

南ルソン超高压送電線 (I),()

調査報告：2002年10月
 現地調査：2001年6月

1. 事業概要と円借款による協力



サイト地図



サンホセ- ナガ間送電線

1.1 背景

フィリピンの電力系統は、大きく分けるとルソン、ミンダナオ、ビサヤスという3つの電力系統に区分することができる。マニラ首都圏などに電力供給を行っているルソン系統は、1981年において国内需要の約70%を供給する、国内最大の電力系統であった。同系統における電力需要の増加は、1971年から1980年にかけて年率6.5%で伸び続けていた。また、アブレイザル時、80年代の電力需要は、70年代を上回る年率7.0%で伸びてゆくことが予想されていた。

1980年末には、ルソン系統は3,212 MWの発電施設が接続されていたが、そのうち約70%は石油炊きの火力発電所であった。フィリピン政府は、このような燃料としての輸入重油への過度の依存を断ち切り、国内の伸び続ける電力需要に持続的に対応するため、国内で産出される代替エネルギー源を使用し、国内のエネルギー自給率を高める方針を打ち出していた。国营電力公社 (National Power Corporation: NPC) は、政府の方針に基づき水資源および地熱資源を最大限に活用することを盛り込んだ電源開発10ヶ年計画 (1981-1990) を策定した。

ルソン島南部は地熱資源が豊富に賦存しており、特にティウイ、マニトにみられるように南端部には特に多くの地熱資源ポテンシャルがあった。アブレイザル時点では、ティウイにて6基の発電ユニット¹が稼働しており、ルソン島南部のベース需要を満たしていた。さらに、NPCは総発電容量1,430 MWにのぼる地熱発電所をルソン島南部およびビサヤス地域に建設する計画を進めていた。こうした地熱発電所において発電された電力は、300 km北に位置し、国内最大の電力消費地域であるマニラ首都圏に送電される計画となっていた。このような大量の電力を遠隔地であるマニラに送電するためには、ルソン島南部のナガ市とマニラ首都圏を連結する超高压 (500 kV) 送電線の建設が必要とされていた。

¹ 各発電機の発電容量は50 MWで、1979年～1982年にかけて稼働開始している。

1.2 目的

第一期：ルソン系統において増加し続ける電力需要を満たすため、カラヤン- ナガ間に超高压送電線を建設し、南部ルソンのティウイ地熱発電所、レイテ島のトンゴナン地熱発電所で発電された電力をマニラ首都圏へと送電すること。

第二期：カラヤン- サンホセ間に超高压送電線を建設することにより、第一期事業で建設された施設と共に、南部ルソンのマニト地熱発電所、レイテ島のトンゴナン地熱発電所で発電された電力をマニラ首都圏へと送電すること。

1.3 事業範囲

第一期：ナガ- カラヤン間の超高压送電線 2 回線の建設（設計容量 500kV、総亘長 245km）、断路器、系統保護継電装置、遮断機のナガ、カラヤン変電所への増設。

第二期：カラヤン- サンホセ区間の超高压送電線 2 回線の建設（設計容量 500kV、総亘長 81km）、系統保護継電装置、遮断機のサンホセ、カラヤン変電所への増設

*事業完了後、両区間は第三期事業が実施されるまでの間、230 kV で運転されることになっていた。

1.4 借入人 / 実施機関

フィリピン政府 / 国营電力公社 (National Power Corporation: NPC)

1.5 借款契約概要

	第一期事業	第二期事業
円借款承諾額	32,420百万円	9,900百万円
借款実行額	25,490百万円	6,510百万円
交換公文締結	1982年5月	1983年7月
借款契約調印	1982年5月	1983年9月
借款契約条件	金利 3.0%、返済 30年（うち据え置き 10年）、一般アンタイド (コンサルティング・サービスは部分アンタイド)	金利 3.0%、返済 30年（うち据え置き 10年）、一般アンタイド (コンサルティング・サービスは部分アンタイド)
貸付完了	1989年11月	1992年12月

