

第3章 調査結果による課題と知的支援の可能性

3.1. 電力関連法制度

(1) 電力再編法関連

第2章で述べたように電力産業再編法案は、下院法案と上院法案があり、それぞれ2000年4月12日および6月7日に承認された後、両院委員会で調整が進められ2000年9月か10月に発布される見通しとなっている。この両法案共電力再編の原則、枠組みを表示したもので、具体的に動き出すためには施行令、施行細則といった諸法令を整備しなければならない。

電力再編法案（下院案）では、法案発効後6ヶ月ないし1年でNTCを立上げ、NPCの発電部門を再編して私企業化計画を提示する等の作業が義務付けられている。またDOEは、この法案発効後1年以内に施行法規、規定（国家送電網規則、配電規則を含む）を発布しなければならないと規定している。従って電力再編成法に伴う関連法規の整備の分野で新たな支援に参入することは、電力再編法案が予想通り議会を通過すれば、時期的に困難と考えられる。

しかし、日本ではフィリピンとは形は異なるにせよ、1962年に完全な私企業化を伴う電力再編成を経験し、以後40年近く電力の供給に努力してきており、会社経営、電力供給に関しては電気事業法および関連法案を基とした多くの社内規定の蓄積がある。このうち、発・送・変電の主として技術面での諸規定制定に関する支援が再編成後のフィリピン電力関連産業には有益と考えられる。

(2) 河川法を中心とした河川管理の概念に関する基準の策定

フィリピンでは、公共事業・道路省（DPWH）の下に国家水資源評議会（NWRB）がある。このNWRBは水資源開発と運用に係るあらゆる活動を釣合せ、集約することに責任を持つ団体で、公共事業・道路省次官を議長に、灌漑省次官、環境・自然資源省次官、地方水利利用管理者、国営電力公社（NPC）総裁、国家経済開発庁長官、貿易産業省次官、首都給排水機構管理者および国家灌漑局長がこの会議のメンバーとなっている。この水規則は、1976年大統領令1067として発布された。従って、この規則が日本の河川法に相当するものとみなされる。

この水規則の原則は、

- a. 全ての水は国家のものである。
- b. 国家に属する全ての水は利欲的な指定の対象とすることは出来ない。
- c. 国は水使用または開発を行政的な免許により許可することが出来る。
- d. 水資源の利用，開発，保存および保護は、国家水資源評議会を通し、国の管理と規定に従わなくてはならない。
- e. 水使用と開発における優先順位は最近の利用および国の変化するニーズに対応するよう考慮しなければならない。

と規定している。

また水利権 (Water Right) については、

「国有または国が管理する含む何人も、水利権なしに水を占有してはならない。水利権は“Water Permit”として知られている書面で明示しなければならない。」

と規定している。

その他水利用，水の管理（洪水対策，舟運，筏流し，貯水，地下水等），水の保存と保護および流域と関連土地資源，水の統治およびこの規則の条項の強制等について規定している。

上記の水規則 (Water Code)を実施するに当たっての法規および規定を 1979 年に発布した。

その内容は、

水の占有と使用（水利使用許可の手続き，水利使用料等），水・流域および関連土地資源の管理，保存および保護（公共事業省の認可のいるもの，洪水調節区域の設定，貯水池運転，最小流量等）および統治並びに強制について規定している。

以上、水規則および実施法規並びに規定を見る限り「河川法を中心とした河川管理の基準」は、ほぼカバーされていると判断される。

今後必要な支援としては、電力セクターとは直接関係はないが、

主要大河川を対象とした灌漑，水力発電，都市用水，塩水遡上，洪水調整，洪水防御等を包含した河川総合開発計画の立案

主要河川を対象とした統合管理のソフト，ハード面の支援。流域内の無人雨量観測所の配置と情報伝達設備，雨量の集中監視と洪水予測並びに警報装置の配置と警報伝達

が考えられる。

3.2. 電力事業経営

知的支援の可能性

(1) NPC

NPC は近々発電部門と送電部門に分離される予定である。発電部門は完全な民営化に移行するため、知的支援の対象とはならない。送電部門は国営会社として残る予定であるが、新設される電力の卸売りマーケットの中での役割・位置付けが現段階では不明瞭である為、知的支援項目形成が難しい。

NPC の中では SPUG (Small Power Utility Group) が地方電化の直接実施機関であり、SPUG は NPC の機構改革後も送電部門と同様、国営企業として残る予定である。現在の SPUG が実施する地方電化は電化協同組合が採算性が低く電化できない地区を担当しており、そのため SPUG は損失計上となっている。SPUG の損失は現在のところ NPC でカバーされており、将来 SPUG が何処に属するかは不明であるが、少なくとも SPUG の損失額を少しでも減らすような、低コストの電源開発技術が知的支援として考えられる。

(2) NEA 及び電化共同組合

地方電化共同組合については経営的に一応成功している共同組合もあるが、大半は経営上損失を計上している。但し、電化共同組合の経営を左右する小売料金制度については電力セクターの機構改革（卸売りマーケットの創設）と絡んで、現在の料金補助制度が徐々に撤廃され、代ってライフライン料金制度が導入される予定であり、今後どうなるか予測がつかない。そのため、電化共同組合の抜本的事業経営の知的支援も不透明である。

NEA 内部では現在のフランチャイズ制を分割調整し、採算性が取れるフランチャイズを電化共同組合に運営・開発させ、採算性の取れないフランチャイズの電化は国からの補助で地方電化を進めていくという考えも、まだ構想段階ではあるが持っていることを確認した。この構想の具体化について、知的支援の対象となると思われる。

現状では各電化共同組合は毎月多くの財務・経営資料を NEA に書類で報告しているが、119 の電化共同組合が一度に提出するため、NEA では事務処理能力が追いつかず、実効性のある経営報告とはなっていない。事務処理能力の向上を目指した OA 機器の導入あるいは電化共同組合から提出される多くの経営資料を合理化するような経営指標の導入、NEA の対電化共同組合経営指導部門の指導能力の向上を目的とした人材育成といった知的支援が考えられる。

3.3. 開発計画

3.3.1. ピーク電力需給バランス

(1) 各系統におけるピーク電力需給バランス

1999年～2009年に計画されている電力開発計画、発電所廃止計画および需要予測に基づき、各系統のピーク電力需給バランスを作成すると、ルソン系統 (LUZON GRID) は表 3.3-1～表 3.3-4 および図 3.3-1 のようになる。ビサヤス系統 (VISAYAS GRID) は表 3.3-5～表 3.3-8 および図 3.3-2, ミンダナオ系統 (MINDANAO GRID) は表 3.3-9～表 3.3-12, 図 3.3-3 のようになる。またこれら系統の合計では、表 3.3-13～表 3.3-16 および図 3.3-4 のようになる。

