

独立行政法人 国際協力機構
Department of Public Works and Highways (DPWH)

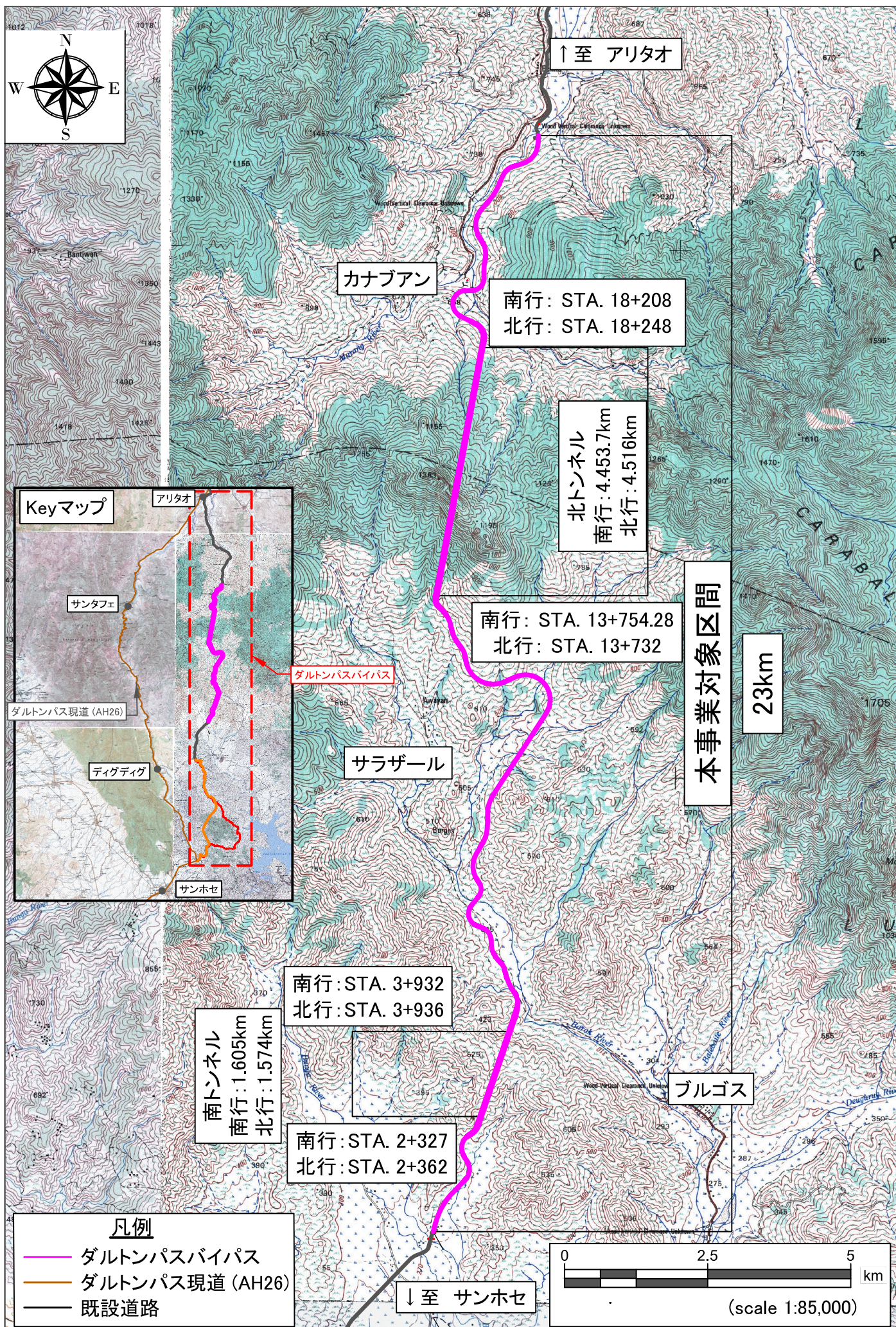
フィリピン国
ダルトンパス東代替道路建設事業準備調査

ファイナル・レポート
(先行公開版)

令和5年7月

日本工営株式会社
株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
大日本コンサルタント株式会社
中日本高速道路株式会社

東大
JR(P)
24-009



ダルトンパス東代替道路建設事業協力準備調査 プロジェクト位置図

1 はじめに

1.1 業務の背景

パン・フィリピン・ハイウェイ（PPH）は、フィリピンの幹線道路網の南北軸を構成する同国で最も重要な道路である。PPH はルソン島北部においてリージョンⅡ（カガヤンバレー地域）に通じる主要幹線として機能しているが、ヌエバ・エシハ州カラングラン～ヌエバ・ビスカヤ州アリタオ間のダルトンパスと呼ばれる急峻な地域を通過するため、地滑りや落石が多く発生し、リージョンⅡは孤立化のリスクを抱えている。また、地質学的には同道路がディグディグ活断層に沿っていることが指摘されている。

1990 年 7 月にルソン島で発生したバギオ地震により、PPH のダルトンパス区間をはじめとする交通インフラ施設は甚大な被害を受け、ダルトンパスは修復のため半年間に亘り通行止めとなった。このため、リージョンⅡ（カガヤンバレー地域）及びリージョン CAR（コーディレラ行政地域（Cordillera Administrative Region）は経済的に大きな損害を被った。

上記状況に鑑み、フィリピン政府公共事業道路省（Department of Public Works and Highways: 以下、「DPWH」という。）はダルトンパスの東側に迂回路を建設する計画をフィリピン政府の指示により複数回策定しており、近年 DPWH は JICA にトンネルを含む東代替道路建設事業に対する円借款供与の検討を要請した。

1.2 調査対象区間

ダルトンパス東代替道路の計画はヌエバ・エシハ州サンホセ市のタヤボ KM 0180+000 を起点に、ダルトンパス現道の東側を通り、ヌエバ・ビスカヤ州アリタオ市の KM 237+000 地点にて現 PPH と接続するものである。

円借款事業は、道路トンネルを含む、区間延長約 23km の道路建設を対象とする。

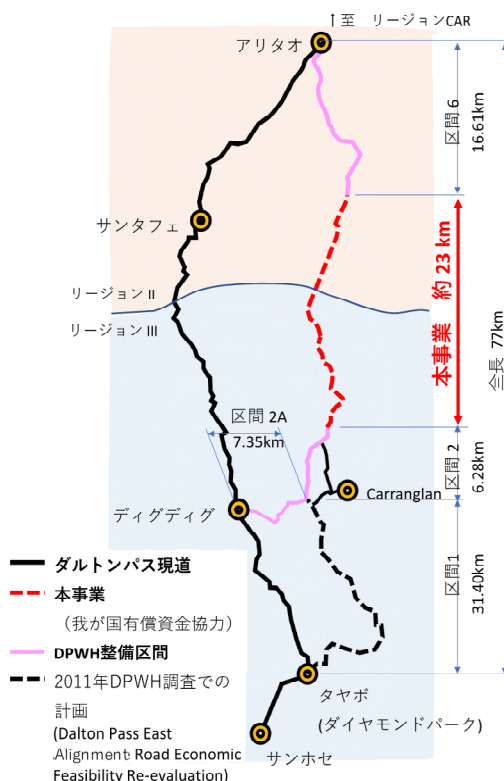


図 1.2-1 調査対象位置図

1.3 本業務の Scope

本業務の Scope は、以下に示す通りである。

- 1) 事業の背景・必要性の確認・整理
- 2) 事業対象地域の現況踏査
- 3) 先行調査結果レビュー
- 4) インセプション・レポートの作成・協議
- 5) 自然条件調査
- 6) 交通調査及び将来交通需要予測
- 7) 事業実施計画の策定
- 8) 概略設計
- 9) 施工計画・資機材の調達計画
- 10) 本邦技術の活用可能性の検討
- 11) 事業費の積算
- 12) 調達計画の策定
- 13) 事業実施体制の検討
- 14) 運営・維持管理体制の検討
- 15) 実施機関負担事項の確認
- 16) 環境社会配慮（EIA (Draft) と IPP の作成）
- 17) 用地取得・住民移転計画案の作成支援
- 18) 本事業の評価
- 19) 気候変動適応策としての案件形成に係る情報収集・分析
- 20) 有識者からの意見聴取
- 21) 本邦企業説明会
- 22) トンネル等の技術紹介に係る現地セミナー及び本邦招聘の企画・実施
- 23) 3次元モデルを用いた CIM データの活用
- 24) インテリム・レポート、ドラフト・ファイナル・レポート、ファイナル・レポートの作成・協議

2 事業の背景と現状

道路セクターの現状と問題点、上位計画との整合性及び要請の背景、事業の必要性について整理した。

3 事業対象地域の現況踏査

ダルトンパス現道の現況や事業対象地域の現地踏査を実施した。

4 先行調査結果レビュー

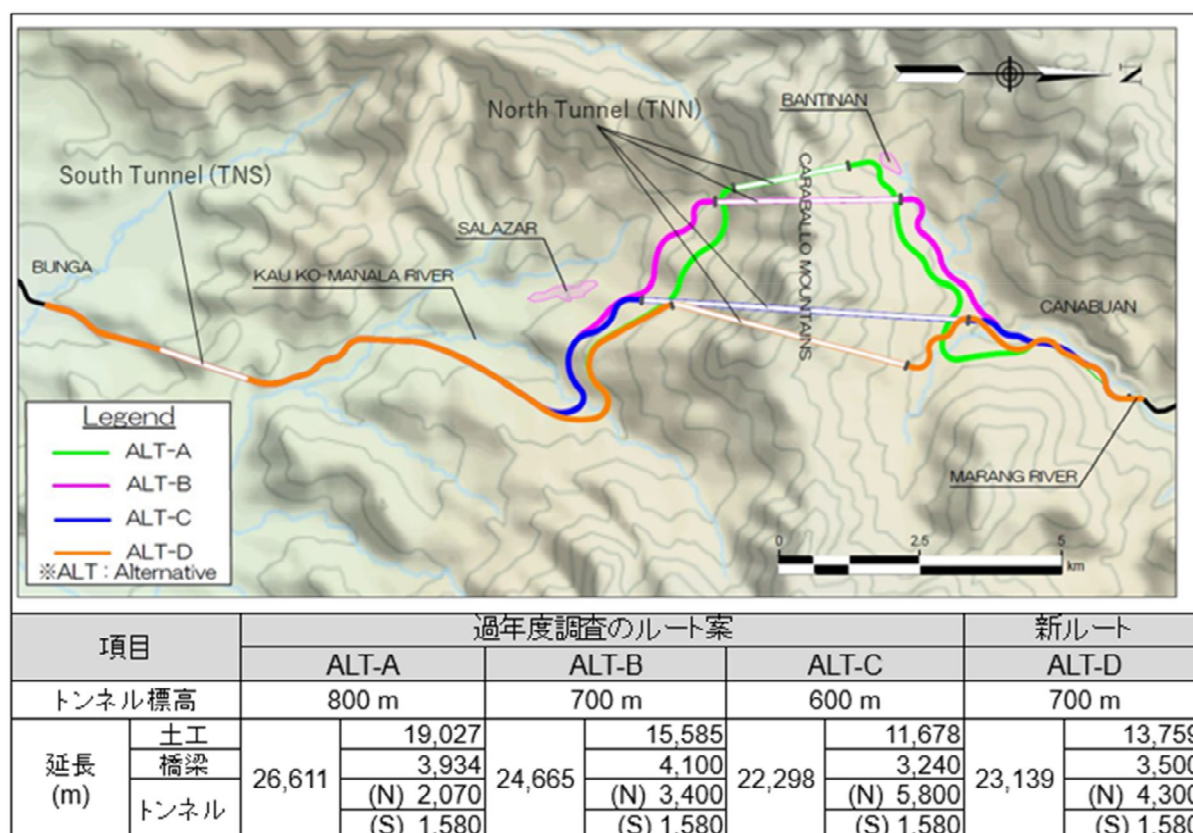
本業務の前に実施された先行調査の Scope、内容をレビューし、課題点と要更新箇所を整理した。

5 路線選定

先行調査における比較路線案、コントロールポイントを更新し、予備的設計、予備的事業費積算等を実施し、最適路線を選定した。

代替4路線案について MCA 評価を実施した結果、D 案が最適路線として選定された（表 1.3-1）。

表 1.3-1 更新版代替路線案のまとめ (バージョン R1a)



6 自然条件調査（気象調査及び水理・水文調査）

フィリピンの気象、自然災害、水文、地形測量、地質調査、地下水調査結果を取りまとめた。

7 交通需要予測

7.1 有料道路の交通需要予測

本節では、ダルトンバイパスのプロジェクト区間（全長 23 km）を有料道路として運営する場合の将来交通量について推計を行った。

7.1.1 通行料金の設定

2020 年での NLEX の 1km 当たりの通行料金は、Class-1,2,3 でそれぞれ 2.81, 7.03, 8.43 ペソ（VAT 除く）であった。

バイパスの通行料金は、これら対距離料金に全長 23 km を乗じた数値を参考にしながら Class-1,2,3 でそれぞれ 70, 170, 200 ペソと設定した。

7.1.2 配分結果

誘発交通量を加味した将来 OD 表を上記通行料金が徴収されるように設定した case-401B の将来道路ネットワークに配分した。

またバイパスの有料化によって、バイパスの交通量は 2032 年では 11,046 台/日から 9,879 台/日へと 11% 減少、2041 年では横ばい、2050 年では 6% 減少するものの、2032 年から 2050 年にかけて pcu ベースで 2.1%/年、台ベースで 2.3%/年で増加するため、有料化が事業評価に与える影響はそれほど大きくない。

表 7.1-1 ダルトンパス（現道＋バイパス）交通量の経年変化

(Unit : pcu/day)

Rd. Type	Year	BP					Main Rd	Total
		Car	Jeepney	Bus	Truck	Total		
Toll Road	2032	4,918	2,172	4,580	3,058	14,728	3,974	18,702
	2041	5,926	2,868	6,244	2,294	17,332	4,272	21,604
	2050	7,514	3,918	7,620	2,210	21,262	4,728	25,990
Toll-free Road	2032	5,124	2,232	4,062	6,008	17,426	2,532	19,558
	2041	5,920	2,590	5,116	4,062	17,668	4,600	22,288
	2050	8,302	4,158	6,300	3,866	22,626	4,280	26,906

(Unit : veh/day)

Rd. Type	Year	BP					Main Rd	Total
		Car	Jeepney	Bus	Truck	Total		
Toll Road	2032	4,918	1,448	2,290	1,223	9,879	1,903	11,782
	2041	5,926	1,912	3,122	918	11,878	2,837	14,715
	2050	7,514	2,612	3,810	884	14,820	3,405	18,225
Toll-free Road	2032	5,124	1,488	2,031	2,403	11,046	1,839	12,885
	2041	5,920	1,727	2,558	1,625	11,830	3,346	15,176
	2050	8,302	2,772	3,150	1,546	15,770	3,018	18,788

8 概略設計

表 8.1-1 概略設計の内容

特記仕様書の項目	本報告書の内容
道路の線形設計 ・道路平面設計（縮尺 1/2000） ・道路縦横断設計（50mピッチ）	8.1 概略設計の概要
	8.2 幾何構造基準
	8.3 中心線線形の変更履歴
	8.4 道路設計、8.4.1 線形設計
道路の構造設計 ・舗装設計 ・道路・斜面施設設計 ・その他小構造物の設計（斜面施設、排水施設等） ・橋梁設計	8.4.2 標準横断図
	8.4.3 交差道路設計
	8.4.4 側道計画及び付替道路計画
	8.4.5 法面保護工
	8.4.6 排水設計
	8.4.7 舗装設計
	8.4.8 付帯構造物
	8.4.9 料金収受施設
道路トンネルの設計 ・トンネル設計基準（案）の作成 ・トンネル断面設計 ・地山分類 ・地山分類に応じた支保構造の計画 ・坑門設計 ・トンネル換気設計 ・その他トンネル附属施設の設計	8.5 橋梁設計
	8.6 トンネル設計
電気設備・保守設備・防災設備の計画	8.7 トンネル設備設計(1)（電気・通信）
	8.8 トンネル設備設計(2)（機械）
完成予想図（CIMを活用したCG等）	
	8.9 電力送配電計画
	8.10 施工計画
	8.11 土石流対策工

8.1.1 道路規格・設計速度

本調査における道路規格及び設計速度について、4車線高規格道路の幾何構造基準レポート（改訂 2a 版）に記載の通りで、表 8.2-3 に示す。

表 8.2-3 道路規格及び設計速度

	Design Elements	Ultimate Stage	Reference
1	Highway Classification	Expressway	DGCS
2	Terrain Type	Mountainous	DGCS
3	Design Vehicles (L x W x H) (L x W x H) Live Loading	14 x 2.5 x 4.5 (WB-12 equivalent) HS20-44	DGCS 表 3.1-2 (HSH-MP)
4	Design Speed (km/h)	60	DGCS

8.2 道路設計

8.2.1 幾何構造基準の採用値

本調査で採用された幾何構造の採用値は表 8.4-3 に示す。

表 8.4-3 幾何構造基準の採用値

	Design Elements	Ultimate Stage	Reference
1	Highway Classification	Expressway	DGCS
2	Terrain Type	Mountainous	DGCS
3	Design Vehicles (L x W x H) (L x W x H) Live Loading	14 x 2.5 x 4.5 (WB-12 equivalent) HS20-44	DGCS Table 3.1-2 (HSH-MP)
4	Design Speed (km/h)	60	DGCS
5	Number of Traveled Way	4	
	Formation Width (m)		
	Pavement (Travel Way) Width(m)	7.0 (2@3.5)	HSHMP2
	Median Width (m)	4.0	HSHMP2
	Median Strip (m)	2.0	HSHMP2
	Inner Shoulder Paved Width (m)	1.0	HSHMP2
	Outer Shoulder Paved Width (m)	2.5	HSHMP2
	Outer Shoulder Earthen Width (m)	1.0	HSHMP2
	Crossfall of Roadway (%)	2.0	DGCS
	Slope of Earthworks		
6	Driver's Eye Height (m)	1.15	DGCS
	Height of Object for Stopping Distance (m)	0.15	DGCS
	Stopping Sight Distance (m)	160	DGCS
	Passing Sight Distance (m)	490	DGCS

7	Horizontal Alignment	Horizontal Curve		
		Minimum Radii of Horizontal Curve (m)	100	DGCS
		Desirable Radii of Horizontal Curve (m)	160	DGCS
		Minimum Curve Length (m)	30	DGCS V4, 3.6.2.2
		Superelevation		
		Maximum Superelevation (%)	6.0	Proposed
		Minimum Radii w/o Superelevation (m)	>1500	DGCS V4, Table 3-14
		Length of Tangent Runout (m)	30	
		Length of Runoff (m)	Varies	DGCS V4, Table 3-19
		Maximum Slope of Superelevation	1/150	DGCS
8	Vertical Alignment	Transition Curve		
		Spiral Type	Clothoid	
		Desirable Length of Spiral Curve Transition (m)	33	DGCS V4, Table 3-25
		Minimum Radii w/o Transition (m)	>1500	DGCS V4, Table 3-14
		Desirable Max Grade (%)	5.0	
		Critical Length of Grades		
		Less than 5.0% (m)	no limit	JRSO
		For 6.0 % (m)	500	JRSO
		For 7.0 % (m)	400	JRSO
		Vertical Curve		
9	Lateral Clearance (m)	Minimum Length of Vertical Curve (m)	L=KA	DGCS V4, 3.6.3.2
		Minimum Radius of Vertical Curve		
		Crest Curve (m)	1100	DGCS V4, Table 3-36
		Sag Curve (m)	1800	
		Vertical Clearance (m)	5.30	Table 3.1-2 (HSH-MP)

8.2.2 平面線形

平面線形は、コントロールポイントに基づいて、長大切土及び長大盛土をできるだけ回避して更新した。表 8.4-4 に平面曲線の概要を示す。

表 8.4-4 平面曲線の概要

Radius	Southbound		Northbound	
	Nos	Length (m)	Nos	Length (m)
R < 100	0	0.00	0	0.00
100 ≤ R < 200	1	106.63	1	97.15
200 ≤ R < 300	10	2,654.52	10	2,667.25
300 ≤ R < 400	5	806.82	4	736.51
400 ≤ R < 500	6	2,303.69	6	2,303.69
500 ≤ R < 600	4	565.47	4	528.14
600 ≤ R < 700	1	169.89	1	169.89
700 ≤ R < 800	1	221.09	1	221.08
800 ≤ R < 900	0	0.00	0	0.00
900 ≤ R < 1,000	0	0.00	0	0.00
1,000 ≤ R < 1,100	1	139.69	2	319.08
1,100 ≤ R < 1,200	2	943.38	2	943.38
Curve Total	34.4%	7,911.15	34.7%	7,986.16
Project Total		23,007.55		23,007.55

