

ミャンマー国
教育省

ミャンマー国
日本ミャンマー・アウンサン
職業訓練学校整備計画
準備調査報告書

令和元年 5 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社マツダコンサルタンツ
株式会社山下設計
株式会社パデコ
インテムコンサルティング株式会社

人間
JR (P)
19-023

ミャンマー国
教育省

ミャンマー国
日本ミャンマー・アウンサン
職業訓練学校整備計画
準備調査報告書

令和元年 5 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社マツダコンサルタンツ
株式会社山下設計
株式会社パデコ
インテムコンサルティング株式会社

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の日本ミャンマー・アウンサン職業訓練学校整備計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社マツダコンサルタンツ・株式会社山下設計・株式会社パデコ・インテ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、2018年3月から2019年5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。

2019年5月

独立行政法人国際協力機構
人間開発部
部長 佐久間 潤

要 約

1. 国の概要

ミャンマー連邦共和国（ミャンマー国）は、インドシナ半島西側に位置し、南西はベンガル湾、南はアンダマン海に接し、西でインド、バングラデシュに、タイ、ラオスとは東で、中国とは北で国境を接する。ミャンマー国は多民族国家で 8 つの部族からなり、このうちビルマ族が全体の 6 割を占めている。国土面積は、68 万 km²（日本の 1.8 倍）、人口 5,141 万人（2014 年）、首都はネピドーである。国土の大半は熱帯又は亜熱帯に属するが、気温や降水量は地域による格差が大きい。

1962 年からの社会主義政権と閉鎖的経済政策のため経済困窮が増大し、1987 年 12 月には、国連から後発開発途上国（LDC）の認定を受けるに至った。1988 年にミャンマー国政府は自由主義経済への移行を表明し、1992 年以降からは良好な経済成長を始めたが、1997 年のアジア通貨危機や 2008 年より始まる世界同時不況の影響を受け、経済成長は低迷を見せた。2010 年に行われた総選挙を発端にアウン・サン・スー・チー氏の自宅軟禁の解除、2011 年 3 月には軍事政権の解除が行われ、新しくテイン・セイン文民政権が発足し民政移管が実現した。また、2015 年 11 月 8 日に行われた総選挙において、アウン・サン・スー・チー氏の率いる「国民民主連盟（NLD）」が大勝し、NLD 政権が発足した。

ミャンマー国では、2011 年の民政移管後、民主化、開放経済化、貿易環境整備等が急速に進み、GDP 成長率は 5.6～8.4%の高い水準を維持している。また、GDP に占める産業別構成は、ここ 10 年で徐々に第一次産業から第二次・三次産業へ比重が移行し、2008 年に第一次産業が 40.3%、第二次産業が 22.7%、第三次産業が 37.1%であったのが、2017 年には第一次産業が 23.7%、第二次産業が 36.2%、第三次産業が 40.1%となっている。2016/17 年の名目 GDP は 683 億 USD、1 人あたり名目 GDP は 1,307 USD で、GDP 成長率は 6.3%、物価上昇率は 7.0%¹となっている。豊富な天然資源、肥沃な土地、労働力、及び中国、インドや東南アジア諸国連合（ASEAN）諸国の結節点という地政学的位置を背景に、中長期的には安定した年率 7%の成長が見込まれている。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

順調に経済成長を遂げているミャンマーだが、産業界が必要とする技能労働者の数が大幅に不足していることは「産業政策 2016」などの政策ペーパーや、各種経済分析、また現地調査での聞き取りから明らかであり、今後の経済成長を阻害する恐れがある。「12 の経済政策、2016 年 7 月」でも、大学教育や職業技術教育・訓練（TVET）を通じた人材育成と雇用創出が重点政策として挙げられている。また、「国家教育戦略計画（NESP）、2017 年 2 月」でも TVET を重要なコンポーネントとして位置づけ、TVET のアクセス拡充、質の向上、マネジメントの強化により、技能労働者の育成と雇用機会の拡充を謳っている。ミャンマー国では実践的な技能労働者の育成の中心的な役割を負うのは技術高校や技術短大などの TVET 機関であるが、産

¹ 外務省 HP ミャンマー連邦共和国基礎データより、IMF 推定値

業界や社会からはその教育・訓練の質が低く、産業界や民間企業のニーズを踏まえた教育・訓練内容となっていないと批判されている。

このような状況の中、独立行政法人 国際協力機構（JICA=Japan International Cooperation Agency）は2013年に「教育セクター情報収集・確認調査」を行い、教育セクター全般の中での職業技術教育・訓練の位置づけ・現状の概要を捉え、2016年の職業技術教育・訓練情報収集・確認調査により当該分野の詳細な情報収集、整理、課題抽出、提言を行った。その後、2017年からの個別専門家派遣を経て、技術短大（GTI=Government Technical Institute）の新設のための技術協力プロジェクト「TVET 質的向上プロジェクト」と無償資金協力が構想された。

こうした背景のもと、本プロジェクトは、ヤンゴン郊外の旧アウンサン技術高校跡地に自動車技術科と電気工学科を有する日本ミャンマー・アウンサン職業訓練学校（JMASVTI=Japan-Myanmar Aung San Vocational Training Institute）を整備し、質の高い教育・訓練を提供し、ミャンマー国の産業界と労働市場のニーズを踏まえた人材育成と雇用創出に寄与することを目標とする。協力対象事業はJMASVTIの施設と機材を整備することである。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICAは2018年3月25日から4月7日に第一次調査を派遣し先方要請内容の確認と事業実施上の留意点の確認などを行った。国内で関係者間の協議、検討を経て、同年5月20日から6月9日に第二次調査を派遣、概略設計に向けての教育省職業技術教育・訓練局（TVET局、DTVET=Department of Technical and Vocational Education and Training）との協議・現地調査を行った。

計画サイトは1950年代に建てられた旧アウンサン技術高校（Aung San Government Technical High School）の跡地であるが、図1に示すように構内道路を挟み、A～Eゾーンと公園（アウンサン将軍記念公園）からなり、旧技術高校の建物が残っている。

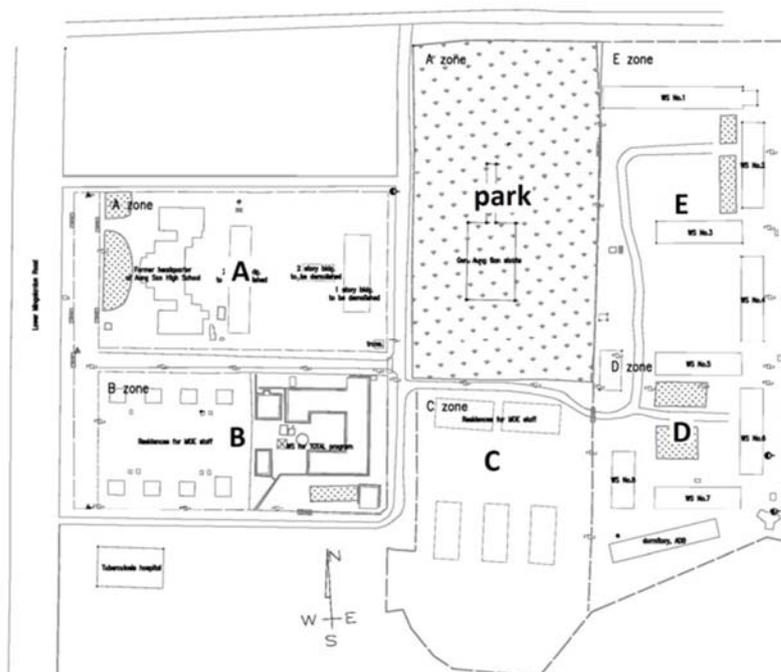


図1 計画サイト

A ゾーンには旧技術高校の本館などがあり、Yangon Heritage Trust（ヤンゴン遺産トラスト）から歴史的価値があるとの評価を受けていた。また、B ゾーンの西側には教育省職員の住宅が 8 戸ある。調査団は本プロジェクトの建設のためには、老朽化し安全な利用が難しい本館の撤去が望ましく、また 8 住戸の撤去も将来的な土地利用の視点から有効であると説明し、DTVET と協議の結果、これらの撤去を合意した。

しかし、その後、本館の撤去について、ヤンゴン地域議会の議員や地域社会などから反対があり、教育省と地域との話し合いの結果、公園の塀整備と本館正面の紋章（emblem）の保存、公園のアウンサン将軍像には手を付けず、エントランスのデザインを本館正面の像に適合するようにすることなどを条件に、本館の撤去を地域は合意した。この結果、本プロジェクトは A ゾーンと B ゾーンの西側にワークショップを含む教育機能を建設することが確定した。このほか、学生寮の建設を C ゾーンで行うことも合意されており、建設範囲にかかる建設物の撤去も合意された。

また、公園は一般市民など第三者が自由に出入りすることはできるが、中央には独立の父と慕われるアウンサン将軍像が基壇の上に設置されており、聖地のように扱われている。公園の管理は学校が地域コミュニティと相談しながら行っており、さまざまな地域的なイベントが行われるため、学校の判断だけで整備や使用ができない状況にある。

一方、計画サイトのあるヤンゴン市のインsein地区（Insein Township）は過去の ODA プロジェクトでは不発弾（UXO=Unexploded Ordnance）が発見されていることから、本プロジェクトでも UXO 探査により安全が確認されることが必要となる。2020 年から建設を開始するためには UXO 探査は雨季開始前の 2019 年 4 月までに終える必要があり、第二次調査期間中にミャンマー側は予算申請を試みたものの、予算年度の変更²に伴う混乱から予算措置が間に合わなかった。DTVET は財務省と補正予算の交渉をしたものの、認められず日本側への追加要請をした。

これを受け JICA は、本プロジェクトの施設コンポーネントのうち必要性の高いワークショップなどを A ゾーンに集約させ、これを 1 期工事とし、かつ年度変更に伴う混乱により予算申請が間に合わなかった A ゾーンの UXO 探査について日本側の費用負担で実施することを決定した。過去の反省から UXO 探査は日本業者による実施を方針とし、詳細設計段階での教育省からの発注にもとづき行われ、探査機器の輸入と使用許可についても教育省が関係省庁と協議と合意の取り付けにより実現した。2 期工事となる B ゾーンと C ゾーンの UXO 探査はミャンマー側で予算申請済みであり、2020 年 4 月までにミャンマー側で実施される。

なお、B ゾーン東側は仏系エネルギー大手 TOTAL が運営する溶接ワークショップ、D ゾーンは ADB 支援プロジェクトのワークショップと学生寮が、E ゾーンは前掲の技術協力プロジェクトのワークショップが予定されている。

以上のような土地利用にかかる一連の合意にもとづく本プロジェクトの概略設計と概略事業費の算定を行い、また準備調査報告書（案）を作成し、2019 年 3 月 10 日から 3 月 16 日にミャンマー国関係者に説明、その結果も踏まえて本準備調査報告書として取り纏めた。本プロジェクトの概要は、次のとおりである。

² ミャンマーでは予算年度の開始が 4 月だったが、2019 年から 10 月開始に変更された。

1) 協力対象範囲・コンポーネント、協力規模

本プロジェクトでは、自動車技術科と電気工学科からなる技術短大の新設に必要な施設建設と機材供与を行う。各学科の定員は40人とし、GTIは3学年制であるため、全体で学生数240人となる。

主なコンポーネントは実習訓練を行うワークショップと座学や語学などの普通科目を学ぶ一般教室となるが、ワークショップは前掲の技術協力プロジェクトで予定する実習内容に応じたものとする。また、他の技術短大でも標準的に備わるコンピューター室、製図室、実験室、図書室、学校の運営に必要な事務管理諸室、食堂、集会ホールも協力コンポーネントに含める。さらに、最近整備されている技術短大では学生寮が標準的に備わっており、地方から優秀な学生を集めるためには有効との判断から含める。

機材アイテムは両学科向けの実習用機材、ならびに学校運営に必要な機材を計画する。施設と同様に機材についても技術協力プロジェクトで予定する実習内容に適合したものとする。

2) 施設の概略設計

計画サイト西側の幹線道路（Lower Mingalardon Road）に面したA, Bゾーンに、電気工学実習ワークショップと主要な教育・事務管理機能が入る2階建ての長いブロックを南北方向に配置し（A, B棟とする）、道路側からの視認性とアクセスを良くする。騒音、振動や排ガスを発生することから、このA, B棟とは別にすることが望ましい自動車ワークショップ（C棟とする）は平屋とし、敷地形状に沿って東西方向に配置し、残ったスペースを最大化し、将来の拡張スペースとする。このスペースには外構配線や配管を計画しない。これら2棟をつなぐように屋根付きの食堂を配置し、学生や教職員の交流の場と位置付ける。公園部分に面し幹線道路から離れて静かな環境のCゾーンには2階建ての男女別の学生寮を配置する（D, E棟とする）。

施設規模や用途、現地での一般的な工法、UXO探査による制約などから、施設の基礎は浅い直接基礎とし、上部構造は鉄筋コンクリート（RC=Reinforced Concrete）造、階数は原則として2階建てとする。主要な建物は鋼製屋根シートによる切妻屋根とし、A, B, C, D, E棟は棟部にハイサイド窓を設置し、中廊下を明るくする工夫をする。A, B, D, E棟は外壁の外側に穴あきブロックによる日除け（Sun control）を設け雨の吹き込みの防止と防犯、プライバシー確保も兼ねる。床は原則としてタイル仕上、壁は原則としてブロックとし、2階居室や空調をする室には吊り天井を設ける。

本プロジェクトの実施により電力需要が、計画サイト内の他の活動の分と合わせて、現在の変圧器容量を超えるため、変圧器を新設する。本プロジェクトでは実習用機材のレイアウトに応じたコンセントの設置とLEDを主とする照明、非常用発電機、電話・LAN設備、火災報知器、避雷設備を計画する。

また、幹線道路に敷設する市水道本管から引込み、給水塔経由でトイレと学生寮のシャワー、ワークショップ、実験室、食堂、消火栓などに給水される。排水は市の排水基準を満たす浄化槽で処理後に市の排水経路に放流する。一部の居室に空調設備、もしくは天井扇が計画される。

机、椅子、棚、学生寮のベッドなどの基礎的な家具を計画する。

本プロジェクトにおける協力対象の施設計画概要を表1に、家具計画概要を表2に示す。

表 1 施設計画概要

施設名	構造階数	諸室	延べ床面積 (㎡)	工事区分
A 棟	RC 造 2 階建て	電気ワークショップ、教室、コンピューター室、製図室、校長・副校長室、事務室、教員室	2,953	1 期工事
B 棟	RC 造 2 階建て	教室、図書室、化学実験室、会議室、教員室、集会ホール	2,020	2 期工事
C 棟	RC 造 平屋	自動車ワークショップ	1,848	1 期工事
D 棟	RC 造 2 階建て	女子寮(40 人収容)、トイレ、シャワー、洗濯場、談話室、舎監室、ラウンジ	678	2 期工事
E 棟	RC 造 2 階建て	男子寮(80 人収容)、トイレ、シャワー、洗濯場、談話室、舎監室、ラウンジ	1,146	2 期工事
F 棟	S 造 平屋	食堂(240 席)、ケータリングスペース	654	2 期工事
G 棟	RC 造 平屋	守衛室	20	2 期工事
H 棟	RC 造 平屋	受電室、発電機室、変圧器(屋外)	143	1 期工事
I 棟	RC 造	貯水タンク、消防水利(屋外)、A, B ゾーン用	69	1 期工事
J 棟	S 造	同、C ゾーン用	79	2 期工事
K 棟	RC 造 平屋		10	2 期工事
		1 期工事延べ床面積	5,013	
		2 期工事延べ床面積	4,607	
合計			9,620	

表 2 家具計画概要

室	家具品目
一般教室、コンピューター室、製図室	学生用机・椅子、教師用机・椅子、教壇、教卓、黒板
化学実験室	実験台、ツール、教壇、黒板
教員室、事務室、ほか	机・椅子、書類キャビネット
校長・副校長室	机・椅子、応接セット、書類キャビネット
会議室	会議用机・椅子
図書室	キャレルデスク、椅子、書棚、受付机・椅子
更衣室	ロッカー
集会ホール	椅子
食堂	食卓・椅子
寮室	ベッド、自習用机・椅子

3) 機材の概略設計

ミャンマー国の産業動向と求められる人材ニーズ、これらに対応した教育カリキュラム案、教員の技術レベル、機材の使用頻度、費用対効果、維持管理費用、メンテナンスの容易さ、交換部品・消耗品の調達方法から、適切な機材計画を行った。

機材は新設される JMASVTI に設置されるが、一部の電気工学科向け機材は施設完成以前に既存ワークショップへの納品を行う。機材の設置設計時に電気や給排水設備との調整をしておく。

数量の設定にあたり、自動車整備実習と物理・化学実験は 20 名、電気実習と普通科目は 40 名を前提に、用途（演示・グループ学習・個別学習）に合わせた数量を計画した。施設運用に

必要な機材はその規模に合わせ必要数量を計画した。グループ実習の場合、自動車整備実習は4人あたり1台を、電気実習は2名あたり1台を標準とし、教員による演示の場合は20名実習の場合1台、40名実習の場合2台とした。また、技術協力プロジェクトでもTOT研修に必要な機材を調達するため、それらと重複しないよう、技術協力プロジェクトでの機材計画と照合する。次に主要機材概要を示す。

表3 機材計画概要

分類	機材名	用途	数量
自動車技術科	6気筒エンジン	エンジン分解組立用	11
	ディーゼルエンジン	エンジン分解組立用	11
	ガソリンエンジントレーナー	ガソリンエンジンの分解組立、作動試験用	2
	ディーゼルエンジントレーナー	ディーゼルエンジンの分解組立、作動試験用	5
	カットモデル、ガソリンエンジン	ガソリンエンジン内部構造の観察用	1
	カットモデル、ガソリンエンジン、シャシ付	エンジン、トランスミッション、パワートレインの動作観察用	1
	カットモデル、オートマチックトランスミッション	オートマチックトランスミッション内部構造観察用	1
	ライト、イグニッションシステムトレーナー	自動車用照明システムおよびイグニッションシステム実習用	1
	カーエアコンシステムトレーナー	カーエアコンシステム実習用	1
	OBD 外部診断機	車両の故障診断用	6
	カーリフト	トランスミッションや駆動関係の整備用	1
	高温・高圧洗浄機	車両に付着した油汚れや埃の除去用	1
	タイヤチェンジャー	タイヤ交換や修理の際のタイヤホイール着脱用	1
	ホイールバランサー	タイヤ装着時のバランス測定用	1
	フレーム修正機	車両フレームの歪み修理用	1
	ヘッドライトテスター	ヘッドライトのロービームやハイビームの調整用	1
	コンビネーションテスター	サイドスリップ、ブレーキ、スピード検査用	1
	排ガステスター	排ガスに含まれる物質の特定、分析用	1
	フォークリフト	部品および資材などの重量物運搬用	1
電気工学科	PLC 実習セット	電子制御実習用	40
	インバータ実習装置	電子制御実習用	2
	サーボ実習装置	電子制御実習用	21
基礎科目	プロジェクター 小	教材および資料投影用	8
	プロジェクター 大	集会ホールでの講義および実習時の資料投影、イベント時の映像投影用	1
	スクリーン 大	集会ホールでの講義および実習時の資料投影、イベント時の映像投影用	1
	音響・映像機器	集会ホールにおける映像投影、拡声、音声再生用	1
	物理実験器具セット	物理実験用	1

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

コンサルタント契約から詳細設計、詳細積算の完了までの期間は約6.5ヶ月、入札図書承認から契約締結は3.5ヶ月と見込まれる。また、本プロジェクトの実施に必要な工期は、施工規模や立地、気象条件による施工上の制約、現地の建設事情を踏まえて、1期工事を17.0ヶ月、2期工事を15.5ヶ月と設定し、いずれの工期も雨季の始まる5月の前に基礎工事を完了させるように工期設定をする必要があり、その結果両工程は3.5ヶ月重複することとなり、全工程で29.0ヶ月となる。

また、本プロジェクトに必要なミャンマー国政府負担分は 0.41 億円と見込まれる。

5. プロジェクトの評価

5.1 妥当性

- 本プロジェクトの直接的な裨益対象は新設される JMASVTI の学生 240 人と教職員 50～60 人である。また卒業生が活躍する自動車、電力、建設業などのミャンマー産業界全体が間接的な裨益を享受する。
- 本プロジェクトは質の高い教育・訓練を提供する TVET 機関を設立することを目標とし、ミャンマー国の産業界と労働市場のニーズを踏まえた人材育成と雇用創出に寄与することを上位目標としている。急激な経済成長をするミャンマーの産業界では、技能労働者が不足しており、今後も安定的な成長をするためには、産業界のニーズを踏まえた実践力を有する技能労働者の供給が不可欠である。本プロジェクトはこの社会的な課題に直接寄与するものであり、緊急性は高いと言える。
- 上位計画である包括的教育セクターレビュー（CESR、2012）、12 の経済政策（2016）、国家教育戦略計画（NESP、2017）のいずれも経済・産業・社会を発展させるための職業技術教育・訓練を重視している。本プロジェクトは、これらの目標達成に直接貢献するものである。
- 我が国は対ミャンマー国経済協力方針として次の 3 つの方針を策定している。
 - ①国民の生活向上のための支援（少数民族や貧困層支援、農業開発、地域開発を含む）
 - ②経済・社会を支える人材の能力向上や制度の整備のための支援（民主化推進のための支援を含む）
 - ③持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援

本無償資金協力はこのうち②に該当する。また、2016 年に策定した日ミャンマー協力プログラムが有する 9 つの柱の中の「国民が広く享受する教育の充実と産業政策に呼応した雇用創出」にも該当する。このように本プロジェクトは、我が国の対ミャンマー国援助の政策・方針に整合し、協力の妥当性は高い。

5.2 有効性

(1) 定量的効果

表 4 期待される定量的効果

指標	学科	ベースライン(2018)	目標(2025)
JMASVTI の新規学科への累計在籍者数(※1)	自動車技術科	0	200
	電気工学科	0	200
JMASVTI の新規学科の累積卒業生数(※2)	自動車技術科	0	78
	電気工学科	0	78

(※1) 協力対象分野（自動車整備・電気）2 コースにおいて、本事業で建設した建物・機材を実際に利用した累計在籍者数を目標値とする（本事業効果の対象者数は 2019 年 12 月の第 1 期入学生から 2024 年 12 月の第 6 期入学生までとする。また第 1, 2 期生（2021 年 5 月より本事業で建設した建物・機材を使用）はそれぞれ入学者数が 40 名、3 期生からは 80 名を想定）。

(※2) 2024年12月時点での卒業生は、累積計160人が見込まれるが、2016年に実施した「ミャンマー国職業技術教育・訓練情報収集・確認調査」において、工業省管轄 Industrial Training Center Sinde のドロップアウト数が親の経済的理由あるいは本人の健康上の問題が主な原因により200名で年平均5名程度とされることから、本学校におけるドロップアウト者も第1期入学生(40名)で1名、第2期入学生(40名)で1名として、第3期入学生(80名)で2名として、上記の目標値を設定した。

(2) 定性的効果

- 他の多くの技術短大より良質な訓練環境が整備され、学生の習得する技術の質や取り組みの姿勢が向上する。
- 男女比を6:4と設定したため、トイレやロッカーなどが現状と比べて多く設計されていることから女子の就学が進む。

以上の内容により、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

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

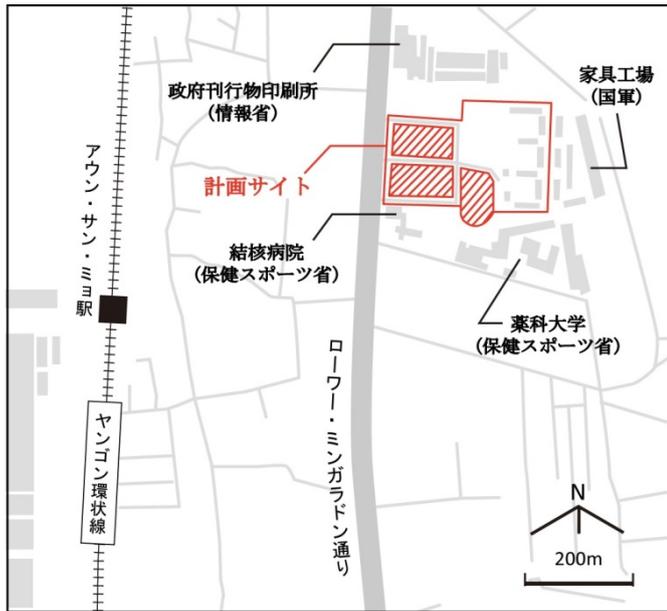
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1
1-1 当該セクターの現状と課題	1
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画	19
1-1-3 社会経済状況	22
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要	29
1-3 我が国の援助動向	30
1-4 他ドナーの援助動向	31
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	34
2-1 プロジェクトの実施体制	34
2-1-1 組織・人員	34
2-1-2 財政・予算	38
2-1-3 技術水準	40
2-1-4 既存施設・機材	41
2-2 計画サイト及び周辺の状況	43
2-2-1 計画サイトの状況	43
2-2-2 関連インフラの整備状況	44
2-2-3 自然条件	47
2-2-4 環境社会配慮	49
2-3 その他	50
第3章 プロジェクトの内容	51
3-1 プロジェクトの概要	51
3-2 協力対象事業の概略設計	51
3-2-1 設計方針	51
3-2-2 基本計画	56
3-2-2-1 施設計画	56
3-2-2-2 機材計画	69
3-2-3 概略設計図	74

3-2-4 施工計画／調達計画.....	85
3-2-4-1 施工方針／調達方針.....	85
3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項.....	86
3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分.....	88
3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画.....	89
3-2-4-5 品質管理計画.....	90
3-2-4-6 資機材等調達計画.....	91
3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画.....	92
3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画.....	92
3-2-4-9 実施工程.....	92
3-3 相手国側負担事業の概要.....	95
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画.....	96
3-5 プロジェクトの概略事業費.....	97
3-5-1 協力対象事業の概略事業費.....	97
3-5-2 運営・維持管理費.....	98
第4章 プロジェクトの評価.....	101
4-1 事業実施のための前提条件.....	101
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.....	101
4-3 外部条件.....	102
4-4 プロジェクトの評価.....	102
4-4-1 妥当性.....	102
4-4-2 有効性.....	103

資料

1. 調査団・氏名
2. 調査工程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 参考資料/入手資料リスト
6. その他資料

位置図



完成予想図



写 真



写真 1: 計画サイト西側の幹線道路
計画サイト西側は舗装された幹線道路に面し、架空の33kV 配電線や市水給水管、排水管が通っている。



写真 2: 計画サイト A ゾーン
幹線道路から計画サイトへのアプローチ。写真中央の旧技術高校本館は先方負担にて撤去された。



写真 3: 計画サイト A ゾーン
先方政府による既存建物撤去作業時。計画サイトは全体的に平坦、南西に向かって緩やかに傾斜している。



写真 4: 計画サイト B ゾーン
教育省職員の家族 8 世帯の既存住居があり、先方負担により引っ越しと既存建物の撤去作業が実施される。



写真 5: 計画サイト C ゾーン
居住者の住宅。



写真 6: 計画サイト C ゾーン
居住者の住宅。



写真 7: 溶接ワークショップ
Bゾーンの東半分の区画に民間企業の運営する施設があり、溶接技能者育成コースを実施している。



写真 8: ADB 支援プロジェクトワークショップ
Dゾーンの旧技術高校ワークショップ、ADB 支援プロジェクトにより改修され、レンガ積みや道路など建設分野の実習が行われている。



写真 9: ADB 学生寮
ワークショップに隣接し学生寮が建設された。2018 年竣工。



写真 10: 技術協力プロジェクトワークショップ (改修前)
Eゾーンの旧技術高校ワークショップ、技プロにより改修され教員研修が実施される予定。



写真 11: 同前 (改修中)
小屋組と屋根、床を再建し、吊り天井を追加した。



写真 12: 公園ゾーン
計画サイト内にあり、A、C、D、Eゾーンに囲まれた中央に位置する。基壇の上にアウンサン将軍像が設置されている。



写真 13:SMVTI
シンガポール政府支援により改修された職業訓練校。講堂/多目的ホールの外観。

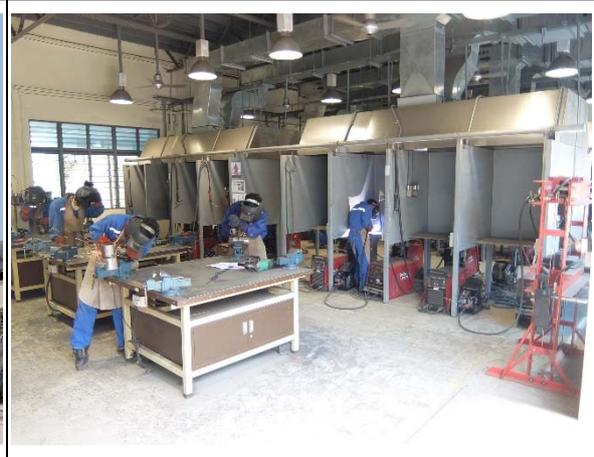


写真 14: SMVTI
溶接ワークショップ。



写真 15: GTI インセン
GIZ、KfW 等による TVET 改革プログラムや施設機能強化が実施されている技術短大。



写真 16:GTI シュエピタ
電気科ワークショップ、実習用機材。



写真 17:GTI シュエピタ
機械科ワークショップの一角、エンジンの実物展示や自動車電装関係の壁掛け展示が行われている。



写真 18:教育省職業技術教育・訓練局との協議調査団との協議の様子。

図表リスト

図 1-1	電力生産量・消費量（百万 kWh）	4
図 2-1	教育省組織図	34
図 2-2	技術短大の組織構成	36
図 2-3	敷地図	43
図 2-4	計画サイトにおける関連インフラの整備状況	45
図 2-5	年間気象データの推移	49
図 3-1	ゾーニングと動線	57
図 3-2	ミャンマー国地震ゾーンマップ	62
図 3-3	電力幹線系統図	63
図 3-4	電力幹線配置図	63
図 3-5	電話線配置図	65
図 3-6	情報幹線配置図	65
図 3-7	給水工事区分図	66
図 3-8	排水概念図	67
図 3-9	屋外消火栓配置図	68
図 3-10	プロジェクト実施体制	86
図 3-11	事業実施工程表	94
図 3-12	JMASVTI の組織構成	96
表 1-1	産業別国内総生産（GDP）（現在価格）	3
表 1-2	登録自動車台数の推移	5
表 1-3	道路事故数	5
表 1-4	種類別事故件数	6
表 1-5	原因別交通事故	6
表 1-6	現行の機械工学科カリキュラム	11
表 1-7	自動車技術科カリキュラム案	11
表 1-8	現行の電力工学科カリキュラム	12
表 1-9	電気工学科カリキュラム案	12
表 1-10	技術短大の在籍者数と修了者数	15
表 1-11	技術短大修了後の工科大学進学者数	15
表 1-12	国家資格枠組み	17
表 1-13	電気工事士レベル 1 のコンピテンシー標準	18
表 1-14	電気工事士レベル 2 のコンピテンシー標準	18
表 1-15	自動車整備士レベル 1 のコンピテンシー標準	18
表 1-16	国民指標	22
表 1-17	産業生産品	23
表 1-18	産業別労働者数の推移	24

表 1-19	労働者賃金（各種分類別）（2017年）	24
表 1-20	年齢別・性別識字率	25
表 1-21	ASEAN 圏内における性別成人識字率	26
表 1-22	年齢別就学率・入学率	26
表 1-23	州・地域別児童（7～15歳）出席率（2014年）	27
表 1-24	最終教育歴	27
表 1-25	若年者の学校から職業への移行状況	28
表 1-26	自動車技術科・電気工学科学生の就業対象職種	28
表 1-27	州・地域別人口の変化（2015年～2030年）	29
表 1-28	技術協力・有償資金協力他の実績（TVET分野）	30
表 1-29	無償資金協力の実績（教育分野）	31
表 1-30	他ドナー国・国際機関の援助実績（TVET分野）	32
表 2-1	教育省 TVET 局各課業務分掌	35
表 2-2	教育省 TVET 局職員数	35
表 2-3	全国の技術短大の教員数／校（平均）・全教員数（当該年）	37
表 2-4	教員学歴	37
表 2-5	教育省予算および TVET 局の予算（支出額）	38
表 2-6	TVET 局の予算額・支出額・執行率（年別）	39
表 2-7	全国技術短大支出総額・平均額（年別）	40
表 2-8	類似施設の概要	42
表 2-9	計画サイト内の既存建物の状況	44
表 2-10	既存インフラ設備の概要	44
表 2-11	既存インフラ設備の状況	46
表 2-12	地盤調査の仕様	48
表 2-13	地盤調査結果	48
表 2-14	地下水調査の仕様	48
表 3-1	施設コンポーネント	52
表 3-2	A 棟の諸室構成	58
表 3-3	B 棟の諸室構成	58
表 3-4	集会ホールの利用目的と頻度	59
表 3-5	C 棟の諸室構成	59
表 3-6	D 棟の諸室構成	60
表 3-7	E 棟の諸室構成	60
表 3-8	F 棟の諸室構成	60
表 3-9	附属施設の諸室構成	60
表 3-10	非常用発電機の供給負荷	64
表 3-11	給水量の概算（A, B ゾーン）	66
表 3-12	給水量の概算（C ゾーン）	66
表 3-13	水槽の容量	67
表 3-14	放流水質基準	67

表 3-15	空調、換気設備の対象室.....	68
表 3-16	外部仕上材料.....	69
表 3-17	内部仕上材料.....	69
表 3-18	計画機材リスト.....	70
表 3-19	施設計画内容・規模.....	74
表 3-20	相手国側分担事業内容.....	88
表 3-21	主要品質管理項目.....	90
表 3-22	主要建設資材の調達先.....	91
表 3-23	工期分け概要.....	92
表 3-24	ミャンマー国側負担内容.....	95
表 3-25	施設・設備の維持管理.....	96
表 3-26	ミャンマー国側負担経費.....	97
表 3-27	人件費の試算.....	98
表 3-28	光熱費の試算.....	98
表 3-29	設備の定期点検費用.....	99
表 3-30	施設の修繕維持費.....	99
表 3-31	機材の維持管理費.....	99
表 3-32	運営・維持管理費の集計.....	100
表 4-1	期待される定量的効果.....	103

略 語 集

略称	英語	日本語
A/P	Authorization to Pay	支払授權書
ADB	Asia Development Bank	アジア開発銀行
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
AVR	Automatic Voltage Regulator	自動電圧調整器
B/A	Banking Arrangement	銀行取極め
CAD	Computer-Aided Design	コンピューター支援設計
CATV	Common/Community Antenna Television	ケーブルテレビ
CB	Concrete Block	コンクリート・ブロック
CESR	Comprehensive Education Sector Review	包括的教育セクターレビュー
DTVET	Department of Technical and Vocational Education and Training	職業技術教育・訓練局
E/N	Exchange of Notes	交換公文
ECD	Environment Conservation Department	環境保全局
EFA	Education for All	万人のための教育
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EMP	Environment Monitoring Plan	環境管理計画
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GIS	Geographical Information System	地理情報システム
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
GL	Ground Level	基準地盤面
GTI	Government Technical Institute	政府技術短大
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
ILO	International Labour Organization	国際労働機関
IP	Internet Protocol	インターネット・プロトコル
IRD	Internal Revenue Department	内国歳入局
IT	Information Technology	情報技術
ITC	Industrial Training Centre	工業訓練センター
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JIS	Japan Industrial Standard	日本工業規格
JMASVTI	Japan-Myanmar Aung San Vocational Training Institute	日本ミャンマー・アウンサン職業訓練学校
JPY	Japanese Yen	日本円
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力団
LAN	Local Area Network	構内ネットワーク
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
M/D	Minutes of Discussions	討議議事録
MFSD	Myanmar Fire Service Department	ミャンマー消防庁
MMK	Myanmar Kyat	ミャンマーチャット
MNBC	Myanmar National Building Code	ミャンマー建築基準
MNQF	Myanmar National Qualification Framework	ミャンマー国家資格枠組み
MONREC	Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation	自然資源・環境保全省
MOPF	Ministry of Planning and Finance	計画・財務省
NAQAC	National Accreditation and Qualification Assurance	国家認証・質保証委員会
NEP	National Electrification Plan	国家電化計画
NESP	National Education Strategic Plan	国家教育戦略計画
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織

NLD	National League for Democracy	国民民主連盟
NSS	National Skills Standards	国家技能標準
NSSA	National Skills Standards Authority	国家技能標準局
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
OJT	On-the-job Training	現任訓練
P/Q	Pre-Qualification	入札参加資格事前審査
PBX	Private Branch Exchange	構内交換機
PC	Personal Computer	パーソナル・コンピューター
PLC	Programmable Logic Controller	プログラマブル論理制御装置
PMR	Project Monitoring Report	進捗報告書
PPE	Personal Protective Equipment	個人用保護具
PVC	Polyvinyl Chloride	ポリ塩化ビニル
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
SDC	Swiss Agency for Development and Cooperation	スイス開発協力庁
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SMVTI	Singapore-Myanmar Vocational Training Institute	シンガポール・ミャンマー職業訓練校
STC	Skills Training Centre	技能訓練センター
TOT	Training of Trainers	教員研修
TPTC	Technical Promotion Training Centre	技術振興訓練センター
TVET	Technical and Vocational Education and Training	職業技術教育・訓練
UNFPA	United Nations Population Fund	国連人口基金
UXO	Unexploded Ordnance	不発弾
VAT	Value-added Tax	付加価値税
WS	Workshop	ワークショップ
YCDC	Yangon City Development Committee	ヤンゴン市開発委員会
YESC	Yangon Electricity Supply Corporation	ヤンゴン電力供給公社

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) 産業と雇用の概観

ミャンマー国は2011年3月の民政移管以降、経済・産業・社会の発展によって産業構造が変化している。GDPの構成比では、2014年に第一次産業が27.8%、第二次産業が34.5%、第三次産業が37.7%であったのが、2017年には第一次産業が23.7%、第二次産業が36.2%、第三次産業が40.1%と、特に第三次産業が伸びている³。また、失業率に関しては、2014年の国勢調査によると男性が3.9%、女性が4.1%、全体で4.0%と低い水準に留まっている。同調査による2014年の全人口約51.5百万のうち、労働者数は2014年の21.4百万人から2015年の22.0百万人へと僅か0.6百万人の伸びにとどまったなかで、製造業では2014年の1.4百万人から2015年の2.4百万人へと増加し、また、自動車・バイク修理等では2014年の1.9百万人から2015年の3.1百万人へと大きく増加している⁴。労働者数（労働力）全体では大きな変化が無い中で労働力構造は大きな変化をしている。

産業の概要について、第一次産業では豊富な農業資源が産業をけん引してきており、今後は国際市場も含めた外国直接投資の増加によるグローバル・バリュー・チェーンの多角化や競争力を有する輸出志向の農産物が期待されている。第一次産業は、第二次・三次産業の労働需要が減少したときに余剰労働力を吸収する面も有し、産業と雇用の両面で重要である。第三次産業では主に繊維・衣類業がけん引しており、今後も主要な業種として見込まれる。当該産業の従事者には高度な専門性が要求されにくい職種が多いことから、第一次産業と同じく労働力を吸収できる面を有している。第二次産業は、経済発展を強く推進し、国際的な産業競争力の基幹をなす産業として、政府が重要産業に位置付けている。これまで鉱物資源による労働集約的な製造業が中核を占めてきたが、今後は電力、道路、港湾等のインフラ需要の高まりとともに付加価値の高い製造業の強化が必要となると見られている。それらの産業需要の高まりを見越して産業人材の育成を進めることで、経済発展・成長が安定的かつ力強く進むものとなる。

ミャンマー国の2020年のGDP成長率が6.9%⁵と見込まれる中、政府は12の経済政策による、経済成長のための製造業の強化や都市・地方の格差解消と雇用創出を進めていく方針を決定しており、それらの基盤が着実かつ計画的に構築・整備されていく必要がある。

○ 産業政策（Industrial Policy, 2016）

「産業政策（Industrial Policy, 2016）」では、農業国から工業国へ移行することを中心に位置付けている。年率5～7%で推移しているGDP成長率の中で、第二次産業の成長を年率5～6%で進めてきたいと考えている。工業化を進めるにあたり、豊富な自然環境・天然資源を活用す

³ <https://www.adb.org/publications/key-indicators-asia-and-pacific-2017> 参照。

⁴ <https://www.adb.org/publications/key-indicators-asia-and-pacific-2017> 参照。

⁵ <https://data.worldbank.org/country/myanmar> 参照。

るとしながらも、それらへの依存のみでは工業化を果たせないと見込んでいる。そこで天然資源の他に、(a)電力、(b)石油・天然ガス、(c)工業、(d)鉱業、(e)ホテル・観光、(f)家畜・漁業、(g)輸送・通信、(h)工業団地の 8 分野を重点分野とした。特に (a)電力（電気分野）、(c)工業は技術的専門性を伴うもので、職業技術教育・訓練（TVET=Technical and Vocational Education and Training）と関連性が強い分野である。

ミャンマー国は、経済・社会の発展プロセスにおいて 2020 年までに平和的かつ新しい近代民主国家を達成するために (a)永続的な平和の回復と国内全域での改善、(b)最貧国からの脱却、(c)中所得国への移行の 3 つを産業政策のビジョンに掲げている。これらのビジョンを成し遂げるものとして、政治、経済・社会、行政、民間セクター開発の 4 つをあげ、それらの改革が必要とした。民間セクター開発では工場等で必要とする機械部品やスペアパーツなどを重要な生産・輸出製品にあげ、産業発展の先の雇用創出も期待している。先進技術の活用、人的資源の強化による雇用機会の増加、自然資源の活用による安定的な工業開発、2030/31 年までの第二次産業 GDP の上昇などを有機的に進めるイメージを有している。

一方、これらの産業施策・ビジョンとは反対に、第二次産業の現状分析においては、イノベーションや生産技術の不足、電力・エネルギーの不足、高度な技能労働者の不足などをあげている。主要な課題として、サプライチェーンへの参入の困難、調査・研究不足、市場に対応可能な技術・技能の不足、人的資源の不足などをあげている。さらに、前述の TVET と関わりの深い電力（電気分野）や工業分野に関しては、前者では低コストの非熟練労働者が豊富な一方で高コストな輸送、電力不足、脆弱なインフラなどをあげ、後者では自動車部品製造を有望とする一方で高度技能労働者の不足などをあげている。そして、これらの課題を解決できる方法として、技術革新・技術の獲得、ビジネス開発サービスの推進、人的資源開発・起業促進などを掲げている。政府は、工業化を推し進める分野としてインフラなどに関わる電力・電気分野や、製造業の自動車部品製造を有力な分野に位置付け、当該分野に必要な人的資源や技術革新・投資促進に係る環境を計画的に強化・整備していく方向性を掲げている。

