

第7章 環境社会配慮

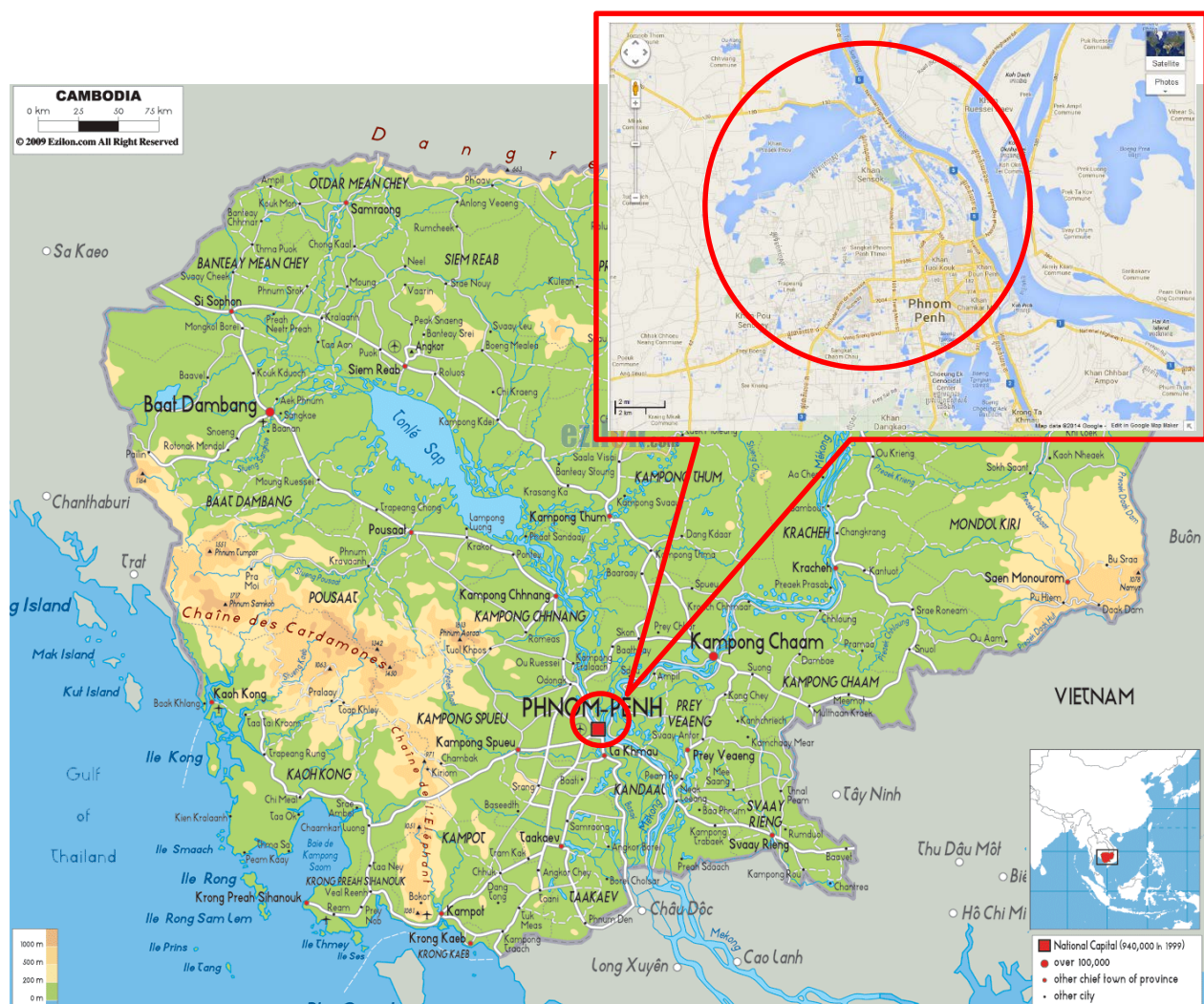
第7章 環境社会配慮

7.1 環境社会配慮

7.1.1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

7.1.1.1 事業実施場所

本事業は、プノンペン市及び Kandal 州における送配電網拡張整備事業である。事業計画位置を図 7.1-1 に示す。



出典：http://www.ezilon.com

図 7.1-1 事業計画地位置図

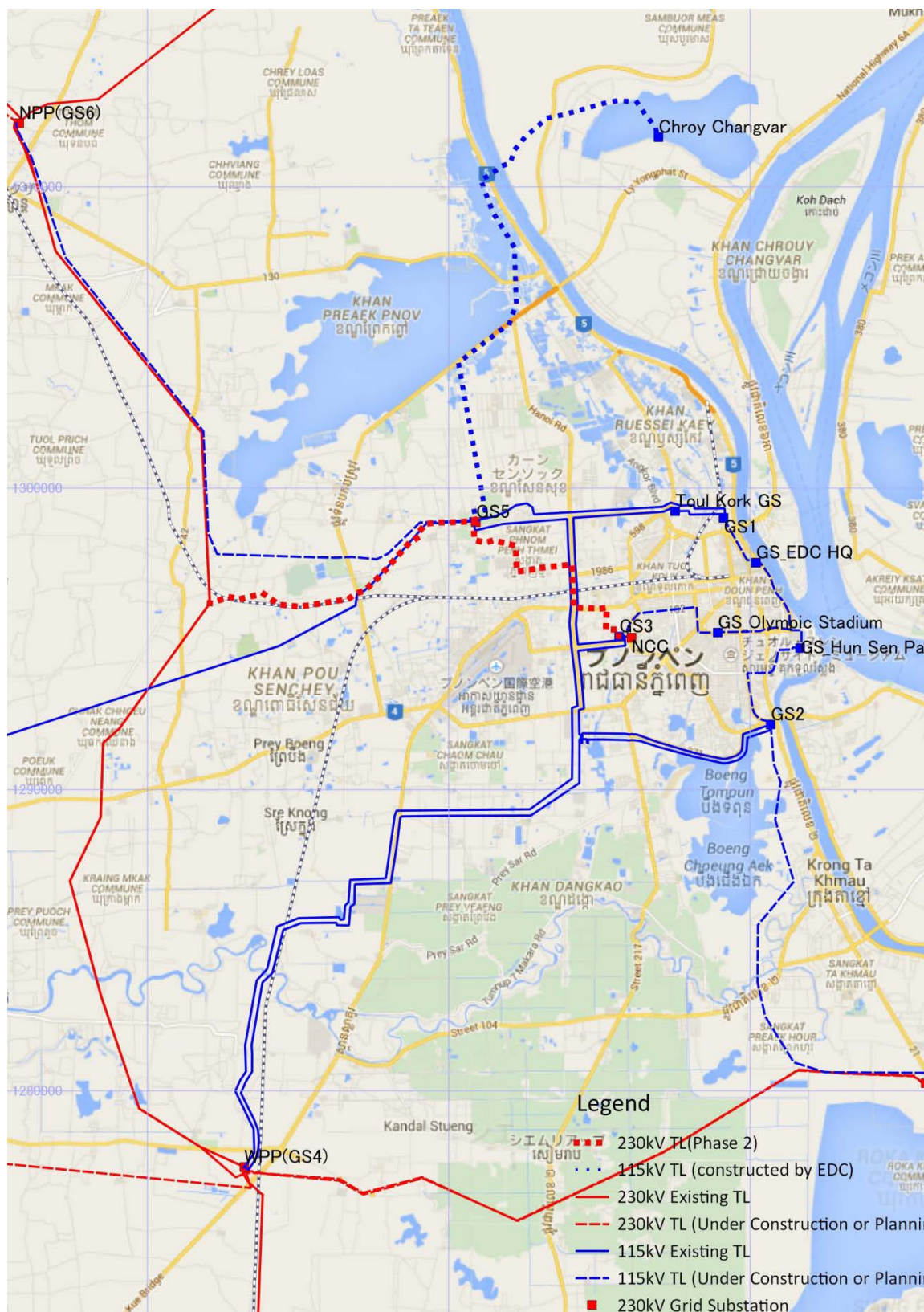
7.1.1.2 事業概要

本事業は、3カ所の変電所の新設、2カ所の既存変電所の増設、115kV・230kV 架空送電線、230kV 地中送電線および22kV 配電線の整備である。事業概要を表 7.1-1 に、事業実施計画図を図 7.1-2 に示す。

表 7.1-1 事業概要

項目	地点・ルート	面積・距離	位置
変電所新設	NCC S/S	30m × 105m	Phnom Penh City
	Toul Kork S/S	25m × 75m	Phnom Penh City
	Chroy Changvar S/S	180m × 180m	Kandal Province
変電所増設	GS5	210m × 210m	Phnom Penh City
230kV 架空送電線	Midpoint of NPP and WPP to GS5	10.2km	Phnom Penh City
230kV 地中送電線	GS5 – NCC	9.28km	Phnom Penh City
115k 架空送電線	GS5 – Chroy Changvar	20.2km	Kandal Province Phnom Penh City
	Midpoint of GS5 and GS1 to Toul Kork	0.1km	Phnom Penh City
22kV 配電線	NCC, Toul Kork Chroy Changvar	66.7km	Phnom Penh City Kandal Province

出典：JICA 調査団作成



©2014 google

出典：JICA 調査団作成

図 7.1-2 事業実施計画図

7.1.2 ベースとなる環境及び社会の状況

7.1.2.1 物理環境

(1) 大気質

プノンペン市街では、都市化の進行に環境面でのインフラ整備が追い付いておらず、自家発電および自動車排ガスによる大気汚染が進んでいる。また、未舗装道路周辺は粉塵濃度が高くなっている。しかし、プノンペンの道路脇の3地点（Kbaltnal, Olympic, Toul kork）で2000年より MOE が実施している調査によれば、CO、NO₂、SO₂の値は「カ」国の基準値を下回っている¹。

表 7.1-2 プノンペン市における大気質測定結果

Parameter	Environmental Standard of Cambodia	2001		2002		2003		2005	
		Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max
CO (mg/m ³)	40	3.94	6.25	3.06	3.5	4.37	5.25	4.32	5.62
NO ₂ (µg/m ³)	300	-	-	-	-	-	-	0.022	0.038
SO ₂ (µg/m ³)	500	-	-	-	-	-	-	106.6	215.8

※Mean = hourly average among 3 roadside air quality monitoring stations

出典：「Country Synthesis Report on Urban Air Quality Management」 ADB, 2006

(2) 水質

2012年7月に「カンボジア国地方上水道拡張整備計画準備調査報告書、JICA、2013」におけるメコン河と地下水の水質分析結果を、表 7.1-3、表 7.1-4 に示す。

メコン河は、全大腸菌群の値が基準をわずかに上回っている一方で、糞便性大腸菌は検出されなかった。これは主に生物起源の有機物の分解による自然由来のものであると考えられる。濁度は基準と比較すると高いが、「カ」国の雨期においては一般的に観察される現象であり、上流域の浸食作用による自然由来のものであると考えられる。

地下水は旧鉱工業エネルギー省（MIME：Ministry of Industry, Mines and Energy）の飲料水基準を逸脱する項目はなく、飲料水として利用可能である。

プノンペン市内は、ほぼ上水道整備がされており、河川水の生活水としての利用はほとんど

1 「Country Synthesis Report on Urban Air Quality Management」 ADB, 2006

されていないと考えられる。しかし、Chroy Changvar 変電所に近い Tonle Sap 右岸側の事業計画地周辺は上水道整備がされておらず、水路や池の水を生活水として利用している。

表 7.1-3 メコン河における水質調査結果(2012年7月)

No.	分析項目	単位	MIME DWQS*	分析結果
1	pH	-	6.5-8.5	7.6
2	Temperature	°C	-	30.2
3	Total Suspended Solid (TSS)	mg/l	25-100	64.00
4	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/l	800	63.00
5	Dissolved Oxygen (DO)	mg/l	2.0-7.5	7.14
6	Turbidity	NTU	5	93.90
7	Alkalinity	mg/l	-	249.90
8	Total Hardness	mg/l	300**	28.39
9	Nitrite (NO ₂)	mg/l	3	ND<0.1
10	Nitrate (NO ₃)	mg/l	50	0.98
11	Sulphate (SO ₄)	mg/l	-	7.63
12	Fluoride (F)	mg/l	-	0.21
13	Chloride (Cl)	mg/l	250	4.14
14	Ammonium (NH ₄)	mg/l	-	ND<0.1
15	Sulphide (S)	mg/l	-	0.08
16	Color	TCU	5	5.00
17	Biochemical Oxygen Demand (BOD)	mg/l	1.0-10.0	0.85
18	Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/l	-	2.13
19	Total Phosphorus (TP)	mg/l	-	0.15
20	Cyanide (CN)	mg/l	0.07	ND<0.04
21	Aluminum (Al)	mg/l	-	0.004
22	Arsenic (As)	mg/l	0.05	ND<0.0001
23	Cadmium (Cd)	mg/l	0.003	ND<0.0002
24	Chromium (Cr)	mg/l	0.05	ND<0.0005
25	Copper (Cu)	mg/l	1	0.22
26	Iron (Fe)	mg/l	0.3	0.04
27	Lead (Pb)	mg/l	0.01	ND<0.0002
28	Manganese (Mn)	mg/l	0.1	0.002
29	Mercury (Hg)	mg/l	0.001	0.0003
30	Selenium (Se)	mg/l	0.01	ND<0.0006
31	Zinc (Zn)	mg/l	3	0.04
32	Total Coliform	Count/100ml	0	2.4 × 10 ²
33	E-Coli	MPN/100ml	0	0

注： *MIME DWQS- : 飲料水水質基準 (2004)

**Hardness は mg/L CaCO₃ として換算

Results by JPST (July 2012)

表 7.1-4 地下水の水質調査結果(2012年7月)

No.	分析項目	単位	MIME DWQS*	分析結果
1	pH	-	6.5-8.5	6.7
2	Temperature	°C	-	30.1
3	Total Suspended Solid (TSS)	mg/l	25-100	36.00
4	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/l	800	306.00
5	Dissolved Oxygen (DO)	mg/l	-	3.45
6	Turbidity	NTU	5.0	0.00
7	Alkalinity	mg/l	-	1092.70
8	Total Hardness	mg/l	300	200.90
9	Nitrite (NO2)	mg/l	3.0	ND<0.1
10	Nitrate (NO3)	mg/l	50.0	21.97
11	Sulphate (SO4)	mg/l	250	12.42
12	Fluoride (F)	mg/l	1.5	0.20
13	Chloride (Cl)	mg/l	250.0	30.52
14	Ammonium (NH4)	mg/l	1.5	ND<0.1
15	Sulphide (S)	mg/l	-	0.14
16	Color	TCU	5.0	2.00
17	Biochemical Oxygen Demand (BOD)	mg/l	1.0-10	0.11
18	Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/l	-	0.59
19	Total Phosphorus (TP)	mg/l	-	0.59
20	Cyanide (CN)	mg/l	0.07	ND<0.04
21	Aluminum (Al)	mg/l	0.2	0.003
22	Arsenic (As)	mg/l	0.05	ND<0.0001
23	Cadmium (Cd)	mg/l	0.003	ND<0.0002
24	Chromium (Cr)	mg/l	0.05	ND<0.0005
25	Copper (Cu)	mg/l	1	ND<0.0003
26	Iron (Fe)	mg/l	0.3	0.09
27	Lead (Pb)	mg/l	0.01	ND<0.0002
28	Manganese (Mn)	mg/l	0.1	0.005
29	Mercury (Hg)	mg/l	0.001	0.0001
30	Selenium (Se)	mg/l	0.01	0.001
31	Zinc (Zn)	mg/l	3.0	0.005
32	Total Coliform	MPN/100ml	0	0
33	E-Coli	MPN/100ml	0	0

注： *MIME DWQS-：飲料水水質基準（2004）

Results by JPST (July 2012)

(3) 廃棄物

工事により発生が予想される廃棄物は、建設廃材、土砂等である。

市内で発生する廃棄物は、主に自治体に委託された民間企業が収集している。プノンペン市内の最終処分場である Stung Mean Chey 処分場はオープンダンピング方式であり、日量約 670 トンの都市ごみが埋め立てられている。産業廃棄物は、Stung Mean Chey 処分場に搬入されるか、有害廃棄物専用処分場で処分されている。

(4) 騒音・振動

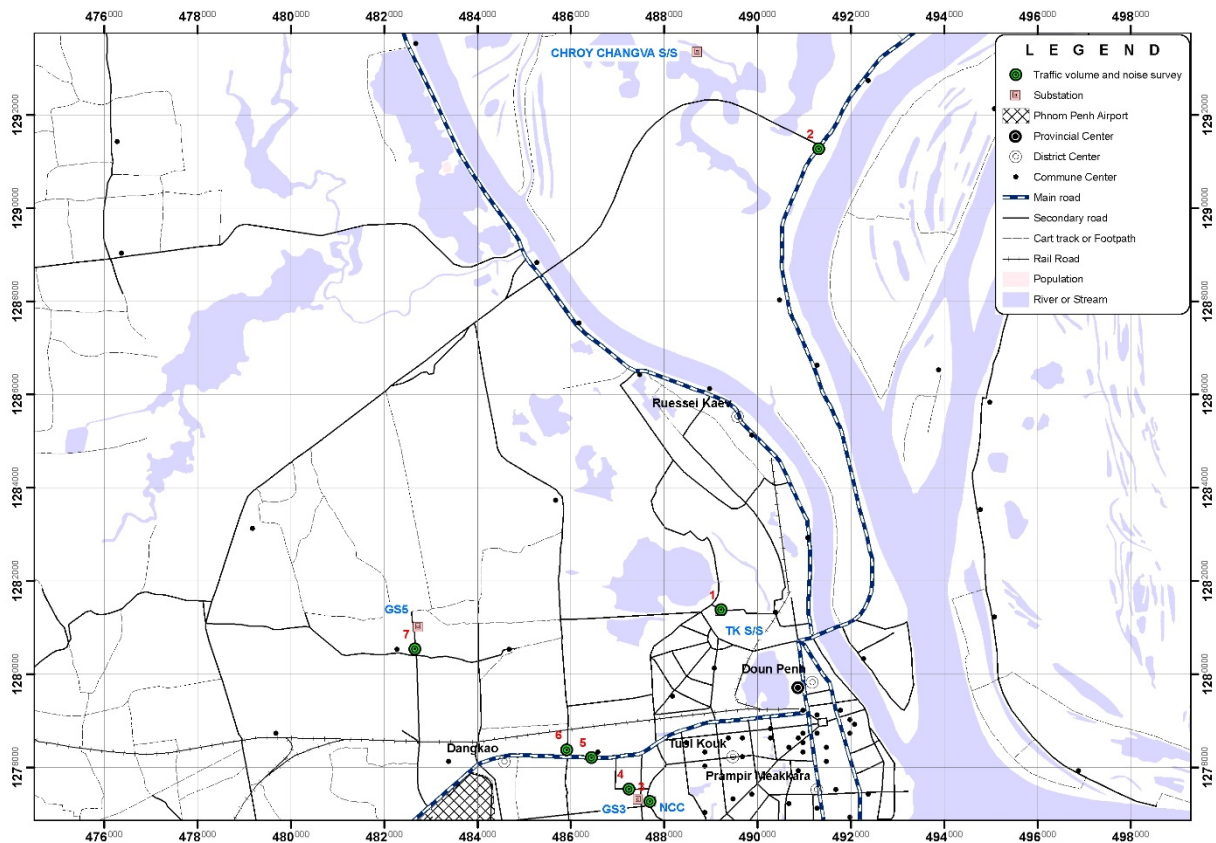
本プロジェクトの環境社会配慮にかかる主な配慮事項として、交通量および騒音が挙げられる。これらの調査は、新設予定の変電所である中央給電指令所 (NCC: National Control Center) 変電所、Tuol Kork 変電所および Chroy Changvar 変電所と、NCC 変電所から GS5 をつなぐ予定である地中送電線を対象として実施した。調査地点は、工事作業による騒音および工事車両による騒音の増加が予想される対象箇所近隣の 7 地点に設定した。調査地点を、表 7.1-5、図 7.1-3 に示す。

表 7.1-5 交通量および騒音調査地点

Survey Point	Site Description	Survey Date
Point 1	Tuol Kork S/S The road in front of substation (Row*: 9m, 2 car lanes), 1.5m away from the road side.	June 04, 2014 to June 05, 2014
Point 2	Chroy Changvar S/S The National Road No. 6A (Row: 27m, 4 car lanes), 3m away from the road side	August 13, 2014 to August 14, 2014
Point 3	NCC S/S Yuthapol Khemarak Phoumin Blvd (Row: 17.4m, 4 car lanes), 3m away from the road side.	June 05, 2014 to June 06, 2014
Point 4	UG NCC – GS5 Road 2002 (Row: 9.3m, 2 car lanes), 4m away from the road side.	June 06, 2014 to June 07, 2014
Point 5	UG NCC – GS5 Russian Confederation Blvd (Row: 21m, 4 car lanes), 2.5m away from the road side.	June 09, 2014 to June 10, 2014
Point 6	UG NCC – GS5 Hanoi Highway (Row: 15.5m, 4 car lanes), 5m away from the road side.	June 10, 2014 to June 11, 2014
Point 7	UG NCC – GS5 The road in front of GS5 Substation (Row: 8m, 2 car lanes), 3m away from the road side.	June 11, 2014 to June 12, 2014

* ROW (Right of Way)

出典：JICA 調査団作成



出典：JICA 調査団作成

図 7.1-3 調査地点位置図

a) 調査方法

交通量調査は、車両を4つに分類して実施した（表 7.1-6）。交通量は、カウンターを使用して10分おきに記録した。調査チーム4人編成で、各方向に2人ずつ、1人2タイプの車両をカウントした。調査時間は、全日（24時間）とし、午前6:00から翌日の午前6:00までとした。

表 7.1-6 車両のタイプ分け

Classification	Vehicles
Type 1	Motorbike / Motor tricycle, Motorbike trailer
Type 2	Sedan, Wagon / Light van, Pickup, Jeep / Light truck
Type 3	Short and long body truck / Semi and full trailer truck
Type 4	Short and long body bus

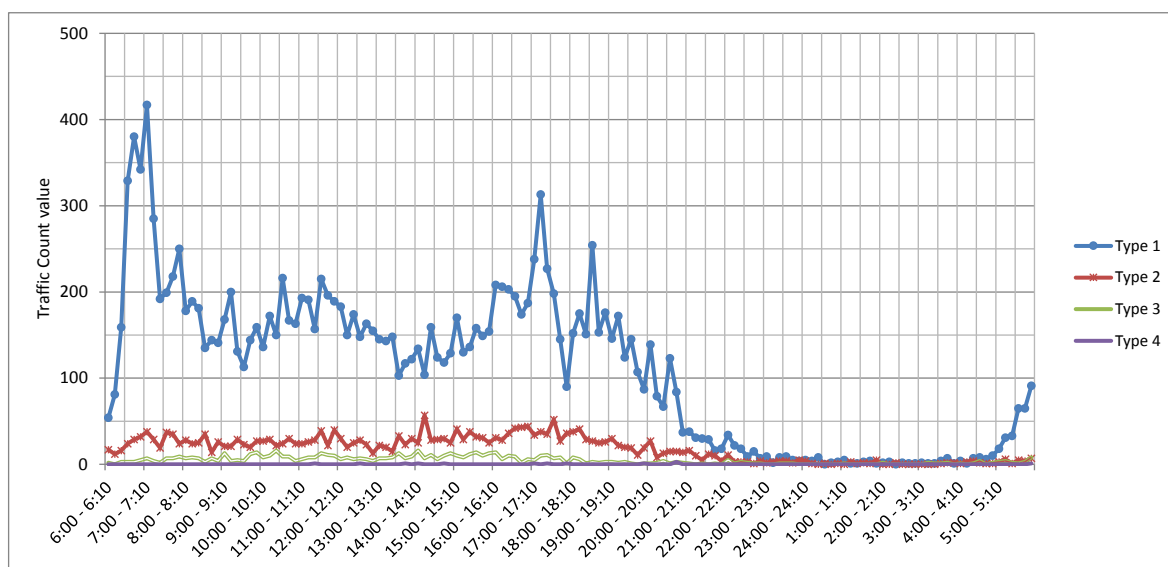
出典：JICA 調査団作成

騒音調査は、交通量調査と同じ地点で実施した。車両によって生じる騒音レベル全体を評価するために、騒音レベルの最大および最小値を10分毎に記録した。騒音測定器は、MT-901Aを使用した。調査は、1地点1人で実施した。

b) 結果

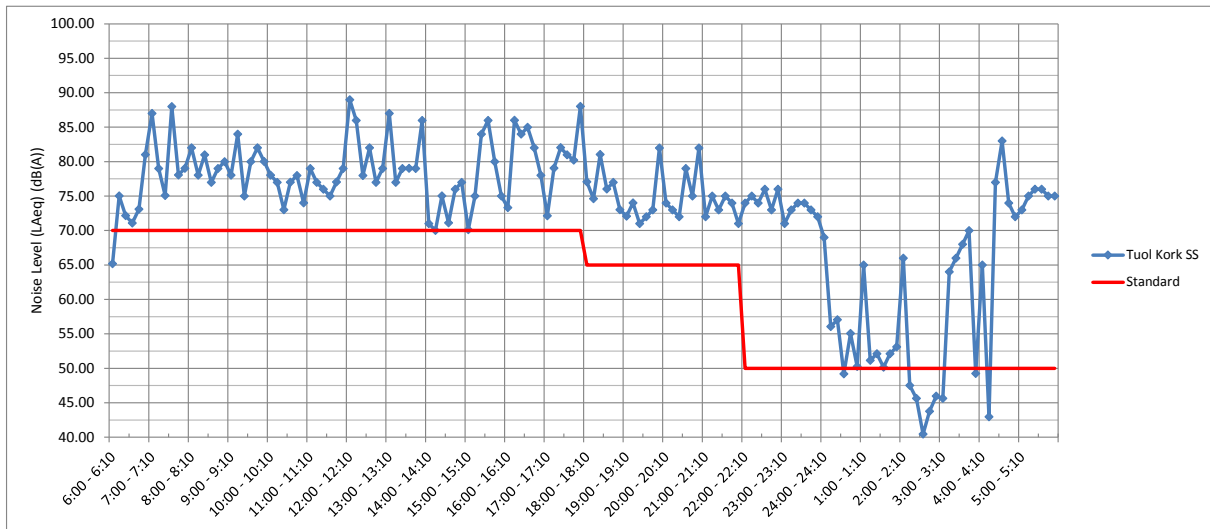
多くの調査地点で、午前の通勤ラッシュ、昼食時間のラッシュ、午後の通勤ラッシュである7時から11時、17時に交通量のピークとなっていた。車両タイプでは、Point 2を除き、全ての時間帯でタイプ1（バイクなど）が最も多かった。各地点の調査結果を以下の図およびAppendix 6に示す。また、各地点の最大交通量を表 7.1-7に示す。

騒音は、バイクやその他の車両からのエンジン音や排気音のような交通による騒音が主な原因であった。各地点の騒音レベルは、日中は環境基準を超えていた。一方で、地点7（GS5）を除く各地点で、夜間の騒音レベルも環境基準を超えていた。地点3（NCC変電所）と地点5（Russian Confederation Blvd.）は、終日、交通量が多いため、騒音も、終日、環境基準より高くなっている。各地点の調査結果を、交通量調査結果とともに、以下の図に示す。また、等価騒音レベルの時間帯ごとの平均値（ L_{Aeq} ）と環境基準との比較を表 7.1-8に示す。



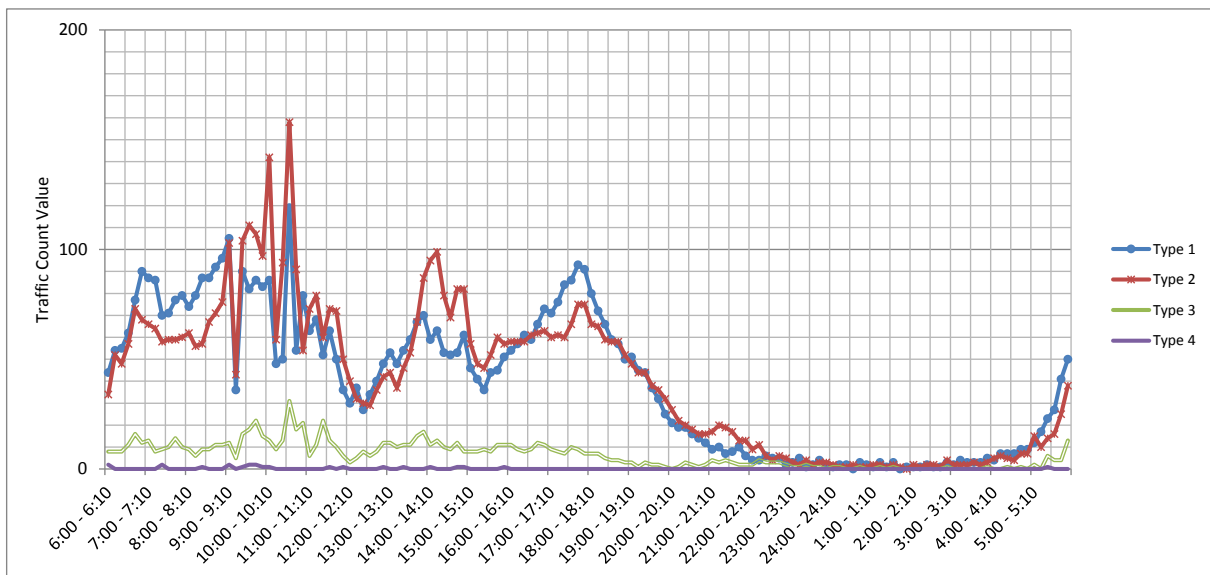
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-4 地点 1(Tuol Kork S/S)の交通量の時間経過



