

第4章

道路設計

(1) 道路概略設計

1. 調査の背景

本章では、既往の調査結果および本調査にて実施した地形測量、地質調査、交通需要予測の結果をもとに、南北連結道路の路線、線形等の確定を目的として道路計画を実施した。

対象道路は、北ルソン高速道路（North Luzon Expressway: NLEX）とスカイウェイおよび南ルソン高速道路（South Luzon Expressway: SLEX）を既設フィリピン国鉄（Philippine National Railways: PNR）用地を利用して高架構造道路で連結する延長約 13.5 km の有料高速道路である。本章では、既往調査をもとに取得用地や移転家屋が最小とすることにより、事業費の縮減することも目的として、道路線形を検討した。

1.1 経済産業省：一般案件に係る民活インフラ案件形成等調査

2010 年 3 月に経済産業省一般案件に係る民活インフラ案件形成等調査において、「マニラ首都圏南北連結高速道路 PPP 活用事業調査」が実施された。当該調査は、対象高速道路整備の合理性確認、経済効果、および PPP 手法の可能性他を検証することを目的として実施されたものである。

当該調査においては、表 4-1 および図 4-1 に示すように NLEX と SLEX を連結する対象道路について 3 路線の代替案が比較された。

表 4-1 南北連結道路の路線比較案の概要

代替案	路線の概要
代替案-1 (PNR ルート)	セグメント 10 と C-3 道路の交差点から PNR 鉄道軌道上を南下し、パシグ川を渡河したところでキリノ・ハイウェイ、オスメニア幹線道路上を既設のスカイウェイまで繋ぐ。
代替案-2 (C2 ルート)	セグメント 10 と C-3 道路の交差点から C-3 道路上をボニファシオ道路まで東進し、そこからボニファシオ道路上を南下する。ディマサラン道路、ラクソン道路、ナクタハン道路を経てパシグ河を渡河し、キリノ・ハイウェイ、オスメニア幹線道路上を既設のスカイウェイまで繋ぐ。また C-3 道路およびボニファシオ道路交差点から北ルソン高速道路までの接続道路を延伸する。
代替案-3 (C3 ルート)	セグメント 10 と C-3 道路の交差点から C-3 道路上を南下し、パシグ河を渡河したところでキリノ・ハイウェイ、オスメニア幹線道路上を既設のスカイウェイまで繋ぐ。また C-3 道路およびボニファシオ道路交差点から北ルソン高速道路までの接続道路を延伸する。



図 4-1 南北連結道路の路線比較案

当該調査の結果、以下の理由により代替案-1（PNR ルート）が最適案として提案された。

- ・ 道路線形が円滑であるとともに、他案で必要なダブルデッキ構造等の特殊な構造物が不要である
- ・ 他案と比較して利用台数が最も多く、料金収入も最も多い
- ・ 他案と比較して最も建設費が安価である
- ・ 家屋移転数は多いものの、取得用地が最も少なく、家屋移転費・用地取得費が最も安価である
- ・ 経済評価、財務評価が最も高い

以上より、本調査においては、代替案-1（PNR ルート）を対象路線として調査を実施することとした。

1.2 メトロパシフィック有料道路会社：詳細フィージビリティ調査（MPTC-DFS）

メトロパシフィック有料道路会社（Metro Pacific Tollways Corporation: MPTC）は、連結道路プロジェクト（Manila North Expressway Project: MNEP）と呼ばれるマニラ北高速道路プロジェクト（Connector Road Project）を提案している。このプロジェクトは、NLEX と、セグメント 10 の終点（C-3 交差点）から PNR 軌道上、スカイウェイを経由して SLEX を連結するものである。

2010 年 4 月に南北連結道路の詳細フィージビリティ調査（Detailed Feasibility Study: DFS）を完了し、プロジェクトの実行可能性を確認している。当該調査においては、表 4-2 に示す主に 4 つのオプションからなる比較案が検討されている。

表 4-2 メトロパシフィック有料道路会社の詳細フィージビリティ調査比較案

オプション	内容
Option 1	最終系として 3 車線 x2 の全線高架道路
Option 1A	暫定系として 2 車線 x2 の全線高架道路、最終系として将来 3 車線 x2 に拡幅可能（下部構造は 3 車線 x2、上部構造は 2 車線 x2 で建設）。
Option 2	最終系として 3 車線 x2 の土工道路と高架道路の併用道路 ヘルモサ道路において立体交差および横断歩道、既設マグサイサイ跨道橋および PNR 軌道の変更を含む
Option 2A	Option 2 と同様、2 車線 x2 の土工道路と高架道路の併用道路 最終系として将来 3 車線 x2 に拡幅可能
Option 3	最終系として 2 車線 x2 の全線高架道路（ただし、既存マグサイサイ跨道橋部は土工道路） マグサイサイ跨道橋部は、道路平面線形を PNR の両側に移動し土工道路とした
Option 4	Option 3 と同様、アバド・サントス道路のインターチェンジを省略し、キリノインターチェンジは、起点方向へ向かう On ランプのみに変更

MPTC の DFS においては、当初、経済性より Option 3 が提案されていた。しかしながら、用地取得費が多きことから、用地取得を最小化するとともに事業費を削減するために当初計画が見直され、新たに Option 4 が追加された。

DFS においては Option 3 および 4 のように最終系の道路構成として、2車線 x2 が選定された。Option 3 においては、Option 4 と比べて高い事業収益性が見込まれるものの、用地取得が困難であると判断された。以上の検討結果より、本調査においては、DFS において推奨される Option 4 の計画に基づいて、調査を実施するものとした。



図 4-2 Option 4: PNR 軌道ルートを用いた南北連結道路路線案

2. 設計条件

2.1 PNR ルートの概要

南北連結道路は、NLEX と、スカイウェイを経由して SLEX とを連結する高速道路である。NLEX から延伸されるセグメント 10 と C-3 交差点が起点、オスマニア道路上のスカイウェイとの接続地点が終点となる。

この南北の高速道路を連結するための道路は、ほぼ全線にわたって既存の PNR 軌道上に 2 層構造の高架道路を建設するため、MPTC および Manila North Tollways Corporation (MNTC) が PNR 用地内での道路建設についての覚書を PNR と締結している。

本調査においては、MNTC が実施した DFS の Option-4 を基に、構造物の工事費の増加を伴わないで用地取得および家屋・建造物の移転を縮小する道路幾何線形を検討した。

PNR では、軌道・施設等について、実施計画がないため、地形測量の結果から表 4-3 のとおり PNR の現況の用地幅 (Right of Way: ROW) を設定するとともに、資料編-2 に用地平面図を添付した。対象道路の建設用地が ROW の外まで必要となる場合には、当該用地を取得対象とすることとした。さらに、PNR の鉛直方向の建築限界は DFS において、セグメント 10 区間

での PNR 鉛直方向建築限界と同様に 6.6m と仮定した。

対象道路においては、複数箇所では既設国道や地域道路を跨ぐ箇所がある。そのため、交差道路の建築を公共事業道路省 (Department of Public Works and Highways: DPWH) の規定に準じて 5.1m と設定した。

表 4-3 PNR 用地

Location	PNR Existing ROW Width ¹⁾
C3 Rd to Hermosa St	30m±
Hermosa St to Jose Abad Santos Ave	20m to 30m
Jose Abad Santos Ave to Leonor Rivera St	15m to 20m (PNR) 45m± (including Old and New Antipolo Sts ROW)
Leonor Rivera St to Simon St	15m±
Simon St to Dapitan St	25m± (PNR) 50m± (including Antipolo and Algericas Sts ROW)
Dapitan St to España Blvd	15m± (avoiding the properties leased to the Ministry of Human Settlements) 25m± (PNR) 50m± (including Antipolo and Algericas Sts ROW)
España Blvd to G. Tuazon St	25m± 50m± (including Antipolo and Algericas Sts ROW)
G. Tuazon St to Ramon Magsaysay Blvd	25m to 30m
PNR Sta Mesa Station Yard	25m to 38m
Pasig River Area	40m to 120m
PNR Pandacan Station Yard	20m±
PNR Pandacan Station Yard to Paco Station Yard	30m±
PNR Paco Station Yard	50m±
Pedro Gil to Buendia Ave.	30m±

Note:

¹⁾ Source: "Technical Advisory Services for the Connector Road Project (Detailed Feasibility Study) Final Report", April 2010.

2.2 車線数

2.2.1 本線車線数

MPTC が行った DFS においては、2 車線 x2 の道路構成および 3 車線 x2 の代替案が比較され、結果として、経済性や用地取得の容易性より前者の道路構成が提案されている。

METI 調査においても同様に交通需要予測の観点から 2 車線 x2 の道路構成が推奨されている。

本調査においては、2030 年までの交通需要予測に対して必要な車線数として 2 車線 x2 の道路構成を提案する。

南北連結道路は、NLEX の延伸であるセグメント 10 とスカイウェイとに接続される道路である。図 4-3 にスカイウェイ、セグメント 10 (NLEX) および提案する連結道路の標準断面図を示す。

同図のスカイウェイは 3 車線 x2、セグメント 10 (NLEX) は暫定 2 車線 x2 (将来系は 3 車線 x2) である。南北連結道路は事業費の縮減および用地取得の容易性から 2 車線 x2 の道路構成を採用するものとする。

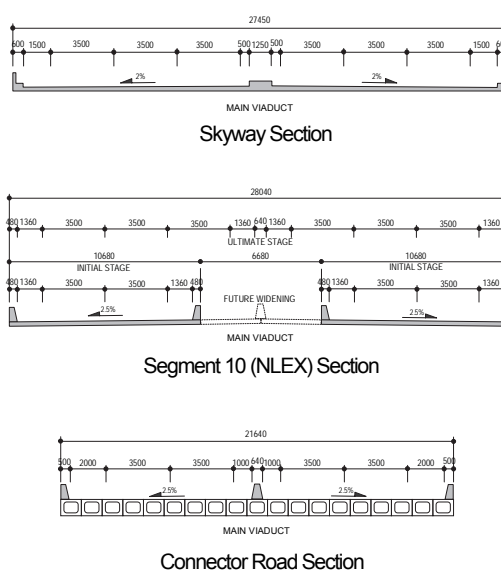


図 4-3 本線標準断面

2.2.2 ランプ車線数

本調査においては、MPTC の DFS 結果に基づき、ランプの設置箇所および標準断面を設定している。ランプは、交通需要予測より、十分な交通容量を満足するように On ランプ、Off ランプとともに全て 2 車線としている。

図 4-4 にスカイウェイ、セグメント 10 (NLEX) および連結道路のランプの標準断面を示す。

調査の現段階では、On ランプおよび Off ランプが接続する既設道路の容量渋滞を引き起こさないために 2 車線のランプを想定しているものの、車線数の決定にあたってはさらなる詳細検討を要することとなる。

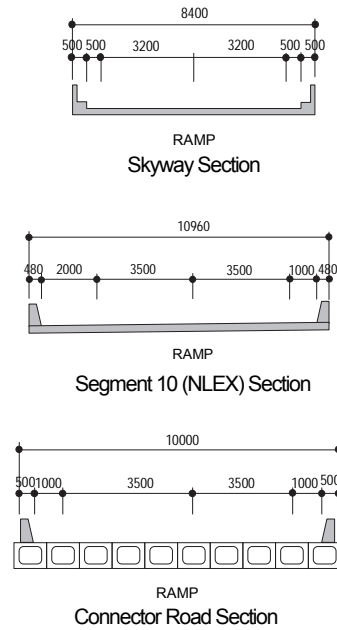


図 4-4 ランプ標準断面

2.3 料金所

料金収受システムは後節に詳述しているとおりである。料金所の設置箇所および料金収受ブース数は図 4-5 に示すとおりである。起点方向 (セグメント 10) に向かって、On ランプの料金所 3 箇所、本線料金所 1 箇所、また終点方向 (スカイウェイ) に向かって On ランプの料金所 2 箇所が設置される。料金所は全て 2 階の高架構造として設置する。ただし、キリノインターチェンジでは用地取得を最小にするために 3 階の高架構造で料金所を建設することが検討されている。(インテリム・レポートの段階)

今後、用地取得を最小とするように、料金所の設置箇所、料金収受ブース数等をさらに検討することとなる。

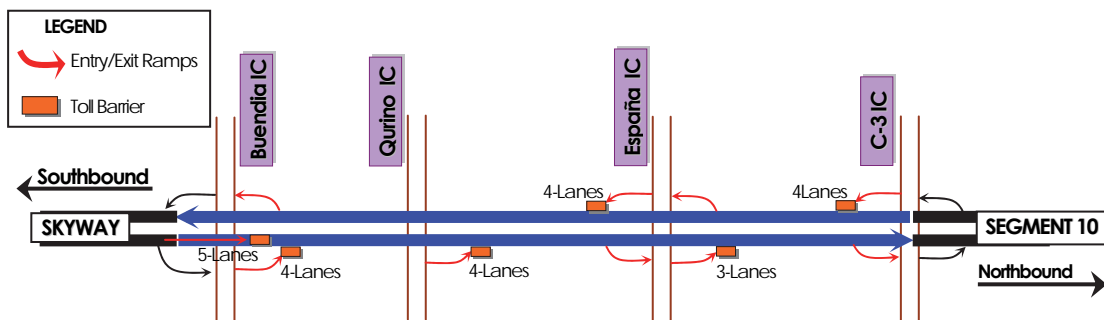


図 4-5 料金所の配置

また対象道路の建設・運用によって、既設道路の交通に悪影響を及ぼさないように料金所の設置箇所・料金収受ブース数については、交通需要予測結果より更なる検討が必要となる。特に、ランプの出入口の交通渋滞に対する配慮も必要となる。

2.4 パシグ河

対象道路においては、パンダカン地区において、マニラ首都圏の主要河川であるパシグ河を渡河する。パシグ河を渡河する PNR 橋は、パンダカン橋 (P. Jacinto Zamora Bridge) および 1.5m 径の水道橋に挟まれている。対象道路は PNR 橋上に鉄道の建築限界 6.6m を保持したうえで、その上空に建設される。パシグ河は円借款事業で河川改修工事が実施中であり、PNR 橋渡河部での河川条件は表 4-4 のとおりである。

表 4-4 パシグ河渡河部の設計条件

Item	Design Condition
Design Discharge	550–1,300 m ³ /sec
Design High Water Level	DL+13.166m
Minimum Pier Interval	43m (60m Desirable)
Freeboard	3.75m (5.0m Desirable)

2.5 地形および排水システム

マニラ首都圏中心地区は、マニラ湾沿いに広がる低平地である。その中央部を流れるパシグ河によって北部地区と南部地区に分けられる。北部地区はその北側から東側にかけて他河川との流域境界をなす丘陵地が見られる。マニラ湾沿いとパシグ河沿いには自然堤防が起源と考えられる微高地があり、この内側に後背湿地と見られる広大な低地が広がる。また南部地区はその南東にルソン島を南北に走るシェラマドレ山脈に続くガダルーペ丘陵地の南端部があり、これがパシグ河との流域境界を構成している。南部地区は北部地区に比べて丘陵地や微高地が多く、低地は河川沿いに限られている。

地盤高さは平均海拔上 10~30m の範囲であり、その傾斜は 0~15%程度である。ガダルーペ台地はマニラ首都圏の東部地域を形成し、支持層は一般的に地表からほぼ 10~30m 程度の深さといわれている。

パシグ河はマニラ首都圏の主要河川であり、マニラ首都圏を北南に2分している。パシグ河はラグナ湖からマニラ湾を延長約 25 km で結んでいる。流向はマニラ湾の潮位に影響し、乾季に潮位が高くなると流れはマニラ湾からラグナ湖へ向かう。雨季には一般的にラグナ湖からマニラ湾へ流れる。