以上のとおり、政府は産業人材の育成において TVET の強化が有効な方法であり、雇用開発につながるものとして特に重視していることが分かる。

○ 産業別 GDP の推移

近年の産業別 GDP の推移は次表のとおりである。2005/06 年から 2015/16 年への約 10 年にわたる推移をみると、いずれの産業も増加してきた中で、主要産業である農業とともに第二次産業の製造業や貿易の増加が著しくなっている。特に製造業では、2005/06 年から 2010/11 年にかけて約 5 倍に増加し、2010/11 年から 2015/16 年(3 月末)では少し鈍化したものの 1.9 倍に増加している。電力では、2005/06 年から 2015/16 年(3 月末)にかけて約 37 倍に急上昇している。両分野ともに今後の着実な成長が見込まれ、産業政策を踏まえて当該二分野の支援を行う妥当性を考えることができる。

表 1-1 産業別国内総生産（GDP）（現在価格）

単位：10 億チャット（10 億チャット=8,100 万円 ※1 チャット=0.072 円、
2018 年 12 月～2019 年 2 月平均、以下同様）

セクター	2005/06	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16 (3 月末)
農業	5,736	14,659	15,048	15,680	17,133	18,162	19,468
農業	4,719	11,108	11,113	11,350	12,316	12,781	13,418
家畜・漁業	941	3,392	3,759	4,141	4,632	5,243	5,907
林業	77	159	177	190	185	138	144
工業	2,152	10,528	14,491	16,594	18,774	22,509	25,142
エネルギー	20	67	2,241	2,746	2,920	4,011	3,688
鉱物	69	299	469	418	548	786	924
製造業	1,573	7,901	9,133	10,299	11,554	13,007	15,045
電力	28	422	481	615	696	927	1,030
建設	462	1,839	2,166	2,516	3,057	3,777	4,455
サービス	4,399	14,590	16,769	18,985	22,105	24,591	28,171
交通	1,283	4,594	5,511	6,113	6,926	7,513	8,240
通信	129	332	402	606	914	1,158	1,500
金融	10	38	65	85	114	140	173
社会・管理サービス	113	916	989	1,326	1,683	2,026	2,687
賃貸・その他サービス	197	739	883	1,096	1,324	1,537	1,812
貿易	2,667	7,971	8,918	9,759	11,144	12,218	13,759
GDP 合計	12,287	39,777	46,308	51,259	58,012	65,262	72,781

出所：中央統計局、Myanmar Statistical Yearbook 2016

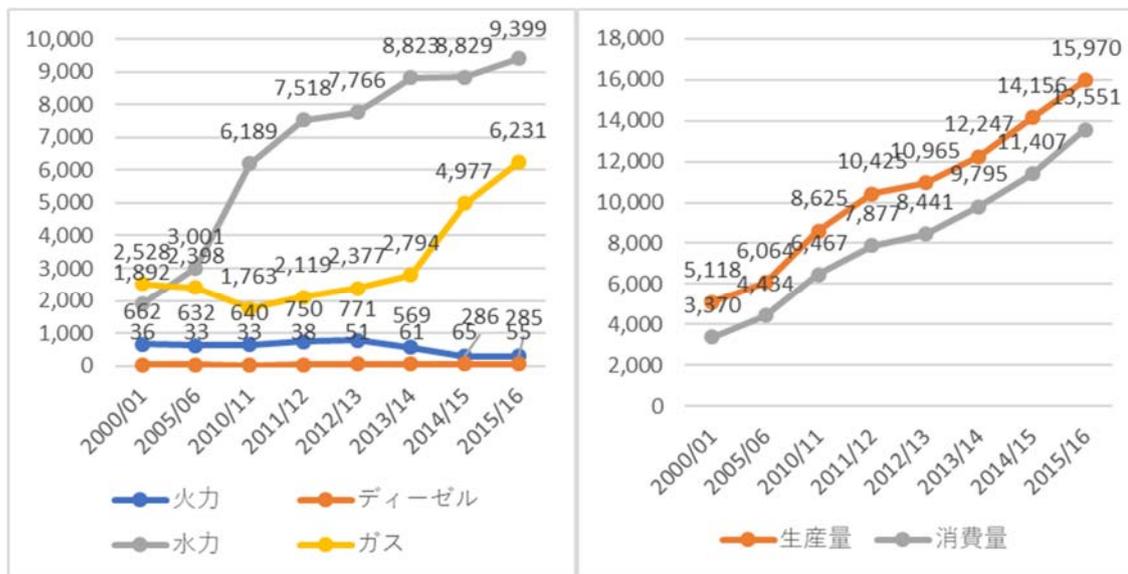
○ 電力・電気分野の政策・産業動向・課題

電力・電気分野の現状を電化率から見ると、2006 年に全国の電化率が 16%しかなかったのが 2013 年には全国で 33～34%までに上昇している⁶。しかし、地域レベルで見ればヤンゴン地域で 78%となった以外は、他の地域・州で 50%以上にも満たない。ただし、ヤンゴン地域も日中の停電は常態化しており、全国的に見て安定的に電化が達成されている地域はない。また、ミャンマー国進出企業、特に在ミャンマー日系企業も、現地の電力不足・停電を経営上の最大の課題にあげている⁷。そのような状況の下、2014 年に政府は国家電化計画（NEP=National Electrification Plan）を発表し、2030 年までに完全電化を達成する目標を掲げた。そこでは世界銀行の支援を受けて長期的な電気の生産・確保、国内資源の有効活用による電気生産、電気分野への投資促進の仕組みづくりなどを具体的な事業として示した。その動向に援助機関も当該分野を支援する方向性を採り、ADB は Myanmar Energy Master Plan を策定支援し、長期的かつ安定的に電気を生産・確保していくこととした。また、国際協力機構（JICA=Japan International Cooperation Agency）はエネルギーロスの低減、安定した電力の生産システム構築支援、長期専門家派遣など支援してきた。ミャンマー国政府は、2030 年に完全電化を達成するための中間指標として、2020 年には 47%の達成、2025 年には 76%の達成を設定して最終的に 2030 年に 100%の達成を必達目標とした。

⁶ ADB、POWER SECTOR DEVELOPMENT IN MYANMAR（2015）P.16 参照。

⁷ JETRO ヤンゴン事務所、ミャンマーのエネルギー分野に関する調査（2017）P.3 参照。

国内の電力生産量の推移については次図のとおりである。2010年以降から水力とガスの二大発電に大きく依存してきた一方で、より効率的・多角的に電力を確保できるように太陽光等の代替エネルギーの活用も検討されている。



出所：中央統計局, Myanmar Statistical Yearbook 2016

図 1-1 電力生産量・消費量 (百万 kWh)

政府は電力生産・供給における課題⁸として、ヤンゴン地域における低い電化率、機器のメンテナンス不足に起因する送電と配電の技術的・非技術的損失、電力に携わる職員の専門的・技術的能力の不足、需要見込みの分析力の不足、電力の過剰生産を防ぐための計画力の不足や、省エネルギーと環境変化に係る政策立案力の不足などをあげている。これらの課題への対応策として、エネルギー・電気生産設備の必要性、20%以上の操作・運用コストの削減、効率性の向上などをあげているが、これらの実現には電力・電気に関する高度な知識や技術・技能が必要となる。

国レベルの電力生産・供給に係る計画・分析は工科大学などで育成される電力工学の技術者が携わる一方で、全国各地の現場で電化率の向上や機器のメンテナンスに携わる電力・電気技術を有する実践的な技能労働者が必要である。後者は政府系技術短大（技術短大、GTI=Government Technical Institute）の修了者や電気関連専門学校修了者が適切⁹と言われており、これら教育機関の教育の質の向上を図り、2030年の完全電化を後押しする技術者を育成・確保することが急務となっている。

○ 自動車分野の政策・産業動向・課題

ミャンマー国では2011年9月に自動車輸入許可証の発行条件が緩和されて、輸入中古車が増加した。この結果、ミャンマー国内における登録自動車台数の推移は次表に示すとおり、増加の一途を辿り、2016/17年には6,337千台まで増加し、4年間で約4百万台が登録された。

⁸ National Energy Management Committee, National energy policy 2016 P.33 参照。

⁹ これらは過去にヤンゴン工科大学で電力・電気分野教授職にいた有識者より聞き取りしたものである。

表 1-2 登録自動車台数の推移

単位：千台

年	乗用車	トラック	バス	二輪車	その他	合計
2011-2012	268	68	20	1,956	53	2,364
2012-2013	331	75	20	3,219	54	3,699
2014-2015	495	194	27	4,277	86	5,078
2015-2016	536	251	26	4,631	97	5,541
2016-2017	597	323	27	5,271	120	6,337

出所：中央統計局、Selected Monthly Economic Indicators -December 2017- (2018)

また、ミャンマー国商業省は 2016 年 11 月末に、2017 年 1 月から中古自動車の輸入を 2015 年以降に製造された左ハンドル車に限定することを発表した。ミャンマー国で輸入車の大半を占めてきた右ハンドル仕様の日本製中古車はこの規制に該当した¹⁰。また、最新の法律動向として、YVQC (Yangon Vehicle Quote Certificate) というヤンゴン地域を対象に自動車台数を制限する法律の草案が作成されている¹¹。許可対象車両は、左ハンドル仕様で 3 年以内に製造された車両である¹²。増加する老朽車両・整備不良車両市場から、整備・点検された安全な車両や新車市場へと形態を変える法律である。このように、現政策は過去に日本から輸入されてきた中古車を減少させていき、また日本製中古車の輸入自体を減少させる方向性を持っている。

既述のとおり自動車数が増加したことから、道路事故数も増加してきているが、2011 年以降は年間に 1 万件以上の道路事故数が発生し、その被害による死傷者数と負傷者数の合計数は増加している¹³。

表 1-3 道路事故数

年	道路事故数 (件数)	死亡者数 (名)	負傷者		合計(名) 死亡者+負傷者
			重症(名)	軽症(名)	
2005	5,755	1,283	4,899	4,721	10,903
2010	9,020	2,461	9,515	6,498	18,474
2011	10,123	2,796	7,822	9,258	19,876
2012	11,675	3,422	11,861	7,823	23,106
2013	13,912	3,721	10,642	12,736	27,099
2014	14,997	4,144	11,092	10,992	26,228
2015	15,677	5,037	14,122	11,490	30,649
2016	17,384	4,887	11,619	16,144	32,650

出所：中央統計局、Myanmar Statistical Yearbook 2016

次表は種類別事故件数を示している。大半を占めているのが自動車事故である。2016 年には連邦全体で 1 万件を超え、二大都市圏のヤンゴン地域とマンダレー地域でも自動車事故は増加傾向にあり、引き続きこの状況は悪化するものと考えられている。

¹⁰ Myanmar Marketing Research and Development Ltd., 、Myanmar Automobile and Equipment Directory 2013-2014 (2013) では、トヨタ車が 71%、三菱自動車 8%、ホンダ車 7%、日産車 6%、スズキ車 2%、その他 6%となっており、日本からの輸入中古車が大半を占め、今日まで続いている。

¹¹ 2018 年 6 月 6 日に Automotive Association of Myanmar (AAM) 訪問で聞き取りした内容に基づく。

¹² JETRO 参照。 <https://www.jetro.go.jp/world/qa/04A-021209.html>

¹³ ADB の Myanmar Transport Sector Policy Note: Summary for Decision Makers (2016) によると、2016 年の死亡者数は 4,688 名で、2020 年には 2 倍に (約 9,000 名)、2025 年には 3 倍 (15,000 名) に増加すると見込まれている。

表 1-4 種類別事故件数

単位：件

州・地域	年	事故の原因					合計
		自損事故	自動車と速度の遅い自動車	自動車と歩行者	自動車と動物	自動車とその他	
連邦全体	2010	2,687	1,002	1,894	-	3,437	9,020
	2011	3,939	1,054	2,105	63	2,962	10,123
	2012	5,362	1,324	2,167	66	2,756	11,675
	2013	7,635	922	2,146	35	3,174	13,912
	2014	5,677	846	2,468	43	5,963	14,997
	2015	7,138	1,489	2,817	168	4,065	15,677
	2016	10,011	550	1,720	73	5,030	17,384
マンドレー地域	2010	676	87	174	-	832	1,769
	2011	1,069	93	225	4	459	1,850
	2012	1,237	167	231	11	690	2,336
	2013	1,178	129	311	8	769	2,395
	2014	395	22	408	16	1,593	2,434
	2015	860	494	616	99	367	2,436
	2016	1,883	32	49	4	414	2,382
ヤンゴン地域	2010	441	270	589	-	378	1,678
	2011	656	308	710	-	482	2,156
	2012	962	206	692	-	302	2,162
	2013	1,115	320	976	-	568	2,979
	2014	1,252	277	926	-	553	3,008
	2015	1,258	199	862	-	405	2,724
	2016	1,133	21	323	-	1,404	2,881

出所：中央統計局、Myanmar Statistical Yearbook 2017

上表の連邦全体部分を交通事故原因で分類したものは次表のとおりである。運転手の不注意に次いで車両事故が2番目となっているが、後者については政策や法律などで強制力をもって車両規制を行うことで防げる可能性があるものともいえる。車両故障を減少させるために、車検制度を構築したり、定期点検への理解を促進することが有効と考えられる。

表 1-5 原因別交通事故

単位：件

州・地域	年	交通事故の原因					その他	合計
		運転手の不注意	車両故障	道路未整備	法規違反			
					乗客	歩行者		
連邦全体	2010	6,509	483	102	505	524	897	9,020
	2011	6,688	666	175	548	822	1,224	10,123
	2012	7,876	520	195	997	722	1,365	11,675
	2013	9,306	408	241	1,094	900	1,963	13,912
	2014	12,366	381	150	148	819	1,133	14,997
	2015	10,305	763	303	247	919	3,140	15,677

出所：中央統計局、Myanmar Statistical Yearbook 2017

自動車整備従事者には、工科大学や技術短大で高度な技術や理論は学ぶものの整備や修理の実技を身に付けなかった者と、公教育から退学し修理工場で整備や修理の実技をOJTで覚えた者に大別される。車両故障などでの交通事故の多さという社会背景がある中でこれらの者の技

術・技能習得環境を考慮すると、自動車整備従事者の育成環境の充実や改善は喫緊の課題と言える。ただし、既に経験を備えた整備士には、実務の先に国家技能標準（NSS=National Skills Standard）などの合格を目標とすることが効率的である。技術教育の中で日常生活に用いられる技術全般を理解したり、技術・技能への関心を高めたりしながら、自動車整備の実情や技術・技能を理解・習得させて実践的な技能労働者を育成・確保していく方法が考えられる。現状では自動車整備士の国家資格が存在しないことから、技術教育の質の向上によってミャンマー国の自動車整備従事者の質の向上を図り、モータリゼーション社会の発展と自動車事故数の抑制課題に対応できる人材を育成・確保することが急務である。

(2) 産業動向・就業需要と産業人材ニーズ

既述のとおりミャンマー国では、製造業分野の労働者数が 2014 年の 1.4 百万人から 2015 年の 2.4 百万人へと、また自動車・バイク修理分野では同じく 1.9 百万人から 3.1 百万人へと大幅に増加している¹⁴。しかし一方で、実践的な技能労働者の深刻な不足が指摘されている。

実践的な技能労働者の育成は技術高校と技術短大に期待されているが、技術高校修了時はまだ就業可能な年齢ではないことに加えて、技術短大が産業界が求める質的な技術・技能需要に対応できていないことが指摘される。これは技術短大が地域の産業・技術動向を収集・把握しておらず、それらの動向や需要に基づくカリキュラムの改善をせず、またカリキュラムに適合した施設・機材を整備しないまま技術・技能教育を続けてきたことが原因となっている。特に社会課題の解決に有効な電力・電気分野と自動車整備分野の技能労働者の育成が急務となっており、これら分野での産業人材ニーズに適した職業技術教育・訓練の重要性は極めて高い。

今回の産業動向・労働需要調査により、分野に関わりなく企業が産業人材に求めるものとして「5S」の理解があることが明らかとなった。これは生産現場の職種だけでなく、管理職や一般技能労働者にも求められている。同じく、特に生産現場で「安全」の意識・行動が求められている。これに関しては、企業側の労働環境の整備、労働安全衛生の整備、労務管理の努力なども同時に求められるものである。これらは教育訓練の環境下でこそ技術・技能とともに習得されるべき基礎的なものとの認識が高い一方、実務経験の増加とともに遵守されなくなりがちであることを幹部・管理者層が指摘するものとなっている。

自動車整備分野および電力・電気分野の産業人材ニーズと職業技術教育・訓練へのニーズはこれより述べるとおりである。

○ 自動車分野の専門的知識・技能、労働需要・雇用市場

自動車整備分野における最大の現地課題は粗悪な道路事情による車両足回りや経年劣化による故障である¹⁵。自動車登録台数の増加に伴って車両故障が増加している¹⁶ことを質的に表すものである。定期点検が法令化されていないことも原因の一つである。加えて、若手自動車整備

¹⁴ <https://www.adb.org/publications/key-indicators-asia-and-pacific-2017> 参照。

¹⁵ 現地の自動車メーカー、自動車整備事業者等を 9 社回った聞き取りによる。

¹⁶ 前掲の「種別別交通事故」の表によると、2016 年に連邦全体で自動車自体に起因する交通事故が 10,011 件起きている。次いで、速度の異なる自動車による交通事故 550 件、自動車と歩行者による交通事故 1,720 件などとなっており、自動車の未整備に起因する事故が多い。

士の修理技能と倫理観の低さによる一時しのぎの修理が暗黙に行われていることも人材の質の低さを示すものである。

修理技能としては、サスペンションアームやショックアブソーバーの交換・修理、トランスミッションの交換、アラインメントの検査・調整、エアコン故障の修理、納品前検査などのニーズが高い。また、それらの上位の総合的な能力として故障診断技能、トラブルシューティング判断・修理対応、納品前検査などのニーズが高い。車両の足回り修理を中心に車両故障全般に関わる修理業務を遂行できる人材の育成が現地の職業技術教育・訓練へのニーズと言える。ソフトスキルのニーズとしては、自動車整備士倫理と顧客へのサービス精神を持つことが最も求められている。

これらを踏まえた結果、ニーズの高い職種として、整備・修理従事者（自動車整備工、シャシ整備工、車体整備工、エンジン整備工、電気装置整備士など）が最も多く、次いで検査従事者（自動車検査工）、保守従事者（自動車点検）があり、その他に個別企業による人材育成担当者などがある¹⁷。

現地で整備士が知識・技能を習得する方法については、教育的背景が少ない者は徒弟的に現場で学び続ける方法があり、実践的技術を得ていない学士・ディプロマ資格取得者は入社後にシニア整備士からOJTで助言・指導を受け、6ヶ月から1年ぐらゐの実務を経て修理業務に対応できるようになる方法がある。

自動車整備業においては、全国のフォーマル/インフォーマル自動車整備事業者で数十万人程度が従事し、各社で数名の整備士が従事しているとみられる¹⁸。自動車整備士の雇用市場としては、1社あたりの採用は退職者の補充を主として年間数名に限定されることが多い。現地には自動車部品製造・供給業者から一定台数を生産できるメーカー・工場に至る上下流の構造がないため、求人は修理・定期点検人材に限定されるのが実情である。

技術教育による積み上げの少なさと体系的でないOJTによる自動車整備士育成法が一般的とすれば、質の高い自動車整備士育成のための基盤が整備・構築されているとは言い難い。

○ 電力・電気分野の専門的知識・技能、労働需要・雇用市場

電力・電気分野における最大の現地課題は、不安定な電力生産、停電の頻発や自然災害による電線の破損、高度な電力人材や生産現場等での修理・保守人材の不足などである¹⁹。既述のとおり、ミャンマー国には2030年までの完全電化を目指す政策が策定されており、他ドナーの支援や日本政府による各種調査・技術支援も行われてきている。一方で、電力産業をけん引する優秀な電力分野人材は少数の工科大学（ヤンゴン工科大学、マンダレー工科大学）²⁰からしか輩

¹⁷ 調査事項の中で、(1)設備制御・監視員、(2)組立従事者、(3)整備・修理従事者、(4)検査従事者、(5)保守従事者、(6)据付作業従事者、(7)その他として質問した回答を基にしている。これらは日本標準職業分類を参考にしたものである。

¹⁸ ADB (<https://www.adb.org/publications/key-indicators-asia-and-pacific-2018>)によると、卸売・小売・自動車整備の三業種における2017年の従事者数は約350万人とされており、自動車整備士数はこの程度に留まるものと推測される。

¹⁹ 現地の電気サービス実施業者、電子機器・販売修理事業者等を6社回った聞き取りによる。

²⁰ ヤンゴン工科大学の電力・電気分野の元教授より聞き取りしたものである。

出されず、これらの人材以外は電力・電気・電子を扱う民間事業者でエンジニアもしくは修理・保守職種に就くのが一般的となっている。

当該分野の個別の修理・保守技能として、電気設備の修理、配電機器・設備の故障の修理や定期保守点検などの知識・技能ニーズが高い。また、未然に機器・設備の不調・故障を防ぐ予知保全などが高度な実践的能力としてニーズが高い。配電盤・分電盤・制御盤製造事業者での就業においても、まずは制御の基本原理の理解を基にした修理・保守の知識・技能があり、次いで製造に係る機械・電気/電子・溶接の専門的知識・技能ニーズが高い。理論学習では電気工学・電子工学の理解が期待され、電気は電子の理解を促すものとして重視されている。また、再生エネルギーの主流となっている太陽光パネルでは、電気、電子、機械、ネットワークなどを有機的に結び付ける実用的な知識と技能のニーズが高い。限られた国内電力供給量を効率的かつ安全に配給できる人材や電気機器・設備の修理・保守ができる人材の育成が現地の職業技術教育・訓練へのニーズと言える。ソフトスキルのニーズとしては、顧客の要望理解や提案できるコミュニケーション能力、安全の理解に基づく個人用保護具（PPE=Personal Protective Equipment）の理解・使用などが求められている。

これらを踏まえた結果、ニーズの高い職種²¹として、組立従事者（発電機組立工、電動機組立工、コイル巻工、トランス製造工、配電盤組立工、整流器組立工、変圧器組立工、変流器組立工、スイッチ組立工など）、整備・修理従事者（電気機械修理工、発電機修理工など）、保守従事者（変電保守員、送電員、発電機運転工、配電盤工、送電線・配電線・通信線の架設・保守、電灯・電気照明設備などの配線・保守、電気照明装置・電気機械器具の据付・保守）、据付工事従事者（工事担当者（電気通信設備）、通信線配線工、電気工事作業員・電気工事士、屋内電気工事作業員など）などがある。

電力・電気分野の雇用市場は量的に明確になっていないが、電気送風機器販売・修理、電気モーター・発電機販売・修理、電気・機械サービス、電気製品修理、電気サービス実施業者（委託業者）、電子機器・販売修理、エンジニアリングコンサルティング・サービス、エンジニアリング工程管理/器具・自動機器、エンジニア派遣など²²多様な事業者があり、1社あたり数名の採用があるとみられる。電力分野では政府/民間委託プロジェクトによる6ヶ月から1年間の有期雇用が多く、流動性が高いことが特徴である²³。また、現地では30代に入ると起業する者が多くなることもあり、自営の電気工事士になる者も多いとみられる。

現地では多くの企業がTVET機関修了者の専門的知識・技能が十分でないことを既知とし、それらを部分的に育成・補完する研修を行っているところが多い。それは、TVET機関が個別企業のノウハウまで指導しきれないことの裏返しでもある。TVET機関は一定の制約の下に

²¹ 調査事項の中で、(1)設備制御・監視員、(2)組立従事者、(3)整備・修理従事者、(4)検査従事者、(5)保守従事者、(6)据付作業従事者、(7)その他として質問した回答を基にしている。これらは日本標準職業分類を参考にしたものである。

²² YANGON DIRECTORY 2018（電話帳）では、電気送風機器販売・修理10社、電気モーター・発電機販売・修理26社、電気・機械サービス21社、電気製品修理20社、電気サービス実施業者（委託業者）80社、電子機器・販売修理407社などの他に、エンジニアリングコンサルティング・サービス52社、エンジニアリング工程管理/器具・自動機器55社、エンジニア派遣53社などが確認された。独立開業の電気工事事業者の多くは携帯電話で事業を行っていると考えられ、本DIRECTORYには量的に明示されないと考えられる。

²³ 訪問先の電力・電気事業者より得た情報である。

様々な属性・出所の者に訓練指導するため、必然的に指導可能な範囲が限定される。このようなギャップの下では、「最新の専門知識・技能」や「個別企業のノウハウ」の指導よりも、「共通的・基礎的な知識・技能」と「応用につなげるための知識・技能の素地」を確実に指導できることが TVET 機関に求められる。

主要なソフトスキルについては、どのような職場でも様々な人々と効果的・効率的に協業できるための「リーダーシップ」と「チームワーク」は両輪で求められる能力である。また、企業における内部・外部環境の複雑化やグローバル化の状況を理解した上で課題に対応・解決できる「課題解決能力（課題の分析、解決策の検討・実施）」なども求められている。グローバル化への対応においてはより高度な「英語」が求められ、それを効果的に活用する「コミュニケーション能力」も求められる。学校の教員、学校外の人々だけでなく、文化的背景の異なる外国人とのコミュニケーションには、言語におけるコンテキストの理解や、伝達道具としての「ICT」の技術も必要となる。これらの素質、特性、能力を有する技能労働者が企業から求められている²⁴。

以上のとおり、産業人材ニーズに対応可能な、共通の水準・範囲を押さえた安全教育、5S、職業倫理・業務姿勢を身に付けさせる指導、TVET 機関で提供できる共通・基本的な技術・技能の指導、職業人に必要なソフトスキルを育成する指導などが職業技術教育・訓練に求められる。ヤンゴン地域には日系企業が進出する工業団地もあり、実践的な技能労働者の需要は高まっている。産業・技術動向を反映した適切な技術教育のカリキュラムによってこれらの実践的な技能労働者が育成されなければならない。ミャンマー国では、2030 年の完全電化に現場レベルで貢献し、各地域において安全で安定的な電力・電気供給や電気機器・設備修理サービスができる技能労働者や、自動化が進みつつある産業現場で予防保全や制御機器の故障修理に対応できる技能労働者の育成が必要となっている。また、モータリゼーション社会の発展と自動車故障の減少に貢献し、確かな修理知識・技能を備えて課題解決できる自動車整備士の育成が必要となっている。これまでに述べた産業動向・就業需要と産業人材ニーズを踏まえると、教育課程修了時に学生が就職可能な年齢であり、かつ、実践的な電気技術や自動車整備技術を指導できるフォーマル TVET 機関への支援が有効と考えられることから、日本政府が無償資金協力によって実践的な技術短大を整備支援する妥当性は高い。

(3) 無償資金協力による技術短大で整備すべきカリキュラム案

本無償資金協力で整備が検討される日本ミャンマー・アウンサン職業訓練学校（JMASVTI=Japan-Myanmar Aung San Vocational Training Institute）では、自動車整備と電気の両分野に係る産業動向・就業需要や産業人材ニーズを踏まえたカリキュラムの導入が次のとおり検討されている。

最初に、自動車技術と電気の両学科に共通する基礎技術として「製図」があげられる。技術短大の学生が、技術高校在学時に施設・機材の未整備によって十分に練習できなかった手書き

²⁴ 本文中にあげた産業界でニーズの高い能力の多くは、日本技術士会の定める 16 の資質・能力と多くが一致しており、理論的・実践的にも重要な資質・能力・特性といえる。修習技術者のための修習ガイドブック https://www.engineer.or.jp/c_topics/003/attached/attach_3637_1.pdf 参照。

製図技法を復習し²⁵、その後 CAD の操作方法を習得して屋内配線図や建築平面図などを作成できるようになるために新規カリキュラムに導入されることが望ましい。

次に、個別学科の新規カリキュラムについて、既存カリキュラムと比較して検討する。自動車技術科では既存の機械工学科のカリキュラムの一部に自動車整備分野に相当する科目があり、次表で網掛けした科目が該当する。

表 1-6 現行の機械工学科カリキュラム

分類	1年	H	2年	H	3年	H
専門 科目	製図	6	製図	6	流体	2
	機械工学	3	内燃機関	1	流体(実験)	1
	電気技術原理	4	内燃機関(実習)	5	自動車技術	1
	工場技術	1	強度	1	自動車技術(実験)	5
	工場技術(実習)	10	強度(実験)	2	制御技術	2
			機械理論	3	制御技術(実験)	2
			生産技術	1	内燃機関(実験)	6
			生産技術(実験)	4	設計	1
			熱力学	2	冷凍・空調	1
			熱力学(実験)	4	冷凍・空調(実験)	4
				機械要素設計(実験)	3	
				見積・店舗管理	4	
	小計	24	小計	29	小計	32
普通 科目	ミャンマー語	1	英語	3	英語	3
	英語	3	数学	3		
	数学	3				
	化学	2				
	物理	2				
	小計	11	小計	6	小計	3
合計	35	合計	35	合計	35	

出所：GTI シュエピタより入手した資料より調査団作成

ただし、このカリキュラムには産業・技術動向が反映されていないことを考慮すると、現地の産業・技術動向を踏まえて、学科では自動車工学（エンジン構造、シャシ構造等）、自動車整備（エンジン整備、シャシ整備等）、法規などが重要で、実習では自動車整備（エンジン点検、シャシ点検、電装点検等）、故障原因探求・自動車検査などが重要となる。併せて、自動車整備学習を大別した、塗装、板金、溶接、内燃機関、コンピューター制御、電子制御、エアコン整備の7分野を反映した次表のカリキュラム案が適切と考えられる。

表 1-7 自動車技術科カリキュラム案

分類	1年	H	2年	H	3年	H	
専門 科目	学科	安全衛生工学	1	安全衛生工学	1	安全衛生工学	1
		自動車工学 (コンピューター制御含む)	3	エンジン整備	1	法規	1
		電気工学	2	シャシ整備	1	検査法	2
		エンジン構造	2	検査機器	2	燃料油脂	1
		シャシ構造	2	電装装備	2	検査機器	2
		小計	10		7		7
	実習	製図	6	製図	4	エンジン実習	3
		エンジン実習	4	エンジン実習(電子制御、 内燃機関含む)	3	シャシ実習	3
		シャシ実習	4	シャシ実習	3	電装実習	4
				測定作業実習	4	総合作業実習(塗装、板 金、溶接含む)	6

²⁵ 国際協力機構、ミャンマー国職業技術教育・訓練情報収集・確認調査 ファイナルレポート P.2-19 によると技術高校の製図学習は、1、2年生とも4時間/週（講義1時間、実習3時間）しか行われていない。

			電装実習 (エアコン整備含む)	4	故障探求実習	6	
			総合作業実習	4	検査作業実習	3	
	小計			14		22	
	合計			24		29	
普通 科目	学科	ミャンマー語	英語	1	英語	3	
		英語	数学	3			
		数学		3			
	小計			7		6	
	実習	化学		2			
		物理		2			
小計			4		-	-	
合計			11		6	3	
総合計			35		35	35	

出所：調査団作成

同じく電気工学科については、既存の電力工学科のカリキュラムの一部に電気工学科に相当する科目があり、次表で網掛をした科目が該当する。

表 1-8 現行の電力工学科カリキュラム

分類	1年	H	2年	H	3年	H
専門 科目	製図	6	回路解析工学	3	配電	5
	機械工学	3	電気配線・設計	4	安全・保護	3
	電気(実験)	3	電気機械	3	安全・保護(実験)	3
	アナログ電子基礎	3	電気機械(実験)	2	産業用機械制御	4
	アナログ電子(実験)	4	電気(実験)	4	産業用機械制御(実験)	3
	電気基礎	2	配線(実験)	4	電気機械	2
	電気基礎(実験)	4	機械工学基礎	4	電気機械(実験)	3
			配電	3	電気(実験)	3
			配電(実験)	2	電気見積(実験)	3
					見積	3
	小計	25	小計	29	小計	32
普通 科目	ミャンマー語	1	英語	3	英語	3
	英語	3	数学	3		
	数学	3				
	化学	1				
	物理	2				
	小計	10	小計	6	小計	3
合計	35	合計	35	合計	35	

出所：GTI シュエピタより入手した資料より調査団作成

ただし、このカリキュラムには産業・技術動向が反映されていないことを考慮すると、現地の産業・技術動向を踏まえて、学科では安全衛生工学、電気工学、電子工学などが重要で、実習では電気・電子各種計測器具使用法、PLC 制御、制御盤製作、電気設備工事などが重要なため、それらを反映した次表のカリキュラム案が適切と考えられる。

表 1-9 電気工学科カリキュラム案

分類	1年	H	2年	H	3年	H	
専門 科目	学科	安全衛生工学	1	安全衛生工学	1	法規	2
		電気工学	3	情報工学	3	安全衛生工学	1
		電磁気学	3	機械工学	3		
		電子工学	3				
	小計	10		7		3	
	実習	製図	6	製図	4	電気系保全技術	5
		電気機器	5	有接点シーケンス技術	4	低圧電気設備技術	12
		電気・電子計測技術	4	PLC 制御技術(基礎・応用)	5	高圧電気設備技術	12
				PLC 制御技術(電動機制御)	4		

			制御盤製作	5			
	小計		15	22		29	
	合計		25	29		32	
普通 科目	学科	ミャンマー語	1	英語	3	英語	3
		英語	3	数学	3		
		数学	3				
	小計		7		6		3
	実習	化学	1				
		物理	2				
	小計		3		-		-
合計		10		6		3	
合計		35	合計	35	合計	35	

出所：調査団作成

これらのカリキュラム案を中心として、各学科の学生数や実習グループ数に対応した適切な仕様・数量の機材・消耗品と、理論学習と反復練習を効果的に組み合わせた実学融合が実施可能な施設・設備が整備される必要がある。また、教育訓練の成果を高めるため、商工会議所の紹介企業、近隣工業団地、自動車整備工場、電気製品販売・修理サービス業者などで企業実習を受け、JMASVTI で学んだことを実践できる機会を作ることが必要である。企業側は企業実習に対する教育機関側の主体性の低さに敏感であり²⁶、企業との意思疎通から学生へのサポートまで JMASVTI 教職員が一体で取り組む必要があり、交通費を助成するなどして学生のモチベーションを維持することも大切である。JMASVTI では学科と実習によって体系的に企業共通の基礎的知識・技能を習得し、企業での実習機会を活用して技術・技能の向上やソフトスキルを磨かせ、実践的な技能労働者を育成する体制・環境を構築・整備する。

(4) TVET に係る概況と課題・法的枠組み・認証制度

○ 職業技術教育・訓練制度の概況と課題

ミャンマー国の職業技術教育・訓練は 1974 年の農業・職業教育法 (The Agricultural, Technical and Vocational Education Law) の施行により開始し、1989 年の同法の改正から本格的に始まったとされる。経済・産業発展、特に市場経済化の進展により、製造業に技術者・熟練労働者が求められるようになったこと、また、農業・畜産業でもその近代化に必要な人材が求められるようになったことにより、職業技術教育・訓練の必要性が高まったとされている。

フォーマルな職業技術教育・訓練は、教育省と科学技術省が合併した現教育省が管轄している。2 年間の後期中等教育として、技術高校では建築、機械、電力、電子などの分野の技術教育が行われ、技能労働者が育成されている。工科大学では理論的・工学的な知識・技術・素養を育成する高等技術教育が行われ、卒業者はエンジニアになることが期待されている。技術短大では技術高校からの継続を基にした技術・技能教育訓練が行われ、実践的な技能労働者になることが期待されている。これらのフォーマル TVET 機関とは別に、工業省による全国 6 カ所の工業訓練センター (ITC) での技能訓練 (中等教育未修了者を対象) や、労働・入国管理・人口省による技能訓練センター (STC) での 1 年以内の短期職業訓練などが多様に実施されている。

²⁶ 自動車整備工場、電力設備・電気機器修理事業者を訪問し、企業実習受け入れ可能性を聞き取りしたときに多くの事業者から聞かれた意見である。

上記のような複数省庁による職業技術教育・訓練実施体制は、1996年に教育省から科学技術省へ職業技術教育・訓練の管轄が移行した後から構築されてきた²⁷。特定の省庁が職業技術教育・訓練を統一的に管轄せず、フォーマル／インフォーマル、短期／長期、都市／地方により職業技術教育・訓練を実施し、役割が不明確なままにしてきた構造的課題がある。また、質的課題としては、十分に整備されていない施設・機材、育成人材像の未設定、学校毎のカリキュラム改善の困難などの課題が指摘されている。その一方で、社会的潮流としては、職業技術教育・訓練の社会的評価の低さと高等教育志向の高まりもあり、職業技術教育・訓練制度自体の構造的・質的課題と、それらを取り巻く環境の課題の両方がある。

○ 技術短大の概況と課題

【概況・課題】

古くは、ピードーター（Pyidawtha）計画にある、GTI インセインが産業現場の技術監督・管理的立場に就く人材を育成する機能を有したところに技術短大の起源が見られ²⁸、時代や技術の変遷とともに実践的な技能労働者を育成する機関へと移行してきている。産業界に必要な技能労働者の輩出、若年者が就業機会を得るための支援の提供、職業技術教育・訓練による自国経済発展への貢献という技術短大の方向性²⁹の下、国家の人的資源開発の支援、人材需要に対応する職業技術教育・訓練の提供、国家における経済効率性と競争力改善への貢献、国内・海外の産業界との連携促進、ASEAN 地域における就業機会拡大への貢献などの使命があげられている³⁰。

技術短大は、土木工学科、電子工学科、電力工学科、機械工学科、情報技術（IT）科、産業工学科³¹からなる。技術短大は全国に 24 校設置され、中央部のヤンゴン地域、エーヤワディー地域、マグウェイ地域、マンダレー地域などの各地域・州に複数の技術短大がある一方、東部のカチン州、シャン州、カレン州、カヤ州、タニンダーリ地域では 1 校もしくは全く設置されていないところもある³²。この課題への対応として、教育省職業技術教育・訓練局（TVET 局、DTVET= Department of Technical and Vocational Education and Training）は国家教育戦略計画（NESP）に基づく「アクセスの拡充」と「質の向上」を踏まえて技術短大、技術高校などを毎年 4 校ずつ増加させていく計画を策定している³³が、具体的な地域、技術短大・技術高校のどちらを設置するかなどは未定である。

技術短大では、12 月 1 週目～3 月最終週の 4 ヶ月間が前期で、6 月 1 週目～9 月最終週の 4 ヶ月間が後期となっている。講義・実習は、いずれの科も 7 時間/日で 35 時間/週とし、年間 40 週で 1,400 時間の講義・訓練を実施している。技術短大は公教育の機関であることから普通科目も行っているが、高学年へ進むにつれて専門科目の時間数を増やし、普通科目時間数を減らし

²⁷ 国際協力機構、ミャンマー国職業技術教育・訓練情報収集・確認調査 ファイナルレポート P.2-4 参照。

²⁸ The May 1958 issue of INTERNATIONAL CONCILIATION will be THE BURMA ROAD TO PYIDAWTHA 参照。 <http://www.haury.arizona.edu/sites/default/files/publications/32IntlConciliation383-The-Burma-Road.pdf>

²⁹ TVET 局人材課課長への聞き取りおよび GTI シュエピタより入手した概要資料より。

³⁰ GTI シュエピタによる概要資料参照。

³¹ GTI インセインのみに設置されている科である。

³² 国際協力機構、ミャンマー国職業技術教育・訓練情報収集・確認調査 ファイナルレポート別冊資料 P.18, 19 参照。

³³ TVET 局人材課課長への聞き取りによる。

ている。技術短大では、実習に用いる機材・備品・消耗品不足による質的量的実習不足、TVETに非効率な施設、停電による授業の遅延などの施設・機材の課題がある。また、技術短大が各地の産業・技術動向をカリキュラムに反映・改善できる余地が運用上認められていないことが課題となっている。

【学生状況】

技術短大の学生の募集については、40名/学科で募集されているが、規程等で明文化はされていない。40名に多少の増減を含めて入学者数が決定されている。全国の技術短大の入学者数と修了者数は次表のとおりである³⁴。ミャンマー国では大学への進学志向が高まっていると言われるが、技術短大の入学者数も増加していることが分かる。

表 1-10 技術短大の在籍者数と修了者数

単位：名

学科	2013/14		2014/15		2015/16		2016/17		2017/18		2018/19	
	入学者数	修了者数	入学者数	修了者数	入学者数	修了者数	入学者数	修了者数	入学者数	修了者数	入学者数	修了者数
土木	450	-	1,164	-	1,903	206	2,633	547	3,311	701	3,826	-
電子	313	-	816	-	1,427	151	2,131	405	2,609	580	3,004	-
電気	332	-	988	-	1,712	219	2,374	500	2,985	696	3,461	-
機械	476	-	1,096	-	1,740	232	2,145	426	2,989	584	3,386	-
情報	-	-	34	-	64	-	192	27	378	29	697	-
産業	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	115	-
合計	1,571	0	4,098	0	6,846	808	9,475	1,905	12,317	2,590	14,489	-

出所：教育省 TVET 局より入手した資料より調査団作成

技術短大修了から工科大学への進学者数は次表のとおりである。2015/16年修了者は一年間の待機後³⁵に2016/17年修了者と同時期に340名が工科大学へ進学している。学業優秀者だけが技術短大から工科大学に進学でき、今後も一定の進学希望者が見込まれている。

表 1-11 技術短大修了後の工科大学進学者数

単位：名

年	学科						合計
	土木 工学科	電子 工学科	電気 工学科	機械 工学科	情報 技術科	産業 工学科	
2015/16	21	15	22	24	0	0	82
2016/17	75	51	72	57	3	0	258

出所：教育省 TVET 局より入手した資料より調査団作成

○ 職業技術教育・訓練制度の構築・整備に係る法的根拠

ミャンマー国では技術教育および技術者の社会的地位・権利保護が法律に規定されている。古くは、1973年に制定された基礎教育法3条の中で社会主義社会を建設するための適切な職業教育・訓練の基盤の確立が謳われている。後の2008年に成立した連邦共和国憲法23条において国家が技術者の利益の向上を支援することを定め、また、同349条であらゆる職業に就く人々

³⁴ 技術短大は2013/14年から3年制になったため、2013/14、2014/15年には3年制での修了者はなし。

³⁵ 2015/16年時点ではまだ教育省内で承認されていなかったことによる。

は平等な権利を有する下で、技術教育を受けた者が技術職に就くことの正当性が明記されている。また、2014年に成立し、2015年に改正された国家教育法の第1章では、職業技術教育が実践的技術者を育成する教育であることが定められている。また、第21条で職業技術教育は、基礎レベルは小学校を修了した学生を対象とし、中級レベルは中等学校を修了した学生を対象とし、ディプロマレベルは高等学校を修了した学生を対象に行われるものと区分している。そして、それらの職業技術教育は設置基準を満たす政府および私立機関により提供されなければならないと、実施機関側にも質的側面の担保を要請するものとなっている。以上のように、ミャンマー国では、技術者および技術職の社会的地位・権利の保護と、そのための土壌として段階的・質的に整備された機関（施設）により職業技術教育・訓練が実施されなければならないと定められていることから、職業技術教育・訓練制度の整備は政府の重要な使命となっている。

○ 職業技術教育・訓練法(TVET 法)

