

第6章 自然環境・社会環境への影響可能性調査

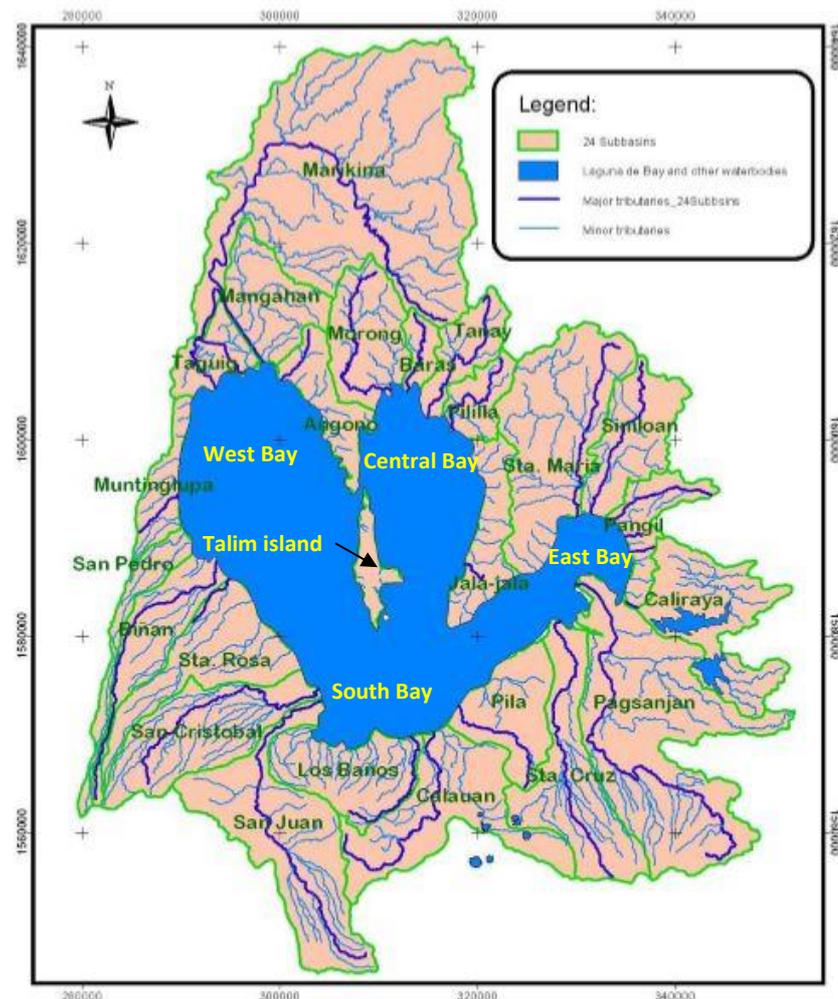
6.1 対象地域の状況

6.1.1 自然環境

(1) ラグナ湖の生態系

1) 概要

ラグナ湖は約 900km² の面積を有する国内最大の湖であり、東南アジアでもインドネシアのトバ湖、タイのソクラー湖に次いで3番目に大きい。平均水深は約 2.5m と浅いが、容量は 32 億 m³、湖岸距離は約 220km に達する。湖は、その西側、南側及び東側はラグナ州、北東側から北側にかけてはリサール州、北西側はメトロマニラの区域となっている。湖は、その形状から4つのエリア（West Bay、Central Bay、East Bay、South Bay）に区分されている（図 6.1.1 参照）。湖への流入河川は多く約 100 あり、比較的大きな河川に限っても 22 ある。それらの集水域を合わせたラグナ湖の流域面積は約 2,980km² である。一方、湖からの流出河川は Napindan Channel のみであり、Pasig 川を経てマニラ湾へ注いでいる (Website of LLDA)。



出典：Annual Water Quality Report on the Laguna de Bay and its Tributary Rivers (2009-2012)

図 6.1.1 ラグナ湖及び流域の状況

2) 生物多様性

ラグナ湖地域は豊かな自然資源を有し、豊かな生態系を形成している。生息する魚は 16 科、19 属、31 種に上り、最も支配的、かつ重要な主として ayungin (*Therapon plumbeus*) 及び White goby (*Glossogobius giurus*) が挙げられる。また、154 種の植物プランクトン、36 種の動物プランクトン、24 種の水生植物が生育、生息している。そのほか、貝類、甲殻類、野鳥等が生息している。漁業にとって重要な魚種は、white goby (*Glossogobius giurus*), mudfish (*Ophicephalus striatus*), ayungin (*Therapon plumbeus*), milkfish (*Chanos chanos*), catfish (*Clarias sp.*), kanduli (*Tilapia mossambica*), tilapias (*T. nilotica*), common carp (*Cyprinus carpio*), 及び plasalit (*Trichogaster sp.*) 等である (Website of LLDA)。また淡水エビ (*Macrobrachium sp.*) も漁業対象種である。ラグナ湖にはこれらを餌とする水鳥も多く集まる。よくみられる種は、yellow bittern (*Ixobrychus sinensis*), cinnamon bittern (*Ixobrychus cinnamomeus*), grey heron (*Ardea cinerea*), luzon rail (*Rallus mirificus*) (フィリピン固有種), purple swamphen (*Porphyrio porphyrio*), fulica ama, black-winged stilt (*Himantopus himantopus*) and little tern (*Sterna albitrons*) 等である。ラグナ湖は豊かな生態系を基盤に渡り鳥の中継地になっている (Website of LLDA)。

3) 生態系健全度

ラグナ湖の水質と水域環境は、2013 年の水質データを基に作成されたラグナ湖生態系健全度報告カード (Laguna de Bay ecosystem health report card) により端的に表されている。このカードは、ラグナ湖の生態系と水質の理解を促進することを目的として UNEP/GEF プロジェクトの下で、LLDA と関係機関の連携により考案されたものである。具体的には、湖を 4 つ (West Bay、Central Bay、East Bay 及び South Bay) に分け、代表的な水質項目：WQI (DO、BOD、Nitrate、Total Coliform、Phosphate、Chlorophyll a)、及び漁業指標：FI (Native fish species、Zooplankton、Catch per unit effort) に着目し、DENR により指定されている水質環境基準 (ラグナ湖：Class C) への適合度によって評価するものである。その結果は表 6.1.1 に示すとおりである。これより、ラグナ湖の水質は C-D のレベル (適合度：70～83%)¹、漁業指標は F レベル (適合度：0～70%以下) にあることが分かる。したがって、ラグナ湖の生態系の健全度は水質の点からは比較的高いものの、漁業基盤としての健全度は高いとは言えない。

表 6.1.1 ラグナ湖生態系健全度 (2013)

Section	WQI		FI	
	Score (%)	Evaluation	Score (%)	Evaluation
West Bay	76	C	55	F
Central Bay	71	D	65	F
East Bay	81	C	28	F
South Bay	77	C	43	F
Laguna de Bay (the whole area)	76	C	48	F

注) Score and evaluation based on consistency with DENR standard (Class: C):

A: 91 – 100 %, B: 83 – 91 %, C: 75 – 83 %, D: 70 – 74 %, F: 0 – 70 %

出典: Laguna de Bay 2013 Scosystem Health Report Card,

http://ian.umces.edu/pdfs/ian_report_card_500.pdf#search=%272013+Ecosystem+Health+report%27

¹ 水質指標のうち、DO、BOD、Nitrate 及び Total Coliform は概ね適合していたが、Phosphate は区域ごとに適合度の違いが大きく、Chlorophyll a は全ての区域で 0% であった。

(2) マニラ湾の生態系

放水路による排水がマニラ湾全体に影響をおよぼすことは考えがたい。そこで、排出予定の河川河口部から近いところに位置している Las Pinas-Paranaque Critical Habitat and Ecotourism Area (LPPCHEA) と、その周辺海域の生物の資料を収集した。以下に概要を記す。

1) 鳥類

LPPCHEA では絶滅危惧種のアカノドカルガモ、カラシラサギが発見されている。これらの鳥類の生態に影響を与えぬよう注意する必要がある。この他にも渡り鳥を含む 82 種の鳥類が確認されている。



アカノドカルガモ

出典：Wikipedia



カラシラサギ

図 6.1.2 LPPCHEA に生息する絶滅危惧種

2) マングローブ林

島内にはマングローブ林が形成されており、鳥類や魚類の育む上で重要な役割を果たしている。マングローブの種類としてはヒルギダマシ、ヒルギモドキ、ハマザクロ、ヤエヤマヒルギが主となっている。

3) 海中生物

周辺の海には、2枚貝や巻き貝などの軟体動物が見られる。また、ミルクフィッシュを含む 8 種類の未成魚がみつかっており、マングローブ林が稚魚の生育に重要であることがわかる。これらの中に絶滅危惧種が含まれているという報告はない。

(3) 水質（マニラ湾、ラグナ湖及び河川）

本節では、マニラ湾とラグナ湖とその支川の水質について概要を述べる。マニラ湾については、パラニャーケ放水路の排出予定河川である、パラニャーケ川とザポテ川の河口部周辺における水質調査結果である。

水質はフィリピンの環境天然資源省が 2016 年に発行した DAO2016-08 の水質基準に基づいて評価を行った。本基準については、3.5.2 で解説する。

1) マニラ湾の水質

環境天然資源省及び漁業水産資源省によるマニラ湾の水質調査資料から、マニラ湾の水は生活排水や工場の排水などで汚染されていることが分かる。最新の調査結果は 2017 年上半期のものである。昨年と今年の測定結果を下表に示す。測定項目のうち、DAO2016-08 の水質基

準 Class SC を満たさなかったのは溶存酸素量、糞便性大腸菌数、オイル・グリス、クロム、鉛である。Class SC とは海水向けの基準で、漁業、釣り、ボート遊び、魚の住処となる湿地やマングローブ林に適しているとされる基準である (3.5.2 節 参照)。

表 6.1.2 環境天然資源省によるマニラ湾の水質 (2016, 2017 上半期)

Parameters (units)	2016 Annual ave.	2017 First half year ave.	Class SC Standard
Dissolved oxygen (mg/l)	0.73	2.71	> 5
Total suspended solid (mg/l)	13	16	< 80
Color (TCU)	12.64	16.33	< 75
Phosphate-phosphorus(mg/l)	1.6	0.18	< 0.5
Nitrate Nitrogen (mg/l)	1.34	1.26	< 10
Fecal Coliform (MPN ^{*1} /100ml)	290 Million	2 Billion	< 200
Oil and Grease (mg/l)	-	3.5^{*2}	< 2
Chromium (mg/l)	-	0.036^{*2}	< 0.01
Cadmium (mg/l)	-	< 0.003 ^{*2}	< 0.005
Mercury (mg/l)	-	< 0.0001 ^{*2}	< 0.002
Lead (mg/l)	-	0.27^{*2}	< 0.05

*1 Most Probable Number

*2 2017 年 5 月の観測結果

太字は基準を超過

出典：JICA 調査チーム

上表の通り糞便性大腸菌の数が非常に多く、基準値の 100 万倍以上の量が観測されている。これは未処理の下水に近い値である。川沿いや沿岸部の不法居住者や沿岸都市域から、未処理の下水を河川に流していることが原因と推測される。溶存酸素量も低く、魚類には不向きな環境である。また、2017 年 5 月の調査によると、オイル・グリス、クロム、鉛などの有害物質も基準値を超えており、これは工場からの廃水に起因すると考えられる。さらに、環境天然資源省の資料では湾内の砂にも基準値を上回る有害物質が含まれていることが報告されている。

調査チームが現地調査をした際には、硫黄臭のような鼻をつく悪臭が沿岸部、及び河口部に立ち込めていた。河口部における溶存酸素濃度ほぼ 0 に近く、BOD が非常に高いことから、堆積した底泥中の有機物が嫌気性細菌により分解されていることがうかがえる。さらに海岸や河口は都市廃棄物で溢れ返っていた。



海岸より LPPCHEA を望む



ザポテ川河口部左岸側を望む

出典：JICA 調査チーム

図 6.1.3 マニラ湾海岸及びザポテ川河口部の様子 (JICA 調査チーム撮影)

以上のことから、マニラ湾沿岸部の水質は漁業を営む上で健全とはいえず、また湾内の海産物は重金属類で汚染されている危険性があることが分かる。

2) ラグナ湖及び支川の水質

i) ラグナ湖の水質

ラグナ湖開発庁の実施している水質調査結果によると、ラグナ湖の水質は漁業向けとしては十分であるといえる。ラグナ湖の北西側～西側の都市部を流下してくる支川は、生活排水によって汚染されているものの、ラグナ湖では希釈され、概ね DAO2016-08 の水質基準 Class C を満たしている。Class C は淡水向けの基準であり、漁業、釣り、ボート遊び、農業用水、家畜用水への適正を示すものである。昨年と今年の測定結果を下表に示す。溶存酸素量は十分で、魚類の生活環境として適しており、リン、窒素も基準を満たしている。測定項目の中ではアンモニアが唯一基準を満たしていない。これは都市部の支川から流入した尿尿による影響が最も大きく、特にラグナ湖の北西側～西側の支川からの流入量が多い。非都市域を流下する河川でも東側の一部を除いて基準値を上回っており、生活排水や家畜排泄物が河川に直接流されていると考えられる。

表 6.1.3 ラグナ湖開発庁によるラグナ湖の水質 (2016, 2017 第 1 四半期)

Parameters (units)	2016 Annual ave.	2017 First half year ave.	Class SC Standard
Dissolved oxygen (mg/l)	8.1	8.36	> 5
Biochemical Oxygen Demand (mg/l)	2	1.4	< 7
pH	8.54	8.16	6.5 – 9.0
Phosphate-phosphorus(mg/l)	0.13	0.18	< 0.5
Nitrate Nitrogen (mg/l)	0.2	1.26	< 7
Total Coliform (MPN/100ml)	482	154	< 5000*
Ammonia (mg/l)	0.077	0.08	< 0.05

*DAO No.34 の基準値 (DAO2016-08 に基準が無いため。)

*太字は基準を超過

出典：JICA 調査チーム

ii) ラグナ湖支川の水質

ラグナ湖支川の水質についてもラグナ湖開発庁が計測している。人口密度の高い都市域を流れるラグナ湖西側及び北西側を流下する支川は、生活排水による汚染度合いが高い。DO、BOD、リン、大腸菌数、アンモニアは、Class C 基準値を大きく超過している。一方、比較的人口密度に少ない南側、東側、北側では DO、BOD、リンは基準を満たしている。しかし、超過度合いは西側・北西側の支川に比べて 1 桁以上少ないものの、アンモニア、大腸菌数は基準値を上回っている。人口密度が少ないため、西側ほど汚染はされていないが、生活排水や家畜排泄物が川に流されていることが予想される。

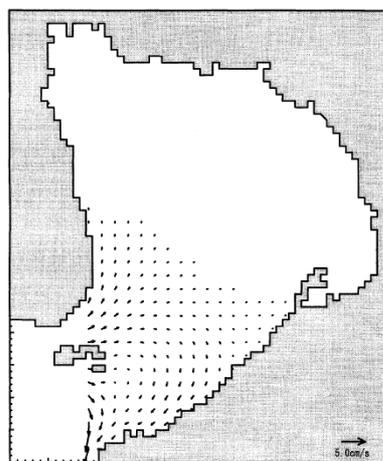
3) マニラ湾の海流

海流を生じさせるものとして、下記の 5 つが挙げられる。

- 風
- 密度差

- 潮汐
- 河川流
- 地球規模の海流（黒潮など）

マニラ湾のような内湾では地球規模の海流の影響はない。湾口から出た外洋では南西向きに流れ、マラッカ海峡からインド洋に抜ける大きな海流がある。また、内湾では湾口を除き潮流の影響も少ない。パラニャーケ放水路の排水予定河川である、パラニャーケ川とザポテ川の河口は湾奥の方に位置するため、潮流の影響も少ないと考えられる。藤家²（2002）による潮汐に起因する海流（1ヶ月平均）のシミュレーション結果を下図に示す。したがって風、密度差、河川流による海流が卓越することになると推測される。密度差については解析を試みなければはっきりしたことは分からないため、以下ではマニラ湾の河川流と風による海流について記述する。



(0.5 cm/s 以上の流速のみを表示)

出典：藤家 2002, Tide, Tidal Current and Sediment Transport in Manila Bay

図 6.1.4 潮汐による海流（1ヶ月平均）

i) 河川流

マニラ湾の最大の淡水供給源はパンパンガ川であり、マニラ湾の淡水供給量の約半分を占める。パンパンガ川からの淡水の流入により、河口から南向きの海流が生じていると考えられる。本プロジェクトに排出予定河川であるパラニャーケ川に近いパッシング川も、パンパンガ川ほどではないが局所的に西向きの流れを作り出していると考えられる。

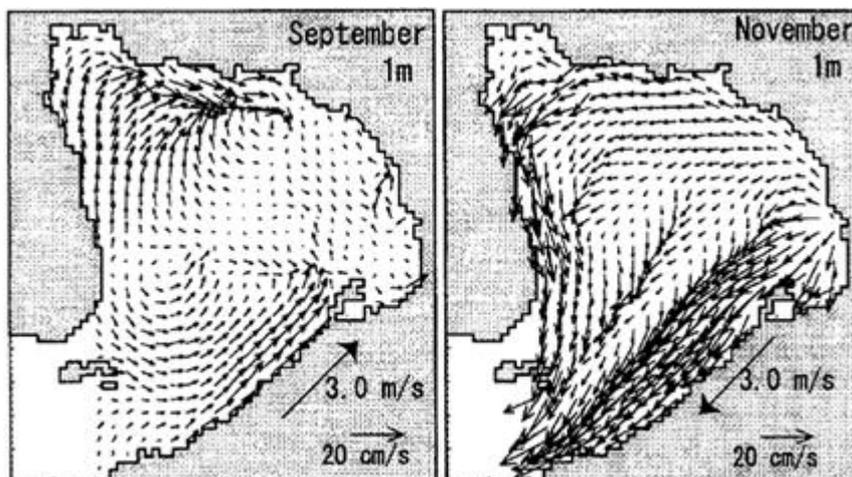
ii) 風

風は海表面に吹き付け、風向き＋下方向の流れを生み出す。この流れは水深が深くなるほど減少するため、風による海流は海水の浅い層に強く生じる。

マニラ湾における風向きはモンスーンの影響を強く受ける。モンスーンは季節風ともよばれ、夏と冬で反対方向に風が吹き続ける現象である。フィリピンのモンスーンは夏モンスーン（西または南西）と冬モンスーン（北または北東）である。夏モンスーンは4月の終わり頃に始まり、10月上旬まで続く。この期間は西風・南西風によって海流は東向きま

² Tide, Tidal Current and Sediment Transport in Manila Bay, 2002, Fujiie et al

たは北東向きとなり、表層に湾口から湾奥へ向かう流れを生み出す。冬モンスーンは 10 月上旬から次の 4 月まで続く。北風・北東風によって海流は南または南西向きとなり、湾奥から湾口へ向かう流れをつくる。参考までに、以下に藤家（2002）によるマニラ湾の風と密度差による海流のシミュレーション結果を示す。水深 1 m と浅い位置であることから、風による海流が強く現れている。



出典：藤家 2002, Tide, Tidal Current and Sediment Transport in Manila Bay

図 6.1.5 風と密度流による海流（水深 1 m）左が南西の風、右が北東の風

(4) 陸上植物・動物、生態系

1) 生物多様性、固有性、貴重種

Fourth National Biodiversity Strategy and Action Plan (2009) によれば、フィリピンは、植物種の種類は世界で 5 番目に多く、世界の 5% の植物種が生育する。また固有種が多いことも特徴で、少なくとも世界の固有種の 49% に及ぶ 25 属の陸域生物が確認されている。また、鳥類の固有種は世界で 4 番目に多く、魚類については 121 種の固有種が確認されている。一方で、森林・マングローブ林・サンゴ礁等の生態学的に重要な自然環境の破壊が急速に進んでおり、1992 年には国全体がホットスポットとして選定され、生態系保全に係る早急な対応が求められている。

フィリピン内で確認されている動植物種及び固有種の数は、表 6.1.4 に示すとおりである。フィリピンにおける生物相の特徴は、生物多様性が高いとともに固有種の占める割合が非常に高いことである。

表 6.1.4 フィリピンの動植物種及び固有種の数

分類		確認種数	固有種数	固有種の割合(%)
植物		9,253	6,091	65.8
動物	哺乳類	167	102	61.1
	鳥類	535	186	34.8
	爬虫類	237	160	67.5
	両生類	89	76	85.4
	淡水魚類	281	67	23.8

出典：Conservation International (2007)

フィリピンでは環境天然資源省省令第 2004-15 号 (DAO No.2004-15) 及び環境天然資源省省令第 2007-01 号 (DAO No.2007-01) により、絶滅の危機に瀕している動植物種が、危機の度合いにより、近絶滅種 (Critically Endangered : CE)、絶滅危惧種 (Endangered : EN)、危急種 (Vulnerable : VU)、その他危急種 (Other Threatened : OT) に分類され、保護種として指定されている (表 6.1.5 及び表 6.1.6 参照)。2013 年時点における保護種の合計数は、動物種が 207、植物種が 526 となっている。

なお、これらインベントリデータは、地域単位のデータとしては発表されておらず、調査地域における動植物の確認種数、及び生育・生息する保護種の数は特定できない。

表 6.1.5 フィリピン内法に基づく保護種数 (動物)

Group	Critically Endangered (CE)	Endangered (EN)	Vulnerable (VU)	Other Threatened (VU)	Total
Mammals	8	12	17	5	42
Birds	15	59	53	0	127
Reptiles	5	11	4	4	24
Amphibians	0	4	10	0	14
Total	28	86	84	9	207

注) As of 2013
出典 : DENR-BMB

表 6.1.6 フィリピン内法に基づく保護種数 (植物)

Category	Number of Threatened Species
Critically Endangered (CE)	99
Endangered (EN)	187
Vulnerable (VU)	176
Other Threatened (VU)	64
Total	526

注) As of 2013
出典 : DENR-BMB

2) 土地被覆

プロジェクトの位置する 3 州 (マニラ首都圏、ラグナ州及びリサール州) 及びフィリピン全土における土地被覆の状況は表 6.1.7 に示すとおりである。これら 3 州はフィリピン内において最も都市化が進んでいる地域であり、市街地 (Built-up) 面積の割合が高く、マニラ首都圏では 86.7% に達しており、ラグナ州、リサール州においても、それぞれ 10.7、13.8% と高い値であり、フィリピン全体の 2.3% に比較して突出している。逆に、森林 (Forest) の割合は少なく、Other Wooded Land の面積を合わせても、マニラ首都圏ではわずか 5.8% にすぎず、ラグナ州でも 24.4% にとどまっている。なお、ラグナ州ではラグナ湖があるため、州全域の 36.0% が水域となっている。調査地域における動植物生態系は、これらの土地被覆が生物の生育・生息基盤となって形成されたものであり、人間活動との相互作用を通してダイナミックに変化しているものと理解される。

表 6.1.7 調査地域における土地被覆の状況

Land Cover Classification		Metro Manila		Laguna Province		Rizal Province		Philippine	
		Area (ha)	%	Area (ha)	%	Area (ha)	%	Area (ha)	%
Forest	Closed	-	0.0	1,234	0.5	4,139	3.3	1,934,032	6.5
	Open	2008	3.4	15,193	5.8	12,682	10.2	4,595,154	15.5
	Mangrove	115	0.2	-	0.0	-	0.0	310,531	1.1
Other Wooded Land	Fallow	-	0.0	-	0.0	-	0.0	7,247	0.0
	Shrubs	346	0.6	37,727	14.4	32,926	26.4	3,355,180	11.4
	Wooded grassland	962	1.6	9,612	3.7	25,424	20.4	3,829,046	13.0
Agricultural	Annural crop	655	1.1	31,990	12.2	8,071	6.5	6,275,993	21.2
	Perennial crop	26	0.0	39,800	15.2	8,432	6.8	6,168,360	20.9
Fishpond		1,090	1.8	51	0.0	25	0.0	244,968	0.8
Other natural land		1,506	2.5	4767	1.8	15017	12.0	1666144	5.6
Bult-up area		51,618	86.7	27,954	10.7	17,238	13.8	692,079	2.3
Inland water		1,231	2.1	94,222	36.0	820	0.7	481,421	1.6
Grand Total		59,556	100.0	261,550	100.0	124,774	100.0	29,554,156	100.0

