

### 4.3 既存データベースのレビュー

#### 4.3.1 村落データベースの更新・作成に関するいくつかの提言を踏まえたレビュー作業

カンボジア国の村落に関して以下の3種類のデータベースがある。

- 公共事業運輸省のデータベース
- 国家統計局のデータベース
- セイラコミュニケーションデータベース

それぞれのデータベースの概要を以下に紹介する。

##### (1) 公共事業運輸省のデータベース

このデータベースは JICA の資金協力による「カンボジア国地理情報作成調査」プロジェクトによって作られた。主目的は地形図の作成であるが、国家統計局による 1998 年の人口統計データも取り込んだほか、村落位置、家屋数等の基本的なデータも参照できるようになっている。村落の位置情報のほかに表 4.3.1 に示すような属性がデータセットとして利用可能である。

表 4.3.1 JICA/公共事業道路省による 2003 年 3 月時点の村落地点属性表

| PHUM_CODE | PHUM_ENNAM         | URBRUR | TOTHH | REGHH | MALES | FEMALES | PERSONS | KHET_CODE | SROK_CODE | KHUM_CODE |
|-----------|--------------------|--------|-------|-------|-------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 1020101   | Ou Thum            | 2      | 129   | 129   | 367   | 376     | 743     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020102   | Phnum              | 2      | 199   | 196   | 559   | 582     | 1141    | 1         | 102       | 10201     |
| 1020103   | Banteay Neang      | 2      | 342   | 341   | 898   | 987     | 1885    | 1         | 102       | 10201     |
| 1020104   | Kouk Pnov          | 2      | 128   | 128   | 348   | 402     | 750     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020105   | Trang              | 2      | 107   | 106   | 311   | 307     | 618     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020106   | Pongro             | 2      | 183   | 183   | 504   | 499     | 1003    | 1         | 102       | 10201     |
| 1020107   | Kouk Tonloab       | 2      | 208   | 208   | 617   | 627     | 1244    | 1         | 102       | 10201     |
| 1020108   | Trabaek            | 2      | 86    | 86    | 245   | 259     | 504     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020109   | Khile              | 2      | 162   | 161   | 473   | 477     | 950     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020110   | Samraong Pen       | 2      | 127   | 127   | 298   | 331     | 629     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020111   | Dang Run Lech      | 2      | 176   | 176   | 475   | 521     | 996     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020112   | Dang Run Kaeut     | 2      | 152   | 151   | 398   | 396     | 794     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020113   | Ou Snguot          | 2      | 201   | 201   | 503   | 548     | 1051    | 1         | 102       | 10201     |
| 1020114   | Prey Changha Lech  | 2      | 174   | 173   | 428   | 490     | 918     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020115   | Prey Changha Kaeut | 2      | 79    | 79    | 237   | 224     | 461     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020116   | Ou Andoung Lech    | 2      | 86    | 86    | 207   | 241     | 448     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020117   | Ou Andoung Kandal  | 2      | 134   | 133   | 337   | 377     | 714     | 1         | 102       | 10201     |
| 1020118   | Ou Andoung Kaeut   | 2      | 317   | 317   | 808   | 803     | 1611    | 1         | 102       | 10201     |

属性の定義：

PHUM\_ENNAM, PHUM\_KHNAME：英語村落名、クメール語村落名  
 \_Code：Khet (州、Province)、Srok (郡、District)、Khum (コミュニティ、Commune)、Phum (村、Village)  
 URBRUR：都市部 (Urban) / 地方部 (Rural) の別  
 TOTHH, MALE, FEMALE, PERSONS：総世帯数、男性、女性、村落の総人口  
 このデータセットには 12,923 の村落が登録されている。

出典：JICA/公共事業省(2003年3月)

##### (2) 計画省、国家統計局のデータベース

このデータベースは 1962 年、1998 年の人口センサス、1996 年の人口調査、1993/94、1996、1997、1999 年の社会経済調査、2000 年の人口・保健調査等さまざまな調査をもとに作成されている。本調査にて使用したデータは、「1998 Census WinR + Population Database」の CDR より取り出した。CDR は国連人口計画 (UNFPA) の資金により国家統計局が作成している。”CAMInfo ver 1.1”という 2004 年版の別のデータセットがある。これは同じデータの出所から作成されており、

国家統計局が作成している。GTZ、UNICEF、UNFPA の資金援助によるものである。

さまざまな形式のデータセットがあり、作成時期と援助機関によってデータどうしが微妙に異なっている。正確で、最新のデータセットを手に入れるには注意深くデータセットの選定を行うことが欠かせない。さらに、どの属性が「適切なコード」と「地理的な位置情報」を持ち合わせているかを把握するために異なるデータセット間でのデータのやりとりを行うことが必要である。

入手データはそのままで使えない。入手先によって加工された CDR から読み取るしかない。幅広く多様な属性があるため、ユーザの必要とするデータを選定・抽出することが必要である。さらに深く調べる必要があるが、初期の分析用に次のデータセット(属性)をサンプルとして抽出しチェックした。

