

## 第3章 地方電化の現況と課題

### 3.1 カンボジアの電力供給の現状

電気がカンボジアに最初に導入されたのは 1906 年である。1958 年まで CEE、UNEDI および CFKE という三つの民間会社によって電気が供給されていた。すなわち、CEE はプノンペンおよびその周辺地域に、UNEDI はバタンバンを除く州都に、CFKE はバタンバンに供給していた。

1958 年に政府は CEE と UNEDI を接收し、新たにカンボジア電力(EdC) と呼ばれる国営の公社を設立した。この時点の同国の総設備容量は約 30MW で、そのうち 16MW は EdC の所有であった。1970 年には EdC の発電設備容量は 61MW に達し、全体(79MW)の 68.5%を占めていた。

1971 年から 1979 年の間、同国の電力部門は 2 つの危険な事件に遭遇した。すなわち、クーデターに端を発した社会混乱(1971-1975)とポルポト体制下の動乱(1975-1979)である。この間、プノンペンのみならずその他の地域の送配電設備の殆どが破壊された。

1979 年の開放のあと、政府は首都と主要な州都の電力施設の再建を開始した。その時点では、同国の全ての電力供給は工業省の管理下にあり、また、工業省はプノンペンの電力供給を担う EdC と各州都の電力供給を担う組織を創設した。電力設備の再建・開発、電力部門の再構築などにより、1991 年以後、電力部門が目覚しく発展した。

2002 年に Kirirom 水力発電所(IPP、CETIC)からプノンペンに電力を送る 115kV 1 回線送電線によってプノンペンと接続されたカンボンスプーを除き、同国の電力供給は互いに孤立したシステムによって構成されている。プノンペン、殆ど全ての州都および幾つかの都市は、それぞれに孤立した、独自の電力供給システムを所有している。ベトナムやタイ国境に近い小都市に電力を供給するため、EdC および電力供給業者は隣国から電気を購入しているが、それ以外は独自の発電設備での発電又は IPP から電気を購入している。

2004 年末に於ける極く小規模のシステムを含む系統からの電気の供給による電化率は 15.3%と推定される。その内訳は、EdC による供給分は 8.4%、EAC の免許業者による供給分は 2.9%(出典：EAC 年報 2004)、DIME の免許および無免許業者による供給分は 4.0%(出典：調査団による DIME に対する質問)である。これに加え、蓄電池による電化率は 38.5%と推定される(出典：調査団による DIME に対する質問)。州別、供給業者グループ別の需要家数を表 3.1.1 に示す。表より、蓄電池による電灯需要家を含めると同国の電化率は 53.8%と推定される。

表 3.1.1 EDC、REEs およびバッテリーによる電化率

ID-	Province	Population Census (2004)			Supply by EDC (2004) *1				Supply by EAC's Licensees *2			Supply by Other Suppliers *3		Electrif. Ratio by Grid/Mini-grid		Electrification by Rechargeable Batteries *4		Electrif. Ratio inclu. Batteries	
		Population (2003)	Number of Family	Nos of Household	Nos. of Customer (2004)			Ratio (%)	Nos. Licensees	Nos. of Customer	Ratio (%)	Nos. of Customer	Ratio (%)	Nos. Customer	Ratio (%)	Estimated Customer	Ratio (%)	Total Customers	Ratio (%)
					Domestic	Others	Total												
1	Banteay Meanchey	669,961	130,362	122,576					8	6,318	5.2	42,838	34.9	49,156	40.1	26,279	21.4	75,435	61.5
2	Battambang	918,173	179,574	170,507	15,073	415	15,488	8.8	8	3,439	2.0	n.a		18,512	10.9	1,117	0.7	19,629	11.5
3	Kampong Cham	1,717,769	355,800	315,558	8,099	186	8,285	2.6	13	5,825	1.8	17,698	5.6	31,622	10.0	226,590	71.8	258,212	81.8
4	Kampong Chhnang	430,962	88,675	83,559					5	5,136	6.1	1,149	1.4	6,285	7.5	42,348	50.7	48,633	58.2
5	Kampong Speu	675,932	129,333	124,977					7	3,220	2.6	2,075	1.7	5,295	4.2	n.a		5,295	4.2
6	Kampong Thom	616,370	120,693	111,059					7	7,198	6.5	758	0.7	7,956	7.2	86,064	77.5	94,020	84.7
7 & 23	Kampot/Krong Kep	599,006	118,527	115,359	6,317	0	6,317	5.5	4	1,450	1.3	n.a		7,767	6.7	n.a		7,767	6.7
8 & 12	Phnom Penh/Kandal	2,168,398	413,102	375,241	137,649	13,087	150,736	36.7	13	8,364	2.2	4,211	1.1	150,224	40.0	63,352	16.9	213,576	56.9
9	Koh Kong	126,595	24,867	24,381					3	4,416	18.1	1,201	4.9	5,617	23.0	6,049	24.8	11,666	47.8
10	Kracheh	280,521	55,770	49,691					1	2,642	5.3	115	0.2	2,757	5.5	33,842	68.1	36,599	73.7
11	Mondol Kiri	43,067	9,455	7,923								430	5.4	430	5.4	982	12.4	1,412	17.8
13	Preah Vihear	137,002	27,548	24,994					1	550	2.2	200	0.8	750	3.0	n.a		750	3.0
14	Prey Veng	1,050,743	221,990	196,919	2,587	0	2,587	1.3	5	3,950	2.0	3,800	1.9	10,337	5.2	148,004	75.2	158,341	80.4
15	Pursat	378,572	73,280	71,569					5	5,964	8.3	1,361	1.9	7,325	10.2	29,310	41.0	36,635	51.2
16	Ratana Kiri	114,451	23,435	19,195	2,098	94	2,192	10.9			0.0	43	0.2	2,141	11.2	137	0.7	2,278	11.9
17	Siem Reap	762,816	139,035	135,311	9,883	818	10,701	7.3	3	940	0.7	1,827	1.4	12,650	9.3	4,390	3.2	17,040	12.6
18	Sihanoukvill	164,364	31,212	29,646	7,376	805	8,181	24.9	3	2,180	7.4	n.a		9,556	32.2	n.a		9,556	32.2
19	Stung Treng	77,372	14,960	13,429								2,376	17.7	2,376	17.7	1,711	12.7	4,087	30.4
20	Svay Rieng	526,904	109,264	103,012	1,426	3	1,429	1.4				4,830	4.7	6,256	6.1	30,807	29.9	37,063	36.0
21	Takeo	862,342	167,750	160,730	2,147	408	2,555	1.3	8	2,008	1.2	5,953	3.7	10,108	6.3	157,981	98.3	168,089	104.6
22	Oddar Meanchey	136,358	26,752	25,210					2	1,097	4.4	539	2.1	1,636	6.5	12,630	50.1	14,266	56.6
24	Krong Pailin	45,723	10,450	9,406					1	1,589	16.9	n.a		1,589	16.9	10,311	109.6	11,900	126.5
		12,503,401	2,471,834	2,290,252	192,655	15,816	208,471	8.4	80	66,286	2.9	91,404	4.0	350,345	15.3	881,904	38.5	1,232,249	53.8

(出典：調査団)

Remarks:

\*1: Source: EDC. 2004. Electrification ratio is calculated on the basis of number of domestic customers.

\*2: Source: EAC's annual report 2005 (actual data in 2004) except for Generation Licensees. Electrification ratio is calculated against reported number of customers, because of no informations on customer groups.

\*3: Source: Reply from DIME against questionnaire of JICA Study 2004-2005. The shaded column in the table means "not available" or "doutful". Number of other suppliers is subtracted number of licensed customers from reported total number of customers, because the reported one is not divided by license group.

\*4: Source: Reply from DIME against questionnaire of JICA Study 2004-2005. The shaded column in the table means "not available" or "doutful". For example, reported number of households electrified is bigger than total households of census.

## 3.2 EdC による電力供給

### 3.2.1 電力供給システム

EdC は 1991 年に工業省からプノンペン市の管理下に移行し、名前もプノンペン電力公社(EDP)と改められた。1992年に EDP は EdC と改称され、エネルギー省に移管された。1993年の選挙の後、EdC は鉱工業エネルギー省(MIME)の下に再編され、プノンペン地区の電力供給施設の開発、管理および運営を行うこととなった。

1996年3月、EdC は全国に亘る発電、送電、配電を行う完全な国営企業となった。

EdC は、第 3.3.1 節で示すように、発電、送電および配電免許を持つ複合免許業者である。免許は、全国の送電サービス、所定の地域内の配電サービスおよび発電設備の運用の権利を EdC に付与している。2004年現在、EdC は免許を得たプノンペン・カンダル地区、8つの州都地区(シハヌークビル、シェムリアップ、バットンバン、タケオ、カンボンチャム、プレイベン、ラタナキリ(Banlung)、カンポット)およびベトナム国境近くの4つの孤立した小さなシステム(Phonhea Krek、Memot、Baveth、Kampong Trach)で電力の供給を行っている。さらに、DIME 又は個人事業主により運用されていたカンボンスプー、バンテイミンチュアイ、ストゥントレンおよびスバイリエンの4つの州都地区の電力供給事業が2004年に EdC に移管され、当該地区の配電設備が州電力供給計画(ADB)により再建・整備がなされている。

### 3.2.2 発電設備

EdC の供給地域に電気を供給するための発電設備は EdC のディーゼル発電所と水力発電所およびディーゼル発電設備を有する IPP により構成されている。2004年における EdC 自身の発電設備容量は 95.1 MW (可能出力: 77.2 MW)であり、そのうち、プノンペン・システムは全体の 68% (65.0 MW, 可能出力: 56.5 MW)を占めている。シェムリアップでは、2004年4月に、日本の無償資金協力により 3 x 3.5 MW の容量を持つディーゼル発電所の運転が開始されている。新たな EdC の供給地域となったラタナキリ州の州都の需要家に電力を供給するため、1,000 kW の O Chum 水力発電所が2004年に MIME から移管された。

上記 EdC の発電設備に加え、IPP が発電免許業者として総出力 91.0 MW の発電設備を運用しており、そのうち 86.4 MW を電力供給契約に従って EdC に供給している。EdC システムの発電設備容量を表 3.2.1 に示す。IPP のうち CETIC が所有する Kiriom 発電所は2台のペルトン水車を持つ水力発電所である。

表 3.2.1 発電設備容量

	Plant	Owner	Kinds	Year in Service	Unit No.	Unit Cap.	Unit: MW Capacity
Phnom Penh	C2	EdC	Steam	1995	3	6.0	18.0
	C3	EdC	Diesel	1995	6	2.8/2.1	15.4
	C5	EdC	Diesel	1995	5	5.0/0.8	13.0
	C6	EdC	Diesel	1995	3	6.2	18.6
	EdC total						65.0
	IPP	CUPL	Diesel	1997	7	6.89	38.6
	IPP	Jupiter	Diesel	2000	17	2.0/1.06	24.9
	IPP	CETIC	Hydro	2002	2	6.0	12.0
	IPP Total						75.5
Sihanoukville		EdC	Diesel		8	1.3/0.4	9.2
Kampong Cham	IPP	GTS	Diesel		4	1.4/0.7	3.6
Battambang		EdC	Diesel		4	1.0/0.4	2.3
	IPP	Jupiter	Diesel		4	1.0	4.0
Takeo		EdC	Diesel		3	0.6/0.3	1.1

出典：EdC

上記の既存の発電設備に加え、総容量 8.5 MW の 5 つのディーゼル発電所が現在実施中の州電力供給計画(ADB)の下、タケオ、ストゥントレン、カンポット、バンテイミンチェアイおよびプレイベンにて建設中であり、2005 年に運用を開始する予定である。

### 3.2.3 送配電設備

同国の送配電電圧は、送電システムは 115 kV、高圧配電システムは 4.0 kV, 6.3 kV, 15 kV および 22 kV、低圧は 400/230 V である。110 kV 送電電圧が 1970 年に Kirirom No.1 水力発電所から Prek Tnout を経てプノンペンに電力を送る送電線に使用されたが、1971 年に始まった動乱の間に破壊された。

現在の 115 kV 1 回線は、1999 年に、損失の低減と信頼度の向上を目的として、プノンペンの変電所(GS1, GS2 および GS3)間に、次いで、Kirirom 水力発電所からカンポンスプーを經由してプノンペン(GS1)まで敷設された(2001)。

1990 年代初頭のプノンペンの高圧配電電圧として、4.0 kV, 6.3 kV および 15 kV が使用されていた。政府は線路の容量増加と配電損失の低減を目的として 4.0 kV および 6.0 kV の 15 kV への切り替えに努力した。その結果、4.0 kV は 1998 年、6.3 kV は 2000 年に 15 kV への切り替えが終了した。2000 年に 22 kV の新しい電圧が導入され、22 kV への切り替えのための同様の努力が続けられ、15/0.4 kV 配電変圧器の容量は、2000 年の 217 MVA から 2004 年末には 42 MVA に激減している。

他の地区では、古い配電線電圧が使用されている。州電力供給計画(ADB)では、EdC に移管され、2005 年に運用を開始される地区の古い配電施設の再建と整備が行われている。

EdC により管理されている電圧別の線路長および配電用変圧器数の過去 7 年間の推移を表 3.2.2 に示す。

表 3.2.2 EdC の送配電施設

Unit: cct・km

送配電施設	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
High voltage line	-	22.7	22.7	128.7	128.7	128.7	128.7
Medium voltage	319.4	411.6	423.1	476.3	558.0	635.7	1,119.6
Over head line	141.1	189.0	186.6	225.0	289.3	311.6	632.7
UGC	178.3	222.6	236.5	251.3	268.5	324.1	486.9
Low voltage line	409.1	465.7	670.6	708.6	831.6	842.9	1,549.3
Nos. of transformers	679	712	705	617	602	585	658

出典: EdC

### 3.2.4 発生・購入・輸入電力

供給地域別の EdC の発生・購入・輸入電力量を表 3.2.3 に示す。2004 年、EdC の発生電力量、IPP からの購入電力量および輸入電力量の合計は 761 GWh に達した。その内訳は、EdC 自身の発電電力量が 309GWh、IPP からの購入電力量が 439GWh、輸入電力量が 13GWh であった。これは前年の実績値に対し 20.3% の増加である。

表 3.2.3 2004 年における供給地域別発生・購入・輸入電力量

単位 : GWh

No.	Distribution Area	Generation	Purchase	Import	Total
1	Phnom Penh	231.5	421.8	-	653.7
2	Siem Reap	36.4		-	36.4
3	Kampong Cham	-	7.9	-	7.9
4	Battambang	16.6		-	16.6
5	Sihanoukville	22.8	1.8	-	24.6
6	Takeo	-	2.3	-	2.3
7	Prey Veng	-	1.1	-	1.1
8	Kampot	-	2.3	-	2.3
9	Banlung (Ratanakiri)	1.4	1.6	-	3.0
10	Ponhea Kraek (Kp.Cham)	-		4.0	4.0
11	Memot (Kp. Cham)	-		3.6	3.6
12	Baveth (Svay Rieng)	-		4.9	4.9
13	Kampong Trach (Kampot)	-		0.7	0.7
	Total	308.7	438.8	13.2	760.7

出典: EdC

第 3.2.1 節で説明したように、EdC による電力の輸入はベトナム国境近くの 4 箇所に限定された、未だ小規模なもので中圧配電線路によって給電されている。

プノンペンの代表的な発電所の発電原価の実績値(2004)を表 3.2.4 に示す。

表 3.2.4 kWh 当たりの発電・燃料単価(2004)

項目	C2/Steam	C3/Diesel	C5/Diesel	C6/Diesel
1. Rated output (kW)	18,000	15,400	10,000	18,600
2. Kind of fuel	HFO	DO	DO	DO/HFO
3. Annual energy product (MWh)	32,371.2	29,944.3	20,883.1	68,736.0
4. Plant factor (%)	20.5	22.2	23.8	42.2
5. Station use (MWh)	3,444.6	683.2	581.5	3,806.0
6. Sent-out energy (MWh)	28,956.9	29,261.1	20,301.6	65,650.0
7. Annual cost (Million Riel)	14,810.63	15,056.40	14,009.54	24,470.18
(Fuel cost)	(12,777.58)	(10,983.12)	(7,831.59)	(16,250.22)
8. Generating cost (Riel/kWh)	511	515	690	373
(Fuel cost, Riel/kWh)	(441)	(375)	(385)	(248)

出典: EdC

IPP からの購入電力単価の平均値および燃料費の変動による変化の度合いの実績値を表 3.2.5 に示す。表 3.2.4 および表 3.2.5 を比較すると、購入電力単価は、Kirirom 水力発電所を除くと、(IPP の設備のプラント・ファクターを考えると)EdC の発電原価より高いレベルで取引されていると判断される。なお、下記 IPP のうち Jupiter (Poursat)及び Satepeap Inv. (Takeo)はそれぞれ 5 月及び 8 月で営業を中止し、J.P.N (Takeo)は 9 月から新たに営業を開始している。

表 3.2.5 IPP からの購入電力単価(2004)

Name of IPP	Location	Price (US Cents/(Riel))	Tariff Range
CETIC	Kirirom	7.00 (280)	Flat
CUPL	Phnom Penh	12.41 (496)	11.54- 13.55
Jupiter	Phnom Penh	15.35 (614)	13.54 – 17.33
Jupiter	Poursat	18.61 (744)	17.88 – 19.06
Jupiter	Kamp. Chhnang	19.78 (791)	17.88 – 21.96
GTS	Kamp. Cham	17.50 (700)	15.76 – 19.54
GPS	Prey Veng	17.14 (686)	16.00 – 19.36
Santepheap Inv.	Takeo	15.78 (631)	14.62 – 16.70
J.P.N	Takeo	17.56 (706)	16.97 – 18.30

出典: Report on Power Sector of the Kingdom of Cambodia for the Year 2004 (EAC)

タイおよびベトナムから購入契約に従って、EdC および民間業者によって電力が 22kV 配電線路を通じて輸入されている。それらの契約容量および輸入電力量を表 3.2.6 に示す。

表 3.2.6 輸入電力の契約容量および輸入電力量(2004)

Name of licensee	Service Area		Capacity (kW)	Energy (kWh)
<b>I. Imported from Thailand</b>				
Fransie Imp/Exp Co.	Kamrieng	Battambang	1,000	2,518,464
	Phnom Preuk	Battambang	1,000	626,928
	Sampeou Loun	Battambang	1,000	806,532
M.S.P Develop. Co	Phum Phsar Prum	Pailin	2,500	4,301,200
Anco Brothers Co.	Ochraov District	Battambang	5,000	20,086,720
Duty Free Shop Co.	P. Town of Koh Kong	Koh Kong	2,000	12,564,240
	Osmarch Town	O. Meanchey	2,000	5114,440
<b>II. Import from Vietnam</b>				
EdC	Ponhea Krek Distict	Kamp. Cham	700	3,967,300
	Memot District	Kamp. Cham	1,750	3,872,700
	Bavit coomune	Svay Rieng	800	4,928,100
	Kampong Trach	Kampot	1,000	700,500
<b>III. Total</b>			<b>18,750</b>	<b>59,487,124</b>