ルソン系統 (LUZON GRID) における 1999年～2009年間の NPC の開発容量は 2,355 MW で、この間における廃止容量は 1,366 MW である。したがって NPC 所有の発電設備容量は 1999年の 5,985 MW から 2009年には 6,974 MW に増加する。また NPC のピーク電力需要は 1999年の 4,856 MW から 2009年には 6,068 MW に増加する。予備率は 1999年に 23.2% であるが、2000年に 1,016 MW の廃止があることにより、2001年には 3.9% になり、NPC 内でのピーク電力需給バランスは危ういこととなる。一方 IPP の開発容量は同期間で 5,666 MW であり、廃止容量は僅か 219 MW に過ぎない。IPP の設備容量は 1999年の 3,109 MW から 2009年には 8,556 MW に増大する。ルソン系統 (LUZON GRID) 全体の予備率は 1999年の 70.2% が 2009年には 32.2% となる。この間 NPC 内でピーク電力需給が危ういこととなる 2001年もルソン系統 (LUZON GRID) 全体の予備率は 61.8% が確保でき、供給支障にはならないものと思われる。ルソン系統 (LUZON GRID) 全体に占める NPC 所有電源の割合は 1999年の 66% から、2009年には 45% に低下し、IPP の重要性がますます高まることとなる。

表 3.3-1 ルソン系統 (LUZON GRID) NPC 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999				5,985
2,000	210	1,016	-806	5,179
2,001	0	0	0	5,179
2,002	1,200	350	850	6,029
2,003	300	0	300	6,329
2,004	300	0	300	6,629
2,005	345	0	345	6,974
2,006	0	0	0	6,974
2,007	0	0	0	6,974
2,008	0	0	0	6,974
2,009	0	0	0	6,974

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-2 ルソン系統 (LUZON GRID) IPP 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999				3,109
2,000	1,470	0	1,470	4,579
2,001	40	0	40	4,619
2,002	535	0	535	5,154
2,003	150	0	150	5,304
2,004	321	5	316	5,620
2,005	0	4	-4	5,616
2,006	300	0	300	5,916
2,007	300	0	300	6,216
2,008	1,200	0	1,200	7,416
2,009	1,350	210	1,140	8,556

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-3 ルソン系統 (LUZON GRID) NPC 所有 + IPP 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999		0	0	9,094
2,000	1,680	1,016	664	9,758
2,001	40	0	40	9,798
2,002	1,735	350	1,385	11,183
2,003	450	0	450	11,633
2,004	621	5	616	12,249
2,005	345	4	341	12,590
2,006	300	0	300	12,890
2,007	300	0	300	13,190
2,008	1,200	0	1,200	14,390
2,009	1,350	210	1,140	15,530

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-4 ルソン系統 (LUZON GRID) ピーク電力需要と発電所設備容量

(単位 : MW)

YEAR	ピーク電力需要 (Low Forecast)		NPC+IPP 発電所設備容量		予備率	
	SYSTEM	NPC	SYSTEM	NPC	SYSTEM	NPC
1,999	5,342	4,856	9,094	5,985	70.2%	23.2%
2,000	5,607	4,847	9,758	5,179	74.0%	6.8%
2,001	6,055	4,984	9,798	5,179	61.8%	3.9%
2,002	6,564	5,092	11,183	6,029	70.4%	18.4%
2,003	7,196	5,140	11,633	6,329	61.7%	23.1%
2,004	7,727	5,210	12,249	6,629	58.5%	27.2%
2,005	8,327	5,343	12,590	6,974	51.2%	30.5%
2,006	9,030	5,487	12,890	6,974	42.8%	27.1%
2,007	9,830	5,662	13,190	6,974	34.2%	23.2%
2,008	10,737	5,849	14,390	6,974	34.0%	19.2%
2,009	11,744	6,068	15,530	6,974	32.2%	14.9%

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

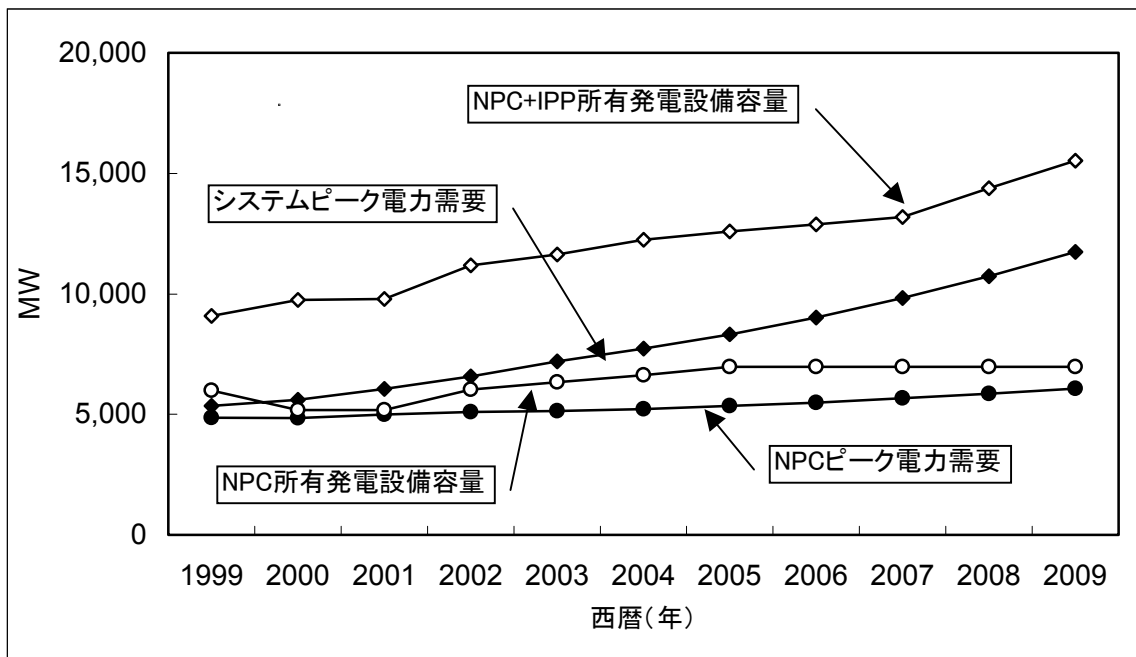


図 3.3-1 ルソン系統 (LUZON GRID) ピーク電力需給バランス

ビサヤス系統 (VISAYAS GRID)における 1999 年～2009 年間の NPC の開発容量は 950 MW で、この間における廃止容量は 242MW である。従って NPC 所有の発電設備容量は 1999 年の 712 MW から 2009 年には 1,420 MW に増加する。また NPC のピーク電力需要は 1999 年の 684 MW から 2009 年には 1,664 MW に増加する。NPC 内での予備率は 1999 年に 4.0%であったが、2000 年以降マイナスに転じ、2004 年には - 32.9%となり、順次回復するものの 2009 年でなお - 14.7%となる予測である。一方 IPP の同期間の開発容量は 360 MW で、同じく廃止容量は 55 MW である。これに伴い IPP の設備容量は、1999 年の 873 MW から 2009 年の 1,178 MW に増加する。ビサヤス系統 (VISAYAS GRID) 全体の予備率は 1999 年の 80.7%から 2009 年には 29.6%となる。

ビサヤス系統 (VISAYAS GRID) 全体に占める NPC 所有電源の割合は 1999 年の 45%から、2009 年には 55%に増加するものの、IPP の重要性は変わらない。

