

**ラオス国**  
**南部地域送電網整備計画**  
**予備調査報告書**

平成16年7月

**独立行政法人国際協力機構**

無償

J R

04 - 122

## 序文

日本国政府はラオス国政府の要請に基づき、同国の南部地域送電網整備計画に係る予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構は平成16年4月から6月まで予備調査団を現地に派遣しました。

この報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成16年7月

独立行政法人国際協力機構  
理事 松井 靖夫



ラオス周辺図とラオス全図



プロジェクト位置図

## 略 語 集

ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
DEP	Department of Power (電力局)
EA	Environmental Assessment (環境調査)
EDL	Electricite du Laos (ラオス電力公社)
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand (タイ国発電公社)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響調査)
IEE	Initial Environmental Examination (初期環境調査)
IPP	Independent Power Producer (独立発電事業者)
IRR	Internal Rate of Return (内部収益率)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人国際協力機構)
Lao PDR	Lao People's Democratic Republic (ラオス国)
MIH	Ministry of Industry and Handicrafts (工業・手工芸省)
Nam Theun 2 (NT2)	ナムテン2水力発電計画 (IPP)
NBCA	National Biodiversity Conservation Area (国家生物多様性保護地域)
NTEC	ナムテン電力会社 (IPP)
PAP	Project Affected Persons (影響住民)
PDP	Power Development Plan (電力開発計画)
PT&D	Power Transmission & Distribution Project by ADB (ADBの送配電プロジェクト)
RAP	Resettlement Action Plan (移住実施計画)
ROW	Right of Way (送電線下の占有地の意)
SPRE	Southern Provinces Rural Electrification Project by WB (南部地域地方電化プロジェクト)
STEA	Science, Technology & Environmental Agency (科学技術環境庁)
Theun Hinbun	テンヒンブン水力発電所 (IPP)
THPC	テンヒンブン電力会社 (IPP)
UXO	Unexplosive Objects (不発弾)
World Bank (WB)	World Bank Group (世界銀行グループ)

## 目 次

### 序 文

ラオス周辺国とラオス全図

プロジェクト位置図

### 略 語 集

### 目 次

## 第1章 調査概要

1-1	要請内容の背景・経緯	1-1
1-2	調査目的	1-1
1-3	調査団編成	1-1
1-4	調査日程	1-2
1-5	主要面談者	1-3
1-6	調査概要	1-4

## 第2章 ラオス国電力セクターの状況

2-1	国家エネルギー政策	
2-1-1	ラオスの電力政策	2-1
2-1-2	電力供給の基本方針	2-1
2-2	電力セクターの現状	
2-2-1	電力セクター	2-2
2-2-2	発電設備（IPPを含む）	2-4
2-2-3	送電系統	2-4
2-2-4	配電設備	2-5
2-2-5	国際連系	2-6
2-2-6	電力需要とピーク電力の推移	2-6
2-2-7	発電・電力輸出入・国内消費電力	2-6
2-2-8	電力輸出入の電気料金	2-7
2-3	電力需要予測	
2-3-1	電力需要予測の方法	2-8
2-3-2	電力需要予測結果	2-8
2-4	電力開発計画	
2-4-1	国内向け電力供給計画(2004～2013)	2-9
2-4-2	地方電化計画	2-10
2-4-3	電力開発計画の総投資額	2-12
2-5	プロジェクト実施機関	
2-5-1	EDLの組織	2-14
2-5-2	EDLの技術水準	2-14

2-5-3 EDLの財務状況と課題	2-14
-------------------	------

### 第3章 調査地域の自然状況および社会状況

3-1 調査地域周辺の自然状況	
3-1-1 送電線ルート沿いの地形・地質	3-1
3-1-2 気象	3-5
3-1-3 動植物	3-9
3-2 調査地域周辺の社会経済状況	
3-2-1 社会状況	3-17
3-2-2 経済状況	3-21
3-2-3 遺跡・観光スポット	3-24
3-2-4 不発弾	3-24