(注意) 村落の位置点データは I Dコードを持たないものや、地理的な座標情報を持たないものについては公共事業省のデータを利用した。

表 4.3.2 村落の世帯における燃料源と電源 (NIS 1998 Census)

|  |   |
|--|---|
| <p>(A) Main source of Light</p> <p>(1) CITY POWER<br/>(2) GENERATOR<br/>(3) CITY + GENERATOR<br/>(4) KEROSENE<br/>(5) CANDLE<br/>(6) BATTERY<br/>(7) OTHER</p> | <p>(B) Main source of Cooking Fuel</p> <p>(1) FIREWOOD<br/>(2) CHARCOAL<br/>(3) KEROSENE<br/>(4) LPG<br/>(5) ELECTRICITY<br/>(6) NONE<br/>(7) OTHER</p> |
|--|---|

| VILLAGE_1 | V_NAME              | HHOLD0 | FUEL1 | FUEL2 | FUEL3 | FUEL4 | FUEL5 | FUEL6 | FUEL7 | LIGHT1 | LIGHT2 | LIGHT3 | LIGHT4 | LIGHT5 | LIGHT6 | LIGHT7 |
|-----------|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 01020101  | Ou Thum             | 129    | 128   | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0      | 4      | 0      | 120    | 0      | 5      | 0      |
| 01020102  | Phnum               | 199    | 192   | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 10     | 0      | 13     | 157    | 0      | 16     | 0      |
| 01020103  | Banteay Neang       | 342    | 333   | 6     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     | 6      | 6      | 52     | 258    | 0      | 19     | 0      |
| 01020104  | Kouk Pnov           | 128    | 124   | 2     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 7      | 106    | 0      | 15     | 0      |
| 01020105  | Trang               | 107    | 105   | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 7      | 0      | 13     | 65     | 0      | 21     | 0      |
| 01020106  | Pongro              | 183    | 182   | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 69     | 2      | 3      | 83     | 0      | 26     | 0      |
| 01020107  | Kouk Tonloab        | 208    | 191   | 6     | 6     | 1     | 0     | 1     | 3     | 12     | 1      | 0      | 146    | 0      | 49     | 0      |
| 01020108  | Trabaek             | 86     | 85    | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 85     | 0      | 1      | 0      |
| 01020109  | Khile               | 162    | 159   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 2     | 0      | 1      | 2      | 155    | 0      | 3      | 0      |
| 01020110  | Samraong Pen        | 127    | 126   | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 2      | 2      | 1      | 108    | 0      | 14     | 0      |
| 01020111  | Dang Run Lech       | 176    | 171   | 4     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0      | 2      | 1      | 163    | 1      | 9      | 0      |
| 01020112  | Dang Run Kaeut      | 152    | 150   | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1      | 0      | 5      | 138    | 0      | 7      | 0      |
| 01020113  | Ou Snguot           | 201    | 183   | 13    | 0     | 1     | 0     | 0     | 4     | 14     | 12     | 31     | 140    | 0      | 4      | 0      |
| 01020114  | Prey Changha Lech   | 174    | 172   | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 22     | 4      | 3      | 140    | 1      | 3      | 0      |
| 01020115  | Prey Changha Kaeut  | 79     | 79    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1      | 0      | 8      | 70     | 0      | 0      | 0      |
| 01020116  | Ou Andoung Lech     | 86     | 86    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 73     | 0      | 13     | 0      |
| 01020117  | Ou Andoung Kandal   | 134    | 132   | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 3      | 0      | 0      | 107    | 0      | 23     | 0      |
| 01020118  | Ou Andoung Kaeut    | 317    | 306   | 2     | 7     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1      | 0      | 3      | 310    | 0      | 3      | 0      |
| 01020119  | Kouk Kduoch         | 126    | 125   | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 2      | 1      | 0      | 114    | 0      | 9      | 0      |
| 01020201  | Khtum Reay Lech     | 46     | 45    | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 42     | 0      | 4      | 0      |
| 01020202  | Khtum Reay Kaeut    | 108    | 108   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 1      | 0      | 92     | 0      | 15     | 0      |
| 01020203  | Anlong Thngan Kaeut | 166    | 165   | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0      | 8      | 12     | 135    | 0      | 11     | 0      |
| 01020204  | Anlong Thngan Lech  | 122    | 118   | 2     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 2      | 1      | 1      | 116    | 0      | 1      | 0      |
| 01020205  | Bang Bat Lech       | 96     | 96    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 10     | 76     | 0      | 10     | 0      |

出典 : : NIS 1998 Census

データセットには 13,046 の村があるが、いくつかの村には欠けているデータもある。国家統計局の局長との面談（2004 年 12 月 7 日）では、現在カンボジアで公式に認められている村は 13,886（内務省地理局による情報から加工）であるが、新たに加えられた村については位置の座標がない。国家統計局についての追加情報に基づいてデータを抽出した。“1998 Census WinR+ Population Database”という CDR に入っているデータによれば、以下の政治的境界構造が 1998 年の国勢調査にて採用された。

- (i) No. of Province: 24 including Municipality of Phnom Penh and Krong (or Towns), Preah Sihanuk, Kaeb and Pailin.
- (ii) No. of District: 183
- (iii) No. of Commune: 1,609
- (iv) No. of Village: 13,406