出典: Report on Power Sector of the Kingdom of Cambodia for the Year 2004 (EAC)

隣国からの EdC および供給業者別の平均輸入電力単価および変動の実績値を表 3.2.7 に示す。表

に示すように輸入電力単価は、上述の IPP からの購入電力単価に比較して、非常に安いレベルで取引されている。

表 3.2.7 平均輸入電力単価(2004)

Name of licensee	Service Area	Unit	Averaged (Riel)	Fluctuation
<b>I. Imported from Thailand</b>				
Fransie Imp/Exp Co.	Kamrieng	Baht	2.66 (266)	2.54 – 2.78
	Phnom Preuk	Baht	2.96 (296)	2.82 – 3.07
	Sampeou Loun	Baht	2.85 (285)	2.69 – 3.14
Anco Brothers Co.	P. Phsar Prum	Baht	2.86 (286)	2.55 – 2.93
M.S.P Develop. Co.	Ochraov, Pilin	Baht	2.70 (270)	2.59 – 2.83
Duty Free Shop Co.	P. T. of Koh Kong	Baht	2.62 (262)	2.44 – 2.75
	Osmarch Town	Baht	2.66 (266)	2.50 – 2.78
<b>II. Import from Vietnam</b>				
EdC	Ponhea Krek	US cents	6.90 (276)	Flat
	Memot	US cents	6.90 (276)	Flat
	Bavit	US cents	6.90 (276)	Flat
	Kampong Trach	US cents	6.90 (276)	Flat

出典: Report on Power Sector of the Kingdom of Cambodia for the Year 2004 (EAC)

### 3.2.5 需要

#### (1) 電気料金

EdC の電気料金は 6 つの種類に区分されている。それらは、① 家庭用、② 工業および手工業、③ 商業およびサービス部門、④ ホテル、⑤ 大使館、外国人住居、NGO 事務所等、⑥ 政府機関であり、さらに、55 の項目に細分されている。しかしながら、それらの料金区分はプノンペン地区とシハヌークビル地区に適用されているだけである。シェムリアップ地区には消費電力量に応じた料金が適用されているが、一律に全需要家に適用されている。その他の地区では単一の電気料金が全需要家に適用されている。

詳細な 2004 年末現在の電気料金表を表 3.2.8 に示す。

しかしながら、EdC の需要統計では需要家を 5 グループ、すなわち、① 家庭用、② 工業および手工業、③ 商業およびサービス部門、④ 政府機関、⑤ 復興(Rehabilitation)に分けられている。商業およびサービス部門はホテル業等を含む全ての商業活動を包含し、「復興」は EdC の低圧配電施設の末端の電柱から EdC の供給地域外に電気を小売している業者の需要である。

表 3.2.8 電気料金表

System/Tariff Category		Riel/kWh	Effective Date
<u>Phnom Penh</u>	<u>Residential</u>	less than 50 kWh	350
		51 - 100 kWh	550
		more than 100 kWh	650
	<u>Industrial and Handicraft</u>	less than 45,000 kWh	600
		45,000 - 80,000 kWh	550
		80,000 - 130,000 kWh	550
		more than 130,000 kWh	500
		Medium Voltage	480
<u>Commercial and Service Sector</u>	less than 45,000 kWh	650	
	45,000 - 80,000 kWh	600	
	80,000 - 130,000 kWh	600	
	more than 130,000 kWh	500	
	Medium Voltage	480	
<u>Hotel and Guest Houses</u>	less than 45,000 kWh	650	
	45,000 - 80,000 kWh	600	
	80,000 - 130,000 kWh	600	
	more than 130,000 kWh	500	
	Medium Voltage	480	
Embassy, Foreigners' House, NGO, OI		800	
Government Institutions		700	
<u>Siem Reap</u>	<u>Overall Sectors</u>	less than 20,000 kWh	780
		20,000 - 50,000 kWh	750
		50,000 - 110,000 kWh	650
		more than 110,000 kWh	600
<u>Sihanoukville</u>	<u>Residential</u>		500
	<u>Industrial and Handicraft</u>	less than 20,000 kWh	686
		20,000 - 50,000 kWh	690
		50,000 - 110,000 kWh	568
		more than 130,000 kWh	529
	<u>Commercial and Service Sector</u>	less than 20,000 kWh	764
		20,000 - 50,000 kWh	706
		50,000 - 110,000 kWh	643
more than 130,000 kWh		588	
<u>Hotel and Houses for Foreigners</u>	less than 20,000 kWh	784	
	20,000 - 50,000 kWh	721	
	50,000 - 110,000 kWh	666	
	more than 130,000 kWh	627	
Embassy, Government Institutions		760	
<u>Kampong Cham</u>	One Rate		850
<u>Takeo</u>	One Rate		960
<u>Battambang</u>	One Rate		900
<u>Others: Baveth, Menut, Ponhea Krek and Kampong Trach</u>	<u>Low Voltage</u>		650
	<u>Medium Voltage</u>		500

出典: EdC

(2) 需要家数

需要家数はプノンペン地区の高い増加率および供給地域の増大により、1998年の50,517から2004年には208,471に、26.7%という非常に高い年平均増加率で増加してきた。しかし、2004年に新たに3地区(カンポット、プレイベン、ラタナキリ)が供給地域に組み込まれたが、前年度の実績値に対し、12.7%の伸びであった。供給地域別の2003年、2004年の需要家数を表3.2.9に示す。

表 3.2.9 2003年、2004年における供給地域別需要家数

No.	Distribution Area	2003	2004	Inc. Rate(%)
1	Phnom Phen	140,611	150,736	7.2
2	Siem Reap	9,580	10,701	11.7
3	Kampong Cham	4,999	5,081	1.6
4	Battambang	14,116	15,488	9.7
5	Sihanoukvill	7,841	8,181	4.3
6	Takeo	2,483	2,555	9.7
7	Prey Veng		2,587	
8	Kampot		4,674	
9	Banlung (Ratanakiri)		2,192	
10	Ponhea Kraek	983	1,208	22.9
11	Memot	1,768	1,996	12.9
12	Baveth	1,204	1,429	18.7
13	Kampong Trach	1,333	1,643	23.2
	Total	184,918	208,471	12.7

出典: EdC

需要家グループ、供給地域別の2004年の需要家数を表3.2.10に示す。家庭用全需要家の71%をプノンペン地域が占めている。

表 3.2.10 需要家グループ別需要家数 (2004)

No	Distribution Area	Resident	Indust	Comm	Govern	Rehabi	Total
1	Phnom Phen	137,649	701	11,444	695	247	150,736
2	Siem Reap	9,883		710	108		10,701
3	Kampong Cham	4,906	5	14	156		5,081
4	Battambang	15,073		276	139		15,488
5	Sihanoukvill	7,376	100	659	46		8,181
6	Takeo	2,147	20	349	39		2,555
7	Prey Veng	2,587					2,587
8	Kampot	4,674					4,674
9	Banlung (Ratanakiri)	2,098		48	46		2,192
10	Ponhea Kraek	1,202	6				1,208
11	Memot	1,991	5				1,996
12	Baveth	1,426		3			1,429
13	Kampong Trach	1,643					1,643
	Total	192,655	837	13,503	1,229	247	208,471

出典 EdC

(3) 販売電力量

EdC による販売電力量は 2003 年の 540.6 GWh から、2004 年には 643.7 GWh に増加した(増加率：19.1%)。供給地域別の詳細な販売電力量を表 3.2.11 に示す。プノンペン地区の販売電力量は全体の 88%を占めている。また、2004 年の需要家グループ別、供給地域別の販売電力量を表 3.2.12 に示す。

表 3.2.11 2003 年、2004 年の販売電力量(MWh)

No.	Distribution Area	2003	2004	Inc. Rate (%)
1	Phnom Phen	478,180	557,770	16.6
2	Siem Reap	19,130	28,019	46.5
3	Kampong Cham	5,470	6,205	13.4
4	Battambang	10,200	12,982	27.3
5	Sihanoukvill	18,450	20,070	8.8
6	Takeo	1,850	2,049	10.8
7	Prey Veng		666	
8	Kampot		2,382	
9	Banlung (Ratanakiri)		957	
10	Ponhea Kraek	1,690	3,679	117.7
11	Memot	2,260	3,558	57.4
12	Baveth	3,450	4,704	36.3
13	Kampong Trach	150	626	317.3
	Total	540,830	643,668	19.0

出典: EdC

表 3.2.12 2004 年における需要家グループ別販売電力量(MWh)

No.	Distribution Area	Resident	Indust	Comm	Govern	Rehab	Total
1	Phnom Phen	252,710	82,300	138,460	71,950	12,350	557,770
2	Siem Reap	15,351		11,275	1,393		28,019
3	Kampong Cham	4,994	44	0	1,166		6,205
4	Battambang	8,896		3,050	1,036		12,982
5	Sihanoukvill	11,087	1,736	6,133	1,114		20,070
6	Takeo	1,123	32	555	339		2,049
7	Prey Veng	412			254		666
8	Kampot	1,948			434		2,382
9	Banlung (Ratanakiri)	604	8	158	187		957
10	Ponhea Kraek	713	2,966				3,679
11	Memot	1,024	2,534				3,558
12	Baveth	953	9	3,741			4,704
13	Kampong Trach	626					626
	Total	300,442	89,629	163,373	77,874	12,350	643,668

出典: EdC

(4) 需要家当たり年消費電力量

表 3.2.10 および表 3.2.11 から求めた需要家当たりの年消費電力量を表 3.2.13 に示す。家庭需要では、プノンペン地区が最も高く、1,836 kWh であり、次いでシエムリアップの 1,553 kWh となっている。カンポット、プレイベンおよびラタナキリは 2004 年に EdC に移管されており、正味の単位消費電力量を示していないと思われる。

表 3.2.13 需要家グループ別年平均消費電力量 (2004)

Unit: kWh per customer

No	Distribution Area	Resident	Indust	Comm	Govern	Rehab	Total
1	Phnom Phen	1,836	117,404	12,099	103,525	50,000	3,700
2	Siem Reap	1,553		15,880	12,898		2,618
3	Kampong Cham	1,018	8,822	0	7,477		1,221
4	Battambang	590		11,051	7,455		838
5	Sihanoukvill	1,503	17,359	9,307	24,217		2,453
6	Takeo	523	1,587	1,590	8,700		802
7	Prey Veng	159					258
8	Kampot	417					510
9	Banlung (Ratanakiri)	288		3,298	4,057		437
10	Ponhea Kraek	593	494,351				3,046
11	Memot	514	506,804				1,783
12	Baveth	668		1,247,106			3,292
13	Kampong Trach	381					381
	Total	1,559	107,084	12,099	63,364	50,000	3,088

出典: EdC

(5) 2004年における需要家グループ別電気料金

同国の EdC による売電収入は 2003 年の 3,287.6 億リエルから 2004 年に 3,925.5 億リエルに 19.4% 増加した。電力供給地域別、需要家グループ別の売電収入を表 3.2.14 に示す。これによると、ノンペン地区の収入が全体の 83% を占めている。

表 3.2.14 需要家グループ別売電収入(2004)

Unit: Million Riel

No.	Distribution Area	Resident	Indust	Comm	Govern	Rehab	Total
1	Phnom Phen	141,393	44,005	85,744	50,380	5,303	326,825
2	Siem Reap	13,242		9,373	1,196		23,811
3	Kampong Cham	4,219	37		991		5,248
4	Battambang	8,803		2,933	1,026		12,761
5	Sihanoukvill	5,544	1,051	4,038	847		11,480
6	Takeo	992	29	499	305		1,825
7	Prey Veng	453			280		733
8	Kampot	1,943			521		2,464
9	Banlung (Ratanakiri)	344	4	92	72		511
10	Ponhea Kraek	464	1,421				1,885
11	Memot	666	1,213				1,879
12	Baveth	620		1,746			2,366
13	Kampong Trach	760					760
	Total	179,441	47,761	104,425	55,618	5,303	392,548

出典: EdC

表 3.2.12 および表 3.2.13 から算出した需要家グループ別販売電力単価を表 3.2.15 に示す。家庭用需要家では、Kampong Trach 地区は最も高く、1,214 リエルで、2 番目は Prey Veng の 1,100 であった。その理由は、EdC に移管される前の旧料金が適用されたためと考えられる。全国の家計需要の平均単価は 597 リエルで全体の平均は 610 リエルであった。これらの平均単価は、表 3.2.4 及び表 3.2.5 に示す EdC の発電原価や IPP からの購入単価との差が小さい。

表 3.2.15 需要家グループ別販売電力料単価(2004)

							Unit: kWh
No	Distribution Area	Resident	Indust	Comm	Govern	Rehab	Average
1	Phnom Phen	560	535	619	700	429	586
2	Siem Reap	863		831	859		850
3	Kampong Cham	845	850		850		846
4	Battambang	990		962	990		983
5	Sihanoukvill	500	606	658	760		572
6	Takeo	883	902	900	900		891
7	Prey Veng	1,100			1,100		1,100
8	Kampot	997			1,200		1,034
9	Banlung (Ratanakiri)	569	474	581	387		535
10	Ponhea Kraek	650	479				512
11	Memot	650	479				528
12	Baveth	650	0	467			503
13	Kampong Trach	1,214					1,214
	Total	597	533	639	714	429	610

出典: EdC

(6) 送配電損失

供給地域別の送配電損失を表 3.2.16 に示す。地域別では、ベトナムから電力を輸入している Baveth 地区が最も低く 3.8%、次いで Memot の 7.1%、最も高いのはラタナキリの 47.2%、次いで プレイベンの 38.2%、全平均で 13.1%であった。一般に、ベトナムから電力を購入している地区で低くなっている。

表 3.2.16 供給地域別送配電損失

No	Distribution Area	Sentout Energy (GWh)	Sold Energy (GWh)	Loss Energy (GWh)	Losses in %
1	Phnom Phen	641.53	557.77	83.77	13.1
2	Siem Reap	33.23	28.20	5.03	15.1
3	Kampong Cham	7.87	6.23	1.64	20.8
4	Battambang	15.88	12.98	2.90	18.3
5	Sihanoukvill	23.23	20.17	3.06	13.2
6	Takeo	2.33	2.05	0.28	11.9
7	Prey Veng	1.08	0.67	0.41	38.2
8	Kampot	2.30	1.49	0.81	35.1
9	Banlung (Ratanakiri)	1.56	0.82	0.74	47.2
10	Ponhea Kraek	3.97	3.69	0.28	7.1
11	Memot	3.87	3.57	0.31	7.9
12	Baveth	4.93	4.74	0.19	3.8
13	Kampong Trach	0.70	0.63	0.07	10.6
	Total	742.47	643.00	99.48	13.4

出典: EdC

### 3.2.6 EdCによる電力供給の課題

主要な電力供給の課題を以下に説明する。

#### (1) 電力供給システム

EdCは現在 EAC の免許を取得した 13 の供給地域で需要家に電気を供給している。しかしながら、供給地域はプノンペン地区を除き 10 の州都と郡都およびその周辺の狭い地域に限定されている。そのうえ、各々の供給システムは互いに孤立している。各供給地域に電気を供給するため EdC は小規模のディーゼル発電機の運転、IPP からの電気の購入、ベトナムからの輸入を行っている。このことは、これらの供給システムの供給状態は不安定であり、信頼性に乏しいことを意味する。

#### (2) 高い発電原価および購入電力

第 3.2.4 節 第(5)項で説明したように、Kirirom 水力発電所を除き、殆ど全ての電力は EdC や IPP が所有する小型のディーゼル発電機により発電されている。そのため、隣国に比較して、非常に高い発電原価となっている。そのうえ、エネルギー源はメコン河を經由して輸入される石油に大きく依存している。

#### (3) 供給力不足

同国には大きな潜在需要が存在する。電気法により近年多くの REE が設立され、EAC の免許を取得してきているが、それら免許業者の電気料金は、タイから電気を輸入している業者を除き、kWh 当たり 950 リエル(Kampong Thom)から 3,500 リエル(Banteay Meanchey、Battambang 等)と、EdC の料金に比較して非常に高い。しかしながら、それら孤立した需要地を連系するための送電線路の建設は、経済的な見地からだけでなく、より安い発電原価の EdC の発電設備自体が不足しているため、困難となっている。

#### (4) 地方電化のための資金源の不足

地方電化を促進するためには、需要密度の低い村落地域への送電施設の延伸に多くの資金が必要となる。それらは通常都市部での利益又は政府からの補填によって賄われている。しかしながら、上述のごとく、現在の発電原価と販売電力単価のレベルでは、補填するには都市部の収益が小さすぎる。

## 3.3 EAC の免許業者による電力供給

### 3.3.1 免許の種類

電気法に規定されているように、電気供給者は EAC の発行する免許の取得、電気法および免許の規定を遵守することが義務付けられている。電気の供給サービスを提供するための免許は電気法に基づいた許可証であり、EAC は電気法に明確に定義されている規定に従って、個人又は法人に電気の供給サービスを提供する権利を与え、許可するものである。

EAC によって発行・統制される免許の種類は電気法によって以下に示す 8 種類に限定されている。

**(1) 発電免許：**

特定の発電設備によって発電する権利を付与するものである。発電免許者の権利は、自己消費するのではなく電気を販売するために発電設備を所有、運転、管理および制御する権利である。

**(2) 送電免許：**

電気を輸送するサービスを提供する権利を付与するものである。送電免許者の権利は電気を運び、大口の需要家に配達又は販売するための電力輸送施設を所有、運転および管理する権利である。送電免許には2種類の免許、すなわち、全国送電免許と特別目的送電免許がある。

**全国送電免許**は政府の管理下にある国営の送電会社にのみ発行することができるもので、カンボジア全土の配電会社や大口需要家に電力を送る輸送サービスを提供するための権利を持つ。

**特別目的送電免許**は所定の目的を持ち、公共の利益を保証する限定された特定の送電施設を建設、所有および運用する権利を付与するものである。特別目的送電免許の発行の原則および条件は政府によって決定されるべきである。

**(3) 配電免許：**

配電免許は特定の地域内の配電サービスを提供する権利を付与するものである。配電サービスを提供する権利は需要家に電気を供給、販売するための配電施設を所有、運用、管理・制御する権利である。自己の使用のために自己が所有する地域内で配電施設を所有、運用、管理・制御することは配電サービスとは考えない。

**(4) 複合免許：**

複合免許は複数又は全てのタイプの免許を組み合わせたものである。複合免許は EdC および孤立したシステムが電気を発電、購入、輸送、系統制御、配電および所定の地域内の需要家に販売する権利を付与する。もし、複合免許者が新しい発電設備を増設したい場合、その発電設備のための発電免許を申請しなければならない。

**(5) 電気発送免許：**

電気発送免許は発電、送電および配電システムからの送受電を容易にするための発送施設を制御、管理、運用する権利を付与するものである。電気発送免許は発送制御が安全で、信頼性の高い、効率的な状況で発送配電システムの運用を保障するための規定を定めるものである。

