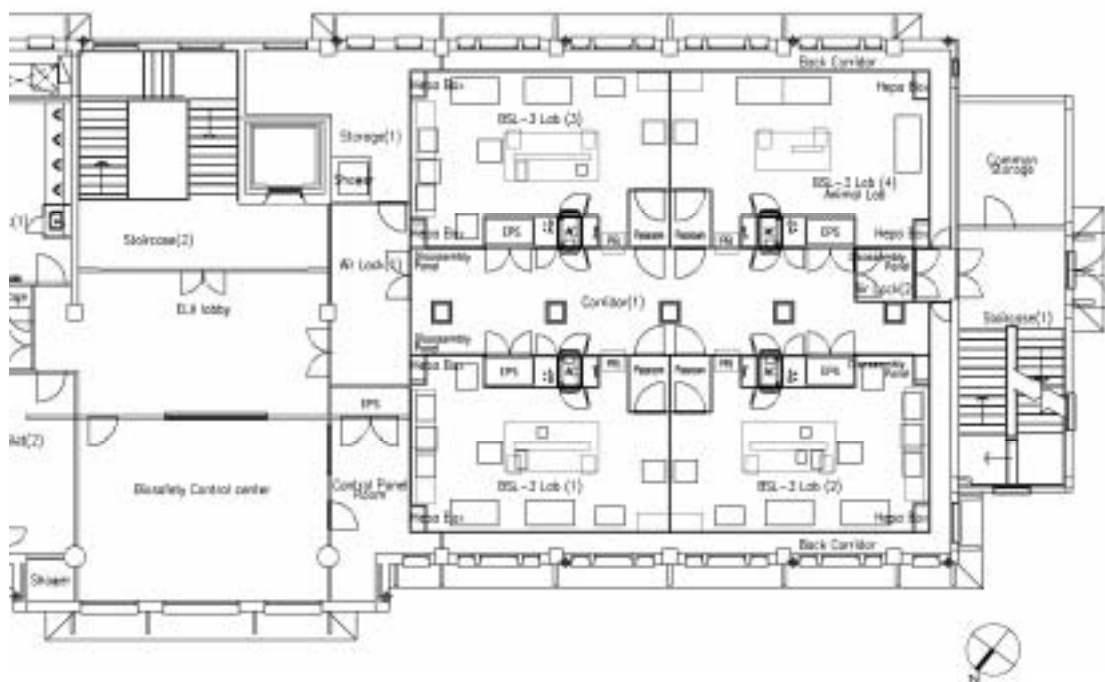


図3-11 ハイテクセンタービル3階西側部分（BSL-3 実験室）

3階 BSL-2 実験室、化学実験室及び関連施設

関連施設のうち管理室は3階の中央部分に、BSL-2 実験室、化学実験室は東側部分に配置する。この管理室には、バイオセーフティー管理室、コントロールパネル室を設置する。エレベーターや階段からわかり易い位置に設け、コントロールパネル室ではセキュリティー、空調設備などを管理する。

エレベーターホールや階段はベトナム国側の負担範囲であるが、トイレは日本国側の負担とする。

BSL-2 実験室、化学実験室の実験部門は、BSL-3 実験室での実験研究をサポートするための諸作業を行う。RNA 抽出実験室、試薬準備室、DNA 増幅室、多目的診断/研究実験室、細胞準備室、電気泳動室、試料倉庫、廊下を設置する。

この施設部分についても、各室の機器レイアウトや機材の設置スペースの面から最小かつ効率的な計画とした。

なお前述と同様に、既存の柱や梁の施工精度に留意しつつ、天井内ダクトの施工のしやすさなどを考慮した施工が必要である。

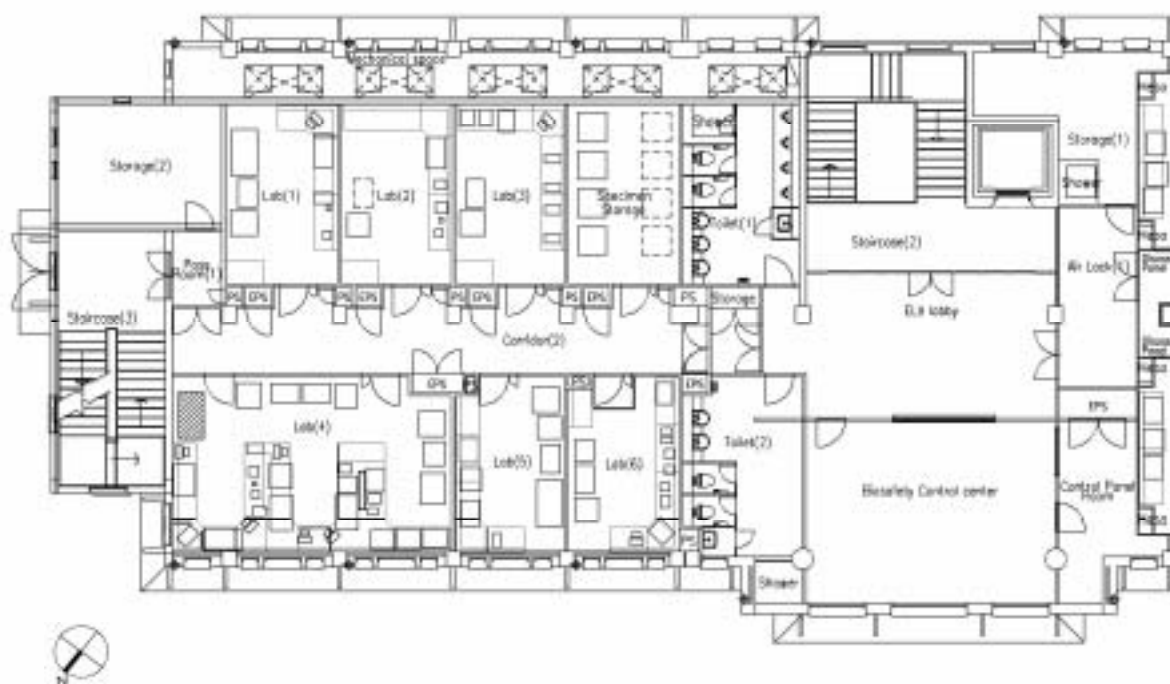


図3-12 ハイテクセンタービル3階東側部分（BSL-2 実験室、化学実験室及び関連施設、管理室）

4 階空調機械室

4階には、BSL-3 実験室のための空調設備などが設置されるが、この中にはベトナム国側で整備する1、2階部分の実験室のための空調設備のスペースも含まれる。

これに関連して積載荷重の増加を考慮して、既存の屋根を支えるレンガ壁を鉄骨造に架け替えて、荷重を軽減することをベトナム国側に要請し、承諾されている。

さらに機械基礎、空調ダクト・空調配管・電気ラックを支持するための鉄骨製の共通架台を、日本国側負担で設置する。

4階スラブに設けるダクト開口、配管スリーブ、点検口などの開口及び補強は、ベトナム国側の負担とするが、防水立ち上がり、点検口扉、塗り防水（スラブ上のモルタル補修）は日本国側で施工する。

屋根に取り付けるガラリとガラリに接続するチャンバーは架台も含めて日本国側の施工とする。

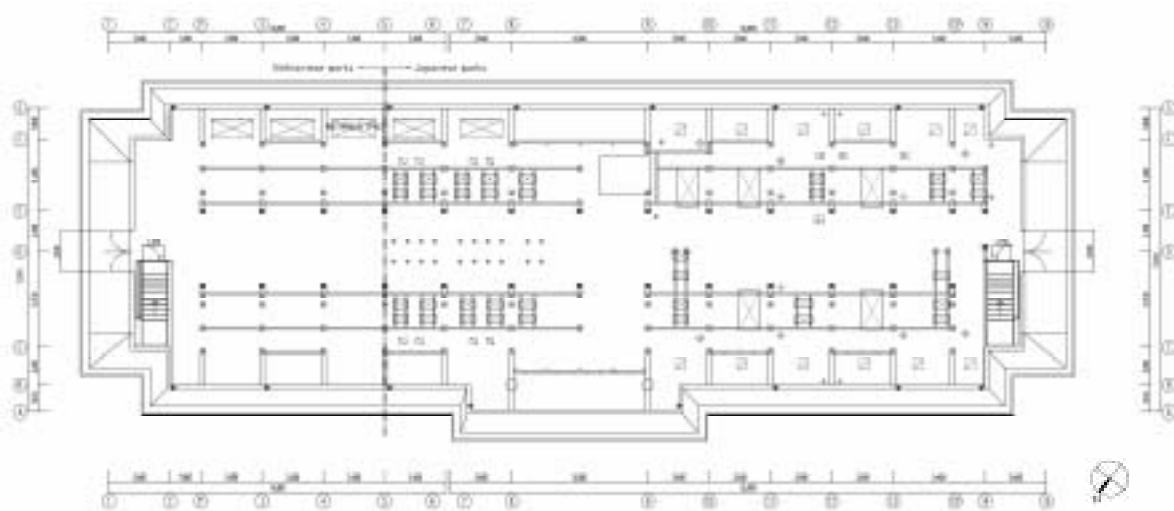


図3-13 ハイテクセンタービル4階（空調機械室）

地下1階及び1階・2階部分の施設

ハイテクセンタービルの地下1階と地上1階・2階部分の整備はベトナム国側負担工事とする。この中で地下1階は、オートバイを中心とした駐車場となる。

ベトナム国側負担のエネルギープラント棟からトレンチを介してハイテクセンタービルの南側部分のメカニカルスペースへ連結するが、その配管・配線は地下1階の天井部分から引き込まれる。

さらにハイテクセンタービル1階と2階は、ベトナム国側負担の実験室と事務室スペースになっている。

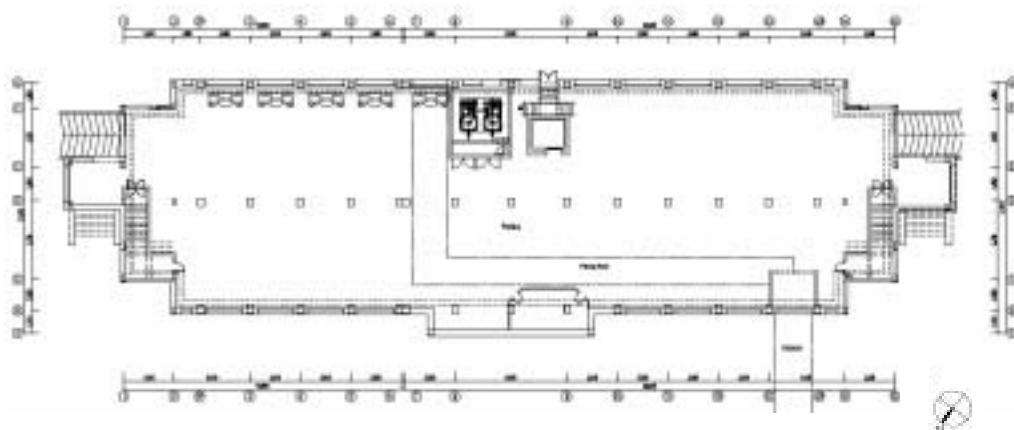


図3-14 ハイテクセンタービル地下1階

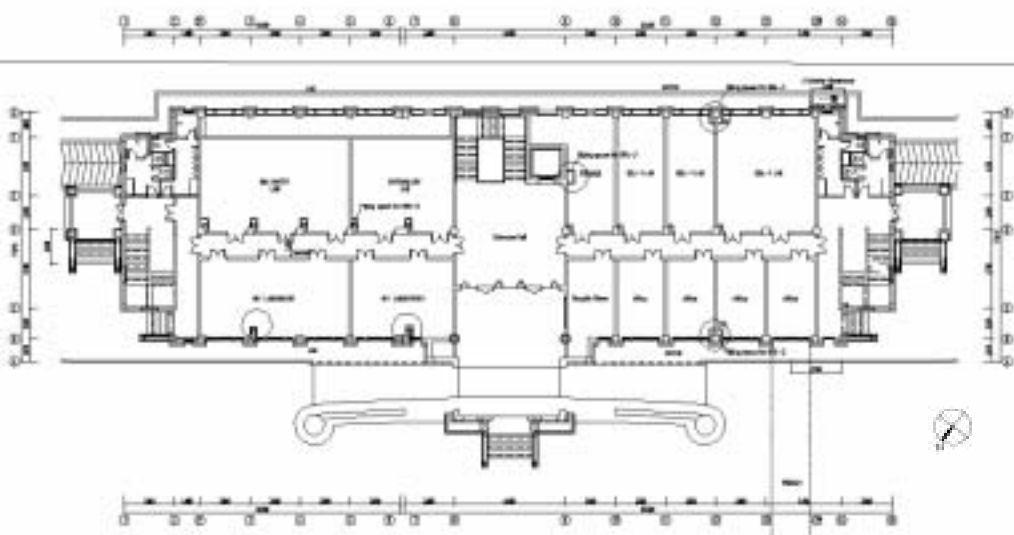


図3-15 ハイテクセンタービル1階

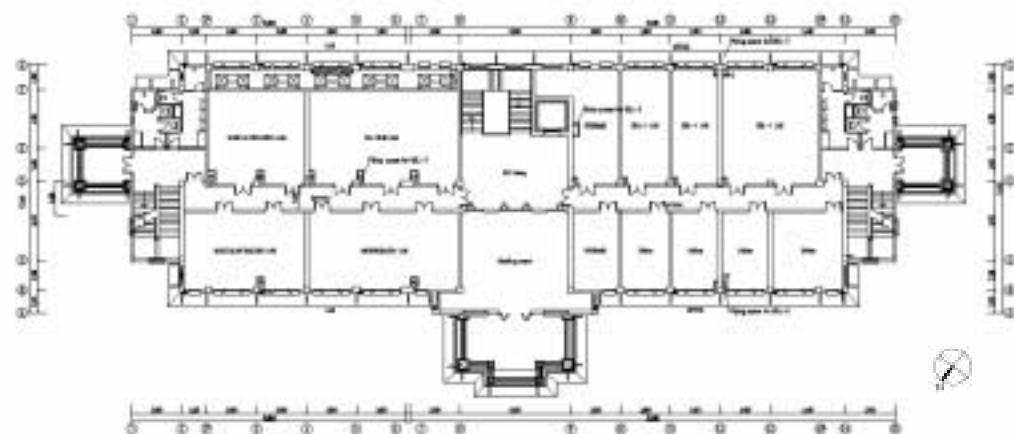


図3-16 ハイテクセンタービル2階

(4) 立面計画

ベトナム国側で設計・施工したハイテクセンタービル3階の立面計画（東西南北）は、フランス風の古典的デザインとなっているので、本計画施設の設置に最小限必要な屋根部分、3階搬入扉、BSL-3 実験室用窓を除いて、外装デザインを変更しないものとする。なお、屋根の変更部分の設計及び工事はともにベトナム国側負担範囲である。