2. 評価結果

2.1 妥当性

本事業のアプレイザル時、フィリピン政府は、発電燃料としての輸入重油への過度の依存を減らし、自国のエネルギー源を最大限に活用するという方針を打ち出していた。国营電力公社 (The National Power Corporation: NPC) は、同国政府方針を踏まえ、1980年に電源開発10ヶ年計画(1981～1990年)を策定している。同計画には、国内に賦存する水資源および地熱資源を、発電に可能な限り活用するための計画が盛り込まれていた。同計画では、NPCは南ルソンおよびビサヤス地域における合計1,430 MWの地熱発電所の建設および関連送電線の建設を計画していた。本事業は、南ルソンおよびビサヤス地域に建設される地熱発電所の電力をマニラ首都圏へ送電するための超高压送電線建設事業であり、電源開発計画において重要な位置を占めていた。したがって、本事業はフィリピンの電源開発計画に一致する妥当なものであったと判断できる。

現在においても、フィリピン政府は、自国に賦存するエネルギー資源の開発に力点を置いている。従って、本事業の目的は、代替エネルギー開発促進を補完するという意味において、現在においても政府の方針とも一致していると言える。

他方、本事業のアプレイザル以降、南ルソンおよびビサヤス地域に建設されることになっていた地熱発電所のいくつかは計画が延期されたり、計画自体が中止に追い込まれたりしている(表-1参照)。これは、Tiwiにおける地熱蒸気圧が十分でないことが判明したことに加え、当時のフィリピン政府の財政状況²が困窮を極めていたためであった。その後、フィリピンは1990年代初頭に深刻な電力危機を迎えてしまう。こうした、危機を回避するため政府は民間発電会社の導入を決定した。こうして参入してきた独立系発電事業者(IPP: Independent Power Producer)はルソン島中部に石炭・石油炊き発電所の建設を進めていった。その結果、超高压送電線は、南部ルソンではなく中部ルソンに位置するこれら新設発電所へと接続されるようルートが変更されるに至っている。また、2000年におけるNPCの電源開発計画³では、マンブカル地熱発電所(40 MW)を除くと、南ルソンおよびビサヤス地方に大規模な地熱発電所を建設する計画はない⁴。現在、タヤバス-ナガ間の送電需要は低いため、本事業のアプレイザル時に想定されていた500 kVへの昇圧計画はない。したがって、本事業における500 kVに対応した送電施設の建設は、一部区間について電源開発計画との整合性を失っていると判断される。

表-1: 南ルソンおよびビサヤス地域における地熱発電所の計画/実績比較

発電所名	計画 (第二期事業アプレイザル時)		実績	
	発電容量	完成年	発電容量	完成年
Manito 1-2	110 MW	1985年	110 MW ⁵	1993年
Tongonan 4-5	110 MW	1985年	640 MW ⁶	1997年
Tongonan 6-11	330 MW	1985年		
Tongonan 12-19	440 MW	1990年		
Tiwi 7-8	110 MW	1990年	実現せず	
Manito 3-4	110 MW	1990年	40 MW ⁴	1994, 1998年
Tiwi 9-10	110 MW	1990年	実現せず	
Tiwi 11-12	110 MW	1991年	実現せず	
合計	1,430 MW	1985-1991年	790 MW	1993-1998年

参考資料: NPC 資料

² マルコス大統領の在任期間後半(1980年代前半)、フィリピンは政情不安から、治安が悪化し、政府の財政も破綻寸前であった。

³ 発電所はネグロス島のBacolodに位置しており、円借款資金を活用し2009年1月に完成する予定である。

⁴ 参考: Power Development Plan 2000: NPC and Philippine Energy Plan 2002-2011: The Ministry of Energy

⁵ Leyte-A 火力発電所と名称を変えたものの実現している

⁶ Bac Man 火力発電所、と名称を変えたものの実現している

2.2 効率性

2.2.1 事業範囲

a) 第一期事業

鉄塔の形式および数量、材質などは、現場の地質状況に応じて多少の変更がなされている。このことを除けば、送電線の敷設と鉄塔建設はほぼ計画通りに実施され、施設は1987年5月に完成している。しかし、完成直後に施設は反政府組織による攻撃にさらされ、多くの鉄塔の資機材が盗難に遭った。破壊・盗難を受けた区間を、補修するため追加の材料供給が第一期事業のもと実行されている。

b) 第二期事業

第二期事業についても、ほぼ当初の計画通りに施設は建設されている。その他、当初の計画に加え、カラヤン変電所とカラヤン水力発電所間の連携送電線の建設(約2.5 km)、カラヤン変電所への関連変電機器の設置、ナガ変電所への分路リアクターの設置、関連する3変電所への系統保護継電装置の設置、が第二期事業の範囲内において実施された。