**(6) 大口購入免許：**

電力系統に接続されている配電免許者や大口の需要家に電気を販売するため、発電免許業者や隣国から電気を購入する権利を付与するものである。大口取引の市場は発電業者が多数の買い手に電気を販売することができ、送電サービスは発電サービスから区分された市場である。

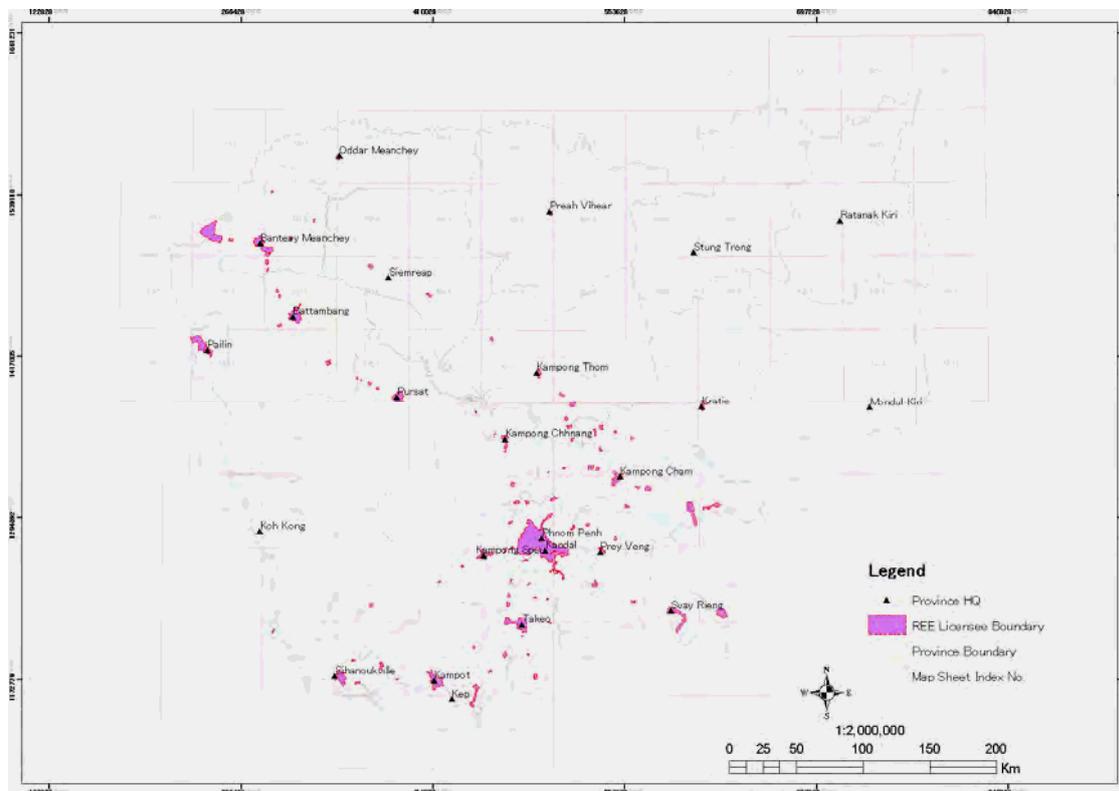
**(7) 電気小売免許：**

電気小売免許は需要家に電気を売る権利を付与するものである。小売免許は所定の地域に適用される。小売免許はメータ等の電気を販売するための設備の所有が認められるが、配電線のような電気を供給するための設備は所有できない。小売免許者によって需要家に販売される電気は、EAC が国家のエネルギー政策に基づき任意の業者から購入することを許可するまで、申請された地域に電気を供給することのできる免許業者からの購入を義務付けている。

**(8) 下請け免許：**

既存の免許業者との下請け契約に基づいて電力供給サービスを提供する権利を付与するものである。下請け免許は、EAC が公共の利益を考慮した、全ての適用可能な条件を含む。

EACは2004年末までにEdCを含めて107の免許を発行した。EdC以外では、11の発電免許、87の複合免許、8つの配電免許である。これらの免許のうち、3つの発電免許の有効期間が延長されずに権利を失っている。EdCを含めた複合および配電免許者の供給地域を調査団が開発したGIS地図上に示す(図3.3.1)。



出典: Team elaboration based on EAC data

図 3.3.1 免許業者の配電地域の分布

図に示すように、免許業者の地域は都市部が多く、国土面積に比較して非常に狭い地域をカバーしているだけである。

EACの運用のための支出は、電気法の規定に従って、免許業者から徴収する免許料によって賄われている。2003年に対し、EACは2003年1月23日の公告No.001SR-03-EACを基に免許料を次のように決定した。

- (1) 発電および他国からの購入電力： 発電・購入電力に対し 1.60 リエル/kWh
- (2) 送電： 送電された電力に対し 0.60 リエル/kWh
- (3) 配電および売電： 販売された電力に対し 1.10 リエル/kWh
- (4) 小売： 販売された電力に対し 0.50 リエル/kWh
- (5) その他の免許： サービス料の 0.1%

### 3.3.2 免許業者の発電設備

8つの発電業者は、表3.3.1に示すように、EdCだけでなく民間の配電免許業者に彼らの発電設備で発電した電気を10地点で販売している。彼らの総設備容量は98.8MWで、そのうち95.4MWはEdC向け、3.4MWは他の免許業者向けである。

表 3.3.1 発電業者による電力供給

No.	Provider	No.	Location	Capacity(kW)	Purchaser	Sold Energy
1	CUPL	002	Phnom Penh	37,100	EdC	243,648
2	Jupiter-1	003	Phnom Penh	24,951	EdC	143,236
3	CETIC	007	Phnom Penh	12,000	EdC	27,005
4	GTS	004	Kp. Cham	3,280	EdC	7,867
5	J.P.N	100	Takeo	660	EdC	861
6	U.V.A	107	Battambang	6,320	EdC	4,087
7	Jupiter-2	003	Pursat	1,000	Private	1,292
8	Jupiter-3	003	Kp. Chhnang	750	Private	2,622
9	G.P.S	024	Prey Veng	984	Private	1,833
10	Edward E.S	094	Pursat	1,880	Private	1,873

Note: Sold energy in MWh, 出典: EAC's annual report for the year 2004

上記の発電設備に加え、87 の複合免許業者は総出力 17.5MW の発電設備を運用している。それらの発電設備のうち複合免許者の最大の設備は 2,072kW (No. 017L、Prey Veng) であり、最小は 24kW (No. 084L、Takeo) である。免許業者の設備容量別の業者数、その全体に占める率を表 3.3.2 に示す。表から 100kW 以下の規模の業者が大多数を占めていることがわかる。

表 3.3.2 複合免許者の規模

No.	Capacity Range	Nos. of Providers	Providers in%
1	More than 500 kW	6	7.0%
2	250 kW to 500 kW	11	12.8%
3	100 kW to 250 kW	6	7.0%
4	50 kW to 100 kW	54	62.8%
5	Less than 50 kW	9	10.5%

出典: EAC's report for the year 2004 (分析: 調査団)

業者の所有する発電設備の単機容量は 8kW から 800kW の間に分布している。単機容量の分布を表 3.3.3 に示す。これによると、半分近くの発電機の単機容量は 50kW 以下である。発電設備のサイズに加え、現地調査の結果、殆どの発電設備は中古であり、耐用年数をオーバーしており、かなりの発電機は製造年を含めた詳細な仕様を示す銘板すら失っている。これらの発電設備は、EdC よりもかなり多い、1 kWh 当たり 0.3 から 0.5 リッターの燃料を消費している。

表 3.3.3 発電機の単機容量の分布

No.	Capacity Range	Nos. of Generators	Generators in%
1	More than 500 kW	1	0.1%
2	250 kW to 500 kW	2	0.1%
3	100 kW to 250 kW	34	18.1%
4	50 kW to 100 kW	61	32.4%
5	Less than 50 kW	90	47.9%

出典: EAC's report for the year 2004 (分析: 調査団)

### 3.3.3 需要

#### (1) 供給地域

第 3.1 節で説明したように、87 の複合免許業者と 8 つの配電免許業者(11 地区)が需要家に電気を供給している。しかしながら、表 3.1.1 に示すように、モンドルキリ、ラタナキリ、ストゥントレンおよびスパイリエン州は EAC の免許業者がいない。ラタナキリ、スパイリエンおよびストゥントレンの州都地区は 2004 年に EdC の供給地域に組み込まれた。2004 年現在、95 業者により 98 の供給地域に電気の供給がなされている。そのうち 8 地区(Battambang : 3、Banteay Meanchey : 1、Koh Kong : 1、Oddar Meanchey : 1、Pailin : 2)はタイから輸入された電気によるものである。

#### (2) 需要家数

2004 年末の EdC を除く免許業者の総需要家数は 66,288 に達し、同国の 2.9%の家庭を占め、EdC の需要家の約 1/3 に相当する。複合免許業者の需要家数の平均は 523 であり、その分布を表 3.3.4 に示す。表より明らかな如く、需要家数 400 以下の小さなシステムが全体の 54%を占めている。

表 3.3.4 複合免許業者当りの需要家数分布

No.	Range of Customers	Nos. of Provider	Providers in %
1	More than 2,000	3	3.4
2	1,000 to 2,000	4	4.6
3	800 to 1,000	7	8.0
4	600 to 800	10	11.5
5	400 to 600	17	19.5
6	200 to 400	30	34.5
7	Less than 200	17	19.5

出典：EAC's report for the year 2004 (分析：調査団)

一方、配電免許業者の規模は大きく、業者あたりの平均需要家数は 1,892 で、最大は 5,204 (No. 052、Pousat 州都)、最小は 240 (No. 008、Battambang) であった。

#### (3) 免許業者の需要家当月平均消費電力量

87 の複合免許業者による販売電力量は 13.32 GWh で、需要家当りの月平均消費電力量は 24 kWh/月であった。免許業者別の月平均消費電力量の分布を表 3.3.5 に示す。表より明らかな如く、月平均消費電力量が 10 kWh/月以下の業者が全体の 18.4%、10 kWh/月から 20 kWh/月以下の月平均消費電力量の業者は 50.6%である。このことは、複合免許業者の 70%が、平均的に 100 W 程度の需要家により構成されていることを意味する。なお、需要家当月平均消費電力量は免許業者の販売電力量をその需要家数で割り、さらに 12 で割った数値である。

### 3.3.4 免許業者による電力供給の課題

免許業者による電力供給の課題は以下のとおりである。

#### (1) 免許地域

2004年における免許業者の数がいまだ限定されたものであり、幾つかの州は正式に免許を受けた業者がない。そのうえ、彼らの供給地域は都市部や幹線道路沿いに限定されている。免許業者のミニ系統を経由し、全体の2.4%の世帯が電気の恩恵に与っているだけである。現地視察時に聴取した地方部での意見のひとつとして、申請、免許の受領はプノンペンでのみ行われており、交通の便の悪い遠隔地では、免許を申請したくとも困難である。そのため、EACの発足以前にDIMEによって発行された免許を根拠にするか、無免許で営業を続けているとのことである。

#### (2) 発電設備

第3.3.2節で説明したように、免許業者により所有・運転されている殆どの発電設備は老朽化が著しく、効率が悪い。これらの発電設備を使用する結果、電気の供給は不安定で、かつ電気料金が非常に高いものとなっている。

#### (3) 配電設備

現地を視察した結果によると、技術基準に適合した配電線は少なく、かなりの低圧配電線が碍子なしで木柱や竹の棒に取り付けられており、非常に貧弱である。

#### (4) 高い損失率

前節(5)で説明したように、複合免許業者の所内用を含めた損失率が非常に高い。EdCのプノンペンと同等の配電設備を運用している業者の中にも30%程度の高い損失率を報告しているところがある。業者の配電設備は貧弱なものが多く、損失率が多いことは予想されることであるが、それでも申告されている損失率が大きすぎると判断される。前節でも指摘したようにかなりの非技術損失が見込まれているものと考えられる。

#### (5) 需要家の電力量計

需要家の電力量計の殆ど全てが正規の購入仕様書、正規の入札、出荷前の工場検査等を経て調達されたものではなく、一般の市場で調達されている。この種のメータの多くは、周辺国の不具合により交換され、廃棄されたものや、製造国の電力会社の工場検査に不合格となり、不当に輸出されたものが多く、信頼性は殆ど期待できない。

### 3.4 無認可 REE による電力供給

EAC で認可されている REE のほかに、無認可の REE が全国に存在している。無認可の REE は小規模で、プノンペンまで出かけてライセンス取得手続きをするためのインセンティブが少ない。一般的な REE の特徴は以下の通りである。

- ほとんどの発電設備は中古であり、既に寿命を過ぎており、自己資金でまかなっており、周辺の家屋や商業関係者に電気を供給している。
- 多くの場合、製氷業、修理工場など自らのビジネスの電力需要が十分にある。
- 中古で効率が悪い発電施設のため、価格が 30～90 米セントと非常に割高である。
- 専門教育が不足しており、維持管理能力に問題があり、電力ロス、質に問題がある。
- 昼間需要が限定的なため、供給時間が平均して夜間の約 4 時間と限定的である。

無認可 REE の数は公式にはないが、EAC が認可制度を開始する以前、REE 全体で約 600 程度と推測されている。従って現在は無認可 REE が約 500 程度存在すると考えられる。近年の原油価格の高騰で多くが困難を抱えており、費用を回収できず、操業を停止してしまった REE も存在する。REE の数は DIME が実施中のサーベイによりさらに明確になるであろう。

### 3.5 バッテリーからの電力供給

カンボジアでは一般に、家庭照明目的のバッテリーはディーゼル発電機により充電されている。充電料金はバッテリーの容量により設定されているが、営業地域により大きく変動する。使われているバッテリーは軽深度放電の自動車用鉛蓄電池である。使用されているバッテリー容量は 50 Ah、70 Ah、100 Ah (12 V) と 5 Ah (6 V) である。用途は、照明、TV、ビデオ、VCD/DVD、カラオケセット等の電源である。一般にバッテリーは、放電して使えなくなってから充電所に持っていく。バッテリーの適性使用容量、および過放電がバッテリーの寿命劣化を早めることを知っている利用者はほとんどいない。6 V の小型バッテリーは、カエル、虫、鳥等の夜間捕獲時に、ヘッドランプの電源として利用されている。バッテリーの充電周期は、利用量およびバッテリー容量によって 7 日から 10 日に一度である。バッテリーはタイ、ベトナムから輸入されている。図 3.5.1 に、都市近郊と地方のディーゼル BCS の写真を示す。



(a) 都市近郊の BCS

(b) 地方での BCS

図 3.5.1 典型的なディーゼル BCS

ほとんどの BCS では、発電機出力電圧に合わせて、バッテリーを直列に接続して充電しており、効率良く充電管理するための機器を持たない。新品のバッテリーと劣化したバッテリーを直列で充電すると、劣化したバッテリーには過大な電圧が作用する一方、新品のバッテリーは過少電圧で充電することになり、劣化を招く。発電機は中古の 3 相交流が多く利用されている。充電時間は 1 回当たり 7~8 時間である。

表 3.5.1 に、カンボジアにおける平均的な充電料金（2004）を示す。充電料金は、その地域でのディーゼル料金と、BCS までの運搬経費に左右される。

表 3.5.1 バッテリーの平均充電料金

No.	バッテリー容量 (Ah)	電圧 (V)	充電料金 (Real) (セント)	
1	5	6	500	12.5
2	50	12	1000	25
3	70	12	1500	37.5
4	100	12	2000	50

出典：調査団

### 3.6 未電化村の分布

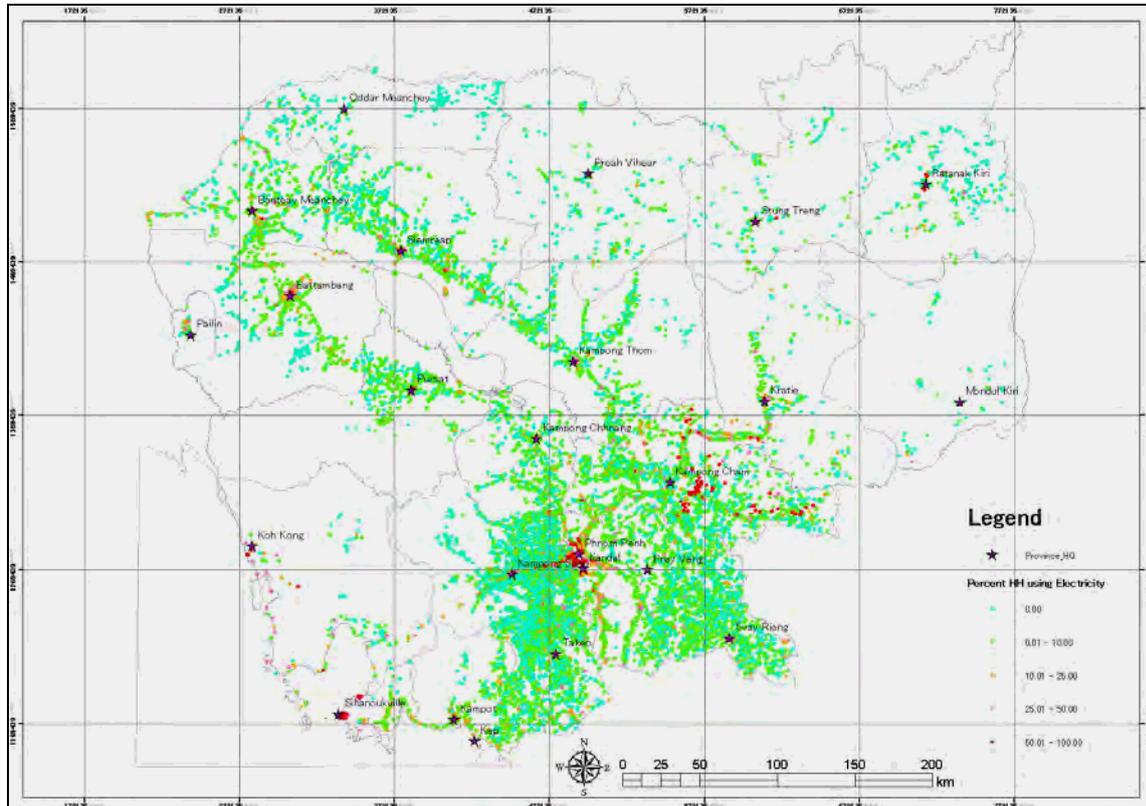
カンボジアの電化状況を直接示す信頼できるデータは、1998 年の国勢調査以外には存在しない。国家統計局が世帯の照明源を含む村落情報を収集している。

#### 3.6.1 計画省、国家統計局のデータベース

1998 年のセンサスを元に推計更新されているが、基礎データは古い。照明源について、1.都市電力、2.発電機、3. 都市電力+発電機、4.ケロシン、5.ロウソク、6. バッテリーという分類になっている。1、2、3の項目をまとめることにより電化率が得られる。図 3.6.1 は電化状況を示しているが、ここでの電化はバッテリーによるものを除いている。全国レベルの電化率は 15%とな