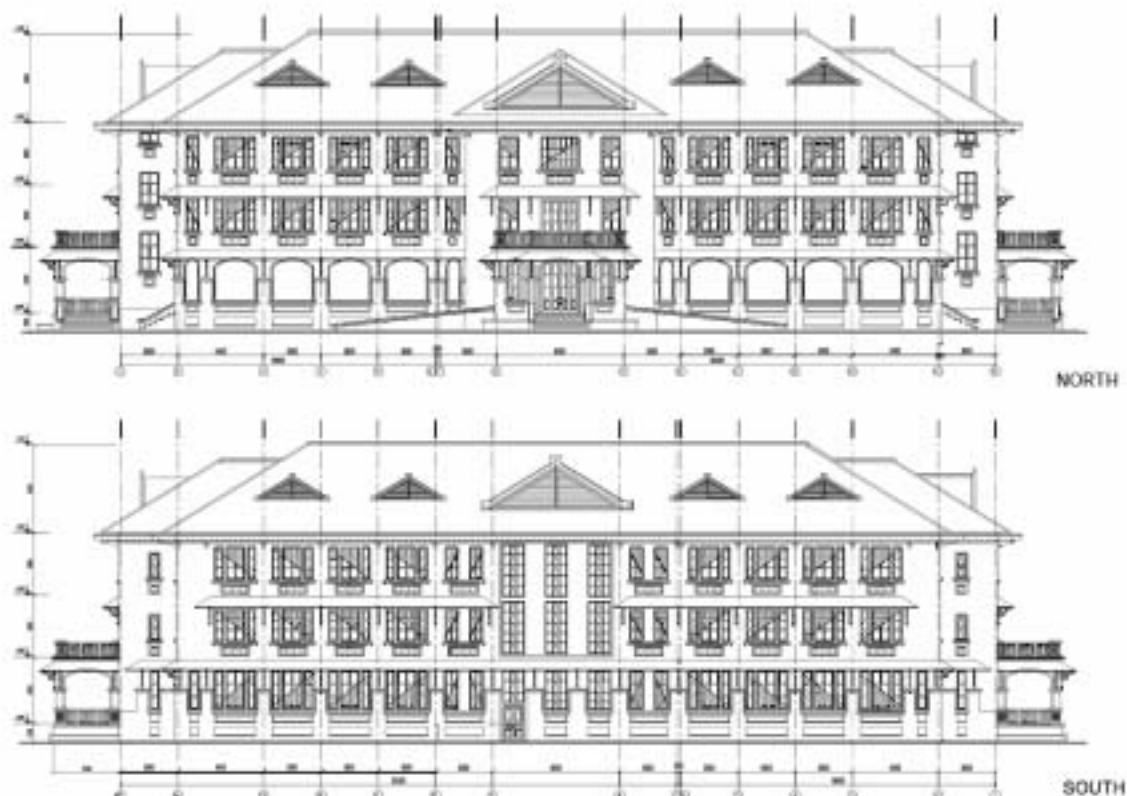
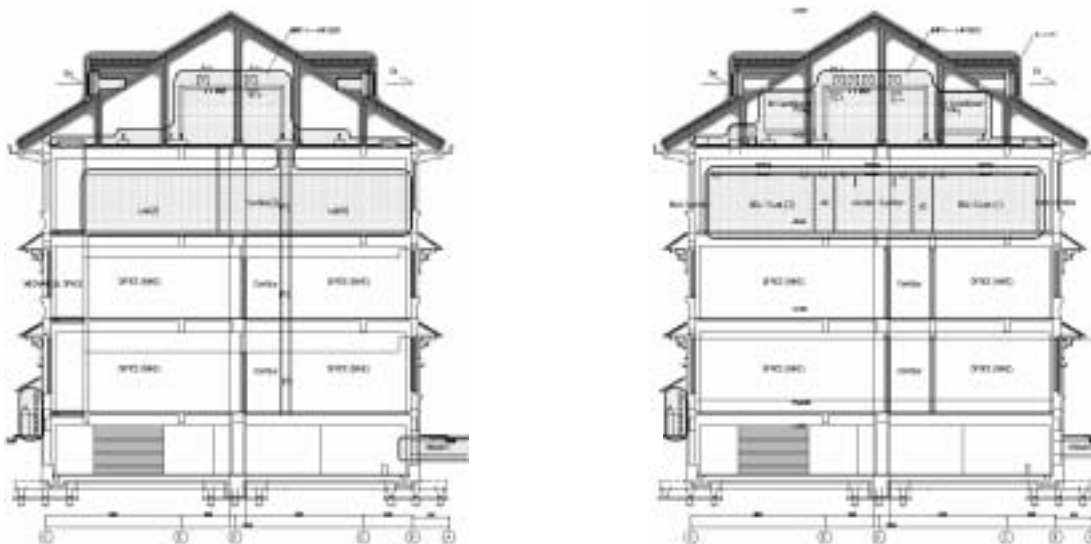


図3-17 ハイテクセンタービル北側及び南側立面図

(5) 断面計画

日本国側負担で整備する3階のBSL-3実験室・関連施設及び4階への空調設備機器の設置を行うために、ベトナム国側の負担工事として、屋根の架け替え、4階床スラブに開口部の設置、3階・2階・1階にメカニカルスペースとパイプスペースの設置を、それぞれ実施する。



注) ドット面が日本国側負担工事で、グレー面はベトナム国側負担工事である

図3-18 ハイテクセンタービル東側及び西側部分の断面図

(6) エネルギープラントブロック

ボイラー、チラーは日本国側負担であるが、非常用発電機と前述の機器をまとめて設置するためのエネルギープラントブロック工事は、トレンチを含めてベトナム国側負担とする。なお、ハイテクセンタービルまでの設備配管・電気配線は日本国側の負担である。

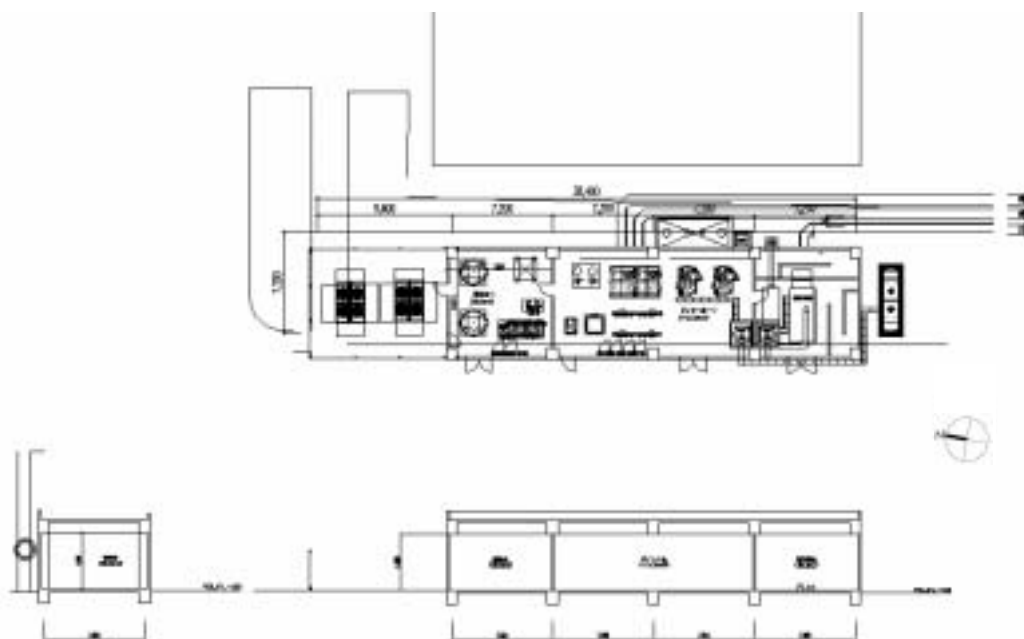


図3-19 エネルギープラントブロック

3 - 2 - 2 - 4 構造計画

本計画は、ベトナム国側予算で設計され現在その工事がほぼ完了したハイテクセンタービルの3階に、実験室を新設するものであるため、その構造設計内容を確認し実験室設置の可否について検討した。また、新たに重量機器等を設置するため、躯体の補強など部分的な改修が必要となる。

(1) ハイテクセンタービルの構造設計

ハイテクセンタービルの構造設計の概要は以下のとおりである。

- ・ベトナム国における構造設計は、荷重係数法を用いた終局強度設計法が標準的に用いられており、日本の許容応力度法とは根本的に異なっている。本建物もベトナム国における標準的な規模形状であり、終局強度設計法で設計されている。
- ・当該規模程度の建物の構造計算書は建物竣工後にまとめられるのが慣例のようで、現地調査時に構造計算書は入手できなかった。
- ・7階建以上の建物についてのみ耐震設計の実施が義務付けられているため、3階建の本建物は耐震設計されていない。
- ・長辺方向に構造躯体が2分割されているのは、ベトナム国における構造細則による。
- ・設計に用いられた床荷重は以下のとおりである。

表3-10 ハイテクセンタービルの荷重表

室名	項目	荷重
駐車場（地下1階）	床荷重（積載荷重に相当）	500 kg/m ²
	天井	75 kg/m ²
実験室他諸室	床荷重（積載荷重に相当）	200 kg/m ²
	壁荷重（床単位面積当たりに換算）	100 kg/m ²
	天井	75 kg/m ²
廊下	床荷重（積載荷重に相当）	300 kg/m ²
	壁荷重（床単位面積当たりに換算）	100 kg/m ²
	天井	75 kg/m ²
カンファレンスルーム	床荷重（積載荷重に相当）	500 kg/m ²
	段床（段床作成のための固定荷重）	200 kg/m ²
	天井	75 kg/m ²
4階床	床荷重（積載荷重に相当）	150 kg/m ²

- ・屋根瓦部分（屋根瓦とそれを支えるレンガ造壁）や外壁の重量等は、上記荷重表とは別に考慮されている。
- ・杭の設計支持力は30tである。

(2) 本計画施設の設置に伴う検討

本計画では、3階にBSL-3実験室及び関連施設が、4階に空調関連の設備機器がそれぞれ設置される。

医学研究所の床積載能力としては、これまでの経験から300kg/m²程度が望ましい。また、4階の床積載能力については、空調機器等の配置計画案をもとに検討する必要がある。

ハイテクセンタービルの構造図と関係者からのヒアリング等にもとづいて、躯体の積載能力について検討した。日本で通常行われている許容応力度設計法による検討であるため、ベトナム国で用いられている終局強度設計法とは異なるが、その結果は以下のとおりである。

1) 3階

実験諸室の積載荷重は $200\text{kg}/\text{m}^2$ であり、加えて間仕切壁の重量や天井の荷重も考慮されている。許容応力度法により逆算した結果、床スラブ、小梁、大梁ともに躯体自重および最低限の仕上げを除き、積載荷重を $300\text{kg}/\text{m}^2$ としても耐力上の問題はない。ただし、間仕切壁を現地で一般的に用いられているレンガ造にすると、小梁に長期許容耐力を超過する部位が生ずるので、乾式壁として軽量化を図る。また、オートクレーブ（約 1.6t ）などの重量物は梁上に配置するが、補強の可否を個別に検討する必要がある。

2) 4階

現在計画中の空調機器配置案では、1 スパン ($3.6\text{m} \times 7.7\text{m}$) あたり空調機器と配管で約 2300kg 、鉄骨の架台約 1000kg であり、単位面積当たりに換算すれば約 $120\text{kg}/\text{m}^2$ となる。また、3階見上げの天井の重量として $50\text{kg}/\text{m}^2$ 程度を見込む必要があり、4階の積載能力としては $170\text{kg}/\text{m}^2$ 以上が必要である。

設計時の積載荷重は $150\text{kg}/\text{m}^2$ しか考慮されていないが、許容応力度法により逆算した結果、床スラブ、小梁については、躯体自重および最低限の仕上げを除き積載荷重を $300\text{kg}/\text{m}^2$ としても耐力上の問題はない。

大梁については、上部の瓦屋根を支えるアーチ状のレンガ壁架構が全て大梁上にあるので、積載能力に余力はなく $150\text{kg}/\text{m}^2$ 程度である。したがって、空調機器等の設置により長期許容耐力を超えるため、構造安全上の問題が生じる可能性がある。機器の設置を可能とするためには、該当する部位のレンガ壁を撤去し鉄骨の骨組で瓦屋根を支持するように変更することが、大梁の負担する荷重を大幅に低減でき有効な対策である。（下図参照）

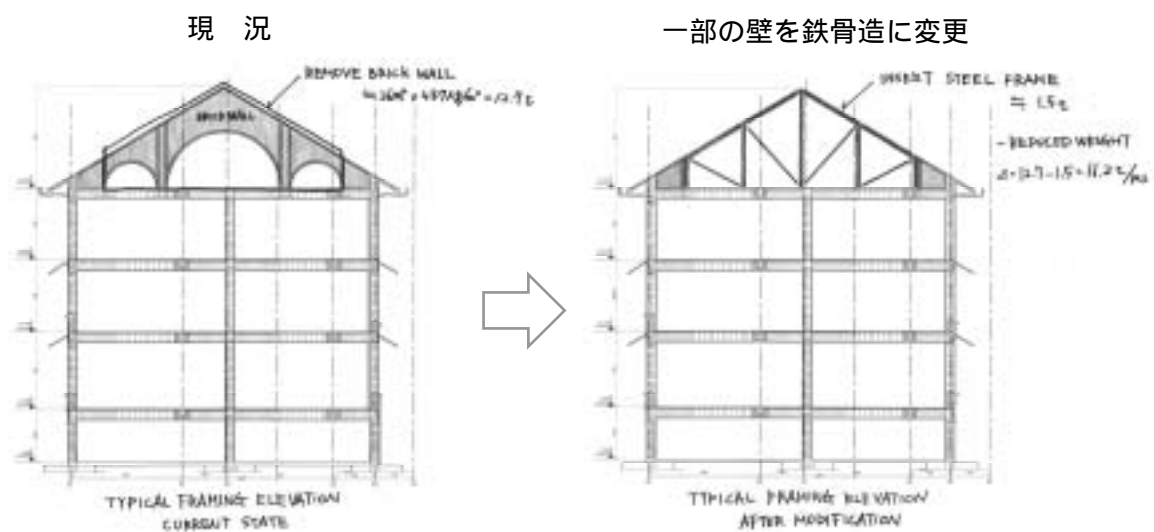


図3-20 4階部分のレンガ壁の撤去と鉄骨造への変更比較

なお、上記の方法で大梁の負担荷重を低減した上で、設置される空調機器等の最終的な重量・配置案に関して、4階床スラブ・小梁について補強の有無を検討する必要がある。また、4階床に必要となる開口部についても、補強の有無の検討が必要である。