8.2.3 縦断線形

縦断線形は 2 車線線形で多く採用されていた 5%縦断勾配長を減少させることを目標とし、現場踏査結果も反映して更新した。

設計速度 60km/hr であることから、5%勾配では制限長を設けない。結果として、5%勾配の坂路が全体の 28%となっている。

表 8.4-7 に勾配毎の縦断線形長を示す。

表 8.4-7 縦断勾配毎の縦断線形長

Grade (%)	Southbound			Northbound		
	Nos	Length	Ratio (%)	Nos	Length	Ratio (%)
0.0 < i ≤ 2.0	11	11,034.45	48.02%	11	11,056.71	48.06%
2.0 < i ≤ 3.0	4	3,065.68	13.34%	4	3,108.25	13.51%
3.0 < i ≤ 4.0	3	662.03	2.88%	3	636.33	2.77%
4.0 < i ≤ 5.0	1	1,865.98	8.12%	1	1,865.98	8.11%
i = 5.0	10	6,351.79	27.64%	10	6,340.28	27.56%
Total		22,979.93	100.00%		23,007.55	100.00%

8.2.4 標準横断面図

本調査で採用した標準横断面図を図 8.4-5 及び図 8.4-7 に示す。

各標準横断面においては、将来コンセッション契約により本道路の運営・維持管理が実施されることを想定し、法尻部または側道付区間における本線と側道の境界部に立入防護柵を設置する用地（幅 50cm）を確保した（図 8.4-5 及び図 8.4-7 の赤枠）。

8.2.5 交差構造物設計

跨道橋（オーバース）及び道路ボックスの位置計画と設置サイズを計画した。

8.2.6 のり面保護工

のり面保護工の計画を行った。

8.2.7 排水設計

水路用ボックスカルバート及び水路用パイプカルバート、法面排水設備を計画した。

8.2.8 舗装設計

適用する舗装構成を計画した。

8.2.9 付帯構造物

交通安全施設や交通管理施設を計画した。

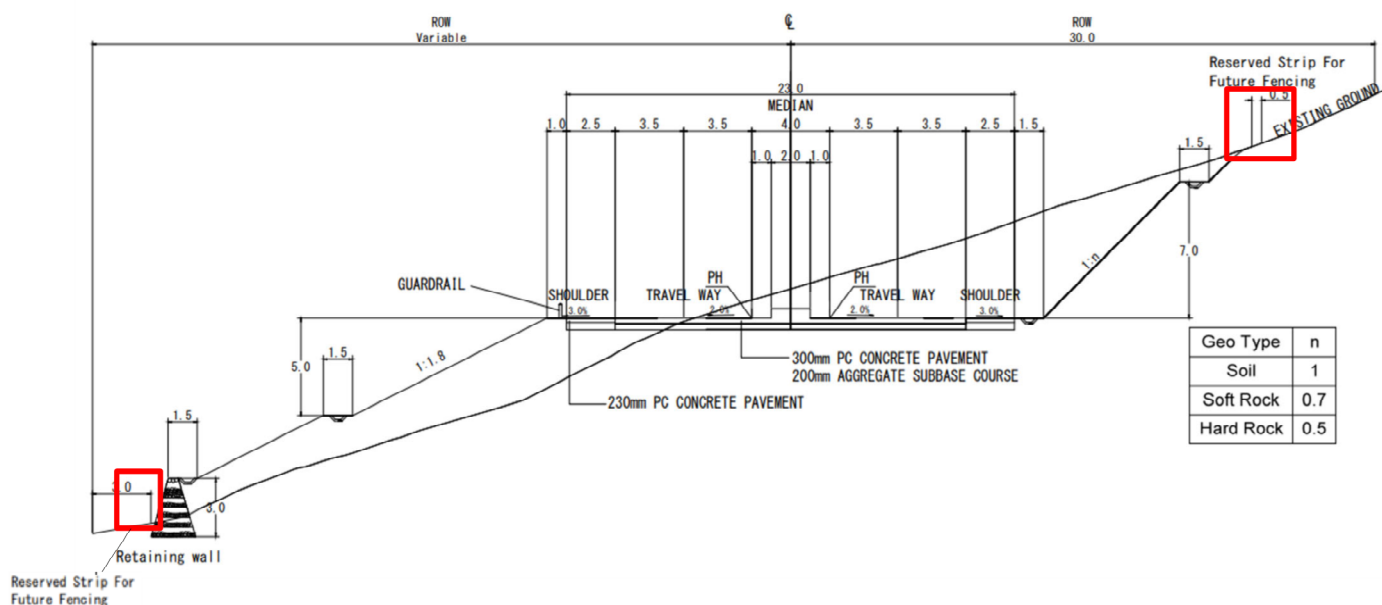


図 8.4-5 標準横断面図（片切片盛区間、側道無）

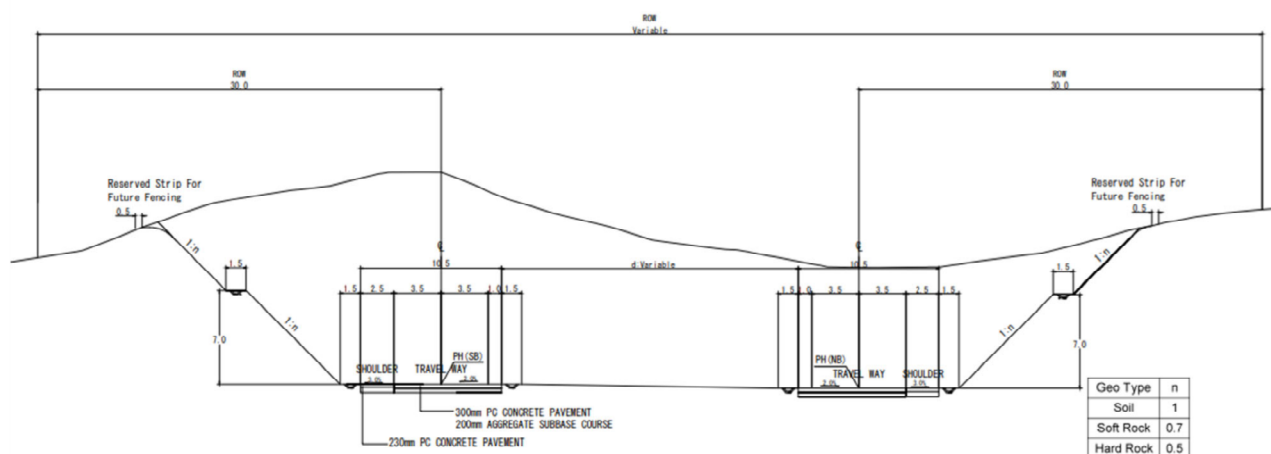


図 8.4-7 標準横断面図（分離区間）

8.3 橋梁設計

8.3.1 幅員構成

橋梁部の標準断面図を図 8.5-1 に示す。

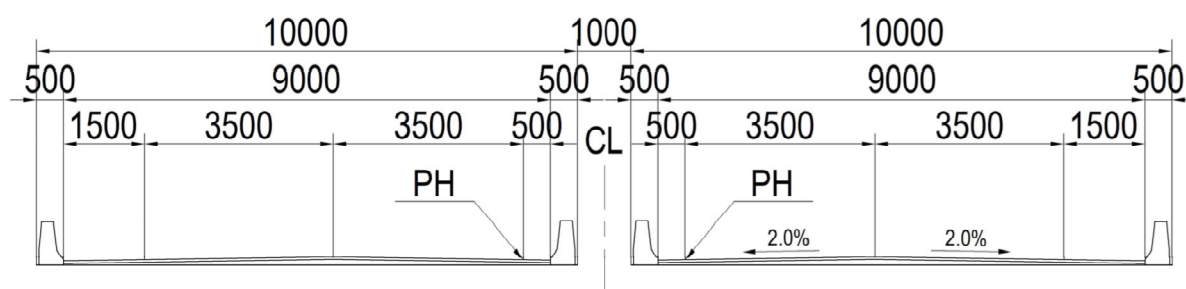


図 8.5-1 標準横断面図

8.3.2 概略設計結果

設計結果のまとめを以下に示す。

表 8.5-2 概略設計結果

	橋梁数	総延長（上下線）（m）
合計	31*1	5,828*2
RCDG - RCI 桁	4	63
PSCG - AASHTO 桁	15	2,240
PC 箱桁	6	2,825
鋼トラス桁	6	700

*1: Bridge 5, 7, 8 は、複数の橋種となるため、橋梁種別ごとの橋梁数は 31 橋となる。

*2: Northbound: 3,005m Southbound: 2,823m



8.4 トンネル設計

8.4.1 トンネルの諸元

表-8.6-2 南トンネルの諸元

トンネル	南坑口位置	北坑口位置	縦断勾配 (%)	トンネル延長 (km)
	計画高 (m)	計画高 (m)		
南行きトンネル	STA. 2+327	STA. 3+932	+2.5	1.256
	330.52	360.90	-0.3	0.349
	トンネル総延長			1.605
北行きトンネル	STA. 2+362	STA. 3+936	+2.5	1.238
	331.05	361.00	-0.3	0.336
	トンネル総延長			1.574

出典: JICA 調査団

表-8.6-3 北トンネルの諸元

トンネル	南坑口位置	北坑口位置	縦断勾配 (%)	トンネル延長 (km)
	計画高 (m)	計画高 (m)		
南行きトンネル	STA. 13+754	STA. 18+208	+0.3	2.306
	679.40	665.97	-0.95	2.148
	トンネル総延長			4.454
北行きトンネル	STA. 13+732	STA. 18+248	+0.3	2.303
	679.40	665.34	-0.95	2.213
	トンネル総延長			4.516

出典: JICA 調査団

8.4.2 幅員構成及び建築限界

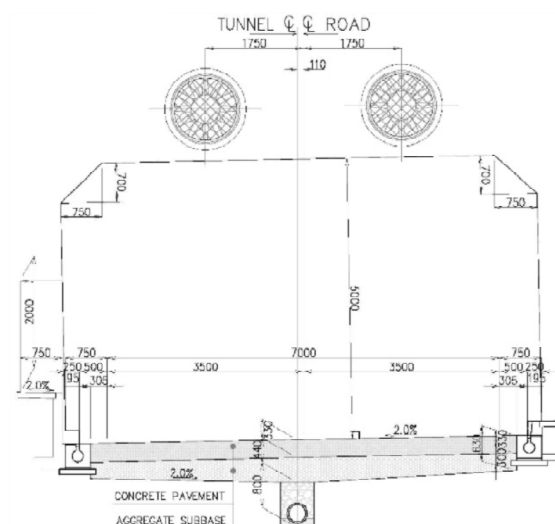


図 8.6-1 トンネル内の幅員構成および建築限界

8.5 トンネル設備設計

受変電設備、無停電電源装置（UPS）、予備発電設備（非常用発電機）、トンネル照明設備、トンネル非常用設備、無線通信設備、CCTV カメラ、トンネル管理センター（OCC）等の電気・通信設備、換気設備、消火用給水設備等のトンネル機械設備の導入を計画した。

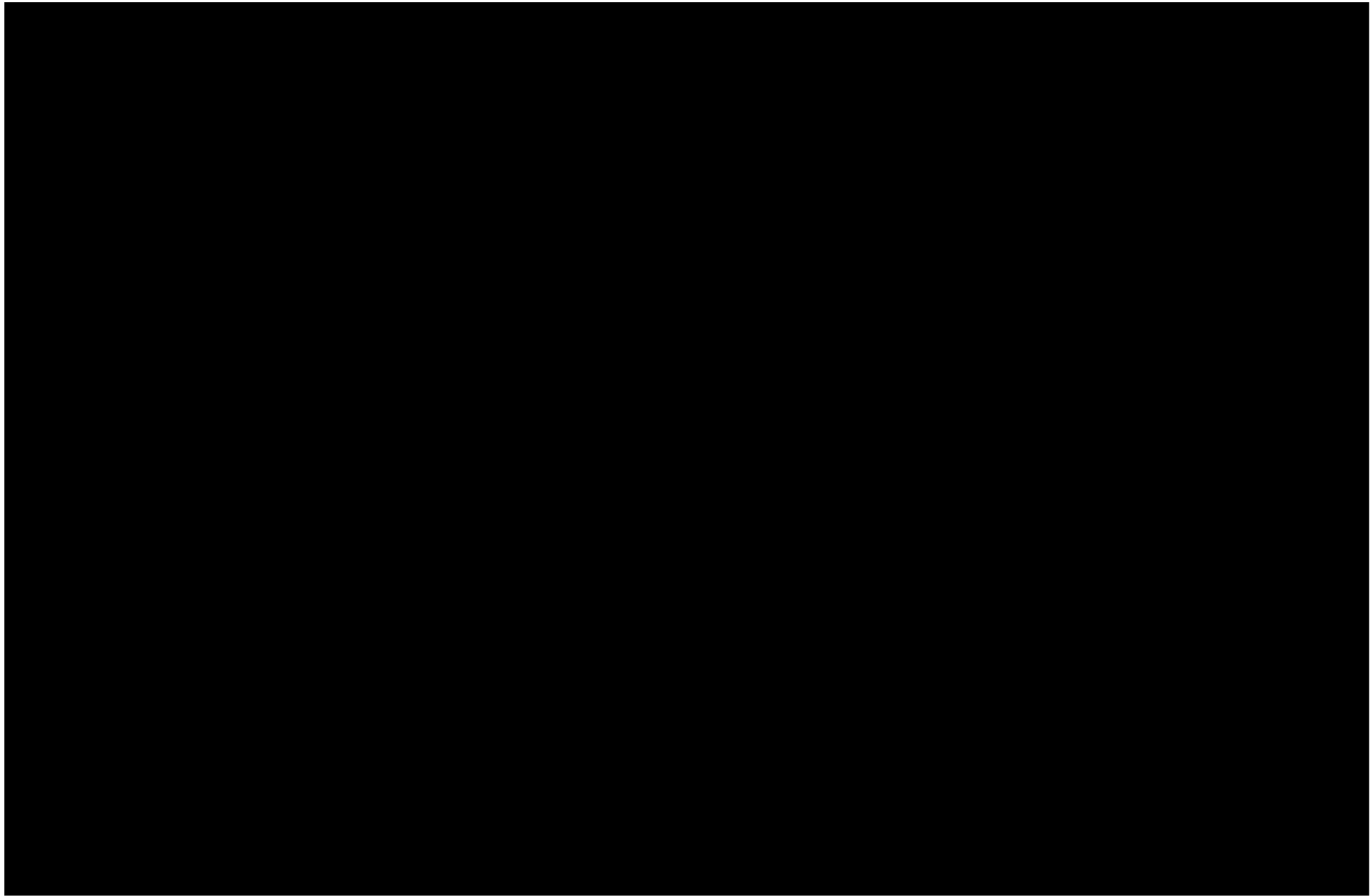
8.6 電力送配電計画

本プロジェクトサイトは近隣に電力会社の既存の送電網や配電網が十分には整備されていない。このため、遠方からプロジェクトサイトへの送電線あるいは配電線の新規建設が必要となる。

配電会社各社より、工事ルート及び改修内容の詳細については、検討に時間を要するため、早期の呈示は困難である旨のコメントがあった。また、NUVELCO 社からは概算工事費用や建設スケジュールの呈示についても時間を要するため未受領である。

8.7 施工計画

8.7.1 契約パッケージ計画



全体工事行程は 2 ケースについて検討し、工事用重機の周辺への環境負荷を考慮しケース 1 を選定した。

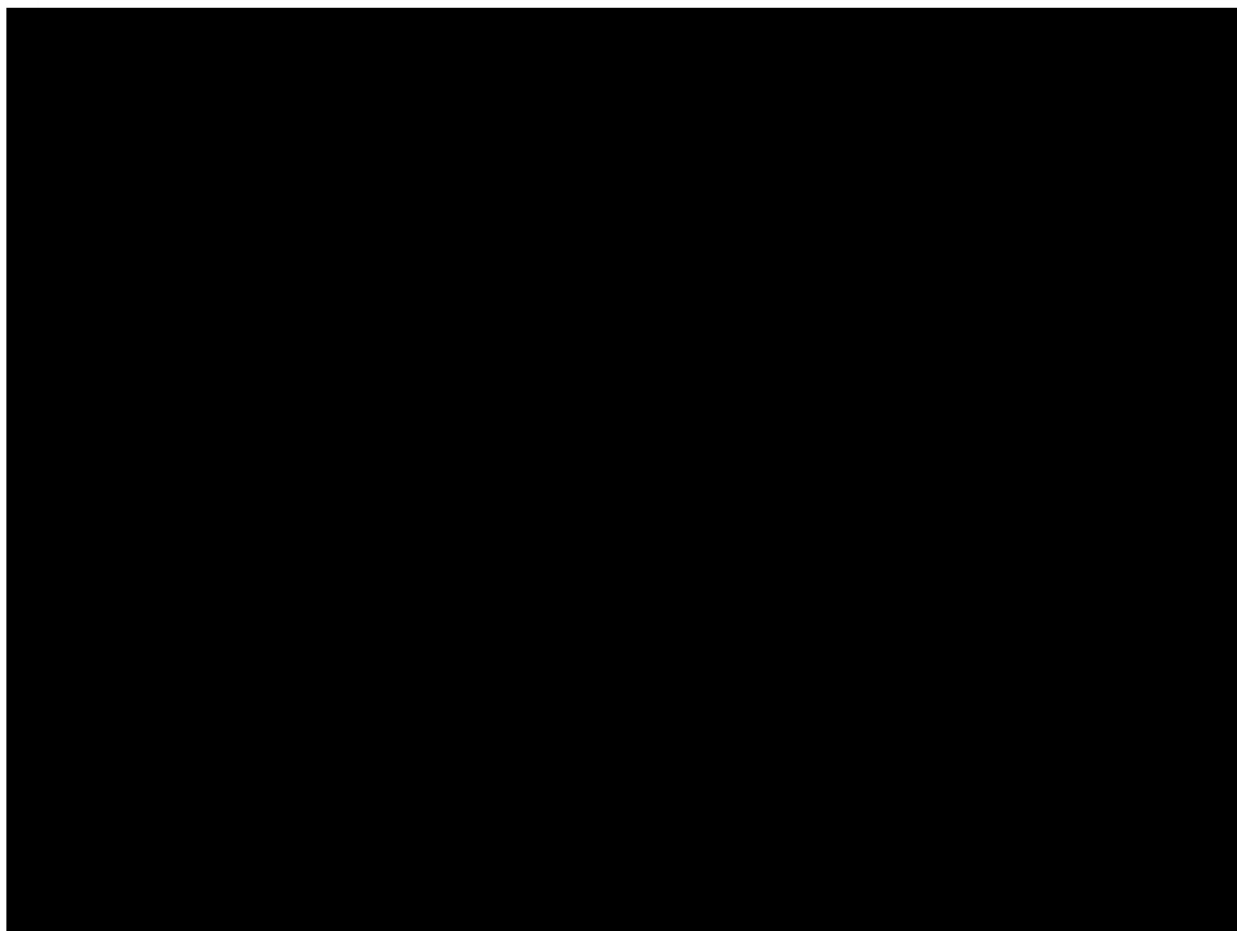


図 8.10-35 全体工事工程（ケース 1）

8.8 土石流対策工

土砂災害の危害をもたらされると予想される土地及び土石流の発生のおそれのある溪流を抽出し、土石流対策ダムを計画した。

9 調達計画

本事業の調達スケジュールを以下の通り策定した。

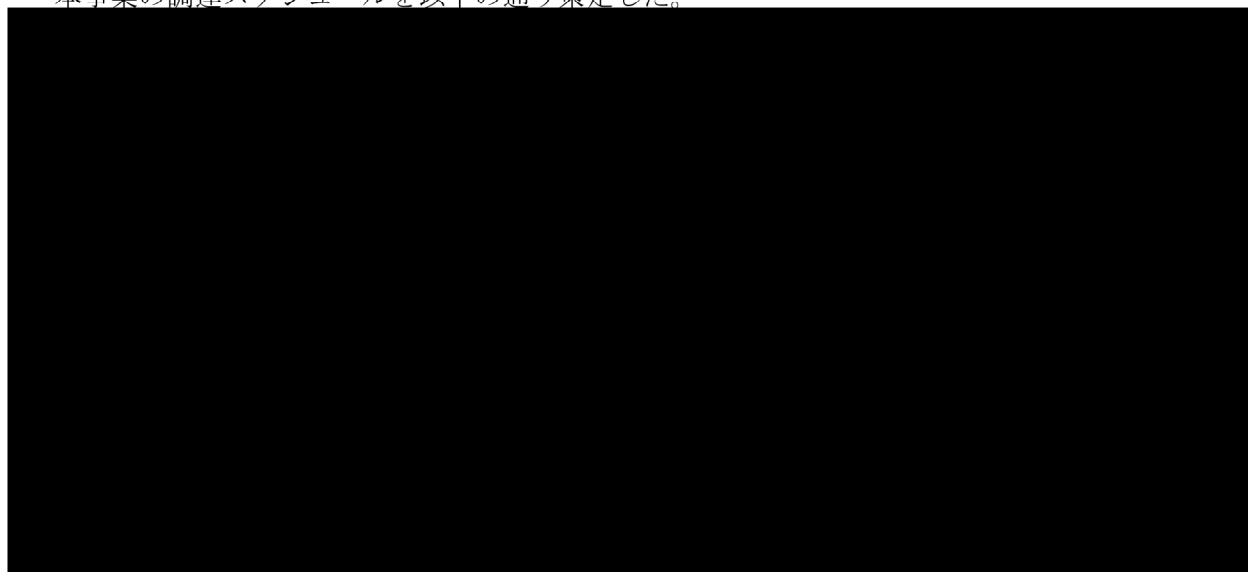


図 9.5-1 調達スケジュール

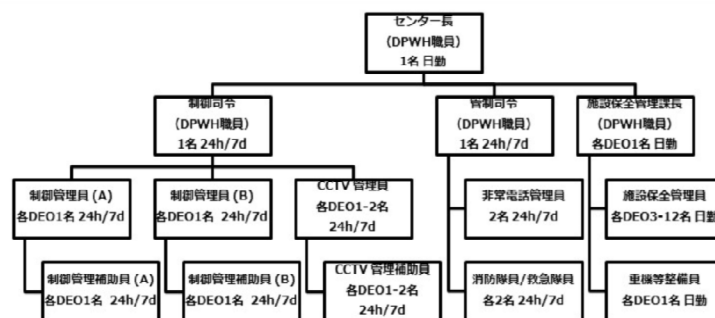


図 11.4-2 トンネル管理センターの組織構成

11.2 有料道路計画

11.2.1 料金徴収方法

事業道路の料金徴収方法として、RFID 方式とマニュアル料金収受の組み合わせを想定することが妥当である。ただし、料金徴収方式は技術の進化が著しいため、詳細設計時や供用開始前に見直す必要がある。