当初、カラヤン発電所への連携送電線建設および関連変圧施設の設置は、アジア開発銀行(ADB)の資金を活用し実施されることになっていた。しかし、ADBは同事業への融資を取りやめ、NPCにも十分な自己資金がなかったため計画が頓挫していた。これらのプロジェクトは、本事業の実施にとって重要な前提条件であったため、最終的に本事業に含まれる形で実施されている。また、分路リアクターおよび系統保護継電装置は、低電圧時においても適正電圧を保ちながら運転を行うためには不可欠であった(地熱発電所建設が遅れていたため、当時NPCは本送電線区間において低電圧での送電を余儀なくされていた)。そのため、本事業スコープに追加されるに至っている。

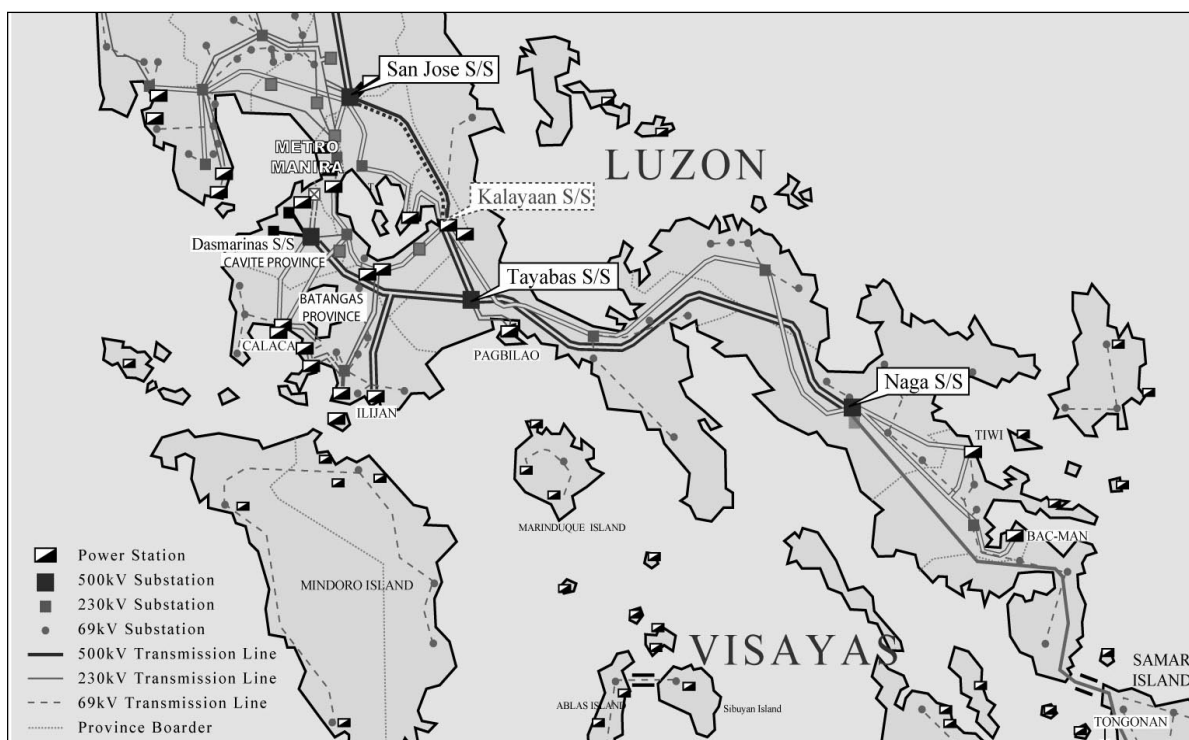


図-1: 中部及び南部ルソン送電系統図

2.2.2 工期

a) 第一期事業

第一期事業は、当初の計画より遅れること 18 ヶ月、1987 年 5 月に完成している。工期が遅延した理由としては、i) 送電線敷設のためのケソン国立公園⁷内の樹木伐採に関する申請手続き・認可取得に多大な時間を費やしたこと、ii) 事業サイトからの度重なる建設資材盗難、iii) フィリピン側にて手当てされることになっていた内貨費用の不足、が挙げられる。

b) 第二期事業

第一期事業の工期遅延およびフィリピン政府側の資金不足により、第二期事業は事業開始が 5 年 1 ヶ月も先送りされてしまった。最終的に、事業が完了したのは当初の完成予定である 1986 年 3 月に比べ、8 年 7 ヶ月遅れの 1994 年 7 月であった。

