

## 9 調達計画

### 9.1 はじめに

本事業は、本邦技術活用条件（STEP）を適用する円借款事業として実施される。従って、全ての契約工区は国際競争入札（ICB: International Competitive Bidding）によって請負者が調達される。本章では、本事業を構成する契約工区、調達方法と調達時期について説明する。

### 9.2 JICA ガイドライン

本事業の調達行為に適用する JICA ガイドラインは以下のとおりである。

- 円借款事業の調達およびコンサルタント雇用ガイドラインに係るハンドブック（2012年4月版）

### 9.3 フィリピン側の調達ガイドライン

本事業の調達行為に適用するフィリピン側の調達ガイドラインは以下のとおりである。

- Handbook on Philippine Government Procurement（2016年版）

#### 9.3.1 標準的な調達期間（コンサルタントサービス）

フィリピン側の調達ガイドラインに示されているコンサルタントサービス調達の標準期間を表 9.3-1 に示す。

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）

**The 2016 Revised Implementing Rules and Regulations – Annex “C”**

**RECOMMENDED EARLIEST POSSIBLE TIME AND MAXIMUM PERIOD ALLOWED  
FOR THE PROCUREMENT OF CONSULTING SERVICES**

Section	Procurement Activity	Minimum Calendar Days Recommended for Activity	Operational Timeline (Recommended Earliest Possible Time)	Maximum Calendar Days Allowed for Activity	Operational Timeline (Maximum Period Allowed)	Conditions / Remarks
20	Pre-Procurement Conference	1 CD	Day 0	<i>Whenever necessary</i>	0	Optional for ABC of P1,000,000.00 and below.
21.2.1	Advertisement / Posting of Request for Expression of Interest	7 CDs	Days 1 to 7	7 CDs	Day 1 to 7	Start of Availability of Bidding Documents
24.5.4	Eligibility Check and Shortlisting	1 CD	Day 8	20 CDs	Day 8 to 27	
22.2	Pre-Bid Conference	1 CD	Day 15	<i>Whenever necessary</i>	Day 34 to 70	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optional for ABC below P1,000,000.00</li> <li>• Not Earlier than 7 CDs from determination of shortlisted consultants.</li> <li>• 12 CDs before Deadline of Submission and Receipt of Bids</li> </ul>
25.5	Deadline of Submission and Receipt of Bids / Bid Opening	1 CD	Day 27	75 CDs	Day 82	Last day of Availability of Bidding Documents
33.4	Bid Evaluation	1 CD	Day 28	21 CDs	Day 83 to 103	
33.2.1	Approval of Ranking by the HoPE	1 CD	Day 29	2 CDs	Day 104 to 105	
	Notification for Negotiation	1 CD	Day 30	3 CDs	Day 106 to 108	
33.2.5	Negotiation	1 CD	Day 31	10 CDs	Day 109 to 118	
34.8	Post-Qualification	2 CDs <sup>32</sup>	Day 32 to 33	30 CDs	Day 119 to 148	The bidder must submit all Post-Qualification Requirements within 5 CDs from receipt of notice as the bidder with the HRB in accordance with Sec. 34.2.
37.1.2	Approval of Resolution/Issuance of Notice of Award	1 CD	Day 34	15 CDs	Day 149 to 163	
37.2.1	Contract Preparation and Signing	1 CD	Day 35	10 CDs	Day 164 to 173	
37.3	Approval of contract by higher authority	1CD		20 or 30 CDs		If necessary.
37.4.1	Issuance of Notice to Proceed	1 CD	Day 36	7 CDs	Day 174 to 180	
<b>TOTAL TIME</b>			<b>36 CDs</b>		<b>180 CDs</b>	Excluding Approval of Higher Authority, if applicable.

<sup>32</sup> One (1) Calendar day is allotted for the BAC to notify the Bidder that it has the Highest Rated Bid (HRB).

### 9.3.2 標準的な調達期間（インフラ工事）

フィリピン側の調達ガイドラインに示されているインフラ工事調達の標準期間を表 9.3-2 に示す。

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）

The 2016 Revised Implementing Rules and Regulations – Annex “C”						
RECOMMENDED EARLIEST POSSIBLE TIME AND MAXIMUM PERIOD ALLOWED FOR THE PROCUREMENT OF INFRASTRUCTURE PROJECTS						
Section	Procurement Activity	Minimum Calendar Days Recommended for Activity	Operational Timeline (Recommended Earliest Possible Time)	Maximum Calendar Days Allowed for Activity	Operational Timeline (Maximum Period Allowed)	Conditions / Remarks
20	Pre-Procurement Conference	1	Day 0	Whenever necessary	0	Optional for ABC of ₱5,000,000.00 and below
21.2.1	Advertisement / Posting of Invitation to Bid	7 CDs	Days 1 to 7	7 CDs	Day 1 to 7	Start of Availability of Bidding Documents
22.2	Pre-Bid Conference	1 CD	Day 8	Whenever necessary	Day 8 to 45 ---- Day 8 to 60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optional for ABC below ₱1,000,000.00</li> <li>• Not Earlier than 7 CDs from Advertisement / Posting</li> <li>• 12 CDs before Deadline of Submission and Receipt of Bids</li> </ul>
25.5	Deadline of Submission and Receipt of Bids / Bid Opening	1 CD	Day 20	50 CDs <sup>29</sup> ---- 65 CDs <sup>30</sup>	Day 57 ---- Day 72	Last day of Availability of Bidding Documents
32.4	Bid Evaluation	1 CD	Day 21	7 CDs	Day 58 to 64 ---- Day 73 to 79	
34.8	Post-Qualification	2 CDs <sup>31</sup>	Day 22 to 23	45 CDs	Day 65 to 109 ---- Day 80 to 124	The bidder must submit all Post-Qualification Requirements within 5 CDs from receipt of notice as bidder with LCB in accordance with Sec. 34.2.
37.1.2	Approval of Resolution/Issuance of Notice of Award	1 CD	Day 24	15 CDs	Day 110 to 124 --- Day 125 to 139	
37.2.1	Contract Preparation and Signing	1 CD	Day 25	10 CDs	Day 125 to 134 ---- Day 140 to 149	
37.3	Approval of contract by higher authority	1CD		20 or 30 CDs		If necessary.
37.4.1	Issuance of Notice to Proceed	1 CD	Day 26	7 CDs	Day 135 to 141 ---- Day 150 to 156	
<b>TOTAL TIME</b>			<b>26 CDs</b>		<b>141 CDs or 156 CDs</b>	Excluding Approval of Higher Authority, if applicable.

<sup>29</sup> For Infrastructure Projects ₱50,000,000.00 and below.  
<sup>30</sup> For Infrastructure Projects above ₱50,000,000.00.  
<sup>31</sup> One (1) Calendar day is allotted for the BAC to notify the Bidder that it has the Lowest Calculated Bid (LCB).

## 9.4 本事業の契約工区

本事業を構成する契約工区を表 9.4-1 に示す。

表 9.4-1 本事業の契約工区

No.	契約工区の名称

出典: JICA 調査団

## 9.5 調達スケジュール

### 9.5.1 前提条件

#### (1) 標準調達期間

本事業実施に係る標準的な調達期間は、JICA 及びフィリピン側の調達ガイドラインを参考に表 9.5-1 に示すように想定した。

表 9.5-1 本事業実施に係る標準的な調達期間

No.	調達の対象	標準的な調達期間(カ月)

出典: JICA 調査団

現段階では、調達行為の詳細を DPWH と協議できていないことから、請負業者選定は、“PQ 付本入札”と仮定している。

#### (2) 契約工区の想定工期

本事業を構成する契約工区の想定工期を表 9.5-2 及びに示す。

表 9.5-2 本事業の契約工区の想定工期

No.	契約工区	想定工期 (カ月)

出典: JICA 調査団

#### (3) 契約工区の調達順序

本事業の事業期間に決定的な影響を与える調達は PKG-1 及び PKG-2 であり、コンサルタント選定を除く工事契約は、PKG-1/PKG-2 の工事期間中に開始・終了可能である。

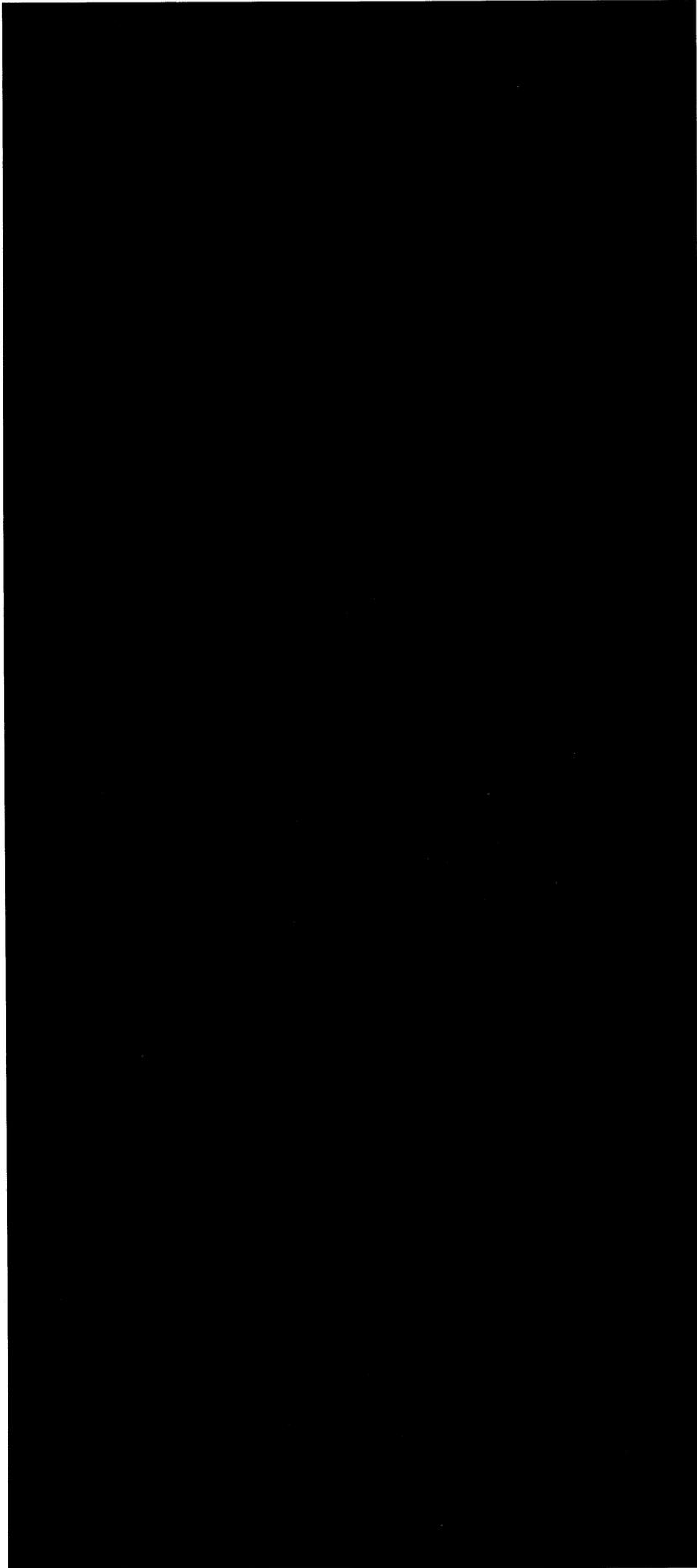
### 9.5.2 調達スケジュール

上記を考慮した本事業の調達計画を表 9.5-3 及び次ページに示す。

表 9.5-3 本事業実施に係る調達イベント

No	調達の対象	調達時期
[Redacted Content]		

出典: JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 9.5-1 調達スケジュール

## 10 事業費の積算

### 10.1 事業費積算の流れ

以下の手順で事業費積算を実施した。

表 10.1-1 事業費積算の手順

章番号	内容
10.2	積算条件
10.2.1	積算の前記条件を示した
10.2.1	参照する基準、法令
10.2.1	積算にあたり、参照した基準書・法令を整理した
10.2.2	積算条件
10.2.2	VAT やプライスエスカレーションなど積算計算の前提となる基本条件を整理した
10.2.3	事業費の構成
10.2.3	事業費の構成を示した
10.3	積算方法と積算結果
10.3	積算方法と積算結果を示した
10.3.1	本体事業費
10.3.1	直接工事費の項目・単価の設定・積算結果及び、間接工事費の積算結果、本体事業費概要表を示した
10.3.2	コンサルタント費
10.3.2	コンサルタント費の積算表を示した
10.3.3	事業費積算総括表
10.3.3	事業費積算の総括表を示した
10.5	コスト削減の検討
10.5	本事業で検討したコスト削減を整理した
10.6	類似案件との事業費比較
10.6	類似案件（ダバオ市バイパス（PKG I-1）（D/D））と本事業の事業費を比較し、積算結果の妥当性を確認した
10.7	ステップの適用
10.7	ステップの適用条件を満たしているか検討した

出典: JICA 調査団

### 10.2 積算条件

#### 10.2.1 参照する基準、法令

事業費の積算において参照する基準と法令を表 10.2-1 に示す。

表 10.2-1 参照する基準、法令

No.	名称
(1)	JICA 積算マニュアル
	協力準備調査 設計・積算マニュアル（試行版） 2009年3月
	対フィリピン円借款事業（STEP 適用候補案件）の事業費積算の留意点について 2019年4月
(2)	DPWH 積算基準、省令
	Standard Specifications for Highways Bridges and Airports, 2013
	Road Construction Cost Estimation Manual, 2015
	Bridge Construction Cost Estimation Manual, 2015
	Department Order No. 143: Revised Standard Pay Item List for Infrastructure Projects
	BIR RULING NO.356-17 2017/8/8
(3)	資材単価
	Construction Material Price Data (CMPD) for 4th Quarter of CY 2019
(4)	機材単価
	ACEL Equipment Guidebook Edition 25, 2014
(5)	労務単価
	Wage Order No. RTWPB-02-19: Providing for New Minimum Wage Rates of Workers in the Private Sector in Region 2
	Wage Order No. RBIII-22: Setting the Minimum Wage Rates in Region III

出典: JICA 調査団

### 10.2.2 積算条件

事業費積算における諸条件を表 10.2-2 に示す。

表 10.2-2 積算条件

番号	項目名	設定方法
1	通貨コード	[Redacted]
2	借款比率	
3	為替レート	
4	輪切り案件	
5	プライスエスカレーション率	
6	予備费率 (本体工事/コンサルタント)	
7	コンサルタント単価	
8	コスト積算基準年月	
9	事業期間 (開始/終了)	
10	会計年度	
11	付加価値税・関税・その他税の 適用と税率	
12	一般管理费率	
13	建中金利 (率) (本体工事/コンサルタント)	
14	フロントエンドフィー (率)	
15	建中金利 (支払い方法)	
16	フロントエンドフィー (支払い方法)	
17	前払い金 (率) (本体工事/コンサルタント)	
18	保留金 (率) (本体工事/コンサルタント)	
19	パッケージ数	

出典: JICA 調査団

VAT は、フィリピン 2017 年 8 月発行の BIR RULING により 12%と規定されている。  
以下に抜粋資料を示す。

In view of the foregoing, the appropriate VAT rate to be used by the DPWH in the preparation of the ABC and POW is 12%.

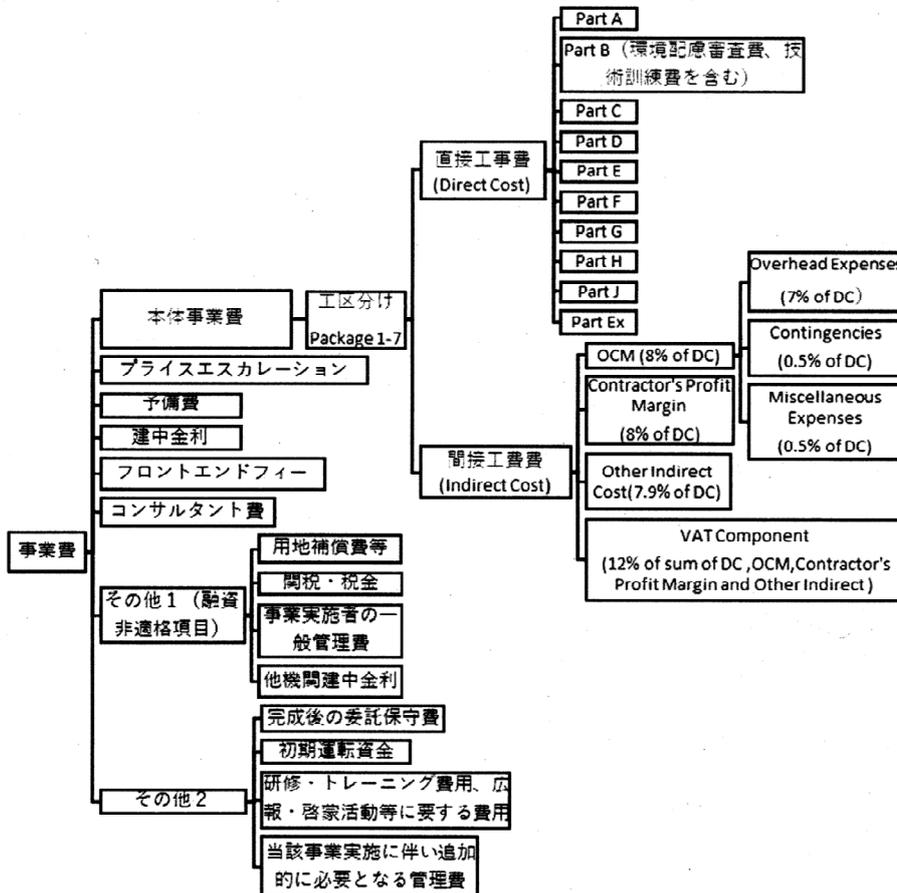
This ruling is being issued on the basis of the foregoing facts as represented. However, if upon investigation, it will be ascertained that the facts are different, then this ruling shall be considered null and void. DETACa

Very truly yours,  
(SGD.) CAESAR R. DULAY

出典: BIR RULING NO.356-17 2017/8/8 発行

### 10.2.3 事業費の構成

事業費の構成を図 10.2-1 に示す。本体事業費の構成についてはフィリピンの標準的な事業費構成に基づき設定する。



出典: JICA 調査団

図 10.2-1 事業費の構成

### 10.3 積算方法と積算結果

事業費を構成する各項目を表 10.3-1 に示す。

表 10.3-1 事業費を構成する項目

事業費項目	算定方法
本体事業費	10.3.1 に記載。
プライスエスカレーション	JICA コスト計算支援システムにて算定。
予備費 (※注)	JICA コスト計算支援システムにて算定。
建中金利	JICA コスト計算支援システムにて算定。
フロントエンドフィー	JICA コスト計算支援システムにて算定。
コンサルタント費	JICA コスト計算支援システムにて算定。
用地補償費等	本事業内での RAP 調査結果を適用。
関税・税金	JICA コスト計算支援システムにて算定。
事業実施者の一般管理費	JICA コスト計算支援システムにて算定。
完成後の委託保守費	該当なし
初期運転資金	該当なし
研修・トレーニング費用、広報・啓蒙活動等に要する費用	該当なし
当該事業実施に伴い追加的に必要となる管理費	該当なし

※注) フィリピン積算基準上では間接工事費に分類されるが、その内容はステークホルダーミーティングや開通式などの費用であり、本事業時点で予測できない不確定要素をカバーするための予備費を別途計上する。

出典: JICA 調査団

#### 10.3.1 本体事業費

##### (1) 直接工事費

##### 1) 直接工事費の構成

直接工事費の構成は下表の通りとする。

表 10.3-2 直接工事費の構成

Part	工種
[Redacted Content]	

出典: JICA 調査団

## 2) 工事単価の設定

### i) PartA, B

フィリピン円借款案件は本業務の類似案件であるため、本体事業費総額(Construction Cost)に対するPartA, PartBの建設費の割合は、本事業と同等である想定される。したがって、本事業のPartA, PartBの建設費は、本体事業費総額にフィリピン円借款案件の比率(※2)を乗じて算出した。

表 10.3-3 PartA, PartBの建設費算出表

	Philippine Yen Loan Project (*1)	Ratio (※2)	This Project
PartA (PHP)			
PartB (PHP)			
Construction Cost (PHP)			

※1 : Davao City Bypass (PKG I-1) (D/D)

※2 : PartA/Construction Cost, PartB/Construction Cost

出典: JICA 調査団

### ii) トンネル工事単価(Part J1)

トンネル工事単価は、本事業と同様の円借款事業としてフィリピン及び第三国で実施されている円借款事業の単価を参考とする。加えて、日本のNATM積算基準に基づく単価を参考とした上で、本事業に適用する単価を設定する。フィリピンでの事業はダバオ市バイパス(PKG I-1) (D/D)、第三国での事業はナグダウンガトンネル(D/D)の単価を参照する。

表 10.3-4 に参考とした各単価を比較した結果、及び本事業で採用した単価を示す。

表 10.3-4 トンネル工事単価の比較

項目	Unit Price (PHP/m/断面積)							採用		断面積(m2) (Design Excavation)
	フィリピン円借款案件 (*1) (機械掘削)	第三国円借款案件 (*2)発破掘削			NATM積算基準 (*3) (発破掘削)			PHP/m/断面 【*4】	PHP/m	
		地域補正 前	地域補正 後	比率	without Invert	with Invert	比率			
C I	without Invert									
C I (Emergency Parking Bay)	with Invert									
C II	without Invert									
C II (Emergency Parking Bay)	with Invert									
D I	with Invert									
D II	with Invert									
D III	with Invert									

※1 : ダバオ市バイパス (PKG I-1) (D/D)

※2 : ネパール国ナグダウンガトンネル建設計画 (D/D)

※3 : 新・NATMの施工と積算 NATM積算研究会編

※4 : ※2地域補正後のCIの単価に、※3の地質別比率を乗じて算定

出典: JICA 調査団

表 10.3-4 より以下のことが分かる。

- ダバオ市バイパスの単価は相対的に安価である。これは地山の地質が D 等級 (DI~DIII) のみであり、機械掘削を採用していることが主な理由と考えられる。
- ナグドゥンガトンネルは地山の地質が C 等級~D 等級まで分布しており本事業と同様に発破掘削が採用されているが、D 等級の単価が日本の積算基準に比べて高価である。

なお、ナグドゥンガトンネルはネパールでの事業であるため、フィリピンとネパールの建設工事に係る価格差を考慮するため、ダバオ市バイパスとナグドゥンガトンネルに共通する一般的な工種の平均比率をナグドゥンガトンネルの単価に割掛け地域補正を行った (表 10.3-5 参照、地域補正率 1.27)。

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

	盛土工		切土工		構造用コンクリート打設		コンクリート舗装(t=0.3m)	
	JPY/m <sup>3</sup>	USD/m <sup>3</sup>	JPY/m <sup>3</sup>	USD/m <sup>3</sup>	JPY/m <sup>3</sup>	USD/m <sup>3</sup>	JPY/m <sup>2</sup>	USD/m <sup>2</sup>
フィリピン円借款案件 (*1)								
ネパール国円借款案件 (*2)								
比率フィリピン/ネパール								

※1:ダバオ市バイパス(PKG I-I) (D/D)

※2:ネパール国ナグドゥンガトンネル建設計画 (D/D)

平均比率フィリピン/ネパール: 1.27

出典: JICA 調査団

- 地域補正後のナグドゥンガトンネルの C 等級の単価は日本の NATM 積算基準に基づく単価とほぼ同水準である。

上記の検討より、本事業ではナグドゥンガトンネルの CI 単価に NATM 積算基準に基づく単価の地質別比率を乗じて算出した値をトンネル工事単価として採用する。

iii) その他の工事単価

トンネル以外の工事単価は、フィリピンでの類似円借款事業（予定価格ベース）で実績のある工種は、その単価を使用した。寸法が異なる場合は、断面積比率等を掛けて単価を設定した。

施工実績がない工種は、日本の積算単価（※2）及び、その他（※3）（メーカー単価、国内業務の単価）を参考にして設定した。

表 10.3-6 工事単価の設定方法（トンネル以外）（1/3）

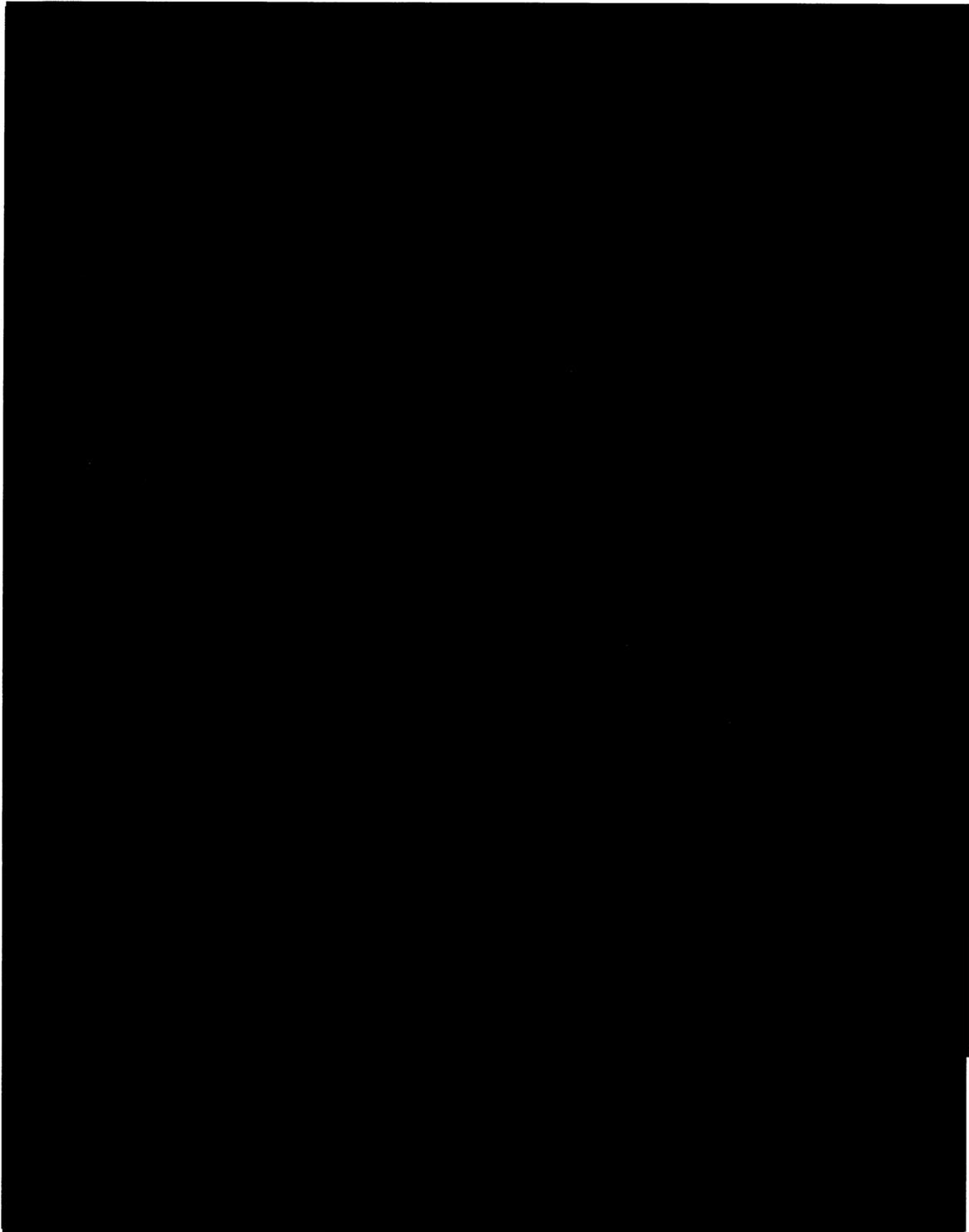


表 10.3-7 工事単価の設定方法（トンネル以外）（2/3）

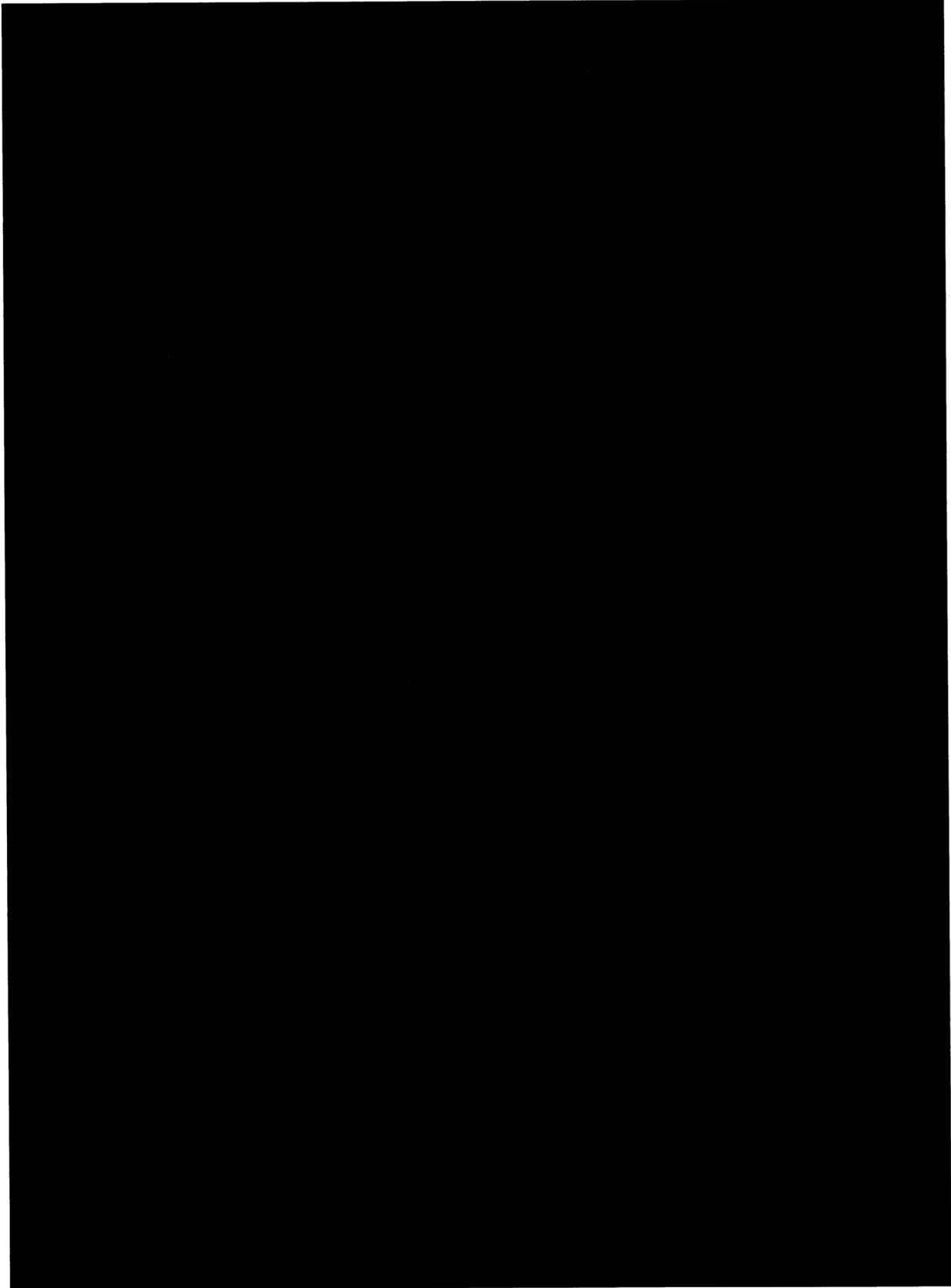
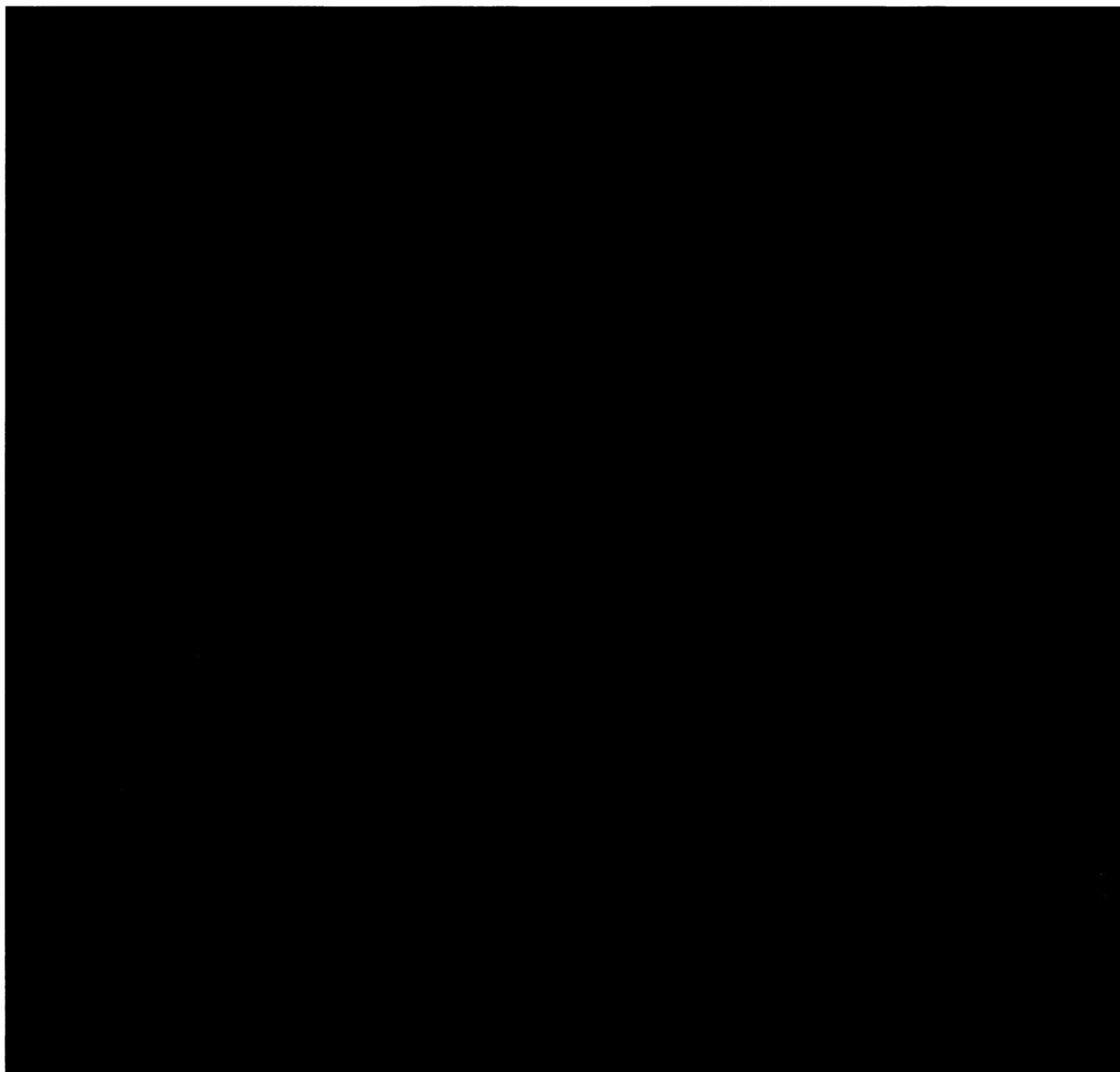


表 10.3-8 工事単価の設定方法（トンネル以外）（3/3）



※1 ダバオ市バイパス（PKG I-1）（D/D）

※2 H16 工事实施計画積算単価、道路橋年報（平成 23・24 年度版）

※3 メーカー見積もり単価、国内業務単価

出典: JICA 調査団

### 3) 直接工事積算表

8章で設定した工事数量の項目にしたがい、直接工事費を算定した。  
下表に直接工事費積算表を示す。

表 10.3-9 直接工事費積算表 (1/3)

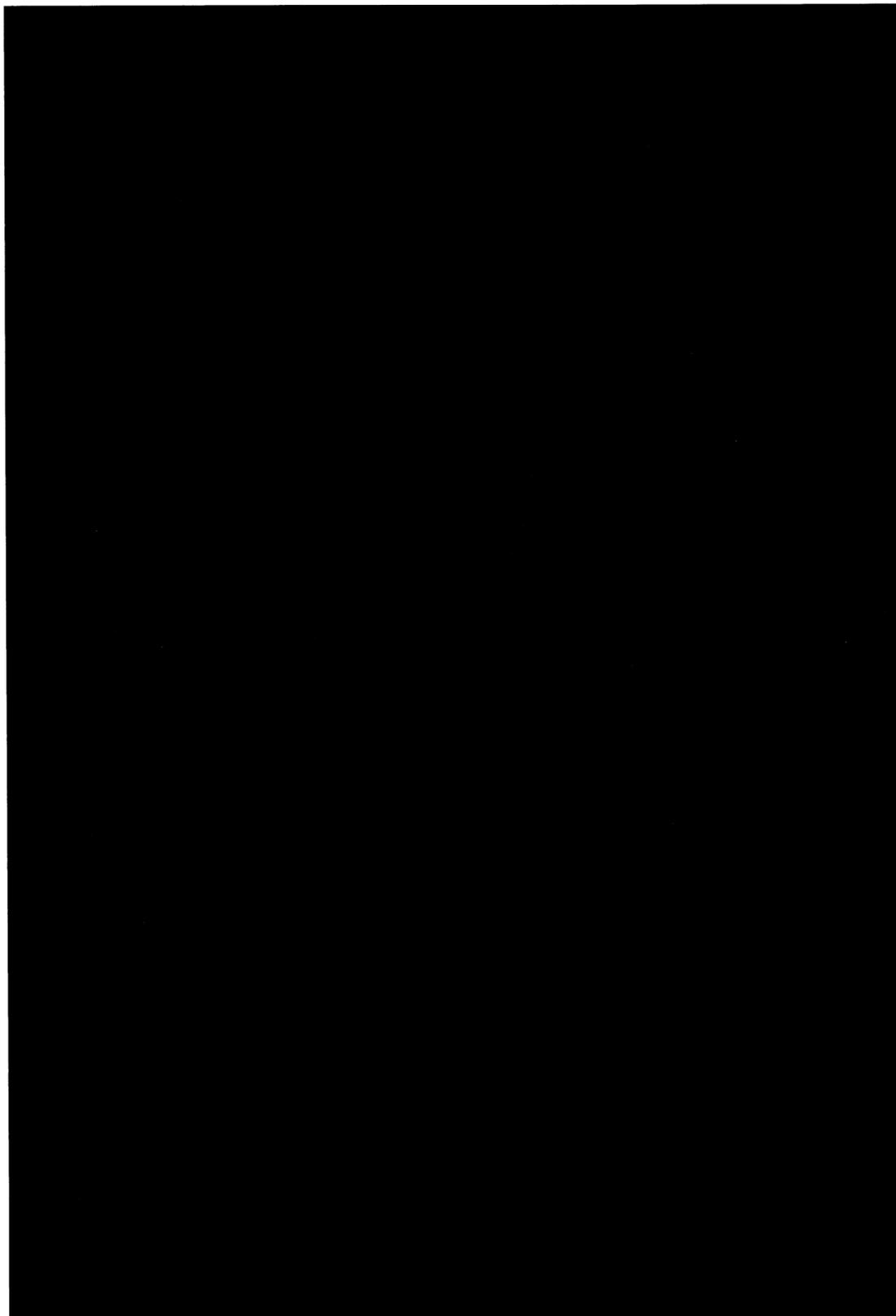


表 10.3-10 直接工事費積算表 (2/3)

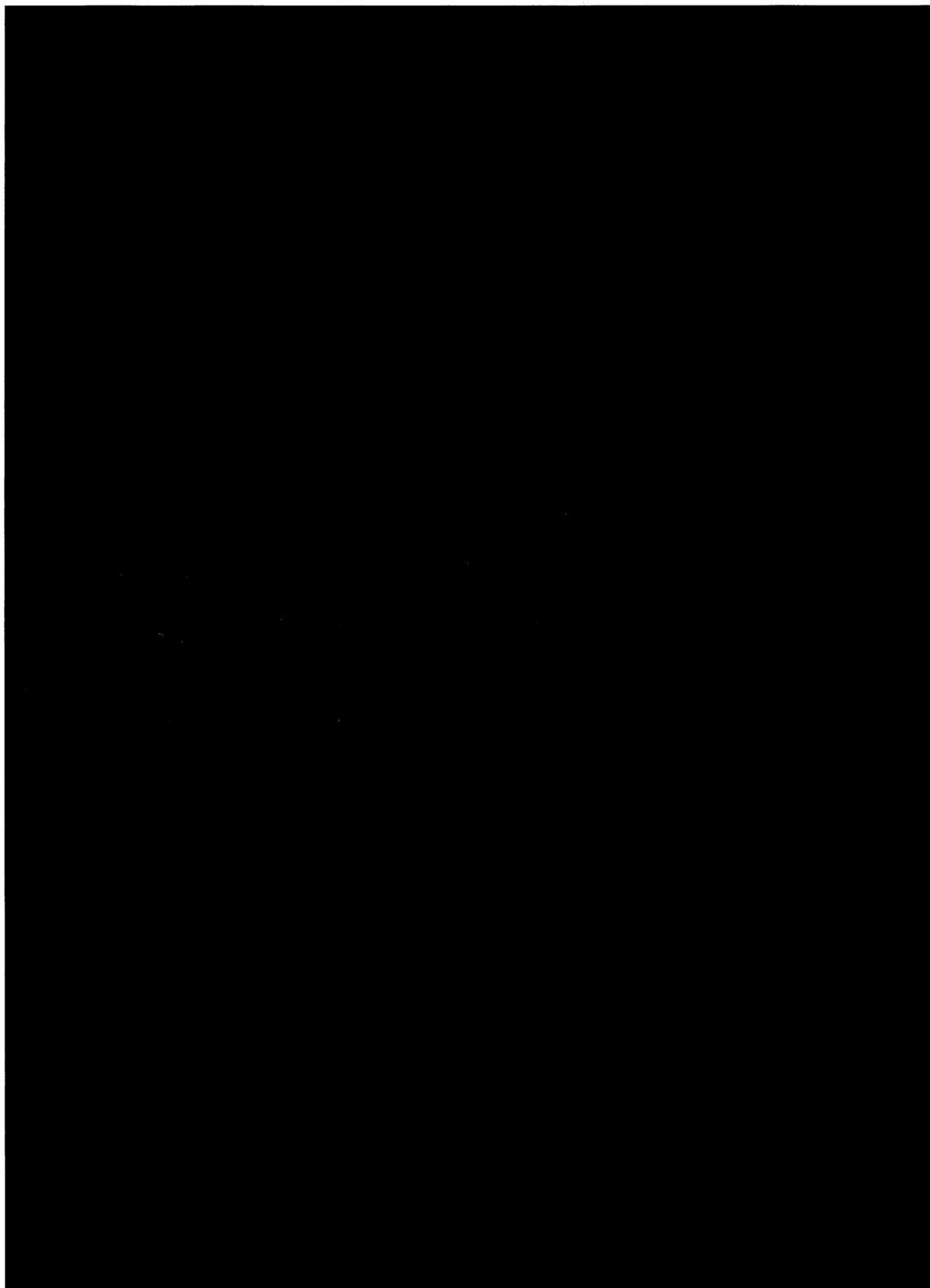
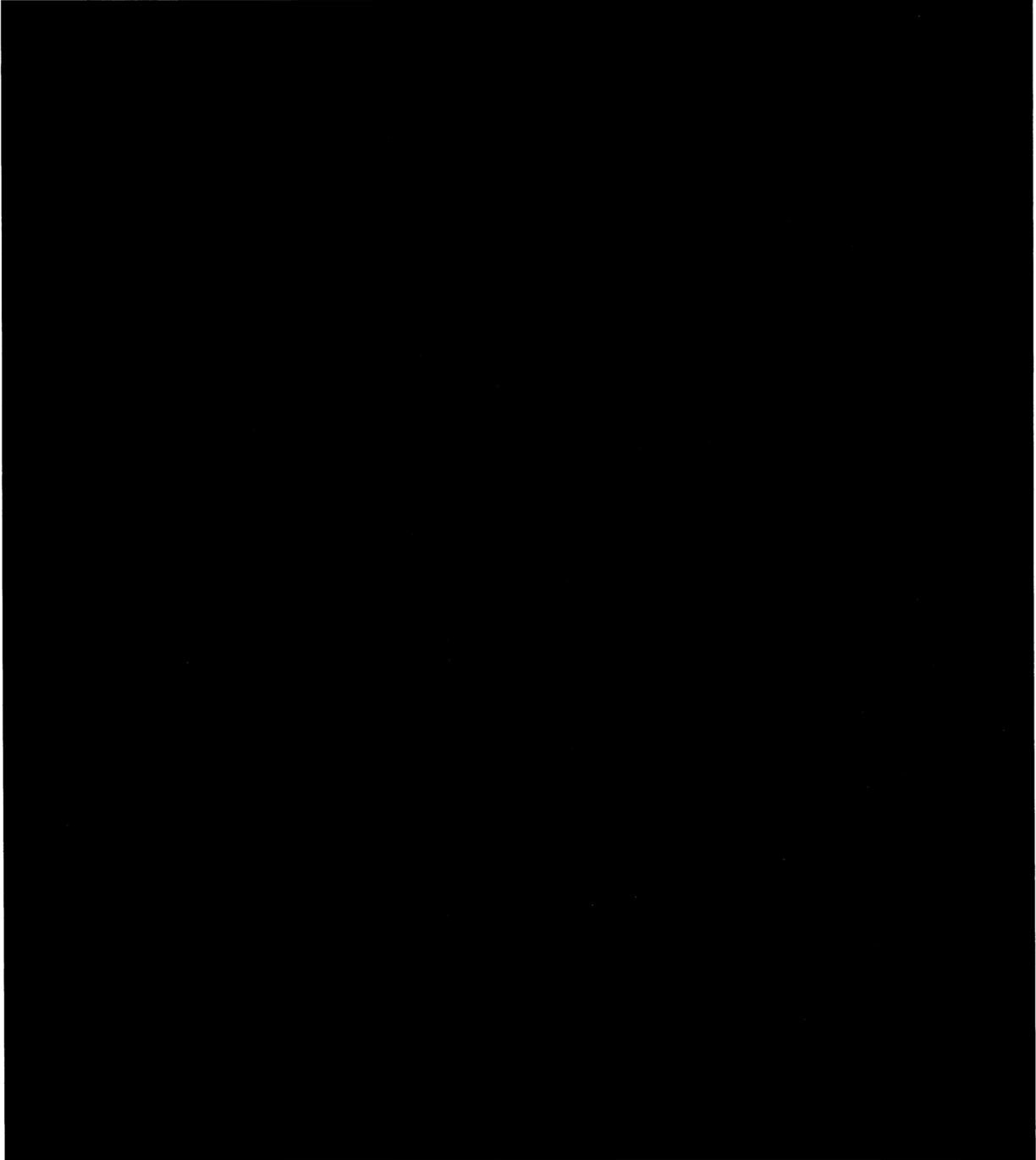


表 10.3-11 直接工事費積算表 (3/3)



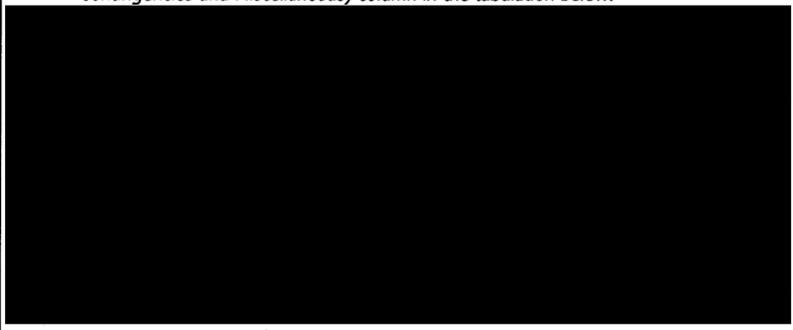
出典: JICA 調査団

(2) 間接工事費

1) フィリピン積算基準に基づく間接費

表 10.3-12 事業費事の Indirect Cost の割合

NOTE: For the percentage to be used for Nos. B.1, B.2 and B.3, see OCM (Overhead, Contingencies and Miscellaneous) column in the tabulation below.



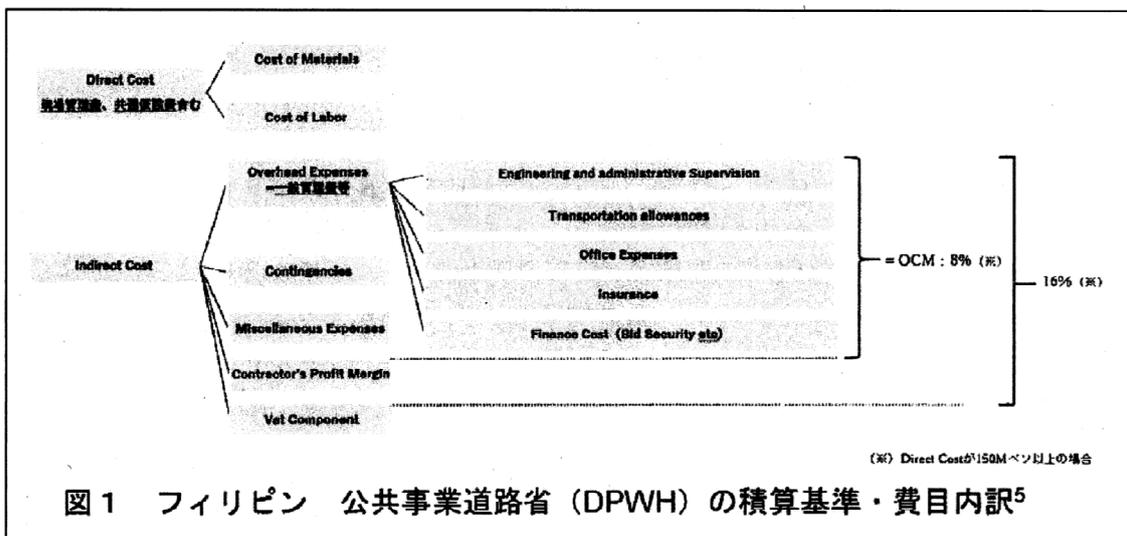
出典: Department Order No. 197: Revised Standard Pay Item List for Infrastructure Projects, p3

2) その他の間接費

対フィリピン円借款事業(STEP 適用候補案件)の事業費積算の留意点について(2019年4月)によれば、『工事費における諸経費(共通仮設費、現場管理費、一般管理費等)については、借入国での積算基準の諸経費の額(直接工事費の10~20%程度、図10.3-1の図1参照。)が、日本(直接工事費の30~50%程度、図10.3-1の図2及び図3参照。)に比べて著しく低い場合、予定価格と本邦企業の応札額とに大きな乖離が発生し、入札手続きが滞る可能性がある。』とあるため、本事業では日本の積算基準による間接費率とフィリピンの積算基準による間接費率の差を間接費(その他)として加算することにより入札時の応札額との乖離が生じないように配慮する。

日本の道路の積算基準には国土交通省積算基準及び、NEXCO 積算基準があり、本事業では、直接工事費の規模に応じた間接費率を適用する NEXCO 積算基準の間接費の算定方法を採用する。

具体的には、図10.3-2に示す通り NEXCO 積算基準 (=23.9%)とフィリピン基準 (=16%)との差額 7.9%を間接費率(その他)として計上した。



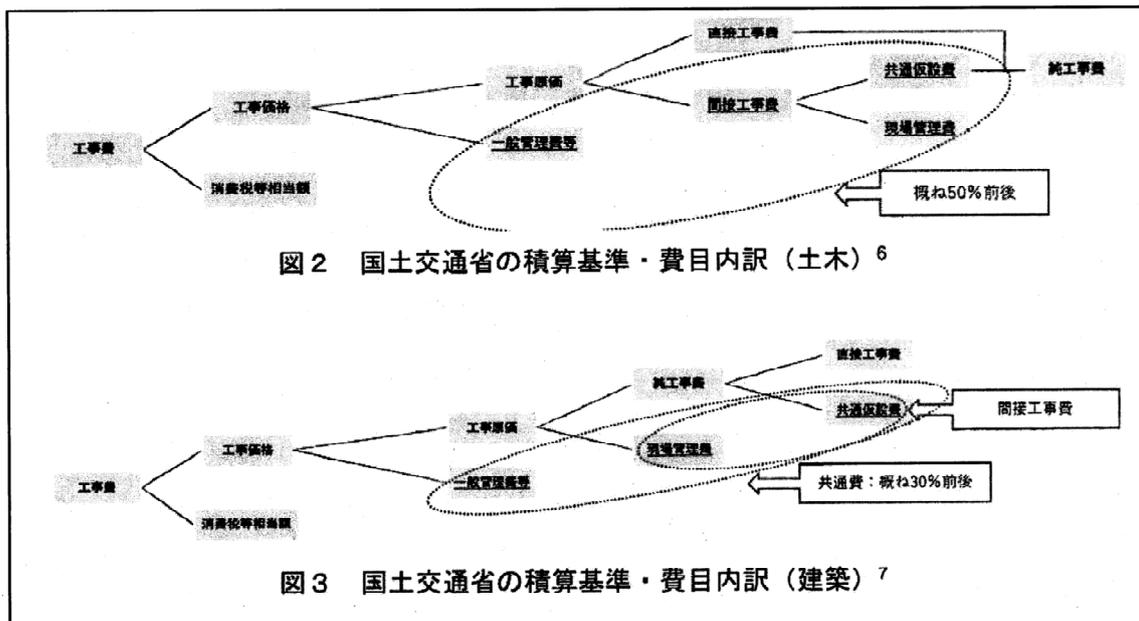
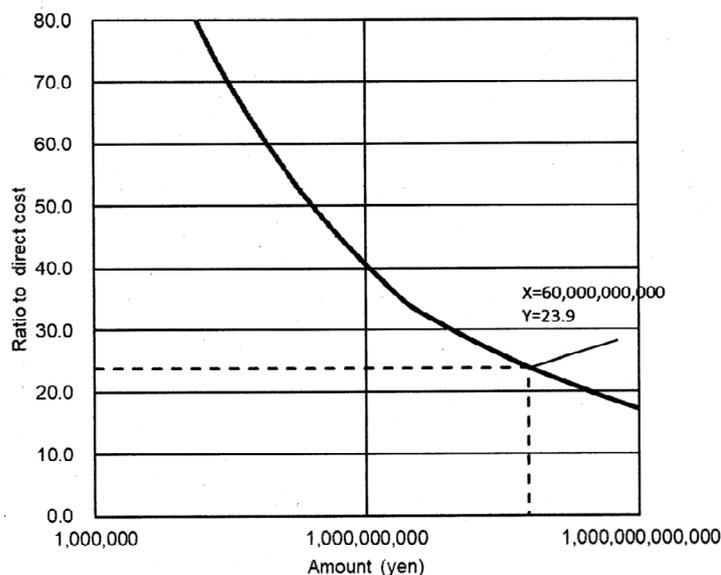


図2 国土交通省の積算基準・費目内訳（土木）<sup>6</sup>

図3 国土交通省の積算基準・費目内訳（建築）<sup>7</sup>

出典：対フィリピン円借款事業（STEP 適用候補案件）の事業費積算の留意点について 2019年4月 p2

図 10.3-1 日本の積算基準の間接費



出典: JICA 調査団

図 10.3-2 NEXCO 積算基準の間接費率

国土交通省及び、Nexco の基準の間接費算定式を以下に示す。

<p>(2) 算定式</p> $K_r = A \cdot P^b$ <p>ただし <math>K_r</math> : 共通仮設費率(%)  <math>P</math> : 対象額(円)  <math>A \cdot b</math> : 変数値</p>	<p>(2) 算定式</p> $J_o = A \cdot Np^b$ <p>ただし、<math>J_o</math> : 現場管理費率 (%)  <math>Np</math> : 純工事費 (円)  <math>A, b</math> : 変数値</p>	<p>(2) 算定式</p> <p>【一般管理費等率算定式】</p> $Gp = -4.63586 \times \text{LOG}(Cp) + 51.34242 (\%)$ <p>ただし、<math>Gp</math> : 一般管理費等率 (%)  <math>Cp</math> : 工事原価 (単位円)</p>
---	---	---

出典：国土交通省土木積算基準 平成 29 年度版 P37,62,65

<p>c : 共通仮設費(C)の率  <math>c = a1 \times X1^{b1} (\%) \dots \dots \dots (2-2)</math>  <math>X1 = A1 + J + K - B - H - Hb - T - R - PC (\text{円}) (\text{対象額})</math></p>	<p>(2) 算出方法                  現場管理費は、下記により算出する。  <math>E = (A2 + K - B - H - Hb - T - R + C) \times c \dots \dots (2-3) (\text{円}) (\text{千円未満切捨})</math>                  e : 現場管理費の率  <math>e = a2 \times X2^{b2} (\%) \dots \dots \dots (2-4)</math>  <math>X2 = A2 + K - B - H - Hb - T - R + C (\text{円}) (\text{対象額})</math></p>	<p>(2) 算出方法                  一般管理費等は、下記により算出する。  <math>G = (A2 - R - H + C + E) \times g \dots \dots \dots (2-5) (\text{円})</math>                  g : 一般管理費等の率(%)  <math>g = a3 \log X3 + b3 (\%) \dots \dots \dots (2-6)</math>  <math>X3 = A2 - R - H + C + E (\text{円}) (\text{工事原価})</math></p>
--	---	---

出典：調査等積算基準 平成 27 年度版 東日本/中日本/西日本高速道路株式会社 p2-18,2-21,2-23

### (3) 本体事業費概要表

本体事業費概要表を表 10.3-13 に示す。

外貨・内貨の振り分けについて、下表の「Divided Cost (※1)」に示す。Part J1 のトンネル工事はフィリピンでの実績が少なく日本からの調達する資機材が多いと想定されるため、本邦調達比率を 5 割とし「外貨：内貨=5：5」として振り分けた。その他の項目は、基本的にフィリピン国内からの資材調達することを想定し、「外貨：内貨=2：8」として振り分けた。

表 10.3-13 本体事業費概要表

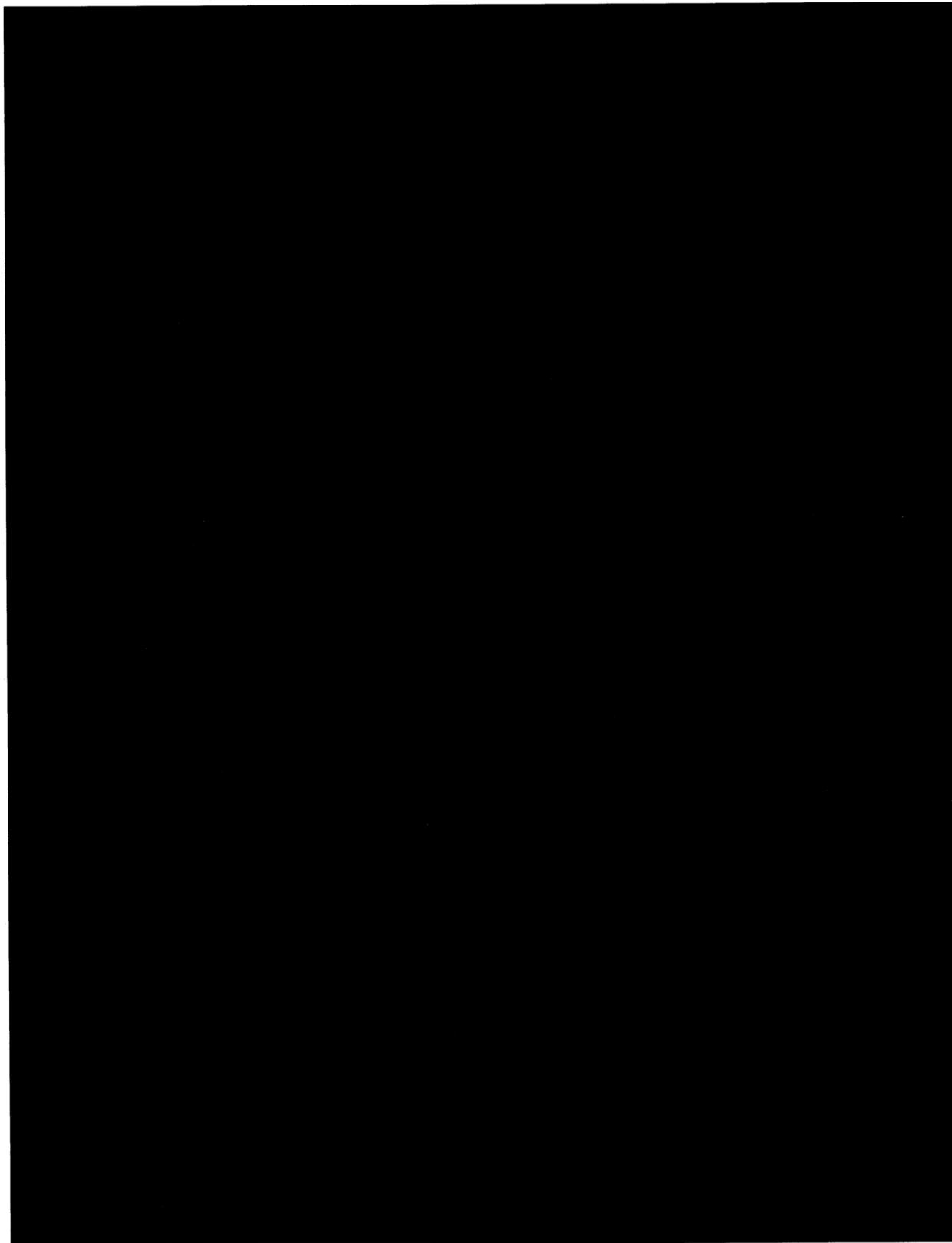
Part	Item	Direct Cost	Indirect Cost	Total Cost		Divided Cost (※1)	
		PHP	PHP	JPY	PHP	Foreign Portion	Local Portion
						JPY	PHP
[Redacted Content]							

出典: JICA 調査団

### 10.3.2 コンサルタント費

コンサルタント費の積算結果を表 10.3-14 に示す。

表 10.3-14 コンサルタント費の内訳

The table content is completely redacted with a solid black box. No data or structure is visible.

### 10.3.3 用地取得費

フィリピン共和国法 10752 条及びフィリピン国会計規程において、官公庁による Right of Way (事業用地) 以外の用地 (注: JICA 標準入札書類上の Temporary Land にあたる) の直接取得は禁止されている。これより、DPWH は仮設用地等の Temporary Land の取得を行うことが困難である。

従って仮設用地として使用される Temporary Land においては、事業を請け負う民間企業が用地取得 (又は、地権者から民間企業へのリース) を行い、DPWH は必要に応じ当該調整をファシリテーションすることが慣例となっている。

同法令及び慣例、DPWH の主張を踏まえ、実質的に民間企業を通じた用地確保 (注: 実際には地権者とコントラクターの間でリース契約を行うことが一般的) 以外の方法がないことに加え、DPWH はコントラクターとの契約に Temporary Land 確保費用を含める方針であるため、同費用概算を本事業の総事業費に含める整理とした。

### 10.3.4 事業費積算総括表

事業費積算総括表を表 10.3-15 に示す。

表 10.3-15 事業費積算総括表

	項目	種別	金額 (JPY)	摘要
[1]	本体事業費			
[2]	Dispute Board			
[2]	プライスエスカレーション			本体事業費に関するもの
[3]	予備費			本体事業費に関するもの
[4]	建中金利			
[5]	フロントエンドフィー			
[6]	コンサルタント費			プライスエスカレーションと予備費を含む
[7]	その他1	(1) 用地補償等 (2) 関税・税金 (3) 事業実施者の一般管理費 (4) 他機関建中金利		
[8]	その他2	(1) 完成後の委託保守費 (2) 初期運転資金 (3) 研修・トレーニング費用、広報・啓蒙活動等に要する費用 (4) 当該事業実施に伴い追加的に必要となる管理費		
[9]	合計			

出典: JICA 調査団

### 10.4 コスト削減の検討

本事業では、橋梁について以下に示すコスト削減を含めた。

【適用箇所】

Br-6、Br-7、Br-8 : 鋼トラス橋

鋼トラス橋の鋼材に耐候性鋼材を適用し、ライフサイクルコストの低減を図った。

【適用条件】

山間部にあり比較的風の通り抜けが良い位置の橋梁である。また市街地ではないことから、耐候性鋼材の色彩（さび色）による問題がない。

【効果】

メンテナンスフリーとなる耐候性鋼材を使用することにより、維持管理（塗替え）が不要となることから、初期コストは増加するものの、ライフサイクルコストでコスト縮減が図られる。

【コスト縮減額】

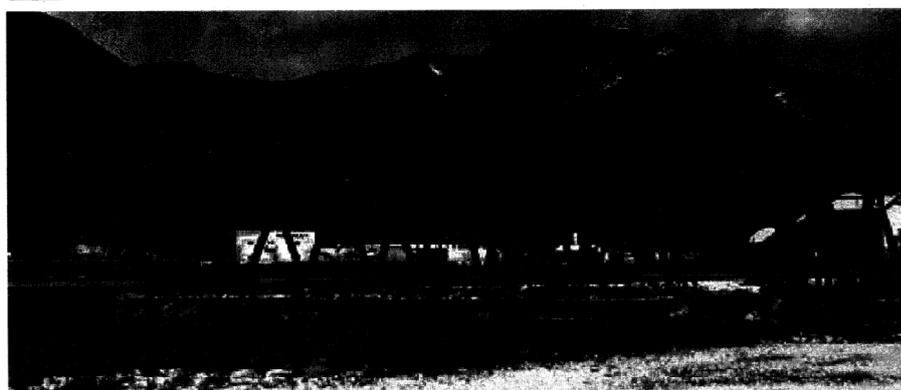
縮減額 : 約 1,050 百万円

初期コスト増 : 448 百万円

維持管理費縮減 : 1,498 百万円

LLC 削減 : 約 1,050 百万円

【参考写真】



## 10.5 類似案件との事業費比較

「ダバオ市バイパス (PKG I-1) (D/D)」は、建設国・設計速度・車線数・車線幅員が本事業と同程度であるため、本事業の類似案件として事業費を比較し、事業費の妥当性を確認した。

具体的には表 10.5-2 に示すとおり、主要項目（土工区間・橋梁区間・トンネル区間）の 1 km

あたりの単価（直工費および、経費込みの建設費）を比較した。

ただし、本事業と「ダバオ市バイパス（PKG I-1）（D/D）」で事業費構成に若干の違いがあるため表 10.5-1 の PartH において、アンダーパス BOX カルバート（CB-RD）および、側道、工事用道路を控除することで補正した。

### 10.5.1 土工区間

土工区間の費用は、土工、舗装工、排水構造物工、道路付属物工の総額である。

本事業の 1 km あたりの単価は、「ダバオ市バイパス（PKG I-1）（D/D）」の 1.3 倍程度となっている。これは、丘陵地なのに対して本事業は山間部に属するため、PartG の法面工・排水工が多く発生するなどの地理的条件によるものと判断できる。

### 10.5.2 橋梁

橋梁区間の費用は、上部工、下部工、橋台の総額である。

両者の違いとして、「フィリピン国ダバオバイパス建設事業 PKG I-1」は、PC-I 桁橋、PC-ホロースラブ橋を使用しているのに対して、本事業では上記に加えて PC-BOX 桁橋、トラス橋を使用している。採用する橋種は少し異なるものの、本事業の 1 km あたりの単価は、「フィリピン国ダバオバイパス建設事業 PKG I-1」と比較的近い値となり、事業費見積もりは妥当なもの判断される。

### 10.5.3 トンネル区間（土工）

本事業の 1 km あたりの単価は、「ダバオ市バイパス（PKG I-1）（D/D）」と同等となっており、事業費見積もりは妥当なもの判断される。両者の違いとして、「本事業は発破掘削を採用しており、地質が CI、CII、DI、DII、DIII であるのに対して、「フィリピン国ダバオバイパス建設事業 PKG I-1」では機械掘削を採用して地質が DI、DII、DIII を採用している。

### 10.5.4 トンネル区間（施設）

本事業の 1 km あたりの単価は、類似案件と比較的近い値となり、事業費見積もりは妥当なもの判断される。

両者ともに工種は同等（通信施設、機械設備、電気設備）である。

表 10.5-1 概算事業費の内訳

	ダルトンパスバイパス（本事業） （設計速度 60km/h, 4 車線, 車線幅員 3.50m）	ダバオ市バイパス（PKG I-1）（D/D） （設計速度 60km/h, 4 車線, 車線幅員 3.35m）
--	--	---

ダルトンパスバイパス (本事業) (設計速度 60km/h, 4 車線, 車線幅員 3.50m)	ダバオ市バイパス (PKG I-1) (D/D) (設計速度 60km/h, 4 車線, 車線幅員 3.35m)
---	---

出典: JICA 調査団

表 10.5-2 類似案件との事業費単価の比較

■Dalton Bypass (this study)(Underpass BOX Culvert is deducted, Frontage Road is deducted, Construction Road is deducted)

Item	Section	Road Section	Bridge Section	Tunnel section (civil engineering)	Tunnel section (facility)	Total
			Unit price (thousand yen/m <sup>2</sup> )	Unit price per one tunnel	Unit price per one tunnel	
Length	km					
Construction cost (Direct cost)	100 million yen					
(Unit Price)	%					
(Unit Price)	100 million yen/km					
Unit price ratio (Dalton / Davao)						
Construction cost (Total)	Billion yen					
(Unit Price)	%					
(Unit Price)	Billion yen/km					

■Davao City Bypass (PKG I-1) (D/D)

Item	Section	Road Section	Bridge Section	Tunnel section (civil engineering)	Tunnel section (facility)	Total
			Unit price (thousand yen/m <sup>2</sup> )	Unit price per one tunnel	Unit price per one tunnel	
Length	km					
Construction cost (Direct cost)	100 million yen					
(Unit Price)	%					
(Unit Price)	100 million yen/km					
Construction cost (Total)	Billion yen					
(Unit Price)	%					
(Unit Price)	Billion yen/km					

出典: JICA 調査団

## 10.6 STEP の適用

STEP 適用のルールについては以下の通りである。

- 1) 円借款融資対象となる本体契約総額の 30%以上については、日本原産とする。

2) 日本原産として本邦調達比率に算入可能な対象は、以下のア)またはイ) のどちらかを適用するかを案件ごとに定める。

- ア) 工法等の面で我が国企業の優れた技術の活用が期待される案件：日本を原産とする資機材及び本邦企業が提供する役務を算入可能。
- イ) 資機材やプラント等の設置が主な目的であり、資機材の面で我が国技術の活用が期待される案件：日本を原産とする資機材を算入可能。

本事業では、ア) の適用案件となる。下表に日本調達材料費の比率及び、調達する本邦技術を示す。

表層工、橋梁工、トンネル工、トンネル設備工についてそれぞれ本邦技術を調達する。各工種の調達率は、類似案件である「ダバオ市バイパス (PKG I-1) (D/D)」と同等の調達比率を適用した。合計調達率は、35%で30%以上となりSTEPの規定を満たす。

表 10.6-1 本邦調達費の計算

Part	Item	Description	Procurement Rate (%)	Direct Cost (Thousand PHP)
E	SURFACE COURSES	Portland Cement Concrete Pavement (with Dowel Bar)	18%	
F	BRIDGE CONSTRUCTION	Shoring, Cribbing, Structural Concrete, Shinso, Craneway	2%	
J1	TUNNEL CONSTRUCTION	tunnel Excavation, Shotcrete, Tunnel Pre-Support, Lining etc.	62%	
J2	ELECTRO-MECHANICAL FACILITIES	Communication Facilities, Mechanical Facilities, Electrical Facilities	86%	
Total of Direct Cost procured from Japan (Thousand PHP)				
Total Direct Cost (Thousand PHP)				
Procurement Ratio (%)				35%

出典: JICA 調査団

表 10.6-2 ダバオ市バイパス (PKG I-1) (D/D) の本邦調達率

--

出典: JICA 調査団



## 11 運営・維持管理体制の検討

### 11.1 運営・維持管理（O&M）計画の全体像

本章では、本プロジェクト道路開通後の運営・維持管理（O&M）計画について述べる。既述の交通量推計、道路設計、橋梁設計、トンネル設備設計などの検討結果に基づき、O&M 計画を検討した。また、DPWH の道路運営・維持管理の組織、設備、予算などの現状を検討に反映させた。比国で実績のない検討項目は、NEXCO の事例を参照した。

O&M 計画検討は、次の流れで進める。

- (1) O&M 組織と運営方法の検討
- (2) O&M のための機材、設備の検討
- (3) O&M のための人材育成の検討
- (4) O&M 費用の算出
- (5) O&M 準備作業のための実施スケジュールの検討

### 11.2 O&M の目的

道路の運営・維持管理（O&M）とは、道路の円滑な交通を維持し、道路のよい状態を長期間にわたり維持することである。道路は、舗装、橋梁・トンネルなどの構造物、道路付属物、施設設備などにより構成される。

道路の円滑な交通状況を達成・維持するために交通管制センターや交通管理隊が、事故・火災などの異常事象を発見し、対応する。また、道路のメンテナンス会社やエンジニアリング会社が、道路の点検、ポットホールなどの補修、植栽作業、清掃作業などに対応する。

本プロジェクト道路は、道路トンネル区間を含むことから、トンネルの施設設備の計画設計、運営・維持管理については十分検討する必要がある。トンネル内で発生した車両火災やその煙により、過去、日本や欧米で多くの死傷者が出てきたためである。例えば、1979 年の日本の日本坂トンネルでの車両火災事故では、173 台の車両が焼失し、7 名の死者が発生した（図 11.2-1）。1999 年の伊仏間のモンブラントンネルの火災事故では、39 名の死者が発生し、約 3 年間の通行止めを余儀なくされた。このような道路トンネル内の火災事故を踏まえ、道路トンネルの施設設備の設計基準の改善を繰り返し、近年は重大な火災事故は発生していない。参考に、日本でのトンネル非常用設備の変遷を表 11.2-1 に示す。



出典：JICA 調査団

図 11.2-1 日本坂トンネルでの車両火災事故（1979）

表 11.2-1 日本でのトンネル非常用設備の変遷

時期	項目	内容
1958年	関門トンネル開通	本格的なトンネル非常用設備を導入 主な設備) 火災感知器、非常電話、消火栓、消火器、交通信号機
1963年	天王山トンネル開通	火災抑制、延焼防止のために水噴霧装置を導入
1967- 1968年	東名高速道路、中央自動車道への展開	道路トンネル非常用施設設置基準(1967年 道路局長通達)の制定 道路トンネル防災設備標準仕様書(1968年 日本道路公団)の制定 トンネル非常用設備をトンネル延長により、A, B, C, Dの4段階区分とし、段階毎に配備される設備の明確化
1972年	長大トンネル化への対応	トンネル防災設備設置要領(日本道路公団)の制定
1979年	日本坂トンネルでの車両火災事故を受けた対応	非常用施設設置基準の見直し 長大トンネルや交通量が要領に近いトンネルを対象として、新たにAA等級を設定

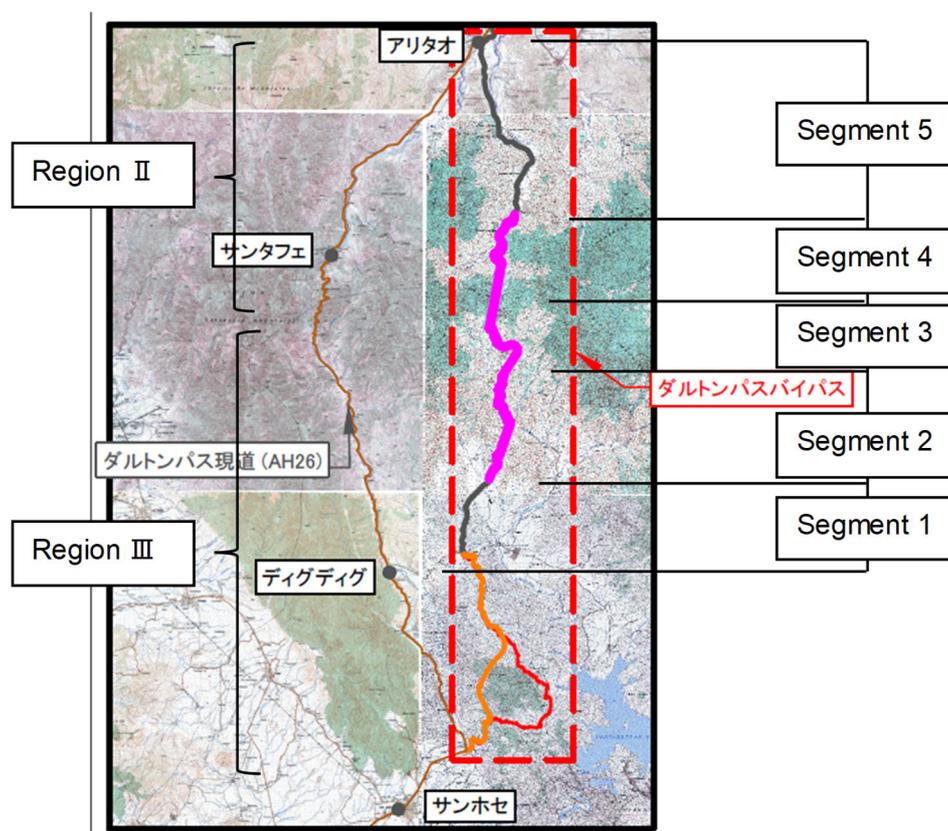
出典：JICA 調査団

トンネルの防災等級に応じたトンネル非常用設備や施設制御室などのハードを整備し、監視体制の構築、定期的な設備点検・修繕、災害時対応訓練などのソフト対策も併せて実施することにより、事故や災害時に確実に防災機能を発揮でき、安全、安心、円滑な交通を確保できる。