出典：Compendium of Philippine of Environmental Statistics, 2014

3) 調査対象地域における陸域生態系

ラグナ湖の北西から西側の地域 (Taguig 市、Muntinlupa 市) においては、湖岸線に沿って市街地が形成されており、まとまった森林は存在していない。緑地は公園や新興住宅地、または湖岸線に沿ったオープンスペース等に樹木が点在している程度にとどまっている。また、ラグナ湖内ではホテイアオイ water hyacinth (*Eichhornia crassipes*)、kangkong (*Ipomea aquatic*)等に覆われている (図 6.1.6、写真 1,2)。このような植生の状況は、ラグナ州の San Pedro、Binan を経て、Santa Rosa あたりまで続いている。

ラグナ湖南西側の Cabuyao あたりからは、湖岸沿いに農地 (水田や畑地) が広がっており、農業生態系が形成されている。そして更に南側の Los Banos に至ると Mt. Makilin 森林保護区をはじめ、広大な森林による自然生態系が湖岸近くまで広がっている (図 6.1.6、写真 3,4)。確認される樹種は、sampaloc (*Tamarindus indica*)、langka (*Artocarpus heterophyllus*)、talisai (*Terminalia catappa*)、santol (*Sandoricum koetjape*)、mangga (*Mangifera indica*)、camachile (*Pithecellobium dulce*)、coconut (*Cocos rucifera*)、bamboo (*Bambusa spp.*)、banana (*Musa spp.*)、及び papaya (*Carica papaya*) など、熱帯地域に一般にみられる種がほとんどである。

ラグナ湖の東岸においては、さらに市街地の面積が少なくなる。Victoria から、ラグナ州の州都である Santa Cruz、Lumban、Kalayanan 等を経て Mabitac に至る湖岸沿いには、水田や畑地のほか、湿原が広がっており、湿原生態系が形成されている (図 6.1.6、写真 5,6)。そこにみられる植物は、buffalo grass (*Brachiaria mutica*)、rice flatsedge (*Cyperus iria*)、windmill grass (*Chloris barbata*) 等などである。ラグナ湖の北岸において、北から南に突き出ている2つの半島と Talim Island では湖岸まで山地となっているところが多く、市街地は少なく森林や畑地が広がっている。低地は湖岸の狭い場所に限られて分布しているのみで、水田や畑地の農業生態系がわずかに存在している。さらにラグナ湖の最北部の Mangahan 放水路周辺は広大な湿地となっており、ラグナ湖のホテイアオイ water hyacinth (*Eichhornia crassipes*)、クウシンサイ

kangkong (*Ipomea aquatic*) 等に覆われた地域がラグナ湖西岸まで続いている (図 6.1.6、写真 7,8)。

	
写真1：ラグナ湖西岸の状況(1) (Taguig Lakehore Hall から南方向)	写真2：ラグナ湖西岸の状況(2) (Sucat People's Park から南方向)
	
写真3：ラグナ湖南岸の状況(1) (San Juan 川右岸周辺の湿原及び Mt. Makiling)	写真4：ラグナ湖南岸の状況(2) (Los Banos 市西部)
	
写真5：ラグナ湖東岸の状況(1) (Pagsanjan 川最下流部周辺)	写真6：ラグナ湖東岸の状況(2) (Pagsanjan 川河口周辺の湿原)
	
写真7：ラグナ湖北岸の状況(1) (Angono 川の河口周辺の湿原)	写真8：ラグナ湖北岸の状況(2) (マンガハン放水路東側の湿原)

出典：JICA 調査チーム

図 6.1.6 ラグナ湖周辺の植生の状況

(5) 保護区指定の状況

フィリピンにおける重要な生態系等の保護は、国家統合保護地域システム法（NIPAS Act、1992）及びその実施細則により規定されている。NIPAS Actによれば、保護区の区分は下表に示すとおりである。

表 6.1.8 国家統合保護地域システム法による保護区の区分

No.	保護区	定義
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)	森林を保全することにより、原生の自然を保全することを目的としている。動植物は保護される。
3	天然モニュメント(Natural Monuments)	比較的小規模で特徴的な自然遺産を保護することを目的としている。
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している。
5	景観保護区・海岸保護区(Protected Landscapes and Seascapes)	レクリエーション及び観光資源として重要な景観を有する地域で、経済的価値も高い。
6	資源保護区(Resource Reserve)	広大であるが遠隔地にあり誰も居住しておらず、将来的利用が可能な資源を有する地域。
7	自然生物区(Natural Biotic Area)	人間活動と自然の共生を図る地域。
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）	国際的合意（ラムサール条約、世界遺産条等）に基づく保全対象地域。

出典：国家統合保護地域システム法（NIPAS Act、1992）

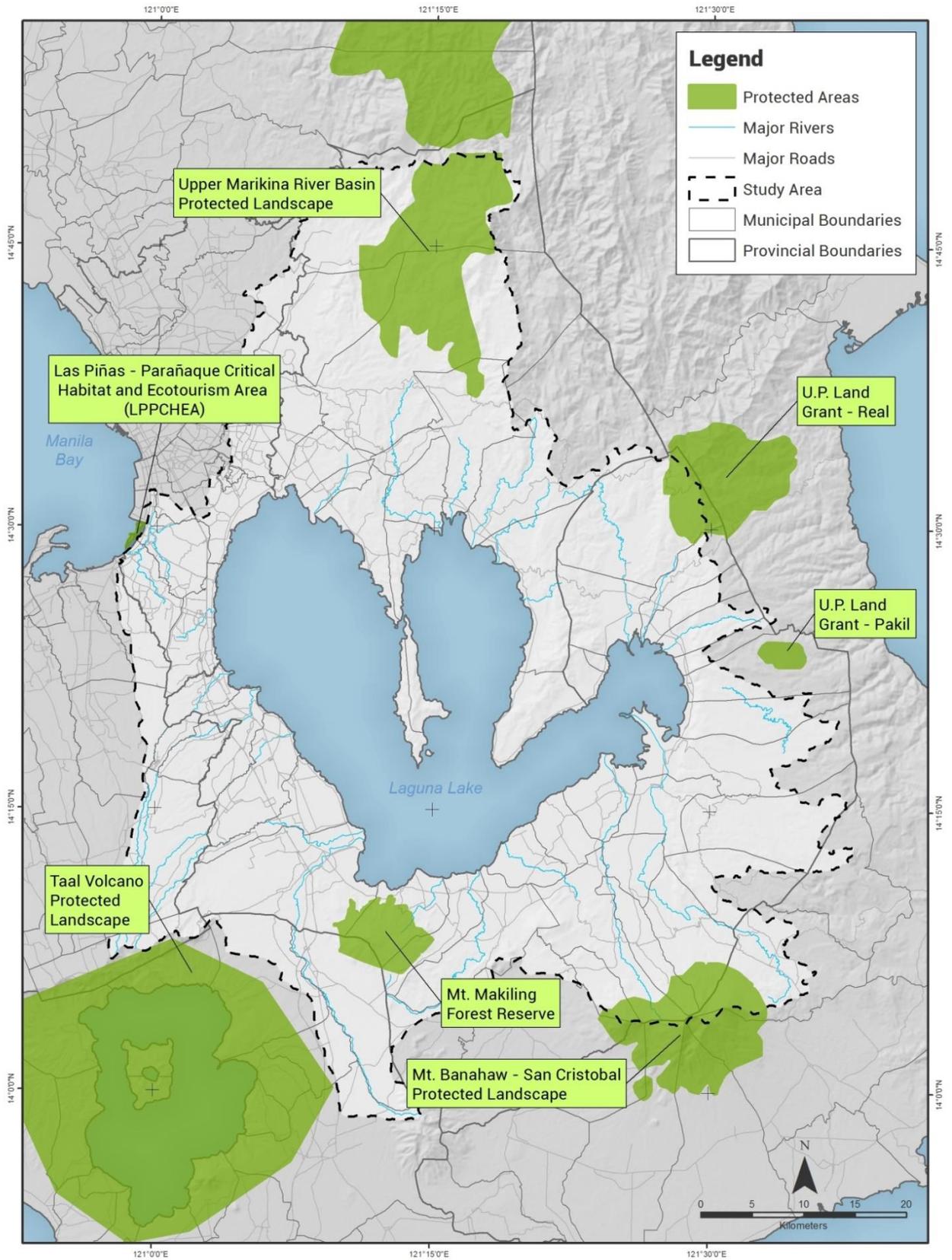
調査区域における自然保護区としては、マニラ湾におけるラムサール条約に指定された Las Piñas-Parañaque Critical Habitat and Ecotourism Area(LPPCHEA) のほか、比較的近い距離に位置するものとして Upper Marikina River Basin Protected Landscape、Mounts Banahaw-San Cristobal Protected Landscape 及び Taal Volcano Protected Landscape がある。また、NIPAS Act では指定されていないが、多様な生物生息区域として、Mt. Makiling Roest Reserve、及び UP Land Grants (Pakil and Real) がある。それらの特徴及び位置は表 6.1.9 及び図 6.1.7 に、それぞれ示すとおりである。

表 6.1.9 調査地域及び周辺にある保護区及び生物多様性区域

区分	名称	特徴
保護区	Las Piñas-Parañaque Critical Habitat and Ecotourism Area (LPPCHEA)	LPPCHEA は、フィリピンにある 6つのラムサールサイトの 1つであり 2013年に登録された。LPPCHEA はマニラ湾沿いの Manila-Cavite Expressway に沿って、海岸から約 0.5~1km 沖合に位置している。面積は約 175ha であり、2つの島 (Freedom Island 及び Long Island) より成る。国内的には NIPAS Act により、2007年に Critical Habitat に指定されている。この保護区の特徴は、大都市に近接して立地していることであり、2010年より前には 47種の渡り鳥を含む、少なくとも 5,000羽の野鳥が確認されたが、その数はマニラ湾における開発に伴い減少している。
	Upper Marikina River Basin Protected Landscape	マニラ首都圏に流下するマリキナ川の上流部に位置する景観保護区である。面積は 26,125.64 ha であり、2011年に保護

区分	名称	特徴
		区指定を受けた。行政的にはリサール州に位置する。ラグナ湖からは北方約 15km の距離にある。
	Mounts Banahaw–San Cristobal Protected Landscape	ラグナ州とケソン州にまたがる景観保護区であり 2003 年に保護区指定を受けた。面積は 10,900.59ha であり、ラグナ湖からは南東方向約 20km の距離にある。この保護区は、2 つの休止火山(Mt. Banahaw 及び Mt.San Cristobal) により成っており、フタバガキ科の樹木による山地性森林におおわれている。
	Taal Volcano Protected Landscape	マニラの南方約 55 km に位置する面積 62,292.14ha の景観保護区であり、1996 年に指定を受けた。保護区の大部分はバタンガス州に属するが、フィリピン 3 番目の面積のタアル湖を囲む峰の頂上に立地する Tagaytay 町はカビテ州に属している。湖の中にはタアル火山があり、現在も火山活動が続いている。
生物多様性区域	Mt. Makiling Forest Reserve (MMRR)	MMFR はラグナ湖の南側に位置する Mt. Makiling とその周囲を含む森林保護区であり、面積は 4,244.37ha である。MMFR はアセアン遺産公園 (ASEAN Heritage Park) にも指定されており、温泉の効能を利用した保養地としても有名である。生態学的には国内にある 18 の植物多様性区域の 1 つに指定されている。
	UP Land Grants (Pakil and Real)	UP Land Grants (Pakil and Real) は、フィリピンにおける生物多様性保護優先区域の 1 つとして設定されており、ラグナ、ケソン及びリサール州の 3 州にまたがっている。UP Land Grants は面積が 22,635.14ha で、ラグナ湖の東方約 10km の位置に、2 か所に分かれて立地している。

出典：国家統合保護地域システム法 (NIPAS Act, 1992)



出典：Manila Bay Environmental Atlas, 2nd Edition, 2015

図 6.1.7 調査地域及び周辺にある保護区及び生物多様性区域の位置

(6) 大気質

フィリピン環境天然資源省（DNER）の国家大気質現状報告書（National Air Quality Status Report, 2008-2015）によれば、フィリピンでは一般大気及び沿道大気質監視プログラム（General Ambient and Roadside Ambient Air Quality Monitoring Program）に基づき、国内各地において大気質の定期観測を行っている。調査地域が位置する NCR 及び Region IV-A における観測項目（パラメーター）は総浮遊粒子状物質(TSP)、PM10、PM2.5、SO2、NO2 及び O3 であり、観測結果は表 6.1.10～表 6.1.13 に示すとおりである（観測地点には図 6.1.8 参照）。

TSP は大気中に浮遊する概ね 100 μ m 以下の粉塵の総濃度を示す指標であり、マニラにおいて最も古くから観測している。測定結果によれば、マニラ首都圏における TSP 濃度が多くの地点において環境基準値 (NAAQGV) を超過していることが分かる。経年的にみると、2010 年以降に TSP 濃度の低下傾向がみられる。

PM10 は、大気中に浮遊する概ね 10 μ m 以下の粒子状物質の濃度を示し、粒子の大きさが小さいことから肺の中まで到達してしまうため、健康への懸念に関係のある指標である。測定結果によれば、TSP 同様多くの地点において環境基準値を超過していることが分かる。また経年的にみると、年々低下傾向にあることが読み取れる。

PM2.5 は、PM10 より更に小さな粒子状物質であり、吸い込んだ場合に肺の奥深くまで到達してしまうため、やはり健康への懸念と関係の深い指標である。PM2.5 の測定は 4 地点のみと限られているが、データの PM10 同様、環境基準値を超過しているデータがあることが分かる。

SO2、NO2 は化石燃料等の燃焼により生成される有害物資である。測定結果によれば、SO2 は 4 観測地点のうち 3 地点で環境基準値を十分下回っているが、1 地点（Valenzuela Municipal Hall）では基準値を上回っている。また NO2 は、1 地点（DLSU、Taft）を除く 3 地点において基準値を超過している。O3 は観測された 3 地点全てにおいて環境基準値を超過しているという結果を示している。

表 6.1.10 大気質に関する 2 次データ（TSP の年平均値）

		Unit: μ g/NCM								
Region	Station	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Ave.
NCR	Makati Bureau of Fire Cmpd., Makati City	134	145	160	128	135	-	130	111	135
	Valenzuela Municipal Hall, Valenzuela City	156	164	162	121	123	143	122	86	135
	EDSA East Avenue BFD Cmpd., Quezon City	107	90	105	74	72	92	96	97	92
	NCR-EDSA National Printing Ofc., Quezon City	144	89	152	103	96	112	97	-	113
	Ateneo de Manila University, Quezon City	74	62	79	58	62	70	50	48	63
	Mandaluyong City Hall, Mandaluyong City	125	104	138	136	148		143	158	136
	Dept. of Health, Manila City	103	103	132	101	114	115	105	109	110
	LLDA Cmpd. Pasig City	85	126	-	-	-	-	-	-	106
	Marikina Sports Complex, Marikina City	-	-	125	125	108	97	81	104	107
MRT-Taft Ave. Rotonda Sta., Pasay City	282	283	294	219	213	197	216	-	243	
Region IV-A	Brgy. Bolbok, Batangas	50	19	22	-	-	-	-	-	30
Average		126	119	137	118	119	118	116	102	115

Environmental Standard: NAAQGV (National Ambient Air Quality Guideline Value): 90 μ g/NCM (annual average)

出典：National Air Quality Status Report (2008-2015)

表 6.1.11 大気質に関する 2 次データ (PM10 の年平均値)

Unit: µg/NCM

Region	Station	2012	2013	2014	Average
NCR	NCR-EDSA National Printing Ofc., Quezon City	61	73	89	74
	Marikina Sports Complex, Marikina City	67	62	47	59
	Dept. of Health, Manila City	51	69	-	60
	MMDA Building Cmpd., Makati City	54	67	52	58
	MRT-Taft Ave. Rotonda Sta., Pasay City	110	105	-	108
	National Bilibid Prison, Muntlupa City	-	25	36	31
	Monumento, Caloocan City	151	150	-	151
	Commonwealth Ave., Quezon City	-	-	57	57
	DLSU, Taft, Manila City	-	29	27	28
	DPWH, Timog EDSA, Quezon City	-	44	66	55
	Vallenzuela Municipal Hall, Valenzuela City	-	-	33	33
	Ateneo de Manila University, Quezon City	38	50	-	44
	Radio ng Bayan, Valenzuela City	58	74	53	62
NAMRIA, Taguig City	43	54	-	49	
Region IV-A	Cavite State University, Cavite	-	32	-	32
	Brgy. Bolbok, Batangas	-	29	-	29
	Average	70	62	51	62

Environmental Standard: NAAQGV (National Ambient Air Quality Guideline Value): 60 µg/NCM (annual average)

出典 : National Air Quality Status Report (2008 – 2015)

表 6.1.12 大気質に関する 2 次データ (PM2.5 の年平均値)

Unit: µg/NCM

Station	2013	2014	Average
Commonwealth Ave., Quezon City	-	50	50
DLSU, Taft, Manila City	21	19	20
DPWH, Timog EDSA, Quezon City	36	43	40
Vallenzuela Municipal Hall, Valenzuela City	29	29	29
Average	29	35	35

Environmental Standard: NAAQGV (National Ambient Air Quality Guideline Value): 35 µg/NCM (annual average)

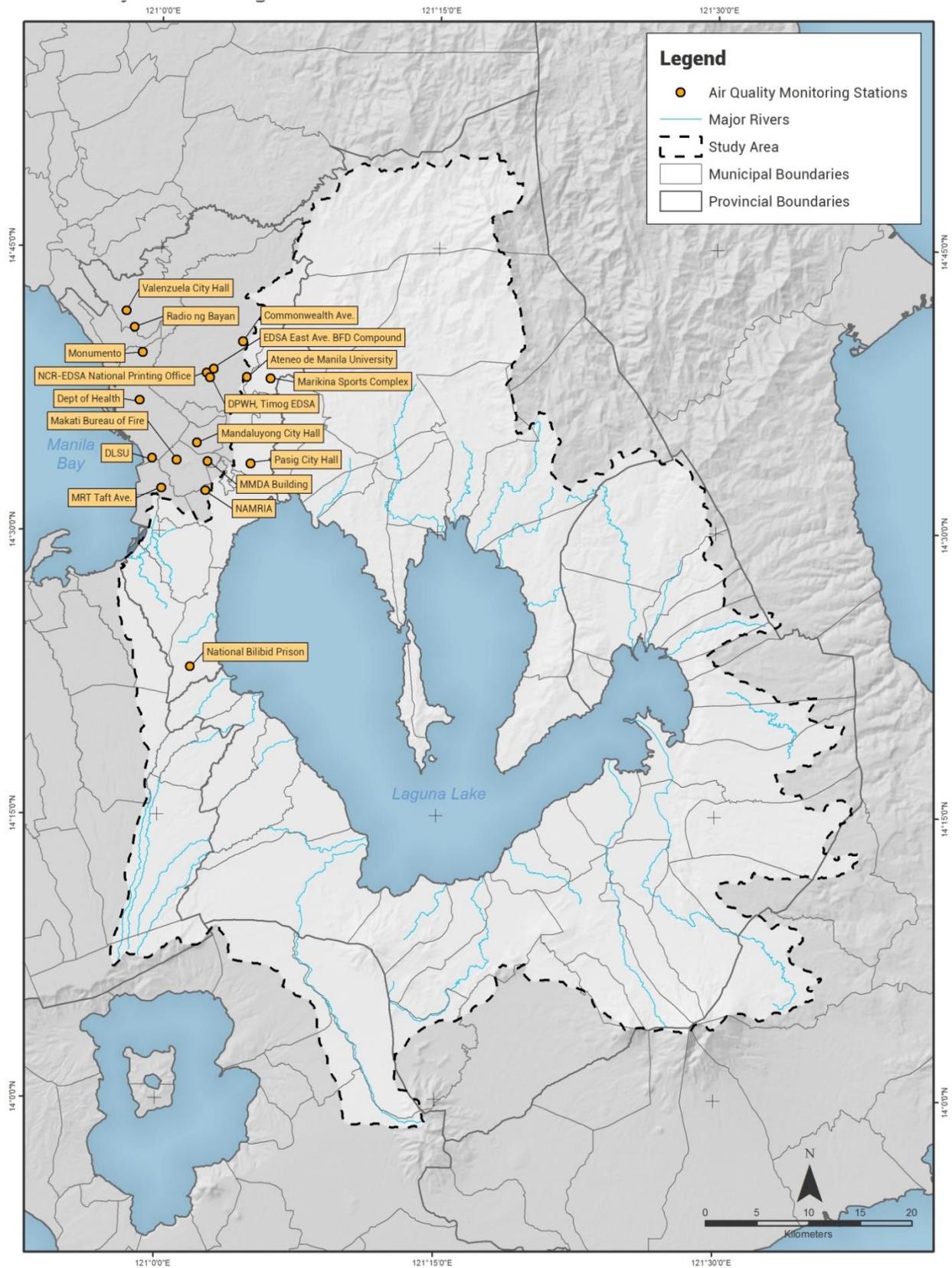
出典 : National Air Quality Status Report (2008 – 2015)

表 6.1.13 大気質に関する 2 次データ (SO2, NO2 及び O3)

Unit: µg/NCM

Station	SO2 (24-hour value)		NO2 (24-hour value)		O3 (8-hour value)	
	Ave.	Max.	Ave.	Max.	Ave.	Max.
Commonwealth Ave., Quezon City	27	143	128	436	-	-
DLSU, Taft, Manila City	12	35	49	94	52	225
DPWH, Timog EDSA, Quezon City	27	73	106	195	40	148
Vallenzuela Municipal Hall, Valenzuela City	86	268	63	185	98	282
Environmental standard: NAAQGV	80	180	-	150	-	60

出典 : National Air Quality Status Report (2008 – 2015)



出典：National Air Quality Status Report (2008-2015)

図 6.1.8 フィリピン環境天然資源省 (DENR) による大気質モニタリング地点

本プロジェクトの対象地域であるラグナ湖の周辺地域において計画されている LLED (Laguna Lakeshore Express Dike) プロジェクトの EIA 調査により、ラグナ湖周辺 (西側地域) において環境大気質の実測調査を行っており、その結果を要約すると表 6.1.14 の通りである。測定結果は、測定した 3 つパラメータ (SO₂、NO₂ 及び PM₁₀) 全てが環境基準値を大きく下回った値を示しており、ラグナ湖周辺においては大気質汚染が生じていないことが示唆される。

表 6.1.14 大気質に関する 2 次データ (LLED プロジェクト)

						Unit: µg/NCM
No.	Station,	City/Municipality	Monitoring date (monitoring time)	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀
1	Hagonoy	Taguig	Feb. 09, 2014 (1 hour)	2.21	2.93	49
2	Sucacat	Muntinlupa	Feb. 09, 2014 (1 hour)	0.73	4.76	36
3	Alabang	Muntinlupa	Feb. 09-10, 2014 (24 hour)	0.18	13.86	31
4	Sinalhan	Sta. Rosa	Feb. 08, 2014 (1 hour)	5.18	0.27	33
5	Marinig	Cabuyao	Feb. 08, 2014 (1 hour)	< 0.04	2.51	18
6	Bucal	Calamba	Feb. 08, 2014 (1 hour)	< 0.04	2.53	79
7	Maahas	Los Baños	Feb. 08, 2014 (1 hour)	< 0.04	1.69	52
NAAQGV (National Ambient Air Quality Guideline Value) for 24 hours average				180	150	150

