

ミャンマー連邦共和国
口蹄疫対策改善計画
準備調査報告書

平成28年3月
(2016年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

共同企業体
株式会社山下設計
株式会社シーエムプラス
インテムコンサルティング株式会社

農村
CR (2)
16-018

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ミャンマー連邦共和国口蹄疫対策改善計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社山下設計・株式会社シーエムプラス・インテュムコンサルティング株式会社共同企業体に委託しました。

調査団は、平成 26 年 5 月から平成 27 年 12 月までミャンマー国の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踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、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 28 年 3 月

独立行政法人国際協力機構

農村開発部

部長 北中 真人

要 約

1. 国の概要

ミャンマー連邦共和国（以下ミャンマー国という）はインドシナ半島の西側の北緯 10 度から 28 度の間に位置し、北東に中国、東にラオス、南東にタイ、西にバングラデシュ、北西にインドと国境を接し、海側はアンダマン海とベンガル湾に面し、海岸線の全長は約 2,000km である。国土面積は 68 万 km²（日本の約 1.8 倍）、人口は約 6,367 万人（2012 年、IMF 推定値）である。

ミャンマー国の行政区分は、7つの地域、7つの州から構成されている。本計画予定地のあるヤンゴン市は、国の中央からやや南に位置するヤンゴン地域の中央部にある同国最大の都市で、首都ネーピードーから南へ約 380km に位置する。

ミャンマー国は国土の大半が熱帯または亜熱帯に属するが、国土が南北に細く起伏に富んだ地域のため場所によって気候差が大きいのが特徴である。乾季は 10 月下旬～3 月、4 月～5 月の酷暑期、雨季は 6 月～10 月中旬に分かれる。

IMF の統計によれば、ミャンマー国の 2012/13 年度の名目 GDP は 553 億米ドル、1 人当たりの名目 GDP は 868 米ドル、経済成長率は 2011/12、2012/13 年度は 5.9%、6.4%と順調に成長している。特に 2011 年の政権の民政移管後からは「ミャンマーブーム」による開発需要が高まり、天然ガスのタイへの輸出や中国向けのパイプラインの建設、縫製品等の軽工業への外国・国内投資、経済特別区の開発、大型不動産開発などが始まり活況を呈している。

ミャンマー国の産業別部門 GDP の 2010/11 年度比率は、第一次産業が 34.7%、第二次産業が 27.6%、第三次産業が 37.7%となっている。第一次産業の構成比は減少傾向にあるものの、依然として高い割合を占めており、畜産業の成長率は、平均 12.5%(2006 年-2010 年)と高く、今後とも拡大が期待される産業のひとつである。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

ミャンマー国は、労働人口の約 60%が農業(畜水産・林業を含む)に従事している農業国である。農業(畜水産・林業を含む)の GDP に占める割合は、ASEAN 諸国の中で最も高い水準にある。同国で飼育される牛及び水牛は飼養頭数が国全体で約 1,800 万頭と ASEAN 諸国の中で最も多く、役畜として耕起／運搬等に使われる他、堆肥原料の提供、肉や乳製品の取引など、農家の収入向上及び食料安全保障に加え、畜産の産業化による経済発展支援の側面からも重要な資源である。

同国において度々発生する口蹄疫 (foot-and-mouth disease, FMD) はウイルスによって起こる偶蹄類家畜の急性熱性伝染病であり極めて高い伝播性により、口蹄疫発生国からの牛の輸入は厳しく制限されることから、家畜輸出機会の喪失により大きな経済的損失を招くこととなる。国内における畜産業の振興と生産性に著しい負の影響を与えるだけでなく、

国境を越えた家畜の不法移動に伴い連鎖的に感染拡大を招くことから、周辺諸国にとっても大きな脅威となっている。

一方、同国の口蹄疫対策の実情は、恒常的な財政難と家畜疾病診断及びワクチン製造に必要な機材・施設の著しい老朽化によるワクチン不足で、口蹄疫が数年おきに大発生を繰り返すという状況が続いている。口蹄疫は当国畜産セクターに著しい損害を与えているだけでなく、国際的に最も恐れられている家畜伝染病の一つであり、我が国への影響も含め、地域全体への蔓延を抑制するための早急な対策が求められている。

かかる状況を改善するため、ミャンマー国政府は、口蹄疫防疫対策能力の強化を目的に、口蹄疫ワクチン製造と診断を行うための施設及び機材整備について、無償資金協力を我が国に要請した。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

(1) 施設計画

JICA が 2013 年 11 月に実施した基礎情報収集調査時点では、ミャンマー国政府が建設し未使用であった FMD ワクチンラボ（既存施設）を改修し、要請機材を日本側で設置する構想であった。しかしながら、2014 年 4 及び 5 月の協力準備調査において、同ラボの構造診断を実施した結果、予想以上に構造躯体が脆弱で、暴風や地震等の災害を考慮すると、たとえ改修工事を施したとしても、構造躯体の安全性を確保することは困難と判断された。

このため、同既存施設を、口蹄疫診断・ワクチン製造に供する建屋として使用することは不適である旨を説明し、ミャンマー側の理解を得た。その後、代替施設として、ヤンゴン市インセイン郡区の畜産獣医局が所有する区画内に立地する動物製剤プラントとして利用されている建屋が提示された。構造診断の結果、建屋の改修は必要となるが、1 階部分を本計画の診断部門として使用することが可能であると判断された。ただし、ワクチン製造施設として使用するには、構造上不可能であるため、ワクチン製造部門は、同動物製剤プラント周辺の土地を活用し、日本側で新棟を建設することでミャンマー政府と合意した。なお、既存建屋の改修工事は日本側が実施する計画となる。

(2) 機材計画

1) ワクチン製造用機材

ワクチンの安定生産及び品質管理に最低限必要な機材をミャンマー国での持続可能性を考慮して選定または設計し、ローラーボトル培養法におけるワクチン製造機器を日本側で調達することが要請された。

年間 100 万ドーズの製造量という要請規模については、1 回 10 万ドーズの生産を年間 10 回実施する生産計画で合意した。生産効率に関してはヤンゴンの FMD ラボではデータが無いため、タイ国パクチョン FMD ラボにおける生産指標を参考に、ローラーボトル培養法における製造技術レベルの差を考慮した。

2) 口蹄疫診断用機材

基礎情報収集確認調査の要請機材リストによれば、口蹄疫診断に係る機材は PCR 機器と ELISA リーダー、それに分析用コンピュータのみであった。ワクチン製造用に要請された機材の中にも一般的なラボ用機材や保管用機材など診断にも使用することが想定されるものも含まれていたことから、それらを整理し、さらに日本の口蹄疫診断施設、タイのパクチョンラボ、既存 FMD ラボの状況を踏まえ、必要と思われる機材を加えた内容で要請機材を取りまとめた。

(3) ソフトコンポーネント計画

現在の国立口蹄疫研究所においては、ウイルス大量培養を実施する生産機材に関する専門的な教育、訓練を受けたスタッフは限られていることから、本事業のサステナビリティ確保のためには、整備された施設と機材を適切に運用・維持・管理していくための技術支援が不可欠である。ソフトコンポーネントとして、施設、インフラユーティリティー設備、製造設備及び機材の原理と特徴、運用及び維持管理手法、本プロジェクトで整備する施設及び機材を用いたワクチン製造計画の立案に必要な基本事項に関する初期支援を実施する。

以上の検討の結果、本無償資金協力で対象とするコンポーネントは表 I のとおり。

表 1：協力対象範囲概要

計画概要																	
施設整備	(1)施設：																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>棟</th> <th>区分</th> <th>延べ面積</th> <th>主要部分の構造、階数等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ワクチン製造棟</td> <td>新築</td> <td>1,070 m²</td> <td>鉄筋コンクリート造、2階建 付属施設(守衛室、電気室等を含む)</td> </tr> <tr> <td>口蹄疫診断棟</td> <td>改修</td> <td>803 m²</td> <td>組積造(レンガ)鉄骨小屋組み屋根、 2階建</td> </tr> <tr> <td colspan="2">計</td> <td>1,873 m²</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	棟	区分	延べ面積	主要部分の構造、階数等	ワクチン製造棟	新築	1,070 m ²	鉄筋コンクリート造、2階建 付属施設(守衛室、電気室等を含む)	口蹄疫診断棟	改修	803 m ²	組積造(レンガ)鉄骨小屋組み屋根、 2階建	計		1,873 m ²	
	棟	区分	延べ面積	主要部分の構造、階数等													
	ワクチン製造棟	新築	1,070 m ²	鉄筋コンクリート造、2階建 付属施設(守衛室、電気室等を含む)													
口蹄疫診断棟	改修	803 m ²	組積造(レンガ)鉄骨小屋組み屋根、 2階建														
計		1,873 m ²															
(2)施設付帯設備：																	
<ul style="list-style-type: none"> ・電気設備：電源設備(受変電・配電設備)、非常用発電機設備、照明・コンセント設備、通信設備、放送設備、火災報知設備、避雷設備 ・機械設備：空調・換気設備 ・給排水衛生設備：衛生器具設備、給水設備、排水設備、消火設備、さく井設備 ・ワクチン製造特殊設備 																	
機材供与	(1)ワクチン製造用機材：																
	セルローラー、ローラーボトル、ローラーキャップ、デジタルカメラ付き倒立顕微鏡、超遠心機等																
(2)口蹄疫診断用機材：																	
PC、プリンター、リアルタイム PCR、マイクロプレート用リーダー、CO ₂ インキュベーター、安全キャビネット、クリーンベンチ等																	
ソフトコンポーネント	<p>以下に挙げる項目について初期支援を実施する。</p> <p>(1) 口蹄疫ワクチン製造施設及びインフラユーティリティ設備の運用及び維持管理手法の習得</p> <p>(2) 口蹄疫ワクチン製造設備の運用及び維持管理手法の習得</p> <p>(3) 口蹄疫ワクチン製造機材の運用及び維持管理手法の習得</p> <p>(4) 口蹄疫ワクチン製造施設における量産プロセスの理解</p>																

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトの実施に必要な工期は、施設の規模、現地の建設事情、両国政府の予算制度、プロジェクトサイトの準備工程等から判断して、約 24 ヶ月（詳細設計及び入札業務 6.5 ヶ月、施設建設工事 13 ヶ月、機材据付工事 1 ヶ月、ソフトコンポーネント 5 ヶ月）を予定している。概略事業費は 12.32 億円（日本国政府負担金 12.22 億円、ミャンマー国政府負担金 10 百万円）である。

5. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

本プロジェクトは、以下の観点から我が国の無償資金を活用した協力対象事業として妥当であると判断される。

1) プロジェクトの裨益対象

周辺アジア地域における影響

口蹄疫の発生は、フィリピン、インドネシアとマレーシアの島の部分を除き、東南アジア地域では広く認められている。これまで軍事政権下で、ミャンマー国の口蹄疫防疫対策が立ち遅れてきた点、家畜頭数が周辺国に比べて群を抜いて多い点、経済理論に従い価格の安い地域から高い地域への国境を越えた家畜の移動が認められる点を勘案すると、ミャンマー国において口蹄疫防疫を支援することは、近隣諸国のなかで最もインパクトが大きく、周辺アジア地域の畜産業の安定及び発展に寄与するものと考えられる。

ミャンマー国内における影響

ミャンマー国では、農業人口が突出しており、貧困層の割合も農業従事者が過半を占める。口蹄疫の防疫は、農畜生産の安定化につながり、以下の点で裨益することで貧困削減に寄与するものと考えられる。

- ・乳量、肉量の増産
- ・家畜の売却時の収入の増加
- ・海外への健康畜の輸出増加
- ・役畜として継続的な利用

2) ミャンマー国の中・長期的開発計画の目標達成への貢献

当国政府内の農村開発・貧困緩和中央委員会は、2011年5月に開催されたワークショップを端に、農村開発と貧困緩和を効果的かつ効率的に実施することを目的とした8つの開発課題を掲げた「農村開発・貧困緩和アクションプラン」を策定し、「畜・水産セクターの開発」を位置づけている。また、同ワークショップを受け2011年に策定された「畜産・水産セクター短期計画」(2011-2015)において、「動物疾病管理」が政策の一つとして提示されている。このように、本プロジェクトは、同国の開発戦略の方向性とも合致している。

3) 我が国の援助政策・方針との整合性

本プロジェクトは、2012年4月に見直された我が国の対ミャンマー新経済協力方針において「国民の生活向上のための支援」に合致する。同支援方針のもとJICAは、農業セクターにおいて、①デルタ地帯を主対象とした集約的農業支援、②中央乾燥

地を主対象とした複合農業支援、③シャン州北部地域を主対象とした農村開発・生計向上支援、④ネピドー・イエジンを対象とした政策立案・人材育成支援の4分野・地域を対象に支援を実施している。本プロジェクトは、①集約的農業支援の中に位置づけられ、家畜衛生改善を通じた畜産振興及び農業生産性向上に資するものである。

(2) 有効性

本プロジェクト実施により期待されるアウトプットは表 II、表 III のとおりであり、有効性は高いと見込まれる。

表 II：定量的指標

指標名	基準値 (2013年実績値)	目標値(2020年) 事業完成3年後
口蹄疫ワクチン製造量	25万ドーズ/年	100万ドーズ/年
口蹄疫診断件数	1,775検体/年	4,000検体/年
口蹄疫診断精度の向上 (診断可能項目数)	0項目	7項目

表 III：定性的指標

<ul style="list-style-type: none"> ・ワクチン製造が適切な手順で行われることで、効率的にワクチンが生産される。 ・ワクチンの品質管理試験が適切に行われることで、ワクチンの性能が確保される。 ・ワクチン製造施設としての安全性が確保される。 ・口蹄疫診断が適切な手順で行われることで、診断精度が向上する。 ・口蹄疫ワクチン接種地域の畜産安全性が向上する。

目 次

序 文

要 約

目 次

位置図

完成予想図

写真

図表リスト

略語集

第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1 現状と課題.....	1-1
1-1-2 開発計画.....	1-4
1-1-3 社会経済状況.....	1-5
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-6
1-3 我が国の援助動向.....	1-7
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-8
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1 組織・人員.....	2-1
2-1-2 財政・予算.....	2-2
2-1-3 技術水準.....	2-4
2-1-4 既存施設・機材.....	2-5
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の様況.....	2-9
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-9
2-2-2 自然条件.....	2-10
2-2-3 環境社会配慮.....	2-13
2-3 その他（グローバルイシュー等）.....	2-13
第3章 プロジェクトの内容.....	3-1

3-1 プロジェクトの概要.....	3-1
3-2 協力対象事業の概略設計.....	3-2
3-2-1 設計方針.....	3-2
3-2-1-1 基本方針.....	3-2
3-2-1-2 自然条件に対する方針.....	3-7
3-2-1-3 社会経済条件に対する方針.....	3-8
3-2-1-4 建設事情・調達事情に対する方針.....	3-8
3-2-1-5 現地業者の活用に対する方針.....	3-9
3-2-1-6 運営・維持管理に係る対応方針.....	3-9
3-2-1-7 施設・機材等のグレードの設定に係る方針.....	3-9
3-2-1-8 工期に係る方針.....	3-10
3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）.....	3-11
3-2-2-1 要請内容の検討.....	3-11
3-2-2-2 建築計画.....	3-13
3-2-2-3 機材計画.....	3-29
3-2-3 概略設計図.....	3-35
3-2-4 施工計画／調達計画.....	3-46
3-2-4-1 施工方針／調達方針.....	3-46
3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項.....	3-48
3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分.....	3-49
3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画.....	3-49
3-2-4-5 品質管理計画.....	3-50
3-2-4-6 資機材等調達計画.....	3-51
3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画.....	3-54
3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画.....	3-54
3-2-4-9 実施工程.....	3-54
3-3 相手国側負担事業の概要.....	3-55
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-57
3-4-1 運営維持管理体制.....	3-57
3-4-2 維持管理計画.....	3-57
3-5 プロジェクトの概略事業費.....	3-60
3-5-1 協力対象事業の概略事業費.....	3-60
3-5-2 運営・維持管理費.....	3-61
第4章 プロジェクトの評価.....	4-1

4-1 事業実施のための前提条件.....	4-1
4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項.....	4-1
4-1 外部条件.....	4-1
4-2 プロジェクトの評価.....	4-1
4-2-1 妥当性.....	4-1
4-2-2 有効性.....	4-2

[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. ソフトコンポーネント計画書
6. 収集資料リスト
7. その他の資料・情報

位置図



ミャンマー国全体図

図 I : ミャンマー国位置図



ヤンゴン市街地図

図 II : プロジェクト協力対象サイト

完成予想図



図 III : 鳥瞰イメージ



図 IV : エントランスイメージ

写 真



No. 1 建設予定地。1940年代に建設された既存施設を活用することがミャンマー政府より提案された。1階を口蹄疫診断施設に利用する。



No. 2 建設予定地。No. 1の既存建物の北側。左右両者の既存建物を解体し、口蹄疫ワクチン製造施設を新設する。



No. 3 現在の国立口蹄疫研究所。1960年代に建設された施設を改修し、1984年に口蹄疫専門の研究所として創設された。老朽化が激しい。



No. 4 現在の国立口蹄疫研究所。ウイルスを培養するための恒温室。ウイルスの封じ込めが考慮されていない。



No. 5 現在の国立口蹄疫研究所。細胞培養を行うエリア。ワクチンの大量生産を行うことができない。



No. 6 現在の国立口蹄疫研究所。過去に供与されたタンク培養システムが故障したまま放置されている。



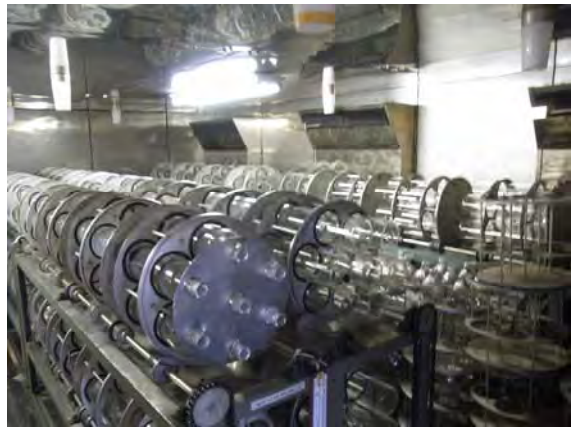
No.7 現在の国立口蹄疫研究所。適切なメンテナンスが実施されないまま放置されている古い機材が散見される。



No.8 現在の国立口蹄疫研究所 診断ラボ。ウイルスを扱った器具は、酸に浸け置き消毒した上で、建物外に排水している。



No.9 現在の国立口蹄疫研究所 診断ラボ。機材が不足しており、診断可能項目が限定されている。



No.10 1976年に日本国の支援でタイ国に建設された口蹄疫ワクチン製造施設の恒温室。ローラーボトル培養法を採用している。



No.11 建設予定地近隣の畜産獣医局職員住宅エリア。



No.12 建設予定地近隣の食堂。竹で編んだ軽量の外壁で囲った簡易な設え。

図表リスト

- 表 I：協力対象範囲概要
- 表 II：定量的指標
- 表 III：定性的指標
- 表 1-1 ミャンマー及び周辺国の家畜頭数
- 表 1-2 ミャンマー及び周辺国における口蹄疫ワクチン接種状況と PCP 段階
- 表 1-3：主要マクロ経済指標の推移
- 表 1-4：産業部門別 GDP 構成の変化
- 表 1-5 日本の政府開発援助（畜産分野）
- 表 1-6 畜産分野における他ドナー支援の動向
- 表 2-1：国立口蹄疫研究所の人員
- 表 2-2：畜産獣医局の予算
- 表 2-3：口蹄疫ワクチン製造経費と製造量
- 表 2-4：国立口蹄疫研究所の支出実績
- 表 2-5：国立口蹄疫研究所の収入
- 表 2-6：口蹄疫ワクチン接種の流れ
- 表 2-7：ミャンマー国の口蹄疫防疫に係る人員体制
- 表 2-8：動物製剤プラント建物及び FMD ワクチンラボの概要と構造体の現状
- 表 2-9：プロジェクトサイトの地質特性
- 表 2-10：水質検査結果
- 表 2-11：ヤンゴン市の月間降雨量
- 表 2-12：ヤンゴン市の月間平均最高気温
- 表 2-13：ヤンゴン市の月間平均最低気温
- 表 2-14：ヤンゴン市の月間平均風向（2013 年）
- 表 2-15：ミャンマー国の就業構造分布と貧困状態の割合（2010 年）
- 表 3-1：ミャンマー国で想定される口蹄疫ワクチン使途
- 表 3-1：SEACFMD とミャンマー国で必要となるワクチン量
- 表 3-2：過去 10 年間の口蹄疫の発生が確認されたタウンシップ数
- 表 3-3：口蹄疫ワクチン製造法の比較
- 表 3-4：対象コンポーネント
- 表 3-5：ワクチン製造棟 主要諸室
- 表 3-6：口蹄疫診断棟 主要諸室
- 表 3-7：外部仕上げ表 ワクチン製造棟
- 表 3-8：外部仕上げ表 口蹄疫診断棟
- 表 3-9：内部仕上げ表 ワクチン製造棟
- 表 3-10：内部仕上げ表 口蹄疫診断棟
- 表 3-11：主な使用材料
- 表 3-12：空調方式一覧

- 表 3-13：給水量概算
- 表 3-14：排水の水質基準
- 表 3-15：排水処理容量
- 表 3-16：主な計画機材
- 表 3-17：計画機材リスト
- 表 3-18：両政府の負担工事範囲
- 表 3-19：品質管理計画
- 表 3-20：主要建設資材調達先
- 表 3-21：機材調達先
- 表 3-22：業務実施工程表
- 表 3-23 口蹄疫研究所の体制と人員配置将来計画
- 表 3-24：施設定期点検リスト
- 表 3-25：設備機器の耐用年数リスト
- 表 3-26：日本側負担経費
- 表 3-27：ミャンマー国側負担経費
- 表 3-28：維持管理費の概算
- 表 3-29：稼働時間の想定
- 表 3-30：本計画に係る人件費
- 表 3-31：本計画に係る消費電力量
- 表 3-32：本計画に係る水消費量
- 表 3-33：口蹄疫診断雑費
- 表 3-34：畜産獣医局の近年の予算動向
- 表 3-35：ワクチン全体支出に対する口蹄疫ワクチンの占める割合
- 表 4-1：定量的指標
- 表 4-2：口蹄疫ワクチン診断項目

- 図 I：ミャンマー国位置図
- 図 II：プロジェクト協力対象サイト
- 図 III：鳥瞰イメージ
- 図 IV：エントランスイメージ
- 図 1-1：世界の口蹄疫流行地域
- 図 1-2 インドシナ半島における家畜の移動
- 図 2-1：畜水産地方開発省の組織
- 図 2-2：国立口蹄疫研究所及び本プロジェクトサイトの位置
- 図 2-3：既存動物製剤プラント建物周辺の現況
- 図 3-1：建物配置概念図
- 図 3-2：ワクチン製造棟 機能関連図
- 図 3-3：口蹄疫診断棟 機能関連図
- 図 3-4：診断棟 断面概念図

図 3-5 : ミャンマー国の地震ゾーンマップ

図 3-6 : 電力引込系統図

図 3-7 : 空調設備概略系統

図 3-8 : 衛生設備概略系統

略語集

AC	滅菌機 (Autoclave)
ASEAN	東南アジア諸国連合 (Association of South-East Asian Nations)
ASTM	米国試験材料協会 (American Society for Testing and Materials)
BOD	生物化学的酸素要求量 (Biochemical Oxygen Demand)
BS	英国規格 (British Standards)
BSL	バイオセーフティーレベル (Bio-safety Level)
CIP	定置洗浄 (Cleaning in Place)
DNA	デオキシリボ核酸 (Deoxyribo Nucleic Acid)
ELISA	酵素結合免疫吸着法 (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)
E/N	交換公文 (Exchange of Notes)
FAO	国際連合食料農業機関 (Food and Agriculture Organization)
FMD	口蹄疫 (Foot and Mouth Disease)
G/A	贈与契約 (Grant Agreement)
GDP	国内総生産 (Gross Domestic Product)
GMP	ジーエムピー (Good Manufacturing Practice)
HEPA	へパ (High Efficiency Particulate Air Filter)
IFC	国際金融公社 (International Finance Corporation)
IMF	国際通貨基金 (International Monetary Fund)
JETRO	日本貿易振興機構 (Japan External Trade Organization)
JIS	日本工業規格 (Japanese Industrial Standards)
KOICA	韓国国際協力団 (Korea International Cooperative Agency)
LAN	ローカル・エリア・ネットワーク (Local Area Network)
LBVD	畜産獣医局 (Livestock Breeding and Veterinary Department)
LED	発光ダイオード (Light Emitting Diode)
MLFRD	畜水産地方開発省 (Ministry of Livestock, Fisheries and Rural Development)
MMK	ミャンマーチャット (Myanmar Kyat)
OIE	国際獣疫事務局 (International Epizootic Office)
PCR	ポリメラーザ連鎖反応 (Polymerase Chain Reaction)
PP	ポリプロピレン (Polypropylene)
PR	パスルーム (Pass-room)
PQ	事前資格審査 (Prequalification)
RNA	リボ核酸 (Ribonucleic Acid)
SEACFMD	東南アジア中国口蹄疫プログラム (South-East Asia and China Foot and Mouth Disease)
SIP	定置滅菌 (Sterilizing in Place)
SS	浮遊物質 (Suspended Solids)
STANDZ	越境性の動物疾病と人獣共通感染症の撲滅 (Stop Transboundary Animal Diseases and Zoonoses)
SUS	ステンレス (Stainless Steel)

UPS 無停電電源装置 (Uninterrupted Power Supply)
WHO 世界保健機関 (World Health Organization)

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) 畜産セクターの現状

ミャンマー国は、労働人口の約 60%が農業(畜水産・林業を含む)に従事している農業国である。農業(畜水産・林業を含む)の GDP に占める割合は、34.7%(2011/12 年)と ASEAN 諸国の中で最も高い水準にある。表 1-1 に示すとおり、ミャンマー国の牛及び水牛の飼養頭数は約 1,700 万頭 (2011 年) と ASEAN 諸国の中で最も多く、当国農家においては農業機械が普及していない中、役用として耕起／運搬等に使われる他、堆肥原料の提供、肉や乳製品の取引など農業生産と密接なかかわりを持ち、農家の収入向上及び食料安全保障にも貢献している。

表 1-1 ミャンマー及び周辺国の家畜頭数

国名	家畜頭数		
	牛	水牛	合計
カンボジア	2,914,974	680,000	3,594,974
ラオス	1,692,000	1,188,000	2,880,000
マレーシア	784,625	122,778	907,403
ミャンマー	14,500,000	3,200,000	17,700,000
タイ	5,393,000	1,542,000	6,935,000
ベトナム	5,194,178	2,627,813	7,821,991

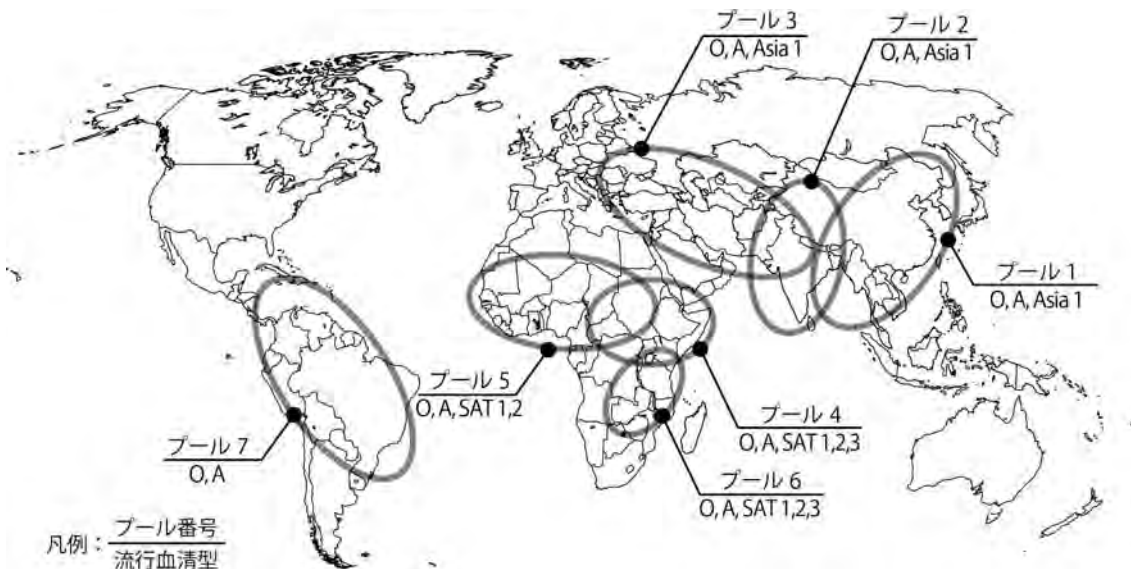
出典) FAO 統計(2012)

(2) 口蹄疫の影響

ミャンマー国において度々発生する口蹄疫 (foot-and-mouth disease, FMD) はウイルスによって起こる偶蹄類家畜の急性熱性伝染病であり、極めて高い伝播性に加え、感染した家畜の生産性の低下や幼獣での高い致死率を特徴としている。

口蹄疫発生国からの牛の輸入は厳しく制限されることから、家畜輸出機会の喪失により大きな経済的損失を招くこととなり、発生国の畜産業の振興と生産性に著しい負の影響を与えている。

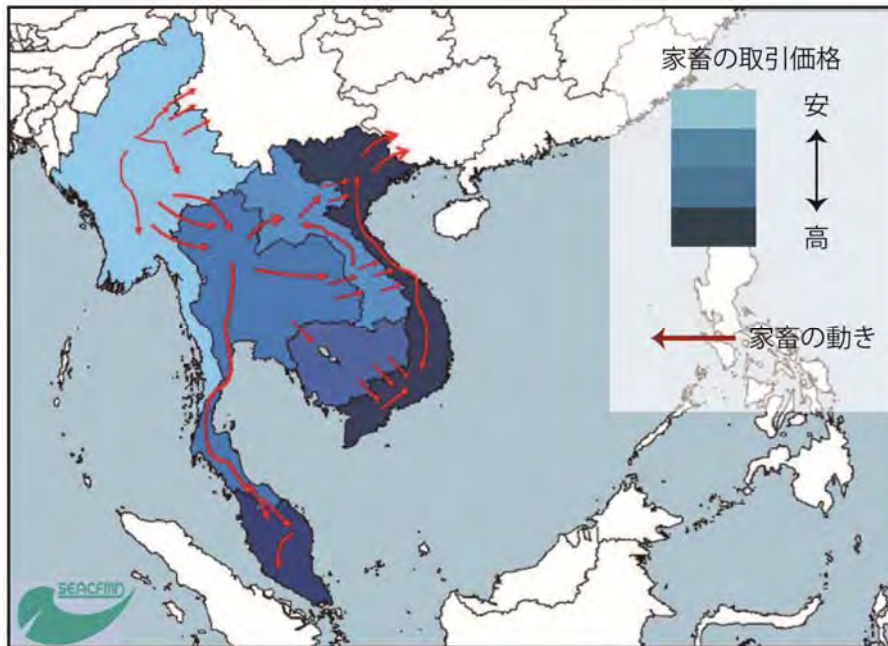
(3) 口蹄疫の流行



出典) SEACFMD 2020 Roadmap (2011)

図 1-1 : 世界の口蹄疫流行地域

世界には、図 1-1 に示すように 7 つの口蹄疫ウイルスの流行地域(プール 1~7)があり、ミャンマー国で発生する口蹄疫はプール 1 に属し、東アジア、東南アジアで遺伝子的に同一株のウイルスによる流行が認められる。このことは、この地域における家畜の移動に伴い、同一ウイルス株による口蹄疫が拡散していることを意味している。家畜の移動は、図 1-2 に示すように経済的原理により、家畜の値段が低く、かつ、家畜の飼養頭数の多いミャンマーからタイ、マレーシアや中国等の近隣諸国に向かって起こっている。ミャンマー国での口蹄疫の発生は、国境を越えた家畜の不法移動に伴い連鎖的に感染拡大する恐れがあることから、周辺諸国にとっても大きな脅威となっている。



出典) SEACFMD 2020 Roadmap (2011)

図 1-2 インドシナ半島における家畜の移動

(4) ミャンマー国における口蹄疫対策の立ち遅れ

ミャンマー近隣諸国の口蹄疫対策は、各国の自立的な対策または諸外国による支援により進展が見られる一方で、ミャンマー国は軍事政権下にあり、支援なく置き去りにされてきた。周辺国に比べて家畜頭数が圧倒的に多いにも関わらず、家畜の口蹄疫ワクチン接種率は表 1-2 に示すとおり低い。OIE が認定する「段階的防疫対策の推進 (PCP)」¹における認定段階は、「段階 1」に留まっており、域内におけるミャンマー国の口蹄疫対策の重要性とは裏腹に、その整備状況は周辺国に比べて大きく立ち遅れている。

1

OIE は右表に示す「段階的防疫対策の推進 (PCP)」により、各国の家畜衛生体制の整備と口蹄疫の清浄化を推進することとしている (各国の口蹄疫防疫事情を、家畜衛生当局の組織体制、サーベイランス、疫学・リスク評価、病性鑑定、ワクチン等防疫資材の確保、防疫措置実施等における対応能力に応じて「0」から「5」、さらにその上のワクチン非接種清浄国の 7 段階に区分)

段階	段階の定義
0	口蹄疫発生に関わるリスクがコントロールされておらず、信頼できる情報が欠如
1	何がリスクか、いずれの防疫対策をとるかを確認
2	リスクに基づく防疫対策を実施
3	ウイルスの循環を取り除くための防疫戦略を実施
4	ウイルス循環を断切り、侵入防止を維持
5	ウイルス循環を断切り、侵入防止を維持し、併せてワクチン接種を中止

↓

ワクチン非接種清浄国

出典：OIE「段階的防疫対策の推進 (PCP)」

表 1-2 ミャンマー及び周辺国における口蹄疫ワクチン接種状況と PCP 段階

国名	ワクチン接種率		ワクチン接種（供与）数		PCP 段階 (2012 年時点)
	2012	2013	2012	2013	
カンボジア	0.4%	3.2%	15,000	115,000	1
ラオス	19.4%	24.3%	560,000	700,000	1
マレーシア	39.8%	33.1%	360,770	300,000	3
ミャンマー	2.7%	6.7%	486,000	1,186,000	1
タイ	167.8%	165.1%	11,637,600	11,450,000	3
ベトナム	10.3%	11.8%	809,227	919,656	2

出典：OIE 作成資料（2013 年 10 月）に基づき作成

2013 年のワクチン接種/供与は計画値または年度途中の実績按分による推定値

(5) 東南アジア・中国口蹄疫プログラム(SEACFMD)

OIE は、「東南アジア・中国口蹄疫プログラム(SEACFMD)」を中心となり進めており、東南アジアでの口蹄疫清浄化に向けたロードマップ(SEACFMD2020 ロードマップ)の基本戦略として、1) 発生箇所(Active Hot Spot)への対処、2) 発生リスクの高い場所 (Suspected Hot Spot) における集中的な口蹄疫ワクチン接種、3) 口蹄疫清浄化地域の保全と維持を掲げ、2020 年までに東南アジア・中国地域の口蹄疫ワクチン接種清浄化を達成することを目標としている。

1-1-2 開発計画

当国政府内の農村開発・貧困緩和中央委員会は、2011 年 5 月に開催されたワークショップに端を発し、農村開発と貧困緩和を効果的かつ効率的に実施することを目的とした 8 つの開発課題を掲げた「農村開発・貧困緩和アクションプラン」を策定し、「畜・水産セクターの開発」を位置づけている。また、同ワークショップを受け 2011 年に策定された「畜産・水産セクター短期計画」(2011-2015)において、「動物疾病管理」が政策の一つとして提示されている。これら開発計画の下、畜産獣医局は「ミャンマー国家口蹄疫計画」を立案し、口蹄疫防圧計画を進めている。

(1) ミャンマー国家口蹄疫計画

AusAID の支援による越境性の動物疾病と人獣共通感染症の撲滅(STANDZ)キャンペーンを通じて、OIE 東南アジアは 2012 年に専門家支援を行い、畜産獣医局は、SEACFMD2020 ロードマップ及び FAO と OIE が主導する口蹄疫防圧戦略に適合するかたちで、国家口蹄疫防圧計画の草案を発表した。その後、ミャンマー国の獣医活動や民間セクターの動向を盛り込んだワークショップが実施され、①技術活動の洗練、②コミュニケーションと意識喚起の強化、③調整力の強化を主要な目標に各種活動が計画されている。

1-1-3 社会経済状況

(1) 概況

IMF の統計によれば、ミャンマーの 2012/13 年度の名目 GDP は 553 億米ドル、1 人当たりの名目 GDP が 868 米ドル、経済成長率は、2011/12、2012/13 年度は 5.9%、6.4% と順調に成長している。特に 2011 年の政権の民政移管後からはミャンマーブームによる開発需要があり、天然ガスのタイへの輸出や中国向けのパイプラインの建設、縫製品等の軽工業への外国・国内投資、ティラワ地区開発、ダウェイ経済特別区の開発、ヤンゴン市内での大型不動産開発などが始まり活況を呈している。

表 1-3：主要マクロ経済指標の推移

年度	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13
実質 GDP 成長率 (%)	3.6	5.1	5.3	5.9	6.4
名目 GDP 総額 (億ドル)	346	381	496	562	553
一人当たりの名目 GDP (ドル)	588	635	811	900	868
消費者物価上昇率 (%) 期末	1.9	7.7	8.9	-1.1	4.7
失業率 (%)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
人口 (百万人)	58.8	60.0	61.2	62.4	63.7
財政収支 (億ドル)	-1.4	-0.5	-1.0	-1.3	-2.5

出典：IMF データベース

(2) 産業構造

JETRO の統計によれば、表 1-4 のとおり、ミャンマーの産業別部門 GDP の 2010/11 年度比率は、第一次産業が 37.9%、第二次産業が 24.1%、第三次産業が 38.0% となっている。第一次産業は減少傾向にあるものの、依然として構成比率は高い。畜産・漁業は、構成比率は微減しているが、金額自体は平均 10% 程度の増加傾向にあり、今後とも拡大が期待される産業のひとつである。

表 1-4：産業部門別 GDP 構成の変化

単位：百万 MMK

部門	2008/09 年度		2009/10 年度		2010/11 年度	
	金額	構成 (%)	金額	構成 (%)	金額	構成 (%)
第一次産業	7,170,165.3	41.8	7,569,840.4	39.9	7,923,735.4	37.9
農業・林業	5,881,369.7	34.3	6,122,685.2	32.3	6,367,646.6	30.5
畜産・漁業	1,288,795.6	7.5	1,447,155.2	7.6	1,556,088.8	7.4
第二次産業	3,606,599.8	21.0	4,240,330.2	22.4	5,024,916.6	24.1
鉱業・エネルギー	119,595.8	0.7	133,256.1	0.7	143,412.2	0.7
製造業	2,750,743.3	16.0	3,269,513.7	17.2	3,938,849.3	18.9
建設	736,260.7	4.3	837,560.4	4.4	942,655.1	4.5
第三次産業	6,378,313.0	37.2	7,154,769.8	37.7	7,942,672.3	38.0
電力・輸送・通信	2,247,195.0	13.1	2,611,702.8	13.8	2,933,053.0	14.0
金融・サービス	450,942.5	2.6	500,055.9	2.6	549,596.7	2.6
商業	3,680,175.5	21.5	4,043,011.1	21.3	4,460,022.6	21.3
GDP 構成（総計）	17,155,078.1	100	18,964,940.4	100	20,891,324.3	100

出典：JETRO GDP 産業別構成 [注] 年度は 4 月～翌 3 月

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

ミャンマー国の家畜衛生行政を担う畜水産地方開発省畜産獣医局においては、恒常的な財政難と家畜疾病診断及びワクチン製造に必要な機材・施設の老朽化により、家畜衛生対策に支障が生じている。国内で唯一ワクチン製造を行う国立口蹄疫研究所においては、施設及び機材とも老朽化が著しく、国内の需要を満たすだけのワクチン量を生産する能力はなく、製造しているワクチンの品質も把握できていない。その結果、口蹄疫が数年おきに大発生を繰り返すという状況が続いている。

このような状況の下、畜水産地方開発省から国立口蹄疫研究所の施設・機材整備のための無償資金協力が要請された。

要請内容

施設	口蹄疫ワクチン製造施設、口蹄疫診断施設
機材	上記施設に必要な機材

1-3 我が国の援助動向

畜産分野における我が国の協力実績は、表 1-5 のとおり。

表 1-5 日本の政府開発援助（畜産分野）

	案件名	実施期間	金額 (億円)	協力内容
無償資金協力	家畜衛生センター 機材整備計画	1985年 ～ 1987年	5.7	中央家畜衛生センター(ヤンゴン)及び3 地方(マンダレー地域マンダレー、シャン 州タウンジー、エーヤワディ地域パティ ン)の家畜衛生センターへの診断機材整 備
技術協力	家畜衛生センター 機材整備計画フォ ローアップ協力	2005年4月 ～ 2005年10月		経年劣化により故障した無償資金協力 にて調達された機材の不具合を確認。修 理に必要な部品及び更新すべき機材の 特定。
	タイ及び周辺国に おける家畜疾病防 除計画	2001年12月 ～ 2006年12月	2.7	タイと周辺国との間の国境を越えた家畜 疾病に対する地域的な戦略確立にかか る技術協力
	カンボジア、ラオ ス、マレーシア、 ミャンマー、タイ、 ベトナムにおける 家畜疾病防除計画 地域協力プロジェ クトフェーズ2	2008年2月 ～ 2011年2月	2.6	タイと周辺国との間の国境を越えた家畜 疾病に対する地域的な戦略確立にかか る技術協力
個別案件 (専門家)	畜産振興 アドバイザー	2009年6月 ～ 2011年6月		研究開発、家畜疾病、飼育管理、輸出振 興等畜産分野における開発課題を整理 し、当国の総合的な畜産業振興への政策 提言を行うアドバイザー
	中央乾燥地 畜産振興 アドバイザー	2013年2月 ～ 2015年2月		包括的畜産振興プロジェクト形成に向 けて、過去の JICA 案件の知見・経験を 踏まえたプロジェクトコンセプトの作 成と共有、またパイロット事業実施を通 じたプロジェクトへの技術的助言

1-4 他ドナーの援助動向

畜産分野におけるドナー支援の動向は、表 1-6 に示すとおり。

表 1-6 畜産分野における他ドナー支援の動向

期間	ドナー名	案件名	金額	援助形態	協力内容
2011年 ～ 2013年	韓国 国際協力団 (KOICA)	口蹄疫防疫能力強化計画	約3百万 米ドル	無償	口蹄疫診断ラボの建設、 診断機材の調達、専門家 派遣、技術研修の実施
2013年 ～ 2014年	タイ 国際開発 協力機構 (TICA)	口蹄疫ワクチン製造能力強化計画	不明	技術 協力	専門家派遣及び研修の 実施
2014年 ～ 2017年	国際原子力機 関(IAEA)	口蹄疫防疫支 援プログラム	約26万 ユーロ	技術 協力	専門家派遣
2012年 ～ 2013年	欧州連合 (EU) オーストラ リア政府対 外援助 (AusAID)	高病原性新興 感染症計画 / 越境性の動物 疾病と人獣共 通感染症の撲 滅	不明	無償	500,000 ドーズの口蹄 疫ワクチン供与

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) 畜水産地方開発省の組織

畜水産地方開発省は、図 2-1 に示すとおり、同省大臣及び副大臣の下、畜産獣医局、水産局、地方開発局の三局と計画作成・調整に責任を持ち、畜産及び水産部門の活動に関して、監督・モニタリング・評価を行なう畜水産総局、獣医科学大学を管轄している。畜産獣医局は、OIE のミャンマー国代表である局長の下、調査・疾病予防部、畜産開発部、国境地帯開発部、管理部の他、地方獣医事務所で構成されている。国立口蹄疫研究所は、畜産獣医局の傘下にあり、所長の下、疾病診断を行う血清・ウイルス分類ユニット、ワクチン製造を行う細胞培養ユニット、ワクチン製造ユニット、ワクチンの品質管理を行う品質管理ユニットから成る。

口蹄疫研究所の機材等に不具合が発生した場合は、管理部のメンテナンス担当官が、修繕費等を算出した上で、畜産獣医局長権限で修繕費拠出の是非が決定される。

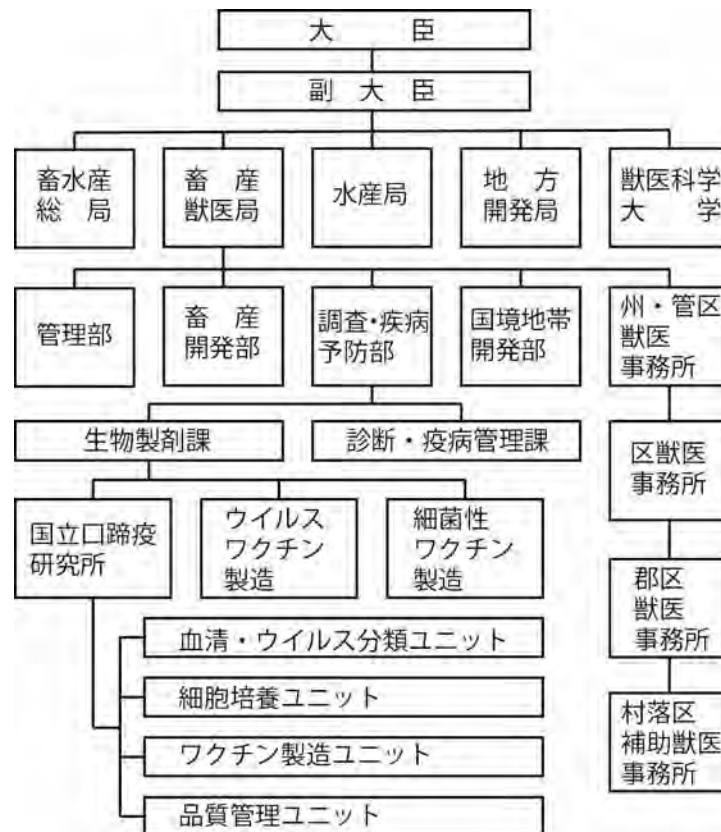


図 2-1：畜水産地方開発省の組織

(2) 国立口蹄疫研究所の人員

国立口蹄疫研究所の人員は表 2-1 のとおり。血清・ウイルス分類ユニットを除いて、各ユニットを所管する獣医官が 1 名のみの体制であることから、担当官不在が、そのまま責任者不在に繋がっている。

同研究所の所長は、調査・疾病予防部の部長補を兼任するかたちとなっている。

表 2-1：国立口蹄疫研究所の人員

分類	ユニット	獣医官 (人)	作業員 (人)	備考
疾病診断	血清・ウイルス分類ユニット	2	2	
ワクチン製造	細胞培養ユニット	1	2	
	ワクチン製造ユニット	1	4	
	品質管理ユニット	0	2	血清・ウイルス分類ユニットの獣医官が兼務
管理		1	5	所長 1 名 (獣医官) を含む
合計		5	15	

2-1-2 財政・予算

(1) 畜産獣医局の予算

表 2-2 に示すとおり、畜産獣医局の予算は 2013 年の省庁再編により、2012/13 年から 2013/14 年度にかけて、約 4.7 倍に急増している。その翌年も 1.5% の増で、過去 5 年間連続で増加傾向を維持している。これは、軍事費削減に伴い各省への予算配分が増加したことも関係しており、今後もこの傾向は続くものと考えられる。

表 2-2：畜産獣医局の予算

会計年度	経常予算(千 MMK)	資本予算(千 MMK)	合計(千 MMK)
2010-11	238,737	1,363,062	1,601,799
2011-12	1,578,906	183,324	1,762,230
2012-13	1,577,715	418,545	1,996,260
2013-14	3,123,364	6,272,618	9,395,982
2014-15	9,339,124	199,000	9,538,124

(2) 口蹄疫ワクチン製造経費

年間ワクチン製造量等の口蹄疫ワクチン製造計画は、管理部計画課が策定している。製造に係る材料や消耗品等の経費は、畜産獣医局が拠出している。これに人件費、ユーティリティ代を加えたワクチン製造経費と生産されたワクチン量との関係は表 2-3 のとおりである。1 ドーズあたりの製造経費は、製造量によって前後するが、3 年間平均で約 540MMK となっている。

表 2-3 : 口蹄疫ワクチン製造経費と製造量

	2011/12	2012/13	2013/14
ワクチン生産量 (ドーズ)	250,200	145,100	134,100
口蹄疫ワクチン製造支出 (千 MMK)	129,710	82,575	72,782

(3) 国立口蹄疫研究所の支出

過去 4 年間の国立口蹄疫研究所の支出は、表 2-4 のとおり。2013/14 年度では、人件費が 83.4%と大半を占めている。建物・機材の維持管理費は 4.4%程度である。2010/11 年度と 2011/12 年度の支出額が大きいのは、同年度に総工費約 200 百万 MMK の関連施設建設工事を実施したため、この工事費が含まれていることによる。

表 2-4 : 国立口蹄疫研究所の支出実績

費目	2010/11 (MMK)	2011/12 (MMK)	2012/13 (MMK)	2013/14 (MMK)
人件費	19,295,837	17,881,198	25,121,505	29,653,673
ユーティリティ・燃油代 ¹	888,005	795,845	993,440	1,291,321
維持管理費 (建物・機材)	895,250	1,850,240	1,069,475	1,549,200
その他 (旅費、物品購入費等)	199,889,303	86,244,431	7,070,182	3,042,938
合計	220,968,395	106,771,714	34,254,602	35,537,132

(4) 国立口蹄疫研究所の収入

国立口蹄疫研究所には、表 2-5 の収入がある。主たる収入源は、同研究所で製造したワクチンの販売料 (1 ドーズ 500MMK) であるが、この他にも、件数は少ないが有償で実施した疾病診断がある。ミャンマー国政府は、ハイリスクエリアを対象にワクチンの無償配布を計画していることから、今後の収入は、ほぼ見込めないこととなる。

表 2-5 : 国立口蹄疫研究所の収入

項目	2010/11(MMK)	2011/12(MMK)	2012/13(MMK)	2013/14(MMK)
ワクチン販売料	23,748,000	28,134,000	23,577,300	34,830,000
疾病診断料	110,000	-	30,000	-
その他	3,000	3,000	3,000	3,000
合計	23,861,000	28,137,000	23,610,300	34,833,000