## 11.3 O&M 組織と運営

### 11.3.1 地理的な対象範囲

本プロジェクト道路は、Regional Office II 及び III (Nueva Vizcaya 2nd District Engineering Office 及び Nueva Ecija 1st District Engineering Office) の管理区域に位置する。本プロジェクト道路は、図 11.3-1 に示す Segment 2/3/4 の区間 23km であり、その南北に接続する Segment1 (南側 ; 6.420km うち橋梁 199.65m) および Segment5 (北側 ; 16.429km うち橋梁 181.13m) で構成される。Segment1 及び Segment5 は 2 車線の Access Road が既に存在している。これらの既存の Access Road は、現時点では後述する各 DEO の管轄下に無いものの、本プロジェクト道路が前後区間を含めて全線開通した際には、一体的に運用されると想定されるため、運営・維持管理の人員・費用・資機材の検討・計上にあたっては、これらの全区間を一体として対象とすることとした。



出典 : JICA 調査団

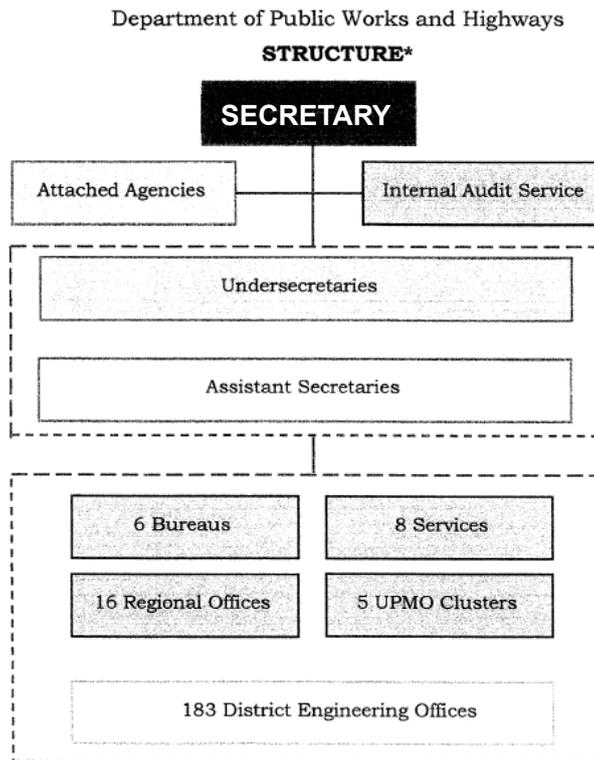
図 11.3-1 本プロジェクト道路の位置とセグメント区分

### 11.3.2 運営・維持管理機関の組織体制

DPWH は、Executive Order NO.124(s.1987)に基づきインフラ設備の運営維持管理を行っており、その体制は、Department Order NO.22(s.2017)の Quality Management System Manual にて規定されている。道路の運営・維持管理機関の構成は下記の通りである。

#### (1) DPWH Central Office

DPWH Central Office のうち、Bureau of Maintenance (以下、「BOM」という。)では、国道や公共施設 (排水設備等) の維持管理、異常気象 (台風等) の接近中の対応やその被害に対する復旧対応を Regional Office (以下、「RO」という。)や District Engineering Office (以下、「DEO」という) と行っている。

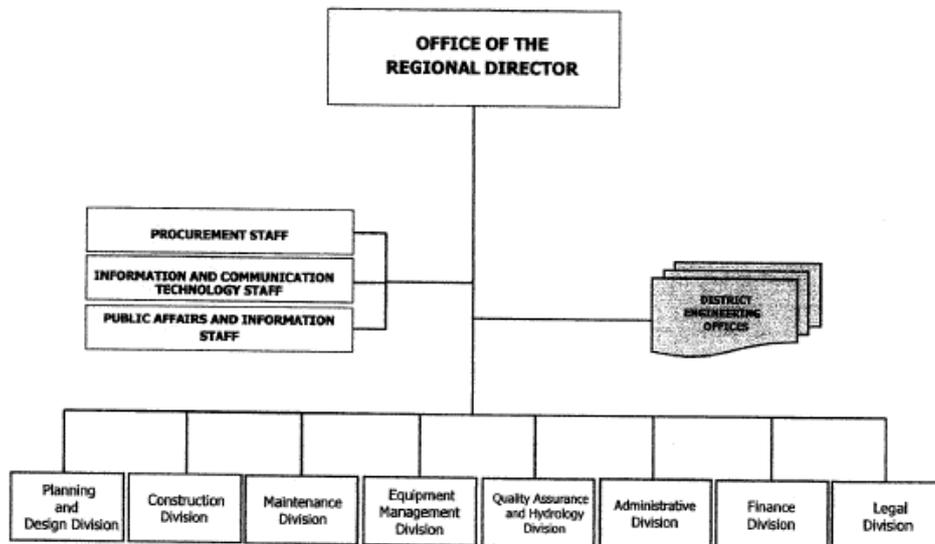


出典 : Quality Management System MANUAL (DPWH, 2019)

図 11.3-2 DPWH Central Office の組織構成

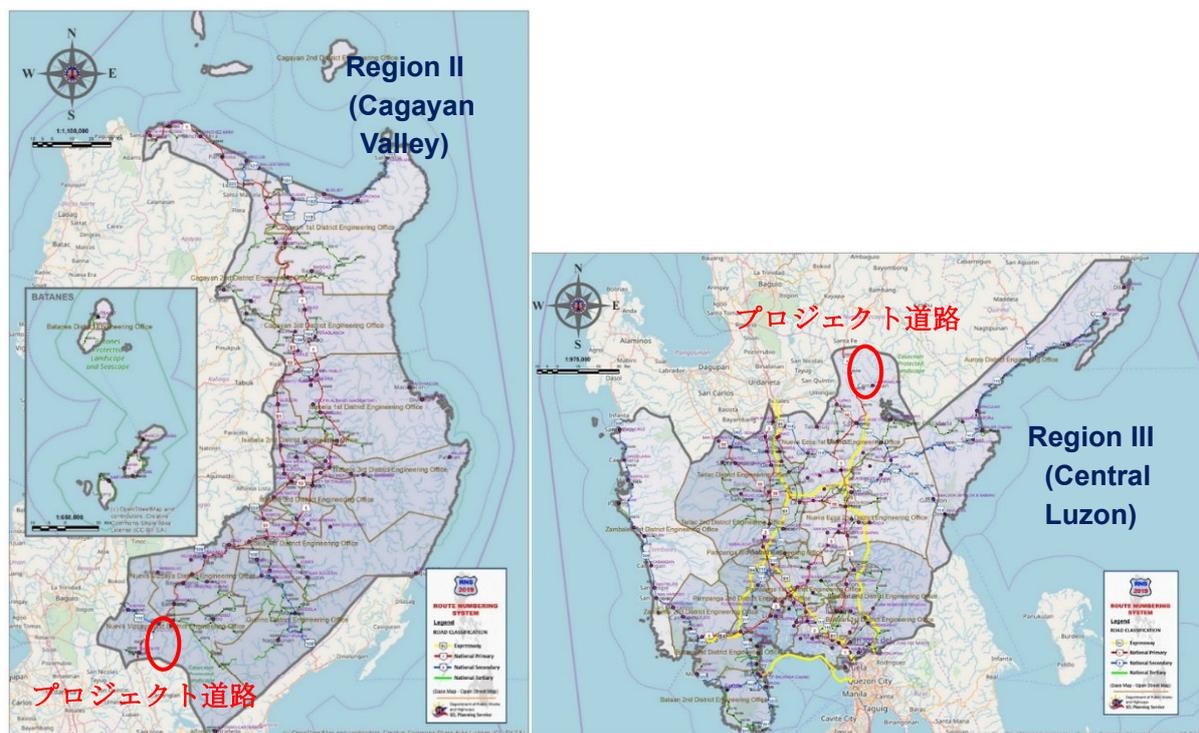
## (2) Regional Office (RO)

ROのうち、Maintenance Divisionでは、国道や公共施設の適切な維持管理のために地域レベルでの年間補修計画の策定や予算執行状況の確認、DEOが行う維持管理作業の監督を行っている。本プロジェクト道路は、ROのうち、Regional Office II及びIIIの行政区域に位置する（行政境界は、STA.14+820 {北トンネル内}）。



出典 : Quality Management System MANUAL (DPWH, 2019)

図 11.3-3 Regional Office の組織構成図



出典：DPWH Road Data2019 に JICA 調査団加筆

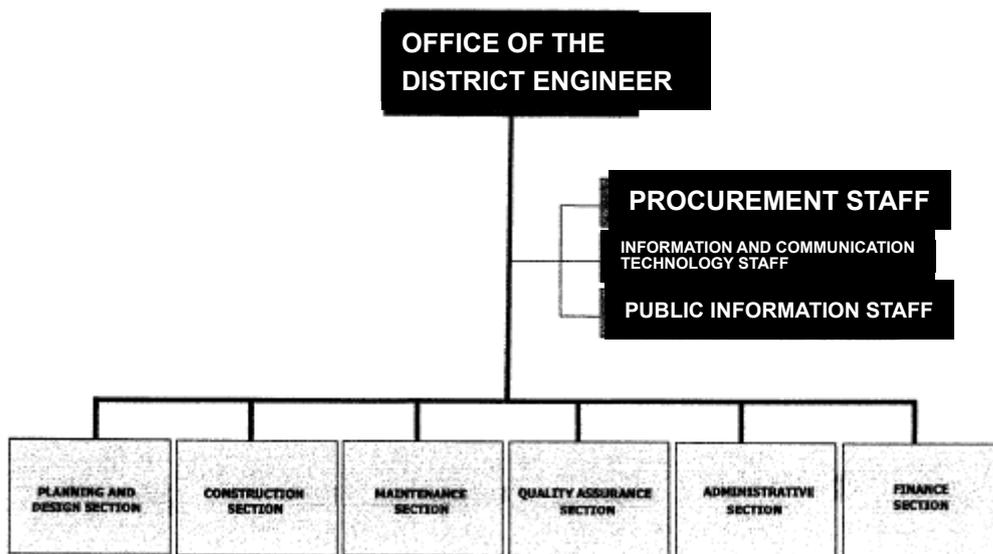
図 11.3-4 Regional Office II 及び III の業務所掌図

### (3) District Engineering Office (DEO)

DEO のうち、Maintenance Section では、国道や公共施設の適切な維持管理のために所有する機材をもとに国道や公共施設の維持管理作業や異常気象（台風等）の接近中の作業、現場レベルでの年間補修計画の策定や予算執行状況の確認を行っている。本プロジェクト道路は、DEO のうち、Nueva Vizcaya 2nd DEO 及び Nueva Ecija 1st DEO に位置する（行政上の境界は、STA.14+820 {北トンネル内}）。

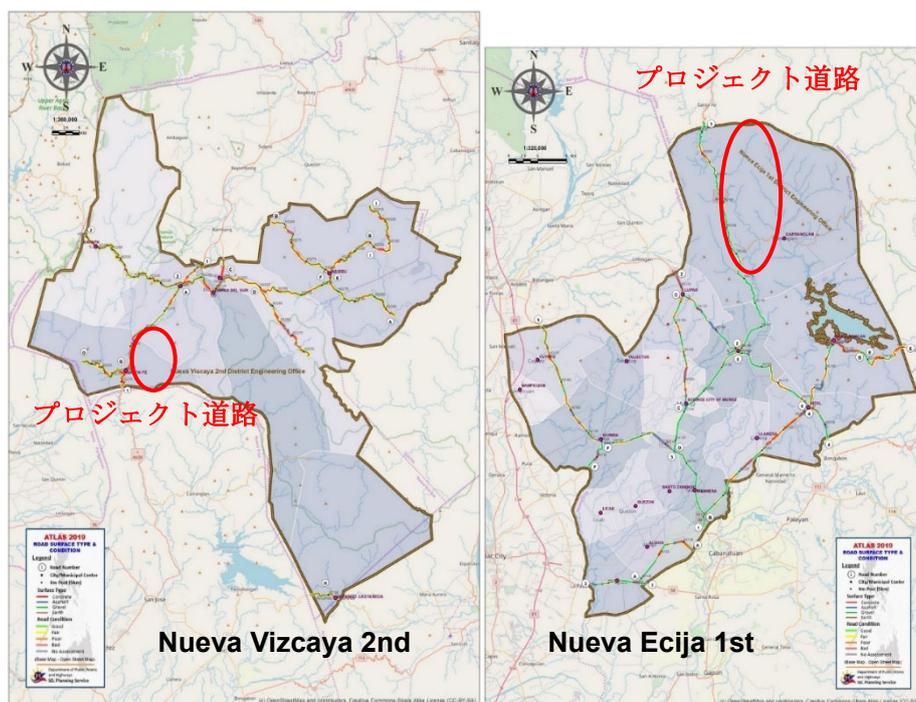
RO 及び DEO へのヒアリングによると、道路（土工区間）が DEO 境界を跨ぐ場合は、看板等で境界を明示し、各々の DEO が境界までの道路の運営・維持管理を行う。橋等の構造物が DEO 境界を跨ぐ場合は、構造物の大部分が位置する DEO が構造物全体を管理する事となるよう DPWH Central Office が構造物の管理主体を定める。本プロジェクト道路では、北トンネル内 STA.14+820 で DEO 境界を跨ぐが、北トンネルの約 80%が Nueva Vizcaya 2nd DEO の管理区域であることから、Nueva Vizcaya 2nd DEO が北トンネルの運営・維持管理を行うこととし、両 DEO の管理境界は北トンネル南坑口付近の STA.13+730 に置くものとして以下の検討を進める。なお、この地点はトンネル坑門工から切土のり面へと連続する土工の途中となるため、実際には改めて管理境界を検討する。

また、冒頭で述べたとおり、運営・維持管理の検討にあたっては、Access Road のうち Segment 1 を Nueva Ecija 1st DEO が、Segment 5 を Nueva Vizcaya 2nd DEO がそれぞれ新たに管轄する事として進める。



出典：Quality Management System MANUAL (DPWH, 2019)

図 11.3-5 District Engineering Office の組織構成



出典：DPWH Road Data2019 に JICA 調査団加筆

図 11.3-6 Nueva Vizcaya 2nd DEO 及び Nueva Ecija 1st DEO の業務所掌図

2022 年 1 月下旬時点の各 DEO 職員人数（有期雇用を除く）は、表 11.3-1 の通りである。Maintenance Section には、技術職員の外、補修作業の監督や重機オペレータ等の作業を担当する職員がいる。

本プロジェクト道路の運営・維持管理業務（トンネル設備、トンネル管理センターの運営・維持管理に関わる人員は除く）は、北トンネル南坑口 STA.13+730 を境界とし、両 DEO で行うが、道路新設に伴う運営・維持管理業務の増加により各 DEO 職員の増員が必要となる。増員する DEO 職員数は、本プロジェクト道路が 2 車線道路（即ち、片側 1 車線。以下この章において同じ。）と

して整備される場合と、4車線道路として整備される場合のそれぞれについて、表 11.3-1 の通りである（トンネル設備、トンネル管理センターの運営・維持管理に関わる人員は除く）。増員となる人数の算出は、次の通り行った：両 DEO の Maintenance Section 内の係ごとに、現在の管理延長 1km あたり何人が配置されているかを元に、本プロジェクト道路の延長（4車線については単純な起終点距離の 2 倍）および Segment1・5（2車線道路）の延長を掛けて算出した。この際、既存道路は全て 2車線分の延長として換算したこと、0.1 人未満の増員については切り捨てた。

なお、ここで考慮したのは Maintenance Section のみであり、勤務人数の増加によってコーポレート部門の人員増が必要となる場合には、別途考慮する。増員となる DEO 職員の勤務地は、両 DEO とする。

表 11.3-1 DEO 職員人数

	Nueva Vizcaya DEO		Nueva Ecija DEO					
	Road Extension (2021)	250.59 km	277.78 km					
	Dalton Pass Bypass	9.28 km	13.73 km					
	Access Road (Seg. 1, 5)	16.43 km	6.42 km					
Extension is converted into two-lane-length.								
	Number of Current Staff		Number of Additional Staff					
			two-lane		four-lane			
	Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO	Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO	Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO		
OFFICE OF THE DISTRICT ENGINEER								
OFFICE-IN-CHARGE								
SUPPORT STAFF								
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY STAFF								
PROCUREMENT STAFF								
	<b>4</b>	<b>6</b>						
PLANNING AND DESIGN SECTION								
	<b>12</b>	<b>18</b>						
CONSTRUCTION SECTION								
	<b>11</b>	<b>24</b>						
MAINTENANCE SECTION								
Engineer III	1		1	0	1	0		
Engineer II	7	9	1	1	1	1		
Const. and Maint. Foreman	1	1	1	0	1	1		
Lab. Technician I	0	1	0	0	0	0		
Const. and Maint. Capataz	2	2	1	1	1	1		
Heavy Equipment Operator I	3	4	1	1	1	1		
Security Guard II (CTI)	0	2	0	1	0	1		
Painter II (CTI)	0	1	0	0	0	1		
Draftsman II (CTI)	0	1	0	0	0	1		
Const. and Maint. Capataz (CTI)	0	0	0	0	0	0		
Administrative Aide III	0	0	0	0	0	0		
	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>		
QUALITY ASSURANCE SECTION								
	<b>8</b>	<b>13</b>						
HUMAN RESOURCE and ADMINISTRATIVE SECTION								
	<b>9</b>	<b>8</b>						
FINANCE SECTION								
	<b>5</b>	<b>7</b>						
	<b>63</b>	<b>97</b>						
※excluding Temporary Employment								

出典：JICA 調査団

なお、現在の Nueva Vizcaya 2nd DEO の管理延長は、228.12km 中 22.47km が 4車線で、2車線換算 250.59km である。2022 年 1 月に行った現地ヒアリングによれば、同事務所は現在 2 級事務所 2nd-class DEO であるが、2車線換算の管理延長が 250km を超えた DEO は 1 級事務所 1st-class DEO となることができ、人員体制が現況の 63 名から 85 名へと強化される。ヒアリング時点ではこの格上げに向けて具体的に動いている状況ではなかったため本報告書での計算にあたってはこのことは考慮していないが、1 級事務所となる要件を満たすことを改めて確認し、格上げの申請を行う見込みであるとの情報がある。

### 11.3.3 運営・維持管理の技術基準

運営・維持管理に関する技術基準は、Department Order NO.41(s.2016)及び Department Order No.24(s.2019) で定める PHILIPPINE HIGHWAY MAINTENANCE MANAGEMENT MANUAL(s.2014)、Department Order NO.76(s.1988)、Department Order NO.15(s.2015)、Republic Act No.8794(s.2000)、Joint Circular (Nov/19/2001, DOTC, DILG, DPWH)、Resolution Amending the IRR of R.A.8794(Mar/5/2013)にて規定されている。

#### (1) 点検

構造物に関する点検としては、定期点検・歩行点検 (walk-the-line inspection)がある。定期点検は、Maintenance Point Persons が Service Vehicle を用い、道路・橋梁を含む全ての道路構造物を対象として2回/週以上の点検を行い、点検結果(損傷場所や内容等)を記した点検報告書を作成する。歩行点検は、BOM が徒歩にて2回/年の点検を行い、区間毎の維持管理レベルを記した点検報告書を作成する。

DPWH には、トンネルの維持管理マニュアルが制定されておらず、トンネルに関する点検頻度、手法等が定められていない。トンネルの構造上で最も重要な機能は、トンネル内の走行車両が安全かつ快適に通行するために必要なトンネル断面や道路線形であり、これを確保するために適切な点検を行う必要がある。その機能は、覆工や支保工等の人工構造物だけで得られるものでなくトンネル周辺地山の安定が前提となり、他の構造物とはこの点が大きく異なる。周辺地山の安定が損なわれた場合は、覆工コンクリートの変状やひび割れといった変状が表面化し、さらに覆工背面に空洞がある場合は、弱点部となり損傷が顕在化しやすい。そのため、点検や調査等によってトンネル周辺地山の安定性とトンネル構造の弱点部を十分に把握する。

また、トンネル設備は構造物と異なり、通常点検(目視や簡単な工具を用いて実施する。設備の運転状況{機器の作動、騒音・振動等}、損傷の有無、計器による指示値の確認等を行う。)、定期点検(目視や工具、計測機器を用いて実施する。機器の作動及び機能について、計測、試験、清掃、消耗品の交換、各部の取り付け状態の確認等を行う。)を行い、その性能を常時良好な状態に保つ。

以上より、道路開通前にマニュアルを制定し、トンネル構造物及び設備に関する知識・技術を理解した上で、トンネルに関する点検を行う。

#### (2) 補修及び整備、更新

構造物の補修は、点検結果に基づき Department Order NO.41(s.2016)に示す Description of Road/Bridge Defects/Deficiencies and its corresponding response time に従い、推奨する補修方法で応対期限内に行われる。

DPWH には、トンネルの維持管理マニュアルが制定されておらず、トンネルに関する補修方法、応対期限等が定められていない。上述した通り、トンネルは、構造の弱点部を十分に把握した上で補修・補強を実施する。例えば、トンネル覆工面のひび割れは、その進行性が無い場合は補強を実施する必要性は小さく部分的な補修で十分であるが、ひび割れに進行性が認められる場合はトンネルの安定性を確保するような大規模の対策が必要となり、ひび割れの補修だけではなく、構造の弱点部を十分に把握した上で補修・補強を実施する。

また、トンネル設備は構造物と異なり、機能の維持のために行う定期的な整備、摩耗部品の交換等を行う分解整備、整備を行っても機能が回復しない場合に行う更新等を行い、その性能を常時良好な状態に保つ。

以上より、道路開通前にマニュアルを制定し、トンネル構造物及び設備に関する知識・技術を理解した上で、トンネルに関する補修及び整備、更新を行う。

### (3) 台風等の災害対応

台風等の災害対応は、Department Order NO.15(s.2015)に示す Detailed Guidelines to ensure Disaster Preparedness of DPWH Field Offices in promptly responding to Typhoons and other Calamities including Criteria in the Release of Calamity Funds に従い、PRE-DISASTER PHASE・RESPONSE PHASE・POST-DISASTER PHASE 毎に行われる。DPWH が実施する主な内容は下記の通りである。

#### 1) PRE-DISASTER PHASE

RO 及び DEO は、Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration (以下、「PAGASA」という。) から台風が Philippine Area of Responsibility (PAR) 内に進入したとの情報を PASAGA ホームページ、テレビ、ラジオ等から入手し、Disaster Risk Reduction Management (以下、「DRRM」という。) Team を各事務所内に設置すると共に、表 11.4-3 に示す現場事務所に必要な機材や人員を配置する。また、DEO は、定期的に道路の被災状況やその対応状況等を RO に報告し、RO は、地域の情報を集約し DPWH Central Office に報告する。



出典：PAGASA

図 11.3-7 PAR 内の台風の進入状況（破線：PAR）

#### 2) RESPONSE PHASE

台風の通過中及び直後は、DRRM Team は、現場での災害対応を担う Regional/Provincial Disaster Risk Reduction Management Council-Office of Civil Defense の後方支援を行うと共に、提供可能な支援の整理を行う。

#### 3) POST-DISASTER PHASE

広域に被災が生じた場合は、National Disaster Risk Reduction and Management Council と BOM、RO、DEO が被災状況を確認し、必要な災害対応予算を算出し、予算を確保する。

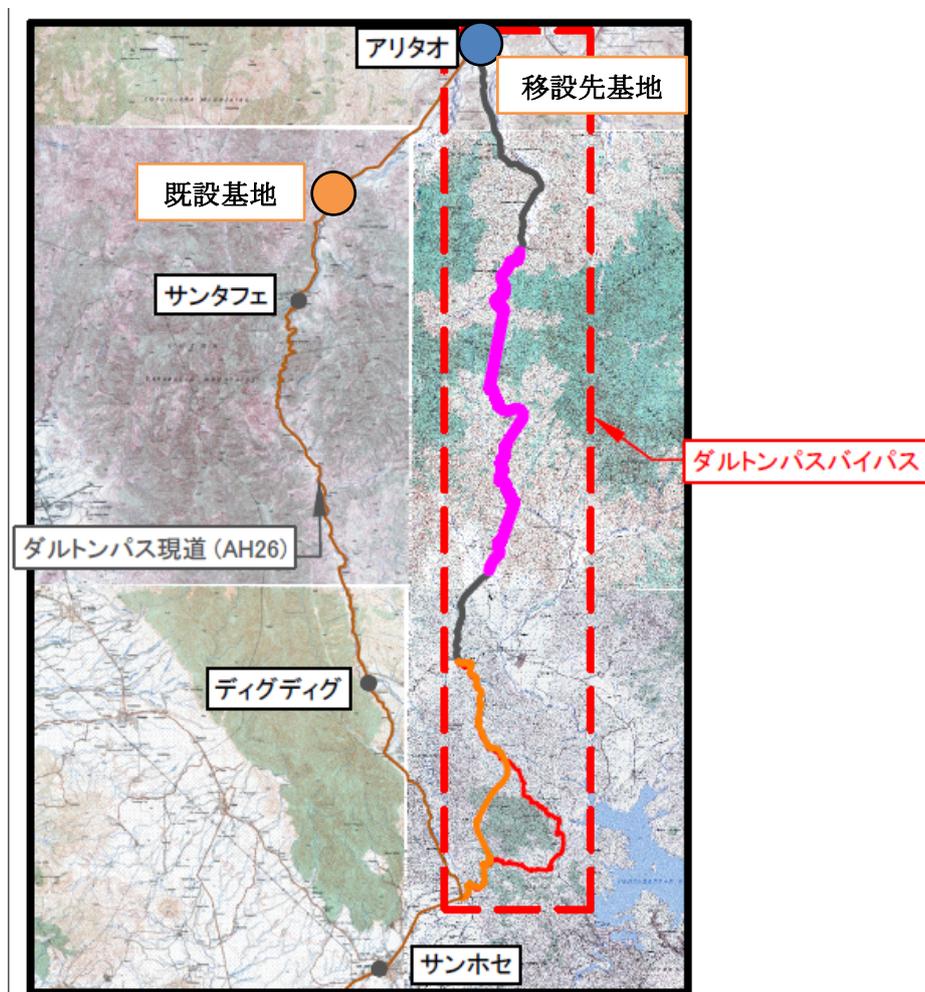
### (4) 過積載車両への対応

過積載車両への対応は、24 時間 365 日稼働の車重計測基地にて車両総重量及び軸重を測定し、規定する軸重を超過する車両には Temporary Operator's Permit を運転手に発行する。その場合、運転手は Motor Vehicle User's Charge の 25%分の罰金を支払う必要がある。

ダルトンパス現道付近には、図 11.3-8 に示す車重計測基地が設置されており、ルソン島北部からの農作物等を運ぶ大型車両を対象とした過積載の確認が行われている。既設基地の設置目的

を考慮すると本プロジェクト道路流入前にも車重計測基地が必要である。

車重計測基地の設置及び、運営・維持管理にかかる費用を考慮すると、ダルトンパス現道・本プロジェクト道路の両方の過積載車両を一度に確認する事が出来る Aritao 北東部に既設基地を移転する事が望ましく、移転（基地設置）の有無を含めて詳細設計時に検討する。



出典：JICA 調査団

図 11.3-8 ダルトンパス現道付近車重計測基位置図

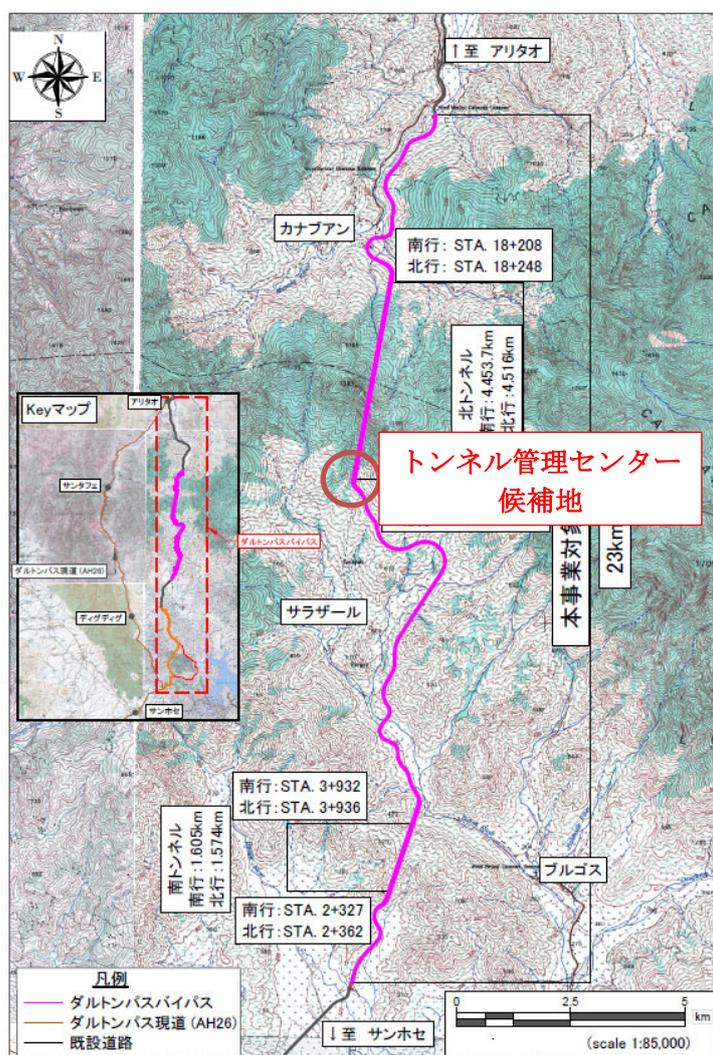
## 11.4 トンネル管理センター (Tunnel Operation Control Center)

### 11.4.1 位置と建物構成

本プロジェクト道路のトンネルの運用・維持管理を行う拠点としてトンネル管理センターを設置する。トンネル管理センターは1箇所に集約し、両トンネルの監視制御を行う。

トンネル管理センターの立地地域は、表 11.4-1 に示すとおり、トンネル設備の維持管理がし易い両トンネル付近のうち広範囲の平地を確保出来る箇所の中で比較した結果、図 11.4-1 に示す北トンネル南坑口付近（道路西側）に計画する。（DPWH Project Director Mr. Vargilio C. Castillio と 2020 年 2 月 4 日協議し、北トンネル南坑口付近（道路西側）にトンネル管理センターを設置する事で合意した。）

なお、この付近には既存道路がないことから、職員は本プロジェクト道路を使用して通勤する。また、関係車両の車両基地はトンネル管理センター内に置かれることから、北トンネルの南坑口広場には車両基地とトンネル管理センターを接続する道路が必要となる。



出典：JICA 調査団

図 11.4-1 トンネル管理センター建設候補地

表 11.4-1 トンネル管理センター立地地域候補地比較表

			A	B-1	B-2	C	備考	
概要	location		北トンネル北坑口付近 (道路西側)	北トンネル南坑口付近 (道路西側)	北トンネル南坑口付近 (道路東側)	南トンネル南坑口付近 (道路東側)		
	DPWH Region		Region 2	Region 3	Region 3	Region 3		
	DPWH Nueva Vizcaya 2nd DEOからの距離		30.1km	34.5km	34.5km	46.4km	・本プロジェクト道路使用の場合	
	DPWH Nueva Ecija 1st DEOからの距離		87.9km	83.5km	83.5km	71.6km	・本プロジェクト道路使用の場合	
4車線整備への対応			○	○	×	×		
4車線整備（拡幅工事）の際、支障となるか。			・本プロジェクト道路東側に拡幅のため、支障とならない。	・本プロジェクト道路東側に拡幅のため、支障とならない。	・本プロジェクト道路東側に拡幅のため、支障となる。	・本プロジェクト道路東側に拡幅のため、支障となる。		
運営・維持管理	通勤 (周辺の町⇄トンネルOCC)	昼夜間	トンネル管理センター職員の通勤のし易さ	△	○	○	△	・トンネル管理センター職員は、San Jose、Bambangから通勤と想定。
		緊急時	トンネル管理センター職員の通勤のし易さ (最寄りのトンネルが事故等で通行出来ない場合)	△	△	△	△	・トンネル設備について、北トンネルはNueva Vizcaya 2nd DEO運用・維持管理し、南トンネルはNueva Ecija 1st DEO職員が運用・維持管理する。 ・緊急時は、通勤に時間を要するため、運営・維持管理の体制構築方法を検討する必要がある。
	移動 (トンネルOCC⇄トンネル)	昼間	施設保全管理員の北トンネルへの移動のし易さ	○	○	○	△	・北トンネルは、トンネル延長が長く、トンネル施設設備が多く設置されることから、維持管理（施設設備の故障対応）の頻度が多いと想定。
		夜間	施設保全管理員の北トンネルへの移動のし易さ	○	○	○	△	・施設保全管理員は、日中勤務であり、夜間の施設設備の故障時のみ周辺の町から直接トンネルに向かう事を想定する。
		緊急時	施設保全管理員のトンネルへの移動のし易さ (最寄りのトンネルが事故等で通行出来ない場合)	△	○	○	△	
	現場事務所としての機能	現場事務所の位置	現場事務所の位置	△	○	○	×	
		○：good, △：poor, ×：bad		・Nueva Ecija 1st DEOから距離があり、現場管理事務所としては利用しづらい。	・Region境界に近く、両DEOからの移動が容易。	・Region境界に近く、両DEOからの移動が容易。	・Nueva Vizcaya 2nd DEOから距離があり、現場管理事務所としては利用しづらい。	
				・最寄りでないトンネルに行くには、ダルトンバス現道を利用する必要があり、移動に時間を要する。	・最寄りでないトンネルまでの距離も近く、移動が容易。	・最寄りでないトンネルまでの距離も近く、移動が容易。	・最寄りでないトンネルに行くには、ダルトンバス現道を利用する必要があり、移動に時間を要する。	
			・トンネルOCCの位置は、影響しない。					

出典：JICA 調査団

NEXCO 設計要領第 6 集 建築施設編をもとに検討したトンネル管理センターの建物構成、車庫、職員駐車場、資材倉庫は表 11.4-2 の通りである。

運営・維持管理の機材の給油施設は、本プロジェクト道路の北側アクセス道路沿いにガソリンスタンドがあるため、設置しない。また、消防車用の給水施設は、トンネル管理センター給水施設から給水する仕様とし、その詳細は詳細設計時に検討する。

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

室名	基準面積				備考
	m <sup>2</sup> /人	人	m <sup>2</sup> /箇所	m <sup>2</sup>	
3階	1364.85				
管制室					
司令室			300.0	300.0	長辺20m程度のモニタ設置
事務室					
管制司令	8.3	1.0		8.3	1名
管制司令(交替)	3.3	4.0		13.2	交替要員用
制御司令	8.3	1.0		8.3	1名
制御司令(交替)	3.3	4.0		13.2	交替要員用
一般	1.7	90.0		148.5	制御・CCTV・非常電話 在籍総数
通信機械室			350.0	350.0	監視制御機械室兼用
UPS室			75.0	75.0	蓄電池室兼用
休憩(仮眠)室			20.0	20.0	
事務用倉庫			37.3	37.3	事務室内ロッカー
管理台帳倉庫			37.3	37.3	事務室内ロッカー
2階	1254.555				
センター長室		60.0	1.0	60.0	個室
防災対策室					
Nueva Vizcaya DEO			100.0	100.0	異常気象時の現場対応
Nueva Ecija DEO			100.0	100.0	異常気象時の現場対応
施設安全管理業務室					
課長	8.3	2.0		16.5	
管理員	3.3	18.0		59.4	
重機等整備員	3.3	2.0		6.6	
技術資料倉庫			37.3	37.3	事務室内ロッカー
制御管理員補助業務室			20.0	20.0	
消防/救急業務室			20.0	20.0	常時4名勤務
警察・消防・救急連絡室					
事務室			20.0	20.0	緊急時待機室
図書室			40.0	40.0	書庫
会議室					
Nueva Vizcaya DEO			60.0	60.0	
Nueva Ecija DEO			60.0	60.0	
倉庫			15.0	15.0	
防災備蓄倉庫					
Nueva Vizcaya DEO			50.0	50.0	
Nueva Ecija DEO			50.0	50.0	
休憩室					
男			16.5	16.5	
女			16.5	16.5	
更衣室					
男	0.5	50.0		22.5	
女	0.5	50.0		22.5	
予備室			20.0	20.0	
医務室			25.0	25.0	
食堂	1.5	30.0		45.0	
厨房			30.0	30.0	
湯沸室			6.6	6.6	
シャワー室			9.9	9.9	
1階	494.775				
清掃業務室			16.5	16.5	
空調室			140.0	140.0	
電気室			210.0	210.0	
各階	175.5				
トイレ					
男			20.0	20.0	
女			20.0	20.0	
エレベーター室					
エレベーター室			60.0	60.0	3階建て
エレベーター機械室			30.0	30.0	
交通部分			852.9	852.9	
			合計	3,289.7	

※建べい面積1,400m<sup>2</sup>程度の3階建てを想定

室名	基準面積				備考
	m <sup>2</sup> /台	台	m <sup>2</sup> /箇所	m <sup>2</sup>	
車庫					
特大車	61.7	2.0		123.4	
大型車	35.0	38.0		1,330.0	消防車設置箇所には給水栓を設置
小型車	18.0	16.0		288.0	
予備				87.1	将来的な管理車両の増備に対応
車両整備器材倉庫					
Nueva Vizcaya DEO			25.0	25.0	
Nueva Ecija DEO			25.0	25.0	
			合計	1,878.5	

室名	基準面積				備考
	m <sup>2</sup> /台	台	m <sup>2</sup> /箇所	m <sup>2</sup>	
職員駐車場					
小型車	18.0	70.0		1,260.0	昼間常勤職員47名+来客、予備
			合計	1,260.0	

※うち700m<sup>2</sup>程度は社屋1階部分に入れることも可

室名	基準面積				備考
	m <sup>2</sup> /台	台	m <sup>2</sup> /箇所	m <sup>2</sup>	
資材倉庫					
Nueva Vizcaya DEO			80.0	80.0	
Nueva Ecija DEO			80.0	80.0	
			合計	160.0	

※ガソリンスタンド（給油施設）はの北側アクセス道路にあるため、設置しない。  
 ※消防用ポンプ建屋は、OCC給水施設（タンク）から給水する仕様とする。

出典：JICA 調査団

## 11.4.2 組織体制

NEXCO のトンネル設備の運用・維持管理を行っている「道路管制センター」及び、「保全・サービスセンター」の組織体制を参考にしたトンネル管理センターの組織構成は図 11.4-2、業務体制は表 11.4-3 の通りである。トンネル管理センターは、RO の管理下の組織（DEO と並列の組織）とし、職員は両 DEO の職員を配置する。両 RO 境界を跨ぐ事から、その管理主体等については詳細設計時に検討する。

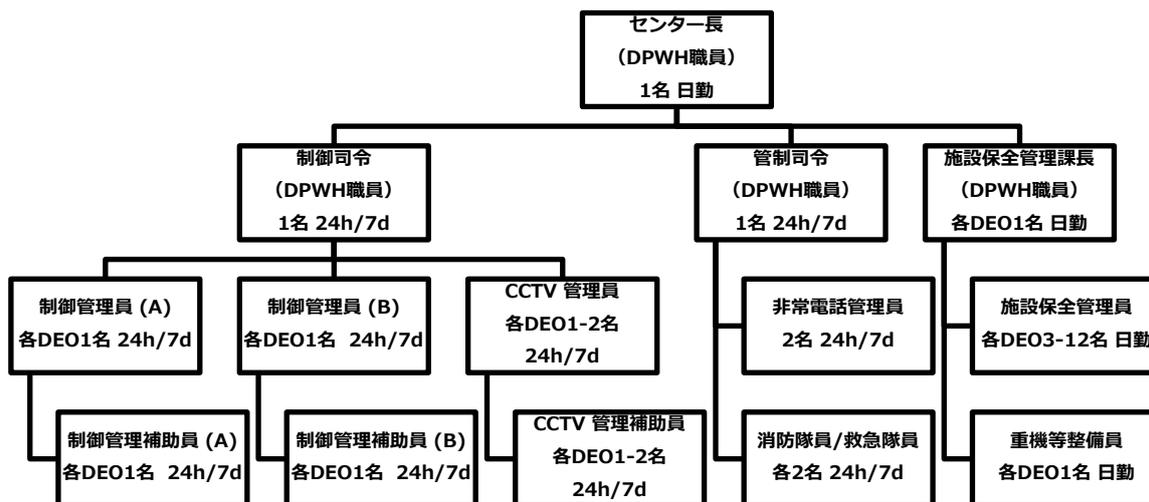
トンネル管理センターに関する業務は、トンネル設備に関する専門的な知識・技術が必要になるため、センター長、制御司令、管制司令及び施設保全管理課長の各業務における責任者には DPWH 職員が就き、その他はトンネル設備設置業者やコンサルタント等からの外部雇用とする。

センター長、制御司令及び管制司令は、指揮命令系統を考慮して両 DEO の管理区域の業務を併せて 1 名で担当する。非常電話管理員は、トンネル内事故等の 2 事象同時対応を考慮して 2 名配置とするが、事象の発生頻度は低いと思われるため、両 DEO の管理区域の業務を併せて 2 名で担当する。消防隊員/救急隊員は、事象の発生頻度は低いと思われるため、両 DEO の管理区域の業務を併せて担当する。それ以外のトンネル管理センター職員は、それぞれが所属する各 DEO の管理区域の業務を担当する事とし、管理境界で各 DEO 職員が担当する業務を分ける。

センター長・施設保全管理課長・施設保全管理員・重機等整備員は日勤とし、夜間休日にトンネル内で事故や火災、トンネル設備の故障等が発生した際は、必要に応じて呼び出しで参集し、

対応を行う。その他の職員は、24 時間 365 日の対応をすべく、1 班あたり 1 日 8 時間×週 5 日間の勤務とし、1 週間 168 時間に対して 1 班あたり 40 時間の勤務であるから、5 班体制で業務を行う。施設保全管理員は、NEXCO のトンネル設備の維持管理体制を参考に 1 班 3 名体制を基本とし、北トンネルは 2 班 6 名・南トンネルは 1 班 3 名とする。

DPWH には、トンネル設備の運営・維持管理マニュアルが制定されておらず、運営・維持管理の頻度、手法等が定められていない。2022 年 3 月より開始した DPWH 発注のダバオ市バイパス建設事業のトンネル運営維持管理の能力向上プロジェクトなどでマニュアル類が整備され、運営・維持管理に必要な体制が判明した時点で施設保全管理に関する体制を見直す。



出典：JICA 調査団

図 11.4-2 トンネル管理センターの組織構成

表 11.4-3 トンネル管理センターの業務体制

職種	直営/外注	業務内容	DEO	人/班		班数/週	業務時間
				two-lane	four-lane		
センター長	DPWH直営	・業務執行指示 ・業務上の方針その他の要件の提示	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	1	1	1	day shift
制御指令 (副センター長兼務)	DPWH直営	・センター長の代行 ・制御監視業務の判断指示 ・水噴霧の運用の判断指示 ・水噴霧の放水区画の判断指示 ・水噴霧放水タイマーの起動及び停止判断指示 ・DPWHへの連絡調整	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	1	1	5	24/7
制御管理員(A)	外注	・TN非常用設備の制御監視 (水噴霧、換気、消火ポンプ、押しボタン式通報装置) ・TN火災時間連設備の制御監視 (情報板、信号機、TN照明、受配電・自家発電)	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	1	1	5	24/7
制御管理補助員(A)	外注	・制御管理員(A)の補助	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	1	1	5	24/7
制御管理員(B)	外注	・避難誘導設備の制御監視 (ラシ再、TN拡声放送) ・施設保全管理員への指示連絡 ・その他施設の通常監視制御 ・制御管理員(A)のサポート ・移動無線の応対	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	1	1	5	24/7
制御管理補助員(B)	外注	・制御管理員(B)の補助	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	1	1	5	24/7
CCTV管理員	外注	・CCTVの制御監視	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	1	2	5	24/7
CCTV管理補助員	外注	・CCTV管理員の補助	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	1	2	5	24/7
管制指令	DPWH直営	・移動無線の統制指示 ・非常電話の運用 ・火災や事故等の初動対応の指揮 (警察・消防・救急調整を含む)	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	1	1	5	24/7
非常電話管理員	外注	・非常電話の応対	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	2	2	5	24/7
消防隊員	外注	・周辺の消防署からの消防車到着までの初動対応 (初期消火、避難誘導)	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	2	2	5	24/7
救急隊員	外注	・周辺の病院からの救急車の到着までの応急救護 ・要救護者の周辺の病院までの緊急搬送	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	2	2	5	24/7
施設保全管理課長	DPWH直営	・施設に関する点検の判断指示	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	1	1	1	day shift
施設保全管理員	外注	・施設に関する点検の実施	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	6	12	1	day shift
重機等整備員	外注	・トンネル運営・維持管理車両の整備	Nueva Vizcaya Nueva Ecija	1	1	1	day shift

出典：JICA 調査団

表 11.4-4 トンネル管理センターの職員数

2車線道路	昼間		夜間		在籍全数	
	Nueva Vizcaya	Nueva Ecija	Nueva Vizcaya	Nueva Ecija	Nueva Vizcaya	Nueva Ecija
センター長	1		0		1	
制御司令	1		1		5	
制御管理員 (A)	1	1	1	1	5	5
制御管理員補助 (A)	1	1	1	1	5	5
制御管理員 (B)	1	1	1	1	5	5
制御管理員補助 (B)	1	1	1	1	5	5
CCTV管理員	1	1	1	1	5	5
CCTV管理員補助	1	1	1	1	5	5
管制司令	1		1		5	
非常電話管理員	2		2		10	
消防隊員	2		2		10	
救急隊員	2		2		10	
施設安全管理課長	1	1	0	0	1	1
施設安全管理員	6	3	0	0	6	3
重機等整備員	1	1	0	0	1	1
<b>合計</b>	<b>34</b>		<b>20</b>		<b>114</b>	
4車線道路	昼間		夜間		在籍全数	
	Nueva Vizcaya	Nueva Ecija	Nueva Vizcaya	Nueva Ecija	Nueva Vizcaya	Nueva Ecija
センター長	1		0		1	
制御司令	1		1		5	
制御管理員 (A)	1	1	1	1	5	5
制御管理員補助 (A)	1	1	1	1	5	5
制御管理員 (B)	1	1	1	1	5	5
制御管理員補助 (B)	1	1	1	1	5	5
CCTV管理員	2	2	2	2	10	10
CCTV管理員補助	2	2	2	2	10	10
管制司令	1		1		5	
非常電話管理員	2		2		10	
消防隊員	2		2		10	
救急隊員	2		2		10	
施設安全管理課長	1	1	0	0	1	1
施設安全管理員	12	6	0	0	12	6
重機等整備員	1	1	0	0	1	1
<b>合計</b>	<b>47</b>		<b>24</b>		<b>143</b>	

出典：JICA 調査団

## 11.5 O&M の機材

運営・維持管理の機材は、Department Order NO.64(s.2016)で定める HIGHWAY MAINTENANCE EQUIPMENT LIST、Department Order No.24(s.2019)で定める PHILIPPINE HIGHWAY MAINTENANCE MANAGEMENT MANUAL(s.2014)の ACTIVITY STANDARD にて規定されている。

### 11.5.1 運営・維持管理機関の機材（道路及び橋梁）

道路新設に伴う運営・維持管理業務の増加により、運営・維持管理に要する機材も追加が必要となる。両 DEO が管理する道路の延長と保有する機材の数、本プロジェクト道路の延長から算出した追加が必要となる道路及び橋梁に関する維持管理の機材は、表 11.5-1 の通りであり、作業のし易さを考慮して、トンネル管理センターに配置する。増備となる車両台数の算出は、次の通り行った：両 DEO の車両の種類ごとに、現在の管理延長 1km あたり何台が配置されているかを元に、本プロジェクト道路の延長（4 車線については単純な起終点距離の 2 倍）を掛けて算出した。この際、既存道路は全て 2 車線での延長に換算したこと、0.1 台未満の増備については切り捨てた。

RO 及び DEO へのヒアリングによると、ダルトンパス現道を管理する Nueva Vizcaya 2nd DEO には小型牽引車が配置されておらず、牽引が必要な場合でも現有機材で対応し作業に時間を要していることから、小型牽引車を配置する。なお、Nueva Ecija 1st DEO には、ヒアリング時には配置されていなかったが、2021 年頃に新たに 1 台が配置されたため、増備はしないものとした。

表 11.5-1 道路及び橋梁に関する維持管理の機材

		Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO					
Road Extension (2021)		250.59 km	277.78 km					
Dalton Pass Bypass		9.28 km	13.73 km					
Dalton Pass Bypass (Excluding Tunnel)		4.80 km	12.14 km					
Access Road (Seg. 1, 5)		16.43 km	6.42 km					
Extension is converted into two-lane-length.								
		Number of Current Equipment		Number of Additional Equipment				
		Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO	two-lane		four-lane		
				Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO	Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO	
For Road and Bridge	BASIC HIGHWAY MAINTENANCE EQUIPMENT							
	Major Basic Highway Maintenance Equipment							
		Service Vehicle	11	13	1	1	2	2
		Dump Truck	3	2	1	1	1	1
		Hydraulic Excavator, Wheel-type	1	2	0	1	1	1
		Front End Loader	2	2	1	1	1	1
		Road Grader	1	2	0	1	1	1
		Vibratory Road Compactor	1	1	0	0	1	1
		Backhoe	2	1	1	0	1	1
		Bulldozer		1	0	0	0	1
		Stake Truck		2	0	1	0	1
	Minor Basic Highway Maintenance Equipment							
		Sinker Drill (Jack Hammer)	1	3	0	1	1	1
		Asphalt Kettle	0	6	0	1	0	1
		Chainsaw	5	6	1	1	1	1
		Vibratory Plate Compactor	2	2	1	1	1	1
		Grass Cutter	20	20	2	2	2	3
SPECIALIZED EQUIPMENT								
	Generator Set	2	2	1	1	1	1	
	Trailer Mounted Tower Floodlighting Equipment	1	1	0	0	1	1	
	Traffic Lane Marker	2	2	1	1	1	1	
	Small Wrecker Vehicle	0	1	1	1	1	1	

出典：JICA 調査団

### 11.5.2 トンネル運営・維持管理用の機材（トンネル）

NEXCO のトンネルの運用・維持管理を行っている「保全・サービスセンター」に配置している機材を参考にしたトンネルに関する維持管理の機材は、表 11.5-2 の通りであり、作業のし易さを考慮してトンネル管理センターに配置する。

巡回・点検時に使用する維持作業車は、表 11.4-3 に示す施設保全管理員の班数分配置する。巡回・点検の作業量は、純粋に構造物の延長に比例して増加する。消防車・救急車は、両 DEO に 1 台ずつ配置する。こちらは、DEO で 2 事象が同時に起きた際には、他方の DEO が融通・応援するものとする。

維持作業車・消防車・救急車以外は、高所での近接目視点検や機械設備の補修・交換等の作業に使用する大型車であり、4 車線道路においては車線規制で実施する作業で用いることを想定している。これらの車両の必要台数は、NEXCO が保有している車両を基準に、本プロジェクト道路のトンネルの延長から運営・維持管理に要する台数を算出した。正確に必要な台数は、トンネルの運営・維持管理マニュアルが制定され、運営・維持管理の頻度・手法等が定められた時点で決定する。

表 11.5-2 トンネルに関する維持管理の機材

		Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO						
Road Extension (2021)		250.59 km	277.78 km						
Dalton Pass Bypass		9.28 km	13.73 km						
Dalton Pass Bypass (Excluding Tunnel)		4.80 km	12.14 km						
Access Road (Seg. 1, 5)		16.43 km	6.42 km						
Extension is converted into two-lane-length.									
		Number of Current Equipment		Number of Additional Equipment					
				two-lane		four-lane			
		Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO	Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO	Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO		
For Tunnel	Service Vehicle			2	1		4		2
	Small Truck			2	2		2		2
	Road Sprinkler Vehicle			1	1		1		1
	Truck with Lifting Cage			4	2		4		2
	Truck with Lifting Large Cage			1	1		1		1
	Multi Purpose Vehicle			1	1		1		1
	High Pressure Sprinkler Vehicle			1	1		1		1
	Sludge Suction Vehicle			1	1		1		1
	Large Wrecker Vehicle			1	1		1		1
	Fire truck			1	1		1		1
Ambulance			1	1		1		1	

出典：JICA 調査団

## 11.6 O&M の設備

道路新設に伴い、新たに DPWH で運営・維持管理することになるトンネル設備は、電気設備として電源設備、照明設備、通信設備としてトンネル管理センターシステム、トンネル非常用設備、無線通信設備 CCTV カメラ設備、また機械設備として換気設備、消火設備（給排水設備）がある。本項では、トンネル設備の運営・維持管理上で考慮すべき点について述べる。

### 11.6.1 トンネル管理センター 予備発電設備

本プロジェクト道路のトンネルには、災害発生時の救助・避難活動に必要な設備（照明、消火栓、消火ポンプ、CCTV 設備等）を動作させるために必要な非常用電源を設置する。トンネル管理センターにてそれら緊急設備を操作する事となるため、トンネル管理センターにおいても非常用発電機を配置する。

### 11.6.2 坑内信号

本プロジェクト道路のトンネルには、トンネル内での事故や火災の発生時の情報提供に備えて、坑内信号を設置する。本プロジェクト道路周辺では信号機が運用されていないことから、坑内信号の運用が浸透しない可能性がある。そのため、トンネル坑口前やトンネル内非常駐車帯等に信号機の運用方法等を示す標識を設置する。

### 11.6.3 ラジオ再放送

本プロジェクト道路のトンネルには、Design Guidelines, Criteria and Standards: Volume 5 – Bridge Design (DPWH, 2015) の規定に基づき、トンネル内での事故や火災の発生時のドライバーへの緊急連絡に備えて、ラジオ再放送設備を設置する。本プロジェクト道路周辺の一部地域は、ラジオ放送不感地帯であることからドライバーがラジオを聞いていない可能性が高い。そのため、トンネル坑口前やトンネル内非常駐車帯等にラジオ再放送の周波数等を示す標識を設置する。

### 11.6.4 坑口電話

本プロジェクト道路のトンネルには、消防の消火活動や施設保全管理に係る業務の際にトンネル内外の連絡を補助するために、坑口電話を設置する。

坑口電話は、事前に消防隊員や救急隊員、施設保全管理員に坑口電話送受器を貸与し、送受器をトンネル内非常用電話本体ジャックに接続した上でトンネル坑口電話番号にダイヤルする事で通話出来る。そのため、周辺の消防署・病院への坑口電話送受器を貸与方法や、坑口電話の操作方法等を道路開通前に周辺の消防署・病院と協議調整する。



出典：JICA 調査団

図 11.6-1 坑口電話及び坑口電話送受器

### 11.6.5 業務用無線

本プロジェクト道路には、トンネル管理センターと現場にいる職員との連絡手段として業務用無線を設置する。ダルトンパス現道の台風等の災害対応では、現場にいる職員が携帯電話を使用し、現場と DEO 間の連絡を取り合う。しかし、現場には携帯電波不感地帯があり、連絡を取る場合は、携帯電波が入る場所まで移動する必要があるため、非常に不効率で、緊急時に速やかな行動を取る事が出来ない。そのため、本プロジェクト道路には業務用無線を設置し、現場との連絡を円滑にする事の出来る環境を整える。なお、点検時に使用する維持作業車等、現場に出る車両には、移動無線電話機を設置する。

### 11.6.6 換気設備

本プロジェクト道路のトンネル換気設備は、ジェットファンによる縦流換気方式を採用している。本プロジェクト道路では、トンネル手前の交通量から今後のトンネル環境を予測し、あらかじめ適切な運転を支持する Model-based Predictive Ventilation Control (以下、「MPVC」という。)という制御方式が採用されている。MPVC は、ソフト自体に自己補正機能を有し、交通量やトンネル内環境について実測値をもとにトンネル環境予測値を自己補正し続けていくため、最も電気代が安価な運転方法を指示する事が可能である。

日本国内で MPVC を導入運用しているトンネルは表 11.6-1 の通りである。本プロジェクト道路のトンネルと同等の規模であり、維持管理費を考慮し本プロジェクト道路のトンネルには MPVC を採用する。

表 11.6-1 日本国内で MPVC を導入運用しているトンネル

NO	トンネル名	一方通行/対面通行	トンネル延長(m)	運用開始開始年
1	八王子城跡	一方通行	2,380	2007
2	飛驒	対面通行	10,710	2008
3	関越	一方通行	11,055 / 10,926	2009
4	藤白	一方通行	2,136 / 1,805	2011
5	下津	一方通行	1,287 / 1,243	2011
6	長峰	一方通行	4,043 / 3,831	2011
7	高尾山	一方通行	1,329	2012
8	青梅	一方通行	2,094	2014
9	東山	一方通行	3,654 / 3,438	2014
10	大夕張/楓	対面通行	4,213 / 1,955	2014
11	長和/穂別	一方通行	1,541 / 4,318	2017
12	占冠	一方通行	3,824	2017
13	関門	一方通行	3,461	2017

出典：JICA 調査団

### 11.6.7 交通情報板

交通情報板は、ドライバーに対して道路状況に関する情報を伝達し、円滑な走行を実施する事を目的に設置される。本プロジェクト道路は、ダルトンパス現道の迂回路として利用される事が想定される。事故や火災等により本プロジェクト道路が通行不可となった場合、交通情報板をダルトンパス現道上の図 11.6-3 に示す位置に設置し、本プロジェクト道路流入前にダルトンパス現道への迂回を促す事が交通管理上重要である。

なお、本プロジェクト事業範囲外ではあるが、情報板設置候補地は図 11.6-3 の通りである。交通情報板は、その運用上、トンネル管理センターから制御する必要があるため、交通情報板設置の有無を含めて詳細設計時に検討する。



出典：岩崎電機(株)

図 11.6-2 交通情報板



出典：JICA 調査団

図 11.6-3 交通情報板設置位置

### 11.6.8 トンネル管理センター

トンネル管理センターでは、道路の運営・維持管理にあたり、トンネル設備の監視制御や警察・消防・救急との連携を取る事から、各事象に応じた対応を想定し、トンネル管理センター職員の作業手順書が必要となる。なお、トンネル設備の運用方法から平常時・事故発生時（火災発生無し）、火災発生時でその手順は異なる。

本項では、トンネル管理センターの運用・維持管理で定める必要がある基本事項について述べ、その詳細については、詳細設計にて検討する。

#### (1) 定義

##### i) 平常時

平常時の定義は、(ii)事故発生時（火災発生無し）及び(iii)火災発生時を除く状況とする。

##### ii) 事故発生時（火災発生無し）

事故発生時（火災発生無し）の定義は以下の通りとする。

- ① CCTV カメラにより事故を確認した場合
- ② 押ボタン通報装置が押された場合
- ③ その他事故の通報があった場合

非常電話、坑口電話、業務用無線での通報及び、ドライバー等からの携帯電話等からの通報があった場合。なお、ドライバー等からの通報は非常電話管理員が対応することとし、ドライバーからの通報用のダイヤルを整備する必要がある。

### iii) 火災発生時

火災発生時の定義は以下の通りとする。

- ① CCTV カメラにより火災を確認した場合

CCTV カメラで火災を確認する際は、明らかに火災ではないと判断出来ない限り火災として扱う。

- ② 火災検知器が火災を検知した場合

火災検知器に加えて、CCTV カメラで火災を確認した場合。ただし、CCTV 故障時や障害物等で火災が確認出来ない場合は、火災検知器のみが火災を検知した場合。

- ③ 押ボタン通報装置が押された場合

- ④ 消火栓が使用された場合（消火ポンプ起動時）

消火ポンプ起動に加えて、CCTV カメラで火災を確認した場合。ただし、CCTV 故障時や障害物等で火災が確認出来ない場合は、消火ポンプが起動した場合。

- ⑤ その他火災の通報があった場合

非常電話、坑口電話、業務用無線での通報及び、ドライバー等からの携帯電話等からの通報があった場合。なお、ドライバー等からの通報は非常電話管理員が対応することとし、通報用のダイヤルを整備する必要がある。

## (2) トンネル設備の監視制御

### i) 情報板（トンネル入口）

事故発生又は火災発生時は、情報板（トンネル入口）は、事象に適した原因の表示と交通規制等のイベントの表示を行う。なお、火災検知器作動から CCTV カメラによる火災認定等までの間においては、走行注意のイベントの表示を行い、火災認定等に時間を要する場合は火災検知器作動から一定時間経過後、火災の原因の表示と進入禁止のイベントの表示を行う。

CCTV カメラにより非火災であることが確認・判断された場合又は、現地に派遣した職員等から火災発生ではないとの報告を受けた場合は、直ちに火災表示を消滅させる。

### ii) トンネル照明

事故発生又は火災発生時は、トンネルの基本照明を全灯とする。

### iii) 換気設備

火災発生時は、換気設備を全て停止し、煙の拡散を抑制する。

### iv) ラジオ再放送及び拡声放送

事故発生又は火災発生時は、ラジオ再放送及び拡声方法を使用し、以下に示す事故放送、火災放送を行う。

- ① 事故放送

- **事故が発生したトンネル内への放送**

車両停止放送及び、避難誘導放送

② 火災放送

● 火災が発生したトンネル内への放送

火災発生放送、避難誘導放送及び水噴霧放水予告放送

水噴霧放水までに、火災発生放送、避難誘導放送、水噴霧予告放送を順次放送する。また、水噴霧予告放送は繰り返し放送する。

● 鎮火したトンネルへの火災鎮火放送

火災鎮火放送

v) 水噴霧設備

水噴霧設備には、火勢抑制や火源近傍の類焼防止、トンネル構造物の防護等の効果があるが、噴霧状の水膜及び煙の効果が生じ、避難者の障害になる可能性がある。そのため、火災放送にて注意喚起を行うと共に、火災放送を行う間に走行車両及び避難者が水噴霧放水区画にいない事を確認する。

火災発生時は、CCTVカメラによる火災確認・火災通報及び、火災検知器・押ボタン通報装置より水噴霧放水タイマーを起動する。タイマー起動後は、一定時間経過後に自動的に放水する事を基本とするが、タイマー起動から放水実施までに至るまでの間、下記の事由に該当する場合は、制御指令の判断により「放水開始操作」又は「放水タイマー停止操作」を行う事が出来るものとする。

① 放水開始操作を行う事由

火点付近に走行車両及び避難者がCCTVカメラにより認められない場合。

現地に派遣した職員等から放水要請があった場合。

③ 放水タイマー停止操作を行う事由

CCTVカメラにより停止車両がなく、火災発生でないと確認出来た場合。

現地に派遣した職員等から放水停止要請があった場合。

ドライバーから放水停止要請として、車両に搭載された禁水物質が漏洩しており、放水した場合に被害拡大に繋がる旨の連絡があった場合。

放水区画が特定出来ない場合。

vi) 坑内信号

事故発生又は火災発生時は、坑内信号を赤色灯火する。

(3) 警察、消防、救急との連携

火災が発生した場合は、管制指令の判断により警察、消防への出動要請を行うと共に、トンネル管理センターから消防車を出動させ、初動対応を行う。負傷者が確認された場合は、管制指令の判断により救急への出動要請を行うと共に、トンネル管理センターから救急車を出動させ、応急救護や緊急搬送を行う。上記措置を取り消す場合も管制指令の判断とする。

## 11.7 O&M トレーニング

### 11.7.1 運営・維持管理機関の研修

現在 DPWH が行っている運営・維持管理に関する研修は、組織として体系化されていないものの、様々な研修が行われている。そのうち、運営・維持管理に関する代表的な研修としては、Philippine Highway Maintenance Management System に関する研修が RO、DEO の職員を対象に実施されており、運営・維持管理計画の策定、作業の現場管理及び作業後報告等に関する講義や損傷補修方法の講義が行われている。2019 年には、JICA 道路・橋梁の建設・維持管理に係る品質管理向上プロジェクトの完了に伴い、特殊橋梁に関する研修が RO、DEO の職員を対象に実施されており、特殊橋梁に関する基礎知識に関する講義、橋梁種別毎の損傷とその補修方法等の講義が行われている。運営・維持管理以外では、工事監督や機材調達、災害対応等様々な研修内容が行われている。

DPWH には、トンネルの運営・維持管理マニュアルが制定されておらず、職員がトンネルに関する知識・技術を十分に有しているとは言えない。詳細設計及び工事段階でマニュアルを制定し、適正なトレーニングを実施する。

表 11.7-1DEO 職員の研修参加リスト（一例）

TRAININGS ATTENDED					
SEMINAR-WORKSHOP ON PROJECT AND CONTRACT MANAGEMENT APPLICATION (PCMA) AND TRAINING ON GEOTAGGING USING INFRATRACK APPLICATION (BATCH 1)	12/09/2019	12/10/2019	16	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS & HIGHWAYS - REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
FIVE (5) DAYS ECHO TRAINING ON SPECIAL BRIDGE ROUTINE MAINTENANCE UNDER THE SUSTAINABILITY PROGRAM AFTER THE COMPLETION OF JICA TCP II	12/02/2019	12/06/2019	32	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS & HIGHWAYS - REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
ON THE JOB TRAINING (OJT) ECHO TRAINING ON DATA BASE SYSTEM	11/26/2019	11/29/2019	32	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS-REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
MAINTENANCE ENHANCEMENT TRAINING	11/06/2019	11/08/2019	32	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS & HIGHWAYS - REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
SEMINAR ON PROJECT DOCUMENTATION (BATCH 1)	08/26/2019	08/30/2019	40	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS-REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
SEMINAR ON CONSTRUCTION SUPERVISION AND MANAGEMENT	07/15/2019	07/19/2019	40	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS-REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
SEMINAR ON RIGHT-OF-WAY ACT (R.A. 10752)	6/5/2019	10/5/2019	40	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS-REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
SEMINAR ON EFFECTIVE WRITTEN COMMUNICATION	05/21/2018	05/25/2018	40	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS-REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
SEMINAR ON PROJECT PROCUREMENT MANAGEMENT PLAN APPLICATION	11/28/2018	11/29/2018	16	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS - REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
SEMINAR ON THE UPDATE ON RA 9184 AND ITS IMPLEMENTING RULES AND REGULATIONS	07/16/2018	07/20/2018	40	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS - REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
TRAINING ON EQUIPMENT OPERATION AND MAINTENANCE	11/21/2017	11/24/2017	32	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS-REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
TRAINING/WORKSHOP ON POST DISASTER NEEDS ASSESSMENT	11/15/2017	11/17/2017	24	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS-REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
TRAINING/WORKSHOP ON RE-ORIENTATION/WORKSHOP ON DISASTER RISK REDUCTION AND MANAGEMENT	11/13/2017	11/14/2017	16	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS-REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
RE-ORIENTATION TRAINING/WORKSHOP PROGRAM ON PHILIPPINE HIGHWAY MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM (PHMMS)	08/30/2017	08/31/2017	16	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS-REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
GEOTAGGING OF FLOOD CONTROL STRUCTURES	5/4/2017	7/4/2017	24	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS & HIGHWAYS - REGION 02, TUGUEGARAO CITY
5 - DAY CONSTRUCTION SAFETY AND HEALTH TRAINING	09/19/2016	09/23/2016	40	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS - REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
A TWENTY ONE (21) DAY COMPREHENSIVE TRAINING FOR PROVISIONAL ACCREDITATION OF DPWH FIELD ENGINEERS BATCH 2	5/16/2016	6/10/2016	168	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS - REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY
NEW EMPLOYEES ORIENTATION SEMINAR	2/9/2016	2/10/2016	16	N/A	DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS - REGIONAL OFFICE 02, TUGUEGARAO CITY

出典：DPWH

## 11.7.2 運営・維持管理段階における技術支援の必要性

本プロジェクトでは、道路や橋梁、トンネル等の構造物、電気設備や通信設備、換気設備、消火設備等の設備を設置する。構造物と設備は、運営・維持管理を行う上で異なる点があり、体制や契約方法等の事前準備が必要となる事から、以下のような技術支援を整理・提案する。

### (1) 運営・維持管理に関する体制構築

DPWH には、道路や橋梁等の構造物の建設や維持管理を担当する局や課はあるものの、設備を専門で扱う部署は無い。特に、トンネル設備の運営・維持管理においては、各種設備に関する特徴や機能を十分に把握し、一定頻度の維持管理サイクル（点検、診断、措置、記録）を確実に実施する事が必要であり、専門の知識・技術を要する。そのため、設備を専門で扱う部署を設けると共に、その運営・維持管理の知識・技術を持つ技術者とアドバイザー契約等を締結し、運営・維持管理の実施に当たっての技術指導を仰ぐ事の出来る体制を構築する。また、道路開通前にト

ンネル設備の維持管理準備期間を設け、トンネル管理センター職員等が各種設備に関する特徴や機能を把握する時間を設ける。

設備を専門で扱う部署は、将来的にフィリピン国内でトンネルが建設され DPWH として体系的にトンネル設備を運営・維持管理する事を考慮して、トンネル管理センターに設ける施設保全管理を実施する部署に加えて、DPWH Central Office 及び RO に局、課を設ける。

日本の高速道路会社はそのグループ会社がトンネル設備の点検や維持管理を実施している。これらの会社は、トンネル設備の監視制御や点検、故障時の対応等の多岐に亘る業務を長年に亘り実施しており、トンネル設備の知識・技術・経験を持つ技術者を有する。そのため、日本からの技術支援として、技術指導を行う技術者の派遣を提案する。

なお、道路開通前の体制構築時及び、道路開通後の維持管理サイクルが軌道に乗るまでの期間、それらの会社から DPWH へ技術者を派遣し、技術指導を仰ぐ事の出来る体制を構築する。

道路開通前のトンネル設備の維持管理の準備期間には、トンネル設備のボルトのゆるみ・脱落、設計条件との不整による変状等を確認する初期点検を行うと共に、トンネル設備設置業者が作成した維持管理手順書をもとに現地で業者が講師となり、実機を用いた操作説明会を開催する。

## (2) 運営・維持管理に関する契約形態

トンネル設備は、事故や火災の発生に備えて常に健全な状態で稼働させる必要があり、故障や劣化等により所定の機能を満たさなくなった場合は、機能回復させるために予備品等への交換や代替策の実施等の応急復旧を行い、その後速やかに取替を行う。トンネル設備の応急復旧に必要な予備品等の購入は、設備の互換性の観点からトンネル設備設置業者から購入する事が望ましく、応急復旧に備えた 24 時間 365 日の対応窓口の構築と共に、必要な都度速やかに予備品等を購入が行える契約形態を導入する。同様に、取替を行う場合も、必要な都度速やかにトンネル設備設置業者と工事契約を行える契約形態を導入する。

## (3) 運営・維持管理に関するマニュアル

DPWH では、道路橋梁の運営・維持管理の業務マニュアルは制定されているものの、トンネルの運営・維持管理に関する業務マニュアルが制定されておらず、各道路建設プロジェクトの運営・維持管理検討段階にて定める事が想定される。しかし、道路建設プロジェクトが定める業務マニュアルは、それぞれの道路に特化したものであるため、フィリピン国内のトンネルの運営・維持管理の基準（点検頻度や点検手法、補修方法や応対期限、清掃頻度や方法、監視制御方法等）を示すマニュアルを定める。2022 年 3 月より開始した DPWH 発注のダバオ市バイパス建設事業のトンネル運営維持管理の能力向上プロジェクトなどで基準、業務マニュアル類が整備される予定となっているが、本プロジェクトの運営維持管理の各条件（地域、DEO・OCC の位置、体制、設備）や延長 4.5 km 程度のトンネル（ダバオ市バイパスのトンネルは約 2.2 km 程度）を踏まえ、運営・維持管理の業務マニュアルの追加、改訂する。

日本の高速道路会社は長年に亘り様々な条件下のトンネルの運営・維持管理を実施し、運営・維持管理に関するノウハウを有する共に、必要な業務マニュアルを完備していることから、日本からの技術支援として、フィリピン国内のトンネル運営・維持管理の業務マニュアルの作成、改訂支援を提案する。

## 11.8 O&M 費用

本項では、運営・維持管理機関の予算の実績・見通しについて述べる。

DPWH は、Department Order NO.64(s.2016)及び Department Order No.24(s.2019)で定める PHILIPPINE HIGHWAY MAINTENANCE MANAGEMENT MANUAL(s.2014)に基づき、年間の道路維持管理作業計画（Annual Maintenance Work Program）を立案している。また、Annual Maintenance Work Program and Performance Budget（以下、「AMWP/PB」という。）で年間の道路維持管理に要する予算（人件費や設備費、材料費等）を管理している。なお、これは例年必要となる維持修繕（舗装補修、橋梁補修、路上・側溝・植栽の清掃・管理、標識・防護柵・区画線の補修、災害等の緊急対応等）に関する計画であり、大規模な改良・更新工事は含まれていない。

一方、Nueva Ecija 1st DEO が管理する道路のうちダルトンパス現道付近(Cabanatuan City - Nueva Ecija/Nueva Vizcaya Boundary, {KP112+500 to KP208+000} L=95.5km)では、試験的な取り組みとして Road Upgrading and Preservation Project(RUPP)による Long Term Performance Based Maintenance Contracts(LTPBMC)という契約が、2015年10月22日から2020年10月21日の工期で現地建設会社と締結され、性能規定契約にもとづく道路運営・維持管理が実施されていた。

LTPBMC は、契約で規定された運用サービスレベル（ポットホールが無い事等）を満足するための維持管理を行うもので、損傷の発生を最小限にするために契約初期に舗装の路盤改良工事や予防保全工事等を行った後に維持管理が行われる。DPWH が管理する道路の中でも、維持管理の難易度が高い道路に用いられているもので、Nueva Ecija 1st DEO における契約が終了した後、2022年1月のヒアリング時は、その結果を検証中であった。その後 LTPBMC を継続するか否かについては未定であった。

### 11.8.1 運営・維持管理機関の予算計画の現状

Nueva Vizcaya 2nd DEO の AMWP/PB 及び Nueva Ecija 1st DEO の LTPBMC(KP112+500 to KP208+000)の契約内容は下記の通りである。

#### (1) AMWP/PB (Nueva Vizcaya 2nd DEO)

表 11.8-1 に、Nueva Vizcaya 2nd DEO を例として 2015～2020 の AMWP/PB を示す。このうち、定期補修として舗装補修・路盤補修・橋梁補修・路肩補修・排水施設補修・植栽管理・交通管理施設/交通安全施設補修・道端浸食管理の各項目に予算が計上されており、舗装補修及び交通管理施設/交通安全施設補修にかかる費用で全体の 69.5%を占める。

表 11.8-1 Nueva Vizcaya 2nd DEO AMWP/PB(CY2015-CY2020)

Nueva Vizcaya 2nd DEO Annual Maintenance Work Program / Performance Budget for the Repair/Maintenance of National Roads and Bridges									
CY 2015					CY 2016				
	LABOR	EQUIPMENT	MATERIALS	INTERNAL AMOUNTS	TOTAL	LABOR	EQUIPMENT	MATERIALS	INTERNAL AMOUNTS
Carriageway Maintenance									
10 Pavement Maintenance									
sub-Groups Totals	3,157,920.00	2,555,266.00	3,806,179.00	0.00	9,519,365.00	4,244,040.00	3,004,761.00	9,078,231.00	2,702,413.00
11 Regraveling									
sub-Groups Totals	0.00	0.00	1,310,570.00	0.00	1,310,570.00	0.00	0.00	0.00	974,330.00
12 Bridge and Structure Maintenance									
sub-Groups Totals	298,800.00	335,285.00	187,720.00	0.00	821,805.00	539,280.00	507,060.00	222,643.00	0.00
15 Shoulder Maintenance									
sub-Groups Totals	0.00	882,831.00	405,528.00	0.00	1,288,359.00	1,678,500.00	468,100.00	186,144.00	0.00
16 Drainage Maintenance									
sub-Groups Totals	0.00	713,631.00	1,088,909.00	0.00	1,802,540.00	2,608,470.00	231,665.00	205,571.00	0.00
17 Vegetation Control									
sub-Groups Totals	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,760,550.00	166,500.00	982,490.00	0.00
18 Traffic Service Maintenance									
sub-Groups Totals	1,904,400.00	1,129,806.00	7,544,155.00	0.00	10,578,361.00	2,261,520.00	1,332,639.00	8,636,093.00	0.00
19 Erosion Control									
sub-Groups Totals	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STANDARD ROUTINE MAINTENANCE TOTAL	5,361,120.00	5,616,819.00	14,343,061.00	0.00	25,321,000.00	15,092,360.00	5,710,725.00	19,311,172.00	3,676,743.00
ROADSIDE WORKERS									
plus Maintenance Project(PERIODIC MAINTENANCE)					0.00				0.00
plus, SPECIAL MAINTENANCE					0.00				0.00
plus, EMERGENCY MAINTENANCE(31x)					0.00				0.00
minus, AMOUNT OF RENT-FREE EQUIPMENT as per attached					0.00				0.00
plus, 10% RETENTION					0.00				0.00
District TOTAL	5,361,120.00	5,616,819.00	14,343,061.00	0.00	25,321,000.00	15,092,360.00	5,710,725.00	19,311,172.00	3,676,743.00