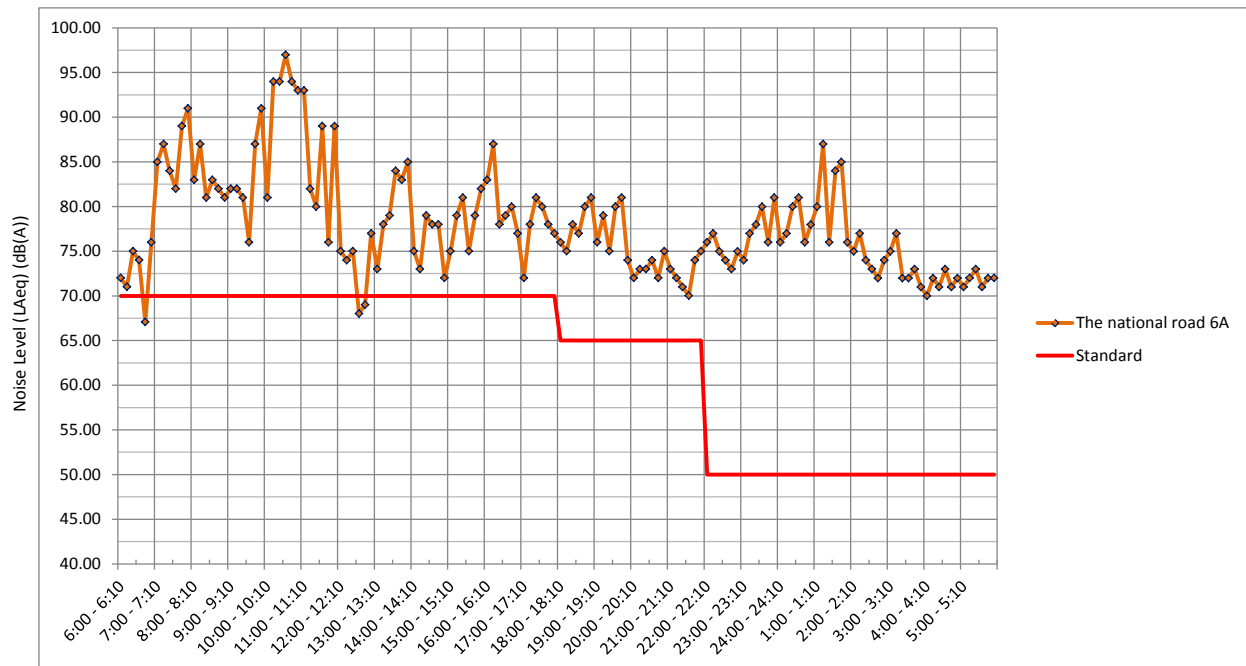
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-5 地点 1(Tuol Kork S/S)の等価騒音レベルの時間経過



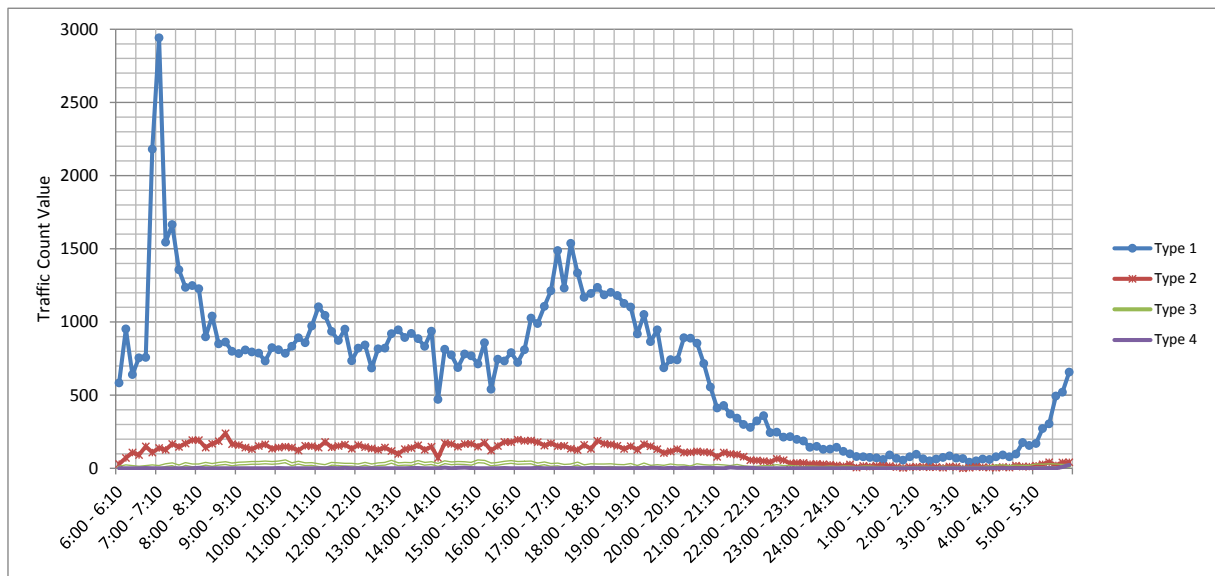
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-6 地点 2(Chroy Changvar S/S)の交通量の時間経過



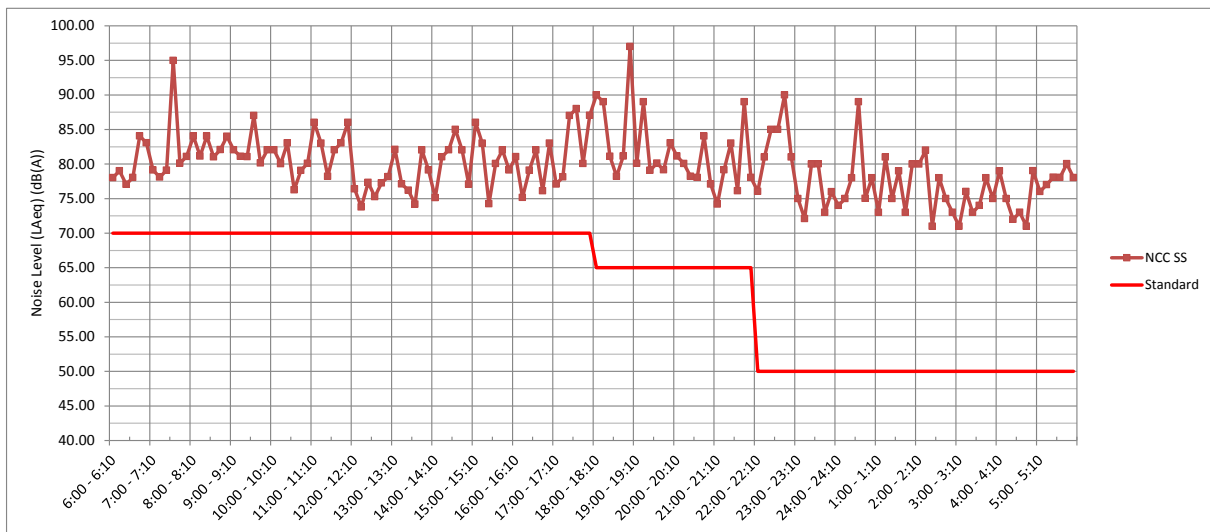
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-7 地点 2(Chroy Changvar S/S)の等価騒音レベルの時間経過



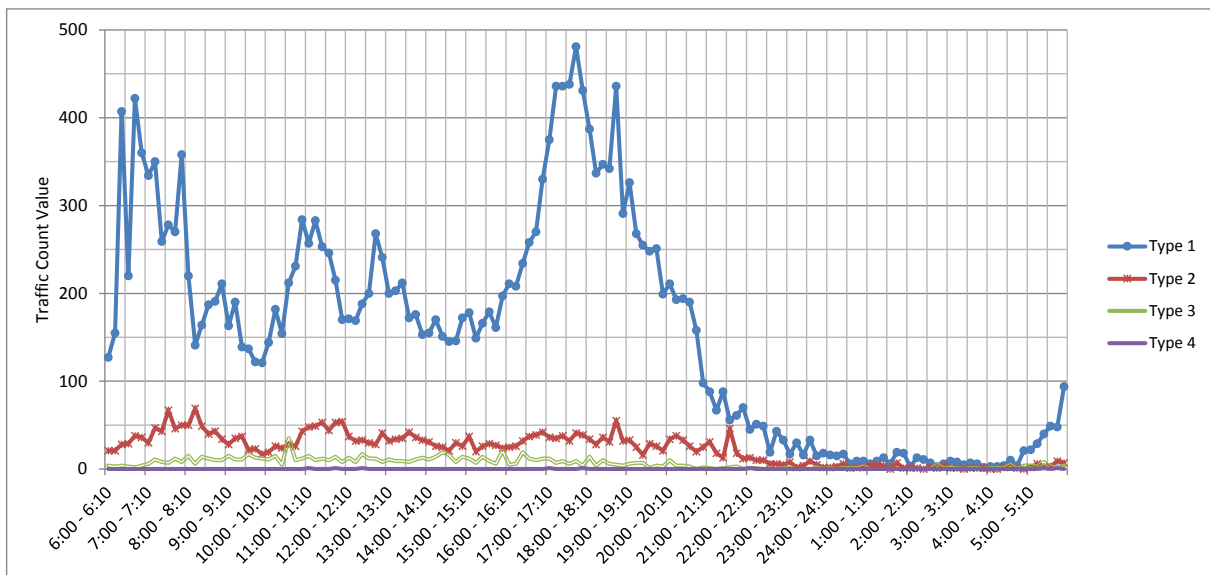
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-8 地点 3(NCC S/S)の交通量の時間経過



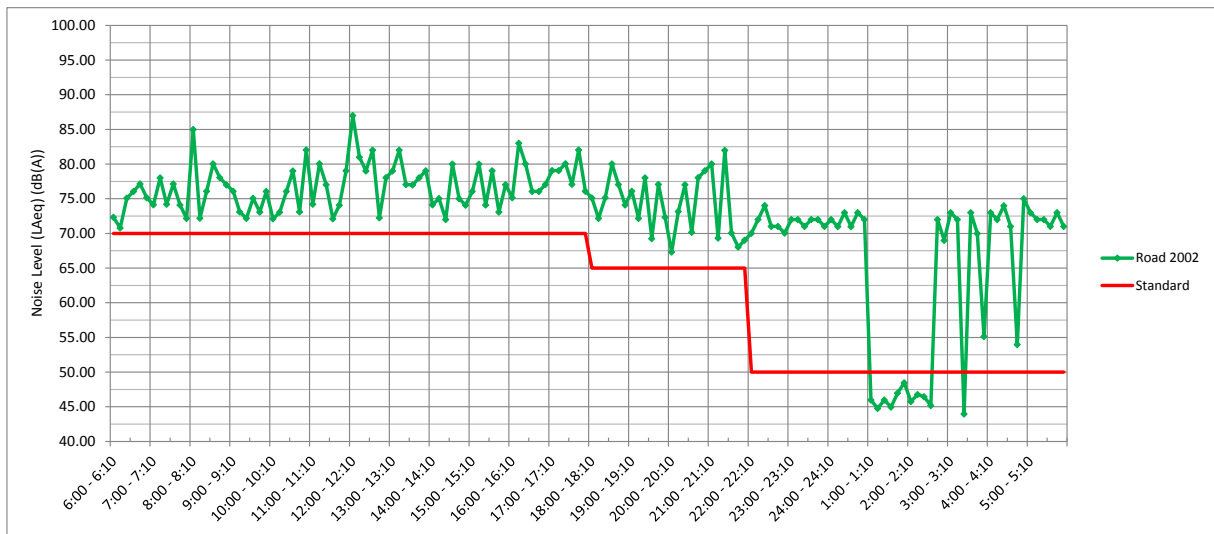
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-9 地点 3(NCC S/S)の等価騒音レベルの時間経過



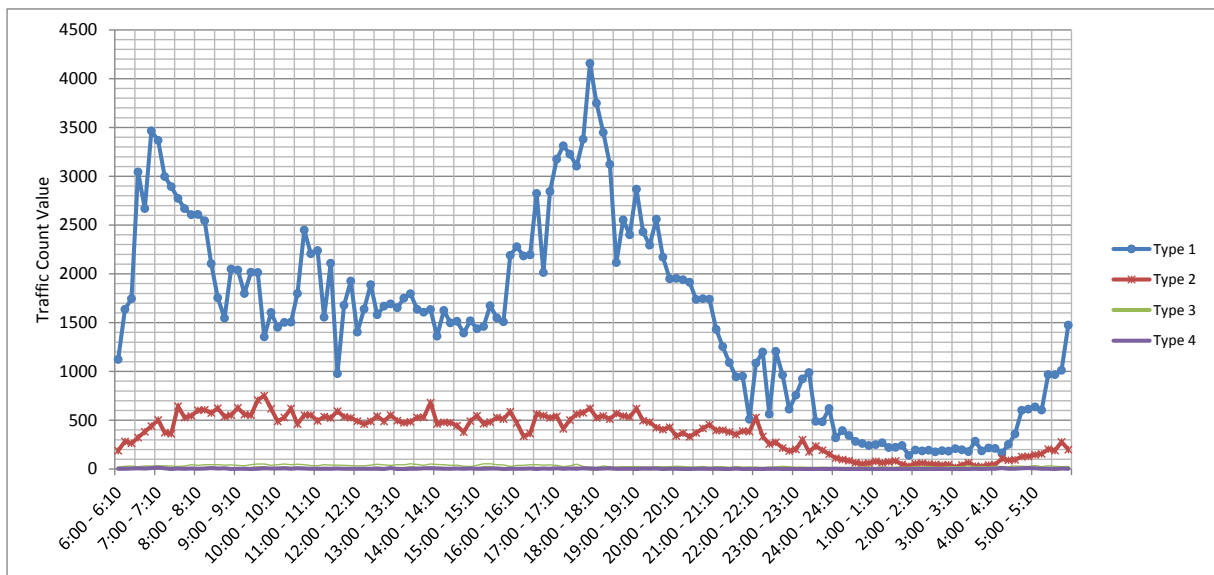
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-10 地点 4(Road 2002)の交通量の時間経過



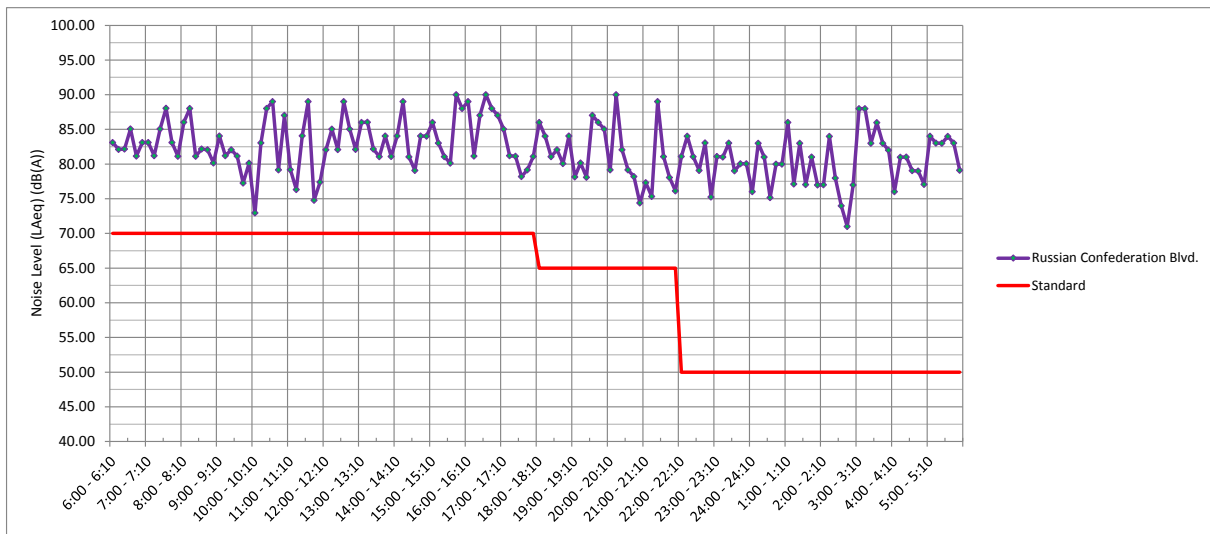
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-11 地点 4(Road 2002)の等価騒音レベルの時間経過



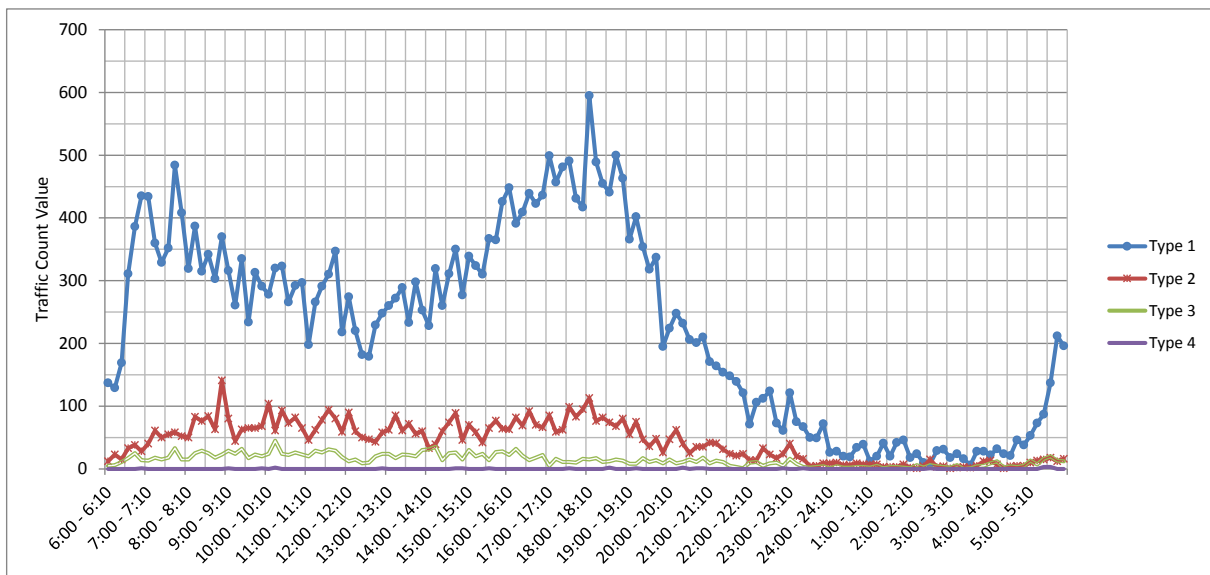
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-12 地点 5(Russian Confederation Blvd.)の交通量の時間経過



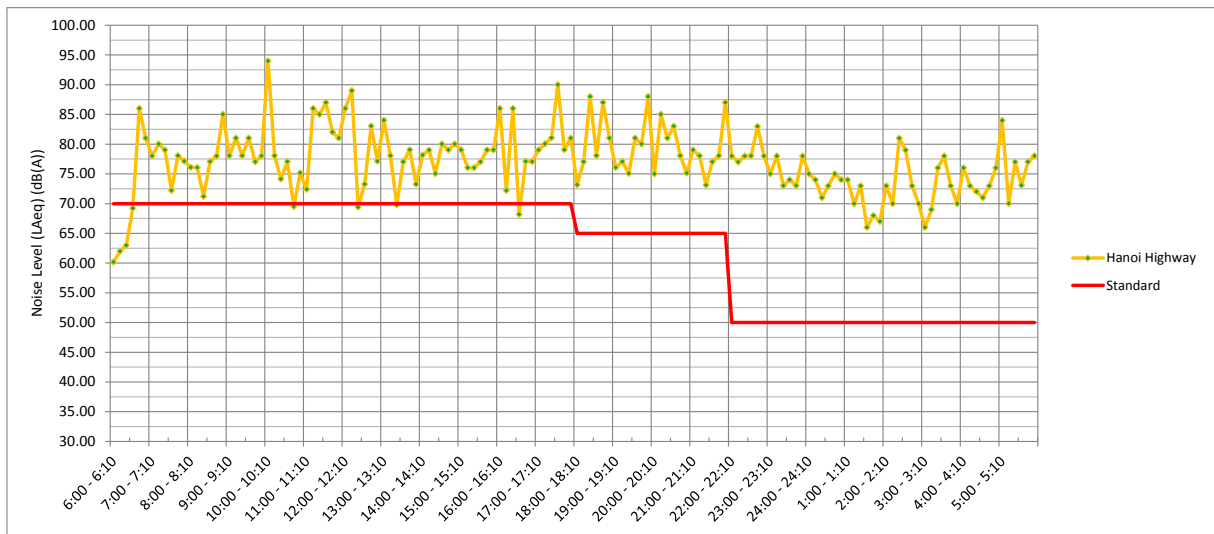
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-13 地点 5(Russian Confederation Blvd.)の等価騒音レベルの時間経過



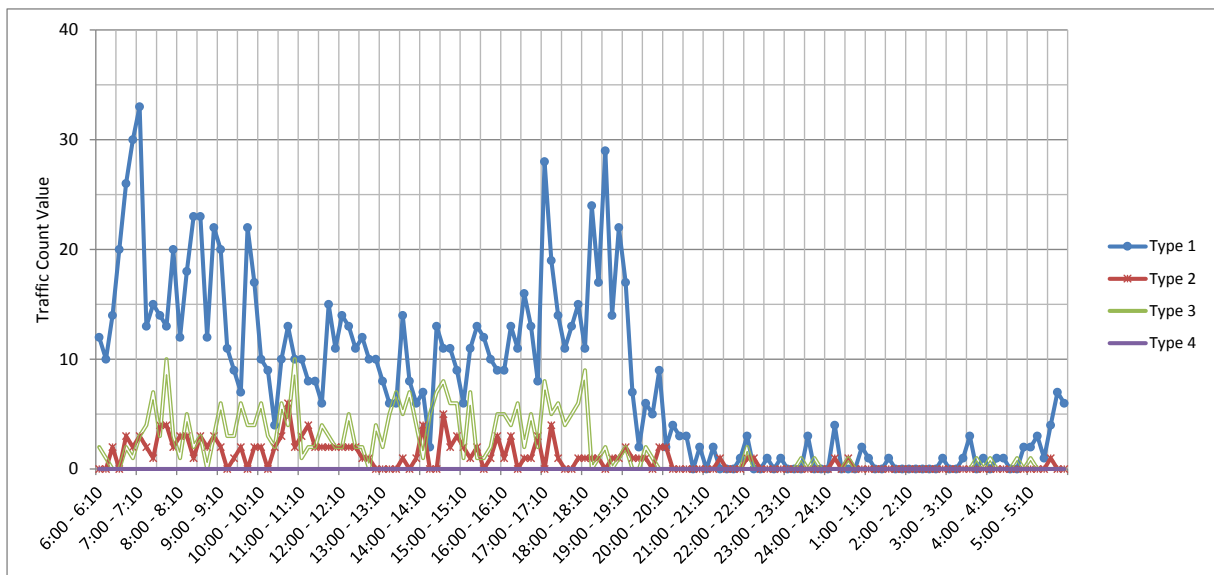
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-14 地点 6(Hanoi Highway)の交通量の時間経過



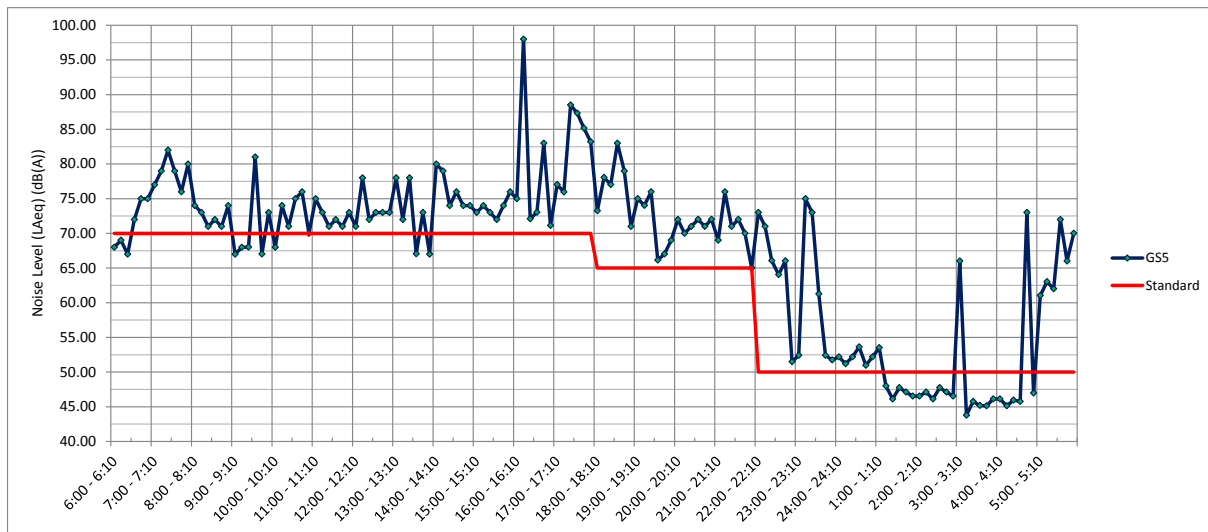
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-15 地点 6(Hanoi Highway)の等価騒音レベルの時間経過



出典：JICA 調査団作成

図 7.1-16 地点 7(GS5)の交通量の時間経過



出典：JICA 調査団作成

図 7.1-17 地点7(GS5)の等価騒音レベルの時間経過

表 7.1-7 各地点の最大交通量

Location	Maximum Traffic Volume (per hour)	Time Zone	The Most Volume of Vehicle Category
Point 1	1,779	07:00 - 08:00	Type 1
Point 2	598	10:00 - 11:00	Type 2
Point 3	11,062	07:00 - 08:00	Type 1
Point 4	2,867	17:00 - 18:00	Type 1
Point 5	23,719	17:00 - 18:00	Type 1
Point 6	3,521	18:00 - 19:00	Type 1
Point 7	154	07:00 - 08:00	Type 1

出典：JICA 調査団作成

表 7.1-8 各地点の等価騒音レベル

Location	Time Zone					
	6:00 to 18:00		18:00 to 22:00		22:00 to 6:00	
	L_{Aeq} (dB)	Standard in Cambodia (dB)	L_{Aeq} (dB)	Standard in Cambodia (dB)	L_{Aeq} (dB)	Standard in Cambodia (dB)
Point 1	81.21	70	76.33	65	72.36	50
Point 2	86.01	70	76.43	65	77.59	50
Point 3	82.86	70	86.35	65	80.01	50
Point 4	78.19	70	76.10	65	70.70	50
Point 5	84.61	70	83.43	65	81.88	50
Point 6	81.98	70	82.13	65	76.07	50
Point 7	81.57	70	74.72	65	65.15	50

出典：JICA 調査団作成

Location	Map	Situation
Point 1		
Point 2		
Point 3		
Point 4		

Location	Map	Situation
Point 5		
Point 6		
Point 7		

©2014 google

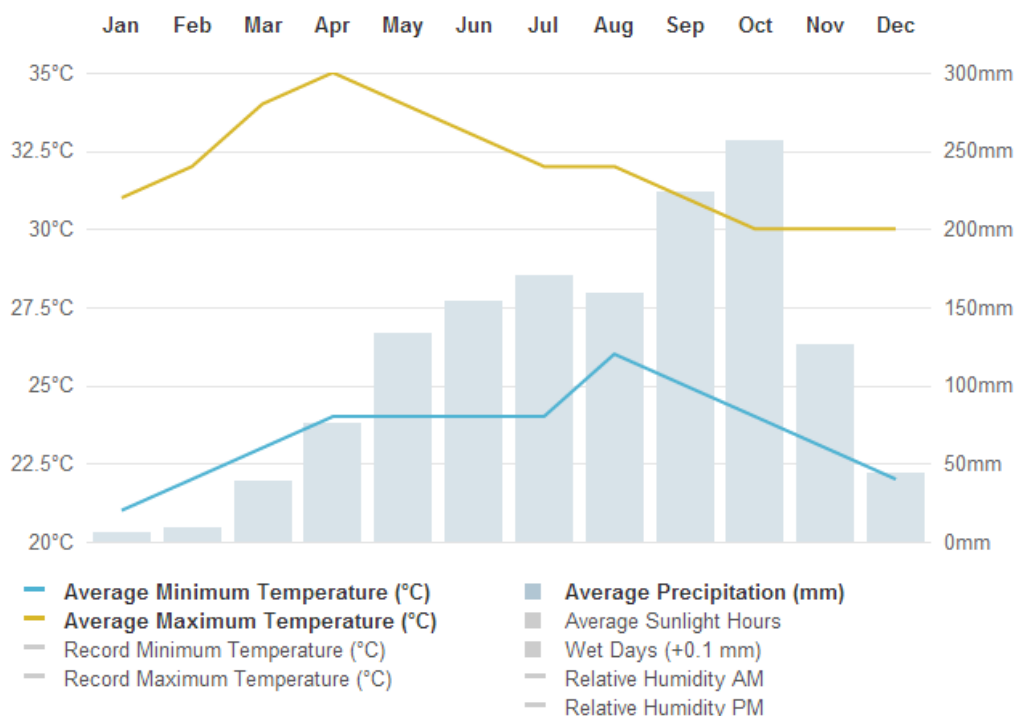
出典：JICA 調査団作成

図 7.1-18 調査地点の詳細位置および状況

7.1.2.2 自然環境

(1) 気 候

「カ」国の首都であるプノンペンには、熱帯性モンスーン気候に属し、雨季と乾季に分かれています。雨季は5月から10月頃で、インド洋およびタイランド湾から湿気の高い南西季節風(モンスーン)が吹き込み、降雨量は9月と10月が最も多い。乾季は11月から3月頃で、1月と2月はほとんど雨が降らない。雨季に入る直前の4月が最も気温が高い。



Average Conditions data © Copyright RM, 2011. All rights reserved. [Helicon Publishing](http://www.bbc.com/weather/1821306) is a division of RM.

