

ミャンマー一国ティラワ経済特別区関連インフラ
整備事業準備調査
環境社会配慮結果概要

ミャンマー国ティラワ経済特別区関連インフラ整備事業準備調査

環境社会配慮結果概要

目次

1.	案件名	3
2.	調査の分類	3
3.	環境カテゴリ及びその理由	3
4.	先方実施機関	3
5.	案件概要	3
5.1	調査の背景.....	3
5.2	調査の目的.....	2
5.3	調査範囲.....	2
5.4	調査内容.....	2
6.	案件対象地の概要	2
6.1	自然環境.....	2
6.2	社会経済に関する基本情報.....	5
6.3	調査対象地周辺の土地利用状況.....	6
7.	環境社会配慮に係る現地法制度	7
7.1	環境影響評価（EIA）制度の変遷と関連法令	7
7.2	ミャンマーの環境アセスメント（EIA）制度.....	8
7.3	ミャンマーの住民移転・用地取得制度.....	9
8.	実施対象事業	11
8.1	実施対象事業の位置関係.....	11
8.2	対象地周辺環境の現況.....	12
8.3	実施対象事業の内容.....	13
9.	代替案の比較検討	17
10.	影響項目（スコーピング案）	19
11.	環境社会配慮の TOR	26
12.	環境社会配慮調査結果及び評価結果（IEE）	27

13.	緩和策及び緩和策実施のための費用	30
14.	モニタリング計画及びモニタリングフォーム案	32
15.	ステークホルダー協議	33

1. 案件名

ミャンマー国ティラワ経済特別区関連インフラ整備事業準備調査

2. 調査の分類

協力準備調査

3. 環境カテゴリ及びその理由

環境カテゴリ：B

カテゴリ分類の根拠：本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010年4月公布)に掲げる港湾、送变电・配電セクターのうち大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ、同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため。

4. 先方実施機関

電力省ミャンマー電力公社 (Myanma Electric Power Enterprise, Ministry of Electric Power) 及びヤンゴン配電公社 (Yangon City Electricity Supply Board, Ministry of Electric Power)

5. 案件概要

5.1 調査の背景

ミャンマー国 (以下「ミ」) は、2011年3月のテイン・セイン政権発足後、民主化・国民和解に向けた取り組みに加え管理変動相場制導入や貿易自由化推進等の諸改革を続けており、近年急速な経済成長を遂げている。特に、同国最大の都市であるヤンゴン市に隣接するティラワ地区は、ヤンゴン都市圏の拡大やティラワ特別経済区 (Special Economic Zone。以下、「SEZ」という。) の開発に伴い、今後急速な発展が見込まれている。同地区では企業活動や市民生活の妨げとなるインフラ整備が喫緊の課題となっている。



出典：JICA 調査団

図 5.1.1: ティラワ SEZ 位置図

5.2 調査の目的

本調査はティラワ地区の開発に必要な関連インフラの公共による整備内容とその事業費、概略実施スケジュール、概略実施方法、事業実施体制案、運営・維持管理体制案、環境社会配慮等の検討・提案を目的とする。

5.3 調査範囲

ティラワ地区および周辺地域（タンリンおよびチャウタン地区）が調査対象エリアである。対象地はヤンゴン市の南東部に位置する。

5.4 調査内容

調査内容は次の通りである。

- (1) ティラワ地区の現状レビュー
- (2) 計画策定ための地形図作成
- (3) 事業準備調査
- (4) 事業実施促進策の策定
- (5) 運用・効果指標の提案

本調査結果として特に電力不足が逼迫しているティラワ地区を含めたヤンゴン南部地区（バゴー河以南）の電力供給能力の向上を目的とした事業が形成され、実現化が進められていることから、以下電力施設に注視した内容とする。

6. 案件対象地の概要

6.1 自然環境

(1) 気象

調査対象地域は乾季と雨季の二つの季節に代表される熱帯性モンスーン帯に属する。乾季は11月から4月で平均最低気温が摂氏19度で降雨はほとんどない。最高気温は4月に37.6度が、最少温度は1月に16.6度が記録されている。5月から10月の雨季では平均最低気温が摂氏22度で、降雨量は半年で年降雨量の約95%を占める。

調査対象地域に最も近いヤンゴン市の1999年から2008年の気象データを表6.1.1と図6.1.1に示す。なお、10年間の平均年降雨量は2,918 mm、平均湿度は76.8%である。

表6.1.1: ヤンゴンの気象データ (Kaba-Aye観測所)

内容		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最高気温	°C	33.5	35.6	36.9	37.6	32.9	30.8	30.2	30.1	30.8	32.7	33.9	32.9
最低気温	°C	16.6	18.1	20.6	23.2	22.9	22.3	22.1	22.2	22.2	22.2	20.1	16.9
平均気温	°C	25.0	26.8	28.7	30.4	27.9	26.6	26.2	26.1	26.5	27.4	27.0	24.9
降雨量	mm	0.6	1.6	16.7	76.9	447.5	562.9	573.3	527.8	460.6	200.0	38.0	11.8

出典: 気象・水文局、Kaba-Aye観測所 (緯度16°52' 東経96°10') 1999-2008

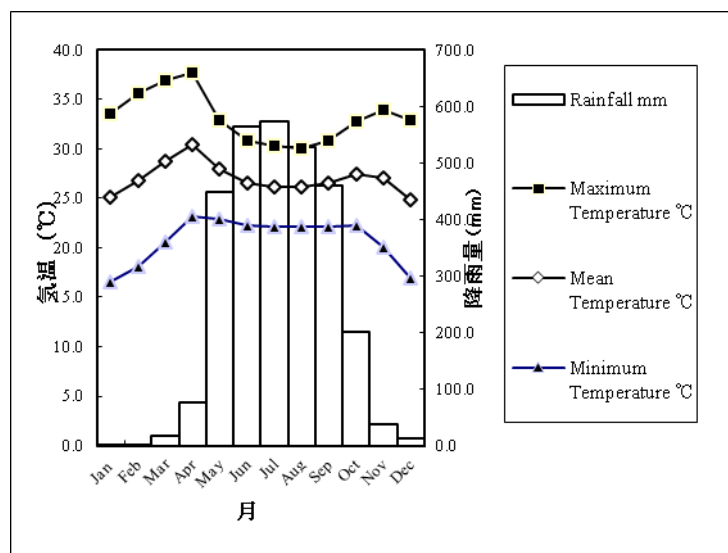


図 6.1.1: ヤンゴン気象データ (Kaba-Aye 観測所)

(2) 地質

図 6.1.2 に示す 6 地点の粘性土における N 値 (SPT 値= Standard Penetration Test value) と地盤状態の目安を表 6.1.2 に示す。



出典: JICA 調査団

図 6.1.2: 地質調査地点

(N 値)	(硬軟)	(備考)
・ 0～4	軟らかい	注意を要する軟弱地盤であり、精密な土質調査を行う必要がある。
・ 5～14	中位～堅い	安定については問題ないが、沈下の可能性がある。
・ 15 以上	非常に硬い	安定および沈下の対象としなくてよいが、中小構造物の基礎地盤としては 20 以上が望ましい。

出典: 『道路土工—土質調査指針』

表 6.1.2: 調査地点における地盤強度

Borehole No.	(a) Minimum SPT (N) Value	Depth of point (a)	Soil type of point (a)	Remarks
1	12	6m	Clayey silt	Satisfactory strength of ground
2	8	8m	Silty clay	Proper ground
3	6	6m	Sandy silt	Proper ground
4	7	12m	Silty clay	Proper ground
5	1	6m	Clayey silt	Soft ground, low S.P.T value up to 10m deep
6	1	6m	Clayey silt, Silty clay	Soft ground, low S.P.T value up to 22m deep

出典: JICA 調査団

以上より、調査地点 Class A を含む 1～4 は、概ね安定地盤が広がっていることがわかる。しかし、ヤンゴン河沿いの 5、6 については、地下 6m と比較的浅い部位において軟弱地盤が確認された。従って、ティラワ地区西側エリアについては、重量構造物建設に際し、地中杭による構造物の支持、地盤改良を行うなどの対策が必要であると考えられる。

(3) 地形

1) 地盤高と勾配

地盤高について、ヤンゴン河へと注ぐ河川が東西に横断する北西地域が最も低く、その標高は約 2.5~3.0m である。またこの地域のヤンゴン河水面との差は 1m 未満であり、大量降雨による洪水の影響を受けやすい地域である。一方、地盤高が最も高い地域は、ティラワ SEZ 中心からやや北に位置するティラワ貯水池周辺であり、最低標高地点と比べると約 8.5m 程度の標高差がある。全体として北から南、東から西にかけて低くなっているが、南北方向と比べ、東西方向の勾配はやや緩やかである。

2) 起伏

ティラワ SEZ 東側は、標高が 5.5~10.5m の範囲で変動しており、周辺と比べ起伏が大きい地域となっている。一方、ティラワ SEZ の中央道路は起伏がなく平坦であり、これに沿って南側を走る既存水路も微地形の影響で流速が遅く、これら水路および河川のヤンゴン河への排水能力はやや低い。



