

# フィリピン国メトロセブ 都市交通システム開発 マスタープランプロジェクト

The Project on Master Plan Study and Institutional Development on  
Urban Transport System in Metro Cebu

最終報告書・要約

平成31年(2019年)3月

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

株式会社 アルメックVPI

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル

日本工営 株式会社

株式会社 長大



独立行政法人国際協力機構（JICA）  
フィリピン国運輸省（DOTr）

フィリピン国メトロセブ都市交通システム開発  
マスタープランプロジェクト

最終報告書

要約

2019年3月

株式会社 アルメック VPI  
株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル  
日本工営 株式会社  
株式会社 長大

換算レート

USD 1 = JPY 113.3

PHP 1 = JPY 2.3

(2018年1月レート)

# 目次

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>序論</b> .....                                | <b>1</b>  |
| 1.1      | メトロセブ都市交通マスタープランプロジェクト(MCUTMP)の概要.....         | 1         |
| 1.2      | MCUTMPの実施プロセス.....                             | 2         |
| <b>2</b> | <b>メトロセブの都市計画と都市開発の現状</b> .....                | <b>3</b>  |
| 2.1      | 社会経済状況.....                                    | 3         |
| 2.2      | 都市計画の現状.....                                   | 3         |
| 2.3      | 都市開発の現状と課題.....                                | 4         |
| <b>3</b> | <b>メトロセブの都市交通の現状</b> .....                     | <b>5</b>  |
| 3.1      | 概要.....  | 5         |
| 3.2      | 空運及び海運.....                                    | 5         |
| 3.3      | 都市道路及び橋梁.....                                  | 5         |
| 3.4      | 公共交通システム.....                                  | 5         |
| 3.5      | 交通管理及び交通安全.....                                | 6         |
| <b>4</b> | <b>現状の交通需要分析</b> .....                         | <b>7</b>  |
| 4.1      | 補足交通調査.....                                    | 7         |
| 4.2      | コードンライン・スクリーンライン調査の結果及び交通需要の更新.....            | 7         |
| 4.3      | 公共交通における需要供給ギャップ分析.....                        | 7         |
| 4.4      | 公共交通インタビュー調査の結果.....                           | 8         |
| 4.5      | 交差点分析.....                                     | 8         |
| <b>5</b> | <b>メトロセブの都市開発制度の現状</b> .....                   | <b>9</b>  |
| <b>6</b> | <b>メトロセブの都市開発における基本方針と戦略</b> .....             | <b>10</b> |
| 6.1      | 開発ビジョン.....                                    | 10        |
| 6.2      | 開発方針、フレームワークとシナリオ、都市空間計画.....                  | 10        |
| 6.3      | 都市計画・開発における戦略、交通計画と一体となった都市計画・開発.....          | 12        |
| <b>7</b> | <b>メトロセブの都市交通開発における基本方針と戦略</b> .....           | <b>16</b> |
| 7.1      | メトロセブにおける交通計画及び関連計画の変遷.....                    | 16        |
| 7.2      | 将来交通需要分析.....                                  | 16        |
| 7.3      | 都市交通開発の基本方針と戦略.....                            | 16        |
| 7.4      | 優先プロジェクトの選定.....                               | 17        |
| <b>8</b> | <b>メトロセブ都市交通マスタープラン(MCUTMP)と優先プロジェクト</b> ..... | <b>18</b> |
| 8.1      | 道路ネットワーク計画.....                                | 18        |
| 8.2      | UMRT ネットワーク計画.....                             | 20        |
| 8.3      | 公共交通システム計画.....                                | 20        |
| 8.4      | 交通管理計画.....                                    | 21        |
| 8.5      | MCUTMPのパフォーマンス.....                            | 22        |
| 8.6      | 投資計画.....                                      | 22        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 8.7       | 優先プロジェクト .....   | 23        |
| <b>9</b>  | <b>マンダウエ-ラプラプ接続橋(第4マクタン橋)及びマンダウエ海岸道路プロジェクトにおける Pre-F/S .....</b> | <b>25</b> |
| 9.1       | プロジェクトの背景、目的及びスコープ .....   | 25        |
| 9.2       | 各代替ルート案の比較 .....   | 25        |
| 9.3       | 評価結果 .....   | 26        |
| <b>10</b> | <b>メトロセブ都市交通マスタープラン(MCUTMP)の評価.....</b>                          | <b>27</b> |
| 10.1      | 経済評価手法 .....   | 27        |
| 10.2      | 経済・財務分析の結果 .....   | 27        |
| 10.3      | MCUTMP の実施に向けた資金戦略 .....   | 28        |
| <b>11</b> | <b>環境社会配慮と戦略的環境アセスメント.....</b>                                   | <b>29</b> |
| 11.1      | 環境社会配慮制度 .....   | 29        |
| 11.2      | 戦略的環境影響アセスメント .....  | 29        |
| <b>12</b> | <b>メトロセブの交通管理調整委員会 .....</b>                                     | <b>30</b> |
| <b>13</b> | <b>パイロット事業(地域公共交通ルート計画:LPTRP).....</b>                           | <b>31</b> |
| 13.1      | 背景と目的 .....  | 31        |
| 13.2      | ルート計画手法 .....  | 31        |
| 13.3      | ルートの再構成 .....  | 32        |
| 13.4      | 関係者の能力強化活動及び将来に向けた提言 .....                                       | 32        |
| <b>14</b> | <b>パイロット事業(交通信号制御) .....</b>                                     | <b>33</b> |
| 14.1      | 背景と目的 .....  | 33        |
| 14.2      | 実施方法 .....   | 33        |
| 14.3      | 交通調査及びデータ分析 .....  | 33        |
| 14.4      | 対象交差点における右折用信号機の新規設置に関する検討、調査及び評価 .....                          | 34        |
| 14.5      | 新規信号パラメータ設定に関する検討、調査及び評価 .....                                   | 34        |
| 14.6      | 関係者の能力強化活動 .....   | 34        |
| 14.7      | 将来に向けた提言 .....   | 34        |
| <b>15</b> | <b>キャパシティデベロップメント活動 .....</b>                                    | <b>35</b> |
| 15.1      | 概要と目的 .....  | 35        |
| 15.2      | パイロット事業におけるキャパシティデベロップメント活動 .....                                | 35        |
| <b>16</b> | <b>結論と提言.....</b>  | <b>36</b> |
| 16.1      | 結論 .....   | 36        |
| 16.2      | 提言 .....   | 37        |

## 図目次

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 図 1.1.1  | 調査対象地域の位置(メトロセブ) .....                        | 2  |
| 図 1.2.1  | プロジェクト全体のフローチャート .....                        | 2  |
| 図 2.2.1  | 国及び各自治体の統治機構と都市計画 .....                       | 3  |
| 図 3.2.1  | マクタンセブ国際航空における旅客数の推移 .....                    | 5  |
| 図 3.2.2  | セブ港における貨物量の推移 .....                           | 5  |
| 図 3.4.1  | メトロセブにおける種々の公共交通機関 .....                      | 5  |
| 図 3.4.2  | 公共交通ルート .....                                 | 6  |
| 図 4.1.1  | コードンライン調査及びスクリーンライン調査の調査地点 .....              | 7  |
| 図 4.2.1  | 主要道路毎の交通需要 .....                              | 7  |
| 図 4.3.1  | 最大負荷率及び平均負荷率の散布図 .....                        | 8  |
| 図 4.3.2  | 負荷率毎の比率 .....                                 | 8  |
| 図 4.3.3  | ルート毎の運行数 .....                                | 8  |
| 図 4.3.4  | 主要ルートにおける旅行数の時間推移 .....                       | 8  |
| 図 4.5.1  | 対象交差点の位置 .....                                | 8  |
| 図 6.2.1  | メトロセブの開発適地・不適地と既存・提案交通ネットワーク .....            | 10 |
| 図 6.2.2  | 2050年の都市空間計画 .....                            | 11 |
| 図 6.3.1  | Complete Street の概要 .....                     | 12 |
| 図 6.3.2  | Complete Street Type A 断面図 .....              | 13 |
| 図 6.3.3  | Roadside Mixed Use ゾーンのセットバックに係るゾーニング規制 ..... | 13 |
| 図 6.3.4  | TOD Mixed-use ゾーン概要 .....                     | 14 |
| 図 6.3.5  | CLUP 改定案(ラプラプ市、コルドバ) .....                    | 14 |
| 図 6.3.6  | CLUP 改定案(マンダウエ市) .....                        | 15 |
| 図 8.1.1  | 道路ネットワーク計画提案プロジェクトの位置 .....                   | 19 |
| 図 8.2.1  | 提案 UMRT の位置 .....                             | 20 |
| 図 8.5.1  | 将来都市交通ネットワークにおける V/C .....                    | 22 |
| 図 8.7.1  | 優先プロジェクトの概要及び位置 .....                         | 23 |
| 図 9.2.1  | 代替ルート案の位置 .....                               | 25 |
| 図 10.1.1 | 分析のプロセス .....                                 | 27 |
| 図 12.1.1 | セブ都市圏交通管理調整委員会(提案例) .....                     | 30 |
| 図 13.1.1 | 主要道路における PUV 運行車両数と乗客数 .....                  | 31 |
| 図 13.1.2 | 道路混雑率 .....                                   | 31 |
| 図 13.4.1 | ワークショップの様子 .....                              | 32 |
| 図 14.1.1 | 対象交差点の位置 .....                                | 33 |
| 図 14.6.1 | 現場視察会の様子 .....                                | 34 |

## 表目次

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 表 2.2.1  | メトロセブ内 LGU の都市計画策定状況 .....               | 4  |
| 表 3.3.1  | 道路分類表 .....                              | 5  |
| 表 3.4.1  | 登録ルート及び車両数 .....                         | 6  |
| 表 3.5.1  | メトロセブ都心 3 市の交通管制センター概要 .....             | 6  |
| 表 3.5.2  | 交通管理に関する課題 .....                         | 6  |
| 表 4.1.1  | 補足交通調査の概要リスト .....                       | 7  |
| 表 4.5.1  | 交差点の優先改善項目と効果的な信号制御方法 .....              | 8  |
| 表 6.2.1  | 人口フレームと開発適地における人口密度の推移 .....             | 11 |
| 表 7.3.1  | 戦略的段階整備計画 .....                          | 17 |
| 表 8.1.1  | 道路・橋梁・交差点に関する提案プロジェクト .....              | 18 |
| 表 8.2.1  | UMRT に関する提案プロジェクト .....                  | 20 |
| 表 8.3.1  | 公共交通システム改善に関する評価基準 .....                 | 21 |
| 表 8.4.1  | 交通管理に関する提案プロジェクト .....                   | 21 |
| 表 8.5.1  | ケース別パフォーマンス .....                        | 22 |
| 表 8.6.1  | 提案プロジェクトの投資スケジュール .....                  | 22 |
| 表 8.7.1  | 交通需要に関する各橋梁の影響 .....                     | 24 |
| 表 9.2.1  | マンダウエ-ラプラプ連絡橋のルート案選定のためのクライテリア .....     | 25 |
| 表 9.3.1  | マンダウエ-ラプラプ連絡橋の代替ルートに関する比較分析結果 .....      | 26 |
| 表 10.2.1 | 経済・財務分析の結果概要 .....                       | 27 |
| 表 10.3.1 | 都市交通インフラ整備事業に対する資金スキーム .....             | 28 |
| 表 10.3.2 | 推定予算の概要 .....                            | 28 |
| 表 10.3.3 | 優先プロジェクト .....                           | 28 |
| 表 12.1.1 | ガバナンスモデル .....                           | 30 |
| 表 13.2.1 | 調査概要 .....                               | 31 |
| 表 13.3.1 | 現況ルートと新規提案ルートの比較及びハブの概要図 .....           | 32 |
| 表 14.2.1 | パイロット事業の実施項目一覧 .....                     | 33 |
| 表 14.3.1 | 実施した交通調査一覧 .....                         | 33 |
| 表 14.5.1 | パイロット事業の実施項目一覧 .....                     | 34 |
| 表 16.2.1 | 短期行動計画(2022 年までに開始されるプロジェクト/プログラム) ..... | 37 |
| 表 16.2.2 | 中期行動計画(2040 年までに完了するプロジェクト/プログラム) .....  | 38 |
| 表 16.2.3 | 長期行動計画(2050 年までに完了するプロジェクト/プログラム) .....  | 39 |



## 略語集

|          |  |                  |
|----------|--|------------------|
| AASHTO   | American Association of State Highway and Transportation Officials | 米国州道路交通運輸担当官協会   |
| AIP      | Annual Investment Program  | 年次投資プログラム        |
| ATC      | Area Traffic Control   | 地域交通管理システム       |
| BLGF-DOF | Department of Finance-Bureau of Local Government Finance           | 財務省地方政府財務局       |
| BPO      | Business Process Outsourcing                                       | 業務代行業            |
| CBD      | Central Business District  | 多機能中心業務地区        |
| CCPL     | Central Cebu Protected Landscape                                   | 中央セブ保護地域         |
| CDP      | Comprehensive Development Plan                                     | 総合開発計画           |
| CLUP     | Comprehensive Land Use Plan  | 総合土地利用計画         |
| C/P      | Counterpart  | 責任・実施機関          |
| DENR     | Department of Environment and Natural Resources                    | 環境天然資源省          |
| DILG     | Department of the Interior and Local Government                    | 内務自治省            |
| DOTr     | Department of Transportation and Communications                    | 運輸省              |
| DPWH     | Department of Public Works and Highways                            | 公共事業道路省          |
| EIRR     | Economic Internal Rate of Return                                   | 経済内部収益率          |
| EIS      | Environmental Impact Statement                                     | 環境影響評価書          |
| F/S      | Feasibility Study  | 実現可能性調査          |
| HLURB    | Housing and Land Use Regulatory Board                              | 住宅土地利用調整局        |
| HUC      | Highly Urbanized City  | 高度都市化市           |
| IRA      | Internal Revenue Allotment   | 地方交付金            |
| KPO      | Knowledge Process Outsourcing                                      | 知的生産活動代行業        |
| LDIP     | Local Development Investment Program                               | 地方開発投資プログラム      |
| LGU      | Local Government Unit  | 地方自治体            |
| LOS      | Level of Service   | サービス水準           |
| LPTRP    | Local Public Transport Route Plan                                  | 地方公共交通ルート計画      |
| LTFRB    | Land Transportation Franchising & Regulatory Board                 | 土地運輸フランチャイズ規制委員会 |
| MCDCB    | Metro Cebu Development and Coordinating Board                      | メトロセブ開発調整委員会     |
| MCLUTS   | Metro Cebu Land Use and Transport Study                            | メトロセブ土地利用及び交通調査  |
| MCUTMP   | Metro Cebu Urban Transport Master Plan                             | メトロセブ都市交通マスタープラン |
| MP       | Master Plan  | マスタープラン          |

|         |   |                                  |
|---------|---|----------------------------------|
| NEDA    | National Economic and Development Authority                       | 国家経済開発庁                          |
| NPFP    | National Physical Framework Plan                                  | 国家空間フレームワーク計画                    |
| NPV     | Net Present Value   | 純現在価値                            |
| PCU     | Passenger Car Unit  | 乗用車換算台数                          |
| PDP     | Philippines Development Plan                                      | フィリピン開発計画                        |
| PDPFP   | Provincial Development Physical Framework Plan                    | 州開発及び空間クレームワーク計画                 |
| PEISS   | Philippines Environmental Impact Statement System                 | フィリピン環境影響評価システム                  |
| PEZA    | Philippine Economic Zone Authority                                | フィリピン経済区庁                        |
| PIP     | Philippine Investment Program                                     | フィリピン投資計画                        |
| Pre-F/S | Feasibility Study   | 予備的実行可能性調査                       |
| PUV     | Public Utility Vehicle  | 公共交通車両                           |
| PUVMP   | PUV Modernization Program   | 公共交通車両近代化プログラム                   |
| RDC     | Regional Development Council                                      | 地方開発評議会                          |
| RDIP    | Regional Development Investment Program                           | 地域開発投資プログラム                      |
| RDP     | Regional Development Plan   | 地域開発計画                           |
| RM 調査   | The Roadmap Study for Sustainable Urban Development in Metro Cebu | メトロセブ持続可能な環境都市構築のためのロードマップ策定支援調査 |
| ROW     | Right-of-way  | 道路用地等通行権を有する用地                   |
| RPFP    | Regional Physical Framework Plan                                  | 地域空間フレームワーク計画                    |
| SEA     | Strategic Environmental Assessment                                | 戦略的環境アセスメント                      |
| TOD     | Transit Oriented Development                                      | 公共交通志向型都市開発                      |
| UMRT    | Urban Mass Rapid Transit  | 都市大量高速交通機関                       |
| VCR     | Volume Capacity Ratio   | 混雑率                              |

# 1 序論

## 1.1 メトロセブ都市交通 MP プロジェクト(MCUTMP)の概要

### 1) MCUTMP の背景

メトロセブは急激な都市化、人口増加が進行している一方、包括的な都市交通改善のためのインフラ投資が行われてこなかったため、道路交通渋滞の更なる深刻化が懸念されている。

JICA は 2015 年に「メトロセブ持続可能な環境都市構築のためのロードマップ策定支援調査」(RM 調査)を実施し、都市交通セクターを含む、短期(2020 年まで)、中期(2030 年まで)、長期(2050 年まで)で取り組むべき総合的なプロジェクトをリストアップしている。

しかし、メトロセブでは、複数の自治体にまたがる交通インフラプロジェクトの合意形成が障害となって、都市圏整備の視点から包括的な都市交通インフラ投資が進まないという問題を抱えている。

こうした背景のもと、RM 調査結果に基づき、メトロセブの都市交通分野をより詳細に検討し、具体的なプロジェクトの優先順位に係るメトロセブの関係者の合意形成を行い、次のアクションへつなげていくために都市交通マスタープラン(MP)を策定する MCUTMP が我が国に要請された。

### 2) MCUTMP の目的

MCUTMP は下記を通じて、メトロセブの都市交通を改善し、都市圏の健全な発展に寄与することを目的とする。

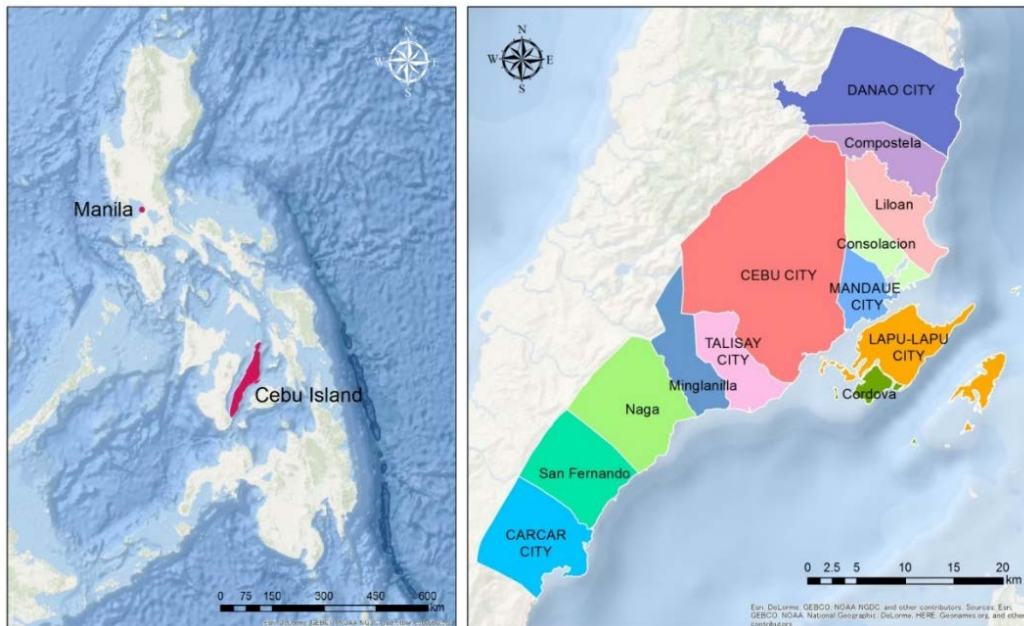
- (i) フィリピン国メトロセブにおいて、都市交通 MP を策定する。
- (ii) MP に含まれる優先プロジェクトの一部についてパイロット事業及び予備的実行可能性調査(Pre-F/S)を実施する。
- (iii) メトロセブの関係機関に対する計画策定、実施、調整に係る能力向上を支援する。

### 3) MCUTMP の成果

- (i) メトロセブを対象とした、都市交通 MP の策定(短期目標年次:2022 年、中期目標年次:2028 年、2040 年、長期目標年次:2050 年)
  - (ii) 優先プロジェクトの選定、優先プロジェクトの一部に係るパイロット事業と Pre-F/S の実施
  - (iii) メトロセブ開発調整委員会(MCDCB)と関係機関の計画策定・実施・調整に係る能力強化
- なお、MCUTMP の成果は、調査完了後に国家経済開発庁(NEDA)Board の承認、及びメトロセブの各地方自治体(LGU)における総合土地利用計画(CLUP)の改定に活用されることを想定する。

### 4) 対象地域

対象地域はメトロセブを構成する 13 の LGU:セブ市、マンダウエ市、ラブラブ市、タリサイ市、コルドバ、ダナオ市、コンポステラ、リロアン、コンソラシオン、ミングラニア、ナガ市、サンフェルナンド、カルカル市とする(図 1.1.1 参照)。



出典: JICA 調査団

図 1.1.1 調査対象地域の位置(メトロセブ)

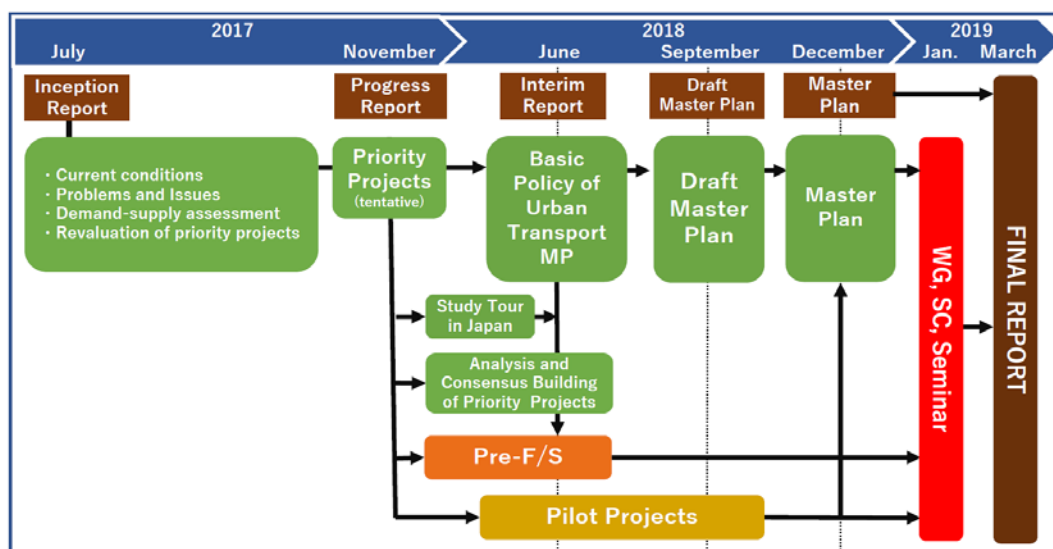
## 5) 協力相手先機関

責任・実施機関(C/P): 運輸省(DOTr)