3) 各階柱および杭

各階の柱および杭については、ここで提案したレンガ壁の撤去を実施すれば、荷重に余力を確保できるので、現行のままでも構造安全上の問題は生じない。

以上の検討結果から、本計画施設の設置については以下の項目に留意して施設設計を行うものとする。

- ① 3階の間仕切壁は、現地で一般的なレンガ壁によるものではなく、乾式工法とし軽量化を図る。
- ② オートクレーブ等の重量機材は、梁付近に配置するか床補強を実施する。
- ③ 瓦屋根を支持する4階にあるレンガ壁を撤去のうえ、鉄骨造の屋根支持架構に改修して荷重の低減を図る。
- ④ 空調機器等の機械基礎は、鉄骨を用いて軽量化を図る。
- ⑤ 床開口は大きな開口を避けるとともに、特定の範囲に集中するのではなく分散した配置とする。

3 - 2 - 2 - 5 設備計画

(1) ハイテクセンタービルの設備計画概要

ハイテクセンタービルの設備は基本的に NIHE の既存施設の設備内容を踏襲している。基本設計の現地調査時点では、電気及び機械設備工事がまだ始まっていなかったことから、NIHE 関係者からのヒアリング及び設備関連図面によれば、主な設備計画概要は以下のようなものである。

表3-11 ハイテクセンタービルの主な設備計画概要

項目	主要内容
電気設備	<ul style="list-style-type: none"> 電力は 380/220V の低圧電力が供給され、部分的に発電機からの非常用電源が供給される。 蛍光灯主体の照明とアース端子付丸形 2 ピン・平型平行ピンのコンセントが設置される。 電話は交換機を置かず、直通電話のみの対応である。 放送、インターホン、テレビ共聴設備の計画はない。 熱感知器及び煙感知器による自動火災報知設備と押しボタン式の火災報知設備である。 カードによる入退室管理や夜間の機械による警備設備はない。 無線 LAN によるコンピューターネットワークを予定している。 避雷針が設置される。
機械設備	<ul style="list-style-type: none"> 市水が既存の給水塔から供給される。 シャワー用として電気温水器による給湯が行われる。 排水は SEPTIC TANK（沈殿分離槽）による簡易処理後、市の下水本管に放流される。 洋風大便器、自動感知センサー付小便器、洗面器、温風式ハンドドライヤーが設置される。 屋内消火栓、消火器が設置される。 実験室、事務室などはマルチタイプの壁掛式セパレートクーラーによる冷房が行われる。 換気は基本的に窓を開けての自然換気であるが、部分的に換気扇が設置される。

(2) 本計画施設の設備計画上の特徴

本計画は、日本のバイオセーフティに係る運用規則・マニュアルに準拠して、ベトナム初の標準となるものを作成・指導する技術協力プロジェクトとの連携案件である。そのため、この規則・マニュアルに沿った施設計画としなければならない。

本計画施設は BSL-3 実験室が中心であり、実験者や周辺環境に対する安全性を確保するための物理的な封じ込めが必要となる。主に空調設備システムに特徴があり、その内容を下表に示す。

表3-12 BSL-3 実験室の設備計画上の特徴

項目	特徴
空調	<ul style="list-style-type: none"> 排気口に HEPA フィルターを設置して、病原体の拡散を抑える 空気の流れを前室から実験室に流れるようにする 実験室への給気は入口側から奥の方へ流れるようにする 実験室内を陰圧に保つ 安全キャビネットを奥に配置し、給気が直接安全キャビネットに影響しないようにする
給排水	<ul style="list-style-type: none"> 手洗いなどの排水は滅菌処理後放流する

空調システムは、上述の特徴を踏まえた上でさらにベトナム国の現地事情を反映して計画する必要があり、シンプルで維持管理の容易なランニングコストのかからないシステムとする。

(3) 電気設備計画

1) 電力供給

NIHE の受変電施設から 380V/220V の電力が本計画施設に供給される。本計画では、ハイテクセンタービル3階のBSL-3実験室及び関連施設と4階機械室及びエネルギープラントが対象となるため、夫々の施設に一般電力と停電時の非常用電力が供給される。

本計画施設に設置する主配電盤のターミナル接続までの一次側はベトナム国側負担工事であり、主配電盤以降の二次側が日本国側負担である。定電圧装置 (AVR) や無停電装置 (UPS) は、必要な部分に日本国側で用意する。

本計画施設に対する NIHE からの電力は、既存の受変電施設の容量が足りないためベトナム国側で増設することになっている。また非常用発電機についてもベトナム国側で増設する計画で、新設されるエネルギープラントブロックに設置される。

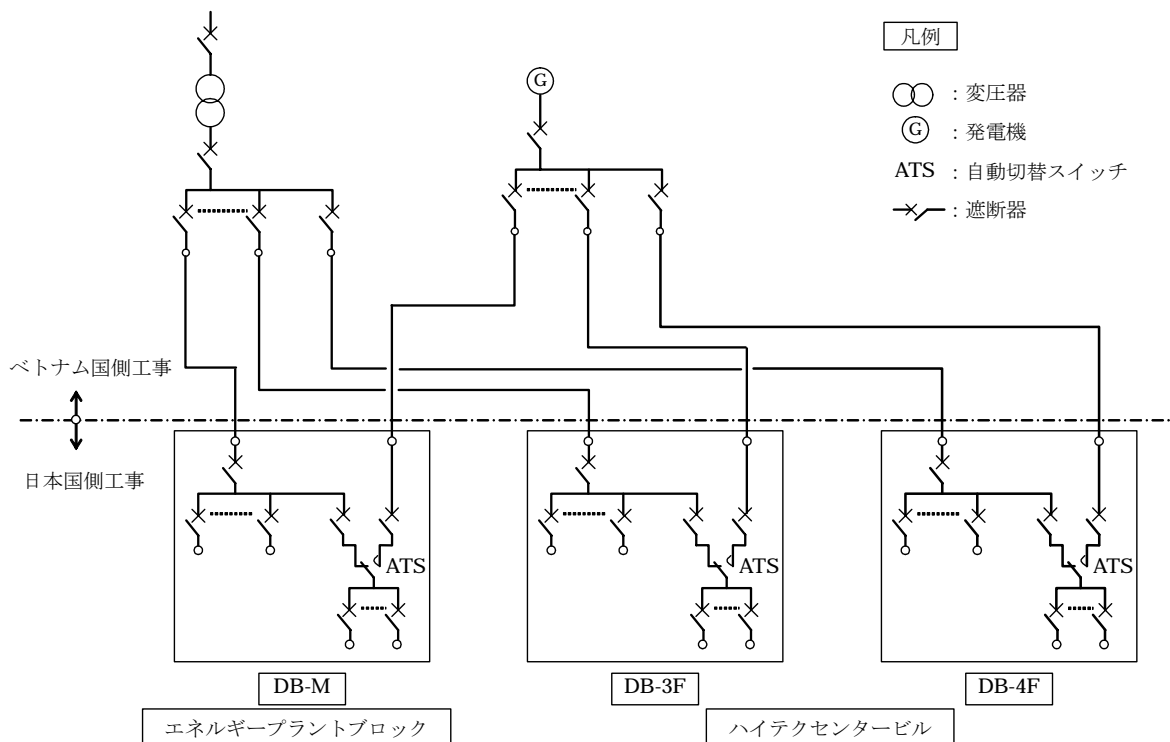


図3-21 受電概要図

2) 電灯・コンセント

本計画施設の照明は、蛍光灯を主体とする。停電時の対応として、一部の非常用照明・実験機材・コンセントに発電機からの電力を供給する。また緊急時の避難対応のため、バッテリー内蔵型の照明や避難誘導灯・出口表示灯を設置する。

コンセントはベトナムで一般的なアース端子付丸形2ピン・平型平行ピンを基本とする。BSL-3施設内の照明及びコンセントの設置には、バイオセーフティ対応として空気漏れのないシール施工が求められる。

3) 電話

電話設備は本計画施設（BSL-3 実験室及び関連施設）用として単独に構築するが、必要な外線数は3回線、内線数は30回線程度を想定している。

本計画施設内のコントロールパネル室にPABX（電話交換機）を設置し、施設内の電話機の設置と電話用の配管・配線工事も日本国側負担とする。電話の外線引込みから端子ボックスまでの配管・ケーブル接続工事はベトナム国側負担である。

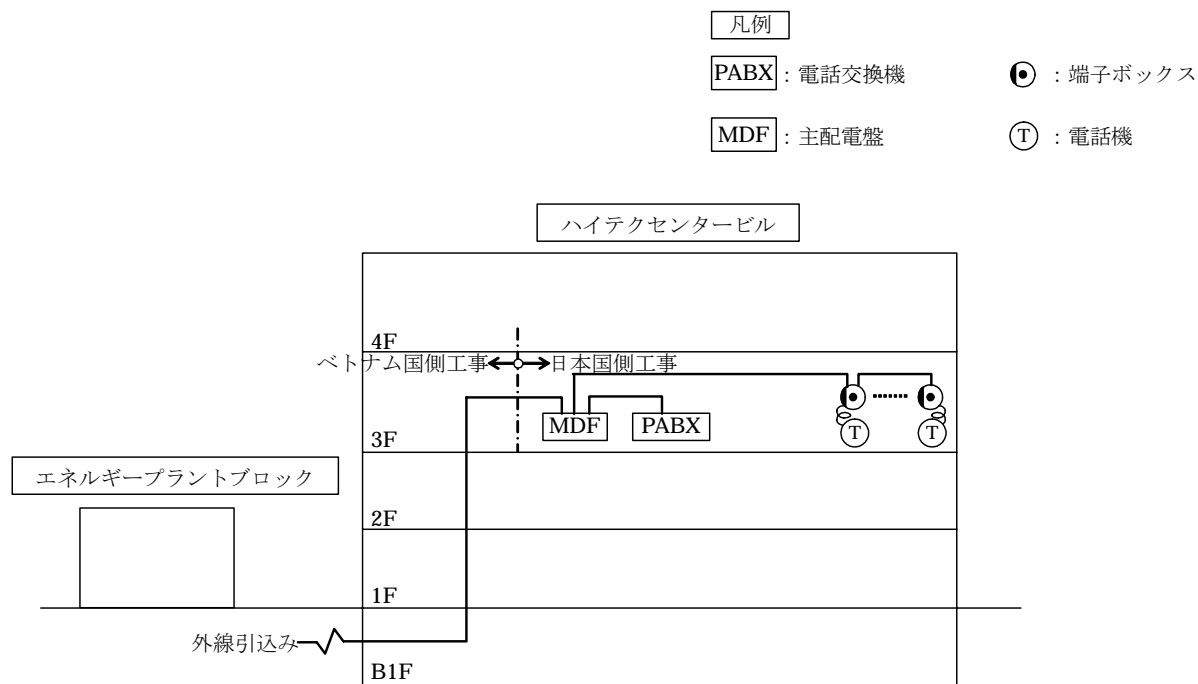


図3-22 配線図

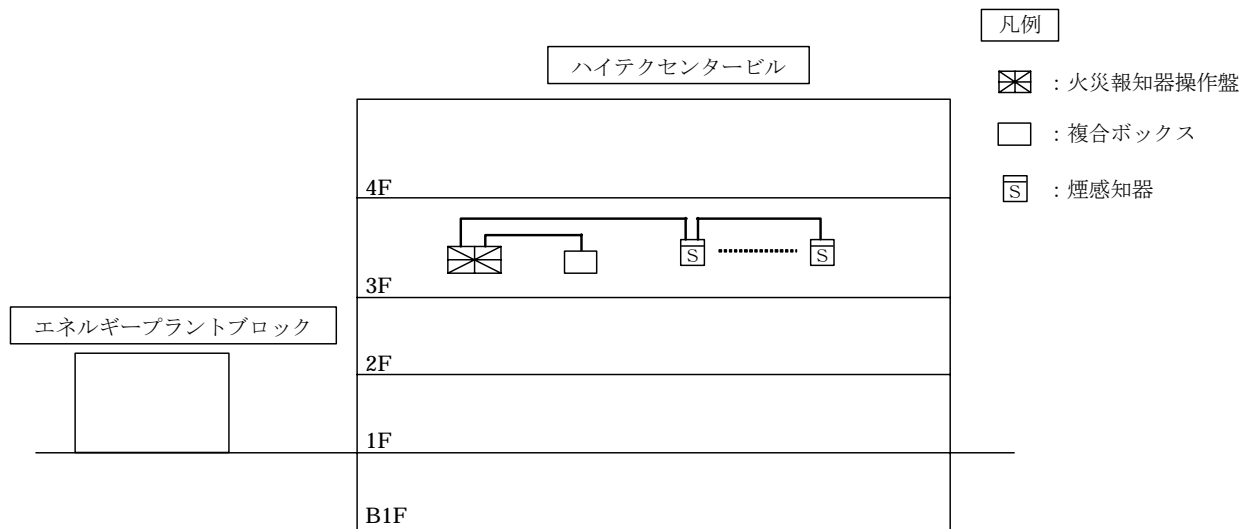
4) インターホン

ハイテクセンタービル3階のコントロールパネル室と4階の機械室、及びエネルギープラントブロック間のメンテナンス連絡用として、BSL-3 施設単独のインターホン設備を設置する。

5) 火災報知

NIHE がハイテクセンタービルで計画している火災報知設備を踏襲し、3階部分の本計画ではNIHE のシステムの一部として計画する。ベトナムの法規や基準に合致した熱・煙を感知する自動火災感知設備と押しボタン式火災報知設備を設置する。

火災報知盤を含むハイテクセンタービルの地下1階から1、2階と4階部分及びエネルギープラントブロック内は、ベトナム国側の工事範囲となるが、端子盤を含むBSL-3 施設内の設備は日本国側の工事範囲とする。



6) 放送

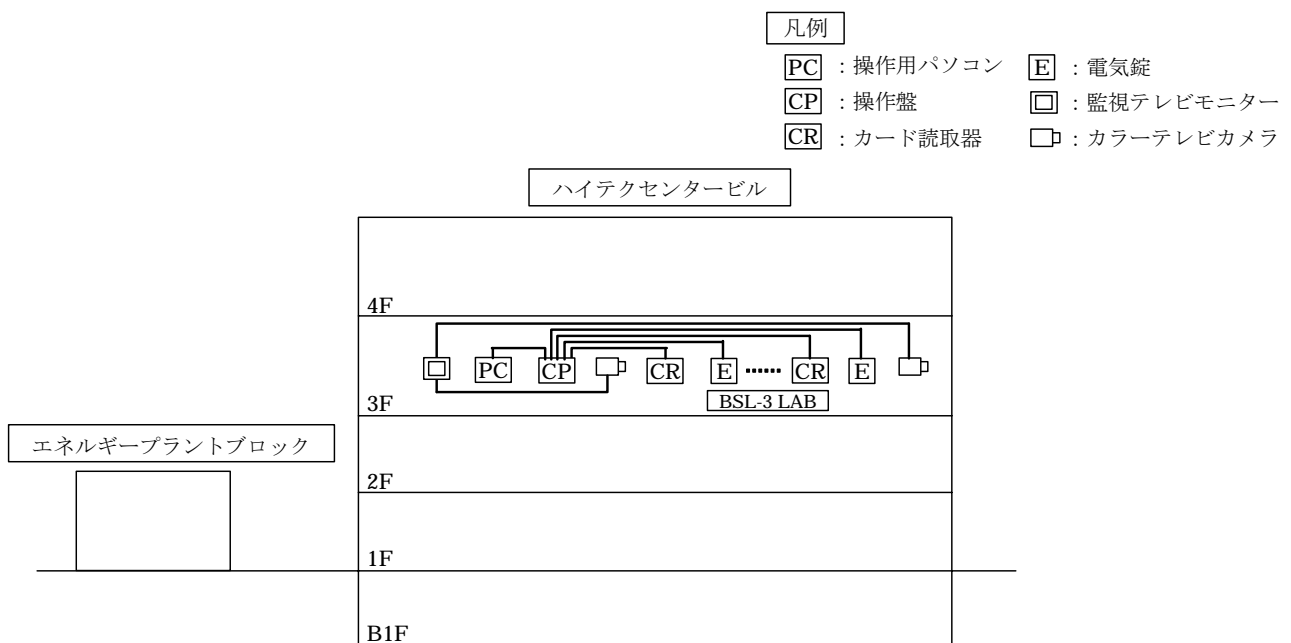
本計画施設内での呼び出しや、緊急時の避難などに必要な放送設備を単独に設置する。放送用アンプはBSL-3施設内のコントロールパネル室に設置する。