図 6.1.3: ティラワ SEZ 内の地形

6.2 社会経済に関する基本情報

(1) 人口

ティラワ地区（周辺のタンリン及びチャウタン地区含む）の 2011 年における人口は、328,051 人¹である。

(2) 社会経済状況

ミャンマー中央統計局（CSO ; Central Statistic Office）による 2002 年から 2011 年までの国民一人当たり GDP は下記の通りであり、「ミ」国の経済は過去 10 年間までで着実に成長を遂げている。

¹ Data from General Administration Department of Yangon Region Parliament, 2011

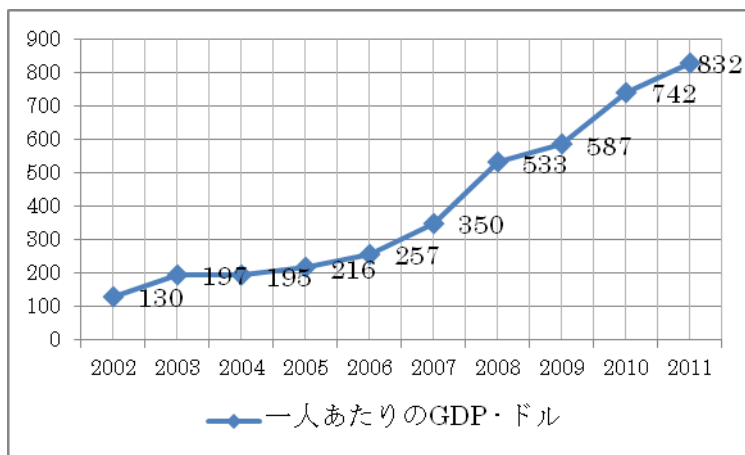


図 6.2.1 国民一人当たり GDP

6.3 調査対象地周辺の土地利用状況

(1) 土地利用

図 6.3.1 の通り、現在ティラワ SEZ 内は南部の大部分が水田として利用され、建造物は北部に集中している。また、中央部分には未利用の土地が広がっている。赤枠で囲まれた部分は既存の工場群や既に移転されている住宅地など、SEZ 対象外のエリアとなる。

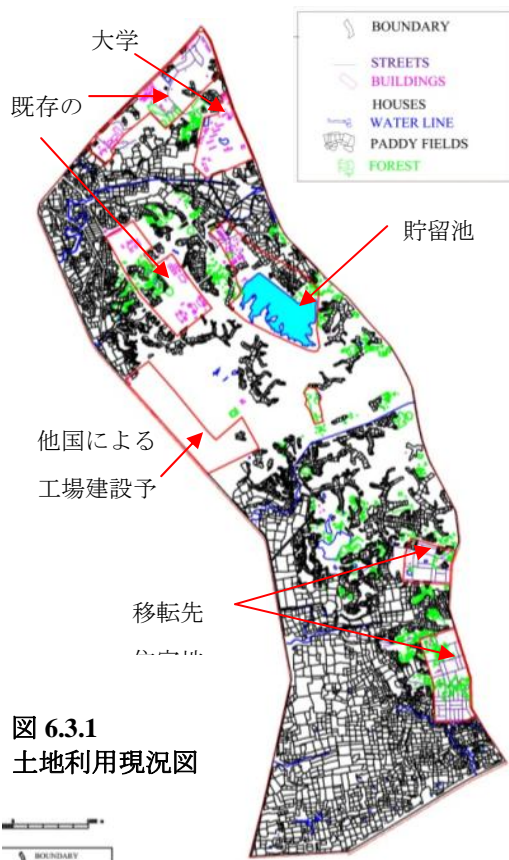


図 6.3.1 土地利用現況図

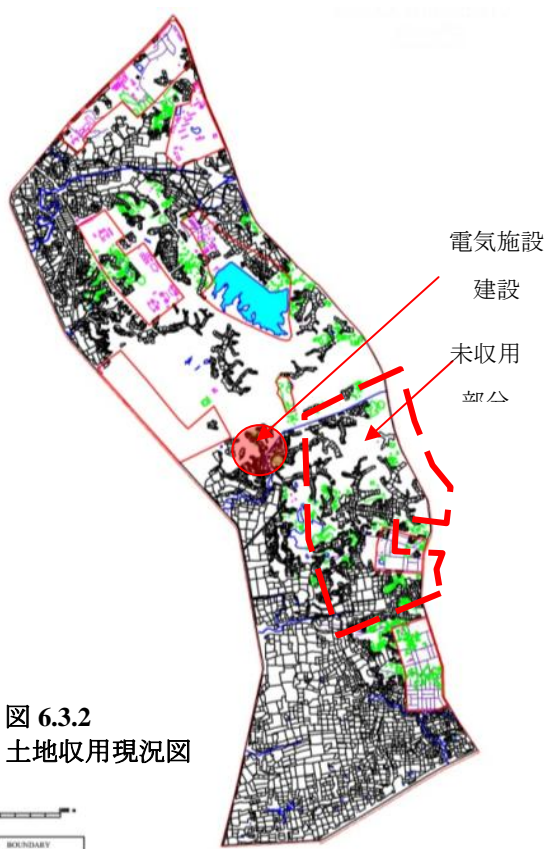


図 6.3.2 土地収用現況図

(2) 用地取得の状況

1996年にティラワ SEZ 対象地域は Thanlyin—Kyauktan Industrial Zone として開発すべく、用地取得を開始・実施し、結果として収用された部分は図 6.3.2 に示された通りである。

(3) 開発状況

現時点ではティラワ SEZ の開発に大きな進展は見られず、ティラワ支援委員会 (Thilawa SEZ Supporting Committee) の事務所の設置と複数の道路が整備のみに留まっている。

ティラワ SEZ に係わる既存道路を下記表 6.3.1 に示している。

表 6.3.1: ティラワSEZの道路

道路	内容
外周道路	2 方向、片道 1 車線のコンクリート舗装
中心道路	2 方向、片道 2 車線のコンクリート舗装。中央分離帯と道路両側に排水設備がある

7. 環境社会配慮に係る現地法制度

7.1 環境影響評価 (EIA) 制度の変遷と関連法令

「ミ」国における環境社会配慮に関連する主な法規は以下のとおりである。

- ・ 森林法 (1992 年、Forestry Law)
- ・ 野生動植物保護・自然環境保全法 (1994 年、Protection of Wildlife and Wild Plants and Conservation of Natural Areas Law)
- ・ 公共衛生法 (1972 年、Public Health Law)
- ・ 工場法 (1951 年、Factory Act)
- ・ 領海・海洋法 (1977 年、Territorial Sea and maritime Zone Law)
- ・ 国家環境政策 (1994 年、National Environment Policy)
- ・ 鉱物法 (1994 年、Mines Law)
- ・ 淡水漁業法 (1991 年、Freshwater Fisheries Law)
- ・ 海洋漁業法 (1990 年、Marine Fisheries Law)
- ・ 養殖業法 (1989 年、Law on Aquaculture)
- ・ 灌漑法規 (1982 年、Irrigation Laws and Regulations)
- ・ 水資源・河川保全法 (2006 年、The Conservation of Water Resources and Rivers Law)
- ・ 環境保全法 (2012 年、Environmental Conservation Law)
- ・ 環境保全法施行細則(案) (2013 年 2 月大臣承認後国会手続き中、Environmental Conservation Rules)
- ・ 環境影響評価に関する政令 (案) (草案中、EIA Procedures)

(1) 2008 年憲法における環境関連条項

2008 年憲法においては、政府に対して自然環境保護を義務付けている (第 1 章 45 条)。一方で、国家は、環境保護及び破壊された自然環境の回復を実施に移すことができる、とされ、

義務付けてはいない（第4章96条）。国民に対しては、政府の環境保護活動に協力することを義務付けている（第8章390条）²が、本憲法は、国民に対して憲法が一般的に保証している“衛生的で健康な生活環境を希求する権利”を保証する条項が存在しない。また、本憲法は、持続可能な開発、情報授受の自由、環境資源管理への参加権、慣習的土地所有権、伝統言語での情報授受、社会的富の配分等に明言する条項は存在しない³。

(2) 野生動植物保護・自然環境保全法（1994年、The Protection Of Wildlife And Conservation Of Natural Areas Law）

本法は⁴、環境保全・林業省を実施主体とし、野生動物及び自然環境保護、これに関する政府の政策の実施及び調査研究開発の実施を規定しているが、具体的数値基準に欠ける。

(3) 水資源・河川保全法（2006年、The Conservation of Water Resources and Rivers Law）

本法においては、水資源・河川自体の保全以外に、流域における水利用のための水資源及び河川システムの保全、水資源による国家経済開発への貢献が規定されている。しかし、本法の実施主体は、交通省であり、安全な水上交通及びその開発にその主眼を置いている。また、環境保全に関する具体的数値基準に欠ける。