表 3.3-5 ビサヤス系統 (VISAYAS GRID) NPC 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999				712
2,000	0	55	-55	657
2,001	0	22	-22	635
2,002	20	0	20	655
2,003	0	0	0	655
2,004	50	37	13	668
2,005	190	128	62	730
2,006	170	0	170	900
2,007	170	0	170	1,070
2,008	130	0	130	1,200
2,009	220	0	220	1,420

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-6 ビサヤス系統 (VISAYAS GRID) IPP 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999				873
2,000	0	0	0	873
2,001	60	0	60	933
2,002	0	0	0	933
2,003	130	55	75	1,008
2,004	100	0	100	1,108
2,005	0	0	0	1,108
2,006	20	0	20	1,128
2,007	0	0	0	1,128
2,008	0	0	0	1,128
2,009	50	0	50	1,178

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-7 ビサヤス系統 (VISAYAS GRID) NPC 所有 + IPP 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999		0	0	1,585
2,000	0	55	-55	1,530
2,001	60	22	38	1,568
2,002	20	0	20	1,588
2,003	130	55	75	1,663
2,004	150	37	113	1,776
2,005	190	128	62	1,838
2,006	190	0	190	2,028
2,007	170	0	170	2,198
2,008	130	0	130	2,328
2,009	270	0	270	2,598

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-8 ビサヤス系統 (VISAYAS GRID) ピーク電力需要と発電所設備容量

(単位：MW)

YEAR	ピーク電力需要 (Low Forecast)		NPC+IPP 発電所設備容量		予備率	
	SYSTEM	NPC	SYSTEM	NPC	SYSTEM	NPC
1,999	877	684	1,585	712	80.7%	4.0%
2,000	950	690	1,530	657	61.0%	-4.8%
2,001	1,031	765	1,568	635	52.1%	-17.0%
2,002	1,128	858	1,588	655	40.8%	-23.7%
2,003	1,207	928	1,663	655	37.8%	-29.5%
2,004	1,279	995	1,776	668	38.8%	-32.9%
2,005	1,351	1,064	1,838	730	36.0%	-31.4%
2,006	1,484	1,185	2,028	900	36.6%	-24.1%
2,007	1,633	1,323	2,198	1,070	34.6%	-19.1%
2,008	1,801	1,476	2,328	1,200	29.2%	-18.7%
2,009	2,004	1,664	2,598	1,420	29.6%	-14.7%

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

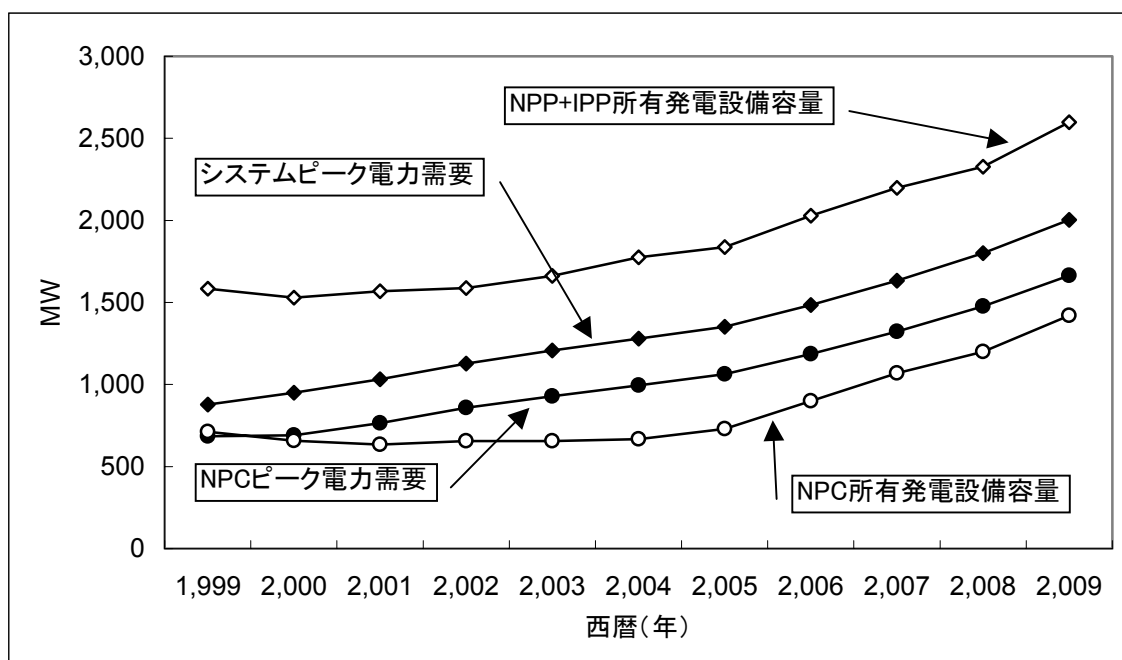


図 3.3-2 ビサヤス系統 (VISAYAS GRID) ピーク電力需給バランス

ミンダナオ系統 (MINDANAO GRID)における 1999 年～2009 年間の NPC の開発容量は 1,050 MW で、この間における廃止容量は 0 である。従って NPC 所有の発電設備容量は 1999 年の 1,187 MW から 2009 年には 2,237 MW に増加する。また NPC のピーク電力需要は 1999 年の 840 MW から 2009 年には 2,235 MW に増加する。NPC 内での予備率は 1999 年に 41.3%であったが、2002 年以降マイナスに転じ、2005 年には -15.0%となり、順次回復し、2009 年で 0.1%となる予測である。一方 IPP の同期間の開発容量、廃止容量は共に 0 で設備容量は同期間を通じて 351 MW に変化はない。ミンダナオ系統 (MINDANAO GRID) 全体の予備率は 1999 年の 77.0%から 2009 年には 14.3%となる。この間 2005 年には 5.3%まで低下するが、順次回復し 2009 年には 14.3%となる予想である。ミンダナオ系統 (MINDANAO GRID) 全体に占める NPC 所有電源の割合は 1999 年の 77%から、2009 年には 86%に増加し、IPP の占める割合が減少している。

表 3.3-9 ミンダナオ系統 (MIDANA O GRID) NPC 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999				1,187
2,000	0	0	0	1,187
2,001	0	0	0	1,187
2,002	100	0	100	1,287
2,003	50	0	50	1,337
2,004	0	0	0	1,337
2,005	0	0	0	1,337
2,006	268	0	268	1,605
2,007	225	0	225	1,830
2,008	225	0	225	2,055
2,009	182	0	182	2,237

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-10 ミンダナオ系統 (MIDANA O GRID) IPP 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999				351
2,000	0	0	0	351
2,001	0	0	0	351
2,002	0	0	0	351
2,003	0	0	0	351
2,004	0	0	0	351
2,005	0	0	0	351
2,006	0	0	0	351
2,007	0	0	0	351
2,008	0	0	0	351
2,009	0	0	0	351