¹電気料金は、インsein郡区の畜産獣医局全体の使用料に対して課金されていることから、国立口蹄疫研究所の支出には含まれていない。

2-1-3 技術水準

(1) 口蹄疫ワクチン製造技術

既存の国立口蹄疫研究所では、不安定な電力事情でも比較的製造が容易な初歩的手法である、平底フラスコ培養でワクチン製造を行っている。製造工程は、主に手技によることから、大量生産には向かず、年間最大ワクチン製造量は、実績ベースで 25 万ドーズ (2011/12 年度) である。ワクチンの品質管理としては、ワクチン中の雑菌の有無を確認する無菌試験と、ワクチン中の接種対象動物に対する病原性因子の有無を確認する安全試験を実施しているが、ワクチンの効力を量る力価試験は実施していない。

(2) 口蹄疫診断技術

口蹄疫の診断業務としては、液相競合エライザ・サンドイッチ法を用いた血清診断法を実施している。これまで、ウイルス分離法、間接エライザ・サンドイッチ法、非構造たんぱく質を用いた抗体検出法の実績があるが、現状は関係資機材の不足などで実施していない。また、PCR を用いた分子生物学的手法による病理診断手法については、これまで実績はないが、研修実績を有する人員が配置されている。

(3) 維持管理技術

機材や建物設備の維持管理業務のうち、軽微な作業を実施できる要員が現行の口蹄疫研究所にワクチン製造担当と兼務するかたちで 1 名配置されている。

(4) ワクチン接種体制

1) ワクチン接種の流れ

口蹄疫ワクチン接種の流れは下表のとおり。

表 2-6 : 口蹄疫ワクチン接種の流れ

① 地方獣医事務所が毎日の接種計画を作成して、国立口蹄疫研究所に送付
↓
② 国立口蹄疫研究所は提出された計画にそって、1 日分の予定接種数を保冷箱にバス便等で、接種先のタウンシップに送付
↓
③ タウンシップでは、保冷箱をそのまま農場に持ち込み、ワクチン接種に実施

なお、保冷材には、通例、氷を使用しており、発送時の調達、途中の補給等を適宜行っている。

国立口蹄疫研究所以外のワクチン備蓄拠点には、ザガイン管区のみミュー郡区に立地する口蹄疫診断ラボが挙げられる。ここには、ディープフリーザー 1 台、150L 程度の冷蔵庫 3 台設置されている。事務所に冷蔵庫が設置されており、数日間の接種分を保管することができるタウンシップもある。

2) ワクチン接種に係る人員体制

各州、管区の口蹄疫対策人員は表 2-7 のとおり。州・管区、郡、郡区それぞれのレベルで畜産獣医局の事務所があり、ワクチン接種にあたっている。

表 2-7：ミャンマー国の口蹄疫防疫に係る人員体制

	州/管区	獣医官 (人)	獣医アシス タント(人)	獣医補助 (人)	村落動物 保健士(人)	小計 (人)
1	カチン	28	6	11	16	61
2	カヤー	9	3	6	8	26
3	カイン	25	5	5	25	60
4	チン	19	3	10	10	42
5	ザガイン	123	22	8	496	649
6	タニンダーリ	21	1	9	65	96
7	バゴ (東)	42	19	-	69	130
8	バゴ (西)	28	21	-	52	101
9	マグウェ	68	21	5	457	551
10	マンダレー	110	35	3	384	532
11	モン	38	8	2	130	178
12	ラカイン	22	8	13	96	139
13	ヤンゴン	46	16	1	42	105
14	シャン (南)	37	5	13	99	154
15	シャン (北)	30	11	11	76	128
16	シャン (東)	19	3	7	45	74
17	エーヤワディー	52	27	12	512	603
	合計	717	214	116	2,582	3,629

2-1-4 既存施設・機材

既存の国立口蹄疫研究所及び本プロジェクトサイトは、下図のとおり、いずれもヤンゴン市内のインsein郡区の畜産獣医局が所有する敷地内に位置する。当初ミャンマー国政府より活用が提案された 2011 年に建設され未使用の FMD ワクチンラボ建物も同用地内に位置している。



図 2-2：国立口蹄疫研究所及び本プロジェクトサイトの位置

(1) 既存国立口蹄疫研究所

現国立口蹄疫研究所は、1960年代に建設された施設を改修し、1984年に口蹄疫専門の研究所として創設され、口蹄疫の診断及びワクチン製造施設として中心的役割を果たしている。特に、口蹄疫ワクチン製造施設としては国内唯一の施設である。建物の老朽化は著しく、手狭で、微生物封じ込めに考慮した施設構成となっていない。施設及び敷地に拡張の余地はない。

(2) 改修候補建物の現状

2014年4及び5月の協力準備調査において、ミャンマー国政府により、本プロジェクトのなかで活用が提案された表 2-8 に挙げる二箇所の既存建物の構造体を調査した。

既存動物製剤プラント建物は1940年代竣工、未使用のFMDワクチンラボは2011年竣工であり、前者は図書等の情報が皆無なのに対して、後者は構造図を確認することができ

た。前者は築年数が古く、これまでヤンゴン市で発生した自然災害を経験していることから、目視やヒアリングを中心に調査した。後者は築年数が新しく、同市を襲った主要な自然災害を未経験であることから、目視、ヒアリングに加え、図面通りに施工が行われたかの確認を構造体の非破壊試験器具を用いて実施した。

調査の結果、動物製剤プラント建物が、不良箇所を改修することで、本プロジェクトで活用可能であることが確認された。

表 2-8：動物製剤プラント建物及び FMD ワクチンラボの概要と構造体の現状

	動物製剤プラント建物	FMD ワクチンラボ (未使用)
構造	レンガ造 木造小屋組 一部鉄骨造 (二階床梁)	鉄筋コンクリート造 鉄骨小屋組み
階数	2 階建	1 階建て
延床面積	803 m ²	1,109 m ²
竣工	1940 年代	2011 年
使用履歴	当初、獣医大学の寄宿舎として建設された。1991 年に現在の動物製剤プラントに改修された。動物製剤プラントとしては、1 階が動物薬の混合室、梱包室及び重量物倉庫に、2 階が事務室と軽量倉庫に利用されている。	内部間仕切り等が設置されておらず、竣工から調査時点まで未使用のままとなっている。
現況	<ul style="list-style-type: none"> ・耐力壁であるレンガ壁は、一枚半イギリス積み (壁厚 36cm 程度) となっている。一部のレンガに欠けや離れのトイレ棟に漏水痕が見られたが、本棟部分に不同沈下や耐力壁の損傷に起因するひび割れ等の重大な構造的欠陥は見られなかった。 ・重量資材倉庫や据付機材を配置している 1 階床には、目視で確認できるひび割れや不同沈下は確認されなかった。 ・2 階の床は、1 室で著しいひび割れ及び沈下が確認された。その他の居室では目視で確認できるひび割れや沈下は確認されなかった。問題のひび割れと沈下は、過去重量物を過剰载荷したことに起因している。 ・木造の屋根小屋組は、損傷が激しく断面欠損が散見された。 ・製剤プラントとして改修する際、バルコニーにレンガ造の非耐力壁を設置し、倉庫としている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング調査の結果から、支持層で少なくとも 10t/m² と、十分な地耐力が確保できることが確認された ・コンクリート躯体非破壊強度試験結果と設計図書の分析から、主に基礎部分でコンクリート強度不足となっているものと考えられる。 ・コンクリート内部の鉄筋量 (柱主筋) が、設計図書に比べて実際の建物で不足が見られる。 ・鉄骨屋根小屋組みを構成する部材が細く、所定の耐風性能が確保できていない。 ・鉄骨屋根小屋組みの接合部に著しい施工不良が見られた。
判定	本プロジェクトで活用可能。 不良部分のトイレ棟を解体し、損傷の激しい屋根小屋組の交換を行えば、構造体の安全確保が可能であると判断される。改修にあたっては、耐震性向上の観点から、不要なレンガ造の非耐力壁を取り除くのが望ましい。	本プロジェクトで活用不可能。 不良部分のコンクリート品質の改善及び柱主筋量の追加は、ミャンマー国の施工技術力を勘案すると不可能。

(3) 既存機材

既存の国立口蹄疫研究所における既存機材は口蹄疫ワクチン製造及び疾病診断を行うためには、内容的にも数量的にも絶対的に不足している。基本的なバイオセーフティに準拠されていないため、ウイルスの拡散を防いだり人体への感染を防いだりするための機材も不十分なうえ、機材の老朽化も顕著である。各部門における状況は以下のとおりである。

1) ワクチン製造部門

現在行われている平底フラスコ培養法によるワクチン製造に必要な平底フラスコ、培地ろ過フィルター、ウイルスろ過フィルター、クロロホルム調整タンク、ウイルス不活化タンクは 1986 年にイタリアより供与されたもので 30 年近く経過しているものの、現在も継続して使用されている。同じくイタリアによって供与されたローラーボトル培養法に使用する米国製のセルローラーは、当時の技術移転が不完全であったことから、本格的なワクチン量産に使用されることなく放置されている。同セルローラーは、現在でも稼働はするが、耐用年数を大きく超えており、また 100 万ドーズのワクチン製造には対応できないため更新が必要である。製造したワクチンをプラスチックボトルに充填する際は、手動のキャッピング装置を使用していたが大量のワクチンボトルを製造するためには、非効率的である。さらに、製造したワクチンの力価を調べる機材はないため、製造したワクチンの効力は不明のままである。

その他にも冷蔵庫、冷凍庫、インキュベーター、タッチミキサー、オープンなどの汎用機材については必要最低限整備されているものの、機材の老朽化も進み、故障しているものもあり、機材の更新及び拡充の必要性は非常に高い。

2) 口蹄疫診断部門

現在行われている ELISA による血清診断に最低限必要な、ELISA リーダー、遠心分離機、冷蔵庫、顕微鏡、安全キャビネット、pH メーター、マイクロピペット、電子天秤などが整備されている。多くの機材は耐用年数を超えて使用されているが遠心分離機のローターがマイクロチューブのサイズと合っていないなかったり、ELISA リーダーの結果を印刷する専用ペーパーが現地調達できなかつたりするため、必須機材の整備の必要性は非常に高い。さらに安全キャビネット、クリーンベンチなどの汚染防止のための機材もあるものの、多くが故障か耐用年数を超えており更新が急務である。

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

(1) 電気設備

既存動物製剤プラント建物への電力供給は、南東の別棟受変電室に設置されている容量 315kVA の変圧器から、地中埋設配線による。同変圧器は、2009 年更新されており、ヤンゴン市インsein郡区の畜産獣医局用地の西側半分を給電範囲とし、畜産獣医局用地西側のインseinロードより、地中埋設配線にて引き込まれた 6,600V の高圧電力を 400/230V の低圧電力に変圧し、範囲内の同局事務所及び職員住宅等に配電している。公共用途として優先的に電力供給されていることから、比較的安定しているが、乾季には停電が発生している。建物北側のポンプ室内に軽油を燃料とする 50kVA の発電機を備えているが、老朽化している。

(2) 通信設備

建物南西側から架空配線にて電話線 1 回線を引込んでいる。建物内でインターネットは使用していない。

(3) 給水設備

主受水槽は約 15 m³で、近隣のジョゴン地区共用の井戸水を原水とする給水施設から 1 日あたり 1 時間程度の給水を受けている。2～5 月の乾季は水量が不足することから、これを補うため、敷地北側に直径 50mm、深さ約 115 メートルの井戸と、井戸水を汲み置く 5 m³の副受水槽が設置されている。建物へは高さ約 7.5m の高架水槽に揚水して重力式で給水している。高架水槽は貯水量約 3 m³で、建物内の手洗い等へ給水を行っている。

建設当時の給排水配管は一部破損しているため、樹脂製配管で部分的に改修している。

(4) 排水設備

便所汚水は建物北側地下に設置された約 1 m³の汚水槽に一時貯留後、地下浸透している。雨水排水は南面の一部以外に樋は無く、屋根を伝って落ちる雨水は地表面を低地に向かって流れるか、その過程で地中に浸透している。縦樋がある部位には、側溝が設けられているが敷地外には接続されていない。

インフラの引込み位置等は図 2-3 のとおり。

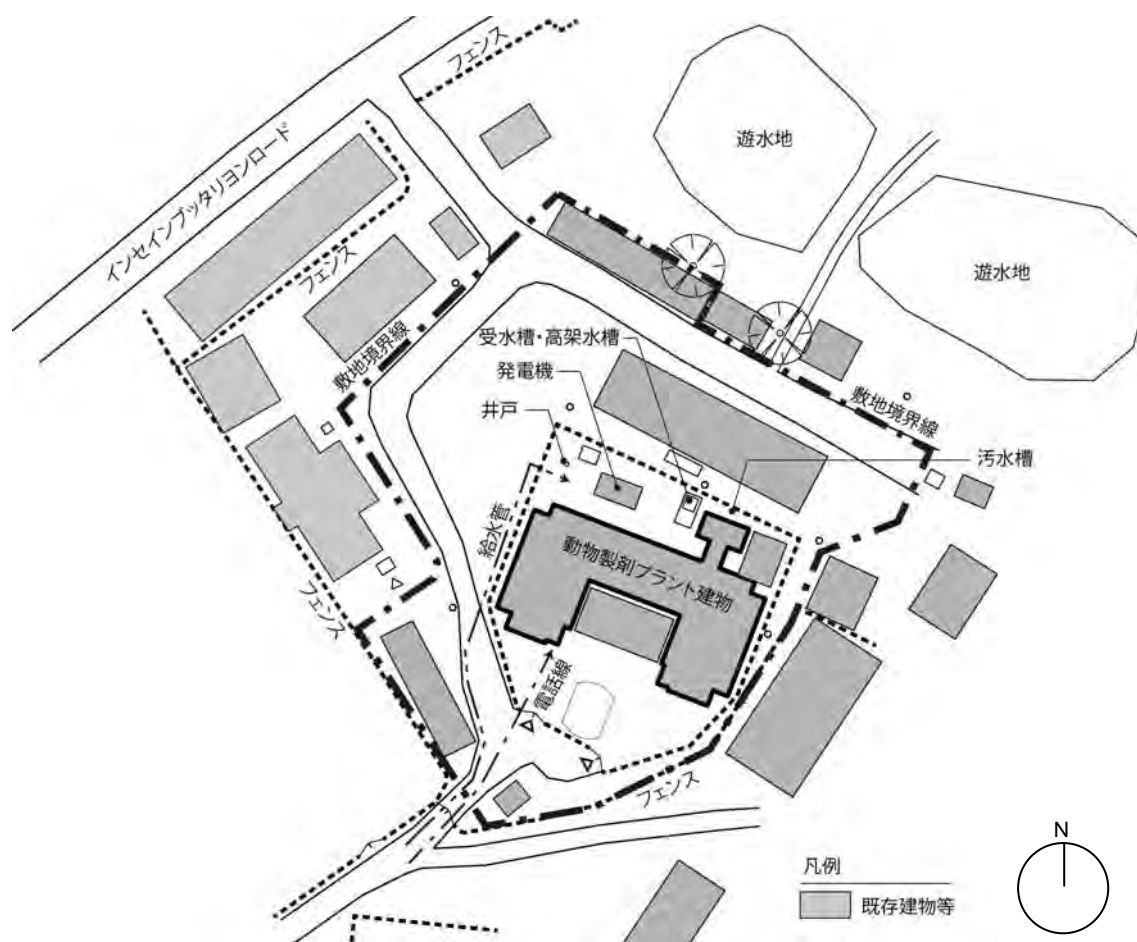


図 2-3 : 既存動物製剤プラント建物周辺の現況

2-2-2 自然条件

(1) 地形・地勢

プロジェクトサイトが立地するヤンゴン市は西をライン川、南をヤンゴン川、東をバゴー川に囲まれた、南北延長約 32km、東西延長約 24km の一帯にある。同地帯は、エーヤワディー川の三角州東部に位置し、ヤンゴン市中心部はヤンゴン川河口から約 34km 上流に位置している。ヤンゴン市内の地形は、小高い丘陵地が市中央部を南北に走り、南方に向かいなだらかに下っている。中央部に対して、市の東西地域は平野となっている。

(2) 地質

2014 年 4 月下旬から 5 月上旬に地質ボーリング調査（4 箇所、深度各 20m）を行った。その結果、表土から深度約 2m の深さで、5t/m² 程度の地耐力が確保できることが確認された。地下水位は、4～7m であった。プロジェクトサイトの地質特性は、表 2-9 のとおりである。

表 2-9：プロジェクトサイトの地質特性

調査孔番号	深度 2m の地層	N 値 (地盤の硬さを示す指標)	地下水位
BH-1	粘土層	11	7.0m
BH-2	シルト質砂層	7	7.0m
BH-3	シルト質砂層	5	6.5m
BH-4	粘土質砂層	14	4.0m

(3) 水質

既存施設の給水源である、ジョゴン地区共用給水源と既設井戸の水質について水質調査を実施した。主要な検査項目とその結果は表 2-10 のとおりである。WHO 飲料水基準に適合しており、問題ない水質であることが確認された。

表 2-10：水質検査結果

検査項目	WHO 飲料水基準(1993)	ジョゴン地区共用給水源	既設井戸
pH	6.5-8.5	7.35	7.35
濁度：NTU	5-25	6	6
全硬度：mg/L	500	72	218
ヒ素：mg/L	0.01	0.0000029	0.00000607
鉄：mg/L	0.3	0.0001	0.0002
マグネシウム：mg/L	—	0.0000005.9	0.000001.3
鉛：mg/L	0.01	検出されず	検出されず
塩化物(塩素)：mg/L	250	47.87	10.64
フッ素及びその化合物：mg/L	1.5	0.3	0.5
硝酸塩：mg/L	50	0.7	1.5
硫酸塩：mg/L	200	89.34	33.14
シアン化物：mg/L	0.07	検出されず	検出されず
溶解固形物：mg/L	1,000	188.16	384.64

(4) 気候

熱帯モンスーン気候に属し、表 2-11 のとおり、5月～10月までの雨期にほとんどの雨が集中する。雨の多い月では、東京の梅雨時の4～5倍の降水量となっている。気温は、雨期に入る直前の4月に最も上昇し、2013年の月間平均最高気温では38.6度を記録している。ヤンゴン市の月間平均最高及び最低気温を表 2-12、表 2-13 に示す。

表 2-11：ヤンゴン市の月間降雨量

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
2011	48	0	127	5	412	567	574	615	538	178	0	0	3,064
2012	0	0	0	8	167	450	717	864	379	59	115	0	2,759
2013	6	0	0	0	125	556	630	464	612	371	13	3	2,780

出典：ヤンゴン市カバアイエ气象台、気象水文局

表 2-12：ヤンゴン市の月間平均最高気温

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2011	32.3	34.8	33.7	36.5	33.0	31.7	31.2	30.5	31.2	33.0	34.2	33.3
2012	33.5	36.0	36.9	37.9	34.8	31.7	31.1	30.2	32.1	33.8	33.9	32.6
2013	32.7	36.6	37.1	38.6	35.5	31.4	30.4	30.9	31.2	32.1	34.1	30.9

出典：ヤンゴン市カバアイエ气象台、気象水文局

表 2-13：ヤンゴン市の月間平均最低気温

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2011	18.2	19.5	21.6	24.4	24.7	24.7	24.0	23.7	23.6	23.5	21.4	19.7
2012	17.1	18.8	21.9	24.4	24.5	23.6	22.8	22.4	22.6	22.7	22.1	17.3
2013	15.8	19.2	20.0	21.9	22.4	22.1	24.0	24.2	23.9	23.7	22.9	17.6

出典：ヤンゴン市カバアイエ气象台、気象水文局

(5) 風向

11-1月に一時北より若しくは西からの風となるが、その他の時期では南よりの風が吹く。風速は、年間通じて2~8m/s程度とそれほど強くない。

表 2-14：ヤンゴン市の月間平均風向（2013年）

測定時間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
午前9時半	北東	南東	南東	南西	南東	南西	南西	南西	南西	南西	南西	北東
午後6時半	西	南西	南西	南西	南西	南西	南西	南西	南西	南西	北西	北東

出典：ヤンゴン市カバアイエ气象台、気象水文局

(6) 地震

ミャンマー国地震ゾーンマップによれば、本計画対象地域は、地震ゾーン II 「Moderate Zone」に位置し、発生する可能性のある地動加速度は110~200gal(ガル)であり、メルカリ震度階級に換算すると震度8に相当する。

(7) サイクロン

2001年以降、インド洋で発生するサイクロンのうち、ミャンマーに上陸したサイクロンは6件に及ぶ。うち、3件がカテゴリ4である。カテゴリ4は、日本の台風強度分類によると、最も強い「猛烈な台風」にあたる。

2-2-3 環境社会配慮

今回の調査によってプロジェクト用地内で配慮を要する環境社会面での懸案項目は検出されなかった。環境や社会への望ましくない影響は最小限かほとんどないと判断されるため、国際協力機構環境・社会配慮ガイドラインのカテゴリー分類は「C」とした。

2-3 その他（グローバルイシュー等）

表 2-15 のとおり、ミャンマー国の貧困層²の過半は、農業従事者である。同国における牛及び水牛といった家畜は、役用として耕起／運搬等に使われる他、堆肥原料の提供、肉や乳製品の取引など、農家の収入向上に重要な役割を果たしている。ミャンマー国で度々発生する口蹄疫の防疫は、家畜の喪失という農家にとっての突然の経済的損出を未然に防ぐことにつながる。

表 2-15：ミャンマー国の就業構造分布と貧困状態の割合（2010年）

産業/職業	就業人口割合(%)	貧困層の割合(%)
農業・狩猟業・林業	50.2	54.2
漁業	2.2	3.4
鉱業・採石業	1.6	1.7
製造業	5.9	6.3
電気・ガス・水関連産業	0.5	0.5
建設業	4.0	4.6
卸/小売業・修理業	10.5	7.0
ホテル・レストラン産業	1.3	1.3
運輸・倉庫業・通信業	3.8	2.8
金融仲介業	0.2	0.1
不動産・賃貸業	7.1	5.1
公務員・軍隊関連	1.3	0.6
教育産業	2.7	1.0
医療・福祉産業	0.7	0.4
自営業・その他	8.0	10.9
全体	100.0	100.0

出典：JETRO, BOP ビジネス潜在ニーズ調査報告書, 2012年3月

² UNDP は 2010 年に「生活実態調査（Integrated Household Living Conditions Assessment Survey: IHLCA）」を実施しており、「貧困線」を、1日に成人が必要とするカロリーを摂取するのに必要とされる年間食料支出を基に定められる「食料貧困線」に、年間の非食品支出を加算することで算出している。同調査によると、2010年の「貧困線」は、376,151 チャット/年であり、貧困線以下の年間支出額で生活する人々を貧困層とする。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標とプロジェクトの目標

ミャンマー国は、労働人口の約 60%が農業(畜水産・林業を含む)に従事している農業国である。農業(畜水産・林業を含む)の GDP に占める割合は、約 34.7%(2011/12 年)と ASEAN 諸国の中で最も高い水準にある。同国で飼育される牛及び水牛は飼養頭数が国全体で約 1,800 万頭と ASEAN 諸国の中で最も多く、役畜として耕起/運搬等に使われる他、堆肥原料の提供、肉や乳製品の取引など、農家の収入向上及び食料安全保障に加え、畜産の産業化による経済発展支援の側面からも重要な資源である(畜産業の成長率は、平均 12.5%(2006 年-2010 年)と高い)。

同国において度々発生する口蹄疫 (foot-and-mouth disease, FMD) はウイルスによって起こる偶蹄類家畜の急性熱性伝染病であり極めて高い伝播性により、口蹄疫発生国からの牛の輸入は厳しく制限されることから、家畜輸出機会の喪失により大きな経済的損失を招くこととなる。国内における畜産業の振興と生産性に著しい負の影響を与えるだけでなく、国境を越えた家畜の不法移動に伴い連鎖的に感染拡大を招くことから、周辺諸国にとっても大きな脅威となっている。FAO(国連食糧農業機関)の統計(2008 年~2011 年)によれば、年間約 5 万~7 万頭の偶蹄類の家畜がミャンマーからタイに輸出されている。

一方、同国の口蹄疫対策の実情は、恒常的な財政難と家畜疾病診断及びワクチン製造に必要な機材・施設の著しい老朽化により、口蹄疫が数年おきに大発生を繰り返すという状況が続いている。口蹄疫は当国畜産セクターに著しい損害を与えているだけでなく、国際的に最も恐れられている家畜伝染病の一つであり、我が国への影響も含め、地域全体への蔓延を抑制するための早急な対策が求められている。

当国政府内の農村開発・貧困緩和中央委員会は、農村開発と貧困緩和を目的とした 8 つの開発課題を掲げた「農村開発・貧困緩和アクションプラン」を策定し、「畜・水産セクターの開発」が開発課題の一つに位置づけられ、「畜産・水産セクター短期計画」(2011-2015)において、「動物疾病管理」が政策の一つとして提示されている。この中で本プロジェクトは、国立口蹄疫研究所の機能強化を図ることで、口蹄疫の蔓延を抑制することを目標とするものである。

(2) プロジェクトの概要

本事業は、畜水産・地方開発省畜産獣医局管理下の国立口蹄疫研究所を対象として口蹄疫診断・ワクチン製造に関わる施設及び機材を整備することにより、同研究所の口蹄疫防疫対策能力の強化を図り、もってミャンマー国における農畜産生産の安定化に寄与するもの。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

(1) 協力対象範囲

本計画では、国立口蹄疫研究所の機能強化を目的に、ローラーボトル培養方式により、口蹄疫ワクチンを年間 100 万ドーズ生産可能なワクチン製造部門の新設、及び口蹄疫診断部門の改修工事を含む施設工事及び必要機材の整備を行う。

1) ワクチン製造

① 製造規模一年間 100 万ドーズ

➤ ミャンマー国で必要となる口蹄疫対策

ミャンマーで必要となる口蹄疫対策とは、OIE が主導する東南アジアでの口蹄疫清浄化に向けたロードマップの基本戦略（SEACFMD）を段階的に実施していくことである。同戦略の概要と必要となるワクチン量は表 3-1 のとおりである。

表 3-1：SEACFMD とミャンマー国で必要となるワクチン量

戦略	概要	必要なワクチン数
1	発生箇所(Active Hot Spot)への対処	年間最大で 10 箇所の発生を想定したワクチン接種対応の備えが必要。1 箇所のホットスポットに対して概ね 10 万頭程度の接種を想定。 年間 10 万ドーズ x 10 箇所 = 100 万ドーズ/年
2	発生リスクの高い場所(Suspected Hot Spot)における集中的な口蹄疫ワクチン接種	Suspected Hotspot に対するワクチン接種 40 万ドーズ/年 Critical Control Point におけるワクチン接種 15 万ドーズ/年 ゾーニング計画に基づくワクチン接種 20 万ドーズ/年 計 75 万ドーズ/年
3	口蹄疫清浄化地域の保全と維持 ¹	流行株にマッチした抗原性をもつワクチン ² を年 2 回全頭接種 1,700 万頭 x 年 2 回 ³ x80% ⁴ =2,720 万ドーズ/年

このうち、戦略 3 までを本プロジェクトで対応するには、技術、人員、予算面でミャン

¹定期的なワクチン接種の他に、口蹄疫発生した場合の集中的なワクチン接種、殺処分、移動制限の組み合わせが必要である。

²口蹄疫ウイルスは 7 つの血清型に分類され、抗原性が多様性に富んでいることから、ワクチンは野外で流行しているウイルスの抗原性にマッチしたものを選定する必要がある。

³口蹄疫のワクチンは不活化ワクチンであり、麻疹ワクチンなどの生ワクチンとは異なり、通常は、6 ヶ月で抗体価が低減してワクチンの有効性は無くなる。したがって、ワクチンとしての効果を維持するためには、年 2 回の接種を毎年継続する必要がある。

⁴群内では 80% の接種率があれば、感染は広がらないことが疫学的に確認されている。

マー国側の体制が不十分であることから、これを中長期的な課題と位置付け、本プロジェクトでは戦略 1 が確実に実行されることを目指し、可能な範囲で戦略 2 にも対応することとする。

➤ 戦略 1 及び 2 を実施した場合の想定される効果

口蹄疫が発生している箇所(Active Hot Spot)や、発生リスクの高い場所(Suspected Hot Spot)でのワクチンを集中的に接種することで、感染を完全に防ぐことはできないが、発症（発熱、口や蹄の水ぶくれなどの症状が出ること）を抑えることが出来る。このため新たな感染や発症を抑えてウイルスを排泄する動物を減らすことにより、感染拡大の速度を遅らせることが期待できる。⁵

➤ 本計画におけるワクチン製造規模

まずは、最優先対策としての戦略 1 の Active Hotspot 対策用のワクチン確保が必須となる。同対策が進むにつれて、年により発生数が少なくなった場合は、余剰分を戦略 2 の Suspected hotspot 以下の対策に振り向けることで、清浄化計画をより促進することが可能となる。

なお、100 万ドーズ以下の生産量では、Active Hotspot の封じ込めができなくなった場合の感染拡大により、これまで実施されてきた Suspected Hotspot 以下の対策への投入効果を失うことになりかねない。

従って、本計画におけるワクチン製造規模は、戦略 1 の最低必須分 100 万ドーズとし、変動の予測される残りについては、他ドナー支援または輸入で調達することを想定する。

➤ 各対処方法に必要なワクチン量の算定根拠

(Active Hot Spot 対処に必要なワクチン量)

・対処が必要となる Active Hot Spot の数の推計

過去 10 年間に口蹄疫の発生をみたタウンシップの数は表 3-2 のとおり、2006 年の 33 タウンシップから、2012 年の 3 タウンシップと変動があり、2004 年のバゴー、2006 年のラカイン、エヤワディー、バゴーにおいて特に多数の発生が見られているが、過去 10 年間での年平均発生箇所数は約 14 タウンシップである。

過去 5 年間は特に中央乾燥地のサガイン、マグウェ、マンダレーで継続的な発生が

⁵ラオスのホットスポットの一つであるシエンクワン(Xiengkhuang)州で我が国が供与した 10 万ドーズのワクチンを接種した結果、2012 年以降同州での口蹄疫の発生は認められていない。10 万ドーズのワクチン量は、およそシエンクワンのホットスポット地域の牛と水牛の頭数のほぼ 80%程度に該当。

見られており、2010 年以降は概ね 10 タウンシップ以下の発生となっている。これまでのドナー支援によるワクチン供給が効を奏し、発生箇所数が減少しているとも考えられるが、一方で診断能力不足により発生状況を正確に捉えられていない可能性もあり、今後もこの減少傾向が維持されるかは予断を許さない。

上述のように年平均発生箇所数は約 14 タウンシップであり、Active Hotspot を確実にカバーするためにはこの数字をベースにすべきではあるが、過去 5 年間の減少傾向及び過去 10 年間のうち 10 箇所以上発生したのは 5 年のみであることも踏まえ、今後広範な地域における大流行の年を除いて、年間最大で 10 箇所の発生を想定したワクチン接種対応の備えが必要となると判断される。

また早期摘発により、発生地周辺のワクチネーションが迅速かつ的確に行われれば、2004 年、2006 年のような広範な地域におよぶ大流行は確実に減少するものと考えられる。例えば 2004、2006、2009 年の西バゴーにおける流行は、時系列的な発生状況からマグウェ方面からの家畜の移動による伝播と考えられている。

表 3-2 過去 10 年間の口蹄疫の発生が確認されたタウンシップ数

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
サガイン	2	1	5	4	1	2	4			6
マグウェ	3	2	1	1		4	2	3	2	1
マンダレー	1		3	1				1	1	
ネピドー						1				1
バゴー	12	1	6	1		5		2		
ヤンゴン	6		3	4	3	1				
エーヤーワディー	2		5	2	3	2				
シャン					1	1				
カレン		2				1				
モン					1					
タニンダリー			2				2			
チン		1	2				1			
ラカイン		2	6	1		1	1	1		
合計	26	9	33	14	9	18	10	7	3	8

・ 10 箇所の Active Hotspot に必要なワクチン数試算

近年の発生が継続してみられる中央乾燥地における牛の平均飼育密度は、半径 20km の範囲で、サガイン約 3 万頭、マンダレー 7 万頭、マグウェ 7 万頭 半径 30km でサガイン約 7 万頭、マンダレー 16 万頭、マグウェ 16 万頭となっている。実際に可能な接種率を頭数およびエリア総面積の 70~80%と想定すると、これらの地域での口蹄疫の封じ込め対策には、1 箇所のホットスポットに対して概ね 10 万頭程度の接種が必要かつ効果的と試算される。すなわち、Hotspot に対するワクチン接種対策用として、年間

10 万ドーズ x10 箇所=計 100 万ドーズのワクチンが必要となる。

(Suspected Hotspot 対処に必要なワクチン量)

Active Hotspot 対策が順調に進めば、突発的な大流行の可能性を除いて、発生数は減少することが期待できる。この場合、準備されたワクチンは、ドナー支援分を含めて、過去の発生歴や血清サーベイランスなどの疫学的な分析により推定される Suspected Hotspot への接種に優先順位を決めて供される。現在ドナー支援分のワクチン年間約 40 万ドーズの多くの部分が、この目的でサガイン、マンダレーを始めとするエリアに定められて接種されており、このレベルの接種数の維持継続が望まれる。

(Critical Control Point 対処に必要なワクチン量)

さらに、口蹄疫の伝播を効果的に防ぐためには、チェックポイント、家畜市場のような家畜の集積地点でのワクチン接種が必要である。約 25 万頭の牛が公認市場で取引されており、その約 40%が屠畜用となっている。すなわち、屠畜用を除く、15 万頭がワクチン接種の候補として想定される。

(ゾーニング計画に必要なワクチン量)

現在、SEAC-FMD による国際的な FMD バッファゾーンとして、MTM バッファゾーンおよび Upper Mekon バッファゾーンが設定されている。MTM バッファゾーンでは、2011 年以降発生が無く、また家畜数も少ないことから、現在はモニタリングが主体となっている。Upper Mekon は、地理的、民族的、政治的な状況からワクチネーション対策が難しい地域であり、ゾーン内の対象家畜頭数は約 5 万頭とされている。この他に、Proposed Buffer(Control) Zone として、ラカイン及びサガインの 2 か所を加えた計 4 か所がゾーン設定されている。OIE の Progressive Control Pathway の上での Risk Based Control としてのホットスポット対策から、次のステージに進むための取り組みとして、5 万ドーズ×4 か所=20 万ドーズ程度を確保して、計画的に接種する必要がある。

② ワクチン製造法—ローラーボトル培養法

ワクチンは工業製品ではなく、株化した細胞を培養する生物学的手法を用いた医薬品であり、その生産量はワクチン生産における製造技術力、及び品質管理能力で大きく左右される。口蹄疫ワクチン製造で考えられる製造法は表 3-3 のとおり。

表 3-3 : 口蹄疫ワクチン製造法の比較

培養方式		最適生産規模	長所	短所	判定
平底フラスコ (単層培養) (既存施設で運用)		5~20万	<ul style="list-style-type: none"> ・最小限の機材と設備で生産可能 ・実験手技レベルで対応可能 ・製造過程で失敗したときのリスクが少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産性が低い 	△
ローラー ボトル 培養	ガラス ボトル	50~200 万	<ul style="list-style-type: none"> ・ボトルが再利用可能で、維持管理費を低減可能 ・最低限の製造工程の自動化で対応可能 ・雑菌汚染があっても汚染ボトルのみ廃棄で処理できるため、生産量の汚染被害による影響が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ガラスボトル再利用のための洗浄/滅菌作業に手間がかかる ・ガラスボトルは割れやすいため、取扱いに注意が必要 	◎
	改良 ボトル・ 多段 培養器	200万~ 3,000万	<ul style="list-style-type: none"> ・ローラーボトル培養の基本施設、設備で増産可能 ・ボトルの滅菌プロセス不要のため、限られた人員で大量処理が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・使い捨てボトル(培養器)コストにより維持管理費が増加 ・生産量増加に伴って、製造工程の本格的自動化が必要 ・ボトル1本当たりの生産量が大きいと、ボトルの雑菌汚染が生産性に影響する ・使い捨てボトル供給ルートが未確立 	○
タンク培養		2,000万 ~	<ul style="list-style-type: none"> ・高い生産性と拡張性を確保できる ・自動運転による省力化が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・運用に高い技術レベルが必要 ・各種インフラ等の安定供給が必須 ・設備投資大 ・メンテナンスコスト大 ・ミスにより生産量が甚大な影響を受ける 	×

ミャンマー側の運営維持管理能力及び製造技術レベルと求められる生産規模(100万ドーズ)を勘案すると、ガラスボトルを用いたローラーボトル培養法が、最も現実的かつ効率

的な手法となる。なお、タンク培養は大量生産に適した設備ではあるが、無菌性保持のために生産工程全般の安定したインフラ供給が不可欠であり、高額なメンテナンスコストが掛かる。最適生産規模も 2,000 万ドーズ以上であり本件では採用できないと判断した。

ローラーボトル培養法では、ミャンマー側のワクチン製造技術が向上し、増産可能な体制を整えば、培養に使用するボトルを 1 本当たりの生産量の多い改良ボトルや多段培養器に更新することで、将来的には、本協力対象事業で整備する施設を活用した増産も可能である。

また製造したワクチンが一定の効力を持つかどうかを定量的に管理するために、品質管理を行うとともに、今後の継続事業で不可欠なワーキングウイルスシードの作出というワクチン製造に必要な機能の一部を、ワクチン製造部門で担うことも想定する。

2) 口蹄疫診断

ミャンマーのように口蹄疫ウイルスが常在化している国では、口蹄疫発生時に主に移動制限と殺処分等で防圧する我が国のような清浄国とは求められる対策が大きく異なる。

つまり清浄化まで長い道のりが残っているミャンマーでは、直ちに全頭接種を目標とするのではなく、野外流行株に一致した抗原性を持つワクチンを使用して口蹄疫発生時の周辺部への感染拡大を防ぐことが最優先事項である。

このため本計画では、ワクチン製造部門と共に、口蹄疫診断部門を併設する計画とする。

(2) サイトの選定

安定的なワクチン製造を実現するためには、ワクチン原材料や関係機材の消耗品の調達が容易な立地であることが必須である。予定外の不具合に即座に対応可能なよう機材の代理店が近隣に立地していることも、ワクチンの安定供給の面で重要である。以上から、プロジェクトサイトは、既存の国立口蹄疫研究所が立地するヤンゴン市街地北部の畜産獣医局が保有するインsein郡区の用地が最適であると判断される。

なお、口蹄疫ワクチン製造に関しては、現状では本プロジェクトで整備する製造施設が国内唯一であるが、口蹄疫診断については、ネピドー郊外で 2014 年に完成した KOICA 供与の口蹄疫診断施設と連携しミャンマー国全土の診断を分担する計画となる。

3-2-1-2 自然条件に対する方針

(1) 温度・日射対策

ヤンゴンは年平均気温 27.5°C と一年中高温であり、乾季終盤の 3 月、4 月が最も気温が上昇する。屋上や壁面の断熱性能を高めることで外部環境の室内への影響を緩和する方針とする。

(2) 降雨対策

年間降雨量が 2,700mm を越える典型的な熱帯モンスーン気候であり、短時間の集中豪雨が多い。プロジェクトサイトは比較的高台に位置しており、サイト自体の冠水はないが、

敷地周辺の排水溝に迅速に放流することに配慮し、建物周りの地盤面を嵩上げし、雨水排水経路を十分確保する。

(3) 暴風対策

従来、ヤンゴン市内では、サイクロンによる被害はほとんどなかったが、近年では数年に一度大型のサイクロンが上陸している。特に 2008 年 4 月に発生したサイクロン・ナルギスは、ヤンゴン市内を縦断し甚大な被害を出していることから、十分な耐風強度を確保する計画とする。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

口蹄疫は、偶蹄類を感受性動物とした群内伝播性の非常に強い家畜伝染病であるが、ヒトには感染しないという性質を持つ。ワクチン製造は、ウイルスを培養する工程を含むことから、万が一、ウイルス漏洩事故が畜産業が盛んな地域で発生した場合には、甚大な経済的損失を招く可能性があることから、プロジェクトサイト選定は慎重に行う必要がある。本プロジェクトサイトが立地するインsein郡区は主に宅地として利用されており、近隣には畜産施設がないことから、口蹄疫ワクチン製造施設の立地に適していると判断される。

3-2-1-4 建設事情・調達事情に対する方針

(1) 建築計画認可・規制

1) 建築規制

ヤンゴン市内では、ヤンゴン市都市開発委員会の許認可が建設に先立ち必要となる。審査期間は、約 2 カ月を要する。

2) 消防規制

地上 3 階建以上の建築物については、建設に先立ち、設計内容についてヤンゴン市消防局の認可が必要となる。本プロジェクトの対象施設は 2 階建であることから、対象外となる。

(2) 現地資機材の品質・調達の難易度

本計画の主要建設資機材は、アセアン諸国および中国製品を含めほとんどが現地市場で調達が可能であることから、現地調達を基本とする。気密扉や大型特殊設備については、日本調達とする。

(3) 労務事情

ミャンマー国の現場作業時間は、一般的に 9～17 時であるが、規制は無く工期短縮のため夜間作業がしばしば行われている。プロジェクトサイト周辺には、畜産獣医局の職員住宅が立地することから、周辺への騒音や光公害に配慮して、作業時間を一般的な 9～17 時

までとして工期を設定する。

同国の熟練工は主にヤンゴンに集中していることから、昨今の建築ブームによる熟練工の争奪戦が見られるものの他の地域より調達には問題がないと考えられる。

3-2-1-5 現地業者の活用に対する方針

民営化以前には、国営企業の建設公社が大半の建設工事を行っていたが、過去 10 年で建設業者の民営化が進み、民間の建設業者が増加している。これまでの国内建設市場は、ヤンゴンの小規模開発、ネピドーを中心とした政府発注工事、マングレーの中国投資開発に限られていたが、現在は外国資本による大規模開発がヤンゴン周辺で多数実施されている。これらの建設工事では、鉄筋コンクリート造や鉄骨造が採用されており、既に多くの現地業者が同工法の実績を有する。本プロジェクトでは、これらの工法を優先的に採用する。

3-2-1-6 運営・維持管理に係る対応方針

(1) 運営維持管理費を極力抑えた計画

100 万ドーズという計画ワクチン数量を持続的に製造していくには、保守が容易で、維持管理費を極力抑えた計画とする必要がある。

人力による製造を基本とし、自動化装置の導入は最少限とする。

(2) ソフトコンポーネントによる技術支援

日本側供与の施設、設備、機材を適正に運用及び維持管理するために、必要な知識及び手法をはじめ、口蹄疫ワクチンの量産プロセスについての基本事項に係る技術支援を実施し、計画内容が着実に実行されるための側面支援を行う。

3-2-1-7 施設・機材等のグレードの設定に係る方針

(1) GMP (Good Manufacturing Practice) について

口蹄疫ワクチンはミャンマー国では、医薬品ではなく生物材料 (biological material) と位置付けられており、医薬品の法規制は適用されないことから、本協力対象事業では、将来対応を見据えつつも、GMP は考慮しない方針とする。

(2) バイオセーフティレベルについて

口蹄疫ウイルスは、接触感染による群内伝播性が非常に強く、pH7.0~9.0 の低温下で最も活動が活発になることが知られている。ヤンゴン市のような高温多湿な気候条件では、数時間でウイルスが死滅するため、自然伝搬する可能性は非常に低い外部環境である。また耐酸性が低く、酢酸やクエン酸等の酸を用いて比較的簡単に不活化できることから、万一、ガラス瓶の破損などでウイルスが室内に拡散するような事故が起こった場合でも、適切な不活化処理を行えば、周囲を住宅地に囲まれたインsein郡区においては、ワクチン製造施設を感染源とした口蹄疫の流行には至らないと判断される。

本計画対象事業では、施設の機能としては、バイオセーフティレベル (BSL) 2 を基本と

した封じ込めを実施し、その他のウイルス漏えい対策については、継続的な運営・維持管理で対処する方針とする。

(3) 機材グレードについて

機材グレードについては、ローラーボトル培養による年間 100 万ドーズのワクチン製造とその品質管理ができること、過去 4 年で平均 2,000 検体の口蹄疫診断がなされていることから、これまで行われてきた抗体検査に加えて PCR を用いた分子生物学的手法を行い、より広範な疾病診断を行うことが可能なレベルとした。グレードを設定するにあたっては、使用者のレベル、使用頻度、耐久性、ミャンマー国内または近隣国の代理店による維持管理の可否とコスト等、それに入札時の競争性確保の観点に留意した。

3-2-1-8 工期に係る方針

建設工事については、4 月中旬の 10 日間程度は新年休暇のため完全休業となる。また、5 月～9 月が雨期にあたるが、特に 6 月～8 月の雨量が多いことから、この時期に基礎工事や屋外工事を行う場合は工事進度の減速が予想される。これら遅延要素を見込んだ工期設定を行う。

3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）

3-2-2-1 要請内容の検討

(1) 施設計画

JICA が 2013 年 11 月に実施した基礎情報収集調査時点では、ミャンマー国政府が建設し未使用であった FMD ワクチンラボ（既存施設）を改修し、要請機材を日本側で設置する構想であった。しかしながら、2014 年 4 及び 5 月の協力準備調査において、同ラボの構造診断を実施した結果、予想以上に構造躯体が脆弱で、暴風や地震等の災害を考慮すると、たとえ改修工事を施したとしても、構造躯体の安全性を確保することは困難と判断された。

このため、同既存施設を、口蹄疫診断・ワクチン製造に供する建屋として使用することは不適である旨を説明し、ミャンマー側の理解を得た。その後、代替施設として、ヤンゴン市インsein郡区の畜産獣医局が所有する区画内に立地する動物製剤プラントとして利用されている建屋が提示された。構造診断の結果、建屋の改修は必要となるが、1 階部分を本計画の診断部門として使用することが可能であると判断された。ただし、ワクチン製造施設として使用するには、構造上不可能であるため、ワクチン製造部門は、同動物製剤プラント周辺の土地を活用し、日本側で新棟を建設することでミャンマー政府と合意した。

なお、既存建屋の改修工事は日本側が実施する計画となる。

(2) 機材計画

1) ワクチン製造用機材

ワクチンの安定生産及び品質管理に最低限必要な機材をミャンマー国での持続可能性を考慮して選定または設計し、ローラーボトル培養法におけるワクチン製造機器を日本側で調達することが要請された。

機材計画の前提条件となるワクチン生産計画については、1 回 10 万ドーズの生産を年間 10 回実施し、年間 100 万ドーズの製造規模を達成する計画で合意した。生産効率については、ヤンゴンの国立口蹄疫研究所ではデータが無いため、タイ国パクチョン FMD ラボにおける生産指標を参考に、ローラーボトル培養法におけるタイ国とミャンマー国の製造技術レベルの差を考慮した。

なお、要請のあったオイルエマルジョンアジュバント作製の乳化タンクに関しては、既存の国立口蹄疫研究所で使用実績が無いこと、また現状の硫酸アルミニウムゲルアジュバントで同様の効果が得られることから、本計画には含まない。

2) 口蹄疫診断用機材

基礎情報収集確認調査の要請機材リストによれば、疾病診断に係る機材は PCR 機器と ELISA リーダー、それに分析用コンピュータのみであったが、日本の口蹄疫診断施設、タイのパクチョン FMD ラボなどの参考となる診断施設の保有機材、既存国立口蹄疫研究所の

現状を勘案し、必要と思われる機材を加えた内容で要請機材を取りまとめた。

なお、要請があった高速遠心分離機、超遠心機については、国立口蹄疫研究所でこれまで仕様実績がなく、このような高度な機材がなくとも基本的な診断業務を実施できることから、本計画には含まない。また、同じく要請のあった製氷機については、冷却用に氷を使用する目的で要請されているが、冷却方法については代替手段が多くあり、これまでに使用実績がないことから、本計画には含まない。

最終要請機材を取りまとめるにあたって、各部署の担当者との協議を通じて各機材の必要性、要請数量の根拠、既存機材との重複排除などを確認した。要請機材の妥当性検証のための判断基準は以下の通りである。

【選定基準】

- ① ミャンマー国のワクチン製造計画、口蹄疫防疫計画に適合している
- ② 現地研究員の技術レベルと整合している
- ③ 陳腐化のサイクルが遅く市場価値の持続性が比較的長い
- ④ 高額な消耗品を頻繁に必要としない
- ⑤ 現地技術者による維持管理が可能なレベルである

【削除基準】

- I 施設側での整備が妥当
- II 使用可能な現有機材・他ドナー供与の機材との重複が確認された
- III 現地で技術的・コスト的に維持管理が困難
- IV 使用頻度が低いと見込まれるなど、費用対効果が低い
- V 他の要請機材の内容と重複する、或いは他の機材で代替が可能
- VI 大幅な設備改修が必要、或いは予算の制約等により協力対象に含めることが難しい

【要請機材の優先基準】

- A 本プロジェクトの計画機材として必要性かつ妥当性の認められる機材
- B 本プロジェクトに含むことが望ましいが、国内解析にて更なる検討を要する機材
- C 対象外、あるいは代替手段により調達できる機材

上記判断基準に沿って、要請機材の検討を行った。詳細は資料編「最終要請機材検討表」のとおりである。

以上の検討の結果、本無償資金協力で対象とするコンポーネントは表 3-4 のとおり。

表 3-4：対象コンポーネント

■施設

棟	建設区分	延床面積	主要部分の構造、階数等
ワクチン製造棟	新築	1,070 m ²	鉄筋コンクリート造、2階建、付属施設含む（守衛室、電気室等）
口蹄疫診断棟	改修	803 m ²	組積造（レンガ）鉄骨小屋組み屋根、2階建