(4) 環境保全法（2012年、Environmental Conservation Law）

環境保全法は、2011年9月に発足した環境保全・林業省を中心として、2012年3月に制定された。本法は、14章で構成され、環境保全・林業省の権利及び責任分掌、環境基準、環境保全、天然資源及び文化遺産の保全、都市環境管理、環境に影響を及ぼす可能性のある企業・事業主体の事業許認可、反則と罰則等を規定している。⁵

また、本法を基にした実際の施行については、環境保全法施行細則（Environmental Conservation Rules）によって規定される予定で、2013年2月に環境保全・林業省大臣によって同細則が承認され、その後国会承認手続きが行われている（2013年2月段階）。

7.2 ミャンマーの環境アセスメント（EIA）制度

(1) 「ミ」国のEIA制度

ミ国においては、2013年1月の新外国投資法の施行細則により、EIAが認可の条件となる投資分野が規定されたのを受け、環境影響評価に関する政令（EIA Procedures）が草案中である（2013年2月時点）。

² “Constitution 2008, The republic of the Union of Myanmar”, 2008

³ “BURMA’S ENVIRONMENT, PEOPLE, PROBLEMS, POLICIES”, The Burma Environmental Working Group (BEWG), June 2011

⁴ “HOUSING, LAND AND PROPERTY RIGHTS IN BURMA, THE CURRENT LEGAL FRAMEWORK”, Scott Leckie & Ezekiel Simperingham, Displacement Solutions & The HLP Institute, 2009

⁵ “BURMA’S ENVIRONMENT, PEOPLE, PROBLEMS, POLICIES”, The Burma Environmental Working Group (BEWG), June 2011

(2) 「ミ」国の環境基準

ミ国においては、環境保全法にて環境基準が規定される事となっているものの、策定作業が進んでいないのが実情である。ただし、各省庁で必要に応じて指針値が規定されており、例えばヤンゴン市では下水放流水質基準が、鉱業省が排水基準や排ガス基準を定めている。

(3) JICA 環境社会配慮ガイドラインと「ミ」国における EIA 制度との相違点

JICA 環境社会配慮ガイドラインと「ミ」国における EIA 制度との相違点は以下のとおりである。

表 7.2.1 JICA環境社会配慮ガイドラインと「ミ」国におけるEIA制度との相違点

新 JICA ガイドラインにおける 要求事項及び要点	「ミ国」における制度状況
環境社会配慮のプロジェクト計画段階・意思決定段階における反映	草案中の EIA Procedures では、EIA スコーピング段階ではステークホルダーからの意見を反映するとともに、EIA 報告書案の段階でステークホルダー協議を行う事が規定されている。
EIA 報告書及び関係書類の、当該国語及び使用言語による公開	草案中の EIA Procedures では、対象事業の規模に応じて EIA 報告書、IEE 報告書、EMP（環境マネジメント・モニタリング計画）の作成が義務付けられている。
プロジェクト分類	草案中の EIA Procedures ではプロジェクトのセクター、規模によって分類を規定している。具体的なセクター、規模については検討中である
影響分析・評価手法	草案中の EIA Procedures では、スコーピングの段階で分析・評価手法について審査・承認を受ける制度となっている。具体的な影響分析・評価手法等の技術ガイドラインのようなものは制定されていない。
情報公開と関係者参加	草案中の EIA Procedures では EIA 報告書案の段階で周辺住民を含む関係者は同報告書案が閲覧でき、ステークホルダーにおいて意見を述べる事が出来る。EIA 報告書の公開については、現在のところ規定されていない。
社会的弱者・少数民族等への配慮、非自発的住民移転	草案中の EIA Procedures では、社会的弱者・非自発的住民移転の項目が含まれるが、具体的な配慮については、各案件で監督省庁が担当し同 Procedures には含まれないと規定されている。
プロジェクト実施後のモニタリング	草案中の EIA Procedures では、プロジェクト実施後のモニタリングについて規定されている。

出典：JICA 調査団

7.3 ミャンマーの用地取得・住民移転制度

(1) 組織

ミャンマーにおいて、用地取得・住民移転関連事項については、建設省、農業・灌漑省及び地域政府（Region Government）が担当する。

(2) 法制度

ミ国において、用地取得・住民移転に関する法規は 19 世紀より存在する。しかし、その後改定が行われておらず、現在、基本法となる土地法が策定中である。

ミ国においては、土地は、大きく「農地」と「非農地」に分類される。「農地」は、更に、現在の内として使用されている土地以外に、農業適地でありながら現在閑地となっている土地も含む。「非農地」は、農地及び農業目的の土地以外の全ての土地を指す。「農地」でも、実

際農業に使用されていない土地は、政府によって収容が可能となっている。また、「農地」を農業目的以外に使用している事実が認められた場合は、やはり収容の対象となり、更に罰則が規定されている（1963年、土地所有法）。その後、2012年に農地法（Farm Land Law 2012）が制定・発効され、農地の土地利用権（Land use right）が規定されている。同法では、農民への土地利用権の付与と権限を規定するとともに、土地利用権を付与された農民は、その権利の委譲（売買）、交換、リースすることが認められた。

(3) 主な関連法規

1) 憲法（1974）

18条において、全国土・資源は、国有であることを規定している。

2) 2008年修正憲法

全国土及びその中に含まれる地上・地下資源、水上・水下資源、その上空が、全て国有であることを規定している。

(4) 「ミ」国における用地取得・住民移転制度

「ミ」国においては、用地取得・住民移転を改善・解決に導く法制度が未整備である。

(5) JICA 環境社会配慮ガイドラインと「ミ」国における用地取得・住民移転関連法令との相違点

以下表 7.3.1 に示す通り、「ミ」国においては、用地取得・住民移転を改善・解決に導く法令土が未整備であることから、JICA ガイドラインおよびその他国際機関の規準で対応する必要が求められる。

表 7.3.1 JICA環境社会配慮ガイドラインと「ミ」国における用地取得・住民移転関連法令との相違点

JICA 環境ガイドライン	法規	ミャンマーの制度と JICA 環境ガイドラインとの相違
1. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。	該当なし	EIA 手続き規定（案）第 4 条では非自発的住民移転の発生の可能性のある事業について必要な措置を実施することが規定されているが、具体的な対応方法等詳細な規定は定められていない。
2. 非自発的住民移転が回避できない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。	土地収用法（1894） 第 3 条	土地収用法第 3 条では、土地取得の対象となる土地の所有者に対して補償することが規定されているが、影響を最小化する対応方法等、詳細な規定は定められていない。
	農地法（2012） 第 26 条	農地法第 26 条では、国あるいは公共利用のための農地取得に対して、適切な補償が規定されている。
	農地規定（2012） 第 64 条	同様に、農地規定第 64 条でも、国あるいは公共利用のための農地取得に対して、適切な補償が規定されている。
3. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対しては、移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるよう、十分な補償及び支援が	土地収用法 （1894） 第 23 条	土地収用法第 23 条では、土地取得によって損害を受ける農産物や樹木、土地、建物等の財産、移転のための費用、経済活動等に対する補償を規定している。一方で、移転住民の生活水準の向上もしくは維持についての規定は、定められていない。

JICA 環境ガイドライン	法規	ミャンマーの制度と JICA 環境ガイドラインとの相違
与えられなければならない。		
4. 補償は、可能な限り再取得価格に基づき、行われなければならない。	土地収用法 (1894) 第 23 条	土地収用法第 23 条では、再取得価格ではないが、土地取得公開通知時点における市場価格での補償が規定されている。
5. 補償や支援は、移転前に行われなければならない。	土地収用法 (1894) 第 34 条	土地収用法では、補償や支援が移転前に行われることは、明確に規定されていないが、第 34 条では、土地占有前に補償されなければ、補償額に上乗せした額を支払うことが規定されている。
6. 大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。	該当なし	住民移転計画書 RAP の作成を規定している法規制は存在しない。一方で内務省 GAD の説明によると、大規模な開発事業については LARAP の作成を要求し、GAD がその承認を実施するとのことである。
7. 住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。	該当なし	同上。
8. 協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。	該当なし	同上。
9. 住民移転計画の作成、実施、モニタリングでは、影響を受ける人々の適切な参加が促進されなければならない。	該当なし	同上。
10. 影響を受ける人々やコミュニティのため、適切で利用可能な苦情処理システムが構築されなければならない。	土地収用法 (1894) 第 5A 条 第 18 条	土地収用法第 5A 条では、土地取得の対象となる者は、公開通知後 30 日以内で、これに反対することができる」と規定され、第 18 条では、補償内容を受け入れられない場合は、裁判所へ申し立てることができる」と規定されている。

出典：JICA 調査団

8. 実施対象事業

8.1 実施対象事業の位置関係

本調査結果を受けて実施対象となったのが電力施設であり、発電機及び変電所の施設建設の対象地（Proposed Site）と関連施設の位置関係を図 8.1.1 に示す。