### 第4章 要請プロジェクトの妥当性

4-1 JICA マスタープラン報告書のレビュー	
4-1-1 JICA マスタープランの考え方	4-1
4-1-2 JICA マスタープランの経済性レビュー	4-1
4-2 要請プロジェクトの妥当性	
4-2-1 要請プロジェクトの必要性	4-1
4-2-2 送電線ルート	4-4
4-3 送電線の妥当性	
4-3-1 JICA マスタープラン記載の仕様	4-4
4-3-2 送電線計画の調査結果	4-5
4-3-3 既設送電設備の運営維持管理状況	4-7
4-4 変電所の妥当性	
4-4-1 JICA マスタープラン記載の仕様	4-11
4-4-2 変電所増設計画の調査結果	4-11
4-4-3 既設変電所の運営維持管理状況	4-12
4-5 概算工事費	
4-5-1 工事工程	4-13
4-5-2 概算工事費	4-13
4-5-3 概算工事費の評価	4-14
4-5-4 UX0 調査・撤去費	4-16
4-6 プロジェクトの実施体制	
4-6-1 JICA マスタープラン報告書および要請書の内容	4-17
4-6-2 プロジェクトの実施体制	4-17
4-6-3 類似プロジェクトの実施状況	4-18

## 第5章 初期環境調査結果

5-1	環境社会配慮実施の背景	
5-1-1	JICA 環境社会配慮ガイドライン	5-1
5-1-2	他援助機関のガイドライン	5-1
5-2	住民移転・用地補償実施体制	
5-2-1	住民移転・用地補償に関する法律	5-2
5-2-2	住民移転・用地補償に関する組織	5-3
5-2-3	住民移転・用地補償実施フロー	5-3
5-2-4	過去の住民移転・用地補償実施例の検討	5-4
5-3	IEE・EIA の実施体制	
5-3-1	環境に関する法令	5-6
5-3-2	環境に関する行政組織	5-6
5-3-3	IEE および EIA の実施フロー	5-7
5-3-4	過去の IEE 実施例の検討	5-9
5-4	スクリーニング・スコーピング結果	
5-4-1	JICA マスタープラン調査報告書の検討	5-10
5-4-2	現地の状況	5-10
5-4-3	スクリーニングおよびスコーピング	5-11

## 第6章 結論と提言

6-1	調査結果概要	
6-1-1	JICA マスタープラン報告書のレビュー	6-1
6-1-2	環境社会配慮について	6-1
6-1-3	送変電設備の仕様、工事施工管理	6-2
6-1-4	送電網整備後の運営維持管理	6-2
6-1-5	EDL の財務状況	6-2
6-2	結論	
6-2-1	本プロジェクトへの期待	6-3
6-2-2	本プロジェクトの存在意義	6-3
6-3	提言	
6-3-1	送電線工事	6-4
6-3-2	変電所増改良工事	6-4
6-3-3	環境社会配慮	6-5

通貨換算率 US\$ 1.0 = 10,500 Kip (ラオス通貨)  
= 38.5 Baht (タイ通貨)  
= 120 円 (日本円)



## 添付資料

1. 収集資料リスト
2. 高圧送電線の一般的な環境問題
3. 環境社会配慮調査資料
  - 3-1 送電線ルート沿いの村名マップ
  - 3-2 各村における調査結果
4. 現地調査写真集

## 第1章 調査概要

### 1-1 要請内容の背景・経緯

ラオス国は豊富な包蔵水力を有し、首都ビエンチャン周辺にはナムグム (Nam Ngum) -1 (150MW) およびナムルック (Nam Leuk) (60MW) 等の水力発電所が存在し、首都近傍の電力供給をする傍ら、タイ国への売電を行い国家財政に寄与している。

その一方、送配電網整備が遅れており、タイ国に電力輸出をしている一方、他方ではタイ国から電力輸入をしている状況にあり、ラオス国全体で見ると非効率的な運用をしている。

ラオス国の電化率は2003年末現在41%に過ぎず、エネルギー政策として2020年までに電化率90%を達成することを目標とし、電源開発計画・送配電網整備拡充計画・僻地電化計画が進められている。このエネルギー政策を基に、国際支援機関による電力設備の整備拡充が行われており、我が国もラオス政府の要請により、2001年から2002年にかけてJICA開発調査「送変電設備マスタープラン調査」を実施し、最優先プロジェクトとしてパクサン (Pakxan：ポリカムサイ県)～タケック (Thakhek：カムアン県)～パクボ (Pakbo：サバナケット県)間に115kV送電線(約300km)の整備を行うことを提言した。