Nueva Vizcaya 2nd DEO Annual Maintenance Work Program / Performance Budget for the Repair/Maintenance of National Roads and Bridges									
CY 2017					CY 2018				
	LABOR	EQUIPMENT	MATERIALS	INTERNAL AMOUNTS	TOTAL	LABOR	EQUIPMENT	MATERIALS	INTERNAL AMOUNTS
Carriageway Maintenance									
10 Pavement Maintenance									
sub-Groups Totals	5,733,000.00	3,588,917.00	5,425,967.00	4,790,820.00	19,538,704.00	6,226,136.00	5,167,087.00	9,406,667.00	5,722,455.00
11 Regraveling									
sub-Groups Totals	0.00	0.00	0.00	1,039,615.00	1,039,615.00	0.00	0.00	0.00	1,004,250.00
12 Bridge and Structure Maintenance									
sub-Groups Totals	2,391,200.00	1,349,217.00	439,803.00	0.00	4,180,220.00	1,919,624.00	1,046,550.00	280,029.00	435,707.00
15 Shoulder Maintenance									
sub-Groups Totals	1,030,960.00	793,320.00	126,280.00	0.00	1,950,560.00	1,620,528.00	939,964.00	283,380.00	0.00
16 Drainage Maintenance									
sub-Groups Totals	4,757,312.00	903,456.00	765,789.00	0.00	6,426,557.00	6,446,048.00	1,366,142.00	1,338,965.00	0.00
17 Vegetation Control									
sub-Groups Totals	815,360.00	346,320.00	0.00	0.00	1,161,680.00	1,420,608.00	652,320.00	0.00	0.00
18 Traffic Service Maintenance									
sub-Groups Totals	3,615,024.00	1,196,136.00	3,624,345.00	0.00	8,435,505.00	3,208,128.00	2,029,279.00	3,555,698.00	0.00
19 Erosion Control									
sub-Groups Totals	609,168.00	0.00	970,991.00	0.00	1,580,159.00	241,080.00	0.00	249,015.00	0.00
STANDARD ROUTINE MAINTENANCE TOTAL	18,952,024.00	8,177,366.00	11,353,175.00	5,830,435.00	44,313,000.00	21,082,152.00	11,201,342.00	15,113,734.00	7,162,412.00
ROADSIDE WORKERS									
plus Maintenance Project(PERIODIC MAINTENANCE)				4,431,300.00	4,431,300.00				1,004,250.00
plus, SPECIAL MAINTENANCE				1,039,615.00	1,039,615.00				3,165,182.00
plus, EMERGENCY MAINTENANCE(31x)				0.00	0.00				2,684,100.00
minus, AMOUNT OF RENT-FREE EQUIPMENT as per attached				0.00	0.00		-3,392,640.00		-3,392,640.00
plus, 10% RETENTION				0.00	0.00				0.00
District TOTAL	18,952,024.00	8,177,366.00	11,353,175.00	5,830,435.00	44,313,000.00	21,082,152.00	7,808,702.00	15,113,734.00	7,162,412.00

Nueva Vizcaya 2nd DEO Annual Maintenance Work Program / Performance Budget for the Repair/Maintenance of National Roads and Bridges									
CY 2019					CY 2020				
	LABOR	EQUIPMENT	MATERIALS	INTERNAL AMOUNTS	TOTAL	LABOR	EQUIPMENT	MATERIALS	INTERNAL AMOUNTS
Carriageway Maintenance									
10 Pavement Maintenance									
sub-Groups Totals	4,706,352.00	3,401,477.00	9,628,575.00	3,847,000.00	21,583,404.00	3,551,515.00	5,246,237.00	10,236,846.00	5,114,140.26
11 Regraveling									
sub-Groups Totals	0.00	0.00	0.00	720,318.00	720,318.00	0.00	0.00	0.00	1,700,000.00
12 Bridge and Structure Maintenance									
sub-Groups Totals	1,576,624.00	968,367.00	1,099,902.00	272,547.00	2,927,440.00	1,353,734.00	1,700,504.00	256,280.00	1,333,582.00
15 Shoulder Maintenance									
sub-Groups Totals	1,104,656.00	734,005.00	2,101,905.00	0.00	2,048,766.00	698,679.00	1,049,414.00	204,600.00	0.00
16 Drainage Maintenance									
sub-Groups Totals	4,221,840.00	791,957.00	775,455.00	0.00	5,789,252.00	4,326,678.00	1,937,930.00	703,827.00	0.00
17 Vegetation Control									
sub-Groups Totals	492,352.00	257,166.00	0.00	0.00	749,518.00	206,100.00	116,100.00	0.00	0.00
18 Traffic Service Maintenance									
sub-Groups Totals	3,390,896.00	1,593,256.00	2,768,156.00	0.00	7,752,308.00	3,351,873.00	4,765,440.00	5,203,360.00	4,636,418.74
19 Erosion Control									
sub-Groups Totals	135,240.00	0.00	170,324.00	0.00	305,564.00	81,412.00	0.00	124,000.00	0.00
STANDARD ROUTINE MAINTENANCE TOTAL	15,627,960.00	7,746,228.00	13,662,517.00	4,839,865.00	41,876,570.00	13,569,991.00	14,815,625.00	16,728,913.00	12,784,121.00
ROADSIDE WORKERS									
plus Maintenance Project(PERIODIC MAINTENANCE)				720,318.00	720,318.00				3,488,352.26
plus, SPECIAL MAINTENANCE				1,139,047.00	1,139,047.00				5,638,418.74
plus, EMERGENCY MAINTENANCE(31x)				2,018,000.00	2,018,000.00				2,953,600.00
minus, AMOUNT OF RENT-FREE EQUIPMENT as per attached				-3,399,570.00	-3,399,570.00		-5,566,650.00		-1,000,000.00
plus, 10% RETENTION				0.00	0.00				0.00
District TOTAL	15,627,960.00	4,346,658.00	13,662,517.00	4,839,865.00	38,477,000.00	22,202,991.00	9,248,975.00	16,728,913.00	11,784,121.00

出典：JICA 調査団

(2) LTPBMC (Nueva Ecija 1st DEO)

表 11.8-2 に、Nueva Ecija 1st DEO の KP112+500 to KP208+000 で 2015 年 10 月から 5 年間の工期で締結された LTPBMC の内訳を示す。この契約では、契約後 18 ヶ月以内に行う改良工事・予防保全工事、工事に伴う現場事務所設備等の諸雑費、5 カ年の定期補修、運営・維持管理に伴う機械設備等の諸雑費、緊急補修毎に予算が計上されている。最初の 18 ヶ月に行う改良工事や予防保全にかかる費用で全体の 78.5%を占め、その後の定期補修にかかる割合は 16.1%である。

表 11.8-2 LTPBMC (KP112+500 to KP208+000)

CONTRACT AMOUNT		(PHP)
A.	REHABILITATION, MINOR IMPROVEMENTS AND BACKLOG MAINTENANCE FOR THE INITIAL 18 MONTHS TOTAL COST(REHABILITATION, MINOR IMPROVEMENTS AND BACKLOG MAINTENANCE FOR THE INITIAL 18 MONTHS)	717,284,259.78
B.	PREVENTIVE MAINTENANCE(Asphalt Overlay During the 18 Months) TOTAL COST(PREVENTIVE MAINTENANCE)	723,721,900.18
C.	MOBILIZATION AND DEMOBILIZATION TOTAL COST(MOBILIZATION AND DEMOBILIZATION)	21,087,440.00
D.	LONG TERM PERFORMANCE BASED MAINTENANCE (LTPBM)	
	D.1 Maintenance Services: Year 1	49,816,677.30
	D.2 Maintenance Services: Year 2	62,802,278.34
	D.3 Maintenance Services: Year 3	51,386,468.10
	D.4 Maintenance Services: Year 4	77,656,082.62
	D.5 Maintenance Services: Year 5	53,553,221.76
	TOTAL COST(LTPBM)	295,216,728.12
E.	FACILITIES FOR THE ENGINEER AND OTHER REQUIREMENTS TOTAL COST(FACILITIES FOR THE ENGINEER AND OTHER REQUIREMENTS)	58,536,892.00
F.	PROVISIONAL SUMS (EMERGENCY WORKS) TOTAL COST(PROVISIONAL SUMS (EMERGENCY WORKS))	20,000,000.00
<b>GRAND TOTAL</b>		<b>1,835,857,220.04</b>

出典：JICA 調査団

## 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

本プロジェクト道路の運営・維持管理に要する費用のうち、道路及び橋梁部については、現に要している費用を参考にして算出する。一方、トンネル部については、実績が無く運営・維持管理マニュアルも現に存在しないことから、NEXCO で要している費用や、必要な人員体制とその労務費を参考に用いて算出する。トンネル部の運営・維持管理にかかる費用は、

- トンネルの構造物および機械設備の、維持・補修
- トンネル部の道路状況および機械設備の運転状況の、監視・緊急対応
- 機械設備の経年劣化による更新
- 機械設備にかかる電気料金

に分けて算出する。

2031年に本プロジェクト道路が完成し供用を開始するものとし、2050年までの20年間の運営・維持管理に要する総費用を算出した。物価上昇率（PHP）は、0.67%/yearとした。ここで、本プロジェクト道路の車線数については、次のような2案が考えられるため、各仮定条件に基づき、それぞれの費用を算出する。

案1：2031年当初から全区間を4車線道路として開通させる

案2：2031年には暫定的に全区間を2車線道路として開通させ、その後で残り2車線を整備し、2041年から全区間を4車線道路として開通させる

なお、先述のとおり、両DEOの行政上の境界は北トンネルの南坑口寄りのSTA.14+820であるが、Nueva Vizcaya 2nd DEOが北トンネル全体を管轄するものとし、両DEOの管理上の境界は北トンネル南坑口付近のSTA.13+730と設定して、以下の計算を行った。また、冒頭に記載のとおり、Segment 1および5のAccess Roadに要する費用も含めて計算している。

### (1) 道路及び橋梁

ダルトンパス現道付近の道路の運営・維持管理では、上述したとおり基本的にはAMWPが用いられているが、Nueva Ecija 1st DEOが管理する道路のうちダルトンパス現道付近では、試験的にLTPBMCが用いられている。本プロジェクト道路の運営・維持管理費の算出にあたっては、試験的導入であり今後の継続は未定ではあるものの、次に述べる理由から、LTPBMCを用いる。

まず、本プロジェクト道路の維持管理難易度の高さが挙げられる。周辺道路と異なりトンネルを有すると共に橋梁が多く存在する他、設計速度は60km/hであり、比較的高品質な管理が求められる。AMWPは、未舗装道路等の管理水準が低い道路も含めた額であるため、1kmあたりの費用としては、過小評価となる恐れがある。もう一つの理由は、災害対応の機動力確保である。本

プロジェクト道路周辺は地滑りが発生しやすい地域である。本プロジェクト道路の建設目的の一つが災害に対して脆弱な現道の強化にあることから、災害の際には早急な復旧工事が求められる。これに対応出来るよう、建設会社等による運営・維持管理が望ましい。

以上から、本プロジェクト道路の運営・維持管理費のうち、トンネル部を除く道路及び橋梁に要する費用は、LTPBMC をベースに算出する。現在 LTPBMC が用いられている道路(KP112+500 to KP208+000)の、2015 年 10 月からの 5 年間の、延長 1km あたりの運営・維持管理費を基に、本プロジェクト道路の延長を掛けることで概算費用を算出した。結果は、表 11.8-3 の通りであり、算出条件は下記の通りである。

現契約の LTPBMC の改良工事及び予防保全工事の大部分は舗装に関する内容である。コンクリート舗装の寿命は約 20 年間であることから、本プロジェクト道路では、20 年間毎に改良工事及び予防保全工事を要すると考えられる。ただし、本プロジェクト道路は開通当初 2 車線道路であり、車線規制を行っての大規模な工事は難しいことから、20 年に一度大規模な工事を行う代わりに小規模な工事を毎年行うこととし、改良工事及び予防保全工事にかかる費用を 20 で除した金額を毎年計上する。但し、開通直後は経年劣化が進んでおらず工事を行う必要が無いことから、LTPBMC の工期と同じ 5 年間で経過した道路開通後 6 年目から計上を開始するものとする。

また、案 2 では、まず 2 車線道路を建設して暫定的に供用し、2 車線道路の開通から 10 年後に 4 車線道路を供用するものとしている。従って、定期補修・緊急補修に関しては開通 11 年目から 4 車線延長分を計上し、改良工事及び予防保全工事に関しては 4 車線化から 5 年間で経過した 16 年目から 4 車線延長分の計上を開始するものとする。

なお、下表には道路新設に伴う DPWH 職員増員の費用は含まない。

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

Performance Based Maintenance																					
Dalton Pass Bypass																					
	Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO																			
Road Extension (2021) converted into two-lane-length	250.59 km	277.78 km																			
Access Road (Seg. 1, 5)	16.43 km	6.42 km																			
Dalton Pass Bypass (two-lane)	9.28 km	13.73 km																			
(w/o Tunnel)	4.80 km	12.14 km	8.5%	6.7%																	
Dalton Pass Bypass (four-lane)	18.56 km	27.46 km																			
(w/o Tunnel)	9.59 km	24.29 km	10.4%	11.1%																	
MENU		CY2031	CY2032	CY2033	CY2034	CY2035	CY2036	CY2037	CY2038	CY2039	CY2040	CY2041	CY2042	CY2043	CY2044	CY2045	CY2046	CY2047	CY2048	CY2049	CY2050
REHABILITATION, ROAD IMPROVEMENTS AND BACKLOG MAINTENANCE, PREVENTIVE MAINTENANCE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47,623,965.91	47,943,046.48	48,264,264.89	48,587,635.47	48,913,172.63	49,240,890.88	49,570,804.85	49,902,929.24	50,237,278.87	50,573,868.64	50,912,713.56	51,253,828.74	51,597,229.39	51,942,930.83	52,290,948.47
PERFORMANCE BASED MAINTENANCE	37,745,078.44	37,997,970.47	38,252,556.87	38,508,849.00	38,766,858.29	39,026,596.24	39,288,074.44	39,551,304.54	39,816,298.28	40,083,067.47	40,351,624.03	40,621,979.91	40,894,147.17	41,168,137.96	41,443,964.48	41,721,639.04	42,001,174.03	42,282,581.89	42,565,875.19	42,851,066.55	
EMERGENCY WORKS	2,557,109.73	2,574,242.37	2,591,489.79	2,608,852.77	2,626,332.09	2,643,928.51	2,661,642.83	2,679,475.84	2,697,428.33	2,715,501.10	2,733,694.96	2,752,010.71	2,770,449.18	2,789,011.19	2,807,697.57	2,826,509.14	2,845,446.75	2,864,511.25	2,883,703.47	2,903,024.29	
GRAND TOTAL	40,302,188.18	40,572,212.84	40,844,046.66	41,117,701.78	41,393,190.38	41,667,524.80	41,942,714.23	42,218,910.65	42,495,106.08	42,771,301.51	43,047,496.94	43,323,692.37	43,600,887.80	43,878,083.23	44,154,278.66	44,430,474.09	44,706,669.52	44,982,864.95	45,259,060.38	45,535,255.81	45,811,451.24
Remarks																					
- Escalation rate = 0.67%/year																					
- Maintenance Level is same as CY2015 to CY2020																					
- REHABILITATION WORKS are completed every 20 years (The service life of concrete pavement is assumed to be 20 years). REHABILITATION WORKS would start 6 years after in operation.																					
- The pavement of Dalton Pass Bypass is all concrete pavement. In this reason, PREVENTIVE MAINTENANCE budget is included in REHABILITATION WORKS budget for budget calculation.																					
- MOBILIZATION AND DEMOBILIZATION Cost and FACILITIES FOR THE ENGINEER AND OTHER REQUIREMENTS cost would calculate after the construction cost is calculated.																					
Performance Based Maintenance																					
Dalton Pass Bypass																					
	Nueva Vizcaya DEO	Nueva Ecija DEO																			
Road Extension (2021) converted into two-lane-length	250.59 km	277.78 km																			
Access Road (Seg. 1, 5)	16.43 km	6.42 km																			
Dalton Pass Bypass (two-lane)	9.28 km	13.73 km																			
(w/o Tunnel)	4.80 km	12.14 km	8.5%	6.7%																	
Dalton Pass Bypass (four-lane)	18.56 km	27.46 km																			
(w/o Tunnel)	9.59 km	24.29 km	10.4%	11.1%																	
MENU		CY2031	CY2032	CY2033	CY2034	CY2035	CY2036	CY2037	CY2038	CY2039	CY2040	CY2041	CY2042	CY2043	CY2044	CY2045	CY2046	CY2047	CY2048	CY2049	CY2050
REHABILITATION, ROAD IMPROVEMENTS AND BACKLOG MAINTENANCE, PREVENTIVE MAINTENANCE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33,403,134.87	33,626,935.87	33,852,236.34	34,079,046.33	34,307,375.94	34,537,235.36	34,768,634.83	35,001,584.69	35,236,095.30	35,472,177.14	50,912,713.56	51,253,828.74	51,597,229.39	51,942,930.83	52,290,948.47	
PERFORMANCE BASED MAINTENANCE	26,474,148.51	26,651,525.30	26,830,090.52	27,009,852.13	27,190,818.14	27,372,996.62	27,556,395.69	27,741,023.55	27,926,888.40	28,113,998.56	40,351,624.03	40,621,979.91	40,894,147.17	41,168,137.96	41,443,964.48	41,721,639.04	42,001,174.03	42,282,581.89	42,565,875.19	42,851,066.55	
EMERGENCY WORKS	1,793,539.86	1,805,556.58	1,817,653.81	1,829,832.09	1,842,091.96	1,854,433.98	1,866,858.69	1,879,366.64	1,891,958.40	1,904,634.52	2,733,694.96	2,752,010.71	2,770,449.18	2,789,011.19	2,807,697.57	2,826,509.14	2,845,446.75	2,864,511.25	2,883,703.47	2,903,024.29	
GRAND TOTAL	28,267,688.37	28,457,081.88	28,647,744.33	28,839,684.22	29,032,910.10	62,630,565.47	63,050,190.26	63,472,626.53	63,897,893.13	64,326,009.01	77,622,554.34	78,047,614.77	78,472,675.20	78,897,735.63	79,322,796.06	79,747,856.49	80,172,916.92	80,597,977.35	81,023,037.78	81,448,098.21	81,873,158.64
Remarks																					
- Escalation rate = 0.67%/year																					
- Maintenance Level is same as CY2015 to CY2020																					
- REHABILITATION WORKS are completed every 20 years (The service life of concrete pavement is assumed to be 20 years). REHABILITATION WORKS would start 6 years after in operation.																					
- The pavement of Dalton Pass Bypass is all concrete pavement. In this reason, PREVENTIVE MAINTENANCE budget is included in REHABILITATION WORKS budget for budget calculation.																					
- MOBILIZATION AND DEMOBILIZATION Cost and FACILITIES FOR THE ENGINEER AND OTHER REQUIREMENTS cost would calculate after the construction cost is calculated.																					

出典：JICA 調査団

## (2) トンネルの維持・補修

DPWHには、トンネル構造物の運営・維持管理マニュアルが制定されておらず、運営・維持管理の頻度、手法等が定められていない。そのため、本プロジェクト道路のトンネル部における運営・維持管理のうち、トンネル構造物および機械設備の維持・補修に要する費用を、NEXCOが運営・維持管理する道路構造物（トンネル及び橋梁）の延長比及び補修費比率とDPWHの橋梁補修費から算出する。即ち、トンネル1kmあたりの維持管理費用が、橋梁1kmあたりの維持管理費用の $\alpha$ 倍であると仮定して、NEXCO実績より $\alpha$ を求めた後、DPWHの橋梁延長・橋梁維持管理費用実績から算出した橋梁1mあたりの費用に $\alpha$ を乗じることで、本プロジェクト道路のトンネルの維持・補修に要する費用とした。結果は、表11.8-4の通りである。

なお、下表には道路新設に伴うDPWH職員（外部雇用を除く）増員の費用は含まない。また、トンネルの運営・維持管理マニュアルが制定され、点検・維持・補修の各々についての作業種類の頻度・手法等の詳細が定められた時点で見直しを行う。

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）

道路延長		(km)		
	土工	橋梁	トンネル	合計
NEXCO	1,267.4	463.8	340.5	2,071.7
Dalton Pass Bypass (two-lane)	13.9	3.1	6.1	23.0
Dalton Pass Bypass (four-lane)	27.8	6.1	12.1	46.0
Nueva Vizcaya 2nd DEO	248.8	1.8	0	250.6
Nueva Ecija 1st DEO	275.4	2.4	0	277.8
		Escalation rate 0.67%		
・ NEXCO O&M費用_FY2019 (Billion Yen)				
MENU		COST		
Maintenance	橋梁補修	27.0	トンネル1kmあたりの補修費用が、橋梁1kmあたりの補修費用の $\alpha$ 倍かかと仮定する。 NEXCOの実績から $\alpha$ を求めると、 NEXCO_トンネル補修費用=(NEXCO_トンネル延長/NEXCO_橋梁延長) $\times$ NEXCO_橋梁補修費 $\times\alpha$	
	トンネル補修	6.0	構造物補修費率(トンネル/橋梁) $\alpha=$	
	舗装補修	104.0	0.303	
	その他補修	22.0	プロジェクト道路_トンネル補修費用=プロジェクト道路_トンネル延長 $\times$ (DPWH_2019橋梁補修費/DPWH_橋梁延長) $\times\alpha$	
TOTAL		159.0	プロジェクト道路_トンネル補修費用= 3,065,632.10 [2車線] 6,131,264.20 [4車線]	
		これはAMWP/PBベースでの2019年の値であるから、LTPBMベースでの2028年の値に換算する。 LTPBMベースでの毎年の維持管理費の実績と、AMWP/PBベースでの維持管理費の実績を1kmあたりにすると、		
・ DPWH 2019予算 (PHP)				
MENU		Nueva Vizcaya	Nueva Ecija	
Maintenance	橋梁補修	2,654,893.00	4,317,500.00	
	トンネル補修	0.00	0.00	
	舗装補修	18,699,904.00	48,831,654.00	
	その他補修	17,122,203.00	17,224,846.00	
District TOTAL		38,477,000.00	70,374,000.00	
		LTPBM 618,254.93 AMWP/PB 206,012.83 よって、これらの比と経済成長率を乗じて、 プロジェクト道路_トンネル補修費用_CY2028= 9,769,986.58 19,539,973.15		

出典：JICA 調査団

## (3) トンネルの監視・運営

DPWHには、トンネル設備の運営・維持管理マニュアルが制定されておらず、トンネルの監視・運営（道路状況及び機械設備の運転状況の、監視及び非常時の対応）の手法等が定められていない。そのため、本プロジェクト道路のトンネル部における運営・維持管理のうち、トンネルの監視・運営に要する費用を、表11.8-5の業務体制とその労務単価を用いて算出する。算出にあたっては、24時間365日の体制が必要となる職種については、1日を8時間交代の3班制とし、このうち2班を、休日・深夜の勤務を想定して50%割増で計算した。日勤となる職種については、1日8時間、1ヶ月25日間の労働として算出した。結果は、表11.8-5の通りである。

なお、下表には道路新設に伴うDPWH職員（外部雇用を除く）増員の費用は含まない。また、トンネルの運営・維持管理マニュアルが制定され、監視・運営の頻度・手法等が定められた時点で見直しを行う。

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）

【2車線道路】							
・ Tunnel Facility_Operation/Maintenance							
職種	JOB ITEM	PHP/hr	人/班	班/週	業務時間	PHP/month	備考
制御管理員、CCTV管理員、非常電話管理員	Foreman	121.0	8	5	24/7	929,510.40	
制御管理補助員、CCTV管理補助員	Asst. Foreman/Leadman	110.8	6	5	24/7	638,438.40	
施設保全管理員	Highly Skilled Labor	100.9	3	1	day shift	60,522.00	
	Skilled Labor	87.4	6	1	day shift	104,916.00	
消防隊員/救急隊員	Driver	87.4	2	5	24/7	167,865.60	
	Skilled Labor	87.4	2	5	24/7	167,865.60	
重機等整備員	Heavy Equipment Operator	100.9	2	1	day shift	40,348.00	
※2020.3月時点						合計	2,109,466.00 PHP/月
						合計	25,313,592.00 PHP/年
トンネル施設設備 O&M_CY2028						合計	26,702,647.63 PHP/年
【4車線道路】							
・ Tunnel Facility_Operation/Maintenance							
職種	JOB ITEM	PHP/hr	人/班	班/週	業務時間	PHP/month	備考
制御管理員、CCTV管理員、非常電話管理員	Foreman	121.0	10	5	24/7	1,161,888.00	
制御管理補助員、CCTV管理補助員	Asst. Foreman/Leadman	110.8	8	5	24/7	851,251.20	
施設保全管理員	Highly Skilled Labor	100.9	6	1	day shift	121,044.00	
	Skilled Labor	87.4	12	1	day shift	209,832.00	
消防隊員/救急隊員	Driver	87.4	2	5	24/7	167,865.60	
	Skilled Labor	87.4	2	5	24/7	167,865.60	
重機等整備員	Heavy Equipment Operator	100.9	2	1	day shift	40,348.00	
※2020.3月時点						合計	2,720,094.40 PHP/月
						合計	32,641,132.80 PHP/年
トンネル施設設備 O&M_CY2028						合計	34,432,279.21 PHP/年

出典：JICA 調査団

#### (4) トンネル機械設備の更新

トンネルの機械設備は、その性能を常時良好な状態に保つために、消耗品の交換や設備本体の定期的に更新する。NEXCO は、トンネル設備を平均で 10 年から 15 年で更新することから、トンネル設備設置にかかる費用を 15 で除した金額を、各年のトンネル設備更新に要する費用として算出する。なお、道路開通直後は経年劣化が進んでおらず更新を行う必要が無いことから、上述した改良工事及び予防保全工事と同様に、道路開通後 6 年目から費用を計上する。トンネル設備の更新に要する費用は、表 11.8-6 の通りである。

また、案 2 では、まず 2 車線道路を建設して暫定的に供用し、2 車線道路の開通から 10 年後に 4 車線道路を供用するものとしている。従って、トンネル設備更新に関しては 4 車線化から 5 年間に経過した 16 年目から 4 車線延長分の計上を開始するものとする。

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

設備項目	更新期間	単位	初期費用	備考
機械設備	15年	PHP	111,562,850	4車線
通信設備	15年	PHP	896,522,713	4車線
合計		PHP	1,008,085,563	
		PHP/年	67,205,704	
1～5年目		0 PHP/year	計上なし	
6年目～		67,205,704 PHP/year	4車線分	

設備項目	更新期間	単位	初期費用	備考
機械設備	15年	PHP	111,562,850	4車線
通信設備	15年	PHP	896,522,713	4車線
合計		PHP	1,008,085,563	
		PHP/年	67,205,704	4車線
		PHP/年	33,602,852	2車線
1～5年目		0 PHP/year	計上なし	
6～10年目		33,602,852 PHP/year	2車線分	
11～15年目		33,602,852 PHP/year	2車線分	
16年目～		67,205,704 PHP/year	4車線分	

出典：JICA 調査団

## (5) トンネル電気使用料

トンネル電気使用料の支出額は、設置する設備によって決まる。その設置基準の多くは NEXCO 設計要領に準ずるものとしていることから、NEXCO が管理するトンネルの消費電力とその延長、本プロジェクト道路のトンネルの延長から、トンネル電気使用量を算出する。

トンネルに設置する設備の基礎的な基準として、NEXCO では防災等級を定めている。これは、トンネルの延長と 1 本あたりの日交通量によって AA 等級から D 等級までの 5 段階に分けられる。本プロジェクト道路では、8.7.3 (1)トンネル等級に基づき、南トンネルは A 等級、北トンネルは AA 等級とする。

なお、トンネルに必要な照明設備や無線設備等の電力量は概ね延長に比例するものの、換気設備に関しては、交通量やトンネルの縦断勾配や設備の制御システムの方式にも依存し、一概に比例関係とは言えない。このため、車線数、防災等級、トンネル延長を考慮して NEXCO での電力量実績を確認しても、明確な傾向（例えば、等級が高いから必要な電力が多い、等）は見られず、同じくらいの交通量・延長のトンネルでも、電力量が異なるといった事例があった。しかし、対面通行のトンネルでは、片側通行のトンネルに比べて、必要な電力量が多い傾向が見られる。これは、走行車両によって発生する風の方向が反対であるために打ち消し合うため、換気設備により多くの電力を必要とするからである。

以上を勘案して、延長が 1,000～5,000m 程度、防災等級が AA・A 等級の、トンネル 1 本・1m あたりの年間電気使用量を確認すると、対面通行で概ね 110～260kWh で平均 170kWh、片側通行で概ね 100～170kWh で平均 150kWh 程度であった。この平均値を使用して算出したトンネル電気使用料は、表 11.8-7 の通りである。但し、上述のとおり変動要因が多く幅を持った値であるため、実際にはこの 1.5 倍程度になる可能性に留意する。

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）

・ Tunnel Power Consumption にかかる費用について、						
トンネル非常用設備は、日本国内で設置する施設と同等な設置基準を採用する事から、それに要する電力は日本国内の消費電力を参考とする。						
※NEXCO中日本管内で、概ねAA・A等級、長さ1,000~5,000m程度のトンネルの延長当たりの平均値を用いる。						
【2車線トンネル】						
路線名	TN名	等級	延長 (m)	日交通量	消費電力 (kWh/年)	消費電力 (kWh/年/m)
東海北陸自動車道	袴橋	AA	5,932	6,000	1,170,486	197,317
	城崎	AA	3,192	6,000	695,286	217,821
	榑原	A	2,676	5,500	702,263	262,430
舞鶴若狭自動車道	国富	A	2,897	6,100	526,481	181,733
	扇羽	A	2,109	6,100	234,884	111,372
	矢野山	A	2,418	6,700	280,032	115,811
紀勢自動車道	野坂岳	A	2,270	5,700	250,757	110,466
	菅谷	A	2,271	7,100	331,949	146,169
	紀勢帯坂	A	2,991	6,300	680,953	227,667
					AA等級 平均	207,569
					A等級 平均	165,093
					平均	174,532
【4車線トンネル】						
			上下平均	1本あたり	上下合計	1本あたり
路線名	TN名	等級	延長 (m)	日交通量	消費電力 (kWh/年)	消費電力 (kWh/年/m)
東海環状自動車道	波岐	A	3,276	8,000	877,899	133,989
	土城笠原	A	1,237	8,000	337,534	136,432
東海北陸自動車道	志城山	A	1,495	8,300	311,476	104,173
	程岡	A	2,724	4,500	936,486	171,895
					AA等級 平均	171,774
					A等級 平均	136,622
					平均	154,198
*2車線トンネルの比率を適用						
・ Tunnel Power Consumption Cost						
【2車線】						
等級	延長(m)	kWh/年/m	kWh/年	PHP/年	PHP/年	
北トンネル AA	4,482	207,569	930,296	9,587,261.87	10,317,995.76	
南トンネル A	1,587	165,093	261,919	2,699,237.47	2,904,971.32	
合計			1,192,216	12,286,499.34	13,222,967.07	
【4車線】						
上下合計			CY2020		CY2031	
等級	延長(m)	kWh/年/m	kWh/年	PHP/年	PHP/年	
北トンネル AA	8,964	171,774	1,539,734	15,867,883.80	17,077,321.96	
南トンネル A	3,173	136,622	433,503	4,467,509.82	4,808,020.05	
合計			1,973,237	20,335,393.62	21,885,342.01	
Escalation rate						
0.67%						
Nueva Vizcaya Electric Cooperativeの電力レート (June, 2014)						
10.3056 PHP/kWh						
出典: <a href="http://www.kurvenits.org.ph/electric-company/rates/17">http://www.kurvenits.org.ph/electric-company/rates/17</a>						

出典：JICA 調査団

## (6) 総括

上述した 1)から 5)が運営・維持管理に関する直接費となる。現契約の LTPBMC(KP112+500 to KP208+000)には、間接費として工事に伴う現場事務所設備等の諸雑費、補修に伴う機械設備等の諸雑費があり、LTPBMC(KP112+500 to KP208+000)の直接費と間接費の比率から、本プロジェクト道路の運営・維持管理に要する間接費を算出する。算出した運営・維持管理に要する費用の総額は、表 11.8-8 の通りであり、間接費の算出条件は下記の通りである。

現契約の直接費と間接費の比率をもとに、工事に伴う現場事務所設備等の諸雑費は、改良工事及び予防保全工事に要する費用の 1.46%とし、運営・維持管理に伴う機械設備等の諸雑費は、運営・維持管理に要する費用の 19.83%とする。

なお、以上の費用には、道路新設に伴う DPWH 職員（外部雇用を除く）増員の費用、OCC に新規で配備する車両の費用は含まない。

表 11.8-8 運営・維持管理に要する費用 上段：案1、下段：案2

			(PHP/年)																	(PHP/年)			
			CY2031	CY2032	CY2033	CY2034	CY2035	CY2036	CY2037	CY2038	CY2039	CY2040	CY2041	CY2042	CY2043	CY2044	CY2045	CY2046	CY2047	CY2048	CY2049	CY2050	
直接費	土木工事	維持・修繕	道路及び橋梁	40,302,188	40,572,213	40,844,047	41,117,702	41,393,190	41,670,525	41,949,717	42,220,780	42,513,727	42,798,569	43,085,319	43,373,991	43,664,596	43,957,149	44,251,662	44,548,148	44,846,621	45,147,093	45,449,579	45,754,091
		改良工事及び予防保全工事	道路及び橋梁	0	0	0	0	0	47,623,966	47,943,046	48,264,265	48,587,635	48,913,173	49,240,891	49,570,805	49,902,929	50,237,279	50,573,869	50,912,714	51,253,829	51,597,229	51,942,931	52,290,948
	トンネル	維持・修繕	トンネル	19,935,364	20,068,931	20,203,393	20,338,755	20,475,025	20,612,208	20,750,310	20,889,337	21,029,295	21,170,191	21,312,032	21,454,822	21,598,570	21,743,280	21,888,960	22,035,616	22,183,255	22,331,883	22,481,506	22,632,132
		監視・運営	-	35,129,015	35,364,380	35,601,321	35,839,850	36,079,977	36,321,713	36,565,068	36,810,054	37,056,682	37,304,961	37,554,905	37,806,522	38,059,826	38,314,827	38,571,536	38,829,966	39,090,126	39,352,030	39,615,689	39,881,114
		機械設備更新	-	0	0	0	0	0	69,487,467	69,953,033	70,421,718	70,893,543	71,368,530	71,846,699	72,328,072	72,812,670	73,300,515	73,791,629	74,286,033	74,783,749	75,284,800	75,789,208	76,296,996
間接費	電気使用料	-	21,885,342	22,031,974	22,179,588	22,328,191	22,477,790	22,628,391	22,780,002	22,932,628	23,086,276	23,240,954	23,396,669	23,553,426	23,711,234	23,870,100	24,030,029	24,191,030	24,353,110	24,516,276	24,680,535	24,845,895	
	工事に伴う現場事務所設備等の維持費	-	0	0	0	0	0	1,714,602	1,726,089	1,737,654	1,749,296	1,761,017	1,772,816	1,784,693	1,796,651	1,808,688	1,820,807	1,833,006	1,845,287	1,857,651	1,870,097	1,882,627	
GRAND TOTAL			136,161,619	137,073,901	137,992,297	138,916,845	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588	139,847,588
Remarks)																							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Escalation rate = 0.67%/year</li> <li>REHABILITATION WORKS are completed every 15 years (The service life of concrete pavement is assumed to be 15 years). REHABILITATION WORKS would start 6 years after in operation.</li> <li>The pavement of Dalton Pass Bypass is all concrete pavement. In this reason, PREVENTIVE MAINTENANCE budget is included in REHABILITATION WORKS budget for budget calculation.</li> <li>MOBILIZATION AND DEMOBILIZATION Cost is 1.46% of Rehabilitation work cost and Regular replacement work cost.</li> <li>FACILITIES FOR THE ENGINEER AND OTHER REQUIRMENTS cost is 19.83% of Operation &amp; Maintenance work cost.</li> </ul>																							

			(PHP/年)																	(PHP/年)			
			CY2031	CY2032	CY2033	CY2034	CY2035	CY2036	CY2037	CY2038	CY2039	CY2040	CY2041	CY2042	CY2043	CY2044	CY2045	CY2046	CY2047	CY2048	CY2049	CY2050	
直接費	土木工事	維持・修繕	道路及び橋梁	28,267,688	28,457,082	28,647,744	28,839,684	29,032,910	29,227,431	29,423,254	29,620,390	29,818,847	30,018,633	30,219,869	30,421,556	30,624,692	30,829,279	31,035,316	31,241,803	31,448,740	31,657,127	31,865,964	32,075,251
		改良工事及び予防保全工事	道路及び橋梁	0	0	0	0	0	33,403,135	33,626,936	33,852,236	34,079,046	34,307,376	34,537,235	34,768,635	35,001,585	35,236,095	35,472,177	50,912,714	51,253,829	51,597,229	51,942,931	52,290,948
	トンネル	維持・修繕	トンネル	9,967,682	10,034,465	10,101,696	10,169,378	10,237,513	10,306,104	10,375,155	10,444,668	10,514,648	10,585,096	21,312,032	21,454,822	21,598,570	21,743,280	21,888,960	22,035,616	22,183,255	22,331,883	22,481,506	22,632,132
		監視・運営	-	27,242,975	27,425,503	27,609,254	27,794,236	27,980,457	28,167,926	28,356,651	28,546,641	28,737,903	28,930,447	37,554,905	37,806,522	38,059,826	38,314,827	38,571,536	38,829,966	39,090,126	39,352,030	39,615,689	39,881,114
		機械設備更新	-	0	0	0	0	0	34,743,733	34,976,516	35,210,859	35,446,772	35,684,265	35,923,350	36,164,036	36,406,335	36,650,258	36,895,814	74,286,033	74,783,749	75,284,800	75,789,208	76,296,996
間接費	電気使用料	-	13,222,967	13,311,561	13,400,748	13,490,533	13,580,920	13,671,912	13,763,514	13,855,730	13,948,563	14,042,018	23,396,669	23,553,426	23,711,234	23,870,100	24,030,029	24,191,030	24,353,110	24,516,276	24,680,535	24,845,895	
	工事に伴う現場事務所設備等の維持費	-	0	0	0	0	0	997,723	1,004,407	1,011,137	1,017,912	1,024,732	1,031,597	1,038,509	1,045,467	1,052,472	1,059,523	1,833,006	1,845,287	1,857,651	1,870,097	1,882,627	
GRAND TOTAL			91,684,651	92,298,938	92,917,341	93,539,887	94,166,605	163,942,112	165,040,524	166,146,295	167,259,476	168,380,114	217,056,655	218,510,935	219,974,958	221,448,790	222,932,497	277,538,418	279,397,925	281,269,891	283,154,400	285,051,534	
Remarks)																							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Escalation rate = 0.67%/year</li> <li>REHABILITATION WORKS are completed every 15 years (The service life of concrete pavement is assumed to be 15 years). REHABILITATION WORKS would start 6 years after in operation.</li> <li>The pavement of Dalton Pass Bypass is all concrete pavement. In this reason, PREVENTIVE MAINTENANCE budget is included in REHABILITATION WORKS budget for budget calculation.</li> <li>MOBILIZATION AND DEMOBILIZATION Cost is 1.46% of Rehabilitation work cost and Regular replacement work cost.</li> <li>FACILITIES FOR THE ENGINEER AND OTHER REQUIRMENTS cost is 19.83% of Operation &amp; Maintenance work cost.</li> </ul>																							

出典：JICA 調査団

## 11.9 O&M 準備作業の実施スケジュール

本項では、本プロジェクト道路の O&M のための準備作業とスケジュールについて述べる。O&M のための準備作業には、次に示す項目が挙げられ、その実施スケジュールは表 11.9-1 のとおりである。

### 1) O&M 事業のスキーム

本事業の O&M は PPP 方式にて行う方針であり、円借款事業ではなくフィリピンの独自事業となるものの、プロジェクトの維持管理体制に直結することに加え、円借款事業としての環境・社会配慮、事業効果モニタリングは同期間中も継続する必要があるため、下表の通り各機関の役割を整理した。

なお、PPP 事業は DPWH 本省 PPP service 局と民間企業の直接契約であるため、O&M 実施段階において DPWH の Regional Office は関与しない。

図 11.9-1 PPP 方式における各機関の役割

Stage	Responsibility	Implementation related to O&M phase
D/D	UPMO	PPP Service
C/S	UPMO	PPP Service
Civil Works	UPMO	N/A
O&M Implementation	PPP Service	Concessionaire
Environment and social consideration of the Project	UPMO	Environmental aspect: Concessionaire with support from ESSD Social aspect: ESSD
Ex-post monitoring and evaluation of the Project	UPMO	UPMO (with support from PPP Service as well as concessionaire)

出典：JICA 調査団

### 2) 関係機関との責任区分、役割分担の明確化

本プロジェクト道路での事故、火災などの異常発生時の関係機関（O&M 実施者、警察、消防、救急など）の責任区分、役割分担を明確にしなければならない。協議、調整結果を踏まえ、関係機関で協定を締結する。

### 3) 組織体制の決定

決定した O&M スキームに基づき、DPWH と関係機関は、組織、人員体制を構築しなければならない。人員体制構築には、職員の新規採用、トレーニングも含む。

### 4) 施設、設備の建設

11.4～11.6 項の O&M のための施設、設備を建設し、運用テストを行う。

### 5) 車両、機材の購入、リース

11.4～11.6 項の O&M のための車両、機材を購入又はリースし、運用テストを行う。

### 6) 基準、マニュアル類の整備

本プロジェクト道路の維持管理基準、11.7.2(3)項のトンネル運営・維持管理マニュアル類を整備しなければならない。先行するダバオ市バイパス建設事業の基準、マニュアル類の事例を参照する。また、本プロジェクト道路のトンネルの O&M に特化した基準、マニュアル類を整備する。

### 7) トレーニング

上記の新しい組織体制、施設、設備、車両、機材、基準、マニュアル類などを踏まえて、トンネル内での事故、火災等の異常発生時に、各機関が連携して、対処できるようトレーニングをしなければならない。

上記の O&M のための準備は、本プロジェクト道路の開通の 2～3 年前に開始することが推奨される。例えば、道路トンネル O&M 経験を蓄積した NEXCO の場合においても、道路の開

通の遅くとも 2 年前には O&M のための検討、調整を開始している。

表 11.9-1 O&M 準備作業の実施スケジュール

No.	Year	2028				2029				2030				2031			
		供用3年前				供用2年前				供用1年前				供用			
	Quarter	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	関係機関との責任区分・役割分担明確化																
2	組織体制の決定																
3	施設、設備の建設																
4	車両、機材の購入、リース																
5	基準、マニュアル類の整備																
6	トレーニング																

出典：JICA 調査団

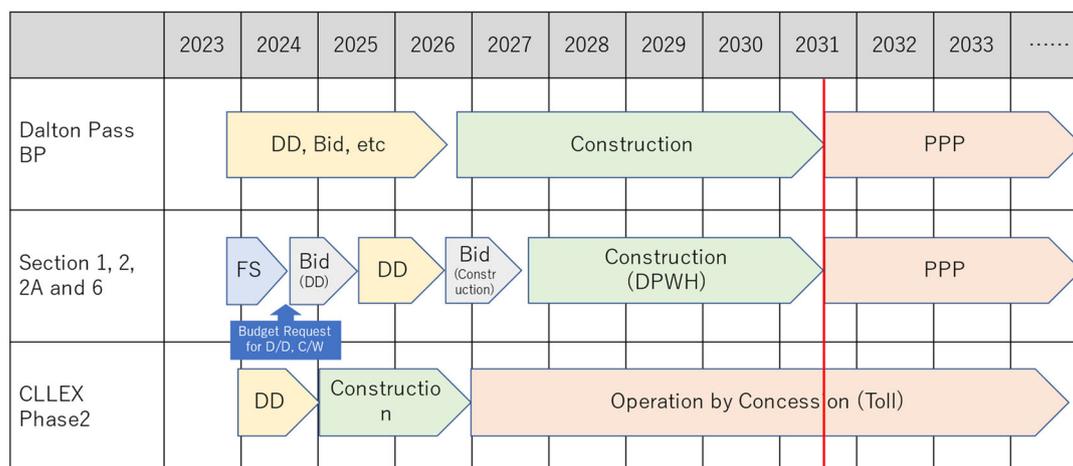
### 11.10 有料道路計画

本節では、事業道路の有料道路への転換に関する準備調査について説明する。まず、有料道路化の前提条件である隣接道路整備計画や料金所の設置場所などを確認する。次に、有料道路に適した料金徴収方法と料金所のレイアウトを検討する。最後に、有料道路のための料金施設や運営スタッフの導入にかかる追加費用を試算する。

#### 11.10.1 前提となる隣接道路整備計画

本項では、有料道路化の前提条件の一つである隣接道路整備計画について説明する。2023 年 3 月の JICA と DPWH による実態調査での議論において、DPWH は本事業のコンセプトを説明し、表 11.10-1 に示すように、セクション 1、2、6 はプロジェクト完了時からコンセッションとして民間業者により有料化するが、セクション 2A は無料のままということであった。

表 11.10-1 隣接道路整備計画スケジュール



出典：JICA 調査団

また、本プロジェクトは、ハードな設備（トンネル管理センター、料金所、車両など）に対してのみ責任を持つという考えを DPWH は示した。一方、ソフトな設備（コンセッション事業者の運営に必要な電子機器やシステムなど）は、コンセッション事業者の責任とするとしている。

### 11.10.2 前提となるインターチェンジの位置

料金体系は、定額制（オープンシステム）と距離制（クローズドシステム）に大別される。定額制の料金体系は、料金所数を最小限に抑え、料金徴収時間を短縮できるメリットがあり、距離制の有料体系は、走行距離と料金のアンバランスを解消し、交通状況に応じたルート選択の自由度を広げ、高速道路ネットワークの有効活用の可能性を高めるメリットがある。フィリピンでは、マニラ首都圏の有料道路に両料金体系が存在するが、CCLEX フェーズ 2 やセクション 1、2、2A、6 など、事業道路周辺の有料道路では、料金体系はまだ検討中である。

本検討では、料金徴収に係る初期コスト及び運営コストを最小化する観点から、定額料金制を前提に検討した。高規格道路ネットワークの拡充に伴い、距離制料金体系の導入を検討することが望ましい。

本検討では、隣接道路及び事業道路の部分開通を踏まえ、以下の 2 つのケースを想定している。

- 1) 事業道路の北入口と南入口の 2 箇所にインターチェンジを設置。定額料金制を適用する。
- 2) 事業道路のほぼ中間地点（Sta.9+250 付近）に本線料金所を 1 箇所設置。定額料金制を適用する。

表 11.10-2 は、2 つのケースの概要をまとめたものである。

表 11.10-2 料金徴収ケースの比較

	1) 2 箇所のインターチェンジ案	2) 1 箇所の本線料金所案
道路網の状況	事業道路の開通時に、セクション 1、2、2A、6 などの隣接区間は開通済	事業道路の開通時に、セクション 1、2、2A、6 などの隣接区間は建設中
料金体系	車両クラス別定額制	車両クラス別定額制
料金所	事業道路の北入口と南入口に、料金徴収用ゲートを備えた 2 つのインターチェンジの設置	事業道路の中間地点（Sta.9+250）に本線料金所 1 箇所の設置
設置位置		
本検討での選定		<p style="text-align: center;">✓</p> <p>*初期コスト、運営コストの削減を考慮し、「1 箇所の本線料金所」のケースを選択した。</p>

出典：JICA 調査団

事業道路の2箇所の平面交差点については、有料道路化にあたり、有料道路を迂回して一般道を走行する車両に対する対策が必要である。その対策として、事業道路と一般道路の間にゲートを設置することが考えられる。

本検討では、初期コストと運営コストの削減を考慮し、「1箇所の本線料金所案」を選択する。なお、料金体系及び料金徴収施設の位置については、詳細設計において最新情報に基づき見直す必要がある。

### 11.10.3 料金徴収方法

料金徴収方法は、マニュアル料金收受と自動料金收受システム（ETC）に大別される。ETCの主な種類は以下の通りである。

- 1) DSRC（Dedicated Short Range Communication）方式：狭帯域通信技術を利用し、本線上の料金所や課金地点で課金する。
- 2) RFID（Radio Frequency Identification）方式：860~920MHz帯の電波を利用したETC向けの無線識別技術で、本線上の料金所や課金ポイントで課金する。
- 3) ALPR（Automatic License Plate Recognition）方式：料金所や本線の課金ポイントにカメラを設置し、車のナンバープレートを自動的に読み取って料金を請求する。
- 4) GNSS（Global Navigation Satellite System）と携帯電話回線を組み合わせた方式：人工衛星を利用して車両が有料道路に出入りする場所を特定し（GPS機能）、その情報を携帯電話の広域通信回線を利用して課金先に送信する。

技術の進歩により、日本のDSRC、欧州のGNSSとDSRC、米国のRFIDを主要技術とし、ALPRが補完する形で、完全電子化料金徴収（AET）に移行している。新型コロナウイルスによるパンデミックにより、非接触型決済への流れが加速している。

フィリピンでは、MPTCやSan Miguelといった大手有料道路事業者が、マニュアル料金收受やRFIDを使った料金徴収を行っている。マニラ首都圏では、MPTCの「Easytrip」とSan Miguelの「Autosweep」が一般的なETC方式である。

本検討では、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收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。

### 11.10.4 本線料金所のレイアウト

本節では、11.10.2章の「1箇所の本線料金所案」のケースにおける料金所のレイアウトを説明する。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/マニュアル料金收受の1車線あたりの処理台数をもとに必要車線数を推定する。

ETC利用率については、ITS-TEAが発行するETCハンドブックのフィリピンにおける電子決済率「90%以上」（2021年）に基づき、ETC利用率90%を適用する<sup>1</sup>。有料道路事業者の一つであるMPTCの報告によれば、2020年11月現在、有料道路利用者の66.4%がRFIDを搭載しており、前月比15.9%増となっている<sup>2</sup>。この増加率が続けば、本報告書執筆時（2023年4月）には利用率が90%を超えると推測される。しかし、日本におけるETC利用率の推移を見

<sup>1</sup><https://www.its-tea.or.jp/library/etcHandbook.html>

<sup>2</sup><https://www.topgear.com.ph/news/motoring-news/rfid-statistics-november-updates-a4354-20201125>

ると、利用率の伸び率は 90%前後で頭打ちになっており、本調査では安全側を考慮して 90%の利用率を採用する。

ETC 車線あたりの処理台数については、720 台/時を採用する。NEXCO の設計基準に基づき、NEXCO の高速道路の ETC 車線では、1 時間あたり 800 台を使用している。フィリピンで普及している RFID 決済では、料金所で 1 回停車する必要があるため、日本より少ない台数を想定する。料金所での所要時間を約 5 秒と仮定し、1 時間あたり 720 台 (3600 秒÷5 秒) を使用する。これらの ETC 車線のパラメータは、詳細設計で更新する必要がある。

以上の仮定と NEXCO の設計基準に基づき、本線料金所の ETC とマニュアル料金收受の必要車線数を表 11.10-3 のとおり算定した。

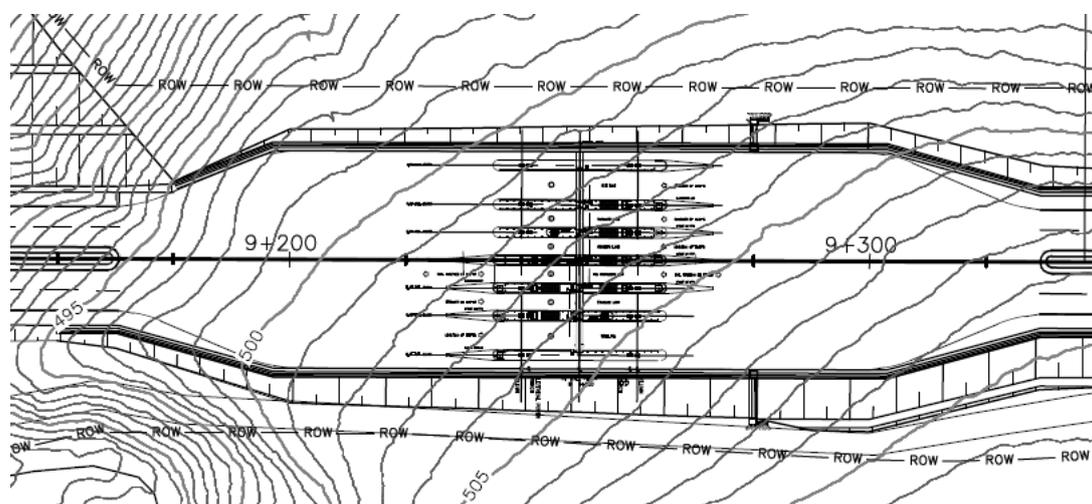
表 11.10-3 ETC とマニュアル料金収受の必要車線数の試算結果

前提	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2050
年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	20
年平均日交通量 (AADT) (台/時)	7013	7096	7179	7262	7345	7428	7511	7594	7677	7762	12167	15389
K値	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
D値	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
設計時間交通量 (DHV) (台/時)	631.17	638.64	646.11	653.58	661.05	668.52	675.99	683.46	690.93	698.58	1095.03	1385.01
x: ETC利用率 (%)	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
<b>ETC車線</b>												
DHV*x/100	568.053	574.776	581.499	588.222	594.945	601.668	608.391	615.114	621.837	628.722	985.527	1246.51
Ce: ETC車線処理能力 (台/時/車線)	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Le: ETC車線数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Ce*Le	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	1440	1440
	OK											
<b>マニュアル収受車線</b>												
DHV*(1-x/100)	63.117	63.864	64.611	65.358	66.105	66.852	67.599	68.346	69.093	69.858	109.503	138.501
Cp: マニュアル収受車線処理能力(台/時/車線)	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Lp: マニュアル収受車線数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cp*Lp	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
	OK											

出典：JICA 調査団

調査の結果、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、出典：JICA 調査団

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。



出典：JICA 調査団

図 11.10-1 計画中的本線料金所のレイアウト

### 11.10.5 本線料金所の人員配置

本項では、有料道路化に伴う、マニュアル料金収受のための追加人員について検討する。NEXCO の経験に基づき、マニュアル料金収受の各車線に 8~9 名の収受員を配置する。これは、常時 1 名の料金収受員の体制を整えるため、8 時間勤務の 3 交代制とし、休日などのバックアップ要員も考慮したものである。24 時間 365 日体制での手動料金徴収には、多くの人員

が必要となる。料金事務所の所長や事務職員が追加で配置されるケースもあるが、近年は料金事務所の統廃合が進んでいる。

本検討では、遠隔でのオペレーションを可能とするトンネル管理センターを近隣に設置する予定であるため、所長や事務員はカウントしていない。また、NEXCO では、通行料金の支払いを遠隔で監視し、トラブルに対応する「MIC」などの自動決済機を導入している。自動決済機の設置により、人件費を含む運用コストの削減を実現している。

詳細設計時や運用開始前に、その時点で入手可能な最新の情報を加味して、料金徴収システムを再考する必要がある。

### 11.10.6 有料道路化に伴う費用の算出

本項では、有料道路化に伴う料金所等の関連施設の設置にかかる初期コストと、料金徴収にかかる運用コストを試算する。料金所等の関連施設の設置費用には、以下に示す施設・設備が含まれる：

- トールアイランド機器
  - レントラフィックライト(LTL)
  - キャノピー・トラフィック・ライト (CTL)
  - 自動ナンバープレート認識カメラ (ANPR - CAM)
  - レーンサイドカメラ (LS - CAM)
  - 車両検知器 (VD)
  - レーンサイドディスプレイ(LSD)
  - 自動レーンバリア (ALB)
  - 手動レーンバリア (MLB)
  - 交通安全のための点滅信号 (FLTS)
  - アラームホーン&ランプ (AHL)
  - 路側アンテナ (RSA)
- 料金所設備
  - トールレーンサーバー (TLS)
  - トール・トランザクション・ターミナル (TTT)
  - バーコードリーダー
  - レシートプリンター (R - PRT)
  - ETC コントローラー (ETCC)
  - ANPR プロセッサー(ANPRP)
  - ブースコミュニケーションシステム (スレーブ) (BCS- S)
  - 緊急通報装置 (スレーブ) (ECALL - S)
  - LAN ケーブルと必要な数のハブ、ルート
  - 料金所設備：UPS、空調機、排気ガス拡散装置、他
  - 仕様を満たすために必要な電源およびスイッチボックス
- 料金所システム
  - トールデータマネジメントシステム (TDMS) 用データベースサーバー

- Supervisor and Operation Terminal (SOT) : 料金徴収業務の監督を行う。
- 検査・事後チェック端末 (IPT) : 画像データによる料金収受作業の検査
- トールゲートサーバー : 料金所を通過する ETC 車両のデータを保存し、アクセスを制御し、料金所システム (TCS) にデータを送信します。
- 会計端末(ACT) : 有料アカウント管理用
- LAN ケーブルと必要数のハブ、ルーター
- ブースコミュニケーションシステム (マスター)
- エマージェンシーコーラー (マスター)
- オペレーションプリンター (O-PRT)
- レシートプリンター(R-PRT)
- バーコード発行プリンター
- CCTV システム
- モニター/コントローラーです : マルチプレクサ、デジタルビデオレコーダなどの関連機器を必要数カラーモニターする。

NEXCO のコスト記録によると、高い料金徴収率を実現するための概算導入コストは、ETC1 レーンあたり約 1 億 5000 万～2 億円 (6000 万～8500 万 PHP (1PHP=2.4 円換算)) である。一方、フィリピンでは、RFID 技術を応用した簡易型 ETC が広く普及しており、その導入費用は、6 車線の料金所では約 2 億円 (8500 万 PHP) である。上記の費用に加え、料金所には剛性舗装の追加、建物、照明などの土木工事費用が別途必要である。これらの概算費用見積もりは表 11.10-4 に示すとおりである。費用見積もりは、詳細設計において、最新の設計・建設資材・労務価格に基づいて見直す必要がある。

表 11.10-4 有料道路転換のための追加建設費

項目	費用(PHP)	備考
料金徴収設備費	85,000,000	
土木費、建築費、照明費	50,000,000	
管理費 (30%)	40,500,000	
合計	175,500,000	

出典 : JICA 調査団

料金徴収の運営コストは、11.10.5 章で試算した料金徴収員のコストが運営コストの大半を占めており、本調査における大まかな料金運用コストは表 11.10-5 に示すとおりである。

表 11.10-5 有料道路運営スタッフのコスト見積もり

職務	時給(PHP)	勤務時間	人数	PHP/月
料金課長	100.9	日勤	1	20,180
料金収受員	87.4	24時間	18	314,640
	※ 2020年3月時点		合計	334,820 PHP/月
			合計	4,017,840 PHP/年

出典 : JICA 調査団

以上の仮定とコスト試算に基づき、有料の事業道路 (ケース 1 : 2031 年に全区間を 4 車線道路として開通) の運営コストを表 11.10-6 に示す。

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）

		(PHP/yr)																				(PHP/年)
		CY2031	CY2032	CY2033	CY2034	CY2035	CY2036	CY2037	CY2038	CY2039	CY2040	CY2041	CY2042	CY2043	CY2044	CY2045	CY2046	CY2047	CY2048	CY2049	CY2050	
直接費	土木工事	維持・修繕	40,302,188	40,572,213	40,844,047	41,117,702	41,393,190	41,670,525	41,949,717	42,230,780	42,513,727	42,798,569	43,085,319	43,373,991	43,664,596	43,957,149	44,251,662	44,548,148	44,846,621	45,147,093	45,449,579	45,754,091
		改良工事及び予防保全工事	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	トンネル	維持・修繕	19,935,364	20,068,931	20,203,393	20,338,755	20,475,025	20,612,208	20,750,310	20,889,337	21,029,295	21,170,191	21,312,032	21,454,822	21,598,570	21,743,280	21,889,960	22,035,616	22,183,255	22,331,883	22,481,506	22,632,132
		監視・運営	-	35,129,015	35,364,380	35,601,321	35,839,850	36,079,977	36,321,713	36,565,068	36,810,054	37,056,682	37,304,961	37,554,905	37,806,522	38,059,826	38,314,827	38,571,536	38,829,966	39,090,126	39,352,030	39,615,689
間接費	トンネル	-	-	0	0	0	0	0	69,487,467	69,953,033	70,421,716	70,893,544	71,368,530	71,846,699	72,328,072	72,812,670	73,300,515	73,791,629	74,286,033	74,783,749	75,284,800	75,789,208
	電気使用料	-	21,885,342	22,031,974	22,179,588	22,328,191	22,477,790	22,628,391	22,780,002	22,932,628	23,086,276	23,240,954	23,396,669	23,553,426	23,711,234	23,870,100	24,030,029	24,191,030	24,353,110	24,516,276	24,680,535	24,845,895
	工事に伴う現場事務所設備等の諸雑費	-	0	0	0	0	0	1,714,602	1,726,089	1,737,654	1,749,296	1,761,017	1,772,816	1,784,693	1,796,651	1,808,688	1,820,807	1,833,006	1,845,287	1,857,651	1,870,097	1,882,627
	運営・維持管理に伴う機械設備等の諸雑費	-	18,909,709	19,036,404	19,163,948	19,292,347	19,421,605	19,551,730	19,682,727	19,814,601	19,947,359	20,081,006	20,215,549	20,350,993	20,487,345	20,624,610	20,762,795	20,901,905	21,041,948	21,182,929	21,324,855	21,466,731
	合計(A)	136,161,619	137,073,901	137,992,297	138,916,845	139,847,588	259,610,601	261,349,992	263,101,037	264,863,814	266,638,401	268,424,879	270,223,325	272,033,822	273,856,448	275,691,286	277,538,418	279,397,925	281,269,892	283,154,400	285,051,534	
有料道路運営費用																						
直接費	料金所運営	4,324,077	4,353,048	4,382,213	4,411,574	4,441,132	4,470,887	4,500,842	4,530,998	4,561,356	4,591,917	4,622,683	4,653,655	4,684,834	4,716,222	4,747,821	4,779,632	4,811,655	4,843,893	4,876,347	4,909,019	
	間接費	-	857,397	863,142	868,925	874,747	880,607	886,508	892,447	898,427	904,446	910,506	916,606	922,747	928,930	935,154	941,419	947,727	954,076	960,469	966,904	973,382
	合計(B)	5,181,474	5,216,190	5,251,138	5,286,321	5,321,739	5,357,395	5,393,290	5,429,425	5,465,802	5,502,423	5,539,289	5,576,402	5,613,764	5,651,376	5,689,240	5,727,358	5,765,732	5,804,362	5,843,251	5,882,401	
総計(A)+(B)		141,343,093	142,290,091	143,243,435	144,203,166	145,169,327	264,967,996	266,743,281	268,530,461	270,329,616	272,140,824	273,964,167	275,799,727	277,647,586	279,507,824	281,380,527	283,265,776	285,163,657	287,074,254	288,997,651	290,933,935	

出典：JICA 調査団

### 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

環境社会配慮面について、事業完了後の O&M 段階においても、JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づき環境・社会配慮のモニタリング・報告、必要に応じて是正措置等の実施が求められるが、右に係る全体責任は引き続き UPMO が負うことが確認された。一方、実務的には、環境面でのモニタリング実務は、Concessionaire が DPWH (PPP Service) との契約下で請負形式で実施される。コンセッショネアーが作成したレポートを DPWH (環境部局 (ESSD) がレビューの上、UPMO を通じて JICA に報告・共有される。他方、RAP・IPP 等への対応など、社会面に係るフォローアップは直接 O&M 事業と関わりがないため、DPWH 環境部局 (ESSD) が直接実施する。

事業効果モニタリング（効果指標のデータ収集等）についても、JICA に対する報告義務は UPMO が負う一方、実務的なデータ収集等は、O&M 契約に基づき、コンセッショネアーが行い、契約主体である PPP Service を通じ、UPMO が取りまとめ、JICA に提出される。

DPWH(PPP Service)がコンセッショネアーと契約する際は、JICA において事前に契約書の内容を確認し、JICA 環境ガイドラインに基づいた対応事項（ガイドライン順守事項、モニタリング結果の提出頻度、保護区で事業を実施するための 5 条件等）が契約書に盛り込まれているか等を確認する。

## 12 環境社会配慮に係る調査

### 12.1 環境影響評価（EIA）

#### 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

##### (1) 環境社会に影響を及ぼす事業コンポーネント

対象とする事業は、マニラ首都圏とルソン島中北部を結ぶ幹線道路（Pan Philippine Highway）のダルトンパスの東側にバイパス道路を建設するものである。図 12.1-1 に事業計画の全体図を示す。

##### 1) 土木工事

- 道路トンネル工事（アクセス道路を含む。）
- 道路建設工事（橋梁を含む。）

##### 2) 道路施設工事

- 道路施設工事（トンネル照明、トンネル換気、トンネル非常用設備等、送電設備）



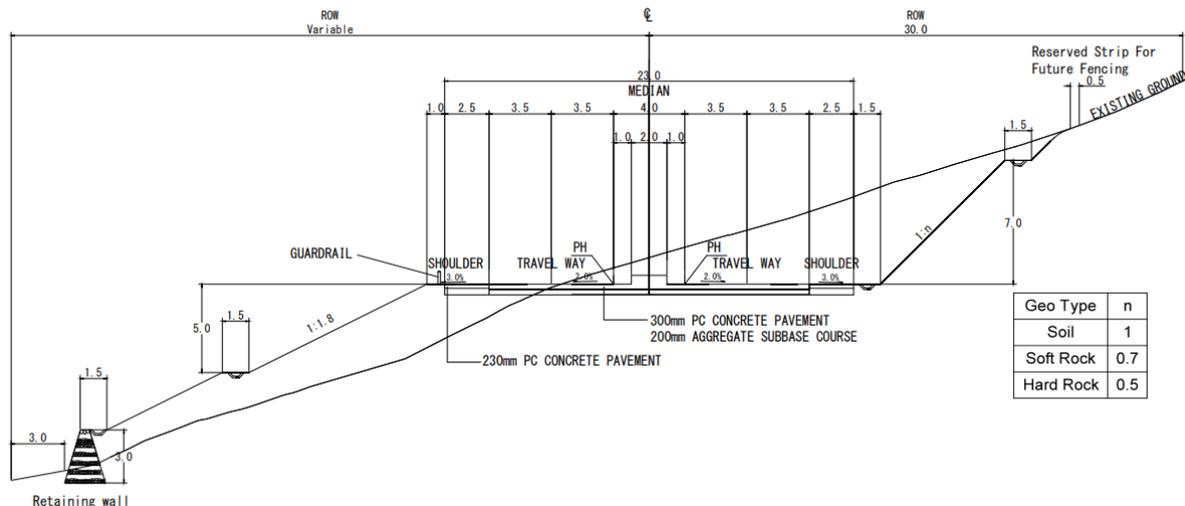
出典：Google Earth を元に JICA 調査団作成

図 12.1-1 事業計画全体計画図

本事業の事業概要を表 12.1-1 に、道路構造（標準断面）を図 12.1-2 に示す。

表 12.1-1 事業の概要

道路規格	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計速度 : 60km/h</li> <li>幅員構成 : 3.50m x 4 車線 + 2.5m 路肩(両側)</li> </ul>
道路延長	<ul style="list-style-type: none"> <li>合計延長 : 23.14km</li> <li>土工部 : 13.76km</li> <li>トンネル部 : (南) 1.59km、(北) 4.49km</li> <li>橋梁部 : 5,828m (橋梁構造物の全長)</li> </ul>



注：事業内容は検討中であるため、今後変更の可能性がある。

出典：JICA 調査団

図 12.1-2 ダルトンパスバイパス標準断面

本事業を実施することによる交通量（本事業、現道）の推計値を表 12.1-2 に示す。

表 12.1-2 交通量推計

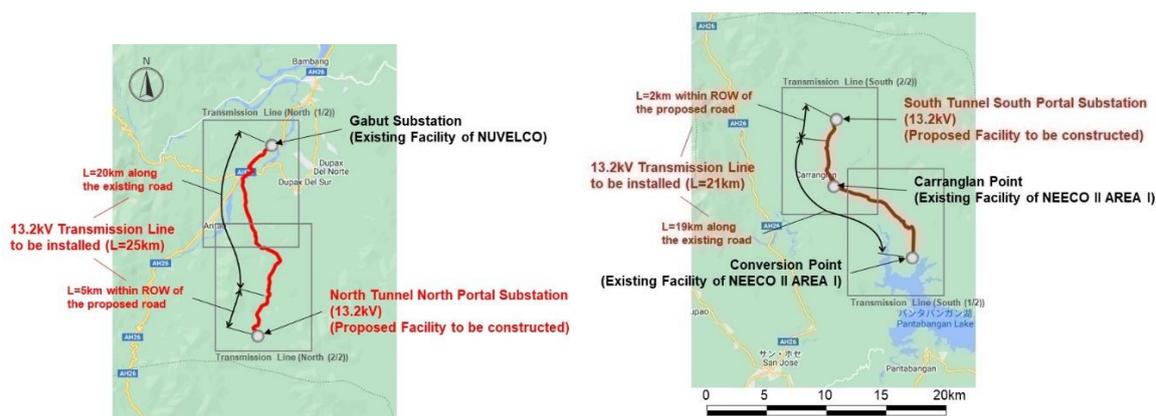
推計年次	ルート別合計交通量(台/日)		
	現道	本事業	合計
2019年(現状)	6,482	-	6,482
2040年	2,532	11,614	14,146

出典：JICA 調査団

環境社会配慮の調査対象範囲を図 12.1-3 に示す。環境社会配慮の調査対象は、図 12.1-1 の主要スコープおよびその周辺のほか、工事に必要な施設（土取り場、採石場、廃棄物処理場）を含む。なお、本事業の実施に伴い交通量の減少が予想される現道周辺については、沿道住民に対する影響（生計への影響）について調査を行う。

本事業における道路、橋梁、トンネルの建設及び本事業（代替道路、橋梁、トンネル）の供用に伴って、環境・社会に対して負の影響が発生する可能性がある。また、用地取得・住民移転が必要になる。

なお、トンネル設備等に必要な電源については電力会社の送配電網から供給する必要があり、トンネル付近まで送電線を新たに設置する。その施設規模（道路沿いの 13.2kV の配電線・電柱の更新・延伸）から想定される配電線の高さは 10~20m 程度の高さであることから鳥類の飛翔への影響も小さく、工事の規模も小さいことから、環境への影響はきわめて小さいものとする。送電施設の概略計画に基づき、本調査の中でフィリピンの環境影響評価制度（PEISS）に従って環境許可取得の手続きを行い、Certificate of Non-Coverage (CNC)を取得した。CNC は環境に負の影響を及ぼさない事業に対して発行される環境許可である。



出典：JICA 調査団

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）

本事業の南側及び北側には、本事業に先立って接続道路が整備済みである。これらの道路は、先方実施機関が当該地域の交通整備を目的として個々に環境影響評価を実施し、整備したものであり、本事業の不可分一体事業ではない。

表 12.1-3 接続道路を「不可分一体の事業」としない理由

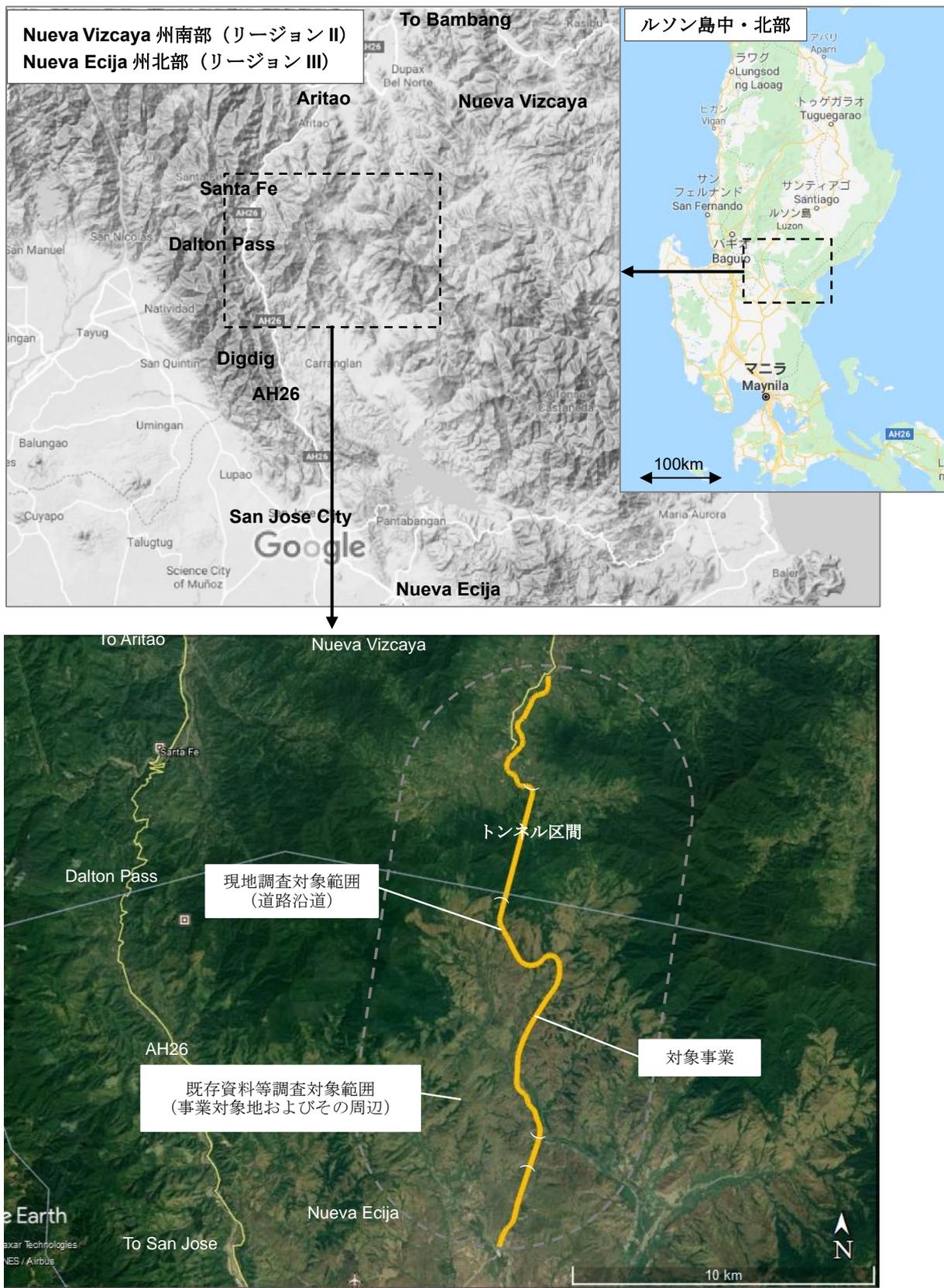
「不可分一体の事業」の定義 (環境社会配慮ガイドラインに関する良くある問答集 2016年2月改定)	「不可分一体の事業」としない理由
①仮に JICA が協力を行う対象の事業がなければ、その関連事業は建設、あるいは拡張されることはない。	当該地域の交通整備を目的として、個々に整備したものである。接続道路の整備により、交通アクセスが困難であった Canabuan 地区（北側）および Bunga,Burgos 地区（南側）のアクセスが改善されている。
かつ、②その関連事業がない場合には、JICA が協力を行う対象の事業は実行の可能性がない。	本事業へのアクセス道路については、本接続道路以外の方法もあり、接続道路は、本事業に必須の事業ではない。

出典：JICA 調査団

本事業に係るその他の「不可分一体事業」は想定されない。

「派生的・二次的影響」については、本事業への交通需要の移行により既存道路（ダルトンパス）沿道の社会経済への影響が想定される。（この点については、14章「先住民族計画」で調査・検討を行った。）