図 8.1.1: 電力施設位置図

8.2 対象地周辺環境の現況

対象地周辺 500m の範囲の航空写真と周辺風景写真を図 8.2.1 に示す。また、図 8.2.2、8.2.3 の通り対象地周辺は広範囲にわたる草地在広がっている。



注記：範囲は500m 四方、写真上方向が北側

図 8.2.1: 対象地周辺航空写真



8.3 実施対象事業の内容

事業内容は大きく以下2つの事業から構成される。

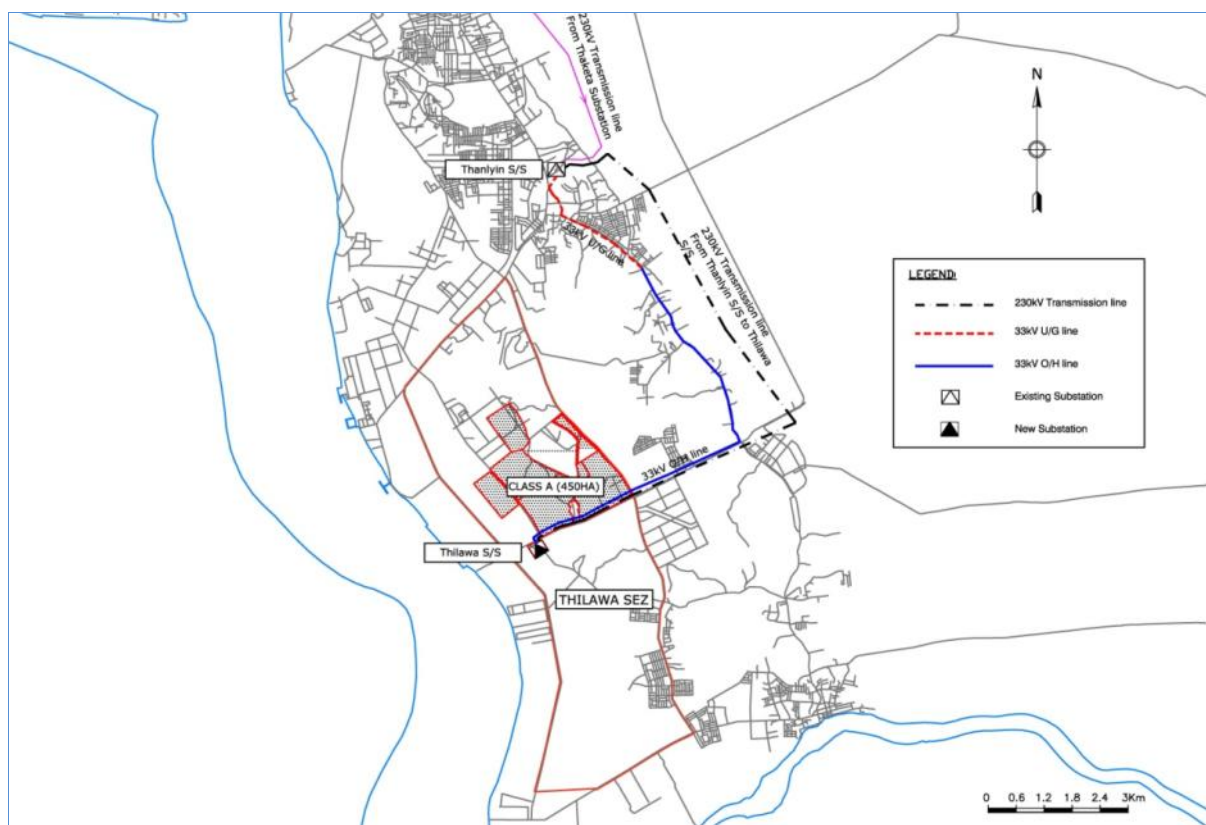
- ・ 短期（2015年完成目標）：Thanlyin 変電所（S/S）からの33kV配電線
 - ・ 中期（2018年完成目標）：Thilawa 変電所および予備電源（Backup Generator）
- 各事業の詳細は以下の通りである。

(1) Thanlyin 変電所（S/S）からの33kV配電線

1) 33kV 配電線

Thanlyin 変電所から約13.5kmの33kV配電線を敷設する。配電線は以下の通り、架空線と地中線（住宅密集地箇所）の区間に判れ、それぞれの区間を図8.3.1に示す。

- ・ 33kV 架空線：9.8km
- ・ 33kV 地中線：3.7km



出典：JICA 調査団

図 8.3.1 : 33kV 配電線および 230kV 送電線ルート

2) Thanlyin 変電所（改修）

上記 1) で建設する新 33kV 配電線を Thanlyin 変電所に接続するために必要となる 33kV 開閉器を追加する。

- ・ 新たな 33kV 開閉器（switchgear）の追加
- ・ 上記を接続するために必要な 33kV 母線（busbar）の拡張

3) 新 Thilawa 変電所の 33kV 開閉器

Thanlyin 変電所から 33kV 配電線(上記 1)と 2)の設備) を利用して送電される電力を受取るための 33kV 開閉器を設置する。この 33kV 開閉器は屋内タイプとなるため、その開閉器を収納する建屋（平屋）も同時に建設する。

なお、この設備は、Thilawa 変電所建設時（下記(2)1) 項) に変電所の 33kV 用設備としてそのまま利用され、ティラワ地域への配電線はこの開閉器から送電する。

(2) Thilawa 変電所、Thilawa-Thanyin 送電線、および予備電源（50MW）

1) 230/33kV Thilawa 変電所

2015 年までに整備する 33kV 用開閉器（上記項目(1)3)）以外の Thilawa 変電所の設備を 2018 年目標で整備する。

変電所の将来の予想される最大負荷はティラワ地区の今後の電力需要を考慮して 200MVA とし、故障時やメンテナンス時の対応を考慮して (N-1) 100MVA を 3 台設置する計画とする。230kV switchgear は緬国でも通常利用されている従来型の屋外変電所を予定している。

2) バックアップ発電機

特に乾期における電力供給事情が逼迫（平均日停電 19 時間）しているため、対象地域（ヤンゴン市南部、ティラワ地区）の給電環境改善およびヤンゴン市への負荷軽減を目的としたバックアップ用ガスタービン発電機を Thilawa 変電所に設置する。

この発電機向けの天然ガスの供給および関連パイプラインの建設が早期に完成できない為、確実に確保が可能なディーゼルオイルでも発電が可能なデュアルフュエル（Dual Fuel）対応型の 25MW 発電機を 2 台設置予定。

3) 230kV 送電線

Thilawa 変電所を既存の送電網に接続するために、新規に建設される Thilawa 変電所から Thanyin 変電所まで約 14.0km の架空 230kV 送電線を図 8.3.1 に示す通り敷設する。

4) Thanyin 変電所（改修）

上記 3) で建設する 230kV 送電線を Thanyin 変電所へ接続するために、既設 230kV 母線を拡張して 230kV 開閉器を追加する。

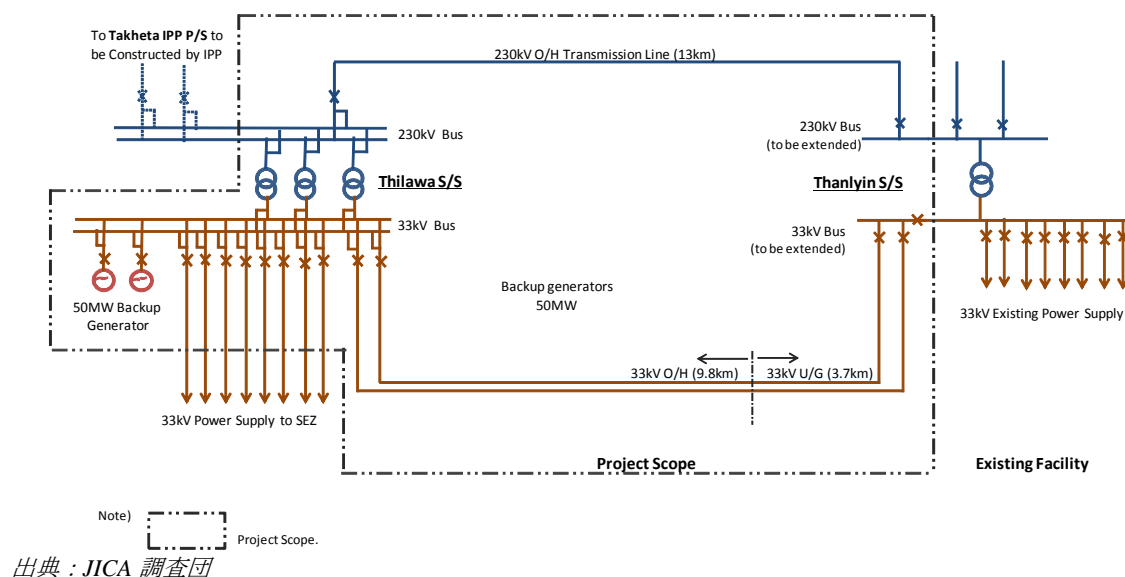


図 8.3.2：事業計画概要（Single Line Diagram）

(3) 燃料供給計画

1) デュアルフュエル型発電機

バックアップ発電機の運転を着実に開始するために、デュアルフュエル型を採用予定。このタイプの発電方式を採用することにより、発電の開始時に天然ガスの供給が間に合わないことがあってもディーゼル軽油を燃料として発電を開始でき、万が一天然ガス供給停止が起きても発電を維持できる。この方式を採用することにより電力の安定供給に資することができると思われる。