出典 : Environmental Impact Statement for the Laguna Lakeshore Express Dike Project (2014)

(7) 騒音

環境騒音に関して DNER 等の政府機関によるモニタリングは実施されていないため、経年的なデータはなく、プロジェクト単位による EIA またはプロジェクト実施に伴う環境モニタリング結果があるのみである。その例として、パシグ-マリキナ川河川改修プロジェクト (PMRCIP) で得られている環境モニタリングデータ (2008 年~2017 年) がある。それによれば、NCR 内のパシグ-マリキナ川沿いの住宅地における騒音レベルは、大部分の測定地点において環境基準値を超えた値を示している。また LLED (Laguna Lakeshore Express Dike) プロジェクトの EIA 調査により、ラグナ湖周辺 (西側地域) において環境騒音の実測調査を行っている。その結果を要約すると表 6.1.15 の通りである。測定結果は、7 つの測定地点のうち 5 地点において、環境基準値を超えた騒音レベルとなっている。

これらの 2 次データは、本プロジェクト対象地における環境騒音レベルが、環境基準値を上回っている可能性が高いことを示唆するものである。

表 6.1.15 環境騒音に関する 2 次データ (LLED プロジェクト)

No.	Station,	City/Municipality	Monitoring date	Noise Level (dB (A))			
				Morning	Daytime	Evening	Night time
1	Hagonoy	Taguig	Feb. 09, 2014	-	70.5	-	-
2	Sucacat	Muntinlupa	Feb. 09, 2014	-	67.7	-	-
3	Alabang	Muntinlupa	Feb. 09-10, 2014	76.7	74.7	78.7	71.3
4	Sinalhan	Sta. Rosa	Feb. 08, 2014	-	74.2	-	-
5	Marinig	Cabuyao	Feb. 08, 2014	-	59.6	-	-
6	Bucal	Calamba	Feb. 08, 2014	-	77.1	-	-
7	Maahas	Los Baños	Feb. 08, 2014	-	71.8	-	-
Noise Level Standards in General Areas (NPCC, 1980), Class C: Section primarily reserved as a light industrial area				65	70	65	60

出典 : Environmental Impact Statement for the Laguna Lakeshore Express Dike Project (2014)

(8) 廃棄物管理

1) フィリピンにおける廃棄物管理の現状

フィリピンでは、家庭からのごみの量が人口増加や経済発展に伴い増加しており、都市部、特にマニラ首都圏で深刻な問題となっている。2001年には固形廃棄物管理法（Ecological Solid Waste Management Act）が制定され、一般廃棄物量の収集、運搬、処理等を含めたフィリピンにおける廃棄物管理の枠組みが規定されたものの、能力や資金不足により処理場の建設等の対応が遅れているのが現状である。また、廃棄物の発生量やリサイクルに関する統計は、体系的には整備されておらず、廃棄物管理に関する情報は必ずしも十分に得られる状況にない（フィリピン環境社会配慮プロファイル（JICA）, 2011）。

2) 廃棄物管理に係る基本法令

フィリピンにおける廃棄物管理に係る基本法令は次の2つである。

- 1) 固形廃棄物管理法（Ecological Solid Waste Management Act）（RA No.9003（2001年））
- 2) 危険物質及び有害・放射性廃棄物法（Toxic Substances, Hazardous and Nuclear Wastes Control Act）（RA No.6969（1990年））

固形廃棄物管理法は、フィリピンにおける廃棄物管理に関する基本法であり、国家政策として系統的かつ包括的な固形廃棄物管理プログラムの取り組みを宣言している。また、各レベルの自治体の責任範囲も明記されており、バラングイはごみの分別、燃えるごみ（bio-degradable）及び資源ごみの収集、リサイクル施設（Material Recovery Facility: MRF）の設置に責任がある。市や町は家庭からの燃えないごみ、有害廃棄物の収集、処分場開発の責任を持つ。なお、マニラ首都圏における最終処分場はマニラ首都圏開発局（MMDA: Metro Manila Development Authority）の責任である。

一方、危険物質及び有害・放射性廃棄物法は、フィリピンにおける有害廃棄物管理に関する基本法であり、危険物質及び有害・放射性物質の輸入、製造、工程、流通、使用、運搬、処理及び最終処分までの管理について規定している。

3) 廃棄物処理・処分施設

表 6.1.16 は調査地域における廃棄物処分場及び廃棄物処理施設の数を示す。固形廃棄物管理法（Ecological Solid Waste Management Act, 2001）により禁止されているオープン・ダンピングは2012年時点でも相当数存在し続けられていることが分かる。オープン・ダンピングの数は全国で606か所あり、調査地域の位置するRegion 4Aでも59か所に上る。それに対して、Controlled DumpやSanitary Landfillの数は少ない。なお、マニラ首都圏ではオープン・ダンピングは報告されていない。

近年、フィリピン内では廃棄物のリサイクルへの関心が高まっているが、リサイクル率は低いのが現状である。2000年にはマニラ首都圏における廃棄物のリサイクル率は13%と推定されている。リサイクルは、コンポスト、有価物の回収等によって行われているが、リサイ

クル施設の数 は年々増回しており、2012年時点において、NCR で 935 か所、Region 4A で 659 か所となっている。

表 6.1.16 固形廃棄物処分場及び再生利用施設の施設数 (2012)

Region	Open Dump	Controlled Dump	Material Recovery Facility (MRF)	Sanitary Landfill
NCR	0	0	935	2
Region 4A	59	45	659	9
Philippine	606	339	7,713	44

Note) Open dump shall refer to a disposal area wherein the solid wastes are indiscriminately thrown or disposed of without due planning and conservation for environmental and health standards.

Controlled dump shall refer to a disposal site at which solid waste is deposited in accordance with the minimum prescribed standards of site operation.

出典：National Statistics Office (2010)

4) 有害廃棄物

有害廃棄物は、DENR Administrative Order No. 2013-22 により次の 13 分類に規定されている。すなわち、A. シアン含有廃棄物、B. 廃酸、C. 廃アルカリ、D. 無機化学物質含有廃棄物、E. 反応性化学廃棄物、F. インク・染料・顔料・塗料・ラテックス・接着剤・有機汚泥、G. 廃有機溶剤、H. 腐敗性・有機廃棄物、I. 廃油、J. 容器、K. 固定化された廃棄物、L. 有機化学物質、M. その他の廃棄物、である。廃棄物排出事業者は、RA No. 6969 及び実施細則 (DAO No.92-29) により、有害廃棄物の適切な保管、処理、処分が義務付けられている。本プロジェクトにおいて発生する残土、廃コンクリート等については、直接的にこれらの有害廃棄物には分類されていないが、DAO No.2013-22 に示されている基準値を超える有害物質が含まれる場合には有害廃棄物と分類されるため、法令に基づき適切に処理・処分する必要がある。

5) ラグナ湖流域 (LDBR : Laguna de Bay Region) における廃棄物管理

i) 廃棄物管理の現状と課題

ラグナ湖マスタープラン (2016) によれば、ラグナ湖流域における一人一日当たりの固形廃棄物の発生量は、0.46~0.70 kg と推定される。一人一日当たりの固形廃棄物の発生量を 0.5 kg と仮定し、流域の人口を 1,500 万人とすると、年間の廃棄物発生量は 2.7 百万トンとなる。そして、発生量のうち 30% は廃棄物収集者により収集され 70% は処分場へ最終処分されるものと仮定すると、1.89 百万トンの廃棄物を受け入れる処分場が必要となる。マニラ首都圏だけで、1 日当たり 6,700 トンの廃棄物が発生し、約 720 トンが再生利用されると推定されている (ADB, 2004)。残りの約 6,000 トンは、市の処分場へ運搬されるか、または、私有地や河川等へ不法投棄されるか、焼却処分され大気汚染を引き起こすことになる。このように、廃棄物管理・処分に関しては、膨大な発生量の固形廃棄物の管理と、処分場の不足という 2 つの大きな課題があることが理解できる (ラグナ湖マスタープラン, 2016)。

ii) ラグナ州、リサール州の廃棄物管理の現状

ラグナ州、リサール州のける廃棄物管理の現状を把握するため、両州の担当部署にアンケート調査を実施した。結果を整理すると表 6.1.17 のとおりである。ラグナ州、リサール

州ともにそれぞれの LGU（市・町・バラングイ）内で、廃棄物管理に努力している現状がうかがえる。

表 6.1.17 ラグナ州、リサル州の廃棄物管理等の現状（アンケート調査結果）

No.	質問項目	ラグナ州	リサル州
1	回答者（部署）	Provincial Environment and Natural Resources Office	Provincial Environment and Natural Resources Office
2	固形廃棄物の回収状況	州内全バラングイ(674)のうち、549のバラングイ（81%）において固形廃棄物の収集システムが稼働している。	州内各市・町の回収率はほぼ100%である。
3	処分場の現状	州内には以下の処分場が稼働している。 Open Dumping Sites: 4か所、 Controlled Dumping Sites : 9か所、 Sanitary Landfill (LGU) : 4か所、 Sanitary Landfill (Private) : 2か所	州内には3つの Sanitary Landfill Facility (New San Mateo SLF, Morong Engineering SLF, Green Leap SLF) があり、いずれも稼働している。
4	不法投棄の有無	不法投棄は行われていない。	不法投棄の報告、あるいはそれによる苦情等は州に寄せられていない。
5	リサイクルの実施状況	州内には現在稼働中の市・町所有の Material Recovery Facility (MRF) が24か所、バラングイ所有の MRF が276か所ある。 再生利用がなされた量についてのデータは収集していない。	州知事が推進しているプロジェクト（YES to Green Program）に基づき、各 LGU が実施している。また、低所得者世帯支援のための再生利用(有用物収集)に関するトレーニングも実施している。 州における稼働中の Material Recovery Facility (MRF) は93か所あり（2017年8月調査）、州内全バラングイ数（188）の約半数に相当している。 州内の廃棄物の再生利用率は約32%(Ten Year Solid Waste Management Plan of Rizal)である。
6	本プロジェクトで発生する掘削残土受け入れが可能な場所の有無	州内3町（Lumban, Sta. Cruz, 及び Vinctria）のラグナ湖岸において、河川洪水制御、レクリエーション公園、及び National Green Program（植林プログラム）の計画があり、発生残土の活用が可能である。	ラグナ湖周辺低平地において埋立て実施場所において受け入れ可能である。詳細は、Provincial Engineering Office が把握している。
7	廃水処理の現状	廃水処理に関するデータは収集していない。	州要綱 No.2008-08 (Environmental Code of the Province of Rizal) は、新興住宅地、コンドミニウム、商業センター、ホテル、公共施設、工業団地等における下水道処理システムの設置を義務付けている。 また、市・町も独自に要綱（Sewerage and Septage Ordinance）を制定している。

出典：JICA 調査チーム

6.1.2 社会環境

(1) 人口・世帯数

調査地域における2015年のLGU別の人口・世帯数の状況を表6.1.18に示す。LGUの人口は首都マニラからの距離を反映した値を示している。マニラ首都圏内の6市はいずれも人口が40万人以上であり、Taguig市が最も多く80万人を超えている。ラグナ州では、ラグナ湖の西岸に位置するSan PedroからCalambaまでは人口が30万人を超えている。ラグナ湖南岸から東岸の市・町では、Los Banosと州都のSanta Cruz及び内陸に位置するSan Pable以外は、

人口はいずれも 10 万人未満である。リサール州内では、内陸に位置する Antipolo、San Mateo 及び Rodoriquuez 以外では、Cainta 及び Taytay が大きく 30 万人を超えており、面積が大きい Binagonan が 28 万人、その他は数万から 10 万人程度である。

人口密度についても同様の傾向を示している。マニラ首都圏内の 6 市及び San Pedro の人口密度はいずれも 100 人/ha を大きく超え、127 人から 210 人に達している。人口密度は、マニラ首都圏から離れるにしたがって徐々に小さくなり、Los Banos では 20 人/ha まで減少する。それより東側の地域では、Pagsanjan までは州都 Santa Cruz を除いて人口密度が 10 数人/ha で、さらに東側では一桁となっている。Rizal 州でも同様の傾向があり、マニラ首都圏に最も近い Cainta、Taytay では、人口密度がそれぞれ 75 人/ha、82 人/ha となっているが、それより東側では徐々に小さくなり、Baras より東側の地域では 10 人/ha 未満である。

世帯当たりの人数は、首都マニラからの距離との関係がみられるものの、人口、人口密度ほどの強いものではない。マニラ首都圏の 6 市では Marikina 市を除いていずれも 4.1 から 4.2 人/HH であるのに対し、ラグナ湖西岸の San Pedro から Los Banos までは世帯当たりの人数が 4 人未満である。ラグナ湖南岸から東側の LGU 及びリサール州の LGU では、Victoria、Liliw 以外のすべての LGU で世帯当たりの人数が 4 人/HH を以上である。

表 6.1.18 調査区域における LGU 別人口・世帯数 (2015 年)

Region/ Province	City / Municipality	Population (nos.)	Area (ha)	Population Density (nos./ha)	Nos. of Households (nos.)	Family Size (nos./HH)
NCR/ Metro Manila	Marikina	450,741	2,152	209.5	98,238	4.6
	Pasig	755,300	4,846	155.9	180,612	4.2
	Taguig	804,915	4,521	178.0	198,256	4.1
	Muntinlupa	504,509	3,975	126.9	122,286	4.1
	Paranaque	588,894	3,269	180.1	141,925	4.1
	Las Pinas	665,822	4,657	143.0	163,074	4.1
Region 4A/ Laguna	San Pedro	325,809	2,405	135.5	73,030	4.5
	Binan	333,028	4,350	76.6	86,752	3.8
	Santa Rosa	353,767	5,484	64.5	101,385	3.5
	Cabuyao	308,745	4,330	71.3	81,573	3.8
	Calamba	454,486	14,950	30.4	123,071	3.7
	Los Banos	112,008	5,422	20.7	29,020	3.9
	Bay	62,143	4,266	14.6	15,149	4.1
	Alaminos	47,859	5,746	8.3	11,154	4.3
	Calauan	80,453	6,540	12.3	17,669	4.6
	San Pablo	266,068	19,756	13.5	62,289	4.3
	Rizal	17,253	2,790	6.2	4,065	4.2
	Victoria	39,321	2,235	17.6	10,822	3.6
	Pila	50,289	3,120	16.1	11,447	4.4
	Nagcarlan	63,057	7,810	8.1	15,692	4.0
	Santa Cruz	117,605	3,859	30.5	27,982	4.2
	Pagsanjan	42,164	2,636	16.0	9,747	4.3
	Magdalena	25,266	3,488	7.2	5,850	4.3
	Liliw	36,582	3,910	9.4	9,309	3.9
	Majayjay	27,792	6,958	4.0	6,624	4.2
	Luisiana	19,720	7,331	2.7	4,847	4.1
	Cavinti	21,702	20,358	1.1	5,359	4.0
	Lumban	30,652	4,053	7.6	7,350	4.2
	Kalayaan	23,269	4,660	5.0	5,147	4.5
	Paete	25,096	5,502	4.6	5,602	4.5
Pakil	20,659	4,650	4.4	4,597	4.5	
Pangil	24,274	4,503	5.4	5,492	4.4	
Siniloan	38,067	6,451	5.9	8,489	4.5	

Region/ Province	City / Municipality	Population (nos.)	Area (ha)	Population Density (nos./ha)	Nos. of Households (nos.)	Family Size (nos./HH)
Region 4A/ Rizal	Famy	16,587	5,306	3.1	4,117	4.0
	Mabitac	20,530	8,076	2.5	4,575	4.5
	Jala-jala	32,254	4,412	7.3	6,919	4.7
	Pililla	64,812	6,995	9.3	14,734	4.4
	Tanay	117,830	20,000	5.9	25,836	4.6
	Baras	69,300	8,493	8.2	16,706	4.1
	Morong	58,118	3,758	15.5	13,180	4.4
	Teresa	57,755	1,861	31.0	13,457	4.3
	Antipolo	776,386	30,610	25.4	170,523	4.6
	San Mateo	252,527	5,509	45.8	56,379	4.5
	Rodriguez	369,222	17,265	21.4	82,348	4.5
	Cardona	49,034	2,856	17.2	12,114	4.0
	Binagonan	282,474	6,634	42.6	69,786	4.0
	Angono	113,283	2,622	43.2	25,325	4.5
	Taytay	319,104	3,880	82.2	73,835	4.3
Cainta	322,128	4,299	74.9	71,463	4.5	

出典：Philippine Statistics Authority (2015)

(2) 土地利用及び施設・構造物の立地状況

プロジェクト対象区域周辺における土地利用及び既存施設、構造物等は、プロジェクトが実施される場合の被影響対象となるため、それらの分布、位置を調査した。調査は、Google Earth 上で主な施設、構造物をプロットし、必要に応じて現地を確認する方法によった。調査結果は、添付資料 4 に示す通りである。調査結果を要約すると表 6.1.19 の通りである。

表 6.1.19 調査地域における土地利用及び施設・構造物の立地状況

No.	地域 (city/ municipality)	土地利用、施設・構造物の立地状況
1	Taguig, Muntinlupa (北部地域), Paranaque, Las Pinas (マニラ首都圏)	<p>本地域はマニラ首都圏の南部に位置し、人口密集地帯が続いている。主な交通施設としては、南北方向の高速道路として SLEX (South Luzon Expressway)、マニラ湾沿いに CAVITEx(Manila-Cavite Expressway)があるほか、一般道路として M. Quezon Ave.(南北)、Sucat Rd. (東西)、Alabang Zapote Rd.(東西)が通っている。鉄道 (PNR: Philippine National Railways) も南北方向に通っている。</p> <p>SLEX の両側に工業団地、その東側に住宅団地が立地している。本地域の南端には Alabang のビジネス街がある。</p>
2	Muntinlupa (南部地域) (マニラ首都圏), San Pedro, Binan (ラグナ州)	<p>本地域はマニラ首都圏とラグナ州の境界に位置し、人口密集地から郊外への移行部となっている。主な交通網は、地域 1 の延長線として SLEX 及び PNR (鉄道) があり、一般道路として San Guillermo St. 及び Maharlika Hwy. がある。</p> <p>本地域内には工業団地は少ないが、マニラ通勤圏を象徴する大規模な住宅団地が多く立地している。ラグナ湖湖岸は、マニラ首都圏内では湖岸近くまで住宅地がせまっているが、San Pedro に入ると湖岸は農地や自然地で占められるようになる。</p>
3	Santa Rosa, Cabuyao (ラグナ州)	<p>本地域はマニラ首都圏郊外に位置し人口密集地は少なくなり古くからの市街地、新興住宅地、及び農地が混在した地域となっている。</p> <p>主な交通網は、北側 (地域 1、2) からの延長である。SLEX の両側に大規模な住宅団地と工業団地が立地している。湖岸線に沿って古い市街地が続いているが、その陸側には広大な農地が広がっている。</p>
4	Calamba, Los Banos (ラグナ州)	<p>本地域はラグナ湖の南岸に位置している。住宅団地や工業団地は、Calamba までに限られ、Los Banos にはほとんど立地していない。</p> <p>Cabuyao の湖岸線沿いに立地していた沿道市街地は Calamba では見られない。海岸線が複雑になり、湾を形成している。Los Banos では、Mt. Makiling Forest Reserve の保護区が湖岸まで迫っている。周辺には温泉リゾートが多く立地している。</p>

No.	地域 (city/ municipality)	土地利用、施設・構造物の立地状況
5	Bay, Calauan, Victoria (ラグナ州)	本地域はラグナ湖の南端から東部への移行部に当たる。本地域内には高速道路はなく、一般道路のみとなる。住宅団地は小規模となり、Bay 町内に点在するのみである。Victoria 町の市街地が湖岸に近い場所に立地している。
6	Pila, Santa Cruz, Pagsanjan (ラグナ州)	本地域では、ラグナ州の州都である Santa Cruz 町の市街地が Sta. Cruz 川沿いに立地している。市街地は古くからある町であり、新興住宅地はほとんど立地していない。Santa Cruz の西側には湖岸沿いに農地が広がっている。
7	Lumban, Kalayaan, Paete (ラグナ州)	本地域はラグナ湖流入河川のうち最大の流域面積を有する Pagsanjan 川の河口に位置している。Pagsanjan 川の三角州が湖内に突出し複雑な湖岸線を形成している。河川沿いには Lumban の市街地が形成されている。 Lumban と Kalayaan の境界に水力発電施設 (NGCP: National Grid Corporation of the Philippines) が立地している。その北側の地域では道路 (J.P.Rizal St.) 沿いに市街地が形成されている。
8	Pakil, Pangil, Siniloan, Famy, Mabitac (ラグナ州)	本地域はラグナ湖の East Bay の北側に位置している。3つの河川(Pangil 川、Romero 川、Sta. Maria 川)の三角州により広大な平地が形成され、主に水田となっている。
9	Pilla, Tanay, Baras, Morong (リサール州)	本地域はラグナ湖の Central Bay の北側に位置している。4つの河川 (Pililla 川、Tanay 川、Baras 川、Morong 川) の三角州が湖内に突き出ており、川の周辺は主に水田となっている。
10	Binagonan, Angono, Taytay (リサール州)	本地域はラグナ湖の West Bay の北側に位置している。工業団地、住宅団地の立地が目立つ。Binagonan、Angono の市街地が湖岸線に沿って立地している。湖岸の低地には水田はほとんどなく、湿地に覆われている。

出典: JICA 調査チーム

(3) 不法居住者 (ISF) の状況

Manila Bay Environmental Atlas (2nd Edition, 2015) によれば、ラグナ湖流域を含むマニラ湾地域における不法居住者 (ISFs : Informal Settler Families) は、2000 年頃から増え始めた。それは特に水域周辺の危険地域や政府所有地において顕著となった。2014 年における調査地域における ISF の確認数は表 6.1.20 に示すとおりである。

表 6.1.20 マニラ湾地域における ISF の確認数 (2014)

Region	Area	City	2014*
NCR	Whole Area		65,723
	Study Area	Las Piñas	3,116
		Muntinlupa	3,686
		Parañaque	914
		Taguig	3,672
Region 4A	Study Area	Laguna	11,567
		Rizal	10,541

注) *: 2nd quarter of 2014 for Region 4A and 3rd quarter of 2014 for NCR.

出典: Manila Bay Environmental Atlas, 2nd Edition, 2015.

また、NHA が保有しているデータによれば、調査地域における ISF の状況は表 6.1.21 に示すとおりである³。2017 年 2 月時点における ISF は NCR が 93,099、Region 4A が 91,439 であり、そのうち既に移転を完了している ISF は NCR が 40,506 と 43.51% に達しているのに対し、Region 4A では 9,491 で、10.38% にとどまっている。

³ ISF のデータは、調査の主体、実施年度、集計の方法により必ずしも同一の数値とはなっていない。

表 6.1.21 調査地域における ISF の移転実績 (2017 年 2 月時点)

Region	Adjusted baseline* (as of February 2017)	No. of ISFs Relocated**	% to Target	Balance
NCR	93,099	40,506	43.51	52,593
Region 4A	91,439	9,491	10.38	91,946

注) Adjusted baseline*: Recounted number at February
No. of ISFs Relocated**: Total number of relocated ISFs so far.