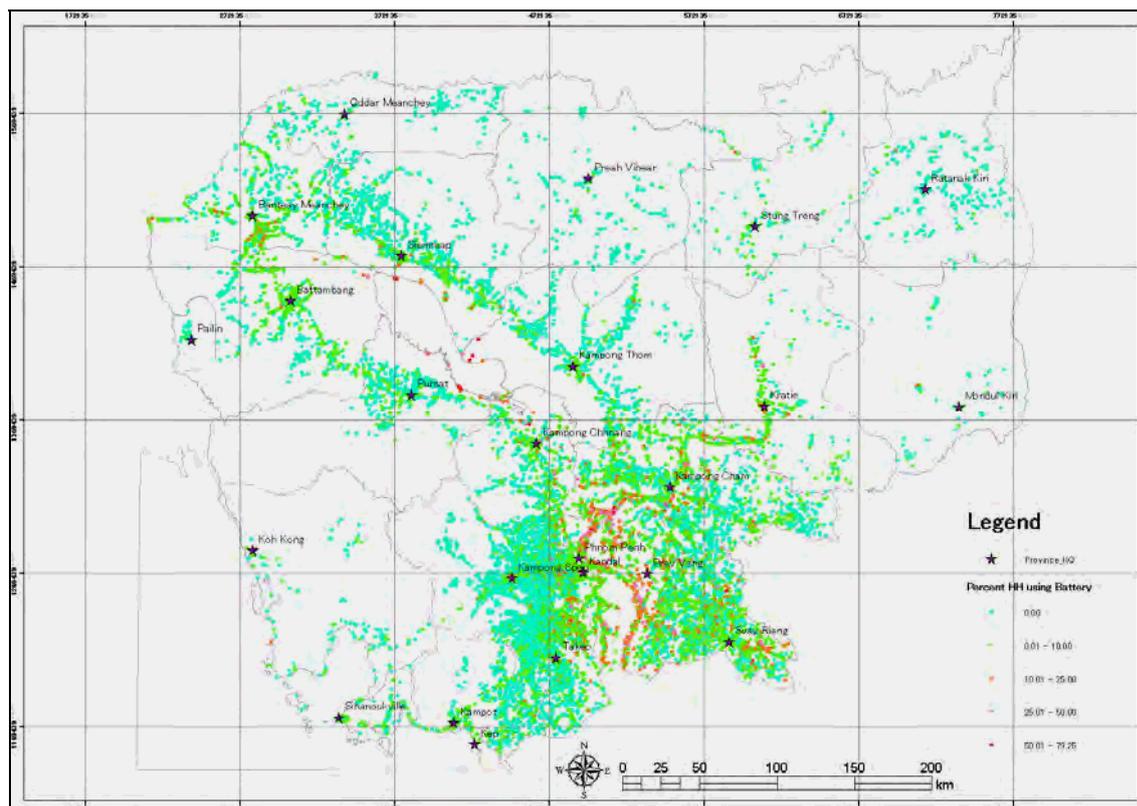
り、都市部では 53.6%、農村部では 8.5%となる。1998 年当時はカンボジアの照明源の 8 割はケロシンであった。

現在では農村でバッテリーが広く普及しているのは周知の事実である。図 3.6.2 はバッテリーを照明源として利用している世帯率を示している。この 2 つの図を分析することによって電源別に地域を分けることができるが、調査値が古いことに注意を払う必要がある。また、1998 年センサスはすべての集落をカバーしておらず、新規に登録された集落は含まれていない。



出典：1998 年 NIS センサスデータを基に調査団作成

図 3.6.1 グリッドによる世帯電化率



出典：1998年NISセンサスデータを基に調査団作成

図 3.6.2 バッテリーによる世帯電化率

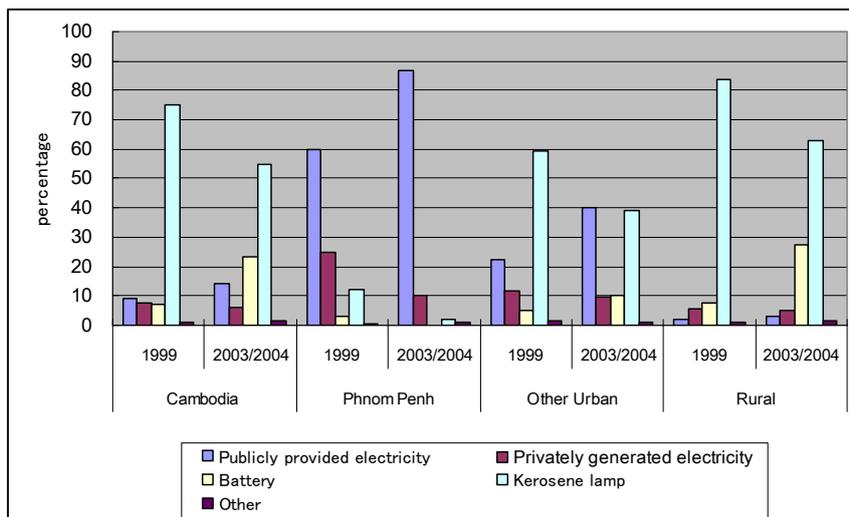
表 3.6.1 主な照明源として電気を利用している世帯の割合

Provinces	Households using electricity (%)		
	Total	Urban	Rural
Banteay Meanchey	12	28.8	8.8
Battambang	13.9	45.9	7.3
Kampong Cham	11.7	73.8	10.1
Kampong Chhnang	6	37.8	2.9
Kampong Speu	4	24.6	2.5
Kampong Thom	6.8	22.3	4.9
Kampot	6.8	59.9	3.6
Kandal	12.8	60	10.4
Kep	9.2	9.2	
Koh Kong	38.9	64.1	31.8
Kratie	13.5	19.4	11
Mondul Kiri	8.6	19	5.5
Oddar Meanchey	2.6	5.7	1.2
Pailin	23.1	23.1	
Phnom Penh	80.2	93.4	62.9
Preah Vihear	3.7	10.4	2
Prey Veng	3.9	19.6	3
Pursat	9.6	28.3	6.3
Ratanak Kiri	14.9	61.5	4
Siemreap	9.5	36.6	4.1
Sihanoukville	41.5	41.5	
Stung Treng	14.1	40.8	2.3
Svay Rieng	4.7	63.2	2.2
Takeo	4.6	28.8	3.4
Cambodia Total	15.1	53.6	8.5

出典：1998年NISセンサス

### 3.6.2 カンボジア社会経済調査による電化状況

サンプル調査という限定があり、かつ調査年次でのサンプルのとり方、手法が異なるものの、最近の電化状況を理解するには計画省統計研究所（NIS）の社会経済調査の結果が利用できる。調査項目は照明、エネルギーに関するものを含むが、1990年代に農村部で優勢だったケロシン利用者が2003/04年には20%以上減り、バッテリー利用者が1999年の7.7%から2003/04年には27.5%にも増加し、全国レベルでのバッテリー利用者は3倍以上増加していると推計される。



出典：CSES (1999)及び2003-04年のCSESのPreliminary Analysis of 9 months data of CSES 2003/04, Ministry of Planning

図 3.6.3 カンボジア国における照明光源の変化 (1999年-2003/04年)

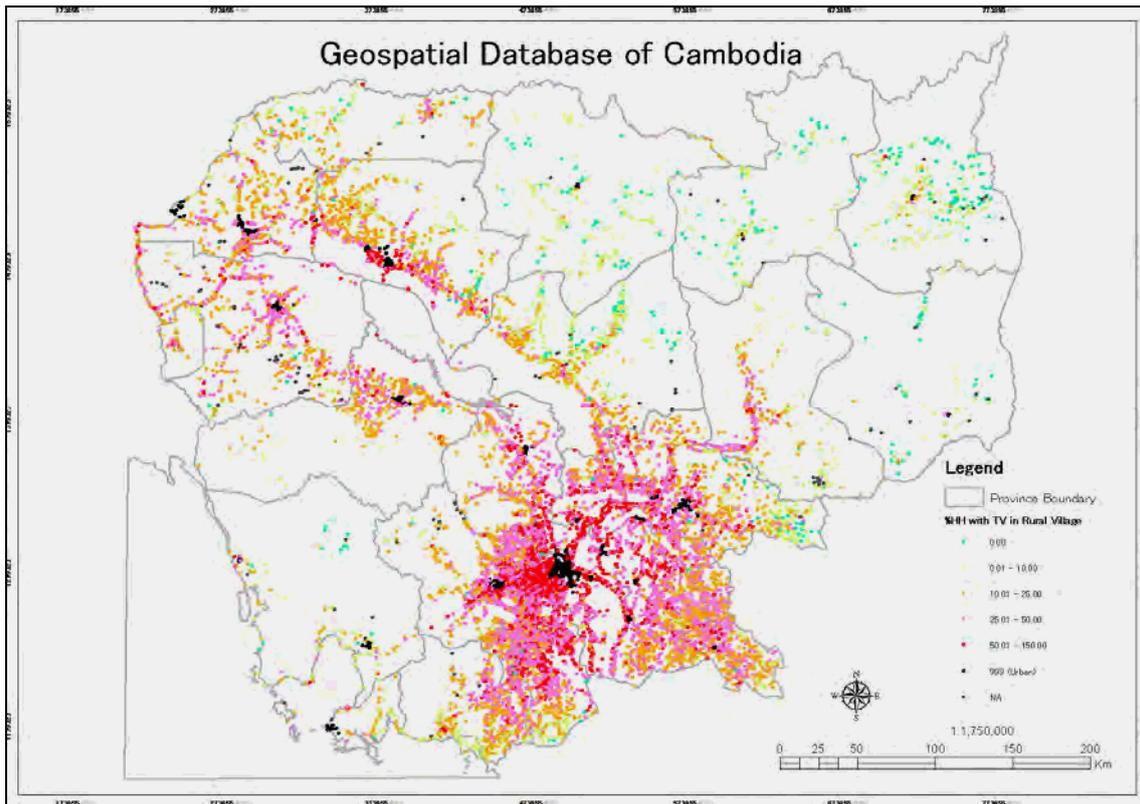
### 3.6.3 Seila<sup>14</sup> 2003年コミュニンデータベース

集落には農村部と都市部があるが、Seilaのコミュニン調査は都市部の電化状況のみ調査している。TV所有率については農村部のみでデータがある。調査団の現地調査の結果からも多くの村でバッテリーによる照明が普及している。図 3.6.4 は、2003年時点のテレビの村落別普及率を示す。電化状況とテレビ所有率には直接の相関がある。

Seila コミュニンデータベース 2003 (CDB) はカンボジア国内における最新の村落調査である。13,911の全集落のうち、1,021集落が都市部と分類され、123集落についてはデータがない。

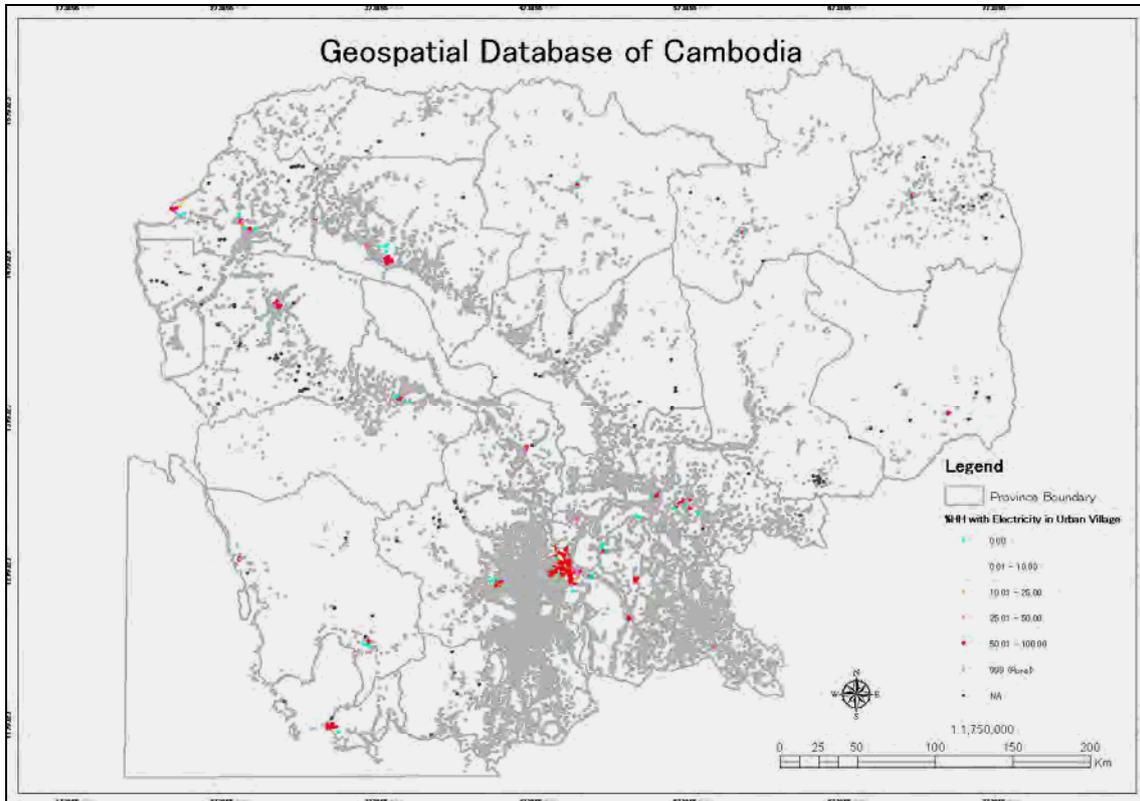
図 3.6.5 は都市部の電化状況を示す。12,766の農村部の集落についてはデータがない。

14 Seila(セイラ)とはクメール語で「礎の石」の意味である。Seila プログラムは公式に1996年に開始され、州とコミュニンレベルにおける貧困緩和と良い統治を目的とした分権化システムと戦略を設定しているプログラムである。



出典：Seila Commune Database 2003 を基に調査団作成

図 3.6.4 農村部のテレビ所有率



出典：Seila Commune Database 2003 を基に調査団作成

図 3.6.5 都市部の世帯電化率

### 3.7 自家用発電機、コミュニティ参加型事業による電化

#### 3.7.1 小水力発電

##### (1) 小水力による自家用発電

カンボジア国内に小水力の自家発電の例がいくつかある。2005年1月、2月の現地調査を通じて調査団はいくつかの既存小水力自家発電のサイトを調査した。以下に紹介する。

##### (i) モンドルキリ州における小水力自家発電の例

モンドルキリ州の州都であるセンモノロム市からおおよそ2km離れたオロミスレストランという地点に小水力自家発電の例がある。オロミス川の湾曲部の上流に取水堰を設けて導水し、ベトナムから輸入した小型の水車を回して発電を行っている。この例ではおおよそ2kWの発電を行い、オロミスレストラン内で自家消費している。調査団は2005年1月に現地を視察した。乾季の始まったばかりの時期であったが発電に十分な水量を有していた。



##### (ii) コッコン州における小水力自家発電の例

もう一つ、コッコン州のタイ川を渡るフェリー乗り場の近くに小水力自家発電の例がある。下の写真にあるように中古の車のホイールに18枚の羽を溶接した水車を使っている。オーナーへのインタビューによるとおおよそ50m以上の高さの位置にある山水を導水し、水車を回している。乾季には水が干上がるため、運転は6月から10月の雨季の期間のみである。容量は5kWで雨季の間のみ、オーナー所有のホテルと近傍の村落で電気を利用している。



(2) コミュニティ参加型事業のミニグリッド小水力

ストゥントレン州にコミュニティによって運営されていると思われる小水力ミニグリッドがある。オウ・ポン・モン (Ou Pon Mong) と呼ばれるスキームである。オウ・ポン・モンは上流および下流のスキームがある。調査団は 2005 年 1 月に現地を視察した。設備容量は 5 kW でおよそ 70 世帯に給電していると推察される。夜間には 2 台のテレビでビデオ CD の上映会を開催し、人々の娯楽として定着している。調査団が夜 19 時半頃現地を訪れた際に、およそ 40 人がテレビ鑑賞をしていた。



3.7.2 太陽光発電

MIME の 2003 年の記録によれば、国全体で 204 kWp の太陽電池 (PV) モジュールが設置されている。これらのシステムは、照明や公共施設の小規模な電気製品、電気通信会社の中継局などに使われている。

シハヌークビル州とカンポンチャム州に NEDO (新エネルギー財団) と鉱工業エネルギー省が共同で運転している研究プロジェクトがある。これらのプロジェクトは近隣の世帯にミニグリッドを通じて配電を行っている。システムの管理は政府の援助のもとにコミュニティが実施している。

太陽光の自家用システムは民間会社が商業ベースで設置している。これらの会社は個人の需要に応じて、太陽電池モジュールやソーラー・ホーム・システム (SHS)、関連機器などを取り扱っている。それらの商品のイメージとして図 3.7.1 に太陽電池パネルの例を示す。



(a) 大型 PV (50kWp) とバイオガスのハイブリッドシステム (b) 大型 PV (30kWp) & 小水力とのハイブリッド

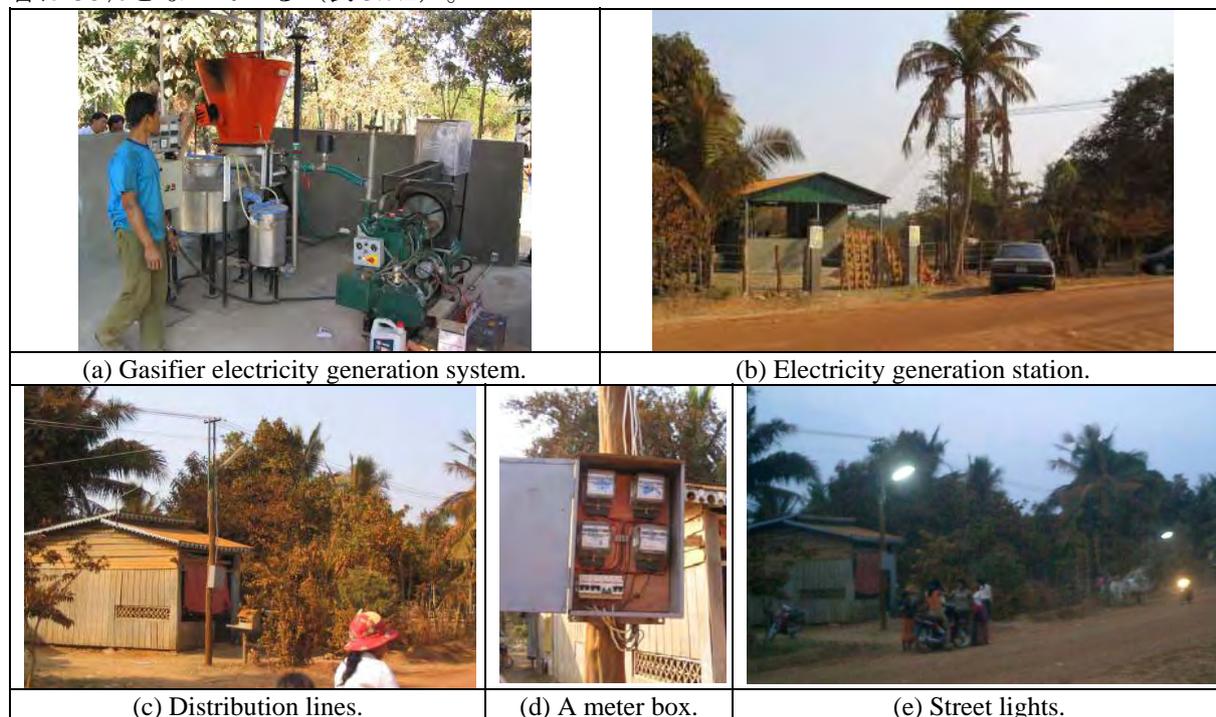
図 3.7.1 NEDO/MIME 共同実証実験プロジェクト

### 3.7.3 バイオマス発電

カンボジアでは1件のバイオマス給電事業が組合方式によって運営されている。バットアンバン州バンナン地区のアンロンタメイ村では2005年2月からコミュニティーエネルギー組合事業を開始した。現在午後4時半から11時半までの7時間、70世帯に電気を供給している。本事業は Small and Medium Enterprise Cambodia (SMEC) という NGO のサポートを受けて運営されている。SMEC は CIDA (Canadian International Development Agency : カナダ国際開発事業庁) から本事業に対して \$ 24,000 の助成を受け、発電施設の設置と配電を行った。それらの設備はエネルギー組合の所有となり、初期の試験期間が過ぎ、事業が軌道に乗った後の運営は組合に任される。SMEC は事業開始から一定の期間 (18-24ヶ月) アドバイザー的な役割で運営を支援する。