2) 天然ガス供給

表 8.3.1 にバックアップ発電機の天然ガス供給条件を示す。

表 8.3.1: バックアップ発電機の天然ガス供給条件

項目	条件
最大発電時のガス供給速度	ガス供給速度：22.8MMSCFD（2系列の発電機合計） @総発電量 56.6MW（2系列の発電機合計）
ガスの性状	ヤダナガス田からのオフシュアガス 分子量: 20.5 高位発熱量: 733 BTU/SCF 低位発熱量: 653 BTU/SCF
ガス供給圧	ガスタービン入口におけるガス圧：21- 23 bar

出典: JICA 調査団

合計で一日当たり 1 億 1 千万立方フィート（110MMSCFD）のオフシュアガスが、ヤンゴン市内のタケタ、アローン、イワマ、ロガー4 か所のガスタービン発電所へ供給されている。ミャンマー石油ガス公社（MOGE）によれば、2013 年末までにさらに一日当たり 1 億立方フィート（100MMSCFD）のオフシュアガスを電力省（MOEP）に供給し、電力省はそれを新規発電所あるいは増強予定の既設発電所の燃料として配分する予定になっている。

3) ディーゼル軽油供給

表 8.3.2 にバックアップ発電機のディーゼル軽油供給条件を示す。

表8.3.2:バックアップ発電機へのディーゼル軽油供給条件

項目	供給条件
最大発電時におけるディーゼル軽油消費量	ディーゼル軽油供給速度：88,000 ガロン/日（ガスタービン発電機 2 系列分） @ 総発電量 51.5MW(ガスタービン発電機 2 系列分)
ディーゼル軽油製品規格	ASTM の規格に準拠
ディーゼル軽油貯蔵能力	最大発電時における消費量の 3 日分
輸送方法	最大積載量 1,600 ガロン（7.3kl）または 3,200 ガロン（14.5kl）のタンクローリーによる

出典：JICA 調査団

バックアップ発電機用のディーゼル軽油は、ミャンマー石油製品公社（MPPE）によりミャンマー電力公社（MEPE）に供給される予定である。MPPEは、これまでオフショアガスの供給が停止された場合にヤンゴン市内の発電所にディーゼル軽油を供給してきている。

バックアップ発電機に最も近いMPPEのオイルターミナルは、タケタタウンシップに位置し、発電に必要な23日分の消費量相当の約200万ガロンのディーゼル軽油の貯蔵能力があり、MPPEからは供給が可能であることが確認されている。

9. 代替案の比較検討

本事業では、電力供給施設としてティラワ地域向けの230kVティラワ変電所（所要面積約3ha）、およびバックアップ発電設備50MW（所要面積約1.5ha）を予定している。230kVティラワ変電所の建設候補地については、主な電力供給先であるSEZと周囲住民に隣接するSEZ内部とすることで特に問題がなく、代替案による比較は実施しない。

一方、バックアップ発電設備は技術的に230kV変電所の隣接地に設置する必要があることから、既存タンリン変電所の敷地とその隣接地（A案）とSEZの敷地内のティラワ変電所の隣接地（B案）が候補に挙げられた。ここでは、上記のA案とB案の発電施設について、環境社会配慮の観点に加えて、技術面、コスト面から代替案の比較検討を行った。その結果、表9-1に示す通り、B案（SEZ敷地内に発電施設及び変電施設を建設する案）を最適案とした。

表 9-1 電力施設の代替案候補

事業内容	既存タンリン変電所敷地を含む用地 (A案)	ティラワSEZの敷地内 (B案)
バックアップ発電機	既存タンリン変電所敷地内に建設	ティラワSEZの敷地内に建設
変電所	ティラワSEZの敷地内に建設	
230kV送電線	タンリン-ティラワ両変電所間に建設	
33kV配電線	タンリン変電所からSEZ事業エリアに敷設	

出典：JICA調査団

電力供給施設改善事業（バックアップ発電）の代替案比較

代替案	A 案：既存タンリン変電所敷地内	B 案：SEZ 敷地内
事業概要	既存タンリン変電所敷地内に建設	ティラワ SEZ 敷地内に建設
技術面	既存タンリン変電所内の予定地に、33kV 地中配電線が6回線ほど存在する事。バックアップ発電機設置の際に支障があるため、これらを撤去して敷地外へ迂回させるための再敷設の工事が必要となる。新たに地中線を購入し敷設する費用と、既設は撤去する費用が発生する。短時間だが、停電工事も発生する。予定地の一部は土盛りして、整地する必要もある。	発電予定地は平地であること周辺に障害物等が存在しない事から、建設にあたっての技術面の課題は少ない。
経済性	主要な電力供給先となるティラワ地域（村落、大学、港湾、SEZ）まで約13km 離れている事から、送電ロスが B 案と比較して高い。	主要供給先の SEZ 敷地内に位置するため、A 案のような送電ロスはほとんど発生しない。
環境配慮面の比較	発電施設敷地境界から直近の住居までの距離が約 10m と近接している事から、騒音などの影響が想定される。	発電施設敷地境界から直近の住居までの距離が 100m 以上離れていること、周辺に 16m のバッファゾーンに樹林帯を設置する事から、A 案と比較して、騒音などへの影響が少ない。
社会配慮面の比較	発電施設予定地はタンリン変電所の施設内と隣接の空き地であり、住居は存在しないことから住民移転は発生しない。	・発電施設は政府の土地であり、住居は存在しないことから住民移転は発生しない。
位置図	<p>A 案：既存タンリン変電所敷地内</p> 	<p>B 案：SEZ 敷地内</p> 
総合評価	主要燃料の供給地からの距離が近いものの、工事における技術面の課題、送電ロス、環境配慮面の影響が想定される。	主要燃料の供給地から距離が A 案と比較して離れているものの、パイプラインで燃料を供給するので、その影響は少ない。工事面での課題も少ないこと、送電ロスが少ないこと、環境配慮面の影響が小さく出来る事から、B 案を最適案とした。

出典：JICA 調査団

10. 影響項目（スコーピング案）

実施対象事業のコンポーネントについては、8.3 に記載したとおり以下が対象となっており、これらの施設を対象に環境社会配慮を検討する。

- (1) 短期（2015年完成目標）：Thanlyin 変電所（S/S）からの 33kV 配電線
 - 1) 33kV 配電線
 - 2) Thanlyin 変電所（改修）
 - 3) 新 Thilawa 変電所の 33kV 開閉器
- (2) 中期（2018年完成目標）：ティラワ変電所および予備電源（バックアップ発電機）
 - 4) 230/33kV ティラワ変電所
 - 5) バックアップ発電機
 - 6) 230kV 送電線
 - 7) Thanlyin 変電所（改修）

影響項目（スコーピング案）の特定にあたっては、発電、変電、送配電の事業の特性によりそれぞれ環境影響が異なることから、これらの事業の環境社会面の影響をより明確にするため、表 10-1 のとおり実施対象事業コンポーネントを再区分した。なお、評価は JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づき、汚染対策・自然環境・社会環境に係る影響を A～D の各段階に分類した。

表 10-1 影響項目の特定にあたっての対象実施事業コンポーネントの再区分

影響項目（スコーピング案）を特定するための事業区分	実施対象事業
発電	5) バックアップ発電機
変電	4) 230/33kV ティラワ変電所
送配電	1)33kV 配電線 2)Thanlyin 変電所（改修） 3)新 Thilawa 変電所の 33kV 開閉器
	4) 230kV 送電線 7) Thanlyin 変電所（改修）

出典：JICA 調査団

(1) 発電（バックアップ発電機）

分類	項目	影響項目		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
汚染対策	大気汚染	B-	B-	工事中 ：建設機械の稼働及び工事用車両の走行に伴い、粉じん等の発生による大気質の悪化が想定される。 供用時 ：発電施設の稼働に伴い、排出ガスによる大気汚染物質濃度の上昇が想定される。
	水質汚濁	B-	B-	工事中 ：工事現場の裸地からの降雨時の濁水が河川に流入するとともに工事宿舎からの排水による水質汚濁が想定される。 供用時 ：発電施設の稼働に伴い、温排水を含む水質汚濁が想定される。
	廃棄物	B-	B-	工事中 ：切土工や工作物の除去に係る廃棄物の発生が想定