本調査に係るマニラ首都圏のその他の主な河川は、レイナ川、ビノンド川、サンミゲル川であり、これらはパシグ河に向かって南下し合流している。マニラ首都圏の排水システムはマニラ市エンジニアリング事務所や DPWH の道路改良と併せて改良されている。一般的には、これらの排水は自然流下あるいはフラッドゲートによって直接パシグ河に流入している。

第 5 章

橋梁構造設計

(1) 橋梁計画上の諸条件

1. 橋梁建設材料・機械等の供給状況

1.1 コンクリートの供給

コンクリートの供給について、橋梁建設を計画している路線周辺に需要に対応できる十分なレディミクストコンクリート工場が存在している。道路の建設も含めた他のインフラ事業やホテル建設などの民間建設工事も数多く行われており、これらの工事でもレディミクストコンクリートが使用されているので特に問題はない。

コンクリート材料について、セメントは需要の大部分を比国内で生産しており、一部が日本等から輸入されている。骨材については、比国内の採石場で採取されており、粗骨材、細骨材が供給されている。細骨材について、粒度分布図で粒径の小さいものは河砂が使われており、碎石と混合して使用されている。橋梁に使用されるコンクリートの種別については、工場製作のプレキャスト部材は設計基準強度が 50MPa 程度、現場打設される PC 桁が 40MPa 程度、下部工および基礎工が 28MPa のコンクリートが使用されている。

1.2 鉄筋・PC 鋼材

比国内で鉄筋は製造されておらず、鉄筋は韓国、台湾などから輸入されている。橋梁等の土木構造物に使用されている鉄筋は、ASTM の Grade60 (ASTM A615 準拠：降伏強度 420 MPa／引張強度 620 Mpa) が使用されている。PC 鋼材についても、インドネシアなどから輸入されている。PC 鋼材は、工場製作や現場製作の PC-I 桁や PC-T 桁には一般的に VSL 工法の PC 鋼線が使用されており、橋脚など下部工の梁部材や梁を橋脚柱上で回転させる工法の梁と柱の結合には、アンダーソン工法のマルチストランド 12S12.7 が使用されている。

1.3 鋼板

他の発展途上国と同様に当該国内にも製鉄所はなく、鋼橋等に使用する厚板は輸入している。主な輸入先は韓国、日本、インドであり、日本企業の下請けの場合は、日本製の鋼材を使用している。中国製の鋼材は、品質上で問題があるとの情報もあった。

鋼製橋梁を製作しているメーカーは当該国内で 5 社程度あり、2 社について訪問して聞き取り調査した。その結果を以下に記述する。

1.3.1 A社ヒアリング

1979年に会社が創業され、平均的な製作能力は150t/日であり、最大能力2,000t/月の実績もある。製作はコンピュータ制御で行っており、工場内の大部分の製作機械も日本製である。鋼材の切断は200mmまで切断実績があり、溶接も半自動溶接を導入していて、溶接ビードの仕上がり状況も問題はない。またISO 9000およびISO 1400も取得しているので、品質管理での問題はないと考えられる。

国内実績は、スベックレクターラックで11橋、7,334tの桁製作実績をはじめとして、数多くの道路橋の製作実績がある。橋種もI桁、箱桁、トラス橋、アーチ橋および斜張橋の製作実績がある。フィリピンで高架軽量鉄道LRT1号線では、丸紅、住友商事、三菱重工業、またLRT2号線ではHanjin(韓国)・伊藤忠の下請実績がある。

海外では、中国、香港、カンボジア、パプアニューギニア、ウズベキスタンの鋼橋の製作実績がある。日本企業との関係も深く、新日鉄をはじめ、横河橋梁、宮地鉄工、JKK(現JFE)、川田工業、巴(倒産)、竹中工務店等からの受注実績がある。現在、新日鉄が受注しているJICA事業の鋼材製作を下請負しており、ここで使用されている鋼材のミルトから、新日鉄堺で製造された鋼材であった。以上を総合的に判断すると、鋼橋製作が可能であると判断される。

1.3.2 B社ヒアリング

1968年に会社が創業されるが、道路橋の製作実績は少ない。橋梁実績として、PNRで1,000t以上の橋梁製作実績がある。B社は国内のどこよりも安く、早く納入できるとのことであった。鋼材は中国から輸入しており、工場もコンピュータ制御のシステムを最近導入している。しかし工場の機械設備は古く、溶接でも欠陥が多々見られた。今後、自動溶接機械の導入を考えているとのことであった。実績としては、海洋構造物、工場製品の製作が主体で、海外からは米、豪州等から受注しており、日本では三菱重工との取引経験があるとのことであった。結論的には、納入される鋼材の品質チェック、製作工場設備の更新および技術指導実施が使用の前提となると考えられる。

1.4 基礎杭の施工機械

本調査区間の構造物基礎は、支持層が比較的深いところに位置するため杭基礎を主体として考慮する必要がある。また本調査区間では選定された路線の特性から道路・鉄道敷境界および既存の建築物との近接施工が避けられず、杭基礎の施工ヤードが制約される箇所が多い。

上述のように杭基礎の施行ヤードが制限される場合、通常のフーチング付の群杭に加えて太径の単柱式杭基礎形式が有利となる場合がある。このような条件下の杭基礎形式の施工法として、当該国では、経済性・施工性の観点から杭基礎で

は場所打ち杭工法が採用されている。場所打ち杭工法には多くの施工方式が存在するが、当該国ではアースドリル工法が主流となっている。この杭工法は、杭先端までの地盤が自立性の高い比較的良質な場合に多用される工法で、地表面付近を除いて杭全長にわたり特別な孔壁安定対策を省略できる場合に最も経済的であり、杭長は概ね 20m 程度までは施工可能である。

この杭工法は世界的によく見られる一般的な工法で、施工機械も特別なものではない。本プロジェクトの構造物の本体工事工程から判断すると杭基礎施工機械が相当数必要となることが予想されるが、当該国国内で多くの実績があること、世界的に一般的な施工機械であることを考慮すれば、近隣諸国からの調達はやさしい。従って、基礎杭施工方法や施工機械の調達が工事進捗のための障害となることは少ないと考えられる。

2. 追加土質調査

2.1 追加土質調査概要および調査位置

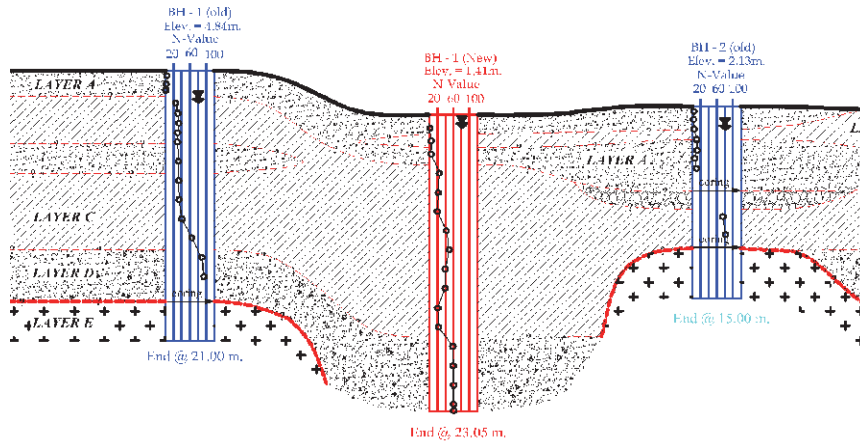
対象路線内には 12 箇所の既存のボーリング調査データが存在していた。追加土質調査は、既存のボーリング調査箇所間の延長が長く、ボーリング調査箇所間で支持地盤の傾斜が推定できない箇所（1 箇所）、既存のボーリング調査が支持地盤まで削孔されていない箇所（1 箇所）およびパシグ河（3 箇所）で実施した。パシグ河付近では、過去における河川の氾濫で河床が変動し、複雑な土質状況となっていることが想定されたため、河川付近でボーリング調査を追加した。

2.2 ボーリング調査および土質調査結果

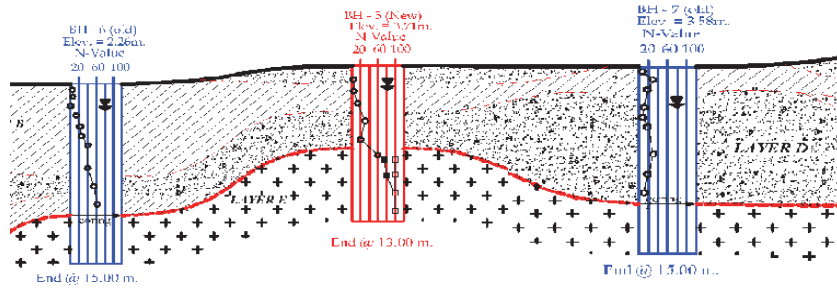
既設ボーリングの BH-1 と BH-2 の間は約 1.5km の距離があり、杭基礎の支持層（N 値 50 以上）が直線で結ぶことができるか確認するために中間にボーリングを追加したが、中間部で支持層が深くなっており、現地盤から 18m 程度の箇所に締った礫混り砂の支持層がある。

既設 BH-7 はボーリングが支持層深さまで削孔されていなかったため、ボーリングを追加して支持層を確認した。現地盤から 8 m 程度の箇所で岩盤（砂岩）に達し、支持層が確認されている。

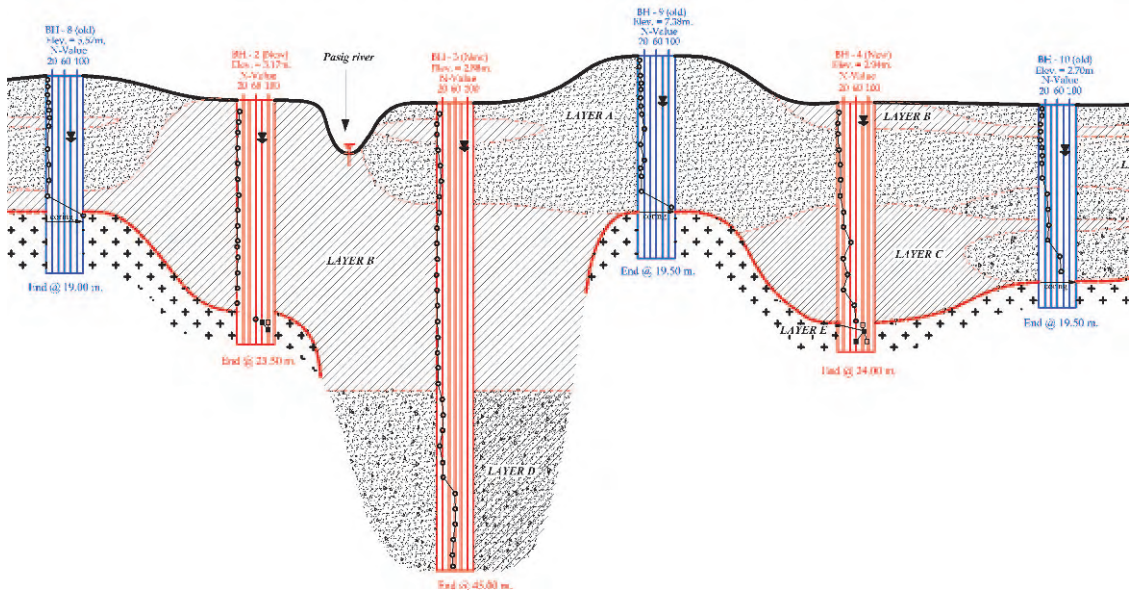
パシグ河の過去の氾濫により土質状況が複雑になっていることが懸念されたため河川付近でボーリングを追加したが、河川の左岸側で現地盤から 35m 程度までシルト質粘土や細砂の軟弱地盤が確認され、河床変動の可能性が推定されている。



(a) 既存 BH-1、BH-2 間に追加したボーリング結果



(b) 既存 BH-7 付近に追加したボーリング結果



(c) パシグ河付近のボーリング結果

図 5-1 既存 BH-1、BH-2 間に追加したボーリング結果

(2) 橋梁構造形式（高架橋・橋梁形式）の検討

1. 当該比国内の高架橋・橋梁調査結果

国内の一般道路、高速道路、鉄道および都市内高架鉄道等において、高架橋と橋梁の上部工は、コンクリート橋が一般的に採用され、建設されている。コンクリートの上部工は、AASHTO の PC-I 桁と T 桁の採用が圧倒的に多い。これら PC 桁端部は、支点部において、切欠き構造としていることが特長である。PC 桁の床版は、桁の架設後に PC 桁上に波形鋼板や PC 板を設置して、これを型枠として RC 床版を現場で打設している。

波形鋼板は、床版の設計々算において鉄筋換算しており、図 5-3 に示すように現場で組立てられた床版の引張鉄筋量は少ない。40m を超えるスパンでは、PC 箱桁も採用されている。

製鉄所を持たない他の発展途上国と同様に、鋼橋は高架橋および橋梁に採用されるケースが少なく、曲率半径の小さいランプの曲線橋など特殊箇所採用されている。鋼橋に用いられる厚板は輸入に頼っているために高価であり、橋梁製作技術も発展しなかったと考えられる。この国の技術者は、鋼橋は高価であると考えており、採用を控える傾向がある。しかし最近では、鋼橋製作技術も向上しており、鋼橋の実績も増加している。

下部構造には、RC 柱の T 型橋脚の採用が最も多く、橋脚の梁長が長くなる場合には、梁をポストテンション方式の PC 構造としている。また橋脚柱の設置に制約があり、梁長も長くなる箇所では、ラーメン橋脚が採用されている。T 型橋脚を両側に複数車線がある中央分離帯に設置するような箇所では、橋脚の柱上で梁を 90 度回転させ、PC 鋼材で定着する工法が採用されている。また橋脚を設置する箇所が狭く、柱の断面寸法に制約条件がある場合には、数は少ないが鋼製橋脚が採用されている。

国内の地方部では、長スパンのキャンチレバー工法の PC 箱桁や ODA の援助を受けた耐候性鋼材のアーチ橋等が建設されているが、本連結道路は、都市部の高架橋を対象としているので、これらの記述は割愛する。



(a) PC-I 桁



(b) PC 箱桁

写真 5-1 マニラ市内の高架橋事例



写真 5-2 支点部で桁を切り欠いた PC-I 桁と床版下面の波形鋼板



(a) PC橋の床版上面の波形鋼板施工



(b) 波形鋼板上での鉄筋配筋

写真 5-3 床版の施工



写真 5-4 鋼製橋脚(手前)と鋼板桁橋 (奥)

2. 構造検討の基本方針

橋梁構造形式の決定に際しては、下記事項について総合的に考慮し、形式を決定する。

- ① 交差条件等の外的な要件を満足すること
- ② 構造上の安全性確保と経済性に優れること
- ③ 施工性、施工スピードに優れること
- ④ 上下部工の構造ともに標準化できるものは標準化を図ること
- ⑤ 維持管理の容易な型式とすること
- ⑥ 周囲の景観に配慮した構造形式とすること
- ⑦ 走行上の安全性、快適性を考慮すること

①について、交差道路、鉄道および河川等の管理者から提示される条件により、橋脚の設置位置、スパンおよび橋梁形式を決定することになる。このように橋脚位置等に制約を受けない区間においては、経済的な標準スパンを採用する。

②の構造上の安全性確保も重要な要素であり、特に構造物の耐震設計は重要である。日本の太平洋側と同じように、当該国もフィリピン海溝とマリアナ海溝に周囲を囲まれ、島内に活断層も多く分布している。過去の地震被害について、表 5-1 に示すが、マグニチュード7クラスの地震が繰返し発生していることがわかる。