教育省は国家教育戦略計画(NESP)の下でTVETの拡充や質の向上を図っている。そして、現在策定中の職業技術教育・訓練法(TVET 法)に基づいて具体的な施策を実施することになり、例えば技術短大や技術高校の増設などを計画することになる。TVET法の制定は、これまでの農業・職業教育法を現代のTVET環境に適応させる法律改訂である。TVET法については、案文が教育省TVET局政策課と連邦弁護士事務所の間で協議・修正されている最中で、協議・修正後に政府と国会の承認を経て制定・施行される。制定・施行までは相応の時間を要するとみられている。

TVET法³⁶は国内の産業需要や労働市場に適合する実践的技術者や技能労働者の育成を目的とし、その中で、国際的な職業技術教育・訓練を参考にすることや地域産業状況に応じた指導を行える多様性と柔軟性を有している。教育省下の職業技術教育・訓練では、教育省が定めた全国统一カリキュラムが用いられ、地域の技術・技能の需要に合わせて修正・改善することは運用上も認められていなかった。しかし、TVET法では地域産業に合わせた指導ができることとされ、ニーズに対応した職業技術教育・訓練を柔軟に行えると見込まれている。

TVET協議会についても法案に記載されており、TVET実施上の役割としてはTVETの質保証に係る監督、質保証に係る作業部会の管理等が検討されている。また、財政に係る役割としては規程に基づく財政管理、国際・国内支援機関からの支援・寄付等の管理等が検討されている。開発パートナー等への対応は同協議会が行っていきとみられるが、まだ、本協議会の具体的な活動計画や方法は定まっていない。

法案の主要条文においては、職業技術教育・訓練の責任・義務として、社会・経済の発展への貢献、工業団地や中小企業との連携、外部評価の導入・実施による改善と質保証、職業技術教育・訓練の階層について基礎教育、後期中等学校の技術高校、技術短大、工科大学での専門的知識・技能の積み重ねなどは示されているが、技術高校や技術短大に係る標準学生数、施設設置基準、教職員配置基準、その他の整備基準等は明文化されていない³⁷。カリキュラムについては、カリキュラム作成方針や国家カリキュラム委員会が設定する基準に適合すれば、各地の産業需要に合わせた教育訓練を行って良いことが明記されている。質の保証に関しては、教員

³⁶ 本項目は、TVET局政策課より入手した法案文を参照している。

³⁷ TVET局人材課課長への聞き取りによる。

として必要な学位、ディプロマ、その他同等資格の必要性、採用後の教員研修の受講義務、効果的な指導・助言を可能にするための産業現場などでの勉強や視察の必要性を明記している。学歴だけでなく、多角的な学習・経験も含めて教員の資質・能力を確保・養成する方向性を有している。学校運営財政に関しては、安定的な予算執行の下に教育が行われなければならないとされている。

○ ミャンマー国家資格枠組み(MNQF=Myanmar National Qualification Framework)

ミャンマー国では教育省による国家資格枠組み（MNQG=Myanmar National Qualification Framework）が策定されている。本枠組みの中で、教育受講証明と学習成果の可視化、ASEAN地域や世界的な資格枠組みとの相互対応などが検討されている。次表は2017年1月に国家教育法に基づき設置された国家認証・質保証委員会（NAQAC=National Accreditation and Qualification Assurance Committee）が策定した国家資格枠組みで、教育段階に対応させた8段階からなる。NAQACは技術短大によるディプロマ資格をレベル4に位置づけており、同じく教育省もレベル4に位置するものと考えている。

表 1-12 国家資格枠組み

レベル	セクター			生涯学習
	基礎教育	TVET	高等教育	
8			博士号	各種評価等
7			修士号	
6			学士号	
5		高等ディプロマ、ディプロマ	高等ディプロマ、ディプロマ	
4		ディプロマ、職業・技術証明/技能証明 4		
3	高等学校	職業・技術証明/技能証明 3		
2	中学校	職業・技術証明/技能証明 2		
1	小学校	職業・技術証明/技能証明 1		

出所：Prof. Zaw Win（Secretary NAQAC）、”The Role of National Accreditation and Quality Assurance Committee and its Activities（2018）”

○ 国家技能標準(NSS=National Skill Standard)

ミャンマー国は1997年からASEANに加盟しており、そのASEAN域内で人々の移動が活発化する中、高度な技術や技能を有する人材の価値とその流動性に関心が高まっている。企業は、特に高度な技術者・技能労働者の労働生産性や科学技術分野に係る知見・専門性に関心を高めており、同域内の産業技術・技能の高度化の流れに一致するようにミャンマー国でも技術・技能を振興する国家技能標準策定が進められている³⁸。この国家技能標準を策定する運営組織として国家技能標準局（NSSA=National Skill Standard Authority）が2007年に当時の労働省（現労働・入国管理・人口省）に設置され、技能労働者の技能向上や能力開発、産業界と関係を有する各種委員会の運営管理が行われている。その局内には5つの産業別委員会が設置され、国内経済・産業の発展に重要と思われる173職種の選定に続き、特に優先度の高い優先25職種が選定されている。各職種は、その水準ごとに4段階に分類され、レベル1がSemi-skilled worker、

³⁸ 域内の自由な移動は、高度な専門職・技能労働者や商用目的の訪問者として、医師、歯科医、看護師、エンジニア、建築士、会計士、測量士の8職種に限定されている。これらの者も当然にミャンマー国の労働法の下で労働許可証、滞在許可証を取得して契約条件にも適合する必要がある。国際労働機関、ILO Guide to Myanmar Labour Law（2017）P.48。

レベル2が Skilled worker、レベル3が Advanced worker、レベル4が Supervisor となっている。レベル1では基礎的な知識・技能が求められる程度であるが、レベル4になると専門的知識・技能だけでなく、理論的背景や、質、評価などの総合的な専門性並びに管理・監督業務に必要な能力・特性が求められると定義されている。なお、現時点では、これらのレベル1から4までと、技術高校、技術短大、工科大学との対応は明確化されていない。この国家技能標準は雇用・技能開発法（Employment and Skill Development Law）とも密接な関係を有しながら国内の技術者・技能労働者の能力開発、技術・技能を振興する。

日本が JMASVTI において協力する二分野に関して、電気分野は2014年に、自動車整備分野は2016年に優先業種として選定されている。標準策定状況については、現時点では電気分野ではコンピテンシー標準（Competency Standard）のレベル1、2まで策定され、自動車整備分野ではコンピテンシー標準のレベル1のみ策定されている。なお、電気工事士と自動車整備士のコンピテンシー標準における技術コンピテンシー（Technical Competency）、産業コンピテンシー（Industrial Competency）、基礎コンピテンシー（Basic Competency）の各コンピテンシー要素は次表のとおりに定義されている。

表 1-13 電気工事士レベル1のコンピテンシー標準

職種・レベル	コンピテンシー要素	活動基準
電気工事士 レベル1	技術コンピテンシー	・安全な屋内配線の実施
	産業コンピテンシー	・作業環境の確保、作業手順の理解、作業の実施
	基礎コンピテンシー	・職場でのコミュニケーション(応答)

出所：NSSA、Electrician (Building) Level-1 (2014)

表 1-14 電気工事士レベル2のコンピテンシー標準

職種・レベル	コンピテンシー要素	活動基準
電気工事士 レベル2	技術コンピテンシー	・単相電源での電気配線等の作業 ・電気防食に係る作業 ・床面・壁面への電気差込口他の設置・埋設等
	産業コンピテンシー	・工具使用、測定・計算、製図 ・質的標準の応用 ・電気回路における終端処理・接続
	基礎コンピテンシー	・職場におけるコミュニケーション(応答)参加 ・複数人数による協働作業 ・役割の理解、知識・技能の使用 ・職業安全衛生の実施

出所：NSSA、Electrician (Building) Level-2 (2014)

表 1-15 自動車整備士レベル1のコンピテンシー標準

職種・レベル	コンピテンシー要素	基準
自動車整備士 レベル1	技術コンピテンシー	・エンジンの修理(修理作業に係る準備・計画・実施・完了) ・シャシの修理(上記と同) ・トランスミッションの修理(上記と同) ・自動車における電気系統の修理(上記と同)
	産業コンピテンシー	・基本的な測定 ・職場での安全(危険な場所の察知、安全な工具使用、初期治療)
	基礎コンピテンシー	・作業環境の確保、作業手順の理解、作業の実施

出所：NSSA、Automotive Mechanic NC-1, Metal and Engineering Sectorial Committee (2016)

認定者数については、自動車整備士のレベル1が2018年5月末時点で328名³⁹、電気工事士のレベル1が2018年4月末日時点で1,008名、レベル2が60名となっている⁴⁰。

この国家技能標準は、主に在職者の知識・技能を評価・認定するものとなっており、今後の裾野拡大の可能性として、連邦共和国憲法で定められているような技術者・技能労働者の社会的地位の向上や権利保護につながることを期待される。

なお、この国家技能標準に関しては技術協力プロジェクト「国家技能標準（NSS）開発支援プロジェクト」も実施されており（2018年8月～2021年8月）、同技プロとJMASVTIが連携し、自動車整備および電気に関する国家技能標準の策定とJMASVTIにおけるカリキュラム策定等で情報共有し、互いの知見をアウトプットに反映させるなどの連携を予定している。

1-1-2 開発計画

ミャンマー国の教育の歴史は、君主時代の仏教教育・学習、植民地時代の英国人による教育、1974年からの社会主義時代の教育、1988年からの軍事政権による高等教育への圧力、2011年3月の民政移管以後の教育へと変遷を辿り、その過程で宗教や政治と強く関わりながら進展してきている。開発計画においては、2012年の包括的教育セクターレビュー（CESR）、2016年には新政権によって発表された12の経済政策及び国家教育戦略計画（NESP）が策定された。NESPは、経済・産業・社会を発展させるために職業技術教育・訓練を重視する方向性を明確にした5年の開発計画で、日本による2017年からの個別専門家派遣、無償資金協力案件、2018年からの技術協力プロジェクトはこの開発計画を踏まえるものである。

(1) 包括的教育セクターレビュー（CESR=Comprehensive Education Sector Review）

教育省は、新政権が掲げる中長期的教育政策を実現するために2012年2月に開発パートナーとともに教育セクター全体の総括とともに課題を集約し、包括的教育セクターレビューとして取りまとめた。背景として、ミャンマー国の将来的な経済・社会の発展のために人材育成・人的資源開発が重要との考えに至ったことがある。

本レビューは、ミャンマー国の教育制度の課題とその対策の政策立案に役立つことなどを目的としている。本レビューは3フェーズからなり、第1フェーズ：教育制度への迅速評価による課題優先順位付け（2012年7月～2013年1月）、第2フェーズ：対象を特定した上でのより詳細な課題調査（2013年1月～12月）、第3フェーズ：セクター教育計画の策定（2014年1月～6月）となっている。これらは、後の国家教育戦略計画（NESP=National Education Strategic Plan 2016-21）の基となるものである。本レビューには工業省、労働省なども関わって合意が形成されている。民政移管後の2012年の作業開始から2014年のとりまとめ・最終化まで、国家が教育を改革するという機運の下に実施された。

³⁹ Myanmar Engineering Society に所属し、NSS 自動車整備士分野の策定に従事する専門家より聞き取りした数。

⁴⁰ ADB が実施する EYE プロジェクトの電気分野に従事し、NSS 電気工事士分野の策定に従事する専門家より聞き取りした数。

第1フェーズの迅速評価では、教育の全てのサブセクターに係る教育政策・計画、法律、財政、関係者、質などを短時間のうちに評価して課題を抽出した。特に政策・法律面に関してはTVETにも焦点をあて、カリキュラム、マネジメント（施設運営）、中等教育からTVETへの移行、ASEAN圏の労働市場統一に係る可能性や課題などを扱っている。第2フェーズは、第1フェーズで確認した教育セクター情報の集約、追加情報・データの収集、長所・短所の確認・分析を行った。セクター横断的な情報の収集・整理・分析では、「アクセスの拡充」、「質の向上」、「マネジメントの強化」を設定した。本レビューでTVETは重要なサブセクターの一つに位置付けられ、障害者なども含めた受講機会の拡大、訓練プログラムの質の向上、カリキュラムレビュー、施設・設備・機材の強化などが提案されている。第3フェーズでは、第1,2フェーズで行ってきたものを基にしながら戦略的な方向性を定め、「国家教育戦略計画(NESP)」を策定した。

(2) 経済政策(Economic Policy of the Union of Myanmar)

ミャンマー国は2016年7月に、経済発展を推進するため「12の経済政策」を策定している。経済政策の中心を国民に置き、国民全員が包括的・持続的に成長を成し遂げていくビジョンを掲げている。そのビジョンを構成するものとして、都市と地域の格差解消、国へ裨益をもたらす技能労働人材、全国民が関わる経済システムの構築などがあげられ、それらを達成するために技能や技術の発展が重要な要素であるとした。経済政策は次の12項目からなっている。

- 1) 行財政管理
- 2) 国営企業の運営改善並びにそれらの民営化促進
- 3) 経済成長に必要な人的資源の育成、職業教育訓練の改善
- 4) 発電・道路・港湾等のインフラ開発促進や電子政府システムの導入
- 5) 海外への出稼ぎ労働者の帰還も含めた雇用創出
- 6) 均衡のとれた農業と工業、食糧確保と輸出振興につながる農業・畜産・工業
- 7) 個々人が市場や外資と効果的に連携して機会を獲得できること
- 8) 農家・家事労働・事業者等の持続的成長につながる金融制度の構築と安定化
- 9) 持続可能な都市建設、公的サービスの向上、文化的遺産の保護
- 10) 税収の増加と人権の保護を両立する公平かつ効率的な徴税制度
- 11) 技術革新・先進技術の開発につながる技術振興の仕組みの構築
- 12) ASEAN域内の商環境の変化・発展における有効で可能性のある機会の獲得

また、国家の発展には、国民・諸制度・環境がそれぞれの特長を發揮することが不可欠であり、都市・地方の両地域での職業教育訓練の改善と雇用創出の重要性が示されている。

(3) 万人のための教育(EFA=Education For All)

ミャンマー国は、ダカール行動の枠組み(2000年)に沿う形で教育開発30年長期計画(Long-Term Education Development Plan, 2001/02~2030/31)を策定し、これにもとづき「万人のための

教育の国家活動計画（2003-2015）」を策定した。教育省は2007年から2014年の成果を取りまとめ、2015年に包括的教育セクターレビュー（CESR）フェーズ2へ向けた提言を行った⁴¹。

その中で、職業技術教育・訓練は「若年者と成人のための学習・生活スキル」と「教育の質」の2項目で取り上げられている。「若年者と成人のための学習・生活スキル」においては、若年者と成人の学習・生活スキルの習得への支援は成果をあげているが、若者にとっての職業技術教育・訓練へのアクセスについては未だ限定的であるとまとめられている。ミャンマー国では20もの省庁が職業技術教育・訓練を提供しているが、総合的に一定の成果と共通する課題が併存すると結論づけている。「教育の質」においては、職業技術教育・訓練の質に一層の改善が必要であるとされている。

さらに、「若年者と成人のための学習・生活スキル」では、これらを指導できる教員を養成するプログラムの必要性、TVET協議会の設置、TVET法の制定などがあげられ、職業技術教育・訓練を包括的にまとめる法律、機能、人材育成の必要性が提言されている。また、「教育の質」では、包括的なカリキュラム枠組みの開発やカリキュラム開発者の育成、教育の質保証制度の構築の必要性が提言されている。

結びとして、国民全員が等しく教育を受けるために、教育セクター全段階、並びに、職業技術教育・訓練において、教育を提供する施設・設備、教員養成制度、教員の指導技法、カリキュラムや教材などの改善の必要性がまとめられている。

(4) 国家教育戦略計画(NESP=National Education Strategic Plan 2016-21)

2016年からの5年間の教育戦略を示すものとして国家教育戦略計画（NESP）が策定されている。これは、教育開発30年長期計画の4期目の教育戦略に該当し、前述の2012年のCESRは3期目に該当する⁴²。

長期計画の骨子に沿ってNESPでも基礎教育の全段階における職業教育機会の提供や教育のマネジメントのためのキャパシティビルディングなどの必要性が謳われており、民政移管以後の新しい国家像に適合する教育制度を再構築していく戦略計画として重要な役割を有している。また、NESPではミャンマー国は2030年に上位中所得国に入ることを目標とし、その実現のためには幼児・初等・中等・高等・成人教育・職業教育訓練にわたる各段階の教育の改善が必要という認識の下に次の3つの目標を設定している。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1) 家庭（親・子）からの教育への高い期待に応える教育制度の構築2) 国家教育戦略計画の中心に位置づけられるものとしての教員3) 長期的な社会・経済の成長に有効に機能する職業教育訓練と高等教育 |
|--|

3)においては国家の長期的な発展には職業教育訓練と高等教育の両方の整備が重要であることが示されている。実践的な技能労働者は職業教育訓練によって育成され、技術者は高等教育によって育成されることから、両方の整備が必要であることが示唆されている。

⁴¹ 教育省、Education for All 2015 National Review（2015）P.63 参照。

⁴² 教育省高等教育局 HP 参照。 <http://203.81.81.180/dhel/education-system-in-myanmar/education-development-plans/>

一方、これら3つの目標につき、学生、親、雇用者、市民への「アクセスの拡充」、「質の向上」、「マネジメントの強化」での課題が3つあげられている。「アクセスの拡充」では、学生の進路が普通教育かTVETかという単線的な選択にならざるをえない教育制度になってしまっていることと、その上、後者のTVETでは産業界ニーズに基づく訓練を受けられない課題などがあげられている。「質の向上」では、質保証につながるカリキュラムの精度の低さと技能標準の未整備があげられている。「マネジメントの強化」では、政策的・法的枠組みの未整備、複数の省庁による統制のないTVET運営の課題などがあげられている。

1-1-3 社会経済状況

(1) 国民経済

ミャンマー国のセクター別付加価値額では2015年から2016年にかけて工業とサービス業の割合が増加した一方で、GDP成長率は7%から5.9%へと減少し、一人当たりのGDP成長率も6.1%から4.9%に減少した。このときには工業セクターとサービスセクターが十分に経済をけん引できなかつたことが推察される。2016年を下限としてGDP成長率、一人当たりGDP成長率、インフレ率などは一旦下降したが、2019年にかけて上昇が見込まれている。

表 1-16 国民指標

単位：%

項目	2015	2016	2017	2018	2019	
GDP成長率(年)	7.0	5.9	6.8	6.8	7.2	
一人当たりGDP成長率(年)	6.1	4.9	5.9	5.9	6.3	
インフレ率(年)	10.0	6.8	5.3	6.2	6.0	
経常収支(GDP比)	-5.1	-3.9	-5.0	-5.4	-5.5	
農業	付加価値額(GDP比)	26.8	25.5	-	-	-
	成長率	3.4	-0.4	-	-	-
工業	付加価値額(GDP比)	34.5	35.0	-	-	-
	成長率	8.3	8.9	-	-	-
サービス業	付加価値額(GDP比)	38.7	39.5	-	-	-
	成長率	8.7	8.0	-	-	-

出所：ADB、Economic indicators for Myanmar⁴³

(2) 産業生産品

外資系メーカーの参入などがあつた(1)食料・飲料の中で、特にビールや清涼飲料水の生産が増加した。消費者にとって選択肢が広がり、嗜好の変化につながつたことが考えられる。(8)機械では、タイヤ、チューブなどの自動車・二輪車に関わるゴム製品生産が増加した一方で、同じ機械関係でも農業機械は10分の1の規模に減少し、農業セクターを上回る工業セクターの産業成長が感じられる。その他に、(10)原油・天然ガスにおけるパイプラインガスの増加などが目立っている。

⁴³ ADBの右記URL参照。<https://www.adb.org/countries/myanmar/economy#tabs-0-1>

表 1-17 産業生産品

品目	単位	2005-2006	2010-2011	2015-2016	2016-2017
(1)食料・飲料					
砂糖	Ton	2,430	1,437	2,560	2,800
糖蜜	Ton	2,818	1,230	1,280	1,400
紅茶	(000) lb	1,729	1,871	2,592	2,594
コンデンスミルク	(000) lb	2,560	5,674	4,230	4,338
飲料	(000) doz	15,708	6,993	486	11,234
ビール	(000) gal	1,637	22,427	48,408	52,322
アルコール	(000) gal	1,471	547	2,295	3,121
清涼飲料水	Litres	4,732,287	56,379,951	14,538,160	13,821,220
(2)タバコ					
タバコ	Million	2,822	4,330	8,953	8,554
(3)織物・繊維					
綿織物	(000) yd	17,702	18,983	1,517	3,209
綿シャツ	(000) yd	8,182	2,357	1,260	827
綿糸	(000) lb	9,112	19,247	2,731	3,225
(4)既成品					
ベスト	(000) No	1,445	2,355	14	95
タオル	(000) No	3,014	-	-	3
シャツ・既成シャツ	(000) No	1,212	1,187	689	9
(5)日用品					
石鹼	Ton	66,775	44,235	6,885	7,700
(6)電気製品					
ポリ塩化ビニルケーブル	Roll	41,349	28,615	15,478	9,594
(7)建築資材					
セメント	(000) MT	556	556	342	1,451
れんが	(000) No	72,325	59,759	-	12,005
ガラス	Ton	5,863	10,051	33,081	21,789
(8)機械					
ポンプ一式	Set	7,980	10,324	5	-
タイヤ・チューブ	No	90,620	308,061	77,410	135,788
農業機械	No	11,124	7,810	633	1,146
(9)自動車					
大型自動車	No	283	104	21	-
トラクター	No	390	250	95	-
(10)原油・天然ガス					
原油・天然ガス	(000) US barrel	7,964	6,788	4,706	4,297
天然ガス	Million Cuft	437,729	450,381	695,591	670,081
(a)パイプラインガス	Million Cuft	436,289	443,341	689,359	662,867
(b)圧縮天然ガス	Million Cuft	1,440	7,040	6,232	7,214
ガソリン	(000) gal	107,148	129,052	44,199	38,391
ディーゼルオイル	(000) gal	54,078	63,044	4,355	32,642
LPG(液化石油ガス)	(000) gal	3,962	3,290	4,150	2,846
航空タービン	(000) gal	15,970	11,657	4,355	3,826
石油コークス	M.T	19,515	16,619	12,986	12,170

出所：中央統計局、Myanmar Statistical Yearbook 2017 を調査団が修正

(3) 産業別労働者数

産業別労働者数については、1973年、1983年、2014年の国勢調査結果による実数、民間機関による2030年の推計によるものは次表のとおりである。人口増加に伴っていずれのセクターも労働者が増加するが、製造業で約5倍の増加が見込まれている。産業競争力の強化とともに、エンジニアから単純技能労働者の各層にわたる技術レベルと人材量への準備が必要となる。

表 1-18 産業別労働者数の推移

単位：千名

人口・セクター	国勢調査 (1973年)	国勢調査 (1983年)	国勢調査 (2014年)	2030年 推計
全人口	28,921	35,308	51,486	59,400
農業、林業、水産業	5,872	7,756	11,027	15,600
製造業	958	1,105	1,431	7,600
建設業	145	157	957	2,300

出所：(1) 1973年の総人口数は Mr. Ismail Khin Maung, The population of Burma: An analysis of the 1973 Census (1986)を参照。(2) 1983年の総人口数は S. Gunasekaran & Mya Than, Population Change in Burma: A Comparison of the 1973 and 1983 Censuses を参照。(3) 1973年と1983年の3種類の産業別労働者数は Mr. Ismail Khin Maung, The Myanmar labour Force Growth and Change, 1973-83 を参照。2014年の総人口数と産業別労働者数は Ministry of Immigration and Population, The 2014 Myanmar population and Housing Census, The Union Report, Census Report Volume 2 を参照。2030年の総人口数は労働・入国管理・人口省および UNFPA, Thematic Report on Population Projections for the Union of Myanmar, States/Regions, Rural and Urban Areas, 2014-2050 (2017)参照。2030年の産業別労働者数は McKinsey Global Institute, Myanmar's moment: Unique opportunities, major challenges を参照。以上より調査団が作成。

(4) 労働者賃金

各種分類による賃金状況は次表のとおりである。全般に男女の賃金格差よりも、農村と都市の賃金格差が大きいことが分かる。産業別では、公共セクター（管理、公共・防衛）の賃金が高いものの、教育、特に都市部での賃金が低い。製造業の賃金水準は中程度にあり、一定程度の就労（希望）者数はいると見込まれる。「職種別」は、エンジニアに該当する技術者・技術補佐クラスでは賃金水準も高いが、プラント・機械操作・組立職では特に女性の賃金水準が低いことから、自動車整備・電気分野での女性の就業可能性が低いことも想像される。「学歴別」では、技術短大修了者が含まれる高等教育層は男女ともに高い賃金水準であり、大学入学希望者に次いで技術短大入学希望者も一定程度維持されることが考えられる。「雇用形態別」では、インフォーマル雇用、被雇用者の賃金水準が低く、自動車整備と電気の産業においても左記の職種は多いと想像されることから、フォーマル雇用による就業を促進できるような学校側の支援の必要性が示唆される。

表 1-19 労働者賃金（各種分類別）（2017年）

単位：千チャット（千チャット=72円）

分類	男性	女性	都市部	農村部
産業				
農業、林業、漁業	114.3	82.6	209.9	94.7
鉱物・採石	157.6	*	213.5	135.8
製造業	213.9	191.4	218.0	190.2
建設	184.6	178.5	213.7	159.4
卸売	216.9	141.4	209.5	128.9
交通	273.2	*	284.9	248.3
宿泊・サービス	193.1	180.8	201.3	*
金融、保険	*	435.6	412.0	*
管理	271.0	233.6	265.4	*
公共・防衛	241.9	421.9	325.4	271.2
教育	191.4	223.7	185.8	241.9
保健・社会活動等	223.7	419.1	381.9	*
その他のサービス	175.0	103.8	270.3	106.0
職種				
管理職	685.7	390.6	646.3	289.3
専門職	291.7	223.2	239.7	237.5

技術職・技術補佐	296.1	250.3	275.1	278.4
事務職	275.2	324.8	339.8	228.1
サービス・販売職	162.7	193.8	197.3	146.3
農業従事者	118.1	88.0	173.3	101.9
手工業職	197.4	222.0	207.1	203.0
プラント・機械操作・組立職	256.0	112.7	228.2	236.1
簡易作業職	131.6	92.6	184.0	100.3
学歴	129.4	89.9	146.9	107.3
初等未修了	159.5	124.9	182.3	131.9
初等修了	215.0	173.9	200.3	199.4
中等修了	215.0	173.9	200.3	199.4
高等(在学中/修了)	412.1	283.4	395.7	224.0
雇用形態				
フォーマル雇用	329.1	304.6	398.7	229.7
インフォーマル雇用	167.8	146.4	213.4	135.0
フォーマルセクターインフォーマル被雇用者	221.9	211.4	261.8	188.1
インフォーマルセクター被雇用者	145.5	124.0	176.5	122.8

出所：労働・入国管理・人口省および国際労働機関、Annual Labour Force Survey-2017 Quarterly Report(2017)を調査団が加筆

(5) 国内の年齢別・性別識字率

1983年と2014年の2時点間における識字率を比較したものは次表のとおりである。1983年には90%に達する年齢・男女はなかったが、約30年間のうちに15歳から29歳までの若年層の男女とも90%を越えるに至った。今後も継続的な教育改革と改善が求められる。

表 1-20 年齢別・性別識字率

単位：%

年齢	1983年		2014年	
	男性	女性	男性	女性
15 - 19	88.2	81.6	94.7	94.2
20 - 24	88.9	81.1	94.2	92.8
25 - 29	88.1	78.9	93.6	91.0
30 - 34	87.2	75.8	93.1	89.8
35 - 39	86.5	72.1	92.7	88.7
40 - 44	84.5	65.6	92.6	87.6
45 - 49	84.0	62.0	92.4	85.9
50 - 54	81.4	58.8	91.2	83.9
55 - 59	81.9	58.6	92.0	82.8
60 - 64	78.4	54.3	90.2	78.3
65 +	77.7	49.9	88.0	68.8
15 +	85.8	71.6	92.6	86.9

出所：労働・入国管理・人口省および国連人口基金、Thematic Report on Education (2017)

(6) ASEAN 域内でのミャンマー国の識字率

前掲の年代別識字率のとおりミャンマー国の識字率は向上してきているが、次表の ASEAN 圏での性別成人識字率比較ではカンボジア、ラオスに次いで低く、当圏内では依然低い位置にいる。女性の識字率も同じくカンボジア、ラオスより高いが、86.9%と低い水準にとどまっている。産業競争力の向上につながる人的資源の質の向上には女性の識字率向上が不可欠であり、他国と比べても教育の改善は喫緊の課題である。

表 1-21 ASEAN 圏内における性別成人識字率

単位：%

国名	成人識字率		
	全体	男性	女性
カンボジア	77.2	84.5	70.5
インドネシア	93.9	96.3	91.5
ラオス	79.9	87.1	72.8
マレーシア	94.6	96.2	93.2
フィリピン	96.3	95.8	96.8
タイ	96.7	96.6	96.7
ベトナム	94.5	96.3	92.8
ミャンマー	89.5	92.6	86.9

出所：労働・入国管理・人口省および国連人口基金、Thematic Report on Education（2017）

(7) 年齢別就学率・入学率

年齢別の就学率・入学率は次表のとおりである。本統計は 2014 年に実施された国勢調査から作成されたものである。初等教育段階で既に就学率が 7 割になっており、以降は下降の一途をたどっている。本統計では全国平均値を表しており、地方部・農村部はさらに低いとみられる。教育制度や教育内容の質的な改善とともに、就学率・入学率を向上させられる親・子の両方への支援も必要である。

表 1-22 年齢別就学率・入学率

単位：%

年齢	就学率	入学率
初等年齢 5 歳～9 歳	71.2	86.4
前期中等年齢 10 歳～13 歳	76.3	63.5
後期中等年齢 14 歳～15 歳	50.5	32.1
後期中等以降年齢 16 歳～29 歳	9.9	N/A

出所：労働・入国管理・人口省および国連人口基金、Thematic Report on Education（2017）

(8) 児童のドロップアウト状況

年齢別就学率・入学率に続き、7 歳から 15 歳の児童のドロップアウト状況は次表のとおりである。シャン州では一度も学校に出席したことがない者が 2 割程度、カレン州では 1 割程度いる。次いでバゴー地域、マンダレー地域、モン州、ヤンゴン地域、エーヤワディー地域では、過去に学校に出席していたが現在は落第している者が 25%程度を占めている。ヤンゴン地域やマンダレー地域のような都市部を始めとした、国の中央部から東部に位置する地域・州で、教育を全く受けていないか、途中で落第する者が多い。国勢調査（2014 年）の分析による主な落第理由としては、家族が児童を学校に通わせることを費用対効果が低いと考えていること、児童自身の教育への興味・関心の低さ、個人の病気、農業（家業）の補助、家族の面倒、などがあげられている。児童の教育の継続に家庭の事情が影響しており、国による雇用・社会保障支援策や各家庭が教育に理解を深められる支援策等が急務である。

表 1-23 州・地域別児童（7～15歳）出席率（2014年）

州・地域	現在も出席している		過去に出席していた		一度も出席せず	
	名	%	名	%	名	%
連邦全体	6,293,585	73.2	1,857,373	21.6	447,091	5.2
カチン州	236,739	84.9	37,385	13.4	4,874	1.7
カヤ州	46,221	82.5	8,427	15.0	1,411	2.5
カレン州	221,696	71.3	57,924	18.6	31,254	10.1
チン州	94,967	88.4	8,680	8.1	3,768	3.5
サガイン地域	696,881	76.7	193,354	21.3	18,809	2.1
タニンダーリ地域	224,856	78.2	52,786	18.4	9,721	3.4
バゴー地域	618,429	73.2	204,875	24.2	21,661	2.6
マグウェイ地域	487,472	76.8	136,115	21.4	11,523	1.8
マンダレー地域	708,435	74.0	231,463	24.2	17,101	1.8
モン州	281,361	73.0	89,947	23.3	14,316	3.7
ラカイン州	312,699	74.7	82,639	19.8	23,014	5.5
ヤンゴン地域	774,108	72.5	272,430	25.5	21,906	2.1
シャン州	649,764	61.0	181,338	17.0	233,553	21.9
エーヤワディー地域	789,833	72.7	265,496	24.4	31,013	2.9
ネービードー	150,124	79.9	34,514	18.4	3,167	1.7

出所：労働・入国管理・人口省および国連人口基金、Thematic Report on Education（2017）

(9) 最終教育歴の状況

国民の最終教育歴を示したものは次表のとおりであり、職業訓練修了者の割合はわずかに0.1%しかないことが分かる。国家教育戦略計画（NESP）で職業技術教育・訓練の受講者割合の増加を謳っており、それを実現させるためにも、効果的な職業技術教育・訓練を行える施設・機材の整備と改善、TVET 教員の強化やカリキュラムの改善などが喫緊の課題である。

表 1-24 最終教育歴

教育レベル	人数(名)			%		
	合計	男性	女性	合計	男性	女性
無し	4,369,423	1,671,231	2,698,192	16.2	13.3	18.8
初等未修了	6,093,024	2,459,097	3,633,927	22.6	19.6	25.3
初等修了	6,067,151	2,839,697	3,227,454	22.5	22.6	22.5
前期中等未修了	3,577,926	1,991,290	1,586,636	13.3	15.9	11.0
前期中等修了	1,261,514	744,663	516,851	4.7	5.9	3.6
後期中等未修了	1,245,632	706,013	539,619	4.6	5.6	3.8
後期中等修了	1,412,870	779,912	632,958	5.2	6.2	4.4
短大修了	360,589	224,515	136,074	1.3	1.8	0.9
職業訓練	35,721	25,234	10,487	0.1	0.2	0.1
ディプロマ	72,377	51,356	21,021	0.3	0.4	0.1
大学卒業	1,861,755	763,762	1,097,993	6.9	6.1	7.6
後期高等教育ディプロマ	48,170	18,718	29,452	0.2	0.1	0.2
修士修了	56,514	20,202	36,312	0.2	0.2	0.3
博士修了	11,817	4,576	7,241	0.0	0.0	0.1
その他	448,790	249,021	199,769	1.7	2.0	1.4
合計	26,923,273	12,549,287	14,373,986	100	100	100

出所：労働・入国管理・人口省および国連人口基金、Thematic Report on Education（2017）

(10) 学校から職業への移行の現状

若年者の学校から職業への移行状況を示したものは次表のとおりである。既に安定・満足を得られる職業に移行できた者は約 5,981 千人いる一方、移行中の者や移行活動以前の状況にある者が約 6,036 千人いる。本表では移行中の者や活動以前の段階の者に係る理由は明示されていないが、このような者たちが職業技術教育・訓練を受けることで安定・満足を得られる職業へ移行できる可能性がある。

表 1-25 若年者の学校から職業への移行状況

単位：千名

項目	合計	男性	女性
若年者人口(15歳～29歳)	12,018	5,624	6,394
労働力	7,851	4,259	3,592
雇用者数	7,739	4,205	3,534
失業者数	112	55	58
安定・満足を得られる職業へ移行した者	5,981	3,202	2,779
移行中の者	2,418	627	1,791
活動以前の段階の者	3,619	1,796	1,824
安定・満足を得られる職業へ移行した者(%)	49.8	56.9	43.5
移行中の者(%)	20.1	11.1	28.0
活動以前の段階の者(%)	30.1	31.9	28.5

出所：中央統計局、Myanmar Statistical Yearbook 2016

(11) 学校制度変更による職業技術教育・訓練制度および若年者雇用への影響

新政権へ移行した後、基礎教育の改革に着手し、教育水準を向上させるための諸政策として学制改革や基礎教育行政の地方分権化等に着手している。2015年に改正された国家教育法によると義務教育は初等教育までで中等教育は義務教育とはなっていない。従来の学制は、初等教育が5年間(5～9歳)、中等教育が6年間(10～15歳、前期4年間、後期2年間)による11年間の初中等教育が行われてきた。この学制が変更されることとなり、初等教育の前に幼稚園の1年間(5歳)が加えられ、初等教育は同じく5年間(6～10歳)、中等教育の後期中等教育に1年加えられて7年間(11～17歳、後期中等教育が3年間に変更)で、12年間の初中等教育となる。本学校制度の変更は、2016年の幼稚園開始時期である6月から開始されている。

この変更は、職業技術教育・訓練受講者の雇用市場に正の影響を与えるものとなる。労働法上では就業可能な年齢は18歳となっており、従来の学制では、11年間の初中等教育修了の直後には合法的に就業できなかったが、本変更によって中等教育の直後から就職できるようになる。学校制度と法律の整合によって、今後の若年者の雇用機会の獲得、就業促進が見込まれる。

(12) 就業可能性の高い職種(自動車技術科・電気工学科)

JMASVTIの卒業後に就く可能性がある職種(例)は次表のとおりである⁴⁴。JMASVTIで学ぶことにより、下記の職種に必要な基本的・基礎的な専門知識・技能、工場等の生産現場や電気工事現場での業務に必要な5Sや安全、チームワークなどのソフトスキルを習得できる。企業実習でそれらを練習し、就職後にOJTによって実践力を伸ばすこととなる。

表 1-26 自動車技術科・電気工学科学生の就業対象職種

分野	職種
自動車整備	自動車技術者(開発を除く)、自動車組立設備制御監視員、自動車組立従事者、自動車整備・修理従事者、自動車検査従事者
電気	電気・電子・電気通信技術者(開発を除く)、電気機械器具組立設備制御・監視員、電気機械器具組立従事者、電気機械器具整備・修理従事者、電気機械器具検査従事者、電気工事従事者、電気通信設備工事従事者(例、中継器据付工、工事担当者(電気通信設備)、通信配線工(屋内))、その他の電気工事従事者(例、電気工事士、屋内電気工事作業員、電気保安工、電気設備工、電気機械据付工)

出所：調査団作成

⁴⁴ 日本の総務省による日本標準職業分類を基にして二分野に該当する職種をあげた。両分野の開発業務には高等教育修了者が就くものとして、ここでは除外した。

(13) 州・地域別人口の変化

ミャンマー国の人口は 2014 年の国勢調査時には約 51,500 千人で、2030 年には 7,900 千人程度増加し 59,400 千人となることが見込まれている。州・地域別人口は、次表のようになるが、2015 年と 2030 年の人口を比べると、ヤンゴン地域が最も増加して 2,803 千人の増加、次いでシヤン州での 1,450 千人の増加、マンダレー地域での 849 千人の増加、サガイン州とカチン州での約 500 千人の増加となっている。都市部だけでなく、北部・東部地域でも人口増加が見込まれており、これまでに記してきた重点 8 分野への産業振興、ならびに産業人材の育成による各地での地域発展・経済成長が期待される。

表 1-27 州・地域別人口の変化（2015 年～2030 年）

単位：名

州・地域	2015	2020	2025	2030	変化(2015・2030)	
					増加/減少率 (%)	人数
ヤンゴン地域	7,595	8,478	9,429	10,398	1.37	2,803
マンダレー地域	6,274	6,567	6,858	7,123	1.14	849
エーヤワディー地域	6,262	6,271	6,229	6,136	0.98	▲ 126
シヤン州	6,001	6,477	6,968	7,451	1.24	1,450
サガイン地域	5,411	5,609	5,790	5,943	1.10	532
バゴー地域	4,897	4,949	4,985	4,999	1.02	102
マグウェイ地域	3,945	3,932	3,900	3,846	0.97	▲ 99
ラカイン州	3,266	3,350	3,428	3,495	1.07	229
モン州	2,034	1,979	1,932	1,893	0.93	▲ 141
カチン州	1,763	1,934	2,113	2,293	1.30	530
カレン州	1,576	1,618	1,662	1,713	1.09	137
タニンダラー地域	1,435	1,498	1,564	1,632	1.14	197
ネービードー	1,197	1,300	1,402	1,499	1.25	302
チン州	497	525	552	578	1.16	81
カヤ州	297	330	365	401	1.35	104
合計	52,450	54,817	57,177	59,400	—	—

出所：労働・入国管理・人口省および国連人口基金、Thematic Report on Population Projections for the Union of Myanmar, States/Regions, Rural and Urban Areas, 2014-2050 (2017)

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

ミャンマー国では、2011 年の民政移管後、民主化、開放経済化、貿易環境整備等が急速に進み、GDP 成長率は 5.6～8.4%の高い水準を維持している。また、GDP に占める産業別構成は、ここ 10 年で徐々に第一次産業から第二次・三次産業へ比重が移行し、2008 年に第一次産業が 40.3%、第二次産業が 22.7%、第三次産業が 37.1%であったのが、2017 年には第一次産業が 23.7%、第二次産業が 36.2%、第三次産業が 40.1%となっている。2016/17 年の名目 GDP は 683 億 USD、1 人あたり名目 GDP は 1,307 USD で、GDP 成長率は 6.3%、物価上昇率は 7.0%⁴⁵となっている。豊富な天然資源、肥沃な土地、労働力及び中国、インド、東南アジア諸国連合 (ASEAN) の結節点としての要衝の地という地政学的位置を背景に、中長期的には安定した年率 7%の成長が見込まれている。

⁴⁵ 外務省 HP ミャンマー連邦共和国基礎データより、IMF 推定値

このように順調に経済成長を遂げているミャンマーだが、産業界が必要とする技能労働者の数が大幅に不足していることは「産業政策 2016」などの政策ペーパーや、各種経済分析、また現地調査での聞き取りから明らかであり、今後の経済成長の障害となる可能性が高い。「12の経済政策、2016年7月」でも、大学教育や職業技術教育・訓練（TVET）を通じた人材育成と雇用創出が重点政策として挙げられている。また、「国家教育戦略計画（NESP）、2017年2月」でも TVET を重要なコンポーネントとして位置づけ、TVET のアクセス拡充、質の向上、マネジメントの強化により、技能労働者の育成と雇用機会の拡充を謳っている。ミャンマー国では実践的な技能労働者の育成の中心的な役割を負うのは技術高校や技術短大などの TVET 機関であるが、産業界や社会からはその教育・訓練の質が低く、産業界や民間企業のニーズを踏まえた教育・訓練内容となっていないと批判されている。

このような状況の中、独立行政法人国際協力機構（JICA）は 2013 年に「教育セクター情報収集・確認調査」を行い、教育セクター全般の中での職業技術教育・訓練の位置づけ・現状の概要を捉え、2016 年の職業技術教育・訓練情報収集・確認調査により当該分野の詳細な情報収集、整理、課題抽出、提言を行った。その後、2017 年からの個別専門家派遣を経て、技術短大（GTI=Government Technical Institute）の新設のための技術協力プロジェクト「TVET 質的向上プロジェクト」と無償資金協力が構想された。

1-3 我が国の援助動向

我が国は対ミャンマー国経済協力方針として次の 3 つの方針を策定している。

- ①国民の生活向上のための支援（少数民族や貧困層支援、農業開発、地域開発を含む）
- ②経済・社会を支える人材の能力向上や制度の整備のための支援（民主化推進のための支援を含む）
- ③持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援

本無償資金協力はこのうち②に該当する。また、2016 年に策定した日ミャンマー協力プログラムが有する 9 つの柱の中の「国民が広く享受する教育の充実と産業政策に呼応した雇用創出」が該当する。我が国のこれまでの TVET 分野への援助実績は次表のとおりとなっている。