しかしながら、軍事活動への配慮からいくつかの村は網羅されず、それらの村の総人口はおおよそ45,000にのぼる。それらは、(i) Otdar Mean Chey 州の Anlong Veang 郡、Battambang 州の Samlout 郡、Pursat 州の Veal Veang 郡。(ii) Banteay Mean Chey 州、Ou Chrov 郡 Ou Bei Choan 村 などである。なお、難民はカウントされていない。このように CDR は 180 の郡、1,594 のコミューン、それに 13,339 の村のデータベースを含んでいる。そのほかに 377 の特別移住村が統一コード 91 番を用いて数えられている。しかしながらこれらの移住村は個別の実体を持っているわけではなく近傍の村落に属している。最終的にデータベースは 13,716 村 (13,339+377) を含んでいる。村の数についていくつかの矛盾が見つけられており、さらなるチェックが必要である。

都市部 (Urban) と地方部 (Rural) : 州の庁舎を有する町は都市部とみなされる。また、Sihanoukville、Kep と Pailin は都市部の分類に入る。プノンペン市の4つの郡(Doun Penh, Chamkar Mon, Prampir Meakkakra, Toul Kouk)は都市部の分類である。カンボジアのその他のすべての地域は地方部のコードである。都市部のコードは1、地方部の村落のコードは2である。

地理コードについては 1998 年の国勢調査で UNTAC の時代に形作られた地理局のコーディングシステムが採用された。その後行政区分に若干の変更があった(例：新しい州・郡・コミューンができたり、既存の行政単位と合併されたりなど)。このためコード体系が不連続となっている。例をあげると 01 の Banteay Mean Chey 州の1番目の郡である、Mongkol Borei 郡はコード 02 番が割り振られている。17 番の Siemreap 州の5番目と8番目の郡は新たな州に編入された。地理的なコードはこのため不連続でありシリアル番号によって混乱しないように気をつけなくてはならない。

### (3) Seila コミュニティデータベース (CDB)

Seila プログラムについては 4.2.3 節において、カンボジアにおける地方分権、一極集中排除のための構造改革をサポートし、移住支援、連絡調整を行う枠組みであると説明されている。

政府の包括的構造改革プログラムのもと、コミューン、州、国というそれぞれのレベルに焦点を当てながら、3段階にわけて計画と予算を割り当てるシステムである。Seila コミュニティデータベース (CDB) は計画省の計画総局管轄の国家情報システムであり、同省の技術指導のもと、各州の計画局によって管理されている。Seila プログラムは 2002 年から村落調査を開始しており、2002 年と 2003 年のデータはホームページ ([www.seila.gov.kh](http://www.seila.gov.kh)) から自由にダウンロードできる。2004 年のデータは 2004 年 12 月に調査が行われ、取りまとめの後、2005 年 4 月には公式に入手できる見込みである。

### データ収集の方法

データ収集の基本は村落レベルのアンケート調査である。詳細な質問シートが用意され、それぞれの村にひとつの質問シートが用意される。村長が質問シートに記入する。コミューンチーフは選挙によって選ばれたただ一人の代表者であり、コミューン内の調査について管理、調整を行う。質問表は次のように用意される。

- 1) 計画省で用意された国家標準の質問シートが用いられる。
- 2) 国家レベルの質問のほかに、いくつか追加の質問が含まれる。それらの追加は、(a) 州政府、(b) 郡政府との話し合いによって行われる。
- 3) 特定の州に採用される質問シートについてはコミュニケーションチーフや村長に説明される。
- 4) 最終的に村長が各村の質問シートに記入を行う。
- 5) 質問シートはそれぞれの村からコミュニケーションチーフが回収し、郡政府に提出する。
- 6) データ入力と編集は州政府の事務所で統計ソフト SPSS (Statistical Package for Social Sciences)を用いて行われる。
- 7) 最終的に Seila が彼らのデータベースに入力を行い、ホームページで公開する。

データの所有権は計画省計画局に属する。データは自由に使うことができるが、カンボジア国プノンペン市の Seila プログラムのコミュニンデータベース部の承認のもとに使用すること。このデータセットには 2004 年に記録された 13,910 村が含まれている (位置座標を含む)。2003 年のデータセットでは、最新の入手可能な社会経済データを 13,877 村について収録している。

**位置データ**

村の位置は表 4.3.3 に示すとおり取りまとめられている。最初の 2 つの列 (Corrected\_ と Corrected\_) は Village Code (2 番目の列が使われる)を表しており、次に PHUMCODE が続く。FISPHUM の列は PHUMCODE と同じように思われる。村の名前は英語とクメール語の両方で表されている(Vill\_Name\_ と PHUM 行はクメール文字で書かれている)。地理的な座標は XPHUM と YPHUM の列に示されている。