③の施工スピードについて、本事業においては施工期間を標準より短く計画されているので、施工スピードも重要な要素と考えられる。

⑤～⑦については、今後、実施される詳細設計で詳細に検討される項目となる。イニシャルコストおよびランニングコスト(LCC)を考慮した橋梁計画とすること、維持管理の問題となる伸縮装置等の付属物の少ない形式を選定すること、景観に配慮すること、連続化を図り走行性および耐震性(落橋防止)を向上させること、維持管理作業を軽減すること等の検討が必要となる。

高架区間のスパン割を決定するに当たり、橋脚の設置に制約条件のない場合では、この区間を標準高架区間として、標準スパンで分割して橋脚を配置する。標準スパンは、経済性を考慮して詳細にコスト比較を行って決定しなければならないが、基礎工の深さ、橋脚高およびスパン長の関係から簡易的に、下式 5-(1)で経済的なスパン長が求められる。本式に表 5-2 に示す計画区間の平均杭長さ、および平均橋脚高さを代入して経済的なスパンを求めると 17.0m～25.0m となる。連結道路の多くの区間は鉄道上に建設され、工事期間に制約を受けることを考慮すると 25.0m 程度のスパンを選定することが妥当と考えられる。

$$\text{最適スパン長さ} = 1.0 \sim 1.5 \times (\text{橋脚高さ} + \text{基礎工長さ} \times 1/3) \dots \text{式5-(1)}$$

表 5-1 フィリピンの地震規模と被害

日付	深さ(km)	マグニチュード	死者(人数)
05.03/2002	31	7.2	15
11.12/1999	33	7.1	1
14.11/1994	32	7.1	78
16.07/1990	25	7.8	2,430
14.06/1990	18	7.1	4
16.08/1976	33	7.9	8,000
01.08/1968	37	7.3	207
31.03/1955	55	7.6	465

表 5-2 計画高架橋の杭長および橋脚高

側点			距離 (km)	杭長 (m)	橋脚高 (m)	備考
自		至				
05+500	～	08+200	2.7	11.5	11.5	
08+200	～	09+700	1.5	11.0	17.0	
09+700	～	11+500	1.8	10.0	11.0	
13+600	～	15+000	1.4	14.0	17.0	
15+000	～	18+200	3.2	14.0	11.0	
18+200	～	18+800	0.6	13.5	14.5	
平均杭長と平均橋脚高				12.5	13.0	

3. 構造物の設計・施工条件

構造物の設計、施工条件を以下に示す。

表 5-3 構造物の設計・施工条件

項目	内容		備考
適用設計規準	DPWH Design Guidelines Part6 AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges, 17 th Edition		
コンクリート	基礎工	設計基準強度：28MPa	
	下部工	設計基準強度：28MPa	
	上部工	設計基準強度：40Mpa	
PC鋼材	Grade 1860		ASTM A416
鉄筋	Grade 60		ASTM A615

4. 橋梁形式の決定

連結道路は、建設中の NLEX に接続する C-3 道路交差部を起点 (STA. 5+500) とし、終点部 (STA. 18+850) で供用中の SLEX/Skyway に接続する約 13.5km の高架橋を主体とした自動車専用道路である。

4.1 起点～STA. 7+600 付近

路線は、起点から STA. 6+00 付近までは PNR の東側を PNR に並行して南下する。STA. 6+00 付近から西にシフトして PNR 上空へ移る。この区間に副道路の ラオン-ラーン、エルモサおよびメイパフォ河の交差箇所では橋脚位置に制約を受けるが、その他の区間は標準スパン割にできる。

STA. 6+00 付近までは PNR の東側に位置し、PNR の軌道の影響を受けないため、三柱ラーメン橋脚として、橋脚の梁も RC 構造となる。

STA. 6+200 付近から STA. 7+600 付近までは PNR 上空に架橋されるので、橋脚は二柱ラーメン橋脚となり、橋脚の梁長さから PC 構造の梁となる。

4.2 STA. 7+600 付近～STA. 9+000 付近

STA. 7+600 付近から PNR が西方向へ向かうため、同様に西へ進む。主要交差道路であるホセアバドサントスを通じた後、LRT-1 号線のブルメントリット駅上を横過するために縦断勾配が登り勾配となり、同駅およびリーサル大通りを越える。この区間での交差等は、ホセアバドサントス、LRT-1 号線のブルメントリット駅、リーサル大通りおよび PNR のブルメントリット駅である。また STA. 8+000 付近には水路が並行しているために橋脚の梁長が長くなる。主要道路および LRT-1 号線のブルメントリット駅の交差箇所は、鋼上部構造または鋼コンクリート複合構造を提案する。

4.3 STA. 9+000 付近～STA. 11+500 付近

STA. 9+000 付近から PNR が南東方向へ向かうため、上空を同方向へ進む。この区間の交差等は、主要道路の ディマサラン、マリアクララ、ラオン-ラーン、ダピタン、エスパーニャ大通り、セルジオ・ロヤラ、G. ツーソンおよび副道路である。前述した LRT-1 号線のブルメントリット駅および交差道路のホセアバドサントスおよびリーサル大通りが計画高のコントロールポイントとなり、橋脚高は 17.0m 程度となる。

4.4 STA. 11+500 付近～STA. 13+300 付近

STA. 11+500 付近から、主要道路のマグサイサイ大通りをアンダーパスするために縦断勾配を下げるるとともに上下線を PNR の左右に分離し、PNR と同じ計画高さでマグサイサイ大通りをアンダーパスする。その後、再び高架構造となり、PNR と同方向の南西方向に進む。

4.5 STA. 13+300 付近～STA. 13+500 付近

パシグ河を渡河する PNR 鉄橋の上空に橋梁を架設する。橋梁の構造は、上部工を鋼板桁とする。基礎工は大口径場所打ち杭単杭基礎とする。

4.6 STA. 13+500 付近～STA. 15+500 付近

南西方向に PNR 上空を高架で路線が計画され、パシグ河の支川と 2 箇所で交差する。並行する主要道路の パコ駅メサロとトーマスクラウディオの上空を通過することから、橋脚高さは 17.0m 超となる区間がある。

4.7 STA. 15+500 付近～終点部 (STA. 18+849)

南東方向へ進路を変更する PNR の外側を南東に進み、主要道路のオスメナ ハイウェイへ出て、中央分離帯に T 型橋脚を設置し、SLEX に接続する。

第 6 章

施設計画および維持管理計画

(1) 道路施設計画

1. 施設配置計画の検討

本設計にあたり、マニラ首都圏南北連結高速道路は、既存高速道路の NLEX と SLEX に直結する 13.5km の高速道路であることから既存高速道路の管理体制・レベルを考慮した効率的な道路施設の計画検討を行うものとする。

なお本プロジェクトに関連する既往調査は、以下の 2 件であるが、道路施設に関する詳細な記述はなく、コストの算出根拠も道路主体部分の建設コスト比率 (2%) のみである為、本プロジェクトでは既往調査を基に現地調査により情報収集を行い、施設配置計画の検討を進めることとする。

(既往調査)

- a. 平成 21 年度民活インフラ案件形成等調査 フィリピン・マニラ首都圏南北連結高速道路 PPP 活用事業調査
- b. Technical Advisory Services for the Connector Road Project

高速道路上の安全と円滑な交通流を常に維持する為には交通管制室、管理事務所、料金所の組織および施設が不可欠であり、連結道路にも必要となる。同様に維持管理車両の基地となる駐車場や資機材を管理する道路維持事務所が必要である。また、利用者の視点からも接続する NLEX、SLEX と同等レベルの施設配置であるべきである。

しかしながら、13.5km という短い連結道路のために交通管制室、中央料金收受室、管理事務所や道路維持事務所の敷地や施設を計画することは不経済であり、現実的ではない。

よって、既存施設 (交通管制室、中央料金收受室、道路維持事務所、車両基地、資機材保管施設) と組織を活用した場合に問題がないか NLEX の主要管理施設、本線路側における道路付帯設備の調査を実施した。

1.1 現地施設調査

既往調査より連結道路のトールプラザ、トールバリアおよび各料金所建物等は表6-1の通りとなる。これを基に連結道路における適正な道路施設配置計画の調査を実施する。

表6-1 既往調査における連結道路施設

道路施設	単位	数量	備考
トールバリア	箇所	1	ブエンディア
トールプラザ	箇所	4	ブエンディア、キリノ、エスパーニャ、C 3
統括料金事務所	箇所	1	ブエンディア
料金詰所	箇所	5	ブエンディア、キリノ、エスパーニャ、C 3

北ルソン高速道路施設とその運用状況について調査を行った結果、道路上で事象が発生した場合、MNTCの管理基準では常時巡回するパトロール車両が最大30分以内（平均20分以内）に到着するように定め、交通管制室からパトロール車両と道路維持事務所へ必要資機材の運搬指示や緊急搬送業務を実施し、高速道路上の安全と円滑な交通流の維持において満足できる運用状態といえる。また既存道路維持事務所はセント・リタにあり、当該道路からの管理に支障ない距離にある。

よって既存の交通管制室、中央料金收受室と道路維持事務所の施設と組織を活用した北ルソン高速道路と同等レベルの施設計画の検討を行う。

なお建設費の検証については、既往調査において道路付帯設備費（以下、FOEという）として、料金收受機械設備、道路交通管理設備、道路通信設備の総額としているので、次項にて行うものとする。

表6-2 北ルソン高速道路における調査対象施設

場所	調査内容
本社ビル	交通管制室、中央料金收受室の施設、組織体制と運用状況
道路維持事務所	道路維持事務所、車両基地、資機材保管施設、組織体制と運用状況
トールプラザ／トールバリア	統括料金事務所棟、料金所棟、料金收受機械、レーン上設備、ETC施設、組織体制と運用状況
高速道路路側	可変情報板、非常電話、CCTV他端末設備



写真6-1 道路維持事務所



写真6-2 車両基地

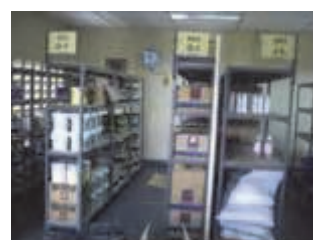


写真6-3 資機材保管施設

1.2 交通管理設備

交通管制室は高速道路の交通管理の核となる組織であり、収集した情報の処理と意思決定、情報提供と交通管理業務の執行で構成される。具体的には非常電話やパトロールカーからの情報を元に迅速に意思決定を行い、管理事務所への指示、パトロール隊員、および運転者への対応、救急車の手配等を24時間体制で行う。

MNTCとの意見交換の結果、NLEXと同等レベルの連結道路の路側交通管理施設の設備とその数量は表6-3のとおりになる。またNLEXの中央交通管理システムに組み入れても支障ないと判断する。

表6-3 路側交通管理設備

設備	北行き	南行き	計	備考
可変情報板（VMS） Type1	1	1	2	1基/インターチェンジ
可変情報板（VMS） Type2	4	4	8	1基/インターチェンジ
交通管理設備制御装置（TCS）	5	5	10	1装置/可変情報板
テクニカルシェルター（通信局舎）	5	0	5	1棟/インターチェンジ
CCTV	6	0	6	1セット/棟
ビデオレコーダー	6	0	6	1セット/棟
テクニカルシェルター用UPS	5	0	5	1セット/棟

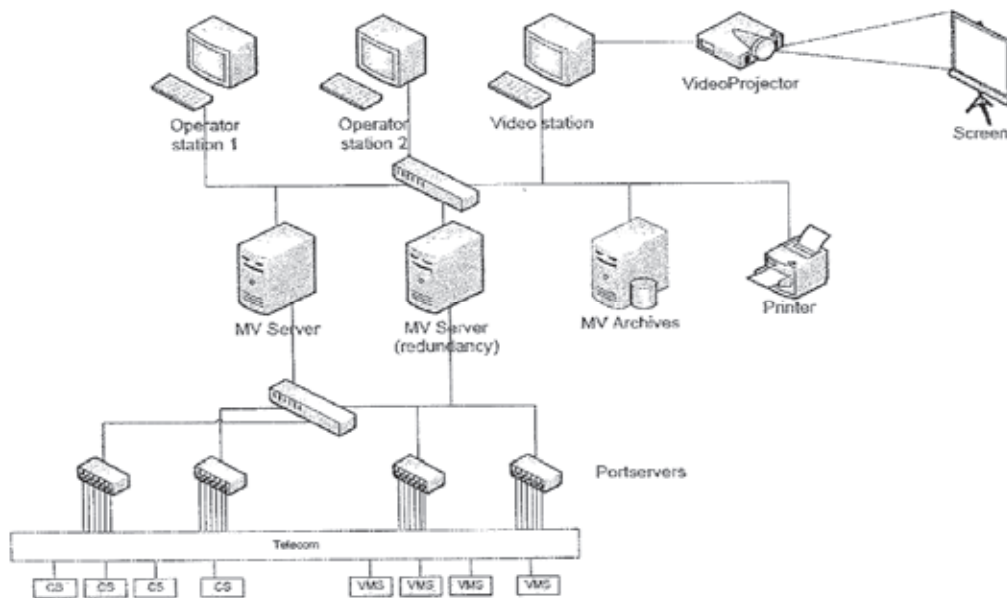


図6-1 北ルソン高速道路交通管理システム

1.3 道路通信設備

前項のシステムを安定して稼働させるためには高速の通信ネットワークが必要である。調査の結果、NLEXの通信システムには光通信ケーブルによるネットワークが構成されている。道路通信設備も同様にNLEXの既存ネットワークシステムを活用することが経済性から有利である。

現地調査の結果、可変情報板とCCTVの制御装置が統括料金事務所とトールプラザ、トールバリアに配置されていること、非常電話は1 km間隔の配置であることから、当該道路の道路通信施設の装置、数量は、表6-4の通りとなる。なおケーブル長は、当該連結道路が13.5kmであるが、道路線形やその構造を考慮し20kmとする。

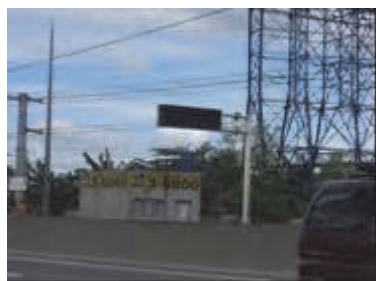


写真6-4 可変情報板Type1

写真6-5 可変情報板Type2

写真6-6 非常電話機

表6-4 道路通信設備

設備	単位	数量	備考
構内電話交換機	台	6	1台／1棟
電話機	台	60	1台／1棟
IP電話機	台	60	1台／1棟
光通信ケーブル	Km	20	
メタル通信ケーブル	Km	20	
伝送装置	台	6	1台／1棟
データ通信装置	台	6	1台／1棟
可変情報板用データ通信装置	台	6	1台／1棟
交通管制システム用データ通信装置	台	6	1台／1棟
CCTV用インターフェイス	台	6	1台／1棟
(主) 非常電話機	台	14	1台／Km
(副) 非常電話機	台	14	1台／Km
中継装置	式	1	
無線通信装置	台	6	1台／1棟

1.4 道路照明設備

既往調査により報告された連結道路の道路照明設備の設置基数について、MNTCにNLEXにおける道路照明の調査を行った結果、MNTCにおいても当該道路における道路照明の設置間隔はNLEXと同等レベルで算出されており、数量は妥当と認識している。

表6-5 道路照明設備

場所	単位	数量
本線	基	291
C-3 インターチェンジ	基	51
エスパーニャインターチェンジ	基	37
キリノインターチェンジ	基	55
ブエンディアインターチェンジ	基	15