7) 警備

ハイテクセンタービル全体の警備システムは、バイオセーフティ施設としての安全性を確保するためにベトナム国側で構築する必要がある。その中で、BSL-3実験室としてより高度な安全性を確保するための警備システムを、本計画施設専用に計画する。

実験室への入退は、ベトナムで実績のあるカードキーシステムを採用する。BSL-3施設内のコントロールパネル室に中央装置を設け、実験施設への出入りを管理する。

実験施設への無断侵入を防止するため、赤外線による侵入センサーを設置する。さらに、CCTV（テレビカメラ監視装置）による遠隔監視をBSL-3施設内のコントロールパネル室から行うが、監視用カメラはBSL-3実験室内及び廊下、主入口などに設置する。



8) 中央監視

本計画施設内の機械・電気設備に関して、システムの運転・表示・故障・警報などを集中して監視する。中央監視の設備・内容を下記に示すが、中央監視盤は空調設備工事に含まれる。

表3-13 中央監視設備

対象設備	監視内容	備考
ボイラー、チラー、ファン、オイルタンクなど	運転状況、温度、一括警報	不着火、過負荷状態など
空調機、HEPA フィルターなど	運転状況、温度、差圧、一括警報	過負荷状態など
BSL-3 実験室内	温湿度、差圧、一括警報	
感染系排水処理装置	運転状況、一括警報	
機材 (オートクレーブ、安全キャビネット、冷凍庫など)	一括警報	

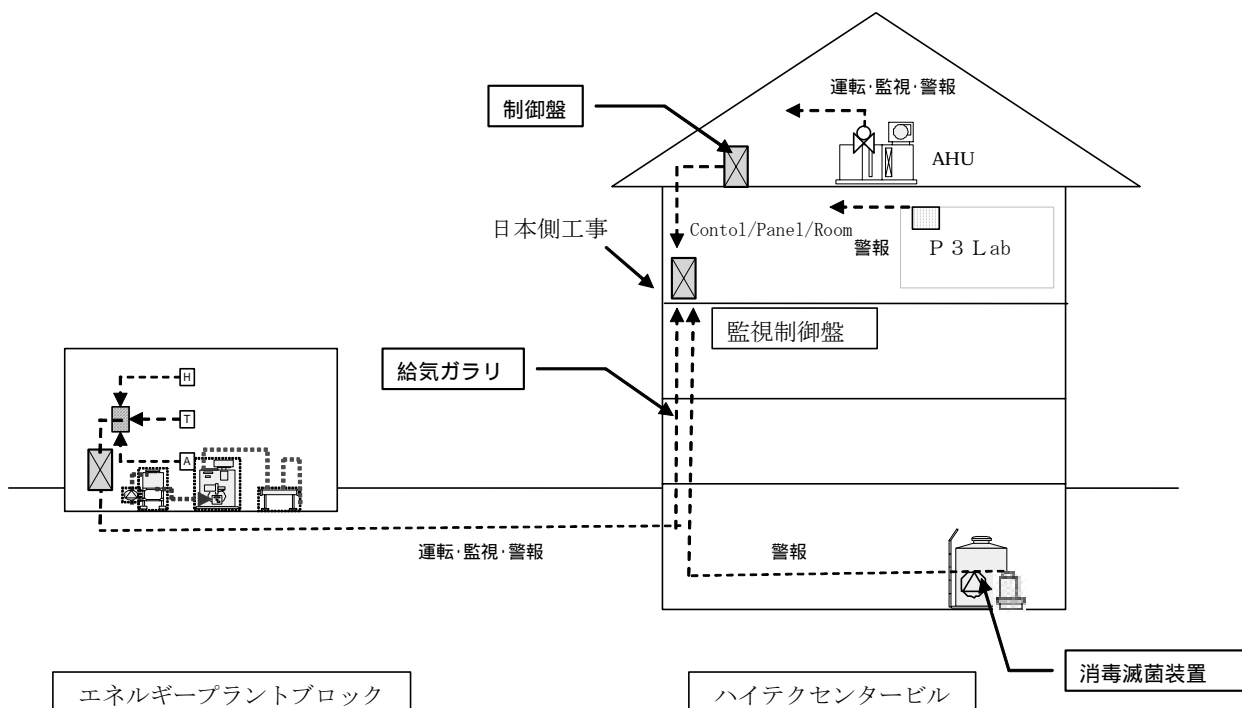


図3-25 自動制御・監視設備

9) LAN

本計画施設内のコンピューターネットワークを構築するため、LAN用のラック及び配管を設置する。ただし、BSL-3 実験室部分のケーブル工事は日本国側の工事とするが、それ以外のケーブル工事やサーバー設置はベトナム国側負担範囲である。

10) 接地

本計画施設内の実験機器、電力機器、通信機器などには接地設備を設け、日本国側の工事範囲とする。

(4) 機械設備計画

1) 給水

ハイテクセンタービルにはNIHEの既存給水塔から市水が供給される。給水塔は50 m³の容量を持ち、高さが30mあるので本計画施設には十分な水圧である。3階のBSL-3施設及び4階の機械室そしてエネルギープラントブロックへの給水に関しては、本計画施設まではベトナム国側の工事範囲で、主バルブ以降が日本国側工事範囲となる。

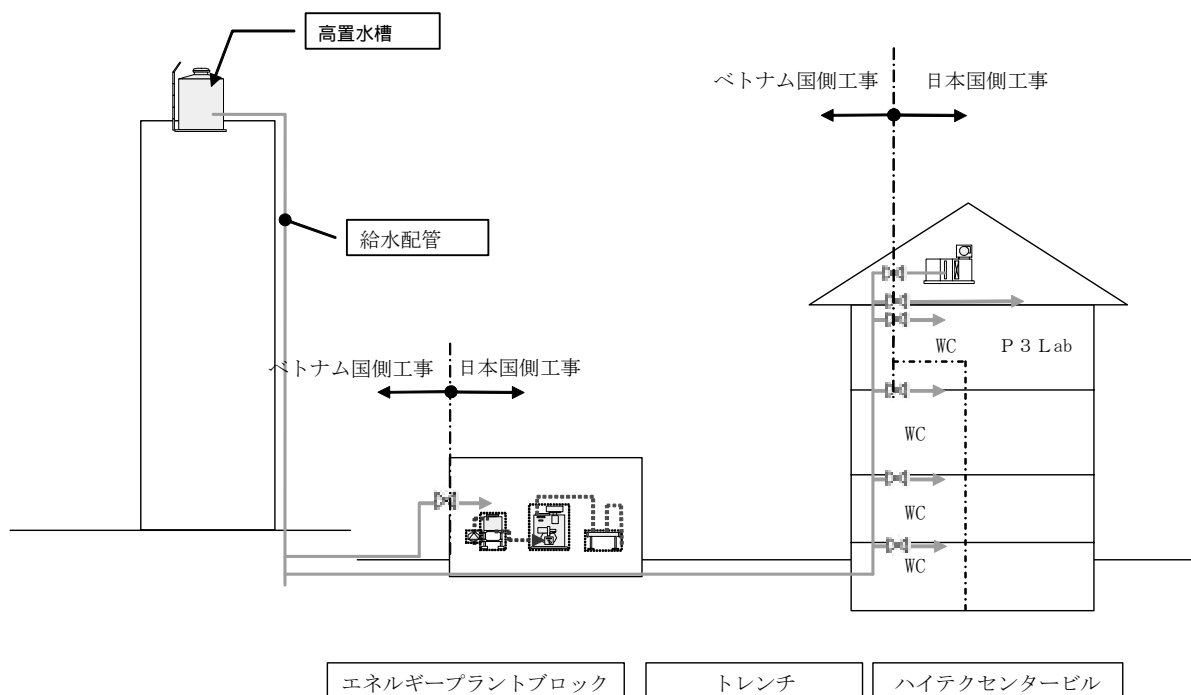


図3-26 給水設備

2) 給湯

ハイテクセンタービル3階のトイレ内のシャワー室に、個別の貯湯式電気温水器給湯による給湯を行う。この給湯設備は日本国側の工事範囲である。

3) 衛生器具

本計画施設内の洋風便器、小便器、洗面器、シャワーなどの衛生器具は日本国側工事となる。洋風便器は故障の少ないフラッシュ弁方式とし、事後の洗浄用としてスプレーノズルを別置する。既存施設に合わせて、小便器は感知フラッシュ弁方式を、洗面器近くに温風式ドライヤーをそれぞれ設置する。

4) 排水

ハイテクセンタービルの汚水及び雑排水は、全てベトナム国側で計画しているSEPTIC TANK（沈殿分離槽）で処理される。本計画施設からの排水は横引管までが日本国側の工事範囲であり、それ以降の立管を含めてベトナム国側の工事範囲とする。しかし、感染系の実験排水は滅菌槽ユニットで処理された後、ベトナム国側のSEPTIC TANKで処理される。この感染系の実験排水は滅菌槽ユニットを含めて日本国側の工事範囲である。

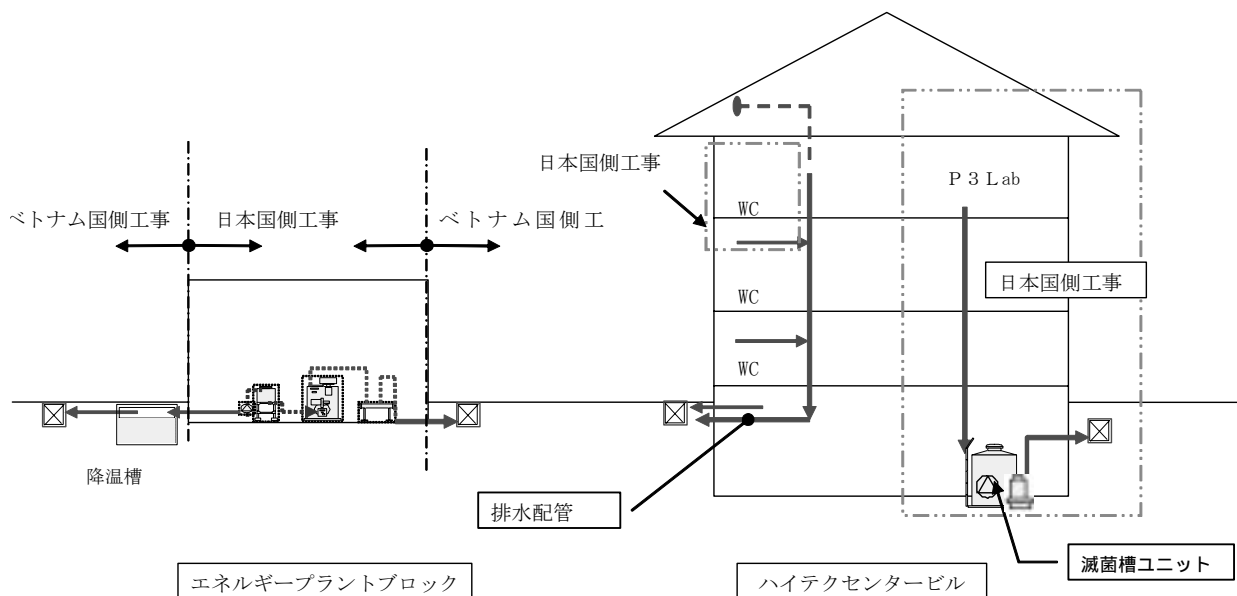


図3-27 排水設備

5) 消火

ハイテクセンタービル及びベトナム国側で新設するエネルギープラントの消火設備は、全体としてベトナムの法規・基準に合致したものとするが、屋内消火栓設備と消火器の設置がベトナム国側で計画されている。3階のBSL-3実験室及び関連施設部分および4階機械室やエネルギープラントについても消火設備はベトナム国側の工事範囲である。消火器は基本的に取扱の容易な粉末タイプである。

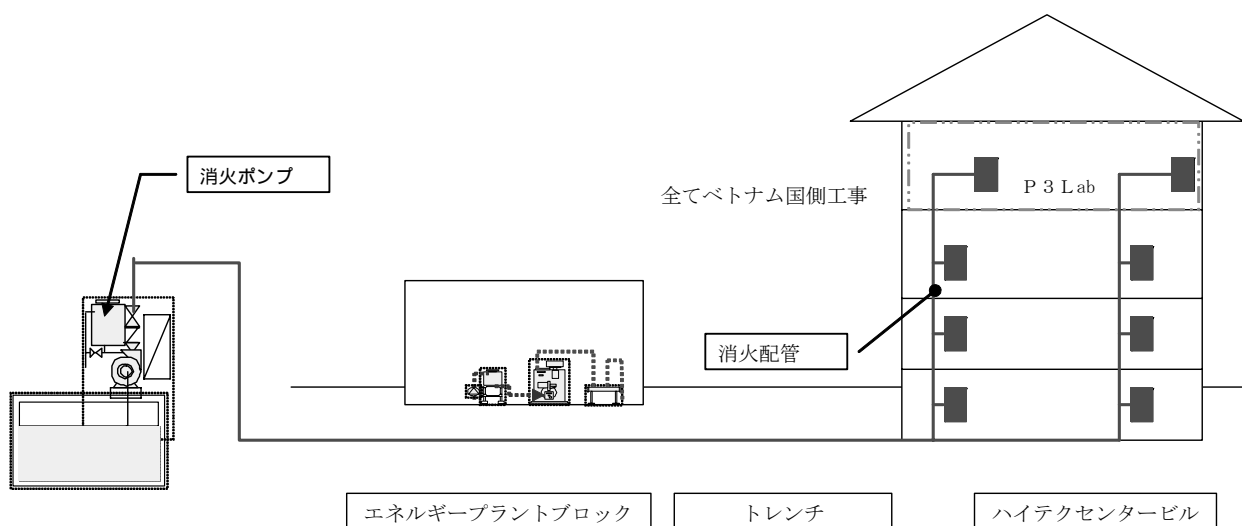


図3-28 消火設備

6) CO₂ ガス

本計画施設で使用するCO₂ガスは、シリンダーを使った中央供給装置から各実験室に供給する。ハイテクセンタービルの建物外部に設置する自動切換付中央供給装置と3階の実験機器までの配管は日本国側の工事とする。