2.2.3 事業費

第一期事業において支出された円借款額は、承認額 (32,420 百万円) の 78.6%となる 25,490 百万円であった。一方、第二期事業については、承認額 9,900 百万円の 65.8%にあたる 6,510 百万円が日本政府より支出されている。

2.3 効果 (目的達成)

2.3.1 建設された送電線の稼働状況

a) カラヤン- ナガ間 (第一期事業)

カラヤン- ナガ区間は第一期事業により、1987 年 5 月に完成している。しかし、通電が開始される前に、ゲリラなどの不法分子による破壊行為・資機材盗難により 11 本の鉄塔が倒壊してしまった。NPC は当初、被害を受けた区間の再建設・修復を行っていたが、その後も続いたゲリラの破壊活動、関連する地熱発電所建設計画の延期・中止をうけ、施設は使用されないまま放置されるに至った。その後、送電線の一部 (36 km) は、ルソン島中部に新たに建設された大規模石炭火力発電所の電力を送電するために修復され、1996 年より送電を行っている。残りの 205 km に亘る区間の修復作業は 1998 年海外からの資金援助により完了している (詳細は 2.5 参照)。

b) サンホセ - カラヤン間 (第二期事業)

サンホセ- カラヤン区間は、第二期事業により 1994 年 7 月に完成している。ただし、この区間も完成直後から資機材の盗難に苦しむ結果となり、1997 年まで使用されることなく放置されていた。その後、2 回線のうち、1 回線については 1997 年に修復が完了し 230 kV にて運用されている。しかし、もう 1 回線については、今日に至るまで使用されないまま放置されている (施設の現状および今後の利用見通しは 2.5 参照)。

2.3.2 財務的内部収益率 (Financial Rate of Return)

本事業の事業目的は、南ルソンおよびレイテ島において発電された地熱発電所の電力をマニラ首都圏に送電するというものであった。しかし、既に述べたとおり施設は使用されることなく 10 年以上にわたって放置されたままになっていた。施設の修復が完了した 1998 年以降、施設は 230 kV の送電電圧 (当初計画は 500 kV) にて南ルソン/ビサヤス地方からマニラ首都圏へと送電している。施設が使用されるようになったのは、当初計画から大幅に遅延していることなどから、施設が果た

⁷ ケソン国立公園：マニラの東南 180 km に位置し 984 ha の面積をもつ国立公園。美しい山岳、森林の中に、野生の猿、鹿、猪豚、大トカゲなど多くの動物が生息している。

した役割は非常に限られたものになっている。また、内貨費用の実績も不明であるため、財務的内部収益率の再計算は実施していない。

2.4 インパクト

2.4.1 社会・経済的インパクト

本事業実施に際しては、送電線の鉄塔および変電所用の敷地を取得する必要があったほか、送電線敷設に際しては沿線の空中権を取得する必要があった。施設建設に伴い、86世帯が移住を余儀なくされたが、そのうち82世帯は送電鉄塔建設によるもので、残りの4世帯はカラヤン変電所建設に伴う移住であった。用地の取得および住民移転に際しての手続きは、“*Standard Operating Procedures of NPC for Land and Land Right Acquisition*”に則って実施された。土地所有者および移転住民は、NPC および関連する政府組織の規定にそって算出された補償金を受領している。そのうち、数世帯については、NPC によって提示された額を不服として法務官・事務弁護士などに訴えを起こしている。

最終的に、補償金の金額は州裁判所の調停により妥結しており、土地収容はフィリピンの国内法に従って実施されている。施設建設のための労働者は、その大部分が施設建設により影響を受けた地区の住民を中心に雇用されている。NPC によると、その後移転に関する、不服申立や法的係争は、現在に至るまで発生していないとのことである。