出典: National Housing Authority (NHA)

本調査範囲の南部地区 4 市 (パラニャーケ市、ラスピニャス市、タギグ市、及びマンティ
ンルパ市) においては、特に、マンティンルパ及びラスピニャスにおいて ISF がそれぞれ
33,217、10,246 と多く存在するのに対し、2017 年 3 月時点における移転実績はそれぞれ 920
(2.77%)、1,976 (19.29%) と低い値にとどまっている (表 6.1.22 参照)。

表 6.1.22 NCR における ISF の移転実績 (2017 年 2 月時点)

Province	City / Municipality	Adjusted baseline* (as of February 2017)	No. of ISFs Relocated**	% to Target	Balance***
North	Caloocan	5,680	1,527	26.88	4,153
	Malabon	3,396	1,048	30.86	2,348
	Navotas	8,339	2,440	29.26	5,899
	Valenzuela	5,061	1,506	29.76	3,555
	Sub-total	22,476	6,521	29.01	15,955
East	Quezon City	11,434	9,384	82.07	2,050
	Pasig	4,201	1,962	46.70	2,239
	Marikina	161	827	513.66	-666
	Sub-total	15,796	12,173	77.06	3,623
West	Manila	53	7,403	13,967.92	-7,350
	San Juan	763	979	128.31	-216
	Mandaluyong	131	391	298.47	-260
	Sub-total	947	8,773	926.40	-7,826
South	Pasay	4,200	4,383	104.36	-183
	Paranaque	345	2,475	717.39	-2,130
	Las Pinas	10,246	1,976	19.29	8,270
	Pateros	116	806	694.83	-690
	Makati	4,023	1,891	47.00	2,132
	Taguig	1,733	588	33.93	1,145
	Muntinlupa	33,217	920	2.77	32,297
	Sub-total	53,880	13,039	24.20	40,841

注) Adjusted baseline*: Recounted number at February, 2017.

No. of ISFs Relocated**: Total number of relocated ISFs so far

Balance***: Minus values mean the number of relocated ISF is larger than original number of ISF due to the increase of ISF during relocation activity.

-: No Report from LGU, NA: Not Applicable,

出典: National Housing Authority (NHA)

リサール州、ラグナ州では、2017 年 2 月時点において 15,088、30,115 の ISF が存在し、移
転実績は 36.76%、4.42%とラグナ州の ISF 移転が進んでいないことが分かる (表 6.1.23)。

表 6.1.23 Region 4Aにおける ISF の移転実績 (2017 年 2 月時点)

Province	City / Municipality	Adjusted baseline* (as of February 2017)	No. of ISFs Relocated**	% to Target	Balance
Rizal	Antipolo	5,332	4,726	88.63	606
	Angono	2,850	0	0.00	2,850
	Binagonan	-	-	-	-
	Cainta	106	32	30.19	74
	Rodriguez	429	196	45.69	233
	San Mateo	1,794	0	0.00	1,794
	Taytay	2,458	0	0.00	2,458
	Baras	269	204	75.84	65
	Cardona	136	0	0.00	136
	Jalajala	338	0	0.00	338
	Morong	319	0	0.00	319
	Pililla	335	0	0.00	335
	Tanay	394	389	98.73	5
	Teresa	328	0	0.00	328
Sub-total		15,088	5,547	36.76	9,541
Laguna	Binan	1,577	0	0.00	1,577
	Cabuyao	727	0	0.00	727
	Calamba	12,025	0	0.00	12,025
	San Pablo	325	9	2.77	316
	Sta. Rosa	3,163	179	5.66	2,984
	Alaminos	233	0	0.00	233
	Bay	-	267	-	-
	Calauan	870	0	0.00	870
	Liliw	108	140	129.63	0
	Los Banos	1,178	0	0.00	1,178
	Nagcarlan	124	0	0.00	124
	Rizal	2	0	0.00	2
	San Pedro City	2,243	0	0.00	2,243
	Victoria	152	0	0.00	152
	Cavinti	231	0	0.00	231
	Famy	10	0	0.00	10
	Kalayaan	1,376	0	0.00	1,376
	Luisiana	0	0	NA	0
	Lumban	1,389	0	0.00	1,389
	Mabitac	1,968	0	0.00	1,968
	Magdalena	46	0	0.00	46
	Majayjay	107	5	4.67	102
	Paete	244	244	100.00	0
	Pagsanjan	1,308	104	7.95	1,204
	Pangil	144	7	4.86	137
	Pila	53	0	0.00	53
	Sta. Cruz	434	375	86.41	59
	Siniloan	78	0	0.00	78
	Sta. Maria	0	0	NA	0
	Sub-total		30,115	1,330	4.42

注) Adjusted baseline*: Recounted number at February, 2017
 No. of ISFs Relocated**: Total number of relocated ISFs so far
 -: No Report from LGU, NA: Not Applicable
 出典: National Housing Authority (NHA)

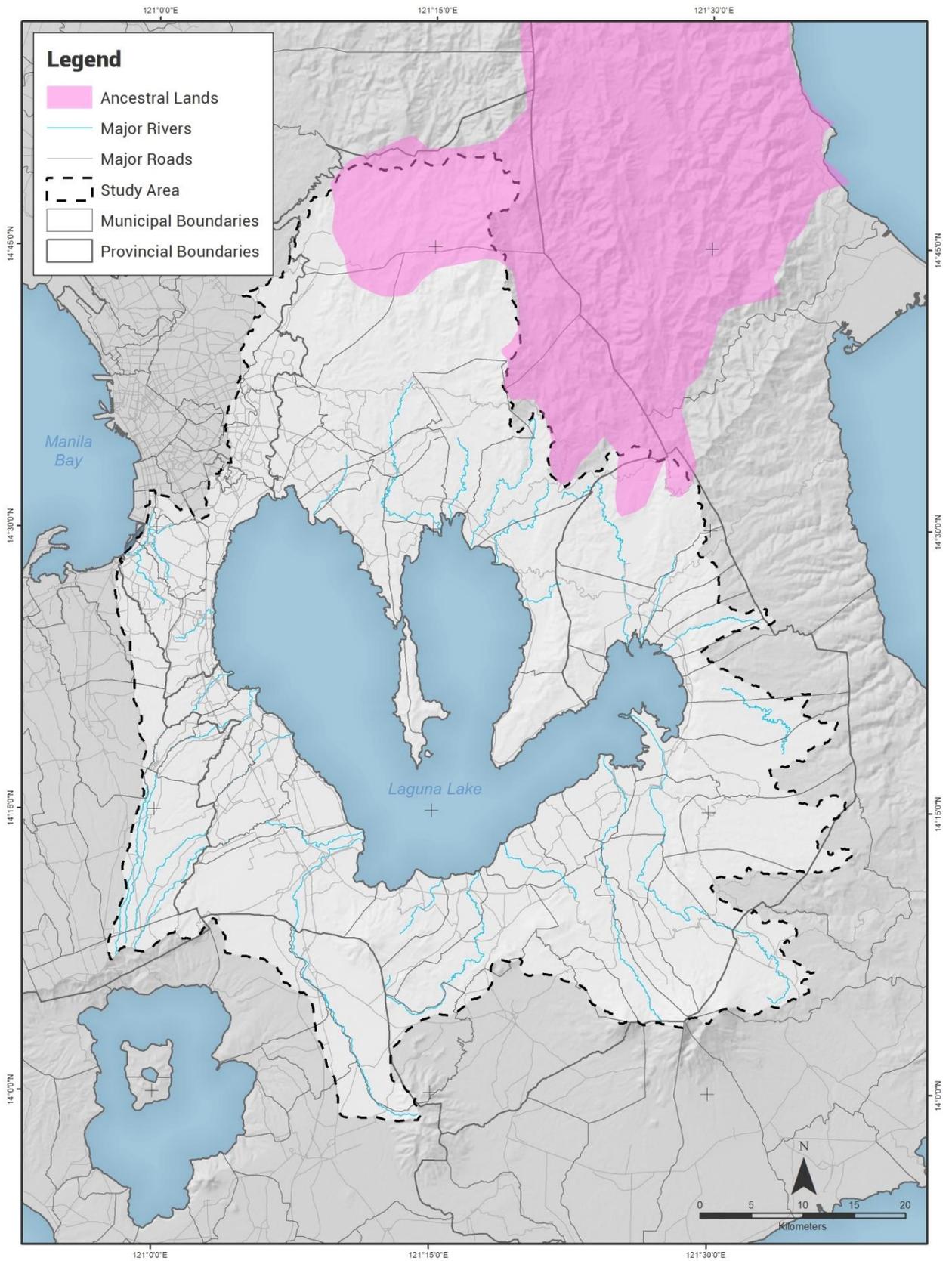
(4) 少数民族・先住民の状況

フィリピンでは、先住民族の人口・分布についての正確な統計はとられていないが、国家先住民委員会 (NCIP : National Commission for Indigenous People) によって、先住民族の人口を約 1,418 万人と推定している。内訳は、ミンダナオ地域に 62.6%、ルソン地域に 35.9%、ビサヤ地域に 1.4%である。NCIP が公表している先住民族は 110 部族であり、それらは民俗誌

学(ethnography)的に7つの地域に区分されている。調査地域の位置する NCR 及び Region IV-A は、「ルソン島の残りの地域」に属しており、Negrito, Dumagat, Remontado 等の部族が含まれている(フィリピン環境社会配慮プロファイル, JICA, 2011)。

先住民族は、フィリピン憲法(The Philippine Constitution of 1987)により、先住民族の先祖伝来領域に有する権利、先住民族の文化、伝統、制度が保護されている。また 1997 年に制定された先住民族権利法(IPRA: Indigenous Peoples Rights Act (RA No.8371))によって、先住民族の人権、先祖伝来の土地、文化・伝統・社会制度等を認識し保障する、ことを規定している。

調査地域及び周辺における Ancestral Lands (先祖伝来地)の指定状況は図 6.1.9 に示すとおりである。プロジェクト地域であるラグナ湖周辺地域、NCR の Las Pinas、Paranaque、Taguig 及び Muntinlupa の4つの市内には先祖伝来地の設定はなされていない。



出典：Manila Bay Area Environmental Atlas, 2nd Edition, 2015

図 6.1.9 調査地域における先祖伝来地の分布状況

(5) 歴史・文化遺産の状況

フィリピンにはユネスコに登録された世界文化遺産が3か所ある(表 6.1.24 参照)。そのうち調査地域ではマニラ首都圏において、バロック様式の教会群 (Baroque Churches of the Philippines) が登録されている。

表 6.1.24 フィリピンにおける世界文化遺産

名称	位置	特徴	区分	登録年
コルディレラ山脈の棚田 (Rice Terraces of the Philippines)	Ifugao Province, Cordilera Region	コルディレラ山脈の棚田群は、進化した文化景観の顕著な例であり、2000年以上前の植民地化以前におけるフィリピンに遡ることができる。棚田群は、フィリピン列島・ルソン島北部のコルディレラ山脈の奥深くに位置している。	文化遺産/ 危機遺産	1995
ビガン歴史地区 (The Historic Town of Vigan)	Ilocos Sur Province, Region I	ビガンは、スペイン植民地時代の計画された街で、アジアにおいて最も損なわれていない場所である。その建築様式は、フィリピンの他の地域と中国、欧州、そしてメキシコからの要素が交じり合って形成されたもので、ユニークな文化と景観をつくりだしており、東アジアや東南アジアには比べられるものがない。	文化遺産	1999
バロック様式の教会群 (Baroque Churches of the Philippines)	1) Manila, Metro Manila, NDR, 2) Santa Maria, Ilocos Sur, Region I, 3) Paoay, Ilocos Norte, Region I, 4) Miag-ao, Iloilo, Region VI	バロック様式の教会群は、16-18世紀に建設された4つのローマ・カトリック教会から成り、フィリピンにおけるスペイン統治時代の証となっている。それらはフィリピン列島の離れた場所に位置しており、マニラ・イントラムロスの中心に1か所、ルソン島の北部に2か所、ビサヤ地域の中央、イロイロ島の中心部に1か所ある。	文化遺産	1993

出典：Web site of UNESCO World Heritage Center

フィリピンにおける歴史・文化遺産はフィリピン立歴史委員会 (National Historical Commission of the Philippines (NHCP)) によって登録 (以下「登録文化財」という) されている。登録文化財は2つのレベルに分けられており、レベル I が National Historical Landmark, National Shrine, National Monument, Heritage Zone/Historic Center, 及び Heritage House で、レベル II が Historical Marker である。マニラ首都圏、ラグナ州、及びリサール州における登録文化財の件数は表 6.1.25 に示すとおりであり、調査地域における登録件数は、レベル I に属するものが11件、レベル II に属するものが29件、合計40件ある。

表 6.1.25 調査区域における歴史・文化遺産（登録文化財）の登録件数

Province	Area	City / Municipality	Level I	Level II	Total
Metro Manila	Whole Area		36	106	142
	Study Area	Marikina	0	2	2
		Pasig	0	2	2
		Las Piñas	0	2	2
		Muntinlupa	0	1	1
		Parañaque	0	2	2
	Taguig	2	1	3	
Laguna	Whole Area (Study Area)		7	11	20
Rizal	Whole Area (Study Area)		2	8	10
Total	Whole Area		45	127	173
	Survey Area		11	29	40

出典：National Historical Commission of the Philippines (NHCP)

調査区域における歴史・文化遺産（登録文化財）（40件）の詳細は、表 6.1.26 に示すとおりである。また、それらの位置は、図 6.1.10 に示すとおりである。これより、プロジェクトの対象地域であるラグナ湖周辺に複数分布していることが分かる。

表 6.1.26 調査区域における歴史・文化遺産（登録文化財）一覧

Province	No.*	City / Municipality	Name	Level	Category	Type	Status	Marker Date
Metro Manila	1	Taguig	Libingan ng Mga Bayani National Shrine	I	Site	Cemetery	National Shrine	-
	2	Taguig	Birthplace of Felix Y. Manalo	I	Site	Site	National Historical Landmark	2007
	3	Marikina City	Simbahan ng Nuestra Señora de Los Desamparados	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1990
	4	Marikina City	Unang Pagawaan ng Sapatos sa Marikina	II	Building	Government Center	Level II – With Marker	1970
	5	Pasig City	Church of Pasig	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1937
	6	Pasig City	Colegio De Madres Agustinas	II	Building	School	Level II – With Marker	1937
	7	Las Piñas	Zapote Battlefield	II	Building/Structure	Bridge	National Historical Landmark	1952
	8	Las Piñas	Simbahan ng Las Pinas	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1995
	9	Muntinlupa	Insular Life	II	Building	Private Company	Level II – With Marker	2010
	10	Parañaque	Church of Paranaque	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1939
	11	Parañaque	Kapilya ni San Nicolas	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1995
	12	Taguig	Simbahan ng Tagig	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1987
Laguna	13	Calamba	Baptistry of the Church of Calamba	I	Building	House of Worship	National Historical Landmark	1960
	14	Calamba	Rizal Shrine Calamba	I	Building	NHCP Museum	National Shrine	-
	15	Paete	Church of Paete	I	Building	House of Worship	National Historical Landmark	1939
	16	Santa Rosa	Cuartel de Santo Domingo	I	Structure	Fortification	National Historical Landmark	2005
	17	Los Banos	Paciano Rizal House	I	Building	House	National Historical Landmark	1983

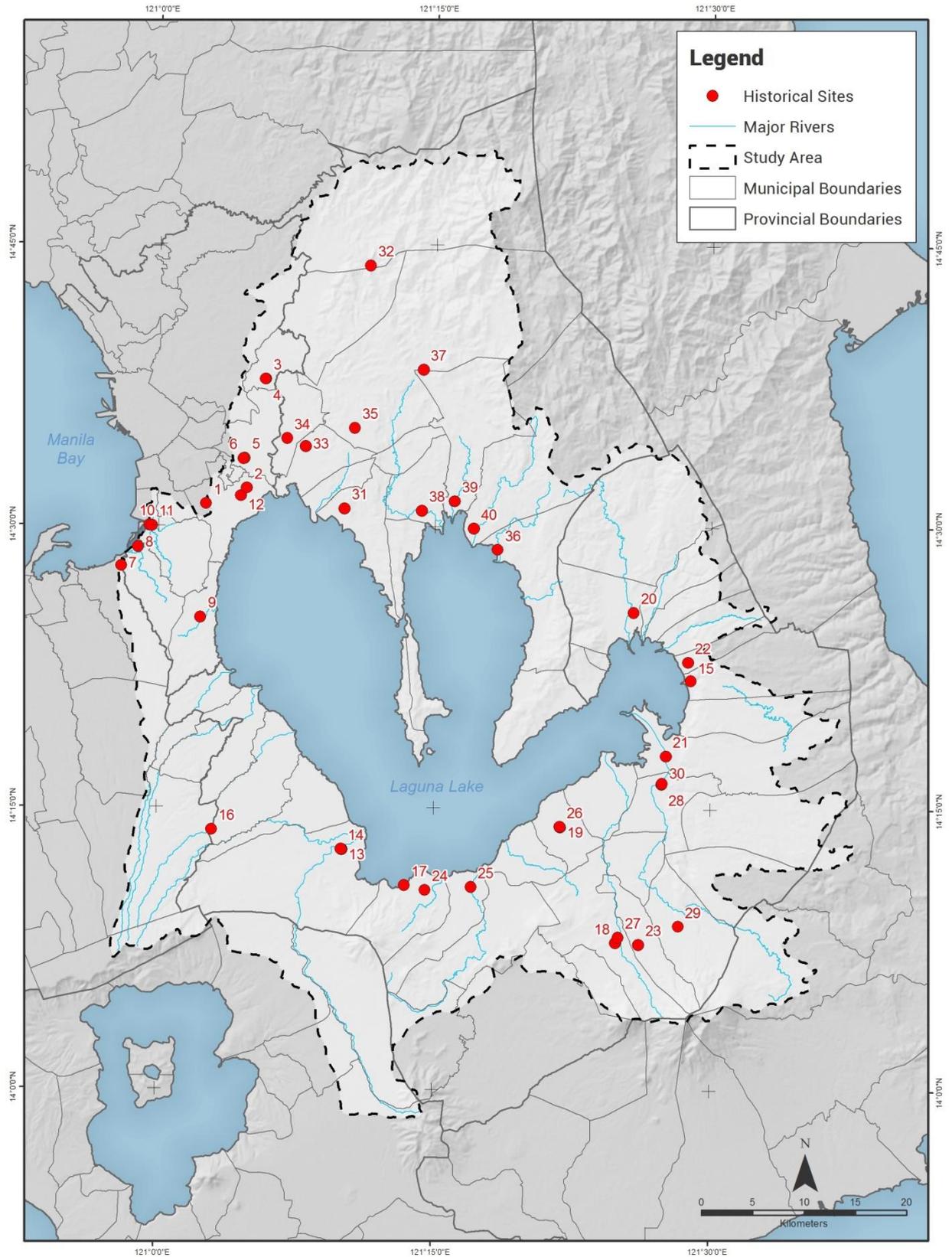
Province	No.*	City / Municipality	Name	Level	Category	Type	Status	Marker Date
	18	Nagcarlan	Nagcarlan Underground Cemetery Historical Landmark	I	Structure	Cemetery	National Historical Landmark	1981
	19	Pila	Town Center of Pila	I	Historic Center/Heritage Zone	Historic Center	National Historical Landmark	2000
	20	Mabitac	Church of Mabitac	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1939
	21	Lumbang	Church of Lumbang	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1939
	22	Pakil	Simbaha ng Pakil	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1988
	23	Liliw	Church of Lilio	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1939
	24	Los Banos	Church of Los Banos	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	-
	25	Bay	Simbahan ng Bay	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1985
	26	Pila	Church of Pila	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1939
	27	Nagcarlan	Church of Nagcarlan	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1937
	28	Pagsanjan	Pagsanjan Municipal Building	II	Building	Government Center	Level II – With Marker	1956
	29	Majayjay	Simbahan ng Majayjay	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1993
	30	Pagsanjan	Church of Pagsanjan	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1953
Rizal	31	Binagonan	Vicente Manansala Historical Landmark	I	Building	House	Delisted, National Historical Landmark	1984
	32	Rosoriquiz	Pamitinan Cave	I	Site	Cave	National Historical Site	-
	33	Taytay	Simbahan ng Taytay	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1992
	34	Cainta	Simbahan ng Cainta	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	2007
	35	Antipolo	Nuestra Señora De La Paz y Buenviaje	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1937
	36	Pililla	Simbahan ng Pililla	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1977
	37	Antipolo	Simbahan ng Boso-Boso	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	2001
	38	Morong	Church of Morong	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1939
	39	Baras	Church of Baras	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1939
	40	Tanay	Church of Tanay	II	Building	House of Worship	Level II – With Marker	1939

注) LEVEL I - Sites and Structures declared as National Historical Landmark, National Shrine, National Monument, Heritage Zone/Historic Center, and Heritage House.

LEVEL II - Sites and Structures recognized with Historical Markers.