7) 空調

空調方式

ハイテクセンタービルの空調設備は、基本的に研究内容のグレードに合わせて全体として統一された仕様の下で計画されなければならない。そのため、ベトナム国側で計画中の1,2階部分の空調についても、本計画の仕様に合わせて修正を求める必要がある。

バイオセーフティ施設の空調は、BSL-3の実験者や周辺の住民に対する安全性を確保するという人命に直接関わることから、適正なエアバランスや差圧を確保することが必須条件である。そのためには“安全性を高める設備システムの構築（二重の安全システム）”を基本として、ベトナム国の維持管理の状況を踏まえたものとする。本計画では実験室機能を優先させながら、可能な限りシンプルなものとする。

本計画施設のうちBSL-3実験室の空調は、チラー（冷凍機）からの冷水とボイラーからの蒸気を熱源とする、全外気式のエアハンドリングユニット方式を採用する。エアバランスを容易に保てることと室毎にホルマリン薫蒸（滅菌）が行える利点から、4室のBSL-3実験室はそれぞれ独立した空調ゾーンとして計画し、実験室前の廊下部分も単独とする合計5台の空調機を設置する。

BSL-3実験室の空調は、日本の標準的なバイオセーフティ規則に則った仕様に準拠する。室内を周辺室と比べて陰圧に保つため、各室への送風量はCAV（定風量装置）により制御して、隣接する室間の差圧を20Pa（パスカル）程度に保ち、レリーフダンパーの設置も不可欠である。

空気調和された空気は、HEPAフィルターを通して実験室に供給され、室からの排気は安全キャビネットからのものも合わせてHEPAフィルターを通して外部に放出される。

BSL-3実験室以外の空調は、基本的にはNIHEがハイテクセンタービルの1、2階に計画している空調方式である空冷式セパレートエアコンによる冷房とするが、機械換気による給排気も同時に行うようにする。BSL-2実験室のうち、実験室(1)と(2)はPCRを扱うので、ある程度のクリーンレベルの確保と室内を5Pa程度陽圧に保つ必要がある。しかし、その他の実験室については外部と同等の圧力で支障はない。

本計画施設用の空調機、送風機などの機器は4階機械室内に設置し、外気の入力や排気は屋根面から行う。また、動物実験室からの排気には臭気が混入する可能性があることから、将来活性炭フィルターで脱臭できるような設置スペースを考慮する。

空調方式の概念図を次ページに示す。

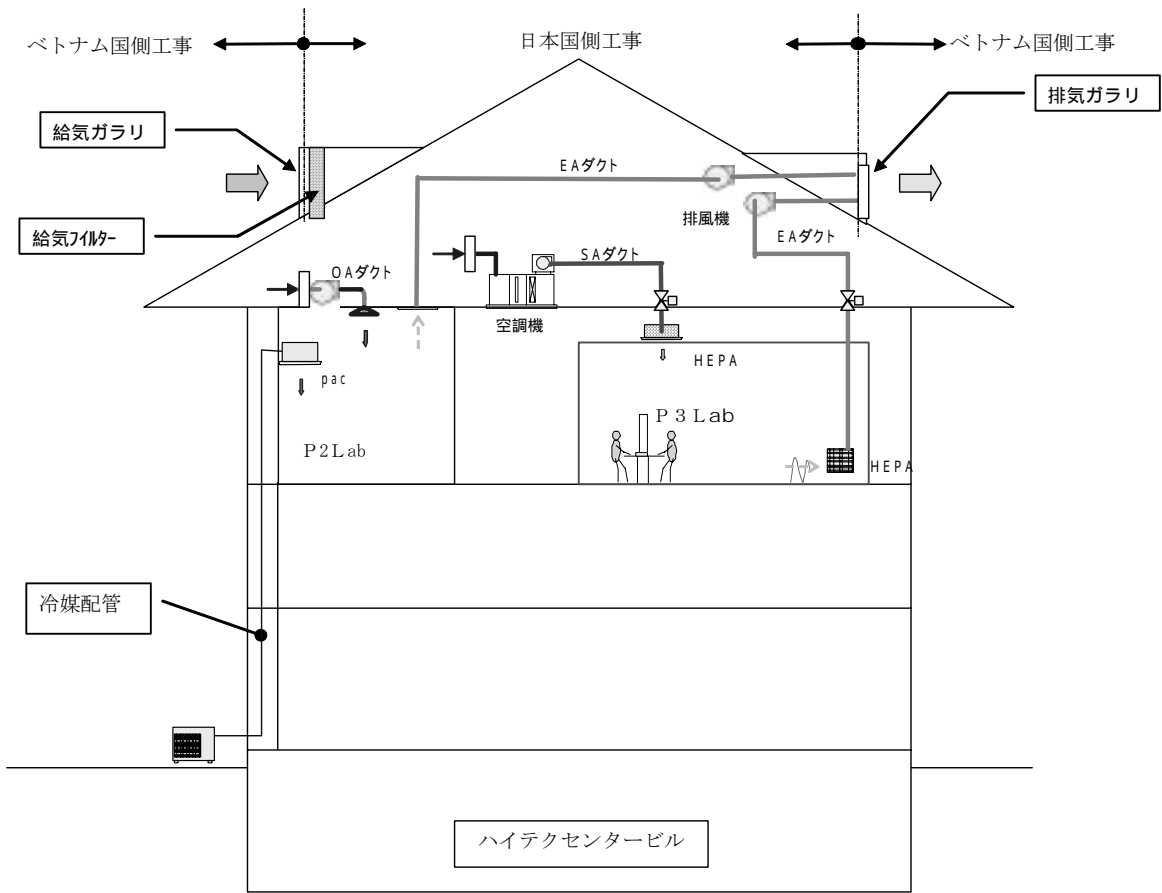
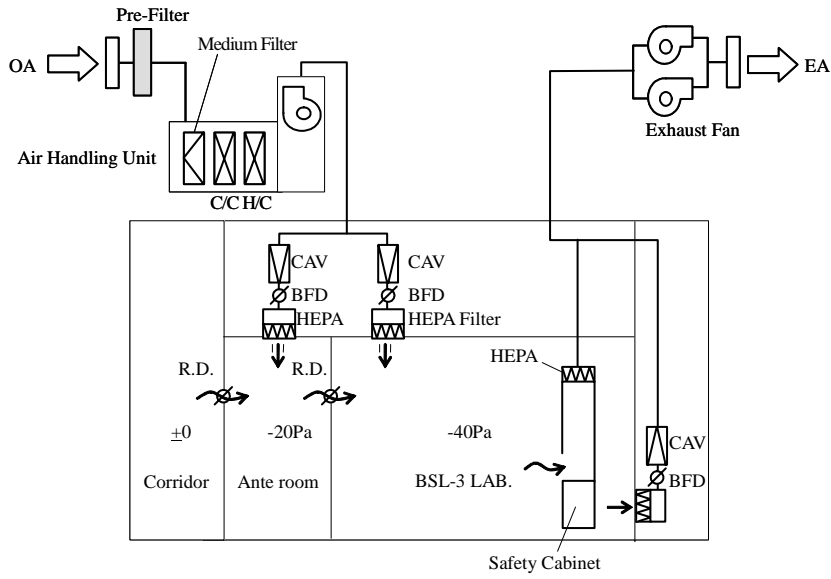
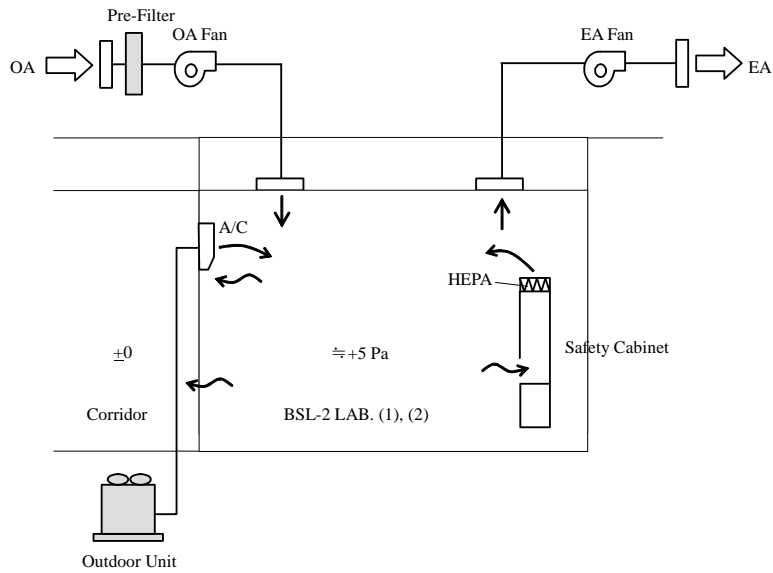


図3-29 空調設備 ダクト・配管

BSL-3 実験室



PCR 室 (実験室 1、2、3)



BSL-2 実験室、化学実験室

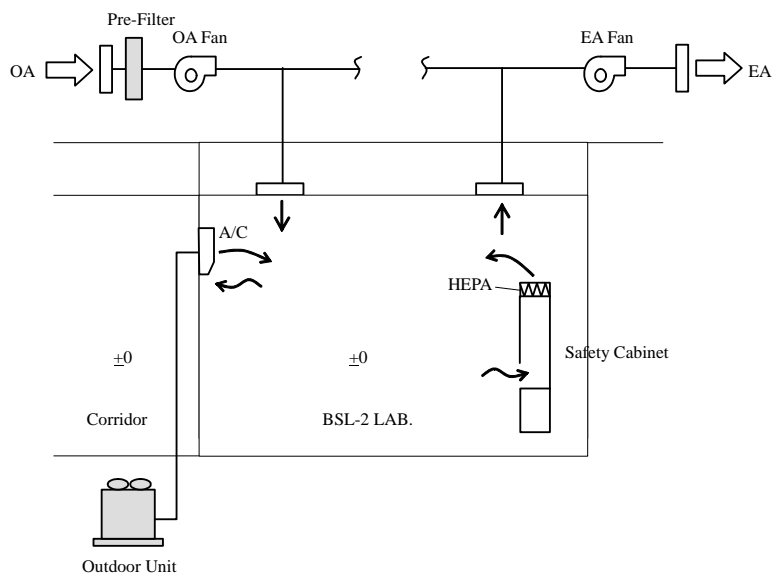


図3-30 空調方式概念図

熱源方式

空調用熱源は運転、維持管理及びランニングコストの面から総合的に判断して、空冷チラーとディーゼル油を燃料とする蒸気ボイラーを設置する。蒸気はBSL-3実験室で使用するオートクレーブの熱源としても利用する。

空冷チラー、蒸気ボイラー及び水槽、軟水器、ポンプなどは、ベトナム側で既存動物舎に隣接して新築するエネルギープラントブロック内に設置する。エネルギープラントブロック内の非常用発電機や屋外埋設タイプのオイルタンクはベトナム側にて新設するが、空冷チラー、蒸気ボイラー及び水槽、軟水器、ポンプなどの熱源機器の設置及び配管工事は日本国側とする。

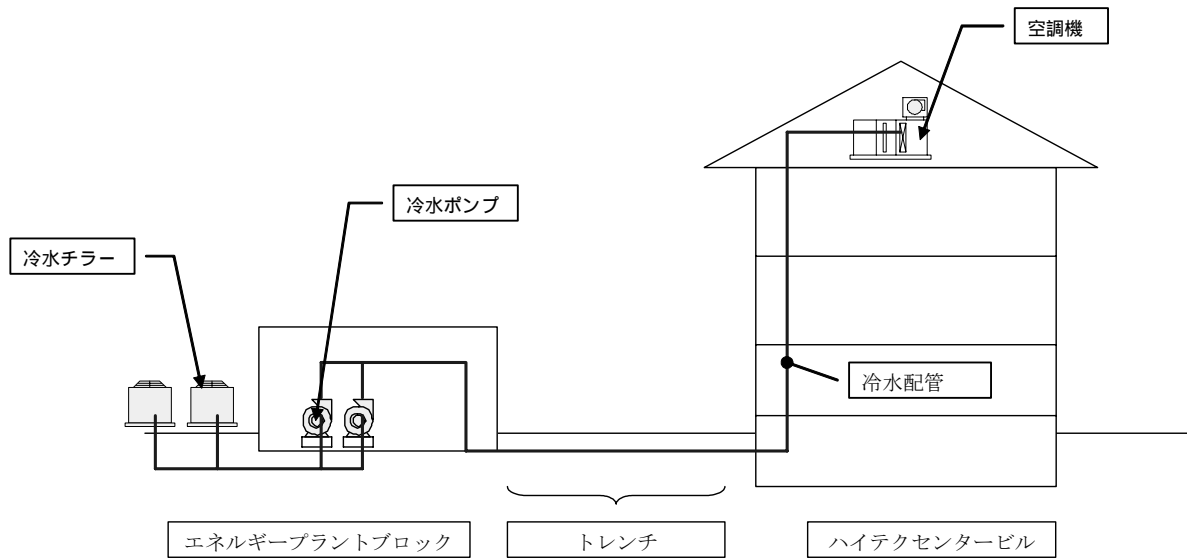


図3-31 冷熱源・冷水配管（日本側工事）

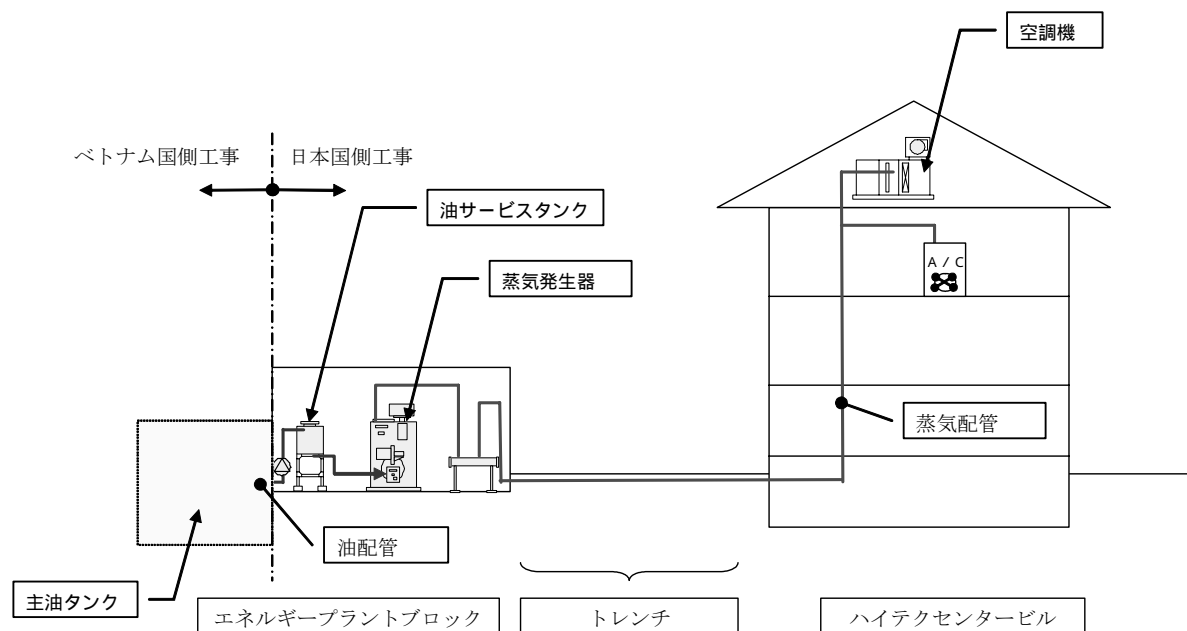


図3-32 温熱源・蒸気配管・油配管

3 - 2 - 2 - 6 建築資材計画

建設資材の選定に当たっては、BSL-3 実験室等の性能を確保するのに必要な工法、材料を中心に選定する。それ以外の部分については、施設竣工後の維持管理の容易さを考慮して、ベトナムで一般的な材料や工法を採用する。