また、将来的に沿道の開発が見込まれるものの、環境社会への「累積的影響」が想定されるような規模の開発は、現時点では想定されない。



出典：Google maps, Google Earth を元に JICA 調査団作成

図 12.1-4 調査対象位置図

## (2) 本事業に適用する JICA ガイドライン

本事業は、国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010年4月公布）を適用する。

## (3) 環境カテゴリおよびその理由

環境カテゴリ：A

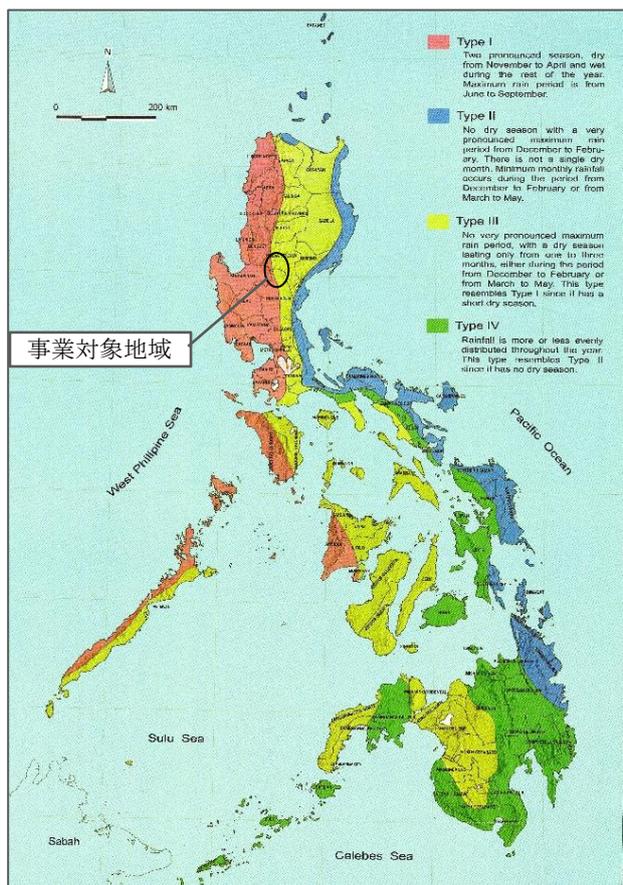
理由：本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月公布）（以下、JICAガイドライン）に掲げる影響を受けやすい地域に該当するため。

### 12.1.2 環境社会の特徴の概要

#### (1) 気象

##### 1) 気候概要

フィリピンは降雨分布に応じて4つの気候地域に分類される（図 12.1-5）。本調査地域はタイプ III に属すると見られる。雨期及び乾期があるが、他の気候地域よりも時期による降雨量の違いは大きくない。一方、タイプ I との境界に近く、山岳地帯であることから、場所により複雑な気候性状を呈することが予想される。



気候区分	概要
タイプ I (左図赤色の部分)	乾期（11月から4月）及び雨期（5月から10月）と明確に分かれた2季節がある。降水が最大となるのは6月から9月である。
タイプ II (左図青色の部分)	11月から1月に顕著な降雨が見られるが、明らかな乾期はない。降水量が最小となるのは12月から2月および3月から5月である。
タイプ III (左図黄色の部分)	降水量が明確に大きくなる期間がなく、12月から2月および3月から5月の間で1~3ヶ月程度の乾燥期間はある。乾期が短い点で、タイプ I と類似性がある。
タイプ IV (左図緑色の部分)	年間を通じて降雨が見られ、明確な乾期がない。

出典： Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Service Administration: PAGASA

図 12.1-5 フィリピンの気候地域区分

## 2) 気温・降水量

本事業計画地近傍（南側：San Jose 市、北側：Bambang）の気温、降雨量を表 12.1-4、表 12.1-5 に示す。南側の年間平均気温は 26.7℃、最高気温（年間平均）は 31.5℃、最低気温（年間平均）は 22.0℃で、年間を通して大きな気温差は見られない。北側の年間平均気温・最高・最低はそれぞれ 25.5℃、30.2℃、20.9℃である。

降水量は南側、北側ともに 5 月から 11 月に多くなり、7 月から 9 月にかけて最大降水量となる。年間の降水量は南側が 1,869mm、北側は 1,595mm である。なお、我が国（東京）のここ 10 年の降水量（気象庁による）は 1,500～1,800mm 程度であり、ほぼ同程度の降水量である。

表 12.1-4 計画地南側の気象データ（San Jose 市）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均気温 (°C)	24.7	25.2	26.6	27.9	28.5	27.9	27.3	27.0	27.1	26.9	26.0	25.4	26.7
最低気温 (°C)	19.8	19.9	21.1	22.5	23.3	23.3	23.0	23.1	23.0	22.5	21.6	20.8	22.0
最高気温 (°C)	29.7	30.6	32.1	33.4	33.8	32.6	31.6	31.0	31.2	31.3	30.5	30.0	31.5
降水量 (mm)	14	19	36	54	201	214	332	350	271	201	128	49	1869 <small>(年間計)</small>

出典：CLIMATE-DATA.ORG(<https://en.climate-data.org/asia/philippines/nueva-ecija/san-jose-city-4570/#climate-table>) (2019.11.8)

表 12.1-5 計画地北側の気象データ（Bambang）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均気温 (°C)	23.3	23.9	25.2	26.7	27.4	27.0	26.3	25.9	26.0	25.6	24.6	23.9	25.5
最低気温 (°C)	18.6	18.8	19.9	21.3	22.2	22.3	22.0	21.9	21.9	21.4	20.4	19.6	20.9
最高気温 (°C)	28.0	29.0	30.6	32.1	32.6	31.7	30.6	30.0	30.1	29.9	28.9	28.3	30.2
降水量 (mm)	36	35	57	103	175	116	189	205	239	179	160	101	1595 <small>(年間計)</small>

出典：CLIMATE-DATA.ORG(<https://en.climate-data.org/asia/philippines/nueva-vizcaya/bambang-20442/>) (2019.11.8)

### 3) 熱帯低気圧（台風）

フィリピン国は台風ベルトにまたがって位置しており、全国で10月まで台風が襲来する。これらは、本事業計画地が位置する北部及び東部ルソン島、ビコール、東ビサヤ地域にとって特に危険である。ダルトンパスも度々、台風被害による通行止めが発生し、大きな被害も発生していたが、近年は復旧迅速化努力もあり、日単位での通行止めは減少している。

#### (2) 地形・地質

事業対象地域は、ルソン島北部のCaraballo山系に位置している。ここは標高1,000mから1,400mで、30度以上の急こう配を呈している。ふもとでは緩斜面となり水田などの耕作地および集落が点在している。

事業対象地域周辺の地質は、Dupax Batholithといわれる花崗岩の露出が主体で、表層の風化が進み、柔らかな土壌（真砂土）を呈している。事業対象地域の西、ダルトンパスの現道付近にはフィリピンの全土を南北に縦断する活断層であるディグディグ断層があり、雨期を通して頻繁に斜面崩壊が発生している（図12.1-6）。

#### (3) 水象

事業計画地周辺は、リージョンIIおよびリージョンIIIの分水嶺であり、ここを源流とする河川水系が南北に広がっている。

フィリピンでは水害が主要災害のひとつであり、リージョンIII側の河川の下流域が洪水発生リスク地域とされている（図12.1-7）。

#### (4) 自然保護区

##### 1) 国立公園・保護区

###### i) フィリピンが指定する国立公園・保護区

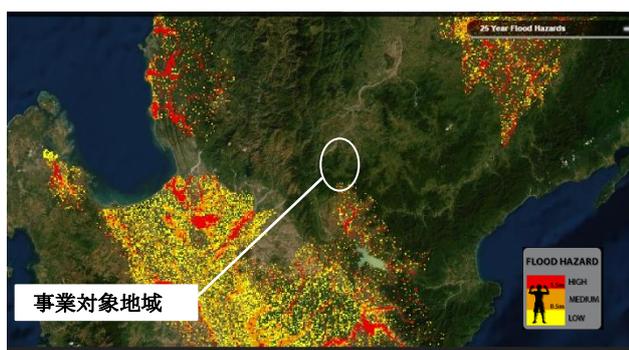
- 国家統合保護地域システム法（Republic Act No.7586, National Integrated Protected Areas System Act of 1992, NIPAS 法）

フィリピンでは、きわめて注目すべき地域、希少種の生息地など生態学的・生物学的観点から重要な公有地を「保護区」（Protected Area）とし、「これらの保護地域の利活用にあたっては、生物多様性および持続可能な開発における基本的な考え方と調和しなければならない。」とした「国家統合保護地域システム法」（NIPAS 法）とその施行規則が1992年に制定された。



出典： Geological Map of the Philippines, Bureau of Mine, DANR

図 12.1-6 事業計画地周辺の地質



出典： Nationwide Operational Assessment of Hazards (NOAH) ウェブサイト

図 12.1-7 事業計画地周辺の洪水リスク

NIPAS 法では、保護区の定義、区分や管理（Management Plan の策定、Protected Area Management Board : PAMB の設置）、また保護区内での禁止行為等について規定している。同法の概要を表 12.1-6 に、保護区の区分を表 12.1-7 にそれぞれ示す。なお同法 Section12 には、保護区内において Management Plan に含まれていない事業を実施する際には、EIA 調査を実施し、ECC を取得する必要があることが記載されている。

表 12.1-6 NIPAS の概要

項目	内容
NIPAS の目的 (Section2)	希少種や危急種の生息地、生物地理的ゾーンおよび関連する生態系について、陸域、湿地、海面を問わず、生物学的に重要な公有地やきわめて注目すべき地域を保護区として指定すること。
保護区 (Protected Area) の定義 (Section4.2)	「破壊的開発から保護し、生物多様性を高めるよう管理される、固有の物理的・生物学的な特徴を持つ地面あるいは水面」を保護区とする。
保護地域からの取り消し (Section7)	DENRは、保護区の指定を取り消すこと、あるいは境界を変更することができる。
制定された保護区の管理方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Management Planの策定 (Section9) 保護区ごとに管理計画 (Management Plan) を作成すること。管理計画は必要に応じて、ゾーニングの基本概念、バッファークーゾーンの管理、生息地の保全・回復、多様性の管理、コミュニティの体制づくり、社会経済調査、科学的調査、地域に特化したポリシー、有害生物管理、火災管理、を含むこと。</li> <li>・ Protected Area Management Board (PAMB)の設置 (Section11) 制定された保護区ごとにProtected Area Management Boardを組成すること。</li> </ul>
保護区内で実施する行為に対する EIA の必要性 (Section12)	保護区管理計画の範囲外 (outside the scope) である行為を行おうとする場合、法で要求された環境影響評価を行い、その結果を意思決定に反映させること。どのような事業 (activities) もフィリピン環境影響評価システムの下に必要なECCなくして許可されない。
保護区内での禁止行為 (Section20)	<p>保護区区分の性格から許可されるものを除き、保護区内での以下の行為は禁止される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 狩猟、破壊行為、かく乱、あるいは管理委員会 (Management Board) の許可なく植物、動物あるいはそれらによる製品を入手すること。</li> <li>b. 保護区内への有害廃棄物の投棄</li> <li>c. 管理委員会の許可なしに動力機器を使用すること。</li> <li>d. 文化コミュニティの自然美、価値、利害の対象を毀損すること</li> <li>e. 道路、道を損傷すること。</li> <li>f. 違法占有、鉱物の留置。</li> <li>g. 許可なく構造物、塀、囲いを設置し、事業を営むこと。</li> <li>h. 不衛生な状態でごみ・塵芥を放置すること、地面や河川・湖沼に投棄すること。</li> <li>i. 境界標識の変更、撤去、破壊。</li> </ul>

出典：Republic Act No.7586, 1992

表 12.1-7 NIPAS の保護区分(環境資源省令 2004 年 9 号に基づく)

No.	保護区分	特徴
1.	厳正自然保護区 (Strict Nature Reserve)	貴重な生態系を有し、天然遺伝資源の保存地域として科学的に重要な保護区。研究やモニタリング、教育目的での利用が可能。
2.	自然公園 (Natural Park)	相対的に広域で、人工的に改変されておらず、資源の採取利用が認められていない、自然科学上の価値がある地域。研究・教育・レクリエーション目的の利用が可能。動植物は保護される。
3.	天然記念物/自然景観 (Natural Monument/Natural Landmark)	相対的に小規模で、重要で特徴的な景物を保護することを目的とする。
4.	野生生物保護区 (Wildlife Sanctuary)	貴重な野生生物種及び特定個体群の生息地の保護を目的とする。
5.	景勝保全地・海岸保全地 (Protected Landscape/Seascapes)	人間と環境の相互依存が調和しており、その地域に一般的な生活様式と経済活動を行いつつもレクリエーションや観光に活用できるような土地利用が特徴となっている地域
6.	資源保護区 (Resource Reserve)	広大で比較的孤立した無人の地域であり、通常、自然を保護するよう指定され、適切な知識と計画に基づいた資源開発のため留保されている地域
7.	自然生物区/人類学的保留地 (Natural Biotic Areas/ Anthropological Reserve)	域内の社会が、その社会に適した速度で自然と共存しながら、近代技術も使っていくるように設けられた地域
8.	その他	法律、条約、フィリピン政府が承認した国際的合意に基づく保護対象地域) 国際的合意 (ラムサール条約、世界遺産条約、MAB 等) 等に基づく保全対象地域

出典：DENR Memorandum Circular No.2004-09

- NIPAS 法 施行規則 (NIPAS Implementing Rules and Regulations, Department Administrative Order No.25, 1992)

NIPAS 法の施行規則で、NIPAS 法と同時に制定された。生物多様性の保全と持続的な開発という二つの目的に焦点を当てながら、NIPAS の設立・運営・管理に関するプロセスを定めている。

基本的原則として「保護地域の利活用にあたっては、生物多様性および持続可能な開発における基本的な考え方と調和しなければならない。」とし (Section1)、NIPAS 法制定 (1992 年) 以前に制定された各種保護区は、この施行規則の適用を受けると明記されている (Section2)。さらに、Protected Area Funds という保護活動資金の運用方法を詳細に定めている (Chapter X)。この資金は Integrated Protected Areas Fund (IPAF) と呼ばれ、DENR から交付される公的資金や保護区の運用で得た収入、さらに寄付などが財源となる。NIPAS として認定されるということは、公的資金の支給を受けられるようになるという意味合いもある。

そのほか以下の規定も記載されている。

- 保護区設定プロセス：パブリック・ヒアリングを含む必要な資料・調査、大統領令
- 保護区の構成：区域の追加、保護区・境界の取消し/変更、緩衝地帯の設定に関するプロセス
- 管理計画の準備・採用：管理計画と管理マニュアルの内容
- PAMB：責務、機能、メンバー構成、運用に関する事項
- 先住民コミュニティの尊重、保護区設定前からの占有者への対応
- 改訂 NIPAS 法施行規則 (Revised NIPAS Implementing Rules and Regulations, Department Administrative Order No.2008-26, 2008)

上記施行規則を詳細にしたものが改訂施行規則として成立した。改訂内容は、概ね以下の NIPAS 法改正版に反映されている。

- 保護区適正評価実施手続きガイドライン (Clarifying the Procedual Guidelins in the Conduct

of Protected Area Suitability Assessment, Technical Bulletin, No.2016-04)

1992年に設定されたNIPAS法及び改訂NIPAS法施行規則を更新し、さらに明確化するために発行され、DENRの各リージョン・オフィスが、管轄地域内にNIPASとして設定するのに適切な箇所があるかを評価する手続きを定めている。本事業に関連する事項を以下に掲げた。適正評価を行った後のプロセスはNIPAS IRRに記載の通りである。

- Section2: 「initial component」とされている地域もこの適正評価の対象である。
- Section4: PASAの実施に必要な具体的調査活動として、2次データの収集、現地視察、キー・インフォーマント・インタビューを含む。
- Section5: DENRリージョン・オフィスが自然科学、社会科学、及び関連する分野のバックグラウンドを持つメンバーでPASA実施チームを組成する。必要に応じて、学識、NGO、関連する地方自治体(Local Government Unit: LGU)、コミュニティ代表などをメンバーに入れる。
- Section8: 収集データの分析は以下の点を踏まえて行う。a. NIPAS保護区として制定するのに適切・不適切か、b. 適切の場合、適するNIPAS保護区分はどれか、c. 不適切の場合、適する土地区分は何か。
- Section9: NIPAS保護区としての適切さはPASA Form 1と2に、適する保護区分はPASA Form3に、それぞれ基づいて判断する。

- ENIPAS法(Expanded National Integrated Protected Areas System, Republic Act No.11038, 2018)

NIPAS法を改正したもので、既存の保護区13ヶ所に加え、新たに94ヶ所の保護区が追加されリストとして掲載された。またNIPAS法の「保護区内の実施事業に対するEIAの実施」(Section12)について、ECC発行にあたりPAMBのClearanceを必要とする旨、以下のように追記されている。

No project or activity may be undertaken by any project proponent without prior clearance from the PAMB. The DENR shall require the submission of the PAMB clearance, among others, before issuing an ECC to a project proponent.

(訳: いかなる事業・行為もPAMBの事前のClearance無しに実施することはできない。DENRはECC発行前にPAMBのClearanceを提出するよう事業者に要求すること。)

出典: Section11, Republic Act No.11038, 訳文はJICA調査団による。

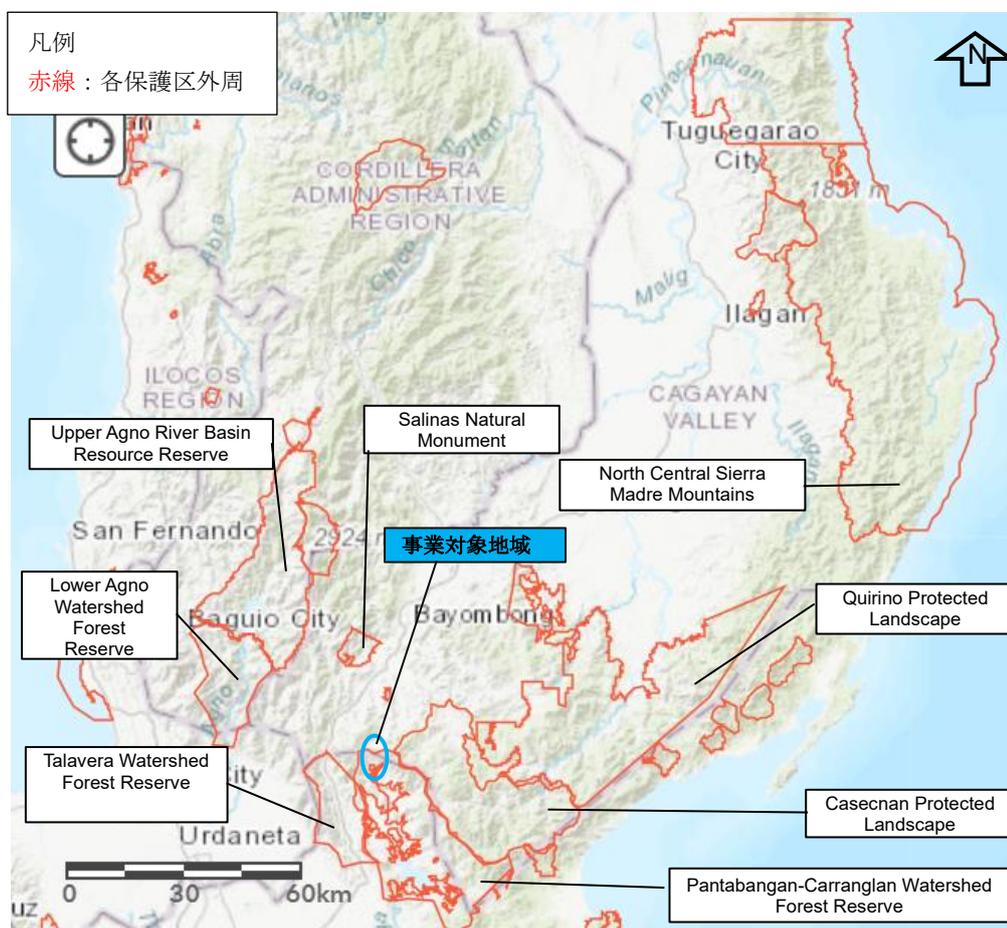
## ii) 事業計画地および周辺の保護区

本事業計画地を含め、ルソン島中北部には山岳地帯から沿岸部まで多くの保護区が存在している。本事業計画地はこれら保護区の北端に位置し、北部の中心都市に抜ける数少ないルートとなっている。事業計画地および周辺の保護区を表12.1-8、図12.1-8、図12.1-9に示す。

表 12.1-8 事業計画地内外の保護区

保護区名	指定理由・目的等	制定年	国際基準等の位置づけ (IUCN,KBA,ラムサール湿地,IBA等)	面積 (ha)	本事業計画地からの距離
Pantabangan-Carranglan Watershed Forest Reserve (PCWFR)	水源の開発および改善を目的とする。	1965 Proclamation No. 561	IUCN Management Category: VI	84,500	事業計画地は本保護区内の北側にある
Casecnan Protected Landscape (CPL)	景観資源の保全	2000 Proclamation No.289	IUCN Management Category: V KBAに指定	88,847	東側約10km
Talavera Watershed Forest Reserve (TWFR)	水源の保護および木材の生産・管理。	1938 Proclamation No. 350	IUCN Management Category: V	37,295	西側約5km

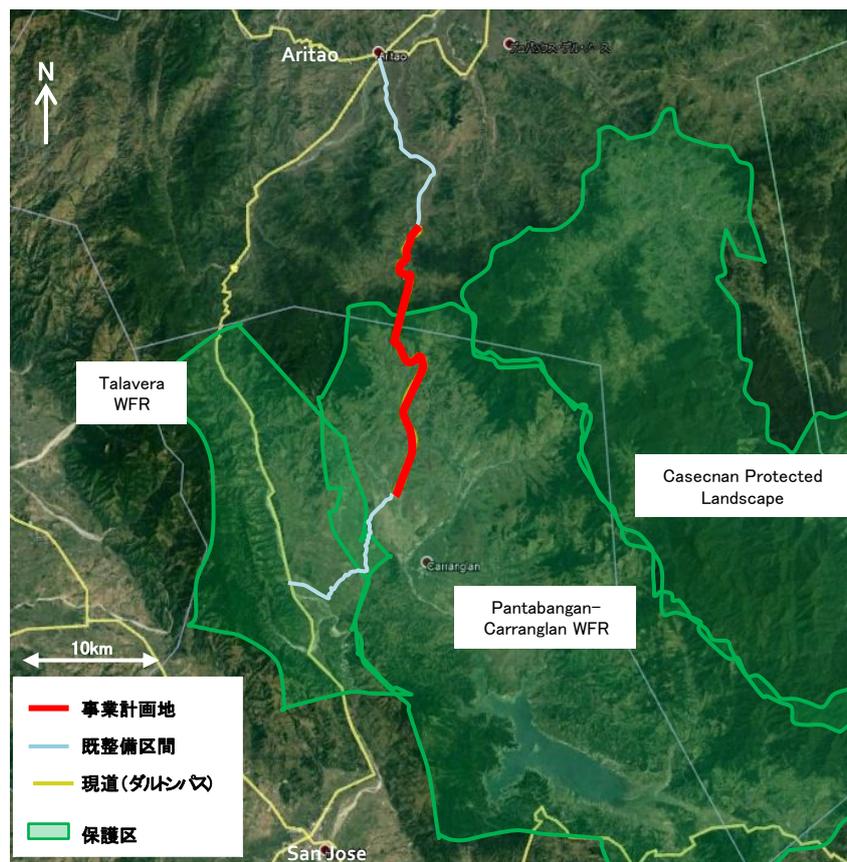
出典：Protected Planet、DENR からの聴き取り



出典：Philippine Protected Areas(NIPAS)

<https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=520d088d12284b3d9967a3daed74352b>

図 12.1-8 事業計画地域および周辺の保護区



出典： Protected Planet <https://www.protectedplanet.net/>

図 12.1-9 事業計画地および内外の保護区

### iii) Pantabangan-Carranglan Watershed Forest Reserve (PCWFR)

- PCWFR の保護区としての位置づけ

Pantabangan-Carranglan Watershed Forest Reserve (PCWFR)は事業地の一部が位置する保護区である。PCWFR が中央ルソン地方北部からカガヤン溪谷地方南部と、2つの地方に跨っているため、事業計画地も中心付近から南側が中央ルソン地方に、北部がカガヤン溪谷地方に、それぞれ位置する。

この PCWFR は、「水源の開発および改善」(watershed development and improvement) を目的として、1969年に大統領令<sup>1)</sup>により水源森林保護区として指定された。同大統領令では、保護対象範囲は入植・売却・転入・その他の如何なる変更は取り止めとされ、保護区内での改良・開発行為は、森林局の事業の一環あるいは協調事業として、また森林再生局、DPWH(当時は Bureau of Public Works)、その他関連する省庁と協力して実施することが示されている。

DENR-BMB 及び事業地を管轄する DENR リージョン III によると、PCWFR の保護区としての位置付けは、上記大統領令に基づいた「Watershed Forest Reserve」であり、NIPAS 法/ENIPAS 法の保護区の区分のいずれにも該当しない。しかし、NIPAS 法第 5 項によると、PCWFR のように同法施行前に大統領令等で指定された保護区は、NIPAS の「initial component」と呼ばれ、NIPAS 法/ENIPAS 法に相反しない範囲で、現行の法令に基づいて管理されることとなっている<sup>2)</sup>。その

<sup>1)</sup> Proclamation No.561, 1969。当時の森林局長が推薦し、農業天然資源省大臣が承認し、マルコス大統領名で発布された。

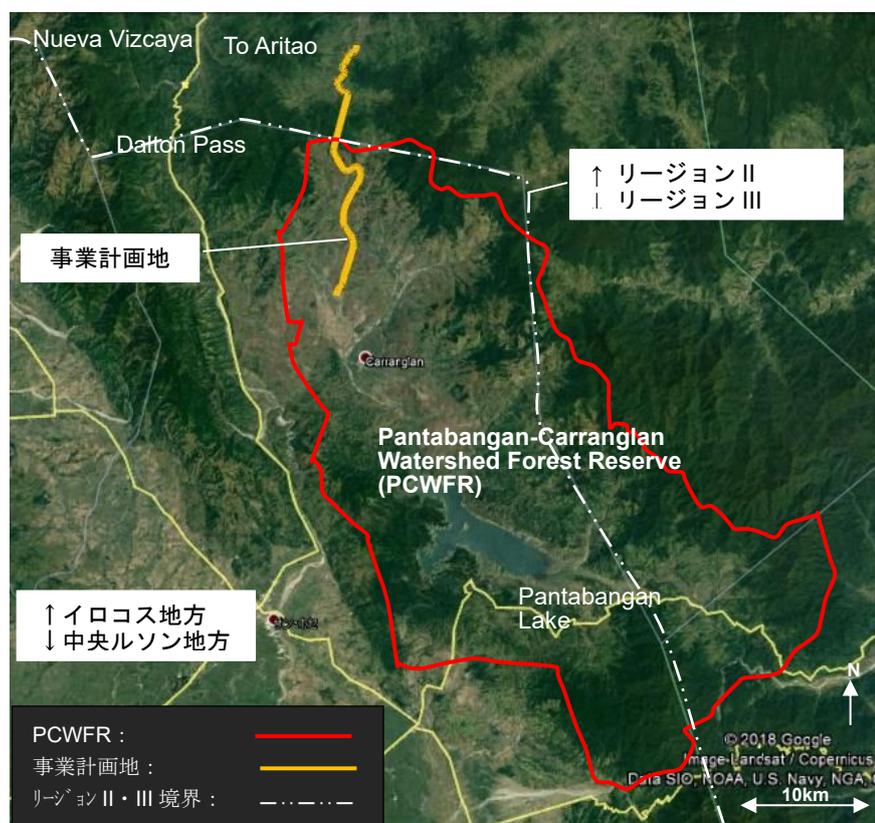
<sup>2)</sup> 例：他の現行法令で特定の保護区の開発が認められていても、それが NIPAS 法/ENIPAS 法で禁止されている行為であれば、実施できない。

保護区を管理する組織によっては、NIPAS 法/ENIPAS 法に準じて管理計画の策定や管理体制の整備などを行う。現在、PCWFR は NIPAS に準じて LGUs の長や関係機関によって組織される保護区管理委員会 (Protected Area Management Board : PAMB) によって管理・運営がなされている (後述)。2018 年にヌエバ・エシハ州 (DENR リージョン III の管轄) が「Protected Area Suitability Assessment」(PASA) を実施した結果、PCWFR は NIPAS/ENIPAS の区分のうち「景勝保全地・海岸保全地」(Protected Landscape/Seascapes) に入れることが適当であるという結論が提出された。今後、DENR リージョン III が上記結果をレビューし、次いで、DENR-BMB、NIPAS 国家レビュー委員会がそれぞれ審査していく。

• PCWFR の概要

PCWFR は、中央に盆地と湖 (Pantabangan Lake) があり、これを囲んで山岳地がある。

面積 84.5 千 ha のうち、約 37 千 ha が森林 (植林地を含む)、約 36 千 ha が草地、約 9.5 千 ha が耕作地、775ha が居住地および河川である。住宅は低地に集まっているものの、山地にも家があり、主に先住民族が住んでいる。DENR が 2014 年ごろに実施した調査では、4,255 世帯 17,519 人が住んでおり、2018 年の同調査では市街地と農村部があり、40 のバランガイがあり、2015 年センサスでは約 6 万人が生活している。主な産業は農業で住民の 44% が従事し、コメや野菜を二期作でつくっている。農地を持っていない住民も何かしらの農業・林業に携わっている。農業に次ぐ産業



出典： DENR 提供資料および Google Earth を元に JICA 調査団作成

図 12.1-10 Pantabangan-Carranglan Watershed Forest Reserve (赤線で囲まれた範囲)

は手工芸品の作成・販売、家畜、漁業、金の採掘や小商いである。PCWFR 中央の Pantabangan Lake は、世界銀行の融資により 1971 年から 1977 年にかけて建設された、電力や農業用水、洪水制御の用途を持つ多目的ダムである。発電用に他の水系から導水しており、そのためのトンネル 25km が 2001 年に建設・完成した。現在、湖はゲームフィッシング、ボート、ジェットスキー等のリゾート資源としての側面を持つ。同湖周辺では、フィリピン国政府の要請を受けて国際協力事業団 (現 JICA) が「パンタバンガン森林造成プロジェクト」を実施した。これは環境保全を目的とする我が国の林業協力の第一号であり、1976 年から 1992 年にわたって実施された。

また、既述のように、本保護区はいくつかの保護区に隣接している。本保護区内では、数種の希少種 (植物、大型哺乳類、鳥類) が観察されており (「10.1.2 (5) 生態系」参照)、本調査の中で

現地踏査、既存資料等により生息状況の確認を行った。

なお、PCWFR では、JICA の支援による Forest Management Project(FMP)が実施されており、2012 年から 2022 年にかけて保護区内での植林活動および附帯事業が実施されている。

- PCWFR の管理計画

PCWFR には主要な水源域が四つある (Barat、Diaman、Pinagloriahan、Seguim)。それぞれに管理計画が策定されており、自然環境および社会環境の点から、2015 年から 2025 年までの管理目標を掲げている。

**表 12.1-9 PCWFR の管理計画の内容 (Barat Sub-Watershed Management Plan)**

項目	目標
保護区内の動植物・生態系の状況	strict protection zone 内の生息環境のマッピング、ステークホルダーの意識向上、能力強化
保護区内の先住民族に係る状況 ADSDPP の策定状況	先住民族に対する環境的に持続可能な農業の啓発ほか
水資源に係る環境の状況	水源の保護、改善
保護区内のツーリズムの状況	保護区内のエコツーリズムサイトの発掘、アクセスの改善、エコツーリズムによる悪影響を避けるための計画策定)
地震災害、水害、地盤侵食の危険性について	気候変動、災害に対する危機意識の醸成、コミュニティの災害対応能力の向上、護岸・地盤侵食に対する保護、廃棄物管理
違法伐採、焼き畑、違法採掘等、違法な行為の状況	有効な法執行体制の構築
教育・啓発活動	環境に関する定期的な IEC(Information Education Campaign)の実施
ゾーニング	管理計画の対象とする範囲およびバッファーゾーンの設定、ゾーン内の分類 (strict protected zone, multiple zone) および許可・禁止される行為
管理・運営	管理運営体制

出典： Barat Sub-Watershed Management Plan

• PCWFR 内のゾーニング、許可されない行為

上述の4主要水源域の管理計画では、域内のゾーニングとして Strict Protection Zone (SPZ)、Multiple Use Zone (MUZ)、Build-Up Areas の3つのゾーニングが提案されている。Strict Protection Zone 及び Multiple Use Zone では、許可される行為及び許可されない行為が設定されている。Strict Protection Zone は、「多様性の豊かな地域で、研究や先住民族による伝統的利用以外では人間の活動は行わない地域」、Multiple Zone は、「保護区管理計画のもと、人間の定住や持続可能な土地利用（農業、アグロフォレストリー、及びその他生計活動）が認められる地域」とされる。また、各 Sub-Watershed の境界から 1km の範囲を Buffer Zone としている。Buffer Zone では、適切な許可のもとで行われている既存の利用については継続が許可される。



出典： DENR 提供資料および Google Earth を元に JICA 調査団作成

図 12.1-11 Barat Sub-Watershed 及び Segium Sub-Watershed

本事業計画地を含む Barat Sub-Watershed および Segium Sub-Watershed の位置およびゾーニングを図 12.1-11 に示す。本事業計画地は、Barat Sub-Watershed の Multiple Use Zone および一部が Strict Protection Zone に、Segium Sub-Watershed の Multiple Use Zone に位置する。また、各 Sub-Watershed にて許可される行為、許可されない行為を表に示す。概して、資源の採集・採掘、廃棄物の投棄、移動耕作など、自然環境に著しい影響を与える行為が禁止されている。

表 12.1-10 Barat Sub-Watershed および Segium Sub-Watershed 内で許可される行為・許可されない行為

Zone – Sub-Zone		許可される行為 (Allowed)	許可されない行為 (Not allowed)
<b>Barat Sub-Watershed</b>			
厳正保護区 (Strict Protection Zone)		<ul style="list-style-type: none"> <li>科学的な目的</li> <li>先住民族の宗教活動</li> <li>CADT 地区に居住する先住民族の繁殖期の後の狩猟</li> <li>保護活動/法執行行為</li> <li>裸地の修復/回復</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林、鉱物資源の採集 (Extraction)</li> <li>CADT 地区に居住する先住民族の繁殖期における狩猟</li> <li>外来種の導入</li> <li>守衛所・塔の設置</li> <li>移動耕作</li> <li>宝探し</li> <li>森林地帯における放牧</li> <li>鉱物の探査および採集</li> <li>採石</li> <li>有害化学物質等の投棄</li> <li>廃棄物の投棄</li> <li>炭焼き</li> <li>野生生物の収集</li> <li>違法な占有/居住</li> <li>境界杭の変更</li> <li>動力機器の違法な使用</li> <li>文化コミュニティの自然美、価値、利害の対象を毀損すること</li> </ul>

Zone – Sub-Zone		許可される行為 (Allowed)	許可されない行為 (Not allowed)
複合利用区 (Multiple Use zone)	復旧・復興 (Restoration and Rehabilitation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自然の再生/植生の改良</li> <li>・ 生息環境の回復</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林、鉱物資源の採集 (Extraction)</li> <li>・ 繁殖期における狩猟</li> <li>・ 外来種の導入</li> <li>・ 宝探し</li> <li>・ 移動耕作</li> <li>・ 鉱物の探査および採集</li> <li>・ 有害化学物質等の投棄</li> <li>・ 廃棄物の投棄</li> <li>・ 森林地帯における放牧</li> <li>・ 炭焼き</li> <li>・ 野生生物の収集</li> <li>・ 違法な占有/居住</li> </ul>
	森林農業・農業 (Agroforestry and Agriculture)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 果樹および農作物の栽培</li> <li>・ 管理された収穫、入植</li> <li>・ 無機肥料および化学的殺虫剤の管理使用</li> <li>・ 総合型有害生物管理 (IPM) および有機農業</li> <li>・ 燃料用木材の生産</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 移動耕作地の拡張</li> <li>・ 鉱物の探査および採集</li> <li>・ 有害化学物質等の投棄</li> <li>・ 廃棄物の投棄</li> </ul>
	エコツーリズム サイト (Ecotourism Sites (Spanich Trail/Waterfalls))	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存または可能性のあるエコツーリズムサイトの復旧</li> <li>・ 歩道</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林、鉱物資源の採集 (Extraction)</li> <li>・ 宝探し</li> <li>・ コンクリート道路の建設</li> <li>・ 鉱物の探査および採集</li> <li>・ 有害化学物質等の投棄</li> <li>・ 廃棄物の投棄</li> </ul>
<b>Seguim Sub-Watershed</b>			
厳正保護区 (Strict Protection Zone)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自然再生支援(ANR)</li> <li>・ 科学的な目的</li> <li>・ 共同管理計画</li> <li>・ 河川において河岸から 20m の範囲の地役権の確保</li> <li>・ 保護活動/法執行行為</li> <li>・ キャンプ、ハイキング、トレッキングなどの</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物の投棄</li> <li>・ 無許可の道路開通</li> <li>・ 無許可の樹木伐採</li> <li>・ 違法占有、鉱物の留置</li> <li>・ 違法建築</li> <li>・ 境界杭の変更</li> <li>・ 動力機器の違法な使用(例.チェンソー)</li> <li>・ 狩猟</li> <li>・ 野生生物の収集</li> <li>・ 炭焼き、あるいは移動耕作 (山火事の原因となる)</li> <li>・ 家畜の放牧</li> <li>・ 文化コミュニティの自然美、価値、利害の対象を毀損すること</li> </ul>
複合利用区 (Multiple Use Zones)	復旧および生息環境管理 (Restoration and Habitat Management Subzone)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自然再生支援(ANR)</li> <li>・ 植生の改良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物の投棄</li> <li>・ 無許可の道路開通</li> <li>・ 無許可の樹木伐採</li> <li>・ 野生生物の狩猟</li> <li>・ 違法占有、鉱物の留置</li> <li>・ 違法建築</li> <li>・ 境界杭の変更</li> <li>・ 動力機器の違法な使用(例.チェンソー)</li> <li>・ 無許可の野生生物収集</li> <li>・ 炭焼き、あるいは移動耕作 (山火事の原因となる)</li> <li>・ 家畜の放牧</li> <li>・ 文化コミュニティの自然美、価値、利害の対象を毀損すること</li> </ul>
	森林農業 (Agroforestry)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 果樹栽培</li> <li>・ 森林農業用施設の建設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物の投棄</li> <li>・ 無許可の道路開通</li> </ul>

Zone – Sub-Zone		許可される行為 (Allowed)	許可されない行為 (Not allowed)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・農場と市場を結ぶ道路</li> <li>・小規模水源施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無許可の樹木伐採</li> <li>・野生生物の狩猟</li> <li>・違法占有、鉱物の留置</li> <li>・違法建築</li> <li>・境界杭の変更</li> <li>・動力機器の違法な使用(例.チェーンソー)</li> <li>・無許可の野生生物収集</li> <li>・炭焼き、あるいは移動耕作(山火事の原因となる)</li> <li>・家畜の放牧</li> <li>・文化コミュニティの自然美、価値、利害の対象を毀損すること</li> </ul>

出典： Barat Sub-Watershed Management Plan (2015-2025), Seguim Sub-Watershed Management Plan (2015-2025)を JICA 調査団にて和訳

#### iv) 周辺の保護区の概要

##### ● Casecanan Protected Landscape (CPL)

この保護区は、2000年の大統領令 289号 (Proclamation No.289) で保護区として設定された。同大統領令によれば、NIPAS法に基づいて、景観保全地として認定された。景観保全地とは、人間と環境の相互依存が調和しており、その地域に一般的な生活様式と経済活動を行いつつもレクリエーションや観光に活用できるような土地利用が特徴となっている地域である。

フィリピンにおけるKBA (Key Biodiversity Area) の選定要件として希少生物 (IUCNにおけるCR、EN、VU) の存在があるが、CPLではCR1種およびVU10種が確認されていることからKBAにも指定されている。(出典：Priority Sites for Conservation in the Philippines: Key Biodiversity Areas, DENR)

##### ● Talavera Watershed Forest Reserve (TWFR)

この保護区は、当時の森林局長が推薦し、農業産業省大臣が承認し、1938年に保護区として設定された (Proclamation No.350)。森林局長が、森林資源の管理・使用の権限を持つこと、また樹木の伐採・改修やその他の森林資源の利用は森林局の規則のもとに行われることが明記されている。

#### v) 保護区内での事業実施に関する法的要求事項

上に示したように本事業計画地 (およびその周辺) は、「水源の開発、改善」を目的として制定 (Proclamation No. 561, 1969) された保護区内にある。保護区内における開発に関するフィリピン国の法的な要求事項については、表 12.1-11 のとおりであり、実施に向けてはこれらの要求事項に基づいて手続きを進めていく必要がある。

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

法令・基準・指針等	保護区内での開発に係る要求事項
NIPAS Act ( RA No.7586 ) Section 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Management Plan に含まれない行為を行うにあたって EIA を実施し ECC を取得すること</li> <li>・保護区内では、許可のない建設行為や動力機器の使用は認められないこと</li> </ul>
NIPAS Act の改正 ( RA No.11038, July 2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RA No.7586 の Section 12 (事業実施にあたっての ECC 取得) に、「PAMB の Clearance を ECC 取得前に提出すること」を追加</li> </ul>
DAO No.30 2003 PEISS (フィリピン国環境影響評価システム) に関する規定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保護区内での事業実施は、ECA (Environmentally Critical Area) 内での事業として調査手続き・審査が行われる。(表 12.1-26 参照)</li> </ul>

出典： JICA 調査団

東代替道路のうち南側・北側の接続区間については DPWH が既に整備を終えている。その際は、DPWH が所定の初期環境影響評価（Initial Environmental Examination: IEE）を実施し、環境天然資源省環境管理局（Department of Environment and Natural Resources - Environmental Management Bureau: DENR-EMB）が、環境適合証明書（Environmental Compliance Certificate : ECC）を発行している。ECC の要求事項は南側・北側ともほぼ同じで、提出された IEE に記載された緩和策を実施すること、工事によって発生する廃棄物は関連法に基づいて処理すると同時に、廃棄物の発生を最少化するなど法に基づいた廃棄物管理をすること、土壌流出を防ぐため適切な法面対策を行うこと、在来種の樹木の植樹を事業地内外で実施し、その緑樹/植栽計画を ECC 発行から 30 日以内に提出することなどが、ECC 発行の条件として示されている。なお、ECC に基づいたモニタリングレポートの提出が確認できないため、環境社会配慮の実施状況については確認できない。

## 2) 文化遺産

フィリピンでは、6か所がユネスコの世界遺産として登録されている。本事業計画地に近いものとして、北北東約 90km の地点に「コルディリェーラの棚田群」がある（図 12.1-12）。長年にわたって営まれ続けている棚田の生活文化と景観の調和が高く評価されている。

本事業計画地の約 2/3 は、先祖伝来領域（Ancestral Domains : AD、先住民族居住地を意味する）内にあり、周辺には先住民族に係る文化・歴史遺産が存在する。本事業においては、これらの文化・歴史遺産を原則として回避するよう計画した。（表 12.1-12）



出典：UNESCO ウェブサイト

図 12.1-12 コルディリェーラの棚田群

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

リージョン	バランガイ	文化・自然遺産	分類・概要	本調査での対応方針*
III	Salazar	Maangtat Natural Landscape	宗教的対象 精霊が宿るとされており、伝統的に先住民族の信仰対象となっている。	回避する。
		Datak Reforested Hill	宗教的対象 先住民族の祈りの対象である巨石がある。	信仰対象となっている巨石を回避する。
		Cemetery	宗教的対象 周辺地域の墓地	可能な限り回避する。回避不可の場合、コミュニティと協議し、緩和策を検討する。
		Spanish Trail	歴史的遺構（旧道） スペイン人によって開発された旧道で、旧日本軍にも利用された。	道としての機能を確保するよう、緩和策を検討する。

注：本調査での対応方針：NCIP に所属する専門家の知見により、回避する必要があるもの、緩和策の検討の余地があるものを分類した。

出典：JICA 調査団（Bumacas (NCIP Nueva Ecija Office)による）

なお、無形文化財については国で指定されるようなものは本事業計画地の周辺にはないが、本事業計画地周辺の ICCs/IPs（先住民族文化共同体および先住民族）は、自己の生活様式を文化財と捉え、これを守り続けている（14 章参照）。

## (5) 生態系

### 1) 生態系

事業計画地を含む保護区（PCWFR）の土地の現況は、森林、草地および10%程度の耕作地でほぼ占められており、事業計画地の北側もほぼ同様である。保護区はDENRの管理下に置かれており、豊かな生態系が保たれている。

### 2) 絶滅危惧種

本事業計画地が含まれるPCWFRは、豊かな森林資源を有し、多数の動植物の生息地になっている。その中には、いくつかの希少生物、固有種が生息していると見られ、これまでCeratocentron、Rafflesia consueloae、Narra（以上、植物）、Philippine Deer（哺乳類）、Philippine duck（鳥類）の報告がある。PCWFRを管轄するDENR-CENR Officeによると、Rafflesia consueloaeはPCWFRの南部（事業計画地より南東側約20km）のPantabangan湖付近に分布しているが、事業計画地付近にはRafflesiaの他種が生育しているとのことである。Narra（東南アジア全般に生息している樹種）はPCWFRに広範に分布し、Philippine DeerはPCWFRの草原地帯に生息、Philippine duckはPantabangan湖に生息しているとのことである。またIUCN RedlistでCRに分類されるCeratocentron（ceratocentron fessellii、ランの一種）がPCWFR周辺のみが生息するとしている（DENR-CEROが2018年に実施したProtected Area Sustainability Assessmentによる）。なお、Rafflesia consueloaeは2014年に当該地域で発見された種で、狭い範囲（Barangay Fatima）で確認されている。

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

	名称	学名	IUCN REDLIST における区分
植物	Ceratocentron (ランの一種)	<i>ceratocentron fessellii</i>	CR
	Rafflesia consueloae	<i>Rafflesia consueloae</i>	REDLIST 登録はないが、地域の固有種とされる。
	Narra tree	<i>Pterocarpus indicus</i>	VU
動物	Philippine Deer	<i>Rusa marianna</i>	VU
	Philippine duck	<i>Anas luzonica</i>	VU

出典： IUCN RED LIST, Protected Area Sustainability Assessment,2018

2013年にPCWFRのBarat Sub-Watershed内で実施された調査において確認された植物、鳥類の種を表12.1-14に示す。植物では、3種のCR（深刻な危機）、5種のVU（危急）が観察されている。鳥類では、1種のVU、1種のNT（準絶滅危惧）が観察されている。

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

	名称	学名	IUCN REDLIST における区分 <sup>3</sup>
植 物	Pangnan	<i>Lithocarpus sulitii</i>	-
	Gatasan	<i>Garcinia venulosa</i>	-
	Alibangbang	<i>Bauhinia galpinii</i>	-
	Malabayabas	<i>Tristaniaopsis decorticata</i>	VU
	Benguet Pine	<i>Pinus insularis</i>	-
	Tanguile	<i>Shorea polysperma</i>	CR
	Red Lauan	<i>Shorea negrosensis</i>	CR
	White Lauan	<i>Shorea contorta</i>	CR
	Antipolo	<i>Artocarpus blancoi</i>	-
	Bagtikan	<i>Parashorea malaanonan</i>	LC
	Balete	<i>Kingiodendron alternifolium</i>	-
	Cinnamon	<i>Cinnamomum mercadoi</i>	VU
	Duguan	<i>Myristica philippensis</i>	VU
	Binuang	<i>Octomeles sumatrana</i>	LC
	Manga	<i>Mangifera indica</i>	-
	Palosapis	<i>Anisoptera thurifera</i>	VU
	Molave	<i>Vitex parviflora</i>	VU
Subiang	<i>Bridelia insulana hance</i>	-	
鳥 類	Luzon Buttonquail	<i>Turnix worcesteri</i>	-
	Brown Amethyst Fruit Dove	<i>Phapitreron amethystina</i>	-
	Philippine Dwarf Kingfisher	<i>Ceyx melanurus</i>	VU
	Created Serpent Eagle	<i>Spilornis cheela</i>	LC
	Munia	<i>Lonchura striata</i>	-
	Philippine Bulbul	<i>Hypsipetes philippinus</i>	LC
	Large Billed Crow	<i>Corvus macrorhynchos</i>	LC
	Yellow-Breasted Tailorbird	<i>Orthotomus Samarensis</i>	NT
	Philippine Swiftlet	<i>Aerodramus mearnsi</i>	LC
	Bohboyag		
	Striated Grassbird	<i>Megalurus palustris</i>	LC
	Black Naped Oriole	<i>Oriolus chinensis</i>	LC

出典： Barat Subwatershed Characterization Report

爬虫類および両生類については、2018年の調査報告<sup>4</sup>において PCWFR 内で全 59 種（カエル 17、トカゲ科 14、アガマ科 3、ヤモリ科 6、オオトカゲ科 2、ヘビ 17）が観察されており、既往調査も含めて 25 種がルソン島の固有種であるとしている。

なお、PCWFR の東に隣接する Casecan Protected Landscape には、表 12.1-15 に示す希少種が報告されている。

<sup>3</sup> LC : CR, EN, VU, NT に分類されない種

NT : CR, EN, VU に分類されないが、これらに近い、あるいは将来的にこれらに分類される可能性がある種

VU : 絶滅の危険が増大している種

EN : CR ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの

CR : ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの。

<sup>4</sup> P. GOJO CRUZ, et al. 2018, Amphibians and Reptiles of Luzon Island, Philippines: the Herpetofauna of Pantabangan-Carranglan Watershed, Nueva Ecija Province, Caraballo Mountain Range

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

種別	名称	学名	IUCN REDLIST における区分	
植物	Burmese Rosewood	<i>Pterocarpus indicus</i>	VU	
	-	<i>Guioa myriadenia</i>	EN	
動物	鳥類	Philippine Dwarf Kingfisher	<i>Ceyx melanurus</i>	NR
		Flame-breasted Fruit-dove	<i>Ramphiculus marchei</i>	VU
		Philippine Eagle	<i>Pithecophaga jefferyi</i>	CR
		Philippine Hawk Eagle	<i>Nisaetus philippensis</i>	NR
		-	<i>Nisaetus philippensis</i>	NR
		Ashy-breasted Flycatcher	<i>Muscicapa randi</i>	VU
		Ashy Thrush	<i>Geokichla cinerea</i>	VU
		Luzon Water-redstart	<i>Phoenicurus bicolor</i>	VU
		Green-faced Parrotfinch	<i>Erythrura viridifacies</i>	VU
	哺乳類	Philippine Warty Pig	<i>Sus philippensis</i>	VU
		Philippine Pygmy Fruit Bat	<i>Haplonycteris fischeri</i>	LC
		Luzon Pygmy Fruit Bat	<i>Otopteropus cartilagonodus</i>	LC

出典： IBAT サイト <https://ibat-alliance.org/kba-factsheet/22326>

### 3) 周辺の KBA、IBA

本事業地周辺の KBA、IBA については、PCWFR の東に隣接する Casecnan Protected Landscape (CPL) (図 12.1-8) は KBA に指定されている (概要はおよび(4)、「iv) 周辺の保護区の概要」参照)。また、本事業計画地の南東約 50km に位置する Aurora Memorial National Park が KBA および IBA に指定されている。

## (6) 公害対策

フィリピンでは、大気質、水質、騒音のガイドライン・基準が定められている。一方、定期的なモニタリング調査は行われていないため、公害の実態は明らかでない。本事業計画地は、ほとんどが未開発の地域であることから、大気質・騒音環境はきわめて良好な状況に保たれている。

### 1) 大気汚染

Republic Act No. 8749 (1998 年) で、大気質中の汚染物質濃度のガイドライン、工場等の発生源からの排出基準、自動車排気ガスの排出基準が定められている。また、喫煙場所に関する制限も盛り込まれている。

大気質中の汚染物質濃度のガイドラインを表 12.1-16 に示す。

表 12.1-16 大気汚染物質濃度に関するガイドライン

Pollutants		Short Term			Long Term			WHO Guidelines	
		µg/NCM	ppm	Averaging Time	µg/NCM	ppm	Averaging Time		
Suspended Particulate Matter	TSP	230	-	24 hours	90	-	1 year		
	PM-10	150	-	24 hours	60	-	1 year	50 (24hours)	20 (1 year)
Sulfur Dioxide		180	0.07	24 hours	80	0.03	1 year	500 (10minutes)	20 (24 hours)
Nitrogen Dioxide		150	0.08	24 hours	-	-	-	40 (1 year)	200 (1 hour)
Photochemical Oxidants		140	0.07	1 hour	-	-	-		
As Ozone		60	0.03	8 hours	-	-	-	100 (8-hour daily maximum)	
Carbon Monoxide	35 mg/NCM		30	1 hour	-	-	-		
	10 mg/NCM		9	8 hours	-	-	-		

出典：Republic Act No. 8749, IFC Environmental, Health, and Safety General Guidelines

本事業計画地周辺は、そのほとんどが森林、草地および耕作地である。社会・経済活動に伴う大気汚染としては、先住民族の焼き畑によるものが予想されるが、自動車の排気ガスの排出、工場からの大気汚染物質の排出など、それ以外の社会・経済的な発生要因はほとんどない。現地調査の結果は、「12.1.6 環境社会配慮調査の結果」に示した。

## 2) 水質

フィリピン国では、河川・湖沼および海域の水質基準がその利用目的に応じて定められている。(DENR Administrative Order No.34, 1990) 表 12.1-17 に河川、湖沼の基準を示す。

表 12.1-17 フィリピン国の水質基準

PARAMETER	UNIT	CLASS AA	CLASS A	CLASS B	CLASS C	CLASS D	
Color	PCU	15	50	(c)	(c)	(c)	Class AA : 水道 1 級
Temperature (d) (max. rise in deg. Celcius)	°C rise		3	3	3	3	
pH (range)		6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.0 - 9.0	
Dissolved Oxygen (e) (Minimum)	% satnmg/L	705.0	705.0	705.0	605.0	403.0	Class A : 水道 2 級
5-Day 20°C BOD	mg/L	1	5	5	7(10)	10(15)	Class B : レクリエーション 1 級
Total Suspended Solids	mg/L	25	50	(f)	(g)	(h)	
Total Dissolved Solids	mg/L	500 (i)	1,000 (i)	-	-	1,000 (i)	Class C : 水産 1 級、 レクリエーション 2 級、 工業用水 1 級
Surfactants (MBAS)	mg/L	nil	0.2(0.5)	0.3(0.5)	0.5	-	
Oil/Grease (Petroleum Ether Extracts)	mg/L	nil	1	1	2	5	
Nitrate as Nitrogen	mg/L	1.0	10	nr	10(j)	-	
Phosphate Phosphorus as	mg/L	nil	0.1(k)	0.2(k)	0.4(k)	-	
Phenolic Substances as Phenols	mg/L	nil	0.002	0.005(l)	0.02(l)	-	Class D : 農業用水、 工業用水 2 級、 その他
Total Coliforms	MPN/100 ml	50(m)	1,000(m)	1,000(m)	5,000(m)	-	
Or Fecal Coliforms	MPN/100 ml	20(m)	100(m)	200(m)	-	-	
Chloride as Cl	mg/L	250	250	-	350	-	
Copper	mg/L	1.0	1.0	-	0.05(o)	-	

出典 DENR Administrative Order No. 34 Series of 1990

本事業計画地の周辺には、工場などの水質汚濁の発生源は皆無である。一方、人家の廃水や農業における施肥などにより、河川の水質に影響が及んでいる可能性もある。現地調査の結果は、「12.1.6 環境社会配慮調査の結果」に示した。

### 3) 騒音・振動

NPCC Memorandum Circular No. 002 Series of 1980 には、騒音防止に関する要求事項、禁止事項が規定されているとともに、環境騒音の許容値、建設騒音の許容値が示されている。

表 12.1-18 に環境騒音の許容値を示す。時間および土地利用に応じた区分ごとに許容値が定められている。また、道路沿道地域については、5dB 高い値が適用される。

表 12.1-18 環境騒音の許容値 (dB)

時間	Class AA	Class A	Class B	Class C	Class D	IFC Noise Level Guidelines	
						Residential; institutional; Educational	Industrial; commercial
昼間 09:00 – 18:00	50	55	65	70	75	Daytime (7:00-22:00)	Daytime (7:00-22:00)
朝 05:00 – 09:00 夕 18:00 – 22:00	45	50	60	65	70	Nighttime (22:00-7:00)	Nighttime (22:00-7:00)
夜間 22:00 – 05:00	40	45	55	60	65	45	70

出典： NPCC Memorandum Circular No. 002 Series of 1980, IFC Environmental, Health, and Safety General Guidelines

Class は地域分類であり、表 12.1-19 のように分類される。

表 12.1-19 騒音に関する地域分類

Class	地域
AA	学校、幼稚園、病院、老人ホームから 100m以内の、静けさを要する地区あるいは隣接する地区
A	主として住居用途である静けさを要する地区あるいは隣接する地区
B	重工業として用途指定あるいは利用されている地区あるいは隣接する地区
C	主として軽工業の用途である地区
D	主として重工業として用途指定あるいは利用されている地区

出典： NPCC Memorandum Circular No. 002 Series of 1980

表 12.1-20 に建設騒音の許容値を示す。建設作業の種別により許容値が定められている。また、Class ごとに作業時間が定められている。

表 12.1-20 建設現場における騒音の最大許容基準

時間	Class AA	Class A	Class B	Class C
昼間 09:00 – 18:00	50	55	65	70
朝 05:00 – 09:00 夕 18:00 – 22:00	45	50	60	65
夜間 22:00 – 05:00	40	45	55	60

出典： NPCC Memorandum Circular No. 002 Series of 1980

大気汚染と同様、本事業計画地周辺には社会・経済活動に伴う騒音源はほとんどない。風の音、河川の音など自然現象から発生する音が支配的である。現地調査の結果は、「12.1.6 環境社会配慮の調査結果」に示した。

## (7) 社会経済に関する基本情報

### 1) 人口及び社会経済

#### i) 行政区分

リージョン II (カガヤンバレー地方) はルソン島北東部に位置する行政区画である。リージョン II は、5つの州 (バタネス、カガヤン、イザベラ、キリノ、ヌエバ・ビスカヤ)、4つの市 (トウゲガラオ、サンタギオ、カウアヤン、イラガン) および 89 の自治体から構成される。

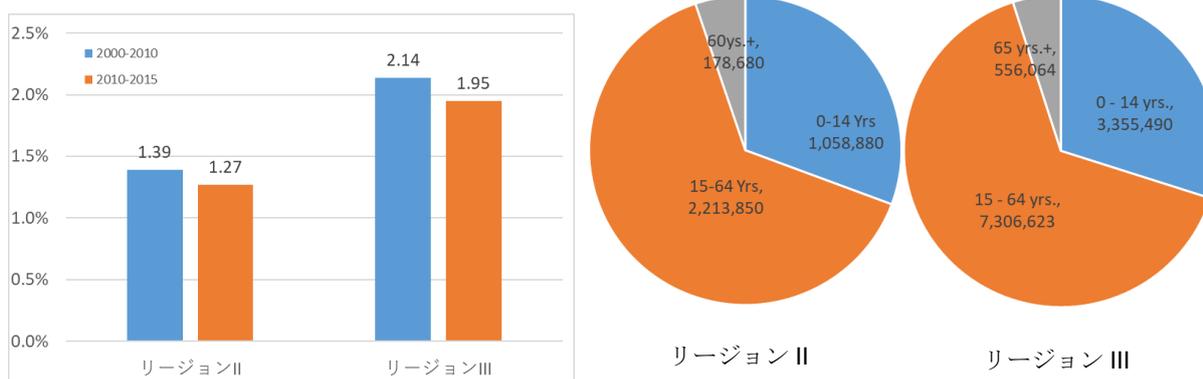
リージョン III (中部ルソン地方) はルソン島の中心に位置し、リージョン I (イロコス地方) とリージョン II (カガヤンバレー地方) 北部と境界を隔てている。リージョン III は 7つの州 (アウロラ、バターン、ブラカン、ヌエバ・エシハ、パンパンガ、タルラック、ザンバレス) で構成されており、アンヘレスとオロンガポという 2つの都市化された市、その他 12 の市と 116 の自治体で構成されている。

#### ii) 人口

フィリピン国の人口は 2015 年に初めて 1 億人を越え、約 1 億 98 万人 (2015 年フィリピン国勢調査) となった<sup>5</sup>。人口増加率は 2000 年-2017 年の場合、1.7%である。年齢別人口構成では 2000 年と 2017 年を比較すると、15 歳未満が 38.5%から 31.7%へと減少する一方、65 歳以上が 3.2%から 4.8%へと増えている<sup>6</sup>。

本事業計画地を含むリージョン II の人口は、約 349 万人である。うち、男性 178 万人、女性 171 万人である。リージョン III の人口は、約 1,144 万人で、うち男性 578 万人、女性 566 万人である。ふたつのリージョンの合計がフィリピン国全人口の 15%程度を占める。<sup>7</sup>

下図にリージョン II、リージョン III の人口増加率の傾向と年齢グループ別人口比(2015 年時点)を掲げた。



出典：フィリピン国家統計局、Highlights of the Philippine Population 2015 Census of Population より JICA 調査団作成、<https://psa.gov.ph/content/highlights-philippine-population-2015-census-population>

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

<sup>5</sup> <http://www.psa.gov.ph/>

<sup>6</sup> [https://www.meti.go.jp/policy/mono\\_info\\_service/healthcare/iryou/downloadfiles/pdf/countryreport\\_Philippines.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/iryou/downloadfiles/pdf/countryreport_Philippines.pdf)

<sup>7</sup> 2016 年推計値 (フィリピン国家統計局 Updated Population Projections Based on the Results of 2015 POPCEN)。The 2016 Philippine Health Statistics (Epidemiology Bureau, Department of Health)

### iii) 教育

フィリピン国では、初等教育（6-11歳）・中等教育（12-17歳）が義務化されている。初等教育における就学率は107.51%（2017年 Gross enrolment ratio）、中等教育における就学率は86.16%（同）である<sup>8</sup>。

フィリピン国において教育で使用される言語は、タガログ語および英語である。

教育の程度については、フィリピン国内で地域差がある。初等教育の完了率が全国平均84%に対し、リージョンIIは89%、リージョンIIIは89.1%であり、両地域は全国平均より高い。また、中等教育の完了率についても全国平均74%に対し、リージョンIIは73.7%、リージョンIIIは72.4%と、全国平均とほぼ同じである<sup>9</sup>。

### iv) 保健・衛生

フィリピン国民の平均寿命（2016年）は、男性66歳、女性73歳である。全世界の平均寿命男性69.8歳、女性74.2歳と比較すると特に男性は短命である。<sup>10</sup> 代表的な疾病として、急性呼吸器感染、高血圧、泌尿器系感染、インフルエンザ、気管支炎が上位を占める。死亡要因としては、心疾患が最も多く、全体の23.7%である。次いで悪性腫瘍（10.4%）、脳血管系疾患（10.4%）、肺炎（9.9%）、事故（7.6%）、糖尿病（5.7%）が上位を占める。

フィリピン保健省（Department of Health: DOH）は、ユニバーサルヘルスケアの構築を目指し、FOURmula One Plus (F1 Plus)を推進している。F1Plusでは、乳幼児・小児の健康改善、感染症の撲滅、保健サービスの改善、貧困層への医療アクセスの改善などを最終目標として、保健・医療に係る行財政改革を進めている。<sup>11</sup>

フィリピン国の水利用については、地下水が重要な水資源であり、約50%の地域社会が地下水を利用している。地下水の不適切な管理および過剰なみ上げによる環境影響が懸念されている。下水については90%以上が適切に処理されておらず、下水道の普及は10%以下である衛生面では水洗トイレの利用が進んでいるものの、本事業計画地周辺では落とし込みトイレやトイレ設備を持たない家屋も見られる。（14.3.3 (1) 3） vi)参照）

### v) 雇用、貧困

2018年におけるフィリピンの失業率は5.1%である。これに対しリージョンIIの失業率は2.8%で、フィリピンの全リージョン中、失業率が最も低い。一方、リージョンIIIの失業率は6.0%で、全リージョン中、失業率が高い部類に入り、NCR（National Capital Region）と同水準である。<sup>12</sup>

フィリピンでは、2006年以降、貧困率は低下する傾向にある。2015年と2018年という直近の調査における貧困ライン以下の世帯の割合率は全国で17.9%から12.1%に下がり、リージョンIIも13.0%から12.3%、リージョンIIIは8.2%から5.0%と、同様に低下している<sup>13</sup>。リージョンIIは首都圏と同じルソン島内にあるものの、首都圏に近接するリージョンIIIに比べると、貧困世帯率は極めて多い。

<sup>8</sup> UNESCO ウェブサイト : <http://uis.unesco.org/en/country/ph>

<sup>9</sup> Education Equality in the Philippines (Philippines Statistics Authority)

<sup>10</sup> WHO ウェブサイト <https://www.who.int/countries/ph/en/>、 <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-group-details/GHO/life-expectancy-and-healthy-life-expecancy>

<sup>11</sup> Annual Report 2018, Department of Health

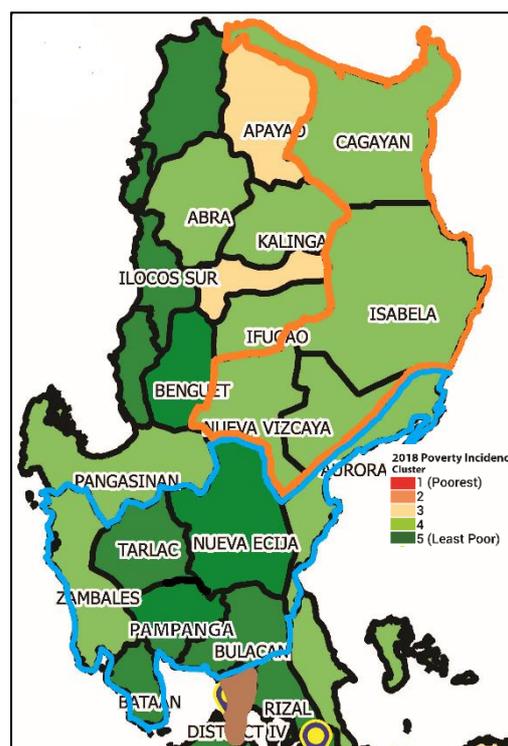
<sup>12</sup> Philippines Statistics Authority ウェブサイト <http://www.psa.gov.ph/content/employment-rate-october-2019-estimated-955-percent>

<sup>13</sup> The Philippine Statistics Authority、<https://psa.gov.ph/poverty-press-releases>

表 12.1-21 事業計画地の貧困世帯率（2015 年、  
2018 年）

国/地方州	2015	2018			
全国	17.9	12.1			
首都圏	2.8	1.5			
<b>Region II</b>	<b>13.0</b>	<b>12.3</b>	<b>Region III</b>	<b>8.2</b>	<b>5.0</b>
Batanesa	10.0	6.6	Aurora	27.3	11.5
Cagayan	13.7	12.6	Bataan	0.8	5.7
Isabela	12.3	12.9	Bulacan	3.0	3.5
Nueva Vizcaya	10.5	11.4	Nueva Ecija	16.5	6.5
			Pampanga	2.6	1.9
Quirino	20.3	8.9	Tarlac	13.2	7.6
			Zambales	12.3	10.6

出典：The Philippine Statistics Authority,  
<https://psa.gov.ph/poverty-press-releases>



出典：The Philippine Statistics Authority, 2018 Full Year Poverty Statistics より JICA 調査団作成

<https://psa.gov.ph/system/files/Full%20Year%202018%20Poverty%20map.jpg>

図 12.1-14 リージョン II 及び III の貧困度

#### vi) 経済・産業

リージョン II はフィリピン国内で 4 番目に大きなリージョンであり、面積は 2,826,520ha で、19%が農地として利用されている。米作およびトウモロコシが主要な農作物であり、そのほか柑橘類も国内有数の産地である。カガヤン地域の雇用の 50.9%が農業に関連したものである。東アジア諸国に近接したカガヤン経済区を擁する地域であることから、貿易や投資の入り口となっているだけでなく、その他の成長回廊と実質的に接続しているという利点を有する。

リージョン III の面積は 2,190,619ha でトウモロコシ、鶏肉、豚およびティラピアの生産量が国内 1 位である（2016 年）。リージョン内の雇用のうち 15%が農業に従事している。

#### vii) 土地利用状況

Nueva Ecija および Nueva Vizcaya における本事業地周辺は、原野、森林、農地が主であり、まとまった住居地域はない。また工業地域および商業地域は皆無である。

#### viii) 用地取得、住民移転

本事業の実施により必要な用地及び影響を受ける建物について、住民移転調査を実施した。結果については、「12.1.6 環境社会配慮調査の結果 (10)」あるいは「13.用地取得・住民移転計画」参照。

## 2) 先住民族

「14 先住民族計画」参照。

### 3) 事業予定地周辺の状況

#### i) 事業予定地（リージョン III 側）の土地利用の現況

本事業のリージョン III 側は、PCWFR 内にあり、南側始点（0+000）北トンネル坑口（14+000）まで緩やかな丘陵・山岳地形を通過する。植生はほぼ草原で、中・低木がまばらに点在する。

沿線に家屋、集落はほぼ無く、南トンネルの東にバランガイ Burgos、北トンネル南坑口付近にバランガイ Salazar（写真⑧）があるが、いずれも本線より 1km から数 km 隔てており、道路交通による直接の影響は想定されない。

沿道の土地利用は、未利用地と農地が混在している。農地のほとんどは水田で、平地はもとより傾斜地においても棚田として稲作が行われている。水田わきの空き地などで、わずかにその他の農作が行われている。（写真⑨）

本事業沿道には、中小河川が多く流れており、数か所において横断する。工事中における水質汚染に対する配慮が必要である。



図 12.1-15 事業計画地周辺（リージョン III 側）



図 12.1-16 ①本事業始点



図 12.1-17 ②南トンネル北坑口



図 12.1-18③ 7+000 付近 (北方向)



図 12.1-19④ 7+000 付近 (南方向)

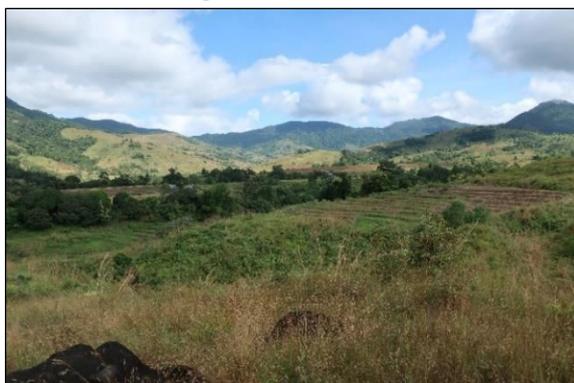


図 12.1-20⑤ 11+000 付近



図 12.1-21⑥ 12+000 付近



図 12.1-22⑦ 北トンネル南坑口より南方向



図 12.1-23⑧ Salazar バランガイホール

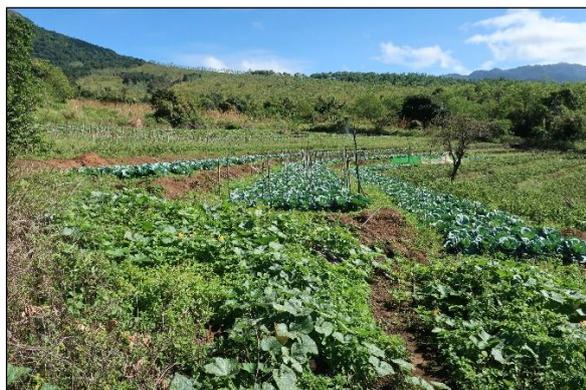


図 12.1-24⑨ 耕作地

ii) 事業予定地（リージョンII側）  
の土地利用の現況

リージョンII側は、南側（リージョンIII側）と比較すると急峻な地形で、谷地の狭小地にて、居住、水田を主とする耕作が行われている。

植生は、草地は少なく、中低木の森林で占められている。

20+500 から 21+000 付近までは、バランガイ Canabuan の集落付近を通過することから、道路交通による影響が予想される。21+000 から終点 24+000 までは、家屋が点在する既存道路から 200~300m 程度離れた斜面を横断する。

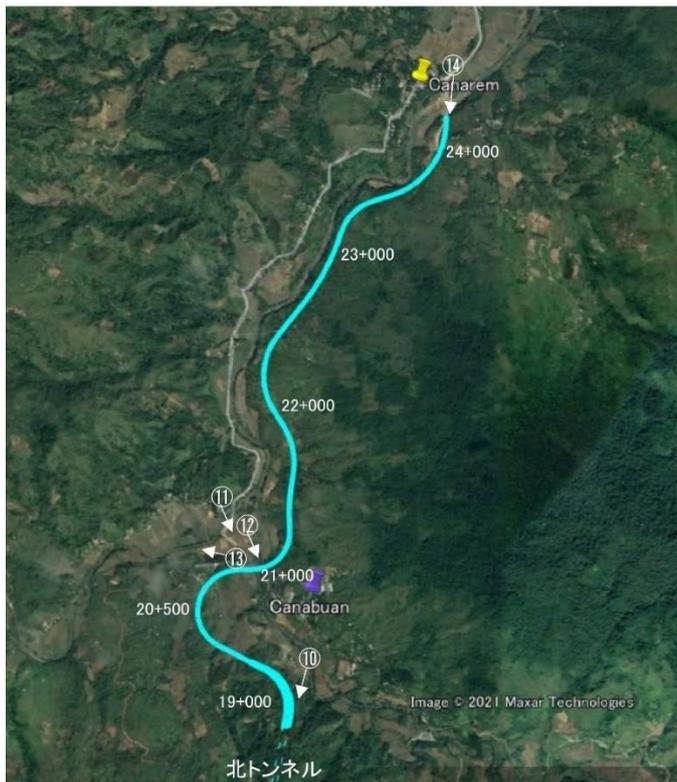


図 12.1-25 事業計画地周辺（北トンネル北側）



図 12.1-26 ⑩トンネル北坑口付近



図 12.1-27 ⑪バランガイ Canabuan



図 12.1-28 ⑫バランガイ Canabuan の水田



図 12.1-29 ⑬マラン川上流部



図 12.1-30 ⑭既整備区間終点（本事業始点）

iii) 事業予定地北側の Nueva Vizcaya 州（リージョン II）側の土地利用の現況

事業計画地のうち Nueva Vizcaya 州側も Nueva Ecija 州側と同様の土地利用であり、水田、原野、森林が主となる（図 12.1-31～図 12.1-32）。南側の Nueva Ecija 州との境界の分水嶺を起点とする河川（マラン川）を中心として、広大な水田が広がる。南側と異なり、北側起点までのアクセス道路には、いくつかのバランガイの集落が連なる。



出典：Google Earth を元に JICA 調査団

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



図 12.1-32 ⑳マラン川中流に広がる水田



図 12.1-33 ㉑本事業の下流域のサンタ・フェ川

iv) 事業予定地南側の Nueva Ecija 州（リージョン III）側の土地利用の現況

事業予定地のうち Nueva Ecija 州側は、未利用地（森林、草原）および水田が主である。家屋あるいは農作業用と見られる構造物がきわめて低密度で存在する。既整備区間を含む Nueva Ecija 北部は、保護区（PCWFR）に指定されており、事業予定地（Nueva Ecija 側）の全域が PCWFR 内に含まれる。また、PCWFR 内では、JICA の支援による森林管理事業（Forestland Management Project）が実施されている。既整備区間東側の Carranglan には、広大な水田が、東側は丘陵が広がっている。

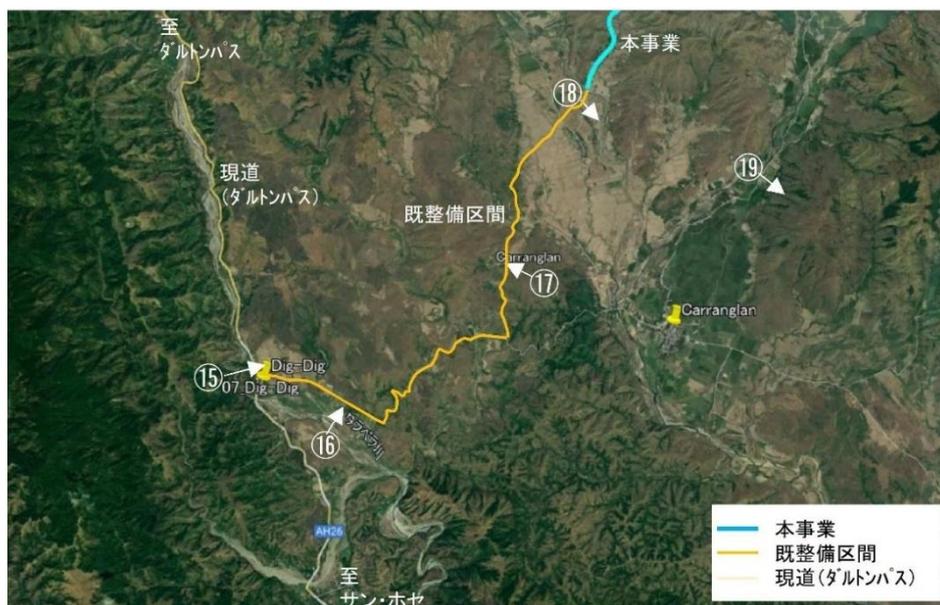


図 12.1-34 Nueva Ecija 州（リージョン III）側の既整備区間と事業計画地周辺



図 12.1-35 ⑮現道からのアクセス起点（州道入口）



図 12.1-36 ⑯州道の沿道



図 12.1-37 ⑰既整備区間の沿道



図 12.1-38 ⑱既整備区間終点（本事業始点）



図 12.1-39 ⑩本事業計画地周辺に広がる水田

v) 沿道の集落、コミュニティ

前述のように、沿道には集落はほとんどない。リージョン II 側は谷地の狭小地であることから、バランガイ Canabuan の集落の中を通過し、ROW 付近には数軒の家屋が並ぶ。約 300m の位置にバランガイホールや学校などのコミュニティ施設が集積している。リージョン III 側では、バランガイ Salazar の集落が 800m 程度の位置にあるが、南側始点から北トンネルまでの 13km の範囲で、ROW に面する家屋は数軒にとどまる。