* : 表中の番号は、図 6.1.10 の番号と一致する。

出典 : National Historical Commission of the Philippines (NHCP)



注) 図中の番号は、表 6.1.26 の番号と一致する。
出典：NHCP の Website 情報に基づき JICA 調査チームが作成

図 6.1.10 調査区域における歴史・文化遺産（登録文化財）の位置

6.2 環境社会配慮制度・組織

(1) フィリピン環境影響評価・組織

1) 関係法令

フィリピンの環境影響評価制度（PEISS）は、1977年にフィリピン環境ポリシーの名で知られている大統領令（PD）No. 1511の制定によって導入された。PD No.1511は、フィリピン環境影響評価制度システム（PEISS）の合理性について規定しており、翌年、大統領令（PD No. 1586）によって正式に制度化された。

大統領令（PD No. 1586）の第4節は、環境上重大な影響を及ぼす恐れのあるプロジェクト（Environmentally Critical Projects: ECPs）、または環境上重要な区域（Environmentally Critical Areas: ECAs）におけるプロジェクトについては、プロジェクトの実施に先立ち環境応諾証明書（ECC）を取得する必要があることを規定している。

一方、フィリピン天然資源省（DENR）は、環境影響評価制度の施行を強化する目的で、1996年に環境天然資源省令 No.37（DAO No.96-37）を發布した。その後、行政命令（AO）No.42（2002）及びDAO No. 03-30（2003）によって部分的に修正され簡略化された。2011年11月には、天然資源省環境管理局から覚書（EMB MC 2011-005）が発行され、環境影響評価における要求事項を簡素化するとともに、環境影響評価制度の中に、気候変動への適応や災害リスク軽減の側面を取り入れた。2014年には、別の覚書（EMB MC 2014-005）によって、スクリーニングと必要事項の標準化がなされた。

2) スクリーニング

EMB MC 2014-005の第1節は、提案されたプロジェクトや事業は、次のカテゴリーに基づいてスクリーニングされることを規定している。

- カテゴリーA：環境に重大な影響を及ぼすプロジェクト（ECPs）と分類されるプロジェクトや事業；
- カテゴリーB：ECPsには分類されないが、環境上重要な地域（ECAs）に立地しているという理由で、環境質への重大な影響が生じるとみなされるプロジェクトや事業；
- カテゴリーC：カテゴリーAまたはBには分類されず、環境質の改善を意図している、または、発生している環境問題に直接的に対処するプロジェクトや事業；及び
- カテゴリーD：スクリーニング・ガイドラインに規定されているパラメータから、環境質へ重大な影響を及ぼすことがないと見なされるプロジェクトや事業

カテゴリーA、またはBに分類されるプロジェクトの事業者は、環境応諾証明書（ECC）を取得する必要がある。環境改善を意図する、または、環境問題に対応するプロジェクトの事業者は、ECCを取得する必要はないものの、DENR-EMBにプロジェクト記述書（PD）を提出し、カテゴリーCに該当していることを確認する必要がある、それによってEMBから非該当証明書（CNC）が発行される。しかし、プロジェクト記述書（PD）に基づきカテゴリーAま

たは B と判断された場合は、ECC の取得が必要となる。カテゴリーD に分類されるプロジェクトは PEISS の対象から除外され ECC を取得する必要はない。しかし、他の環境関連法令の順守や必要な許認可の取得が免れるわけではない。

大統領宣言 (PP No.2146 (1981) 、PP No.803 (1996)) は、環境に重大な影響を及ぼす恐れのあるプロジェクト (Environmentally Critical Projects: ECPs) 及び環境上重要な区域 (Environmentally Critical Areas: ECAs)を規定している。その技術的な定義については、EMB 覚書 (EMB Memorandum Circular 005-2014) によって詳細に示されている。表 6.2.1 及び表 6.2.2 にそれらの概要を示す。

表 6.2.1 環境に重大な影響を及ぼす恐れのあるプロジェクト

Main Categories	Sub Category
I. Heavy Industries	- Non-Ferrous Metal Industries, - Iron and Steel Mills, - Petroleum and Petrochemical Industries, - Smelting Plants.
II. Resource Extractive Industries	- Mining and Quarrying Projects, - Forestry Projects, - Dikes for/and Fishpond Development Projects.
III. Infrastructure Projects	- Dams, - Power Plants, - Reclamation Projects, - Road and Bridges.
IV. Golf Course Projects	Golf Course

出典: Revised Guidelines for Coverage Screening and Standardized Requirements under PEISS, EMB Memorandum Circular , 005, July 2014

表 6.2.2 環境上重要な区域

ECA Categories	Examples
1. Areas declared by law as national parks, watershed reserves, wildlife preserves, and sanctuaries	<ul style="list-style-type: none"> ● Areas declared as such under Republic Act No. 7586 or National Integrated Protected Areas System (NIPAS) Act, ● Areas declared as such through other issuances from pertinent national and local government agencies such as presidential proclamations and executive orders, local ordinances and international commitments and declarations.
2. Areas set aside as aesthetic, potential tourist spots	<ul style="list-style-type: none"> ● Aesthetic potential tourist spots declared and reserved by the LGU, DOT or other appropriate authorities for tourism development, ● Class 1 and 2 cases as cited in EMB MC 2014-004 and defined under DENR MC 2012-03 and significant cases as may be determined by BMB and EMB.
3. Areas which constitute the habitat for any endangered or threatened species of indigenous Philippine wildlife (flora and fauna)	<ul style="list-style-type: none"> ● Areas identified as key biodiversity areas (KBAs) by BMB, ● Areas declared as Local Conservation Areas (LCA) through issuances from pertinent national and local government agencies such as presidential proclamations and executive orders, local ordinances and international commitments and declarations.
4. Areas of unique historic, archeological, geological, or scientific interests	<ul style="list-style-type: none"> ● All areas declared as historic site under RA 10066 by NHCP, ● The whole barangay or municipality, as may be applicable, where archaeological, paleontological and anthropological sites/ reservations are located as proclaimed by the National Museum. ● The whole barangay or municipality, as may be applicable, of cultural and scientific significance to be the nation as recognized through national or local laws or ordinances (e.g. declared geological monuments and scientific research areas and areas with cultural heritage significance as declared by the LGUs or NCCA).

ECA Categories	Examples
5. Areas which are traditionally occupied by cultural communities or tribes	<ul style="list-style-type: none"> ● Areas issued Certificate of Ancestral Domain Title (CADT) or Certificate of Ancestral Land Title (CALT) by National Commission on Indigenous Peoples (NCIP), ● Areas issued Certificate of Ancestral Domain Claim (CADC) or Certificated Ancestral Land Claim (CALC) by the DENR, ● Areas that are historically/ traditionally occupied as ancestral lands or ancestral domains by indigenous communities as documented in reputable publications or certified by NCIP.
6. Areas frequently visited and or hard-hit by natural calamities (geologic hazards, floods, typhoons, volcanic activity, etc.	<p>The areas shall be so characterized if any of the following conditions exist:</p> <p>6.1 Geologic hazard areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Areas classified by the MGB as susceptible to landslide; ● Areas identified as prone to land subsidence and ground settling; areas with sinkholes and sags as determined by the MGB or as certified by other competent authorities. <p>6.2 Flood-prone areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Areas with identified or classified by MGB or PAGASA as susceptible or prone to flood. <p>6.3 Areas frequently visited or hard-hit by typhoons:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● For purposes of coverage, depressions, storms and typhoons will be covered in the category; ● This shall refer to all provinces affected by a tropical cyclone in the past. <p>6.4 Areas prone to volcanic activities/ earthquakes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● This refers to all areas around active volcanoes designated by Philippine institute of Volcanology and Seismology (PHIVOLCS) as Permanent Danger Zone as well as areas delineated to be prone to pyroclastic flow hazard, lava flow hazard, lahar hazard and other volcanic hazard as found applicable per active volcano. ● This refers to all areas identified by Philippine institute of Volcanology and Seismology (PHIVOLCS) to be transected by active faults and their corresponding recommended buffer zones, as well as areas delineated to be prone to ground-shaking hazard, liquefaction hazard, earthquake-triggered landslide hazard and tsunami hazard.
7. Areas with critical slope	This shall refer to all lands with slope of 50% or more as determined from the latest official topographic map from NAMRIA.
8. Areas classified as prime agricultural lands	Prime Agricultural lands shall refer to lands that can be used for various or specific agricultural activities and can provide optimum sustainable yield with a minimum of inputs and developments costs as determined by DA, NIA or concerned LGU through their zoning ordinance.
9. Recharged areas of aquifers	<ul style="list-style-type: none"> ● Recharge areas of aquifers shall refer to sources of water replenishment where rainwater or seepage actually enters the aquifers. ● Areas under this classification shall be limited to all local or non-national watersheds and geothermal reservations.
10. Water bodies	All natural water bodies (e.g., rivers, lake, bay) that have been classified or not.
11. Mangrove Areas	Mangrove areas as mapped identified by DENR.
12. Coral Reefs	Coral reefs as mapped or identified by DENR and/or DA-BFAR.

出典: Revised Guidelines for Coverage Screening and Standardized Requirements under PEISS, EMB Memorandum Circular , 005, July 2014

本プロジェクトの洪水管理計画で提案されている対策メニューのうち、PEISS が適用される構造物対策としては、放水路の建設、湖岸堤の建設、バック堤建設、及び排水施設(排水機場)の建設であると考えられる。それら施設に対する PEISS の適用（スクリーニング）は、EMB MC 2014-005 の付属書 A の「3. インフラストラクチャープロジェクト」が該当している。しかしながら、付属書 A に記述されている施設は、本プロジェクトの施設の種類と必ずしも合致していない。

そのため、本プロジェクトのスクリーニングについて、PEISS を司る天然資源省環境管理局（DENR-EMB）にヒアリングを行った。その結果、「本プロジェクトは、基本的に『環境

問題に直接的に対処するプロジェクト』であり、上記カテゴリーC に該当するものと考えられる。しかし、本プロジェクトの規模、及び既存の類似プロジェクトに ECC 取得のための環境影響評価調査を実施しているものがあることから、本プロジェクトについても ECC の取得が必要であると考えることが妥当である。したがって、事業者である DPWH は施設計画内容が固まった段階でプロジェクト記述書を提出する必要がある、それに基づいて DENR-EMB 内部で検討し EIS に関する必要事項を決定する」との見解を確認した。

3) フィリピン環境影響評価制度(PEISS)を管轄する組織

フィリピン環境影響評価制度(PEISS)を司る組織はDENR-EMB（中央政府）であり、その組織図は図 6.2.1 に示すとおりである。個々のプロジェクトに関する EIA の審査は、原則として各 Regional Office の EMB が行うが、重要プロジェクトまたは複数の Region にまたがるプロジェクトに関しては、中央政府の EMB の管轄となる。

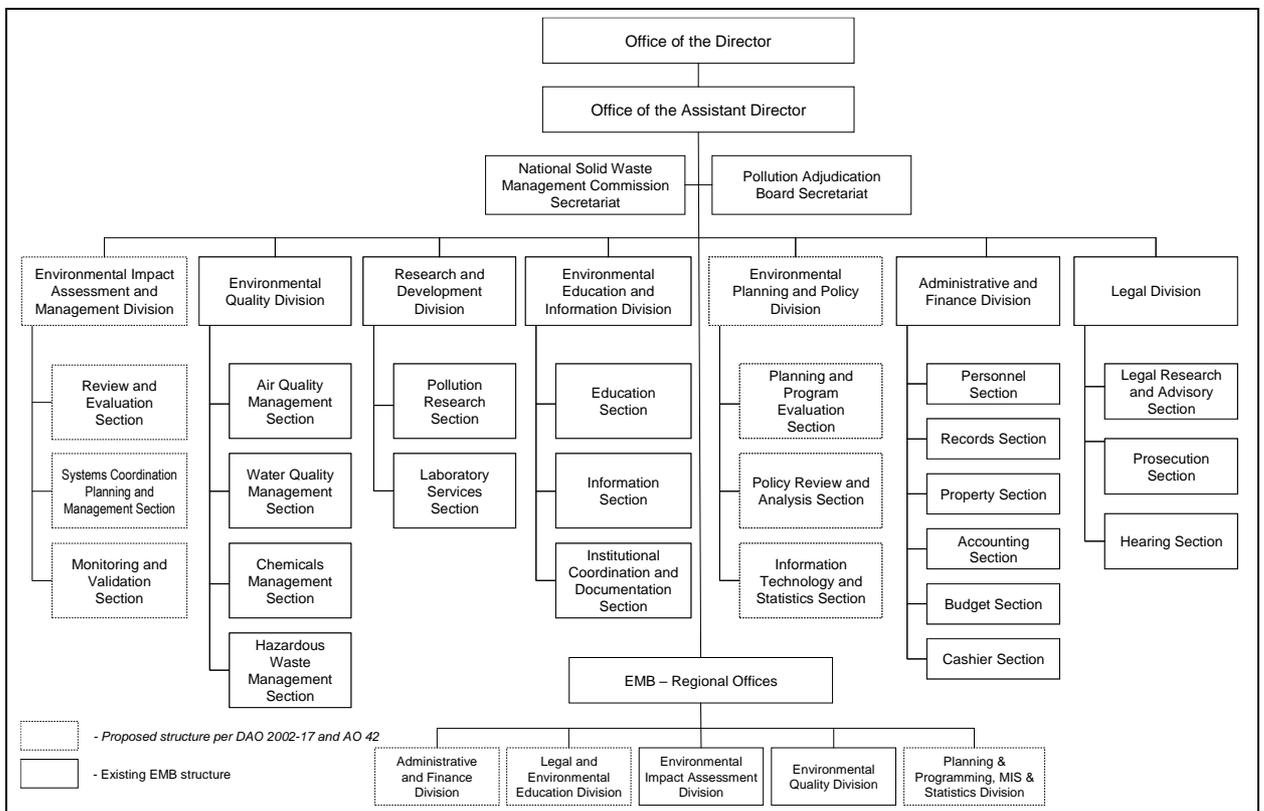


図 6.2.1 DENR-EMB（中央政府）の組織図

(2) 用地取得及び住民移転に係る制度・組織

用地取得及び住民移転に係る根拠法令は以下に示すとおりである。

1) フィリピン憲法（1987）

用地取得及び住民移転政策に係る基本的根拠は、フィリピン憲法の次の条項に規定されている。

- 条項 III, 第 9 節：私有財産は正当な補償なくして公共利用のため収用されることはない。
- 条項 III, 第 11 節：貧困であることを理由に、何人も、裁判所または司法機関への訴え、及び適切な法的支援を受けることを否定されない。
- 条項 XIII, 第 10 節：都市または地方の貧困な居住者は、合法的、人道的な方法によるものを除いて、立ち退きまたは居住地の取り壊しが行われることはない。また移転者及び移転対象地の地域住民への適切な相談・協議なしに、住民移転を実施することはない。

2) フィリピン水法 (PD 1067, 1976)

この法律は、その第 51 条において河川区域を以下の通り管理している。すなわち、河川沿岸及び海域や湖沼の沿岸は、その全域のほか、都市域においては境界から 3 m の範囲、農地においては 20m の範囲、また森林区域においては 40m の範囲は、公共利用のための Easement が設定される。この Easement の区域においては、何人もいかなる種類の構造物を建設し、またはレクリエーション、航行、遊泳、フィッシング、廃品回収、または構造物建設のために必要な時間以上滞在することは許されない。

また、第 58 条において、河道の変更によって侵食され、もはや河川の一部となった私有地は、政府による補償の対象とはならない、ことを規定している。

3) 都市開発・住宅法 (UDHA) (RA No.7279, 1992)

この法律は、地方政府に対して、中央政府の支援のもと、都市開発・更新、社会的・経済的困窮者、ホームレス等への配慮等を行うことを規定している。また、不法居住者の立ち退きや彼らの居住地の取り壊しの手続き・ガイドラインについて定めているとともに（第 28 節）、住民移転についても規定している（第 22、23 及び 29 節）。

4) 国家インフラストラクチャープロジェクトのROWまたはプロジェクト区域の取得の促進に係る法律 (RA No.10752, 2016) 及び施行規則 (IRR)

この法律は、フィリピン憲法第 III 条項第 9 節の規定されている「公共利用のために私有財産を収用する場合の正当な補償」を達成するために、インフラストラクチャープロジェクトに必要な ROW、プロジェクト区域のための不動産の取得を促進することを目的としている。なお本法律の施行により、該当する前の関係法令 (RA No.8974, 2000) は廃止となった。

この法律の第 5 節は用地取得折衝に関する規則として、事業実施者は ROW の所有者に対する補償金額を以下の項目の合計金額と規定している。

- 土地の現行市場価格
- 構造物・施設の再取得価格、及び
- 農作物及び樹木の実勢価格

また上記に関し適正な補償金額を算定するため、十分な実績のある政府金融機関（GFI）、または、フィリピン中央銀行（BSP）から認定された独立の不動産鑑定士（IPA）に委託することができることを規定している。

法律の第4節（及びIRRの第11節）には、地下空間において建設するインフラストラクチャープロジェクトは、地下50mを超える深度での建設については、地上の土地所有者等によって妨げられないことが規定されている。一方、地下50mより浅い空間における開発における用地取得（地下空間の使用）に係る補償金額は、施行規則（第11節）により地上の市場価格の20%とすべきことが規定されている。

5) DPWH土地取得、住民移転、リハビリテーション及び先住民に係る政策（LARRIPP）

土地取得、住民移転、リハビリテーション及び先住民に係る政策（第3版、2007）は、DPWHのインフラストラクチャープロジェクトによって必要な土地取得、非自発的住民移転を司る指針とガイドラインについて規定している。特にLARRIPPは、移転に対する(1)適格性、(2)影響の重大性、(3)補償を受ける権利、及び(4)パブリック・コンサルテーションと住民参加について定めている。

6) 不法居住者（ISF）に対する国家プログラム

フィリピン政府はISF問題に対処するため多大な力を注いできたが、解決に結びつく制度改革にまで至ることはできなかった。すなわち、中央政府主導の方策から市場原理に基づく参加型戦略まで多くの住宅政策を実施して様々なチャレンジをしてきたが、都市の中心へ向かうISFを抑制することはできなかったのである。

そんな中、ベニグノアキノ3世が2010年に大統領に就任すると、「フィリピン民との社会契約（Social Contract with the Filipino People）」に署名し、「様々な収入レベルの市民が統合した生産的で健全な、かつ安全なコミュニティによる包括的発展」を約束した。その中で力を入れたのは、低収入世帯と都市における貧困世帯を対象とした住宅の供給であった。具体的にはOplan Likas⁴と呼ばれる政策を立ち上げ、土地収用及び住宅建設に資金を注いだ。大統領は、世界的、国家的視点から最善の方策となるよう考慮して、Oplan LikasをISF居住地の至近における市内移転（in-city relocation）を目指すものとし、市外移転（off-city relocation）は最後の選択肢とした。しかし、手ごろな価格での住宅供給が困難であり、土地の制限や制度上の制約等の理由で、Oplan Likas政策の下で国立住宅公社（NHA）が携わった住民移転は、実際には67%（2015年4月時点）が市外移転であった。（Closing the Gap in Affordable Housing in the Philippines, Policy Paper for the National Summit on Housing and Urban Development, 2016）。

⁴ Oplan LIKAS is a relocation program that began in 2012 and is being implemented by DILG, in conjunction with LGUs, NHA, PCUP (Presidential Commission on the Urban Poor), and DSWD (Department of Social Welfare and Development), involving ISFs residing along identified waterways for priority cleanup in Metro Manila. The national government allocated PHP50 billion for in-city and off-city relocation of the affected ISFs. Some 25,000 ISF had been relocated in 2015-16 to 20 in-city and off-city resettlement sites, mostly administered by NHA. A small number of ISFs are relocating to in-city and near-city sites adopting a “people’s plan” approach, with housing finance provided by SHFC.

(3) ラグナ湖の保全に係る制度・組織

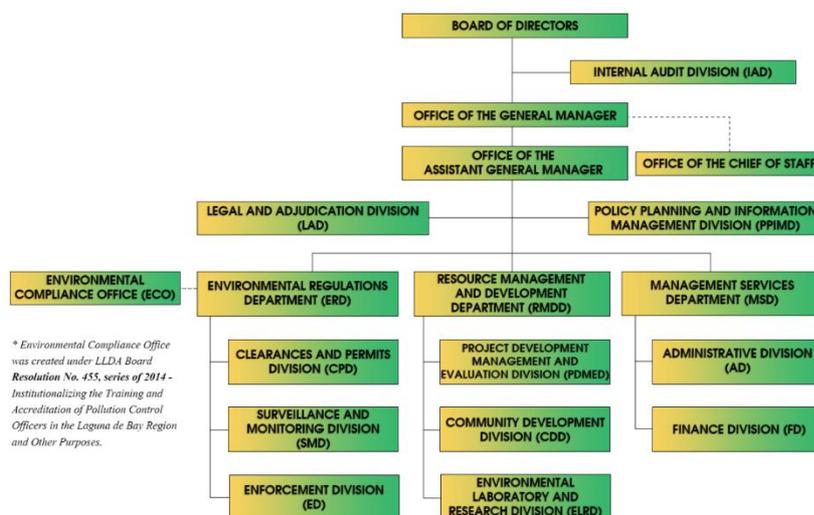
ラグナ湖の保全についてはラグナ湖開発庁に権限が委任されている。このため本節ではラグナ湖開発庁の設立経緯、マンデート、組織構造、及びそれが施行している法令について概要を説明する。

1) ラグナ湖開発庁の設立経緯

ラグナ湖開発庁は Republic ACT 4850 により、1966 年に準政府期間として設立された。同法でラグナ湖開発庁へ課せられたマンデートは、”環境の管理・規制、住民の生活の質と生態系の保全、不適切な自然の攪乱、荒廃、汚染に留意しつつ、ラグナ湖とその周辺市町村の発展と調和した成長を促す”ことである。その後 1975 年の Presidential Decree 813 によって、環境の懸念事項や管轄・管理上の紛争に対処するため、権限が拡大された。その後 1983 年の Executive Order 927 によって組織、財務、行政上の責任能力がさらに強化され、工業による汚染を規制する権限も与えられた。

1993 年に Executive Order 149 によってラグナ湖開発庁は天然資源省の管理下に置かれることとなった。しかし、独立して政策立案をする機能は理事会によって維持された。同庁は政策に関する問題を扱い、決定するが、天然資源省の長官はラグナ湖開発庁の理事でもあるため、必ずしも天然資源省長官の最終承認を必要としないようになっている。

以前、ラグナ湖開発庁は農業、工業、商業を営む会社に対して、貸付、債務整理補助や保証人として振る舞うことが許可されていた。しかし、この特権は 1999 年の Executive Order 138 によって失効してしまう。現在は、企業に対する融資に関与することができなくなっている。現在のラグナ湖開発庁の組織図を下図に示す。



(http://www.llda.gov.ph/index.php?option=com_content&view=featured&Itemid=435)
 出典：ラグナ湖開発庁公式ホームページ

図 6.2.2 ラグナ湖開発庁の組織図

2) ラグナ湖に係る法令

EUFS

Environmentl User Fee System (EUFS) はラグナ湖開発庁が実施している制度で、液体廃棄物の排水による環境汚染に対し、汚染者に支払いを課すことで、ラグナ湖の汚濁負荷を軽減するものである。さらに、企業はラグナ湖開発庁より排水許可を取得し、1年毎に更新しなければならない。これを取得して初めて合法的な排水が可能となる。EUFSは工業、商業、一般家庭、農業などのあらゆる汚染源を対象としている。

PCO

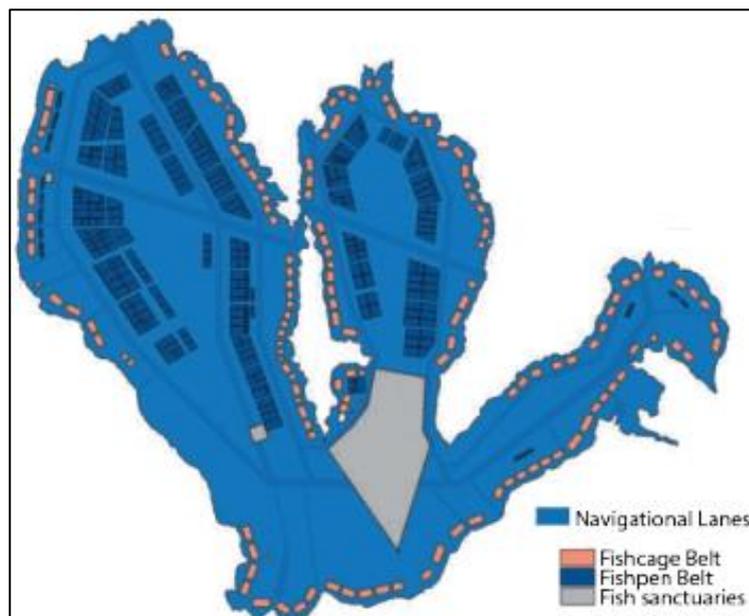
全ての新規参入する工業はラグナ湖開発庁への登録が義務付けられている。そのうち廃水を排出するものについては、同庁によって認定された Pollution Control Officer (PCO) を配置することが求められる。同庁は浄水技術の講義などを含む PCO 養成トレーニングプログラムを実施しており、PCOはこのプログラムを通じて認定される。

Board Resolution No. 10

1995年の Board resolution No. 10によって、ラグナ湖開発庁はラグナ湖の独占的な管轄権を取得した。これにより、埋立てプロジェクト及び、湖の環境に悪影響を与えるあらゆる活動が禁止された。

ZOMAP

水産養殖の規制は Zoning and Management Plan (ZOMAP) 基づいて実施されている。これは漁業資源の平等な分配のための、最も運用し易い管理方法として採用されている。養殖池ベルトと養殖籠ベルトの位置が定められ、それぞれ合計 100 km² と 50 km² の面積を占めている。



出典：ラグナ湖開発庁公式ホームページ

図 6.2.3 Zoning and Management Plan (ZOMAP)