資材選定上の基本的な留意点を以下に示す。

(1) 外部仕上げ材

1) 屋根

屋根はベトナム国側工事にて架け替えをする。屋根構造は荷重条件を考慮して鉄骨造とする。仕上げは現状どおりの瓦葺きとするが、防水性を確保するために、野地板にアスファルトルーフィング下地とするようベトナム国側に要望する。

2) 外壁付のガラリ、ドア等

3階・4階の機械搬入用扉、4階階段室の管理扉、屋根に設置されるガラリなどは、ベトナム国側工事として要望する。屋根に設置されるガラリとガラリに接続するチャンバーは日本国側工事とする。

(2) 内部仕上げ材・建具等

1) BSL-3 実験室

BSL-3 実験室については、気密性能、気圧差、ベトナムの施工能力、工事管理を考慮する必要があるため、鋼製パネルで壁・天井を構成する。主な利点としては次のことがあげられる。

- ・ 施工開始から完了までの工期を短縮することができる。
- ・ 軽鉄下地ボード張（LGS）壁と異なり、少ない職種で工事が完了できる（施工監理が容易である）。
- ・ 断熱効果がある。
- ・ 設備用開口などの追加工事に対応しやすい。
- ・ ガラリ、パスボックス、オートクレーブ等各種開口の寸法変更に対処しやすい。
- ・ 天井パネルを使用することで、軽歩行が可能となり、天井裏の設備工事や点検が容易になる。

なお、実験室床はモルタル補修の上長尺シート張りとする。

2) 関連施設

BSL-2 実験室、化学実験室には高い気圧差が求められていないので、鋼製パネルにする必要はない。壁は床荷重軽減のために LGS 下地とし、全面の拭き取り掃除が容易となるよう化粧ケイカル板仕上げとする。床はモルタル補修の上長尺シート張りとし、天井は化粧ケイカル板とする。

事務室の壁は、LGS 下地の化粧ケイカル板とする。床には配線が必要なため、フリーアクセスフロアにタイルカーペットとする。天井は化粧ケイカル板とする。トイレの床はアスファルト防水の上コンクリート押さえとする。仕上げはベトナムの一般的な仕様どおり床はタイル、壁は床から高さ 2 m までをタイル貼りとする。

3) 4階機械室

設備機器からの漏水を考慮してモルタル補修のうえ塗り防水床とする。外壁の側溝にはオーバーフローを設ける。4階床の開口・スリーブ・点検口の周囲は、コンクリート立ち上りを設けて防水塗り仕上げとする。

さらに設備機器等を設置するための架台や基礎を鉄骨製で計画する。

4) 建具等

3階の実験室扉は、気密性、セキュリティを配慮して電気錠とする必要があるためスチール製扉とする。また、3階の窓は木製となっているが、気密性を考慮して内部にアルミサッシュを設ける。

表3-14 仕上げ材料と工法

部位	現地工法 (既存建物を含む)	採用工法	採用理由
BSL-3 実験室		床：モルタル補修 t=30 長尺塩ビシート	床スラブの施工状況からモルタル補修が必要。床は防汚性、耐磨耗性が必要。
		壁天井：金属パネル	BSL-3 実験室は実験室全体を負圧にし、室外から室内へ向かう気流とする必要があるため、気密性、気圧差対策を考慮する。 現地の施工性も考慮する。
上記関連 諸室 BSL-2 実 験室、化 学実験室	タイル	床：モルタル補修 t=30 長尺塩ビシート	床スラブの施工状況からモルタル補修が必要。床は清掃のし易さが必要。
	ブロック下地モルタル 塗りペイント仕上げ	LGS 下地、化粧ケイカル板	床荷重の軽減と表面の清掃の容易さのため。
事務室	タイル	フリーアクセスフロア タイルカーペット	床配線があるため。
トイレ	床：アスファルト防水 コンクリート押さえ タイル	床：アスファルト防水 コンクリート押さえ タイル	現地で一般的であり、メンテナンスも比較的容易である。
ホール	床：タイル	床：タイル	現地で一般的であり、メンテナンスも比較的容易である。
建具	木製	スチール製	現地で一般的に使用されている。 人の出入りの多い場所や、気密性、電気錠などの加工性、耐久性を同時に要求される場所についてはスチール製を採用する。

(3) 設備用資機材

多くの設備関係機器は耐用年数が15年程度であり、建築資材に比べるとかなり短い。したがって施設の竣工した後、改修や更新を行う際の資機材は可能な限り現地調達できることを基本とするが、ベトナム国では設備関連資機材の現地製品が少ないため、第三国からの調達品が中心となる。

本計画の対象はバイオセーフティ施設であることから、人命に直接係るので設備用資機材の選定でも品質性能が優先される。一般的な機器類は第三国の調達となるが、空調設備で重視されるエアバランスと室内圧の制御を適正に行うための自動制御設備や、施設の安全性を確保する警備システムなどは、価格・メンテナンス・使用実績等を検討の上で、主に日本からの調達を計画する。

(4) 施設に含む機材

施設計画に含める機材を下表に示す。

これらの機材は、床ないし壁に固定する必要があるとともに、給排気システム、給排水システム、あるいは電力との接続が必要である。これらの施設側との取合を調製し、施工タイミングを整合させるため施設側発注に含めるものとする。

表3-15 施設計画に含める機材リスト

番号	機材名	設置場所											合計 台数
		BSL-3実験室					BSL-2実験室・化学実験室他						
		診断	研究	バック アップ	動物	共用	多目的 実験室	細胞 準備 室	RNA抽 出実 験室	試薬 準備 室	DNA増 幅室	電気 泳動 室	
1	両扉式高圧蒸気滅菌器	1	1	1	1								4
2	安全キャビネット (A)	2	2	2									6
3	安全キャビネット (B)				1								1
4	安全キャビネット (C)					1	1	1					3
5	安全キャビネット付動物飼育装置				1								1
6	パスボックス	1	1	1	1								4
7	薬液タンク付流し	1	1	1	1								4
8	実験台 (一式)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		10

主要機材の仕様・使用目的等を以下に示す。

表3-16 施設計画に含める主要機材の仕様等

機材 番号	機材名	計画 台数	仕 様	使用目的等
1	両扉式高圧蒸気滅菌器	4	管内有効寸法 500 (W) x 500 (H) x 900 (D) mm 程度 (3 台)、660 (W) x 1,000 (H) x 900 (D) mm 程度 (1 台)、滅菌温度 105~135°C、滅菌タンク付、ステンレスパネル及びコンプレッサーを含む	BSL-3 実験室内で使用したガラス器具、使用済み材料等を滅菌するために使用する。
2	安全キャビネット (A)	6	クラス II タイプ B3 全排気型、集塵効率 0.3 μm 粒子にて 99.99% 以上、外寸法 1,500 (W) × 800 (D) × 2,000 (H) mm 程度	鳥インフルエンザ等の感染性ウイルスなどを扱う際に使用する。
3	安全キャビネット (B)	1	クラス II タイプ B3 全排気型、集塵効率 0.3 μm 粒子にて 99.99% 以上、外寸法 1,800 (W) × 800 (D) × 2,000 (H) mm 程度	実験小動物の飼育・実験等に使用する。
4	安全キャビネット (C)	3	クラス II タイプ B1、集塵効率 0.3 μm 粒子にて 99.99% 以上、外寸法 1,500 (W) × 800 (D) × 2,000 (H) mm 程度	診断・研究で使用する細胞等を扱う際に使用する。
5	安全キャビネット付動物飼育装置	1	クラス II タイプ B3 全排気型、集塵効率 0.3 μm 粒子にて 99.99% 以上、安全キャビネット部分外寸法 1,500 (W) × 800 (D) × 2,000 (H) mm 程度、ケージ部分外寸法 1,700 (W) × 800 (D) × 2,000 (H) mm 程度、ケージサイズ 225 (W) × D250 (D) × H230 (H) mm 程度、ケージ数 18 以上	鳥インフルエンザ等の毒性を確認するための実験動物を飼育・実験するために使用する。
7	薬液タンク付流し	4	外寸法 1,000 (W) × 600 (D) × 950 (H) mm 程度、薬液タンク付き、材質ステンレス SUS304	BSL-3 実験室内で手を消毒・洗浄する際に使用する。

3 - 2 - 2 - 7 機材計画

本計画施設に調達される計画機材リスト及び主要機材の仕様・目的等は以下のとおりである。

表3-17 機材計画に含める計画機材リスト

番号	機材名	設置場所											合計 台数				
		BSL-3実験室					BSL-2実験室・化学実験室他										
		診断	研究	バック アップ	動物	共用	多目的 実験室	細胞 準備 室	RNA抽 出実 験室	試薬 準備 室	DNA増 幅室	電気 泳動 室		試料 倉庫			
1	ホルマリン薫蒸装置 (A)					1											1
2	ホルマリン薫蒸装置 (B)					1											1
3	蛍光分光光度計						1										1
4	フーリエ変換赤外分光光度計						1										1
5	分光光度計						1										1
6	電気泳動装置 (A)												1				1
7	電気泳動装置 (B)												1				1
8	電気泳動装置 (C)												1				1
9	長時間PCR装置											1					1
10	PCR装置								1			2					3
11	DNAシーケンサー								1								1
12	ELISAリーダーシステム								1								1
13	蛍光顕微鏡								1								1
14	倒立顕微鏡	1	1	1						1							4
15	床置型超遠心器								1								1
16	遠心器								1	1							2
17	冷却遠心器	1	1	1													3
18	微量冷却遠心器	1	1	1							1	1					5
19	超低温冷凍庫 (-80℃) (A)	1	1	1													3
20	超低温冷凍庫 (-80℃) (B)															4	4
21	低温冷凍庫 (-20℃)							1	1	1		1					4
22	薬品保冷庫	1	1	1				2	1	1		1	1				9
23	PCRワークステーション											1					1
24	CO ₂ インキュベーター (A)	1	1	1													3
25	CO ₂ インキュベーター (B)							1	1								2
26	インキュベーター	1	1	1				1	1								5
27	縦型高圧蒸気滅菌器	1	1	1	1			1			1		1				7
28	乾熱滅菌器							1									1
29	超音波ホモジナイザー		1					1									2
30	電子天秤							1					1				2
31	pHメーター							1									1
32	振とう恒温水槽	1	1	1				1	1								5
33	ドライバス							1				1					2
34	UVトランスイルミネーター													1			1
35	製氷機												1				1
36	凍結乾燥器							1									1
37	自動核酸抽出システム									1							1
38	電気泳動装置ワークステーション												1				1
39	多目的フローサイトメトリー							1									1

表3-18 機材計画に含める主要機材の仕様等

機材 番号	機材名	計画 台数	仕 様	使用目的等
2	ホルマリン 薫蒸装置 (B)	1	構成：ホルマリンガス発生装置、ホルマリン ガス中和装置、ホルマリンガス濃度計	BSL-3 実験室を消毒するた めに使用する。
3	蛍光分光光度 計	1	構成：本体、データ解析装置、解析ソフト 測定波長：220～900nm 程度 光源ランプ：キセノンランプ	蛋白質、核酸等の生体高分子 の定性や定量、構造解析、 相互作用解析を行う際に使 用する。
4	フーリエ変換 赤外分光光度 計	1	構成：本体、データ解析装置、解析ソフト 波長：7,800～350 cm ⁻¹ , 12,500～240 cm ⁻¹ 程度 光源：シングルビーム方式	分離精製された成分の同定 や微小物質の検出、物質の 構造解析や定量分析を行う 際に使用する。

機材番号	機材名	計画台数	仕様	使用目的等
5	分光光度計	1	構成：本体、データ解析装置、解析ソフト 波長：190～1,100 nm 程度 光源：ダブルビーム方式	核酸、蛋白質等の生体高分子構造、物質の定量分析を行う際に使用する。
9	実時間PCR装置	1	構成：本体、データ解析装置、解析ソフト サンプル容量：96 ウェル 測定波長：470～500nm 程度 サンプル量：25～100 μ L 程度	DNAを増幅し診断・研究結果を得るために使用する。
11	DNAシーケンサー	1	構成：本体、データ解析装置、解析ソフト 検出方法：キャピラリー電気泳動式蛍光 キャピラリーアレー数：4以上 システム：全自動ポリマーデリバリー、サンプル注入、検出及びデータ分析	診断、研究においてDNAの塩基配列の解析を行うために使用する。
12	ELISAリーダーシステム	1	構成：マイクロプレートリーダー、ウォッシャー 測定波長：400～750nm 程度 マイクロプレート：96 ウェル	マイクロ中和による検査を行う際に使用する。
13	蛍光顕微鏡	1	倍率：40x～1,000x 対物レンズ：5種 光源：ハロゲンランプ、水銀ランプ 蛍光フィルター：ブルー、グリーン他	IFA法（蛍光抗体法）による検査を行う際に使用する。
15	床置型超遠心器	1	最高回転速度：100,000rpm 最高遠心力：800,000 \times g 程度 温度制御：0～+40 $^{\circ}$ C 程度 アングルローター、スイングロータ付 バイオセーフティタイプ	DNA、RNAなどの細胞、ウイルス等を分離・分別するために使用する。
16	遠心器	2	最高回転速度：10,000rpm 程度 最高遠心力：11,000 \times g 程度 アングルローター、スイングロータ付 バイオセーフティタイプ	ウイルスや細胞等を分離・精製するために使用する。
17	冷却遠心器	3	最高回転速度：10,000rpm 程度 最高遠心力：11,000 \times g 程度 温度制御：-9～40 $^{\circ}$ C 程度 アングルローター、スイングロータ付 バイオセーフティタイプ	臨床検体の前処理、ウイルスや細胞などを分離・精製する際に使用する。
19	超低温冷凍庫（-80 $^{\circ}$ C）(A)	3	タイプ：縦型 容量：500L 程度 温度制御：-50～-86 $^{\circ}$ C 程度	臨床検体や試料などを保管するために使用する。
20	超低温冷凍庫（-80 $^{\circ}$ C）(B)	4	タイプ：縦型 容量：690L 以上 温度制御：-50～-86 $^{\circ}$ C 程度	同上
25	CO ₂ インキュベーター (B)	2	タイプ：ウォータージャケット方式 容量：320L 程度 運転温度：室温+5 $^{\circ}$ C～+50 $^{\circ}$ C 程度	ウイルス等を培養する際に使用する。
29	超音波ホモジナイザー	2	光源装置：出力550W 以上 チップ等：1/8" マイクロプローブ、1/2" チタン製粉碎ホーン他	細胞等を粉碎する際に使用する。
36	凍結乾燥器	1	冷却温度：-80 $^{\circ}$ C 程度 除湿容量：4L/回程度 真空ポンプ圧：0.0667Pa 程度	保存用試料を凍結乾燥するために使用する。
37	自動核酸抽出システム	1	構成：本体、データ解析装置、解析ソフト 容量：最高48 サンプル程度 サンプル量：25～1,000 μ L 程度	核酸を的確かつ短時間で抽出するために使用する。