2.4.2 環境への影響

送電線はケソン国立公園の一部を横切っており、1基の鉄塔が公園内に建設されている。そのため、公園内の樹木が必要に応じ伐採されている。伐採にあたって、NPC は林野庁からの許認可を受けているほか、伐採する樹木の数は最小限に留められた。

2.5 持続性・自立発展性

2.5.1 建設された施設の現状

a) カラヤン- ナガ間（第一期事業）

1991年から1993年までの間、ルソン島は深刻な電力不足に見舞われている。マニラ首都圏でも毎日10～12時間程度の電力不足が発生し、灯火管制を余儀なくされていた。こうしたルソン系統における電力危機を回避するため、フィリピン政府は発電部門への民間企業参入の許可を決定した。独立系電力事業者（Independent Power Producers: IPPs）の進出により、ルソン系統の電源開発は、バタンガス、カビテ州など中部ルソンにおける、石炭および輸入重油を燃料とした大規模発電所建設⁸へと傾倒してゆく。その結果、本事業で建設された超高压送電線の一部は、こうした中部ルソンに新設された大規模発電所に対応するため、ルートの一部が変更されている。

⁸ FELS 1&2 石油火力発電所（180 MW: 1993年完成）、バターン石油火力発電所（620 MW: 1993-94年完成）、カラカ第二石炭火力発電所（300MW: 1995年完成）、パグピラオ石炭火力発電所（700MW: 1996年完成）

NPC は、中部ルソンに建設されたパグピラオ石炭火力発電所の電力を送電するための新しい変電所を、1996 年 ADB の融資のもとタヤバスに建設した（図-2 参照）。それに伴い、本事業で建設された超高压送電線は、タヤバス変電所を経由するようルートが変更されている。それに合わせ、NPC は独自の資金でタヤバス- カラヤン間の修復を終え、1996 年に 230 kV にて送電を開始している。タヤバス変電所が完成した後、本事業にてカラヤン変電所に据え付けられていた各種機器は他変電所⁹へと移設され、カラヤン変電所自体も 1999 年に稼働を停止し、施設も撤去された。

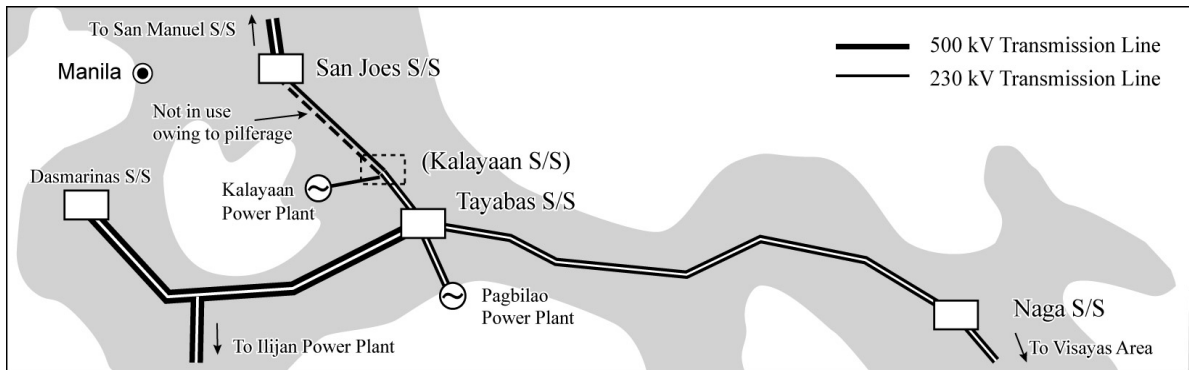


図-2: サンホセ - カラヤン(タヤバス) - ナガ間送電線簡略図

ナガ- タヤバス間の修復作業は、世界銀行の資金協力のもと 1998 年に完成している。それ以来、ナガ- タヤバス間についても 230 kV でも送電が行われている。1999 年からは、電力はナガ- タヤバス方向だけでなく、送電電力量は少ないものの逆方向へも送電されている。現時点では、ナガ変電所は 500 kV での運用に必要な機器を保有していないため、送電線の容量である 500 kV での送電はなされていない。また、ナガ- タヤバス間の送電電力量もそれほど多くないため、現在の運用電圧である 230 kV から、当初計画の 500 kV へと昇圧される計画はない。同区間の送電状況は下表の通り。