出典：http://www.bbc.com/weather/1821306

図 7.1-19 プノンペン市の気温および降水量

(2) 保護区

「カ」国には、23箇所(カ)の保護区があり、総面積は3,300,000haになり、国土の18%に相当する。保護区は、以下の8つのカテゴリーに分類される。

1. National park
2. Wildlife sanctuary
3. Protected landscape
4. Multiple use area

5. Ramsar site
6. Biosphere reserve
7. Natural heritage site
8. Marine park

「カ」国における保護区の位置を図 7.1-20 に示す。事業対象地は保護区に含まれておらず、また、近接する保護区はみられない。

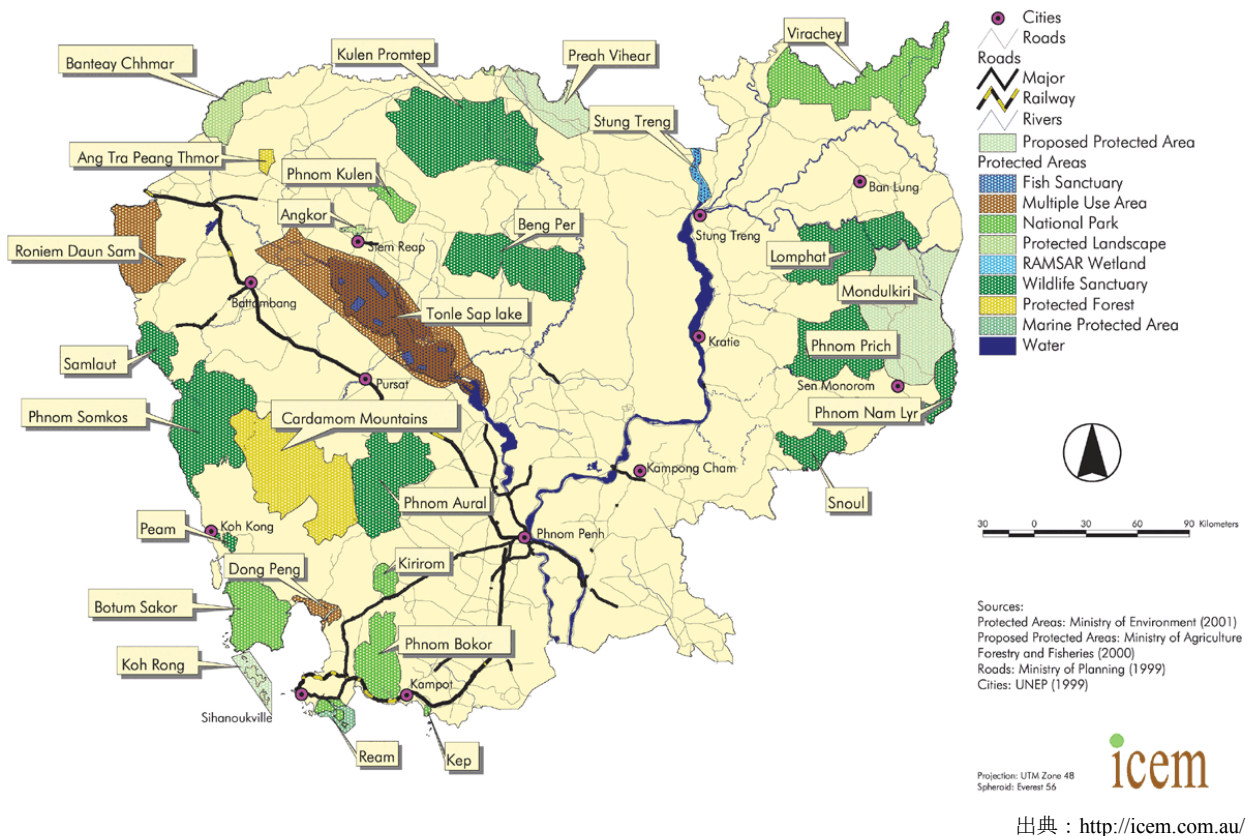


図 7.1-20 「カ」国の保護区位置図

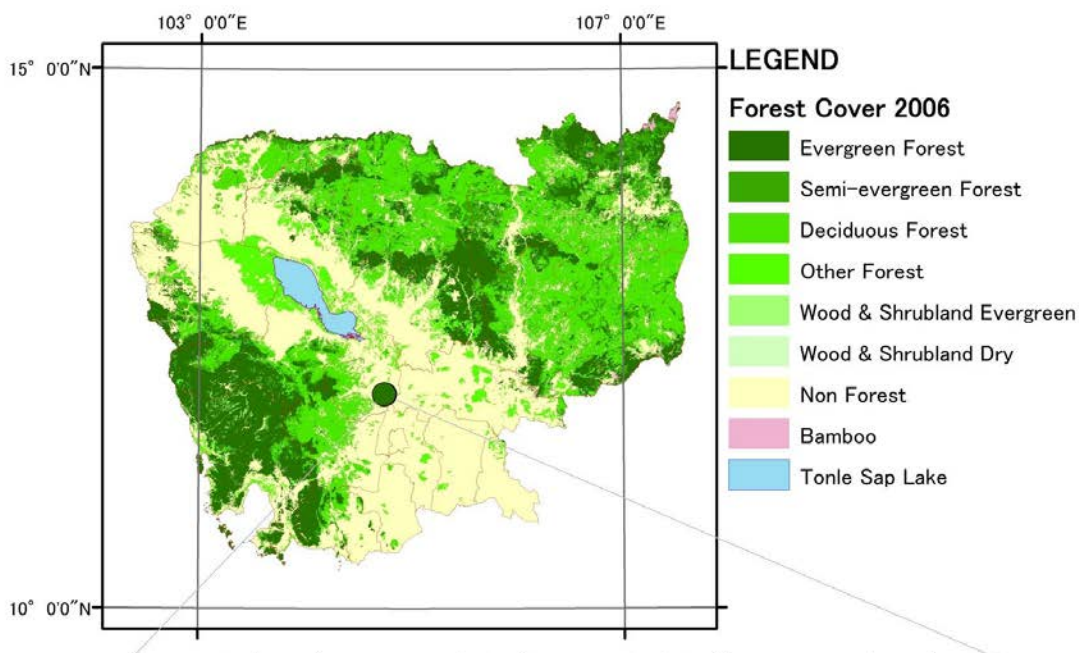
(3) 生態系

「カ」国の植生は、常緑樹林、半常緑樹林、落葉樹林、常緑低木林、乾燥低木林、竹林等に覆われている（図 7.1-21 参照）。事業計画地の大部分は農地であり、樹林ではない範囲に含まれる。

Tonle Sap 川の上流には、Tonle Sap 湖があり、多目的利用管理地域として保護区に指定されている。Tonle Sap 湖は、雨季に Tonle Sap 川が逆流して面積が拡大するという特徴を有していることによって、メコンオオナマズ (*Pangasius gigas*) など 600 種以上の淡水魚の他、様々

な生物が生息している。雨季の終わりに、繁殖を終えた魚は下流に下る。

Tonle Sap 湖の他、プノンペン市には、Statistical Yearbook of Cambodia 2011 に記載されている湿地が 3 ヲ所ある。これらはいずれも、事業計画地から離れた場所にあり、事業による影響はないと考えられる。



出典：Center of Asian Conservation Ecology, Kyushu Univ.

図 7.1-21 「カ」国の森林図

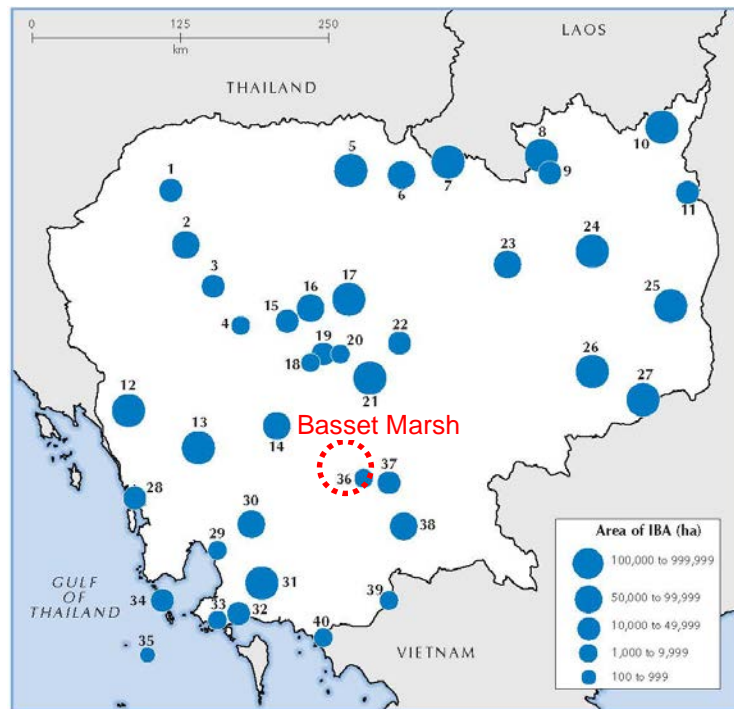
表 7.1-9 プノンペン市内の湿地

Wetlands identified	Location	Province/ Municipality	Elevation AV (m) (max)	Area (ha)
Prasant Tuyoy Lake	About 57km East of Kampong Cham town	Phnom Penh	7	72,000
Boeung Veal Samnap	About 10m NE Phnom Penh	Phnom Penh	9	10,850
Boeung Prang	11m NE Phnom Penh	Phnom Penh	6	12,600

出典：Statistical Yearbook of Cambodia 2011

事業計画地内に、鳥を指標とした重要生息環境（IBAs：Important Bird and Biodiversity Areas）の 1 つが含まれる。IBAs は、世界最大の自然保護非政府組織（NGO：Non-Governmental Organizations）である Birdlife International が定めているものである。対象の IBAs である Basset Marsh は、国道 5 号線沿いにあり、プノンペンから約 12km のところに位置する永久湖である。115kV の架空送電線が Basset Marsh の東端に沿って通過する計画となっている。湖の周

辺の地域は、雨季に Tonle Sap 川が氾濫する時に、浸水し、大規模な湿地を形成している。これらの湿地は、農地、主に水田に囲まれており、フィリピンペリカン *Pelecanus philippensis* (NT) やアジアヘビウ *Anhinga melanogaster* (NT) が、雨季に飛来する。IBAs の位置を図 7.1-22 に示す。



出典：Birdlife International

図 7.1-22 「カ」国の IBAs の位置図

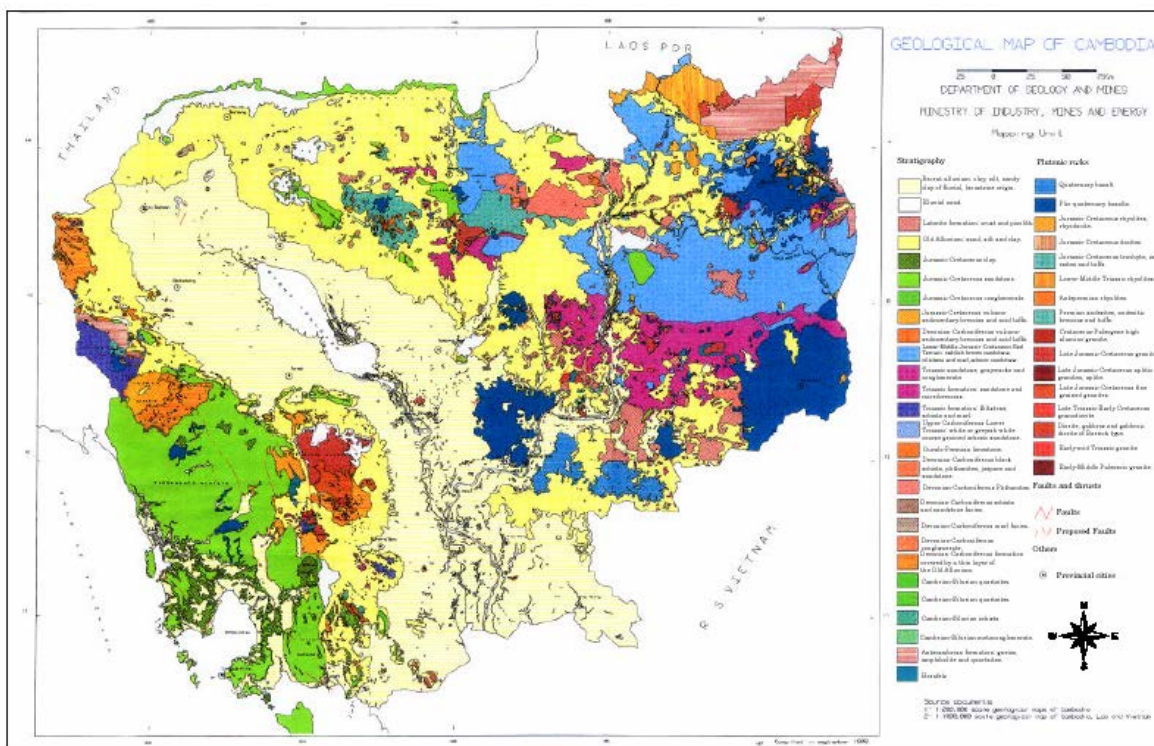
(4) 水 象

首都プノンペンには、Tonle Sap 湖から流れる Tonle Sap 川がメコン川と合流し、その下流ではメコン河と Bassac 川が分岐するところに位置する。メコン河は例年、雨季に多量の降水により洪水が生じる。プノンペンの観測所における Tonle Sap 川の水位は、最も高い 8 月～11 月で EL.+7 m 以上、最も低い 3 月～6 月で EL.+2m 以下であり、雨季と乾季の水位差が大きい。メコン河の水位が上流 Tonle Sap 湖の水位よりも低くなると、逆流が生じる。

(5) 地形・地質

「カ」国は、国土の大半がメコン河の形成する広大な沖積平野からなり、北東のタイ国境に Dangrek 山地、南東のベトナム国境に高原地帯がある。南西部はシャム湾に面しており、西部には東南アジア最大の淡水湖である Tonle Sap 湖がある。事業対象地であるプノンペン市および Kandal 州は沖積平野に位置する。

「カ」国は地質的に3つの構造からなっている。「カ」国東部では三畳系からジュラ紀前期ライアス統の内湾成浅海堆積岩類が広く分布し、「カ」国西部にはジュラ紀—白亜紀の陸成砂岩が高地を形成している。それらの間の事業計画地が位置する沖積平野には第四紀堆積物が広く分布する。



出典：Ministry of Industry, Mines and Energy

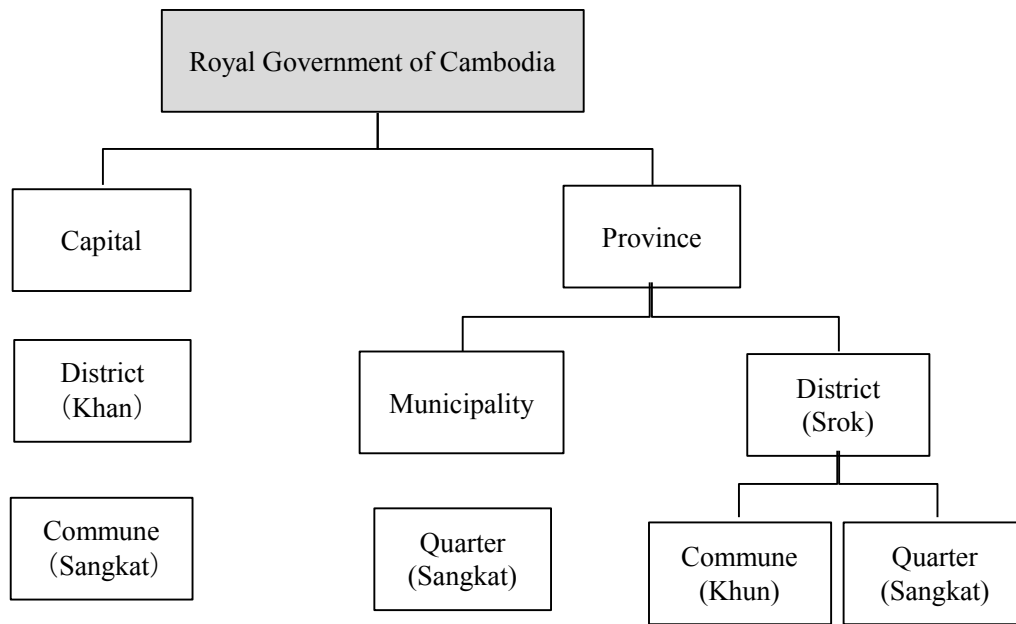
図 7.1-23 「カ」国の地質図

7.1.2.3 社会環境

(1) 行政界

「カ」国は、プノンペン市と23の州 (province) に分けられる。

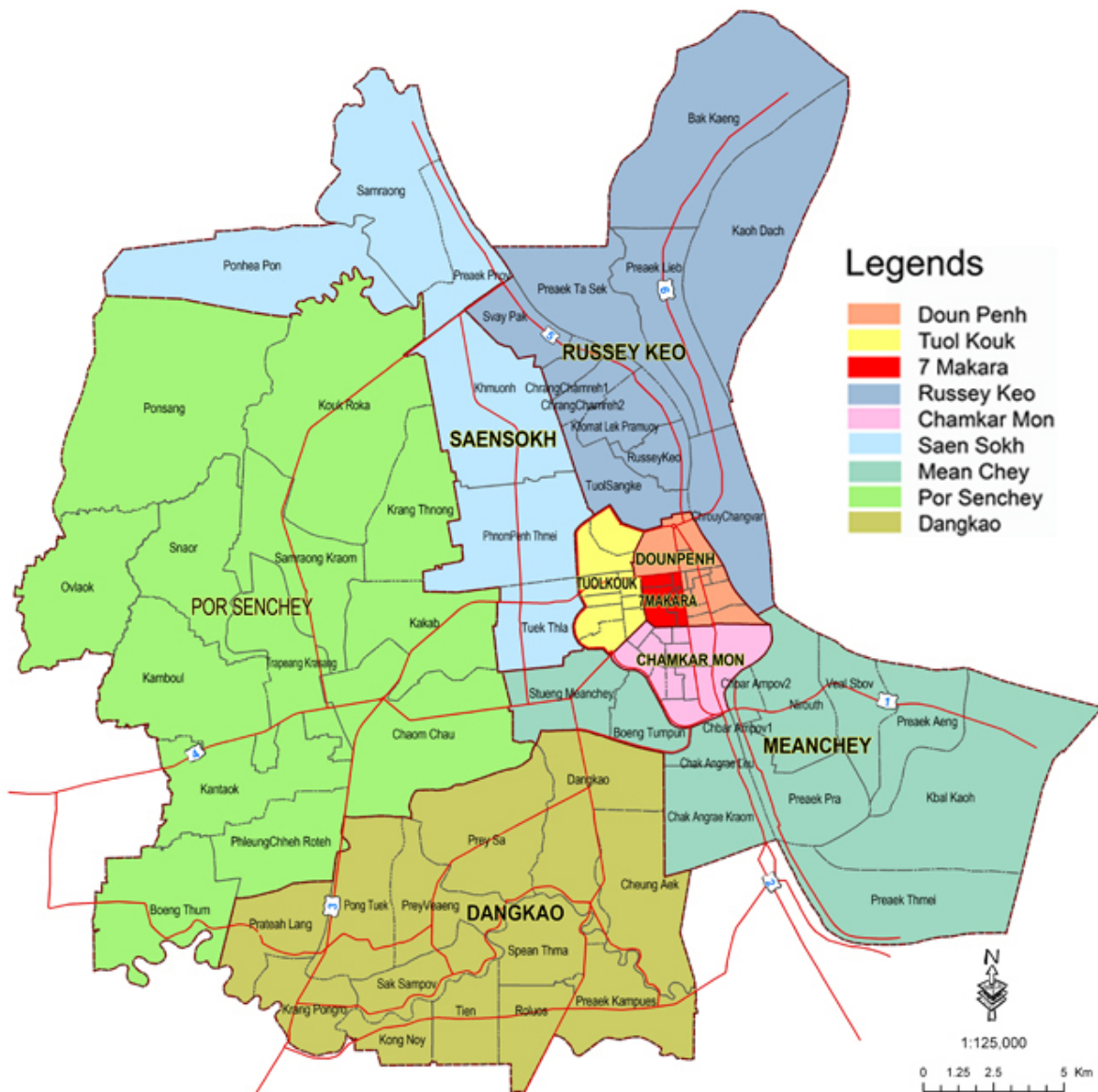
プノンペン市は、district (khan) に、district は quater (sangkat) に分かれる。州は、district (srok) と municipality に分かれ、district は commune (khum) と quater (sangkat) に、municipality (プノンペン以外) は quater (sangkat) に分かれる。municipality は quarter (sagkat) に分かれる。quater と commune は、更に village (phum) に分かれる。しかし、village (phum) は行政機関ではない。行政制度を図 7.1-24 に示す。



出典：Profile on Environmental and Social Considerations in Cambodia, JICA, 2013

図 7.1-24 「カ」国における行政制度

事業計画地は、プノンペン市とそれを囲む Kandal 州に含まれる。プノンペン市は図 7.1-25 に示す行政界の 9 区分から 2014 年にさらに分かれて 12 区分となった。Russey Keo が Russey Keo、Chroy Chanva、Prek Pnao の 3 区に分割され、Mean Chey が Mean Chey と Chba Ampao の 2 区に分割された。Kandal 州は 11 の区に分かれている（図 7.1-26 参照）。



出典： <http://www.phnompenh.gov.kh/district.php>

図 7.1-25 プノンペン市の行政区

Kandal province administrative map year 2000.
(Map KDL AD.00)



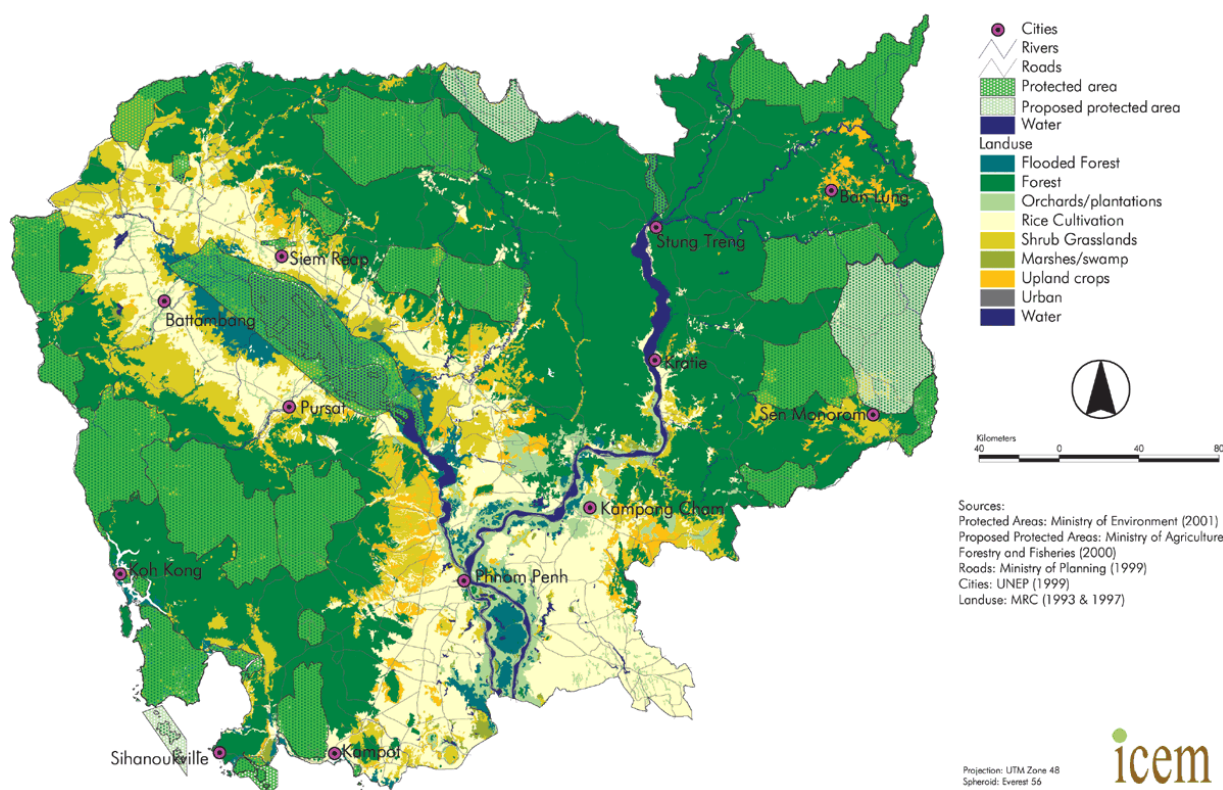
出典： http://www.foodsecurityatlas.org/khm/country/provincial-Profile/Kandal-files/KDL_Map_Admin.pdf

図 7.1-26 Kandal 州の行政界

(2) 土地利用

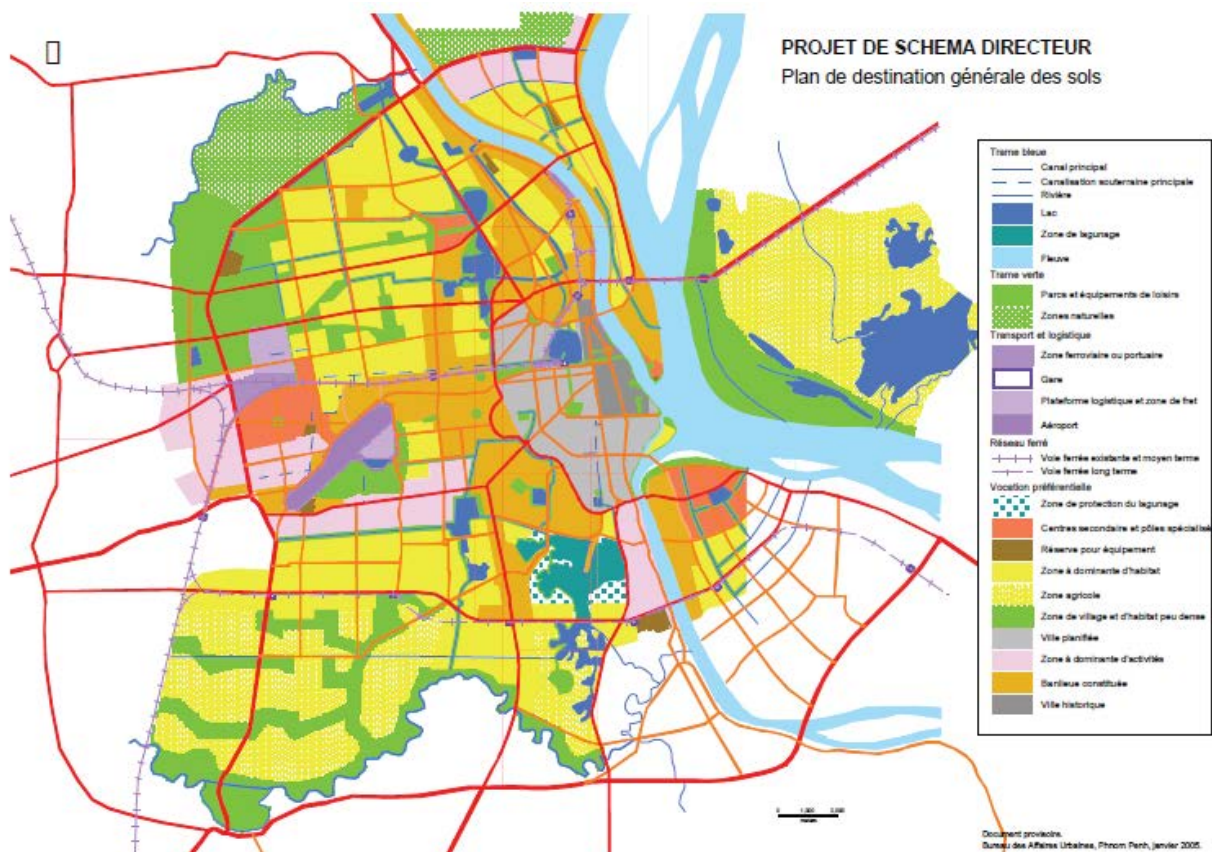
事業計画地およびその周辺の大部分は、プノンペン市街地および水田等の農地であり、その他、低木草原や湿地がみられる。230kV の架空送電線のルートは大部分が農地であり、低木草原である範囲はわずかである。また、Chroy Changvar 変電所建設予定地および Chroy Changvar 変電所から GS5 間の 115kV 架空送電線ルートは湿地を含む。