分類	項目	影響項目		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
				される。 供用時 ：発電施設の稼働に伴い、煤やスラッジ等の廃棄物の発生が想定される。
	土壌汚染	D	D	工事中 ：建設予定地は、草地であり、工事による土壌汚染は想定されない。 供用時 ：土壌汚染を生じるような活動は想定されない。
	騒音・振動	C	B-	工事中 ：建設機械の稼働及び工事用車両の走行による騒音・振動が想定される。 供用時 ：発電施設内の機械の稼働、資材等の搬出入により騒音・振動が想定される。
	地盤沈下	D	D	地盤沈下を起こすような大規模な掘削工事及び地下水取水は想定されない。
	悪臭	D	D	工事中 ：悪臭を発生させるような工事は想定されない。 供用時 ：発電施設の稼働に伴い、脱硝工程で悪臭項目であるアンモニアを使用するがその排出量は極めて少ないことから、悪臭により影響は想定されない。
	底質	D	D	工事中 ：発電はガスタービンを使用するため、浚渫工事を伴うような取水設備は必要ないことから、底質の影響は想定されない。 供用時 ：底質悪化を引き起こすような活動は想定されない。
自然環境	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	生物相	D	D	発電施設周辺は草地であり、重要な動物、貴重な植物種は確認されていないことから、生物相への影響は無いと想定される。
	生態系	D	C	発電施設の建設によって、新たに生息域分断等は発生しないことから、陸域の生態系への影響は想定されない。一方で、温排水を含む水質汚濁により河川生態系への影響が想定される。
	水象	D	D	河川等の水流や河床の変化を引き起こすような作業は発生しない事、また大規模な地下水取水は行われなことから、水象への影響は想定されない。
	地形、地質	D	D	大規模な切土や盛土は計画されていないことから、地形・地質への影響は想定されない。
社会環境	住民移転	D	D	事業予定地には住居は存在しないことから、住民移転は想定されない。
	貧困層	B+	B+	工事中 ：工事による雇用増加により、地域経済の活性化及び貧困層の収入増加につながる。 供用時 ：発電施設の稼働により、周辺の商店・飲食店等の顧客増加が見込まれ、地域経済ひいては貧困層の収入増加につながる事が考えられる。
	少数民族・先住民	D	D	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民は存在しない。
	雇用や生計手段等の地域経済	B+	A+/B-	工事中 ：労働者が地元から多く雇用されるとともに、工事に使用する燃料や作業員が消費する食糧などが地元から調達され、地域の経済が活性化する。 供用時 ：発電施設の稼働により、地域経済の発展とともに雇用の増大に寄与すると想定される。一方で、発電施設からの温排水により周辺の漁業への影響が生計手段の損失を招く事が想定される。

分類	項目	影響項目		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
	土地利用や地域資源利用	D	D	土地利用や貴重な地域資源利用という観点では著しい負の影響はないと想定される。
	水利用	D	B-	工事中 ：周辺の漁業や農業への水利用に影響を及ぼすような工事内容は想定されない。 供用時 ：発電施設からの温排水により周辺の漁業へ影響を及ぼす可能性があるとして想定される。
	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	既存の社会インフラや社会サービスには殆ど影響は無いと想定される。
	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響はほとんどないと想定される。
	被害と便益の偏在	D	D	本事業で発電される電力については、ティラワ地区のみならず、地域にも供給される予定であり、被害と便益の偏在は無いと想定される。
	地域内の利害対立	D	D	発電施設の建設が、地域内の利害対立を引き起こすことは想定されない。
	文化遺産	D	D	事業予定地には、文化遺産は無いことから、影響は想定されない。
	景観	D	D	事業予定地周辺には特に配慮すべき景観は存在しないことから、影響は無いと想定される。
	ジェンダー	D	D	本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されない。
	子どもの権利	D	D	本事業による子どもの権利への特段の負の影響は想定されない。
	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	工事中 ：工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が想定される。 供用時 ：施設の稼働に伴い他の地域から大規模な人口流入が発生する事は無いことから、感染症による影響は想定されない。
	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	工事中 ：工事中の労働安全衛生に配慮する必要がある。また、第三者への事故の可能性もある。 供用時 ：施設稼働時には、安全に配慮が必要な場所、騒音が大きい場所での作業が想定されることから、労働環境へ影響が想定される。
その他	事故	B-	B-	工事中 ：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時 ：施設稼働時には、危険な作業が伴うため、事故への特段の配慮が必要と考えられる。
	気候変動	D	B-	工事中 ：気候変動に著しく影響を及ぼすような活動は想定されない。 供用時 ：施設の稼働に伴う温室効果ガスを含む排ガスが気候変動に寄与する可能性があるとして想定される。

評価： A-：大きな負の評価が想定される

A+：大きな正の評価が想定される

B-：ある程度の負の評価が想定される

B+：ある程度の正の評価が想定される

C：影響が不明であり、今後の調査が必要

D：影響は皆無、あるいは軽微であり、今後の調査は不要

* 本スコーピング案の対象項目は JICA 環境社会配慮ガイドラインを参考にした。

(2) 変電 (230/33kV ティラワ変電所)

分類	項目	影響項目		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
汚染対策	大気汚染	B-	D	工事中 ：建設機械の稼働及び工事用車両の走行に伴い、粉じん等の発生による大気質の悪化が想定される。 供用時 ：変電施設の稼働による大気汚染物質の排出は想定されない。
	水質汚濁	B-	D	工事中 ：工事現場の裸地からの降雨時の濁水が河川に流入するとともに工事宿舎からの排水による水質汚濁が想定される。 供用時 ：変電施設の稼働による排水には周辺の水域を著しく汚染するような活動は想定されない。
	廃棄物	B-	D	工事中 ：切土工や工作物の除去に係る廃棄物の発生が想定される。 供用時 ：変電施設の稼働に伴い、特別な処理が必要な廃棄物の発生は想定されない。
	土壌汚染	D	D	工事中 ：建設予定地は、草地であり、工事による土壌汚染は想定されない。 供用時 ：土壌汚染を生じるような活動は想定されない。
	騒音・振動	B-	D	工事中 ：建設機械の稼働及び工事用車両の走行による騒音・振動が想定される。 供用時 ：変電施設内には周辺住居に影響を与えるような騒音・振動が発生する機械はなく、影響は想定されない。
	地盤沈下	D	D	地盤沈下を起こすような大規模な掘削工事及び地下水取水は想定されない。
	悪臭	D	D	工事中 ：悪臭を発生させるような工事は想定されない。 供用時 ：変電施設には悪臭を発生させるような活動は想定されない。
	底質	D	D	底質悪化を引き起こすような活動は想定されない。
自然環境	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	生物相	D	D	発電施設周辺は草地であり、重要な動物、貴重な植物種は確認されていないことから、生物相への影響は無いと想定される。
	生態系	D	D	変電施設の建設によって、新たに生息域分断等は発生しないことから、生態系への影響は想定されない。
	水象	D	D	河川等の水流や河床の変化を引き起こすような作業は発生しない事、地下水位を変化させる程の大規模な掘削工事は行われないことから、水象への影響は想定されない。
	地形、地質	D	D	大規模な切土や盛土は計画されていないことから、地形・地質への影響は想定されない。
社会環境	住民移転	D	D	事業予定地には住居は存在しないことから、住民移転は想定されない。
	貧困層	B+	D	工事中 ：工事による雇用増加により、地域経済の活性化及び貧困層の収入増加につながる。 供用時 ：変電施設の稼働によって貧困層に寄与する影響は正負とも殆ど無いと想定される。
	少数民族・先住民	D	D	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民は存在しない。
	雇用や生計手段等の地域経済	B+	B+	工事中 ：労働者が地元から多く雇用されるとともに、工事に使用する燃料や作業員が消費する食糧などが地元から調達され、地域の経済が活性化する。

分類	項目	影響項目		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
				供用時：変電施設の稼働によって、発電と相まって地域経済の発展に寄与すると想定される。
	土地利用や地域資源利用	D	D	土地利用や貴重な地域資源利用という観点では著しい負の影響はないと想定される。
	水利用	D	D	周辺の漁業や農業への水利用に影響を及ぼすような工事内容は想定されない。
	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	既存の社会インフラや社会サービスには殆ど影響は無いと想定される。
	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響はほとんどないと想定される。
	被害と便益の偏在	D	D	変電により SEZ 地区のみならず、地域にも電力が供給される予定であり、被害と便益の偏在は無いと想定される。
	地域内の利害対立	D	D	変電施設の建設が、地域内の利害対立を引き起こすことは想定されない。
	文化遺産	D	D	事業予定地には、文化遺産は無いことから、影響は想定されない。
	景観	D	D	事業予定地周辺には特に配慮すべき景観は存在しないことから、影響は無いと想定される。
	ジェンダー	D	D	本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されない。
	子どもの権利	D	D	本事業による子どもの権利への特段の負の影響は想定されない。
	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	工事中：工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が想定される。 供用時：施設の稼働に伴い他の地域から大規模な人口流入が発生する事は無いことから、感染症による影響は想定されない。
	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	工事中：工事中の労働安全衛生に配慮する必要がある。また、第三者への事故の可能性もある。 供用時：施設稼働時には、安全に配慮が必要な場所での作業が想定されることから、労働環境へ影響が想定される。
その他	事故	B-	B-	工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：施設稼働時には、危険な作業が伴うため、事故への特段の配慮が必要と考えられる。
	気候変動	D	D	気候変動に著しく影響を及ぼすような活動は想定されない。