**表 4.3.3 Seila コミュンデータベースにおける村落の地理座標**

| CORRECTED | CORRECTED | PHUMCODE | GISPHUM | VILLAGE             | VILL NAME      | PHUM           | XPHUM  | YPHUM   | NOTES |
|-----------|-----------|----------|---------|---------------------|----------------|----------------|--------|---------|-------|
| 2130602   | 2130602   | 02130101 | 2130101 | Krang Svaaik        | ក្រាំងស្វាយ    | ក្រាំងស្វាយ    | 305420 | 1404884 | CIDA  |
| 2130601   | 2130601   | 02130102 | 2130102 | Chhmal Moan         | ច្រាំងម៉ាង     | ច្រាំងម៉ាង     | 306737 | 1406070 | CIDA  |
| 2130607   | 2130607   | 02130103 | 2130103 | Sanraong            | សំរោង          | សំរោង          | 303371 | 1395387 | CIDA  |
| 2130604   | 2130604   | 02130104 | 2130104 | Ruassei Praeh       | រួស្តើប្រាង    | រួស្តើប្រាង    | 307979 | 1403857 | CIDA  |
| 2130606   | 2130606   | 02130105 | 2130105 | Prey Toteung        | ប្រៃតូតឿង      | ប្រៃតូតឿង      | 303390 | 1403865 | CIDA  |
| 2130605   | 2130605   | 02130106 | 2130106 | Prey Sen            | ប្រៃសែន        | ប្រៃសែន        | 306227 | 1400233 | CIDA  |
| 2130603   | 2130603   | 02130107 | 2130107 | Banteay Chaa        | ប៉ាន់បាយចា     | ប៉ាន់បាយចា     | 307435 | 1406606 | CIDA  |
| 2130303   | 2130303   | 02130201 | 2130201 | Sambour             | សំបួរ          | សំបួរ          | 315615 | 1413977 | CIDA  |
| 2130304   | 2130304   | 02130202 | 2130202 | Samaki              | សំរាគី         | សំរាគី         | 313590 | 1413466 | CIDA  |
| 2130307   | 2130307   | 02130203 | 2130203 | Slaeng Chhuor       | ស្លាងច្រួរ     | ស្លាងច្រួរ     | 317181 | 1410943 | CIDA  |
| 2130305   | 2130305   | 02130204 | 2130204 | Trapeang Dang Tuek  | ត្រាប៉ាងដាងតួក | ត្រាប៉ាងដាងតួក | 313741 | 1414157 | CIDA  |
| 2130306   | 2130306   | 02130205 | 2130205 | Kouk Trom           | ក្បែកត្រូម     | ក្បែកត្រូម     | 319442 | 1418115 | CIDA  |
| 2130302   | 2130302   | 02130206 | 2130206 | Chambak             | ចំបាក់         | ចំបាក់         | 315987 | 1414304 | CIDA  |
| 2130301   | 2130301   | 02130207 | 2130207 | Hob                 | ហ៊ុប           | ហ៊ុប           | 315986 | 1415508 | CIDA  |
| 2130409   | 2130509   | 02130301 | 2130301 | Boeng Praeh Kralanh | បឹងប្រាងក្រាលង | បឹងប្រាងក្រាលង | 311827 | 1410672 | CIDA  |
| 2130406   | 2130506   | 02130302 | 2130302 | Kuy Veang           | ក្យូយវ៉ាង      | ក្យូយវ៉ាង      | 311379 | 1403429 | CIDA  |
| 2130402   | 2130502   | 02130303 | 2130303 | Boeng Praeh         | បឹងប្រាង       | បឹងប្រាង       | 313152 | 1408942 | CIDA  |
| 2130404   | 2130504   | 02130304 | 2130304 | Kab Prich           | កាប់ប្រិច      | កាប់ប្រិច      | 311342 | 1408754 | CIDA  |
| 2130403   | 2130503   | 02130305 | 2130305 | Prey Phdeu          | ប្រៃផ្សៃ       | ប្រៃផ្សៃ       | 311483 | 1408928 | CIDA  |

出典: Seila

**社会経済データ**

Seila プログラムは 2002 年から 3 年連続で全国調査を行ってきた。2002 年と 2003 年のデータは編集され、コード化されている。2004 年のデータは収集済みでコード化中である。このデータ

セットは、多様な視点から村落の社会経済状況を網羅する 105 の属性をもつ。データの例を表 4.3.4 に示す。

表 4.3.4 Seila データの中の社会経済データの一例

| V_GIS   | Province         | District      | Commune       | Village            | Type  | FAMILY | FEM_TOT | MAL_TOT |
|---------|------------------|---------------|---------------|--------------------|-------|--------|---------|---------|
| 1020101 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Ou Thum            | Rural | 137    | 411     | 388     |
| 1020102 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Phnum              | Rural | 191    | 510     | 424     |
| 1020103 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Banteay Neang      | Rural | 345    | 939     | 880     |
| 1020104 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Kouk Pnov          | Rural | 168    | 430     | 422     |
| 1020105 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Trang              | Rural | 121    | 349     | 351     |
| 1020106 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Pongro             | Rural | 246    | 517     | 509     |
| 1020107 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Kouk Tonloab       | Rural | 224    | 672     | 778     |
| 1020108 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Trabaek            | Rural | 105    | 278     | 252     |
| 1020109 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Khile              | Rural | 164    | 495     | 477     |
| 1020110 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Samraong Pen       | Rural | 137    | 406     | 397     |
| 1020111 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Dang Run Lech      | Rural | 191    | 500     | 445     |
| 1020112 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Dang Run Kaeut     | Rural | 146    | 312     | 368     |
| 1020113 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Ou Snguot          | Rural | 175    | 447     | 452     |
| 1020114 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Prey Changha Lech  | Rural | 186    | 488     | 493     |
| 1020115 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Prey Changha Kaeut | Rural | 92     | 199     | 236     |
| 1020116 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Ou Andoung Lech    | Rural | 93     | 257     | 227     |
| 1020117 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Ou Andoung Kandal  | Rural | 140    | 398     | 367     |
| 1020118 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Ou Andoung Kaeut   | Rural | 399    | 976     | 1056    |
| 1020119 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Banteay Neang | Kouk Kduoch        | Rural | 146    | 417     | 419     |
| 1020201 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Bat Trang     | Khtum Reay Lech    | Rural | 33     | 83      | 57      |
| 1020202 | Banteay Meanchey | Mongkol Borei | Bat Trang     | Khtum Reay Kaeut   | Rural | 160    | 347     | 337     |

