

5.4 港湾・物流

交通セクター（都市交通、道路網、鉄道、港湾・物流）で提案されている社会基盤インフラ整備の開発基本構想は本章の図 5.1.1 に要約されている。本報告書英文版 Appendix1.1 に図 5.1.1 を拡大した図（A3 サイズ 3 シート）を掲載した。

5.4.1 需要分析

(1) ミャンマー国全体の物流概況

ミャンマー国は、東南アジアの最西端に位置し、ベンガル湾に面している。バングラディッシュ・インド・中国・ラオス・タイと国境を接し、南部・東西経済回廊の出口となっている。ミャンマー国は、南北に長く、Ayeyarwaddy 河が南北に流れているため、縦の物流は発達しているが、横の物流は比較的弱い。特に旧首都のヤンゴンと旧王朝で第 2 の経済都市であるマンダレーを結ぶ主要導線を中心に、水運・鉄道・道路網が全国に張り巡らされている。ミャンマー国は、国土が広く、各地で特産品も異なる。米類はデルタ地域および Bago 地域、豆類は中央乾燥地(マンダレー地域・Magway 地域)、木材は中央乾燥地(マンダレー地域・Magway 地域) 及び北部 (Sagaing 地域)、天然ゴムは Taninthatyi 地域等となっている。一方、工業は、ヤンゴンおよびマンダレー周辺が中心となっている。

輸出入において、陸上輸送では、中国国境～ムセ～マンダレー、タイ国境～パアン～ヤンゴンのルートとなっている。海上輸送では、インド・シンガポール他の国々と、主にヤンゴン港から国際航路ルートが利用されている。

(2) ヤンゴン都市圏における水運に関連する物流動向

木材は、森林省が取り扱っており、年間 10 億 MMK 程度輸出されている。主に、Magway 地域・マンダレー地域・Sagaing 地域から移流されてくる。その船舶にはヤンゴンから石油を載せて戻る。木材は、Thanlyin 橋、Bayint Naung 橋周辺等の棧橋で、そこでオークションにより流通業者に販売されている。オークション後の木材は、トラックで、Sule pagoda Wharves および MITT 等に運ばれ、海外に輸出される。そのため、木材を積んだトラックが、ストランドロードを横断して、交通渋滞のひとつの要因となっている。

石材のうち、粗骨材等は、モン州から鉄道でヤンゴンに運ばれる一方、川砂は、主に、Pyey 周辺から水運でヤンゴンに運ばれる。また主にモンキーポイント周辺で多数の民間小型ポンプ浚渫船が川砂を採取し、コンクリートの細骨材等に利用している。

ICD (Inland Container Depot) は、ボタトオンに No.1 ICD と No.2 ICD の 2 つ、それぞれの面積およびコンテナ保管許容数 9.75acre、4,387TEU および 16.45acre、2,822TEU となっている。それぞれ、MPA-Allied Yangon ICD および MEC(Myanmar Economic Corporation)が運営している。No.1 ICD では、空コンテナを主に収容し、200TEU/日程度の入出、蔵地平均期間は 20-25 日程度と非常に長く、既に収容限度となっている。近年、Dagon Seikkan タウンシップに ICD が新設されたが、今後も ICD の需要が続くと想定される。

ヤンゴン都市圏に向け、ヤンゴン河以南・以西から通勤している。2012 年 11 月現在、IWT の定期便は、一日当たり Dalla 旅客用 46 便、Dalla 車両用 6 便、Kha Naung To 10 便、Sa Por Creek 8 便、Seikgyi 2 便が就航している。

IWT のヤンゴン～ダラ間フェリーに約 3 万人/日、ヤンゴン～Kha Naung To は約 2,000 人/日が利用している。それ以外にも、小型民間船舶が運航している。Twante 運河沿いの中州の Kan Gyi Kone 村には橋梁が無いため、水運が唯一の移動手段となっている。

(3) ヤンゴン都市圏トラック物流

トラック輸送サービス協会 (Highway Freight Transportation Services Associations) の統計資料から類推すると月あたり約 28 万トンの貨物がヤンゴンから地方に出荷されている。現在公認のトラック物流センターはバイント・ナウン (Bayint Naung Warehouse) だけである。トラックの大型化によりセンター場内の駐車エリアが不足しており、また周辺交通渋滞をひきおこしている。

ミャンマー国におけるコンテナの LCL 率は高いため CFS (Container Freight Station) の必要性が高い。現在市内のインランド・コンテナ・デポ (ICD) は空コンテナで占有されており、CFS の機能を持っていない。そのため貨物トラックがコンテナ港に向かうことになり、市内交通渋滞の一因にもなっている。またミャンマー国のコンテナ化も高まってきており、コンテナのための保税エリアも併設するトラック物流センターの郊外建設が望まれる。ミャンマー国際フォワーダー協会 (Myanmar International Freight Forwarders' Association :MIFFA) へのヒアリングによると、YCDC が郊外に土地を提供して民間でトラック物流センターの建設・運営をすることを希望している。

(4) ヤンゴン都市圏鉄道物流

現在月当たり約 28 万トンの貨物が、ヤンゴンから地方に運ばれている。ヤンゴン市内には 5 か所に鉄道貨物駅があり、十分な敷地を有するが、機械化が遅れ、積み込み、積み下ろしに時間がかかり、利便性がトラック輸送に比べて劣っている。貨物駅の近代化により輸送量も増えることが期待できる。

5.4.2 開発方針

開発方針に関連する 2012 年 6 月の大統領訓示を下表にまとめる。

表 5.4.1: 2012 年大統領訓示の主な内容

主題	具体的施策
5 年計画 (2011-2015)	産業セクターの GDP に占める比率見直しと工業分野の重視
民営化による効率化	副大統領を委員長とする民営化委員会の設置
改革戦略	各分野の事業を見直す改革戦略の策定
30 年計画	1) 村落開発及び貧困撲滅計画、2) 人材育成計画、3) 投資計画、4) 貿易発展計画、5) 産業開発計画、6) 財政・金融分野の開発計画、7) 地域開発計画
外国からの援助の活用	借款プロジェクトの十分な検討。効率的な援助の管理。無償援助事業のボトムアップによる意思決定。
国内外の投資	投資家の保護。投資の慎重な審査。
電力整備	エネルギー計画の策定。国家エネルギー管理委員会による電力サービス基準向上
経済政策	1) 農業開発、2) 地域への平等な予算分配、3) 地域毎の目標経済指標の達成、4) 正確な経済統計による政策決定

出典：ミャンマー国大統領訓示 (2012 年 6 月)

物流開発ビジョンおよび政策は、上記大統領方針に基づき、前述の港湾および物流の現状および将来の物流動向を考慮の上決定する。

セクター ビジョン	安全性・機動性・信頼性の高い水運システムの実現による、 人と環境に優しい交通社会の構築
基本方針	<ol style="list-style-type: none"> 1) 貨物取扱量の増大に対応した効率的港湾荷役および港湾関連陸上交通負荷緩和のため港湾を再配置する 2) 安全性・定時制・高速性の高い水運旅客サービスを提供する 3) 市民に親しみのあるウォーターフロントを開発する 4) 環境に優しい（低 CO₂ 排出量）港湾および水運システムを実現する 5) 地方の発展を支えるための内陸水運港を開発する 6) 港湾および水運に関する組織体制および運営能力を強化する 7) 効果的トラック物流システムを確立する 8) 貨物駅を近代化する

各基本方針の背景および詳細を以下に示す。

(1) 貨物取扱量増に対応した港湾再配置

現在ヤンゴン港のコンテナ化率は 20% であり、近隣諸国に比べかなり低くなっている。貨物の効率輸送のためには港湾のコンテナ化は欠かせない。

前章に述べたようにヤンゴン港における既存ターミナルの合計取扱貨物容量は 72.5 万 TEU が限界である。また貨物需要は 2015 年には、90 万 TEU を上回ると予想されており、コンテナ港湾施設が不足する。そのため、港湾拡張および荷役設備・施設の効率化・近代化、および効率的なターミナル運営や ICD の整備が必要となる。また、現在ティラワ地区港の開発が急ピッチで進んでおり、将来的にはコンテナ貨物の取扱の中心が、ティラワに移ることが想定される。そのため、ヤンゴン中心地および周辺の工業団地とティラワ間の物流リンク整備が必要となり、都市内の交通負荷を減らすため、港湾の郊外展開が必要である。

(2) 安全性・定時制・高速性の高い都市圏内水運旅客サービス

ヤンゴン都市圏は、ヤンゴン河・バゴ河・Twante 運河等を挟んで、ヤンゴン市と Dala・ティラワ・Twante 地区が位置する。川を渡る橋が不足し、また交通渋滞も多く、迂回道路は時間がかかるため、日々の市民の足として水運も大いに利用されている。

しかし、船舶は非常に老朽化しており、安全性および定時制に難があり、また速度も遅い。そこで、船舶・棧橋・造船所等の改善により、モビリティの高い都市圏内水運旅客サービスが提供されるべきである。

また、ミャンマー国では、造船および船舶検査等に関する法律は 1900 年頃に設定されて以来、改定がされておらず、現状に即していないことも多い。そのため法律・規則の改善も船舶運航の安全性の向上のために必要である。

(3) 市民に親しみのあるウォーターフロント開発

ヤンゴン市前面にヤンゴン河が流れ、現在は、港湾施設・造船所等で占められており、市民は港湾施設の一角を憩いの場として利用しているが、将来は市民の憩いの場としての公園整備や、レストラン・ホテル等への活用が期待できる。そのため、老朽化した施設や、荷役効

率向上等により集約可能な施設、都市近郊に不要な施設の再編により、ウォーターフロントの再開発を行う。

(4) 環境に優しい（低 CO₂ 排出量）港湾および水運システム

水運は、道路輸送に比べ、CO₂ 排出量が少ないが内陸水運に利用されている船舶は、船型が古く、またエンジンも古いため、燃費効率が悪い。また港湾施設も CO₂ 排出量を考慮したシステムとなっていない。そのため環境に優しい港湾施設および船舶の改善が必要である。

(5) 地方の発展を支えるための内陸水運船舶及び港湾の改善

地域産業（農業・鉱業・観光業・林業・工業・水産業）の振興と地域住民の生活環境改善（地域格差の是正）を下支えするインフラ整備が必要である。ミャンマー国は、国土面積が広く、エーヤワディ川等を利用した内陸水運航路網が発達している。水運は長距離大量輸送に向いており、道路輸送・鉄道輸送に比べ、トン・キロ当りの輸送量が多い。しかし、道路輸送に比べれば内陸水運の費用は安いとは言え、更なる低減が必要である。

(6) 港湾及び水運に関する組織体制および運営能力強化

港湾及び水運に関する運営・管理組織は、運輸省傘下の港湾公社（MPA）・内陸水運公社（IWT）・水資源河川系開発局等（DWIR）である。経済制裁の影響も有り、各省庁の技術レベルは高くなく、港湾運営管理能力および港湾保安能力強化、航路維持管理能力の改善、船舶運営維持管理能力強化等の技術者の能力向上および組織体制の改善が必要である。

(7) 効果的トラック物流システムの確立

現在公認のトラック物流センターはバイント・ナウン（Bayint Naung Warehouse）だけである。トラックの増大化および大型化によりセンター場内の駐車エリアが不足しており、また周辺の交通渋滞をひきおこしている。またミャンマー国のコンテナ化も高まってきており、コンテナのための保税エリアも併設するトラック物流センターの郊外建設が望まれる。

(8) 貨物駅の近代化

ヤンゴン市内には 5 か所に鉄道貨物駅があり、十分な敷地を有するが、機械化が遅れ積み込み、積み下ろしに時間がかかり、利便性がトラック輸送に比べて劣っている。貨物駅の近代化により輸送量も増えることが期待できる。

5.4.3 開発目標・指標

将来の水運網・物流網開発の評価および開発結果の確認のため、以下の開発目標及び評価指標を設定する。

表 5.4.2: 開発目標・指標 (港湾・物流)

開発目標	評価指標
a) 荷役の効率化	港内滞船日数 (6.5 日 → 3 日)
b) 内陸水運の運航速度	マンダレーからヤンゴン (6 日 → 3 日)
c) コンテナ化	コンテナ化率 (20% → 40%)
d) トラック運搬の効率化	公共トラックターミナルの移設と敷地面積の倍増 (26ha → 52ha)

上記評価指標の選定理由を述べる。

1) 港湾荷役の効率化

2012年8月のMPA資料によると、ヤンゴン港に入港する船は港の管轄域に入ってから出るまで平均6.5日を要している。航行安全施設と港湾荷役システムが向上することにより港内滞船日数の半減化が可能になる。

2) 内陸水運のスピード化

現在、IWTのフェリーではマンダレーからヤンゴンまで6日間(マンダレーからPyayまで:3日、Pyayからヤンゴンまで:3日)を要している。新造船の導入によりスピード化を図り、所要時間の半減化が可能になる。

3) コンテナ化

アジアの主要港では欧州、アメリカ向け貨物の約40%はコンテナ化されている。近隣諸国のコンテナ化率を目標値とした。

4) トラック運搬の効率化

唯一の公共トラックセンターであるBayint Naung Warehouseは、交通渋滞の激しい場所に位置し、出入りする車両のため更なる交通渋滞を引き起こしている。また場内道路・駐車場は狭く、増大・大型化する車両に対応できない状況になってきている。トラックセンターの郊外移転と近代化が必要である。移転先のトラックセンターは現在のセンターの少なくとも2倍規模の広さが必要となる。

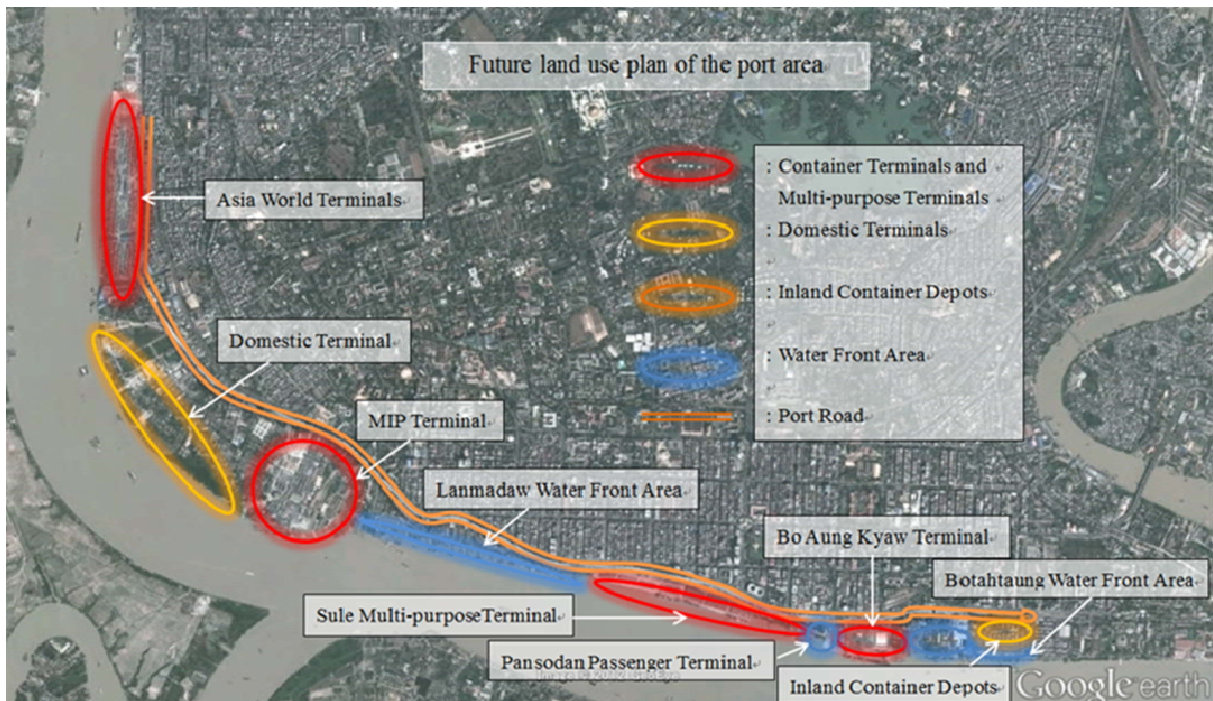
5.4.4 概略開発計画

上記目標を達成するための配置計画・実施計画および優先プロジェクトの概要について、以下に記す。

(1) 施設配置計画

ヤンゴン港の再配置計画（案）を以下に示す。JICA「ヤンゴン港ティラワ地区港湾拡張事業」と連携して進める。再配置基本概念は以下の通り。

- ◇ 既存の国際港湾施設は、有効利用を図る。
- ◇ 現在内陸水運に利用されている施設は効率的な運用を図り、改善・集約する。
- ◇ 造船所等、ヤンゴン都市との関係性の低い施設は郊外移転を行う。
- ◇ 水際線は市民の生活に密接な施設整備に充てる。



出典: ヤンゴン港ティラワ地区港湾拡張事業準備調査 JICA, 2012

図 5.4.1: 港湾地区将来土地利用計画

(2) 概略実施計画

第2章で述べた課題の要点に基づき、計23プロジェクトを本調査で提案する。次ページ表でプロジェクトの分類と概略実施計画表でのプロジェクト番号の相関を示す。

表 5.4.3: 提案プロジェクト分類表

課題の要点 (2.3.4 項 (10) 参照)		概略実施計画										
(1)	港湾施設	1	2	3	4	6	10	11	12	13	14	15
(2)	内陸水運施設	5	17	19	20	21						
(3)	造船所	21										
(4)	深海港	16										
(5)	トラック輸送効率化	7	8	9	18	22						
(6)	貨物駅近代化	23										

出典: JICA 調査団

実施計画（短期 2018・中期 2025・長期 2035）を下表のバーチャートに示す。さらに緊急性を要するプロジェクトについても表中に示されている。その中でも特に Twante 運河改善事業が急を要するため、詳細を後述する。

表 5.4.4:概略実施計画 (港湾・物流)

No.	Project Name	Status	Implementation Schedule																											
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	ウォーターフロント開発 1	Urgent	█	█	█	█	█																							
2	ヤンゴン本港拡張	Urgent	█	█	█	█	█																							
3	港湾施設・設備の改修、取扱貨物能力の強化	Short-term		█	█	█	█	█																						
4	適切なヤードスペースの確保(ICD含む)	Short-term		█	█	█	█	█																						
5	内陸水運のコンテナ化対応	Short-term		█	█	█	█	█																						
6	ウォーターフロント開発 2	Short-term				█	█	█	█																					
7	物流ターミナルの整備	Middle-term																												
8	ターミナルの郊外移転	Middle-term																												
9	貨物車両道路の整備	Middle-term																												
10	航行支援システム (VTMS, AIS)	Urgent	█	█	█	█	█																							
11	航路標識改善	Urgent	█	█	█	█	█																							
12	ティラワ地区港拡張事業 (Phase-1)	Urgent	█	█	█	█	█																							
13	ティラワ地区港拡張事業 (Phase-2)	Urgent																												
14	ティラワ地区港拡張事業 (Phase2)	Short-term																												
15	ヤンゴン港大水深港	Long-term																												
16	ダラフェリーの代替事業	Urgent	█	█	█	█	█																							
17	ヤンゴン〜ダラ間トンネル/橋梁建設事業	Long-term																												
18	トンテ運河改善事業	Urgent	█	█	█	█	█																							
19	老朽化船舶の代替	Short-term	█	█	█	█	█	█																						
20	ダラ造船所改修	Short-term		█	█	█	█	█																						
21	トラック物流センターの郊外移転	Short-term		█	█	█	█	█																						
22	市内貨物駅の近代化	Short-term																												

< Legend >
 █ : Feasibility Study
 █ : Detailed Design, Tender Preparation, Tendering
 █ : Construction
 █ : Commencement of Operation

出典: JICA 調査団

上記表で提案したプロジェクトの概要を以下に記す。

表 5.4.5: プロジェクト概要

No.	プロジェクト名	概要
1	ウォーターフロント開発 1	2012 年 12 月現在、ヤンゴン本港で 4 プロジェクトの入札が実施中で、その内 3 件は商業区域の開発である。
2	ヤンゴン本港拡張	2012 年 12 月現在、IWT の造船所の場所で BOT による港湾施設のプロジェクトが進行中である。
3	港湾施設・設備の改修、取扱貨物能力の強化	2012 年 12 月現在、ヤンゴン本港で 4 プロジェクトの入札が実施中でその内 1 件はヤンゴン本港の改修工事である。
4	適切なヤードスペースの確保 (ICD 含む)	ヤンゴン本港は後背地が狭く ICD 用地としては不十分である。また、既存の MPA 運営の ICD は能力限界までコンテナが蔵地されている。物流量増加に対応するためには新たな ICD の建設が必要である。
5	内陸水運のコンテナ化対応	内陸水運はコンテナ化されておらず、輸送効率は低い。コンテナ化により物流の効率化を図る。
6	ウォーターフロント開発 2	ウォーターフロント開発 1 に続き他地区での開発が必要になる。
7	物流ターミナルの整備	保税区を併設する物流センターを建設し、道路交通、水運、航空輸送のハブとして活用する。
8	ターミナルの郊外移転	ヤンゴンの交通渋滞が悪化する状況であり、ヤンゴン本港の各港の役割を再検討して、一部の港湾機能を郊外に移転する。
9	貨物車両道路の整備	貨物量の増大に伴い、ヤンゴン本港、ティラワ地区港、郊外の工業団地および既存道路を結ぶ貨物専用道路が必要になる。
10	航行支援システム (VTMS, AIS)	現在世界の港では VTMS と AIS が標準装備されている。ミャンマーの玄関港であるヤンゴン港にも航行安全と航行効率化のため設置する必要がある。
11	航路標識改善	ヤンゴン本港は河口から上流 32km の位置にある河川港である。航路は狭く長く湾曲部も多い。そのため操船は難しく、適切な航路標識を整備改善することが必要である。
12	ティラワ地区港拡張事業 (Phase 1-1)	ティラワ地区港のプロット 25 および 26 を開発するプロジェクトは最重点プロジェクトである。ミャンマーの貨物増加およびティラワ SEZ の貨物に対応するためのプロジェクトであり 1 バース、200m の完成を目指す。
13	ティラワ地区港拡張事業 (Phase 1-2)	Phase 1-1 と同様に、さらに 200m のバースを完成させる。
14	ティラワ地区港拡張事業 (Phase 2)	これはプロット 26 の陸上ターミナル部分の建設プロジェクトである。プロジェクトの開始時期は貨物量の増加により判断される。
15	ヤンゴン港大水深港	ティラワ地区を含むヤンゴン港の水深は 9m であり、ヤンゴンの今後の経済発展を視野にいれると水深 14m 級の大水深港が必要になってくる。Dawei, Kyauk Pyu で大水深港の建設が計画されているがヤンゴンから遠い。最大消費地のヤンゴンの近くに大水深港が必要になってくる。
16	Dala フェリーの代替事業	ヤンゴンと Dala 間を結ぶフェリーボートは現在毎日延べ 3 万人の利用者がある。2013 年 3 月に日本とミャンマーの間で無償供与が締結された。
17	ヤンゴン、ダラ間トンネル橋梁建設事業	ヤンゴンの人口拡大に伴い 20 年後にはダラ地区もこの拡張地区になることが予想される。その際フェリーボートでは乗客・貨物を運搬しきれないであろう。トンネルあるいは橋梁の建設は必要になるが、ダラ側で大規模な埋め立てによる造成が必要になってくる。
18	Twante 運河改善事業	Twante 運河はヤンゴンとデルタ地区及びミャンマーおよび上部ミャンマーを結ぶ唯一の内陸航路である。運河の堤防が浸食を受け、付近の人家にも被害を及ぼす恐れがある。そのためミャンマー政府は日本側に対して運河の改善事業を要求している。
19	老朽化船舶の代替	IWT 所有の船舶はほとんどが船齢 40 年以上である。日本では船齢 14 年以上が船舶全体の 3 分の 1 にすぎない。船舶の老朽化のため燃費が悪く修理コストも高い。また、安全性にも問題ある。日本の円借款により老朽船舶の代替が望まれる。
20	ダラ造船所改修	ダラ造船所は築 150 年の歴史的施設であるが、施設の老朽化により造船・検査業務が効率的におこなわれているとは言い難い。内陸水運の継続的発展のためには施設の改修が必要である。
21	トラック物流センターの	Bayint Naung Warehouse は唯一の公共トラックセンターであるが、貨物量の増大、

No.	プロジェクト名	概要
	郊外移転	トラックの大型化に対応できていない。移転と近代化が必要である。
22	市内貨物駅の近代化	ヤンゴンから列車で市外に運搬される貨物量は月当たり8万トンにすぎない。貨物車両への積み下ろしは人力おこなわれ作業効率は悪い。Sat San 貨物駅の近代化が必要である。

出典: JICA 調査団

(3) 優先プロジェクト

港湾・物流セクターで提案する優先プロジェクトについては 6.3 節に概要を示す

● Twante 運河改善事業の追加説明

Twante 運河の護岸は、激しい潮位差と早い潮流の影響により、吸出し・侵食を受け、被災している。この航路は、日々多数の船舶が横行し、ヤンゴンとデルタエリアおよびミャンマー国北部エリアをつなぐ唯一の代替の無い最重要水路である。そのため、もし、この水路が通行不能となった場合は、同エリアへの物流が遮断されることとなり、ミャンマー国の物流に与える影響は大きい。特に、中洲の両端は影響が大きく被害が大きい。特に中州東側および対岸は、栈橋付近の侵食が進んでいる。Twante 運河の護岸の修復は、DWIR によって行われているが、技術力不足により恒久的な対策となっておらず、被害が繰り返されている。これに関し、2012 年 7 月 16 日にミャンマー国運輸省大臣より本邦国土交通省大臣宛公文にて、また 2012 年 10 月にミャンマー国国家開発経済計画省大臣から在ミャンマー国日本大使館公使および JICA ミャンマー事務所に対し、口頭にて修復要請があり、ミャンマー国は日本の支援を期待している。



IWT 乗客フェリー



個人所有渡し船

出典: JICA 調査団

図 5.4.2: IWT フェリーと渡し船 (ヤンゴンと Twante 間)



Twante 地区堤防被害 1 (東側)

出典: JICA 調査団



Twante 地区堤防被害 2 (東側)

図 5.4.3: Twante エリアの護岸被災状況

特に、Kan Gyi Kone 村の東西両端の堤防の被害が顕著である (図 5.4.4 丸印)。図 5.4.3 右図は同村東端の堤防で観察された被害である。

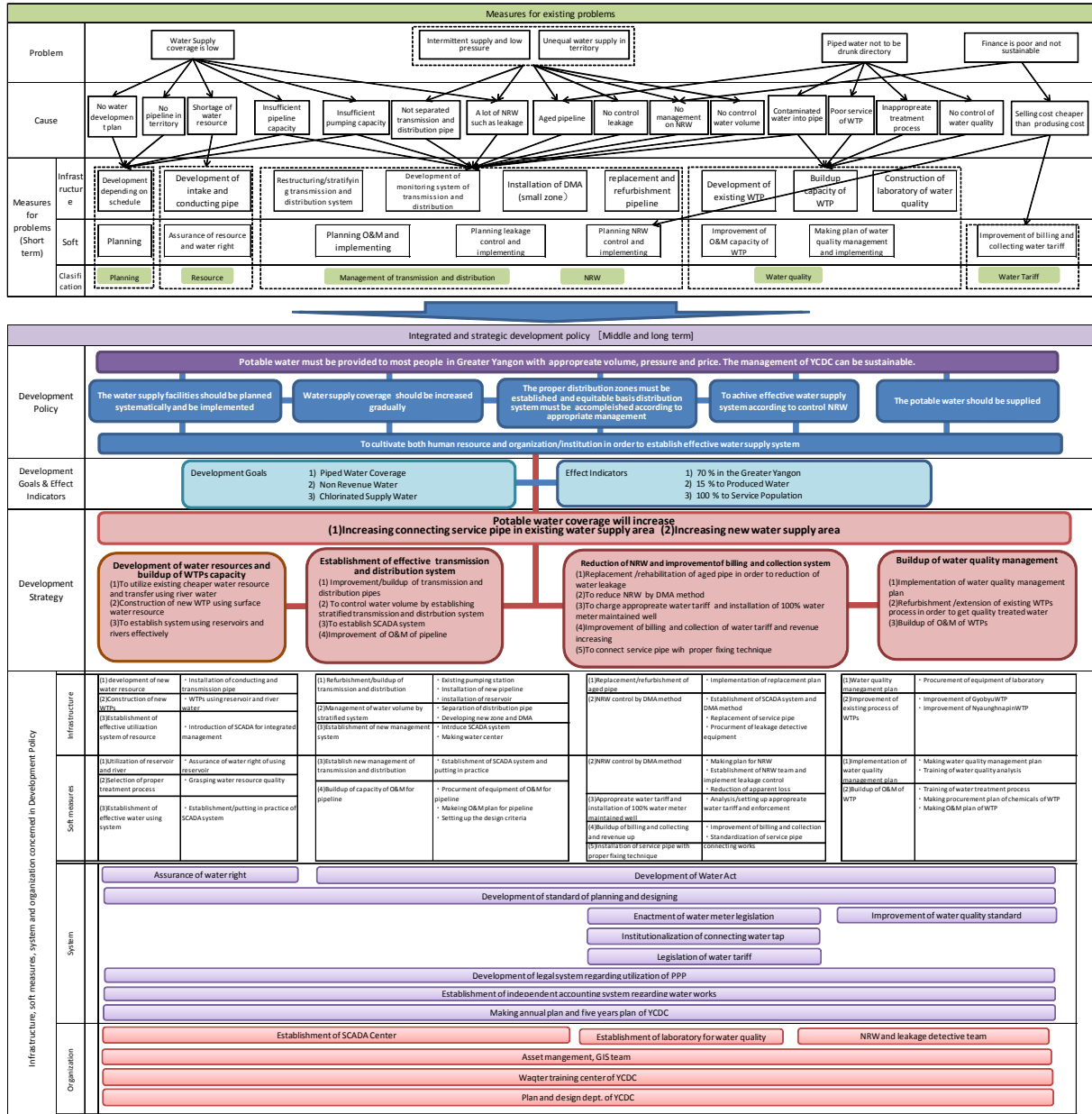


出典: JICA 調査団

図 5.4.4: Kan Gyi Kone 村の被害場所

5.5 上水道

上水道セクターで提案されたインフラ開発のコンセプトの要約を図 5.5.1 に示す。図 5.5.1 の拡大図は本報告書英文版 Appendix 1.2 に示す。



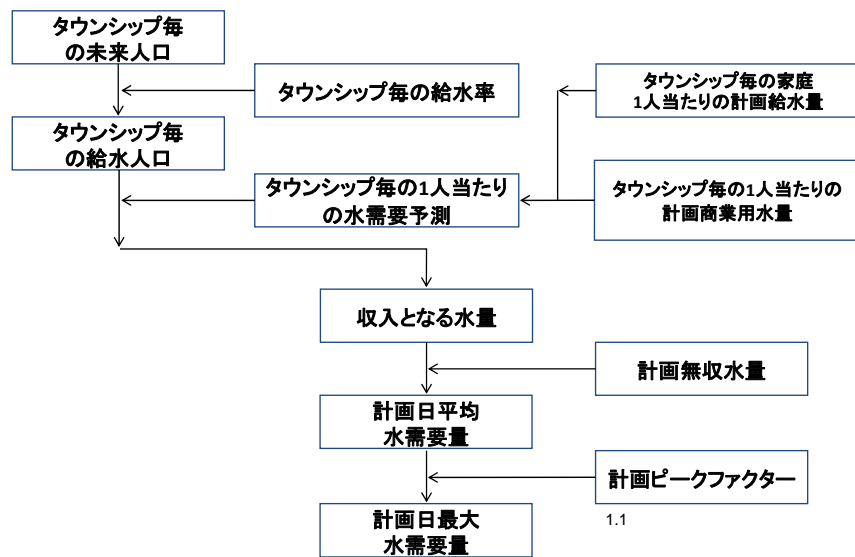
出典：JICA 調査団

図 5.5.1: 上水道インフラ開発整備の概念

5.5.1 需要予測

上水道事業における対象地域は、ヤンゴン市と郊外周辺の6つのタウンシップを含む地域（ヤンゴン都市圏）とし、目標年度は2040年とする。計画給水量の推定は、「ミャンマー国ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」の結果を踏まえるものとし、推定方法を図5.5.2に示す。今後YCDCは水道メーターの普及を推し進めて、2040年には全ての消費者に水道メーターが設置され、従量制による水道料金は100%になると予測する。将来的にヤンゴン市の生活水準の向上が見込まれるが、一方で水道消費量は、現在の固定料金制から従量制に移行すると考えられるため、幾分抑制される傾向が想定される。

水需要予測フロー

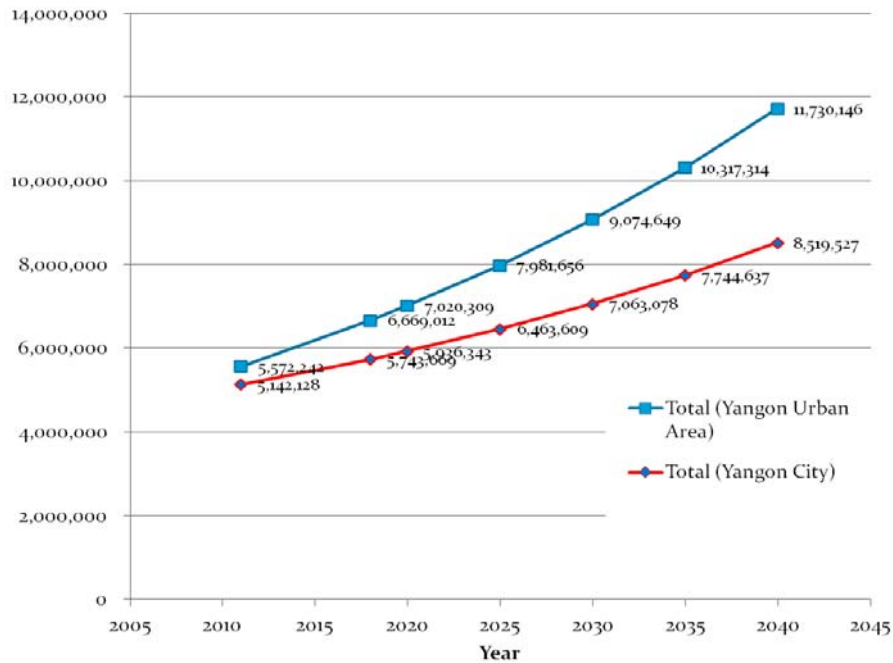


出典: JICA 調査「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

図 5.5.2 計画給水量算定のフロー

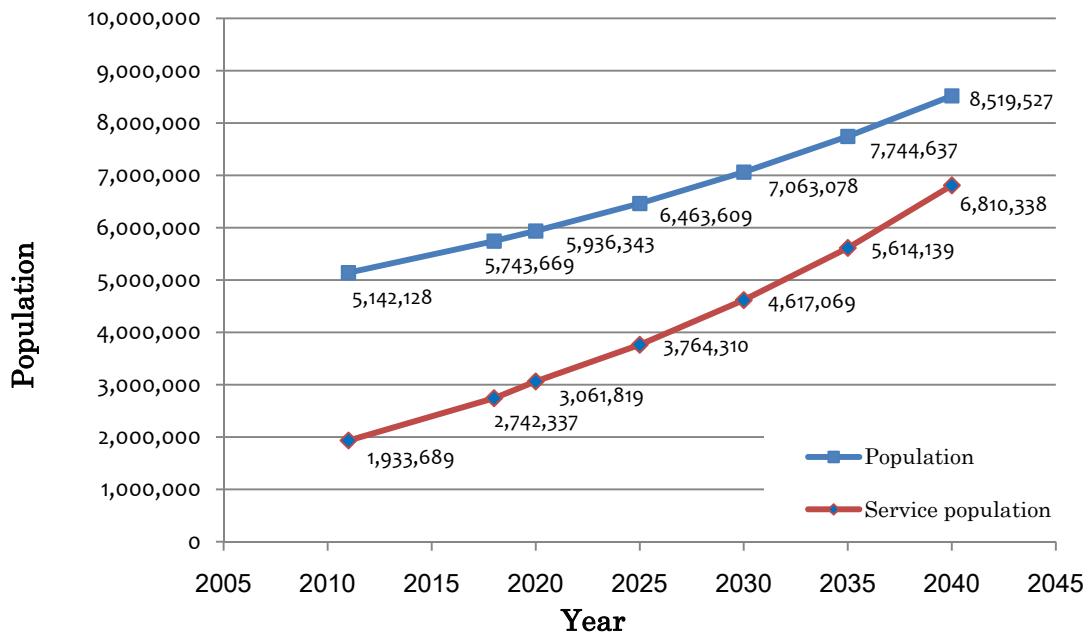
(1) 給水人口

2040年までのヤンゴン市とヤンゴン都市圏の人口予測を図 5.5.3 に示す。また、2040年までの全人口と給水人口予測を図 5.5.4 に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.5.3: ヤンゴン都市圏とヤンゴン市の 2040 年人口予測値

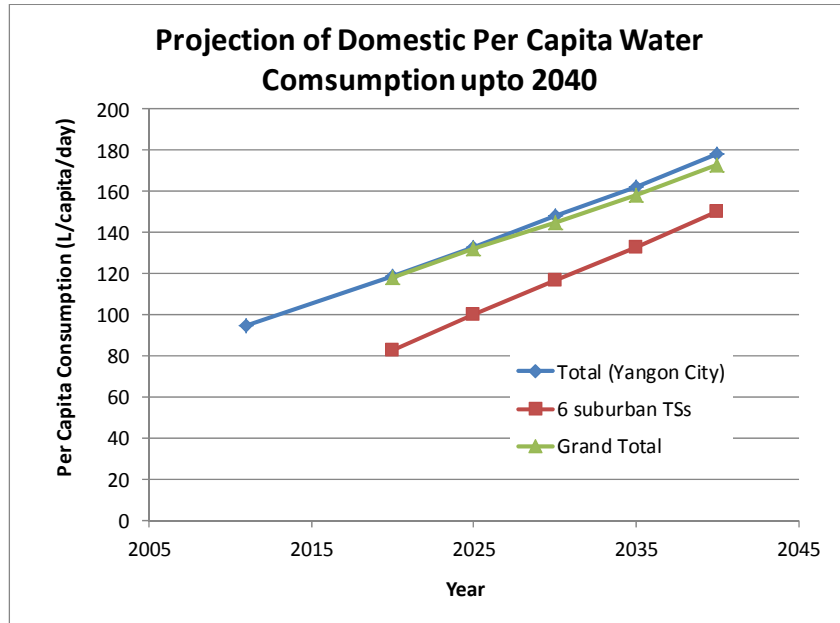


出典: JICA 調査「ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査」

図 5.5.4: 2040 年までのヤンゴン市全人口と給水人口の予測

(2) 水需要量

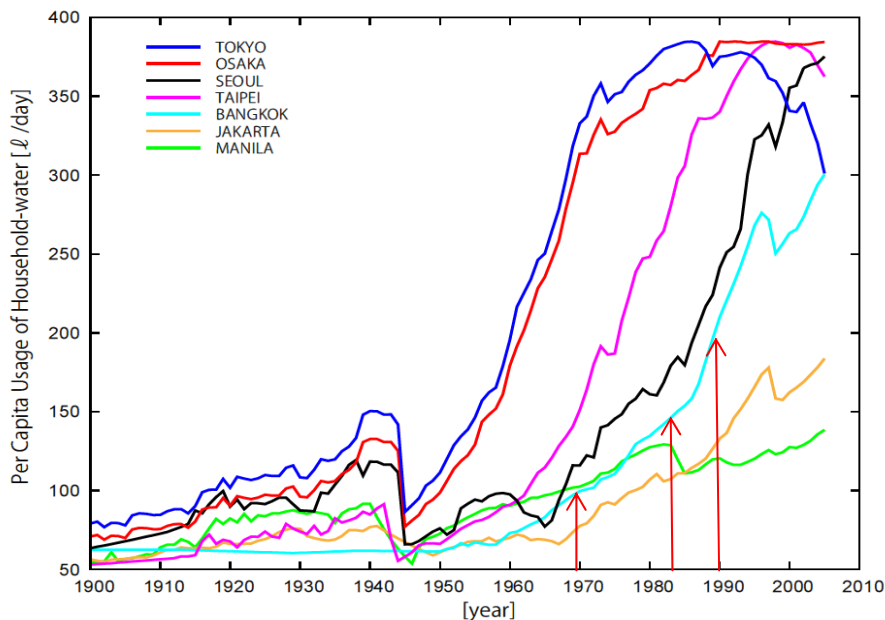
2040年までの家庭における一人一日当たりの水需要量予測を図 5.5.5 に示す。



出典: JICA 調査「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

図 5.5.5: 2040年までのヤンゴン都市圏一人一日当たりの水需要量予測

参考までに図 5.5.6 にアジアの都市における一人一日当たりの水道消費量を示す。青色で示したバンコク市の水需要量に着目すると、1990年にはすでに 200L/日に達している。ヤンゴン都市圏は現時点ではバンコク市より水道事業に関して 25~30 年程度遅れていると想定される。



出典: JICA 調査「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

図 5.5.6: アジアの都市における一人一日当たりの水需要量

(3) 水需要量の予測結果

本計画において 2040 年のヤンゴン都市圏の総人口は 1,170 万人と予測されている。

2040 年のヤンゴン都市圏における給水人口は約 810 万人、計画一日最大給水量は 2,900,000 m³/日と予測された。またヤンゴン市の給水人口は 680 万人で、計画一日最大給水量は 2,500,000 m³/日と推定されている。この水量は 2011 年の給水量の約 3.5 倍である。

将来的には各家庭の生活水準も向上すると想定される。従って 2040 年の一人一日当たりの水需要量はヤンゴン都市圏で 173 L/日、ヤンゴン市で 180 L/日と予測され、これは 2011 年のヤンゴン市 94 L/日と比較すると 1.84 倍の水量となる。

増加する水需要に対応する為、新規の水道水源の必要性が高まっており、その候補として貯水池と河川が挙げられている。Ngamoyeik 貯水池、Kokkowa 川、ライン河及び Toe 川などが挙げられている。

また新設の浄水場についても数か所計画されており、新浄水場の容量は 120,000～1,200,000m³/日と水源の状況により幅を持って計画されている。また、既存の浄水場も能力増強の必要がある。ティラワ経済特区への給水量についても検討を加える必要がある。

5.5.2 開発方針

(1) 上水道事業開発の必要性

ヤンゴン都市圏はミャンマー国だけでなく ASEAN 諸国においても重要な位置を占めている。しかし、上水道施設の整備状況は、アジア諸国の他都市と比べて低水準な状況にあるのは否めない。例えば水道普及率、水道メーターの設置率、給水水質や水圧等の給水サービス、水道料金の請求と徴収システム等、水道事業運営全般に亘り解決すべき多くの問題点を抱えている。

ミャンマー国は軍事政権下で長期間にわたって経済制裁を受けており、全てのインフラ整備に対して近代化が遅れている状況である。この状況下において我が国がヤンゴン都市圏における上水道事業の開発を支援し、大都市にふさわしい整備水準に改善する必要性が高まっている。

セクター ビジョン	より多くの市民への適切な水量・水圧・価格での飲用可能な水の提供と、 自立した持続可能な水道事業の実現
基本方針	<ol style="list-style-type: none"> 1) 計画的に水道施設整備を実施する 2) 段階的に水道普及率を向上する 3) 配水区を構築し適切な管理による公平な配水システムを実現する 4) 無収水を削減し効率的な水道事業経営を実現する 5) 水質を改善して飲用可能な水道水を供給する 6) 効率的に管理された水道システムを構築していくための組織・制度と人材を育成する

(2) 開発方針の視点

上水道施設の建設には巨大な費用と長い年月を必要とする。完成後も維持管理するために多くの人的資源、技術、電気代や薬品代を必要とする。従って上水道事業は長期に渡って段階的に計画されなければならない。

一方で YCDC はヤンゴン市の年間予算に従って確実に計画を実行しなければならない。飲用可能な給水区域は年間予算と実行能力に伴い年々増加する事になる。

水道料金はどの国の住民にとっても最も重要な事項である。他の発展途上国でも水道料金は生産コストより安い金額(売値)を消費者に対して設定している国が多いことも事実である。それは貧しい人々の生活への配慮からである。現在、YCDC は固定料金制と従量制の両方の水道料金の課金方式を採用していること、また水道料金の徴収率が低いことから事業収入は低迷していると想定される。今後、全ての市民に従量制による水道料金を採用し、YCDC が水道料金の請求と徴収システムを改善させ、水道事業運営を改善させる必要がある。

また、現在、既存の配水管網において漏水を含む無収水が大量に発生し、これが YCDC の水道事業収入の低下を招いている。主な原因は既存配管の老朽化や適切に配水区を設定していないことにより、給水量や水圧の不均衡が起こるといった不適切な配水管理であり、この無収水の改善は YCDC にとって緊急の課題である。

5.5.3 開発目標・指標

(1) 最終目標

開発の最終目標は、ヤンゴン都市圏に住む全ての住民が、水道施設から毎日 24 時間連続して飲用可能な水道水を享受することである。しかし、上水道事業の整備は 100%の給水率を達成するまでには長い年月をかけて段階的に進むことになる。ここでの目標年次は 2040 年とする。

(2) 効果指標

指標は過去のヤンゴン都市圏と郊外のタウンシップの水消費量の記録を考慮に入れて検討を加える。また東南アジアの他大都市とも比較した上で成果指標を決める。将来の上水道事業の開発を評価し、効果を確認する目的で表 5.5.1 に開発目標と効果指標を示す。

表 5.5.1: 開発目標・指標 (上水道)

開発目標	効果指標
a) 給水人口	ヤンゴン都市圏: 8,100,000 人 ヤンゴン市: 6,800,000 人
b) 水道普及率	ヤンゴン都市圏: 69% (35% 2011 年) ヤンゴン市: 80% (38% 2011 年)
c) 日最大給水量	ヤンゴン都市圏: 2,900,000m ³ /日 ヤンゴン市: 2,500,000m ³ /日
b) 無収水率	生産水量に対して 15% (67% 2011)
c) 施設利用率	80%以上
c) 24 時間給水率	給水人口に対して 100%
d) 塩素注入率	給水人口に対して 100%
e) 水質	WHO ガイドライン値以内: 100%

出典: JICA 調査団

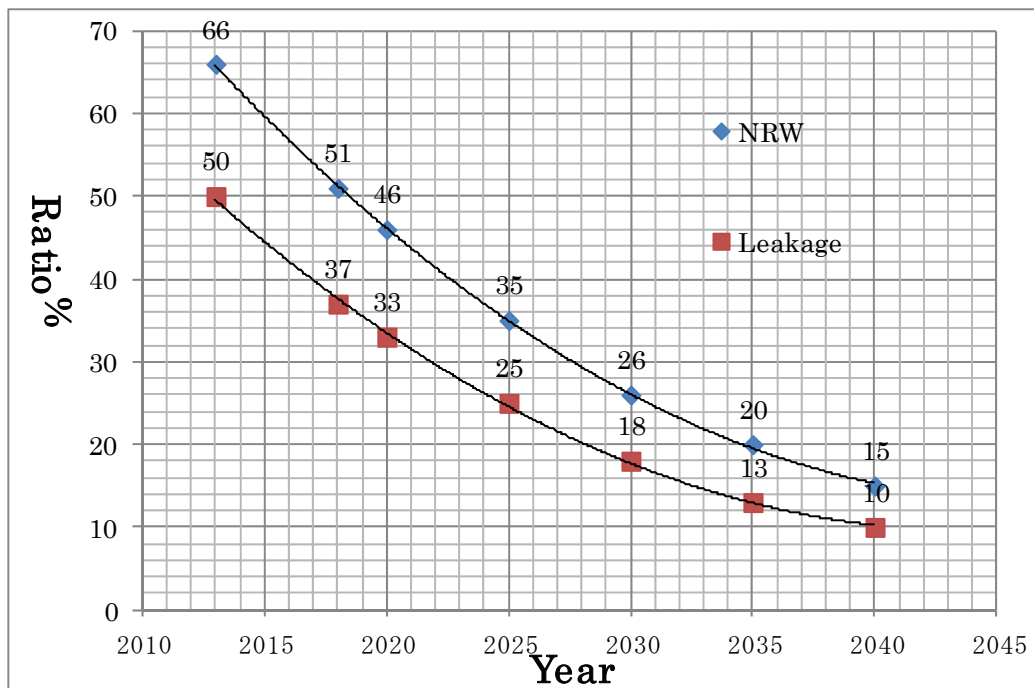
東南アジア諸都市の水道水の利用状況を表 5.5.2 に示す。

表 5.5.2: 東南アジア諸都市における水の利用状況

項目	ミャンマー・ヤンゴン	ベトナム・ホーチミン	マレーシア・ジョホール	フィリピン・セブ
人口 (百万)	5.7	5.7	3.1	1.6
水道普及率 (%)	44	72.3	100	55.1
供給時間 (時間)	18	24	24	20
一人一日当たりの水使用量 (lpcd)	100	113	191	98
一人一日当たりの水生産量 (m ³ /p/day)	0.258	0.263	0.445	0.217
無収水率 (%)	70	42.8	37.4	27.4
職員数 (人/1000 接続)	7.05	5.3	2.1	8.0

出典: アジア開発銀行 (ヤンゴンを除く)

- ◇ 2040 年におけるヤンゴン市の水道普及率はヤンゴン市全人口 850 万人に対して 80% の 680 万人と予測した。また、ヤンゴン都市圏の水道普及人口は 810 万人でこれはヤンゴン都市圏人口 1170 万人の 73%となる。
- ◇ 2040 年における無収水率は 2011 年の 63%から低減されて 15 %になると予測した。
- ◇ 24 時間給水サービス率は給水人口に対して 2040 年では 100%と予測した。
- ◇ 処理水に対する塩素注入率は給水人口に対して 100%とする。
- ◇ WHO 水質ガイドライン値に対する遵守率は 100%と予測した。
- ◇ ヤンゴン市における無収水率の推移を図 5.5.7 のように予測した。



出典: JICA 調査団「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

図 5.5.7: 2040 年までの無収水率の推移予測

5.5.4 概略開発計画

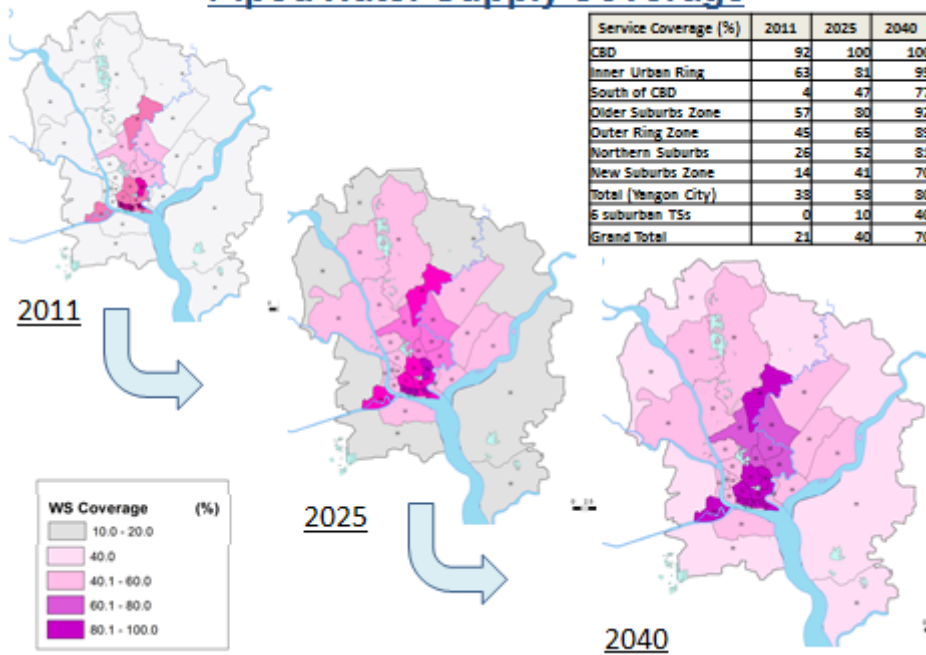
(1) 概略開発計画

- 1) 水道水源の開発と浄水場処理能力の増強
 - 既存の安価な湖沼水の活用と地下水源から河川水源利用への移行
 - 表流水源（湖沼水及び河川水）を利用した新しい浄水場の建設
 - 湖沼水と河川水を効率的に活用する水利用システムの確立
- 2) 効率的な送水と配水システムの確立
 - 送配水管の更新を含む送配水能力の増強
 - 送配水システムの階層化の確立による消費水量の制御
 - SCADA システムを活用した効率的な送配水システムの確率
 - 管路施設の維持管理技術の向上
- 3) 無収水を低減し水道料金徴収システムを強化する。
 - 老朽化した配水管の更新による漏水の低減
 - DMA（配水管理区）を設定することによる無収水の低減
 - 水道料金の適正化と全顧客への水道メーターの設置の推進と適正なメーター管理
 - 水道料金徴収能力の向上と増収
 - 給水管の適切な施工の実施
- 4) 水質管理能力の向上
 - 水質管理計画の立案と実施
 - 良好な処理水を得るための既存浄水プロセスの改善と拡張
 - 浄水場の維持管理能力の向上

(2) 給水区域

2040年までの給水区域の段階的な拡張を図 5.5.8 に示す。

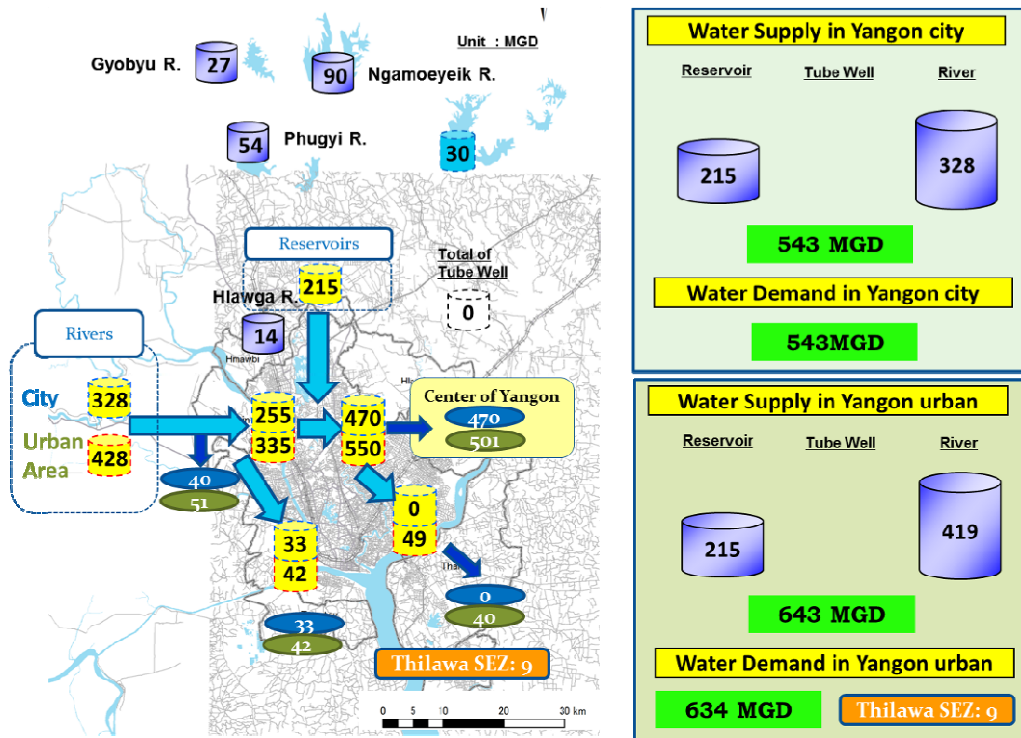
Piped Water Supply Coverage



出典： JICA 調査「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

図 5.5.8: 上水道給水地域の推移

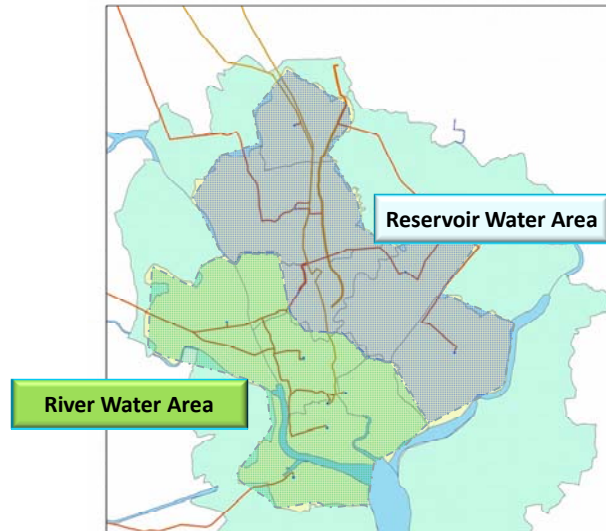
2040 年のヤンゴン都市圏の広域水収支計画を図 5.5.9 に示す。新しい水源及び既存浄水場の能力拡張が検討されている。



出典: JICA 調査「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

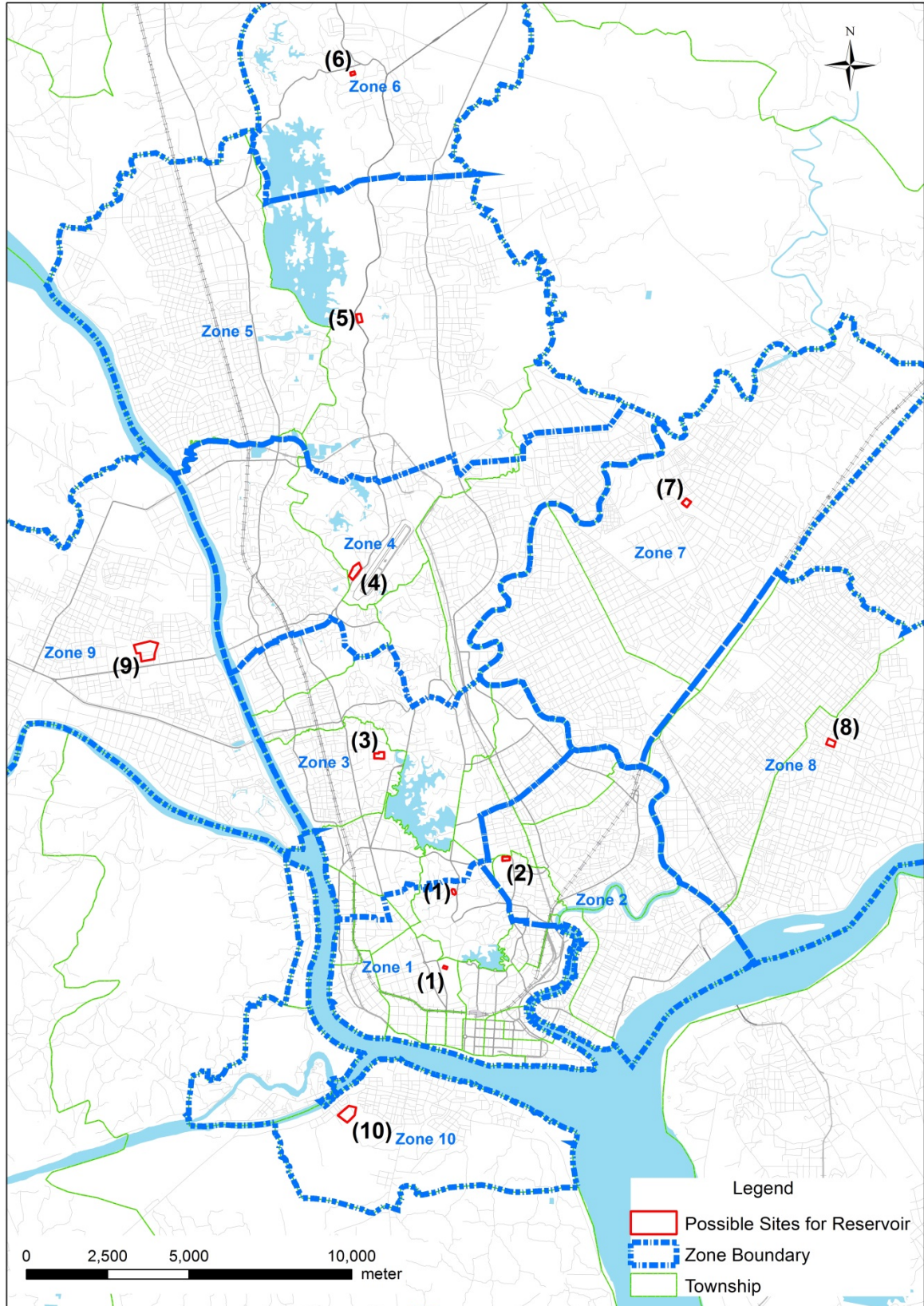
図 5.5.9: 2040 年のヤンゴン都市圏の広域水収支計画

2040 年における湖沼水源地域と河川水源地域を図 5.5.10 に示す。また 2040 年の送水システムと水資源配分計画を図 5.5.11 に示す。



出典：JICA 調査「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

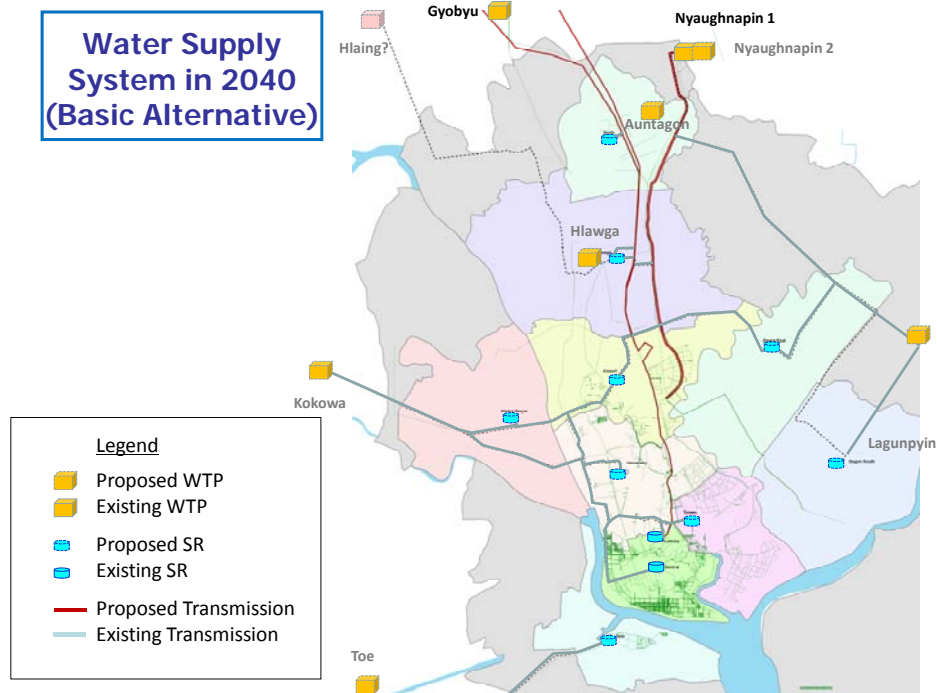
図 5.5.10: 2040 年の湖沼水源地域と河川水源地域



出典：JICA 調査「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

図 5.5.11: 2040 年配水区と配水池の計画

2040 年における給水システムと浄水場の提案を図 5.5.12 に示す。



出典：JICA 調査「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

図 5.5.12: 2040 年の給水システムと浄水場計画

短期、中期及び長期に渡るこれらの開発計画の基本方針を表 5.5.3 に、実施工程を表 5.5.4 に示す。核となる開発項目は以下の 4 つである。

- ◇ 新たな水道水源の開発と浄水場の能力を増強する。
- ◇ 効率的な送水・配水システムの確立
- ◇ 無収水の低減と水道料金徴収システムの強化
- ◇ 水質管理能力の強化

老朽管の更新は無収水の低減と大きな関連があり、それは緊急を要するプロジェクトとなる。しかし老朽配管更新に係る事業費は、多額の費用と長期間を要することになる。配水管の耐用年数は材質によって違いがあり、概ね 25 年～40 年であるから、管更新工事は配管の老朽化を追いかける形になり、緊急でありながら長期に渡る工事となる。