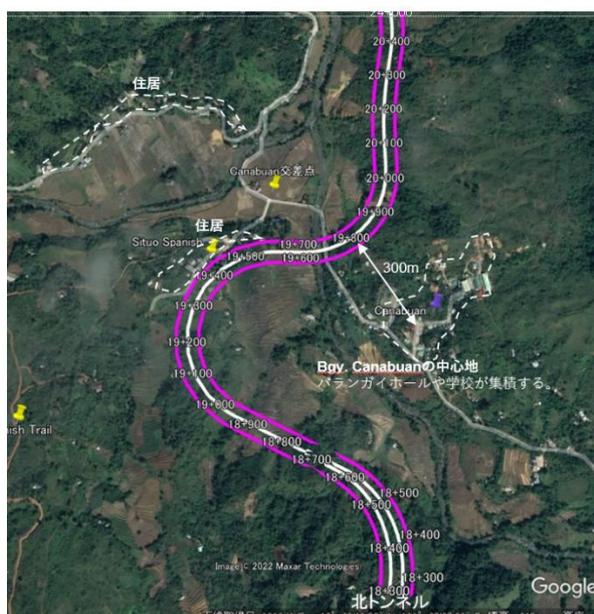


図 12.1-40 リージョン II 側の集落

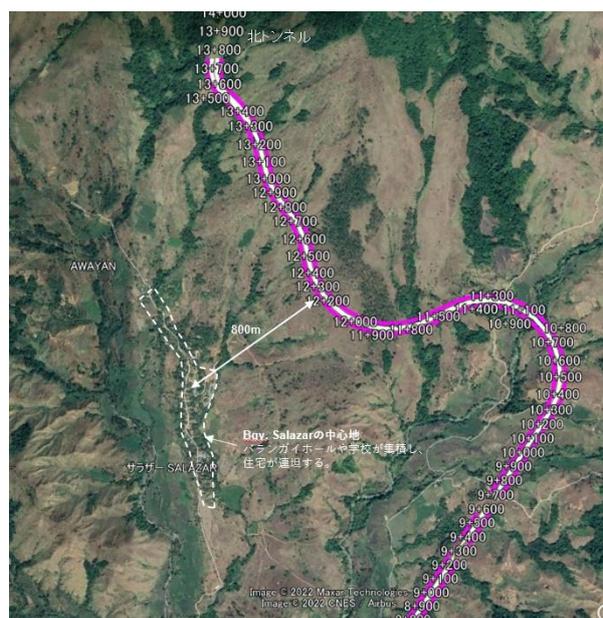


図 12.1-41 リージョン III 側の集落

vi) 現道（ダルトンパス）沿道

現道の代替区間（Digdig-Aritao 間）には、通過交通を対象としているとみられる商店が多い。主なものとして、特産品販売、種苗販売、食料品・雑貨販売が多くみられる。



図 12.1-42 特産品販売



図 12.1-43 種苗販売



図 12.1-44 食料品販売

#### vii) 森林管理事業

フィリピンでは 1960 年代以降の大規模な森林伐採、鉱業開発、伐採跡地での焼畑農業を背景に森林面積が大きく減少し、土壌流失や水源涵養能力の低下による土砂崩れ、洪水、干ばつといった自然災害や水不足を引き起こしている。これに対し、前述のようにフィリピン政府の要請により国際協力事業団が 1976 年より森林造成プロジェクトを実施したが、それ以降も、フィリピン政府は森林保護区住民参加型資源管理および住民参加型森林管理といった国家戦略のもと、地域住民による自主的な森林管理を通じた生計向上を推進している。このひとつとして、本事業計画地を含むマガット・カガヤン川上流域、パンパンガ川流域ほかにおいて、フィリピン政府は JICA の支援による森林管理事業を進めている。この森林管理事業において、住民参加型の森林管理および生計改善活動等を実施することにより森林の再生、地域住民の生計向上を図り、災害に脆弱な地域における洪水、土砂災害リスクの軽減を目指している。

表 12.1-22 森林管理事業の概要

事業目的	住民参加型の森林管理および生計改善活動等を実施することにより、森林の再生、地域住民の生計向上を図り、災害に脆弱な地域における洪水、土砂災害リスクの軽減に寄与すること。	
対象地域	ルソン島 マガット・カガヤン川上流域、パンパンガ川流域 (右図) パナイ島 ハロール川流域	
事業概要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 測量及び地形図作成、社会経済ベースライン調査等</li> <li>2) 住民組織化及び能力強化</li> <li>3) 参加型植林 (生計向上支援を含む)</li> <li>4) アグロフォレストリー関連施設整備</li> <li>5) 関連制度の策定</li> <li>6) モニタリング・評価 (森林の活着率確認調査の実施など)</li> <li>7) 実施体制強化 (現地管理事務所の人材育成など)</li> <li>8) コンサルティング・サービス(施工監理、資金管理等の支援及び技術支援等)</li> </ol>	
総事業費	11,832 百万円 (うち、円借款対象額: 9,244 百万円)	
実施スケジュール	2012 年 3 月～2021 年 9 月を予定 (計 115 ヶ月)	

出典：フィリピン共和国森林管理事業 事業事前評価書 (JICA)

### 12.1.3 環境社会配慮に関する法制度と手続き

#### (1) 環境アセスメントに係る法制度

フィリピン国では自然社会環境に対し影響が想定される官民事業は環境影響アセスメント制度 (Philippines Environmental Impact Statement System: PEISS) が適用される。PEISS に係る法令・マニュアル等を表 12.1-23 に示す。

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

法令・マニュアル等	規定事項等
大統領令第 1152 号 (1977 年)	フィリピン国の環境法典。総合的な環境保全対策及び管理を規定し、初めて環境アセスメントの概念が組み込まれた。
大統領令第 1586 号 (1978 年)	PEISS が確立され、環境に多大な影響を及ぼす事業及び地域での環境アセスメントの実施が定められた。
大統領宣言第 2146 号 (1981 年) 及び 第 803 号 (1996 年)	重大な環境影響が想定される事業 (Environmentally Critical Projects : ECP) 及び重大な環境影響が想定される地域 (Environmentally Critical Areas : ECA) を指定した。
環境天然資源省省令第 37 号 (1996)	EIS 制度の強化に関する省令
環境天然資源省省令第 42 号 (2002)	EIS 制度の合理化。ECC 発行権限に関する変更。
環境天然資源省令第 30 号 (2003 年) 改訂版プロセスマニュアル (2008 年)	大統領第 1586 号の実施マニュアルであり、手続き、必要書類、アセス実施内容、技術用語等を解説している。
環境天然資源省通達第 14 号 (2010 年)	EIS 制度における住民参加に関する事項の標準化。
環境天然資源省 EMB 通達第 5 号 (2014)	PEISS におけるスクリーニング、標準的な要求事項に関するガイドライン
環境天然資源省省令第 15 号 (2017)	EIS 制度における住民参加のガイドライン

出典：JICA 調査団

## (2) 環境アセスメント関連行政組織

環境行政の責任機関は環境天然資源省（Department of Environment and Natural Resources : DENR）である。PEISS に関する実務と監督は環境管理局（Department of Environment and Natural Resources - Environmental Management Bureau : DENR-EMB）が担当し、環境適合証明書（Environmental Compliance Certificate : ECC）及び非該当証明書（Certificate of Non-Coverage : CNC）等の最終決定書類の発行を行う。

ECC : 環境影響が大きい事業、あるいは環境影響が大きい地域における事業において必要とされる環境許可。これらに該当する事業については環境アセスメントを実施し、ECC を取得する必要がある。

CNC : ECC が必要とされない事業に対する環境許可。これらの事業については、事業者は事業概要説明書を地方 EMB に提出し、CNC を取得する。

## (3) フィリピン国の環境影響アセスメントシステム（PEISS）

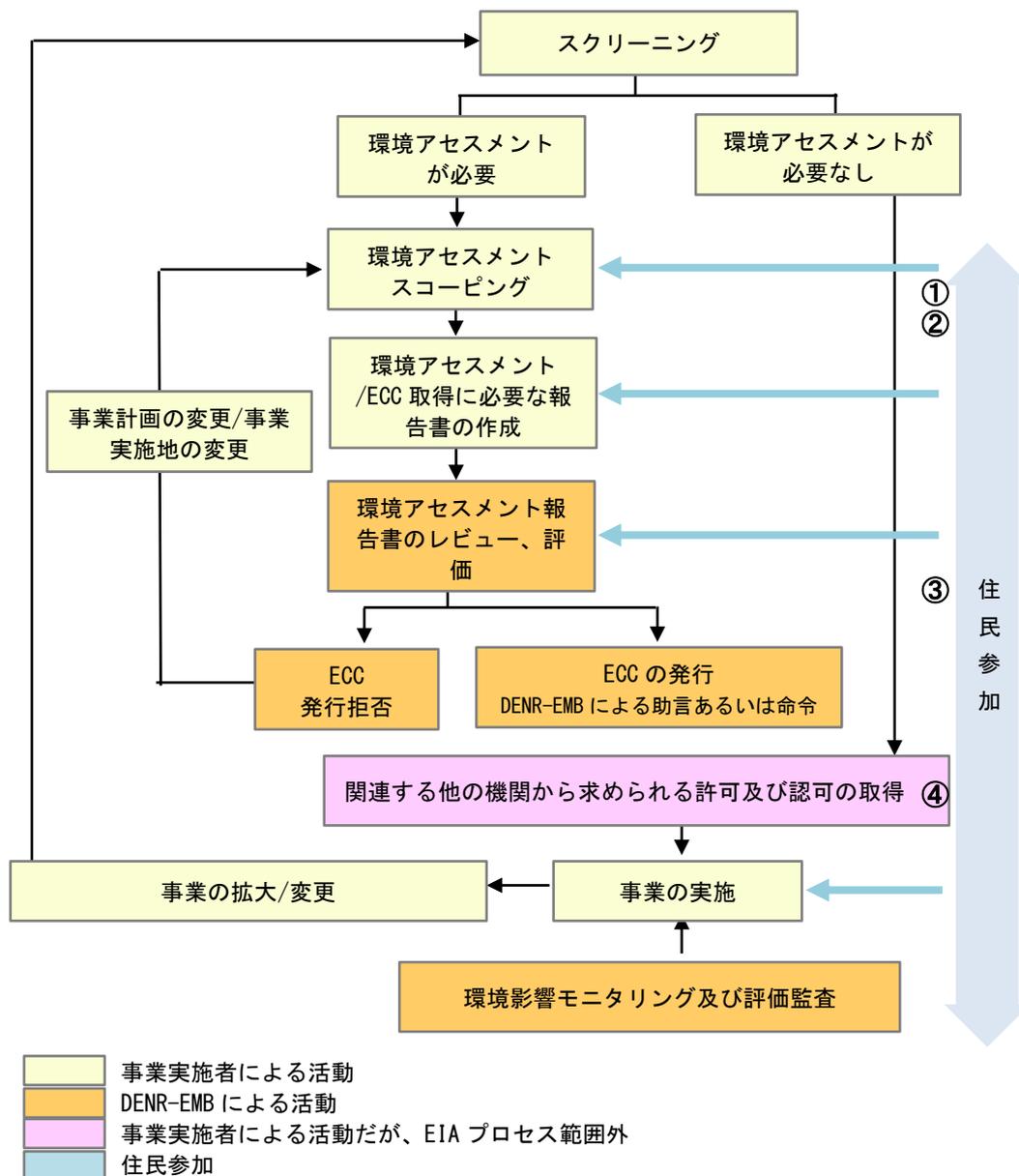
### 1) 環境アセスメントの実施に係る手続き

フィリピン国の環境アセスメント（EIA）の実施に係る手続きを、図 12.1-45 に示す。手続きは、1) スクリーニング、2) スコーピング、3) EIA の実施と報告書準備、4) 環境アセスメント報告書の検討と評価、5) 意思決定、6) ECC 発行後モニタリングと評価審査の6段階からなる。

### 2) 環境アセスメント実施対象となる事業と報告書の種類

スクリーニングの段階で事業が EIA 実施対象となるか否かが決定される。フィリピン国では重大な環境影響が想定される事業（以下、ECPs（Environmentally Critical Projects））及び重大な環境影響が想定される地域（以下、ECAs（Environmentally Critical Areas））における事業は、EIA 実施対象となる。さらに、事業カテゴリとその規模によって、また、事業が実施される地域の特性によって、ECC 申請書類（以下参照）、即ち要求される EIA レベルが異なる。

- 環境影響評価書（Environmental Impact Statement : EIS）
- 初期環境影響評価報告書（Initial Environmental Examination Report : IEER）
- 初期環境影響評価チェックリスト（IEE Checklist : IEEC）
- 事業説明書（Project Description Report : PDR）



出典：Revised Procedural Manual for DENR Administrative Order No.30 Series of 2003 (DAO 03-30)

図 12.1-45 フィリピン国の EIA の実施フロー

必要な報告書はすべて事業者が作成し、その事業を管轄する EMB 事務所の EIA 部署に提出する。EIA 手続きの結果は、DENR-EMB から環境適合証明書 (ECC)、非該当証明書 (CNC) もしくは不許可通達 (Denial Letter) として通達される。

各事業は、ECP、ECA 及びその組み合わせ、またはそれ以外の事業により、4つのグループに区分される。各事業区分に必要な ECC 申請書類、取得する許可、承認者を表 12.1-25 に示す。グループ I 事業においては、ECC 取得に必要な書類は中央 EMB に提出し、EMB 局長もしくは DENR 長官からの承認を取得する。グループ II 事業においては地方 EMB に提出し地方 EMB 局長からの承認を取得する。図 12.1-45 のフローのうち、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」の期間は、提出する申請書類ごとに定められている (表 12.1-24)。

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）

申請必要書類	審査を行う EMB オフィス	
	中央オフィス	地方オフィス
PEIS	180	60
EIS	120	60
PEPRMP	120	60
EPRMP	90	30

出典：改訂版プロセスマニュアル（Revised Procedural Manual for DAO 2003-30）（2008 年）

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

グループ	申請必要書類	発行される許可	承認者*
I：ECA 或いは NECA における ECP 事業	EIS	ECC	EMB 局長/DENR 長官
II：ECA 内における NECP 事業	EIS/IEER/IEEC/PDR	ECC	地方 EMB 局長
III：NECA 内における NECP 事業	PDR	CNC	EMB 局長//地方 EMB 局長
IV：共同事業	PEIS	ECC	DENR 長官
V：未分類事業	PDR	CNC/最終事業区分と EIA 報告書の提案書	EMB 局長/DENR 長官/ 地方 EMB 局長

出典：改訂版プロセスマニュアル（Revised Procedural Manual for DAO 2003-30）（2008 年）

\*DENR 通達第 2010-14 号（Memorandum Circular No. 2010-14）（2010 年）

本事業は、保護区内の事業であることから「重大な環境影響が想定される地域」（ECAs）における「重大な環境影響が想定される事業」（ECPs）に該当し（表 12.1-26）、グループ I の新規事業に分類され、EIS の作成が必要となる。さらに保護区内の事業については ECC 発効にあたって追加的に DENR の Protected Area Management Board（PAMB）の許可（Clearance）が求められる。

表 12.1-26 ECPs および ECAs

A. List of ECPs	
<b>-As declared by Proclamation No. 2146 (1981)</b>	
1.	Heavy Industries – Non-ferrous Metal Industries, Iron and Steel Mills, Petroleum and Petro-chemical Industries including Oil and Gas, Smelting Plants
2.	Resource Extractive Industries – Major Mining and Quarrying Projects, Forestry Projects (logging, major wood processing projects, introduction of fauna (exotic animals) in public and private forests, forest occupancy, extraction of mangrove products, grazing), Fishery Projects (dikes for/ and fishpond development projects)
3.	Infrastructure Projects – Major Dams, Major Power Plants (fossil-fueled, nuclear fueled, hydroelectric or geothermal), Major Reclamation Projects, Major Roads and Bridges
<b>- As declared by Proclamation No. 803 (1996)</b>	
4.	All golf course projects
<b>B. List of ECA Categories - As declared by Proclamation No. 2146 (1981)</b>	
1.	All areas declared by law as national parks, watershed reserves, wildlife preserves, sanctuaries
2.	Areas set aside as aesthetic potential tourist spots
3.	Areas which constitute the habitat of any endangered or threatened species of Philippine wildlife (flora and fauna)
4.	Areas of unique historic, archaeological, or scientific interests
5.	Areas which are traditionally occupied by cultural communities or tribes
6.	Areas frequently visited and/or hard-hit by natural calamities (geologic hazards, floods, typhoons, volcanic activity, etc.)
7.	Areas with critical slopes
8.	Areas classified as prime agricultural lands
9.	Recharged areas of aquifers
10.	Water bodies characterized by one or any combination of the following conditions: tapped for domestic purposes; within the controlled and/or protected areas declared by appropriate authorities; which support wildlife and fishery activities
11.	Mangrove areas characterized by one or any combination of the following conditions: with primary pristine and

	dense young growth; adjoining mouth of major river systems; near or adjacent to traditional productive fry or fishing grounds; areas which act as natural buffers against shore erosion, strong winds and storm floods; areas on which people are dependent for their livelihood.
12.	Coral reefs characterized by one or any combination of the following conditions: With 50% and above live coralline cover; Spawning and nursery grounds for fish; Act as natural breakwater of coastline

出典：改訂版プロセスマニュアル（Revised Procedural Manual for DAO 2003-30）（2008年）

\*DENR 通達第 2010-14 号（Memorandum Circular No. 2010-14）（2010年）

### 3) 住民参加、住民協議、住民への情報公開

- ① PEISS では住民参加が重視されており、改訂版プロセスマニュアル（2008年）では住民参加を以下の活動を通じて実施することを明記している。EIA 調査の各段階において、以下の住民、ステークホルダーの関与がある。広報教育活動（Information, Education and Communication : IEC）

EIA 調査に先立って、主に LGU 関係者を中心とした地域のステークホルダーに対し、事業概要および調査概要について事業者より説明を行う。（図 12.1-45 ①）

- ② 公開スコーピング

EIA 調査中において、公開のスコーピングを行う。（図 12.1-45 ②）

- ③ 公聴会（Public Hearing）の開催

EMB に提出・審査中のドラフト EIA に対して、広く住民・ステークホルダーに周知し、意見をドラフト EIA に反映させることを目的として実施する。EIS あるいは PEIS 事業に対して求められる。（図 12.1-45 ③）

- ④ ECC 及び EIA 報告書の共有

承認された EIA 報告書及び ECC は EMB のウェブサイトにて公開される。（図 12.1-45 ④）

### 4) モニタリングと評価

PEISS では、以下の事項を確認するため、モニタリング及び評価を事業者が実施することとしている。

- ECC で定められた事項を遵守している
- 環境管理計画（Environmental Management Plan: EMP）を遵守している
- EMP で予測した影響に対して、実際に影響を回避、低減する効果的な対策を実施している
- 事業による環境影響に対応した環境管理計画の持続的な更新を行っている

#### (4) 関連機関の役割と責任

##### 1) 事業者によるモニタリング

PEISS では ECC を取得した事業者は事業のモニタリング実施の責任があり、半年ごとに遵守モニタリング報告書（Compliance Monitoring Report : CMR）を、事業を管轄する EMB に提出することが規定されている。環境法に規定されている具体的な環境基準の遵守状況の詳細報告は自己モニタリング報告書（Self-Monitoring Report : SMR）に記載し、4 半期ごとに事業管轄 EMB に提出する。なお、CMR の提出義務期間については、何ら規定はない。本事業の事業者である DPWH は、通常、工事完了後 1 年間 CMR を提出している。

## 2) 第三者モニタリングチーム

第三者モニタリングチーム（Multi-partite Monitoring Team: MMT）が事業者の環境社会配慮の遂行状況を評価し、知見や推奨事項を当該 EMB 事務所に提出する。

## 3) 環境管理局（EMB）

EMB は事業者のモニタリングと MMT の検証を含む全体の評価と審査を行う。

## (5) 環境アセスメント以外の環境関連許認可

本事業の実施において必要となる環境アセスメント以外の環境関連許認可を以下に示す。

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

カテゴリ	許認可	概要
保護区	PAMBの同意 RA11038	保護区内の事業実施については、ECC発行に際して当該保護区を管轄するPAMBの同意（Clearance）を要する。
自然環境	伐採許可 Tree Cutting Permit DAO2018-16	樹木の伐採にあたっては、伐採を要する樹木の調査を行い、植林計画書を作成の上、許可を受ける。
大気質管理	固定発生源の操業許可 Permit to Operate - Air Pollution Sources/Control Installations RA8749, DAO2000-81	大気汚染物質の固定発生源（ボイラー、発電機など）の設置、操業に際して、DENRの許可を要する。
排水管理	排水許可 Wastewater Discharge Permit RA9275	商業施設、工業施設、公共施設等は、施設の排水計画、技術報告等を提出し、許可を受ける。
有害物質管理	有害物質発生事業者の登録 Hazardous Waste Generator Registration DAO92-29, DENR AO36, 2004	事業活動において有害物質を排出する場合、管理計画や保管場所の写真などを提出し、許可を受ける。
文化財保護	埋蔵文化財に関する手続き RA10066	事業計画地において埋蔵文化財が発見された場合、速やかにNational Museumに報告することが求められる。報告を受けてNational Museumの専門家が詳細調査を行う。

出典：DENR ウェブサイト（<https://emb.gov.ph/laws-and-policies-3/>）、ドラフト EIS レポート

## (6) 環境アセスメント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・ギャップ分析

JICA ガイドライン及び世界銀行セーフガードと、フィリピン国の EIA 関連法との比較を行い、相違点について本事業の対応方針を表 12.1-28 にまとめる。

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

対象事項	JICA 環境社会配慮ガイドライン	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
基本的事項	プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階で、プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、これを回避・最小化するような代替案や緩和策を検討し、	DENR の PEISS 改訂版プロセスマニュアル（2008）では、概略計画段階から事前フィージビリティスタディの段階において、事業者は事業計画地や与える影響の重大性について	ギャップはない。

対象事項	JICA 環境社会配慮ガイドライン	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
	その結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1.1)	て検討し、初期スコーピングを行なう、としている。続くフィージビリティスタディ段階では、代替案の検討を行い、EIA 報告書に記載する必要がある。	
情報公開	-環境アセスメント報告書(制度によっては異なる名称の場合もある)は、プロジェクトが実施される国で公用語または広く使用されている言語で書かれていなければならない。また、説明に際しては、地域の人々が理解できる言語と様式による書面が作成されねばならない。 -環境アセスメント報告書は、地域住民等も含め、プロジェクトが実施される国において公開されており、地域住民等のステークホルダーがいつでも閲覧可能であり、また、コピーの取得が認められていることが要求される。(JICA ガイドライン、別紙 2)	フィリピン国の EIA 報告書は公用語である英語で作成される。 また、EIA 報告書中の Project Fact Sheet はコミュニティに慣れ親しまれた言語を交えるよう作成される。(PEISS 改訂版プロセスマニュアル、2008)  EIA 報告書は、ドラフト段階で住民協議会 (Public Hearing) を通して公開されるほか、Public Hearing を反映した報告書が DENR のウェブ上に掲載される。	ギャップはない。
住民協議	-特に、環境に与える影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を経て、その結果がプロジェクト内容に反映されていることが必要である。(JICA ガイドライン、別紙 1、社会的合意 1) -環境アセスメント報告書作成に当たり、事前に十分な情報が公開されたうえで、地域住民等のステークホルダーと協議が行われ、協議記録等が作成されていなければならない。 -地域住民等のステークホルダーとの協議は、プロジェクトの準備期間・実施期間を通じて必要に応じて行われるべきであるが、特に環境影響評価項目選定時とドラフト作成時には協議が行われていることが望ましい。 (JICA ガイドライン、別紙 2. カテゴリ A に必要な環境アセスメント報告書)	住民参加が重視されており、改訂版プロセスマニュアル (2008 年) では、住民参加を以下の活動を通じて実施することを明記している。 ・ 広報教育 (IEC) 活動 ・ 公開スコーピング ・ 地域ステークホルダーの参加 ・ 公聴会 (Public Hearing) の開催 ・ ECC 及び EIA 報告書の共有公聴会及び住民協議の開催前には、事業の環境アセスメント報告書は地方 EMB 事務所や当該地方自治体で閲覧可能となる。ECC 取得後は、ECC が EIA 報告書とともに公開される。	ギャップはない。
影響評価対象項目	-環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生態系及び生物相等を通じた、人間の健康と安全及び自然環境への影響 (越境の又は地球規模の環境影響を含む) 並びに以下に列挙する様な事項への社会配慮を含む。非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民族など社会的に脆弱なグルー	環境アセスメントに含まれる評価項目及び EIA 報告書に記載すべき影響分析の内容は、以下の通りである。 土地 (土地利用、地質・地形、土壌、陸域生物)、水 (水文 (地下水を含む)、海洋、水質、淡水及び海洋生物)、大気 (気象・気候 (気候変動を含む)、大気質、騒音)、人 (住民移転、移住、先住民族、公衆衛生、地域貢献、生活基本的サービスや資源分配、交通、地域環境管	評価項目及び内容に相違はない。土質、振動についてはフィリピン国環境基準は定められていない。  国際的に認知された指針 (WHO、IFC 等)、または先進国の基準を参照し、予測される影響を比較評価する。

対象事項	JICA 環境社会配慮ガイドライン	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
	<p>プ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS等の感染症、労働環境(労働安全を含む)。(JICA ガイドライン、別紙 1. 検討する影響のスコープ. 1)</p> <p>-調査・検討すべき影響は、プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響も含む。また、プロジェクトのライフサイクルにわたる影響を考慮することが望ましい。(JICA ガイドライン、別紙 1、検討する影響のスコープ. 2)</p>	<p>理、影響が及ぶ地域資産)、(PEISS 改訂版プロセスマニュアル、2008)。</p>	
<p>モニタリング、苦情処理等</p>	<p>-モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1、モニタリング. 3)</p> <p>-第三者等から、環境社会配慮が十分でないなどの具体的な指摘があった場合には、当該プロジェクトに関わるステークホルダーが参加して対策を協議・検討するための場が十分な情報公開のもとに設けられ、問題解決に向けた手順が合意されるよう努めなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1、モニタリング. 4)</p>	<p>ECC を取得した事業者は、半年ごとの遵守モニタリング報告書 (CMR) 及び 4 半期ごとの自己モニタリング報告書 (SMR) を EMB に提出する。また第三者によるモニタリングとして MMT が半年ごとに遵守モニタリング及び妥当性確認報告書 (CMVR) を EMB 事務所に提出する。これらは情報公開の対象となる。(PEISS 改訂版プロセスマニュアル、2008)</p>	<p>ギャップはない。</p>
<p>生態系及び生物相</p>	<p>プロジェクトは、重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。</p>	<p>フィリピン国の法令上、保護区における開発は禁止されていない。しかし、EIA 手続きの中で「環境上、重大な影響がある地域」として審査されるほか、PAMB (保護区管理委員会) の許可 (Endorcement) が必要とされる。</p>	<p>計画に際して、保護区 (PCWFR) の転換、劣化を抑えるため、ROW を小さくするよう計画した。EIA 調査の過程において、緩和策について関係機関 (PAMB) と情報共有・協議を行う予定である。</p>
<p>先住民族</p>	<p>プロジェクトが先住民族に及ぼす影響は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補填するために、実効性ある先住民族のための対策が講じられなければならない。</p>	<p>先住民族伝来領域に影響を及ぼす計画、事業の際には、FPIC (比) プロセスにより、先住民族の意思、権利が保護される。(NCIP AO No. 1, 1998, Section 7.)</p> <p>DPWH の事業においては、IPAP (Indigenous Peoples Action Plan) の作成が必要となる場合がある。(DPWH DO No. 327, 2003)</p>	<p>プロジェクト形成の初期段階 (ルート選定) で、事業の実現性等を勘案の上、重要度に応じて影響を回避、最小化した。IPP 調査の中で「先住民族文化共同体および先住民族」(ICCs/IPs) の要望を取り入れた。</p>

出典：JICA 調査団

### 12.1.4 代替案の比較

本事業については、数十年にわたって多数の調査が行われており、そのいくつかでルート  
の代替案が検討されている。既存調査における代替案検討をレビューし、調査結果に基づいて新たな  
ルート案を提案した。事業を実施しないオプションを含み、これらの代替オプション（ルート案）  
の比較検討を行った。

#### (1) 既存調査における代替案検討

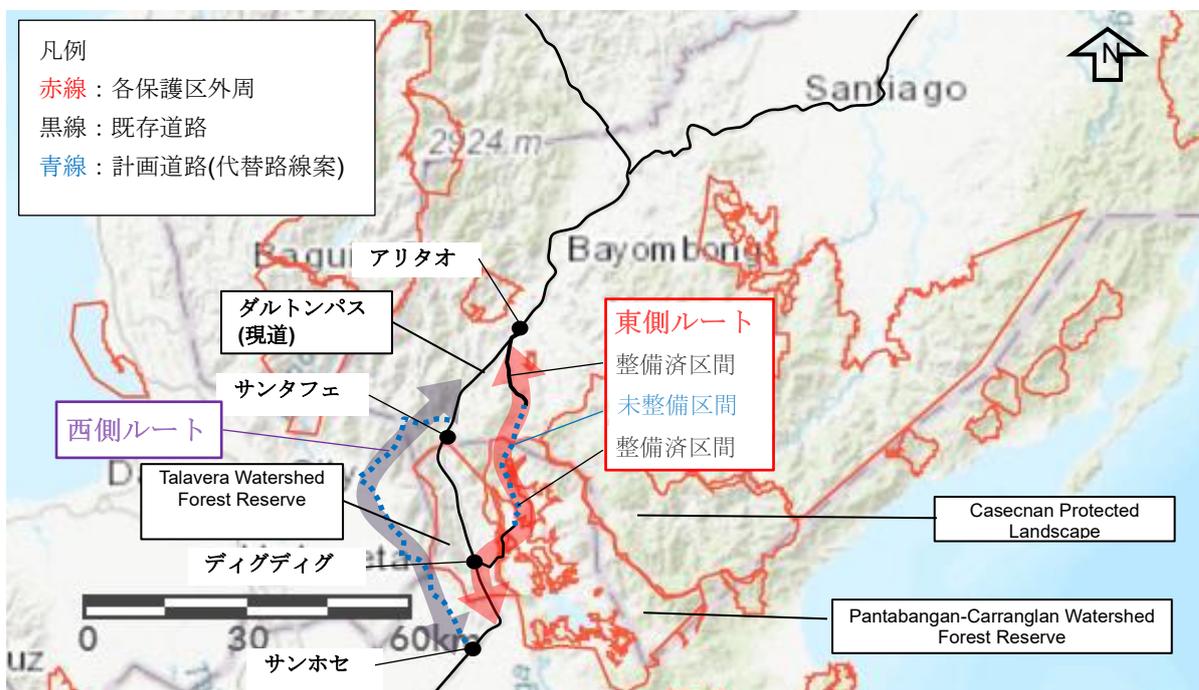
本事業に係る主な既存調査は表 12.1-29 のとおりであり、各既存調査においてルート  
の代替案検討を実施している。

表 12.1-29 本事業に係る主な既存調査

No.	
調査 1)	The Feasibility Study on the Dalton Pass Bypass Road Constructino Project Technical Report (2003 年 3 月 経済産業省)
調査 2)	円借款案件形成等調査 フィリピン・ダルトンパスバイパス道路 事業調査報告書 (2012 年 2 月 経済産業省)
調査 3)	平成 26 年度 道路分野の山岳トンネル海外プロジェクトの発掘・形成調査業務 (2015 年 3 月国土 交通省)

出典：JICA 調査団

調査 1) においては保護区を避けた路線案（西側ルート）を含む代替案検討が行われ、調査 2)、  
3)では調査 1)の検討を受けて、東側ルート（東代替道路）の詳細検討が実施されている。



出典 Philippine Protected Areas(NIPAS)

<https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=520d088d12284b3d9967a3daed74352b>

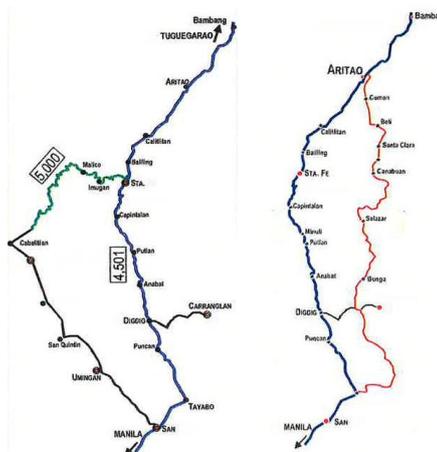
図 12.1-46 事業計画地域周辺の保護区と東側・西側ルート

以下に各既存調査での検討結果を示す。

## 1) The Feasibility Study on the Dalton Pass Bypass Road Construction Project Technical Report (2003年3月 経済産業省)

本調査では、現道の東側と西側の2ルートを提案し、道路線形（西側は高い標高、急峻な斜面を通過する区間が多く道路線形が厳しい）、施工コスト、環境を含む多くの観点から、東側ルートに優位性があるとし、事業実現性の検討を行っている。

なお、西側での事業計画についてはNGO (Kalahan Educational Foundation) により、環境社会への悪影響を理由とした強い反対運動が起こされている。本調査においても当該NGO代表者の意向確認を行っているが、事業に対する反対の意向に変わりはない。一方、地元からは地域経済への裨益を理由として事業実施を歓迎する意見も出ている。



出典 The Feasibility Study on the Dalton Pass Bypass Road Construction Project Technical Report (March 2003 METI)

図 12.1-47 代替案検討

## 2) 平成 23 年度 円借款案件形成等調査 フィリピン・ダルトンパスバイパス道路 事業調査報告書 (2012年2月 経済産業省)

本調査では、既往の調査におけるルート案を整理した上で、ルート案を提案している。既往調査の知見として以下を挙げており、現道の東側ルートが計画として適正としている。

- 西ルートはディグディグ活断層を横断しての計画であるが、東側は西側に比べ地震等の発生率が低く、将来の地震に対しては東側のルートが有利である。
- 西側の地形条件は急峻な山岳のため道路計画を行う上での切土・盛土量の増加と橋梁等の構造物比率の増加が想定される。
- それに対して、東側の地形条件は主体的に丘陵地であり西側と比べると構造物比率が減少し経済性の向上を図れた計画が可能である。
- その結果切土・盛土のり面の減少が図れるために、将来の維持管理性の向上が図れる。
- マニラ首都圏からの高速道路計画の終点がサンホセ市であるために東側ルートの方がマニラ首都圏との高速走行の連携が図り易い。
- したがって、東ルートを計画路線として選定する。

出典：平成 23 年度 円借款案件形成等調査 フィリピン・ダルトンパスバイパス道路 事業調査報告書 (平成 24 年 2 月 経済産業省)

本事業の計画方針として、平常時の道路機能の効率化、地震と台風の影響による耐久性の向上、事業費と維持管理の低減、費用便益の低減、走行距離と走行時間の低減、を挙げている。既存計画 (2003METI 調査) に加えて3つの代替案を提案し、方針に基づいて検討を行った。環境については、温室効果ガスの発生量について比較検討を行っている。



出典：平成 23 年度 円借款案件形成等調査 フィリピン・ダルトンパスバイパス道路 事業調査報告書（平成 24 年 2 月 経済産業省）

図 12.1-48 代替路線案の検討

### 3) 平成 26 年度 道路分野の山岳トンネル海外プロジェクトの発掘・形成調査業務（2015 年 3 月 国土交通省）

本調査では、山岳トンネルに係る本邦技術の海外展開を念頭に、現況のダルトンパスを自然災害時のリスクを少なくし安全で安心して走行できる改良されたダルトンパスにするための検討として 2012 年 2 月の経済産業省調査の検討をベースに、以下を実施した。

- 現道のダルトンパスの問題点、安全性を確保した改善計画
- 過去の東ルートの問題点の整理および改良案の提案
- 基本的ルート選定
- 迂回路としての他の道路（バギオ-アリタオ）の走行性調査



出典：平成 26 年度 道路分野の山岳トンネル海外プロジェクトの発掘・形成調査業務（平成 27 年 3 月 国土交通省）

図 12.1-49 代替路線案の検討

本調査は 2012 年 2 月の経済産業省調査に対して追加的検討を行ったものであるが、結論として東ルートの計画路線のうち、3.65km のトンネルを含むルート及び 5.0km のトンネルを含むルートを推奨している。

## (2) 事業を実施しないオプション

事業を実施しない場合、以下の問題・悪影響が予想される。

- ダルトンパスは自然災害にきわめて脆弱であり、地震により度々通行止めが発生している。1990 年のバギオ地震によって長期間にわたる通行止めが発生したことをはじめ、台風などの自然災害によって頻繁に通行止めが発生している。ダルトンパス周辺は地震のリスクが高く、再び地震によって長期間の通行止めが発生する可能性、台風災害による通行止めが増加することが懸念される。
- ダルトンパスが通行止めとなった場合、周辺に迂回路がないため、きわめて長距離・長時間の迂回を強いられる（約 350km、7 時間の増加（平成 23 年度 METI 調査による））。
- ダルトンパスは山岳道路であることからヘアピンカーブが連続していることに加え、縦断勾配も急であるため、大型車・トレーラーの走行速度は 10km/h 程度まで低下し、急勾配区間やヘアピン部では後続車両もこれに追従せざるを得ず、車両が十分な走行速度を確保できない状況にある。線形が厳しいために、死亡事故を含む交通事故が頻発している（2017 年、ダルトンパスでは 541 件の事故が発生（うち死亡事故 21 件、重症事故 118 件））。
- 2019 年における交通量は 9,350pcu/日で、すでに飽和状態に近い状態である（表 12.1-2 参照）。
- 本事業を予定しているダルトンパスの東側地域（先住民族が居住する地域を含む）は道路事情がきわめて悪く、未舗装路や車両での河川渡河に頼らざるを得ない状況は、特に雨期の移動をきわめて困難なものにしている。



出典 JICA 調査団

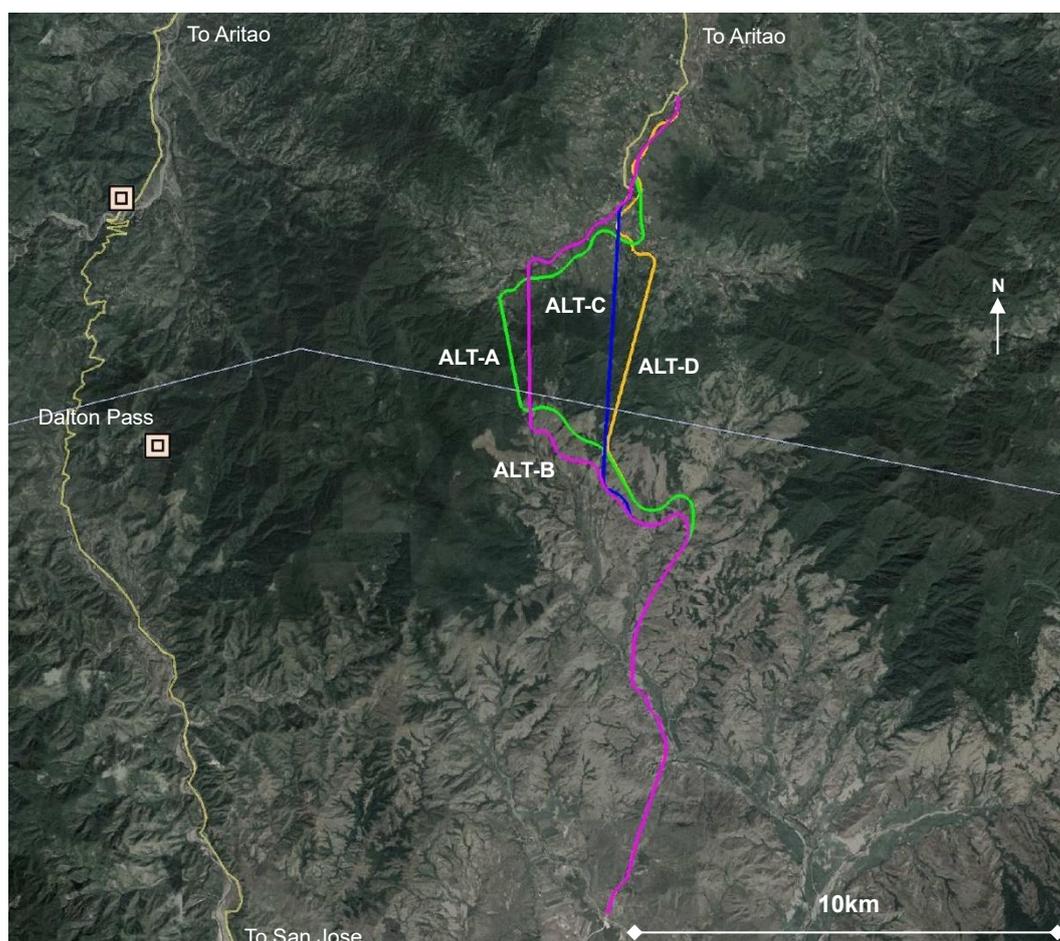
図 12.1-50 ダルトンパスの東側地域の道路事情

- ダルトンパスは、マニラ首都圏とルソン島北部を結ぶ唯一の幹線道路であり、マニラ首都圏への交通・物流の要である。以上の問題点が改善されない場合、峠区間の通過に時間を要することに加え、地震、台風等の自然災害に起因する斜面崩壊、落石、土石流等の道路土砂災害や交通事故等の直接的被害による経済的損失や通行止めが発生した場合の救急搬送や物資運搬への影響、孤立状態になる地域の発生等のリスクに晒されているため、沿線、並びにルソン島北部の住民は長らく対策を待ち望んでいる。例：DPWH が本事業対象道路の南側道路を建設した際、IEE 実施報告書には沿線市の市長等から当該道路建設の実現に向けた要請書が添付されている。
- なお、現道の改良による対策については、既往調査（平成 26 年度 国土交通省）によりディグディグ活断層が近接することから抜本的な対策が求められ、これは事業費および事業効果（リスク回避等）の観点で実現は困難であると結論づけられている。

以上からフィリピン政府が災害に強く走行性に優れた代替道路事業を実施しないオプションを採用することは困難である。

### (3) ルートに係る代替案検討

本事業計画は、先行調査により複数のルート案が提案されている。今回、ルートの位置を計画するにあたって、既存調査における提案ルートおよび本調査における提案ルートを含めて4か所のルート案（図 12.1-51）について、各ルートの実現性、優位性について検討を行い、ルート案を選定した。（比較検討のプロセスと重みづけの考え方については、5章「5.9 代替4路線案の評価方法」参照。なお、代替案路線案（R1a）は各ルート案の調整の結果、路線延長が0.5%程度変更されている。）



出典：Google Earth を元に JICA 調査団作成

図 12.1-51 ルート選定にかかる代替案

#### 1) ルート案の比較検討

4つのルート案（図 12.1-50）のうち、ALT-A から ALT-C までは先行調査で提案されたルート案を本調査で見直したものであり、ALT-D は本調査で新たに提案したものである。

技術面、自然環境、社会環境、経済性の4項目を主たる評価軸とし、各項評価軸に含まれる項目を評価し、総合点を評価した。比較検討項目および評価項目を表 12.1-30 に示す。

表 12.1-30 比較検討項目および評価方法

No.	1次基準 (配点)	2次基準	配点	評価方法
1.1	計画・建設技術 (60)	道路延長 (km)	10	延長が最も短いルート案を最高点とし、他のルート案に最短ルートに対する延長比率に合わせて配点した。
1.2		建設技術 (要求される技術の程度)	10	各ルート案のトンネル、橋梁、土工部に必要とされる建設技術を比較検討した。
1.3		建設工期	10	建設工期が最も短いルート案を最高点とし、他のルート案に最短ルートに対する工期の比率に併せて配点した。
1.4		災害に対する強靱性 (地盤災害/水害)	10	高リスク (0-5) : リスクが高い地域を通過する。 低リスク (6-10) : リスクが低い地域を通過する。
1.5		運用・維持管理 (定期な保守作業の容易さ)	5	各ルート案のトンネル、橋梁、土工部に必要とされる維持管理作業を比較検討した。
1.6		建設コスト	15	建設費が最も低いルート案を最高点とし、他のルート案にコストの比率に合わせて配点した。
2.1	自然環境 (15)	公害防止 (大気質・騒音、水質、廃棄物)	6	大気質・騒音: 延長が最も小さいルート案を最高点とし、他のルート案に延長の比率に合わせて配点した。さらに住居地と線形の離隔距離も考慮した。(配点2) 水質: 河川と接する距離が最も小さいルート案を最高点とし、他のルート案に距離の比率に合わせて配点した。(配点2) 廃棄物: トンネル掘削ずりの発生量の観点から、トンネル延長が最も短いルート案を最高点とし、他のルート案に延長に比率に合わせて配点した。(配点2)
2.2		保護区	4	地理的に保護区を通過することは避けられないものの、保護区を通過する距離が最も短いルート案を最高点とし、他のルート案に距離の比率に合わせて配点した。
2.3		生態系	5	距離が最も短いルート案を最高点とし、他のルート案に距離の比率に合わせて配点した。
3.1	社会環境 (15)	用地取得・住民移転	7	用地取得、構造物への影響が最も小さいルート案を最高点とし、他のルート案に影響の比率に合わせて配点した。
3.2		先住民族	8	先住民族に関わる地域、範囲 (Ancestral Domains) を通過する距離が最も短いルート案を最高点とし、他のルート案に距離の比率に合わせて配点した。
4.1	経済性 (10)	経済的実現性	10	EIRR の大きさの順により、10、8、6、4 を配点した。

出典：JICA 調査団

評価結果を表 12.1-31 に示す。評価点は ALT-D (92.21)、ALT-C (86.52)、ALT-A (79.32)、ALT-B (76.65) の順で、ALT-D が最も評価が高い。

表 12.1-31 代替案の評価結果

No.	1次基準 (配点)	2次基準	配点	ALT-A	ALT-B	ALT-C	ALT-D
1.1	計画・ 建設技術 (60)	道路延長	10	26,730m 8.40	24,790m 9.00	22,420m 10.00	23,260m 9.60
1.2		建設技術 (トンネル、橋梁、土工事にて要求される技術の程度)	10	施工性が低い 5	施工性が低い 6	施工性が高い 8	施工性が高い 9
1.3		建設工期	10	36ヶ月 10.00	36ヶ月 10.00	50ヶ月 7.20	41ヶ月 8.80
1.4		災害に対する強靱性 (リスクが高い地盤を通過する距離)	10	4,002m 4.89	4,545m 4.31	2,408m 8.13	1,958m 10.00
1.5		運用・維持管理 (定期的な保守作業の容易さ(各道路構造区間の長さ))	5	3.80 土工事:19,027m 橋梁:3,934m トンネル:3,650m	2.65 土工事:15,585m 橋梁:4,100m トンネル:4,980m	3.63 土工事:11,678m 橋梁:3,240m トンネル:7,380m	3.93 土工事:13,759m 橋梁:3,500m トンネル:5,880m
1.6		建設コスト	15	39,846 百万円 15.00	42,018 百万円 14.22	43,242 百万円 13.82	40,668 百万円 14.70
1.7		小計	60	47.09	46.18	50.78	56.03
2.1	自然環境 (15)	公害防止 (大気質・騒音、水質、廃棄物の影響を評価)	6	5.40 大気質・騒音:1.68 水質:1.72 廃棄物:2.00	4.32 大気質・騒音:1.80 水質:1.06 廃棄物:1.46	4.94 大気質・騒音:2.00 水質:2.00 廃棄物:0.94	4.98 大気質・騒音:1.92 水質:1.82 廃棄物:1.24
2.2		保護区 (保護区内を通過する距離)	4	14.52km 3.16	13.77km 3.32	11.47km 4.00	12.02km 3.80
2.3		生態系 (道路延長)	5	26.73km 4.20	24.79km 4.50	22.42km 5.00	23.26km 4.80
		小計	15	12.76	12.14	13.94	13.58
3.1	社会環境 (15)	用地取得・住民移転 (用地取得面積)	7	160.6ha 5.87	148.9ha 6.33	134.7ha 7.00	139.5ha 6.76
3.2		先住民族 (AD を通過する距離)	8	4.2km 7.60	4.0km 8.00	4.7km 6.80	5.5km 5.84
		小計	15	13.47	14.33	13.80	12.60
4.1	経済性 (10)	経済的実現性 (EIRR)	10	13.55% 6.00	13.45% 4.00	13.63% 8.00	14.03% 10.00
	合計		100	79.32	76.65	86.52	92.21

出典：JICA 調査団

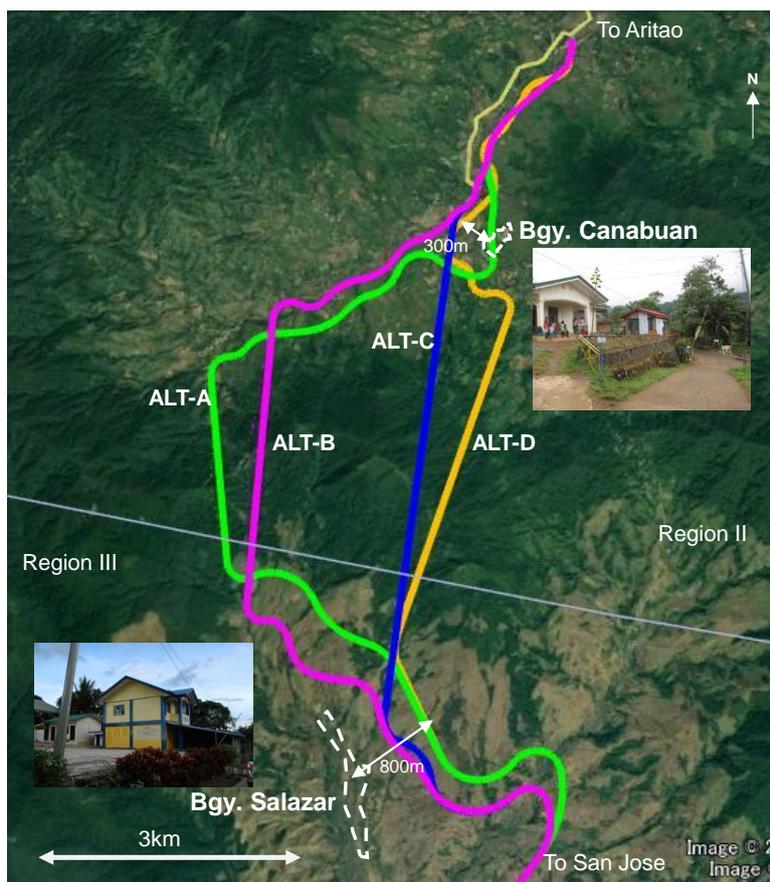
評価軸、評価項目ごとに見ると、「計画・建設技術」では、道路延長、工期、建設コストを除くすべての項目で ALT-D が最も優位である。道路延長、工期、建設コストについても 4 ルート案中の 2 番目と評価され、著しく不利となる点はない。ALT-A、ALT-B は建設工期では有利なもの、地盤の安定性に起因し災害脆弱性が認められる。ALT-C は、道路延長が最も短く、ALT-D に次いで高く評価される。

「自然環境」については事業計画地付近の環境に鑑み、公害防止、保護区、生態系の 3 つの要素について評価を行った。公害防止は大気質・騒音（住居、集落への近接の程度）、水質（河川との近接の程度）、廃棄物（トンネル掘削ずりの発生量）、保護区は線形が保護区内を通過する距離、生態系は路線全体が豊かな自然環境にあることから道路の総延長を指標として評価を行った。

その結果、ALT-C が最も優位となった。事業計画地の全体が豊かな自然環境にあること、過半が保護区にあることから、道路延長が短いことが高い評価となっており、道路延長が最も長い ALT-A が最も低い評価となった。ALT-D は 4 ルート案中 2 番目と評価される。なお、大気質・騒音については家屋、集落の近接の程度が影響し、ALT-C が最も評価が高く、ALT-A が最も評価が低い（表 12.1-31）。

「社会環境」については、用地取得面積・影響建物および先住民族に係る範囲を評価項目とした。用地取得面積については ALT-A が最も大きく、ALT-C が最も小さい。建物数については、衛星画像から建物の用途別に建物数を確認することが難しいため、ROW 内に位置するすべての建物数を確認し定量的に評価した。その結果、ALT-A が 75 軒、ALT-B が 63 軒、ALT-C が 62 軒、ALT-D が 63 軒と、ALT-A 以外はほぼ同程度の影響であった。先住民族に係る範囲については、AD 内を通過する路線の距離で評価し、ALT-B が最も短く、ALT-D が最も長い結果となった。総合的に、用地取得面積と建物数が少なく先住民族に係る範囲が少ない ALT-B が最も高く評価され、ALT-D が最も低く評価されるが、ルート案の中で評価点に大きな差はない（ALT-D は ALT-B の 87%程度）。

なお、先住民族については各ルートが通過する配慮すべき居住地区・農地、信仰対象物の周辺地区（表 12.1-32）をルートが通過する距離で評価（距離が短いルート案に高い評価）した。



出典：JICA 調査団

図 12.1-52 ルート案と沿道の集落の位置関係（Bry.Salazar, Bry. Canabuan）

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

	ALT-A	ALT-B	ALT-C	ALT-D
配慮すべき対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 住居地区</li> <li>・ 森林および水源</li> <li>・ 信仰対象物の周辺地区（Datak Reforested Hill）</li> <li>・ 農地（棚田）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 住居地区</li> <li>・ 森林および水源</li> <li>・ 農地（棚田）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 住居地区</li> <li>・ 森林および水源</li> <li>・ 農地（棚田）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 住居地区</li> <li>・ 森林および水源</li> <li>・ 信仰対象物の周辺地区（Datak Reforested Hill）</li> <li>・ 農地（棚田）</li> </ul>

出典：JICA 調査団

「経済性」では、建設コストおよび便益等を反映して ALT-D が最も高く評価される。

以上を総合すると、ALT-D が最も高く評価されることから、ALT-D が本事業の実施ルートとして選定された。評価の上で、「計画・建設技術」および「経済性」といった点で、ルート案間の差が著しく大きいことから、環境社会配慮の評価点に関わらず ALT-D が優位となった。仮に環境社会配慮に係る配点を大きくした場合（30%→50%）においても ALT-D の優位性は変わらない。

なお、ALT-D は「先住民族」に係る評価点が最も低くなるが、これは他のルート案に対して住宅地および森林地帯を通過する距離が数百メートルほど長いことによるものである。本調査の住

民協議で最新のルート案を提示し、影響についての情報収集、意見の収集を行った結果、当初想定していた「配慮すべき対象」に関してクリティカルとなる意見はなかったことから、本ルートでの当該先住民族に対する影響は少ないものと判断される。

なお、代替案選定を行った後に本事業は2車線道路から4車線道路に変更された。この変更により道路、橋梁、トンネル延長などが若干変更された。(表 8.31 参照) この変更は軽微なものであり、選定された代替案の優位性は維持される。

## 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

### (1) 事前スコーピング案

ルート案の代替案検討の結果、ALT-D が選定された。ALT-D における本事業について、JICA ガイドラインに従って事前スコーピングを行った。表 12.1-33 に事前スコーピング案を示す。

表 12.1-33 事前スコーピング案 (ALT-D)

分類	影響項目	工事前 工事中	供用時	評価理由
汚染対策	1 大気汚染	✓	✓	<b>工事中：</b> ・建設作業及び建設機械の稼働により排気ガス等の発生が予想される。 ・工事現場の交通混雑により、道路での排気ガスの発生が増加することが予想される。 <b>供用時：</b> ・道路沿道、トンネル坑口（あるいは換気塔周辺）で、大気汚染が発生する可能性がある。一方、ダルトンパス付近の大気汚染は、大型車の交通量が減少することにより改善される。
	2 水質	✓		<b>工事中：</b> ・掘削等の工作業による濁水が河川に流入する可能性がある。 ・トンネルの掘削ずりに重金属が含まれていた場合、これの溶出により河川が汚染される可能性がある。 <b>供用時：</b> ・本事業には休憩場等の水質汚濁を招く施設の設置は予定されていない。
	3 廃棄物	✓		<b>工事中：</b> ・トンネル等の掘削作業により掘削ずりや建設残土が発生する。 <b>供用時：</b> ・道路利用による特段の廃棄物発生は想定されない。
	4 土壌汚染	✓		<b>工事中：</b> ・掘削ずりが高濃度の重金属を含んでいる場合、汚染土壌が拡散する可能性がある。 <b>供用時：</b> ・道路維持管理にて土壌汚染を招く資材の利用等は想定されないことから、土壌汚染を発生させる可能性はない。
	5 騒音・振動	✓	✓	<b>工事中：</b> ・建設作業により発生する騒音が近隣の居住地域に影響を及ぼす可能性がある。 ・トンネル工事における発破作業の騒音が近隣の居住地域に影響を及ぼす可能性がある。 <b>供用時：</b> ・道路沿道、トンネル坑口で発生する騒音が、近隣の住居地域へ影響を及ぼす可能性がある。一方、ダルトンパス沿道の騒音は、大型車の交通量が減少することにより改善される。

分類	影響項目	工事前 工事中	供用時	評価理由
	6 地盤沈下	✓		<b>工事中：</b> ・トンネルの掘削工事、道路の大規模切土・盛土工事が地盤沈下を誘発する可能性がある。 <b>供用時：</b> ・本事業は一般的な道路であることから、地盤沈下を発生させるほどの道路の荷重は想定されない。また、維持管理において地盤沈下を発生させる作業は想定されない。
	7 悪臭			<b>工事中：</b> ・建設作業の中で悪臭を発生する材料・設備は使われないことから、悪臭の発生は予想されない。 <b>供用時：</b> ・供用時において悪臭を発生する事業内容はない。
	8 底質			<b>工事中：</b> ・周辺の河川への直接的な建設行為はないことから、これらの河川の底質の拡散は想定されない。 <b>供用時：</b> ・供用時に想定される本事業の内容は、自動車交通および道路構造物の維持管理作業であり、底質に影響を与える事業内容は想定されない。
自然環境	9 保護区	✓	✓	<b>工事中：</b> ・事業地内に環境に係る保護区を含み、土地の改変、樹木の伐採が発生する。土木工事による大気汚染、騒音が保護区内の環境に影響を与える可能性がある。 <b>供用時：</b> ・「10 生態系」参照。
	10 生態系	✓	✓	<b>工事中：</b> ・建設作業による大気汚染物質の排出、騒音振動が保護区内の動植物・生態系（水生生物を含む）に影響を与える可能性がある。 ・樹木の伐採が発生する。 ・農地の生態系が喪失する可能性がある。 <b>供用時：</b> ・自動車の走行に伴う大気汚染物質の排出、騒音が動植物・生態系に影響を与える可能性がある。 ・その他の環境影響（夜間の自動車の灯火、その他）により動植物・生態系に影響が及ぶ可能性がある。
	11 水象			<b>工事中・供用時：</b> ・本事業の構造物が河川の水流に干渉することはない。
	12 地形、地質	✓		<b>工事中：</b> ・トンネルの掘削工事、道路の大規模切土・盛土工事が地形に影響を与える可能性がある。 ・本事業の建設工事において砕石を使用することから、採石場の地形・地質に影響を与える可能性がある。 <b>供用時：</b> ・本事業は道路事業であり、供用時の事業内容が地形・地質に影響を与えることは想定されない。
社会環境	13 住民移転・用地取得	✓		<b>工事前：</b> ・道路用地のための用地取得及び大規模住民移転が想定される。 <b>工事中：</b> ・建設作業にあたって、仮設用地の借地が予想される。工事計画により、追加の小規模住民移転が発生する可能性がある。 <b>供用時：</b> ・事業実施による追加の住民移転・用地取得は想定されない。

分類	影響項目	工事前 工事中	供用時	評価理由
14	貧困層	✓	✓	<b>工事前：</b> ・事業用地内にて居住あるいは生計を営む貧困層が、住民移転により著しい影響を受ける可能性がある。 ・本事業の建設工事に伴い、事業用地内外の貧困層に対する雇用が創出される可能性がある。 <b>工事中・供用時：</b> ・本事業による沿道の開発が貧困層の経済状況に影響を与える可能性がある。
15	少数民族・先住民族	✓	✓	<b>工事前・工事中・供用時：</b> ・本事業地は先住民族の居住地（Ancestral Domain）を含む。本事業の実施により先住民族の生活、生計、コミュニティに影響を与える可能性がある。 ・現道の交通量の減少により、沿道の先住民族の生活、生計に影響を与える可能性がある。 ・本事業地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。
16	雇用や生計手段等の地域経済	✓	✓	<b>工事前：</b> ・用地取得及び住民移転は、被影響者の生計を低下させる可能性がある。 <b>工事中：</b> ・建設工事により地域に新たな雇用が生まれることから、正の影響が見込まれる。 ・先住民族の生活、生計、コミュニティに影響を与える可能性がある。 <b>供用時：</b> ・ルソン島中部・北部間の移動時間を短縮することにより地域経済への貢献が見込まれる。 ・沿道の開発により、生活、生計、コミュニティに影響を与える可能性がある。
17	土地利用や地域資源利用	✓	✓	<b>工事中・供用時：</b> ・用地取得により、農地から道路へ転換するなど、土地利用の変化が見込まれる。 ・本事業の道路周辺の地域は、経済的に変化する可能性がある。
18	水利用	✓	✓	<b>工事中：</b> ・建設作業における水利用により周辺の水利用に影響を及ぼす可能性がある。 ・トンネルの掘削工事により、トンネル上部の水涸れを誘発する可能性がある。 <b>供用時：</b> ・トンネル構造物の存在がトンネル上部の水涸れや周辺の水利用に影響を及ぼす可能性がある。
19	既存の社会インフラや社会サービス	✓	✓	<b>工事中：</b> ・道路の新設により地域のコミュニティの分断が発生する可能性がある。 <b>供用時：</b> ・社会サービスへのアクセスが改善されることによる正の影響が見込まれる。 ・道路の新設により地域のコミュニティの分断が発生する可能性がある。
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	✓	✓	<b>工事中・供用時：</b> ・本事業地は隔離された先住民族の居住地域にあり、本事業の実施により先住民族の社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織に影響を与える可能性がある。
21	被害と便益の偏在/	✓	✓	<b>工事前・工事中：</b> ・被影響者の中で不公平が発生する可能性がある。 <b>供用時：</b> ・交通流の変化により地域経済の変化をもたらす可能性がある。
22	地域内の利害対立	✓	✓	<b>工事中・供用時：</b> ・被影響者の中で不公平が発生する可能性がある。

分類	影響項目	工事前 工事中	供用時	評価理由
	23 文化遺産	✓		<b>工事中：</b> ・本事業は先住民族の居住地内を通過することから、事業用地の占有および建設作業が宗教的あるいは生活習慣に基づく重要物、地域の文化遺産に負の影響を与える可能性がある。 <b>供用時：</b> ・本事業の事業内容が地域の文化遺産等に影響を与える可能性はない。
	24 景観	✓	✓	<b>工事中・供用時：</b> ・本事業の構造物が、保護区の景観に影響を及ぼす可能性がある。
	25 ジェンダー	✓	✓	<b>工事中：</b> ・建設工事で創出される雇用が女性の経済活動に正の影響を与える可能性がある。 ・建設工事で創出される雇用機会が男性に偏った場合、性別格差やハラスメント等が発生する可能性がある。 <b>供用時：</b> ・本事業の供用に伴う移動時間の短縮、周辺開発が女性の活動に影響を及ぼす可能性がある。
	26 子どもの権利	✓	✓	<b>工事中・供用時：</b> ・工事中の地域経済の変化等に伴うハラスメントが発生するリスクがある。 ・新たな道路ができることにより、通学路の分断が発生する可能性がある。
	27 HIV/AIDS 等の感染症	✓		<b>工事中：</b> ・建設作業員及び関連する地域ビジネスの中で HIV/AIDS の感染リスクがある。 <b>供用時：</b> ・本事業は代替道路の建設事業であり、本事業が感染症を増加させることは想定されない。
	28 労働環境	✓		<b>工事中：</b> ・建設作業員に作業によるリスクが存在する。 ・作業員宿舎や建設現場の現地オフィスの維持管理が不適切な場合、建設現場周辺の衛生環境が悪化する可能性がある。 <b>供用時：</b> ・本事業の維持管理作業において、作業環境の著しい負の影響は想定されない。
その他	29 事故	✓	✓	<b>工事中：</b> ・建設作業員が関与する事故のリスクがある。 <b>供用時：</b> ・本事業で新設される道路において、交通事故が発生する可能性がある。 ・現道の交通量が減少することにより事故の軽減に寄与することが想定される。
	30 越境の影響、及び気候変動	✓		<b>工事中：</b> ・建設作業による CO <sub>2</sub> の発生が想定される。 ・樹木の伐採により CO <sub>2</sub> 吸収量の減少が想定される。 <b>供用時：</b> ・現道の道路交通が本事業に移行することに伴い、移動距離の短縮、走行速度の向上から CO <sub>2</sub> の排出が抑制される可能性がある。

出典：JICA 調査団

## (2) 本調査における環境社会配慮調査の TOR 案

スコoping案に基づき、環境社会影響が想定される項目、現時点で影響が不明確な項目について、調査項目とその調査方法に関する TOR 案を作成した。EIA 調査は、現地再委託により実施する。

## 1) 調査範囲

本調査の調査範囲は、対象事業とその周辺である。

## 2) 調査項目及び方法

### i) 調査項目及び調査手法の基本方針

スコーピング案に基づき、事業対象区間について、調査項目及び調査手法の基本方針を表 12.1-34 にまとめる。

表 12.1-34 調査項目及び調査手法の基本方針

分類	影響項目	調査項目	調査手法
汚染対策	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境基準等の確認（フィリピン国、日本、WHO）</li> <li>事業地周辺の大気質の現況</li> <li>工事計画による工法、建設機械・車両の種類等</li> <li>本事業の交通量</li> <li>汚染物質の排出量あるいは濃度、緩和策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料の確認</li> <li>大気質の現地調査</li> <li>本調査における工事計画の確認</li> <li>本調査における交通量予測</li> <li>既往の事例の確認、簡易的な拡散計算</li> </ul>
	水質	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境基準等の確認（フィリピン国、日本、WHO）</li> <li>事業地周辺の河川の水質の現況</li> <li>トンネル掘削ずりの重金属（カドミウム、六価クロム、鉛、ヒ素等）の有無</li> <li>トンネルの工事計画、工法、建設機械・車両の種類等</li> <li>上記に基づく水質への影響、緩和策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料の確認</li> <li>水質の現地調査</li> <li>地質調査</li> <li>本調査における工事計画の確認</li> <li>水質汚濁の影響の定性予測・評価</li> </ul>
	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事計画におけるトンネルの掘削ずり、建設残土の発生量及び廃棄の方法、緩和策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本調査における工事計画の確認</li> </ul>
	土壌汚染	同上	同上
	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境基準等の確認（フィリピン国、日本、IFC）</li> <li>事業地周辺の騒音・振動の現況</li> <li>計画道路周辺の病院、学校、宗教施設等の特に配慮が必要な施設の位置関係</li> <li>工事計画による工法、建設機械・車両の種類等</li> <li>建設工事による騒音予測、緩和策</li> <li>本事業の道路計画（道路断面等、交通量）</li> <li>本事業の道路沿道の騒音の予測、緩和策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料の確認</li> <li>騒音・振動の現地調査</li> <li>地図上で確認</li> <li>工事による騒音の簡易予測</li> <li>伝搬モデルによる簡易予測</li> <li>本調査による道路計画の確認</li> <li>道路交通騒音予測（日本音響学会のモデルによる）、必要に応じて緩和策の提案</li> </ul>
	地盤沈下	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事計画（トンネル工事、切土・盛土工事）および地盤沈下の可能性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本調査の工事計画の確認</li> </ul>
自然環境	保護区	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィリピン国における保護区に関する法律制度</li> <li>事業地およびその周辺の保護区に関する情報</li> <li>PCWFR の管理計画</li> <li>生態系の状況</li> <li>配慮、緩和策の必要性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往資料の確認</li> <li>既往資料調査、DENR 関連部局等へのインタビュー調査</li> <li>管理計画の入手、内容の確認</li> <li>現地調査</li> <li>上記を踏まえて必要な配慮、緩和策の検討</li> </ul>

分類	影響項目	調査項目	調査手法
	生態系	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業地および周辺の動植物の生息、植生および生態系の状況</li> <li>事業地および周辺の重要な種（希少種）</li> <li>生態系への工事の影響</li> <li>樹木の伐採、植栽の除去が発生する位置、範囲、概略の伐採本数</li> <li>道路（灯火その他）が生態系に及ぼす影響、および緩和策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往資料の確認、現地調査</li> <li>既往資料の確認、現地調査</li> <li>既往資料の確認</li> <li>本調査による ROW の確認および現地調査</li> <li>既往資料による知見の確認</li> </ul>
	地形、地質	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事計画（切土、盛土工事および地盤の保全策）</li> <li>予定される採石場の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本調査における工事計画の確認</li> <li>本調査における工事計画の確認</li> </ul>
社会環境	住民移転・用地取得	<ul style="list-style-type: none"> <li>概略設計に基づく被影響範囲</li> <li>被影響住民の生活・生計水準、移転による影響</li> <li>住民意見、コメント</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本調査における事業範囲の確認</li> <li>RAP 調査にて社会経済調査を実施し、影響を確認</li> <li>住民協議会、個別インタビュー調査等</li> </ul>
	貧困層	<ul style="list-style-type: none"> <li>影響を受ける貧困層への影響</li> </ul>	同上
	少数民族・先住民	<ul style="list-style-type: none"> <li>先住民に係る法制度（フィリピン国）</li> <li>影響を受ける先住民の範囲</li> <li>影響を受ける先住民の生活・生計水準</li> <li>移転が必要となる先住民への影響</li> <li>影響を受ける先住民の先住民の意見、コメント</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往資料調査の確認</li> <li>事業地で実施されている FPIC（比）に関する資料の確認、関係機関（NCIP）へのインタビュー</li> <li>IPP 調査にて社会経済調査を実施し、影響を確認</li> <li>IPP 調査にて住民説明会を実施</li> </ul>
	雇用や生計手段等の地域経済	<ul style="list-style-type: none"> <li>被影響住民、農民等の所得、生計等の状況</li> <li>雇用や生計手段への影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>（RAP）社会経済調査、（IPP）社会経済調査</li> <li>上記結果に基づき、先住民の生計保全策を確認する。</li> </ul>
	土地利用や地域資源利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路周辺の土地利用</li> <li>土地利用の変化による影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地利用計画等の既存資料の収集、現地踏査</li> <li>事業計画のレビュー、住民協議における意見の分析を踏まえた評価</li> </ul>
	水利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事による水涸れの可能性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本調査における工事計画（トンネル）の確認</li> <li>水涸れが予想され、水利用に影響を与えることが予想される場合、既往の事例などから緩和策を提案する。</li> </ul>
	既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>本事業沿道の社会インフラ、コミュニティ施設の状況</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地図より社会インフラ、コミュニティ施設を確認。</li> </ul>
	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>先住民の社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IPP 調査</li> </ul>
	被害と便益の偏在	<ul style="list-style-type: none"> <li>PAPs の経済的状況</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RAP 調査、IPP 調査</li> </ul>
	地域内の利害対立	同上	同上
文化遺産	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業地内および周辺の文化遺産の存在</li> <li>本事業が文化財に及ぼす影響、緩和策の必要性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料の確認、関係機関に対するヒアリング（NCIP ほか）</li> <li>関係機関、事業地周辺のコミュニティの意見を踏まえた影響の予測、緩和策の提案</li> </ul>	
ジェンダー	<ul style="list-style-type: none"> <li>本事業におけるジェンダー課題の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ジェンダー調査の実施</li> <li>ジェンダーに関する支援ニーズ等を事業計画に反映させる。</li> </ul>	

分類	影響項目	調査項目	調査手法
	子どもの権利	<ul style="list-style-type: none"> <li>本事業の道路沿道の学校の位置</li> <li>通学路の分断など子どもの利便性への影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地図による学校の位置の把握、現地踏査</li> <li>上記結果や住民説明会における意見の分析</li> </ul>
	HIV/AIDS等の感染症	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィリピン国におけるHIV/AIDSの状況</li> <li>本事業の建設工事の規模、作業員数</li> <li>類似事業例の状況、本事業におけるHIV/AIDSの影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往資料の確認</li> <li>本調査における工事計画の確認</li> <li>既往資料調査の確認</li> </ul>
	労働環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>本事業における労働環境の維持管理の状況</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本調査における工事計画の確認</li> </ul>
	事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>同上、工事中の安全計画</li> <li>本事業（供用時）の交通安全対策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同上</li> <li>本調査における交通安全対策の確認。</li> </ul>
その他	越境の影響、及び気候変動	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィリピン国における温室効果ガス削減に関する政策</li> <li>工事計画、温室効果ガスを発生する建設機材</li> <li>工事により伐採される樹木の規模、概略本数</li> <li>本事業の実施による温室効果ガスの削減効果</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往資料の確認</li> <li>本調査における工事計画の確認</li> <li>本事業のROWの確認、および現地踏査による樹木の確認</li> <li>需要予測結果に基づく温室効果ガスの削減効果の算定</li> </ul>

出典：JICA 調査団

### (3) 本調査における作業

#### 1) 既存情報の収集と現地確認

現地踏査及び調査、現地資料のレビュー、同種事業の調査結果などを通して以下を確認した。

- ROW 及びその周辺の現況（自然環境、社会環境）
- 予測・評価結果
- 緩和策及びモニタリング計画

#### 2) 事業内容の整理

事業実施に伴う環境影響を検討するため、以下の事業内容について整理した。

- 事業の目的
- 道路の線形及び構造、橋梁・トンネルの構造
- 施工計画、施工方法及び工事工程
- 施設維持管理計画

#### 3) 予測・評価、EIA 報告書作成

以上を踏まえ、JICA ガイドラインに従い、以下の作業を行った。

- 道路、トンネル、橋梁の計画内容に基づき、必要な自然環境・社会環境調査を実施する。大気質、騒音、水質等について、JICA ガイドライン及びフィリピン国 EIA 制度（PEISS）に基づくガイドラインに従い調査を実施し、現況を把握した。これを元に本事業による影響の予測、評価を行った。
- 予測評価結果に基づき、緩和策及びモニタリング計画案を策定した。
- EIA 報告書案（ドラフト EIS）をまとめ、環境許可（ECC）取得の支援を行った。

#### 4) EIA 現地調査

本事業計画地周辺の環境の現状把握および EIA 報告書案の作成のため、表 12.1-35 に示すベースライン調査（現地調査）を実施した。ベースライン調査は、現地再委託により実施した。

表 12.1-35 環境社会配慮ベースライン環境調査

項目	調査目的	調査項目	調査位置	調査方法
大気汚染	大気質の現況を把握し、建設機械、工事車両から排出される大気汚染物質、供用時の自動車排出ガスによる周辺地域への影響を評価し、緩和策の検討に資する。	粒子状物質 (TSP) 窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> ) 二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) 一酸化炭素 (CO) オゾン (O <sub>3</sub> ) 鉛 (Pb)	道路沿道の 13 地点	大気観測計測機を設置し測定を行う。 試料を採取し認証登録された室内ラボで濃度分析を行う。
騒音・振動	騒音の現況を把握し、建設機械、工事車両による騒音振動、供用時の交通騒音振動の影響を予測・評価し、緩和策の検討に資する。	等価騒音レベル (LAeq)	道路付近の 13 地点	測定点に騒音計、を設置し、騒音レベルを測定する。
水質	本事業の道路付近の小河川の水質を把握し、施工時の水質に及ぼす影響を予測・評価し、緩和策の検討に資する。	水温、pH 溶存酸素 (DO) 生物的酸素要求量 (BOD) 濁度 油分 浮遊粒子 (SS) 大腸菌 ヒ素、カドミウム、六価クロム、全シアン、鉛、総水銀	沿道の小河川、橋梁が通過する周辺の 10 地点	試料を採取し認証登録された室内ラボで濃度分析を行う。
重金属	トンネル掘削ずりに含まれる重金属を把握し、残土処理の方法の検討に資する。	カドミウム、クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、フッ素、ホウ素	トンネル掘削が予定される箇所	試料を採取し室内ラボで含有量を分析する。
動植物	対象地域周辺の植生の状況、動植物、希少生物の状況を調査し、工事の影響や供用時の影響を予測・評価し、緩和策の検討に資する。	植生、植物、哺乳類、鳥類、魚類、爬虫類、昆虫の生息状況、希少生物の存在 伐採される樹木の概略本数	事業計画地およびその周辺	現地調査及び文献調査、ヒアリングを行う。