■機材

部門	機材計画方針及び主な機材名
ワクチン製造棟	ワクチンの安定生産及び品質管理に最低限必要な機材をミャンマー国での長期使用を考慮して選定および設計し、ローラーボトル培養法におけるワクチン製造機器を日本側で調達する方針とする。機材の数量等については、施設計画とワクチン製造目標値と整合性を持たせる計画とした。 機材アイテム：セルローラー、ローラーボトル、ローラーキャップ、デジタルカメラ付き倒立顕微鏡、超遠心機等
口蹄疫診断棟	口蹄疫診断で一般的に用いられている PCR による遺伝子検査法、ELISA による抗体検査法に必要な機材を計画する。また、診断ラボとして必要不可欠である一般的なラボ機材については既存 FMD ラボにて現在使用されている機材の更新、追加を行ととも不足しているものについては新規に計画した。機材の数量等については施設計画、目標診断検体数、約 500 検体/月と整合性を持たせる計画とした。 機材アイテム：PC、プリンター、リアルタイム PCR、マイクロプレート用リーダー、CO ₂ インキュベーター、安全キャビネット、クリーンベンチ、DNA シーケンサー等

3-2-2-2 建築計画

(1) 配置計画

口蹄疫診断棟の北側にワクチン製造棟と上水や電力等を供給する機械室棟を新設する。診断棟と製造棟の間には中庭を設け両施設の緩衝帯とする。また、現地の自然条件を考慮して両施設を屋根つきの渡り廊下で接続する計画とする。

本プロジェクトサイトのメインエントランスは、公道のインセインブッタリョンロードから、敷地北西の通路を経由した出入口に設ける。また、サブエントランスを診断部門の南側に既存の出入口を活用して設置する。建物出入口と車寄せは、ワクチン製造棟、診断棟それぞれに独自に設ける計画とする。

現状のプロジェクトサイト北側には、東側の職員住宅エリアへ抜ける通路、北側へ抜ける通路があることから、本計画においても、同様の通路を確保する。

ミャンマー国政府が将来実施する施設拡張の用地としては、図 3-1 に示す範囲を想定する。ただし、将来の施設拡張時には、2014 年 5 月の準備調査段階で利用者不在の廃屋であった敷地西側の建物を解体することが条件となる。

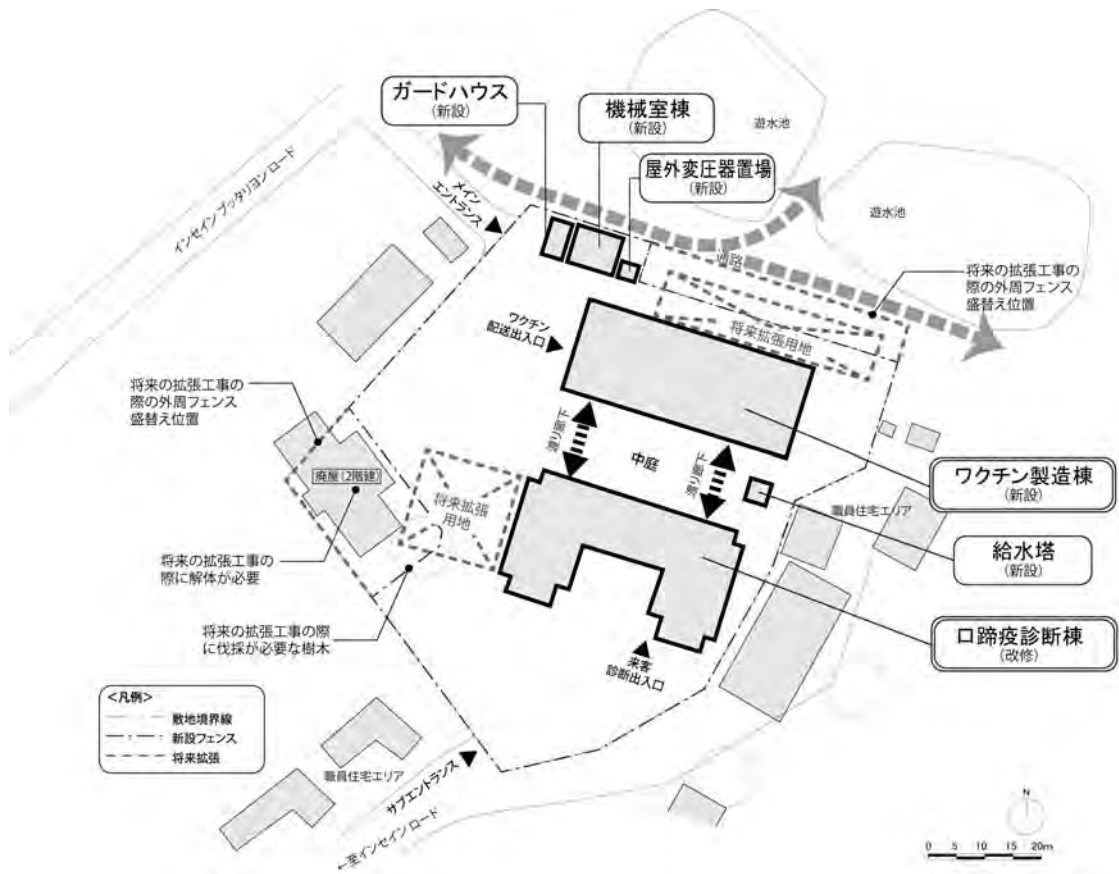


図 3-1：建物配置概念図

(2) 平面計画

1) ワクチン製造棟

ローラーボトル培養法を用いて年間 100 万ドーズの口蹄疫ワクチンを製造する施設を計画する。製造過程での雑菌汚染やウイルスの漏洩防止に配慮し、細胞培養ユニットとワクチン製造ユニットへの出入りは、前室やパスルームを介して行う計画とする。品質管理部門も併設するが、ウイルスの誤濁を予防するためワクチン製造部門とは別に、専用の入口を設ける。

直接ウイルスを扱うワクチン製造ユニットと品質管理部門のウイルス試験室は、ウイルス汚染区域として、その他部分と建築及び設備的に明確に区画する。

不活化したワクチンを容器に充填する製品充填と、製造プロセスの初期段階で細胞浮遊液を充填する細胞充填は、製造工程上、同時に行うことがないことから、同室で行うこととし、新築面積を抑える。

害虫の混入の回避や施設中核部分の空調負荷の低減を図るため、外部からの直接の出入口を設けず、内部廊下を介して出入りする計画とする。同廊下は、万一、ウイルス漏洩事故発生した場合に、ウイルスを外部に漏らさないためのバッファスペースとしても有効である。

ワクチン製造棟の機能関連図は図 3-2 のとおりとなる。

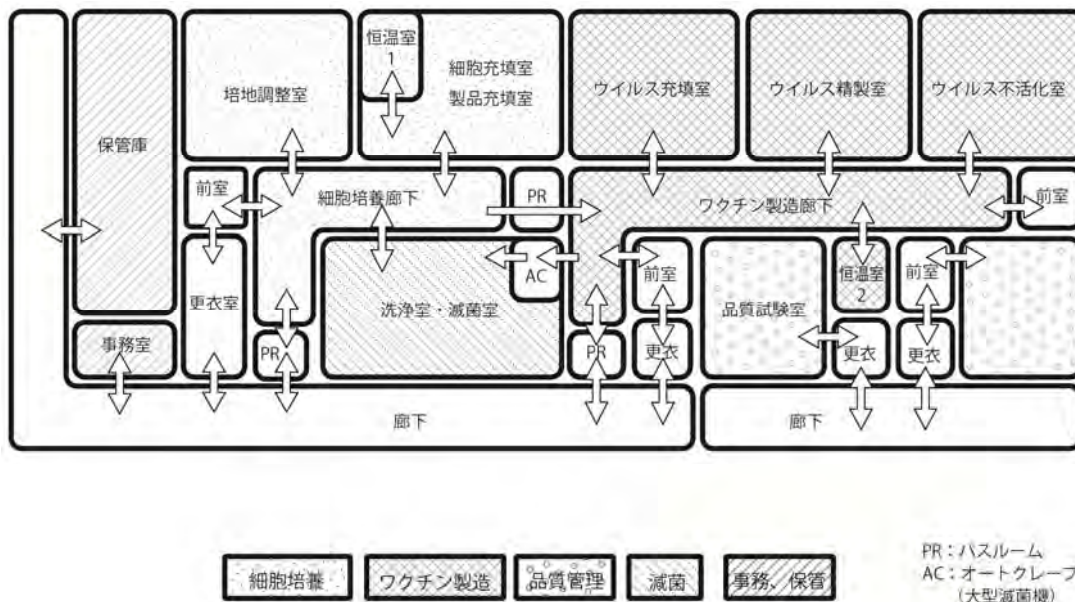


図 3-2 : ワクチン製造棟 機能関連図

2) 口蹄疫診断棟

ミヤマー側から提示された動物用製剤プラント建物を改修することで、同建物 1 階を口蹄疫診断ラボに活用する。

実験室としては、ウイルス試験室、細胞試験室、PCR 試験室を設ける。細胞試験室には、更衣室、ウイルス試験室には、更衣室と前室を設ける。なお、更衣室はガウニングスペースとして計画する。

ウイルス試験室は、ウイルス汚染区域として、その他部分と建築的及び設備的に明確に区画する。

2 階は、原則事務室として活用するが、構造調査でスラブに著しいひび割れと沈下が確認された居室は、使用禁止とし、その他の諸室についても、書庫や重量資材の保管庫としないうよう勧告し、使用の制限を徹底する。

口蹄疫診断棟の機能関連図は図 3-3 のとおりとなる。

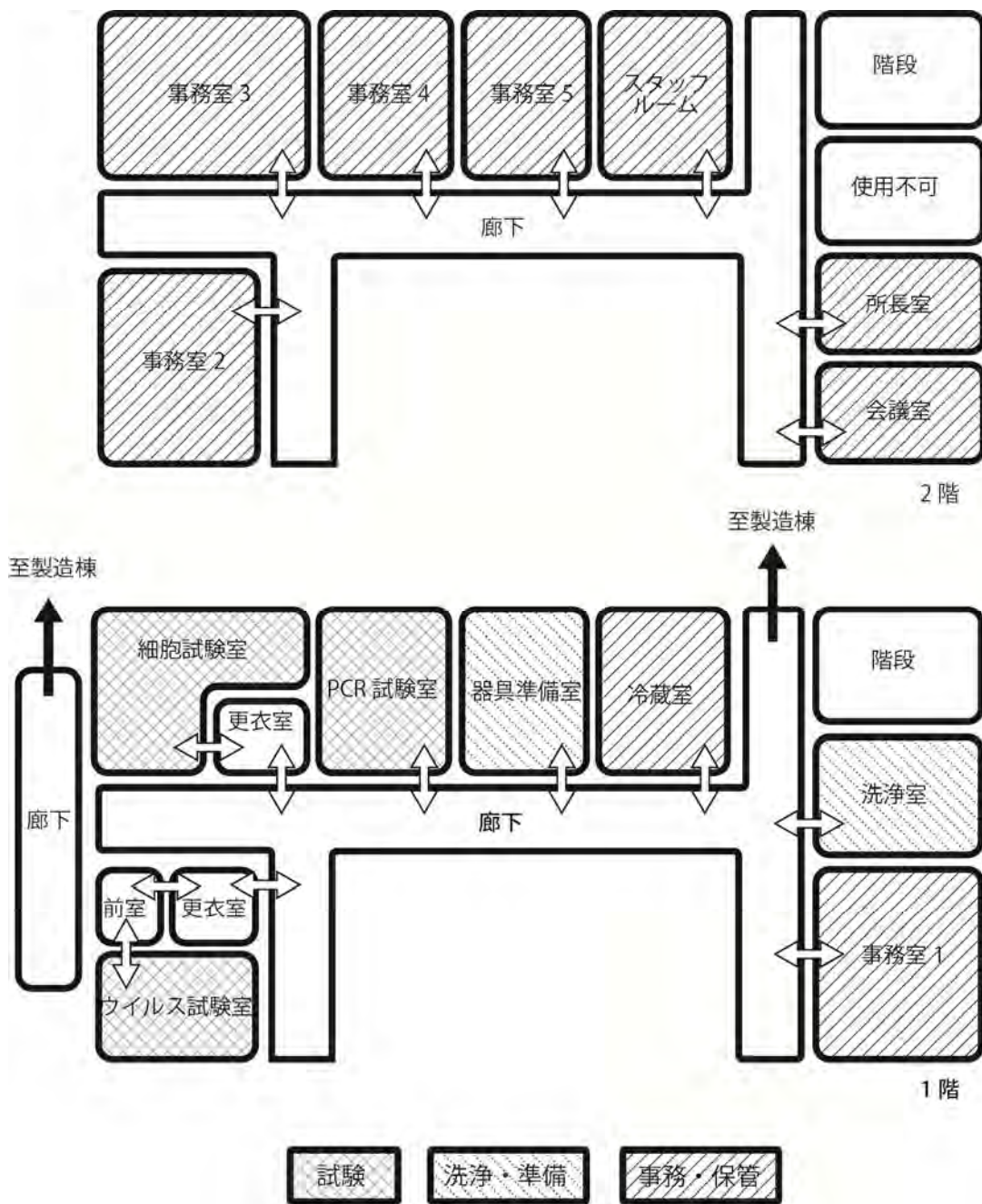


図 3-3 : 口蹄疫診断棟 機能関連図

ワクチン製造棟、口蹄疫診断棟の主要諸室の面積及び用途は表 3-5、表 3-6 のとおり。

表 3-5 : ワクチン製造棟 主要諸室

部門	部屋名	面積	用途
細胞培養	培地調整室	31 m ²	ワクチン製造に使用する培地や添加剤等の調製、ワーキングシードの拡張培養、細胞浮遊液の調製を行う。作業テーブル、クリーンベンチ等を設置する。
	細胞充填室・製品充填室	42 m ²	ローラーボトルに細胞浮遊液を充填する作業と、ウイルス不活化後のワクチン原液に各種添加剤を添加し、容器に充填する作業を行う。浮遊粒子の混入を防ぎ清浄度を保つため 3.5m×2.5mのラミナフローと、その周囲に有効な作業スペースを確保する。
	恒温室 1	14 m ²	ローラーボトルに充填された BHK21 細胞を培養するため、セルローラー 2 台収容可能な室サイズとする。停電による培養細胞の死滅を防ぐため発電機回路を設置する。
ワクチン製造	ウイルス充填室	24 m ²	細胞培養が完了したローラーボトルの培地を吸引し、ウイルス液や維持培地を充填し、増殖したウイルス液をタンクに回収する。浮遊粒子の混入を防ぎ清浄度を保つため 3.0m×2.0mのラミナフローと、その周囲に有効な作業スペースを確保する。
	恒温室 2	14 m ²	ウイルス液を接種して、感染させた細胞を、維持培地を入れたローラーボトルで培養する。セルローラー 2 台収容可能な室サイズとする。停電による培養細胞の死滅を防ぐため発電機回路を設置する。
	ウイルス精製室	40 m ²	タンクに回収したウイルス浮遊液から不純物を除去し、ウイルスを精製する。また、ウイルスシードから接種用のウイルス液を調製する。
	ウイルス不活化室	40 m ²	精製後のウイルス浮遊液のクロロホルム処理を行う。その後別タンクへ移し、BEI 処理にてウイルスを不活化させる。
滅菌	洗浄・滅菌室	50 m ²	ワクチン生産に使用する機器の洗浄、滅菌を実施する。大型オートクレーブでウイルスが付着した機器の滅菌を行う。
品質管理	品質管理試験室	28 m ²	ワクチンの品質試験のうち、無菌試験や培地性能試験、ワクチンの力価試験などのウイルスを扱わない試験を主に実施する。
	ウイルス試験室	30 m ²	ワクチンの品質試験のうち、ウイルス力価試験やワーキングウイルスシードの作出といったウイルスを取り扱う試験を実施する。
事務・保管	保管庫	51 m ²	ワクチン製造に必要な資機材や薬品、製品などを一時保管する倉庫。常温、冷蔵、冷凍保存が可能となるよう冷蔵庫、ディープフリーザーを設置する。
	事務室	12 m ²	ワクチン製造に必要な製造記録の作成や、各種データの出力などの事務処理を行う部屋。
倉庫、廊下、更衣室、その他		694 m ²	2 階機械室 242 m ² 、地下 1 階排水中和処理室 52 m ² 、機械室棟 50 m ² 、給水塔 25 m ² 、ガードハウス 15 m ² の付属棟を含む
合計		1,070 m ²	

表 3-6 : 口蹄疫診断棟 主要諸室

部門	部屋名	階	面積	用途
診断	細胞試験室	1	48 m ²	検体検査を実施する試験室。内部に更衣室 2.0m×3.0mを設ける。
	ウイルス試験室	1	39 m ²	ウイルスの同定検査を行う試験室。内部に更衣室及び前室を設ける。
	PCR 試験室	1	27 m ²	各種 PCR 検査を実施する試験室。
	器具準備室	1	27 m ²	各種試験器具及び試薬の倉庫。
	洗浄室	1	28 m ²	試験器具の洗浄室。
	冷蔵室	1	32 m ²	試薬の保管用冷蔵・冷凍庫室。
管理	事務室 1 (管理)	1	49 m ²	国立口蹄疫研究所の管理部門の事務室。標準的事務室 (5~10 m ² /人) 規模で事務員 4 名を想定。
	事務室 2 (診断)	2	80 m ²	診断部門担当の獣医官用事務室。標準的事務室 (5~10 m ² /人) 規模で事務員 8 名を想定。
	事務室 3 (ワクチン製造 1)	2	65 m ²	ワクチン製造部門の獣医官用事務室。標準的事務室 (5~10 m ² /人) 規模で事務員 14 名を想定。
	事務室 4 (ワクチン製造 2)	2	32 m ²	
	事務室 5 (品質管理)	2	32 m ²	品質管理部門の獣医官用事務室。標準的事務室規模 (5~10 m ² /人) で事務員 4 名を想定。
	会議室	2	49 m ²	会議室 33 m ² と付設倉庫 16 m ² から成る。標準的会議室規模 (1.5~2.5 m ² /人) で各部門 3 名ずつに所長を含めた合計 13 名が出席できる全体会議を開催可能な規模を想定。
	所長室	2	33 m ²	所長室の標準的規模 (30~45 m ²) とする。
共用	スタッフルーム	2	32 m ²	獣医官以外の職員の休憩室。
	トイレ	1	33 m ²	男女比 1:1 として、54 人÷2=27 人。大便器 2、手洗い 2、更に男性用トイレには小便器を 1 つ計画可能な室サイズとした。
廊下その他			197 m ²	
合計			803 m ²	

(3) 断面計画

1) ワクチン製造棟

ウイルス封じ込めの観点から、ワクチン製造棟は鉄筋コンクリート製屋根スラブとコンクリートブロック造の壁で密閉された構造を基本とする。空調換気用等の機械室をできるだけ必要諸室の直上の屋上に配置することで、ダクトや配管ルートを合理化する。

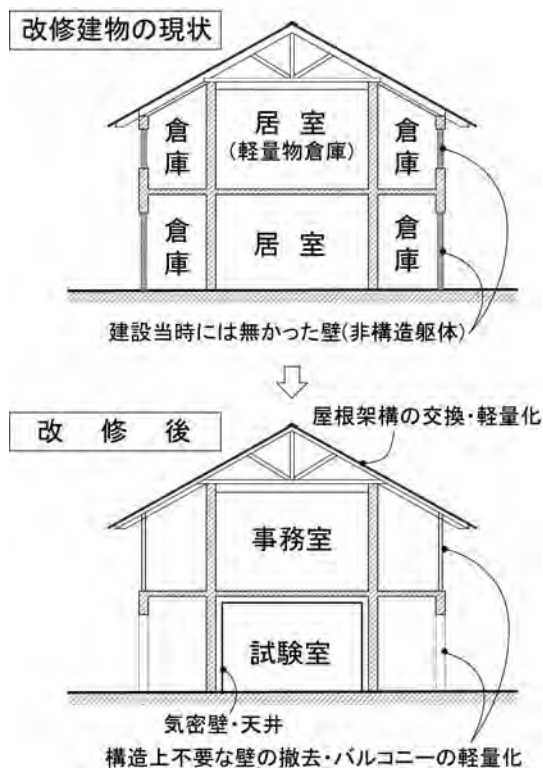


図 3-4：診断棟 断面概念図

2) 口蹄疫診断棟

改修工事を実施する診断棟の現状の使われ方は、図 3-4 のとおり、計画当初バルコニーだった部分を壁で覆い、主に倉庫としていているが、使い勝手が悪く、そのほとんどが「開かずの間」で、実質的には機能していない。またバルコニーを覆っている壁は、構造壁ではないため、地震時の耐力は期待できず、逆に負荷として不利に働く。

本計画では、これらバルコニーの不要な壁を取り払い、軽量化を図ることにより耐震性を高め、地震発生時の安全性を確保する。

この他、損傷のあった木造屋根架構を鉄骨造に交換し、軽量化を図るとともに、風害に耐え得る補強を行う。1階試験室の部屋内側に気密性確保のための内壁を設置する。2階は事務室として、出来る限り活用し、新築面積の縮小に努める。

(4) 外部・内部仕上げ

1) 基本方針

- a) 可能な限り現地製資材を使用し、建設費の低減と工期の短縮を図る。
- b) 現地の気候・風土に適合し、耐候性に優れ、維持・管理が容易な材料を選択し、維持・管理費の低減を図る。
- c) ワクチン製造プラント及びラボという観点から、耐薬品性、耐久性に優れた資材を用いる。

2) 材料

a) 構造材

ミャンマー国で一般的な鉄筋コンクリート造の柱・梁・床スラブとする。壁は、コンクリートブロック造を基本とする。

b) 外部仕上げ材

主要な外部仕上げを以下に示す。

① ワクチン製造棟

表 3-7 の仕上げ材を用いて新設する。

表 3-7：外部仕上げ表 ワクチン製造棟

部位	仕上げ	備考
屋根	防水層の上、乾式断熱材貼り	断熱性を重視。
外壁	モルタル金ゴテ塗装仕上、断熱材入り金属パネル	断熱性を重視。
建具	鋼製ドア、木製ドア、アルミ製サッシ	気密性及び、耐久性を重視。
外構	インターロッキングブロック舗装 コンクリート舗装	現地で一般的。

② 口蹄疫診断棟

表 3-8 の仕上げ材を用いて改修する。

表 3-8：外部仕上げ表 口蹄疫診断棟

部位	仕上げ	備考
屋根	断熱材敷き込みの上、金属屋根	既存瓦屋根の取り換え。 断熱性を重視、屋根の軽量化に努める。
外壁	既存レンガ壁の補修改修	計画当初の意匠の復元に努める。
建具	鋼製ドア、木製ドア、アルミ製サッシ	既存木製サッシの取り換え。 耐久性に優れる。
外構	インターロッキングブロック舗装 コンクリート舗装	現地で一般的。

c) 内部仕上げ材

主要室の内部位別の使用材料を以下に示す。

①ワクチン製造棟

表 3-9 の仕上げ材を用いて新設する。

表 3-9 : 内部仕上げ表 ワクチン製造棟

室名/部門名	床	壁	天井	備考
ワクチン製造	樹脂塗装	化粧ケイカル板	化粧ケイカル板	耐薬性・耐久性・清掃性を重視
細胞培養、滅菌、品質管理	樹脂塗装	塗装仕上げ	塗装仕上げ	清掃性を重視
一般廊下	タイル張り	塗装仕上げ	塗装仕上げ	耐久性を重視
保管庫	タイル張り	塗装仕上げ	塗装仕上げ	耐久性を重視
事務室	タイル張り	塗装仕上げ	岩綿吸音板	耐久性を重視

②口蹄疫診断棟

表 3-10 の仕上げ材を用いて改修する。

表 3-10 : 内部仕上げ表 口蹄疫診断棟

室名	床	壁	天井	備考
各試験室、洗浄室	樹脂塗装	塗装仕上げ	塗装仕上げ	清掃性を重視
冷蔵室	タイル張り	塗装仕上げ	塗装仕上げ (直天井)	耐久性を重視
廊下(1階)	タイル張り	塗装仕上げ	塗装仕上げ	耐久性を重視
廊下(2階)	防塵塗装	塗装仕上げ	羽目板張り	固定荷重に配慮
事務室(1階)	タイル張り	塗装仕上げ	塗装仕上げ (直天井)	耐久性を重視
事務室(2階)	防塵塗装	塗装仕上げ	岩綿吸音板	固定荷重に配慮
WC	タイル張り	タイル張り	塗装仕上げ	耐久性を重視

(5) 構造計画

1) 基礎構造計画

建設予定地の地質調査の結果から現状地盤より 2m の深度で 5 トン/m²程度の地耐力が確保できることが確認された。現状地盤面より深度 2m を基礎底として、直接基礎を計画する。

2) 上部構造計画

本計画対象は、低層建物であることから、鉄筋コンクリート造の耐震壁付ラーメン架構を基本とする。耐震壁ではない外壁は、現地で一般的なコンクリートブロック造とする。

3) 各種荷重

本計画で採用する仮定荷重および外力は、現地の気象・地理・建物用途を考慮し、次のように設定する。

a) 固定荷重

本計画で使用する個々の仕上げ材、構造材から荷重を算定する。

b) 風圧力

風圧力は、日本の建築基準法に準拠する。

c) 積載荷重

積載荷重はミャンマー国の現状及び日本の建築基準法に準拠する。

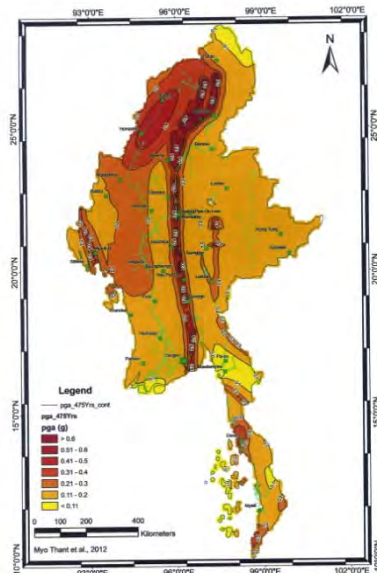
d) 地震力

地震力は、図 3-5 の地震ゾーンマップにより計画する。本計画対象地域は地震ゾーン II

「Moderate Zone」に位置し、発生する可能性のある地動加速度は 110～200gal(ガル)である。これは日本の気象庁震度階級による震度 5 強に相当し、同震度の場合、日本の建築基準法による標準せん断力係数は 0.2 程度となる。

e) 使用材料

主な使用材料は表 3-11 のとおり。



Probabilistic Seismic Hazard Map of Myanmar for 10% probability of exceedance in 50 years (475 years recurrent interval), the seismic hazard is described in term of peak ground acceleration (PGA) in g (firm rock).

図 3-5 : ミャンマー国の地震ゾーンマップ

表 3-11 : 主な使用材料

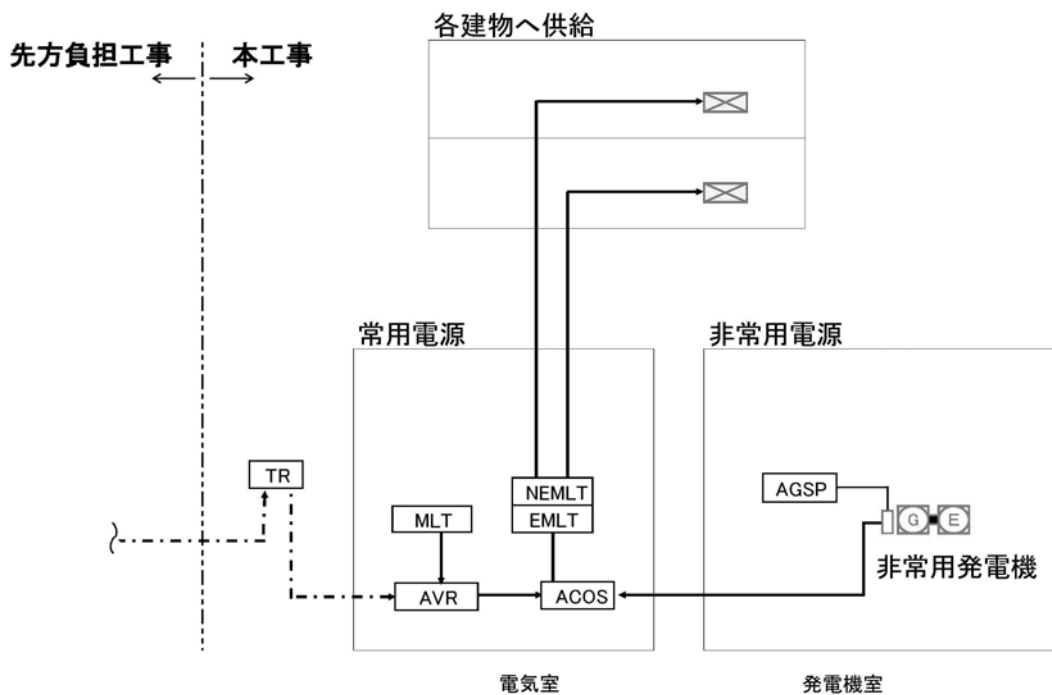
材料	仕様
コンクリート	設計基準強度 $F_c=24\text{N/mm}^2$
鉄筋	降伏強度 345N/mm^2 、 295N/mm^2

(6) 電気設備計画

1) 電力引込・受変電設備

インsein郡区にある畜産獣医局用地西側部分の電力は、インseinロードから 6.6kV の高圧線を地下埋設で引込み、本プロジェクトサイトから 100m 程度南に設置された変圧器を経由し、各施設に供給されている。

既存電力網の図面が現存しないことに起因する保守点検の難点、及び既存変圧器容量には不足がある点を勘案し、本計画では、対象施設用にインseinブッタリオンロードから新規に 11kV の高圧線を引込み、容量 250kVA の変圧器を介して、ワクチン製造棟と口蹄疫診断棟に供給する計画とする。新規変圧器までの 1 次側電力引込みはマンマー側負担工事とする。



凡例

- | | | | | | |
|-------|-------------|------|------------|-----|-----------|
| TR | : 変圧器 | MLT | : 低圧主配電盤 | AVR | : 自動電圧調整器 |
| NEMLT | : 常用電源主配電盤 | ACOS | : 自動電源切替盤 | | |
| EMLT | : 非常用電源主配電盤 | AGSP | : 自動始動発電機盤 | | |

図 3-6 : 電力引込系統図

2) 電源設備

a) 幹線動力設備

配電盤より敷地内地中配線にて、各計画建物内電灯分電盤・動力制御盤へ電力供給を行う。

b) 非常用発電機設備

停電時の施設機能を最低限維持するために、容量 70kVA の非常用発電機を設置する。細胞培養ユニット及びワクチン製造ユニットの恒温室、試薬やウイルス、検体を保管する冷蔵庫、ゾーニング上主要なエアロックのインターロック機構のみ、非常発電機回路を設ける。

3) 照明・コンセント設備

各階に電灯分電盤を設置し、適切な回路構成とすると共に、盤以降の照明設備およびコンセント設備への 2 次側配管配線を計画する。

a) 照明設備

一般照明 : LED 照明を主体とした消費電力の少ない照明器具を選定する。

非常照明設備 : 居室・廊下にバッテリー内蔵壁掛型 LED 非常照明器具を設置する。

b) コンセント設備

一般コンセントは接地極付とし、個数は過剰とないように計画する。

4) 電話設備

口蹄疫診断棟の事務室 1 (管理) から施設運用上必要最低限の諸室へ配線及び配管を計画する。

5) LAN 設備

口蹄疫診断棟の事務室 1 (管理) から施設運用上必要最小限の諸室に LAN 取り出し口および LAN ケーブルを計画する。

6) 火災報知設備

現地法規では、本計画の規模・用途について設置義務は定められていないが、火災発生時に館内職員に即座に周知できるよう、火災報知設備を設置する。

7) 避雷設備

屋根部分に落雷保護用として避雷導体又は突針を設置する。

(7) 機械設備計画

1) 空気調和設備

ワクチン製造工程または口蹄疫診断工程に従った室内温度環境とする。空調熱源は、施設規模や周辺インフラの状況を考慮し、電力とする。空調方式は維持管理費の低減・機器故障時の対応の容易さ、施設規模を勘案し、各室または管理エリアごとの分散型空調とする。外気処理は直膨コイル式空調機、室内負荷はパッケージ型空調機による対応を基本とする。

本協力対象事業では、洗浄可能な粗塵フィルターのみ設置する計画とするが、将来の機能拡張に備え、ワクチン製造棟の空調機は給気側、診断棟の空調機は排気側に HEPA フィルターが設置可能なフィルターボックスを計画する。

表 3-12 に各ゾーン別の空調方式を示す。

表 3-12：空調方式一覧

建物名称	部屋名	空調方式
ワクチン製造棟	細胞培養エリア 品質管理エリア	直膨コイル型空調機＋空冷パッケージ空調機
	ワクチン製造エリア	直膨コイル型空調機＋空冷パッケージ空調機
	事務室・保管庫	空冷パッケージ空調機
口蹄疫診断棟	試験室等	直膨コイル型空調機＋空冷パッケージ空調機
	事務室	空冷パッケージ空調機

空調設備概略系統図を図 3-7 に示す。

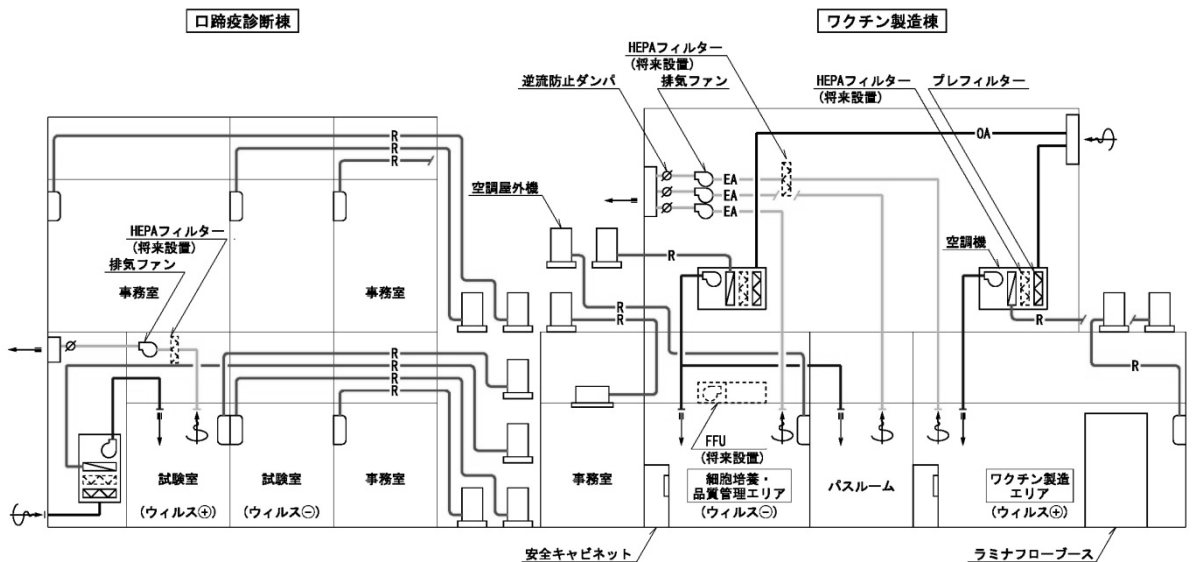


図 3-7：空調設備概略系統

2) 換気設備

各居室への新鮮空気取り入れのための機械換気設備を設ける。また、便所、電気室等には、臭気、熱、塵埃等の排出用にファンを設置する。

(8) 衛生設備計画

1) 衛生器具設備

ロータンク式洋風大便器・洗浄弁式小便器・各種洗面器等の衛生器具を計画する。大便器はハンドシャワー付とする。

2) 給水設備

既存施設の給水は市の上水の他、近隣にある井水を原水とする地域受水槽から供給があるが、特に乾季（2～5月）において十分な給水量が確保できない状況にある。敷地内の既存深井戸（チューブウェル）は、水中ポンプのみならず井戸本体のケーシングの経年劣化がみられるため、給水源の確保として深井戸を1箇所新設する。

給水方式は、原水槽に貯留した供給水をろ過器で除砂および除鉄し、受水槽から揚水ポンプで高架水槽へ揚水して重力式で必要各所へ供給を行う。

概略給水量を表 3-13 に示す。

表 3-13：給水量概算

対象	想定人員 (人)	単位給水量 (L/人・日)	日給水量
職員数（ワクチン製造棟）	34	(100L/人×0.6)	2,040 L
職員数（口蹄疫診断棟）	14	(100L/人×0.6)	840 L
職員数（管理事務）	5	(100L/人×0.6)	300 L
小計	53		3,180 L →4 m ³
製造用給水	-	15Lit×6回/h ×8h×5	3.6 L →4 m ³
合計			→8 m ³

注：単位給水量は日本の標準値の60%で設定

概略機器容量は以下のとおりとなる。

受水槽	8m ³ （1日給水量）
高架水槽	8m ³ （1日給水量）
揚水ポンプ	100L/min（1日給水量を1.35時間で揚水可能）

3) 排水設備

本プロジェクトサイトには公共下水道が整備されていないため、ユニット型合併式浄化槽を新設する。感染系排水については、薬品処理による失活化後、中和処理による pH 調整

を行い、浄化槽にて処理する。

浄化槽の処理能力は、現地排水基準が未整備であることから、表 3-14 のとおり、ミャンマー国が加盟する国際金融公社(IFC)の排水基準に準拠した水質とし、プロジェクトサイト北側の調整池に放流する計画とする。

表 3-14 : 排水の水質基準

指標	国際金融公社の 排水基準	計画水質	
		流入水質	放流水質
BOD	30ppm	200ppm	30ppm
SS	50ppm	200ppm	50ppm
pH	6-9	-	6-9

排水処理槽の処理容量は、表 3-15 のとおり。

表 3-15 : 排水処理容量

対象		処理容量
滅菌・中和処理槽	感染系排水 (前処理)	2 m ³ /日 x1 基
合併式浄化槽	生活排水・ 感染系処理水	8 m ³ /日 x1 基

なお、浄化槽については、2 カ月に 1 回程度の頻度で汚泥の蓄積状況等を点検し、必要に応じて槽内の蓄積汚泥を取り除く必要がある。

4) 消火設備

現地法規では、本計画の規模・用途について設置義務は定められていないが、日本の基準を参考に、消火栓を計画する。

衛生設備概略系統図を図 3-8 に示す。

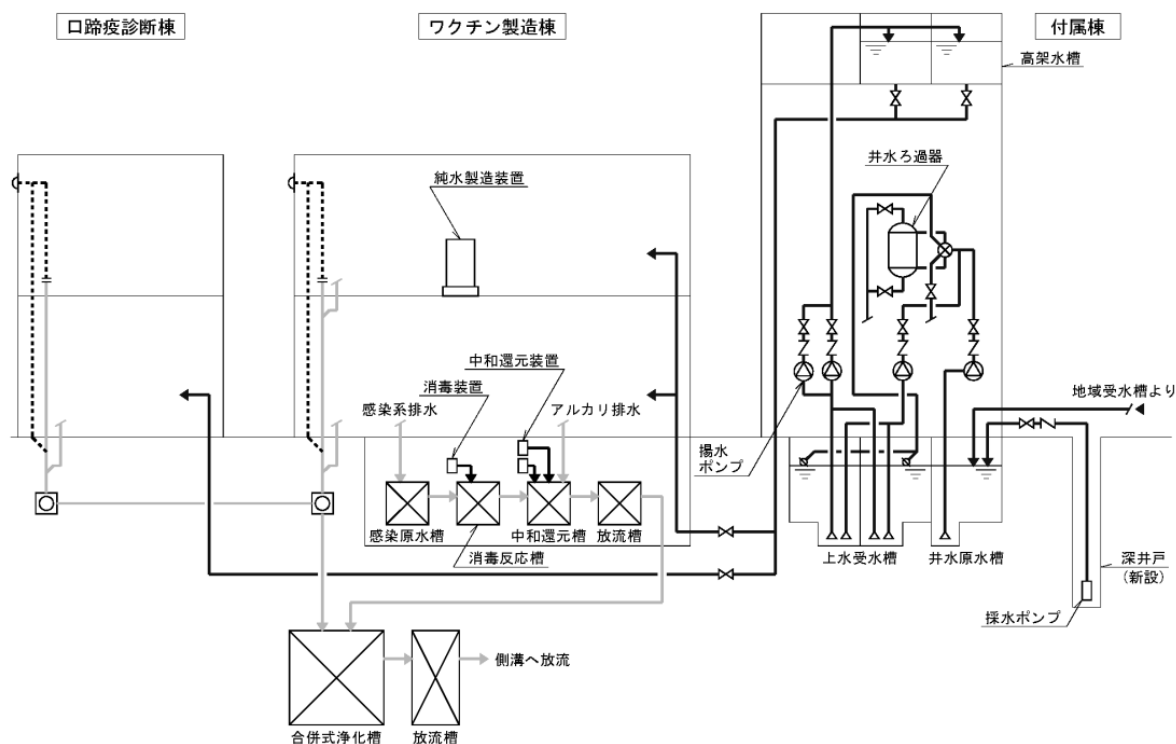


図 3-8 : 衛生設備概略系統

(9) ワクチン製造特殊設備

口蹄疫ワクチンの生産設備である精製水製造/供給設備、純蒸気発生装置、注射用水製造/供給設備、オートクレーブ、CIP ユニット、排水処理設備、ラミナフローブース等の特殊設備は、大型生産機材の搬入及び据付工事、大規模の給排水配管工事等が必要となる。多数発生する建設工事との取り扱い箇所を適切に処理し、且つ据付に係る工期を最小化するため、同特殊設備工事を施設工事に含む計画とする。

3-2-2-3 機材計画

(1) ワクチン生産管理用機材

ワクチンの製造及び品質管理に必要な各種製造記録の作成や出力、各製造工程の標準作業手順書の作成、管理、更新、また製造したワクチンの品質管理作業に使用するコンピュータ、プリンターや什器備品類を計画する。

(2) 滅菌用機材

ワクチン製造工程の無菌性を確保するため、製造で使用する機材及び原材料は全て滅菌されて供給される必要がある。また、ウイルスを取り扱った機材や廃棄物は適切な滅菌処理を実施する必要がある。そのための滅菌機などを計画する。

(3) 細胞・ウイルス培養工程用機材

BHK21 細胞をローラーボトルで培養するための各種機材と増殖した細胞にウイルスを接種し、ウイルスを増殖させるための機材を計画する。

(4) ウイルス精製・ワクチン製造工程用機材

増殖・回収したウイルスを精製・不活化し口蹄疫ワクチンを製造する機材を計画する。ウイルスを取り扱う工程や無菌性を要求する工程は安全キャビネットやクリーンベンチなどを計画する。

(5) ワクチン充填・保管用機材

製造したワクチン原液は 300L～500L 程度となり、一時保管が必要となる。そのためのタンク類や 3000 本～5000 本のワクチン充填瓶とゴム栓、アルミキャップによる巻締が実施できる機材を計画する。この作業は細胞培養エリアの無菌作業区域を共用するものとする。

(6) その他ワクチン製造に必要な機材

ワクチン製造に関しては主たる製造工程に必要な機材の他、培地の調製、各種作業に必要な理化学機器等の準備作業で使用する機材や、器具の洗浄などの後処理等に使用する機材が必要である。これらの必要機材を計画する。

(7) 口蹄疫診断用機材

口蹄疫診断で一般的に用いられている PCR による遺伝子検査法、ELISA による抗体検査法に必要な機材を計画する。また、診断ラボとして必要不可欠である一般的なラボ機材については既存国立口蹄疫研究所にて現在使用されている機材の更新、追加を行うとともに不足しているものについては新規に調達する計画とする。

2-2-1 要請内容の妥当性検証のための判断基準に基づき最終要請の検討を行った結果、

計画機材は以下のとおりとなった。なお要請機材リストには部門ごとに要請内容を取りまとめているが、各部門から並行して要請されている同一機材があることから、同一機材は統合した計画機材リストとして整理した。

主な計画機材を表 3-16 に示す。

表 3-16：主な計画機材

機材番号	要請番号	機材名	主な仕様または構成	数量	使用目的
9	UT-15	脱水洗濯機	処理量：20kg/回以上 内胴回転数（高速脱水時）：707rpm 以上	2	ラボで使用する白衣等を洗濯する。
11	PT-10	デジタルカメラ付き倒立顕微鏡	構成：本体×1, デジタルカメラ×1 本体 型式：ルーチン観察用三眼倒立顕微鏡 光源：ハロゲン 30W 接眼レンズ：10x 総合倍率：40x～1,000x デジタルカメラ 用途：本体へ接続し顕微鏡写真を撮影する	3	ローラーボトル内の細胞状態を確認する。
12	PT-11	セルローラー	ボトル搭載本数：150 本以上 回転速度：0.25～6.0rpm より幅があること バッテリー駆動時間：6 時間以上	2	ローラーボトルを回転しながら細胞培養・ウイルス培養をおこなう。
16	PT-15	クリーンベンチ A	内部有効幅：1,870mm 程度 作業室高さ：720mm 程度 清浄度：クラス 100 より上位であること 風量：約 26m ³ /分 HEPA フィルター：付属 プレフィルター：付属	2	ウイルスを扱う際に、汚染を避けて作業をおこなうための装置。
19	PT-21-1	培養器 A	型式：ローラーボトル培養用 CO ₂ インキュベーター 内容積：165L 以上 ボトル架数：12 本 回転数：0～2rpm 以上 使用温度範囲：室温+5℃～50℃ ローラーボトル回転ユニット：ローラーボトル 12 本用付属	2	ローラーボトルを回転させながら細胞培養を行う。

20	PT-21-2	培養器 B	型式：ローラーボトル培養用 CO2 インキュベーター 内容積：165L 以上 ボトル架数：6 本 回転数：0～2rpm 以上 使用温度範囲：室温+5℃～50℃ ローラーボトル回転ユニット：ローラーボトル 6 本用付属	2	ローラーボトルを回転させながら細胞培養を行う。
21	PT-25	超遠心機	構成：本体×1, ローター×1 本体 最高回転速度：22,000rpm 以上 温度設定範囲：-9℃～35℃より幅があること タイマー：0～9 分 5 9 秒より長いこと 冷却機能：有り ローター 容量：1,000ml×4～6 本	2	ワクチン製造工程の一環で使用する。
22	PT-27	冷却遠心機	構成：本体×1, ローター×1 本体 最高回転速度：4,700rpm 以上 温度設定範囲：-10℃～+40℃より幅があること タイマー：1～99 分 59 秒	3	ワクチン製造工程で冷却しながら遠心をおこなう。
26	PT-31	安全キャビネット	型式：床置型 バイオセキュリティレベル：クラス IIA 集塵効率：0.3PAO 粒子にて 99.99%以上 フィルター：HEPA フィルター 作業寸法：W1,870～1,950×D623～700mm	6	汚染を防ぎながら作業をおこなうために使用する。
34	ST-03	ディープフリーザー	内容積：309L 以上 内槽材質：ステンレス 安全装置：停電・温度・センサー異常警報 庫内温度：-80～-60℃より幅があること	3	冷凍保存が必要な資材を保管する。
36	MS-01	ワクチン製造用ガラス器具セット	構成品：ビーカー、フラスコ、シリンダー、マイクロピペット等のワクチン製造に使用するガラス器具一式	1	ワクチン製造工程のさまざまな用途に使用する。
37	MS-02	ワクチン製造用ツールセット	構成：コンパクトコンテナ、粉用スコップ、保護メガネ、スターラー等のワクチン製造に使用するツール一式	1	ワクチン製造工程のさまざまな用途に使用する。
53	DS-01	リアルタイム PCR システム	サンプルウェル：96 サンプル量：10～50μL リッド温度範囲：30～110℃ PC 接続：USB または Ethernet で接続可能	2	ウイルス RNA を増幅するための機材。
56	DS-10	マイクロプレートリーダー	型式：96 ウェルマイクロプレート用 波長範囲：340～750nm より幅があること 精度：±1%(0.3～3Abs)	2	ELISA 診断で蛍光反応を読み取る。
60	DS-17	超冷凍庫	冷却性能：-85℃ 容量：540L 程度	2	冷凍保存が必要な血液を保管する。

72	DS-36	クリーンベンチ B	内部有効幅：1,870mm 程度 作業室高さ：720mm 程度 清浄度：クラス 100 風量：約 26m ³ /分 HEPA フィルター：付属 プレフィルター：付属	1	汚染を避けて作業するための装備。
78	DS-45-1	実験台 B	寸法：4200mm×1500mm×800mm 電源コンセント：あり シンク：あり 天板：耐熱、耐薬	1	診断作業をするために使用する。
90	DS-48	試薬セット	構成：ワクチン製造、口蹄疫診断に必要な試薬一式	1	ワクチン製造、口蹄疫診断に必要。
91	MS-11	培地ろ過ユニット	構成：培地ろ過ユニット 30 インチ用 x 2、ろ過フィルター x 1 式 フィルターサイズ：30 インチ (930m/m) 本体材質：SUS304 キャスター：付属	1	細胞培養用培地をろ過するために使用。
92	MS-12	キャッピングシステム	構成：ゴム栓打栓機 x 4 基、アルミキャップ取り付け機 x 4 基 容器サイズ：100 cc プラスチック ゴム栓打栓機 駆動方法：エア駆動半自動 アルミキャップ取り付け機 駆動方法：エア駆動半自動	1	ワクチンボットのキャッピングに使用。
94	DS-49	DNA シーケンサー	構成：DNA シーケンサー x 1、材料等 x 1 式 DNA シーケンサー キャピラリー本数：8 本 サンプル容量：96 ウェルプレート 材料 構成：ポリマー、バッファー、DNA シーケンシングキット等一式	1	野生ウイルス株のヌクレオチド鎖解析に使用。口蹄疫診断施設として必要な水準である。

なお、全計画機材は表 3-17 に示すとおりである。

表 3-17：計画機材リスト

機材番号	要請番号	機材名	数量	単位	配置先	
					ワクチン製造棟	診断棟
1	PM-01	パーソナルコンピュータ	16	式		16
2	PM-02	カラーレーザープリンタ	2	式		2
3	PM-03	レーザープリンター	6	式		6
4	PM-04	PC デスク	12	式		12
5	PM-05	プロジェクター	1	式		1
6	PM-06	スクリーン	1	式		1
7	UT-17	床置型オートクレーブ	6	式	4	2
8	UT-12	乾熱滅菌器	4	式	2	2
9	UT-15	脱水洗濯機	2	式		2
10	UT-16	乾燥機	2	式		2