1.5 その他設備

高速道路の良好な状態を維持する為に車重計測設備を用いて管理することは有効な手段であるが連結道路内に大型車両の車重計測の為に幅員構造を求めるのは現実的でなく、接続するNLEXにおいて車重計測の取り締まりに力を入れていることから当該連結道路には不要と判断する。



写真6-7 車重計測設備

2. 料金収受機械システムの検討

NLEXの料金収受施設は、中央料金収受室、統括料金所、トールプラザやトールバリアの料金事務所、トールブース、ETCレーンにて構成され、満足できる運用状況であった。

次項で述べるとおり、当該道路の料金収受施設は、料金詰所5棟、統括料金事務所1棟を配置する計画である。

道路交通管理設備と同様に当該道路の料金収受機械設備は、NLEXの中央料金収

受室で活用し、接続する既存路線と同等レベルに計画することが経済的にも、また当該道路の利用者の対場からも最適と考えられる。

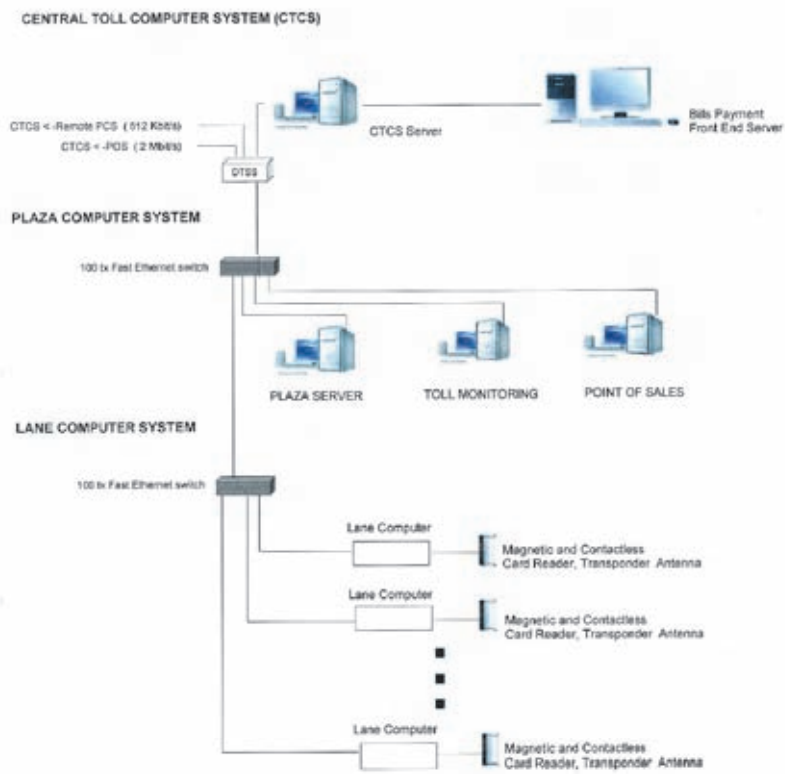


図 6-2 料金收受機械システム図 (Central Toll Computer System)

2.1 料金收受機械設備

NLEXのトールプラザにおける料金收受機械設備の調査を実施した。図6-2から写真6-9はNLEXにおける料金收受機械である。

当該道路の料金收受機械設備をNLEXと同等レベルで計画すると、その設備と数量は表6-6の通りとなる。

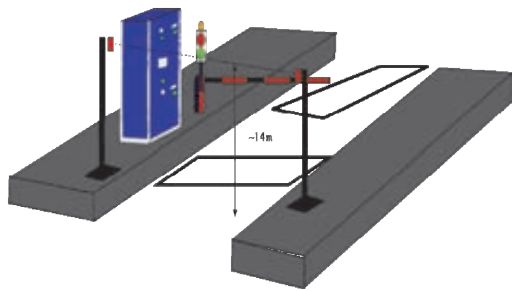


図 6-3 入口レーン (自動)

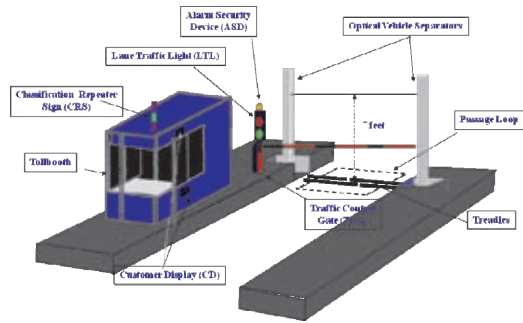


図 6-4 出口レーン (マニュアル)

Toll Booth Equipment

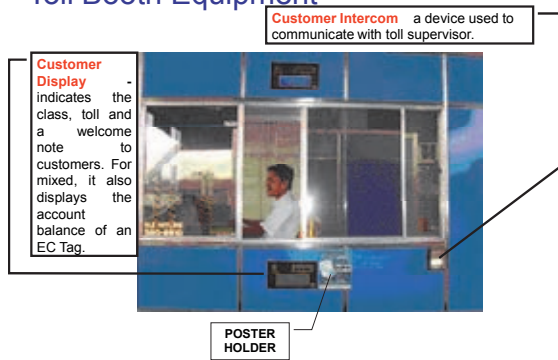


図 6-5 トールブース



写真 6-8 トールブース内料金收受装置

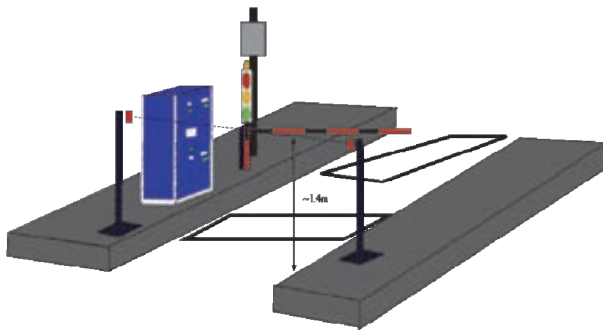


図 6-6 ETC レーン



写真 6-9 ETC アンテナ

表6-6 連結道路の設備と数量

設備	トールバリア	トールプラザ	計
レーン制御機	6	21	27
レーン指示器	7	27	34
レーン上部標識	1	5	6
車両検知ループコイルセンサー	7	27	34
レーン交通信号	4	11	15

設備	トールバリア	トールプラザ	計
E T C レーン交通信号	2	10	12
インターコム	6	21	27
リピーター識別表示器	5	16	21
有人徴収機器	5	16	21
利用客用表示器	5	16	21
判別システム	6	21	27
警報装置（警報、発光装置）	6	21	27
ETC アンテナ	2	10	12
ETC 通信機器	2	10	12
ETC 用ケーブル、支柱、付属品	2	10	12
ETC レーン機器収容棚	1	5	6
LAN 設備	6	21	27
非 E T C 車両排除用ガントリー	2	10	12
料金所コンピュータおよび周辺装置	1	1	2
情報処理端末機	2	4	6
インターコム親機	1	1	2
券売機	2	0	2
E C タグエンコーダー	2	0	2
磁気カードエンコーダー	2	0	2
中央料金処理装置改造	1	1	2
料金收受用カメラ（料金所、ブース）	1	1	2
トールレーン用 UPS	6	21	27
料金收受装置コンピュータ用 UPS	1	1	2
情報端末機用 UPS	2	4	6
券売機用 UPS	2	0	2

3. 料金收受施設の配置および規模の検証

インターチェンジの車線数については、第3章交通需要予測に基づき検証した結果、エスパーニャ（北行き）と C-3（南行き）で既往調査よりそれぞれ1車線削減可能である。ここでは当該国の料金收受業務の実態調査を行った上で、料金收受施設の過不足、および規模の確認を行う。

既設 NLEX では、統括料金事務所が数カ所の料金所を監督する体制をとっており、そこでレーン状態および收受業務の監視を行っている。各料金所には、料金收受を行うブースと料金詰所が設置されており、料金詰所には料金計算室と金庫室が

設けられている。金庫室に保管された現金は、銀行によって直接回収される仕組みとなっている。

既往調査では、当該道路の1 トールバリア、4 トールプラザを1 箇所の統括料金事務所で監督する計画となっており、NLEX の実態からも妥当な計画であると考えられる。統括料金事務所の建物規模についても、NLEX のセント・リタ統括料金事務所と同規模であり、必要な部屋、規模が確保できている。ただし統括料金事務所の計画位置については、既往調査の一部見直しが必要である。詳細は後項で述べることとする。

以上のことから、料金収受施設の配置および規模については、以下のとおりである。

表 6-7 料金収受施設一覧

インター名	方向	レーン数	施設内容
ブエンディア トールバリア (スカイウェイ)	北行き	5	トールゲート、ブース、料金詰所
ブエンディア トールプラザ	北行き	4	トールゲート、ブース、料金詰所
キリノ トールプラザ	北行き	4	トールゲート、ブース、料金詰所
エスパーニャ トールプラザ	北行き	3	トールゲート、ブース、料金詰所
	南行き	4	トールゲート、ブース、料金詰所
C 3 トールプラザ	南行き	4	【本線】 トールゲート、ブース、料金詰所 【道路外】 統括料金事務所、警備室、電気室 ポンプ室

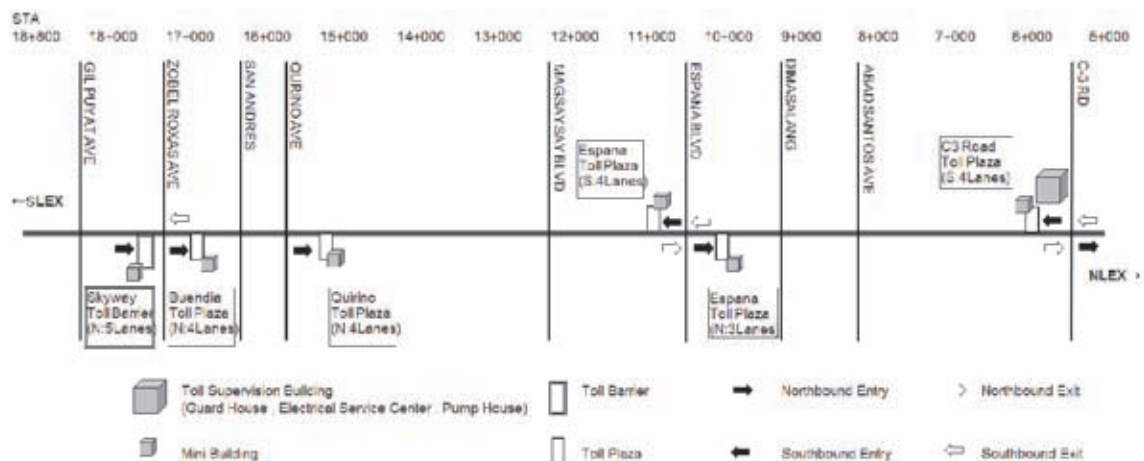


図 6-7 料金収受施設配置図

3.1 施設計画における提案および検討事項

施設計画および規模、建設費については前項のとおりであるが、ここでは詳細設計を行うにあたり必要な検討事項を明記し、検討の方向性について提案するものとする。

3.1.1 統括料金事務所の建設位置の変更

既往調査では、統括料金事務所の建設場所について詳細な検討はなく、ブエンディアという記載があるのみである。しかしながら Skyway 接続部やブエンディア IC 付近は、当該道路の下をオスメニアハイウェイと PNR が並行して走っており、新たな用地取得なしに統括料金事務所を建設することは不可能である。それに対して C-3 インターチェンジ付近は、連結道路の高架下に統括料金事務所を建設するのに十分な用地が確保できることから、統括料金事務所の建設位置をブエンディアから C-3 へ変更することを提案し、MNTC との合意を得た。

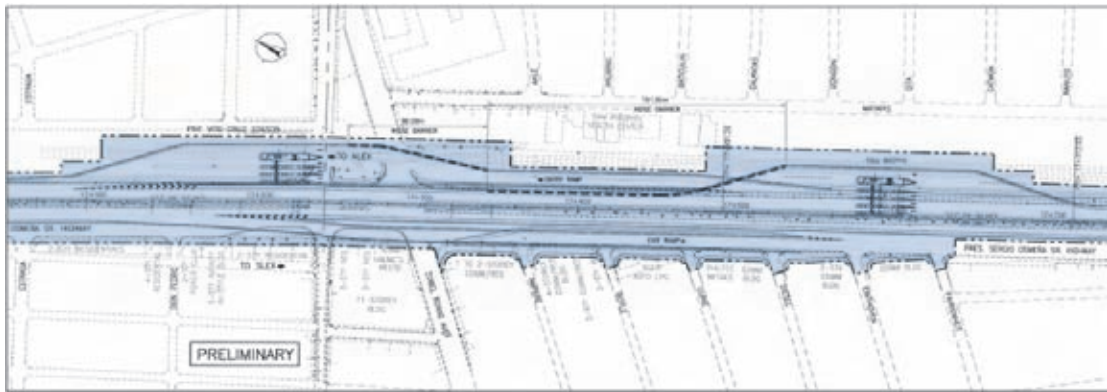


図 6-8 ブエンディア インターチェンジ

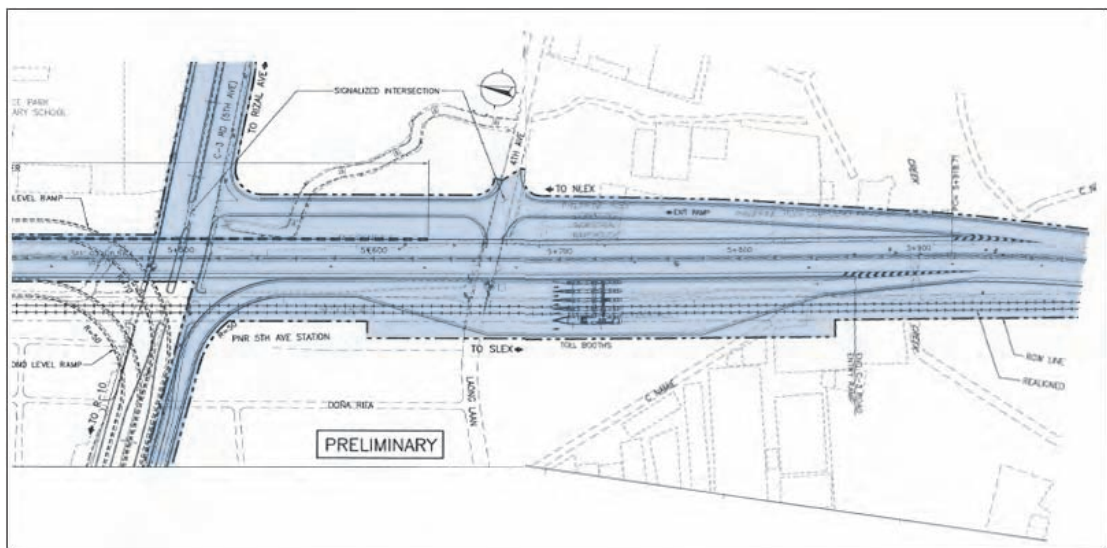


図 6-9 C-3 インターチェンジ

3.1.2 トールプラザへのアクセス方法

既往調査によると、当該道路の料金所はすべて高架上に建設され、収受員は道路外から階段を使ってアクセスする計画となっている。当該国において高架上に設置されている料金所について調査を行ったところ、同じ高架構造の高速道路であるスカイウェイで一箇所確認できた。

その料金所はドクター・A・サントストールプラザで、高架上に入口2車線+出口2斜線のトールプラザと料金詰所が設置されている。本料金所には外部から直接アプローチできる階段等は設置されておらず、収受員のアクセスについては、何らかの形で高速道路上を利用しているものと思われる。そこで、当該道路の収受員においても、高速道路を利用して定期的に収受員を送迎するなどのアクセス方法をとることによって、外部への階段を設置する必要がなく、本線外の用地確保も考慮しなくて済むため有効な手段であると考えられる。