出典：JICA 調査団

## 12.1.6 環境社会配慮調査の結果

### (1) 大気汚染

工事中においては、建設機械・車両の稼働により大気汚染が発生する可能性がある。また、工事現場の交通混雑により、道路での排気ガスの発生が増加することが予想される。

供用時においては、本事業道路沿道やトンネル坑口で大気汚染が発生する可能性がある。なお、現道（ダルトンパス）付近の大気汚染は、大型車の交通量が減少することにより改善される。

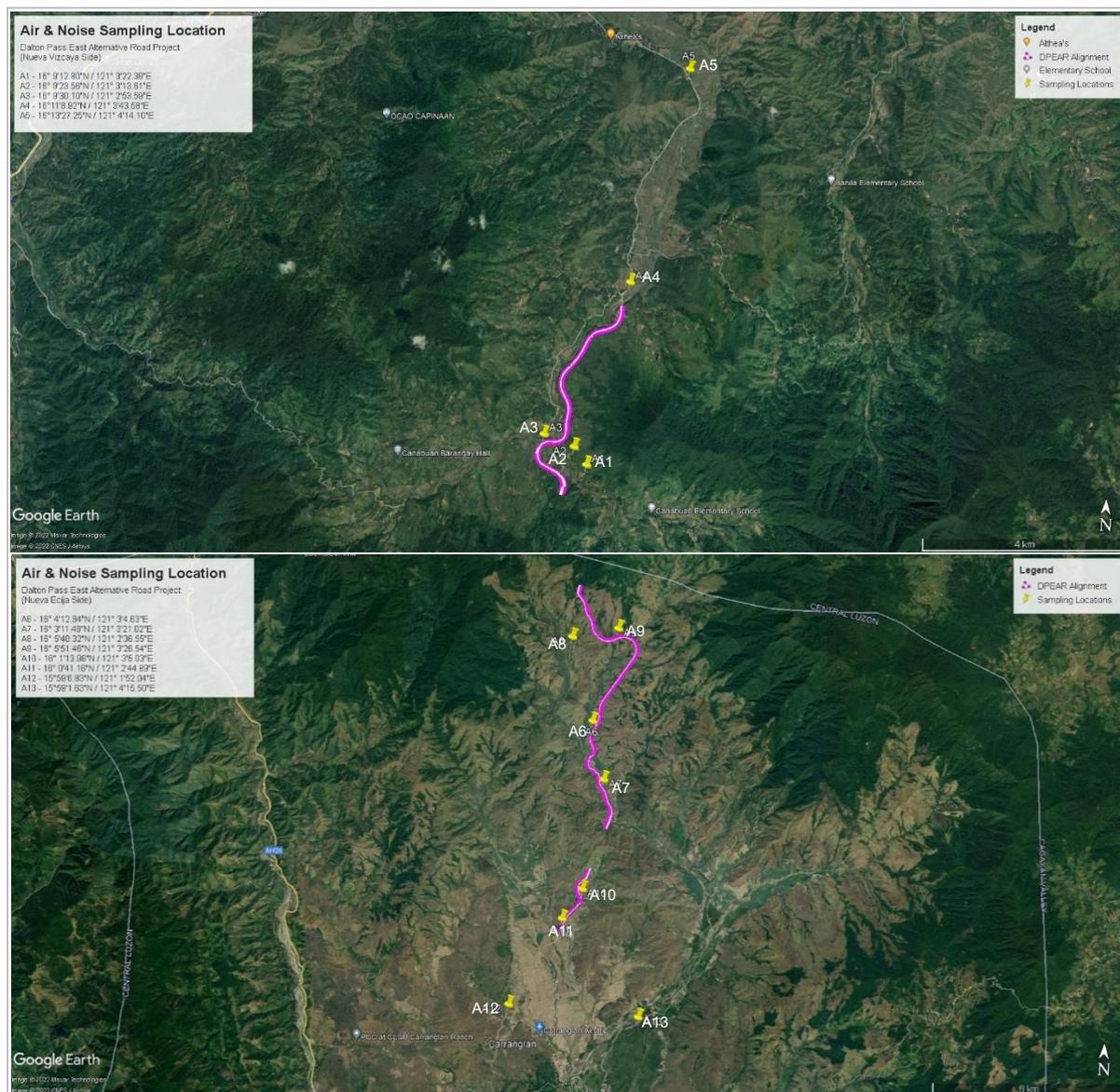
#### 1) 調査結果

##### i) 環境基準等の確認（フィリピン国、WHO）

フィリピン国の基準については、「(6) 公害対策 1) 大気汚染」参照。フィリピン国の基準は IFC EHS Guidelines の指標と比較して全般的に緩い指標である。

##### ii) 事業地周辺の大気質の現況

2021年6月～7月にかけて、本事業地沿道および周辺地域の 13 地点（図 12.1-53）にて大気質の調査を実施した。



出典：Google Eath に調査団加筆

図 12.1-53 大気質調査地点

調査結果を表 12.1-36 に示す。

表 12.1-36 大気質調査結果

ST ATI ON	LOCATION	OBSERVED 24-HOUR AMBIENT AIR CONCENTRATIONS, $\mu\text{g}/\text{Ncm}$						
		TSP	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Lead	O <sub>3</sub>	CO
A1	Brgy. Canabuan, Sta. Fe (NV), near church	29.1	9.9	1.9	7.9	ND	13.1	1.07
A2	Canabuan 集落周辺 Brgy. Canabuan, Sta. Fe (NV), near barangay hall	28.0	14.9	1.9	6.0	ND	3.8	1.21
A3	Brgy. Canabuan, Sta. Fe (NV), Sitio Spanish	21.0	19.3	1.3	4.1	ND	4.9	1.34
A4	既設区間 (北) Brgy. Canarem, Aritao (NV), near residential area	18.4	11.6	1.0	16.7	ND	4.9	1.34
A5	既設区間 (北) Brgy. Beti Aritao (NV), near residential area	29.1	14.1	2.2	9.9	ND	9.2	1.22
A6	Brgy. Salazar, Carranglan (NE), Sitio Popo	42.2	16.3	1.8	8.8	ND	11.2	1.56
A7	Brgy. Burgos, Carranglan (NE), Sitio Barat	66.4	65.8	1.2	15.1	ND	9.5	1.64

ST ATI ON	LOCATION		OBSERVED 24-HOUR AMBIENT AIR CONCENTRATIONS, µg/Ncm						
			TSP	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Lead	O <sub>3</sub>	CO
A8	Salazar 集落周辺	Brgy. Salazar, Carranglan (NE), Zone II	52.1	41.6	3.5	10.4	ND	5.2	2.83
A9		Brgy. Salazar, Carranglan (NE), Sitio Labug	22.8	13.1	1.8	14.6	ND	5.5	1.25
A10		Brgy. Bunga, Carranglan (NE), Sitio Laat 1	13.7	13.2	1.8	14.6	ND	10.0	1.12
A11		Brgy. Bunga, Carranglan (NE), Sitio Laat 2	12.6	21.9	2.0	ND	ND	11.5	1.06
A12	既設区間 (南)	Brgy. R.A. Padilla, Carranglan (NE), Sitio Coral	21.2	24.7	1.5	7.6	ND	12.4	1.08
A13	Carranglan 市街	Brgy. San Agustin, Carranglan (NE), near day care center	30.0	23.5	4.7	61.6	ND	6.3	1.87
	NAAQS (24-hour sampling)		230	150	150	180	20*	60	9
	IFC EHS Guidelines		-	50	-	20	-	-	-
NOTES: ND = Not detected / below detection limit (NO <sub>2</sub> = 0.26µg; SO <sub>2</sub> = 0.75µg); (* ) = Evaluation of this standard is carried out for 30-minute averaging time. REFERENCE: DAO 2000-81 (IRR of Republic Act 8749) <b>Red Marks: Exceeds Standards</b>									

出典：ドラフト EIS レポート

本事業の沿道には、工場など大気汚染の原因となる施設はなく自動車交通もほとんどないため、人為的な大気汚染はほぼないが、測定結果はそれを裏付ける結果となった。NAAQS や IFC ガイドラインの指標値と比較して大幅に低い値が観測された。

### iii) 工事計画による工法、建設機械・車両の種類等

工事計画、建設機械・車両の種類等については、「8.10 工事計画」を参照。使用される建設機械・車両は、掘削機や揚重機をはじめとする一般的な土木工事に用いられる機材である。大気質に特に著しい影響を及ぼす機材は含まれない。作業が行われる場所は、ROW 内の他、ROW の周辺において仮設ヤードや土捨て場がある。

## 2) 工事による影響の予測結果

建設機械・車両より排気ガスが発生するほか、機械の稼働により粉じんの発生が予想される。大気汚染を定量的に予測するにあたっては、予測地点近傍の観測所における詳細かつ長期間（10年以上）の気象観測データが必要であるが、本事業計画地周辺ではそのようなデータを得ることはできない。よって、建設作業の周辺で影響が及びやすく、かつ簡易的な予測が可能な粉じん（ほこり）の発生量について検討した。

予測方法：国土技術政策総合研究所（NILIM）による粉じん量の簡易予測方法

本事業における主要な建設作業で発生すると予測される粉じん量を表 12.1-37 に示す。

表 12.1-37 主要な建設作業における降下粉じん量の予測

Construction Work	Unit of Falling Dust Near Construction Work (t/km <sup>2</sup> /8h)	Working Day Per Month	Falling Dust Per Month (t/km <sup>2</sup> /month)	Criteria (t/km <sup>2</sup> /month)
Embankment	0.04	30	1.2	20
Slope Forming	0.07	30	2.1	

Note: criteria: guideline on spike tire dust (NILIM)

出典：JICA 調査団作成

個々の作業における粉じん量は指標を大きく下回ることから、複数の作業を並行しても大気質への影響は小さいものと予測される。本調査の時点では具体的な工事計画は策定されていない

め、十分な緩和策を想定する必要がある。

粉じん以外を含め、建設工事中の大気汚染の緩和策として、以下を提案する。

- ・ 合理的な工事計画により、機械の稼働台数、稼働時間の短縮を図る。
- ・ 建設機械の維持管理を適切に行う。
- ・ 無駄なアイドリングをしない。
- ・ 散水を行い、粉じんの発生を抑制する。

### 3) 供用時の影響の予測結果

本事業の道路を走行する車両の排出ガスにより大気汚染が予想される。前項と同様、気象観測データの制約により、研究による知見から本事業による大気汚染の概略について検討する。

我が国の研究<sup>14</sup>によれば、23,100台/12h以下の道路沿道では、NO<sub>2</sub>の観測値が概ね0.04ppm（我が国の環境基準下限値）以下となることが示されている。NO<sub>2</sub>の0.04ppmはフィリピン国の単位に換算するとおおよそ76.5μg/Ncmとなり、NAAQSの基準値である150μg/Ncmの半分程度である。本事業の交通量は約11,600台/日（表12.1-2）であることから、沿道への大気汚染の影響はきわめて小さいものと予測される。

なお、トンネル坑口付近では大気汚染の影響が大きくなることが予想されるが、トンネル坑口から集落まで300～400m以上離れていることから、影響は小さいと予想される。

## (2) 水質

工事中においては、掘削工事を含む建設作業により濁水が河川に流入し、水質汚染を招く可能性がある。また、トンネルの掘削ずりに重金属が含まれていた場合、これの溶出により河川が汚染される可能性がある。

### 1) 調査結果

#### i) 環境基準等

フィリピン国の基準については、「(6) 公害対策 2) 水質」を参照。公共用水域の水質は地域差が大きく、IFCガイドラインなどの国際的な指標は定められていない。

#### ii) 事業地周辺の河川の水質の現況

乾期（2022年1月）および雨期（2021年6月）に、本事業地沿道の小河川を対象に水質の調査を実施した。調査地点を図12.1-54に示す。

<sup>14</sup> A Relation between Air-Pollution by Automobile and Traffic Density, Miyagi Prefectural Government, 2007

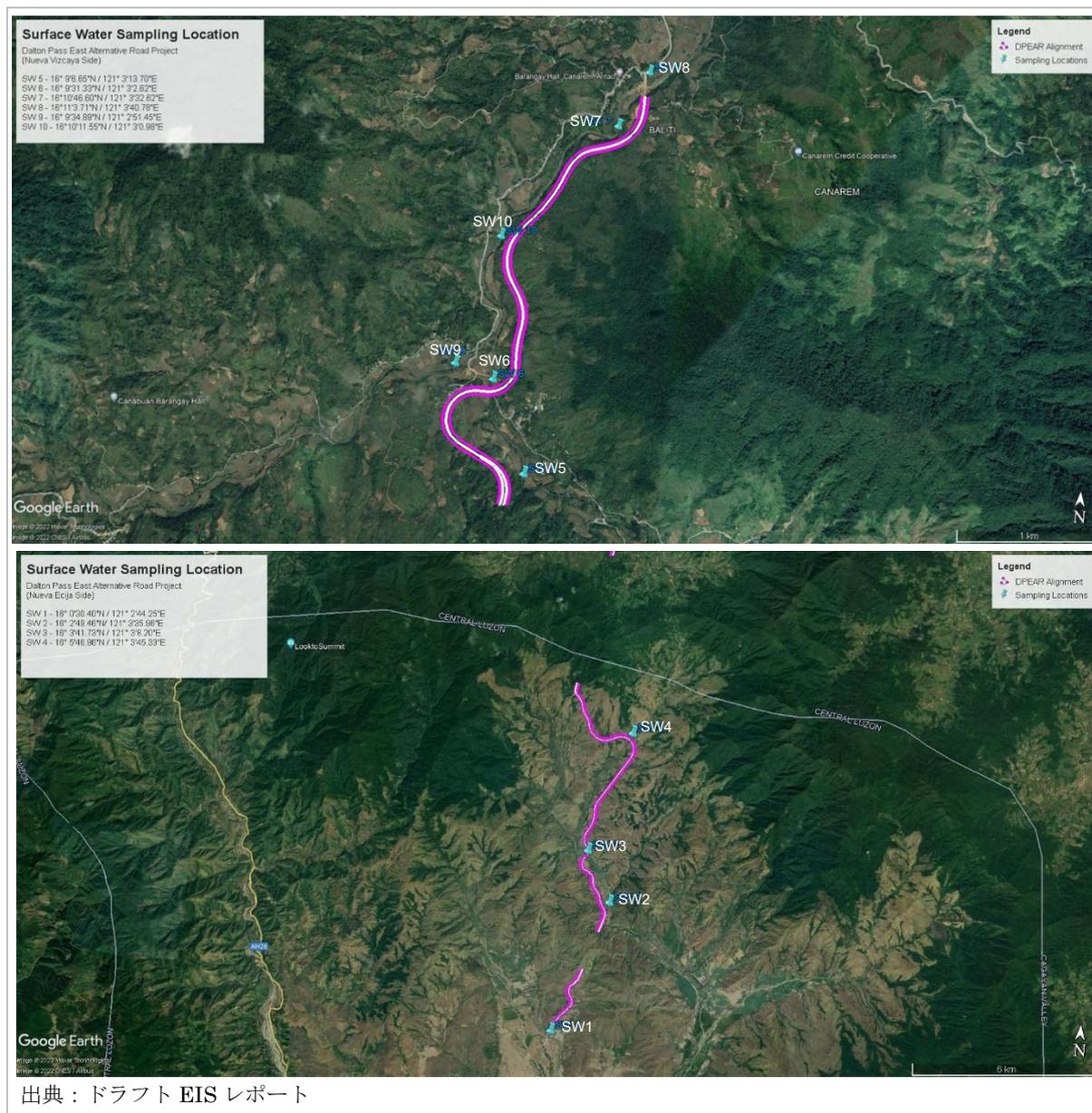


図 12.1-54 水質調査地点

調査結果を表 12.1-38 および表 12.1-39 に示す。

表 12.1-38 水質調査（雨期）

PARAMETER	UNIT	RESULTS OF ANALYSIS (Values in RED exceed the reference standard/s)										GUIDELINE VALUE FOR CLASS C WATER BODY (DAO 2016-08)
		SW 1	SW 2	SW 3	SW 4	SW 5	SW 6	SW 7	SW 8	SW 9	SW 10	
Color	TCU	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	75
pH	pH	7.8	8.0	7.9	7.9	8.1	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	6.5 – 9.0
Temperature	°C	34.2	30.9	30.5	28.5	26.1	25.4	25.8	26.3	26.0	25.8	25-31
Dissolved Oxygen	mg/L	7	9	8	8	8	8	9	8	8	9	5 (minimum)
Total Suspended Solids	mg/L	<2.38	8	22	11	7.5	2.5	5.5	3.5	0.08	4	80
Biochemical Oxygen Demand	mg/L	2	1	<1	1	1	1	<1	<1	<1	1	7
Chloride	mg/L	5	1.5	1.5	2	1.5	1	1	1.5	1.5	1	350
Nitrate	mg/L	0.06	0.07	0.06	0.05	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017	<0.017	7
Oil and Grease	mg/L	0.98	1.2	1.6	1.5	1.1	1.1	1.1	1.1	6	1.2	2
Phosphate	mg/L	<0.0064	<0.0064	<0.0064	0.01	<0.0064	0.01	0.01	0.02	0.02	<0.0064	0.5
Surfactants	mg/L	0.09	0.07	0.08	0.09	0.07	0.08	0.1	0.08	0.08	0.06	1.5
Fecal Coliform	MPN / 100 mL	5,400	350	3,500	240	790	2,800	5,400	3,500	2,400	9,200	200
Total Coliform	MPN / 100 mL	9,200	1,600	5,400	1,600	1,700	9,200	5,400	1,600	9,200	2,400	*
Dissolved Copper	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.004	<0.003	0.02
Arsenic	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.007	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.02
Cadmium	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.005
Hexavalent Chromium	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.01
Cyanide	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.1
Lead	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
Mercury	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002
Organophosphate as Malathion	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3

NOTES: SW = Surface Water | (\*) = No guideline value at present | mg/L = Milligrams per liter | TCU = True color unit | ND = Not Detected  
[REFERENCE: DENR AO 2016-08 (Water Quality Guidelines and General Effluent Standards of 2016)]

出典：ドラフト EIS レポート

表 12.1-39 水質調査（乾期）

PARAMETER	UNIT	RESULTS OF ANALYSIS (Values in RED exceed the reference standard/s)										GUIDELINE VALUE FOR CLASS C WATER BODY (DAO 2016-08)
		SW 1	SW 2	SW 3	SW 4	SW 5	SW 6	SW 7	SW 8	SW 9	SW 10	
Color	TCU	5	10	10	8	8	8	8	8	8	8	75
pH	pH	8.4	8.4	7.9	7.9	8	7.7	8.9	8.9	8.4	8.5	6.5 – 9.0
Temperature	°C	28.9	28.7	28.2	24.7	22.1	22.4	23.5	24.1	22.9	23.1	25-31
Dissolved Oxygen	mg/L	9	8	9	8	9	8	9	8	9	9	5 (minimum)
Total Suspended Solids	mg/L	12	9	7	<2.38	3.5	3.5	11	12	8	7.5	80
Biochemical Oxygen Demand	mg/L	<1	<1	<1	<1	1	1	2	1	1	<1	7
Chloride	mg/L	4	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	350
Nitrate	mg/L	0.1	0.06	0.02	0.03	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.3	7
Oil and Grease	mg/L	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	2
Phosphate	mg/L	0.01	<0.0064	<0.0064	<0.0064	<0.0064	<0.0064	<0.0064	<0.0064	<0.0064	<0.0064	0.5
Surfactants	mg/L	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.5
Fecal Coliform	MPN / 100 mL	350	110	390	350	920	540	2,400	1,300	1,300	2,400	200
Total Coliform	MPN / 100 mL	1,600	350	2,200	540	920	1,600	2,400	2,400	2,400	2,400	*
Dissolved Copper	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.02
Arsenic	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.02
Cadmium	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.005
Hexavalent Chromium	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.01
Cyanide	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.1
Lead	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
Mercury	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002
Organophosphate as Malathion	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3

NOTES: SW = Surface Water | (\*) = No guideline value at present | mg/L = Milligrams per liter | TCU = True color unit | ND = Not Detected  
[REFERENCE: DENR AO 2016-08 (Water Quality Guidelines and General Effluent Standards of 2016)]

出典：ドラフト EIS レポート

全般的に水質汚染を示す指標はきわめて低く、水質が良好であることを示す溶存酸素量 (Dissolved Oxygen) が高い。特に源流に近い位置で水質は良好であり、下流に進むにつれて水質が劣化していく傾向が示された。水質汚染の指標として、唯一、糞便性大腸菌がフィリピン国基準値 (DAO 2016-08) を大きく上回った。下流域でより値が高く、沿道の集落からの家庭排水、家畜による下水の影響によるものと考えられる。他の指標値はきわめて低く、他の汚染源がない

ことを示している。雨期と乾期を比較すると、気温が低い乾期の水質がより良好である。

- ・トンネル掘削ずりの重金属（カドミウム、六価クロム、鉛、ヒ素等）の有無  
トンネル予定地周辺の土壌を調査した結果、高濃度の重金属は確認されなかった。

## 2) 工事による影響の予測結果および緩和策

本事業の建設作業においては、掘削工事などから濁水を含む排水が発生し、周辺河川に影響を与える可能性がある。また、コンクリート打設作業によりアルカリ性の排水が発生し、周辺河川の pH 値を変動させ、生態系に影響を与える可能性がある。自然環境への影響のみならず、周辺河川からの水利用に頼っている周辺住民の生活にも影響が生じる可能性がある。土壌の重金属の分析結果によれば、トンネル掘削土による河川の重金属汚染の可能性は低い、トンネル掘削土に対する継続的な調査分析は必要である。

河川の水質悪化を防ぐため、工事実施中は継続的に排水の水質計測を行う。濁水については、濁水処理装置を設置し高分子凝集剤による濁水中の粒子状物質（SS）の除去を想定する。アルカリ性排水に対しては、中和処理（炭酸ガス方式、あるいは希硫酸方式）を導入し、建設作業から発生する排水の pH 調整を行い、排水の影響を軽減する。

## (3) 廃棄物

工事中において、トンネル等の掘削作業により掘削ずりや建設残土、伐採木が発生する。

### 1) 調査結果

本事業では、トンネル工事による掘削ずりが発生する。また、道路部の切土工事により建設残土が発生する。残土発生量を表 12.1-40 に示す。

表 12.1-40 残土発生量

工種	残土発生量 (千 m <sup>3</sup> )	備考
トンネル工事	1,113	
切土工事	647	盛土工事の流用分を除く
計	1,760	

出典：JICA 調査団

また、事業計画地内の伐採による約 11,200 本の伐採樹木が廃棄物になると予想される。

### 2) 工事による影響の予測結果

盛土部で必要となる土は約 1,226 千 m<sup>3</sup> であるが、切土で発生した残土を流用することから、残土の発生量は大幅に削減される。発生した残土は、計画地周辺に設置する土捨て場に処分する。また、残土の供用について地元の要望が高いことから、事業計画上、支障のない範囲で活用を図る。

伐採樹木については、フィリピン国の制度に基づき適切に処分を行うとともに、地元からの要望（燃料としての使用等）に応じて支障のない範囲で提供する。

## (4) 土壌汚染

工事中においては、トンネルの掘削ずりが高濃度の重金属を含んでいる場合、汚染土壌が拡散し、重金属による汚染が発生する可能性がある。

### 1) 調査結果

トンネルの掘削工事において、約 1,113 千 m<sup>3</sup> の掘削ずりが発生する。

トンネル予定地の周辺において、土壌中に含まれる重金属の調査を実施した。調査結果を表 12.1-41 に示す。本調査では土壌中に高濃度の重金属は確認されなかった。

表 12.1-41 土壌中の重金属調査結果

重金属	分析結果 (mg/kg)		参考基準値* (mg/kg)
	南トンネル	北トンネル	
Arsenic	ND	7.2	150
Cadmium	ND	1.6	150
Chromium	1.4	3.2	-
Lead	4.2	7.7	150
Mercury	ND	ND	15
Selenium	ND	ND	150
Boron	2.0	1.3	-
Fluoride	7.5	7.7	-

\* : 土壌汚染対策法 (日本)

出典 : JICA 調査団

## 2) 工事による影響の予測結果

本調査ではトンネル予定地の土壌中の重金属は確認されなかったが、工事実施中には一定数量ごとに重金属の調査を実施し、重金属の含有が確認された場合、土捨て場を管理型処分場（ゴムシート等による有害物質の遮断）とし、周辺への重金属の拡散を防ぐ。

## (5) 騒音・振動

工事中において、建設作業（特にトンネル工事の発破作業）により発生する騒音が近隣の居住地域に影響を及ぼす可能性がある。

供用時においては、道路沿道、トンネル坑口で発生する騒音が近隣の住居地域へ影響を及ぼす可能性がある。一方、ダルトンパス（現道）沿道の騒音は、大型車の交通量が減少することにより改善される。

### 1) 調査結果

#### i) 環境基準等の確認（フィリピン国、IFC）

フィリピン国の騒音の基準については、「(6) 公害対策 3)騒音・振動」を参照。

#### ii) 事業地周辺の騒音の現況

2021年6月～7月にかけて、本事業地沿道および周辺地域の13地点にて環境騒音の調査を実施した。調査地点は大気質の調査地点と同じである。

調査結果を表 12.1-42 に示す。

表 12.1-42 計画地周辺の騒音測定値

STATION	LOCATION	OBSERVED 24-HOUR NOISE LEVEL dB(A)			
		Morning (0500-0900H)	Daytime (0900-1800H)	Evening (1800-2200H)	Nighttime (2200-0500H)
A1*	Brgy. Canabuan, Sta. Fe (NV), near church	56	59	58	57
A2*	Brgy. Canabuan, Sta. Fe (NV), near barangay hall	52	53	55	53
A3**	Brgy. Canabuan, Sta. Fe (NV), Sitio Spanish	55	54	57	56
A4**	Brgy. Canarem, Aritao (NV), near residential area	60	63	64	62
A5**	Brgy. Beti Aritao (NV), near residential area	58	60	62	59
A6**	Brgy. Salazar, Carranglan (NE), Sitio Popo	52	53	53	52
A7**	Brgy. Burgos, Carranglan (NE), Sitio Barat	55	58	59	56

STATION	LOCATION	OBSERVED 24-HOUR NOISE LEVEL dB(A)			
		Morning (0500-0900H)	Daytime (0900-1800H)	Evening (1800-2200H)	Nighttime (2200-0500H)
A8**	Brgy. Salazar, Carranglan (NE), Zone II	48	53	51	49
A9**	Brgy. Salazar, Carranglan (NE), Sitio Labug	53	54	55	54
A10**	Brgy. Bunga, Carranglan (NE), Sitio Laot 1	55	56	56	55
A11**	Brgy. Bunga, Carranglan (NE), Sitio Laot 2	56	55	58	56
A12**	Brgy. R.A. Padilla, Carranglan (NE), Sitio Coral	59	56	61	60
A13*	Brgy. San Agustin, Carranglan (NE), near day care center	60	61	61	61
MAXIMUM ALLOWABLE NOISE LEVEL, dB(A)	*Class AA	45	50	45	40
	**Class A	50	55	50	45

Notes:  
 (\*) Class AA = Area which required quietness (areas within 100 m from nursery schools and institutions)  
 (\*\*) Class A = Residential area  
 REFERENCE: NPCC Memorandum Circular No. 1980-002  
 Red Marks: Exceeds Standards

出典：ドラフト EIS レポート

いずれの地点も 1 日を通して 50～60dB 程度の騒音が観測された。主な騒音の発生源は、調査地点を通過する自動車および二輪車である。夜間の騒音が昼間と同様（あるいはそれ以上）に高いが、特に水田地帯の周辺が高いことからカエルの鳴き声を主とした自然音によるものと推定される。全体的に測定値は測定の都合を反映してやや高めに振れていると見られる<sup>15</sup>ことから、計画地からやや離れた市街地（A13）を除いてはほぼ Class A（住居地域）程度の騒音環境と考えられる。

### iii) 工事計画による工法、建設機械・車両の種類等

工事計画、建設機械・車両の種類等については、「8.10 工事計画」を参照。使用される建設機械・車両は、一般的な土木工事に用いられるものであり、特殊な機材は含まれない。作業が行われる場所は、ROW 内の他、ROW の周辺において仮設ヤードや土捨て場がある。工事騒音は地盤の掘削を行う作業で大きく、楊重を行う作業では影響は少ない。よって、掘削作業を行う ROW 内の作業において騒音の影響が発生する可能性がある。特にトンネルの掘削工事では発破を行うため、著しい騒音発生源となる可能性がある。

### iv) 供用時の道路計画

本事業の道路計画については、「8. 基本設計」を参照。本事業の交通量は、11,614 台/日と予測される。

## 2) 工事による影響の予測結果

### i) 建設機械稼働による騒音

本事業の沿道に人家が少ないが、一部に集落を通過する箇所があり、建設工事の騒音の影響が発生する可能性がある。本事業に近接した集落を例に、騒音の影響を予測・評価する。

- ・ 予測箇所：STA1+200（南側始点から 1.2km）周辺の集落内の 2 地点に対して建設作業の騒音予測を行った。

<sup>15</sup> 現地には自動車の通過以外に著しい騒音源はなく、周辺の状況を考えると本測定値は若干高めであるように見受けられる。これは、天候の急変に備えて屋根（テント）の下にて測定を行ったためと見られ、実際の測定値はこれより 3dB 程度は低いものと推定される。

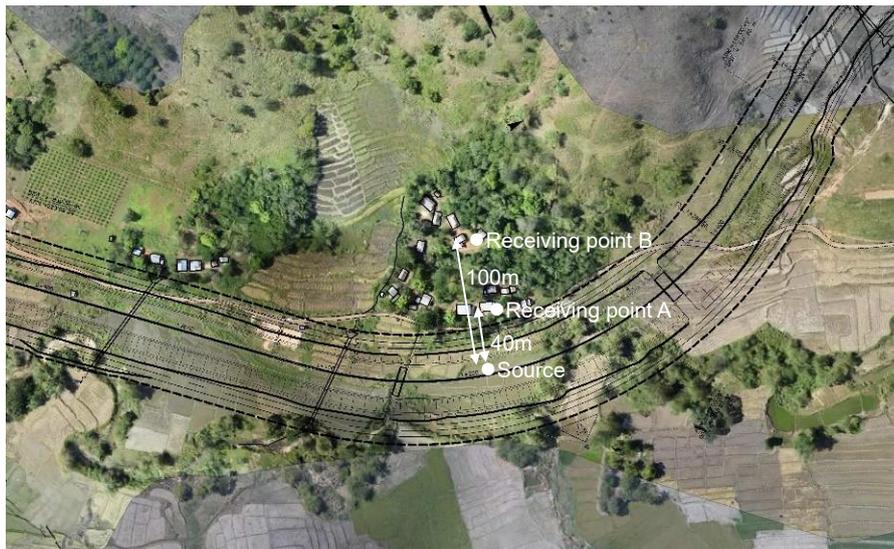


図 12.1-55 工事騒音の予測箇所（STA1+200 周辺）

- ・対象とする工事：特に掘削工事において騒音が大きくなることが予想されるため、切土・盛土工事を想定して予測評価を行った。参考として、路面の舗装工事に伴う騒音の予測評価も行った。
- ・予測方法：音源のパワーレベルは、我が国の国総研資料を参照した。予測の方法は、音の伝搬式に基づいて距離減衰を計算し、予測地点の騒音レベルを予測した。
- ・予測結果：表 12.1-43 に騒音の予測結果を示す。

表 12.1-43 工事騒音の予測結果（dB）

Construction Work		Receiving Point		NPCC MC No. 002 Series of 1980		
Type	Power Level	A	B		Morning 5:00-9:00	Daytime 9:00-18:00
Excavation	119	79.0	71.0	Class AA	45	50
Asphalt Pavement	108	68.0	60.0	Class A	50	55
				Class B	60	65
				Class C	65	70

出典：JICA 調査団

フィリピン国の「環境騒音の許容値」や「建設現場における騒音の最大許容基準」と比較して高いが、予測値は瞬時値であり、建設機械の稼働時間により評価値である LAeq（等価騒音レベル）は低下する。フィリピン国では 9：00 から 18：00 までを昼間の時間帯としているが、この時間帯の中で建設機械を 4.5 時間稼働とした場合は 3dB、3 時間稼働とした場合は 5dB 低下する。さらに建設機械に近接して仮囲いを設置した場合、10dB 程度の騒音低下が図られる。

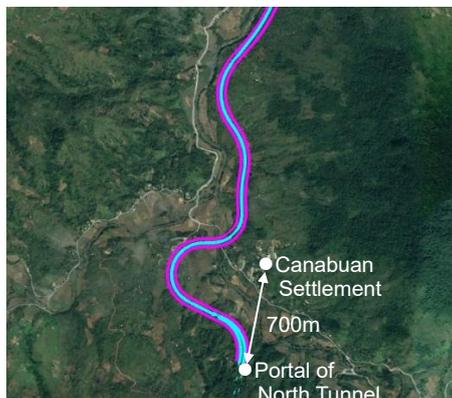
建設作業に伴う騒音は、機材の稼働台数、稼働時間を含む作業計画により大きく変動する。この点を勘案して、建設工事にあたっては以下の点に留意することによって騒音の影響を軽減する。

- ・合理的な施工計画により、最小限の機材運用とし、建設機械の無駄な稼働を避けて運行時間の低減を図る。また、夜間や早朝の工事は避ける。
- ・可能な限り、近隣家屋等から離隔距離をとって作業を行う。
- ・不要なアイドリングは行わない。
- ・建設機械の維持管理を確実にし、騒音の発生を緩和する。
- ・必要に応じて、仮囲いの設置を行う。
- ・近隣住民とのコミュニケーション、情報共有を密にする。

## ii) 発破作業における騒音予測

トンネルの掘削工事においては、岩盤の掘削のために発破作業を併用する。一般的に、発破には短時間であるものの、きわめて大きな騒音が伴う。トンネル坑口から人家までは数百m以上離れているが、騒音の影響を把握するため、簡易的な騒音予測を行った。

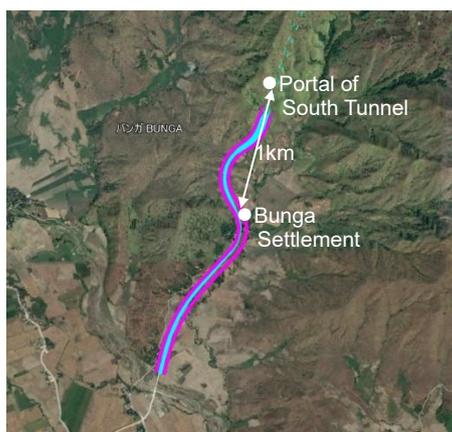
- ・ 予測箇所：トンネル坑口周辺の集落。



Canabuan 集落  
北トンネル北坑口から約 700m



Salazar 集落  
北トンネル南坑口から約 2km



Bunga 集落  
南トンネル南坑口から約 1km

出典：JICA 調査団

### 図 12.1-56 トンネル坑口と周辺の集落の位置関係

- ・ 予測方法：船津によるトンネル発破騒音の簡易的予測方法による。

$$\text{船津式} \quad L = A + 16 \log_{10} W - 16 \log_{10} D - 20 \log_{10} R - \Delta L$$

$L$ ：予測地点における騒音レベル(dB) (最大値)

$A$ ：定数 (130：DS 雷管、136：MS 雷管)

$W$ ：総薬量 (kg)

$D$ ：切羽から坑口までの距離 (m)

$R$ ：坑口から予測地点までの距離 (m)

$\Delta L$ ：指向性、防音性、回折減衰などの補正值(dB)

- ・ 予測結果：表 12.1-44 に発破騒音の予測結果を示す。

表 12.1-44 発破作業による騒音の予測結果 (dB)

Receiving points		No mitigation measures	Installation of noise shield (-15dB)
Salazar 集落	北トンネル南坑口から約 2km	72.5	57.5
Canabuan 集落	北トンネル北坑口から約 700m	81.6	66.6
Bunga 集落	南トンネル南坑口から約 1km	78.5	63.5

出典：JICA 調査団

なお、発破回数は各坑口において 2～3 回/日程度である。発破騒音は、きわめて間欠的に発生する騒音であるため、一般的に環境基準などの指標との比較・評価は難しいが、防音対策を実施しない場合、各集落で 80dB 前後の爆破音が到達すると予測される。一方、騒音対策（坑口に防音扉を設置）した場合、15～20dB 程度の減音効果が得られる<sup>16</sup>。適切な対策により、一般的な道路の沿道騒音のレベル程度に低減されること、騒音発生がきわめて短時間で回数も限られることから、環境配慮上、著しい影響はないものと考えられる。また、掘削作業が進み、切羽から坑口までの距離が大きくなると騒音は大きく低減する。（坑口から 500m 進むと、15dB 程度低下する。）発破作業の騒音については、以下の緩和策が提案される。

- ・ 防音対策がない場合、80dB 程度の爆破音が到達するため、10dB 以上の遮音効果が得られる防音対策が必須である。また、起爆方法など工法により発生騒音の低減が可能であることから、詳細計画調査の中で検討を行うことが望まれる。
- ・ 影響を受けるコミュニティに対しては、発破の実施予定時間を含む工事の情報について十分に情報共有を行い、住民の不安を払拭する。

### 3) 供用時の影響の予測結果

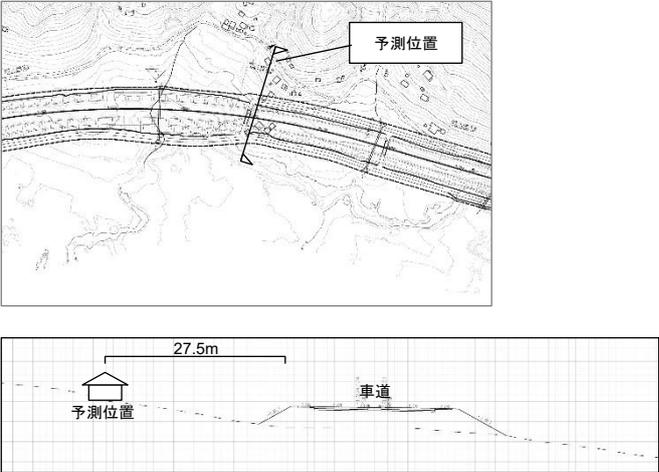
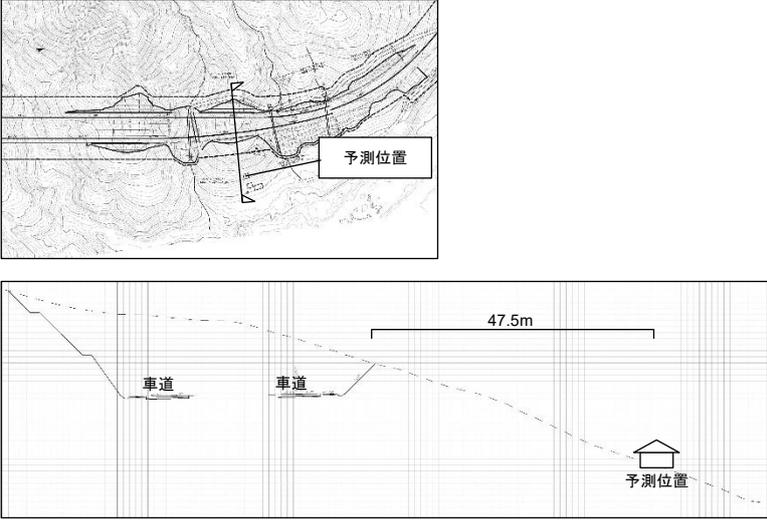
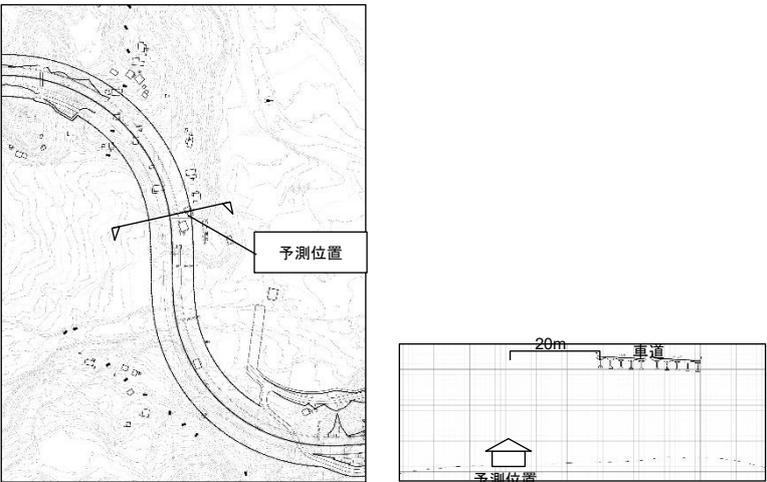
#### i) 本事業の自動車交通による沿道の騒音

本事業の沿道では人家が少ないが、一部に集落を通過する箇所があり、道路交通騒音の影響が発生する可能性がある。住居等が近接した地点で、供用時の道路交通騒音の影響を予測・評価した。なお、トンネル坑口周辺は一般的に影響がより大きい箇所となるが、本事業ではトンネル坑口から人家まで 300～400m 以上離れていることから、著しい影響はないと考えられる。

- ・ 予測箇所  
沿道の代表的な道路構造（盛土、切土、高架）につき、集落や住居が近接する 3 か所を対象とした。予測点は、計画地に隣接した建物とし、予測高さを地上 1.2m とした。（表 12.1-45）
- ・ 予測手法  
日本音響学会の道路騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2013”により、時間ごとの等価騒音レベル（LAeq）を予測した。
- ・ 予測条件  
交通量は 2040 年の計画交通量とした。走行速度は設計計画に基づき 60km/h とした。

<sup>16</sup> 建設工事騒音の予測モデル“ASJ CN-Model 2007”（日本音響学会）

表 12.1-45 道路交通騒音の予測箇所

No.	道路構造	予測位置	
1	盛土	STA 0+620.00  南トンネル 南側 Bunga 地区	
No.2	切土	STA 4+320.00  南トンネル 北側	
No.3	高架	STA 19+540.00  北トンネル 北口  Canabuan 集落	

出典：JICA 調査団

・ 予測結果：表 12.1-46 に自動車交通騒音の予測結果を示す。

表 12.1-46 本事業による自動車交通騒音の予測結果 (dB)

時間帯	No.1 (盛土)	No.2 (切土)	No.3 (高架)	NPCC MC No.002, 1980					IFC Noise Level Guidelines	
				AA	A	B	C	D	Residential; institutional; Educational	Industrial; commercial
0:00~	61.8	34.0	44.3	40	45	55	60	65	45	70
1:00~	61.3	33.5	43.8							
2:00~	60.6	32.8	43.1							
3:00~	59.1	31.4	41.6							
4:00~	58.6	30.8	41.1							
5:00~	59.5	31.7	42.0	45	50	60	65	70	55	70
6:00~	59.5	31.7	42.0							
7:00~	59.7	31.9	42.2							
8:00~	60.0	32.2	42.5							
9:00~	60.7	32.9	43.2							
10:00~	61.2	33.4	43.7	50	55	65	70	75	55	70
11:00~	60.7	32.9	43.2							
12:00~	60.6	32.8	43.1							
13:00~	60.9	33.1	43.4							
14:00~	61.6	33.9	44.2							
15:00~	62.1	34.3	44.6							
16:00~	61.9	34.1	44.4							
17:00~	61.7	33.9	44.2							
18:00~	60.9	33.1	43.4							
19:00~	61.1	33.3	43.6							
20:00~	61.2	33.4	43.7	40	45	55	60	65	45	70
21:00~	61.5	33.7	44.0							
22:00~	62.3	34.5	44.8							
23:00~	61.8	34.0	44.3							

出典：JICA 調査団

沿道騒音は道路構造によって大きく異なる。切土および高架構造では、法肩や高架構造物の回折効果により騒音は著しく抑制される。No.2 および No.3 においては、暗騒音 (50~60dB) を下回り、騒音の影響はないと予測された。一方、盛土構造については、1日をとおして 60dB 前後の騒音が予測された。昼間は暗騒音とほぼ同等、夜間で 5dB 程度暗騒音を上回った。道路沿道の騒音として著しく高いものではないが、特に夜間の騒音は生活環境に影響を及ぼしやすいため、より一層の配慮を要する。盛土構造の法尻や路肩には安全配慮としてガードレールやフェンスを設置する予定であるが、可能な限り遮音を考慮したものとするのが望まれる。また、自動車専用道路では速度の上昇により騒音が悪化するため、制限速度の遵守のための施策の実施が強く望まれる。詳細設計において、周辺の影響を受けやすい施設の立地を勘案して、遮音壁の設置等の緩和策を提案する。

## (6) 地盤沈下

工事中において、トンネルの掘削工事や道路の大規模切土・盛土工事が地盤沈下を誘発する可能性がある。

### 1) 調査結果

本事業は、約 14km の土工区間および約 6km のトンネル区間がある。土工区間のほとんどは切土または盛土区間となる。

## 2) 工事による影響の予測結果

本事業は山岳地帯を通過する道路であり、地形や地盤に対する配慮が計画および施工におけるクリティカルポイントとなる。本事業の初期的検討段階において複数の代替案を提案し、検討を行った。検討の結果、選定されたルート（D案）は、建設技術、災害に対する強靱性、維持管理の点で最も優位な案であり、地盤沈下を含む地盤沈下を含む地盤上の不具合は最小限化されるものと予測される。（「代替案の比較」の項参照。） 今後、詳細設計において構造安定性に関する具体的な検討を行い、地盤上の安全を確保する。

### (7) 保護区

本事業の実施について、保護区（PCWFR）の目的・計画との整合が求められる。事業の実施に際し、土地の改変、樹木の伐採が発生するほか、土木工事による大気汚染、騒音が保護区内の環境に影響を与える可能性がある。

#### 1) 調査結果

- ・ フィリピン国における保護区に関する法制度
- ・ 事業地およびその周辺の保護区に関する情報
- ・ PCWFR の管理計画
- ・ 生態系の状況

以上については、「12.1.2 環境社会の特徴の概要 (4) 自然保護区」および「(8) 生態系」を参照。

PCWFR の管理計画は DENR において NIPAS/ENIPA 法に基づいた見直しが進められているが、施行の時期やゾーニング変更の有無については現在検討中であり、その見直しも含めて未確定の状況である。である。

#### 2) 影響の予測結果

前述のとおり、管理計画の見直しが進められているものの現時点でその状況が不明のため、ゾーニング等を含め、本調査では現存する水源管理計画に基づいて検討を行った。

- ・ 保護区の機能への影響

PCWFR は、水源の開発および改善を目的とする保護区である。本事業により森林の伐採が発生することから、保水性といった水源の機能に対し負の影響が発生する可能性がある。（12.1.6 (8)参照）また、建設工事から発生する排水が水源の水質に影響を及ぼす可能性がある。（12.1.6 (2)参照）

- ・ 管理計画との整合性

NIPAS 法の SPZ は人間の活動は行われない地域として法律上定義づけられている。本事業計画地の一部は保護区内におい

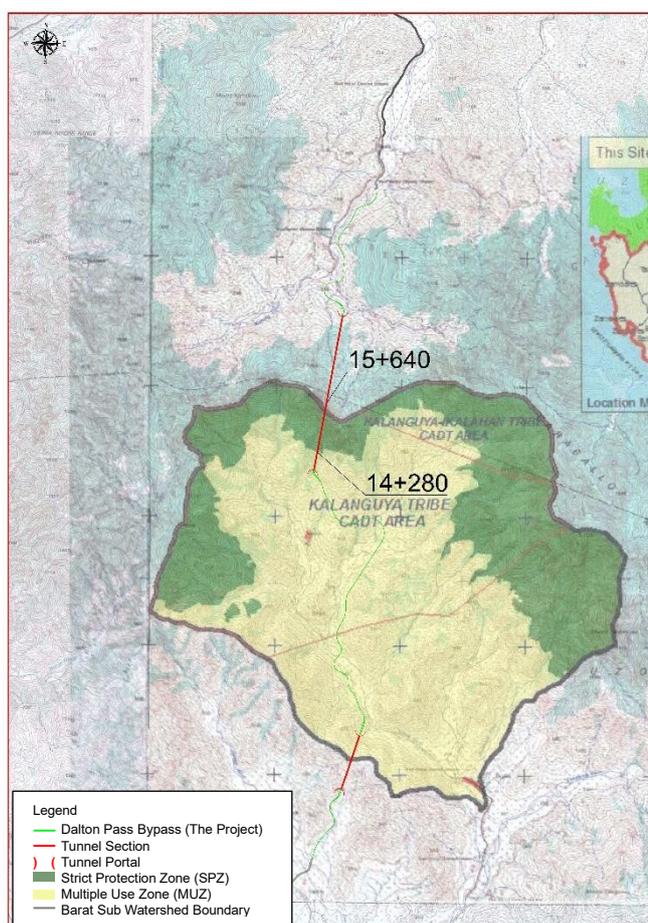


図 12.1-57 本事業とゾーニングの位置関係

て SPZ を通過するが、その区間は全て地下構造（トンネル）であり、地表面の改変及び人間活動を伴わない。トンネル区間以外の本事業の ROW は MUZ にあたる。保護区内で事業実施するにあたり、当該保護区の管理主体である PAMB の許可（Clearance）が必要となるが、この許可を得るため、DPWH は PAMB に対し事業計画および EIS 調査を含む本調査の結果を説明した。その結果、PAMB は SPZ 内をトンネルで通過する本事業計画を環境配慮型の計画（a green infrastructure project design）と評価した上で SPZ 内の野生生物の生息域への負の影響は想定されないと判断し、本事業の実施に対する許可（Clearance）を発行した。よって、管理計画との整合性は確保されたと考えられる。

・ JICA ガイドラインとの整合性

JICA ガイドラインでは、保護区内の事業実施について、「プロジェクトは、原則として、政府が法令等により自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域の外で実施されねばならない」としている。PCWFR は「水源の開発および改善」を目的に制定された保護区である一方、水源地管理計画の中で野生生物の生息域の維持・保全が目標とされていることなどから、本事業計画地の一部の範囲が該当する SPZ（厳正保護区）は JICA ガイドラインが掲げる「自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域」に該当すると判断された。一方、本事業計画地はトンネル部を除き SPZ ではなく MUZ（Multiple Use Zone）に指定されている。MUZ は人間の定住や持続可能な土地利用を目的とした地域であり、PCWFR の主目的（水源の開発および改善）を考慮すると JICA ガイドラインの「自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域」には該当しない。しかしながら PCWFR が擁する自然環境を考慮し、仮に SPZ 指定を想定して JICA ガイドラインが定義する保護区に該当するものとした場合に、PCWFR 内において本事業を実施するための事由および対応方針<sup>17</sup>を以下の表に示す。

**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**

**i. 政府が法令等により自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域(以下「同地域」)以外の地域において、実施可能な代替案が存在しないこと。**

本保護区の東側は複数の保護区（Casecnan Protected Landscape、Quirino Protected Landscape (Key Biodiversity Areas にも指定されている)) が隣接し太平洋まで続いていること、西側も保護区（Talavera Watershed Forest Reserve）が隣接していることから、本事業の実施において保護区を避けた代替ルート案は存在しない。（なお、現道は Talavera Watershed Forest Reserve 内を通過している。）

さらに建設技術の点で、本保護区の東側および西側は急峻な地形のため代替道路の建設には技術面および建設コストの点で実現性が小さい（フィリピン国からの要請である設計速度 60km/h 以上の幹線国道の建設事業として計画し、所定の経済的內部収益率（EIRR=10%）を確保することが著しく困難）。特に現道周辺を含む本保護区の西側は、1990 年の大地震で甚大な被害を引き起こしたディグディグ活断層の存在および急峻な地形のため、災害に強い代替道路を建設するという事業目的を達成し得ない。

<sup>17</sup> 「環境社会配慮ガイドラインに関する良くある問答集」（2016 年 2 月 5 日改定）に示された、保護区内におけるプロジェクトの形成および実施に係る条件

**ii. 保護区内における開発行為が、相手国の国内法上認められること。**

フィリピン国の保護区に関する法令（NIPAS Act (RA No.7586)）上、保護区内での開発行為については EIA 調査を実施し ECC を取得することとされており<sup>18</sup>、DENR が ECC 発行の過程で事業の実施の可否を審査する。さらに、保護区内の事業の ECC 取得にあたっては PAMB (Protected Area Management Board) の許可 (Clearance) を得ることが必要である (ENIPAS Act (RA No.11038) Sec12)。本法令に基づき、先方実施機関は EIS 調査を実施し、PAMB に対して EIS 調査を含む本準備調査の結果説明を行い、PAMB より本事業実施の許可を得た。なお、JICA は本協力準備調査を通じて、事業計画案の検討を行い、環境社会への影響を含めて事業の妥当性・有効性・効率性等の確認を行うとともに、DPWH が行う影響評価、緩和策の検討を支援した。フィリピン国内ルールに基づき本事業の ECC 発行に向けた審査を行うために必要な情報を提供するとともに、EIA 調査に基づいて保護区管理計画策定に必要な情報共有も継続中である。

**iii. プロジェクトの実施機関等が、同地域に関する法律や条例、保護区の管理計画等を遵守すること。**

先方実施機関 (DPWH) との合意文書 (L/A 等) に、フィリピン国における法律、条令、保護区管理計画等を遵守することを明記する。また、ECC 発行に伴う条件 (Conditions) についても遵守するよう実施機関等に働きかけるとともに、モニタリングにおいてこれを確認する。

**iv. プロジェクトの実施機関等が、同地域の管理責任機関、その周辺の地域コミュニティ、及びその他適切なステークホルダーと協議し、事業実施について合意が得られていること。**

ECC 取得支援にあたり、本保護区を管理する PAMB および関係者・機関<sup>19</sup>と協議を行うとともに PAMB の合意形成の支援を行った。また、EIA 手続きや RAP 調査、IPP 調査の中で実施する住民説明会をとおして、周辺地域コミュニティとの合意形成が行われるよう支援を行った。

**v. 同地域がその保全の目的に従って効果的に管理されるために、プロジェクトの実施機関等が、必要に応じて、追加プログラムを実施すること。**

当該保護区の目的 (水源の開発、改善、活用) を踏まえ、現地調査やステークホルダーとの協議 (EIA、RAP、IPP) をとおして本事業による負の影響を検討した。その結果、水源の枯渇、水質悪化、森林伐採、斜面の安全性などの負の影響が予想される。特に当該地域の環境社会への影響が大きいと考えられる水源の枯渇、水質悪化については、詳細設計調査において施工に関する詳細検討を行うとともに、追加的なモニタリング調査を提案した。森林伐採については、フィリピン国の制度に基づき、事業者である DPWH が伐採樹木の現地調査に基づく再植林計画を立案・実施し、現状を超える植林が実施される。

## (8) 生態系

工事中においては、樹木の伐採が発生するほか、建設作業による大気汚染物質の排出、騒音振動が保護区内の動植物・生態系 (水生生物を含む) に影響を与える可能性がある。また、農地の生態系が喪失する可能性がある。

供用時においては、道路照明や自動車の灯火により動植物・生態系に影響が及ぶ可能性がある。また、自動車の走行に伴う大気汚染物質の排出、騒音が動植物・生態系に影響を与える可能性がある。

<sup>18</sup> Republic Act No.11038 Sec.12 (ENIPAS 法)

<sup>19</sup> 当該地域の DENR の PAS (Protected Area Superintendent)、CENRO (Community Environment & Natural Resource Office) など。

## 1) 調査方法

調査は、季節変動を考慮して乾季（2022年1月）および雨季（2021年6月）の2季に実施した。

植物：本事業のROW内を代表する12か所にコドラートを設定し、生育する植物を確認した。  
動物：事業地内外を踏査し、生息する動物種を直接観察にて確認した。鳥類については、定点観察による調査も併用した。夜行性の動物については、特定の地点にて夕暮れ時の調査を実施したほか、現地住民に対する聞き取りより情報収集を行った。

## 2) 調査結果

### i) 植物

乾期、雨季の調査を通して、12か所の調査地点において105種が観察された。

本事業計画地および周辺は、そのほとんどが草地で占められている。（図12.1-15～図12.1-21参照） 支配的な種は、Poaceae（イネ科）、Fabaceae（マメ科）、Euphorbiaceae（トウダイグサ科）、Lamiaceae（シソ科）、Moraceae（クワ科）、Rubiaceae（アカネ科）の植物が上位である。雨季、乾期を通して植生に変化はほとんどない。

観察された種のうち、17種がフィリピンのみに生息する種（endemic）と見られる。（antipolo, bayag usa, gakakan, itangan, lisak, red lauan, takip asin） また、58種がフィリピンの固有種とされている。これらのうちの樹種については、今後の再植林計画の対象樹種として推奨される。なお、外来種は24種が観察された。

#### 【希少種】

本調査で確認された植物のうち、IUCN、およびフィリピン国のRedlist（DAO2017-11）に記載されている植物として51種が確認された。（表12.1-48） このうち、5種がフィリピン国RedlistのVUに指定されている。（Red Lauan, Almon, Narra, Malak-malak, Tagbak） IUCNについてはLCが40種、NTが3種、VUが4種、ENが1種である。このEN種はフィリピン国ではきわめてよく目にする樹木であるNarraである。本事業計画地内には、周辺で報告されている希少種（「12.1.2 環境社会の特徴の概要 (5) 2」参照）や、その他のENあるいはCRは確認されなかった。

なお、既存資料において生息の可能性が指摘されているRafflesia consueloa（世界最大の花として知られるラフレシアのうち、最も小型とされるもの。フィリピンの固有種である。）およびCeratocentron（ランの一種。IUCN RedlistのCR分類であり、この地域のみ固有種とされる。）は確認されなかった。

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

NO.	FAMILY NAME	SCIENTIFIC NAME	COMMON NAME	DAO 2017-11	IUCN 2021
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Kasoy	-	LC
2	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mangga	-	DD
3	Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guyabano	-	LC
4	Apocynaceae	<i>Alstonia macrophylla</i>	Batino	-	LC
5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana pandacaqui</i>	Pandakaki	-	LC
6	Apocynaceae	<i>Voacanga globosa</i>	Bayag usa	-	LC
7	Apocynaceae	<i>Wrightia pubescens</i>	Lanete	-	LC
8	Asteraceae	<i>Blumea balsamifera</i>	Sambong	-	LC
9	Burseraceae	<i>Canarium asperum</i>	Pagsahingin	-	LC

NO.	FAMILY NAME	SCIENTIFIC NAME	COMMON NAME	DAO 2017-11	IUCN 2021
10	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Agoho	-	LC
11	Centroplacaceae	<i>Bhesa paniculata</i>	Biku-biku	-	LC
12	Cunoniaceae	<i>Weinmannia luzoniensis</i>	Itangan	-	NT
13	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Mutha	-	LC
14	Dipterocarpaceae	<i>Anisoptera thurifera</i>	Palosapis	-	VU
15	Dipterocarpaceae	<i>Shorea almon</i>	Almon	VU	NT
16	Dipterocarpaceae	<i>Shorea negrosensis</i>	Red lauan	VU	LC
17	Euphorbiaceae	<i>Homonoia riparia</i>	Lumanai	-	LC
18	Euphorbiaceae	<i>Macaranga grandifolia</i>	Takip asin	-	VU
19	Euphorbiaceae	<i>Macaranga tanarius</i>	Binunga	-	LC
20	Euphorbiaceae	<i>Mallotus mollissimus</i>	Hinlaumo	-	LC
21	Euphorbiaceae	<i>Mallotus philippensis</i>	Banato	-	LC
22	Fabaceae	<i>Acacia auriculiformis</i>	Auri	-	LC
23	Fabaceae	<i>Albizia lebbeck</i>	Langil	-	LC
24	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Makahiya	-	LC
25	Fabaceae	<i>Pterocarpus indicus</i>	Narra	VU	EN
26	Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Sampalok	-	LC
27	Hypericaceae	<i>Cratoxylum sumatranum</i>	Paguringon	-	LC
28	Lamiaceae	<i>Clerodendrum macrostegium</i>	Pay-at	-	LC
29	Lamiaceae	<i>Gmelina arborea</i>	Gmelina	-	LC
30	Lamiaceae	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Kandi-kandilaan	-	LC
31	Lauraceae	<i>Litsea glutinosa</i>	Sablot	-	LC
32	Malvaceae	<i>Commersonia bartramia</i>	Kakaag	-	LC
33	Malvaceae	<i>Urena lobata</i>	Kollo-kollot	-	LC
34	Meliaceae	<i>Sandoricum koetjape</i>	Santol	-	LC
35	Meliaceae	<i>Sandoricum vidalii</i>	Malasantol	-	VU
36	Moraceae	<i>Artocarpus blancoi</i>	Antipolo	-	LC
37	Moraceae	<i>Ficus minahassae</i>	Hagimit	-	LC
38	Moraceae	<i>Ficus nota</i>	Tibig	-	LC
39	Moraceae	<i>Ficus ruficaulis</i>	Tabgun	-	LC
40	Moraceae	<i>Ficus septica</i>	Hauili	-	LC
41	Myrtaceae	<i>Eucalyptus robusta</i>	Eucalyptus	-	NT
42	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Bayabas	-	LC
43	Phyllanthaceae	<i>Antidesma ghaesembilla</i>	Binayuyu	-	LC
44	Phyllanthaceae	<i>Bischofia javanica</i>	Tuai	-	LC
45	Phyllanthaceae	<i>Breynia vitis-idaea</i>	Matang hipon	-	LC
46	Pinaceae	<i>Pinus kesiya</i>	Benguet pine	-	LC
47	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>	Carabao grass	-	LC
48	Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	Talahib	-	LC
49	Putranjivaceae	<i>Drypetes falcata</i>	Gakakan	OTS	-
50	Rubiaceae	<i>Mussaenda anisophylla</i>	Mussaenda	-	NT
51	Rubiaceae	<i>Neonauclea bartlingii</i>	Lisak	-	LC
52	Sapindaceae	<i>Guioa koelreuteria</i>	Alahan	-	LC
53	Sapotaceae	<i>Palaquium philippense</i>	Malakmalak	VU	LC
54	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Tiesa	-	LC
55	Urticaceae	<i>Leucosyke capitellata</i>	Alagasi	-	LC
56	Zingiberaceae	<i>Alpinia elegans</i>	Tagbak	VU	-

注：OTS：Other Threatened Species：深刻な危機には瀕していないが乱獲などにより将来的に危急種に移行する可能性がある生物種（DENR DAO 2019-09）

出典：ドラフト EIS レポート

## ii) 動物

計 74 種が確認された。うち、61 種が鳥類であり、他、哺乳類、爬虫類、両生類が観察された。

動物種の生息数は全体的に減少傾向とされており、これは狩猟、人の活動範囲の拡大、森林から農地への転換によるものとされている。

鳥類のうち、14種が固有種、39種が留鳥、2種が渡り鳥であった。

- ・事業地および周辺の重要な種（希少種）

鳥類の希少種としては、以下の3種が確認された。

Amethyst Brown Dove (*Phapitreron amethystine*)

Indigo banded King Fisher (*Ceyx cyanopectus*)

Philippine Duck (*Anas luzonica*)

いずれもフィリピン国 Redlist で CR に指定されており、Philippine Duck は IUCN の VU に指定されている。Indigo banded King Fisher は過去の文献調査では確認できなかったが、他の2種は過去にも確認されている。

鳥類以外の動物種のうち、計画地内外で確認された希少種は以下の4種である。

表 12.1-49 雨期に確認された希少種 (DAO 2019-09)

通称	学名	DAO 2019-09	IUCN
Philippine Deer	<i>Rusa marianna</i>	EN	VU
Wild Boar	<i>Sus philippensis</i>	VU	VU
Gecko/Tokay	<i>Gekko gekko</i> <i>Gekko gekko</i>	OTS	LC
Python	<i>Python reticulatus</i>	OTS	LC

出典：ドラフト EIS レポート

### iii) 水生生物

沿道の河川の8地点において、プランクトン、底生生物の採集を行った。また生息する魚類等について、周辺住民からの聞き取り調査を行った。

聞き取り調査の結果、捕獲できる種として、手長エビ (*Macrobrachium* sp.)、ウナギ (*Anguilla* sp.)、ティラピア (*Oreochromis niloticus*)、ウォーキングキャットフィッシュ (*Clarias batrachus*)、ハゼ科 (*Gobiidae*)、タニシ (*Bellamya* sp.)、カワニナ (*Melanoides* sp.) といった種の情報を得た。いずれも希少生物ではない。

### iv) 「重要な自然生息地」の該非について

JICA ガイドラインは、「プロジェクトは、重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。」(JICA ガイドライン 別添 1 生態系及び生物相)としている。「重要な自然生息地」として、以下が挙げられる。(環境社会配慮ガイドラインに関する良くある問答集 2016年2月5日改定)

1. 生物多様性保全上及び／または生態系の主要な機能維持の上で極めて重要な次のような地域。

(1) 国際自然保護連合 (International Union for Conservation of Nature: IUCN)のレッドリストにおける「絶滅危惧 (Threatened)」とされる「絶滅危惧 IA 類 (CR)」、「絶滅危惧 IB 類 (EN)」、「絶滅危惧 II 類 (VU)」、及び「準絶滅危惧種 (NT)」に該当する種にとって重要な生息地

(2) 固有種及び／または分布域が限られている種にとって重要な生息地

(3) 移動性生物種及び／または群れを成す種の世界的に重要な集合体を支える生息地

(4) 極めて危機的な生態系及び／または独特な生態系が認められる地域

(5) 重要な進化のプロセスに関連している地域

2. 第1項で規定する地域以外の類例として、例えば、地域コミュニティによって伝統的に保護されるべきと考えられている地域。

本調査で、事業計画地及びその周辺において EN1 種、VU6 種、NT4 種を確認した。そのほとんどはフィリピン固有種であるもののフィリピン国内外に広く分布するもので、本事業地周辺に限られた生息地になるとの情報はない<sup>20</sup>。本調査において移動性生物種または群れを成す種の世界的に重要な集合体は確認されていない。また、本事業地周辺は生態系として特異な地域ではない。なお、地域コミュニティによって保護される場所（聖なる森）については、ルート選定において除外している。以上より、本事業計画地周辺は「重要な自然生息地」（あるいは「重要な森林」）ではないと考えられる。

表 12.1-50 本調査において確認された希少種（IUCN）

通称	学名	IUCN	生息域
Itangan	<i>Weinmannia luzoniensis</i>	NT	フィリピンの様々な地域の山岳地帯に生育する植物。
Palosapis	<i>Anisoptera thurifera</i>	VU	フィリピンからニューギニア、特にニューギニア全土に広く生息する植物。
Almon	<i>Shorea almon</i>	NT	フィリピン中部、南部からカリマンタン島北部（Brunei, Sarawak, Sabah）にかけて生息する植物。特に保護区内では安定した生息が見られる。
Takip asin	<i>Macaranga grandifolia</i>	VU	フィリピン固有の花木。園芸種として海外で広く栽培されている。
Narra	<i>Pterocarpus indicus</i>	EN	東南アジアから大洋州にかけて広く生息している。
Malasantol	<i>Sandoricum vidalii</i>	VU	フィリピン全土に生息するフィリピン固有種。
Eucalyptus	<i>Eucalyptus robusta</i>	NT	オーストラリア原産で、フィリピンにて自生する種ではない。
Mussaenda	<i>Mussaenda anisophylla</i>	NT	フィリピン全土に生息するフィリピン固有種。
Philippine Duck	<i>Anas luzonica</i>	VU	フィリピン全土に生息するフィリピン固有種。
Philippine Deer	<i>Rusa marianna</i>	VU	フィリピン全土に生息するフィリピン固有種。
Philippine Warty Pig	<i>Sus philippensis</i>	VU	フィリピン全土に生息するフィリピン固有種。

出典：JICA 調査団

### 3) 工事による影響の予測結果

#### i) 生態系への工事の影響

本事業は水源保護区を含む自然豊かな地域を通過する。工事の実施において、草原、農地、森林の喪失、およびこれに伴う動物種の生息域の喪失が見込まれる。本事業の沿道は、リージョン III 側は草原および耕作地、リージョン II 側は草原、中低木の樹林地および耕作地である。((7)2 参照) 樹木の伐採が必要となる面積は 6.6 ヘクタール程度である。本事業では約 11,200 本の樹木の伐採が発生する見込みである。影響を受ける植物種には、フィリピン固有の希少種も含まれるが、この地域のみならず、事業実施が種の保存に影響を与えることは想定されない。

<sup>20</sup> IUCN Redlist に記載されている Assessment Information in detail、Geographic Range in detail、Population in detail、Habitat and Ecology in detail、Threats in detail、Conservation Actions in detail などの情報による。

・ 再植林について

フィリピン国では事業実施に伴う樹木の伐採には、調査・計画に基づく再植林が必要となる。事業者が伐採木の位置、種類、数量、大きさを含むインベントリ調査を行い、植林計画を作成し、DENR の許可を受ける。なお、植林の数量については法令（DENR Memorandum Order 2012-02）で定められており、人工的に植栽された伐採木は1本当たり 50 本、自然に生育している樹木等は1本当たり 100 本を再植林するものとしている。（なお、DPWH 事業においては、一律で1本当たり 100 本の再植林となる。）樹種については、フィリピン固有種が望ましく、自然生息林に対してはフィリピン固有種を必須としている。インベントリ調査については D/D 調査で ROW が決定した後、実施され、この結果に基づき植林計画が作成される植林の位置や方法については、本調査の先住民族調査の中でも住民意見が出されており、これらを参考にする。また樹種については本調査の中で確認された樹種を中心とした植林が望まれる。植林計画に対する DENR の承認を受けて植林を実施する。概ね工事期間と同じ時期に行うことが想定される。

動物種については本事業の実施によって生息域の喪失が見込まれるが、線の事業のためその範囲は限定的であり、負の影響が特定の地域に集中することはない。生息域の分断が考えられるが、既存の交差道路をオーバブリッジ、アンダーパス、ボックスカルバートとして確保しており、それらが移動経路となることが想定されることから、動物の移動に著しい影響を与えることは想定されない。

工事中においては、騒音により回避行動が発生する可能性があるが、一時的なものにとどまると予測される。工事排水が周辺河川の水質を悪化させた場合、水生生物や水域に依存する鳥類（カワセミなど）に著しい影響を与える可能性があるため、工事排水について濁水、アルカリ性排水に対する処理・管理、およびモニタリングを十分に行う必要がある。

表 12.1-51 動植物生態系に係る影響要素、回避策・緩和策

種	植物種	動物種			
		哺乳類・爬虫類等	鳥類	水生生物	
影響要素	消失 / 減少	ROW 内の植物種は消失する。	ROW 内の種は ROW 外への移動を強いられる。	ROW 内に営巣地がある場合、消失する。ROW 内の種は ROW 外への移動を強いられる。	生息域は消失しない。
	移動経路の分断	-	移動経路が分断される。	移動経路に影響はない。	移動経路に影響はない。
	生息域の質的变化	ROW 内の生息域は消失する。	ROW 内の生息域は消失する。 工事の騒音等により、回避行動が発生する可能性があるが、一時的なものにとどまるものと考えられる。	ROW 内の生息域は消失する。 工事に伴う濁水・汚染水の流れ込みによって、河川が汚染された場合、水域に依存する鳥類（カワセミなど）が影響を受ける可能性がある。  工事の騒音等により、回避行動が発生する可能性があるが、一時的なものにとどまるものと考えられる。猛禽類等では、繁殖への影響が発生する可能性がある。	工事に伴う濁水・汚染水の流れ込みによって、河川が汚染された場合、水生生物が影響を受ける可能性がある。

種	植物種	動物種		
		哺乳類・爬虫類等	鳥類	水生生物
回避・緩和策	再植林計画の策定および実施。	本事業に交差する通路の設置により、移動経路を確保する。	工事に伴う排水の水質管理。 本調査では猛禽類の生息は確認されなかったが、モニタリングにて確認された場合、著しい騒音を発生する工種について繁殖期の施工に配慮を検討する。	工事に伴う排水の水質管理。
回避・緩和策の効果	再植林により、代替となる生態系が再現される。	移動経路の確保により影響は緩和される。	排水管理により周辺河川への影響は最小限となる。	排水管理により周辺河川への影響は最小限となる。

出典：JICA 調査団

今回の調査では、周辺に生息の可能性のある希少種（*Rafflesia consueloa*、*Ceratocentron*）は確認されなかった。今後のモニタリングにおいても引き続き確認を行うが、調査範囲がきわめて広範囲に及ぶこと、確認が可能な時期が限定される（開花期）ため、確認作業が困難となることが予想される。一方、事業計画地周辺の先住民族は、非木材林産物の利用をとおして周辺の動植物の生息状況を熟知していることから、先住民族の知識を活用することが調査の精度向上、手間の軽減に有用と考えられる。モニタリング調査に先立ち、計画地周辺の先住民族から当該希少種生息状況について十分に情報収集を行う。この情報に基づき、調査範囲・時期を絞り込み必要なモニタリング調査を実施する。

#### ii) 建設工事による農作物への影響

本事業の工事計画、建設機械・車両の種類等については、「8.10 工事計画」を参照。使用される建設機械・車両は、掘削機や揚重機をはじめとする一般的な土木工事に用いられる機材である。建設作業が農作物へ及ぼす影響としては、建設機械の排出ガスの影響が考えられる。一方、建設作業は期間が限られた一時的なものであること、排出ガスによる植物への影響は非常に高い濃度で発生すること（次項参照）から、建設作業箇所の周辺の農業生産に影響を及ぼす可能性は小さいと考えられる。

### 4) 供用時の影響の予測結果

#### i) 供用時の自動車排気ガスの影響

大気汚染が植物に影響を与えることが知られている。植物に対して被害をあたえる大気汚染物質には、亜硫酸ガス、フッ素およびその化合物、塩素およびその化合物、窒素酸化物、炭化水素類、酸性エアロゾル、オゾン、オキシダント類、アンモニア、硫化水素、農薬類等がある。このなかで亜硫酸ガスはもっとも古くから問題となっているが、最近ではフッ化水素と、自動車排気ガスに由来するスモッグも重要な汚染源になってきている。<sup>21</sup>

本事業による大気汚染の発生要因は、自動車排出ガスに含まれる有害物質であり、主に一酸化炭素、炭化水素、窒素酸化物である。植物への影響が大きいとされる亜硫酸ガスやフッ化水素はほぼ含まれない。

一方、植物に直接的に影響を与える汚染物質濃度は非常に高い濃度（NOx > 1ppm）であることが示されている<sup>22</sup>。本事業沿道の窒素酸化物（NO<sub>2</sub>）濃度は、これと比較してきわめて低いことが予測されることから、沿道の植物への影響は無視できるものと予測する。

#### ii) 夜間の照度の変化に伴う影響の予測（動物、農作物）

道路の安全設備のひとつとして道路照明があるが、照明設備の設置による夜間の照度変化によ

<sup>21</sup> 調査季報 17 号（1968 年 横浜市）

<sup>22</sup> 大気汚染による植物影響研究の変遷と動向（1987 年 大気汚染学会誌）

り動植物に影響を及ぼす可能性がある。

影響を受けることが予想される動物種として、ホタルやウミガメなど照度変化が繁殖行動に影響を及ぼす種が挙げられるが、本事業沿道には生息しない。農作物については、夜間の照度変化により生育に影響を受ける種があり、農作物の種類によっては収量に影響が発生する。

・ 照明の設置位置

道路計画の検討の結果、本線上ではトンネルの坑口接続部分に道路照明を設置する<sup>23</sup>。設置灯数は各坑口接続部につき2灯である。

・ トンネル坑口接続部分の農地・土地利用

トンネル坑口の接続部分の周辺は急傾斜地であることから、そのほとんどは未利用地・未耕作地である。数百m程度離れた緩斜面あるいは平地に大規模な水田が広がる。周辺に人工の灯火はない。



南トンネル南坑口



南トンネル北坑口



北トンネル南坑口



北トンネル北坑口

出典：JICA 調査団

図 12.1-58 トンネル坑口付近の土地利用の状況

<sup>23</sup> 設置範囲はトンネル坑口から車の停止距離の2倍（但し200m以内）（7.1.5電気設備（4）トンネル照明設備（2）接続道路照明）

・ 農作物への影響

短日性植物は夜間照明により生育に影響が発生することが知られている。短日性の農作物は、夜間照明により収量が減少する可能性がある。特にイネについては夜間照明により生育が遅延することが知られており、品種によっても影響は大きく異なるとされている。