11	PT-10	デジタルカメラ付き倒立顕微鏡	3	式	3	
12	PT-11	セルローラー	2	式	2	
13	PT-12	ローラーボトル	300	式	300	
14	PT-13	ローラーキャップ	500	式	500	
15	PT-14	細胞培養用遠心機ユニット	2	式	2	
16	PT-15	クリーンベンチ A	2	式	2	
17	PT-16	廃液吸引セット	7	式	7	
18	PT-20	ガストーチ	8	式	6	2
19	PT-21-1	培養器 A	2	式	2	
20	PT-21-2	培養器 B	2	式	2	
21	PT-25	超遠心機	2	式	2	
22	PT-27	冷却遠心機	3	式	3	
23	PT-28	遠心用 PP ボトル	150	式	150	
24	PT-29	チュービングポンプ	4	式	4	
25	PT-30	ポンプチューブ	12	式	12	
26	PT-31	安全キャビネット	6	式	5	1
27	PT-33-1	電子天秤 A	1	式	1	
28	PT-33-2	電子天秤 B	5	式	3	2
29	PT-34	EC 計	3	式	3	
30	PT-35	pH 計	5	式	3	2
31	PT-36-1	恒温槽 A	1	式	1	
32	PT-36-2	恒温槽 B	2	式	2	
33	ST-02	冷凍庫	3	式	3	
34	ST-03	ディープフリーザー	3	式	3	
35	ST-04	2 ドア冷蔵庫	10	式	5	5
36	MS-01	ワクチン製造用ガラス器具セット	1	式	1	
37	MS-02	ワクチン製造用ツールセット	1	式	1	
38	MS-03	血球計算盤	20	式		20
39	MS-04-1	SUS 作業台 A	2	式	2	
40	MS-04-2	SUS 作業台 B 椅子付き	3	式	3	
41	MS-04-3	SUS 作業台 C	5	式	5	
42	MS-04-4	SUS 作業台 D	2	式	2	
43	MS-04-5	SUS 作業台 E	1	式	1	
44	MS-04-6	SUS 作業台 F	1	式	1	
45	MS-04-7	中央実験台	2	式	2	
46	MS-04-8	実験台 A	1	式	1	
47	MS-05	シリコンチューブ	5	式	5	
48	MS-06	温度ロガー	8	式	8	
49	MS-07	表面温度計	2	式	2	
50	MS-08	台車	10	式	10	
51	MS-09	PP コンテナ	3	式	3	
52	MS-10	工具セット	1	式	1	
53	DS-01	リアルタイム PCR システム	2	式		2
54	DS-07	マイクロプレート用振盪器	2	式		2
55	DS-09	マイクロプレート用ウォッシャー	2	式		2

56	DS-10	マイクロプレートリーダー	2	式		2
57	DS-13	低速遠心分離機	2	式		2
58	DS-14	マイクロ遠心分離機	3	式		3
59	DS-16	磁気攪拌装置 (大)	2	式		2
60	DS-17	超冷凍庫	2	式		2
61	DS-18	冷凍庫	2	式		2
62	DS-20	液体窒素容器	2	式		2
63	DS-21	培養器 C	2	式		2
64	DS-22	シングルチャンネルマイクロピペット セット	4	式		4
65	DS-23	12チャンネルマイクロピペットセ ット	4	式		4
66	DS-25	恒温槽	2	式		2
67	DS-26	蒸留水製造装置	1	式		1
68	DS-27	倒立顕微鏡	2	式		2
69	DS-29	分析天秤	2	式		2
70	DS-33	ドライオーブン	2	式		2
71	DS-34	分光光度計	2	式		2
72	DS-36	クリーンベンチ B	1	式		1
73	DS-39	タッチミキサー	5	式		5
74	DS-41	アスピレーター	2	式		2
75	DS-42	ウイルス力価試験セット	1	式		1
76	DS-43	診断用ガラス器具セット	1	式		1
77	DS-44	診断用ツールセット	1	式		1
78	DS-45-1	実験台 B	1	式		1
79	DS-45-2	実験台 C	1	式		1
80	DS-47	スツール	17	式		17
81	DS-46-1	スチール棚 A	3	式	3	
82	DS-46-2	スチール棚 B	2	式	2	
83	DS-46-3	スチール棚 C	1	式	1	
84	DS-46-4	スチール棚 D	2	式	2	
85	DS-46-5	引き戸シェルフ A	3	式	3	
86	DS-46-6	引き戸シェルフ B	3	式	3	
87	DS-46-7	重量スチールラック	11	式	1	10
88	DS-46-8	2段シェルフ	1	式	1	
89	DS-46-9	引き戸シェルフ C	21	式	9	12
90	DS-48	試薬セット	1	式	1	
91	MS-11	培地ろ過ユニット	1	式	1	
92	MS-12	キャッピングシステム	1	式	1	
93	MS-13	充填ノズル	1	式	1	
94	DS-49	DNA シーケンサー	1	式		1

3-2-3 概略設計図

配置図

ワクチン製造棟 1階平面図

ワクチン製造棟 2階平面図

ワクチン製造棟 立面図

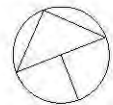
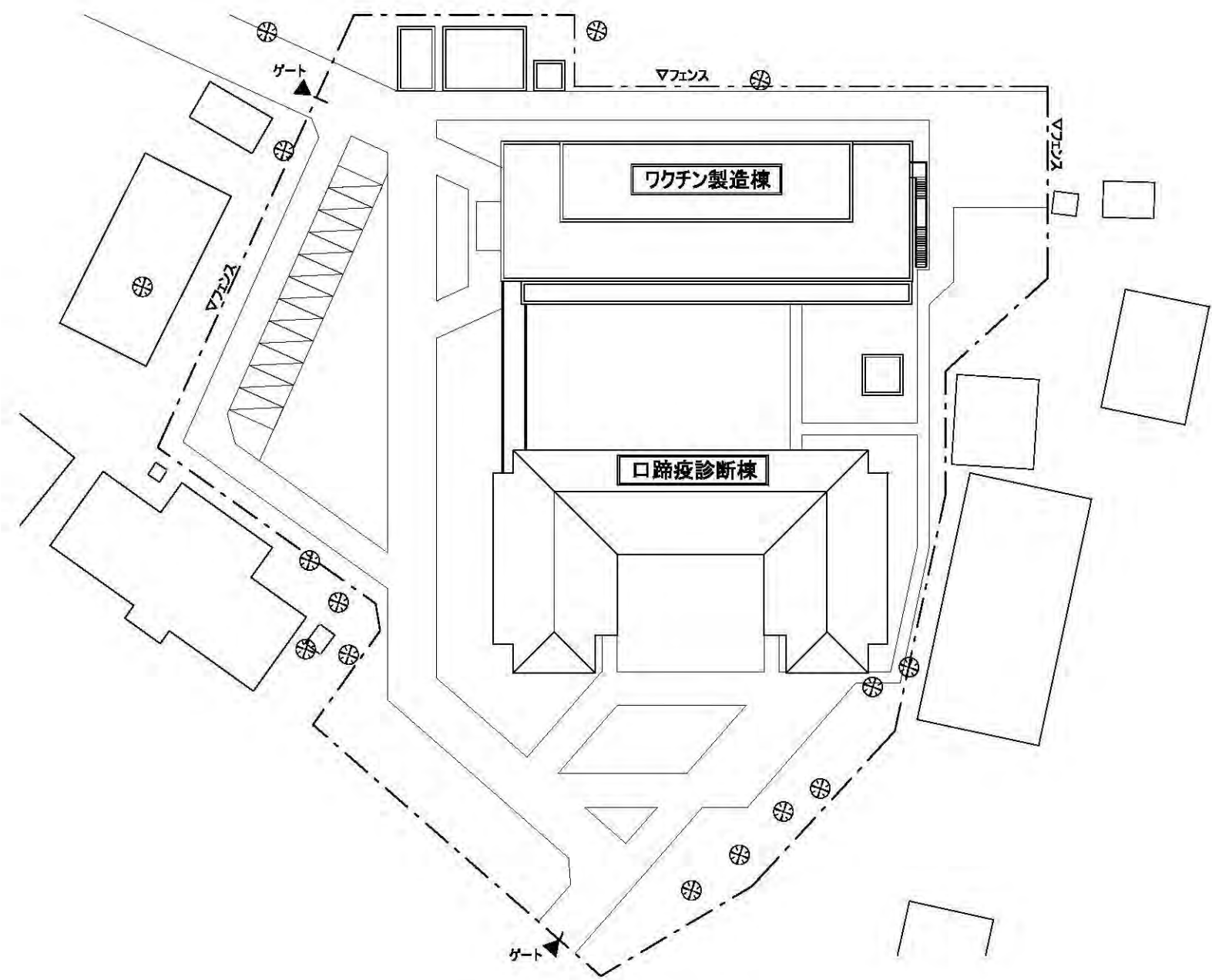
ワクチン製造棟 断面図

診断棟 1階平面図

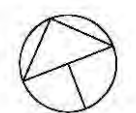
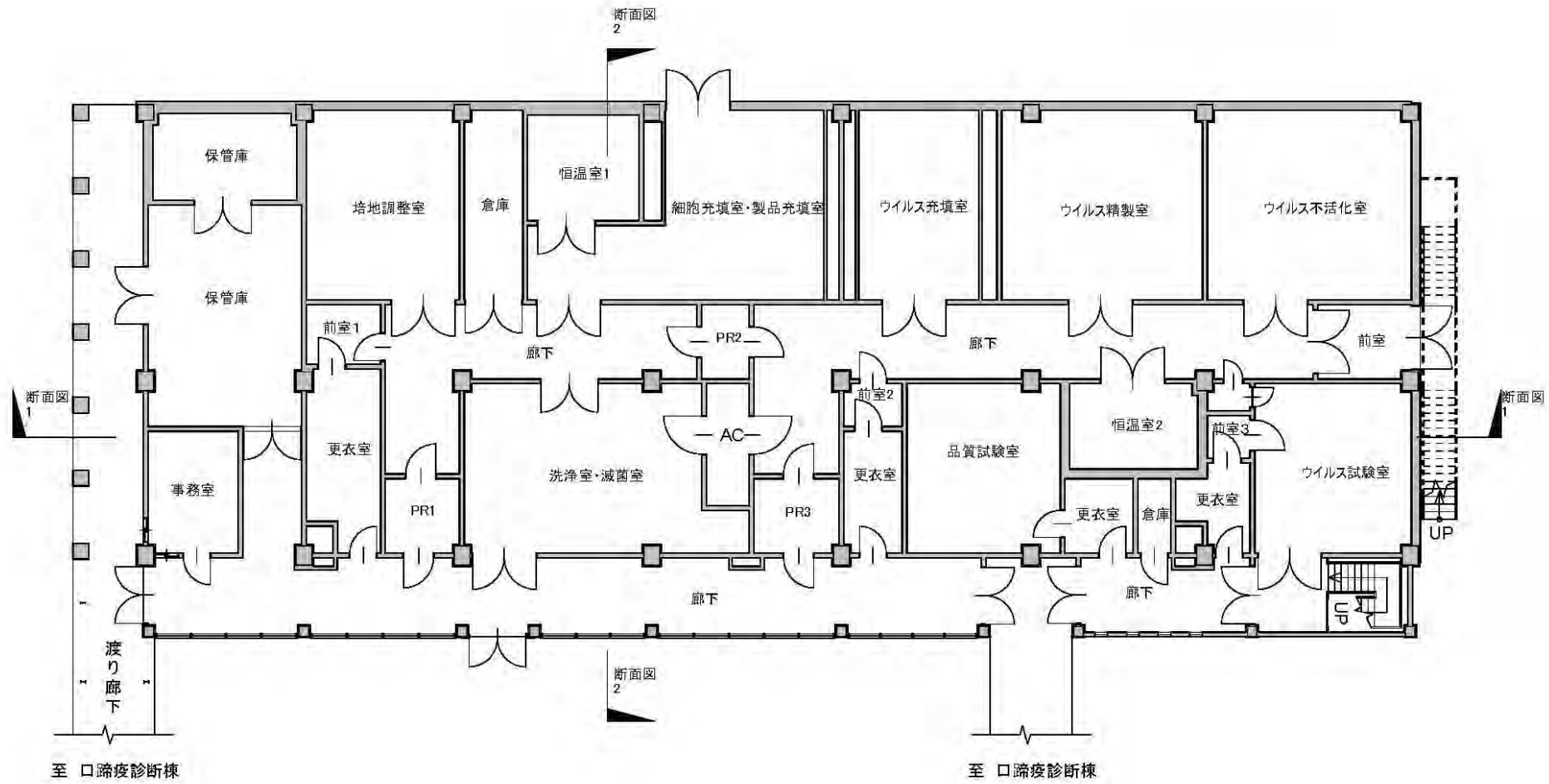
診断棟 1階平面図

診断棟 立面図

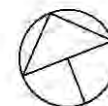
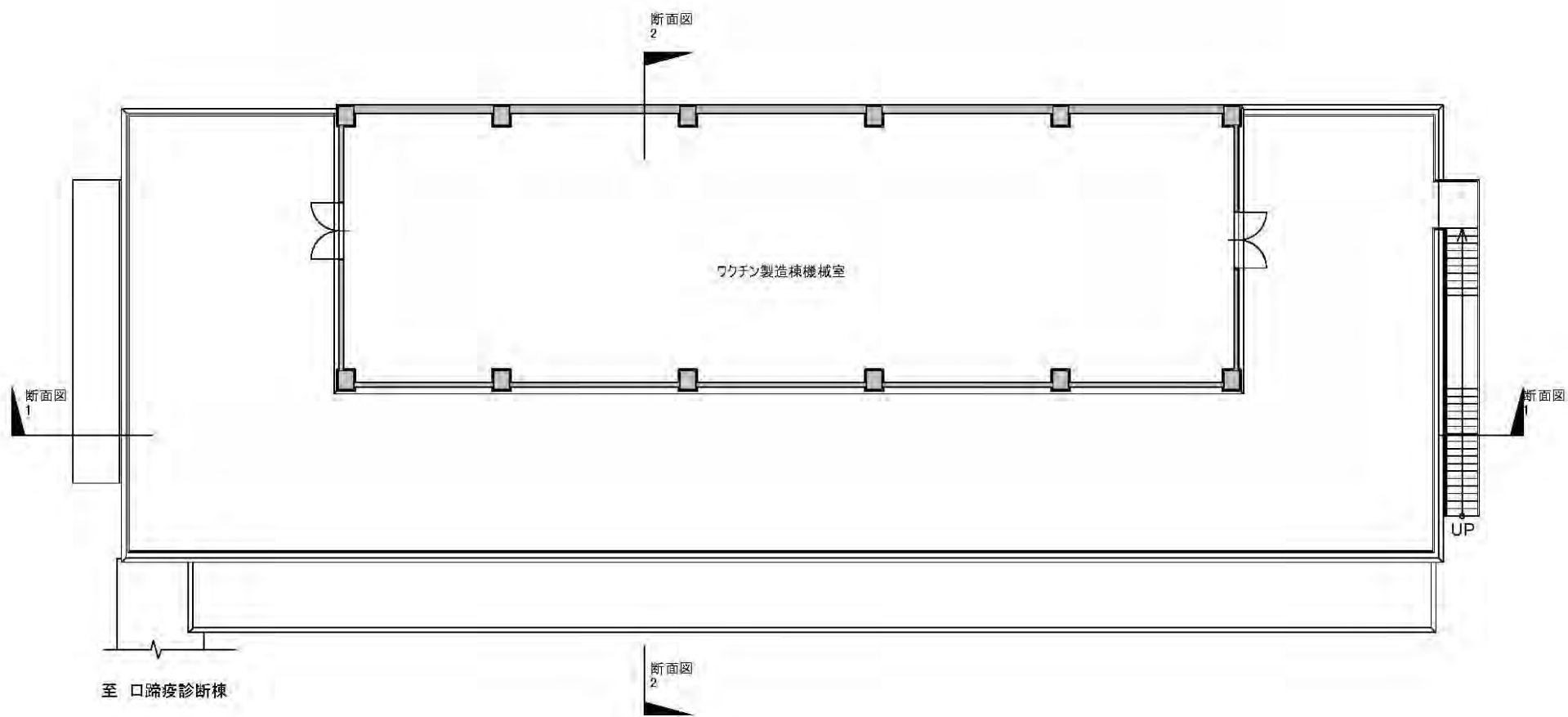
診断棟 断面図



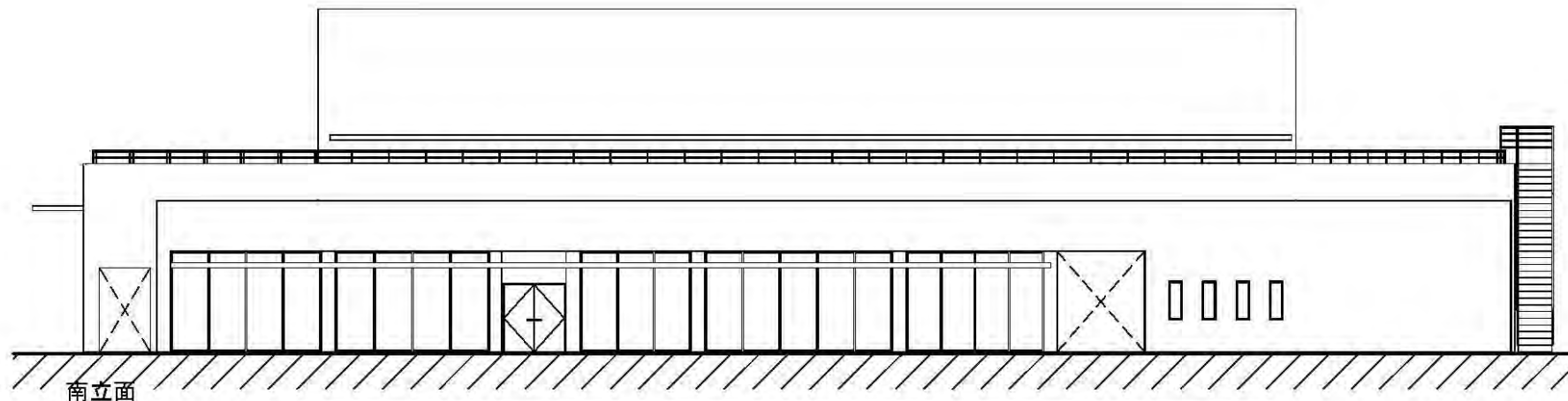
1 : 600



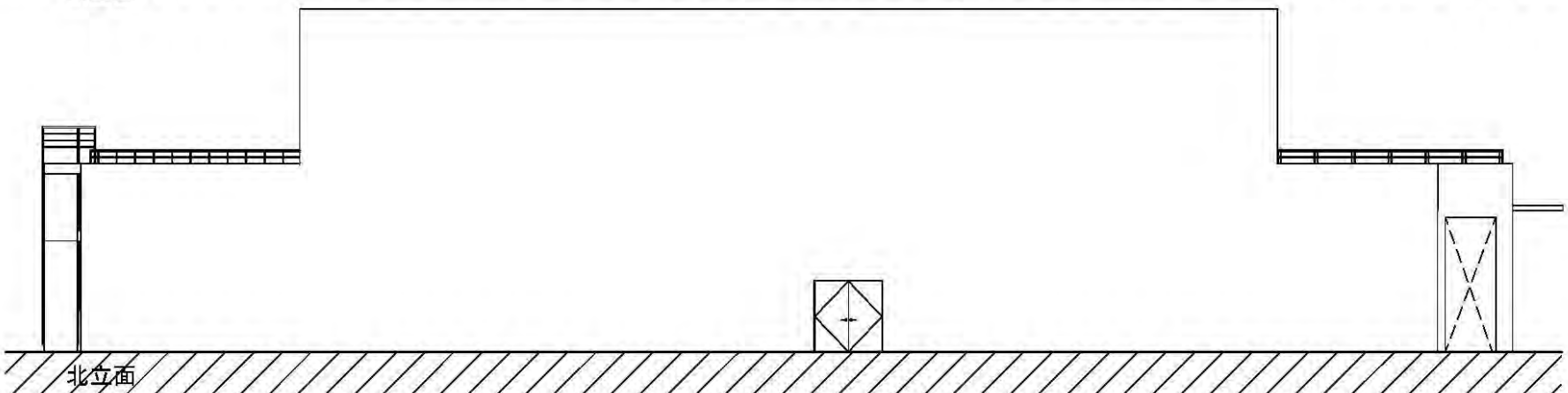
1 : 200



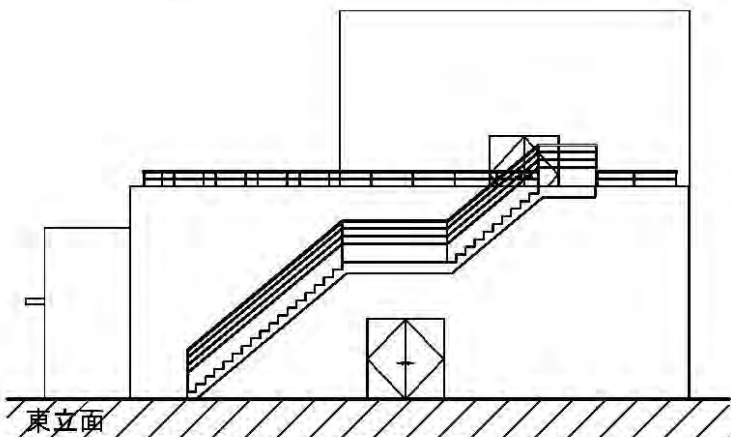
1 : 200



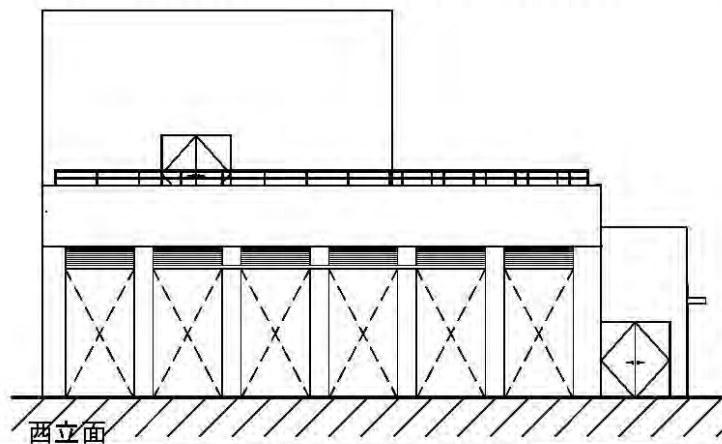
南立面



北立面

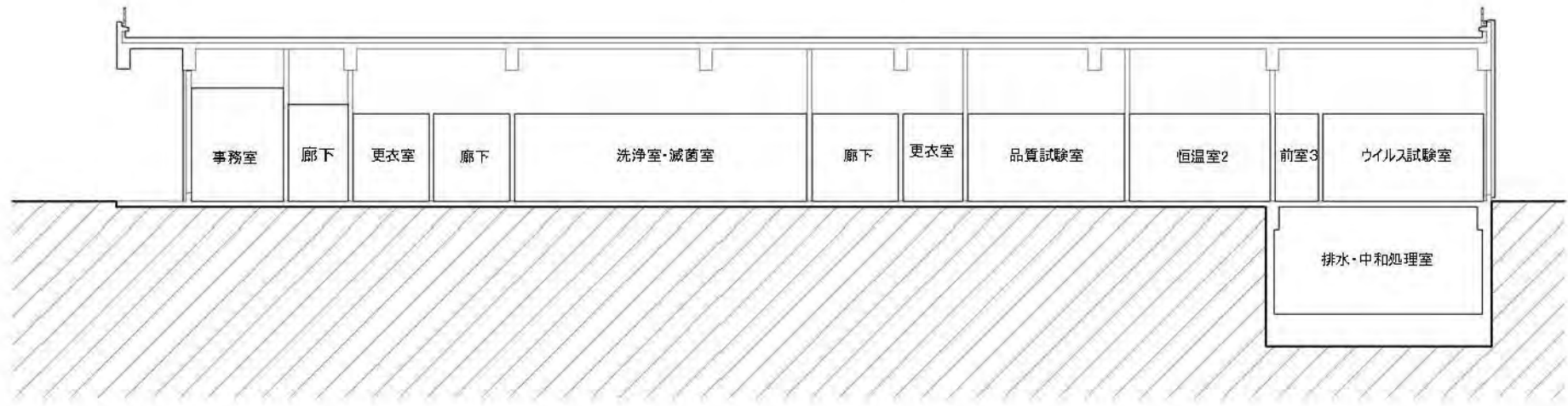


東立面

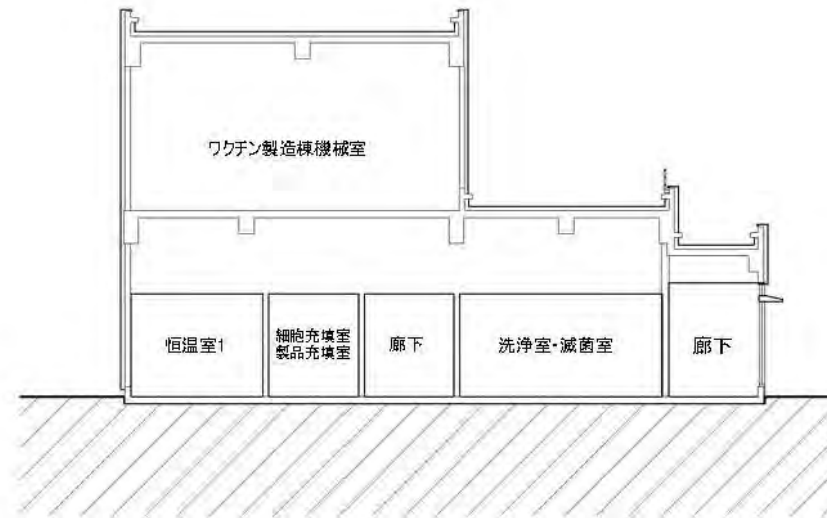


西立面

1 : 200

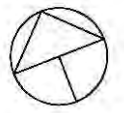
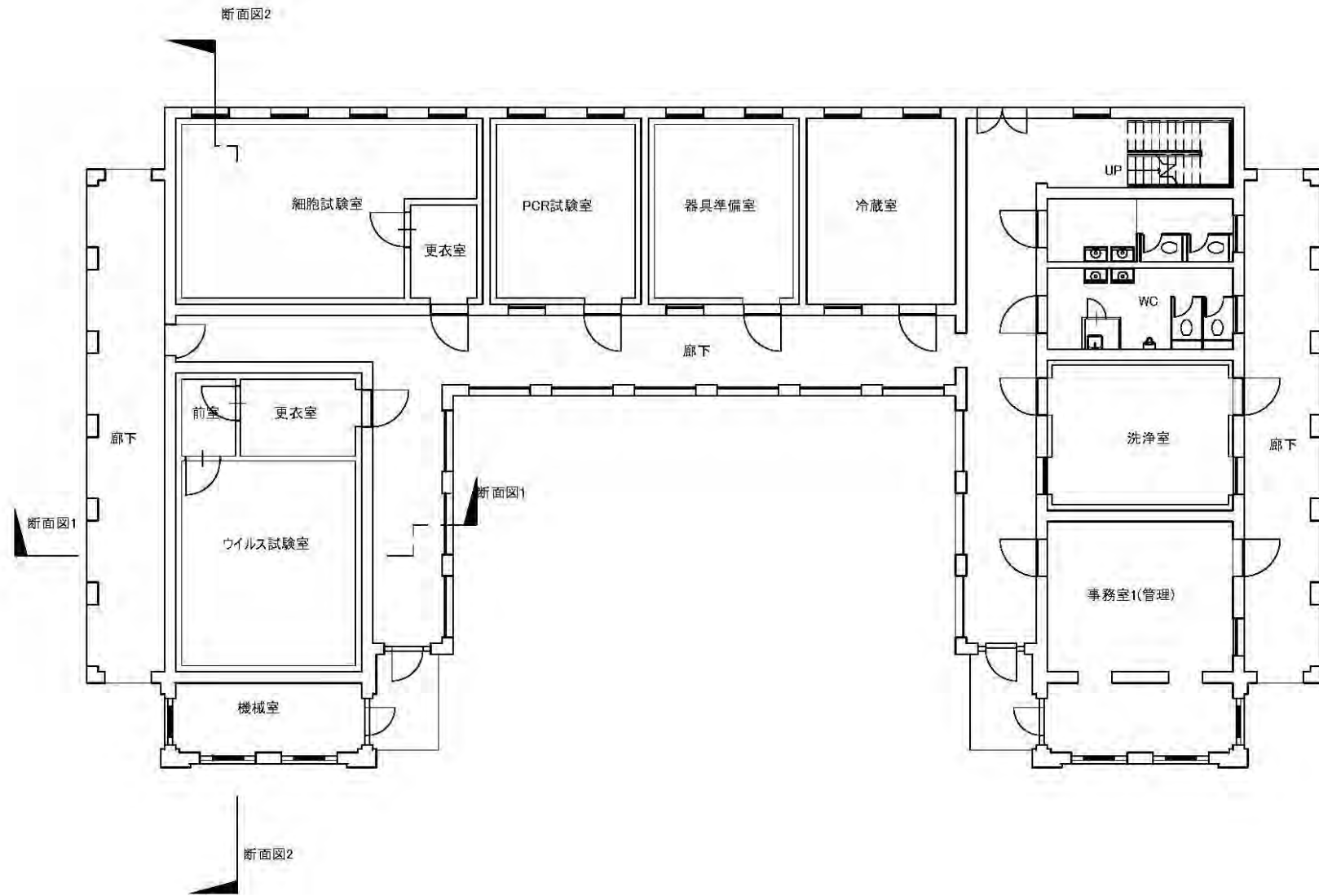


断面図 1

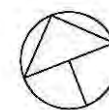
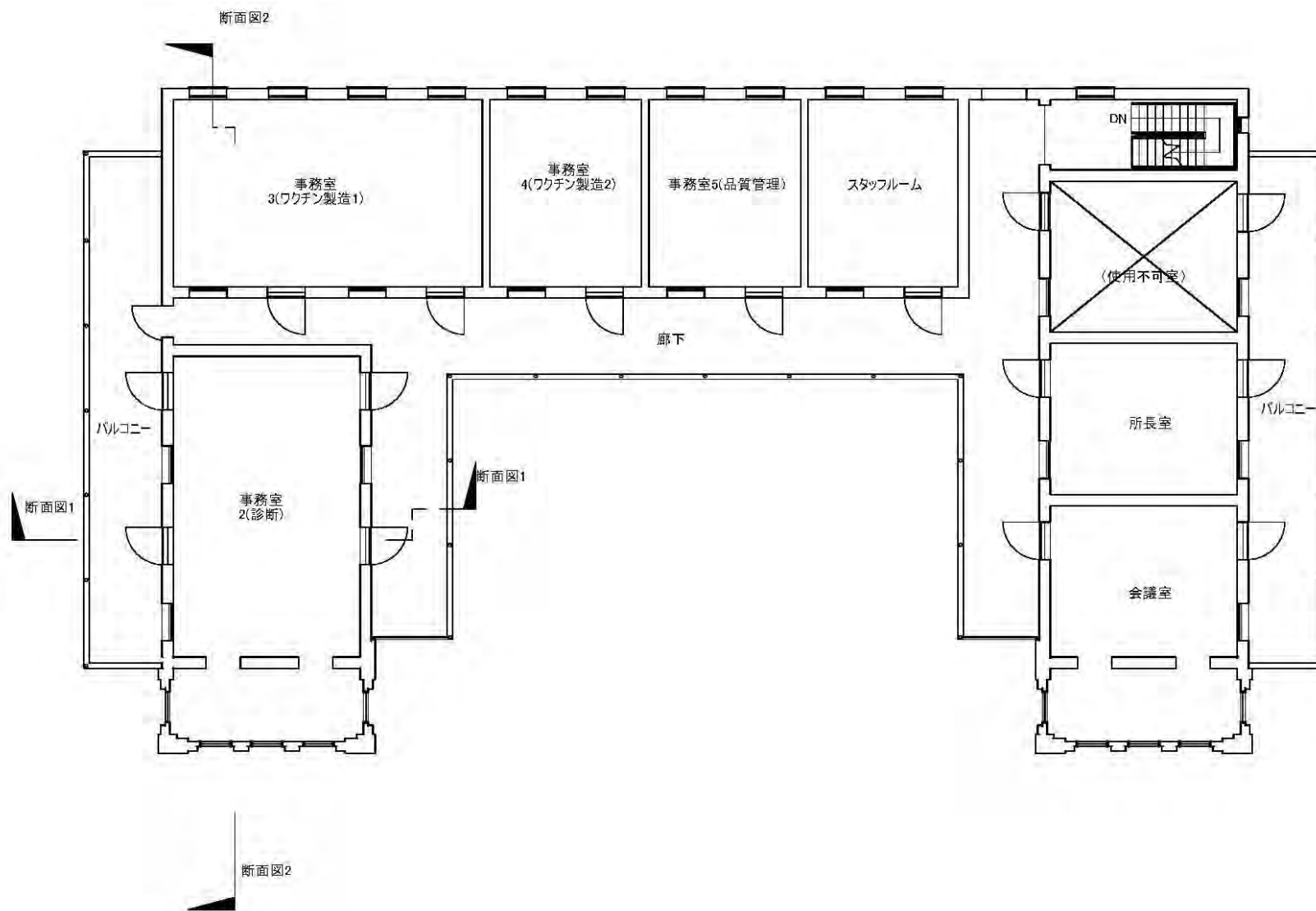


断面図 2

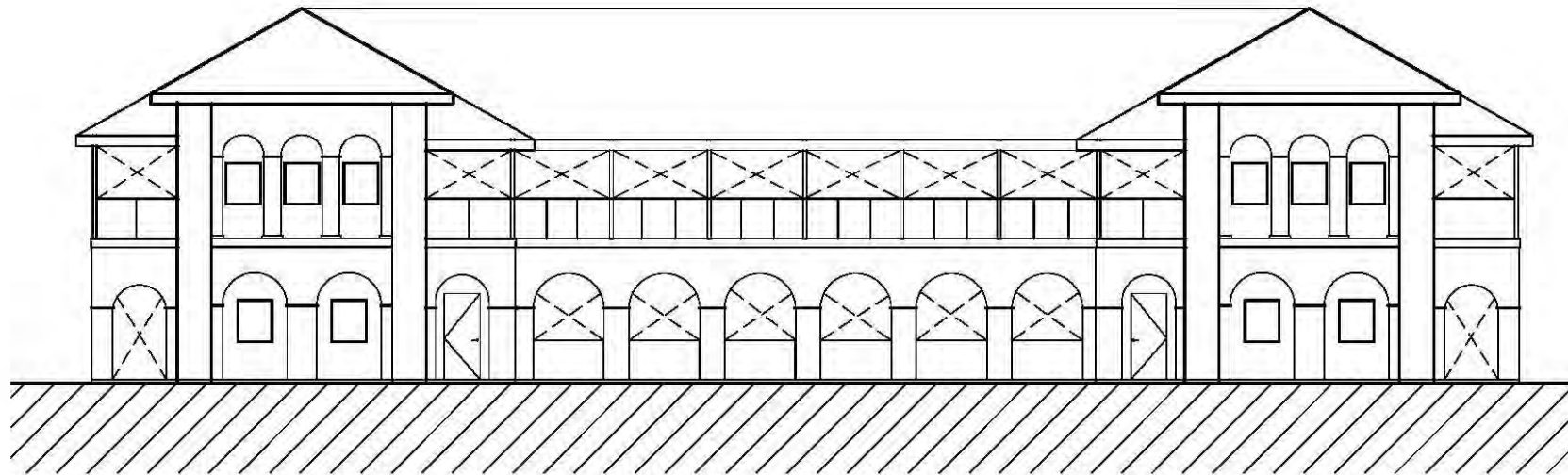
1 : 200



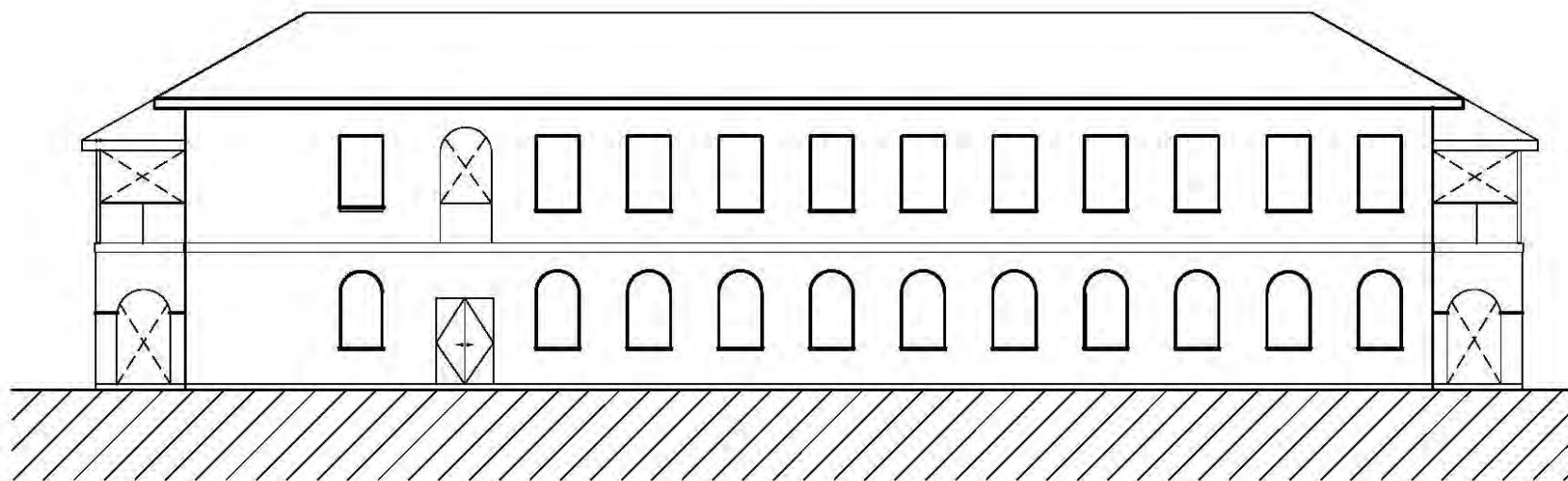
1 : 200



1 : 200

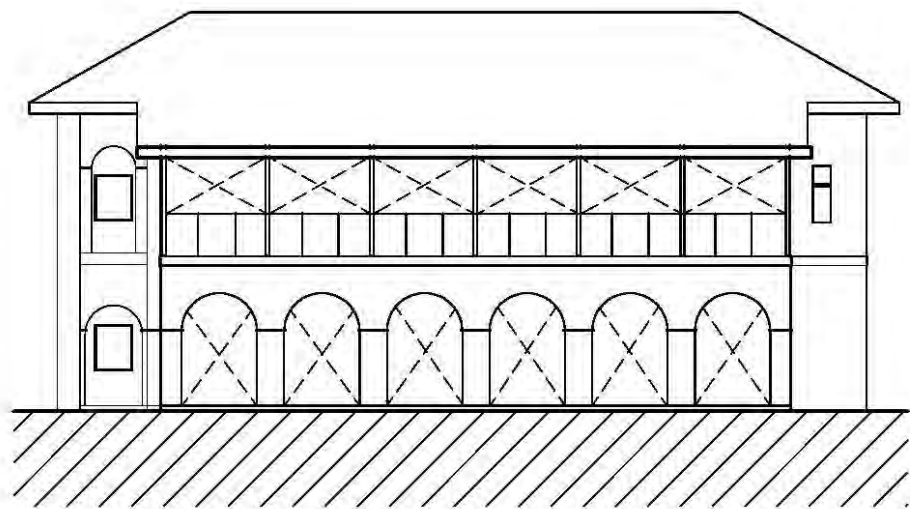


南立面

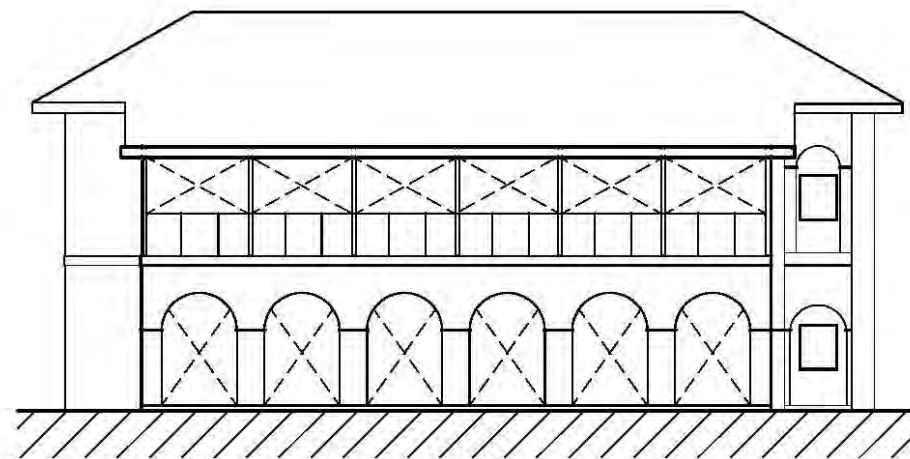


北立面

1 : 200

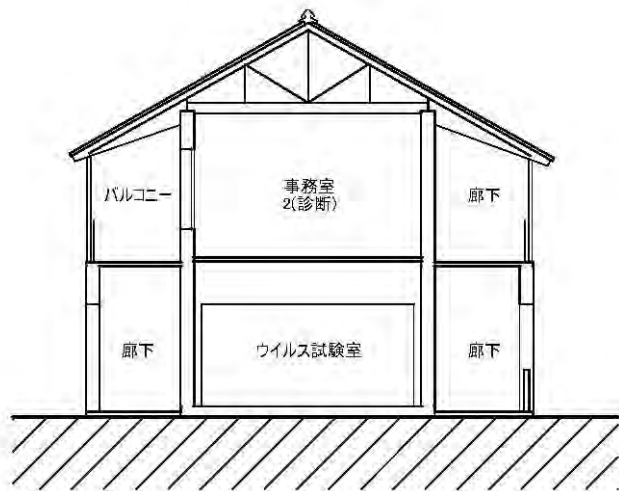


東立面

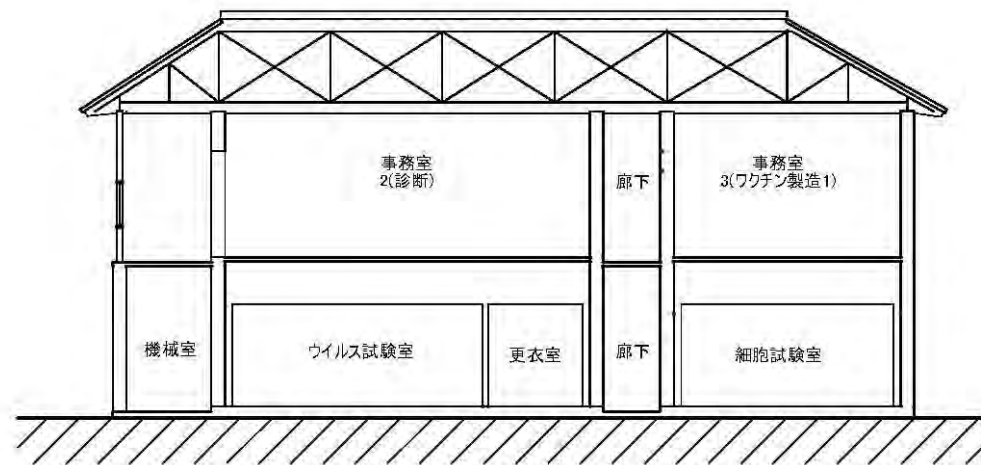


西立面

1 : 200



断面 1



断面 2

1 : 200

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

本事業は、日本国政府の閣議決定を経て、ミャンマー国政府との交換公文(Exchange of Notes : E/N)が締結され、JICA とミャンマー国政府との間で贈与契約(Grant Agreement : G/A)が締結された後、無償資金協力のスキームに従って実施される。その後、ミャンマー国政府と本邦コンサルタントが契約を締結し、施設・機材の詳細設計作業を行う。詳細設計図面および入札図書の完成後に、入札によって決定した本邦建設業者と機材調達業者により、建設工事および機材の調達・据付が行われる。

着工後、ミャンマー国側実施機関、コンサルタント、建設業者、機材調達業者による施工監理体制が組まれる。

(1) 実施体制

本計画のミャンマー国政府の主管官庁および実施機関は畜水産・地方開発省であり、同省畜産獣医局長が契約調印者となる。畜産獣医局の担当者及び国立口蹄疫研究所の所長が、事業実施の窓口として計画実施中の業務調整を担当する。

(2) コンサルタント

上記交換公文、贈与契約が締結された後、畜水産・地方開発省は本邦コンサルタントと無償資金協力の枠組みに従い、本計画の詳細設計・監理にかかるコンサルタント契約を締結し、JICA による契約の認証を受ける。コンサルタントは契約が認証された後、畜水産・地方開発省と協議の上、本協力準備調査報告書に基づき詳細設計図面および入札図書を作成し、畜水産・地方開発省に説明し同意を得る。

建設工事の入札・施工段階でコンサルタントは、詳細設計図面および入札図書に基づき入札業務支援および施工監理業務を実施する。機材調達・据付についても同様に、機材入札業務支援から据付・試運転・引渡しに至る監理業務を行う。それぞれの業務については、以下に示す。

1) 詳細設計

本協力準備調査報告書に基づき、建築計画の詳細を決定し、機材計画の見直しを行い、関連する設計図、仕様書、入札条件書、施設建設工事、機材調達・据付に関するそれぞれの契約書案等からなる入札図書を作成する。施設建設工事、機材調達・据付に必要な費用の見積も業務として含まれる。

2) 入札業務協力

実施機関が行う建設業者および機材調達業者の入札による選定に立会い、それぞれの契約に必要な事務手続きおよび日本国政府への報告等を行う。

3) 施工監理業務

建設業者及び機材調達業者が実施する業務について、契約内容どおり適正に履行しているか確認し、計画実施を促進するため、公正な立場に立ち、関係者に助言、指導および調整を行う。また、コンサルタントはこれら業務を遂行する他、本計画の進捗状況、支払い手続き、完了引渡し等について実施機関及びJICAに報告する。

主たる業務は以下のとおりである。

- ・建設業者及び機材調達業者から提出される施工計画書、施工図、機材仕様書、その他の図書の照会および確認手続き
- ・納入される建設資機材・家具、機材の品質、性能の出荷前検査および確認
- ・建設設備機器、機材の納入・据付、取扱い説明の確認
- ・工事進捗状況の把握と報告
- ・竣工施設・機材の引渡しへの立会

4) 調達監理業務

調達機材の船積みの際には、船積み港にて第三者検査機関に委託し、船積み前機材照合検査を実施する。コンサルタントは第三者検査機関から提出される検査証の内容を書面にて確認する。またコンサルタントは検査完了後、速やかに検査報告書をミャンマー国実施機関宛に発行し、報告を行う。

据付時には、納入機材の確認、据付工事完了検査、初期操作指導の確認を行う。据付工事完了後、現場検収にて、契約書に示された内容と、モデル名、原産地、メーカー名、無償資金協力のステッカーの有無、外観検査などを実施する。本引渡しは、畜産獣医局責任者および口蹄疫研究所各担当者、調達業者、コンサルタント立ち会いの下で実施する。

5) ソフトコンポーネント

本プロジェクトによって施設・機材が整備された後、それらを適切に運用・維持・管理するための技術的支援を実施する。専門家及びコンサルタントを定期的に派遣し、現地スタッフの教育と実習を調達機材を用いて実施する。

(3) 建設業者及び機材調達業者

建設業者及び機材調達業者は一定の資格を有する日本国法人を対象とした一般競争入札により選定される。入札は原則として最低価格入札者を落札者として、畜水産・地方開発省との間で建設および機材調達契約を締結する。契約に基づき建設業者は施設の建設、および機材調達業者は機材の調達、搬入、据付を行い、ミャンマー国側に対し当該機材の操作と維持管理に関する技術指導を行う。また、機材引渡し後においても、有償で主要機材のスペアパーツ・消耗品の供給及び技術指導を協力対象施設が受けられるよう、メーカー、代理店への連絡先リストを作成する。

(4) 現地コンサルタント、現地建設業者

本邦コンサルタントの現場常駐監理者の監理補助者として、現地コンサルタントの技術者を雇用する。また、本邦建設業者の下請けとして現地建設業者が業務を実施する。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

(1) 建設事情

ヤンゴンには、本邦建設業者の下請業務を実施するに十分な技術力があり、本プロジェクトで採用している鉄筋コンクリート躯体にコンクリートブロック積みという工法の実績を持つ業者は多い。多くの建設資材が隣国のタイ、中国等から恒常的に輸入され、現地市場で容易に調達できるし、建設に必要な熟練技能工の調達もヤンゴンでは問題ない。

(2) 施工上の留意点

1) 特殊設備工事

ワクチン製造に係る特殊設備については、製造前の設計図の詳細確認、また工場で仮組み立てを実施しての事前操作確認及び検査が必要である。また大型機器設置工事に関しては、搬入経路を事前に考慮しておくことが重要である。竣工後、システムが正常に機能するために、熟練者による設置工事が必要条件となる。

2) 工程管理

現地での工程管理上の最も大きな制約は、5月から9月までの雨期対策である。建設サイト内に、冠水しない仮設エリア・仮設道路を確保するとともに、雨期の基礎工事や外構工事等の地下工事での排水処理対策が必要である。本邦建設業者はこれら工事用の仮設工事をすみやかに行うとともに、既述の制約事項を考慮に入れた工程計画を作成する必要がある。ミャンマー国側実施機関関係者、コンサルタント、建設業者が定期的に会合を持ち、工程管理を行う。

3) 安全管理

建設工事中は、建設サイトを仮囲いで囲い、隣接道路への出入り口を必要最小限に制限し工事車両や労務者の建設サイトへの出入りを管理し、周辺住民や隣接道路を使用する車等への安全を図る。なお、現在建設サイト内を横断している既存通路は、ミャンマー国側にて建設サイト北側に付け替えられる予定である。

(3) 機材調達上の留意点

検収・引き渡し後、調達機材が継続的かつ適正に作動し、ワクチン製造・診断において十分に活用されるためには、機材の適正な操作および維持管理方法を指導することが極めて重要である。従って機材据付業者は十分な知識と経験を持った熟練の技術者が選定され、適切な期間をかけて指導ができるよう入札図書内容には留意するとともに、通常の初期操作指導に加えてメーカー技術者等による運用指導を含める計画とし、調達機材が効果的に