表 5.5.3: 概略開発計画基本方針

期間	項目	飲用可能水道の予測（ヤンゴン都市圏） （現況→目標）		水道水源の開発と浄水容量の強化		効率的な送配水システムの構築 （現況→目標）		無収水の低減と水道料金徴収能力の強化 （現況→目標）		水質管理の強化 （現況→目標）	
		・水道給水人口 ・普及率 ・給水原単位 ・水需要量(日最大)	・約1,93→2,74万人 ・約35→41% ・約94→117LPCD ・約142→180MGD	総水容量 (MGD)	・貯水池系：195 ・地下水系：20 ・河川系：0	・出水不良地区面積割合	・約100→90%	・漏水率 ・無収水率	・約50→44% ・約67→60%	飲用可能な水道水割合	・濁度適合率：約50→100% ・残留塩素適合率：約50→100%
短期 （～ 2015 年頃）	期間目標										
	基本戦略	・既存給水地域内の水道普及率の向上		(1) 安価な既存貯水池水源の活用		(1) 送配水システムの改修・能力増強		(1) 老朽管路の更新・改修 (3) 料金の適正化と全顧客への水道メータ設置とメータ管理 (5) 適切な施工による給水管接続		(1) 水質管理能力の向上 (3) 浄水場の維持管理能力の向上	
	インフラ整備			(1) (2) 貯水池系水源の活用と浄水場の建設	・既存浄水場の改善と拡張 ・貯水池から浄水場までの導水管の整備 ・新貯水池浄水場の整備 ・浄水場から市内への送水管の整備	(1) 送配水システムの能力増強	・既存ポンプ場と配水管の改修・増強 ・送配水管の新規整備・能力増強 ・既存配水池の改修	(1) 老朽管路の更新・改修 (3) 水道メータの設置 (5) 適切な施工による給水管接続	・段階的更新計画の実施 ・水道メータの購入 ・給水管接続工事の標準化	(1) 水質管理能力の向上	・水質ラボラトリーの整備（施設・資機材） ・水質管理マニュアルの作成
	ソフト対策			(1) 貯水池水源の活用	・貯水池水源の水道用水利権の確保			(3) 料金の適正化とメータ管理	・適正水道料金の設定とメータ精度検査機器購入	(1) 水質管理能力の向上 (3) 浄水場の維持管理能力の向上	・計画の策定と測定技術の研修 ・浄水プロセス管理の研修実施 ・浄水薬品の調達マニュアルの作成 ・浄水場維持管理マニュアルの作成
制度・組織体制					水道法の整備		水道法の整理 無収水対策室		水道法の整理 水質管理ラボラトリー YCDC上下水道部研修センター		
中期 （～ 2025 年頃）	期間目標	・水道給水人口 ・普及率 ・給水原単位 ・水需要量(日最大)		総水容量 (MGD)		・出水不良地区面積割合		・漏水率 ・無収水率		飲用可能な水道水割合	
	基本戦略	・既存給水地域内の水道普及率の向上 ・新給水地域の拡大		(1) 安価な貯水池系水源の活用と新たな河川系水源の活用 (2) 新浄水場の建設		(1) 送配水システムの改修と能力増強 (2) 送配水システムの再構築と階層化による配水管理 (3) 新送配水運用システム(SCADA)の構築 (4) 管路の維持管理能力の向上		(1) 老朽管路の更新・改修 (2) DMAによる漏水・無収水管理 (3) 水道料金の適正化と全顧客への水道メータ設置と管理 (4) 水道料金徴収能力の向上と増収 (5) 適切な施工による給水管接続		(1) 水質管理能力の向上 (2) 既存浄水プロセスの改善と拡張 (3) 浄水場の維持管理能力の向上	
	インフラ整備			(1) (2) 貯水池系水源の活用と浄水場の建設	・貯水池から浄水場までの導水管の整備 ・新貯水池表流水浄水場の整備 ・同浄水場から市内への送水管の整備	(1) 送配水システムの改修と能力増強	・既存ポンプ場の改修・増強 ・送水管の新規整備・能力増強 ・配水池の整備	(1) 老朽管路の更新・改修	・段階的更新計画の実施	(1) 水質管理能力の向上	・水質ラボラトリーの整備（施設・資材）
	ソフト対策			(1) (2) 河川系水源の活用と浄水場の建設	・河川水取水・導水管整備 ・河川水浄水場の整備 ・同浄水場からの送水管の整備	(2) 送配水システムの再構築と階層化	・送水管から配水管の分離 ・配水池単位の配水区の整備 ・DMAの整備	(2) DMAによる漏水・無収水管理	・DMAの構築とSCADAシステム ・給水管の交換 ・漏水調査機材の調達	(2) 既存浄水プロセスの改善	・Gyobu浄水場の改善 ・Nyaungnabin浄水場の改善 ・教育・訓練マニュアルの作成と実施
制度・組織体制					水道法の整備		水道法の整備 水道メータ制度の制定 給水管接続工事の制度化 水道料金制度化		水道法の整備 水質基準(改定)		
長期 （～ 2040 年）	期間目標	・水道給水人口 ・普及率 ・給水原単位 ・水需要量(日最大)		総水容量 (MGD)		・出水不良地区面積割合		・漏水率 ・無収水率		飲用可能な水道水割合	
	基本戦略	・既存給水地域内の水道普及率の向上 ・新給水地域の拡大		(1) 河川水源活用への移行 (3) 貯水池・河川系水源のSCADA システムを活用した効率的な水運用管理		(3) 送配水システムの再構築と階層化 (4) 送配水運用システムの活用		(1) 老朽管路の更新・改修 (2) DMAによる漏水・無収水管理 (3) 水道料金の適正化と全顧客への水道メータの設置と管理		(1) 水質管理能力の向上 (2) 既存浄水プロセスの改善と拡張 (3) 浄水場の維持管理能力の向上	
	インフラ整備			(1) 河川系水源の活用	・河川水取水・導水管整備 ・河川水浄水場の整備 ・同浄水場からの送水管の整備	(3) 送配水システムの再構築と階層化	・送配水運用システム階層化の展開	(1) 老朽管路の更新・改修	・段階的更新計画の実施		
	ソフト対策			(3) 貯水池・河川系水源の効率的な水運用	・SCADAシステムの導入（送配水システムと統合管理）	(4) 送配水運用システムの活用	・送配水運用システムのヤンゴン都市圏全域への展開	(2) DMAによる漏水・無収水管理	・漏水制御対策の実施 ・見掛け上の損失水量の低減策実施	(1) 水質管理能力の向上 (2) 既存浄水プロセスの改善	・水質管理マニュアルの全国展開 ・浄水場の教育・訓練の全国展開
制度・組織体制											

出典：JICA 調査団

(4) 優先プロジェクト

ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査、YCDC 及び本調査団（ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査）が協議を行い、2 つの緊急優先プロジェクトと 2 つの短期プロジェクトを選定した。

1) 緊急優先プロジェクト

1) *Nyaunhnapin* 浄水場の送水ポンプ施設の更新

- 建設概要：ポンプ施設の全ての更新、ウォーターハンマー防止施設の改善、建家の改修、モニタリング装置の導入。
- 選択理由：本施設は9つのタウンシップの水道供給と Yegu ポンプ場を支える最も重要な施設である。YCDC はこれに対する代替施設を持たない。度々起こる停電から来るウォーターハンマーによるポンプの損傷と数多くの修理工事のために給水が中断させられることが問題。

2) *Yankin* タウンシップの配水管の更新

- 建設概要：Kokkin 配水池と Yegu ポンプ場との間を結ぶ配水管の更新（42 インチの鋳鉄管）と DMA（配水メーター設置地域）と LMB（漏水モニタリングブロック）の構築。
- 選択理由：DMA と LMB を構築するために漏水の頻発している老朽化した配水幹線の健全化と配水本管ネットワークの整備。

2) 短期プロジェクト

1) *Kokkowa* 浄水場の整備と送配水施設の新設

- 建設概要：Kokkowa 川からの取水ポンプ施設と導水管の新設。新浄水場（75MGD）の建設、送水管と配水管の新設
- 選択理由：水需要の増大に対応するため。河川水を水源とするヤンゴン都市圏初めての浄水場となる。

2) *Lagunpyin* 浄水場の整備と送配水施設の新設

- 建設概要：Lagunpyin 貯水池から流下して来た水を水源とする新浄水場（40MGD）を整備することと、送配水管（19km）の新設
- 選択理由：水需要量の増大に対応するためと、ティラワ SEZ に最も近く、有力な水源となり、発展に寄与できる。

3) *Zone-1* 配水管網の更新

- 建設概要：給配水管網（556km）の更新と配水池（2 か所）の改修、DMA（30 か所）の設置及び高区用配水ポンプの設置
- 選択理由：平均 80 年以上の老朽管が敷設されており、高い漏水率の原因となっている。安定給水を実現させ、無収水率の低減と給水量の増加を図る。

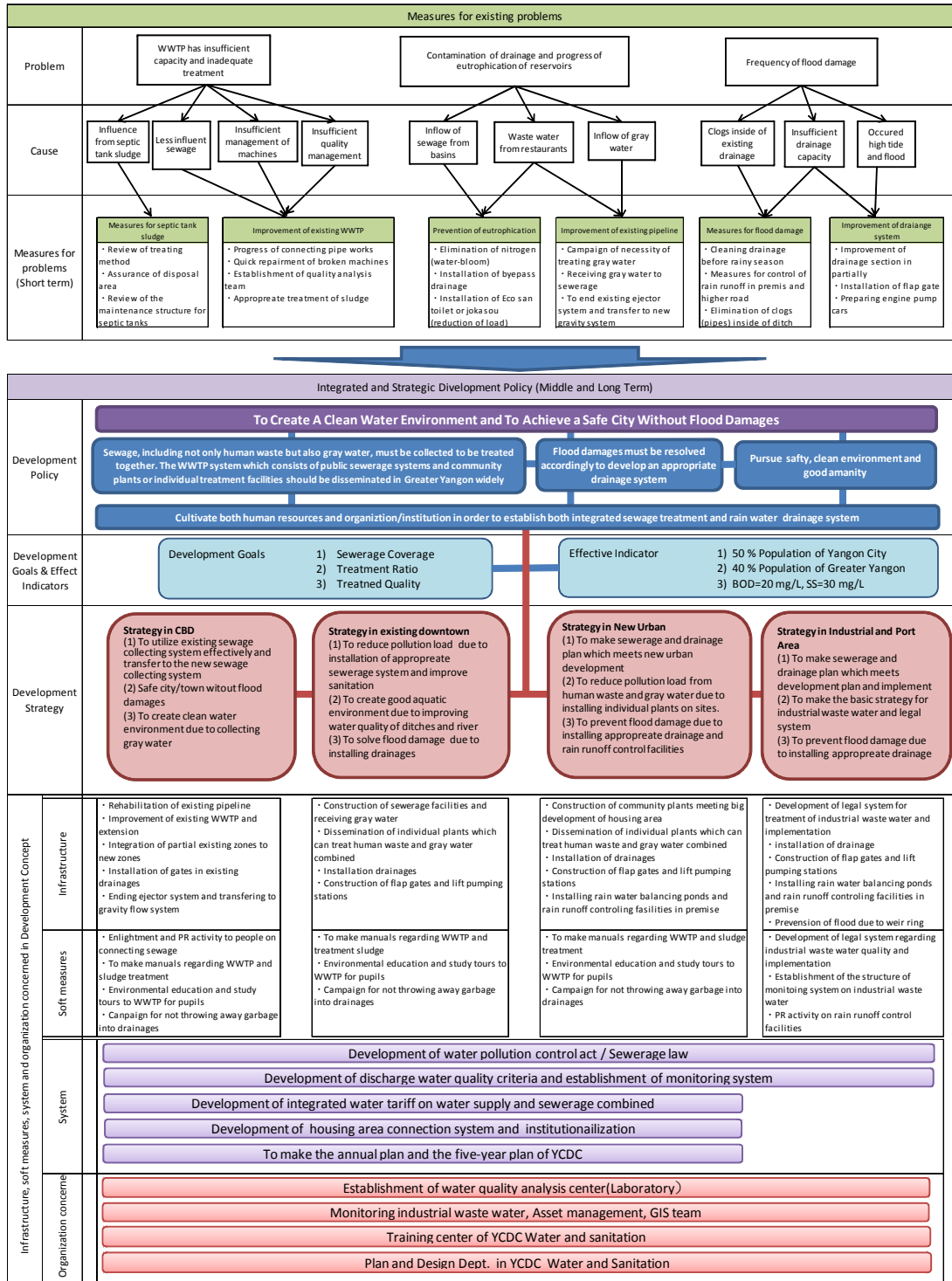
4) 消毒施設の設置

- 建設概要：Gyobyu 浄水場 (27MGD)、Naunghnapin 浄水場 (90MGD) 及び Hlawaga ポンプ場 (68MGD) への塩素消毒設備の設置
- 選択理由：市内への給水はほとんど消毒されていないため、水道水は飲用することが出来ない。安全で飲用可能な上水の供給を図る。

上記優先プロジェクトについて 6.3 節に概要を示す。

5.6 下水道・雨水排水

下水道・排水セクターで提案されたインフラ開発のコンセプトの要約を図 5.6.1 に示す。図 5.6.1 の拡大図は本報告書英文版 Appendix 1.3 に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.6.1: 下水道・雨水排水インフラ開発整備の概念

5.6.1 需要予測

(1) 需要予測の基本方針

1) 下水道

ヤンゴン都市圏の下水道開発計画を考える際には「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」の開発計画と調整を図ることが重要となる。なお同計画の 2040 年の人口の配分は本調査団（ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査）の計画に基づいている。下水・排水ネットワークの計画においては「ヤンゴン市上下水道調査のマスタープラン」を参照している。下水処理場（以後 **WWTP** とする）もまた同計画のマスタープランによるものとする。

下水量は家庭等から排出される汚水（水道の消費量）に地下水浸透量を加えたものとする。

2) 雨水排水

5年確率降雨強度を基準とする。

(2) 需要量予測

1) 下水道

- 2040 年までの公共下水道計画はヤンゴン都市圏における人口密度が概ね 100 人/ha を越える高度に都市化した地域及び人口密集地域とし、その周辺地域はコミュニティプラントあるいは個別処理施設を計画するものとする。
- 2040 年のヤンゴン市で発生する下水量は約 2,723,000m³/日と予測した。またヤンゴン都市圏のそれは 3,140,000m³/日である。この内公共下水処理場で処理される下水量は既存の下水処理場による処理も含めて日最大約 1,528,000m³/日である。
- 2040 年のヤンゴン市における下水道サービス人口は 421 万人と予測した。これはヤンゴン市の給水サービス人口（852 万人）のおよそ 49%に相当する。
- 下水処理場としては容量 70,000~720,000m³/日の能力のものが 6 か所建設される計画となっている。

2) 雨水排水

雨水排水計画は CBD 地区の雨水排水路に 22 か所の主要排水路によって構成される。洪水解析に基づいて、雨水排水路を改善し雨水ゲートや排水ポンプを整備することにより対応することとする。残余地域については、別の洪水対策を提案するものとする。

5.6.2 開発方針

(1) 下水道及び雨水排水施設開発の必要性

アンケート調査結果によるとヤンゴン都市圏に住む市民は健康と安全を求めていると思われる。言い換えれば水系伝染性疾病の低減と低地や浸水地域に住む住民においては洪水による水害の解消を求めているのである。河川や湖沼、湿地帯の良好な水環境を創出して初めて環境保護が実現されることになる。

YCDC は良好な水環境を創出するために適切な下水道システムを開発するとともに、郊外地域においてはコミュニティプラントや個別下水処理施設を整備して、し尿と生活雑排水を合併して処理して、水環境の保全を図らなければならない。

セクター ビジョン	良好な水環境の創出及び水害の無い安全な都市の実現
基本方針	1) し尿と生活雑排水を合併した下水の収集と処理を実施する 2) 適正な排水路の構築により水害問題を解決する 3) 安全・良質・快適な水環境を形成する 4) 総合的下水道と雨水排水システムを構築するための組織・制度と人材を育成する

(2) 開発の視点

ヤンゴン都市圏の既存の下水道システムは「し尿」のみを処理し、生活雑排水は処理せずに雨水路や排水溝に流しているため河川、湖沼や湿地帯の汚染の原因になっている。新たに建設する下水道システムはし尿と生活雑排水を合併して処理し、クリーンな水環境を創出することが出来る。下水道施設の建設には長期にわたる年月と巨大な費用を必要とするので、長期計画を立てて段階的に進めなければならない。

ヤンゴン都市圏で低い土地に住んでいる市民は十分な雨水排水施設が無いため、豪雨の度に水害に見舞われ、水害は人々に水系疾病をももたらすことになる。YCDC が適切な下水道及び雨水排水システムを開発することにより、市民に安全性と快適性を提供できるのである。また YCDC は制度と組織の整備と人材の育成を行い、これを土台として効率的な下水道と雨水排水システムを構築しなければならない。

5.6.3 開発目標・指標

(1) 開発目標

開発の最終目標はヤンゴン都市圏に住む全ての市民が下水道システムにアクセス出来、雨水排水施設に守られ、安全で健康的な生活を享受することである。しかしながら開発は段階的に行われるのでここでの開発の目標年次は 2040 年とする。

(2) 効果指標

将来の下水道及び雨水排水改善事業を評価しかつ効果を確定させる事を目的として表 5.6.1 に効果となる指標を示す。

表 5.6.1: 開発目標・指標（下水道・雨水排水）

項目	効果指標
a) 下水道普及率	ヤンゴン市人口に対して 50% (2011 年 : 4.3%)
b) 汚水処理率	ヤンゴン都市圏内 40% (コミュニティプラントあるいは浄化槽を含む)
c) 水再生率	下水処理量に対して 6%
d) 下水処理水質	BOD=20 mg/L、SS=30 mg/L
e) 浸水改善目標	市内中心部及び CBD 地区における浸水被害が解消される 市内中心部とは、主要 22 排水区を意味する

出典：JICA 調査団

- ◇ ヤンゴン市における目標となる下水道処理率は、2040 年推定人口 850 万人に対して概ね 50% の 420 万人とする。
- ◇ ヤンゴン都市圏における下水道システムが約 420 万人に普及し、コミュニティプラントあるいは個別処理施設を含む汚水処理率はヤンゴン市とティラワ SEZ を含む郊外の 6 タウンシップに個別処理システムが 40 万人程度普及する事を想定して 40% を目標とする。
- ◇ 下水再生水利用率：2040 年の日最大下水処理量は 12,500m³/日で、それに対する再生下水量は 75,000m³/日でおおよそ 6% となる。
- ◇ 下水処理水の水質：高級処理水として日本国と同程度の BOD=20mg/L 以下、SS=30mg/L 以下を目標とする。
- ◇ 浸水改善目標：2040 年には市内中心部の主要 22 排水区及び CBD 地区における浸水被害の解消を図るものとする。

5.6.4 概略開発計画

(1) 概略開発計画

1) CBD 地区の開発計画

- 既存の下水道施設を有効利用しつつ、新しい下水集水システムへスムーズに移行すること。コンプレッサーやイジェクターを使用した既存の下水集水システムは今日、その耐用年数が終了していることもあり、廃止しなければならない。新しい下水集水システムは原則的に重力式を適用する。
- 水害のない安全な街を目指す。
- 生活雑排水を下水道システムに取り込むことによりクリーンな水環境を創出する。

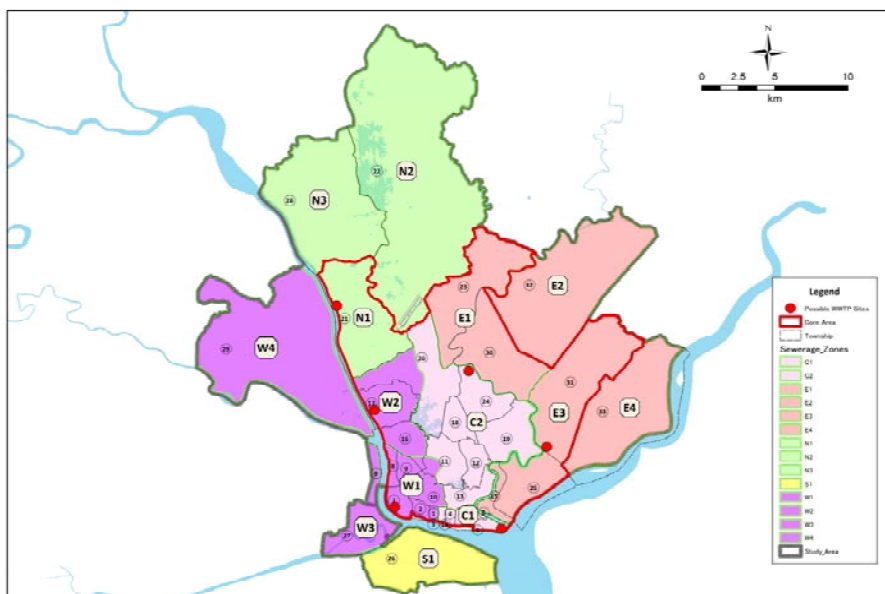
2) 既存市街地の開発計画

- 適切な下水道システム整備した結果、汚染の原因となっていた生活雑排水をし尿と一緒に処理することにより汚濁負荷が低減して、衛生改善が可能となる。
- 雨水排水路や河川、湖沼の水質を改善した結果、良好な水環境が創出出来る。水環境を保全するために下水道システムは汚水と雨水を分離する「分流式」を採用する。

- 雨水排水路を整備することにより水害問題を解決する。
- 3) 新都市開発地域への対応
- 新都市開発地域に対応できる汚水処理計画と雨水排水システム計画を立案し実施すること。
 - 個別下水処理装置をオンサイトに設置して、汚濁の原因となっていたし尿と生活雑排水を処理することが出来、その結果汚濁負荷が低減される。下水道処理区域外の郊外地区のタウンシップからの汚水をコミュニティプラントあるいは個別処理施設で処理するのであるが、これを新しく整備した法の下で行うのが望ましい。
 - 適切な雨水排水施設及び雨水流出抑制施設を整備することにより、水害を防ぐことが出来る。
- 4) 工業地区及び港湾地区への対応
- 開発計画に適応出来る下水道計画及び雨水排水計画を立案し、実施すること。
 - 工場排水を処理する基本戦略を作成し、法律を整備し執行すること。工場排水は工場自身の所有する処理施設によって処理されるべきである。これに関する新たな法整備をして、規制することとする。
 - 適切な雨水排水施設と雨水流出抑制施設を整備することにより、水害を防ぐことが出来る。

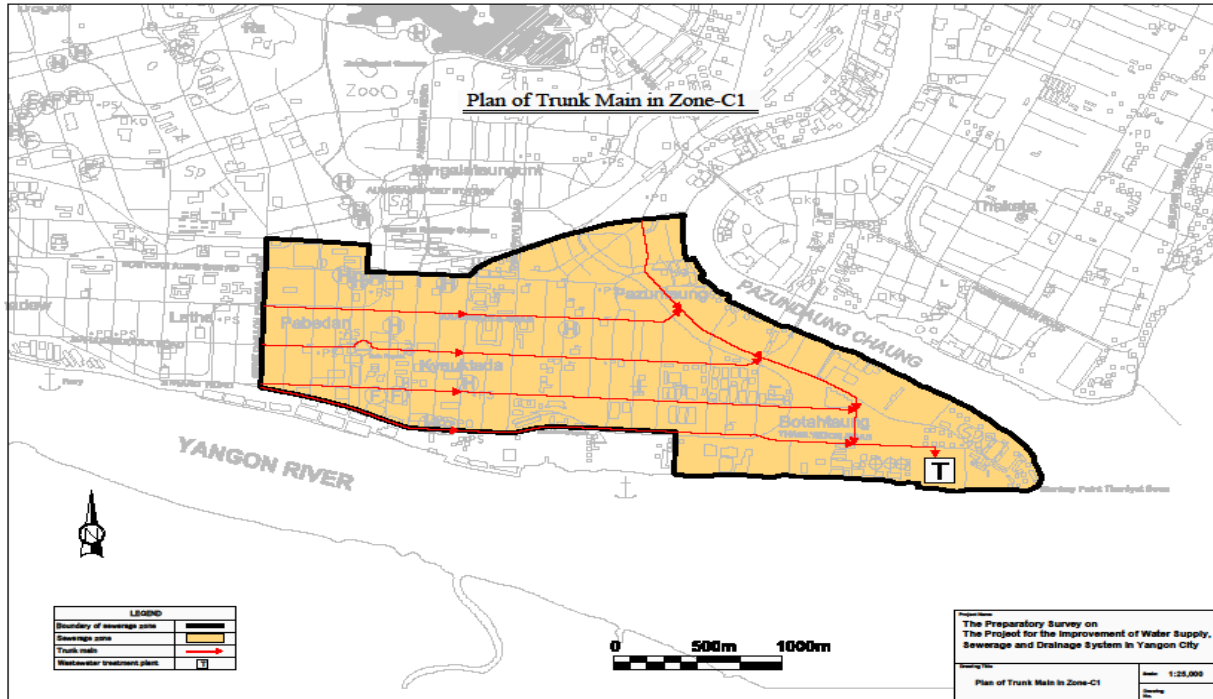
(2) 下水・排水施設配置図

2040年の下水道計画図は図 5.6.2 に示す。この図によると、それぞれの配水区は 1 か所の下水処理場を持ち、ヤンゴン市で合計 6 か所の下水処理場が計画されている。第一優先の下水処理区 C1 の幹線計画を図 5.6.3 に、第二優先の下水処理区 Z1 の幹線計画を図 5.6.4 に示す。

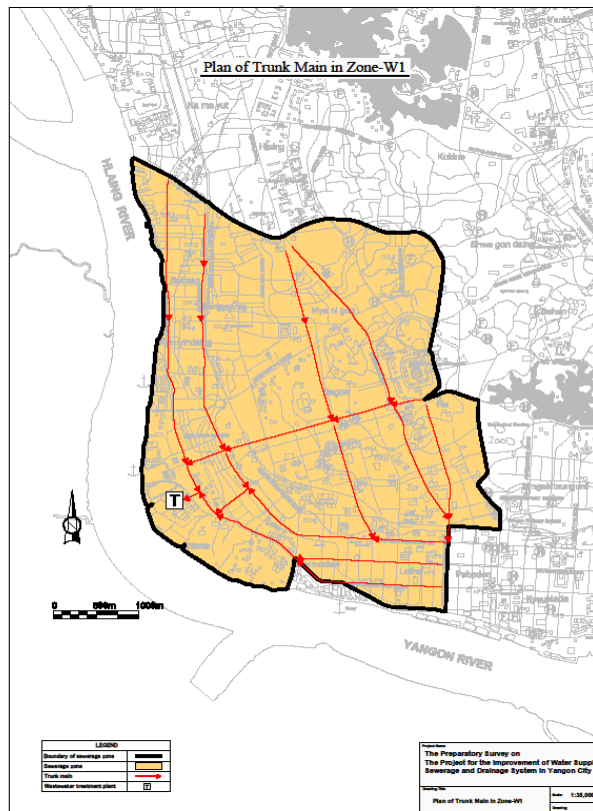


出典：JICA 調査団「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

図 5.6.2: 2040 年の下水道計画

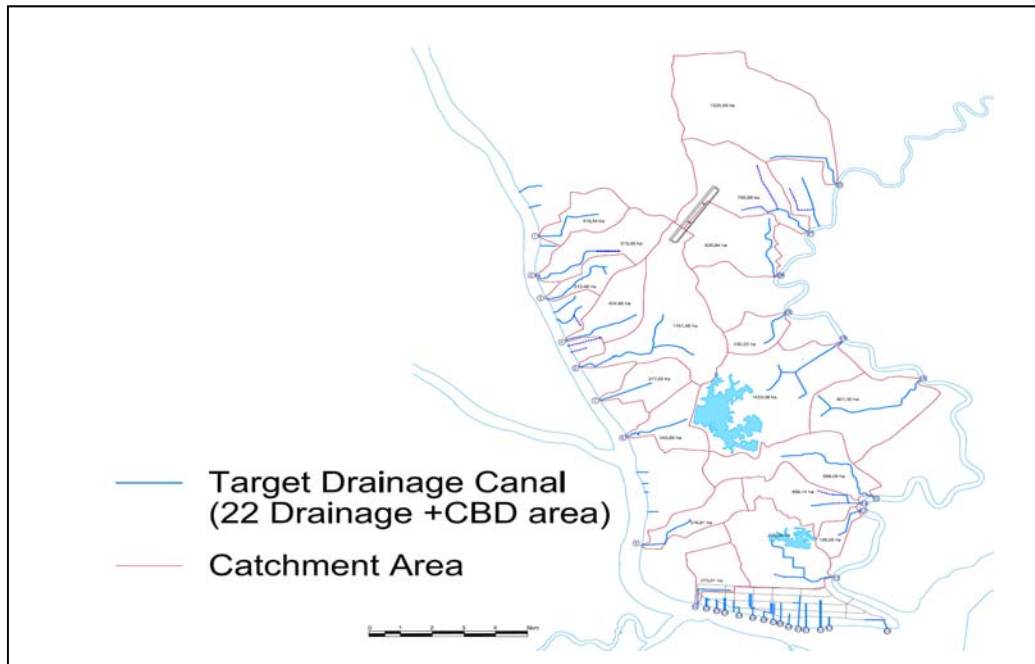


出典：JICA 調査団「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」
 図 5.6.3: 下水処理区 C1 の幹線計画



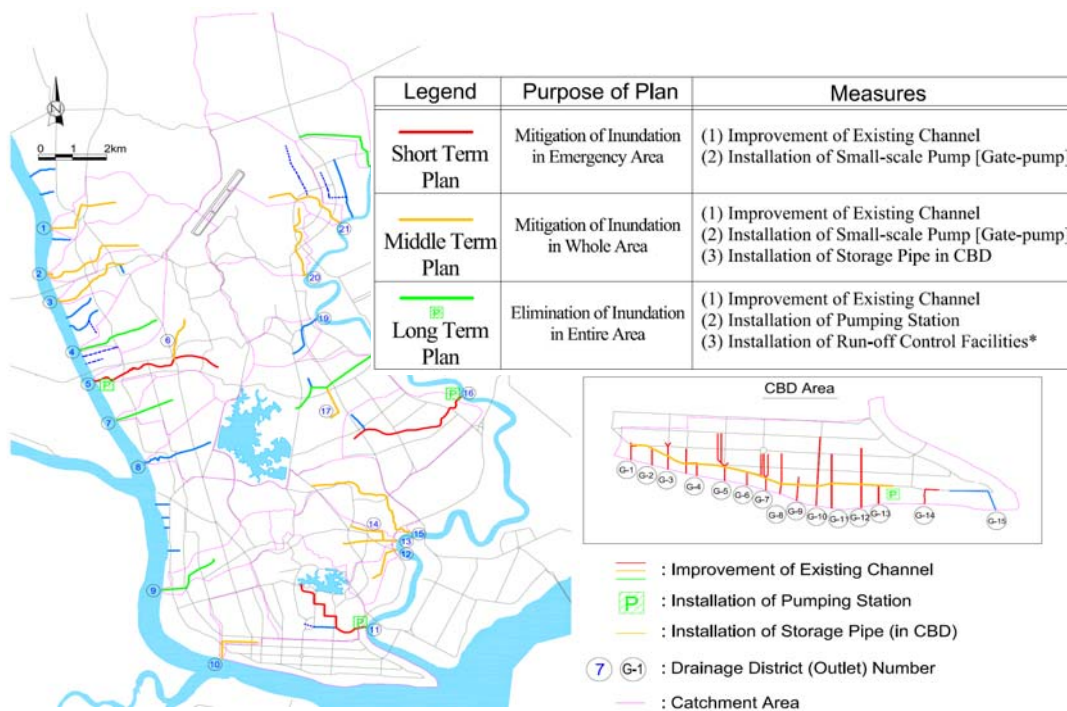
出典：JICA 調査団「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」
 図 5.6.4: 下水処理区 W1 の幹線計画

整備対象となる CBD の浸水多発地区の雨水排水路とそれ以外の 22 個の雨水排水路を図 5.6.5 に示し、雨水排水施設整備計画を図 5.6.6 に示す。



出典：JICA 調査団「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

図 5.6.5: 対象となる雨水排水路施設



出典：JICA 調査「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」

図 5.6.6: 雨水排水路施設整備計画

(3) 実施工程

短期、中期及び長期に渡るこれらの開発計画の基本方針を表 5.6.2 に、実施工程を表 5.6.3 に示す。核となる開発項目は以下の 3 つである。

- ◇ 下水管網の整備
- ◇ 下水処理場の建設と改善・拡張
- ◇ 雨水排水システムの整備

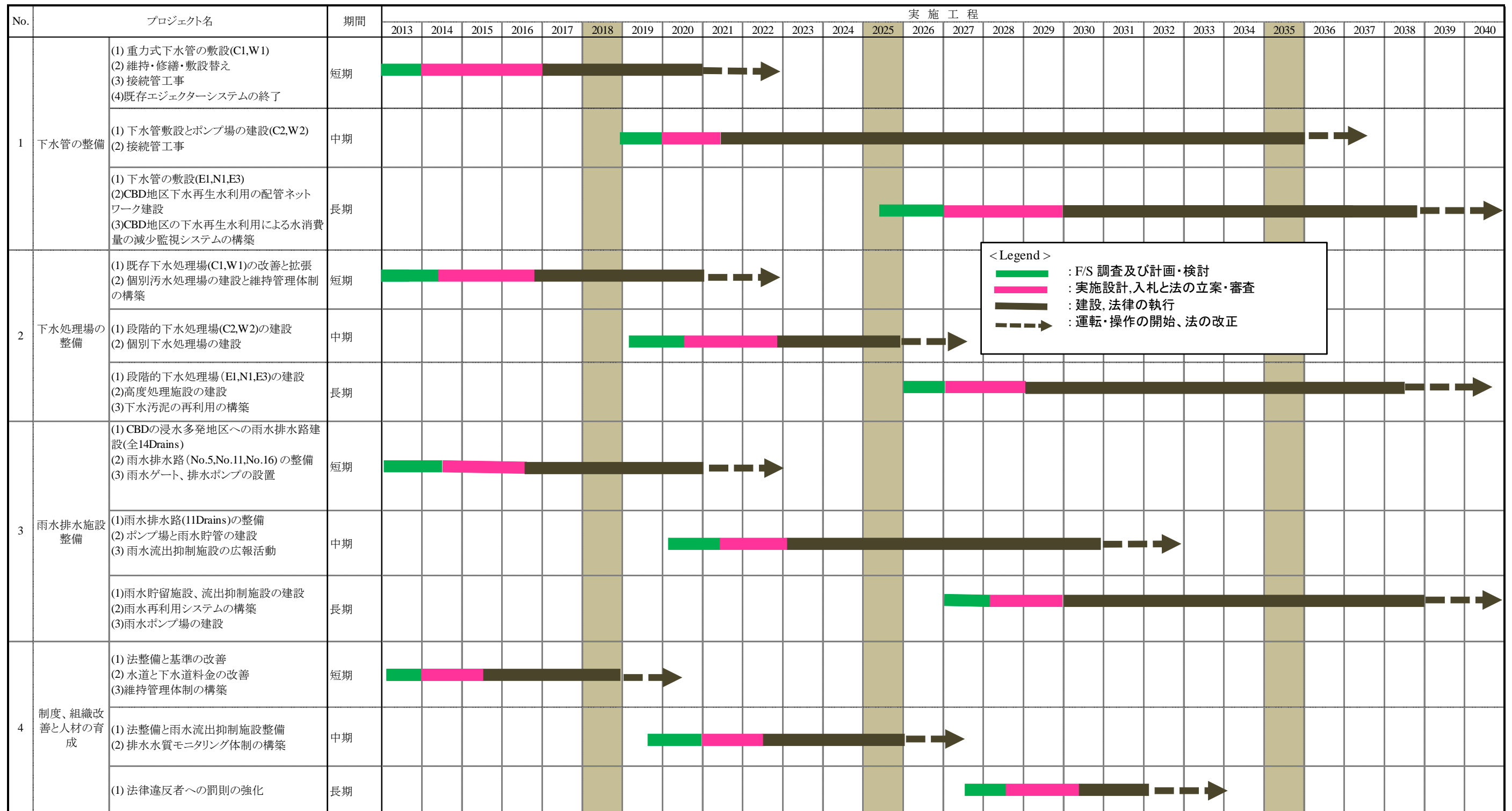
既存の下水集水システムを新しい重力式による下水集水システムへの移行は緊急を要する事業である。これは既存のコンプレッサーとイジェクターを使うシステムは耐用年数が既に終了しているからである。しかしながら、建設工事は市民の日常生活を維持しながら継続する必要がある。建設工事は YCDC の予算と実行能力に基づいて進行することになる。また制度・組織改革及び人材の育成はシステムの効率的運営に欠かせない。

表 5.6.2: 概略開発計画基本方針

期間に係る基本戦略と投入	期間	基本戦略	環境整備水準	管路施設整備	処理施設整備	雨水排水施設整備	制度・組織体制・人材育成
	短期（～2015年）	<ul style="list-style-type: none"> ・直面する課題の解決と新システムへの速やかな移行 ・マスタープラン、実施計画の作成 ・中長期開発に向けた組織体制・制度の確立 ・人材教育と育成 ・既存下水道処理区域の整備率の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・達成度：目標の20%程度 ・理由：既存下水処理場からの処理水質が改善され、CBDの下水接続が促進されることによる水環境の改善 ・CBD及び市街地の浸水がある程度減少する 	<ul style="list-style-type: none"> ・生活雑排水の取り込み ・既存管路施設のリハビリと改善 ・既存エジェクターシステムの順次廃止と重力流下式への移行 ・下水道接続の促進 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存下水処理場の改善と拡張 ・個別処理施設（合併処理）の普及促進と維持管理体制の構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・浸水地区における雨水排水施設整備 ・防潮ゲート（フラップゲート、ゲートポンプ）の設置 ・排水ポンプ車の活用 ・雨水流出抑制施設整備に関する広報活動 	<ul style="list-style-type: none"> ・水質汚濁防止法/下水道法の制定 ・工場排水水質基準の制定 ・上下水道料金制度の一体的制定 ・上下水道局の組織・体制の整備 ・施設維持管理組織の構築
	中期（～2025年）	<ul style="list-style-type: none"> ・2025年の下水量を処理するための施設の段階的整備 ・既存処理区域に加えYCDCタウンシップの下水道普及率の向上 ・生活雑排水の取り込みによる良好な水環境の創出 ・市街地における浸水解消 	<ul style="list-style-type: none"> ・達成度：目標の60%程度 ・理由：新たな下水処理場が建設、稼働体制に入り下水管接続も促進され水環境改善が実感出来る。 ・雨水排水路及び雨水流出抑制施設が整備され水害が目立って減少する 	<ul style="list-style-type: none"> ・段階的整備による根幹的施設（幹線管渠、中継ポンプ場）の整備 ・段階的整備による面整備管建設及び下水道接続の促進 ・エジェクターシステムの全面廃止 	<ul style="list-style-type: none"> ・優先地区における下水処理場の建設 ・段階的整備による下水処理場の建設 ・個別処理施設（合併処理）及びコミュニティ・プラントによるオンサイト処理の整備推進 	<ul style="list-style-type: none"> ・幹線排水路の改善（能力増強） ・排水機場、貯留池（管）及び調整池の整備 ・雨水流出抑制施設整備を推進 	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水流出抑制に関する法整備 ・人材育成の継続・強化 ・排水監視モニタリング体制の構築 ・BOT、PPP制度の検討
	長期（～2040年）	<ul style="list-style-type: none"> ・2040年の下水量を処理するための施設の段階的整備 ・郊外部新都市への下水道システムの拡大 ・下水処理水の再利用等の水循環システムの構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・達成度：目標の100% ・理由：下水処理場のみならずコミプラ、浄化槽の整備が進み下水処理区の水環境は目標を達成する。 ・工場排水等の処理も促進され、下水や雨水の再利用が始まる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・下水処理水の再利用のための再生水送水ネットワークの建設 ・CBDにおいて再生水利用による水消費量が抑制される 	<ul style="list-style-type: none"> ・処理水再利用のための高次処理施設の建設 ・汚泥再利用システムの構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水再利用システムの構築 ・排水ポンプ場の設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・法律違反に対する罰則等の強化

出典：JICA 調査団

表 5.6.3: 概略実施計画 (下水道・雨水排水)



出典：JICA 調査団

(4) 優先プロジェクト

ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査、YCDC 及び本調査団（ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査）が協議を行い、2つの短期優先プロジェクトを選定した。

1) CBD 地区の下水道システムの整備

- 建設概要：耐用年数の終了した既存の下水集水方式を重力式に変更するとともに既存の下水処理場を改善、拡張する。
- 選択理由：CBD 地区は既存下水道区域であり、最も都市化された人口密集地域でもある。耐用年数の終了した既存の下水集水方式を重力式に変更するとともに、既存の下水処理場を改善・拡張し能力を増強する。

2) Kan Dow Gyi 湖の浄化

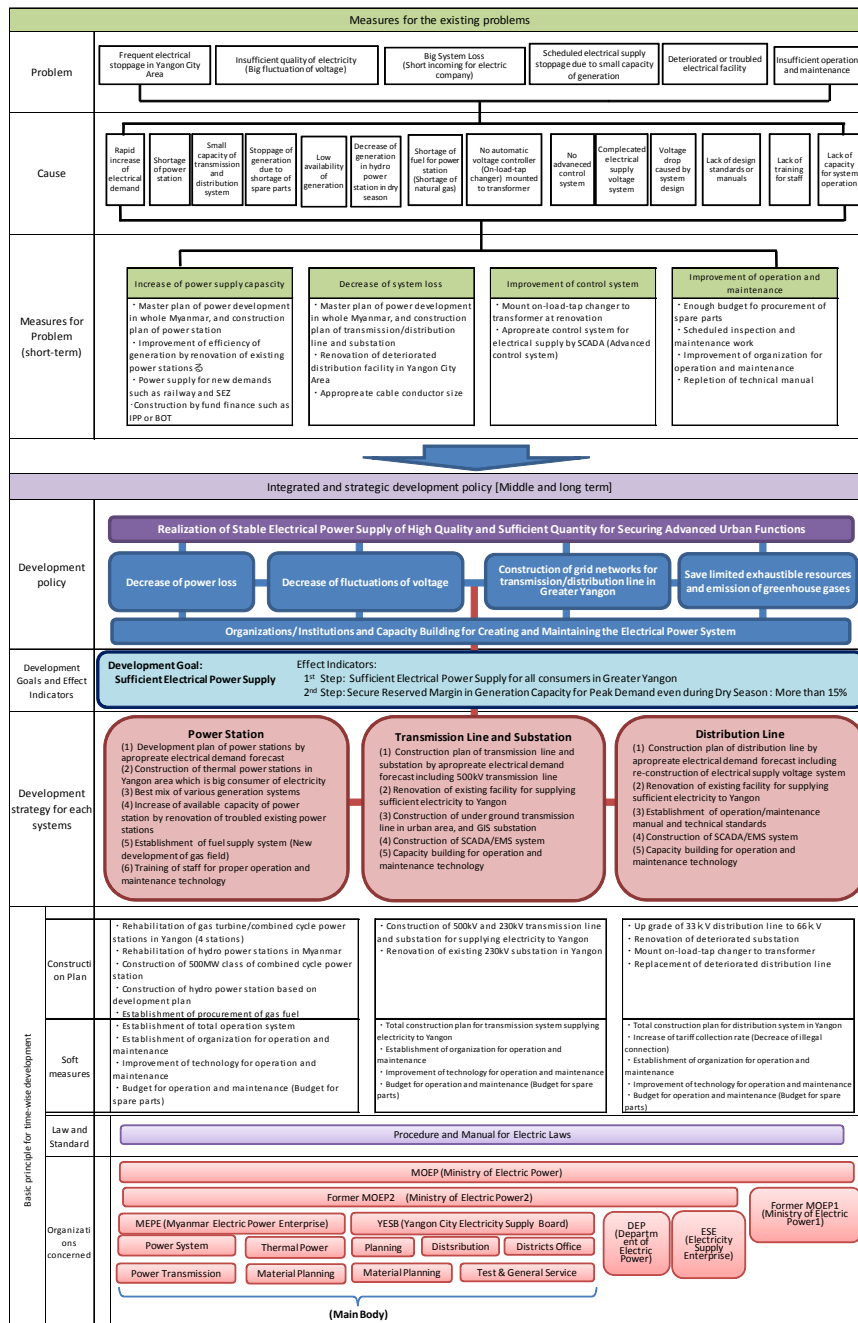
- 建設概要：Kan Dow Gyi 湖周辺の下水を集める遮集管の新設と排水ポンプ場の整備、アオコの除去と底泥の浚渫及び雨水吐き室（7か所）の設置
- 選択理由：KanDowgyi 湖は市民の憩いの場となっているが、富栄養化によるアオコが大量発生し異臭を放っている。浄化することによって市民の快適性を確保することが出来る。

上記優先プロジェクトについて 6.3 節に概要を示す。

5.7 電力

都市の発展に伴う社会基盤インフラの整備及びその機能の確保のために、エネルギー源として電力供給は重要である。現時点におけるヤンゴン都市圏への電力供給能力は非常に立ち後れている状況であり、今後一次産業から二次産業への移行に伴い、十分な電力の供給はさらに重要性が増すものと考えられる。

このような状況に基づき、電力セクターで提案されたインフラ開発のコンセプトの要約を図 5.7.1 に示す。図 5.7.1 の拡大図は本報告書英文版 Appendix 1.4 に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.7.1: インフラ整備計画の基本方針（電力セクター）

5.7.1 需要予測

ヤンゴンエリア（YESB による電力供給区域）における電力需要予測を表 5.7.1 に示す。

表 5.7.1: 電力需要予測（ヤンゴンエリア）

Year	Electrical power demand analysis (MW)					Growth rate of electrical power demand
	Electrical power demand for general use	Railway	Thilawa SEZ (Class-A)	Thilawa SEZ (Class-B)	Total	
2011	925 [Estimated demand]				925	
2012	1,026 (10.9%)				1,026	10.9%
2013	1,138 (10.9%)				1,138	10.9%
2014	1,262 (10.9%)				1,262	10.9%
2015	1,400 (10.9%)		2		1,402	11.1%
2016	1,552 (10.9%)		5		1,558	11.1%
2017	1,722 (10.9%)		11		1,733	11.2%
2018	1,910 (10.9%)	23	18	28	1,979	14.2%
2019	2,118 (10.9%)	80	27	56	2,281	15.3%
2020	2,349 (10.9%)	138	36	84	2,607	14.3%
2021	2,606 (10.9%)	195	45	112	2,958	13.4%
2022	2,890 (10.9%)	253	54	140	3,337	12.8%
2023	3,205 (10.9%)	310	63	167	3,745	12.2%
2024	3,555 (10.9%)	368	72	195	4,190	11.9%
2025	3,943 (10.9%)	425	91	223	4,682	11.7%
2026	4,373 (10.9%)	485	90	251	5,199	11.0%
2027	4,850 (10.9%)	540	99	279	5,768	10.9%
2028	5,379 (10.9%)	598	108	307	6,392	10.8%
2029	5,966 (10.9%)	655	117	335	7,073	10.7%
2030	6,617 (10.9%)	713	126	363	7,819	10.5%
2031	6,978 (5.5%)	770	135	391	8,274	5.8%
2032	7,359 (5.5%)	828	144	419	8,750	5.7%
2033	7,761 (5.5%)	885	151	446	9,243	5.6%
2034	8,184 (5.5%)	943	157	474	9,758	5.6%
2035	8,630 (5.5%)	1,000	160	502	10,293	5.5%
2036	9,101 (5.5%)	1,000	162	530	10,793	4.9%
2037	9,598 (5.5%)	1,000	162	558	11,318	4.9%
2038	10,121 (5.5%)	1,000	162	558	11,841	4.6%
2039	10,674 (5.5%)	1,000	162	558	12,394	4.7%
2040	11,256 (5.5%)	1,000	162	558	12,976	4.7%

出典：JICA 調査団

一般的に、家庭、工業、商業などの電力需要は GDP にほぼ比例して変化する。本検討では、これに鉄道需要及びティラワ経済特区の電力需要も加味して電力需要予測を行った。

GDP については、本報告書の 3.2 節における検討のなかの中位シナリオにおける予測値を採用している。

高位、中位及び低位シナリオにおける GDP の成長率予測（年平均）を表 5.7.2 に示す。

表 5.7.2: 各シナリオにおける GDP 成長率予測 (年平均)

	一人当たり GRDP 成長率 ^{*(1)} (A)	人口成長率 ^{*(2)} (B)	電力需要成長率 (A)×(B)
高位シナリオ	10.3%	3.3%	13.9%
中位シナリオ	8.1%	3.6%	^{*(3)} 10.9%
低位シナリオ	6.7%	2.4%	9.3%

注記 ^{*(1)}: GRDP の年平均成長率は表 3.2.9 から引用した。

^{*(2)}: 人口の年平均増加率は表 3.2.1 から引用した。

^{*(3)}: 20 年後 (2031) に電力需要増加率はそれまでの半分に減速するとした。

出典: JICA 調査団

ヤンゴンエリアにおける過去の電力需要の伸びは、表 5.7.3 に示すように、過去 5 年間の平均で 9.7% を示している。また、YESB は将来の電力需要の伸びは年平均で 15% を予測している。

表 5.7.3: 過去 6 年間のヤンゴンエリアにおける電力需要の伸び

Year	Population in 33 townships in YCDC (^{*1})	Population in the area supplied electricity by YESB (^{*2})	Demand of electricity (MW) (^{*3})	Growth rate of electricity demand	Average growth rate of demand per capita	
					for 6 years	for 5 years
2005		6,460,000	442.0			
2006		6,600,000	426.8	-3.4%	7.4%	9.7%
2007		6,724,000	495.6	16.1%		
2008		6,849,000	511.8	3.3%		
2009		6,944,000	515.0	0.6%		
2010		Estimation (7100000)	638.0	23.9%		
2011	5,142,128	Estimation (7200000)	679.5	6.5%		

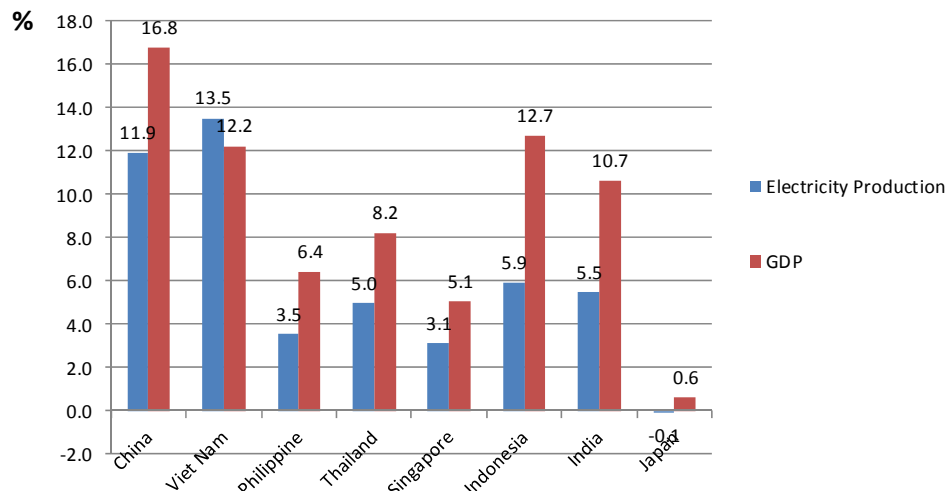
出典: (^{1*}): YCDC

(^{2*}): Statistical Year Book 2010

(^{3*}): YESB

近隣諸国における過去 10 年間の GDP 及び電力供給量の伸び (年平均) を図 5.7.2 に示す。

これによると、多くの国においては、電力供給量の伸び率は概ね GDP の伸び率の半分から 3 分の 2 の間で推移している。しかし、経済発展及び社会基盤整備の状況や環境がミャンマー国と類似しているベトナムにおいては電力供給量の伸びは GDP の伸びとほぼ同じ率にて推移している。



出典: World Development Indicators, WB

図 5.7.2: 過去 10 年間 (2000~2009 年) の近隣諸国における GDP 及び電力供給量の伸び (年平均)

日本工営株式会社 株式会社エヌジェーエス・コンサルタンツ
八千代エンジニアリング株式会社 株式会社国際開発センター
アジア航測株式会社 株式会社アルメック

5.7.2 開発方針

電力セクターの現状及び MOEP の基本方針を踏まえ、下記に示す開発方針を策定した。

セクター ビジョン	将来の高度な都市機能を支える、高品質で安定した電力供給の実現
基本方針	1) システムロスの低減 2) 電圧変動の低減 3) ヤンゴンエリアにおける送配電網の構築 4) 組織力の強化、維持管理技術の向上 5) 枯渇性資源の節約、温室効果ガスの削減

エネルギー省 (Ministry of Energy) が策定した国家開発方針及び電力セクターの各関連部局が策定した開発方針を踏まえた開発の基本方針を下記に示す。

(1) 電力セクターにおける国家開発方針

エネルギー省のエネルギー計画部 (Energy Planning Department) は 1990 年代にエネルギー政策を策定し、現在も継続されている。同政策のうち、電力セクターに関するものとして、次に示す 5 項目が掲げられている。

このなかで、ヤンゴン都市圏の緊急な電力開発に関係する政策として、「(i)ガスタービン発電所の建設」及び「(iv)送配電ロスの低減」がある。

- (i) 短期的な計画として、計画停電解消のためにガスタービン発電所を増設する。
- (ii) 中長期的な計画として、国内の豊富な水力資源の開発を行い、電力不足を解消し、近隣国に電力を輸出する。
- (iii) 経済発展を支える基礎インフラの整備として、送配電設備の拡充を図る。
- (iv) 送配電ロス率を低減させるとともに、省エネルギーを浸透させる。
- (v) 新エネルギーや再生可能エネルギーの開発を推進させる。

(2) ヤンゴンエリアにおける電力供給の現状

1) 電力不足

2012 年 9 月時点でのミャンマー全国の電力需要は、YESB の算定によると約 1,850MW である。しかし、実際の発電量は約 1,622MW (2012 年 9 月 24 日) であり、約 230MW の電力供給不足の状況である。

全国の約半分の電力を消費するヤンゴンエリアにおいても電力不足は深刻であり、停電が頻発している状況である。

電力不足の原因としては下記が掲げられる。

- 急速な電力消費量の増加
- 故障によるガスタービン／コンバインドサイクル発電所の運転休止

- 予備品の不足によるガスタービン／コンバインドサイクル発電所の運転休止
- ガスタービン発電機の燃料である天然ガス田の内陸ガス田から発熱量の低い沖合ガス田への転換

2) 不十分な電力品質

電圧変動が±10%を越えると電気機器に悪影響を及ぼすとされている。

国内の送電ラインにおける電圧変動は 230kV 送電ラインで 242 kV ～ 208 kV (+5%～-10%) であり、許容値内であるが、ヤンゴンエリアにおいては、11kV ラインで 9kV (-18%)、230V ラインで 190 V ～ 50 V (-17%～-78%) となっている。

不十分な電力品質の原因として、下記が掲げられる。

- 配電用変圧器に負荷時自動電圧調整器の不設置
- 老朽化した送配電設備
- 送配電設備の過負荷（電力負荷に対して電線サイズが小さい）
- 不十分な監視制御システム

3) システムロスが大きい

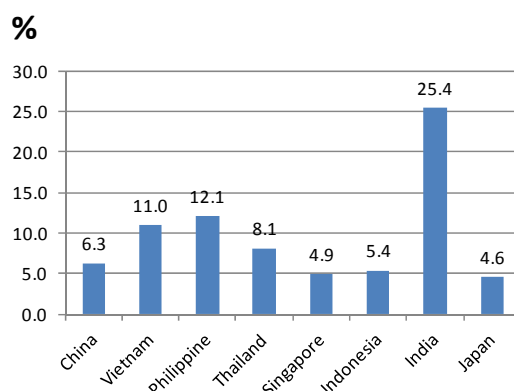
ヤンゴンエリアにおける配電ロスには表 5.7.4 に示すように、過去 5 年間に於いて、年々減少している。しかし、2012 年においても送電ロスを含むシステムロスが約 25% であり、国際的に見ても、非常に高い数値を示している。

表 5.7.4: YESB におけるシステムロス

Year	System loss (%)		
	Distribution	Transmission	Total
2007	24.4		
2008	22.6	NA	
2009	22.0	NA	
2010	20.5	NA	
2011	19.8	NA	
2012	18.0	7.0	25.0

出典：MEPE 及び YESB

近隣諸国のシステムロスは図 5.7.3 に示すように、一部の国を除いて概ね 10% 以下であり、ヤンゴンにおいても、近い将来にシステムロスを 10% 以下に低減することを目標とする必要がある。大きなシステムロスの原因である盗電及び送配電ロスの改善が、この目標を達成するために必要である。



出典：World Development Indicators 2009, WB

注記：2006年でのデータ

図 5.7.3: 近隣諸国におけるシステムロス

(3) 電力開発計画

1) 水力発電開発計画

電力省は 2030 年までの水力発電開発計画を策定しており、その発電電力の一部はヤンゴンエリアを含むミャンマー送電網に供給される。

この水力発電開発計画によると、表 5.7.5 に示す 43 か所の水力発電所が建設され、その合計出力は約 25,500MW である。その内約 9,300MW はミャンマー送電網に供給されることになっている。

しかし、これらの水力発電所からの電力量は、項目 5.7.3 (1)及び(2)に示すように、安定電力として、ヤンゴンエリアへの電力供給量としては不足する。

表 5.7.5: 水力発電開発計画 (2012 年 9 月時点)

プロジェクト名	計画建設年	プロジェクト名	計画建設年
Upper Paunglaung (140MW)	2012-2013	Wxhongze (60MW)	2016-2017
Nancho (40MW)	2012-2013	Hkankwan (140MW)	2017-2018
Upper Yeywa (280MW)	2015-2016	Lawingdin (435MW)	2017-2018
Shweli (3) (1,050MW)	2016-2017	Tongxinqiao (320MW)	2015-2016
Phyu (40MW)	2013-2014	Upper Thanlwin (Konlone) (1,400MW)	2017-2018
Manipu (380MW)	2015-2016	Hutgyi (1,360MW)	2016-2017
Tahtay (111MW)	2015-2016	Laymyo (600MW)	2026-2027
Ann (10MW)	2013-2014	Laymyo (2) (90MW)	2026-2027
Upper Buu (150MW)	2015-2016	Ywathit (4,000MW)	2026-2027
Upper Kengtaung (51MW)	2014-2015	Htukyan (105MW)	2026-2027
Thaukyekhat-2 (120MW)	2012-2013	Hanna (45MW)	2026-2027
Baluchaung (3) (52MW)	2013-2014	Takwa (150MW)	2026-2027
Upper Baluchaung (30.4MW)	2015-2016	Paloung (105MW)	2026-2027
Anyarphar (9MW)	2014-2015	Bawlakae (180MW)	2026-2027
Chibwe (3,400MW)	2017-2018	Namtapet (180MW)	2026-2027
Wutsok (1,800MW)	2024-2025	Shweli (2) (520MW)	2016-2017
Kaunglangpuu (2,700MW)	2024-2025	Sinedin (76.5MW)	2026-2027
Yenam (1,200MW)	2024-2025	Yazakyo (4MW)	2013-2014
Pisa (2,000MW)	2024-2025	Myogyi (30MW)	2013-2014
Lasa (1,900MW)	2017-2018	Myittar (40MW)	2014-2015
Chibwengae (99MW)	2012-2013	Kanyin (5MW)	2012-2013
Gawlan (100MW)	2017-2018		

出典：MEPE

2) 火力発電開発計画（ガスタービン／コンバインドサイクル発電含む）

水力発電だけでは、ヤンゴンエリアの電力需要を満足させることは困難な状況であり、ガスタービン／コンバインドサイクル発電を含む火力発電所をヤンゴンエリア近傍に建設が必要である。

最も緊急な施策は、故障や予備品不足により現在停止中の既設ガスタービン／コンバインドサイクル発電所の発電機能の回復である。

しかし、ヤンゴンエリアの既設ガスタービン／コンバインドサイクル発電所は比較的古い時期に建設されている。

本検討では、既設ガスタービン／コンバインドサイクル発電所の耐用年数を老朽化及び低熱効率の観点から 25 年とする。この場合、2025 年にはヤンゴンエリアにあるガスタービン／コンバインドサイクル発電所は、すべて耐用年数に達することになる。

新規ガスタービン／コンバインドサイクル発電施設は基本的に 4 か所の既設発電所の敷地内に建設する予定であるが、新規場所に建設する場合は、場所を選定するうえで、冷却水及びボイラー給水の調達の確保が重要である。

燃料として使用する新規天然ガス田の開発の遅れ及びガス発熱量の低下の解決も、ガスタービン／コンバインドサイクル発電所による発電量を確保するために重要である。しかし、ガス不足を解決する手段として、ディーゼル油の使用も選択肢の一つである。（既設の発電施設はディーゼル油により発電が可能な構造になっている。）

MEPE が策定している火力発電建設計画を表 5.7.6 に示すが、その多くがコンバインドサイクル発電所の建設である。

表 5.7.6: 火力発電建設計画(2012 年 11 月時点)

プロジェクト	建設方法／資金	計画建設年
Hlawgar gas engine power station : 53.4MW	IPP	2013
Ywama gas engine power station : 55.9MW (4.3MW x13units)	IPP[Caterpillar USA] (建設中)	2013
Ywama combined cycle power station : 240MW	IPP	2013
Ahlong combined cycle power station : 120MW	IPP	2013
Thaketa gas engine power station : 50MW	IPP	2013
Hlawgar combined cycle power station : 500MW	BOT	2014
Thaketa combined cycle power station : 500MW	BOT	2014
Thilawa combined cycle power station : 450MW	(計画中)	
Ywama (or Shew Ling Pan) combined cycle power station : 450MW	(計画中)	

出典：MEPE

3) 再生可能エネルギー開発計画

水力発電は再生可能エネルギーの一つであり、ミャンマー国では数多くの水力発電所が建設されている。しかし、現時点では、水力発電以外の再生可能エネルギーの開発はほとんど進んでいない状況である。

唯一、Mon 州、Karean 州及び Tanintharyi 地区にて 1000MW の風力発電開発の実現可能性調査を実施中である。

太陽光、小水力、地熱及びバイオマスなどの再生可能エネルギーの検討については、可能性の把握のために、候補地の自然条件の調査から始めることが必要である。

また、再生可能エネルギーの責任所轄省庁である科学技術省がリーダーとなり、再生可能エネルギーの開発について、関係省庁と議論を深めていくことが重要である。

太陽光発電については、補助的及び個別電力としてヤンゴンエリアの建物などのインフラ施設に建設し、電力を供給することは可能である。

(4) 送配電開発計画

1) 送電

MEPE は 2015 年までの計画を策定しており、その基本は下記のとおりである。

- 230kV/132kV/66kV 送電線及び変電所建設計画
- 既設 230kV/132kV/66kV 送電線及び変電所改善、改築計画

MEPE は、電力を効率よく送電するために、ネピドーの北部からヤンゴン近傍までの 500kV 送電線の建設計画も策定している。また、ヤンゴン近傍からヤンゴン市内への 500kV 送電線の建設もこれに続くものである。

ヤンゴンエリア内の Hlawga230kV 変電所など、老朽化した変電所設備も順次機能改善を考慮した更新工事を進めている。

2) 配電

YESB は配電施設における 5 カ年計画 (2010/11 年～2015/16 年) 工事を実施中である。その主な内容は下記のとおりである。

- アップグレード変電所の建設
- 送配電線の 33kV から 66kV へのアップグレード工事
- 小サイズケーブルの大サイズケーブルへのアップグレード工事
- 架空送配電線の裸線から絶縁線への転換工事
- 電磁形式電力計から電子式電力計への転換工事
- 力率改善のため、変電所内に進相コンデンサの設置工事
- 送配電障害回避のための、樹木伐採工事
- 盗電、不正接続の調査

5 カ年計画の中の 2011/12 年度及び 2012/13 年度における主要プロジェクトは表 5.7.7 に示すとおりである。また、5 カ年計画の主要施策工事はシステムロスを低減するための 66kV 変電所の建設工事である。

5 カ年計画の終了時には、66kV 変電所の数は現在の 22 か所から 63 か所になる予定である。また、既設 33kV 配電用変電所の延命化のための工事も合わせて行うことになっている。

表 5.7.7: YESB における 5 年計画 (2010/11-2015/16)

プロジェクト名	ドナー	主な事業概要	事業費	備考
【配電】 ヤンゴン市配電網整備計画(2010/11-2015/16)	政府予算	<ul style="list-style-type: none"> ● 66kV 配電用変電所 ● 33kV 配電用変電所 ● 66kV 地下ケーブル敷設 ● 33/6.6kV 地下ケーブル敷設 ● 66kV 架空線建設 	約 870 億 MMK	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2011/12 年度：実施中 ・ 2012/13 年度：予算取得済

出典： JICA 調査団

注記： 66kV 配電用変電所の整備対象数[2011/12 年度 4 か所、2012/13 年度 8 か所、2013/14 年度 7 か所、2014/15 年度 7 か所、2015/16 年度 6 か所]

5.7.3 開発目標・指標

電力セクターにおける開発目標並びに目標とする効果指標を表 5.7.8 に示す。

表 5.7.8: 開発目標・指標 (電力)

開発目標	効果指標
安定かつ高品質な電力供給の確保	<ul style="list-style-type: none"> ● 第 1 ステップ： ヤンゴンエリアにおいて、すべての電力消費者に対し、安定した電力供給の確保 ● 第 2 ステップ： 水力発電所の発電容量が低減する渇水期の最大電力消費時においても、15%の余裕を持った発電容量の確保。

出典： JICA 調査団

上記の開発目標を達成するための電力セクター開発計画を下記に示す。

(1) 既設発電所及び将来計画発電所からの発電出力

2040 年までの既設及び将来計画発電所（水力及び火力）からヤンゴンエリアに供給が見込まれる発電量を表 5.7.9 に示す。

既設水力発電所の多くが近年建設しているのに対し、既設ガスタービン／コンバインドサイクル発電所は建設年が古く、そのすべてが 2000 年以前に建設されている。

従って、ガスタービン／コンバインドサイクル発電所の耐用年数を 25 年とした場合、2025 年には、すべてのガスタービン／コンバインドサイクル発電所が発電を停止することになる。

表 5.7.9 に示す既設発電所及び計画発電所(MOEP)からの発電出力は下記の条件により設定している。

- 水力発電所の安定出力は、乾期における出力の低減及び保守点検などの発電調整などを考慮し、設備容量の 50%とした。
- ヤンゴンエリアに供給される安定電力は、水力発電所の安定出力の 50%とした。(ミャンマー全国への送電量の 50%がヤンゴンエリアに供給される。)
- コンバインドサイクル発電所など水力発電所以外の発電所については、保守点検などを考慮し、安定出力を 75%とした。
- 現在故障あるいは予備品不足などにより運転を休止している発電所は、改善工事などによりすべて初期能力を回復し、所定出力を確保していること。

表 5.7.9: 発電所からの送電量 (既設及び将来計画発電所)

Year	Hydro Power Station (MW)					Thermal Power Station (MW)				Expected Total Stable Power to Yangon Division (MW) (C)+(E)
	Installed Capacity			Stable Capacity (B)=(A)x50%	Stable Power to Yangon Division (C)=(B)x50%	Installed Capacity			Stable Capacity (E)=(D)x75%	
	Existing Hydro Power Sstation (After renovation) (*2)	New Development Plan (*1)	Total (A)			Existing Thermal Power Station (After renovation) (*3)	New Development Plan of MOEP in Yangon Division (*4)	Total (D)		
2011										
2018	2,180	5112	7,292	3,646	1,823	565.8	1,519	2,085	1,564	3,387
2025	2,180	7268	9,448	4,724	2,362	120.0	2,419	2,539	1,904	4,266
2030	2,180	9313	11,493	5,747	2,873	120.0	2,419	2,539	1,904	4,778
2035	2,180	9313	11,493	5,747	2,873	120.0	2,419	2,539	1,904	4,778
2040	2,180	9313	11,493	5,747	2,873	120.0	2,419	2,539	1,904	4,778

出典：MEPE

注記：(*1)：将来計画水力発電所（MOEP 計画）からミャンマー送電網に供給される電力。

(*2)：表 2.3.57 参照

(*3)：表 2.3.57 参照

(*4)：表 5.7.4 参照

(2) 電力の需給バランス

ヤンゴンエリアにおける将来予想される電力需給バランスを表 5.7.10 に示す。

現在建設が計画されている発電所がすべて予定とおり建設された場合、2018 年においてはヤンゴンエリアに送電される安定電力は 3,387MW となり、需要量 (1,979MW：予測値) より大きくなる。従って、余剰電力は近隣区域への供給も可能となる。

しかし、2025 年においては、計画とおりに発電所を建設しても、安定電力として約 600MW 電力が不足することになる。従って、この不足電力を補うべく、更にヤンゴンエリア近傍に火力発電所（コンバインドサイクル発電所主体）の建設の必要性が生じる。

2026 年から 2040 年においては、更に電力不足が加速されることになる。

2030 年以降の水力発電所の建設計画が立案されていないが、電力不足分に対し、ヤンゴンエリア近傍に火力発電所（コンバインドサイクル発電所）を主体的に建設する必要がある。

表 5.7.10: ヤンゴンエリアにおける電力需給

Year	Balance of Electrical Power in Yangon Division (MW)			Required Capacity of Thermal Power Station to be newly planned and installed (MW) [A]/0.75
	Stable Power Supply Capacity (*1)	Demand	Balance [A]	
2011	680	925	-246 (73.5%)	
2018	3,387	1,979	1408 (171.2%)	
2025	4,266	4,682	-415 (91.1%)	554
2030	4,778	7,819	-3042 (61.1%)	4056
2035	4,778	10,293	-5515 (46.4%)	-
2040	4,778	12,976	-8198 (36.8%)	-

出典：JICA 調査団、MEPE

注記*1：既設発電所及び将来計画発電所からのヤンゴンエリアへの電力供給量

(3) 監視制御システム

ミャンマー全国の電力供給システムは、2 か所の司令所により監視制御されている。司令所の1 か所はネピドーにある中央司令所（NCC: National Control Center）、他の1 か所はヤンゴンにある給電司令所（LDC : Load Dispatch Center）である。