本事業では 9kWe の木質バイオマス用ガス化発電装置をインドの Ankur 社から購入した。送電線が敷かれ、各世帯にはメータが設置され、使用量に応じて料金が徴収される方式がとられた。また街灯も設置された (図 3.7.2)。設備投資の総額は \$ 19,094 でその内訳は発電所建物 (\$ 1,500)、ガス化装置 (\$ 10,130)、発電機 (\$ 4,342)、送電線 (\$ 7,464) となっている (表 3.7.1)。労働力は組合員によって提供された。

組合員は初期接続料として R50,000 (\$ 12.50) を支払い、R1,200/kWh (\$ 0.30) の料金が使用量に応じて請求される。1ヶ月間の世帯の平均電力使用量は 13 kWh と想定され、月あたりの世帯の電気料金はおおよそ \$ 3.90 となる。電気料金には設備の償却費が含まれており、ガス化炉の使用期間は 20 年、発電機は 8 年、送電線は 30 年として計算されている。償却費の発電コストに占める割合は 38% となっている (表 3.7.2)。



Woody biomass gasification electricity generation and distribution facilities at Anlong Ta Mei community energy cooperative project, Battambang Province

図 3.7.2 カンボジアのバイオマス発電による村落電化の事例

組合員は *Leucaena leucocephala* というマメ科の樹木を植栽することを奨励され (図 3.7.3)、発電用燃料は *Leucaena* 材を組合員から \$ 20/t で購入することでまかなわれている。*Leucaena* はマメ科

の樹木であり、窒素固定を行なうので、養分の乏しい土壌においてもよく成長し、一般に荒廃地土壌の改善に役立つ。植栽1年後から半年ごとに長期間（10年以上）にわたって、枝を発電用燃料として収穫することができる。SMECによると Anlong Ta Mei での年間収穫量はヘクタール当たり 20 トンである。Leucaena の葉は飼料用に R300/kg（\$ 75/t）で養豚業者に販売することができる。現在、60 世帯によって計 8ha の Leucaena 植林地がある。現在の 1 日当たり 7 時間の運転が続けられるとして、年間に必要な木材の量は 27 トンなので、1.5ha にも満たない植林地で燃料の供給をまかなえることになる。

表 3.7.1 バイオマス発電の初期費用と原価償却費の事例

Initial Cost and the Depreciation of Biomass Gasification Electricity Generation and Distribution Facilities of Anlong Ta Mei Community Energy Cooperative Project, Battambang Province, Cambodia

	Depreciation period	Initial cost	Monthly depreciation cost
Building	30 yr	\$1,500	\$4.17
Gasifier	20 yr	\$10,130	\$42.20
Generator	8 yr	\$4,342	\$45.23
Distribution line	30 yr	\$7,464	\$20.73
Total		\$23,436	\$112.33

出典：調査団

表 3.7.2 バイオマス発電による村落電化の月運転費用の事例

The Estimated Average Monthly Operational Cost of Anlong Ta Mei Community Energy Cooperative Project, Battambang Province, Cambodia

Items	Cost
Direct Cost	
Fuel wood	\$47.00
Labour	\$80.00
Lubricant	\$15.00
Indirect Cost	
Maintenance	\$15.00
Salary for accountant	\$20.00
Depreciation	\$112.33
Others	\$8.00
Total	\$297.33

出典：調査団

本事業では住民に対して、彼らの土地でルキナを栽培することを勧めている(図 3.7.3)。現在家庭の燃料源として使われている薪との無用な摩擦を避けるため、ルキナ木のみを栽培している。



Leucaena leucocephala 0.5 year old stand planted at the corner of a farm garden (Anlong Ta Mei community energy cooperative project)

図 3.7.3 バイオマス発電の燃料木（ルキナ）の栽培地

## 3.8 既存関連計画と調査のレビュー

本調査では、カンボジアエネルギー戦略ペーパー(CSEP)、および再生エネルギー行動計画(REAP)の2つの地方電化に関する国家計画について検討する。

### 3.8.1 カンボジアエネルギー戦略ペーパー(CSEP)

2005年2月時点では、鉱工業エネルギー省(MIME)にて新しいCSEPを作成中であった。このCSEPは、1996年から2016年までの20年間を対象としたCSEPに置き換わるものである。現在利用されている電力セクター開発計画は、1998年に策定された政府の国家電力開発マスタープランと1999年に世界銀行が策定した「カンボジア国電力セクター戦略」に則ったものである。電力需要の急速な拡大、電力負荷の多様化と変化、大メコン地域開発による電力交易などの理由により、1998年策定のマスタープランは時代の流れから取り残されたものとなりつつある。このような現況を鑑み、マスタープランを改訂する必要性を認識している。1999年に策定された電力セクター戦略では、長期的展望を考慮しつつ、短期的および中期的視野に重点を置いたセクター開発戦略を展開している。同戦略における提案事項の多くは実施に至り、その提案に基づいて、電力法が制定され、カンボジア電力庁も設立された。しかし、需要の急速な拡大により、電力セクターの再検討の必要がある。これが、既存の計画の再検討、および新しい戦略ペーパーを準備するに至った背景である。

新しい戦略ペーパーにおける地方電化に関する基本政策として、下記の事項が挙げられている。

#### 基本理念：

- 既存の地方開発計画、および貧困削減計画と、地方電化計画の協調
- 電力サービス運営の地方組織(地方電気事業者、地方政府)への分権化

#### 1次目的：

- 2030年までにグリッド品質の電気を農村世帯の70%へ供給する。
- 2020年までに、あらゆる電化手法により100%の村落を電化する<sup>15</sup>。

#### 2次目的：

- 安定、クリーン、廉価である電気サービスを全ての住民へ提供する。
- 電力サービス市場の調整役を担うと同時に、電力サービス業への民間セクターの参加を促進する。
- 効果的な法制度や規制の枠組みを構築する。
- より安価なオプションとしての再生可能エネルギーの利用を促進する。
- 農村貧困層を啓蒙・支援するため十分な人的資源と適切な組織・制度を確立する。

15 戦略ペーパーの原案では、2030年までに90%の村落を電化することが目標として掲げられていたが、その後、JICA調査団とMIMEの協議の結果、2020年までに100%村落電化達成という目標に改善された。

**地方電化戦略：**

地方電化を推進する戦略として、①EdC によるグリッド延伸、②オフグリッド（あるいはミニグリッド）村落地域（EdC のグリッドが敷かれていない地域）の電化を、MIME の政策立案の元に地方電化基金(REF)が推進、の2つの施策を打ち出している。

世界銀行は、他のドナーと協調して、カンボジア国のエネルギーセクター戦略の見直しを政府が実施するのを支援し、調整している。

本調査では、上記のエネルギーセクター戦略を参考にしてマスタープランを策定する。

**3.8.2 再生可能エネルギー行動計画(REAP)**

再生可能エネルギー行動計画(REAP)は 2002 年に MIME により作成された。REAP は世界銀行のエネルギーセクター援助プログラム(ESMAP)の資金援助を得て策定された戦略計画であり、再生可能エネルギーを利用した発電の促進を目的としたものである。初版は 2003 年 5 月に、MIME 職員と 150 人のステークホルダーからの協力を得て、国際コンサルタントにより作成された。2001 年から 2003 年までの 3 年間においては、同計画に関するワークショップが数回開催されている。

REAP では、①市場整備期間(2002-2004)、②第一期成長期間(2005-2007)、③第二期成長期間(2008-2011)の 3 つのフェーズに 10 年間で分け、段階的に再生可能エネルギーの導入が実施されていくことが想定されている。表 3.8.1 に示したように、4 つの電化手法を用いた再生可能エネルギープロジェクトを提案しており、推定総額は 3,700 万ドルとしている。それらのプロジェクトでは、17MW の発電機能を設定し、145,000 世帯へ配電することを予定している。初期投資は、グラント、ローン、その他社会状況や電化手法を考慮した証券の利用などにより賄うこととされている。4 つのプロジェクトを俯瞰した平均的な資金調達割合としては、グラントが 45%、ローンは 32%、自己資本が 23%である。

**表 3.8.1 REAP 提案の高優先順位の再生可能エネルギー利用プロジェクト**

優先プロジェクト	目標値		推定コスト (M\$)	資金源		
	世帯数	MW		グラント (%)	ローン (%)	資本 (%)
1. Grid-connected mini-hydro	100,000	10	31.0	45	32	23
2. Mini-grid community-scale hydro	30,000	5	4.0	38	38	24
3. Pico-scale hydro	5,000	1	0.5	60	40	-
4. Solar PV system	10,000	1	1.5	67	20	13
Total/Average	145,000	17	37.0	45	32	23

出典：REAP (May 2003)

10 年プログラムのうち、第一期行動計画 (2002 - 2007) では、①6MW の小水力発電、850kW のマイクロ水力発電、②地方電気事業者のミニグリッドによる 5 万世帯を対象とした発電、③太陽光を利用した 12,000 世帯を対象とした発電、の 3 つの発電計画が含まれている。この行動計画は、3.9 節で説明する「地方電化送電プロジェクト」（世界銀行(WB)とアジア開発銀行(ADB)の協調融資）にて実施されている。

### 3.9 関連ドナーの動向

WB、ADB、日本政府（JBIC/JICA）は、カンボジア国の電力セクターにおける主要ドナーであり、開発戦略策定において意見交換を相互で交わしている。WB と ADB は、政策、戦略、EAC の組織能力向上、財源、地方電化や送配電線の建設においてカンボジア国政府を協調支援している。

「地方電化送電プロジェクト」では、ベトナムープノンペン間の送電線の建設が WB と ADB の協調融資で実施されており、電気の安定供給とカンボジア国の財政負担の軽減が目的である。これは大メコン地域開発(GMS)における、内部電力供給計画の重要な第一歩である。

#### 3.9.1 地方電化送電プロジェクト

このプロジェクト(総コスト 143 百万ドル)は、2004 年 12 月に WB に承認され、次の 4 つのコンポーネントから成っている。

**Part A:** 送配電線建設コンポーネント(91 百万ドル)は EdC により実施される。

- (1) ベトナム国境からプノンペンまでの 109km の 220kV-2 回線送電線、および 2 つの関連変電所を建設
- (2) プノンペン周辺の 115kV 送電線の強化、22kV 送電線の延伸、15kV 変電所の改築
- (3) 既設の EdC 配電システムの最大利用のため安定性の増強
- (4) 送配電線建設時のプロジェクトマネジメント、土地収用、対象地域の住民の住民移転対策、環境モニタリングなどの EdC の組織強化

このうち、カンボジア内のコンポーネント(1)は ADB によりファイナンスされる予定。

**Part B:** 地方電化コンポーネント(15 百万ドル)では、516kmMV と 536kmLV のグリッド延伸プログラムが実施され、約 5 万世帯の電化が期待される。EdC と REE の相互支援関係を強化し、村落配電システムの維持管理において REE を有効活用することが目的である。EdC は、既存の将来性のある REE を見出し、官民パートナーシップの多様な手法の導入を検討する。手法の一例としては、配電免許の発行、料金徴収の方法の刷新、マネジメント契約やリース契約などの導入が検討されうる。

**Part C:** REF パイロットプロジェクト(28 百万ドル)では、オフグリッド（ミニグリッド方式、分散型）による地方電化事業の実施が含まれる。REF は、ドナーからの援助資金を、電気事業を始めようとする民間事業者や村落組織へ分配する、独立した公共機関の 1 つである。その他の役割としては、以下の 3 つの達成が期待されている。

- (1) REE の設立により 45,000 世帯へ新たに接続
- (2) 太陽光発電により約 12,000 世帯を簡易電化
- (3) 6MW の小水力発電所と 850kW のマイクロ水力発電所の建設

**Part D:** 組織強化とセクター改革を目的として、関係省庁へ技術協力(TA：9百万ドル)が実施される。主な内容は以下の通り。

- (1) 鉱工業エネルギー省(MIME)：再生可能エネルギーに関連する法律の策定、電力市場の分析とその活性化、電力セクターマスタープランの策定
- (2) 地方電化基金(REF)：地方部の農家収入向上活動の促進とそのサポート、再生可能エネルギーを利用したビジネスの活性化、REEのパフォーマンス改善と新規REEの形成とその能力強化、関係する金融システムの見直しと改善
- (3) カンボジア電力庁(EAC)：組織強化
- (4) カンボジア電力公社(EdC)：プロジェクト実施の際のコンサルティングサービス、独立したモニタリング機能の強化、人材育成、土地収用、環境、電力に対する投資計画などの諸問題に対応できるよう、組織としての能力強化

Part C で実施されるプロジェクトの実施内容や選定基準が改善される必要がある。再検討すべきは次の分野である。

- REFが支援する地方村落部の定義の欠如
- REF支援対象の電源として、ディーゼル、太陽光、小水力が想定されているが、バイオマスについては支援対象とされていない。
- 太陽光による電化としてはSHSのみが対象とされているが、より現実的な太陽光BCSが含まれていない。
- 村落規模として300世帯以上が想定されている。村落規模についての条件については緩和させることが望ましい。
- 財政面の能力強化に関する具体的な記述の欠如

これらの改善点についてはMIMEに伝達済み。既存REFを補完するためにバイオマスと太陽光BCSを対象とした特別基金の設立を含めた政策と戦略の立案が望まれる。

### 3.9.2 その他関連プロジェクト

上述のプロジェクトの他、他ドナーによって、地方村落部を対象とした電化プロジェクトが多数実施されている。

表 3.9.1 カンボジア国における電力プロジェクト一覧

Fund Resource	Name of Project	Amount of the fund
Government of Japan (grant)	The rehabilitation and expansion of the distribution system in four suburban areas of Phnom Penh	USD 30 million
Investment from CETIC	The rehabilitation and operation of Kirirom hydropower plant of 12 MW and transmission line of 115 kV from Kirirom to Phnom Penh and substations to distribute the electricity at Kampong Speu provincial town  Also conducting the feasibility study of Kirirom 3 hydropower plant (13 MW)	USD 26 million
	The construction of a 22 kV distribution system from Thailand to distribute in Koh Kong, Pailin, Poi Pet and Malay of Banteay Meanchey Province, Kam Rieng, Phnom Prek and Sampov Lun of Battambang Province, Osmach of Odomean Chey province	N/A
Investment from Thai and Vietnamese private sectors (Partially granted by the government of Vietnam)	The construction of a 22 kV distribution system from Vietnam to distribute at Barat of Svey Rieng Province, Memot and Pongnea Krek of Kampong Cham province, Kampong Trach of Kampot Pvince and Snoul of Krate Province	N/A
	The construction of power plants No. 1 (Jupiter Power) and No. 2 (CUPL) with a total combined capacity of 63 MW	N/A
Government of Japan (grant)	10 MW power plant in Siem Reap provincial town	USD 17 million
ADB (loan)	The power supply system rehabilitation and expansion of 8 provincial towns	USD 19 million
NEDO	- The installation of solar and wind systems on bridges, schools, training centers, resorts, hospitals, pagodas, households and public facilities with a total capacity of 6,356 W  - Pilot experimental project by NEDO, Japan with a total capacity of 218.7 kW at Tuk Chhar resort (hybrid system of solar and micro-hydro) and Mong Riththyy cow farm at Sihanoukville (hybrid system of solar and biogas);	N/A
Investment of Chilbo Company from South Korea	Generation and distribution project in Kampong Thom (2 MW)	N/A
Investment of the GTS Company, Malaysia	Generation and distribution project in Kampong Cham (4 MW)	N/A

出典：調査団

### 3.10 オフグリッド地域電化の課題

オフグリッド地域の電化を促進する際の課題をまとめると、以下の通りである。

- 2003年のグリッドによる電化レベルは10%程度に留まり、約55%の世帯がバッテリー照明に頼っている。
- 収益性が低く、電気料金が低い。
- 収入の低い地方部の住民がより高い収入を得ている都市住民よりも高い料金を支払っているという社会的不公平が発生している。
- 頻繁に生じる停電と電圧降下
- 社会的、経済的格差の拡大
- 地方部の担当省庁が地方電化の現状を把握していない。
- 地方電化セクターにおけるステークホルダーの多くは、電化技術に関する情報に乏しい。
- 市中銀行の融資条件のハードルが高い(高金利、担保の負担が大きい等)ため、REEが融資を受けにくい。
- 高い金利と短期返済期間が再生可能エネルギーによる電化の促進を困難にしている。既存のREF Grant支援に加えて政府による長期低利融資制度の導入が必要である。
- REFパイロットプロジェクトが対象とする村落の規模は300世帯以上のみとされ、さらに電源も太陽光、小水力、ディーゼルと限定的である。
- EdCは、大都市への供給を徐々に進めつつあるが、村落部や小規模の町については民間事業者(REE)が唯一の電気供給事業者であり、事業者同士の競争がない。そのため、停電が多く、料金が低いという劣悪な電気サービスしか享受できない場合が生じる。
- REEの更なる参入により地方電化が促進される一方、現在の高い電気料金を下げる施策がない。

## 第4章 社会経済と電化需要

### 4.1 カンボジアの社会経済の現状と見通し

#### 4.1.1 政治

カンボジア政府は自由民主主義の原理に基づいており、社会経済の発展と国民生活の向上の責務を果たすべく努力している。政府は数多くの国民が貧困ラインを下回っていることから、Pro-poor 指向の強い経済成長の促進に努めている。

政府は 2003 年、グッドガバナンスをその中心に据えた長方形戦略と呼ばれる包括的な改革案を採択した。この戦略は次の4つの柱からなる：① 高い経済成長と競争力強化、② 雇用創出、③ 社会的公平性の改善、④ 公共セクターの効率改善。