(4) LPPCHEA に関する環境保全

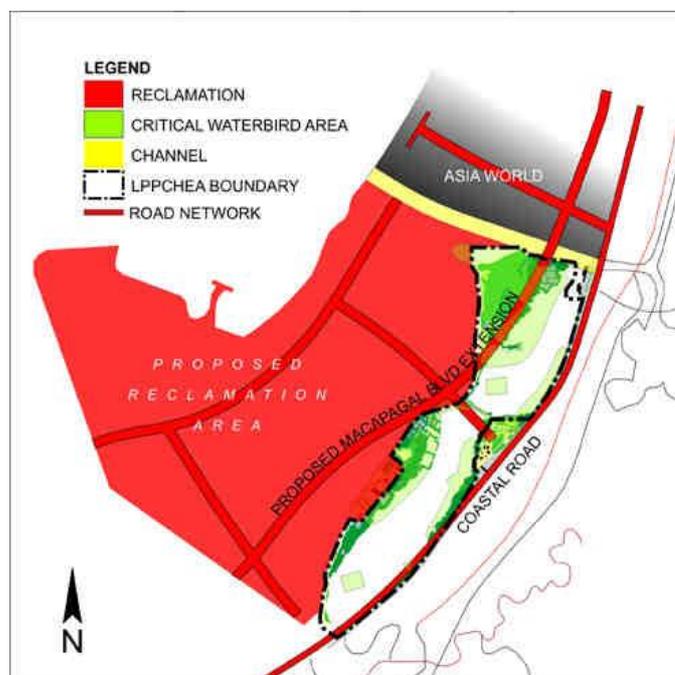
1) LPPCHEAとは

Las Pinas-Paranaque Critical Habitat and Ecotourism Area (LPPCHEA) は Executive Order 1412 に基づき、2007 年にフィリピン初のクリティカル ハビタットとして設立された。クリティカル ハビタットは republic Act 9147 の中で絶滅危惧種の見つかる地域として定義されている。同法により、指定された地域に依存する絶滅危惧種の存続を危うくするような開発行為や破壊行為が制限されている。LPPCHEA はマニラ湾の一部であり、メトロマニラの南に位置している。LPPCHEA の北東にはパサイ市があり、南西にはバコール湾とカビテ州がある。面積は約 175 ha でフリーアイランドとロングアイランドの 2 島によって構成されている。

LPPCHEA には多種多様な鳥類が生息しており、現在までに 82 種が発見されていて、その内 47 種は渡り鳥である。さらに絶滅危惧種であるアカノドカルガモ、カラシラサギが発見されている。加えて、マニラ湾に現存するマングローブ林の中では、最も種類が豊富で厚いマングローブ林として知られている。

2) 埋立計画との衝突

この地域周辺の埋立計画を巡って、フィリピン埋立機構 (Philippine Reclamation Authority : PRA) と反対派グループの間で論争が続いている。PRA は、マニラ湾全体の埋立計画を実施するための政府組織である。LPPCHEA 周囲の埋立計画を下図に示す。反対派グループの中心はフィリピンのバードウォッチクラブであったが、現在は上院議員の Cynthia Villar リーダーとして活動している。その経緯を以下の表に示す。現在も埋立計画は生きており、パラニャケ放水路計画を実施するにあたり、今後も動向を注視する必要がある。



出典：The official web site of the Wild Bird Watch Club in Philippines

図 6.2.4 ラグナ湖開発庁の組織図

表 6.2.3 ラグナ湖開発庁によるラグナ湖の水質 (2016, 2017 第 1 四半期)

No.	日付	内容	出典
1	2007/4/22	Free Island を自然保護区に指定。(別名 : Las Pinas Paranaque Critical Habitat and Ecotourism Area, LPPCHEA)	Executive Order 1412
2	2008/1/31	Executive Order 1412 に具体的な規制内容を追加 (周囲の埋立規制など)	Executive Order 1412-A
3	2011/3/24	DENR より、Paranaque and Las Pinas Coastal Bay Project に対して Environmental Compliance Certificate(ECC)が出される。	ECC-C0-1101-0001
4	2011/3/25	上記 ECC について Member of the Interim Manila Bay Critical Habitat Management Council and Technical Working Group (The Council) から DENR に異議が申し立て。	Letter of Complaint to DENR Secretary Paje
5	2011/5/11	Philippines Reclamation Authority (PRA) が The Council から提出された、議案 2011-01 に署名することを拒否。当議案は、PRA が Free Island を保全していくための The Council の活動を支援するワーキンググループを作り、維持管理計画を作成するというものである。	Letter from the Philippine Reclamation Authority
6	2011/5/17	The Council メンバーの Wild Bird Club of the Philippines (WBCP) の代表から、上記 2011/3/25 の異議申し立てについて、DENR に再協議の依頼が提出される。	Follow-up letter to DENR Sec. Paje
7	2011/5/18	PRA が、2011/5/11 の署名を拒否した理由を説明。	Letter from the Philippine Reclamation Authority
8	2011/5/28	最高裁判所が Free Island 周辺埋立ての差し止めを要請。	All Voices 2011/5/28
9	2011/6/1	WBCP が Climate Change Commission に Free Island 周辺の埋立開発に反対するレターを提出。	Letter from WBCP
10	2011/6/2	Free Island を保全するための、政府の調査を要請する議案が上院で可決される。	Philippines Senate Resolution # 508.
11	2011/7/17	フィリピンの全国紙である Philippine Daily Inquirer で Free Island の鳥類が紹介される。	Sunday Inquirer of 2011/7/17
12	2011/11/29	下院にて、Free Island 保全のための政府の調査を要請する議案が可決。	House Resolution 1952
13	2011/12/5	PRA が DENR へ埋立許可を求めるレターを提出。	PRA's letter
14	2012/1/31	複数のグループがマニラカピテ埋立計画に反対する署名活動を実施。	GMA NEWS 2012/1/31
15	2012/3/17	元議員の Cynthia Villar が P14-billion 計画の差止命令を求める請願書を最高裁判所に提出。	Philippine Star 2012/3/17
16	2012/4/11	最高裁判所から埋立の差止命令が出される。しかし、工事を止める効力はない。	MARK D. MERUEÑAS article 2012/4/11
17	2012/4/23	PRA の代表が free island を保全することを宣言。	WBCP article 2012/4/23
18	2012/9/12	WBCP を含むバードウォッチングのグループと、PRA の間で Free Island が Ninoy Aquino International Airport のバードストライクのリスクを増加させているかどうかめぐって論争になる。	Sunstar 2012/9/12
19	2013/5/3	上院議員候補の Cynthia Villar が下級裁判所に埋立の差止を訴えるも、根拠に欠けるとして否認される。	Philippine Daily Inquirer 201/5/3
20	2013/9/26	パラニャーケ市議会において SM Land によるマニラ湾埋立開発を市長が許可することを認める議案が可決。	Paranaque City Council Resolution 13-066
21	2013/10/10	上院議員の Cynthia Villar が下級裁判所に埋立差止を再度要求。続報は無いため否認されたと推定される。	INQUIRER.net 2013/10/10

出典 : <http://www.birdwatch.ph/html/corp/coastal-lagoon.html> 掲載資料を調査チームが整理

(5) 環境基準

フィリピンにおいて設定されている大気質、騒音及び水質に係る環境基準を以下に示す。

表 6.2.4 大気質環境基準
National Ambient Air Quality Guideline Values (DAO No. 81 Series of 2000)

Pollutant	Short Term ^(a)			Long Term ^(b)		
	µg/NCM	ppm	Averaging Time	µg/NCM	ppm	Averaging Time
Suspended Particulate Matter ^(c) - TSP	230 ^(d)		24 hours	90	90	1 year ^(e)
	150 ^(f)		24 hours	60	60	1 year ^(e)
Sulfur Dioxide ^(c)	180	0.07	24 hours	80	0.03	1 year
Nitrogen Dioxide	150	0.08	24 hours	--	--	--
Photochemical Oxidants As Ozone	140	0.07	1 hour	--	--	--
	60	0.03	8 hours	--	--	--
Carbon Monoxide	35 mg/NCM	30	1 hour	--	--	--
	10 mg/NCM	9	8 hours	--	--	--
Lead ^(g)	1.5	--	3 months ^(g)	1.0	--	1 year

Notes:

1. Pursuant to Section 12 of Republic Act 8749, the initial set of National Ambient Air Quality Guideline Values necessary to protect public health and safety and general welfare shall be as follows:

^(a) Maximum limits represented by ninety-eight percent (98%) values not to exceed more than once a year.

^(b) Arithmetic mean

^(c) SO₂ and Suspended Particulate are sampled once every six days when using the manual methods. A minimum number of twelve sampling days per quarter or forty-eight sampling days each year is required for these methods. Daily sampling may be done in the future once continuous analyzers are procured and become available.

^(d) Limits for Total Suspended Particulate Matter with mass median diameter less than 25-50 µm.

^(e) Annual Geometric Mean.

^(f) Provisional limits for suspended Particulate Matter with mass median diameter less than 10 µm until sufficient monitoring data are gathered to base a proper guideline.

^(g) Evaluation of this guideline is carried out for 24-hour averaging time and averaged over three moving calendar months. The monitored average value for any three months shall not exceeded the guideline value.

2. The applicable methods for sampling and measurement of the above pollutants are as follows:

Sulfur Dioxide	Gas Bubbler and Pararosaniline Method (West and Gaeke Method), or Flame Photometric Detector
Nitrogen Dioxide	Gas Bubbler Griess-Saltzman, or Chemiluminescence Method
Ozone	Neutral Buffer Potassium Iodide (NBKI), IChemiluminescence Method
Suspended Particulate Matter	
TSP	High Volume – Gravimetric, USEPA 40 CFR, Part 50, Appendix B
PM-10	High Volume with 10-micron particle-size inlet; Gravimetric, USEPA 40 CFR, Part 50, Appendix J
Sulfur Dioxide	Gas Bubbler and Pararosaniline Method (West and Gaeke Method), or Flame Photometric Detector, USEPA 40CFR, Part 50, Appendix A
Nitrogen Dioxide	Gas Bubbler Griess-Saltzman, or Chemiluminescence Method, USEPA 40 cfr, part 50, Appendix F
Carbon Monoxide	Non- dispersive Infra-red Spectrophotometry (NDIR), USEPA 40 CFR, Par 50, Appendix C
Lead	High Volume and Atomic Absorption Spectrophotometry, USEPA 40 CFR, Part 50, Appendix G

3. An analyzer based on the principles and methods cited above will be considered a reference method only if it has been designated as a reference method in accordance with 40 CFR, Part 53.

4. Other equivalent methods approved by the Department may be adopted.

表 6.2.5 騒音の環境基準
Noise Level Standards in General Areas (NPCC, 1980)

Category of Area	Daytime	Morning and Evening	Night time
AA	50dB	45dB	40dB
A	55dB	50dB	45dB
B	65dB	60dB	55dB
C	70dB	65dB	60dB
D	75dB	70dB	65dB

Note:

Class AA : refers to a section or contiguous area that requires quietness, such as areas within 100 meters from school sites, nursery, schools, hospitals, and special homes for the aged.

Class A : section of contiguous area, which is primarily used for residential purposes.

Class B : section or contiguous area, which is primarily a commercial area.

Class C : section primarily reserved as a light industrial area.

Class D : section which is primarily reserved as a heavy industrial area.

The standards are applied to the arithmetic mean of at least seven readings at the point of maximum noise level.

The division of the 24-hour period shall be as follows:

Morning : 5:00 A.M. to 9:00 A.M.

Daytime : 9:00 A.M. to 6:00 P.M.

Evening : 6:00 P.M. to 10:00 P.M.

Night time : 10:00 P.M. to 5:00 P.M.

表 6.2.6 水質環境基準 (淡水)
Water Quality Guidelines for Primary Parameters for Freshwater

Parameter	Unit	Water Body Classification*				
		AA	A	B	C	D
BOD	mg/l	1	3	5	7	15
Chloride	mg/l	250	250	250	350	400
Color	TCU	5	50	50	75	150
Dissolved Oxygen (Minimum)	mg/l	5	5	5	5	2
Fecal Colidorm	MPN/100ml	< 1.1	< 1.1	100	200	400
Nitrate as NO ₃ -N	mg/l	7	7	7	7	15
pH (Range)		6.5 – 8.5	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5	6.5 – 9.0	6.5 – 9.0
Phosphate	mg/l	< 0.003	0.5	0.5	0.5	5
Temperature	mg/l	26 – 30	26 – 30	26 – 30	25 – 31	25 – 32
Total Suspended Solids	mg/l	25	50	65	80	110

Source: DAO No.2016-08

Note:

MPN/100 ml – Most Probable Number per 100 milliliter

n/a – Not Applicable

TCU – True Color Unit

(a) Samples shall be taken from 9:00 AM to 4:00 PM.

(b) The natural background temperature as determined by EMB shall prevail if the temperature is lower or higher than the WQG; provided that the maximum increase is only up to 10 percent and that it will not cause any risk to human health and the environment.

*: Classification of Water Bodies and Usage of Freshwater is shown in the table below:

Water Body Classification and Usage of Freshwater

Classification	Intended Beneficial Use
Class AA	Public Water Supply Class I – Intended primarily for waters having watersheds, which are uninhabited and/or otherwise declared as protected areas, and which require only approved disinfection to meet the latest PNSDW.
Class A	Public Water Supply Class II – Intended as sources of water supply that will requiring conventional treatment (coagulation, sedimentation, filtration and disinfection) in order to meet the PNSDW.
Class B	Recreational water Class I – Intended for primary contact recreation (bathing, swimming, etc.).
Class C	1) Fishery water for the propagation and growth of fish and other aquatic resources. 2) Recreational Water Class II – For boating, fishing or similar activities. 3) For agriculture, irrigation, and livestock watering.
Class D	Navigable Waters.

表 6.2.7 水質環境基準（海水）

Water Quality Guidelines for Primary Parameters for Marine Waters

Parameter	Unit	Water Body Classification			
		SA	SB	SC	SD
BOD	mg/l	n/a	n/a	n/a	n/a
Chloride	mg/l	n/a	n/a	n/a	n/a
Color	TCU	5	50	75	150
Dissolved Oxygen (Minimum)	mg/l	6	6	5	2
Fecal Colidorm	MPN/100ml	< 1.1	100	200	400
Nitrate as NO ₃ -N	mg/l	10	10	10	15
pH (Range)		7.0 – 8.5	7.0 – 8.5	6.5 – 8.5	6.0 – 9.0
Phosphate	mg/l	0.1	0.5	0.5	5
Temperature	mg/l	26 – 30	26 – 30	25 – 31	25 – 32
Total Suspended Solids	mg/l	25	50	80	110

Source: DAO No.2016-08

Note: Same as those for Freshwater

*: Classification of Water Bodies and Usage of Marine Waters is shown in the table below:

Water Body Classification and Usage of Marine Waters

Classification	Intended Beneficial use
Class SA	1) Protected Waters – Waters designated as national or local marine parks, reserves, sanctuaries, and other areas established by law (presidential Proclamation 1801 and other existing laws) and/or declared as such by appropriate government agency, LGUs, etc. 2) Fishery Water Class I – Suitable for shellfish harvesting for direct human consumption.
Class SB	1) Fishery Water Class II – Water suitable for commercial propagation of shellfish and intended as spawning areas for milkfish (<i>Chanos chanos</i>) and simmila species. 2) Tourism Zones – For ecotourism and recreational activities. 3) Recreational Water Class I – Intended for primary contact recreation (bathing, swimming, skin diving, etc).
Class SC	1) Fishery Water Class III – (For the propagation and growth of fish and other aquatic resources and intended for commercial and sustenance fishing. 2) Recreational water Class II – For boating, fishing, or similar activities. 3) Marshy and /or mangrove areas declared as fish and wildlife sanctuaries.
Class SD	Navigable Waters.

6.3 パラニャーケ放水路の環境配慮

(1) 放水路建設用地の取得及び地下空間の使用による影響

1) 取水施設建設用地取得に係る影響及び配慮事項

前述の 4 つの候補地（代替案）について、環境社会配慮の点から評価すると下表の通りである。

表 6.3.1 取水施設建設候補地の状況、影響可能性及び配慮事項

取水施設位置	環境ベースライン/環境社会影響の可能性	配慮事項
取水施設①： Barangay Lower Bicutan, Taguig.	<p><u>自然環境</u>: 陸上生態系は人為活動の影響を受けたものである。ラグナ湖内の水域生態系は、ホテイアオイ、クウシンサイ等が繁茂する広大な湿地である。</p> <p><u>交通</u>: ラグナ湖沿岸の南北道路 (M. Quezon Ave.) は 2 車線で交通量が多く渋滞している。</p> <p><u>土地利用・施設立地</u>: M. Quezon Ave. の両側は住宅密集地である。</p> <p><u>用地取得</u>: 陸側にはまとまった空地はなく、取水施設建設適地は見当たらない。</p> <p><u>水域利用</u>: 湖岸より数 100m 離れた位置に fish cage が立地しており、取水施設の位置によっては影響がおよぶ恐れがある。ボートなどの係留施設が存在する。</p>	<p>陸上での用地取得適地は見当たらない。ラグナ湖内での用地取得する場合、埋立の必要があり、既存の fish cage への配慮（緩和策、補償等）が必要である。工事中仮設道路が必要。</p>
取水施設②： Barangay Bagumbayan, Muntinlupa.	<p><u>自然環境</u>: 同上</p> <p><u>交通</u>: 同上</p> <p><u>土地利用・施設立地</u>: M. Quezon Ave. の両側は住宅が密集している。工業団地、学校、病院等も立地している。</p> <p><u>用地取得</u>: 陸側にはまとまった空地はなく、取水施設建設適地は見当たらない。</p> <p><u>水域利用</u>: 湖岸には、係留施設、レストラン等が立地。湖岸より数 100m の位置に fish cage が立地している。</p>	<p>同上</p>
取水施設③： Barangay Sucat, Muntinlupa	<p><u>自然環境</u>: 同上</p> <p><u>交通</u>: M. Quezon Ave.、PNR、SLEX が南北に通っている。東西方向に Sucat Rd. が通っている。</p> <p><u>土地利用・施設立地</u>: M. Quezon Ave. の両側は住宅密集地である。PNR と SLEX の間には新興住宅、工業団地が立地し、湖岸に、公園 (Sucat Peoples Park)、発電所 (Sucat Thermal Power Plant: 現在不使用) がある。</p> <p><u>用地取得</u>: PNR と SLEX の間に空地があり、面積的には取水施設の立地が可能である。</p> <p><u>水域利用</u>: 湖岸より数 100m の位置に fish cage が立地している。</p>	<p>陸上での用地取得が物理的に可能な場所がある。湖内での用地取得の場合、湖面利用（湖岸に立地する施設、湖等の fish cage）への配慮が必要である。工事中仮設道路が必要。</p>
取水施設④： Barangays Buli, Cupag, Alabang, Muntinlupa	<p><u>自然環境</u>: 同上</p> <p><u>交通</u>: M. Quezon Ave.、PNR、SLEX が南北に通っている。東西方向に Alabang - Zapote Rd. が通っている。</p> <p><u>土地利用・施設立地</u>: M. Quezon Ave. の両側は住宅密集地である。PNR と SLEX の間には工業団地、商業施設が立地している。Brgy. Alabang の湖岸には学校が点在する。</p> <p><u>用地取得</u>: 空地も点在するが、面積的には小さい。</p> <p><u>水域利用</u>: 湖岸より数 100m の位置に fish cage が立地している。</p>	<p>陸上での用地取得は面積的に可能かどうか検討が必要。湖内での用地取得の場合、埋立の必要があり、湖面利用（湖岸に立地する施設、湖等の fish cage）への配慮が必要である。工事中仮設道路が必要。</p>

出典：JICA 調査チーム

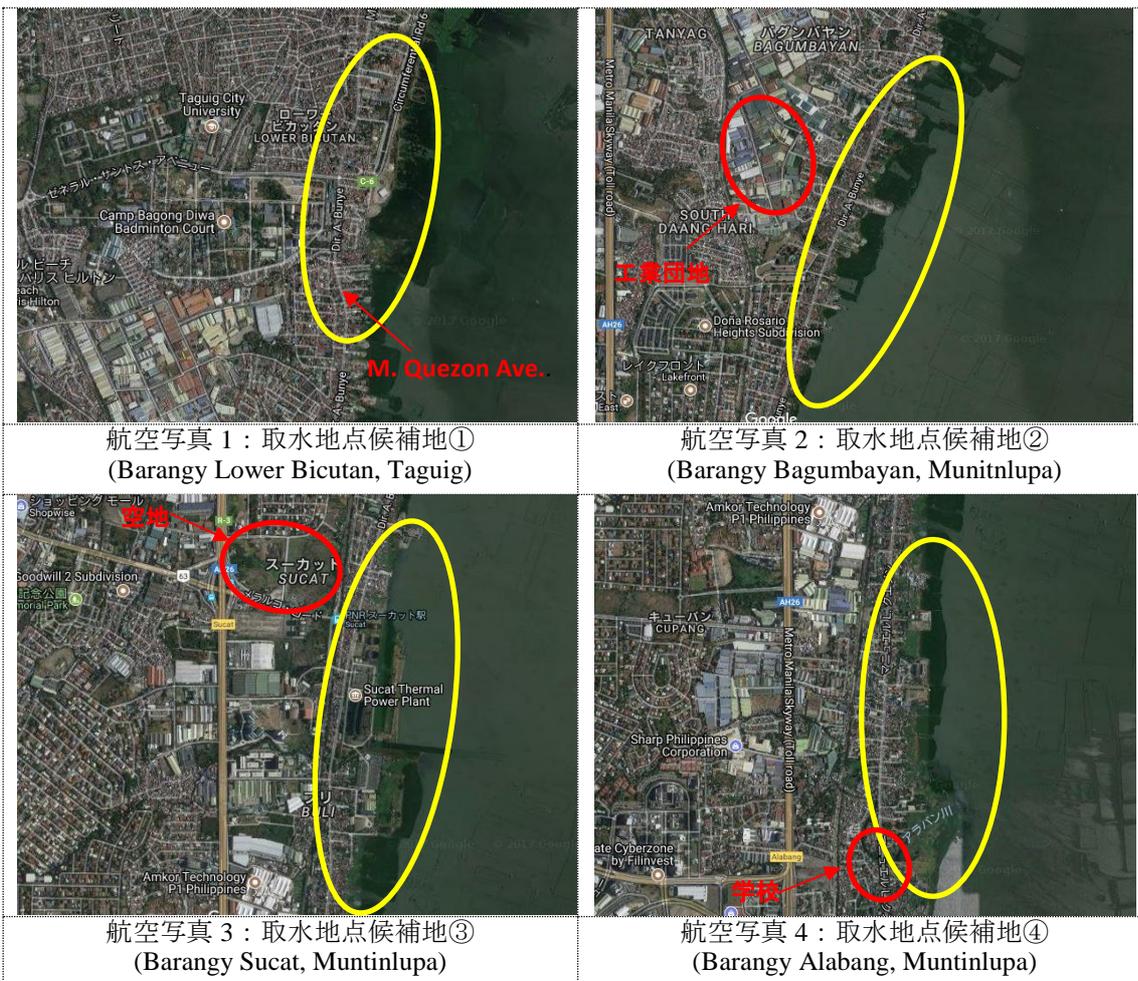


図 6.3.1 取水施設建設候補地の位置



図 6.3.2 取水施設建設候補地（ラグナ湖内）の状況

上記 4 つの候補地域は、いずれも既に市街地が形成され住宅が密集しているため、陸上での建設用地は限られる。Barangy Sucat より南側に点在する空地は、マニラ首都圏の交通の便が良い開発適地であることから、用地取得は簡単ではないと考えられる。一方、湖面の埋立による用地の確保については、LLDA のクリアランスが必要となるが、陸上での確保に比較すれば可能性が高いと考えられる。環境社会面への必要な配慮事項としては、現時点でも交通渋滞が著しい道路交通への影響を緩和するための対策として、工所用仮設道路の設置のほ