Toul Kork 変電所、NCC 変電所、GS3、および地中送電線のルートの周囲は、プノンペン市街地に当たり、住居や商店が立ち並んでいる。



出典 : <http://icem.com.au/>

図 7.1-27 「カ」国の土地利用図



出典：Master Plan in Phnom Penh City, Office of Urban Affairs, Phnom Penh City, January 2005 より一部改変

図 7.1-28 プノンペン市のマスタープラン

(3) 人口

プノンペ特別市および Kandal 州の人口はともに増加している。表 7.1-10 にプノンペン市および Kandal 州の人口動向を示す。

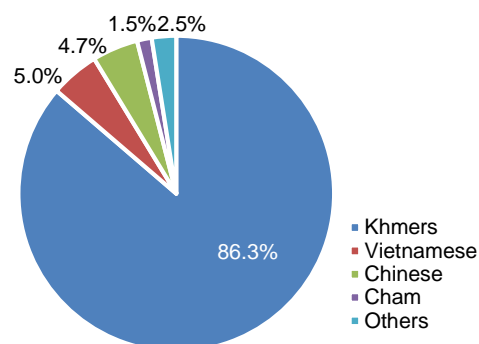
表 7.1-10 プノンペン市および Kandal 州の人口推移

Cambodia /Province	Population			Annual growth rate	
	1998	2008	2013	1998-2008	2008-2013
Cambodia	11,437,656	13,395,682	14,676,591	1.54	1.83
Kandal	1,075,125	1,091,170	1,115,965	1.62	0.45
Phnom Penh	999,804	1,501,725	1,688,044	2.83	2.34

出典：National Institution of Statistics

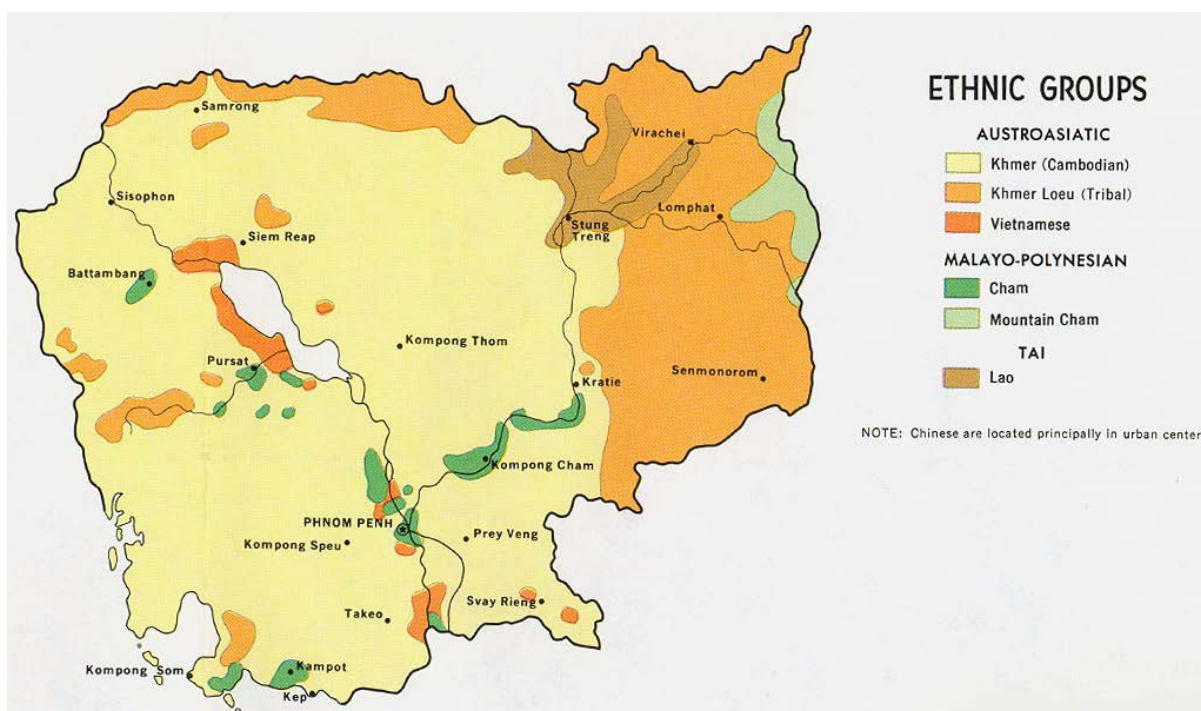
(4) 少数民族・先住民族

「カ」国は、カンボジア人（クメール族）が人口の83%を占め、その他、中国系（4.7%）、ベトナム系（5%）、チャム族などの少数民族（1.5%）が居住する（中央情報局、2013）。少数民族の多くは、Ratanakiri、Stung Treng、Mondolkiri 州の北部や「カ」国北部（Preah Vihear 州）に居住している。「カ」国の中央部は、クメール人で占められており、河川沿いのコミュニティではクメール人とチャム族が混合していることが多い。都市部の人口は、クメール人やベトナム人から構成される。



出典：中央情報局

図 7.1-29 「カ」国の民族構成



出典：Source: <http://www.lib.utexas.edu/maps/thematic.html>

図 7.1-30 「カ」国の民族グループ分布図

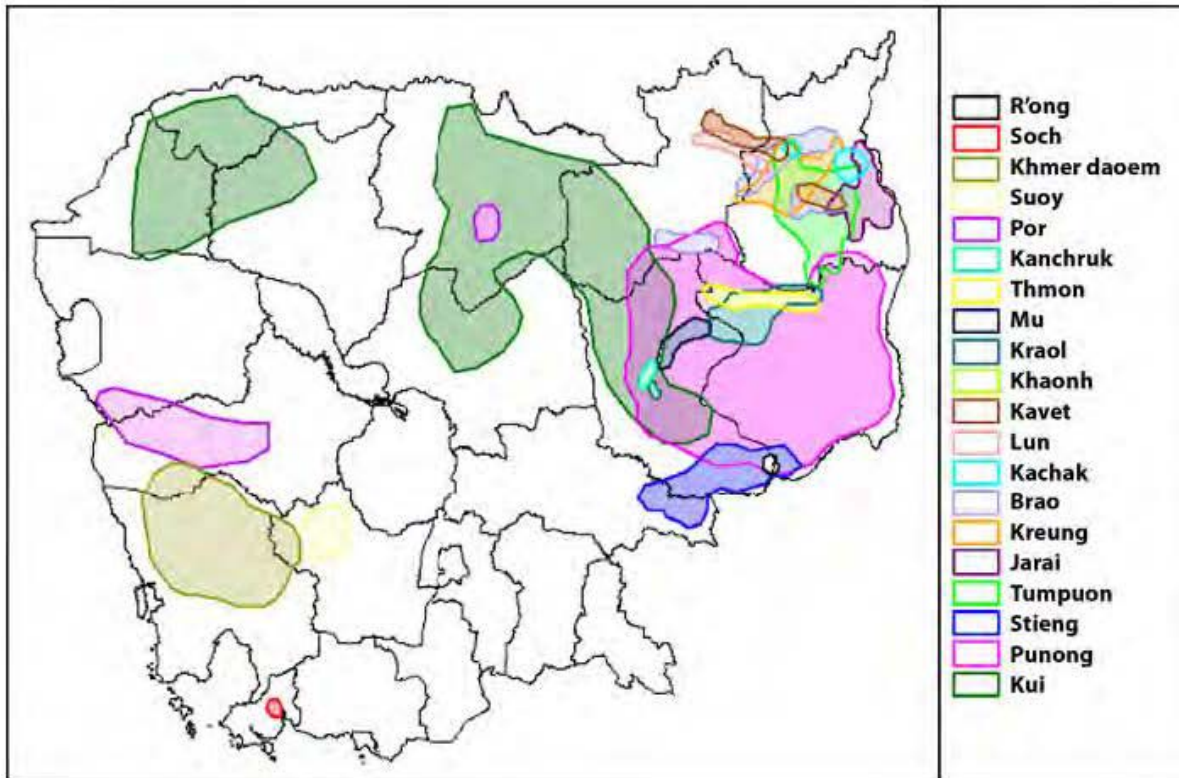
先住民族の人口は、2010 年は約 20 万人であり、「カ」国の人口の 1.2%に当たる（IWGIA: International Work Group for Indigenous Affairs, 2011）。先住民族は、24 グループあり、23 州のうちの 15 州に居住している（国際農業開発基金 2012）。

先住民族グループの 3 分の 2 は、「カ」国の北東部の Ratanakiri 州や Mondolkiri 州で見られる（Camfrel 2012）。先住民族グループを表 7.1-11 に示し、分布状況を図 7.1-31 に示す。本事業計画地およびその周辺には、先住民族および少数民族の居住域は含まれておらず、これらに対する影響はないと考えられる。

表 7.1-11 「カ」国における先住民族および少数民族グループ

Indigenous peoples and ethnic minority groups					
Broa	Kavet	Kreung	Mil	Ro'Ang	Spong
Chhong	Kel	Krol	Phnong	Sa'Ouch	Stieng
Jarai	Koang	La'Eun	Por	Sam Rei	Thmoum
Kachak	Kouy	Lun	Radei	Souy	Tompoun

出典：JICA 調査団作成



出典：JICA 調査団作成

図 7.1-31 少数民族分布図

(5) 貧困層

「カ」国全体において貧困層の割合は近年減少傾向にあり、プノンペンにおいては絶対貧困ライン以下の人口は、2007年には1%未満に低下した。なお、地方から仕事を求めて都市に流入してきた人々らが形成するスラムが1990年代から2000年代に急増したため、2006年にはプノンペン市内の大規模なスラムのひとつであるBasakスラムにおいて郊外へ強制移転が実施されるなど、都市開発に伴う住民移転問題等が多発している。事業計画地には、これらスラムは含まれておらず、貧困層に対する影響はないと考えられる。

(6) 観 光

「カ」国には世界中から毎年大勢の観光客が訪れる。アンコールワット遺跡のある Siem Reap が最も人気の観光地であるが、プノンペン市、Kandal 州にも以下に示す多くの観光資源がある。本事業計画地はこれら観光資源から離れており、これらに対する影響はないと考えられる。

表 7.1-12 プノンペン市および Kandal 州の観光資源

Capital / Province	観光資源	Capital / Province	観光資源
Phnom Penh	国立博物館	Kandal	Ang Kor Chey Pagoda
	王宮		Handicraft Centre
	Silver Pagoda		Kean Svay Krau Pagoda
	Wat Phnom		Koh Dack
	独立記念塔		Phnom Edthares
	トゥールスレン博物館		Phnom Odong
	Kiring Field		Phnom Prasith
	戦争犯罪博物館		Sa Ang Mountain
	Central Market		Tum Pek Pagoda
		Wat Phnom Thom Mond	

出典：JICA 調査団作成

(7) 交通網

プノンペンには、「カ」国でも最も大きいプノンペン国際空港があり、世界各国への便がある。鉄道は、仏領インドシナ時代に整備されたが、「カ」国内戦により荒廃した。戦後は「カ」国国鉄によりプノンペン－Battambang 間のみが運行されていたが、現在、全線運休状態である。2014 年から Monivong 通りで路線バスの運行が開始された。Siem Reap や Sihanoukville 行の長距離バス、ホーチミンやバンコクなどに向かう国際バスは多い。その他、乗り合いタクシー、メータータクシー、トゥクトゥク、バイクタクシーなどがある。

プノンペン市内は、乗用車やバイクなどの個人所有も増え、交通量は年々増加している。

地中送電線は都市部の道路にそって工事が実施されるため、交通渋滞を引き起こす可能性が考えられる。

(8) 文化遺産

「カ」国には、アンコール遺跡とプレブィヒア寺院の2つの世界文化遺産がある。これらは、いずれも事業計画地から遠く離れている。

一方、プノンペン市内には王宮やワット・プノンなど有名な文化遺産があるが、事業形各地から離れているため、本事業がこれらに影響を与える可能性はない。

(9) 景 観

事業計画地およびその周辺に指定された景勝地はない。ただし、Tonle Sap 川沿いは国内外の観光名所にあたるため、プノンペン市は景観に配慮している。架空送電線の通過予定地点は観光名所が集中している箇所より離れており、Tonle Sap 川の景観に対する影響はほとんどないと考えられる。

7.1.2.4 事業計画地の環境概況

事業計画地に含まれる変電所および送電線の建設計画用地の環境概況を表 7.1-13～表 7.1-15 に示す。

変電所計画地および地中送電線計画ルートでは住民移転は想定されないが、GS5 - Chroy Changvar 間を結ぶ 115kV 架空送電線が民家の上空を通る可能性がある。民有地の用地取得については、以下の計画地で必要となる。

- Toul Kork 変電所新設計画地（取得済み）
- Chroy Changvar 変電所新設計画地
- GS5 増設計画地
- 230kV 架空送電線計画ルート：Midpoint of NPP and WPP – GS5
- 115kV 架空送電線計画ルート：GS5 – Chroy Changvar

表 7.1-13 変電所計画地の概況

地点	NCC	Toul Kork	Chroy Changvar	GS5
施設の新設／拡張	新設	新設	新設	敷地外における拡張
設備概要	230/115/22kV, GIS*1	115/22kV, GIS	115/22kV, AIS*2	Under Construction (Installation of 230kV Feeder bays for OHL) (Installation of 230kV Feeder bays for UG) Installation of 115kV Feeder bays for OHL
規模	30m x 105m	21m x 75m	180m x 180m	210m x 210m
土地所有者	EDC	EDC 取得済み	民有地	民有地
土地の履歴	NCC 用地として利用	空地	湿地	休耕田
本事業のための用地取得の有無	無	有	有	有
予定地の環境	砂利地、草地、コンクリート	砂利地、草地	湿地	砂利地、草地、コンクリート、水田
周辺の状況*	EDC の営業所およびディーゼル発電所と隣接している。周辺は市街地で、商店や住居が並ぶ。	周辺は市街地で、住居や商店が並んでいる。	周辺は湿地や湖である。	変電所施設用地の周囲は水田、住居、および建設中の建物、空地等が存在する。

*1 GIS：Gas Insulated Switchgear（ガス絶縁開閉装置）

*2 AIS：Air Insulated Switchgear（気中絶縁開閉装置）

出典：JICA 調査団作成

表 7.1-14 架空送電線計画ルートの特徴

区間	Midpoint of NPP and WPP to GS5	GS5 – Chroy Changvar S/S	Toul Kork S/S to Midpoint of GS5 and GS1
施設の新設／拡張	新設	新設	新設
電圧 (kV)	230	115	115
地中／架空	架空	架空	架空
回数線	2	2	2
距離 (km)	10.2	20.2	0.1
道路管理者	MPWT*1, DPWT*2 *Tomnop Kop Srov Road	MPWT, DPWT *Tomnop Kop Srov Road *National highway 5	MPWT, DPWT
土地所有者	MPWT、民有地	MPWT, DPWT, 民有地	EDC
本事業のための用地取得の有無	有	有	有 (取得済み)
周辺の状況	民家の上空横断あり 田畑および線路沿いを通過	民家の上空横断あり 田畑および道路沿いを通過	Toul Kork 敷地内で完了予定

*1 MPWT : Ministry of Public Works and Transmission Line (公共事業運輸省)

*2 DPWT : Department of Public Works and Transport (公共事業運輸局)

出典 : JICA 調査団作成

表 7.1-15 地中送電線計画ルートの特徴

区間	GS5 to NCC S/S
施設の新設／拡張	新設
電圧 (kV)	230
地中／架空	地中
回数線	1
距離 (km)	9.28
道路管理者	Confederration de la Russie, St 105K, Oknha Try Heng 2011, 2002 Rd, Hanoi, 271 号線, Yothapol Khemarak Phoumin Blvd, 市道 : PPM
土地所有者*2	MPWT, DPWT, PPM
本事業のための用地取得の有無	無
周辺の状況	Confederration de la Russie は、片側最大 3 車線の大通りであり、NCC 前の Yothapol Khemarak Phoumin Blvd の交通量も多い。

出典 : JICA 調査団作成



NCC に面する Yothapul Khemarak Phoumin Boulevard は
2 車線で交通量も多い



NCC 周辺の住宅街



Toul Kork S/S に面する通り。
住居や商店が立ち並び、交通量も多い。



Toul Kork S/S に面する通り。
住居や商店が立ち並び、交通量も多い。



GS3 に隣接する住宅



GS3 に面する通り。住居や商店が立ち並び。

写真 7.1-1(1) 変電所計画地周辺の状況



GS5 周辺の空地および建設中の建物



GS5 東側の休耕田



Chroy Changvar 変電所建設予定地

写真 7.1-1(2) 変電所計画地周辺の状況



計画ルート西側。
水田が広がり、集落が散在する。



計画ルート上には、線路もある。
(現在、使用されていない。)



計画ルートの南側には、集落が多い。

**写真 7.1-2 230kV 架空送電線
計画ルート周辺の状況**



ルート沿いには住居がみられる



IBS (Basset Marsh)



ルート周辺の水上生活者



ルート上の湿地



ルート上の農地



ルート上の湖

写真 7.1-3 115kV 架空送電線計画ルート周辺の状況

7.1.3 代替案の比較検討

本事業には、プノンペン首都圏の中心部外での架空を中心とした送電線および商店や住宅が密集した中心部の地中を中心とした送電線敷設工事が含まれており、工事実施期間中に近隣の環境社会に与える影響が発生する可能性がある。本調査においては、複数の計画案を提示し、既存資料・情報の収集・分析および関係者ヒアリング・現地踏査等から、近隣住民への影響を考慮した上で、最適な計画を EDC に提案した。

7.1.3.1 整備計画代替案

整備計画の選定時には、本事業を実施しない案（ゼロオプション）、市内周辺まで 230kV 系統を導入すると共に 230kV 系統を市内中心部まで導入し、115kV 系統と共に市内需要へ電力供給する案（Alternative 1-A）、市内周辺まで 230kV 系統を導入し市内中心部は 115kV 系統で市内需要へ電力供給する（Alternative 2-A）、及び Alternative 1-A・2-A の仕様に加えて Toul Kork 新設変電所への送電線連系は、 π 接続に変え、新しく GS5 と NCC からそれぞれ 115kV 送電線より 1 回線で連系する（Alternative 1-B・Alternative 2-B）、の計 4 案が検討された。

プロジェクトを実施しなかった場合、建設工事に伴う自然・社会環境への影響は発生せず、事業費も発生しない。しかしながら、今後さらに増加する電力需要に対応できず、「カ」国市内での停電時間の増加や十分な電力を供給できない事態が生じ、地域開発が妨げられることになることから、ゼロオプションは現実的ではない。

Alternative 1-A、2-A、1-B 及び 2-B では、工事期間中に建設作業音による騒音や工事区域の交通への影響が発生する可能性があるが一時的かつ限定的であり、現在及び将来の需要に応じた電力を供給するメリットが大きい。Toul Kork・Chroy Changvar は現在開発中の地域であるため、各変電所等の敷地が自然環境の保全が必要な土地を選定しない限りは、いずれも自然環境への影響はほとんどないと想定する。住民移転に関しては、住民移転等を最小限にとどめる送電線ルートや変電所を計画することで、それらの影響の大半は回避できるが、ある程度の住民移転を必要とする。

しかし、全ての案に含まれる 230kV 架空送電線に関しては民有地の用地取得が必要である。

代替案の検討では、まず、Alternative 1-A と Alternative 2-A との比較を行った。環境社会配慮に関して、Alternative 2-A は、Alternative 1-A と比較して著しいディスアドバンテージを持っていない。技術面においては、Alternative 2-A は建設コストが最も少なく、かつ信頼性においても課題が少ない。したがって、Alternative 2-A は安定した電力を供給することにより、住民の生活環境の向上及び地域の商業活動の発展に大きく貢献するため、整備計画案として推奨される。

次に、Alternative 2-A と Alternative 2-B との比較については、Alternative 2-A の方が送電線の総距離が短く、送電線に係る工事期間も短くなり、騒音や交通への影響は一時的であるため、環境社会配慮に関する影響の程度は著しい差を生じないと考える。経済性（建設コスト）を比較しても、Alternative 2-A の方が経済的である。以上より、総合的に Alternative 2-A の選択が望ましい。

表 7.1-16 整備計画の代替案比較表

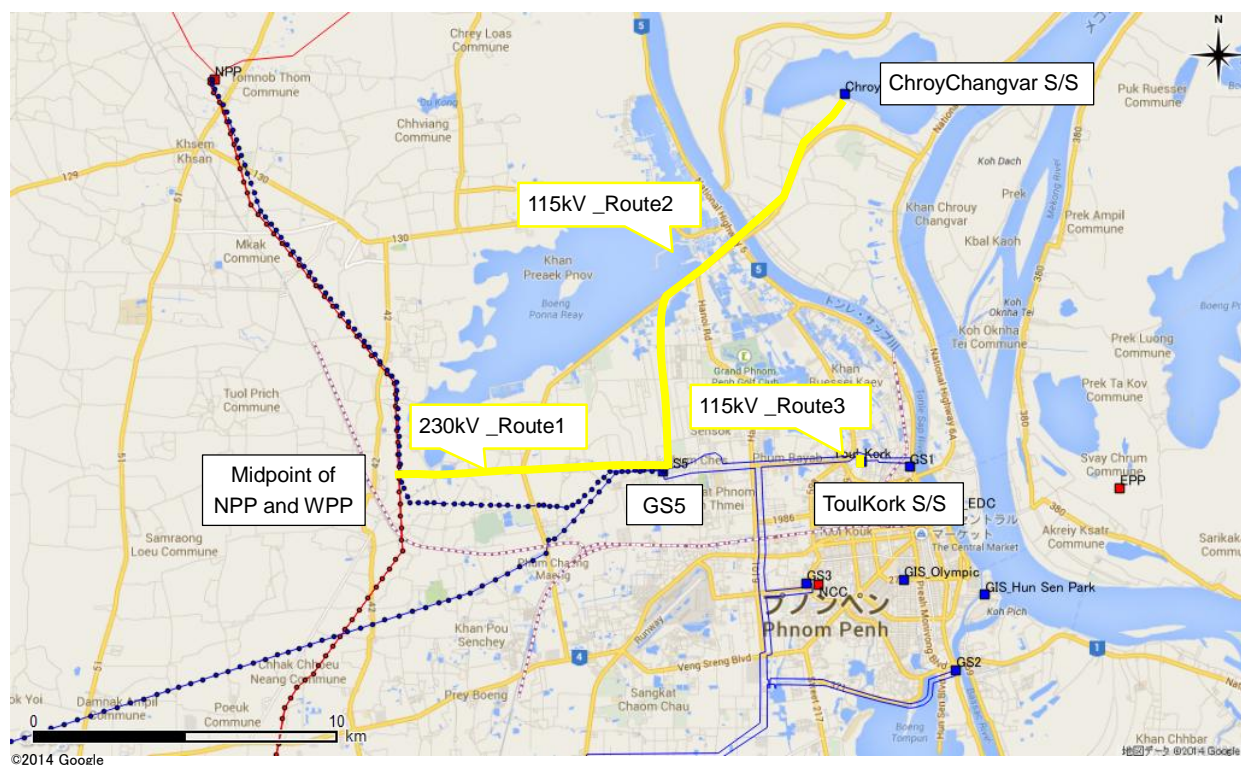
項目		ゼロオプション	Alternative			
			1-A	2-A	1-B	2-B
概要	特徴	230kV/115kV	本事業を実施しない			
		Toul Kork (115kV)	市内周辺まで 230kV 系統を導入すると共に 230kV 系統を市内中心部まで導入し、115kV 系統と共に市内需要へ電力供給する	市内周辺まで 230kV 系統を導入し市内中心部は 115kV 系統で市内需要へ電力供給する	市内周辺まで 230kV 系統を導入すると共に 230kV 系統を市内中心部まで導入し、115kV 系統と共に市内需要へ電力供給する	市内周辺まで 230kV 系統を導入し市内中心部は 115kV 系統で市内需要へ電力供給する
	新設/増設変電所数	ゼロ	GIS 変電所:2 AIS 変電所:1	GIS 変電所:2 AIS 変電所:2	GIS 変電所:2 AIS 変電所:1	GIS 変電所:2 AIS 変電所:2
	架空送電線総延長	0km	230kV:7.7km 115kV:20.3km	230kV:10.2km 115kV:20.3km	230kV:7.7km 115kV:27.2km	230kV:10.2km 115kV:27.2km
	地中送電線送延長	0km	230kV:10.0km 115kV:0.4km	230kV:9.28km 115kV:0.4km	230kV:10.0km 115kV:5.8km	230kV:9.28km 115kV:5.8km
技術面	電力供給	・停電のリスクが高まる ・増加する電力需要に対応できない	中心部の電力需要に対応する。			
	技術的観点	なし	230kV 架空/地中送電線 2 回線を NCC に接続。	230kV 架空/地中送電線 2 回線を GS5 に接続後、230kV 地中送電線 1 回線を NCC に接続。	[1-A、2-A]に加え、Toul Kork から、GS5 および NCC へ 115kV 送電線 1 回線を各々連系する	
	建設コスト	ゼロ	高い	ベース	非常に高い	
	都市開発との整合性	安定した電力を確保できないため、市内の経済発展を妨げる一因となりうる	プノンペン市の都市開発の進展に寄与する			
環境社会配慮	環境汚染	新たな汚染の発生は想定されない	工事期間中は、建設現場周辺に騒音・振動の影響を与える可能性がある			
	自然環境	自然環境の影響はない	一部 230kV/115kV 架空送電線は、中心部より外側の地域で送電線工事が実施されるため、鉄塔の選定場所によっては、自然環境に影響を与える可能性がある。			
	社会環境	・建設工事に伴う社会環境への影響は発生しない ・将来更に増加する需要に対応した電力を安定して供給できないため、地域の利便性、生活環境、商業活動に負の影響を及ぼす	・変電所 (CK) に供する用地の取得が必要となる可能性がある	・変電所 (GS5・CK) に供する用地の取得が必要となる可能性がある	・変電所 (CK) に供する用地の取得が必要となる可能性がある	・変電所 (GS5・CK) に供する用地の取得が必要となる可能性がある
	推奨される最適案とその根拠	この事業案は推奨されない 現在及び将来の電力需要に対して十分な電力を供給できず、地域の発展が妨げられる	この事業案は推奨される。 系統解析の結果、将来 SPP での過負荷が確認された	この事業案は強く推奨される。	この事業案は推奨されない [1-A、2-A]に比べ建設コストが非常に高い。 [1-B]での系統解析の結果、将来 SPP での過負荷が確認された。	

出典：JICA 調査団作成

7.1.3.2 架空送電線ルート代替案

(1) 現地調査前の仮ルートの位置について

調査団は、3つのルートについて検討した。230kV_Route1 は、NPP と WPP の中間点から GS5 に向かう 230kV 送電線、115V_Route2 は、GS5 から Chroy Changvar 変電所に向かう 115kV 送電線、115V_Route3 は、GS5 と GS1 の中間点から Toul Kork 変電所に向かう 115kV 送電線である。現地調査前の送電線の仮ルートの位置図を図 7.1-32 に示す。



出典：JICA 調査団作成

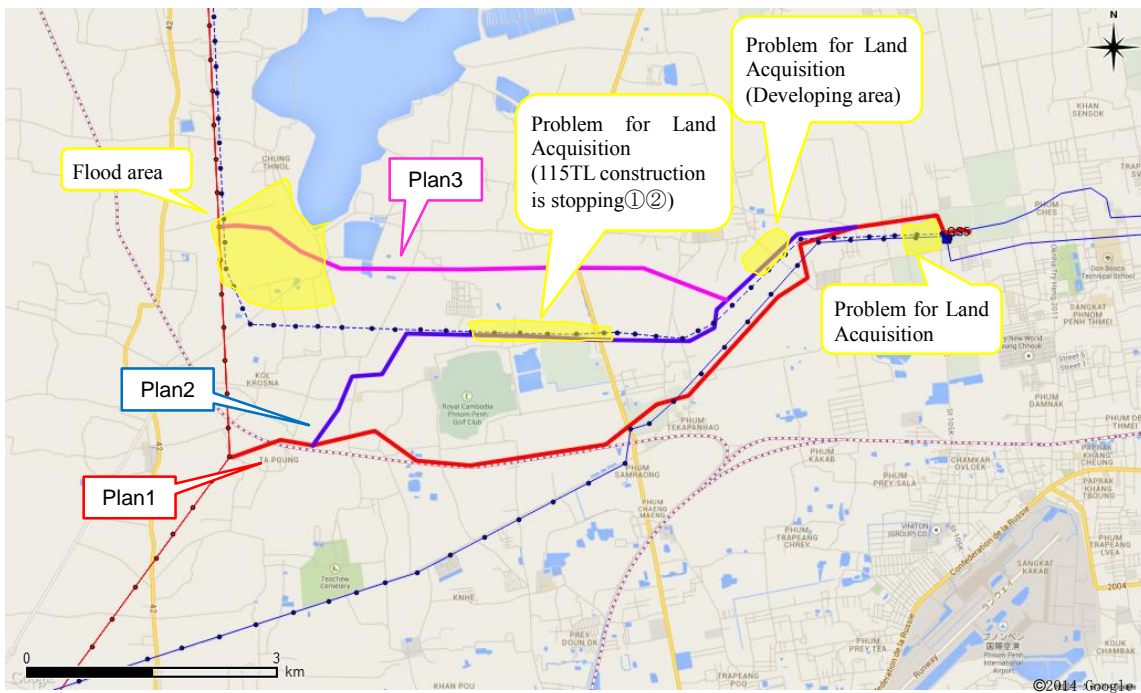
図 7.1-32 現地調査前の仮ルートの位置図

ルートを決める際に考慮した事項は下記の通りである。

- ・ 経済的となるよう、なるべく直線ルートとすること。
- ・ ROW の 30m 幅を考慮すること
- ・ 住宅街や都市部の周辺はなるべく避けること。
- ・ 周辺の環境に与える影響を最小限にすること。
- ・ 洪水地帯を極力避けること。