関係機関: 公共事業道路省(DPWH)、NEDA、セブ州政府、MCDCB

## 1.2 MCUTMP の実施プロセス

MCUTMP の実施プロセスについては、図 1.2.1 に示す通りである。



出典: JICA 調査団

図 1.2.1 MCUTMP 全体のフローチャート

## 2 メトロセブの都市計画と都市開発の現状

### 2.1 社会経済状況

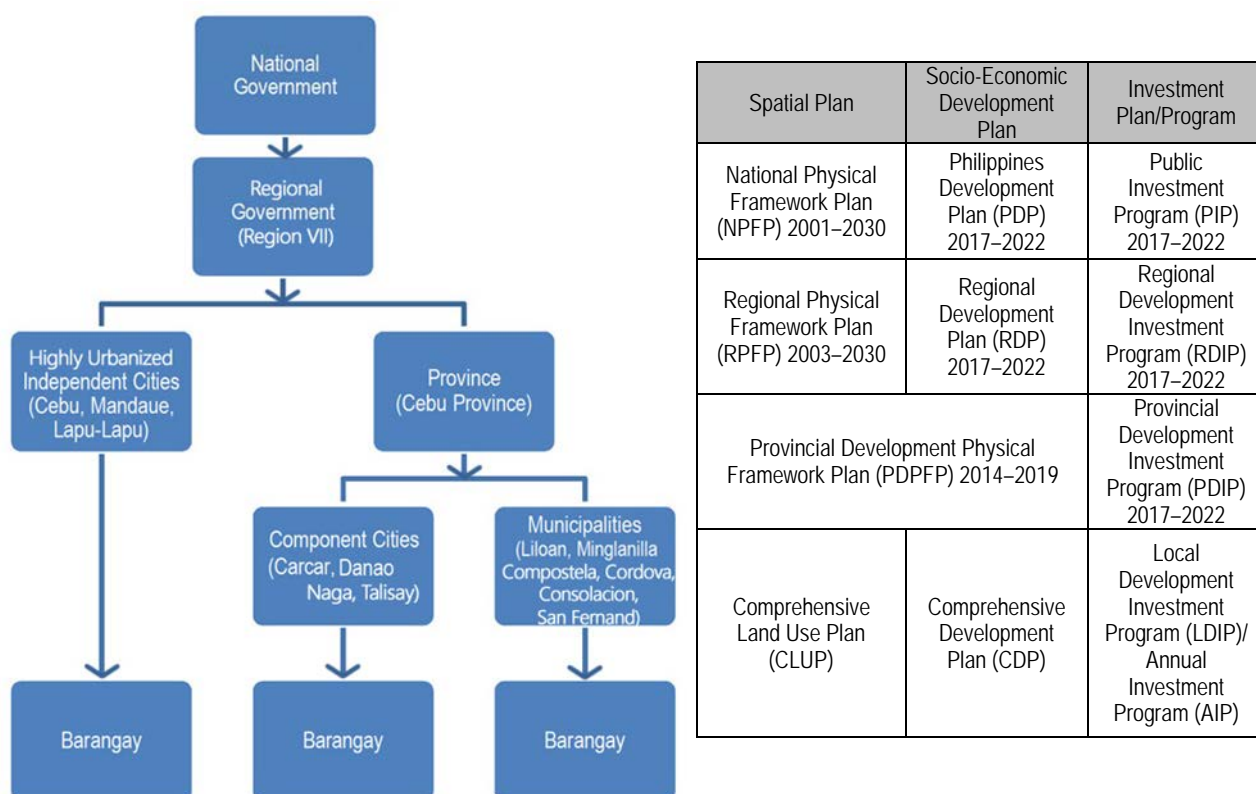
メトロセブは、メロマニラ、メロダバオと並ぶフィリピン三大都市圏のひとつであるが、その全域の人口は、2015年現在約280万人と、メロマニラの約1,290万人と比較するとその規模は小さい。しかしながら、2,000年以降の人口増加率を比較すると、メロマニラが約2%、もしくはそれ以下で推移しているのに対し、メトロセブは2%~3%近い増加率で成長を続けており、2050年には約500万人に達すると推定される。

15歳から60歳までの労働人口の増加率については更に高い増加率を示している。フィリピン全土で2007年から2015年の年平均増加率が2.5%であるのに対し、メトロセブは3.4%と高い割合で増加を続けており、メトロセブが位置するセブ州、ひいては中部ビサヤ地方(Region VII)の中心として経済発展の原動力となっている。

経済成長の一方で、貧困率に大きな改善は見られていない。2015年の国勢調査結果によると、メロマニラの人口に対する貧困率が平均3.9%であるのに対し、セブ州は21.4%と国平均(21.6%)とほぼ同レベルである。

### 2.2 都市計画の現状

フィリピンでは、図2.2.1に示す通り、国、地域、州、LGUレベルでそれぞれ空間計画、社会経済計画、投資計画が策定されることになっているが、LGUレベルでの策定状況を見ると、表2.2.1に示す通りばらつきがあり、LGU間の連携及び一貫性が保たれているとは言い難い状況である。



出典 : Green Growth in Cebu, Philippines 2017 and OECD (edited by JICA Project Team)

図 2.2.1 国及び各自治体の統治機構と都市計画

**表 2.2.1 メトロセブ内 LGU の都市計画策定状況**

| Name of LGU*                | CLUP  | CDP       | ELA                                  | LDIP                                  | AIP   |
|-----------------------------|---|-----------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Danao City                  | 1997 (2017-2027 is under review by Provincial Gov.) | None      | 2017-2019                            | 2017-2019 is still under finalization | 2018  |
| Municipality of Compostela  | 1995-2004   | None      | 2017-2019                            | 2017-2019                             | 2018  |
| Municipality of Liloan      | 2009-2018   | None      | 2017-2019*                           | 2017-2019                             | 2018  |
| Municipality of Consolacion | 2001-2010   | 2010-2015 | 2017-2019                            | 2017-2019                             | 2018  |
| Municipality of Cordova     | 2005 (2018-2027 is under preparation)               | 2017-2022 | 2017-2019                            | 2017-2019                             | 2018  |
| Lapu-Lapu City              | 2018-2027 (under review of HLURB central office)    | None      | None                                 | 2017-2019                             | 2018  |
| Mandaue City                | 2014-2024   | 2017-2022 | 2017-2019                            | 2017-2019                             | 2018  |
| Cebu City                   | 1980 (2017-2027 is under preparation)               | None      | 2017-2019 is still under preparation | None                                  | 2018  |
| Talisay City                | 2001-2010 (2018-2027 is under preparation)          | None      | 2017-2019                            | 2017-2019                             | 2018  |
| Municipality of Minglanilla | 2002  | None      | 2017-2019                            | 2017-2019                             | 2018* |
| City of Naga                | 2017  | 2017      | 2017-2019                            | 2017-2019                             | 2018  |
| Municipality of San Fernand | 2001-2010   | 2012-2018 | 2017-2019                            | 2017-2019                             | 2018  |
| City of Carcar              | 2008 (2018-2027 is under review by Provincial Gov.) | None      | 2017-2019                            | 2014-2019                             | 2018  |

\*電話調査において作成を確認（計画図書は未受領）

出典: Detailed Planning Survey, Planning Office of LGUs and Cebu Province

## 2.3 都市開発の現状と課題

2000 年以降、メトロセブの都市開発は急速に進んでいる。ロードマップ調査後の特筆すべき点としては、国家経済開発局 (Philippine Economic Zone Authority) に登録された経済特区の増加が挙げられる。2014 年には 18 か所であった稼働中の特区は、2017 年に 41 か所にまで増加した。その大半が IT センターであり、メトロセブにおける業務代行業 (BPO) や知的生産活動代行業 (KPO) ビジネスの成長可能性を示唆している。

また、マダウエ市に建設中の Mandani Bay (20 ヘクタール) や Gatewalk Central (17 ヘクタール) をはじめとする、高層の大型複合開発により、メトロセブ中心部において今後より高度な都市開発が推進されることが予想される。

その一方で、メトロセブ郊外の住宅開発も急速に進んでおり、その一部は急峻な丘陵地等、災害リスクが高く開発に適さない地域や、都市交通ネットワークから離れた地域にまで広がっている。先進国の多くが経験している、無秩序なアーバンスプロールによる都市の空洞化を防ぐためにも、都市開発は都市交通ネットワーク沿線に戦略的に行うことが重要である。

また、数十年後には BPO や KPO ビジネスの大半はコンピューターの技術革新によって代替されることが予想されていることから、持続可能なメトロセブの成長を支える産業開発を長期的な視点で検討するとともに、技術革新によるモビリティの変化についても考慮した都市開発の計画・実施が求められている。

### 3 ムロセブの都市交通の現状

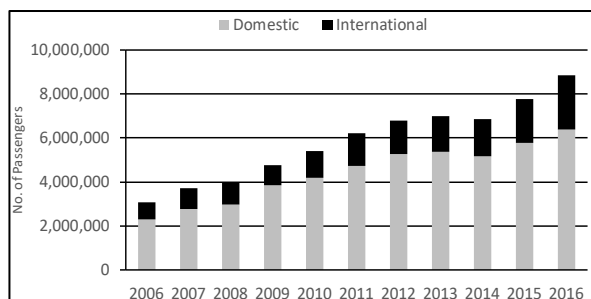
#### 3.1 概要

近年のムロセブの交通事情は年々悪化している。ピーク時だけでなくオフピーク時にも、多くの道路や交差点で渋滞が発生している。主な原因として以下の3点が挙げられる。

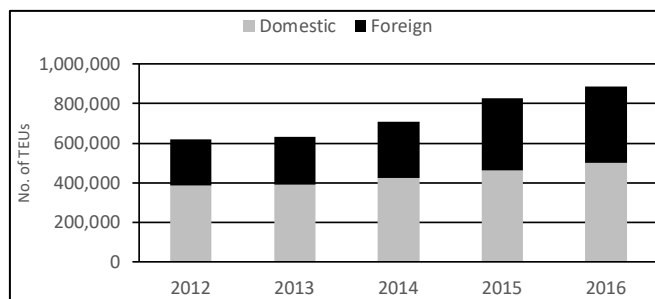
- 人口増加、経済発展およびモータリゼーションによる交通需要の増加
- 不十分な道路網と公共交通サービス
- 不適切な交通管理

#### 3.2 空運及び海運

近年、ムロセブの旅客輸送および貨物輸送は国際・国内の両面で大きく成長を続けている。図 3.2.1 と図 3.2.2 にマクタンセブ国際航空における旅客数の推移とセブ港における貨物量の推移を示す。



出典: MCIAA



出典: CPA

図 3.2.1 マクタンセブ国際航空における旅客数の推移

図 3.2.2 セブ港における貨物量の推移

#### 3.3 都市道路及び橋梁

全分類の道路網の全長は 1,398.2 km であり、国道は 24.0%の割合を占めている。高速道路であってもほとんどの道路は 2 車線であり、中心部にのみ少数の 4 車線または 6 車線の道路がある。一般的に狭い幅の道路では、道路上のジープニーまたはタクシーの乗客の乗降の際に生じる交通容量の減少によって、交通状況が悪化する。舗装状況については、道路の 46%は未舗装であり、未舗装道路のほとんどがバラングイ道である。表 3.3.1 に道路分類表を示す。

表 3.3.1 道路分類表

| Road Classification     | Length (km) |
|-------------------------|-------------|
| National Primary Road   | 121.0       |
| National Secondary Road | 191.0       |
| National Tertiary Road  | 105.6       |
| Provincial Road         | 112.5       |
| City Road               | 171.1       |
| Municipal Road          | 66.4        |
| Barangay Road           | 630.6       |
| Total                   | 1,398.2     |

出典: JICA 調査団

#### 3.4 公共交通システム

現在、ムロセブでは、図 3.4.1 に示すように様々な公共交通車両 (PUV) が存在する。この PUV の数は 2013 年の 9,252 台から 2017 年時点で 12,778 台と大幅に増加している。



出典: langyaw.com, Cebu Daily News, reeenglish.jp

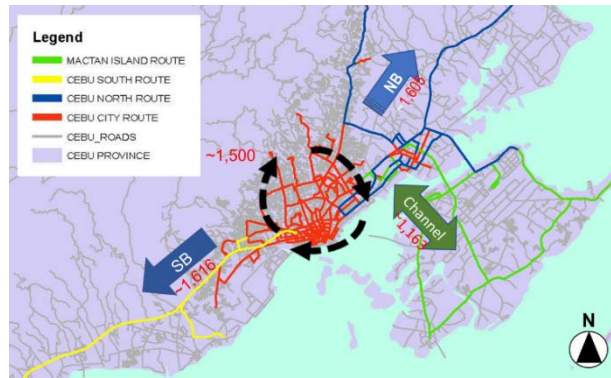
図 3.4.1 ムロセブにおける種々の公共交通機関

しかし、PUV ルートは運行範囲に偏りがあり、サービスを提供していない地域も多くある。一方、表 3.4.1 及び図 3.4.2 に示すように、セブ市とマングラウェイ市では登録車両数が著しく多い。

表 3.4.1 登録ルート及び車両数

|                    | Number of routes | Number of PUVs |
|--------------------|------------------|----------------|
| Metro Cebu         | 600              | 12,778         |
| Cebu Only          | 166              | 1,500          |
| Mactan Only        | 58               | 695            |
| Channel Crossing   | 123              | 1,163          |
| Southbound         | 108              | 1,616          |
| Northbound         | 77               | 1,605          |
| Undetermined/Local | 68               | 6,199          |

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 3.4.2 公共交通ルート

このような状況の中、2017年 DOTr は公共交通車両近代化プログラム (PUVMP) を開始した。これにより、各 LGU は需要に対応した高効率な地域公共交通ルート計画 (LPTRP) を作成することが義務づけられているが、人材面、資金面共に十分なりソースを持ち合わせていないことが問題となっている。

### 3.5 交通管理及び交通安全

メトロセブの中でもセブ、マンダウエ、ラプラプの3市で発生した交通事故数は、毎月1,235件と非常に多いが、セブ、マンダウエ、ラプラプの3市を含むセブ州の一部の LGU には、信号交差点を管理するための独自の交通管制センターがある。3市の機関の概要を表 3.5.1 に示す。

表 3.5.1 メトロセブ都心3市の交通管制センター概要

| セブ市   | マンダウエ市   | ラプラプ市  |
|---|--|--|
|   |  |  |
| 70の交差点ですべての信号機を管理しており、使用ソフトウェアは1999年にアップグレードされたSCATSである。信号間の最適調整機能は機能していない。システムは交差点ごとにいくつかの固定サイクル長を持ち、時刻によって変化する。 | 2013年から稼働している21交差点のすべての信号を管理している。システムは、17の交差点にCCTV、14の交差点に検出器を持ち、1か月の画像を保存できる。各交差点には、時刻によって変わるいくつかの固定サイクル長がある。 | 2018年末までに10の交差点に信号を設置する予定である。マクタン島の北側にある国道に沿った3つの交差点は、2017年すでに装備された。交通管理員は交差点での交通状況を観察し、無線通信を介して管制室のオペレータに信号を変更するように伝える。 |

出典: JICA 調査団

交通管理に関する主な課題は表 3.5.2 に示す通りである。詳細は 8 章に述べる。

表 3.5.2 交通管理に関する課題

| Feld of Improvement                 | Measures   | Remark                            |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| (1) Traffic Signal Optimization     | (i) Optimization of cycle time                             | Synchronized Signalization System |
|                                     | (ii) Optimization of Signal phases                         |                                   |
|                                     | (iii) Harmonization with adjacent intersections            |                                   |
| (2) Traffic Control Center          | (i) Installation of traffic control center                 | ATC System (Priority Project)     |
|                                     | (ii) Area traffic control management                       |                                   |
| (3) Proper Traffic Operation        | (i) Traffic operation considering traffic demand           |                                   |
|                                     | (ii) PUV management  |                                   |
|                                     | (iii) Truck management                                     |                                   |
|                                     | (iv) Education of traffic engineer                         |                                   |
| (4) Traffic Information Provision   | (i) Installation of variable message signboards            |                                   |
|                                     | (ii) Information provision for Cebu-Mactan bridges         |                                   |
| (5) Efficient road asset management | (i) Introduction of efficient road asset management system |                                   |
|                                     | (ii) Enforcement on overloaded trucks                      |                                   |
| (6) Improvement of traffic behavior | (i) Activity for traffic safety enlightenment              |                                   |
| (7) Use promotion of public transit | (i) Convenience enhancement of PUV                         |                                   |
|                                     | (ii) Utilization of ITS technology for BRT system          |                                   |
| (9) Others                          | (i) Standardization of ETC specification                   |                                   |

出典: JICA 調査団



## 4 現状の交通需要分析

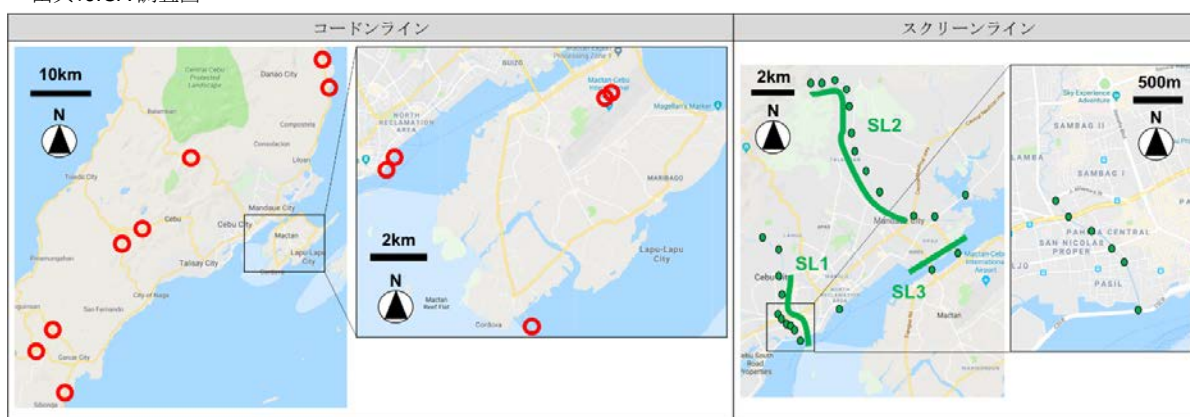
### 4.1 補足交通調査

現状の交通需要分析を行うため、表 4.1.1 に示す通り 6 種類の補足交通調査を実施した。コードンライン調査、スクリーンライン調査については、調査地を図 4.1.1 に示す。

表 4.1.1 補足交通調査の概要リスト

| 調査名             | 調査内容  |
|-----------------|---|
| 1. コードンライン調査    | 交通量、旅行情報(起終点、乗客数、旅行目的、貨物輸送、輸送モード等)              |
| 2. スクリーンライン調査   | 交通量、乗車率   |
| 3. 公共交通旅客調査     | 乗降客数、乗降車時間、乗降車場所                                |
| 4. 公共交通ターミナル調査  | 公共交通車両の運行頻度、ターミナル情報(位置、運用システム、運行時間)             |
| 5. 公共交通インタビュー調査 | 乗客の社会経済状況、モード選択理由、公共交通サービスに対する満足度、UMRT への支払い意思額 |
| 6. 交差点方向別交通量調査  | 主要交差点における進行方向別、車種別、時間帯別の交通量                     |

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 4.1.1 コードンライン調査及びスクリーンライン調査の調査地点

### 4.2 コードンライン・スクリーンライン調査の結果及び交通需要の更新

#### 1) コードンライン調査

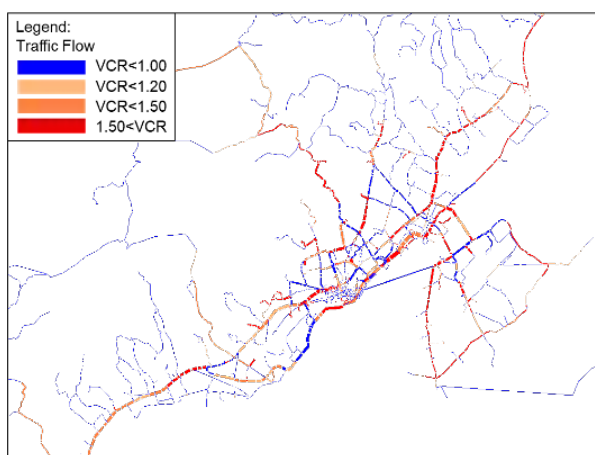
交通量は、2014 年と比較して、約 17%増加していた。特に西から中心部への交通量は大きく増加していた。自動二輪の機関分担率は低下した一方、自動車は増加した。

#### 2) スクリーンライン調査

SL1 と SL3 における交通量は、2014 年と比較してほぼ同等であった。自動二輪と自動車の機関分担率は 50%以上で、2014 年と比較して増加していた。

#### 3) 交通需要の更新

交通需要は、セブ市とマンダウエ市を通る主要道路である Central Nautical Highway、Gov. M. Cuenco Ave.、Quano Ave.を中心に極めて高く、道路のキャパシティを超えていた(図 4.2.1)。



出典: JICA 調査団

図 4.2.1 主要道路毎の交通需要

### 4.3 公共交通における需要供給ギャップ分析

公共交通旅客調査と公共交通ターミナル調査の結果から需要供給ギャップ分析を行った。

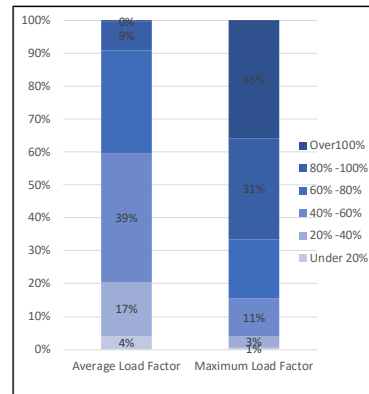
- 需要分析: 最大負荷率は、ほとんどの時間帯で 50~120%で、最大負荷率のサンプル数は 60%以上のものが全体の 80%を占めた(図 4.3.1、図 4.3.2 参照)。

- 供給分析: 調査対象の PUV ルートのほとんどが 1 日 200 回以上運行していた。運行数のピークは朝であるが、日中を通して運行数は高い値で推移していた。供給される運行数が多いにも関わらず、そのほとんどが混雑していた。需要は供給される公共交通の容量を超えていた(図 4.3.3、図 4.3.4 参照)。