ラオス国政府は、同マスタープランの提言に基づき、我が国に対し、本プロジェクトの無償資金協力を要請してきたものである。

なお、同地域においては、すでに世界銀行が南部地域地方電化計画 (SPRE 計画：Southern Provinces Rural Electrification Project) を実施しており (1998年～2004年6月)、これに引続き世界銀行がSPRE-2計画についてもラオス国にミッションを派遣し現在準備中である。

### 1-2 調査目的

本予備調査では、ラオス国側との協議および現地調査を通じ、本プロジェクト実施上、関連する送電線ルート周辺の環境社会配慮、EDLの財務体質、他ドナーとの重複等の懸念事項を調査し、無償資金協力案件としての妥当性を確認する。帰国後、現地調査を基に、本格調査 (基本設計調査) 実施を進めるための判断材料となる本プロジェクトの妥当性および必要性等について取り纏めた予備調査報告書を作成することを目的とする。

### 1-3 調査団構成

#### (1) 総括：

林 宏之 JICA 無償資金協力部 業務第二グループ 交通インフラチーム

(2) 電力計画/運営維持管理計画担当：

高岡 拓也 電源開発株式会社

(3) 送変電設備計画担当：

山口 昭生 電源開発株式会社

(4) 自然・社会条件調査/環境社会配慮担当：

庄司 岳雄 日本海外コンサルタント株式会社

#### 1-4 調査日程

現地調査は、平成16年4月25日から6月3日までの40日間に亘り実施された。  
 現地調査日程は、次のとおりである。

表-1：予備調査日程表

No.	月日	曜	林 宏之	高岡 拓也・山口 昭生	庄司 岳雄
1	4/25	日		成田→バンコク（泊）	
2	4/26	月		バンコク→ビエンチャン着、 JICA, MIH/EDL 打合わせ	
3	4/27	火		EDL（資料収集、送電線ルート確認、現地調査打合わせ）	
4	4/28	水		現地調査（送電線ルート）	
5	4/29	木		現地調査（送電線ルート、ハクホ変電所、サハケット県の状況）	
6	4/30	金		現地調査（送電線ルート、住民聞き取り調査）	
7	5/1	土		現地調査（送電線ルート、住民聞き取り調査）	
8	5/2	日		現地調査（カムソウ県の状況）	
9	5/3	月		現地調査（資料収集、タック変電所）	
10	5/4	火		現地調査（送電線ルート）	
11	5/5	水		現地調査（送電線ルート）	
12	5/6	木	成田→バンコク（泊）	現地調査（ホリカムサイ→ビエンチャン）	
13	5/7	金	バンコク→ビエンチャン（着）、JICA（打合わせ）		
14	5/8	土	現地調査（送電線ルート：ハクソウ→タック→ハクホ）		
15	5/9	日	現地調査（変電所：ハクホ変電所・タック変電所・ハクソウ変電所）		
16	5/10	月	調査団（打合わせ）、EDL（資料収集）、資料整理		
17	5/11	火	EDL（打合わせ）、資料収集		
18	5/12	水	JICA/大使館（打合わせ）	世界銀行 SPRE プロジェクト打合わせ、資料整理	
19	5/13	木	（ビエンチャン発）	現地調査（ビエンチャン首都圏支所：送変電技術部）	
20	5/14	金	（バンコク→成田）	現地調査（送電線ルート：ビエンチャン→ハクホ、ハクホ変電所）	
21	5/15	土		現地調査（ハクホ→ケンコク、SPRE プロジェクト視察）	
22	5/16	日		現地調査（サハケット県の状況、インビュー）資料整理	

No.	月日	曜	林 宏之	高岡 拓也・山口 昭生	庄司 岳雄
23	5/17	月		現地調査（送電線ルート：サハナット→タック、タック変電所）	
24	5/18	火		現地調査（送電線ルート：パクホ→タック、インタビュー）	
25	5/19	水		現地調査（カムン県の状況、インタビュー）	
26	5/20	木		現地調査（ルート：タック→パクサ）	現地調査（カムン県の状況）
27	5/21	金		現地調査（パクサ変電所）	現地調査（カムン県の状況）
28	5/22	土		資料整理、資料検討	現地調査（カムン県の状況）
29	5/23	日		資料整理	資料整理
30	5/24	月		資料検討（EDL）	現地調査（ホリカムサイ県）
31	5/25	火		ADB（打合わせ）	現地調査（ホリカムサイ県）
32	5/26	水		現地調査（ナムム水力等）	現地調査（ホリカムサイ県）
33	5/27	木		EDL（打合わせ）	
34	5/28	金		帰国報告書作成、資料整理、資料検討	
35	5/29	土		資料整理、資料検討	
36	5/30	日		資料整理、資料検討	
37	5/31	月		日本大使館・JICA（帰国報告）	
38	6/1	火		資料整理	
39	6/2	水		ビエンチャン→バンコク→（成田）	
40	6/3	木		（バンコク）→成田着	