写真6-10 ドクター・A・サントストールプラザ

(2) 維持管理計画

1. 南北連結高速道路の運営、維持管理事項の検討

1.1 本プロジェクトに関する既往調査

本プロジェクトに関連する既往調査は、前項に示したとおり2件となる。それぞれの調査報告書における道路運営維持管理（以下、「O&M」）に関する内容をレビューしたところ、下記<a>では、建設コストに過去の調査実績に基づく一定の比率をかけることにより O&M コストを算出している。一方、では、O&M に関する記述すら存在しない。

そこで、本調査では当該国の高速道路における O&M に関する基礎的情報の収集から作業を行った。

<a.> 平成21年度民活インフラ案件形成等調査 フィリピン・マニラ首都圏南北連結高速道路 PPP活用事業調査

<b.> Technical Advisory Services for the Connector Road Project

1.2 南北連結高速道路における運営維持管理体制

当該道路の O&M コントラクターについて、MNTC に確認したところ、以下のことが判明した。

- ・ 事業者および O&M コントラクターは現時点では未定。
- ・ 現時点までに、MNTC として正式に決定・契約に至っていない。
- ・ 一方、NLEX および SCTEX（スービック・クラク・ターラック高速道路）の O&M コントラクターである TMC (Tollways Management Corp.) が、MNTC と同じく MPTC グループに属していることもあり、有力候補である。NLEX における O&M の観点から想定される契約構造は図 6-10 のとおりである。

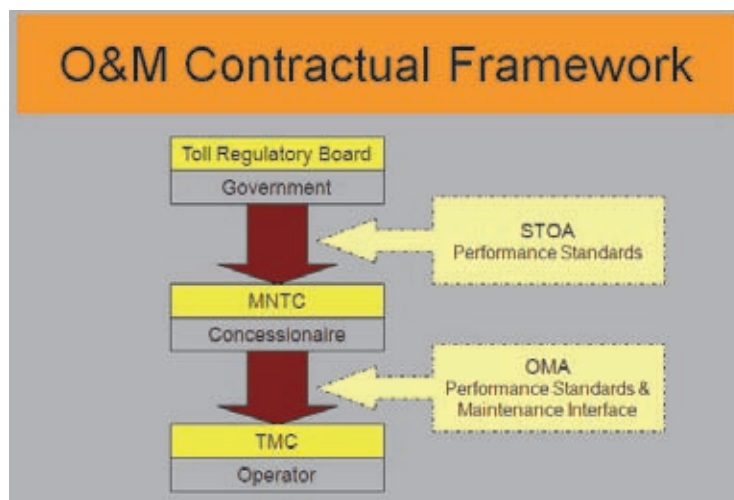


図 6-10 O&M 視点からの契約構造（想定）

MNTC が DPWH に提出した Unsolicited Proposal（民間提案型提案書）の“6.0/ Operation and Maintenance”の章においても、TMC に関する記述がなされており、本調査としてはプロジェクト実施のために設立される SPC が、TMC と O&M コントラクトを締結することを想定し検討を進めるものとした。

TMCは2000年に設立されたMNTCの関連会社であり、2000年からNLEX、2006年からスービック免税港高速道路および2008年からSCTEXの管理を請負い、下記の道路の料金徴収、維持・補修および交通管理など広範囲の業務を実施するなど、十分な能力を有している。例えば、TMCのNLEXの交通管理業務の実績では、「事象が発生した場合は20分以内に駆けつけること」との管理契約書の規定を満足している。

- ・ NLEX（84km、16 インターチェンジ、5 料金所）
- ・ SCTEX（94km、10 インターチェンジ、2 料金所）
- ・ スービック免税港高速道路（8.8km、3 インターチェンジ、2 料金所）

なお MNTC 内の O&M 担当は、以下のとおりである。

- ・ Mr. Raul L. Ignacio (Vice President)
- ・ Mr. Grenn G. Campos (Assistant Vice President)
- ・ Mrs. Jennifer Jane T. Go (Senior Manager)
- ・ Mr. Romel C. Langcaun (Manager)

1.3 道路運営維持管理基準

MNTC へのヒアリングの結果、高速道路プロジェクト毎に TRB（料金統制委員会）と道路事業者が締結する TOA（有料道路維持基準）が、当該国の各高速道路の O&M において満足すべきサービスレベルを規定するものであることがわかった。例えば、前出の図 6-10 のとおり、MNTC が運営する NLEX においても、STOA と呼ばれる TOA に相当する契約を結んでいる。

ところで、一般的に TOA は概念的な内容にとどまっており、MNTC が DPWH に提出した当該道路の事業権に係る民間提案型プロポーザル（Unsolicited Proposal）に添付されている TOA（案）は、NLEX の STOA を参考にしたものであるが、O&M のサービス水準を定量的に定めているものは、ほとんど見当たらない。結果、実際の O&M 実施には不十分なため、MNTC は、NLEX の O&M 実施にあたり、O&M コントラクターである TMC と協力しながら、O&M 計画を立案している。

なお Philippine Highway Maintenance and Management Standard（フィリピン道路維持管理基準）（以下、「PHMMS」）と呼ばれる国家基準の存在を確認しているが、MNTC によると、これは、維持管理に際しての土木工事等の仕様を定めたものであり、O&M の最低サービスレベルを定めているものではないとのことであった。この点を確認すべく、DPWH に対して、PHMMS の提供依頼の公式レターを発出し、その後何度か接触を試みたが、業務期間中に先方からの回答を得ることはできなかった。

1.4 既存高速道路の運営維持管理状況

当該道路が接続予定であり、かつ TMC が O&M コントラクターとして実務を行っている NLEX の O&M 実施状況について、MNTC と TMC へのヒアリングおよび現地調査を行った。

NLEX に関して、OMA に定める最低維持管理基準と MNTC が TMC との契約に基づく年次実施計画において定めている維持管理基準の一部を表 6-8 に示す。

表 6-8 維持管理水準（一部）

項目	作業項目	OMA に定める最低水準	実施計画 (2011 年)
路面	切削オーバーレイ	7 ヶ年計画に基づく	—
	路床部からの打換	7 ヶ年計画に基づく	—
	クラックシール ポットホール補修	年度計画および必要に応じて	—
	清掃 事故処理	事象発生時	5 回/月
用排水	改良 老朽化更新	7 ヶ年計画に基づく	—
	清掃	年度計画および必要に応じて	5 回/月
植栽	除草・芝刈（中央分離帯、 IC 部園地、本線路側帯）	2 回/月	—
	剪定・伐採	年度計画および必要に応じて	—
立入防止 柵	破損補修	必要に応じて	—
	ツタ除去	2 回/年	—
のり面お よび路肩	ポットホール、はらみ、 陥没	必要に応じて	—
橋梁上下 部工	橋梁補強 老朽化対策 支承取替	7 ヶ年計画に基づく	—
	コンクリート、鋼材の小 補修	必要に応じて	—
	落書きおよび用排水清掃	必要に応じて	—
	壁高欄清掃（河川上）	年度計画および必要に応じて	—
交通安全 管理施設	落書きおよび障害物除去 標識、防護柵の小補修 路面標示の補修	必要に応じて	2～5 回/ 月（グース清 掃）
	防護柵の清掃	年度計画もしくは必要に応じて	—
点検	日常点検	毎週	1 週間/月 （フロック 毎）
	詳細点検	必要に応じて	—
	独立点検	必要に応じて	—
	合同点検	必要に応じて	—

（MNTC 提供資料より調査団作成）

次に、現地踏査の結果として、路面、路肩、中央分離帯等走行調査で把握した範囲については、良好な状態に保たれており表 6-8 に示す維持管理基準は妥当なものであると判断できる。



写真 6-11 道路状況

また各施設（交通管理センター、料金所管理室、メンテナンス事務所）へ訪問し、ヒアリングを行ったが、料金収受システム、料金収受員の不正防止対策、交通管理、メンテナンス、物品管理等道路運営維持管理の各作業が体系的に構築されており、MNTC、TMC が十分な経験と高いマネジメント能力を保有していることがわかった。

1.5 南北連結高速道路の運営維持管理水準

当該道路については、事業権取得のための評価手続中であり、TRB と締結する TOA の内容は現時点で固まっていない。また当該道路の O&M に関する基準および作業マニュアルについては、MPTC 発注の DED（詳細設計）において現在検討が進められているとのことであり、本調査では O&M 水準に関する具体的な計画を確認することができなかった。

しかしながら MNTC は、TRB と締結する当該道路の TOA の内容は、NLEX の STOA と大きな相違はないであろうと推定している。その場合、当該道路の O&M に関する基本コンセプトは、NLEX のコンセプトを基本的に踏襲するため、本プロジェクトの SPC が設定する O&M 水準も NLEX と同等になるものと判断できる。

第 7 章

環境社会配慮

(1) 環境影響評価

1. 環境影響評価手続きの実施要領

当該国の環境行政は、1987年に設立された環境天然資源省（Department of Environment and Natural Resources: DENR）が担っており、開発から天然資源を保護・管理し、持続的な利用を可能とするための政策を講じている。DENRの傘下には環境管理局（Environmental Management Bureau: EMB）が設立されており、実質的な環境保護と管理行政の中核組織として、大気・水質・化学物質等の管理、公害防止対策、各種規制値の分析、自然保護・環境教育、環境影響評価等の環境関連業務を実施している。

環境影響評価（Environmental Impact Assessment: EIA）は大統領令第1586号によりその制度が定められており、これに係る手順はDENRが2007年8月に発行した環境アセスメントのマニュアル（Revised Procedural Manual for DAO 2003-30）に基づき行われている。その際、EMBが評価や手続きに深く関わっており、事業規模により業務責任を本部組織と地方事務所に分けて行う仕組みとなっており、大規模事業は本部が取り仕切るが、その他は地方事務所が担当する。従って、EMBは地方事務所においても担当部署を置いて、環境影響評価の実施体制を整えている。

EIAは表7-1に示すように6つの段階で構成される。また同表にはこれらの手順の実施者を示す。①、②、③および⑥のモニタリングは事業実施者の責任で行い、また、④、⑤と⑥の評価・監査はDENRまたはEMBが実施する。

表 7-1 フィリピン国における EIA 手続きおよび実施者

EIA手続き項目	実施者	
	事業実施者	DENR/EMB
① スクリーニング	○	
② スコーピング	○	
③ EIA調査と報告書の作成	○	
④ EIAのレビューと評価		○
⑤ ECC（環境証明書）発行の判定		○
⑥ モニタリングと評価・監査	○	○

凡例： ○ 実施者

DENR：環境天然資源省（Department of Environment and Natural Resources）

EMB：環境管理局（Environmental Management Bureau）

EIAは前記スコーピングに基づき事業実施者の責任の下に実施され、環境に影響を及ぼすとみなされる事業に関しては、ルールに則り報告書にまとめDENRまたはEMBに提出される。事業実施者はこうした報告書の内容について適正な評価を受けた後、DENRまたはEMBから環境証明書（Environmental Compliance Certificate: ECC）を取得することが事業開始の前提条件となる。実施手順は図7-1に示すとおりある。

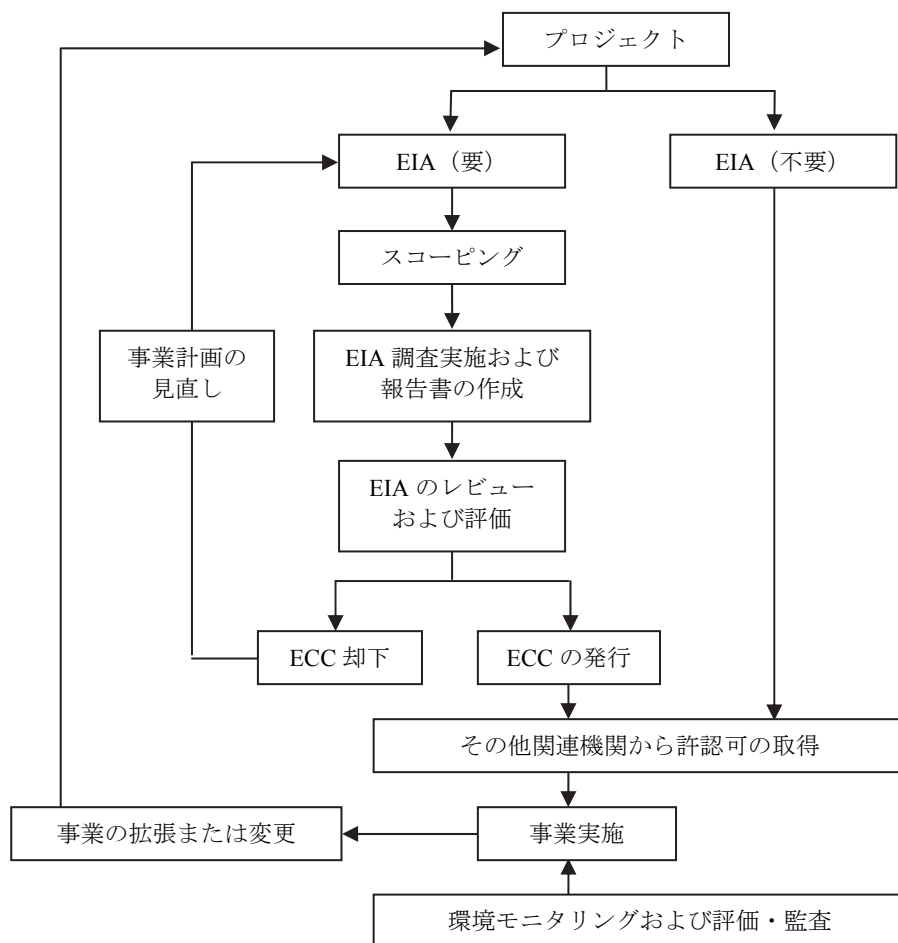


図 7-1 フィリピン国の EIA の実施手順

2. プロジェクトの分類と評価制度

大統領公布第 2146 号では事業の特性を ①環境に影響を及ぼし易いセクターの大規模なものかどうか、②影響を受けやすい地域に立地しているかどうかによって大分類しており、さらにこの組み合わせによって以下に示す5つのグループ分けが行われている。

- A 影響を受けやすい地域かどうかにかかわらず環境に影響を及ぼし易いセクターの大規模な事業

- B 環境に影響を及ぼし易いセクターであるが大規模な事業とみなされないもので、影響を受けやすい地域に立地する
- C 環境に影響を及ぼし易いセクターの事業でなく、影響を受けやすい地域にも立地しない
- D 環境の影響を受けやすい地域と受けにくい地域が共存する事業
- E 上記以外の分類できない事業

上記に記した環境に影響を及ぼし易いセクターは重工業（非鉄金属、鉄鋼、石油化学、金属精錬等）、資源開発事業（鉱業、水産、森林開発等）、インフラ整備事業（ダム建設、発電、埋め立て、道路および橋梁建設等）が代表として挙げられるが、その他にも農業開発、上水・下水事業、廃棄物処理事業、ゴルフ場建設等もこの分類に掲げられる。

DENR の基準によると、道路は新規事業の場合、総延長 20 km 以上、橋梁および高架橋は 10 km 以上が大規模なインフラ事業とみなされる。本事業は総延長概ね 13.5 km であるがそのほとんどが高架構造となるため、グループ A タイプの大規模事業に分類される。グループ A に求められる環境報告書は表 7-2 に示すとおりである。