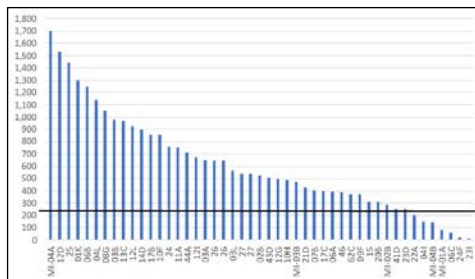
出典：JICA 調査団

図 4.3.1 最大負荷率及び平均負荷率の散布図



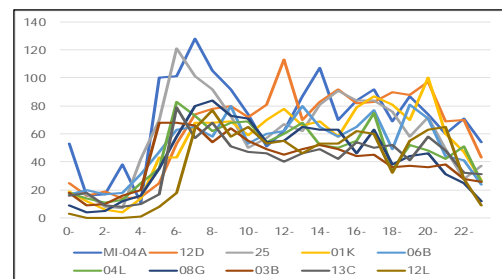
出典：JICA 調査団

図 4.3.2 負荷率毎の比率



出典：JICA 調査団

図 4.3.3 ルート毎の運行数



出典：JICA 調査団

図 4.3.4 主要ルートにおける旅行数の時間推移

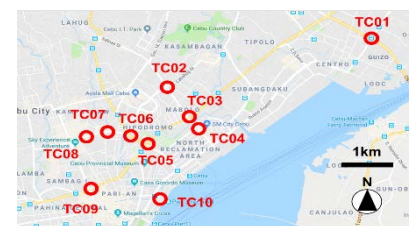
#### 4.4 公共交通インタビュー調査の結果

バスに対する満足度は 2014 年よりも低かった。特にターミナル施設と乗り合わせる際の待機条件の満足度が低かった。V-hire (起終点の決まった乗り合いバン) の評価も総じて低くなっていた。ジープニーはバス、V-hire よりも満足度が低く、3 点をを超えるのは 4 項目のみであった。タクシーの評価も低下しており、特に移動の利便性とコストでは約 30% と大幅な低下がみられた。

#### 4.5 交差点分析

交差点方向別交通量調査の結果を基に、交差点分析を行った。調査地点を図 4.5.1 に示す。

その結果、総交通量が増加するにつれて、飽和度が増加する傾向がみられ、信号現示の多い交差点では飽和度が高くなる傾向がみられた。表 4.5.1 に各交差点の優先改善項目と効果的な信号制御方法を示す。



出典：JICA 調査団

図 4.5.1 対象交差点の位置

表 4.5.1 交差点の優先改善項目と効果的な信号制御方法

| Intersection | Phasing | DS balance | Cycle length | Fixed-time | Macro-actuated | Micro-actuated | Vehicle or pedestrian actuated |
|--------------|---------|------------|--------------|------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| TC01         |         | ✓          | ✓            |            | ✓              | ✓              |                                |
| TC02         | ✓       |            | ✓            |            | ✓              | ✓              |                                |
| TC03         | ✓       | ✓          | ✓            | ✓          |                |                | ✓                              |
| TC04         |         | ✓          | ✓            |            | ✓              |                |                                |
| TC05         | ✓       | ✓          | ✓            |            | ✓              | ✓              |                                |
| TC06         | ✓       |            | ✓            |            | ✓              |                | ✓                              |
| TC07         |         | ✓          | ✓            | ✓          |                |                | ✓                              |
| TC08         |         | ✓          | ✓            | ✓          |                |                |                                |
| TC09         | ✓       |            | ✓            |            | ✓              |                |                                |

出典：JICA 調査団

## 5 メトロセブの都市交通開発制度の現状

中央政府機関は、計画策定や事業を担う省庁と行政管理を主とする省庁に大別される。計画・事業実施省庁は、交通全般を所轄する DOTr、公共事業の建設、維持管理を担う DPWH、そして国家開発計画と公共投資プログラムを策定、決定する NEDA がある。一方、行政管理省庁として、地方自治体の監督機関である内務自治省 (DILG)、財務省地方政府財務局 (BLGF-DOF)、そして土地利用計画を承認する住宅土地利用調整局 (HLURB) が存在する。

都市交通行政における交通計画と交通管理の機能的責任は大きく分かれている。基盤整備は公共事業道路省及び地方自治体が管轄し、交通網の計画、公共交通と車両の監督は運輸省、そして交通管理は LGU が担っている。地方自治法では、LGU のみが交通管理の役割を担うと定められており、州政府は原則、交通管理の役割を持たないことになっているが、実態は構成 LGU の調整機関として、行政界内の交通管理に関わっている。

運輸省の役割は、都市交通政策・施策立案、交通管理に関するガイドラインの策定と普及等、国全体にかかわる交通行政を担っている。道路交通法は 1964 年に制定後、改正されていないが、道路交通法に付随する形でシートベルトやヘルメット着用義務等の政令等が定められてきた。

地方自治法では、行政区内の交通計画と交通管理は LGU の役割であることを明示している。交通計画は、CLUP、CDP の中のセクターのひとつとして現況分析を踏まえ、開発計画を策定することがガイドラインでも示されており、新規道路計画、拡幅や改修、交通管理(信号や駐車場等)等の計画が含まれる。

運輸省は公共事業道路省と異なり地域事務所を有していないが、関係機関である土地運輸局 (LTO)、土地運輸フランチャイズ規制委員会 (LTFRB) が地域事務所を有しており、メトロセブ圏の所管機関は中央ビサヤ地方事務所である。LTO は日本の運輸局と同様の機能を有し、車両の検査、車両登録・ナンバープレートの発行や交通安全の促進を主に担っている。LTFRB は公共交通機関の営業許認可を与える機関であり、一般バスやタクシー等の他、観光バス、スクールバス等の許認可も携わる。(公共交通機関の事業許認可は LTFRB が行い、行政界内の運行経路は自治体が認可を与える)。法の執行は中央省庁出先機関、地方自治体、警察がそれぞれの機能分担に従い執行している。メトロセブ圏では 4 地方自治体(ラブラブ市、カルカル市、コルドバ、サンフェルナンド)を除き、LGU 独自の道路交通条例を制定、もしくは制定のための手続きを進めている最中である。道路交通法にそれぞれの状況にあわせて LGU 議会の承認を経て、道路交通条例として制定される。メトロセブ圏の地方自治体で調整して行った交通管理施策のひとつにトラック・コリドーがある。今まで LGU 別に定めていたトラック・バン(大型車両の通行禁止時間)を改め、ラブラブ市からタリサイ市までの間で大型車両が通行できるトラック・コリドーを定めた。

2017 年、DOTr は PUVMP のための省令「Omnibus Guidelines on the Planning and Identification of Public Road Transportation Services and Franchise Issuance」と自治・地方自治体省と合同省令を 2017 年に発令した。同省令は、それまで LTFRB の役割であった PUV の路線計画の一部を地方自治体に権限の委任をするというものである。路線計画のための情報収集、計画策定は地方自治体が行うが、許認可権は LTFRB が今まで同様有するという内容となっている。構成 LGU の行政界を跨ぐ路線については州が責任をもち、高度都市化市 (HUC) 3 市のうちセブ市及びラブラブ市を跨ぐ路線については DOTr がその計画を策定することになっている。メトロセブは、高度都市化市、構成 LGU で構成されているため、地方自治体の行政構造の階層を考慮すると LGU 間の路線計画は容易ではないことに加え、州政府に交通局が存在していないために調整も難しいことが課題としてある。

2017 年 9 月に「Committee Report No. 289 regarding House Bill No. 6425」がそれまでの交通危機法 (Traffic Crisis Act 2016) をとりまとめたものとして下院に提出された。しばらく審議が止まっていたが、2018 年 12 月に関連委員会での審議が終わり、本会議に提出され、最終質疑応答が終了したことが報道された。

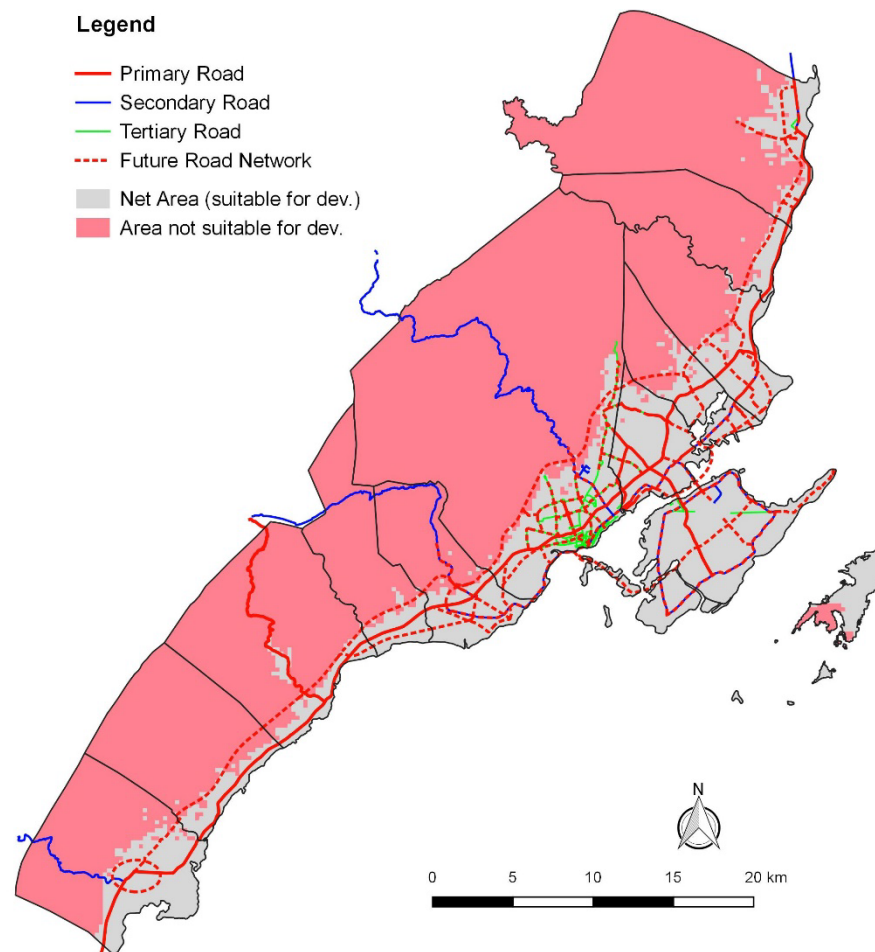
## 6 メロセブの都市開発における基本方針と戦略

### 6.1 開発ビジョン

2013年から15年にかけて実施されたRM調査では、2013年にMCDCBがJICAと横浜市の協力を得て策定した“メガセブビジョン2050”を開発ビジョンとして引用している。メガセブビジョンは、Competitiveness（競争力）、Mobility（機動性）、Livability（住みやすさ）、Metropolitan Management（都市圏運営）の4つの戦略から成り、ロードマップ調査ではこれらの戦略に沿って、都市構造や土地利用、都市交通を含む7つのサブロードマップを策定した。本メロセブ都市交通MPプロジェクトは、こうしたサブロードマップを基に実施しており、これらの基本戦略は本メロセブ都市交通MPプロジェクトにも該当することから、“メガセブビジョン2050”を開発ビジョンとして採用する。

### 6.2 開発方針、フレームワークとシナリオ、都市空間計画

図6.2.1に示す通り、メロセブはその7割以上が斜度18度以上もしくは中央セブ保護地域(CCPL)に代表される環境保全・保護地域に指定を受けている開発不適地である。セブ州の州開発フレームワーク計画にも居住地域は斜度18度以下に計画するというガイドラインが示されており、既存及び提案されている交通ネットワークもこの開発適地に位置している。従って、限られた開発適地に交通ネットワークと一体的な都市開発を効率的に進めることが重要な都市開発の基本方針となる。



出典: JICA 調査団

図 6.2.1 メロセブの開発適地・不適地と既存・提案交通ネットワーク

持続可能な開発の実現には、開発適地における適切な密度での開発が必須となることから、2015年の国勢調査結果に基づく人口フレームの更新の際には、開発適地における人口密度も併せて表 6.2.1 に示す通り見直した。但し、ロードマップ調査によるメトロセブの人口が 2050 年に約 500 万人に達するという推計は、中部ビサヤ地方及びセブ州の経済成長や人口の増加率を踏まえると現在も妥当であることから、過度な人口密度に達すると予想されていた LGU の人口をより開発可能性が高くかつ開発適地の多い LGU に誘導することにより、長期的な総人口を変えない範囲での微修正としている。

表 6.2.1 人口フレームと開発適地における人口密度の推移

| LGU Name        | Land Area (km <sup>2</sup> ) | Population (000) (red: revised by the Project) |              |                        |              |              |              |                           |              |              |               | Net Population Density (persons/ha, red: revised by the Project) |              |                        |              |              |                           |              |              |              |
|-----------------|------------------------------|--|--------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|--------------|--------------|---------------|--|--------------|------------------------|--------------|--------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                 |                              | Actual   |              | Projection by RM Study |              |              |              | Projection by the Project |              |              |               | Actual   |              | Projection by RM Study |              |              | Projection by the Project |              |              |              |
|                 |                              | 2010   | 2015         | 2020                   | 2030         | 2040         | 2050         | 2020                      | 2030         | 2040         | 2050          | 2010   | 2020         | 2030                   | 2040         | 2050         | 2020                      | 2030         | 2040         | 2050         |
| City of Carcar  | 117                          | 107  | 120          | 156.9                  | 186.4        | 215.3        | 243.8        | 156.9                     | 186.4        | 215.3        | 243.8         | 35.5   | 51.9         | 61.7                   | 71.2         | 80.7         | 51.9                      | 61.7         | 71.2         | 80.7         |
| Cebu City       | 326                          | 866  | 923          | 967.3                  | 1,086.7      | 1,205.4      | 1,323.6      | 967.3                     | 1086.7       | 1205.4       | <b>1279.9</b> | 196.3  | 219.2        | 246.2                  | 273.1        | 299.9        | 219.2                     | 246.2        | 273.1        | <b>290.0</b> |
| Compostela      | 45                           | 43   | 48           | 63.1                   | 77.5         | 91.9         | 106.1        | 63.1                      | 77.6         | 91.9         | 106.1         | 66.0   | 97.8         | 120.1                  | 142.5        | 164.5        | 97.8                      | 120.1        | 142.5        | 164.5        |
| Consolacion     | 39                           | 107  | 132          | 155.2                  | 196.6        | 238.2        | 279.8        | 155.2                     | 196.6        | 238.2        | 279.8         | 67.3   | 97.9         | 124.0                  | 150.2        | 176.5        | 97.9                      | 124.0        | 150.2        | 176.5        |
| Cordoba         | 7                            | 50   | 60           | 57.6                   | 68.4         | 79.1         | 89.8         | <b>62.9</b>               | <b>78.6</b>  | <b>92.2</b>  | <b>108.1</b>  | 51.2   | 58.6         | 69.6                   | 80.5         | 91.4         | <b>64.0</b>               | <b>80.0</b>  | <b>93.8</b>  | <b>110.0</b> |
| Danao City      | 143                          | 119  | 136          | 176.1                  | 212.2        | 247.8        | 283.0        | 176.1                     | 212.2        | 247.8        | 283.0         | 67.4   | 99.5         | 119.9                  | 140.0        | 159.9        | 99.5                      | 119.9        | 140.0        | 159.9        |
| Lapu-Lapu City  | 64                           | 350  | 408          | 445.6                  | 544.5        | 643.0        | 740.9        | <b>482.4</b>              | <b>663.9</b> | <b>749.0</b> | <b>845.0</b>  | 58.1   | 73.8         | 82.7                   | 95.5         | 129.7        | <b>79.9</b>               | <b>110.0</b> | <b>124.1</b> | <b>140.0</b> |
| Liloan          | 52                           | 101  | 119          | 153.3                  | 192.8        | 232.4        | 272.0        | 153.3                     | 192.8        | 232.4        | 272.0         | 45.9   | 70.1         | 88.1                   | 106.2        | 124.3        | 70.1                      | 88.1         | 106.2        | 124.3        |
| Mandaue City    | 31                           | 331  | 363          | 391.7                  | 461.8        | 531.6        | 601.1        | 391.7                     | 461.8        | 531.6        | 601.1         | 110.8  | 131.0        | 154.5                  | 177.9        | 201.1        | 131.0                     | 154.5        | 177.9        | 201.1        |
| Minglanilla     | 66                           | 113  | 132          | 169.3                  | 211.1        | 252.9        | 294.6        | <b>141.5</b>              | <b>176.9</b> | <b>197.8</b> | <b>221.1</b>  | 128.0  | 191.4        | 238.7                  | 285.9        | 333.1        | <b>160.0</b>              | <b>200.0</b> | <b>223.6</b> | <b>250.0</b> |
| City of Naga    | 93                           | 102  | 116          | 152.2                  | 184.4        | 216.3        | 248.0        | 152.2                     | 184.4        | 216.3        | 248.0         | 84.0   | 125.9        | 152.5                  | 178.9        | 205.2        | 125.9                     | 152.5        | 178.9        | 205.2        |
| San Fernando    | 74                           | 61   | 66           | 88.9                   | 107.7        | 126.3        | 144.7        | 88.9                      | 107.7        | 126.3        | 144.7         | 60.8   | 88.7         | 107.4                  | 126.0        | 144.3        | 88.7                      | 107.4        | 126.0        | 144.3        |
| City of Talisay | 44                           | 201  | 228          | 236.4                  | 279.7        | 322.7        | 365.5        | 236.4                     | 279.7        | 322.7        | 365.5         | 106.6  | 125.5        | 148.4                  | 171.3        | 194.0        | 125.5                     | 148.4        | 171.3        | 194.0        |
| Metro Cebu      | <b>1,100</b>                 | <b>2,551</b>                                   | <b>2,849</b> | <b>3,214</b>           | <b>3,810</b> | <b>4,403</b> | <b>4,993</b> | <b>3,228</b>              | <b>3,905</b> | <b>4,467</b> | <b>4,998</b>  | <b>89.2</b>  | <b>112.8</b> | <b>136.5</b>           | <b>156.1</b> | <b>174.7</b> | <b>112.8</b>              | <b>136.5</b> | <b>156.1</b> | <b>174.7</b> |

出典:RM 調査、JICA 調査団

(赤字が RM 調査から更新した数値)

開発シナリオは、ロードマップ調査で提案されている多極均衡型の都市構造を目指している。一方で、現在計画または建設中の大規模都市開発がすべてメトロセブ中心部に集中している点や、提案している都市大量高速交通機関(UMRT)が 2030 年頃にはメトロセブ中心部までの段階的整備となり、ダナオからカルカルまで一連の整備が完了するのは 2040 年頃を想定している点を鑑み、短中期で実現されていくメトロセブ中心部の効率的かつ効果的な都市開発を長期的にはメトロセブ全土に展開していくという開発シナリオを想定している。

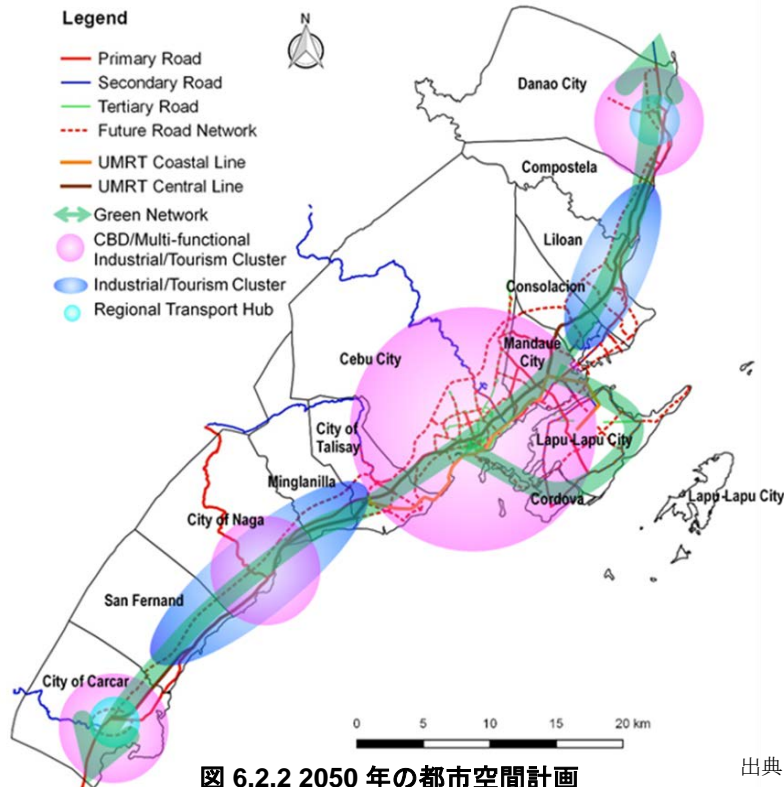


図 6.2.2 2050 年の都市空間計画

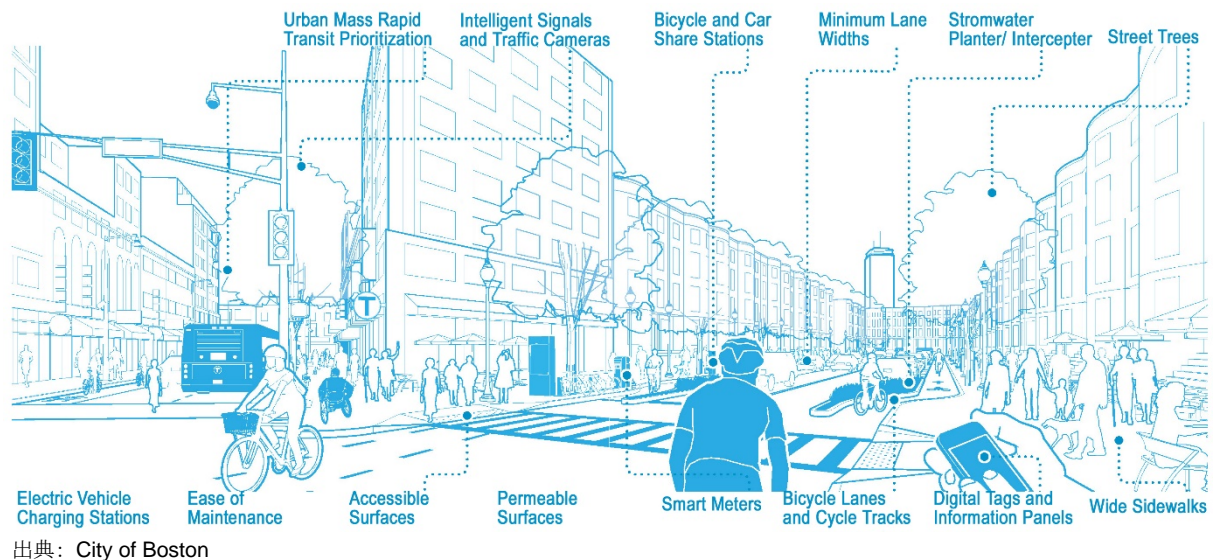
出典: JICA 調査団

図 6.2.2 は、このシナリオに沿って開発を進めた際の 2050 年における都市空間の概念図である。メトロ中心部の多機能中心業務地区 (CBD) の他、ダナオやナガ、カルカルにも同様の CBD が形成されると共に、他の LGU も観光と産業のバランスを取りながら発展し、こうした都市クラスターを環境・社会軸も兼ねた多機能交通ネットワークが繋ぐことにより、相乗効果を高めることが期待される。