出典：Seila

### 4.3.2 既存の GIS データベースについての提言

既存 GIS データベース使用上の注意事項

社会経済データを使用する際、以下の注意が必要である。

- ① 1つのデータソースを参照するだけでは不十分であり、他のソースとクロスチェックが必要。
- ② 注意深くデータの吟味を行い、異なるデータセットの中からもっとも適した属性を選択すべきである。
- ③ 属性は、必要事項を網羅する社会経済データベースを作成することを目標として選択すべきである。
- ④ 詳細な社会経済データは国家統計局または Seila の CDB より引き出すことができる。
- ⑤ Seila の CDB が総合的で最新という観点で優位にある。
- ⑥ その他の属性データは専門機関より入手できる。例えば EdC は給電地域内の電化世帯情報を持っている。

#### 必要な作業

信頼できる GIS データベース構築のためにはそれぞれのデータを徹底的に研究すべきである。さらに認知された機関からのデータを使うこと、そして鉱工業エネルギー省の意見を考慮すること。

上述の通りデータの統合のためには適切な属性(変数)を異なるデータ源から選び、お互いにリンクさせる。データセットのリンクには次の情報が必要となる。

- 1) 一意の ID 番号
- 2) 地理座標情報、もしくは位置(X, Y)情報
- 3) 地図投影法

### 4.3.3 Seila データの「村落位置データ」と「社会経済データ」の統合

#### (1) 村落地図の作成

村落の位置図を作成するために村落位置データファイルから ID、X 座標、Y 座標を抽出し GIS データファイルを作成した。村落位置図は一意的 ID 番号にしたがってデータファイルから位置情報を取り込むことによって作成された。このため作成された地図はそれぞれの村の位置の情報と一意的 ID 番号を持っている。地図の中の一意的 ID 番号は、他のデータファイルとのリンクに用いる重要な属性である。先にも述べたとおり村落位置図作成の結果、全部で 13,910 村落を抽出している。このデータは Seila コミュニティデータベース 2004 から入手し、現在カンボジアで入手可能な最新の位置情報である。

#### (2) 社会経済データ

社会経済データを地理空間データとリンクさせることは GIS 解析を行ううえで重要な一ステップである。これによってデータセットに格納されている属性を用いた論理的な解析を行う機会が与えられる。さらに解析結果を視覚化するためにそれぞれの地図に結果をプロットすることができる。この機能を可能にするために「社会経済データ」と「位置図」を一意的 ID を用いてリンクする。この統合により村落 GIS データセットが出来上がる。

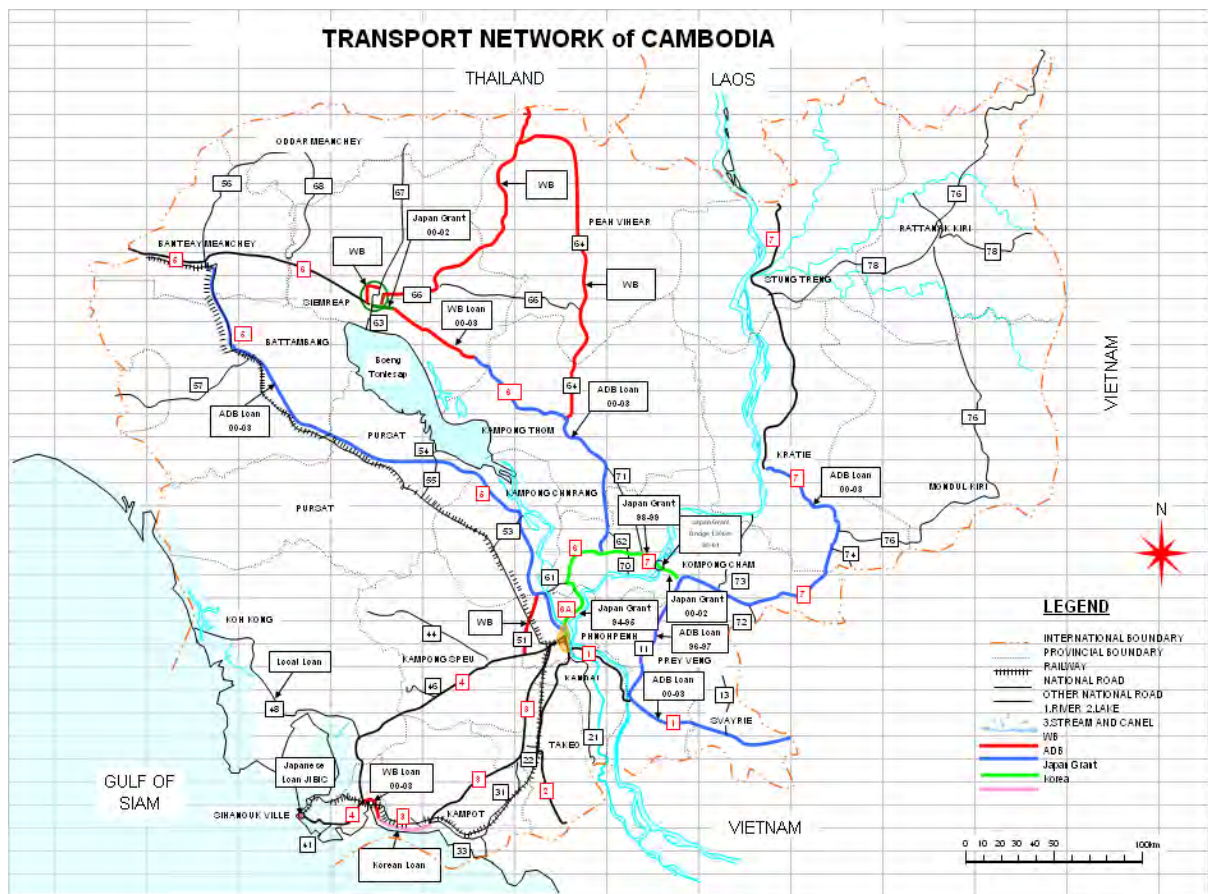
ここでは 2003 年の「社会経済データ」を使用した。このデータセットは 13,876 村の村情報を有している。「位置データ」内の村落の数を比較するなかで 34 の不足が生じた。ほかにもデータセットの中の一意的 ID にミスマッチが生じた。この不明瞭さが原因で、作成した「村の GIS データセット」の中に社会経済データが入手不能な村が現在のところ 123 存在する。