11.2.2 料金所のレイアウト

料金所のレイアウトを検討するために、想定年平均日交通量（AADT）から推定される設計時間交通量（DHV）、ETC 利用率、NEXCO 設計基準による ETC/マニュアル料金収受の 1 車線あたりの処理台数をもとに必要車線数を推定した結果、想定される条件下では、両側で 6 車線（片側で 3 車線ずつ）が必要である。各方向の 3 つの車線は、2 つの ETC 車線と 1 つのマニュアル料金収受車線で構成される。必要車線の推定に基づき、図 11.10-1 に 6 車線の本線料金所のレイアウトを示す。また、料金事務所や電気室などの関連施設は、料金所と併設または隣接して建設される。本計画は、詳細設計の際に最新の情報を確認する必要がある。

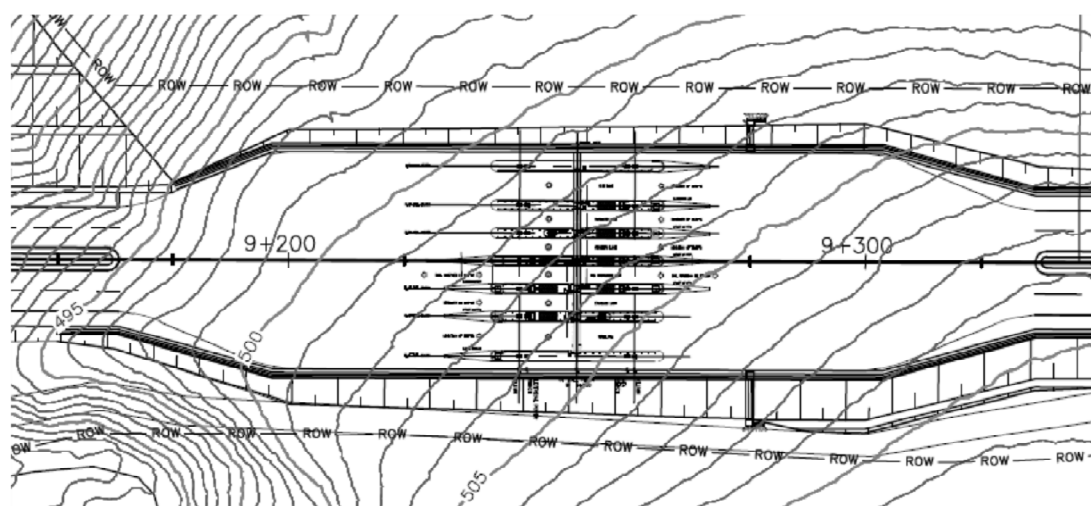


図 11.10-1 計画中の本線料金所のレイアウト

12 環境社会配慮に係る調査

12.1 環境影響評価（EIA）

国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月公布）に基づき、環境社会配慮調査を行った。スコーピング段階および調査後における影響評価の結果を表 12.1-1 に示す。

表 12.1-1 スコーピング案および影響評価（要約）

分類	No	影響項目	評価			
			スコーピング段階		調査後	
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時
汚染対策	1	大気汚染	✓	✓	B-	B-
	2	水質	✓		A-	N/A
	3	廃棄物	✓		B-	N/A
	4	土壌汚染	✓		B-	N/A
	5	騒音・振動	✓	✓	A-	B-
	6	地盤沈下	✓		B-	N/A
	7	悪臭			N/A	N/A
	8	底質			N/A	N/A
自然環境	9	保護区	✓	✓	A-	B-
	10	生態系	✓	✓	A-	B-
	11	水象			N/A	N/A
	12	地形、地質	✓		B-	N/A
社会環境	13	住民移転・用地取得	✓		A-	N/A
	14	貧困層	✓	✓	B+-	B+-
	15	少数民族・先住民族	✓	✓	A+-	A+-
	16	雇用や生計手段等の地域経済	✓	✓	B+-	B+-
	17	土地利用や地域資源利用	✓	✓	B-	B+
	18	水利用	✓	✓	B-	D
	19	既存の社会インフラや社会サービス	✓	✓	B-	B+-
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	✓	✓	D	D
	21	被害と便益の偏在/	✓	✓	B-	B+-
	22	地域内の利害対立	✓	✓	B-	B+-
	23	文化遺産	✓		B-	N/A
	24	景観	✓	✓	B+-	B+-
	25	ジェンダー	✓	✓	B-	B+
	26	子どもの権利	✓	✓	B-	B-
	27	HIV/AIDS 等の感染症	✓		B-	N/A
	28	労働環境	✓		B-	N/A
他その	29	事故	✓	✓	B-	D
	30	越境の影響、及び気候変動	✓		B-	B+

注: A+/-: 大きな効果/負の影響が想定される
 B+/-: ある程度の効果/負の影響が想定される
 C: 影響の程度は未定で更なる調査が必要である
 D: 影響の程度は軽微、もしくは全くないと考えられ今後の調査は不要である

本事業は、自然豊かな水源森林保護区内において切土・盛土やトンネル建設による大規模な掘削工事を伴う。よって、一般的な道路事業における環境社会配慮事項に加えて、以下の点について十分な環境管理を要する。

- ・ 計画地周辺の水利用確保のため、本事業で建設するトンネル周辺の水源を保全すること
- ・ 水利用および生態系保全のため、掘削土等の廃棄物を適正に管理し沿道の河川の水質を保全すること
- ・ 生態系保全のため、フィリピン国の制度に基づいた再植林を実施すること
- ・ モニタリングにて希少種の生息が確認された場合、その生息環境を保全すること
- ・ 沿道の先住民族居住地区の自然・社会環境の保全のため、本調査で策定した先住民族計画を確実に実施すること

12.2 ジェンダー

先方実施機関（DPWH）は、道路インフラプロジェクトのジェンダー対応を主流化する取り組みを進めるため、「道路インフラプロジェクトをジェンダーに対応したものにするためのジェンダーと開発（GAD）ツールキット」を策定している。この GAD ツールキットに基づき GAD の作成を行い、本事業におけるジェンダー配慮計画を検討した。GAD 調査の結果、設計上のジェンダー配慮事項のほか、建設工事実施中のステークホルダー協議における女性参加（50%以上）などが配慮事項として挙げられた。取りまとめられた GAD 報告書の提案内容は、詳細設計以降において本事業に反映される。

13 用地取得・非自発的住民移転

本調査では、恒久的に用地取得が必要となる道路、橋梁、トンネルおよび維持管理施設を対象として 2022 年 3 月 24 日から 5 月 7 日にわたりセンサス、社会経済調査及び資産調査を行い影響の程度および住民移転計画書（Resettlement Action Plan: RAP）の作成支援を行った。

13.1 用地取得・非自発的住民移転の規模・範囲

F/S 段階での計画路線（Right-of-Way: ROW）における用地取得・住民移転の概要を下表に示す。

表 13.3-1 用地取得に係る影響概要

影響の概要		影響数
土地（地上）	影響面積合計	1,294,279.48 m ²
	土地所有者	107 人
家屋	家屋	55 戸
	居住世帯（移転対象世帯）	54 世帯
	居住人口	218 人
公的施設		3 個
その他の建物		44 個
穀物		307,928.71 m ²
立木		870 本（材木）, 10347 本（果樹）

備考：

1. 土地所有者数は社会経済調査および聞き取り調査に基づくが、所有を示す公的な資料は提示されなかった。詳細設計段階にて確認が必要となる。
2. 家屋 55 戸のうち 1 戸は台所のみの影響のため、移転対象とはならない。
3. 聞き取り調査にて 56 人の賃貸人（Tenant）および 1 人の小作人（Caretaker）も確認した。

出典：JICA 調査団

13.2 補償・支援方針

センサス、社会経済調査、資産調査および住民協議を踏まえて、用地取得・住民移転に係る補償・支援方針の概要を示す。

【先住民族の居住地内】

- 土地（地上）：市場価格に基づく補償
- 土地（地下：50m 以浅）：市場価格の 20%に基づく用益権
- 建物：再取得価格による補償
- 立木・穀物：市場価格による補償

【先住民族の居住地外】

- 土地（地上）：BIR Zonal Value 基づく使役権
- 土地（地下：50m 以浅）：市場価格の 20%に基づく用益権
- 建物：再取得価格による補償
- 立木・穀物：市場価格による補償

【その他の支援（影響の大きい世帯が対象）】

- 不便手当（Php 10,000）
- 生計回復支援

14 先住民族計画

本事業は、フィリピン国の法令に基づいて指定された先住民族の居住地（Ancestral Domain : AD）を通過する。本事業の実施に伴う沿道の開発により、先住民族の生計、経済活動への裨益が期待される。一方、沿道の先住民族の生活、生計、コミュニティに負の影響を与える可能性があるほか、現道沿道の先住民族が交通量減少による生活、生計への影響を受ける可能性がある。

14.1 調査結果

本事業計画地は、Nueva Vizcaya 州（リージョン II）の Kalanguya-Ikalahan、および Nueva Ecija 州（リージョン III）の Kalanguya という 2つの AD を通過する。これらの AD 内の先住民族・先住民族コミュニティ（Indigenous Cultural Communities / Indigenous Peoples: ICCs / IPs）は環境や地理的条件のもと若干の違いがあるが、類似の文化、習慣、伝統を持っている。また、生活を AD 内の土地、水資源、天然資源に強く依存している。農業が主たる生計手段で、AD 内の高地における焼き畑農業により、米、いも、しょうが、野菜類を栽培している。これらの ICCs/IPs の貧困率は 36.9%、非識字率は 25.2%、栄養不良は 27%、失業率は 18.4%とされる。また、現状では道路へのアクセスが非常に困難であることから、開発から取り残された状況にある。

本調査に先立って、先方実施機関（DPWH）はフィリピン国の法制度に基づいて影響を受ける先住民族との合意形成（Free and Prior Informed Consent : FPIC）の手続きを実施し、本事業の実施について当該 ICCs/IPs と合意文書（MOA）を締結している。地域経済への裨益の期待から本事業に対する現地の期待はきわめて強いが、一方で MOA 締結時の説明が不足していることを理由として FPIC のやり直しを求める意見も一部にある。本事業の実施に加え、農業生産と市場を結ぶ道路（Farm to Market Road）の整備など、地域のインフラ整備を望む意見が多く、MOA の条件ともなっている。道路事業という本事業の特性により、沿道の ICCs/IPs に対して著しい負の影響は予想されない。一方、現道の交通量は将来的に 40%程度まで減少することが予想されることから、現道の通過交通により生計を維持している多くの小規模事業者が影響を受けることが予想される。収入確保のための方策が望まれる。

本調査では、当該 ICCs/IPs の伝統的な意思決定システム（Tongtongan）に基づいてステークホルダー協議を実施した。ICCs/IPs における現状の問題と事業実施による影響について ICCs/IPs の意見を集め、これに基づき緩和策としてのアクション・プランを提案し、改めてステークホルダー協議において現実的なアクション・プランの絞り込みを図った。

14.2 先住民族計画の提案

ステークホルダー協議などから、本事業の実施により環境への影響に関する懸念、用地取得・住民移転における適切な補償、工事中の優先雇用についての要望などが挙がっている。本調査の結果から、アクション・プランを含む先住民族計画（Indigenous Peoples Plan）を取りまとめ、その内容について DPWH と合意した。

今後、ICCs/IPs に対して適切に情報公開を行うとともに、以下を実施していく。

- ・ フィリピン国制度に基づく FPIC プロセスの合意文書（MOA）に示された関係者（DPWH、NCIP、ICCs/IPs）の義務を確実に実行すること
- ・ 本調査で行われた RAP に従った用地取得、住民移転を実施すること
- ・ 今後発効される ECC における指示事項を遵守すること
- ・ 本調査で策定した IPP のアクションプランを実施すること

なお、MOA は利害関係者の権利・義務について、フィリピン国の法律の下に合意したものであり、義務の実行については法的に担保される。

15 事業実施計画

15.1 事業実施スケジュール

現時点の実施スケジュール案を図 9.5-1 に示す。

15.2 実施期間負担事項の確認

本事業の実施前及び実施中に事業実施機関である DPWH により以下の事項の対応される必要がある。

- 1) 用地の取得・確保
- 2) 住民移転
- 3) 支障物移設
- 4) 事業実施に必要な許認可
- 5) 工事実施上の規制

16 事業の評価

16.1 経済分析結果

道路整備の評価は①経済評価、②財務評価、③社会的インパクトの視点から総合的に実施した。

16.1.1 経済分析指標を算出するための前提条件

(1) プロジェクトの前提条件

表 16.2-1 プロジェクトの前提条件

Target project period	38 years
Residual value	None
Discount rate	10%
Evaluation period	30 years
Base year	2023

表 16.2-3 車両走行経費原単位 (peso / veh-km) (2023)

Speed	Car	Jeepney	Bus	Truck
20.0 km/h	13.41	14.06	45.45	76.18
30.0 km/h	11.85	11.85	37.51	64.59
40.0 km/h	10.81	10.16	31.65	56.13
50.0 km/h	10.16	9.38	28.65	51.96
60.0 km/h	10.03	8.99	26.96	50.14
70.0 km/h	10.03	8.99	26.18	49.49
80.0 km/h	10.16	9.12	26.18	49.49
90.0 km/h	10.29	9.38	26.18	49.88
100.0 km/h	10.55	9.51	26.18	50.14

表 16.2-5 車種別時間価値原単位 (peso / veh-min) (2023)

Car	Jeepney	Bus	Truck
8.70	9.60	35.87	3.28

16.1.2 経済分析の算定条件

本業務では、バイパス区間が有料道路として4車線供用した場合について経済分析を実施した。

16.1.3 事業費およびそのディスバース計画

経済分析に使用した本体事業費及び事業費を下表に示す。

表 16.2-9 経済分析に使用した事業費 (Million PHP)

(Mill. PHP)

--

ディスバース計画を以下に示す。本体事業費以外の費用については本体事業費の割合に応じて設定した。

表 16.2-10 ディスバース計画

	JPY
--	-----

16.1.4 経済分析指標の算出結果

(1) 通行止めによる迂回解消便益を考慮した経済分析指標

1) 通行止めによる迂回解消便益を考慮した経済分析指標

通行止め7日/年の迂回解消便益を算出し、基本便益額に上乗せして経済分析指標(EIRR、B/C、NPV)の算出を行った。

7 日間の迂回解消便益を上乗せすることにより、0.5 ポイント程度 EIRR が上昇した。以下に各経済分析指標算定結果を示す。

表 16.2-15 経済便益及び経済分析指標 (Million Pesos)

Year	Benefit	Toll Road
2032	VOC	2,713.2
	TTC	4,988.1
	Road Closure VOC	161.2
	Road Closure TTC	383.7
2041	VOC	1,084.0
	TTC	8,922.9
	Road Closure VOC	193.1
	Road Closure TTC	635.2
2050	VOC	2,169.1
	TTC	13,235.5
	Road Closure VOC	171.7
	Road Closure TTC	828.5
Total 2032-2061	VOC	70,897.4
	TTC	346,945.9
	Road Closure VOC	5,313.0
	Road Closure TTC	22,244.5
		445,400.8
	EIRR	15.6%
	B/C	1.86
	NPV	24,200.2

16.2 財務分析結果

16.2.1 財務分析指標を算出するための前提条件

(1) プロジェクトの前提条件

表 16.3-1 プロジェクトの前提条件

Target project period	38 years
Residual value	None
Discount rate	10%
Evaluation period	30 years
Base year	2023

(2) 財務分析の算定条件

本業務では、全建設費及び運営維持管理費を事業費とした場合の FIRR を算定した。

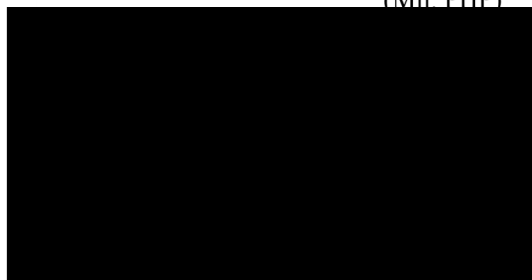
16.2.2 事業費およびそのディスパース計画

表 16.3-2 財務分析の事業費の算定方法

事業内容	事業費の算定方法	
	建設費	OM 費
全建設費及び運営維持管理費を事業費として含む	概略設計に基づく本体事業費 (直接費及び間接費を含む)	11 章 表 11.10-6 から Price Escalation を控除

表 16.3-4 財務分析に使用した事業費 (Million PHP)

(Mil. PHP)



16.2.3 財務分析指標の算出結果

(3) 料金収入による財務分析指標の算出結果

7 章で設定された将来交通量結果及び車種別料金体系を用いて、料金収入を算定した後、上述のディスバース計画に従って、財務分析指標（FIRR、NPV）の算出を行った。以下に算定した各年の料金収入を示す。

表 16.3-6 年次別料金収入 (Million Pesos)

Year	Toll Revenue
2032	386.5
2041	452.2
2050	548.9
Total 2032-2061	15,494.3

NPV はマイナスとなり、総事業費を料金収入により回収できない結果となった。つまり、仮に総事業費を初期投資とした場合、有料道路事業の事業性は低い。

表 16.3-7 財務分析指標

FIRR	NPV
-7.5%	-30,091.8

一方で、供用後 30 年間の総 OM 費のみを事業実施者負担とした場合は、料金収入が実施者負担額を上回ることから、事業スキームを適切に設定すれば、一定の事業性は確保されと考えられる。したがって、詳細設計段階において有料道路の事業スキームや料金設定等を精査し、その前提条件において財務分析を実施し、収益性の高い有料道路事業を検討する必要がある。

表 16.3-11 O&M 事業者の事業性



17 結論

本調査の結論は、次のとおりである。

1. 事業実施地域の自然環境について、自然条件調査を実施し、事業実施に必要な自然条件を確認した。
2. 土石流河川の存在が確認されたことから、土石流対策工を計画した。
3. 路線選定は、机上調査による比較路線案作成後に現地踏査を実施し、評価クライテリアを設定して、最適路線を選定した。
4. 概略設計については、当初 2 車線国道規格で実施したが、その後の設計変更によって 4 車

線高規格道路として実施した。

5. 適正な調達単位及び施工計画を考慮して、契約工区を提案し DPWH から合意を得た。
6. 合意した契約工区に基づいて事業費を積算した。
7. 接続区間および段階施工の適用についてのオプション検討を行い、複数の算定ケースを設定して、算定ケース毎に事業評価を実施した。
8. 結果として、接続区間が4車線で整備される場合は、本事業に段階施工適用の必要性は低いと判断され、初期工事で4車線全線の整備を実施することを提案した。
9. 概略設計時に確認した道路用地(ROW: Right-Of-Way)に対して、自然環境の調査(EIA: Environmental Impact Study)、社会環境の調査(RAP: Resettlement Action Plan)および先住民族計画(IPP: Indigenous People Plan)を作成した。
10. EIA 調査においては、フィリピン国の環境影響評価制度に基づき環境社会に関する現地調査を実施し、EIS レポート案を取りまとめた。EIS レポート案は先方実施機関よりフィリピン国の審査機関 (DENR-EMB) に提出され、審査の後に環境許可 (ECC) が発効される見込みである。
11. RAP 調査においては、住民移転に係る法的枠組みを分析の上、住民移転の必要性を確認した。社会経済調査を実施し、損失資産の補償・生活再建対策の立案、苦情処理手続きの検討、住民移転に係る実施体制・スケジュール・費用等について検討した。また、モニタリング・事業終了評価方法を提案した。
12. IPP 調査においては、本事業が位置する二つの先祖伝来領域 (Ancestral Domains) において、センサス・社会経済調査、住民協議を実施した。調査の結果から本事業による影響を考慮した Action Plan のリストを作成し、先方実施機関に提案した。