### 6.3 都市計画・開発における戦略、交通計画と一体となった都市計画・開発

持続可能なメトロセブの成長には、公共交通志向型都市開発 (TOD) をはじめとする都市と交通が一体となった開発手法が必須となる。また、メトロセブ中心部のより効率的かつ効果的な都市開発の実現や、提案する交通ネットワークの導入に必要な道路用地等通行権を有する用地 (ROW) を確保するためには、区画整理事業や都市再開発事業等の再開発事業手法の導入も必要となる。

都市と交通の一体開発の具体的な戦略としては、図 6.3.1 に示す通り、主要幹線道路空間を交通機能だけでなく、環境機能 (連続した植栽帯による生物の生息場所及び歩行者への日陰の創出、雨水排水一時貯留機能等) や社会機能 (連続した歩道による交流空間の創出等) を持たせることにより、Complete Street として多機能化した上で、その沿道の土地利用を高度化するという手法が挙げられる。



出典: City of Boston

図 6.3.1 Complete Street の概要

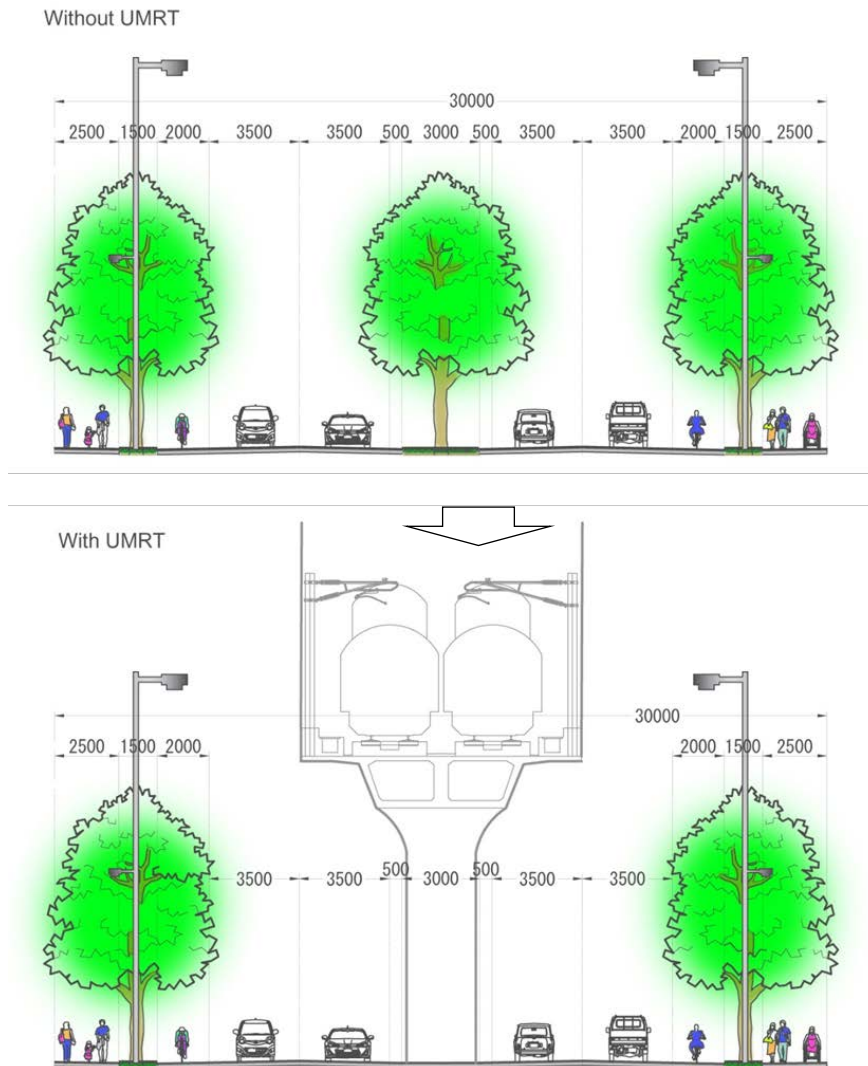
主要幹線道路を Complete Street として改善する際には、図 6.3.2 に示す通り、将来 UMRT の導入が想定されている道路 (Complete Street Type A) とその他の道路 (Complete Street Type B) に分類し、Type A については UMRT の導入に必要な道路空間も含めて ROW を取得することにより、将来のスムーズな UMRT 導入を実現する。

沿道の土地利用の高度化するためには、Complete Street Type B の沿道を Roadside Mixed-use ゾーンとして指定し、複合土地利用を推進するとともに、現行の National Building Code of the Philippines に規定されている建物のセットバックの順守を徹底し、最低その半分を歩道空間の延長として、図 6.3.3 に示す通り公共の用に供することをゾーニングコードとして規定する。

将来 UMRT の導入が予定されている Complete Street Type A の沿道及び駅予定地周辺は図 6.3.4 に示す通り、TOD Mixed-use ゾーンとして土地利用の複合化及び高度化を推進するとともに、サブゾーンを設定し、ゾーニングコードにより、必要な都市交通施設が整備されるよう規制・誘導する。

現在のメトロセブの各 LGU の総合土地利用計画 (CLUP) にはこうした交通計画を考慮した複合土地利用や主要幹線道路が土地利用に含まれていない。従って、具体的な CLUP への反映手法を提示するため、本メトロセブ都市交通 MP プロジェクトではマングアエ市、ラブラブ市及びコルドバの 3LGU を対象に、実際に CLUP を改訂し、ゾーニングコードと併せて提案した (図 6.3.5、

6.3.6)。この改訂プロセスはメトロセブの全 LGU の計画担当者と共有し、他の LGU でも採用できるように留意した。



出典：JICA 調査団

図 6.3.2 Complete Street Type A 断面図

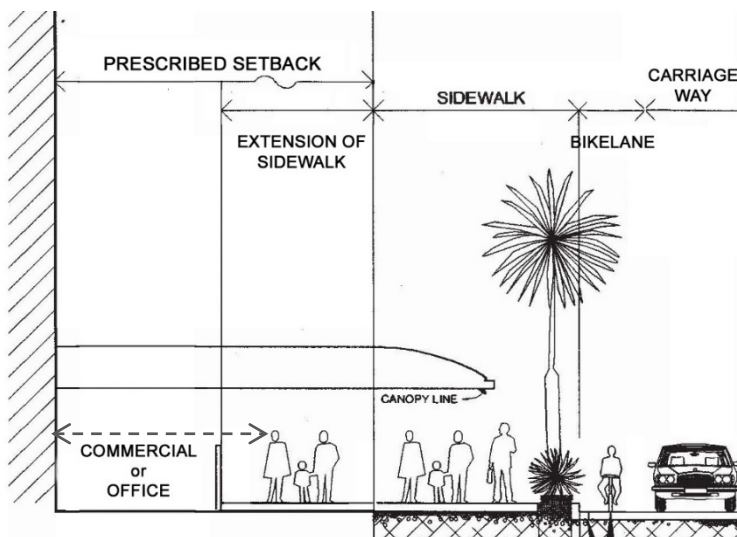
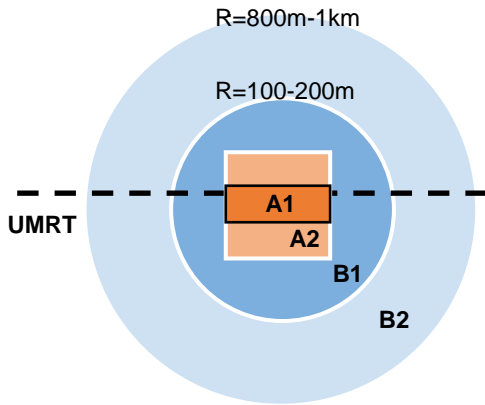


図 6.3.3 Roadside Mixed Use ゾーンのセットバックに係るゾーニング規制

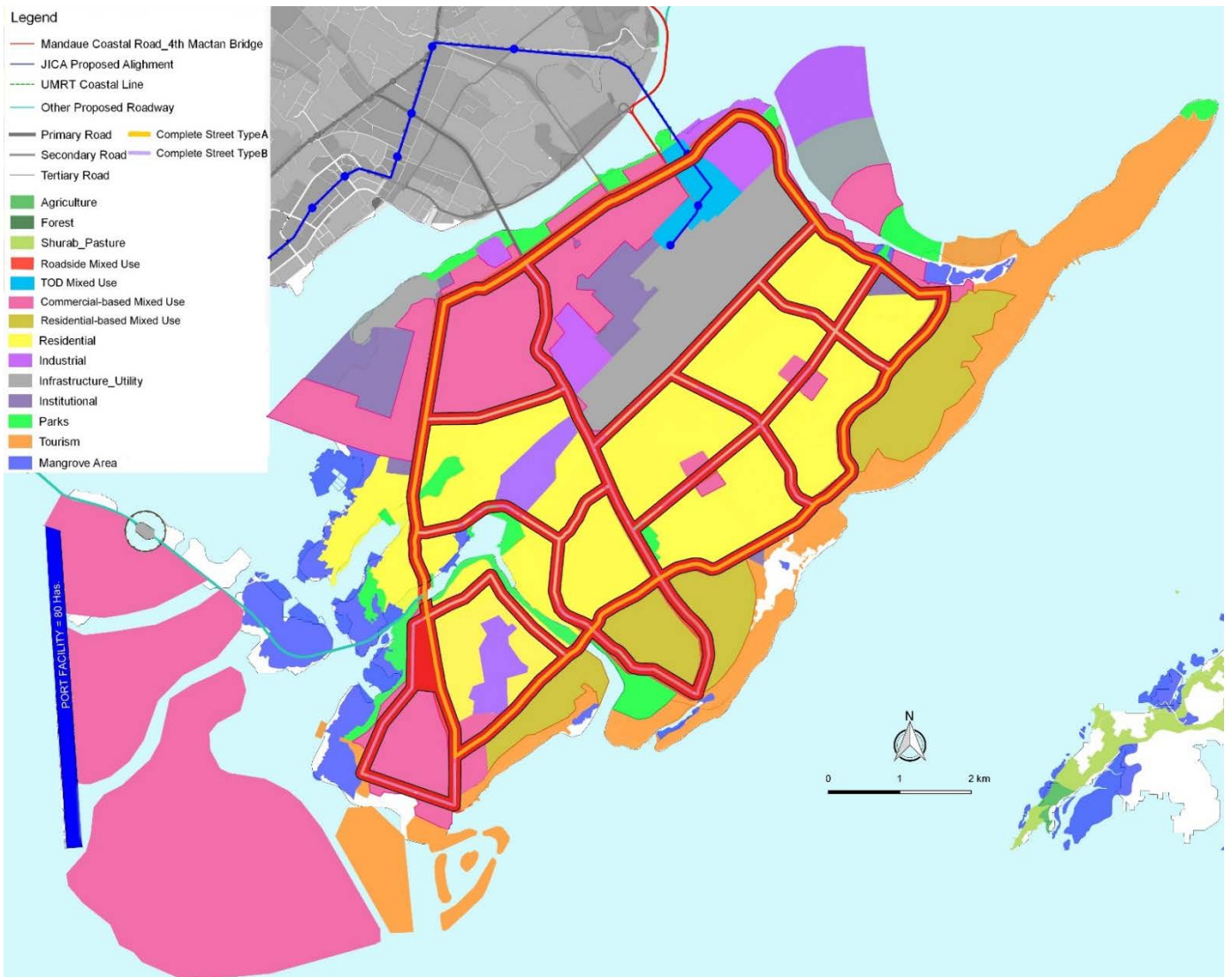
出典：National Building Code (一部 JICA 調査団による加筆)



出典：JICA 調査団

| ゾーン名           |    | ゾーニングコード概要               |  |
|----------------|----|--------------------------|--|
| Station Zone   | A1 | Station Building Zone    | 隣接する駅前広場へのアクセス施設（歩道橋、エレベーター等）及び標識・サインの設置   |
|                | A2 | Intermodal Facility Zone | 乗り換え施設を含む駅前広場の設置   |
| Catchment Zone | B1 | Primary Catchment Zone   | <ul style="list-style-type: none"> <li>法令で求められている駐車場数の割増（UMRT 利用者用）</li> <li>低層階の商業・業務利用促進</li> <li>セットバックは全て公共の用に供する</li> </ul> |
|                | B2 | Secondary Catchment Zone | 上記に加えて、主要交差点におけるセットバックを活用した端末交通乗り換え施設や交流施設等の設置   |

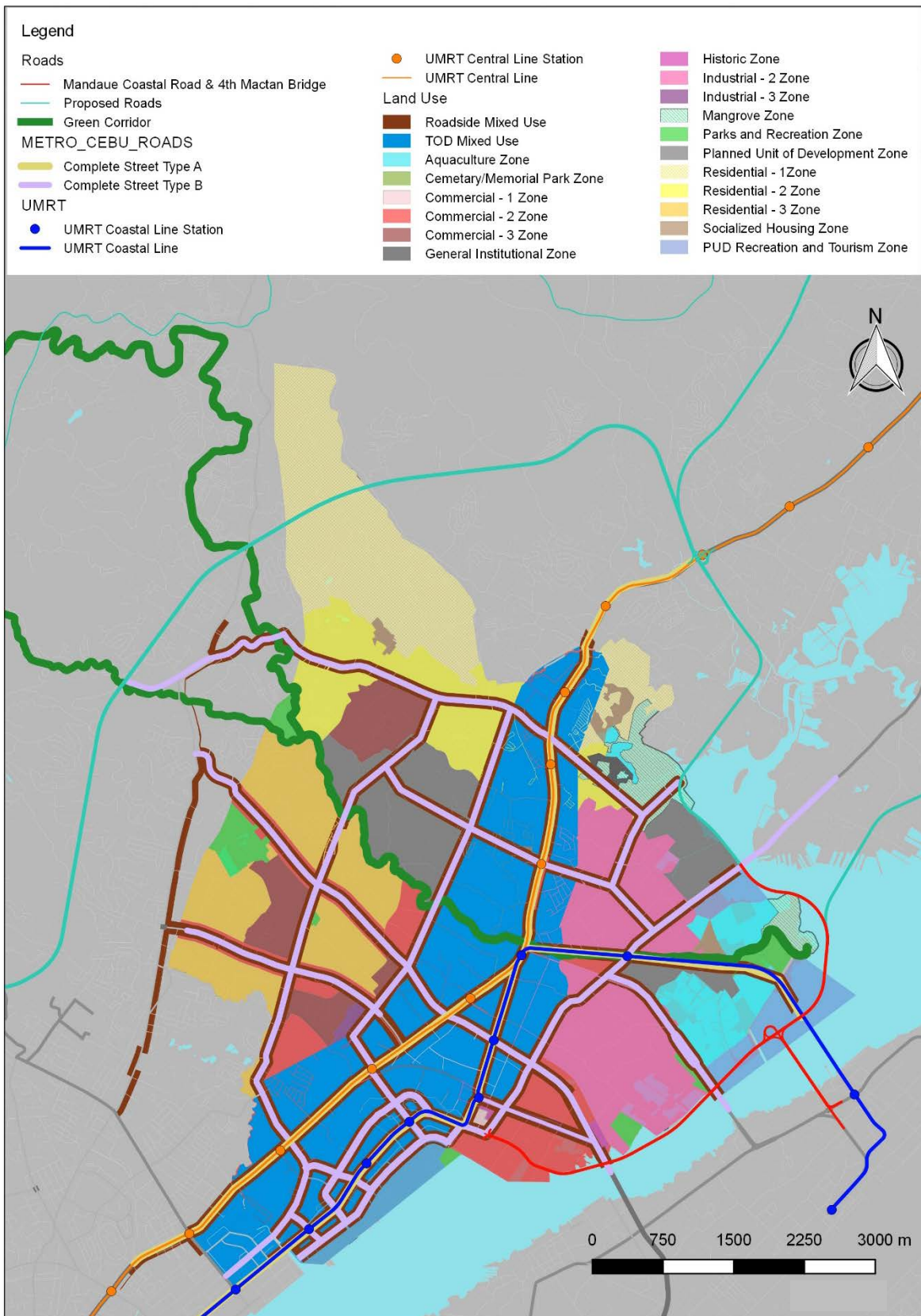
図 6.3.4 TOD Mixed-use ゾーン概要



出典：JICA 調査団

図 6.3.5 CLUP 改定案(ラプラプ市、コルドバ)





出典: JICA 調査団

図 6.3.6 CLUP 改定案(マンダウエ市)

## 7 メトロセブの都市交通開発における基本方針と戦略

### 7.1 メトロセブにおける交通計画及び関連計画の変遷

現在のメトロセブの都市形成に影響を与えた総合計画としては、1981年に策定されたメトロセブ土地利用及び交通調査(MCLUTS)が挙げられる。本来MCLUTSは2000年を目標年次とした計画であったが、その後の総合計画の不在により、2015年にJICAによるRM調査が完了するまで採用され続けた。RM調査は、MCLUTSが提案するメトロセブ中心部に焦点を当てた計画を参考にしつつ、メトロセブ全域における均衡ある成長を目指して多極分散型開発を推奨した。

メトロセブ全域を含む交通計画としては、2010年に実施されたJICAによるフィリピン高規格道路網開発マスタープラン調査や2011年に運輸交通省(当時は運輸通信省)が実施したThe Development of Public Transportation Strategic Plan for Metro Cebuがある。

### 7.2 将来交通需要分析

MCUTMPでは、RM調査をはじめとする過去に策定された関連計画を参照した上で、必要な交通補足調査を実施し、将来交通需要の分析を行った。

その結果、2017年現在1日平均約498万とされる、徒歩を除く総トリップ数が2030年には約711万、2050年には現在の2倍近い933万まで増加すると予測された。トリップの発生及び集中は半数以上がセブ市、マンダウエ市、ラプラプ市の3市で占められており、この傾向は2030年、2050年とも変わらないと推計される。

トリップ長については、半数以上が15km以下であり、かつ同一LGU内のトリップであると推計され、この傾向についても2030年、2050年とも変わらないと予測されている。一方でダナオ市やカルカル、サンフェルナンドのような郊外のLGUでは、30km以上の長距離トリップの割合が他のLGUに比べて多いと推計される。

メトロセブの交通ネットワークにおけるボトルネックを特定するために、各LGU内に断面を設定し、VCRを現況とベースラインシナリオ(Do Committed; 現在実施が決定している、もしくは建設中のプロジェクトを反映した将来交通ネットワーク)において比較した。現在はメトロセブ中心部の一部のLGUを除き、混雑率が1を超える箇所は見られないうが、Do Committedの2030年と2050年にはすべてのLGUにおいて混雑率が1を超えると推計された。この結果を受けて、新たにどのようなプロジェクトの実施が求められているのか、各LGUにおいて代表的なプロジェクト(新規道路建設、既存道路拡幅、交通管理、UMRT)の優先度を評価した。その結果多くのLGUにおいて、新規道路建設や交通管理の必要性が高いことが明らかになった。

### 7.3 都市交通開発の基本方針と戦略

こうした分析結果や既存計画を踏まえて、MCUTMPの基本方針は、持続可能なモビリティとアクセシビリティの実現とした。この実現により、高齢者や障害者を含むすべてのメトロセブ住民及び来訪者のスムーズな移動が可能になる。本メトロセブ都市交通MPプロジェクトでは、実現に向けた具体的な指標として、以下の3点を挙げている。

- 1) 主要幹線道路における平均移動速度を時速30kmから40kmにする。この改善により、メトロセブ中心部(セブ市、マンダウエ市、ラプラプ市)内の移動は30分以下に、カルカルやダナオ市からメトロセブ中心部へは60分以内で移動できるようになる。
- 2) 主要幹線道路の混雑率を0.9(90%)以下にする。

3) サービス水準 (LOS<sup>1</sup>) を D (混雑により一定速度での移動が難しくなりつつある状態) 以上にする。

こうした基本方針に沿って指標を達成するため、MCUTMP では表 7.3.1 に示す通り、戦略的な段階整備を提案し、短期、中期、長期に実施すべきプロジェクトを明確にした。

**表 7.3.1 戦略的段階整備計画**

|                           | Short-term<br>(present-2022)   | Medium-term<br>(up to 2028/2040)   | Long-term<br>(up to 2050)   |
|---------------------------|--|--|---|
| <b>Highway</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cebu-Cordova Link Expressway (3rd Mactan Bridge)</li> <li>• Mandaue-Lapu Lapu Link Road Bridge (4th Mactan Bridge) and Mandaue Coastal Road</li> <li>• Metro Cebu Circumferential Road (Segment 1 and 3)</li> <li>• Intersection improvement (1st phase)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metro Cebu Circumferential Road (Segment 2)</li> <li>• Widening of Mactan Circumferential Road</li> <li>• Widening of arterial roads w/ bicycle lane</li> <li>• Replacement of 1<sup>st</sup> Mactan Bridge</li> <li>• Intersection Improvement (2<sup>nd</sup> phase)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metro Cebu Coastal Expressway (Danao-Cebu-Carcar)</li> <li>• Metro Cebu Circumferential Expressway (Talisay-Cebu-Mandaue)</li> </ul> |
| <b>Public Transport</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operation of Cebu BRT</li> <li>• PUV Modernization Program</li> <li>• Integrated transport terminal</li> <li>• F/S for UMRT and other public transport system (water transport, ART, etc.)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• UMRT Central Line (Talisay-Cebu-Mandaue)</li> <li>• UMRT Coastal Line (Cebu CBD-Mactan Airport)</li> <li>• Introduction of ITS and conversion of public utility vehicles to EVs/LEVs</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension of UMRT Central Line to Danao and Carcar</li> <li>• Extension on UMRT Coastal Line up to Talisay</li> </ul>                |
| <b>Traffic Management</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Improvement of traffic signal operation and road facilities</li> <li>• Metro-wide mechanism for traffic engineering/ mgmt.</li> <li>• Metro Cebu ATC System (Phase1)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metro Cebu ATC System (Phase 2)</li> <li>• Traffic demand management schemes</li> </ul>   |   |
| <b>Institution/Others</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establishment of Metropolitan Cebu Traffic Management Coordinating Board</li> <li>• Capacity enhancement for the implementation of Master Plan</li> <li>• Cebu Int'l Container Port</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Upgrades on Mactan Airport</li> <li>• Reclamation project in Mandaue City, Lapu-Lapu City and Municipality of Cordova etc.</li> </ul>   |   |

出典: JICA 調査団

## 7.4 優先プロジェクトの選定

数多くのプロジェクトの実施が求められる中、短中期的により実施の喫緊性が高いプロジェクトを特定するため、MCUTMP では、RM 調査において提案された都市交通分野における優先プロジェクトを妥当性、実現可能性、社会面・環境面における容認性、インパクトにおいて再評価した。その結果、以下の 5 件が優先プロジェクトに選定された。

- 1) マンダウエーラプラプ接続橋 (第 4 マクタン橋) 及びマンダウエ沿岸道路
- 2) メトロセブ環状道路
- 3) UMRT 中央線
- 4) UMRT 沿岸線
- 5) メトロセブ地域交通管理システム (ATC)

<sup>1</sup> 道路の状態(舗装表面の粗さ)と混雑率双方の定性的な評価によるサービス水準。フィリピンの DPWH は、米国州道路交通運輸担当官協会 (AASHTO) の水準を採用している。AASHTO の LOS は、移動に全く支障のない A から渋滞で全く動きの取れない F までの 6 段階で評価される。