活用されるよう配慮する。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

建設工事及び機材調達・据付段階での両国政府の負担工事範囲は、表 3-18 のとおり。

表 3-18：両政府の負担工事範囲

負担区分		建設工事	機材調達・据付
日本国側負担工事		<ul style="list-style-type: none"> ・ワクチン製造棟（その他関係建屋を含む）の新築 ・口蹄疫診断棟の改修 ・プロジェクトサイト内の外構工事 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワクチン製造及び口蹄疫診断に係る機材の調達及び据付、試運転と調整 ・調達機材の運転、保守管理方法の説明と指導
ミャンマー国側負担工事	日本国側負担工事が着工以前に完了する必要がある工事	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトサイト内の既存施設・樹木等の撤去 ・日本側改修工事実施予定建物の明け渡し ・地下埋設物調査の実施 ・サイトの整地 ・サイトを横断する既存インフラの盛替え ・サイト内の既存通路の代替通路の造成 	
	日本国側負担工事が完了迄に完了する必要がある工事	<ul style="list-style-type: none"> ・インフラの引込み（電気） 	<ul style="list-style-type: none"> ・その他の家具及び備品の調達

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 施工監理方針

本計画の施工監理に対する方針は、以下のとおりである。

- ・両国関係機関の担当者と密接な連絡のうえ調整を図り、遅滞なく施設建設および機材整備が完了することを目指す。
- ・建設業者および機材調達業者とその関係者に対し、公正な立場に立ち迅速かつ適切な指導・助言を行う。
- ・施設及び機材据付け引渡後の運用・管理について適切な指導・助言を行い、建設工事及び機材据付け工事が完了し契約条件が満たされたことを確認した上、施設、機材の引渡しに立会い畜水産・地方開発省の受領確認を得て業務を完了させる。

(2) 施工監理計画

工事期間中は常駐監理者をプロジェクトサイトに置く他、工事の進捗状況に合わせ下記の

技術者を適時派遣する。

- ・業務主任 : 全体調整、工程・品質管理指導
- ・建築担当 : 総合図説明、材料確認
- ・構造担当 : 地耐力確認、材料確認
- ・機械設備担当 : 総合図説明、給排水設備・空調換気設備の中間・竣工検査
- ・電気設備担当 : 総合図説明、電気設備の中間・竣工検査
- ・プラント担当 : 製作図の確認、仮組み検査立会、据付・試運転検査立会い
- ・機材担当 : 据付指導、設備工事との調整、員数検査立会、取扱説明確認等

(3) 建設者

設計図書に合致した施設を工期内に完成させるため、建設業者は施工監督技師の常駐が必要である。

(4) 機材調達者

機材の据付工事、調整試運転、初期操作指導および運用指導の全期間に係る調達管理業務担当として現地調達管理要員が必要となる。

3-2-4-5 品質管理計画

建設サイトのあるヤンゴンでは、レディーミクストコンクリートが利用可能である。ヤンゴンの月間最高気温は通年で 25℃を上回ることから、混和剤の選定等に留意し、現場では、スランプテスト、荷降ろし時のコンクリート温度等の所定のコンクリート受入れ検査を行う。

乾期の地下水位は-3 から-4mであるが、雨期には、基礎の支持地盤からの湧水が予想され、水替えを行いながらの基礎工事となる。これらへの対応を含む施工計画書を準備し、品質管理を行う。

主要工種の品質管理計画は、表 3-19 のとおりである。

表 3-19 : 品質管理計画

工事区分	監理項目	管理値	検査方法	品質規格	測定頻度	結果の整理方法
土工事	地耐力	長期(5ton/m ²)以上	平板載荷試験	BS, ASTM	数カ所	試験報告書
	法面角度	計画値以内	ゲージ、目視	JIS	適宜	写真、書類
	床付精度	+0~-5cm 以内	レベル、目視			
	置換土厚	+5cm~0				
鉄筋工事	鉄筋 かぶり厚	地上部分 30mm	目視、測定	仕様書	適宜	写真、書類
		土接基礎 60mm				
		その他 40mm				
	加工精度	あばら筋・帯筋±5mm				
		その他±10mm				
引張り試験	規準強度以上	現場又は出荷時抜き取り	BS, ASTM	材料選定時及び各径 200 t 納入につき 1 回、供試体 3 本	試験報告書	
コンクリート工事	圧縮強度	設計強度 24N/m ² 以上	現場立会	BS, ASTM	50m ³ 毎に供試体 3 体以上	試験報告書 写真、書類
	スランプ値	15cm±2.5cm				
	塩化物量	0.3kg/m ³ 以下				
	空気量	45% ±1.5%				
	コンクリート温度(荷卸時)	35 度以下				
	出来形精度	1m につき 10mm 以内	測定	JIS	型枠脱型時	
組積工事 (コンクリートブロック)	圧縮強度	各工場管理値による	圧縮試験立合い	ミヤマー基準、BS	工場出荷前 1 回	試験報告書
左官工事、 塗装工事、 屋根工事、 建具工事	材料・保管・施工・調合・塗り厚・養生・施工精度	特記仕様書による	同左	同左	適宜	写真、書類
給排水工事	給水管	漏れ	水圧テスト	BS	配管完了時、各系統別	試験報告書
	排水管		1.75Mpa で 60 分 満水テスト			
電気工事	電線	規定値以内	絶縁テスト	BS	配線完了時、各系統別	試験報告書
			通電テスト			

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 建設資材

1) 調達方針

建設資材の大半は現地調達が可能であり、現地調達を基本とする。

2) 調達計画

- ・ 建築躯体工事

躯体工事用の鉄筋、コンクリート材料、型枠、間仕切り壁用のコンクリートブロック等は現地製品を調達する。

- ・ 建築内外装工事

アルミサッシ、タイル、カラー金属折板、塗料、ガラス等の各種内外装資材は、輸

入製品を含め現地市場での調達を基本とするが、気密扉は日本材とする。

- ・空調・衛生工事

空調機、排風機、シーリングファン、ポンプ類、タンク類、衛生陶器については、輸入資材を含め現地市場にて調達する。

- ・電気工事

照明器具、盤類、電線、配管材等も輸入資材を含め現地市場にて調達する。

- ・特殊設備工事

ワクチン製造に係る大型特殊設備は、日本材とする。

本プロジェクトにおいて予定される主要建設資材調達先は表 3-20 とおりである。

表 3-20 : 主要建設資材調達先

資機材名	調達先			備考
	現地	日本	第三国	
普通ポルトランドセメント	○			
骨材	○			
異形鉄筋	○			
型枠用ベニヤ	○			
コンクリートブロック	○			
ガラスブロック	○			
防水材	○			
軽量鉄骨材	○			
カラー金属折板	○			
アルミパネル	○			
鋼製建具	○			
アルミ製建具	○			
木製建具	○			
気密扉		○		
ガラス	○			
タイル	○			
石膏ボード	○			
化粧ケイ酸カルシウム板	○			
岩綿吸音板	○			
塗料	○			
空調機	○			
天井ファン	○			
ポンプ	○			
配管材・配管金物	○			
衛生陶器	○			
分電盤	○			
配線・配管	○			

照明器具	○			
避雷針	○			
消火栓	○			
大型特殊設備		○		

(2) 機材

ミャンマー国内でも汎用性のある PC 類、ガス器具ならびに家具類については現地調達とする。それ以外の機材のうち、比較的高度な仕様が要求される機材は表 3-21 のとおり、日本調達または第三国調達とする。この場合でも、アフターサービスの重要性を考慮し、ミャンマー国または近隣国から技術者を派遣することが可能なメーカーを選定する。

機材にかかる消耗品・交換部品の調達は原則ミャンマー側負担とするが、使用頻度がきわめて高く継続的に使用する必要がある機材については数回分の消耗品・交換部品を含めることとする。

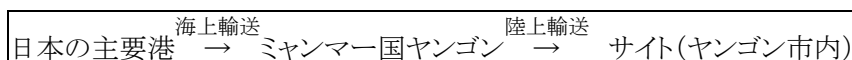
本プロジェクトにおいて予定される機材の調達先は以下のとおりである。

表 3-21：機材調達先

機材名	調達予定先			備考
	現地	日本	第三国	
ワクチン生産管理用機材 (PC、プリンター、ラック等)	○			
滅菌用機材 (床置型オートクレーブ、乾熱滅菌機、脱水洗濯機等)	○	○	○	スウェーデン
細胞/ウイルス培養工程用機材 (顕微鏡、セルローラー、ローラーボトル、ガストーチ、クリーンベンチ等)	○	○	○	米国
ウイルス精製/ワクチン製造工程用機材 (ウイルスろ過ユニット、超遠心機、安全キャビネット等)		○	○	米国、シンガポール
ワクチン充填/保管用機材 (キャッピングシステム、ディープフリーザー等)	○	○		
その他ワクチン製造に必要な機材 (ガラス製品、SUS 作業台、中央実験台等)		○		
口蹄疫診断用機材 (リアルタイム PCR、DNA シークエンサー、恒温槽、安全キャビネット、クリーンベンチ、試薬セット等)	○	○	○	米国、フランス、シンガポール

(3) 輸送計画

日本国からの機材の輸送については、コンテナ積み海上輸送を原則とする。ミャンマー国の主要船荷受け港は、ヤンゴン港とする。ヤンゴン港の保税倉庫で通関検査を受け、通関後、トレーラーにて建設サイトまで運ばれる。



日本国からの機材の調達には、船出しから現地到着まで通関業務を含め 1 ヶ月半程度見込む必要がある。第三国製品についてもコンテナ積み海上輸送を原則とし、ヤンゴン港に荷揚げする。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

機材納入後、機材調達業者により派遣される専門技術者により、操作方法(機材仕様概要、操作手順、機能確認等)と保守管理方法(日常点検、清掃・調整、軽微な故障に対する対応等)についての指導を行う。引き渡し書類に操作・保守マニュアル、代理店およびメーカーの間合せ先リスト等を含め、将来維持管理が可能な体制の構築を指導する。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

現在の国立口蹄疫研究所においては、ウイルス大量培養を実施する生産機材に関する専門的な教育、訓練を受けたスタッフは限られていることから、本事業のサステナビリティ確保のためには、整備された施設と機材を適切に運用・維持・管理していくための技術支援が不可欠である。ソフトコンポーネントとして、施設、インフラユーティリティー設備、製造設備及び機材の原理と特徴、運用及び維持管理手法、本プロジェクトで整備する施設及び機材を用いたワクチン製造計画の立案に必要な基本事項に関する初期支援を実施する。

なお、計画の詳細については、本報告書の資料編に添付する「ソフトコンポーネント計画書」を参照されたい。

3-2-4-9 実施工程

(1) 入札

詳細設計終了後、実施機関である畜水産・地方開発省が本邦コンサルタントの協力を得て、日本国において建設工事入札について参加資格審査(Prequalification: P/Q)を公示する。審査結果に基づき、畜水産・地方開発省は入札参加を希望する本邦建設業者を招聘し、入札を行う。機材調達は建設工事とは分離した入札とする。

(2) 建設工事、機材調達

5月から9月は雨期にあたるが、プロジェクトサイトは比較的高台に位置しており、サイト自体の冠水はない。工専用排水設備を整備すれば、雨期中も工事を継続することができる。本プロジェクトの建設工事は、仕様及び規模を勘案すると約13ヶ月と判断される。機材据付工事は、建設工事の竣工にあわせて1ヶ月で実施する。

(3) ソフトコンポーネント

建設工事後から順次、合計約 5 カ月間のソフトコンポーネントを実施する。既存施設からの移転や実施体制の構築等のミャンマー国側負担区分の円滑な履行が前提となる。

本プロジェクトで想定される業務実施工程は表 3-22 のとおりとなる。

表 3-22：業務実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
詳細設計・入札	(現地調査)													計6.5月			
					(国内作業)												
					(現地調査)												
					(国内作業)												
					(現地作業)												
施工・調達	<建設工事>													計13月			
					(工事準備)												
			(基礎工事)														
						(躯体工事)											
					(設備工事)												
								(内外装工事)									
							(特殊設備工事)										
														(試運転調整)			
										<機材調達>							
													(輸送)				
														(据付・調整)			
	ポソ ーフ ネ ト コ ン ト														計5月		

3-3 相手国側負担事業の概要

本プロジェクトを日本国政府の無償資金協力により実施する上で、ミャンマー国政府が負担する項目は以下のとおり。

(1) 準備工事関連等

- ・プロジェクトサイトの確保
- ・日本側改修工事实施予定建物の明け渡し
- ・地下埋設物調査の実施
- ・既存建物等の撤去と整地、既存インフラの盛替え
- ・迂回路の造成
- ・インフラ引込(電力：インセインブッタリオンロードからプロジェクトサイトまで)

(2) 維持管理関連

- ・日本国側協力対象外の一般家具・什器・備品の調達
- ・施設・機材の維持管理に必要な消耗品・交換部品等の手当
- ・無償資金協力で建設された施設と調達機材の適正・効果的な活用と維持管理、これを実現する体制整備と人員の確保

(3) 手続き関連

- ・銀行取極の手続きおよび契約金額支払い手数料、支払授權書および修正授權書の通知手数料
- ・建築許可取得(ヤンゴン都市開発委員会の審査・承認)
- ・本プロジェクトの実施に必要とされる各種許認可、免許等の発給
- ・無償資金協力範囲で調達される輸入資機材の迅速な荷降ろし・免税・通関手続き
- ・本プロジェクトに携わる日本国法人および日本人に対し、ミャンマー国内で課せられる関税、国内税その他の税制課徴金の免除
- ・前項の日本人に対し、本プロジェクトの業務遂行のためのミャンマー国への入国および滞在に必要な便宜供与
- ・無償資金協力に含まれず、本プロジェクトの遂行に必要なその他全ての費用負担のための予算措置及び、その執行。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 運営維持管理体制

(1) 運営体制

本施設及び機材を活用し、ローラーボトル培養法にて年間 100 万ドーズの口蹄疫ワクチンの製造と口蹄疫の疾病診断を適切に実施するためには、表 3-23 の体制及び人材が必要となる。建物竣工及び機材納入までに、適当な人材を配置し、機材の初期操作指導やソフトコンポーネント等に対応できる体制を確保する必要がある。

表 3-23 口蹄疫研究所の体制と人員配置将来計画

部門	ユニット	獣医	その他職員
ワクチン製造	細胞培養	6	5
	ワクチン製造	8	8
	品質管理	4	3
診断	血清学・ウイルス分類	4	3
	PCR	4	3
管理事務		2	3
	合計	28	25

(2) 維持管理体制

既存の国立口蹄疫研究所には、維持管理専門の部署は存在しないが、軽微な修理に対応できる要員を配置している。研究所内の要員で対応できない不具合については、畜産獣医局へ修理を申請・依頼している。畜産獣医局の人材及び予算不足から申請に対して必要な措置が実施されないケースが多く、故障のまま使用できない機材や、不具合箇所が、放置されている建物部位が多い。

竣工後は、管理事務部門が維持管理業務を統括することになるが、修理は、従来どおり畜産獣医局へ申請し予算を得て代理店等へ依頼することとなる。このため、修理申請に対する畜産獣医局の迅速な対応が必要とされる。

良好な施設・機材の維持管理には、日々のメンテナンスが必須となるが、ソフトコンポーネントでメンテナンス計画の立案、具体的な手法、実施管理に係る技術支援を行う。

3-4-2 維持管理計画

(1) 施設

施設の維持管理においては、①日常の清掃の実施、②磨耗・破損・老朽化に対する修繕の2点が中心となる。

修繕については、構造体を保護する内外装仕上げ材の補修・改修が主体となる。また、施設の機能維持のための改修は 10 年単位となる。

施設の寿命を左右する定期点検と補修についての細目は、建設業者より施設引き渡し時に「維持管理取扱説明書」として提出され、点検方法や定期的な清掃方法の説明が行われる。その概要は、一般的に表 3-24 のとおりである。

表 3-24：施設定期点検リスト

部位	各部の点検内容	点検回数
外部	・外壁の補修・塗り替え	塗替え 1 回/5 年、補修 1 回/3 年
	・屋根の点検、補修	点検 1 回/3 年、補修 1 回/10 年
	・外部建具廻りのシール点検・補修	1 回/年
	・雨樋・側溝・マンホール等の定期的点検と清掃	1 回/年
内部	・内装の変更	随時
	・間仕切り壁の補修・塗り替え	随時
	・天井材の張り替え	随時
	・建具の建て付け具合調整	1 回/年
	・建具金物の交換	随時

(2) 建築設備

建築設備については、設備が故障または、部品交換等の補修に至る前の、日常の「予防的維持管理」が重要である。設備機器の寿命は、正常操作と日常的な点検・注油・調整・清掃・補修等により、確実に伸びるものである。これらの日常点検等により故障や事故の発生を未然に予防し、また事故の拡大を防ぐことができる。

発電機、ポンプ等の動力機器は定期的な保守点検が必要であり、外部専門業者に維持管理を委託し年 1 回程度の定期点検を行うことが望ましい。主要設備機器の一般的耐用年数は表 3-25 のとおりである。

表 3-25：設備機器の耐用年数リスト

	設備機器の種別	耐用年数
電気関係	・配電盤	20 年～30 年
	・LED(ランプ)	20,000 時間～40,000 時間
	・発電機	15 年
給排水設備	・ポンプ類、配管・バルブ類	15 年
	・タンク類	20 年
	・衛生陶器	25 年～30 年
	・送風機 (ばっ気用)	15 年
空調設備	・空調機	10 年
	・排風機	20 年

(3) ワクチン製造特殊備

ワクチン製造特殊設備では、日常点検の実施、及び計器類の校正、消耗薬品や機材の補充、磨耗・破損・老朽化に対する修繕が主な維持管理項目となる。機器の日常点検、及び

消耗薬品や機材の補充は設備の重故障を防ぎ、安定した稼働と生産体制の維持に必須である。自動化設備である精製水製造装置、純蒸気発生装置、注射用水製造装置、オートクレーブはメーカーのサービスマンによる定期点検を実施する事が望ましい。また、オートクレーブと純蒸気発生装置は圧力容器に該当するため、現地法制下における法定点検を受ける義務が発生する。

CIP/SIP ユニットや不活化装置、排水処理設備などの大型の機械装置は、定期的に外部専門業者による定期メンテナンスを受けることが望ましい。

(4) 機材

本プロジェクトで調達される機材の維持管理にかかる組織、具体的な計画や手続きは調達機材の据付工事開始前までには、体制を確立することが求められる。想定される維持管理手続きの概要は以下の通り。

- ・機材の据付・初期操作指導実施前までに維持管理体制を整える。
- ・機材の初期操作指導は担当責任者を含む複数の使用者で受講する。
- ・機材の維持管理は付属マニュアル等に従って日常の整備・点検を実施する。
- ・機材のインベントリーを作成し、保守管理記録や消耗品・交換部品の管理を行う。
- ・機材の不具合発生時に適切な対応を行う。

具体的には、①故障の度合いの見極め、②簡易な故障はラボ内技術者による修繕対応、③専門的な技術を要する場合はミャンマー国内の代理店またはメーカーと連絡を取り、技術者の派遣を要請一等の対応が可能な体制を構築する。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は 12.32 億円となり、日本とミャンマー国の負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

なお、下記の概算事業費は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費：概略総事業費 12.22 億円

表 3-26：日本側負担経費

費目	概略事業費(百万円)	
施設	822	1,013
機材	191	
実施設計・施工監理・技術指導		209
合計		1,222

(2) ミャンマー国側負担経費：約 82 百万チャット（約 9.0 百万円）

表 3-27：ミャンマー国側負担経費

負担事項	概算工事費 (千 MMK)	円換算 (千円)
(1) 建設工事関連		
1) 地下埋設物調査	1,541	168
2) 既存建物の解体・撤去	49,319	5,376
3) 既存電線及び電柱の盛替え	2,480	270
4) 既存樹木の伐採・徐根	335	37
5) 協力対象事業用地の整地	1,209	132
6) 迂回路の造成	738	80
7) インフラの引込み（電気）	2,437	266
(2) 機材調達関連		
1) 家具・備品の調達	11,376	1,240
(2) 手続き関連		
銀行手数料等	12,970	1,414
合計	82,405	8,983

(3) 積算条件

- ・積算時点： 平成 26 年 5 月
- ・為替交換レート： 1US\$=103.33 円、1 ミャンマーチャット(MMK)=0.109 円
- ・施工・調達機関： 詳細設計、建設・機材工事期間は、業務実施工程表に示したとおりとする。
- ・その他： 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行う。

3-5-2 運営・維持管理費

本協力対象事業で整備した施設及び機材を運用し、年間 100 万ドーズの口蹄疫ワクチンの製造及び口蹄疫疾病診断を実施した場合の運営・維持管理費は表 3-28 のとおり。

表 3-28：維持管理費の概算

費目	千 MMK
1. 人件費	78,226
2. 光熱費 -電気代	23,691
-通信費	1,049
-水道代	186
-燃油代	23,410
3. ワクチン製造雑費 (材料、消耗品他)	50,600
4. 口蹄疫診断雑費 (試薬、消耗品他)	67,263
5. 維持管理費 -施設	27,660
-機材	1,623
合計	273,703

(1) 算出根拠

運営・維持管理費は、以下の前提条件で算出した。

- ・物価上昇率： 平成 30 年 1 月に施設及び機材の引き渡し完了し、運用が開始される想定で、価格調査を実施した平成 26 年 5 月からの物価上昇率の予測値として 22.8%を見込む。
- ・施設稼働時間： 施設機能毎の年間稼働日数等は表 3-29 のとおりと想定する。

表 3-29 : 稼働時間の想定

部門	営業時間	年間稼働日数	
ワクチン製造部門	7.5 時間/日	ワクチン製造機能: 20 日/月 x 10 か月-6 日=194 日/年 その他機能: 20 日/月 x12 か月-6 日=234 日/年	ワクチン製造は、年間 10 万ドーズ製造を 10 回実施。正月休暇を 6 日分見込む。営業時間は、8:00~16:30。昼休憩 1 時間を見込む。
口蹄疫診断部門	7.5 時間/日	20 日/月 x12 か月-6 日=234 日/年	正月休暇を 6 日分見込む。営業時間は、8:00~16:30。昼休憩 1 時間を見込む。
事務管理部門	7.5 時間/日	20 日/月 x12 か月-6 日=234 日/年	正月休暇を 6 日分見込む。営業時間は、8:00~16:30。昼休憩 1 時間を見込む。

1) 人件費

本協力対象事業で整備される研究所には、合計 53 人のスタッフが配属予定であるが、職位及び給与は表 3-30 のとおりと想定さる。

表 3-30 : 本計画に係る人件費

分類	職位	人数(人)	年給(千 MMK)	計 (千 MMK)
獣医	所長	1	1,980	1,980
	研究事務員	7	1,740	12,180
	研究員	7	1,500	10,500
	技師	13	1,248	16,224
その他職員	作業員	24	900	21,600
	警備員	1	960	960
合計 :				63,444

物価上昇率 23.3%を見込むと人件費は以下のとおり算出される。

$$63,444 \text{ 千 MMK} \times 1.233 = \underline{78,226 \text{ 千 MMK}}$$

2) 光熱費

・電気代

トランス容量及び稼働率を勘案すると年間消費電力量は表 3-31 のとおりとなる。

表 3-31 : 本計画に係る消費電力量

施設機能		年間稼働時間 (時間)	時間当たりの電力量 (kW)	年間消費電力量 (KWh)
ワクチン製造棟	ワクチン製造機能	4,656	52	242,112
	その他機能	1,755	38	66,690
口蹄疫診断棟		1,755	43	75,465
合計 :				384,267

年間電気代は、以下のとおり算出される。

$$(384,267\text{Wh} \times 50 \text{ MMK/KWh} + 500\text{MMK}) \times 1.233 = \underline{23,691 \text{ 千 MMK}}$$

ここで、電力単価：50MMK/KWh, 基本使用料：500MMK, 物価上昇率：23.3%

・通信費

電話：1回線のみを使用する想定とする。既存施設の実績に物価上昇率を考慮し以下のとおり算出される。

$$350 \text{ 千 MMK} \times 1.233 = \underline{432 \text{ 千 MMK}} \quad (\text{a})$$

インターネット：現地で一般的な接続タイプを想定し、物価上昇率を考慮する。

$$500 \text{ 千 MMK} \times 1.233 = 617 \text{ 千 MMK} \quad (\text{b})$$

$$\text{通信費計(a)+(b)} \quad \underline{1,049 \text{ 千 MMK}}$$

・水道代

1日当たりの消費量及び稼働率を勘案すると年間消費水量は表 3-32 のとおりとなる。

表 3-32：本計画に係る水消費量

施設機能	年間稼働日数 (日)	1日当たり消費量 (m ³)	年間消費量 (m ³)
ワクチン製造機能	194	4	776
その他機能	234	4	936
合計：			1,712

年間水道代は、以下のとおり算出される。

$$(1,712 \text{ m}^3 \times 88 \text{ MMK/m}^3 + 100\text{MMK}) \times 1.233 = 186 \text{ 千 MMK}$$

ここで、水道単価：88MMK/m³, 基本使用料：100MMK, 物価上昇率：23.3%

・燃油代

ボイラー：ワクチン製造に必要な純水を精製する熱源としてボイラーで使用する。ワクチン製造規模から勘案すると、蒸気使用量は年間 250t と想定される。ボイラーの容量及び燃費を考慮し、年間経費は以下のとおり算出される。

$$250,000\text{kg} \div 750\text{kg/h} \times 52\text{L/h} \times 991\text{MMK/L} \times 1.233 = 21,180 \text{ 千 MMK} \quad (\text{c})$$

ここで、ボイラー容量：750kg/h, ボイラー燃費：52L/h, 燃油単価：991MMK/L, 物価上昇率：23.3%

非常用発電機：稼働時間は平均して1日30分の運転時間と想定する。

$$0.5\text{h} \times 10\text{L/h} \times 365 \text{日} \times 991\text{MMK/L} \times 1.233 = 2,230 \text{千 MMK (d)}$$

ここで、発電機燃費：10L/h，ワクチン製造施設稼働日数：365日，燃油単価：991MMK/L，物価上昇率：23.3%

$$\text{燃油代計(c)+(d)} \quad \underline{23,410 \text{千 MMK}}$$

3) ワクチン製造雑費（消耗品費）

ワクチン1ドーズ当たり必要となる材料費等の消耗品費は、50.6MMKと想定される。年間100万ドーズ製造するには、以下の経費が必要となる。なお、ワクチンの原材料費は、国際的に価格が安定していることから物価上昇率は加味しない。

$$50.6\text{MMK} \times 1,000,000 = 50,600 \text{千 MMK}$$

4) 口蹄疫診断雑費（消耗品）

上記ワクチン製造材料費以外に必要な機材の交換部品費、消耗品費は年間で 67,263 千 MMK と想定される。輸入品で構成されるこれら部品の価格は安定していることから物価上昇率は加味しない。内訳明細は表 3-33 のとおりである。

表 3-33：口蹄疫診断雑費

機材番号	要請番号	機材名	消耗品・交換部品	単価 (MMK)	数量 (全数量に対し)	単位	小計 (MMK)
2	PM-02	カラーレーザープリンタ	トナー各色	276,000	20	式	5,520,000
3	PM-03	レーザープリンタ	カートリッジ	92,000	40	個	3,680,000
11	PT-10	デジタルカメラ付き倒立顕微鏡	ハロゲンランプ	19,000	3	個	57,000
12	PT-11	セルローラー	プーリー	28,000	50	個	1,400,000
			マグネチックプーリー	33,000	2	個	66,000
			ドライブベルト	19,000	10	個	190,000
			水平ベルト	10,000	20	個	200,000
13	PT-12	ローラーボトル	ローラーボトル	92,000	10	本	920,000
14	PT-13	ローラーキャップ	パッキン	3,000	100	個	300,000
16	PT-15	クリーンベンチ A	HEPA フィルター	367,000	1	式	367,000
17	PT-16	廃液吸引セット	フィルター	111,000	7	式	777,000
			チューブ	19,000	7	式	133,000
			フィッティング	14,000	7	式	98,000
18	PT-20	ガストーチ	ガスボンベ	1,000	48	本	48,000
19	PT-21-1	培養器 A	炭酸ガス (40L)	23,000	12	式	276,000
20	PT-21-2	培養器 B	炭酸ガス (40L)	23,000	12	式	276,000

23	PT-28	遠心用 PP ボトル	PP ボトル	28,000	20	本	560,000
25	PT-30	ポンプチューブ	シリコンチューブ	652,000	1	式	652,000
26	PT-31	安全キャビネット	HEPA フィルター	367,000	1	式	367,000
29	PT-34	EC 計	電極	505,000	3	本	1,515,000
			標準液	37,000	3	式	111,000
30	PT-35	pH 計	電極	505,000	5	本	2,525,000
			標準液	37,000	5	式	185,000
37	MS-02	ワクチン製造用ツールセット	製造用ツール消耗品	2,753,000	1	式	2,753,000
47	MS-05	シリコンチューブ	チューブ	459,000	2	式	918,000
48	MS-06	温度ロガー	交換用センサー	46,000	3	式	138,000
53	DS-01	リアルタイム PCR システム	光学接着フィルム	42,000	100	枚	4,200,000
			プレート&ストリップ	753,000	1	式	753,000
56	DS-10	マイクロプレートリーダー	ハロゲンランプ	597,000	2	式	1,194,000
62	DS-20	液体窒素容器	液体窒素	10,000	400	kg	4,000,000
63	DS-21	培養器 C	炭酸ガス (40L)	23,000	12	式	276,000
64	DS-22	シングルチャンネルマイクロピペットセット	マイクロチップ	459,000	1	式	459,000
65	DS-23	12チャンネルマイクロピペットセット	マイクロチップ	459,000	1	式	459,000
71	DS-34	分光光度計	石英セル	166,000	1	個	166,000
			パスツールピペット	92,000	1	式	92,000
			ゴム球	92,000	1	式	92,000
72	DS-36	クリーンベンチ B	HEPA フィルター	367,000	1	式	367,000
75	DS-42	ウイルス力価試験セット	マルチディッシュ	4,587,000	1	式	4,587,000
77	DS-44	診断用ツールセット	96 ウェルマイクロプレート	459,000	1	式	459,000
90	DS-48	試薬セット	消耗分試薬	9,174,000	1	式	9,174,000
91	MS-11	培地ろ過ユニット	ろ過フィルター	9,174,000	1	式	9,174,000
94	DS-49	DNA シーケンサー	シーケンシングキット	3,000	240	ラン分	720,000
			ポリマー	6,000	240	ラン分	1,440,000
			キャピラリ	12,000	240	ラン分	2,880,000
			バッファー	7,000	240	ラン分	1,680,000
			96 ウェルマイクロプレート	1,000	240	ラン分	240,000
			セブタ	1,000	240	ラン分	240,000
			エアフィルター	120,000	1	式	120,000
試薬	459,000	1	式	459,000			

合計

67,263,000

5) 維持管理費

・施設維持管理費

建築修繕費：建物修繕費は経年で大きく変化するが、竣工後 10 年間の年平均修繕費は、仕上げ材等の修繕が必要となる部位の直接工事費の 0.1%と想定する。物価上昇率 23.3%を見込む。

$$963 \text{ 千 MMK} \times 1.233 = \underline{1,187 \text{ 千 MMK}} \quad (e)$$

設備補修費：設備補修費は竣工後 5 年間程度の間は少ないが、それ以降は部品交換や機器交換が増加する。10 年間のスパンでみた年平均補修費は、概算で対象部位の直接工事費の 0.2%と想定する。物価上昇率 23.3%を見込む。

$$2,144 \text{ 千 MMK} \times 1.233 = \underline{2,644 \text{ 千 MMK}} \quad (f)$$

ワクチン製造特殊設備補修：原則として、自己破壊に繋がる異常は警報監視を行い故障を未然に防ぐ構造とするが、日常点検を怠ったり、異常操作が原因で故障する可能性が存在するため、定期メンテナンスにおける点検整備と消耗品交換を設備整備費として購入コストの毎年 1%程度と想定する。ワクチン製造特殊設備は輸入品で構成されており価格が安定していることから、物価上昇率は見込まない。

$$\underline{23,829 \text{ 千 MMK}} \quad (g)$$

$$\text{施設維持管理費計 (e)+(f)+(g)} \quad 27,660\text{MMK}$$

・機材維持管費

機材修理・メンテナンス費：機材修理及びメンテナンスに係る費用は定期的に必要となるものではないが、調達機材の耐用年数を 7 年と想定した場合に必要となる費用を年割にした場合、機材費の約 0.1%と想定した。供与機材の構成部品は輸入品で構成されており価格が安定していることから、物価上昇率は見込まない。

$$\underline{1,623 \text{ 千 MMK}}$$

(2) 実行機関の予算

近年の畜産獣医局の予算動向及び同局が製造したワクチン全体支出に対する口蹄疫ワクチンの占める割合をそれぞれ表 3-35、表 3-35 に示す。

表 3-34 : 畜産獣医局の近年の予算動向

年度	経常予算 (千 MMK)	資本予算 (千 MMK)	合計(千 MMK)
2010-11	238,737	1,363,062	1,601,799
2011-12	1,578,906	183,324	1,762,230
2012-13	1,577,715	418,545	1,996,260
2013-14	3,123,364	6,272,618	9,395,982
2014-15	9,339,124	199,000	9,538,124

表 3-35 : ワクチン全体支出に対する口蹄疫ワクチンの占める割合

	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14
ワクチン生産量 (ドーズ)	221,260	250,200	145,100	134,100
口蹄疫ワクチン製造支出 (A) (MMK)	78,191,238	129,709,920	82,574,732	72,781,983
全ワクチン製造支出 (B) (MMK)	194,291,116	330,287,587	195,146,669	235,002,576
(A) / (B) (%)	40	39	42	31

畜産獣医局の予算は、2012-13 年度から 2013-2014 年度に 4.7 倍に急増しているおり、その他の年度を見ても堅調に増加している。急増した 2013-2014 年度の除いたとしても平均で 8.2%の増加率となっている。

一方、ワクチン全体支出に対する口蹄疫ワクチンの占める割合を見ると、2010-11 年度から 2013-14 年度の平均で 38%を占めている。2014-15 年度は、全ワクチン製造予算に約 578,613 千 MMK 計上しており、2013-14 年度に比べて倍増していることを確認している。

畜産獣医局の近年の予算傾向と同等の増加率で、畜産獣医局予算及び全ワクチン製造予算ともに今後増加するものと想定すると、本計画の維持管理費が発生する 2017-18 年度には、それぞれ、約 12,082.165 千 MMK、約 732,942 千 MMK となるものと見込まれる。口蹄疫ワクチン製造予算割当てが例年並みの 38%だとすると、約 278,517 千 MMK 確保されることとなり、必要となる維持管理費 273,708 千 MMK は、同年の畜産獣医局見込み予算の 2.3%程度であることから、問題なく予算確保ができると考えられる。

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

本プロジェクトの実施に当たり、下記の事項がミャンマー国政府により実行される必要がある。

- (1)建設工事着工までに、以下のミャンマー国側負担工事・事項を行う。
 - ・既存建物の解体・撤去、既存電線及び電柱の盛替え、既存樹木の伐採・徐根
 - ・プロジェクトサイト用地の整地
 - ・迂回路の造成
 - ・建築許可の取得
- (2)本プロジェクトで調達される輸入資機材の荷降ろし・免税・通関手続きを迅速に行う。
- (3)建設工事中に電力を引込む。
- (4)日本側工事と並行および完成後に、以下のミャンマー国側負担工事を行う。
 - ・日本側協力対象施設内で使用する家具・備品の調達

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

本プロジェクトの効果を発現・持続させるために、下記の事項がミャンマー国政府により実行される必要がある。

- (1)「3-4-1 運営維持管理体制」で言及している体制及び人員を確保する。
- (2)プロジェクト終了後の運営・維持管理費を確保する。

4-1 外部条件

本プロジェクトの効果を発現・維持するために、下記の外部条件を満たす必要がある。

- ・ドラフトである国家口蹄疫防疫計画が実施され、計画に従い口蹄疫防疫対策が進む。
- ・必要なワクチン接種体制が維持される。
- ・プロジェクトサイトの電力事情が現状より悪化しない。

4-2 プロジェクトの評価

4-2-1 妥当性

本プロジェクトは以下の点から、我が国の無償資金協力による対象事業として、妥当性が認められる。

(1) プロジェクトの裨益対象

1) 周辺アジア地域における影響

口蹄疫の発生は、フィリピン、インドネシアとマレーシアの島嶼地域を除き、東南アジア地域では広く認められている。これまで軍事政権下で、ミャンマー国の口蹄疫防疫対策が立ち遅れてきた点、家畜頭数が周辺国に比べて群を抜いて多い点、経済理論に従い価格

の安い地域から高い地域への国境を越えた家畜の移動が認められる点を勘案すると、ミャンマー国において口蹄疫防圧を支援することは、近隣諸国のなかで最もインパクトが大きく、周辺アジア地域の畜産業の安定及び発展に寄与するものと考えられる。

2) ミャンマー国内における影響

ミャンマー国では、農業人口が突出しており、貧困層の割合も農業従事者が過半を占める。口蹄疫の防圧は、農畜生産の安定化につながり、以下の点で裨益することで貧困削減に寄与するものと考えられる。

- ・乳量、肉量の増産
- ・家畜の売却時の収入の増加
- ・海外への健康畜の輸出増加
- ・役畜として継続的な利用

(2) ミャンマー国の中・長期的開発計画の目標達成への貢献

当国政府内の農村開発・貧困緩和中央委員会は、2011年5月に開催されたワークショップを端に、農村開発と貧困緩和を効果的かつ効率的に実施することを目的とした8つの開発課題を掲げた「農村開発・貧困緩和アクションプラン」を策定し、「畜・水産セクターの開発」を位置づけている。また、同ワークショップを受け2011年に策定された「畜産・水産セクター短期計画」(2011-2015)において、「動物疾病管理」が政策の一つとして提示されている。このように、本プロジェクトは、同国の開発戦略の方向性とも合致している。

(3) 我が国の援助政策・方針との整合性

本プロジェクトは、2012年4月に見直された我が国の対ミャンマー新経済協力方針において「国民の生活向上のための支援」に合致する。同支援方針のもとJICAは、農業セクターにおいて、①デルタ地帯を主対象とした集約的農業支援、②中央乾燥地を主対象とした複合農業支援、③シャン州北部地域を主対象とした農村開発・生計向上支援、④ネピドー・イェジンを対象とした政策立案・人材育成支援の4分野・地域を対象に支援を実施している。本プロジェクトは、①集約的農業支援の中に位置づけられ、家畜衛生改善を通じた畜産振興及び農業生産性向上に資するものである。

4-2-2 有効性

本プロジェクト実施により期待される成果は以下のとおりであり、本プロジェクトの有効性が見込まれる。

(1) 定量的効果

口蹄疫ワクチン製造及び診断施設が整備されることにより、以下の効果が期待される。

表 4-1 : 定量的指標

指標名	基準値 (2013 年実績値)	目標値 (2020 年) 事業完成 3 年後
口蹄疫ワクチン製造量	25 万ドーズ/年	100 万ドーズ/年
口蹄疫診断件数	1,775 検体/年	4,000 検体/年
口蹄疫診断精度の向上 (診断可能項目数)	0 項目	7 項目

指標算出根拠

1) 口蹄疫診断件数

A) 口蹄疫アウトブレイク発生時の診断 (Hotspot における診断)

$3 \times 10 = 30$ 検体 / 年

ここで、3 検体 / アウトブレイク (既存口蹄疫研究所実績)、10 アウトブレイク / 年 (ミャンマー国の 5 年平均)

B) Suspected Hotspot の診断

$30 \times 2 = 60$ 検体 / 年

ここで、年間、診断件数を A の 2 倍と想定する

C) Critical Control Point の診断

$250,000 \times 0.03 = 7,500$ 検体 / 年

ここで、年間、公認市場の取引頭数 (25 万頭) の 3%程度を診断すると想定する

$A+B+C=7,590$ 検体 / 年

ネピドーラボとヤンゴンラボの診断キャパシティが同等とすると、

$7,590/2=3,795 \approx 4,000$ 検体 / 年

2) 診断可能項目数

2013 年の実績及び 2020 年に想定される診断項目は以下の表のとおり。

表 4-2 : 口蹄疫ワクチン診断項目

2013 年時点	2020 年想定
液相競合エライザ・サンドイッチ法	間接エライザ・サンドイッチ法 ウイルス分離法 PCR 法 液相競合エライザ・サンドイッチ法 中和試験 非構造蛋白質を用いた抗体検出法 遺伝子解析法

(2) 定性的効果

- ・ ワクチン製造が適切な手順で行われることで、効率的にワクチンが生産される。
- ・ ワクチンの品質管理試験が適切に行われることで、ワクチンの性能が確保される。
- ・ ワクチン製造施設としての安全性が確保される。
- ・ 口蹄疫診断が適切な手順で行われることで、診断精度が向上する。
- ・ 口蹄疫ワクチン接種地域の畜産安全性が向上する。

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. ソフトコンポーネント計画書
6. 収集資料リスト
7. その他の資料・情報

1. 調査団員・氏名

1. 調査団員・氏名

現地調査 I（期間：2014 年 4 月 21 日から同年 5 月 30 日まで）

氏名	担当分野	調査期間	所属
鍋屋 史郎	総括	5 月 11 日～5 月 17 日	JICA 農村開発部 専任参事
坂本 研一	家畜疾病診断/ 機材	5 月 11 日～5 月 17 日	独立行政法人農業・食品産業技術 総合研究機構 動物衛生研究所 国際重要伝染病 研究領域長
山根 誠	計画管理	5 月 11 日～5 月 17 日	JICA 農村開発部 水田地帯第一課企画役
木村 孝明	業務主任/ 建築計画	5 月 11 日～5 月 20 日	株式会社山下設計
黒田 信吾	副業務主任/ 構造診断	4 月 21 日～4 月 26 日 5 月 11 日～5 月 30 日	株式会社山下設計
富樫 経廣	機材計画 I-1 ワクチン製造	5 月 11 日～5 月 20 日	株式会社シーエムプラス
安本 篤史	機材計画 I-2 ワクチン製造	5 月 11 日～5 月 25 日	株式会社シーエムプラス
玉木 智宏	機材計画 II 家畜疾病診断	5 月 11 日～5 月 30 日	インテムコンサルティング 株式会社
大原 みさと	機材調達/ 積算	5 月 17 日～5 月 30 日	インテムコンサルティング 株式会社
山本 英輔	設備計画 1	5 月 11 日～5 月 20 日	株式会社山下設計
Win Min Oo	設備計画 2	4 月 22 日～4 月 25 日 5 月 19 日～5 月 30 日	株式会社山下設計
望月 裕明	施工計画/ 積算 1	4 月 21 日～4 月 26 日	株式会社山下設計
小林 由佳	施工計画/ 積算 2	5 月 11 日～5 月 30 日	株式会社山下設計

現地調査Ⅱドラフト説明調査（期間：2015年12月13日から同年12月19日まで）

氏名	担当分野	調査期間	所属
要田 正治	総括	12月13日 ～12月19日	JICA国際協力専門員
今井 裕明	計画管理	12月13日 ～12月19日	JICA農村開発部 農業・農村開発 第一グループ 調査役
黒田 信吾	業務主任/ 建築計画	12月13日 ～12月19日	株式会社 山下設計
安本 篤史	機材計画 I-2 ワクチン製造	12月13日 ～12月19日	株式会社シーエムプラス

2. 調査行程

2. 調査日程

現地調査 I (期間 : 2014 年 4 月 21 日から同年 5 月 30 日まで)

期間	官団員		業務主任 建築計画	副業務主任 構造診断	機材計画 I-1 ワクチン製造	機材計画 I-2 ワクチン製造	機材計画 II 家畜疾病診断	機材調達 積算	設備計画1	設備計画2	施工計画 /積算 1, 2
	額原 史郎 坂本 研一 山根 誠	木村 孝明	黒田 信吾	富程 経廣	安木 篤史	玉木 智宏	大原 みさと	山本 英輔	Win Min Oo	望月 裕明 小林 由佳	
	7	10	28	10	15	20	14	10	14	24	
1 4/21 月			成田→ヤンゴン								成田→ヤンゴン
2 4/22 火			JICA事務所 FMD研究所表敬							施設設備調査 インフラ調査	JICA事務所 FMD研究所表敬
3 4/23 水			既存施設調査 施設構造診断							施設設備調査 インフラ調査	既存施設調査
4 4/24 木			施設構造診断 自然条件調査							施設設備調査 インフラ調査	施工計画立案 建設事情調査
5 4/25 金			施設構造診断							施設設備調査 インフラ調査	施工計画立案
6 4/26 土			成田								成田
7 4/27 日											
8 4/28 月											
9 4/29 火											
10 4/30 水											
11 5/1 木											
12 5/2 金											
13 5/3 土											
14 5/4 日											
15 5/5 月											
16 5/6 火											
17 5/7 水											
18 5/8 木											
19 5/9 金											
20 5/10 土											
21 5/11 日	羽田→バンコク (鍋原・アデイスアベバ→バンコク)			シンガポール →バンコク	羽田→バンコク				羽田→バンコク		
22 5/12 月	バクチョンFMDラボ視察			①に同じ バンコク→ヤンゴン					①に同じ		
23 5/13 火	→ヤンゴン ②に同じ			FMD研究所表敬					①に同じ		成田→ヤンゴン
24 5/14 水	大使館表敬、 ③に同じ			→ネビドー、獣医 局表敬・協議(イン ヤブションポト説明)	④に同じ →ヤンゴン	③に同じ			施設調査、ワクチ ンプラント検討		既存施設調査 建設市場調査
25 5/15 木	ミニッツ協議 ネビドーFMDラボ視察			①に同じ →ヤンゴン	①に同じ	施設調査、ワクチ ンプラント検討	①に同じ		施設調査、ワクチ ンプラント検討		既存施設調査 建設市場調査
26 5/16 金	①に同じ (出国)	ミニッツ署名→ヤ ンゴン、既存施設視 察		既存施設調査	①に同じ	施設調査、ワクチ ンプラント検討	①に同じ		施設調査、ワクチ ンプラント検討		既存施設調査 建設市場調査
27 5/17 土	→羽田 (鍋原・成田)	施設プラン検討、国内協議						成田→ヤンゴン 国内会議	施設調査、ワクチ ンプラント検討		積算見積依頼 建設市場調査
28 5/18 日		施設プラン検討、国内協議						資料整理、国内 協議	資料整理、国内 協議		資料整理 国内協議
29 5/19 月		既存施設調査、 JICA報告、プラン 検討、(出国)	既存施設調査	ワクチン製造施 設調査、(出国→ バンコク)	施設調査、ワクチ ンプラント検討	疾病診断機材協 議	FMD施設調査 代理店調査	施設調査、ワクチ ンプラント検討(出国)	既存施設調査 インフラ調査		積算見積依頼 建設市場調査
30 5/20 火		→成田	既存施設調査	→成田	施設調査、ワクチ ンプラント検討	疾病診断機材協 議	FMD施設調査 代理店調査	→成田	既存施設調査 インフラ調査		積算見積依頼、 施設プラン検討
31 5/21 水			既存施設調査、 プラン検討		施設調査、ワクチ ンプラント検討	疾病診断機材協 議	FMD施設調査 代理店調査		既存施設調査 インフラ調査		積算見積依頼、 施設プラン検討
32 5/22 木			既存施設調査、 ワクチンプラント作成		ワクチンプラント作成	疾病診断機材協 議	FMD施設調査 代理店調査		既存施設調査 インフラ調査		施設プラン検討、 ワクチンプラント作成
33 5/23 金			既存施設調査、 ワクチンプラント作成		ワクチンプラント作成	疾病診断機材協 議	FMD施設調査 代理店調査		既存施設調査 インフラ調査		施設プラン検討、 ワクチンプラント作成
34 5/24 土			施設プラン検討、 ワクチンプラント作成		ワクチンプラント作成 (出国)	ワクチンプラント作成	FMD施設調査 代理店調査		施設プラン検討、 ワクチンプラント作成		施設プラン検討、 ワクチンプラント作成
35 5/25 日			ワクチンプラント作成、 国内協議		→成田	②に同じ	資料整理、 国内協議				②に同じ
36 5/26 月			ワクチンプラント作成、 既存施設調査			ワクチンプラント作成	FMD施設調査 代理店調査		既存施設調査 インフラ調査		②に同じ
37 5/27 火			→ネビドー、ワクチ ンプラント協議、→ヤン ゴン			②に同じ	FMD施設調査 代理店調査		②に同じ		②に同じ
38 5/28 水			→ネビドー、ワクチ ンプラント署名、→ヤン ゴン			②に同じ	FMD施設調査 代理店調査		既存施設調査 インフラ調査		②に同じ
39 5/29 木			自然条件調査調 整、既存施設調 査、(出国)			市場調査 (出国)	FMD施設調査 代理店調査 (出国)		既存施設調査 インフラ調査		②に同じ (出国)
40 5/30 金			→成田			→成田	→成田		既存施設調査 インフラ調査		→成田

現地調査Ⅱ ドラフト説明調査（期間：2015年12月13日から同年12月19日まで）

		官団員	業務主任 建築計画	機材計画 I-2 ワクチン製造
		要田 正治 今井 裕明	黒田 信吾	安本 篤史
期間		7	7	7
1	12/13 日	成田→ヤンゴン		
2	12/14 月	口蹄疫研究所視察、夕移動(ヤンゴン→ネビド)		
3	12/15 火	畜水産・地方開発省との協議		
4	12/16 水	ミニッツ協議		
5	12/17 木	ミニッツ協議・署名		
6	12/18 金	午前移動(ネビド→ヤンゴン)、大使館、JICA報告、(出国)		
7	12/19 土	→成田		

3. 関係者（面会者）リスト

3. 関係者（面会者）リスト

所属	職位	名前		
畜水産地方開発省				
畜産獣医局	局長	Dr. Myint Than		
	副局長	Dr. Yee Tun Win		
	副局長	Dr. Aung Zan Htue		
	調査・疾病予防部		部長	Dr. Kyaw Naing Oo
			副部長	Dr. Zin Mar Aung
			副部長	Dr. Min Thein Maw
			部長補佐	Dr. Sein Lwin
	国立口蹄疫研究所	血清・ウイルス分類ユニット	研究員	Dan Mu Mu Myint
		細胞培養ユニット	研究員	Dr. Myint Han
		ワクチン製造ユニット	研究員	Dr. Kyu Kyu Wai
	診断・疾病管理課		副課長	Dr. Myint Win
	獣医学分析研究所		課長補佐	Ms. Aye Sandar Cho
	疫学ユニット		研究員	Ms. Tu Tu Zaw Win
	管理部			
計画課	副課長	Dr. Khin Ohmar Lwin		
畜産開発部				
家畜・飼料・乳製品事業 動物医薬品製造工場	工場長	Dr. Nant Yin Yin Myint		
畜水産総局	副局長	Dr. Khin Zaw		
ミャンマー獣医協会	執行役員	Dr. Khin Maung Latt		

国立家畜衛生研究所 (タイ)		
動物用生物製剤局	局長	Mr. Niteth Lertlimchalalai
生物製造部門	チーフ	Mr. Kamontmip Thunpimon
品質管理部	チーフ	Mr. Nopporn Patanaprasith
口蹄疫部	チーフ	Mr. Chaiya Sangapranhon
	技術員	Mr. Suphanet Hansuri
ウイルス製造部		Mr. Aree Katsumon
		Mr. Anurak Trakara Uwa See
排水処理、環境		Mr. Varunyu Chomfuang Raew
獣医官		Mr. Somkiat Sripisuth
口蹄疫地方リファレンスラボ	所長	Dr. Somajai Kamolsiripichaifoan
	主任獣医	Dr. Rompheuke
	主任獣医	Dr. Panithan Thongtha

在ミャンマー日本大使館	参事官	松尾英明
	二等書記官	渡部正一
	二等書記官	和田英紀

JICA ミャンマー事務所	次長	稲田恭輔
	所員	伊佐康平
	所員	佐藤 恭之

4. 討議議事録(M/D)

(1)現地調査 I

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF FOOT-AND-MOUTH DISEASE
CONTROL
IN
THE REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR

DATE: May 16, 2014

PLACE: Nay Pyi Taw, Myanmar

In response to a request from the Government of the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "GOM"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") decided to conduct a Preparatory Survey on the Project for Improvement of Foot and Mouth Disease Control in Myanmar (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

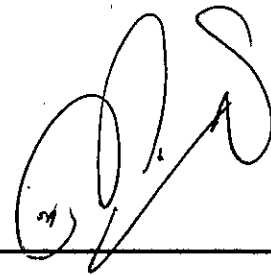
JICA sent to the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "Myanmar") the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Shiro Nabeya, and is scheduled to stay in the country from April 21 to May 29, 2014.