目次

位置図
目次
図目次
表目次
略語集

1はじめに	1-1
1.1 業務の背景	1-1
1.2 調査対象区間	1-1
1.3 業務の目的	1-2
1.4 本業務のスコープ	1-2
1.5 本調査の実施方針	1-3
1.5.1 技術面の基本方針	1-3
1.5.2 運営面の基本方針	1-4
1.5.3 主要なマイルストーン	1-4
1.6 作業計画	1-5
1.7 ファイナル・レポートの目的	1-7
1.8 要員計画	1-7
2事業の背景と現状	2-1
2.1 ルソン中北部における道路セクターの現状と問題点	2-1
2.1.1 リージョンⅡ	2-3
2.1.2 リージョンⅢ	2-3
2.2 事業範囲における経済・社会状況	2-4
2.2.1 リージョンⅡ	2-4
2.2.2 リージョンⅢ	2-4
2.3 道路セクターにおける上位計画、関連計画との整合性	2-5
2.4 ルソン島中北部における開発計画、土地利用計画及び道路開発計画	2-6
2.5 物流、観光等産業の現状	2-7
2.6 要請の背景、事業の必要性と内容	2-7
2.7 道路セクターにおける実施中及び計画中の国際協力事業	2-7
3事業対象地域の現況踏査	3-1
3.1 現道ダルトンパスの現況	3-1
3.2 事業対象地域の道路・橋梁の整備状況	3-5
3.3 事業対象地域の道路・橋梁の維持管理状況	3-6
3.4 事業対象地域の関連インフラの整備計画	3-9
3.5 周辺地域の経済・社会・環境の状況	3-11
3.6 道路計画上のコントロールポイント	3-15
3.6.1 主要なコントロールポイント	3-15
3.6.2 ダルトンパスバイパス既整備区間（1）南	3-17
3.6.3 ダルトンパスバイパス既整備区間（2）北	3-24
3.6.4 カラングラン州道区間	3-31
4先行調査結果レビュー	4-1
4.1 先行調査において示されたスコープのレビュー	4-1
4.1.1 MLIT 調査	4-1

4.1.2	本事業により影響を受ける先住民族	4-1
4.1.3	環境面の法制度	4-1
4.2	先行調査における課題点と要更新箇所	4-1
4.2.1	交通需要予測	4-1
4.3	本調査における交通需要予測	4-3
4.4	代替路線案の更新	4-3
4.4.1	既存案	4-3
4.4.2	新計画案 D の提案	4-4
4.5	本業務のスコープと作業計画	4-5
4.5.1	作業計画	4-5
4.5.2	路線選定	4-5
4.5.3	本業務のスコープ	4-5
5	路線選定	5-1
5.1	路線選定の概要	5-1
5.1.1	概要	5-1
5.1.2	先行調査における比較路線 4 案	5-1
5.1.3	路線選定のプロセス	5-2
5.1.4	計画交通量の算定	5-2
5.1.5	幾何構造基準の策定	5-2
5.1.6	標準横断面	5-3
5.2	路線選定の手順とこれまでの経緯	5-3
5.2.1	一般的な路線選定手順	5-3
5.2.2	路線選定（ネットワーク）段階の検討結果	5-4
5.3	本調査における路線選定（線形計画）の手順	5-5
5.3.1	段階的な路線選定（線形計画）の実施	5-5
5.3.2	路線選定（線形計画）の手順	5-6
5.4	代替路線案の更新	5-6
5.4.1	代替路線案更新の手順	5-6
5.4.2	現地踏査の実施	5-6
5.4.3	更新版のコントロールポイント	5-6
5.4.4	更新した代替路線案	5-9
5.5	予備的設計	5-13
5.5.1	概要	5-13
5.5.2	予備的道路設計	5-13
5.5.3	予備的橋梁設計	5-21
5.5.4	予備的トンネル設計	5-26
5.5.5	予備的施工計画	5-28
5.5.6	予備的建設費の見積	5-34
5.6	運営維持管理（O&M）計画	5-35
5.6.1	通常の運営維持	5-35
5.6.2	非常時の運営維持	5-35
5.7	予備的環境社会配慮	5-35
5.7.1	概要	5-35
5.7.2	自然環境評価（EIA）	5-35
5.7.3	用地取得と住民移転計画（RAP）	5-35
5.7.4	先住民族計画（IPP）	5-36

5.8	予備的経済分析	5-37
5.8.1	予備的経済分析の方法	5-37
5.8.2	事業費の積算	5-38
5.8.3	予備的経済分析の結果	5-38
5.9	代替4路線案の評価方法	5-39
5.9.1	評価の手順	5-39
5.9.2	MCA 評価方法の提案	5-39
5.10	MCA 評価の結果	5-45
5.10.1	まとめ	5-45
5.10.2	MCA 評価の詳細な評価結果	5-45
5.10.3	評価についての補足説明	5-48
5.11	最適路線の選定結果	5-50
6	自然条件調査（気象調査及び水理・水文調査）	6-1
6.1	気象	6-1
6.1.1	フィリピン国の気候概要	6-1
6.1.2	プロジェクト地域の特徴	6-1
6.2	自然災害	6-3
6.2.1	台風	6-3
6.2.2	地震	6-7
6.3	水文	6-8
6.3.1	気温	6-8
6.3.2	相対湿度	6-8
6.3.3	降雨	6-9
6.3.4	洪水到達時間内の平均降雨強度	6-10
6.4	地形測量	6-11
6.4.1	衛星画像及び地形データ（路線選定段階）	6-11
6.4.2	地形測量（概略設計段階）	6-11
6.5	地質調査	6-19
6.5.1	調査目的	6-19
6.5.2	調査地域周辺の地形及び地質の概要	6-20
6.5.3	地表地質踏査結果	6-24
6.5.4	計画路線沿いの地質特性	6-35
6.5.5	ボーリング調査	6-37
6.5.6	弾性波探査	6-44
6.5.7	電気探査	6-54
6.5.8	トンネル区間の地質縦断図	6-59
6.6	地下水調査	6-71
6.6.1	調査目的	6-71
6.6.2	調査内容	6-71
6.6.3	調査方法	6-72
6.6.4	調査結果	6-74
6.6.5	まとめ	6-94
7	交通需要予測	7-1
7.1	ダルトンパスの交通現況	7-1
7.1.1	交通調査の概要	7-1
7.1.2	交通量カウント調査結果	7-4

7.1.3	路側 OD インタビュー調査結果	7-7
7.1.4	旅行速度調査結果	7-9
7.2	将来交通需要予測	7-10
7.2.1	方法	7-10
7.2.2	ゾーニング	7-12
7.2.3	配分用ネットワークデータの作成	7-14
7.2.4	現況・将来 OD 表の作成	7-15
7.2.5	交通量配分	7-20
7.3	有料道路としての将来交通需要予測	7-26
7.3.1	有料道路区間の設定	7-26
7.3.2	通行料金の設定	7-26
7.3.3	有料道路としての交通需要予測	7-26
8	概略設計	8-1
8.1	概略設計の概要	8-1
8.1.1	設計の内容	8-1
8.1.2	概略設計の作業フロー	8-2
8.2	幾何構造基準	8-2
8.2.1	準拠した技術基準	8-3
8.2.2	道路規格・設計速度	8-5
8.3	中心線線形の変更履歴	8-5
8.3.1	コントロールポイントの確認	8-5
8.3.2	土石流発生河川の確認	8-6
8.3.3	更新した線形	8-6
8.4	道路設計	8-8
8.4.1	線形設計	8-8
8.4.2	標準横断図	8-16
8.4.3	交差構造物設計	8-18
8.4.4	側道計画及び付替道路計画	8-27
8.4.5	法面保護工	8-30
8.4.6	排水設計	8-30
8.4.7	舗装設計	8-48
8.4.8	付帯構造物	8-48
8.4.9	料金収受施設	8-49
8.5	橋梁設計	8-50
8.5.1	適用基準	8-50
8.5.2	設計条件の整理	8-50
8.5.3	概略設計	8-52
8.5.4	概略設計結果	8-79
8.6	トンネル設計	8-87
8.6.1	適用基準	8-87
8.6.2	設計条件	8-87
8.6.3	トンネル平面計画・縦断計画	8-89
8.6.4	トンネル内空の検討	8-100
8.6.5	地山分類	8-109
8.6.6	支保工の設計	8-120
8.6.7	トンネル標準断面	8-126

8.6.8	非常駐車帯及び避難連絡坑	8-133
8.6.9	坑口部および坑門の検討	8-137
8.6.10	補助工法	8-150
8.7	トンネル設備設計(1) (電気・通信)	8-152
8.7.1	概要	8-152
8.7.2	トンネル諸元	8-152
8.7.3	設置対象設備の検討	8-152
8.7.4	適用基準	8-154
8.7.5	電気設備 (1) 受変電設備	8-155
8.7.6	電気設備 (2) 無停電電源装置(UPS)	8-156
8.7.7	電気設備 (3) 予備発電設備 (非常用発電機)	8-157
8.7.8	電気設備 (4) トンネル照明設備	8-158
8.7.9	通信設備 (1) トンネル非常用設備	8-166
8.7.10	通信設備 (2) 無線通信設備	8-171
8.7.11	通信設備 (3) CCTV カメラ	8-176
8.7.12	通信設備 (4) トンネル管理センター (OCC)	8-180
8.7.13	電気・通信設備計のまとめ	8-188
8.8	トンネル設備設計(2) (機械)	8-196
8.8.1	機械設備 (1) 換気設備	8-196
8.8.2	機械設備 (2) 消火用水給水設備	8-244
8.9	電力送配電計画	8-273
8.9.1	概要	8-273
8.9.2	プロジェクトサイトへの電力供給に求められる要件	8-273
8.9.3	フィリピンの電力会社の構成	8-273
8.9.4	各電力会社の電力ネットワーク	8-277
8.9.5	プロジェクトサイトへの電力供給オプション	8-282
8.9.6	電力供給追加調査	8-284
8.10	施工計画	8-287
8.10.1	一般条件	8-287
8.10.2	工事用道路計画	8-292
8.10.3	仮設ヤード計画	8-299
8.10.4	土量配分計画	8-302
8.10.5	道路施工計画	8-305
8.10.6	橋梁施工計画	8-309
8.10.7	トンネル施工計画	8-313
8.10.8	工事工程	8-319
8.11	土石流対策工	8-341
8.11.1	土石流による道路の被災形態	8-341
8.11.2	土石流が到達しないと認められる区間	8-342
8.11.3	土石流危険渓流の抽出	8-343
8.11.4	土石流対策ダムの設計	8-349
8.11.5	流域特性一覧	8-356
8.11.6	流出計算表	8-361
8.11.7	土石流対策ダムの位置図	8-368
8.11.8	土石流対策ダムの設計計算書	8-369
8.12	工事数量表	8-381

9調達計画	9-1
9.1 はじめに	9-1
9.2 JICA ガイドライン	9-1
9.3 フィリピン側の調達ガイドライン	9-1
9.3.1 標準的な調達期間（コンサルタントサービス）	9-1
9.3.2 標準的な調達期間（インフラ工事）	9-3
9.4 本事業の契約工区	9-4
9.5 調達スケジュール	9-4
9.5.1 前提条件	9-4
9.5.2 調達スケジュール	9-4
10事業費の積算	10-1
10.1 事業費積算の流れ	10-1
10.2 積算条件	10-1
10.2.1 参照する基準、法令	10-1
10.2.2 積算条件	10-2
10.2.3 事業費の構成	10-3
10.3 積算方法と積算結果	10-4
10.3.1 本体事業費	10-4
10.3.2 コンサルタント費	10-16
10.3.3 用地取得費	10-17
10.3.4 事業費積算総括表	10-17
10.4 コスト縮減の検討	10-17
10.5 類似案件との事業費比較	10-18
10.5.1 土工区間	10-19
10.5.2 橋梁	10-19
10.5.3 トンネル区間（土工）	10-19
10.5.4 トンネル区間（施設）	10-19
10.6 STEP の適用	10-20
11運営・維持管理体制の検討	11-1
11.1 運営・維持管理（O&M）計画の全体像	11-1
11.2 O&M の目的	11-1
11.3 O&M 組織と運営	11-3
11.3.1 地理的な対象範囲	11-3
11.3.2 運営・維持管理機関の組織体制	11-3
11.3.3 運営・維持管理の技術基準	11-8
11.4 トンネル管理センター（Tunnel Operation Control Center）	11-11
11.4.1 位置と建物構成	11-11
11.4.2 組織体制	11-15
11.5 O&M の機材	11-19
11.5.1 運営・維持管理機関の機材（道路及び橋梁）	11-19
11.5.2 トンネル運営・維持管理用の機材（トンネル）	11-20
11.6 O&M の設備	11-21
11.6.1 トンネル管理センター 予備発電設備	11-21
11.6.2 坑内信号	11-21
11.6.3 ラジオ再放送	11-21
11.6.4 坑口電話	11-21

11.6.5	業務用無線	11-22
11.6.6	換気設備	11-22
11.6.7	交通情報板	11-23
11.6.8	トンネル管理センター	11-24
11.7	O&M トレーニング	11-27
11.7.1	運営・維持管理機関の研修	11-27
11.7.2	運営・維持管理段階における技術支援の必要性	11-28
11.8	O&M 費用	11-30
11.8.1	運営・維持管理機関の予算計画の現状	11-30
11.8.2	本プロジェクト道路の運営・維持管理に要する費用	11-32
11.9	O&M 準備作業の実施スケジュール	11-40
11.10	有料道路計画	11-41
11.10.1	前提となる隣接道路整備計画	11-41
11.10.2	前提となるインターチェンジの位置	11-42
11.10.3	料金徴収方法	11-43
11.10.4	本線料金所のレイアウト	11-43
11.10.5	本線料金所の人員配置	11-45
11.10.6	有料道路化に伴う費用の算出	11-46
11.11	O&M 段階での環境社会配慮及び事業効果モニタリング	11-48
12	環境社会配慮に係る調査	12-1
12.1	環境影響評価 (EIA)	12-1
12.1.1	環境社会に影響を及ぼす事業コンポーネントおよびカテゴリ分類等	12-1
12.1.2	環境社会の特徴の概要	12-5
12.1.3	環境社会配慮に関する法制度と手続き	12-34
12.1.4	代替案の比較	12-42
12.1.5	影響項目 (スコーピング案) および環境影響評価の TOR	12-50
12.1.6	環境社会配慮調査の結果	12-57
12.1.7	影響評価	12-95
12.1.8	緩和策およびコスト	12-102
12.1.9	モニタリング計画および実施体制	12-104
12.1.10	実施体制	12-108
12.1.11	ステークホルダー協議	12-110
12.2	ジェンダー	12-123
12.2.1	調査の背景	12-123
12.2.2	調査の目的	12-124
12.2.3	調査結果	12-124
12.2.4	ジェンダー配慮における提案	12-129
12.3	モニタリング・フォーム	12-131
12.4	環境チェックリスト	12-139
13	用地取得・非自発的住民移転	13-1
13.1	用地取得および非自発的住民移転の必要性	13-1
13.2	用地取得に係る法制度	13-1
13.3	用地取得および非自発的住民移転の規模	13-7
13.3.1	用地取得および非自発的住民移転の検討範囲	13-7
13.3.2	用地取得・非自発的住民移転の規模・範囲	13-7
13.4	社会経済調査結果概要	13-7

13.4.1	家族構成	13-8
13.4.2	教育	13-8
13.4.3	居住期間	13-9
13.4.4	民族	13-10
13.4.5	就業中および就業可能人口	13-10
13.4.6	収入および支出	13-12
13.4.7	社会的弱者	13-14
13.4.8	土地所有形態	13-14
13.4.9	土地利用	13-16
13.4.10	建物	13-16
13.4.11	立木および穀物	13-18
13.5	補償および支援に係る方針	13-19
13.6	苦情処理メカニズム	13-23
13.6.1	先住民族区域（先祖伝来領域）	13-23
13.6.2	先住民族区域（先祖伝来領域）外	13-25
13.7	関連機関	13-25
13.7.1	DPWH	13-26
13.7.2	地方レベル	13-26
13.7.3	用地取得・住民移転の実施体制	13-27
13.8	生計回復計画	13-27
13.8.1	意向調査	13-27
13.8.2	研修ニーズ	13-28
13.9	実施スケジュール	13-30
13.10	予算	13-31
13.11	モニタリング	13-31
13.11.1	モニタリング概要	13-31
13.11.2	モニタリング体制	13-32
13.11.3	モニタリング結果の報告	13-33
13.12	住民協議	13-33
13.13	仮設における用地の占有	13-39
13.14	事業実施に向けた対応事項・提言	13-40
13.14.1	Parcellary Survey の実施	13-40
13.14.2	Municipality Resettlement Implementation Committee (MRIC)の構築	13-40
13.14.3	生計回復計画の策定	13-40
13.14.4	仮設に係る対応事項・提言	13-40
14	先住民族計画	14-1
14.1	先住民族に影響を及ぼす事業コンポーネント	14-1
14.2	影響を受ける先住民族の社会・文化的特徴および概要	14-1
14.2.1	フィリピンにおける先住民族の状況	14-1
14.2.2	事業計画地周辺における先住民族の状況	14-2
14.2.3	先住民族に係る法制度	14-4
14.2.4	先住民族に係る関連行政組織	14-6
14.2.5	先住民族に関するフィリピン国法制度と JICA ガイドライン、世界銀行セーフガードポリシーの整合性・ギャップの分析	14-6
14.2.6	本事業における FPIC（比）手続きの状況	14-8

14.3	社会調査	14-9
14.3.1	社会調査の目的および方針	14-9
14.3.2	調査の内容	14-9
14.3.3	調査結果	14-10
14.4	ステークホルダー協議	14-17
14.5	事業における FPIC プロセス（比、JICA GL）および結果	14-23
14.5.1	本調査に先立って実施された FPIC（比）プロセス	14-23
14.5.2	実施された FPIC（比）プロセスの問題・課題	14-24
14.6	事業実施中に FPIC（JICA GL）を確保するための枠組み	14-25
14.7	先住民族の利益確保および負の影響の回避のためのアクション・プラン	14-25
14.7.1	本事業によって生じる負の影響、潜在的な影響	14-25
14.7.2	アクション・プラン(1)	14-26
14.7.3	アクション・プラン(2)	14-27
14.8	先住民族計画の実施、予算計画	14-32
14.9	苦情処理メカニズム	14-32
14.9.1	苦情協議の方法	14-33
14.10	モニタリングプラン	14-34
14.10.1	モニタリング実施体制	14-34
14.10.2	モニタリングプラン	14-34
15	事業実施計画	15-1
15.1	はじめに	15-1
15.2	事業実施スケジュール	15-1
15.3	実施機関負担事項の確認	15-3
16	事業の評価	16-1
16.1	事業の評価	16-1
16.2	経済分析	16-1
16.2.1	経済分析の手法	16-1
16.2.2	経済分析指標を算出するための前提条件	16-3
16.2.3	経済分析の算定条件	16-5
16.2.4	事業費およびそのディスバース計画	16-6
16.2.5	経済分析指標の算出結果	16-9
16.2.6	感度分析	16-12
16.3	財務分析	16-13
16.3.1	財務分析の手法	16-13
16.3.2	財務分析指標を算出するための前提条件	16-14
16.3.3	事業費およびそのディスバース計画	16-14
16.3.4	財務分析指標の算出結果	16-17
16.3.5	感度分析	16-18
16.3.6	事業実施者の事業性確保	16-18
16.4	社会的インパクト	16-19
16.4.1	農業に関する整備効果	16-20
16.4.2	地場産業に関連する整備効果	16-21
16.4.3	観光産業に関連する整備効果	16-22
16.4.4	医療に関連する整備効果	16-23
16.4.5	日本企業への裨益効果	16-23

16.4.6	ダルトンパスバイパス整備に伴う定性的整備効果	16-24
17	段階施工の検討	17-1
17.1	はじめに	17-1
17.2	事業実施のケース	17-1
17.3	段階施工の検討	17-1
17.3.1	通行止めによる迂回解消便益を考慮しない場合	17-1
17.3.2	通行止め 7 日/年の迂回解消便益を考慮する場合	17-2
17.4	段階施工の必要性	17-3
18	結論と提言	18-1
18.1	調査結果のまとめ	18-1
18.2	結論	18-3
18.3	今後の予定	18-3
Appendix 1	STUDY ON APPLICABLE JAPANESE TECHNOLOGY	Apx 1 - 1
Appendix 2	CONSIDERATION ON THE CLIMATE CHANGE	Apx 2 - 1
Appendix 3	TECHNICAL SEMINAR	Apx 3 - 1
Appendix 4	CIM FOR THE PROJECT	Apx 4 - 1
Appendix 5	DRAWINGS (別冊)	1
Appendix 6	CORRESPONDENCE BETWEEN DPWH-JST RELATED REVIEW OF DF/R	Apx 6 - 1