表 1-28 技術協力・有償資金協力他の実績（TVET 分野）

協力内容	実施年度	案件名他	概要
情報収集・確認調査	2012 年～2013 年	教育セクター情報収集・確認調査	職業技術教育・訓練を含む教育セクター全般にわたる制度、現状の情報収集・分析、課題の抽出とアプローチの検討
	2016 年	職業技術教育・訓練情報収集・確認調査	TVET の現状、産業界の人材育成ニーズの把握、TVET 課題等の情報収集・分析、日本の協力方向性の提案策定
	2018 年	職業技術教育・訓練分野における開発途上国ニーズ及び日本の国内リソース連携促進のための情報収集及び課題分析業務	途上国の職業訓練ニーズに対する援助リソース不足の課題を解決するための国内援助リソースの発掘・育成に係る情報収集、課題分析
技術協力プロジェクト	2013 年～2018 年	工学教育拡充プロジェクト	ミャンマーの高等教育を ASEAN 他国の高等教育と同水準にするためヤンゴン工科大学・マンダレー工科大学の教員の能力を強化し、学生の質を向上させる。

	2018年～2021年	国家技能標準開発支援プロジェクト	現地労働者の労働生産性向上、労働力の移動の自由化を促進する技能標準策定を支援する。日本の知見を活用できる自動車整備分野を支援する。
	2018年～2023年	TVETの質的強化プロジェクト	職業訓練学校で実施される自動車技術科、電気工学科に係る教員養成、学校運営能力の強化を図り、質の高いフォーマルTVETサービスの提供を目的とする。
専門家派遣	2014年～2017年	教育政策アドバイザー	教育省による教育政策の動向分析、教育行政に関する政策提言等
	2016年～2018年	労働行政政策アドバイザー	労働・入国管理・人口省への労働政策分野に係る助言・支援
	2017年～2019年	教育政策アドバイザー	教育省による教育改革の動向分析、教育への提言策定
	2017年～2019年	職業技術教育・訓練アドバイザー	TVET政策・制度への助言、関連案件の調整等

出所：調査団作成

また、無償資金協力実績は次表のとおりである。進行中の案件は高等教育分野と教員養成分野であり、本無償資金協力と直接的に重複するものはない。

表 1-29 無償資金協力の実績（教育分野）

実施年度	案件名	供与限度額	概要
2013年～2014年	ミャンマー工科系大学拡充計画準備調査	—	ヤンゴン工科大学とマンダレー工科大学の2大学に研究・教育用機材と研究センター棟などの施設を整備・拡充し、研究能力の向上、実践的な学部教育が提供できるようにする。
2014年～	ミャンマー工科系大学拡充計画	25.82億円	同上
2013年～2014年	ミャンマー教員養成校改善計画準備調査	—	新タウンゲー教員養成校マスタープランに基づき、当該養成校における小中学校教員養成の施設・機材を整備し、質の高い教員を養成・輩出できるようにする。
2014年～	ミャンマー教員養成校改善計画	25.13億円	同上

出所：調査団作成

1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーの当該セクターにおける援助動向は次のとおりである。

(1) 他ドナーの援助状況

教育省 TVET 局に対するドナーからの援助状況は次表のとおりである。国家教育戦略計画（NESP）に基づき、TVET への「アクセスの拡充」、「質の向上」、「マネジメントの強化」を図る技術高校と技術短大への援助が多数行われている。TVET 局は他ドナーと連携して全プロジェクトの実施、ならびに進捗管理・評価を行っている。

なお、次表にある ADB の Equipping Youth for Employment (EYE) プロジェクトでは、計画サイトに近いユワマ技術高校が対象校となっており、計画サイトでも E ゾーン南側にある 4 棟の古いワークショップを利用した、れんが積みなどの建設関連の短期モジュールコース訓練（4 コース、3 ヶ月）が行われている。ヤンゴン地域では EYE プロジェクトでは TVET アクセス拡充のために訓練生寮を設置することとしており、計画サイト内には男女 36 名を収容できる建物が建設されている。

表 1-30 他ドナー国・国際機関の援助実績（TVET 分野）

機関名	期間	案件名/内容	対象施設/地域
ADB	2017年2月 ～2022年12月	Equipping Youth for Employment (Phase 2) コンピテンシーにもとづく短期モ ジュールコース開設	ユワマ、マンダレー他9カ所の技 術高校
GIZ、KfW	2018年2月 ～5年間	TVET 改革プログラム	シュエピタ、GTI インセイン
	-	施設機能強化	マンダレー、シュエピタ、GTI イン セイン
	-	学校機能強化	ユワマ、マンダレー、タウンジー技 術高校
Swiss Contact & SDC	2018年2月～ (2年間)	徒弟パイロットプロジェクト(農機 具保守・調理)	シュエピタ、マンダレー技術短大
	-	コンピテンシーにもとづく短期モ ジュールコース開設	モーラマイン技術短大
KOICA	実施中(～2019)	TVET 局下の学校教員能力強 化・TVET コース開設	技術教員訓練施設(TVET Teacher Training Institute)
Agency for Technical Cooperation and Development(ACTED)	実施中(3年間)	訓練教材提供・訓練実施	ラカイン州、カヤ州
Agency for Technical Cooperation and Development (ACTED) and Schneider Electric	-	コンピテンシーにもとづく短期モ ジュールコース開設	カレン州
Finnish Refugee Council (FRC)	2018年5月～ (4年間)		
Norwegian Refugee Council (NRC)	実施中(2年間)	TVET 訓練コース開設	カチン州、カレン州、シャン州、ラ カイン州、タニンダーリ地域
CVT Myanmar	実施中(10年間)	Education for Youth (E4Y)	ヤンゴン地域
Office of Vocational Education Commission (OVEC)	実施中(3年間)	ミャンマー国政府およびタイ政 府による TVET セクター開発の 協力	TVET 局管轄下施設
Singapore government	実施中(～2020)	短期コース開設	Singapore-Myanmar Vocational Training Institute (SMVTI)
Adventist Development and Relief Agency (ADRA) and others	-	コンピテンシーにもとづく短期モ ジュールコース開設	カレン州

出所：教育省 TVET 局より入手した資料より調査団作成

(2) 民間企業等による援助状況

国際機関とは別に、石油・天然ガスを扱うフランス資本の TOTAL E&P が、Yadana CSR Project として、現地で不足している溶接技能労働者を育成する事業を 2015 年より実施している。2015 年から 2017 年の 3 カ年にわたる第一期事業が終了し、教育省と TOTAL E&P が契約を更新して 2020 年 12 月までの第二期事業が開始されている。機材・備品・消耗品は TOTAL E&P から無償で支給され、学生は 5,000 チャット程度を自己負担するのみで受講できる。訓練の受講資格は 9 学年を修了、18 歳から 35 歳の年齢制限などで最終的に面接により決定されている。訓練後には一部の訓練生に対して企業内研修の機会も与えられ、経済的困難にある者には TOTAL E&P が食費や寮費を支援している。現在、溶接訓練指導員と補助員の 9 名、秘書等の事務系職員 4 名による計 13 名で行われている。

溶接技能労働者育成コースでは、50 日間の訓練で 15 名の訓練生を受け入れている。訓練カリキュラムに関しては、実習に 8 割をあて、溶接作業における安全管理、アーク溶接、隅肉溶

接などを指導している。希望者は訓練最終日に国家技能標準（NSS）レベル 1 の試験を受けることができ、試験料は TOTALE&P が負担する。第 5 回訓練コースまでに 72 名が受講し、そのうち 53 名が国家技能標準レベル 1 に合格している。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

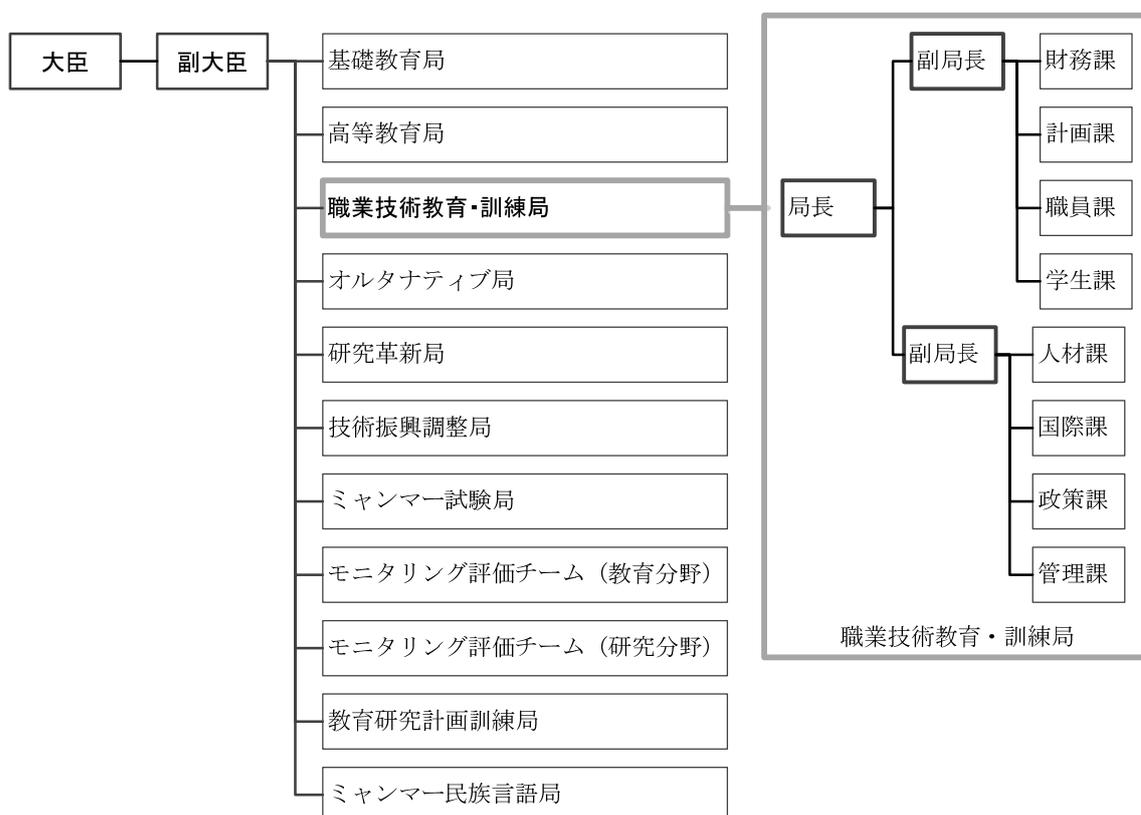
第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 教育省

本プロジェクトの主管官庁である教育省の組織図は次図のとおりであり、教育大臣、教育副大臣の下に 11 の局・チームで構成される。無償資金協力プロジェクトの実施機関である職業技術教育・訓練局（TVET 局）は、次図のとおり局長、2 名の副局長の下に 8 課で構成されている。TVET 局は職業技術教育・訓練に係る政策・方針策定、カリキュラム策定、施設・機材管理などを担当する。



出所：教育省 TVET 局より入手した資料より調査団作成

図 2-1 教育省組織図

TVET 局各課の業務分掌は次表のとおりである。

表 2-1 教育省 TVET 局各課業務分掌

課名	業務内容
1. 財務課	(a)政府系技術短大・技術高校等の収入・支出に関連する業務 (b)政府系技術短大・技術高校等の収入・支出の修正・追加申請に関連する業務 (c)財務省承認後の政府系技術短大・技術高校等の予算配賦などに関連する業務 等
2. 計画課	(a)局・教育機関等に係る計画・調整などに関連する業務 (b)事業予算などに関連する業務 (c)局の所掌業務に係る調査・評価などに関連する業務 (d)各種報告書・統計などに関連する業務 (e)労働市場などに関連する業務 (f)地域・州の TVET データ収集などに関連する業務 等
3. 職員課	(a)職員・教員等の採用・配置・異動などに関連する業務 (b)能力強化などに関連する業務
4. 学生課	(a)特例事項の処理などに関連する業務 (b)試験・合格・修了証などに関連する業務 等
5. 人材課	(a)カリキュラム策定などに関連する業務 (b)訓練カリキュラムの質の調査・評価などに関連する業務 (c)教科書作成などに関連する業務 (d)短期コースの教材作成、質的評価、基準策定、カリキュラムなどに関連する業務
6. 国際課	(a)国際機関からの協力に係る協議・会合の設定・調整などに関連する業務 (b)他国・機関からの協力に係る協議・会合の設定・調整などに関連する業務 (c)協力枠組の評価、大臣報告及び承認などに関連する業務 (d)国際機関などに関連する業務 (e)各種委員会への報告・説明などに関連する業務
7. 政策課	(a)政策の計画・評価などに関連する業務 (b)教育機関で行われている TVET の広報関連業務 (c)法律・規程などに関連する業務 (d)国会対応などに関連する業務 (e)局長・副局長に関わる業務
8. 管理課	(a)TVET 局管轄教育機関の土地などに関連する業務 (b)車両使用・修理などに関連する業務 (c)物品管理などに関連する業務 (d)物品購入・配布などに関連する業務

出所：教育省 TVET 局より入手した資料より調査団作成

TVET 局の職員数は次表のとおりである。年ごとに人数変動があり、2016/17 年の 153 名から 2017/18 年（2018 年 4 月末日時点）の 143 名へ微減したが、通常業務における人員不足等の支障や課題は生じていない⁴⁶。各課では課長が全体業務を管理し、課題が生じた場合には速やかに副局長、局長にあげて対応する体制となっている⁴⁷。TVET 局における JMASVTI の管理は他の技術短大の管理と比べて特殊性がないことから、特段の懸念や課題は想定されない。

表 2-2 教育省 TVET 局職員数

単位：名

役職名・職位		2016/17	2017/18	前年度比	役職名・職位		2016/17	2017/18	前年度比
局長		1	1	0	人材課	課長	2	1	-1
副局長		1	1	0		副課長	2	3	1
財務課	課長	0	0	0		課長補佐	2	0	-2
	副課長	0	0	0		スタッフオフィサー	0	1	1
	課長補佐	1	1	0		スタッフ	4	4	0
	スタッフオフィサー	3	3	0	国際課	課長	1	1	0
スタッフ	15	12	-3	副課長		0	3	3	
計画課	課長	0	1	1		課長補佐	9	10	1
	副課長	0	2	2	スタッフオフィサー	6	2	-4	

⁴⁶ TVET 局人材課課長への聞き取りによる。

⁴⁷ TVET 局人材課課長、計画課課長への聞き取りによる。

	課長補佐	0	0	0		スタッフ	5	4	-1
	スタッフオフィサー	0	1	1	政策課	課長	1	1	0
	スタッフ	0	3	3		副課長	2	1	-1
職員課	課長	1	1	0		課長補佐	4	1	-3
	副課長	1	2	1	スタッフオフィサー	0	0	0	
	課長補佐	3	2	-1	スタッフ	5	5	0	
	スタッフオフィサー	2	1	-1	管理課	課長	2	1	-1
	スタッフ	17	14	-3		副課長	3	2	-1
学生課	課長	1	1	0		課長補佐	5	3	-2
	副課長	0	1	1		スタッフオフィサー	2	0	-2
	課長補佐	0	1	1	スタッフ	46	46	0	
	スタッフオフィサー	1	1	0	合計	153	143	-10	
	スタッフ	5	5	0					

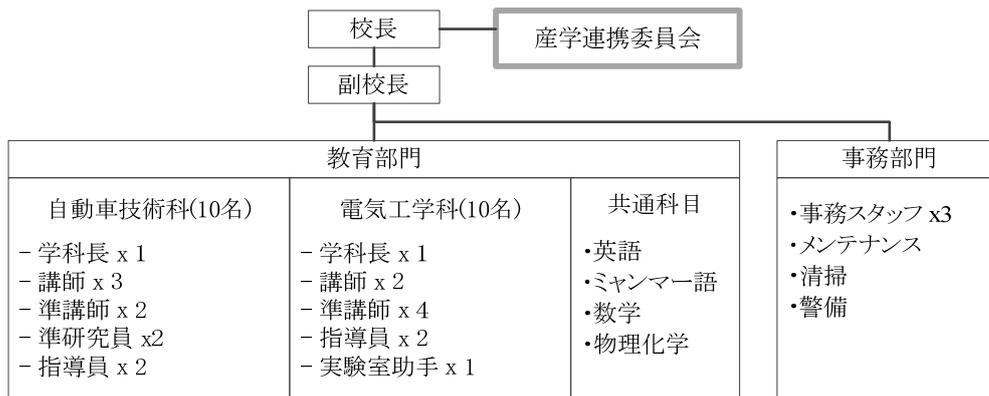
出所：教育省 TVET 局より入手した資料より調査団作成

(2) 技術短大(GTI)

○ 運営管理

一般的な技術短大の組織構成は次図のとおりである。校長、副校長の下に教育部門と事務部門の2部門が設置されている。教育部門・専門科目の中にある実習支援とは、機械工学科や土木工学科のような実習規模が大きい学科の実習時に指導補助する部門である。機械工学科や土木工学科の教員が実習支援部門も兼務して補助しあうことがある。JMASVTI では教育部門の中に自動車技術科と電気工学科の2学科が設置される。JMASVTI の組織構成も一般的な技術短大を基本とし、産業界連携を企画・実施する産学連携委員会 (Public Private Partnership Committee) の新設が検討されている。

運営管理上の権限としては、校長が校内の全事項を管理する。副校長は校長不在時に長の職を代行するが、代理の決定権限はなく、校長の決定を待つこととなっている。



出所：教育省 TVET 局より入手した資料より調査団作成

図 2-2 技術短大の組織構成

○ 技術短大教員

全国の技術短大の教員数／校（平均）と全教員数（当該年）は次表のとおりである。各校とも女性教員の割合が高いこと、TVET アクセス拡大の方針を踏まえて教員数が増加していること⁴⁸などは今後も続く見込みである。

表 2-3 全国の技術短大の教員数／校（平均）・全教員数（当該年）

単位：名

年	教員数／校(平均)			全教員数(当該年)			校数
	男性	女性	合計	男性	女性	合計	
2015/16	8.2	45.4	53.6	189	1,045	1,234	23 校
2016/17	12.5	55.3	67.8	300	1,327	1,627	24 校(含 GTI インセイン)
2017/18	12.4	55.6	68.0	297	1,334	1,631	24 校

出所：教育省 TVET 局より入手した資料より調査団作成

教員の学歴は次表のとおりである。工学学士号が最も多く、技術短大修了のディプロマがそれに次いでいる。技術短大の教員ということもあり、ディプロマ以上の学歴取得者が主に採用されている。

表 2-4 教員学歴

単位：名

学位・資格名	2015/16	2016/17	2017/18
博士(工学、建築)	30	29	29
博士(物理、化学、数学、生物学)	-	1	1
博士(論文)	-	-	-
工学修士	124	161	165
工学学士	437	612	618
技術学士	38	53	56
技術短大学士	145	265	255
産業理学修士、応用理学修士、PC 理学修士	11	2	2
理学修士	217	224	225
文学修士、英語指導者英語教授法修士	96	99	105
教育学士	5	6	6
理学学士、PC 技術学士、PC 理学士	23	33	30
文学学士、文学学士(英語指導者英語教授法ディプロマ)	81	76	70
ディプロマ、PC 理学ディプロマ、PC ディプロマ	27	66	691
合計	1,234	1,627	1,631

出所：教育省 TVET 局より入手した資料より調査団作成

○ 教員の配置

ミャンマー国の TVET 分野において教員配置の基準はなく、標準教員数は定まっていない。教員採用は年度ごとに、各校校長が新規必要数を TVET 局に申請し、同局は各校の計画と予算を取りまとめて教育大臣の承認を得た後、計画・財務省へ送り、審議される。一般的に申請した新規採用分は概ね充当されている。募集は新聞等に公示され、応募者に対して一次試験とし

⁴⁸ TVET 局人材課課長への聞き取りによる。

て、英語、情報処理、専門科目に係る試験が、また二次試験として面接試験が課される。教員採用は学期始まりの12月までの一括採用のみではなく、通年で行われている⁴⁹。

昨年度の新規採用者数が710名、今年の新規採用者数が300名となっている⁵⁰が、採用者数が減少したのは充足しつつあることによる。次年度以降の採用予定者数は、新規設置校数や退職教員数などの状況に応じてその都度検討することとしており、複数年計画による目標・計画人数とはなっていない。

JMASVTIの教員の配置については各学科で8名から10名が必要と見込まれている。開校前に行う教員研修(TOT)では定員を10名に設定している。TVET局との協議では、各学科に10名の教員と4名の事務スタッフの確保・配置を確認している。

2-1-2 財政・予算

(1) 教育省

教育省は2016年に科学技術省と統合されたため、ここではそれ以降の予算を示す。教育省全体予算とTVET局の予算は次表のとおりである。TVET局の予算は教育省全体予算の2%前後である。他局・チームの予算額・割合は不明であるが、政策的に基礎教育の改善が優先されていることが推測される。一方、教育省は、2012年の国家教育戦略計画(NESP)で職業技術教育・訓練修了者の割合を増加させていくことを掲げており、今後、TVET局の予算割合が漸増していくことが考えられる。

表 2-5 教育省予算およびTVET局の予算(支出額)

単位：百万チャット(百万チャット=7万2千円)

	予算科目	2015/16	2016/17	2017/18	2018(6ヶ月)
教育省	経常	1,149,892	1,319,462	1,468,976	667,866
	資本	255,959	292,400	315,256	134,106
	合計	1,405,851	1,611,862	1,784,233	801,972
TVET局	経常	16,873	17,687	21,128	非公表
	資本	14,147	7,694	19,689	非公表
	合計	31,020	25,381	40,817	非公表
TVET局予算の割合		2.2%	1.6%	2.3%	-

出所：教育省より入手した資料より調査団作成

(2) 職業技術教育・訓練局(TVET局)

TVET局の予算額・支出額は次表のとおりである。2017/18まで純増した中で、予算執行率は概ね8割から7割程度となっている。職業技術教育・訓練を重視する政権下で、当局の予算は引き続き十分に確保されることが見込まれている⁵¹。

⁴⁹ TVET局人材課課長への聞き取りによる。

⁵⁰ TVET局人材課課長への聞き取りによる。この他に、事務系職員を43名雇用した。

⁵¹ TVET局財務課課長補佐への聞き取りによる。

表 2-6 TVET 局の予算額・支出額・執行率（年別）

単位：百万チャット（百万チャット=7万2千円）

予算科目	2015/16		2016/17		2017/18	
	予算	支出	予算	支出	予算	支出
経常						
職員等給与	9,679	8,663	10,033	8,893	11,527	11,252
旅費	278	177	259	211	375	272
消耗品費	6,552	4,897	4,460	3,198	4,402	3,846
維持管理費	854	989	622	1,794	744	1,418
教育・社会経費	1,912	2,145	5,704	3,586	6,290	4,335
歓待費	7	4	8	5	8	5
合計	19,282	16,874	21,086	17,687	23,345	21,128
経常予算執行率		87.5%		83.9%		90.5%
資本						
施設建設	2,049	2,046	5,002	5,001	24,087	17,903
機材	13,713	12,101	4,393	2,304	5,543	1,746
その他	1	0	409	388	41	41
合計	15,763	14,147	9,803	7,694	29,671	19,689
資本予算執行率		89.7%		78.5%		66.4%
総合計	35,044	31,020	30,889	25,381	53,016	40,817
年度予算執行率		88.5%		82.2%		77.0%

出所：教育省 TVET 局より入手した資料より調査団作成

(3) 技術短大(GTI)

全国の技術短大における支出総額（年別）を合算したものは次表のとおりである。2016/17年に一旦減少したが2017/18年に増加した。2017/18 予算後の現在の予算額は、国家予算の会計年度の変更（移行期）のために2018年4月から9月までの半年予算で運営されている。その半年予算は緊縮的にまとめられた⁵²ものの、2018年10月以降の次年度予算は通常どおり十分に予算を確保できる見込みである⁵³。

1校あたりの支出平均額では2015/16年が最も多かったが、年度によって内訳に変動が見られる。職員等給与の増加は職業技術教育・訓練を重視する国家方針に応じた職員数の増加によるもので、局内では技術短大と技術高校の新設による今後の増加も承認されている。消耗品費、維持管理費、教育・社会費なども増加してきた一方で、歓待費は2016/17年以降、極端に減額された。TVET 施設で実習を重視する際には消耗品費や維持管理費が必要になることから、結果的にこれらの支出が増加したことは実習および実習機材・環境の充実が重視されてきていることを表している。技術教育の質の維持・向上のため、当該経費の継続的な予算確保と支出が求められる。

技術短大各校の予算は各校校長が局長に直接申請する。一般的に、事業計画との突合の後に申請額どおりに承認され、財務課から技術短大に予算が配賦される。JMASVTIも同様の手順で

⁵² 施設建設費、消耗品費などとともに経済的困難な家庭出身者への経済的補助資金が削減されていた。

⁵³ TVET 局財務課課長補佐への聞き取りによる。

予算を申請する。開校・運営開始に必要な予算を確保でき、不足した場合にも速やかに追加配賦される見込みである。

表 2-7 全国技術短大支出総額・平均額（年別）

単位：百万チャット（百万チャット=7万2千円）

予算科目	2015/16			2016/17			2017/18		
	総額	%	平均額	総額	%	平均額	総額	%	平均額
経常			23校			24校			24校
職員等給与	3,174	36	138	3,360	51	140	4,530	54	189
旅費	62	1	3	71	1	3	110	1	5
消耗品費	448	5	20	481	7	20	836	10	35
維持管理費	337	4	15	748	11	31	544	7	23
教育・社会経費	2	0	0	1,933	29	81	2,315	28	96
歓待費	4,795	54	209	2	0	0	1	0	0
合計	8,818	100	383	6,595	100	275	8,336	100	347
資本									
施設建設	1,586	93	69	2,184	88	91	807	92	34
機材	126	7	6	93	4	4	25	3	1
その他	0	0	0	195	8	8	41	5	2
合計	1,712	100	75	2,471	100	103	873	100	36
総合計	10,530	-	458	9,066	-	378	9,209	-	384

出所：教育省 TVET 局より入手した資料より調査団作成

2-1-3 技術水準

(1) 教員の養成

TVET 教員に係る課題としては、(1) 予算確保の不確実性、(2) 指導技法と技術・技能指導力の不足があげられる。(1) については、教員採用に要する経費を前年度中に申請しなければならず、新規採用計画の妥当性が承認されなかった場合は必要予算が措置されないため、新規採用を見送らざるを得ないことによる。(2) については、技術短大や工科大学での施設インフラの未整備⁵⁴、老朽化した機材、寡少な消耗品により実習機会が少なく、十分に技術・技能を習得できなかったことに起因する。加えて新任教員が多いことから、指導経験、生産現場等での実務経験、専門的知識・技能が十分でないことがあげられる。

上記のような課題に対して、TVET 局では新規採用教員に同局の施策・業務方針説明、教育学に関連する理論、指導方法・技法などに係る 10 日間の短期研修を実施した後に各校へ配置している。この研修を行う技術振興訓練センター (TPTC=Technical Promotion Training Center) はマンダレー近郊のバエリンとヤンゴンの 2 カ所がある。

JMASVTI では技術高校と技術短大での指導経験を有する教員を配置し、技術協力プロジェクトで 1 年間に亘って各回 1 週間程度の集中型教員研修 (TOT=Training of Trainers) を実施している。専門分野に関連する追加的に必要な知識・技能、カリキュラム開発技法、指導案作成技

⁵⁴ 停電などの頻発により、長時間実習ができないなどの弊害も含む。

法、指導技法などを TOT を通じて理解・習得する。この TOT は、上記の知識・技能・技法を、開校前だけでなく開校後においても継続的に習得・向上できるように計画されている。

(2) 教員の異動

ミャンマー国では、教員の異動区分は都市部、都市部周辺地域、地方部の 3 種類が設定されており、一般的に数年ごとに個々の教員に異動命令が出される。教員は業務命令に従うものとなるが、特に自動車技術科は JMASVTI にしか設置されないこと、ならびに両学科の授業の運営や均質化が安定するまで一定期間の異動を免れるよう、教員採用計画の権限を持つ校長から局長へ依頼する。

(3) 機材の保管・保守管理

機材の保管については、保管庫に入る機材は施錠管理し、備品は帳簿による貸し出し管理を行う。機材の保守管理については、一般的な技術短大では学科教員が定期的な機材保守管理と故障時の初期対応を行っており、JMASVTI でも同様に行う計画である。技術短大開校時には各学科で 10 名の教員が確保されるが、保守管理にあたる人員も同様に確保される。教員は技術短大や技術高校での実習指導経験、調達機材に係る知識を有しており、マニュアルも活用しながら機材保守・点検を行うことができる。技術協力プロジェクトの TOT 時にも保守管理・日常点検を学ぶ計画としている。

各学科の実習機材が故障した際には学科教員が最初に修理を試み、修理不可能と判明した後に学科長から校長へ申請し、校長から局長へ申請し、局長の承認を得られた後に各学科長他が修理を外部へ発注する。訓練で使用する消耗品の発注も学科長等が行う。既述の全国技術短大支出総額・平均額（年別）によると、経常予算枠にある消耗品費と維持管理費はともに増加傾向にあり、訓練のための消耗品と実習場・機材等の維持管理が重視されてきている。JMASVTI も他の技術短大と同様の機材・備品の保管方法、故障時の初期対応、修理の外部発注、予算措置、保守管理・点検方法が行われる計画である。

2-1-4 既存施設・機材

計画サイトのうち A ゾーンには旧アウンサン技術高校の建物があったが、これらはすでに撤去済みである。B, C ゾーンには平屋の住宅があるが、これらも撤去予定であることから、ここでは調査中に視察をした 2 つの技術短大 (GTI) とシンガポール政府支援の SMVTI (Singapore Myanmar Vocational Technical Institute) についてその施設・機材の状況を記述する。

(1) 類似施設の状況

第 1 次調査と第 2 次調査の間で事業規模・コンポーネント検討をするために、類似施設 3 校を訪問調査した。調査の結果は次表のとおりである。

表 2-8 類似施設の概要

施設名	SMVTI	GTI インsein (Insein)	GTI シュエピタ (Shwepyithar)
概要	シンガポール政府の援助により旧技術学校を改修し 2015 年開校。2018 年まではシンガポール政府主導で運営される	1895 年に開校したのち、1996 年に一旦閉鎖された。そのうち GIZ により施設改修、機材供与がされ、2017 年 12 月に再開	繊維工場の用途変更により整備され、2015 年 12 月から開校している
敷地面積	72 エーカー(約 29 万 m ²)	42 エーカー(約 17 万 m ²)	3.5 エーカー(約 1.4 万 m ²)
延床面積	約 10,500 m ² (ピロティを含んだ推定値)	不明	不明
学科数	10 科(電気、コンピューター、空調、設備、溶接、メカトロニクス、ホテルフロント、ハウスキーピング、レストラン、物販)	5 科(土木、電子、電気工学、機械、産業工学)	4 科(機械、電気、電子、土木)
年間研修人数(予定)	800 名 (6 ヶ月×40×10 コース)	660 名(*1) (2018 年実績、第 1 学年 221 名)	480 名 (3 年×40×4 コース)
ワークショップ	17 室	建設中(寮を仮利用している)	1 室(4 科が共通で使用可)
講堂/多目的ホール	570 m ² (*2) 椅子のみ 300 名程度	680 m ²	なし
教室、実習室	12 室	既存教室+新教室建設中	教室 8 室
コンピューター室/CAD 室	2 室、PC32 台/室	1 室、PC32 台 (第 2 学年以降で使用予定)	1 室、PC42 台
製図室	なし	2 室、44-52 台製図板/室 (第 1 学年で使用予定)	4 室
図書室	-	開架書庫、閲覧用 PC11 台、座席 30 席	-
食事スペース	ピロティ(半屋外)約 390 m ² 230~300 名、4 ブース	あり	あり
実験室	なし	なし	なし
寮	なし	男子 3 棟、女子 1 棟	なし
寮ベッド数、タイプ	なし	600 名 (大部屋、6~13 名)	-

(*1) 調査団による想定、221m×3m

(*2) 調査団による想定、8 スパンのうち 6 スパンを多目的ホール、2 スパンをエントランスとしている。
(756.58 m²/8x6)

(2) 類似施設の機材の状況

GTI シュエピタには JMASVTI の学科に類似する機械学科と電力学科が設置されている。機械学科では、自動車整備実習が行われており、分解組立用実習用エンジン、各系統のメカニズムを理解するための説明用パネル、工作機械などは、ドイツ製、中国製、ミャンマー製を中心に整備されている。また、製造から 30 年以上経った工作機械も使用されているが、機材の状態は概ね良い。電力実習用機材もドイツ製、中国製の実習機器が一定数揃えられており、自作した配電実習板を用いての実習も行われている。一方で基本的な工具類は学生数を満足させる規模で整備されていない。一般科目用特別教室では、製図室の製図台、PC 教室のデスクトップコンピューター、化学実験室および物理実験室の実験機材が整備されているが、特にカリキュラム実施に必要な化学・物理実験器具は不足している。

2-2 計画サイト及び周辺の状況

2-2-1 計画サイトの状況

○ 位置と広さ

計画サイトのあるインセイン地区（Insein Township）はヤンゴン市北部にあり、幹線道路（Lower Mingalardon Road）に面し、計画サイトに面しバス停もあり、アクセスしやすい立地といえる。計画サイトの周辺には政府関連施設が集積しており、北側には情報省の政府刊行物印刷所及び官舎、東側には国軍の家具工場、南側には保健スポーツ省管轄の結核病院と薬科大学がある。

計画サイトは 1950 年代に建てられた旧アウンサン技術高校（Aung San Government Technical High School）の跡地であるが、図 2-3 に示すように構内道路を挟み、A～E ゾーンと公園（アウンサン将軍記念公園）からなり、旧技術高校の建物が残っている。測量によれば計画サイト全体の広さは 14.8 エーカー（約 6 万 m^2 ）であり、A ゾーン約 8,500 m^2 、B ゾーン（溶接ワークショップを除く範囲）約 3,900 m^2 となっている。

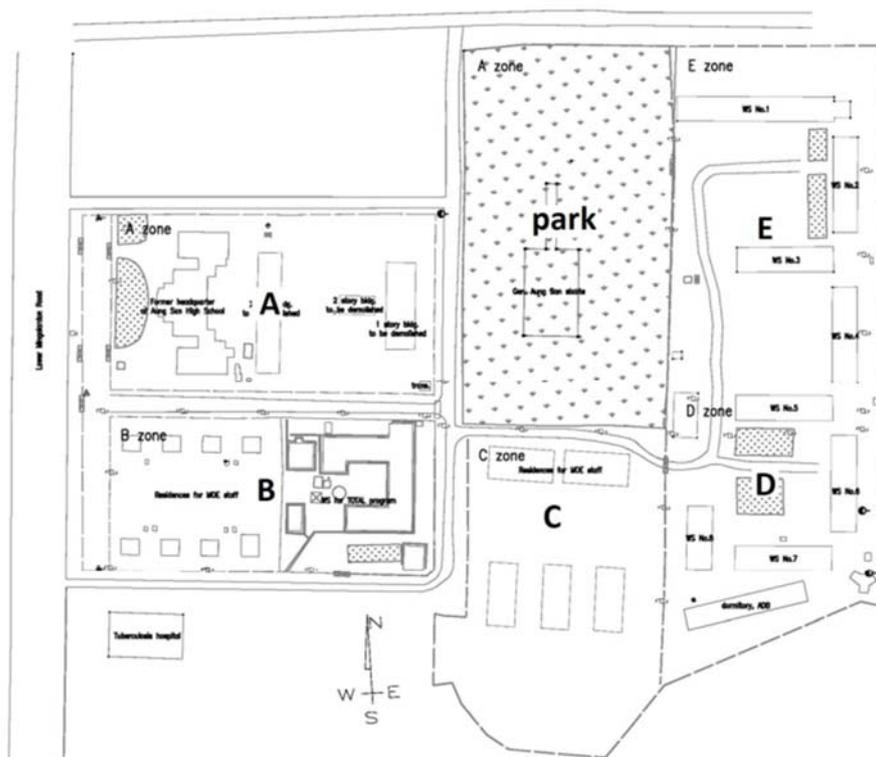


図 2-3 敷地図

○ 土地所有権の確認

土地登記書類によると旧アウンサン技術高校の所有地は複数の土地として一体的に登録されており、計画サイトの他に離れた場所にも敷地があり、広さは全体で 21 エーカー（約 8 万 5 千 m^2 ）となっている。登記書類により、公図、土地面積、所有者が確認でき、本プロジェクトを実施する上で土地所有権、利用権に問題はないと判断された。また、ヤンゴン市開発委員会

(YCDC=Yangon City Development Committee) 都市計画・土地管理局に照会した結果、構内道路と公園も全てが旧アウンサン技術高校の土地であることを確認した。YCDC 道路・橋局による計画サイトの踏査においても、この構内道路が私道であることを確認している。公園は第三者が自由に入出入りすることはできるが、中央には独立の父と慕われるアウンサン将軍像が基壇の上に設置されており、聖地のように扱われている。公園の管理は学校が地域コミュニティと相談しながら行っており、さまざまな地域的なイベントが行われるため、学校の判断だけで整備や使用ができない状況にある。

現地踏査によって、境界線上に崩壊した塀や簡易なフェンス等が存在し、隣地との境界が明確であることを確認した。幹線道路に面した計画サイト西側境界には二重にフェンスがあり、道路境界線上のものと、ここから一定距離セットバックしているものがある。土地登記書類での記述から道路幅は 30m と判断されるが実際の道路幅員は 30m に満たない。このためセットバックしたフェンスが境界線上にあると想定し、概略設計を進めることとする。

○ 計画サイト内の既存建物の状況

計画サイト内の既存建物の状況は次表のとおりである。

表 2-9 計画サイト内の既存建物の状況

Aゾーン	旧技術高校の本館、宿舎など 4 棟があったがすでに撤去済みである。
Bゾーン	道路に面した西側には戸建て住宅が 8 棟あり、教育省の職員が住んでいる。東側は溶接実習のためのワークショップとして使われている。
Cゾーン	5 棟の長屋風の共同住宅があり、うち 3 棟に教育省の職員が住んでいる。残り 1 棟は仮設的に利用され、1 棟は半壊状態である。
Dゾーン	旧技術高校のワークショップが 4 棟あり、ADB 支援プロジェクトが建設系の実習を行っている。調査中に学生寮と屋根付きワークショップが建設された。この他に携帯電話の電波塔やトイレなどがある。
Eゾーン	旧技術高校のワークショップが 4 棟あり、このうち 3 棟を改修し日本の技術協力プロジェクトが利用する予定である。このほかに高架水槽、ポンプ小屋、小屋などがある。

2-2-2 関連インフラの整備状況

既存施設におけるインフラ設備の概要は次のとおりである。

表 2-10 既存インフラ設備の概要

電力	6.6kV の電力を 315kVA の変圧器で降圧し使用している。この変圧器からの電力は、Aゾーンの旧本館など既存建物、Cゾーンの住居、ADB と TOTAL のワークショップにも供給されている。Bゾーンの職員住居については 400/230V の電力が別引込みとなっている。計画サイト内の電力消費は負荷設備(照明、コンセント、ポンプ、電気溶接など)から最大 200kVA 程度と推測される。
通信	通信については電話が本館のみ引込みされている。インターネット用の通信引込みについては申請手続き中であり未整備である。
給水	井水が水源であり電気式のポンプを利用している。水浴びやトイレ、洗浄水としての雑用水利用が主である。飲料水はボトルウォーターで対応している。
排水	汚水は腐敗槽と計画サイト内の浸透処理となっている。雨水は計画サイト西側の幹線道路の側溝への放流となっている。
熱源	計画サイト内にはエアコン、シャワーを含めた温水供給設備はない。

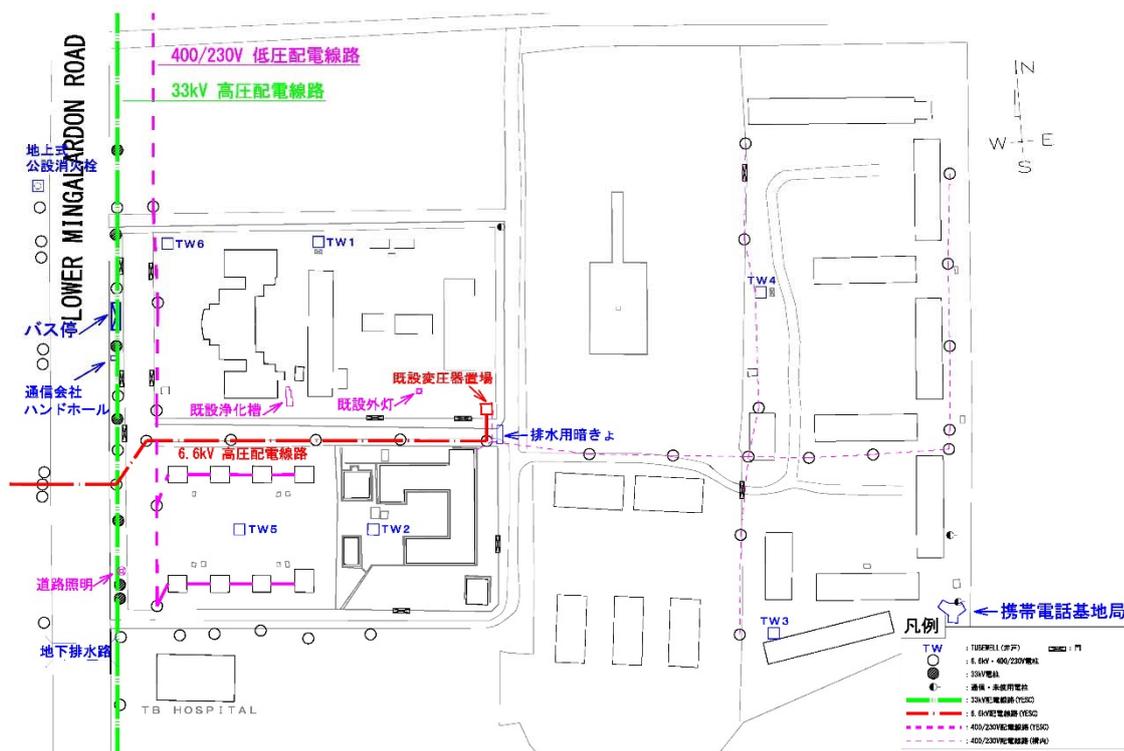


図 2-4 計画サイトにおける関連インフラの整備状況

○ 電力

計画サイト周辺の電力系統は 2 系統あり、キティヤラ変電所 (Khittaya sub-station) とダニンゴン変電所 (Da Nyin Gone sub-station) がある。現在はキティヤラ変電所からの 6.6kV 配電線路が引込まれている。現地調査では一日に数回 30 分以上の停電と電圧変動による機器の停止が観測された。

ヤンゴン電力公社 (YESC=Yangon Electricity Supply Corporation) は、将来電力供給ネットワークを 6.6kV から 11kV に切り替える計画を有しているが、計画サイト周辺には 11kV の電力網が無く、計画サイト西側の幹線道路沿いにあるダニンゴン変電所からの 33kV 配電線路を利用することになる。