表 7-2 グループ A 事業に求められる環境報告書

事業種類	報告書	ECC(要)	手続き責任機関	ECC 発行権威者	認可取得までの期間
新規案件	EIS	要	EMB 中央 EIA 部主任 /EMB 中央部長	EMB 中央部長 /DENR 長官	120 日
既存または再開事業	EPRMP	要	EMB 中央 EIA 部主任 /EMB 中央部長	EMB 中央部長 /DENR 長官	90 日
ECC なしの運営事業	EPRMP	要	EMB 中央 EIA 部主任 /EMB 中央部長	EMB 中央部長 /DENR 長官	90 日

EIS: Environmental Impact Statement,

EPRMP: Environmental Performance Report & Management Plan

本事業は新規案件であるため、環境影響評価書 (EIS) が要求される。報告書の評価や ECC 発行の手続き等は EMB の本部機関が担当し、ECC の発行は最終的には DENR 長官の認可を必要とする。なお、ECC 取得には報告書の提出から通常約 4 ヶ月間を要する。

EIA 実施に際し、MPTC/MNTC がコンサルタントに提示した TOR は以下を含む内容となっている。

- (1) スコーピングの設定
- (2) 下記項目について現況調査の実施
 - 気象
 - 動植物
 - 下記項目のベースライン調査
 - a) 大気質 (SO₂, NO₂, TSP, CO, 鉛)
 - b) 河川水質 (pH, DO, TSS, BOD, COD, 油脂, 大腸菌)

- c) 水生生物（浮遊生物、遊泳生物、底生生物）
- d) 騒音
- e) 振動
- Right-of-Way (ROW)内の樹木のインベントリー調査
- 土地利用の状況
- プロジェクト周辺地域の社会経済状況
- (3) 公聴会、ステークホルダーミーティングの開催
- (4) 各ステージ毎（業務実施前、実施中および供用後）の環境影響予測および評価
- (5) マイナスの影響を及ぼす項目に対する緩和策の提言
- (6) 環境管理計画およびモニタリング計画の策定（組織、財源等の提案を含む）
- (7) EIA 報告書の作成（添付資料として、社会経済調査データ、ステークホルダーミーティングの計画/スケジュール、出席者リスト等を含む）

3. プロジェクト実施による環境社会面への影響

3.1 スコーピング

本事業は JICA の F/S 調査と MPTC/MNTC の実施する DED が同時並行で進んでいるため、両者の間に齟齬をきたさないよう常に細心の注意を払って成果を導き出す必要がある。EIA は DED の中で実施される計画となっているが、EIA を請け負うコンサルタントの選定が遅れており、本年 7 月の予定となっている。従って、最終的なスコーピングは翌 8 月頃に確定される見込みである。

一方、JICA 調査団はスコーピング案として環境助言委員会ワーキンググループでのコメントや助言を踏まえ、表 7-3 に示す修正案を策定しており、この中で、評価 A、B、C を付した項目については特に配慮が必要との意見を先方に伝えている。これに基づき、EIA 実施にあたり最低限必要な調査項目、モニタリング項目を文書にまとめ 2011 年 4 月 28 日付けレターで MPTC に提出している。

表 7-3 スコーピング案

事業実施主体		Manila North Tollways Corporation (MNTC)		
No.	環境項目	評価		評価理由
		供用前	供用後	
【社会環境】*「女性問題と子供の権利」の影響に付いては社会環境の全ての基準に関係するものとする。				
1	非自発的住民移転	A-	C-	工事前 737 棟(内 91 棟が非合法)の住宅がルート付近に存在し影響を受ける。基本的にはほとんどの道路用地はフィリピン国鉄用地となっているものの、インターチェンジ・ランプ建設地では新たな用地取得が必要である。影響を受ける土地、建物の取得には関連法に則り、適切な手続きを経て補償のための協議がなされる。供用後も高架橋下のスペースに非合法的占有者が現れる可能性は残る。
2	地域経済:雇用と生計	B+	B+	工事中雇用機会は増大する。供用後は人の移動や物流が円滑になり地域経済の活性化に貢献する。
3	交通・移動	B-	B+	工事期間中は一時的に制限されるものの、供用後は状況が改善され、交通・移動が円滑になる。
4	既存施設の移設	B-	D	工事中は電気、通信ケーブルや駅舎等施設の移設により一時的に住民の生活に影響を及ぼす可能性がある。供用後は施設サービスが回復され影響はないものとする。
5	土地利用と地域資源	D	D	計画道路沿線は未利用地ではなく、主として低所得者の住宅地域として利用されているため、本事業が既存の土地利用や地域資源に与える影響はほとんどない。
6	社会制度:社会基盤施設、地域決定制度	D-	D	地域制度に与える影響はほとんどないと考えられる。
7	既存社会基盤とサービス	D	B+	本事業は有料の高架橋構造であるため、既存道路に与える影響はほとんどない。供用後は地域の社会サービスの向上に寄与すると思われる。

8	貧困層、原住民と少数民族	C-	D	貧困層は存在するものの、原住民や少数民族は存在せず、本事業実施で適切に補償が行われるかどうか今後もフォローを要する。
9	利益と損害の誤分配	D	D	本事業により利益と損害の誤分配が生じることはほとんどないと考えられる。
10	遺跡・文化財	D	D	該当する貴重な遺跡・文化財は存在せず影響はない。
11	協議に対する地域軋轢	C-	D	事業実施にあたって土地取得、住民移転が必須要件となるため、工事前に対象バランガイの住民と協議を重ねる中で地域軋轢等が明らかになる。
12	水利、水利権、入会権	D	D	水利権に対する影響はない。
13	衛生	D	D	本事業により地域衛生に与える影響はほとんどないと考える。
14	災害、リスク、感染症： HIV/AIDS	B-	D	工事中は現場サイト周辺地域に労働者の流入が考えられる。
【自然環境】				
15	地形・地質の特性	D	D	本事業で地形・地質の特性に変化を及ぼすことは考えられない。
16	土壌浸食	B-	D	造成土工事はほとんど無いものの、橋梁建設時に一時的に発生する可能性がある。但し、影響は限定的で、基本的に影響は小さい。
17	地下水	C-	D	地下水を飲料水に利用している周辺住民はほとんどいないが、家庭雑用水や工場用水として利用されている可能性があるためその影響について調査検討を要する。
18	水文状況	C	B+	本事業が直接水文状況に与える影響はほとんどないが、地域の排水システム改善のため調査が必要とされる。
19	海岸・海域（マングローブ、珊瑚礁、潮汐低地等）	D	D	対象地は海岸・海域ではないため影響はない。
20	動植物と生態系	C-	D	事業対象地はほとんどが都市化された地域であり、地上の動植物と生態系には与える影響はほとんどない。但し、橋梁建設において、基礎工事および河川内締め切りにより水生生物に多少の影響を与える懸念があるため、モニタリングを行う。
21	気象	D	D	本事業は気象にほとんど影響を及ぼさない。
22	景観	B-	B-	ほとんど高架橋構造となるため、橋梁を含め景観に多少の影響を与える可能性がある。
23	地球温暖化	B-	B+	工事期間中は CO ₂ の排出量が増大する。供用後はネットワークで捉えた場合、将来の交通量増大と渋滞緩和の効果をプラス、マイナスで評価すると、本事業を実施した場合の方が実施しない場合よりも温室効果ガス排出量が減少する。
【公害】				
24	大気汚染	B-	B+/-	工事中は建設機械からの排ガスやダンプカー走行による粉塵により大気質の悪化が想定される。供用後は渋滞の緩和で大気汚染が少なくなると期待できるものの、一方で交通量の増大や車の排ガス規制がされない限り大気汚染は逆に悪化する可能性もある。
25	水質汚染	B-	D	一時的で限定的な影響が橋梁基礎工事中に発生するが影響は少ない。供用後の影響はほとんどない。

26	土壌汚染	D-	D	有害化学物質の使用はないため土壌への影響はない。
27	廃棄物	B-	D	工事中は建設廃材や労働者の廃棄するゴミが発生する可能性がある。
28	騒音と振動	B-	B-	工事中に現場近くの住民に騒音・振動の影響が考えられる。供用後も車輛類の騒音があるもののその影響は小さい。
29	地盤沈下	D	D	本事業の影響で地盤沈下は想定されない。
30	悪臭	D	D	悪臭の発生源はほとんど無く、影響はほとんどない。
31	河床堆積	D	D	河川水文に与える影響はなく、河床堆積の発生する可能性は極めて小さい。
32	事故	B-	D	工事中は交通事故の発生の確率が高くなる。

注) A+/-: 重大な影響がある(正または負)。B+/-: 多少の影響がある(正または負)。C+/-: 影響(正または負)の程度は不明(調査検討が必要、調査過程で影響が明かとなる)。D: ほとんど影響はない。

3.2 環境社会マトリックス

上記スコ어링を踏まえ、本事業の社会環境および自然環境に与える影響を供用前(工事前、工事中)と供用後の活動行為別に評価した結果を表 7-4 のマトリックスに示す。

表中の「X」は負の影響を示し、その数で影響の程度を表すものとする。一方、正の影響は単に「+」で示すものとする。すなわち、表 7-3 の「A」は表 7-4 において「XXX」または「XX」で示され、「B」は「X」に相当する。但し、「D」はほとんど影響ないとして表 7-4 には表示されない。また、「C」に+/-の付してないものも表示の対象とならない。

表 7-4 環境社会マトリックス

環境項目	プロジェクト活動行為		工事中											供用後			
	雇用機会	資機材搬入	塵埃	リースサイトの設置 (工事期間中の作業空間)	地盤改良	土木工事	橋梁建設	パaving	舗装敷設	その他 構築物の設置	コンピュータシステム のインストール	雇用機会	道路メンテナンス	高速道路、 料金所の供用	車輛走行		
社会環境	1 用地取得・住民移転	XXX															
	2 経済活動	+										+			+		
	3 交通・移動		X			X	X	X	X				+		+		
	4 既存施設の移設					X	X			X							
	5 地域分断																
	6 遺跡・文化財																
	7 水利権・入会権																
	8 保健衛生																
	9 災害・リスク		X	X	X	X		X	X	X					+		
自然環境	1 地形・地質																
	2 土壌浸食			X		X	X										
	3 地下水				X			XX									
	4 水文(排水)												+				
	5 海岸																
	6 動植物																
	7 気象																
	8 景観									X					X		
	9 地球温暖化		X	X		X	X	X	X	X				X		+	
公害	1 大気汚染		XX		X	XX	X		X	X				X		X	
	2 水質汚染				X		X	X									
	3 土壌汚染																
	4 廃棄物			X	X	X	X		X								
	5 騒音・振動		XX		X	X	X	XX	X	X				X		XX	
	6 地盤沈下					X											
	7 悪臭																

凡例) +: 正の影響 X: 負の影響、但し強度は小さい XX、XXX: 特別な配慮が必要な負の影響

4. 環境管理計画および緩和策

4.1 社会環境へのアプローチ

4.1.1 用地取得・住民移転

首都圏の道路事業においては、土地収用や住民移転は不可避であるものの、その規模を最小限に抑えるよう、設計段階で道路線形や関連施設の検討を重ねた上で最適案を選ぶ必要がある。

公共事業に係る用地取得は原則的には DPWH が行い、土地所有者への現金補償支払いが通例となっている。しかし Unsolicited Proposal の場合、共和国令 (RA) 7718 の規定に基づきこのような政府による直接的な支援が望めず ((2)2. に記載の通り)、加えて当該国の財政事情を勘案すると、本事業に係る土地収用執行は現地政府 (DPWH) が行うものの、用地補償費は事業者側が負担する可能性もある。

非自発的住民の移転は、政府 (NHA) および自治体 (LGU) の協同支援の下に当該国の関連法に則り行われる。住民移転に関しては、現在実施されている DED の中で、EIA の実施と住民移転計画 (RAP) を作成し ((1)2. および(2)2. ~4. に記載の通り)、ステークホルダー協議や住民への説明 (パブリックコンサルテーション) を実施し、合意形成を図ることが事業実施に向けての前提条件となる。EIA は8月に開始される予定で、RAP は用地測量調査終了を待ってスタートするため11月頃になる見込みである。いずれも DED において MPTC/MNTC が選定する現地コンサルタントによって実施されることになる。

4.1.2 建設期間の交通安全

建設期間中は仮設迂回路を設けて交通流動を図る必要がある。交通渋滞の発生が見込まれる場合、コントラクターは施主および警察と事前に協議して緩和対策を講じておく。また周辺住民の交通安全を図るため、工事車両の速度制限を設け、適切な標識、防護施設、旗振り案全員を配置する。更に作業範囲や内容、作業時間帯等をテレビ、ラジオ等メディアを通して広報伝達する。

4.1.3 既存施設の移動

工事期間中には PNR の駅舎や既存の送電線の移設を伴うため、周辺住民には一時的に駅舎の利用や停電等の影響を及ぼす可能性がある。これらの影響を最小限に止めるよう施設の配置を考えると共に施工計画にも配慮する。

4.1.4 災害、リスク、感染症

工事期間中においては、多くの労働者が外部から流入すると考えられるため、労務者キャンプ地を始め、現場周辺地域に災害リスクや感染症の流行を招かないよう、コントラクターの責任者に労務管理、衛生管理を徹底させる。

4.2 自然環境へのアプローチ

4.2.1 土壌浸食

本件は高架高速道路の建設であることから、基本的に路線沿いの切土、盛土箇所は発生せず、法面の浸食を懸念する必要はないと思われる。但しパシグ河を渡河する橋梁建設地点においては、橋台を挟む背面の盛土部分にブロックマットの敷設や植生工を施し土壌浸食を防止する。

4.2.2 地下水

地下水はパシグ河右岸側（Caloocan および Manila）の計画沿線の住民に利用されているが、浅井戸（第1帯水層）の水質は汚染されているため生活雑用水に利用されている。水道水は水質が悪く給水制限が敷かれているため、住民は市販のボトル詰めのお水を飲料水に使用している。パシグ河左岸側（Makati）沿線は、住民の地下水利用はほとんど存在せず、給水制限のない水道水を利用している。

基礎杭打設に際して、地下水は基礎杭を回り込んで流れるため流動は大きく妨げられないと考えるが、工法については比較検討を行い、第1帯水層の地下水汚染が第2帯水層へ拡散しない工法を取り入れる。

4.2.3 動植物、生態系

橋梁の基礎工事において、一時的に水生生物に影響を及ぼす可能性があるが、河川内の仮締め切りは一部分を対象とするため、河川の流れを大きく乱すものではなく影響は限定的となる。

4.2.4 景観

都市高速道路の景観デザインを考える場合、道路線形や構造物の形状等に配慮すると共に周辺構造物との調和も図る必要がある。景観整備については安全性やコストの面を考えると事業推進の足枷となる可能性もあり容易ではないが、類似案件を参考としつつ DED の中で検討する。中央帯部分を含む緑化計画は道路景観に寄与するものと思われるが、供用後を含め徐々に推進していくことが望まれる。

4.2.5 地球温暖化

地球温暖化への影響を評価するには、本事業の整備効果を把握できる主要な道路ネットワークを設定し、その範囲内で排出される温室効果ガスの排出量の総量を予測・評価する必要がある。本事業のみを見た場合、温室効果ガス排出量は純増となり、環境にマイナスの影響を及ぼすが、周辺道路においては走行量の減少や渋滞緩和によるプラスの影響も考えられるため、これらを総合的に判断する必要がある。

温室効果ガス排出量の算定方法は、道路建設段階と供用段階に分けて考える。

建設段階では、道路の構造や工法、関連施設によって排出量が異なることから、工事全体で排出される温室効果ガスを予測する。一方、供用段階では、マスタープランに基づく計画交通量から温室効果ガス排出量の変動時期を選び、短期(2016年)、中期(2020年)、長期(2030年)にわたる予測を行う。