評価： A-：大きな負の評価が想定される

A+：大きな正の評価が想定される

B-：ある程度の負の評価が想定される

B+：ある程度の正の評価が想定される

C：影響が不明であり、今後の調査が必要

D：影響は皆無、あるいは軽微であり、今後の調査は不要

* 本スコーピング案の対象項目は JICA 環境社会配慮ガイドラインを参考にした。

(3) 送配電（33kV 配電線、230kV 送電線）

分類	項目	影響項目		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
汚染対策	大気汚染	B-	D	工事中 ：建設機械の稼働及び工事用車両の走行に伴い、粉じん等の発生による大気質の悪化が想定される。 供用時 ：送配電施設の稼働による大気汚染物質の排出は想定されない。
	水質汚濁	D	D	工事中 ：掘削作業は殆ど発生せず、工事現場の裸地からの降雨時の濁水は殆ど河川に流入しないことから水質汚濁は想定されない。 供用時 ：送変電施設の稼働による水質汚濁の排出は想定されない。
	廃棄物	B-	D	工事中 ：切土工や工作物の除去に係る廃棄物の発生が想定される。 供用時 ：送配電施設の稼働に伴い、特別な処理が必要な廃棄物の発生は想定されない。
	土壌汚染	D	D	工事中 ：建設予定地は、草地であり、工事による土壌汚染は想定されない。 供用時 ：土壌汚染を生じするような活動は想定されない。
	騒音・振動	B-	D	工事中 ：建設機械の稼働及び工事用車両の走行による騒音・振動が想定される。 供用時 ：送配電施設の稼働による騒音・振動の発生は想定されない。
	地盤沈下	D	D	地盤沈下を起こすような作業は想定されない。
	悪臭	D	D	工事中 ：悪臭を発生させるような工事は想定されない。 供用時 ：変電施設には悪臭を発生させるような活動は想定されない。
	底質	D	D	底質悪化を引き起こすような活動は想定されない。
自然環境	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	生物相	D	D	発電施設周辺は草地であり、重要な動物、貴重な植物種は確認されていないことから、生物相への影響は無いと想定される。
	生態系	D	D	送配電施設の建設によって、新たに生息域分断等は発生しないことから、生態系への影響は想定されない。
	水象	D	D	河川等の水流や河床の変化を引き起こすような作業は発生しない事、また地下水位を変化させる程の大規模な掘削工事は行われなことから、水象への影響は想定されない。
	地形、地質	D	D	大規模な切土や盛土は計画されていないことから、地形・地質への影響は想定されない。
社会環境	住民移転	D	D	事業予定地には住居は存在しないことから、住民移転は想定されていない。
	貧困層	B+	D	工事中 ：工事による雇用増加により、地域経済の活性化及び貧困層の収入増加につながる。 供用時 ：送配電施設の稼働によって貧困層に寄与する影響は正負とも殆ど無いと想定される。
	少数民族・先住	D	D	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民族は存在し

分類	項目	影響項目		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
	民族			ない。
	雇用や生計手段等の地域経済	B+/C	A+	工事中 ：労働者が地元から多く雇用されるとともに、工事に使用する燃料や作業員が消費する食糧などが地元から調達され、地域の経済が活性化する。 供用時 ：送配電施設の稼働によって、発電と相まって地域経済の発展に寄与すると想定される。
	土地利用や地域資源利用	D	D	土地利用や貴重な地域資源利用という観点では著しい負の影響はないと想定される。
	水利用	D	D	周辺の漁業や農業への水利用に影響を及ぼすような工事内容は想定されない。
	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	本事業は、送配電施設の建設であり、既存の社会インフラや社会サービスには殆ど影響は無いと想定される。
	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	本事業は、送配電施設の建設であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響はほとんどないと想定される。
	被害と便益の偏在	D	D	送配電によりティラワ地区のみならず、地域にも電力が供給される予定であり、被害と便益の偏在は無いと想定される。
	地域内の利害対立	D	D	送配電施設の建設が、地域内の利害対立を引き起こすことは想定されない。
	文化遺産	D	D	事業予定地には、文化遺産は無いことから、影響は想定されない。
	景観	D	D	事業予定地周辺には特に配慮すべき景観は存在しないことから、影響は無いと想定される。
	ジェンダー	D	D	本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されない。
	子どもの権利	D	D	本事業による子どもの権利への特段の負の影響は想定されない。
	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	工事中 ：工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が想定される。 供用時 ：施設の稼働に伴い他の地域から大規模な人口流入が発生する事は無いことから、感染症による影響は想定されない。
	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	工事中 ：工事中の労働安全衛生に配慮する必要がある。また、第三者への事故の可能性もある。 供用時 ：施設稼働時には、安全に配慮が必要な場所での作業が想定されることから、労働環境へ影響が想定される。
その他	事故	B-	D	工事中 ：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時 ：施設稼働時には、危険な作業が伴うため、事故への特段の配慮が必要と考えられる。
	気候変動	D	D	気候変動に著しく影響を及ぼすような活動は想定されない。

評価： A-：大きな負の評価が想定される

A+：大きな正の評価が想定される

B-：ある程度の負の評価が想定される

B+：ある程度の正の評価が想定される

C：影響が不明であり、今後の調査が必要

D：影響は皆無、あるいは軽微であり、今後の調査は不要

* 本スコーピング案の対象項目は JICA 環境社会配慮ガイドラインを参考にした。

11. 環境社会配慮の TOR

スコーピングで特定された A、B、C の影響評価項目に対して、環境社会配慮の TOR として調査項目及び調査手法について下表に示す。

分類	項目	調査項目	調査手法
汚染対策	大気汚染	①工事車両ルート ②工事車両ルート上の住居等の保全対象 ③建設予定地周辺の住居等の保全対象 ④工事・事業概要	①大気環境に影響を及ぼす可能性のある工事概要の把握 ②大気環境に影響を及ぼす可能性のある事業内容の把握 ③過去の事例に基づいた影響予測
	水質汚濁	①建設予定地周辺の河川 ②工事・事業概要	①水質に影響を及ぼす可能性のある工事概要の把握 ②水質に影響を及ぼす可能性のある事業内容の把握 ③過去の事例に基づいた影響予測
	廃棄物	①建設予定地周辺の土地利用・地形 ②工事・事業概要	①建設発生土の利活用及び処理方法の確認 ②供用時に発生する廃棄物の把握
	騒音・振動	①工事車両ルート ②工事車両ルート上の住居等の保全対象 ③建設予定地周辺の住居等の保全対象 ④工事・事業概要	①騒音が発生する可能性のある工事概要の把握 ②騒音が発生する可能性のある事業内容の把握 ③過去の事例に基づいた影響予測
社会環境	雇用や生計手段等の地域経済	①工事予定地及び周辺の土地利用	①生計手段が損失された場合の補償事例の把握 ②過去の事例に基づいた影響・対応策の把握
	水利用	①事業概要の把握	①水利用に影響を及ぼす可能性のある事業概要の把握
	HIV/AIDS 等の感染症	①工事概要（労働者の規模）の把握	①過去の事例に基づいた影響・対策の把握
	労働環境(労働安全を含む)	①労働安全対策	①過去の事例に基づいた影響・対策の把握
その他	事故	①労働安全対策 ②工事概要・事業概要の把握	①過去の事例に基づいた影響・対策の把握
	気候変動	①事業概要の把握	①温室効果ガス排出に影響を及ぼす可能性のある事業内容の把握

12. 環境社会配慮調査結果及び評価結果 (IEE)

発電、変電、送配電の事業の特性毎にスコーピングで特定された A、B、C の影響項目に対し、IEE レベルの環境社会配慮調査結果を以下に記載する。

(1) 発電 (バックアップ発電機)