図目次

図 1.2-1	調査対象位置図	1-1
図 1.6-1	作業計画表 (2023 年 7 月)	1-6
図 2.1-1	リージョン II における道路網と改良計画	2-1
図 2.1-2	リージョン III における道路網と改良計画	2-2
図 2.3-1	高規格道路網開発マスタープランにおけるルソン島高規格道路網	2-6
図 3.1-1	ダルトン峠付近における大型車両の 低速走行状況	3-1
図 3.1-2	ダルトンパス (現道) の平面および縦断線形	3-2
図 3.1-3	ダルトンパス現道及び既整備区間の位置	3-5
図 3.5-1	GDP/GRDP 成長率 (based on At Constant 2000 Prices)	3-11
図 3.5-2	リージョン II の産業構成	3-11
図 3.5-3	リージョン III の産業構成	3-11
図 3.5-4	ルソン島におけるリージョン毎のコメ生産量 ('000mt)	3-12
図 3.5-5	ルソン島におけるリージョン毎のトウモロコシ生産量 ('000 mt)	3-12
図 3.5-6	ヌエバ・ビスカヤにおける米の生産量(mt)	3-13
図 3.5-7	ヌエバ・ビスカヤにおけるトウモロコシの生産量(mt)	3-13
図 3.5-8	ヌエバ・ビスカヤにおけるココナッツの生産量(mt)	3-13
図 3.5-9	ヌエバ・ビスカヤにおけるマンゴーの生産量(mt)	3-13
図 3.5-10	ヌエバ・ビスカヤにおけるバナナの生産量(mt)	3-13
図 3.5-11	事業対象地域に広がる水田 (リージョン II)	3-13
図 3.5-12	リージョン II における年間観光客数 (人/年)	3-14
図 3.5-13	ヌエバ・ビスカヤにおける年間観光客数 (人/年)	3-14
図 3.5-14	カッピサの洞窟の 1 年の観光客数	3-14
図 3.5-15	ローワーマガトエコツーリズムパークにおける 1 年の観光客数	3-14
図 3.6-1	橋梁位置図 (既整備区間南側)	3-20
図 3.6-2	橋梁位置図 (既整備区間北側)	3-26
図 4.4-1	既存計画案 1 におけるバイパス案	4-4

図 4.4-2	新計画案 D の位置図	4-5
図 5.1-1	先行調査に示された代替路線案	5-1
図 5.1-2	標準横断図（路線選定段階）	5-3
図 5.2-1	路線選定の流れ（1）	5-4
図 5.2-2	路線選定の流れ（2）	5-4
図 5.2-3	事業対象地域周辺の保護区と東側・西側ルート	5-5
図 5.4-1	更新版コントロールポイント一覧表（2019 年 10 月時点）	5-8
図 5.5-1	代替 4 路線案（広域）	5-18
図 5.5-2	代替 4 路線案（プロジェクト）	5-19
図 5.5-3	代替 4 路線案の縦断線形計画	5-20
図 5.5-4	代替 4 路線案の橋梁位置図	5-25
図 5.5-5	標準横断図（標準部）	5-27
図 5.5-6	標準横断図（レイバイ 区間）	5-27
図 5.5-7	工事用道路の平面計画	5-28
図 5.5-8	南トンネルの土捨て場計画（すべての代替案）	5-32
図 5.5-9	北トンネルの土捨て場計画（D 案）	5-32
図 5.8-1	予備的経済分析の方法	5-37
図 6.1-1	フィリピン国の月平均降雨	6-1
図 6.1-2	フィリピン国の月平均気温	6-1
図 6.1-3	調査区域の地形	6-2
図 6.1-4	調査区域の流域図	6-2
図 6.2-1	2006-2016 の台風経路図	6-3
図 6.2-2	マグニチュード 4.0 以上の地震分布図 1907-2016	6-7
図 6.2-3	地震による土砂災害が発生しやすい区域図	6-7
図 6.3-1	調査区域周辺の気温	6-8
図 6.3-2	調査区域周辺の相対湿度	6-8
図 6.3-3	調査区域周辺の月平均降雨量	6-9
図 6.3-4	降雨強度曲線	6-10
図 6.4-1	LiDAR 測定の範囲	6-12
図 6.4-2	河川測量範囲（1/3）	6-15
図 6.4-3	河川測量範囲（2/3）	6-16
図 6.4-4	河川測量範囲（3/3）	6-17
図 6.5-1	調査地域周辺の地形	6-20
図 6.5-2	フィリピン国ルソン島北部の地質図	6-21
図 6.5-3	フィリピンにおける地質構造の背景（D.R.Kooke）	6-22
図 6.5-4	1/5 万地質図“ARITAO”（MGB,1983）	6-23
図 6.5-5	深成岩類の放射年代値(K-Ar 法）（JICA,1976）	6-23
図 6.5-6	調査地域の地質図	6-25
図 6.5-7	計画ルート“北トンネル”北側坑口付近の状況	6-26
図 6.5-8	計画ルート“北トンネル”南側坑口付近の状況	6-27
図 6.5-9	計画ルート“南トンネル”北側坑口付近の状況	6-28
図 6.5-10	計画ルート“南トンネル”南側坑口付近の状況	6-29
図 6.5-11	断層および変質帯の状況①	6-30
図 6.5-12	断層および変質帯の状況②	6-31
図 6.5-13	崖錐堆積物と古期崩積土（古期地すべり）	6-32
図 6.5-14	河川における巨礫の分布状況	6-33
図 6.5-15	調査地域の地山を構成する岩石	6-34
図 6.5-16	現地踏査による地形・地質状況	6-36

図 6.5-17	ボーリング調査位置 (1)	6-41
図 6.5-18	ボーリング調査位置図 (2)	6-42
図 6.5-19	ボーリング調査位置図 (3)	6-43
図 6.5-20	弾性波探査測線の配置	6-44
図 6.5-21	地震探査(反射法)結果解析(北トンネル:南側坑口、6A-5C-6B 測線)	6-46
図 6.5-22	地震探査(屈折法)結果解析(北トンネル:南側坑口、6A-5C-6B 測線)	6-46
図 6.5-23	地震探査(反射法)結果解析(北トンネル:北側坑口、8B-7C-8A 測線)	6-47
図 6.5-24	地震探査(屈折法)結果解析(北トンネル:北側坑口、8B-7C-8A 測線)	6-47
図 6.5-25	多チャンネル表面波探査(MASW)結果解析	6-47
図 6.5-26	地震探査(反射法)結果解析(南トンネル:南側坑口、2A-2C-2B 測線)	6-48
図 6.5-27	地震探査(屈折法)結果解析(南トンネル:南側坑口、2A-2C-2B 測線)	6-48
図 6.5-28	多チャンネル表面波探査(MASW)結果解析	6-48
図 6.5-29	地震探査(反射法)結果解析(南トンネル:北側坑口、4A-3C-4B 測線)	6-49
図 6.5-30	PS 検層装置の例	6-50
図 6.5-31	ボーリングコア状況と PS 検層結果の関係 (BV-TNN-S2)	6-51
図 6.5-32	ボーリングコア状況と PS 検層結果の関係 (BV-TNS-N1)	6-52
図 6.5-33	電気探査測線の配置(北トンネル)	6-55
図 6.5-34	電気探査測線の配置(南トンネル)	6-56
図 6.5-35	岩石・物質の比抵抗値	6-58
図 6.5-36	南トンネル地質断面図	6-60
図 6.5-37	北トンネル地質断面図	6-61
図 6.5-38	ボーリング深度と強度(UCS)の関係(北トンネル)	6-66
図 6.5-39	ボーリング深度と強度(UCS)の関係(南トンネル)	6-67
図 6.5-40	“トンネル”地山の地質・地盤リスク対応を考慮した流れ	6-68
図 6.6-1	調査の流れと検討内容ならびに主な成果	6-71
図 6.6-2	高橋の方法の作業手順	6-73
図 6.6-3	トンネル周辺地域の EC 分布(上:南トンネル、下:北トンネル)	6-75
図 6.6-4	トンネル周辺地域の pH 分布(上:南トンネル、下:北トンネル)	6-76
図 6.6-5	トンネル周辺地域の水利用状況図(上:南トンネル、下:北トンネル)	6-78
図 6.6-6	トンネル周辺地域の地下水面等高線図(上:南トンネル、下:北トンネル)	6-80
図 6.6-7	トンネル周辺地域の比流量分布(上:南トンネル、下:北トンネル)	6-82
図 6.6-8	南トンネル周辺地域の区間比流量分布	6-83
図 6.6-9	断面位置(左:南トンネル、右:北トンネル)	6-84
図 6.6-10	南トンネル周辺地域水理地質断面	6-85
図 6.6-11	北トンネル周辺地域水理地質断面	6-86
図 6.6-12	高橋の方法に用いた流域(左:南トンネル、右:北トンネル)	6-87
図 6.6-13	南トンネル周辺地域の調査結果と高橋の方法による地下水影響範囲	6-89
図 6.6-14	北トンネル周辺地域の調査結果と高橋の方法による地下水影響範囲	6-90
図 6.6-15	モニタリング地点(案)(左:南トンネル、右:北トンネル)	6-92
図 6.6-16	地下水流動モデルによる解析手順	6-93
図 7.1-1	交通調査地点	7-1
図 7.1-2	交通調査地点	7-2
図 7.1-3	道路区間位置図	7-4
図 7.1-4	車種別交通量の割合	7-5
図 7.1-5	ダルトンパス交通調査地点を通過する交通の OD	7-8
図 7.2-1	幹線道路網計画図	7-10
図 7.2-2	需要予測フロー	7-11
図 7.2-3	ゾーニング図	7-13

図 7.2-4	ゾーニングの比較	7-16
図 7.2-5	現況配分結果	7-17
図 7.2-6	東西断面の位置	7-18
図 7.2-7	接続道路の位置図	7-20
図 7.2-8	case-401B (2031 年)	7-22
図 7.2-9	case-401B (2040 年)	7-23
図 7.2-10	case-401B (2050 年)	7-24
図 7.3-1	case-401B (2032 年、バイパスが有料道路の場合)	7-28
図 7.3-2	case-401B (2041 年、バイパスが有料道路の場合)	7-29
図 7.3-3	case-401B (2050 年、バイパスが有料道路の場合)	7-30
図 8.1-8.1-1	概略設計の作業フロー	8-2
図 8.3-1	確認された土石流発生河川	8-6
図 8.3-2	第二次現地調査における線形の更新履歴（2 車線国道設計時）	8-7
図 8.4-1	高規格道路ネットワーク整備プラン	8-8
図 8.4-2	プロジェクト道路の地形状況	8-9
図 8.4-3	標準横断面図（盛土区間、側道付）	8-16
図 8.4-4	標準横断面図（切土区間、側道付）	8-16
図 8.4-5	標準横断面図（片切片盛区間、側道無）	8-17
図 8.4-6	標準横断面図（片切片盛区間、側道付）	8-17
図 8.4-7	標準横断面図（分離区間）	8-18
図 8.4-8	標準横断面図（交差道路（左：バランガイ道路、中：FMR 道路、右：歩行者道））	8-18
図 8.4-9	オーバーパスの必要クリアランス	8-19
図 8.4-10	平面交差点の位置	8-23
図 8.4-11	交差点への接続道路の標準断面図	8-24
図 8.4-12	交差点 1（IS-1）の平面図	8-25
図 8.4-13	交差点 2（IS-2）の平面図	8-26
図 8.4-14	バランガイ道路の標準横断面図	8-27
図 8.4-15	ファーム・トゥ・マーケット道路の標準横断面図	8-27
図 8.4-16	歩行者専用道路の標準横断面図	8-28
図 8.4-17	プロジェクト道路付近の既存道路ネットワーク	8-28
図 8.4-18	調査地域の排水系統	8-31
図 8.4-19	降雨強度曲線	8-34
図 8.4-20	調査地域の排水系統（再掲）	8-39
図 8.4-21	側溝、縦排水、L 型側溝の計画位置	8-44
図 8.4-22	路側の側溝の詳細	8-45
図 8.4-23	縁石コンクリートの詳細	8-45
図 8.4-24	法尻に設置する側溝の詳細	8-46
図 8.4-25	法面小段側溝の詳細	8-47
図 8.4-26	法面縦排水工（盛土例）	8-47
図 8.4-27	計画中的本線料金所のレイアウト	8-49
図 8.5-1	標準横断面図	8-50
図 8.5-2	本線の建築限界	8-52
図 8.5-3	橋梁位置図	8-53
図 8.5-4	Bridge-1 概要図	8-56
図 8.5-5	Bridge-2 概要図	8-57
図 8.5-6	Bridge-3 概要図	8-58
図 8.5-7	Bridge-4 概要図	8-60
図 8.5-8	Bridge-5 概要図	8-61

図 8.5-9	Bridge-6 概要図	8-63
図 8.5-10	Bridge-7 概要図	8-64
図 8.5-11	Bridge-8 概要図	8-66
図 8.5-12	Bridge-9 概要図	8-67
図 8.5-13	Bridge-10 概要図	8-68
図 8.5-14	幅員構成	8-69
図 8.5-15	下部構造の設置に対する留意点	8-70
図 8.5-16	レベルⅠ地震動に対する応答スペクトル	8-71
図 8.5-17	レベルⅡ地震動に対する応答スペクトル	8-71
図 8.5-18	砂防河川の最小支間長	8-73
図 8.5-19	上部工形式の適用支間	8-73
図 8.5-20	上部工断面	8-76
図 8.5-21	橋台断面	8-77
図 8.5-22	橋脚断面	8-77
図 8.5-23	基礎工形式	8-78
図 8.5-24	MSEW 配置計画	8-78
図 8.6-1	トンネル内の幅員構成および建築限界	8-89
図 8.6-2	トンネルの近接度の区分例	8-90
図 8.6-3	トンネル中心間の距離	8-90
図 8.6-4	南トンネルの平面計画	8-92
図 8.6-5	南トンネル（南行き）の縦断計画	8-93
図 8.6-6	南トンネル（北行き）の縦断計画	8-94
図 8.6-7	北トンネルの平面計画-1	8-95
図 8.6-8	北トンネルの平面計画-2	8-96
図 8.6-9	北トンネルの平面計画-3	8-97
図 8.6-10	北トンネル（南行き）の縦断計画	8-98
図 8.6-11	北トンネル（北行き）の縦断計画	8-99
図 8.6-12	内空断面決定フロー	8-101
図 8.6-13	覆工コンクリートの足付け位置	8-103
図 8.6-14	インバートの設計（単芯円）	8-104
図 8.6-15	最小トンネル内空断面の決定	8-105
図 8.6-16	一般部インバート無しトンネル内空断面	8-106
図 8.6-17	一般部インバート有トンネル内空断面	8-107
図 8.6-18	非常駐車帯部インバート有トンネル内空断面	8-108
図 8.6-19	南トンネル（南行き）の地質想定縦断図	8-116
図 8.6-20	南トンネル（北行き）の地質想定縦断図	8-117
図 8.6-21	北トンネル（南行き）の地質想定縦断図	8-118
図 8.6-22	北トンネル（北行き）の地質想定縦断図	8-119
図 8.6-23	一般部トンネル標準断面 CI & CII	8-127
図 8.6-24	一般部トンネル標準断面 DI	8-128
図 8.6-25	一般部トンネル標準断面 DII	8-129
図 8.6-26	坑口区間トンネル標準断面 DIII	8-130
図 8.6-27	非常駐車帯部トンネル標準断面 CI & CII	8-131
図 8.6-28	連絡横坑トンネル標準断面	8-132
図 8.6-29	非常駐車帯概念	8-133
図 8.6-30	対面交通における非常駐車帯の設置位置	8-133
図 8.6-31	南トンネルにおける非常駐車帯及び避難連絡坑設置計画（案）	8-135
図 8.6-32	北トンネルにおける非常駐車帯及び避難連絡坑設置計画（案）	8-136

図 8.6-33	坑門工設計手順	8-138
図 8.6-34	坑門工設計手順トンネル軸線と地形の関係	8-140
図 8.6-35	坑門の形式	8-143
図 8.6-36	南トンネル坑口位置検討	8-145
図 8.6-37	北トンネル坑口位置検討	8-146
図 8.6-38	法枠工の例	8-147
図 8.6-39	ロックボルトタイプのアンカー工	8-147
図 8.6-40	グラウンドアンカータイプのアンカー工	8-148
図 8.6-41	グラウンドアンカー工と法枠工の例	8-148
図 8.6-42	石積みブロック壁の例	8-149
図 8.6-43	MSE 擁壁の例	8-149
図 8.7-1	トンネル等級区分	8-152
図 8.7-2	電気室の配置計画箇所	8-155
図 8.7-3	電気室の配置とトンネル設備への配電線の計画概要	8-156
図 8.7-4	トンネル内照明セクション	8-158
図 8.7-5	灯具の配列方法	8-161
図 8.7-6	調光システムの概念図	8-162
図 8.7-7	非常時の調光システム	8-163
図 8.7-8	接続道路照明セクション	8-164
図 8.7-9	非常電話（外見）	8-166
図 8.7-10	非常電話（ボックス内部）	8-167
図 8.7-11	押ボタン通報装置（単独型）	8-167
図 8.7-12	押ボタン通報装置（消火栓キャビネットとの一体型）	8-168
図 8.7-13	道路情報板（トンネル坑口用）	8-169
図 8.7-14	シンボルマークの例	8-170
図 8.7-15	坑内信号	8-171
図 8.7-16	坑内信号のタイプ	8-171
図 8.7-17	割り込み放送機能の概念図	8-175
図 8.7-18	CCTV カメラシステムの構成	8-180
図 8.7-19	トンネル管理センター（イメージ図）	8-181
図 8.7-20	トンネル管理センターのシステム構成	8-182
図 8.7-21	大型ディスプレイパネルの表示レイアウト	8-186
図 8.7-22	オペレーションセンター及び電気室 系統図	8-191
図 8.7-23	南トンネル 情報系機器配置系統図	8-192
図 8.7-24	南トンネル 防災設備配置系統図	8-193
図 8.7-25	北トンネル 情報系設備配置系統図	8-194
図 8.7-26	北トンネル 防災設備配置系統図	8-195
図 8.8-1	換気設備の概要（ジェットファンによる換気の例）	8-196
図 8.8-2	トンネル断面図（標準断面）	8-198
図 8.8-3	南トンネル平面図	8-198
図 8.8-4	北トンネル平面図	8-199
図 8.8-5	ディーゼル煤煙の交通量/容積から必要な換気量を求めるプロセス	8-201
図 8.8-6	時間交通量と年平均日交通量の関係	8-204
図 8.8-7	計画水準と交通量	8-211
図 8.8-8	S/V/D-Q/C 曲線と中断の無い交通流でのサービスレベル	8-214
図 8.8-9	標高補正係数	8-219
図 8.8-10	トンネル内の走行車両による一方交通のピストン効果	8-223
図 8.8-11	トンネル内の走行車両による対面交通のピストン効果	8-223

図 8.8-12 機械換気の種類	8-231
図 8.8-13 東加計トンネルでの実験	8-232
図 8.8-14 火災時のトンネル内の車両停止状況	8-232
図 8.8-15 トンネル内の避難通路のレイアウト	8-236
図 8.8-16 濃度、作業時間、血液中に生成された CO-Hb の相関関係	8-237
図 8.8-17 トンネル内の縦換気システム制御測定機器の位置	8-239
図 8.8-18 換気制御システムのフローチャート	8-241
図 8.8-19 給水システムの概要	8-244
図 8.8-20 システム構成図	8-248
図 8.8-21 消火ポンプ室のレイアウト	8-255
図 8.8-22 取水ポンプ室のレイアウト図	8-256
図 8.8-23 消火制御システムの構成	8-257
図 8.8-24 防災受信盤の構成	8-258
図 8.8-25 取水ポンプ制御盤の構成	8-259
図 8.8-26 消火設備の水位高低概要図	8-260
図 8.8-27 消火設備の水位高低概要図	8-261
図 8.8-28 換気設備の概要図	8-264
図 8.8-29 換気設備の概要図	8-265
図 8.8-30 消火設備の概要図	8-266
図 8.8-31 換気設備の概要図	8-267
図 8.8-32 トンネル内消火設備（配管、消火栓、噴霧器自動弁等）箱抜内設置位置	8-272
図 8.9-1 電力系統の概念図	8-274
図 8.9-2 ルソンエリアの配電会社マップ	8-276
図 8.9-3 NGCP の電力ネットワーク(送電網)	8-278
図 8.9-4 NEECO II Area 1 の既存の電力ネットワーク(配電網)	8-279
図 8.9-5 NUVELCO の既存の電力ネットワーク(配電網)	8-281
図 8.9-6 プロジェクトサイトへの電力供給オプション	8-282
図 8.10-1 事業対象地域の概況	8-286
図 8.10-2 調査対象道路の縦断図	8-286
図 8.10-3 工事用道路の位置	8-292
図 8.10-4 Carranglan 州道の現況写真	8-292
図 8.10-5 EAR-1 の現況写真	8-293
図 8.10-6 EAR-2(1) の現況写真	8-294
図 8.10-7 EAR-2(2) の現況写真	8-295
図 8.10-8 EAR-3(1)の現況写真	8-296
図 8.10-9 EAR-3(2) の現況写真	8-297
図 8.10-1 事業対象地域の概況	8-287
図 8.10-2 調査対象道路の縦断図	8-287
図 8.10-3 工事用道路の位置	8-293
図 8.10-4 Carranglan 州道の現況写真	8-293
図 8.10-5 EAR-1 の現況写真	8-294
図 8.10-6 EAR-2(1) の現況写真	8-295
図 8.10-7 EAR-2(2) の現況写真	8-296
図 8.10-8 EAR-3(1)の現況写真	8-297
図 8.10-9 EAR-3(2) の現況写真	8-298
図 8.10-10 主要工事範囲の仮設ヤード配置	8-299
図 8.10-11 橋台背面の架設用ヤード	8-300
図 8.10-12 南トンネル仮設備の配置計画	8-301