現在 Seila プログラムが 2004 年の村落調査データを編集中であり、2005 年の 4 月には入手予定である。このデータセットが入手可能になった時点でこの「村の GIS データセット」を更新予定である。この更新により不明瞭さが払拭されることが期待される。

## 4.4 地方のインフラ

### 4.4.1 道路網

戦争で激しく損傷した道路網は政府とドナー機関の協力により、現在までに相当程度修復された。図 4.7.1 に現在の道路網を示す。地方道路の改良・建設は、生活の質を改善するために不可欠であり、地方電化の実施にも役立つ。全国道路マスタープランを策定するための JICA 開発調査が実施されているが、それらの結果はバッテリーや小規模な発電設備による電化の将来普及のために参照される。



出典： 運輸省

図 4.4.1 カンボジアの道路網

#### 4.4.2 通信網

郵便と電話通信サービスはプノンペンおよび大都市圏だけで提供されている。公衆電話機は1996年の15,475台から2002年には37,700台まで増加した。携帯電話は1996年の23,000台から2000年の108,000台まで顕著な増加を示した。中継基地の電源としてPVシステムがその技術的・経済的メリットから利用されている。通信セクターの主要課題はカンボジア通信（CT）の設立、プノンペンの電話網の改善と拡張、および主要州都間の通信リンクの建設である。

### 4.5 オフグリッド地域の電化需要

#### 4.5.1 DIME 農村電化状況調査

農村の電化状況に関する正式の統計は存在しない。マスタープランでは未電化村の明確化を優先事項として、2004年12月の第1回全国地方電化ワークショップの開催時に、JICA調査団から各州のDIME局長宛に、郡別の基本経済状況と電化状況に関するデータ提供を要請した。しかし、多くの州で、州都以外に関しての状況把握能力は非常に弱く、なかなか調査結果を収集できないのみならず、収集したデータの質にも問題が残ることが判明した。表3.1.1がその調査の主な結果を示す。限定的な調査結果であっても、かなりのバッテリー利用者が確認でき、電気利用者の

潜在的な数が示されている。平地およびトンレサップ湖地域においてバッテリーによる簡易電化率が高い。このような地域では、調査をもとに今後 REE の投資を促進したいという動機も見られる。DIME 局長のリーダーシップにもよるが、これらの調査結果の信頼性はより高い。

#### 4.5.2 先行の農村電化の社会経済調査結果

農村電化事業に関して現在まで以下の2つの主だった村落経済調査が存在する。

- 1) “2000年のRE&T調査”-Rural Electrification Strategy and Implementation Programme (component of the Cambodia Rural Electrification and Transmission Project) funded by the World Bank, March 2001。ニュージーランドの Meritec Limited、カンボジアの KCEC が実施。
- 2) “2004年のJBIC調査”-Feasibility Study on the Establishment of a Centralized Photovoltaic Rural Electrification System, March 2004 Japan Bank for International Cooperation。日本の UNICO とカンボジアの Cheang Engineering が実施。