分類	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響項目		評価理由
		工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策	大気汚染	B-	B-	B-	B-	工事中 ：建設機械の稼働及び工事用車両の走行に伴い、粉じんの発生による大気質の悪化が想定される。 供用時 ：発電施設は小規模であり、かつガスタービンを使用するため影響は小規模ではあるものの、発電時に発生する汚染物質により大気質への影響が生じると考えられる。
	水質汚濁	B-	B-	B-	D	工事中 ：工事現場の裸地からの降雨時の濁水や工事宿舎からの生活排水が河川に流入し、水質の悪化が想定される。 供用時 ：発電施設は小規模であり、なお且つガスタービンを使用するものであるから、特に影響は想定されない。
	廃棄物	B-	B-	B-	D	工事中 ：切土工や工作物の除去に係る廃棄物の発生が想定される。 供用時 ：スラッジ、煤などの廃棄物については、ガスタービンを使用するため殆ど発生しないため、特に影響は想定されない。
	騒音・振動	C	B-	B-	B-	工事中 ：建設機械の稼働及び工事用車両の走行による騒音・振動が想定される。 供用時 ：発電機の稼働により騒音・振動が生じる。
社会環境	貧困層	B+	B+	B+	B+	工事中 ：地元住民及び周辺地域の貧困層を工事労働者として雇用することにより地域経済の活性化及び貧困層の収入増加につながる。 供用時 ：発電施設の稼働により、周辺の商店・飲食店等の顧客増加が見込まれ、地域経済ひいては貧困層の収入増加につながる事が考えられる。
	雇用や生計手段等の地域経済	B+	A+	B+	A+	工事中 ：労働者が地元から多く雇用されるとともに、工事に使用する燃料や作業員が消費する食糧などが地元から調達され、地域の経済が活性化する。 供用時 ：発電施設の稼働により、地域経済の発展とともに雇用の増大に寄与すると想定される。一方で、発電機からの温排水による

分類	項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響項目		評価理由
		工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策	大気汚染	B-	D	B-	D	工事中 ：建設機械の稼働及び工事用車両の走行に伴い、粉じんの発生による大気質の悪化が想定される。
	廃棄物	B-	D	B-	D	工事中 ：切土工や工作物の除去に係る廃棄物の発生が想定される。
	騒音・振動	B-	D	B-	D	工事中 ：建設機械の稼働及び工事用車両の走行による騒音・振動が想定される。
社会環境	貧困層	B+	D	B+	D	工事中 ：地元住民及び周辺地域の貧困層を工事労働者として雇用することにより、地域経済の活性化及び貧困層の収入増加につながる。
	雇用や生計手段等の地域経済	B+/C	A+	B+	D	工事中 ：労働者が地元から多く雇用されるとともに、工事に使用する燃料や作業員が消費する食糧などが地元から調達され、地域の経済が活性化する。
	HIV/AIDS等の感染症	B-	B-	B-	D	工事中 ：大規模な工事は想定されないが、工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。
	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	B-	B-	工事中 ：工事中の労働安全衛生に配慮する必要がある。また、第三者への事故の可能性もある。 供用時 ：施設稼働時には、安全に配慮が必要な場所、騒音が大きい場所での作業が想定されることから、労働環境へ影響が想定される。
その他	事故	B-	D	B-	B-	工事中 ：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時 ：施設稼働時には、危険な作業が伴うため、事故への特段の配慮が必要と考えられる。

評価： A-：大きな負の評価が想定される
 B-：ある程度の負の評価が想定される
 C：影響が不明であり、今後の調査が必要
 D：影響は皆無、あるいは軽微であり、今後の調査は不要

A+：大きな正の評価が想定される
 B+：ある程度の正の評価が想定される

13. 緩和策及び緩和策実施のための費用

影響評価の結果、A、B、Cと評価された影響項目に対し工事中・工事前、供用時それぞれの緩和策及び緩和策実施のための費用を下表に示す。なお、緩和策実施の費用については、詳細設計段階で行うことから、必要となる費目を記載した。

(1) 工事前・工事中

分類	項目	事業段階	対象事業	緩和策	実施機関	責任機関	費用
汚染対策	大気汚染	工事中	発電 変電 送配電	住居等の保全対象地域周辺での散水等、アイドリングの禁止	工事業者	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社	工事業者
	水質汚濁	工事中	発電 変電 送配電	降雨時の裸地へのシートの設置、沈砂地の設置（大規模な裸地が発生する時のみ）、工事宿舍用に簡易生活排水処理設備の設置	工事業者	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社	工事業者
	廃棄物	工事中	発電 変電 送配電	建設発生土の利活用、撤去工作物の適切な処理	工事業者	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社	工事業者
	騒音・振動	工事中	発電 変電 送配電	防音シートの設置（住居等の保全対象付近）、走行速度の遵守、作業の事前告知、時間帯の限定等	工事業者	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社	工事業者
社会環境	HIV/AIDS等の感染症	工事中	発電 変電 送配電	作業員への指導・啓発活動の徹底	工事業者	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社	工事業者
	労働環境（労働安全を含む）	工事中	発電 変電 送配電	作業員への教育・啓発活動や安全備品（ヘルメット、手袋、耳栓、マスク）等の配布、第三者への事故防止の防止柵の設置等	工事業者	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社	工事業者
その他	事故	工事中	発電 変電 送配電	作業員への教育・啓発活動や安全備品（ヘルメット、手袋、耳栓、マスク）等の配布、第三者への事故防止の防止柵の設置等	工事業者	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社	工事業者

(2) 供用時

分類	項目	事業段階	対象事業	緩和策	実施機関	責任機関	費用
汚染対策	大気汚染	供用時	発電	NOx等大気対策装置の設置	工事業者	ミャンマー電力公社	工事業者
	水質汚濁	供用時	発電	温排水対策施設の設備（必要に応じて）	工事業者	ミャンマー電力公社	工事業者
	廃棄物	供用時	発電	スラッジ、煤などの定期的な回収・処理	ミャンマー電力公社	ミャンマー電力公社	工事業者

分類	項目	事業段階	対象事業	緩和策	実施機関	責任機関	費用
	騒音・振動	供用時	発電	防音装置の設置	工事業者	ミャンマー電力公社	工事業者
社会環境	水利用	供用時	発電	冷却施設の設置	工事業者	ミャンマー電力公社	工事業者
その他	事故	供用時	発電 変電 送配電	作業員への教育・啓発活動や安全備品（ヘルメット、手袋、耳栓、マスク）等の配布、第三者への事故防止の防止柵の設置等	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社	工事業者
	気候変動	供用時	発電	燃焼温度の運転管理等	ミャンマー電力公社	ミャンマー電力公社	工事業者

14. モニタリング計画及びモニタリングフォーム案

工事前・工事中及び供用時のそれぞれの影響項目について、現時点でのモニタリング項目、頻度、地点、責任機関を以下に示す。なお、結果報告先は、事業実施責任機関であるミャンマー電力公社を予定する。なお、モニタリングフォーム案は別添に示すとおりである。

モニタリング計画

調査項目	項目	地点	頻度	責任機関
【工事中】				
共通	緩和策のモニタリング	-	1回/月	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社
大気質	NO _x 、SPM、CO	建設予定地周辺(各事業コンポーネント1地点ずつ)	工事中：1回/3ヶ月（ピーク時）	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社
水質	水温、pH、SS、DO、BOD、大腸菌群数	工所用宿舎		ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社
廃棄物	廃棄物の発生量	全体	1回/月	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社
騒音・振動	騒音・振動レベル	建設予定地周辺の住居等の保全対象	工事中：1回/3ヶ月（ピーク時）	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社
		工所用車両ルート沿いの住居等の保全対象 1-2 地点	工事中：1回（ピーク時）	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社
HIV/AIDS等の感染症	感染症の把握	工事現場	1回/月	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社
労働環境(労働安全)	労働安全衛生状況の把握	工事現場	1回/月	ミャンマー電力公社/ヤンゴン配電公社

調査項目	項目	地点	頻度	責任機関
を含む)				公社
事故	事故の有無	工事現場	適宜	ミャンマー電力公社／ヤンゴン配電公社
【供用時】				
共通	緩和策のモニタリング	-	1回/3カ月 (供用後3年間)	ミャンマー電力公社／ヤンゴン配電公社
大気汚染	NOx、SPM、CO	発電施設排ガス排出口、最大着地濃度地点周辺	1回/3カ月 (供用後3年間)	ミャンマー電力公社
水質汚濁	水温（冷却水） 水温、pH、SS、DO、BOD、 大腸菌群数（生活排水）	冷却水、生活排水排出地点及びその周辺水域	冷却水：常時観測 生活排水：1回/3カ月（供用後1年間）	ミャンマー電力公社
廃棄物	スラッジ、煤などの処理状況	発電施設内	メンテナンス時	ミャンマー電力公社
騒音・振動	騒音レベル	発電機周辺の住居等の保全対象	1回/3カ月 (供用後1年間)	ミャンマー電力公社
水利用	水温（冷却水排出口）	冷却水排出口	常時観測	ミャンマー電力公社
労働環境 (労働安全を含む)	労働安全衛生状況の把握	作業現場	1回/月	ミャンマー電力公社／ヤンゴン配電公社
事故	事故の有無	作業現場	適宜	ミャンマー電力公社／ヤンゴン配電公社
気候変動	燃料使用量、発電量	発電施設内	1回/月	ミャンマー電力公社

15. ステークホルダー協議

本事業において住民移転・用地取得が想定されていないため、本調査においてステークホルダー協議は実施していない。