(2) ルートの現地調査について

調査団は、4月～6月にかけて、現地で仮ルートの状況を調査した。仮ルートの調査をした結果のルート案および現地の写真を図 7.1-33～図 7.1-38 に示す。



出典：JICA 調査団作成

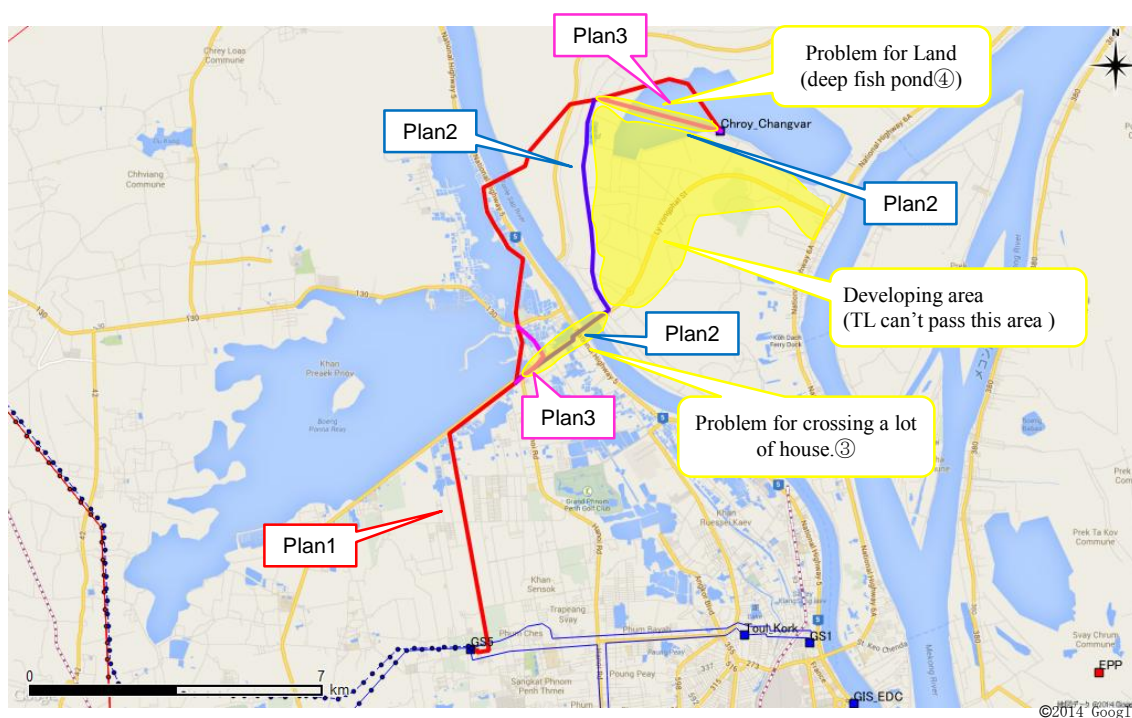
図 7.1-33 230kV_Route1 の現地調査ルート図



① [115kV TL construction is stopping]

② [115kV TL construction is stopping]

図 7.1-34 230kV_Route1 の現地調査ルート写真



出典：JICA 調査団作成

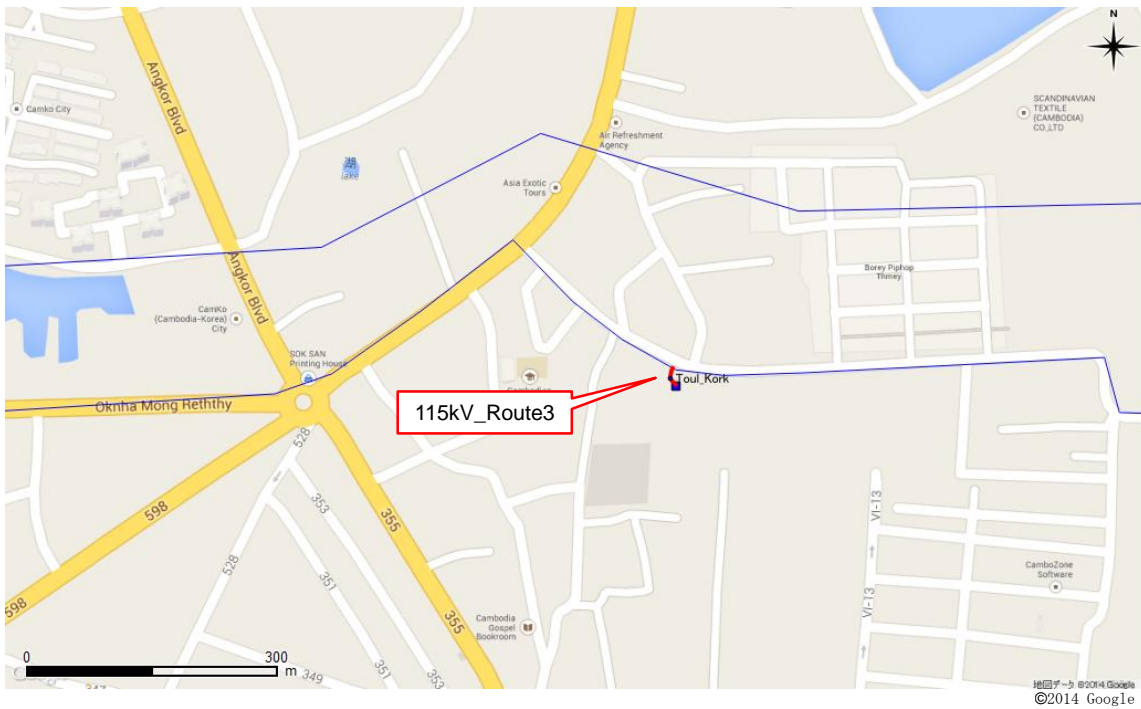
図 7.1-35 115kV_Route2 の現地調査ルート図



③ [Problem for crossing a lot of house]

④ [Problem for Land (deep fish pond)]

図 7.1-36 115kV_Route2 の現地調査ルート写真



出典：JICA 調査団作成

図 7.1-37 115kV_Route3 の現地調査ルート図



図 7.1-38 115kV_Route3 の現地調査ルート写真

(3) 各ルートの主要問題および選択ルートについて

a) 230kV_Route1

230kV_Route1 は、図 7.1-33 に示す通り、3つの仮ルートについて検討を実施した。

- Plan3 は雨季には洪水地域となること。
- Plan2 は近接する 115kV の送電線の建設が中断している状況であり、新規に鉄塔の建設をすることが困難であること。
- Plan2、Plan3 共に現在開発の進められている地域を通過していること。

上記結果から、最も周辺に与える影響の小さい Plan1 を選択した。Plan1 の送電線の経過状況を図 7.1-39 に示す。

b) 115kV_Route2

115kV_Route2 は、図 7.1-35 に示す通り、3つの仮ルートについて検討を実施した。

- Plan2 は河川を横断する箇所が住宅密集地であること。
- Plan2、Plan3 共に道路沿いの住宅地を通過すること。
- Plan2、Plan3 共に Chroy Changvar 変電所の側の池が深いと想定され、鉄塔建設時に相当量の埋め立てが必要と想定されること。
- Plan1、Plan3 は住宅の上空を通過することなく河川の横断が可能であること。

上記結果から、最も周辺に与える影響の少ない Plan1 を選択した。Plan1 の送電線の経過地図を図 7.1-40 に示す。Plan3 は池の深さ等の追加調査の結果で、代替案となりうる案としている。

c) 115kV_Route3

115kV_Route3 は、図 7.1-37 に示す通りである。GS5 と GS1 の中間点から Toul Kork 変電所に向かうルートで、亘長が約 0.1km 以下の変電所の敷地内への引込みである。変電所敷地内で工事可能であり、周辺環境に与える影響は軽微である。

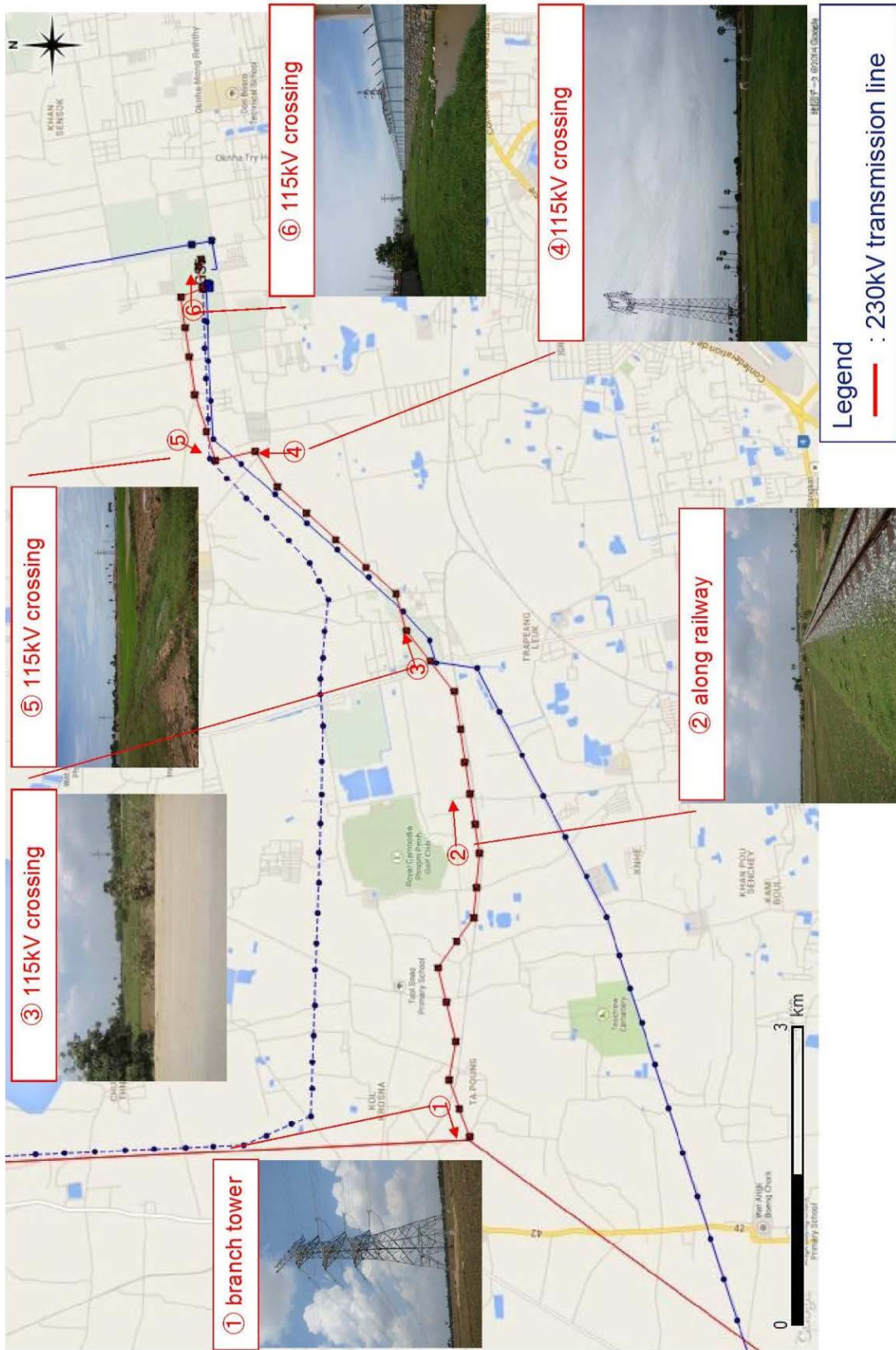


図 7.1-39 230kV_Route1 の経過地図

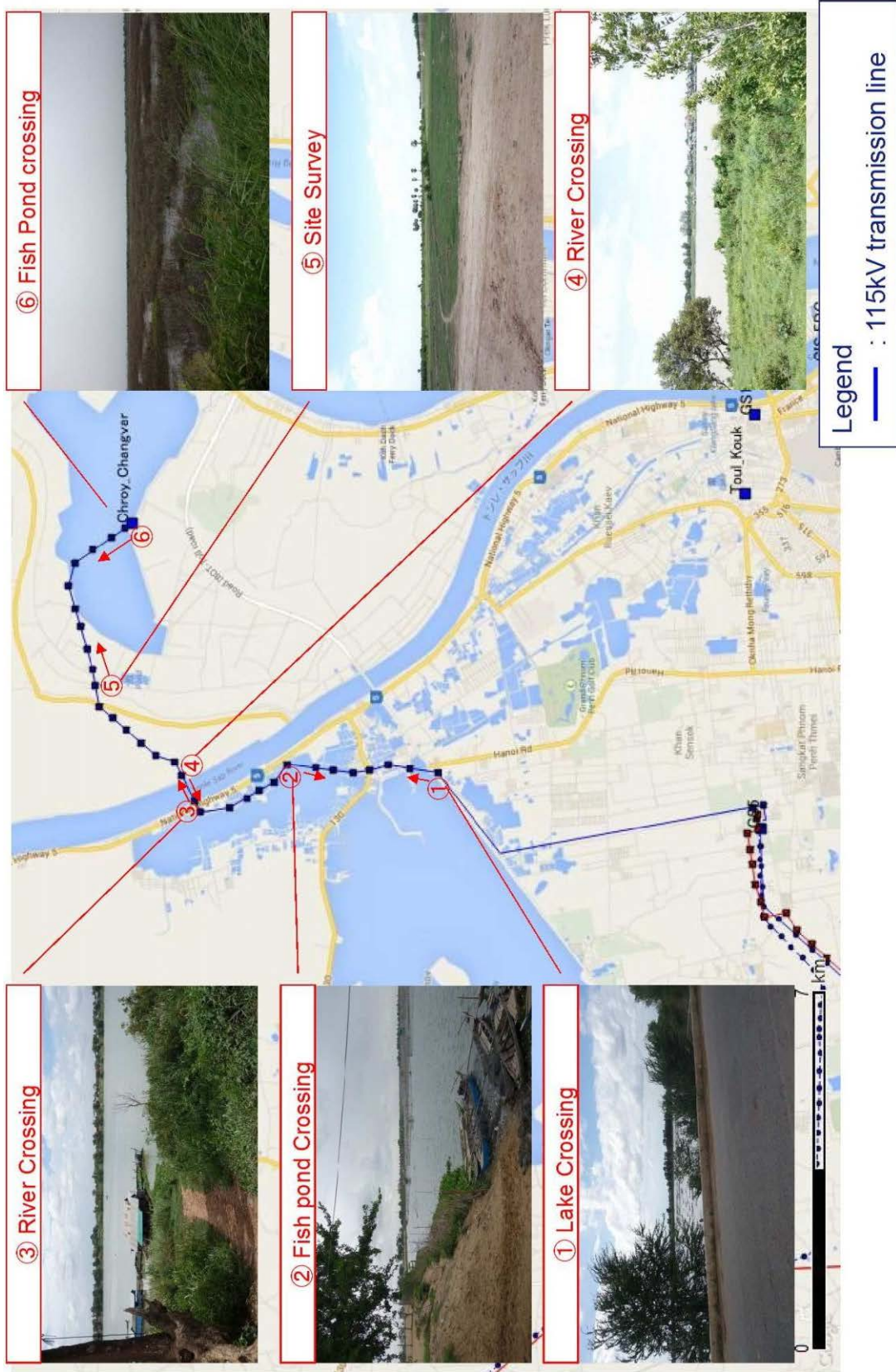


図 7.1-40 115kV_Route2 の経過地図

©2014 google
出典：JICA 調査団作成

7.1.4 相手国の環境社会配慮制度・組織

7.1.4.1 環境社会配慮に関する法的枠組み

(1) 環境関連法令

「カ」国の環境基本法は 1996 年に制定された環境保護及び天然資源管理法（Law on Environmental Protection and Natural Resource Management）であり、第 6 条に民間及び公共の全ての事業活動に対して環境影響評価（EIA : Environmental Impact Assessment）が実施され、環境省（MOE : Ministry of Environment）の承認後に政府に提出されることが規定されている。MOE の副法令である EIA プロセスに関する閣僚会議令（Sub-Decree on Environmental Impact Assessment Process）では、EIA の定義や対象事業が明記され、巻末に初期環境影響評価（IEIA : Initial Environmental Impact Assessment）／EIA の実施が要求される事業の種類と規模の一覧が示されている。IEIA/EIA 報告書の作成要領や承認手続きは、IEIA 及び EIA 報告実施に際するガイドライン（Prakas (Declaration) on General Guideline for Conducting Initial and Full Environmental Impact Assessment Reports）に従う。そのほか、主な関連法令及びその概要を表 7.1-17 に示す。

表 7.1-17 環境社会配慮に関する法令

No.	法令等	施行年	概要
基本			
1	環境保護及び天然資源管理法 Law on Environmental Protection and Natural Resource Management (LEPNRM)	1996	「カ」国の環境基本法であり、第6条において、公共及び民間の開発事業に対してEIAの実施、政府の意思決定の前にMOEによる承認を受けることなどが明記されている。第7条では、IEIAの実施規定が定められている。その他、天然資源管理、環境保護、モニタリング、インスペクション、市民参加、環境情報の管理、環境基金や罰則等に関する条項が記載されている。
EIA			
2	EIAプロセスに関する副令 Sub-Decree on Environmental Impact Assessment Process	1999	EIAの定義、対象事業、市民参加等を定めた政令。事業者はIEIAを実施し、MOEに提出する。社会環境に深刻な影響を与えるとみられる場合、事業者はEIA報告書をMOEに提出する。MOEはEIAレポートをレビューし、事業者が適切な処置を講じているかどうかをモニターする。Annexでは、IEIA/EIAが求められる事業の種類と規模が示されている。
3	EIA報告実施に関するガイドライン Prakas (Declaration) on Guideline for Conducting Environmental Impact Assessment Reports	2000	対象となる事業者へのEIA報告書の作成義務、MOEの環境影響評価局(DEIA: Department of Environmental Impact Assessment)がEIAを担当することなどが定められている。
4	IEIA及びEIA報告実施に関するガイドライン Prakas (Declaration) on General Guideline for Conducting Initial and Full Environmental Impact Assessment Reports	2009	EIA報告実施に関するMOEのPrakas(省令)。IEIA/EIAの承認手続き、提出すべき書類の詳細等を示す。事業主又は商務省(MOC: Ministry of Commerce)に登録され、MOEに認可されたコンサルタント会社がIEIA/EIA報告書を準備することを許可している。
5	公共サービスのための国連宣言 United Declaration for Public Service Contribution of MoE, No.999	2012	115kV以上の送電線整備についてIEIAの必要性を定義している。
自然環境 < Natural Environment >			
6	保護地域創造及び指定に関する勅令 Royal Decree on Creation and Designation of Protected Areas	1993	MOEで制定された最初の省令。国の保護地域を(1)国立公園、(2)野生動物保護区、(3)保護景勝地、(4)複合地域に分け、MOEが保護地域の開発システムの策定について権限を保持することが定められている。
公害防止/都市環境 < Pollution Control/Urban Environment >			
7	水質汚濁防止に関する副令 Sub-Decree on Water Pollution Control	1999	排水基準を示す。MOEは汚染源及び汚染状況の監視をする責任を負う。
8	大気汚染及び騒音妨害に関する副令 Sub-Decree on Air Pollution and Noise Disturbance	2000	公共エリアにおける有害物質や大気基準、騒音レベルの許容基準を示す。
9	固形廃棄物管理に関する副令 Sub-Decree on Solid Waste Management	1999	通常の廃棄物と有害廃棄物の管理に関し、具体的な規則や手順を示す。
Others			
10	電気法 Electricity Law of The Kingdom of Cambodia	2001	電力事業者が環境保護、安全、健康、税金、電気事業の実施、保護と基準に関する「カ」国の法律に従うことを定めている。
11	労働法 Labor Law	1997	労働者の賃金、労働時間、残業時間、有休、健康管理、労働者の事故等に関する事項を規定する。

出典： JICA 調査団作成

(2) 環境基準

a) 大気質環境基準

大気質の環境基準は、大気汚染・騒音防止に関する副令（Sub Decree on Air and Noise Pollution Control, 1999）に規定されている。

表 7.1-18 大気質環境基準

(unit: mg/m³)

No.	Parameter	Hourly Average mg/m ³	Eight hourly Average mg/m ³	Daily Average mg/m ³	Yearly Average mg/m ³
1	Carbon monoxide (CO)	40	20	-	-
2	Nitrogen dioxide (NO ₂)	0.3	-	0.1	-
3	Sulfur dioxide (SO ₂)	0.5	-	0.3	0.1
4	Ozone (O ₃)	0.2	-	-	-
5	Lead (Pb)	-	-	0.005	-
6	Total Suspended Particulate (TSP)	-	-	0.33	0.1

出典： Sub Decree on Air and Noise Pollution Control (1999), Annex 1

表 7.1-19 有害物質の環境基準

No.	Parameter	Formula	Maximum Allowance Level (mg/m ³)
1	Aniline	C ₆ H ₅ NH ₂	0.03
2	Ammonia	NH ₃	0.2
3	Acetic Acid	CH ₃ COOH	0.2
4	Sulfuric Acid	H ₂ SO ₄	0.3
5	Nitric Acid	HNO ₃	0.4
6	Ben Zene	C ₆ H ₆	1
7	Ben Zidine	NH ₂ C ₆ H ₄ C ₆ H ₄ NH ₂	
8	Carbondisulfide	CS ₂	0.02
9	Chloroform	CH ₃ Cl ₃	0.01
10	Carbontetrachloride	CCl ₄	3
11	Particle containing Asbestos	-	
12	DDT	C ₈ H ₇ Cl ₄	0.5
13	Formaldehyde	HCOH	0.012
14	Hydrogen Arsenic	AsH ₃	0.002
15	Hydrogen Cyanide	HCN	0.01
16	Hydrogen Fluoride	HF	0.002
17	Hydrogen Sulfide	H ₂ S	0.001
18	Phenol	C ₆ H ₅ OH	0.01
19	Styrene	C ₆ H ₅ CH=CH ₂	0.003
20	Tetra Chloroethylene	C ₂ Cl ₄	0.1
21	Tetraethyle Lead	Pb(C ₂ H ₅) ₄	0.005
22	Tri Chloroethylene	C ₂ HCl ₃	0.2
23	Toluene	C ₆ H ₅ CH ₃	0.4
24	Vinyl Chloride	C ₂ H ₃ Cl	0.05
25	Arsenic (Compound organic)	As	0.00001
26	Cadmium (Compound & Oxide)	Cd	0.003
27	Chromium (Compound & Metal)	Cr	0.0015
28	Nickel (Compound & Metal)	Ni	0.0002
29	Mercury (Compound & Metal)	Hg	0.0001
30	Petrol		5

出典：Sub Decree on Air and Noise Pollution Control (1999), Annex 1

b) 騒音

騒音の環境基準は、大気汚染・騒音防止に関する副令（Sub Decree on Air and Noise Pollution Control, 1999）に規定されている。

表 7.1-20 公共地域・住宅地における環境基準

Unit: dB(A)

No.	Area	Time Zone		
		6:00 - 18:00	18:00- 22:00	22:00 - 6:00
1	Quiet areas - Hospitals - Libraries - School - Kindergarten	45	40	35
2	Residential area: - Hotels - Administration offices - House	60	50	45
3	Commercial and service area and mix	70	65	50
4	Small industrial factories intermingling in residential areas	75	70	50

注： This standard is applied to control of noise level of any source of activity that emitted noise into the public and residential area.

出典： Sub Decree on Air and Noise Pollution Control (1999), Annex 13

c) 水質基準

水質の環境基準は、水質汚濁防止に関する副令（Sub-Decree on Water Pollution Control, 1999）に規定されている。

表 7.1-21 水質基準

No.	Parameter	Unit	Water Quality Standard of MoE		
			River ^(*)	lake and reservoir ^(*)	Allowable limits for pollutant substance discharging to public water areas or sewer ^(**)
1	Temperature	°C	-	-	<45
2	pH	-	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5	5-9
3	Total Suspended Solid (TSS)	mg/l	25-100	1-15	<120
4	Dissolved Oxygen (DO)	mg/l	2.0-7.5	2.0-7.5	>1
5	Biological Oxygen Demand (BOD5)	mg/l	1-10	-	<80
6	Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/l	-	1-8	<100
7	Total Nitrogen	mg/l	-	0.1-0.6	-
8	Total Phosphorus	mg/l	-	0.005-0.05	-
9	Total Coliform	MPN/100ml	< 5000	< 1000	-

出典： (*) Extraction from Annex 4 of the Sub-Decree on Water Pollution Control

(**) Extraction from Annex 2 of the Sub-Decree on Water Pollution Control

(3) 公用地幅

a) 道路・鉄道

MPWT が地方省庁に向けて発行した、公用地幅の適切な管理と運用に関する通達 (Prakas No.961 Regarding the Implementation of Right of Way Policy on National Roads, Provincial Roads, Communal Roads, and Railway in Cambodia, 2000) において、国道、州道、共同道路の ROW が定められた。その後、Prakas No.961 が改定され、国道及び鉄道用地にかかる副法令 (Sub-Decree on Right of way of National road and Railroads of the Kingdom of Cambodia, 2009) において、MPWT が管理する一桁及び二桁国道および鉄道の ROW が定められている。ただし、路線が首都や地方都市、市街地を通過する場合には、この規定によらず個別に検討される。道路および鉄道の ROW を表 7.1-22 に示す。

表 7.1-22 MPWT が管理する ROW

Road Category	ROW Dimensions
National Road with one digit	30 m from the centerline
National roads with two digit	25 m from the centerline
Provincial/city roads with three digits	20 m from the centerline
Commune/village roads	15 m from the centerline
Railway outside city, province and crowned place	30 m from the centerline
Railways in forest area	100 m from the centerline

出典： Sub-Decree on Right of way of National road and Railroads of the Kingdom of Cambodia, 2009
Sechkdey Prakas No.6: Measures to Crack Down on Anarchic Land Grabbing and Encroachment, 1999

b) 架空送電線

架空送電線については、「カ」国電力技術基準 (Electric Power Technical Standards of the Kingdom of Cambodia, Electricity Authority of Cambodia, 2007) において離隔が定められている。

EDCはこの技術基準を基に安全性の観点から ROW を設定している。230kV および 115kV とともに架空送電線の ROW は中心線から両側に 15m ずつの幅 30m と設定しており、ROW 内に居住すること、建物を建てることは禁止している。植生は、3m の高さ制限を設けている。ただし、市街地における 115kV 架空送電線の建造物に対する ROW は、中心線から両側に 7.5m ずつの幅 15m と設定している。

(3) 「カ」国における IEIA/EIA 制度

a) IEIA/EIA の対象事業

IEIA または EIA の実施が必要となる事業は、“Sub-Decree on Environmental Impact Assessment Process” (No.72 ANRK.BK, 1999) の Annex に示されている。

ここに送電線の建設事業は示されていないが、2012 年 12 月 28 日に新たに発行された Declaration (United Declaration for public service contribution of MoE, No. 999, 28 December 2012) により、115kV 以上の送電線事業には IEIA 承認が必要であると規定された。

表 7.1-23 電力事業に関する IEIA/EIA の対象事業

IX		Other Industries
1.	Waste processing, burning	All sizes
2.	Waste water treatment plants	All sizes
3.	Power plants	≥ 5 MW
4.	Hydropower	≥ 1 MW
5.	Cotton manufacturing	≥ 15 Tones/month
6.	Animal's food processing	≥ 10,000 Tones/year