この戦略を実現していく上での環境整備として以下が含まれている：① 平和と政治的安定、社会秩序、② 開発支援側とのパートナーシップ、③ マクロ経済と財政の安定、④ カンボジアの地域経済への参画。カンボジアは 2003 年 9 月、WTO に加盟した。戦略において、以下が優先分野とされる：① 農業セクターの強化、② 民間セクターの育成と雇用の創出、③ インフラ整備、④ 人的資源開発。

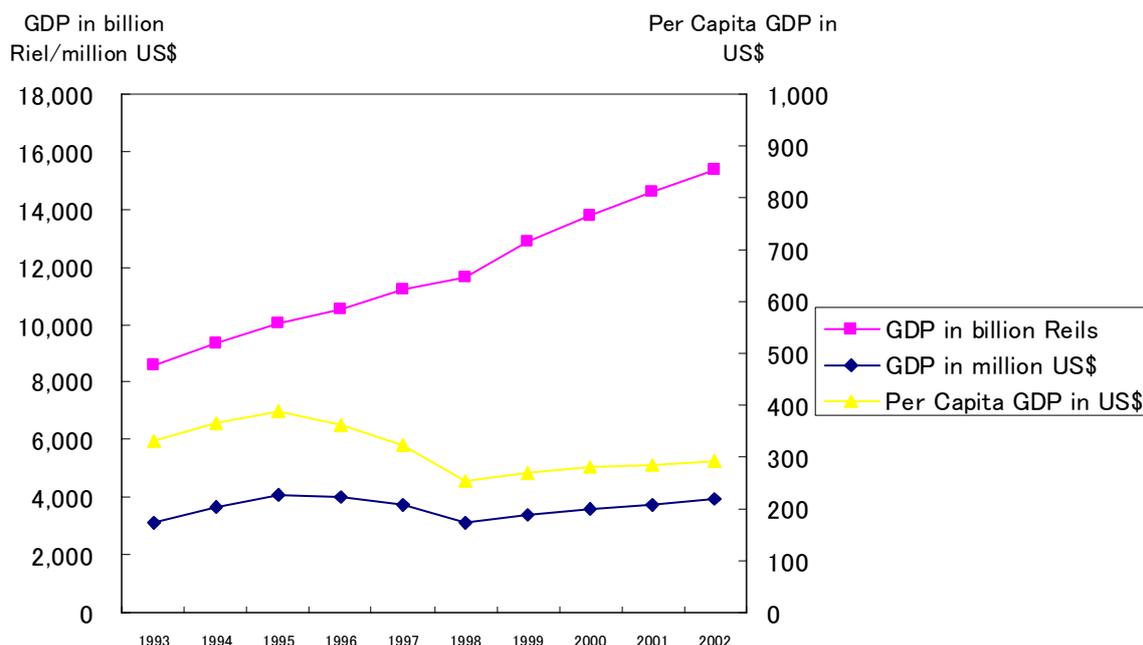
#### 4.1.2 経済概況

##### (1) GDP

カンボジアはメコン河がもたらす肥沃な土地と水資源に恵まれた農業国で、60 年代はコメ、ゴムの輸出国であった。しかし、長期にわたる混迷の歴史により国土が荒廃、家畜など農耕生産手段が減少、人的資産も不足し、全ての産業が大きな打撃を受けた。特にポル・ポト政権下では、都市が破壊され、人々が農村部へ強制移動させられた上、労働人口が殺戮、病気などで大幅に減少し、産業は壊滅的な状態に陥った。

カンボジアは 86 年から市場経済化を目指し、経済・法制度の整備・改革に着手する一方、外国からの経済協力・直接投資を積極的に受け入れた。91 年のパリ和平協定後、諸外国・機関による開発援助が再開され、経済成長を下支えしている。その結果、下図に示す通り、経済は総じて高成長を達成している。

97 年のアジア通貨危機による影響に加え、97 年 7 月の武力衝突および、諸外国・援助機関からの援助の凍結の影響により 98 年の成長率は 2.1% に落ち込んだ。2000 年には輸出向け繊維生産の急拡大により 7.7% の高成長を達成した。2001 年は米国でのテロ事件の影響による観光部門の伸び悩み、繊維輸出の鈍化で 6.3% と成長率が低下した。2002 年は GDP の約 4 割を占める農業部門の不振で成長率が 5.5% 低下した。灌漑設備の不備に加え、旱魃とその後が発生した洪水が打撃となった。



出典: カンボジア統計年鑑 2003 年

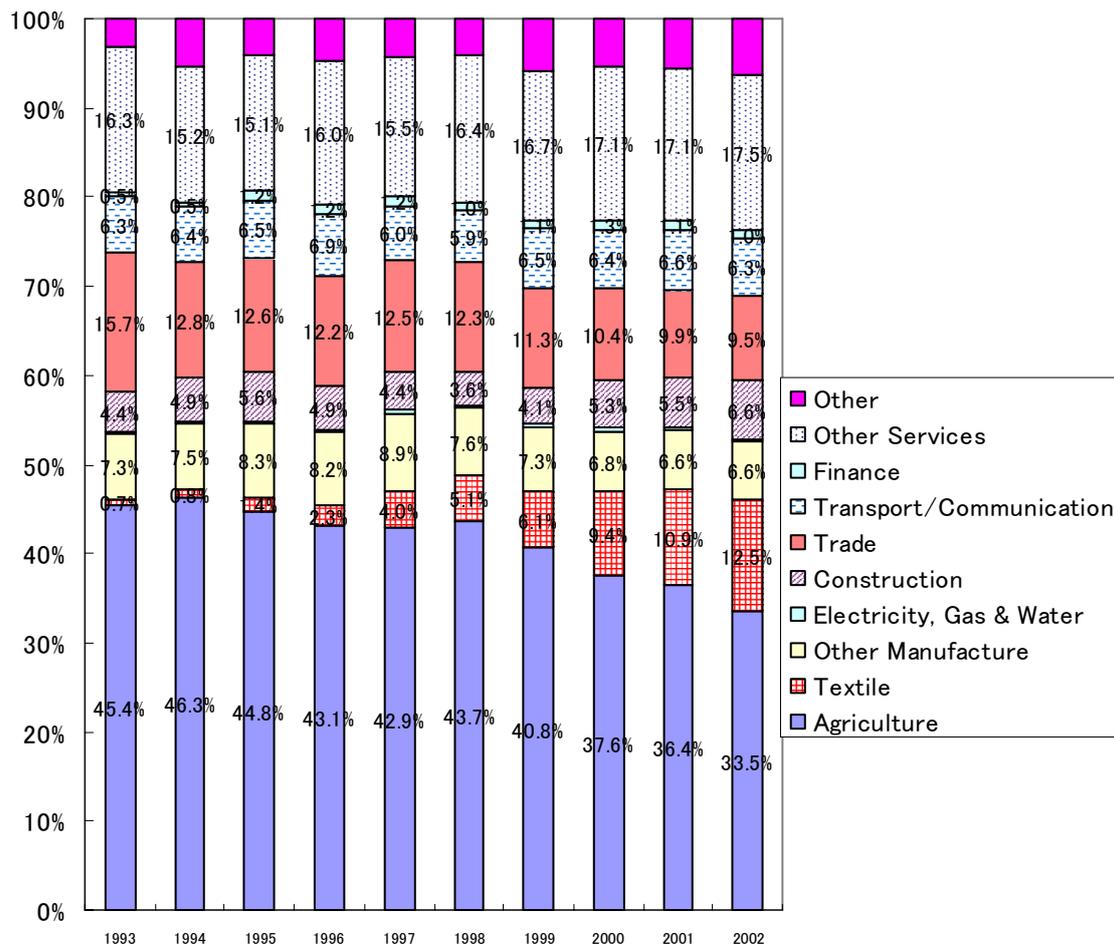
図 4.1.1 実質 GDP の推移

(2) 農業／工業／サービス産業

実質 GDP の産業別構成比は図 4-1-2 に示す通りである。1993 年と近年を比較すると、最も大きな変化は、農業が約 12%減少した一方で、繊維産業が約 12%増加したことである。農林水産業部門は GDP の約 34%を占める。農業部門は旱魃・洪水等天候に左右されやすく、同国経済の不安定要素となっている。同国経済の安定的成長、農業分野の国際競争力向上の観点からも、農業部門の生産性向上が課題である。

工業は GDP の 24% (2001) を占める。主要な製造業はかつて精米や食品加工であったが、欧州や米国の特惠関税の恩恵を受け繊維関連が急成長した。繊維産業の伸び率は 2000 年に 79.2%、2001 年に 26.8%と製造業の成長を牽引した。但し、特惠関税等は時限的であるため、繊維産業への過度の依存からの脱却が課題である。従って、豊富な農産品を活かした食品製造業の促進に加え、将来の家電製品・輸送機械の需要増大に対応するため家電や輸送機械産業の育成が望ましい。後者については、まずは海外企業から組立工場等への投資促進を図るなど、カンボジアの技術レベルを踏まえ、同国とも経済関係が深い ASEAN 域内でのキャッチアップ型の経済発展を意識した産業育成が適当である。

サービス部門は GDP の約 3 割を占める。観光業の好調に伴い、ホテル・レストラン部門や運輸・通信部門が好調 (2000 年) である。他方、2001 年に銀行の閉鎖が相次ぎ、2001 年のサービス部門の成長は 2.9%と鈍化した。

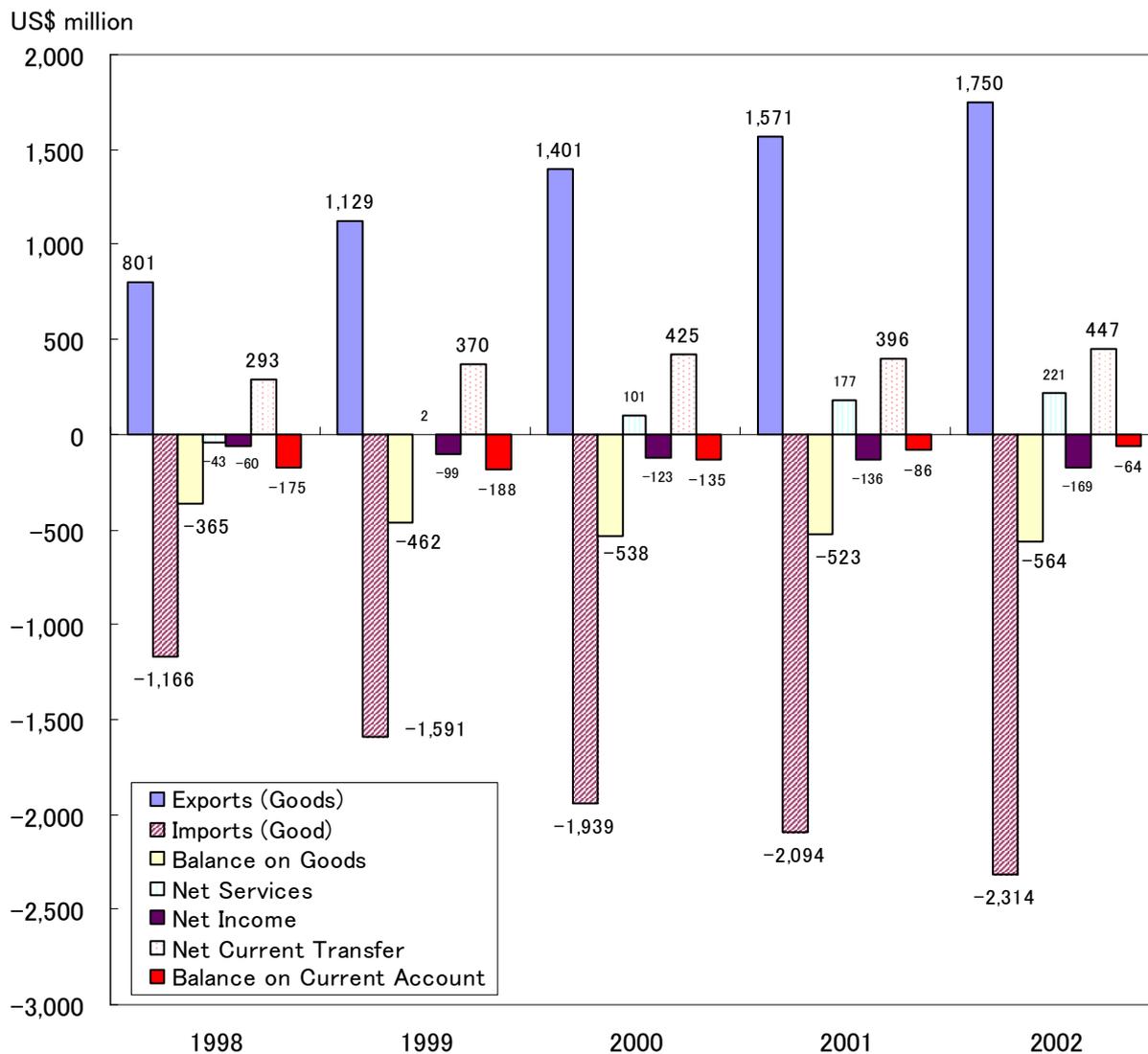


出典: カンボジア統計年鑑 2003年

図 4.1.2 GDPの産業別構成比

(3) 国際収支

過去5年間の国際収支は図 4.1.3 に示す通りである。貿易収支の赤字幅が拡大傾向にある。繊維関連の輸出拡大に伴い輸出は増加傾向にあるが、輸入拡大幅の方が大きく、結果として貿易収支が一層悪化した。経常収支の赤字はある程度抑えられているが、これは国際支援など公的部門の経常移転収支に依存したものであり、持続性の観点からは問題がある。国際支援については返済が必要なローン分も含まれるため、公的部門の対外債務残高が拡大しつつあり、将来の財政への負担増加の要因となる。国際収支を改善するため、貿易赤字削減に努めることに加え、海外直接投資を拡大することにより国際支援への依存度を抑えていくことが課題である。



出典: カンボジア統計年鑑 2003 年

図 4.1.3 国際収支

(4) 輸出

過去 5 年間の輸出の構成比を図 4.1.4 に示す。元来、カンボジアの輸出製品は木材やゴムが中心だったが、欧米向け繊維製品が大きく増加したことにより近年の輸出構成比は急激に変化した。

2001 年の輸出内訳は、繊維製品を含む特惠関税制度 (GSP) 品目が前年比 13.2% 増となり約 8 割を占めた。繊維製品輸出の多くは米国向けである。これは 97 年 5 月、同国に対して GSP が付与されたことによる。尚、米国は 99 年より、カンボジアからの衣料 13 品目について輸入枠を設定しており、同国の繊維産業の労働条件改善に応じて輸入枠を増減させている。

特惠関税制度 (GSP) や米国の輸入枠設定は時限的であるため、繊維産業についてはその国際競争力の強化を図ることが課題である。他方、産業の多様化を図るため、輸出構成のバランスを図るため、繊維以外の輸出産業の育成が課題である。

最大の輸出相手国は米国 (シェア 61.4%) で、ドイツ (同 8.9%)、英国 (同 7.2%) である。99 年の輸出の約 5 割はアジア諸国向けであったが、2000 年の繊維輸出急増を受け、欧米向けが急増

した。AFTA 加盟のメリットを最大限活かし、かつての主要輸出先であった周辺諸国への輸出拡大を図り、輸出相手国のバランスを取ることが望ましい。

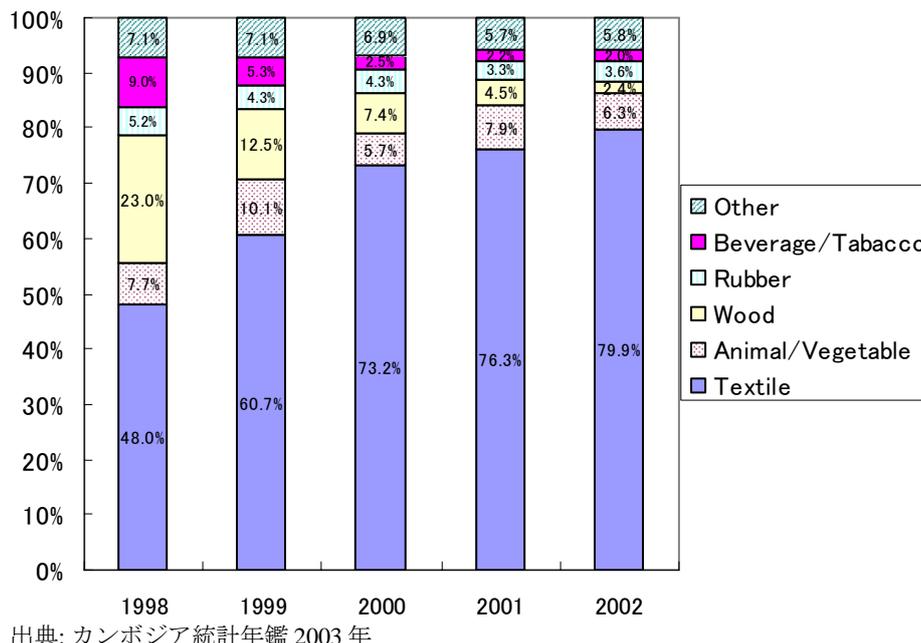


図 4.1.4 輸出構成比

(5) 輸入

過去 5 年間の輸入構成比を図 4.1.5 に示す。98 年にはタバコや石油製品が大きな割合を占めていたが、2002 年には繊維や自動車の占める割合が急増している。

繊維製品の輸出拡大に伴う資本財としての繊維の輸入拡大は問題無いが、従来は主要な輸出品目であった農牧産品の輸入が拡大しており、貿易収支悪化の要因となっている。最終消費財の過度の輸入拡大を抑制しつつ、産業育成・輸出拡大に繋がる資本財の輸入を促進することが将来の貿易収支の改善に繋がる。

最大の輸入相手国はタイ（同 30.2%）で、シンガポール（同 21.5%）、香港（同 10.2%）とアジア諸国が中心である。AFTA 加盟により競争力のある ASEAN 諸国からの一層の輸入拡大が見込まれることから、一方的な輸入超過に陥る可能性が高い。ASEAN 諸国への輸出促進と併せて ASEAN 諸国との貿易収支を健全化していくことが必要である。

近隣諸国のカンボジア向け輸出統計値に比べ、カンボジアの輸入統計値が過小という指摘がある。カンボジアでは輸入品への課税が主たる歳入源であるため、財政改善の観点からも輸入品に対する補足率を高めることは必要である。