図 8.10-13	北トンネル仮設備の配置計画	8-301
図 8.10-14	土量配分計画	8-302
図 8.10-15	南側土捨て場計画	8-304
図 8.10-16	北側土捨て場計画	8-304
図 8.10-17	一般的な道路工事の流れ	8-305
図 8.10-18	掘削工事（ベンチカット）の概況	8-306
図 8.10-19	盛土工事の概況	8-306
図 8.10-20	ボックスカルバートの施工手順	8-307
図 8.10-21	重力式擁壁の施工手順	8-307
図 8.10-22	補強土壁工施工手順	8-308
図 8.10-23	路盤施工機械の基本的な構成	8-308
図 8.10-24	コンクリート舗装施工機械の編成	8-309
図 8.10-25	杭基礎及び杭頭部の施工	8-310
図 8.10-26	橋脚・柱頭部の施工	8-310
図 8.10-27	橋台背面での PC-I 桁の製作	8-312
図 8.10-28	跨道橋（オーバース）の施工手順	8-312
図 8.10-29	トンネルの標準断面図	8-313
図 8.10-30	トンネル掘削施工手順	8-315
図 8.10-31	補助ベンチ付き全断面掘削の機械編成と配置	8-315
図 8.10-32	上半先進掘削の機械構成と配置	8-316
図 8.10-33	トンネル仮設換気システムの概要	8-317
図 8.10-34	トンネル工事工程の標準工程表（イメージ）	8-335
図 8.10-35	全体工事工程（ケース 1）	8-339
図 8.10-36	全体工事工程（ケース 2）	8-340
図 8.11-1	盛土のり面の溪流横過部における被災例	8-341
図 8.11-2	土石流危険溪流調査のフロー	8-343
図 8.11-3	谷地形	8-344
図 8.11-4	土砂移動の形態の溪床勾配による目安	8-345
図 8.11-5	溪流位置図	8-347
図 8.11-6	溪流番号	8-348
図 8.11-7	鋼製スリット砂防ダムの事例	8-350
図 8.11-8	土石流対策ダムの位置図	8-368
図 9.5-1	調達スケジュール	9-6
図 10.2-1	事業費の構成	10-3
図 10.3-1	日本の積算基準の間接費	10-14
図 10.3-2	NEXCO 積算基準の間接費率	10-14
図 11.2-1	日本坂トンネルでの車両火災事故（1979）	11-1
図 11.3-1	本プロジェクト道路の位置とセグメント区分	11-3
図 11.3-2	DPWH Central Office の組織構成	11-4
図 11.3-3	Regional Office の組織構成図	11-4
図 11.3-4	Regional Office II 及び III の業務所掌図	11-5
図 11.3-5	District Engineering Office の組織構成	11-6
図 11.3-6	Nueva Vizcaya 2nd DEO 及び Nueva Ecija 1st DEO の業務所掌図	11-6
図 11.3-7	PAR 内の台風の進入状況（破線：PAR）	11-9
図 11.3-8	ダルトンパス現道付近車重計測基位置図	11-10
図 11.4-1	トンネル管理センター建設候補地	11-11
図 11.4-2	トンネル管理センターの組織構成	11-16
図 11.6-1	坑口電話及び坑口電話送受器	11-22

図 11.6-2	交通情報板	11-23
図 11.6-3	交通情報板設置位置	11-24
図 11.10-1	計画中的本線料金所のレイアウト	11-45
図 12.1-1	事業計画全体計画図	12-1
図 12.1-2	ダルトンパスバイパス標準断面	12-2
図 12.1-3	送電計画図（左：リージョンⅡ側、右：リージョンⅢ側）	12-3
図 12.1-4	調査対象位置図	12-4
図 12.1-5	フィリピンの気候地域区分	12-5
図 12.1-6	事業計画地周辺の地質	12-7
図 12.1-7	事業計画地周辺の洪水リスク	12-7
図 12.1-8	事業計画地域および周辺の保護区	12-11
図 12.1-9	事業計画地および内外の保護区	12-12
図 12.1-10	Pantabangan-Carranglan Watershed Forest Reserve （赤線で囲まれた範囲）	12-13
図 12.1-11	Barat Sub-Watershed 及び Segium Sub-Watershed	12-15
図 12.1-12	コルディリエーラの棚田群	12-18
図 12.1-13	リージョンⅡ、リージョンⅢ 及び全国の人口増加率、及び年齢グループ別人口比	12-24
図 12.1-14	リージョンⅡ 及びⅢ の貧困度	12-26
図 12.1-15	事業計画地周辺（リージョンⅢ側）	12-27
図 12.1-16	①本事業始点	12-27
図 12.1-17	②南トンネル北坑口	12-27
図 12.1-18	③ 7+000 付近（北方向）	12-28
図 12.1-19	④ 7+000 付近（南方向）	12-28
図 12.1-20	⑤ 11+000 付近	12-28
図 12.1-21	⑥ 12+000 付近	12-28
図 12.1-22	⑦ 北トンネル南坑口より南方向	12-28
図 12.1-23	⑧ Salazar バランガイホール	12-28
図 12.1-24	⑨ 耕作地	12-28
図 12.1-25	事業計画地周辺（北トンネル北側）	12-29
図 12.1-26	⑩トンネル北坑口付近	12-29
図 12.1-27	⑪バランガイ Canabuan	12-29
図 12.1-28	⑫バランガイ Canabuan の水田	12-29
図 12.1-29	⑬マラン川上流部	12-29
図 12.1-30	⑭既整備区間終点（本事業始点）	12-30
図 12.1-31	Nueva Vizcaya 州（リージョンⅡ）側の既整備区間と事業計画地周辺	12-30
図 12.1-32	⑯マラン川中流に広がる水田	12-30
図 12.1-33	⑰本事業の下流域の サンタ・フェ川	12-30
図 12.1-34	Nueva Ecija 州（リージョンⅢ）側の既整備区間と事業計画地周辺	12-31
図 12.1-35	⑱現道からのアクセス起点（州道入口）	12-31
図 12.1-36	⑲州道の沿道	12-31
図 12.1-37	⑳既整備区間の沿道	12-31
図 12.1-38	㉑既整備区間終点（本事業始点）	12-31
図 12.1-39	㉒本事業計画地周辺に広がる水田	12-32
図 12.1-40	リージョンⅡ側の集落	12-32
図 12.1-41	リージョンⅢ側の集落	12-32
図 12.1-42	特産品販売	12-33
図 12.1-43	種苗販売	12-33
図 12.1-44	食料品販売	12-33

図 12.1-45	フィリピン国の EIA の実施フロー	12-36
図 12.1-46	事業計画地域周辺の保護区と東側・西側ルート	12-42
図 12.1-47	代替案検討	12-43
図 12.1-48	代替路線案の検討	12-44
図 12.1-49	代替路線案の検討	12-44
図 12.1-50	ダルトンパスの東側地域の道路事情	12-45
図 12.1-51	ルート選定にかかる代替案	12-46
図 12.1-52	ルート案と沿道の集落の位置関係 (Bry.Salazar, Bry. Canabuan)	12-49
図 12.1-53	大気質調査地点	12-58
図 12.1-54	水質調査地点	12-61
図 12.1-55	工事騒音の予測箇所 (STA1+200 周辺)	12-67
図 12.1-56	トンネル坑口と周辺の集落の位置関係	12-68
図 12.1-57	本事業とゾーニングの位置関係	12-72
図 12.1-58	トンネル坑口付近の土地利用の状況	12-81
図 12.1-59	モニタリング地点案 (右：北トンネル、左：南トンネル)	12-86
図 12.1-60	本事業で設置される橋梁・高架構造物の例 (上：Bridge7、下：Bridge8)	12-90
図 12.1-61	実施体制 (工事前/中)	12-109
図 12.1-62	実施体制 (供用時)	12-109
図 12.1-63	苦情処理の体制・流れ (環境)	12-109
図 12.1-64	事業者による説明	12-118
図 12.1-65	参加者 (IP) からの質疑	12-118
図 13.6-1	Region II の先住民族区域 (先祖伝来領域) における苦情処理の流れ..エラー! ブックマークが定義されていません。	
図 13.6-2	Region III の先住民族区域 (先祖伝来領域) における苦情処理の流れ..エラー! ブックマークが定義されていません。	
図 13.6-3	先住民族区域 (先祖伝来領域) 外における苦情処理の流れ..エラー! ブックマークが定義されていません。	
図 13.7-1	用地取得・住民移転実施体制図	エラー! ブックマークが定義されていません。
図 13.11-1	先住民族区域 (先祖伝来領域) におけるモニタリング体制 ..エラー! ブックマークが定義されていません。	
図 13.11-2	先住民族区域 (先祖伝来領域) 外におけるモニタリング体制 ..エラー! ブックマークが定義されていません。	
図 14.2-1	焼き畑 (リージョン III)	14-3
図 14.2-2	事業対象地周辺の先祖伝来領域	14-3
図 14.2-3	フィリピン国における FPIC 手続きフロー	14-5
図 14.2-4	NCIP 組織図	14-6
図 14.3-1	ICCs/IPs の住居 (リージョン II)	14-13
図 14.3-2	AD 内の水田 (リージョン III) 稲作は二期作あるいは三期作が行われている。	14-14
図 14.3-3	畑作 (リージョン III Salazar)	14-14
図 14.3-4	当地で生産されているほうき	14-14
図 14.4-1	フォーカスグループミーティングの様子 (左：女性グループ、右：若年者グループ)	14-19
図 14.6-1	協議会の実施プロセス	14-25
図 14.9-1	ICCs/IPs 内の苦情処理の流れ (日数は目安)	14-33
図 14.9-2	ICCs/IPs の外部の組織や人に対する苦情処理の流れ (日数は目安)	14-33
図 15.2-1	事業実施スケジュール案	15-2
図 16.2-1	経済分析のフロー	16-2
図 16.2-2	バイパス区間の位置と接続道路の条件	16-5

図 16.3-1 財務分析のフロー	16-13
図 16.4-1 Nueva Vizcaya 州における米の生産量及びトウモロコシの生産量の推移	16-20
図 16.4-2 Bangbang 市場の農作物輸送の様子	16-20
図 16.4-3 ダルトンパス現道のトレーラーの様子	16-21
図 16.4-4 Nueva Vizcaya 州の主要観光地における観光客数の推移	16-22
図 18.3-1 事業実施スケジュール案	18-4

表目次

表 1.5-1	技術面の基本方針	1-3
表 1.5-2	本業務における主要なステークホルダー	1-4
表 1.5-3	本業務における主要なマイルストーン	1-5
表 1.8-1	本業務の従事予定者	1-7
表 2.1-1	リージョンⅡ、リージョンⅢの国道整備状況 (km)	2-2
表 2.1-2	2015 年、2016 年におけるリージョン内の登録自動車台数 (台)	2-3
表 2.7-1	リージョンⅡ及びリージョンⅢにおける ODA 案件 (実施中)	2-8
表 2.7-2	リージョンⅡ及びリージョンⅢにおける ODA 案件 (計画段階)	2-8
表 3.1-1	ダルトンパス現道の交通事故数	3-2
表 3.1-2	2018 年におけるダルトンパス現道の一般交通量	3-2
表 3.1-3	ダルトンパス現道の状況	3-3
表 3.3-1	事業対象地域の道路・橋梁の維持管理状況	3-6
表 3.4-1	リージョンⅢの地域開発計画におけるダルトンパスの位置付けと推奨改善策	3-10
表 3.6-1	特定されたコントロールポイント	3-15
表 3.6-2	ダルトンパスバイパス既整備区間の状況 (1) 南	3-18
表 3.6-3	ダルトンパスバイパス既整備区間における橋梁リスト (1) 南	3-20
表 3.6-4	Seguim Bridge の概略点検結果	3-21
表 3.6-5	Bunga Bridge の概略点検結果	3-22
表 3.6-6	DPWH 橋梁点検マニュアルにおける評価基準 (コンクリート桁)	3-23
表 3.6-7	ダルトンパスバイパス既整備区間の状況 (2) 北	3-24
表 3.6-8	ダルトンパスバイパス既整備区間における橋梁リスト (2) 北	3-25
表 3.6-9	Marang Bridge 橋の概略点検結果	3-27
表 3.6-10	Yaway Bridge の概略点検結果	3-28
表 3.6-11	Comon Bridge の概略点検結果	3-29
表 3.6-12	Sta. Fe Bridge の概略点検結果	3-30
表 3.6-13	カラングラン州道区間の状況	3-31
表 3.6-14	カラングラン州道区間の橋梁リスト	3-32
表 3.6-15	Maringalo Bridge の概略点検結果	3-32
表 4.2-1	2010 年におけるダルトンパス現道の交通量	4-2
表 4.2-2	代替道路が供用された場合の交通量 (2010)	4-2
表 4.2-3	交通量増加率 (GRDP を基準とした地域的増加率)	4-2
表 4.2-4	ダルトンパス現道の交通量 (2043)	4-2
表 4.2-5	ダルトンパスバイパスが供用された場合の交通量 (2043)	4-3
表 4.4-1	既存代替路線案の更新	4-3
表 4.4-2	既存案 1 における曲線半径と縦断勾配	4-4
表 5.1-1	幾何構造基準 (路線選定段階)	5-2
表 5.3-1	本調査における段階的な路線選定 (線形計画)	5-6
表 5.4-1	更新版コントロールポイント一覧表 (2019 年 10 月時点)	5-7
表 5.4-2	トンネル坑口の標準的な位置	5-9
表 5.4-3	代替路線案のトンネル坑口位置 (南トンネル)	5-10
表 5.4-4	代替路線案のトンネル坑口位置 (北トンネル)	5-10
表 5.4-5	更新版代替路線案のまとめ (バージョン R1a)	5-12
表 5.5-1	適用した技術基準 (予備的道路設計)	5-13
表 5.5-2	幾何構造基準 (予備的道路設計)	5-13
表 5.5-3	標準横断面図 (予備的設計)	5-14
表 5.5-4	コントロールポイント一覧 (予備的設計)	5-16

表 5.5-5	代替 4 路線案の地形区分	5-21
表 5.5-6	代替 4 路線案の線形要素	5-21
表 5.5-7	適用した技術基準(予備的橋梁設計).....	5-22
表 5.5-8	設計条件 (予備的橋梁設計)	5-22
表 5.5-9	代替 4 路線案の橋梁計画のまとめ	5-22
表 5.5-10	代替路線 A 案の橋梁計画	5-23
表 5.5-11	代替路線 B 案の橋梁計画	5-23
表 5.5-12	代替路線 C 案の橋梁計画	5-24
表 5.5-13	代替路線 D 案の橋梁計画	5-24
表 5.5-14	適用した技術基準(予備的トンネル設計).....	5-26
表 5.5-15	構造基準 (予備的トンネル設計)	5-26
表 5.5-16	プロジェクトを構成する工事	5-28
表 5.5-17	主要な工事数量	5-29
表 5.5-18	仮設工事の数量	5-29
表 5.5-19	仮設道路工事の分類	5-30
表 5.5-20	土量配分計画 (ケース 1)	5-30
表 5.5-21	土量配分計画 (ケース 2)	5-31
表 5.5-22	予備的施工スケジュール (北トンネル)	5-33
表 5.5-23	想定した km 単価.....	5-34
表 5.5-24	各代替路線の予備的直接工事費.....	5-34
表 5.7-1	各代替路線の土地利用状況.....	5-35
表 5.7-2	各代替路線の ROW 内の建築物数	5-36
表 5.8-1	予備的経済分析のための事業費 (百万ペソ/1 ペソ=2.07 円).....	5-38
表 5.8-2	予備的経済分析の結果(2020 年ベース, フィリピン・ペソ).....	5-38
表 5.9-1	本事業の特徴	5-39
表 5.9-2	MCA に適用した評価基準.....	5-40
表 5.9-3	各評価項目のスコアリング方法	5-40
表 5.9-4	建設技術の 3 次評価のスコアリング方法	5-43
表 5.9-5	運営維持管理の 3 次評価のスコアリング方法	5-44
表 5.9-6	自然環境の 3 次評価のスコアリング方法	5-44
表 5.10-1	MCA 評価結果 (まとめ)	5-45
表 5.10-2	MCA 評価結果 (詳細)	5-46
表 5.10-3	建設技術の 3 次基準の評価結果	5-49
表 5.10-4	運営維持(O&M)の 3 次基準の評価結果	5-50
表 5.11-1	最適路線の選定結果 (まとめ)	5-50
表 6.2-1	フィリピン国における主な台風と被災地及び被害	6-4
表 6.2-2	大雨をもたらした台風.....	6-5
表 6.2-3	溪流、河道における土石流堆積物の状況	6-6
表 6.2-4	フラッシュフラッドによる家屋喪失の状況.....	6-6
表 6.3-1	降雨強度 CONSUELO, SANTA FE, N VISCAYA	6-10
表 6.5-1	調査項目・数量一覧	6-19
表 6.5-2	調査地域の地質層序総括	6-24
表 6.5-3	地質状況から推定される設計・施工上の留意点	6-35
表 6.5-4	現地踏査結果より推定される地質概況.....	6-36
表 6.5-5	計画構造物ごとのボーリング実績数量総括一覧	6-37
表 6.5-6	計画構造物ごとのボーリング調査数量一覧	6-38
表 6.5-7	土工における岩および土の分類	6-39
表 6.5-8	切土斜面計画箇所での地質状況一覧.....	6-39

表 6.5-9 計画橋梁基礎地盤の地質状況一覧	6-40
表 6.5-10 岩石・土質別の P 波速度	6-53
表 6.5-11 トンネルごとの岩石・岩盤別の P 波速度	6-54
表 6.5-12 比抵抗値境界および層準ごとの“真の”比抵抗値	6-57
表 6.5-13 岩石・土などの比抵抗	6-58
表 6.5-14 地盤性状と比抵抗値の高低	6-58
表 6.5-15 トンネル区間の P 波・S 波速度層区分および比抵抗値(南トンネル・南行き)	6-62
表 6.5-16 トンネル区間の P 波・S 波速度層区分および比抵抗値(南トンネル・北行き)	6-63
表 6.5-17 トンネル区間の P 波・S 波速度層区分および比抵抗値(北トンネル・南行き)	6-63
表 6.5-18 トンネル区間の P 波・S 波速度層区分および比抵抗値(北トンネル・北行き)	6-64
表 6.5-19 P 波・S 波速度層区分および比抵抗値の総括	6-64
表 6.5-20 岩石の一軸圧縮試験結果一覧	6-65
表 6.5-21 地質・地盤リスク要因	6-68
表 6.5-22 地質・岩盤性状総括表(北トンネル)	6-69
表 6.5-23 地質・岩盤性状総括表(南トンネル)	6-70
表 6.6-1 調査対象ごとの主な目的と調査・観測内容	6-72
表 6.6-2 Baguio の平均降水量 (2005～2015 年)	6-74
表 6.6-3 トンネル周辺地域の水利利用状況	6-77
表 6.6-4 トンネル周辺地域における高橋の方法による影響範囲の検討	6-87
表 6.6-5 モニタリング地点と内容 (案)	6-92
表 7.1-1 調査対象車種	7-3
表 7.1-2 統合車種	7-3
表 7.1-3 交通量カウント結果	7-5
表 7.1-4 統合車種別交通量カウント結果	7-6
表 7.1-5 ダルトンパスでの年平均 1 日交通量	7-6
表 7.1-6 ダルトンパスでの 1 日あたりの PCU	7-6
表 7.1-7 有効サンプル率	7-7
表 7.1-8 ダルトンパス利用交通の内訳	7-7
表 7.1-9 チェックポイント間の平均旅行速度	7-9
表 7.2-1 ゾーニング表	7-12
表 7.2-2 QV 表	7-14
表 7.2-3 PCU 換算係数	7-14
表 7.2-4 時間評価値	7-15
表 7.2-5 高速道路料金	7-15
表 7.2-6 HSHMP2 で作成された OD の車種別年平均伸び率	7-15
表 7.2-7 改訂現況 OD を配分した時のダルトンパス通過交通量	7-16
表 7.2-8 OD 調査を集約して算出した東西断面通過交通量	7-18
表 7.2-9 補正後の東西断面通過交通量	7-18
表 7.2-10 東西断面通過交通量	7-19
表 7.2-11 ケース設定	7-20
表 7.2-12 ダルトンパス (現道+バイパス) 交通量の経年変化	7-21
表 7.2-13 計画交通量及び大型車混入率	7-25
表 7.3-1 NLEX の通行料金と今回設定した通行料金	7-26
表 7.3-2 バイパス整備に伴う誘発交通量 (台/日)	7-27
表 7.3-3 ダルトンパス (現道+バイパス) 交通量の経年変化	7-27
表 8.1-1 概略設計の内容	8-1
表 8.2-1 DPWH の幾何構造基準 (2015)	8-4
表 8.2-2 高規格道路網開発マスタープランプロジェクト (フェーズ 2) の幾何構造基準(2020)	8-4