○ 通信

計画サイト西側の幹線道路沿いに通信会社の地中通信線路が整備されており、現在ここから電話回線を引込み利用している。インターネット用の引込みは申請手続き中である。

○ 給水

計画サイト西側の幹線道路沿いに 2016 年以降に市水給水本管が敷設され、計画サイト南側の結核病院など幹線道路沿い地域に給水している。水道を所管する YCDC 上下水局は 5~25psi に水圧を設定している。計画サイト付近の水圧計を確認したところ 5psi (0.034MPa⁵⁵) となっている。消防車への給水を主に行うための地上式消火栓がその水道管に沿って整備されている。

⁵⁵ 東京水道の場合 0.10~0.2MPa なので、この 2~3 割の水圧となる。

○ 排水

ゾーン A と B の周囲に開放型の雨水排水溝が巡っている。末端で西側の幹線道路沿いの道路側溝に接続し、道路下を横断し、道路反対側に導かれ、最終的にはヤンゴン川に放流されている。計画サイト周辺には公共排水設備がない。旧本館の水洗便所からの汚水は腐敗槽で簡易処理ののち、地中浸透処理されていると判断される。その他の便所は貯留槽式であり、D ゾーン東側などにある。雑排水は地中浸透させていると想定される。

表 2-11 既存インフラ設備の状況

		
<p>1. 33kV 配電線路（計画サイト西側の幹線道路）電柱最上部に 33kV のケーブル 3 本と細い架空地線（アース線）がある。</p>	<p>2. 計画サイト内の変圧器へ引込み、6.6kV 配電線路でキティヤラ変電所からの系統。計画サイト内携帯電話基地局までの未使用の電力ケーブル敷設あり。</p>	<p>3. 400kV 配電線路写真（配電線路～職員住居）</p>
		
<p>4. 既存変圧器:33kV 電圧変更後には使用できない。付帯設備の盤と管路に発錆・破損があり、数年以内には更新が必要と考えられる。</p>	<p>5. 古い地中配電線路のキャビネット。未使用と考えられる。</p>	<p>6. 通信会社ハンドホール: 計画サイト西側の幹線道路に沿って地中通信線路が整備されている。本館ゲート近く通信会社の端子盤が確認できる。</p>

		
<p>7. ゾーン E 井戸: 高架水槽とコンプレッサー式のポンプが設置。ポンプは古いが問題はなく 1 日 3 回揚水している。</p>	<p>8. 2016 年敷設水道管の水圧計: 計画サイト付近では、住宅地、結核病院へ給水しているとのこと。</p>	<p>9. 計画サイト西側の幹線道路沿いに 1,500 フィート毎に設置されている地上型消火栓。消防車への給水を前提としている。</p>

2-2-3 自然条件

(1) 地形・地質

計画サイトはヤンゴン市の北、Hlaing River の東岸に位置し、Hlaing River と並行する Yangon-Mingalardon (Angiclinal) Ridge の西側にある。地層は第四紀更新世、谷を埋める堆積層 (Valley-filled Deposit) に分類される。

計画サイトは海拔 10m 前後の高さにあり、表土は埋戻し土で、1m より下は砂まじり粘土～シルトであり、4～8m から下は砂質土が続く。

(2) 自然条件調査

○ 地形測量

計画サイトの範囲で平面およびレベル測量を行った。測量対象は、敷地境界、既存建物、樹木、電柱などの構造物である。50m グリッドで 0.2m ごとの等高線を測量し、CAD データとして成果品が提出された (巻末資料参照)。南北方向に約 270m、東西方向に約 300m の敷地で、全体では約 60,000m² である。レベルは E ゾーンの東北部が最も高く 12.8m、B ゾーンの南西部が最も低く 8.2m、平均 1.5% 程度の非常に緩い平坦な地形である。

○ 地盤調査

再委託により既存建物や構造物を避けて、試験が可能な位置で、表ボーリング調査を行った。調査は 2 段階に分かれて実施し、第 1 回調査においては試験的に深めのボーリングを実施し、この結果を踏まえて第 2 回調査の仕様を調整した。

表 2-12 地盤調査の仕様

項目	内容
標準貫入試験	a. 原則、1m ごとの N 値測定、b. 地層ごとの土質試験試料採取
調査箇所数	第 1 回調査: A, B ゾーンで各 1 本、計 2 本 第 2 回調査: A, B, C ゾーン各 1 本、計 3 本
深度	第 1 回調査: 2 本 50m 以下 (N 値が 50 を超えた場合終了) 第 2 回調査: 10m
土質試験	a. 液性限界試験、塑性限界試験、b. 比重、c. 含水率、d. 一軸圧縮試験
報告書	a. 調査概要、b. 土質構成、c. 各層土質の説明、d. ボーリング柱状図、e. 推奨基礎形態、f. 土質試験結果表

調査の結果は次のとおりであり、A, B ゾーンは 10ton/m²程度の中程度の支持力といえるが、C ゾーンはやや低い。地下水位は地表面から 9~9.5m (乾期) である。

表 2-13 地盤調査結果

	地点	ゾーン	ボーリング深さ m	1~2m の土質	N 値		1m での想定支持力 ton/m ²
					1m 深さ	2m 深さ	
第 1 回	BH1	ゾーン A	43.95	Silt	14	17	15.5
	BH2	ゾーン B	30.45	Sandy Lean Clay	24	18	26.2
第 2 回	BH3	ゾーン A	20.45	Sandy Lean Clay	10	-	11.3
	BH4	ゾーン A	20.45	Sandy Lean Clay	9	13	10.2
	BH5	ゾーン C	20.45	Sandy Lean Clay	5	-	5.9

○ 地下水調査

計画サイト内で、水源としての利用可能性を確認するために、再委託により次の要領で地下水調査を実施した。試験位置は A ゾーンの東北角である。

表 2-14 地下水調査の仕様

項目	内容
井戸揚水試験	井戸を汲み上げ、その復元力をテストする。
調査箇所数	試験井戸: 1ヶ所
深度, 径	150m, φ150mm
水質試験	pH, 濁り、鉄分、全硬度、塩化物、硫酸塩、溶解物質、ヒ素など WHO の飲用水質基準による項目
報告書	a. 汲み上げ調査結果、b. 回復テスト結果、c. 最大揚水量、d. 水質調査結果

160~200m の深さの帯水層での揚水試験の結果、日量 6,000 ガロン (27.2m³) までの揚水が可能であることが分かった。WHO の飲用水質基準では鉄分のみ基準を超えて高いため、飲用には適していないが人体への深刻な影響があるとは言えない。

(3) 気候

ヤンゴンの気象データは図 2-5 のようになる。平均月間最高気温はほぼ 1 年を通じて 30℃を超え、最も暑い 4 月は 37℃と非常に暑いのが特徴となっている。5 月~10 月が雨季で 1 年の半分を占める。年間降雨量は 2,681mm⁵⁶。2017 年データで最大日降雨 70mm、最大時間降雨 12mm と、激しく降るこ

⁵⁶ 気象データグラフは <http://www.yangon.climateps.com/>、その他は wikipedia、meteoblue による。

とが特徴となっている。南からの風が支配的で、2017年データでは最大36km/h(9/18, 0:00)だがサイクロンの時はこれ以上の強風となり、2008年のNargisでは115kt(62km/h)が記録されている。

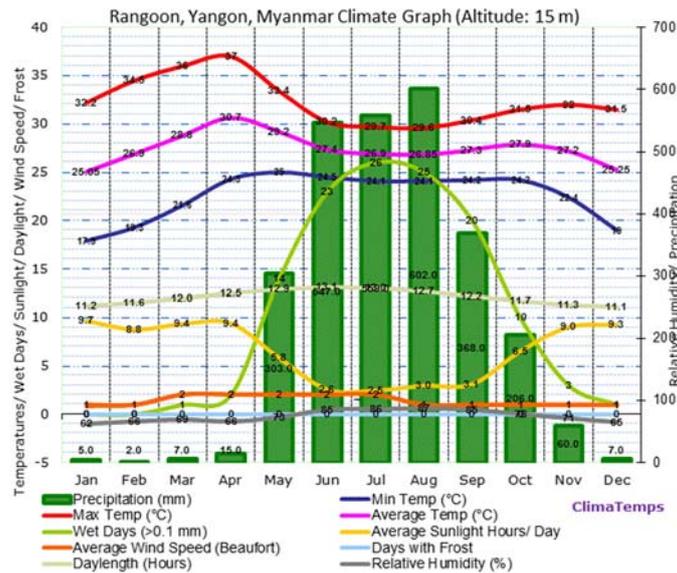


図 2-5 年間気象データの推移

○ 自然災害

ヤンゴンなど河川流域の都市では、一般的に雨季に洪水が発生しやすい。また、雨季の始めの4月～5月、終わりの10月～11月はサイクロンが発生する。大半はベンガル湾から西に進むが、一部がミャンマーに上陸することがある。ヤンゴン地方は2008年のサイクロン・ナルギスにより甚大な被害を受けた。計画サイトは、川の氾濫を直接受ける場所にはないが、適切な排水計画を行う必要がある。

また、ミャンマー国中央を南北に走る Sagaing 断層(ビルマ中央断層)は横ずれの活断層(Strike-slip active faults)で過去にM7.0以上の地震が数多く発生している。ヤンゴンも同断層の西側に位置し、距離も近く2018年1月にもM6クラスの地震があった。

2-2-4 環境社会配慮

○ 環境社会配慮にかかるミャンマーの規制

2012年3月にミャンマー国政府は環境保護法を施行し、環境影響評価(EIA)に係る手続きが既に国会承認されている。2015年12月29日付で環境保全森林省(MOECAF)より手続きに関する通知書が発行され、同省が作成した環境品質(排出)ガイドラインに基づいた評価が運用されている。現在は天然資源・環境保全省(MONREC=Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation)環境保全局(ECD=Environment Conservation Department)が所管している。

同通知書は報告書の種別や、手続きのフローチャート、罰則などを規定しており、報告書作成に先立ち計画概要などの基本情報が実施機関からECDへ提出される必要がある。また、評価基準となる

ガイドラインは、国際金融公社(IFC)の環境・健康・安全(EHS)ガイドラインに準拠した内容となっている。

○ 本プロジェクトにおける環境社会配慮手続き

本プロジェクトについては、2018年6月27日にMONRECより、EIAの手続きは不要であるが、環境管理計画(EMP=Environment Management Plan)を実施し、MONRECに提出することが通知された。本準備調査の中でEMPは作成(巻末添付)されており、ミャンマー側はこれをMONRECに提出し、承認取得をすることが必要である。

2-3 その他

ミャンマー国においては女性の社会進出が進んでおり、本計画においても学生の男女比は6:4を想定しており、トイレやロッカー数をこれにもとづき計画している。また、学生寮についても男女別の棟を設け、女性の積極的な受入を図る計画としている。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

ミャンマー国では、2011年の民政移管後、民主化、開放経済化、貿易環境整備等が急速に進み、GDP成長率は5.6～8.4%の高い水準を維持している。また、GDPに占める産業別構成は、ここ10年で徐々に第一次産業から第二次・三次産業へ比重が移行し、2008年に第一次産業が40.3%、第二次産業が22.7%、第三次産業が37.1%であったのが、2017年には第一次産業が23.7%、第二次産業が36.2%、第三次産業が40.1%となっている。2016/17年の名目GDPは683億USD、1人あたり名目GDPは1,307USDで、GDP成長率は6.3%、物価上昇率は7.0%⁵⁷となっている。豊富な天然資源、肥沃な土地、労働力、及び中国、インドや東南アジア諸国連合（ASEAN）諸国の結節点という地政学的位置を背景に、中長期的には安定した年率7%の成長が見込まれている。

順調に経済成長を遂げているミャンマーだが、産業界が必要とする技能労働者の数が大幅に不足していることは「産業政策2016」などの政策ペーパーや、各種経済分析、また現地調査での聞き取りから明らかであり、今後の経済成長を阻害する恐れがある。「12の経済政策、2016年7月」でも、大学教育や職業技術教育・訓練（TVET）を通じた人材育成と雇用創出が重点政策として挙げられている。また、「国家教育戦略計画（NESP）、2017年2月」でもTVETを重要なコンポーネントとして位置づけ、TVETのアクセス拡充、質の向上、マネジメントの強化により、技能労働者の育成と雇用機会の拡充を謳っている。

ミャンマー国では実践的な技能労働者の育成の中心的な役割を負うのは技術高校や技術短大などのTVET機関であるが、産業界や社会からはその教育・訓練の質が低く、産業界や民間企業のニーズを踏まえた教育・訓練内容となっていないと批判されている。

こうした中で、本プロジェクトは、ミャンマー国の産業界と労働市場のニーズを踏まえた人材育成と雇用創出に寄与することを上位目標（Overall Goal）とし、ヤンゴン郊外の旧アウンサン技術高校跡地に自動車技術科と電気工学科を有する日本ミャンマー・アウンサン職業訓練学校（JMASVTI）を整備し、質の高い教育・訓練を提供することを目標（Project Objective）とする。無償資金協力による協力対象事業はJMASVTIの施設と機材を整備することである。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

本プロジェクトは自動車技術と電気工学の2学科を有する3年制の技術短大（GTI）、JMASVTIを新設するために必要な施設・機材を整備することを目的とする。JMASVTIは他の技術短大と同様に40名での運用を予定し、全体では学生数240名となる。将来2学科を追加し4学科とな

⁵⁷ 外務省HP ミャンマー連邦共和国基礎データより、IMF推定値

ることが予定されており、教室やトイレなどの基本コンポーネントは将来の拡張規模を考慮し決定する。

(1) 施設コンポーネントにかかる方針

施設コンポーネントの当初の要請内容は明確ではなかったため、他の技術短大や他ドナーによる訓練施設の整備状況、利用状況を調査し、技術協力プロジェクトチームとの協議、カリキュラムの分析を経て、両者間で協議された。その結果として、施設コンポーネントは次表のように設定される。

表 3-1 施設コンポーネント

部門	コンポーネント	室数	必要性、留意点
訓練	自動車技術 WS	-	訓練施設として中心的なコンポーネントである。
	電気工学 WS	-	訓練施設として中心的なコンポーネントであり、基本計測実習、制御実習、電工実習の3つの実習室を設ける。
	教室	6	教室も訓練施設として中心的なコンポーネントである。クラス数と同数を整備する。
	コンピューター室	1	PCの習得は不可欠であり、コンピューター室は必須。CADの学習のためにも必要である。
	製図室	1	製図も技術者にとって基礎的なスキルであり必要性が高い。技術短大では初年度に製図を二年度以降にCADを学習する。
	図書室	1	類似施設にもあり、標準的なコンポーネントといえる。
	化学実験室	1	1年時に化学・物理の授業があり実験授業が行われている。物理実験は教室でも行えるが、化学実験は薬品を使うことから専用の実験室が必要。
事務管理	校長・副校長室	2	来賓のため、また秘匿情報もあることから独立した室として必要。
	事務室	1	受付、会計などの機能があり、スタッフ数に応じ、また書庫を兼ねた広さとする。
	応急処置室	1	実習による怪我の可能性があり、応急処置の必要性は高い。医療スタッフは常駐しない前提とする。
	教員室	2	授業の準備や、書類の管理、休憩などのため学科ごとに設置する。
	相談室	1	就職あっせんや進路指導などのため独立した室が必要。
	大会議室	1	職員会議や来賓の対応などのため必要。
	小会議室	2	
集会ホール	1	各種行事や学校の運営上、全学生が集まれるホールが必要となる。	
食堂	-	午前午後を通じて授業があるため昼食の場として、また学生寮があることから朝や夜の食事を供する場として必要。	
学生寮	-	他の技術短大でも学生寮が標準となりつつあり、また優秀な学生を全国から集めるためにも有効である。	

(2) 機材規模の設定

実施機関および技術協力プロジェクト専門家との協議により、要請機材を取りまとめ、また次の基準で優先度を設定した。

- カテゴリ A：実習に不可欠な機材
- カテゴリ B：実習に必要なが、日本側の国内解析で更なる検討が必要

- カテゴリ C：先方で調達可能または要請をキャンセル

職業訓練計画、産業動向、労働需要の調査結果を踏まえ、次の選定基準に基づき要請機材の妥当性を検証し、選定基準項目に一つでも該当しない場合、本プロジェクトには含めない。

- ・技術協力プロジェクト専門家が作成予定の JMASVTI のカリキュラムとの整合性
- ・労働市場における人材ニーズとの関連性
- ・定員数と要請数量の整合性
- ・現状もしくは将来計画にある維持管理体制、予算措置との整合性
- ・産業現場の技術レベルとの整合性（過度に先進性を求めているか）
- ・自己予算で消耗品、スペアパーツを購入、メンテナンスできる機材（自立発展性のための障害の回避）
- ・耐用年数の短くない機材
- ・技プロによる先行調達のみでは数量不足で無償資金による調達が必要な機材
- ・施設運用に不可欠で協力に含める方が望ましい機材
- ・事務管理に特化していない機材

数量の設定にあたり、自動車整備実習と物理・化学実験は 20 名、電気実習と普通科目は 40 名を前提に、用途（演示・グループ学習・個別学習）に合わせた数量を計画した。施設運用に必要な機材はその規模に合わせ必要数量を計画した。グループ実習の場合、自動車整備実習は 4 人あたり 1 台を、電気実習は 2 名あたり 1 台を標準とし、教員による演示の場合は 20 名実習の場合 1 台、40 名実習の場合 2 台とした。また、技術協力プロジェクトでも TOT 研修に必要な機材を調達するため、それらと重複しないよう、技術協力プロジェクトでの機材計画と照合する。

(3) 自然環境条件に対する方針

計画サイトのあるヤンゴン市では 5 月から 10 月と一年の半分が雨季であり、また年間降雨量も 2,680mm と多い。計画サイトの地形は勾配が 1/100 程度と非常に緩く、また粘土質の土壌は透水性が乏しく降雨の際に計画サイトが冠水する。このため、降雨時の冠水の影響を低減するように床高さを設定し、また、適切な雨水排水を計画し、掘削や基礎工事が雨季にならないように工程を計画する。

また、ヤンゴン市は平均月間最高気温がほぼ 30℃を超えており、非常に暑い気象条件を有する。施設設計では太陽光からの熱の吸収を抑えることが第一に求められ、屋根・外壁の断熱、朝夕の低い角度の日差しの遮光を計画する。また、省エネルギーの視点から間接光を取り入れて学習環境に相応しい照度環境を計画する。このほか、空調をしない室では自然通風により温まった室内空気を排気するように工夫する。

ミャンマー国における人的・物的被害の大きな自然災害としてはサイクロンがあり 2008 年 5 月の Nargis はエーヤワディー管区とヤンゴン管区で猛威を振るい、死者は 10 万人以上と言われる。サイクロンは数年に一度、ミャンマー国に上陸している。また、ミャンマー国にはエーヤワディー川など大河川が国土を南北に連ねていて、河川の近くでは氾濫による洪水の被害も多く、計画サイトもエーヤワディー川まで 2km 程度と近いため、洪水リスクが高い。

また、ミャンマー国中央を南北に走る Sagaing 断層(ビルマ中央断層)は横ずれの活断層(Strike-slip active faults)で過去に M7.0 以上の地震が数多く発生している。ヤンゴンも同断層の西側に位置し、2018 年 1 月にも M6 クラスの地震があった。これら自然災害のリスクを踏まえて適切な風荷重、地震荷重にもとづき設計を行う。

施設・設備設計は、本調査で行った測量、地盤調査、地下水調査の結果を踏まえて行う。なお、地下水調査と並行して YCDC に市水道の水量と水質について照会したところ、水量水質ともに問題が無いとの回答を得ている。地下水調査の結果も問題は無いが、季節変動による水不足や、近隣や将来開発による汚水排水設備による水源汚染の可能性もあることから、本プロジェクトではより安定している市水道を水源として利用することとする。

(4) 社会経済条件に対する方針

計画サイトのあるインsein地区は第二次世界大戦、英国からの独立戦争とその後の内戦で激戦地となっていて、爆撃による不発弾(UXO=Unexploded Ordnance)が地中に埋まっている可能性があり、近隣地区にある我が国無償資金による建設案件でも工事中に UXO が発見され、工事が中断する事態が生じている。本プロジェクトでは工事開始前までに UXO の探査を行い、スムーズに事業実施が進むようにする。2020 年から建設を開始するためには UXO 探査は雨季開始前の 2019 年 4 月までに終わる必要があるが、これにはミャンマー側の予算措置が間に合わない。このため、本プロジェクトの施設コンポーネントのうち必要性の高いワークショップなどを A ゾーンに集約させ、これを 1 期工事とし、かつ A ゾーンでの UXO 探査を日本側の費用負担で実施することとした(詳細設計の一部として実施済み)。2 期工事となる B ゾーンと C ゾーンでの UXO 探査は 2020 年 4 月までにミャンマー側で実施される。UXO の探査は金属探知により行われるが、金属探知器は探知できる距離が限定的であるため、探査と掘削を交互に行う。このため、探査できる範囲には限りがあり、浅い層での直接基礎での設計が必要となる。

ジェンダーバランスの観点から女子の就学促進を進めるように、教育省は男女比を 6:4 と設定している。ヤンゴン市内の技術短大での学生の男女比はおおむね 8:2 程度⁵⁸であるが、機械工学科では総じて女子比率が低く 9:1 以下となる。本プロジェクトは都市部での現代的な教育環境という優位性から意欲的な目標としている。施設計画ではこの男女比を前提にトイレやロッカーの数を決めるが、実態との乖離に配慮し、男子の器具数、ロッカー数は余裕を持った設定とする。

またバリアフリーの観点から、車椅子の学生や教職員のため、外部の通路・舗装レベルと 1 階床の間にスロープを、2 階建ての A, B 棟にエレベーターを、また共用トイレには車椅子用ブースを設置する。学生寮には車椅子用のトイレ・シャワーブースを設置し、寮室の家具配置を変更し車椅子の学生が生活できるようにする。

⁵⁸ GTI インseinでは男子 190 人、女子 31 人で 86:14、GTI シュエピタでは同 403 人、94 人で 81:19。

(5) 建設事情／調達事情に対する方針

ヤンゴン市で急激に進む開発への抑止から、YCDC は建設許可を厳格化しつつある。このため、計画サイトはヤンゴン市の郊外にあり都市計画区域外ではあるものの、建設許可が求められている。建設許可の審査では、2018 年 10 月に発効したミャンマー国建築基準法（MNBC=Myanmar National Building Code）を参照するが、MNBC に記述されていない事項も指導することがあり、事前協議が重要になる。また、申請に先立ち消防局からの計画の承認、環境にかかる承認も必要となる。

ミャンマー国最大の都市ヤンゴン市では、技能工やエンジニアなどの職種の人材の確保、建設資材、仮設材や建設機械などの調達は容易である。

(6) 現地会社（施工会社、コンサルタント）の活用に係る方針

1996 年に発足したミャンマー国建設業協会（MCEA=Myanmar Construction Entrepreneurs Association）には 2,000 社が加盟している。特にミャンマー国で最大の都市ヤンゴンでは、中央駅周辺再開発など大型プロジェクトが進んでおり、建設市場は活況をみせており技術能力の高い施工会社の数は豊富にある。ただし、ミャンマー国の建設業登録制度ではランクごとの会社リストは公開されていないため、現地サブコン選定に当たっては受注経験や技術者、資機材保有状況などから、独自に受注能力を見極める必要がある。

各種技術サービスを提供する現地コンサルタントも豊富にいて、本プロジェクトでも彼らとの協働によりプロジェクトを進めていく。

(7) 運営・維持管理にかかる方針

光熱費を抑えるため、暑い気象条件においても極力冷房に頼らず適切な室内環境が維持できるような設計上の工夫として、断熱、日除け、棟換気、天井扇の設置などを行う。照明器具についても、光熱費と器具類の更新費用の低減のため LED 照明を基本とする。また、YCDC の指導により汚水は高次処理が要求されるため浄化槽の設置が必要となるが、極力メンテナンスがかからないタイプを選定する。

技術協力プロジェクトが実施中であることから、計画機材の通常のメンテナンス、簡単な修理程度であれば専門家の指導のもと対応可能と判断できる。初期操作指導には十分な時間をとり、引渡し後の教員による機材の誤操作や交換部品・消耗品の誤発注などがないようにし、通常のメンテナンス、想定される軽微な故障に対する簡単な修理内容を指導内容に含め、各学科教員の理解を図ることとする。

(8) 施設・機材等のグレードの設定にかかる方針

本プロジェクトは技術協力とともに、日本の技術力、モノづくり精神をミャンマーに伝えることが目的であり、理想的な職業訓練環境の整備を目指すものとする。施設・設備のグレードはこの主旨に相応しいものとする。

また、機材仕様の設定にあたっては、過度な先進性は追求せず、維持管理の面でも使用頻度、耐久性、ミャンマー国内の代理店による維持管理の可否とコスト、入札時の競争性確保の観点から設定する。

(9) 工法／調達方法、工期にかかる方針

技術協力プロジェクトは、本無償資金による施設・機材整備が予定どおりに進むことを前提として、仮施設での実習を開始する。このため、無償資金協力は確実に実施されることが求められる。さまざまな要因を考慮した現実的な事業実施スケジュールの立案と、事業実施にかかるミャンマー側と日本側両方の負担事項、期限、費用のリスト化が必要である。特に入札までの間、各負担事項の確実な実施を双方が確認していくことも求められる。

工法と資材調達は現地で一般的なものを原則とする。施設の階数や建設規模を考慮すると、工期的に鉄骨造を採用するメリットは少ないため、原則として鉄筋コンクリート（RC）造とする。屋根小屋組みや内壁などの二次部材は雨季での建設や軽量化の視点から、鉄骨や乾式工法とする。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 施設計画

(1) 施設配置計画

○ 施設配置の考え方

計画サイト西側の幹線道路に面した A, B ゾーンに、電気工学実習ワークショップと主要な教育・事務管理機能が入る 2 階建ての長いブロックを南北方向に配置し（A, B 棟とする）、道路側からの視認性とアクセスを良くする。騒音、振動や排ガスを発することから、この A, B 棟とは別にすることが望ましい自動車ワークショップ（C 棟とする）は平屋とし、敷地形状に沿って東西方向に配置し、残ったスペースを最大化し、将来の拡張スペースとする。このスペースには外構配線や配管を計画しない。これら 2 棟をつなぐように屋根付きの食堂を配置し、学生や教職員の交流の場と位置付ける。公園部分に面し幹線道路から離れて静かな環境の C ゾーンには 2 階建ての男女別の学生寮を配置する（D, E 棟とする）。その他、給水や電力供給、汚水処理、ゴミ収集などサービス関係は適宜、アクセスと管理のしやすい位置に配置する。

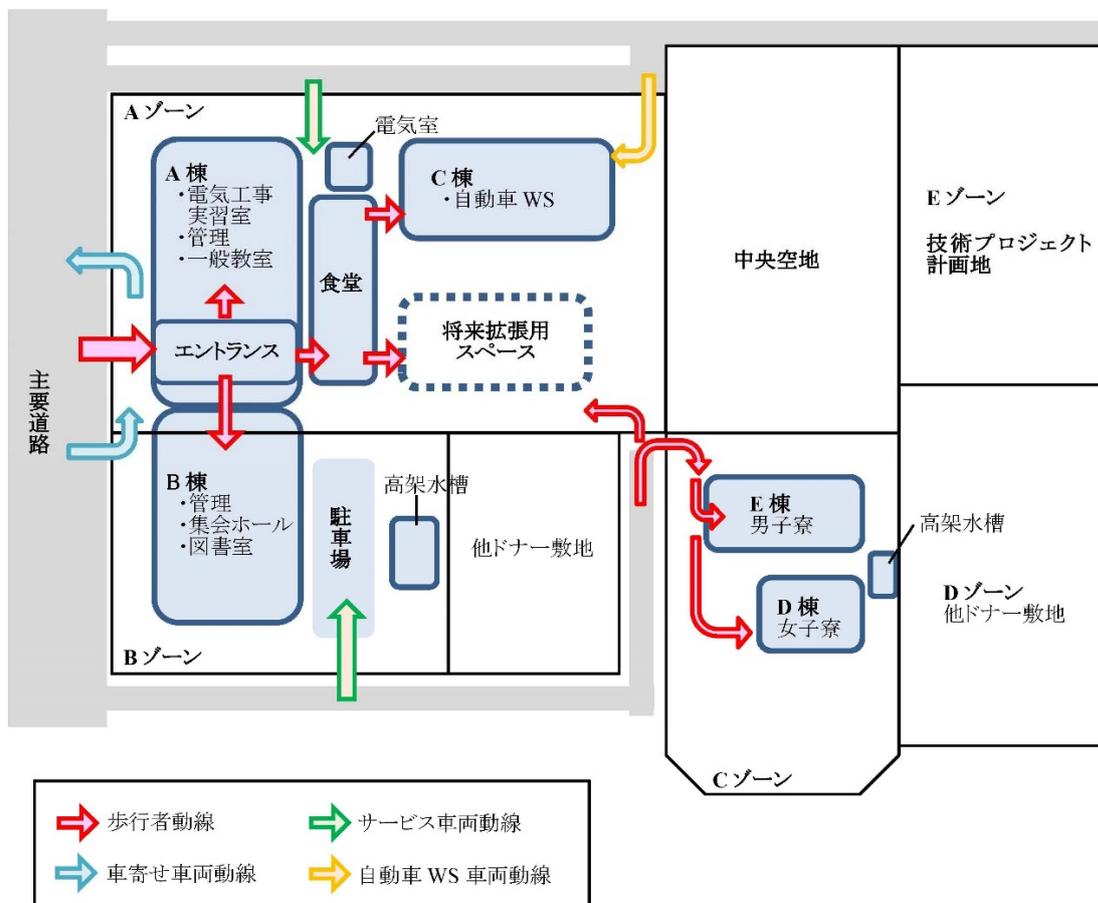


図 3-1 ゾーニングと動線

○ 動線計画

学生、教職員、来賓などの主要動線は西側道路から A 棟のエントランスに、さらにここから食堂 (F 棟) を経由して C 棟までつながる。この間の移動はすべて屋根の下となり、雨天時の利便性に配慮している。C ゾーンの学生寮へは A ゾーン経由で、または B ゾーン南側道路を経由してアプローチする。食堂のサービス動線、また自動車ワークショップの実習用車両の搬出入動線は A ゾーン北側道路からアプローチとする。

また、A、B ゾーンは一つのゾーンとして統合し、両ゾーンの間もこのゾーンに含まれる。その他の構内道路は残し、各種サービス用車両が通行できるようにする。自動車駐車場は幹線道路とメイン建物の間、またメイン建物の裏手の B ゾーンに配置する。

(2) 建築計画

○ A、B 棟

B ゾーンは現在、教育省の職員の家族 8 世帯が居住しているが、2020 年 4 月までに移転と建物などの撤去、UXO 探査が完了することとなっており、その後に建設が行われる予定である。このため、メイン棟は A ゾーンに配置される A 棟と B ゾーンに配置される B 棟に分割し、施設コンポーネントのうち、学校運営に必須である電気工事实習室、各種教室、教員室などを A 棟、

相対的にプライオリティの低い集会ホール、図書館、会議室などを B 棟に配置する。バリアフリーのためのエレベーターは B 棟に設置する。

建物は地耐力と基礎形式、主構造形式から 2 階建てとし、効率の良い平面計画とするため中廊下形式のプランを採用する。

表 3-2 A 棟の諸室構成

室名	室数	床面積(m ²)	備考
一般教室	4	344	40 人教室とし、学生一人当たり 2.15 m ² 程度の規模を確保する(計画床面積 86 m ² /室)。教壇と教員用デスクを設置するスペースを設ける。
コンピューター室	1	127	コンピューターを使用した実習を行う。40 人分の椅子と机、教壇と教員用デスクを設置する。OA フロアとし、電力や LAN ケーブルのフレキシブルな配線を可能とする。
製図室	1	126	製図台を使用した実習を行う。40 人分の椅子と机、教壇と教員用デスクを設置する。
校長室	1	44	執務スペースと応接スペース、専用トイレを設置する。
副校長室	1	43	
小会議室	1	43	12 席程度の打合せスペース、来客及び教員打合せに使用。
事務室	1	42	エントランスホールに面し、受付を兼ねた事務員の作業スペース
制御室	1	10	MDF、PBX、ルーター、火災報知器が設置される。
印刷室	1	22	教材・試験問題の印刷や製本に使用する。
教員室	2	88	各科目教員が授業の準備をするスペース、収容人員は 10 名、椅子と机、収納棚を設置する。
応急処置室	1	14	傷の処置及び体調不良の学生のためのベッドを設置する。専用の医療スタッフは配置しない。
更衣室(電気工学科)	2	46	電気工学科の学生が更衣を行う、120 名収容
電子制御実習室	1	126	40 人分の椅子と机、必要なコンセント設備を計画する。
計測実習室	1	127	40 人分の椅子と机、必要なコンセント設備を計画する。
電気工事実習室	1	255	電気工事のパネル 20 枚、パネルの間隔を 2m 以上、また通路スペースを 1.5 m 以上とし、室サイズを計画する
共用部	-	1496	エントランスホール、共用廊下、トイレ、倉庫、設備機械室、階段室
床面積合計		2,953 m ²	

表 3-3 B 棟の諸室構成

室名	室数	床面積(m ²)	備考
一般教室	2	172	40 人教室とし、学生一人当たり 2.15 m ² 程度の規模を確保する(計画床面積 86 m ² /室)。教壇と教員用デスクを設置するスペースを設ける。
化学実験室	1	101	20 人教室、4 グループに分かれ実験台当たり 5 人とし、教壇と教員用実験台を設置する。実験と実習器具等の洗浄のため給排水設備を計画する。薬品を扱うため実験台の甲板は薬品耐性とする。
図書室	1	127	図書の閲覧を行う。一クラス分の閲覧席を設ける。
大会議室	1	124	来客及び教員打合せに使用、教職員全員が着席できるよう 48 席とする。
小会議室	2	84	来客及び教員打合せに使用
教員室	2	85	各科目教員が授業の準備をするスペース、収容人員は 10 名、椅子と机、収納棚を設置する。
集会ホール	1	400	席数 270 席程度。入学・卒業式、オリエンテーリング、合同授業、就職フェア、室内運動スペースなど多目的なイベントに利用できるように平土間形式とし、椅子も収納しやすいスタッキングチェアとする。
相談室	1	27	就職情報や面談を行う。
共用部	-	900	エントランスホール、共用廊下、トイレ、倉庫、設備機械室、階段室
床面積合計		2,020 m ²	

○ 集会ホールの妥当性

GTIとしての活動内容と目的から集会ホールの利用目的と頻度は次表のように考えられる。

表 3-4 集会ホールの利用目的と頻度

	イベント	対象	人数	実施頻度	実施時期	備考
1	入学式	1年生	250	年1回	毎年12月	新入生80名(将来的な最大値)+教職員(30)+学生の両親・親戚(150)
2	卒業式	3年生	250	年1回	毎年1~2月	
3	全校集会	全学年の学生、教職員	270	月1回	毎月	校長等による内部集会
				月1回	今後調整	教育省関係者等のVIP関係者来訪時の全校集会
4	全体セミナー	全学年の学生、教職員	270	年1回	今後調整	専門の外部講師による特別セミナー例:交通刑務所の教官等、ドラッグ撲滅キャンペーン
5	外部講師による特別講座	全学年の学生、教職員	270	各学期に複数回	今後調整	進学・就職・能力向上に資する、より専門性の高い講座
6	教員への感謝会	全学年の学生、教職員	270	年1回	第2学期後半	学生による教員への謝恩の式典(当地では一般的な行事)
7	Event for Donation	全学年の学生、教職員	270	年1回	Warso: 毎年6月~7月	近隣の寺院等から僧侶(複数)を招待して実施
				年1回	Ka Htane: 毎年10月	
8	スポーツ大会	全学年の学生、教職員	270	年数回	今後調整	インドアスポーツの実施
9	運動スペース	全学年の学生、教職員	270	随時	毎年6月~10月	特に雨季の期間中の日常的な学生用運動スペースとして活用
10	スピーチコンテスト	該当者	該当者	年数回	今後調整	ミャンマー語・英語でのスピーチ大会やディベート大会に活用
11	各種筆記試験会場としての活用	該当者	該当者	年数回	今後調整	学生・教員を対象とした各種筆記試験・イベント会場として活用(ハブ機能強化の一環: Essay Contest等)
				年1回	今後調整	JMASVTI・教育省が実施する各種実技試験・イベントの会場として活用(ハブ機能強化の一環)
12	JMASVTIの紹介展示	外部関係者	該当者	随時	随時	JMASVTIの歴史や活動紹介に関する展示(ハブ機能強化の一環)

○ C棟

自動車技術のワークショップは独立した平屋建てとして計画する。自動車が外部から直接入れるように、柱スパンを4.8mとして設定し、洗車のための底下空間を配置する。また、天井高さはカーリフトの使用に支障のない高さとする。

表 3-5 C棟の諸室構成

室名	室数	床面(m ²)	備考
車両整備	1	232	40人が8人ずつ5グループに分かれて実習を行うため、車が5台配置できるスペースとする。
カーリフト	1	228	40人が8人ずつ5グループに分かれて実習を行うため、車が5台配置できるスペースとし、カーリフトの使用に支障のない高さとする。
総合実習室	1	193	40人が実習を行う。手洗いを配置する。
検査レーン	1	88	車両1台が前後に移動するスペースを確保。
溶接ブース	1	62	電気溶接5ブース、ガス溶接5ブースを配置。
塗装ブース	1	48	車両塗装の実習を行う。
フレーム修正	1	46	車体フレームの実習を行う。車両1台が配置できる大きさ。

板金実習	1	78	板金の実習を行う。
更衣室	2	40	自動車技術科の学生が更衣を行う、120名収容。
共用部	-	833	ホワイエ、共用廊下、トイレ、倉庫、設備機械室、ピロティ等
床面積合計	1,848 m ²		

○ 学生寮(D, E 棟)

Cゾーンに80人収容の男子寮と40人収容の女子寮を計画する。寮室は1室2ベッドとし、各人の所有物が収納できる収納兼机と椅子を置く。

表 3-6 D 棟の諸室構成

室名	室数	床面積(m ²)	備考
寮室	20	230	1室あたり2ベッド、5.65 m ² /人とし、11.3 m ² /室とする。
談話室	1	10	家族や友人が訪ねてきた時に団らんするスペース。
共用部	-	438	共用廊下、トイレ、バスルーム、倉庫、機械室、バルコニー、階段室
床面積合計	678 m ²		

表 3-7 E 棟の諸室構成

室名	室数	床面積(m ²)	備考
寮室	40	461	1室あたり2ベッド、5.65 m ² /人とし、11.3 m ² /室とする。
談話室	1	10	家族や友人が訪ねてきた時に団らんするスペース。
共用部	-	675	共用廊下、トイレ、バスルーム、倉庫、機械室、バルコニー、階段室
床面積合計	1,146 m ²		

○ 食堂棟(F 棟)

平屋建ての屋根だけの食堂棟をA棟とC棟の間に計画する。席数は学生数から240席とし、昼食の他、寮生への朝食や夕食も提供する。食事提供は外部のケータリング会社によるものとする。

表 3-8 F 棟の諸室構成

室名	室数	床面積(m ²)	備考
食堂	1	591	240席の食堂スペースの他、A棟とC棟をつなぐ歩行スペースも計画する。
ケータリングスペース	1	63	給排水と電力供給、ガス台、作業台を計画する。
床面積合計	654 m ²		

○ その他附属施設

別棟で下記の附属施設を配置する。

表 3-9 附属施設の諸室構成

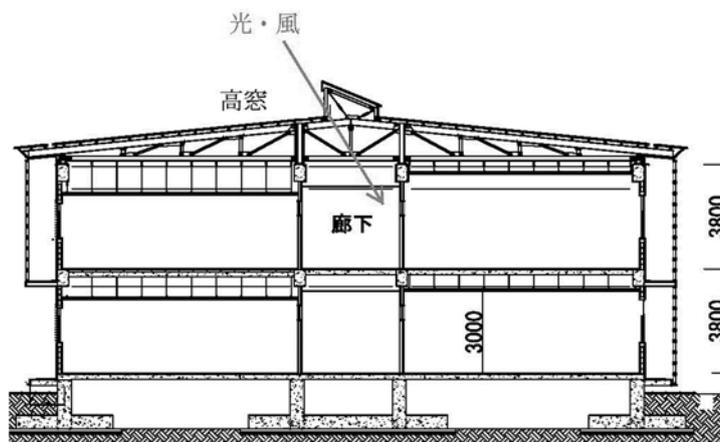
室名	床面積(m ²)	備考
給水塔	148	給水塔の基壇部にポンプ室を配置(各38 m ²)
電気室	143	受電盤、配電盤、発電機を設置
守衛室	20	西側の幹線道路からの出入り口の管理
ブローアーム	10	Cゾーン浄化槽の機械室
床面積合計	321 m ²	

(3) 断面計画

冠水時に建物への影響を最小化するため、地上階の床高さを周囲の地盤面から最低 30cm 以上あげる。

○ A, B 棟

階高さは 3.8m 程度とし、天井高さ 3m 程度を確保する。中廊下タイプの平面計画に対して、自然採光、自然通風を行うために廊下上部に高窓を設け、2 階廊下の天井材は風と光が透過する材料とする。空調を設置する居室と 2 階は吊り天井とする。



○ C 棟

車のリフトの必要高さから屋根小屋組梁下で 4.4m 程度の高さとする。自然採光、自然通風を行うために天井材は設置せず、屋根中央上部に高窓を設けている。

○ D, E 棟

階高さは 3.6m 程度とし、天井高さ 3m 程度を確保する。中廊下タイプの平面計画に対して、自然採光、自然通風を行うために廊下上部に高窓を設け、2 階廊下の天井材は風と光が透過する材料とする。1 階は天井なしとする。

(4) 構造計画

○ 建設予定地の地盤状況と基礎構造計画

地質試験結果より、現状地盤より 1.5m-2.0m の位置で A, B ゾーンでは 10ton/m²以上の長期許容支持力が確認された。C ゾーンでは A, B ゾーンより支持力は小さく、5ton/m²の長期許容支持力であった。UXO 探査の深さを考慮し、現状地盤より 1.5m 以浅を主要な基礎底とし直接基礎で計画する。

○ 構造計画

基礎形式は布基礎またはベタ基礎とし、上部構造は鉄筋コンクリートによるラーメン構造とし、小屋組を鉄骨とする。

○ 各種荷重

本プロジェクト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。

□固定荷重: 個々の仕上げ材、構造材から荷重を算定する。

□積載荷重: 積載荷重はミャンマー国に基準がないため、日本の建築基準法に準拠し、主な諸室の床構造積載荷重は下記のとおりとする。

- 一般教室 2,300N/m²
- 実習室等 4,900N/m²
- 自動車実習室 7,900N/m²
- 教員室/事務室/廊下等 2,900N/m²
- 図書室/書庫等 7,800N/m²
- 集会ホール 3,500N/m²

□地震荷重: ミャンマー国の地震ゾーンマップにより計画する。対象地域は地震ゾーン「Strong Zone」に位置し、地動加速度は 0.21-0.3G である。日本の地震地域係数に置き換え Z=0.8 相当として計算する。