機材番号	機材名	計画台数	仕様	使用目的等
38	電気泳動装置 ワークステーション	1	構成：本体、データ解析装置、解析ソフト CCDカメラ：解像度 760x490 μ m 以上 励起ソース：254, 302, 365nm 程度	DNA、RNA 或いは蛋白質成分を分析するために使用する。
39	多目的フロー サイトメトリー	1	構成：本体、データ解析装置、解析ソフト 型式：4 カラータイプ以上 分析レーザー：488nm アルゴンレーザー、 635nm 半導体レーザー、空冷式 蛍光管度：FITC200MESF 程度	細胞の種類の特異性や識別、 識別された細胞の情報を迅速・高精度で得るために使用する。

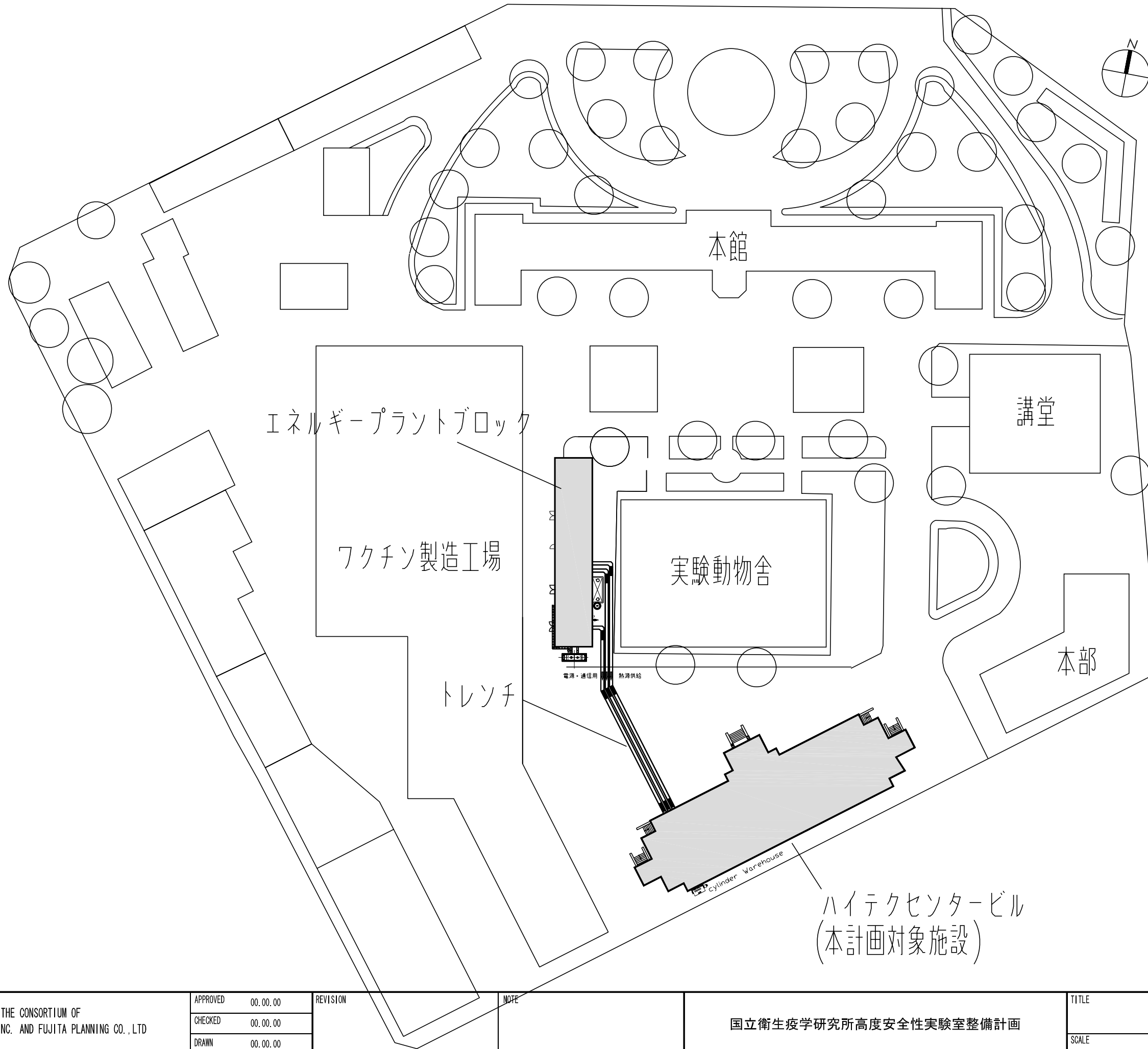
NIHE の電圧は安定していることから電圧安定装置（AVR）は計画しないが、電圧の影響を受け易い長時間 PCR 装置、DNA シーケンサー、蛍光顕微鏡、床置型超遠心器、自動核酸抽出システム及び多目的フローサイトメトリーには無停電電源装置（UPS）を付属させる。

本計画で調達する機材は、既存機材と類似なものが多く、また主要機材の維持管理については NIHE が代理店との間で維持管理契約を締結する計画である。機材調達・据付後に必要となる試薬・消耗品は、NIHE の各検査室で現在使用されていることから、機材の据え付け後に日本の調達業者が行う試運転及び操作・メンテナンスのトレーニングに必要な消耗品のみを本計画に含め、それ以外については、ベトナム国側で調達する計画とする。また、機材の持管理費は NIHE で確保されることになっており、計画機材のスペアパーツは本計画には含めない。

3 - 2 - 3 基本設計図

表3-19 図面リスト

	施設名称	図面名	縮尺
1		配置図	1/800
2	ハイテクセンタービル	地下1階平面図	1/200
3		1階平面図	1/200
4		2階平面図	1/200
5		3階平面図	1/200
6		4階平面図	1/200
7		屋根伏図	1/200
8		断面図 1	1/100
9		断面図 2	1/200
10		立面図 1	1/200
11		立面図 2	1/200
12	エネルギープラントブロック	平面図・断面図	1/200
13	トレンチ	平面図・断面図	1/200



THE CONSORTIUM OF
NIHON SEKKEI, INC. AND FUJITA PLANNING CO., LTD

APPROVED	00.00.00
CHECKED	00.00.00
DRAWN	00.00.00

REVISION

NOTE

国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画

TITLE

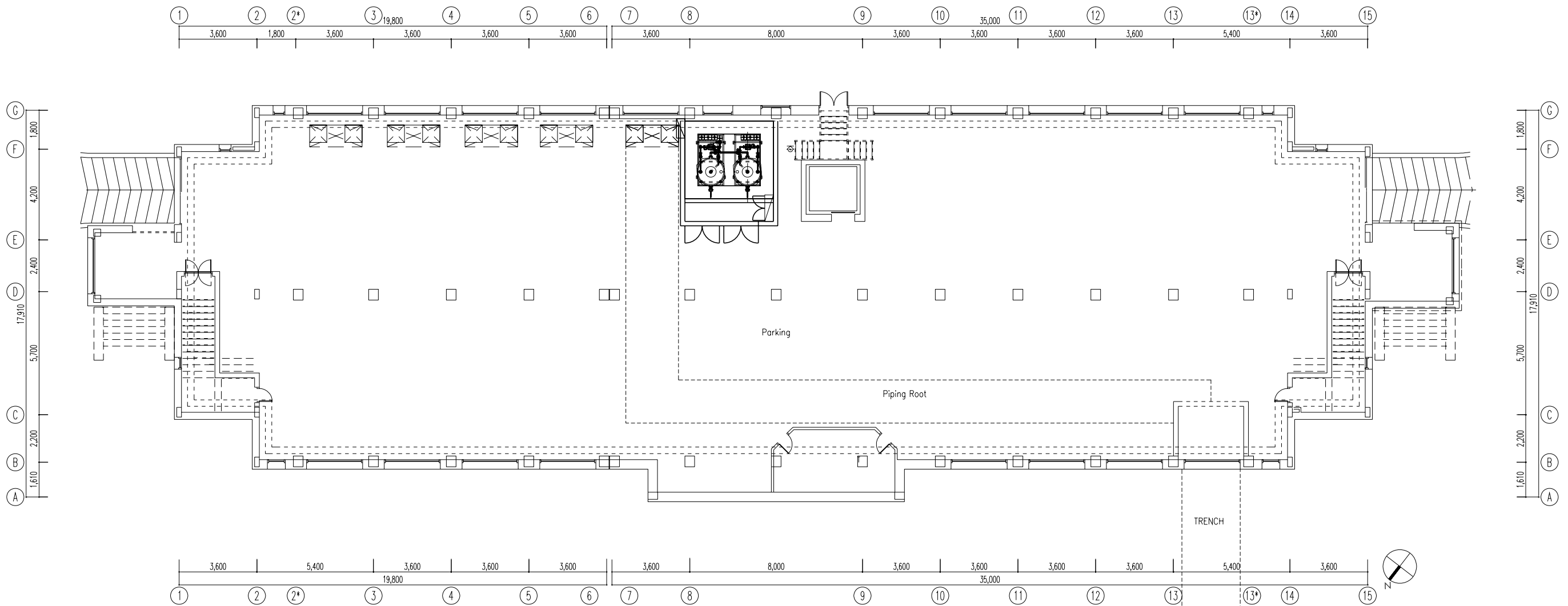
配置図

NO.

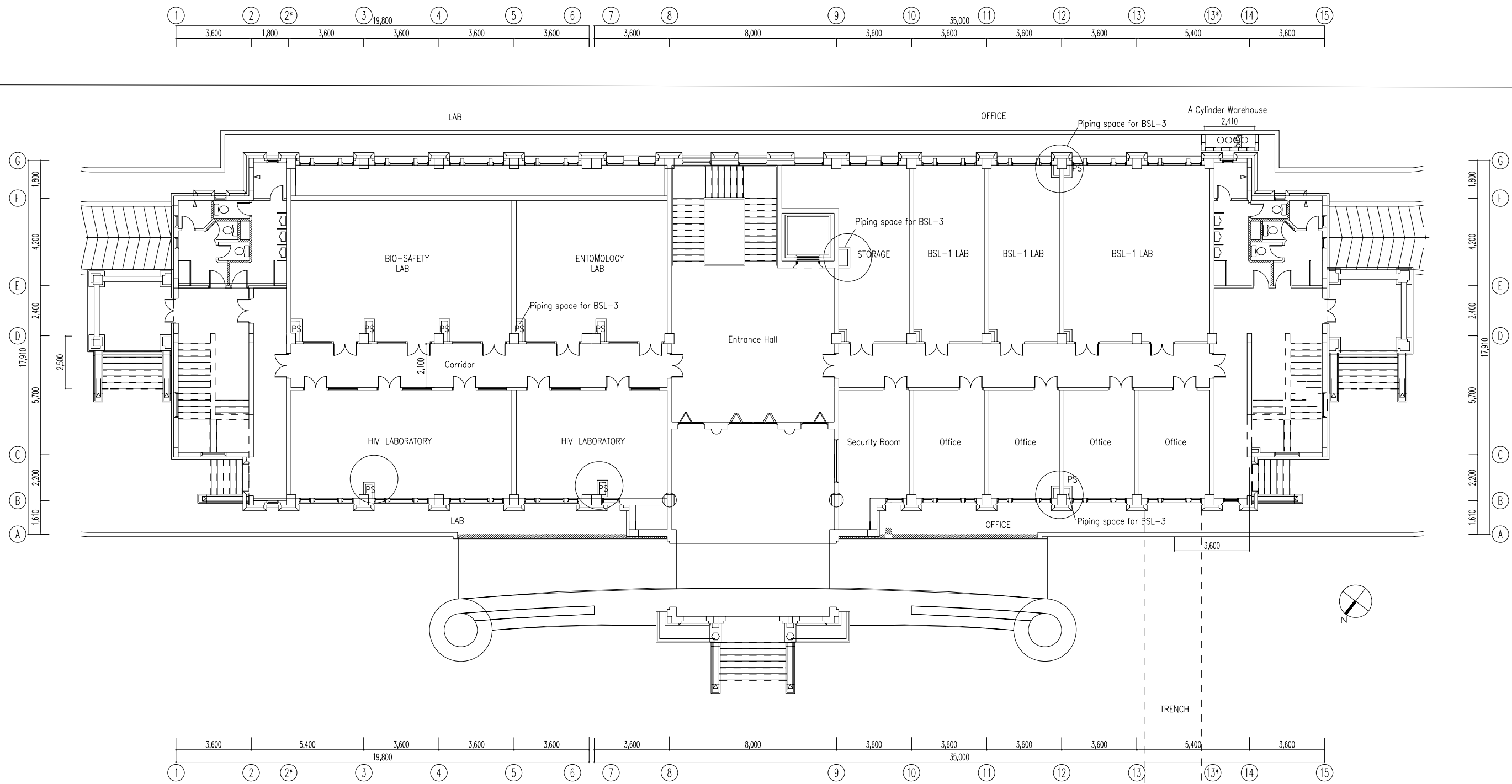
SCALE

1/800

ARCHITECTURE



THE CONSORTIUM OF NIHON SEKKEI, INC. AND FUJITA PLANNING CO., LTD	APPROVED	00.00.00	REVISION	NOTE	国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画	TITLE	地下1階平面図	NO.	
	CHECKED	00.00.00				SCALE	1/200		ARCHITECTURE
	DRAWN	00.00.00							