か、学校、病院等の既存施設への配慮、湖面利用（係留施設、水運、fish cage等）への配慮が必要となる。

2) 排水施設建設用地取得に係る影響及び配慮事項

4つの候補地（代替案）について、環境社会配慮の点から評価すると下表の通りである。

表 6.3.2 排水施設建設候補地の状況、影響可能性及び配慮事項

排水施設位置	環境ベースライン/環境社会影響の可能性	配慮事項
排水施設①： パラニャーケ川 水系の下流部	<p><u>自然環境</u>: 陸上生態系は人為活動の影響を受けたものであるが、候補地周辺は広大な緑地となっている（図 6.3.4、写真 1 参照）。</p> <p><u>交通</u>: Carlos P. Gracia Ave. (C-5) が立対象地を囲むように通っている。東側には Sucat Rd.が南北に通っている。</p> <p><u>土地利用・施設立地</u>: 対象地は、ビジネスパーク、教会、商業施設、倉庫等が立地している。</p> <p><u>用地取得</u>: まとまった空地となっており、施設用地取得の確保は物理的に可能である。</p> <p><u>保護区(LPPCHEA)への影響</u>: 放流先が LPPCHEA の区域の北側となるため、LPPCHEA への直接的な影響は避けられる。</p>	<p>排水による LPPCHEA の生態系への直接的な影響は避けられるが、近接することにより排水による LPPCHEA の水生生物への影響と緩和策検討が必要である。</p> <p>対象地は緑地となっており、陸域生物の生息地としての位置付け、貴重種の有無の確認が必要である。</p> <p>周辺施設（静穏を要する教会等）への緩和策（工事中のダスト、騒音、振動等の公害防止）が必要である。</p>
排水施設②： LPPCHEA (保護区) 内の 干潟に面した 地点	<p><u>自然環境</u>: 候補地は LPPCHEA (保護区) 内の干潟に面している。</p> <p><u>交通</u>: CAVITEx が南北に通っている。LPPCHEA へのアクセス道路が北側に通っている。</p> <p><u>土地利用・施設立地</u>: 候補地の東側（陸側）CAVITEx の料金所がある。CAVITEx を挟んだ反対側には病院、住宅地が立地している。</p> <p><u>用地取得</u>: まとまった空地(CAVITEx Southbound)がある。</p> <p><u>保護区 (LPPCHEA) への影響</u>: 放流先が LPPCHEA の干潟に面している。</p>	<p>排水による LPPCHEA への影響が大きく緩和策が難しいため、大きな社会問題となる可能性がある。</p>
排水施設③： LPPCHEA (保護区) マニラ 湾側（沖側） に面した地点	<p><u>自然環境</u>: 候補地は LPPCHEA (保護区) の沖側に位置している。</p> <p><u>交通</u>: CAVITEx が南北に通っている。LPPCHEA 内の管理道路が保護区内に通っている。</p> <p><u>土地利用・施設立地</u>: 対象地の東側（陸側）CAVITEx の料金所がある。</p> <p><u>用地取得</u>: 用地確保にはマニラ湾を埋立てる必要がある。</p> <p><u>保護区(LPPCHEA)への影響</u>: 放流先は LPPCHEA から離れる方向（沖側）に向いている。</p>	<p>排水による LPPCHEA の生態系への直接的影響は避けられるが、悪臭、景観、騒音、及び工事中的影響について緩和策が必要となる。また、排水施設用地確保のための埋立てが必要であり、反対運動がおきる可能性もある。</p>
排水施設④： ザポテ川最下 流部	<p><u>自然環境</u>: ザポテ川の右岸側には、廃棄物埋め立て後の広大な空地となっている。左岸側には、広大な緑地・湿地が広がっている。</p> <p><u>交通</u>: CAVITEx がマニラ湾沿いに通っている。対象地の東側には Carlos P. Gracia Ave. (C-5) がある。</p> <p><u>土地利用・施設立地</u>: ザポテ川右岸側は Las Pinas 市の廃棄物処分場 (Landfill) として利用されている。現在は ISF が多く居住している（図 6.3.3、写真 2 参照）。左岸側は Cavite 州の Bacoor 市の区域であり、ISF の住宅地となっている。ザポテ川の支流を挟んだ南側は住宅地となっており、病院、大学も立地している。</p> <p><u>用地取得</u>: ザポテ川右岸側に廃棄物埋立地として広い空地がある。左岸側は緑地となっている。</p> <p><u>保護区(LPPCHEA)への影響</u>: 放流先が LPPCHEA の区域の南側となるため、LPPCHEA への影響は避けられる。</p>	<p>排水による LPPCHEA の生態系への影響は避けられる。しかし、排水による ISF への影響が避けられないため、まず先行して ISF の移転を行う必要がある。</p>

出典：JICA 調査チーム

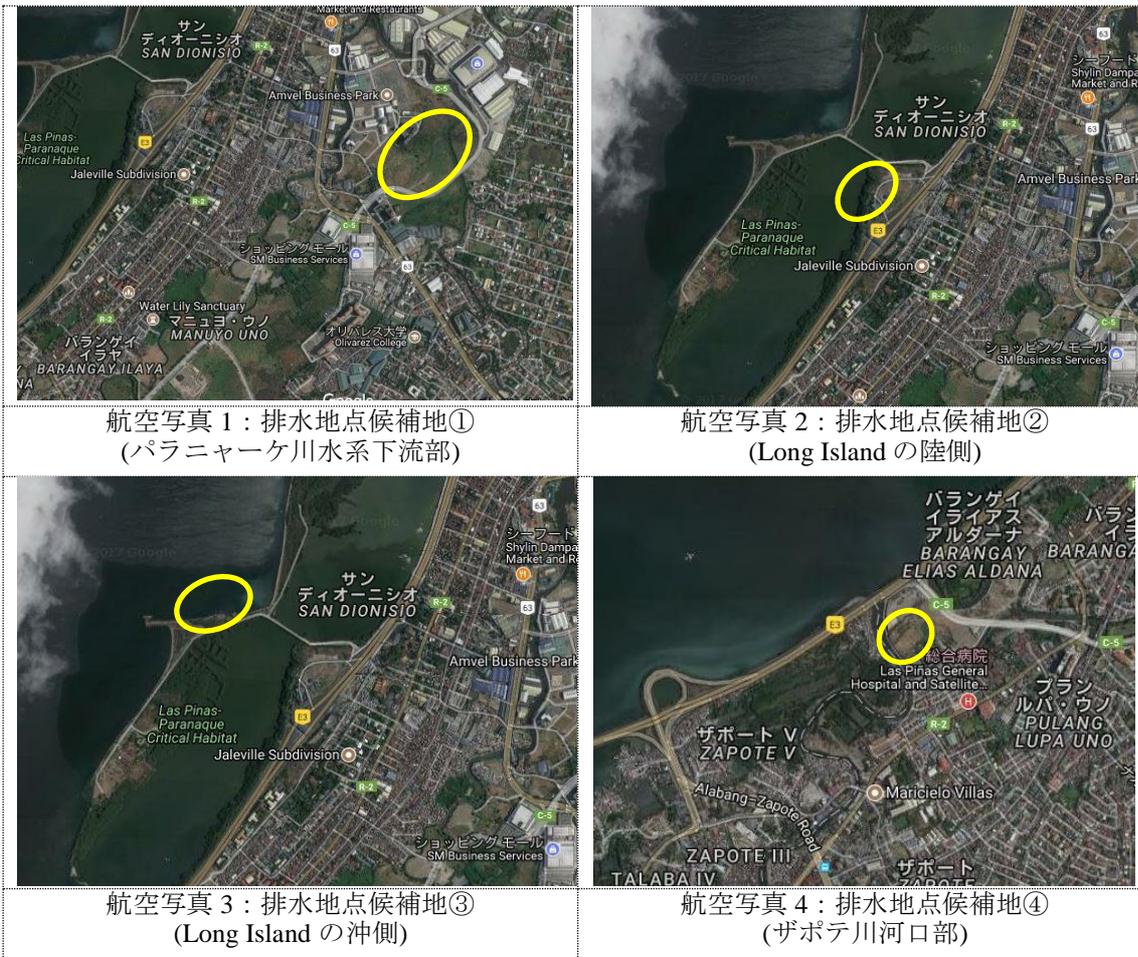


図 6.3.3 排水施設建設候補地の位置



図 6.3.4 排水施設建設候補地の状況

上記 4つの候補地域は、いずれも LPPCHEA の近傍に位置しているが、LPPCHEA が自然保護区となっているため、LPPCHEA への影響を最小限にとどめる必要がある。その点からは、排水地点②、③は干潟等への影響が避けられず、また、これまでマニラ湾での埋立事業に対する反対運動が起こっているという点からすると、これらの 2 地点は社会的影響が大きく適地とすることはできない。地点①、地点④については、いずれも空地があることから排水施設用地の確保は物理的に問題なく、また、放流先が LPPCHEA の北端、南端に位置し干潟へ

の直接的な影響を回避することができる。したがって、地点①、地点④が有力な候補地として考えられる。なお、地点①については、LPPCHEA に近接することから排水によるLPPCHEA の水生生物への影響と緩和策検討が必要である。また、地点④を実現するためには、候補地内及びザポテ川沿いに ISF 居住地があるため、ISF の移転を先行して実施することが条件となる。

3) 地下放水路建設に伴う地下空間使用による影響及び配慮事項

4.3.5 節で示した 5 つの候補ルートについて、環境社会配慮の点から評価すると下表の通りである。

表 6.3.3 放水路建設候補地の状況、影響可能性及び配慮事項

ルート位置/深度	環境ベースライン/環境社会影響の可能性	配慮事項
ルート A : Barangay Lower Bicutan (Taguig 市) とパラニャーケ川下流部を結ぶルート/ 深度 : 50m 以深	所有権及び補償: 深度 50m 以深であれば、RA No.10752 に基づき、地上所有権者の権限が及ばず、補償の必要はない。 交通: 資機材の搬入時、掘削残土運搬のための発生交通量が大きい。 地下構造物: 高層建物の基礎、道路等の基礎等があるものの、建設深度が 50 以深であれば影響が及ぶことはない。 地下水利用: 周辺地域には深井戸設置による地下水利用があり、影響回避が求められる。 工事中的影響: 立坑建設時の騒音・振動、トンネル掘削時の低周波音等の発生が想定される。	工事中的交通への影響、騒音などの公害発生の影響に対する緩和策が必要である。 掘削残土 (100 万立米規模) の土捨て場の確保が必要である。(工事時期が合えば、湖岸堤建設土としての利用も可能である)
ルート B : Barangay Bagumbayan (Muntinlupa 市) とパラニャーケ川下流部を結ぶルート/ 深度 : 50m 以深	ルート A と同様	ルート A と同様
ルート C : Barangay Sucat (Muntinlupa 市) から、既存の道路(Sucate Rd.)の下を通りパラニャーケ川下流部へ至るルート/ 深度 : 30m 程度	所有権及び補償: 深度 50m より浅い場合、RA No.10752 に基づき、地上所有権者への補償が必要となる。 交通: 資機材の搬入時、掘削残土運搬のための発生交通量が大きい。 地下構造物: 高層建物の基礎、道路等の基礎等があり、基礎等の深度を確認する必要がある。 地下水利用: 周辺地域には深井戸設置による地下水利用があり、影響回避が求められる。 工事中的影響: 立坑の建設時の騒音・振動、トンネル掘削時の低周波音等の発生がある。	ルート A と同様
ルート D : Barangay Sucat (Muntinlupa 市) とザポテ川最下流部を結ぶルート/ 深度 : 50m 以深	ルート A と同様	ルート A と同様
ルート E : Barangay Alabang (Muntinlupa 市) から既存の道路(Alabang Zapote Rd.)の下を通りザポテ川最下流部へ至るルート 深度 : 30m 程度	ルート C と同様	ルート A と同様

出典: JICA 調査チーム

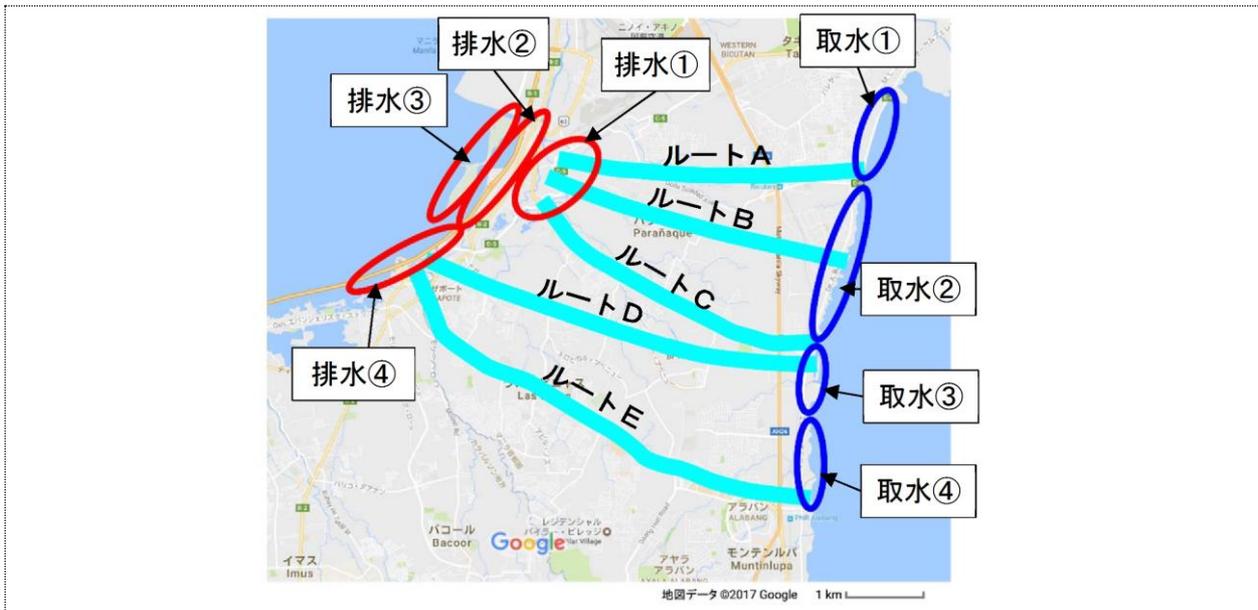


図 6.3.5 放水路ルート候補地の位置

上記 5 つのケースの違いは、放水路の線形が直線か道路に沿ったものか、放水路の建設深度が 50m 以深か、30m 程度か、及びそれらの位置である。深度が 50m 以深である場合は、RA No.10752 に基づき地上の土地所有権の権限が及ばないので、地下空間の使用に対する地上の所有者への補償は必要ない。この点から深度 50m 以深での建設の方が、社会影響が小さいことは明らかである。また、前節の取水施設、排水施設に関する影響評価を考慮すると、取水施設のための用地取得の必要がない方が、環境社会影響が少なくなる。一方、排水施設については、LPPCHEA への影響が最も少なくなるザポテ川最下流部で排水施設を建設するケースが最も評価が高くなる。これらの点から、環境社会配慮の点からは、ルート D が最も評価が高くなり、次にルート A、ルート B の順となる。なお、ルート D については、排水施設の候補地周辺に ISF の居住地があるため、ISF の移転を先行的に実施することが条件となる。

(2) 放水路の建設に伴う影響（公害の発生、交通への影響等）

1) 必要な建設資機材

本プロジェクトの放水路建設における建設工事・工法及び必要な建設資機材は表 6.3.4 に示すとおりである。表 6.3.4 には、現時点でトンネル掘削の工種が確定していないため、候補となるシールド工法と NATM の両方を示した。

表 6.3.4 放水路建設工事及び使用する資機材の概要

建設工事	工種	区分	主な資機材
1) トンネル工事			
a) シールド工法	掘削工	建設資材	セグメント、添加剤、裏込め注入材等
	覆工 (セグメント組立等) ズリ出し工等	建設機械	シールドマシン、バックホウ、トレーラー、 ダンプトラック、クレーン、ベルトコンベヤー、 換気用送風機、振動ふるい、真空ポンプ等

建設工事	工種	区分	主な資機材
b) NATM	掘削工 覆工 (コンクリート吹付工等) ズリ出し等	建設資材	生コンクリート、ロックボルト、 支保工用鋼材、鉄筋、防水シート等
		建設機械	ホイールジャンボ（掘削機）、ブレーカ、 ダンプトラック、コンクリート吹付機、 コンクリートミキサー車、コンクリートポンプ車等
2) 立坑建設工事			
	掘削工 支保工 コンクリート注入工等	建設資材	鉄筋、生コンクリート等
		建設機械	連壁掘削機、クローラクレーン、バックホウ、ト レーラー、泥水処理設備、コンクリートミキサー車、 コンクリートポンプ車等

出典：JICA 調査チーム

2) 建設工事に伴う環境影響（公害等）と配慮事項

放水路の建設工事に伴う主な影響（公害の発生等）及び配慮事項を列举すると表 6.3.5 に示すとおりである。主な環境影響としては、地下水への影響、地盤の変状、大気汚染、騒音・振動、低周波音の発生、水質汚濁等が想定される。それに対する配慮事項としては、井戸調査による地下水利用実態把握とそれに基づく必要な緩和策の検討・策定、防音ハウスの設置、水域利用（漁業、水運、水利用等）に関する詳細調査の実施とその結果に基づく緩和策・補償の検討・策定等が必要である。

表 6.3.5 放水路建設に伴う環境影響と配慮事項

工事	環境影響	主な建設機械/影響要因	配慮事項
トンネル掘削 (シールド工法)	掘削に伴う地下水流出/地下 水位の低下	シールドマシンによる掘削	井戸調査等による地下水利用 実態の把握、及びそれに基づ く緩和策の検討・策定
	地盤の変状	シールドマシンによる掘削	十分な支保工
	低周波音の発生	換気用送風機、振動ふるい (汚泥処理プラント)、 真空ポンプ等の稼働	防音ハウスの設置等
	資機材、掘削残土の運搬に 伴う騒音・振動、排気ガス 等の公害、交通渋滞/事故	ダンプトラック、トレーラ ー、クレーン等の走行・稼 働等	建設工事における一般的な影 響緩和策の実施（低騒音・振 動型の機械の使用、丁寧な運 転・操作等）
トンネル掘削 (NATM)	上記と同様、 そのほか、高アルカリ水に よる水質汚染	コンクリート吹付工事	沈砂池の設置等
立坑建設工事	騒音、振動、排気ガス	建設機械（杭打機、クレー ン、バックホウ等）の稼働	建設工事における一般的な影 響緩和策の実施（同上）
	地下水流出/地下水位の低下	掘削工事	地下水利用実態調査の実施
	地盤の変状	掘削工事	十分な支保工
	資機材、掘削残土の運搬に 伴う騒音・振動、排気ガス 等の公害、交通渋滞/事故	ダンプトラック、トレーラ ー、クレーン等の 走行・稼働	建設工事における一般的な影 響緩和策の実施（同上）
	油の拡散	掘削工事（杭打機の稼働）	拡散防止カーテン等の設置
取水施設建設時に おける埋立	ラグナ湖内での土砂・拡散 ラグナ湖内の漁業(fish pen, Open lake fishing、Fish sanctuary)、水運、取水施設 への影響	埋立工事	取水施設建設地点における内 水漁業、水運、取水施設の詳 細調査（漁業施設、漁場等の 位置、活動詳細）、それに基づ く工事計画の策定、漁業関 係者、水運事業者等との協議 等

出典：JICA 調査チーム

3) 建設工事に伴う交通への影響と配慮事項

建設工事に必要な資機材の運搬、建設労働者の動員、通勤等の目的で多くの交通が発生する。放水路建設工事に伴う交通への影響として最も大きな要因は、シールド工法の覆工に使用するセグメントの搬入と、トンネル工事により発生する掘削残土の搬出と想定される。

シールド工事におけるセグメントの運搬計画によれば、シールド工事の施工期間は約 23 か月と想定され、セグメントを 27 トントレーラーで運搬する場合の総台数は、約 25,530 台となり、1 日当たりの必要台数は約 37 台/日となるものと推定される。一方、掘削残土については、立坑建設に伴い発生するものとトンネル掘削に伴うものがあり、残土運搬計画に基づき、必要なダンプトラックの台数を試算すると、下表の通りとなる。これより、一日当たりのトラック台数は、立坑建設工事において最大 124 台/日（マニラ湾側立坑）、トンネル掘削工事において最大 743 台/日（放水路位置：D 案）と推定される。

表 6.3.6 放水路建設工事における掘削残土搬出に伴う発生交通

工種	区分	掘削残土量 (m ³)	トラック台数*	
			総台数	1 日当たり台数
立坑建設工事	ラグナ湖側立坑	約 68,700m ³	約 13,700 台	約 115 台/日
	マニラ湾側立坑 (A 案/D 案)	約 73,500/74,600m ³	約 14,700/14,900 台	約 123/124 台/日
トンネル掘削工事	放水路位置 (A 案) (延長：7.8km)	約 1,388,000m ³	約 277,500 台	約 603 台/日**
	放水路位置 (D 案) (延長：9.6km)	約 1,708,000m ³	約 341,600 台	約 743 台/日**

*：ダンプトラック（10 トン）の積載量を 5.0m³/台と想定

**：最盛期には日平均台数の 1.5 倍程度になると想定

出典：JICA 調査チーム

建設工事に伴う発生交通はこのほかにセグメント以外の建設資機材の搬入や建設労働者の通勤等に必要な車両がある。したがって、本プロジェクトの放水路建設に伴う発生交通量は、最大で 1 日当たり 800 台/日を大きく超えることになり、既存の交通に少なからぬ影響を及ぼすことと予測される。

これに対する配慮事項としては、以下に列挙する通りである。このうち 1 点目は特に重要であり、建設工事に先立ちプロジェクト周辺区域において交通量に関する実態把握を行い、それに基づいた建設工事期間中の資機材搬出入・残土搬出及び交通管理計画を策定することが影響緩和のために必須であると考えられる。

- 交通実態調査と交通管理計画の策定
- 搬出入ルートへの配慮
- 搬出入時間帯の調整
- 交通整理員の配置
- 工事関係通勤者の公共交通機関に利用
- 警察との連携による交通事故多発地点の把握と注意喚起
- マスメディアを利用した広報活動
- 関係機関・一般住民への周知

(3) 放水によるマニラ湾水質への影響

これまでの調査結果から、パラニャーケ放水路の放水によってマニラ湾全体の環境に悪影響が出る可能性は小さいと考えられる。理由は下記の3点である。

1) 淡水流入の影響

マニラ湾の淡水はその約 50%がパンパンガ川から供給されている。放水路からの排出によって一時的に流量が増えたとしても、パンパンガ川の流量に比べれば小さく、総流入量に変化するわけではないことから、湾内の塩分濃度が極端に低下する可能性は低い。

2) 水質への影響

ラグナ湖開発庁による厳しい規制により、ラグナ湖の水質は排水先のマニラ湾よりも良好である。

3) 土砂流入の影響

ラグナ湖の沈砂池効果によって土砂の排出量は少ないことが予想される。ラグナ湖の土砂の主な供給源である支川はラグナ湖の東・中央の湖に流れ込み、放水路の流入口である西の湖には流れ込まない。湖の沈砂池効果によって、中央及び東の湖で大半がトラップされるため、西の湖に位置する流入口までは土砂は運ばれないと考えられる。

ただし、排出先河川の河口部周辺で一時的かつ局所的な変化は発生する。近くに LPCHEA が位置しており、保護団体から説明を求められる可能性も高いことから、将来的には放水によるマニラ湾への環境影響を定量的に評価しておくことが重要である。フィリピン大学のロスバニョス校ではラグナ湖の水質についての研究が行われており、ラグナ湖開発庁も含めて、連携してシミュレーションを実施することが考えられる。