□風荷重(Yangon): ヤンゴンにはミャンマー国の中でも風荷重が強く、100mph (44.7m/s、瞬間最大風速) が記録されていることから、日本の建築基準法に準拠して計画する。日本の建築基準法の基準風速 V₀ では 30m/s~34m/s、地表面粗度区分はⅢに該当すると考えられる。

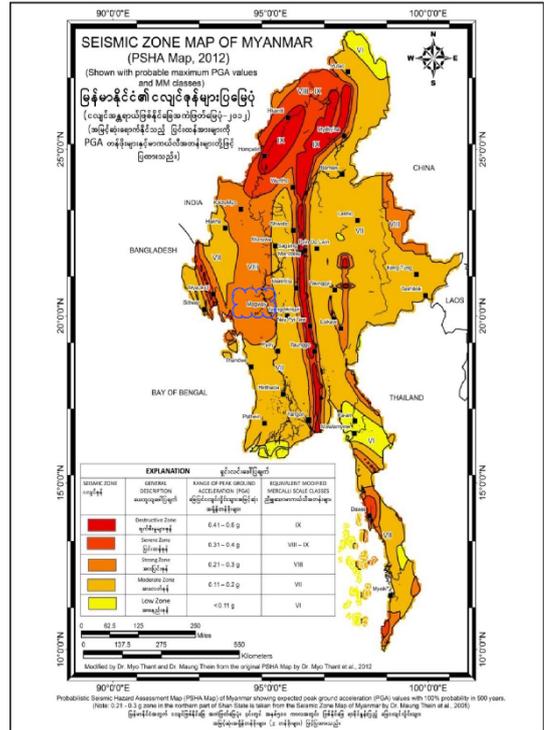


図 3-2 ミャンマー国地震ゾーンマップ
出典: MyoThnat 他 2012 年

○ 材料

構造用材料は JIS に準拠した次の強度のものとし、計算する。

- 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 345 (径 19mm 以上) または 295 N/mm² (径 16mm 以下)
- 鉄骨: 降伏強度 325 (490 材) または 235 N/mm² (400 材)

(5) 電気設備計画

○ 電力引込・受変電設備

現在サイトには 6.6kV を受電し 230/400V に降圧する 315kVA の変圧器があり、A~E ゾーンの各機関の活動と居住者向けに電力供給されている。現在、使用している電力容量は 200kVA 程度と想定され、本プロジェクト向けの余剰電力は十分に無い。また将来、ヤンゴン市では電力供給を 11kV 以上に変更する方針となっていることから、いずれ変圧器の交換が必要となる。このような事情から本プロジェクトで変圧器の交換を行う。本プロジェクトでの必要電力量と将来拡張分、さらに計画サイト内の他の機関向け電力を合計すると 1,000kVA の変圧器が必要と考えられる。

計画サイト西側の幹線道路にダニンゴン変電所より供給される配電線路が敷設されている。電圧は未定であるが 33kV 配電線路からの受電を想定し、ミャンマー国側負担工事にて配電線路

より計画サイト内の変圧器まで架空引込する。引込位置は計画サイト北側を想定、変圧器はヤンゴン電力公社(YESC)の仕様に基づき検討する。

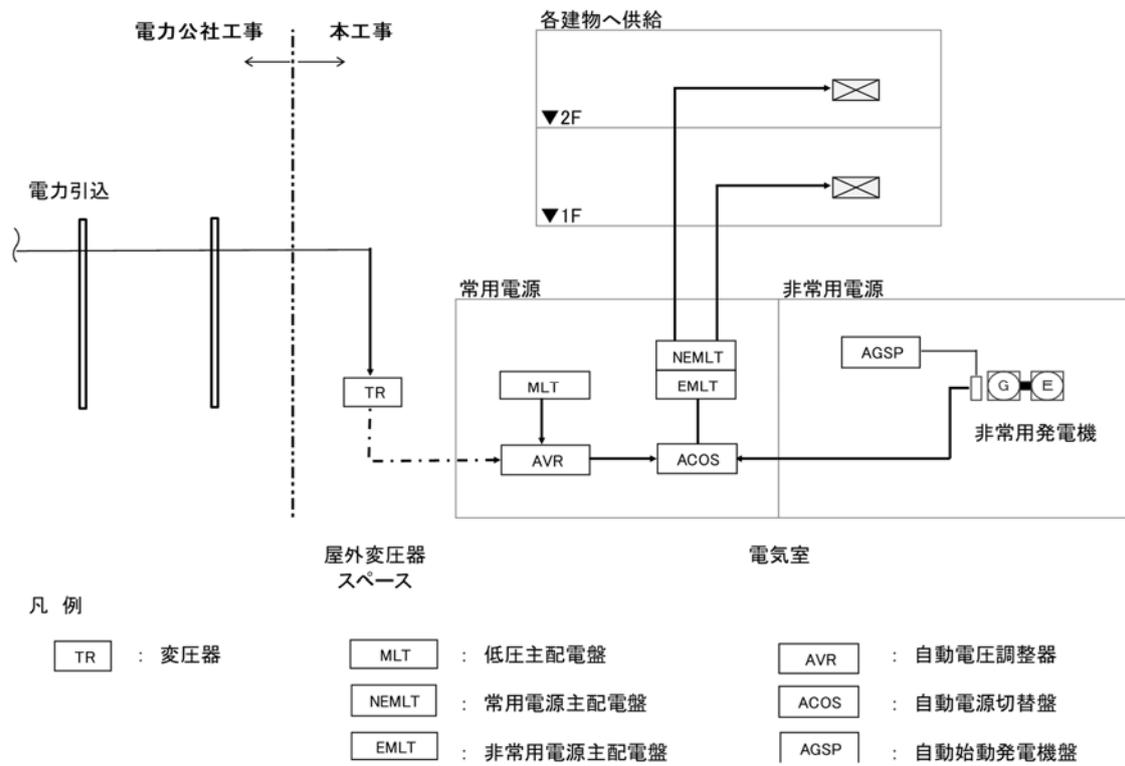


図 3-3 電力幹線系統図

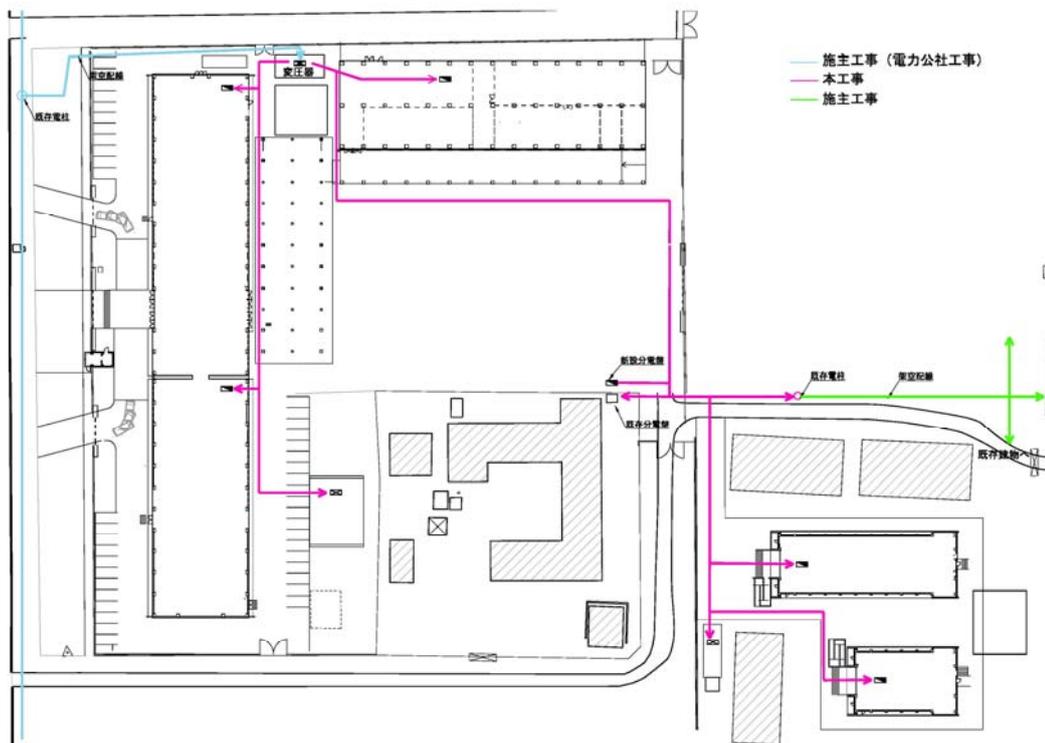


図 3-4 電力幹線配置図

○ 非常用発電機

非常用発電機：計画サイトを含めた周辺では毎日数回の短時間の停電が頻発しており、今後も同様の停電が予想される。停電時における最低限の施設機能維持のため非常用電源を設置し、次表に示す施設の電源供給を非常用発電回路とする。校内および周辺の環境に配慮し、非常用発電機は低排ガス、低騒音タイプにて計画する。

表 3-10 非常用発電機の供給負荷

供給対象施設・機器	負荷
校長室・副校長室・事務室・教員室・会議室、コンピューター室、ワークショップ	コンセントの一部
共用施設	ポンプ類、火災報知設備

○ 幹線設備

幹線動力設備：配電盤より計画サイト内地中配管配線にて、各建物内の分電盤・動力制御盤までの幹線を計画する。計画サイト中央部に分岐用屋外盤を設け、Cゾーンの学生寮とEゾーンの既設ワークショップ、DゾーンのADB学生寮へ配電を行う。

○ 電灯・コンセント設備

各階に分電盤を設置し、適切な回路構成にすると共に、盤からの照明設備およびコンセント設備までの二次側配管配線を計画する。

- 一般照明：LED灯を主としJIS照度基準などを参考に適切な照明器具の選定と配置を行う。
- 非常照明設備：居室にバッテリー内蔵型壁掛型非常用照明を設置する。
- コンセント設備：一般コンセントは接地極付とし、適切な個数を計画する。

○ 電話・LAN設備

施設の運用上必要な諸室に、電話機とLANアウトレットを設置する。ネットワーク機器と引込はミャンマー国側負担工事とするが、設置場所の確保（ラックの設置と電源確保）と建屋内の主要な配線、建物間の外構配線は日本側工事とする。

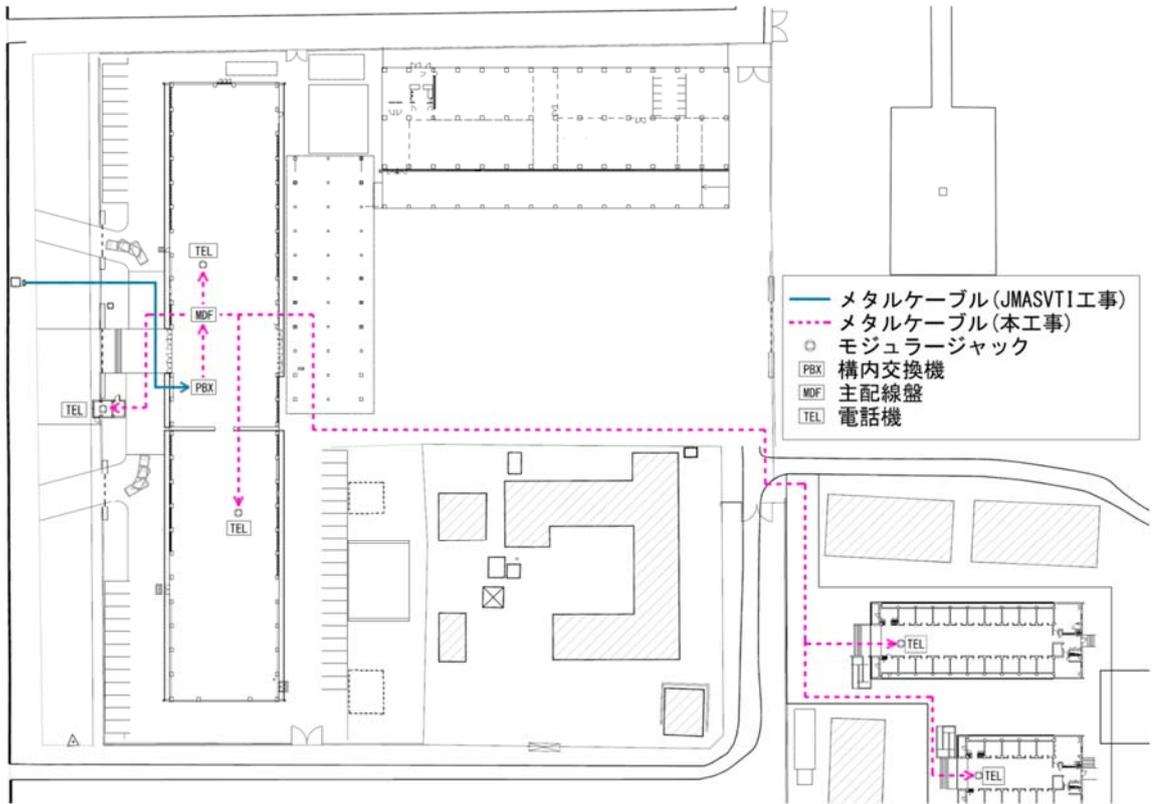


図 3-5 電話線配置図

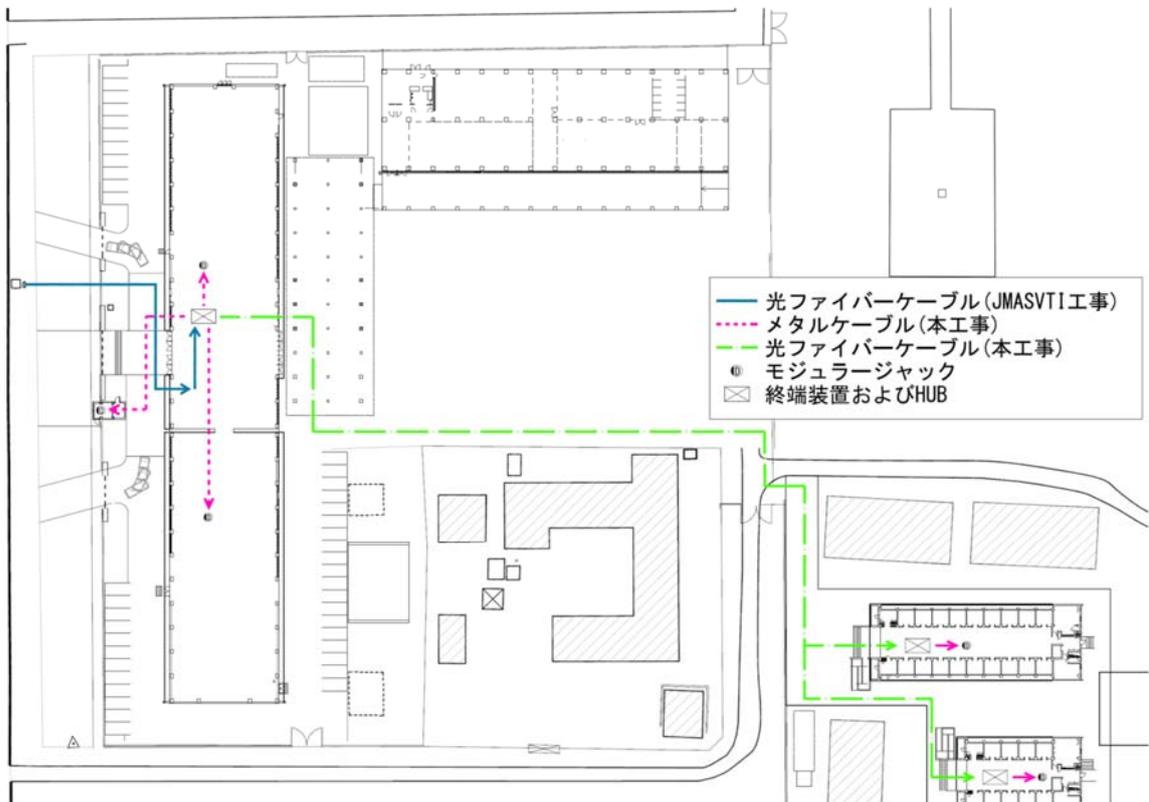


図 3-6 情報幹線配置図

○ 消防設備

消防の指導により、火災報知器として、学校部分は手動式の非常ベルを設置する。学生寮には煙感知器とベル（自動式+手動式）を設置する。

○ 雷保護設備

JIS ならびに東京都の指導基準を参考に、パソコンが設置される A, B 棟、油を使用する C 棟には雷保護設備を計画する。

(6) 機械設備計画

○ 給水設備

水源として市水を計画サイト西側の幹線道路沿いの市水供給管より分岐し引込む。給水方式は受水槽+高架水槽方式とし、A, B ゾーンと C ゾーンにそれぞれ設置する。揚水ポンプは各系統 2 台設置とし交互運転を行う。

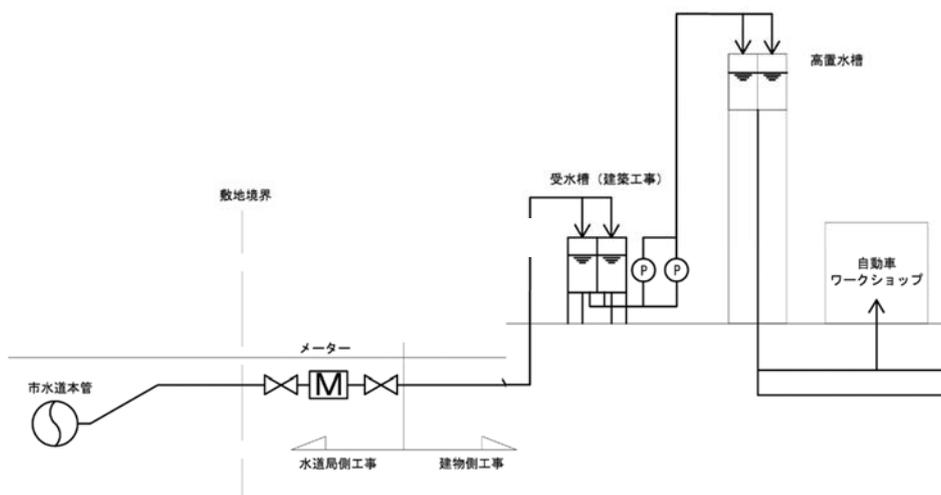


図 3-7 給水工事区分図

表 3-11 給水量の概算 (A, B ゾーン)

対象	想定人数 [人]	単位給水量 [L/人・日]	日給水量 [L/日]
教員	30	45.5	1,365
学生(除寄宿生)	120	45.5	5,460
外来者	20	13.7	274
学生(寄宿生)	120	45.5	5,460
合計	290		12,559[L/日]≒2,760[gal/d]

※1 1[gal]≒4.55[L]

※2 単位給水量は MNBC による。

表 3-12 給水量の概算 (C ゾーン)

対象	想定人数 [人]	単位給水量 [L/人・日]	日給水量 [L/日]
寮監	2	136.5	273
学生(寄宿生)	120	91.0	10,920
合計	122		11,193[L/日]≒2,460[gal/d]

※1 1[gal]≒4.55[L]

※2 単位給水量は MNBC による。

受水槽の容量は日給水量の 1.5 日分とし、維持管理性を考慮し 2 つのタンクを連結し利用する。高架水槽の容量は時間最大給水量分とし、維持管理性を考慮し 2 槽とする。飲料水はボトルウォーターとウォーターサーバーが広く普及しているため、浄水装置などは設置しない。

表 3-13 水槽の容量

A, B ゾーン	受水槽	$12,559\text{L} \times 1.5 \div 20(10 + 10)\text{m}^3$
	高架水槽	$12,559\text{L}/\text{日} \div 6\text{h}/\text{日} \times 2 \div 5(2.5 + 2.5)\text{m}^3$
C ゾーン	受水槽	$11,193\text{L} \times 1.5 \div 18(9 + 9)\text{m}^3$
	高架水槽	$11,193\text{L}/\text{日} \div 8\text{h}/\text{日} \times 2 \div 3(1.5 + 1.5)\text{m}^3$

○ 排水設備

計画サイト周辺には公共下水道の敷設がないため、排水は道路側溝へ放流するが、YCDC では建築基準 (MNBC) にもとづき、放流水質を次表のように設定しており、浄化槽での処理が必要となる。

表 3-14 放流水質基準

項目	基準値[mg/L]
生物化学的酸素要求量(BOD)	20 以下
科学的酸素要求量(COD)	60 以下
浮遊物質(SS)	30 以下

自動車ワークショップの排水系統にはガソリントラップを設置し、洗車台数を 1 台/日、トラップ清掃周期 90 日とした製品選定を行う。食堂の排水系統にはグリーストラップを設置する。

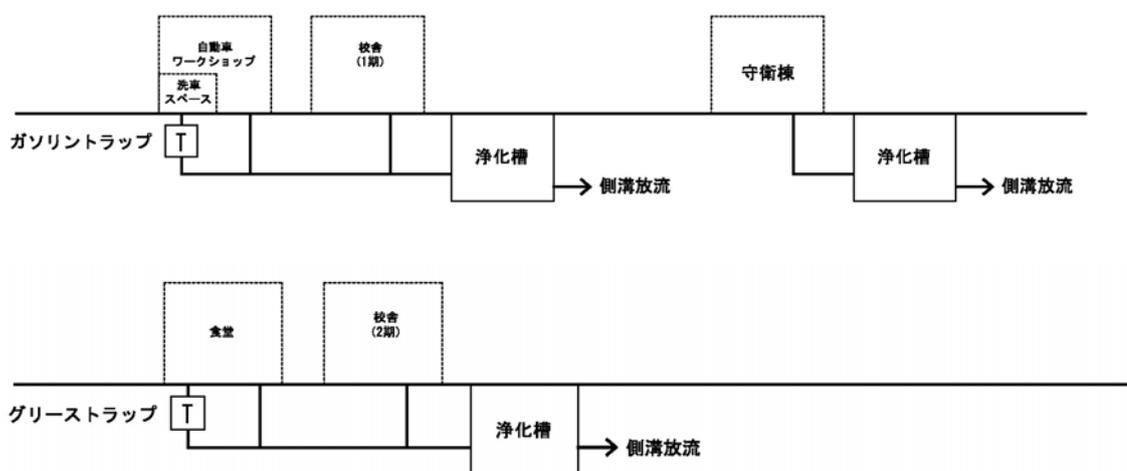


図 3-8 排水概念図

○ 給湯設備：給湯設備は設置しない。

○ 衛生器具設備

大便器は洋式としハンドシャワー付きとする。衛生機器の数は「適正衛生器具の適正個数算定法 (日本空調調和・衛生工学会)」にもとづき、サービスレベル 1 (良好) での必要数を算定し、故障等を考慮した分を加えた数とする。

○ 燃料ガス設備：燃料ガス設備は設置しない。

○ 消火設備

消防局の指導にしたがい、屋内消火栓、屋外消火栓及び消火器を設置する。消火ポンプは電気駆動式とエンジン駆動式の組み合わせとする。消火水槽は消防局の指導によりパネルタンク式 1.5 万 gal (68.3m³) を 2 基、合計 3 万 gal (136.4m³) 設置する。

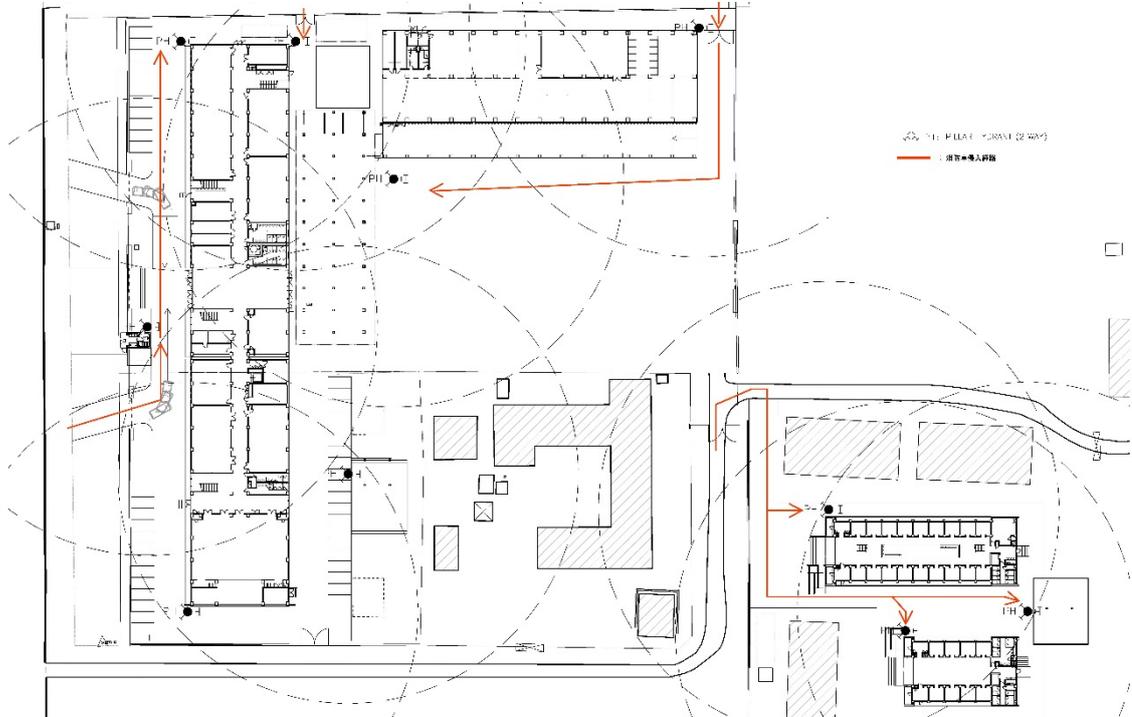


図 3-9 屋外消火栓配置図

○ 空調設備、換気設備

事務諸室などには、メンテナンス性や更新性に配慮し、室内外 1 対 1 のパッケージ型空調機器を採用する。天井埋込カセット型を基本とし、天井の高い集会ホールは床置き型、狭い制御室は壁掛型とする。空調機を設置しない居室には天井扇を設置する。

換気方式は自然換気を基本とし、湿気、臭気、化学物質の発生する諸室に第 3 種換気用の換気扇を設置する。

表 3-15 空調、換気設備の対象室

設備種類	対象室
空調機器	校長・副校長室、事務諸室、会議室、電気工学科 WS、図書室、集会ホール、救急室、制御室
天井扇	教室、化学実験室、ロッカー、自動車技術 WS、寮室、洗濯室、守衛室
機械換気	印刷室、救急室、化学実験室倉庫、集会ホール、自動車技術 WS、洗濯室、浴室、トイレ

○ 厨房器具設備：厨房器具設備は設置しない。

(7) 建設資材計画

建設に用いる構造材、仕上材は、現地調達を原則とし、建設費の低減と工期の短縮、将来のメンテナンスを容易にする。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。主要な外部仕上を次表に示す。

表 3-16 外部仕上材料

部位	使用材料	採用理由
勾配屋根	波型鋼板	現地で一般的であり、施工性を重視
陸屋根	アスファルト防水、防水モルタル等	耐久性、防水性を重視
外壁	モルタル+塗装	現地で一般的であり、施工性を重視
	波型鋼板	軽量性と施工性を重視
	スクリーンブロック	現地で一般的であり、施工性を重視
外部建具	アルミ製窓	耐久性、防水性を重視
	スチールドア	防犯性、耐久性を重視

主要諸室の内部位別の使用材料は次表のとおりである。

表 3-17 内部仕上材料

	室名	使用材料	採用理由
床	一般居室、廊下	タイル	清掃、耐久性、美観上の理由から
	コンピューター室	OAフロア	配線のしやすさ、将来の変更への対応しやすさ
	ワークショップ	塗床	清掃、耐久性から
	集会ホール	フローリング	吸音効果、運動時の衝撃吸収、美観上の理由から
	エントランス	石貼り	美観上の理由から
	サービス	防塵塗装	維持管理のしやすさから
壁	一般居室、廊下、ワークショップ	モルタルまたは石膏ボード+塗装	清掃、耐久性、美観上の理由から
	トイレ、シャワー、洗濯室	タイル	清掃、耐久性から
	集会ホール、談話室	木製	吸音効果、美観上の理由から
	エントランス	大判繊維セメントボード	美観上の理由から
天井	一般部	グリッド型システム天井	吸音性、施工性から
	2階廊下、エントランス	エキスパンドメタル	透過性、耐久性から
	寮室2階、食堂	石膏ボード+塗装	美観上の理由から
	寮室1階、サービス	コンクリート天井+塗装	耐久性から

3-2-2-2 機材計画

本プロジェクトで調達される機材は JMASVTI の講義・実習に使用されるものであり、無償資金協力により建設される JMASVTI の施設に据え付けられ、電気、給排水等の設備との取り合いは詳細設計段階で調整を行う。

(1) 機材計画

本プロジェクトの目的が、質の高い教育・訓練を提供する技術短大を設立し、ミャンマー国の産業界と労働市場のニーズを踏まえた人材育成と雇用創出に寄与することであることから、ミャンマー国の産業動向、求められる人材ニーズ、それらに対応した実習カリキュラム案と整合することが計画上求められる。教員の技術レベル、機材の使用頻度、費用対効果、維持管理費用、メンテナンスの容易さ、交換部品・消耗品の調達方法を分析し、機材計画を策定する。

要請機材リストは優先度 ABC、要請機材の妥当性検証のための選定基準、また次のチェックポイントを踏まえて最終化された。

- 計画機材として必要性・妥当性が認められるか
- 使用頻度・費用対効果を踏まえ、再検討を要するか
- 代替方法がある機材、もしくは将来独自予算で購入できるか
- 入札において競争性が確保できるか

また機材仕様は前述のとおり JMASVTI 教員の技術レベル、機材の使用頻度、費用対効果、維持管理、入札時の競争性の確保といった観点から検討し、設定する。

学科ごとの数量算定根拠および計画機材仕様設定の考え方を次に示す。計画機材の数量設定は技術協力プロジェクトが供与する数量を差し引いて行った。

○ 自動車技術科

実習は 40 名を 2 グループ (20 名ずつ) に分けて行われる。基本的には 4 人/グループを構成するが、グループ実習の内容により人数は変更される。グループ実習で各自が使用する一部の工具類や計測器具は人数分計画する。また説明用モデルやカットモデル等は 1 台とし、複数のグループが合同で実習することを前提とする。機材仕様は、自動車整備で一般的に使用される汎用的な仕様とし、過度に専門性を求めないようにする。

○ 電気工学科

実習は 40 名で行われる。基本的には個人実習または 2 名/グループでの実習となる。また、3 学年が同時に使用する頻度の高い計測器等はその必要数量を計画する。機材仕様は電子計測技術、シーケンス制御、電気設備・保全技術といった電気工学の基本的な実習を行うことが可能なものとする。

○ 普通科目

コンピューター実習および製図実習は個人実習を前提とする。また実験室は 20 名規模を前提として必要な教育家具、実験器具を計画する。その他施設運用に必要な機材は諸室の規模、使用頻度から数量を設定するとともに汎用的な仕様の機材を計画し、JMASVTI が容易に運用できる内容とする。

以上の検討、精査の結果から計画機材リストを策定した。主要機材の仕様は末尾資料を参照。計画機材リストは次表のとおりである。

表 3-18 計画機材リスト

機材番号	機材名	数量	単位
1	バルブスプリングコンプレッサー	11	式
2	工具セット	30	式
3	ソケットレンチセット	11	式
4	マルチプーラ	2	式
5	オイルフィルタレンチ	2	式
6	小型オールドレーナー	2	式
7	ATF チェンジャー	1	式
8	コードリール(移動型)	9	式
9	コードリール(据付型)	5	式
10	グリースガン	4	式
11	リジッドラック	4	式
12	急速充電器	2	式
13	ブースターケーブル	2	式
14	スプリングコンプレッサー	5	式
15	クロスレンチセット	10	式

16	インパクトレンチ	6	式
17	スクレップセット	5	式
18	スナップリングプライヤー	10	式
19	スライディングハンマー	5	式
20	スライドハンマータイププーラー	5	式
21	クラッチアライメントツールセット	2	式
22	ユニバーサルジョイントベアリングプレス	1	式
23	タイロッドエンド・ボールジョイントプーラー	5	式
24	フロントベアリングハブツール	1	式
25	スプリング締め戻しツール	5	式
26	キャリパーピストンリムーバルツール	5	式
27	寝板	5	式
28	ガレージランプ	5	式
29	圧着端子セット	11	式
30	はんだごて	20	式
31	チューブレスタイヤパンク修理セット	20	式
32	チューブタイヤパンク修理セット	1	式
33	部品皿	20	式
34	エアブローガンセット	10	式
35	エアホース	5	式
36	塗装ガン	5	式
37	ダブルアクションサンダー	5	式
38	パフポリッシャー	5	式
39	塗装作業用防護器具	21	式
40	アーク溶接機	5	式
41	ガス溶接溶断機	5	式
42	集塵装置	5	式
43	溶接用ヘルメット	5	式
44	2気筒エンジン	11	式
45	4気筒エンジン	9	式
46	6気筒エンジン	11	式
47	ディーゼルエンジン	11	式
48	ガソリンエンジントレーナー	2	式
49	ディーゼルエンジントレーナー	5	式
50	クラッチ付きマニュアルトランスミッション	9	式
51	オートマチックトランスミッション	9	式
52	デフアレンシヤル	9	式
53	ドライブシャフト	9	式
54	リアアクスル	11	式
55	スタータモーター	18	式
56	オルタネーター	18	式
57	カットモデル、プラネタリーギア	1	式
58	カットモデル、トルクコンバータ	1	式
59	カットモデル、ターボチャージャー	1	式
60	カットモデル、ガソリンエンジン	1	式
61	カットモデル、ガソリンエンジン、シャシ付	1	式
62	カットモデル、オートマチックトランスミッション	1	式
63	カットモデル、無段変速機	1	式
64	ライト、イグニッションシステムトレーナー	1	式
65	カーエアコンシステムトレーナー	1	式
66	カークーラーサービスツール	1	式
67	OBD 外部診断機 A	6	式
68	万力	5	式
69	弓のこ	20	式
70	タップダイスセット	4	式
71	プレス	1	式
72	ベンチグラインダー	2	式
73	ボール盤	2	式
74	電動ドリル	4	式
75	鉄工やすり	19	式
76	平タガネ	19	式
77	センタ ボンチ	19	式
78	マグネットスタンド	20	式
79	定盤	10	式

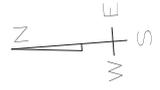
80	Vブロック	19	式
81	ノギス	10	式
82	デジタルノギス	6	式
83	マイクロメーターセット	20	式
84	ダイヤルゲージ	20	式
85	シリンダゲージ	20	式
86	シクネスゲージ	20	式
87	ストレートエッジ	10	式
88	コンプレッションゲージ	5	式
89	エンジン油圧計	5	式
90	タイミングライト	5	式
91	デジタルテスター	20	式
92	アナログテスター	20	式
93	バッテリークランプテスター	5	式
94	タイヤゲージ	5	式
95	ラジエータキャップテスター	5	式
96	プリセット式トルクレンチセット	6	式
97	デジタルトルクレンチ	6	式
98	プレート式トルクレンチセット	10	式
99	ターニングラジアスゲージ	5	式
100	キャンバーキャスターキングピンゲージ	5	式
101	直流安定化電源	6	式
102	温度計	100	式
103	カーリフト	6	式
104	ガレージジャッキ	4	式
105	作業台 小	9	式
106	作業台 大	2	式
107	エンジンリフトカー	2	式
108	エアホースリール	10	式
109	高温・高圧洗浄機	1	式
110	タイヤチェンジャー	1	式
111	ホイールバランサー	1	式
112	ウエイトセット	10	式
113	バランスウエイト工具	1	式
114	フレーム修正機	1	式
115	ヘッドライトテスター	1	式
116	コンビネーションテスター	1	式
117	排ガステスター	1	式
118	光透過式スモークメーター	1	式
119	スチールキャビネット	4	式
120	部品棚	10	式
121	洗浄台	1	式
122	フォークリフト	1	式
123	アナログテスター	21	式
124	デジタルテスター	21	式
125	直流安定化電源	10	式
126	マルチメーター	10	式
127	オシロスコープ	10	式
128	ファンクションジェネレーター	10	式
129	ICトレーナー	10	式
130	ブレッドボード	21	式
131	みの虫クリップ	12	式
132	電力計	4	式
133	計器用変圧器	7	式
134	絶縁抵抗計	4	式
135	検相計	4	式
136	変流器	4	式
137	変圧器	4	式
138	検電器	10	式
139	クランプメーター	4	式
140	ミニチュアラジオペンチ	10	式
141	ミニチュアニッパー	10	式
142	単相モーター	19	式
143	三相モーター	4	式

144	スターデルタ実習用モーター	4	式
145	磁気接触器	21	式
146	補助接点ユニット	21	式
147	サーマルリレー	21	式
148	漏電ブレーカー	21	式
149	ラップトップコンピューター	40	式
150	プリンター	2	式
151	PLC 実習セット	40	式
152	押しボタン SW	21	式
153	ランプセット	21	式
154	工具セット	40	式
155	センサー実験装置	21	式
156	電気空圧実験装置	42	式
157	インバータ実習装置	2	式
158	サーボ実習装置	2	式
159	電動ドリル	6	式
160	プロジェクター	3	式
161	スクリーン	3	式
162	配線実習板	21	式
163	パイプベンダー	21	式
164	トーチバーナー	21	式
165	通線ワイヤー	11	式
166	電気工具セット	42	式
167	水準器	42	式
168	接地抵抗計	6	式
169	ねじ切器	21	式
170	パイプバイス	21	式
171	電気工事実習キット	4	式
172	作業台	40	式
173	スツール	120	式
174	椅子	6	式
175	デスクトップパソコン	42	式
176	サーバー	1	式
177	スイッチングハブ	2	式
178	モノクロプリンター	2	式
179	カラープリンター	1	式
180	大判プリンター	1	式
181	プロジェクター 小	9	式
182	スクリーン 小	9	式
183	プロジェクター 大	1	式
184	スクリーン 大	1	式
185	音響機器	1	式
186	製図台	42	式
187	救急セット	1	式
188	化学実験器具セット	1	式
189	教師用化学実験台	1	式
190	学生用化学実験台	4	式
191	物理実験器具セット	1	式
192	ホワイトボード	9	式
193	厨房機器	1	式

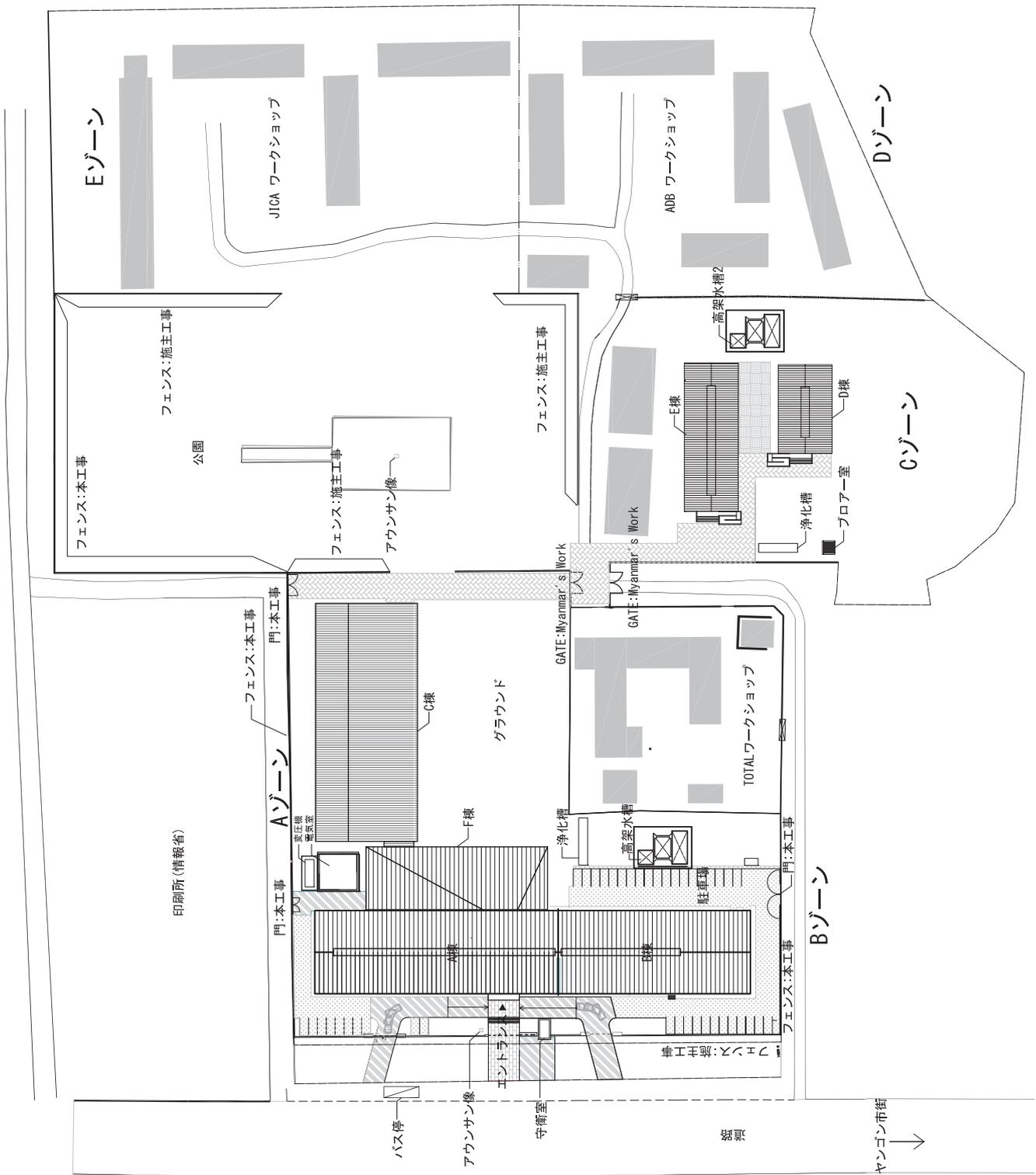
3-2-3 概略設計図

表 3-19 施設計画内容・規模

施設名		構造階数	諸室	延べ床面積 (㎡)	工事区分
A 棟	事務管理・教室・電気ワークショップ等	RC 造 2 階建て	電気ワークショップ、教室、コンピューター室、製図室、校長・副校長室、事務室、教員室	2,953	1 期工事
B 棟	事務管理・教室・集会ホール等	RC 造 2 階建て	教室、図書室、化学実験室、会議室、教員室、集会ホール	2,020	2 期工事
C 棟	自動車整備ワークショップ	RC 造 平屋	自動車ワークショップ	1,848	1 期工事
D 棟	女子寮	RC 造 2 階建て	女子寮(40 人収容)、トイレ、シャワー、洗濯場、談話室、舎監室、ラウンジ	678	2 期工事
E 棟	男子寮	RC 造 2 階建て	男子寮(80 人収容)、トイレ、シャワー、洗濯場、談話室、舎監室、ラウンジ	1,146	2 期工事
F 棟	食堂	S 造 平屋	食堂(240 席)、ケータリングスペース	654	2 期工事
G 棟	守衛所	RC 造 平屋	守衛室	20	2 期工事
H 棟	電気室	RC 造 平屋	受電室、発電機室、変圧器(屋外)	143	1 期工事
I 棟	高架水槽 1	RC 造	貯水タンク、消防水利(屋外)、A、Bゾーン用	69	1 期工事
J 棟	高架水槽 2	S 造	同、Cゾーン用	79	2 期工事
K 棟	ブローアール室	RC 造 平屋		10	2 期工事
			1 期工事延べ床面積	5,013	
			2 期工事延べ床面積	4,607	
合計				9,620	