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-11 ミンダナオ系統 (MIDANA O GRID) NPC 所有 + IPP 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999		0	0	1,538
2,000	0	0	0	1,538
2,001	0	0	0	1,538
2,002	100	0	100	1,638
2,003	50	0	50	1,688
2,004	0	0	0	1,688
2,005	0	0	0	1,688
2,006	268	0	268	1,956
2,007	225	0	225	2,181
2,008	225	0	225	2,406
2,009	182	0	182	2,588

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-12 ミンダナオ系統 (MIDANA O GRID) ピーク電力需要と発電所設備容量

(単位：MW)

YEAR	ピーク電力需要 (Low Forecast)		NPC+IPP 発電所設備容量		予備率	
	SYSTEM	NPC	SYSTEM	NPC	SYSTEM	NPC
1,999	869	840	1,538	1,187	77.0%	41.3%
2,000	936	907	1,538	1,187	64.3%	30.9%
2,001	1,023	994	1,538	1,187	50.4%	19.4%
2,002	1,365	1,332	1,638	1,287	20.0%	-3.4%
2,003	1,444	1,413	1,688	1,337	16.9%	-5.4%
2,004	1,489	1,460	1,688	1,337	13.4%	-8.4%
2,005	1,603	1,574	1,688	1,337	5.3%	-15.0%
2,006	1,734	1,705	1,956	1,605	12.8%	-5.9%
2,007	1,889	1,860	2,181	1,830	15.5%	-1.6%
2,008	2,067	2,038	2,406	2,055	16.4%	0.8%
2,009	2,264	2,235	2,588	2,237	14.3%	0.1%

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

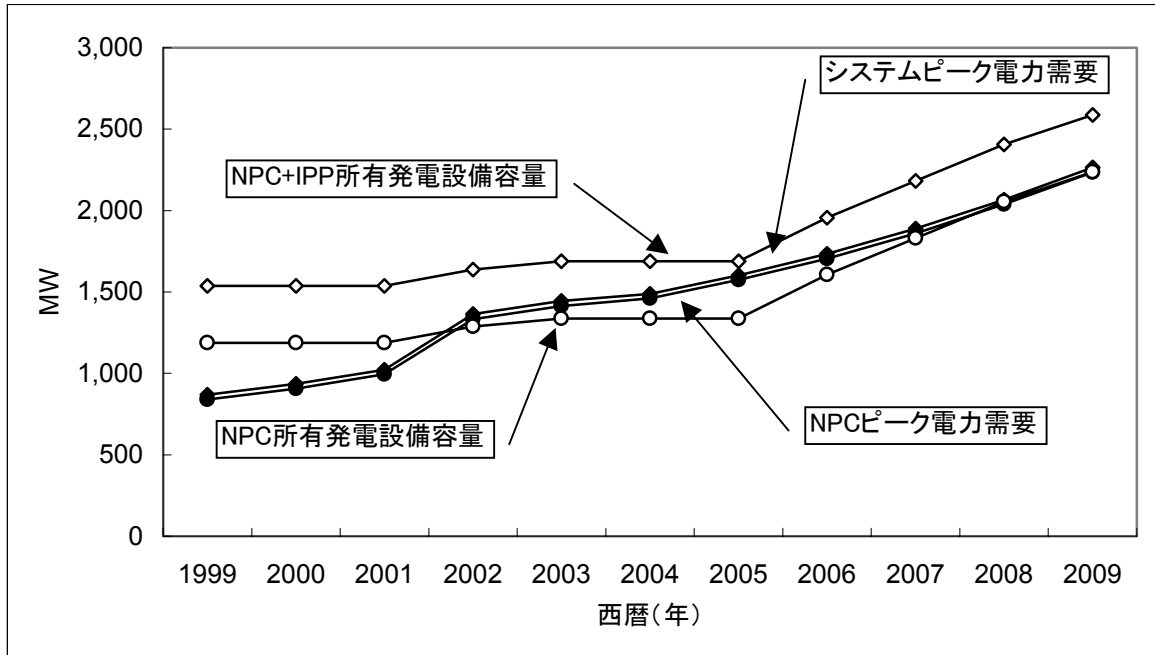


図 3.3-3 ミンダナオ系統 (MIDANAO GRID) ピーク電力需給バランス

フィリピン全系統 (TOTAL PHILIPPINES) における 1999 年～2009 年間の NPC の開発容量は 4,355 MW で、この間における廃止容量は 1,608 MW である。したがって NPC 所有の発電設備容量は 1999 年の 7,884MW から 2009 年には 10,631 MW に増加する。また NPC のピーク電力需要は 1999 年の 6,380 MW から 2009 年には 9,967 MW に増加する。予備率は 1999 年に 23.6% であるが、2009 年には 6.7% となる。この間 2001 年には 3.8% まで低下し、NPC 内でのピーク電力需給バランスは危ういこととなる。一方 IPP の開発容量は同期間で 6,026 MW であり、廃止容量は僅か 274MW に過ぎない。IPP の設備容量は 1999 年の 4,333 MW から 2009 年には 10,085MW に増大する。フィリピン全系統 (TOTAL PHILIPPINES) の予備率は 1999 年の 72.4% が 2009 年には 29.4% となる。この間 NPC 内でピーク電力需給が危ういこととなる 2001 年もフィリピン全系統 (TOTAL PHILIPPINES) の予備率は 59.1% が確保でき、供給支障にはならないものと思われる。フィリピン全系統 (TOTAL PHILIPPINES) に占める NPC 所有電源の割合は 1999 年の 65% から、2009 年には 51% に低下し、IPP の重要性がますます高まることとなる。

表 3.3-13 フィリピン全系統 (TOTAL PHILIPPINES) NPC 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999				7,884
2,000	210	1,071	-861	7,023
2,001	0	22	-22	7,001
2,002	1,320	350	970	7,971
2,003	350	0	350	8,321
2,004	350	37	313	8,634
2,005	535	128	407	9,041
2,006	438	0	438	9,479
2,007	395	0	395	9,874
2,008	355	0	355	10,229
2,009	402	0	402	10,631

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-14 フィリピン全系統 (TOTAL PHILIPPINES) IPP 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999				4,333
2,000	1,470	0	1,470	5,803
2,001	100	0	100	5,903
2,002	535	0	535	6,438
2,003	280	55	225	6,663
2,004	421	5	416	7,079
2,005	0	4	-4	7,075
2,006	320	0	320	7,395
2,007	300	0	300	7,695
2,008	1,200	0	1,200	8,895
2,009	1,400	210	1,190	10,085

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-15 フィリピン全系統 (TOTAL PHILIPPINES) NPC 所有 + IPP 所有設備容量 (MW)

YEAR	開発容量 (MW)	廃止容量 (MW)	増加容量 (MW)	設備容量 (MW)
1,999				12,217
2,000	1,680	1,071	609	12,826
2,001	100	22	78	12,904
2,002	1,855	350	1,505	14,409
2,003	630	55	575	14,984
2,004	771	42	729	15,713
2,005	535	132	403	16,116
2,006	758	0	758	16,874
2,007	695	0	695	17,569
2,008	1,555	0	1,555	19,124
2,009	1,802	210	1,592	20,716

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

表 3.3-16 フィリピン全系統 (TOTAL PHILIPPINES) ピーク電力需要と発電所設備容量

(単位：MW)