The Team held discussions with the officials concerned of the GOM and conducted a field survey.

As a result of discussions and field survey, both sides confirmed the main points described in the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

鍋屋史朗

Mr. Shiro Nabeya
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Dr. Myint Than
Director General
Livestock Breeding and Veterinary Department
Ministry of Livestock, Fisheries and Rural
Development
The Republic of the Union of Myanmar

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to reduce the incidence of Foot-and-Mouth Disease (FMD) through the improvement of National Foot-and-Mouth Disease Laboratory in Yangon, hereby contributing to economic development and poverty reduction in Myanmar.

2. Title of the Project

Both sides agreed that the Project title would be "the Project for Improvement of Foot-and-Mouth Disease Control". After consultation with GOJ, the Project title shall be finalized.

3. Inception Report

The Team explained the Preparatory Survey to be conducted in accordance with the Inception Report. After a series of discussions, the Team and GOM (hereinafter referred to as "the both sides") agreed on the contents of the Inception Report in principle.

4. Project Site

The prospected site of the Project is located in Insein Township, Yangon as shown in Annex-1.

5. Responsible and Implementing Agency

5.1 The Responsible Agency is Ministry of Livestock, Fisheries and Rural Development, the Republic of the Union of Myanmar.

5.2 The Implementing Agency is Livestock Breeding and Veterinary Department, Ministry of Livestock, Fisheries and Rural Development, the Republic of the Union of Myanmar.

6. Requested Components

6.1 The Team confirmed that the components in Annex-3 are the final request by the Myanmar side. After assessing the appropriateness of the request, JICA will recommend to GOJ for approval.

6.2 Items for FMD vaccine production in Annex-3 are used by roller bottle culture method with capacity of 1 (one) million doses production which is current demand per year in Myanmar.

6.3 Soft component for operation and maintenance for the procured equipment by the Project was requested by the Myanmar side.

7. Japan's Grant Aid Scheme

- 7.1 The Myanmar side understood Japan's Grant Aid Scheme as described in Annex-4.
- 7.2 The Myanmar side will take necessary measures, as described in Annex-5, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

8. Schedule of the Study

- 8.1 The Team will proceed to further studies in Myanmar until May 29, 2014.
- 8.2 JICA will prepare the draft final report of the Preparatory Survey in English and dispatch the mission to Myanmar in order to explain it in October, 2014.
- 8.3 In case the contents of the draft final report is accepted in principle by the Myanmar side, JICA will complete the final report and send it to GOM by January, 2015.

9. Other Relevant Issues

9.1 Improvement of Facilities

- Both sides agreed that improvement of facilities of existing F.M.D. VACCINE PRODUCTION LABORATORY (FVPL) built in 2011 should be excluded out of the component of the Project due to the condition of FVPL.
- The Team requested Myanmar side to prepare appropriate alternative building/facility, instead of FVPL, to install the equipment provided by the Project. As well as proposing VETERINARY MEDICAL PLANT (VMP), Pharmaceutical Industry Building, as alternative one, Myanmar side requested the Team to construct new laboratory building as the component of the Project, in case if VMP is unsuitable for the Project. The Team will examine the VMP as well as conveying the request to GOJ. The result will be informed to GOM by the next mission or beforehand.
- The Myanmar side mentioned that FVPL would be renovated and utilized by the responsibility of GOM if necessary.
- Both sides agreed that the Project's facilities would be required to fulfill the standard of Bio Safety Level (BSL) 2 in principle. Optional facilities exceeding BSL2 will be carefully examined by the Team through the perspective of necessity, maintenance cost and sustainable operation.

9.2 Technical Cooperation

- The Myanmar side requested the Team to provide technical support for one year following establishment of the Production Plant including suitable cell lines, reagents and training.
- The Myanmar side requested the Team not only to provide facility and equipment but also to dispatch two year's technical expert for efficient and sustainable



operationalization of production plant.

- The Team replied that above requests for technical cooperation are difficult to be implemented within the framework of the Japan's Grant Aid Scheme, and those requests are required to go through the appraisal and approval by GOJ as another project through the future needs survey. However, the support for the initial operation of the equipment and facilities for the smooth launch of the Project would be examined as soft components written in 4-2-(6) of the Inception Report through the preparatory survey.
- The Team explained that above requests would be conveyed to GOJ.

9.3 Selection Criteria of Equipment

- Both sides agreed that requested equipment and materials will be examined carefully by the Team from the point of view of maintenance cost, operation skill, and the relevance to the objective of the Project with the following priority.
 - Priority A: High priority
 - Priority B: Necessary but further examination is required.
 - Priority C: Low priority

9.4 Operation and Maintenance of Equipment and Facilities

- The Myanmar side shall allocate necessary budget and human resources for operation and maintenance of the equipment and facilities procured/constructed in the Project.
- The necessary operation and maintenance cost and number of staff will be calculated and reported by the Team. The Myanmar side will take necessary actions to secure the budget before and during implementation of the Project.

9.5 Standard of FMD Vaccine Production Facility

- Both sides agreed that international GMP is not applicable to design of vaccine production facility of the Project.

9.6 Approval of the Project

- Both sides confirmed that the approval of the Project would be depended on the decision by GOJ.

Annex-1 Map of the Project Site

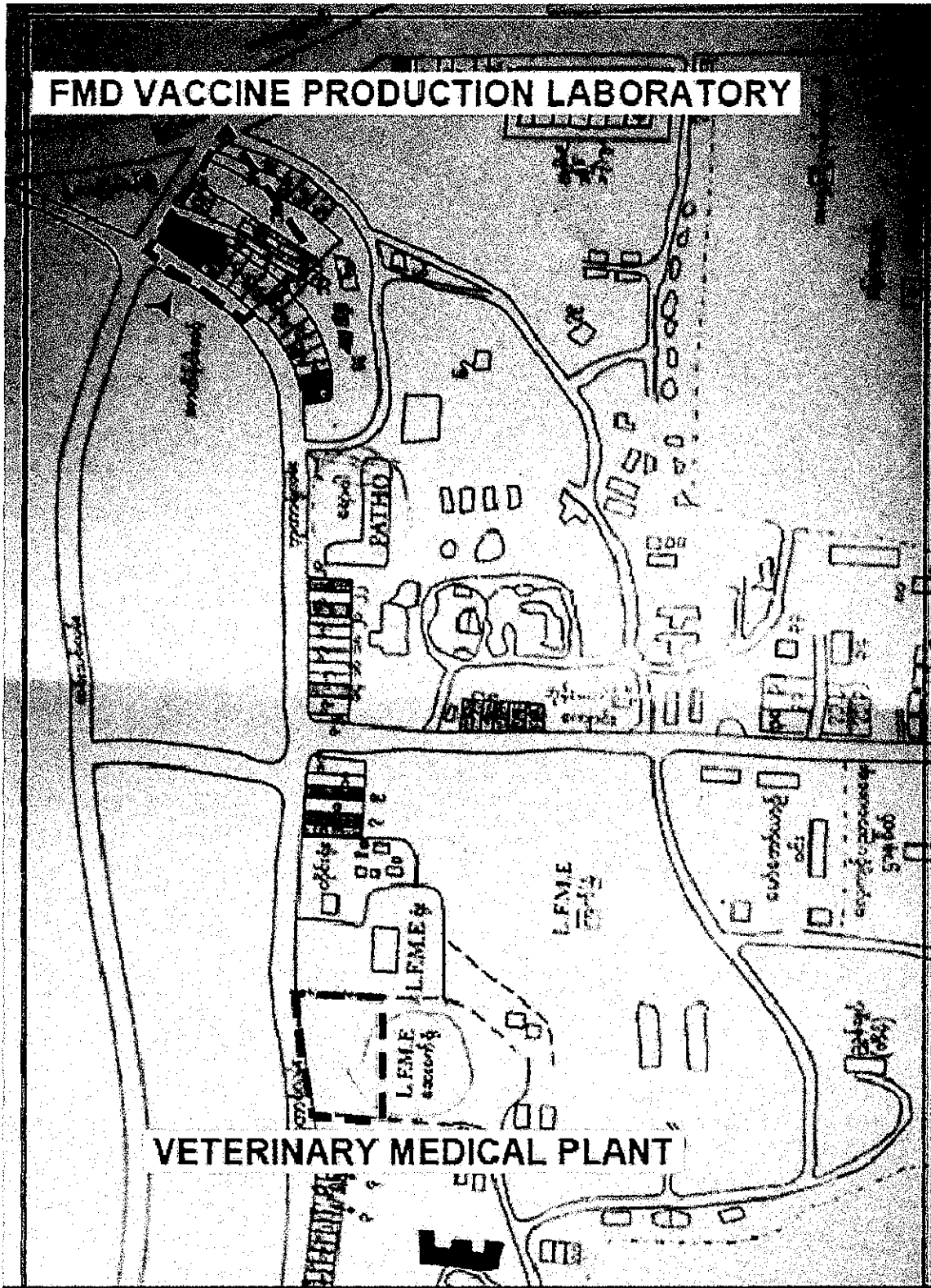
Annex-2 Organization Chart of the Responsible and Implementing Agency

Annex-3 Revised contents requested by GOM

Annex-4 Japan's Grant Aid Scheme

Annex-5 Major Undertakings to be taken by Each Government

Annex-1 Map of the Project Site



A handwritten signature or set of initials, possibly "A. D.", is located on the right side of the page, below the map.

A small handwritten mark, possibly a stylized letter or symbol, is located in the bottom left corner of the page.

Annex-3 List of the requested Items

1. Functions of Facility

FMD vaccine production

Diagnosis of FMD virus

2. Equipment

Category	No.	Code No.	Description
production Management	1	PM-01	Computer for Batch Record control
	2	PM-02	Color Laser printer for printing Batch Record
	3	PM-03	Printing for in process control record
	4	PM-04	PC Desk
	5	PM-05	Printer Rack
	6	PM-06	Spare Toner
Utility	7	UT-01	Boiler
	8	UT-02	Process Chilling Unit
	9	UT-03	LPG Gas system
	10	UT-04	Purified water System Unit
	11	UT-05	Distilled water production/Supply unit for vaccine production
	12	UT-06	Oil free screw compressor unit
	13	UT-07	CIP Unit for Tank washing
	14	UT-08	SIP Unit for Tank Sterilization
	15	UT-09	Waste water inactivation system
	16	UT-10	Waste water treatment system
Sterilization	17	UT-11	Sterilizer
	18	UT-12	Hot air oven
	19	UT-13	Generator
	20	UT-14	Transformer (300KV)
Production	21	PT-01	Media Preparation Tank
	22	PT-02	Media filtration unit
	23	PT-03	Aluminum hydroxide Gel Tank
	24	PT-04	Chloroform Treatment Tank

	25	PT-05	Inactivation Tank
	26	PT-06	Oil type vaccine production tank
	27	PT-07	Mixing Tank
	28	PT-08	Reservoir Tank
	29	PT-09	Storage Tank
	30	PT-10	Microscope (Inverted Bi-ocular) for roller and rous
	31	PT-11	Roller Machine
	32	PT-12	Roller bottles
	33	PT-13	Roller bottle cap
	34	PT-14	Centrifugal unit for Cell production
	35	PT-15	Clean bench for Cell production
	36	PT-16	Vacuum pump
	37	PT-17	Waste Tank
	38	PT-18	Lamina Air Flow booth for cell culture
	39	PT-19	Gas Burner
	40	PT-20	Gas Torch
	41	PT-21	Incubator
	42	PT-22	Incubation Room
	43	PT-23	Filling and capping system
	44	PT-24	Filter for virus fluid filtration
	45	PT-25	Ultra Centrifuge for virus purification
	46	PT-26	Rotor for Ultra Centrifuge
	47	PT-27	Refrigerated Centrifuge
	48	PT-28	PP bottles
Purification	49	PT-29	Tubing Pump
	50	PT-30	Pump tube for tubing pump
	51	PT-31	Bio-safety cabinet (BSL-2)
	52	PT-33	Electric Balance
	53	PT-34	EC meter
	54	PT-35	pH meter
Storage	55	ST-01	Cold Room (+2 - +8C)

lf

	56	ST-02	Deep Freezer (-20C)
	57	ST-03	Deep Freezer (-80C)
	58	ST-04	2 door Refrigerator
	59	ST-05	shelf
Miscellaneous	60	MS-01	Glass ware kit
	61	MS-02	Tool for production kit
	62	MS-03	Counting Chamber
	63	MS-04	Furniture for vaccine production
	64	MS-05	Silicon pipe
	65	MS-06	Thermo Logger
	66	MS-07	Thermo tester
	67	MS-08	Trolley
Diagnosis	68	DS-01	Thermal cycler with software
	69	DS-02	Sequencer
	70	DS-03	Electrocataphoresis apparatus
	71	DS-04	Ultraviolet irradiation apparatus for electrocataphoresis
	72	DS-05	Camera for record
	73	DS-06	Computer for PCR
	74	DS-07	Shaker for micro plate
	75	DS-08	Incubator for micro plate
	76	DS-09	Washer for micro plate
	77	DS-10	Micro plate reader with software
	78	DS-11	Computer for fluorochrome detection
	79	DS-12	High-speed centrifuge
	80	DS-13	Low-speed centrifuge
	81	DS-14	Micro-centrifuge
	82	DS-15	Ultracentrifuge
	83	DS-16	Magnetic stirrer
	84	DS-17	Ultra freezer
	85	DS-18	Freezer
	86	DS-19	Refrigerator

18

87	DS-20	Container of liquid nitrogen
88	DS-21	CO2 incubator
89	DS-22	Single channel micropipette set
90	DS-23	12 channel micropipette set
91	DS-24	Bunsen burner
92	DS-25	Thermostat bath
93	DS-26	Water demineralizer
94	DS-27	Inverted microscope
95	DS-28	Electronic balance
96	DS-29	Precision balance
97	DS-30	Autoclave
98	DS-31	Dry heat sterilizer
99	DS-32	Sterilization container
100	DS-33	Dry oven
101	DS-34	Biosafety cabinet
102	DS-35	Spectrophotometer
103	DS-36	Lamina air-flow
104	DS-37	Ice making machine
105	DS-38	pH meter
106	DS-39	Touch mixer
107	DS-40	Counting chamber
108	DS-41	Aspirator
109	DS-42	Virus titration kit
110	DS-43	Glass ware set
111	DS-44	Tool set for diagnosis
112	DS-45	Laboratory table
113	DS-46	Stool
114	DS-47	Shelf
115	DS-48	Reagent set

18

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a outline design of the Project.

- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

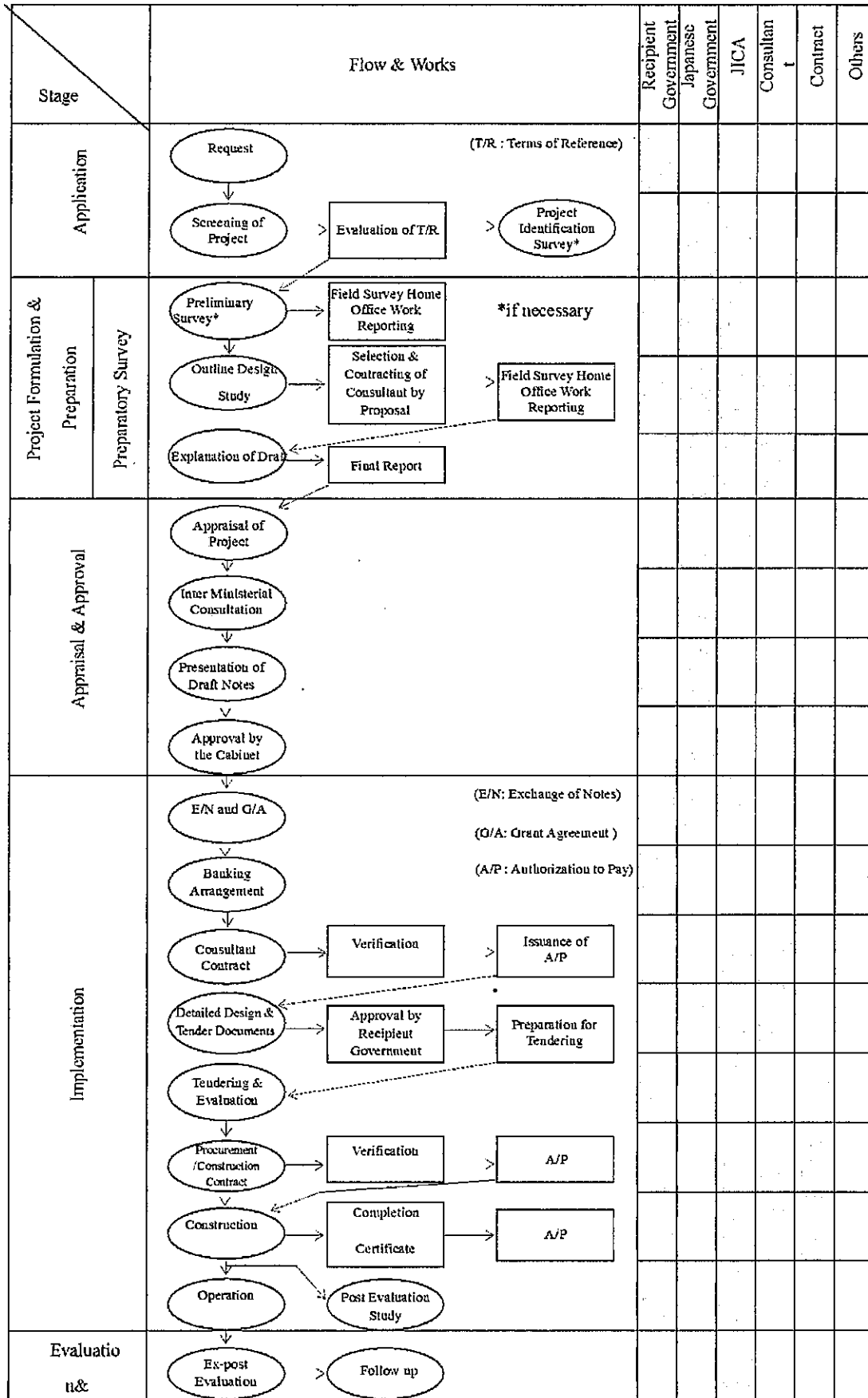
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

cf

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



Annex-5

Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure [a lot] / [lots] of land necessary for the implementation of the Project and to clear the [site] / [sites];		●
2	To construct the following facilities		
	1) The building	●	
	2) The gates and fences in and around the site		●
	3) The parking lot	●	
	4) The road within the site	●	
	5) The road outside the site		●
3	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the [site] / [sites]		
	1) Electricity		
	a. The distributing power line to the site		●
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	●	
	c. The main circuit breaker and transformer	●	
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		●
	b. The supply system within the site (receiving and elevated tanks)	●	
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (for storm sewer and others to the site)		●
	b. The drainage system (for toilet sewer, common waste, storm drainage and others) within the site	●	
	4) Gas Supply		
	a. The city gas main to the site		●
	b. The gas supply system within the site	●	
	5) Telephone System		
	a. The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		●
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	●	
	6) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		●
	b. Project equipment	●	
4	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		●
6	To accord Japanese physical persons and / or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
7	To ensure that [the Facilities and the products] / [the Facilities] / [the products] be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
9	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
10	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

(2)概要説明調査

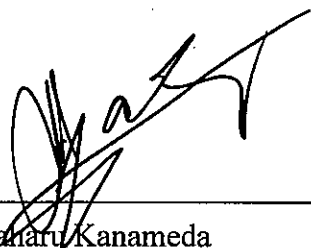
Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
Improvement of Foot-and-Mouth Disease Control
in the Republic of the Union of Myanmar
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)

On the basis of the discussions and field survey in the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "Myanmar") in May 2014, and the subsequent technical examination of the results in Japan, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") prepared a draft Preparatory Survey Report on the Project for the Project for Improvement of Foot-and-Mouth Disease Control in Myanmar (hereinafter referred to as "the Draft Report").

In order to explain the Draft Report and to consult with the concerned officials of the Government of Myanmar on its contents, JICA sent to Myanmar the Preparatory Survey Team for the explanation of the Draft Report (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Dr. Masaharu Kanameda, Senior Advisor, JICA, and is scheduled to stay in the country from 13 to 18 December, 2015.

As a result of the discussions, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

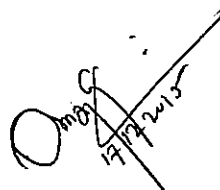
Nay Pyi Taw, 17 December, 2015



Dr. Masaharu Kanameda
Leader
Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



Dr. Kyaw Naing Oo
Director,
Research and Disease Control Division
Livestock Breeding and Veterinary Department
Ministry of Livestock Fisheries and Rural
Development
The Republic of the Union of Myanmar

ATTACHEMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve the Foot-and-Mouth Disease (hereinafter referred to as "FMD") control ability of the National Foot-and-Mouth Disease Laboratory in Yangon by construction of facilities and provision of equipment for FMD vaccine production and FMD diagnosis conducted by the laboratory, thereby contributing to the improved stability of agriculture and livestock production in Myanmar.

2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the Project as "the Project for Improvement of Foot-and-Mouth Disease Control".

3. Project Site

Both sides confirmed that the site of the Project is in Insein Township, Yangon which is shown in Annex-1.

4. Line Agency and Executing Agency

Both sides confirmed the line agency and executing agency as follows:

- 4-1. The line agency is Ministry of Livestock, Fisheries and Rural Development, the Republic of the Union of Myanmar, which would be the agency to conduct the Grant Agreement.
- 4-2. The executing agency is Livestock Breeding and Veterinary Department, Ministry of Livestock, Fisheries and Rural Development. The executing agency shall coordinate with all the relevant agencies to ensure smooth implementation of the project and ensure that the Undertakings are taken by relevant agencies properly and on time. The organization charts are shown in Annex-2.

5. Contents of the Draft Report

- 5-1. After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Myanmar side agreed in principle to its contents.
- 5-2. The Myanmar side explained that they consulted with the relevant stakeholders who will play central role in the new government to be established in March, 2016 on the Project. The Myanmar side assures that the Project is to be given high priority by the new government.

6. Cost Estimation

Both sides confirmed that the Project cost estimation described in the Draft Report was provisional and would be examined further by the Government of Japan for its final approval.

7. Confidentiality of the Cost Estimation and Specifications

Both sides confirmed that the Project cost estimation and technical specifications in the Draft



Report should never be duplicated or disclosed to any third parties until all the contracts of the Project are concluded.

8. Japan's Grant Aid Scheme

The Myanmar side understands the Japan's Grant Aid Scheme and its procedures as described in Annex 5 through Annex 7, and necessary measures to be taken by the Government of Myanmar.

9. Project Implementation Schedule

The Team explained to the Myanmar side that the expected implementation schedule is as attached in Annex 8.

10. Expected outcomes and Indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Myanmar side has responsibility to monitor the progress of the indicators and achieve the target in year 2021.

(a) Quantitative Effect

Indicators	Base (Actual value in 2013)	Target (2021) (3 years after the completion of the Project)
FMD vaccine production (dose per a year)	250,000	1,000,000
Number of FMD diagnosis (sample per a year)	1,775	4,000
Improvement of the precision of FMD diagnosis (the number of virus types distinguishable)	0	7

(b) Qualitative Effect

- To improve the stability of agriculture and livestock production in Myanmar
- To produce FMD vaccine effectively through the appropriate operation procedure.
- To ensure performance of FMD vaccine by through suitable quality-control testing.
- To ensure safety of the facility for FMD vaccine production.

11. Technical assistance ("Soft Component" of the Project)

Considering the sustainable operation and maintenance of the provided facility, following technical assistance is planned to be provided under the Project. The Myanmar side confirmed that it will assign necessary number of competent and appropriate C/Ps as described in the draft final report.

12. Undertakings Taken by Both Sides

12-1. Both sides confirmed to undertakings described in Annex 9. The Myanmar side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project. It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage. Contents of Annex 9 will be updated as the Detailed Design progresses, and will finally be the Attachment to the Grant Agreement.

12-2. Myanmar side explains that the Project expenditure can only be done after the national congress authorizes the budget for Project. As an earliest assumption, the budget is foreseen to be authorized around October 2016 as a supplementary budget. Myanmar side will take necessary measures to procure the consultant before the budget authorization. Also, the executing agency will allocate their own budget to fulfill their responsibility such as payment for Banking Arrangement and Land Preparation even before the budget authorization.

12-3. Myanmar side explains the Tax exemption will be done through the method that tax is exempted without payment. Myanmar side explained detailed procedures for the tax exemption as attached in the Annex 12. Myanmar side confirmed to bear or reimburse the taxes without using the Grant if these are not exempted.

12-4. The executing agency will request budgetary authorization of the Project Expenditure including Japanese Grant Aid portion every year based on the updated forecast of the next fiscal year's disbursement. Especially, the executing agency will secure budget for fulfilling its undertakings as per Annex 9.

13. Monitoring during the Implementation

The Project will be monitored every 6 months by the executing agency and using the Project Monitoring Report (PMR) as shown in the Annex 10.

14. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation three (3) years after the project completion with respect to five evaluation criteria (Appropriateness, Impact, Effectiveness, Efficiency, Sustainability) of the project. Result of the evaluation will be publicized. The Myanmar side is required to provide necessary support for them.

15. Schedule of the Study

JICA will complete the final report in accordance with the confirmed items and send it to the Myanmar side around January, 2015.

16. Other Relevant Issues

16-1. Location and Improvement of Facilities

- Both sides agreed that the project site is the National Foot-and-Mouth Disease Laboratory in Yangon.

- Both side confirmed that F.M.D. VACCINE PRODUCTION LABORATORY (FVPL) was excluded out of the component of the Project due to the condition of FVPL.
- Both side agreed that improvement of facility of existing VETERINARY MEDICAL PLANT (VMP), Pharmaceutical Industry Building for utilization as the facility of FMD diagnosis, instead of FVPL.
- Both sides agreed that the new building for FMD vaccine production at the Project site will be constructed as the component of the Project.

16-2. Selection Criteria of Equipment

Both sides agreed that requested equipment and materials will be examined carefully by the Team from the point of view of maintenance cost, operation skill, and the relevance to the objective of the Project with the following priority.

Priority A: High priority

Priority B: Necessary but further examination is required.

Priority C: Low priority

16-3. Operation and Maintenance of the Facilities

The team explained about the importance of operation and maintenance of the facilities considering the fact that proper asset management impacts greatly on maintenance cost and lifespan of the facilities. The Myanmar side shall secure enough staff and budgets necessary for appropriate operation and maintenance of the facilities constructed by the Project. The annual operation and maintenance costs are estimated and shown in Annex 11

16-4. Technical Cooperation

- The Myanmar side requested the Team not only to provide facility and equipment but also to dispatch technical experts for efficient and sustainable operation of production plant.
- The team suggested that the government of Myanmar issues an official request for technical cooperation after E/N conclusion.

16-5. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the study results excluding the Project cost will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. All the study results including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts for the Project are concluded.

16-6. Liability against defects on FMD Diagnostic Laboratory

- Both sides confirmed that Japanese entities are not responsible for the defects of the foundation and superstructure except roof of the FMD Diagnostic Laboratory during and after the Project because the Project will only reconstruct the roof structure and refurbish interior and exterior of the building, and not change foundation and superstructure except roof, unless such defects arise from gross negligence or willful misconduct of the Japanese entities during the project

implementation.

- In case defects on the foundation or superstructure except roof arise during or after the project implementation, Myanmar side takes responsibility to repair such defects.
- In case defects on roof structure, interior, exterior, and other portion reconstructed by Japanese entities arise during construction or warranty period, Japanese entities take responsibility to repair such defects.

Annex-1 Map of the Project Site

Annex-2 Organization Chart of the Responsible and Implementing Agency

Annex 3 Draft Report

Annex 4 Project Cost Estimation

Annex 5 Japan's Grant Aid Scheme

Annex 6 Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

Annex 7 Financial Flow of Japan's Grant Aid

Annex 8 Project Implementation Schedule and Annual C/P Fund Requirement

Annex 9 Major Undertakings to be taken by Each Government

Annex 10 Project Monitoring Report

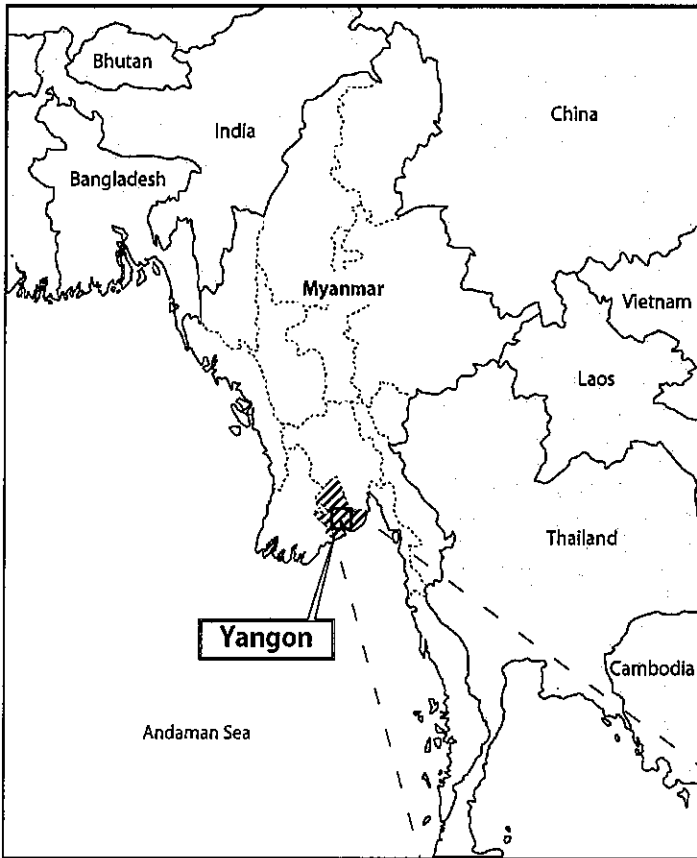
Annex 11 Annual Operation and Maintenance Costs

Annex 12 Tax Exemption Procedure

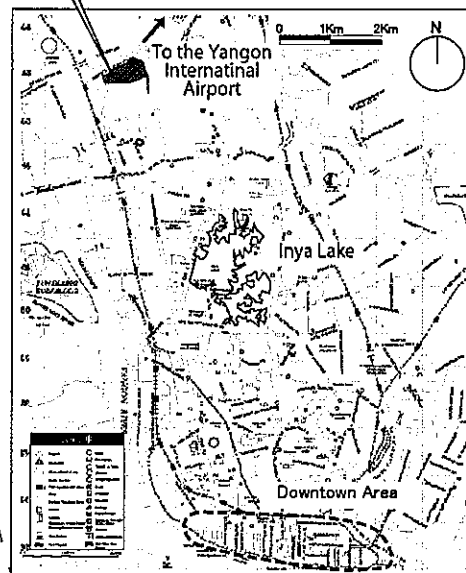
END



Annex-1 Map of the Project Site

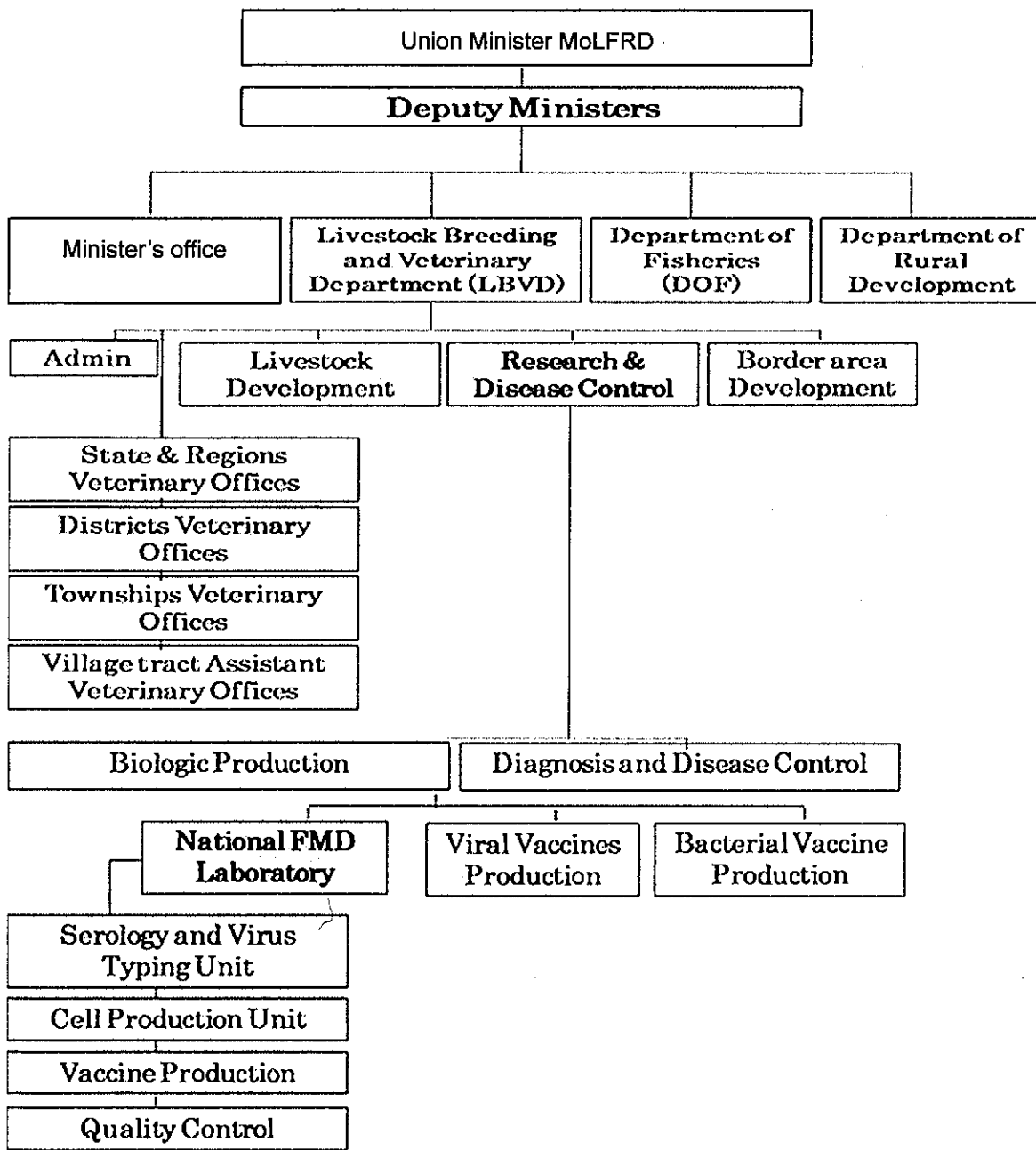


Compound of Livestock Breeding and Veterinary Department in Insein Township



Yangon City Map

Annex-2 Organization Chart of the Responsible and Implementing Agency



Annex-4

(1) Project Cost to be borne by Japan's Grant Aid

Category	Cost (Million Japanese Yen)
Construction cost	854
Equipment procurement cost	193
Soft component	16
Design supervision cost	205
Contingency	54
Total	1,322

Note:

(1) The cost estimates in the above table are provisional and will be further examined by the government of Japan for the approval of the Grant.

(2) Estimation Conditions

- a) Date of estimation : May 2014
- b) Foreign exchange rate : US\$ 1=103.33 yen



JAPAN'S GRANT AID

Based on a JICA law which was entered into effect on October 1, 2008 and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for Projects for construction of facilities, purchase of equipment, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.



The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. The Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals", in principle.

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals, in principle. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex. The Japanese Government requests the Government of the recipient country to exempt all customs duties, internal taxes and other fiscal levies such as VAT, commercial tax, income tax, corporate tax, resident tax, fuel tax, but not limited, which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract, since the Grant Aid fund comes from the Japanese taxpayers.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"), in principle. JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen, in principle, to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

The Government of the recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

(11) Monitoring

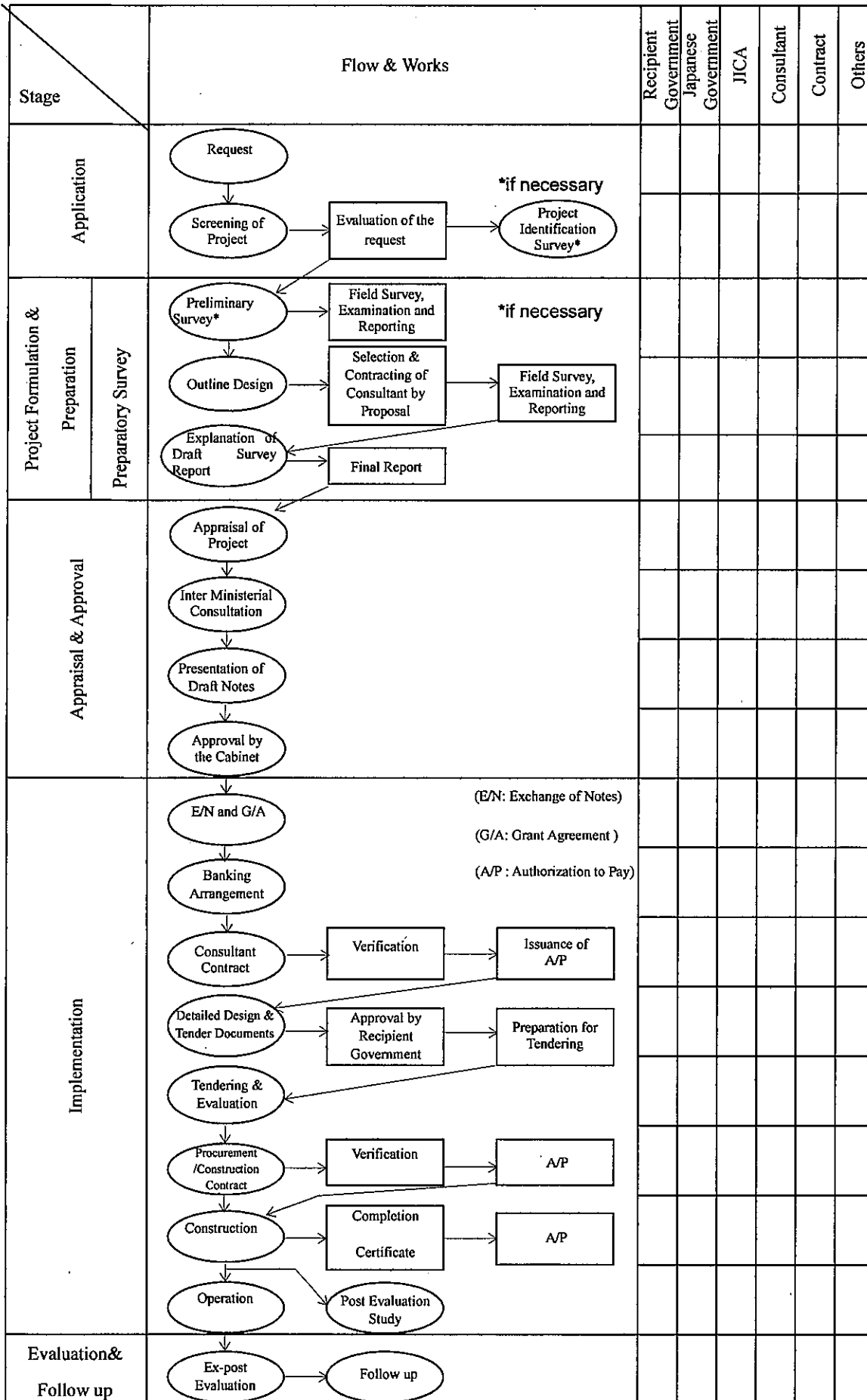
The Government of the recipient country must take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and must regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

(12) Safety Measures

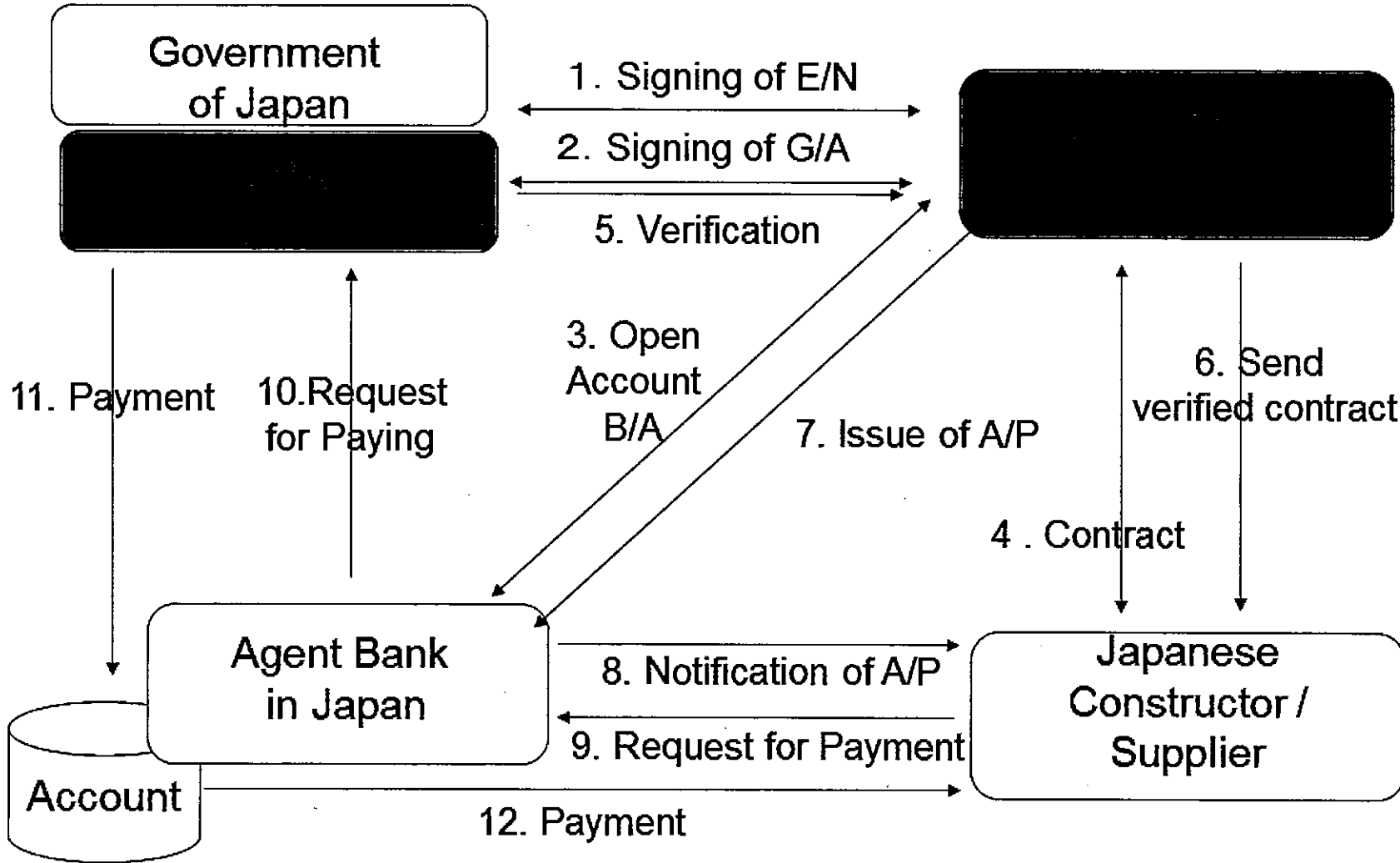
The Government of the recipient country must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.



Annex-6 FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



Financial Flow of Grant Aid



Q

PROJECT IMPLEMENTATION SCHEDULE

PROJECT IMPLEMENTATION SCHEDULE

PROJECT PHASE	2016												2017												2018					
	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	
Appraisal & Approval	[Gantt chart showing activities from Feb 2016 to Jun 2018]																													
Cabinet Approval in Japan	[Gantt chart bar]																													
Exchange of Note (E/N) / Grant Agreement (G/A)	[Gantt chart bar]																													
Detail Design & Tendering	[Gantt chart showing various tasks like Consultant Agreement, Detail Design, Tendering, etc.]																													
Consultant Agreement	[Gantt chart bar]																													
Detail Design & Tender Documents	[Gantt chart bar]																													
Tendering Procedure (Building)	[Gantt chart bar]																													
Construction Contract	[Gantt chart bar]																													
Tendering Procedure (Equipment)	[Gantt chart bar]																													
Supplier Contract	[Gantt chart bar]																													
Soft Component	[Gantt chart bar]																													
Building Construction	[Gantt chart bar]																													
Equipment Supply	[Gantt chart bar]																													

Works by Government of Myanmar	FY2015	FY2016 60,672,000 MMK												FY2017 9,117,000 MMK												FY2018 12,616,000 MMK					
	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun		
1) Investigation of underground buried object																															
2) Demolition and clearance of existing buildings																															
3) Relocation of existing electric wires and poles																															
4) Cutting and removal of existing trees																															
5) Ground leveling within the Project site																															
6) Construction of walkway to detour traffic																															
7) Installation of a service drop (electricity)																															
8) Procurement of furniture and equipment																															
9) Commissions for NP																															
10) Commissions for payment																															
11) Building permit																															

※ schedule may be subject to change.

Annex 9 Major Undertakings to be taken by Each Government

1. Major obligations to be taken by the Myanmar Government

(1) Specific obligations of the Recipient

The Recipient shall undertake the specific obligations for the Project as listed in the table below. JICA and the Recipient may agree from time to time separately in writing on the items, deadlines and other matters described in the tables below and the specific obligations of the Recipient.

1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Cost ¹	Ref.
1	To open Bank Account (Banking Arrangement (B/A))	within 1 month after G/A	MOF		
2	To secure the following lands and building 1) project sites for new construction and renewal of an existing building in Insein Township, Yangon 2) diversion route 3) temporary construction yard and stock yard near the Project area 4) secure pit and disposal site near the Project area 5) vacate existing VETERINARY MEDICAL PLANT (within 1 month after G/A) 6) Investigate of underground buried object	before notice of the tender document	MoLFRD	2,279,000 MMK	
3	To obtain the planning, zoning, building permit	before notice of the tender document	MoLFRD		
4	To clear, level and reclaim the following sites 1) remove existing one 2-story building, 2 1-story building ³ and 2 car sheds 2) remove existing concrete pavement, flag pole and abandoned plumbing 3) remove existing lighting pole and distribution board at existing VETERINARY MEDICAL PLANT and relocate power line. 4) Cutting and removal of existing trees 5) Ground leveling within the Project site	before notice of the tender document	MoLFRD	53,343,000 MMK	

2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A				
	1) Requesting budget for the Project	at the initial occasion to request a budget for the Project	MoLFRD		
	2) Advising commission of A/P	within 1 month after the budget of the Project gets authorized by the national congress	MoLFRD	150,000 MMK	
	3) Payment commission for A/P	every payment	MOF	12,820,000 MMK	
2	To ensure prompt unloading, customs clearance and internal transportation in the country of the Recipient of the products				
	1) Tax exemption and customs clearance of the products at the port of disembarkation	during the Project	MoLFRD		
	2) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	during the Project	MoLFRD		

3	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work	during the Project	MoLFRD		
4	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted; Such customs duties, internal taxes and other fiscal levies mentioned above include VAT, commercial tax, income tax and corporate tax of Japanese nationals, resident tax, fuel tax, but not limited, which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract	during the Project	MoLFRD MOF		
5	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Japanese Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment	during the Project	MoLFRD		
6	To provide facilities for distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s)				
	1) Electricity The distributing power and telephone line including internet connection to the site	2 months before completion of the construction	MoLFRD	2,437,000 MMK	
	2) Water Supply Arrangement of the city water distribution main to the site	2 months before completion of the construction	MoLFRD		
	3) Drainage The city drainage main (for storm, sewer and others) to the site		MoLFRD		
	4) Furniture and Equipment General furniture	1 month after completion of the construction	MoLFRD	11,376,000 MMK	

3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Japanese Grant 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	MoLFRD	As per Annex	

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

Or

2. Major obligations to be taken under the Japanese Grant

No	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	To construct and renew facilities (or To procure equipment)		Facilities 854 Equipment 193
	- Facilities		
	- Equipment		
1)	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	a) Marine(Air) transportation of the products from Japan to the recipient country		
	b) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site		
2)	To construct access roads		
	a) Within the site		
3)	To construct the temporary building		
4)	To provide facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities		
	a) Electricity		
	- The drop wiring and internal wiring within the site		
	- The main circuit breaker and transformer		
	b) Water Supply		
	- The supply system within the site (receiving and/or elevated tanks)		
	c) Drainage		
	- The drainage system (for toilet sewer, ordinary waste, storm drainage and others) within the site		
	d) Furniture and Equipment		
	- Project equipment		
2	To implement detailed design, tender support, construction supervision and soft component (Consultant)		221
3	Contingency		54
	Total		1,322

(Note) Progress of the specific obligations of the Recipient may be confirmed and updated from time to time with written agreement between JICA and the Recipient in the form other than the amendment of the G/A.