NCC はミャンマー全国の電力供給システムを監視制御しているが、実際はスタッフが周波数計を目視で確認し、電話連絡にて電力の需給を管理している状況である。

また、電圧計や他のモニター用計器は設置していないので、リアルタイムにての電圧の調整は困難な状況である。

LDC は、NCC と協同で主にミャンマー国内の管区及び州への電力供給の監視制御を行っている。監視制御の方法は、NCC と同様に周波数計と電話連絡主体である。

上記に示す監視制御システムの不備により、ヤンゴンエリア及び他のエリアにおいて、しばしば過大な電圧変動の問題が起きており、この状態を改善すべくミャンマー全国をカバーする最新監視制御システム（SCADA : Supervisory Control and Data Acquisition system）の早急な導入が望まれる。

MEPE はすでに近年建設した変電所において、将来の SCADA システムの導入を考慮した制御機器を建設している。

図 5.7.4 に Hlawgar 変電所における将来の SCADA システムを考慮した設備の概要を示す。



出典：JICA 調査団

図 5.7.4: Hlawgar 変電所における制御システム

SCADA システムについては、MEPE は以下に示す 3 段階にて導入を計画している。

- 第 1 段階：監視システムの導入
- 第 2 段階：変電所の制御システムの導入
- 第 3 段階：水力発電所を含めた全国電力供給監視制御システム（SCADA システム）の導入

(4) 能力開発

YESB の組織、マネージメント及び維持管理において、改善すべき課題がある。JICA 調査団が確認した課題を表 5.7.11 に示す。

これらに関する能力のレベルアップが必要であり、その手法についても表 5.7.11 に示す。

健全な組織、マネージメント及び維持管理の確立は、ヤンゴン都市圏への高品質の電力供給システムの実現のためにも必要である。

表 5.7.11: YESB の組織、マネージメント及び維持管理における課題及び解決策

項目	現時点での問題点	解決策
組織	<ul style="list-style-type: none"> 多くの業務が限られた管理職またはスタッフに集中している。 人員組織において、多くの空席がある。 教育訓練システムに乏しい。 	<ul style="list-style-type: none"> マネージメント能力の育成による組織力の強化。 教育訓練の実施（講義及び OJT）
経営	<ul style="list-style-type: none"> 少ない予算、不十分な修理及び維持管理 	<ul style="list-style-type: none"> 修理及び維持管理に必要な十分な予算の供与
技術	<ul style="list-style-type: none"> 発電及び送配電について、体系的知見や技術力が乏しい。 電力需要の予測、系統解析といった設備計画策定のための知識が乏しい。 	<ul style="list-style-type: none"> 技術教育訓練の実施（講義及び OJT） 安全管理講習の実施 電力需要予測、系統解析に係る技術移転の実施。
業務基盤	<ul style="list-style-type: none"> 不十分な予備品保有 乏しい予算による不十分な維持管理 	<ul style="list-style-type: none"> 予備品及び維持管理のための十分な予算の供与
設備	<ul style="list-style-type: none"> 設備の老朽化、劣化、容量不足が著しい。 発電所や変電所の運転状況を一箇所で集中してモニタリングできる設備がない。 	<ul style="list-style-type: none"> 設備の改善及び改築 SCADA システムの導入

出典：JICA 調査団

5.7.4 概略開発計画

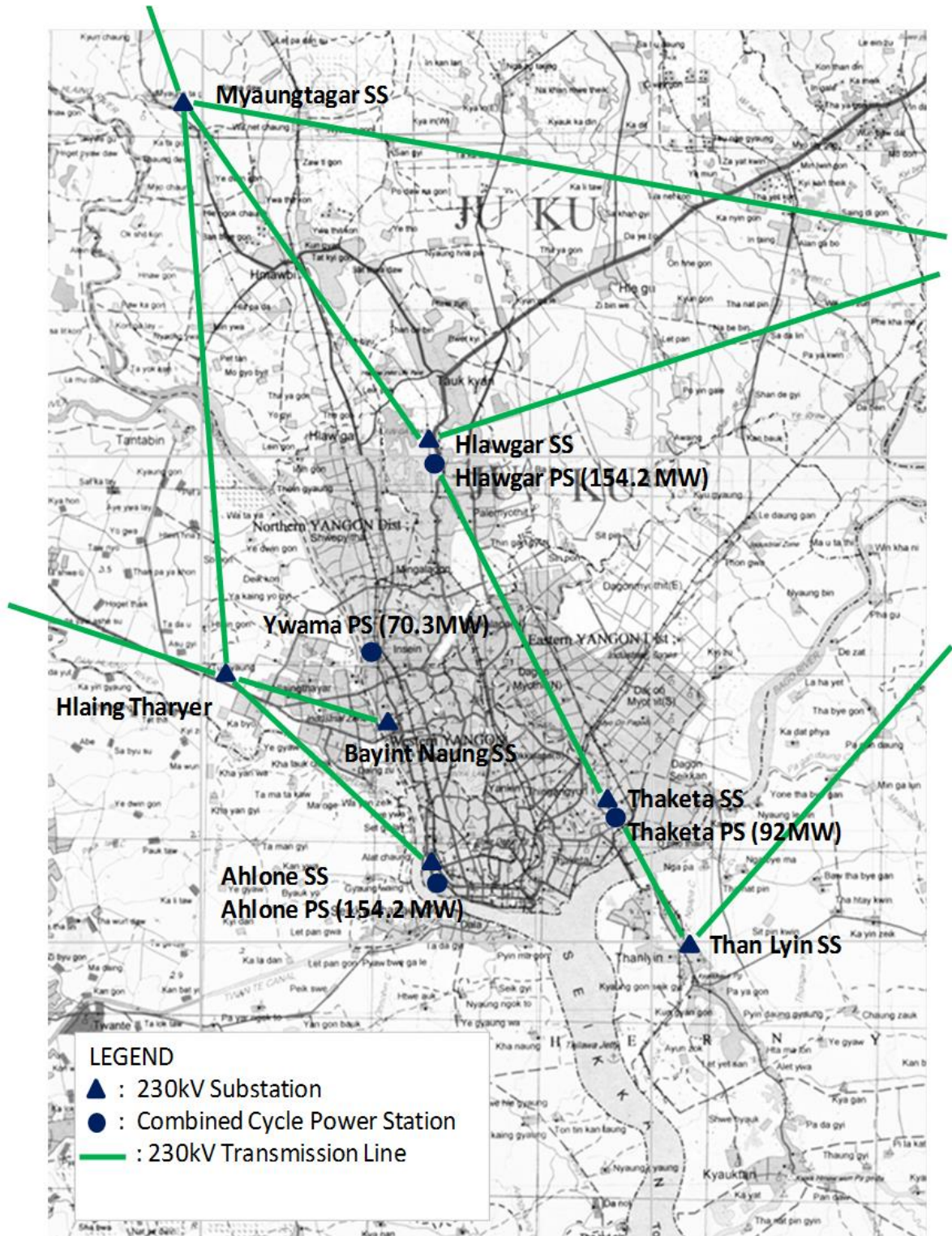
(1) 施設配置計画

1) 電力供給基本計画

ここに示す施設配置計画は、現時点での基本計画である。従って、今後実施される電力マスタープラン調査の中で、より詳細に検討を行う必要がある。

1) 現状の電力供給

ヤンゴン都市圏における現在(2012年)の 230kV 送電線及び発電所の配置を図 5.7.5 に示す。

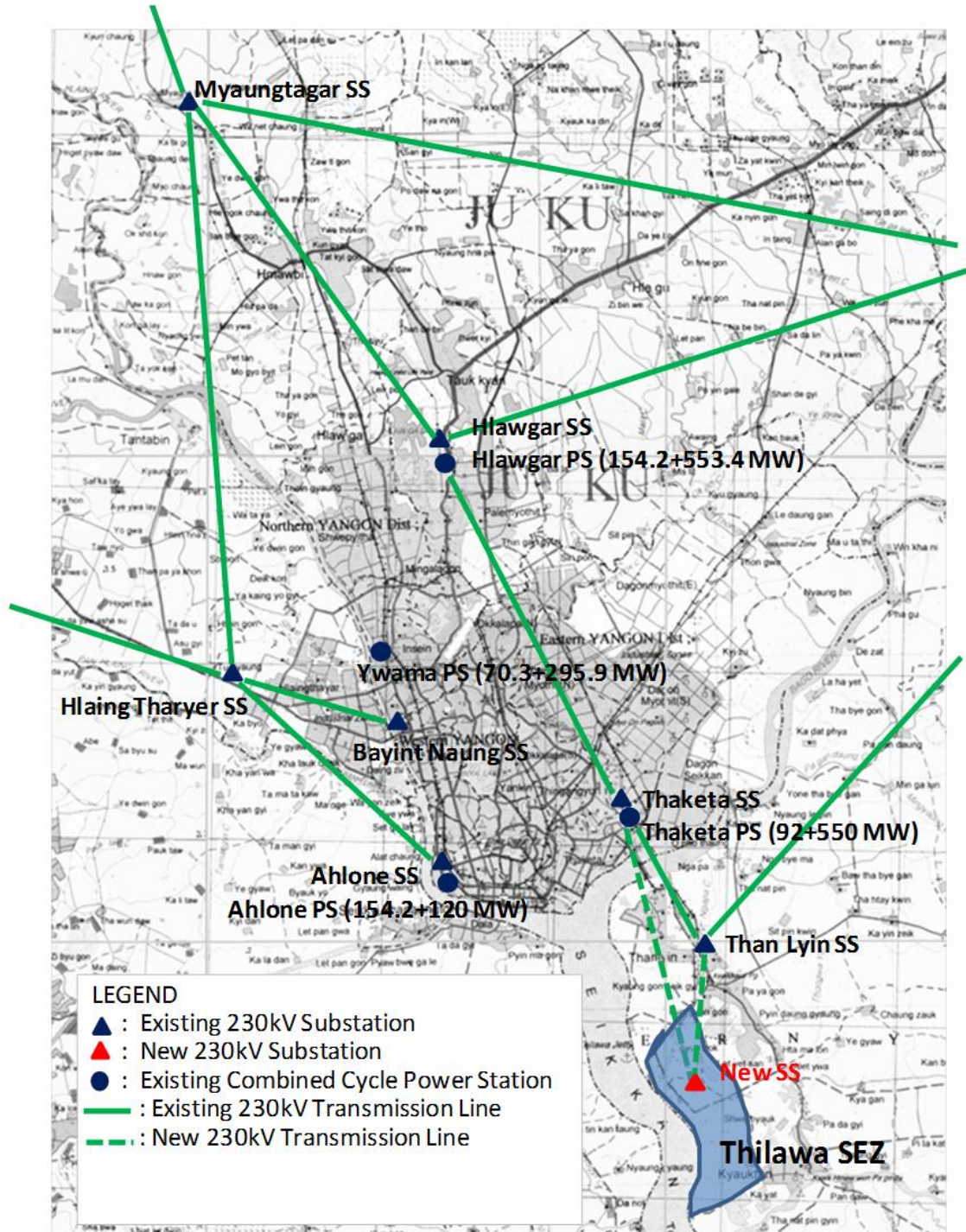


出典：JICA 調査団

図 5.7.5: ヤンゴン都市圏における 230kV 送電線及び発電所の配置 (2012 年)

2) 2018 年における電力供給

2018 年におけるヤンゴン都市圏の 230kV 送電線及び発電所の配置計画を図 5.7.6 に示す。MEPE の計画に基づき、新規発電施設が既設発電所の敷地内に設置され、ティラワ経済特区 (Thilawa SEZ) への送電用として、230kV 送電線及び変電所建設される計画である。



出典：JICA 調査団

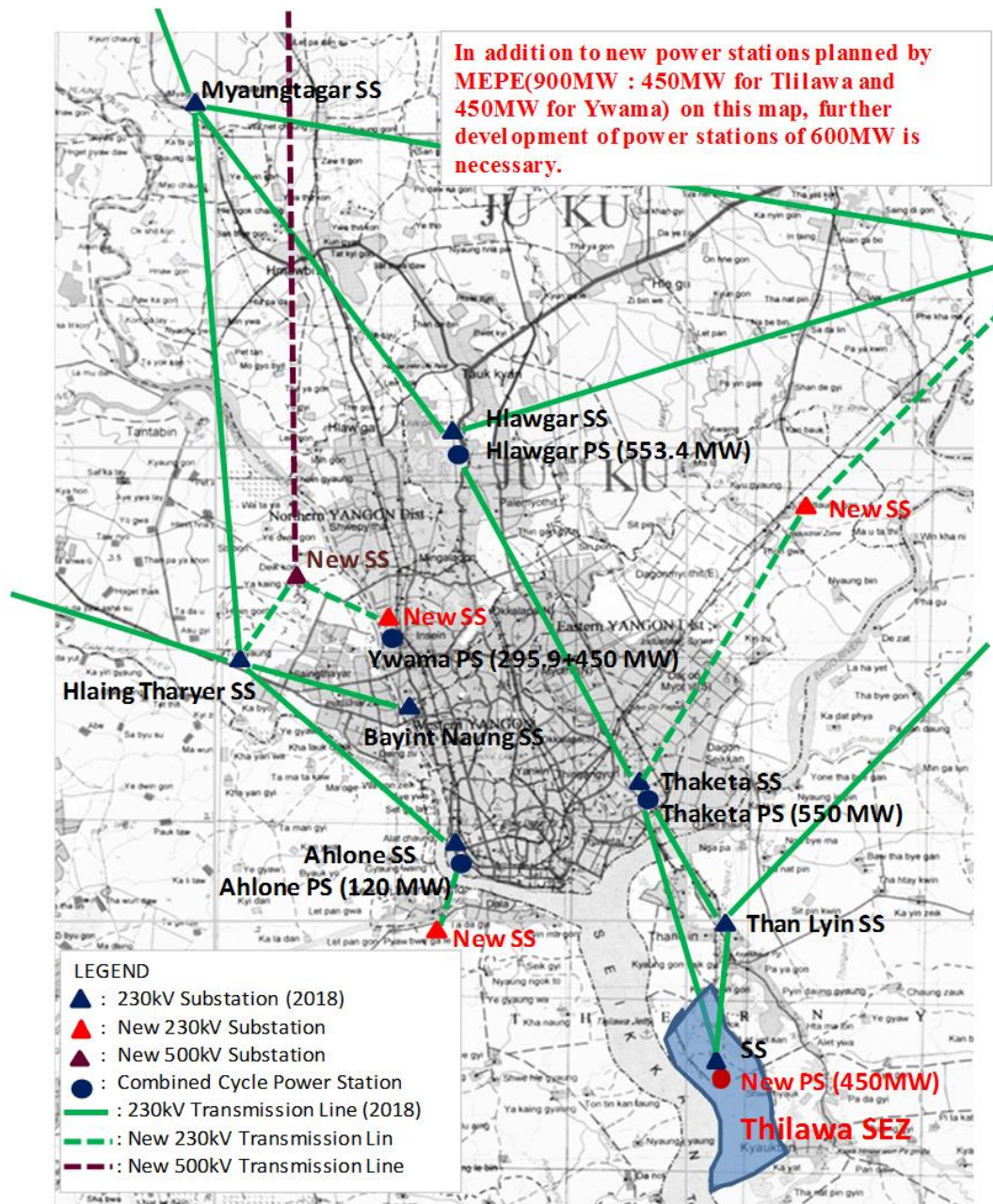
図 5.7.6: ヤンゴン都市圏における 230kV 送電線及び発電所配置計画 (2018 年)

iii) 2025 年における電力供給

2025 年におけるヤンゴン都市圏の 500kV/230kV 送電線及び発電所の配置計画を図 5.7.7 に示す。

2012 年時点で建設されている、すべての既設ガスタービン/コンバインドサイクル発電施設は 2025 年までに耐用年数に達する。また、MEPE の計画に基づき、新規ガスタービン/コンバインドサイクル発電施設が既設発電所敷地内とティラワ経済特区に設置される計画である。

しかし、上記に示す発電施設を建設しても電力供給量が不足するため、更に約 700MW の発電所及び関連する送電線をヤンゴン都市圏近傍に設置する必要がある。



出典：JICA 調査団

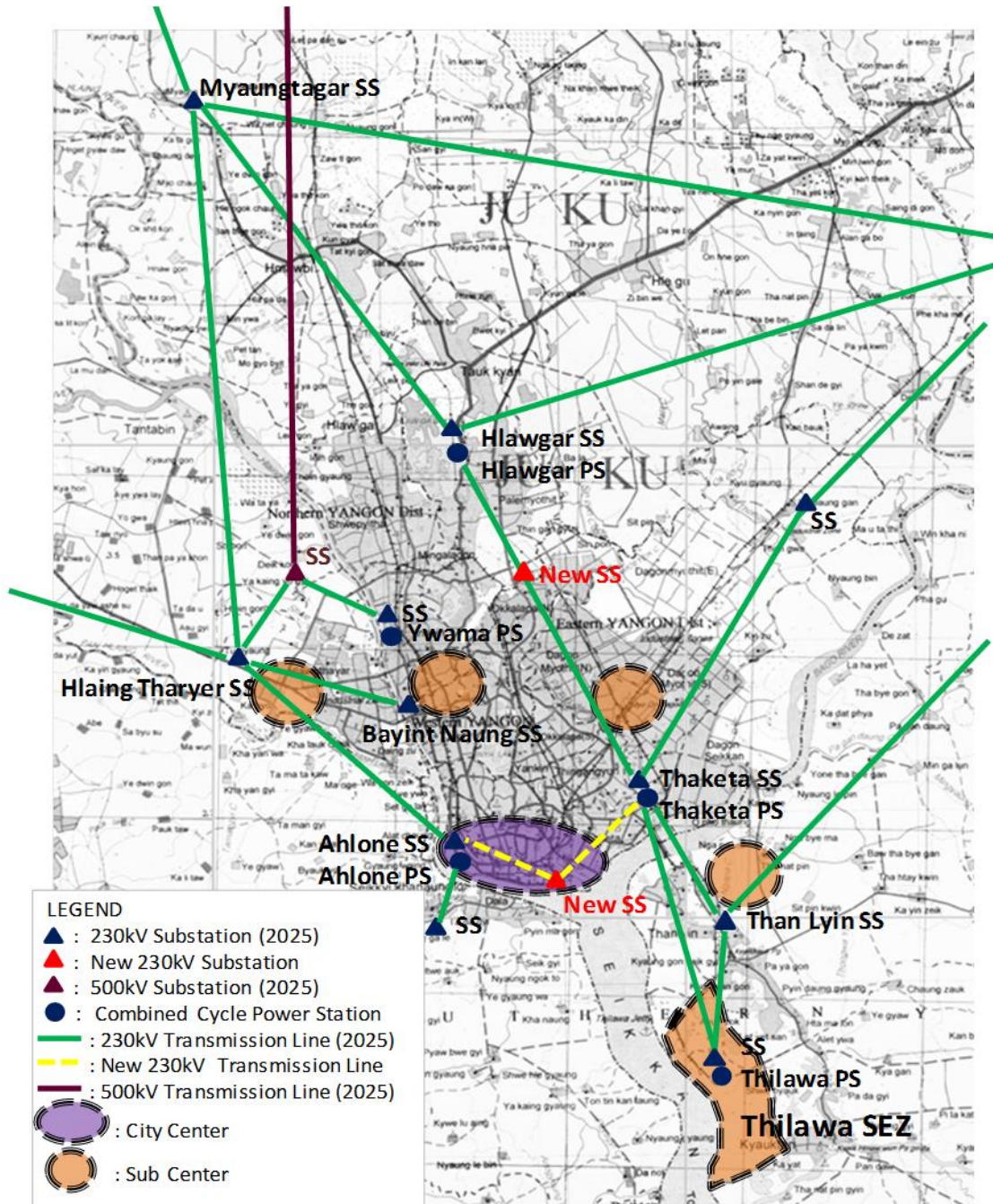
図 5.7.7: ヤンゴン都市圏における 500kV/230kV 送電線及び発電所配置計画 (2025 年)

iv) 2040 年における電力供給

電力需要の増加は、2025 年以降も続くものと思われる。

また、図 5.7.8 に示す 6 か所の CBD、サブセンター及びビティラワ経済特区が 2040 年までに構築される計画である。

2025 年以降もヤンゴン都市圏（特に上記 6 か所の都市センター）への十分な電力の供給のため、発電能力の増強及び送配電/変電所の増強を引き続き行う必要がある。また、電力供給の信頼性の向上を主目的とした、ヤンゴン都市圏の送電網構築のため、Ahlone 変電所と Thaketa 変電所を結ぶ 230kV 送電線を建設する計画である。



出典：JICA 調査団

図 5.7.8: ヤンゴン都市圏における 500kV/230kV 送電線及び発電所配置計画 (2040 年)

2) 特定需要施設への電力供給

1) ティラワ経済特区への電力供給

● ティラワ経済特区の開発の概要

JICA は、現在「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」を実施中であり、この調査にはティラワ経済特区への電力供給計画の調査も含まれている。ティラワ経済特区は、ヤンゴン都市圏の中心部から南の方向約 25km、Thanlyin 及び Kyauktan タウンシップを流れるヤンゴン河沿いに位置し、その敷地面積は約 2,400ha である。

ミャンマー国政府は、2015 年にティラワ経済特区の操業を開始する意向であるが、現在のところ周囲の電力供給インフラは、経済特区の電力需要を賄うまでに至っていない。

● 電力需要予測

ティラワ経済特区のクラス A とクラス B の全域 (=2400ha) が稼働した際の電力需要は、800MVA 程度になると見込まれる。クラス A(420ha)に限定すれば、0.5MVA/ha の電力密度が見込まれるので、毎年 20ha/year のテナントが販売にいたると仮定すれば、クラス A の電力需要は、表 5.7.12 のように増加すると予測される。

表 5.7.12: ティラワ経済特区における電力需要予測

Unit: MVA

Year	2015	2017	2019	2021	2023	2025	2027	2029	2031	2033	2035	2037
Load of SEZ (Class-A)	2	12	30	50	70	90	110	130	150	168	178	180

出典：JICA ティラワ経済特区インフラ整備準備調査団

一方、Class-B (1980ha) の開発シナリオは明確ではないが、2018 年からの 20 年でテナントが完売するとして 800MVA に達すると見込まれる。

● ティラワ経済特区への電力供給計画

ティラワ経済特区の全域 2,400ha の電力需要は 2015 年操業開始以降、2MVA から増加して 800MVA に達すると見込まれている。

ステージ-1：2015 年 5 月の操業開始前に、最初の電力供給施設が運転を開始する必要がある。最短で可能な施設として、20MW を SEZ に送電する 33kV 配電線を建設する。

ステージ-2：2018 年までに 50MW のバックアップ発電機を据え付ける。バックアップ発電機は、将来のガス燃料確保のリスクを低減するために、二元燃料発電機（天然ガスとディーゼル油）とするよう推奨する。発電機をグリッド接続するために、ティラワ-タンリン間に 230kV 送電線（1 回線）を新設する。

ステージ-3：ティラワから 20km 北のタケタに、現在実施中の IPP プロジェクトが存在する。この IPP プロジェクトは、既存のタケタ発電所の隣接地に、ガスタービンコンバインドサイクル発電所 500MW を建設するというものである。ステージ-3 は、新たに 168MW が IPP 発電所よりティラワ変電所に向けて送電するもので、この結果、ティラワへの電力供給容量は 218MW に達する。

ステージ-4：更なる電力供給を行うために、経済特区内か近郊に、新たに変電所（変圧器容量 100MVA x 3 台）を 2 か所建設する。

2) 将来建設される鉄道プロジェクトへの電力供給

ヤンゴンでは、5.3.4 項の表 5.3.4 に予測される通り、鉄道の総長が伸びていくと見込まれる。将来は、改修時や新設時に鉄道を電化する予定であり、そのため鉄道の運転には電力供給が必要不可欠となる。

将来の鉄道運転に必要な電力は、以下の通りである。

表 5.7.13: 将来の鉄道運転の予測

	2018	2035
運転間隔	10 分	5 分
最大同時運転便数	8	280
列車当たり車両数	8	8
平均速度	40 km/時	40 km/時
電動機タイプ	東京丸ノ内線の 鉄道車両と同じ	東京丸ノ内線の 鉄道車両と同じ

出典：JICA

各年の鉄道向け電力需要は、以下の手法で算出した。

- i) 2018 年の電力需要 (23MW) は、1 列車あたりの i) 牽引力、ii) 周辺機器、iii) 各種サービスの負荷を考慮して算出した。
- ii) 2035 年の電力需要 (1000MW) は、車両数から比率で算出。例えば 23MW x 280/8 車両 = 805MW プラス 20% マージン。
- iii) 上記の間、各年の電力需要は比率から算出した。

鉄道の運転に必要な電力の発電及び送電線の建設は、本報告書中の 5.3 節に示している鉄道段階建設計画及び電力需要に従って順次整備していくことが望ましい。

(2) 施設建設標準単価

MOEP において、参考価格として使用されている火力発電所、変電所及び送電線の建設標準単価を表 5.7.14、表 5.7.15 及び表 5.7.16 に示す。

これらの建設標準単価は基本的に MEPE の直営工事の場合の単価であるが、発電設備や変電所の大容量変圧器などは外国からの輸入がベースとなると思われる。

従って、国際入札により建設工事が行われる場合は、建設工事の契約金額は、これらの表に示す金額の数倍の金額に上る可能性があることを考慮しなければならない。

表 5.7.14: 火力発電所の建設標準単価

	仕様	単価
1	Thermal Power Station	1,000,000USD/MW

出典：MEPE

表 5.7.15: 変電所の建設標準単価 (MEPE 直営工事の場合)

	仕様	建設単価 (USD)		
		資材費	建設費	単価合計
1	500kV, 500MVA Substation	27,000,000	3,500,000	30,500,000
2	230kV, 100MVA Substation	8,000,000	2,500,000	10,500,000
3	132kV, 60MVA Substation	6,000,000	2,000,000	8,000,000
4	66kV, 5MVA Substation	1,500,000	660,000	2,160,000
5	230kV, Switch Bay (1) No extension	800,000	38,000	838,000
6	132kV, Switch Bay (1) No extension	700,000	33,000	733,000
7	66kV, Switch Bay (1) No extension	500,000	27,000	527,000

出典：MEPE

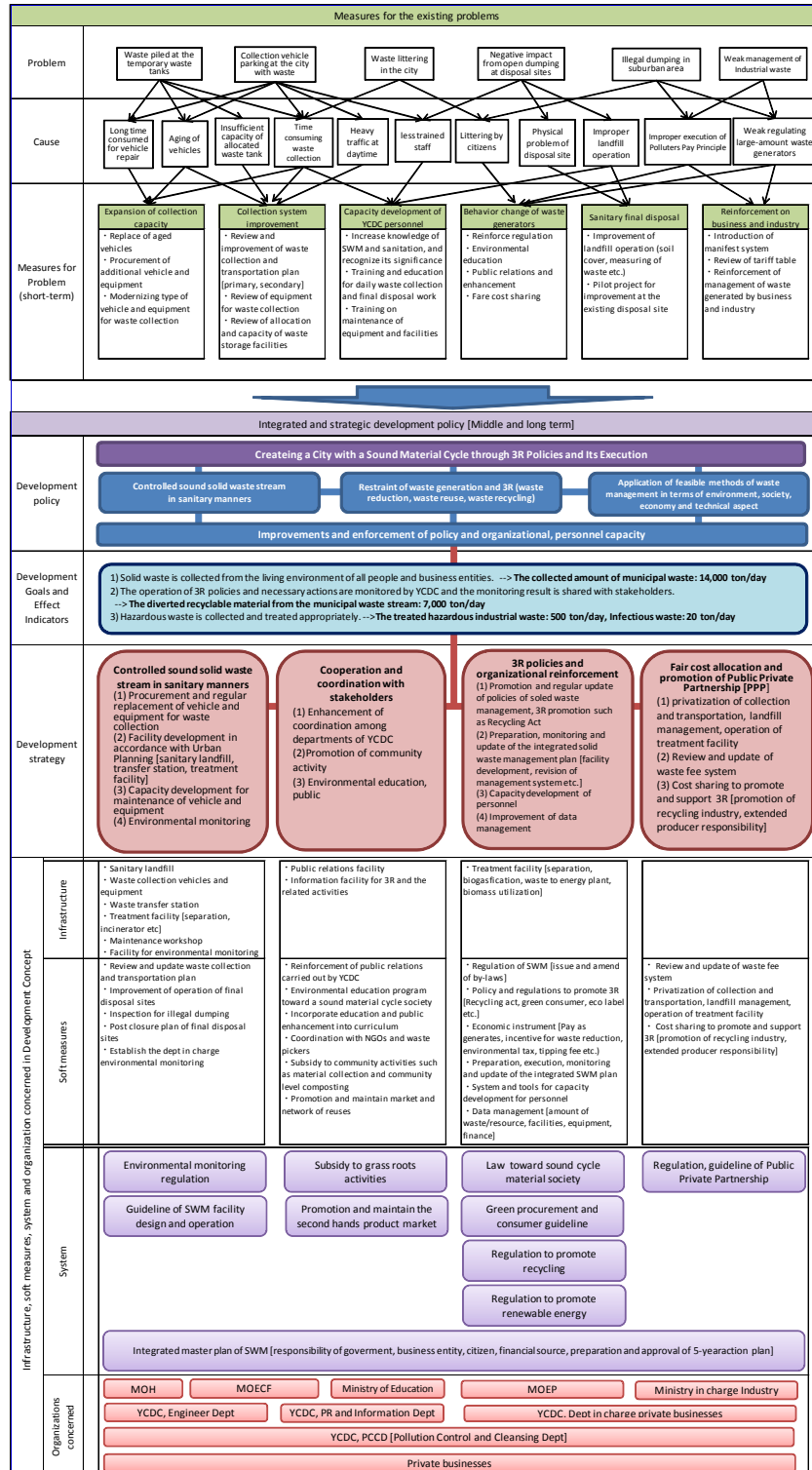
表 5.7.16: 送電線の建設標準単価 (MEPE 直営工事の場合)

	仕様	1mile 当たり建設単価 (USD)		
		資材費	建設費	単価合計
1	500kV, Transmission Line	850,000	170,000	1,020,000
2	230kV, Double Circuit Transmission Line	240,000	86,000	326,000
3	230kV, Single Circuit Transmission Line	180,000	67,000	247,000
4	132kV, Double Circuit Transmission Line	120,000	22,000	142,000
5	66kV, Double Circuit Transmission Line	80,000	36,000	116,000
6	66kV, Single Circuit Transmission Line	50,000	38,000	88,000

出典：MEPE

5.8 廃棄物管理

廃棄物管理セクターで提案されたインフラ開発のコンセプトの要約を図 5.8.1 に示す。図 5.8.1 の拡大図は本報告書英文版 Appendix 1.5 に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.8.1: 廃棄物管理の基本構想

日本工営株式会社 株式会社エヌジェーエス・コンサルタンツ、
八千代エンジニアリング株式会社 株式会社国際開発センター
アジア航測株式会社 株式会社アルメック

5.8.1 需要予測

(1) 基本条件

1) 対象廃棄物種

環境保護清掃局（Pollution Control and Cleansing Department : PCCD）は、YCDC 条例（Order No.10/99）に従いヤンゴン市内で発生した廃棄物の収集・運搬と最終処分を行う。現在の PCCD による実施状況、条例での規定、国の環境保護法に示される基本原則を考慮し、対象ごみは都市ごみとし、建設ごみは対象に含まない。民間産業からの有害廃棄物及び病院からの感染性廃棄物に関しては、全てのコストは排出者により負担されるべきものであるが、PCCD はそれらの処理に関する能力を拡大する意向を有している。

残土、廃レンガや石といったがれきは排出者に処理・処分責任があり、通常の廃棄物収集の対象ではない。これらの廃棄物は、建設及び解体時のみに排出されるものであることから、家庭やその他の都市ごみとは別に取り扱われるものである。

表 5.8.1: 計画対象廃棄物種

区分	廃棄物種	対象
都市廃棄物	家庭廃棄物	○
	その他の都市ごみ（Other municipal wastes : OMW） （商業系、非有害産業廃棄物、庭ごみ）	○
	建設ごみ	
有害廃棄物	有害産業廃棄物	○
	感染性病院廃棄物（病院にて発生）（Infectious wastes : IW）	○

出典： JICA 調査団

2) 初期値の設定（予測初年次の対象ごみ量）

YCDC による廃棄物収集量に関する最新のデータが整理されている 2011 年を予測の基準年次（初期値の年次）とする。

2011 年の収集ごみ量は表 5.8.2 に示すとおりである。家庭ごみとその他の都市ごみの割合はそれぞれ 62%と 38%であった。これらの量の廃棄物が、既存の処分場に持ち込まれた。

表 5.8.2: 2011 年の廃棄物収集量（予測初年次の値）

区分	廃棄物種	廃棄物量(トン/日)	割合
都市廃棄物	家庭廃棄物	870	0.62
	その他の都市ごみ（OMW）	533	0.38
	計	1,403	1.00
有害廃棄物	有害産業廃棄物	0.14 ^{*1}	-
	感染性廃棄物（IW）	1.4	-
	計	-	-

注: *1. 過去 7 年の平均値

出典： PCCD-YCDC

3) 需要予測手法

廃棄物量推計は表 5.8.3 に示す手法により行う。

表 5.8.3: 廃棄物発生量予測手法

No.	区分	廃棄物種	予測手法
1.	家庭廃棄物	家庭廃棄物	人口と発生原単位により算定
2.	その他都市ごみ (OMW)	商業系廃棄物、非有害産業廃棄物、道路清掃廃棄物、庭ごみ	経済発展との比例増加により算定
		ティラワ経済特区からの非有害産業廃棄物	METI 調査結果による予測値を参照
3	有害廃棄物	感染性廃棄物（病院にて発生） 有害産業廃棄物	経済発展との比例増加により算定

出典： JICA 調査団

4) 将来人口

計画対象年の人口は、本調査の予測値を用いる（3.3 項参照）。

5) 都市ごみの物理組成

廃棄物の物理組成は、以下を条件とし表 5.8.4 に示すとおり設定した。

- 経済成長につれて、廃棄物中の有機分は減少し、リサイクル可能物（有価物）の割合は増加する。
- 経済的に先行するアジアの都市における廃棄物中の割合は有機分が 50-59%、有価分が 34~40%である（表 5.8.5 参照）

表 5.8.4: 廃棄物の組成割合

組 成	2011	2040
有機分（厨芥、草木）	80%	55%
有価物（紙、ガラス、プラスチック、金属）	15%	40%
その他	5%	5%
合 計	100%	100%

出典： JICA 調査団

表 5.8.5: アジア諸国における廃棄物組成

組 成	バンコク市、 タイ ^{*1}	ジャカルタ市、 インドネシア ^{*2}	マレーシア ^{*3}
有機分（厨芥、草木）	50%	59%	51%
有価物（紙、ガラス、プラスチック、金属）	40%	34%	36%
その他（ゴム、繊維、その他）	10%	7%	13%
合 計	100%	100%	100%

出典： *1 Bangkok Metropolitan Administration (2010), *2 Jakarta City (2007),

*3 National Recycling Program of Malaysia (2004)

6) 廃棄物減量

2011年の廃棄物発生全体からの資源回収割合は、民間回収業者による有価物分（プラスチック、紙、ガラス、アルミニウム、鉄等）に対し10%を、家畜用の餌等の慣習的方法による厨芥利用分に対しては8%を仮定した。

7) サービス対象外の廃棄物及び不法投棄分

廃棄物発生量全体に対するサービス対象区域外での発生と不法投棄分のごみ量は、表5.8.6に示すとおりとした。2020年までに廃棄物管理サービスは全ての発生ごみに対し供給され、それは2040年まで維持されるものとする。

表 5.8.6: サービス対象外の廃棄物及び不法投棄分

区分	2011	2018	2020~2040
家庭廃棄物	30%	7%	0%
その他都市ごみ (OMW)	20%	4%	0%

出典：PCCD-YCDC と JICA 調査団による推計

(2) 家庭廃棄物量の予測

1) 予測モデル

将来の家庭廃棄物量は、廃棄物発生原単位、将来サービス対象人口を掛け合わせる事により算定する。従って、 i 年の家庭廃棄物量 (DWi) は、以下の式により求められる。

$$DWi = (WGRi * POPi * SCi)$$

ここで、 $WGRi$: i 年の廃棄物発生原単位 (kg/人/日)
 $POPi$: i 年の人口 (人)
 SCi : i 年のサービス普及率 (%)

2) 廃棄物発生原単位

計画対象年の廃棄物発生原単位 (WGR) の設定において、経済的に先行するアジアの他都市の値を考慮して3つのシナリオを設定した。 WGR 値は、経済発展とともに大きくなるものと一般に認識されているが、実際のところ、地域や国によって値にはばらつきがある。2011年には比較的小さい値であるヤンゴン市の WGR 値が増加し、目標年次までに到達する値を各シナリオに対し設定した。 WGR 値の設定は表 5.8.7 に示すとおりである。

表 5.8.7: 家庭廃棄物の廃棄物発生原単位 (WGR)

	現状	2018	2025	2035	2040
シナリオ 1	0.396	0.421	0.446	0.482	0.500
シナリオ 2	0.396	0.469	0.543	0.648	0.700
シナリオ 3	0.396	0.518	0.639	0.813	0.900

注： 単位 kg/人/日

出典：次表に示すアジアの他都市の数値を考慮し JICA 調査団により設定

表 5.8.8: 経済的に先行するアジア他都市の廃棄物発生原単位

	廃棄物発生原単位		廃棄物発生原単位
マレーシア*1	0.50	デリー*2	0.47
ジャカルタ市 *1	0.60	バンコク *2	0.88
シンガポール *1	0.94	日本 *3	0.97

注： 単位 kg/人/日

出典：*1. UNEP (2005), *2. APO (2007), *3. 環境省 (2010)

(3) その他都市ごみ量の予測

1) その他都市ごみ（ティラワ経済特区分を除く）

ティラワ経済特区分を除くその他都市ごみの将来量は、経済成長とともに増加するという仮定により算出する。

i 年において収集対象となるその他都市ごみ量は以下の式により求められる。

$$OMWi = OMW_{(i-1)} * (1 + Ri) * SCi = OMW0 * \prod_{k=1}^i (1 + R_k) * SCi$$

ここで、 $OMW0$: 予測初年次の収集量（表 5.8.2 参照）

Ri : i 年の GDP 伸び率

SCi : i 年のサービス普及率（%）（表 5.8.6 参照）

2) ティラワ経済特区からの非有害産業廃棄物

ティラワ経済特区での産業廃棄物発生量は METI のティラワ調査により算定されている。産業廃棄物の発生量は表 5.8.9 に示すとおりである。

表 5.8.9: ティラワ経済特区からの産業廃棄物

区分	2018	2020	2025	2030-2040
非有害	476	793	1,719	2,645
有害	84	140	303	467
計	560	933	2,022	3,112

注： 1. 単位 トン/日

2. 有害（15%）と非有害（85%）の配分は、ベトナム国の値を参照して設定

出典：METI 調査の予測結果をもとに、JICA 調査団により配分した

(4) 有害産業廃棄物量と感染性廃棄物量の予測

有害産業廃棄物量と感染性廃棄物量は、経済成長とともに増加するという、その他都市ごみ量と同様の仮定により予測する。有害産業廃棄物については、この仮定により算定した値に、ティラワ経済特区で発生する量を加える。

1) 有害産業廃棄物

i 年における有害産業廃棄物発生量（ $HIWtotal(i)$ ）は以下の式により求められる。

$$HIWtotal(i) = HIWi + HIWthlw(i)$$

$$HIWtotal(i) = HIW_{(i-1)} * (1 + R_i) + HIWthlw(i) = HIW0 * \prod_{k=1}^i (1 + R_k) + HIWthlw(i)$$

ここで、 $HIW0$: 予測初年次の収集量 (表 5.8.2 参照) .
 $HIWi$: i 年のティラワ経済特区以外の発生量
 $HIWthlw(i)$: i 年のティラワ経済特区の発生量 (表 5.8.9 参照)
 Ri : i 年の GDP 伸び率

2) 感染性廃棄物

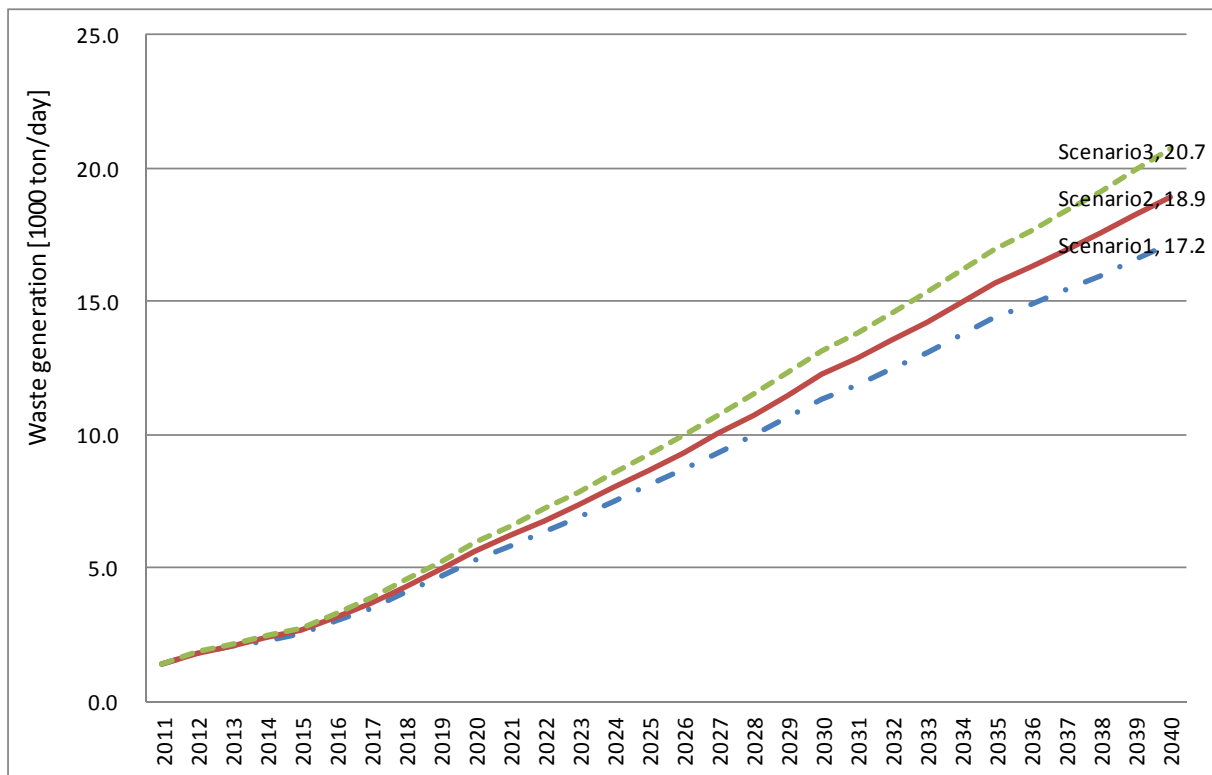
上記の仮定に基づき、 i 年の感染性廃棄物量 (IWi) は、以下の式により求められる。

$$IWi = IW_{(i-1)} * (1 + R_i) = IW0 * \prod_{k=1}^i (1 + R_k)$$

ここで、 $IW0$: 予測初年次の収集量 (表 5.8.2 参照)
 Ri : i 年の GDP 伸び率

(5) 将来の都市ごみ発生量

調査地域における将来の都市ごみ発生量は図 5.8.2 に示すとおり予測される。発生量は、WGR の異なる 3 つのシナリオに対し、2040 年に 17,000~21,000 トン/日と予測された。



出典： JICA 調査団

図 5.8.2: 都市ごみの将来発生量

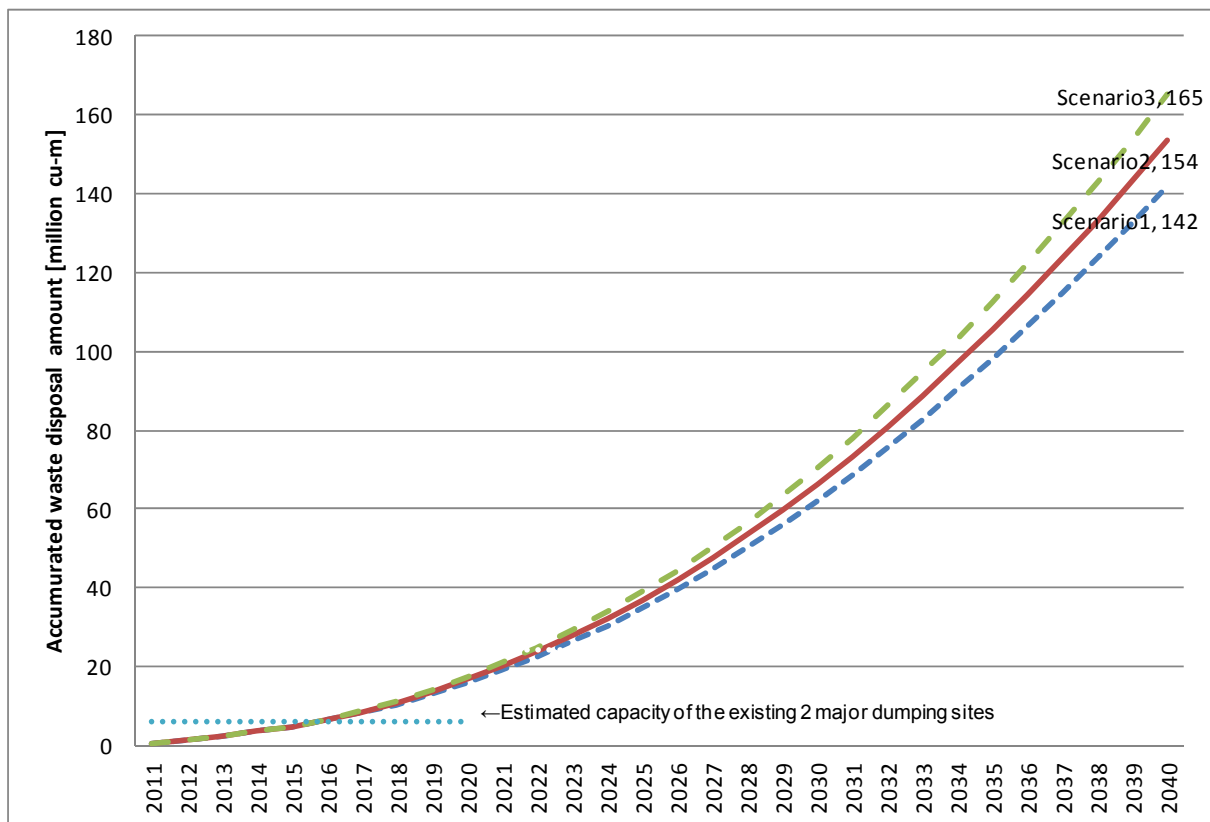
(6) 最終処分容量の需要（廃棄物減量施策（3R）及び中間処理の効果を加味しない場合）

以下の条件により算定した最終処分容量に対する将来需要は図 5.8.3 に示すとおりである。

- 計画対象期間（2012-2040）に発生する廃棄物の累積量を必要容量として算出
- 最終処分場での廃棄物のかさ密度（単位体積重量）：0.8 トン/m³
- 覆土量：廃棄物容積の 20%

3R（Reduce、Reuse、Recycle）及びその他の中間処理による廃棄物減量効果を加味しない場合の最終処分容量に対する需要の合計は、14,200~16,500 万 m³に達する。また、ごみ量の増加に伴い、既存の Htein Bin 処分場と Htawe Chaung 処分場は約 5 年でその受入容量がなくなると推計される。

おおよその推計では、上記の最終処分容量を確保するためには、敷地面積 100ha（平坦地、ごみ埋立層の高さ 15m を想定）の衛生廃棄物処分場が 20 以上必要となる。



出典： JICA 調査団

図 5.8.3: 2040 年までに必要な最終処分容量（廃棄物減量を見込まない場合）

(7) 廃棄物収集と最終処分の需要（廃棄物減量施策（3R）及び中間処理の効果を加味する場合）

1) シナリオ設定

廃棄物管理の面において、YCDC は、自身を取り扱う廃棄物の減量に対して、真剣に取り組むことが重要である。なぜなら、減量の取組・施策なしでは、とてつもなく大きい面積がごみの最終処分に必要となるからである。

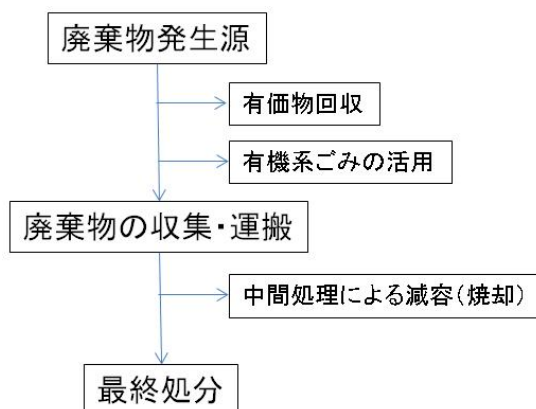
3R 及び中間処理を通じた廃棄物減量効果の考慮のために、2040 年に向けた 4 つのシナリオを表 5.8.10 に示すとおり設定した。本検討の手順は、図 5.8.4 に示すとおりである。また、廃棄物量減量のポテンシャルは表 5.8.11 に示した。処理方法には収集後に行われる技術があるのは確かだが、シナリオ設定においては、焼却以外による廃棄物減量は、収集の前に発生源で行われるものと仮定した。また RDF 化、焼却、バイオガス化を含む多様な中間処理手法があるが、最終処分量の減容効果が最も大きいと考えられる焼却処理を代表的なものとしてシナリオのひとつに組み込んだ。

WGR の 3 つのシナリオ（表 5.8.7 参照）のうち、中間にあたる 0.700kg/人/日（2040 年）を、ここでの全てのシナリオにあてはめた。開発の進んだ都市での WGR 値は、0.700kg/人/日を超えるものの、ヤンゴン都市圏でのそれは、5.8.3 項で述べる 3R 政策等を通じ低いレベルにとどめられるべきであると想定した。

表 5.8.10: 廃棄物減量効果のシナリオ

シナリオ→	A	B	C	D
WGR のシナリオ 2 : 0.700 kg/capita/day。 現況と同程度の廃棄物減量（有価物回収による 10%減量、 有機物活用による 8%）が継続	○	○	○	○
有価物回収により廃棄物発生量から 30%の減量（回収割合 が 20 ポイント増加）	-	○	○	○
有機物活用により廃棄物発生量から 20%の減量（回収割合 が 12 ポイント増加）	-	-	○	○
焼却処理による 85%の減量 - 収集ごみ量の 50%を焼却処理（2025 年以降） - 収集ごみ量の 100%を焼却処理（2035 年以降）	-	-	-	○

出典： JICA 調査団



出典： JICA 調査団

図 5.8.4: 発生源と中間処理による廃棄物減量の概念

表 5.8.11: 物質回収・利用量

物質回収・活用	2018	2025	2035	2040
有価物の回収 (トン/日)	843	2,139	5,203	7,071
	15%	20%	27%	30%
有機系ごみの有効利用 (トン/日)	619	1,501	3,514	4,714
	11%	14%	18%	20%

出典： JICA 調査団

2) 3R 及び中間処理による減量効果を加味した廃棄物量

上記で設定した 4 つのシナリオに対する将来ごみ量は表 5.8.12 に示すとおりである。最終処分場容量の需要は図 5.8.5 に示す。シナリオ D では、中間処理により相当の最終処分量の減量が見込まれた。

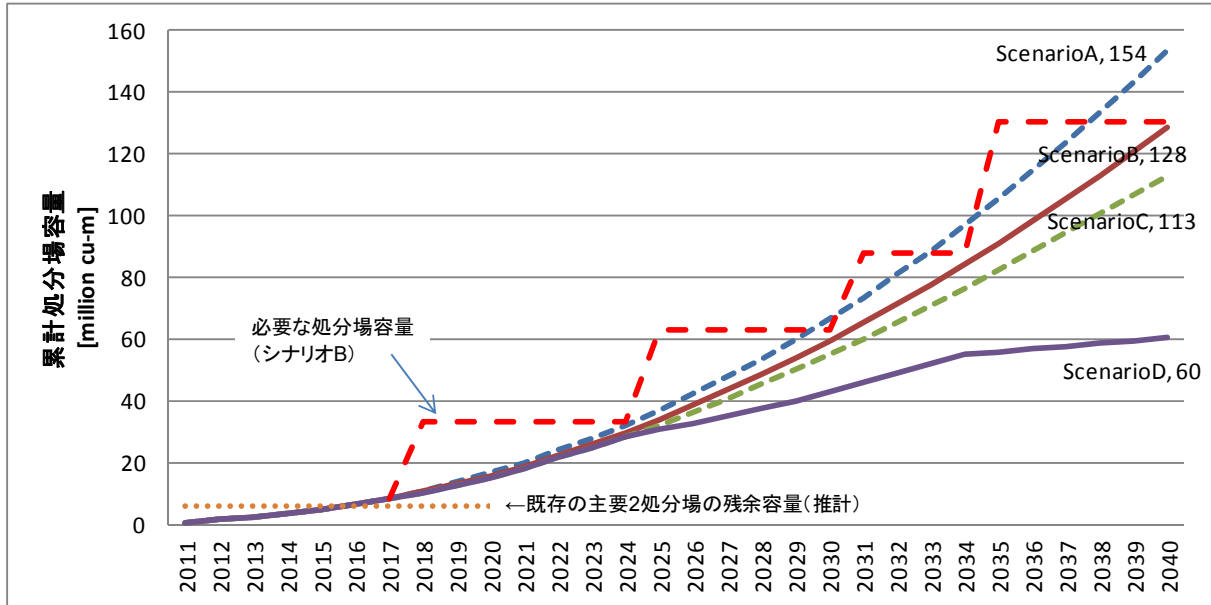
開発基本構想の設定においては、30%の有価物回収による減量効果を見込んだシナリオ B をベースケースとして設定する。20%の有機系ごみの再利用、焼却のような中間処理の導入は、運営コストの高さなど現時点では不確定要素が多いためである。

表 5.8.12: 減量効果を加味した廃棄物量

		2018	2025	2035	2040
シナリオ A	収集	4,301	8,674	15,687	18,943
	最終処分				
シナリオ B	収集	4,030	7,653	12,520	14,323
	最終処分				
シナリオ C	収集	3,868	7,040	10,620	11,551
	最終処分				
シナリオ D	収集	3,868	7,040	10,620	11,551
	最終処分		4,048	1,593	1,733

注： 単位 トン/日

出典： JICA 調査団



出典： JICA 調査団

図 5.8.5: 減量を加味した 2040 年までの最終処分場必要容量 (都市ごみ)

(8) 将来の有害廃棄物量

有害廃棄物の将来予測量は、表 5.8.13 に示すとおりである。2040 年において、有害産業廃棄物量は 469 トン/日、感染性廃棄物は 21 トン/日である。

表 5.8.13: 有害廃棄物発生量

廃棄物種	2018	2025	2035	2040
有害産業廃棄物	84.3	304.2	468.5	468.9
感染系廃棄物	3.6	7.9	16.8	21.0

注：単位 トン/日

出典： JICA 調査団

5.8.2 開発方針

人々に安全で清潔な生活環境を保ち、環境負荷の少ない生活スタイルの選択を促す、適切な廃棄物管理は、本戦略的都市計画において作り上げるべき大切な要素のひとつである。廃棄物管理の改善のための刷新は、以下に示すとおり開発ビジョンの達成を後押しするものでなければならない。

廃棄物管理の開発理念は、「3R 政策とその実施を通じた循環型社会形成に資する都市の形成」である。ヤンゴン市及び国家レベルでの環境に優しい循環型社会の形成に取り組まれることが望まれる。なぜならこれは、持続可能な都市計画の開発ビジョンである「インフラ充実都市の実現」、「良好なガバナンス都市の実現」、「快適都市の実現」のための必要充分条件でもあるからである。また、循環型社会は「国際ハブ都市の実現」にも関連し、本社会の形成によりモノ、人、情報の円滑な輸送と交流が促進される。

セクター ビジョン	3R 政策とその実施を通じた循環型社会の形成
基本方針	<ol style="list-style-type: none"> 1) 衛生的手段で管理された廃棄物の流れを確立する 2) 廃棄物発生抑制と 3R（リデュース、リユース、リサイクル）を推進する 3) 環境、社会、経済、技術的に実行可能な手法を採用する

本セクターの改善のみならず、計画された都市の実現のためには、廃棄物管理の多様な問題に取り組むための総合的なアプローチが必要となる。前項において予測したとおり、現在でも、発生から最終処分までの衛生的な廃棄物管理の流れを確立するという廃棄物管理の基本的目標を達成するためには改善が必要な状況でありながら、ヤンゴン都市圏の都市及び経済の成長に伴い廃棄物量は爆発的に増加するのである。

本セクターのビジョンは、中期・長期課題を解決する 3 つの基本方針を通じて達成される。

第 1 の基本方針は、都市の生活環境の安全のための最低限の要求である。適用する施策の選択のために以下を考慮する。

- 廃棄物管理のシステム開発は、廃棄物発生から最終処分まで、環境負荷が最少もしくはゼロとなる方法にて実施されるべきである。
- 計画年までに廃棄物収集サービスは全ての市民に対して提供されそれが維持されるべきである。

第 2 は、次世代のみならず現在の世代のためにも廃棄物を減らし、資源を有効活用するために必要な更なる一歩のための挑戦である。

- YCDC が取組に着手し始めているが、廃棄物処理量の減量を可能とする廃棄物発生源での資源の選別が推進されるべきである。
- 長期的都市計画策定においては、比較的近年の概念であるが、循環型社会の形成や、拡大製造者責任といった考え方を取り入れるべきである。

第 3 の基本方針は、将来の処理方法の代替案選定において考慮されるべきものである。中長期的に、新たな処理技術、また既存の技術が革新される可能性があるため、これらのオプションも含めて、最適な手法を環境、社会、技術面から評価し選択する必要がある。

3 つの基本方針に加えて、施策を適用するための基礎として「政策、組織、個人の能力の強化と改善」が不可欠である。

5.8.3 開発目標・指標

開発目標と、目標とする 2040 年の効果指標は以下のとおりである。効果指標は、将来における開発の評価、成果の確認に用いられる。

表 5.8.14: 開発目標と効果指標（廃棄物管理）

開発目標	効果指標
a) 全住民、事業者の生活環境からの廃棄物の収集	都市ごみ収集量： 14,000 トン/日 ※表 5.8.12, シナリオ B での算定結果により設定
b) YCDC による 3R 政策制定と実施並びにモニタリング結果のステークホルダーとの共有	有価物回収による都市ごみフローからの減量： 7,000 トン/日 ※表 5.8.11, シナリオ B での算定結果により設定
c) 有害廃棄物の適正な収集・処理	有害廃棄物処理量： 有害産業廃棄物： 500 トン/日 感染系廃棄物： 20 トン/日 ※表 5.8.13 の値により設定

出典： JICA 調査団

5.8.4 概略開発計画

廃棄物管理セクターの概略開発計画は図 5.8.1 に概観できる。各々の戦略に基づく施策の構造は以下に記載する。

(1) 概略開発計画

廃棄物管理セクターの開発計画として、以下の 4 つの戦略を設定した。これらの戦略のもと、ハードとソフト、システムと組織開発を織り交ぜて、開発計画を作り上げる。

- (i) 衛生的手段で管理された廃棄物の流れ
- (ii) 3R 政策制定と関連組織の強化
- (iii) ステークホルダーとの協力・連携
- (iv) 公平なコスト分担と PPP（官民連携）の促進

1) 衛生的手段で管理された廃棄物の流れ

本戦略の推進においてインフラストラクチャーは重要な役割を果たす。これは、規則整備や、廃棄物排出者や民間企業といったステークホルダーの参加促進や協働が必要である他の戦略下の施策とは異なる。また、他戦略下の施策が想定通り実施されたとしても、適切なインフラ整備なく、適正な廃棄物の流れを確立することは不可能なことは明らかである。

1) インフラ整備

● 衛生処分場

衛生処分場は自然環境から隔離された空間を廃棄物の最終処分のために提供することにより、廃棄物からの環境影響を抑止する。複数の最終処分場システムが存在するが、運営コストが比較的小さく、浸出水汚濁濃度が低く、次の土地利用までの安定化

期間が短い準好気式埋立方式がヤンゴン都市圏の最終処分方式として薦められる。準好気方式の最終処分場は、表 5.8.15 に示される施設で構成される。

表 5.8.15: 衛生処分場の施設構成

区分	施設		概要
主要施設	廃棄物埋立場	廃棄物処分施設	廃棄物貯留堰堤
		遮水工	遮水ライナー
		浸出水集排水施設	パイプの連結と砕石により構成
		処分場ガス抜き施設	処分場ガス抜き管の配置
		浸出水処理施設	浸出水の処理後に環境へ排出
		排水施設	雨水排水溝（埋立区への流入防止）
		モニタリング施設	地下水観測井
管理施設	管理等	オフィス棟、搬入管理施設	
	その他	トラックスケール、駐車場	
その他	場内道路	搬入道路、場内道路、作業道路	
	外周施設	フェンス、ゲート等	

出典： JICA 調査団

2040 年までに必要な最終処分場量は 5.8.1 項において予測した。予測された容量と既存処分場の推計残余容量とを比べると、ごみ減量施策が多少効果を持つとしても、新処分場が 2016 年ごろまでに開発されなければならない。

表 5.8.16 は、YCDC により検討された新処分場候補地を、同表に示した評価基準により予備的に評価した結果を示す。6 候補地のうち Kyi Su サイトのみが全ての評価基準を満たしている。しかし、Kyi Su サイトは YCDC がその土地を所有しているものの、現在サイトを占有する人々と YCDC の間に、土地の使用に関する重大な問題が存在する。この問題は、処分場開発のために解決しなければならない。Maso サイトの場合には、面積は 100ha よりも小さい以外は条件を満たしていることから、候補地となる可能性があると考えられる。

表 5.8.16: 衛生処分場候補地の評価

名称	面積 [ha]	評価基準								備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Hlaw Gar	40		No	No	No					
Mingalar Done	7		No	No						
Maso	75		No					No		
Kyi Su	100									土地所有権に問題あり
Dagon Myo Thit	100			No		No				
Dala	240			No					2035~	
評価基準 1. 立地条件：廃棄物の発生源となる人口密集地域等から 10~40 キロ以内。特に中継基地が（T/S）無い場合 2. 土地面積：100ha 以上が（約 250 エーカー）が好ましい。 3. 最寄りの住宅地からの距離：400 メートル以上 4. 飲料水源となる大規模な取水施設からの距離：1.0 キロ以上 5. 飛行場施設からの距離：13 キロ以上 6. 自然環境保全地域、植物/動物/歴史的・宗教的な価値のある場所の絶滅危惧種の生息地が存在しない。 7. 公共施設や、公共施設に近いために保全が指定された区域を避けること。 8. アクセス道路の利用可能性										

出典： JICA 調査団

2040 年にまでに収集、処分することとなる廃棄物の膨大な量に対応するために、YCDC が新たな処分場候補地を探さねばならないことは明らかである。最終処分場の立地に

関する予備的検討結果は、表 5.8.17 に示すとおりである。立地選定に際しては、以下の仮定・条件を考慮した。

- i) 最終処分容量はシナリオ B に基づく予測を採用
- ii) 既存の Htein Bin 処分場の未利用地における衛生処分場開発を短期事業として提案する。これにより、YCDC が衛生埋立について学び、衛生的な廃棄物の流れを確保するための処分場の適正運営、維持管理する能力開発のためのパイロットプロジェクトとなる。
- iii) 各タウンシップにおける廃棄物発生量の考慮：廃棄物輸送の距離を短くするために複数の処分場を配置
- iv) 現在の人口と土地利用を考慮
- v) 市民の生活や経済活動への妨害を避けるための都市開発との整合（サブセンター、タウンコア位置の考慮）。廃棄物発生源から最終処分場へのアクセシビリティ確保のための道路ネットワークを考慮
- vi) 処分場サイズの単純化：実際のサイト選定の議論が未熟なため、ほとんどの処分場敷地サイズを 100ha または 200ha と仮定（Kyi Su、Maso サイト以外は評価低い）
- vii) 5年ごとの開発：処分場計画のためには 10 年以上供用可能な開発規模が適当であるが、予測される莫大な最終処分量のために処分場更新は約 5 年ごとに設定。

表 5.8.17: 2040 年までの最終処分場立地（予備的検討）

時期	2012-2017	2018-2024	2025-2029	2030-2035	2036-2040
衛生処分場	-	- Htein Bin (30ha) - Hlaing Tharyar (150ha) - Kyi Su, (100ha) - Thanlyin1, (200ha) - Dala1, 50ha	- Htanta Bin1 (200ha) - Hlegu1, (200ha) - Thanlyn2, (100ha) - Dala2, (100ha)	- Htanta Bin2 (200ha) - Hlegu2, (200ha) - Thanlyn3, (100ha) - Dala2, (100ha)	- Htanta Bin3 (200ha) - Hlegu3, (200ha) - Thanlyn4, (200ha) - Dala3, (250ha)
オープンダンピング処分場	- Htein Bin - Htawe Caung	-	-	-	-
暫定処分場（オープンダンピング）	- Mingalar Done - Shwe Pyi Thar - Seikkyi Khanang - Dala	-	-	-	-

注： 1. 2012 年現在、具体的に立地しているサイトは Htein Bin 及び Kyi Su のみである。
2. 想定される施設立地は図 5.8.6～5.8.9 に示す。

出典： JICA 調査団

新衛生埋立処分場の開発に併せて、既存オープンダンピング処分場の適切な閉鎖が環境影響対策として検討されなければならない。投棄された廃棄物からの負の影響は、既存処分場の運営改善によりある程度の低減が可能である。必要となる処分場運営の改善は、5.8.4 (1)に示す。

衛生処分場には相当な面積の敷地が必要とされるため、施設閉鎖後の立地と用途が都市計画において考慮されるべきである。閉鎖後の地盤の不安定性のため、閉鎖処分場の土地利用には制限がある。閉鎖後の土地利用の例には、公園、農園、駐車場、廃棄

物処理施設、遊技場、グラウンドや貯留施設がある。閉鎖後の処分場を廃棄物管理施設に利用する場合には、設計段階で地盤条件を調査する必要がある。

● 廃棄物収集車両及び機材

適切な廃棄物の収集・運搬は、安全な生活環境の確保に重要である。生活環境から遅滞なく廃棄物の除去を行うために、廃棄物収集運搬の現在の能力を拡大する必要がある。

以下に示す2点は、ソフト対策として提案される廃棄物収集システムの見直しとともに、可能な限り早く対策される必要がある。

- i) 老朽化車両の更新
- ii) 車両・機材の維持管理能力の強化

中期、長期開発において、車両・機材の必要数は定期的に算定され、適宜更新される廃棄物の収集・運搬システムに沿った必要台数が調達されなければならない。

短期的開発に必要となる車両台数の算定は以下の条件に基づき行い、表 5.8.18 に示した。

- ・ 狭い路地での一次収集は、現在と同様のプッシュカート（手押し車）による各戸収集により行われる。PCCD が現在指導しているように、廃棄物はプラスチック袋に入れ排出される。収集された廃棄物は、プッシュカートにより鉄製コンテナまたはごみ集積所（temporary waste tank）に運ばれる。
- ・ 暫定貯留タンクからの二次収集及び最終処分場への運搬に用いられている古いトラックは、コンパクタートラックに変更される。コンパクタートラックの容量は現在使われている車両と同等の容量を想定する。
- ・ 積込み装置付きコンパクタートラックにより、沿道に配置されたプラスチック製ごみ容器から廃棄物を収集する。プラスチック製ごみ容器の配置は、コンパクタートラックのアクセスができるよう検討、再配置する必要がある。
- ・ 既存のシステムで最大の運搬容量を持つアームロールトラックによる鉄製コンテナの運搬システムは、2018 年まで維持されている。