表-2: ナガ - タヤバス間送電線の稼働状況

	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年
送電電力量				
ナガ → タヤバス	1,479	3,304	3,187	3,147
タヤバス → ナガ (GWh)	0	12	552	220
停電回数 (回)	5	5	14	10
総停電時間 (時間)	0.48	0.88	19.11	49.45

出典: NPC 資料

b) サンホセ - カラヤン間 (第二期事業)

本事業で敷設されたサンホセ - カラヤン間は 2 回線中 1 回線が 1997 年に修復が完了し、運用が開始されている。サンホセ - カラヤン間の残る 1 回線は送電線自体が盗難に遭っているため現在に至るまで使用されないままである。同区間は山岳地帯で治安状況があまり良くないため、度重なる資材盗難の被害を受けている。現在、修復が実施されているところである。同区間の修復が完了し、イリハン・ガス火力発電所 (1,200 MW) が発電を開始した後、サンホセ- タヤバス間は全区間に渡って 500 kV に昇圧され運用されることになっている (2.5.4 参照)。

表-3: サンホセ- タヤバス間送電線の稼働状況

⁹ 本事業にてカラヤン変電所に据え付けられた機器は、パターン火力発電所、カラカ石炭火力発電所、マクバン地熱発電所、カラヤン水力発電所のスイッチヤードなどに移設されている。

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
送電電力量					
サンホセ → タヤバス	0.02	-	0.002	0.14	0.15
タヤバス → サンホセ(GWh)	-	908.79	1589.66	1583.87	1331.23
停電回数(回)	1	2	2	1	9
総停電時間(時間)	0.18	2.32	0.98	4.5	87.7

出典: NPC 資料

2.5.2 施設の運営・維持管理機関の変更

施設の運転・維持管理は国営電力公社 (National Power Corporation: NPC) によって実施されている。現在、他の多くの国で実施されていると同様に、フィリピンにおいても電力セクターの構造改革が実施されている。構造改革のための基本的法律である2001年電力事業改革法 (Electric Power Industry Reform Act of 2001)は、2001年6月に施行されている。同法では、NPCの送電関連施設は(本事業で建設された施設を含む)2002年12月までに、新設される国営送電公社 (National Transmission Corporation: TRANSCO) に移管される予定になっている。現在、既にTRANSCOは事実上組織化されており、2000年12月時点で、3,394名の職員^{*10}(システム運営グループ458名、送電グループ2,732名)が、既に職務を行っている。

2.5.3 施設の運用・維持管理: 将来の盗難防止対策

a) 維持管理作業

本事業で建設された送電施設の運用は、ルソン系統の給電司令センターからの指示に従い、TRANSCOのシステム運営グループが実施している。運用にかかる作業は、据付業者から提供された運転マニュアルおよびNPC本部が作成した標準的運用細則^{*11}に則って行われている。一方、送電施設の維持管理は、北部ルソンTRANSCO第7地区、南部ルソンTRANSCOの第2、第3地区の従業員が、TRANSCO本部送電グループの協力を得ながら実施している。

送電施設の維持管理作業は、主に i) 日常的なメンテナンス(巡回検査、熱源感知検査、草木の伐採など) ii) 劣化した機器の交換、で構成されている。草、枝、木の伐採は、それらが送電線に接触しショートすることを防ぐため、必要に応じて実施されている。また、全区間を通じた巡回検査は、視認できる外的異変を見つけだすため、年に2度実施されている。

これらの維持管理活動は概ねスケジュール通りに実施されており、技術的な面で特段の困難はないようである。

b) 今後の盗難防止対策

1990年代初頭以降、施設に対する破壊行為は生じていないが、資機材の盗難は依然として発生している。部材の盗難が頻繁に発生しているのは、比較的政情が不安定なケソン州、北カマリネス州などの山岳地域である。