YEAR	ピーク電力需要 (Low Forecast)		NPC+IPP 発電所設備容量		予備率	
	SYSTEM	NPC	SYSTEM	NPC	SYSTEM	NPC
1,999	7,088	6,380	12,217	7,883	72.4%	23.6%
2,000	7,493	6,444	12,826	7,023	71.2%	9.0%
2,001	8,109	6,743	12,904	7,001	59.1%	3.8%
2,002	9,057	7,282	14,409	7,971	59.1%	9.5%
2,003	9,847	7,481	14,984	8,321	52.2%	11.2%
2,004	10,495	7,665	15,713	8,634	49.7%	12.6%
2,005	11,281	7,981	16,116	9,041	42.9%	13.3%
2,006	12,248	8,377	16,874	9,479	37.8%	13.2%
2,007	13,352	8,845	17,569	9,874	31.6%	11.6%
2,008	14,605	9,363	19,124	10,229	30.9%	9.2%
2,009	16,012	9,967	20,716	10,631	29.4%	6.7%

出典：1999 NPC Power Development Program
DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

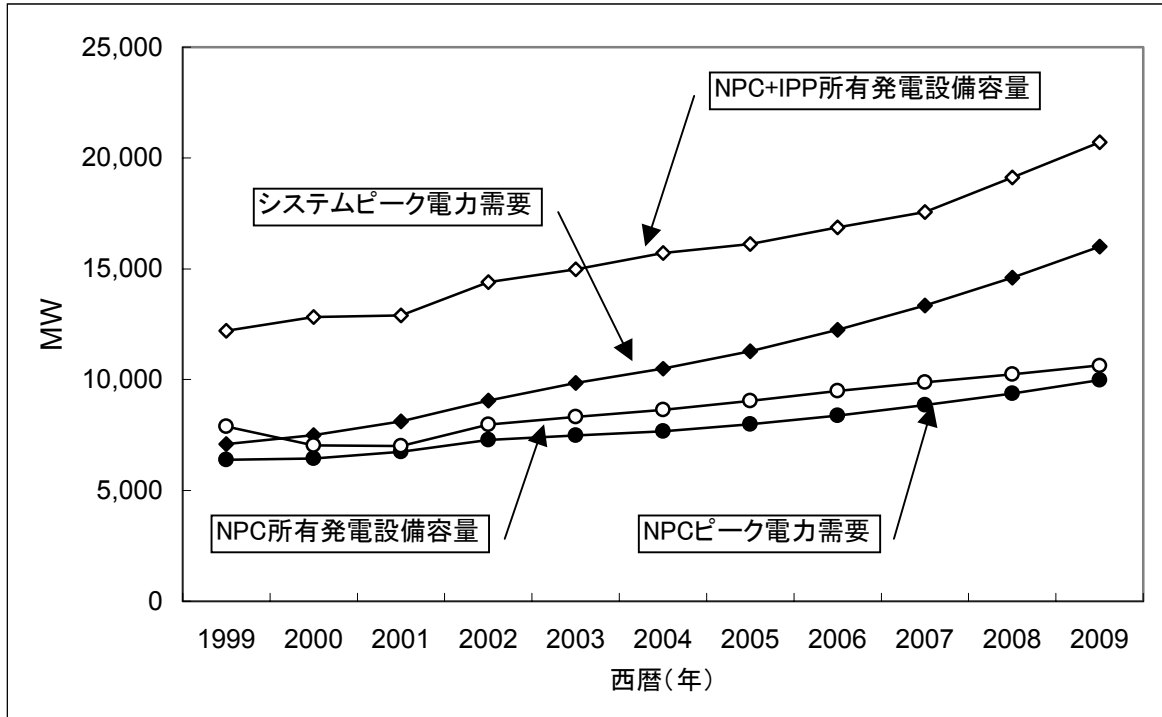


図 3.3-4 フィリピン全系統 (TOTAL PHILIPPINES) ピーク電力需給バランス

(2) ピーク電力需給バランスからみた知的支援の可能性

表 3.3-17 に系統別・電源種別の開発容量と廃止容量，表 3.3-18 に系統別・電源種別供給力とピーク電力需給バランスを示す。

電力需給を概観すると、ルソン系統 (LUZON GRID) およびビサヤス系統 (VISAYAS GRID) では、最低 30% 程度の予備率を保持することとなっており、電力の開発が計画通り進捗すれば、この両系統では電力供給に支障をきたすことはないものと考えられる。しかし、ミンダナオ系統 (MINDANAO GRID) では、2003 年以降予備率が 20% を割っており、単独系統のみでの電力供給は、水力電源の比重が約 60% と大きいこともあり、難しいと考えられる。供給力不足を解消するには他系統からの融通電力に頼らざるを得ないこととなる。この意味で 2004 年に完成予定のビサヤス系統 (VISAYAS GRID) ~ ミンダナオ系統 (MINDANAO GRID) 間の連系送電線建設を計画通り推進する必要がある。

以上のことから、系統間の電力融通を行った場合の潮流に基づき、連携送電線の容量，送電ロスおよび需給状況の把握・給電指令システム等について詳細な検討を行うとともに、その結果について具体的な支援を行うことが有用と考える。

表 3.3-17 系統別開発容量と廃止容量

(単位 : MW)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ルソン系統											
開発容量											
水力		210				300	345				
地熱											
石炭		470			150						
油・ガス		1000		1700	300	321		300	300	1200	1350
新エネ			40	35							
計		1680	40	1735	450	621	345	300	300	1200	1350
廃止容量											
水力											
地熱											
石炭											
油・ガス		1016		350		5	4				210
新エネ											
計		1016		350		5	4				210
開発容量 - 廃止容量											
水力		210				300	345				
地熱											
石炭		470			150						
油・ガス		-16		1350	300	316	-4	300	300	1200	1140
新エネ			40	35							
計		664	40	1385	450	616	341	300	300	1200	1140
ピサヤス系統											
開発容量											
水力											
地熱					40						
石炭											
油・ガス			60	20	90	150	190	190	170	130	270
新エネ											
計			60	20	130	150	190	190	170	130	270
廃止容量											
水力											
地熱											
石炭					55						
油・ガス		55	22			37	128				
新エネ											
計		55	22		55	37	128				

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
開発容量 - 廃止容量											
水力											
地熱					40						
石炭					-55						
油・ガス		-55	38	20	90	113	62	190	170	130	270
新エネ											
計		-55	38	20	75	113	62	190	170	130	270
ミンダナオ系統											
開発容量											
水力								68	225	225	132
地熱											
石炭								200			
油・ガス				100	50						50
新エネ											
計				100	50			268	225	225	182
廃止容量	ミンダナオ系統で廃止となる発電所はない。										
開発容量 - 廃止容量											
水力								68	225	225	132
地熱											
石炭								200			
油・ガス				100	50						50
新エネ											
計				100	50			268	225	225	182