家具工務 (防衛省)



印刷所 (情報省)

JICA ワークショップ

ADB ワークショップ

Eゾーン

Dゾーン

Cゾーン

Aゾーン

Bゾーン

グラウンド

TOTAL ワークショップ

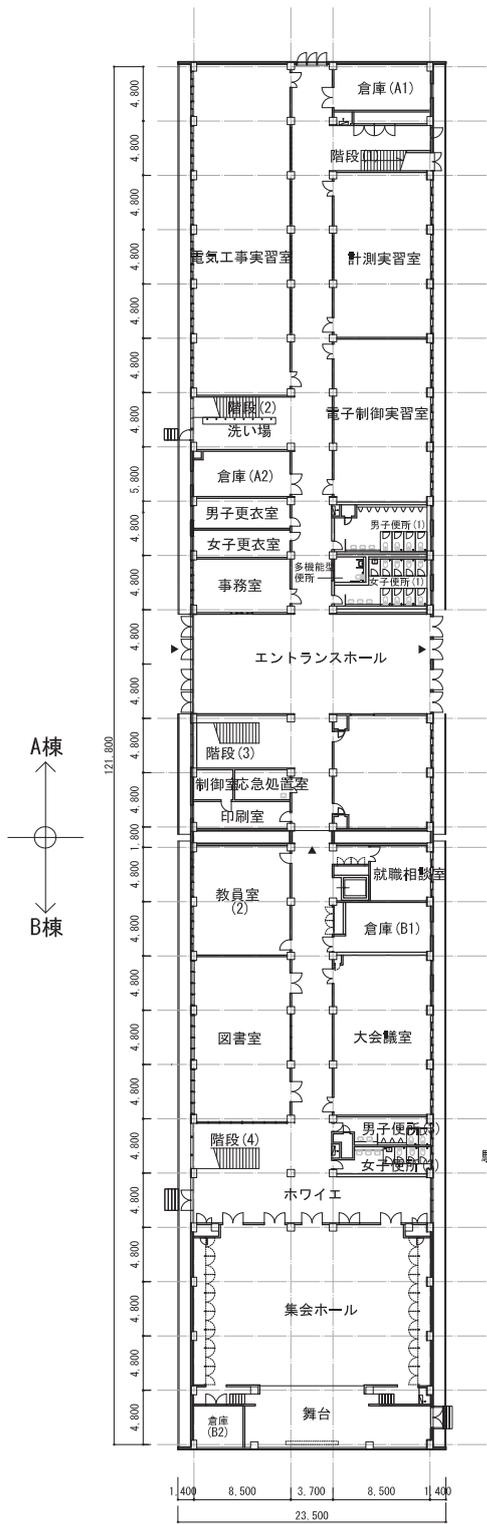
バス停

アウンサン像

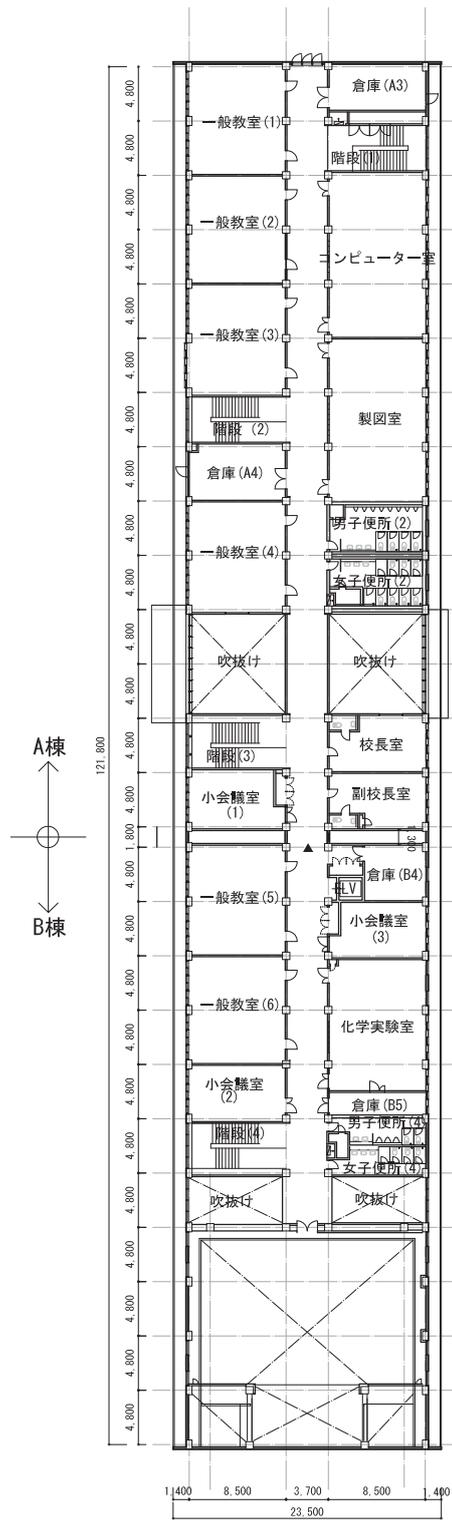
守衛室

駐車場

ヤンゴン市街

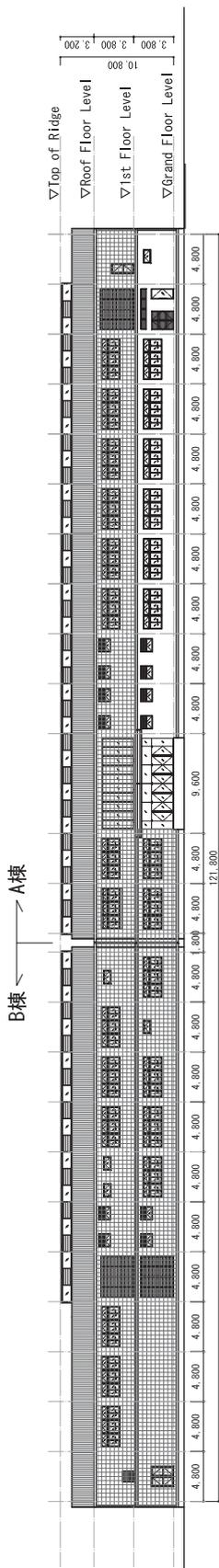


1階平面図

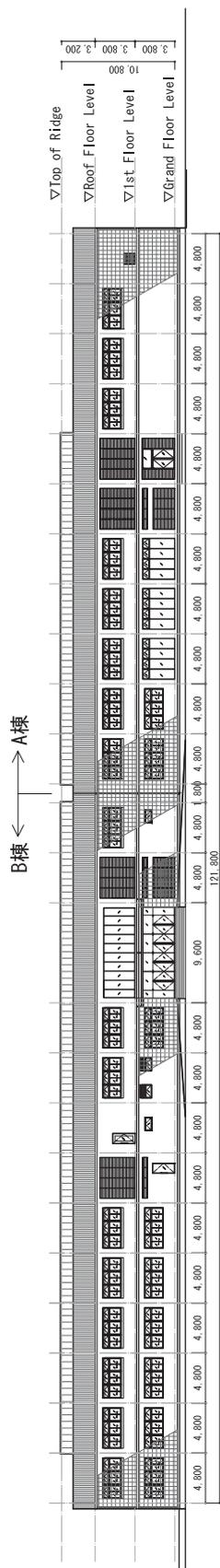


2階平面図

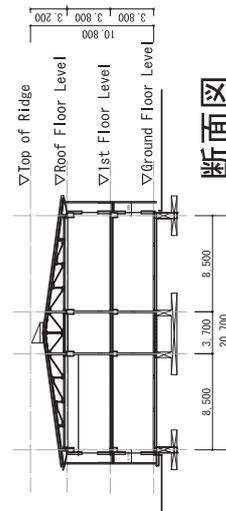




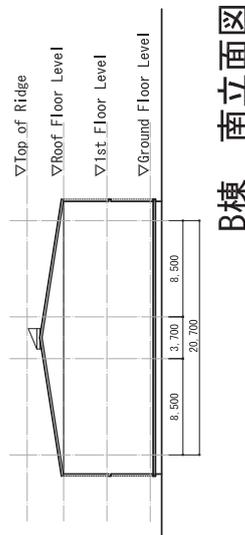
A棟・B棟 東立面図



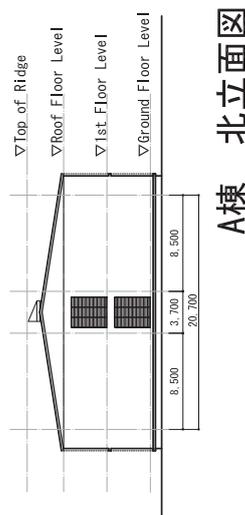
A棟・B棟 西立面図



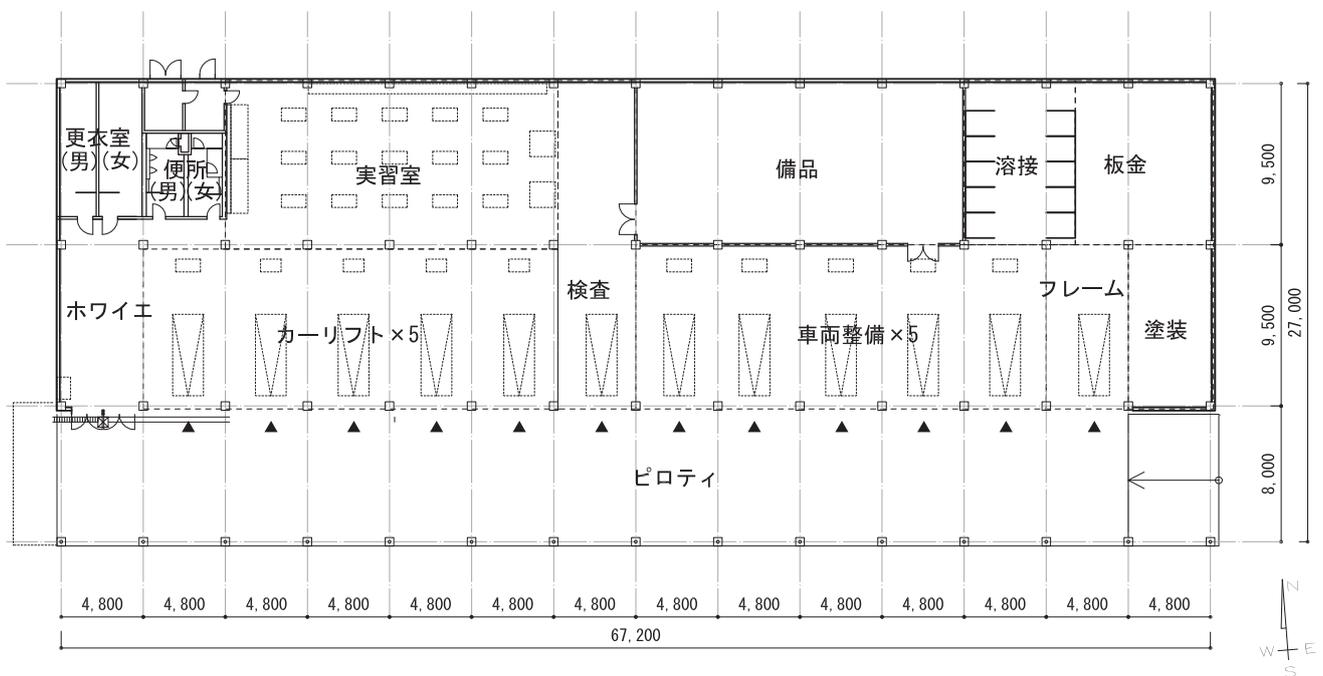
断面図



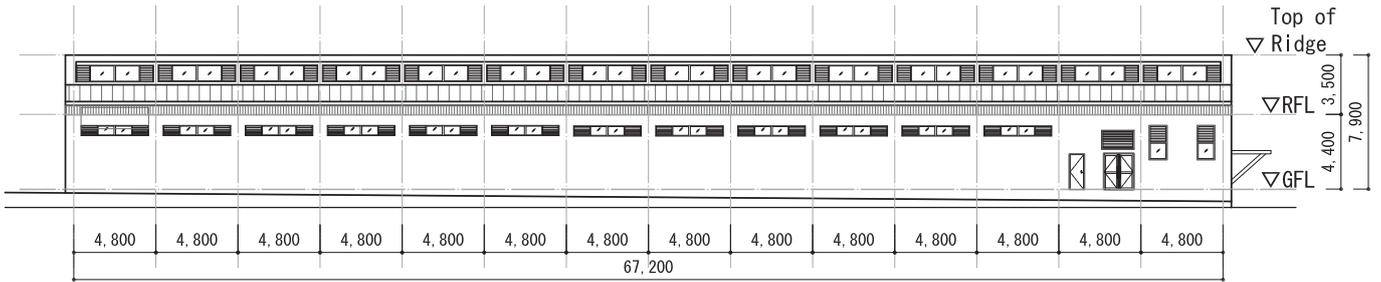
B棟 南立面図



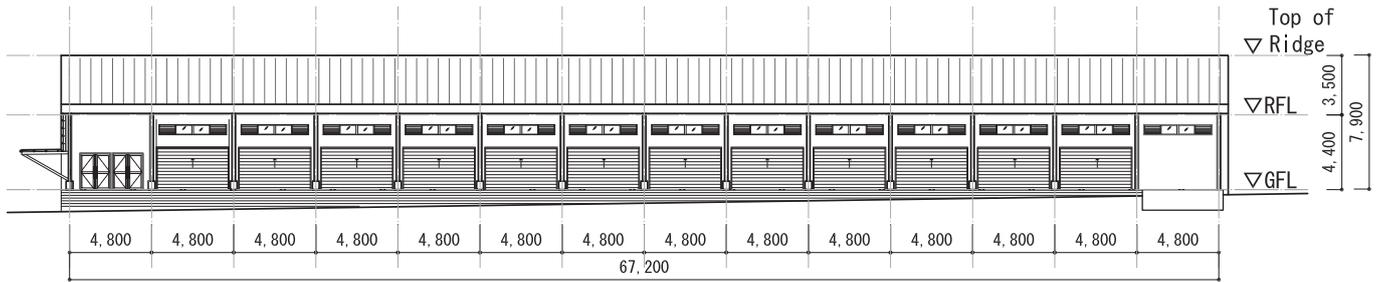
A棟 北立面図



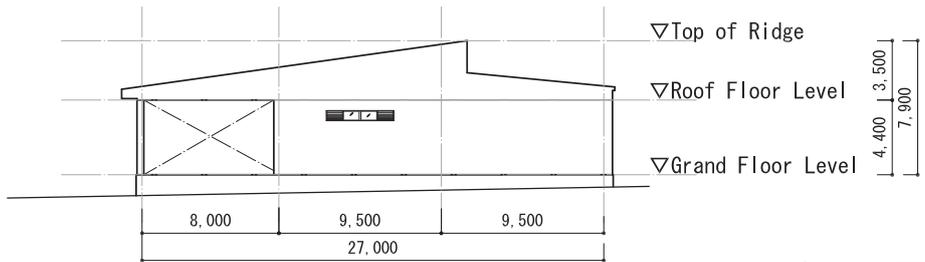
1階平面図



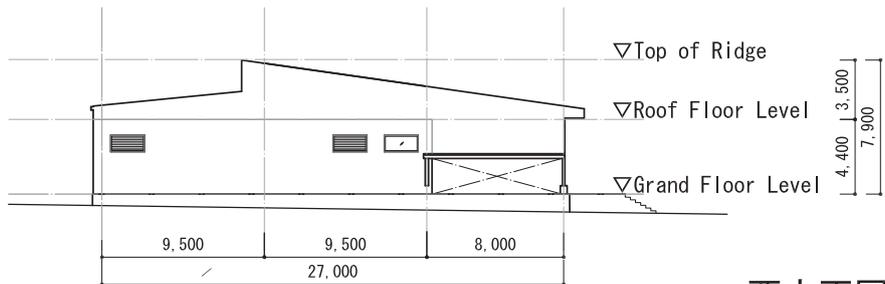
北立面图



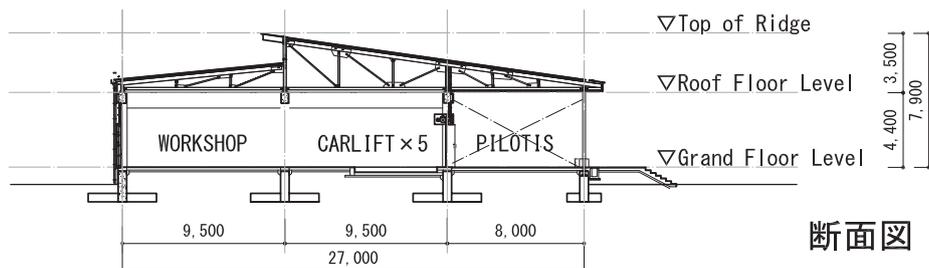
南立面图



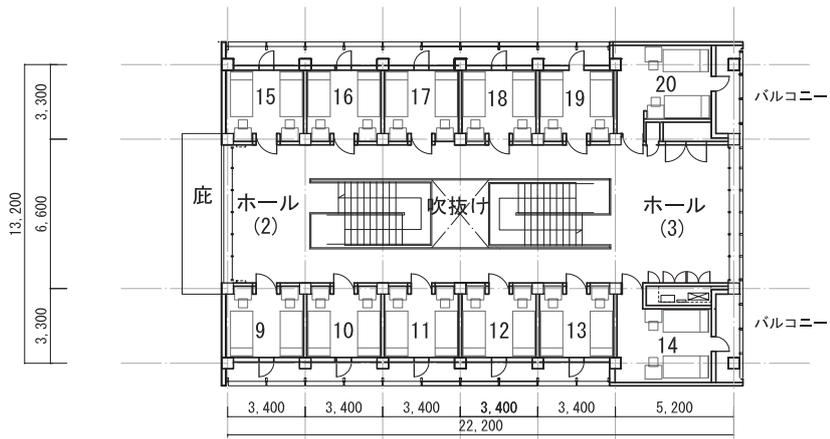
東立面图



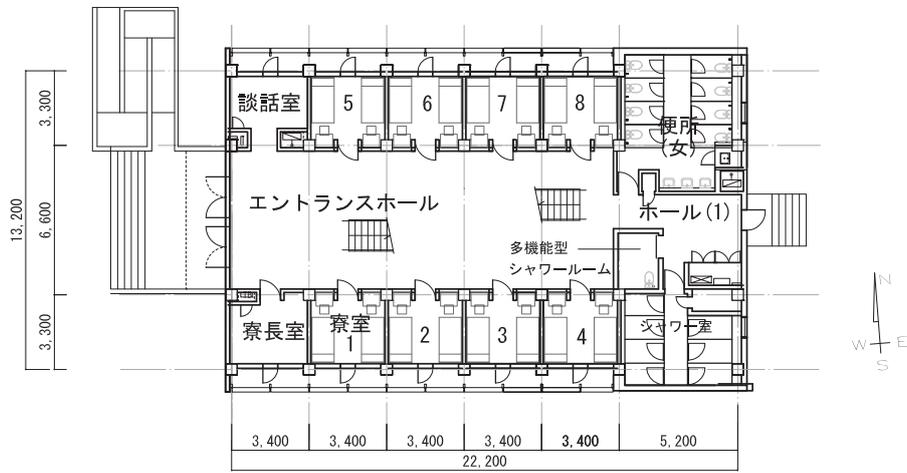
西立面图



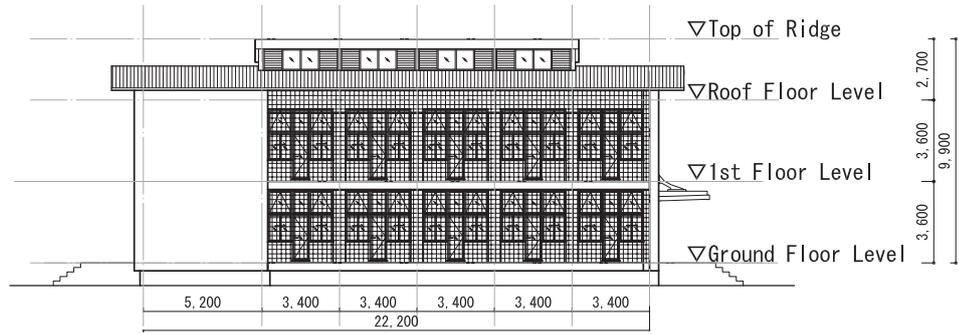
断面图



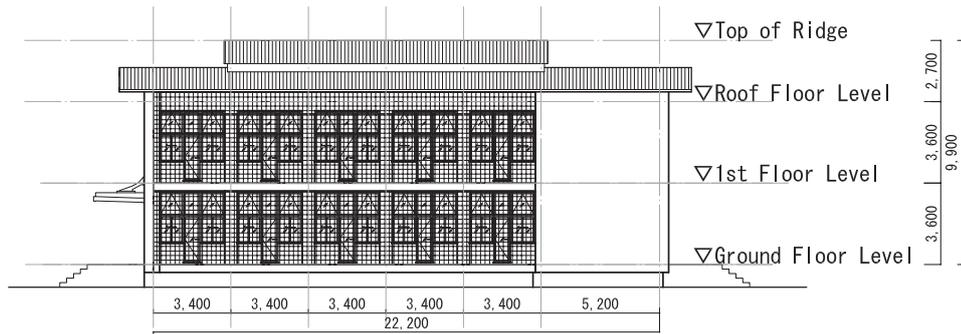
2階平面図



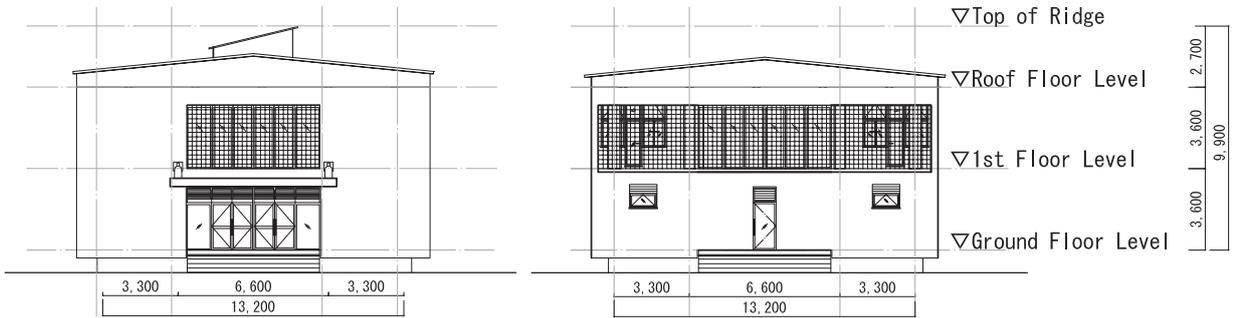
1階平面図



北立面图

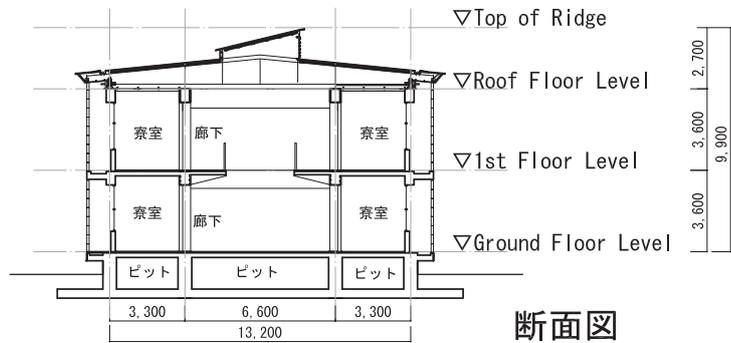


南立面图

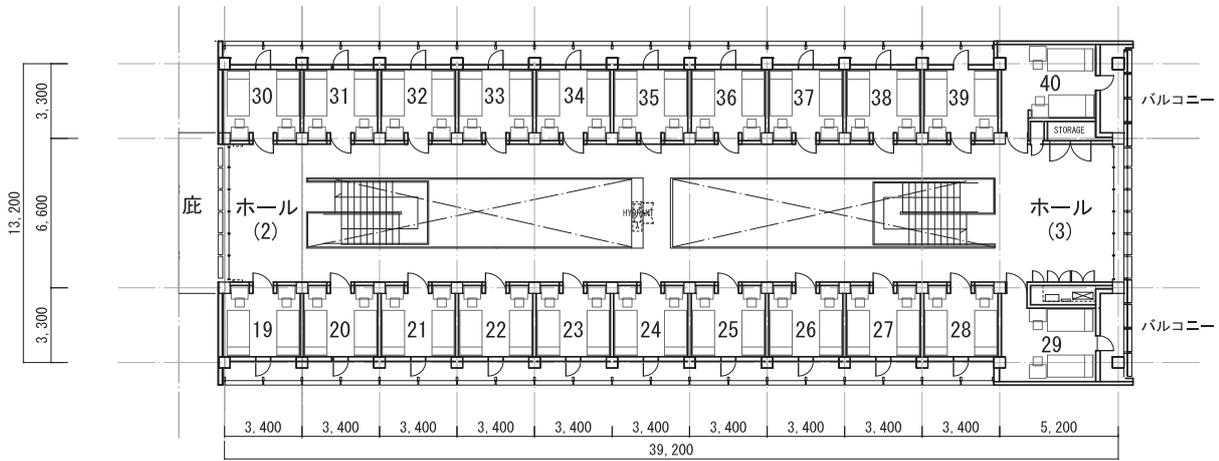


西立面图

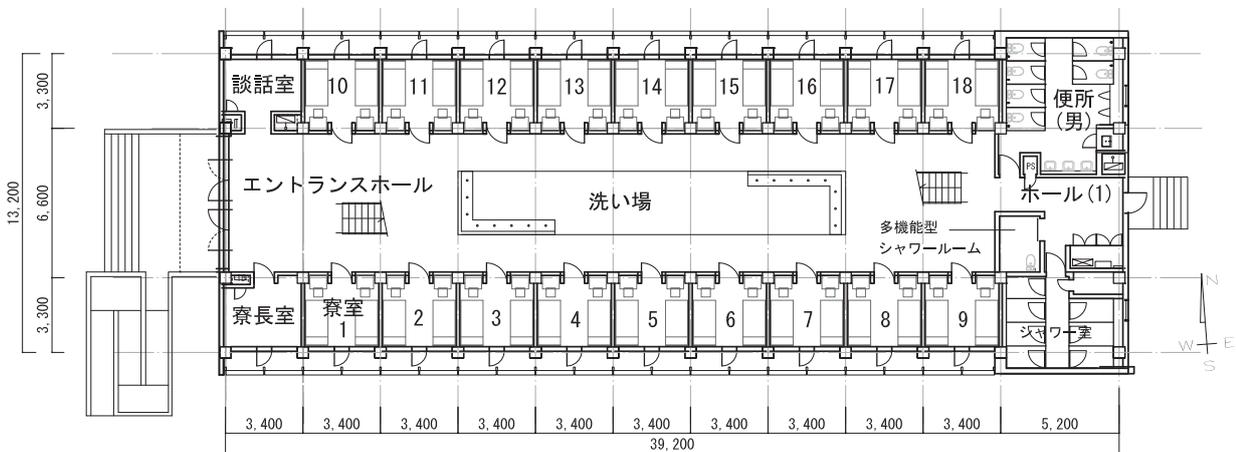
東立面图



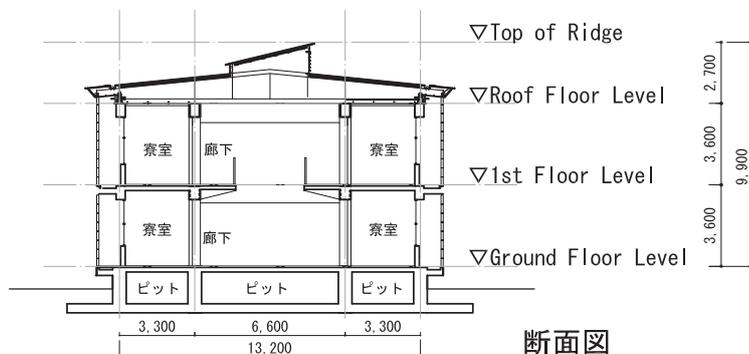
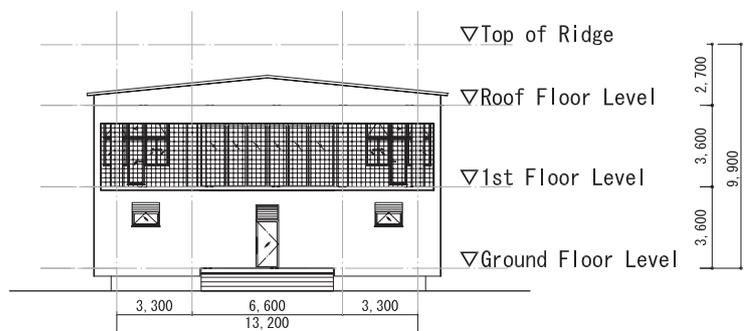
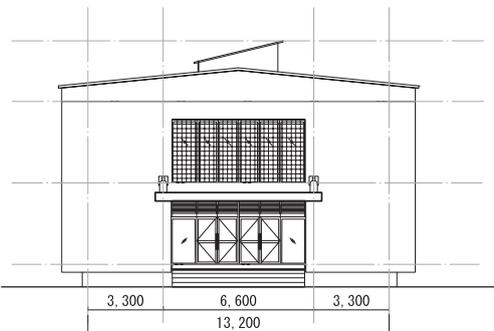
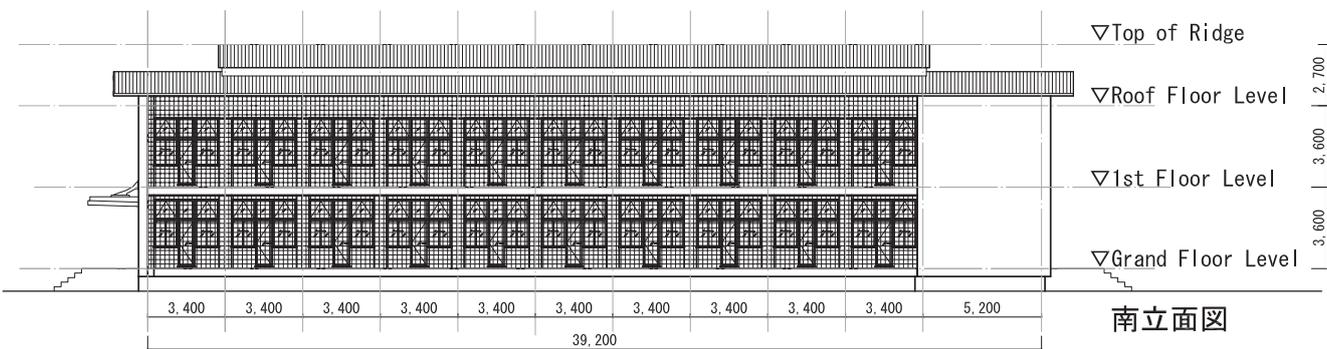
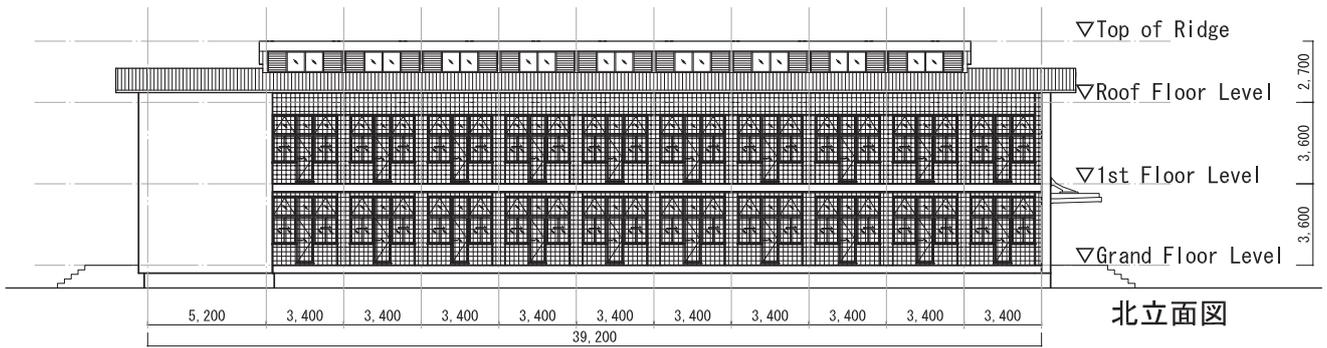
断面图

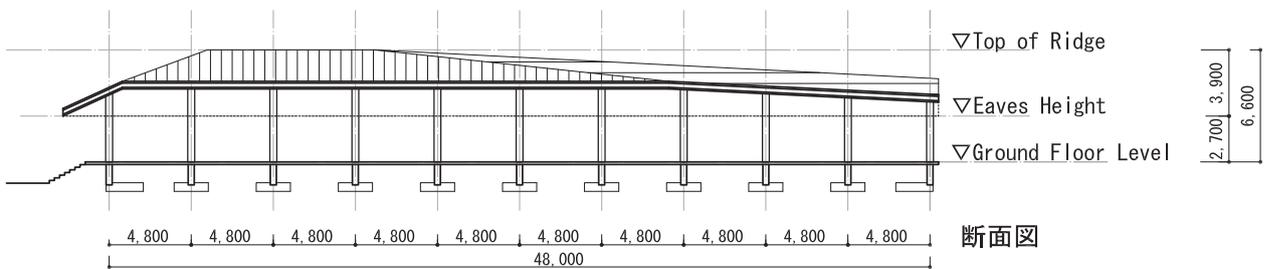
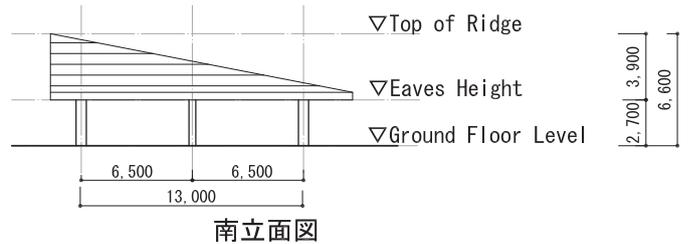
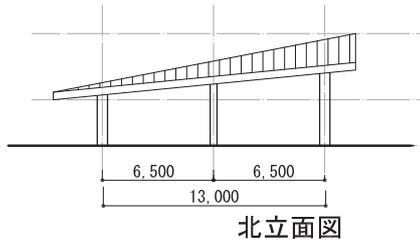
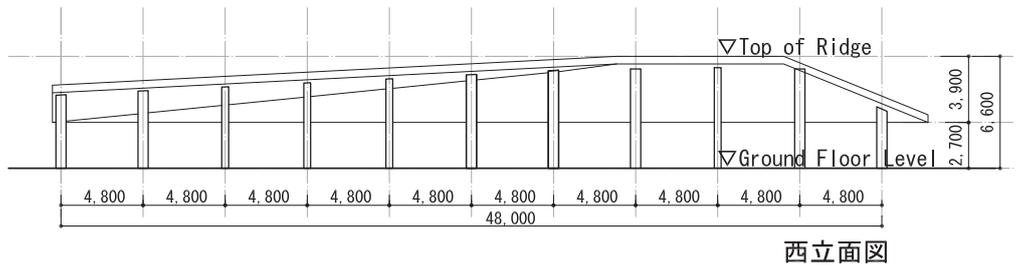
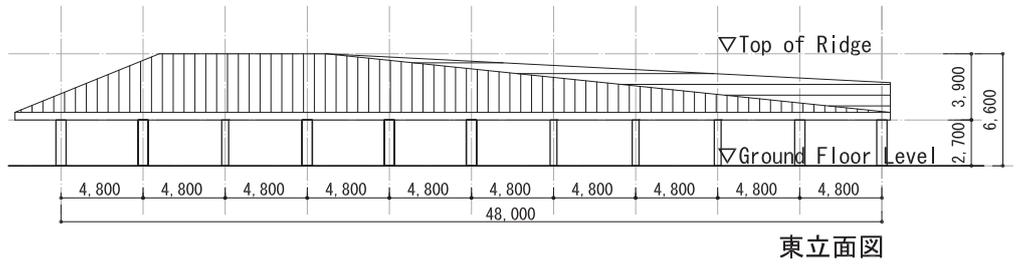
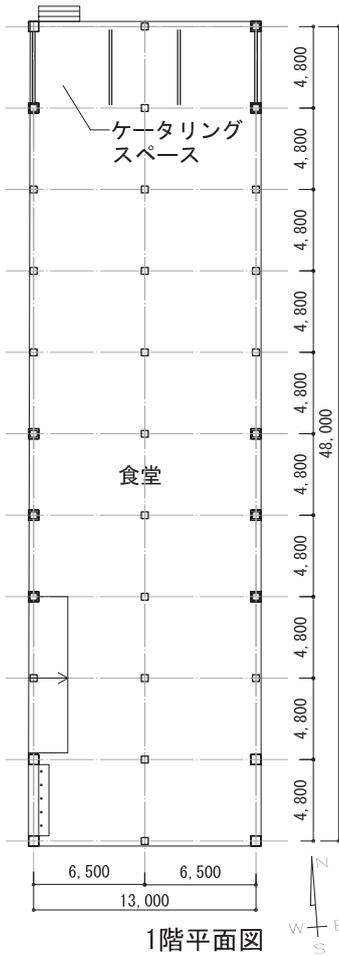


2階平面図



1階平面図





3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

(1) 事業実施の基本事項

本プロジェクトは、日本国政府の閣議決定を経て両国政府間で事業実施に係る交換公文(E/N)が署名され、ミャンマー国政府機関と独立行政法人国際協力機構(JICA)との間で贈与契約(G/A)が締結された後、日本国政府の無償資金協力の枠組みに従って実施される。その後、ミャンマー国政府と日本法人のコンサルタント会社が契約を締結し、施設・機材の詳細設計が行われる。詳細設計図面および入札図書の完成後、一定の資格を満たす日本法人を対象とする競争入札が行われ、選定された企業とミャンマー国政府の間で締結する建設工事・機材調達契約に従って施設の建設及び機材の調達が行われる。

(2) 事業実施体制

○ ミャンマー国側実施体制

本プロジェクトのミャンマー国側の実施責任機関は教育省(MOE=Ministry of Education)であり、職業技術教育・訓練局(TVET局)が事業全体の調整と推進にあたる。日本法人企業との設計監理契約および建設工事・機材調達契約の締結、銀行口座開設と支払いにかかる諸手続、本準備調査の協議議事録(MD=Minutes of Discussion)を通じて合意されたミャンマー国側負担事項を確実に実施すると共に、負担事項の実施に必要な予算措置、事業実施に必要な許認可や関係機関の合意取得等を実施する。

○ 国際協力機構(JICA)

JICAはミャンマー国側機関との間でG/Aを締結し、本プロジェクトが日本の無償資金協力の制度に従って適切に実施されるよう実施監理をする。

○ コンサルタント

コンサルタントはミャンマー国側実施機関との間で締結する設計監理契約に従い、本報告書の内容にもとづく施設・機材の詳細設計および施工・調達監理業務を行う。また入札図書を作成し、契約会社の選定と建設工事・機材調達契約の締結を支援する。また、JICAに対して、設計や工事の進捗状況、設計変更、入札の進め方や結果、契約の締結と変更、プロジェクトの完了などについて逐次報告をする。施工期間中は必要な監理技術者を現地へ派遣する。

○ 契約会社

一般競争入札により選定される日本法人の契約会社は、ミャンマー国側実施機関との間で締結する建設工事・機材調達契約に則り、契約図書に従って履行期限内に建設工事・機材調達を実施する。建設工事の施工および機材の調達に当っては、契約会社は本プロジェクトの規模と内容に見合った効率的な施工体制を現地に構築する。

○ 事業実施体制

事業実施段階における各機関の関係と事業推進の体制を次図に示す。

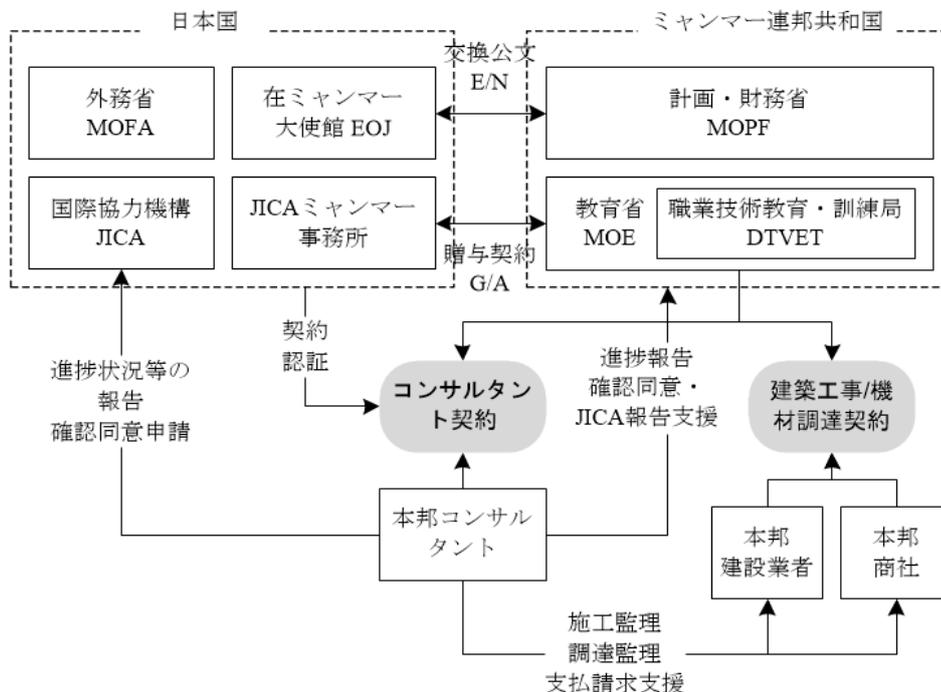


図 3-10 プロジェクト実施体制

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

(1) 免税手続き

計画財務省は 2018 年 5 月に「計画財務省通知 No.38/2018」を、また 2018 年 7 月に各省庁等に向けて「計画財務省通知 No.SaBa/BanDar-2/1/295(3048/2018)」を出している。これらの通知を参照し、無償資金協力プロジェクトに関する免税の内容を、税の種類ごとに次のとおり示す。

1) 付加価値税

ミャンマー国の商業税は、他国での付加価値税に相当する税である。本プロジェクトのために必要とされる物品およびサービスの現地調達についての商業税が免除される。前述の通知 No.38 により、元請け、下請けを問わず免税されることが明記されたが、この通知に基づく免税の実績はまだ無いことから、サブコンにかかる商業税について免税ができると判断するには根拠が少ない。免税されるために、次の書類を提出し計画財務省を通じて内国歳入局 (IRD=Internal Revenue Department) の証明書を取得する必要がある。