表 5.8.18: 廃棄物収集車両・機材の必要数量 (2018)

コンパクタートラック、5 トン	コンパクタートラック、10 トン	アームロールトラック	コンテナ(鉄製)、25m ³
50	40	20	30

出典： JICA 調査団

● 廃棄物中継基地 (T/S: Transfer Station)

廃棄物の中継輸送システムは、より小さい車両で回収された廃棄物を、大容量の車両やコンテナに詰め替えるものである。プッシュカートや小型トラックから鉄製コンテナに移しかえる作業がヤンゴン市内で行われているが、これは小規模の中継輸送システムと捉えられる。二次輸送容量を大きくするために、ヤンゴン都市圏においては中継基地での圧縮システムを想定する。

運搬距離が長くなると廃棄物中継基地の採用が効果的である。衛生理立は、中期及び長期的な都市部の拡大を考慮し、人口密集地域から離れて設置する傾向にある。

この施設は、衛生的な廃棄物の流れの確保ではなく、運搬の効率化を促進する性質を有するため、中期・長期的開発の対象を想定する。運搬効率の観点から、中継基地の立地は、廃棄物発生源に近接することが望ましい。中継基地整備の予備的な計画は、表 5.8.19 に示すとおりである。

表 5.8.19: 廃棄物中継基地の立地（予備的検討）

	2025-2034	2035-2040
立地	- 東部サイト(Ale Yea (閉鎖処分場跡地)等) - 西部 outer ring ゾーン内サイト(Kamayut もしくは Hlaing タウンシップ)	
稼働能力	各 800 トン/日	各 1,200 トン/日(能力拡張)

注：想定される施設立地は図 5.8.6～5.8.9 に示す。

出典： JICA 調査団

● 中間処理技術オプション

中間処理技術はそれぞれ長所と短所を有するため、廃棄物処理方法は慎重に検討して選択する必要がある。最適な中間処理技術は、将来の経済、社会情勢や市の方針に応じて異なるものである。表 5.8.20 に中間処理技術を比較した。

前項での検討のとおり、焼却処理は廃棄物容量削減の面で大きなメリットを有すが、本オプションの実行可能性は慎重に検討し、初期投資・運営に要すコストのみならず、必要な技術能力を考慮する必要がある。中国の一部の都市では導入済みではあるが、今のところバンコク、ジャカルタ等のアジアでの先行都市の都市ごみ処理においては、技術の採用は未だ検討中である。

収集後の物質選別施設は中間処理のひとつだが、本基本構想においては、廃棄物収集量の削減に通じる、廃棄物収集前の発生源での物質回収の可能性を優先した。これは、廃棄物排出者の責任を明確とする政策及び規制を通じ、発生源での物質回収が促進・強化されることを想定したものである。

表 5.8.20: 廃棄物中間処理技術のオプション

	長所	短所	備考
焼却処理	- 廃棄物の無害化に有効 - 廃棄物の減容に有効 - エネルギー源となる熱回収の可能性	- 初期投資及び運転コストが大きい - 運転技術のレベルが高い - 低カロリーごみの処理には不適	- 高い技術的信頼性
バイオガス化	- 有機系ごみの有効利用は処分量の削減につながる - 再生可能エネルギーであるバイオガスの回収	- 初期投資及び運転コストが大きい - 有機・非有機の混合ごみには不適 - 運転技術のレベルが高い	- 大規模施設の事例は多くない
RDF(ごみ燃料化)	- 熱リサイクル - 燃料としての需要の可能性	- 混合ごみからの製品の燃料としてのレベルは高くない	- 燃料としての安定需要の確認が重要
大規模堆肥化	- 有機系ごみの有効利用は処分量の削減につながる - 比較的小さい投資額と運転コスト - 運営技術が比較的シンプル	- 製品質の維持が難しい - ごみ由来製品に対する消費者の悪い印象 - 低価格の化学肥料との競合 - 堆肥に対する都市部での需要は高くない	- 処分場覆土としての代替利用の可能性

出典： JICA 調査団

● 有害廃棄物処理

有害廃棄物には医療施設からの感染性廃棄物及び産業からの有害廃棄物が含まれ、これらの廃棄物はその性質から都市ごみとは区別して処理されねばならない。

先進国では、これらの廃棄物は汚染者負担原則に沿って厳密に管理され、排出者が処理責任を有す。汚染者負担原則は、ヤンゴン市でも強化されるべきではあるが、処理・処分の現状、未成熟な民間セクターの対応能力及び予測される発生量増大を考慮すると、短期的には YCDC の能力強化が現実的な解決法と考えられる。予測される処理施設の必要容量を、表 5.8.21 に示す。

有害廃棄物を効果的に処理できる焼却施設の運転及び維持管理に関する YCDC の能力開発を行ったうえで、実証試験レベルの焼却施設を短期開発として実施することを検討すべきである。これにより、有害廃棄物の予想増加量に対応しつつ、管理状況の改善を促進することが可能となる、前述のとおり、比較的高い運転能力やコストへの要求はあるものの、ヤンゴン都市圏の市民の生活環境保護のためには有害廃棄物管理状況の改善が必要である。パイロット施設候補地は、Htawe Chaung 既存処分場の未利用地が想定される。

中期・長期開発構想においては、有害・感染性廃棄物の処理実施は、能力向上した民間セクターに移管され、YCDC は規制機関として機能するのが望ましい。処理施設立地は、閉鎖処分場跡地利用もしくは将来の供用中の最終処分場に隣接を想定する。

表 5.8.21: 有害廃棄物処理施設 (予備検討)

施設	立地 (暫定)	2018-2024	2025-2034	2035-2040
有害産業廃棄物 焼却処理施設	Htawe Chaung	100 ton/day		
	Site beside the eastern Transfer Station	-	500 ton/day	
感染性廃棄物 焼却処理施設	Htantabin	-	15 ton/day	15 ton/day
	Thanlyin	-	-	10 ton/day

注：想定される施設立地は図 5.8.6～5.8.9 に示す。

出典： JICA 調査団

● 環境モニタリング施設

廃棄物管理部門のためだけに、分析室のような環境モニタリング施設は必ずしも必要ではない。しかし、PCCD は業務の一部として、汚染防止及び産業等の汚染源監視が含まれることから、環境モニタリング施設が YCDC の元に設置されるのが望ましい。

2) ソフト施策

● 廃棄物収集システムのレビューと改善

現状の廃棄物収集システムは、プッシュカートによる一次収集及びごみ集積所からの車両による二次収集の両方が非常に時間に要している。現状の狭い路地を考慮すると、暫くの期間は、プッシュカートによる収集を他の方法に置き換えることは難しいと考えられるが、収集対象区域の状況の変化に応じて、収集方法や収集システムは見直し、更新が必要である。

● 最終処分場の運営改善

既存処分場で適用可能な運営の改善を表 5.8.22 に示す。衛生理立地の開発には、設計から竣工まで、ある程度の時間を要す。従って、新規処分場完成までの期間は、これらの改善により、環境への負の影響を低減すべきである。これらの運営手法は、新規に開発される衛生処分場でも適用可能なものである。

表 5.8.22: 既存処分場で適用可能な運営改善

項目	運営改善
アクセス管理	1. 部外者の処分場侵入の厳格な管理
埋立計画	2. ごみ量記録に基づく必要な処分場容量の推定と見直し
運営計画	3. 処分場での廃棄物受入れ時間の設定
通常運営	4. 投棄ごみの敷き均しと圧縮 5. 投棄ごみへの覆土
安全管理	6. スタッフへの安全トレーニング
環境社会配慮	7. 浸出水と（井戸水を含む）公共用水域の水質モニタリング
経費積算	8. 計画のための支出入の正確な記録

出典： JICA 調査団

● 不法投棄の監視

市民・事業者の意識向上と環境教育のみでは、不法投棄の防止には十分ではない。悪質な不法投棄防止には、監視強化及び検出システムの強化が必要である。

YCDC による定期視察に加え、警察との連携や市民による報告システムを導入・強化すべきである。

● 有害廃棄物管理の強化

都市ごみ管理の基本的事項は、YCDC 条例（By Law: Order No.10/99）に規定されているものの、性状が異なり特別な注意を必要とする有害廃棄物の管理についてはミャンマー国、YCDC とも規則による十分な規定がなされていない。

環境保全法（2012 年）にて規定されたとおり、MOECF は有害物質を定義する責任がある。有害廃棄物管理は、国レベルで徐々に強化されていくことが期待できる状況ではあるが、市民の安全のためにこの種の廃棄物の管理について YCDC により強化が進められるべきである。

主に病院において発生する感染性廃棄物の管理は、保健省（MOH）により体制等が整備されるべきものとする。YCDC は、関連省庁との調整のうえ、感染性廃棄物の適正管理の推進を推進していく必要がある。

2) 3R 政策制定と関連組織の強化

廃棄物の量は、3R の実践（廃棄物リデュース、リユース、リサイクル）を通じて削減することが可能である。これは、投資や運営コストの削減、天然資源のより良い活用につながるものである。

現在 YCDC が利益を生まない状態で運営し、物品を生産しているリサイクルプラントは、ヤンゴン市におけるリサイクル活動を推進するためのデモンストレーションと見なせる。リサイクルは経済活動の 1 つであり、その運営は長期的には民間部門により進められるものである。

1) ソフト施策

● 廃棄物管理規則の更新 (条例改正)

公害防止及び清掃に係る条例 (Order No.10/99) の改正が議論されている。改正案では、廃棄物管理行政やヤンゴン市民の生活の中での 3R 推進のコンセプトに言及され、廃棄物発生量の削減や抑制のためにつなげられることが期待される。

● 3R 政策・規則整備

物質回収・リサイクル活動は、主に民間セクターにより、ヤンゴン市内で実施されている。ウェイストピッカーや小規模リサイクルショップらは、このシステムを支えるアクターである。本システムへの支援のために、3R に関連する政策や規制が YCDC により議論される必要がある。これは、現状のシステムの継続が難しくなる前に準備されるのが望ましい。経済成長に併行する廃棄物の発生量が爆発的に増大し、安い労働力に依存するリサイクルシステムが機能しなくなる状況は他国で見られてきた。3R 政策及び規制の例は、表 5.8.23 に示すとおりである。

表 5.8.23: 3R 政策及び規制の例

3R 政策及び規則	内 容
リサイクル法	特定製品に対する目標リサイクル率の指定。関連主体ごとのリサイクル推進のための責任を規定。
グリーン調達	環境配慮型製品の使用・調達の要請
エコラベル認証	環境配慮型、低環境負荷、廃棄物発生が少ない製品を認証。認証された製品は、それを識別するための印を付して販売される。

出典： JICA 調査団

● 経済的手法

経済的手法は、課金とインセンティブ付与の 2 種に区分される。これらの手法の例を表 5.8.24 に示す。経済的手法を通じ、経済的メリットを意識させることにより廃棄物排出に関する行動変化を刺激するものである。

表 5.8.24: 3R のための経済的手法例

手法	内 容
環境税	環境負荷を及ぼす要因に対する課税。税金を、廃棄物管理を含む環境保護を目的とした用途のみに活用する。
従量制課金	廃棄物サービス料金額を、受益者の排出ごみ量に応じて設定する。
買い物用プラスチック袋への課金	代表的な使い捨て物品である買い物時に利用されるプラスチック袋に対する課金。
ごみ減量へのインセンティブ付与	例えば、ごみ減量を初めとする廃棄物管理や 3R 活動に貢献する企業に対する免税措置。

出典： JICA 調査団

● 人員の能力強化システム及びツール

定期的かつ継続的な能力開発システムは、廃棄物管理に関与する要員の能力向上とボトムアップのために必要である。通常、現状においても作業現場で能力開発は行われていると推察されるが、システムやツールとして開発することは、職員の認識に違いをもたらす。

担当者が自らの業務の重要性を理解することで、公衆衛生や生活の安全のための貢献に対し誇りを持つことができる。

- データ管理

YCDC 及び PCCD は、廃棄物管理に関する大量のデータを蓄積しており、これらは現況の理解と、将来の計画の状況のために非常に有用である。廃棄物の発生量データ、車両、機材並びに財務面の情報は、継続的に蓄積され、分析や他の利用のために電子化されるべきである。

3) ステークホルダーとの協力・連携

前述した 3R 政策及び規則は、関連する主体へのアプローチ方法のひとつではあるが、それぞれの積極的な関与を促す手法が用いられるべきである。

1) インフラ整備

ステークホルダー連携促進のためには、必ずしも大規模インフラは必要ではない。想定される施設は、以下のとおりである。

- 広報施設

本施設は、廃棄物管理のみではなく YCDC が管轄する他分野のためにも活用可能である。YCDC による情報発信、広報活動の実施、市民や他の関係者からのフィードバックを目的とする。

- 3R 及びその他の関連活動のための情報交換・提供施設

本施設では、草の根活動やコミュニティ活動に関与するコミュニティ、NGO、各個人の情報交換を行う。YCDC には、コミュニケーションと活動の促進が期待される。

また、フリーマーケット、再利用品の交換、再利用素材を活用した手工芸品作成に係るトレーニング等のイベントの会場として用いることも考えられる。

2) ソフト施策

- YCDC による広報の強化

PCCD による広報は、YCDC の担当部門である広報・情報部等の他部との連携を通じて強化されるべきである。廃棄物管理を管轄する PCCD は他部の経験や知識を活用し、YCDC 間の情報交換を促進すべきである。

- 循環型社会形成のための環境教育プログラム

現在 PCCD は環境保護、廃棄物管理、地球温暖化等の内容について学校を訪問しプレゼンテーションを行っている。説明の内容は、PCCD と YCDC の政策の推移に応じて更新されることが期待される。対象グループと手法の見直し・検討を適宜行うことで、環境教育プログラムの目的を達成することが可能となる。

- 教育カリキュラムへの編入

環境悪化は、通常のカリキュラムで言及されるべき世界的に共通の課題である。教育課程における環境問題に関する YCDC からの情報提供は、これらの問題を地域のもの

として捉え、また教師と学生が理解するために有用である。同時に YCDC は、教育及び学生とのコミュニケーション面において教師の能力を活用すべきである。

- **NGO 及びウェイストピッカーとの連携**

環境問題に取り組む NGO、有価物を収集しているウェイストピッカーやリサイクルショップと YCDC との連携は、3R の推進のために検討すべきである。彼らの自主的活動や、生計のための活動は、効果的かつ持続可能で、他者への影響力を持ち得るものである。

- **コミュニティ活動への補助**

コミュニティ活動の促進、またこのような活動への参加の意欲を刺激するために、補助金制度が有効と考えられる。例えば、有価物の収集やコミュニティによる回収といった活動への補助金、あるいはコミュニティレベルでの堆肥化活動への補助金が想定される。

- **再使用市場及びネットワークの促進・維持**

多くの中古製品や中古材料が、現在ヤンゴン市内で利用可能かつ市場性を有す。この物質循環が推進、維持されることで、将来の循環型社会の形成が可能となる。市場を維持するためにはステークホルダーの関与を促進するシステムが必要である。さもないと、経済の成長に伴い循環の輪が途切れる可能性がある。

4) 公平なコスト分担と PPP（官民連携）の促進

本戦略には、特定のインフラ整備は必要がない。民営化による廃棄物管理において必要となるインフラは、第一の戦略で説明した内容に含まれる。

1) ソフト施策

- **料金システムのレビューと改訂**

廃棄物サービス料金収入増のために、家庭やビジネスへの料金体系並びに料金徴収方法の見直しが短期的に必要である。特に料金徴収方法は、現状の料金徴収率が非常に低いことから見直し及び改善の必要性が高い。2012 年の世帯数と現在の料金設定から算定すると、家庭からの潜在的な廃棄物処理手数料の徴収額は、2011 年の PCCD の総収入の 5 倍以上の 37.2 億 MMK となる。これは、料金徴収率の向上による収入増の大きな可能性を示している。

HIS 調査結果によると、現在の料金設定（例：世帯が負担する料金の最大は CBD 地区の 600MMK/家庭/月：表 2.3.77 参照）よりも高い金額が受け入れられる可能性が示唆されている。回答者の約 21% が 1,000MMK/月以上の料金を、別の 27% が 500-1,000MMK/月を受け入れられると答えた。これは、廃棄物管理運営の財務状況を改善する可能性のひとつである。

- **廃棄物管理運営の民営化**

ミャンマー国は、廃棄物管理を含む公共セクターにおける官民連携（PPP）の促進を目指しているもの、PPP 規則は整備されていない。

YCDC は廃棄物収集・運搬業務をかつて民間委託していたものの、そのパフォーマンスが良くなかったためにそれを中止した経緯がある。民間を再活用するためには、関連機関の責任を慎重に定義する必要があるとともに、PCCD のモニタリングや監視能力の強化も事前に必要となる。

● 3R・循環型社会を促進・指示するコスト分担

現時点において、汚染者負担原則はミャンマー国で一般的ではなく、本課題について規制がよく整備されていないため、環境負荷に応じた費用が適正に負担されていない。この状況は、非有害、有害廃棄物の発生の両方において同様である。民間企業からの廃棄物の処理・処分記録の追跡には、マニフェストシステムの導入が考えられる。廃棄物種、廃棄物発生者、廃棄物の発生から最終処分までの全ての段階が、本システムに記録される。

低公害あるいは無公害の生産課程による製品製造、すなわちクリーナープロダクションも同様に推進すべきである。

5) 廃棄物管理セクターに関連する組織

廃棄物管理の改善に関わる組織と想定される各々の責任は、表 5.8.25 に要約するとおりである。YCDC の PCCD は、衛生的な廃棄物管理の推進、民間企業・産業界への規制・指導、3R 政策並びに将来のヤンゴン都市圏における関連活動の推進においても、最も重要で大きな役割を果たし続けねばならない。

Thilawa 経済特区から発生する莫大な廃棄物を管理するために、YCDC 及び PCCD の行政管轄圏を早期（短期的開発）に拡大することを提案する。

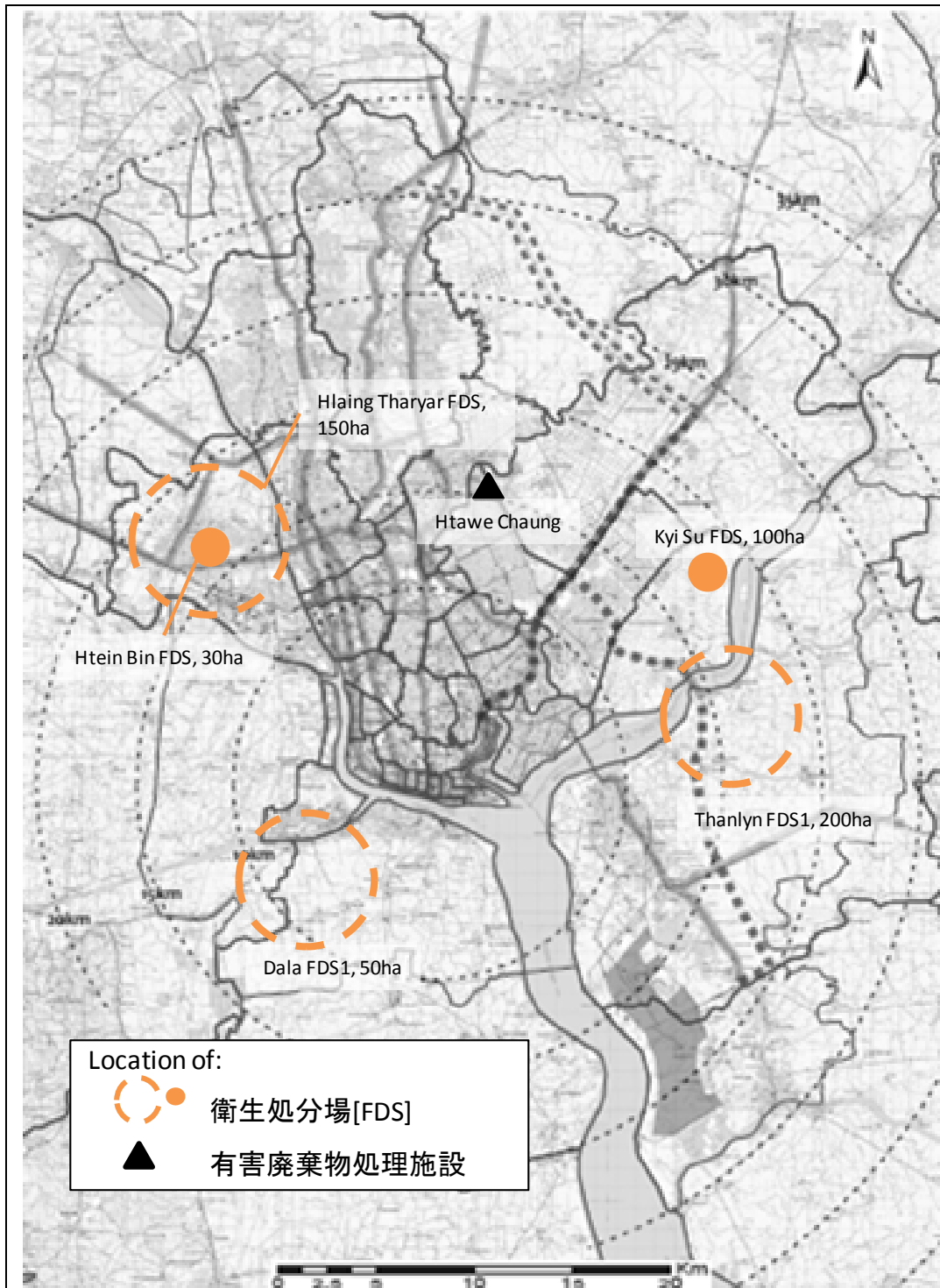
表 5.8.25: 廃棄物管理の関連組織と役割

関連組織・主体	役割と責任
環境保護森林省 (MOECF)	廃棄物管理と 3R 推進のための法・規制の作成。廃棄物管理の運営は市やタウンシップの開発委員会にあり、同省はそれらとの調整とフィードバックによるセクター発展に貢献する。
保健省	保健省は、多くが病院で発生する感染性廃棄物の管理を主導すべきである。病院の運営は同省により決められており、同廃棄物についても取り決めが必要である。
電力省	廃棄物焼却においては発電の可能性がある。発電および電力販売に関する規則・ガイドラインは同省によって決められるべきである。
産業に関連する省	法・規則を策定し、リサイクル産業の推進、規制を行う。
YCDC エンジニアリング部	エンジニア部は、衛生処分場、中継基地及び中間処理施設などの大型施設の開発において PCCD を支援することが期待される。
YCDC 広報情報部	広報・情報部は、市民の 3R 活動の推進、環境教育、他の広報活動に関与する。
YCDC 内、民間事業管轄部	リサイクル産業の推進・規制するための条例の作成。
YCDC 環境保護清掃局 (PCCD)	PCCD は、廃棄物管理と 3R を管轄する。廃棄物管理運営が民営化されれば、公害防止のために同部の機能を、民間の請負業者やパートナーのパフォーマンス検査へ拡張することとなる。
民間企業	民間企業は、廃棄物管理部門の発展において主要なアクターのひとつである。将来整備される廃棄物管理と 3R の規制に対するコンプライアンスは、将来の廃棄物管理の運営を支えるものである。PPP メカニズムの下では、民間部門は廃棄物管理のオペレーターの一員となることが期待される。

出典： JICA 調査団

(2) 施設配置計画

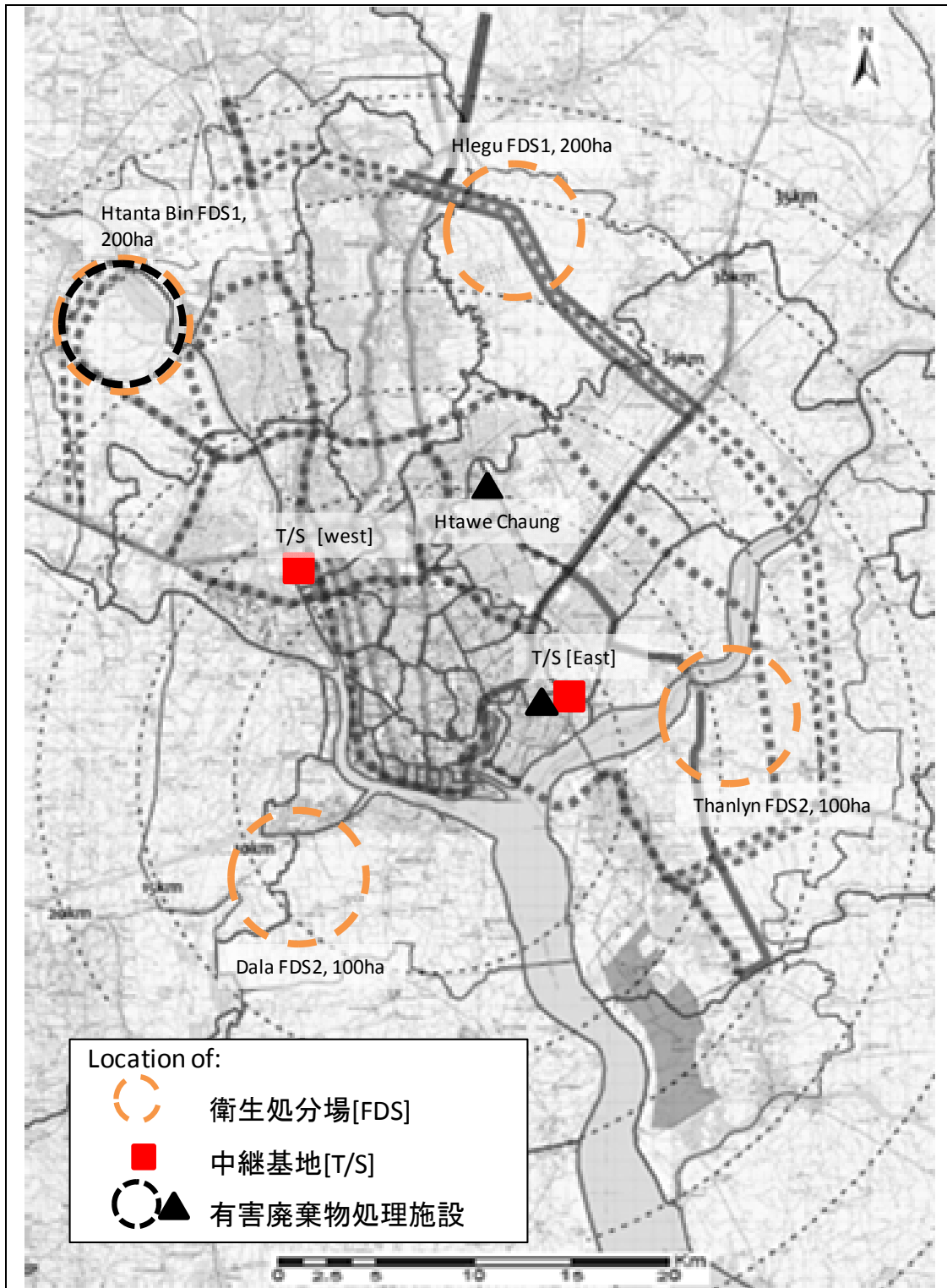
廃棄物管理施設に係る短期、中期及び長期的なレイアウトは、図 5.8.6～5.8.9 に示すとおりである。配置計画には、5.8.1 項で予測し図 5.8.5 に示した最終処分容量（シナリオ B）を満たすために必要な最終処分場の規模と配置を示した。適切な中間処理技術を決めるためには詳細な分析が必要であるため、都市ごみ（非有害）を対象とする中間処理施設の立地は特定していない。



出典： JICA 調査団

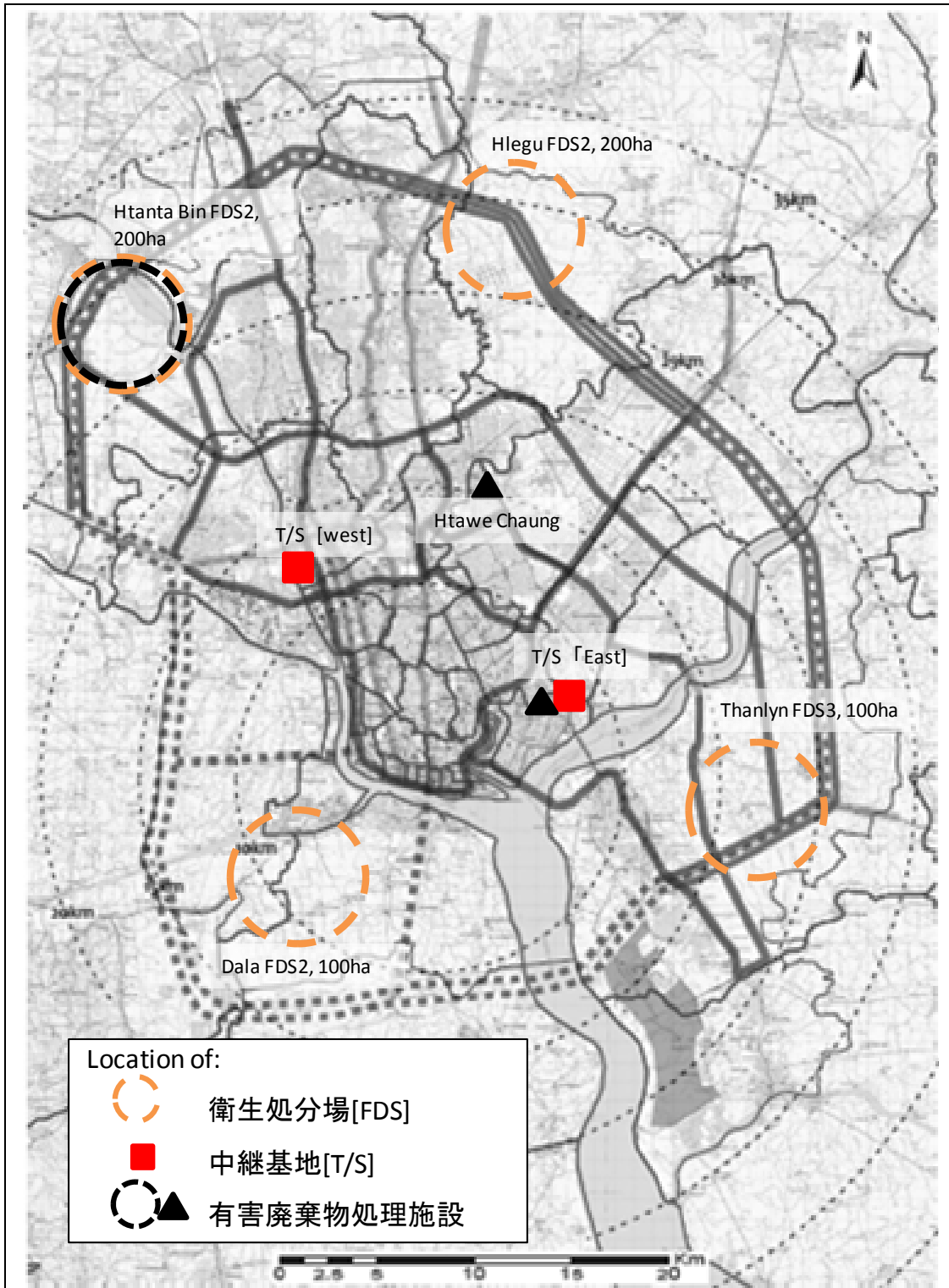
図 5.8.6: 短期施設配置計画（目標年：2018~2024）

日本工営株式会社 株式会社エヌジェーエス・コンサルタンツ
 八千代エンジニアリング株式会社 株式会社国際開発センター
 アジア航測株式会社 株式会社アルメック



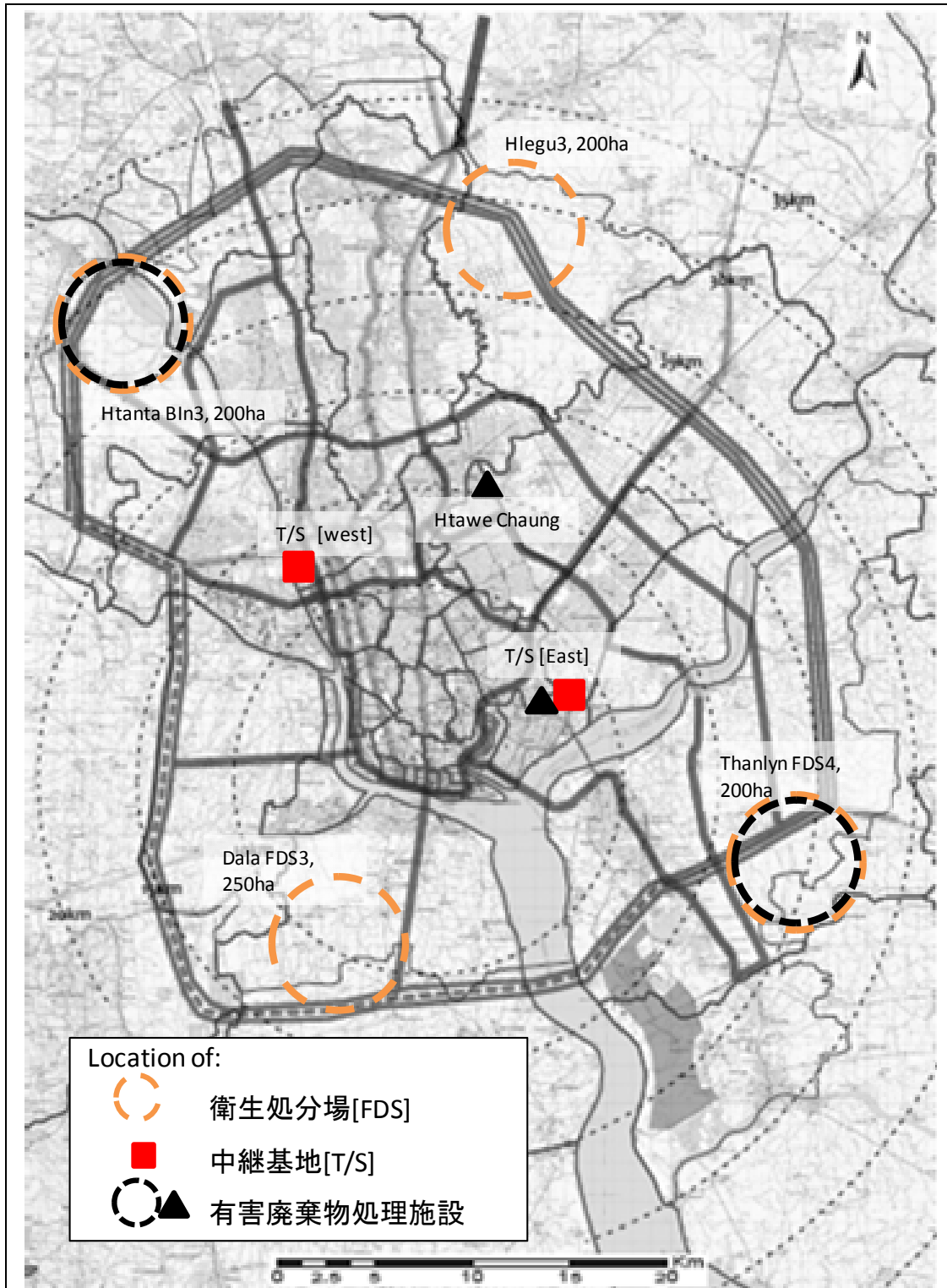
出典： JICA 調査団

図 5.8.7: 中期施設配置計画 1 (目標年: 2025~2030)



出典： JICA 調査団

図 5.8.8: 中期施設配置計画 2 (目標年: 2031-2034)



出典： JICA 調査団

図 5.8.9: 長期施設配置計画 (目標年: 2035~2040)

(3) 概略事業計画

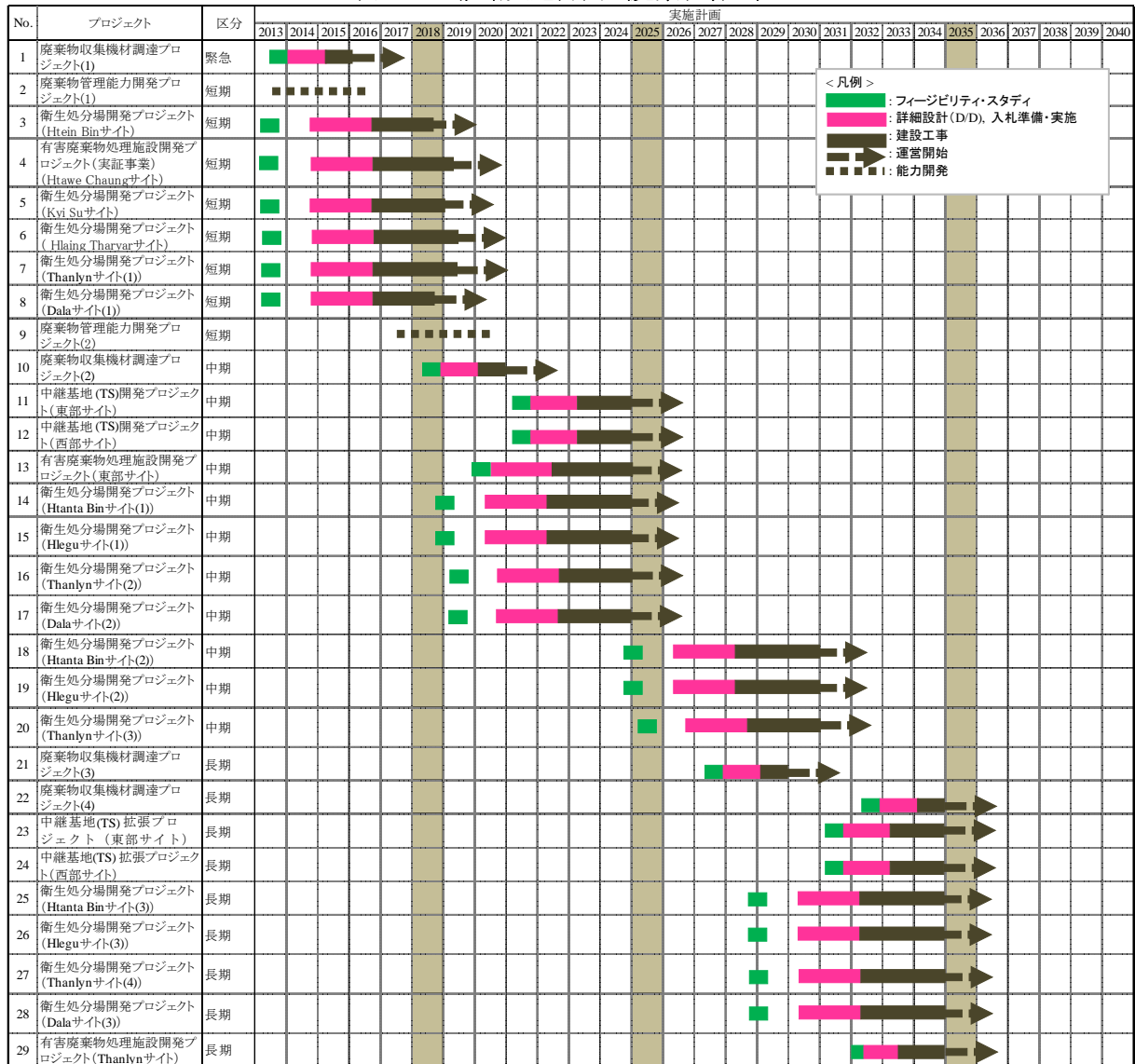
開発の3つの時期の基本方針を、表 5.8.26 に示す。これらの方針と、設計、入札手続きや工事に要する期間に従い、実施スケジュールは表 5.8.27 に示すとおり想定される。

表 5.8.26: 各開発時期に関する基本原則

時期	基本方針	衛生的手段で管理された廃棄物の流れ	ステークホルダーとの協力・連携	3R 促進と関連組織の強化	公平なコスト分担と PPP (官民連携) の促進
短期 [2018]	<ul style="list-style-type: none"> 問題解決型対策の促進 中長期開発に向けた組織・制度の確立 人材育成 (衛生的廃棄物フローの確立期) 	<ul style="list-style-type: none"> 老朽化機材の更新 廃棄物収集運搬システムのレビュー・改善 最終処分場運営の改善 衛生処分場の開発 感染性廃棄物処理施設の整備 機材維持管理能力の向上 環境モニタリングの実施 	<ul style="list-style-type: none"> YCDC 内部署間連携の検討、実施 既存リサイクル shop の状況レビューと 実施能力強化方策実施 NGO との協働推進 (環境教育プログラムの策定、実施) 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物管理規則の整備 廃棄物管理計画の策定 職員の能力強化 データマネジメントの強化 	<ul style="list-style-type: none"> 料金制度 (企業、住民) のレビュー 料金徴収システムの変更検討
中期 [2025]	<ul style="list-style-type: none"> 中期都市開発構想を支えるインフラの整備 廃棄物発生量の増加に対応した施設・機材整備と更新 3R 制度の確立と実践 (人口及び経済活動の拡大に伴う廃棄物排出量の増大に対応するインフラ整備と、3R 制度と実践による発生量の増加の抑制) 	<ul style="list-style-type: none"> 収集車両・機材の定期的更新 廃棄物中継基地の整備 地区別の衛生処分場整備 地域別中間処理施設の整備 	<ul style="list-style-type: none"> 環境教育の教育カリキュラム化 NGO や CBO を通じたコミュニティレベルでの廃棄物減量、有効活用プログラムの実施 	<ul style="list-style-type: none"> 3R 推進制度 (産業界へのリサイクル目標適用) 	<ul style="list-style-type: none"> 改訂料金制度 (料金、徴収制度) の導入とモニタリング 廃棄物収集、関連施設 (処分場運営、中間処理施設等) への民間活用
長期 [2035]	<ul style="list-style-type: none"> 長期都市開発構想を支えるインフラ整備 廃棄物の広域処理への移行 	<ul style="list-style-type: none"> 収集車両・機材の定期的更新 廃棄物中継基地の整備・更新 地区別の衛生処分場整備・更新 地域別中間処理施設の整備・更新 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティ活動の推進 環境教育プログラムへの民間企業の参加促進 	<ul style="list-style-type: none"> 拡大生産者責任の導入 	<ul style="list-style-type: none"> クリーナープログラム

出典： JICA 調査団

表 5.8.27:概略実施計画 (廃棄物管理)



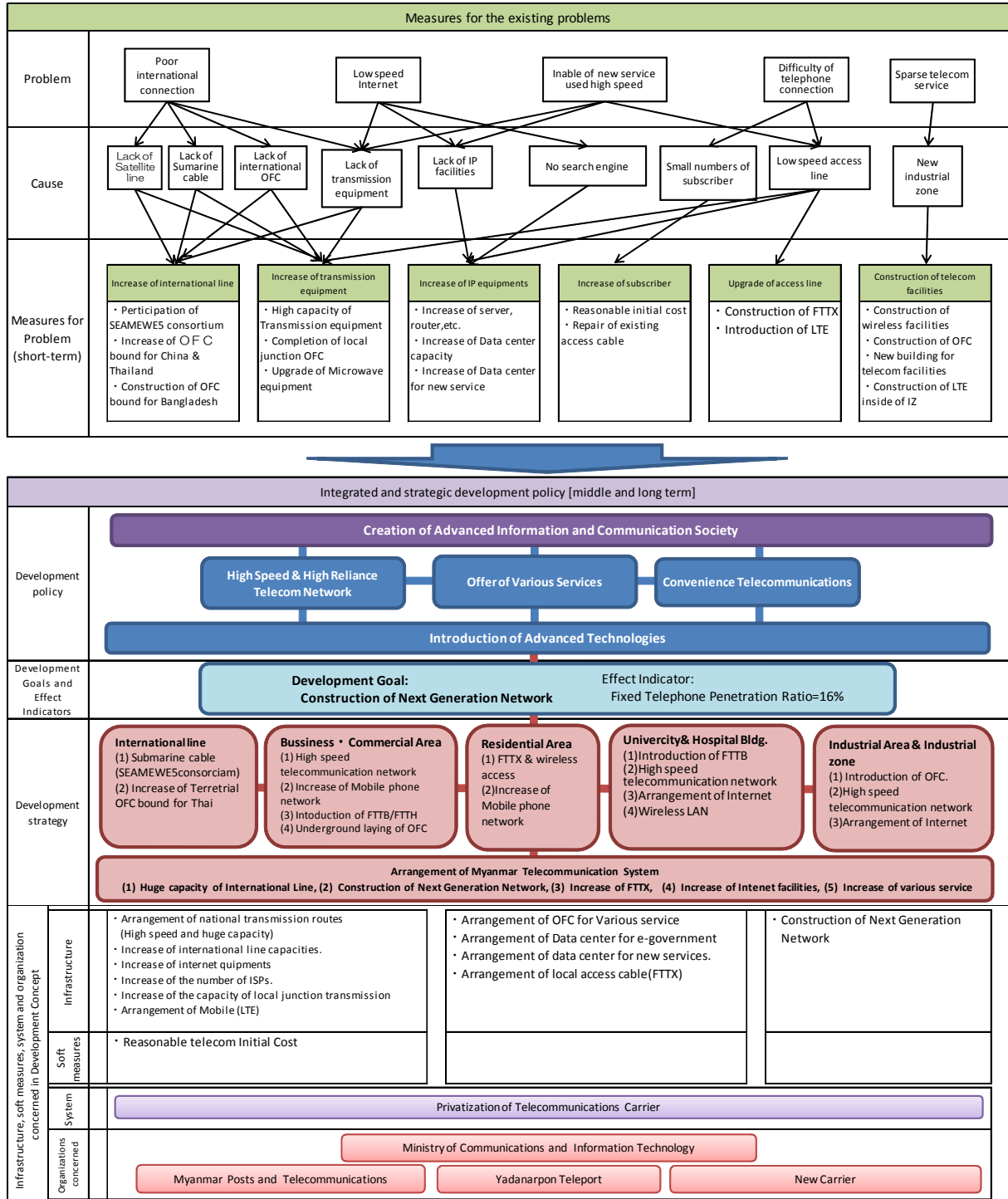
出典： JICA 調査団

(4) 優先プロジェクト

廃棄物管理セクターで提案する優先プロジェクトについては 6.3 節に概要を示す。

5.9 情報通信

情報通信セクターで提案されたインフラ開発のコンセプトの要約を図 5.9.1 に示す。図 5.9.1 の拡大図は本報告書英文版 Appendix 1.6 に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.9.1: 情報通信セクター開発計画概念図

5.9.1 需要予測

(1) 固定電話

2009 年時のミャンマー国の固定電話加入者数は 1,077,084 ユーザであり、ヤンゴン市は 499,914 ユーザである。ミャンマー国及びヤンゴン都市圏の普及率はそれぞれ 2%、10%である。

近年ミャンマー国やヤンゴン都市圏の GDP は急速に向上しており、これに比例して固定電話普及率は他のアジア諸国と同等となると予想される。本調査で用いる普及率の予測式は近隣アジア 5 か国（タイ、ラオス、マレーシア、カンボジアおよびベトナム）の普及率をベースに算出した。固定電話加入者数の予測値を表 5.9.1 に示す。

表 5.9.1: 予測固定電話加入者数

(単位：加入者数)

	2015	2018	2020	2025	2035	2040
ヤンゴン都市圏 GRDP/人 (USD)	2,437	3,368	4,089	5,893	9,500	10,402
普及率(%) a	8.6	10.5	11.7	13.9	16.8	17.3
ヤンゴン都市圏人口 b	5,698,130	6,154,240	6,478,420	7,365,563	9,520,934	10,824,712
固定電話加入者数 c = a x b	487,352	646,912	757,104	1,023,762	1,598,655	1,877,012
修正固定電話加入者数 d=c+300,000	787,352	946,912	1,057,104	1,323,762	1,898,655	2,177,012

出典：JICA 調査団

固定電話の需要予測には、以下に示す手法を用いるものとした。

表 5.9.2 は近年のミャンマー国の固定電話加入者数と人口の推移を示している。

表 5.9.2: 固定電話加入者数と人口の推移

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009
人口・加入者数						
ミャンマー国の人口	47,570,000	47,970,000	48,723,000	49,129,000	49,563,000	50,020,000
ミャンマー国の固定電話加入者数	434,182	500,396	594,475	716,349	846,705	1,077,084
ヤンゴン市内の固定電話加入者数	228,654	269,333	351,068	384,451	419,268	499,914

出典：ミャンマー国統計年鑑（2010 年版）

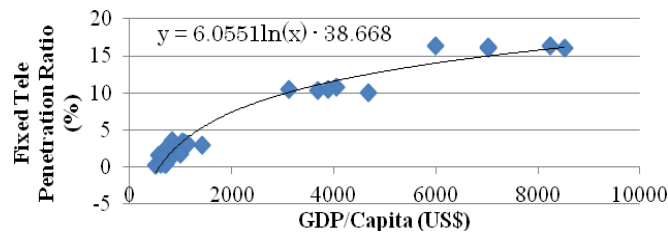
需要予測に用いた条件は、次の通りとした。

- (i) 固定電話普及率は近隣アジア 5 か国（タイ、ラオス、マレーシア、カンボジアおよびベトナム）の普及率を参照して算出した。
- (ii) 表 5.9.3 に示すように、近隣アジア諸国の固定電話普及率の近年の実推移を参照し、本調査で用いる予測式は“ $Y=6.055\ln(x)-38.668$ ”とした。
- (iii) ヤンゴン都市圏の固定電話加入者数は、上記需要予測式にて算出した固定電話普及率にヤンゴン都市圏内の人口を乗じて算出した。この結果、2011 年の需要予測数は 281 千ユーザとなり、2009 年の実加入者数である 50 万ユーザをはるかに下回る予測結果となった（56.2%に相当）。
- (iv) このため、上記の予測式にて算出した数値に補正值として 30 万ユーザを加えた値を最終的な予測値として採用するものとした。

表 5.9.3: 近隣アジア 5 か国の固定電話普及率

国名	指標	2006	2007	2008	2009	2010
タイ	GDP/人 (USD)	3116	3689	4043	3892	4680
	固定電話普及率 (%)	10.51	10.36	10.83	10.49	10.02
マレーシア	GDP/人 (USD)	6001	7033	8239	7023	8519
	固定電話普及率 (%)	16.33	16.08	16.41	16.19	16.1
ベトナム	GDP/人 (USD)	716	825	1046	1103	1195
	固定電話普及率 (%)	10.19	13.13	17.18	20.05	18.67
カンボジア	GDP/人 (USD)	516	603	711	703	729
	固定電話普及率 (%)	0.19	0.27	0.31	0.39	2.54
ラオス	GDP/人 (USD)	582	671	840	869	996
	固定電話普及率 (%)	1.58	1.6	2.12	1.64	1.66

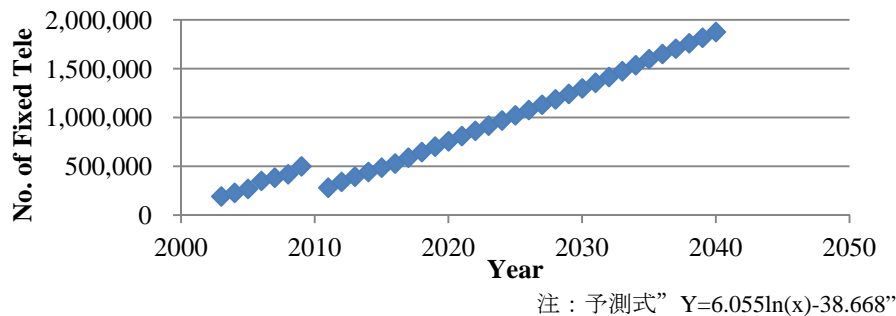
出典：ICT World Telecommunication/ICT



出典：JICA 調査団

図 5.9.2: 固定電話普及率予測式

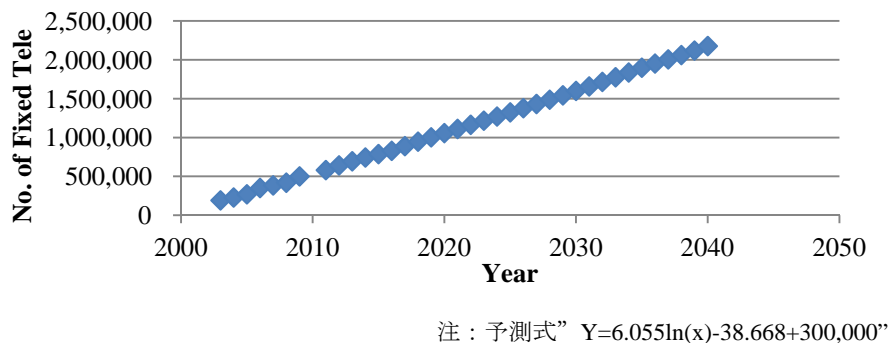
上記需要予測式にて算出した固定電話普及率にヤンゴン都市圏内の人口を乗じて算出した需要予測結果を次図に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.9.3: 固定電話加入者の予測値（補正前）

補正値を加えた固定電話加入者数の予測値は、図 5.9.4 の通りとなる。



出典：JICA 調査団

図 5.9.4: 固定電話加入者の予測値（補正後）

(2) 携帯電話

2009年時点でのミャンマー国の携帯電話機数は579,909台であり、ヤンゴン都市圏は297,940台である。普及率はそれぞれ1.2%、4.3%である。携帯電話機の需要予測値は、固定電話と同様な手法で算定した。その結果は表5.9.4に示す通りである。

表 5.9.4: 予測携帯電話機数

(単位：端末機台数)

項目	2015	2018	2020	2025	2035	2040
ヤンゴン都市圏 GRDP/人 (USD)	2,437	3,368	4,089	5,893	9,500	10,402
普及率(%) a	78.5	86.5	91.3	100.3	112.0	114.2
ヤンゴン都市圏人口 b	5,698,130	6,154,240	6,478,420	7,365,563	9,520,934	10,824,712
携帯電話機数 c = a x b	4,474,402	5,322,672	5,912,508	7,384,785	10,665,104	12,367,226
修正携帯電話機数 d=c-2,450,000	2,024,402	2,872,672	3,462,508	4,934,785	8,215,104	9,917,226

出典：JICA 調査団

携帯電話の需要予測は、次表に示す携帯電話機数と人口のこれまでの推移に基づき、次の手法により算出した。

表 5.9.5: 携帯電話機数と人口の推移

項目	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ミャンマー国の人口	47,570,000	47,970,000	48,723,000	49,129,000	49,563,000	50,020,000
ミャンマー国の携帯電話機数	92,007	128,700	196,049	287,707	399,830	579,909
ヤンゴン市内の携帯電話機数	72,560	103,144	143,240	185,338	211,432	297,940
他地域の携帯電話機数	19,447	25,556	52,809	102,369	188,398	281,969

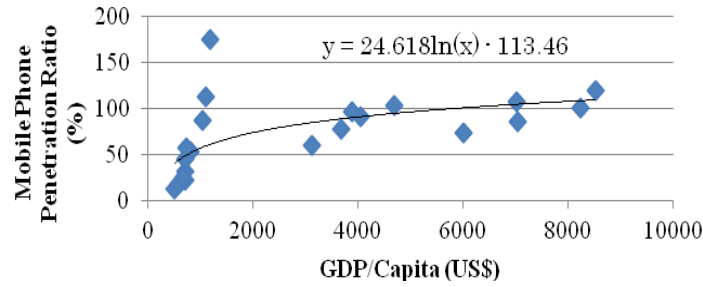
出典：ミャンマー国統計年鑑（2010年版）

- (i) 携帯電話普及率は近隣アジア5か国（タイ、ラオス、マレーシア、カンボジアおよびベトナム）の普及率を参照して算出した。
- (ii) 本調査で用いる携帯電話機普及率の予測式は $Y=24.618\ln(x)-113.46$ とした。
- (iii) ヤンゴン都市圏の携帯電話機数は、上記需要予測式にて算出した普及率にヤンゴン都市圏内の人口を乗じて算出した。
- (iv) この結果、2011年の需要予測数は3,369千ユーザとなり、2009年の実際の携帯電話機数である29.8万ユーザをはるかに上回る予測結果となった。
- (v) このため、上記の予測式にて算出した数値に補正值として2,45万ユーザを除いた値を最終的な予測値として採用するものとした。

表 5.9.6: 近隣アジア5か国の固定電話普及率

国名	指標	2006	2007	2008	2009	2010
タイ	GDP/人 (USD)	3116	3689	4043	3892	4680
	携帯電話普及率 (%)	60.53	78.14	90.58	95.99	103.62
マレーシア	GDP/人 (USD)	6001	7033	8239	7023	8519
	携帯電話普及率 (%)	73.21	86.31	100.77	100.77	119.22
ベトナム	GDP/人 (USD)	716	825	1046	1103	1195
	携帯電話普及率 (%)	22.47	52.96	87.11	113.03	175.3
カンボジア	GDP/人 (USD)	516	603	711	703	729
	携帯電話普及率 (%)	12.74	18.9	30.65	44.84	57.65
ラオス	GDP/人 (USD)	582	671	840	869	996
	携帯電話普及率 (%)	17.28	24.93	33.58	52.92	64.56

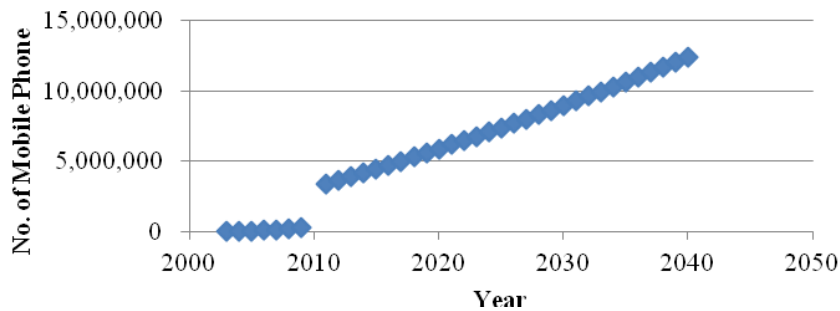
出典：ICT World Telecommunication/ICT 指標（2011年）



出典：JICA 調査団

図 5.9.5: 携帯電話普及率予測式

上記需要予測式にて算出した携帯電話普及率にヤンゴン都市圏内の人口を乗じて算出した需要予測結果を次図に示す。

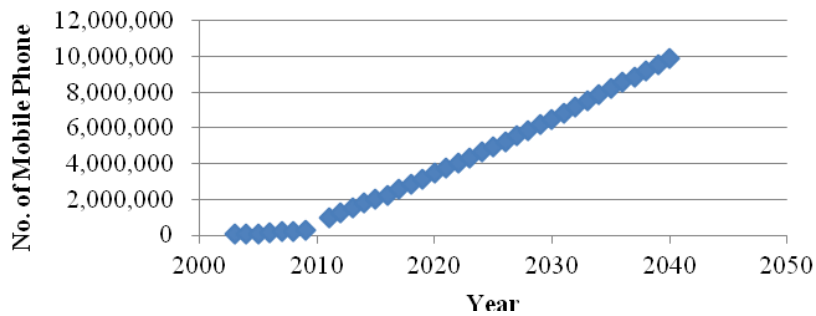


注：予測式” $Y=6.055\ln(x)-38.668$ ”

出典：JICA 調査団

図 5.9.6: 携帯電話機数の予測値（補正前）

補正値を加えた携帯電話機数の予測値は、図 5.9.7 の通りとなる。



出典：JICA 調査団

図 5.9.7: 携帯電話機数の予測値（補正後）

5.9.2 開発方針

セクター ビジョン	高度の情報通信社会の構築
基本方針	<ol style="list-style-type: none"> 1) 高速・高信頼の情報通信網を構築する 2) 各種サービスを提供する 3) 快適性の高い情報通信を確立する 4) 最新技術を導入する

(1) 高速・高信頼の情報通信網の整備

電話ネットワーク網を利用して音声・データ等の各種情報が伝送されるが、従来のアクセス系ネットワークに使用されてきたメタル線では、高速で高信頼な情報伝送サービスを提供できない。このため、アクセス系ネットワークには、従来のメタル線に代えて光ファイバケーブルを採用することにより、このような高速かつ高信頼な情報通信網の整備を実現する。

(2) 各種情報サービスの提供

情報通信網を使用して、カード決済、バンキングシステム、電子政府、電子教育およびビデオ・オン・デマンド等の各種情報サービスを提供し、社会・経済成長を促進させる。

(3) 快適性の高い情報通信の確立

銀行為替手形による送金は、現金支払いに比べてより快適で安全な支払い方法である。このようなサービスを情報通信システムによって提供していく必要がある。

(4) 最新技術の導入

従来の電話回線は、インターネット・プロトコル (IP) 技術を使用した最新の次世代通信網 (NGN) へ移行していく必要がある。NGN の導入により、これまで個別に整備されてきた電話網とインターネット網の融合が実現可能となり、より効果的な情報通信ネットワークの整備が期待できる。

開発基本方針に基づき、ミャンマー国およびヤンゴン都市圏では以下の情報通信網の整備を推進していくことを提案する。

1) 固定回線網の整備・近代化 (NGN : Next Generation Network)

情報通信ネットワークは、社会活動の中で情報伝達・連絡に供される重要なインフラストラクチャーの一つである。情報通信分野では、上記に示したような様々な情報サービスが提供されてきており、これらのサービスを展開する上では、高速で信頼性の高い情報通信網の整備は喫緊の課題である。このような社会ニーズに対応するため、固定回線網の整備・近代化が必要とされており、NGN の早期導入が求められている。

2) 国際回線の増強

ミャンマー国の国際回線需要は、海外投資の導入や携帯電話普及率およびインターネット需要の増大に伴い、増加の一途を辿っており、現在の海底ケーブル (SEAMEWE-3) および地上 OFC 国際回線のみでは通信の輻輳を引き起こす可能性がある。国際回線には、高品質かつ高速で高い信頼性を有するネットワークの整備が求められている。このような観点から、新規海底ケーブル (SEAMEWE-5) コンソシアムへの参画やタイ国向け地上 OFC 国際回線の増強等を検討する必要がある。また、国際衛星通信網の拡大、既存国際関門局の増強、ヤンゴン都市圏内の国際通信用回線バックボーンの容量・信頼性増なども併せて推進していく必要がある。

3) ヤンゴン都市圏内メトロネットワークの改善

ヤンゴン都市圏の固定電話網を接続・集約する既存のメトロネットワークは、古くから構築されていることから、老朽化が著しく改善が必要である。ヤンゴン都市圏のメトロネットワークのリング化、大容量化、光ファイバへの更新が必要とされる。

4) 主要都市間通信ネットワークの増強

ヤンゴン都市圏の固定電話(NGN)網等の増強に伴い、ネピドーやマンダレー、その他の主要都市とヤンゴン都市圏を接続するバックボーンネットワークおよびコアネットワークの増強が必要となる。また、これらの回線の信頼性向上が必要となる。

5) その他の情報通信セクター整備項目

この他の情報通信セクターにおける整備項目には、セキュリティ強化、IPv6 対応などが挙げられる。情報通信網の社会・経済活動に与える影響は近年ますます大きなものとなっている。このため情報通信網に係るセキュリティ対策ならびに品質保証は重要な要素である。一方、近年の IP ネットワークの普及に伴い、IP アドレスの枯渇が喫緊の課題となってきているが、ミャンマー国においても IPv4 グローバルアドレスの割当てが極端に少なくなく IPv6 への移行が必須とされている。

本調査では、現在実施中の他プロジェクトの整備範囲も加味して、上記開発整備項目のうち、以下の理由によりヤンゴン都市圏における固定回線網の整備・近代化 (NGN) に焦点をあてて整備計画を立案する。

- (i) 国際回線網については、地上 OFC 国際回線を含めて複数のプロジェクトが既に実施中である。
- (ii) ヤンゴン都市圏のメトロネットワークは、SEA ゲームまでの整備を目標として、我が国の無償資金協力援助の枠組みで増強がなされる予定である。
- (iii) バックボーン・コアネットワークおよびセキュリティ強化、IPv6 などの整備は、その対象がヤンゴン都市圏のみではなく、ミャンマー国全体の情報通信網を含めた改善が必要である。

5.9.3 開発目標・指標

情報通信セクターの開発・整備にあたり、効果計測を適切に実施するため以下のように開発目標および効果指標を設定した。

表 5.9.7: 開発目標・指標（情報通信）

開発目標	効果指標
a) 次世代網	固定電話普及率：16%
	使用者の満足度

出典：JICA 調査団

情報通信セクターにおける効果指標は、固定電話普及率（NGN）を 16%とすることとして設定した。また、効果を計測する上で重要な要素となる利用者満足度を一つの効果指標として設定した。

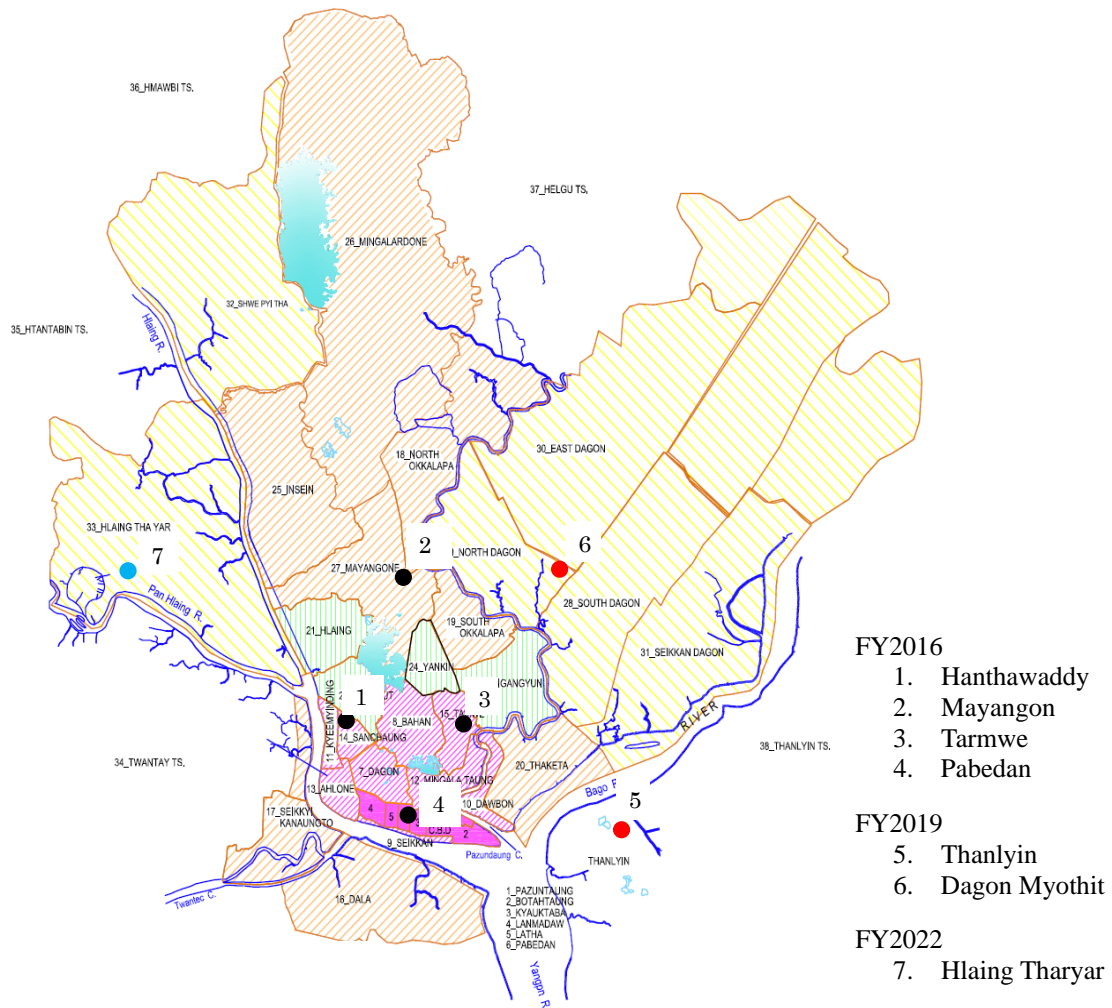
5.9.4 概略開発計画

(1) 概略開発計画

従来の伝送装置は電話のみに使用されていたが、近年、OFC 回線は電話のみならず高速データ通信、インターネット、各種新サービス携帯電話基幹回線として利用されている。OFC（FTTB）はインターネットや高速データ通信を利用するために、大学、大病院、ショッピングセンターに接続される。全タウンシップやワードの事務所は電子政府を推進するために、高速通信装置に接続する必要がある。また、その他の加入者宅までを結ぶ、いわゆるラストワンマイルについては、光ケーブルに加えて、効果の早期発現を促すため、FWA（Fixed Wireless Access）や LTE（Long Term Evolution）等により展開していくことを提案する。