1) 道路建設時の温室効果ガス排出量の算定

詳細な工事計画が策定されていない現在、工種や使用機械の種類等に係る詳細が明らかでないため、算定にあたっては原単位方式を用いて建設機械の稼動に伴う二酸化炭素(CO₂)の排出量を求める。原単位は(財)高速道路技術センターが作成した「高速道路事業におけるCO₂排出量推計手法の提案(平成16年12月)」のデータを用いるものとする。なお建設工事は道路建設工事と施設工事に分けてCO₂の排出量を求める。

(a)道路建設におけるCO₂の排出量

本事業はほぼ全線にわたって高架橋形式が考えられているため、構造としてはPC橋梁区間の工事を対象にした排出量を求める。上記提案書に示すモデル工事では、使用される資材や機械について、原単位に使用数量を乗じて4車線の高速道路1kmあたりの排出量が下記のとおり推計されている。

表 7-5 高速道路1kmあたりのCO₂排出量

PC 橋梁区間	t-C/km	t-CO ₂ /km
資 材	6,484	23,775
機 械	464	1,701
合 計	6,948	25,476

本事業の総延長は約13.5kmであることから、これに上記1km当りの排出量を乗じると、道路建設においては344,436 t-CO₂の排出が予測される。

(b) 施設建設におけるCO₂の排出量

施設建設に伴うCO₂排出量に関しては、上記提案書の施設1箇所あたりの排出原単位を発注実績ベースでまとめた例を用いるものとする。これによると、本事業で計画されている4箇所のインターチェンジに係る設備(照明、電気通信、情報、換気等)と事務所建設も含めた標準的な工事の排出原単位は440.5 t-C/箇所である。これをCO₂に換算すると1,615 t-CO₂/箇所となる。4箇所では8,075 t-CO₂となる。

上記(a)(b)で得た結果より、道路建設時の温室効果ガスの排出量は合計352,511 t-CO₂と推計される。

2) 供用時の温室効果ガス排出量の算定

当該国では2010年に幹線道路網整備計画マスタープランが策定されており、

将来の交通計画に基づく道路ネットワークが設定されている。本事業はこれに則った交通需要予測を行い、その結果を踏まえ、温室効果ガス排出量の算定を行うものとする。年間排出量は下記式により求めるものとする。

排出係数 (kg/km・台) x 交通量 (台/日) x 対象道路延長 (km) x 365 日
 なお算定にあたっては①大型車と小型車に区分して行う、②本事業対象道路を含むネットワーク道路全てを対象とする、③本事業を実施した場合と実施しない場合 (With と Without) の排出量を比較することにより増減量を算出し整備効果とする。

道路事業において温室効果ガス排出量の算定の対象とするガスは CO₂ の他、メタン (CH₄)、一酸化二窒素 (N₂O) の 3 種類とする。温室効果ガス排出量はこれらのガスの排出量に下記に示す地球温暖化係数を乗じて得た量の合計をいう。

表 7-6 温室効果ガスと温暖化係数

温室効果ガスの種類	地球温暖化係数
二酸化炭素 (CO ₂)	1
メタン (CH ₄)	21
一酸化二窒素 (N ₂ O)	310

自動車走行に伴う CH₄ と N₂O の排出係数は「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令 (平成 18 年 3 月改正) に基づくものとし、排出量は車種ごとの走行量に排出係数を乗じて算出する。

上記条件に基づき、供与後におけるネットワークを対象にした温室効果ガス排出量を 2016 年、2020 年および 2030 年について求めると、本事業実施により総量として各々 27,076 t-CO₂/年、76,575 t-CO₂/年、101,683 t-CO₂/年の減少が見られる。詳細は以下表に示すとおりである。

表 7-7 2016 年の温室効果ガス排出量の算定

	①事業を実施する場合		②事業を実施しない場合		①-② (t-CO ₂ /年)
	年間排出量 (ton/年)	CO ₂ 換算 (t-CO ₂ /年)	年間排出量 (ton/年)	CO ₂ 換算 (t-CO ₂ /年)	
CO ₂	13,079,410	13,079,410	13,108,245	13,108,245	- 28,835
CH ₄	663	13,920	660	13,858	61
N ₂ O	1,277	395,912	1,272	394,215	1,697
計	-	13,489,242	-	13,516,318	- 27,076

表 7-8 2020 年の温室効果ガス排出量の算定

	①事業を実施する場合		②事業を実施しない場合		①-② (t-CO ₂ /年)
	年間排出量 (ton/年)	CO ₂ 換算 (t-CO ₂ /年)	年間排出量 (ton/年)	CO ₂ 換算 (t-CO ₂ /年)	
CO ₂	15,818,370	15,818,370	15,896,115	15,896,115	- 77,745
CH ₄	773	16,234	771	16,196	38
N ₂ O	1,477	457,805	1,473	456,673	1,131
計	-	16,292,409	-	16,368,985	- 76,576

表 7-9 2030 年の温室効果ガス排出量の算定

	①事業を実施する場合		②事業を実施しない場合		①-② (t-CO ₂ /年)
	年間排出量 (ton/年)	CO ₂ 換算 (t-CO ₂ /年)	年間排出量 (ton/年)	CO ₂ 換算 (t-CO ₂ /年)	
CO ₂	19,467,640	19,467,640	19,571,300	19,571,300	-103,660
CH ₄	947	19,891	945	19,837	54
N ₂ O	1,809	560,658	1,802	558,735	1,924
計	-	20,048,189	-	20,149,872	-101,683

なお温室効果ガス排出量を道路ネットワーク全体で捉えず、事業対象となる道路沿いを影響範囲として考えた場合、排出量は次頁表に示すとおり 2016 年は 81,955 t-CO₂/年、2020 年と 2030 年はそれぞれ 85,453 t-CO₂/年と 98,683 t-CO₂/年の純増となる。

表 7-10 整備道路に係る温室効果ガス排出量の変化予測

	2016 年		2020 年		2030 年	
	年間排出量 (ton/年)	CO ₂ 換算 (t-CO ₂ /年)	年間排出量 (ton/年)	CO ₂ 換算 (t-CO ₂ /年)	年間排出量 (ton/年)	CO ₂ 換算 (t-CO ₂ /年)
CO ₂	61,320	61,320	65,700	65,700	75,920	75,920
CH ₄	34	721	35	744	39	812
N ₂ O	64	19,914	61	19,009	71	21,951
計	-	81,955	-	85,453	-	98,683

4.3 公害

4.3.1 大気汚染

コントラクターが使用する建設機械や車両は定期的に保守点検を行い、燃費の悪い旧式の機材の使用を避け極力ガスの排出を少なくするように努める。また国

の定めたガスの排出基準に適合したものを使用するよう管理指導に努める。さらに、現場管理の一環として路面に散水を施したり、土砂の運搬にはシートを覆ったりして砂塵や埃の発生を最小限に抑える。

車両の排ガス規制が徹底されていない現在、マニラ首都圏の大気汚染は深刻化する傾向にある。特に、NO_xの83%、COの99%、SO_xの12%、SPMの21%が自動車の排ガスによるものと推定されている。従って、供用後は大気モニタリングを実施し、入手した情報やデータをDENR/EMBを始めとする関係機関と共有し、必要ならば交通量の抑制（車種別、時間帯別）等を行い排ガス規制の強化に役立てる。また、沿道対策として緩衝緑地帯を設けることも考える必要がある。

4.3.2 水質汚染

パシグ河の右岸側の沿線周辺は低地であるため、洪水の発生し易い地域となっている。雨季の内水氾濫に加え、普段小河川の様相を呈しているMaypalo川から水が溢れ住宅地まで押し寄せるとの情報を得ている。左岸側沿線はBuendia地区がオフィス街の一角にあるものの、雨水排水システムが未整備なため既存道路の一部が冠水常襲地区となっている。DEDでは沿線流域の水文調査を行い、本事業が住民生活にマイナスの影響を及ぼさないよう排水システムの改善を図る計画も進められている。

4.3.3 廃棄物

建設廃棄物はできるだけ再利用に努めるものとし、再利用できないものは適切に解体し各自治体の指定する場所へ運搬し処分するものとする。作業キャンプ地で発生するゴミはコントラクターの責任の下、毎日収集して廃棄処分を行う。汚水衛生施設は予め施工管理のエンジニアに管理計画を提出し承認を得た上で設置する。

4.3.4 騒音・振動

対策の検討にあたって、工事期間中は周辺住民に迷惑をかけないように重機を使った夜間作業は極力避ける作業計画とする。また、基礎杭は杭打ち機（打撃ハンマーや振動打ち込み）を用いた工法は採用しない。

供用後の道路交通騒音対策として、DEDでは必要な箇所に遮音壁を設置することが検討されているが、最終的には景観の観点や地域住民の意向を踏まえた上で設置するのが望ましい。

5. 環境モニタリング計画

本事業の対象地は都市化された地域にあり、環境変化を受けやすい特定の生物種は存在しないものの、大気や水質等に代表される自然環境や移転住民を対象にした社会環境への影響については計画的な観察、計測、分析、監視等を行う必要がある。

工事前は現況を把握するため各環境項目についてサンプリングを行い、分析結果をベースラインデータとして用い、この値が工事中および供用後にどのように変化するかを国の基準値と照らし合わせながらモニタリングする。大気質、水質、騒音のモニタリング頻度は、隣接の NLEX フェーズ 2 の Segment 8.1, 8.2 および 9 の EIA 実績に基づき四半期毎とする。

大気のモニタリングは沿線上の既存交差点を 4 点程選び行うものとし、水質と水生生物はパシグ河の橋梁建設予定地点の下流部をサンプリング地点とする。パシグ河は DENR が河川再生事業 (River Rehabilitation Program) の一環として水質モニタリングを実施しているため、これらのデータを参考にすることも可能である。騒音と振動の監視地点は DED での調査結果を参考に決めていくのが望ましい。上記に基づきモニタリング計画をまとめると表 7-11 に示すとおりとなる。

表 7-11 環境モニタリング計画

環境項目	モニタリング項目	モニタリング頻度		
		工事前	工事中	供用後
住民移転	移転住民、移転地の整備、雇用、社会サービス	1 回	毎月	四半期毎
大気質	SPM, SO ₂ , NO ₂ , CO	1 回	四半期毎	四半期毎
水質	pH, DO, TSS, BOD, COD, 油脂、大腸菌	1 回	四半期毎	四半期毎
水生生物	浮遊生物、遊泳生物、底生生物	1 回	1 回	1 回
騒音	騒音レベル	1 回	毎月	毎月
振動	振動レベル	1 回	毎月	毎月

モニタリングで得た測定値、分析値は当該国の環境基準値を満足したものかどうかの判定に用いられる。また、ベースラインデータとの比較で変化の割合や傾向を計り事業が環境に与える影響を科学的に分析、評価することが可能となる。環境基準値に関し、大気質は共和国令 No. 8749 の “Philippine Clean Air Act, 1999” で定めた値に準拠するものとし、河川水質は DA034 で利用目的別に分類した 5 類型の内、C 類型 (水産、工業用水) に準ずる水質を適用する。なお、参考までにフィリピンと日本の環境基準値を比較した表を以下に示す。

表 7-12 フィリピンと日本の環境基準値の比較

項目	単位	フィリピンの 環境基準値	日本の環境基 準値	備 考
大気質				
SPM	μg/NCM	150	100	PM10
SO ₂	ppm	0.07	0.04	1 時間値の 1 日平均 値
NO ₂	ppm	0.08	0.06	
CO	ppm	30	10	
河川水質				河川類型 C の基準値 (フィリピンは DAO34 に基づく。日 本は生活環境の保全 に関する環境基準)
pH	-	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	
SS	mg/l	<30	<50	
DO	mg/l	>5	>5	
BOD	mg/l	-	<5	
騒音	dB(A)	55 - 65	45 - 55	主として住居用地域

(2) 用地取得および住民移転計画

1. 関連法と規則および関係機関

本節では、当該国の用地取得および住民移転計画に関連する法律、施行規則、規制およびガイドラインとこれらの実施に関わる機関について述べる。

用地取得と住民移転に関する法令や規制等は表7-12に示すとおりである。多くの法令およびガイドラインの内、最も本件に関連すると思われる法令は公共事業省（Department of Public Works and Highways：DPWH）による用地取得、住民移転、生活再建および先住住民に関わる法令（LARRIP）である。この法令は世界銀行、アジア開発銀行、国際協力銀行（現JICA）による非自発的住民移転の考え方を参考にして策定されたもので、DPWHのインフラ整備事業においてRight-of-Way（IROW）の確定と用地取得を実施する上で、社会経済的な影響を評価する基本原則とされている。

表 7-12 関連法および規則

年	政策	題名／特徴
2007	LARRIP 法 第3版	<p>用地取得、住民移転、生活再建および先住住民に関わる法令</p> <ul style="list-style-type: none"> 世界銀行、アジア開発銀行、JICA等の国際的な基準に合致した地価査定、被影響者の選定および権利の付与に関する規定を定めたもので、DPWHはこの法を社会的なセーフガードの手段として扱っている。 <p>先住住民の権利に関する法令（IPRA）および先住住民に関する国内委員会（NCIP）2006年シリーズにおける行政規定1、または2006年の事前インフォームドコンセントガイドラインに基づいたDPWHの先住住民に対する指針を含む。</p>
2003	D.O. 327	<p>インフラ整備事業に係る用地取得および住民移転行動計画（LAPRAPs）に関するガイドライン</p> <ul style="list-style-type: none"> LAPRAP文書は住民移転計画、予測される影響および影響低減手法、被影響者の社会経済的なプロフィール、補償パッケージ、実施工程、組織制度、住民参加、協議および抗議手段等が記述されている。 LAPRAPはIROW行動計画、センサスおよび社会経済的な調査、詳細な技術調査、収用地の土地調査等の結果に基づき作成される。

		<ul style="list-style-type: none"> • LAPRAP は被影響者の適正およびインフラ整備事業の実施により甚大な影響を受けると考えられる土地や建物、構造物等の補償のための基礎資料となる。 • 移転地の準備は、家屋の提供等に係る政府関係機関の協力を得て地方自治体（LGU）の責任の下に行う。 <p>先住民が政府のインフラプロジェクトにより影響を受ける場合には、先住民のための行動計画（IPAP）が策定される。</p>
2003	D.O. 5	<p>インフラ Right-of-Way（IROW）および住民移転プロジェクト管理事務所（IROW-PMO）の設立および IROW プロセスの実施</p> <ul style="list-style-type: none"> • 実施機関は常に IROW の費用がプロジェクトの予算に含まれていることを保証する。 • 実施機関は資金の支払い前に、各プロジェクト別に細分化された予定費用を IROW および住民移転 PMO、CFMS に提示する。プロジェクトの予算の第一優先は建設に先立つコストである。 • 詳細設計が終了した段階で ROW 費用が認可された ROW 予算と異なる場合には予算の調整が認められる。 • 用地取得計画および住民移転行動計画（LAPRAP）は、ROW を必要とする全てのプロジェクトに対し作成されなければならない。その際、ROW 取得は標準化された補償パッケージを用いて行われる。 • 被影響者および影響を受ける建物等の特定は住民センサスの開始日および建物の印付けが開始される日をカットオフデートとして定めた上で行われる。 • 実施組織はプロジェクト終了時に最終的な IROW 図面を作成し IROW および住民移転 PMO へ提出する。
2000	R.A. 8974 の実施規定.	<p>R.A. 8974（政府のインフラ整備事業およびその他の目的のための ROW、サイト、用地取得を促進する法令）の実施規定</p> <ul style="list-style-type: none"> • 第 1 回の補償を目的とした交渉地価は、国税局（BIR）の当該土地の現行査定額を基準とする。 • 代替費用法（建物および構造物の移転に必要な費用を資材、機材、人件費、コントラクターの利益、諸経費、およびその他これに関連するコストの市場価格に基づいて算出する）を用いて、取得対象となる土地に建てられた建物・施設等の評価を行う。