表 8.2-3	道路規格及び設計速度	8-5
表 8.3-1	更新前後の線形比較表	8-7
表 8.4-1	プロジェクト道路の地形状況 (@each km)	8-9
表 8.4-2	プロジェクト道路の地形状況 (@ 地形タイプ)	8-9
表 8.4-3	幾何構造基準の採用値	8-10
表 8.4-4	平面曲線の概要	8-11
表 8.4-5	平面線形要素表 (1/2)	8-12
表 8.4-6	平面線形要素表 (2/2)	8-13
表 8.4-7	縦断勾配毎の縦断線形長	8-14
表 8.4-8	縦断線形要素表	8-15
表 8.4-9	高架橋の設置計画地	8-19
表 8.4-10	道路ボックスの必要クリアランス	8-20
表 8.4-11	道路ボックス計画	8-20
表 8.4-12	交差構造物計画	8-21
表 8.4-13	車両と歩行者の交差間隔	8-22
表 8.4-14	接続道路の幾何構造設計基準	8-24
表 8.4-15	側道と付替道路一覧	8-29
表 8.4-16	法面保護工の種類	8-30
表 8.4-17	橋梁の水理設計	8-33
表 8.4-18	道路の水理設計	8-33
表 8.4-19	流出係数	8-33
表 8.4-20	降雨強度	8-34
表 8.4-21	洪水流出量計算結果 (1/5)	8-36
表 8.4-22	洪水流出量計算結果 (2/5)	8-36
表 8.4-23	洪水流出量計算結果 (3/5)	8-37
表 8.4-24	洪水流出量計算結果 (4/5)	8-37
表 8.4-25	洪水流出量計算結果 (5/5)	8-38
表 8.4-26	許容される平均流速の範囲	8-41
表 8.4-27	水路用ボックスカルバート一覧表 (1/2)	8-41
表 8.4-28	水路用ボックスカルバート一覧表 (2/2)	8-42
表 8.4-29	カルバートパイプ一覧	8-43
表 8.4-30	プロジェクトの舗装構成	8-48
表 8.5-1	交差河川条件	8-50
表 8.5-2	概略設計結果	8-52
表 8.5-3	概略設計結果 (1/3)	8-54
表 8.5-4	概略設計結果 (2/3)	8-59
表 8.5-5	概略設計結果 (3/3)	8-64
表 8.5-6	最小支間長	8-72
表 8.5-7	橋脚・基礎工概略設計結果一覧	8-79
表 8.6-1	トンネル設計適用基準	8-87
表 8.6-2	南トンネルの諸元	8-88
表 8.6-3	北トンネルの諸元	8-88
表 8.6-4	幅員構成と建築限界	8-88
表 8.6-5	岩石グループ	8-109
表 8.6-6	トンネル地山分類表「道路トンネル技術基準（構造編）・同解説」（平成 15 年 11 月）	8-110
表 8.6-7	P 波・S 波速度層区分および比抵抗値(南トンネル・南行き)	8-111
表 8.6-8	P 波・S 波速度層区分および比抵抗値(南トンネル・北行き)	8-111

表 8.6-9	P 波・S 波速度層区分および比抵抗値(北トンネル・南行き)	8-112
表 8.6-10	P 波・S 波速度層区分および比抵抗値(北トンネル・北行き).....	8-112
表 8.6-11	P 波速度層区分・比抵抗値・岩盤状況の総括(南トンネル).....	8-113
表 8.6-12	P 波速度層区分・比抵抗値・岩盤状況の総括(北トンネル).....	8-113
表 8.6-13	本計画路線周辺における地質構成	8-114
表 8.6-14	ダルトントンネルの岩石グループ	8-115
表 8.6-15	地山分類判定基準による整理	8-115
表 8.6-16	支保構造物の適用の考え方.....	8-120
表 8.6-17	標準的な支保構造の組み合わせの目安（標準断面；内空幅 8.5～12.5m程度） .	8-121
表 8.6-18	標準的な支保構造の組み合わせの目安（大断面；内空幅 12.5～14.0m程度） ...	8-122
表 8.6-19	坑口部の標準的な支保構造の組み合わせの目安.....	8-123
表 8.6-20	南トンネルの地質区分	8-124
表 8.6-21	南トンネルの支保工割付け.....	8-124
表 8.6-22	南トンネルの支保工数量	8-124
表 8.6-23	南トンネルの掘削数量.....	8-124
表 8.6-24	北トンネルの地質区分	8-125
表 8.6-25	北トンネルの支保工割付け.....	8-125
表 8.6-26	北トンネルの支保工数量	8-125
表 8.6-27	北トンネルの掘削数量.....	8-125
表 8.6-28	地山の土質に対する標準のり面勾配の範囲.....	8-142
表 8.6-29	トンネル坑門の型式と特徴（トンネル標準示方書山岳工法編（土木学会））	8-144
表 8.6-30	本トンネル工事で考えられる補助工法	8-151
表 8.7-1	トンネル諸元	8-152
表 8.7-2	トンネル等級区分	8-153
表 8.7-3	設置対象設備（電気・通信）	8-154
表 8.7-4	適用基準.....	8-154
表 8.7-5	非常用電源の比較.....	8-157
表 8.7-6	交通量の分類.....	8-159
表 8.7-7	トンネル内部ゾーン（長いトンネル）の平均路面輝度（cd/ m ² ）	8-159
表 8.7-8	トンネル内部ゾーン（非常に長いトンネル）の平均路面輝度（cd/ m ² ）	8-159
表 8.7-9	光源のタイプ.....	8-160
表 8.7-10	配列方法の選択	8-161
表 8.7-11	調光タイムチャート例.....	8-162
表 8.7-12	トンネル内照明機器一覧.....	8-164
表 8.7-13	照明方式.....	8-165
表 8.7-14	光源	8-165
表 8.7-15	接続道路照明の灯数	8-166
表 8.7-16	火災検知器のタイプ	8-168
表 8.7-17	道路情報板の設置数	8-169
表 8.7-18	道路情報板に表示されるメッセージ例.....	8-170
表 8.7-19	トンネル非常用設備の設置間隔	8-171
表 8.7-20	現場周辺で聴取可能なラジオ放送.....	8-172
表 8.7-21	現場周辺での携帯電話電波の受信.....	8-173
表 8.7-22	携帯回線規格概要.....	8-173
表 8.7-23	ラジオ再生放送システムで使用されるケーブル（アンテナ）の比較	8-174
表 8.7-24	トンネル内アンテナケーブルの配線構成	8-175
表 8.7-25	車両・異常検出システムのモニタリング項目とその目的	8-177
表 8.7-26	車両検知器の比較.....	8-178

表 8.7-27 CCTV カメラのタイプ.....	8-179
表 8.7-28 トンネル管理センターのシステムコンポーネント一覧.....	8-182
表 8.7-29 データ収集機能.....	8-183
表 8.7-30 イベントデータ項目.....	8-184
表 8.7-31 表示機能.....	8-184
表 8.7-32 大型ディスプレイパネルの表示内容と面数.....	8-186
表 8.7-33 操作卓の機能と台数.....	8-187
表 8.7-34 概算設計数量.....	8-188
表 8.8-1 トンネル換気の設備の設計条件（一方交通（4車線））.....	8-197
表 8.8-2 推定交通量と大型車混入率.....	8-202
表 8.8-3 ダルトンパス現道の将来交通量.....	8-203
表 8.8-4 地域別 K 値、D 値.....	8-205
表 8.8-5 設計交通量.....	8-205
表 8.8-6 設計時間交通量.....	8-206
表 8.8-7 車線幅 y_L	8-207
表 8.8-8 側方余裕幅の補正率 γ_c	8-207
表 8.8-9 沿道状況による補正率 γ_l	8-207
表 8.8-10 大型車混入率の補正率.....	8-209
表 8.8-11 計画水準.....	8-210
表 8.8-12 計画水準による低減率.....	8-212
表 8.8-13 設計時間交通量（暫定的に設定）.....	8-212
表 8.8-14 設計交通容量・設計時間交通量.....	8-212
表 8.8-15 可能交通容量と基本交通容量.....	8-213
表 8.8-16 可能交通容量の実台数への換算.....	8-213
表 8.8-17 大型車混入による補正率.....	8-213
表 8.8-18 大型車の乗用車換算係数抜粋 E_t	8-214
表 8.8-19 大型車混入率.....	8-214
表 8.8-20 計画水準による低減率.....	8-214
表 8.8-21 設計基準.....	8-215
表 8.8-22 走行速度と有害物質の排出設計濃度.....	8-216
表 8.8-23 ディーゼル煤煙の排出量（H25 年）.....	8-216
表 8.8-24 ディーゼル煤煙の排出量（H24 年）（参考）.....	8-216
表 8.8-25 CO の排出量.....	8-216
表 8.8-26 勾配補正係数（平成 25 年以降）.....	8-217
表 8.8-27 速度と縦断勾配係数（煤煙対象）（平成 25 年）.....	8-218
表 8.8-28 速度と縦断勾配補正係数の計算結果.....	8-218
表 8.8-29 換気量と必要なジェットファンの台数（4 車線時）.....	8-220
表 8.8-30 換気量と必要なジェットファンの設計条件）.....	8-221
表 8.8-31 所要換気量計算 4 車線 南トンネル 表-1.....	8-226
表 8.8-32 4 車線 南トンネル 表 2.....	8-227
表 8.8-33 所要換気量計算 4 車線 北トンネル 表-1.....	8-228
表 8.8-34 4 車線 北トンネル 表-2.....	8-229
表 8.8-35 ジェットファンの型式.....	8-234
表 8.8-36 消煙用のジェットファン数.....	8-234
表 8.8-37 所要換気量計算 4 車線.....	8-236
表 8.8-38 トンネル縦断方向のジェットファンの配置間隔.....	8-238
表 8.8-39 フィードバック制御システム換気制御盤と測定機器間処理の通信項目.....	8-241
表 8.8-40 フィードバック制御システム換気制御盤と換気制御センター間処理の通信項目.....	8-242

表 8.8-41	フィードバック制御システムの換気制御盤と防災受信盤の間の通信項目	8-242
表 8.8-42	フィードバック制御システムの換気制御盤と主な運用管理センター間の通信項目 ...	8-243
表 8.8-43	採用の水源.....	8-245
表 8.8-44	消火用水の水源の状況.....	8-245
表 8.8-45	消火設備の概要	8-249
表 8.8-46	消火施設に必要な単位水量	8-250
表 8.8-47	消火施設に必要な単位水量と放水時間	8-250
表 8.8-48	消火ポンプと水槽の組み合わせの選択	8-251
表 8.8-49	消火ポンプの必要な仕様	8-252
表 8.8-50	主水槽の必要な仕様	8-252
表 8.8-51	取水ポンプの必要な仕様	8-253
表 8.8-52	井戸ポンプの必要な仕様.....	8-253
表 8.8-53	自動加圧装置の構成	8-254
表 8.8-54	取水槽の必要な仕様	8-254
表 8.8-55	消火ポンプ室の仕様	8-255
表 8.8-56	取水ポンプ室の仕様	8-256
表 8.8-57	消火ポンプの制御盤の制御内容	8-258
表 8.8-58	取水ポンプの制御盤の制御内容	8-259
表 8.8-59	沈殿槽の必要な仕様	8-262
表 8.8-60	排水処理に必要な設備.....	8-262
表 8.8-61	トンネル機械設備概算機材数量	8-268
表 8.8-62	トンネル内消火設備（配管、消火栓、噴霧器自動弁等）箱抜き設置位置	8-272
表 8.9-1	NGCP の送電網の電圧階級	8-274
表 8.9-2	配電網の電圧階級.....	8-275
表 8.9-3	プロジェクトサイトを管轄する配電会社	8-275
表 8.9-4	プロジェクトサイトへの電力供給オプション比較	8-283
表 8.9-5	情報収集結果及び考察.....	8-285
表 8.10-1	調査対象道路の構造別延長.....	8-287
表 8.10-2	契約パッケージ案の比較	8-288
表 8.10-3	適用、参照するフィリピンの技術基準.....	8-289
表 8.10-4	適用、参照する日本の技術基準.....	8-289
表 8.10-5	主要工事数量	8-290
表 8.10-6	仮設工事数量	8-291
表 8.10-7	工事用道路の分類.....	8-292
表 8.10-8	仮設ヤード一覧表.....	8-300
表 8.10-9	トンネル仮設備（例）.....	8-301
表 8.10-10	土量配分計画結果.....	8-303
表 8.10-11	土捨て場規模	8-304
表 8.10-12	各パッケージの橋梁工事	8-309
表 8.10-13	上部工架設工法	8-311
表 8.10-14	トンネルの一般条件	8-313
表 8.10-15	南トンネルの支保パターン延長と構成比率.....	8-314
表 8.10-16	北トンネルの支保パターン延長と構成比率.....	8-314
表 8.10-17	掘削方式及び工法.....	8-314
表 8.10-18	トンネル工事のための主な建設機械	8-316
表 8.10-19	適用可能な仮設換気システム	8-317
表 8.10-20	主要な標準施工能力	8-319

表 8.10-21 道路土工バランス区間の所要施工期間	8-320
表 8.10-22 道路土工捨土区間の所要施工期間	8-321
表 8.10-23 水路ボックスカルバートの所要施工期間	8-321
表 8.10-24 道路ボックスカルバートの所要施工期間	8-323
表 8.10-25 BR01 所要施工期間	8-324
表 8.10-26 BR02 所要施工期間	8-325
表 8.10-27 BR03 所要施工期間	8-326
表 8.10-28 BR04 所要施工期間	8-327
表 8.10-29 BR05 所要施工期間	8-328
表 8.10-30 BR06 所要施工期間	8-330
表 8.10-31 BR07 所要施工期間	8-330
表 8.10-32 BR08 所要施工期間	8-331
表 8.10-33 BR09 所要施工期間	8-332
表 8.10-34 BR10 所要施工期間	8-333
表 8.10-35 南トンネル所要施工期間	8-336
表 8.10-36 北トンネルの所要施工期間	8-337
表 8.11-1 土石流が到達しないと認められる区間	8-342
表 8.11-2 危険渓流の選定基準	8-346
表 8.11-3 土石流危険渓流数のまとめ	8-346
表 8.11-4 土石流危険渓流一覧	8-346
表 8.11-5 土石流対策ダム形式	8-349
表 8.11-6 技術基準	8-350
表 8.11-7 設計条件と設計方法	8-351
表 8.11-8 渓流一覧特性(1)	8-356
表 8.11-9 渓流一覧特性(2)	8-357
表 8.11-10 渓流一覧特性(3)	8-358
表 8.11-11 渓流一覧特性(4)	8-359
表 8.11-12 渓流一覧特性(5)	8-360
表 8.11-13 流出計算表(1)	8-361
表 8.11-14 流出計算表(2)	8-362
表 8.11-15 流出計算表(3)	8-363
表 8.11-16 流出計算表(4)	8-364
表 8.11-17 流出計算表(5)	8-365
表 8.11-18 流出計算表(6)	8-366
表 8.11-19 流出計算表(7)	8-367
表 8.12-1 工事数量の構成	8-381
表 8.12-2 工事数量表(1/4)	8-382
表 8.12-3 工事数量表(2/4)	8-383
表 8.12-4 工事数量表(3/4)	8-384
表 8.12-5 工事数量表(4/4)	8-385
表 9.3-1 フィリピン側の調達ガイドラインの標準的な調達期間（コンサルタントサービス）	9-2
表 9.3-2 フィリピン側の調達ガイドラインの標準的な調達期間（インフラ工事）	9-3
表 9.4-1 本事業の契約工区	9-4
表 9.5-1 本事業実施に係る標準的な調達期間	9-4
表 9.5-2 本事業の契約工区の想定工期	9-4
表 9.5-3 本事業実施に係る調達イベント	9-5
表 10.1-1 事業費積算の手順	10-1
表 10.2-1 参照する基準、法令	10-1

表 10.2-2	積算条件	10-2
表 10.3-1	事業費を構成する項目	10-4
表 10.3-2	直接工事費の構成	10-4
表 10.3-3	PartA, PartB の建設費算出表	10-5
表 10.3-4	トンネル工事単価の比較	10-5
表 10.3-5	ネパールとフィリピンの一般的な工種の価格差	10-6
表 10.3-6	工事単価の設定方法（トンネル以外）（1/3）	10-7
表 10.3-7	工事単価の設定方法（トンネル以外）（2/3）	10-8
表 10.3-8	工事単価の設定方法（トンネル以外）（3/3）	10-9
表 10.3-9	直接工事費積算表（1/3）	10-10
表 10.3-10	直接工事費積算表（2/3）	10-11
表 10.3-11	直接工事費積算表（3/3）	10-12
表 10.3-12	事業費事の Indirect Cost の割合	10-13
表 10.3-13	本体事業費概要表	10-15
表 10.3-14	コンサルタント費の内訳	10-16
表 10.3-15	事業費積算総括表	10-17
表 10.5-1	概算事業費の内訳	10-19
表 10.5-2	類似案件との事業費単価の比較	10-20
表 10.6-1	本邦調達費の計算	10-21
表 10.6-2	ダバオ市バイパス（PKG I-1）（D/D）の本邦調達率	10-21
表 11.2-1	日本でのトンネル非常用設備の変遷	11-2
表 11.3-1	DEO 職員人数	11-7
表 11.4-1	トンネル管理センター立地地域候補地比較表	11-12
表 11.4-2	トンネル管理センターの建物構成、車庫、職員駐車場、資材倉庫	11-14
表 11.4-3	トンネル管理センターの業務体制	11-17
表 11.4-4	トンネル管理センターの職員数	11-18
表 11.5-1	道路及び橋梁に関する維持管理の機材	11-19
表 11.5-2	トンネルに関する維持管理の機材	11-20
表 11.6-1	日本国内で MPVC を導入運用しているトンネル	11-23
表 11.7-1	DEO 職員の研修参加リスト（一例）	11-28
表 11.8-1	Nueva Vizcaya 2nd DEO AMWP/PB(CY2015-CY2020)	11-31
表 11.8-2	LTPBMC (KP112+500 to KP208+000)	11-32
表 11.8-3	運営・維持管理に要する費用（道路及び橋梁）上段：案 1、下段：案 2	11-34
表 11.8-4	運営・維持管理に要する費用（トンネルの維持・補修）	11-35
表 11.8-5	運営・維持管理に要する費用（トンネルの監視・運営）	11-36
表 11.8-6	運営・維持管理に要する費用（トンネル機械設備の更新）上段：案 1、下段：案 2	11-37
表 11.8-7	運営・維持管理に要する費用（トンネル電気使用料）	11-38
表 11.8-8	運営・維持管理に要する費用 上段：案 1、下段：案 2	11-39
表 11.9-1	O&M 準備作業の実施スケジュール	11-41
表 11.10-1	隣接道路整備計画スケジュール	11-41
表 11.10-2	料金徴収ケースの比較	11-42
表 11.10-3	ETC とマニュアル料金収受の必要車線数の試算結果	11-45
表 11.10-4	有料道路転換のための追加建設費	11-47
表 11.10-5	有料道路運営スタッフのコスト見積もり	11-47
表 11.10-6	有料事業道路の運営コスト（ケース 1：4 車線道路）	11-48
表 12.1-1	事業の概要	12-2
表 12.1-2	交通量推計	12-2
表 12.1-3	接続道路を「不可分一体の事業」としない理由	12-3

表 12.1-4	計画地南側の気象データ (San Jose 市)	12-6
表 12.1-5	計画地北側の気象データ (Bambang)	12-6
表 12.1-6	NIPAS の概要.....	12-8
表 12.1-7	NIPAS の保護区分(環境資源省令 2004 年 9 号に基づく)	12-9
表 12.1-8	事業計画地内外の保護区	12-11
表 12.1-9	PCWFR の管理計画の内容 (Barat Sub-Watershed Management Plan)	12-14
表 12.1-10	Brat Sub-Watershed および Seguim Sub-Watershed 内で許可される行為・許可され ない行為 12-15	
表 12.1-11	フィリピン国法令における保護区内での事業実施の位置づけ	12-17
表 12.1-12	事業計画地および周辺の先住民族にかかる主な文化遺産	12-18
表 12.1-13	事業計画地周辺 (PCWFR) で報告されている希少種の例	12-19
表 12.1-14	事業計画地周辺 (Barat Sub-Watershed) で確認されている種の例	12-20
表 12.1-15	事業計画地周辺 (Casecnan Protected Landscape) で報告されている種の例...	12-21
表 12.1-16	大気汚染物質濃度に関するガイドライン	12-22
表 12.1-17	フィリピン国の水質基準	12-22
表 12.1-18	環境騒音の許容値 (dB)	12-23
表 12.1-19	騒音に関する地域分類.....	12-23
表 12.1-20	建設現場における騒音の最大許容基準.....	12-23
表 12.1-21	事業計画地の貧困世帯率 (2015 年、2018 年)	12-26
表 12.1-22	森林管理事業の概要	12-34
表 12.1-23	フィリピン国の環境アセスメント制度に係る重要な法令等.....	12-34
表 12.1-24	DENR-EMB が実施する「環境アセスメント報告書のレビュー、評価」の期間 (最大 となる営業日数)	12-37
表 12.1-25	各事業グループ区分における ECC 取得に必要な書類等	12-37
表 12.1-26	ECPs および ECAs.....	12-37
表 12.1-27	環境アセスメント以外の環境関連許認可、手続き	12-39
表 12.1-28	環境アセスメントに関するフィリピン国と JICA ガイドライン/世銀セーフガードポ リシーの比較及び相違点を埋めるための方針	12-39
表 12.1-29	本事業に係る主な既存調査.....	12-42
表 12.1-30	比較検討項目および評価方法	12-47
表 12.1-31	代替案の評価結果	12-48
表 12.1-32	各ルート案における先住民族に関して配慮すべき対象	12-49
表 12.1-33	事前スコoping案 (ALT-D)	12-50
表 12.1-34	調査項目及び調査手法の基本方針	12-54
表 12.1-35	環境社会配慮ベースライン環境調査	12-57
表 12.1-36	大気質調査結果.....	12-58
表 12.1-37	主要な建設作業における降下粉じん量の予測	12-59
表 12.1-38	水質調査 (雨期)	12-62
表 12.1-39	水質調査 (乾期)	12-63
表 12.1-40	残土発生量.....	12-64
表 12.1-41	土壌中の重金属調査結果	12-65
表 12.1-42	計画地周辺の騒音測定値	12-65
表 12.1-43	工事騒音の予測結果 (dB)	12-67
表 12.1-44	発破作業による騒音の予測結果 (dB)	12-69
表 12.1-45	道路交通騒音の予測箇所	12-70
表 12.1-46	本事業による自動車交通騒音の予測結果 (dB)	12-71
表 12.1-47	保護区内で例外的に事業を実施するための 5 条件の整理	12-73
表 12.1-48	調査地内で確認された植物種の保護種の指定状況	12-75