(2) 施設配置計画

次世代網は需要予測に基づきヤンゴン都市圏全エリアに建設する計画とする。第一段階では、次世代網の中核装置はヤンゴン都市圏中心部である Pabedan、Hanthawaddy、Tarmwe、Mayangone に整備する。Hanthawaddy は国内ゲートウェイがあり、Mayangone には国際ゲートウェイがある。需要予測に基づき加入者数は合計 30 万とする。第二段階では、次世代網の中核装置は開発エリアに沿って郊外である Thanlyin と Dagon タウンシップに合計 30 万加入者をもって設置される。第三段階では、次世代網の中核装置は Hlaing Tharyar（合計 30 万 subs）に整備する計画とする。次世代網の中核装置の配置図を図 5.9.8 に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.9.8: NGN コア装置の配置計画案

(3) 概略実施計画

情報通信セクターの概略実施スケジュール案を表 5.9.8 に示す。

表 5.9.8: 概略実施計画（情報通信）

No.	プロジェクト名	種別	実施計画																	
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	新世代網:NGNの構築 (ハンサワディ、ミャンゴン、 タムウエ、パベダン)	短期		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	新世代網:NGNの構築 (タンリン、ダゴンニュータウン)	中期					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	新世代網:NGNの構築 (ラインターヤール)	長期																		■

<凡例>

- : フィージビリティ スタディ
- : 詳細設計、入札
- : 建設
- : 運用

出典：JICA 調査団

(4) 優先プロジェクト

情報通信セクターで提案する優先プロジェクトについては 6.3 節に概要を示す。

第6章

都市開発管理プログラム

<第2部：計画編>

第 6 章：都市開発管理プログラム

6.1 能力開発計画

6.1.1 都市計画・開発に関する行政機関の役割と課題

(1) 行政機関による都市計画・開発に係る業務区分

行政機関による都市計画・開発関連業務の区分として、計画の初期段階から実施段階に至るまでに次の 6 つの区分を想定した。関連する行政機関の能力開発計画は、これらの業務区分に従って検討し、定める必要がある。

1) 関連機関調整

都市計画・開発計画の内容を定めることに先立ち、関連組織、関係者を明確にし、将来の目標と検討すべき課題を共有することが必要である。さらに、関係者間での役割、業務上の責任分担を定めることが必要である。

これらの事項に対応し、プロジェクトに関する関連機関とその役割を相互調整していく責任機関を定めることが必要である。

調整業務の例として、次の例が挙げられる。

- ◇ 関連行政組織間の協議調整
- ◇ 開発業務に必要な準備作業の実施
- ◇ 複数の行政機関をまたぐ、地域間、地区間を対象とした計画、開発の方針策定
- ◇ 関係機関、関係者間の合意形成

2) 調査、研究

都市開発、都市環境整備に関する施策を決定していく上で、都市の現況や課題を把握していく必要がある。その必要性に対応し、関連する情報の収集と、更新、提供を行うことが不可欠である。

調査、研究業務の関連業務には、次の例が挙げられる。

- ◇ 計画立案に必要な情報の収集
- ◇ 情報収集、更新の実施
- ◇ 情報システムと関連データの運用

◇ 計画事項に対する技術的助言とアドバイス

3) 計画立案

都市計画の立案は、単なる空間デザインの提案ではなく、調査、課題の検討、計画対象地に関係する組織や関係者の合意と判断を経た結果として取りまとめられるように、実施される必要がある。

計画立案に関連する業務には、次の例が挙げられる。

- ◇ 総合都市マスタープランの策定
- ◇ コンサルタントによる計画立案業務の監理
- ◇ 関連機関による計画事項の承認を得ること（連邦政府機関、地域政府、ディストリクト／タウンシップ）

4) 法制度化

都市計画図書として取りまとめられた計画事項を実現していくためには、関連する法律、規則、条例などを制度化していく必要がある。次に示す事項は、空間計画に関する決まり事を実行するうえで、権限のある行政機関によって実施すべきことの例である。

- ◇ 計画事項に基づいた規則を定めること
- ◇ 計画事項の実施のための法制度を準備すること
- ◇ 関連法規を制定すること
- ◇ 条例、規則、技術的要求内容を制定すること

5) 規制実施

定められた法制度に対応して、規制を実施する組織と仕組みを作る必要がある。都市空間や開発行為を規制するには、担当機関と規制の仕組み・手続きを定めることが必要である。

以下は、規制の実施に関する業務の例である。

- ◇ 開発業者が提出する申請書の審査、評価
- ◇ 建物の建築、都市開発、地区開発に係る許認可
- ◇ 開発計画に対する助言
- ◇ 建築行為、開発状況に関する調査、監視

6) 事業実施

都市開発の促進には、民間事業者、住民、行政機関の協調・協力関係を作り出すことが重要である。また、公共の利益に資する開発事業としていくためには、プロジェクトの実現に対する公共機関の支援が不可欠である。

以下は、事業実施に関する業務の例である。

- ◇ 事業実施に係る調整
- ◇ 開発事業予算の準備
- ◇ 関係者、民間事業者間の調整
- ◇ バランスのとれた開発事業の促進

(2) 行政機関による都市計画・開発に係る業務の現況

行政機関による都市計画・開発に係る業務の現況は、表 6.1.1 に示すとおりである。

かつては、開発事業の計画立案から実施に至るまで、すべての業務は連邦政府の建設省によって行われていた。また、その実行予算についても連邦政府によって準備された。

個別の建物の建築設計審査のみが、地区レベルの行政機関（YCDC）によって実施される数少ない関連業務である。

近年、国家計画経済開発省より各地方行政機関（地域政府、ディストリクト、タウンシップ）に対し、計画実施委員会（PIC）に対応した情報提供が求められたのち、これらの地方行政機関は都市計画、空間整備に関する業務に、より深く従事することとなった。

今日の民間事業者による大規模建築物の建設や、都市開発事業の進捗を鑑みると、行政機関の役割をこれに対応して変えていくことが必要である。そのために、行政機関が計画立案、実施のすべてを行っていくとする考えを変え、関連する連邦政府、地方行政組織が規制や支援を通じて望ましい方向に事業を誘導・実現していくことに業務の重点をおいていくことが必要である。

表 6.1.1: 行政機関による都市計画・開発に係る業務（現況）

都市計画関連業務区分	行政機関				
	連邦政府／省	地域政府	ディストリクト	タウンシップ	YCDC
1. 関連機関調整	- 関連他省庁との調整 - 計画実施委員会(PIC)計画事項の評価.	- 関連地域政府、省機関（地域政府）との調整	-計画実行委員会(PIC)計画実施に係る部局間の協議、調整 (mostly district matters)	-計画実行委員会(PIC)計画実施に係る部局間の協議、調整(mostly township matters)	- 市有地の有効活用に関する民間事業者との協議 (建築技術部)
2. 調査、研究			- 社会分野に係る計画基礎情報収集(人口など) - 関連公共施設に関する情報収集	- 社会分野に係る計画基礎情報収集(人口など) - 関連公共施設に関する情報収集	- 都市計画関連基礎調査の実施 (例：道路橋梁技術部による交通量調査の実施) - 都市計画関連基礎情報の収集 (例：一般商店部による商業施設リストの作成)
3. 計画立案	- 開発事業プランの策定 (以前) - 地方計画レベルでの国家土地利用計画の策定	- 計画実行委員会(PIC)に関する実行計画の策定 - 関連セクター別計画の策定 (例：公共交通計画)	-計画実行委員会(PIC)の計画に係る実施計画の策定	-計画実行委員会(PIC)の計画に係る実施計画の策定	- 「都市開発マスタープラン」の策定(JICA 支援による)
4. 法制度化	- 「ミャンマー国家建築基準」の策定				
5. 規制実施	- 建物の建設に関する申請図書の審査(大規模建築物)	-- 建物の建設に関する申請図書の審査(大規模建築物)		- 建物建設に関する推薦書の作成 (区長)	- 建物の建設に関する申請図書の審査
6. 事業実施	- 開発事業の実施 (以前)				

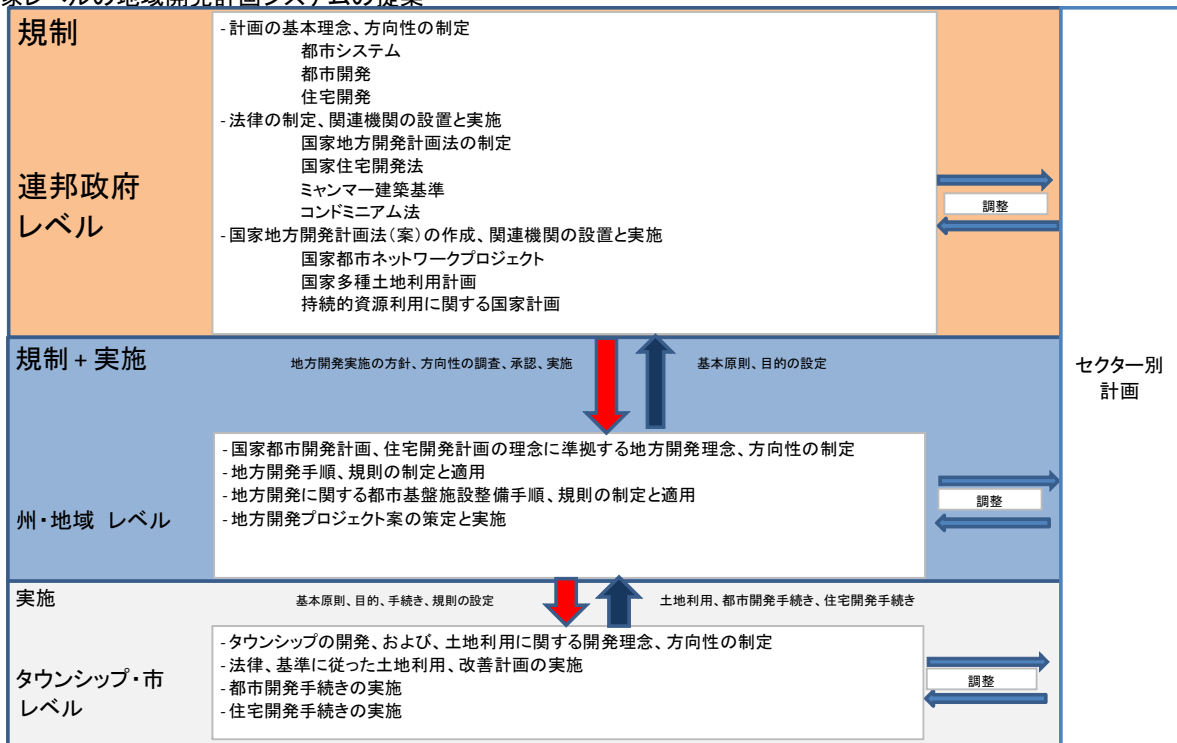
出典：JICA 調査団

(3) 関連行政機関の業務分担に関する将来ビジョン

建設省・人間居住住宅開発局は、都市計画に係る各行政組織の役割と業務範囲について、図 6.1.1 に示す将来構想を有している。各行政機関の役割は、次の通り想定されている。

- ◇ 連邦政府機関（省）：国家レベルでの開発計画、法制度の整備、地方計画に関する計画立案
- ◇ 地域政府：地域内部の都市計画関連事項の立案とその実施
- ◇ 地区行政組織（ディストリクト、タウンシップ、市（YCDC））：個別の都市計画事業の実施

国家レベルの地域開発計画システムの提案



出典：建設省，建設省・人間居住住宅開発局

図 6.1.1: 都市計画関連行政組織間の業務分担に関する将来構想

(4) 行政組織に関連する事項

各関係行政機関に対する能力開発計画を策定する以前に、個別の機関が将来果たす役割を見定めることが必要である。そののちに、各組織の期待される役割と現況にあわせて将来の能力開発計画の目標が設定される。

現実的な枠組みに沿って将来の各組織の役割や機能を定めるためには、現在の位置づけ、役割、特徴（長所、短所、活用できるリソース、改善点）、可能性などは、考慮すべき重要な事柄である。

都市計画、開発にかかわる将来の業務分担を考慮するうえで、以下の内容を考慮した。

1) 人員配置

現時点で、ミャンマー国内の都市計画に携わる専門家、技術者の数は極めて限られている。そのために、都市計画、開発に関連するすべての業務を実行することは困難であると考えられる。

加えて、将来これらの分野の人材を拡充していくことも困難である。

4 つのヤンゴンの技術大学は、土木工学科、建築学科の学部過程で都市計画に関連する講義を提供している。しかし、卒業生の多くは卒業後民間企業や海外の機関に就業しており、国内の行政機関に就職する卒業生は極めて少ない。

ヤンゴン技術大学は、2012 年より大学院課程における都市計画コースを再開した。このコースは一学年 20~30 名を対象としているが、学生の卒業の進路については未知である。

関連する行政機関の人員配置の状況は、次に示すとおりである。

(1) 連邦政府 (建設省)

約 20 名の技術者・プランナーが建設省・人間居住住宅開発局に配置されており、地域計画と都市計画に関する業務に携わっている。これらの職員は限られた人数でミャンマー全土の業務に携わっているため、個別の事業の立案や実施に深く従事することは困難である。

(2) 地域政府 (ヤンゴン地域政府)

連邦政府の建設省は、ヤンゴン地域政府内に事務所を有しているが、配置されているスタッフは 1 名である。このため、都市計画に関連するすべての必要な事項に対応することは困難である。

(3) ディストリクトオフィス

都市計画に関する職員の数は極めて限られており、多くの場合には 1 名である。また、担当者の都市計画に関する学術知識、業務経験、専門知識も同様に限られている。

(4) タウンシップオフィス (内務省管轄)

ディストリクトオフィスと同様に、都市計画に関する職員の数は極めて限られており、多くの場合には 1 名である。また、担当者の都市計画に関する学術知識、業務経験、専門知識も同様に限られている。

(5) YCDC (都市計画課)

都市計画課には、約 50 名の技術者が配置されている。しかし、彼らの都市計画業務への従事期間は短く、実務経験は限られている。また、技術訓練が必要である。

2) 予算配分

かつては、公共的な都市開発事業の実行予算は連邦政府によって準備され、配分されていた (例：新都市開発に係る実行予算など)。

今日では、建設省・人間居住住宅開発局は都市開発事業の実行予算を有していない。また、建設省・公共事業局の予算は、主として都市基盤施設の維持、管理を用途とするものである。

現在、連邦政府は予算の立案権限を段階的に地域政府に移譲していくことを計画している。この動向に対応して、各地方自治組織は事業計画の立案や事業実施に対応できる適切な職員を確保する必要がある。また、専門分野に対応する能力開発の実施を併せて検討する必要がある。

3) 行政システム

現在、YCDCには他の行政組織よりも多くの都市計画関連職員が配置されている。しかし、都市計画、都市開発に関するYCDCの権限は不明確であり、慣習的な業務範囲も極めて限定的である。

一方で、地域政府、ディストリクトオフィス、タウンシップなど、都市計画に関する権限を有する機関に配置されている職員、技術者の数は極めて限られている。

これらの状況を考慮すると、YCDCを都市計画、都市開発事業の実施に関する補助的機関と想定することが現段階では現実的と考えられる。この場合の役割には、計画情報の提供、計画立案支援、計画に対する技術的助言などが考えられる。関係行政機関による将来の役割分担を考慮するうえでは、これらの相互協調や、他機関に対して提供する補完的な役割について考慮することが必要である。

6.1.2 想定される都市計画・開発関連行政機関の将来の役割

この小節では、まず、都市計画・開発に係る区分別の行政業務の課題を明らかにする。その結果を踏まえて、担当機関と役割の想定、提案を行う。また、一覧として下記のとおりを表6.1.2に整理した。

(1) 関連機関調整

1) 現状と課題

計画実施委員会（PIC）に関する要請に対応して、連邦政府省庁、地域政府、ディストリクトオフィス、タウンシップオフィスは、都市計画に関する情報を収集し、上位機関への報告を行っている。これらの業務は、現時点ではそれぞれの組織内で完結する形で実施されており、関連する他の機関や、隣接する地区間での協議調整は行われていない。

一部の情報収集について、他機関がYCDCのタウンシップオフィス（現業事務所）に協力を要請しているが、その内容は個別的で、極めて限定的である。

2) 想定される関連機関と対応

連邦政府、地域政府は、より広域で相互が連携して取り組む必要のある事項について下位の地区行政機関相互の検討、計画内容の決定を促していくことが期待される。

地区行政機関（ディストリクト、タウンシップ、YCDC）は、民間事業者や住民との調整、協働能力を高めていくことが必要である。

(2) 調査、研究

1) 現状と課題

現行の行政システムでは、個別の機関が収集した都市計画関連情報がそれぞれの機関で管理され、他機関と共有されることは殆どない。この結果、必要な情報を随時活用することは困難である。

この状況の改善には、次の事項を検討する必要がある。

- ◇ 収集する関連情報項目、データ形式、更入手順を定めること
- ◇ データ収集、調査事項、データ入力に関する各関連機関の担当事項を定めること
- ◇ 都市計画業務に関連する情報共有、活用の仕組みづくりをすること

2) 想定される関連機関と対応

連邦政府は、収集すべき関連情報項目、データ形式、更入手順を定めることが期待される。その際、将来、全国的に調査、関連情報の収集を展開していく可能性があることを考慮することが望ましい。

YCDC 都市計画課は、すでに関連するデータ収集とデータベースの整備に着手しており、必要な人材も配置していることから、ヤンゴン地区の情報については引き続き業務を継続していくことが適当と考えられる。また、業務内容を将来拡充し、データの更新や関連機関への情報提供に関する役割を果たすことが期待される。

(3) 計画立案

1) 現状と課題

現在都市計画に関連して、建設省（連邦政府）が国家土地利用計画を策定中である。この計画は、ミャンマー国内の主要都市、主要地域の機能を設定し、国家レベルでの戦略的開発計画を定めることを目的としている。従って、同計画の内容を都市計画、基盤施設計画に反映するには、詳細事項について検討する必要がある。

現在 PIC に関連して、地域政府、ディストリクトオフィス、タウンシップオフィスは都市空間の状況把握を行い、計画課題の検討を行っている。これらの作業は、将来優先して取り組むべき開発、環境改善の内容を定めるうえで有用である。都市計画、都市開発に関連する一般空間計画を策定する際には、これらの内容を統合し、反映していくことが望ましい。

各組織の状況と、業務上の必要性に対応して、関連組織が相互補完的に役割を果たしていくことが期待される。

2) 想定される関連機関と対応

地域政府、ディストリクトオフィス、タウンシップオフィスは、現在 PIC に関連して実施している都市空間の状況把握、計画課題の検討を継続し、個別の事業化や、実施、監理に発展させて行くことが期待される。

YCDC の役割には、空間計画の策定を支援する次記の業務が提案される。

- ◇ 「都市開発マスタープラン」の更新
- ◇ 地域政府、ディストリクトオフィス、タウンシップオフィスへの技術的助言
- ◇ 公共的、行政的な開発事業計画の策定への助言、指導

(4) 法制度化

1) 現状と課題

現行のヤンゴン地域の条例に基づいた建築許可基準と、建設省により準備中である「ミャンマー国家建築基準」は、主として個別の建物への規制に重点が置かれている。そのため、都市計画的観点や、集団規定はあまり重要視されていない。

都市計画で定められる土地利用規制、用途地域地区、都市計画施設の建設、公共施設の建設などを実施していくためには、法制度の確立と運用は不可欠である。都市計画に関連する法制度を機能させていくためには、次の事項が必須である。

- ◇ 関連法規、規則、条例等の制定
- ◇ 法制度に従った空間規制図の策定 (例：法律の定める記述様式に従った土地利用計画図の策定など)

2) 想定される関連機関と対応

現在の法的権限では、連邦省庁（建設省）が必要な法律、規則を準備し、制定することのできる唯一の機関である。同様に、条例の準備と制定は、地域政府がこれを行うことになっている。これらに関連する計画や図面の承認も、それぞれ連邦政府、地域政府が行うこととなる。

法制度化の業務に関しては、YCDC は法律、条例に取り入れるべき規則の基礎的な検討を行い、素案の作成することが考えられる。

(5) 規制実施

1) 現状と課題

現行では、建築物の建設許可審査が、ヤンゴン市域の空間規制に関する唯一の仕組みである。規則に従って、YCDC は建物の建築に関する申請図書を審査し、建築許可を与える（一滴規模以上の建物については、連邦政府、地域政府の許可が必要である）。

地区開発、都市開発など、民間企業が実施する相応規模の開発事業が増加していることを鑑みると、それらの開発事業が都市開発戦略に沿って公共の利益に役立つように、適切に規制・誘導して行くことが必要と考えられる。

また、中長期的には都市景観規制や公共空間デザインをコントロールのための施策を確立し、導入することが必要と考えられる。

2) 想定される関連機関と対応

法律や規則の法制度化の進捗に呼応して、都市開発や地区開発を規制・誘導していく仕組みを検討し、確立していく必要がある。現在の法的権限と仕組みからは、開発事業の承認は連邦政府、地域政府の権限で行うことになる想定される。

都市開発、地区開発事業の技術的評価、検討には専門的知識を有する技術者が必要である。関連組織の現状を鑑みると、YCDCは技術的審査を行い、計画に助言を与える候補組織である。

想定した役割分担に基づく、ディストリクトオフィスとタウンシップオフィスの役割は、地区住民との協議や、住民、事業者より提案された計画に助言を与えることなどが考えられる。

(6) 事業実施

1) 現状と課題

従来、ヤンゴンにおける都市開発と住宅開発の事業は、連邦政府（建設省）により主導されていた。計画、予算確保、事業実施は全て建設省が実施していたことになる。今後、多くの都市開発事業が民間資金の民間事業として実施されていくという大きな流れを踏まえると、行政機関の役割は事業実施主体から事業調整主体へとシフトしていくと考えられる。

このような変化に伴い、行政機関の新たな役割としては、民間セクターの調整役、事業機能の財政支援の準備などが期待されていくだろう。

2) 想定される関連機関と対応

かつては、開発事業に係る事業実施計画の立案や、資金の準備は、関連する権限を有する連邦政府、地域政府の役割と考えられた。

事業の関係者（開発事業者、住民、他の行政組織）の調整は、地区行政機関（ディストリクトオフィス、タウンシップオフィス）が担うことが想定される。

また、事業実施に関しては、YCDCは技術的支援、助言を行うことが想定される。また、従来からの任務である、YCDC所有地などの開発促進、計画の立案も、YCDCの役割と考えられる。

6.1.3 都市計画、都市開発に関する能力開発計画

都市計画、都市開発に関連する行政機関の業務区分（6.1.1 参照）に対応して、必要な能力開発計画、技術支援プログラム（案）を図 6.1.2 の通り設定する。

対象機関は現状に基づく想定として設定しているため、その妥当性は各プログラムの実施時点において都市計画に関する各機関の役割を再評価し、定める必要がある。

また、プログラムの実施期間は、各プログラムの実施期間の前後関係に基づいて仮に設定した。実施期間についてはプログラムの進捗に応じた調整が必要である。

表 6.1.2: 都市計画、都市開発に関する各行政機関の業務（現況と将来想定）

都市計画 関連業務 区分	関連行政機関				
	連邦政府／省	地域政府	ディストリクト	タウンシップ	YCDC
1. 関連機 関調整	- 関連他省庁との調整 - 計画実施委員会 (PIC) 計画事項の評価 - 公共の開発プロジェクト予算調整、配分	- 関連地域政府、省機関（地域政府）との調整 - 関連中央政府機関との協議調整 - 広域に係る開発課題に対するディストリクトオフィスの調整	- 計画実行委員会 (PIC) 計画実施に係る部局間の協議、調整 - 地域政府との協議調整 - 地区間計画に係るタウンシップ間の調整	- 計画実行委員会 (PIC) 計画実施に係る部局間の協議、調整 - 民間事業者と公共機関間の協議、調整 - 関係者への情報周知	- 市有地の有効活用に関する民間事業者との協議（建築技術部） - 関係者協議、調整の支援 - 住民、行政組織間の協議支援
2. 調査、 研究	- 関連行政機関による調査、研究事項の決定、調整 - 調査、研究事項のデータ様式、報告フォーマット等の策定	- 土地取引データの収集 - 都市計画に係る事項の情報収集	- 社会分野に係る計画基礎情報収集(人口など) - 関連公共施設に関する情報収集	- 社会分野に係る計画基礎情報収集(人口など) - 関連公共施設に関する情報収集	- 都市計画関連基礎情報の収集 (例: 交通量調査、商業施設リストの作成) - 既往収集情報への追加情報の調査、収集 (例: 建物用途、土地利用) - 都市計画関連データマネジメント、更新
3. 計画立 案	- 地方計画レベルでの国家土地利用計画の策定	- 計画実行委員会 (PIC) に関する実行計画の策定 - 関連セクター別計画の策定 (例: 公共交通計画)	- 計画実行委員会 (PIC) の計画に係る実施計画の策定	- 計画実行委員会 (PIC) の計画に係る実施計画の策定	- 「都市開発マスタープラン」の更新 - 地域政府、ディストリクト、タウンシップの計画策定に対する技術的助言 - 公共の開発計画の策定に対するコンサルティングサービスの実施
4. 法制度 化	- 「ミャンマー国家建築基準」の策定 - 都市計画に係る法律／規則の準備 - 大規模開発に係る法律/規則の準備 - 都市計画／開発に関する実施マニュアルの作成 - 開発／建設行為に関する詳細事項の制定	- 土地利用、開発容量の規制に係る詳細計画の策定 - 詳細計画の規定事項の条例、規則等による規則化(土地利用、開発許可、地区計画等の制度化) - 開発事業、建設事業に関する技術指針の制定	(- 土地利用、開発容量の規制に関する詳細空間計画の策定)	(- 土地利用、開発容量の規制に関する詳細空間計画の策定)	- 条例、規則、基準、要求事項の策定に関する技術的助言 - 詳細空間計画の策定に係るコンサルティングサービスの提供
5. 規制実 施	- 空間開発計画に係る、開発事業計画の審査、許可	- 大規模開発事業計画の審査、許可 - 住民、民間事業者が策定した地区計画の承認	- 開発許可、地区計画実施に係る助言	(- 建物建設に関する推薦書の作成 (区長)) - 開発許可、地区計画実施に係る助言	- 建物の建設に関する申請図書(大規模建築物の構造評価) - 地区計画、規則の制定に係る技術的助言 - 開発許認可に関するコンサルティング - 景観、街並み、公共空間デザイン規制に関するコンサルティング - 公共空間デザイン

					ン、マネジ メントに 関する コンサル ティング
6. 事業実 施	- 公的開発事業に 係る予算調整、配 分	- 公的開発事業に関 する予算調整、配分	- 開発事業、空間改 善事業の推進に関 する行政的支援	- 開発事業、空間改 善事業の推進に関 する行政的支援	- 市有地の開発、空 間改善プロジェク トの促進 - 公的開発、空間改 善プロジェクトへ の公的資金/ローン による支援

出典：JICA 調査団

都市計画関連業務区分	能力開発の概要	実施内容	想定される相手先機関	パイロット 想定事業	継続事業(案)							備考					
					2013	14	15	16	17	18	19		20	21			
1. 関連機関 調整	- 連邦, 地域, ローカル行政機関 の協調体制の確立 - 地方行政レベルでの都市開 発ビジョンに対する意見交換 - 技術者間での計画事項に関 する意見交換	1a. マスタープラン, 計画実施委員 会の内容周知支援	連邦(建設省, 国家計画経済開発 省) 地方(建設省機関) ディストリクト, タウンシップ	■													
		1b. 上記計画の実施計画策定, 実行に関する調整協議	連邦/地域/ディストリクト/タウン シップ/YCDC		■	■	■	■	■	■	■	■	■				
		1c. 都市計画に関する技術知識の 共有支援	連邦/地域/ディストリクト/タウン シップ/YCDC	*1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		*1: 技術支援の実施は可能であ るが, 現行プロジェクトでは公式に カウンターパートとなっていない行 政組織がある	
2. 調査, 研究	- 情報リスト, 都市計画調査項 目の設定 - 基礎的調査の実施	2a. 情報リスト, データ集マニユア ル, フォーマットの策定支援	連邦(建設省, 国家計画経済開発 省, インフラ関連省庁)			■	■	■	■	■	■	■	■				
		2b. データ収集の実施支援	ディストリクト/タウンシップ/YCDC			■	■	■	■	■	■	■	■	■			
		2c. データマネジメント支援 (GIS)	地域/YCDC (ディストリクト/タウンシップ)				■	■	■	■	■	■	■	■			
3. 計画立案	- 都市計画に関する手続きの 法制度化 - 都市計画図書策定に関する 法制度化 - 空間的規制に関する詳細計 画の法制度化	3a. 計画事項の法制度化支援	ディストリクト/ YCDC	*2			■	■	■	■	■	■	■		*2: パイロットエリアにおける試案 が作成予定である		
		3b. 空間規制に関する詳細計画の 策定支援	タウンシップ/ YCDC (地域/ディストリクト)	*2				■	■	■	■	■	■	■		*2: パイロットエリアにおける試案 が作成予定である	
		3c. 都市計画関連諸事項のとりま とめ, 図面, 規則化に関する支援	地域/ディストリクト/タウンシップ (YCDC)	*2				■	■	■	■	■	■	■	■		*2: パイロットエリアにおける試案 が作成予定である
4. 法制度化	- 土地利用規制の実施に係る 法制度, 規則の制度化 - 大規模開発の許認可に関す る制度化 - その他都市計画関連制度(地 区計画, 再開発制度など)の法 制度化	4a. 新たに導入する規制手段の実 施についての事前評価支援	連邦(建設省)/地域 (District/ TS)			■	■	■	■	■	■	■	■				
		4b. 空間規制についての導入戦略 の立案	連邦(建設省)/地域 (District/ TS)			■	■	■	■	■	■	■	■	■			
		4c. 都市計画法, 基準, 規制の立 案に関する検討支援	連邦(建設省)	*3				■	■	■	■	■	■	■	■		*3: 建設省が自らの業務として対 応する必要がある
		4d. 都市計画法制度の運用マニ ユアルの作成支援, 地方行政機関へ の運用普及支援	連邦(建設省)/ (地域)								■	■	■	■	■		
		4e. 条例, 規則, 基準として定める 内容についての検討支援	地域	*4				■	■	■	■	■	■	■	■		*4: 素案が作成される予定であ る。関連行政機関との調整, 合意 形成, 承認は別途必要である。
5. 規制実施	- 都市計画に関する許認可制 度, 助言制度等の創設 - 必要な人材の配置, 業務に 関する能力開発	5a. パイロット事業, パイロット地区 に関する, 都市計画規制の試行的 運用(区レベルでの運用などを想 定)	ディストリクト/タウンシップ/YCDC (地域)				■	■	■	■	■	■	■				
		5b. 開発計画に関する規制の適 用, 審査に関する実践教育, 技術 支援	ディストリクト/タウンシップ/YCDC (地域)								■	■	■	■			
6. 事業実施	- 都市計画制度の広報, 情報 周知 - 関連機関, 民間事業者, 住民 の協調体制作りの支援 - プロジェクト実施能力の強化 - プロジェクトマネジメント能力 の強化	6a. 都市開発プロジェクトの実施促 進手段の検討と実施支援	YCDC (建築技術部) ディストリクト/タウンシップ				■	■	■	■	■	■	■				
		6b. 地区コミュニティ, 空間改善プロ ジェクトの実施促進手段の検討と 実施支援	ディストリクト/タウンシップ				■	■	■	■	■	■	■	■			
		6c. 公的開発事業の実施促進手 段の検討と実施支援	地域				■	■	■	■	■	■	■	■			

出典: JICA 調査団

図 6.1.2: 業務区分別能力開発, 技術支援プログラム (案)

6.2 都市開発・管理プログラムの基本理念

世界的にみて都市化の傾向は強まっており、これはミャンマー国でも同様である。国連¹は、最貧国（LDC）における都市人口の割合（都市化率）が2011年時点の47%から2040年には60%程度まで引き上げられると予測している。ミャンマー国では、2010年時点の都市人口は32%であり、世界の最貧国平均よりも15%ほど低いことから、都市化は比較的遅い速度で進んできた。しかし、世界的な都市化の傾向を踏まえると、ミャンマー国の都市化率についても、民政移管の進展と市場経済の急速な進展を踏まえると他の国々にすぐにキャッチアップすると思われる。

また、国連の報告によると、5百万人規模以上の都市は、それ以下の規模の都市よりも成長率が高いと予測されている。ヤンゴンはミャンマー国最大の人口を誇る都市であって、急速な経済発展の中核であることを考えると、ミャンマー国の都市化率の今後の上昇の中でも明らかに高い人口増加が見込まれ、このマスタープランがその加速を担保するであろう。このマスタープランでは、上記のような状況を鑑みて策定している。

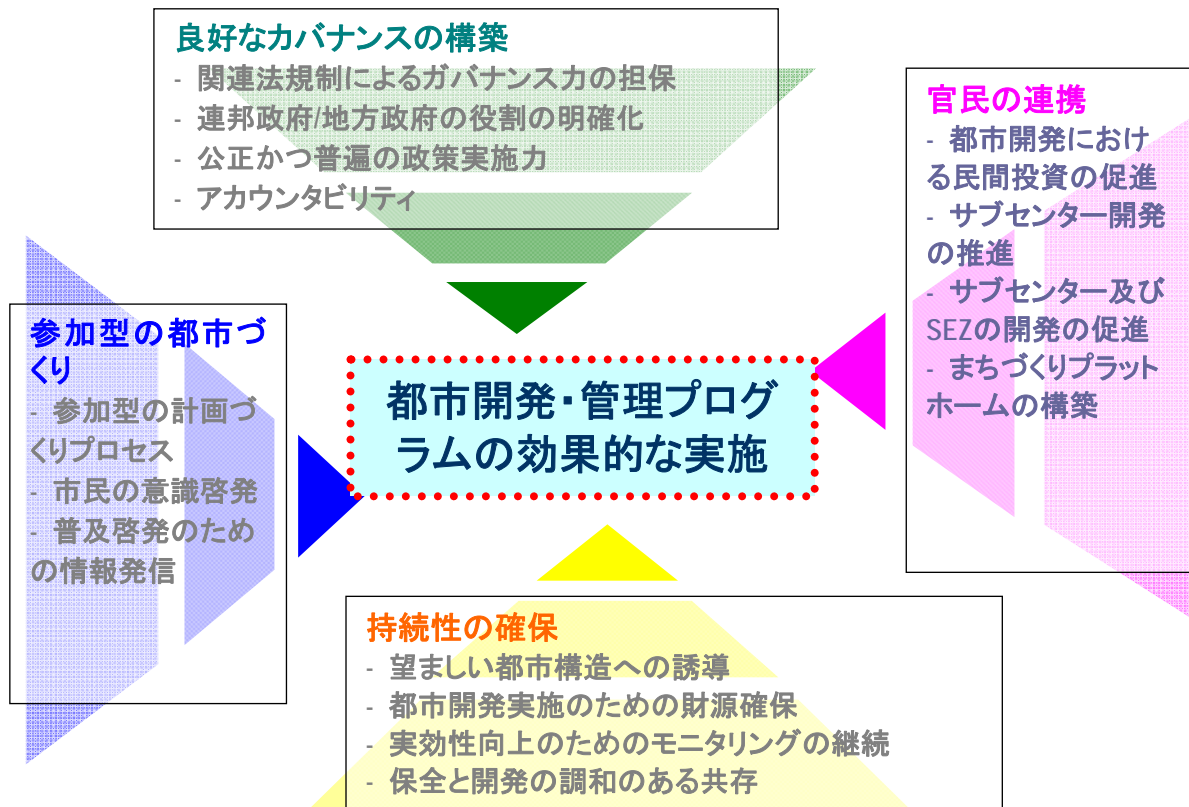
都市が成長する中で、都市域が拡大するか、都市の人口密度が高まるか、その両方かによって、増加する人口を収容できる。いずれの場合においても、都市が変化する強い圧力から逃れることはできない。このような都市の変化のスピードが仮に遅いのであれば、現在の都市域で人口を自然に吸収できるかもしれない。しかし実際には、十分な規制介入なしに都市の急速な変化を求められ、都市域の拡大は不規則に散発的に起こりえる。そして、それは都市環境の悪化へとつながる。これは、「都市のスプロール化」という現象として世界各地の都市で散見できるが、このような状況は避けられなければならない。

ヤンゴンのように成長する都市では、「都市計画」は重要である。都市計画においては、都市に居住する市民とともに将来の望ましい都市イメージを描き、議論し、形作っていくことが重要なプロセスとして含まれる。将来の望ましい都市イメージは、都市マスタープランにおいては、都市構造やゾーニング、社会基盤インフラのネットワークとともに、開発ビジョンとして策定される。このように都市計画は将来の望ましい都市への市民への希求を実現するための重要な手段である。

都市マスタープランの策定とは、それ自体が重要であるものの、今後都市の中で行われる都市化の規制誘導及び管理の第一歩に過ぎない。本当のタスクは、都市マスタープランが策定されてからスタートするのであり、都市マスタープランの実効性の担保のための取り組み、つまり都市開発・管理プログラムというタスクに着手する必要がある。

本節では、都市開発・管理プログラムの実施のための基本理念について言及する。次ページの図は、この都市マスタープランの効果的かつ着実な実施のための基本理念の構造概念図を示している。

¹ 国連資料「World Urbanization Prospects」 The 2011 Revision: Highlights, New York, 20132.



出典：JICA 調査団

図 6.2.1 都市開発・管理プログラムの効果的な実施のための基本理念

6.2.1 良好なガバナンスの構築

都市開発・管理においては、良好なガバナンスの構築は書くことのできない重要な要素であって、ミャンマー国でも同様に重要である。都市開発・管理における良好なガバナンスのコンセプトとは、民主化プロセスと関係しており、計画・決定・実施の透明性といえることができる。

(1) 関連法規制によるガバナンス力の担保

都市開発・管理では、市民個々の財産権と関わっており、都市計画システムは、公的に規定された政府の法制度や行政システムにより全面的に担保されたものでなければならない。ミャンマー国においては、都市計画法（town planning law）はいまだ制定されておらず、連邦政府によると現在作成中とのことである。都市計画法の制定は、都市計画システムの実効力が存在しない現状を打破するために、喫緊の課題となっている。

(2) 連法政府及び地方政府の役割の明確化

ミャンマー国では、連邦政府と地方政府における階層システムや役割及び責任の所在が明確でない点があり、それは開発委員会を有するヤンゴン市、マンダレー市、ネピドー市で顕著である。このような役割及び責任の構造が幾分不明確であることは、ヤンゴン地域政府と、YCDC、ディストリクト、タウンシップの関係性の中にみられる。このような状況についても早急に改善する必要がある。

(3) 公正かつ普遍の政策実施力

現行の建築の確認・許認可システムは YCDC により実施されているが、強制力の高いシステムとして担保されていない。市の条例は、時として市民の日常生活にかかわっているが、より市民に周知徹底する必要がある。また、公正・平等に実施することも重要である。法規制が厳密かつ公正に実施されなければ、市民は不公平に感じ、その法規制を軽視し、もしくは逃れようとする。

法規制の公正さや実効性を高めるために、前述したように都市計画は法規制により全面的に担保された行政システムである必要がある。そのために、法規制を逸脱した際には厳しい行政指導や罰則が不可欠となる。

(4) アカウンタビリティ

アカウンタビリティとは、決定に至るまでのプロセスを市民に理解してもらうための行政による説明責任である。都市計画の分野でもアカウンタビリティは普及しつつあり、決定に至るまでの状況・プロセスを事前にできる限り明確にし、文書化しておくことが求められる。

都市計画における規制の基準として、建物高さ、容積率や建ぺい率などがあるが、都市マスタープランにおいて事前に条件を規定しておく必要がある。そしてこれらの基準が決定されれば、公的機関は、決定された法規制に関する合理的な理由を市民に説明する必要がある。都市計画における高いアカウンタビリティは、都市開発・管理に関する政治的腐敗がはびこる余地を最小限にする。

6.2.2 参加型の都市づくり

都市マスタープランは人々が居住する都市に付随するものであって、そのために市民のニーズや意見や都市に対して感じていることをプランに反映することを重視しなければならない。そのため、本調査においても市民のニーズや意見を理解するために、そして将来の望ましいヤンゴンの姿への期待を把握するために、大規模な世帯訪問調査を実施した。関係者に議論してもらうための参加の機会も設け、本マスタープランの実効性の向上に努めた。

(1) 参加型の計画づくりプロセス

JICA では、環境社会配慮のためのガイドラインを作成し、JICA により実施されるプロジェクトや調査に適用している。これは、本調査においても同様であり、調査の早い段階での参加プロセスが求められた。本調査の成果や結果は、調査中のワーキンググループやステークホルダーミーティングを通して得られた議論や方向性に基づき検討され、形づくられたものである。

今後の実施の段階では、関係者からのフィードバックにも配慮し、効率性や実効性の向上のために、後々このマスタープランの改訂も行っていくことが求められる。また、関係者によるフィードバックは記録され、必要に応じて分析検討がなされる必要がある。



出典：JICA 調査団

図 6.2.2:ステークホルダーミーティングの様子

(2) 市民の意識啓発

市民の意識啓発の促進は、ヤンゴン及び周辺地域の改善に向けた問題点・課題について一般的な市民の認識を高めることとなる。高い意識啓発は、よりよい理解へとつながり、マスタープランの実効性の向上と都市の良好な街並みの形成をも可能にし得る。

JICA 調査団は、マスタープランの成果について広く意識啓発を図ることを目的として、2013年6月にヤンゴンとネピドーの両方においてセミナーを開催する予定である。

(3) 普及啓発のための情報発信

このマスタープランは、市民による閲覧と利用のために広く発信されなければならない。特に土地利用規制ゾーニング図とそれに伴う規制は市民に適切な方法で確認してもらえようにする必要がある。これは、土地の購入や賃借、建築物の計画や設計の際に重要な情報となる。このようにマスタープランはヤンゴンにある行政事務所においてハードコピーもしくはソフトコピーという形態で容易に市民の手に入るべきものである。また、GIS フォーマットによる都市計画関連情報を提供できるようにすることも検討すべきであろう。

マスタープランの重要な点は、カラー版のパンフレットに要約されている。このパンフレットはマスタープランへの理解を向上し、実効性を高めるためのツールとなる。これはセミナーやその他の機会を通じて一般に配布されている。



出典：JICA 調査団
図 6.2.3: 本計画の普及啓発のためのパンフレット

6.2.3 官民の連携

一般に、市域の大半のエリアというものは、民間資金により民間セクターにより建てられた建築物で占められている。このような都市における民間セクターの敷地は、多くが住宅であり、または事務所・ホテル・店舗などの商業ビルである。一方で、公共セクターの敷地は、道路・上水・下水・公園などの社会基盤インフラや、学校・病院などの公共サービス施設の敷地が中心である。このように、公共セクターの限られた資産だけで都市を形成することは不可能であり、民間セクターとの広範にわたる連携や協力が求められる。以下に、官民の連携を促進するための基本的考え方について整理した。

(1) 都市開発における民間投資の促進

民間セクターの役割は、数ある都市開発プロジェクトの中で急速に増加しつつある。一般的に、民間セクターは市場の情報に明るく、公共セクターよりも投資から利益を得るためのプロジェクトの管理・運営に長けている。

都市開発において、競争入札は PPP アプローチを促進する一つの重要な方法である。金銭に判断基準を置き、複数の開発事業者候補から競争して入札をする。競争入札は、談合などの政治的腐敗の要因も減らし、投資を最小化することで市民の利益に資するものである。法制度に基づく PPP プロジェクトにおいて競争入札を実施するという基本方針を構築することは、早急に検討されるべきものである。

(2) サブセンター及び SEZ の開発の促進

サブセンター及び SEZ の開発は、持続的なミャンマー国の中心都市に課せられた重要な役割である。このような大規模な都市開発は、PPP の枠組みの下での公共と民間の連携体制により実現されるものであり、国際的なドナー機関による支援も欠かせない。サブセンター開発において投資促進を図るためのインセンティブの導入も検討すべきであり、サブセンターにおいて容積や建物高さのボーナスを付与することで、他のエリアよりも開発事業者を引きつけることができることになる。

サブセンター及び SEZ の開発において、公共セクターの役割も重要であり、民間投資に先駆けて、例えば、開発の全体マスタープランの策定や社会基盤インフラの整備を行うことは、プロジェクトを前進するために不可欠である。また、公共セクターは開発促進のために、公共施設をいち早くサブセンター及び SEZ に移転することも可能である。例えば、大きな大学や専門学校を現在の中心市街地から新たなサブセンター及び SEZ することで、開発事業を効率的に加速することも可能となる。

(3) まちづくりプラットフォームの構築

まちづくりのためのプラットフォームを構築することが必要である。都市景観の向上、新たな公園の整備、居住環境の改善、歴史的建造物の保存をはじめヤンゴンの都市管理のために、プラットフォームが求められるのである。

都市管理の活動には社会基盤インフラの整備だけでなく、個々の建築物や住宅の改善も必要なのであり、そのためにも都市管理に携わる広範囲の関係者を交えた交流の場が望まれる。このプラットフォームの構築のために、公共セクターは主導役・調整役を担うことが求められる。国際的なドナー機関は、このプラットフォームが主体的かつ持続的な活動ができるよう支援する。

6.2.4 持続性の確保

都市計画の効果は、徐々にそして蓄積して発現されるものである。都市マスタープランは持続的な視点で実施されていくべきものである。

(1) 望ましい都市構造への誘導

この計画では、ヤンゴンの将来の都市構造として、「サブセンターと緑の島システム」が選択された。将来に向けて、ヤンゴンの望ましい都市構造を実現するためには、実施される公共事業が、都市構造に合致していなければならない。また、その実現のために、中央政府と地方政府の役割と業務が明確にされ、業務の重複や欠落がないようにしなければならない。

(2) 都市開発実施のための財源確保

多くの開発途上国では、税収と国際機関による開発援助の大半は、先ず中央政府扱いとなる。これは、ミャンマー国においても同様であり、このため都市開発・管理のための地方政府の財源は不足する結果となる。地方レベルにおいて要求される財源を補完するために、公的財源と開発援助の地方政府への再配置は慎重に検討されるべきである。

連邦政府、地方政府、ヤンゴン市の役割と責務を明確に線引きすることで、都市開発予算を合理的に分配すべきである。例えば、これまで住宅供給は連邦政府の建設省の管轄であった。この役割の一部でも YCDC などの地方政府へと移管することで、それに伴う予算も地方政府へと徐々に移譲されることとなる。

都市開発に対する需要と利用可能な財源とのギャップを埋めるために、YCDC のための新たな税収の枠組みも検討されるべきである。都市開発プロジェクトに課せられる地方税の徴収は、必要なインフラ整備等に関する地方政府の実施力を高めるための一つの方法であろう。

(3) 実効性向上のためのモニタリングの継続

一般的に高い能力を備えた人材は、訓練機会や国際的な業務実施の機会に恵まれた中央政府に集中しがちである。そのため、地方政府では人材が不足し、専門性の高い人材も少ない傾向にある。このような高い能力の人材調達のギャップを是正することで、地方政府の役割を拡大し、地方行政の役割を重くすることが期待できる。

人材開発のための継続的な取組は、中央政府・地方政府に係らず、あらゆるレベルにおいて実施される必要がある。これは都市開発・管理のための公共セクターの能力を高めることにつながる。

都市開発・管理分野の高等教育の改善は、この分野に若い世代を引きつけ、キャリアアップを図る上で必要である。国際的なドナー機関が教育分野を支援するのは、ここに理由がある。訓練され高い能力を備えた人材を確保するために、専門技術者の登録システムの導入についても検討が望まれる。このようなシステムは、都市開発・管理のために必要である。

(4) 保全と開発の調和ある共存

自然環境を一度失うと、人の力でそれを復元することは不可能であり、取り返しがつかない。そのため、都市開発・管理において自然環境の保全の重要性は高い。しかし一方で、都市マスタープランが保全ばかりを謳えば、都市の活力はいしなわれ、市民の生活にも影響が及ぶ。

活発な経済活動と市民の生計向上のためには開発は重要である。しかし、自然環境の保全に配慮することなしに開発一辺倒になってしまえば、都市は繁栄するための土台を失い、開発は持続可能なものでなくなってしまうだろう。このように開発と保全はバランスを持って調和しなければならない。

6.3 優先プログラム

2040年に向けた開発ビジョンを達成し持続可能な都市開発をヤンゴン都市圏で実施するため、都市開発と都市インフラ開発の計13分野の開発プログラムを本計画で提案する。次に示すように、このプログラムには都市開発26、都市インフラ51、合計77のプロジェクトが含まれる。

6.3.1 都市開発・管理のための優先プログラム

(1) 都市開発・管理

都市開発・管理に関する優先プログラム(UD)について、下表に示す11のプロジェクトを提案した。

表 6.3.1: 都市開発・管理に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
UD-01 ミンダマ第二 CBD 開発プロジェクト	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業実施を前提とした具体的な計画が未策定 協業を希望するような具体的な民間企業、投資の不在 ヤンゴン国際空港に近接しており、建築物の高さ制限等の制約条件 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> 都市機能の分担によるヤンゴン市の多極化の推進 自動車交通の CBD への集中の解消 外国企業のヤンゴン(ミャンマー)進出の推進 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 自動車交通の CBD への集中の解消 低・未利用地の土地利用の促進 	約20百万USD.	<ul style="list-style-type: none"> a) ヤンゴン市の将来都市土地利用計画の策定(2013) b) 地区整備構想の策定(2013) c) 事業計画の策定 d) 事業計画への投資家等の募集
UD-02 ティラワ SEZ (Class-A) 開発プロジェクト	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今後の経済発展のために、国際的な競争力の強化(特に GMS の近隣諸国に対して)が求められている SEZ として不十分なインフラ整備 SEZ として不十分な法整備、規制 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> 様々な経済活動の実施・促進(製造業、物流、商業、サービス等) 製造業及び他産業における海外直接投資(FDI)の集積 FDI 投資企業とローカル産業企業とのリンクの確立 非伝統産業分野におけるローカル産業の育成 地域・国際レベル両面でのサプライチェーン構築に寄与するため、総合的かつ効率的な物流サービスの確立 ティラワ経済特区における外貨獲得と雇用創出を通して、ヤンゴン都市圏(そして全 	約 620 百万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) フィージビリティスタディ b) 基本設計、詳細設計、入札準備 c) ディベロッパーの選定 d) 土地造成、建設、調達 e) 入居企業の誘致 f) 操業

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
	<p>国)の経済成長への貢献</p> <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - FDI の誘導とヤンゴン都市圏の資源活用 - FDI からの新たな技術の吸収による非伝統的産業の創出と、地域産業への技術移転 - SEZ への多種多様な産業集積によるミャンマー国の産業の多様化 - 製造業を中心とする地域及び国際的サプライチェーンにおける国際ゲートウェイ機能の確立と、効果的な物流システムの構築 		
<p>UD-03 バゴ河畔サブセンター開発プロジェクト</p>	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 事業実施を前提とした具体的な計画が未策定 - 小規模な集落と低・未利用地が分布 - 協業を希望するような具体的な民間企業、投資の不在 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン市郊外部における新しい住宅地の整備 - 鉄道等の公共交通を利用しやすい地区の整備 - 河川沿岸における高層住宅地の提供 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 自動車交通の CBD への集中の解消 - 急増する人口を収容するための住宅地の提供 	約 29 百万 USD	<p>a) ヤンゴン市の将来都市土地利用計画の策定 (2013)</p> <p>b) 地区整備構想の策定(2013)</p> <p>c) 事業計画の策定</p> <p>d) 事業計画への投資家等の募集</p>
<p>UD-04 Dagon Myothit サブセンター開発プロジェクト</p>	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 事業実施を前提とした具体的な計画が未策定 - 協業を希望するような具体的な民間企業、投資の不在 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン市郊外部における新しい住宅地の整備 - 鉄道等の公共交通を利用しやすい地区の整備 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン市郊外部における新しい住宅地の整備 - 既成市街地内の低・未利用地の市街化 	約 29 百万 USD	<p>a) ヤンゴン市の将来都市土地利用計画の策定 (2013)</p> <p>b) 地区整備構想の策定(2013)</p> <p>c) 事業計画の策定</p> <p>d) 事業計画への投資家等の募集</p>
<p>UD-05 CBD 所在の公共施設の郊外移転・跡地活用プロジェクト</p>	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 土地の価値が高い CBD において公共施設用地によって非効率的に土地利用がなされている - 一方で、投資家が最も興味を有する CBD において商業業務用のまとまった土地が不足している <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 現在 CBD に所在する公共施設の第二 CBD やサブセンターへの率直的移転促進 - 移転跡地の有効活用による CBD の活性化 - 雇用促進策の実施 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - CBD における経済活動の促進 - 公共施設の再集積による効率的な公共サービスの提供 	約 39 百万 USD	<p>a) 対象公共施設の選定、基本計画及びフィージビリティスタディの実施</p> <p>b) 具体的な調整及び交渉</p> <p>c) 基本設計及び実施設計</p> <p>d) 施設移転と跡地活用</p> <p>e) 操業、管理運営、広報活動</p>

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
UD-06 都市再開発事業制度の創設	【現状】 <ul style="list-style-type: none"> - CBD 地区には老朽化した建築物が多く集積している - CBD 地区の老朽化した建築物には、多くの世帯が居住しており、それぞれの階(床)には利用権が設定されている - 老朽化した建築物の土地、床の権利関係についての情報が公開されていない - CBD 地区の整備方針・将来計画(マスタープラン)が策定されていない - 再開発事業に対する事業フレームがない 【実施項目】 <ul style="list-style-type: none"> - CBD 地区の老朽建築物の速やかな建替えの推進 - 再開発事業を希望する地権者、床権利者の意向の把握 - CBD 地区の地震のリスクの軽減 【期待効果】 <ul style="list-style-type: none"> - CBD 地区内の老朽建築物の円滑な建替え - 土地所有者、建物の床権利者の建替えに対する意向の把握 	約 100 万 USD	a) CBD 地区における建築物の基礎的情報の収集・データベース化 (2013) b) 老朽建築物の整備の優先順位を設定 c) 老朽建築物の建て替え、再開発に対する資金確保の方策検討
UD-07 CBD 地区再開発計画(具体的な事業計画)	【現状】 <ul style="list-style-type: none"> - 未・低利用の建築物が分布している - CBD 地区の整備方針・将来計画(マスタープラン)が策定されていない - 再開発事業に対する事業フレームがない 【実施項目】 <ul style="list-style-type: none"> - YCDC と民間企業の協業による CBD 地区の再開発事業のフローの構築 - CBD 地区内への公開空地等の計画的な羽位置 - CBD 地区内への新たな機能の配置 【期待効果】 <ul style="list-style-type: none"> - CBD 地区における新たな機能の配置 - CBD 地区における政府の開発方針の実行 - 公開空地の配置による災害に強い CBD 地区づくり 	約 50 万 USD	a) CBD 地区における建築物の基礎的情報の収集・データベース化 (2013) b) モデルケースの選定 c) 老朽建築物の建て替え、再開発に対する資金確保の方策検討
UD-08 低・未利用地実態調査の実施	【現状】 <ul style="list-style-type: none"> - ネピドーへの首都移転に伴う政府施設、公共・公益施設の低・未利用建築化 - 開発許可権取得後の開発事業の未実施 - 地価の高騰 【実施項目】 <ul style="list-style-type: none"> - CBD 地区、既成市街地内の低・未利用地の市街化 - 将来人口のために必要となる郊外部の開発の抑制 【期待効果】 <ul style="list-style-type: none"> - 既成市街地内への新しい住宅地の建設 - 地価高騰の抑制 	約 80 万 USD	a) CBD 地区および既成市街地内における低・未利用地の基礎的調査 (2013) b) 低・未利用地の所有者の調査 c) 所有者に対する将来計画等の意向調査
UD-09 低・未利用地開発計画の策定	【現状】 <ul style="list-style-type: none"> - ネピドーへの首都移転に伴う政府施設、公共・公益施設の低・未利用建築化 - 開発許可権取得後の開発事業の未実施 - 地価の高騰 【実施項目】	約 30 万 USD	a) 土地所有者等と協業での将来土地利用計画の策定 (2013) b) 事業計画の策定 c) 事業計画への投資家等の募集

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
	<ul style="list-style-type: none"> - CBD 地区、既成市街地内の低・未利用地の市街化 - 将来人口のために必要となる郊外部の開発の抑制 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 既成市街地内への新しい住宅地の建設 - 地価高騰の抑制 		
UD-10 統計システム改善プロジェクト	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ward 及び Township レベルの統計情報の整合性が取れていない。 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ward 職員への統計的専門知識の教育 - 統計フォームの統一化 - 統計マニュアルの作成 - 統計報告書の電子化 - 報告書の Township オフィスへの定期的な提出 - Township オフィス及び YCDC における適切な集計 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 継続的かつ正確な統計 	約 4 百万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) 詳細調査：2013 年半ば - 2013 年末 b) 技術移転：2014 年初頭 - 2015 年末 c) 助言期間（フォローアップ）：2016 年初頭 - 2017 年末 d) プロジェクト完了及び CP による継続：2018 年
UD-11 世帯情報データベース管理システム構築プロジェクト	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 世帯情報（オピニオンなど）の継続的取得がされていない。 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ワークショップやサンプル調査を通じた市民の意見の世帯情報データベースの構築 - サンプル調査の定期的な実施 - 調査結果の変化による情報の更新と分析 - 調査結果の都市計画過程への適用 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 調査の定期的実施 - 世帯情報の更新及び管理システム 	約 4 百万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) 詳細調査：2013 年半ば - 2013 年末 b) 技術移転：2014 年初頭 - 2015 年末 c) 助言期間（フォローアップ）：2016 年初頭 - 2017 年末 d) プロジェクト完了及び CP による継続：2018 年

出典: JICA 調査団

(2) 社会サービス・居住環境

社会サービス・居住環境に関する優先プログラム（US）について、下表に示す3つのプロジェクトを提案する。

表 6.3.2: 社会サービス・居住環境に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
US-01 障害者のバリアフリープロジェクト	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 障害者に関する詳細な情報の欠如 - 公共施設及び公共交通機関における障害者への配慮の欠如 - 障害者の雇用機会の欠如 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 公共施設及び公共交通機関における障害者の現状にかかる調査 - 公共施設及び公共交通機関におけるバリアフリーに関する法制度の整備 - 法制度に準拠する建物建設及び公共交通施設の入れ替えに関する補助金制度の設立 - 障害を持つ児童の普通学級への通学について、身体的及び生育の側面からの支援の実施 - 障害者や少数民族の現状に対する社会への啓蒙活動の実施と活動に必要な支援の提供 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 障害者の現状を明らかにする - バリアフリー法を整備する - 障害者に対する人々の受容性を醸成する - 障害を持つ児童の普通学級への通学を支援する 	約 6 百万 USD.	<p>a) 詳細調査：2013 年半ば - 2014 年半ば</p> <p>b) 技術移転：2014 年半ば - 2016 年</p> <p>c) 助言期間（フォローアップ）：2017 年初頭 - 2019 年</p> <p>d) プロジェクト完了及び CP による継続：2020 年</p>
US-02 教育システム強化プロジェクト	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 歳児の小学校就学率が 100% ではない - 小学校数に比べ中学校数が十分ではない - 中学校への入学者数に比べ、高校卒業時の大学入学資格取得者率が低い - 中学校数の少なさ及び遠隔地からの通学距離を理由に小学校卒業後の就学継続が困難になっている <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 将来に予測される人口と学生数に基づく学校の配置計画の作成 - 教師の教育ときちんと教育された教師の適正な配置 - 准中学校及びランチ学校を含む小学校卒業後の教育を受ける場の提供 - 遠隔地から通学するためのスクールバスの運行 - 僧院学校との連携による政府の教育方針の一貫性の維持 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 歳児の小学校就学率の増加 - 大学入学資格取得者率の増加 - 教師数の増加 	約 8 百万 USD.	<p>a) 詳細調査：2014 年初頭 - 2014 年末</p> <p>b) 技術移転：2015 年初頭 - 2017 年末</p> <p>c) 助言期間（フォローアップ）：2018 年初頭 - 2023 年末</p> <p>d) プロジェクト完了及び CP による継続：2024 年</p>
US-03	【現状】	約 6 百万 USD.	a) 詳細調査：2013 年

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
都市貧困層支援プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> - 貧困が原因で就学を続けられない生徒の存在 - 特に周縁地域における貧困コミュニティの存在 - 学歴の低さによる雇用機会の低さ <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 貧困層や孤児の生活環境、教育、雇用や保健の状況についての現状調査 - 賃料の低い住居の提供 - 所得増大に向けた職業訓練の実施 - 新規事業開始に向けた低金利の資金支援制度の設立 - 机や文房具など教育を受けるための道具の貸出制度の設立 - 教育における奨学金制度の設立 - 都市サービスの供給を受けるためのサポートシステムの確立 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 貧困層の居住環境の向上 - 学校での就学を続けられる生徒数の増加 - 貧困層の就業者数の増加 		<p>半ば - 2014 年半ば</p> <p>b) 技術移転：2014 年半ば - 2016 年</p> <p>c) 助言期間（フォローアップ）：2017 年初頭 - 2019 年</p> <p>d) プロジェクト完了及び CP による継続：2020 年</p>

出典: JICA 調査団

(3) 都市景観

都市景観に関する優先プログラム（UL）について、下表に示す5つのプロジェクトを提案する。

表 6.3.3: 都市景観に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
<p>UL-01</p> <p>歴史的建造物及び都市景観保全のガイドライン策定及び管理運用のためのプロジェクト</p>	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - CBD内の歴史的建造物及び都市景観に関する基礎情報の不足。 - 歴史的建造物保全に関する法の未整備。 - 歴史的建造物保全地区の調整のための基本マニュアルの必要性。 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 文書、写真、図面等による歴史的建造物の記録。 - 歴史的建造物の現状の実測及び図面作成。 - 歴史的建造物及び保全対象地区の基本情報の収集及びデータベースの構築。 - 歴史的建造物保全のためのガイドラインの策定。 - ガイドラインに基づいた実行のための制度構築。 - ガイドラインを運用する実務者へのキャパシティ・ディベロップメントの実施。 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 保全計画の基礎データベースとしての使用。 - 保全計画の管理の簡易化。 - 将来の再開発における歴史的建造物の再利用。 	約 50 万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) 基礎調査：2013 年 b) ガイドラインの策定：2014 年 c) 技術移転及びキャパシティ・ディベロップメント：2014 年
<p>UL-02</p> <p>ヤンゴン観光アクションプランプロジェクト</p>	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 急速な観光客の増加に対する、施設、サービス、受け入れ容量の不足。 - 経済開発及び生活水準の向上に貢献するための観光促進の必要性。 - 観光分野のために分野間での協力を可能とするマスタープランの不在。 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 国際的な観光地とゲートウェイを創出するために潜在的な観光資源を特定する。 - 観光基礎調査の実施 - 観光開発ビジョンと戦略の策定 - コミュニティベースでの観光商品開発の推進 - 組織／機関、マーケティング／広報宣伝、イベントプログラム等を含む、歴史的遺産観光のアクションプランの策定 - パイロット・プロジェクトの実施を含むアクションプログラムの策定。 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 観光開発に関するプロジェクトの効果的かつ協力的な実施。 - 観光開発に関する効果的かつ協力的プロジェクトの実施。 - 観光客の増加のための観光地の受け入れ 	約 50 万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) アクションプラン調査：2013 年から 2014 年まで。 b) 技術移転及びキャパシティ・ディベロップメント：2014 年から 2015 年まで。 c) パイロット・プロジェクト：2014 年から 2015 年まで。

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
<p>UL-03 観光及び歴史遺産推進地域及び街路開発プロジェクト</p>	<p>能力の最大化。</p> <p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - CBD 内における国内外の観光客のための魅力的な観光地の不足。 - コミュニティを基本とした観光開発のモデルケースの必要性。 - CBD 内の歴史的建造物の不適格な状態。 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - モデルケースとして、コミュニティベースの観光開発のための地区や通りなどの選定。 - パイロット・プロジェクトを実施する利害関係者や主要のプレーヤーの選定。 - ストリートファニチャーや街路樹の設置による歩道や街路の美化の実施。 - 歴史的遺産観光推進のための材料(ブローシユ、ガイドマップ、ウェブサイト、観光ガイド、サインボード等)の創出。 - 学習体験ツアー、イベント開催、美化キャンペーンの編成。 - 地区や街路への車両侵入制限や駐車場の管理。 - 建築物のファサードや意匠の制限の推進。 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - CBD 及びヤンゴンにおける新しい観光観光地の創出。 - 観光分野に関わる利害関係者の収入向上。 - 歴史的建造物の修復保全への貢献。 	約 13 百万 USD.	<p>a) 基礎調査及びフィージビリティ調査</p> <p>b) 基本設計、実施設計、入札図書作成</p> <p>c) 建設、調達及び設置</p> <p>d) 運営及び広告</p>
<p>UL-04 保全管理及び修復技術習得のための技術移転ワークショップの開催プロジェクト</p>	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 保全課題についての全般的な知識不足。 - 保全及びその管理に関する知識の共有の必要性。 - 保全に関する建設技術(修復技術)の不足。 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 都市プランナーや建築家など、保全計画を実施する専門家を対象にしたキャパシティ・ディベロップメントの実施。 - 大工、塗装工、左官工、煉瓦工など、修復保全の施工を行う施工技術者を対象にしたキャパシティ・ディベロップメントの実施。 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 保全計画及び管理の能力向上。 - 修復保全に関する施工技術の能力向上。 	約 70 万 USD.	<p>a) 基礎調査： 2014 年</p> <p>b) ワークショップの開催及び修了証の授与： 2014 年(各年)</p>
<p>UL-05 歴史的建造物の保全のための制度構築</p>	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 建造物保全のための制度システムの未整備。 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ガイドラインに基づいた実施システムの構築。 - 保全対象建築物への許認可を行う実務者のためのキャパシティ・ディベロップメントの実施。 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 保全計画を実現するためのプロセスのシステム化。 	約 50 万 USD.	<p>a) 基礎調査： 2013 年</p> <p>b) 技術移転及びキャパシティ・ディベロップメント： 2014 年</p>

出典: JICA 調査団

(4) 公園緑地

公園緑地に関する優先プログラム（UP）について、下表に示す2つのプロジェクトを提案する。

表 6.3.4: 公園緑地に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
UP-01 公園整備基準及びガイドラインの策定	【現状】 <ul style="list-style-type: none"> - 現在の人口ボリュームを勘案すると既存公園の整備量が不足している - 新たな公園整備に関して、法規制、整備基準などが存在しない - 持続可能な都市開発・管理のために、開発者に対して公園もしくは類似施設の整備に関する方針の指導ができない 【実施項目】 <ul style="list-style-type: none"> - 公園の整備基準及びガイドラインの策定 - 基準及びガイドラインに基づく運用システムの構築 - 担当行政官の人材育成、技術移転の実施 【期待効果】 <ul style="list-style-type: none"> - 市街地(既成市街地及び新市街地)における、緑やオープンスペースによる快適な居住環境の提供 - 地球温暖化、環境汚染、洪水、その他都市におけるマイナス影響の緩和への貢献 	約 80 万 USD	a) 調査の実施 b) 技術移転
UP-02 新市街地における新公園整備	【現状】 <ul style="list-style-type: none"> - 現在の人口ボリュームを勘案すると既存公園の整備量が不足している - 今後の住宅供給を図っていく上で、土地の標高が比較的低く、盛土が必要となる 【実施項目】 <ul style="list-style-type: none"> - 新市街地における公園適正地の選定と基本計画・設計 - 土地造成、公園施設施工、必要インフラ整備、遊具設置、植栽 - 公園管理者への技術移転 【期待効果】 <ul style="list-style-type: none"> - 市街地(既成市街地及び新市街地)における、緑やオープンスペースによる快適な居住環境の提供 - 地球温暖化、環境汚染、洪水、その他都市におけるマイナス影響の緩和への貢献 	約 30 百万 USD	a) 調査の実施 b) 技術移転と運用

出典: JICA 調査団

(5) 能力開発

能力開発に関する優先プログラム (UC) について、下表に示す 5 つのプロジェクトを提案する。

表 6.3.5: 能力開発に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
UC-01 都市計画策定、実施 マニュアルの作成 準備	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 都市計画に関する行政システムを確立する段階にある - 都市計画システム、能力開発プログラムの結果を、関連する機関と共有する必要がある <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 都市計画マニュアルを作成することで、能力開発プログラムの結果を共有する <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 都市計画マニュアルの作成 - ミャンマー国技術者間での技術移転が促進する、トレーナー研修の実施 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 都市計画関連事項の実施普及が促進される 	約 2 百万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) GIS マニュアル作成: 2016-2018 b) 空間規制・誘導マニュアル: 2018-2020 c) 詳細空間計画作成マニュアル: 2017 年 10 月-2020 d) (都市計画プロジェクトの促進支援業務については、マニュアル化が適しないと考えられる)
UC-02 都市空間規制・誘導 マネージメント	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 空間規制・誘導に対する法制度が不十分である - 関係機関の役割、権限が不明確である - 空間規制・誘導の管理に関連する能力開発が必要である <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 関連する法制度を確立する - 空間規制・誘導に関する能力改善を図る <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 都市計画法、基準、規則(条例、及びこれに関連する規則、技術的要求事項を含む)の制定の検討に関する支援 - 条例、関連規則、技術的要求事項の検討への支援 - 空間規制・誘導の実施マニュアルの作成支援、地域政府、地区行政機関との情報共有支援 - パイロット地区における規制の試行的実践(例: 区への適用) - 開発規制・誘導施策の適用実践と、開発計画内容の評価実践に関する技術的支援 - 関連都市計画知識の共有支援 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 都市計画に関する法制度が確立される - 都市空間規制・誘導に関する行政能力が改善される 	約 3.5 百万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) 法制度に関する基礎的検討: 2014 b) 法制度の詳細に関する検討: 2015-17 c) 法制度の制定、法律の発効 (ミャンマー政府による): 2017-18 d) 法制度の運用に関する研修: 2018-20 e) (トレーナー研修を通じた技術共有: 2018-20, (「都市計画策定、実施マニュアルの作成準備」) 関連事項)

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
UC-03 詳細都市構造計画の策定	【現状】 - 法制度に基づく、有効な空間規制・誘導計画図が策定されていない 【対応策】 - 「都市開発マスタープラン」の内容と、法制度の進捗に対応した、詳細空間計画を策定する 【実施項目】 - 計画図で規定する内容の検討支援 - 規制・誘導のための詳細計画図作成支援 - 計画実行委員会(PIC)の策定事項、及び、関連する行政機関の開発方針の調整と詳細計画への反映の支援 【期待効果】 - 詳細規制・誘導計画図が策定される - 計画策定手順、関連する技術的知見が共有される	約 5.5 百万 USD.	a) 対象地における計画事項の基礎的検討: 2014 b) 計画、規制、誘導対象事項の制定: 2015-16 c) 関連各種計画(PIC等)と詳細計画の相互調整: 2015-20 d) 対象地における詳細空間計画の策定: 2017-20 e) 法制度の適用に関する研修実施: 2018-20
UC-04 都市計画関連情報の整備、運用	【現状】 - 都市計画に関する基礎情報が十分整備されていない - 計画関連組織間で基礎情報が十分共有されていない - 関連組織間で、情報の相互調整が図られていない(例:隣接するタウンシップ間など) 【対応策】 - 基礎情報に関する情報データベースシステムを設計する - データ更新、改訂の手順を定めること - 情報の活用、公共的利用システムをすること 【実施項目】 - 情報リスト、データ収集の様式(フォーマット)策定支援 - 情報運用、更新、活用に関する関連機関の役割、業務分担の確立支援 - データ収集の実施 - GISによるデータ運用支援 - 情報の運用、更新に関する研修 【期待効果】 - データ運用能力が改善される - 収集された情報が都市計画の計画策定、評価、実施に活用される	約 4 百万 USD.	a) 関連機関の業務分担の決定: 2014-15 b) 情報リスト、データ収集マニュアル、データ様式(フォーマット)の制定: 2014 中旬-15 c) 補足データの収集、データ入力: 2015-17 d) 情報運用に関する研修実施: 2016-18
UC-05 都市計画プロジェクトの促進支援	【現状】 - 都市計画/開発プロジェクトの実践に関する経験が少ない - 民間と強調した事業推進経験が少ない 【対応策】 - 実務実践研修(OJT)を通じた能力開発を実施する - 各種計画・開発プロジェクトの進捗に応じて、業務手順を定める 【実施項目】 - 都市開発プロジェクトの促進に関する手法、対応の開発と実践支援 - 地区コミュニティ空間改善に関する都市開発プロジェクトの促進に関する手法、対応の開発と実践支援	約 3 百万 USD.	a) 計画対象プロジェクトの選定、関連機関の組織化: 2014-15 b) 開発計画、事業計画の検討: 2016-17 c) プロジェクト実施と関連機関調整: 2018-20 d) (都市計画プロジェクトの促進支援業務については、マニュアル化が適しないと考えられる)

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
	<ul style="list-style-type: none"> - 公共的開発プロジェクトの促進に関する手法、対応の開発と実践支援 【期待効果】 - 都市開発の実施に関する各種調整能力、促進能力が向上する - 実践的業務能力が改善される 		

出典: JICA 調査団

6.3.2 社会基盤インフラ開発のための優先プログラム

(1) 都市交通

都市交通に関する優先プログラム (IT) について、下表に示す 21 のプロジェクトを提案する。

表 6.3.6: 都市交通に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
IT-01 バス路線再編	路線網の見直し、運行会社再編	約 3 百万 USD.	
IT-02 バスサービスの近代化	バス車両の更新、情報提供 ICT カードの導入等	約 50 百万 USD.	
IT-03 バス優先政策の実施	バス専用、優先車線、バス専用信号等	約 15 百万 USD.	3 路線程度
IT-04 バスインターチェンジ整備	バス乗換え施設の整備	約 20 百万 USD.	10 箇所程度
IT-05 バスターミナル整備	バスターミナル施設の整備	約 20 百万 USD.	4 箇所程度
IT-06 BRT 整備	バス路線が集中する幹線道路への導入	約 200 百万 USD.	2 路線程度
IT-07 都市循環公共交通整備	循環バス (或いは LRT) TDM 政策と連携	約 100 百万 USD.	1 路線
IT-08 短期交通混雑緩和	交通混雑交差点の改良、混雑原因の削除	約 20 百万 USD.	10 箇所程度
IT-09 交差点立体交差化	主要幹線道路相互の交差点を対象	約 150 百万 USD.	10 箇所程度
IT-10 交通管理システム近代化	交通管制センターの整備	約 50 百万 USD.	
IT-11 交通安全施設整備	中央分離帯、横断歩道橋等安全施設の設置	約 20 百万 USD.	幹線道路
IT-12 都心部歩行者環境整備	バリアフリー、違法商業活動の取締り	約 5 百万 USD.	
IT-13 交通安全教育啓蒙	安全教育、啓発活動の促進	約 3 百万 USD.	
IT-14 交通違反取締り強化	取締り機材、法制度の改訂	約 20 百万 USD.	
IT-15 交通事故データ・安全監査	事故データベースの構築、安全監査制度構築	約 5 百万 USD.	
IT-16 車両と免許データの電子化	車両登録データ、運転免許データ等の電子化	約 5 百万 USD.	
IT-17 都心部交通需要管理対策	課金制度の検討、車両流入規制	約 20 百万 USD.	
IT-18 都心部駐車場整備	公共駐車場の整備と規制、取締り強化	約 30 百万 USD.	
IT-19 交通管理 TDM に係る法整備	交通アセスメント、駐車管理、TDM 法等	約 1 百万 USD.	
IT-20 ヤンゴン都市交通計画局	都市交通計画の作成と管理、調整	約 5 百万 USD.	
IT-21 公共交通管理局 PTA	鉄道、バス等公共交通の管理	約 5 百万 USD.	