## 8 メトロセブ都市交通マスタープラン(MCUTMP)と優先プロジェクト

### 8.1 道路ネットワーク計画

現在、メトロセブでは地域全体が深刻な交通渋滞に直面している、従って、道路の拡幅やバイパス道路の建設等によって道路容量を増やす必要がある。都市道路ネットワーク計画の基本方針として、以下の4点が挙げられる。

- 道路網の容量と移動速度を上げる。
- メトロセブの北部と南部の間の交通量を減らす。
- メトロセブ外からメトロセブ中心部への不必要な侵入を防ぐための代替ルートを作る。
- 第4橋を通過してマクタン島から、あるいはマクタン島への円滑な接続を提供する。

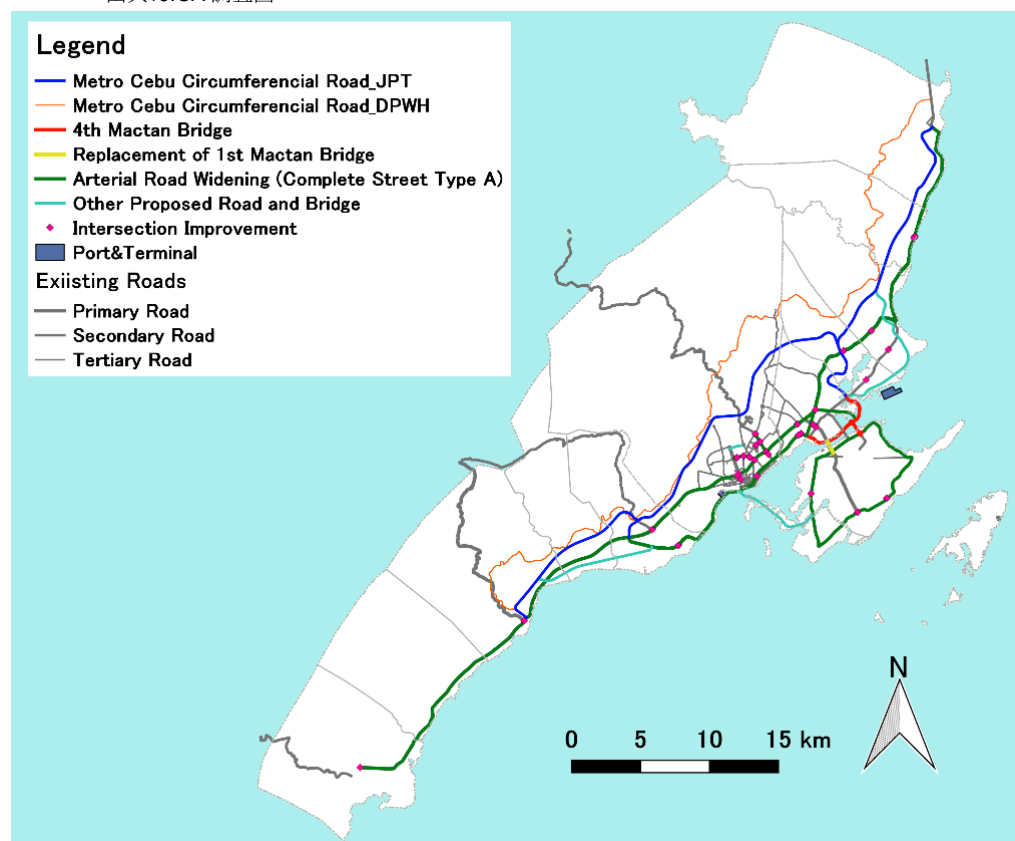
表 8.1.1 に本道路ネットワーク計画により提案されている道路、橋梁、交差点のリストを、図 8.1.1 に提案プロジェクトの位置図を示す。

表 8.1.1 道路・橋梁・交差点に関する提案プロジェクト

| Up to 2030   |   |                                    |               |                         |                |                         |
|--|---|------------------------------------|---------------|-------------------------|----------------|-------------------------|
| Project Name   |   | Location                           | Status        | Length (km)             | Proposed Lanes | Const. Cost (Bil. Peso) |
| A. ROAD HIGHWAYS                                     | 1. Metro Cebu Circumferential Road (Segment 1)                              | Cebu, Mandaue, Talisay             | New           | 24.72                   | 2-2            | 36.4                    |
|  | 2. Metro Cebu Circumferential Road (Segment 2)                              | Consolacion, Liloan, Danao         | New           | 29.80                   | 2-2            | 29.3                    |
|  | 3. Metro Cebu Circumferential Road (Segment 3)                              | Naga, Minglanilla,                 | New           | 17.40                   | 2-2            | 17.0                    |
|  | 4. Talisay-Naga Diversion Road  | Talisay, Naga, Minglanilla         | New           | 7.70                    | 2-2            | 9.7                     |
|  | 5. Mandaue-Liloan Diversion Road  | Consolacion, Liloan                | New           | 10.10                   | 2-2            | 12.7                    |
|  | 6. Cebu Arterial Road Widening Ph.1-1 Central Sec.                          | Cebu, Mandaue                      | Upgrade       | 7.31                    | 3-3            | 5.9                     |
|  | 7. Cebu Arterial Road Widening Ph.1-2 Central Sec.                          | Cebu, Talisay                      | Upgrade       | 13.39                   | 2-2            | 14.2                    |
|  | 8. Cebu Arterial Road Widening Ph.2-1 North Sec.                            | Liloan, Consolacion, Danao         | Upgrade       | 16.00                   | 2-2            | 8.9                     |
|  | 9. Cebu Arterial Road Widening Ph.1-2 South Sec.                            | Talisay, Naga, Minglanilla, Carcar | Upgrade       | 28.50                   | 2-2            | 14.4                    |
|  | 10. Cebu Coastal Road Widening Ph.1   | Cebu, Mandaue                      | Upgrade       | 13.00                   | 3-3            | 2.1                     |
|  | 11. Cebu Coastal Road Widening Ph.2   | Cebu, Talisay                      | Upgrade       | 9.70                    | 3-3            | 1.6                     |
|  | 12. Mactan Circumferential Road (Road Widening)                             | Lapu Lapu, Cordova                 | Upgrade       | 22.00                   | 2-2/3-3        | 20.0                    |
|  | 13. Guadalupe-Lahug Diversion Road  | Cebu                               | New           | 1.60                    | 2-2            | 3.2                     |
|  | 14. Metro Cebu Intersection Improvement (Details are listed in Table 8.1.2) | Metro Cebu                         | Upgrade       | -                       | 2-2            | 10.4                    |
| B. BRDG  | 15. Cebu-Cordova Link Expressway Bridge                                     | Cebu, Cordova                      | New (Ongoing) | 3.23                    | 2-2            | 27.9                    |
|  | 16. Mandaue Coastal Road (Viaduct)  | Mandaue                            | New           | 6.20                    | 2-2            | 12.2                    |
|  | 17. Mandaue-Lapu Lapu Link Bridge   | Mandaue, Lapu Lapu                 | New           | 0.58                    | 2-2            | 7.0                     |
|  | 18. 1 <sup>st</sup> Mactan Bridge Replacement                               | Mandaue/ Lapu-Lapu                 | Replacement   | 2.50                    | 3-3            | 13.9                    |
| TOTAL  |   |                                    |               | 213.79                  |                | 246.3                   |
| Up to 2050   |   |                                    |               |                         |                |                         |
| ROADS HIGHWAYS                                       | 1. Metro Cebu Coastal Road Expressway                                       | Danao to Carcar,                   | New           | 79.00                   | 3-3 elevated   | 190.9                   |
|  | 2. Metro Cebu Circumferential Expressway                                    | Cebu, Mandaue Talisay              | New           | 28.80                   | 3-3 elevated   | 84.3                    |
|  | TOTAL   |                                    |               |                         | 107.80         |                         |
| Metro Cebu Intersection Improvement Projects (No.14) |   |                                    |               |                         |                |                         |
| No.  | Location  | Type (tentative)                   | Length (m)    | Const. Cost (Mil. Peso) | Remarks        |                         |
| 1  | UN Ave cor. Plaridel Road   | Flyover                            | 600           | 640                     |                |                         |
| 2  | Juan Luna Ave. cor. Cardinal Rosales Ave.                                   | Underpass                          | 390           | 482                     |                |                         |
| 3  | M. J. Cuenco Ave. cor. Juan Luna Ave  | Flyover                            | 475           | 514                     |                |                         |
| 4  | Juan Luna Ave. cor. A. Soriano Ave.   | Underpass                          | 460           | 530                     |                |                         |
| 5  | Gen. Maxilom Ave. cor. M. J. Cuenco Ave                                     | Flyover                            | 510           | 509                     |                |                         |

|           |  |           |             |       |                     |
|-----------|--|-----------|-------------|-------|---------------------|
| 6         | Gen. Maxilom Ave. cor. Gorordo Ave.                          | Underpass |             |       |                     |
| 7         | Gen. Maxilom Ave. cor. M. Gotianuy St.                       | Underpass | 930         | 1,041 | Combine No.6, 7, 18 |
| 8         | Gen. Maxilom Ave. cor. Juana Osmeña St.                      | Underpass | 410         | 502   |                     |
| 9         | Osmeña Blvd. cor. N. Bacalso Ave                             | Flyover   | 800         | 853   | Combine No.9 & 19   |
| 10        | V. Sotto St. cor. C. Arellano Blvd                           | Flyover   | 480         | 499   |                     |
| 11        | M. C. Briones St. cor. UN Ave                                | Flyover   | 470         | 482   |                     |
| 12        | A. C. Cortes Ave. cor. S. B. Cabahug                         | Underpass | 440         | 511   |                     |
| 13        | M. C. Briones St. cor. A. S. Fortuna St                      | Flyover   | 420         | 423   |                     |
| 14        | Ouano Ave. cor. Conrado D. Seno                              | Flyover   |             |       |                     |
| 15        | Ouano Ave. cor. E. O. Perez St                               | Flyover   | 700         | 796   | Combine No.14 & 15  |
| 16        | Archibishop Reyes Ave. cor. Juan Luna Ave                    | Underpass | 480         | 569   |                     |
| 17        | Cardinal Rosales Ave. cor. Mindanao Ave                      | Underpass | 380         | 473   |                     |
| 18        | Gen. Maxilom Ave. cor. Rahmann St                            | Underpass | -           | -     |                     |
| 19        | Del Rosario cor. Leon Kilat St.                              | Flyover   | -           | -     |                     |
| 20        | Colon St. cor. Leon Kilat St                                 | Underpass | 500         | 569   |                     |
| SUB TOTAL |  |           | 8,445       | 9,392 |                     |
| 21        | Central Nautical Highway Near Conpostela Municipal Park      | At-grade  | Trifurcated | 35    |                     |
| 22        | Central Nautical Highway Roger Canete St.                    | At-grade  | Trifurcated | 35    |                     |
| 23        | Central Nautical Highway Silot Draive Yati.                  | At-grade  | Crossroad   | 70    |                     |
| 24        | Cebu North Coastal Road Bayong Yati Rd.                      | At-grade  | Crossroad   | 70    |                     |
| 25        | Central Nautical Highway Near SM Consolacion                 | At-grade  | Crossroad   | 70    |                     |
| 26        | Cebu North Coastal Road Laray Rd.                            | At-grade  | Crossroad   | 70    |                     |
| 27        | ML Quezon National Highway Pajac Maribago Rd.                | At-grade  | Trifurcated | 35    |                     |
| 28        | ML Quezon National Highway Basak Marigondon Rd.              | At-grade  | Crossroad   | 70    |                     |
| 29        | Babag II to Tiangue Rd. Road Segment Cordova                 | At-grade  | Trifurcated | 35    |                     |
| 30        | Cebu South Coastal Road Rafael Rabaya Rd.                    | At-grade  | Crossroad   | 70    |                     |
| 31        | Cebu South Road Toledo Tabunok Rd. Rafael Rabaya Rd.         | At-grade  | Crossroad   | 70    |                     |
| 32        | Cebu South Road Naga Uling Rd.                               | At-grade  | Trifurcated | 35    |                     |
| 33        | Cebu South Road Liburon Rd. N. Bacalso National H-way        | At-grade  | Crossroad   | 70    |                     |
| 34        | General Intersection Improvement (approx. 120 intersections) | At-grade  | TBC         |       |                     |
| SUB TOTAL |  |           |             | 797   |                     |

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 8.1.1 道路ネットワーク  
計画提案プロジェクトの位置

## 8.2 UMRT ネットワーク計画

続いて UMRT ネットワーク計画の基本方針として、以下の 3 点が挙げられる。

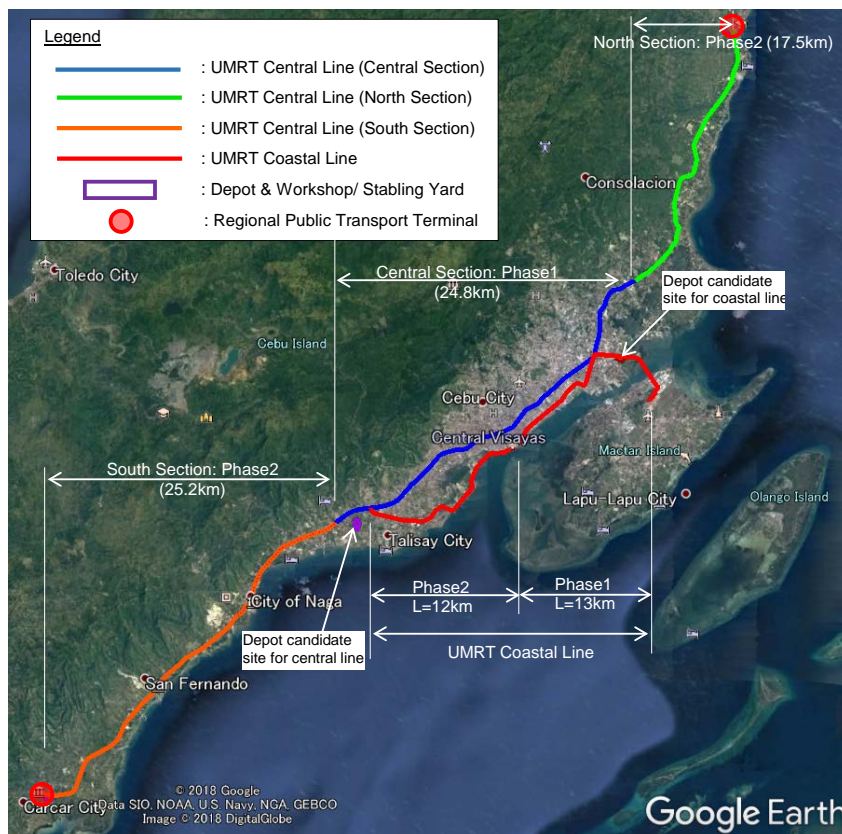
- 巨額の初期費用に見合った利益を得るため、主要な都市開発との統合による UMRT の便益の最大化を考慮する。
- UMRT 計画の第一優先事項として、最小限の社会的影響に配慮すると共に主要な都市開発事業と関連付けながらメトロセブの中心地に UMRT 路線を決定する。
- 十分な幅員を持つ幹線道路上に設置した高架橋上で UMRT を運行する。

上記の基本方針に基づき、中央線と海岸線の 2 つが UMRT 路線として特定された。表 8.2.1 に本 UMRT 計画において提案されている UMRT のリスト、図 8.2.1 に提案 UMRT の線形を示す。

表 8.2.1 UMRT に関する提案プロジェクト

| Project Name                           | Location   | Status | Length (km) | Const. Cost (Bil. Peso) |
|--|--|--------|-------------|-------------------------|
| 1. UMRT Central Line (Central Section) | Talisay, Cebu, Mandaue, Consolacion, Liloan      | New    | 24.8        | 77.9                    |
| 2. UMRT Central Line (North Section)   | Liloan, Compostela, Danao                        | New    | 17.5        | 50.8                    |
| 3. UMRT Central Line (South Section)   | Talisay, Minglanilla, Naga, San Fernando, Carcar | New    | 25.2        | 71.5                    |
| 4. UMRT Coastal Line (Phase 1)         | Cebu, Mandaue, Lapu Lapu                         | New    | 13.0        | 44.3                    |
| 5. UMRT Coastal Line (Phase 2)         | Cebu, Talisay                                    | New    | 12.0        | 32.0                    |
| TOTAL                                  |  |        | 92.5        | 276.5                   |

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 8.2.1 提案 UMRT の位置

## 8.3 公共交通システム計画

公共交通システム計画の改善を管理するために、表 8.3.1 に示すようにいくつかの評価基準を設定した。次に、公共交通システム計画、考慮すべき項目について、3 つの分野に分けて述べる。

**表 8.3.1 公共交通システム改善に関する評価基準**

| Policy Goal                | Performance Indicator                                     | Significance                                  | Desirable Level                           |
|----------------------------|---|---|---|
| Efficient Service Delivery | Transport expenditures as % of Household Income per month | Affordability                                 | <10%                                      |
|                            | Fares per pax-km  |   |   |
| Service Quality            | Headways or Frequency                                     | Reflects waiting time                         | <5 minutes @peak<br><20 minutes, off-peak |
|                            | % Breakdowns  | Measures reliability                          | <8%                                       |
|                            | % of trips requiring transfers                            | Network connectivity & responsiveness to need | <3  |
| Safety                     | Accident per 100,000 bus-km                               |   | 1.5 to 3.0                                |
| Accessibility              | Time to PUV stop  | Indicates coverage & proximity to user        | 10 minutes                                |
| Environment Quality        | Bus emission standard                                     | Emissions from PT                             |   |
| Operating Frequency        | Revenue to cost ratio                                     | Financial viability                           |   |
|                            | Vehicle-km/day  | Asset productivity                            |   |
|                            | % of Fleet in service                                     | Maintenance effectiveness                     |   |
|                            | Pax/day/"Crush" Capacity                                  | Adequacy of capacity                          | 1,000-2,000 (reg bus)                     |

出典: JICA 調査団

### 1) 道路公共交通

以下の項目についてプロジェクトを進める必要がある。

- 現在進行中のセブBRTプロジェクトの完了
- DOTrのPUVMの適切な実施
- メトロセブの13LGUとセブ州による、LPTRPの作成
- パイロットLGUにおける実践的な計画の実行

### 2) 水上輸送

セブ市に位置する Pier 3 とラブラブ市の M. Osmeña wharf 間で運航している既存のフェリーサービスに加えて、2 つの新規事業者がサービスを開始しようとしている。公共交通に選択肢を提供することは、幹線道路および補助道路における混雑を緩和に役立つが、様々な水上輸送サービスを効率的に活用するには、調和のとれた計画と実施が必要である。

### 3) 索道輸送(ART)

限られた容量と高い初期費用を考慮すると、メトロセブにおける ART 運営に適した地域は丘陵地である。ART はフィリピンではまだ新しい概念であるが、グリーンな交通手段として認識されており、丘陵地の観光客や住民にとって利用価値があるため、実現可能性を検討する価値がある。

## 8.4 交通管理計画

交通管理は、交通上の課題に対する有用な解決策の一つである。交通管理の利点は、バイパス道路、高速道路などの大規模建設プロジェクトと比較して、低コストかつ短期間でプロジェクトを実施できることにある。しかし一方で、交通管理の効果は限定的なものである。根本的な交通改善に対する影響は小さく、対策によっては地域住民の考え方の変化が必要になることが多く、効果が表れるのに時間がかかることもある。したがって、交通管理は適切な効果を実際に得るために他の都市交通 MP プロジェクトと必要に応じて調整、調和されるべきである。表 8.4.1 に各分野における対応策を示す。

**表 8.4.1 交通管理に関する提案プロジェクト**

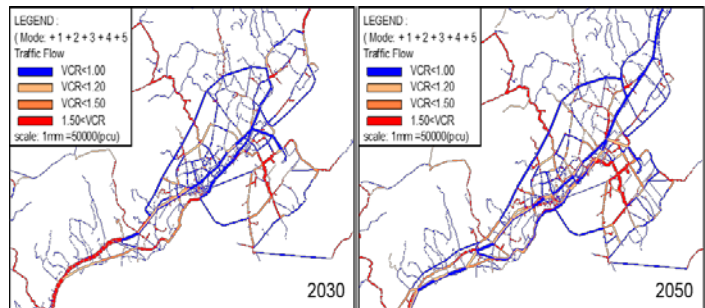
| Feld of Improvement             | Measures   | Remark                            |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|
| (1) Traffic Signal Optimization | (i) Optimization of cycle time                   | Synchronized Signalization System |
|                                 | (ii) Optimization of Signal phases               |                                   |
|                                 | (iii) Harmonization with adjacent intersections  |                                   |
| (2) Traffic Control Center      | (i) Installation of traffic control center       | ATC System (Priority Project)     |
|                                 | (ii) Area traffic control management             |                                   |
| (3) Proper Traffic Operation    | (i) Traffic operation considering traffic demand |                                   |
|                                 | (ii) PUV management                              |                                   |
|                                 | (iii) Truck management                           |                                   |
|                                 | (iv) Education of traffic engineer               |                                   |

|                                     |  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| (4) Traffic Information Provision   | (i) Installation of variable message signboards            |  |
|                                     | (ii) Information provision for Cebu-Mactan bridges         |  |
| (5) Efficient road asset management | (i) Introduction of efficient road asset management system |  |
|                                     | (ii) Enforcement on overloaded trucks                      |  |
| (6) Improvement of traffic behavior | (i) Activity for traffic safety enlightenment              |  |
| (7) Use promotion of public transit | (i) Convenience enhancement of PUV                         |  |
|                                     | (ii) Utilization of ITS technology for public transit      |  |
| (9) Others                          | (i) Standardization of ETC specification                   |  |

出典: JICA 調査団

## 8.5 MCUTMP のパフォーマンス

五つの優先プロジェクトを含むすべての提案プロジェクトが実施された場合、交通状況は 2030 年と 2050 年それぞれの時点で劇的に改善される。例えば、混雑率 (VCR) は 2030 年の Do nothing case では 1.86 であるが、同年の Do all proposed projects case では 0.94 と大幅な減少を示している。各ケースのパフォーマンスについては表 8.5.1 に示す通りである。また、図 8.5.1 に 2030 年及び 2050 年時点の将来都市交通ネットワークにおける VCR を示す。



出典: JICA 調査団

図 8.5.1 将来都市交通ネットワークにおける VCR

表 8.5.1 ケース別パフォーマンス

| Indicator                        | 2017  | 2030         |                          | 2050         |                          |       |
|----------------------------------|-------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|-------|
|                                  |       | Do Committed | Do all proposed projects | Do Committed | Do all proposed projects |       |
| Congestion Ratio (VCR)           | 0.90  | 1.80         | 0.94                     | 2.43         | 0.84                     |       |
| Average Travel Speed (km/h)      | 19.7  | 13.0         | 20.1                     | 10.9         | 20.1                     |       |
| Transport Cost (Php million/day) | VOC   | 278          | 767                      | 536          | 1,152                    | 683   |
|                                  | TTC   | 270          | 737                      | 477          | 1,102                    | 599   |
|                                  | Total | 548          | 1,501                    | 1,013        | 2,254                    | 1,282 |