Project Monitoring Report
on
Project Name
Grant Agreement No. XXXXXXXX
 20XX, Month

Organization Information

Authority (Signer of the G/A)	<p><u>Dr. Ye Tun Win</u> Person in Charge <u>Director General</u> <u>Livestock Breeding and Veterinary Development</u> <u>Ministry of Livestock, Fisheries and Rural</u> <u>Development</u></p> <p>Contacts <u>Address: Office No. 36, Nay Pyi Taw, Myanmar</u> <u>Phone/FAX: +95 67 408056 / +95 959 502 9759</u> <u>Email: ytwvet84@gmail.com, lbvd@mptmail.ne.mm</u></p>
Executing Agency	<p><u>Dr. Ye Tun Win</u> Person in Charge <u>Director General</u> <u>Livestock Breeding and Veterinary Development</u> <u>Ministry of Livestock, Fisheries and Rural</u> <u>Development</u></p> <p>Contacts <u>Address: Office No. 36, Nay Pyi Taw, Myanmar</u> <u>Phone/FAX: +95 67 408056 / +95 959 502 9759</u> <u>Email: ytwvet84@gmail.com, lbvd@mptmail.ne.mm</u></p>
Line Agency	<p><u>Dr. Khin Zaw</u> Person in Charge <u>Permanent Secretary</u> <u>Minister's Office, Ministry of Livestock, Fisheries</u> <u>and Rural Development</u></p> <p>Contacts <u>Address: Office No. 36, Nay Pyi Taw, Myanmar</u> <u>Phone/FAX:</u> <u>Email:</u></p>

Outline of Grant Agreement:

Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY 1,322mil. Government of Myanmar: 82 million Kyat
Project Title	THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF FOOT AND MOUTH DISEASE CONTROL
E/N	Signed date: Duration:
G/A	Signed date: Duration:

1: Project Description

1-1 Project Objective

The Project aims to strengthen the FMD control capacity of the National Foot-and-Mouth Disease Laboratory under the Livestock Breeding and Veterinary Department (LBVD) of the Ministry of Livestock, Fisheries and Rural Development (MOLFRD) through the development of its FMD diagnostic and vaccine production facilities and provision of equipment, thereby contributing to stabilizing livestock production in Myanmar.

1-2 Necessity and Priority of the Project

- Consistency with development policy, sector plan, national/regional development plans and demand of target group and the recipient country.

The Republic of the Union of Myanmar is an agricultural country with some 60% of the working population engaged in farming including stock raising, forestry, and fisheries. The share of agriculture including stock raising, forestry, and fisheries in GDP is higher in Myanmar, at 34.7% in FY 2011-2012, than in any other ASEAN countries. Myanmar also holds the largest number of cattle including water buffaloes in the ASEAN region with around 18 million head. Not only are these animals used to plow fields and transport goods, their manure is also used to fertilize fields and their meat and dairy products are sold in the market. In Myanmar, livestock is an important resource that contributes to a rise in the earnings of farmers as well as food security. Moreover, the industrialization of the livestock sector can serve as a driving force for economic development because the growth rate of the sector is high, with an average of 12.5% from 2006 to 2010.

Myanmar frequently suffers from outbreaks of Foot-and-Mouth Disease (FMD), an acute febrile viral disease of cloven-hoofed animals. As it is characterized by its extremely high communicability, the import of cattle products from countries affected with FMD is severely restricted. A ban on the import of livestock products can cause great economic losses. FMD not only has a severe negative impact on livestock industry and productivity but also is a serious threat to neighboring countries because the cross-border smuggling of livestock can spread the disease to other countries. According to the statistics of the Food and Agriculture Organization (FAO) from 2008 to 2011, Myanmar annually exports approximately 50-70 thousand head of cloven-hoofed livestock to Thailand.

FMD cannot be properly controlled in Myanmar due to its constant financial difficulties and deterioration of facilities and equipment needed to diagnose FMD and to produce vaccines. As a result, the disease continues to break out every several years, causing serious damage to the country's livestock sector. Moreover, it is internationally regarded as one of the most dangerous infectious diseases of livestock. Under these circumstances, urgent measures are required to prevent the disease from spreading to neighboring countries including Japan.

The Central Committee for Rural Development and Poverty Alleviation under the Government of Myanmar formulated the Action Plan for Rural Development and Poverty Alleviation. In order to develop rural areas and reduce poverty, the plan has focused on eight development issues, including the development of the livestock and fisheries sectors. Additionally, Livestock and Fishery Sector Short-term Plans (2011-2015) were adopted, identifying animal disease control as one of the priority policies. In this context, the Project aims to prevent the spread of FMD by strengthening the capacity of the National Foot-and-Mouth Disease Laboratory.

1-3 Effectiveness and the indicators
 - Effectiveness by the project

Quantitative Effect (Operation and Effect indicators)		
Indicators	Original (Yr 2013)	Target (Yr 2021)
FMD vaccine production (dose per a year)	250,000	1,000,000
Number of FMD diagnosis (sample per a year)	1,775	4,000
Improvement of the precision of FMD diagnosis (the number of virus types distinguishable)	0	7
Qualitative Effect		
<ol style="list-style-type: none"> 1. To improve the stability of agriculture and livestock production in Myanmar 2. To produce FMD vaccine effectively through the appropriate operation procedure. 3. To ensure performance of FMD vaccine by through suitable quality-control testing. 4. To ensure safety of the facility for FMD vaccine production. 		

2: Project Implementation

2-1 Project Scope

Table 2-1-1a: Comparison of Original and Actual Location

Location	Original: (M/D) the LBVD's property in Insein Township in the northern area of Yangon, where the National FMD Laboratory is currently located. Attachment(s):Map	Actual: (PMR) Attachment(s):Map
-----------------	--	--

Table 2-1-1b: Comparison of Original and Actual Scope

Items	Original	Actual
1. New construction of a vaccine production plant with roller bottle culture method with an annual production capacity of one million doses of FMD vaccine	1. Floor Area 1,070 m2. A two-story building of reinforced concrete construction, including ancillary facilities (a guardhouse, a machine building, etc.)	(PMR) Please state not only the most updated schedule but also other past revisions chronologically. All change of design shall be recorded regardless of its degree.
2. Renovation of the existing building as a FMD diagnostic laboratory	2. Floor Area 803 m2 A two-story building of brick masonry construction with a steel roof structure	
3. Procurement of necessary equipment	3. For Vaccine production plant: Cell roller, Roller bottle, Roller cap, Inverted microscope with digital camera, Ultra-centrifuge etc. For FMD diagnostic laboratory: PC, Printer, Real-time PCR, Reader for microplate, CO2 incubator, Safety cabinet, Clean bench, DNA sequencer etc.	
4. Soft Component	4. The initial support on the operation and maintenance method of the project facilities, utility systems, production system and equipment, as well as essential items needed for making vaccine production plan will be given	

2-1-2 Reason(s) for the modification if there have been any.

(PMR)

2-2 Implementation Schedule
 2-2-1 Implementation Schedule

Table 2-2-1: Comparison of Original and Actual Schedule

Items	Original		Actual
	DOD	G/A	
Cabinet Approval	3/2016	-	-
E/N	4/2016		
G/A	4/2016		
Mobilization of consultant	5/2016		
Detailed Design	5/2016-8/2016		
Budget Request for FY2017	8/2016		
Supplementary Budget Request for FY2016	8/2016		
Tender Process of contractor and supplier	8/2016-10/2016		
Approval of contractor and supplier contract	11/2016		
Supplementary Budget Appropriation for FY 2016 and Issuance of A/P	11/2016		
Construction Period	12/2016-12/2017		
Shipment	9/2017		
Custom Clearance	10/2017-11/2017		
Installation and acceptance Check	12/2017		
Soft component	12/2017-4/2018		
Project Completion Date	4/2018		
Defect Liability Period	4/2019		

*Project Completion was defined as Completion of Soft component at the time of G/A.

2-2-2 Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project.

2-3 Undertakings by each Government

2-3-1 Major Undertakings
 See Attachment 2.

2-3-2 Activities
 See Attachment 3.

2-3-3 Report on RD
 See Attachment 4.

2-4 Project Cost

2-4-1 Project Cost

Table 2-4-1a Comparison of Original and Actual Cost by the Government of Japan
(Confidential until the Tender)

	Items		Cost (Million Yen)	
	Original	Actual	Original	Actual
Construction of Facilities	1. New construction of a vaccine production plant with roller bottle culture method with an annual production capacity of one million doses of FMD vaccine 2. Renovation of the existing building as a FMD diagnostic laboratory		854	Please state not only the most updated schedule but also other past revisions chronologically.
Equipment	For Vaccine production plant and FMD diagnostic laboratory		193	
Soft Component			16	
Consulting Services	- Detailed design - Procurement Management - Construction Supervision		205	
Contingency			54	
Total			1,322	

Note: 1) Date of estimation: May 2014
2) Exchange rate: 1 US Dollar =103.33 Yen

Table 2-4-1b Comparison of Original and Actual Cost by the Government of Myanmar

Items			Cost (Thousand MMK)	
	Original	Actual	Original	Actual
Construction works	1) Investigation of underground buried object		1,541	Please state not only the most updated schedule but also other past revisions chronologically.
	2) Demolition and clearance of existing buildings		49,319	
	3) Relocation of existing electric wires and poles		2,480	
	4) Cutting and removal of existing trees		335	
	5) Ground leveling within the Project site		1,209	
	6) Construction of walkway to detour traffic		738	
	7) Installation of a service drop (electricity)		2,437	
Equipment procurement	Procurement of furniture and equipment		11,376	
Administrative procedures	Bank commissions, etc.		12,970	
Total			82,405	

Note: 1) Date of estimation: May 2014
 2) Exchange rate: 1 US Dollar =947.98 MMK(local currency)

2-4-2 Reason(s) for the wide gap between the original and actual, if there have been any, the remedies you have taken, and their results.

(PMR)

2-5 Organizations for Implementation

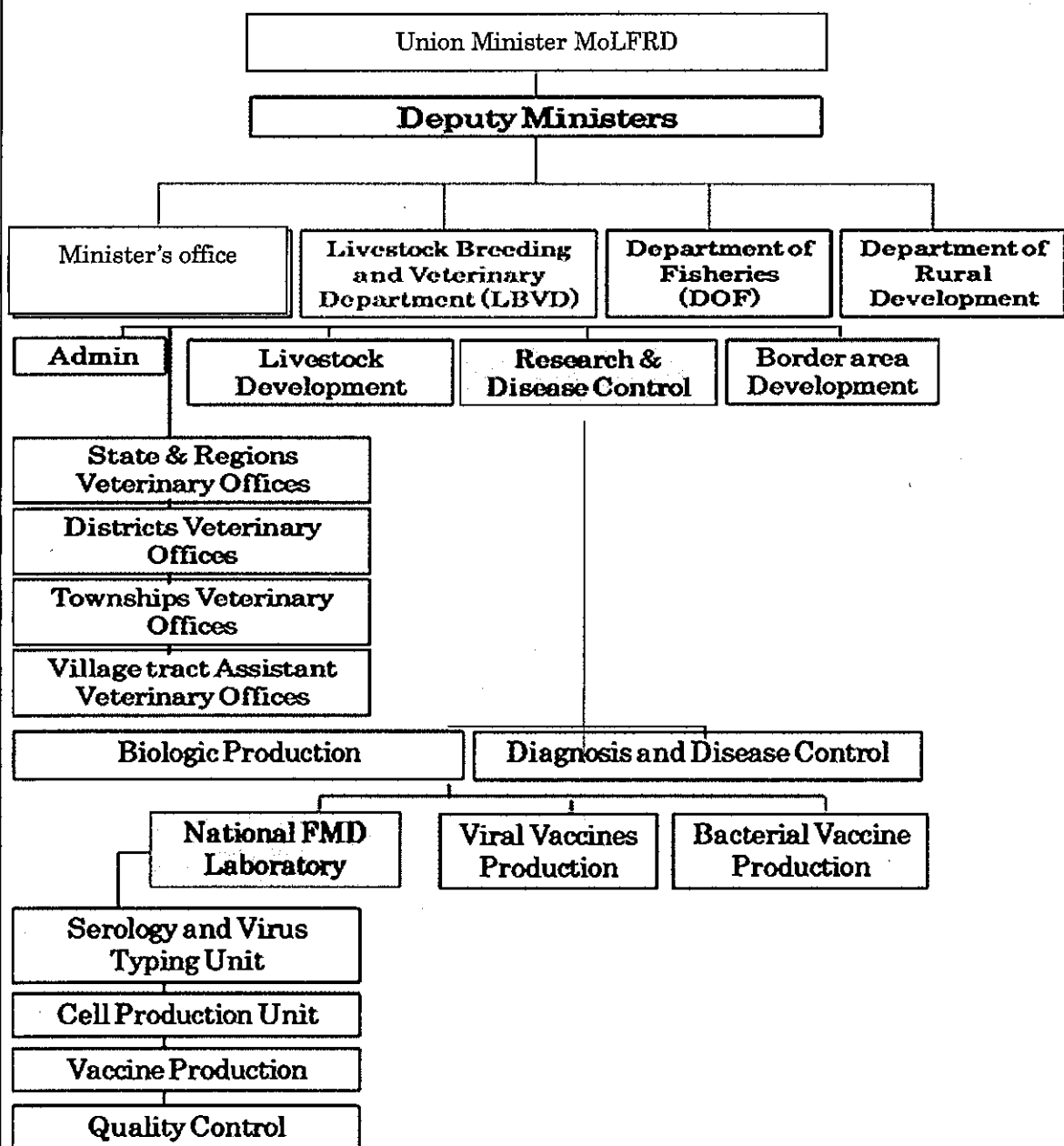
2-5-1 Executing Agency:

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original: (M/D)

The line agency is Ministry of Livestock, Fisheries and Rural Development, the Republic of the Union of Myanmar, which would be the agency to supervise the executing agency.

The executing agency is Livestock Breeding and Veterinary Department, Ministry of Livestock, Fisheries and Rural Development. The executing agency shall coordinate with all the relevant agencies to ensure smooth implementation of the project and ensure that the Undertakings are taken by relevant agencies properly and on time. The organization charts are shown below.



Actual, if changed: (PMR)

2-6 Environmental and Social Impacts

- The environmental monitoring is not required in the Project as this project was categorized as category C in accordance with the GUIDELINES FOR ENVIRONMENTAL AND SOCIAL CONSIDERATIONS of JICA as of April 2010.

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 O&M and Management

- Organization chart of O&M
- Operational and maintenance system (structure and the number, qualification and skill of staff or other conditions necessary to maintain the outputs and benefits of the project soundly, such as manuals, facilities and equipment for maintenance, and spare part stocks etc)



Original: (M/D)

(1) Operation System

Table 3-1 below shows the number of staff members required for each unit to properly operate the vaccine production plant with roller bottle culture method an annual production capacity of one million doses of FMD vaccine and the FMD diagnostic laboratory constructed and equipped through this Project. It is essential to establish an implementation structure for initial equipment operation training and soft component by adequately staffing the plant and laboratory before they are completed and equipped.

Table 3-1-1 Future organizational structure and personnel plan of the National FMD Laboratory

Section	Unit	No. of veterinary technical officers	No. of other staff members
Vaccine production	Cell culture	6	5
	Vaccine production	8	8
	Quality control	4	3
Diagnosis	Serology and virus taxonomy	4	3
	PCR	4	3
	Administration	2	3
Total		28	25

(2) Maintenance System

After the completion of the Project, the administration section of National FMD Laboratory will take charge of maintenance. When equipment needs repair by the manufacturer or agency, they will still need to request budget from the LBVD. Therefore, it is essential for the LBVD to quickly accept repair requests.

Daily maintenance is crucial to ensure that facilities and equipment continue working properly. As soft component of the Project, technical assistance will be provided for maintenance planning, detailed maintenance methods, and operational management.

(3) Facilities maintenance plan

The maintenance of facilities is categorized into two types: (i) daily cleaning and (ii) repair of wearing parts, damage, and deterioration. The repair of facilities mainly consists of the renovation and restoration of the interior and exterior finish on the structure. Facilities should be refurbished every decade to retain their functions.

Items for regular inspection and repair which affect the lifespan of facilities will be presented in the Maintenance Manuals submitted by the contractor at the commissioning of the facilities. Detailed inspection and cleaning methods will be also explained.

Regular inspection points are summarized in Table 3-2 below.

Table 3-1-2 Regular inspection for facilities

Part	Inspection and maintenance points	Frequency
Exterior	Restore and repaint exterior walls	Repaint every 5 years; restore every 3 years
	Inspect and restore roofs	Inspect every 3 years; restore every 10 years
	Inspect and repair exterior door and window seals	Every year
	Inspect and clean drainage gutters and ditches, manholes, etc.	Every year
Interior	Renovate the interior	As necessary
	Restore and repaint partition walls	As necessary
	Replace ceiling materials	As necessary
	Adjust doors and windows to fit the openings	Every year
	Replace door handles, hinges, etc.	As necessary

(4) Building Equipment maintenance plan

What is important to maintain building equipment is daily *preventive* maintenance before there arises a need to repair defects and replace parts. Its lifespan can be extended by normal operation and daily inspection, lubrication, tune-up, cleaning, and repair. Daily maintenance can prevent defects and accidents as well as mitigate their impacts.

Electricity-powered equipment such as power generators and water pumps needs periodical inspection and maintenance. It is desirable for these kinds of equipment to have annual inspection by outside professionals. The general lifespan of major building equipment is shown below in Table 3-1-1.

Table 3-1-1 Lifespan of building equipment

	Equipment	Lifespan
Electrical installations	Distribution panel	20-30 years
	LED lamp	20,000-40,000 hours
	Generator	15 years
Plumbing installations	Pump, pipe, and valve	15 years
	Tank	20 years
	Sanitary ware	25-30 years
	Ventilator (for aeration)	15 years
Air-conditioning installations	Air conditioner	10 years
	Exhaust fan	20 years

(5) Special System and Equipment for Vaccine Production maintenance plan

Maintenance of special system and equipment for vaccine production mainly consists of daily inspection, adjustment of measuring instruments, replenishment of reagents and consumables, and repair of wearing parts, damage, and deterioration. In particular, daily inspection of equipment and replenishment of reagents and consumables are essential to prevent breakdown and ensure stable operation and reliable production. It is recommended to have the manufacturers' technicians inspect automation equipment (e.g., ice making equipment, pure steam generators, water-for-injection generators, and autoclaves) on a regular basis. High-pressure equipment, such as autoclaves and pure steam generators, is subject to legal inspection according to local laws and regulations.

It is recommended to have outside professionals inspect facilities and equipment (e.g., such as CIP/SIP units, inactivation system, and water treatment system) on a regular basis.

(6) Equipment maintenance plan

Before installation of the equipment, the structure, detail plan and formalities for maintenance should be established. The outline of assumed maintenance formalities is as follows;

- * Organizing the structure for maintenance before installation of the equipment.
- * More than one user including a person in charge will take the initial guidance for the equipment.
- * Implementing regular maintenance according to the manuals.
- * Making an equipment inventory and a maintenance record, managing consumables and spare parts.
- * When malfunction is observed, taking measures appropriately as follows:
 - 1) examining the degree of failure
 - 2) repairing a minor failure by technician in the national FMD laboratory
 - 3) making a contact to an agency or manufacturer for requesting a relevant technician

Actual: (PMR)

3-2 O&M Cost and Budget

- The actual annual O&M cost for the duration of the project up to today, as well as the annual O&M budget.

Original: (M/D)

Table 3-2-1 below shows the prospected yearly operation and maintenance costs as of FY 2017 of the vaccine production plant and FMD diagnostic laboratory constructed and equipped through this Project.

Table 3-2-1 Estimated yearly operation and maintenance costs

Item	Estimated cost (Thousand MMK)
1. Personnel cost	78,226
2. Utilities cost	
- Electricity	23,691
- Communications	1,049
- Water	186
- Fuel oil	23,410
3. Vaccine production cost (materials, consumables, etc.)	50,600
4. FMD diagnosis cost (reagents, consumables, etc.)	67,263
5. Maintenance cost	
- Facilities	27,660
- Equipment	1,623
Total	273,708

Actual: (PMR)

4: Precautions (Risk Management)

- Risks and issues, if any, which may affect the project implementation, outcome, sustainability and planned countermeasures to be adapted are below.

Original Issues and Countermeasure(s): (M/D)	
Potential Project Risks	Assessment
1. Delay of budget appropriation	Probability: H/M/L
(Description of Risk)	Impact: H/M/L
Grant Aid budget should be appropriated by Myanmar parliament before execution. In the past, some Grant Aid project's construction progress delayed and entered into fiscal year 2015 which was not planned in the initial schedule.	Analysis of Probability and Impact: The probability of the delay of the construction work is moderate. So the probability of this risk is also moderate. The impact is very high because it can potentially cause lawsuit related to the non-payment.
As the executing agency did not fully foreseen the delay, they missed to apply for year 2015's budget so the payment under the Grant Aid project was stopped until that year's budget was appropriated through supplementary budget.	Mitigation Measures: Yearly disbursement plan is made and attached to this PMR for budget request.
	Action during the Implementation: The disbursement forecast of the next fiscal year should be updated by the consultant before the MoLFRD's budget request internal procedure starts. The executing agency should supervise that the consultant provides the information on time.
	Contingency Plan (if applicable):
2.	Probability: H/M/L
(Description of Risk)	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
3.	Probability: H/M/L
(Description of Risk)	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
Actual issues and Countermeasure(s)	
(PMR)	

5: Evaluation at Project Completion and Monitoring Plan

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

5-3 Monitoring Plan for the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

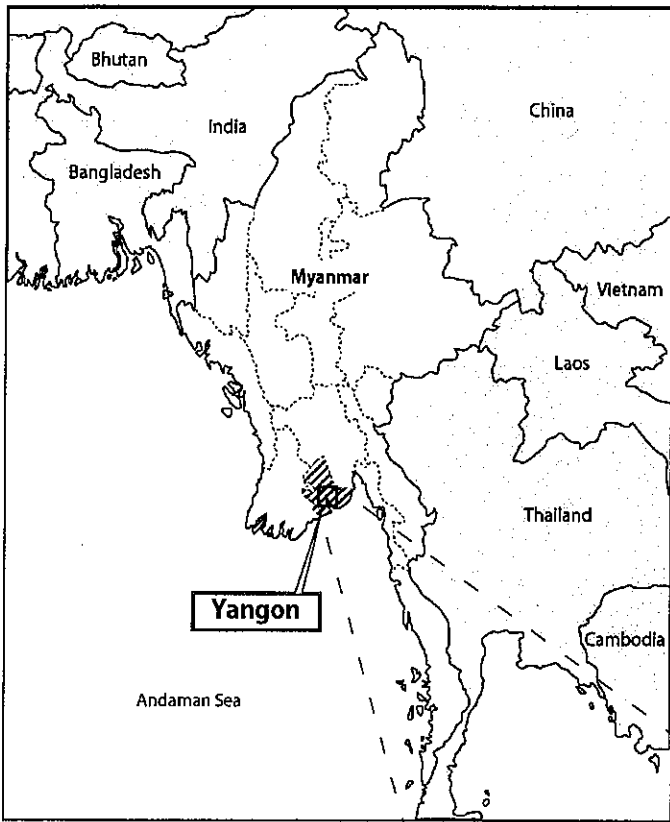


Attachment

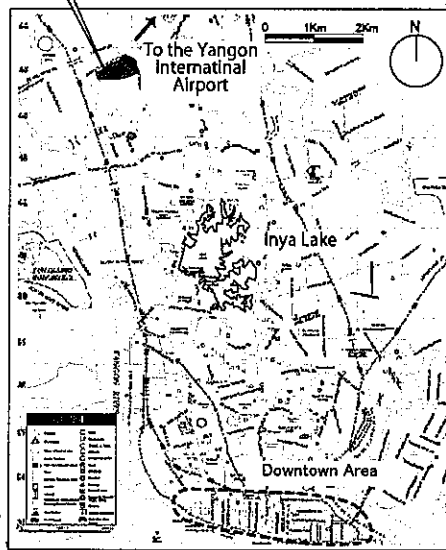
1. Project Location Map
2. Undertakings to be taken by each Government
3. Monthly Report
4. Report on RD
5. Yearly disbursement plan
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Final Report Only)



Attachment 1 Project Location Map



Compound of Livestock Breeding
and Veterinary Department
in Insein Township



Yangon City Map

Attachment 2 Undertakings to be taken by each Government

1. Major obligations to be taken by the Myanmar Government

(1) Specific obligations of the Recipient

The Recipient shall undertake the specific obligations for the Project as listed in the table below. JICA and the Recipient may agree from time to time separately in writing on the items, deadlines and other matters described in the tables below and the specific obligations of the Recipient.

1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To open Bank Account (Banking Arrangement (B/A))	within 1 month after G/A	MOF		
2	To secure the following lands and building 1) project sites for new construction and renewal of an existing building in Insein Township, Yangon 2) diversion route 3) temporary construction yard and stock yard near the Project area 4) secure pit and disposal site near the Project area 5) vacate existing VETERINARY MEDICAL PLANT (within 1 month after G/A) 6) Investigate of underground buried object	before notice of the tender document	MoLFRD	2,279,000 MMK	
3	To obtain the planning, zoning, building permit	before notice of the tender document	MoLFRD		
4	To clear, level and reclaim the following sites 1) remove existing one 2-story building, 2 1-story building ³ and 2 car sheds 2) remove existing concrete pavement, flag pole and abandoned plumbing 3) remove existing lighting pole and distribution board at existing VETERINARY MEDICAL PLANT and relocate power line. 4) Cutting and removal of existing trees 5) Ground leveling within the Project site	before notice of the tender document	MoLFRD	53,343,000 MMK	

2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A				
	1) Requesting budget for the Project	at the initial occasion to request a budget for the Project	MoLFRD		
	2) Advising commission of A/P	within 1 month after the budget of the Project gets authorized by the national congress	MoLFRD	150,000 MMK	
	3) Payment commission for A/P	every payment	MOF	12,820,000 MMK	
2	To ensure prompt unloading, customs clearance and internal transportation in the country of the Recipient of the products				
	1) Tax exemption and customs clearance of the products at the port of disembarkation	during the Project	MoLFRD		
	2) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	during the Project	MoLFRD		

Or

3	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work	during the Project	MoLFRD		
4	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted; Such customs duties, internal taxes and other fiscal levies mentioned above include VAT, commercial tax, income tax and corporate tax of Japanese nationals, resident tax, fuel tax, but not limited, which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract	during the Project	MoLFRD MOF	356,264,000 MMK	
5	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Japanese Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment	during the Project	MoLFRD		
6	To provide facilities for distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s)				
1)	Electricity The distributing power and telephone line including internet connection to the site	2 months before completion of the construction	MoLFRD	2,437,000 MMK	
2)	Water Supply Arrangement of the city water distribution main to the site	2 months before completion of the construction	MoLFRD		
3)	Drainage The city drainage main (for storm, sewer and others) to the site		MoLFRD		
4)	Furniture and Equipment General furniture	1 month after completion of the construction	MoLFRD	11,376,000 MMK	

3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Japanese Grant 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	MoLFRD	As per Annex	

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

2. Major obligations to be taken under the Japanese Grant

No	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	To construct and renew facilities (or To procure equipment)		Facilities 854 Equipment 193
	- Facilities		
	- Equipment		
	1) To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	a) Marine(Air) transportation of the products from Japan to the recipient country		
	b) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site		
	2) To construct access roads		
	a) Within the site		
	3) To construct the temporary building		
	4) To provide facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities		
	a) Electricity		
	- The drop wiring and internal wiring within the site		
	- The main circuit breaker and transformer		
	b) Water Supply		
- The supply system within the site (receiving and/or elevated tanks)			
c) Drainage			
- The drainage system (for toilet sewer, ordinary waste, storm drainage and others) within the site			
d) Furniture and Equipment			
- Project equipment			
2	To implement detailed design, tender support, construction supervision and soft component (Consultant)		221
3	Contingency		54
	Total		1,322

(Note) Progress of the specific obligations of the Recipient may be confirmed and updated from time to time with written agreement between JICA and the Recipient in the form other than the amendment of the G/A.

Oh

[Handwritten signature]

3. Monthly Report



4. Report on RD



Attachment 5. Yearly disbursement plan

PROJECT IMPLEMENTATION SCHEDULE

PROJECT IMPLEMENTATION SCHEDULE

PROJECT PHASE	2016												2017												2018						
	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun		
Appraisal & Approval	[Gantt chart showing activities from Feb 2016 to Jun 2018]																														
Cabinet Approval in Japan	[Gantt chart showing activity in Feb 2016]																														
Exchange of Note (E/N) / Grant Agreement (G/A)	[Gantt chart showing activity in Apr 2016]																														
Detail Design & Tendering	[Gantt chart showing activities from Apr 2016 to Dec 2017]																														
Consultant Agreement	[Gantt chart showing activity in Apr 2016]																														
Detail Design & Tender Documents	[Gantt chart showing activity from May 2016 to Sep 2016]																														
Tendering Procedure(Building)	[Gantt chart showing activity from Aug 2016 to Oct 2016]																														
Construction Contract	[Gantt chart showing activity in Oct 2016]																														
Tendering Procedure(Equipment)	[Gantt chart showing activity from Sep 2016 to Nov 2016]																														
Supplier Contract	[Gantt chart showing activity in Nov 2016]																														
Soft Component	[Gantt chart showing activity from Dec 2017 to Jun 2018]																														
Building Construction	[Gantt chart showing activity from Dec 2016 to Dec 2017]																														
Equipment Supply	[Gantt chart showing activities in Sep 2017 and Nov 2017]																														
Shipment	[Gantt chart showing activity in Sep 2017]																														
Installation & operation	[Gantt chart showing activity in Nov 2017]																														
Works by Government of Myanmar	FY2015	FY2016 60,672,000 MMK												FY2017 9,117,000MMK												FY2018 12,616,000MMK					
1) Investigation of underground buried object	[Gantt chart showing activity in Jul 2015]																														
2) Demolition and clearance of existing buildings	[Gantt chart showing activity from Jul 2015 to Sep 2015]																														
3) Relocation of existing electric wires and poles	[Gantt chart showing activity from Jul 2015 to Sep 2015]																														
4) Cutting and removal of existing trees	[Gantt chart showing activity from Jul 2015 to Sep 2015]																														
6) Ground leveling within the Project site	[Gantt chart showing activity in Aug 2015]																														
6) Construction of walkway to detour traffic	[Gantt chart showing activity in Jun 2015]																														
7) Installation of a service drop (electricity)	[Gantt chart showing activity in Nov 2017]																														
8) Procurement of furniture and equipment	[Gantt chart showing activity in Dec 2017]																														
9) Commissions for A/P	[Gantt chart showing activity in Apr 2016 and Dec 2016]																														
10) Commissions for payment	[Gantt chart showing activity in Apr 2016, Aug 2017, Dec 2017, and Jun 2018]																														
11) Building permit	[Gantt chart showing activity from Aug 2016 to Oct 2016]																														

※ schedule may be subject to change.

Attachment 6 Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

	Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
						Price (Decreased) E=C-D	Price (Increased) F=C+D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

	Items of Specified Materials	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
		●month, 2015	●month, 2015	●month, 2015			
1	Item 1						
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

-
-
-

Or

Attachment 7 Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

Annex 11 Annual Operation and Maintenance Costs

Table Estimated yearly operation and maintenance costs

Item	Estimated cost (Thousand MMK)
1. Personnel cost	78,226
2. Utilities cost	
- Electricity	23,691
- Communications	1,049
- Water	186
- Fuel oil	23,410
3. Vaccine production cost (materials, consumables, etc.)	50,600
4. FMD diagnosis cost (reagents, consumables, etc.)	67,263
5. Maintenance cost	
- Facilities	27,660
- Equipment	1,623
Total	273,708

Or



Annex 12 Tax Exemption Procedure

To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted; Such customs duties, internal taxes and other fiscal levies mentioned above include VAT, commercial tax, income tax and corporate tax of Japanese nationals, resident tax, fuel tax, but not limited, which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract

Livestock Breeding and Veterinary Development explained and proposed the following procedures. JICA took note of it.

1. Customs duties and Commercial Tax on import goods

- (1) The executing agency prepares and submits documents for tax exemption to MOF 1 months prior to arrival of goods on a port. The documents consists of i) Package list, ii) Donation letter, and iii) Shipment document. Donation letter should be issued by JICA one time and the executing agency uses the letter for each importation.
- (2) The executing agency prepares budget and pays “import permit fee” to MOF.
- (3) MOF issues customs exemption letter to the executing agency.
- (4) The executing agency submit the customs exemption letter to MOC.
- (5) MOC does tax exemption procedures on import goods.

2. Commercial Tax and Withholding tax on domestic goods

- (1) Whenever Japanese contractor/supplier purchase goods in domestic market, the contractor/supplier organize tender with a condition that this contract should not include taxes such as commercial tax and withholding tax.

Note: This process is applied to a government procurement. Under the government procurement, the government of Myanmar does not pay tax on the procured goods through the above mentioned scheme.

5. ソフトコンポーネント計画書

ミャンマー連邦共和国 口蹄疫対策改善計画

ソフトコンポーネント計画書

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

ミャンマー国口蹄疫対策改善計画(以下、当該プロジェクト)は、ヤンゴン市インsein地区にある国立口蹄疫研究所(以下、FMD ラボ)において口蹄疫ワクチン製造および口蹄疫診断に必要な機材を調達し、これら機材の設置、据付に必要な施設を新設・改修するものである。

FMD ラボでは現在、獣医 5 名、その他職員 20 名の体制(内ワクチン製造は獣医 2 名を含む合計 10 名)で平底フラスコ培養による年間 20~25 万ドーズの口蹄疫ワクチン製造を実施している。同ラボは、当該プロジェクトで導入する平底フラスコ培養法の応用であるローラーボトル培養法に必要な最低限の基礎技術を持つ人員を有しているが、当該プロジェクトで目標とする 100 万ドーズのワクチン製造量を実現するためには、人員が不足しており、ミャンマー国側は当該プロジェクトのなかで下記表-1 のとおり技術者の増員を計画している。かつて FMD ラボが実施していたものの現在の人員が製造経験を有しないローラーボトル培養を用いたワクチンの量産といった新しい技術・製造手法を導入するにあたり、これら技術者に対し施設・機材を適切に運用・維持管理するのに必要な初期段階での技術支援を実施することが望ましく、ミャンマー国側から日本国に対しソフトコンポーネントの実施が要請された。

このようなことから当該プロジェクトでは、整備された施設、設備、機材を適正に運用及び維持管理するために、必要な知識及び手法をはじめ、製造設備及び機材の基礎的知識、口蹄疫ワクチンの量産プロセスについての基本事項を習得させることを目的としたソフトコンポーネントを実施する。

本ソフトコンポーネントでは口蹄疫ワクチン製造施設及び精製水製造装置、純蒸気発生装置、蒸留水製造供給装置、排水処理設備といったインフラユーティリティー設備、ワクチン製造設備及び機材に係る日本人専門家をミャンマーへ派遣し、施設、インフラユーティリティー設備、製造設備及び機材の原理と特徴、運用及び維持管理手法に関する技術支援を実施するとともに、当該プロジェクトで整備する施設及び機材を用いたワクチン製造計画の立案に必要な製造設備の構成や設計時点の設定条件を理解させる。実施場所は当該プロジェクトで整備されるワクチン製造棟とする。対象者は、当該プロジェクトの中でミャンマー国側が新たに整備する体制及び人員配置計画に基づいた FMD ラボのスタッフおよび関係者とする。なお、FMD ラボの各部門における具体的な人員構成は以下の表のとおりである。

表-1 ミャンマー国側が計画する FMD ラボの体制と人員配置

部門	ユニット	獣医	その他職員
ワクチン製造	細胞培養	6	5
	ワクチン製造	8	8
	品質管理	4	3
診断	血清学・ウイルス分類	4	3
	PCR	4	3
管理事務		2	3
合計		28	25

2. ソフトコンポーネントの目標

ソフトコンポーネントの実施により、以下に示す目標の達成が期待される。

I. 口蹄疫ワクチン製造施設及びインフラユーティリティ設備の運用及び維持管理手法の習得

当該プロジェクトで整備する口蹄疫ワクチン製造施設は微生物学的封じ込め(バイオセーフティーレベル 2: BSL-2)対応の施設である。したがって BSL-2 基準に準拠した更衣手順や入退室規則、製造室の衛生管理等の施設運用方法を習得する。また、本施設にはインフラユーティリティ設備として精製水製造装置、純蒸気発生装置、蒸留水製造供給装置、排水処理設備が導入されることから、これらの日常的な維持管理手法を習得する。このような専門技術が習得されることで、口蹄疫ワクチン製造施設及びインフラユーティリティ設備に係る適切な運用及び維持管理体制が構築されることを目標とする。

II. 口蹄疫ワクチン製造設備の運用及び維持管理手法の習得

当該プロジェクトでは、年間100万ドーズのワクチン製造量を達成するために、ウイルス不活化等の工程で大容量のタンクが必要となる。これら大型設備は、手動による洗浄や滅菌が困難であるため、タンク内部の洗浄や滅菌に使用する定置洗浄(CIP: Cleaning In Place)設備や定置滅菌(SIP: Sterilization In Place)設備が必要となる他、量産用ワクチン製造機材のための大型滅菌機等が必要となる。これら製造設備を適切に運用するために必要な原理及び維持管理手法を習得する。このような専門技術が習得されることで、口蹄疫ワクチン製造設備に係る適切な運用及び維持管理体制が構築されることを目標とする。

III. 口蹄疫ワクチン製造機材の運用及び維持管理手法の習得

口蹄疫ワクチンの量産には、大規模培養のためのインキュベーターやセルローラーと呼ばれる回転式培養装置、培養液やウイルス液の調製機材、運搬するタンクや最終製品をボトルに充填、分注、アルミキャップ巻締などのワクチン製剤化機材が必要となる。そのためこれらを適切に運用し、維持管理するために必要な原理及び維持管理手法を習得する。このような専門技術が習得されることで、ワクチンの安定的製造が可能な管理体制が構築されることを目標とする。

IV. 口蹄疫ワクチン製造施設における量産プロセスの理解

当該プロジェクトで整備する施設及び機材は、概略設計時の設計条件に基づき、規模・仕様を設定していることから、ソフトコンポーネント実施段階において、FMD ラボのスタッフおよび関係者と設計条件に関する情報共有を行う必要がある。詳細設計段階においても、技術情報の共有を行うが、新しいFMDラボの人員体制は完工のタイミングで整備されることから、新体制のスタッフに対して、確実に必要情報を理解させる。

これにより、実際にワクチン製造を行う技師らが、試作製造及び本格的な量産体制の構築に必要な施設及び機材の技術情報を把握することで、ワクチンの製造システムの立ち上げを確実にすることを目標とする。

3. ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネント完了時に達成されるべき成果は以下のとおりである。

I. 口蹄疫ワクチン製造施設及びインフラユーティリティ設備の運用及び維持管理手法の習得に関する成果

I-①BSL-2 に準拠した施設の運用手法が習得される。

I-②精製水製造装置、純蒸気発生装置、蒸留水製造供給装置、排水処理設備の運用及び維持管理手法が習得される。

II. 口蹄疫ワクチン製造設備の運用及び維持管理手法の習得に関する成果

II-①定置洗浄(CIP: Cleaning In Place)設備や定置滅菌(SIP: Sterilization In Place)設備の原理と運用方法、維持管理手法が習得される。

II-②大型滅菌機の滅菌原理と運用方法、維持管理手法が習得される。

III. 口蹄疫ワクチン製造機材の運用及び維持管理手法の習得に関する成果

III-①細胞の大量培養、ウイルス液調製に必要な製造機材の原理や運用方法、維持管理手法が習得される。

III-②ワクチン充填機、アルミキャップ巻締器などのワクチンの製剤化機材の操作手法や効率的な運用方法、維持管理手法が習得される。

IV. 口蹄疫ワクチン製造施設における量産プロセスの理解に関する成果

IV-①当該プロジェクトで供与する口蹄疫ワクチンの製造施設及び機材の設計条件に係る技術情報が理解される。

IV-②ワクチンの量産に係る注意事項や効率化のための技能に関する知識が獲得される。

4. 成果達成度の確認方法

ソフトコンポーネントの成果及び成果の確認方法は以下のとおりである。

成果項目	成果項目	確認方法
<p>I 口蹄疫ワクチン製造施設及びインフラユーティリティー設備の運用及び維持管理手法の習得</p>	<p>① BSL-2に準拠した施設の運用手法が習得される。 ② インフラユーティリティー設備の運用及び維持管理手法が習得される。</p>	<p>①及び② 各種基準書、手順書及び記録書の確認 OJTの教育訓練記録の確認 技術習得確認テストの確認</p>
<p>II 口蹄疫ワクチン製造設備の運用及び維持管理手法の習得</p>	<p>① CIP/SIP 設備の原理と運用及び維持管理手法が習得される。 ② 大型滅菌機の滅菌原理と運用及び維持管理手法が習得される。</p>	<p>①及び② 各種手順書及び記録書の確認 OJTの教育訓練記録の確認 技術習得確認テストの確認</p>
<p>III 口蹄疫ワクチン製造機材の運用及び維持管理手法の習得</p>	<p>①細胞の大量培養、ウイルス液調製に必要な製造機材の原理と運用及び維持管理手法が習得される。 ②ワクチン製剤化機器の運用及び維持管理手法が習得される。</p>	<p>①及び② 各機材のマニュアル記載事項の確認および模擬液を使用した OJT の教育訓練記録の確認 技術習得確認テストの確認</p>
<p>IV 口蹄疫ワクチン製造施設における量産プロセスの理解</p>	<p>①口蹄疫ワクチン製造施設及び機器の設計条件に係る技術情報が理解される。 ②ワクチン量産に係る注意事項や製造効率化のための技能に関する知識が獲得される。</p>	<p>①及び② 教育訓練記録の確認 ワクチン量産計画原案の確認 技術習得確認テストの確認</p>

5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

日本側は、ソフトコンポーネントを実施するために当該プロジェクトの進行に合わせて、それぞれの分野の専門家を派遣し、各部門の責任者・スタッフの教育、実習を、調達機材を使用して実施し、ワクチン製造に必要な機材の適正使用に関する教育指導をミャンマー側と共同で行う。

(1) 活動計画

ソフトコンポーネントの具体的内容を以下に示す。

成果項目		活動内容	
		専門家	概要
I 口蹄疫ワクチン製造施設及びインフラユーティリティー設備の運用及び維持管理手法の習得	①BSL-2 に準拠した施設の運用手法が習得される。	口蹄疫ワクチン施設・インフラユーティリティー設備専門家	<ul style="list-style-type: none"> 以下の基準書/手順書/記録書の作成指導、OJTの実施 <ul style="list-style-type: none"> -入退室手順書/記録書 -衛生管理基準書/手順書/記録書 -施設日常点検手順書/記録書 教育訓練記録の作成 技術習得確認テストの実施
	②インフラユーティリティー設備の運用及び維持管理手法が習得される。		<ul style="list-style-type: none"> 以下の手順書/記録書の作成指導、OJTの実施 <ul style="list-style-type: none"> -各設備標準作業手順書/記録書 -各設備日常点検手順書/記録書 教育訓練記録の作成 技術習得確認テストの実施
II 口蹄疫ワクチン製造設備の運用及び維持管理手法の習得	①CIP/SIP 設備の原理と運用及び維持管理手法が習得される。	口蹄疫ワクチン製造設備機材専門家	<ul style="list-style-type: none"> CIP/SIP 設備の原理と構造に係る講義 以下の手順書/記録書の作成指導、OJTの実施 <ul style="list-style-type: none"> - CIP/SIP 設備の標準作業手順書/記録書 - CIP/SIP 設備の日常点検手順書/記録書 教育訓練記録の作成 技術習得確認テストの実施
	②大型滅菌機の滅菌原理と運用及び維持管理手法が習得される。		<ul style="list-style-type: none"> 第一種圧力容器の運転操作管理に必要な知識や安全対策の指導 以下の手順書/記録書の作成指導、OJTの実施 <ul style="list-style-type: none"> -大型滅菌機の標準作業手順書/記録書 -大型滅菌機の日常点検手順書/記録書 教育訓練記録の作成 技術習得確認テストの実施
III 口蹄疫ワクチン製造機材の運用及び維持管理手法の習得	①細胞の大量培養、ウイルス液調製に必要な製造機材の原理と運用及び維持管理手法が習得される。 ②ワクチン製剤化機器の運用及び維持管理手法が習得される。		<ul style="list-style-type: none"> 各機材のマニュアル記載事項の確認および模擬液を使用した OJT の実施 教育訓練記録の作成 技術習得確認テストの実施

IV 口蹄疫ワクチン製造施設における量産プロセスの理解	①口蹄疫ワクチン製造施設及び機器の設計条件に係る技術情報が理解される。	口蹄疫ワクチン製造プロセス専門家	<ul style="list-style-type: none"> ・設計条件についての講義とワークショップの ・技術習得確認テストの実施
	②ワクチン量産に係る注意事項や製造効率化のための技能に関する知識を獲得する。		<ul style="list-style-type: none"> ・量産化計画についての講義 ・製造計画原案の作成指導 ・教育訓練記録の作成 ・技術習得確認テストの実施

各成果に対する活動計画の必要性と留意事項は以下のとおりである。

I. 口蹄疫ワクチン製造施設及びインフラユーティリティー設備の維持管理手法の習得

BSL 準拠施設の管理を厳密に実施していない既存の FMD ラボにとって、基礎的な BSL 準拠施設の運用及び維持管理手法を習得することは、ウイルスの大量培養施設の管理要件として必須事項である。当該プロジェクトのワクチン製造施設は BSL-2 準拠であるが、BSL-2 施設の基本概念を指導するとともに、専門家立会いの下、標準作業手順書(SOP:Standard Operational Procedure)を作成することで、施設の適切な運用及び維持管理手法の文書化とその徹底を図る。

インフラユーティリティー設備については、口蹄疫ワクチン製造プロセス専門家による量産プロセスの指導により、製造計画や具体的な設計条件が理解できた後に、本設備の指導を行うことで、各インフラユーティリティー設備の用途及び位置付けをより具体的に理解することができ、実践的な運用及び維持管理手法を身につけることができる。

II. 口蹄疫ワクチン製造設備の運用及び維持管理手法の習得

ワクチン量産で使用される大型製造設備の運用には、洗浄対象物に合わせた洗浄条件について適切な知識や運転管理技術が必要となる。また、大型滅菌器では、発生する排水も滅菌対象となり、取扱いに専門知識を要する。これらの洗浄、滅菌設備の不適切な運用は、ウイルス漏洩や人身事故を引き起こす可能性があり、大変危険である。

これら設備の運用及び維持管理手法の習得には、SOP の作成指導を行う他、導入される設備を直接使用した実習を行うことで、実践的な技術の習得を行う。

III. 口蹄疫ワクチン製造機材の維持管理手法の習得

ワクチンの大量製造に使用する製造機材は、現状の FMD ラボで導入されているものよりも複雑で専門性の高い機材が導入される。例えば、出来上がったワクチン原液を数千本の小分け容器に効率的に分注するためには、充填機や巻締器等の半自動機器が必要となる。これら製造機材の実践的な運用及び維持管理手法を習得するためには、各機材の取扱いに関する技術指導をはじめ、SOP の作成指導が有効であることから、維持管理手法の文書化とその徹底を図る。

IV. 口蹄疫ワクチン製造施設における量産プロセスの理解

当該プロジェクトにおけるワクチン製造法の設計条件はタイ国パクチョン FDM 研究所における製造実績と、ヤンゴン FDM 研究所における製法(イタリアが技術移転)を元に、ミャンマー国の事情を考慮し設定されている。これらの設計条件を明確に理解していないと、細胞培養の拡張条件や製造パラメーターなどの設定が実際の製造設備条件と乖離し、製造に支障をきたすことが予測される。専門家により設計条件に関する情報共有を行い、これら情報をもとに、先方スタッフと協議の上、製造計画原案を作成することで、FMD ラボ職員らが量産プロセスの全体像をより詳細に理解することができ、ワクチンの製造システムの立ち上げを確実にすることができる。

(2) 投入

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1) 施設・インフラユーティリティー専門家 | : 日本人 1 名 (国内 0.50MM, 現地 1.43MM) |
| 2) ワクチン製造設備/製造機材専門家 | : 日本人 1 名 (国内 0.50MM, 現地 1.67MM) |
| 3) ワクチン製造プロセス専門家 | : 日本人 1 名 (国内 0.50MM, 現地 1.20MM) |

(3) 活動内容

1) 国内事前準備

各専門家は、ソフトコンポーネント実施前に、国内でカリキュラム案の策定、現地実施機関との調整、講義資料の作成を行う。期間は各専門家それぞれ 7 日間とする。

2) 現地派遣

I. 口蹄疫ワクチン製造施設・インフラユーティリティー設備専門家

本専門家は、施設完工直後に入り指導を行う。詳細は以下のとおりである。

日数	週	活動内容	指導形態
1次派遣			
43日	1～2	<ul style="list-style-type: none"> 移動(日本→ヤンゴン) 実施機関との直前打ち合わせ インフラユーティリティー設備の現地据え付け状態確認 維持管理手法構築のためのチューニング及び機器稼動状態調査 教育対象者、及び教育機関に関する現地スタッフとの協議、カリキュラム修正 	<ul style="list-style-type: none"> 協議 協議
	3～5	<ul style="list-style-type: none"> インフラユーティリティー設備維持管理手法講義 現地における日常点検手法のOJT BSL-2施設管理方法の講義、更衣手順の検討/評価。 各種手順書/記録書作成指導 インフラユーティリティー設備に関するOJTトレーニング 日常点検記録、報告書等のチェック、レビュー指導 運転状態確認 発生するトラブルへの対応、ワークショップによる情報共有 	<ul style="list-style-type: none"> 講義 実習 実習 講義 実習 実習 実習 実習
	6	<ul style="list-style-type: none"> 技術習得確認テスト(動作確認、インタビュー等)、及び不足部分の再教育実施 運用に関する質疑応答、運用状態確認 LBVDへソフコン中間報告 移動(ヤンゴン→日本) 	<ul style="list-style-type: none"> 実習 実習/講義