出典：“Sub-Decree on Environmental Impact Assessment Process” (No.72 ANRK.BK, 1999), Annex 抜粋

b) IEIA/EIA の手続き

「カ」国における EIA の承認手続きを図 7.1-41 に示す。

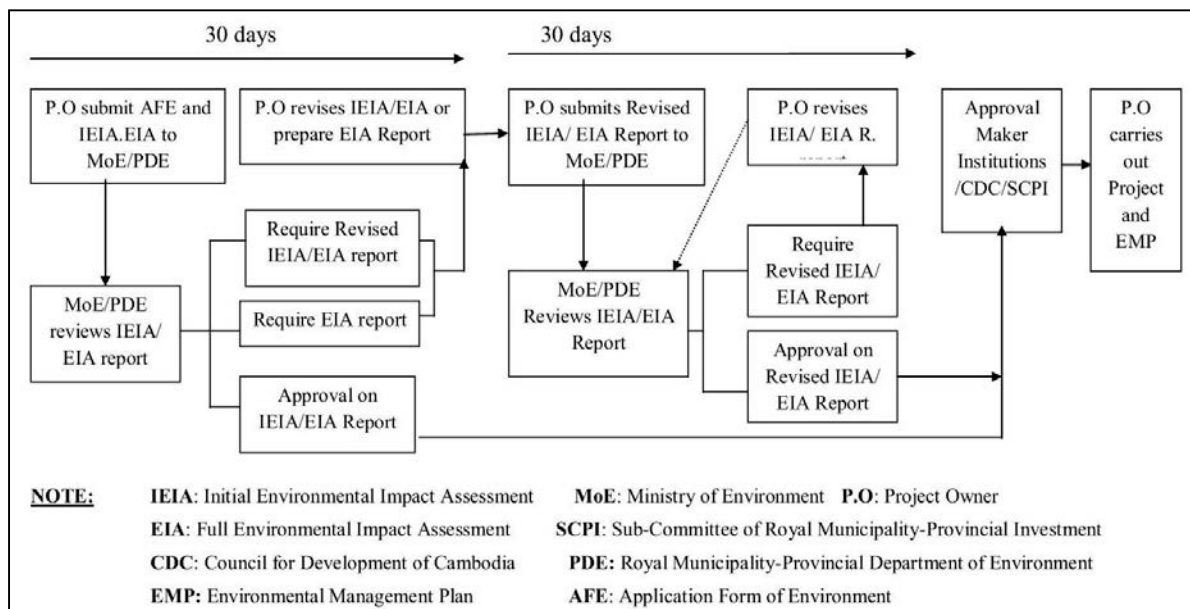
国レベルの事業については MOE・DEIA が IEIA および EIA 報告書の確認を行い、地域レベルの事業については市および州の環境局が事業評価の責任機関となっている。ただし、実際のところは、地方政府レベルの環境局は大きな権限を有さないため、地域レベルの事業の IEIA/EIA 報告書も DEIA に提出されている。

Prakas (Declaration) on General Guideline for Conducting Initial and Full Environmental Impact Assessment Reports, 2009 によると、事業主は民間、公共機関どちらであっても、IEIA もしくは EIA 報告書を作成し、MOE に提出しなければならない。MOE による報告書の受理から IEIA および EIA 報告書の確認およびコメントの提出までの期間は、30 就業日である (図 7.1-41 参照)。国レベルの事業における各局の確認およびコメントの提出に要する期間を以下に示す。

- DEIA : 10 就業日
- MOE 内部関係局 : 5 就業日
- MOE 幹部 : 5 就業日
- 関係省庁 : 5 就業日

ただし、MOE によると、現在は MOE 内において IEIA/EIA 報告書の確認体制が組織化されたため、関係省庁による確認は必要な場合のみ実施されるということであった。また、

IEIA/EIA 実施前に仕様書（TOR：Terms of Reference）を DEIA に提出し、承認を得なければならない。



出典：PRAKAS on General Guideline for Conducting Initial and Full Environmental Impact Assessment Report, 02 September, 2009

図 7.1-41 EIA/IEIA の承認プロセス

c) IEIA/EIA の記載要件

IEIA 及び EIA 報告実施に際するガイドライン（Prakas (Declaration) on General Guideline for Conducting Initial and Full Environmental Impact Assessment Reports, 2000）において、IEIA/EIA 報告書の記載要綱が示されている。

- 1 章：序論
- 2 章：法的枠組み
- 3 章：事業概要
- 4 章：自然社会環境の記述
 - 4.1 自然環境資源
 - 4.1.1 物理的資源
 - 4.1.2 生物資源
 - 4.2 社会経済資源
- 5 章：公共参加
- 6 章：環境評価と緩和策
- 7 章：環境管理計画

8章：経済分析と環境価値

9章：結論及び提言

参考資料

付属

d) 住民協議

情報の公開・共有はコミュニティや村のリーダーを通して実施される。参加者は村長、副村長、コミュニティの議会メンバーや警察官、村民等であり、IEIA の調査期間中に実施される。

e) 用地取得および住民移転

「カ」国では住民移転に関する法的枠組みは整っていない。実際の住民移転政策は、憲法（1993）、土地法（2001）及び収用法（2010）に基づいて実施される。中央省庁が実施する公共事業に伴う住民移転については、経済財政省（MEF：Ministry of Economy and Finance）の住民移転局（RD：Resettlement Department）が対応している。個別の開発事業に伴って発生する住民移転や用地取得に関する方針は、MEF・RD が事務局を担う省庁間住民移転委員会（IRC：Inter-ministerial Resettlement Committee）で検討される。IRC は、MEF、MPWT、都市管理計画建設省（MLMUPC：Minsitry of Land Management, Urban Planning and Construction）、市及び省レベルの関係者で構成され、MEF が指揮をとっている。

一方、2010年12月28日に政府文書においてEDCに関連するプロジェクトについては、EDCが責任を持ってすべての用地取得と住民移転を行うことが明記された。よって、本事業において用地取得や住民移転が必要となった場合は、EDCが主体となり、プノンペン市DPWTやMLMUPC等の関連部局と協議しながら対応を進めることになる。EDCで用地取得や住民移転が必要となった際には、社会経済調査と用地取得費用の算定を実施する。調査結果に従って、EDCは被影響者や関係機関と補償及び住民移転計画について協議する。

(5) 本事業のカテゴリー分類

本事業計画地は、JICA ガイドライン（2010年4月）に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性および環境を受けやすい地域に該当せず、環境への負の影響は重大でないと判断され、環境カテゴリーは「B」に分類される。

また、MOEによると「カ」国においても環境カテゴリーは「B」に分類され、IEIAが必要とされる。

7.1.4.2 関係機関(環境社会配慮管轄機関、その他関連機関、NGO 等)

(1) EDC

EDC の社会・環境・広報部局 (Social, Environmental & Public Relations Office) は、経営企画事業部 (Corporate Planning & Project Department) に 2003 年 7 月 7 日に設立された。しかし、当初は在籍するスタッフがいなかったため、実質的には 2004 年 5 月 9 日から機能している。EDC が関与するプロジェクトに関して、主に、IEIA/EIA 報告書の提出及び管理、用地取得、住民移転、廃棄物管理等を含めた社会環境に係わる全般事項を担当している。アジア開発銀行 (ADB : Asian Development Bank) 支援による Kampot – Sihanoukville 間の送電線事業 (2005 年 10 月) において、IEIA を実施した経験がある。

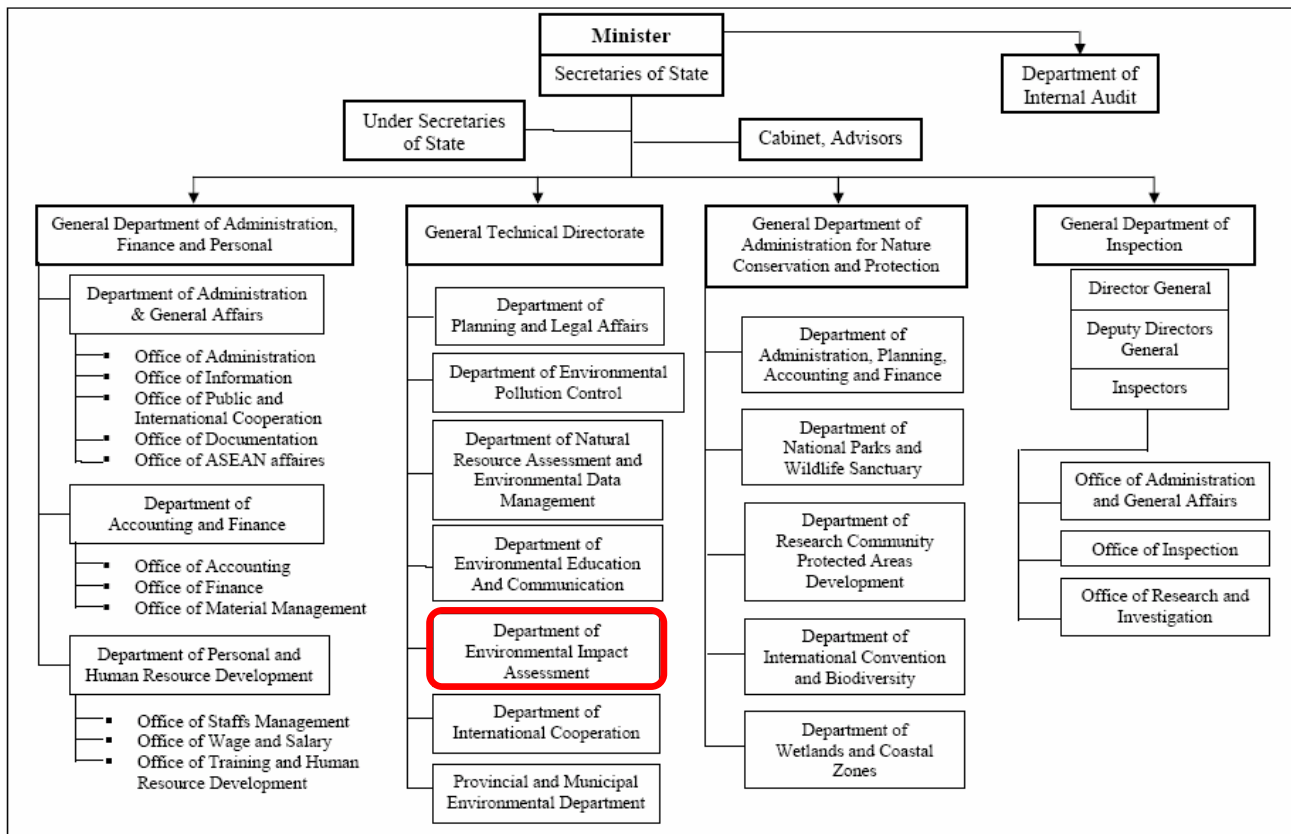
EDC が実施する事業で、住民移転や用地取得に係わる場合は、EDC の調達部と共に、DPWT や都市管理計画建設局 (DLMUPC : Department of Land Management Urban Planning, and Construction) などのプノンペン市の担当部局と協調して対応する。

2014 年 9 月時点で、計 8 名のスタッフが在籍している。

(2) MOE

MOE は国家の環境資源を保護し、環境への影響を緩和するために EIA、大気・水環境管理、廃棄物管理等の事務を司る。EIA 手順に関する副令第 3 条において、MOE は他省と協調し、EIA 報告書を検査・評価すると共に、工事中及び供用時において、「カ」国の法令及び承認された IEIA/EIA 報告書に記載される環境管理計画 (EMP : Environmental Management Plan) を事業が遵守しているかどうかモニタリングする義務を負うと示されている。

DEIA は MOE の一般技術部 (General Technical Department) のもとに 1994 年に設立された部局であり、公共及び民間開発事業の IEIA/EIA の審査及び EMP のモニタリング等を担当している。MOE の組織図を図 7.1-42 に示す。



出典：MOE (DEIA)

図 7.1-42 MOE の組織図

(3) 中央省庁におけるその他の関連組織

a) MPWT

中央機関として、3つの総局（総務総局、運輸総局、公共事業総局）と業務検査部、内部監査部が配置されており、さらに24のプノンペン市及び州のDPWTが設置されている。一桁国道（1-digit National Road）、二桁国道（2-digit National Road）及び州道（Provincial Road）を管轄しており、国道及び鉄道用地にかかるSub-Decreeの制定に係わる。

b) DPWT

MPWTが各州に設置する出先機関である。プノンペン市のDPWTでは、プノンペン市内の道路・橋梁等の運輸交通インフラ整備・維持管理を管轄している。

c) 鉱業エネルギー省（MME : Ministry of Mines and Energy）

MME は電力セクターにおける法整備、戦略企画及び技術基準に関する責務を担当する。

d) MLMUPC

土地利用、都市計画、建設事業を管轄し、土地利用をめぐる紛争の解決を担う。土地法や都市市街地における国有地での不法建設にかかる通知などを規定する。

e) DLMUPC

DLMUPC は MLMUPC が各州に設置する出先機関である。

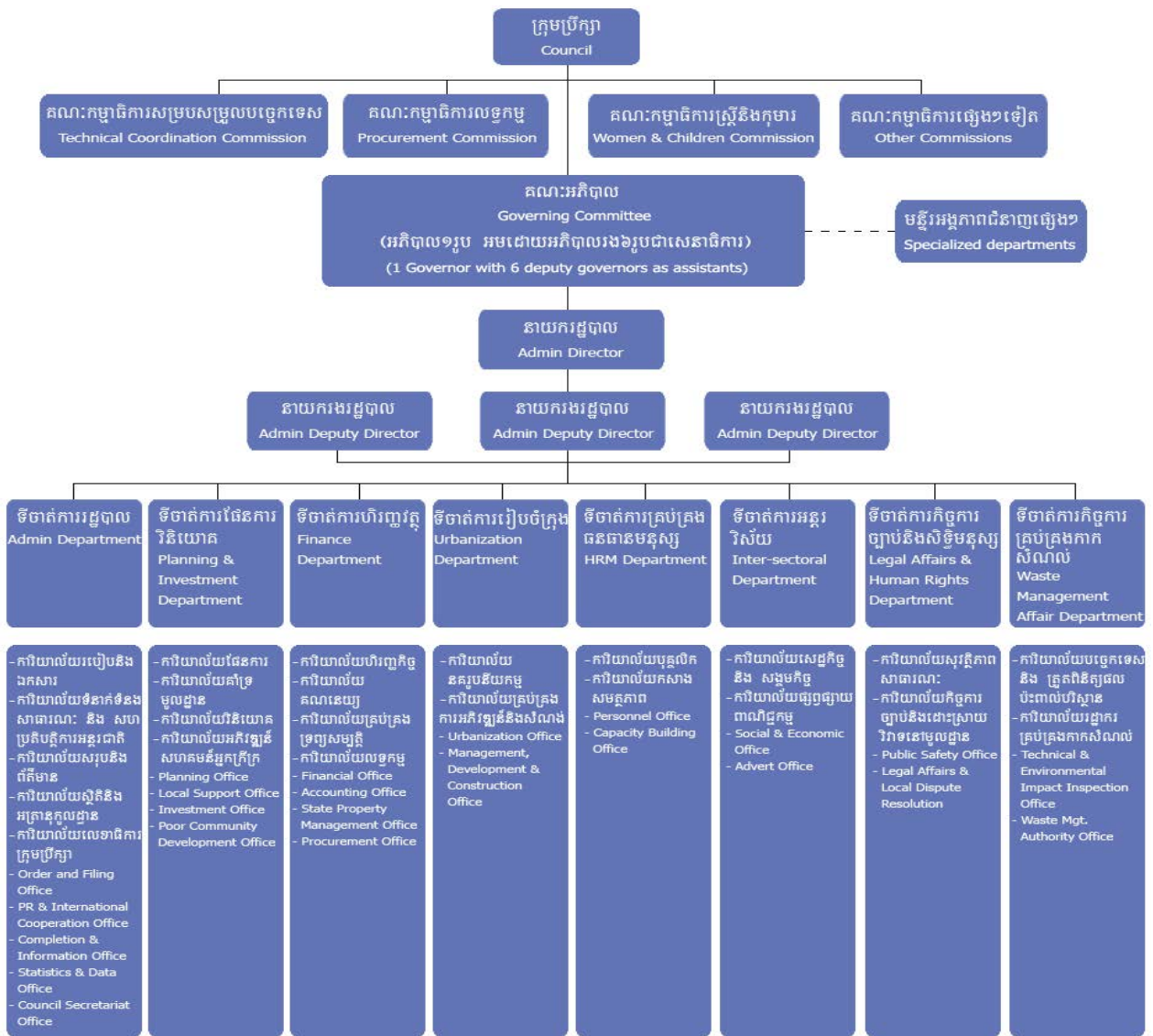
(4) プノンペン市関連機関

a) IEIA/EIA 担当組織

廃棄物管理部（Waste Management Affair Department）の技術・環境影響検査局（Technical & Environmental Impact Inspection Office）が地方都市レベルのプロジェクトにおける EIA 担当にあたる。プノンペン市の組織図を図 7.1-43 に示す。

b) 警察、交通警察

プノンペン市警察、交通警察（Phnom Penh Municipality Police, Office of Traffic Police）は陸上交通法（Law on Land Traffic）に基づいて、交通整理、交通違反の取り締まり、交通事故捜査等の責任を有する。



出典 : http://www.phnompenh.gov.kh/org_chart.php

図 7.1-43 プノンペン市の組織図

7.1.5 スコーピング及び環境社会配慮調査の TOR

(1) スコーピング

本事業についてのスコーピング案を表 7.1-24 に示す。

表 7.1-24 スコーピング案

分類	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	D	工事中 工事用車両等の稼働に伴い、一時的ではあるが、粉塵および排出ガスによる大気質への影響が想定される。しかし、工事の規模は小さく、影響範囲は限定的である。 供用時 ： 大気質の悪化を引き起こすような作業等は想定されない。
	2	水質汚濁	B-	C-	工事中 仮設道路および鉄塔用地のための湖の埋め立てにより、水質が悪化する可能性がある。工事現場、重機、車両及び工事宿舍からの排水等による水質汚濁の可能性はある。 供用時 変圧器に使用されている絶縁油の流出による水質汚濁の可能性はある。
	3	廃棄物	B-	D	工事中 建設残土や廃材の発生が想定される。 供用時 周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	C-	C-	工事中 建設用オイルの流出等による土壌汚染の可能性はある。 供用時 変圧器に使用されている絶縁油の流出による土壌汚染の可能性はある。
	5	騒音・振動	B-	B-	工事中 建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。 供用時 変電所の稼働に伴い、周辺住民への騒音・振動の影響が想定される。
	6	地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	7	悪臭	D	D	悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
	8	底質	D	D	底質へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。
自然環境	9	保護区	D	D	事業計画地およびその周辺に、国およびその他自然環境に関する地域指定の保護区はない。
	10	生態系	B-	C-	工事中 仮設道路および鉄塔用地のための湖の埋め立てにより、水生生物の生息地が攪乱される可能性がある。工事により動植物の生息・生育地の消失、分断される可能性があるが、影響範囲は限定的である。 供用時 電線の架設による鳥類の飛行への影響が考えられる。
	11	水象	D	D	水象に影響を及ぼす作業等は想定されない。
	12	地形、地質	B-	D	工事中 変電所、鉄塔の工事では、切土は計画されておらず、Chroy Changvar 変電所建設に伴う盛土は大規模でないことから、地形・地質に与える影響範囲は限定的である。 供用時 地形・地質に影響を及ぼすような作業は想定されない。
社会環境	13	用地取得、住民移転	B-	D	工事前 計画時： 用地取得が発生し、また架空送電線整備に伴い住民移転が発生する可能性がある。 供用時 用地取得および住民移転が発生するような作業等は想定されない。
	14	貧困層	C-	D	工事前 住民移転や用地取得の補償の対象となる被影響住民に貧困層が含まれる可能性がある。 供用時 貧困層に影響を及ぼすような作業は想定されない。

分類	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
社会環境	15	少数民族・先住民族	D	D	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民族は存在しない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B±	B±	工事中 建設工事に伴う地域住民の雇用が見込まれる。一方で、限定的ではあるが、鉄塔用地の取得に伴う耕作地の減少が予想される。また、仮設道路および鉄塔用地のための湖の埋め立てにより、漁業へ影響を及ぼす可能性がある。 供用時 電力供給が安定することにより、生計手段の多様化につながる可能性がある。一方で、限定的ではあるが、耕作地の減少に伴う収穫量の減少が予想される。また、漁獲量の減少も予想される。
	17	土地利用や地域資源利用	B-	B-	工事中・供用時 送電線下の土地の利用制限が予想される。
	18	水利用	C-	D	工事中 事業対象地周辺の河川等で水利用がある場合には、工事中の濁水による影響が考えられる。 供用時 水利用に影響を及ぼす作業等は想定されない。
	19	既存の社会インフラや社会サービス（交通を含む）	B-	B+	工事中 地中送電線工事に伴う通行止めによる交通渋滞が想定される。 供用時 電力供給が安定することにより、学校・病院等の社会サービスの向上が想定される。
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	C-	D	工事中 用地取得に対する補償に関する協議や補償内容の査定等の際、社会関係資本や社会組織に影響を与える可能性がある。 供用時 社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は想定されない。
	21	被害と便益の偏在	B-	B-	工事中・供用時 架空送電線下の土地所有者に対する土地の利用制限が想定される。
	22	地域内の利害対立	B-	D	工事中 用地取得に対する補償に関する協議や補償内容の査定等の際、地域内の利害対立が想定される。 供用時 地域内の利害対立は想定されない。
	23	文化遺産	D	D	事業対象地およびその周辺に文化遺産等は存在しない。
	24	景観	B-	B-	事業対象地およびその周辺に景観資源は存在しないが、架空送電線建設による地域景観の損失が想定される。
	25	ジェンダー	C-	C-	本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されないが、現地調査時に実施機関等へ聞き取りを行い現地の状況を確認した上で、影響の有無を評価する。
	26	子どもの権利	C-	C-	本事業による子どもの権利への特段の負の影響は想定されないが、現地調査時に実施機関等へ聞き取りを行い現地の状況を確認した上で、影響の有無を評価する。
	その他	27	HIV/AIDS等の感染症	B-	D
28		労働環境（労働安全を含む）	B-	D	工事中 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時 労働環境に負の影響を与えるような作業は想定されない。
29		事故	B-	D	工事中 工事中の事故、交通事故に対する配慮が必要である。 供用時 事故が発生する可能性は低い。
30		越境の影響、及び気候変動	D	D	本事業は、変電所および送電線整備であり、規模も小さいことから、越境の影響や気候変動にかかる影響等はほとんどないと考えられる。

A+/-: Significant positive/negative impact is expected.

B+/-: Positive/negative impact is expected to some extent.

C+/-: Extent of positive/negative impact is unknown. (A further examination is needed, and the impact could be clarified as the study progresses)

D: No impact is expected.

出典：JICA 調査団作成

(2) 環境社会配慮調査の TOR

スコーピング案において、負の影響が想定される項目に関して、表 7.1-25 に従って調査を実施する。

表 7.1-25 TOR

分類	環境項目	調査項目	調査手法
代替案	代替案の検討	① ゼロオプション ② 工法の検討 ③ 架空送電線ルートの検討	① 移転世帯数、用地取得を最小化&プロジェクトの利益を最大化 ② 環境影響、工事中の交通渋滞等を軽減するための工法検討 ③ 環境影響を最小限にするための架空送電線ルート検討
物理環境	大気質	① 環境基準等の確認(「カ」国の環境基準等) ② 大気質現況把握 ③ 工事中的の影響	① 既存資料調査 ② 既存資料調査、関連機関での情報収集 ③ 工事の内容、工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間、建設車両の走行台数、期間、走行経路等の確認
	水質	① 環境基準等の確認(「カ」国の環境基準等) ② 河川および湖の水質 ③ 河川水の生活利用の状況 ④ 工事中的の影響	① 既存資料調査 ② 既存資料調査、関連機関での情報収集、湖の水質調査 ③ 既存資料調査、事業対象地近隣での聞き取り ④ 工事の内容、工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間、建設車両の走行台数、期間、走行経路等の確認
	廃棄物	① 建設廃棄物の処理方法	① 関連機関への聞き取り、類似事例調査
	土壌汚染	① 工事中的のオイル漏れ防止策 ② 変圧器のオイル漏れ防止策	① 工事の内容、工法、期間、建設機械・機材等の種類、稼働・保管位置等の確認 ② 既往資料調査
	騒音・振動	① 環境基準等の確認(「カ」国の環境基準等) ② 影響範囲の把握 ③ 工事中的の影響	① 既存資料調査 ② 聞き取り、現地調査、工事前騒音調査 ③ 工事の内容、工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間、建設車両の走行台数、期間、走行経路等の確認
自然環境	生態系	① 事業計画地およびその周辺において生息・生育する動植物種への影響 ② 生態系に対する影響	① 既存資料調査、関連機関・周辺住民へのヒアリング ② 魚類、漁業、鳥類調査
	地形、地質	① 工事中的の影響	① 既往資料調査
社会環境	用地取得・住民移転	① 用地取得・住民移転の規模の確認 ② 用地取得もしくは住民移転が発生する場合、簡易移転計画の作成	① 既存資料調査(関連法制度および関連する事例等) ② 衛星写真、土地利用図および現地調査による対象地域周辺の土地利用状況の確認 ③ 衛星写真および現地調査による対象地域周辺の建物の有無、種類(住居、学校、医療施設等)等の確認 ④ 被影響住民および被影響村の住民に対する社会経済調査 ⑤ 「カ」国のLands Act、及びJICA環境社会配慮ガイドライン、世界銀行Operational Policy 4.12等に基づく簡易住民移転計画の作成
	貧困層	① 被影響住民に含まれる可能性の確認	① 関係機関、周辺住民への聞き取り ② 被影響住民および被影響村の住民に対する社会経済調査
	既存の社会インフラや社会サービス(交通を含)	① 交通渋滞発生の影響	① 交通量調査
	HIV/AIDS 等の感染症	① 事業対象地近隣のHIV/AIDS罹患率 ② 関連の活動を行っている機関	① 既存資料調査、関連機関への聞き取り ② 関連機関への聞き取り
	労働環境(労働安全を含む)	① 労働安全対策	① 類似事例調査
	事故	① 供用時の交通事故増加(住居や各種施設の分布状況、人の移動と予定される交通施設との距離や位置関係)	① 既存資料調査、現地踏査、
	ステークホルダー協議(SHM)	① 関係機関からの意見収集 ② 影響住民・集落からの意見収集	① ステークホルダー協議の開催 ② 住民協議の開催