出典: JICA 調査団

## 8.6 投資計画

表 8.6.1 にサブセクター別にまとめた提案プロジェクトの投資スケジュールを示す。

表 8.6.1 提案プロジェクトの投資スケジュール

| Project Name   | IA*  | Status  | Length (km) | Total Const. Cost (Million Peso) | Implementation Period |      |      |      |
|--|------|---------|-------------|----------------------------------|-----------------------|------|------|------|
|  |      |         |             |                                  | 2022                  | 2028 | 2040 | 2050 |
| <b>A. Road and Bridge</b>  |      |         |             |                                  |                       |      |      |      |
| 1. Metro Cebu Circumferential Road (Segment 1)   | DPWH | New     | 24.72       | 36,400                           | ■■■■                  |      |      |      |
| 2. Metro Cebu Circumferential Road (Segment 2)   | DPWH | New     | 29.80       | 29,289                           |                       | ■■■■ |      |      |
| 3. Metro Cebu Circumferential Road (Segment 3)   | DPWH | New     | 17.40       | 16,992                           |                       |      |      |      |
| 4. Talisay-Naga Diversion Road   | DPWH | New     | 7.70        | 9,717                            | ■■■■                  |      |      |      |
| 5. Mandaue-Liloan Diversion Road   | DPWH | New     | 10.10       | 12,704                           | ■■■■                  |      |      |      |
| 6. Cebu Arterial Road Widening Phase 1-1 Central Section (Complete Street Type A, 6 lanes) | DPWH | Upgrade | 7.31        | 5,954                            | ■■■■                  |      |      |      |
| 7. Cebu Arterial Road Widening Phase 1-2 Central Section (Complete Street Type A, 4 lanes) | DPWH | Upgrade | 13.39       | 14,178                           |                       | ■■■■ |      |      |
| 8. Cebu Arterial Road Widening Phase 2-1 North Section (Complete Street Type A, 4 lanes)   | DPWH | Upgrade | 16.00       | 8,851                            |                       | ■■■■ |      |      |
| 9. Cebu Arterial Road Widening Phase 2-2 South Section (Complete Street Type A, 4 lanes)   | DPWH | Upgrade | 28.50       | 14,416                           |                       | ■■■■ |      |      |
| 10. Cebu Coastal Road Widening Phase 1 (Complete Street Type A, 6 lanes)                   | DPWH | Upgrade | 13.00       | 2,145                            | ■■■■                  |      |      |      |



|   |               |                      |               |                |  |  |  |
|---|---------------|----------------------|---------------|----------------|--|--|--|
| 11. Cebu Coastal Road Widening Phase 2 (Complete Street Type A, 6 lanes)  | DPWH          | Upgrade              | 9.70          | 1,601          |  |  |  |
| 12. Mactan Circumferential Road (Road Widening)   | DPWH          | Upgrade              | 22.00         | 19,599         |  |  |  |
| 13. Guadalupe–Lahug Diversion Road  | DPWH          | New                  | 1.60          | 3,160          |  |  |  |
| 14. Metro Cebu Intersection Improvement (33 Intersections)  | DPWH          | Upgrade, Improvement | 8.45          | 10,189         |  |  |  |
| 15. Cebu–Cordova Link Expressway Bridge   | Joint Venture | New On-going         | 3.23          | 27,900         |  |  |  |
| 16. Mandaue Coastal Road (Viaduct)  | DPWH          | New                  | 6.20          | 12,170         |  |  |  |
| 17. Mandaue–Lapu Lapu Link Bridge   | DPWH          | New                  | 0.64          | 6,992          |  |  |  |
| 18. Metro Cebu Coastal Expressway (elevated highway along existing coastal road)  | DPWH          | New                  | 79.00         | 190,880        |  |  |  |
| 19. Metro Cebu Circumferential Expressway (elevated highway along Metro Cebu Circumferential Road)  | DPWH          | New                  | 28.80         | 84,258         |  |  |  |
| <b>TOTAL</b>  |               |                      | <b>222.24</b> | <b>232,255</b> |  |  |  |
| <b>B. Urban Mass Rapid Transit (UMRT)</b>   |               |                      |               |                |  |  |  |
| 1. UMRT Central Line (Central Section)  | DOTr          | New                  | 24.8          | 77,908         |  |  |  |
| 2. UMRT Central Line (North Section)  | DOTr          | New                  | 17.5          | 50,833         |  |  |  |
| 3. UMRT Central Line (South Section)  | DOTr          | New                  | 25.2          | 71,500         |  |  |  |
| 4. UMRT Coastal Line (Phase 1)  | DOTr          | New                  | 13.0          | 44,287         |  |  |  |
| 5. UMRT Coastal Line (Phase 2)  | DOTr          | New                  | 12.0          | 31,980         |  |  |  |
| <b>TOTAL</b>  |               |                      | <b>92.5</b>   | <b>276,508</b> |  |  |  |
| <b>C. Traffic Management</b>  |               |                      |               |                |  |  |  |
| 1. Metro Cebu Area Traffic Control (ATC) System (Control center, detectors, CCTV, traffic information provision, etc.)                          | DPWH/ LGUs    | New                  |               | 10,000         |  |  |  |
| 2. Traffic signal optimization with intersection improvement  | DPWH/ LGUs    | Upgrade              |               | 350            |  |  |  |
| 3. Other traffic management and safety measures (traffic enforcement, asset management, traffic education, promotion of public transport, etc.) | DPWH/ LGUs    | Upgrade              |               | N/A            |  |  |  |
| <b>D. Public Transport</b>  |               |                      |               |                |  |  |  |
| 1. PUV Modernization Program/ PUV Route Plan  | DOTr/ LGUs    | On-going             |               | N/A            |  |  |  |
| 2. Public Transport Terminals   | DOTr/ LGUs    | On-going             |               | N/A            |  |  |  |
| 3. BRT  | DOTr          | On-going             |               | N/A            |  |  |  |
| 4. Water Transport  | DOTr          | On-going             |               | N/A            |  |  |  |
| <b>TOTAL</b>  |               |                      |               |                |  |  |  |

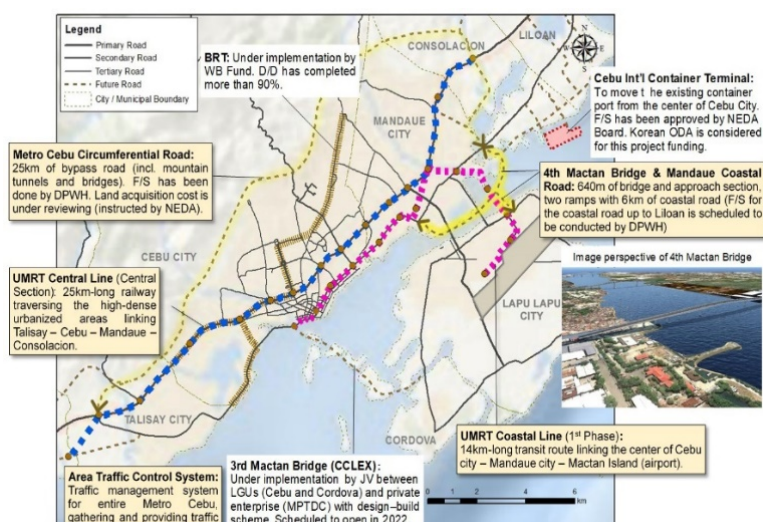
\*IA=Implementing Agency 出典: JICA 調査団

## 8.7 優先プロジェクト

MCUTMP では五つの優先プロジェクトを特定している。図 8.7.1 に各優先プロジェクト及び他の主要な施設開発の位置図を示す。優先プロジェクトの概要については、下記に示す通りである。

### 1) マンダウエーラプラプ接続橋(第4マクタン橋)及びマンダウエ沿岸道路

第4マクタン橋は、マンダウエ市埋立地とマクタン島北部を結び、セブマクタン空港や新コンテナ港等主要な施設へのアクセスを改善する。全長580mの橋梁主要部は、6.2kmの高架橋であるマンダウエ沿岸道路に接続する。建設費は第4マクタン橋が70億ペソで、マンダウエ沿岸道路が122億ペソとなっている。また、経済分析の結果、EIRRは13.0%となっており、実施機関はDPWHを想定している。



出典: JICA 調査団

図 8.7.1 優先プロジェクトの概要及び位置

現在の状況としては、MCUTMP において実施された Pre-F/S により、橋の種類として道路橋であるということと橋梁の建設位置が確認されるとともに、第 4 マクタン橋及びマンダウエ沿岸道路プロジェクトは、将来的なフィリピンと日本の二政府間協力のための重点プロジェクトとして選定されたことから、JICA による実現可能性調査(F/S)が 2018 年 12 月より実施されている。表 8.7.1 には交通需要に関する第 4 マクタン橋の影響をセブ本島とマクタン島を結ぶ他の橋梁と比較して示す。

表 8.7.1 交通需要に関する各橋梁の影響

| Indicators               | MACTAN Island Bridges | Capacity (No. of lanes) | Year 2017 | Year 2030  |                         |  |                                    |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|------------|-------------------------|--|------------------------------------|
|                          |                       |                         |           | Do Nothing | Do Nothing + 3rd Bridge | Implement all proposed MP projects (excl. UMRT connection between Cebu-Mactan Islands) | Implement all proposed MP Projects |
| Traffic Volume (PCU/day) | 1st Bridge            | 17,000 (1-1)            | 45,300    | 96,500     | 56,800                  | 85,300   | 61,700                             |
|                          | 2nd Bridge            | 50,900 (2-2)            | 48,300    | 149,400    | 142,700                 | 74,700   | 49,600                             |
|                          | 3rd Bridge            | 50,900 (2-2)            | —         | —          | 46,700                  | 42,900   | 40,800                             |
|                          | 4th Bridge            | 50,900 (2-2)            | —         | —          | —                       | 52,900   | 42,800                             |

出典: JICA 調査団

## 2) メトロセブ環状道路(第 1 区間)

本プロジェクトは、都市化地域の丘陵地帯に沿ってメトロセブを横断する新しいバイパス道路建設プロジェクトであり、メトロセブ中心部の交通渋滞を改善し、メトロセブ全域における周辺地域の繋がりを強化する。第 1 区間は、タリサイ市、セブ市、マンダウエ市を繋ぐ片側 2 車線の高速道路で、全長は 24.72km に及び、トンネル区間は合計約 2km となる。建設費は、364 億ペソとなっており、経済分析の結果、EIRR は 18.9% であった。実施機関は DPWH を想定している。

現在の状況として、DPWH が 2015 年 1 月にセブ環状道路の F/S をすでに実施している。しかし、提案された線形は MCUTMP が提案する線形とは異なっている。現在では DPWH の提案するセブ環状道路は、メトロセブエクスプレスウェイと呼ばれているが、第 1 区間の線形は高規格高速道路の設計基準に合致していない。このような状況であるが、DPWH は 2018 年に第 3 区間であるナガ市—ミングラニア間の建設を開始している。

## 3) UMRT 中央線(中央区間)

本プロジェクトは、メトロセブの主要公共交通コリドーにおける UMRT システムの導入を目的としており、拡幅した既存の国道に設置する高架橋上に建設する。中央区間は、タリサイ市、セブ市、マンダウエ市、コンソラシオン、リロアンを結び、全長は 24.8km に及ぶ。建設費は、土木工事費、電気・機械費、車両費を含めて、779 億ペソである。需要に関しては、2030 年では一日当たり 651,000 人の乗客数が見込まれており、1 時間当たりの片方向輸送量(PPHPD)は 17,000 人及ぶ。経済分析の結果、EIRR は 14.2% で、FIRR は 0.5% であった。実施機関は DOTr を想定しており、PPP スキームが適用される場合は民間部門の機関が実施に関わることも考えられる。しかしながら、幹線道路の拡幅事業は、本 UMRT の線形と共に事前あるいは並行して実施する必要がある。モードの種類と詳細な線形については、さらなる検討が必要である。

## 4) UMRT 沿岸線(フェーズ 1)

本プロジェクトは、セブ市中心部、マンダウエ市、およびマクタン島に位置するセブマクタン国際空港を結ぶ UMRT システムの導入を目的としており、フェーズ 1 は全長 13km である。既存の沿岸道路とマンダウエ市埋立地上を通る高架橋上に設置され、建設費は土木工事費、電気・機械費、車両費を含めて、443 億ペソである。需要に関しては、2030 年時点において、一日当たり 305,000 人の乗客を見込んであり、PPHPD は 10,600 人に及ぶ。経済評価の結果、フェーズ 1 の EIRR は 9.6%、FIRR は -2.1% であった。実施機関は DOTr を想定しており、PPP スキームが適用される場合は民間部門の機関が実施に関わることも考えられる。しかしながら、モードの種類と詳細な線形については、さらなる検討が必要である。

## 5) メトロセブ ATC システム

本プロジェクトは、メトロセブにおける交通渋滞と交通安全の改善を目的として、メトロセブ地域を網羅する交通管制システムおよび交通情報システムの導入、施設の設置および実施機関の能力開発等を行う。費用は 100 億ペソで、経済分析の結果、EIRR は 11.3% であった。またプロジェクト期間は 3 年で、実施機関は DPWH 及び LGU あるいは新たな実施機関が設置されることを想定している。プロジェクト実施に際して、実施機関を明確に決定する必要がある。

## 9 マンダウエ-ラプラプ接続橋(第4マクタン橋)及びマンダウエ沿岸道路プロジェクトにおける Pre-F/S

### 9.1 本プロジェクトの背景、目的及びスコープ

現在、第1、第2マクタン橋では、重大な渋滞が日々観測されている。2016年マクタンセブ国際空港では、国内線で640万人、国際線で240万人にも及ぶ利用があった。さらに、2020年には1000万人を超える旅客の利用が見込まれており、将来的な交通需要の大幅な拡大が予想されている。

一方、マンダウエ-ラプラプ接続橋とマンダウエ沿岸道路は、フィリピン投資プログラム(PIP)に含まれている。さらに、マンダウエ沿岸道路は、2017年のDPWH戦略的インフラストラクチャプログラムに含まれており、DPWHによって実施されるマンダウエ-リロアン迂回路の一部となっている。

このような背景の中、マンダウエ-ラプラプ接続橋とマンダウエ沿岸道路は、セブ本島とマクタン島の間の十分な交通容量、ならびに移動時間とCO2排出量の削減による社会的および環境的利益を確保することによって経済成長を最大化することを目的としている。

本プロジェクトのスコープとしては、4車線のマンダウエ-ラプラプ接続橋(2本の連絡ランプを持ち、それぞれマンダウエ沿岸道路とM.L. Quezon National Highwayと接続する)と4車線の高架化されたマンダウエ沿岸道路を含む。

### 9.2 各代替ルート案の比較

マンダウエ沿岸道路は、いくつかの代替ルート案が現在進行中のDPWHのF/Sによって調査されている。当該F/Sにより、各ルート案から最も既存家屋や工場からの用地買収の必要性が少ない案がDPWHによって選定されるが、本Pre-F/Sでは、図9.2.1に示す4つの代替ルート案について、用地取得のみならず、建設面や交通ネットワーク機能等、表9.2.1に示す評価項目を基に多面的な比較検討を行った。

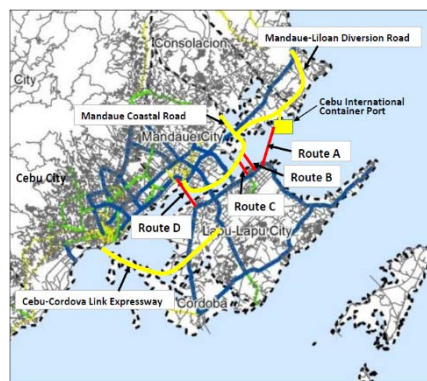


図 9.2.1 代替ルート案の位置

出典: JICA 調査団

表 9.2.1 マンダウエ-ラプラプ接続橋のルート案選定のための評価項目

| Selection Criteria  | Points |
|---|--------|
| <b>1. Construction Cost and ROW Acquisition Cost</b>  | 40     |
| Construction Cost   | 30     |
| ROW Cost  | 10     |
| <b>2. Social Environmental Considerations</b>   | 20     |
| Number of Houses affected by the project  | 20     |
| <b>3. Natural Environmental Considerations</b>  | 10     |
| Roadside Air pollution Impact   | 5      |
| Roadside Noise Impact   | 5      |
| <b>4. Construction Aspect</b>   | 10     |
| Construction duration   | 3      |
| Requirement for special construction equipment, materials and methods   | 1      |
| Accessibility to the construction site  | 2      |
| Availability of temporary construction yard and necessity of big scale of temporary work and/or temporary detour road | 2      |
| Scale and difficulty of traffic management  | 2      |
| <b>5. Road Network with Traffic Impact</b>  | 20     |
| Distribution of Traffic Flow by Traffic Demand Forecast   | 12     |
| Distance to/from MEPZ-1   | 4      |
| Distance to/from Cebu International Air Port  | 4      |

出典: JICA 調査団

### 9.3 評価結果

先述の評価項目を基にマンダウエーラプラブ接続橋の代替ルートに関する比較分析を行った結果、道路橋をルート C の線形にて建設することが最適であるとの結果が得られた。

表 9.3.1 マンダウエーラプラブ接続橋の代替ルートに関する比較分析結果

| Selection Criteria  | Points | Alignment Route A   |    | Alignment Route B                   |    | Alignment Route C                    |    | Alignment Route D   |    |
|---|--------|---|----|-------------------------------------|----|--------------------------------------|----|---|----|
| 1. Construction Cost and ROW Acquisition Cost   |        |   |    |                                     |    |                                      |    |   |    |
| Construction Cost   | 30     | PHP 12,271 M (1.851)                                      | 16 | PHP 6,891 M (1.039)                 | 29 | PHP 6,630 M (1.090)                  | 30 | PHP 7,758 M (1.170)   | 26 |
| ROW Cost  | 10     | PHP 334 M (1.003)   | 10 | PHP 491 M (1.520)                   | 7  | PHP 323 M (1.250)                    | 10 | PHP 2,689 M (8.325)   | 1  |
| Subtotal  | 40     |   | 26 |                                     | 35 |                                      | 40 |   | 27 |
| 2. Number of Affected Houses  |        |   |    |                                     |    |                                      |    |   |    |
| Project Affected Houses or Factory  | 20     | 2 factories   | 10 | 1 factory                           | 20 | 1 factory                            | 20 | 93 (90 houses and 3 factories)  | 1  |
| Subtotal  | 20     |   | 10 |                                     | 20 |                                      | 20 |   | 1  |
| 3. Construction Aspect  |        |   |    |                                     |    |                                      |    |   |    |
| Construction duration   | 3      | 48 months   | 2  | 36 months                           | 3  | 36 months                            | 3  | 48 months   | 2  |
| Requirement for special construction equipment, materials and methods   | 1      | Required  | 0  | Required                            | 0  | Required                             | 0  | Required  | 0  |
| Accessibility to the construction site  | 2      | Existing roads  | 2  | Existing roads and reclamation area | 2  | Existing roads and reclamation area  | 2  | Existing roads  | 2  |
| Availability of temporary construction yard and necessity of big scale of temporary work and/or temporary detour road | 2      | Mandaue side  | 2  | Mandaue side                        | 2  | Mandaue side                         | 2  | Consolacion side but not big area   | 1  |
| Scale and difficulty of traffic management  | 2      | Crucial   | 1  | Lass                                | 2  | Less                                 | 2  | Significant   | 0  |
| Subtotal  | 10     |   | 7  |                                     | 9  |                                      | 9  |   | 5  |
| 4. Natural Environmental Considerations   |        |   |    |                                     |    |                                      |    |   |    |
| Air pollution   | 5      | Small   | 1  | Small                               | 1  | Small                                | 1  | Most significant  | 0  |
| Noise level   | 5      | Small   | 1  | Small                               | 1  | Small                                | 1  | Most significant  | 0  |
| Subtotal  | 10     |   | 2  |                                     | 2  |                                      | 2  |   | 0  |
| 5. Road Alignment and Network and Traffic Impact  |        |   |    |                                     |    |                                      |    |   |    |
| Distribution of Traffic Flow by Traffic Demand Forecast   | 12     | Affect to 1 <sup>st</sup> & 2 <sup>nd</sup> Mactan Bridge | 10 | Balanced                            | 12 | Balanced                             | 12 | Traffic flow is intensively Go to this Bridge & 2 <sup>nd</sup> Mactan Bridge | 6  |
| Distance to/from MEPZ-1   | 4      | Very near   | 3  | Very near                           | 4  | Very near                            | 4  | Very Far  | 1  |
| Distance to/from Cebu International Air Port  | 4      | Little bit far  | 3  | Near                                | 4  | Very Near                            | 4  | Very Far  | 1  |
| Subtotal  | 20     |   | 16 |                                     | 20 |                                      | 20 |   | 8  |
| Total   | 100    |   | 61 |                                     | 86 |                                      | 91 |   | 74 |
|   |        | △   |    | ○                                   |    | ◎ Recommended Most Appropriate Route |    | △   |    |

出典: JICA 調査団

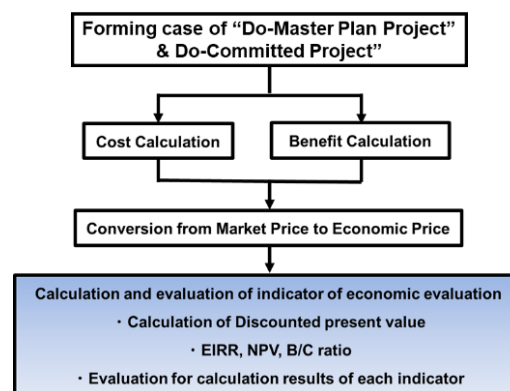
## 10 メトロセブ都市交通マスタープラン(MCUTMP)の評価

### 10.1 経済評価手法

#### 1) MCUTMP の評価手法

MCUTMP の経済的実現可能性を確認するために、経済的内部収益率 (EIRR) や純現在価値 (NPV) 等の指標を算出し、評価を行った。主な経済便益は、交通面での輸送費や旅行時間費用の削減の他 CO2 の削減等、環境面の便益も含まれている。

経済評価分析は、既に実施が決定されている、もしくは建設中のプロジェクトを勘案したシナリオ (Do-Committed プロジェクト) をベースラインシナリオとし、MCUTMP による提案プロジェクト全てが実現した場合のシナリオ (Do-Master Plan プロジェクト) との差分を MCUTMP の便益と推計した。分析は図 10.1.1 に示す手順に沿って行われた。



出典: JICA 調査団

図 10.1.1 評価のプロセス

#### 2) 優先プロジェクト

以下の 5 プロジェクトは、MCUTMP において優先プロジェクトとして特定されたことから、各プロジェクトの経済的実現可能性を確認するため、個別に経済評価を行った。運賃収入が想定される UMRT プロジェクトについては、財務評価も併せて行った。

- (i) マンダウエ-ラプラプ連絡橋 (第 4 マクタン橋) 及びマンダウエ海岸道路
- (ii) メトロセブ環状道路 (第 1 区間)
- (iii) UMRT 中央線 (中央区間)
- (iv) UMRT 海岸線 (フェーズ 1)
- (v) メトロセブ地域交通管理システム (ATC)