出典： NPC 1999 Annual Report

1999 NPC Power Development Program

DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

フィリピンの電力需給状況と IPP を取り巻く現状に関する調査

, 1999年9月, 日本輸出入銀行

表 3.3-18 系統別ピーク電力需給バランス

(単位 : MW)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ルソン系統											
水力	1,257	1,467	1,467	1,467	1,467	1,767	2,112	2,112	2,112	2,112	2,112
地熱	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906
石炭	2,900	3,370	3,370	3,370	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520
油・ガス	4,031	4,015	4,015	5,365	5,665	5,981	5,977	6,277	6,577	7,777	8,917
新エネ		0	40	75	75	75	75	75	75	75	75
供給力	9,094	9,758	9,798	11,18	11,63	12,24	12,59	12,89	13,19	14,39	15,53
需 要	5,342	5,607	6,055	6,564	7,196	7,727	8,327	9,030	9,830	10,73	11,74
予備力	3,752	4,151	3,743	4,619	4,437	4,522	4,263	3,860	3,360	3,653	3,786
予備率 (%)	70.2	74.0	61.8	70.4	61.7	58.5	51.2	42.7	34.2	34.0	32.2
ピサヤス系統											
水力	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
地熱	945	945	945	945	985	985	985	985	985	985	985
石炭	160	160	160	160	105	105	105	105	105	105	105
油・ガス	473	418	456	476	566	679	741	931	1,101	1,231	1,501
新エネ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
供給力	1,585	1,530	1,568	1,588	1,663	1,776	1,838	2,028	2,198	2,328	2,598
需 要	877	950	1,031	1,128	1,207	1,279	1,351	1,484	1,633	1,801	2,004
予備力	708	580	537	460	456	497	487	544	565	527	594
予備率 (%)	80.7	61.1	52.1	40.8	37.8	38.9	36.0	36.7	34.6	29.3	29.6
ミンダナオ系統											
水力	987	987	987	987	987	987	987	1,055	1,280	1,505	1,637
地熱	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
石炭		0	0	0	0	0	0	200	200	200	200
油	448	448	448	548	598	598	598	598	598	598	648
新エネ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
供給力	1,538	1,538	1,538	1,638	1,688	1,688	1,688	1,956	2,181	2,406	2,588
需 要	869	936	1,023	1,365	1,444	1,489	1,603	1,734	1,889	2,067	2,264
予備力	669	602	515	273	244	199	85	222	292	339	324
予備率 (%)	77.0	64.3	50.4	20.0	16.9	13.4	5.3	12.8	15.5	16.4	14.3
合 計											
供給力	12,21	12,82	12,90	14,40	14,98	15,71	16,11	16,87	17,56	19,12	20,71
需 要	7,088	7,493	8,109	9,057	9,847	10,49	11,28	12,24	13,35	14,60	16,01
予備力	5,129	5,333	4,795	5,352	5,137	5,218	4,835	4,626	4,217	4,519	4,704
予備率 (%)	72.4	71.2	59.1	59.1	52.2	49.7	42.9	37.8	31.6	30.9	29.4

出典 : NPC 1999 Annual Report

1999 NPC Power Development Program

DOE Philippine Energy Plan 2000-2009

フィリピンの電力需給状況と IPP を取り巻く現状に関する調査, 1999 年 9 月, 日本輸出入銀行

3.4. 火力発電

火力発電設備容量は、1999 年末で 8,012 MW , 全設備容量に対する比率は 65.6% である。これが 2009 年末には 14,891 MW , 71.9% となる予想であり、火力発電は今後ますます重要性を増すものと考えられる。

ルソン (LUZON) 島北部の SAN ANTONIO ガス発電所は、1994 年にカナダから移設 (1978 年製) したものであるが、熱効率が 20% まで低下しているとのことである。日本の援助でこの発電所のリハビリあるいは機器の取り替えをお願いしたいとのことである。この他にもフィリピンには熱効率が低い火力発電所が多数あると考えられることから、リハビリおよびメンテナンス面で技術支援が可能であると思料する。

3.5. 水力発電

水力発電設備容量は、1999 年末で 2,251 MW , 全設備容量に対する比率は 18.4% である。これが 2009 年には 3,756 MW , 18.1% となる予想であり、計画期間を通して全設備容量に対する比率にほとんど変化はない。

現在 NPC が所有する発電用ダムの維持管理は NPC が実施しているが、民営化後は TRANSCO が引き継ぐことになる模様であるが、TRANSCO にはダムの維持管理に関する洪水予測の技術やソフトおよび放流警報に関する技術的蓄積がないことから、この面での技術支援が必要と考える。アグノ川水系のアンブクラオ発電所は、貯水池の堆砂により発電運用がストップしている状況で、他の河川の発電所においても大きな池容量を持つ発電所以外では、堆砂問題を抱えているということなので、この面においても技術支援を必要としている。

また、フィリピン河川の流量調査は BRS (調査基準局), NPC , NIA (国家灌漑庁) が行っており、統一された流量資料とはなっていない。WB ではこうした状況に鑑み、技術支援を実施中であるが、NPC が民営化後は流量調査から撤退することとなるため、水力調査の基本データとなる流量観測の精度向上策について技術支援が必要と思料する。

3.6. 送電および配電

バタン (BATAAN) 地域への送電容量は、2001 年 ~ 2005 年にイリハン (Ilijan) 発電所等の IPP

が入ってくると、不足することが予想されている。これへの対策として、海底送電線の計画があるが、技術者の不足から具体的検討はなされていない。この計画は送電網のループ化を図るもので、電力供給の信頼性の向上が期待できるものである。我が国は送電網の計画・建設に関し豊富な経験を有しており、この分野における技術支援は十分可能である。

多くの島々からなるフィリピンは、必然的に島々を連系する送電網なしには、安定した電力供給を行うことは不可能である。ピーク電力需給バランスからみた知的支援の可能性の項でも述べたように、系統間の電力融通を支障なく行うための連系送電線の容量、給電状況の把握とこれに基づく給電指令システム等の構築が重要である。これらに関し我が国は豊富な実績を有しており、十分な技術支援が可能である。

また潮流解析については、安定送電時のロード・フローを動的潮流解析手法で行っているだけであり、潮流切り替え時の過渡的な解析ソフトは持っていない。やがて電気の質が問われる時代が来ることを考慮すると、潮流切り替え時の過渡現象の解析について技術支援を行うことは有意義と考える。

3.7. その他の課題と知的支援の可能性

上述の項目の他、表 5.5-1 に示すような事前に予想した項目および今回の訪問調査の結果から得られた項目について、以下の No.1 から No.11 にとりまとめた。