6.4 その他施設的环境配慮

本プロジェクトにおけるその他施設・影響要因としては、湖岸堤の建設、ラグナ湖への流入河川のバック堤建設、及び排水施設（排水機場）の建設があり、それらの実施による環境社会影響の主なものとして以下の3点が挙げられる。

- 施設建設のための用地取得、及び既存建物への影響
- 建設工事に伴う影響（公害の発生、交通への影響等）
- ラグナ湖の経済活動への影響

(1) 施設建設のための用地取得、及び既存建物への影響

1) 湖岸堤建設に伴う用地取得、影響規模の推定

洪水を緩和するための湖岸堤をラグナ湖の周囲に建設する場合に必要な用地取得及びそれによる既存建物への影響を検討する。RA No. 4850 (1966)、PD No.813 (1975) 及び EO No.927 (1983) により、標高 12.5mより湖側のエリアは公共用地として位置づけられ、LLDA の管理下に置かれることとなった。しかしながら、12.5mより湖側のエリアにはそれらの法令が

制定された時点において既に居住していた住民が存在し、土地所有権等の権利の保有者が現在も多く居住している。したがって、LLDA管轄地の境界である標高12.5mより湖側のエリアに湖岸堤を建設する場合でも、用地取得に対する補償が必要となるだけでなく、住宅を含めた多くの構造物への補償が必要となる。

その規模を把握するため、GIS手法を用いて、航空写真（Google Earth）及び土地利用図等に基づき、ラグナ湖の湖岸に沿って堤防を建設する場合の用地取得面積と影響を受ける建物の数を推定した。具体的には以下の方法によった。

- a) Google Earth上で、湖岸堤の法線を引く。
- b) その法線より湖側のエリアについて、土地利用図に基づき土地利用区分ごとの面積を測定する。土地利用区分は、市街地（Built-up）、農地、内水面、及びその他（草地、森林等）とした。
- c) 同様に、現存する建物の個数を推定する。その方法は、地図上に代表的な市街地上に50m×50mのコードラート（方形）を設定し、その中に存在する建物の個数を数える。さらに、得られた単位面積当たりの建物個数に市街地面積を乗じて建物個数を推定した。
- d) 湖岸線に沿った区域では建物の大部分が住宅であることが現地踏査により確認されたため、影響を受ける建物が住宅であると仮定して、統計資料から得られた一世帯当たりの平均的な家族構成員数に基づき、被影響住民（PAPs）の数を推定した。

用地取得費については、RA No.10752によりROWの補償は市場価格により行うことが規定されている。しかしながら、ラグナ湖沿岸の標高12.5mより湖側の区域は公共用地としてLLDAの管理区域となることから、土地取引の対象とはならず市場価格が設定されない区域と考えられる。そのため、標高12.5mより湖側の区域の用地取得費用は、内国歳入局（BIR）が設定する土地価格（Zonal Value）に基づき算定した。この場合、湖側の区域のうち補償対象とする区域は、住宅地及び農地のみとし、また、建物補償費（再取得価格）は、マニラ周辺における統計データにより得られた住宅一戸当たりの平均的な建物建設費に基づき推定した。結果を要約すると表6.4.1に示すとおりである（詳細は添付資料2-1参照）。

これより、ラグナ湖岸優先地域に沿って堤防を建設した場合、約1,100haの用地取得が必要であり、影響を受ける建物個数は約1,800個、被影響住民（PAPs）は約7,200人となるものと推定される。また用地取得費はPhp.1,100million、建物補償費がPhp. 410 million、合計Php. 1,510millionになるものと推定される。なお被影響世帯（PAFs）、被影響住民（PAPs）のうち、どの程度の割合でISFが含まれているのかについては、推定するためのデータが得られていないため、現時点では不明である。

表 6.4.1 湖岸堤建設に伴う用地取得、被影響建物、及び補償費の試算結果

州	市・町	フェーズ/ 優先順位	影響の規模			用地取得費及び補償費		
			用地取得 面積 (ha)	被影響建物個数 (被影響世帯数) (No.)	被影響 住民数 (PAPs)	用地取得費 (million Php.)	建物補償費 (million Php.)	合計金額 (million Php.)
Rizal	Angono	I	325.2	92	415	21	14	35
	Taytay	I	83.9	0	0	48	0	48
Metro Manila	Taguig	I	27.0	0	0	0	0	0
	Muntinlupa	I	27.5	75	309	60	33	93
Sub-total		I	463.6	168	725	129	47	176
Laguna	San Pedro	II	26.8	25	112	3	5	8
	Binan	II	40.8	249	944	27	54	81
	Santa Rosa	II	28.0	254	889	47	55	102
	Cabuyao	II	85.1	137	520	19	30	49
	Calamba	II	48.8	180	667	77	39	116
Sub-total		II	229.5	845	3,134	174	1830	357
Laguna	Los Banos	III	17.2	426	1,661	69	92	162
	Bay	III	28.6	144	592	55	31	86
	Calauan	III	16.8	0	0	5	0	5
	Victoria	III	61.9	29	104	104	6	110
	Pila	III	56.9	53	232	57	11	68
	Santa Cruz	III	223.5	167	703	524	36	561
Sub-total		III	405.0	819	3,293	814	177	992
Total for Priority Area		I+II+III	1,098.0	1,832	7,151	1,117	408	1,525
Laguna	Pagsanjan,	-	13.8	0	0	35	0	35
	Lumban	-	926.4	8	33	185	2	187
	Kalayaan	-	65.8	33	150	21	7	29
	Paete	-	61.0	0	0	34	0	34
	Pakil	-	112.6	35	158	18	8	25
	Pankil	-	149.7	42	183	67	9	76
	Siniloan	-	62.3	0	0	0	0	0
	Famy	-	27.3	0	0	2	0	2
	Mabitac	-	171.3	6	28	43	1	44
Rizal	Jala-jala	-	123.1	215	1,009	50	46	97
	Pililla	-	150.5	321	1,412	209	50	259
	Tanay	-	71.1	94	433	72	15	87
	Baras	-	129.0	19	76	190	3	193
	Morong	-	280.4	16	73	334	3	337
	Cardona	-	115.2	103	413	11	16	27
	Binagonan	-	428.1	2,024	8,096	346	316	663
Sub-total		-	2,887.5	2,916	12,064	1,617	476	2,093
Grand total		-	3,985.5	4,748	19,216	2,734	884	3,618

出典: JICA 調査チーム

2) バック堤建設に伴う用地取得、及び既存建物への影響

本プロジェクトの対策メニューとしてラグナ湖へ流入する河川のうち流域面積が比較的大きな河川を対象にバック堤建設を行うことを提案している。バック堤建設の区間を堤防建設地点から標高 15.0m (ラグナ湖 100 年確率洪水位 14.0m (パラニャーケ放水路の水位低減効果を考慮) + 余裕高 1.0m) までの区間とし、建設計画に基づき、湖岸堤建設に伴う影響の場合と同様の方法により、用地取得及び影響を受ける既存建物の規模を試算すると、表 6.4.2 の通りである (詳細は添付資料 2-2 参照)。

これより、優先地域におけるバック堤建設に伴い約 120ha の用地取得が必要であり、影響を受ける建物個数は約 1,100、被影響住民 (PAPs) は 4,400 人と推定される。また、用地取得費は Php.4,200million、建物補償費が Php.280million、合計 Php. 4,480million になるものと推定される。

表 6.4.2 バック堤建設に伴う用地取得、被影響建物、及び補償費の試算結果

州	対象河川	フェーズ/ 優先順位	影響の規模			用地取得費及び補償費		
			用地取得 面積 (ha)	被影響建物個数 (被影響世帯数) (No.)	被影響 住民数 (PAPs)	用地取得費 (million Php.)	建物補償費 (million Php.)	合計金額 (million Php.)
Rizal	Angono River	I	2.69	26	117	31	4	35
Laguna	Magdaong River	I	0.51	22	91	374	10	384
	Alabang River	I	2.45	75	308	787	33	820
	Bayanan River	I	1.38	42	174	444	19	463
	Pblacion River	I	0.80	25	101	258	11	268
	Magdaong River	I	0.95	29	119	304	13	317
	SB-23-5	I	0.85	26	107	274	11	285
	SB-23-6	I	0.52	16	66	167	7	174
	Sub-total	I	10.14	262	1,083	2,640	107	2,747
Laguna	San Isidro River	II	3.35	102	458	57	22	79
	Tunasan River	II	1.74	53	237	30	11	41
	SB-20-4	II	1.85	37	140	45	8	53
	Binan River	II	6.36	127	482	156	27	183
	Sta. Rosa River	II	2.59	48	168	82	10	92
	SB-20-2	II	1.86	34	120	59	7	66
	SB-20-3	II	2.12	39	137	67	8	75
	San Juan River	II	3.30	27	101	104	6	110
	San Cristobal River	II	3.05	25	93	96	5	102
	SB-17-6	II	0.99	8	30	31	2	33
	SB-17-7	II	1.65	14	50	52	3	55
SB-17-8	II	4.51	37	137	143	8	151	
	Sub-total	II	33.37	551	2,154	923	119	1,042
Laguna	Los Banos River	III	6.51	35	136	141	8	149
	SB-17-3	III	0.63	3	13	14	1	14
	SB-17-4	III	0.99	5	21	21	1	23
	SB-17-5	III	2.02	11	42	44	2	46
	Colo River	III	0.75	3	11	6	1	7
	Clauan River	III	7.49	20	93	28	4	32
	SB-16-2	III	28.99	78	360	108	17	125
	Pila River	III	8.92	43	155	77	9	86
	SB-15-2	III	14.37	53	232	111	11	122
Sta. Cruz River	III	2.39	17	73	76	4	80	
	Sub-total	III	73.04	269	1,136	626	58	684
Total for Priority Area		I+II+III	116.54	1,081	4,373	4,188	284	4,472

出典: JICA 調査チーム

3) 排水施設建設に伴う用地取得、及び既存建物への影響

本プロジェクトでは、排水施設（排水機場）の建設により内水排除を行う計画であり、排水施設の建設のための用地取得が必要となる。現時点では施設の建設場所が未定であるが、排水施設は湖岸堤に接し、既存の建造物への影響を避けて建設することと想定されるため、

施設建設用地は湿地・空地又は農地になると考えられる。このような条件に基づき、前節と同様の方法により排水施設の用地買収費を試算した。結果は表 6.4.3 に示すとおりである。

これより、排水施設建設に必要な用地は合計 70ha、用地取得費は Php. 730 million と推定される。なお本試算では、既存構造物が存在しない場所を選定して排水施設を建設するものと想定しているため、構造物の補償費はないものとした。

表 6.4.3 排水施設の建設に必要な用地取得費の試算結果

州	排水施設 ID	市・町	用地面積			用地取得費 (million Php.)
			調整池の面積 (ha)	排水機場敷地面積 (m ²)	合計 (ha)	
Metro Manila	SB23-RB1	Taguig	0.9	1,300	0.98	34.3
	SB23-RB2	Muntinlupa	1.2	1,800	1.33	149.2
	SB23-RB3	Muntinlupa	1.4	2,400	1.59	178.4
	SB23-RB4	Muntinlupa	0.5	800	0.58	65.1
	SB23-RB5	Muntinlupa	0.2	500	0.30	33.1
	SB22-RB1	Muntinlupa	0.5	500	0.50	56.1
Laguna	SB22-RB2	San Pedro	1.7	1,800	1.88	11.3
	SB22-RB3	San Pedro	1.2	1,300	1.31	7.8
	SB21-RB1	San Pedro	6.4	7,100	7.12	19.2
	SB21-RB2	Binan	1.3	1,300	1.38	3.7
	SB20-RB1	Santa Rosa	0.8	1,000	0.90	4.9
	SB20-RB2	Santa Rosa	2.9	3,700	3.27	17.8
	SB20-RB3	Cabuyao	0.9	1,000	1.00	1.6
	SB20-RB4	Cabuyao	7.5	9,400	8.39	13.3
	SB19-RB1	Cabuyao	5.7	7,100	6.36	10.1
	SB18-RB1	Calamba	2.9	3,900	3.24	13.5
	SB17-RB1	Calamba	1.6	3,400	1.98	8.2
	SB17-RB2	Los Banos	1.0	2,100	1.22	4.1
	SB17-RB3	Los Banos	2.9	6,000	3.51	11.9
	SB17-RB4	Los Banos	0.3	500	0.34	1.2
	SB16-RB1	Bay	0.4	500	0.40	0.9
	SB16-RB2	Victoria	0.3	500	0.34	1.0
	SB15-RB1	Victoria	0.8	1,000	0.95	2.9
	SB15-RB2	Victoria	4.4	6,000	5.00	15.2
	SB15-RB3	Santa Cruz	7.1	9,700	8.04	30.8
	SB14-RB1	Santa Cruz	5.9	6,800	6.58	25.2
SB14-RB2	Santa Cruz	0.7	800	0.78	3.0	
Rizal	SB02-RB1	Taytay	1.0	1,600	1.16	1.7
合計			62.0	83,800	70.40	725.7

注) 排水施設の ID については、4.5.2 参照

出典: JICA 調査チーム

(2) 建設工事に伴う影響（公害の発生、交通への影響等）

1) 必要な建設資機材

本プロジェクトにおける各施設（湖岸堤、河川構造物、排水施設等）の建設は、多くの土木工事を伴い必要な資機材も多岐にわたっている。その概要は表 6.4.4 に示すとおりである。

表 6.4.4 建設工事及び使用する資機材の概要

建設工事	工種	区分	主な資機材
湖岸堤の建設	盛土工 掘削工	建設資材	盛土材（土砂）、割栗石、路盤材料（切込採石）、アスファルト合材

建設工事	工種	区分	主な資機材
	築堤工 舗装工等	建設機械	ダンプトラック、バックホウ、ブルドーザー、 ロードローラー、ランマー、モーターグレーダー、 タイヤローラー、発電機等
バック堤建設 工事（河川構造物 の建設）	盛土工 掘削工 浚渫工 杭打ち工 護岸工等	建設資材	盛土材（土砂）、鋼材（鉄筋、鋼矢板、H鋼等）、 生コンクリート、切込採石、RC杭（現場製作）等
		建設機械	ダンプトラック、バックホウ、ブルドーザー、 RC杭打機、ラフタークレーン、コンクリートポンプ、 コンクリートミキサー車、発電機等
排水施設の建設	盛土工 掘削工 杭打ち工 躯体工等	建設資材	載荷盛土（土砂）、鋼材（鉄筋、鋼矢板、H鋼等）、 生コンクリート、切込採石、RC杭（現場製作）等
		建設機械	RC杭打機、ラフタークレーン、コンクリートポンプ、 コンクリートミキサー車、パイプレーター、発電機等

出典：JICA 調査チーム

2) 建設工事による公害の発生と配慮事項

建設工事による影響（公害の発生）と配慮事項を要約するとは表 6.4.5 の通りである。湖岸堤の建設、バック堤建設（河川構造物の建設）、及び排水施設の建設とも、盛土工、掘削工、舗装工、及び杭打ち等を伴うため、影響の内容は同様であり、大気汚染、騒音・振動、水質汚濁等が発生するものと懸念される。それに対する配慮事項としては、乾燥時における散水、運転・操作への配慮、低騒音、低振動型機械の使用、施工時間帯の調整、沈砂池、排水施設の設置、安全計画の作成と安全運転の徹底等、土木工事における一般的な環境保全及び安全への配慮事項が重要であると考えられ、それらの配慮事項を徹底し、継続的に実施していくことが求められる。

表 6.4.5 建設工事に伴う環境影響（公害）と配慮事項

工事	環境影響	影響要因	配慮事項
湖岸堤の建設、 バック堤建設工事 （河川構造物の建 設）、排水施設の 建設	大気汚染 （埃、排気ガスの発生）	盛土材の運搬、土工事、 舗装工事等	乾燥時における散水、建設機械、車 両の整備の徹底、アイドリング・ス トップ、丁寧な運転・機械操作、 Information, Education & Communication (IEC) 等
	騒音・振動の発生	盛土材の運搬、土工事、 杭打ち工事、 発電機の稼働	建設機械、車両の整備の徹底、丁寧 な運転・機械操作、低騒音・低振動 型機械の使用、施工時間帯の調整、 IEC 等
	水質汚染（濁水の発 生、油の飛散、高アル カリ水の発生等）	盛土材の流出（降雨時）、杭 打ち工事（油の飛散）、各種 建設機械の稼働時における事 故、土砂、油、セメント等流 出	工事区域における沈砂池、排水工等 の設置、油の拡散防止カーテン等 の設置、IEC 等
	建設関係車両による交 通への影響*	工用車両、通勤車両等	交通量調査の実施及びそれに基づく 「交通管理計画」の策定
	建設工事中の事故、交 通事故の発生	資機材の運搬車両、建設機械 の倒壊等による事故等	安全計画の策定とそれに基づく機械 の安全運転の徹底、IEC 等

*: 交通への影響の詳細は次節参照

出典：JICA 調査チーム

3) 建設工事による交通への影響と配慮事項

建設工事に必要な資機材の搬入・搬出、建設労働者の動員、通勤等の目的で多くの交通が発生する。このうち、発生交通に最も大きな影響をおよぼすものは、湖岸堤の盛土材の運搬

であると想定される。現時点において想定される湖岸堤建設工事における盛土材搬入の規模は表 6.4.6 に示す通りである。

表 6.4.6 湖岸堤建設工事における盛土材搬入及び発生交通の推定

フェーズ区分	フェーズ 1	フェーズ 2	フェーズ 3	合計	摘要
延長距離	約 17 km	約 33 km	約 33 km	約 83 km	
工事期間	5 年	10 年	10 年	25 年	盛土工事は乾季（11 月～4 月）に実施
盛土総量（運搬量）	約 1,700,000m ³	約 3,300,000m ³	約 3,300,000 m ³	約 8,300,000m ³	
トラック台数	約 340,000 台	約 660,000 台	約 660,000 台	約 1,660,000 台	ダンプトラック積載量を 5.0m ³ と想定
	1 日当たりの台数：最大約 453 台/日				盛土工事期間中の最大値

これに基づき、一日あたりのトラック台数を算定すると最大約 453 台/日となり、1 日の作業時間を 8 時間とすると、湖岸堤の盛土材の搬入に必要なトラックの台数は 1 時間当たり 50 台を超えることとなる。また、他の工事に伴う資機材の運搬等による工事用車両がこれに加わることになる。したがって、本プロジェクト工事における発生・集中交通による道路交通への影響は小さくないと考えられる。このほか、交通事故の発生等も懸念される。

これらの交通への影響に対しては、建設工事に先立ち、プロジェクト周辺区域における交通量調査を実施し、現状交通の実態を把握するとともに、その結果に基づき「建設工事中の交通管理計画」を策定して、建設工事中における交通への影響の緩和策（工事用仮設道路の設置、う回路の設定、交通整理員の配置、及びマスメディア等を使った広報活動等）を、現状交通の実態に合わせ効果的に組み合わせて実施する必要がある。

(3) ラグナ湖の経済活動への影響

プロジェクトの実施に伴うラグナ湖の水利用及び漁業等の経済活動への主な影響は、次の 3 点と想定される。それらの影響の内容及び配慮事項は表 6.4.7 に示すとおりである。

- ラグナ湖における漁業活動への影響
- 水利用（ラグナ湖に設定されている取水権）への影響
- ラグナ湖を航行する水運への影響

漁業活動、水利用及び水運の現状については、本調査の中では詳細まで把握していない。したがって、今後の調査段階において、それらの現状について詳細を調査し、その結果に基づいて影響緩和策を検討・策定する必要がある。

表 6.4.7 ラグナ湖の水利用・経済活動への影響と配慮事項

影響区分	影響の内容	配慮事項
漁業活動への影響	湖岸堤の建設により、ラグナ湖で行われている漁獲及び養殖、に影響が及ぶ恐れがある。具体的には、湖岸における係留施設や、湖岸に近接して存在する fish pen、fish cage への影響である。また、ラグナ湖内に設定されている Fish sanctuary への影響が懸念される。	係留施設、養殖（fish pen、fish cage）、Fish sanctuary に関する詳細調査を実施し、特に湖岸に近接した漁業施設や漁業活動の実態把握を行った上で、具体的な影響緩和策を検討・策定する必要がある。影響の緩和が困難な場合は、補償を

影響区分	影響の内容	配慮事項
		行う必要があり、漁業関係者との十分な協議が必要である。
水利用への影響	ラグナ湖には多くの取水権が設定されており、灌漑用水、上水、発電用水等の利用がなされている。湖岸堤の建設はそれらの水利用に影響がおよぶ恐れがある。	ラグナ湖に設定されている取水権について、NWRB 保有の資料や関連データの収集に基づき詳細調査を行い、水利用の実態（取水点、取水量等）について把握する必要がある。また、その結果に基づき具体的な影響緩和策を検討・策定する必要がある。
水運への影響	ラグナ湖には、主要な市・町を結ぶ定期航路及び石油の運搬航路があり、湖岸堤の建設により、それらへの影響がおよぶ恐れがある。	水運についての実態（船着場、航路、係留施設、運行時刻等）の把握を行った上で、それに基づき、具体的な影響緩和策を検討・策定する必要がある。

出典：JICA 調査チーム

(4) その他の影響の可能性と配慮事項

プロジェクト施設の建設に伴うその他の影響としては、以下の項目が考えられる。表 6.4.8 に影響の内容と配慮事項を示した。

- 既存構造物の取壊し、除去に伴い発生する廃棄物による影響
- 湖岸堤の建設後におけるラグナ湖の水象変化に伴う水域生態系への影響
- ラグナ湖周辺に存在する歴史・文化遺産への影響
- 排水施設（排水機場）の稼働に伴う騒音・悪臭の影響

表 6.4.8 その他の影響の可能性と配慮事項

工事	影響の内容	配慮事項
廃棄物の発生による影響	発生する廃棄物の主なものは、湖岸堤建設区域等に存在する既存の住宅、各種施設の取壊し、除去に伴い発生する構造物の残骸である。発生する廃棄物の量は膨大なものとなる。	法令（RA No.9003）に基づき、固形廃棄物の適正に処理・処分を行うことを基本とする。また、関係する LGUs、MRF との連携により、再利用、再生利用が可能な廃棄物を徹底的に分別し、廃棄物の減量化を図る。さらに有害廃棄物については、法令（RA No.6969）に基づき適正処理を行う。関係する GA（PRA 等）、LGUs 等との連携により廃棄物処分場を確保する。
ラグナ湖の水象変化と水域生態系への影響	プロジェクトの実施により、ラグナ湖水位の季節変動の状況が変化（降雨後の高水位期間が短縮）すると予測される。しかし、劇的な水象変化が生じることはなく、水域生態系への大きな影響は小さいものと考えられる。	水域生態系への大きな影響は小さいと考えられるものの、プロジェクトの実施後において、魚種、水生生物（植物・動物プランクトン、ベントス、魚、及び水生植物等）についてのモニタリング調査を継続して実施し影響の有無を把握する必要がある。
歴史・文化遺産への影響	ラグナ湖周辺には歴史・文化遺産が存在しているため、プロジェクト施設の建設が歴史・文化財の近傍で行われる場合は、影響がおよぶ恐れがある。	影響を回避するため、湖岸堤の設計において配慮するとともに、工事中において影響が及ばないよう車両の運行ルート等の工事計画に配慮する必要がある。
排水施設の稼働に伴う騒音・悪臭の影響	供用時において、排水施設の稼働に伴うディーゼルエンジンからの騒音及び内水調整池からの悪臭の発生が懸念される。	排水施設の建設場所を既存の住宅等から離れた位置に計画する等の配慮が必要である。また、排水施設内における機械配置に配慮し周辺住宅等への騒音の影響を緩和する。また必要に応じて騒音源を防音ハウスで囲う等の緩和策を行う。