出典: JICA 調査団

(2) 道路

道路に関する優先プログラム (IR) について、下表に示す5つのプロジェクトを提案する。

表 6.3.7: 道路に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
IR-01 信号交差点改良ならびに交通管制システムの構築	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 主要交差点における特にピーク時の交通混雑 - 各信号機が独立に操作されており同時化されていない(単独制御信号) - 不適切な信号パラメーター <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 最小限の土地収用で交差点形状の改良 - 地区交通管制システム(ATCS)のような高度信号制御システムの導入 - 初期的な交通管制システムの構築 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20箇所程度の交差点の改良ならびに交通管制センターの設置 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 交差点容量の最大化と渋滞の緩和 	約 13 百万 USD	<p>a) FS: 2013 年中旬～2014 年中旬</p> <p>b) 基本設計、詳細設計、入札図書作成、入札: 2015 年初旬～2016 年中旬</p> <p>c) 建設、調達、設置: 2016 年中旬～2018 年</p> <p>d) 供用開始: 2018 年</p>
IR-02 フライオーバー/アンダーパス建設	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 主要交差点における特にピーク時の交通混雑 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - フライオーバー/アンダーパスの建設 - 歩行者施設の設置 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 適切な信号システムによる平面交差案の調査 - 上の調査で平面交差に否定的な結果が得られた場合、立体交差(フライオーバー)かアンダーパスを建設 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 渋滞の緩和 	約 50 百万 USD	<p>a) FS: 2013 年中旬～2013 年末</p> <p>b) 詳細設計、入札図書作成。入札: 2015 年初旬～2016 年末</p> <p>c) 建設、調達、設置 2017 年初旬～2018 年下旬</p> <p>d) 供用開始 2018 年下旬</p>
IR-03 老朽化橋梁の架け替え(Thaketa 橋)	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 狭小かつ古い橋梁における交通混雑 - 腐食による大きな損傷。YCDC は架け替えの必要を認識。 - 歩道施設等の不備 <p>【対応策と実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 古い橋の解体し、新しい橋の建設 - 取り付け道路の拡幅あるいは新設 - クリークを渡河するための適切な歩行者横断の設置 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 渋滞の緩和 - 歩行者安全向上、周辺住民のモビリティ向上 - 古い橋の落橋の懸念を排除 	約 35 百万 USD	<p>a) FS: 2013 年中旬～2013 年下旬</p> <p>b) 詳細設計、入札図書作成、入札: 2015 年初旬～2016 年下旬</p> <p>c) 建設、調達、設置: 2017 年初旬～2018 年下旬</p> <p>d) 供用開始: 2018 年下旬</p>
IR-04 2 号線改良	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 一部区間 4 車線を除いて殆ど 2 車線道路 - 2 号線沿線で都市化が進展 - 劣悪な路面状況 - ティラワ SEZ が 2015 年に完成し、大型貨物車が都市部に流入することが懸念され 	約 60 百万 USD	<p>a) FS: 2013 年中旬～2014 年中旬</p> <p>b) 詳細設計、入札図書作成、入札: 2015 年中旬～2017 年中旬</p>

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
	<p>ている。</p> <p>【対応策と実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6車線への拡幅(延長 20km) - 大型車対応の適切な路面改良 - 外環状道路(7号線)への連結による大型車の迂回路 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2号線沿道の都市開発促進 - 市内への大型車の流入減 		<p>c) 建設、調達、設置: 2017年中旬～2019年中旬</p> <p>d) 供用開始:2019年中旬</p>
<p>IR-05</p> <p>[外環状道路 (Section-1)] 7号線改良</p>	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 狭い2車線道路 Narrow road (2 lanes) - アクセシビリティが低いため都市化が遅れている。 - 劣悪な路面状況 - ティラワ SEZ が 2015 年に完成し、大型貨物車が都市部に流入することが懸念されている。 - 将来の外環状道路のための早期の土地収用 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4車線への拡幅(延長 26km) - 外環状道路の道路用地の確保 - 大型車対応の舗装構造 - 1号線と2号線との連絡 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2号線と7号線沿線の開発の促進 <p>Enhance</p> <ul style="list-style-type: none"> - 市内への大型車流入減 	約 78 百万 USD	<p>a) FS:2013年中旬～2014年中旬</p> <p>b) 詳細設計、入札図書作成、入札:2015年中旬～2017年中旬</p> <p>c) 建設、調達、設置: 2017年中旬～2020年初旬</p> <p>d) 供用開始:2020年初旬</p>

出典: JICA 調査団

(3) 鉄道

鉄道に関する優先プログラム (IRW) について、下表に示す 5 つのプロジェクトを提案する。

表 6.3.8: 鉄道に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
IRW-01 ヤンゴン環状鉄道 踏切近代化	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン環状鉄道の踏切は現在 25 か所で全て踏切番による人力開閉。 - 閉鎖時間が非常に長く、各踏切地点で慢性的な渋滞が発生。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 全ての踏切に自動踏切を導入。 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 閉鎖時間の大幅短縮が図れる。 	約 13 百万円	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S: 2013 年 4 月～9 月 b) 基本設計、詳細設計、入札図書作成: 2013 年 10 月～2014 年 9 月. c) 入札: 2014 年 10 月～2015 年 3 月 d) 建設、調達、設置、試運転: 2015 年 4 月～2016 年 3 月. e) 開業: 2016 年 4 月
IRW-02 ヤンゴン環状鉄道 ボトルネック区間 改良	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン中央駅～Puzundang 駅間は、ヤンゴン環状鉄道とヤンゴンマンダレー線の列車の平面交差があり、加えて一部区間で軌道本数が減少する(ほとんどは複々線だが一部 3 線区間)。 - このためヤンゴン環状鉄道の列車が優等列車であるマンダレー線列車の待ち合わせのため長時間の非常停止を頻繁に強いられている。 - このことが、ヤンゴン環状鉄道の定時性、速達性を大きく阻害しており、客離れの一因となっている。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 同区間全線の複々線化(3 線部分の解消)。 - ヤンゴン中央駅のホーム割り当てを変更し、平面交差を解消する。その場合、現在は駅入り口正面の 1 番線を利用しているヤンゴンマンダレー線長距離列車のホームが変更となるため、跨線橋の改良(エレベーター、エスカレーター)の設置)も行う。 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン環状鉄道、ヤンゴンマンダレー鉄道双方の定時性、速達性が改善する。 - よって、鉄道利用客の増加、道路からのモーダルシフトが進む。 	約 13 百万円	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S: 2013 年 4 月～9 月 b) 基本設計、詳細設計、入札図書作成: 2013 年 10 月～2014 年 9 月. c) 入札: 2014 年 10 月～2015 年 3 月 d) 建設、調達、設置、試運転: 2015 年 4 月～2016 年 3 月. e) 開業: 2016 年 4 月
IRW-03 ヤンゴン環状鉄道 保安設備改良	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン環状鉄道では色灯式自動信号が導入されているが、信号機自体が古いことに加え、雨期には軌道部への雨水溜水により列車検知用の軌道回路が短絡し、フェールセーフが作用して常時赤信号が点灯する誤作動が頻繁に発生しており、これにより列車の大幅遅延が発生している。加えて、列車検知システムがないため、信号誤作動時には列車位置も不明な中で、信号によらない危険な目視運転が慢性化している。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 雨水溜水の影響を受けない無線式列車検 	約 13 百万円	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S: 2013 年 4 月～9 月 b) 基本設計、詳細設計、入札図書作成: 2013 年 10 月～2014 年 9 月. c) 入札: 2014 年 10 月～2015 年 3 月 d) 建設、調達、設置、試運転: 2015 年 4 月～2016 年 3 月. e) 開業: 2016 年 4 月

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
	<p>知システムを導入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 無線式列車検知システムは拡張性のあるものとし、将来的には機能を付加して移動閉そく式列車制御が可能にようにする。 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 信号誤作動時にも列車位置が検知されるため、指令所における列車への指令が的確となり、列車の安全性と定時制が高まる。 		
IRW-04 ヤンゴン環状鉄道通信設備改良 (Malwagone～ヤンゴン中央駅～Danyingone 間)	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン環状鉄道に導入されている通信システムは古く、駅間の交信は電話で、駅と列車間の交信はトランシーバーで行われている。しかしこれは確実性に乏しく、列車の運行を行うには適していない。特にヤンゴン環状線の中でも Malwagone～ヤンゴン中央駅～Danyingone の 28km 区間は列車本数も多く、信号故障下での列車運行が常態化しているため、通信システムの改良は急がれる。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 無線式の鉄道通信システムを導入する。 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 駅～駅、駅～列車間の通信状況が改善することによる安全性の向上。 	約 4 百万円	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S: 2013 年 4 月～9 月 b) 基本設計、詳細設計、入札図書作成: 2013 年 10 月～2014 年 9 月. c) 入札: 2014 年 10 月～2015 年 3 月 d) 建設、調達、設置、試運転: 2015 年 4 月～2016 年 3 月. e) 開業: 2016 年 4 月
IRW-05 ヤンゴン環状鉄道西側ハーフループ近代化・電化	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン環状鉄道はヤンゴン市中心部を 1 周する 47km の都市鉄道であり、特に西側半分は住宅密集地や商業地等付加価値の高いエリアを通過するため、都市鉄道としてのポテンシャルは高い。しかし現状では、老朽化したインフラと車両、他の交通モードとの連携不足等により、定時性、速達性、安全性、快適性、利便性の全てにおいてバス等他の公共交通機関に劣っており、それがヤンゴン市民(特に中間所得層)の鉄道離れの要因となっている。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン環状鉄道の中でも特に高開発エリアである西側区間(ヤンゴン中央駅～Insein～Danyingone)21km を、ヤンゴン市内を南北に縦断する主要軸と位置づけ、その近代化、電化を行う。また、他の公共交通モードとの連携を考え、主要駅の駅前広場整備も行う。 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 南北方向交通の鉄道へのモーダルシフト。それにとまなう道路交通量、交通渋滞の減少。 - ヤンゴン北部から CBD への通勤、移動の利便性大幅向上。 	約 560 百万円	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S: 2013 年 4 月～10 月 b) L/A: 2013 年 12 月 c) 基本設計、詳細設計、入札図書作成: 2014 年 1 月～2015 年 4 月. d) 入札: 2015 年 5 月～2015 年 9 月 e) 建設、調達、設置、試運転: 2015 年 10 月～2018 年 9 月. f) 開業: 2018 年 10 月

出典: JICA 調査団

(4) 港湾・物流

港湾・物流に関する優先プログラム (IP) について、下表に示す 6 つのプロジェクトを提案する。

表 6.3.9: 港湾・物流に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
IP-01 トンテ運河改修事業	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - Twante 運河入口の中州両端の護岸の崩壊 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 護岸及び棧橋の改修 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 長期に渡り堅固な護岸の建設(長期に渡り堅固な護岸の建設) <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - デルタ地域を繋ぐ内陸水運路の確保 - 村民の安全な生活および交通手段の確保 	約 10 百万 USD.	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S: 2013 年 1~4 月 b) 基本設計、詳細設計、入札図書作成: 2013 年 5~12 月 c) 入札: Jan. to Mar. 2014 年 1~3 月 d) 建設、調達、設置: 2014 年 5~12 月. e) 供用: 2015 年 1 月
IP-02 ウォーターフロントの開発	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン河沿いの棧橋は広域に渡って分散しており、ウォーターフロントは商業活動の場として十分に活用されていない。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ウォーターフロントの再開発 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lanmadaw 地区の内陸水運棧橋の背面に商業施設の建設 - バンソダンフェリーのターミナルの近代化(ヤンゴン側)と商業施設の建設 - Botahtaung 棧橋の延長とレクリエーション施設の建設 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ウォーターフロントの商業活動の活性化 - 市民に憩いの場を与える 	約 50 百万 USD.	<ul style="list-style-type: none"> a) 入札: MPA により BOT 方式による入札中 b) 建設、調達、設置: 2014 年始め着工 c) 供用: 2014 年から 2016 年にかけて段階的に供用開始
IP-03 ヤンゴン本港拡張	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 現状の国際港は施設の老朽化、バース長の不足等により効率的運営がなされていない。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 既存港の改修 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - スーレー棧橋の改修(MPA) - MIP ターミナルの延長 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 荷役量の増加 	約 100 百万 USD.	<ul style="list-style-type: none"> a) 入札: スーレー (終了)、MIP (自社施工) b) 建設、調達、設置: スーレー (2013 年着工)、MIP(着工済) c) 供用: スーレー (2014 年着工)、MIP(2013)

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
IP-04 航行支援システム (VTMS, AIS) および 航路標識改善	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 航行支援システムがないため進入路の夜間使用ができない。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 航行支援システムの設置および航路標識の改善 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - システムの設置およびトレーニングの実施 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 船舶の夜間航行可能になる - 寄港船舶数の増加 	約50百万USD.	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S: 2013年 b) 基本設計、詳細設計、入札図書作成: 2013年 c) 入札: Jan. to Mar. 2014年1~3月 d) 建設、調達、設置: 2014年5~12月. e) 供用: 2015年
IP-05 ティラワ地区港拡張 事業 (Phase I)	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 貨物量の増加により、既存のヤンゴン港の能力では足りなくなる。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 円借款を用い MPA によるコンテナターミナルの建設。 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 400m 棧橋とヤードの造成 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴン港の荷役量の増加 	約291百万USD.	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S: 2012年 (JICA) b) 基本設計、詳細設計、入札図書作成: 2013年月中旬 c) 入札: 2014年 d) 建設、調達、設置: 2014年着工 e) 供用: 2015年末に Phase I-1 完了
IP-06 ダラ渡河改善計画	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 現在使われているフェリー船は古く安全性に問題ある。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 新造船のフェリーに切り替える。 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 日本で建造した新船を供与する。 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - フェリーの安全運航 - 乗客の快適性の増加 	約12百万USD.	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S: 2012年 (JICAにより完了) b) 基本設計、詳細設計、入札図書作成: 2012年 (完了) c) 入札: 2013年はじめ d) 建設、調達、設置: 2014年 e) 供用: 2014年末

出典: JICA 調査団

(5) 上水道

上水道に関する優先プログラム (IW) について、下表に示す 6 つのプロジェクトを提案する。

表 6.3.10: 上水道に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
IW-01 Nyaungnapin 浄水場の送水ポンプ施設の布設替え	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 本施設は 9 つのタウンシップの水道供給と Yegu ポンプ場を支える最も重要な施設 - 度々起こる停電が原因でウォーターハンマーによるポンプの損傷と数多くの修理工事のために給水が中断する <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 施設の更新 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - ポンプ施設の全更新 - ウォーターハンマー防止施設の改善 - 建家の改修 - モニタリング装置の導入 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 送水の円滑化 	約 20 百万 USD. (IW-01 と IW-02 は同時並行での実施を検討)	<p>a) F/S:2013 年～</p> <p>b) 基本設計、入札図書作成:2013 年～</p> <p>c) 建設:2015 年～2016 年</p>
IW-02 Yankin タウンシップの配水管の更新	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 老朽化した配水幹線のため漏水が頻発 - 配水本管ネットワークの不整備 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 配水管の更新 - 配水本管ネットワークの整備 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kokkin 配水池と Yegu ポンプ場との間を結ぶ配水管の更新(42 インチの鋳鉄管) - DMA (配水メーター設置地域)と LMB (漏水モニタリングブロック)の構築 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 漏水の抑制、早期対応 		<p>a) F/S:2013 年～</p> <p>b) 基本設計、入札図書作成:2013 年～</p> <p>c) 建設:2015 年～2016 年</p>
IW-03 Kokkowa 浄水場の整備と送配水施設の新設	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 水道供給量の不足 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 新浄水場(75MGD)の整備 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kokkowa 川からの取水ポンプ施設、導水管の設置 - 新浄水場(75MGD)を整備 - 送水管と配水池の新設 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 水需要の増大に対応する - 河川水を水源とするヤンゴン都市圏初めての浄水場となる 	約 520 百万 USD.	<p>a) F/S:2014 年～.</p> <p>b) 基本設計、入札図書作成:2015 年～</p> <p>c) 建設:2016 年～2018 年</p>
IW-04 Lagunpyin 浄水場の整備と送配水施設の新設	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 水道供給量の不足 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 新浄水場(30MGD)の整備 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lagunpyin 貯水池から流下してきた水を水源とする新浄水場(30MGD)を整備 - 送配水管(19km)の新設 <p>【期待効果】</p>	約 145 百万 USD.	<p>a) F/S:2015 年～.</p> <p>b) 基本設計、入札図書作成:2016 年～</p> <p>c) 建設:2017 年～2020 年</p>

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
	<ul style="list-style-type: none"> - 水需要の増大に対応する - Thilawa SEZ に最も近く最も有力な水源になる。 		
IW-05 Zone-1 配水管網の更新	<p>【建設概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 給配水管網(556km)の更新と配水池(2か所)の改修、DMA(30ヶ所)の設置及び高区用配水ポンプの設置 <p>【選択理由】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 平均管零 80 年以上の老朽管が敷設されており、高い漏水率の原因となっている。安定給水を実現させ、無収水率の低減と給水量の増加を図る。 	約 75 百万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S:2013 年～ b) 基本設計、入札図書作成:2014 年～2015 年 c) 建設:2016 年～2018 年
IW-06 消毒施設の設置	<p>【建設概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gyobyu 浄水場(27MGD)、Naughnapin 浄水場(90MGD)及び Hlawaga ポンプ場(68MGD)への塩素消毒設備の設置 <p>【選択理由】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 市内への給水はほとんど消毒されていないため、水道水は飲用することが出来ない。安全で飲用可能な上水の供給を図る。 	約 20 百万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S:2013 年～ b) 基本設計、入札図書作成:2014 年～2015 年 c) 建設:2016 年～2018 年

出典: JICA 調査団

(6) 下水道・雨水排水

下水道・雨水排水に関する優先プログラム (IS) について、下表に示す 2 つのプロジェクトを提案する。

表 6.3.11: 下水道・雨水排水に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
IS-01 Kan Dow Gyi 湖の浄化	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kan Dow Gyi 湖は市民の憩いの場となっている - 富栄養化によるアオコが大量に発生し異臭を放っている <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 短期的にはアオコの除去と底泥の浚渫 - 長期的には下水道の整備を推進する <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 遮集管の新設と排水ポンプ場の整備 - アオコの除去と底泥の浚渫 - 雨水吐き室(7か所)の設置 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 住民の快適性を確保 	約 4.6 百万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S:2013 年～ b) 基本設計、入札図書作成:2014 年～ c) 建設:2015 年～2016 年
IS-02 CBD 地区の下水道システム整備	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - C1, W1 処理区は既存下水道区域であり、最も都市化された人口密集地域 - 既存の下水処理場の耐用年数を超過 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 既存の下水処理場の強化 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 耐用年数の終了した既存の下水集水方式を重力式に変更 - 既存の下水処理場を改善・拡張 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 住民の快適性を確保 	約 105 百万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S:2013 年～ b) 基本設計、入札図書作成:2014 年～ c) 建設:2016 年～2018 年

出典: JICA 調査団

(7) 廃棄物管理

廃棄物管理に関する優先プログラム (IS) について、下表に示す 5 つのプロジェクトを提案する。

表 6.3.12: 廃棄物管理に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
ISW-01 廃棄物収集機材調達プロジェクト(1)	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 大部分の車両が老朽化しており、頻繁に故障し、修理・維持管理が必要 - 収集運搬能力の不足により、市域の生活環境からの廃棄物除去に遅れが生じる <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 老朽化車両の更新 - 機材維持管理能力の強化 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 新規収集車両の調達 - 維持管理機材の調達と据付 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - YCDC 区域内の生活環境からの円滑な廃棄物の除去 	約 16 百万 USD.	<ul style="list-style-type: none"> a) FS:2013 年 7 月～12 月 b) BD、DD、入札図書作成: 2014 年 1 月～11 月 c) 入札:2014 年 12 月～2015 年 3 月 d) 調達、据付、試運転: 2015 年 4 月～2015 年 12 月 e) 運転開始: 2016 年 1 月
ISW-02 廃棄物管理能力開発プロジェクト(1)	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 定量的データに基づく廃棄物管理に関する包括的計画がない - 施設整備の方針が明確となっていない - 廃棄物の収集運搬作業が非効率 - 有害廃棄物の適切な処理施設の欠如 - 住民啓発に関するキャパシティが不十分 - YCDC には定期的トレーニングの仕組みがない。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 上記現状課題への対応のために、組織、個人レベルの技術面の強化を行う。 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 基本構想に基づく、短期の行動計画の策定(行動計画には、施設整備計画を含める) - 収集運搬の現状分析と課題の整理。現在の計画のレビューと改善システムの検討 - 発生源分別、汚染者負担原則の強化、有害廃棄物処理施設運営を含む有害廃棄物処理の運営マニュアルの作成 - 住民啓発プログラムの策定・実施。関連機関との連携。 - 職員のトレーニングプログラムの策定・実施 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 廃棄物管理に関する方針と短期的施策の明確化・権威化 - 収集運搬作業の改善 - 住民啓発手法の理解と実践 - YCDC 内での経験・知識の共有の促進 	約 5 百万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) 能力開発実施: 2013 年後半～2016 年後半(約 3 年間)
ISW-03 廃棄物管理能力開発プロジェクト(2)	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 最終処分場はオープンダンピングによる運営が行われており、環境汚染が懸念さ 	6 百万 USD.	<ul style="list-style-type: none"> a) 能力開発実施: 2017 年後半～2020 年後半(約 3 年間)

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
	<p>れている。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 廃棄物料金は設定されているが、徴収率が低く、コストが収入を大幅に上回る。 - リサイクル活動は主に民間主体により行われており、行政による指導は弱い。 - 定量的データに基づく廃棄物管理に関する包括的計画がない <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 上記現状課題への対応のために、社会・制度、組織、個人レベルの技術面の強化を行う。 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 能力開発プロジェクト1で策定した短期の行動計画の評価と更新 - 既存最終処分場の運営改善と新規衛生処分場運営のための能力開発 - 廃棄物料金体制と料金徴収方法のレビュー・改善及びモニタリング。 - 3R 推進のための制度創設に向けた民間連携・調整 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 廃棄物管理に関する方針・施策の明確化・権威化の継続 - 既存の最終処分場の運営改善及び環境影響の低減 - 新規衛生処分場運営のための知識・技術の習得 - 中長期の3R 推進に向けた制度設立準備及び民間の意識啓発 		
<p>ISW-04 衛生処分場開発プロジェクト 1)Htein Bin サイト 2)Kyí Su サイト 3)Hlaing Tharyar サイト 4)Thanlyin サイト 5)Dala サイト</p>	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 既存処分場は全てオープンダンピングの状態で開催されている。 - 既存処分場に投棄された廃棄物から環境影響を生じている。 - 衛生的廃棄物管理は、衛生的最終処分なしには完結できない。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 衛生処分場の建設 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 衛生処分場の建設 事業用地面積の概算 1) 100ha, 2) 150ha, 3) 200ha, 4) 50ha - 処分場運営に必要な機材(トラックスケール、重機、環境モニタリング機材)の調達・据付 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 衛生的最終処分 - 環境影響の防止 	<p>1) 35 百万 USD 2) 80 百万 USD 3) 120 百万 USD 4) 40 百万 USD 5) 45 百万 USD</p>	<p>a) FS : 2013 年 4 月～10 月 b) ローンアプリーザール : 2013 年 12 月 c) DD、CS のコンサル選定 : 2014 年 1 月～11 月 d) DD、入札図書作成 : 2014 年 12 月～2015 年 11 月 e) 入札 : 2015 年 12 月～2016 年 11 月 f) 建設工事、調達・据付、試運転 : 1) 2016 年 12 月～2018 年 11 月 2) 2016 年 12 月～2019 年 5 月 3) 2016 年 12 月～2019 年 5 月 4) 2016 年 12 月～2019 年 11 月 5) 2016 年 12 月～2018 年 11 月 g) 供用開始 : 1) 2018 年 12 月 2) 2019 年 6 月 3) 2019 年 6 月</p>

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
			4) 2019年12月 5) 2018年12月
ISW-05 有害廃棄物処理施設開発プロジェクト (実証事業)	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 有害廃棄物処理施設が存在しない。 - 経済発展に伴い有害廃棄物発生量の増大が見込まれる。 - 汚染者負担原則が浸透しておらず実践されていない。 <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 有害廃棄物処理のための焼却施設建設 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 有害廃棄物処理のための焼却施設建設(処理規模:100トン/日) - 関連機材・施設の調達・据付 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 有害廃棄物の適正処理 - 環境影響の防止 	約 34 百万 USD.	<ul style="list-style-type: none"> a) FS:2013年4月～10月 b) ローアプレザル:2013年12月 c) DD、CSのコンサル選定:2014年1月～11月 d) DD、入札図書作成:2014年12月～2015年11月 e) 入札:2015年12月～2016年11月 f) 建設、調達、据付、試運転:2016年12月～2019年5月 g) 運転開始:2019年6月

出典: JICA 調査団

(8) 情報通信

情報通信に関する優先プログラム（ITC）について、下表に示すプロジェクトを提案する。

表 6.3.13: 情報通信に関する優先プログラム

案件名	概要	概算コスト	事業実施スケジュール
ITC-01 次世代網構築	<p>【現状・問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 低速度な加入者アクセス <p>【対応策】</p> <ul style="list-style-type: none"> - OFC による次世代網 <p>【実施項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> - NGN コア設備 4 か所、FTTX の建設 <p>【期待効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> - サービス性がよい情報通信網 	約 276 百万 USD	<ul style="list-style-type: none"> a) F/S：2014 年 4 月から 7 月 b) 細部設計、入札資料作成：2014 年 8 月から 2015 年 1 月 c) 入札：2015 年 2 月から 3 月 d) 建設、調達、引き渡し：2015 年 4 月から 2017 年 3 月 e) 運用開始：2017 年 4 月

出典: JICA 調査団

6.3.3 優先プロジェクトにおける経済効果及び環境社会配慮

(1) はじめに

ここでは前章において計画の緊急度に応じて選定されたセクター毎の優先プロジェクトに関して、経済効果の特徴の整理を行うとともに計画実施にあたって環境社会配慮面で必要な留意事項について整理する。

1) 経済効果の特徴整理

プロジェクトの経済効果には大きくわけて、ストック効果とフロー効果に分類することができる。ストック効果とは、整備された施設（ストック）が及ぼす経済効果である。更に、ストック効果は、直接効果と間接効果に分けられる。直接効果とは、受益者に直接的に及ぼされる効果であり、間接効果とは直接効果を通じた供給側（生産力向上）、需要側（消費拡大）などを通じて波及的に及ぼされる効果である。一方、フロー効果とは、プロジェクト実施時において、その投資規模に応じて発生する雇用増加、所得・消費・税収等のマクロ経済活動に及ぼされる効果である。

ストック効果は、セクター、プロジェクトの内容によって様々な受益者があり、また効果自体も様々である。フロー効果はプロジェクトの投資規模に応じてその効果の大きさが直接的に反映されるものである。

1) 当該優先プロジェクトのストック効果の特徴

インフラ開発のストック効果は直接効果と間接効果に大別される。都市交通セクターの直接効果の代表的なものは交通費や時間の節約である。一方で、間接効果については、利便性、生産活動の立地的魅力、雇用機会の創出、消費の促進、税収の増加など、経済効果を単純には計れない指標が多い。

次表にて各セクターの優先プロジェクトについてストック効果の特徴を説明する。

表 6.3.14: 各セクターの優先プロジェクトにおけるストック効果の特徴

セクター	ストック効果の特徴
都市開発・管理	都市開発では、地域格差の是正、持続的経済成長の確保、財政の効率的運用などが求められる。
都市交通	安全で円滑な都市交通の確保は、都市の経済活動および住民の生活基盤を支える前提条件である。 都市交通のストック効果として、走行時間の短縮、走行経費の節約、交通事故の減少が直接的な効果として挙げられる。 -輸送コストの削減 -輸送時間の削減 -交通事故の減少 -CO ₂ 削減 -交通管理の便益 等
道路	道路整備は、基本的には都市交通と同じであり、走行時間の短縮、走行経費の節約、交通事故の減少が直接的な効果として挙げられる。 また、派生的に発現する間接効果としては、地域開発や沿道土地利用の促進によって、雇用創出、家計所得の増加、税収の増加、また走行の快適性などが挙げられる。
鉄道	鉄道分野は、基本的には都市交通と同じであるが、1) 在来交通機関の混雑緩和、2) 鉄道の輸送力強化と効率化、サービス向上、安全性の向上、スピードアップ、3) 鉄道事業の経営改善（持続可能な輸送サービスの確保）、4) 都市構造の形成・まちづくり支援等（ニュータウン等の形成支援、空港アクセスの充実・強化等）を

	経済効果としてあげることが出来る。
港湾	港湾整備の経済効果は、交通分野と同じものである。 港湾整備の規模が大きくなると、国全体の経済成長に大きく貢献し、貿易関係にも大きなインパクトを与えるものと考えられる。
上水	上水道計画は、生活用水のみではなく、産業用の水供給を目的としている。独自の 水供給コスト、漏水コストを削減する効果がある。長期的な効果として、環境負荷 の減少、医療費等の削減、観光産業等の促進効果もある。
下水道・雨水排水／廃棄物管理	下水道、廃棄物処理サービスは、主として都市の生活環境の向上、河川等の水質改 善を目的としている。上水道の場合はサービス利用者と便益の受容者は同一である が、下水道、廃棄物処理サービスではサービス利用者と生活改善等の便益を受ける 者は同一ではないことが特徴的である。また、廃棄物処理プロジェクトでは、中間 処理施設導入による最終処分場の費用削減効果もある。
情報通信	途上国の電気通信事業は、事業実施における政府の役割が重大である。また規制緩 和によってさまざまな形態の競争が可能となる。電気通信事業は投資、経営を含め て公共主導から民間主導へと変化するという特徴があるため、公共投資としての経 済評価も限定的である。

出典: JICA 調査団

2) 優先プロジェクトのフロー効果の検討

上述したようにフロー効果は、プロジェクトの投資規模に応じて波及する経済効果である。投下された投資金額は、一次的な波及効果として、まずプロジェクトに必要な機械・プラント、及び中間財に係る分野の生産が拡大される。次に、それらの事業者の所得、労働賃金を通じて、消費拡大につながる波及効果が発現する。従い、投資金額にプラスして、投資効果として投資金額以上の波及効果が期待される。セクター別にみると、優先プロジェクトの投資金額が最も大きいセクターは都市開発・管理 (831 百万 USD) であり、上水道 (780 百万 USD)、都市交通 (747 百万 USD)、鉄道 (603 百万 USD) が続く。

表 6.3.15: 優先プロジェクトの投資規模

セクター	優先プロジェクトの投資規模 (案件数)
都市開発・管理	831.6 百万 USD (26)
都市交通	747.0 百万 USD (21)
道路	236.0 百万 USD (5)
鉄道	603.0 百万 USD (5)
港湾・物流	513.0 百万 USD (6)
上水道	780.0 百万 USD (6)
下水道・雨水排水	109.6 百万 USD (2)
廃棄物処理	481.0 百万 USD (5)
情報通信	276.0 百万 USD (1)
合計	4,577.2 百万 USD (77)

出典: JICA 調査団

2) 環境社会配慮面で必要な留意事項

1) 当該優先プロジェクトの環境社会配慮面の特徴

優先プロジェクト実施にあたって、セクターごとに環境社会配慮面で必要な留意事項について次表のとおり整理する。

表 6.3.16: 優先プロジェクトの環境社会配慮面の特徴

インフラセクター	特徴
都市開発・管理	優先プロジェクトのうち多くを占めるのが CBD 等の既存都市地域の再開発や郊外の新都市開発計画である。また多分野の能力開発計画も含む。これらはソフトコンポーネントであり、環境社会配慮面での影響は最小と考えられる。
都市交通	21 件の優先プロジェクトのうち、ほとんどのプロジェクトがバスネットワークの再検討や ATC の導入等ソフトコンポーネントであり、環境社会配慮面での影響は最小と考えられる。
道路	信号システムの改善及び交差点改良の 2 件であり、交差点改良に伴う立体交差施設の導入の際には、最低限度の用地取得が必要となる。
鉄道	5 件のプロジェクトはすべて既存の軌道の ROW の範囲内でのプロジェクトであり、プロジェクトの内容も既存踏切近の代化等ソフトコンポーネントであるため、環境社会配慮面での影響は最小と考えられる。
港湾	既存堤防の補修であり、工事中の濁水等と除けば環境社会配慮面での影響は最小と考えられる。
上水	4 件のプロジェクトのうち、3 件は既存のポンプ、排水管および貯水池の改築であるため環境社会配慮面での影響は最小と考えられる。一方、「中継ポンプ施設の設置と Ngamoeyek と Aungtagon 浄水場間の導水管の布設プロジェクト」では一定規模の用地取得が必要となる。
下水道・雨水排水／廃棄物管理	既存処理場のリハビリテーションと下水管ネットワークの重力式への切り替え工事であり、環境社会配慮面での影響は最小と考えられる。
情報通信	機材供与、能力強化の 2 件のプロジェクトに関しては環境社会配慮面での影響は最小と考えられる。一方、4 か所の最終処分場の建設プロジェクトに関しては施設の位置によっては住民移転が発生する可能性がある。
都市開発	国際地上 OFC (光伝送) 建設および次世代網構築プロジェクトであるが、環境社会配慮面での影響は最小と考えられる。

出典：JICA 調査団

2) 優先プロジェクト実施にあたって環境社会配慮上留意すべき事項

優先プロジェクトの大半がソフトコンポーネントであり環境社会配慮面での影響は最小と考えられることから、実施にあたって環境社会配慮上留意すべき事項を以下に示す。

a) 環境承認の取得

現在ミャンマー国では、昨年制定された「環境保護法」に基づいて、EIA 法が整備中であり、当該法が成立した場合は、プロジェクト毎に法に基づいた適切な環境承認を取得する。

b) 施工にあたっての適切な環境管理実施

基本的に当該優先プロジェクトは深刻な環境影響は予想されないが、プロジェクトの特性によって環境影響項目はさまざまであり、プロジェクト実施に当たっては適切な環境管理計画を策定することが重要である。

c) 住民移転の有無確認

現状では大規模な住民移転が発生する案件はないが、プロジェクト実施の際には、PAPs について改めて確認し、ミャンマー国法制度との整合性を取った用地取得計画を策定する。

d) 地域共同体の維持への配慮

交通システムの改良や交差点改良では、一時的に地域交通への影響や地域の小規模なビジネスに対する影響が予想される。そのため計画にあたっては、SHM を通じた関連タウンシップと合意形成を図ることが必要である。

e) 伝統的価値観への影響配慮

伝統的価値を有する建築物は約 4 割が CBD 内に集中して存在し、そのほかはヤンゴン市内に散在している。そのため、計画にあたっては、当該建築物の有無について事前確認を行い、影響を最小に抑えることが重要である。

f) 貧困層等社会的弱者への配慮

現状では特定の貧困層、少数民族等社会的な弱者への影響は確認されていないが、計画にあたっては必要に応じて社会経済調査を実施し、生計回復に関する配慮を行うことが重要である。

6.3.4 事業手法・運営計画

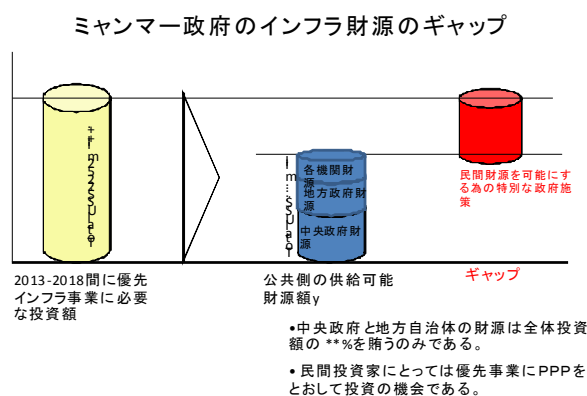
本章は、前述の都市開発・管理、社会基盤インフラ整備の9セクターを対象にした事業手法・運営計画である。本マスタープラン(MP)は、各インフラ・都市計画の概念を主にした上で、開発目標と効果指標を定義して2040年における需要予測結果から必要インフラ規模を提案したものである。また、2018年までの供用開始を目指す「優先プロジェクト」とその後の「中長期事業」に分類した中で、各事業の具体的なF/S・詳細実施計画は2013年以降となっている。したがって本章では、「優先プロジェクト」を対象とした事業手法及び運営計画を定性的に論じることとし、個別事業の最適事業手法の選定については、今後のF/S結果を踏まえた上での結論となる。

(1) 事業手法・運営にPPP(官民連携)を適用する背景

1) インフラ需要と公共財源のアンバランス

ミャンマー国の政府・自治体による事業実施は従来の伝統的公共事業手法である。本計画の社会基盤インフラ整備の優先プロジェクトの総投資額は37億米ドルに上る。一方、CIA World Fact Bookによれば、ミャンマー国の公共財務情報として、公共負債-110億米ドル(2012)、収入-20.16億米ドル、支出-42.72億米ドル(2011年予測)であり、30億米ドル超過する2018年までの優先プロジェクト実施までに、この新たなインフラ投資財源を生み出すには多額のODAに頼らねばならないと推測される。更に小規模事業やODAでカバーされない金額に対しては、PPP手法を考慮した世界銀行(WB)、アジア開発銀行(ADB)及び民間を含む新たな財源を模索せねばならないと思料する。本計画における優先プロジェクトの件数は計77件、45.77億米ドルにのぼる。

一方ミャンマー国及びYCDCの財務規模状況は、過去2008-2012間においてYCDCは継続的に出超状況であるし、ミャンマー国の収支状況も上記のとおり出超であることから、図6.3.1の模式図のとおり大きな「インフラ財源のギャップ」が存在することがわかる。従って、本調査で提言する2018年までの優先プロジェクトを実施するためには、外国政府からのODA、PPP形態における、国際的金融機関、民間資金或いは事業債券の発行等による財源確保を考えねばならない。



単位=百万米ドル

備考: 79件の中47件のインフラ優先事業投資額計 =33億4500万米ドル

出典: JICA 調査団

図 6.3.1: 連邦政府のインフラ財源のギャップ

表 6.3.17: 優先プロジェクトに対する投資額

分野	件数とコスト	都市開発セクター					
		都市開発・管理	社会サービス・居住環境	都市景観	公園緑地	能力開発	小計
優先プロジェクト	件数	11	3	5	2	5	26
	コスト	747.6	20.0	15.2	30.8	18.0	831.6

分野	件数とコスト	社会基盤インフラ開発セクター										合計
		都市交通	道路	鉄道	港湾	上水	下水	電力	廃棄物	通信	小計	
優先プロジェクト	件数	21	5	5	6	6	2	-	5	1	51	77
	コスト	747	236	603	513	780	109.6	-	481	276	3,745.6	4,577.2

単に=百万 US\$
出典: JICA 調査団

2) 事業手法としての PPP 概念

PPP は、世界的にインフラ施設建設・運営の手法として普遍的な潮流となっている。PPP の定義の仕方には諸論があるが、日本の JASCIC の PPP 研究会では図 6.3.2 の概念を妥当としている。

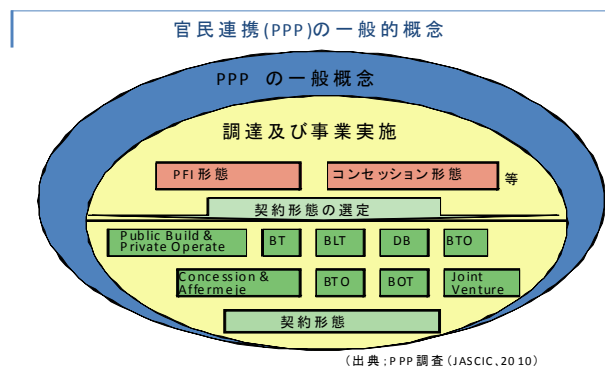


図 6.3.2: PPP の概念

また、財団法人先端建設技術センターは PPP 事業について下記のように分析している。

1) PPP 事業とは—PPP が注目されている背景；

- ◇ 1980 年代後半から世界各国で官民連携（PPP）がクローズアップされている。
- ◇ 厳しい財政状況のため、インフラ整備に十分な予算を充当する事が困難
- ◇ インフラ整備への民間部門の参画による費用対効果の向上
- ◇ インフラへの投資は長期、安定、物価連動と言う性格から、年金基金等の運用先として魅力

2) PPP 事業とは—PPP/PFI とは；

- ◇ PPP は公共サービスに市場メカニズムを導入することを旨に、サービスの属性に応じて民間委託、PFI、独立行政法人化、民営化等の方策を通じて、公共サービスを効率化。リスクは官民で分担。
- ◇ PFI (Private Finance Initiative) は公共サービス（公共施設の建設、維持管理、運営等）に民間の資金、経営能力及び技術能力を導入し、国や地方公共団体等が直接実施するよりも効率的かつ効果的に調達。

実施に当たっては、各分野のインフラ整備をバランスよく実施せねば、スムーズな社会経済の発展や市民の社会生活の向上に期待する成果を阻害する点からは、従来型公共工事、ODA+民間資金を含むハイブリッド型 PPP の投資が妥当と考えられる。一方需要予測は今後の各インフラ毎の調査に委ねられる故に、具体的事業手法を絞り込む事は今後の調査に委ねられる事となるが、(4) 項に普遍的な手法を呈示する。

(2) PPP 実施に関連する資金調達について

1) ミャンマー国民間企業・金融機関の状況

1) 国内金融機関の状況

公開されている情報は限られているが、調査結果からスタッフ数 1500 人以上の主要な銀行は 5 行である。ミャンマー中央銀行 (CBM, Central Bank of Union Government) は、商業銀行の普通預金金利は 8%/年、民間企業への融資金利は 13%/年と指定している。CBM の融資金利は 10%/年である。ミャンマー国内金融機関の融資業務は、通常は不動産及びビジネスライセンスを担保とした現金取引である。貸出金利は 13% + 1%(サービス料)、貸出期間は 1 年であるが満期時に再借り換えとしている。融資対象は企業及び担保を有する個人となる。Ayeyarwaddy Bank Ltd. の総資産は 2012 年第 2 四半期で 1562 億チャットで融資残高は約 800 億チャットである。インフラ事業への融資については未経験の分野であり、今後の検討課題との情報である。従って、本調査の優先事業に関する事業資金の一部を国内銀行がプロジェクトファイナンス手法等で負担する事は、現時点では現実的ではない。

国内金融機関は、借入の複雑さと非常に少額借入であるローカル通貨でのファイナンスをオファーする傾向にある。外国企業は国内商用銀行からの借り入れを禁じてはいないけれども、実際には、常に担保目的で求められる土地所有が外国人に制限されていることから、非常に難しいと Herbert Smity Freehills 法律事務所は報告している。

2) 国内企業の状況

Capital Development Ltd. (CD) は、Shwe Gune Dine 交差点で“Shwe Gune Dine Flyover Bridge Project”を建設している。聞き取りによれば、事業はいわゆる“Unsolicited Proposal”のジャンルに入るもので、CD が CSR (Corporate Social Responsibility) として YCDC に提案し受理された。その後 Regional Government (RG) が発注者、YCDC が Supervisor となり 2012 年 8 月から工事を始めている。RG と CD の契約は“Deferred Payment”方式との事であるが 2013 年 1 月現在契約は調印されていない。

ミャンマー国が今後開発をするインフラ分野を含めた PPP 事業については、CD は現段階では参画意向について明言していないが、例えば鉄道の改修・新設事業では、駅

からのフィーダーサービスを含めた事業であるべきとの考えを示しており、今後のビジネスとしての可能性を検討している。また、PPP への投資についてはミャンマー国の借入金利を考慮すれば、FIRR>18%は必要であるとの見解を示した。

今後の具体的事業のフィージビリティスタディの進捗に併せて、ミャンマー国内企業及び外国企業への市場関心調査等を行い、ミャンマー国に最も利便をもたらす PPP 事業形態を選定して行く事になると考えられる。

3) 外国金融機関の状況

ミャンマー国で業務をする外国銀行は、ミャンマー中央銀行のホームページからは許可ベースで 17 行である。これらは駐在員事務所として活動しており、社会インフラ事業への融資は未だ始まっていない。タイのバンコク銀行事務所代表者は、外国でのプロジェクトファイナンスとしてラオスの大型発電所、ベトナムのインフラ事業、の例に加えてタイ国内での大型事業経験を有しているため、ミャンマー国の大型インフラ事業にはこれまで経験した事例を参考に融資が可能としている。又、多くのインフラ事業調査が進んでいることから、銀行としてのビジネス対象案件の把握を急いでいる。但し条件としては外貨融資に対して外貨による返済が条件であること、日本(JICA, JBIC)、WB, ADB 等の国際金融機関の参入が不可欠としている。一方本邦金融機関は本調査に対して、現段階ではミャンマー国への日本からの資金送金が可能になった状態であり、融資に関する方針までは進んでいないプロジェクトファイナンスに関しては資金貸付及び回収等に関する法制度が整備される事が先決であるとしている。今後の当調査で提案したインフラ PPP 事業推進には、ミャンマー国の財源不足から、国際金融機関と併せて外国投融資企業の参入が不可欠であるが、投融資リスクを査定する為に、外国投資法・施行細則及び(3)項の法制度の整備が不可欠であると思料する。

表 6.3.18: ミャンマー国における外国銀行の一覧

No.	名称	ライセンス発行日	開行日
1	United Overseas Bank Ltd.	10 th Nov. 1993	2 nd Aug. 1994
2	Oversea Chinese Banking Corporation	8 th Feb. 1994	15 th Nov. 1994
3	Malayan Banking Berhad (MAYBANK)	12 th Aug. 1994	11 th Apr. 1995
4	Bangkok Bank Public Company Ltd.	24 th Oct. 1994	18 th Aug. 1995
5	National Bank Ltd.	6 th Jul. 1995	16 th Jul. 1996
6	Brunei Investment Bank	18 th Sep. 1995	1 st Jul. 1996
7	First Overseas Bank Ltd.	30 th Apr. 1996	15 th May. 1996
8	First Commercial Bank, Singapore Branch	20 th Nov. 1997	5 th May. 1998
9	Sumitomo Mitsui Banking Corporation	18 th Apr. 2001	18 th Apr. 2008
10	DBS Bank Ltd.	12 th Sep. 2003	12 th Sep. 2003
11	The Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ Ltd.	17 th Mar. 2006	17 th Mar. 2006
12	CIMB Bank Berhad	19 th Feb. 2008	19 th Feb. 2008
13	Bank for Investment and Development of Vietnam	1 st Mar. 2010	3 rd Apr. 2010
14	AB Bank Ltd.	10 th Dec. 2010	
15	Industrial and Commercial Bank of China Ltd.	16 th Sep. 2011	2 nd Dec. 2011
16	Mizuho Corporate Bank Ltd.	18 th Jan. 2012	6 th Apr. 2012
17	Siam Commercial Bank Public Company Ltd.	23 th Apr. 2012	

出典: JICA 調査団

2) 外国ドナーの必要性

2013年1月、日本政府は500億円の円借款供与を発表した。これは民政移管後初の大型供与となる。本調査に関わるPPP事業形態では、詳細検討は未だであるが、都市交通、道路、鉄道、上下水、廃棄物関連の事業では、採算性から民間主体で自立或いはミャンマー国と民間の連携で事業化可能となるものは、極めて限定されると思われる。本節(1)(i)で説明したように、ミャンマー国政府財源が限られ、2018年までの優先的事業への必要投資額との間に大きなギャップが存在する事から、ミャンマー国政府への外国政府ODAによる支援は、ヤンゴン都市開発計画の遂行には不可欠となる。

(3) PPP実施に関わるミャンマー国の法制度

ミャンマー国の官民の財務状況から、PPP型事業を実施するには、多額の外国政府ODA及び民間資金を含めた投融資が不可欠である事は、本節(1)及び(2)のとおりである。本項では、外国からの投資に係るミャンマー国の法制度について記述する。

1) 外国投資法：Foreign Investment Law（以下、「FIL」という）

FILは2012年11月2日に発布された外国投資法である。第1章から20章により成り立っており、2012年国法第21号と称されている。FIL第56条は「本法に関わるby law, rules and regulations, procedure, Order, notification, and directiveは発布日から90日以内に、国家計画経済開発省から発行される」と記述している。

1) FILにおけるPPP関連事項の抽出とコメント

FILの記述中、PPP事業に投資を考える投資家や融資を計画する金融機関にとって、不明確な点、事業からの撤退に関わる制約、リスクが顕在化すると思われる点、政府の関与度合、与えられるインセンティブ、等について関する事項を抽出した。記述したように、施行細則の発行は優先事業実施に関わる投資家や融資者の為に必要不可欠である。

表 6.3.19: 外国投資法のインフラ PPP 事業に関連する事項

条項	項目	記述 / コメント
3	禁止事項	新外国投資法は Commission が定めた事業を対象として適用され、11の事業については原則として制限又は禁止する旨定めている。対象となる事業は、健康・環境等に悪影響を与えうるといった公益の見地からのもの、農業・畜産業・漁業といった国内産業保護の見地からのものが含まれている。 [備考]「国民により遂行可能な製造業及びサービス業」という項目につき、その具体的内容が記述上明らかではなく、かつ、具体的内容については今後制定される規則に委ねられているという点で、その解釈次第では、広汎な事業が外資規制の対象となる可能性がある]
7	目的	国内余剰物の輸出、事業開発と拡張による雇用促進、人材開発、外国との協力の開発、国際基準の投資や起業、があり、インフラストラクチャー関連の目的として次の分野がある；銀行、金融機関、高規格幹線道路、高速道路、電力・エネルギー生産施設、近代的情報テクノロジーを含む高技術、国際規格に合致する通信網・交通関連ビジネス(鉄道・船舶・航空・等)、
9	投資形態	外国からの投資形態としては、(a) 100%外資による投資、(b) ミャンマー国民又は政府機関・組織との合弁、(c) 当事者間の契約により合意された方法の3種類が認められている
10a)		外国資本の出資比率に関する定めは設けておらず、当事者間の合意に

		よるものとしていいる。最低資本金は、その事業の性質に応じて、 Commission が連邦政府の承認を得た上で定める
12 13		Commission の職務は外国投資に関して関係する政府/地方政府との調整であり、プロポーザルを承認する職権を有しており、投資家に屋プロモーターに「Permit」を発行する事である。 [備考]政府下部機関と調整するが提案書（Proposal）の受諾及び許可の発行は Commission となっており、本調査の多くのプロジェクト実施機関・省庁には承認権は授与されていない事に留意が必要。
17		退出との関連においては、事業期間内に投資に係る株式・事業を第三者に譲渡する場合には Commission の承認が必要とされていること、外国会社につきその全株式を譲渡する場合には事業許可を返還する必要があること等がある
24	現地職員	技術(Skill)を要する事業につき、技術を有する従業員を雇用する場合には、原則として、事業開始後当初2年間は最低25%、翌2年間は最低50%、その次の2年間は最低75%のミャンマー国民を雇用しなければならないものとされている(第24条(a))。また、技術を要しない業務に関しては、ミャンマー国民のみを雇用しなければならないとされている(第24条(c))。 [備考]記述上はいかなる業務が技術を要するかどうかに関する規定はないため、個別の事案に応じて検討する必要があると思われる。
27	優遇措置	FIL に基づく投資事業については、項目(a)-(k)で一定期間の所得税の免除をはじめとした税務上の各種の優遇措置、事業の非国有化の保証のほか、最長50年(更に最長で10年を2回延長しうる)の土地の使用権、外貨の海外送金の権利等、FIL の適用がない通常の会社には認められない各種の優遇措置が認められている。
28,29,	政府保証	政府は認可された事業期間中の国有化、及び中断はしない事を保証する。事業期間終了後は投資通過による外国資本の支払いを保証する。
43	紛争処理	当事者間の紛争は友好的に解決すべきとし、関連の合意書に記述がある場合はそれに従い、ない場合は国の法律に従う。 [備考]第三国での国際的ルールによる裁定は記載がない。

出典: JICA 調査団

施行細則が予定通り発布されたならば、上記表 6.3.19 の曖昧な点は明確になるであろうが、FIL に基づいて投資を検討する投資家は(3)(ii)に述べたように関連する法制度を検討せねばならない。(記述されたように、施行細則 (Rules & Regulations) は2013年1月31日にミャンマー語で発布されたが、公式英訳版は未公表であり検証していない)。

2) *FIL* に基づく投資事業の申請手続き

外国人及びミャンマー国民からなる投資家は、*FIL* 第 3 条に規定する Commission の承認を得なければならない。手続きを図 6.3.3 に示す。

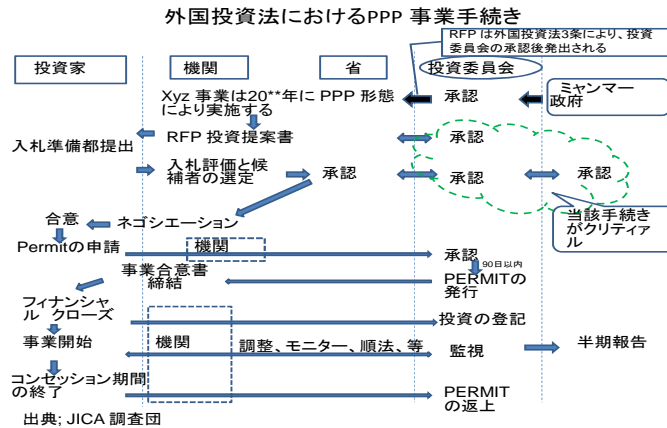


図 6.3.3: 外国投資法に基づく手続き

3) *FIL* の PPP 関連の課題

FIL に基づく事業は第 7 条の目的に掲げる事業であり、これらの社会基盤インフラを含む事業への参入は、国際水準に従ってなされると規定しているが、下記の重要事項に関する記述は見られない。ミャンマー国においても外国投資を受け入れるためには、近隣諸国の PPP 法、或いは BOT 法のように細目にわたる規定が必要であり、今後の具体的案件調査では明確にされねばならない。

- ◇ PPP 形態の詳細が規定されていない
- ◇ PPP 事業者 (SPC) 調達プロセスが明記されていない
- ◇ PPP 事業の標準事業合意書案が提示されていない
- ◇ Unsolicited Proposal の取り扱いが明記されていない。
- ◇ SPC が受ける Tax 関連以外の Incentive が明記されていない
- ◇ 資金的政府支援の記述がない
- ◇ 紛争処理プロセスが国際的仕立てになっていない
- ◇ 両者の便益を保護するための終結条項が不十分である

2) ミャンマー国内における PPP ビジネス関連法制度

1990年代初から、数多くの国際的制裁の管理体制が課せられていたが、多くのこれらの制裁は現在中断したか解除されている。

これらの期間においては、資本主義経済は僅かの存在であり、当然資本主義社会の PPP 方式は実施されていなかったが、いわゆる、地下資源の採掘権（コンセッション）やベンガル湾から中国への油送管敷設権、荷揚げ埠頭の運営権等は、中国、マレーシア、シンガポール等の企業に与えられている。また、数年前にはミャンマー港湾局（MPA）がタイ国からのアクセス建設権を含めた Dawei 地域開発権をタイの企業に 75 年間付与するコンセッション契約を締結している。

Herbert Smity Freehills 法律事務所は 2012 年 12 月に「ミャンマー投資ガイド(Myanmar Investment Guide)」を発行した。PPP に関連する主な関係事項を抽出した。

紛争解決に関しては、「紛争は仲裁法に基づく仲裁で解決すべきである。一般論として、検察庁と投資委員会（Commission）は非ミャンマー仲裁条件を認めていない」汚職に関しては、「ミャンマーは” the 2003 UN Convention against Corruption 2 December 2005” に調印したが、批准していない」。

労働法に関しては、「労務関係、紛争、労働者の報酬、休日及び労働制度を統治するミャンマー労働法は、多くの法律や制度で規定されている。例えば、外国企業に雇用されている外国人は投資委員会（Commission）の承認が条件である」。

契約に関しては、「契約法の下で、契約は契約能力がある相手間の自由な同意、法律的对価、法律的目的により為されたもので、無効である事を明確に宣言されていない合意であると定義されている」。リスクと外国投資への障害に関しては、「国際的制裁の多くは、最近の政治的改善と 2012 年 4 月の選挙結果から、中断したか解除されている。それでも制裁の緩和はミャンマーの政治的進捗の継続によるものであることに留意すべきである。それ故に、如何なる旧体制への回帰や政治的改善の中止が、全体又は部分的制裁の復帰に繋がるかも知れない」。

融資に関しては、「Section 22 of the Foreign Exchange Regulations Act of 1947 によると、もしミャンマー中央銀行及び他の必要な機関の許可なしに外国融資家がミャンマーで借手に融資をしたならば、その契約・合意は無効であり、外国融資家は犯罪罰の対象となる」。

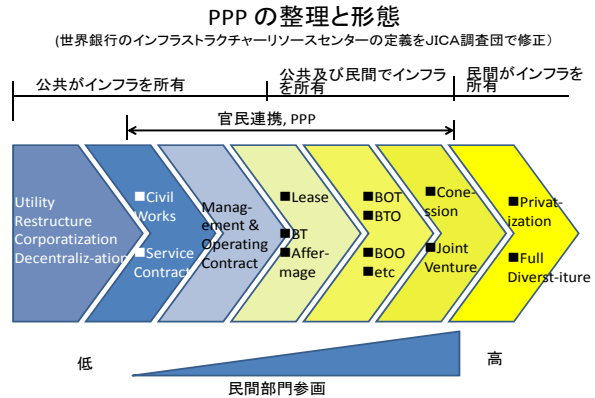
表 6.3.20: PPP に関連するミャンマー国の法律

No.	PPP に関連する項目	法律名	発布時期
1	Dispute	Judiciary Laws	2000
2	紛争関連	Arbitration Act (non-Myanmar arbitration is not permit)	1944
3	Bribery and Corruption 汚職関連	Suppression Corruption Act (UN Convention against Corruption was signed but not ratified yet)	1948 Dec.2005
4	Labor	Labor Organization Law	2011
5	労働法	Statement Labor Dispute Law	28 Mar.2012
6	Contract	Contract Act	1872
7	契約関連	Sale of Goods Act	1930
8		Transfer of Property Act	1882
9		Specific Relief Act	1877
10	Foreign Investment other than FIL FIL 以外の外国投資関連	State-Owned Economic Enterprise Law	1989
11	Copy right コピーライト	Copy Right Act	1914
12	Real Estate 不動産法	Transfer of Property Act	1882
13	Lending 融資関連	Moneylenders Act	1945
14	Tax 税法関連	Income Tax Law	1974