一方、本事業計画地は低緯度地域で年間の日照時間の変化が小さい。特に、稲作については二期作（あるいは三期作）が行われていることから、光周性の影響は小さいと考えられる。本事業における夜間照明の設置箇所は全線で4か所（各2灯）であり、その範囲も狭いことから、夜間照明の影響が発生してもその範囲はきわめて限定的と考えられる。また、自動車の灯火についても路面に近く周囲に拡がりにくいこと、および沿道の起伏に遮蔽され光が拡がりにくいことから影響は限定的と考えられる。

iii) 土壌水分等の変化、地下水の変化に伴う影響の予測（植物、生態系）

トンネル掘削時に多量の湧水が発生した場合、周辺の地下水面が低下し、土壌水分等が変化する可能性がある。（「(15) 水利用」の項参照） その場合、土壌の乾燥化に伴う植生への影響が予想される。工事計画において多量の湧水を回避する方策を採るとともに、モニタリングにより事前に適切な対応を採ることが望まれる。

## (9) 地形、地質

工事中においては、トンネルの掘削工事、道路の大規模切土・盛土工事が地形に影響を与える可能性がある。工事において砕石を使用することから、採石場の地形・地質に影響を与える可能性がある。

### 1) 調査結果

「(6) 地盤沈下」の項参照。

盛土工事に必要となる土は、切土工事から発生する残土を流用することにより、土採り場は必要としない予定である。土捨て場は計画地周辺の5か所の平坦地（計35万m<sup>2</sup>）に設置される。採石場についてはトンネルずりの活用を考えられることから、現時点では確定していない。

### 2) 工事による影響の予測結果

「(6) 地盤沈下」の項参照。

本事業の実施により地形・地質に対して著しい影響を及ぼすことは想定されない。切土および盛土のバランスを図ることで、土採り場、土捨て場の負担を可能な限り軽減している。採石場を含めて詳細については、今後、詳細設計にて検討を行う。

## (10) 住民移転・用地取得

工事实施前においては、本事業の用地のための用地取得及び大規模住民移転が想定される。また、建設作業にあたって仮設用地の借地や追加の小規模住民移転が発生する可能性がある。

### 1) 調査結果

本調査では、住民移転計画に係る調査を実施し、概略設計に基づく被影響範囲を特定し、被影響住民に対する補償、移転・生計支援の提案を行った。（用地取得・住民移転の詳細は、「13.用地取得・住民移転計画」を参照。）

i) 概略設計に基づく被影響範囲

概略設計に基づき、被影響範囲を特定した。本事業では、約129haの用地取得が必要となる。このうち約24%が農地である。被影響住民数は659人、被影響世帯数は163世帯で、このうち54世帯218人が住居を喪失する。

ii) 被影響住民の生活・生計水準、移転による影響

多くの被影響住民は、耕作をとおして土地に根付いており、生計への影響が大きい。

また、移転により社会サービスへのアクセスが不安定になる可能性がある。

## 2) 工事による影響の予測結果

センサス・社会経済調査およびステークホルダー協議の結果をもとに、用地取得・住民移転計画 (RAP) を策定した。RAP に基づき、適切な補償のもとに用地取得、住民移転を進めることで、被影響住民への影響を可能な限り回避する。

### (11) 貧困層

事業用地内にて居住あるいは生計を営む貧困層が、住民移転により著しい影響を受ける可能性がある。一方、本事業の建設工事により事業用地内外の貧困層に対する雇用が創出される可能性がある。

本事業による沿道の開発が貧困層の経済状況に影響を与える可能性がある。

#### 1) 調査結果

フィリピン国が定めている貧困基準によれば、2021年の貧困基準は14,498PhPである。この基準によれば、Nueva Vizcayaの17.2%、Nueva Ecijaの21.8%が貧困に該当する<sup>24</sup>。本事業計画地周辺のICCs/IPsの世帯収入は平均して3,000PhP/月で、概ね貧困に該当すると推定される。

#### 2) 工事による影響の予測結果

本事業の建設工事においては、多数の労働者を雇用する必要がある。フィリピン国では、非熟練労働者の50%、熟練労働者の30%を地元で雇用することとされており、事業計画地周辺への雇用環境に大きく寄与する。

本事業のROW内では用地取得が必要となり、被影響住民が発生する。発生する用地取得・住民移転については、住民移転計画を策定した。この計画に基づいて事業実施に先立って適切な補償、用地取得、モニタリングを行うことにより、被影響住民への影響を最低限にする。

#### 3) 供用時の影響の予測結果

現地で収集された意見によれば、本事業の沿道における経済活動の活発化、ツーリズムの開発、地価の上昇を期待する声が多い。一方、既存道路の沿道では交通量の減少による生計への影響を懸念する意見が出されている。既存道路の沿道住民については、職業訓練などを含む生計支援、本事業沿道の土地の優先利用などの支援策が望まれる。

### (12) 少数民族・先住民族

本事業地は先住民族の居住地 (Ancestral Domain) を含む。本事業の実施により先住民族の生活、生計、コミュニティに影響を与える可能性がある。また、現道の交通量の減少により、沿道の先住民族の生活、生計に影響を与える可能性がある。一方、本事業地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。

#### 1) 調査結果

本事業地を含む2つのADに対し、先住民族計画を作成するための調査としてセンサス・社会経済調査を実施したほか、事業の課題、先住民族の要望を確認するために住民協議会 (Tongtongan) を実施した。

調査の結果については、「14. 先住民族」を参照。

#### 2) 工事による影響、供用時の影響の予測結果

「14. 先住民族」を参照。

<sup>24</sup> DPEARP ドラフト EIS 報告書 2-173 ページ

本事業は当該地域の交通アクセスを劇的に改善することから、当該地域の先住民族は沿道開発を含む経済的裨益に強い期待を寄せている。一方、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げられている。現道沿道の小規模事業者（店舗、サービス）からは、交通量の減少による生計への影響が心配されている。また、情報公開が不十分なかたちで事業が進められていることへの懸念の声があった。（これについてはすでに完了したフィリピン国制度に基づく FPIC の見直しの要望が挙げられている。） 以下を実施することにより、ICCs/IPs の懸念も払しょくできるものと考えられる。

- ・ 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。

### (13) 雇用や生計手段等の地域経済

用地取得及び住民移転により、被影響者の生計を低下させる可能性がある。

工事中においては、建設工事により地域に新たな雇用が生まれることから、正の影響が見込まれる。先住民族の生活、生計、コミュニティに影響を与える可能性がある。

供用時においては、ルソン島中部・北部間の移動時間を短縮することにより地域経済への貢献が見込まれる。また、沿道の開発により、生活、生計、コミュニティに影響を与える可能性がある。

#### 1) 調査結果

「(11) 貧困層」参照。

#### 2) 工事による影響の予測結果

「(11) 貧困層」参照。

外部からの人の流入による悪影響については、建設工事の完了まで ICCs/IPs と継続に協議・情報共有を行い、コミュニティの懸念を払拭する必要がある。

#### 3) 供用時の影響の予測結果

「(11) 貧困層」参照。

### (14) 土地利用や地域資源利用

用地取得により、農地から道路へ転換するなど、土地利用の変化が見込まれる。また、本事業の道路周辺の地域は、経済的に変化する可能性がある。

#### 1) 調査結果

本事業地およびその周辺は、未利用地（草原、樹林地）および農地である。ROW 内は約 24% が農地で、残りが未利用地である。

#### 2) 工事中・供用時の予測結果

ROW 内の未利用地や農地は消失し、道路用地となる。農地を失う被影響住民については、住民移転計画に基づき、適切に補償、移転が行われる。伐採樹木については植林計画により代替植林が行われる。沿道は道路交通に伴い、開発が進み、経済的に向上することが予想される。以上から、これらの変化によって著しい負の影響が発生することは予測されない。

## (15) 水利用

工事中においては、トンネルの掘削工事により、トンネル上部の水涸れを誘発する可能性がある。

供用時においては、トンネル構造物の存在がトンネル上部の水涸れや周辺の水利用に影響を及ぼす可能性がある。

水利用への影響を検討するため、以下の調査を行った。（調査の詳細については、「本準備調査水文・地下水調査報告書」を参照。）

- ・ 計画地周辺の住民の水利用の実態
- ・ 湧水、河川、井戸の位置、状態、水質
- ・ 調査結果に基づく影響の検討

### 1) 調査結果

#### i) 水利用調査

聴き取り調査および現地調査により、以下を確認した。

- ・ 北トンネルおよび南トンネル周辺地域において、現在、井戸による地下水の利用はない。
- ・ 生活用水は沢水と湧水からパイプを使って導水している。
- ・ 農業用水は河川、沢水と湧水からパイプを使って導水している。
- ・ 一部の沢水は干ばつ時に枯渇する。その他の沢は年間を通して十分な水量があり、干ばつ時にも枯渇することはない。
- ・ 沢水、湧水の水質は良好である。
- ・ 沿道に多数の湧水があるが、本事業の下流域には確認されていない。北トンネルの北坑口付近に1か所湧水が確認された。
- ・ 南トンネル周辺から数キロ程度離れた場所に井戸による地下水利用が確認されたが、十分離れているため本事業の影響はないものと考えられる。
- ・ 北トンネル周辺の水利用は沢水および湧水で、トンネル掘削により山域の地下水面が低下した場合、水量が減少する可能性がある。

#### ii) 水理地質構造解析

地質構造より、地下水は相対的に高い標高の地域で涵養され、低い標高の地域で地表（湧水地点、河川、沢）へ流出しているものと考えられる。

## 2) 工事中、供用時による影響の予測結果

トンネル計画地の直上に湧水が存在する場合、あるいは沢が横切っている場合、トンネル掘削時に突発的な湧水が発生する可能性がある。多量の湧水が発生した場合、周辺の地下水面が低下し、湧水量や沢水量の減少が懸念される。特に北トンネル周辺では、Salazar や Canabuan の水利用への影響が考えられるが、本調査の結果に基づく地下水影響範囲の推定<sup>25</sup>を行った結果、トンネルの両側数百メートルの範囲で影響が発生することが予想される。（図 12.1-57 に示す Assumed impact area（青破線）の範囲） また、トンネル湧水の水質が沢水の水質と大きく異なる場合、沢水の水質が変化し、生態系に影響を及ぼす可能性がある。

湧水の位置は本事業より高い位置にあるため、建設工事が直接水源を汚染することはないが、排水が沢や小河川への流れ込むことにより汚染が発生する可能性がある。

工事による湧水に対して適切な緩和策を検討することを目的として、工事前、工事中、工事後において継続的なモニタリングが提案される（表 12.1-52、図 12.1-59）。モニタリングにより、水文・地下水環境の現況、工事中・工事後の変化を確認し、適切な対応を採ることができる。工

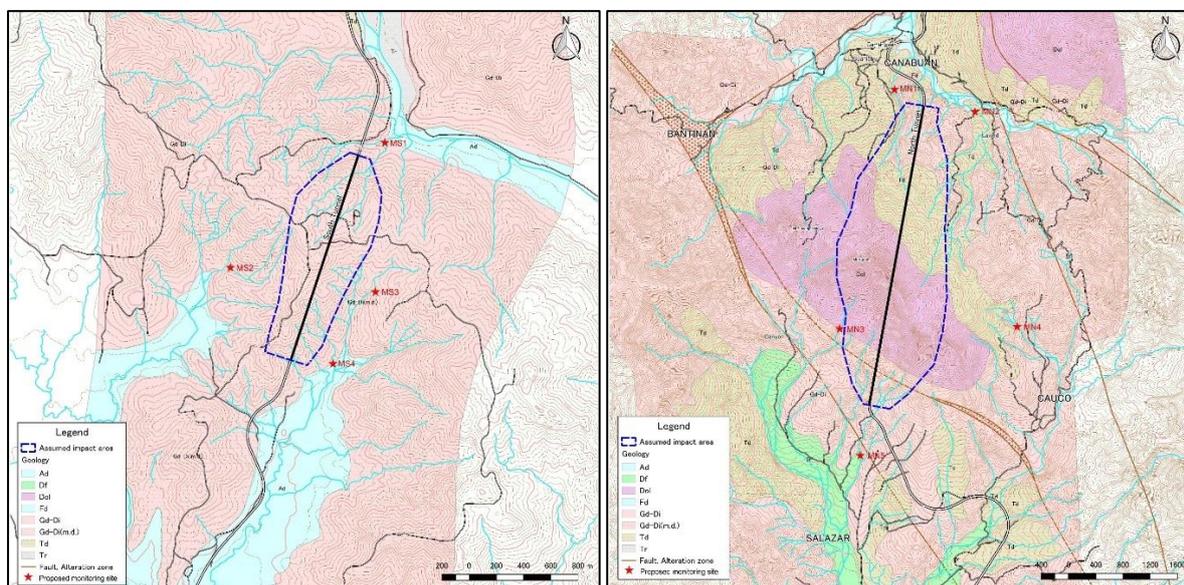
<sup>25</sup> 水理公式「高橋の方法」による推定

事開始の1年前を目途に、モニタリングを開始する。

表 12.1-52 地下水のモニタリング地点と内容 (案)

地域	地点名	モニタリング内容								
		工事前			工事中*			工事後		
		観測項目	観測頻度	水質分析	観測項目	観測頻度	水質分析	観測項目	観測頻度	水質分析
南トンネル	MS1	流量 簡易水質 (EC・pH)	1回/1月	-	流量 簡易水質 (EC・pH)	(1回/3月)	-	流量 簡易水質 (EC・pH)	1回/3月	-
	MS2			-			-			
	MS3			○ (飲料水)			○ (飲料水)			○ (飲料水)
	MS4			-			-			-
北トンネル	MN1	流量 簡易水質 (EC・pH)	1回/1月	-	流量 簡易水質 (EC・pH)	(1回/3月)	-	流量 簡易水質 (EC・pH)	1回/3月	-
	MN2			-			-			
	MN3			○ (飲料水)			○ (飲料水)			○ (飲料水)
	MN4			○ (飲料水)			○ (飲料水)			○ (飲料水)
	MN5			-			-			-
南北トンネル	-	-	-	流量 簡易水質 (EC・pH)	適宜	○ (重金属)	流量 簡易水質 (EC・pH)	1回/3月	○	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

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)

トンネル工事中の異常湧水に対する対応については、今後、詳細設計の中で検討を行う。

### (16) 既存の社会インフラや社会サービス

工事中においては、道路の新設により地域のコミュニティの分断が発生する可能性がある。  
供用時においては、社会サービスへのアクセスが改善されることによる正の影響が見込まれる。

一方、道路の新設により地域のコミュニティの分断が発生する可能性がある。

### 1) 調査結果

本事業の沿道には、Salazar（リージョン III）、Burgos（リージョン III）、Canabuan（リージョン II）を含むバランガイの中心地区があり、コミュニティ施設が集中している。このうち、Salazar および Burgos については、本事業の反対側は山岳地であり住居はほとんどない。一方、Canabuan については本事業が谷地のほぼ中央を横断していることから、コミュニティ施設へのアクセスが分断される可能性がある。（図 12.1-52）

### 2) 工事による影響の予測結果

工事の実施中は作業範囲の立ち入りが制限されるため、地域の分断が発生する可能性がある。コミュニティとの協議に基づき、必要な安全通路を確保する。また、本事業で設置予定の交差道路構造物を先行開放するなど、コミュニティへの便宜を十分に図る。

### 3) 供用時の影響の予測結果

本事業は一般道路との平面交差は避けるように計画される。地域のコミュニティや活動の分断を避けるため、オーバーパスブリッジおよびアンダーパス等の横断構造物を適切な間隔で設置する。現時点で以下を計画している。（詳細は、「8.4.2 交差構造物設計」参照）

表 12.1-53 交差道路の代替構造物

	構造	設置個所数	対象道路・幅（高さ）
オーバーパスブリッジ	高架橋	6	バランガイ道路 7.32m
			FMR 道路 4.00m
アンダーパス	道路ボックス	28	バランガイ道路 8.0m(4.0m)
			FMR 道路 4.0m(3.0m)
			歩道 2.0m(2.5m)

注 FMR 道路：Farm to Market 道路

出典：JICA 調査団

これらの構造物設置により、既存の道路ネットワークは確保されるため、コミュニティ施設へのアクセスの分断は回避される。

## (17) 社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織

本事業地は隔離された先住民族の居住地域にあり、本事業の実施により先住民族の社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織に影響を与える可能性がある。

### 1) 調査結果および影響の予測結果

本事業は2つの先住民族居住区（AD）を縦断する。2つの AD 内の ICCs/IPs に対して、本事業は社会インフラとして著しい影響を持つことが予想されるが、ICCs/IPs の社会組織には何ら影響を与える要素はない。先住民族調査、EIA 調査、RAP 調査での住民意見からも、社会組織に対する影響についての意見は特に挙がらなかった。

## (18) 被害と便益の偏在

工事前・工事中において、被影響者の中で不公平が発生する可能性がある。

供用時においては、交通流の変化により地域経済の変化をもたらす可能性がある。

### 1) 調査結果

本事業の沿道では、新たな交通が発生することによる経済的な裨益が見込まれる。一方、既存道路では交通量の減少により、通過交通に依存している販売業などが売り上げ減少の影響を受け

る可能性がある。

工事中においては、ROW内の被影響住民は、所有地の喪失、移転などの不利益が発生する。

## 2) 工事による影響の予測結果

所有地の喪失、移転を要する被影響住民について用地取得・住民移転計画を策定した。これに基づき、適切な補償、移転を行うことにより、被影響住民への影響を最小化する。

## 3) 供用時の影響の予測結果

本事業の沿道では、新たな交通が発生することによる経済的な裨益が見込まれる。一方、既存道路では交通量の減少により、通過交通に依存している販売業などが売り上げ減少の影響を受ける可能性がある。既存道路の沿道住民については、職業訓練などを含む生計支援、本事業沿道の土地の優先利用などの支援策が望まれる。

## (19) 地域内の利害対立

工事中・供用時：

- ・被影響者の中で不公平が発生する可能性がある。

### 1) 調査結果

「(18)被害と便益の偏在」を参照。

### 2) 工事中・供用時の予測結果

「(18)被害と便益の偏在」を参照。

## (20) 文化遺産

本事業は先住民族の居住地内を通過することから、事業用地の占有および建設作業が宗教的あるいは生活習慣に基づく重要物、地域の文化遺産に負の影響を与える可能性がある。

重要な文化遺産やコミュニティにおける重要物を保全するため、本調査ではスクリーニング段階から文化遺産に関する調査を行った。調査は事業計画地周辺の事情に通暁している NCIP 職員の監修のもと、保全が必要な文化遺産およびコミュニティの重要物の確認、保全の方針の検討を行った。

### 1) 調査結果

本事業地周辺にはフィリピン国が指定する文化財はなく、コミュニティレベルの文化財、重要物がある。コミュニティが重要視するものとして信仰の対象となるもの以外にも、コミュニティ施設、住居等についても先住民族の文化を伝えるものとして配慮すべきとの見解があった。表 12.1-54 に事業計画地周辺のコミュニティレベルの文化財、保全対象となる物を示す。

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

種類	例	概要	対応方針
住居地区		各 ICCs/IPs の文化を伝える要素として重要	集落全体への影響は回避する。
コミュニティ施設	Elementary School High School Barangay Hall		回避する。(コミュニティ全体への影響が予想されるため。)
信仰の対象	Maangat Natural Land Escape	Kalanguya IP によって古くから維持されてきた聖なる場所である。精霊が住み、ここを乱した者には呪いがかかるとされる。	回避する。(コミュニティ全体への影響が予想されるため。)
	Datak Reforested Hill (巨石)	Kalanguya IP が祈りをささげる2つの巨石がある。行政の支援により周囲の植林が行われてきた。	信仰対象となる巨石への影響は回避する。
	Cemetery	-	可能な限り回避するが、避けられない場合、コミュニティとの協議による。
史跡	Spanish Trail Historical Trail	スペイン統治下において切り開かれた道。第二次世界大戦中は、日本軍により利用された。	道の機能は保持する。
保護区 (コミュニティにおける保護区を含む)	Pantabangan-Carranglan Watershed Forest Reserve  Watershed & Wildlife Sanctuary ほか	深い森にあり、固有の動植物が生息する。特に植物については、伝統的に医療目的に利用されてきた。コミュニティの食糧調達の間であるとともに重要な水源地である。	可能な限り回避する。
河川		農業や生活用水として、また ICCs/IPs の生活を支える重要な水源地である。	河川の機能は保持する。
農地	Rice Terraces	棚田による農業は IP の生計手段であるとともに、IP の技術伝承でもある。	可能な範囲で回避する。

出典：JICA 調査団

なお、無形文化財については国で指定されるようなものは本事業計画地の周辺にはないが、本事業計画地周辺の ICCs/IPs (先住民族文化共同体および先住民族) は、自己の生活様式を文化財と捉え、これを守り続けている。(14.3.3 (1) 3) ii) 参照)

## 2) 工事による影響の予測結果

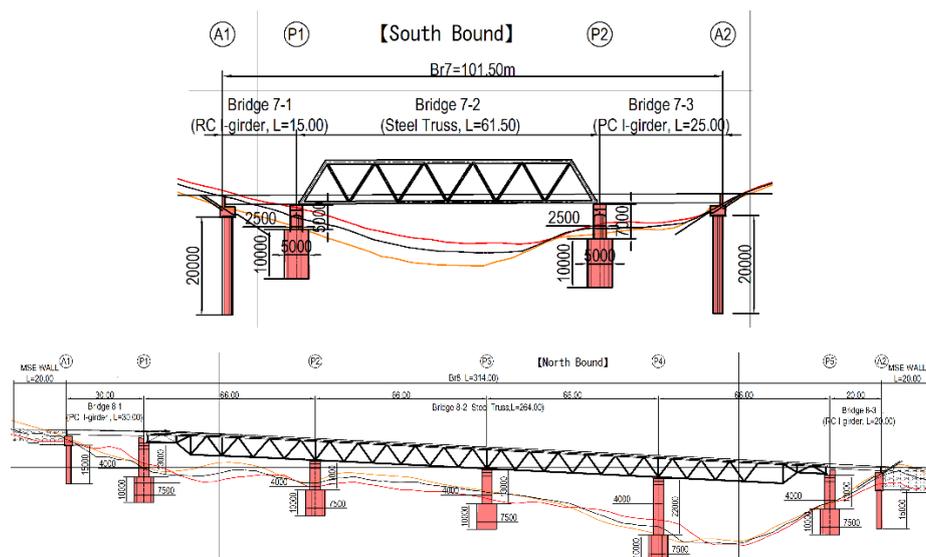
NCIP 職員との意見交換により、ICCs/IPs への影響が大きいとされる信仰対象 (Maangat Natural Land Escape、Datak Reforested Hill 内の巨石) については、これを回避することとした。広い面積を占める住居地区や農地については、可能な限りこれを回避することとした。河川や道路 (Spanish Trail) については、ICCs/IPs の生活上の支障を排除するため、その機能を確保することとした。以上の方針により、地域の文化財等への影響は最小限に抑えられる。

### (21) 景観

本事業の構造物 (高架・橋梁) が、保護区の景観に影響を及ぼす可能性がある。

#### 1) 調査結果

本事業では、河川の横断や適正な道路勾配を確保するため、道路構造として 31 か所、計 5.8km の橋梁構造物を設置する。本事業で設置される橋梁構造物の例を図 12.1-60 に示す。



出典：JICA 調査団

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）

## 2) 影響の予測結果

本調査では、概略設計として構造物の計画方針の策定を行っており、各構造物の具体的な外観を提案するまでには至っていない。今後、詳細設計の段階で外観を含めた構造物の検討が行われるため、その段階で、住民説明会等でのコミュニティの意見を反映させた計画を策定することが望まれる。また、事業計画地周辺では観光振興に対して関心が強いことから、この点も含めて構造物の外観についてコミュニティと協議を行う。

## (22) ジェンダー

工事中において、建設工事で創出される雇用が女性の経済活動に正の影響を与える可能性がある。一方、雇用機会が男性に偏った場合、性別格差拡大が発生する可能性がある。また、工事中外部からの労働者の流入や地域経済の変化等に伴い、ハラスメント等が発生する可能性がある。

供用時においては、移動時間の短縮、周辺開発が女性の活動に影響を及ぼす可能性がある。

### 1) 調査結果

DPWH が事業計画に際して策定している「ジェンダーと開発 (GAD) ツールキット」に基づき、ジェンダーアセスメントを行った。本事業計画地周辺でフォーカスグループ協議を実施し、ジェンダー課題について意見を収集した。これに基づき、計画上の配慮を含むジェンダー課題に対する提案を行った。（詳細は「12.2 ジェンダー」を参照）

本事業の実施に対しては、安全かつ迅速な移動を可能にし、ツーリズムの促進や事業や雇用機会の向上、不動産価値の向上など経済的裨益を期待する声が多い。一方、フィリピン国の 15～49 歳までの女性の 4 人に 1 人が肉体的・精神的な性的暴力を受けた経験があるとされる。リージョン II およびリージョン III においてもそれぞれ 15%、11.3%の女性が暴力を受けているとされており、ジェンダーに係る課題も大きい。

### 2) 工事による影響の予測結果

上記のとおり、性的暴力に関する報告は多く、職場においても発生する可能性は高い。問題を明らかにし、解決策を探るために、ステークホルダーとの継続的協議をとおして事業の実施状況や課題について最新の情報共有を行う。協議では苦情に係る手続き、住民移転計画の実施状況、

MOA の実施状況に加えて、性的暴力の状況、阻止について協議を行う。協議には可能な限り女性の参加を促し、50%以上の女性の参加を目指す。

### 3) 供用時の影響の予測結果

フォーカスグループ協議では、計画上の配慮について提案があった。この中にはトンネル出入り口付近に男女別のトイレの設置などがある。

## (23) 子どもの権利

工事中の地域経済の変化等に伴うハラスメントが発生する可能性がある。

新たな道路ができることにより、通学路の分断が発生する可能性がある。

### 1) 調査結果

#### i) フィリピンにおける子どもの人権

子どもについては女性と同様、ドメスティックバイオレンスや性的搾取など弱者としての問題を抱えている。医療機関外で出生した場合、出生登録が遅れることも多く、イスラム教徒や先住民族に未登録の子どもが多いと報告されている。また、先住民族の子どもは医療、教育およびその他基本的なサービスを十分に受けられないとされている。フィリピンでは 15 歳未満の子どもの雇用を禁止している。一方、保護者の管理下において一定の労働は認められている。児童労働は頻繁に見られる問題であり、5 歳から 17 歳の子ども 2,900 万人のうち、約 550 万人が働いており、300 万人が危険な仕事に就いていた (Survey on Children, 2011)。また児童労働の発生率が最も高い(60%)のは農業部門とされている。

#### ii) 本事業地周辺の学校

本事業の沿道には、Salazar (リージョン III)、Burgos (リージョン III)、Canabuan (リージョン II) を含むバランガイの中心地区があり、学校を含むコミュニティ施設が集中している。このうち、Salazar および Burgos については、本事業の反対側は山岳地であり住居はほとんどない。一方、Canabuan については本事業が谷地のほぼ中央を横断していることから、通学路の分断を招く可能性がある。(図 12.1-40、図 12.1-41 参照)

### 2) 工事による影響の予測結果

#### i) ハラスメントに対する対応

子どもに対するハラスメントについては、ジェンダー課題と同様、ステークホルダーとの継続的協議をとおして事業の実施状況や課題について最新の情報共有を行う。

(「ジェンダー」の項、参照。)

#### ii) 通学路の分断に対する対応

「(16) 既存の社会インフラや社会サービス」参照。

### 3) 供用時の影響の予測結果

「(16) 既存の社会インフラや社会サービス」参照。

オーバースパブリッジやアンダーパス等の横断構造物を設置することにより、既存の道路ネットワークは確保されるため、通学路の分断は回避される。

## (24) HIV/AIDS 等の感染症

工事において、建設作業員及び関連する地域ビジネスの中で HIV/AIDS 等の感染リスクがある。

## 1) 調査結果

フィリピン国で発生している主な感染症はマラリア、デング熱、性感染症である。HIV/AIDS は 2020 年に 17,000 件が確認されており、増加傾向とされる<sup>26</sup>。また、2020 年以降、新型コロナウイルスの世界的な流行に伴い、フィリピン国でも累積感染者数、370 万人、死者数は 6 万人に及び (WHO, 2020 年 6 月 21 日現在)、隔離政策を実施するなど社会・経済的に甚大な影響が発生した。

本事業の建設工事においては、延べ 2,000 名程度の技術者、建設作業員が従事する。ほぼ全ての人員は現地周辺に設置された宿舎にて宿泊することとなる。

現地で実施したフォーカスグループ協議では、外部からの人の流入による感染症のまん延が懸念事項として挙げられている。

## 2) 工事による影響の予測結果

フィリピン国では Department of Labour and Employment (DOLE) が、Occupational Safety and Health Standards を定めており、事業者はこれに従って労働環境の安全衛生を確保する。同基準に設けられたプログラムでは、労働災害・疾病のモニタリングと監視があり、これに従って安全衛生研修や衛生監理員の配置など感染症対策を実施する。

### (25) 労働環境

工事中においては、建設作業員に作業によるリスクが存在する。作業員宿舎や建設現場の現地オフィスの維持管理が不適切な場合、建設現場周辺の衛生環境が悪化する可能性がある。

#### 1) 調査結果

「(24) HIV/AIDS 等の感染症」および「(26) 事故」の項参照。

#### 2) 工事による影響の予測結果

「(24) HIV/AIDS 等の感染症」および「(26) 事故」の項参照。

### (26) 事故

工事中において、建設作業員が関与する事故のリスクがある。

供用時においては、本事業で新設される道路にて交通事故が発生する可能性がある。一方、現道の交通量が減少することにより事故の軽減に寄与することが想定される。

#### 1) 調査結果

##### i) フィリピン国における労働災害の状況

Philippines Statistic Authority<sup>27</sup>によると、フィリピンにおける労働災害は、2015 年に 44,739 件発生しており、2013 年と比較して 5.7% 減少している。一方、労働災害における傷害者数は 3.8% 増加しており、労働災害が深刻化していることがうかがえる。労働災害が最も多い業種は製造業であり、全産業中の約半数を占める。建設業は全体の約 4.2% で、2013 年と 2015 年で発生件数が変わっていないが、災害による労働者の休業日数は増加している。

##### ii) フィリピン国における交通事故の状況

WHO によると、年間 12,690 人が交通事故で亡くなった (2016 年推定値)<sup>28</sup>。10 年間でほぼ倍増している。事故の原因としては、速度超過、飲酒運転、無理な追い越し、信号無視による道

<sup>26</sup> Country facts sheets Philippines 2020, UNAIDS

<sup>27</sup>

[https://psa.gov.ph/sites/default/files/LABSTAT%20Updates%20Vol.%202021%20No.%2019%20Safety%20and%20Health%20in%20the%20Workplace%20Cases%20of%20Occupational%20Injuries\\_0.pdf](https://psa.gov.ph/sites/default/files/LABSTAT%20Updates%20Vol.%202021%20No.%2019%20Safety%20and%20Health%20in%20the%20Workplace%20Cases%20of%20Occupational%20Injuries_0.pdf)

<sup>28</sup> <https://www.roadssafetyfacility.org/country/philippines>

路横断（歩行者）などが挙げられる<sup>29</sup>。

現道（ダルトンパス）は、連続するヘアピンカーブに加えて急こう配であるため、死亡事故を含む交通事故が多発している。

## 2) 工事による影響の予測結果

フィリピン国では Department of Labour and Employment (DOLE) が、Occupational Safety and Health Standards を定めており、事業者はこれに従って労働環境における安全対策を進める。フィリピンでは長大トンネルの施工実績がほとんどないことから、トンネル施工における安全対策に十分留意する必要がある。現在実施中のダバオバイパス事業、あるいは我が国におけるトンネル施工の事例を参考に、安全計画について十分検討される必要がある。

## 3) 供用時の影響の予測結果

本事業は現道（ダルトンパス）の代替道路として、カーブの曲率および勾配を緩和し、自動車交通の安全を確保するよう設計を行っている。さらに事故の発生を抑えるため、以下の対策を実施する。

- ・ 高盛土区間の保護路肩へガードレールの設置  
盛土高が 5m 以上の区間には車両の路外逸脱防止のため安全柵を設置する。
- ・ 切土法肩及び盛土法尻へフェンスの設置  
路外からプロジェクト道路への侵入を防ぐため、切土法肩及び盛土法尻にフェンスを設置する。
- ・ 路面標示  
路面標示は、塗装、道路鋸や縁石などを用い交通に必要な情報、誘導、警告、規制、指示などを行う。
- ・ 標識の設置  
道路利用者に必要な情報を提供するため道路の脇や上部に標識を設置する。標識は交通事故を防止するための規制や危険箇所の注意喚起、また交通の円滑化のために指示や誘導を行う。

## (27) 越境の影響、及び気候変動

工事中においては、建設作業による二酸化炭素の発生が想定される。また、樹木の伐採により二酸化炭素吸収量の減少が想定される。

供用時においては、現道の道路交通が本事業に移行することに伴い、移動距離の短縮、走行速度の向上から二酸化炭素の排出が抑制される可能性がある。

### 1) 調査結果

#### i) フィリピン国における温室効果ガス削減に関する政策

フィリピンは、気候変動にかかる自然災害（台風、洪水、地滑り、ほか）に対して最も脆弱な国のひとつである。

#### ii) 工事計画、温室効果ガスを発生する建設機材

建設工事は一般的な土木工事であり、発生する温室効果ガスは建設機械の稼働による二酸化炭素である。

#### iii) 工事により伐採される樹木の規模、概略本数

本事業の実施にあたって伐採される樹木は、約 11,200 本と予測される。伐採面積は、約 66,000m<sup>2</sup> である。

## 2) 工事による影響の予測結果

本事業の建設工事において排出される二酸化炭素の発生量を以下のとおり予測した。道路の建

<sup>29</sup> <https://philkotse.com/safe-driving/road-accidents-in-the-philippines-causes-facts-latest-statistics-5455>

設工事において排出される二酸化炭素の排出原単位が公表されており、これに本事業の規模を乗じる方法により概略値を算出した。

表 12.1-55 道路構造別 CO2 排出原単位

道路構造	運搬	建機稼働	機械減耗
土工	69	113	47
橋梁	360	382	288
トンネル	174	302	179

日本において実施されている事業からサンプリングされた工事の平均値

出典：国総研プロジェクト研究報告 第 63 号

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)

道路構造	延長(km)	車線	運搬	建機稼働	機械減耗	計
土工	14	4	3,864	6,328	2,632	12,824
橋梁	2.9	4	4,176	4,431	3,341	11,948
トンネル	6.1	4	4,246	7,369	4,368	15,983
計			12,286	18,128	10,341	40,755

出典：JICA 調査団

本事業の建設工事において、およそ 4 万トンの二酸化炭素が排出されると予測される。二酸化炭素の発生を抑制するために、大気汚染や騒音の抑制と同様の緩和策が望まれる。

- ・ 合理的な工事計画により、機械の稼働台数、稼働時間の短縮を図る。
- ・ 建設機械の維持管理を適切に行う。
- ・ 無駄なアイドリングをしない。

### 3) 供用時の影響の予測結果

本事業の実施により Digdig-Aritao 間の将来交通量の増加が見込まれる。一方、本事業を利用することにより旅行速度の向上が期待される。これらの要因により、将来の温室効果ガス発生量が変動することが予想される。

以下に、同区間の自動車交通から発生する現況の二酸化炭素排出量、本事業を実施した場合の将来の排出量、本事業を実施しない場合の将来の排出量を算定した。

表 12.1-57 Digdig-Aritao 間の自動車交通による二酸化炭素排出量

		台数	走行距離 (km)	走行速度 (km/h)	排出原単位 (g/km*台)	排出量 (t/day)		年間排出量 (t)
現況排出量								
現道	小型車	3287	53.2	40	149.5	26.14283		
	大型車	3195	53.2	30	855.7	145.4468	171.6	62,630
将来排出量 (2040年)								
事業実施								
現道	小型車	1657	53.2	40	149.5	13.17878		
	大型車	875	53.2	30	855.7	39.83284		
BP	小型車	5938	51.2	60	131.1	39.85776		
	大型車	5676	51.2	60	632.3	183.7535	276.6	100,967
事業実施なし								
現道	小型車	4847	53.2	20	209.8	54.09911		
	大型車	4797	53.2	20	1013.8	258.7222	312.8	114,180

出典：JICA 調査団

走行速度：現道の走行速度は本調査の交通量調査結果および需要予測結果による。本事業の走行速度は設計速度による。

排出原単位：国総研資料第 671 号

現況（2019 年）の年間排出量は、62,630t と算出された。

事業を実施した場合の将来（2040 年）の二酸化炭素排出量は 100,967t で、約 1.6 倍の増加となった。交通量の増加は約 2.2 倍であり、本事業を利用することによる走行速度の向上により、車両当たりの排出量が減少することにより、排出量の伸びが抑えられている。

事業を実施しない場合の将来の二酸化炭素排出量は 114,180t で、現況に対して約 1.8 倍の増加と予測された。交通量の伸び（約 1.5 倍）と比べて増加量が多い。これは交通量の増加により現道の走行速度がより遅くなることで車両ごとの二酸化炭素排出量が増加することによる。

以上の結果から、本事業を実施することにより交通量が増加するものの、事業を実施しない場合よりも温室効果ガスの発生量は削減される。

### 12.1.7 影響評価

スコーピング案における評価と、調査結果に基づく評価を、表 12.1-58 に示す。

表 12.1-58 スコーピング案および影響評価

分類	No	影響項目	評価				評価理由
			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-	<b>工事中：</b> ・ 計画地周辺の大気質は良好な状態にある。建設機械・車両の稼働により排気ガス、粉じんによる大気汚染の発生が予測されるが著しい影響はない。適切な緩和措置を実施することにより、影響は最小限化される。 <b>供用時：</b> ・ 道路沿道、トンネル坑口で大気汚染が発生する可能性がある。計画交通量を勘案して大気汚染の影響を検討した結果、影響はきわめて小さいと予測される。 ・ 現道（ダルトンパス）付近の大気汚染は、交通量が減少することにより改善される。
	2	水質	✓		A-	N/A	<b>工事中：</b> ・ 計画地周辺の河川の水質は良好である。掘削等の工事作業による濁水が河川に流入した場合、河川が汚染され著しい影響を与える可能性がある。工事排水については濁水処理、pH の調整を行った上で放流する。定期的にモニタリングを実施し、水質を確認する。
	3	廃棄物	✓		B-	N/A	<b>工事中：</b> ・ トンネル掘削、切土工事により発生する残土は盛土工事に活用するなど再利用を図るが、176 万 m <sup>3</sup> の残土が発生すると予測される。残土は計画地周辺の平地に設置した捨て場を集積する。

分類	No	影響項目	評価				評価理由
			スコoping 段階		調査後		
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
	4	土壌汚染	✓		B-	N/A	<b>工事中：</b> ・トンネル周辺の調査の結果、土壌中に高濃度の重金属は確認されなかった。掘削ずりが高濃度の重金属を含んでいる場合、汚染土壌が拡散する可能性があるため、工事中には重金属の調査を継続し、重金属の含有が確認された場合、管理型の保管施設の導入などにより、汚染土壌の拡散を防ぐ。
	5	騒音・振動	✓	✓	A-	B-	<b>工事中：</b> ・計画地に近接する住居では建設作業により発生する騒音の影響が発生する。建設作業を合理的に行い、建設機械の台数、稼働時間を削減することにより、影響を緩和する。また、コミュニティとの情報共有を密に行う。 ・トンネル工事において発破作業の騒音が発生する。近隣の居住地域に影響を及ぼす可能性がある。1日の発破回数が限られること、坑口と人家は数百m以上離れていることから著しい影響はないが80dBA程度の爆破音が到達するため、作業計画上の緩和策が必要である。 <b>供用時：</b> ・道路沿道での騒音予測の結果、全体的に影響は軽微と予想された。一方、盛土構造の沿道では騒音が大きくなりやすく、設置されるガードレールやフェンスに遮音性を考慮することが望まれる。 ・ダルトンパス沿道の騒音は、交通量が減少することにより改善される。
	6	地盤沈下	✓		B-	N/A	<b>工事中：</b> ・複数の代替案を比較し、建設技術、災害に対する強靱性、維持管理の点で最も優位な案を選定した。今後の詳細設計においても構造検討を行い、構造安定性を確保する。
	7	悪臭			N/A	N/A	
	8	底質			N/A	N/A	

分類	No	影響項目	評価				評価理由
			スコoping 段階		調査後		
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
自然環境	9	保護区	✓	✓	A-	B-	<p><b>工事中：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ROW 内の樹木の伐採、工事時の河川への排水により、水源・森林保護区（PCWFR）の機能に対する負の影響が予測される。再植林や公害防止対策（水質、廃棄物、土壌汚染など）により、影響を最小限化する。PCWFR の管理計画の策定が進められている。本事業は当該管理計画との整合を図りながら計画を進める。ECC 発効の過程において、PAMB（保護区管理委員会）が提案する緩和策が盛り込まれる予定であり、これにより保護区内事業への影響緩和が図られる見込みである。</li> </ul> <p><b>供用時：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「10 生態系」 参照。</li> </ul>
	10	生態系	✓	✓	A-	B-	<p><b>工事中：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 樹木の伐採により、植生に影響を与える可能性がある。フィリピン国の制度に基づき、周辺の植生を考慮した再移植計画を立案・実行する。なお、植林の数量については人工的に植栽された伐採木は 1 本当たり 50 本、自然に生育している樹木等は 1 本当たり 100 本を再植林する。樹種については、現地で確認されたものを含むフィリピン固有種を中心とする。植林の位置や方法については住民意見を参考にする。</li> <li>・ 動物の生息域が狭められるが、ROW 内に限られる。工事騒音等により回避行動が発生する可能性があるが、一時的なものと考えられ不可逆的な影響は発生しないと予測される。一方、河川に依存する動物（水生生物、一部の鳥類）は河川の水質変化の影響を受けやすいため、工事の排水管理には留意する必要がある。</li> <li>・ トンネル掘削における異常出水が周辺の地下水位の低下を招き、植生や農地への影響が発生する可能性がある。モニタリングにより可能な限り異常出水を防ぐ。</li> </ul> <p><b>供用時：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自動車の走行に伴う公害（大気汚染）により沿道の植生に影響が発生する可能性があるが、発生する大気汚染物質の濃度は低いと予測されることから、その影響は小さい。夜間の灯火の影響については、灯火により著しい影響を受ける動物種は確認されない。また、農作物については灯火の設置が狭い範囲（トンネル坑口）に限定されること、また沿道の耕作の状況から判断して、影響は限定的と予測される。</li> </ul>
	11	水象			N/A	N/A	

分類	No	影響項目	評価				評価理由
			スコoping 段階		調査後		
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
	12	地形、地質	✓		B-	N/A	<p><b>工事中：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>掘削残土を活用するため、土採り場は必要としない。残余の掘削残土は計画地周辺に設置する土捨て場（35万m<sup>2</sup>）に留置する。よって、地形・地質に影響を及ぼす可能性は少ない。</li> </ul> <p>「地盤沈下」の項参照。</p>
社会環境	13	住民移転・用地取得	✓		A-	N/A	<p><b>工事前：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本事業では、約129haの用地取得が必要となる。被影響住民数は659人、被影響世帯数は163世帯で、このうち54世帯218人が住居を喪失する。本調査でRAPを策定した。これに基づき適切に補償、移転支援を実施する。</li> </ul>
	14	貧困層	✓	✓	B+-	B+-	<p><b>工事前：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事業計画地周辺の住民（ICCs/IPs）は概ね貧困層に属すると見られる。本事業の建設工事では、非熟練労働者の50%、熟練労働者の30%が地元で雇用されることから、雇用環境に大きく寄与する。ROW内の被影響住民については、RAPに基づいて適切な補償、生計回復支援を行うことにより影響を緩和する。生計回復支援としては、現地で要望のあった農業に関する支援、ツーリズムの振興、特産品の販売等について検討を進める。</li> </ul> <p><b>工事中・供用時：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地元からは沿道の経済活動の活発化、ツーリズムの開発などが期待されている。一方、既存道路の交通量減少による生計への影響が懸念されている。職業訓練などの生計支援や本事業沿道の土地の優先利用などの支援策が望まれる。</li> </ul>
	15	少数民族・先住民族	✓	✓	A+-	A+-	<p><b>工事前・工事中・供用時：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本事業地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。</li> </ul> <p>一方、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本事業地は先住民族の居住地（Ancestral Domain）を含む。本事業の実施により先住民族の生活、生計、コミュニティに影響を与える可能性がある。</li> <li>現道の交通量の減少により、沿道の先住民族の生活、生計に影響を与える可能性がある。</li> </ul> <p>RAPの確実な実施、ECCの遵守、MOAの事項の実施、IPPで提案されたアクションプランの実施により、負の影響は緩和される</p>

分類	No	影響項目	評価				評価理由
			スコoping 段階		調査後		
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
	16	雇用や生計手段等の地域経済	✓	✓	B+	B+	<b>工事前・工事中、供用時：</b> 「貧困層」参照。
	17	土地利用や地域資源利用	✓	✓	B-	B+	<b>工事中：</b> ・ ROW 内は未利用地あるいは農地であるが、本事業の実施により現在の土地利用は消失する。農地を失う被影響住民については RAP に基づいて補償、移転が行われる。伐採樹木については植林計画により代替植林が行われる。これらの緩和策により、著しい負の影響は回避される。 <b>供用時：</b> ・ 沿道は開発が進み、経済的に向上すると予測される。
	18	水利用	✓	✓	B-	D	<b>工事中：</b> ・ 計画地周辺には井戸がなく、湧水あるいは湧水を利用している。地質の特性から、トンネル掘削により大量の湧水が発生した場合、周辺の地下水位の低下を招き、水利用に影響を及ぼす可能性がある。工事による湧水に対して適切な緩和策を検討することを目的として、工前から工事後にかけて継続的なモニタリングを行う。トンネル工事における具体的な湧水対策（緩和策）については、詳細設計の中で検討する。 <b>供用時：</b> ・ 工事中に湧水等が適切に処置された後、工事の完了後に本事業の構造物が地下水に影響を与える可能性はない。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	✓	✓	B-	B+	<b>工事中：</b> ・ 工事の作業範囲の立ち入り制限により地域の分断が発生する可能性がある。必要な安全通路の確保とともに完成構造物の先行開放など、コミュニティへの便宜を図る。 <b>供用時：</b> ・ 交差道路を確保する計画であり、地域の分断は避けられる。 ・ 社会サービスへのアクセスが改善されることによる正の影響が見込まれる。
	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	<b>工事中・供用時：</b> ・ 当該 ICCs/IPs の見解より ICCs/IPs の社会組織には何ら影響を与える要素は特に無かった。

分類	No	影響項目	評価				評価理由
			スコoping 段階		調査後		
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
	21	被害と便益の偏在/					<p><b>工事前・工事中：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ROW 内の被影響住民に不利益が発生する。RAP に基づき補償、移転を行い、影響を緩和する。</li> </ul> <p><b>供用時：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本事業の沿道では経済的な裨益が見込まれる。一方、既存道路では交通量の減少により経済的な負の影響を受ける可能性がある。既存道路の沿道住民に対して、職業訓練などを含む生計支援、本事業沿道の土地の優先利用などの支援策が望まれる。</li> </ul>
	22	地域内の利害対立	✓	✓	B-	B+	<p><b>工事中・供用時：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「被害と便益の偏在」参照。</li> </ul>
	23	文化遺産	✓		B-	N/A	<p><b>工事中：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業計画地周辺には、コミュニティレベルでの文化遺産が存在する。よって、線形の計画において、コミュニティの信仰の対象となる物については、コントロールポイントとして回避することとした。その他の文化遺産に準じる物については、影響を限定的とすること、可能な限り影響を抑制するよう計画した。</li> </ul>
	24	景観	✓	✓	B+	B+	<p><b>工事中・供用時：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本事業には計 5.8km の高架構造物が設置され、保護区の景観に影響を及ぼす可能性がある。概略設計では具体的な外観の提案には至っていないため、詳細設計の段階でコミュニティの意見を反映させる必要がある。</li> </ul>
	25	ジェンダー	✓	✓	B-	B+	<p><b>工事中：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ フィリピンではジェンダーに基づく暴力被害が多く報告されている。職場においても発生する可能性が高いことから本事業の工事作業においても懸念される。作業場における暴力を事前に回避するため、工事作業の状況等について継続的に情報共有の場を設ける。事業に係る住民協議会において、出席者の 50%以上の女性参加を求める。</li> </ul> <p><b>供用時：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本事業の実施により、安全・迅速な移動により女性の社会・経済サービスへのアクセスが容易になることが予測される。なお、ジェンダーアセスメントに係る協議において、計画上の配慮についての提案が寄せられた。詳細設計において計画への反映を目指す。</li> </ul>

分類	No	影響項目	評価				評価理由
			スコoping 段階		調査後		
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
	26	子どもの権利	✓	✓	B-	B-	<b>工事中・供用時：</b> ・ 工事中の社会経済の変化により、子どもへのハラスメントが発生する可能性がある。ステークホルダー協議を継続し、問題を明らかにし、対応を検討する。 ・ 新たな道路ができることにより、通学路の分断が発生する可能性がある。オーバークリッジやアンダーパスの設置により既存の道路ネットワークを確保する。
	27	HIV/AIDS等の感染症	✓		B-	N/A	<b>工事中：</b> ・ 本事業の建設工事では延べ2,000名程度の技術者、建設作業員が従事する。DOLEの労働安全衛生基準に基づき、感染症対策を実施する。
	28	労働環境	✓		B-	N/A	<b>工事中：</b> ・ 「HIV/AIDS等の感染症」および「事故」の項参照。
その他	29	事故	✓	✓	B-	D	<b>工事中：</b> ・ フィリピン国の労働災害は減少傾向にあるが、労働災害による災害者数は増加している。労働安全衛生基準を遵守するとともに、トンネル施工における安全対策に留意する必要がある。 <b>供用時：</b> ・ フィリピン国の交通事故は増加傾向にある。本事業では、道路設計における安全面への配慮に加え、ガードレールや路面標示など安全対策を行う。
	30	越境の影響、及び気候変動	✓		B-	B+	<b>工事中：</b> ・ 建設作業により約4万トンの二酸化炭素が発生する。工事計画においては合理的な作業計画により燃料消費量を抑制する。約11,200本の樹木の伐採が発生し、二酸化炭素の吸収量が減少するが、伐採本数を超える代替植樹（伐採木1本当たり50本あるいは100本）が行われることから二酸化炭素の吸収量は回復される。 <b>供用時：</b> ・ Digdig-Aritao間の自動車排出ガスによる二酸化炭素の発生量は、事業を実施しない場合と比較して12%程度削減される。

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

出典：JICA 調査団

## 12.1.8 緩和策およびコスト

スコーピングマトリックス（表 12.1-58）において、A-、B-、C（緩和策がない場合を含む）と評価された項目について、緩和策を表 12.1-59 および表 12.1-60 に示す。

表 12.1-59 工事中における緩和策

No	項目	緩和策	費用	実施主体
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>粉じん発生を抑制するため、建設現場において継続的な散水</li> <li>排気ガスを抑制するため、建設機械の適切かつ継続的な維持管理</li> <li>建設機械の稼働台数、稼働時間を削減するための合理的な施工管理計画の策定</li> <li>無駄なアイドリングを避ける。</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DPWH により監理)
2	水質	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事排水の処理(濁水処理装置の設置、pH の調整)</li> <li>定期的な排水の水質モニタリング</li> <li>沈砂池等の堆積物の除去</li> </ul>	工事費に含む  モニタリングに係る費用は表 6.9.1 のとおり	請負者 (DPWH により監理)
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物処理計画の策定</li> <li>建設残土については、盛土工事への活用。</li> <li>建設残土や伐採樹木などは、周辺住民の要望も踏まえた利活用を図る。</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DPWH により監理)
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>トンネルずりの重金属の含有量の確認</li> <li>汚染土壌の適切な管理</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DPWH により監理)
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>騒音発生を抑制するための、建設機械の適切かつ継続的な維持管理</li> <li>騒音を発生する作業を“Daytime”(フィリピン国が定める騒音基準の時間帯)に制限する。</li> <li>トンネル発破時の防音扉の設置</li> <li>騒音の拡散を抑制するための仮囲いの設置</li> <li>建設機械の稼働時間を削減するための合理的な施工管理計画の策定</li> <li>建設騒音のモニタリング</li> <li>コミュニティとの継続的な情報共有</li> </ul>	工事費に含む  モニタリングに係る費用は表 のとおり	請負者 (DPWH により監理)
6	地盤沈下	<ul style="list-style-type: none"> <li>詳細設計における構造安定性の確認</li> <li>詳細設計における適切な工事計画の策定</li> <li>工事実施前の周辺家屋の状況確認</li> <li>工事中における地盤のモニタリング</li> </ul>	詳細設計費に含む 工事費に含む	コンサルタント 請負者 (DPWH により監理)
9	保護区	<ul style="list-style-type: none"> <li>PAMB の提示する緩和策(ECC に含まれる)の実施</li> <li>公害管理および自然環境に係る緩和策の実施</li> </ul>	-	-
10	生態系	<ul style="list-style-type: none"> <li>動植物・生態系のモニタリング</li> <li>地下水のモニタリング</li> </ul>	工事費に含む	請負者 (DPWH により監理)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>伐採対象樹木の確認及びこれに基づく伐採・再植林計画の策定・実施</li> </ul>		
12	地形・地質	<ul style="list-style-type: none"> <li>「地盤沈下」の項参照</li> </ul>		
13	住民移転・用地取得	<ul style="list-style-type: none"> <li>RAP に基づく用地取得と移転の適切な実施</li> </ul>	RAP にて示される。	DPWH,
14	貧困層	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設工事における地元住民の優先雇用</li> </ul>	工事費に含む	請負者(DPWH により監理)

No	項目	緩和策	費用	実施主体
		・ RAPに基づく補償、移転の実施	RAPにて示される。	DPWH,
15	少数民族・先住民族	・ RAP、IPP、MOAの実施状況のモニタリング	RAP、IPPにて示される。	DPWH
16	雇用や生計手段等の地域経済	「貧困層」の項参照		
17	土地利用や地域資源利用	「住民移転・用地取得」の項参照		
18	水利用	・ モニタリングの継続実施	工事費に含む	請負者 (DPWHにより監理)
19	既存の社会インフラや社会サービス	・ 安全通路の確保 ・ 完成構造物(交差道路など)の先行開放 ・ コミュニティとの情報共有	工事費に含む	請負者 (DPWHにより監理)
21	被害と便益の偏在	「住民移転・用地取得」の項参照		
22	地域内の利害対立	「被害と便益の偏在」の項参照		
23	文化遺産	・ 住民協議の継続	工事費に含む	請負者 (DPWHにより監理)
24	景観	・ 情報開示および住民との継続的な協議の実施、景観を保全するために周辺住民の意見を反映した計画の採用	詳細設計費用に含む	コンサルタント、 DPWH
25	ジェンダー	・ コミュニティとの継続的な協議、情報共有(女性参加者主導による)	工事費に含む	請負者 (DPWHにより監理)
26	子どもの権利	・ 情報開示および周辺住民との協議 ・ 通学路を確保する施工計画の策定	工事費に含む	請負者 (DPWHにより監理)
27	HIV/AIDS等の感染症	・ 労働安全衛生基準の順守 ・ 感染症を防ぐための建設作業員に対する教育・啓発活動の実施	工事費に含む	請負者 (DPWHにより監理)
28	労働環境	・ 「HIV/AIDS等の感染症」および「事故」の項参照	工事費に含む	請負者 (DPWHにより監理)
29	事故	・ 労働安全衛生基準に基づく安全衛生対策の遵守 ・ 他の長大トンネル事業における安全対策の検討	工事費に含む	請負者 (DPWHにより監理)
30	越境の影響、及び気候変動	・ 合理的な工事計画による建設機械の稼働台数、稼働時間の短縮 ・ 建設機械の適切かつ継続的な維持管理 ・ 無駄なアイドリングをしない。	工事費に含む	請負者 (DPWHにより監理)
		・ 伐採本数を超える代替植樹(伐採木1本当たり50本あるいは100本)の実施	DPWH	DPWH

出典：JICA 調査団

表 12.1-60 供用時における緩和策

No	項目	緩和策	費用	実施主体
1	大気汚染	・ 影響はきわめて小さいと予測されるため特段の緩和策を要しないが、モニタリングにより確認を行う。	コンセッションア ー	コンセッションア ー
5	騒音・振動	・ 道路交通騒音のモニタリング	コンセッションア ー	コンセッションア ー
9	保護区	・ PAMB の提示する緩和策(ECC に含まれる)の実施 ・ 公害管理および自然環境に係る緩和策の実施	コンセッションア ー	コンセッションア ー
10	生態系	・ 動植物・生態系のモニタリング	コンセッションア ー	コンセッションア ー
14	貧困層	・ コミュニティとの継続的な協議 ・ 被影響者の状況の確認	コンセッションア ー	コンセッションア ー
15	少数民族・先住民 族	・ ICCs/IPs との継続的な協議 ・ IPP で提案されている計画の実施状況の確認	DPWH	DPWH
16	雇用や生計手段 等の地域経済	「貧困層」の項参照		
19	既存の社会インフ ラや社会サービス	・ 交差道路等、計画上の配慮の実施状況	コンセッションア ー	コンセッションア ー
21	被害と便益の偏 在	・ RAP に基づき、適切に移転が実施されたか確認 ・ 被影響者の状況の確認(適切な補償・生計回復 策が実施されたか)	DPWH	DPWH
22	地域内の利害対 立	・ 「被害と便益の偏在」の項参照		
24	景観	・ 情報開示および住民との継続的な協議の実 施、景観を保全するために周辺住民の意見を 反映した計画の採用(詳細設計において対応)	詳細設計業務 にて対応	DPWH
25	ジェンダー	・ ジェンダーに係る計画上の配慮の実施状況	コンセッションア ー	コンセッションア ー
26	子どもの権利	・ 道路ネットワークの確保(オーバーパス、アンダ ーパスの設置)	コンセッションア ー	コンセッションア ー

出典：JICA 調査団

### 12.1.9 モニタリング計画および実施体制

予測・評価の不確実性の補完、また緩和策の実施状況の確認を目的とし、モニタリングを実施する。モニタリングの項目を表 12.1-61 および表 12.1-62 に示す。

表 12.1-61 工事中/工事前におけるモニタリング計画

No	項目	モニタリングの方法	箇所数	頻度	費用	実施主体
1	大気汚染	工事計画における環境対策 の確認	--	建設着工前 1 回	コンサルタ ント費に含 む	コン サ ル タ ン ト (DPWH)
		建設工事における環境対策 の実施状況の現地確認	各建設作業 場	建設工事期 間中、随時	コンサルタ ント費に含 む	コン サ ル タ ン ト (DPWH)
		大気汚染物質のサンプリ ングおよび分析(EIS 調査にて 調査を行った項目)	沿道 13 か所	年 2 回 24 時間	27,000USD/ 年	請負者(DPWH により 監理)
2	水質	工事計画における環境対策 の確認	-	建設着工前 1 回	コンサルタ ント費に含 む	コン サ ル タ ン ト (DPWH)

No	項目	モニタリングの方法	箇所数	頻度	費用	実施主体
		建設工事における環境対策の実施状況の現地確認	各建設作業場	建設工事期間中、随時	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DPWH)
		排水のサンプリングおよび分析	各排水箇所	随時	工事費に含む	請負者 (DPWH により監理)
		河川水のサンプリングおよび分析 (EIS 調査にて調査を行った項目)	沿道の河川 10 か所	年 2 回	33,000USD/年	請負者 (DPWH により監理)
3	廃棄物	工事記録による確認 ・廃棄物種類 ・発生数量 ・廃棄方法	各建設作業場	工事期間中に継続	工事費に含む	請負者 (DPWH により監理)
4	土壌汚染	トンネルずりの重金属の含有量の分析	各建設作業場	トンネル掘削 10,000m <sup>3</sup> に 1 サンプル程度	工事費に含む	請負者 (DPWH により監理)
		工事記録の確認 ・重金属が検出された場合の土壌汚染対策の実施状況	各建設作業場	工事期間中に継続	工事費に含む	請負者 (DPWH により監理)
5	騒音・振動	工事計画における環境対策の確認	-	建設着工前 1 回	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DPWH)
		建設工事における環境対策の実施状況の現地確認	各建設作業場	建設工事期間中、随時	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DPWH)
		騒音測定	10 か所程度	1 回/4 半期 24 時間	8,000USD/回	請負者 (DPWH により監理)
6	地盤沈下	工事計画における環境対策の確認	-	建設着工前 1 回	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DPWH)
		建設工事における環境対策の実施状況の現地確認、および地盤のモニタリング	各建設作業場	建設工事期間中、随時	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DPWH)
		工事記録の確認 ・対策の実施状況	各建設作業場	工事期間中に継続	工事費に含む	請負者 (DPWH により監理)
9	保護区	保護区管理計画の確認	-	建設着工前 1 回	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DPWH)
		現地踏査による確認 ・保護区管理計画や ECC 条件との整合 工事記録の確認	各建設作業場	工事期間中に継続		
10	生態系	動植物調査	各建設作業場	2 回/年	36,000USD/年	請負者 (DPWH により監理)
		(再植林) 現地踏査による確認 ・植林の進捗状況 ・完了後の状況	対象地	再植林実施中、完了後	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DPWH)
12	地形・地質	「地盤沈下」に準じる。				
14	住民移転・用地取得	用地取得・住民移転の実施記録の確認	対象地点	用地取得・住民移転実施期間中	RAP による	コンサルタント (DPWH)
15	貧困層	RAP の実施状況	被影響住民	移転前と移転後	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DPWH)
		建設工事における地元住民の雇用の状況	社会的弱者	移転前と移転後	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DPWH)
15	少数民族・先住民	用地取得・住民移転の実施記録の確認	-	半年ごと	コンサルタント費に含む	コンサルタント (DPWH)
		IPP に係る内部・外部モニタリング記録の確認				

No	項目	モニタリングの方法	箇所数	頻度	費用	実施主体
16	雇用や生計手段等の地域経済	「貧困層」の項参照				
17	土地利用や地域資源利用	「住民移転・用地取得」の項参照				
18	水利用	水質調査(表 12.1-46 参照)	8 か所	表 12.1-46 参照	工事費に含む	請負者(DPWH により監理)
19	既存の社会インフラや社会サービス	工事計画における環境対策の確認	-	建設着工前 1 回	コンサルタント費に含む	コンサルタント(DPWH)
		建設工事における環境対策の実施状況の現地確認	各建設作業場	建設工事期間中、随時	コンサルタント費に含む	コンサルタント(DPWH)
		工事記録の確認 ・環境対策の実施状況 ・住民協議記録の確認	各建設作業場	工事期間中に継続	工事費に含む	請負者(DPWH により監理)
21	被害と便益の偏在	「住民移転・用地取得」の項参照				
22	地域内の利害対立	「被害と便益の偏在」の項参照				
23	文化遺産	住民協議記録の確認 現地確認	各建設作業場	工事期間中に継続	工事費に含む	請負者(DPWH により監理)
24	景観	住民協議記録の確認	-	詳細設計の期間中、随時	詳細設計費用に含む	DPWH
25	ジェンダー	住民協議記録の確認 ・協議会における女性の参加状況 ・ジェンダーに係る協議の内容	-	詳細設計の期間中、随時	詳細設計費用に含む	DPWH
26	子どもの権利	施工計画・安全計画の確認 現地確認	各建設作業場	工事期間中に継続	コンサルタント費に含む	コンサルタント(DPWH)
27	HIV/AIDS 等の感染症	工事安全計画の確認	-	着工前	コンサルタント費に含む	コンサルタント(DPWH)
		工事記録の確認 ・工事安全計画の実施状況	各建設作業場	建設工事期間中、随時	コンサルタント費に含む	コンサルタント(DPWH)
28	労働環境	「HIV/AIDS 等の感染症」の項に準じる。				
29	事故	工事安全計画の確認	-	着工前	コンサルタント費に含む	コンサルタント(DPWH)
		工事記録の確認 ・工事安全計画の実施状況	各建設作業場	建設工事期間中、随時	コンサルタント費に含む	コンサルタント(DPWH)
30	越境の影響、及び気候変動	(建設機械の維持管理) 工事記録の確認 ・建設機械の維持管理の状況 ・建設機械の運用の状況、燃料消費量	各建設作業場	建設工事期間中、随時	コンサルタント費に含む	コンサルタント(DPWH)
		(再植林) 「10.生態系」参照	-	-	-	-

出典：JICA 調査団

表 12.1-62 供用時におけるモニタリング計画

No	項目	モニタリングの方法	箇所数	頻度	費用	実施主体
1	大気汚染	大気汚染物質のサンプリングおよび分析(EIS 調査にて調査を行った項目)	沿道 13 か所	年 2 回 24 時間	27,000USD/年	コンセッショネア ー
5	騒音・振動	騒音測定	13 か所	1 回 24 時間	8,800USD/回	コンセッショネア ー
9	保護区	CMR の確認 現地踏査	-			コンセッショネア ー
10	生態系	動植物調査	本事業の 沿道	2 回/年	36,000USD/年	コンセッショネア ー
		再植林の実施状況	対象地	1 回 再植林完了後	コンセッショネア ーの通常 業務費に含 む	コンセッショネア ー
14	貧困層	現地踏査、聞き取り等による 社会状況のレビュー	本事業沿 道および 現道沿道	1 回	コンセッショネア ーの通常 業務費に含 む	コンセッショネア ー
15	少数民族・先 住民族	用地取得・住民移転の実施 記録の確認	-	工事終了 から1年後	コンサルタン ト費に含む	DPWH
		IPPに係る内部・外部モニタ リング記録の確認	-			
16	雇用や生計 手段等の地 域経済	「貧困層」の項参照				
19	既存の社会 インフラや社 会サービス	現地踏査、聞き取り等による 社会サービスへのアクセス 改善の状況	本事業沿 道および 現道沿道	1 回	コンセッショネア ーの通常 業務費に含 む	コンセッショネア ー
21	被害と便益 の偏在	現地踏査、聞き取り等による 社会状況のレビュー	本事業沿 道および 現道沿道	1 回	RAP、IPP 業 務に含む	DPWH
22	地域内の利 害対立	「被害と便益の偏在」の項参 照				
24	景観	現地踏査、聞き取り コミュニティとの協議	本事業沿 道	1 回	コンセッショネア ーの通常 業務費に含 む	コンセッショネア ー
25	ジェンダー	現地踏査、聞き取り コミュニティとの協議	本事業沿 道	1 回	コンセッショネア ーの通常 業務費に含 む	コンセッショネア ー
26	子どもの権 利	現地踏査、聞き取り	本事業沿 道	1 回	コンセッショネア ーの通常 業務費に含 む	コンセッショネア ー

出典：JICA 調査団

モニタリングは事業者（DPWH）の責務であるが、建設期間中の環境社会への影響は建設行為に負うところが大きいため、モニタリング作業の多くは工事請負業者が実施する。請負業者は、モニタリング調査の結果からモニタリング報告書を取りまとめ、DPWH に提出する。DPWH は、これを JICA に提出する。

供用時においては、コンセッショネア（RAP、IPP に関しては ESSD）がモニタリングの実

施主体となり、DPWH がその監理を行う。DPWH はコンセッショネアからのモニタリングの結果を取りまとめ、JICA に提出する。

なお、フィリピン国の環境影響評価制度では、モニタリング報告書（CMR：Compliance Monitoring Report）の提出が義務付けられている。事業者はモニタリングの記録を半年ごとに DENR に提出することが求められる。

表 12.1-63 モニタリング報告書

	建設中	供用時
モニタリング報告書作成	工事請負業者	DPWH(ESSD)：RAP、IPP に係る項目 コンセッショネア：上記以外の項目
報告内容	工事作業の進捗・実績 モニタリング結果 緩和策の実施状況 対処すべき課題 その他	事業の実績 モニタリング結果 緩和策の実施状況 対処すべき課題 その他
提出頻度	建設期間中、4回/年	2回/年
提出先	JICA	JICA
CMR 作成・提出	DPWH-UPMO-RMC-I (B)・コンサルタント	DPWH-UPMO-RMC-I (B)・コンセッショネア

出典：JICA 調査団

今後のモニタリング工程を、表 12.1-64 に示す。

表 12.1-64 モニタリング工程

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Project Implementation	F/S	ECC	D/D	Tendering	Construction	Construction	Construction	Construction	Construction	Construction	Operation
Monitoring of Environmental and Social Considerations		Review and of EIS report	revision of EIS report	Detail RAP Study Implementation	Monitoring (Construction stage)	Monitoring (Operation stage)					

出典：JICA 調査団

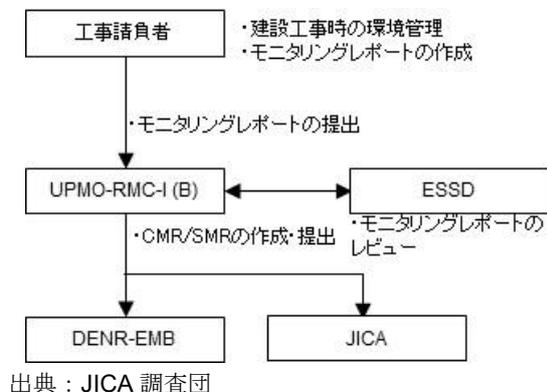
### 12.1.10 実施体制

フィリピンの環境影響評価は、事業者によるモニタリングのほか広範囲なステークホルダーを含むマルチモニタリングチーム（Multipartite Monitoring Team: MMT）や供託制度（Environmental Guarantee Fund: EGF）を制度化しており、環境管理の担保としている。本事業の環境管理も、当該制度の下で実施される。

工事中における環境社会配慮の実施体制（図 12.1-61）は、DPWH の事業実施組織である Unified Project Management Office-Roads Management Cluster I – Bilateral (UPMO-RMC-I (B))、および工事請負者からなる。環境管理およびモニタリングの実務は工事請負者が実施し、モニタリングレポートを UPMO-RMC-I (B) に提出する。DPWH には環境社会配慮の専門部署である、Environmental & Social Safeguards Division (ESSD)があり、工事請負者から提出されるモニタリングレポートについて技術的な観点からレビューを行う。UPMO は ESSD を通して Compliance Monitoring Report (CMR) および Self Monitoring Report (SMR) を定期的に作成し、EMB に提出する。

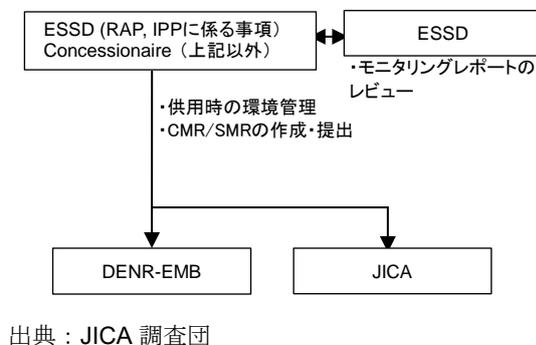
EMP と EMoP に記載された供用時の環境管理、モニタリングについては RAP、IPP に係る項目は ESSD が実施し、それ以外の項目は ESSD の監督の下、コンセッショネアが実施する。（図 12.1-62）なお、南北の既整備区間については、IEE が実施され、ECC が発行されている。

一方、ECC の条件に対して実施状況が明らかになっていない。この点に鑑み、本事業においてはモニタリングの実施体制の充実を DPWH に求めている。



出典：JICA 調査団

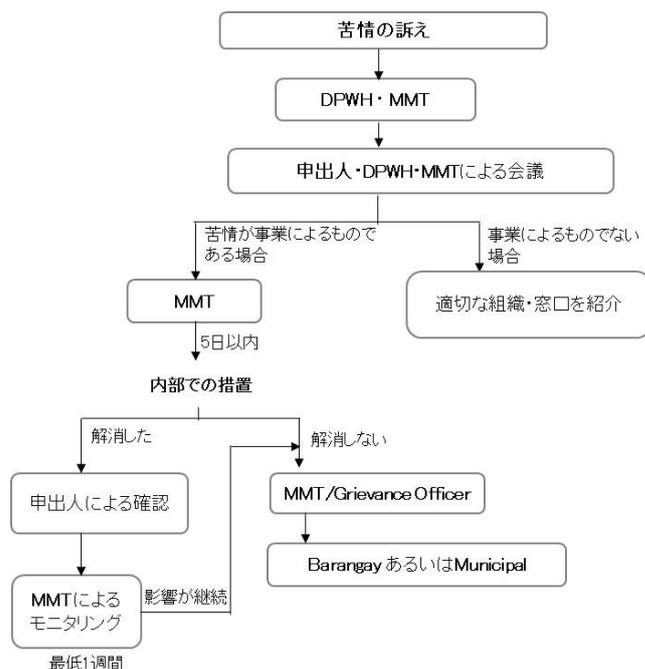
図 12.1-61 実施体制（工事前/中）



出典：JICA 調査団

図 12.1-62 実施体制（供用時）

なお、環境に関する苦情処理については、MMT を中心とした苦情処理システムにより対応する。



出典：JICA 調査団

図 12.1-63 苦情処理の体制・流れ（環境）

### 12.1.11 ステークホルダー協議

フィリピン国の環境アセスメント制度に基づき、情報公開・ステークホルダー協議を実施中である。これまでに、調査開始時に関係地域の LGU 関係者等を対象とした IEC ミーティング、関係住民を対象として事業実施に伴う環境影響についての EIA 調査を実施する前のコメントを得るためのパブリック・スコーピングを実施した。今後、EIS レポート案に対するパブリック・レビューを実施し、得られたコメントを適宜反映して EIS レポート案の最終版を取りまとめる。

これまでに実施したミーティング、協議の概要は以下のとおりである。なお、これらはコロナ禍で実施されており、フィリピン政府の通達により、多数が集まる会合の実施に制限がかけられた。IEC ミーティングについては最低限の人数により実施し、パブリック・スコーピングについてはオンラインミーティングにより実施した。

#### (1) IEC ミーティング

IEC ミーティングの実施場所、実施日、参加者の概要を表 12.1-65 に示す。

表 12.1-65 ICE ミーティングの実施場所、実施日、参加者数

LGU	DATE & TIME	MALE PARTICIPANTS	FEMALE PARTICIPANTS	TOTAL PARTICIPANTS
Aritao, Nueva Vizcaya	30 June 2021 9:00-11:00AM	8	4	12
Santa Fe, Nueva Vizcaya	1 July 2021 9:00-11:00AM	8	4	12
Carranglan, Nueva Ecija	2 July 2021 9:00-11:00AM	11	6	17
<b>TOTAL</b>		<b>27</b>	<b>14</b>	<b>41</b>

出典：ドラフト EIS レポートを元に JICA 調査団作成

IEC ミーティングで参加者から挙げられた質問、課題、先方実施機関（DPWH）の回答を、表 12.1-66 に示す。

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

ISSUES/CONCERNS/QUERIES	RESPONSIBLE PERSON	ACTION/RESPONSE
<b>A. IEC FOR ARITAO, NUEVA VIZCAYA</b>		
Which of the four alternatives has been chosen for the project?	<b>Municipal Planning and Development Coordinator</b>	<b>EIA Study Team:</b> Alternative D was chosen based on the Route Analysis conducted by JICA Study Team.
The Indigenous Peoples' (IPs') Memorandum of Agreement (MOA) should be updated to consider change from 2-lanes to 4-lanes.	<b>Indigenous Peoples Mandatory Representative</b>	<b>DPWH:</b> No need to amend MOA since 4 lanes will be constructed within the agreed road right-of-way (RRoW) of 60 meters.
In your study, kindly put emphasis on mitigation and effects to the indigenous peoples.	<b>Municipal Planning and Development Coordinator</b>	The EIA study team noted the comments from the Municipal Planning and Development Coordinator.
Kindly consider the fault line near Dalton and check if it will affect the project.	<b>Municipal Planning and Development Coordinator</b>	The EIA study team noted the comments from the Municipal Planning and Development Coordinator.  The study team will look into the said fault line and include discussions in the Environmental Impact Assessment (EIA) Report

ISSUES/CONCERNS/QUERIES	RESPONSIBLE PERSON	ACTION/RESPONSE
Where will the drilled materials from tunneling be disposed?	<b>Municipal Planning and Development Coordinator</b>	<p><b>DPWH:</b> Spoils disposal areas have been identified near the portals of the tunnels, subject for finalization and approval.</p> <p>Some of the spoils may be used as fill materials for the project.</p>
Should there be hindrances against the construction of the tunnel, will there be a chance for the tunnel alignment to change?	<b>Indigenous Peoples Mandatory Representative</b>	<p><b>DPWH:</b> This is the reason why we are conducting feasibility studies and detailed engineering design (DED) to know how and where the tunnel will be constructed.</p>
Will you incorporate the tourism potential and features in the project design?	<b>Municipal Agriculture Officer</b>	<p><b>EIA Study Team:</b> The tourism potential and features will be brought up to DPWH and JICA.</p>
Will there be resettlement in the project?	<b>Municipal Social Welfare and Development Officer</b>	<p><b>EIA Study Team:</b> Resettlement considerations are part of the JICA study for the project.</p> <p>A separate study team will be preparing a resettlement action plan (RAP) for the project.</p>
We have an IP policy in Aritao, which states that IPs must be given priority for livelihood and employment.	<b>Indigenous Peoples Mandatory Representative</b>	<p><b>EIA Study Team:</b> Both locals and IPs have a chance to be employed if they are qualified.</p> <p>The LGU can prepare the locals and IPs in undergoing Technical Education and Skills Development Authority (TESDA) accredited trainings in anticipation of the manpower requirements for the project.</p>
Suggestion for joint RAP consultations in the Municipalities of Aritao and Santa Fe	<b>Indigenous Peoples Mandatory Representative</b>	<p><b>EIA Study Team:</b> The EIA study team noted the comments from the Indigenous Peoples Mandatory Representative.</p> <p>The consultation for RAP is different from the consultation for the EIA process.</p> <p>We also need to consider Covid-19 and the limitations set by the local government and Inter-Agency Task Force (IATF) on mass gatherings.</p>
Will there be agricultural areas that will be affected by the proposed project?	<b>Municipal Agriculture Officer</b>	<p><b>EIA Study Team:</b> The project-affected lands (agriculture and non-agriculture) and structures will be discussed during the RAP study team.</p>
Will there be compensation for people who will be affected/need to be relocated?	<b>Municipal Environment and Natural Resources Officer</b>	<p><b>EIA Study Team:</b> The compensation for project-affected persons/families (PAP/Fs) will be discussed thoroughly by the RAP study team.</p>
One of DPWH's contractors did not comply with the MOA	<b>Indigenous Peoples Mandatory Representative</b>	<p><b>DPWH:</b> Ms. Lalaine Catulong of DPWH has advised the IPs to submit Letter to DPWH Region regarding this matter.</p>

ISSUES/CONCERNS/QUERIES	RESPONSIBLE PERSON	ACTION/RESPONSE
Will there be a resolution regarding the boundary dispute of Canabuan, Aritao and Canabuan, Santa Fe?	<b>Indigenous Peoples Mandatory Representative</b>	<p><b>EIA Study Team:</b> The EIA study team noted the comments from the Indigenous Peoples Mandatory Representative.</p> <p>The study team will look into the said issue and include discussions in the Environmental Impact Assessment (EIA) Report</p>
On Japanese Burial Sites	<b>JICA Study Team</b>	The participants mentioned that there were no known Japanese Burial Sites in the municipality.
<b>B. IEC FOR SANTA FE, NUEVA VIZCAYA</b>		
Clarification about the tunnel – how many will be constructed?	<b>Municipal Planning and Development Coordinator</b>	<p><b>DPWH:</b> A route selection was conducted. As presented, there were two tunnels that will be constructed for the project.</p>
<p>This is a good project.</p> <p>How about the road issues of the existing Dalton Pass?</p>	<b>Municipal Planning and Development Coordinator</b>	<p><b>DPWH:</b> The proposed alternative road will allow for DPWH to address the issues and implement rehabilitation of the existing Dalton Pass.</p> <p>There is also an ongoing road widening across the Pan Philippine Highway.</p>
<p>What about the economic impact of the proposed project to our municipality?</p> <p>Will DPWH have a plan for the next 9 years (project completion) to address the economic impacts of the proposed project to our municipality?</p> <p>The number of vehicles will be reduced, hence the number of potential sources of income (transients/motorist) will also be reduced, if DPEAR will be completed.</p>	<b>Municipal Administrator</b>	<p><b>DPWH:</b> This issue will be carefully studied and will be part of the analysis.</p>
May we use this opportunity to request to urge DPWH Region II to address the “poorly maintained” road of the existing Dalton Pass passing the municipality of Santa Fe.	<b>Municipal Planning and Development Coordinator</b>	<p><b>DPWH:</b> We have noted your concern and we will relay this to our Project Director for appropriate guidance and action.</p>
Is the project part of the North-East Luzon Expressway (NELEX)?	<b>Municipal Administrator</b>	<p><b>DPWH:</b> The project is not part of NELEX.</p>
<p>Why not widen the existing expressway in San Nicolas, Pangasinan?</p> <p>Our concern is on the economic impact once traffic is diverted from existing Dalton Pass to the alternative road.</p>	<b>Indigenous Peoples Mandatory Representative</b>	<p><b>DPWH:</b> San Nicolas, Pangasinan was originally envisioned as the alternate route but was strongly opposed by the IPs during the Free and Prior Informed Consent (FPIC).</p> <p>DPWH did not push through with the alignment/project due to opposition.</p>

ISSUES/CONCERNS/QUERIES	RESPONSIBLE PERSON	ACTION/RESPONSE
		The economic implications of the project to the municipality of Santa Fe will be part of the study. The project will undergo evaluation by the National Economic and Development Authority (NEDA).
<p>Will the IPs in Brgy. Bantina, adjacent to Brgy. Canabuan, be affected? They are also an IP community.</p> <p>In the next consultations, kindly involve more stakeholders.</p>	<b>Municipal Mayor</b>	<p><b>EIA Study Team:</b> The EIA study team noted the comments from Hon. Tidong A. Benito.</p> <p>More stakeholders will be invited in the succeeding consultations.</p>
<p>On Japanese Burial Sites.</p>	<b>JICA Study Team</b>	<p>The participants mentioned that there were Japanese Burial Sites in Barangay Tactac/Balete Pass/Barangay Malico area in 1970s.</p> <p>Some of the Japanese remains were already returned to the Japanese Government.</p>
<b>C. IEC FOR CARRANGLAN, NUEVA ECIIJA</b>		
<p>In the previously presented alignment, there were few farmlands that will be affected. As it was changed, there were a lot of farmlands that were affected.</p> <p>Can the project alignment be changed to avoid the said farmlands?</p>	<b>Barangay Captain of Brgy. Salazar</b>	<p><b>EIA Study Team:</b> There will be a Resettlement Action Plan (RAP) to be prepared for the project to identify the extent of the impacts of the project to project-affected lands.</p> <p><b>Municipal Engineer:</b> As per Road Right-of-Way (RRoW) Act, affected private landowners will be compensated - if land titled only.</p> <p><b>DPWH:</b> Republic Act No. 10752 states that there will be just compensation for affected landowners.</p>
<p>During the initial meetings for the project, some of the landowners inquired if the project alignment can be adjusted.</p>	<b>Sangguniang Bayan Member</b>	<p><b>EIA Study Team:</b> The current proposed alignment is selected based on route analysis.</p> <p>A separate study team will be preparing a resettlement action plan (RAP) for the project.</p>
<p>The on-going study on NELEX: Private domains (including agricultural areas) and ancestral lands that will be affected.</p> <p>Both NELEX and DPEAR projects can affect agricultural areas in Carranglan. Agriculture is the main source of livelihood in the municipality.</p>	<b>Municipal Planning and Development Coordinator</b>	<p><b>DPWH:</b> NELEX is under DPWH-UMO-RMCII (Multilateral).</p> <p>The project cost was higher than economic internal rate of return, therefore not economically feasible.</p> <p>Regarding the effects to agriculture (food security and economy), this will be included in the study being conducted for the proposed project.</p>

ISSUES/CONCERNS/QUERIES	RESPONSIBLE PERSON	ACTION/RESPONSE
The existing segment already has damages.  Who will undertake the operations and maintenance (O&M) of the existing segments?	<b>Municipal Planning and Development Coordinator</b>	<b>DPWH:</b> The O&M for the existing segments is within jurisdiction of the DPWH Regional Office and District Engineering Offices (DEOs).
The value of property in Carranglan, especially near the road, will become higher and will benefit the generations of people in the municipality.	<b>Municipal Engineer</b>	<b>EIA Study Team:</b> The EIA study team noted the comments from the Municipal Engineer.
It is important that all those who will be affected by the project will be properly compensated and supported.	<b>Municipal Mayor</b>	<b>EIA Study Team:</b> The EIA study team noted the comments from Hon. Mary B. Abad.  Consultations will be conducted by EIA Team, RAP Team, IP Team for all stakeholders.
Please have a list of project-affected farmers.	<b>Municipal Agriculture Officer</b>	<b>EIA Study Team:</b> A separate study team will be preparing a resettlement action plan (RAP) for the project.  They will ensure that project-affected farmers will be listed and documented.
On Japanese Burial Sites	<b>JICA Study Team</b>	The participants mentioned that there were no known Japanese Burial Sites in the municipality.