II. ワクチン製造設備/製造機材専門家

当専門家はワクチン製造設備/製造機材を担当する。指導対象者が、口蹄疫ワクチン製造施設及びインフラユーティリティー設備の維持管理手法習得と同じであるため、インフラユーティリティー設備に関する指導が終了した後に実施する。

詳細は以下のとおり。

日数	週	活動内容	指導形態
1次派遣			
50日	1～3	<ul style="list-style-type: none"> 移動(日本→ヤンゴン) 実施機関との講義内容打ち合わせ 講義資料の修正等 ワクチン製造設備の原理と構造に関する教育 定置洗浄(CIP)の原理と管理手法に関する教育 定置滅菌(SIP)の原理と管理手法に関する教育 各機器に対するCIP条件の設定及び洗浄効果測定 各機器に対するSIP条件の設定及び滅菌効果測定 CIP/SIP設備に対する日常点検・管理手法教育 CIP/SIP設備に対する手順書/記録書の作成指導、チェック、レビュー 	<ul style="list-style-type: none"> 協議 講義 実習 実習 実習 実習 実習 講義
	4～6	<ul style="list-style-type: none"> 高圧蒸気滅菌の原理と管理手法に関する教育 圧力容器取り扱いに関する安全教育 高圧蒸気滅菌機を用いた滅菌パターンの検討 高圧蒸気滅菌の運転操作立会、及び指導 模擬液を使用した製造設備、製造機材の稼働立ち合い、トラブルシューティング法の指導 日常運転管理OJTの実施 	<ul style="list-style-type: none"> 講義/実習 実習 実習 実習 実習 実習 実習
	7	<ul style="list-style-type: none"> ワクチン製造機材の日常運転管理OJTの実施 技術習得確認テスト(動作確認、インタビュー、筆記)の実施 OJTにおける理解不足部に関する教育指導 LBVDへソフコン最終報告 移動(ヤンゴン→日本) 	<ul style="list-style-type: none"> 実習 講義/実習 講義/実習

Ⅲ. ワクチン製造プロセス専門家

本専門家は当該プロジェクト完工約1か月前に入り、ワクチン製造施設設計のベースとなる口蹄疫ワクチンのローラーボトル製造法に関して指導を行い、完工後すぐに他の専門家の指導を開始することができるようにする。

詳細は以下のとおりである。

日数	週	活動内容	
1次派遣			
36日	1	<ul style="list-style-type: none"> • 移動(日本→ヤンゴン) • LBVDへソフコン概要説明 • 実施機関との講義内容(ワクチン製造法)打合せ • 講義資料の修正 • 技術指導日程の調整 • 研修実施場所の確保と準備、講義資料準備 	<ul style="list-style-type: none"> • 協議 • 協議
	2~5	<ul style="list-style-type: none"> • 設計条件に関する教育 • 細胞培養の拡張条件、製造パラメーターに関する教育 • 大量製造時の留意事項、効率化に関する教育 • 量産化検討項目の協議、計画 • 製造計画原案の策定協議、支援 • 技術習得確認テスト(筆記等)の実施、不足部分の再教育実施 • 移動(ヤンゴン→日本) 	<ul style="list-style-type: none"> • 講義 • 講義 • 講義 • 講義 • 講義 • 講義

3) 国内作業

現地での研修終了後、国内にて報告書等のとりまとめを行う。期間は各専門家それぞれ3日間とする。

6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

本ソフトコンポーネントの実施にあたっては、当該専門分野にかかる日本人コンサルタントが担当する。ワクチン製造に係る工程開発を含む施設の立上げ、大量生産管理について知見を有し、当該プロジェクトで中心となる日本調達品の設備及び機材の運用及び維持管理に精通した日本人コンサルタント以外の対応は困難である。

7. ソフトコンポーネントの実施工程

実施工程は以下のとおり想定される。

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
実施工程	施設施工	■																
	機材調達	■																
	ソフトコンポーネント														■			
ソフトコンポーネント詳細工程表																		
施設・インフラユーティリティー専門家															□	■		□
ワクチン製造設備/製造機材専門家																□	■	□
ワクチン製造プロセス専門家													□	■				□
成果品																	▲	▲

□：国内作業、■：現地作業

実施場所は当該プロジェクトで整備される口蹄疫ワクチン製造棟とする。無償資金協力による機材調達が終了直後に、調達機材を用いて実技研修を実施することとする。

8. ソフトコンポーネントの成果品

施主及び日本側へのソフトコンポーネント完了報告書の他、ソフトコンポーネントの成果品として次を予定する。

- ①講義用資料
- ②各種基準書/手順書/記録書
- ③各種報告書

9.相手国側の責務

実施機関である畜水産地方開発省畜産獣医局(LBVD)職員および FMD ラボ職員等本計画の関係者は、本技術指導の日程調整および会場の提供を行うとともに、対象となる研修員を選定し、技術指導に参加させることが求められる。また LBVD は、ソフトコンポーネントの成果として得られた技術を基に、職員の継続的研修、予算措置、調達業務など、施設の運営・実施にあたって必要となる対応を速やかに実施することが求められる。

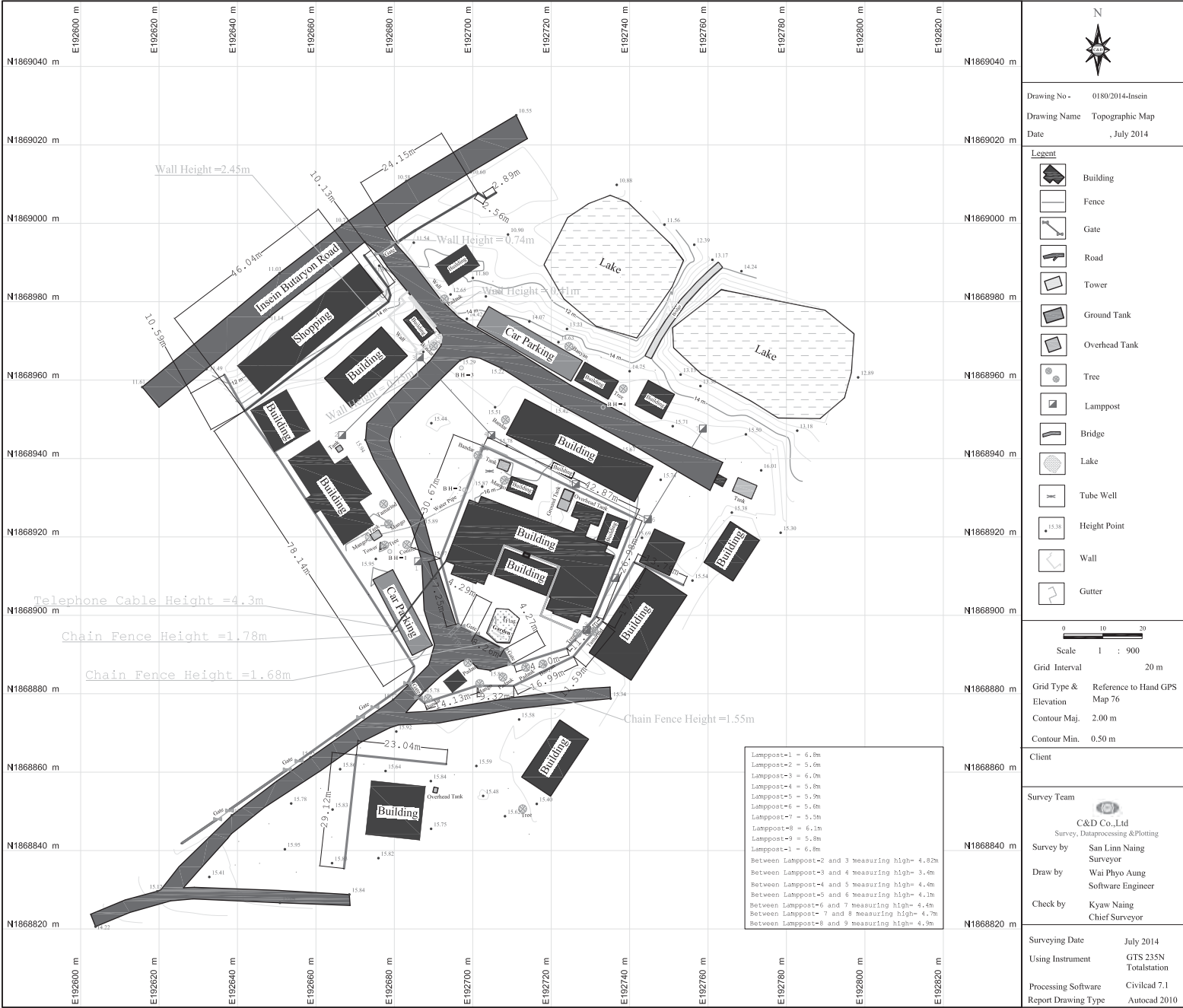
6. 収集資料リスト

6. 収集資料リスト

番号	資料の名称	オリジナル コピーの別	発行社等(発行年)
1.	MANUAL OF ASEAN STANDARDS FOR ANIMAL VACCINES	ソフトコピー	ASEAN Cooperation in Food, Agriculture and Forestry (1998)
2.	MANUAL OF ASEAN RULES AND PROCEDURES FOR THE REGISTRATION OF ANIMAL VACCINES	ソフトコピー	ASEAN Cooperation in Food, Agriculture and Forestry (1998)
3.	MANUAL OF ASEAN STANDARDS FOR GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP) FOR ANIMAL VACCINES	ソフトコピー	ASEAN Cooperation in Food, Agriculture and Forestry (1998)
4.	THE NATIONAL DRUG LAW	ソフトコピー	ミャンマー国政府 (1992)
5.	NATIONAL FOOT AND MOUTH DISEASE PLAN OF MYANMAR(案)	ソフトコピー	畜産獣医局 (2014)
6.	PROTOCOL FOR THE MANUFACTURE OF FMD VACCINE	ソフトコピー	不明 (不明)
7.	気象データ (ヤンゴン市カバアイエ气象台)	ソフトコピー	水文気象局 (2014)
8.	動物製剤プラント建物既存図面	ソフトコピー	畜産獣医局(不明)
9.	BUREAU OF VETERINARY BIOLOGICS の活動紹介	ソフトコピー	Bureau of Veterinary Biologics (2014)
10.	REGIONAL REFERENCE LABORATORY FOR FMD IN SOUTH EAST ASIA の活動紹介	ソフトコピー	REGIONAL REFERENCE LABORATORY FOR FMD IN SOUTH EAST ASIA (2014)

7. その他の資料・情報

7-1 自然条件调查 测量图



Drawing No - 0180/2014-Insein
 Drawing Name Topographic Map
 Date , July 2014

- Legend**
- Building
 - Fence
 - Gate
 - Road
 - Tower
 - Ground Tank
 - Overhead Tank
 - Tree
 - Lamppost
 - Bridge
 - Lake
 - Tube Well
 - Height Point
 - Wall
 - Gutter

Scale 1 : 900
 Grid Interval 20 m
 Grid Type & Reference to Hand GPS Map 76
 Elevation
 Contour Maj. 2.00 m
 Contour Min. 0.50 m

Client

Survey Team

 C&D Co., Ltd
 Survey, Data Processing & Plotting
 Survey by San Linn Naing Surveyor
 Draw by Wai Phyo Aung Software Engineer
 Check by Kyaw Naing Chief Surveyor

Surveying Date July 2014
 Using Instrument GTS 235N Totalstation
 Processing Software Civilcad 7.1
 Report Drawing Type Autocad 2010

Location of Boring Points

The locations, levels and coordinates of investigation points of boring points were designated by the client. The locations of boreholes are presented in Figure - 2.3.

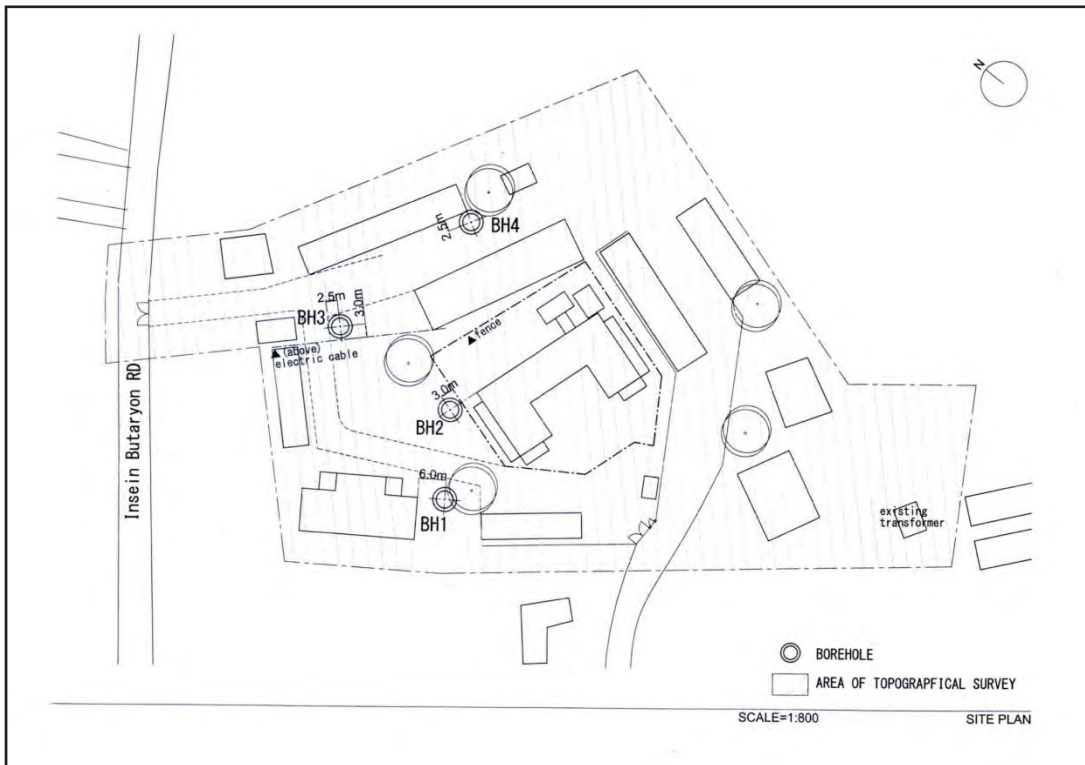


Figure - 2.3 : Plan Map of Investigation Boring Points

Table - 2.2 : Coordinates of Borehole Points

BH No.	N	E	Elevation
BH-1	16°53'10.3"	96°06'44"	natural GL
BH-2	16°53' 11.0"	96° 06' 44.0"	natural GL
BH-3	16°53' 11.7"	96° 06' 44.0"	natural GL
BH-4	16°53' 11.5"	96° 06' 45.3"	natural GL

7-2 自然条件調査 ボーリング調査

BORE HOLE No. BH -1	BORING LOG (FOR DESIGN PARAMETERS CONSIDERATION)	Sheet No. 1 OF 1
PROJECT NAME : <u>SI Works for the Improvement of Foot and Mouth Disease Control in Myanmar</u>	BORING EQUIPMENT : <u>XY-130</u>	DATE : <u>7/07/14 ~ 8/07/14</u>
LOCATION : <u>Compound of the Livestock Breeding and Veterinary Department, Insein TSP.</u>	BORING METHOD : <u>Rotary Drilling Method</u>	LOGGED BY : <u>Nay Min Zaw</u>
GROUND LEVEL : <u>Existing Ground Level</u>	ORIENTATION : <u>Vertical</u>	<u>CLIENT</u>
COORDINATE : <u>N:16°53'10.3", E: 96°06'44"</u> DEPTH : <u>20.45 m</u>	GROUND WATER LEVEL : <u>7.0 m</u>	YAMASHITA SEKKEI INC.

SCALE (m)	ELEVATION (m)	DEPTH GL - (m)	THICKNESS (m)	DIAGRAM	COLOUR	RELATIVE DENSITY (or) CONSISTENCY	SOIL NAME	SOIL DESCRIPTION	DATE & DEPTH (m)	CASING (DEPTH (m) & DIAMETER (mm))	WATER DEPTH (m)	STANDARD PENETRATION TEST TEST METHOD (ASTM D 1586-99)					SAMPLING			
												DEPTH GL - (m)	N-Value (Blows / 30cm)	SAMPLE (Type & No.)	DEPTH GL - (m)	TCR (%)	SCR (%)	RDP (%)	SCALE (m)	
				X	Reddish brown			Top soil layer, CLAY (Back filled soil).				1.0	2/30	SPT-1	0.45	1.0	1			
	-2.00	2.00	2.00	X	Yellowish brown	Stiff	Fat CLAY-I	Stiff, Yellowish brown, high plasticity, Fat CLAY-I.				2.0	11/30	SPT-2	2.0	2.0	2			
	-3.00	3.00	1.00	X	Yellowish brown	Medium dense	Clay SAND	Medium dense, Yellowish brown, fine to coarse grained sand, Clay SAND.		3.0	φ110	3.0	30/30	UD-1	3.0	3.0	3			
				X	Yellowish brown	Medium dense	Silty SAND	Medium dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				4.0	11/30	SPT-3	4.0	4.0	4			
	-5.00	5.00	2.00	X	Yellowish brown	Medium dense	Silty SAND	Medium dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				5.0	16/30	SPT-4	5.0	5.0	5			
				X	Yellowish brown	Medium dense	Silty SAND	Medium dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.			▽ 7.0	6.0	20/30	SPT-5	6.0	6.0	6			
				X	Yellowish brown	Medium dense	Silty SAND	Medium dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				7.0	16/30	SPT-6	7.0	7.0	7			
				X	Yellowish brown	Medium dense	Silty SAND	Medium dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				8.0	23/30	SPT-7	8.0	8.0	8			
				X	Yellowish brown	Medium dense	Silty SAND	Medium dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				9.0	24/30	SPT-8	9.0	9.0	9			
				X	Yellowish brown	Medium dense	Silty SAND	Medium dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				10.0	21/30	SPT-9	10.0	10.0	10			
				X	Yellowish brown	Medium dense	Silty SAND	Medium dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.		11.00		11.0	18/30	SPT-10	11.0	11.0	11			
				X	Yellowish brown	Medium dense	Silty SAND	Medium dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.		7/07/14		12.0	19/30	SPT-11	12.0	12.0	12			
	-13.00	13.00	8.00	X	Yellowish gray	Hard	Lean CLAY	Hard, Yellowish gray, Low plasticity, Lean CLAY.				13.0	35/30	SPT-12	13.0	13.0	13			
	-14.00	14.00	1.00	X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				14.0	23/30	SPT-13	14.0	14.0	14			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				15.0	23/30	SPT-14	15.0	15.0	15			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				16.0	35/30	SPT-15	16.0	16.0	16			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				17.0	34/30	SPT-16	17.0	17.0	17			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				18.0	37/30	SPT-17	18.0	18.0	18			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				19.0	43/30	SPT-18	19.0	19.0	19			
	-20.45	20.45	6.45	X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				20.0	44/30	SPT-19	20.0	20.0	20			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				21.0			21.0	21.0	21			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				22.0			22.0	22.0	22			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				23.0			23.0	23.0	23			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				24.0			24.0	24.0	24			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				25.0			25.0	25.0	25			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				26.0			26.0	26.0	26			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				27.0			27.0	27.0	27			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				28.0			28.0	28.0	28			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				29.0			29.0	29.0	29			
				X	Yellowish brown	Medium dense to dense	Silty SAND	Medium dense to dense, Yellowish brown, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				30.0			30.0	30.0	30			

NOTES Relative density description <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Relative density</th> <th>SPT N-Value (mm)</th> <th>Consistency</th> <th>SPT N-Value (mm)</th> </tr> <tr> <td>Very loose</td> <td>0 - 4</td> <td>Very soft</td> <td>under 2</td> </tr> <tr> <td>Loose</td> <td>4 - 10</td> <td>Soft</td> <td>2 - 4</td> </tr> <tr> <td>Medium dense</td> <td>11 - 30</td> <td>Firm</td> <td>5 - 8</td> </tr> <tr> <td>Dense</td> <td>31 - 50</td> <td>Stiff</td> <td>9 - 15</td> </tr> <tr> <td>Very dense</td> <td>over 50</td> <td>Very stiff</td> <td>16 - 30</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Hard</td> <td>over 30</td> </tr> </table>		Relative density	SPT N-Value (mm)	Consistency	SPT N-Value (mm)	Very loose	0 - 4	Very soft	under 2	Loose	4 - 10	Soft	2 - 4	Medium dense	11 - 30	Firm	5 - 8	Dense	31 - 50	Stiff	9 - 15	Very dense	over 50	Very stiff	16 - 30			Hard	over 30	Sample key ● (P-1) Disturbed sample (SPT sample) ○ (P-1) Undisturbed Sample (Piston sampler) ○ (P-1) Undisturbed Sample (Denison sampler) ○ (P-1) Rock core sample (Single core tube) ○ (P-1) Rock core sample (Double core tube) □ Rock core sample (Core lost) □ Water sample (w-1)		Planner structure <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Term</th> <th>Spacing (mm)</th> </tr> <tr> <td>Very thick</td> <td>> 2000</td> </tr> <tr> <td>Thick</td> <td>600 - 2000</td> </tr> <tr> <td>Medium</td> <td>200 - 600</td> </tr> <tr> <td>Thin</td> <td>60 - 200</td> </tr> <tr> <td>Very thin</td> <td>20 - 60</td> </tr> <tr> <td>Thickly laminated</td> <td>6 - 20</td> </tr> <tr> <td>Thinly laminated</td> <td>< 6</td> </tr> </table>		Term	Spacing (mm)	Very thick	> 2000	Thick	600 - 2000	Medium	200 - 600	Thin	60 - 200	Very thin	20 - 60	Thickly laminated	6 - 20	Thinly laminated	< 6	Discontinuities <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Term</th> <th>Spacing (mm)</th> </tr> <tr> <td>Very widely spaced</td> <td>> 2000</td> </tr> <tr> <td>Widely spaced</td> <td>600 - 2000</td> </tr> <tr> <td>Medium spaced</td> <td>200 - 600</td> </tr> <tr> <td>Closely spaced</td> <td>60 - 200</td> </tr> <tr> <td>Very closely spaced</td> <td>20 - 60</td> </tr> <tr> <td>Extremely closely spaced</td> <td>< 20</td> </tr> </table>		Term	Spacing (mm)	Very widely spaced	> 2000	Widely spaced	600 - 2000	Medium spaced	200 - 600	Closely spaced	60 - 200	Very closely spaced	20 - 60	Extremely closely spaced	< 20
Relative density	SPT N-Value (mm)	Consistency	SPT N-Value (mm)																																																														
Very loose	0 - 4	Very soft	under 2																																																														
Loose	4 - 10	Soft	2 - 4																																																														
Medium dense	11 - 30	Firm	5 - 8																																																														
Dense	31 - 50	Stiff	9 - 15																																																														
Very dense	over 50	Very stiff	16 - 30																																																														
		Hard	over 30																																																														
Term	Spacing (mm)																																																																
Very thick	> 2000																																																																
Thick	600 - 2000																																																																
Medium	200 - 600																																																																
Thin	60 - 200																																																																
Very thin	20 - 60																																																																
Thickly laminated	6 - 20																																																																
Thinly laminated	< 6																																																																
Term	Spacing (mm)																																																																
Very widely spaced	> 2000																																																																
Widely spaced	600 - 2000																																																																
Medium spaced	200 - 600																																																																
Closely spaced	60 - 200																																																																
Very closely spaced	20 - 60																																																																
Extremely closely spaced	< 20																																																																
Relative density description Consistency description SPT N-Value (mm)		RQD (%) Term 0 - 25 Very poor 25 - 50 Poor 50 - 75 Fair 75 - 90 Good 90 - 100 Excellent		Revision No. Rev-0 Revision Date 22/07/14 Site Geologist : Nay Min Zaw Operator : Myo Zaw Oo Checked by : May Thu																																																													

7-2 自然条件調査 ボーリング調査

BORE HOLE No. BH-3	BORING LOG (FOR DESIGN PARAMETERS CONSIDERATION)	Sheet No. 1 OF 1
PROJECT NAME : <u>SI Works for the Improvement of Foot and Mouth Disease Control in Myanmar</u>	BORING EQUIPMENT : <u>XY-130</u>	DATE : <u>11/07/14 ~ 12/07/14</u>
LOCATION : <u>Compound of the Livestock Breeding and Veterinary Department, Insein TSP.</u>	BORING METHOD : <u>Rotary Drilling Method</u>	LOGGED BY : <u>Yar Zar Myint</u>
GROUND LEVEL : <u>Existing Ground Level</u>	ORIENTATION : <u>Vertical</u>	<u>CLIENT</u>
COORDINATE : <u>N:16°53' 11.7" E: 96° 06' 44.0"</u> DEPTH : <u>20.45 m</u>	GROUND WATER LEVEL : <u>6.5 m</u>	YAMASHITA SEKKEI INC.

SCALE (m)	ELEVATION (m)	DEPTH GL. (m)	THICKNESS (m)	DIAGRAM	COLOUR	RELATIVE DENSITY (%) CONSISTENCY	SOIL NAME	SOIL DESCRIPTION	DATE & DEPTH (m)	CASING (DEPTH (m) & DIAMETER (mm))	WATER DEPTH (m)	STANDARD PENETRATION TEST TEST METHOD (ASTM D 1586-99)					SAMPLING					
												DEPTH GL. (m)	N-Value (Blows / 30cm)	SAMPLE (Type & No.)	DEPTH GL. (m)	TCR (%)	SCR (%)	RQD (%)	SCALE (m)			
																				CURVE OF BLOW ●		
												0	20	40	60	80	100					
1	-1.00	1.00	1.00	X				Top soil layer, Sandy CLAY (Backfilled soil)				1.0	6/30		SPT-1	0.45						1
2	-2.00	2.00	1.00	X	Reddish brown	Loose	Clayey SAND	Loose, Reddish brown mottled light gray, fine to coarse grained sand, Clayey SAND.				2.0	5/30		SPT-2	1.45						2
3				X							3.0	9/30		SPT-3	3.45							3
4				X							4.0	7/30		SPT-4	4.45							4
5				X							5.00	16/30		SPT-5	5.45							5
6				X							6.0	12/30		SPT-6	6.45							6
7				X							6.5	17/30		SPT-7	7.45							7
8				X								8.0	24/30		SPT-8	8.45						8
9				X								9.0	22/30		SPT-9	9.45						9
10				X								10.0	27/30		SPT-10	10.45						10
11				X	Yellowish brown	Loose to dense	Silty SAND	Loose to dense, Yellowish brown mottled light gray, Fine to coarse grained sand, Silty SAND.				11.0	30/30		SPT-11	11.45						11
12				X								12.0	31/30		SPT-12	12.45						12
13				X								13.0	19/30		SPT-13	13.45						13
14				X								14.0	25/30		SPT-14	14.45						14
15				X								15.0	31/30		SPT-15	15.45						15
16				X								16.0	34/30		SPT-16	16.45						16
17				X								17.0	31/30		SPT-17	17.45						17
18				X								18.0	32/30		SPT-18	18.45						18
19	-19.00	19.00	17.00	X								19.0	54/30		SPT-19	19.45						19
20	-20.45	20.45	2.45	X	Bluish gray	Hard	Fat CLAY-II	Hard, Bluish gray, Low plasticity, Fat CLAY-II.				20.45	41/11		SPT-20	20.45						20
21				X								21.0				21.0						21
22				X								22.0				22.0						22
23				X								23.0				23.0						23
24				X								24.0				24.0						24
25				X								25.0				25.0						25
26				X								26.0				26.0						26
27				X								27.0				27.0						27
28				X								28.0				28.0						28
29				X								29.0				29.0						29
30				X								30.0				30.0						30

<p>NOTES</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Relative density description</th> <th colspan="2">Consistency description</th> </tr> <tr> <td>Relative density</td> <td>SPT N-Value (1000)</td> <td>Consistency</td> <td>SPT N-Value (1000)</td> </tr> <tr> <td>Very loose</td> <td>0 - 4</td> <td>Very soft</td> <td>under 2</td> </tr> <tr> <td>Loose</td> <td>4 - 10</td> <td>Soft</td> <td>2 - 4</td> </tr> <tr> <td>Medium dense</td> <td>11 - 30</td> <td>Firm</td> <td>5 - 8</td> </tr> <tr> <td>Dense</td> <td>31 - 50</td> <td>Stiff</td> <td>9 - 15</td> </tr> <tr> <td>Very dense</td> <td>over 50</td> <td>Very stiff</td> <td>16 - 30</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Hard</td> <td>over 30</td> </tr> </table>	Relative density description		Consistency description		Relative density	SPT N-Value (1000)	Consistency	SPT N-Value (1000)	Very loose	0 - 4	Very soft	under 2	Loose	4 - 10	Soft	2 - 4	Medium dense	11 - 30	Firm	5 - 8	Dense	31 - 50	Stiff	9 - 15	Very dense	over 50	Very stiff	16 - 30			Hard	over 30	<p>Sample key</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>●-1</td> <td>Disturbed sample (SPT sample)</td> <td>□</td> <td>Rock core sample (Core lost)</td> </tr> <tr> <td>○-1</td> <td>Undisturbed Sample (Piston sampler)</td> <td>○</td> <td>Water sample</td> </tr> <tr> <td>□-1</td> <td>Undisturbed Sample (Denison sampler)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>○-1</td> <td>Rock core sample (Single core tube)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>○-1</td> <td>Rock core sample (Double core tube)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	●-1	Disturbed sample (SPT sample)	□	Rock core sample (Core lost)	○-1	Undisturbed Sample (Piston sampler)	○	Water sample	□-1	Undisturbed Sample (Denison sampler)			○-1	Rock core sample (Single core tube)			○-1	Rock core sample (Double core tube)			<p>Planner structure</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Term</th> <th>Spacing (mm)</th> </tr> <tr> <td>Very thick</td> <td>> 2000</td> </tr> <tr> <td>Thick</td> <td>600 - 2000</td> </tr> <tr> <td>Medium</td> <td>200 - 600</td> </tr> <tr> <td>Thin</td> <td>60 - 200</td> </tr> <tr> <td>Very thin</td> <td>20 - 60</td> </tr> <tr> <td>Thickly laminated</td> <td>6 - 20</td> </tr> <tr> <td>Thinly laminated</td> <td>< 6</td> </tr> </table>	Term	Spacing (mm)	Very thick	> 2000	Thick	600 - 2000	Medium	200 - 600	Thin	60 - 200	Very thin	20 - 60	Thickly laminated	6 - 20	Thinly laminated	< 6	<p>Discontinuities</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Term</th> <th>Spacing (mm)</th> </tr> <tr> <td>Very widely spaced</td> <td>> 2000</td> </tr> <tr> <td>Widely spaced</td> <td>600 - 2000</td> </tr> <tr> <td>Medium spaced</td> <td>200 - 600</td> </tr> <tr> <td>Closely spaced</td> <td>60 - 200</td> </tr> <tr> <td>Very closely spaced</td> <td>20 - 60</td> </tr> <tr> <td>Extremely closely spaced</td> <td>< 20</td> </tr> </table>	Term	Spacing (mm)	Very widely spaced	> 2000	Widely spaced	600 - 2000	Medium spaced	200 - 600	Closely spaced	60 - 200	Very closely spaced	20 - 60	Extremely closely spaced	< 20	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Geo-friends Engineering & construction Co., Ltd. Tel: 851-581431, 858-20107797 www.geo-friends.com service@geo-friends.com</p> <p>Revision No. : <u>Rev-0</u> Revision Date : <u>25/07/14</u> Site Geologist : <u>Yar Zar Myint</u> Operator : <u>Myo Zaw Oo</u> Checked by : <u>May Thu</u></p>
Relative density description		Consistency description																																																																																				
Relative density	SPT N-Value (1000)	Consistency	SPT N-Value (1000)																																																																																			
Very loose	0 - 4	Very soft	under 2																																																																																			
Loose	4 - 10	Soft	2 - 4																																																																																			
Medium dense	11 - 30	Firm	5 - 8																																																																																			
Dense	31 - 50	Stiff	9 - 15																																																																																			
Very dense	over 50	Very stiff	16 - 30																																																																																			
		Hard	over 30																																																																																			
●-1	Disturbed sample (SPT sample)	□	Rock core sample (Core lost)																																																																																			
○-1	Undisturbed Sample (Piston sampler)	○	Water sample																																																																																			
□-1	Undisturbed Sample (Denison sampler)																																																																																					
○-1	Rock core sample (Single core tube)																																																																																					
○-1	Rock core sample (Double core tube)																																																																																					
Term	Spacing (mm)																																																																																					
Very thick	> 2000																																																																																					
Thick	600 - 2000																																																																																					
Medium	200 - 600																																																																																					
Thin	60 - 200																																																																																					
Very thin	20 - 60																																																																																					
Thickly laminated	6 - 20																																																																																					
Thinly laminated	< 6																																																																																					
Term	Spacing (mm)																																																																																					
Very widely spaced	> 2000																																																																																					
Widely spaced	600 - 2000																																																																																					
Medium spaced	200 - 600																																																																																					
Closely spaced	60 - 200																																																																																					
Very closely spaced	20 - 60																																																																																					
Extremely closely spaced	< 20																																																																																					



ANALYTICAL DATA FOR WATER SAMPLE

Location-YCDC ဂိုဏ်း (ジョゴン地区共用給水源)

Date :27.6.2014

No	Ions	Symbol	Units	Results
1	Color	-		Absent
2	Turbidity	Turb	NTU	6
3	pH	pH	-	7.35
4	Tatol Hardness	TH	mg/l	72
5	Calcium	Ca ⁺⁺	mg/l	20.84
6	Magnesium	Mg ⁺⁺	mg/l	4.88
7	Sodium	Na ⁺	mg/l	33.1
8	Sulphate	SO ₄ ⁼	mg/l	89.34
9	Chloride	Cl ⁻	mg/l	47.87
10	Total Dissolved Solids	TDS	mg/l	188.16
11	Aluminium	Al	ppm	0.00
12	Iron	Fe	ppm	0.01
13	Arsenic	As	ppb	0.290
14	Cadmium	Cd	ppb	0.011
15	Chromium	Cr	ppb	0.000
16	Copper	Cu	ppb	18.623
17	Lead	Pb	ppb	0.000
18	Manganese	Mn	ppb	0.059
19	Mercury	Hg	ppb	0.003
20	Zinc	Zn	ppb	0.000

May Aye Lwin
(May Aye Lwin)
Staff Officer (Laboratory) &
Soil and Water Laboratory
Survey and Investigation Branch
Irrigation Department



ANALYTICAL DATA FOR WATER SAMPLE

Location-ဆေးဝါးတက်ရုံ, Tube Well ,Factory (既設井戸)

Date :27.6.2014

No	Ions	Symbol	Units	Results
1	Color	-		Absent
2	Turbidity	Turb	NTU	6
3	pH	pH	-	7.35
4	Tatol Hardness	TH	mg/l	218
5	Calcium	Ca ⁺⁺	mg/l	52.91
6	Magnesium	Mg ⁺⁺	mg/l	20.98
7	Sodium	Na ⁺	mg/l	14.5
8	Sulphate	SO ₄ ⁼	mg/l	33.14
9	Chloride	Cl ⁻	mg/l	10.64
10	Total Dissolved Solids	TDS	mg/l	384.64
11	Aluminium	Al	ppm	0.00
12	Iron	Fe	ppm	0.02
13	Arsenic	As	ppb	0.607
14	Cadmium	Cd	ppb	0.209
15	Chromium	Cr	ppb	25.418
16	Copper	Cu	ppb	0.000
17	Lead	Pb	ppb	0.000
18	Manganese	Mn	ppb	0.130
19	Mercury	Hg	ppb	0.034
20	Zinc	Zn	ppb	0.000

May Aye Lwin
(May Aye Lwin)
Staff Officer (Laboratory)
Soil and Water Laboratory
Survey and Investigation Branch
Irrigation Department



LABORATORY

Laboratory Technical Consultant: U Saw Christopher Maung
 B.Sc Engg: (Civil), Dip S.E (Delft) Lecturer of YIT (Retd), Consultant (Y.C.D.C), LWSE 001.
 Former Member (UNICEF, Water quality monitoring & Surveillance Myanmar)



WTL-RE-001

Issue Date - 01-12-2012

Effective Date - 01-12-2012

Issue No - 1.0/Page 1 of 1

W0614 281

WATER QUALITY TEST RESULTS FORM

Client _____ Mandalay Technology
 Nature of Water _____ Y.C.D.C Water (Point - B)(ジョゴン地区共用給水源)
 Location _____ Yangon
 Date and Time of collection _____ 18.6.2014
 Date and Time of arrival at Laboratory _____ 19.6.2014
 Date and Time of commencing examination _____ 21.6.2014
 Date and Time of completing _____ 23.6.2014

Results of Water Analysis

WHO Drinking Water Guideline (Geneva - 1993)

Temperature (°C)		°C	
Fluoride (F)	0.3	mg/l	1.5 mg/l
Lead (as Pb)		µg/l	0.01 mg/l
Arsenic (As)		mg/l	0.01 mg/l
Nitrate (N.NO ₃)	0.7	mg/l	50 mg/l
Chlorine (Residual)		mg/l	
Ammonia (NH ₃)		mg/l	
Ammonium (NH ₄)		mg/l	
Dissolved Oxygen (DO)		mg/l	
Chemical Oxygen Demand (COD)		mg/l	
Biochemical Oxygen Demand (BOD) (5 days at 20 °C)		mg/l	
Cyanide (CN)	Nil	mg/l	0.07 mg/l
Zinc (Zn)		mg/l	3 mg/l
Copper (Cu)		mg/l	2 mg/l
Silica (Si)		mg/l	

Remark: This certificate is issued only for the receipt of the test sample.

Tested by

Signature: _____

Name: _____

Hein Oo
 Zaw Hein Oo
 B.Sc (Chemistry)
 Chemist
 ISO TECH Laboratory

Approved by

Signature: _____

Name: _____

Phyo
 Phyo Myint Oo
 B.E (Chemical)
 Technical Officer
 ISO TECH Laboratory

(a division of WEG Co.,Ltd.)

No.18, Lanthit Road, Nanthargone Quarter, Insein Township, Yangon, Myanmar.

Ph: 01-640955, 09-73225175, 09-73242162, Fax: 01-644506, E-mail: isotechlaboratory@gmail.com, Website: weg-myanmar.com



LABORATORY

Laboratory Technical Consultant: U Saw Christopher Maung
 B.Sc Engg: (Civil), Dip S.E (Delft) Lecturer of YIT (Retd), Consultant (Y.C.D.C), LWSE 001.
 Former Member (UNICEF, Water quality monitoring & Surveillance Myanmar)



WTL-RE-001

Issue Date - 01-12-2012
 Effective Date - 01-12-2012
 Issue No - 1.0/Page 1 of 1

W0614 279

WATER QUALITY TEST RESULTS FORM

Client Mandalay Technology
 Nature of Water Tube Well Water (Point - B)(既設井戸)
 Location Yangon
 Date and Time of collection 18.6.2014
 Date and Time of arrival at Laboratory 19.6.2014
 Date and Time of commencing examination 21.6.2014
 Date and Time of completing 23.6.2014

Results of Water Analysis

WHO Drinking Water Guideline (Geneva - 1993)

Parameter	Result	Unit	Guideline
Temperature (°C)		°C	
Fluoride (F)	0.5	mg/l	1.5 mg/l
Lead (as Pb)		µg/l	0.01 mg/l
Arsenic (As)		mg/l	0.01 mg/l
Nitrate (N.NO ₃)	1.5	mg/l	50 mg/l
Chlorine (Residual)		mg/l	
Ammonia (NH ₃)		mg/l	
Ammonium (NH ₄)		mg/l	
Dissolved Oxygen (DO)		mg/l	
Chemical Oxygen Demand (COD)		mg/l	
Biochemical Oxygen Demand (BOD) (5 days at 20 °C)		mg/l	
Cyanide (CN)	Nil	mg/l	0.07 mg/l
Zinc (Zn)		mg/l	3 mg/l
Copper (Cu)		mg/l	2 mg/l
Silica (Si)		mg/l	

Remark: This certificate is issued only for the receipt of the test sample.

Tested by

Signature:

Name:

Hein
 Zaw Hein Oo
 B.Sc (Chemistry)
 Chemist
 ISO TECH Laboratory

Approved by

Signature:

Name:

Phyo
 Phyo Myint Oo
 B.E (Chemical)
 Technical Officer
 ISO TECH Laboratory

(a division of WEG Co.,Ltd.)

No.18, Lanthit Road, Nanthargone Quarter, Insein Township, Yangon, Myanmar.

Ph: 01-640955, 09-73225175, 09-73242162, Fax: 01-644506, E-mail: isotechlaboratory@gmail.com, Website: weg-myanmar.com

最終要請機材検討表

分野	要請番号	計画機材番号	機材名	要請数量	計画数量※1	優先順位	要請理由 (新規/更新/追加)	判断基準(○、△、×)												判定結果	備考
								選定基準					削除基準								
								①	②	③	④	⑤	I	II	III	IV	V	VI			
生産管理用機材	PM-01	PM-01	パーソナルコンピュータ	12	16	A	新規	○	○	○	○	○							○	診断用PC4台を含む数量	
	PM-02	PM-02	カラーレーザープリンタ	2	2	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PM-03	PM-03	レーザープリンター	6	6	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PM-04	PM-04	PCデスク	12	12	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PM-05	PM-01	プリンターラック	6	統	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PM-06	PM-01,02,03	トナー	12	統	A	新規	○	○	○	○	○							○	各プリンタに統合	
		PM-05	プロジェクター		1																
	PM-06	スクリーン		1																	
設備用機材	UT-01		ボイラー	2	建	A	更新	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	UT-02		チラーユニット	2	建	A	新規	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	UT-03		LPGガス供給システム	2	建	A	新規	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	UT-04		精製水製造装置ユニット	1	建	A	新規	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	UT-05		蒸留水製造供給ユニット	1	建	A	更新	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	UT-06		オイルフリースクリーコンプレッサーユニット	2	建	A	新規	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	UT-07		CIPユニット	1	建	A	新規	○	△	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	UT-08		SIPステーション	2	建	A	新規	○	△	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	UT-09		排水不活化システム	1	建	A	新規	○	△	○	○	○	○						×		
	UT-10		排水処理システム	1	建	A	新規	○	△	○	○	○	○						×		
滅菌用機材	UT-11		大型蒸気滅菌機	5	建	A	新規	○	○	○	○	○							○		
		UT-17	オートクレーブ(床置型)		4		新規	○	○	○	○	○							○		
			オートクレーブ(卓上型)		削		新規	○	○	○	○	○							×	床置型で対応可能なため削除	
	UT-12	UT-12	乾熱滅菌器	3	2	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	UT-13		発電機	2	建	A	新規	○	○	○	○	○	○						×	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	UT-14		変圧器	1	建	A	新規	○	○	○	○	○	○						×	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	UT-15	UT-15	洗濯機	1	2	-	新規	○	○	○	○	○							○	国内解析にて必要性有と判断	
UT-16	UT-16	乾燥機	1	2	-	新規	○	○	○	○	○							○	国内解析にて必要性有と判断		
ウイルス培養工程用機材	PT-01		培地調製タンク	2	建	A	更新	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	PT-02	MS-11	培地ろ過ユニット	6	1	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	PT-03		アルミゲル調製タンク	1	建	B	新規	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	PT-04		クロロフォルム処理タンク	1	建	A	更新	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	PT-05		不活化タンク	2	建	A	更新	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	PT-06		オイルアジュバント調製タンク	1	建	C	新規	△	○	○	○	○			○	○			×		
	PT-07		調製タンク	2	建	A	更新	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	PT-08		リザーバータンク	3	建	B	更新	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	PT-09		保管タンク	2	建	A	更新	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更	
	PT-10	PT-10	顕微鏡	3	3	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	PT-11	PT-11	セルローラー	8	2	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	PT-12	PT-12	ローラーボトル	300	300	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	PT-13	PT-13	ローラーキャップ	500	500	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	PT-14	PT-14	細胞培養用遠心機ユニット	2	2	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	PT-15	PT-15	細胞培養用クリーンベンチ	2	2	A	更新	○	○	○	○	△							○		
	PT-16	PT-16	真空ポンプ	7	7	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PT-17	PT-16	廃液タンク	7	統	A	新規	○	○	○	○	○							○	PT-16に統合	
	PT-18		ラミネーターフローブース	2	建	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	PT-19		ガスバーナー	9	削	A	新規	○	○	○	○	○						○	×	ガストーチの構成品とする	
	PT-20	PT-20	ガストーチ	9	6	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PT-21	PT-21	培養器	4	4	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PT-22		培養室	2	建	A	新規	○	○	○	○	○	○						×		

最終要請機材検討表

分野	要請番号	計画機材番号	機材名	要請数量	計画数量※1	優先順位	要請理由 (新規/更新/追加)	判断基準(○、△、×)												判定結果	備考
								選定基準					削除基準								
								①	②	③	④	⑤	I	II	III	IV	V	VI			
精製用機材	PT-23	MS-12,13	充填/キャッピング装置	4	1	A	新規	○	○	○	○	△							○		
	PT-24	MS-11	ウイルスろ過フィルター	1	統	A	更新	○	○	○	○	○							○	MS-11培地ろ過ユニットの構成品とする	
	PT-25	PT-25	超遠心機	2	2	A	新規	○	△	○	○	△							○		
	PT-26	PT-25	超遠心機ローター	2	統	A	新規	○	○	○	○	○						○	×	超遠心機の構成品とする	
	PT-27	PT-27	冷却遠心機	2	3	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	PT-28	PT-28	遠心用PPボトル	50	150	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PT-29	PT-29	チュービングポンプ	4	4	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PT-30	PT-30	ポンプチューブ	12	12	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PT-31	PT-31	安全キャビネット	4	5	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PT-33	PT-33-1	電子天秤 A	2	1	A	更新	○	○	○	○	○							○		
		PT-33-2	電子天秤 B		3		更新	○	○	○	○	○							○		
	PT-34	PT-34	EC計	2	3	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	PT-35	PT-35	pH計	4	3	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	ワクチン充填/保管用機材	ST-01		低温保管庫	3	建	A	更新	○	○	○	○	○							○	施設組み込み機材として建築負担に変更
		ST-02	ST-02	冷凍庫	3	3	A	新規	○	○	○	○	○							○	
ST-03		ST-03	ディープフリーザー	2	3	A	更新	○	○	○	○	○							○		
ST-04		ST-04	2ドア冷蔵庫	6	5	A	更新	○	○	○	○	○							○		
ST-05		DS-46-7,8,9	機材保管棚	9	11	A	新規	○	○	○	○	○							○		
その他ワクチン製造に必要な機材	MS-01	MS-01	ガラス製品キット	1	1	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	MS-02	MS-02	製造ツールキット	1	1	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	MS-03	MS-02	血球計算盤	20	統	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	MS-04	MS-04-1~6	作業台	12	14	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	MS-05	MS-05	シリコンチューブ	5	5	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	MS-06	MS-06	温度ロガー	8	8	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	MS-07	MS-07	表面温度計	2	2	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	MS-08	MS-08	台車	10	10	A	新規	○	○	○	○	○							○		
		MS-04-7,8	実験台		3																
診断用機材	DS-01	DS-01	リアルタイムPCRシステム	1	2	B	新規	○	△	○	△	○						○	○		
	DS-02	DS-49	シークエンサー	1	1	B	新規	○	△	○	△	○						○	×	国内解析の当初段階では必要な技術レベルの高さから計画機材からは外したが、最終的には復活。	
	DS-03		電気泳動装置	4	削	B	新規	○	△	○	△	○						○	×	必要な仕様はリアルタイムPCRで賄うことができるため、削除	
	DS-04		電気泳動用紫外線照射装置	4	削	B	新規	○	△	○	△	○						○	×	必要な仕様はリアルタイムPCRで賄うことができるため、削除	
	DS-05		写真撮影装置	4	削	B	新規	○	△	○	△	○						○	×	必要な仕様はリアルタイムPCRで賄うことができるため、削除	
	DS-06	DS-01	PCR用コンピューター	5	統	B	更新	○	○	○	○	○							○	DS-01リアルタイムPCRの構成品とする	
	DS-07	DS-07	マイクロプレート用振盪器	2	2	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	DS-08	DS-07	マイクロプレート用インキュベーター	2	統	A	更新	○	○	○	○	○						○	×	DS-07振盪器をインキュベーター機能付きとする	
	DS-09	DS-09	マイクロプレート用ウォッシャー	2	2	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	DS-10	DS-10	マイクロプレートリーダー	2	2	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	DS-11	DS-10	蛍光色素検出用コンピューター	2	統	A	新規	○	○	○	○	○							○	DS-10マイクロプレートリーダー構成品とする	
	DS-12		高速遠心分離機	2	削	B	新規	×	○	○	○	○						○	○	×	
	DS-13	DS-13	低速遠心分離機	2	2	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	DS-14	DS-14	マイクロ遠心分離機	3	3	A	更新	○	○	○	○	○							○		
	DS-15		超遠心分離機	1	削	B	新規	×	×	○	○	×						○	○	○	×
	DS-16	DS-16	磁気攪拌装置(大)	5	2	A	更新	○	○	○	○	○							○		
			磁気攪拌装置(小)		統	A	更新	○	○	○	○	○							○	MS-02製造ツールキットに統合	
	DS-17	DS-17	超冷凍庫	2	2	A	新規	○	○	○	○	○							○		
	DS-18	DS-18	冷凍庫	2	2	A	更新	○	○	○	○	○							○		
DS-19	ST-04	冷蔵庫	7	5	A	更新	○	○	○	○	○							○			