THE CONSORTIUM OF
NIHON SEKKEI, INC. AND FUJITA PLANNING CO., LTD

APPROVED	03.10.03
CHECKED	03.09.29
DRAWN	03.09.22

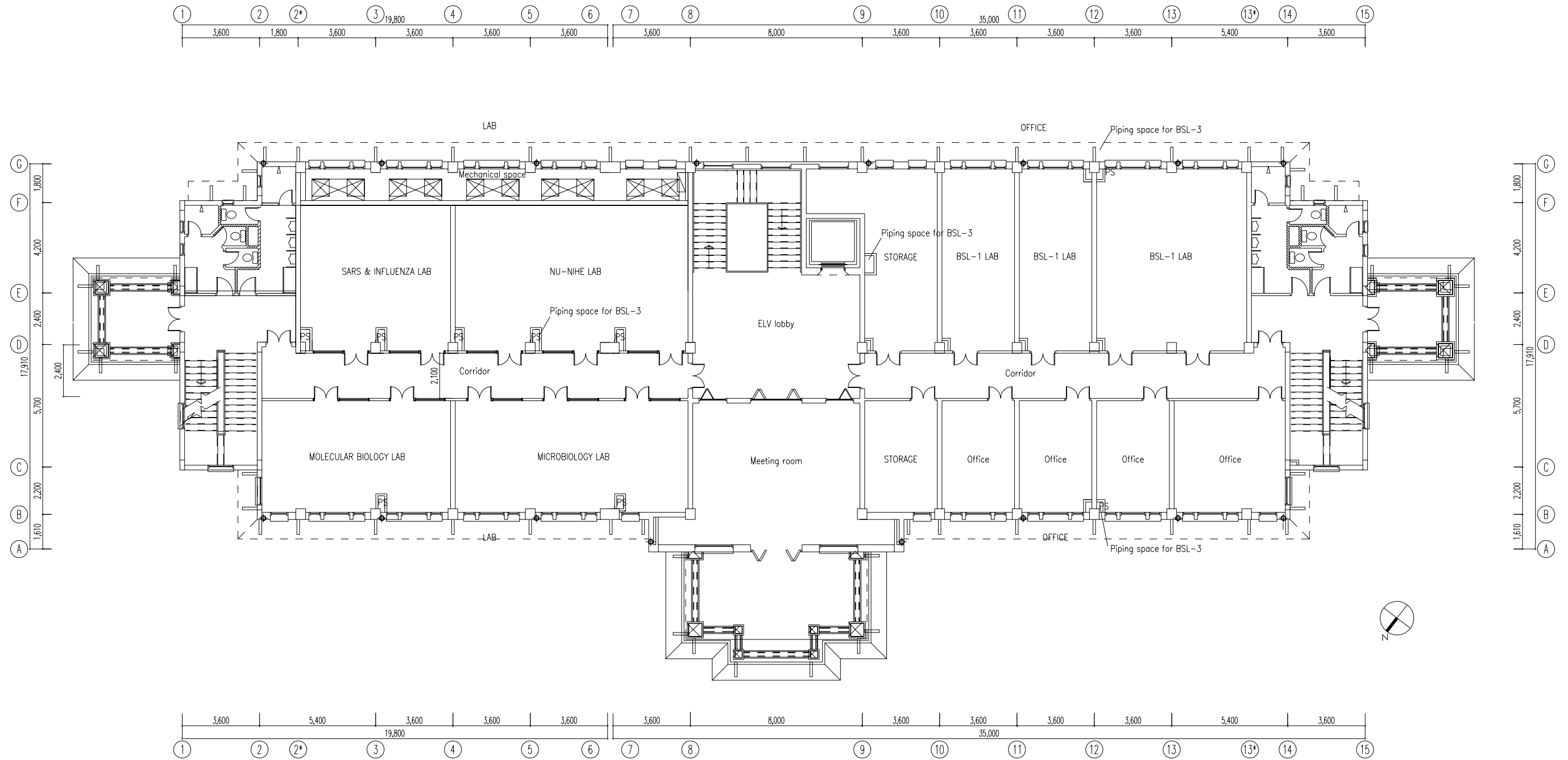
REVISION	
----------	--

NOTE	
------	--

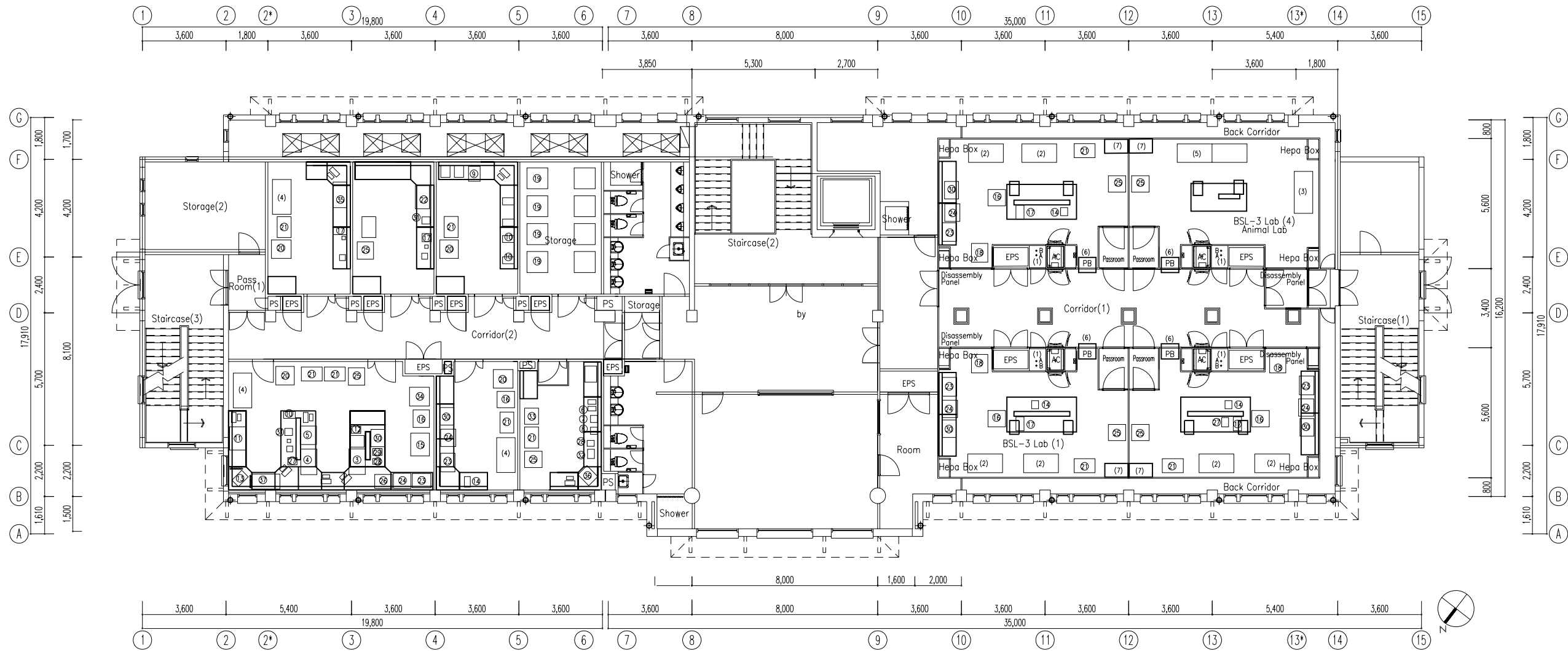
国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画

TITLE	1階平面図
SCALE	1/200

NO.	
ARCHITECTURE	



THE CONSORTIUM OF NIHON SEKKEI, INC. AND FUJITA PLANNING CO., LTD	APPROVED	00.00.00	REVISION	NOTE	国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画	TITLE	2階平面図	NO.		
	CHECKED	00.00.00				SCALE			1/200	ARCHITECTURE
	DRAWN	00.00.00								



THE CONSORTIUM OF
NIHON SEKKEI, INC. AND FUJITA PLANNING CO., LTD

APPROVED	00.00.00
CHECKED	00.00.00
DRAWN	00.00.00

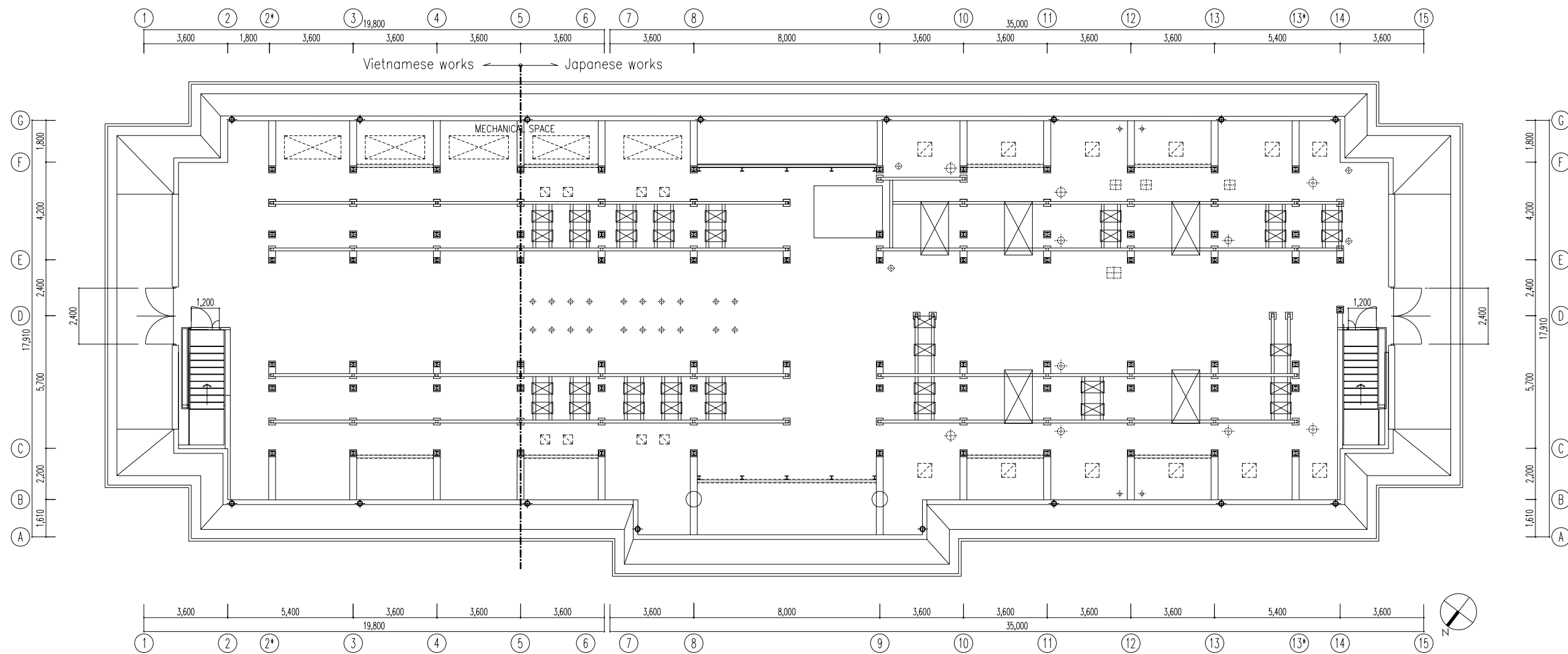
REVISION	
----------	--

NOTE	
------	--

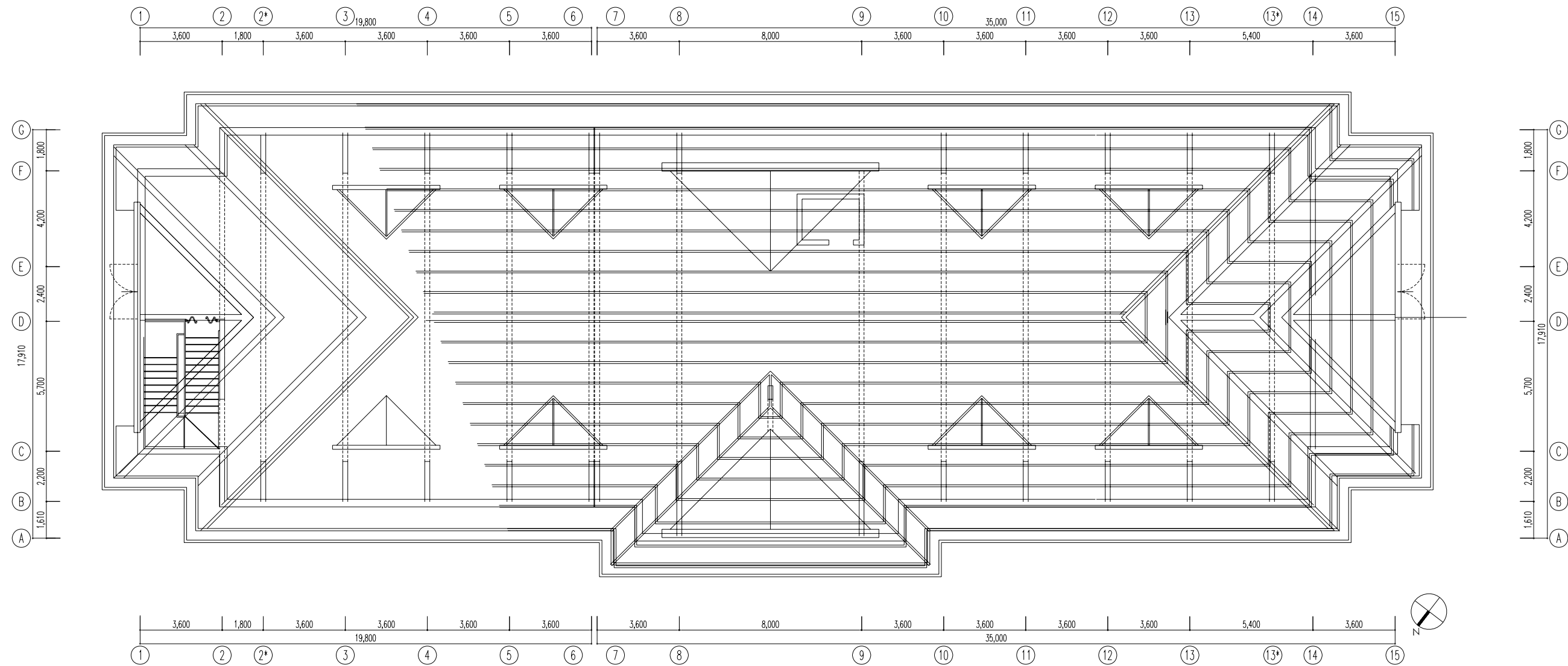
国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画

TITLE	3階平面図
SCALE	1/200

NO.	
ARCHITECTURE	



THE CONSORTIUM OF NIHON SEKKEI, INC. AND FUJITA PLANNING CO., LTD	APPROVED 00.00.00	REVISION	NOTE	国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画	TITLE	4階平面図	NO. ARCHITECTURE
	CHECKED 00.00.00				SCALE	1/200	
	DRAWN 00.00.00						



THE CONSORTIUM OF
NIHON SEKKEI, INC. AND FUJITA PLANNING CO., LTD

APPROVED	00.00.00
CHECKED	00.00.00
DRAWN	00.00.00

REVISION

NOTE

国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画

TITLE

屋根伏図

SCALE

1/200

NO.

ARCHITECTURE