##### (1) 2000年のRE&T調査

エネルギー消費のベースラインを確立するため、200村、15戸/村、合計3,000戸を10週間で調査した。調査結果の概略は以下の通り。

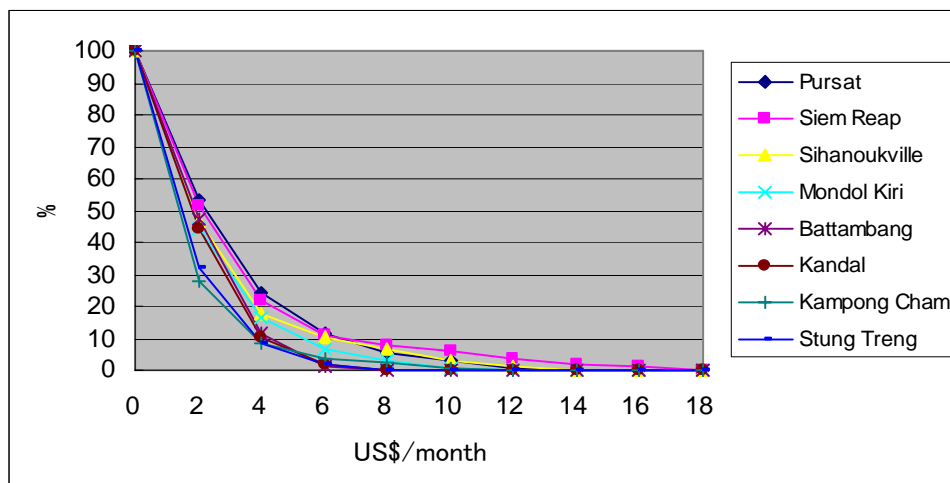
- バッテリーは広く普及しているが、灯源としてディーゼル油もまだ多く利用されている。バッテリーの費用が高額であることはよく認識されており、ディーゼル油で賄えない電気照明、白黒テレビ、ラジオ用に限定して利用している。
- 月に2-6 kWhしか利用せず、月額2-3米ドル支払っているバッテリーしか利用できない家庭と比較し、グリッドに繋がっている家庭は月額5-10米ドルを電力に支払い、10-30倍もの電力を消費している。
- 電化は勉学機会を増やし、生活レベルを向上させる手段として広く認知され、40%以上の回答者がディーゼル油ランプは健康によくないことを指摘している。

##### (2) 2004年のJBIC調査

8州の約580戸を対象に、PVシステムを利用した農村電化が技術的、財政的、およびマネジメントの観点から商業ベースで実施可能かどうか調査された。

商業ベースでの実施が目的であることから、1)支払意思が高く、2)道路アクセスがよく、3)REEが多く存在することが調査地選択基準になっている。従って、下表で示されている支払意志の結果は比較的裕福な家庭を代表するものである。しかしながら、月額6米ドル以上支払う余裕のある家庭は少なく、多くが約2-4米ドル程度しか支払う意志を示していない。





出典: Feasibility Study on the Establishment of a Centralized Photovoltaic Rural Electrification System, March 2004 Japan Bank for International Cooperation

図 4.5.1 8州における電気に対する支払意志額

### 4.5.3 6州のエネルギー消費調査結果

6州(Koh Kong, Mondul Kiri, Stung Treng, Ratanak Kiri, Prear Vihear, Kampong Thom)における未電化村情報が非常に限られていたため、JICA 調査団は現在の電化状況を調査した。調査項目は REE と BCS による電化状況である。未電化村の数も DIME や郡役所からのヒアリングに基づいて調査した。6州とも孤立した山岳地帯か海岸地帯であるため、70～90%の村落がごく僅かのバッテリーと発電機を所有する世帯を除き電化手段を持たないことが明らかとなった。