JICA電力分野ベースライン調査票

No.1

国名	フィリピン共和国
調査対象項目	地方電化

知的支援の内容	知的支援項目	純国産エネルギー（天然ガス）利用による地方電化促進支援	
	提案理由(必要なら図表を添付する)	<p>ルソン島北部（ISABERA県）にはフィリピンで最初のガス炊き発電所（設備出力3MW、1978年製の中古を1994年カナダから移設）があり、ECに売電（2.4-2.5 P/kWh）している。マランパヤ天然ガスの開発も予定通り進捗しており、2002年の1月にはバタンガスのC/C（IPP）に全面供給できる予定である。現状のガス炊き発電所の発電方法を調査し、最適な発電プラントを選択し、全国的な地方電化促進に拡大する。PNO C-ECでも大ガス田は系統電源開発に、小規模ガス田は地方電化に利用する方針である。現在の電化率は村落単位では75%であるが、最終需要家単位では66%である。ガスを燃料とする発電所の導入により、ECの販売料金の低減化が期待され、最終需要家の電化促進が期待できる。また国の政策（再生エネルギー、純国産エネルギーによる電化促進）にも含致するものである。地熱発電には現行営業利益の60%相当の諸税が課せられていること、小規模開発では採算が採れないとの見通しから地熱による地方電化促進は難しいと史料する。（本件には既存ガス炊き発電所のリハビリ・置換を含む）</p>	
	WB,ADB等の他援助の動き	この面での他国援助機関の支援予定は無い	
	適用できる我が国の技術と担い手	電力会社の火力部門（燃料輸送・貯蔵、及び（天然）ガスを利用した発電プラントの開発・導入）の技術	
	カウンターパート	NEA（国家電化庁）	
	その他	協力（関係）先	<p>PNO C - EC PNO Cは現行の発電所熱効率が20%と低いので、そのリハビリ・置換を希望したが、調査団はむしろ（天然）ガスを利用した電化に着目した。</p>

JICA電力分野ベースライン調査票

No.2

国名	フィリピン共和国
調査対象項目	地方電化

知的支援の内容	知的支援項目	地方電化事業化体制（O&M、制度・組織、財政）支援	
	提案理由（必要なら図表を添付する）	119のEC（電化共同組合）から毎月（1ヶ月に1回）、財務報告書が提出され、NEAは当初予算の執行状況をモニター・分析を行っている。各ECから提出される財務報告書には、貸借対照表、資本計算書、発電所運転費用内訳書、EC支出内訳書、売掛金内訳書等、非常に多くの関連書類が含まれており、現在NEAではこれらのデータを全て直接入力で処理している。そのため、モニター・分析・対策が適時に行われず、結果的にECの経営改善に活かされてにくい状態にある。ECから提出される財務データのネットワーク構築、或はデータベース構築など、ハード面でのデータ処理技術及びモニタリング・分析ソフト等の技術支援が必要である。	
	WB,ADB等の他援助の動き	この面での他国援助機関の支援予定は無い	
	適用できる我が国の技術と担い手	電力会社のネットワーク構築・データベース構築技術、電力経営のノウハウ	
	カウンターパート	NEA（国家電化庁）	
	その他		本案件はNEA側から要望があった。

JICA電力分野ベースライン調査票

No.3

国名	フィリピン共和国
調査対象項目	地方電化

知的支援の内容	知的支援項目	地方電化事業化体制支援	
	提案理由(必要なら 図表を添付する)	119のEC(電化共同組合)から財務報告書と同様に、電力市場報告書も月に一度NEAに提出されている。月単位の事後報告であるため、NEAではタイムリーな技術指導が難しい状態にある。初歩的SCADA(Supervisory Control and Data Acquisition)の導入により、EC毎の事故回数(率)、配電ロス等を含めた需給バランスデータを一元管理することにより、NEAのECに対するよりきめの細かい技術指導が期待できる。SCADAの構成、内容については今後NEAとの協議で詰める必要がある。	
	WB,ADB等の他援助の動き	この面での他国援助機関の支援予定は無い	
	適用できる我が国の技術と担い手	電力会社の孤立系統におけるデータ一元管理手法とそのノウハウ	
	カウンターパート	NEA(国家電化庁)	
	その他		本案件はNEA側から要望があった。

JICA電力分野ベースライン調査票

No.4

国名	フィリピン共和国
調査対象項目	地方電化

知的支援の内容	知的支援項目	配電自動化装置 (Distribution Automation System: DAS) 技術支援	
	提案理由(必要なら図表を添付する)	マニラに電力を供給しているMERALCOのフランチャイズエリアに隣接するEC (主にマニラ北部と南部) においては、供給信頼度の向上が求められていると伴に、今後供給システムが変わることが予想される。基礎的DASの導入により、事故等による停電時の配電切替え等を短時間に行うことにより電力供給の信頼性を高めたいとのNEAの希望があった。また、電力供給の信頼性を高めることが、ECの経営効率化に繋がり、結果的に経営改善をもたらすことが期待できる。DASには装置・関連ソフトを含む。NEAはDispatching Center をイメージしているが、DASの具体的な内容 (DASに求められるレベル・規模など) については、今後NEAと協議する必要がある。	
	WB,ADB等の他援助の動き	この面での他国援助機関の支援予定は無い	
	適用できる我が国の技術と担い手	電力会社の配電部門の技術とそのノウハウ	
	カウンターパート	NEA (国家電化庁)	
	その他		本案件はNEA側から要望があった。

JICA電力分野ベースライン調査票

No.5

国名	フィリピン共和国
調査対象項目	地方電化/人材育成

知的支援の内容	知的支援項目	訓練センター設置と長期専門家派遣
	提案理由(必要なら図表を添付する)	<p>現在、実際の保守運営に携わる技術者の訓練は各ECに任されており、訓練を実施しているECとしないECがある。技術者の訓練は国の技術指導を受けている。本件は各ECレベルで行われている技術訓練を統合し、セブに訓練センターを創設し、日本の配電・発電長期専門家を派遣して、現場の保守点検要員を指導・教育する技術者の訓練を目的とするものである。この統合訓練センターと長期専門家派遣により、技術者のレベルアップを図り、結果的に各ECの電力供給の信頼性向上と運営の効率化を目指すものである。また、訓練センターには疑似発電機や配電設備を設置することで、一層訓練効果が期待できる。訓練センターは各ECの経営指導にも利用する。 (JICAプロ技制度の活用が考えられる。)</p>
	WB,ADB等の他援助の動き	ADB:Institutional Strengthening on Rural Electrification, "Training Development program for the conduct of RE projects"
	適用できる我が国の技術と担い手	電力会社の配電設備の保守・点検技術の実績と、電力経営のノウハウ
	カウンターパート	NEA (国家電化庁)
	その他	<p>○本件の提案にNEAは賛同した。 ○ADBの人材開発計画との調整が必要。</p>

JICA電力分野ベースライン調査票

No.6

国名	フィリピン共和国
調査対象項目	水力発電技術

知的支援の内容	知的支援項目	洪水時の警報・予測システム及び判断基準開発支援	
	提案理由(必要なら 図表を添付する)	<p>現在NPCが所有する発電ダム¹の警報装置の管理・運用は全てNPCが行っている。NPCの送電部門(民営化後TRANSCO)の副総裁の話によると、民営化後、NPC(GENCOs)は警報装置の管理・運用から一切、手を引き、TRANSCOが引き継ぐ予定であるとのことであった。警報等による洪水被害の防止は一企業が扱う問題ではなく、国が責務を負う社会的問題だからというのがその理由である。TRANSCOには警報システム及び洪水予測の技術・ソフトの蓄積が無く、この面での技術支援の要請があった。現在のオムニバス法案には施設移転・管理移転の定義細目が無く、法案施行後に発布される予定の諸規則を待たなければならないが、もし、事実なら技術支援が必要となる。なお、NPCはJICA支援で、ピング、アンブクラオ、アンガットダムの基礎的水文データ(時間・日降雨量、ダム貯水池水位)をテレメータにより収集し、給電業務に使用している。</p>	
	WB,ADB等の他援助の動き	この面での他国援助機関の支援予定は無い。	
	適用できる我が国の技術と担い手	電力会社の水力部門(警報・洪水予測システム及び判断基準)の技術	
	カウンターパート	DOE(エネルギー省) / TRANSCO	
	その他		本件はNPCの送電部門から要望があった。