#### 1-5 主要面談者：

外務省経済協力局（DIC）：

Dr. Bountheuang Mounlasy, Director General,  
Department of International Cooperation (DIC)

工業・手工業省（MIH）：

Mr. Houmphong Bulyaphol,  
Director General, Department of Electricity (DOE)

ラオス電力公社（EDL）：

Mr. Viraphong Viravong, General Manager (総裁)

Mr. Hatsady Sisoulath, Deputy General Manager  
Development Department

Dr. Ing. Daovong Phonekeo,  
Manager, System Planning Office  
Electrical Engineer, System Planning Office

Mr. Vilaphorn Visounnarath,  
Deputy Manager, Environment Office

アジア開発銀行 (ADB) :

Mr. Haruya Koide, Principal Cofinancing Officer,  
Head, Official Loan Cofinancing Group, from Manila  
Member, Power Sector Committee

Mr. Baardesen, E.E. Deputy Resident Mission  
Lao Resident Mission, (元 ADB 電力局技師)

世界銀行 (WB) :

Mr. Jie Tang, Energy Specialist (中国大蔵省出向)  
Energy & Mining Sector Unit,  
SPRE Mission from Wasington D.C.

Mr. Morten Larsen, Consultant Energy & Mining  
Vientiane Office

在ラオス国日本大使館 :

川田一等書記官

JICA 関係者 (JICA 専門家) :

清野正幸 JICA 専門家,  
水力発電アドバイザー (DOE)

JICA ラオス事務所 :

西脇英隆所長、池田修一次長、貝増匡俊 企画調査員

## 1-6 調査概要

本予備調査においては、JICA「送変電設備マスタープラン調査報告書」を基に、対象地域の電力需給の現状と将来計画、関連電力設備建設の進行状況を調査し、要請プロジェクトの必要性および代替案について検討し、それらについての社会環境影響について調査した。

115kV 送電線ルートに関しては、JICA「送変電設備マスタープラン調査」時に作成した 10 万分の 1 の地形図上に記された 115kV 送電線ルートを検討し、地図上で送電線ルートとして地形的に建設上問題になりそうな個所、森林保護地域に指定されており、自然環境に影響がありそうな個所、集落を横断しそうな個所を中心に踏査した。

115kV 変電所の増設に関しては、パクサン変電所、タケック変電所およびパクボ変電所の現状を調査し、本プロジェクトに関する変電機器の増設用空間および 115kV 送電線の引出し用鉄塔用地の状況などを調査し、問題の有無について調査した。

115kV 送電線の建設工事に関しては、世銀の SPRE プロジェクトおよびタケック変電所～マハサイ変電所間の 115kV 送電線工事を視察するとともに、工事関係者との面談を行い、送電線工事にかかる資機材ならびに労務者の調達・工事工程管理・環境社会配慮、地元との関係および UX0 の探査・除去等の経験を聴取し、計画立案の参考とした。

また、本年4月より「JICA 環境社会配慮ガイドライン」の適用が義務付けられたので、この主旨をラオス国側に説明するとともに、今後、EDLはこのガイドラインにしたがって、必要な環境調査を行い、関係省庁の認可を取得する必要がある旨伝え了承を得た。

要請プロジェクト完成後のEDLの設備運営維持能力に関しては、送電技術部・変電技術部における聞き取り調査・保守運営技術マニュアルの整備状況の確認、予備品・補修資機材・試験機材等の保管状況、スタッフ人数等に関し調査した。

また、要請プロジェクトに関する有償資金協力による実施の可能性については、EDL 総裁から状況説明を聞くとともに、EDLの財務状況をEDLの電力開発計画：Power Development Plan (PDP2004-13) (2004年3月版)により確認した。SPRE計画により整備された22kV配電線の末端地域およびSPRE-2計画に予定されている地域を訪問し、今後、考えられる更なる日本の無償資金協力の可能性についての情報収集を行った。