出典：JICA 調査団作成

7.1.6 環境社会配慮調査結果

スコーピングに基づき実施した環境社会配慮調査結果の概要を以下に示す。

表 7.1-26 調査結果概要

調査項目	調査結果																																																															
大気質	<p>▶ 「カ」国の環境基準を以下に示す。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>Hourly Average</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO (mg/m³)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>NO₂ (µg/m³)</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>SO₂ (µg/m³)</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table> <p>▶ プノンペン市内での既往調査結果を以下に示す。2005 年時点では、CO、NO₂、SO₂ は環境基準を下回っていた。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Parameter</th> <th colspan="2">2001</th> <th colspan="2">2002</th> <th colspan="2">2003</th> <th colspan="2">2005</th> </tr> <tr> <th>Mean</th> <th>Max</th> <th>Mean</th> <th>Max</th> <th>Mean</th> <th>Max</th> <th>Mean</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO(mg/m³)</td> <td>3.94</td> <td>6.25</td> <td>3.06</td> <td>3.5</td> <td>4.37</td> <td>5.25</td> <td>4.32</td> <td>5.62</td> </tr> <tr> <td>NO₂(µg/m³)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0.022</td> <td>0.038</td> </tr> <tr> <td>SO₂(µg/m³)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>106.6</td> <td>215.8</td> </tr> </tbody> </table>	Parameter	Hourly Average	CO (mg/m ³)	40	NO ₂ (µg/m ³)	300	SO ₂ (µg/m ³)	500	Parameter	2001		2002		2003		2005		Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max	CO(mg/m ³)	3.94	6.25	3.06	3.5	4.37	5.25	4.32	5.62	NO ₂ (µg/m ³)	-	-	-	-	-	-	0.022	0.038	SO ₂ (µg/m ³)	-	-	-	-	-	-	106.6	215.8											
Parameter	Hourly Average																																																															
CO (mg/m ³)	40																																																															
NO ₂ (µg/m ³)	300																																																															
SO ₂ (µg/m ³)	500																																																															
Parameter	2001		2002		2003		2005																																																									
	Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max																																																								
CO(mg/m ³)	3.94	6.25	3.06	3.5	4.37	5.25	4.32	5.62																																																								
NO ₂ (µg/m ³)	-	-	-	-	-	-	0.022	0.038																																																								
SO ₂ (µg/m ³)	-	-	-	-	-	-	106.6	215.8																																																								
水質	<p>▶ 「カ」国の環境基準を以下に示す。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Parameter</th> <th rowspan="2">Unit</th> <th colspan="3">Water Quality Standard of MoE</th> </tr> <tr> <th>River^(*)</th> <th>lake and reservoir</th> <th>Allowable limits for pollutant substance discharging to public water areas or sewer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Temperature</td> <td>°C</td> <td>-</td> <td>-</td> <td><45</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>pH</td> <td>-</td> <td>6.5 - 8.5</td> <td>6.5 - 8.5</td> <td>5-9</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>TSS</td> <td>mg/l</td> <td>25-100</td> <td>1-15</td> <td><120</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DO</td> <td>mg/l</td> <td>2.0-7.5</td> <td>2.0-7.5</td> <td>>1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>BOD</td> <td>mg/l</td> <td>1-10</td> <td>-</td> <td><80</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>COD</td> <td>mg/l</td> <td>-</td> <td>1-8</td> <td><100</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Total Nitrogen</td> <td>mg/l</td> <td>-</td> <td>0.1-0.6</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Total Phosphorus</td> <td>mg/l</td> <td>-</td> <td>0.005-0.05</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Total Coliform</td> <td>MPN/100ml</td> <td>< 5000</td> <td>< 1000</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>▶ メコン河での調査結果は、濁度が基準値よりも高いが、「カ」国の雨期においては一般的に観察される現象である。地下水は飲料水基準を逸脱する項目はなく、飲料水として利用可能である。</p> <p>▶ プノンペン市内はほぼ上水道整備がされているが、Tonle Sap 川左岸の事業計画地周辺では、水路や池の水を生活水として利用している。</p>	No.	Parameter	Unit	Water Quality Standard of MoE			River ^(*)	lake and reservoir	Allowable limits for pollutant substance discharging to public water areas or sewer	1	Temperature	°C	-	-	<45	2	pH	-	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	5-9	3	TSS	mg/l	25-100	1-15	<120	4	DO	mg/l	2.0-7.5	2.0-7.5	>1	5	BOD	mg/l	1-10	-	<80	6	COD	mg/l	-	1-8	<100	7	Total Nitrogen	mg/l	-	0.1-0.6	-	8	Total Phosphorus	mg/l	-	0.005-0.05	-	9	Total Coliform	MPN/100ml	< 5000	< 1000	-
No.	Parameter				Unit	Water Quality Standard of MoE																																																										
		River ^(*)	lake and reservoir	Allowable limits for pollutant substance discharging to public water areas or sewer																																																												
1	Temperature	°C	-	-	<45																																																											
2	pH	-	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	5-9																																																											
3	TSS	mg/l	25-100	1-15	<120																																																											
4	DO	mg/l	2.0-7.5	2.0-7.5	>1																																																											
5	BOD	mg/l	1-10	-	<80																																																											
6	COD	mg/l	-	1-8	<100																																																											
7	Total Nitrogen	mg/l	-	0.1-0.6	-																																																											
8	Total Phosphorus	mg/l	-	0.005-0.05	-																																																											
9	Total Coliform	MPN/100ml	< 5000	< 1000	-																																																											
廃棄物	<p>▶ 工事により発生が予想される廃棄物は、建設廃材、土砂等である。</p> <p>▶ プノンペン市内で発生する産業廃棄物は、Stung Mean Chey 処分場に搬入されるか、有害廃棄物専用処分場で処分される。</p>																																																															
土壌汚染	<p>▶ 工事中は、工事用車両および建設機材からの油漏れによる土壌汚染の可能性が想定される。</p> <p>▶ 供用時は、変圧器の絶縁油漏れによる土壌汚染の可能性が予想される。</p>																																																															
騒音・振動	<p>▶ 「カ」国の環境基準を以下に示す。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Area</th> <th colspan="3">Time Zone</th> </tr> <tr> <th>6:00 - 18:00</th> <th>18:00 - 22:00</th> <th>22:00 - 6:00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Commercial and service area and mix</td> <td>70 dB(A)</td> <td>65 dB(A)</td> <td>50 dB(A)</td> </tr> </tbody> </table> <p>▶ プノンペン市内での騒音調査結果では、交通量が多いため、日中・夜間ともに「カ」国の基準より高い地点が多かった。</p> <p>▶ 変電所建設予定地の周辺は住居がほとんどないか、居住地は交通による騒音の影響が大きかった。</p>	Area	Time Zone			6:00 - 18:00	18:00 - 22:00	22:00 - 6:00	Commercial and service area and mix	70 dB(A)	65 dB(A)	50 dB(A)																																																				
Area	Time Zone																																																															
	6:00 - 18:00	18:00 - 22:00	22:00 - 6:00																																																													
Commercial and service area and mix	70 dB(A)	65 dB(A)	50 dB(A)																																																													

調査項目	調査結果
<p>用地取得・住民移転</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 変電所建設のために取得が必要な用地は、Chroy Changvar が 32,400 m²、GS5 が 44,100 m²、合計 76,500m² である。Toul Kork は既に EDC により取得済みである。環境は、Toul Kork が空地、Chroy Changvar が湖、GS5 が休耕地である。それぞれの所有者は、Toul Kork が個人 1 人、Chroy Changvar が業者 1 社 (Lyongphat 社)、GS5 が村の共同体である。 ➤ 鉄塔・支柱建設のために取得が必要な用地は、230kV が 2,025m² で、115kV が 8,445m² である。それらは、稲作地、居住地、商業地等として利用されていた。補償が必要となる所有者は、230kV が個人 10 人、会社 1 社であり、115kV が個人 21 人、財閥 3 社であった。 ➤ 送電線の ROW 内には、230kV で 3 軒、115kV で 17 軒の建物が確認された。補償対象となる樹木は 230kV で 128 本、115kV で 730 本が確認された。ROW による補償対象は (鉄塔・支柱用地を除く)、230kV で 31,830 m² であり、115kV で 30,867 m² であった。
<p>既存のインフラや社会サービス (交通を含む)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ NCC 前の 1 時間あたりの交通量は、1000 台前後であり、朝のラッシュ時は 3000 台程度であった。Russian Confederation Blvd. の 1 時間あたりの交通量は、日中は 1500 台越え、朝夕のラッシュ時は 3500 から 4000 台であった。 ➤ 地中送電線整備範囲には、水道管、電話線および排水管等の既設埋設物が多く存在すると想定される。
<p>HIV/AIDS 等の感染症</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 「カ」国では、エイズ拡散防止法により、National AIDS Authority による HIV/AIDS に関するガイドラインの政策および公開が義務付けられている。同ガイドラインにおいて、建設労働者はハイリスクグループに属する。得にこれらのグループに対して情報の提供等を通じて、拡散予防への対応を実施している。
<p>労働環境 (労働安全を含む)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 「カ」国の労働法 (2002) によって、8 名以上の事業者は労働規定の作成義務、労働者の安全確保義務が規定されている。
<p>事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 「カ」国の陸域交通法 (2006) によって安全な秩序ある交通の確保、生命の保護、人の健康への影響、悪臭の軽減に対する規定がなされている。一方で、建設工事等に伴う交通サインの設置等に関する規定はない。
<p>ステークホルダー協議 (SHM)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ EDC において、関係機関へのステークホルダー会議が実施された (第 1 回: 2014 年 4 月 29 日、第 2 回: 2014 年 9 月 10 日)。 ➤ 地方自治体から EDC に対して、適正な補償の実施が要望された。 ➤ MOE より IEE 承認プロセス、影響評価についてアドバイスを受けた。 ➤ DPWT より、鉄道・道路の ROW の関係もあり、早期の詳細設計の提示が求められた。
<p>住民協議 (PCM)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 被影響村において、住民協議が実施された (230kV: 第 1 回 2014 年 8 月 30 日、第 2 回 2014 年 10 月 18 日、115kV: 第 1 回 2014 年 8 月 6 日)。 ➤ 230kV 架空送電線建設の被影響村における第 1 回住民協議で、反対意見が聞かれた。そこで、ルートの見直しを行った。第 2 回住民協議において、変更ルートに対して受入れの意見が聞かれた。 ➤ 適正な補償の実施が要望された。

出典：JICA 調査団作成

7.1.7 影響評価

環境社会配慮調査結果に基づいて、事業による環境影響を評価した（表 7.1-27）。また、環境チェックリストを Appendix 8 に添付する。

表 7.1-27 影響評価

分類	No.	影響項目	スコーピング時の評価		調査結果に基づく評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	D	B-	D	工事中 工事用車両および建設重機の稼働に伴い、一時的ではあるが、粉塵および排出ガスによる大気質への影響が想定される。しかし、工事の規模は小さく、影響範囲は限定的である。 供用時 ：大気質の悪化を引き起こすような作業等は想定されない。
	2	水質汚濁	B-	C-	B-	C-	工事中 仮設道路および鉄塔用地のための湖の埋め立てにより、水質が悪化する可能性がある。工事現場、建設重機、工事用車両及び工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性はある。 供用時 変圧器に使用されている絶縁油の流出による水質汚濁の可能性はある。
	3	廃棄物	B-	D	B-	D	工事中 建設廃棄物および土砂等の発生が想定される。工事用宿舎の生活ゴミの発生が予想される。 供用時 周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	C-	C-	C-	C-	工事中 工事用車両および建設機材のオイルの流出による土壌汚染の可能性はある。 供用時 変圧器に使用されている絶縁油の流出による土壌汚染の可能性はある。
	5	騒音・振動	B-	B-	B-	D	工事中 建設機材・工事用車両の稼働等による騒音が想定される。 供用時 変電所稼働に伴う騒音・振動の周辺への影響はほとんどないと想定される。
	6	地盤沈下	D	D	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	7	悪臭	D	D	D	D	悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
	8	底質	D	D	D	D	底質へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。
自然環境	9	保護区	D	D	D	D	事業計画地およびその周辺に、国およびその他自然環境に関する地域指定の保護区はない。
	10	生態系	B-	C-	B-	C-	工事中 仮設道路および鉄塔用地のための湖の埋め立てにより、水生生物の生息地が攪乱される可能性がある。工事により動植物の生息・生育地の消失、分断される可能性があるが、影響範囲は限定的である。 供用時 電線の架設による鳥類の飛行へ影響する可能性がある。
	11	水象	D	D	D	D	水象に影響を及ぼす作業等は想定されない。
	12	地形、地質	D	D	D	D	工事中 変電所、鉄塔の工事では、切土は計画されておらず、Chroy Changvar 変電所建設に伴う盛土は大規模ではないことから、地形・地質に与える影響範囲は限定的である。 供用時 地形・地質に影響を及ぼすような作業は想定されない。
社会環境	13	用地取得、住民移転	B-	D	B-	D	工事前 計画時：用地取得が発生し、また架空送電線整備に伴い、住民移転が発生する。 供用時 住民移転が発生するような作業等は想定されない。
	14	貧困層	C-	D	D	D	本事業による貧困層への特段の負の影響は想定されない。

分類	No.	影響項目	スコーピング時の評価		調査結果に基づく評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
社会環境	15	少数民族・先住民 民族	D	D	D	D	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民は存在しない。
	16	雇用や生計手段等 の地域経済	B±	B±	B±	B±	工事中 建設工事に伴う地域住民の雇用が見込まれる。一方で、限定的ではあるが、鉄塔用地の取得に伴う耕作地の減少が予想される。また、仮設道路および鉄塔用地のための湖の埋め立てにより、漁業へ影響を及ぼす可能性がある。 供用時 電力供給が安定することにより、生計手段の多様化につながる可能性がある。一方で、限定的ではあるが、耕作地の減少に伴う収穫量の減少が予想される。また、漁獲量の減少も予想される。
	17	土地利用や地域資源 利用	B-	B-	B-	B-	工事中・供用時 送電線下の土地の利用制限が生じる。
	18	水利用	C-	D	B-	D	工事中 事業対象地周辺の水路等で水利用があり、工事中の濁水による影響が考えられる。 供用時 水利用に影響を及ぼす作業等は想定されない。
	19	既存の社会インフラや 社会サービス(交通を含む)	B-	B+	B-	B+	工事中 地中送電線工事に伴う通行止めによる交通渋滞が想定される。地下埋設物を破損する可能性がある。 供用時 電力供給が安定することにより、学校・病院等の社会サービスの向上が想定される。
	20	社会関係資本や地域の 意思決定機関等の社会組織	C-	D	C-	D	工事中 用地取得に対する補償に関する協議や補償内容の査定等の際、社会関係資本や社会組織に影響を与える可能性がある。 供用時 社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は想定されない。
	21	被害と便益の偏在	B-	B-	B-	B-	工事中・供用時 架空送電線下の土地所有者に対する土地の利用制限が想定される。
	22	地域内の利害対立	B-	D	B-	D	工事中 用地取得に対する補償に関する協議や補償内容の査定等の際、地域内の利害対立が想定される。 供用時 地域内の利害対立は想定されない。
	23	文化遺産	D	D	D	D	事業対象地およびその周辺に文化遺産等は存在しない。
	24	景観	B-	B-	D	D	事業対象地およびその周辺に景観資源は存在せず、架空送電線整備予定周辺には既設送電線がみられ、地域景観への影響はほとんどないと考えられる。
	25	ジェンダー	C-	C-	D	D	本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されない。
	26	子どもの権利	C-	C-	B-	D	工事中 子どもが工事労働者として雇用される可能性がある。 供用時 本事業に子どもの権利を侵害するような要素は含まれない。
	27	HIV/AIDS 等の感 染症	B-	D	B-	D	工事中 工事作業員の流入による感染症の広がりが想定される。 供用時 感染症の影響は想定されない。
	28	労働環境(労働安全 を含む)	B-	D	B-	D	工事中 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時 労働環境に負の影響を与えるような作業は想定されない。
その他	29	事故	B-	D	B-	D	工事中 工事中の事故、交通事故に対する配慮が必要である。 供用時 高電圧稼働時には、漏電等が起きる可能性がある。
	30	越境の影響、及び 気候変動	D	D	D	D	本事業は、変電所および送電線整備であり、規模も小さいことから、越境の影響や気候変動にかかる影響等はほとんどないと考えられる。

A+/-: Significant positive/negative impact is expected.

B+/-: Positive/negative impact is expected to some extent.

C+/-: Extent of positive/negative impact is unknown. (A further examination is needed, and the impact could be clarified as the study progresses)

D: No impact is expected.

出典：JICA 調査団作成

7.1.8 緩和策

影響評価において、負の影響が想定された項目について緩和策を検討した。

表 7.1-28 緩和策

No.	影響項目	緩和策	実施機関	責任機関
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 低排出ガス機械・車両等の使用、適切なメンテナンス ➢ 散水等による粉塵の拡散防止 	*DCC	EDC
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 沈砂池の設置など、濁水流出防止対策 ➢ 造成面の迅速な締固め ➢ 油水分離装置の設置(変圧器の絶縁油流出防止のためのオイルトラップの設置およびそれら装置と排水系統の位置の分離) 	DCC	EDC
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 適切な廃棄物の処理 	DCC	EDC
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 工事用車両および建設機材の適切なメンテナンス ➢ 油水分離装置の設置(変圧器の絶縁油流出防止のためのオイルトラップの設置およびそれら装置と排水系統の位置の分離) 	DCC	EDC
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 低騒音機材の使用 ➢ 地域住民への工事スケジュールの説明 ➢ 工事時間の制限 	DCC	EDC
10	生態系	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 樹林伐採、生息地の攪乱範囲の最小化 ➢ 大量に魚類等の死骸が確認された場合の適切な対策 ➢ 衝突防止用標識の設置等による鳥類の送電線へのひっかかり防止策 	DCC EDC	EDC
12	地形、地質	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 改変範囲の最小化 	DCC EDC	EDC
13	用地取得、住民移転	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 適切な補償および住民移転の実施 	EDC	EDC
16	雇用や生計手段等の地域経済	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 収穫期を避けた工事開始時期の設定 ➢ 用地取得に対する適切な補償 ➢ 漁獲量等に大きな変動が生じた場合の適切な対策 	DCC EDC	EDC
17	土地利用や地域資源利用	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 適切な補償 	EDC	EDC
18	水利用	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 沈砂池等、濁水流出防止対策 	DCC	EDC
19	既存の社会インフラや社会サービス（交通を含む）	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 工事中の交通誘導員等の設置 ➢ 過度の交通渋滞が避けられない箇所における推進工法の実施 ➢ 工事開始前における仮掘削等、掘削範囲の地下埋設物調査 	DCC EDC PIC	EDC
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 適切な住民協議、ステークホルダー協議等の実施 	EDC	EDC
21	被害と便益の偏在	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 適切な補償 	EDC	EDC
22	地域内の利害対立	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 適切な住民協議、ステークホルダー協議等の実施 	EDC	EDC
26	子どもの権利	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 法律の遵守 	DCC	EDC
27	HIV/AIDS等の感染症	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 作業員への教育、啓蒙活動 	DCC	EDC
28	労働環境(労働安全を含む)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 安全管理計画の策定と遵守 	DCC	EDC
29	事故	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 安全靴、グローブ、ヘルメットの着用等、基本的な安全装備の徹底 ➢ 高所作業における安全帯の使用 ➢ 警告標識の設置 	DCC	EDC

*DCC：Design and Construct Contractor（工事請負業者）

出典：JICA 調査団作成

7.1.9 モニタリング計画

7.1.9.1 EMP・実施体制

EMPの実施体制を表 7.1-29 に示す。事業実施の全体的責任は事業主である EDC が負う。DCC は、安全および環境対策書（施工計画書に含む）を作成し、履行する。事業実施コンサルタント（PIC：Project Implementation Consultant）はその計画を確認し、工事期間中に何らかの問題が認められる場合は、適切に対応するよう DCC に求める。

工事期間中、事業対象地域の住民から苦情が寄せられた場合や、環境社会に問題が生じた場合は、EDC で技術的業務を担当する事業管理事務所（PMO：Project Management Office）が対応する。EDC の環境担当部局である社会・環境・広報部局も必要に応じて、PMO と協調して問題の処理に当たる。一方で、市民からの苦情が対象 District やプノンペン市のオフィスに寄せられた場合も、EDC に報告され、EDC が問題の解決を図る。

表 7.1-29 環境管理体制

組織	役割
EDC	<ul style="list-style-type: none"> ➢ EDC は IEIA や EMP の要求事項への対応を含め、事業の実施、管理、監督について責任を有する。 ➢ EDC は DCC が実施し、PIC が監督するモニタリング結果を承認する。 ➢ EDC は DCC が実施し、PIC が監督するモニタリング結果を承認する。 ➢ EDC の PMO は、EMP の実施を含め、事業の設計及び工事を統轄する。 ➢ 施工現場の担当技術者 (site engineer) は、工事を管理し、現場周辺の環境を定期的に巡視する。 ➢ 企画事業部の社会・環境・広報部は、PMO と連携し、何らかの問題が生じた場合は状況確認のため現場へ派遣される。 ➢ PMO は、事業実施中に生じた苦情等を受領する。
DCC	<ul style="list-style-type: none"> ➢ EMP に沿った最終設計案を用意する。 ➢ 安全および環境対策書 (施工計画書に含む) を作成し、履行する。
PIC	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 事業が、EMP に沿って実施されるよう施工全体を管理する。 ➢ DCC が作成する安全環境計画をチェックする。
MOE プノンペン市、Kandal 州の 技術・環境影響検査局	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 事業が IEIA と EMP に示された内容を履行するよう監視する権限を持つ。 ➢ 地域住民から苦情等がプノンペン市や Kandal 州に寄せられた場合は、EDC に連絡する。

出典：JICA 調査団作成

7.1.9.2 モニタリング計画

緩和策にしたがって作成した環境モニタリング計画を表 7.1-30 に示す。また、モニタリングフォームおよびモニタリング費用を Appendix 8 に示す。

表 7.1-30 環境モニタリング計画

環境項目	モニタリング項目	地点	頻度	実施機関／責任機関
工事前段階				
全項目	設計案の確認	—	詳細設計案時、最終設計時	EDC, PIC
工事段階				
大気、騒音・振動	粉塵、騒音、工事作業現場や市内の輸送状況の確認	変電所工事箇所および資材置き場	毎週	DCC
			毎月	EDC, DCC, PIC
水質汚濁	濁水流出の目視確認	工事箇所周辺の表流水	掘削工事期間、毎週	DCC
			掘削工事期間、毎月	EDC, DCC, PIC
廃棄物	廃棄物量、管理状況の確認	工事箇所および現場事務所	毎週	DCC
			毎月	EDC, DCC, PIC
住民の生活環境	巡回による現場確認、苦情の受付状況	工事現場	毎週	DCC
			毎月	EDC, DCC, PIC
公衆衛生、労働環境、子どもの権利、事故	労働環境・状況の確認	工事現場	工事期間中 2 回	EDC, DCC, PIC
交通	巡回による現場確認	工事現場周辺	交通量の多い道路の工事期間中、毎週	EDC, DCC, PIC
			毎月	EDC, DCC
住民移転	補償、住民移転状況の確認	被影響村	四半期毎	EDC
供用時				
安全管理	危険箇所において標識の掲示がされているかの確認	変電所	毎年	EDC
土壌・水質汚濁	変圧器から潤滑油が漏れていないかの確認	変電所	毎年	EDC

出典：JICA 調査団作成

7.1.10 ステークホルダー協議

7.1.10.1 第1回ステークホルダー協議

2014年4月29日にステークホルダー協議を実施した。

プロジェクトの概要、現時点で想定される影響等について説明した後、質疑応答を行った。ステークホルダー協議にて、関係機関から出された主な意見とEDCの回答を以下に、議事録をAppendix 3に示す。



写真 7.1-4 第1回ステークホルダー協議の様子

【主な意見】

- 既往の送電線事業において、鉄塔敷地の用地取得で交渉時の市場価格と支払い時の市場価格が異なり、問題が生じたことがあった。従って、明確な影響範囲を示してほしい。
- 本プロジェクトの影響範囲、補償方法を示してほしい。
- EIA 報告書の照査は、MOE の事務所内で実施することになり、手続きが早くなっている。
- 環境調査開始前に TOR を MOE に提出する必要がある。
- 海外コンサルタントが IEIA および EIA 調査を実施する場合は、MOE に登録されているローカルコンサルタントと実施するべきである。
- 本プロジェクトはカテゴリーB に分類されるので、The Guideline of Environmental Impact Assessment, Prakas No. 376 に従って IEIA を実施する必要がある。

【回答】

- 同様の問題が生じない様に、本プロジェクトでは、補償の手続きを早く実施し、また、

可能な限り影響範囲を小さくするように努力をする。

- 現在、プロジェクトの詳細については検討中であり、明確な影響範囲を示すことはできない。検討終了後、影響範囲を関係機関に知らせる。
- 用地取得については、調査チームを近日中に結成する。

7.1.102 第2回ステークホルダー協議

2014年9月10日に第2回ステークホルダー協議を実施した。

プロジェクトの概要、調査結果、影響評価、緩和策、補償方針、環境モニタリングプランについて概要を説明した後、質疑応答を行った。ステークホルダー協議にて、関係機関から出された主な意見を以下に示す。議事録は、Appendix 3に示す。



写真 7.1-5 第2回ステークホルダー協議の様子

【主な意見】

MOE

- 2014年5月19日に施行された「Registrations Consultant Company for study and prepare a report evaluating the environmental and social impacts, MOE」において、IEIA/EIAは、MOEに登録されたローカルコンサルタントによる実施が必要となった。
- EIA/IEIAの承認過程において、MOEのEIA局によるレビューの後、MOE内の各部門で結成されるチームによるレビューを実施する。
- 事業対象区域は開発地域であり、本事業による湿地や池への影響はないと考えられ、緩和策や環境モニタリング計画から水質、魚類、鳥類、漁業等に関する記述を削除してよい。
- TORの承認にかかる期間は、確かではないが、1～2週間と考えられる。

DPWT

- 道路等、ROW に関する規制があるので、詳細な計画図を示して欲しい。
- 鉄道に関する ROW は、中央線から 30m であり、端から 2m は（28m から 30m 間）は公共施設のために使用する。

EDC

- GS5 から Midpoint of NPP and WPP への既設の 115kV 架空送電線は、1990 年代のプロジェクトであるため、鉄塔用地については補償したが、ROW の線下補償は実施していない。

7.2 簡易住民移転計画

7.2.1 用地取得・住民移転の必要性

事業内容の概要は、表 7.1-1 に示すように、変電所の新設（3 箇所）および増設（2 箇所）、230kV および 115kV 架空送電線、230kV 地中送電線および 22kV 配電線の整備である。

このうち、用地取得および住民移転の対象とならないコンポーネントおよびその理由を以下に示す。

- NCC 変電所 — NCC 用地内での新設のため
- GS3 — 既設変電所用地内での増設のため
- 地中送電線 — 公用地内での整備のため
- 配電線 — 公用地内での整備のため

したがって、以下の地点で用地取得および住民移転が発生する可能性がある。

- Toul Kork 変電所新設計画地（取得済み）
- Chroy Changvar 変電所新設計画地
- GS5 増設計画地
- 230kV 架空送電線計画ルート：Midpoint of NPP and WPP – GS5
- 115kV 架空送電線計画ルート：GS5 – Chroy Changvar

Toul Kork 変電所用地は EDC が既に取得済みである。

7.2.2 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み

7.2.2.1 用地取得・住民移転にかかる「カ」国法制度

「カ」国の土地管理制度及び収用・住民移転制度は、憲法（1993）、土地法（2001）及び収用法（2010）を基本に成り立つ。土地の私有財産権は憲法により認められている。一方、占有に基づく事実上の所有権（possession）は同国の慣習的な権利であったが、2001年の土地法施行後は、継続使用に基づく新たな事実上の所有権は認められていない。

私有財産の収用については、憲法及び土地法で、事前の公平で公正な補償など法制度に従った手続きの下、公共の福祉に資する目的で政府が土地を収用することを認めている。収用法では、土地等の所有者からの合法的な収用を対象とした原則や手続き等が規定されている。道路の ROW は、無秩序な土地の不法占拠取締りに関する省令 (Sechkdey Prakas No.6: Measures to Crack Down on Anarchic Land Grabbing and Encroachment, 1999) や国道、州道、コミュニン

道及び鉄道の公用地幅政策の運用に関する通知（Regarding the Implementation of Right of way policy on National Roads, Provincial Roads, Railways in Cambodia, 2000）で規定されており、ROW内に存在する私的財産について、公的な補償は行わないことが明記されている。ただし、原則として土地への補償を行わない一方で、家屋等の資産に関しては補償・支援を実施しているなど、事例に応じて複雑に機能している。公用地幅の私的財産の利用に対しては、慎重な対応が必要となる。

「カ」国における住民移転政策は、憲法及び土地法が定める「公共の福祉に資する私的財産収用」及び収用法が適用されている。主な関連法令及びその概要を表 7.2-1 に示す。

表 7.2-1 用地取得・住民移転に関する法令

Category	Title	Enacted Year	Summary
基本法 Basic Law	憲法 Cambodian Constitution	1993	「カ」国市民の土地所有権、公共の福祉のための用地取得の実施、国有財産が規定されている。
土地 Land	土地法 Land Law	2001	所有権に基づき、土地の収用は法に基づいた公正かつ公平な事前補償のもと、公共の利益のためのみに行使される。
用地取得 Land Expropriation	土地収用法 Expropriation Law	2010	収用の原則、メカニズム、手続きを規定している。公平で公正な収用、事前の補償、公共インフラ事業を目的とした収用等が記載されている。合法的な土地等の所有者からの収用行為を対象としている。
土地譲渡 Land Concession	社会的土地譲渡に関する副令 Sub-Decree on Social Land Concessions	2003	土地管理都市計画建設省の管轄で制定された副令。国家私有地を貧困層やインフラ開発事業に伴う住民移転の被影響者を対象に譲渡するための手順やメカニズム等を規定している。
	経済的土地譲渡に関する副令 Sub-Decree on Economic Land Concessions	2003	農林水産省の管轄で制定された副令。経済開発を目的とした土地使用権譲渡を規定している。

出典：JICA 調査団作成

7.2.2.2 住民移転にかかる JICA の方針

住民移転にかかる JICA の主な方針を以下の通りである。

- I. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。
- II. このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。

- III. 移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。
- IV. 補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。
- V. 補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。
- VI. 大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい。
- VII. 住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。
- VIII. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。
- IX. 影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。

また、JICA ガイドラインには、「JICA は、環境社会配慮等に関し、プロジェクトが世界銀行のセーフガードポリシーと大きな乖離がないことを確認する。」と記載されていることから、上記の原則は、世界銀行 P 4.12 によって補完される。世界銀行 OP 4.12 に基づき追加すべき主な原則は以下のとおりである。

- X. 被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査（人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む）を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。
- XI. 補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。
- XII. 移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。
- XIII. 移行期間の支援を提供する。
- XIV. 移転住民のうち社会的な弱者、特に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民、少数民族については、特段の配慮を行う。

XV. 200 人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画（要約版）を作成する。

上記の主要原則に加え、各事業の住民移転計画、実施体制、モニタリング・評価メカニズム、スケジュール、詳細な資金計画も必要である。

7.2.2.3 JICA ガイドラインと相手国制度との比較

「カ」国の法制度と「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン、2010」（以下、JICA ガイドライン）では、住民移転、用地取得及びその補償についての考え方の一部に乖離が認められる。土地法（2001）では、ROW や公共用地を占拠する人々に対して、彼らが被影響住民や社会的弱者であっても、補償や社会的支援を受ける権利を与えていない。また、「カ」国では被影響住民が損失した生計手段を復元させる政策や方法が法律で定められていない。それに対し、JICA ガイドラインでは、非自発的住民移転及び生計手段の喪失の回避に努め、検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、対象者との合意の上で実効性ある対策を講じることを求めている。また、非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対して、相手国等によって適切な時期に、以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善または少なくとも回復できるような補償及び支援が与えられなければならないとしている。「カ」国における法制度と JICA ガイドラインの比較を表 7.2-2 に示す。