表 12.1-49	雨期に確認された希少種（DAO 2019-09）	12-77
表 12.1-50	本調査において確認された希少種（IUCN）	12-78
表 12.1-51	動植物生態系に係る影響要素、回避策・緩和策	12-79
表 12.1-52	地下水のモニタリング地点と内容（案）	12-86
表 12.1-53	交差道路の代替構造物	12-87
表 12.1-54	事業計画地周辺におけるコミュニティレベルの文化財、保全の対象となる物	12-89
表 12.1-55	道路構造別 CO2 排出原単位	12-94
表 12.1-56	本事業の建設工事において排出される二酸化炭素の概算予測値（t-CO2）	12-94
表 12.1-57	Digdig-Aritao 間の自動車交通による二酸化炭素排出量	12-94
表 12.1-58	スコーピング案および影響評価	12-95
表 12.1-59	工事中における緩和策	12-102
表 12.1-60	供用時における緩和策	12-104
表 12.1-61	工事中/工事前におけるモニタリング計画	12-104
表 12.1-62	供用時におけるモニタリング計画	12-107
表 12.1-63	モニタリング報告書	12-108
表 12.1-64	モニタリング工程	12-108
表 12.1-65	ICE ミーティングの実施場所、実施日、参加者数	12-110
表 12.1-66	IEC ミーティングで挙げられた質問・課題および先方実施機関の回答	12-110
表 12.1-67	パブリック・スコーピングの実施場所、実施日、参加者数	12-114
表 12.1-68	パブリック・スコーピングで挙げられた質問・課題および先方実施機関の回答	12-115
表 12.1-69	パブリックコンサルテーションの実施場所、実施日、参加者数	12-116
表 12.1-70	パブリックコンサルテーションの内容	12-118
表 12.1-71	パブリックコンサルテーションで挙げられた質問・課題および先方実施機関の回答	12-118
表 12.1-72	パブリックコンサルテーションで挙げられた質問・意見および先方実施機関の回答の概要	12-123
表 12.2-1	フィリピン国におけるジェンダー統計	12-125
表 12.2-2	フォーカスグループ協議	12-126
表 12.2-3	フォーカスグループ協議における意見	12-126
表 12.2-4	ジェンダーに係る問題および本事業による裨益効果	12-127
表 12.2-5	フィリピン関連法における設計上の要求事項	12-129
表 13.2-1	用地取得にかかる主なフィリピン国内法の概要	13-1
表 13.2-2	用地取得にかかるフィリピン国内法と JICA ガイドラインとのギャップ分析	13-3
表 13.3-1	用地取得に係る影響概要	13-7
表 13.4-1	世帯主の年齢および性別	13-8
表 13.4-2	家族人数	13-8
表 13.4-3	教育レベル	13-9
表 13.4-4	居住期間	13-9
表 13.4-5	民族	13-10
表 13.4-6	就業中および就業可能人口	13-10
表 13.4-7	世帯主の職業（主収入源）	13-11
表 13.4-8	配偶者の職業（主収入源）	13-11
表 13.4-9	世帯主および配偶者の副収入源	13-11
表 13.4-10	雇用形態	13-12
表 13.4-11	各世帯における収入	13-13
表 13.4-12	各世帯の支出	13-13

表 13.4-13 社会的弱者の状況	13-14
表 13.4-14 土地区分の状況	13-14
表 13.4-15 土地所有の状況	13-15
表 13.4-16 土地所有に関する証明書の概要	13-15
表 13.4-17 土地利用	13-16
表 13.4-18 土地区画	13-16
表 13.4-19 ROW 内の建物	13-17
表 13.4-20 住居所有の状況	13-17
表 13.4-21 移転対象世帯	13-18
表 13.4-22 ハードウッド/材木種	13-18
表 13.4-23 果樹/多年生植物	13-19
表 13.5-1 DPWH-NCIP-IP/ICCs 間での合意内容	13-20
表 13.5-2 Region II および Region III における追加的な補償項目	13-20
表 13.5-3 エンタイトルメントマトリックス（暫定）	13-20
表 13.7-1 DPWH における用地取得・住民移転の関連部署	13-26
表 13.7-2 地方自治体における用地取得・住民移転の関連機関	13-26
表 13.8-1 被影響住民の生計回復に対する意向	13-28
表 13.8-2 被影響住民の家族の研修に対する関心	13-28
表 13.8-3 各地域における生計回復に係る活動案の概要	13-29
表 13.8-4 生計回復支援計画を実施する際の協力機関候補	13-29
表 13.9-1 用地取得実施スケジュール（暫定）	13-30
表 13.10-1 RAP 実施費用（暫定）	13-31
表 13.11-1 モニタリング概要	13-31
表 13.12-1 住民協議の概要	13-33
表 13.12-2 現地調査前段階における LGUs 協議の概要	13-34
表 13.12-3 現地調査前段階におけるバランガイ協議の概要	13-34
表 13.12-4 ドラフト RAP 段階における LGUs 協議の概要	13-36
表 13.12-5 ドラフト RAP 段階におけるバランガイ協議の概要	13-37
表 13.12-6 生計回復に係る FGDs の概要	13-38
表 13.13-1 事業の各段階における仮設整備の整理	13-39
表 13.13-2 工事用道路整備において想定される影響の規模	13-39
表 14.2-1 フィリピンにおける先住民族の定義および JICA の先住民族の要件	14-1
表 14.2-2 本事業により影響を受ける AD の人口（括弧内は世帯数）	14-2
表 14.2-3 先住民族に係るフィリピン国の法制度	14-4
表 14.2-4 先住民族に係るフィリピン国と JICA ガイドライン/世銀セーフガードポリシーの比較と相違点を埋めるための方針	14-7
表 14.2-5 本事業における MOA の記載事項の概要	14-9
表 14.3-1 2つの AD 内の人口（Philippine Statistic Authority）	14-10
表 14.3-2 2つの AD 内の人口（2019 年）	14-10
表 14.3-3 回答者の ICCs/IPs グループの割合	14-11
表 14.3-4 事業計画地周辺におけるコミュニティレベルで文化を継承する事物	14-12
表 14.3-5 現道沿道の小規模事象者の収入分布	14-16
表 14.3-6 二つの AD の ADSDPP の目標の概要	14-17
表 14.4-1 ステークホルダー協議会の概要	14-18
表 14.4-2 負の影響に関する意見、要望、緩和策	14-21
表 14.7-1 本事業の実施により予想される負の影響、課題および対応策	14-26
表 14.7-2 提案された主なアクション・プラン（DPWH が主導するもの）	14-27
表 14.7-3 提案された主なアクション・プラン（他の省庁により実施される森林・農地の喪失の	

代償、農業支援策)	14-28
表 14.7-4 提案された主なアクション・プラン (ICCs/IPs の権利の保全、貧困対策、文化継承)	14-30
表 14.10-1 モニタリングの報告	14-35
表 16.1-1 道路整備評価の視点	16-1
表 16.2-1 プロジェクトの前提条件	16-3
表 16.2-2 2015 年 車両走行経費原単位 (peso / veh-km)	16-3
表 16.2-3 車両走行経費原単位 (peso / veh-km) (2023)	16-4
表 16.2-4 車種別時間価値原単位 (peso / veh-min) (2015).....	16-4
表 16.2-5 車種別時間価値原単位 (peso / veh-min) (2023).....	16-4
表 16.2-6 経済分析の本体事業費の算定方法	16-6
表 16.2-7 経済分析に使用した本体事業費	16-6
表 16.2-8 経済分析に使用した事業費	16-6
表 16.2-9 経済分析に使用した事業費 (Million PHP)	16-7
表 16.2-10 ディスバース計画	16-7
表 16.2-11 ディスバース計画 (市場価格) (Million Pesos)	16-8
表 16.2-12 経済分析のディスバース計画 (経済価格) (Million Pesos)	16-8
表 16.2-13 経済便益及び経済分析指標 (Million Pesos)	16-9
表 16.2-14 ダルトンパス現道の通行止め履歴 (地震以外)	16-10
表 16.2-15 経済便益及び経済分析指標 (Million Pesos)	16-11
表 16.2-16 各ケースの感度分析結果	16-12
表 16.3-1 プロジェクトの前提条件	16-14
表 16.3-2 財務分析の事業費の算定方法	16-15
表 16.3-3 財務分析の事業費	16-15
表 16.3-4 財務分析に使用した事業費 (Million PHP)	16-15
表 16.3-5 財務分析のディスバース計画 (市場価格) (Million Pesos)	16-16
表 16.3-7 年次別料金収入 (Million Pesos)	16-17
表 16.3-8 財務分析指標	16-17
表 16.3-9 O&M 事業者の事業性	16-18
表 16.3-10 通行止めを考慮した年次別料金収入 (Million Pesos)	16-17
表 16.3-11 通行止めを考慮した財務分析指標	16-17
表 16.3-12 感度分析結果	16-18
表 16.4-1 ヒアリング調査実施先の概要	16-19
表 16.4-2 整備効果のまとめ	16-24
表 17.2-1 事業の実施ケース (段階施工ケースを含む)	17-1
表 17.3-1 事業の実施ケース毎の事業評価の結果 (通行止めによる迂回解消便益を考慮しない場 合) (2022 年 12 月時点)	17-2
表 17.3-2 事業の実施ケース毎の事業評価の結果 (通行止め 7 日/年の迂回解消便益を考慮する場 合)	17-3
表 18.1-1 本調査のまとめ	18-1

略語集 (1/4)

Abbreviation	English	和文
AADT	Annual Average Daily Traffic	年平均日交通量
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	米国全州道路交通運輸行政官協会
ABC	Approved Budget for the Contract	契約承認工事費
AD	Ancestral Domain	先祖伝来の土地
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ADSDPP	Ancestral Domain Sustainable Development Plan	先住民族持続的開発保護計画
AG	At-Grade	同一平面
AH	Asian Highway/Asean Highway	アジアハイウェイ/ASEANハイウェイ
ALT	Alternative	代替案
AM	Amplitude Modulation	振幅変調
AMWP	Annual Maintenance Work Program	年間維持管理プログラム
ARMM	Autonomous Region in Muslim Mindanao	イスラム教徒ミンダナオ自治地域
B/C	Benefit-Cost Ratio	費用便益比
BOM	Bureau of Maintenance	(公共事業道路省) 維持管理局
BR	Bridge	橋梁
BP	Beginning Point	(プロジェクトの) 起点
BWM	Bi-Weekly Meeting	隔週会議
CADT	Certificate of Ancestral Domain Title	先祖伝来領域権原証明書
CALT	Certificate of Ancestral Land Title	先祖伝来地権原証明書
CAR	Cordillera Administrative Region	コーディレラ行政地域
CB	Culvert Box	ボックスカルバート
CB-RD	Culvert Box-Road	道路ボックスカルバート
CB-RD/W	Culvert Box-Road/Waterway	道路・水路併用ボックスカルバート
CB-W	Culvert Box-Waterway	水路ボックスカルバート
CCTV	Closed Circuit TeleVision	閉回路テレビ
CENRO	Community Environment and Natural Resources Offices	コミュニティ環境天然資源事務所
CIM	Construction Information Modeling/Management	コンストラクション・インフォメーション・モデリング/マネージメント
CL	Centerline	(道路) 中心線
CLLEX	Central Luzon Link Expressway	中部ルソン接続高速道路
CMR	Compliance Monitoring Report	遵守モニタリング報告書
CNC	Certificate of Non-Coverage	非該当証明書
CNO	Certificate of Non-Overlap	非重複証明書
CP	Certification Precondition	前提条件充足証明書
CPL	Cascanan Protected Landscape	カセクナン保護景観
DAR	Department of Agrarian Reform	(フィリピン政府) 農地省
DENR	Department of Environment & Natural Resources	(フィリピン政府) 環境天然資源省
DEO	District Engineer Office	(公共事業道路省) ディストリクト・エンジニア事務所
DF/R	Draft Final Report	ドラフト・ファイナル・レポート
DGCS	Design Guideline, Criteria and Standards	(公共事業道路省) 設計指針・基準
DICT	Department of Information and Communications Technology	(フィリピン政府) 情報通信技術省
DILG	Department of Interior and Local Government	(フィリピン政府) 内務地方自治省
DFL	Design Flood Level	設計洪水位
DL	Datum Line	基準線
DO	Department Order	省令
DOE	Department of Energy	(フィリピン政府) エネルギー省
DOH	Department of Health	(フィリピン政府) 保健省
DOTR	Department of Transportation	(フィリピン政府) 運輸省
DPWH	Department of Public Works and Highways	(フィリピン政府) 公共事業道路省
DSWD	Department of Social Welfare and Development	(フィリピン政府) 社会福祉開発省
DTI	Department of Trade and Industry	(フィリピン政府) 貿易産業省

略語集 (2/4)

EAR	Entrance Access Road	入口アクセス道路
ECA	Environmentally Critical Area	重大な環境影響が想定される地域
ECC	Environmental Compliance Certificate	環境適合証明書
ECP	Environmentally Critical Project	重大な環境影響が想定される事業
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EIS	Environmental Impact Statement	環境影響評価書
EMB	Environmental Management Bureau	環境管理局
ENIPAS	Expanded National Integrated Protected Areas System	拡大国家統合保護地域システム
EP	End Point	(プロジェクトの) 終点
EPB	Emergency Push Button	押ボタン通報装置
ETL	Emergency Telephone	非常電話
FBI	Field Based Investigation	現地調査
FD	Fire Detector	火災探知機
FM	Frequency Modulation	周波数変調
F/R	Final Report	ファイナル・レポート
FPIC	Free, Prior and Informed Consent	自由意思による、事前の、十分な情報に基づく同意
FR	Frontage Road	側道
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ調査
GAD	Gender and Development	ジェンダーと開発
GCP	Ground Control Point	地上基準点
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GRDP	Gross Regional Domestic Product	域内総生産
HPS	High Pressure Sodium	高圧ナトリウムランプ
ICC	Investment Coordination Committee	投資調整委員会
ICC	Indigenous Cultural Community	先住民族コミュニティ
IC/R	Inception Report	インセプション・レポート
IEC	Information, Education and Communication	広報教育活動
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境影響評価
IEEC	Initial Environmental Examination Checklist	初期環境影響評価チェックリスト
IEER	Initial Environmental Examination Report	初期環境影響評価報告書
ILO	International Labor Organization	国際労働機関
IPAF	Integrated Protected Areas Fund	統合保護区基金
HSHMP2	Project for Masterplan on High Standard Highway Network Development (Phase2)	高規格道路網開発マスタープランプロジェクト
IT/R	Interim Report	インテリム・レポート
ITS	Intelligent Transport System	高度道路交通システム
IP	Intersection Point	接線方向角の交点
IP	Internet Protocol	インターネット・プロトコル
IPP	Indigenous Peoples Plan	先住民族計画
IS	Intersection	交差点
JICA	Japan International Cooperation Agency	(独) 国際協力機構
JPY	Japanese Yen	日本円
JRA	Japan Road Association	日本道路協会
KBA	Key Biodiversity Area	主要生物多様性地域
L	Left	左側
L/A	Loan Agreement	借款契約
LARRIPP	Land Acquisition, Resettlement, Rehabilitation and Indigenous Peoples' Policy	用地取得、住民移転、生活再建および先住民に関わる法令
LCX	Leaky Coaxial Cable	漏洩同軸ケーブル
LDP	Large Display Panel	大型ディスプレイパネル
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード

略語集 (3/4)

LGU	Local Government Unit	地方公共団体
LIAC	Local Inter-Agency Committee	地方省庁間協議会
LiDAR	Light Detection and Ranging	光による検知と測距
LRFD	Load and Resistance Factor Design	荷重抵抗係数設計法
LTO	Land Transportation Office	陸上運輸事務所
MCA	Multi Criteria Analysis	多基準分析
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry	(日本政府) 経済産業省
MGB	Mines and Geosciences Bureau	鉱山および地球科学局
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism	(日本政府) 国土交通省
MMT	Multi-partite Monitoring Team	第三者モニタリングチーム
MOA	Memorandum of Agreement	了解覚書
MUZ	Multiple Use Zone	複合利用区
NAMRIA	National Mapping and Resource Information Authority	国立地図・資源情報局
NATM	New Austrian Tunneling Method	新オーストリアトンネル工法
NCIP	National Commission on Indigenous People	国家先住民族委員会
NCR	National Capital Region	マニラ首都圏
NEECO	Nueva Ecija Electric Cooperative	ヌエバ・エシハ電力会社
NEXCO	Nippon Expressway Company	日本高速道路株式会社
NEDA	National Economic Development Authority	国家経済開発局
NELEX	North-East Luzon Expressway	北東部ルソン高速道路
NGCP	National Grid Corporation of the Philippines	国家送電会社
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NHA	National Housing Authority	国家住宅庁
NIPAS	National Integrated Protected Areas System	国家統合保護地域システム
NLEX	North Luzon Expressway	北部ルソン高速道路
NPV	Net Present Value	正味現在価値
NUVELCO	Nueva Vizcaya Electric Cooperative	ヌエバ・ビスカヤ電力会社
NVR	Network Video Recorder	ネットワークビデオレコーダー
NWRB	National Water Resources Board	国家水資源委員会
O&M	Operation & Maintenance	運営維持管理
OCC	Operation Control Center	運用管理センター
OD	Origin & Destination	(交通トリップの) 起終点
OHCA	Office for the Coordination of Humanitarian Affairs	国際連合人道問題調整事務所
PAGASA	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration	フィリピン大気地球物理天文局
PAMB	Protected Area Management Board	保護区管理委員会
PC	Prestressed Concrete	プレストレスト・コンクリート
PCEF	Passenger Car Equivalent Factor	乗用車換算係数
PCU	Passenger Car Unit	乗用車換算台数
PCWFR	Pantabangan-Carranglan Watershed Forest Reserve	パンタバンガン-カラングラン水源森林保護区
PDR	Project Description Report	事業説明書
PEISS	Philippines Environmental Impact Statement System	フィリピン環境アセスメント制度
PH	Proposed Height	計画高
PHIVOLCS	Philippine Institute of Volcanology and Seismology	フィリピン火山地震研究所
PHP	Philippine Peso	フィリピンペソ
PKG	Package	パッケージ
PMBOK	Project Management Body of Knowledge	プロジェクトマネジメント知識体系ガイド
PNP	Philippine National Police	フィリピン国家警察
PoE	Power over Ethernet	パワーオーバーイーサネット
POPCEN	Census of Population	人口センサス
PP	Pedestrian Path	人道

略語集 (4/4)

PPH	Pan-Philippine Highway	パン・フィリピン・ハイウェイ
PSA	Philippine Statistics Authority	フィリピン統計局
PSCG	Prestressed Concrete Girder	PC I桁
PTZ	Panoramic-Tilt-Zoom	パン-チルト-ズーム
R	Right	右側
RAP	Resettlement Action Plan	住民移転計画
RASR	Route Alternative Study Report	路線選定報告書
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
RCDG	Reinforced Concrete Deck Girder	RC床板橋
RIIDP	Road Improvement and Institutional Developemnt Project	道路改良・組織改善事業
RL	Relocation	付け替え
RL-RD	Relocation of Road	道路の付け替え
RL-W	Relocation of Waterway	水路の付け替え
RO	Regional Office	地域事務所
ROW	Right of Way	道路用地
RQD	Rock Quality Designation	岩質評価
RTK	Real Time Kinematic	リアルタイム・キネマティック
RW	Retaining Wall	擁壁
SAR	Site Access Road	サイト内アクセス道路
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition	監視制御システム
SFRC	Steel Fiber Reinforced Concrete	鋼繊維補強吹付コンクリート
SMR	Self-Monitoring Report	自己モニタリング報告書
SPZ	Strict Protection Zone	厳正保護区
SS	Static Signal	静的信号
STA	Station	測点
STEP	Special Terms for Economic Partnership	本邦技術活用条件
TA	Technical Assistance	(アジア開発銀行の) 技術協力
TWFR	Talavera Watershed Forest Reserve	タラベラ水源森林保護区
UD	Underpass	アンダーパス
UDHA	Urban Development and Housing Act	都市開発住宅法
UHF	Ultra High Frequency	極超短波
UK	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	イギリス
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国際連合教育科学文化機関
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
USD	United States Dollar	米ドル
VHF	Very High Frequency	超短波
VMS	Variable Message Signboard	可変情報版
VR	Vehicle Road	車道