部材が盗難に遭うのは、盗んだ住民が違法な仲介業者に資機材を売りお金を得ることができることが原因となっている。仲介業者は、鍋、サッシなどを製造している業者にさらに転売し利益を得ている。こうした違法流通ルートを壊滅させるため、フィリピン政府は1994年に送電施設に関する盗難防止法 (Anti-Pilferage Law)^{*12}を制定している。同法律では、資機材を盗んだものだけでなく、盗品を売買したのものについても処罰の対象になることが明記されている。また、NPC およびTRANSCOは、国家警察および軍の協力を得て、施設の警備体制を強化している他、地方政府に対

¹⁰ Transcoが大統領府の正式承認を得るまでは、Transcoの職員は名目上NPCに所属していることになっている。

¹¹ Lines and substation Energizing/Shutdown Procedure

¹² 正式名称: "An act penalizing the pilferage of electricity and theft of power transmission lines/materials, rationalizing system losses by phasing out pilferage losses as a component thereof, and for other purposes"

し、施設周辺の巡回および問題が発生した際の即時報告を要請している。こうした活動により、盗難件数は減ったものの、依然として盗難問題は解決していない。NPCによると、過去15年間における盗難による被害総額は約100億ペソ^{*13}と見積もられている。

現在の法律では、送電線の盗難は単なる盗難事件として扱われている。これに対し、エネルギー省は、送電施設の盗難・破壊は電力供給を妨げるもので、社会・経済に大きな悪影響を与える破壊・妨害行為であると見なしている。そのため、法改正を行うことによりこのような犯罪を「非常に悪質な犯罪 (heinous crimes)」として取り扱い、違反者については重罪を課すよう法改正を求めている。

2.5.4 今後の高圧送電線網の開発計画

フィリピン政府は今後も増え続ける電力需要に対応するため、発電、送電施設を建設してゆく必要がある。NPCは2005年までに総延長2,500kmの送電線、容量20,000MVAの変圧器設置を計画しており、この中には超高圧送電線の敷設計画、島嶼間の連結海中送電線の計画も含まれている(図-3参照)。

NPCの2000年における電源開発計画によると、ルソン系統の総需要は2000-2010年の間に年率平均7.72%で延びることが予想されている。そのような電力需要に対応するため、NPCはADBの資金援助を受けダスマリナス～サンホセ間に500kVの超高圧送電線を建設しているほか、ダスマリナス-タヤバス間の500kV送電線とイリハン・ガス火力発電所を接続するための500kV送電線を円借款資金で建設している。サンホセ-タヤバス間についても既に述べたとおり500kVに昇圧され運用される予定がある。

ただし、タヤバス-ナガ区間については、送電需要が少ないため、現時点では500kVに昇圧して運転することは想定されていない。また、NPCの2000年における電源開発計画では、マンブカル地熱発電所(40MW)^{*14}を除けば、南部ルソンおよびビサヤス地方における大規模地熱発電所建設の計画はない。

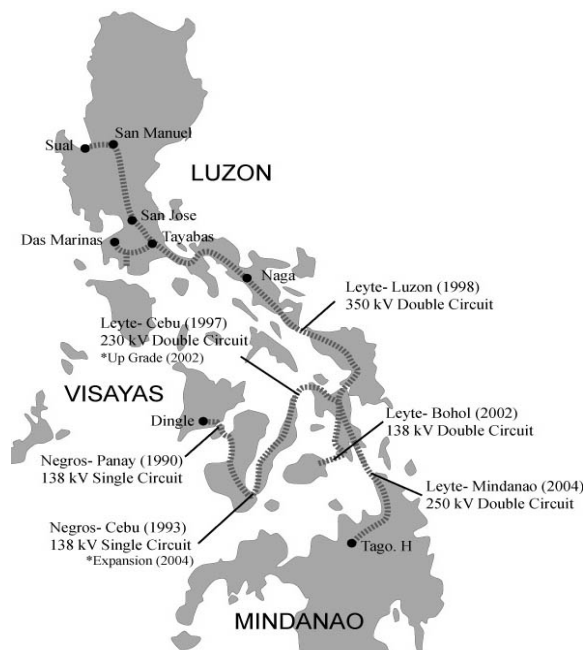


図-3: フィリピンにおける主要連携送電線計画
出典: NPC/ Transco

3. 教訓

送電網および発電所の開発計画は、計画段階、実施段階の双方において緊密な連携が必要となる。また、送電線建設事業の実施にあたっては、計画がどのような仮定に基づいて計画されていたかを厳密に再検証する必要がある。