出典： Herbert Smith Freehills 法律事務所

(4) 各インフラ整備に適用可能な PPP スキームの検討

世界銀行のインフラストラクチャーリソースセンターの PPP 形態の定義によると、PPP は伝統的な公共インフラストラクチャーに民間が関与する程度によって広い幅がある。PPP は通常は一般的に関係者の責任の概略及び明確なリスク配置に対する合意や契約に記述される。図 6.3.4 は PPP 合意の範囲を示している。



出典:世界銀行

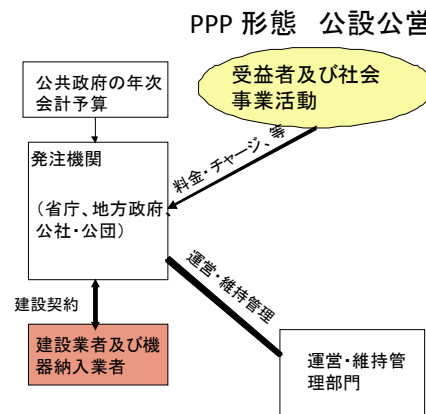
出典: 世界銀行資料に基づき JICA 調査団が作成

図 6.3.4: PPP の整理と形態

1) インフラ整備に適用される事業手法の分類

1) 公設公営

- 伝統的公共工事
- 事業財源は国・自治体予算
- 事業によっては外国・国際機関の ODA を適用
- 非営利的インフラ・施設は本形態が妥当



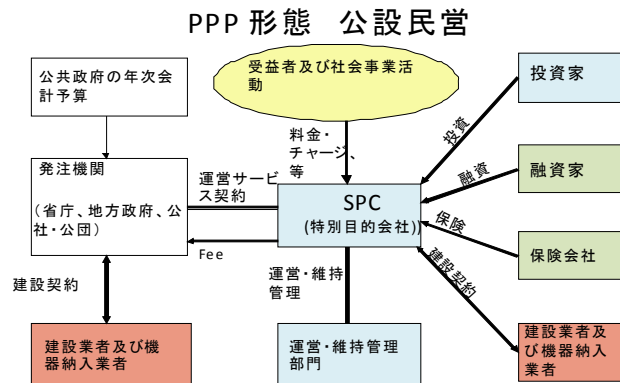
出典: JICA 調査団

出典: JICA 調査団

図 6.3.5: 公設公営の仕組み

2), 3) 公設民営 (需要リスク負担型、サービス提供型)

- 公設民営は施設建設は公共工事で実施し、施設運営を民間に委託
- 委託内容に需要リスクを負荷する場合とサービス提供のみを求める場合がある
- 事業期間中の施設改良工事、機器入れ替え工事等を含む/含まないケース



出典: JICA 調査団

図 6.3.6: 公設民営
(需要リスク負担型、サービス提供型)

4) アフェルマージュ(Affermage)方式

- アフェルマージュは仏や仏と縁の深い国で多く利用されている
- アフェルマージュは公共サービスの提供を委託する契約であり、コンセッションのような権利の設定ではない
- 受託者 (民) から委託者 (公) に占有料が支払われる
- 仏では契約期間が原則 20 年を超えられないなど、コンセッションに比べて短期間でありながら、大規模修繕投資義務も民にある
- 本手法のメリットは既存の資産を用いながら、より質の高い行政サービスをより安いコストで提供できる
- 又、契約をとおして、公が必要な範囲で事業に介入できる点は民に一定の自由度を与えながらも公としての係りを残せる使い勝手がよい手法
- デメリットは採算が見込めない事業では利用料金が高くなる
- 当初の対象事業の選定が成功の鍵

なお、アフェルマージュの形態は後述のコンセッション方式に類似している

5) BT、BLT

- 公共側にインフラ事業費が無いが施設が必要な場合に民間に立替工事を依頼し、完成後一括払いか、割賦払い (リース) する手法
- 安全保障関係、環境関連、非営利施設等に適用される
- 民は運営には関わらずファイナンスリースであり日本の PFI が近い手法

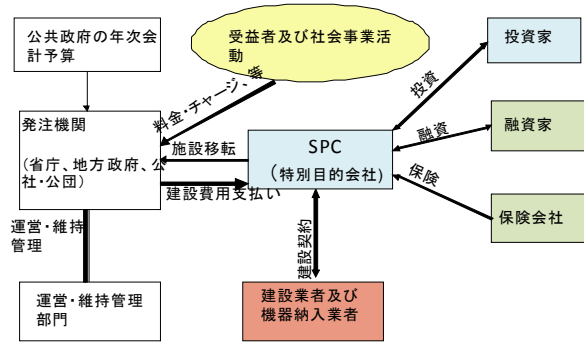
6), 7) BTO と BOT・BOO

- 通常新規で設置するインフラの整備に適用
- Build-Transfer-Operate、Build-Operate-Transfer、Build-Own-Operate の略である
- 施設所有権を公側に移転する時期により形態が異なるが、全ての事業資金は民が調達する
- 公側のメリットはバランスシートに新たな負担がないこと、民側の技術やノウハウを導入して社会インフラ整備を行える、固定資産税収入が見込める点等
- デメリットは投融資家などが投融資回収や採算性を重視し、公益性より経済効率に軸足を置いた運営になる傾向
- 低収益の事業は後回しとなりインフラ全体整備の調和を欠く

収益性があまり高くないが出来るだけ民間資金・運営ノウハウ・公共予算の縮小を目指す場合は公民双方の事業資金の一部に公的資金や ODA を適用する「ハイブリッド (Hybrid) PPP」がある。

- 一つのインフラ施設を機能或いは数量で分割する手法があり、分離の仕方により、「上下分離」、「羊羹切り」、「薄皮饅頭」等と称される
- 分離の目安は、民間が参入可能な投資範囲、公民のリスク度合い、公民の建設スケジュール、等を基準に判断
- 特に公民双方が Win-Win となる仕分けが鍵

PPP 形態 BT/BLT

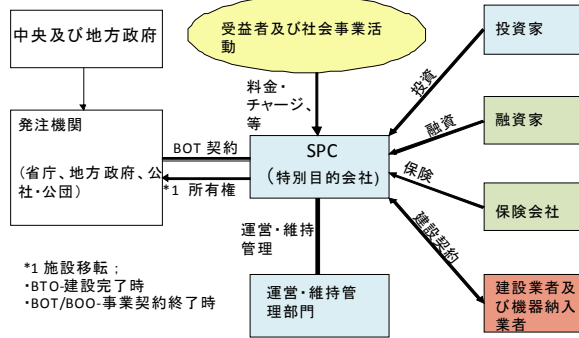


出典: JICA 調査団

出典: JICA 調査団

図 6.3.7: BT/BLT

PPP 形態 BTO/BOT/BOO (全民間資金)

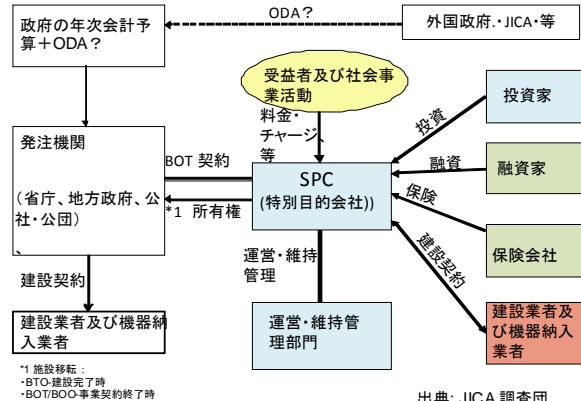


出典: JICA 調査団

出典: JICA 調査団

図 6.3.8: BTO と BOT・BOO

PPP 形態 BTO/BOT/BOO (ハイブリッド形態)

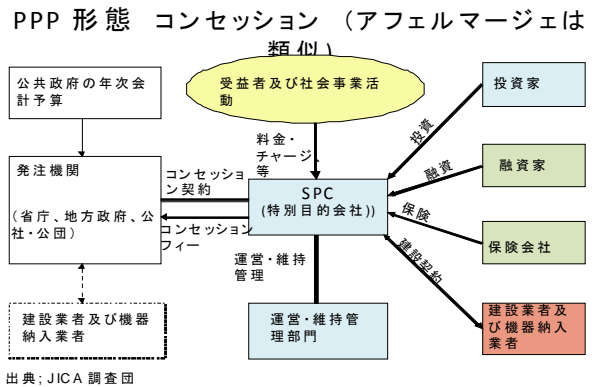


出典: JICA 調査団

図 6.3.9: BTO と BOT・BOO (ハイブリッド PPP)

8) コンセッション方式

- 公が民間に既存公共施設の運営権を与えたり、新設インフラを自ら建設・資金調達を行い公共サービスに一定期間従事すること
- 民間が投資した施設所有権は公側に属する
- 公側のメリットは契約初期の段階でコンセッションの対価としての収入がある
- 事業リスク、大規模回収リスクを民間に負荷できる
- 民側のメリットは新たな事業機会と業績に連動する報酬が期待できる
- 公側のデメリットは長期間にわたって民間コンセッションネアーが固定され流動性が低い



出典：JICA 調査団

図 6.3.10: コンセッション

9) ジョイントベンチャー

- JV では、事業会社が提供するサービスを利用者が購入し、その収益で投下資本を回収する
- 回収が不足する場合は、公側が財政支援を視野に置くため、公民のリスク分担が鍵
- 民側パートナーの破綻では事業の中止リスクがあるため、民側パートナーの公側の要求水準履行能力や信用力の見極めが鍵
- メリット・デメリットは JV 形態にあり、特に双方の責任の所在や影響力の強さ等の偏向緩和策の確立が重要
- 1980 年代からの日本の第三セクター事業は 90%以上が破綻している

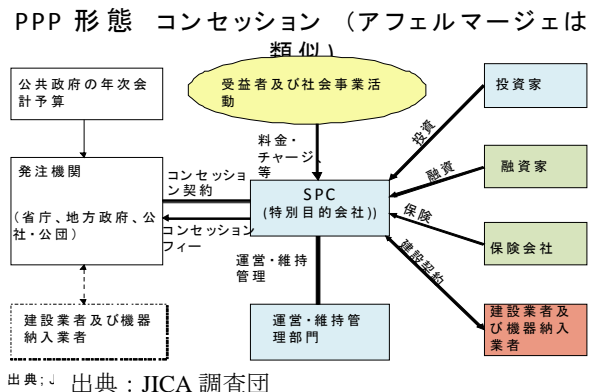


図 6.3.11: ジョイントベンチャー

以上で述べた PPP 形態の 1)-9) のまとめを以下の表 6.3.21 に示す。

表 6.3.21 PPP 形態のまとめ

No	形態	公共関与の 度合い	法制度 整備の 割合	公民ファイナンス 関与度合	民間ファイ ナンスの可 能性	受益者負担の 可能性	主たる運営 責任者
1)	公設公営	100%	現行法 制度	100%/ 0%	なし	可能	公共
2)	公設民営 (リスク 負担)	100% 建設投 資	N.A.	100%/ α %	運営資金	受益者負担+ (政府支援)	民間
3)	公設民営 (リスク 負担無し)	100% 建設投 資	N.A.	100%/ α %	運営資金	受益者負担+政 府支援	民間
4)	アフェル マージュ	100% 建設投 資	N.A.	100%/ α %	運営資金	受益者負担+政 府支援	民間
5)	BT, BLT	0% 延払い	N.A.	延払い 100%/ 100%	100% 立替	受益者負担な し	民間
6)	BTO, BOT	0%	N.A.	0%/ 100%	100% +運営 資金	受益者負担+ (政府支援)	民間
7)	BOT, BOO	0% Hybrid では シェア	N.A.	0%/ 100% Hybrid ではシェア	100% +運営 資金 Hybrid ではシェア	受益者負担+ (政府支援)	民間
8)	コンセッ ション	100% 建設投 資	N.A.	100%/ α %	運営資金	受益者負担+政 府支援	民間
9)	ジョイン トベンチ ャー	シェア %	外国投 資法	シェア %	シェア %	受益者負担	ジョイント ベンチャー 会社

2) 世界的なケーススタディにみる PPP 形態

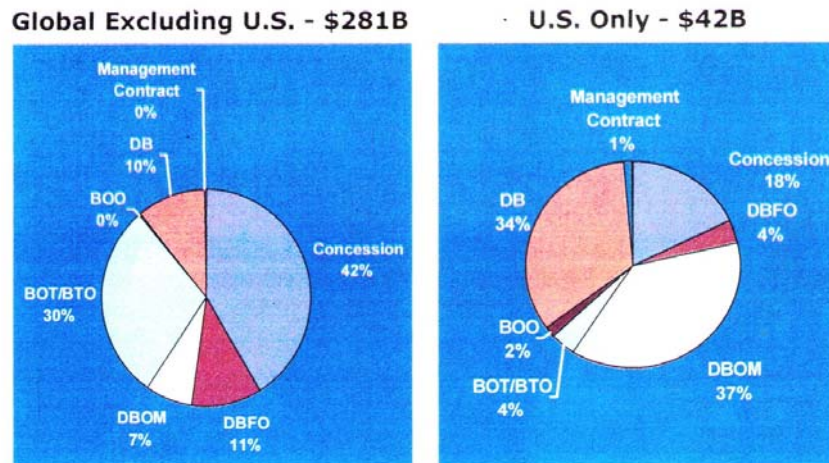
PPP に基づくプロジェクトは 1980 年代以降に世界的に多く実施されてきた。リスク分散及びプロジェクトの複雑さに応じて、様々な形態の PPP が採用されてきた。

1) 欧米における PPP 形態の概観

出版されている報告書「Case Study of Transportation Public-Private Partnerships around the World」によると、PPP 形態のシェアは、次ページの円グラフに示す通りであった。

アメリカ合衆国とその他との比較において、図 6.3.12 に示すように 1985 年～2004 年の PPP は、コンセッション方式と BOT・BTO が世界的に広く用いられていた。加えて、アメリカ合衆国の 6 倍も道路整備プロジェクトにおいて PPP 手法が用いられていた。これは、世界的には民間企業がより高いレベルで責任とリスクを負っていたことが伺え、アメリカ合衆国が伝統的にガソリン税による税収に大きく頼っており、民間への依存度が低かったことに起因する。

Exhibit 2.2 Global Road-Related PPP Projects by Contract Type - 1985-2004



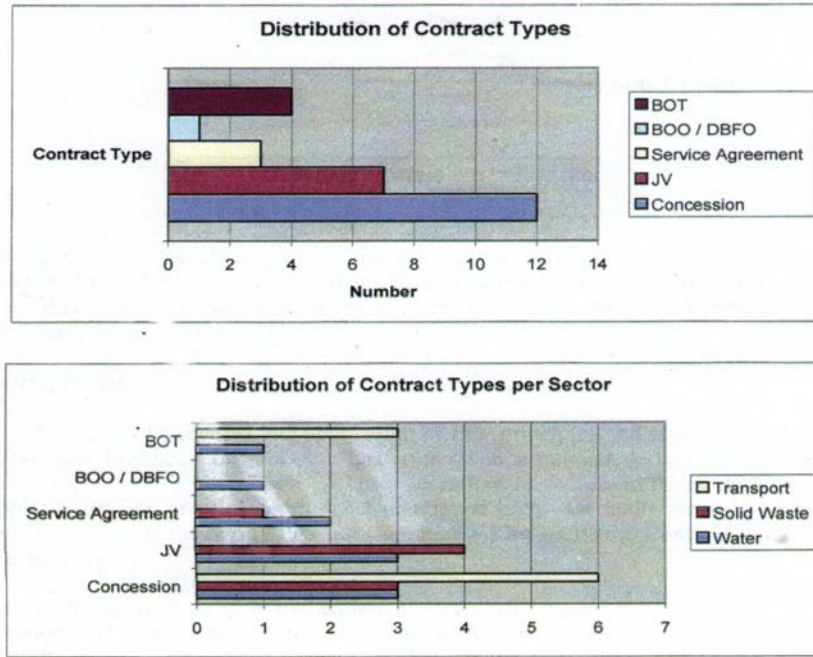
Source: AECOM Consult, Inc. "Synthesis of Public-Private Partnership Projects for Roads, Bridges & Tunnels from Around the World - 1985-2004", prepared at the request of the Federal Highway Administration, August 30, 2005, pp. 18 and 34.

図 6.3.12: 道路整備プロジェクトにおける PPP 形態 (左: アメリカ合衆国、右それ以外の国々) (1985-2004)

なお、注意点として PPP 形態は本レポートでは以下のように定義する。

- ◇ 管理委託契約は、公設公営として捉える。
- ◇ デザインビルドは、広範な PPP として捉える (公設民営、BTO、BOT、BOO、コンセッション、ジョイントベンチャーなど)
- ◇ DBOM は、公設民営として捉える。
- ◇ DBFO は、BTO、BOT、BOO として捉える。

出版されている報告書「Resource Book on PPP Case Studies」によると、PPP の形態は次ページの図のような分布を示している。この図では、PPP 形態による契約数の頻度と、セクター別の内訳を表している。これによると、コンセッション方式とジョイントベンチャーが高いシェアを占めている。しかしながら、実際のシェアを正確に表しておらず、事例の選択方法や設問に用いた用語の定義によって結果にブレがあると考えられる。事例調査では、一般的な用語の定義に普遍性がないことがしばしば確認される。これは、PPP が進化・変容していること、一般に受け入れられている定義・コンセプトが確立していないことが理由である。



出典：European Commission “Resource Book on PPP Case Study, June 2004”

図 6.3.13: PPP 事業の契約タイプの分布

2) 課題

世界における交通セクターの PPP のケーススタディによると、さまざまな観点で課題が挙げられている。これらの課題のうちいくつかは、本マスタープランの優先プロジェクトでも当てはまるものである。

表 6.3.22: 様々な観点における課題

分類	課題
制度的課題	Lack of legal authority to enter into a PPP to develop transportation infrastructure projects at the national level was widespread in many nations, particularly in developing nations and those countries formerly part of the Soviet Union.
	Overly restrictive covenants in concession agreement that limited the concessionaire's ability to adjust toll rates in a timely manner and to introduce alternative project delivery approaches, even if more cost-effective
	Burdensome requirements for majority participation by quasi-public company established by the government reduces flexibility and cost-effectiveness of the private sector members of the joint venture team and the potential value capture (reward) relative to the risks held by the private side of the JV
	Differences in legal authority for PPPs between sovereign nations in a region characterized by significant cross-border movements of people and goods creates the potential for incompatible PPP contracting and project delivery which may result in stalled projects that depend on several nations to agree on the nature of the project, its funding and financing approaches, and so on.
技術的課題	Challenges of setting fixed deadlines for project start-up that is dependent on new or to-be-developed technology, which posed high risks for the public sponsor and especially for the private provider team
	Difficulty in handling expected high volume of traffic when the toll facility opened
	Lack of interoperability between tolling schemes in separate countries, especially adjacent countries which serve the same traffic, is a challenge for concessionaires competing to develop and operate toll facilities in different countries with different technical requirement.
財政的課題	Public opposition to toll highways stemming from historical examples of toll monopoly pricing and inconvenience of stopping to pay cash tolls

	Allocating financial risks among partners to PPP
	Traffic and revenue estimates not realized in early years of long-term concession
	Allocating construction risk among partners to PPP
	Traffic and revenue risks
	Allocation of windfall profits resulting from linkage to nearby roads
	Financial risk of large-scale project if using private funds
	High public sponsor financial risks of early PPP projects
	Allocating financial risks among partners to PPP
環境課題	Widespread public opposition to project due to broad array of environmental and community concern
行政課題	Challenge of resolving disputes between public and private partners to a PPP
	Quality, cost, schedule, and performance risks during concession term
	Risk of changing design standards during PPP development process
	Challenge of attracting sufficient private sector interest in PPP to ensure a competitive procurement process
	How to hold the concession team accountable for project performance according to the terms of the contract
	Start-up problems with facility operator unfamiliar with the implementation of new electronic toll collection technology
	Risk of changing design standards during PPP development process

出典：JICA 調査団

3) まとめ

PPP 事業は長期間をかけて事業を継続していかなければならないが、公共セクターは、事業リスクが公共セクターへと覆いかぶさらないように、破産や特別目的会社の不履行に注視する。また、公共セクターは、民間セクターに多大な影響を及ぼす法規制や税制の将来的な変更する可能性を有している。そのために、PPP の基本的なコンセプトとして、公共・民間セクター双方にとって満足のいく枠組みにすべきであるが、継続的な根気強さと財政的リスクを負う必要があることを認識する必要がある。

3) 優先プロジェクトに適用可能な事業手法の評価

1) タイプ仕分け別による各インフラの評価

提案された優先プロジェクトが、どの事業手法に適用出来るかを検証する。検証手法として、優先事業の事業手法は、下表の No.1～No.9 の判断項目を定性的に勘案して、A、B、C、D、E タイプのいずれかにを設定する。より多くの公共の関与が必要なものを A タイプとし、公共の関与が無くても良いものを E タイプとした。公共の関与が減ずるに従って B タイプから D タイプへ順序に従ってタイプ分けをした。現段階では事業毎の特性が不明確であることから、各優先事業毎に複数の事業手法適用の可能性が考えられる。今後 2013 年半ば以降に実施される個別事業の調査において具体的な計画、与条件、数値及び FIRR 等が明らかになり、その後ミャンマー国、YCDC、社会にとって最適の PPP 形態が選択されることとなる。

- ◇ A タイプ：社会・環境上の要求から必要となる事業であり、採算性を度外視しても実施されるべきものである。従って建設投資から日常的運営までを公共財源で負担すべきものである。
- ◇ B タイプ：社会・環境上の要求から必要となる事業であり、採算性を度外視しても実施されるべきものである。しかしながら事業の運営は個別事業で分離しており、効率を重視して民間に委託して行政側の経費節減を図る。委託条件として、サービス提供型と需要量保証型がある。

- ◇ Cタイプ：必要な事業であるが、公共側に建設投資財源がなく、民間が建て替え工事をして、民間は公共側の述べ払い/リース払いで回収する方式である。公共側の与信が十分で有る場合のみ適用可能な方式である。公共側にとって、は民間資金調達コスト（金利、フィー、等）を含めるので公共投資に比べて割高となる。
- ◇ Dタイプ：経済的には可能性はあるが、財務的には事業化可能性が弱い事業に適用する手法である。即ち必要な事業であるが総投資額を賄うには需要が不足するか、或いは受益者負担上限に制約がある場合で、結果として官民で事業を適切な量で分割して負担するものである。完成した事業の運営・管理は一般的に民間が遂行する。
- ◇ Eタイプは、経済的にも可能性があり、財務的にも事業化可能性のある事業に適用する手法である。即ち必要な事業であり、総投資額を賄うに十分な需要と適切な受益者負担額が可能である場合である。結果として民間が資金調達を含めた事業の建設、運営、維持管理を行い、一定期間後に公共側に施設引き渡す方式である。

表 6.3.23: A タイプ（公共工事型）

No.	評価内容	適合性			適用可能な形態
		高	中	低	
1	公共の財務負担度合い	✓			公設公営 公設民営
2	社会・経済への影響度合い	✓			
3	YCDC/政府の GDP 成長度合への貢献度		✓	✓	
4	受益者負担の可能性			✓	
5	民間資金の参画可能性度合い			✓	
6	用地買収の難易度		✓		
7	環境影響評価の重要性及び強制移転の度合い		✓		
8	事業費用の程度	✓	✓		
9	事業功績の度合い	✓	✓		

出典: JICA 調査団

表 6.3.24: B タイプ（業務委託型）

No.	評価内容	適合性			適用可能な形態
		高	中	低	
1	公共の財務負担度合い	✓			公設民営 コンセッション アフェルマージュ
2	社会・経済への影響度合い	✓			
3	YCDC/政府の GDP 成長度合への貢献度		✓		
4	受益者負担の可能性			✓	
5	民間資金の参画可能性度合い			✓	
6	用地買収の難易度		✓		
7	環境影響評価の重要性及び強制移転の度合い		✓		
8	事業費用の程度	✓	✓		
9	事業功績の度合い	✓			

出典: JICA 調査団

表 6.3.25: C タイプ (建て替え工事型)

No.	評価内容	適合性			適用可能な形態
		高	中	低	
1	公共の財務負担度合い			✓	BT BLT
2	社会・経済への影響度合い		✓		
3	YCDC/政府の GDP 成長度合への貢献度		✓		
4	受益者負担の可能性			✓	
5	民間資金の参画可能性度合い			✓	
6	用地買収の難易度		✓		
7	環境影響評価の重要性及び強制移転の度合い		✓		
8	事業費用の程度		✓	✓	
9	事業功績の度合い		✓		

出典: JICA 調査団

表 6.3.26: D タイプ (ハイブリッド PPP 型)

No.	評価内容	適合性			適用可能な形態
		高	中	低	
1	公共の財務負担度合い		✓		BOT BTO JV
2	社会・経済への影響度合い	✓			
3	YCDC/政府の GDP 成長度合への貢献度	✓			
4	受益者負担の可能性	✓			
5	民間資金の参画可能性度合い	✓			
6	用地買収の難易度			✓	
7	環境影響評価の重要性及び強制移転の度合い		✓	✓	
8	事業費用の程度	✓	✓		
9	事業功績の度合い	✓			

出典: JICA 調査団

表 6.3.27: E タイプ (完全民間主体型)

No.	評価内容	適合性			適用可能な形態
		高	中	低	
1	公共の財務負担度合い	✓			BOT BOO
2	社会・経済への影響度合い	✓	✓		
3	YCDC/政府の GDP 成長度合への貢献度		✓		
4	受益者負担の可能性			✓	
5	民間資金の参画可能性度合い			✓	
6	用地買収の難易度			✓	
7	環境影響評価の重要性及び強制移転の度合い			✓	
8	事業費用の程度	✓	✓		
9	事業功績の度合い	✓			

出典: JICA 調査団

2) 優先事業への適用可能な事業手法のまとめ

表 6.3.28: 都市開発・管理セクターの優先プログラムの事業手法・運営計画

セクター	No	プロジェクト名	コスト	タイプ	PPP 形態
都市開発・管理	UD-01	ミンダマ第二 CBD 開発プロジェクト	20.0	B/D/E	BTO, BOT, BOO, JV
	UD-02	ティラワ SEZ(Class-A) 開発プロジェクト	620.0	D/E	BTO, BOT, BOO, JV
	UD-03	バゴ河畔サブセンター開発プロジェクト	29.0	B/D/E	BTO, BOT, BOO, JV
	UD-04	Dagon Myothit サブセンター開発プロジェクト	29.0	B/D/E	BTO, BOT, BOO, JV
	UD-05	CBD 所在の公共施設の郊外移転・跡地活用プロジェクト	39.0	B/D/E	BTO, BOT, BOO, JV
	UD-06	都市再開発事業制度の創設	1.0	A/B	公設公営・公設民営・コンセッション
	UD-07	CBD 地区再開発計画 (具体的な事業計画)	0.5	A	公設公営
	UD-08	低・未利用地実態調査の実施	0.8	A	公設公営
	UD-09	低・未利用地開発計画の策定	0.3	A	公設公営
	UD-10	統計システム改善プロジェクト	4.0	A	公設公営
	UD-11	世帯情報データベース管理システム構築プロジェクト	4.0	A	公設公営
		小計	747.6		
社会サービス	US-01	障害者のバリアフリープロジェクト	6.0	A	公設公営
	US-02	教育システム強化プロジェクト	8.0	A	公設公営
	US-03	都市貧困層支援プロジェクト	6.0	A	公設公営
			小計	20.0	
都市景観	UL-01	歴史的建造物及び都市景観保全のガイドライン策定及びマネジメント運用のためのプロジェクト	0.5	A	公設公営
	UL-02	ヤンゴン観光アクションプランプロジェクト	0.5	A	公設公営
	UL-03	観光及び歴史遺産推進地域及び街路開発プロジェクト	13.0	A/B	公設公営・公設民営・コンセッション
	UL-04	保全マネジメント及び修復技術習得のための技術移転ワークショップの開催プロジェクト	0.7	A	公設公営
	UL-05	歴史的建造物の保全のための制度構築	0.5-	A	公設公営
			小計	15.2	
公園緑地	UP-01	公園整備基準及びガイドラインの策定	0.8	A	公設公営
	UP-02	新市街地における新公園整備	30.0	A	公設公営
			小計	30.8	
能力開発	UC-01	都市計画策定、実施マニュアルの作成準備	2.0	A	公設公営
	UC-02	都市空間規制・誘導マネジメント	3.5	A	公設公営
	UC-03	詳細都市構造計画の策定	5.5	A	公設公営
	UC-04	都市計画関連情報の整備、運用	4.0	A	公設公営
	UC-05	都市計画プロジェクトの促進支援	3.0	A	公設公営
			小計	18.0	
		合計 (26 件)	831.6		

注釈：“A” 公設公営・公設民営、“B” 公設民営・アフェルマージュ・コンセッション、“C” BT・BLT、“D” BTO・BOT・JV、“E” BOT・BOO コスト単位: 百万 US\$

出典: JICA 調査団

表 6.3.29: 社会基盤インフラ開発セクターの優先プログラムの事業手法・運営計画

セクター	No	プロジェクト名	コスト	タイプ	PPP 形態
都市交通	IT-01	バス路線再編	3.0	A	公設公営
	IT-02	バスサービス近代化	50.0	B/D/ E	公設民営、コンセッション、 BOT,BTO,BOO,JV
	IT-03	バス優先政策の実施	15.0	A	公設公営
	IT-04	バスインターチェンジ整備	20.0	A	公設公営
	IT-05	バスターミナル整備	20.0	A	公設公営
	IT-06	BRT 整備	200.0	/B/D/ E	公設公営、公設民営、 コンセッション、 BOT,BTO,BOO,JV
	IT-07	都市循環公共交通整備	100.0	B/D/ E	公設公営、公設民営、 コンセッション、 BOT,BTO,BOO,JV
	IT-08	短期交通混雑緩和	20.0	A	公設公営
	IT-09	交差点立体交差化	150.0	A/C	公設民営、BT, BLT
	IT-10	交通管理システム近代化	50.0	A/C	公設民営、BT, BLT
	IT-11	交通安全施設整備	20.0	A	公設公営
	IT-12	都心部歩行者環境整備	5.0	A	公設公営
	IT-13	交通安全教育啓蒙	3.0	A	公設公営
	IT-14	交通違反取締り強化	20.0	A	公設公営
	IT-15	交通事故データ・安全監査	5.0	A	公設公営
	IT-16	車両と免許データの電子化	5.0	B/D/ E	公設民営、コンセッション、 BTO, BOT, BOO, JV
	IT-17	都心部交通需要管理対策	20.0	A	公設公営
	IT-18	都心部駐車場整備	30.0	B/D/ E	公設民営、コンセッション、 BTO, BOT, BOO, JV
	IT-19	交通管理 TDM に係る法整備	1.0	A	公設公営
	IT-20	ヤンゴン都市交通計画局	5.0	A	公設公営
	IT-21	公共交通管理局 PTA	5.0	A	公設公営
小計 (中期の No.10 と No.22 を除く)			747.0		
道路	IR-01	信号交差点改良 (20 交差点を想定)	13.0	A	公設公営
	IR-02	フライオーバー/アンダーパス建設	50.0	A/C	公設民営、BT,BLT
	IR-03	老朽橋梁の架け替え	35.0	A	公設公営
	IR-04	2 号線改良	60.0	A/C	公設民営、BT,BLT
	IR-05	[外環状道路 (Section-1)] 7 号線改良	78.0	A/C/ D	公設公営、BT,BLT、 BOT, BTO, JV
小計			236.0		
鉄道	IRW-01	ヤンゴン環状鉄道踏切近代化	13.0	A	公設公営
	IRW-02	ヤンゴン環状鉄道ボトルネック区間改良	13.0	A	公設公営
	IRW-03	ヤンゴン環状鉄道保安設備改良	13.0	A	公設公営
	IRW-04	ヤンゴン環状鉄道通信設備改良 (Malwagone ～ヤンゴン中央駅～Danyingone 間)	4.0	A	公設公営
	IRW-05	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフループ近代 化・電化	560.0	B/D/ E	公設民営、コンセッション、 BTO, BOT, BOO, JV
小計			603.0		
港湾・物流	IP-01	トンテ運河改修事業	10.0	A	公設公営
	IP-02	ウォーターフロントの開発	50.0	D/E	BOT,BTO,BOO,JV
	IP-03	ヤンゴン本港拡張	100.0	D/E	BOT,BTO,BOO,JV
	IP-04	航行支援システム (VTMS, AIS)および航 路標識改善	50.0	A/C	公設公営、BT, BLT
	IP-05	ティラワ地区港拡張事業 (Phase I)	291.0	D/E	BOT,BTO,BOO,JV
	IP-06	ダラ渡河船改善計画	12.0	D/E	BOT,BTO,BOO,JV
小計			513.0		
上水道	IW-01	Nyaunghnapin 浄水場の送水ポンプ施設の更	20.0	A	公設公営

セクター	No	プロジェクト名	コスト	タイプ	PPP 形態
		新			
	IW-02	Yankin タウンシップの配水管の更新		A	公設公営
	IW-03	Kokkowa 浄水場の整備と送配水施設の新設	520.0	B/D/ E	公設民営、コンセッション、 BTO, BOT, BOO, JV
	IW-04	Lagunpyin 浄水場の整備と送配水施設の新設	145.0	B/D/ E	公設民営、コンセッション、 BTO, BOT, BOO, JV
	IW-05	Zone-1 配水管網の更新	75.0	A	公設公営
	IW-06	消毒施設の設置	20.0	A	公設公営
			小計	780.0	
下水排水	IS-01	Kan Dow Gyi 湖の浄化	4.6	A	公設公営
	IS-02	CBD 地区の下水道システムの整備	105.0	A/C	公設民営、BT, BLT
		小計	109.6		
廃棄物処理	ISW-01	廃棄物収集機材調達プロジェクト(1)	16.0	A	公設公営
	ISW-02	廃棄物管理能力開発プロジェクト(1)	5.0	A	公設公営
	ISW-03	廃棄物管理能力開発プロジェクト(2)	6.0	A	公設公営
	ISW-04	衛生処分場開発プロジェクト 1) Htein Bin サイト 2) Kyi Su サイト 3) Hlang Tharyar 4) Thanlyin サイト 5) Dala サイト	420.0	B/C	公設民営、コンセッション、 BT, BLT
	ISW-05	有害廃棄物処理施設開発プロジェクト(実証事業)	34	A	公設公営
		小計	481.0		
通信	ITC-01	次世代網構築	276.0	D/E	BOT, BTO, JV, BOO
		小計	276.0		
合計 (8セクター計)			3,745.6		

注釈：“A” 公設公営・公設民営、“B” 公設民営・アフェルマージュ・コンセッション、“C” BT・BLT、“D” BTO・BOT・JV、“E” BOT・BOO コスト単位: 百万 US\$

出典：JICA 調査団

タイプ別の集計及び想定される財源を表 6.3.30 に示す。

表 6.3.30: タイプ別集計表

(単位: 百万 USD)

タイプ	社会基盤インフラ開発セクター					都市開発セクター				
	件数	金額	資金源/金額			件数	金額	資金源/金額		
			公共	Hybrid	民間			公共	Hybrid	民間
A	29	450.6	450.6			19	80.6	80.6		
A/C&A/B	7	465.0	465.0			2-	14	14		
A/C/D	1	78.0		78.0		-				
B/C	1	413.0		413.0		-				
B&D/E	8	1610.0		1610.0		4	117		117	
D/E	5	729.0			729.0	1	620			620
投資額計	51	3,745.6	915.6	2,101.0	729.0	26	831.6	94.6	117	620

出典: JICA 調査団

(5) インフラ事業手法・運営方法と実施に関するミャンマー国及び YCDC の課題

1) 法制度に関する課題

外国投資法 (FIL) は(2)項の分析のとおり、PPP 事業への参入については、施行細則 (R&R) の未制定を含めて投資家にとって不十分と言える。その他の PPP 事業への投資に関する外国企業活動に対する税制度、就業許可、Visa、更には Custom 制度等は明確になっていない。多額の外資による投融資が不可欠の本インフラ事業には、為替リスクへの対応策、外国企業のインフラ事業経営への社会コンセンサスの醸成、ミャンマー資本の事業への参画基準、等の整備が立ち遅れている。

優先事業に外国投資を最大化することの課題は、ミャンマー投資委員会 (Commission) の事務局である国家計画経済省 (MNPED) と YCDC との調整である。それ故に YCDC は、計画及び実施機関である MNPED と同じ主題に則った開発計画を整理した開発計画を策定する必要がある。

外国投資法はミャンマー政府の資金的支援を保証していない。継続的な PPP 形態の拡大のために世界銀行のコメントを下記に引用する。

【引用】世界銀行インフラストラクチャーリソースセンターの PPP への政府資金支援について

「政府は、例えば、補助金、助成金、資本投資、或いは借金支援等をとおして事業への直接的支援をする事を決定する場合もある。これらの手法は特に、事業が金融組成や財務的可能性を達成するのが難しい、或いは民間投資家や融資者が良く管理出来ない特別のリスクに従うしかないところでは大変有効である。民間資金が最も必要な開発途上国では、先進国よりもより政府保証が必要かも知れない。財務支援には事業への政府の財務的支援のコミットを含んでいる。政府の技術的、財務的支援無しで可能性がある PPP 事業は無いと言える。PPP 事業の効果的資金調達、経済的には有効であるがファイナンス的には可能性が無い事業への補助を行い、そして民間投資家よりもよりうまくリスクを管理出来ることを確立するために政府支援を含んでいる」

2) 財務的課題

本事業はヤンゴン都市圏の優先プロジェクトであるが、事業規模、関連省庁機関の多さから、伝統的手法としては国家財源により整備されるものである。しかしながらミャンマー国は未だ発展途上国であり、全ての事業費用に政府予算を用意する事は難しい。財源確保が出来ない場合は、種々のセクター間の調和がとれた開発は不可能である。すなわち、インフラストラクチャー事業は供用に提供できず、また、期待した開発のゴールも達成できない。この様に ODA 申請は十分な財源を用意するには不可欠である。一方、PPP 形態の資金調達の鍵は、事業遂行期間中に想定されるリスク対策の遂行次第である。ODA 申請は複雑な手続きと時間を要する。課題は政府及び YCDC が当調査を基に迅速に ODA 申請の為の F/S を実行することである。

表 6.3.31: プロジェクトファイナンスの組成と
リスクの抽出

項目	完成前のリスク	完成後のリスク
時系列毎のリスク抽出	①出資リスク; スポンサーの出資履行リスク ②完エリスク; 建設完成・供用可能状況達成 ③完工遅延リスク; 時間・コストオーバーランリスク	①構造物瑕疵リスク; 供用中の施設に瑕疵が出て営業に支障、収入ダウンリスク ②運営リスク; マネジメント能力・技術能力・労働者習熟度・維持管理計画等の不十分リスク ③マーケットリスク; 需要動向変動・経済環境の変化リスク
事業期間共通のリスク抽出	①金利・為替の変動リスク; 建設期間・借入返済期間内の変動リスク ②環境リスク; プロジェクトによる環境を損なうリスク、問題は予測外の将来に発生する事態 ③不可抗力リスク; 人為的にコントロール出来ない戦争、革命、伝染病、等 ④カントリーリスク; 法制度規則の変更・国有化・戦争・内乱・暴動・外貨調達及び送金・為替変動等のリスク	

出典: JICA 調査団

3) 技術的課題

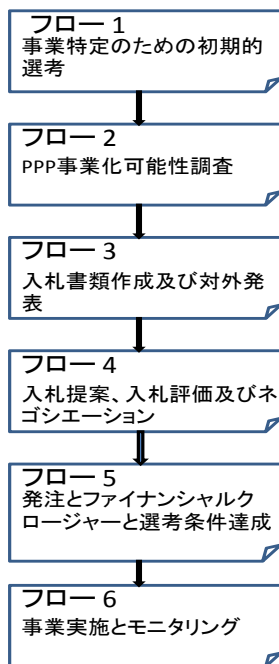
PPP 事業の提案者の技術的可能性を評価する能力は事業を成功裏に遂行するために肝要である。物理的な事柄に加えて、伝統的公共事業では通常要求されなかったところの運営・維持管理への技術的能力は、PPP 事業においてはより不可欠である。多種類のインフラストラクチャーの運営に対する要求事項や標準仕様書は、社会の安全と利便が事業期間を通して十分に維持されるように確立されるべきである。

4) 組織・構成員能力向上の課題

インフラ PPP 事業がミャンマー国・YCDC の所定の目的達成のために正しく推進されるためには、事業発注機関となる YCDC ・省庁機関が正しくプロセスを踏んで進めることが不可欠である。図 6.3.14 に代表的な業務フローチャートを示す。

一方、YCDC/省庁機関の対応水準を引き上げるためには、いわゆる「能力開発計画」を導入して、PPP 事業の評価、適切な RFP/TOR 作成力、事業者能力評価、事業推進に関するモニタリング力、等のスタッフ力向上が不可欠である。

PPP 事業手続き



【状態的な課題と考察】

- 投資委員会への申請書類作成能力不足
 - 他関係省庁との調整能力不足
 - 多彩なインフラストラクチャー事業の不明確な優先順位
-
- PPPスキームには異なった要求事項があるのに、伝統的なPre-F/S手法がしばしば適用される
 - 不十分な需要調査が、事業の可能性や流動性に重大な異なる結果に導く
-
- 用地、政府支援、PPP形態を含めて入札への情報が限定している
 - 入札条件書に合致するには不十分な市場調査
 - 入札のアナウンスは最新の技術を駆使すべき
-
- 入札提案書は投資家の能力不足や非現実的な内容により入札条件に従っていない
 - 事業合意書は正確な評価への詳細が欠落している
 - 先行条件は両サイドが義務に従う事に対して不明確
-
- 授権はただ1個のマイルストーンであり、永久的なライセンスではない
 - ファイナンスクローズは先行条件の規定により実施
 - 公共側は先行条件にある全ての必要な義務を達成せなければならない
-
- 明確な事業モニタリングシステムの欠落
 - 事業合意書は特別な報告システムを含んでいない
 - 金融機関は情報を常に共有すべき

出典; JICA 調査団

図 6.3.14: PPP 事業の代表的手続き

5) PPP 事業手法・運営計画を適用出来ない場合の対策

(4) 1)の PPP 手法 2)~9)への適用が出来ない場合、すなわち民間事業者も民間金融機関も出現しない場合、しかしながら当該 Project の実施は社会的に先送り出来ない場合がある。ミャンマー国の金融市場状況、法制度の民間投融資受け入れへの整備状況からは、避けられない場合があると推測される。このような場合では、手法 1)の公設公営、或いは 2)&8)の公設民営、コンセッション方式によりインフラ施設を公共工事で実施し、当該インフラ運営における市場が成熟した段階で、インフラ施設を民間に売却して、公共側は初期投資を回復する。さらに需要次第では Capital Gain も期待できる。米軍は全国に建設した Utility の民営化を実施しており、民間投資家・オペレーターにとっても有望な市場となっている。

6.3.5 優先プログラムの概要のまとめ

表 6.3.32: 優先プログラムの概要表

コード	プロジェクト名	実施スケジュール		事業コスト 概算	プロジェクト種別			PPP 形態
		緊急 (-2015)	短期 (-2018)		調査 計画	建設 調達	管理 運営	
都市開発セクター								
UD-01	ミンダマ第二 CBD 開発プロジェクト			USD 20 mil.	○	◎	○	B/D/E
UD-02	ティラワ SEZ (Class-A) 開発プロジェクト			USD 620 mil.	○	◎	○	D/E
UD-03	バゴ河畔サブセンター開発プロジェクト			USD 29 mil.	○	◎	○	B/D/E
UD-04	Dagon Myothit サブセンター開発プロジェクト			USD 29 mil.	○	◎	○	B/D/E
UD-05	CBD 所在の公共施設の郊外移転・跡地活用プロジェクト			USD 39 mil.	○	○	◎	B/D/EA /B
UD-06	都市再開発事業制度の創設			USD 1 mil.	◎		○	A
UD-07	CBD 地区再開発計画 (具体的な事業計画)			USD 0.5 mil.	◎		○	A
UD-08	低・未利用地実態調査の実施			USD 0.8 mil.	◎			A
UD-09	低・未利用地開発計画の策定			USD 0.3 mil.	◎			A
UD-10	統計システム改善プロジェクト			USD 4 mil.	◎		○	A
UD-11	世帯情報データベース管理システム構築プロジェクト			USD 4 mil.	◎		○	A
US-01	障害者のバリアフリープロジェクト			USD 6 mil.	○		◎	A
US-02	教育システム強化プロジェクト			USD 8 mil.	○		◎	A
US-03	都市貧困層支援プロジェクト			USD 6 mil.	○		◎	A
UL-01	歴史的建造物及び都市景観保全のガイドライン策定及びマネジメント運用のためのプロジェクト			USD 0.5 mil.	◎		○	A
UL-02	ヤンゴン観光アクションプランプロジェクト			USD 0.5 mil.	◎	○	○	A
UL-03	観光及び歴史遺産推進地域及び街路開発プロジェクト			USD 13 mil.	○	○	◎	A/B
UL-04	保全マネジメント及び修復技術習得のための技術移転ワークショップの開催			USD 0.7 mil.	◎			A
UL-05	歴史的建造物の保全のための制度構築			USD 0.5 mil.	◎		○	A
UP-01	公園整備基準及びガイドラインの策定			USD 0.8 mil.	◎		○	A
UP-02	新市街地における新公園整備			USD 30 mil.	◎	○	○	A
UC-01	都市計画策定、実施マニュアルの作成準備			USD 2 mil.	○		◎	A
UC-02	都市空間規制・誘導マネジメント			USD 3.5 mil.	○		◎	A
UC-03	詳細都市構造計画の策定			USD 5.5 mil.	○		◎	A
UC-04	都市計画関連情報の整備、運用			USD 4 mil.	○		◎	A
UC-05	都市計画プロジェクトの促進支援			USD 3 mil.	○		◎	A

日本工営株式会社 株式会社エヌジェーエス・コンサルタンツ
八千代エンジニアリング株式会社 株式会社国際開発センター
アジア航測株式会社 株式会社アルメック

コード	プロジェクト名	実施スケジュール		事業コスト 概算	プロジェクト種別			PPP 形態
		緊急 (-2015)	短期 (-2018)		調査 計画	建設 調達	管理 運営	
社会基盤開発セクター								
IT-01	バス路線再編			USD 3 mil.	○	○	◎	A
IT-02	バスサービス近代化			USD 50 mil.	○	○	◎	B/D/E
IT-03	バス優先政策の実施			USD 15 mil.	○	◎	○	A
IT-04	バスインターチェンジ整備			USD 20 mil.	○	◎	○	A
IT-05	バスターミナル整備			USD 20 mil.	○	◎	○	A
IT-06	BRT 整備			USD 200 mil.	○	◎	○	B/D/E
IT-07	都市循環公共交通整備			USD 100 mil.	○	◎	○	B/D/E
IT-08	短期交通混雑緩和			USD 20 mil.	○	○	◎	A
IT-09	交差点立体交差化			USD 150 mil.	○	○	◎	A/C
IT-10	交通管理システム近代化			USD 50 mil.	○	○	◎	A/C
IT-11	交通安全施設整備			USD 20 mil.	○	○	◎	A
IT-12	都心部歩行者環境整備			USD 5 mil.	○	○	◎	A
IT-13	交通安全教育啓蒙			USD 3 mil.	○		◎	A
IT-14	交通違反取締り強化			USD 20 mil.	○	○	◎	A
IT-15	交通事故データ・安全監査			USD 5 mil.	○		◎	A
IT-16	車両と免許データの電子化			USD 5 mil.	○	○	◎	B/D/E
IT-17	都心部交通需要管理対策			USD 20 mil.	○		◎	A
IT-18	都心部駐車場整備			USD 30 mil.	○	◎	○	B/D/E
IT-19	交通管理 TDM に係る法整備			USD 1 mil.	◎		○	A
IT-20	ヤンゴン都市交通計画局			USD 5 mil.	◎		○	A
IT-21	公共交通管理局 PTA			USD 5 mil.			◎	A
IR-01	信号交差点改良 (20 交差点を想定)			USD 13 mil.	○	◎	○	A
IR-02	フライオーバー/アンダーパス建設			USD 50 mil.	○	◎	○	A/C
IR-03	老朽橋梁の架け替え			USD 35 mil.	○	◎	○	A
IR-04	2 号線改良			USD 60 mil.	○	◎	○	A/C
IR-05	[外環状道路 (Section-1)] 7 号線改良			USD 78 mil.	○	◎	○	A/C/D
IRW-01	ヤンゴン環状鉄道踏切近代化			USD 13 mil.	○	◎	○	A
IRW-02	ヤンゴン環状鉄道ボトルネック区間 改良			USD 13 mil.	○	◎	○	A
IRW-03	ヤンゴン環状鉄道保安設備改良			USD	○	◎	○	A

				13 mil.				
IRW-04	ヤンゴン環状鉄道通信設備改良 (Malwagone～ヤンゴン中央駅～ Danyingone 間)			USD 4 mil.	○	◎	○	A
IRW-05	ヤンゴン環状鉄道西側ハーフループ 近代化・電化			USD 560 mil.	○	◎	○	B/D/E
IP-01	トンテ運河改修事業			USD 10 mil.	○	◎	○	A
IP-02	ウォーターフロントの開発			USD 50 mil.	○	◎	○	D/E
IP-03	ヤンゴン本港拡張			USD 100 mil.	○	◎	○	D/E
IP-04	航行支援システム (VTMS, AIS)およ び航路標識改善			USD 50 mil.	○	◎	○	A/C
IP-05	ティラワ地区港拡張事業 (Phase I)			USD 291 mil.	○	◎	○	D/E
IP-06	ダラ渡河船改善計画			USD 12 mil.	○	◎	○	D/E
IW-01	Nyaunghnapin 浄水場の送水ポンプ施 設の更新			USD 20 mil.	○	◎	○	A
IW-02	Yankin タウンシップの配水管の更新				○	◎	○	A
IW-03	Kokkowa 浄水場の整備と送配水施設 の新設			USD 520mil.	○	◎	○	B/D/E
IW-04	Lagunpyin 浄水場の整備と送配水施設 の新設			USD 145mil.	○	◎	○	B/D/E
IW-05	Zone-1 配水管網の更新			USD 75mil.	○	◎	○	A
IW-06	消毒施設の設置			USD 20mil.	○	◎	○	A
IS-01	Kan Dow Gyi 湖の浄化			USD 4.6 mil.	○	○	◎	A
IS-02	CBD 地区の下水道システムの整備			USD 105 mil.	○	◎	○	A/C
ISW-01	廃棄物収集機材調達プロジェクト(1)			USD 16 mil.	○	◎	○	A
ISW-02	廃棄物管理能力開発プロジェクト(1)			USD 5 mil.	○		◎	A
ISW-03	廃棄物管理能力開発プロジェクト(2)			USD 6 mil.	○		◎	A
ISW-04	衛生処分場開発プロジェクト 1) Htein Bin サイト 2) Kyi Su サイト 3) Hlang Tharyar 4) Thanlyin サイト 5) Dala サイト			USD 420 mil.	○	◎	○	B/C
ISW-05	有害廃棄物処理施設開発プロジェクト (実証事業)			USD 34 mil.	○	◎	○	A
ITC-01	次世代網構築			USD 276 mil.	○	◎	○	D/E

注釈：“◎”プロジェクトの中心的目的となる実施項目、“○”プロジェクトの実施項目

“A” 公設公営・公設民営、“B” 公設民営・アフェルマージュ・コンセッション、“C” BT・BLT、“D” BTO・BOT・JV、“E” BOT・BOO

出典：JICA 調査団

第7章

戦略的環境アセスメント (SEA)

<第2部：計画編>

第7章:戦略的環境アセスメント (SEA)

7.1 はじめに

JICA 環境社会配慮ガイドライン (2010年4月:以下「JICA ガイドライン」)では、ODAの実施にあたって、相手国等に対し、適切な環境社会配慮の実施を求めている。

JICA ガイドラインでは、早期段階からモニタリング段階まで、適切な環境社会配慮を実施するために、マスタープラン等においては、戦略的環境アセスメント (以下、「SEA」という)を適用するとしている。

本調査では、上記 JICA ガイドラインの基本方針に基づいて、ヤンゴン都市圏の開発ビジョンと開発マスタープランの検討にあたり SEA を実施して、その結果を反映することとした。

7.2 ミャンマー国の環境社会配慮制度

7.2.1 環境社会配慮関連法

ミャンマー環境保全法は2012年3月30日に公布された。当該法は、当該法の目的、Environment Conservation Committee (以下、「ECC」という)の設置、Ministry of Environment Conservation and Forestry (以下、「MOECF」という)の責任と権限、環境に関する緊急事態への対応等から構成されている。そのうち当該法の目的については、以下の通り記載されている。

- ◇ ミャンマー国家環境政策の遂行
- ◇ 総合的な環境保全のための基本方針提示
- ◇ 将来の世代のための良好な環境創造
- ◇ 悪化する生態系の早期再生
- ◇ 自然資源の悪化防止および将来にわたる継続的な利用促進
- ◇ 環境保全意識の普及
- ◇ 環境保全に関する国際的および二国間の協調促進
- ◇ 環境保全に関する省庁、NGO や個人等との協調促進

JICA ガイドラインと大きく乖離している点として、当該法には、環境影響評価 (以下、「EIA」という) や SEA の手続きおよび意思決定過程での住民参加に関する記載は見られないことが挙げられる。

EIA を含む当該法実施に必要な規則、手続き等は、現在 MOECF が作成中である。

7.2.2 ミャンマー国における土地管理システム

多くの開発プロジェクトにおいて用地取得は、深刻な環境影響を示し、時にプロジェクトの中止という事態を生んでいる。そのため、ここでは、UNHABITAT, UNHCR が作成した“Guidance Notes on Land Issues, 2010)を参考に、ミャンマー国における土地所有形態、用地取得システムについて確認する。

(1) 土地取得関連法

2008 年制定されたミャンマー連邦憲法では、「ミャンマー連邦は、すべての土地、自然資源の所有者である」と規定されており、原則として土地の所有権は国家にあると考えられる。1988 年に社会主義経済システムが廃止された後も、土地に関する法律は変更されることなく現在に至っている。

土地およびその所有権に関する法律としては、「土地国有化法（1953 年）」、「借地処理法（1963 年）」、「土地取得法（1984 年）」、「森林法（1992 年）」、「農地法（2012 年）」など多くの法律規則が定められている。

(2) 土地カテゴリー

ミャンマー国では、土地の特性や規定する法律などによって、以下の 11 のカテゴリーが設けられている。

1) 自由保有地 (Freehold Land)

「自由保有地」はいわゆる「先祖代々の土地」であり、土地取得法に基づく所有権の移転は可能である。

2) 譲渡地(Grant Land)

譲渡地は国有地であり、当該土地を特定の個人もしくは団体が借りる場合は、国との間で、借用期間（10 年、30 年もしくは 90 年等）を明記した借地契約が結ばれる。

3) 農地 (Agricultural Land)

農地とは、「農業に用途を特化した土地」であり、1953 年に土地国有化法により国有化された。原則として、農業以外の用途（宅地開発等）への変更は禁じられている。

4) 庭園 (Garden Land)

農地の一種であるが、コメを主要作物として想定している農地とは違った作物生産を目的とした土地である。

5) 放牧地(Grazing Land)

土地国有化法（1953 年）により国有化された土地で家畜の放牧を目的としており、課税はされない。

6) 耕作可能地、休閑地および原野 (Cultivable Land, Fallow Land and Waste Land)

生産性の低い土地を国有企業等に最大 30 年間貸与する土地で課税されない。

7) 森林 (Forest Land)

森林法 (1992 年) に基いて規定される土地で、森林での材木の切り出しや炭の生産などについては、森林省の許可が必要である。

8) 町所有地 (Town Land)

一種の自由保有地 (Freehold Land) もしくは譲渡地 (Grant Land) であるが、所有者が町であるため、別のカテゴリとなっている。

9) 村所有地 (Village Land)

町所有地と同じく一種の自由保有地もしくは譲渡地であるが、所有者が村であるため、別のカテゴリとなっている。

10) 軍所有地 (Cantonments)

軍専用地であり、必要に応じて土地取得法に基づいて取得され、課税はされない。

11) 寺院所有地 (Monastery)

寺院に必要な土地を内務省が取得表明を行った土地で、土地取得法に基づいて取得手続きが行われる。

(3) 本計画とのかかわり

本調査実施にあたっては、ヤンゴン都市圏周辺部の農地での用地取得の可能性が高いと考えられる。農地の所有権の移転は、土地国有化法 (1953 年) で禁じられており、農地を他の目的に使用した場合は、借地処理法 (1963 年) において罰則規定が設けられている。

ただ所定の手続きに基づき、「La Na 39.」と呼ばれる書類を取得した場合は、用途の変更が行われ、宅地建設等が可能となる。具体的には、土地国有化法 (1953 年) に基づいて、関係する州もしくは地区の「国家平和開発会議」から許可を取得し、農業灌漑省の承認を経て、「La Na 39」と呼ばれる書類を取得すれば、土地の用途を農地から譲渡地に変更可能である。

7.3 戦略的環境アセスメント (SEA)

7.3.1 SEA の定義¹

SEA とは「政策、計画、プログラム」の 3 つの P を対象として、その熟度を高めていく過程において、十分な環境情報のもとに適切に環境保全上の配慮を行うための手続きと理解されている。

「政策」とは、政府の施政の方針体系の中で、計画や個々の事業等に対して、基本的な方向を指し示すものであって、個々の事業の必要性やその具体的な内容等を決定するものではない。そのため、「政策」は、概して抽象的である。

一方、「計画」と「プログラム」は、政策に示された目標を達成するための諸事業を体系的かつ計画的に行うために、どのような事業を、いつ、どこで、どのように実施することが必要であるかを示すものである。「計画」と「プログラム」は、「政策」よりは具体的であるが、事業の詳細が決まっているものではなく、事業に比べれば抽象的である。

ちなみに「ヤンゴン都市圏開発プログラム」は、この「計画」と「プログラム」のカテゴリーに含まれると考えられる。

7.3.2 SEA の意義

国家の開発と環境の関係から、SEA には、次の通り 2 つの重要な意義があるとされている。

- (i) 環境に著しい影響を与える施策の策定・実施にあたって、適切な環境配慮を意思決定に統合すること。
- (ii) 事業の実施段階での環境アセスメントの限界性を補うこと。7.3.3 手法

現在のところ SEA の手法については確立されたものではなく、SEA においてどのような検討を行うかによって、様々な手法が用いられている。どのような手法を選ぶかは SEA の目的、手持ちの情報量、事業者の環境評価実施能力、意思決定の構造等を総合的に勘案して決定される²。本調査の SEA は、ヤンゴン都市圏の将来の開発ビジョン及び開発基本方針に対して、下記の通り実施された（詳細は、「3 章開発ビジョン・都市構造計画」を参照のこと）。

7.3.3 手法

現時点では、SEA の手法というのは一つに確立されたものはない。状況に応じて、さまざまな技術手法や方法が用いられている。どのような手法を用いるかは、検討の範囲、SEA のねらい、収集可能なデータ、現地の環境評価の実施能力、意思決定のあり方、文化などによって検討されるものである。本プロジェクトの SEA はヤンゴン都市圏の開発ビジョン及び都市

¹ SEA 総合研究会報告書（平成 12 年 8 月）より引用

² “Strategic Environmental Assessment in World Bank Operations, May 2002”より引用

構造計画を策定・決定する前に実施した（これら開発ビジョン及び都市構造計画は第 3 章を参照）。

(1) 都市構造計画（3 案）レビュー

代替案（3 案）の内容についてレビューを行った。レビューにあたっては、各案の内容だけでなく、代替案の基本となる開発ビジョンの策定経緯についても確認を行った。

(2) 現状の環境関連課題整理

SEA を実施するための基礎資料とするために、まずヤンゴン都市圏が現在直面している環境に関連する課題を検討した。本 MP は 2040 年を目標年度としており、「現状の課題整理」は、将来的な環境社会面の課題を検討するために重要である。

(3) 初期ステークホルダーミーティング

SEA では、できるだけ早期に関係するステークホルダーの意見を意思決定に反映することが求められる。そのために、初期ステークホルダーミーティング（以下、「SHM」という）として、本 MP に直接関係するタウンシップ（39 か所）を訪問し、都市構造計画（3 案）に対する意見を求めた。同時に当該タウンシップにおける環境面での課題に関するコメント及び社会経済的な一般情報についても情報交換した。

(4) 環境スコーピング

まず 4 つの開発ビジョンを実現するために必要なアクションを整理したのち、現状の環境関連課題およびタウンシップでの聞き取り情報も参考に、開発ビジョン達成の過程で考慮の必要な環境影響項目を環境チェックリストに基づいて選定した。

(5) 環境社会配慮項目の評価

各代替案に関して、予想される環境影響をマトリックス表に基づいて評価し、最適案を選定した。

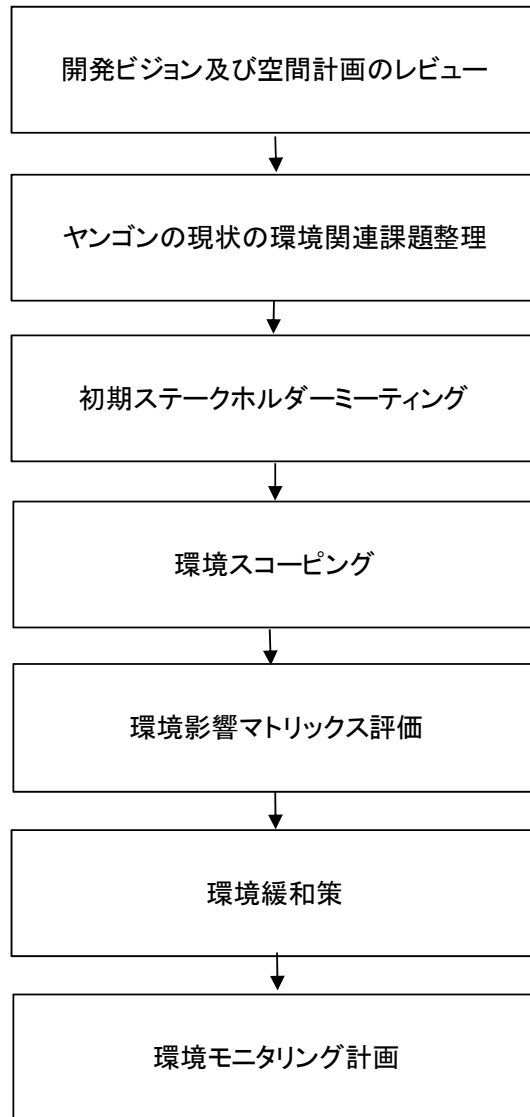
(6) 環境影響緩和策の策定

最適案で確認された環境影響について緩和策を策定した。

(7) 環境モニタリング計画

最適案に基づいて今後都市開発を進めるにあたって、一般的な環境モニタリング計画を提案した。

SEA の実施の流れを図 7.3.1 に示す。



出典：JICA 調査団

図 7.3.1: SEA 実施の流れ.