表 7.2-2 「カ」国の法制度と JICA ガイドラインとの比較

No.	相違点	JICA ガイドライン	「カ」国の法制度	本事業における方針
1	社会的弱者への支援	社会弱者は一般に様々な環境影響や社会的影響を受けやすい一方で、社会における意思決定プロセスへのアクセスが弱いことに留意し、適切な配慮がなされなければならない。	憲法 (1993) 及び土地法(2001) では社会的弱者について言及されていない。	JICA ガイドラインに従い、社会的弱者に適切な配慮を払う。
2	生計の回復及び向上への支援	相手国等は、移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるように努めなければならない。	移転住民の生計の回復について、明確な方針や手順は示されていない。	本プロジェクトが被影響者の生計の損失を伴う場合は JICA ガイドラインに従い、生活水準等の改善又は回復を支援するよう事業者に働きかける。
3	移転の計画及び実施において影響を受ける人々やコミュニティの参加	非自発的住民移転及び生計手段の喪失に係る対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。	社会的土地コンセッションに係わる副令 (Sub-decree on Social Land Concession) では、公共事業等により移転する人々への移転先用地の提供が規定されており、移転先用地の計画策定の初期においては、地域住民も参加することが、明記されている。	双方の方針に従う。
4	補償費用と用地取得	補償は、可能な限り再取得価格に基づき事前に行われなければならない。	合法的な所有権については、公共の福祉に関らない限り所有権の収用がないことを前提に、収用を実施する際には、事前の公平・公正な補償と法律に基づいた手続きで、収用がなされる。つまり、そのほかの事例についての補償は明記されていない。	補償又は用地取得の必要が生じた場合は、JICA ガイドラインの方針に従う。
5	不法占有に対する支援	非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対しては、相手国等により、十分な補償及び支援が適切な時期に与えられなければならない。	ROW 又は公共用地を占有する人々に対して、彼らが被影響住民や社会的弱者であっても、公的な補償や社会支援を与えない。	JICA ガイドラインの方針に従う。
6	苦情に対する処理メカニズム	影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。	苦情処理システムは収用法(2011)で規定されている。	双方の方針に従う。

出典：JICA 調査団作成

7.2.2.4 本事業における用地取得・住民移転方針

「カ」国の法制度において、JICA ガイドラインとの乖離がみられる項目については、JICA ガイドラインの方針に従って用地取得・住民移転を実施する。

7.2.3 用地取得・住民移転の規模および範囲

7.2.3.1 影響範囲

(1) Chroy Changvar 変電所

変電所新設に必要な用地は周辺の土地も含めて 180m × 180m 取得する予定としている。計画地は湿地であり、開発業者である L. Y. P. Group 社が所有している。

(2) GS5

変電所増設に必要な用地は周辺の土地も含め 210m × 210m の用地を取得する予定としている。計画地は放棄水田となっており、村の共同体で所有している。

(3) 230kV 架空送電線

230kV 架空送電線は、全長 10.2km で、31 基の鉄塔を建てる計画となっている。現時点で想定している必要な敷地面積を表 7.2-3 に示す。

230kV 架空送電線については、中央線から 15m の範囲、合計 30m 幅を ROW として EDC は設定している。ROW 内では、基本的に構造物は建ててはいけないことになっており、また、樹木など植生は 3m の高さ制限がある。

表 7.2-3 必要な鉄塔敷地面積(230kV)

敷地面積 (m ²)	鉄塔数 (基)	合計敷地面積 (m ²)
15m×15m	31	6,975
合計	31	6,975

出典：JICA 調査団作成

(4) 115kV 架空送電線

115kV 架空送電線は、全長 20.2km で、33 基の鉄塔および 145 本のコンクリート支柱を建てる計画となっている。コンクリート柱 145 本のうち、140 本は既存配電線のコンクリート柱用地を使用するため、残り 5 本分の用地取得が必要となる。現時点で想定している必要な敷地面積を表 7.2-4 に示す。

115kV 架空送電線については、中央線から 15m の範囲、合計 30m 幅を ROW として EDC は設定している。ROW 内では、基本的に構造物は建ててはいけないことになっており、また、樹木など植生は 3m の高さ制限がある。ただし、市街地では構造物と居住に対する ROW が異なり、中央線から 7.5m 合計 15m 幅を ROW としている。

表 7.2-4 必要な鉄塔敷地面積(115kV)

敷地面積 (m ²)		鉄塔数 (基) および支柱数 (本)	合計敷地面積 (m ²)
鉄塔	15m × 15m	24	5,400
	20m × 20m	7	2,800
	25m × 25m	2	1,250
	小合計	33	9,450
支柱	2m × 2m	145	580
合計		—	10,030

出典：JICA 調査団作成

(5) 影響村

230kV 架空送電線計画ルートおよび GS5 はプノンペン市内の 15 村に位置する。また、115kV 架空送電線計画ルートおよび Chroy Changvar 変電所はプノンペン市および Kandal 州の 10 村に位置する。

表 7.2-5 被影響村

	Village	Commune	District	Province	
230kV	Sak Prayuth	Snoar	Po Sen Chey	Phnom Penh	
	Ta Poug				
	Kol Krasnar				
	Ta En				
	Pongror				
	Veal	Traoeing Krasaing			
	Ak Sar	Samoang Krom			
	Samroang				
	Chamkar Sbaeng				
	Kouk Prich				
	Thlork	Kouk Rokar	Prek Phnov		
	Trapeing Cheung Srok	Kraing Angkrorng	Sen Sok		
	Prey Kla	Kraing Thnung			
	Cheang Torng				
Kraing Angkrorng II					
Total	15 villages	6 communes	3 districts	1 province	
115kV	Kraing Angkrorng II	Kraing Thnung	Sen Sok	Phnom Penh	
	Prey Moul				
	Samroang Teav				
	Toul Sampov	Kouk Rokar	Prek Pnov		
	Trapeing Raing Chass				Khmuonh
	Prek Pnov	Prek Pnov			
	Doung				
	Chrey Andet	Kampong Os	Ponhea Lueu		Kandal
	Prek Reus	Sambuor Meas	Mukh Kampoul		
Krol Ko					
Total	10 villages	6 communes	4 districts	2 provinces	

出典：JICA 調査団作成

7.2.3.2 人口センサス

(1) 被影響住民等

230kV 架空送電線鉄塔用地は、私有地、公用地および EDC 所有地であった。そのうち、補償が必要となるのは、個人所有者 10 人、会社 1 社であった。GS5 拡張用地は、コミュニティの所有であった。

115kV 架空送電線鉄塔およびコンクリート支柱建設用地は、私有地、公用地および EDC 所有地であった。そのうち、個人所有者は 21 人、財閥が 3 社であった。Chroy Changvar 変電所用地は財閥の所有であった（表 7.2-6 参照）。

送電線の ROW 内に住居や倉庫などの建物があり、住民移転が発生する。230kV 送電線の ROW によって影響を受けるのは、3 世帯 15 人であった。115kV 送電線の ROW によって影響を受けるのは、13 世帯 59 人であった（表 7.2-7 参照）。

表 7.2-6 被影響ユニット数(鉄塔およびコンクリート柱用地)

	Type of owner	Individual	Company	Community	Total
230kV	OHL	10	1		
	GS5			1	
	Total	10	1	1	12
115kV	OHL	21	3		
	Chroy Changvar S/S		1		
	Total	21	3*	-	24

* 同一企業が変電所と架空送電線の用地を所有

出典：JICA 調査団作成

表 7.2-7 被影響ユニットおよび住民数

Type of loss	230kV				115kV			
	No of PAUs		No of APS		No of PAUs		No of APS	
	Legal	Illegal	Legal	Illegal	Legal	Illegal	Legal	Illegal
Required of displacement								
Household (structure owner on gov.land)								
Household (structure on private land)	3		15		13		59	
Household (Tenants)								
Community owned structures including physical cultural resources								
Not required for displacement								
Land owners								
Wage earners								
Total	3		15		13		59	

(3) カットオフデート

カットオフデートは、詳細設計後に影響住民および損失調査を開始する日とする。カットオフデート後に新たに建てられた建物や流入した住民は補償の対象としない。カットオフデートは、影響住民および損失調査開始前に住民に告知し、事業対象地への新規の流入を防止する。

7.2.3.3 財産・用地調査

(1) 土 地

用地取得をする必要がある架空送電線鉄塔および変電所用地は、稲作地、居住地、商業地および魚の養殖池等、様々な形態で利用されていた。架空送電線および Chroy Changvar 変電所および GS5 整備のための用地取得対象面積を表 7.2-8 に示す。

表 7.2-8 架空送電線および変電所整備にかかる用地取得面積

(単位：m²)

	No.	Village	Residential land	Commercial land	Rice field	Aquaculture pond	Natural lake	Vacant land	Total
230kV	1	Sak Prayuth			225				225
	2	Ta Poug			225				225
	3	Kol Krasnar			225				225
	4	Ta En			900				900
	5	Thlork			225				225
	6	Cheang Torng			225				225
GS5	7	Kraing Angkrorng II						44,100	44,100
Total			0	0	2,025	0	0	44,100	46,125
115kV	1	Kraing Angkrorng II		225	20				245
	2	Prey Moul		225					225
	3	Prek Phnov	625			850			1,475
	4	Duong		625		1,475			2,100
	5	Chrey Andet	625		1,525				2,150
	6	Prek Reus			225				225
	7	Krol Ko			1,125		900		34,425
Chroy Changvar							32,400		
Total			1,250	1,075	2,895	2,325	33,300	0	40,845

出典：JICA 調査団作成

ROW 内の土地は、鉄塔用地を除いて、所有権は EDC に移管されない。また、ROW 内において 3m 以下の作物の耕作は続けられるため、稲作地は利用制限の対象とならない。架空送電線 ROW 内の利用制限の補償対象となる土地面積を表 7.2-9 に示す。

表 7.2-9 利用制限による補償対象の土地面積

(単位：m²)

No.		Village	Residential land	Commercial land	Total
230kV	1	Samroang	6,780		6,780
	2	Kouk Prich	6,000		6,000
	3	Trapeing Cheung Srok		10,275	10,275
	4	Cheang Torng,	2,775	6,000	8,775
Total			15,555	16,275	31,830
115kV	1	Kraing Angkrorng II		2,971	2,971
	2	Prey Moul		3,177	3,177
	3	Samroang Teav	4,570		4,570
	4	Toul Sampov	7,324		7,324
	6	Prek Pnov	2,375		2,375
	7	Doung	2,100	8,075	10,175
	8	Chrey Andel	275		275
	Total			16,644	14,223

出典：JICA 調査団作成

(2) 建 物

変電所用地および、鉄塔・支柱用地にかかる建物は確認されなかった。230kV 架空送電線の ROW 内で3軒の建物が確認された。また、115kV 架空送電線の ROW 内で17軒の建物が確認された。

表 7.2-10 ROW 内で確認された建物

	No.	Location	Type of building	Subtotal of number	Total of number	Area (m ²)	Total Area (m ²)
230kV	Residential Building						
	1	Samroang	Zinc house	1	1	72	136
			Bricked house	1	1	64	
2	Cheang Torng,	Zinc house	1	1	128	128	
115kV	Residential Building						
	1	Toul Sampov	Zinc house	1	3	12	203
			Bricked house	2		191	
	2	Trapeing Raing Chass	Zinc house/Wooden house	5	5	154	154
	3	Prek Pnov	Zinc house/Wooden house	4	4	202	202
	4	Doung	Zinc house	3	3	148	148
	Public institution						
	1	Samroang Teav	Police station	1	1	54	54
2	Trapeing Raing Chass	Water supply house	1	1	48	48	

出典：JICA 調査団作成

(3) 樹 木

補償の対象となる樹高 3m 以上の樹木が、230kV 架空送電線で 128 本確認された。115kV では 730 本確認された。

表 7.2-11 補償の対象となる樹木

No.	Location	Type of plants	Sub total of number	Total of number	
230kV	1	Ak Sar	Pring tree	1	9
		Sugar palm	6		
		Krasang	1		
		Other tree	1		
	2	Pongnor	Sugar palm	1	5
			Other tree	2	
			Mango	1	
			Coconut	1	
	3	Ta En	Bamboo	2	4
			Sugar palm	1	
			Ampil Teuk	1	
	4	Ta Poug	Sugar palm	8	38
			Bamboo	17	
			Mango	3	
			Krasang	8	
			Cashew	1	
			Other tree	1	
	5	Cheang Torng	Kro Khub	6	11
			Chartt	2	
			Ampil Teuk	1	
Coconut			1		
Krasang			1		
6	Prey Kla	Mango	11	17	
		Bamboo	2		
		Other tree	4		
7	Thlorck	Sugar palm	2	2	
8	Kouk Prich	Bamboo	3	42	
		Mango	35		
		Pring	1		
		Coconut	1		
		Other tree	2		
Total				128	
115kV	1	Prey Moul	Sugar palm	4	4
	2	Toul Sampov	Acacia	39	107
			Pine tree	5	
			Pring tree	1	
			Ampil Teuk	5	
			Cashew	9	
			Mango	5	
			Krasang	1	
			Coconut	8	
			Other tree	34	
	3	Trapeing Raing Chass	Ampil Teuk	15	370
			Acacia	349	
			Other tree	6	
	4	Prek Pnov	Coconut	145	164
			Other tree	6	
			Ampil Teuk	10	
			Krakop	3	
	5	Doung	Eucalyptus	30	43
			Ampil Teuk	13	
	6	Chrey Andet	Sugar palm	1	42
Ampil Teuk			2		
Other tree			2		
7	Prek Reus	Sugar palm	25		
		Other tree	12		
Total				730	

出典：JICA 調査団作成

7.2.3.4 家計・生活調査

被補償世帯の家族構成、職業、収入を表 7.2-12 に示す。

表 7.2-12 被補償世帯の特徴

	世帯数	家族構成	世帯主の年齢	世帯主の職業	年間収入 (US\$)
230kV	2	4 人	37 - 58 歳	農業	1,440 - 2,640
	1	7 人	35 歳	漁業	2,160
115kV	4	4 - 6 人	42 - 52 歳	農業	800 - 1,800
	2	6 - 7 人	43 - 45 歳	漁業	3,600 - 4,800
	5	3 - 5 人	36 - 51 歳	販売	1,200 - 3,600
	2	5 - 7 人	47 - 51 歳	実業家	4,200 - 6,000

出典：JICA 調査団作成

7.2.3.5 社会的弱者

被影響住民には、貧困ラインを超える被補償世帯はなく、特別な支援が必要な社会的弱者は含まれていない。女性が世帯主の世帯もあるが、特に収入は男性の世帯と差が無い。

7.2.4 補償・支援の具体策

7.2.4.1 補償方針

用地取得および住民移転、ROW 内の利用制限等にかかる補償方針を表 7.2-13 に示す。

表 7.2-13 補償方針

	補償対象	補償方針
Tower and Pole	全ての補償対象	同等以上の土地あるいは再取得価格による金銭補償を行う。
ROW	居住地および商業地 (全体が ROW にかかる場合、あるいは一部が ROW にかかることで残りの部分も使用できなくなる場合)	同等以上の土地あるいは再取得価格による金銭補償を行う。
	居住地および商業地 (一部が ROW にかかる場合)	土地に対しては、再取得価格の約 30%を土地使用費として支払う。また、構造物および 3m 以上の樹木に対しては、再取得価格で金銭補償を行う。樹木は 1 本単位で補償する。
	果樹園 (樹高 3m 以上)	土地に対しては、再取得価格の 30%を土地使用費として支払う。また、構造物および 3m 以上の樹木に対しては、再取得価格で金銭補償を行う。樹木は 1 ha 単位で補償する。
	果樹園 (樹高 3m 以下)	収穫、耕作には影響がないので補償なし
	稲作地および草地	収穫、耕作には影響がないので補償なし

出典：JICA 調査団作成

7.2.5 苦情処理メカニズム

被影響住民には、住民移転計画および実施期間はいつでも、質問をする権利、懸念や提案を提起する権利、苦情を提起する権利がある。苦情処理委員会（Grievance Redress Committee）は、プノンペン市および Kandal 州において、以下に示す代表者によるメンバーで構成される。

- 住民移転小委員会（Resettlement Sub Committees）のメンバー
- Commune 委員会のメンバー
- 各村や地域のリーダー
- NGO 代表者（必要な場合）

委員会は、被影響住民からの全ての質問および苦情に答える責任がある。委員会は、全ての提案および苦情に対して書面で回答し、文書化する必要がある。

被影響住民が補償や移転計画に同意できない場合は、質問や苦情を地方行政あるいは苦情処理委員会に個人的にあるいは書面で申し出ることができる。苦情申請過程は、4 段階ある。

第1段階：被影響住民は、村かコミューンの住民移転小委員会に申し立てる。住民移転小委員会は、即時に確認書を用意する義務がある。15 日以内に被影響住民が、委員会からの返答を貰わなかった場合、あるいは第一段階での決定事項に満足しない場合は、地区事務所に苦情を言うことが可能である。

第2段階：地区事務所は、15 日以内に全ての関係者が満足できるよう苦情を解決しなければならない。この段階で苦情を解決することができなかった場合は、地区事務所は州の苦情処理委員会に問題を委託する。

第3段階：州の苦情処理委員会は被影響住民に面談し、状況を打開するように努める。委員会は、詳細な測定調査を再検討するように外部モニタリング機関に依頼することができる。被影響住民の苦情提出後 30 日以内に、委員会は決議書を作成し、EDC、外部モニタリング機関、そして被影響住民にコピーを提出しなければならない。

最終段階：被影響住民は、苦情処理委員会から返答を受け取らなかった場合、あるいは決議に不服がある場合は、州裁判所に訴訟を持ち込むことができる。これは、苦情を判断する最終段階となる。もし被影響住民が州裁判所の判決にまだ満足できない場合は、被影響住民は、更に上のレベルの裁判所に訴訟を持ち込むことが可能である。一方で、プロジェクト機関の代表である EDC は、被影響住民の行動に対して、裁判所に告訴する権利がある。この段階において、被影響住民は契約書にサインすることに同意しないあるいは承認された補償率による補償を受け入れられない場合、この行動によって土木工事に大きな遅延が生じ

る場合、EDC は、プロジェクトが裁判所の判決に応じて賠償額を全額支払うことを保証して、被影響住民に影響を受ける資産を事業計画地から移動させるように要求することができる。

もし被影響住民が訴訟に勝った場合、プロジェクトが法的苦情処理の期間の費用を返済する。

7.2.6 実施体制

住民移転計画の実施に関わる機関を以下に示す。

7.2.6.1 EDC

EDC が用地取得および住民移転計画の責任機関として、更新、実施を行う。EDC 内には、住民移転を専門に実施するワーキンググループ（EDC-WG）が設置されている。EDC-WG は、各州の住民移転小委員会（PRSC : Provincial Sub-Committee）と協力して更新された住民移転計画を実施する。

7.2.6.2 PRSC

PRSC は、副州知事が代表となり、住民移転の実施において重要な役割を担っている。PRSC のメンバーは、事業地域の関係省庁の州局長、地区長、コミュニオン長および村長で構成されている。各 PRSC にはワーキンググループ（PRSC-WG）があり、州で実施される事業の住民移転の実施に携わっている。被影響コミュニオン長および村長は、管轄区域の PRSC-WG に参加する。被影響住民の代表は、PRSC-WG に選出される。PRSC は、PRSC-WG を介して以下の役割を担う；

- i. 住民参加の促進
- ii. 被影響世帯確認、影響の検証、詳細調査、補償費の算定、受給における EDC-EG の援助
- iii. 土地を持たない被影響世帯のための土地購入における EDC の援助
- iv. 補償等の譲渡における EDC-WG の援助
- v. 苦情の解決
- vi. 全ての住民協議、苦情、苦情を示す行動の記録

7.2.7 実施スケジュール

住民移転計画の実施スケジュールを以下に示す。

7.2.8 費用と財源

7.2.8.1 補償単価

土地の補償単価は、影響村の村長への市場価格を聞き取り結果の平均値を使用する。その他、建物および樹木の補償単価は既往事例をもとに算出した。土地、建物、樹木の補償単価を表 7.2-15～表 7.2-17 に示す。

表 7.2-15 土地の補償単価

Land Type	Price in Average (US\$/m ²)
Aquaculture pond	0.5
Commercial land	100
Natural lake	100
Residential land	75
Rice land	50

出典：JICA 調査団作成

表 7.2-16 建物の補償単価

House Type	Tentative Applied Rate (US\$/ m ²)
Zinc/Wooden house	34.00-87.5
Bricked house	110.00-239.50

出典：「Draft Final Resettlement Planning of Road No.5 Improvement Project/Middle Section, JICA, 2014」改定

表 7.2-17 樹木の補償単価

Affected trees	Unit	Unit price (US\$/tree)
Acacia	Tree	5.5
Ampil Teuk	Tree	17
Bamboo	Tree	25
Cashew	Tree	35
Chartt	Tree	8
Coconut	Tree	35
Eucalyptus	Tree	5.5
Krasang	Tree	21
Krakop	Tree	8
Kro Khub	Tree	8
Mango	Tree	35
Pine tree	Tree	10
Pring tree	Tree	25
Sugar palm	Tree	55
Other tree	Tree	12

出典：「Short Resettlement Plan for 115kV Transmission Line from Stung Substation to Sihanouk Ville Substation, EDC, 2012」改定

7.2.8.2 費用

(1) 用地取得および住民移転費用

用地取得、住民移転、および樹木に関する補償費を表 7.2-18 に示す。

表 7.2-18 用地取得、住民移転、および樹木の補償費

No.	Compensation Items	Unit	Unit Price (US\$)	230kV OHL	115kV OHL	230kV Cost (US\$)	115kV Cost (US\$)	Total Cost (US\$)
I Compensation for Land								
1	Rice land	m ²	50.0	2,025.0	2,895.0	101,250.0	144,750.0	246,000.0
2	Residential land	m ²	75.0		1,250.0		93,750.0	93,750.0
3	Commercial land	m ²	100.0		1,075.0		107,500.0	107,500.0
4	Aquaculture pond	m ²	0.5		2,325.0		1,162.5	1,162.5
5	Natural lake	m ²	100.0		900.0		90,000.0	90,000.0
6	GS5 S/S	m ²	125.0	44,100.0		5,512,500.0		5,512,500.0
7	Chroy Changvar S/S	m ²	100.0		32,400.0		3,240,000.0	3,240,000.0
Sub-total (I)				46,125.0	40,845.0	5,613,750.0	3,677,162.5	9,290,912.5
II Compensation for Structure								
1	Zinc/Wooden house	m ²	34.000		160.0	0.0	5,440.0	5,440.0
2		m ²	72.500	200.0	314.0	14,500.0	22,765.0	37,265.0
3		m ²	84.500		24.0	0.0	2,028.0	2,028.0
4		m ²	87.500		72.0	0.0	6,300.0	6,300.0
5	Bricked house	m ²	110.000		63.0	0.0	6,930.0	6,930.0
6		m ²	130.000		176.0	0.0	22,880.0	22,880.0
7		m ²	239.500	64.0		15,328.0	0.0	15,328.0
Sub-total (II)				264.0	809.0	29,828.0	66,343.0	96,171.0
III Affected Trees								
1	Acacia	Tree	5.5		388	0.0	2,134.0	2,134.0
2	Ampil Teuk	Tree	17.5	2	45	35.0	787.5	822.5
3	Bamboo	Tree	28.0	24		672.0	0.0	672.0
4	Cashew	Tree	9.0	1	9	9.0	81.0	90.0
5	Chartt	Tree	8.0	2		16.0	0.0	16.0
6	Coconut	Tree	35.0	3	153	105.0	5,355.0	5,460.0
7	Eucalyptus	Tree	5.5		30	0.0	165.0	165.0
8	Krasang	Tree	21.0		3	0.0	63.0	63.0
9	Krakop	Tree	8.0	10	1	80.0	8.0	88.0
10	Kro Khub	Tree	8.0	6		48.0	0.0	48.0
11	Mango	Tree	45.0	50	5	2,250.0	225.0	2,475.0
12	Pine	Tree	10.0		5	0.0	50.0	50.0
13	Pring	Tree	25.0	2	1	50.0	25.0	75.0
14	Sugar palm	Tree	55.0	18	30	990.0	1,650.0	2,640.0
15	Other tree	Tree	5.0	10	60	50.0	300.0	350.0
Sub-total (III)				128	730	4,305.0	10,843.5	15,148.5
IV Transportation allowance		Structure	70.0	3	17	210.0	1,190.0	1,400.0
Sub-total (IV)				3	17	210.0	1,190.0	1,400.0
Total (I+II+III+IV)						5,648,093.0	3,755,539.0	9,403,632.0

出典：JICA 調査団作成

(2) ROW 内の土地利用制限にかかる費用

ROW 内の土地利用制限に対する補償費を表 7.2-19 に示す。

表 7.2-19 土地利用制限にかかる補償費用

V	Land along the overhead transmission route (calculated with 30% of price)	Unit	Unit Price (US\$)	230kV OHL	115kV OHL	230kV Cost (US\$)	115kV Cost (US\$)	Cost US\$
1	Residential land	m ²	75.0	15,555.0	16,644.0	349,987.5	374,490.0	724,477.5
2	Commercial land	m ²	100.0	16,275.0	14,223.0	488,250.0	426,690.0	914,940.0
Sub-total (V)				31,830.0	30,867.0	838,237.5	801,180.0	1,639,417.5

出典：JICA 調査団作成

(3) 全体の補償費用

用地取得、住民移転、および樹木の補償にかかる費用、土地利用制限にかかる補償費用、および管理費と予備費を含んだ全体の補償費用は、約 13 万 US\$と算出された。

表 7.2-20 用地取得および補償関係費用合計

Total (I+II+III+IV+V)			230kV Cost (US\$)	115kV Cost (US\$)	Cost US\$
			6,486,330.500	4,556,719.000	11,043,049.500
VI	Management Cost	Total (I+II+III+IV+V) *0.15	1,656,457.425	683,507.850	1,656,457.425
VII	Contingency	VI*0.1	165,645.743	68,350.785	165,645.743
Grand Total			7,556,575.033	5,308,577.635	12,865,152.668

出典：JICA 調査団作成

7.2.8.3 財 源

用地取得および住民移転を含む補償に関する費用は、EDC が支払う。

7.2.9 モニタリング

用地取得および住民移転に関するモニタリングは、EDC が実施する。モニタリングでは、住民移転計画書作成・承認・更新状況、補償費の支払い・用地取得・住民移転状況を確認する。モニタリングは被影響住民および損失に関する最調査終了後から開始する。モニタリングの主な指標を以下に示す。モニタリングフォームおよびモニタリング費用は Appendix 8 に添付する。

- 被影響住民の資格は承認された方針に沿っているか
- 補償の評価は合意された手順に沿っているか
- 補償費の支払いや他の給付は、承認された率で実施されているか
- 情報公開や住民協議、苦情処理は適切に行われているか
- 移転費用やその他の補償は、物理的移転前に実施されているか
- 補償、住民移転、負債の清算、収入再建は土木工事前に完了しているか

モニタリングは、内部モニタリングと外部モニタリングが実施される。内部モニタリングは、事業実施機関によって行われ、住民移転計画の定期的なモニタリングおよび評価を含む事業全体をモニタリングする。外部モニタリングでは、独立した機関あるいは IRC によって雇われたグループである外部モニタリング機関によってモニタリングおよび事後評価調査が実施される。

7.2.10 住民協議

被影響住民に対する住民協議は以下の日程で実施した。

表 7.2-21 住民協議の実施状況

	Date	Location	Number of Participants
230kV			
1 st	August 30 th , 2014	Pong Ro village, Snoar Sagkat, Por Sen Chey Khan	17
2 nd	October 18 th , 2014	Prey Muol village, Kraing Thnung Sagnat Sagkat, Sen Sok Khan	21
115kV			
1 st	August 6 th , 2014	Doung primary school in Doung village, Preak Phnao, Sagnat Por Sen Sok Khan	36

230kV 架空送電線ルート上の被影響村における第1回目の住民協議において、反対意見が多かった。そこで、影響を最小にするためにルートを再検討した結果、第2回住民協議では新しいルートへの賛成意見が多く聞かれた。主なルート変更点を以下に示す。

- 可能な範囲で既往架空送電線の鉄塔用地を使用する。
- 可能な範囲で鉄道の ROW 内に鉄塔位置を移動する。

住民協議における協議内容および参加者からのコメント、コメントに対する返答を表 7.2-22 に示す。議事録は、Appendix 3 に添付する。

表 7.2-22 協議内容

	協議内容	参加者からのコメント	コメントに対する返答	備考
230kV				
1st	- 事業概要 - 補償方針	a. 村への影響の最小化の提言 b. 大規模送電線安全面に対する懸念 c. 市場価格による適正な補償の提言	再取得価格による補償を実施することを説明	全体的に反対意見が多かった。
2nd	- 変更ルート - 補償方針	a. 変更ルートの受入れ b. 補償方法・手順についての疑問	詳細設計終了後に、EDC および PRSC が補償額について交渉することを説明	変更ルートへの賛成意見が多かった。
115kV				
1st	- 事業概要 - 補償方針	a. 影響が小さい村からの事業への賛同 b. 魚の養殖事業の継続の提言 c. 市場価格による適正な補償の提言	再取得価格による補償を実施することを説明	適正な補償のもと、事業に賛同する意見が聞かれた。



写真 7.2-1 住民協議の様子