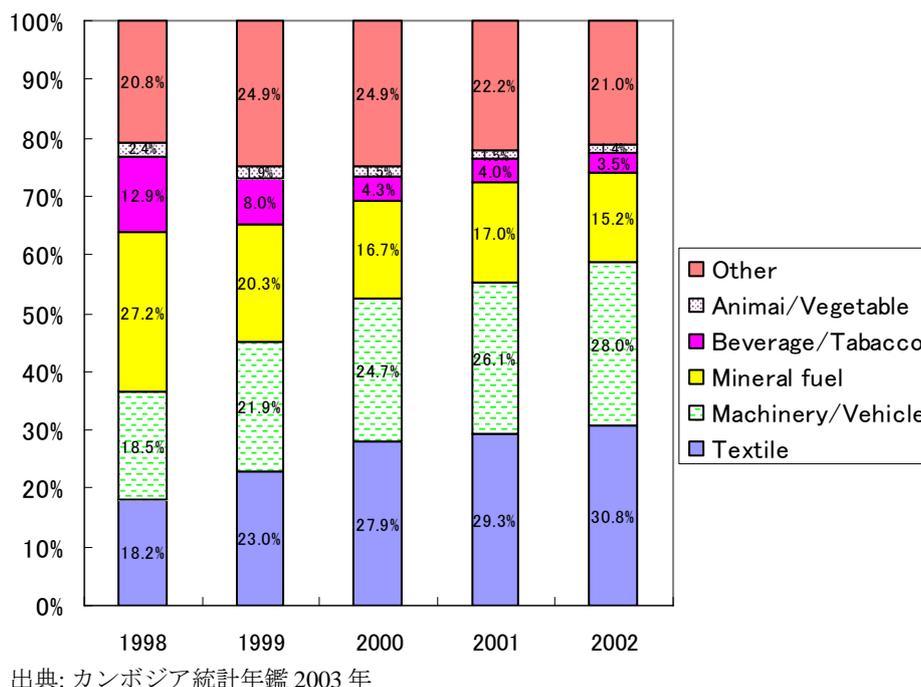


図 4.1.5 輸入構成比

(6) 海外直接投資

89 年施行の外資法に基づき、石油・天然ガス、木材、観光、銀行分野等で投資が促進された。94 年 8 月に続き、2003 年 2 月に外資法が改正された。改正により、法人税率の引き上げ（9%から 20%へ）、税免除期間の短縮（8 年から 3 年へ）など、奨励制度が削減された。

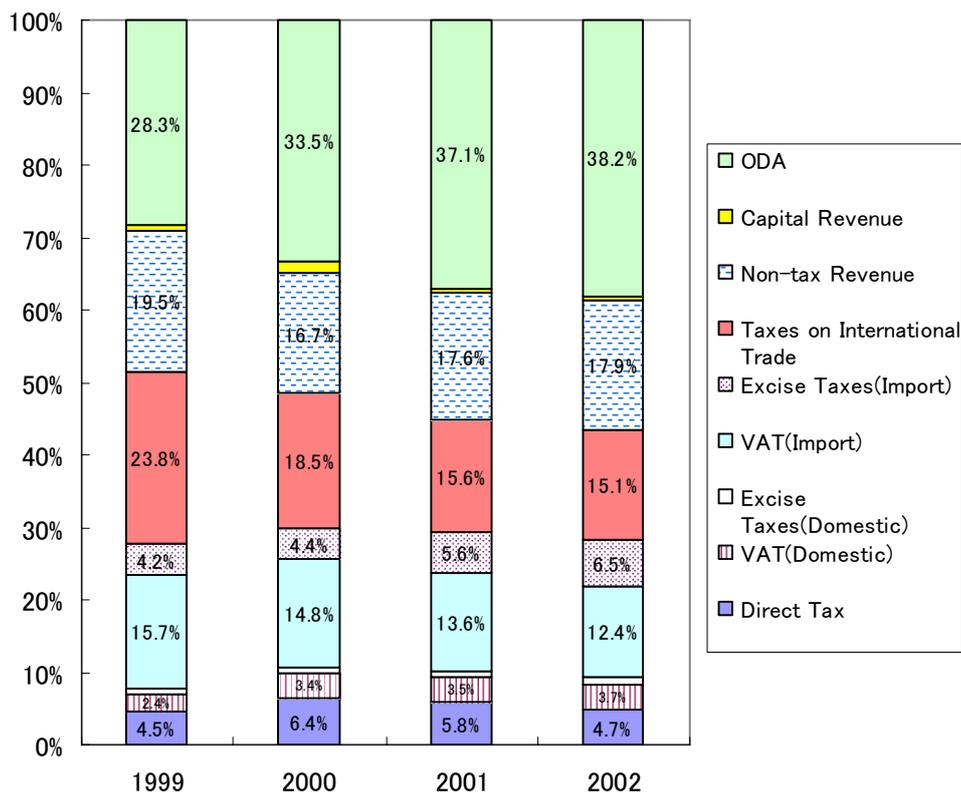
94 年以降 2001 年末までの投資認可累計額は 59.7 億ドルである。同国への主要投資国はアジア諸国である。業種別では繊維、木材加工、観光部門が中心である。しかし、認可額は 98 年の 8.5 億ドル以降、減少傾向が続いている。直接投資減少の背景には、劣悪な道路・港湾などのインフラ、法制度の未整備など投資環境の問題がある。

(7) 財政

カンボジアは慢性的な財政赤字の状況にある。財政赤字は外国からの支援で賄う状況が続いている。財政改革はカンボジアの重要な政策課題の一つである。

過去 4 年間のカンボジア政府の歳入の構成比を図 4.1.6 に示す。1999 年 1 月の付加価値税（VAT）導入により課税ベースの拡大に取り組んでいる。2001 年の税収内訳は輸入品に対する VAT および物品税収入が 42.5%、関税収入が 34.6%である。輸入品に対する課税が税収の 7 割以上を占める一方、所得税や法人税など国内からの税徴収は極めて脆弱である。AFTA 加盟に伴い、今後は関税の引き下げに取り組まざるを得ず、徴税基盤の拡充が課題である。

歳出については、経常支出の拡大や、援助プロジェクト実施に伴う資本支出増大などで拡大傾向にある。財政赤字は 2000 年以降歳出増大により拡大し、2001 年は対 GDP 比 2.8%の財政赤字である。



出典: 経済財政省

図 4.1.6 歳入構成比

(8) インフレ、マネーサプライ、為替レート

インフレ率は、99年以降安定的に推移している。リエルの対ドルレートも安定的に推移している。但し、こうした安定は、92～93年の UNTAC 駐留等により大量の米ドルがカンボジア国内に流入し、同国経済のドル化が進んだ影響という面がある。同国において流通通貨の多くをドルが占めていることは、中央銀行による金融政策の余地を狭め、同国が独自の経済運営を行う上で問題がある。

4.1.3 将来の発展に向けた経済政策分野

将来の持続的な発展に向けた重要なマクロ経済政策は、①周辺 ASEAN 諸国との経済連携の強化、②WTO のメリットを活かした輸出型産業の強化、③安価な電力と地方電化の推進、④安定的な財源の確保である。

(1) 周辺 ASEAN 諸国との経済連携の強化

ASEAN のメンバー国として、カンボジアはキャッチアップ型の経済発展過程にある。カンボジアは工業化の先行しているタイ、ベトナム等から産業移転を図ることが望ましい。家電産業や自動車産業など主要な工業セクターにおいて、カンボジアでは部品製造を行う裾野産業が欠如している。まずは組立工場等を積極的に誘致することを通じて、海外直接投資と技術移転の促進を図るべきである。また、現在のカンボジアの工業は主に女性労働者の雇用を創出する繊維産業が中心であることから、家電産業や自動車産業は広く男性労働者の雇用創出という効果も期待できる。

## (2) WTO

カンボジアは 2003 年 9 月に WTO 加盟が承認された。カンボジアの WTO 加盟の目的は、援助依存経済から脱却し、直接投資の流入を促進することにより輸出主導の経済発展を目指すことである。しかし、WTO 加盟と同時に大幅な関税引下げのほか、ライセンス制度や割当、禁輸などによる輸入数量制限など、非関税措置の撤廃を迫られることから、国内産業を育成する輸入代替型の開発戦略という選択肢がとり難くなる。

## (3) 安価な電力と地方電化の推進

海外直接投資を呼び込むことにより、カンボジアは輸出型並びに輸入代替産業を発展することが可能となる。工業化の推進により、カンボジアの財政収入源ならびに所得の向上を図ることが可能である。こうした工業化を通じた経済発展を推進するためには、安価な電力供給が不可欠である。また、地方の経済格差を是正するため、貧困を削減するためにも地方電化の推進は重要な政策課題である。

## (4) 安定的な財源の確保

全国電化を達成するためには、大規模かつ安定的な財源を確保する必要がある。財源の幅を狭める以下の問題については、長期的な問題解消が課題である。

- 1) 財政赤字の拡大：税収の 70%程度が輸入関連税で賄われており、財政赤字は国際支援によって支えられている。
- 2) 貿易赤字の拡大：繊維輸出が急増したものの、家電製品、自動車、食品、日用品の輸入増大がこれを上回り、貿易赤字が拡大している。
- 3) 海外直接投資の低迷：米国向け繊維製品の輸入枠撤廃等による繊維産業向け投資への悪影響が懸念される。賃金と電気料金が高いことが海外直接投資の足かせとなっている。
- 4) 電力需要逼迫と貿易赤字拡大の原因となる家電製品の輸入拡大：電気需要増に繋がる電化製品の輸入増大が貿易赤字の原因となっている。電化製品の完成品に対する輸入関連税制を特別に課し、電化資金に回すことにより、貿易赤字の削減と電化資金の拡充という効果が期待できる。

## 4.2 社会経済状況と農村インフラ

### 4.2.1 人口状況

1998年に36年ぶりの正式なセンサスが実施され、人口の特徴と人口予測の基礎が明確になった。社会経済調査(CSES)は1993/94, 1996, 1997, 1999の4回実施されている。カンボジアの最新の人口調査(CIPS2004)は人口、成長率、出生率、死亡率や移動などの人口の特徴と世帯の所有物などの特徴について最新の情報をまとめている。CIPS2004によるカンボジアの人口の特徴は表4.2.1の通りである。

表 4.2.1 人口と世帯規模 (2004)

	Total Pop (x 1,000)	Male (x 1,000)	Female (x 1,000)	Sex ratio*	Average HH size	Age dependency ratio**
Total	12,824	6,187	6,627	93.5	5.1	74
Urban	1,921	932	989	94.3	5.4	60
Rural	10,903	5,255	5,638	93.4	5.0	77

\*Number of males per 100 females

\*\*The percentage of population in the younger (0-14) and older (65+) age groups to population in the age group 15-64

出典: CIPS 2004

### 4.2.2 人口分布状況

カンボジアは、地理学的に平地、トンレサップ湖、海岸、高原・山岳地方の4つの地域に分けられる。人口密度、行政単位を表4.2.2に示す。人口の85%が農村に居住し、都市人口はプノンペンとカンポンチャムを中心とした地域に居住する。プノンペンを中心とした平地の6州で人口の約50%を占める。

表 4.2.2 州および特別市の面積、人口、人口密度、行政単位の数

Province Code	Province	Land Area (km <sup>2</sup> )	No. of Family (households)	Total Population	Average Household size	Density (Pop/km <sup>2</sup> )	Administrative bodies*		
							District	Commune	Village
<b>I. Plain Region</b>		<b>24,541</b>	<b>1,258,000</b>	<b>6,282,435</b>	<b>5.0</b>	<b>256</b>	<b>63</b>	<b>692</b>	<b>6,454</b>
12	Phnom Penh	374	179,236	974,572	5.4	2,608	7	76	669
8	Kandal	3,564	226,460	1,161,443	5.1	326	11	147	1,087
3	Kampong Cham	9,483	353,300	1,706,431	4.8	180	16	173	1,754
20	Svay Rieng	2,868	109,264	526,904	4.8	184	7	80	690
14	Prey Veng	4,762	221,990	1,050,743	4.7	221	12	116	1,138
21	Takeo	3,490	167,750	862,342	5.1	247	10	100	1,116
<b>II. Tonle Sap Lake Region</b>		<b>57,879</b>	<b>728,149</b>	<b>3,759,387</b>	<b>5.2</b>	<b>65</b>	<b>55</b>	<b>459</b>	<b>4,054</b>
6	Kampong Thom	12,448	120,693	616,370	5.1	50	8	81	736
17	Siem Reap	10,544	138,456	759,836	5.5	72	12	100	906
1	Banteay Meanchey	6,148	130,262	669,714	5.1	109	8	64	635
2	Battambang	11,858	175,915	899,543	5.1	76	13	96	724
15	Pursat	11,586	73,280	378,572	5.2	33	6	49	501
4	Kampong Chhnang	5,295	89,543	435,352	4.9	82	8	69	552
<b>III. Coastal Region</b>		<b>18,478</b>	<b>173,900</b>	<b>886,524</b>	<b>5.1</b>	<b>48</b>	<b>21</b>	<b>152</b>	<b>719</b>
18	Sihanouk Ville	1,492	31,028	163,279	5.3	109	3	22	93
7	Kampot	4,718	111,759	565,381	5.1	120	8	92	482
9	Koh Kong	12,116	24,345	124,239	5.1	10	8	33	128
23	Kep	152	6,768	33,625	5.0	222	2	5	16
<b>IV. Plateau and Mountain Region</b>		<b>78,161</b>	<b>297,025</b>	<b>1,509,775</b>	<b>5.1</b>	<b>19</b>	<b>46</b>	<b>318</b>	<b>2,561</b>
5	Kampong Speu	6,965	127,708	668,931	5.2	96	8	87	1,345
13	Preah Vihear	14,031	27,548	137,002	5.0	10	7	49	208
19	Stung Treng	12,017	17,524	91,833	5.2	8	5	34	127
16	Ratanak Kiri	11,785	23,453	114,594	4.9	10	9	49	240
11	Mondul Kiri	13,669	9,366	42,698	4.6	3	5	21	89
10	Kratie	11,973	55,770	280,521	5.0	23	5	46	250
22	Oddar Meanchey	6,632	25,392	129,123	5.1	19	5	24	224
24	Pailin	1,091	10,264	45,073	4.4	41	2	8	78
	NA		NA	NA					123
<b>Cambodia-Total</b>		<b>179,059</b>	<b>2,457,074</b>	<b>12,438,121</b>	<b>5.1</b>	<b>69</b>	<b>185</b>	<b>1,621</b>	<b>13,911</b>

No. of Village Location in Seila Data = 13910

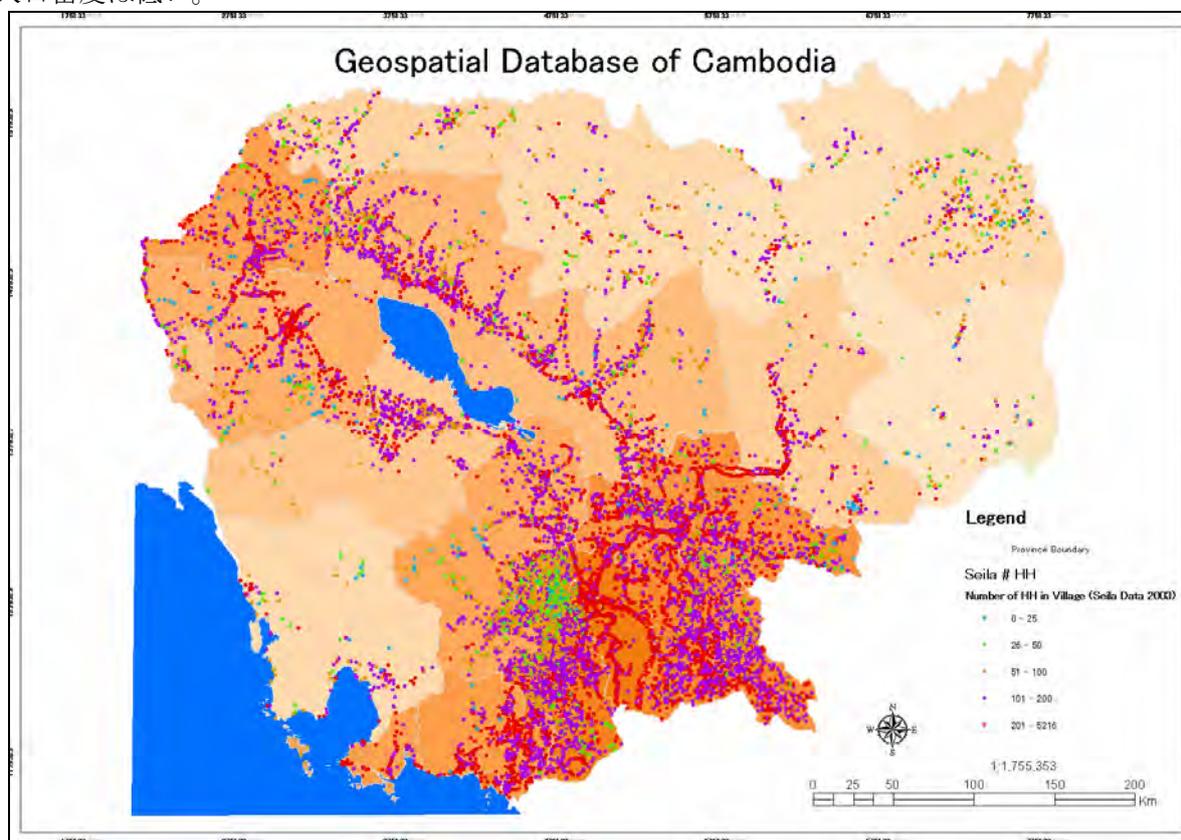
No. of Village Where Attribute Data Not Available (NA) = 123

\*No. of Administrative bodies substantially changed from 1998 census, especially for villages.