出典：ドラフト EIS レポート

## (2) パブリック・スコーピング

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

LGU	DATE & TIME	MALE PARTICIPANTS	FEMALE PARTICIPANTS	TOTAL PARTICIPANTS
<b>Aritao, Nueva Vizcaya</b>	16 November 2021 1:00pm to 3:00pm	2	0	<b>2</b>
<b>Santa Fe, Nueva Vizcaya</b>		16	8	<b>24</b>
<b>Carranglan, Nueva Ecija</b>		9	7	<b>16</b>
<b>Zoom Registration</b>		20	6	<b>26</b>
<b>TOTAL</b>		<b>47</b>	<b>21</b>	<b>68</b>

出典：ドラフト EIS レポートを元に JICA 調査団作成

パブリック・スコーピングで参加者から挙げられた質問、課題、先方実施機関（DPWH）の回答を表 12.1-68 に示す。

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

ISSUES AND CONCERNS RAISED ON THE FOLLOWING MODULES	SECTOR OR PERSONS WHO RAISED THE ISSUES/CONCERNS	PROPONENT RESPONSE TO ISSUES/CONCERNS
<b>A. PROJECT DESCRIPTION</b>		
Are there alternative routes for the proposed project?	<b>Municipal Engineering Officer of Sta. Fe</b>	<b>DPWH:</b> We have considered alternate routes, such as the North Luzon East Expressway (NELEX), before. However, the NELEX economic feasibility failed.  There were no other alternatives for DPEAR Project.
Will there be maintenance and improvement work in the existing roads like Dalton Pass and others?	<b>Municipal Administrator of Sta. Fe</b>	<b>DPWH:</b> We have regional and district engineering offices implementing various maintenance projects along the Pan Philippine Highway Network.
<b>B. LAND</b>		
The tunnel sections of the proposed project contain minerals like quartz based on the previous studies conducted in the area.  What will DPWH do with the mined minerals, if any?	<b>Municipal Engineering Officer of Sta. Fe</b>	<b>LCI Envi Corporation:</b> This comment was noted. This will form part of the EIA study for the proposed project.
Will there be disposal sites of the excavated materials for the proposed project?		<b>DPWH:</b> We have identified disposal sites for the proposed project. If the materials excavated were found to be suitable for construction, the project will utilize them. If unsuitable, we will transport them in the identified disposal sites.
<b>C. AIR</b>		
<i>No issues and concerns raised for the air module.</i>		
<b>D. WATER</b>		
<i>No issues and concerns raised for the water module.</i>		
<b>E. PEOPLE</b>		
What are your plans for the indigenous peoples (IPs)? Will the IPs be affected?	<b>Municipal Environment and Natural Resources Officer of Sta. Fe</b>	<b>DPWH:</b> We have secured the certification precondition (CP) from the National Commission on Indigenous Peoples (NCIP), which contains the commitments of DPWH to the ADs and IPs affected by the proposed project.
Will DPWH consider getting laborers in the affected LGUs to work for the proposed project?	<b>Municipal Administrator of Sta. Fe</b>	<b>DPWH:</b> As part of the compliance to the Department of Labor and Employment (DOLE) requirements of hiring, DPWH, through its qualified contractors will prioritize hiring of the qualified skilled laborers in the proposed project.

ISSUES AND CONCERNS RAISED ON THE FOLLOWING MODULES	SECTOR OR PERSONS WHO RAISED THE ISSUES/CONCERNS	PROPONENT RESPONSE TO ISSUES/CONCERNS
<p>We are supportive of the proposed project.</p> <p>We will wait for further consultations for the proposed project for the implementation of the development projects for the affected barangays, especially on indigenous peoples.</p>	<p><b>Municipal Mayor of Carranglan</b></p>	<p><b>DPWH:</b> An Indigenous Peoples Plan (IPP) will be prepared to address the impacts, mitigation, and development programs/projects/activities (P/P/As).</p> <p><b>LCI Envi Corporation:</b> This comment was noted. This will form part of the EIA study for the proposed project.</p> <p>We will integrate the IPP and Resettlement Action Plan (RAP) in the EIA study.</p>

出典：ドラフト EIS レポート

### (3) パブリックコンサルテーション

EIS 調査の結果を説明し、ステークホルダーの意見を収集するため、事業計画地周辺の 3 か所においてパブリックコンサルテーションを実施した。パブリックコンサルテーションの実施場所、実施日、参加者の概要を表 12.1-69 に示す。

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

DATE & TIME	ATTENDEES	PARTICIPANTS		
		MALE	FEMALE	TOTAL
<b>Aritao, Nueva Vizcaya</b>				
<b>23 November 2022</b> <b>9:00 – 11:30 AM</b>	<b>LGU Aritao</b>	6	3	<b>9</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipal Vice Mayor</li> <li>• SB Member</li> <li>• MENRO</li> <li>• Municipal IPMR</li> </ul>			
	<b>Barangay Canabuan</b>	13	13	<b>26</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barangay Officials</li> <li>• Barangay IPMR</li> <li>• Women's Association</li> <li>• Non-Government Office</li> <li>• Indigenous People</li> </ul>			
	<b>Barangay Canarem</b>	5	3	<b>8</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barangay Officials</li> <li>• Youth Representative</li> <li>• Women's Association</li> <li>• BACDI Association</li> <li>• Abot-Palad (Women's Group)</li> </ul>			
	<b>DENR-EMB Region II</b>	1	1	<b>2</b>
	<b>DENR-PENRO Nueva Vizcaya</b>	2	1	<b>3</b>
<b>DENR-CENRO</b>	0	1	<b>1</b>	
<b>DPWH Representatives</b>	1	2	<b>3</b>	
<b>LCI (Local Consultant)</b>	3	1	<b>4</b>	
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>31</b>	<b>25</b>	<b>56</b>
<b>Santa Fe, Nueva Vizcaya</b>				
<b>23 November 2022</b> <b>9:00 – 11:30 AM</b>	<b>LGU Santa Fe</b>	8	3	<b>11</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipal Mayor</li> <li>• Municipal Administrator</li> <li>• Municipal Planning and Development Coordinator</li> <li>• Municipal Engineer</li> <li>• Municipal Health Officer</li> <li>• SB Member</li> <li>• Staff</li> </ul>			

DATE & TIME	ATTENDEES	PARTICIPANTS		
		MALE	FEMALE	TOTAL
	<b>Santa Fe Office of the Senior Citizens Representative</b>	1	0	1
	<b>Transport Cooperative Representative</b>	2	0	2
	<b>Barangay Canabuan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barangay Officials</li> <li>• Barangay IPMR</li> <li>• IP Elder</li> <li>• Women's Association (BATWA &amp; Baracbac)</li> </ul>	5	3	8
	<b>Barangay Poblacion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barangay Officials</li> </ul>	2	0	2
	<b>DENR-EMB Region II</b>	1	1	2
	<b>DENR-PENRO Nueva Vizcaya</b>	2	1	3
	<b>DENR-CENRO</b>	0	1	1
	<b>DPWH Representatives</b>	1	2	3
	<b>LCI (Local Consultant)</b>	3	1	4
	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>37</b>
<b>Carranglan, Nueva Ecija</b>				
<b>23 November 2022</b> <b>9:00 – 11:30 AM</b>	<b>LGU Carranglan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipal Administrator</li> <li>• Municipal Planning and Development Coordinator</li> <li>• Municipal Engineer</li> <li>• MENRO</li> <li>• Tourism Officer</li> <li>• Clerk</li> </ul>	5	1	6
	<b>Barangay Bunga</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barangay Officials and staff</li> <li>• PAs (Sitio Laat)</li> <li>• Women's Association</li> <li>• Senior Citizens' Representative</li> <li>• Barangay IPMR</li> </ul>	12	10	22
	<b>Barangay Burgos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barangay Officials and staff</li> <li>• Youth Representative</li> <li>• Sitio Leader</li> <li>• Barangay IPMR</li> <li>• IP Elder</li> </ul>	4	6	10
	<b>Barangay Salazar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barangay Officials</li> <li>• Senior Citizens' Representative</li> <li>• People's Organization Representative</li> <li>• BMPAI Organization</li> </ul>	7	6	13
	<b>Barangay R.A. Padilla</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barangay Officials</li> <li>• Bantay Bayan</li> <li>• Women's Group</li> </ul>	2	5	7
	<b>DENR-CENRO</b>	3	0	3
	<b>DPWH Representatives</b>	1	2	3
	<b>LCI (Local Consultant)</b>	3	1	4
	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>68</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>93</b>	<b>68</b>	<b>161</b>

コンサルテーションミーティングの実施にあたっては、事前に LGUs、バラングイを通して、関係者、地域住民に広く周知を行い、参加を呼び掛けた。

パブリックコンサルテーションでは、事業者（DPWH）および EIA 調査を実施した現地コンサルタントから調査の結果を説明した後、会場との質疑応答を行った。説明、質疑応答は基本的にフィリピン語で行ったが、必要に応じて現地語（イロカノ語）での質疑応答を行った。

表 12.1-70 パブリックコンサルテーションの内容

ACTIVITY	RESOURCE PERSON/ FACILITATOR
<b>Opening Preliminaries</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Invocation</li> <li>• Singing of the National Anthem</li> <li>• Introduction of the participants</li> <li>• Welcome Remarks</li> </ul>	LCI Envi Corporation  Municipal Local Government Unit Representative
<b>Overview of the Project</b>	DPWH
<b>Environmental Impact Assessment (EIA)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activities Undertaken</li> <li>• Highlights of the Findings and Measures</li> </ul>	LCI Envi Corporation
<b>Open Forum</b>	DPWH & LCI Envi Corporation
<b>Gender and Development (GAD)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activities Undertaken</li> <li>• Highlights of the Findings and Measures</li> </ul>	LCI Envi Corporation



図 12.1-64 事業者による説明



図 12.1-65 参加者 (IP) からの質疑

パブリックコンサルテーションの参加者から挙げられた質問、課題、先方実施機関 (DPWH) の回答を、表 12.1-71 に示す。

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

ISSUES/CONCERNS/QUERIES	RAISED BY	RESPONSES
<b>Aritao, Nueva Vizcaya</b>		
<b>Project Description</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Does the presented 60-meter span of the project encompass both road and tunnel designs?</li> </ul>	Mr. Reynaldo Pugsong, Chairman, Barangay Canabuan	<b>EIA Preparer</b> Yes, based on the latest design of the project.  To achieve the 60 meters, measure 30 meters to the left and right of the centerline of the project.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• As previously stated, the Project may become a tourist destination; is there a difference in traffic safety between the proposed project and the existing tunnel?</li> </ul>	Mr. Bernel A. Prado, SB Member, LGU-Aritao	<b>EIA Preparer</b> The Tunnel Operations Center (TOC) is what makes this project distinctive.  CCTVs will be installed along the length of the tunnel, and emergency and firefighting facilities are included into the design of the tunnel to ensure the safety of the road users.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Does the project qualify as an expressway? If so, will there be a toll?</li> <li>• If yes, would a sum be allocated to assist the community?</li> </ul>	DENR-CENRO	<b>DPWH</b> There will, indeed, be a toll.  This suggestion was acknowledged by the Proponent.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Will there be road fencing if this project is classified as an expressway?</li> </ul>	Mr. Bernel A. Prado, SB Member, LGU-Aritao	<b>DPWH</b> To avoid accidents from crossing humans and animals, fence will be built along the side of the road. During the DED Phase of the Project, this topic will be discussed in greater depth.
<b>Land</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• When was the tree inventory conducted in</li> </ul>	For. Marlon Bayag,	<b>EIA Preparer</b>

ISSUES/CONCERNS/QUERIES	RAISED BY	RESPONSES
<p>relation to the given number of trees affected along the project alignment?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The DENR also oversees a National Greening Program in Barangays Canarem and Canabuan.</li> </ul>	DENR-PENRO Nueva Vizcaya	<p>The Resettlement Action Plan (RAP) Team conducted a preliminary tree inventory survey in 2022. Aerial/Remote Satellite Photos were utilized to estimate the number of trees.</p> <p>The affected trees covered by the National Greening Project was considered in the report. Furthermore, the EIA Study Team has previously spoken with Forest Management Plan-Project Management.</p> <p>During the DED Stage of the project, the team will conduct a full tree inventory survey and will cooperate with DENR during validation.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>It was indicated in the presentation that for every tree that is cut down, 100 saplings would be planted. Is it feasible to substitute fruit-bearing tree saplings?</li> </ul>	Kagawad, Barangay Canarem	<p><b>EIA Preparer</b> We will adhere to the process of the Tree Cutting Permit.</p> <p>The replacement seedlings will be given to the DENR-PENRO or CENRO in charge of the area. They will also decide which tree species are required in the region and who will get seedlings.</p>
<b>Water</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>What are the specific names of the waterbodies sampled to acquire the baseline data along the project alignment?</li> <li>In which stations or barangays did the Fecal Coliform findings exceed the DENR standards?</li> <li>We appreciate the information presented in the EIA Report, which might serve as a benchmark for the LGU. We request to obtain a copy of the study as well as the IP Development Plan (IPDP).</li> </ul>	<p>For. Steve Esquerra, DENR-EMB Region II</p> <p>Mr. Joseph Opena, MENRO, LGU- Aritao</p>	<p><b>EIA Preparer</b> The complete EIA report for the Project includes a more detailed discussion and presentation of data on the baseline assessment. Following the first Technical Review, it will be posted to the EMB website.</p> <p>Once the EIA Report is posted online, we will send a copy to your office.</p> <p><b>EIA Preparer</b> We are obligated to send a copy of the report to the local governments. The report will be available for download from the Official EMB website.</p> <p>Concerning the IPDP, the consultation findings and report will be completed before being shared with the LGU.</p>
<b>Air</b>		
This module received no comments.		
<b>People</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>What will happen to the structures (houses) impacted by the project alignment?</li> <li>Will they be moved or paid before the project construction begins?</li> <li>We hope that the settlement with the affected households will be completed before the commencement of construction in 2026.</li> <li>What types of project-related works are appropriate for women?</li> <li>What relevant livelihood programs can you provide to our constituents, particularly women?</li> <li>The LGU of Aritao can enter into a Memorandum of Agreement (MOA) with the DPWH to ensure that residents of Aritao can apply for job in the TOC.</li> </ul>	<p>Mr. Manric Gaynat, Chairman, Barangay Canarem</p> <p>Carmelita Pugsong, Women's Association Representative, Barangay Canabuan</p> <p>Hon. Jason Ferrer, Vice Mayor, LGU-Aritao</p> <p>Hon. Jason Ferrer, Vice Mayor, LGU-Aritao</p>	<p><b>DPWH</b> As a policy of the DPWH, the project will not commence if the right-of-way is not yet cleared or settled.</p> <p>During the Project's Detailed Engineering Design Phase, the optimal alignment will be established, and negotiations with individuals inside the alignment's 60-meter width will begin.</p> <p>Rest confident that public engagement will continue during the DED, and appropriate compensation will be provided prior to the commencement of the project.</p> <p><b>EIA Preparer</b> JICA will also monitor the implementation of RAP and ensure that impacted individuals are compensated prior to the start of the project.</p> <p><b>EIA Preparer</b> As stated in the law, there shall be no discrimination in the workplace. Individuals are permitted to work in any occupation if they are willing and have an able body.</p> <p>There will also be a posting of manpower requirements, and the proponent will coordinate with the LGU's Public Employment Service Office (PESO) to discuss this matter.</p> <p><b>EIA Preparer</b> The RAP discusses livelihood rehabilitation (skills training) for those whose livelihoods may be impacted by the project.</p> <p>LGUs may collaborate with TESDA to secure the manpower requirements of the project.</p> <p><b>EIA Preparer</b> We will take note of your suggestion and will discuss it once the specifics of the Tunnel Operation's manpower have been finalized.</p>
<b>Santa Fe, Nueva Vizcaya</b>		
<b>Project Description</b>		

ISSUES/CONCERNS/QUERIES	RAISED BY	RESPONSES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Previously, the road and tunnel design were only two lanes; however, in today's presentation, it was altered to four lanes. Could you kindly specify which is which?</li> </ul>	Mr. Benjamin Baguyo, Municipal IPMR	<p><b>EIA Preparer</b> The latest design is being developed for the 60-meter right-of-way, regardless of the number of lanes.</p> <p><b>DPWH</b> The change from two to four lanes has no major impact on the current environment as long as it stays within the 60-meter road-right-of-way.</p>
<b>Land</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>A Memorandum of Agreement (MOA) was recently signed between DPWH Region 2 and DENR Regional Executive Director about the seedling replacement. Based on the MOA there is a new guideline regarding seedling establishment and replacement.</li> </ul>	For. Marlon Bayag, DENR-PENRO Nueva Vizcaya	<p><b>EIA Preparer</b> We will look into that guideline and check its applicability to the project.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>In terms of the Tree Cutting Permit procedure, what steps will it take if the tree is within a CADT?</li> </ul>	Mr. Benjamin Baguyo, Municipal IPMR	<p><b>EIA Preparer</b> A tree inventory will be performed to determine whether a tree has been planted. Trees that are planted will be tagged to their owner (e.g., IP).</p> <p>According to the project's RAP, persons who own a certain number of trees would be compensated. This procedure is distinct from the application for a tree cutting permission.</p> <p><b>DPWH</b> The individual who planted the tree will receive compensation for the trees that will be cut down. The DPWH will get a certification from the barangay to verify who owns the tree.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Where are we going to dispose of the excavated soil during tunnel works?</li> </ul>	Mr. Aries Valderama, OIC Municipal Engineer, LGU-Santa Fe	<p><b>EIA Preparer</b> A designated soil disposal site will be established. As of now, possible disposal sites have been identified at the tunnel section's entrance and exit points, which are still subject to IP approval (for locations areas inside a CADT).</p> <p>There is also prior discussion that if the excavated soil may be utilized as a construction material, compensation would be provided.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>What are the findings on the minerals that can be extracted during the excavation?</li> </ul>	Engr. Kennedy Baluyan Jr., MPDC	<p><b>EIA Preparer</b> A tunnel boring survey was carried out, although it was only conducted to the tunnel entrance and exits.</p> <p>We also consulted DENR-MGB about the minerals that may be discovered in the region. They confirmed that the proposed area is not designated as mineral land (no valuable minerals).</p>
<b>Water</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Did the study address the implications of tunnel boring on local water sources?</li> </ul>	Mr. Aries Valderama, OIC Municipal Engineer, LGU-Santa Fe	<p><b>EIA Preparer</b> It should be noted that the New Austrian Tunneling Method (NATM) use a drill jumbo rather than a tunnel boring equipment.</p> <p>The alignment of the tunnel is intended to avoid crossing any bodies of water or subsurface water, as this might jeopardize the structural stability of the tunnel.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>If the project is completed by 2030, there is a good chance it will become a tourist attraction.</li> <li>What measures does the government do to ensure that the livelihood along the existing Dalton Pass will not be severely affected by the alternate route?</li> </ul>	Mr. Aries Valderama, OIC Municipal Engineer, LGU-Santa Fe	<p><b>EIA Preparer</b> Yes, the tunnel in this project has the potential to be a tourist destination given that it will be the longest tunnel in the country.</p> <p>This concern is being considered. In fact, not all vehicles will be able to use the Dalton Pass East Alignment Road. Many vehicles will still use the existing one.</p> <p>These things are still being studied and subject to NEDA approval.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Considering the project's stated design and its potential as a tourist attraction, we recommend providing a parking space for individuals who wish to appreciate the structure while also considering their safety.</li> </ul>	Engr. Kennedy Baluyan Jr., MPDC	<p><b>EIA Preparer</b> The suggestion is great and has been taken into consideration. These are the details that may be addressed further during the project's DED Stage.</p> <p>As of now, emergency bays are one of the safety features of this project.</p> <p>We underline that the highway's design speed is 60 kph. It may endanger individuals who stop in the middle of the road.</p>
<b>Air</b>		

ISSUES/CONCERNS/QUERIES	RAISED BY	RESPONSES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dust might be present during the construction. Does it have an effect to our Barangay Constituents? And how will we address this?</li> </ul>	Mr. Alejo Talapi, Brgy. Canabuan IPMR	<p><b>EIA Preparer</b> To reduce the spread of dust, mitigating measures include using coverings and dampening the roadways.</p> <p>Morbidity and mortality rate of the project area is also incorporated in the report as a baseline. If there is an increase in respiratory diseases and there is construction going on, it might be ascribed to the activities. You can file a complaint with the GRM and request that the proponent address your concerns.</p>
<b>People</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>As previously agreed during the earlier consultations, manpower will be sourced from Barangay Canabuan.</li> </ul>	Mr. Ben Balalong, Chairperson, Barangay Canabuan	<p><b>EIA Preparer</b> Yes, it is the commitment of the proponent to hire manpower from the impact barangays.</p> <p>We presented DPWH hiring policies to underline that there will be no discrimination while applying for project work.</p> <p>We also presented the project timeline to ensure that the workers from barangays will be able to prepare and equipped themselves for the work.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>How can we be certain that the workers will receive the correct compensation/rate?</li> </ul>	Engr. Kennedy Baluyan Jr., MPDC	<p><b>EIA Preparer</b> The fact that this project is foreign assisted is a plus. JICA guarantees that the social safeguards will be enforced.</p> <p>A Grievance Redress Mechanism will also be established to address grievances, such as wage difficulties and the like.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>As shown in the presentation, what will be the composition of the monitoring team for the project?</li> </ul>	Benjamin Baguyo, Municipal IPMR	<p><b>EIA Preparer</b> The DENR will require the project to establish a Multi-Partite Monitoring Team (MMT) once the proponent has acquired the ECC.</p> <p>The MMT will be composed of the municipal officials, IPs, and DPWH. A separate MOA will be formulated by the DENR.</p> <p><b>DPWH</b> The MMT that will be formed is required by the DENR to monitor the environmental impact of the project</p> <p>There is another Monitoring Evaluation Team initiated by NCIP for the RAP. It was mentioned in the previous MOA, and it undergone the FPIC (Philippin) process. Representatives from affected families will also be part of the Monitoring Team.</p> <p>The DPWH also has a monitoring team called "Municipal Resettlement Implementation Committee". This committee will monitor the process on how to acquire the road right-of-way.</p> <p>The monitoring of DPWH and on the MOA is being conducted prior to the start of the constructions.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Since the project has a 60-meter span, many households will be affected. Will they be compensated?</li> </ul>	Mr. Romeo, ME Office	<p><b>EIA Preparer</b> Since the alignment of the project has been identified, a team was sent to identify the households or individuals affected by the project. The study is ongoing for this and the list of individuals that will be affected will be finalized during the DED Stage of the project.</p> <p>Rest assured that the process is documented, and all project affected individuals will be compensated before the start of the construction.</p> <p><b>DPWH</b> Clarification, the compensation for the affected lands inside a CADT area will be given to People's Organization and not to a certain individual.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Will a consultation meeting take place even at the DED stage of the project?</li> </ul>	Mr. Aries Valderama, OIC Municipal Engineer, LGU-Santa Fe	<p><b>EIA Preparer</b> Consultation with the stakeholders will be continuous.</p>
<b>Others</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>We request a copy of the MOA with DPWH so that we may monitor the agreements indicated in the Agreement.</li> </ul>	Benjamin Baguyo, Municipal IPMR	<p><b>EIA Preparer</b> On behalf of the DPWH, we can send a copy of the MOA to the LGU through email.</p>

ISSUES/CONCERNS/QUERIES	RAISED BY	RESPONSES
<ul style="list-style-type: none"> <li>The present Dalton Pass in Santa Fe is quite narrow. We are optimistic that the DPWH will be able to expand the current road by 2031.</li> </ul>	Engr. Kennedy Baluyan Jr., MPDC	<b>EIA Preparer</b> We will take note of this and will discuss this on another forum.
<ul style="list-style-type: none"> <li>The existing Dalton Pass Road is usually broken. We hope that the DPWH would investigate this and come up with an appropriate solution.</li> </ul>	Hon. Liwayway Caramat, Municipal Mayor	<b>DPWH</b> If the DPWH performs a project, all materials that will be utilized in the construction are tested.  We guarantee everyone that the materials and design for Dalton Pass East Alignment Road Project meets all standards and requirements.  Regarding the concerns with the existing Dalton Pass, you may submit a letter to the DPWH CO.
<ul style="list-style-type: none"> <li>We hope that we can name the tunnels/ roads/ bridges that will be constructed after our culture.</li> </ul>	Engr. Kennedy Baluyan Jr., MPDC	<b>EIA Preparer</b> This suggestion is highly appreciated, and we will take note of this.
<b>Carranglan, Nueva Ecija</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Will the affected farmlands in Barangay Bunga be compensated?</li> </ul>	Betty Bankial, Brgy. Salazar	<b>EIA Preparer</b> We are still determining the extent of the project's impact. The amount of compensation for properties will be disclosed prior to the start of the project.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Since most of the affected households in Barangay Burgos are tenants, would they also be compensated?</li> </ul>	Espino Bagsic, Zone 1 President, Barangay Burgos	<b>EIA Preparer</b> If the survey starts, the owner of the structure/s and land/s are entitled for compensation.
<ul style="list-style-type: none"> <li>We have had the experience of not getting paid even after the road project was done. When will the compensation be settled? Before or after the completion of the project?</li> <li>What are the requirements for presenting to DPWH to claim the compensation?</li> </ul>	Mr. Faustino Natividad, Chairman, Barangay Bunga	<b>EIA Preparer</b> Since the project is foreign-funded and managed by the DPWH Central Office, construction will not begin until compensation for project-affected persons is finalized.  The requirements will be coordinated with the local government. To be eligible for compensation, you must have a Land Title and a Tax Declaration.
<ul style="list-style-type: none"> <li>We hope that the worth of our properties will not be as low as the official price suggests.</li> </ul>	Ms. Annaliza Inway, BHW and IP, Barangay Salazar	<b>DPWH</b> (in Ilokano) We went through the FPIC (Philippine side) process with the NCIP to explore property agreements for the Barangays within an Ancestral Domain. We agreed that compensation for properties inside CADT would be based on the BIR Zonal Value. The compensation amount will be given to the People's Organization.  Private properties in non-IP areas will be compensated depending on market value.  Consultation meetings will be continuous throughout the DED.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Does this meeting fall under the purview of the Feasibility Study Stage?</li> </ul>	For. Alfredo Kimayong, CENRO Munoz	<b>EIA Preparer</b> Yes, we intend to complete the FS Stage by early next year.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Will a fence be built to avoid accidents (for animals)?</li> </ul>	CENRO Munoz	<b>EIA Preparer</b> Based on the discussions yesterday, it is possible that a fence will be built on some sections of the road.
<ul style="list-style-type: none"> <li>I would like to follow up the results of the concerns discussed during our meeting with the RAP Team.</li> </ul>	Barangay Bunga	<b>DPWH</b> (in Ilokano) The initial RAP was conducted this year and the report will be submitted to us by the RAP Team this month.  The final RAP will be validated and based during the DED stage of the project.

#### (4) ステークホルダーの意見の概要と対応

IEC ミーティング、パブリック・スコーピングでは、調査の初期段階であることから計画の今後の方向性を問う質問が多く寄せられた。また、ICCs/IPs への配慮、車線数に変更されたことに対する MOA の更改の要望、掘削残土の処分、住民移転の影響緩和、移転に対する十分な補償の要望が挙げられた。さらに、現道 (Dalton Pass) 沿道の LGU からは、現道の交通量減少による

地元経済への影響を懸念する声が挙がった。EIA 調査の結果を説明したパブリックコンサルテーションにおいても、ほぼ同様の質問、意見が寄せられた。

**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**

参加者からの質問・意見	先方実施機関側の回答
<b>【事業計画】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故（動物も含めて）を防ぐために道路にフェンスは設置されるのか？</li> <li>以前は2車線だったが、今は4車線になっている。</li> <li>本事業はツーリズムに対してよい影響があると思う。駐車場を設置してはどうか。</li> <li>トンネル、道路、橋については、我々が命名したい。</li> </ul>	路肩に設置予定である。  4車線への変更は環境上大きな変更ではないと認識している。
<b>【環境】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>伐採木の数量調査は行ったのか？</li> <li>DPWH Region2 と DENR には、移植について MOA があるはず。</li> <li>工事の掘削土はどこに捨てるのか？</li> <li>工事時のほこりはどうなのか？</li> </ul>	RAP や本調査で概略調査を行った。許可に係る詳細調査は D/D 段階にて実施する。 MOA については追って確認する。 本工事のため、土捨て場が設置される。 発生源の覆いや散水などでほこりの発生を抑制する。
<b>【EIA、環境調査】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>水質の調査はどこで行ったのか？</li> <li>EIA 報告書を閲覧したい。</li> <li>事業のモニタリングはどのようになるのか？</li> <li>D/D 時にも住民協議は実施されるのか。</li> </ul>	EIA 調査については、EMB のウェブサイトにて掲載される。また、LGUs に送付される。 DENR の指示により、Multi Partite Monitoring Team が組成される。 D/D 時にも住民協議は継続される。
<b>【住民移転】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>工事開始前に補償が支払われるようお願いする。</li> </ul>	D/D 後に ROW が確定する。事業実施に先立って補償を実施する。
<b>【事業に係る雇用】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>事業実施の中で女性向けの雇用は発生するのか？</li> <li>Canabuan からの雇用をお願いしたい。</li> </ul>	事業で発生する雇用については、性差別は発生しない。今後、事業者は LGU の Employment Service Office と調整していく。
<b>【既存道路（ダルトンパス）】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ダルトンパスは狭く、いつも壊れている。適切な処置をお願いしたい。</li> </ul>	ダルトンパスについて懸念事項があれば、DPWH に正式要請していただきたい。

フィリピン国の EIA 手続きとしては、今後、EIS レポート案に対するパブリック・レビューが実施される。ここで得られたコメントを適宜反映して EIS レポート案の最終版を取りまとめる。

## 12.2 ジェンダー

### 12.2.1 調査の背景

ジェンダー平等は、フィリピン国が持続可能な開発を達成するためコミットした 17 の持続可能な開発目標 (SDG) の 1 つである。フィリピン国では、フィリピン共和国法 No.9710 あるいは「女性のマグナ・カルタ」(Magna Carta of Woman) の制定により、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」を策定した。GAD ツールキットによると、インフラ事業においては、フィージビリティスタディにて GAD レポートを作成する必要がある。本調査に際し、DPWH は JICA (および調査団) に対して GAD の作成を依頼した。GAD の作成を通して、本事業におけるジェンダー配慮計画を検討した。

## 12.2.2 調査の目的

本調査の目的は、DPWH のジェンダーツールにより、本事業におけるジェンダー配慮を提案することである。そのために以下の調査を実施した。

- 1) フィリピン国におけるジェンダーに係る法的枠組み、および統計情報の確認。
- 2) フォーカスグループ協議による問題・課題の抽出
- 3) 事業実施による負の影響の検討
- 4) 本事業に対するジェンダー配慮の提案

## 12.2.3 調査結果

### 1) ジェンダーに係る法的枠組み

フィリピン国では、「女性のマグナ・カルタ」と呼ばれる RA9710(2009)が、両性の平等、女性参加に関する政策、計画の推進を規定している。さらに National Economic and Development Authority (NEDA)が開発事業におけるジェンダー・ガイドラインを策定している。これらを受けて、DPWH は道路事業実施の際のジェンダー配慮に関するツールキットを策定し、これに基づいて Gender and Development Plan (GAD)を作成することとし、事業計画の際のジェンダー配慮を行っている。フィリピン国におけるジェンダー配慮の関連法は以下のとおりである。

- a. Republic Act 9710 or the Magna Carta of Women of 2009;
- b. Republic Act 9208 or Anti-Trafficking in Persons Act of 2003;
- c. Republic Act 10364 or the Expanded Anti-Trafficking Act of 2012;
- d. Republic Act 7610 or the Anti-Child Abuse Law;
- e. DPWH Department Order No. 48, Series of 2011, or the Guidelines for Mainstreaming Gender Equality Actions in Road Infrastructure Projects;
- f. DPWH Department Order No. 111, Series of 2016, or the Guidelines for the Implementation of Anti-Trafficking in Persons in DPWH's structure, operations, and projects; and
- g. DPWH Department Order No. 130, Series of 2016, or the Guidelines for the Implementation of the Provisions of the Republic Act 6685 and the Republic Act 9710 or the Magna Carta of Women.

### 2) ジェンダーに係る情報

フィリピン国におけるジェンダーに係る統計情報を表 12.2-1 に示す。

表 12.2-1 フィリピン国におけるジェンダー統計

Indicators	Women	Men
Population Projection (2020)	54.6 M	55.6 M
Projected Life Expectancy at Birth	77.5 years	71.3 years
<b>HEALTH</b>		
Household Population with Disability	11.4	6.5
<b>FAMILY INCOME AND EXPENDITURES</b>		
Average Annual Income by sex of Household Head (in thousands)	PhP 334	PhP 307
Average Annual Expenditures by sex of Household Head (in thousands)	PhP 254	PhP 234
Average Annual Savings by sex of Household Head (in thousands)	PhP 80	PhP 73
<b>WORK AND ECONOMIC PARTICIPATION</b>		
Labor Force Participation Rate	34.5	54.8
Unemployment Rate	9.9	11.3
Proportion of Unpaid Family Workers (%)	9.7	6.3
Proportion of Poor Households by Sex of Household Head (%)	6.8	13.8
Poverty Incidence Among Population by Sex (%)	16.6	16.8
Proportion of Poor Women (%)	22.5	k/
Most Common Occupation	Service & Sales Worker	Elementary occupations
Major Industry Division Where Most are Employed	Wholesale & Retail; Repair of Motor Vehicles & Motorcycles & Personal & HH Goods	Agriculture, hunting and forestry
<b>EDUCATION</b>		
Functional Literacy Rate (%) 10-64 years old	92.9	90.2
Basic Literacy Rate (%) 10 years and over	97.1	95.9
Most Enrolled Program among Sectors of Technical Vocational Education and Training (TVET)	Tourism (Hotel and Restaurant)	Agriculture Forestry and Fishery
<b>PUBLIC LIFE</b>		
Proportion of Occupied Elective Positions (%)	<b>23.1</b>	<b>76.9</b>

出典：PSA, Fact Sheet on Women and Men in the Philippines (FS-202103-PHDS-01), March 2021

女性の労働参加率は 34.5%で、男性の 54.8%と比較して低く、家事への参加比率が高いものと見られる。

本事業の周辺地域であるリージョン II およびリージョン III を見ると、2020 年における国全体の就業率は 89.7%であるのに対し、Nueva Vizcaya の就業率は 86.2%、Nueva Ecija の就業率は 84.2%である。就業の男女比は、Nueva Vizcaya が 67%、33%、Nueva Ecija が 69%、31%で、いずれも全国比と比べて男女差が大きい<sup>30</sup>。

Nueva Vizcaya および Nueva Ecija の女性の職種としては、販売、サービス、管理、専門職、事務職が挙げられる。これらの職種は、職場への移動を伴う。一方、同じく男性の職種は、農業、水産業、建設、機械操作、製造、商業となっている。これらの職種は、周辺都市、地域への移動を伴うものである。<sup>31</sup>

<sup>30</sup> PSA 2020 Labor Force Survey, PSA2015 Census

<sup>31</sup> PSA2015 Census

### 3) 交通分野におけるジェンダー

フィリピン国の交通分野におけるジェンダーの状況として、一般的に以下のことが言われている。

交通の利用目的、方法について、ジェンダー間に違いがある。男性は主に仕事や生計手段のために交通移動を行う。よって、移動速度や信頼性に重点を置く。一方、女性は仕事ではなく、買い物、子育て、教育、通院などでの利用が主であるため、低コスト、信頼性、柔軟性、快適性にて複数の選択肢をもつ傾向がある。

また、交通にかかるコストやアクセスの面から徒歩が主要な交通手段ともなっている。一方、安全面でこれを避ける動機ともなっている。

### 4) フォーカスグループ協議による問題・課題の抽出

本事業計画地周辺において、2回にわたり各3か所においてフォーカスグループ協議（Focus Group Discussion : FGD）を実施した。

表 12.2-2 フォーカスグループ協議

LGU	Date and Time	Number of Participants		
		Male	Female	Total
Aritao, Nueva Vizcaya	30 June 2021 11:00AM – 12:00NN	8	4	12
Santa Fe, Nueva Vizcaya	01 July 2021 11:00AM – 12:00NN	8	5	13
Carranglan, Nueva Ecija	02 July 2021 11:00AM – 12:00NN	11	6	17
	<b>Subtotal</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>42</b>
Aritao, Nueva Vizcaya	16 February 2022 9:30AM – 11:30AM	4	7	11
Santa Fe, Nueva Vizcaya	16 February 2022 1:00PM – 3:00PM	3	10	13
Carranglan, Nueva Ecija	17 February 2022 8:00AM- 9:30AM	9	6	15
	<b>Subtotal</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>39</b>

出典：ドラフト GAD レポート

出席者の女性比は、1回目が36%、2回目が59%であった。

協議のテーマは本事業の概要説明、道路のユーザーやコミュニティに対する交通安全の問題、事業のインパクト、計画の提案、交通安全や維持に関するコミュニティ参加の方法等である。

#### i) フォーカスグループ協議の結果

フォーカスグループ協議の結果を表 12.2-3 に示す。

表 12.2-3 フォーカスグループ協議における意見

予想される裨益	予想される負の影響	計画の提案、コミュニティ参加の方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>移動が速くなる（特に雨期）、移動の費用が軽減される、交通量や事故が減る。</li> <li>緊急時の移動が速くなる。</li> <li>事業実施中や維持管理における雇用</li> <li>ツーリズムの促進（フィリピンで最長のトンネル）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染の発生</li> <li>既存道路（ダルトンパス）沿道の住民（特に販売の女性）の生計が脅かされる。</li> <li>他の地域からの人の流入。</li> <li>IP が最も影響を受ける。MOA を守るべき。</li> </ul>	<p><u>計画の提案:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>トンネル入り口に男女別トイレの設置</li> <li>CCTV カメラの設置</li> <li>バイクレーンの設置</li> <li>制限速度の設定</li> <li>走行レーンの指定（特に大型車）</li> <li>過積載車両の探知システム。</li> <li>大型車に耐えられる道路設計</li> <li>安全標識および道路照明の設置。</li> <li>休憩場の設置（トンネルの前後）</li> <li>植栽によるバイパス道路の美化</li> <li>道路のセットバック</li> </ul>

予想される裨益	予想される負の影響	計画の提案、コミュニティ参加の方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>道路沿道の地価の上昇</li> <li>道路沿道の経済成長</li> <li>既存道路（ダルトンパス）の維持にも貢献する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設工事における若年層の事故被害。</li> <li>耕作地の喪失による生計への影響</li> <li>伐採による環境への影響</li> <li>トンネル掘削により湧水が影響を受ける。</li> <li>経済活動を目的としたIP、非IPの移住。</li> <li>天然資源の収奪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事中の被害を防ぐために DPWH（および工事請負者）との間での MOA の締結</li> <li>歩行者（特に子供）の安全のために路肩の拡幅整備</li> <li>交番の設置</li> </ul> <p><u>コミュニティ参加の方法:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路維持管理へのバランガイの参画</li> <li>バランガイや LGU が安全管理、防犯をサポートする。</li> <li>土壌侵食を防ぐために DENR と共同して焼き畑を禁止する。</li> <li>建設工事および維持管理における地元の優先雇用</li> <li>交通事故やトンネルの破壊を防ぐために、バランガイが規則を厳格に実施する。</li> <li>地域の規則の実施を LGU がサポートする。</li> </ul>

出典：JICA 調査団

FGD の結果から抽出されたジェンダーに係る問題、本事業による解決策について、表 12.2-4 に示す。

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

	男性	女性	LGBT	全体
ジェンダーに係る問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>男性は交通事故を起こしやすい。（特に飲酒運転）</li> <li>既存道路は危険である。（大型車の過積載など）</li> <li>建設中や供用時の健康被害（騒音やほこりなど）</li> <li>大型車のドライバーが速度制限を守らない。</li> <li>道路設備が不十分（舗装や路肩など）</li> <li>男性は家庭内暴力を防ごうとしない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特に妊婦、移動時、家事（水汲みなど）において、道路はより危険である。</li> <li>移動時、歩行時の危険性（既存道路の大型車が高速で走行するときなど）</li> <li>女性や子供への暴力</li> <li>建設中や供用時の健康被害（騒音やほこりなど）</li> <li>雇用における差別</li> <li>先住民族の女性は高地の耕作や家事により多くの時間を取られる。</li> <li>教育の不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ジェンダーに起因する暴力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路沿道に公衆トイレがない。</li> <li>斜面や路側の植栽が不足している。（土壌の浸食）</li> </ul>
本事業による裨益	<ul style="list-style-type: none"> <li>移動時間は短縮される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>女性が社会サービスに参加する手段は改善される。</li> <li>物資の運搬はより速く簡単になる。</li> <li>貧困の緩和</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>トイレの計画に国際的な基準を採用。</li> <li>物の運搬やサービスが簡便になる。</li> <li>雇用などを通して地域経済を改善する。</li> <li>既存道路の改善の機会。</li> </ul>

出典：ドラフト GAD レポート

FGD の結果について LGU 代表と協議した結果、本事業を実施することによるジェンダーの視点における裨益は、以下のようにまとめられる。

本事業による裨益効果

- ・ 安全かつ迅速な移動を可能にする

現道（ダルトンパス）は狭小な道路であり、通過に時間を要すると同時に重大な事故の原因となってきた。また、自然災害にも脆弱であり、しばしば交通に大きな支障となってきた。本事業はこれらの問題点を一挙に解決し、移動に係る費用をも軽減する。女性の社会・経済サービスへのアクセスも容易になると期待される。

- ・ ツーリズムの促進、事業や雇用機会の向上

本事業の建設工事および供用時の維持管理においては、熟練・非熟練労働者、女性・男性ともに雇用機会を直接的に創出する。また、間接的に他の事業やツーリズムを喚起し、周辺 LGU の収入源となると予想する。特に 6km のトンネルは国内最長であり、ツーリズムへの期待は高い。沿道の宿泊、飲食、地場の物販などには女性の関与が高く、雇用機会の拡大が期待される。これは女性のみにとどまらず、障がい者や高齢層への拡大も期待される。

- ・ 不動産価値の上昇

本事業の沿道の地価の上昇が期待される。女性・男性を問わず、土地の所有者に裨益するであろう。

## ii) 便益に関する分析

本事業の周辺における主要な収入源は、農業（稲作ほか）、畜産、手工芸、家具製作、小売である。女性世帯主は、ほとんどが小売に従事するほか、わずかに耕作を行っている。畜産製品はすべて市場に出される。季節要因で発生する収入源は、建設作業（男性）、貸金、ショウガ栽培（女性）である。農業の収穫は 80～100%が売却される。

稲作は月 4,500～20,000PhP、他の農作物は 5,000～10,000PhP の売り上げとなる。家具製作は、5,000～10,000PhP 程度である。高地にある農地の作物は男性によって輸送され都市の市場で販売される。小規模の農地、手工芸品、家具製作および小売業は居住地の近くで行われる。

FGD では、燃料コストや人件費の上昇に伴い、運輸コストが倍増することが懸念された。輸送コストの上昇は特に高地の農地から市場に対して定期的に輸送を行っている男性世帯主の世帯に影響を与えることが予想される。

FGD の参加者からは、本事業の実施により輸送コストを 50%程度削減できる可能性があるとの発言があった。

## 5) 事業実施による負の影響

事業実施による負の影響として以下が考えられる。

### i) 性的暴力・ハラスメント

フィリピン国の統計資料<sup>32</sup>によると 15～49 歳までの女性の 4 人に 1 人が、夫あるいはパートナーから肉体的・精神的な性的暴力を受けたことがあるとしている。これは家庭内での報告であるが、職場においても発生する可能性がある。リージョン II およびリージョン III では、同様の暴力はそれぞれの女性のうち 15%、11.3%が受けているとされる。本事業の建設工事および維持管理においては、労働法に基づき、性的暴力を回避する労働環境の創出を目指すことが必要である。

<sup>32</sup> 2017 PSA National Demographic and Health Survey (NDHS)

ii) 公衆衛生、安全

本事業の実施における公衆衛生、安全に対する問題は大きくはないが、以下のような課題がある。

- ・ 建設中および供用時における騒音、ほこり、臭気、交通安全、火災などの問題
- ・ 廃棄物、副産物、廃水、臭気、廃棄ガスなど産業上の問題
- ・ 労働者の流入による感染症のまん延
- ・ 建設中における性暴力

## 12.2.4 ジェンダー配慮における提案

### 1) 設計において要望される事項

フィリピン国のジェンダー関連法において設計上の要求事項が示されている。(表 12.2-5) 詳細設計段階では、これらの事項を考慮する必要がある。

表 12.2-5 フィリピン関連法における設計上の要求事項

Relevant Policies		Minimum Physical Design Requirements
1	BP 344 (Accessibility Law) (Section 5)	<p><u>Barrier-free facilities and featured required:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graphic signs</li> <li>• Walkways with adequate passageways</li> <li>• Washrooms and Toilets with adequate turning space</li> <li>• Ramps with handrails</li> <li>• Parking Areas with sufficient space for disabled persons</li> <li>• Accessible switches, Controls, Buzzers</li> <li>• Floor Finishes with non-skid materials</li> <li>• Drinking Fountains</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streets, highways, and transport related structures shall be provided with the following barrier-free facilities and accessibility features at every pedestrian crossing:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ramps and other accessible features in buildings</li> <li>○ transportation terminals and passenger waiting areas for use of disabled person</li> <li>○ cut-out curbs and accessible ramps at the sidewalks; and</li> <li>○ Audio-visual aids for crossing</li> </ul> </li> <li>• Existing streets and highways to be repaired and renovated the accessibility requirements shall be provided where the portion of existing streets and highways to be repaired or renovated includes part or the entire pedestrian crossing.</li> </ul>
2	Appropriate design recommendations following national and specific DPWH guidelines and regulations (i.e., DPWH GAD Toolkit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design speed</li> <li>• Traffic safety</li> <li>• Improvement in transport network capacity and connectivity</li> <li>• Support urban management concerns</li> <li>• Results of the gender analysis and recommendations to make the project gender responsive</li> <li>• Minimum adverse social and gender equality impacts by least number of resettlement</li> <li>• Preservation of the environment</li> <li>• Minimum right-of-way take</li> <li>• Measures on potential natural hazards that will affect women and men</li> </ul>
3	Other design requirements based on universal access design standards, as maybe applicable such as: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 21542:2011 – Building construction – accessibility and usability of the built environment</li> <li>• CEN/CENELEC Guide 6. Guidelines for standards developers to address the</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gender-neutral comfort rooms</li> <li>• Designated accessible parking spaces</li> <li>• Pedestrian tactile pavements and signages</li> </ul>

Relevant Policies	Minimum Physical Design Requirements
needs of older persons and persons with disabilities <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO/IEC GUIDE 50:2014(E) Guidelines for child safety in standards and other specifications</li> </ul>	

出典：ドラフト GAD レポート

FGD から挙げられた意見や計画上の提案、および関連法の要求事項より、以下の計画上の配慮が望まれる。

- a. Lighting and ventilation;
- b. Pedestrian walkways and stairs;
- c. Washroom/toilets;
- d. Ramps and handrails;
- e. Parking/rest areas for motorists;
- f. Emergency bay area;
- g. Early warning and emergency communication facilities;
- h. Road safety signages;
- i. Garbage disposal facilities/trash bins;
- j. Bike lanes;
- k. Planting of native plants along the highways;
- l. Police outpost;
- m. Tourist Assistance Center; and

n. Tourism-related enterprises for local business owners, especially women and IPs (i.e., small kiosks or stores at tunnel entrance such food stalls, local produce shops, souvenir shops, traditional handicrafts store, etc.).

## 2) 建設工事实施中の配慮事項

建設工事の実施中においては、事業の状況について最新の情報共有を行うため、ステークホルダーとの継続的な協議を行う必要がある。協議には参加者の 50%以上の女性の参加を目指す。以下の内容が協議で取り上げられる必要がある。

- a. 苦情処理の手続き、モニタリングチームの機能について
- b. 住民移転計画の実施状況
- c. ICCs/IPs との MOA の実施状況
- d. 性的暴力の阻止について

労働者の雇用については、RA6685 および DPWH DO 130-2016 により、非熟練労働者の 50% および熟練労働者の 30%が現地で雇用される。さらに地元雇用の優先について MOA の合意事項に従い、実施する。

## 3) 供用時（維持管理）における配慮事項

RA8371 (先住民族に係る法律) は ICCs/IPs における機会平等を規定している。また、RA10754 はすべての事業所において障がい者を 1%以上雇用することを規定している。建設工事中と同様、非熟練労働者の 50%および熟練労働者の 30%が現地で雇用される。

## 4) ジェンダー配慮による負の影響

ジェンダー配慮を計画に盛り込むことによって、負の影響が発生する可能性がある。例えば鉄

道において女性専用車両を設けた場合、費用対効果を低くするなどの負の影響が考えられる。本調査で提案した計画上の配慮事項については、一方のジェンダーに偏りすぎる内容は含んでおらず、負の影響は想定されない。建設工事実施中の配慮事項についても、協議会において参加者の男女比を同等にすることを目標にするものであることから、負の影響は想定されない。供用時における配慮事項についても何ら負の影響を発生させるものではない。

## 12.3 モニタリング・フォーム

### Monitoring Form

#### Project: Dalton Pass East Alignment Road

Construction Phase (including Detail Design Phase and Pre-Construction)

#### 1. Response/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of formal comments made by public	
Number and contents from Government agencies	

#### 2. Pollution

##### (1) Air Pollution (Ambient Air Quality)

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check for Environmental Management Plan of the Construction Plan including mitigation measures			Before starting construction activities
Check for mitigation measures during the construction period			During the construction period

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
TSP	μg/NCM			230	230		Construction areas	Semiyearly
PM <sub>10</sub>	μg/NCM			150	150	50-150		
NO <sub>2</sub>	μg/NCM			150	150	200 (1hour)		
SO <sub>2</sub>	μg/NCM			180	180	20-125		
Lead	μg/NCM			20	20			
O <sub>3</sub>	μg/NCM			60	60	100-160(8hour)		
CO	μg/NCM			9	9			

##### (2) Water Pollution

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check for Environmental Management Plan of the Construction Plan including mitigation measures			Before starting construction activities
Check for mitigation measures during the construction period			During the construction period

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards <sup>*1</sup>	Standards for Contract	Referred International Standards <sup>*2</sup>	Measurement Point	Frequency
Color				7.5				Semiyearly

pH				6.5-9.0			
Temperature	°C			25-31			
DO	mg/L			≥5			
TSS	mg/L			80			
BOD	mg/L			7			
Chloride	mg/L			350			
Nitrate	mg/L			7			
Oil and Grease	mg/L			2			
Phosphate	mg/L			0.5			
Surfactants	mg/L			1.5			
Fecal Coliform	MPN/ 100mL			200			
Total Coliform	MPN/ 100mL			*		3000	
Dissolved Copper	mg/L			0.02			
Arsenic	mg/L			0.02			
Cadmium	mg/L			0.005			
Hexavalent Chromium	mg/L			0.01			
Cyanide	mg/L			0.1			
Lead	mg/L			0.05			
Mercury	mg/L			0.002			
Organophosphate as Malathion	µg/L			3			

\*1: Guideline Value for CLASS C Water Body (DAO 2016-08)

\*2 : Standards of Japan

### (3) Waste

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Confirmation of construction records (Type of waste, Quantity of waste, Disposal method)			During construction period

### (4) Soil Contamination

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check for the heavy metals of excavated soil of tunnel construction			During construction period

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards <sup>*1</sup>	Standards for Contract	Referred International Standards <sup>*1</sup>	Measurement Point	Frequency
Arsenic	mg/kg					150		1 sample / 10,000m <sup>3</sup> for tunnel excavation
Cadmium	mg/kg					150		
Chromium	mg/kg					-		
Lead	mg/kg					150		
Mercury	mg/kg					15		
Selenium	mg/kg					150		
Boron	mg/kg					-		
Fluoride	mg/kg					-		

\*1 : Standards of Japan

**(5) Noise (Construction Noise)**

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check for Environmental Management Plan of the Construction Plan including mitigation measures			Before starting construction activities
Check for mitigation measures during the construction period			During the construction period

Item	Unit	Measured Value	Country's Standards*	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
Noise	dB(A)		Morning(0500-0900H) 45(Class AA) 50(Class A)  Daytime(0900-1800H) 50(Class AA) 55(Class A)  Evening(1800-2200H) 45(Class AA) 50(Class A)  Nighttime(2200-0500H) 40(Class AA) 45(Class A)	Same as left	IFC EHS Guidelines  Daytime(07:00-22:00) 55  Nighttime(22:00-7:00) 45	Near construction sites	Every month during construction work

\*: NPCC Memorandum Circular No. 1980-002

**(6) Ground Subsidence (including Topography and geology)**

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check for Environmental Management Plan of the Construction Plan including mitigation measures			Before starting construction activities
Check for mitigation measures during the construction period			During the construction period

**3. Natural Environment**

**(1) Protected Areas**

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check for Environmental Management Plan			Before starting construction activities
Check for the consistency of Environmental Management Plan of the Construction Plan and the conditions of ECC with the Environmental Management Plan of the PCWFR (Field survey)			Before starting construction activities and during construction period
Check for mitigation measures during the construction period			During the construction period

## (2) Ecosystem

Item	Monitoring Results during Report Period	Survey Point	Frequency
Condition of flora and fauna			Semiyearly
Condition of mitigation measures			Continuously during construction period
Progress of replantation for cutting trees			Continuously during construction period

## 4. Social Environment

### (1) Land Acquisition and Involuntary Resettlement (including: Land use and utilization of local resources; Misdistribution of benefits and damages; and Local conflicts of interest)

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Progress of land acquisition and resettlement under RAP			Continuously during construction period

### (2) Poor (including Local economies, such as employment, livelihood, etc)

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Progress of land acquisition and resettlement under RAP			Continuously during construction period
Employment of local residents			Continuously during construction period

### (3) Indigenous Peoples

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Progress of land acquisition and resettlement under RAP			Continuously during construction period
Check of internal and external monitoring of IPP			Continuously during construction period

### (4) Water Usage

#### Monitoring of waste water

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Results of monitoring of water quality			Continuously during construction period

#### Monitoring of groundwater

Item	Unit	Measured Value	Sampling Point	Frequency
Electrical Conductivity	S/m			Once every month before starting construction activities
pH				once every Three months during construction period
flow quantity	m <sup>3</sup> /s			

### (5) Existing social infrastructures and services

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check for Environmental Management Plan of the			Before starting construction

Construction Plan including mitigation measures			activities
Check for mitigation measures during the construction period			During the construction period
Confirmation of construction records (confirmation of implementation status of environmental measures, confirmation of records of public consultations)			During the construction period

#### (6) Cultural heritage

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check the minutes of public consultation meetings about matters of cultural heritage			During the construction period
Field investigation			During the construction period

#### (7) Landscape

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check of the minutes of public consultation meetings about bridge design			During detail design and the construction period

#### (8) Gender

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check of the minutes of public consultation meetings			During detail design and the construction period

#### (9) Rights of children

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check for Safety Management Plan of the Construction Plan including mitigation measures			Before starting construction activities
Check for mitigation measures during the construction period			During the construction period

#### (10) HIV/AIDS and other STDs (Including Working conditions)

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check for Safety and Sanitation Management Plan of the Construction Plan including mitigation measures			Before starting construction activities
Check for records of construction activities including safety and sanitation			During construction period

#### (11) Accidents

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check for safety plan of construction work			Before commencement of construction work
Check for records of construction activities			During construction period

**(12) Trans-boundary impacts or climate change**

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
(Maintenance of construction machinery) Check for construction records (Status of maintenance management and operation and fuel consumption)			During construction period
(Replanting) Confirmation of progress for Replantation for cutting trees			After completion of replanting

## Monitoring Form

### Project: Dalton Pass East Alignment Road

Operation Phase

#### 1. Response/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of formal comments made by public	
Number and contents from Government agencies	

#### 2. Pollution

##### (1) Air Pollution (Ambient Air Quality along the road)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
TSP	μ g/NCM			230	230		Locations of the baselines survey	Two seasons after starting the road operation
PM <sub>10</sub>	μ g/NCM			150	150	50-150		
NO <sub>2</sub>	μ g/NCM			150	150	200 (1hour)		
SO <sub>2</sub>	μ g/NCM			180	180	20-125		
Lead	μ g/NCM			20	20			
O <sub>3</sub>	μ g/NCM			60	60	100-160(8hour)		
CO	μ g/NCM			9	9			

##### (2) Noise (Road Noise)

Item	Unit	Measured Value	Country's Standards*	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
Noise	dB(A)		Morning(0500-0900H) 45(Class AA) 50(Class A)  Daytime(0900-1800H) 50(Class AA) 55(Class A)  Evening(1800-2200H) 45(Class AA) 50(Class A)  Nighttime(2200-0500H) 40(Class AA) 45(Class A)	Same as left	IFC EHS Guidelines  Daytime(07:00-22:00) 55  Nighttime(22:00-7:00) 45	Locations of the baselines survey	One time after starting the road operation

\*: NPCC Memorandum Circular No. 1980-002

#### 2. Natural Environment

##### (1) Protected Areas

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check for Compliance Monitoring Report (CMR)			One time after starting the road operation
Field investigation			One time after starting the road operation

## (2) Ecosystem

Item	Monitoring Results during Report Period	Survey Point	Frequency
Condition of flora and fauna			Two seasons after starting the road operation
Condition of mitigation measures			Two seasons after starting the road operation
Progress for Replantation for cutting trees			One time after completion of replantation

## 3. Social Environment

### (1) Poor (including Local economies, such as employment, livelihood, etc)

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Condition of socio-economic status around the project site			After starting the road operation

### (2) Indigenous Peoples

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Check of internal and external monitoring of IPP			After starting the road operation

### (3) Existing social infrastructures and services

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Confirmation of the implementation of mitigation measures			After starting the road operation

### (4) Misdistribution of benefits and damages (including Local conflicts of interest)

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Condition of socio-economic status around the project site			After starting the road operation

### (5) Landscape

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Field investigation and Interview on the stakeholders			After starting the road operation
Public consultation meetings			After starting the road operation

### (6) Gender

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Field investigation and Interview on the stakeholders			After starting the road operation

Public consultation meetings			After starting the road operation
------------------------------	--	--	-----------------------------------

### (7) Rights of children

Item	Monitoring Results during Report Period	Measured to be Taken	Frequency
Field investigation and Interview on the stakeholders			After starting the road operation

## 12.4 環境チェックリスト

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) Y (b) Y/N (c) N (d) Y	(a) EIS report has been prepared by conducting environmental impact assessment in accordance with PEISS in the Philippines and JICA guidelines. (b) A Draft EIS report was submitted to DENR-EMB in September 2022, and it is under review. ECC is expected to be issued after May 2023. (c) EIA report will be approved under conditions of ECC. (d) There are some environmental permits except the ECC of EIS. Before the implementation of the project, these permits will be acquired.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a) Y (b) Y	(a) Contents of the project and the potential impacts were explained to local stakeholders at public consultation meeting, and understanding was obtained from the local stakeholders. (b) Comments from the local residents were recorded in minutes of meeting and reflected to the project design.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a) Y	(a) On preliminary stage of the survey, several routes other than without project were considered from the point of a lot of view points including environmental and social considerations.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a) Is there a possibility that air pollutants emitted from the project related sources, such as vehicles traffic will affect ambient air quality? Does ambient air quality comply with the country's air quality standards? Are any mitigating measures taken? (b) If air quality already exceed country's standards near the route, is there a possibility that the project will make air pollution worse?	(a) Y (b) Y	(a) During a construction period, tentatively air quality is expected to deteriorate because of the emission gas arising from construction machinery and vehicles during construction. Monitoring will be conducted and measures to mitigate the impact will be taken. (b) As a result of the baseline survey, air quality of project site shows almost below environmental standards. At operation stage, emission gas arising from vehicles is expected to affect air quality along the alignment. On the other hand, air pollution around the existing road (Dalton Pass) will be mitigated.
	(2) Water Quality	(a) Is there a possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? (b) Is there a possibility that surface runoff from roads will contaminate water sources, such as groundwater?	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) Cutting and filling are planned. These construction activities may cause turbid water and degradation of creeks around the project site. Appropriate mitigation measures against turbid water is required. (b) There is a possibility that the excavation of the tunnels contaminates groundwater.

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		(c) Is there a possibility that the project will contaminate water sources, such as well water?		Appropriate mitigation measures should be applied. (c) There is a possibility that the excavation or filling work contaminate surface water. Appropriate mitigation measures should be applied.
	(3) Wastes	(a) In the case of that large volumes of excavated/dredged materials are generated, are the excavated/dredged materials properly treated and disposed of in accordance with the country's standards?	(a) Y	(a) Excavated soil will be generated by construction work. The soil will be stocked on disposal sites around the project site in accordance with RA 6969.
	(4) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations from the vehicle traffic comply with the country's standards? (b) Do low frequency sound from the vehicle traffic comply with the country's standards?	(a) Y (b) N	(a) Generally road noise is expected to be within the noise standard of the Philippines. However, due to type of road structure, there is a possibility that the road noise exceed the standards. In detail design, detail of mitigation measures should be studied. (b) The project has bridge and viaduct structures. Because many structure is PC, no significant low frequency sound. In addition, standard of low frequency sound is not set in the Philippines.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a) Y	(a) The project site is located in the Pantabangan-Carranglan Watershed Forest Reserve (PCWFR). Management plan of the PCWFR including zoning is developed. The project site is going to be zoned as Multiple Use Zone. The project will be consistent with the policy of the Multiple Use Zone.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Are adequate protection measures taken to prevent impacts, such as disruption of migration routes, habitat fragmentation, and traffic accident of wildlife and livestock? (e) Is there a possibility that installation of bridges and access roads will cause impacts, such as destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of ecosystems due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered? (f) Is there a possibility that the changes in water flows due to the project will adversely affect aquatic environments in the river? Are adequate measures taken to reduce the impacts on aquatic environments, such as aquatic organisms?	(a) N (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) N	(a) The project site does not primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (b) The survey shows the existence of some endangered species around the project site. There is low possibility that the project affects the endangered species. However, monitoring should be conducted during/after the construction phase. (c) To prevent significant ecological impacting, Reforestation will be carried out and secure the transportation route of animals. (d) To prevent impacting, the transportation routes of animals will be secured by installation of trespassing fence at the edge of road. (e) During construction, trees will be cut down. therefore, reforestation will be implemented in accordance with DENR Memorandum Order 2012-02. The tree species shall be endemic species to the Philippines. And quantity and location of reforestation will be decided in detail design. (f) Some bridges are constructed on the rivers. Because the piers of the bridges do not interfere the rivers, the negative impacts against the flow of the rivers are not expected. In addition, drainage management will minimize the impact on the ecosystem.
	(3) Hydrology	(a) Is there a possibility that hydrologic changes due to the installation of	(a) Y (b) Y	(a)(b)Excavation work of tunnel may cause a fall of underground water,

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		structures will adversely affect surface water and groundwater flows? (b) Is there a possibility that alteration of topographic features and installation of structures, such as tunnels will adversely affect surface water and groundwater flows?		and affect the ecosystem and agriculture around the site. Monitoring is very important to forecast and prevent it in advance.
	(4) Topography and Geology	(a) Is there any soft ground on the route that may cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed? (b) Is there a possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides? (c) Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) The alignment of the project was selected considering some criteria including slope safety. In the detail design stage, safety for road structures will be studied. (b) The project has a lot of earth cutting and filling sections. more study will be conducted during the detail design study to prevent slope failures and landslides. (c) Regarding the embankment section, adequate measures should be taken to prevent soil runoff.
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Is the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Is the compensation policies prepared in document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) Y (g) Y (h) Y (i) Y (j) Y	(a) The implementation of the project needs large scale land acquisition and resettlement on the ROW. In the comparison of alternatives, the area of land acquisition and impacted buildings were considered as evaluation items, we selected the route so that the impact will be minimized. (b) Prior to resettlement, adequate explanation on compensation and resettlement assistance was given to affected people. (c) Draft RAP including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards has been developed. (d) The compensations are going to be paid prior to the resettlement according to RAP. (e) Compensation policies are prepared in the draft RAP. (f) Particular attention is paid for vulnerable peoples. (g) On the RAP survey, most of the affected people agreed with the resettlement. (h) On the RAP survey, the organization framework was examined. The capacity and budget for the RAP implementation are secured. (i) Monitoring plan is described in the RAP. (j) Grievance redress mechanism is established and described in the RAP.
	(2) Living and Livelihood	(a) Where bridges and access roads are newly installed, is there a possibility that the project will affect the existing means of transportation and the associated workers? Is there a possibility that the project will cause significant impacts, such as extensive alteration of existing land uses, changes in sources of livelihood, or unemployment? Are adequate measures considered for preventing these impacts? (b) Is there any possibility that the project will adversely affect the living conditions of the inhabitants other than	(a) N (b) Y (c) Y (d) N (e) N (f) N	(a) Due to the implementation of the project, traffic access will be dramatically improved, and this will contribute social benefits around the project site. (b) Due to the implementation of the project, traffic volume of the existing road (Dalton Pass) will be decreased. Small business along the existing road will be expected to be affected. For the small business along the existing road, adequate supports of livelihood restoration should be carried out. (c) There is a possibility that

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		<p>the target population? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary?</p> <p>(c) Is there any possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV will be brought due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary?</p> <p>(d) Is there any possibility that the project will adversely affect road traffic in the surrounding areas (e.g., increase of traffic congestion and traffic accidents)?</p> <p>(e) Is there any possibility that project will impede the movement of inhabitants?</p> <p>(f) Is there any possibility that structures associated with roads (such as bridges) will cause a sun shading and radio interference?</p>		<p>Infectious diseases such as HIV/AIDS spread due to the inflow of construction workers into the project site during construction. Advocacy work for HIV/AIDS prevention and control will be implemented.</p> <p>(d) The project is implemented for the purpose of substitution and improvement of the existing road.</p> <p>(e) Project will not impede the movement of inhabitants.</p> <p>(f) The bridges of the project will not cause a sun shading and radio interference.</p>
4 Social Environment	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a) Y	(a) There are no cultural heritages designated by the Philippines. But the project site is located in residential areas of indigenous peoples and there are some object of worships such as local archeological, historical, cultural and religious heritage. The alignment of the project was selected to minimize negative impacts against these.
	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) Y	(a) The project has some bridge sections. During design work of the bridge, opinions of stakeholders should be taken through meetings including public consultation meetings.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources respected?	(a) Y (b) Y	(a)(b) The project site is located in the residential areas of the indigenous peoples. In this study, a survey of the ICCs/IPs was conducted, and an Indigenous Peoples Plan was developed.
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?	(a) N (b) Y (c) Y (d) Y	(a) Compliance with laws and regulations is a first priority issue and consideration should be given to construction supervision. (b) Contractors appropriately implement safety considerations concerning occupational accident prevention. (c) Contractors prepare safety plans, and implement safety education for workers. (d) Contractors thoroughly instruct security personnel and supervise them not to violate the safety of the project stakeholders and local residents. Countermeasures and penalties in case of accident by security personnel are prepared in advance.
5 Others	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment	(a) Y (b) Y (c) N	(a) Environmental management plan is prepared as mitigation measures for the impacts during construction. (b) Since the project is a linear project, serious impact to the

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		(ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?		surrounding ecosystem such as areal projects is not expected. However, discharge of waste water should be paid attention sufficiently. in addition, Reforestation plan will be carried out adequately. (c) Construction activities including temporary facilities will provide local people with job opportunities. No significant impacts are expected.
	(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) EIS report includes environmental monitoring plan (EMoP) against potential negative impacts. (b) Draft EMoP was developed referring similar cases and taking into consideration the characteristics of the project site and legislations. Draft EMoP will be reexamined as necessary at the time of detailed design. (c) Philippines Government designated monitoring during project implementation. For implementation of the monitoring, environmental personnel will be assigned and implement environmental monitoring. (d) DPWH will carry out monitoring quarterly during construction and biannually at operation stage, then compile the result and report to JICA with project progress report.
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Roads, Railways and Forestry Projects checklist should also be checked (e.g., projects including large areas of deforestation). (b) Where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklist should also be checked (e.g., projects including installation of power transmission lines and/or electric distribution facilities).	(a) Y (b) N	(a) This project includes the road and bridge construction. Pertinent items described in the Roads and River checklist was checked. (b) This project includes installation of power transmission lines and/or electric distribution facilities. However, the scale of the facilities is small, and negative impacts is not significant.
	Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a) N	(a) Regarding global warming, CO2 emission is expected to decrease by improvement of travel speed.