¹³ 2002年1月24日付け *Manila Bulletin* 紙

¹⁴ 同発電所はネグロス島の Bacolod に建設されており、2009年1月に完成予定

主要計画 / 実績比較 (第一期事業)

項目	計画	実績
(1) 事業範囲		
1. 送電線		
a. Length	245km	241km
b. Voltage	500kV	同 左
c. Electric supply system	AC 3 phase 60HZ	同 左
d. Number of circuits	2	同 左
e. Support	500kV D/C, self-supporting galvanized steel angle tower	同 左
f. Number of towers	553	567
g. Conductor	ACSR 795 MCM "CONDOR" 4 bundle conductor, Length 6,060km	ACSR 795 MCM "CONDOR" 4 bundle conductor, Length 5,793.5km
h. Overhead ground wire	Aluminum clad steel wire 2 wire, Length 505km	Aluminum clad steel wire 2 wire, Length 482.772km
i. Insulator	Porcelain insulator	同 左
- Suspension string	30 units of 280mm Single string 328 towers Double string 9 towers	同 左 Single string 365 towers Double string 16 towers
- Tension string	26 units of 320mm Double tension 216 towers	同 左 Double tension 186 towers
j. Line spacer	4 bundle, 28,728 pcs.	4 bundle, 29,646 pcs.
k. Damper	For ground wire, 2308 pcs.	同 左
2. 変電所		
- ナガ変電所	230kV circuit breaker 3 units PLC Protection relay set	230kV circuit breaker 7 units 同 左
- カラヤン変電所	230kV disconnecting switch 6 units 230kV circuit breaker 3 units PLC Protection relay set	同 左 230kV circuit breaker, 7 units 同 左
3. コンサルティング・サービス	11M/M	不 明
(2) 工期		
1. 送電線	1982年7月 - 1985年12月	1982年 - 1987年4月
2. 変電所	1983年3月 - 1985年12月	N.A.
3. 運用開始日	1985年12月	1987年5月
(3) 事業費		
外貨	26,980 百万円	不 明
内貨	843,139 百万ペソ	不 明
合計	51,746 百万円	不 明
うち円借款分	32,420 百万円	25,490 百万円
為替レート	US1\$= 7.83 ペソ = 230 円 (1981年)	

主要計画 / 実績比較 (第二期事業)

項 目	計 画	実 績
(1) 事業範囲 1. 送電線 - Length/ voltage - Number of circuits - Support - Number of towers - Length of conductor - Length of overhead ground wire - Insulator 1) Suspension String 2) Tension String - Line spacer - Damper 2. 変電所 - サンホセ変電所 - カラヤン変電所	81km/ 500kV 2 500kV double circuit, self supporting galv. steel angle tower 170 ACSR 795 MCM "CONDOR" 4 bundle conductor, Length 2,060 km 171 km Porcelain insular 30units of 280mm single string 75 towers double string 5 towers 26units of 320mm double tension 90towers for 4 bundle of "Condor" 10,212 pcs. for ground wire 1,032 pcs. 230kV circuit breaker, 3 units PLC, Protection relay set 230kV circuit breaker, 3 units PLC, Protection relay set	同 左 同 左 同 左 193 ACSR 795 MCM "CONDOR" 4 bundle conductor, Length 1,997 km 106 km 同 左 同 左 single string 69 towers double string 14 towers 同 左 double tension 110 towers for 4 bundle of "Condor" 11,056 pcs. for ground wire 808 pcs. 同 左 同 左
(2) 工 期 1. 送電線 2. 変電所 3. 稼働開始日	1984年4月 - 1985年11月 1985年2月 - 1985年12月 1986年3月	1990年1月 - 1992年4月 1988年6月 - 1989年7月 1994年7月
(3) 事業費 外 貨 内 貨 合 計 うち円借款分 為替レート	9,900 百万円 318,381 百万ペソ 19,451 百万円 9,900 百万円 US1\$= 8.5 ペソ= 255 円 (1983年)	6,437 百万円 不 明 不 明 6,510 百万円