出典: Seila Commune Database 2003 を基にして、調査団が独自に算出

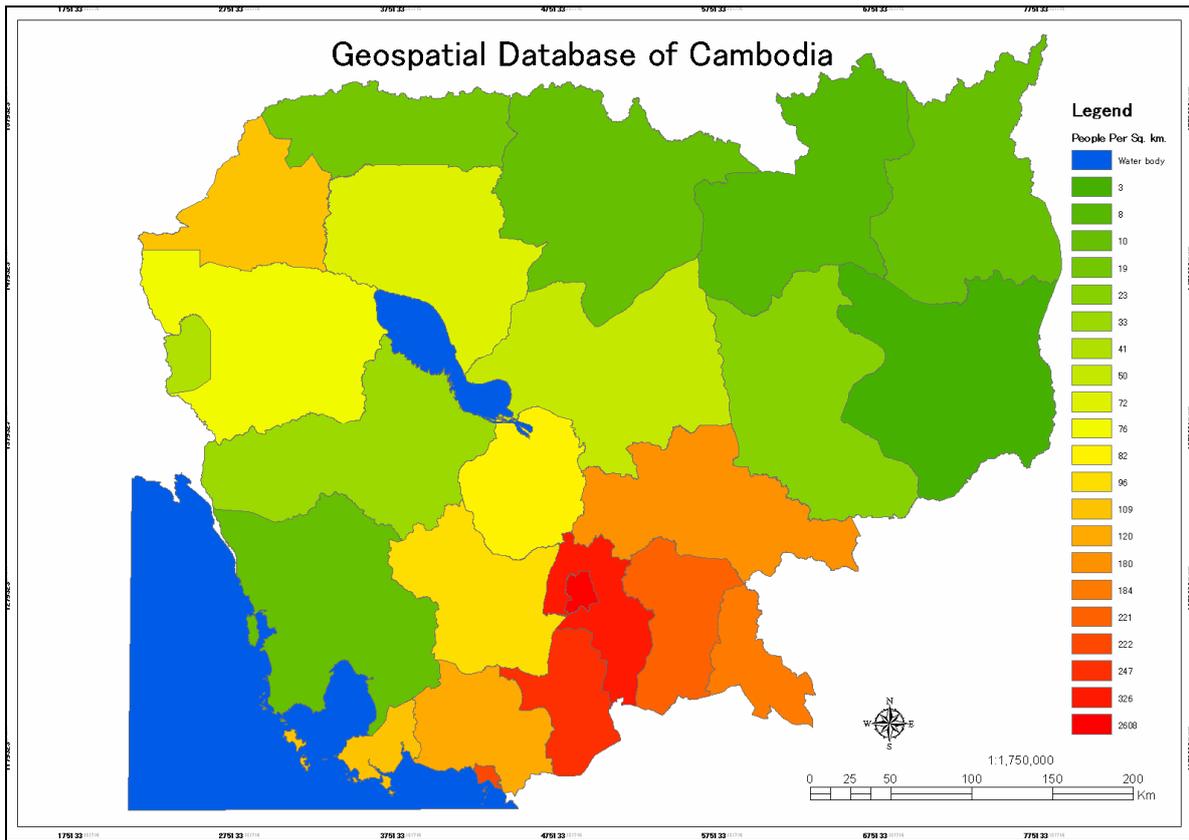
### 4.2.3 農村の分布状況

農村の分布状況は図 4.2.1 のとおり、(i)農村の分布、(ii)村落あたりの世帯数、(iii)人口密度（色が濃いほど人口密度が高い）によって示される。図 4.2.2 は州別の人口密度を示す。これらの地図から人口の集中する地域は(i)南東平野、(ii)トンレサップ湖の両岸回廊である。そのほかの地域の人口密度は低い。



出典：Seila Commune Database 2003 を基に調査団作成

図 4.2.1 規模別村落分布



出典：Seila Commune Database 2003 を基に調査団作成

図 4.2.2 州別人口密度

農村地帯に分類された地域の村落（12,859 村）ごとの世帯数は図 4.2.3 のように示される。平均値は 140 で、最小値は 2、最大値は 1,377 である。図 4.2.4 が示すように州によってこの値は大きく異なる。

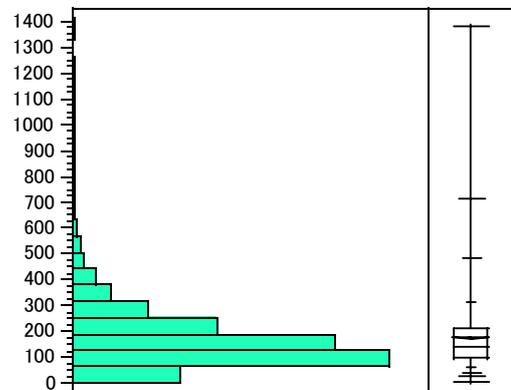
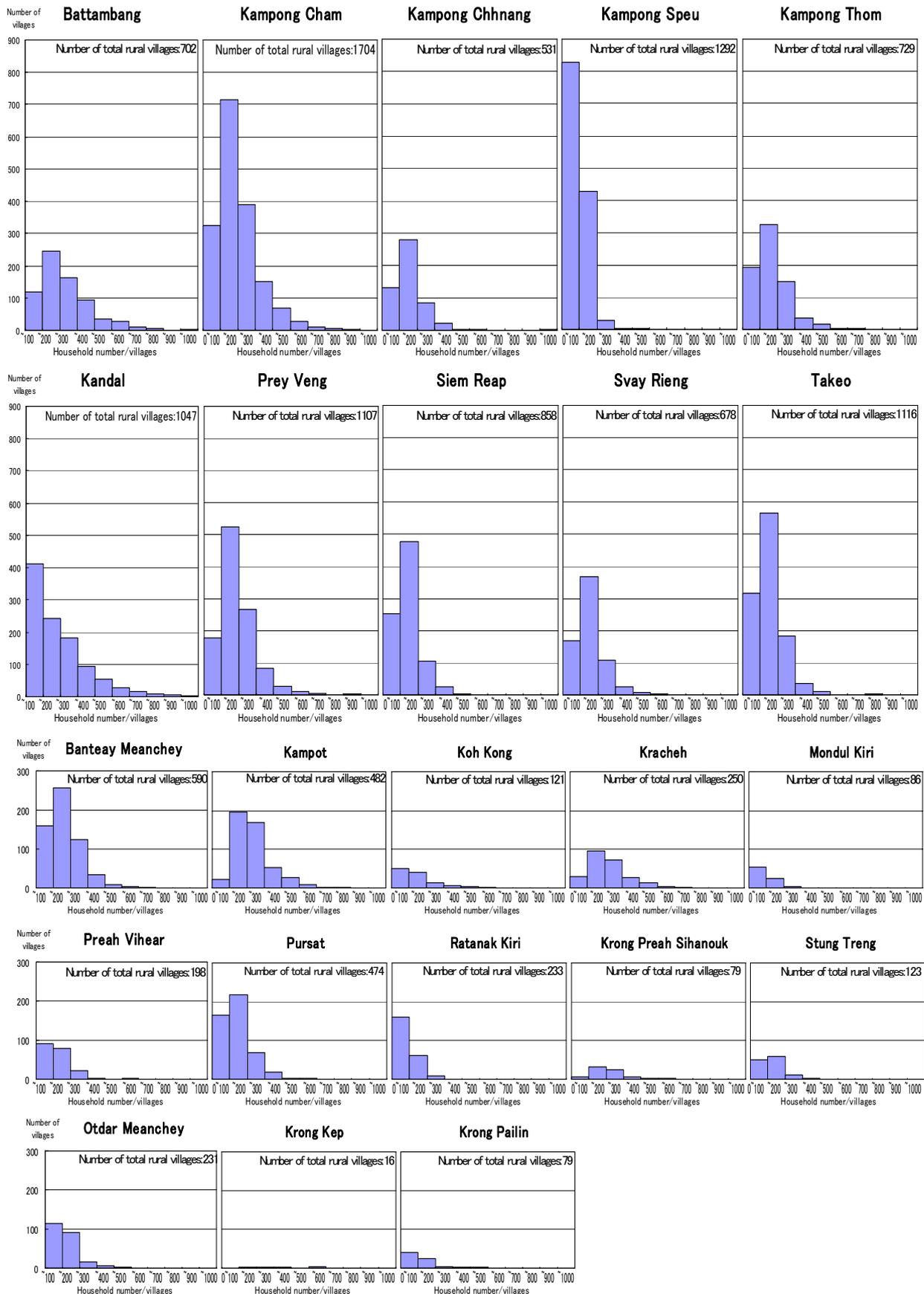


図 4.2.3 農村地帯に分類された地域の村落（12,859 村）ごとの世帯数

出典：Seila Commune Database 2004 を基に調査団作成



出典：Seila Commune Database 2004 に基づいて調査団作成

図 4.2.4 農村地帯に分類された地域の村落 (12,859 村) ごとの世帯数

#### 4.2.4 行政組織と農村投資計画の概要

##### (1) 地方行政組織

カンボジアの行政単位は3層、①州と市、②地区(郡)、③行政村(町)になっており、その下に行政単位とみなされていない集落がある。行政単位の数については州によってかなりの開きがあり、人口最多のカンボン・チャムと下から2番目のモンドルキリでは地区数がそれぞれ16と5で、行政村の数がそれぞれ173と21である。

##### (2) 地方行政システム：Seilaプログラム<sup>1</sup>

分権化と住民参加をめざしているSeilaプログラムは1996年にドナーの支援で始まったが、現在では全州におよび、ドナーの資金援助を動員しつつ、行政村レベルでインフラ、保健・教育などのサービスの支援を実施している。この参加型のフレームワークによって外部資金獲得が進み、世界銀行、UNDP、IFAD、WFP、DFID、Sida、GTZ、AusAID、DANIDAなどのドナーがこのプログラムを通じて資金援助を実施した。資金は1996年の1,200万米ドルから2003年には2,300万米ドルにまで拡大した。

公共サービス、インフラの整備のための包括的な地方分権化を進めるため、セイラプログラムは以下の4システムを設立した。

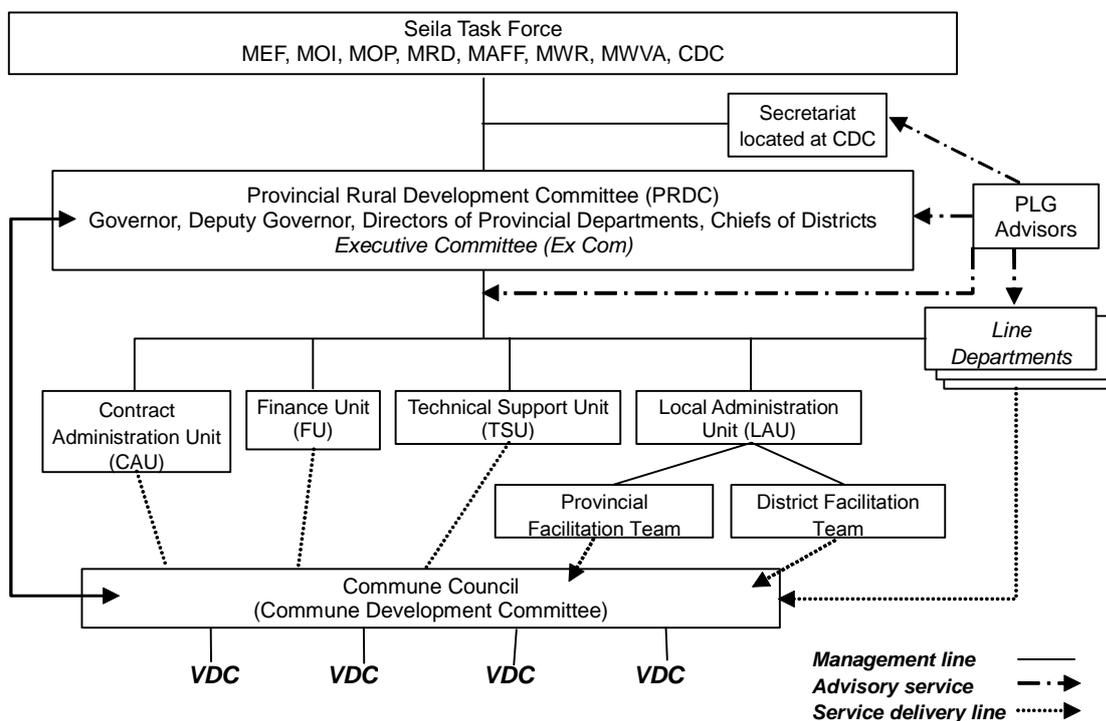
<p>(i) Financing system</p> <p>(1) The Commune/ Sangkat Fund, (2) the Provincial Investment Fund (PIF) financed by external grants and loans, and annual national budget appropriations were established in order to deliver services and infrastructure. Seila has developed criteria for allocation of these funds, standard procedures for procurement, disbursement, accounting and auditing of the projects financed by these funds.</p>
<p>(ii) Planning system</p> <p>A set of technically sound and participatory planning procedures for the preparation of five year development plans, three year investment programs and annual working plans and budgets of commune councils and provinces were introduced.</p>
<p>(iii) Management and capacity building system</p> <p>A comprehensive management structure of which the roles and responsibilities of villages, communes, districts and provinces are clearly defined in managing local investment programs. Seila assists the provincial administration in providing support and supervision services for commune council including planning facilitation, training and technical services.</p>
<p>(iv) Monitoring and evaluation system</p> <p>Seila has developed: (1) the provincial level management information system that tracks the physical and financial progresses of all the projects executed under Seila program and provides consolidated quarterly reports; (2) the commune database (including poverty index database) to support the poverty-based geographic targeting of the program's resources; and 3) a program to evaluate Seila's efficiency and development impact.</p>

Source: Chapter 8. Local Governance: Seila Program in “Practices and Lessons Learned in the Management of Development Cooperation: Case Studies in Cambodia” (2004)

Seila プログラムは図 4.2.5 に示されるように様々な省からなる Seila タスクフォースの下で実施さ

1 Seila(セイラ)とはクメール語で「礎の石」の意味である。Seila プログラムは公式に 1996 年に開始され、州とコミュニケーションレベルにおける貧困緩和と良い統治を目的とした分権化システムと戦略を設定しているプログラムである。

れている。



出典: Practices and Lessons Learned in the Management of Development Cooperation: Case Studies in Cambodia 2004

図 4.2.5 セイラプログラムの管理組織

(3) 農村電化との関係

いくつか州の Seila プログラム担当者と議論し、行政村によっては、水、道路などの基本インフラの整備が進み、電気サービスを優先プロジェクトにあげるところも少数ながらあることが明らかになった。電化に必要な資金を配分すると交付予算を超えてしまうことや、技術的な支援が特に遠隔地では受けられないことから、Seila プログラムの下での電気事業は実現していない。

MIME は中央政府レベルで Seila のタスクフォースメンバーではない。DIME も、コミューン、州レベルでの投資資金事業に関係しないことから、州農村開発評議会(PRDC)に活発には参加していない。コミューン自ら電化投資資金を用意することもできない。遠隔地のコミューンは電化を実現するための突破口がない。

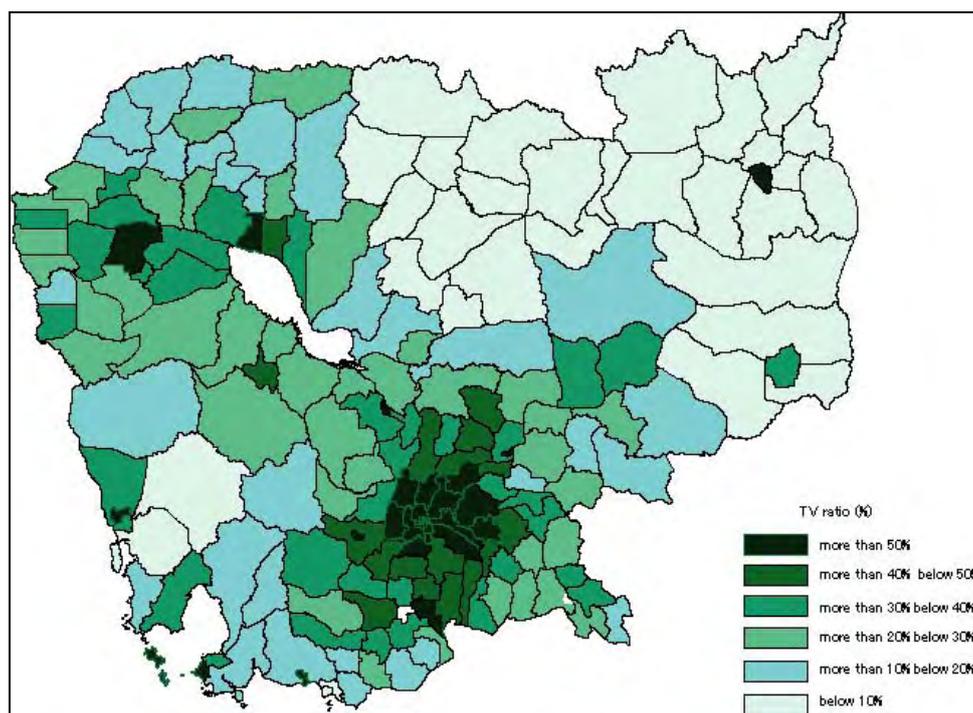
モンドルキリ州のブスラ・コミューンはコミューン開発計画に水力発電の必要性を優先項目に上げ、コミューン投資資金を要請した。州農村開発評議会はその技術支援能力を持っておらず、モンドルキリ州 DIME にもその能力がなく、MIME も電化を支援するインセンティブがない。従ってブスラ・コミューンの電化事業は既存のフレームワークの下で実現することは難しい。政府関係者、REE、民間投資家、住民などが協力し、電化を実現することが必要となっている。

4.2.5 貧困状況

急速に成長する人口の生活の質を向上させ、貧困を削減することはカンボジア政府の最重要課題

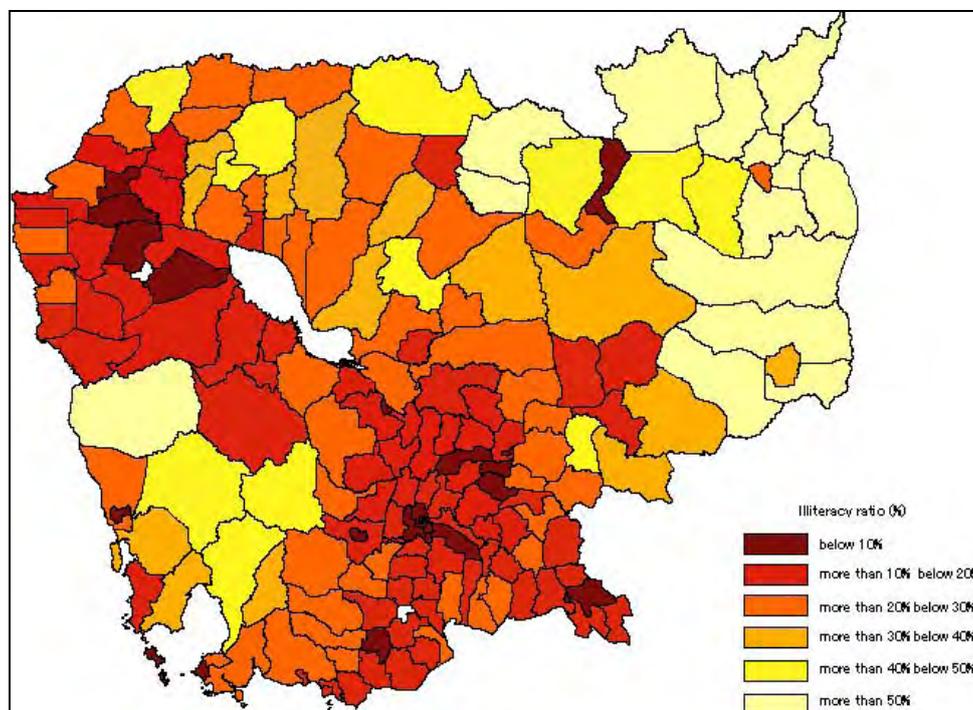
である。2002年の貧困削減戦略(NPRS)は、カンボジアの貧困状況として、人口の36%が1日あたりUS\$0.46-0.63の貧困ラインに満たない生活を送っている。1日当たり2,100カロリーの食糧と最低限の家屋と衣服に対する支出を捻出するために必要な1ヶ月1人当たり54,050リエルの消費支出に満たない家庭は貧困家庭と定義されている。

図4.2.6、図4.2.7は地区別のテレビ所有率と非識字率を示す。貧困状況は電化の分布を示すTV所有率と教育レベルを示す識字率と相関があることがわかる。



出典：Seila Commune Database 2003 をもとに調査団が作成

図 4.2.6 郡別テレビ普及率



出典：Seila Commune Database 2003 をもとに調査団が作成

図 4.2.7 郡別非識字率分布