		<ul style="list-style-type: none"> • 適正な土地および建物・施設の市場価格を評価するため、政府系金融機関や民間の査定監査人との取り決めを規定する。 • インフラ整備事業を実施するにあたり、不法占拠者を ROW より退去させ移転先に移すため、住宅庁（NHA）に移転地の開発（必要な設備やサービスの供給を含む）を促す。
2000	R. A. 8974	<p>政府インフラ整備事業およびその他の目的のための ROW、サイト、用地の取得を促進する法令</p> <ul style="list-style-type: none"> • 土地収用手続きや所有者との価格交渉に用いるため、価格査定用の新基準が下記項目について示されている。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 土地の利用区分による分類 ○ 土地の大きさ、形状、位置、税の申告状況および地域的査定額 ○ 所見や口頭ならびに書類上の根拠で定めた土地の価格 ○ 特定の建物・施設の移転や取り壊しに対する適切な補償 ○ 土地の開発に係る費用 ○ 所有者の申告価格 ○ 近隣地区の類似した土地の現在価格 ○ 上記の事象は、政府からの要求があった場合に、所有者が可能な限り早急に類似する規模の土地を取得し、生活を再建するために必要な資金調達を可能にする。 • 土地収用の日より 60 日以内に対象地域の最新の査定額を国税局（BIR）に提出する。
1999	LARR に係る DPWH の政策フレームワーク	<p>用地取得、住民移転および生活再建（LARR）に係る政策フレームワーク</p> <ul style="list-style-type: none"> • 政府のプロジェクトは公共の利益に資するものでなくてはならない。 • 全ての取り組みは以下内容を保証しなくてはならない。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 社会的な悪影響は回避、最小または軽減する。 ○ 被影響者を含め、あらゆる人々がプロジェクトの恩恵を得る。

		<ul style="list-style-type: none"> ○ 被影響者が資産を消失する前よりも生活水準を改善する。若しくは、少なくとも同程度の水準を維持するに十分な補償および援助を受ける。 ○ 被影響者を含むプロジェクトのステークホルダーはプロジェクトの計画、実施および運営に関する相談を受ける。 <ul style="list-style-type: none"> ● センサス時（例：カットオフデート）にプロジェクト対象区域に居住する、事業を営む、土地を耕作する、または土地の所有権を有する者のみが資産の消失に対する補償を受ける権利を有する。
1997	規則 67 民事訴訟の 手順	<p>規則 67 土地収用</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 政府預託機関が裁判所の命令により課税対象となる土地の評価額と同程度の補償金を用意した場合、原告 (DPWH) に土地取得の権利が与えられる。
1992	R. A. 7279	<p>都市開発および住宅に関する法令 1992 年</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 都市域および移転先における貧困層および路上生活者に対し、低価格の住居の提供、基礎サービスおよび雇用機会の創出を掲げる。 ● プログラムの受益者に対し、土地所有権の安全性を確保するため公正なシステムを定める。また、小規模な土地の所有者にも考慮するとともに、補償金の支払いを確かなものとする。 ● 立ち退きおよび建物等の取り壊しは以下の条件を満たした場合に認められる。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 個人や組織がエステロや鉄道、廃棄物集積地、河岸、沿岸、水路等の危険区域や歩道、道路、公園、遊び場等の公共用地等を占有している場合。 ○ 政府のインフラ整備事業が十分な資金を確保して開始されようとする場合。 ○ 裁判所による立ち退きおよび取り壊しの命令が発出された場合。 ● もし立ち退きおよび取り壊しが貧困者や路上生活者の生活におよぶ場合、同法はこれらの人々は解体に先立ち適切に移転されるべきと規定している。 ● IRR の第 5 節は地方自治体または解体許可を受けた政府

		<p>機関が円滑かつ効率的な住民移転を実施するため、住民移転タスクフォースの設置を指示している。</p> <ul style="list-style-type: none"> • R. A. 7279 の施行後、バランガイ、地方自治体は危険区域にいかなる違法の住居施設や構造物の設置を認めない。 • 地方自治体は法に準拠し、当該地区において総合的な土地利用計画を策定しなければならない。
1991	R. A. 7160	<p>地方自治体条例 1991 年</p> <ul style="list-style-type: none"> • LGU は憲法および関連法の規定に基づき、対象住民への補償金支払いが行われた後、貧困者や路上生活者のための公共利用や福祉、ならびに公営住宅の整備を行う。
1988	E. O. 239	<p>マニラ首都圏域における評価委員会の設立</p> <ul style="list-style-type: none"> • メトロマニラにおける不動産の適正な市場価格を評価するためマニラ首都圏域における市評価委員会および首都圏評価委員会を設立する。 • 政府は裁判所が土地所有権の令状(WOP)を発行した 5 日後には大統領令 1533 に則り補償金の 10%を保証金として納める。 • 建物・施設等に係る支払いは、請求者および隣接する 2 者の土地所有者による供述に基づき作成されるインベントリー報告書によるものとする。
1978	P. D. 1533	<p>補償確定に係る統一基準の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> • 政府は本法令により制定された補償額の 10%の保証金をフィリピン国立銀行(PNB)に預け、土地収用のための申し立てを記載することにより、速やかに土地および建物・施設の所有ならびに取り壊しの権利を有する。
1936	C. A. 141	<p>コモンウェルス法令 141</p> <ul style="list-style-type: none"> • フィリピン国民は公用地を公開オークションにより取得することができる。この自由特権に係る条文は 1926 年以前より土地を継続的に占有又は耕作するフィリピン生まれの国民に適用される。

		<ul style="list-style-type: none"> 本法により取得された土地は Right-of-Way とされ、公共利用のために幅 20m を超えず、建物・施設の破損についてのみ支払いが行われる。この ROW の制限は P. D. 635 により 60m まで拡大が可能とされている。
--	--	---

注釈 Note:

R. A. - Republic Act 共和国令

P. D. - Presidential Decree 大統領令

E. O. - Executive Order 政令

I. R. R. - Implementing Rules and Regulations 法の施行規則

D. O. - Department Order 省令

出典: 用地取得、住民移転、生活再建および先住住民に関わる法律 第 3 版 DPWH ESSO, 2007.

IROW プロセス計画報告書 国道整備および管理プログラム フェーズ 1
Herrera, A. N. 2003.

2. 住民移転計画のプロセス

NLEX-Skyway/SLEX 接続道路の線形がマニラ首都圏の中心部を縦断する計画であるため、非自発的住民移転の問題は避けて通ることは出来ない。従って住民移転計画 (RAP) は関係者と十分に検討を重ねた上で策定されなければならない、事業の影響を受ける人々の生活が、事業前の状況へ回復するか、あるいは更に改善するようあらゆる手立てが講じられるべきである。前述の関連法と規則等を参考に、住民移転計画は以下の内容を含むものとする。

- (a) 想定される住民移転の影響を基に、代替線形による初期のカテゴリ化およびスクリーニングの検討。
- (b) 被影響者への法的枠組みに関する情報開示および説明。
- (c) 潜在的な被影響者との協議により非自発的住民移転の解消、軽減ならびに彼らの懸念事項に関する意見、要求等の把握。
- (d) 全ての被影響者を対象にした人口センサス調査、社会経済調査ならびに影響者の保有する財産（土地、建物等の補償額の推定を含む）のインベントリー調査
- (e) 社会的な影響評価および移転対象となる住民の権利の検証。
- (f) 移転計画、移転者の収入の回復（必要に応じ）および生活環境の改善を含んだ生活再建戦略を説明するための被影響者との協議会の開催。
- (g) 移転住民について移転前の合意は得られているか。
- (h) 移転住民のうち社会的弱者（特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族等）に配慮した計画か。
- (i) 住民移転に係る活動予算の総事業費への組み込み。

- (j) 住民移転計画の実施工程の作成。
- (k) 苦情処理の詳細かつ包括的な手順、メカニズム。
- (l) 住民移転を適切に実施する体制、組織的な枠組みの形成。
- (m) 内部および外部のモニタリングプログラムおよび最終的な評価に関する提案。

3. 住民移転計画の実施に向けた予算確保の手続き

住民移転に係る予算措置は2003年シリーズの省令No. 5に定めたDPWH IROW取得手続きに基づくもので、その改定となる住民移転政策(LARRIPP, 2007)において強調されている。必要とされるROW取得のプロセスは省のIROW手続きマニュアルに詳述されている。住民移転計画に関しては、世銀OP4.12、ADBおよびJICAガイドラインに沿い、非自発的住民移転の補償は可能な限り再取得価格に基づき行われるものとする。また、補償を受ける資格や住民協議のタイミング等もこれらの国際基準に準拠したものでなければならない。

共和国令(RA)7718の実施規則第13.3節で、政府はプロジェクトに対し直接的もしくは間接的な資金援助を行うか、或いはプロジェクトへ何らかの貢献をする旨が記されている。しかしながらUnsolicited Proposalにおいては、そのような支援は直接的な政府の保証、補助金等が除かれており、費用の共同負担に限定されている。

実施規則に示すとおり、費用の共同負担は直接的なプロジェクトへの使用または一部資金やコンポーネントに充てるため、インフラの整備ならびにRight-of-Way、オーナーシップ、使用权、土地の所有権、建物またはその他の不動産、個人財産の移転が対象となるが、これらはプロジェクト費用の50%を超えてはならない。なお、そのような政府の負担は直接的に政府が充当する場合と政府開発援助(ODA)による場合が考えられる。

4. ステークホルダーとの協議

現在は事業権確定前の段階であることから、プロジェクトの影響を受ける住民の間で混乱を招かないようにするため、本調査においてはステークホルダーとの協議は開催されていない。MPTC/MNTCがDEDの中で選定するEIAおよびRAPのコンサルタントがこれを担うことになるが、協議プロセスの手続きおよび要点は以下に示すとおりである。

ステークホルダーとの協議は少なくとも次の2段階に亘って開催されるべきである。即ち、(1)環境影響評価(EIA)プロセスの段階、および(2)RAP計画の作成段階である。

DENRガイドラインに基づけば、ECCの申請はフィージビリティスタディの段階で行われることが望ましく、遅くとも詳細設計の開始段階で行われるべきである。環境影響評価(EIA)においては、パブリックコンサルテーションは初期の段階に行

われるべきである。その後、用地測量調査が終了し、RAP作成時にステークホルダー協議が開催されることになる。

RAP作成時の協議は、市レベルからバランガイレベルにいたるまで自治体職員との間で、情報、教育およびコミュニケーション（IEC）を議題とした内容で始められる。このIEC協議において、提案プロジェクトが住民に対し物理的、経済的に及ぼす影響について説明がなされ、その後、公開討論会が開かれる。

IECプロセスの後、一般公開という形式で各バランガイとの協議がプロジェクトに関係する人々の間で開催される。これらの協議においては、主に以下の点について説明が行われる。

- (a) プロジェクトの一般概要および非自発的な住民移転の必要性。
- (b) Right-of-Way取得に係る法的な枠組み。
- (c) カットオフデートの考え方。
- (d) センサスおよび社会経済調査の実施。
- (e) Right-of-Wayを含む線形図と影響を受ける建物・施設へのマーキング。
- (f) 土地価格および財産の評価プロセス。
- (g) 被影響者の適正および権利。
- (h) 苦情処理手順・方法。
- (i) 実施スケジュール

各協議の最後には公開討論会を開き、被影響者がプロジェクトに対する各自の意見、提案、懸念事項等を述べる機会を設け事業計画に反映させる。また、これらの協議は出席者リストを始め、写真や進行記録、議事録等を残しておく必要がある。

第 8 章

事業費の算定

(1) 建設工事費および用地費

本プロジェクトにおいては、カウンターパートである MPTC が実施した F/S の建設工事費の照査ならびに現地のコンサルタントとコントラクターからデータを収集して建設工事費の積算を行った。なお本プロジェクトの建設工事費については、PNR 用地、現道等を施工ヤードとして使用するにあたり、特段の使用制限がなく、標準的な工法・工程にて施工できるものと想定し、現地の標準的な工事費にて積算を行っている。

本プロジェクトのために用地買収が必要となる土地の面積および移転に必要な家屋の戸数は、道路線形の確定後、現地での踏査を行って確認し算出した。

(2) 維持運営費

維持運営費は、⁽¹⁾高速道路のメンテナンスと⁽²⁾トラフィックマネジメントに分けてコストを予想した。

(3) PNR 軌道上の敷地と上空利用権

本件道路の大部分については、既存の PNR の軌道上に建設されることから、PNR 軌道上の利用権を取得することが必要となる。MPTC によれば、同社は PNR と当該上空権の利用に関して MOU を締結しているが、利用条件については今後の交渉によるものとされている。現在のところ、正式な当該交渉は開始されていないとのことである。

更に、カロオカン市のサムソン道路からマカティ市のジル・プヤト大通りの範囲で、現在 10.2m より上空の利用権を Home Guarantee Corporation (HGC) が保有している。複数の情報によると、PNR、National Housing Authority (NHA)、San Jose Builders and Housing & Urban Development Coordinating Council (HUDCC) が合

弁契約を締結し、Medium Rise Buildings (MRB)を建設、主に当時の PNR の線路周辺の不法占拠者に供与した。その際、HGC は保証人となり、当該上空権を担保に投資家に対し保証を差し入れたが、その後当該プロジェクトが不履行となったことから、保証人である HGC は投資家に対し保証債務を履行し、担保である当該上空権を保有するに至ったとされる。

第 9 章

經濟・財務分析

(1) 財務分析

1. 基本的な考え方

財務分析にあたっては、現時点で得られている調査結果をもとに実施。現時点で不明なものについては、前提条件を設定した上で、計算した。

さらに事業から生じるキャッシュフローをベースに、財務上の投資価値(FIRR)を計算するとともに、事業主体となる SPC（特別目的会社）の財務について、損益計算書・貸借対照表・キャッシュフロー計算書を作成して分析を行った。

(2) 経済分析

1. 基本的な考え方

経済分析を行うにあたっては、本調査において現在入手可能なデータに基づき行われている。現時点で入手できていない要素については適当な前提を置いている。

本プロジェクトの社会便益および社会費用に基づき、経済的内部収益率(EIRR)、費用便益分析(B/C) および経済的現在価値(NPV)を算出した。

第10章

案件実現に向けたアクションプランと課題

(1) 当該調査で残された課題の整理

1. 実施中の詳細設計（DED）との未協調事項

MPTC/MNTC は現在、本対象道路に対して詳細設計を実施している。詳細設計の工期は 2011 年 12 月であり、本調査においては、交通計画、道路計画、構造計画、経済財務分析等に対して、協議を行うとともに、技術課題に対して提案を行っている。

2011 年 6 月 6 日には、主に交通計画、道路計画、構造計画に係る技術協議が実施された。本協議における質問票・回答は全体公開版の資料編に示す通りである。

なお本調査と DED との未協調事項については、交通計画、道路計画、構造計画、環境社会配慮、経済・財務分析の項目毎に別途、整理するものとする。

2011 年 8 月 2 日に現地で実施したドラフトファイナル・レポートの説明協議で、本調査の概要を提示した。その結果報告として 2011 年 9 月 12 日に、現地 MPTC/MNTC より「コメント無し」の通知を受け、本報告書の最終的なとりまとめ作業に入った。