- 本プロジェクトが無償資金協力により実施されることを示す、1. 関係会社による説明書、2. 関係省庁からの推薦レター、3. 担当省庁の予算部門と計画財務省からの推薦レター
- 本邦元請企業と関連部門の間で締結された契約書
- 関税局の輸入許可および関税免除に関するコメント

- 車両、機械、設備の調達に関する開発援助ユニット（DACU=Development Assistance Coordination Unit）の承認

2) 輸入税（関税）

施工/調達会社は輸入品のマスターリストを準備し実施機関に提出する。実施機関は計画財務省に関税と商業税の免税申請を行い、また商業省に輸入許可の申請を行う。計画財務省が承認すると、関連省庁と税関に免税措置のレターが発行され、商業省の輸入許可と合わせて、免税での通関が可能となる。輸入時の商業税の免除については、他の税金と同様に計画財務省を通じての IRD の証明書を取得する必要がある。

3) 法人税

元請け企業の法人税は免税される。No.38 通知によれば、下請け企業の法人税も免税されることになるが、確実に免税されるとは言えるほど実績がない。免税を受けるためには計画財務省を通じて IRD の証明書を取得する必要がある、必要な書類は 1)と同様である。

4) 所得税

ミャンマー国籍を持たず、本プロジェクトからの収入が唯一の場合のみ、個人所得税は免税される。免税を受けるためには次の書類を提出し、計画財務省を通じて IRD の証明書を取得する必要がある。

- 元請け、下請け企業からプロジェクトスタッフであることを示す推薦レター
- 元請け企業からの本プロジェクトが無償資金協力により実施されていることを示す説明文
- 関係省庁（実施機関）からの本プロジェクトが無償資金協力により実施されていることを示す推薦レター

(2) 施工上の留意事項

施工は 2 期に分かれており、1 期工事は A ゾーンと隣接する構内道路部分で、2 期工事は B ゾーンと C ゾーンで行われる。B ゾーンの東半分には TOTAL による溶接ワークショップ、C ゾーンの北側には公園、D ゾーンには ADB による訓練施設、E ゾーンには技術協力プロジェクトによる訓練施設、また教育省職員の住居もある。計画サイトはこのように複数の施設が混在しており、工事期間中も訓練活動や周辺住民の生活が継続するため、訓練生や住民の安全に配慮し、建設範囲の区画、工事車両や労働者の通勤のための車両の動線を計画する。特に 1 期工事と 2 期工事が重複する期間は、動線や工区が複数に分かれるため効率性と安全性に留意し警備員の配置等、万全の安全対策を講じる。

A, B, C ゾーンともに施工区域には材料保管、木工・鉄筋加工、トイレ、重機の通路等のための仮設用スペースが十分になく、公園の一部、または構内道路、他のゾーンを利用する必要があり、関係者間で協議する必要がある。

5 月から 10 月まで続く雨季の工事が工程管理の上で重要なポイントとなる。掘削・基礎工事は雨季を外した工程とし、工事期間中の雨水排水を計画し、建設用地が冠水しないようにする。

また、ヤンゴンでは一年を通じて月間平均気温が 25℃を超えるため、通年で暑中コンクリート対策、強度補正の対応が必要となる。

ミャンマー国の治安は比較的良いとされるが、工事現場での盗難は多いため、資材等の盗難防止のため 24 時間警備を行う。

(3) 機材調達にかかる留意事項

調達機材の中には工事中及び据付時に施設建設工事との取り合いが複雑な機材として、カーリフト、プロジェクター（小・大）、スクリーン（小・大）、音響機器、教師用化学実験台、学生用化学実験台が含まれている。調達に際しては、コンサルタントと施工会社、機材調達会社が綿密に連絡を取り、建築の進捗状況に合わせ調達、据付等の工程管理をする必要がある。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

ミャンマー、日本双方が協力して行う工事項目について、それぞれの区分は次表のように整理される。

表 3-20 相手国側分担事業内容

項目	ミャンマー国側負担工事	日本側負担工事
敷地の準備	既存建物、基礎、地下ピット、その他構造物、樹木、根、草の伐採、フェンスの撤去	-
UXO	B, C ゾーンの探査	A ゾーンの探査(※1)
電力供給	電力会社との契約変更、別の変電所からの 33kV の引込み、新設変圧器への接続、既存変圧器・引込み電柱の撤去	新設変圧器の設置、変圧器以降の計画建物向けの電力網整備、計画サイト内の他の訓練施設への電力網への接続
給水	水道局との契約、幹線道路を通る市水道本管からの計画サイトへの引込み	計画建物への給水網の整備
排水	-	浄化槽の設置、浄化槽から既存排水網への接続
電話	通信会社との契約、PABX への接続、電話機の設置	PABX の設置と二次側の通信網の整備
インターネット	通信会社との契約、引込みと通信機器(ルーター、ハブ)の設置	引込み位置にラック設置と電源供給、建物内ならびに建物間の配管配線
家具・備品類	教育用以外の家具、図書室への書籍、学生寮のシーツ・毛布・枕、食堂ケータリングスペースの調理機器・食器類	教育用家具、図書室の書棚、学生寮のベッド・マットレス、集会ホール用の暗幕、食堂ケータリングスペースの調理台
外構工事	屋外運動スペースの整備、植栽	屋外運動スペース以外の舗装、車路、屋外用照明
境界塀	日本側で整備する以外の境界塀・ゲートの整備	幹線道路に面した塀とゲート、公園を囲む塀の整備(※2)

※1: 先方負担が原則であるものの、2019 年雨季開始前までに完了する必要があるため、ミャンマー側での予算措置が間に合わず、ミャンマー側からの要請にもとづき、日本側での実施（詳細設計の一部）となった。

※2: 先方負担が原則であるものの、旧技術高校の本館撤去につき、地域住民と協議した結果として、公園の塀整備が本館撤去のための合意事項となり、日本側での実施となった。

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは日本国の無償資金協力の枠組みと概略設計の主旨を踏まえ、詳細設計から入札業務、施工、引渡しへと一貫した業務の実施を図る。施工監理に当っては両国政府機関との緊密な連絡・報告を行い、また施工関係者に対して公正な立場から迅速かつ適切な助言を行って、契約図書にもとづく所定品質の施設を遅滞なく完成させるよう監理を行う。

(2) 施工監理体制と業務内容

コンサルタントは業務遂行のため、常駐監理者（建築担当）として1名を工事全期間配置し、次の業務を行うものとする。

- 施工会社から提出される施工計画、工程計画、機材調達計画、建設資機材調達計画、品質管理計画、安全管理計画を確認し、承認を与える。また、必要に応じて施工・調達会社に対する指導・助言・調整を行う。
- 施工会社から提出される施工図、製作図、見本品等の内容を確認し、承認を与える。
- 全工程を通じ施工の進捗を把握し、必要に応じて施工・調達会社を指導するとともに、定期的に両国関係機関への進捗報告を行う。
- 各工事の品質、出来映え等の検査を行い、施工・調達会社に対する指導・助言を行う。
- ミャンマー国側負担事項の進捗状況を把握し、必要な助言や技術的な調整と支援を行う。
- 設計図に規定される材料、仕上がり、寸法、数量の検査を行い、必要な指導・助言を行う。
- 施工中の安全確保について施工・調達会社の作成する安全管理計画と現場での安全対策を確認し、必要に応じて指導・助言を行う。
- 各工程において工事の仕上がりを検査し、必要に応じて助言を与える。また、中間支払いのマイルストーンとなる工事の検査および竣工検査を行い、施主の承認のもと支払いに必要な完了証明書を発行する。

日本国内においては総括監理者の下に各分野の担当技術者を配して常駐監理者に対する支援を行う体制を構築するとともに、工事の進捗に合わせて施工監理のポイントとなる時期に専門技術者を短期派遣し、現地での検査立会いや施工指導を行う計画とする。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：着工立会い、全体調整、工程・品質管理確認、中間検査、竣工検査
- 構造：地盤確認、材料確認
- 電気設備：電気設備の中間検査（既存受変電設備の盛替え含む）、竣工検査
- 機械設備：給排水設備・空調換気設備の中間検査、竣工検査
- 瑕疵検査：竣工後1年間の瑕疵担保期間満了時の検査の実施

(3) 調達監理の体制と業務内容

本プロジェクトの機材調達先は日本またはミャンマー国である。日本における船積では船積港にて第三者検査機関による船積前機材照合検査を実施する。コンサルタントは第三者機関から提出される検査証の内容を書面にて確認し、検査報告書を施主宛てに発行し、報告を行う。

本プロジェクトで調達される全ての機材は据付工事・初期操作指導の完了後、JMASVTI 責任者、機材調達会社、コンサルタント立会の下、検収・仮引渡しを行う。検収では契約書に示された内容とモデル名、原産地、メーカー名、ODA ステッカー貼付の有無、外観などを確認し、本引渡しはネピドーの教育省で行う。機材の調達監理は次の体制で実施する。

- 常駐調達監理技術者（1名）：据付工事・初期操作指導の全期間に係る調達監理業務（検収・引渡し業務を含む）全般
- 検査技術者（2名）：調達契約後の打合せ業務、船積前機材照合検査の準備、検査証内容の確認

3-2-4-5 品質管理計画

本プロジェクトでは、使われる様々な材料の品質や、部品・部位の組立・施工精度を確保するために、試験方法や検査方法を技術仕様書に明確に規定し品質管理を行う。特に耐久性や基本性能に大きな影響を及ぼす躯体部分と、施設グレードに係る主要仕上げ部位に重点を置き、次の管理を実施する。

表 3-21 主要品質管理項目

項目	方法
地盤	・基礎掘削後に、構造担当者の立会いの上、目視にて床付け面の地盤状況を確認し、併せて平板載荷試験の結果より地盤調査結果と相違がないことを確認する。
鉄筋	・搬入ごとにメーカーの製品試験報告書による材料品質の確認を行うとともに、発注前に種類ごとに1回公的試験機関による引張強度試験を実施する。
鉄骨	・製作鉄骨は原寸検査、製品検査の2度の工場立会い検査を実施する。
コンクリート (材料)	・材料(セメント、骨材、水)は、配合計画時にコンクリートプラントから提出される材料試験結果により所定品質を確認する。
コンクリート (生コン)	・コンクリートの試験練りはプラントが所有する材料を使用し、28日所定調合強度の確認を行う。 ・コンクリートの調合管理強度は設計基準強度(F_c)に対して強度補正值 $6N/mm^2$ を加算する。 ・受入れ時にスランプ、コンクリート温度、塩化物含有量を検査・確認する。 ・打設時に供試体を採取し(1週・4週強度確認用各3本)公的試験場にて圧縮強度試験を実施して、供試体の強度確認を行う。 ・暑中コンクリート対策として、コンクリートの製造および打設時は、骨材や水、練り上がりコンクリートの温度管理、型枠への散水等、また打設後のコンクリート面への散水、シート養生などを講じる。
配筋検査	・コンクリート打設前にコンサルタント・施工会社立会いで配筋検査を行い数量・位置・精度、継手と定着長さ、スパーサーの設置状況を確認する。
屋根工事	・金属屋根工事は詳細な施工要領書を作成し、特に越屋根(高窓部分の屋根)や谷樋等の漏水の危険性の高い部位は、設計段階で十分に検討された納まりに準拠した施工方法を確認の上、施工手順を明確にして施工に移る。

なお、主要工種の施工に当っては工程、仕様、材料、施工手順、検査方法、要求品質等を記載した施工要領書を作成し、コンサルタントが確認・承認を行う。

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 建設資材の調達

ミャンマー国の建設業界は、砂、砂利、セメント、生コン、木材、家具、建具などの限られた国産の建設資材の他は、第三国からの輸入に頼っており、本プロジェクトにおいて必要となる資材の大部分は、輸入品または輸入した原料の加工品となることが想定される。とりわけ隣国タイや中国、東南アジアからの輸入は建材サプライヤーだけでなく施工会社によっても常態的に行われ、様々な輸入品が恒常的に市場に流通している。

次に主要な建設資材の生産地と概要を示す。

表 3-22 主要建設資材の調達先

資材	現地調達		第三国調達	日本調達	概要・注意点
	国産	輸入			
砂・砂利	○				国内の採石・砕砂場で調達可能である。
セメント	○	○			国内で数社のセメントメーカーがある。欧州規格の強度クラス 32.5 と 42.5 の製品が流通しており、品質も安定している。
コンクリート	○				市内複数のプラントが利用可能である。
コンクリートブロック	○				ヤンゴン市内の製作工場または、サブコンより調達可能である。
木材	○	○			仮設、仕上げ用共にヤンゴンにて調達可能である。
鋼材(鉄骨・鉄筋)	○	○			タイや中国、東南アジアからの ASTM 規格品が主流である。
鋼製屋根材	○	○			輸入したロールの鋼板から成形した製品が流通している。
防水材料		○			アスファルト防水及び塗膜防水の材料は輸入品が流通している。シーリング材についてはシリコンなどの一液性の輸入品が主に流通している。
タイル		○			タイ、中国の他、欧州からの輸入品も流通している。
仕上げボード類		○			タイ、マレーシア、中国などからの輸入主流で、石膏ボード、繊維セメント板、岩綿吸音板などが現地で調達可能である。
塗装	○	○			数社のメーカーが現地代理店を持っており、国内で調色などを行っている。
建具・ガラス		○	○		木製建具: 木材加工技術がある施工会社により製作可能である。 スチール建具: タイやベトナムからの輸入品に加え、国内での製作も可能である。 アルミ建具: 数社のサプライヤーが組立を行っている。
家具	○	○			木材加工、鋼材溶接の技術がある施工会社が製作家具を作成できる。その他、オフィス家具や組立家具などはタイ、マレーシアや中国からの輸入品が流通している。
電設資材		○			国内に流通している製品をヤンゴンサプライヤーまたはサブコンより直接調達する。
盤類	○	○			
衛生陶器・水栓		○			
給排水管	○	○			
空調		○			
エレベーター		○			輸入品が流通しており、日本の代理店もある。

(2) 機材の調達

○ 調達範囲

汎用性のある ICT 機材は現地調達とし、実習機材（ユニットやシステムとなっているものを含む）や工作機械、工具類は日本調達とする。ただし、日本製品に限るとメーカー数が限られ、適正な競争が成立しない恐れがある場合、第三国製品も可能とするが、ミャンマー国内に代理店を置くメーカーとし、据付工事や引渡し後のアフターセールスサービスに技術者を派遣でき

るようにする。また品質を保証するために DAC あるいは OECD 加盟国製品に本社を有するメーカーにする。

○ 工期分け

電気工学科の2学年次の実習で使用する機材のうち、以下のものについては特に重要であり、訓練効果上、なるべく早く実施する必要があることから、1期工事完了前に先行的に調達し、1期工事完了後にA棟の新規電気ワークショップに先方により移動することとする。このため、1期の期間中に2回、2期の完了時に1回と都合3回の引き渡しを予定する。ただし機材調達入札は施設入札と同時期に1ロットで行う。

表 3-23 工期分け概要

工期	機材調達対象施設	調達機材
先行調達	電気ワークショップ(技術協力プロジェクトによる改修)	・PLC 実習セット(20 式)
		・ラップトップコンピューター(20 式)
		・プリンター(1 式)
1 期工事	A 棟(電気ワークショップ、管理、一般教室)	自動車技術科用機材
	C 棟(自動車整備ワークショップ)	電気工学科用機材(先行調達分を除く)
		共通機材(2 期工事分を除く)
2 期工事	B 棟(実験室、管理、集会ホール、会議室)	共通機材(実験機材、集会ホール用 AV 機器、厨房機器)
	食堂	

○ 機材輸送計画

日本調達品の計画サイトまでの輸送は、海上輸送については、日本からミャンマー国のヤンゴン港まではコンテナ定期船による輸送とし、ヤンゴン港からヤンゴン市インセイン地区にある計画サイトまではトラックにて輸送とする。ヤンゴン港から計画サイトまではヤンゴン市内の一般道をコンテナ輸送することとなるが、ルートは良好である。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

機材の搬入、据付工事、調整・試運転ののち初期操作指導を実施する。メーカー技術者、現地代理店技術者が初期操作指導を行い、調達会社が管理業務を行う。なお、本プロジェクトでは運用指導は実施しない

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

初期操作指導による調達機材の使用方法、メンテナンス方法を習得した上で、技術協力プロジェクトによる網羅的な技術力向上を図るため、ソフトコンポーネントの必要はないと考えられる。

3-2-4-9 実施工程

日本国政府の無償資金協力により本プロジェクトが実施される場合、両国間での交換公文(E/N) および贈与契約(G/A) 締結後に次の段階を経て事業が実施される。

(1) 詳細設計・詳細積算（約 6.5 ヶ月）

コンサルタントはミャンマー国側実施機関との間で設計監理契約を締結し、本概略設計の内容にもとづいて詳細設計図面と入札図書を作成する。詳細設計の着手および完了時に現地調査によるミャンマー側関係機関との打合せを行い、設計図と機材仕様書を含む入札図書の承認を得て詳細設計業務を完了する。契約から業務完了までの期間は約 6.5 ヶ月と見込まれる。

(2) 入札（約 3.5 ヶ月）

ミャンマー国側実施機関による入札図書承認後、コンサルタントは実施機関を代行して日本において入札参加資格事前審査を公告により行い、審査基準に適合した日本法人の施工・調達会社による競争入札を関係者立会いの下で開催する。最低価格を提示した入札者はその入札内容が適正と評価された場合に落札者となり、ミャンマー国側実施機関との間で建設工事契約を締結する。入札図書承認から契約締結までの期間は約 3.5 ヶ月である。

(3) 施工・調達（約 29.0 ヶ月）

契約書に署名後、施工・調達会社は工事・調達に着手する。本プロジェクトでは施設建設と機材調達を 2 期に分けて実施する。1 期工事はその施設規模、現地の資機材の調達事情、労務事情、輸入手続き等を勘案し、工期は 17.0 ヶ月と設定した。2 期工事も同程度の規模となるが、1 期工事と比べて準備期間が短くて済むため、工期を 15.5 ヶ月と設定した。いずれの工期も雨季の始まる 5 月の前に基礎工事を完了させるように工期設定をする必要があり、その結果両工程は 3.5 ヶ月重複することとなり、全工程で 29.0 ヶ月となる。

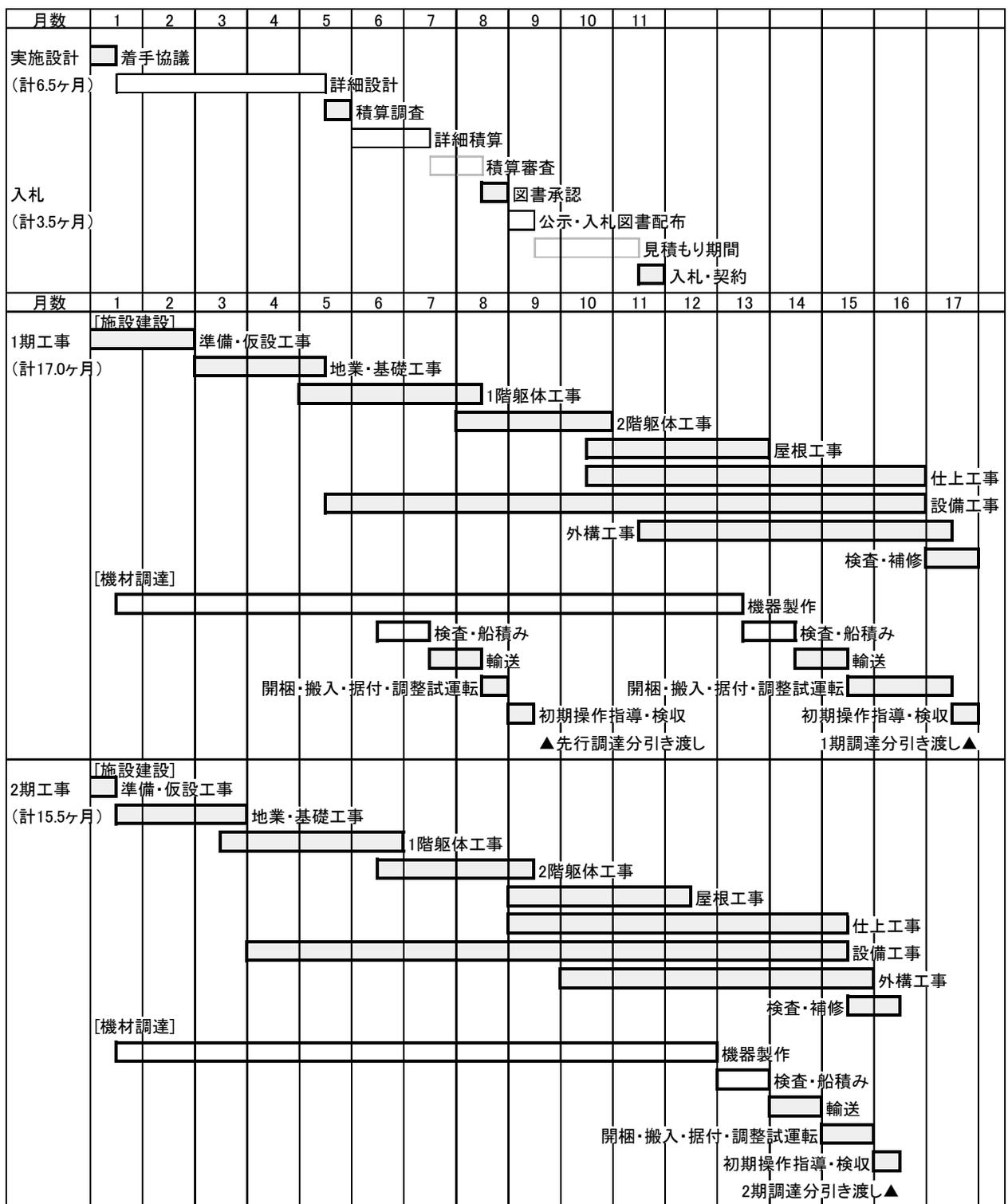


図 3-11 事業実施工程表

3-3 相手国側負担事業の概要

現地調査で確認された本プロジェクト実施に係るミャンマー国側負担事項は次のとおりである。

表 3-24 ミャンマー国側負担内容

項目	実施主体	想定される時期または期限
入札前		
[1] 銀行口座開設	TVET 局	G/A 締結後 1 ヶ月以内
[2] コンサルタント契約に係る支払い授權書(A/P)の発行	TVET 局	コンサルタント契約後 1 ヶ月以内
[3] コンサルタント契約に係る銀行手数料の負担	TVET 局	支払い請求ごと
[4] 1 期工事の建設用地(Aゾーンと隣接する構内道路部分)の確保	TVET 局	着工前まで
[5] 建設許可の取得、ならびにコンサルタントが必要書類を準備することへの支援		入札公示前
[6] 2 期工事の建設用地(BゾーンとCゾーン)の確保 - 両ゾーンに住む政府職員の移転先の確保 - 両ゾーンの既存住居、構造物、基礎、地下ピット、樹木、根、草類の撤去 - 両ゾーンの基礎工事の範囲の UXO 探査	TVET 局	2020 年雨季開始前まで
[7] 詳細設計の完了の結果として、プロジェクトモニタリングレポート(PMR)の提出	TVET 局	入札図書の確認前まで
工事期間中		
[1] 銀行口座開設	TVET 局	G/A 締結後 1 ヶ月以内
[2] 業者契約に係る支払い授權書(A/P)の発行	TVET 局	契約後 1 ヶ月以内
[3] コンサルタント、業者契約に係る銀行手数料の負担	TVET 局	支払い請求ごと
[4] 被援助国における速やかな荷揚げと通関	TVET 局	工事期間随時
[5] 本プロジェクトにかかる施設建設、サービス提供に関連する日本人または第三人の入国と滞在の許可を与える	TVET 局	
[6] 本プロジェクトにかかる施設建設、サービス提供に関連し、被援助国において課税される関税、内国税、その他の税金が、関連機関により免税される(または受入国政府が負担する)ことを保証する	TVET 局	
[7] 本プロジェクトでカバーされない、その他の出費を負担する	TVET 局	
[8] PMR の提出	TVET 局	工事期間中毎月
[8-1] 完了時 PMR の提出	TVET 局	完了証明書の発行から 1 ヶ月以内
[9] プロジェクトの完了に関する報告書の提出	TVET 局	プロジェクトの完了後 6 ヶ月以内
[10] 電力、給水、その他プロジェクトの実施に必要な設備類の提供		
[10-1] 電力会社との契約容量増量手続き、変圧器までの引込み	TVET 局	1 期工事完了の 6 ヶ月前まで
[10-2] 市水道を構内給水網に接続する	TVET 局	1 期工事完了の 2 ヶ月前まで
[10-3] プロジェクトで供与しない家具、備品類、ファブリック、書籍など	TVET 局	
[11] フェンスの設置	TVET 局	建設工事完了の 1 ヶ月前まで
引き渡し後		
[1] 本プロジェクトにより建設される施設を、正しく効果的に管理し、使用する -維持管理費用を確保する -運営管理体制を構築する -日常の点検と定期的な検査を行う	TVET 局	完工後

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 運営体制

技術短大の標準的な組織構成では校長、副校長の下に教育部門と事務管理部門が設置され、教育部門では学科ごとに学科長（head of department）が配置され、講師やラボ技師、指導員など各職種から組織される。本プロジェクトでは自動車技術科と電気工学科の他、語学などの普通科目がある。普通科目の教員は非常勤となる。

教職員の採用は校長が計画する権限を有し、毎年、校長は TVET 局局長へ採用計画の要求をする。局長が採用計画を承認すると、これを職員課と財務課に通知し、教職員採用が開始され、必要な予算配賦がされる。

また、本プロジェクトでは産業界との関係強化のため産学連携委員会（Public Private Partnership Committee）を設立し、就職やインターンのあっせん、カリキュラム内容への産業界からのフィードバックなどを行う予定である。

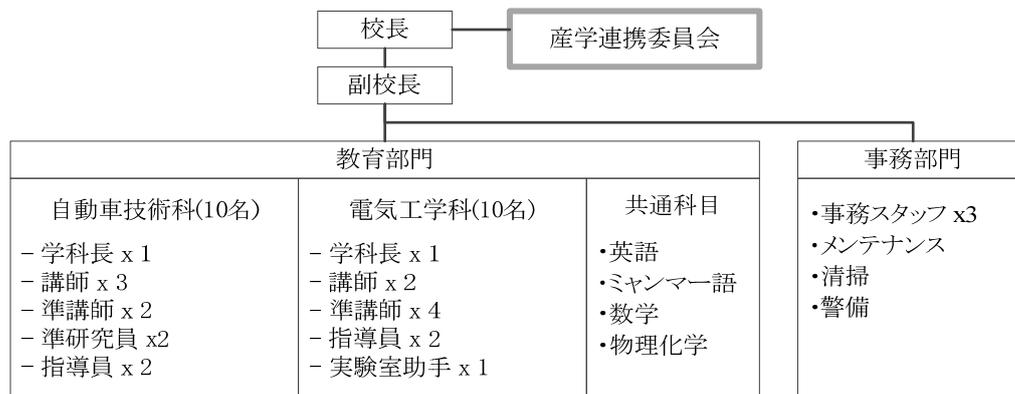


図 3-12 JMASVTI の組織構成

(2) 維持管理体制

○ 施設・設備の維持管理体制

施設・設備を継続的に利用していくために必要となる維持管理項目は次表のとおりである。学校長が責任者となりメンテナンス担当者により維持管理を行う予定である。

表 3-25 施設・設備の維持管理

項目	維持管理の内容	作業主体
浄化槽、エレベーター	定期点検	専門会社
消防設備、発電機	年に一度程度の動作確認	学校
水槽、雨水溝	年に一度程度のタンク内の清掃	学校
照明設備	ランプが切れたときに交換	学校
建具、家具	故障した際に修理	学校

○ 機材の維持管理体制

初期操作指導と技術協力プロジェクトによって、教員は専門分野の実習用機材の簡単な修理や調整ができる技術レベルを有する。教員が修繕できないレベルである場合、外部の業者への委託とする。

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

(1) 日本側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表

(2) ミャンマー国側負担経費

表 3-26 ミャンマー国側負担経費

約 41 百万円

項目	百万 MMK	百万円
入札前		
コンサルタント契約に係る支払い授權書(A/P)、支払い手数料の負担	16.3	1.17
2期工事の建設用地(BゾーンとCゾーン)の確保 - 両ゾーンに住む政府職員の移転先の確保 - 両ゾーンの既存住居、構造物、基礎、地下ピット、樹木、根、草類の撤去 - 両ゾーンの基礎工事の範囲の UXO 探査	186.5	13.43
工事期間中		
業者契約に係る支払い授權書(A/P)の発行	9.3	0.67
業者計画、コンサルタント契約に係る支払い手数料の負担	38.3	2.76
電力会社との契約容量増量手続き、変圧器までの引込み	100.0	7.20
市水道を構内給水網に接続する	6.9	0.50
プロジェクトで供与しない家具、備品類、ファブリック、書籍など	-	-
フェンスの設置、幹線道路沿いのバス停、電柱の移設	214.5	15.44
合計	571.8	41.17

(3) 積算条件

○ 日本側負担経費

積算時点：2018年6月

為替交換レート： 1US\$=108.75円、1MMK=0.081円

施工・調達期間： 工事期間は「3-2-4-9 実施工程」のとおりである。

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行うこととする。
 なお、本事業は予備的経費を想定した案件となっている。但し、予備的経費の適用及び経費率については外務省によって別途決定される。

○ ミャンマー側負担経費

為替交換レート： 1MMK=0.072 円 (2018 年 12 月～2019 年 2 月)

3-5-2 運営・維持管理費

本計画施設の運営・維持管理に必要なとされる費用についての試算を次に示す。

(1) 人件費

表 3-27 人件費の試算

単位: MMK

職種	人数	月額			年額	
		基本給	通勤・日当	交通費		
校長	1	380,000	20,000	10,000	4,920,000	
副校長	1	340,000	20,000	10,000	4,440,000	
自動車技術科	教員	12	310,000	20,000	10,000	48,960,000
	教員補	6	280,000	20,000	10,000	22,320,000
電気工学科	教員	12	310,000	20,000	10,000	48,960,000
	教員補	6	280,000	20,000	10,000	22,320,000
普通科目	4	107,800	20,000	0	6,134,400	
事務スタッフ	5	220,000	20,000	0	14,400,000	
メンテナンススタッフ	5	200,000	20,000	0	13,200,000	
警備	4	140,000	20,000	0	7,680,000	
	56				193,334,400	

(2) 光熱費、施設維持管理費

施設の運営に必要な光熱費運転に必要な経費につき次のとおり試算を行う。

表 3-28 光熱費の試算

項目	内容、試算の前提	年額 (千 MMK)
水道	<ul style="list-style-type: none"> 年間稼働日数は授業日数(38 週×5 日=190 日)に、管理業務等に利用する期間として 20 日を加えた計 210 日と設定する。 年間稼働日数外の 155 日は学生寮に学生が 50%残る想定とする。 水道料金は一般需要者向け従量制料金 0.4MMK/gal を適用する。 	515
通信費	<ul style="list-style-type: none"> 固定電話、インターネット通信等の設備は必要に応じて先方負担にて整備を行う計画であるため、本項での試算は行わない。 	NA
電力	<ul style="list-style-type: none"> 年間稼働日数は授業日数(38 週×5 日=190 日)に、管理業務等に利用する期間として 20 日を加えた計 210 日と設定する。 施設利用時間はとして 11 時間(7:00～18:00)を想定し、照明設備の使用時間は一般照明が一日平均 5 時間、防犯照明は 12 時間とする。 年間稼働日数外の 155 日は学生寮に学生が 50%残る想定とする。 天井扇・エアコン使用日数は年間 120 日と想定する。 保安関係は通年 365 日の利用を想定する。 他ドナーによる使用分を含む。 電力料金は一般需要者向け従量制料金 50MMK/kWh を適用する。 	37,178
燃料費	<ul style="list-style-type: none"> 180kVA のディーゼル式発電機 1 台 3 日に 1 度、1.5 時間の停電があるものとする。 軽油単価は 920MMK/L、発電機の軽油消費量は 47L/Hr を適用する。 	7,891
小計		45,584

(3) 施設・機材修繕維持費

本プロジェクトでは YCDC からの指導により浄化槽を設置し、またバリアフリーの視点からエレベーターの設置を計画する。持続的な利用のため、これら設備は定期的な点検が不可欠であり、現地で定期点検を請け負う専門会社への見積もりにもとづき、必要な点検維持費は次表のように試算される。

表 3-29 設備の定期点検費用

項目	内容、試算の前提	年額 (千 MMK)
浄化槽	・保守点検と定期清掃	21,316
エレベーター	・毎月の保守点検と年 1 回の法定点検	3,463
小計		24,779

また、施設修繕維持の項目としては、外壁、鉄部と木部塗装の部分補修、仕上材の部分補修、屋根の部分補修、破損金物の交換、照明器具のバルブ取替え、設備部品の部分交換、設備機器の故障修理、破損家具の部材交換などがある。本プロジェクトで整備される施設及び家具の維持管理に必要となる費用は次表のとおりである。

表 3-30 施設の修繕維持費

	施設維持管理費
建築維持管理費	1,400 千円
設備維持管理費	2,350 千円
家具維持管理費	610 千円
小計	4,360 千円、53,827 千 MMK
日本における建築物維持管理費データを参考に、本プロジェクトの施設内容・仕様から判断される経常的な施設維持管理費(年間)を想定した。 - 建築維持管理費: 建築直接工事費×0.20%であるが、建具等をアルミ製に変更したため 0.15%とした。 - 設備維持管理費: 設備直接工事費×1.0% - 家具維持管理費: 家具本体費×1.5%	

(4) 機材の維持管理費

機材の維持管理のために、消耗品・交換部品と定期メンテナンス費用が想定され、年間費用としては機材費総額 38,607 千 MMK 程度と見込まれる。次に維持管理費の概算を示す。

表 3-31 機材の維持管理費

機材名	数量	内容	単価 (千 MMK)	金額 (千 MMK)	算出上の想定
ガレージランプ	5	ランプ	4	20	2 千 MMK/個、年 2 回交換
はんだごて	20	はんだ	200	4,000	100 千 MMK/kg、年 2kg 使用
ダブルアクションサンダー	5	ディスク	36	180	4 千 MMK/枚×3 種、年 3 回交換
バフポリッシャー	5	バフ	116	580	58 千 MMK/個、年 2 回交換
アーク溶接機	5	溶接棒	40	200	8 千 MMK/kg、年 5kg 使用
ガス溶接溶断機	5	チップ	90	450	90 千 MMK/式、年間 1 式使用
		酸素ガス	120	600	60 千 MMK/本、2 本使用
		アセチレンガス	460	2,300	240 千 MMK、2 本使用
集塵装置	5	フィルター	100	500	50 千 MMK/枚、年 2 回交換

弓のこ	20	のこ刃	20	400	2千MMK/本、年10本交換
ベンチグラインダー	2	砥石	24	48	6千MMK/枚、2枚で1式、年4回交換
ボール盤	2	ドリル刃	400	800	200千MMK/式、年2回交換
電動ドリル	4	ドリル刃	200	800	100千MMK/式、年2回交換
高温・高圧洗浄機	1	ホース	240	240	240千MMK/本、年1本交換
ホイールバランス	1	ガスケット	200	200	200千MMK/個、年1回交換
排ガステストター	1	フィルター	500	500	500千MMK/式、年1回交換
光透過式スモークテストター	1	交換部品	500	500	500千MMK/式、年1回交換
フォークリフト	1	交換部品	3,000	3,000	恒常的な部品交換、年1回の定期メンテナンス
プリンター	2	トナーなど	2,100	4,200	700千MMK/式、年3回交換
電動ドリル	6	ドリル刃	200	1,200	100千MMK/式、年2回交換
カーリフト	6	フィルター	50	300	50千MMK/式、年1回交換
トーチバーナー	21	燃料	9	189	3千MMK/本、年間3本使用
モノクロプリンター	2	トナーなど	800	1,600	200千MMK/式、年4回交換
カラープリンター	1	トナーなど	2,100	2,100	700千MMK/式、年3回交換
大判プリンター	1	インク・ロール紙	2,600	2,600	650千MMK/式、年4回交換
化学実験器具セット	1	試薬類	600	600	300千MMK/式、年2回購入
ホワイトボード	9	マーカー	1,200	10,800	10千MMK/式(4色)、年12回購入
総計				38,907	

(5) 運営・維持管理費の集計

以上試算結果より、本プロジェクトで供与する施設の運営・維持管理に必要な金額は次表のとおりとなり、年額で356.4百万MMKとなる。2017/18年度の全国技術短大の平均的な支出額が384百万MMKであることから、現状の予算範囲内で特段、困難なく手当てすることが可能と判断される。

表 3-32 運営・維持管理費の集計

費目	年額(百万MMK)
スタッフ給与	193.3
光熱費	45.6
施設維持管理費	78.6
機材維持管理費	38.9
合計	356.4

第4章 プロジェクトの評価

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

本プロジェクト実施の前提条件としては、現地調査でのミニッツと本報告書の第3章に整理されたミャンマー国側事項が遅滞なく実施されることであり、特に次の項目につき留意する必要がある。

(1) B, C ゾーンの UXO 探査

本プロジェクトの2期工事となるB, Cゾーンについては、2020年雨季開始前までにUXO探査が完了する必要がある。それに先立ち住民の移転先の確保と移転、既存建物と地下構造物の解体撤去、樹木と根、フェンスの撤去とともに、これらの残骸の計画サイト外への搬出完了が必要となる。また、住民の合意にもとづく移転が適切な手続きにより行われることに留意する。

(2) 建設許可の取得

本プロジェクトではYCDCによる建設許可の取得が義務付けられており、調査段階からYCDCや関係機関へのヒアリングを進めている。また、MONRECガイドラインにもとづく環境管理計画の作成も終えており、同省への承認申請が可能な状況にある。TVET局は本調査の結果やコンサルタントの作成する技術書類を使い、YCDCに建設許可を申請し、2019年8月末までに取得することが求められる。

(3) 円滑な免税の実施

本プロジェクトにかかる商業税と収入税は2018年の「計画財務省(MOPF)通知No.38/2018」にもとづき、新しい手順で進められる。このため、申請側も受理する側も慣れておらず手続きに時間がかかる可能性がある。円滑な免税を実施するためには、契約業者、TVET局、JICA、コンサルタントがそれぞれの役割を理解し、速やかな手続きと密な連絡をとることが必要となる。

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が発現・持続するためにミャンマー国側が取組むべき事項は次のとおりである。

(1) 教職員の確実な配置

本プロジェクトでは、技術協力プロジェクトによって教員の訓練が行われており、事務管理スタッフとともに学校設立の準備を進めている。図3-12に示す運営体制ができつつあり、施設引き渡しまでに、さらに普通科目の教員の確保と施設・設備のメンテナンススタッフや警備スタッフなどの雇用を計画することが求められる。

(2) 確実なメンテナンス予算の措置

本プロジェクトでは、訓練機材の種類や数が他の多くの技術短大よりも充実しているため、相応の維持管理が必要となる。また、設備においても、高次処理の浄化槽やエレベーターなど他の多くの技術短大に無い設備があることから、運営予算は通常よりもかかる。プロジェクト完了後、本施設が継続的に活用されるためにも確実なメンテナンス予算措置が求められる。

4-3 外部条件

本プロジェクトの外部条件として、次が満たされる必要がある。

- ・技術協力プロジェクトで訓練された教員が民間セクターに流れることなく、継続的に JMASVTI で訓練活動に従事する。
- ・職業訓練にかかわる「経済政策（2016）」「包括的教育セクターレビュー（CESR）」「国家教育戦略計画（NESP）」の政策が継続され、職業訓練分野への予算が確保される。
- ・施設、機材の活用に必要な消耗品が供与され、教材、ソフトウェアが更新される。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

本プロジェクトの妥当性は次のように認められる。

- 本プロジェクトの直接的な裨益対象は新設される JMASVTI の学生 240 人と教職員 50～60 人である。また卒業生が活躍する自動車、電力、建設業などのミャンマー産業界全体が間接的な裨益を享受する。
- 本プロジェクトは質の高い教育・訓練を提供する TVET 機関を設立することを目標とし、ミャンマー国の産業界と労働市場のニーズを踏まえた人材育成と雇用創出に寄与することを上位目標としている。急激な経済成長をするミャンマーの産業界では、技能労働者が不足しており、今後も安定的な成長をするためには、産業界のニーズを踏まえた実践力を有する技能労働者の供給が不可欠である。本プロジェクトはこの社会的な課題に直接寄与するものであり、緊急性は高いと言える。
- 上位計画である包括的教育セクターレビュー（CESR、2012）、12 の経済政策（2016）、国家教育戦略計画（NESP、2017）のいずれも経済・産業・社会を発展させるための職業技術教育・訓練を重視している。本プロジェクトは、これらの目標達成に直接貢献するものである。
- 我が国は対ミャンマー国経済協力方針として次の 3 つの方針を策定している。
 - ①国民の生活向上のための支援（少数民族や貧困層支援、農業開発、地域開発を含む）

②経済・社会を支える人材の能力向上や制度の整備のための支援（民主化推進のための支援を含む）

③持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援

本無償資金協力はこのうち②に該当する。また、2016年に策定した日ミャンマー協力プログラムが有する9つの柱の中の「国民が広く享受する教育の充実と産業政策に呼応した雇用創出」にも該当する。このように本プロジェクトは、我が国の対ミャンマー国援助の政策・方針に整合し、協力の妥当性は高い。

4-4-2 有効性

本プロジェクトの実施により期待される効果は次のとおりである。

(1) 定量的効果

表 4-1 期待される定量的効果

指標	学科	ベースライン(2018)	目標(2025)
JMASVTI の新規学科への累計在籍者数(※1)	自動車技術科	0	200
	電気工学科	0	200
JMASVTI の新規学科の累積卒業生数(※2)	自動車技術科	0	78
	電気工学科	0	78

(※1) 協力対象分野（自動車整備・電気）2コースにおいて、本事業で建設した建物・機材を実際に利用した累計在籍者数を目標値とする（本事業効果の対象者数は2019年12月の第1期入学生から2024年12月の第6期入学生までとする。また第1,2期生（2021年5月より本事業で建設した建物・機材を使用）はそれぞれ入学者数が40名、3期生からは80名を想定）。

(※2) 2024年12月時点での卒業生は、累積計160人が見込まれるが、2016年に実施した「ミャンマー国職業技術教育・訓練情報収集・確認調査」において、工業省管轄 Industrial Training Center Sinda のドロップアウト数が親の経済的理由あるいは本人の健康上の問題が主な原因により200名で年平均5名程度とされることから、本学校におけるドロップアウト者も第1期入学生（40名）で1名、第2期入学生（40名）で1名として、第3期入学生（80名）で2名として、上記の目標値を設定した。

(2) 定性的効果

- 他の多くの技術短大より良質な訓練環境が整備され、学生の習得する技術の質や取り組みの姿勢が向上する。
- 男女比を6:4と設定したため、トイレやロッカーなどが現状と比べて多く設計されていることから女子の就学が進む。

以上の内容により、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。