7.3.4 現状の環境関連課題整理

(1) 水質汚染

現在 YCDC の上水供給能力は約 42%にとどまっており、供給源は貯水池および深井戸等である。残る 58%の住民は、井戸（浅井戸、深井戸）や池、雨水に生活用水を頼っている。井戸等の水質については不明であるが、これらの 58%の住民は、水源が深井戸でない限り、安全な水へのアクセスが確保されていない可能性がある。

調査対象地のうちヤンゴン以外の地域には、2つのタウンシップ（Thanlyin と Kyakutan タウンシップ）を除いて、水供給システムはないため、安全な水へのアクセスが確保されていない状況は同様である。

現在、下水設備区域は CBD 内のみに限られている。下水の収集管は 1888 年に設置され、収集地域は 1929 年に拡大された。下水処理場が 2005 年に建設されるまでは、集められた下水は直接ヤンゴン湾に流れ込んでいた。CBD 以外の地域では、し尿下水は、ほとんど処理されずに一般生活排水とともに排水溝に流入しているため、水質悪化が懸念される。

排水については、低地にもかかわらず、水門のない地域では、**Backwater** によって恒常的に洪水が起きている。排水溝のごみのつまりによる洪水も散見され、劣悪な水質で悪臭を放つ排水は、直接ヤンゴン川に流れ込んでおり、河川の水質悪化が懸念される。

ヤンゴン都市圏において廃棄物は **Open dumping** 方式に基づいて行われており、未処理の浸出水による水質汚染が懸念される。

(2) 大気汚染および騒音

2012 年の車両輸入の規制撤廃後、わずか半年程度で 25,000 台以上の車両が増加したと言われており、それに伴う市内の交通渋滞とともに大気汚染、騒音問題が懸念される。

大気汚染、騒音ともに測定データがないのでその程度は明らかではないが、今後急速な経済成長に伴って、当該問題が深刻化する可能性は高い。

過去 20 年ほどの間にヤンゴン都市圏の西部および東部において成長した工業地帯からのばい煙、騒音もあわせて懸念される。

また **Open dumping** 方式に基づく廃棄物処理ではゴミの野焼きによる大気汚染が懸念される。

(3) 廃棄物

ヤンゴンのごみの処理は、YCDC の汚染管理浄化局 (Pollution Control and Cleansing Department :PCCD)が行っており、大規模な Htein Bin および Htawe Chaung を含む 7 か所の最終処分場において、**Open dumping** 方式に基づいて実施されている。

ごみの収集は、非効率的で、トラックで二次集積所に、集められたごみは、最終処分場まですぐに運搬されるわけではなく、ごみを満載したままのトラックが昼間、悪臭を放ちながら、通りに沿って駐車しているのが散見され、都市環境に対して影響を与えている。

病院から出る感染性廃棄物は PCCD により一般廃棄物と分離した形で収集され、**Htein Bin FDS** で焼却されている。現在は、有害廃棄物の定義および処理の責任については明らかではなく、早期の法整備が必要である。

(4) 都市アメニティ

ヤンゴン都市圏の貴重な自然環境としては、1989 年に野性生物公園として指定された **Hlawga** 自然保護区が挙げられる。ヤンゴンは、中央帯に平均 30m 程度の高さの丘陵地が南北に細長く連なっている。

これらのうち、**Inya** 湖、**Kan Daw Gyi** 湖は水辺空間を生かしたオープンスペースとして適切に保全されている。しかし、他の保全されていない湖・湿地群についても、都市空間にとって、洪水調整機能や環境汚染緩和機能などを有することに鑑み、今後は保全に向けた動きを注意深く見守っていく必要がある。

一方、YCDCにおける公園面積は139haで、市民一人当たりの緑の量はわずか0.37m²と世界の都市と比べて、圧倒的に少ない。都市のヒートアイランド現象の緩和とともに、都市アメニティの向上のためには、積極的な緑化が必要である。

市内では、維持管理の行き届いていない歩道施設およびおびただしい露店の歩道、道路占有、不法駐車によって、安全な歩行空間が確保されていない。ヤンゴン都市圏を快適で魅力的な都市とするためには、今後歩行空間の質向上が望まれる。

(5) 環境管理システム

ミャンマー国では、2012年になるまで開発プロジェクトに対して、EIAや環境管理を課する法律が整備されていなかった。多くのインフラ整備や工業地帯は、1990年から2010年に適切な環境管理システムもないまま、建設された。そのため、工場は悪臭、騒音、大気汚染および産業廃棄物に関する環境影響を引き起こし、なんら環境管理や環境影響評価も行われてきていない。

7.3.5 開発ビジョンおよび都市構造計画レビュー

SEAの検討対象である「ヤンゴン都市圏の将来の開発ビジョン及び開発基本方針」は、「都市構造計画案」として提示された。「都市構造計画案」提示に至るプロセスは以下の通りである。

(1) 開発ビジョン策定経緯におけるスコーピング

開発ビジョンの策定プロセスに関するスコーピングは、以下の議論によって実施された。

1) YCDCによる将来ビジョン検討

2011年12月にYCDCにおいて、建設省・人間居住住宅開発局及び関係部局の参加のもと、2日間にわたって、「ヤンゴンの都市のありかた（Vision 2040）」をテーマに議論され、ヤンゴン都市圏が将来的に求められる役割として、以下の項目が挙げられた。

- ◇ 国の主要な経済的な中心となること。
- ◇ 国内および海外に向けた総合的な港湾施設を構築すること。
- ◇ 緑豊かな健康的な都市であること。
- ◇ 多民族が共存する豊かな歴史、文化および観光資源をもつ都市になること。
- ◇ 「文教都市」となること。

2) YCDC 都市計画課によるワークショップでの議論

上記の検討に続いて、本スタディの一環として、2012年9月11日に YCDC 都市計画課によるワークショップが開かれ、将来の開発ビジョンについての議論が行われた。

当該ワークショップでの議論の結果、以下のようなテーマとキーワードが明らかにされた。

- ◇ 行政による適正な管理および法整備(適正な行政管理、システム、管理、規則等)
- ◇ 経済成長 (経済開発、雇用機会の創出等)
- ◇ 環境と文化 (自然環境、都市公園、歴史的文化的施設等)
- ◇ 都市インフラ (運輸、港湾、空港、水供給、電力、廃棄物、通信等)
- ◇ 都市の生活環境 (生活レベル、保健衛生、教育、都市防災、等)

(2) スコーピングに基づく開発ビジョンの策定

上記2つのビジョン議論の結果を踏まえて、以下の4つの項目からなる開発ビジョン(案)が構築された。

- (i) 国際ハブ都市の実現
- (ii) 快適都市の実現
- (iii) インフラ充実都市の実現
- (iv) 良好なガバナンス都市の実現

(3) 社会経済フレクワークの検討

当該開発ビジョンの目標とする社会経済フレクワークの検討を行った。将来人口フレームに関しては、目標年は2040年とした3つのシナリオ(低位、中位、高位)を想定され、全てのシナリオにおいて、2040年時点で1,000万人を上回る結果となった。経済フレームワークとしては、低位シナリオで2040年にタイの水準達成することが判明した。

(4) 経済開発の基本戦略

経済開発の基本戦略のため、ヤンゴン地域の経済予測を踏まえて、JICA 調査団は「外国投資の振興」、「既存製造業の改善」、「新規ビジネス促進」、「労働者の効果的活用の仕組みづくり」の4項目からなる製造業に対する予備的な経済開発基本戦略を策定した。

(5) 都市構造計画代替案の作成

開発ビジョンにもとづく、社会経済フレームワークの検討、経済開発戦略の検討に続いて、開発ビジョン（案）実現を前提とした「都市構造計画」が以下の視点に基づいて作成された。

- (i) 都市化のパターン
- (ii) 都市機能の配置
- (iii) 緑の保全
- (iv) 都市交通のネットワーク

3つの代替案の概要は以下の通りである。

1) サブセンターシステム（都市機能分散型）

このシステムは都市機能を分散することを意図しており、いくつかのサブセンターを配置して、新たな業務・商業・工業もしくは住居拠点を形成する。これらのサブセンターは、中心市街地から 10-15km 圏への立地を想定し、これらを中心に「サブセンター成長都市軸」における市街化を促進する。このサブセンター成長都市軸の外側については、特に規制・誘導は行わず、都市化の進行は市場経済に委ね、緑地は適切に保全する。

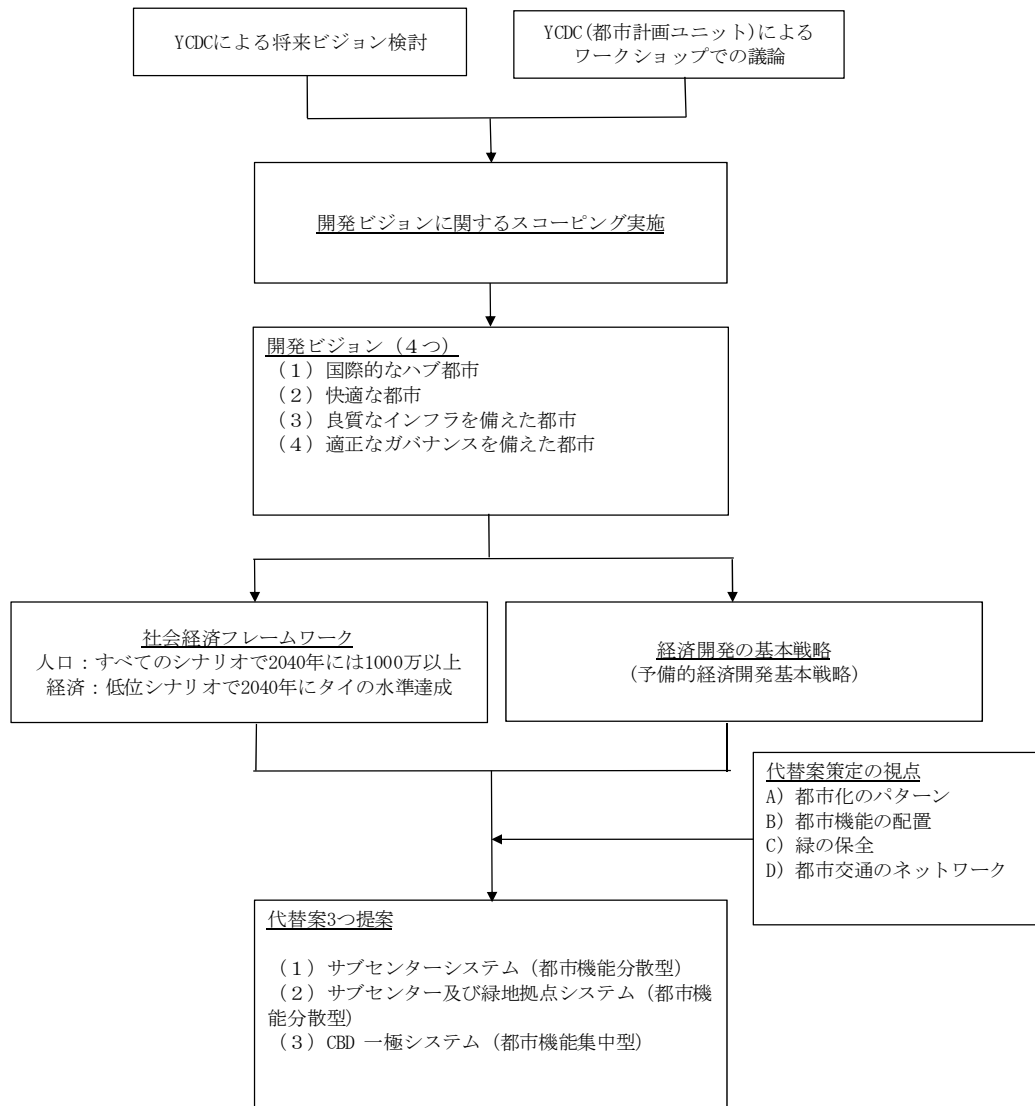
2) サブセンターと緑の島システム（都市機能分散型）

このシステムもサブセンターシステム同様、都市機能を分散することを意図しており、中心市街地から 10-15km 圏に「サブセンター成長都市軸」を配置する。これに加えて、外環状道沿いに「外環状成長都市軸」を形成し、都市範囲を規定することで、過剰な都市拡大を回避するとともに都市インフラの効率的・効果的な供給を図るとともに緑地は可能な限り保全する。

3) CBD 一極システム（都市機能集中型）

このシステムは、都市化の進行を市場経済に委ねるもので、今後の都市化は、主な放射状道路である No.5 道路、No.4 道路、No.1 道路、No.2 道路、No.6 道路沿いを軸に進行していくと考えられる。都市機能は従来通り CBD に集中させ、CBD の拡大・高層化を図る。郊外の都市開発にあたっては、市場経済に委ねるために都市の規制・誘導は最小限とし、緑地等の保全にも特に配慮しない。

都市構造計画（3案）策定までの作業フローは図 7.3.2 の通りである。



出典：JICA 調査団

図 7.3.2: 代替案までの作業フロー図

7.3.6 初期ステークホルダーミーティング（タウンシップインタビュー調査）

SEA ではできるだけ早期に情報公開し、計画の透明性を担保することが求められている。そのため、本調査では、初期的な SHM という位置づけのもと、関連する 39 のタウンシップを訪問して、都市構造計画案を説明し、彼らの意見を聞くとともに、各タウンシップレベルの環境問題意識について質問した。この聞き取り調査結果は、前章の「現状の環境関連課題」を補強するものとなった。

(1) 手法

各タウンシップでは、タウンシップのチーフに対して、まず 3 つの都市構造計画代替案を説明し、どの案が最も好ましいかを質問した。その後タウンシップに関連する環境問題や社会

経済状況について準備した質問用紙によってインタビューを行った。質問項目の要約は以下の通り。

1) インフラ関係

- ◇ 交通に起因する問題（交通渋滞、事故、大気汚染、騒音振動等）
- ◇ 交通安全対策等
- ◇ 上下水の現況
- ◇ 廃棄物管理の状況等
- ◇ 少数民族等の有無等
- ◇ 子供の労働関連の問題の有無等
- ◇ 観光資源の有無および関連問題
- ◇ 犯罪の発生状況等
- ◇ 緑地の分布状況等
- ◇ 都市公園を含むリクリエーション施設の有無
- ◇ 公衆便所の有無
- ◇ 宗教施設の有無

2) 社会的な問題

- ◇ 少数民族問題
- ◇ 不法占拠者問題
- ◇ 駐車スペースの充足度
- ◇ 歩行空間の安全性
- ◇ その他タウンシップ内での社会的な対立

3) その他

- ◇ 土地価格の高騰等
- ◇ 地域のルールや規則（市場、ゴミ収集、等特にタウンシップやワードが決めた規則）

(2) スケジュール

2012年10月15日（月）～26日（金）

(3) 結果

1) 都市構造計画の代替案

39 タウンシップのうち、29 タウンシップのチーフが「サブセンターと緑の島システム」を、また 8 タウンシップのチーフが「サブセンターシステム」をそれぞれ支持し、2 タウンシップのチーフからは回答が得られなかった。

「サブセンターと緑の島システム」を支持した主な理由としては、以下の通りである。

- ◇ 自然環境の保全に基づく持続可能な都市開発を目指している点。
- ◇ 内環状および外環状道路の建設によって、交通渋滞や交通事故を回避できる印象を受ける。
- ◇ 将来人口を収容するポテンシャルを持っている印象を受ける。
- ◇ 都市構造が、国際基準に適合している印象を受ける。

一方、「サブセンターシステム」を支持した主な理由としては、以下の通りである。

- ◇ 段階的な都市整備に適している。
- ◇ 環境面で影響が軽微である。
- ◇ 都市の適正な拡大に適している。

2) その他のコメント要約

- ◇ 当該タウンシップが直面している問題のうち深刻な問題として、28 名の回答者が、交通渋滞を挙げた。次に 22 名が挙げたのが交通事故の問題であり、いずれも交差点や市場周辺で起きているとのことであった。路上駐車が交通渋滞の主要な原因となっていることを考えて、駐車場の不足が指摘された。
- ◇ 歩行空間の問題は聞かれなかった。
- ◇ 今のところ、大気汚染、騒音、振動の問題はまだ深刻になっていない。
- ◇ 公共施設の充足状況としては、22 名が公衆便所の不足を指摘した。
- ◇ 社会問題としては、22 名の回答者が不法占拠者 (Squatter) の存在を挙げ、地元住民との軋轢が生じていることがわかった。ちなみに不法占拠者は、主に鉄道軌道沿いに住居しているとのことであった。
- ◇ 子供の通学路の安全に関しては、24 のタウンシップには横断歩道があり、そのほか教師による引率、交通信号を通じて、一応配慮されているがまだ不十分との認識が示された。
- ◇ 土地代に関しては、39 のタウンシップのうち、20 のタウンシップが上昇していると答えた。傾向としては、外環状地域や新郊外地域等市の周辺で、土地価格に上昇傾向が見られ、一方、CBD では 7 タウンシップのうち、上昇していると答えたのは 1 タウンシップ (Pebedan タウンシップ) だけであった。

- ◇ 医療、福祉、教育施設に関しては、特筆すべきコメント・要望はなかった。
- ◇ 電力の供給状況に関しては、今年の場合、21名が停電は月のうち1回～5回あり、停電の時間は5分から最長1時間と答えた。
- ◇ 多くのタウンシップでは、周辺で最近都市化が進んできているという印象を持っているが、都市開発にあたっては自然環境の保全は重要であるとの認識であった。



出典：JICA 調査団

図 7.3.3: タウンシップのチーフへのヒアリング風景

7.3.7 環境スコーピング

スコーピングにあたっては、まず開発ビジョン実現のために予想されるアクションを整理したのち、当該アクションを実施する場合に考慮されるべき環境社会配慮項目を環境チェックリストによって選定した。

(1) 開発ビジョンおn実現に関する整備方針

4本の開発ビジョンの実現に関して考えられる整備方針としては以下の通りである。

1) 国際ハブ都市の実現

- ◇ ティラワ地区での開発（SEZ・港湾）をはじめとする大規模な工業団地の誘致
- ◇ 周辺地域での大規模商業施設の建設
- ◇ 新空港建設
- ◇ 国際会議開催可能なコンベンションホールの建設
- ◇ 魅力的な都市建設による積極的な観光客の誘致 等

2) 快適都市の実現

- ◇ 積極的な都市緑地の建設
- ◇ 都市内の歩行空間の改善

- ◇ 環境教育を通じた環境保全思想の啓蒙
- ◇ 歴史的保全区域の改善

3) インフラ充実都市の実現

- ◇ 公共交通網の整備と一体になった道路網整備
- ◇ 可能な限り住民移転を発生しない道路網の整備
- ◇ LRTやモノレール等の中量交通をフィーダーとして組み合わせた多様性のある軌道系公共交通システムの整備
- ◇ 上下水道および・排水処理設備の整備率の向上
- ◇ 効率的な電力供給を実現する電力供給システムの構築
- ◇ 100%人口への廃棄物収集サービスの提供

4) 良好なガバナンス都市の実現

- ◇ 環境保全をはじめとするさまざまなアクションをささえる法的な整備
- ◇ 新規開発に基づく土地利用の変化に適正に対応できる体制整備
- ◇ 適正な環境管理のための EIA 制度構築

(2) 環境スコーピング

各ビジョンで予想されるアクションと環境影響項目の関連をマトリックスによる検討を通じて環境スコーピングを行った。環境影響項目は、JICA ガイドラインの環境チェックリストに含まれている 30 の項目を参考にした。その結果、表 7.3.1 の通り、社会環境面で 9 つ、自然環境面で 4 つ、公害面で 5 つの合計 18 項目が、本マスタープランの環境影響を評価するための環境影響項目として絞り込まれた。

表 7.3.1: 本マスタープランにおいて考慮すべき環境影響項一覧

	開発ビジョン	環境影響項目	国際的なハブ都市					快適な都市			良質なインフラを備えた都市			適正なガバナンスを備えた都市							
			関連影響項目	タイラワ地区での開発 (SEZ/港灣) をはじめとする大規模な工業団地の誘致	周辺地域での大規模商業施設の建設	新空港建設	国際会議開催可能なコンベンションホール等の建設	魅力的な都市建設による積極的な観光客の誘致	積極的な都市緑地の建設	都市内の歩行空間の改善	環境教育を通じた環境保全意識の啓蒙	歴史的保全区域の改善	公共交通網の整備と一体になった道路網整備	可能な限り住民移転を発生しない道路網の整備	LRTやモノレール等の中量交通をフィーダーとして組合わせた、多様性のある軌道	上下水道および、排水処理設備の整備率の向上	効率的な電力供給を実現する電力供給システム	100 %人口への廃棄物収集サービスの提供	環境保全をはじめとするさまざまなアクションをささげ法的整備	・新開発案に基づく土地利用の適正に対応できる体・制整備	・適正な環境管理のための EIA制度構築
Social Environment	1	Involuntary Resettlement	✓	✓	✓						✓	✓	✓								
	2	Local economy such as employment and livelihood, etc	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓						
	3	Land use and utilization of local resources	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓							✓	
	4	Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions																			
	5	Existing social infrastructures and services	✓								✓	✓	✓								
	6	The poor, indigenous and ethnic people	✓								✓	✓	✓								
	7	Misdistribution of benefit and damage	✓								✓	✓	✓								
	8	Cultural heritage	✓					✓		✓	✓	✓	✓								
	9	Local conflict of interests																			
	10	Water Usage or Water Rights and Rights of Common																			
	11	Sanitation	✓	✓										✓			✓				
	12	Hazards (Risk) Infectious diseases such as HIV/AIDS	✓										✓	✓	✓						
Natural Environment	13	Topography and Geographical features																			
	14	Soil Erosion																			
	15	Groundwater	✓	✓											✓						
	16	Hydrological Situation																			
	17	Coastal Zone																			
	18	Flora, Fauna and Biodiversity	✓						✓											✓	
	19	Meteorology																			
	20	Landscape	✓						✓		✓	✓	✓								
	21	Global Warming	✓						✓			✓	✓								
Pollution	22	Air Pollution	✓								✓	✓	✓								
	23	Water Pollution	✓											✓							
	24	Soil Contamination																			
	25	Waste	✓																	✓	
	26	Noise and Vibration	✓									✓	✓	✓							
	27	Ground Subsidence																			
	28	Offensive Odor																			
	29	Bottom sediment																			
	30	Accidents	✓							✓		✓	✓								

Note: "✓" shows the relationship between environmental impact items and the action by the project

出典: JICA 調査団

7.3.8 代替案別の環境影響マトリックス評価

下記の3つの代替案に関して予想される環境影響についてマトリックス評価を行った。

- ◇ サブセンターシステム (以後 A 案)
- ◇ サブセンターと緑の島システム (以後 B 案)

◇ CBD 一極システム (以後 C 案)

(1) 評価手法

評価は社会環境、自然環境および公害の 3 つのカテゴリに分けて行い、正の影響について 3 段階 (A、B、C)、負の影響について 3 段階 (X、Y、Z) をそれぞれ設定した。したがって、A 評価の場合、「当該影響項目」は、最も大きな正の影響をもち、X の場合は「当該影響項目」は最も大きな負の影響をもつことを示している。

(2) 正の影響評価

正の影響評価にあたっては、環境スコーピングで抽出された 18 の環境影響項目のうち、下記の通り、社会環境で 5 項目、自然環境で 3 項目および公害で 4 項目に着目して評価をおこなった。

◇ 社会環境 (5) : ①地域経済②貧困③富の配分④文化遺産⑤公衆衛生

◇ 自然環境 (3) : ①地下水②動植物および生態系③地球温暖化

◇ 公害 (4) : ①水質汚染②廃棄物③騒音振動④事故

1) 社会環境面

社会環境面では、A、B 案の場合、C 案に比べ、インフラ整備の効率が大きく、そのため以下の正の影響が考えられる。①インフラ整備工事に伴い、地域での雇用機会が増え、地域経済の活性化につながる。②軌道系の公共交通が整備されることによって、広域への短時間の移動が可能となるため、就学・就業機会が増え、中産階級の増加、富の配分の広域化が期待された。③計画的なインフラ整備により CBD 内の歴史的建造物保全が可能となるため、観光資源の充実が期待できる。④上下水関連の効率的なインフラ整備によって、安全な飲料水の供給をはじめとする公衆衛生面での適正な社会サービスを提供できる。

B 案は都市の外郭を規定することで、コンパクトな都市の外観を形成でき、3 案のうち最も効率的なインフラ整備が可能となり、安全な飲料水の供給をはじめとする公衆衛生面での適正な社会サービスを提供できる。C 案は特定の計画をもたないため、インフラ整備の効率が悪く、地域経済の活性化、就学・就業の機会増加、公衆衛生面での適正な社会サービスに関する社会環境面の正の影響は最小と考えられる。

以上の検討の結果、社会環境面の正の影響に関しては、B 案が最も高く、A 案、C 案の順でこれに続くと評価された。

2) 自然環境面

次に自然環境面では、A、B 案の場合、適切な上下水整備、廃棄物処理による地下水への影響を低減できる。また CO2 排出量が少なく、エネルギー効率の高い軌道系公共交通の整備により地球温暖化への影響が軽減できる。

B 案は、外環状道路の形成によって、広域的かつ計画的な緑の保全によって、A 案のように内環状道路内の主要な緑（Hlawga 自然保護区、インヤ湖）だけでなく、内環状道路から外郭道路に向かう地域の現状の緑も計画的に保全される。

さらに B 案は、広域的かつ計画的な緑の保全によって、A 案よりも都市のヒートアイランド現象緩和に対して貢献できる。C 案は特定の計画をもたないため、インフラ整備の効率が悪く、上下水整備、廃棄物処理による地下水への影響低減は限定的なものとなる。

以上の検討の結果、自然環境面の正の影響に関しては、B 案が最も高く、A 案、C 案の順でこれに続くと評価された。

3) 公害

A,B 案では、効率的なインフラ整備により、以下の正の影響が考えられる。①適切な上下水整備、廃棄物処理による水質汚染を低減できる。②軌道系公共交通の整備により、鉄道へのモーダルシフトが進み、道路交通渋滞・交通事故が緩和されると共に、道路交通量の絶対量も減少するため、排ガスによる大気汚染や騒音振動も減少する。③内環状道路建設により、交通渋滞・交通事故が緩和される。

B 案では、これに加え、上下水整備、廃棄物処理が広域的となり、外環状道路建設により、交通渋滞・交通事故もより緩和できる。C 案では、特定の計画をもたないため、インフラ整備の効率が悪く、上下水整備、廃棄物処理による水質汚染、廃棄物処理は限定的なものとなる。

以上の検討の結果、公害面の正の影響に関しては、B 案が最も高く、A 案、C 案の順でこれに続くと評価された。

(3) 負の影響評価

負の影響評価にあたっては、抽出された 18 の環境影響項目のうち、下記の通り社会環境で 5 項目、自然環境で 2 項目および公害で 3 項目について 3 つの代替案に着目して評価をおこなった。

- ◇ 社会環境 (5) : ①住民移転②土地利用③既存インフラ④文化遺産⑤HIV
- ◇ 自然環境 (2) : ①動植物および生態系②景観
- ◇ 公害 (3) : ①水質汚染②大気汚染③騒音振動

1) 社会環境面

3 案とも、軌道系公共交通の新規路線が地下や高架の場合には問題ないが、仮に地平に作られた場合には、地域分断の原因となる懸念がある。同じく工事に多くの労働者を必要とするため、工事期間中の HIV/AIDS 等の疾病の流行が懸念される。

A,B 案の場合は、以下の 3 点が社会環境面の負の影響としてあげられる。①環状道路・鉄道建設のための用地取得に伴う住民移転が発生する可能性がある。②インフラ整備に伴う既存の土地利用への影響が懸念される。③公共交通による移動が主体となるた

め、個人経営の乗り合いピックアップやタクシーの経営を圧迫し、ドライバー達の雇用に影響を与えることが懸念される。

住民移転に関しては、B案はインフラ整備対象が広域的であるため、A案よりも大きな負の影響が予想される。

C案では、スーパーCBD内の歴史的建造物が無計画な開発により、消滅する可能性があり、観光資源の減少につながる。

以上の検討の結果、社会環境面の負の影響度合いは、主に住民移転による影響によって、B案が最も大きく、A案、C案の順でこれに続くと評価された。

2) 自然環境面

3案とも、鉄道・道路の高架化による景観への影響が考えられる。C案は、無計画な都市のスプロールに伴い、3案のうち最も緑の消失が進むパターンである。A案では、内環状道路の外側の緑が市場原理による開発を通じて消失する可能性がある。B案では、外環状成長帯に向かって開発が進むに従い、ある程度の緑の消失は避けられない。

以上の検討の結果、自然環境面の負の影響度合いは、主に緑地の消失による影響によって、C案が最も大きく、A案、B案の順でこれに続くと評価された。

3) 公害

3案とも将来的な車両の増加による大気汚染・騒音が懸念される。インフラ整備を内環状道路内に限定しているA案では、内環状道路の外側については、非効率な下水・排水設備及び廃棄物処理システムによる環境悪化（洪水、水質悪化、悪臭等）が懸念される。

以上の検討から、公害面の負の影響度合いはA案が最も大きく、これに次いでB案、C案は同等の負の影響を有するものと判断された。

(4) 総合評価

環境影響マトリックス評価の結果、正の影響については、B案が社会環境、自然環境および公害の3つのカテゴリを通じて最も高い評価を得た。一方、負の影響ではB,C案が同程度の評価で、A案がこれに次いでいる。以上の結果、総合的評価としてB案（サブセンターと緑の島システム）が最適案として選定された。

代替案別の環境影響マトリックス評価の結果を表 7.3.2 に示す。

なお本章での代替案比較の結果は、「3 章開発ビジョンおよび都市構造計画」のうち、「3.4.2 土地構造のコンセプト」で行われた比較評価において、環境社会配慮面の検討に反映されている。

表 7.3.2: 代替案別の環境影響マトリックス評価一覧表

項目	A 案 (サブセンターシステム)	B 案 (サブセンターと緑の島システム)	C 案 (CBD 一極システム)
社会環境 (住民移転・地域経済・土地利用・既存インフラ・貧困・富の配分・文化遺産・公衆衛生・H I V)	<ul style="list-style-type: none"> ● インフラ整備工事に伴い、地域での雇用機会が増え、地域経済の活性化につながる。 ● 軌道系公共交通による広域への短時間の移動が可能となるため、就学・就業機会が増え、中産階級の増加、富の配分の広域化が期待される。 ● CBD 内の歴史的建造物保全が可能となるため、観光資源の充実が期待できる。 ● 上下水関連の効率的なインフラ整備により、安全な飲料水の供給をはじめとする公衆衛生面での適正な社会サービスを提供できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● インフラ整備工事に伴い地域での雇用機会が増え、地域経済の活性化につながる。 ● 軌道系公共交通による広域への短時間の移動が可能となるため、就学・就業機会が増え、中産階級の増加、富の配分の広域化が期待される。 ● CBD 内の歴史的建造物保全が可能となるため、観光資源の充実が期待できる。 ● 都市の外郭を規定することで、コンパクトな都市の外観を形成でき、3案のうち最も効率的なインフラ整備が可能となり、安全な飲料水の供給をはじめとする公衆衛生面での適正な社会サービスを提供できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 効率は低い、人口増に伴い必要となる軌道系を中心とした公共交通は整備されるため、短時間の移動が可能となり、就学・就業機会が増え、中産階級の増加、富の配分の広域化が期待される。 ● 効率は低い、上下水および廃棄物処理により、一定レベルの公衆衛生面で必要な環境は守られる。
	評価	B	A
自然環境 (地下水・動植物および生態系・景観・地球温暖化)	<ul style="list-style-type: none"> ● 適切な上下水整備、廃棄物処理による地下水への影響を低減できる。 ● 内環状道路内の主要な緑 (Hlawga 国立公園、インヤ湖) は保全される。 ● 緑の保全によって、内環状道路内の都市のヒートアイランド現象緩和に貢献できる。 ● CO2 排出量が少なく、エネルギー効率の高い軌道系公共交通の整備により地球温暖化への影響が軽減できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 適切な上下水整備、廃棄物処理による地下水への影響を低減できる。 ● 内環状道路内の主要な緑 (Hlawga 国立公園、インヤ湖) だけでなく、内環状道路から外郭道路に向かう地域の現状の緑も計画的に保全される。(例：開発にあたって、法律等に基づき、一定の緑を残す義務を与える等。) ● 広域的かつ計画的な緑の保全によって、都市のヒートアイランド現 	<ul style="list-style-type: none"> ● 効率は低い、上下水整備、廃棄物処理により一定レベルの地下水への影響を低減できる。 ● スーパーCBD 内では、計画的な都市緑化により緑地比率を現状より増加できる可能性がある。

項目	A 案 (サブセンターシステム)	B 案 (サブセンターと緑の島システム)	C 案 (CBD 一極システム)
		象緩和に貢献できる。 ● CO2 排出量が少なく、エネルギー効率の高い軌道系公共交通の整備により地球温暖化への影響が軽減できる。	
評価	B	A	C
公害 (水質汚染・大気汚染・廃棄物・騒音振動・事故)	<ul style="list-style-type: none"> ● 適切な上下水整備、廃棄物処理による水質汚染を低減できる。 ● 内環状成長帯内では、適正な廃棄物管理が可能となる。 ● 軌道系公共交通の整備により、鉄道へのモーダルシフトが進み、道路交通渋滞・交通事故が緩和されると共に、道路交通量の絶対量も減少するため、排ガスによる大気汚染や騒音振動も減少する。 ● 内環状道路建設により、交通渋滞・交通事故が緩和される。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 広域かつ適切な上下水整備、廃棄物処理による水質汚染を低減できる。 ● 広域かつ適切な廃棄物管理が可能となる。 ● 軌道系公共交通の整備により、鉄道へのモーダルシフトが進み、道路交通渋滞・交通事故が緩和されると共に、道路交通量の絶対量も減少するため、排ガスによる大気汚染や騒音振動も減少する。 ● 内・外環状道路建設により、交通渋滞・交通事故が緩和される。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 効率は低い、上下水整備、廃棄物処理により、一定レベルでの水質汚染、廃棄物管理は可能となる。 ● CBD に都市機能が集中するため、周辺部では大気汚染、騒音についてほかの 2 案に比べて軽微となる可能性がある。
評価	B	A	C
負の影響 社会環境 (住民移転・地域経済・土地利用・既存インフラ・貧困・富の配分・文化遺産・公衆衛生・H I V)	<ul style="list-style-type: none"> ● 内環状道路・鉄道建設のための用地取得に伴う住民移転が発生する可能性がある。 ● インフラ整備に伴う既存の土地利用への影響が懸念される。 ● 公共交通による移動が主体となるため、個人経営していた乗り合いピックアップやタクシーの経営を圧迫し、ドライバー達の雇用に影響を与えることが懸念される。 ● 軌道系公共交通の新規路線が地下や高架の場合には問題ないが、仮に地平に作られた場合には地域分断の原因となる懸念がある。 ● 工事に多くの労働者を必要とするため、工事期間中に HIV/AIDS 等の疾病がはやる可能性 	<ul style="list-style-type: none"> ● 内環状および外環状の道路・鉄道建設のための用地取得に伴う住民移転が発生する可能性がある。 ● インフラ整備に伴う既存の土地利用への影響が懸念される。 ● 公共交通による移動が主体となるため、個人経営していた乗り合いピックアップやタクシーの経営を圧迫し、ドライバー達の雇用に影響を与えることが懸念される。 ● 軌道系公共交通の新規路線が地下や高架の場合には問題ないが、仮に地平に作られた場合には地域分断の原因となる懸念がある。 ● 工事に多くの労働者を必要とするため、工事期間中に HIV/AIDS 等 	<ul style="list-style-type: none"> ● スーパーCBD 内の歴史的建造物が無計画な開発により、消滅する可能性があり、観光資源の減少につながる。 ● 軌道系公共交通の新規路線が地下や高架の場合には問題ないが、仮に地平に作られた場合には地域分断の原因となる懸念がある。 ● 工事に多くの労働者を必要とするため、工事期間中に HIV/AIDS 等の疾病がはやる可能性がある。

項目	A 案 (サブセンターシステム)	B 案 (サブセンターと緑の島システム)	C 案 (CBD 一極システム)
	がある。	の疾病がはやる可能性がある。	
評価	Y	X	Z
自然環境 (地下水・動植物および生態系・景観・地球温暖化)	<ul style="list-style-type: none"> ● 内環状道路の外側の緑は市場原理による開発を通じて、消失する可能性がある。 ● 鉄道・道路の高架化による景観への影響が考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 外環状成長帯に向かって開発が進むに従い、ある程度の緑の消失は避けられない。 ● 鉄道・道路の高架化による景観への影響が考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無計画な都市のスプロールに伴い、3案のうち最も緑の消失が進むパターンである。 ● 緑の消失によって、特にスーパーCBD内では、都市のヒートアイランド現象が加速する可能性がある。 ● 鉄道・道路の高架化による景観への影響が考えられる
評価	Y	Z-	X
公害 (水質汚染・大気汚染・廃棄物・騒音振動・事故)	<ul style="list-style-type: none"> ● 車両の増加による大気汚染・騒音が懸念される。 ● 内環状道路の外側については、非効率な下水・排水設備及び廃棄物処理システムによる環境悪化(洪水、水質悪化、悪臭等)が懸念される 	<ul style="list-style-type: none"> ● 車両の増加による大気汚染・騒音・振動が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 特にスーパーCBDでは車両の増加による交通渋滞、交通事故の増加とともに大気汚染、騒音振動がより深刻となる。
評価	X	Y	Y
総合評価	<u>推奨できる</u>	<u>最も推奨できる</u>	<u>推奨できない</u>

出典 JICA 調査団

7.3.9 環境影響緩和策

最適案で確認された環境影響について以下の通り緩和策を策定した。

(1) 住民移転

- ◇ 計画段階では可能な限り移転数を最小化する工夫を行う。
- ◇ 大規模な移転が予想される場合は住民移転計画を策定し、移転住民への影響を最小化する。

(2) 土地利用

- ◇ 既存の土地利用状況については十分に調査し、新規インフラによる影響を最小化する。
- ◇ 新規インフラ整備を計画する場合は、該当する土地について十分に調査し、適切な用途変更の手続きを行う。

(3) 植生保護

- ◇ 開発に伴う緑の減少を最小限にするために必要に応じて法整備を行う。
- ◇ 地域の緑を計画的に保全するだけでなく、積極的な都市緑化を行い、都市内の緑被率向上を目指す。

(4) 景観への影響

- ◇ 道路・鉄道の高架化は最小限とし、設計に際して周辺に圧迫感を与えないような配慮を行う。

(5) 大気汚染・騒音・振動

- ◇ 新規道路建設の場合は、大気汚染、騒音、振動に配慮して、病院、学校の近傍における計画は避ける。
- ◇ モニタリングポストを設置し、継続的な環境監視を行う。

7.3.10 環境モニタリング計画

ここでは SEA を通じて選定された最適案（サブセンターと緑の島システム）に基づいて今後都市開発を進めるにあたって、一般的な環境モニタリング計画を提案する。

既に述べた通り、ミャンマー国では昨年、「環境保護法」が制定されたばかりで EIA に関する規則や環境基準も、現在 Ministry of Environment Conservation and Forestry (MOECF) が策定中である。そのため、本計画では、当面世界保健機構 (WHO) の基準に準拠することを前提としている。

環境パラメーターについては、個別プロジェクトの特性に応じて必要な項目を決定する。今回は、公害に関連する一般的な項目に限って記載したが、大規模な住民移転が発生する場合

は、住民移転計画で想定していた支払システム、生計回復プログラム等について、モニターしていくことも重要である。

各環境パラメーターのモニタリングの位置および測定頻度は、個別のプロジェクト単位に策定される環境管理計画の一部として規定される。モニタリングの実施部署については、工事着手前（ベースラインデータ）、施工中および竣工後の操業期間に分けて、決定しておくことが重要である。表 7.3.3 に一般的な環境モニタリング計画を示す。

表 7.3.3: 環境モニタリング計画一覧表

項目	基準
水質	pH, EC, DO, BOD, COD,SS, Nitrate, Phosphate, Chloride, Oil/Grease, Zinc, Lead, Total coliform, E. coliform etc.
大気/浮遊物質	Carbon monoxide Sulphur dioxide Nitrogen dioxide Ground level ozone pM10 etc.
騒音	Mean sound level (Leq (24)) Day-night sound level (Ldn)

出典 JICA 調査団

7.4 ステークホルダーミーティング (SHM)

SEA にとって意思決定のプロセスでの情報公開、透明性の確保は最も重要な要素の一つであるため、以下の目的に基づいて第 1 回 SHM が開催された。

- ◇ ヤンゴン都市開発ビジョンの策定経緯に関する情報共有
- ◇ 開発ビジョンに基づいて策定された都市構造計画に関する意見交換

7.4.1 第 1 回 SHM

(1) はじめに

第 1 回 SHM は YCDC 主導で以下のとおり開催された。

なお当該 SHM では、YCDC によるプレゼンテーションに先立って、JICA 調査団より SHM の目的等について説明を行った。質疑応答に関しては、出席者が意見を述べやすいように、質疑応答セッションの前のコーヒブレークの時間に、質問・コメントを書面で受け付けた。質疑応答は、この書面での質問・コメントに対して回答する形で行い、適宜追加質問を受け付けた。

開催日時 : 2013 年 1 月 18 日(金) 9:30-12:00

場所 : YCDC 会議場

議事 :

1. 開会挨拶
2. YCDC によるプレゼンテーション

- i) 開発ビジョンおよび都市構造計画に対する SEA 説明
- ii) インフラ整備計画説明
- iii) 土地利用計画説明

3. 質疑応答

4. 閉会挨拶

(2) 参加者

当該 SHM は表 7.4.1 のとおり計 169 名の参加を得た。(出席者名簿は、Appendix 7.2 参照)

表 7.4.1: SHM 出席者内訳

所属先	参加者数
地方議会メンバー	23 人
地方行政機関 (タウンシップ含む)	49 人
YCDC	31 人
メディア	66 人
計	169 人

出典 JICA 調査団



出典 JICA 調査団

図 7.4.1: SHM の開催の様子

(3) 質疑応答概要

質疑応答に関する議事録は Appendix 7.3 の通りで概要を表 7.4.2 に示す。

表 7.4.2: SHM 質疑応答概要

No	質問・コメント	回答 (YCDC)
1	ヤンゴンの中心市街地 (CBD) を保全する計画はあるか？ ヤンゴンが現在直面している主要な問題は何か？ (Tin Aung Kyaw, BBC Burmese)	CBD には、建物が高密度に密集しているため、その保全は非常に困難であるが、最善を尽くしたいと考えている。 住宅地の不足、都市交通がヤンゴン都市圏にとって主要な問題である。
2	プロジェクトによって低所得者層への適正な住宅供給はできるのか？ (Kaung Myat Phy, Myit MaKha News Agency)	低価格の住宅供給プロジェクトは住宅開発局によって実施される予定である。
3	プロジェクト実施に伴う用地取得は、どのように行われるのか？ このプロジェクトによって土地価格の上昇はおこさないか？ (Zaw Wai, The Farmer Media)	用地の取得は土地法の規定に基づいて行い、補償は市場価格に基づいて行われる。 土地の高騰を引き起こすような要素は排除しなければならない。そのためにも、住民には協力を要請したい。
4	都市開発に関して、新規の都市開発と既存の都市の改善のどちらを優先するのか？ MP のうち、住宅プロジェクトの場合、現在計画対象地に住む住民はどうするのか？ (no information on the commenter)	都市開発は、まず既存の都市構造の改善から着手し、新規開発は次の段階に行う。 現状の計画では、基本的に住民が住んでいない地域を計画対象としている。
5	プロジェクト実施にあたって、住民からの意見はどうやって集めるのか？ プロジェクトに対する低所得者層の意見は、どうやって吸い上げるのか？ (Ye Linn Htut, The Trade Times)	マスメディアを通じた広報活動に努め、住民からの意見を集めたい。 プロジェクトの一環で「世帯インタビュー調査」を実施しており、プロジェクトに彼らの意見が反映するように配慮している。
6	農地を対象に用地取得を行う場合、農民に対して、補償のオプションの一つとして、雇用機会の提供は行うのか？ (Daw Ei Ei Khaing, Administrator)	住宅や道路開発を農地対象に行う予定はないが、もし、その必要がある場合は住民と協議の上、適正な市場価格に基づいて補償を行う。 補償は現金補償が基本であるが、必要に応じて、雇用機会の提供も考慮する。ただ全てのケースで対応はできないと考えている。
7	市街地での高層建築に対して、何らかの制限を行う予定はあるのか？ ごみの不法投棄問題については何か予定があるのか？ (Dr. Win Ko Hla, Regional Parliament Representative)	ヤンゴン都市圏の特に CBD 内には歴史的建築物があるため、建築の高さ制限を行っている。この件に関して現在、建築制限のためのマニュアルを作成中である。 ゴミの不法投棄に関しては、取り締まりのキャンペーンを実施している。
8	市街地では、路上駐車が交通渋滞の原因となっている。このような事態を避けるための駐車場の管理についてはどう考えているのか？ (U Tint Aung, Administrative Officer)	駐車場の問題は YCDC の技術局 (道路、橋梁) が担当している。車両の増加に伴って、十分な駐車スペースを確保することは、交通渋滞解消のためには喫緊の課題だと思っている。
9	MP のうち、2013 - 2014 実施予定の緊急プロジェクトに関する情報を住民に対してどうやって周知するつもりか？ (Dr. Saw Hla Htun, Yangon Regional Government Hluttaw representative)	マスメディアを通じて周知したい。もし意見等があれば YCDC に来庁してもらっても構わない。我々の広報活動については、政府によって承認されている。
10	MP に含まれるプロジェクトのうち、長期プロジェクトに先駆けて、短期プロジェクトから着手していくことを提案したい。 (Daw Kyi Kyi Mar, Regional Hluttaw representative.)	MP では短期プロジェクトから実施していくことになっている。ただ一部プロジェクトでは、関連法制度が未整備なために遅延する可能性がある。

出典 JICA 調査団

(4) 考察

SHM は、招待状の発送、会場準備等、YCDC の十分な当事者意識に基づいて、スムーズに行われた。特に、「初期 SHM」でインタビューを行ったタウンシップの代表の招へいに関しては、YCDC は直接タウンシップにスタッフを派遣して、参加を要請した。

開発ビジョンおよび都市構造計画に対する SEA 説明をはじめとする主要なプレゼンテーションは、YCDC によって適正に行われた。結果として 169 人の多数の参加者を得て、当該 SHM は成功裡に終了した。

質疑応答の場では、書面での事前の質問・コメントを受け付けたため、出席者にとって発言しやすい雰囲気となり、その結果、活発な質問・コメントが出された。直接 SEA に関する質問は少なかったが、本 MP への関心の高さがうかがえる会議であった。

7.5 結論および提言

今回、ヤンゴン都市圏の将来開発ビジョンと開発基本方針の検討にあたり、SEA を実施し、B 案（サブセンターと緑の島システム）が最適案として選定され、当該案実施にあたって、予想される負の影響を回避するための緩和策を策定するとともに基本的な環境モニタリング計画を策定した。

ここでは本 SEA について、SEA 導入に関する論理的根拠および本 SEA で採用した手法に関する妥当性を確認するとともに、個別案件の環境社会配慮に関する考え方をまとめた。

7.5.1 SEA 導入に関する論理的根拠

現在「ミ」法制度に SEA 実施の記載はないが、JICA ガイドラインでは、マスタープラン等においては、戦略的環境アセスメント（SEA）を適用すべきとしているため、ヤンゴン都市圏の将来開発ビジョンと開発基本方針の検討にあたり SEA を実施した。

既に述べた通り、国家の開発と環境の関係から、SEA には、次の通り 2 つの重要な意義があるとされている

- ◇ 一般に環境に著しい影響を与える施策の策定・実施にあたって、適切な環境配慮を意思決定に統合すること。
- ◇ 事業の実施段階での環境アセスメントの限界性を補うこと。

7.5.2 本 SEA で採用した手法に関する妥当性

本 SEA では、SEA の実施方法に関する必要事項について、以下の通り適切に満たしている。

(1) 戦略レベルの環境影響配慮

マスタープラン段階での環境社会配慮実施を通じた「戦略レベルの環境社会配慮」を実施した。

(2) ノーアクションを含む代替案の検討

ノーアクション案である「CBD 一極集中システム」を含む 3 案の代替案検討を実施した。

(3) 社会・環境に関する影響項目を通じた比較検討

4 つの開発ビジョンを実現するために予想されるアクションに関連する環境影響項目を絞り込んだうえで（スコーピング）、各代替案について環境影響項目ごとに評価を実施した。（経済面の検討は別途実施）

(4) 計画プロセスの透明性確保

関連タウンシップでのインタビューおよび SHM における代替案の検討プロセス説明および意見交換実施を通じ、「計画プロセスの透明性」を確保した。

7.5.3 個別事業案件に関する適切な環境社会配慮

本 MP に基づいて、今後、セクター別の MP さらに個別事業計画が策定される予定である。「ミ」国の EIA 実施に必要な規則が未整備である現状で、個別事業案件においていかにして、適切な環境社会配慮を確保するかについては、フェーズ II において提言する予定である。

第 8 章

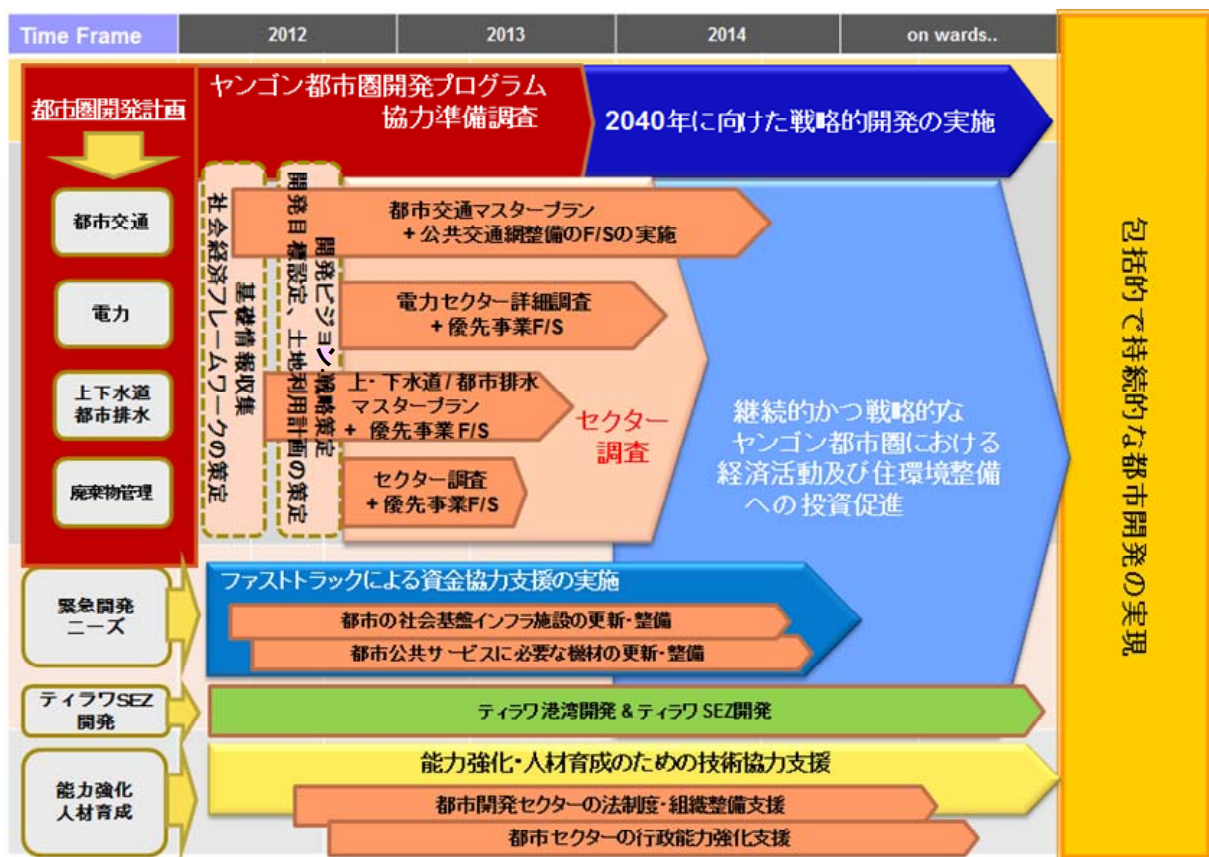
結論・提言

< 第 2 部：計画編 >

第 8 章：結論、提言と今後の予定

8.1 計画策定経緯のまとめ

ヤンゴン都市圏における戦略的な都市開発マスタープランを策定する本調査は、2012年5月1日にヤンゴン地域政府及び JICA が合意したヤンゴン都市圏の都市開発に関わる包括的プログラムにおける先導的なプロジェクトとして位置づけられる。この調査に追随するように、上下水道、都市交通などセクター別に個別マスタープラン調査や緊急改善プロジェクトの準備が進められている。



出典：ヤンゴン都市圏都市開発セクター情報収集・確認調査

図 8.1.1: ヤンゴン都市圏の都市開発に関わる包括的プログラム

本計画の実施について、2012年5月10日にヤンゴン地域政府と JICA が合意し、その後 JICA は都市計画及び関係する分野の専門家における調査団を結成し、ミャンマー国に派遣した。

2012年8月14日には U Hla Myint ヤンゴン市長兼ヤンゴン地域開発大臣を議長に迎え、第1回ステアリングコミティが開催された。この会議において、調査団はインセプションレポートの要旨を説明し、市長及び参加者一同はこれを原則として了解した。

これに続き 2012年11月2日には同じく U Hla Myint 市長を議長に迎え、第2回ステアリングコミティが開催された。この会議において、調査団はインテリムレポート I の要旨を説明し、市長及び参加者一同はこれを原則として了解した。この会議では、ミャンマー国側の交通問題への関心の強さや調査団の提案する将来のヤンゴン都市圏構造案への概ねの同意が確認された。

続いて、2013年1月18日に U Hla Myint 市長を議長に迎え、第3回ステアリングコミティが開催された。この会議において、調査団はインテリムレポート II の要旨を説明し、市長及び参加者一同は了解した。インテリムレポート II では、ヤンゴン都市圏の将来の都市構造計画や社会基盤インフラの戦略がおおむね確認された。

以上を踏まえて、調査団は本マスタープランを取りまとめたファイナルレポート I (ドラフト) を作成し、2013年3月6日に U Hla Myint 市長を議長に迎え、第4回ステアリングコミティが開催された。この会議において、調査団はファイナルレポート I の要旨を説明し、優先プログラムの提案を含めた本マスタープラン全体について、市長及び参加者一同により基本的に了承された。

一方、本邦（東京）では、2013年3月21日に U Hla Myint 市長を招待して JICA 公開セミナーの「ヤンゴン都市圏開発を構想する」を開催し、本邦の関連行政機関や関心企業・メディアに対してマスタープランの説明・披露を行った。このようなセミナーと並行して、ファイナルレポート I の最終化を進め、2013年4月にマスタープランが完成した。

8.2 結論と提言

ヤンゴン都市圏の現状と課題のまとめ及び今後に向けた提言を以下に挙げる。

8.2.1 都市開発・管理に関するまとめ

- ヤンゴンの歴史的な変遷の過程においてシュエダゴン・パゴダの存在が常に都市の中心的な施設として機能してきており、この中心性は将来においても保持しなければならない。19世紀の英国植民地支配のもと、ヤンゴンは港を持つ現代的な都市へと変わり地域の拠点として発展した。既存の CBD 内には保存すべき歴史的建造物が数多く存在する。
- 英国支配時代の都市計画によりヤンゴン河畔において広い緑地ゾーンが形成されたが、その後の港湾開発によってこの河畔緑地は今日、失われている。ヤンゴン河畔の緑地・オープンスペースの一部を復活させることが重要である。
- ヤンゴン市は人口 5,142,000 人（2011 年）を抱えるミャンマー国最大の商業都市である。このヤンゴン市の全 33 タウンシップに周辺の 6 タウンシップを加えたヤンゴン都市圏（計画対象地域）の人口は 5,572,000 人（2011 年）である。
- 今後ミャンマー国では都市化が着実に進行すると考えられ、ヤンゴン都市圏は将来においても中心的都市として発展を続けると予想される。2040 年の将来人口はヤンゴン都市圏において 11,730,000 人と予測された。
- 行政、銀行、業務、商業など都市の中核機能の大部分は中心部の CBD に集中しており、また CBD には住宅や店舗が高密度に集中しているため交通渋滞や環境問題を引き起こしている。混雑緩和のため、市郊外の都市化地域に第二 CBD とサブセンターを開発し、現在 CBD に集中しているいくつかの中核機能を移動する必要がある。
- 今後の急速な人口増加予測を踏まえると、都市的土地利用が占める割合が高まる一方で、農地や緑地が用途転換されることは不可避である。このような将来傾向の中で都市化を促進する必要があるが、その一方で、湿地、河川、高付加価値の農地などの貴重な緑地については、持続的な都市管理及び快適な都市生活に向けて、適切に保全・活用していくことも必要である。
- ヤンゴン都市圏に居住する世帯から 10,000 世帯（抽出率 1.0~1.2%）を抽出し、世帯訪問調査（HIS）を実施した。HIS の調査結果はデータベースに集計され、都市開発の現状を入手するためだけでなく、現在の都市サービスに対する人々の評価や意見を理解するための重要な情報源として活用可能である。
- HIS の結果によれば、ヤンゴン都市圏の人口の 15%は面積 250 feet² (23m²) 以下の住宅に住んでおり、相当数の人口の住宅事情が悪いことを表している。ヤンゴン河、ライン河、Pazundaung 川周辺にはスラムやスクワッターが分布している。
- 公園は、ヤンゴン市内で 58 箇所、面積で合計 188ha (470 acre) が整備されているが、これは一人当たりの公園整備量で見ると 0.37m²/人である。これは都市人口の規模で見ると非常に小さな数値であり、将来の持続可能な都市開発の実現に資するよう、他の公共オープンスペースと共に公園整備量を増やすことが望まれる。
- 本調査には幅広い情報やデータが政府機関や関係機関から集まった。並行して、最新の衛星写真と現地調査により地形的条件や都市計画施設の配置を図化するために地理情報

システム (GIS) が構築された。作成されたデータは、GIS データベースとして編集され、ヤンゴン都市圏の自然条件や現状の土地利用パターンの把握及び社会経済属性や将来土地利用シナリオの空間的配置を分析するために利用可能である

- 上記の分析やカウンターパートとの議論と並行して、ヤンゴン都市圏の 2040 年に向けた将来の開発ビジョンの 4 本の柱として、1) 国際ハブ都市の実現、2) 快適都市の実現、3) インフラ充実都市の実現、4) 良好なガバナンス都市の実現、が設定された。
- ヤンゴン都市圏の将来の都市構造として次の 3 つの代替案を設定し、ステークホルダーとの合意形成のために様々な会議や面談で議論がなされた。1) サブセンターシステム、2) サブセンターと緑の島システム、3) CBD 一極システムのうち、協議・検討・調整を重ねた結果、2) を将来の都市構造として選択し検討を進めた。
- 都市開発適地分析、将来人口分布予測、社会経済フレーム分析の結果を受け、2025 年と 2040 年の将来土地予測図が作成された (4.2 節参照)。下記に挙げる都市インフラ開発戦略もこの土地利用図に基づいている。
- ミャンマー国における都市計画を規定する法制度について、検討中という報告はあるものの、いまだその成立には目途がたっていない。また、統一建築規準 (Uniform Building Code) が準備されているが、そのうち都市計画関連規定は検討中とされている。このように現在、ミャンマー国において都市計画に実行可能な法的枠組みは存在しない。
- ヤンゴン市内、近郊の都市開発事業の立案、実施については制度上、これまで建設省・人間居住住宅開発局がその役割を担ってきた。新憲法下では、その役割の大部分はヤンゴン地域政府や YCDC などの地方自治体に委譲されるべきである。
- 都市計画実行機能の強化のために、YCDC は都市計画課を設立した。しかし大部分のスタッフが都市計画の実務経験がない若手スタッフのため、計画立案・実施能力の向上トレーニングが早急に必要である。
- 3 つの都市構造代替案についての早期の情報開示と意見聴取のため、ヤンゴン都市圏に含まれる 39 タウンシップを対象に、戦略的環境アセスメント (SEA) の一環としてステークホルダーミーティングが開催された。情報開示、透明性確保を目的に開催され、合計 169 名が参加した。

8.2.2 社会基盤インフラ開発に関するまとめ

- ヤンゴン地域の産業構造をみると製造業の割合が最も大きく、「商業都市」という一般的なイメージではなく、「商工都市」に呼ぶにふさわしい産業構造の特徴を有している。この背景には国際港、国際空港のようなゲートウェイ施設と国内ネットワークによるハブ機能が大きく貢献している。
- CBD 南部のヤンゴン河沿いに位置するヤンゴン本港が現在のヤンゴン最大の港である。一方、その南東でヤンゴン河中流域に位置するティラワ地区港は、近い将来ヤンゴン本港の機能の一部が移転されるように急速に発展している。老朽化が進むヤンゴン本港の一部を再開発、再生することができれば市民への水辺の開放が可能となる。
- ヤンゴン市北部に位置するヤンゴン国際空港は、航空需要の急速な発展によりすぐに飽和状態となることが予想される。敷地には拡張の余地がないため、ミャンマー国政府はヤンゴン市北方のバゴ市近くに新国際空港の建設を検討している。この 2 つの空港が将来の全国及びヤンゴン都市圏の空の玄関口として機能すると考えられる。

- ティラワ SEZ プロジェクトは、ヤンゴン地域の Thanlyin 及び Kyauktan タウンシップにまたがり、製造業、住宅、商業、物流などの地区からなる総開発面積約 2,400 ha を有する大規模な開発プロジェクトである。この SEZ は、ティラワ地区港の近傍にあり原材料や製品の輸送に便利であることが強みとなる。
- CBD 周辺には 1 日に 400 万人以上が郊外から流入する。現在の交通手段はバス、公営の環状鉄道、公営の内航船、タクシー、自家用車の 5 種類に分類される。2003 年のヤンゴンにおける機関分担率は、全体のわずか 3% が鉄道、6% が自家用車であるのに対し、84% をバスが占める。
- ヤンゴン市は主要道路と呼ばれる 2 号線～6 号線、及び Bayint Naung Road、Strand Road 等により幹線道路網が敷かれている。主要道路沿いの土地のほとんどには住宅や店舗が隙間なく立地しており、ヤンゴン都市圏の主要道路は拡幅が困難である。車両台数の急激な増加により、慢性的な交通渋滞が特に中心市街地で発生しており、この緩和策はマスタープランにて考慮される必要がある。
- ヤンゴン都市圏の鉄道ネットワークは 3 本の本線と 5 本の支線の計 8 線（総延長 148.3km、80 駅）からなる。現状の鉄道サービスのレベル、利用率ともに低いが、公共交通の潜在ニーズは高いと思われ、既存の鉄道路線の改善策検討が早急に必要である。現在の運賃は過度に低く整備の採算が取れないため、公共セクターの継続的な主導が必要である。
- 内陸水運は交通手段として一般的に補完的な役割を果たすが、しかしヤンゴンは地形的に河畔に位置するため、人、貨物両方にとって必要不可欠であり、ミャンマー国全体も内陸水運交通網に大きく支えられている。また CBD のヤンゴン河対岸、特に Dala 地区の低所得層にとって CBD に渡るための水上フェリーは生活に欠かせない。
- YCDC の上水道システムの普及率は 2010 年時点で 42% であり、残り 58% は私有井戸、溜池、雨水等から生活用水を得ている。無収水率は約 50% と非常に高く、今後の水需要を補うためには低減が欠かせない。水質の面では、取水場や給水管等の既存施設の老朽化が目立ち、また塩素消毒水量の割合は給水量の約 1/4 であり、8 栓中すべてで一般細菌が検出されたという報告もある。供給水について質と量の両面で改善を進めなければならない。
- 既存下水道施設の整備率は 10% 以下であり CBD の一部しか整備されておらず、普及範囲を拡大させる必要がある。また腐敗槽のない注水式トイレが広範に普及しているが、衛生環境の悪化防止のため本タイプのトイレは腐敗槽付きに変更されるべきである。さらにヤンゴン市には汚泥専用処置施設がなく、腐敗槽から除去された汚泥処理のためにこの整備も欠かせない。下水道に関しても質と量に対して両面の改善が望まれる。
- 既存の雨水排水システムでは容量不足が目立つ一方で、維持・補修作業のスピードも追い付いていない。排水業務スタッフの増員など、組織制度に再編が必要である。
- ヤンゴン都市圏の現在の切迫した電力不足、及び将来の電力需要の増加が見込まれる状況において、電力不足の解消は緊急かつ重要な対処すべき課題である。また過大な送配電ロス、電圧変動といった問題も顕在化しており、このために劣化した既設発電所設備の機能回復、新たな水力発電やガスタービン発電所の開発が必要である。
- ごみ最終処分場の運営はオープンダンピング状態にあり、不衛生状態の問題を継続的に生じている状況である。衛生的最終処分のためには、都市の基本インフラのひとつとしての衛生処分場の建設並びに運営が必要である。また収集運搬に用いられる車両の多くが古く、効率的、かつ安定した収集作業のためにはこれらの車両の更新が必要である。廃棄物管理に対する短期、中長期的な計画が存在しないため、収集運搬、最終処分並び

に中間処理を包括する廃棄物管理に関する定量予測に基づく計画が課題解決には必要である。

- 情報通信ネットワークに関して、国際回線の容量不足が懸念されている。衛星回線は高コストであるため、ミャンマー国ではタイ国に向けた地上 OFC の拡張整備が望ましい。また敷設に時間を要するものの、海底ケーブルも同時に新設が必要である。またヤンゴン都市圏に現在 3 社しかないインターネット回線サービスプロバイダーの新規事業許可と、インターネットサービス改善のためのインターネット装置の増設が必要である。

8.2.3 ヤンゴン都市圏開発に向けた提言

- 本計画では 2025 年と 2040 年における将来の土地利用計画を提示した。実現に向けては地区詳細計画の策定が必要であり、土地利用規制スキームや各地区についての規制が明確に確立されるべきである。YCDC はこれに関し建設省・人間居住住宅開発局を含む関係者との調整を続ける必要がある。また YCDC は、都市計画法や建築基準法などまだ成立前の国の枠組みとも整合を取りながら、まず優先的な開発地区において独自の条例と規制を適用し、実現の方法を検討すべきである。
- 土地利用計画案を実現する上で重要な課題のひとつは、第二 CBD とサブセンター形成の推進であり、これを加速するためには民間開発業者がこれらの地区への投資に魅力を感じるよう適切な土地利用ゾーニングの枠組みが確立されるべきである。本調査のフェーズ II では、YCDC と協力してこれらの地区に対するより詳細な地区計画が立てられる。
- ヤンゴンは小高い丘陵地に位置し、いくつかの湖沼を持つ。Kan Daw Gyi 湖や Inya 湖などとそれに沿う緑地帯は公共の公園として、また他の湖沼も治水や環境汚染軽減のために非常に重要かつ貴重な水域であるため、適切に保護されるべきである。
- ヤンゴンは、パゴダ、寺院、教会、モスクなど数百もの宗教建築物と 19~20 世紀の英国植民地時代の建物を保有する歴史的都市だが、老朽化した建造物の一部は修復や改善、また新用途のために建て替えが必要な状況である。これら歴史遺産を将来のヤンゴンの観光拠点として保全・活用し持続可能な都市開発を行うためには新たな管理手法が必要であり、そのために YCDC は Yangon Heritage Trust や積極的な支援が期待できる JICA などの国際的なドナーと連携する必要がある。
- CBD 内の連邦政府の数多くの建物については現在十分な活用がなされていないか、または適正な利用がなされていない。適切な保全措置のもと、積極的な活用を推進する必要がある。
- ミャンマーの住宅供給面においてはこれまで公共セクターが先導してきた。2040 年までに約 100 万世帯の供給が必要であり、一部は貧困層への供給が必要だが、民間開発業者がその需要を担う保証はない。このため YCDC が建設省・人間居住住宅開発局の公営住宅業務を引き継ぎ主要実施機関となる場合には、そのための適切な予算配置と能力開発が重要であり、本調査のフェーズ II では、郊外住宅地のケーススタディを通して YCDC に基礎的な実務研修を提供する。また業務移行を速やかに進める方法を YCDC と人間居住住宅開発局の間で議論する必要がある。
- 都市計画法などの基本法はミャンマー国政府のもとで制定されるべきであり、また都市計画の国家政策が検討されるべきである。都市計画の国家的枠組みに関連するため実施主体は建設省が適任であり、国際的なドナーや開発パートナーの積極的支援が望まれる。

- 地方政府レベルでは、ヤンゴン市開発法及び各種条例が建築規制や都市計画実施のための一般的枠組みを提供する一方で、実際の規制は十分に確立されていない上に一般に広く公表されていない。上記した都市計画に関する国家の法的枠組み・政策と調和することが必要で、その上で建築規制が明確に確立され、一般市民に広く公表されるべきである。
- 都市交通に関しては、JICA 調査「ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査（都市交通調査）」がヤンゴン都市圏開発プログラムの一つとして 2013 年 1 月に開始し、YCDC からも積極的な関与が必要である。都市交通、道路網、鉄道、港湾・物流の優先プロジェクトを 6.3 章に提案したが、優先順位と国際支援の必要性について関係機関の間で議論が必要である。
- 上水道・下水排水に関しては、JICA 調査「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」（同じくヤンゴン都市圏開発プログラムの一つ）が同時進行中である。優先プロジェクトについては同じく関係機関の間で議論が必要である。
- 電力供給と廃棄物管理に関しては、個別のセクター調査がまだ開始していない。これに備え、YCDC は優先プロジェクト実施のための独自の分析と計画を進めるべきである。
- 情報通信に関して、ミャンマー国全体の通信網改善に向けた JICA 調査「ミャンマー国通信網改善事業準備調査」がすでに開始している。その内容はヤンゴンの通信事情にも影響があるため、進捗状況を密に把握する必要がある。
- 都市開発セクター、社会基盤インフラ開発セクターの優先プロジェクトの実施を加速し、またドナー間の重複を減らすための各種調整がこれから必要である。
- 優先プロジェクト実施の財源確保のために、PPP（Public Private Partnership）の適用が必要不可欠である。連邦政府は、ミャンマーでの PPP 適用に必要な法的枠組みの確立と PPP プロジェクト立ち上げのための機関を準備する必要がある。これには国際的なドナーと開発パートナーの積極的な支援が望まれる。

8.3 今後の予定

2013 年 4 月にファイナルレポート I が作成され、ヤンゴン都市圏都市開発マスタープランとして公開された。今後も本調査は継続し、本マスタープランの実効性を確保するための技術移転のフェーズへと移行する。このフェーズ II は 2013 年 12 月まで実施される予定である。