### 10.2 経済・財務分析の結果

MCUTMP と各優先プロジェクトの経済・財務分析の結果を表 10.2.1 に示す。UMRT 沿岸線を除くすべての優先プロジェクト及び MCUTMP において、EIRR は 10% を上回る結果となった。一方、増大する交通需要に対し、公共交通の利用促進による環境面・社会面に配慮した持続可能な都市交通ネットワークの形成は非常に重要であることから、UMRT 沿岸線の優先度は依然高いと考えられる。

表 10.2.1 経済・財務分析の結果概要

| Economic evaluation  | Master Plan   | EIRR  |
|----------------------|---|-------|
|                      | Urban Transport Master Plan                           | 21.6% |
| Economic evaluation  | Priority Project                                      | EIRR  |
|                      | Mandaue-Lapu Lapu Link Bridge w/ Mandaue Coastal Road | 13.0% |
|                      | Metro Cebu Circumferential Road (Segment 1)           | 18.9% |
|                      | UMRT Central Line (Central Section)                   | 14.2% |
|                      | UMRT Coastal Line (Phase 1)                           | 9.6%  |
|                      | Metro Cebu ATC System                                 | 11.3% |
| Financial evaluation | Priority Project                                      | FIRR  |
|                      | UMRT Central Line (Central Section)                   | 0.5%  |
|                      | UMRT Coastal Line (Phase 1)                           | -2.1% |

出典: JICA 調査団

### 10.3 MCUTMP の実現に向けた資金戦略

#### 1) 都市交通インフラ整備に関する資金スキーム

表 10.3.1 に示す通り、都市交通インフラ整備事業に活用可能な資金の大半は公共事業用であるが、一部官民連携事業において活用できる資金も存在する。

表 10.3.1 都市交通インフラ整備事業に対する資金スキーム

| Type of Financing | Sources of Financing   |  |
|-------------------|--|--|
|                   | National Government Agencies and Government Owned and Controlled Corporations  | LGU  |
| Public            | Annual Budget <ul style="list-style-type: none"> <li>Internal Revenues (tax and non-tax sources)</li> <li>Domestic borrowings</li> <li>Official Development Assistance (grants or loans from multilateral and bilateral sources; loans are predominantly with sovereign guarantees)</li> </ul> Legislated Earmarked Funds <ul style="list-style-type: none"> <li>Local Road Fund (5%)- maintenance of local roads, traffic management and road safety devices</li> <li>Road Safety Fund (7.5%)- installation of traffic signs, pavement markings and safety devices</li> <li>Vehicle Pollution Control Fund (7.5%)- air pollution control</li> </ul> Tariffs, e.g., user fees from mass rail transit systems | Internal Revenue Allotment (share from annual budget)<br>Legislated Earmarked Funds: LGU share from the Road Fund<br>Locally generated revenues (local taxes and fees)<br>Domestic Loans, e.g., <ul style="list-style-type: none"> <li>Municipal Development Fund</li> <li>Government Financing Institutions</li> <li>Private Banks</li> </ul> National Government Grant Programs available to LGUs, for example, Salintubig Program for waterless municipalities, National Sewerage and Septage Management Program for Highly Urbanized Cities, and People's Survival Fund for climate change adaptation measures |
| PPP or JVAs       | Private Funding: Private Equity + Commercial Loans<br>Public sources: such as viability gap funding or cost share in the JV  |  |
| Hybrid PPP        | Public sources for a defined component (e.g. capital investments of a project)<br>Private sources for complementary project component (e.g. O&M costs)   |  |

出典: JICA 調査団

#### 2) 公的資金額の推計

MCUTMP が提案するプロジェクトの実施を公的資金で賄えるかどうか、2040 年までに拠出されると想定される公的資金(地方交付金、地方歳入等)を推計し、実施に必要な投資額と比較した。表 10.3.2 に示す通り、プロジェクトの実施に必要な投資額を上回る予算配分が推計された。通常 UMRT のような大型プロジェクトは別途特別予算が計上されるが、今回の推計ではそうした特別予算は想定せず、政府の公共インフラ投資額の GDP 比も最大 10% (2018 年 5.9%、2019 年 6.0%、2020 年 6.5%、2021-2030 年 7.0%、2031-2040 年 10%) とする保守的な推計にもかかわらず、MCUTMP の公的資金による実現可能性が確認された。

表 10.3.2 推定予算の概要

| Implementation Period | Budget Envelope (PHP Billion) |       |        | Required Investment (PHP Billion) |
|-----------------------|-------------------------------|-------|--------|-----------------------------------|
|                       | National                      | Local | Total  | Total                             |
| 2018-2020             | 103                           | 3.9   | 106.48 | 15.54                             |
| 2021-2030             | 500                           | 18.6  | 518.72 | 338.17                            |
| 2031-2040             | 957                           | 27.22 | 984.35 | 416.19                            |

出典: JICA 調査団

#### 3) 優先プロジェクトの資金戦略

前述の MCUTMP が特定した五つの優先プロジェクトについて、活用可能な資金スキームを官民連携も含めて表 10.3.3 に示す通り検討し、整理した。

表 10.3.3 優先プロジェクト

| Project   | IA*         | Const. Cost (PHP Billion) | Financing Option            | EIRR (%) | FIRR (%) | Implementation Year |
|---|-------------|---------------------------|-----------------------------|----------|----------|---------------------|
| 1. Mandaue Lapu-Lapu Link Bridge (4 <sup>th</sup> Mactan Bridge) incl. Mandaue Coastal Road (not a toll facility) | DPWH        | 19.2                      | Pure public financing       | 13%      | N/A      | 2023                |
| 2. Metro Cebu Circumferential Road Segment 1 (not a toll facility)  | DPWH        | 36.4                      | Pure public financing       | 18.90%   | N/A      | 2023                |
| 3. UMRT Central Line (Central Section; Phase 1)   | DOTr        | 78                        | Hybrid PPP                  | 14.20%   | 0.50%    | 2023                |
| 4. UMRT Coastal Line (Phase 1)  | DOTr        | 44                        | Hybrid PPP                  | 10%      | -2.10%   | 2026                |
| 5. Area Traffic Control System (detectors, CCTV, CPU and message signboards)                                      | DPWH & LGUs | 10.15                     | PPP/ Build-Transfer-Operate | 11.30%   | N/A      | 2022                |

出典: JICA 調査団

IA=Implementing Agency

## 11 環境社会配慮と戦略的環境アセスメント

### 11.1 環境社会配慮制度

フィリピンでは、環境天然資源省(DENR)が環境行政を担い、環境影響評価の審査及び許認可を行っている。環境に負荷を与える事業は、フィリピン環境影響評価システム(PEISS)に従い、環境影響評価の実施により環境適合証明書のための環境影響評価書(EIS)の提出が義務付けられている。PEISSの実施及び監督はDENR内の環境管理局が担っており、地域ごとに先機関を有している。特に、PIESSでは事業規模、環境への負荷の可能性等の指標に基づき、重大な環境影響を及ぼす可能性のある事業と環境上重要な地域における事業について、環境影響評価を実施し、環境適合証明書の取得を義務付けている。土地収用、住民移転の基本方針は1997年の先住民権利法、2000年の政府インフラ事業のための土地取得促進法があり、2016年に制定された共和国法第10752号の基盤整備事業における道路用地等通行権を有する用地(ROW)の取得促進とそのガイドラインでは市場価格での用地買取を定め、より公正な用地収容を補償する内容となっている。

メトロセブの環境社会配慮に係る法制度として、環境条例(Environment Code – Ordinance No.2012-13)と低炭素開発条例(Low Carbon Development Ordinance of the Province of Cebu)がある。環境条例は国が定めた環境課題21(Environment Agenda 21)を持続可能な発展のためのガイドラインとして定めたものであり、低炭素開発条例は持続的開発と住民の生活の質の向上を低炭素に配慮した開発政策方針として定めたものである。

### 11.2 戦略的環境影響アセスメント

戦略的環境アセスメント(SEA)を規定する法制度は存在しないが、SEAと環境影響評価を含む環境評価システムの法制化が国会で検討されている。法案では、SEAの目的として、政策・施策・事業計画の段階で環境及び社会への潜在的な負の影響を最小化できる最も実行可能な代替案を明らかにするためにSEAを実施するとしている。短期・中期・長期の政策や計画策定においてSEAの実施が求められ、MCUTMPのようなインフラ・交通計画のMPもその対象となる。

MCUTMPでは同法案の考え方にに基づき、環境影響評価の実施手順を参考として、都市交通の観点から環境社会配慮の現況分析を行い、SEAの一環としてスコーピング及びスクリーニング方法を議論するためのステークホルダー会議を行い、MP案に対する環境社会配慮評価を実施した。SEA活動の基本理念のひとつにステークホルダーからの意見聴取を行うことがあり、MCUTMPでは各市・町でステークホルダー会議を2回実施するとともに、諮問会議(主に関係する行政機関の代表者を集めた会議)を2回、フォーカスグループ会議を1回、MP案に対するパブリックコメントを呼びかける新聞広告を1回、そしてホームページで活動報告を行った。

1回目の13LGUでのステークホルダー会議ではMCUTMPの紹介と交通課題の意見聴取を行い、2回目の会議ではMP案を提示して、MP案についての意見聴取を行った。フォーカスグループ会議もこの時点で行い、学生、女性、障害者、商店主をグループ分けして、それぞれの視点からの意見を聴く機会を設けた。1回目の諮問会議では、主にこれまでの調査の経緯とMCUTMPの紹介、交通課題についての意見交換、そしてスコーピングのための話し合いが行われた。2回目の会議では、1回目の会議結果及び優先プロジェクトに対する意見聴取、メトロセブ圏の交通インフラ開発の方向性の提示と、MPに対する簡易スクリーニングを実施した。

13LGUで実施したステークホルダー会議、フォーカスグループ会議、諮問会議の結果の詳細は報告書本文内にまとめられている。LGUの交通課題や開発の方向性は地元特有なものが多い中、共通してあげられたことは中央先機関との調整の難しさ、大型車両の交通量の増加とそれに伴う安全性への懸念、公共交通手段(特にジープニー)のサービスレベルの低下、排気ガスと大気汚染とそれに伴う健康被害への懸念、そしてメトロセブを縦断する基幹公共交通手段の必要性であった。

## 12 メトロセブの交通管理調整員会

メトロセブの都市交通開発・管理のガバナンスモデルは都市圏を統括する都市圏庁と LGU 間の調整委員会モデルに大別され、その特徴は表 12.1.1 に示すとおりである。先の RM 調査では複数セクターにまたぐ調査であったこともあり、都市圏庁モデル (Metropolitan Authority) を推奨していたが、MCUTMP は都市交通を対象とし、MP で提案するプロジェクト実現のための組織制度の検討が求められていたことから、単一目的型 (Mono-purpose) の組織整備を提案した。

表 12.1.1 ガバナンスモデル

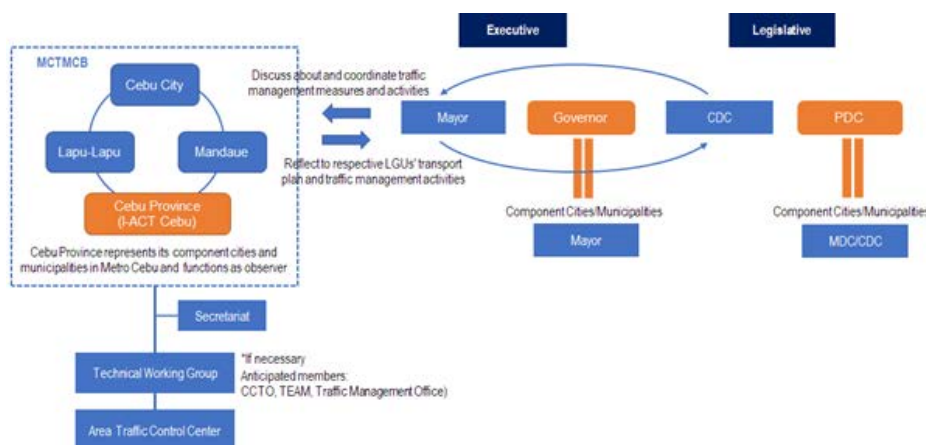
| Models                                   | Metropolitan Authority Model                     |  | Inter-municipal Cooperation Model |                            |
|--|--|--|-----------------------------------|----------------------------|
|  | Metropolitan Authority                           | Special District                                     | Inter-municipal Association       | Inter-municipal Agreement  |
| Territorial Match with Metropolitan Area | Matched  | Not always   | Not always                        | No                         |
| Multipurpose                             | Multi-purpose                                    | Mono-purpose   | Multi-purpose                     | Multi-/ Mono-purpose       |
| Political Legitimacy                     | Direct / Indirect                                | Indirect   | Indirect                          | Indirect                   |
| Financial Resources                      | Own resources / central / provincial governments | Own resources / central / provincial governments     | Provincial / local government     | Local governments          |
| Inter-governmental relationships         | Autonomous / part of provincial governments      | Autonomous / part of central / provincial government | Association of local governments  | Selected local governments |

出典: RM 調査

MCUTMP は地方開発評議会 (RDC) を経て、INFRACom (NEDA National) で承認を求めることを前提としていることから、組織制度整備は MP 内の施策やプロジェクトを実施する体制作りを想定して検討した。優先プロジェクトの実施を組織・制度面で検討した場合、ほぼ全ての提案プロジェクトはプロジェクトの規模や役割分担からみて、中央省庁によって実施されることがわかる。メトロセブの地方自治体が主体的に担うのは地方自治法にも定められている交通管理だけで、それ以外は副次的な役割を担うに過ぎない(用地買収など)。

従って、交通危機法 2017 でも提案されているメトロセブ交通調整協議会 (Metro Cebu Traffic Coordinating Council) を模した調整機能を主とする調整委員会がメトロセブ圏においては適切と考えられた。

仮に調整機関が設置されたとしても、広域及びそれぞれの行政界内の交通管理施策・プロジェクトは各自自治体の議会の承認を得て実施されるものであり、調整機関において首長のみで決定し実施できるものではないことは強調すべき点である。



出典: JICA 調査団

図 12.1.1 セブ都市圏交通管理調整委員会 (Metropolitan Cebu Traffic Coordinating Board) の一例

図 12.1.1 は交通管理の調整に特化した組織設立の例である。2005 年に設立されたマクタン-セブ橋管理委員会を模したもので、3 市の合意に基づいた設立を想定している。



## 13 パイロット事業(地域公共交通ルート計画:LPTRP)

### 13.1 背景と目的

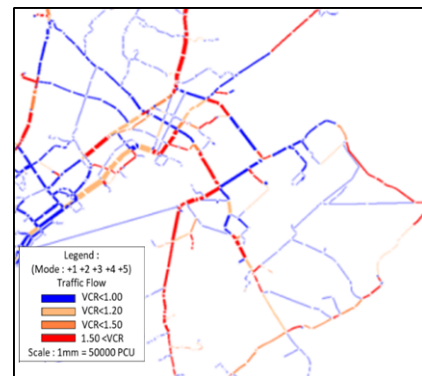
2017年 DOTr は、旧型公共交通車両の新車両への転換と道路公共交通ルートの再編を中心とした公共交通車両近代化プログラム(PUVM)を開始するため、公共交通サービスとフランチャイズ発行計画と識別に関する総合指針(OFG)と題した Department Order No. 2017-011 を発行した。これにより、過去 30 年に渡って継続してきた非効率的な地域公共交通の運営が向上するとされている。

加えて、LGU が各地域の事情に精通しているため、地域公共交通ルートの再編は LGU 主体で実施すべきと考える DOTr と LTFRB は LGU の公共交通ルート再編を援助するために LPTRP マニュアルを作成したが、LGU では交通機関のニーズを調査し、ルートの再計画を実施するために必要な人材資源が欠如しており、未だ LGU が独力でルートの再編を行うには至っていない。

こうした問題を踏まえて、地域住民のニーズに即したルートの再構成に係る LGU の実施能力強化を実際のルート再構成のプロセスを通して行った。図 13.1.1 及び図 13.1.2 に今回対象とするマダウエ市とマクタン島(ラブラブ市、コルドバ)の現在の PUV 運行車両数と乗客数及び、道路の混雑率(VCR)を示す。



出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 13.1.1 主要道路における PUV 運行車両数と乗客数

図 13.1.2 道路混雑率

### 13.2 ルート計画手法

現在行われている非効率的なルート運用を改善するためには、以下の優先項目を考慮し、特定ルートにおける乗客需要と車両供給の不均衡を解消する必要がある。

- 特定地区で重複するルートの単純化
- 徒歩圏内にルートを有していない地区を包括するルートの新設
- 法令によりトライシクルが通行できなくなった地区における代替ルートの作成

上記の項目を満たす新規ルート案を策定するため、表 13.2.1 に示す通り、現在のルートの策定や運用に関わる関係者を対象とした社会調査と対象地域の主要交差点、道路、ルートにおける交通調査を実施した。

表 13.2.1 調査概要

| Social survey           | Survey respondents  |                  |
|-------------------------|---|------------------|
| Key input interviews    | CPDO, MPDO and the head of department related transport                                 |                  |
| Focus group discussions | PUJ drivers and passengers  |                  |
| Traffic survey          | Contents  | Coverage         |
| Traffic volume          | The traffic volume of PUV units at each intersection                                    | 14 intersections |
| Occupancy               | The Occupancy rate of passengers at each segment of PUV routes                          | 14 intersections |
| License Plate           | The behavior of PUV units at the congested points in PUV routes                         | 18 major roads   |
| Boarding/ Alighting     | The number of boarding/ alighting passengers in 5 routes with over 100 registered units | 5 routes         |

出典: JICA 調査団

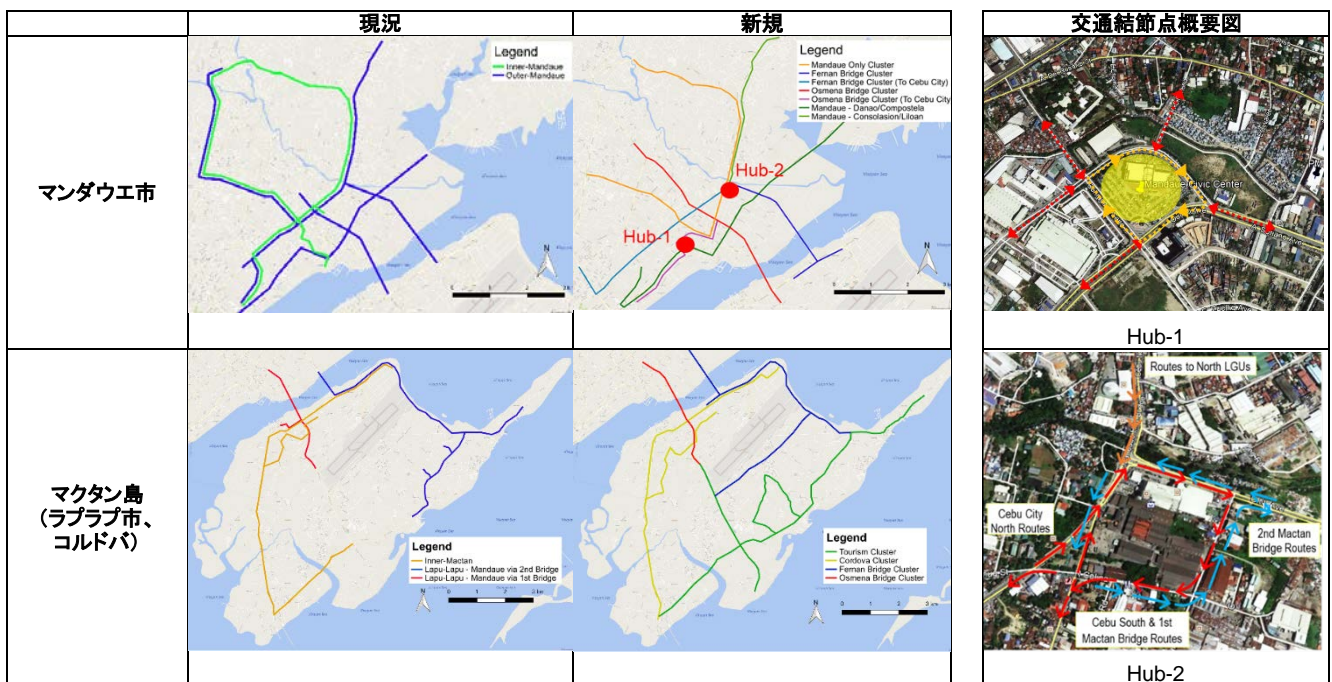
### 13.3 ルートの再構成

上記の調査結果から、優先項目の改善を図った新規ルートと現況ルートの比較、及びマンダウエ市における新規ルートにおける交通結節点の概要図を表 13.3.1 に示す。

マンダウエ市の現況ルートでは、複数の小規模停留場が近接しており、互いに競合している。また、往復路で異なる経路を運行し、乗客を混乱させる要因となっている。一方、新規ルートでは、大規模交通結節点を2地点設定している。この大規模交通結節点は、乗換え至便で車両の動きも分かりやすい。

マクタン島では、徒歩圏内にルートが有していない地区が現在マクタン島南東部を中心に8地区存在する。一方、新規ルートでは、トライシクルの運行できない区間を中心にルートを設定し、ルートを円状に配置し、マクタン島内の回遊性を高めている。また、マクタン島南東部の住民も一回の乗り換えで、セブ本島へと移動できるようになっている。

表 13.3.1 現況ルートと新規提案ルートの比較及び交通結節点の概要図



出典: JICA 調査団

### 13.4 関係者の能力強化活動及び将来に向けた提言

前述の調査内容は、マンダウエ市、ラプラプ市、コルドバを対象地域として行ったが、2018年9月に実施された合計3回のワークショップでは、メロセブ内の他のLGUに対しても、現在の課題把握から課題解決のための実施手法、新規ルートの提案を一連のプロセスに沿って説明し、3LGU以外の横展開にも配慮した。

現在、対象地域における新規ルート案は各LGU内の承認を経て、LGU間を跨るルートに関しては、LGU間での承認段階にあり、その後、LTFRBに提出される。今後、メロセブ内の他LGUにおいても同様の活動が為されることが期待される。



出典: JICA 調査団

図 13.4.1 ワークショップの様子

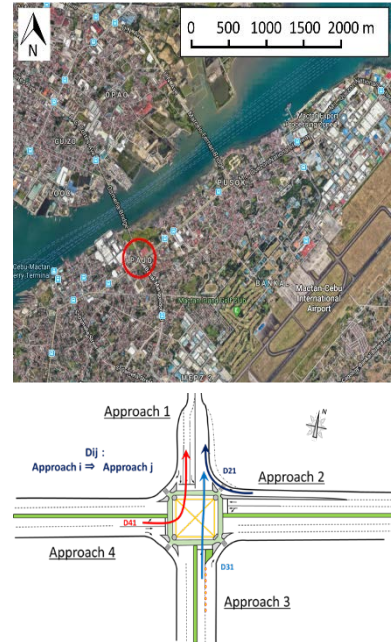
## 14 パイロット事業(交通信号制御)