JICA電力分野ベースライン調査票

No.7

国名	フィリピン共和国
調査対象項目	最適化計画

知的支援の内容	知的支援項目	送電線設備開発長期計画策定支援（海底送電線拡張計画）	
	提案理由(必要なら 図表を添付する)	<p>現在、バタアン（BATAAN）地域へはCALAUAN-SAN JOSE-HERMOSA-LIMAI のルートで送電しているが、将来イリハン等のIPPが2001年から2005年に入ってくると、現状の送電網では容量的に不足が予想され、それを含めて、送電部門では以前からLimay-Ternate-Dasmarinasを繋ぐ海底送電線拡張案が考えられて来た。当時は採算にのらないという理由で検討まで到らなかったが、現在では送電線のRight of Wayの問題等から経済的に成立するのではないかと送電部門は考えている。送電部門では技術者の不足から、概算費用や問題点（船の航行）の検討はまだ行っていない。海底送電線を敷設し、送電網をループ化することで、電力供給の信頼性の向上が期待でき、日本の技術支援の対象範囲と考える。</p>	
	WB,ADB等の他援助の動き	この計画はまだ他国援助機関に伝わっていない。	
	適用できる我が国の 技術と担い手	電力会社の送電部門及び系統部門の技術	
	カウンターパート	NPC（TRANSCO）	
	その他		本件はNPCの送電部門から（2006年頃完成できればとの）要望があった。

JICA電力分野ベースライン調査票

No.8

国名	フィリピン共和国
調査対象項目	水力発電技術

知的支援の内容	知的支援項目	アグノ川水系の堆砂解析及び対策支援	
	提案理由(必要なら 図表を添付する)	アグノ川の堆砂はダム運用・発電面から問題ありと事前調査の段階で既に把握していた。今回のNPCとの面談でも、水系一環計画・管理の重要性について、NPCも認識しており、アグノ川水系の水資源管理及び堆砂モニター調査について、近々JICAの開発調査を要請する予定であり、資料を後日提出するので検討したいとのことであった。	
	WB,ADB等の他援助の動き	この面での他国援助機関の支援予定は無い。	
	適用できる我が国の 技術と担い手	電力会社の水力部門（堆砂解析・対策措置）の技術	
	カウンターパート	DOE（エネルギー省）/NPC	
	その他		本件はNPCから要望があった。

JICA電力分野ベースライン調査票

No.9

国名	フィリピン共和国
調査対象項目	最適化計画

知的支援の内容	知的支援項目	長期需要・供給計画策定に関する支援	
	提案理由(必要なら 図表を添付する)	<p>現在、フィリピン国の電力需要・供給計画策定はNPCが実施し、その結果がDOEのPEP（フィリピンエネルギー計画）に反映されている。しかし、NPC民営化後、電力需要・供給計画策定はNPCからDOE或はTRANSCOに移管される可能性が高い（NPCとの面談では民営化後は関与しないとのことであった）。民営化後原則としてTRANSCOを除く全てが民営化され、併せて多数のIPPが参入してくる事から、個々の民間会社が独自のデータを保有することになる。DOEとしては国レベル（全国）の長期の需要・供給計画を策定する上から、これらの民間データへアクセスできることが必須条件となる。また、DOEには計画策定スタッフが不足しており、ソフト・ハードを含めてこの面での技術協力が必要となる。（DOEへの長期専門家派遣も考えられる。）</p>	
	WB,ADB等の他援助の動き	この面での他国援助機関の支援予定は無い。	
	適用できる我が国の技術と担い手	通産省の電源開発計画部門 電力会社の需要予測・供給計画の技術	
	カウンターパート	DOE（エネルギー省）	
	その他		本件はDOEから要望があった。

JICA電力分野ベースライン調査票

No.10

国名	フィリピン共和国
調査対象項目	電力行政

知的支援の内容	知的支援項目	電気事業法及び組織改革に関する分析提言	
	提案理由(必要なら 図表を添付する)	<p>NEDA (国家経済開発庁) との面談で、NEDA 側は電力部門構造改革後のDOEの電力部門の管理能力を疑問視している。NEDAは既に電力部門が民営化し、その後発展を遂げて来た日本の電力部門に対する電力行政のモニター、監視、規制及び政策導入等の管理能力・その手腕を高く評価し、この面での支援を是非期待したいとのことであった。電力部門を如何に構造改革すべきかは現在他の援助機関で進められており、NEDAは民営化後の電力部門を如何に発展させるかに関心を寄せ、この面での技術支援を期待している。</p> <p>(本件については通産省電力行政関係の長期専門家派遣(顧問)が有効では無いかと考える。また、現地職員の日本での研修受入れもあり得る。)</p>	
	WB,ADB等の他援助の動き	WB, ADBは実際の電力行政の経験が無く、この面での支援予定は無い。	
	適用できる我が国の 技術と担い手	通産省電力行政部門の知見	
	カウンターパート	DOE (エネルギー省)	
	その他		本件はNEDAより要望があった。

JICA電力分野ベースライン調査票

No.11

国名	フィリピン共和国
調査対象項目	水力発電技術

知的支援の内容	知的支援項目	包蔵水力調査プロジェクト支援	
	提案理由(必要なら 図表を添付する)	<p>現在、フィリピン河川の流量調査はBRS（調査基準局）、NPC、NIA（国家灌漑庁）で独自に実施している。BRSには630、NPCは377、NIAは162の測水所を持っているが、実際に計測が行われているのは、BRSが274、NPCが125、NIAが43測水所である。また測定方法、期間もまちまちであるため、統一した流量資料とはなっていない。こうした状況を改善するため、現在WBが下記の技術支援を実施している。世銀の技術支援は2001年に完了する予定であり、NWRDとして、その後のPhase II (Implementation)を日本政府の援助で実行してもらえないかとの要望があった。NPC民営化後、包蔵水力調査に係る流量調査からNPCが撤退することを想定すれば、包蔵水力調査の観点からもPhase IIの支援は必要と考える。WBでは水質調査と地下水調査も支援対象に入っているため、Phase IIではこの2つを分離することも考えられる。</p>	
	WB,ADB等の他援助の動き	<p>WB: Water Resource Development Project, Improvement of National Networks for Streamflow, Groundwater and Quality Monitoring (マスタープランはWBで既に完了)</p>	
	適用できる我が国の技術と担い手	プロジェクトマネジメント	
	カウンターパート	DOE（エネルギー省）	
	その他	協議（関係）先	<p>DPWH（公共事業・道路省） - NWRB（国家水資源会議） 本件はNWRDより要望があった。</p>