### 14.1 背景と目的

現在、メトロセブにおいて信号が設置されている交差点の多くで交通渋滞が発生している。その主な発生要因として、実際の交通状況に対応していない信号の管理方法、信号制御パラメータ設定、交通監視員の交通整備等が挙げられる。このような不適切な交差点管理により、ほとんど交通流のない道路に青信号を継続して示す一方、交通流の多い道路に赤信号を示し続けるといった問題を引き起こしている。

さらに延長した渋滞の列が隣接する交差点にまで達することにより、信号が切り替わった後も車両が交差点内に留まり続けるといった深刻な問題にも発展している。

こうした問題を踏まえて、実際の交通量に応じた最適な信号管理、制御パラメータ設定及び交通整備を LGU の交通管理関係者と共有することを目的として、対象交差点における交通調査とその分析結果に基づいた信号設置と信号制御を実施した。なお、対象交差点の選定にあたっては、隣接する交差点との相関性が低く、独立性の高い立地条件が求められる点を考慮して、ラブラブ市に位置する第 1 マクタン橋南側の交差点を本事業の対象交差点として設定した(図 14.1.1 参照)。



出典: JICA 調査団

図 14.1.1 対象交差点の位置

### 14.2 実施方法

本事業は、表 14.2.1 に示す通り、交通調査と結果の分析、調査結果に基づく信号機の新規設置及び新規パラメータ算出・設定に関する検討、関係者の能力強化活動、本事業の評価、今後の展開、の 5 段階に大別される。

表 14.2.1 パイロット事業の実施項目一覧

| 作業項目                        |  |
|-----------------------------|--|
| 1. 交通調査(交通量、旅行時間、無駄青時間等)の実施 | 8. 右折用信号機の新規設置及び運用                         |
| 2. 交通量データの分析                | 9. 新規信号パラメータ①の運用と交通調査の実施                   |
| 3. 旅行時間データの分析               | 10. 交通調査データに基づく信号パラメータ②の算出                 |
| 4. 右折用信号機の新規設置の検討           | 11. 新規信号パラメータ②の運用と交通調査の実施                  |
| 5. 交通量データに基づく信号パラメータの算出     | 12. クリアランス時間の調整による新規信号パラメータ③の設定            |
| 6. 無駄青時間データの分析              | 13. 新規信号パラメータ③の運用と交通調査の実施                  |
| 7. 新規信号パラメータ①の設定            | 14. これまでの調査・分析・評価に基づいた最適信号パラメータの設定及び能力強化活動 |

出典: JICA 調査団

### 14.3 交通調査及びデータ分析

対象交差点における交通状況をデータに基づき把握・分析する他、新規パラメータの算出及び本事業の評価を行うため、表 14.3.1 に示す項目について調査を実施した。

表 14.3.1 実施した交通調査一覧

| 調査名    | 調査内容  |
|--------|---|
| 交通量    | 対象交差点に流出・流入する交通量を時間帯、流出・流入路別に計測する。                                |
| 右折許可時間 | 対象交差点の東から北へと向かう交通流に対する交通管理員の右折許可時間を計測する。                          |
| 無駄青時間  | 対象交差点における非効率な交通現象により起こる無駄青時間を時間帯別、流出・流入路別に計測する。                   |
| 旅行時間   | 対象交差点から東西南北の約 500m 上流地点に起終点を設定し、起点から交差点を経由して終点まで走行した際に要する時間を計測する。 |

出典: JICA 調査団

## 14.4 対象交差点における右折用信号機の新規設置に関する検討、調査及び評価

交通量調査及び右折許可時間調査の結果から、一般的な右折道路における飽和度である1600(乗用車換算台数(PCU)/青信号1時間)を超過する交通量が対象交差点に流入していることが明らかになった。また、対象交差点への過剰な交通の流入が、渋滞長の延長による無駄青時間の発生・延長の原因となっている可能性が示唆されたため、右折用信号機を新たに設置を行った。これにより、対象交差点への交通量が制御され、交差点内に車両が留まることによる無駄青時間の短縮を図った。

## 14.5 新規信号パラメータ設定に関する検討、調査及び評価

ラプラプ市の信号管理の実態と交通量調査の結果から、対象交差点において運用されている信号パラメータはサイクル長が長く、また一日の各時間帯で刻一刻と変化する交通量に対応していないことが明らかになった。そのため、前述の右折用信号機を新規に設置し、交通量調査の結果から算出した新規パラメータを既存の信号機に設定することにより、更なる改善を図った。その結果、車両が交差点内に留まることによる無駄青時間や移動時間等、表14.5.1に示す項目について改善がみられた。

表 14.5.1 パイロット事業の実施項目一覧

| Item   | Indicator  | Status          |   |
|--|--|-----------------|---|
| Efficiency of traffic flow at the intersection                   | Correlation between time in queue and travel speed | ○               |   |
|  | Traffic volume                                     | ○               |   |
| Taking time to through in the 200m range around the intersection | Travel Time  | East to North   | ○ |
|  |  | North to East   | △ |
|  |  | West to East    | △ |
|  |  | East to West    | △ |
|  |  | South to North  | △ |
|  |  | North to South  | ○ |
|  |  | Overall Average | ○ |
| Optimality of cycle length                                       | Waste green signal time by blocking situation      | ○               |   |

凡例:○: 改善、△: 変化なし、

出典:JICA 調査団

## 14.6 関係者の能力強化活動

上記の調査分析と同時に、関係者の能力強化活動として2018年9月に現場視察会、10月に評価会と題したセミナー及び意見交換を行った(図14.6.1参照)。現場視察会では、LGUの交通管理担当者に対して、信号機のパラメータ設定の仕組みや交通量調査結果に基づいた新規パラメータの算出方法及び途中経過について情報共有を行った。評価会では、本事業の結果に基づき、表14.5.1に示すような一定の効果を共有し、パイロット事業の終了後もLGU主体で継続的に実施すべき事項について担当者との意見交換を行った。今後継続的に実施すべき事項については、次項の通りである。



出典:JICA 調査団

図 14.6.1 現場視察会の様子

## 14.7 将来に向けた提言

本事業では、上記のような成果が得られた一方で、今後引き続きLGU主体で改善を図るべき事項が明らかになった。まず、LGUは交通量データベースの継続的な更新を行う必要がある。加えて、更新されるデータベースに基づいたパラメータ及び信号現示の調整及び信号機のコントローラのメンテナンスを行い、機能や不具合等の把握を行うことも重要である。

新規設備の導入が可能である場合は、車両感知器の設置による交通量データベースの自動更新の他、車両感应式信号機の導入によるサイクル長の自動制御が望まれる。

## 15 キャパシティデベロップメント活動

### 15.1 概要と目的

メトロセブの LGU の行政官を対象としてキャパシティデベロップメントを実施した。参加数は延べ 108 名であった。主な対象者は州及び LGU の計画開発局、交通管理事務所であったが、中央政府出先機関の行政官も参加した。活動はセミナー、ワークショップ、本邦研修の形式で実施した。当初は、本邦研修を中心に据え、本邦研修事前セミナー、事後セミナーと行うことで目的をもった本邦研修、そして帰国後の学びの共有を目指したが、MCUTMP の実施に向けて必要な能力強化も併せて可能な限り行った。

主な活動は 2018 年 3 月の本邦研修事前セミナー、5 月の本邦研修、8 月の本邦研修事後セミナーで、それ以外に GIS 研修や交通需要予測講座、最終セミナーを実施した。メトロセブの都市交通に携わる行政官は人数的にも、能力的にも限られていたため 3 月のセミナーでは都市交通の基礎的な内容の講義を中心に行った。交通管理事務所のほとんどは非正規職員の交通整備員であることから、キャパシティデベロップメント活動は限られた正職員と計画開発局の職員を対象とすることが多かった。3 月のセミナーでは本邦研修先の神戸から講師を招き、神戸の都市開発、交通計画の講義も行った。本邦研修は横浜市、神戸市を訪問し、駅一体型開発や都市交通施策、地下鉄の運営、都市開発と交通施策、TOD 施策等について学んだ。8 月のセミナーでは本邦研修での学びの共有と土地区画整理事業を活用した道路整備事業のワークショップを行った。

上記の活動の他、パイロット事業においても情報共有やセミナーの実施を通してキャパシティデベロップメント活動を実施した。

### 15.2 パイロット事業におけるキャパシティデベロップメント活動

上述のキャパシティデベロップメント活動と並行して、パイロット事業内においても同様の活動を実施した。パイロット事業は LPTRP と信号改良の 2 つに分かれているが、双方において中央政府機関主導ではなく、LGU 主体で計画・実施することが期待されていることから、現地視察会、セミナー、ワークショップ等様々な形で技術移転を図った。詳細については、13 章と 14 章に記載している。

## 16 結論と提言

### 16.1 結論

対象地域であるメトロセブは、人口約 300 万人を抱えるフィリピン中部ビサヤ地方の中核的な都市圏であり、人口は 2050 年までに 500 万人まで増加するとされている。都市圏としての機能と役割を維持するためには、現在の都市交通システムを拡充、高度化し、種々の社会経済活動を円滑化する必要がある。

メトロセブの現在の交通状況は、年々増大する交通需要に都市交通インフラの整備が追いつかず、交通混雑が慢性的に発生している。現状分析の結果、特にセブ市やマンダウエ市等の中心地域と周辺の LGU を結ぶ幹線道路や UMRT 等の基幹交通ネットワークの整備が遅れている一方で、自動車やオートバイの利用者の増加が著しいことが分かった。本メトロセブ都市交通 MP プロジェクトでは補足交通調査を実施してロードマップ調査の交通データベースを更新して、需要予測を行い、将来の需給ギャップを分析している。

メトロセブの都市開発ビジョンは、ロードマップ調査を踏襲する一方、開発シナリオはロードマップ調査で設定したものをベースに、最近の開発トレンドや国勢調査結果及び開発適地における効果的・効率的な開発の必要性を考慮して更新した。効果的・効率的に都市開発を進めるためには、都市と交通の一体的な開発が必要となる。一体的な開発手法として、多機能な道路空間 (Complete Street) や一体的開発を考慮した土地利用分類 (TOD Mixed Use、Roadside Mixed Use) を提案した。また、これらの提案を具体化するため、ケーススタディとして 3 つの LGU の総合土地利用計画 (CLUP) を更新した。

以上の現状分析及び将来の都市開発方針を考慮した結果、メトロセブの都市交通システムにおいては「モビリティとアクセシビリティの持続的な確保」が非常に重要であると考え、これを都市交通開発の基本方針として設定した。そしてこれを実現するために、各サブセクターの改善・整備方針については下記のとおり検討した。

道路・橋梁 :メトロセブ全域で交通混雑が深刻であるという観点から、国道等の既存幹線道路の拡幅による容量と機能の拡大 (Complete Street の導入)、環状道路、バイパス道路等の整備による域内交通と通過交通の分離、マクタン島とセブ本島を結ぶ橋の容量増強、主要交差点における交通管理及び形状改善、立体交差による交通流の円滑化が重要である。

UMRT :メトロセブを縦貫する国道やセブ市中心部と空港のあるマクタン島を結ぶルート等、交通需要が集中するコリドーに対してはその輸送基軸となるマストランジットシステムを整備して、大量輸送が効率的に行えるようにすることが必要不可欠である。

道路系公共交通 :実施中のセブ BRT を早期に完了・運用する。DOTr の公共交通車両近代化プログラム (PUVMP) に沿って、バスやジープニーのサービスの量的・質的改善を推進する。水上交通、ART についてもバスやジープニーの代替やフィーダーとして活用の可能性を今後検討する。

交通管理 :交差点における適切な交通信号制御の運用・連携、交通監理員による交通処理、交通情報提供、交通安全等の様々な側面の改善が必要であり、各 LGU 間の調整及び交通管理能力の向上が必要不可欠である。

本メトロセブ都市交通 MP プロジェクトでは様々な側面からの総合的分析の結果、下記の 5 つの優先プロジェクトを抽出し、地域政府及び州政府からエンドースメントを得た。

- 1) マンダウエーラプラプ接続橋 (第 4 マクタン橋) 及びマンダウエ沿岸道路
- 2) メトロセブ環状道路 (第 1 区間)
- 3) UMRT 中央線 (中央区間)
- 4) UMRT 沿岸線 (フェーズ 1)
- 5) メトロセブ ATC システム

上記の優先プロジェクトの内、マンダウエーラプラプ接続橋及びマンダウエ沿岸道路プロジェクトを対象に Pre-FS を実施し、プロジェクトの合理性を確認し、単独の道路橋であることや架橋位置について推奨した。

都市交通における計画・運営における LGU の能力強化を目的として、MP で提案したプロジェクトの内、LGU が直接その実施に責任を持つ下記の 2 分野についてパイロット事業を実施し、そのプロセス及び成果を全ての LGU と共有した。

- 1) 地域公共交通ルート計画 (LPTRP)
- 2) 交通信号制御の改善

## 16.2 提言

MCUTMP では、メトロセブにおける都市交通システムの整備について、2050 年までの MP と段階的な実施戦略を策定して提案した。提案した都市交通 MP の基本政策・目標、各サブセクターの整備方針は結論で述べた通りである。その段階的な実施戦略を表 16.2.1~表 16.2.3 に示す。

**道路・橋梁** : 短期ではマクタン島へのアクセス強化のため実施中の CCLEX に加えマンダウエ・ラプラプリク道路橋とマンダウエ沿岸道路、メトロセブ環状道路のセグメント 1 と 3 等の整備を。中長期ではメトロセブ環状道路のセグメント 2、第1マクタン橋の架け替え、高速道路の整備を実施する。既存幹線道路の拡幅は優先順位に基づくフェーズ分に従い順次実施していく。交差点改良についてはインフラ整備の前に廉価にできる小規模な施設改善や交通信号制御の改善にまず取り組むことが推奨される。

**UMRT** : 交通需要の密度が高いセントラル線(セントラル区間)とコースタル線(フェーズ 1)を短期的に開始し、中長期的にセントラル線の南北への延伸、コースタル線のフェーズ 2 を順次実施し、メトロセブ全域のアクセシビリティを高める。Unsolicited プロジェクトの提案があるが、DOTr による主導により、MP の方向性に沿った整備を推進していくことを提言する。

**道路系公共交通** : 短期的には BRT と他のモードとのスムーズな乗り換えを考慮する必要がある。バス、ジープニーについては PUVM に沿って順次実施していかなければならない。中長期的には ITS の導入も不可欠である。

**交通管理** : メトロセブを網羅する地域交通管制(ATC)システムを短中期的に導入時拡充していく。並行して、交通信号制御の運用・連携、交通情報提供、交通安全等の改善を実施していく。

本メトロセブ都市交通 MP プロジェクトで提案した MP が実施された場合のパフォーマンスを分析した結果、将来的な交通混雑の緩和や快適な移動速度の確保など、目標として設定した指標を維持できることが確認された。また、MP の経済評価を行った結果、EIRR は 25%程度で高い経済性を示した。また整備のための投資額について推計した結果、計画期間内において都市交通関連の公共投資の予算額の枠内に収まることが試算された。

提案プロジェクトの内、メトロセブ横断レベルの大規模な道路や UMRT の整備は、DPWH や DOTr 等の中央政府が実施機関である。一方、メトロセブを範囲とする交通管理や PUV 等の路上公共交通の計画、運営には、LGU 横断的な調整組織が必要である。このため、MCUTMP ではメトロセブ交通管理調整委員会(MCTMCB)の設立を提案している。本委員会を早期に設立して、必要とされる交通管理や ATC の計画・運営を進めるとともに、MP の提案プロジェクトの実施を促進するとともに、目標指標(速度、混雑度、道路サービス水準)と照らしたモニタリングを継続していくことを提案する。

パイロット事業で実施した LPTRP 及び交通信号制御の改善については、そのプロセスや成果を活用して、他の LGU でも同様の取り組みが進められることと推奨する。

**表 16.2.1 短期行動計画(2022 年までに開始されるプロジェクトプログラム)**

| Category      | Project Name                                      | IA*(◎), RA**(○) |       |      |      |          |        |
|---------------|---|-----------------|-------|------|------|----------|--------|
|               |   | DOTr            | LTFRB | DPWH | LGUs | Province | Others |
| Road & Bridge | Metro Cebu Circumferential Road (Segment 1 and 3) |                 |       | ◎    | ○    |          |        |
|               | Talisay-Naga Diversion Road                       |                 |       | ◎    | ○    |          |        |

|                     |   |   |   |     |     |   |   |
|---------------------|---|---|---|-----|-----|---|---|
|                     | Mandaue-Liloan Diversion Road                                       |   |   | ◎   | ○   |   |   |
|                     | Cebu Arterial Road Widening Phase 1                                 |   |   | ◎   | ○   |   |   |
|                     | Cebu Coastal Road Widening Phase 1                                  |   |   | ◎   | ○   |   |   |
|                     | Guadalupe-Lahug Diversion Road                                      |   |   | ◎   | ○   |   |   |
|                     | Metro Cebu Intersection Improvement Phase 1                         |   |   | ◎/○ | ◎/○ | ○ |   |
|                     | Cebu-Cordova Link Expressway Bridge                                 |   |   | ○   | ◎   |   | ◎ |
|                     | Mandaue Coastal Road  |   |   | ◎   | ○   |   |   |
|                     | Mandaue-Lapu Lapu Link Bridge                                       |   |   | ◎   | ○   |   |   |
| UMRT                | UMRT Central Line (Central Section; Phase1)                         | ◎ |   | ○   | ○   |   |   |
|                     | UMRT Coastal Line (Phase 1)   | ◎ |   | ○   | ○   |   |   |
| Public Transport    | Local Public Transport Route Plan (Phase 1)                         | ○ |   |     | ◎   | ○ | ○ |
|                     | Fleet Replacement (Phase 1)   | ○ | ◎ |     | ○   |   |   |
|                     | Consolidation of Operators (Phase 1)                                | ○ | ◎ |     | ○   |   |   |
|                     | Cebu BRT  | ◎ |   |     | ○   |   |   |
| Traffic Management  | Traffic Signal Optimization   |   |   | ◎/○ | ◎/○ |   |   |
|                     | Area Traffic Control (ATC) System (Traffic Control Center; Phase 1) |   |   | ○   | ◎   | ○ |   |
|                     | Proper Traffic Operation, Improvement on Traffic Behavior (Phase 1) |   |   | ○   | ◎   | ○ |   |
|                     | Efficient Road Asset Management (Phase 1)                           |   |   | ○   | ◎   | ○ |   |
|                     | Traffic Information Provision (Phase 1)                             |   |   | ○   | ◎   | ○ |   |
|                     | Promotion of Public Transport (Phase 1)                             | ○ | ○ |     | ◎   | ○ |   |
| Institution/ Others | Establishment of Metro Cebu Transport and Traffic Council           | ○ |   |     | ◎   | ○ |   |
|                     | Cebu International Container Port                                   | ◎ |   |     | ○   |   |   |

\*IA: Implementing Agency, \*\*RA: Relevant Agency

出典: JICA 調査団

表 16.2.2 中期行動計画(2040年までに完了するプロジェクト/プログラム)

| Category      | Project Name  | IA*(◎), RA**(○) |       |      |      |          |        |
|---------------|---|-----------------|-------|------|------|----------|--------|
|               |   | DOTr            | LTFRB | DPWH | LGUs | Province | Others |
| Road & Bridge | Metro Cebu Circumferential Road (Segment 2)         |                 |       | ◎    | ○    |          |        |
|               | Cebu Arterial Road Widening Phase 2                 |                 |       | ◎    | ○    |          |        |
|               | Cebu Coastal Road Widening Phase 2                  |                 |       | ◎    | ○    |          |        |
|               | Metro Cebu Intersection Improvement Phase 2         |                 |       | ◎/○  | ◎/○  | ○        |        |
|               | Mactan Circumferential Road (Road Widening)         |                 |       | ◎    | ○    |          |        |
|               | Replacement of 1 <sup>st</sup> Mactan Bridge        |                 |       | ◎    | ○    |          |        |
|               | Metro Cebu Coastal Road Expressway                  |                 |       | ◎    | ○    |          |        |
|               | Metro Cebu Circumferential Expressway               |                 |       | ◎    | ○    |          |        |
| UMRT          | UMRT Central Line (North and South Section; Phase2) | ◎               |       | ○    | ○    |          |        |



|                     |  |   |   |   |   |   |   |
|---------------------|--|---|---|---|---|---|---|
|                     | UMRT Coastal Line (Phase 2)  | ◎ |   | ○ | ○ |   |   |
| Public Transport    | Local Public Transport Route Plan (Phase 2) incl. Enhancement on Feeder Services         | ○ |   |   | ◎ | ○ | ○ |
|                     | Fleet Replacement (Phase 2)  | ○ | ◎ |   | ○ |   |   |
|                     | Consolidation of Operators (Phase 2)   | ○ | ◎ |   | ○ |   |   |
|                     | Smart Public Transport System incl. E-ticket service and Electric Vehicles (Phase 1)     | ○ | ◎ |   | ○ |   |   |
| Traffic Management  | Area Traffic Control (ATC) System (Traffic Control Center; Phase 2)                      |   |   | ○ | ◎ | ○ |   |
|                     | Proper Traffic Operation, Improvement on Traffic Behavior (Phase 2)                      |   |   | ○ | ◎ | ○ |   |
|                     | Efficient Road Asset Management (Phase 2)  |   |   | ○ | ◎ | ○ |   |
|                     | Traffic Information Provision (Phase 2)  |   |   | ○ | ◎ | ○ |   |
|                     | Promotion of Public Transport (Phase 2) incl. Demand Control (Private Vehicular Control) | ○ | ○ |   | ◎ | ○ |   |
| Institution/ Others | Operation and Management of Metro Cebu Transport and Traffic Council                     | ○ |   |   | ◎ | ○ |   |
|                     | Mactan Airport 2 <sup>nd</sup> Runway?   | ◎ |   |   | ○ |   |   |

\*IA: Implementing Agency, \*\*RA: Relevant Agency

出典: JICA 調査団

表 16.2.3 長期行動計画(2050年までに完了するプロジェクト/プログラム)

| Category            | Project Name   | IA*(◎), RA**(○) |       |      |      |          |        |
|---------------------|--|-----------------|-------|------|------|----------|--------|
|                     |  | DOTr            | LTFRB | DPWH | LGUs | Province | Others |
| Public Transport    | Smart Public Transport System incl. E-ticket service and Electric Vehicles (Phase 2)     | ○               | ◎     |      | ○    |          |        |
| Traffic Management  | Proper Traffic Operation, Improvement on Traffic Behavior (Phase 3)                      |                 |       | ○    | ◎    | ○        |        |
|                     | Efficient Road Asset Management (Phase 3)  |                 |       | ○    | ◎    | ○        |        |
|                     | Promotion of Public Transport (Phase 3) incl. Demand Control (Private Vehicular Control) | ○               | ○     |      | ◎    | ○        |        |
| Institution/ Others | Operation and Management of Metro Cebu Transport and Traffic Council                     | ○               |       |      | ◎    | ○        |        |

\*IA: Implementing Agency, \*\*RA: Relevant Agency

出典: JICA 調査団