表 4.5.1 6州における REE 及び BCS による電化状況

| Districts (number)      | Village                 |                       | REE        |                        |                              |               | BCS                |                     |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------|------------|------------------------|------------------------------|---------------|--------------------|---------------------|
|                         | Non-electrified village | Total village numbers | No. of REE | Tariff Rate (Riel/KWh) | Initial connection fee(Riel) | No. customers | Tariff of 12V-70Ah | Estimated customers |
| <b>Kaoh Kong (7)</b>    | 75                      | 132                   |            |                        |                              |               |                    |                     |
| Botum Sakor             | 8                       | 20                    | 2          | 1500 / 2000            | n.a                          | 52/24         | 1500 / 2000        | 115 /35             |
| Kiri Sakor              | 8                       | 9                     | 1          | 1500                   | n.a                          | 518           | 2000               | 518                 |
| Kaoh Kong               | 6                       | 11                    | 2          | 1900/2100              | n.a                          | 60/35         | 3000               | 40/50               |
| Smach Mean Chey         | 0                       | 11                    | Town grid  | n.a                    | n.a                          | n.a           | n.a                | n.a                 |
| Mondol Seima            | 9                       | 13                    | Town grid  | n.a                    | n.a                          | n.a           | 2000               | 20                  |
| Srae Ambel              | 29                      | 37                    | 1          | 1500                   | n.a                          | 1130          | 1500               | 35                  |
| Thma Bang               | 15                      | 17                    | 1          | 1500                   | n.a                          | 7             | 3000               | 40                  |
| Kampong Seila           | 0                       | 14                    | 1          | 2000                   | n.a                          | 10            | 1000               | 100-250             |
| <b>Kampong Thom (8)</b> | 504                     | 727                   |            |                        |                              |               |                    |                     |
| Baray                   | 106                     | 181                   | 5          | 1500-2000              | 600000-100000                | 50-1101       | 700-1500           | 20-350              |
| Kampong Svay            | 59                      | 82                    | 2          | 2500-3000              | n.a                          | 65/108        | 1000-1200          | 20-70               |
| Stueng Saen             | 36                      | 55                    | 1          | 3000                   | n.a                          | 50            | 1000               | 20-213              |
| Prasat Balangk          | 41                      | 64                    | 2          | 3000 Riel/ 1Lamp       | n.a                          | 40/50         | 1000-2000          | 20-200              |
| Prasat Sambour          | 36                      | 66                    | 1          | 2500                   | n.a                          | 52            | 1200-1300          | 40-160              |
| Sandan                  | 72                      | 71                    | 1          | 2500                   | n.a                          | 80            | 1000-1500          | 40-800              |
| Santuk                  | 50                      | 71                    | 2          | 2500                   | 60000                        | 380/430       | 1000-1500          | 30-200              |
| Stoung                  | 104                     | 137                   | 1          | 1800                   | n.a                          | 706           | 100-1300           | 30-130              |
| <b>Mondol Kiri(5)</b>   | 80                      |                       |            |                        |                              |               |                    |                     |
| Kaev Seima              | 25                      | 25                    | 0          | -                      | -                            | -             | 3500               | 7/15/20             |
| Kaoh Nheak              | 25                      | 26                    | 0          | -                      | -                            | -             | 3500               | 25/30               |
| Ou Reang                | 7                       | 7                     | 0          | -                      | -                            | -             | 3000               | 6/5                 |
| Pechr Chenda            | 18                      | 18                    | 0          | -                      | -                            | -             | 3500               | 10/15               |
| Saen Monourom           | 5                       | 14                    | 2          | 2000                   | n.a                          | 150/280       | 2000               | 10/20/40            |
| <b>Preah Vihear(7)</b>  | 151                     |                       |            |                        |                              |               |                    |                     |
| Chey Saen               | 20                      | 21                    | 0          | -                      | -                            | -             | 2500               | 163                 |
| Chhaeb                  | 25                      | 26                    | 1          | 2000                   | n.a                          | 25            | 2000               | 21-84               |
| Choam Khsant            | 20                      | 26                    | 1          | 1500                   | n.a                          | 60            | 3000               | 24-30               |
| Kuleaen                 | 16                      | 22                    | 0          | -                      | -                            | -             | 3000               | 44-212              |
| Rovieng                 | 50                      | 57                    | 1          | 2500                   | 25000                        | 128           | 2000               | 31-438              |
| Sangkom Thmei           | 20                      | 24                    | 1          | 1700                   | -                            | 25            | 2000-4000          | 12-25               |
| Tbaeng Mean             | n.a                     | 32                    | Town grid  | n.a                    | n.a                          | n.a           | n.a                | n.a                 |
| <b>Ratanak Kiri(9)</b>  | 216                     |                       |            |                        |                              |               |                    |                     |
| Andong meas             | 19                      | 21                    | 0          | -                      | -                            | -             | 2500               | 20                  |
| Bar Kaev                | 33                      | 35                    | 1          | 1500                   | n.a                          | 10            | 1000               | 8/10                |
| Kon Mom                 | 22                      | 23                    | 0          | -                      | -                            | -             | 2500               | 8/10                |
| Lum Phat                | 23                      | 26                    | 1          | 1500                   | n.a                          | 15            | 3500               | 11/12               |
| Ou Chum                 | 37                      | 37                    | 0          | -                      | -                            | -             | 1500               | 30                  |
| Ou Ya Dav               | 28                      | 29                    | 1          | 1500                   | n.a                          | 15            | 2500               | 10                  |
| Ta Veang                | 20                      | 20                    | 0          | -                      | -                            | -             | 2500               | 20                  |
| Veun Sai                | 34                      | 34                    |            | 1500                   | n.a                          | 20            | 2000               | 15                  |
| Ban Lung                | n.a                     | 16                    | Town grid  | n.a                    | n.a                          | n.a           | n.a                | n.a                 |
| <b>Stung Treng (5)</b>  | 106                     |                       |            |                        |                              |               |                    |                     |
| Se San                  | 20                      | 22                    | 3          | 2000                   | n.a                          | 20-25         | 1500               | 9-10                |
| Siem Bouk               | 15                      | 16                    | 1          | 1500                   | n.a                          | 40            | 2000               | 6-10                |
| Siem Paeng              | 27                      | 28                    | 1          | 2500                   | n.a                          | 70            | 3000               | 20                  |
| Thala Barivat           | 44                      | 44                    | 0          | -                      | -                            | -             | 2500               | 6/8                 |
| Stung Treng             | n.a                     | 17                    | Town grid  | n.a                    | n.a                          | n.a           | n.a                | n.a                 |

出典：調査団

ミニグリッドの料金は首都や州都の電気料金よりかなり高額で、キロワット時当り 1,500 ~2,000 リエル(0.4 ~0.5 米ドル)にもなる。バッテリー充電料金は遠隔地であればより高額になる。3 章で示された EdC と EAC の標準料金と比較し、これらのデータはカンボジアの「裕福なものが少額を負担し、貧しいものが高額を負担する」という電化の実状を示している。

#### 4.5.4 10 スキームの社会調査結果

社会経済状況とエネルギー利用状況、将来の電気サービスへの支払意志額のベースラインを確立するため、9州の10コミュニティで調査を実施した。調査対象地域は下記の通りである。

表 4.5.2 社会経済調査のサンプル世帯の分布

| Energy Source     | Scheme         | Province        | Commune    | Village         | Household number |               |
|-------------------|----------------|-----------------|------------|-----------------|------------------|---------------|
|                   |                |                 |            |                 | Given HH         | Actual Sample |
| Micro-hydro power | Samlout        | Battambang      | Phlov Meas | Phlov Meas      | 204              | 26            |
|                   |                |                 | Samlout    | Srae Andong Muy | 77               | 26            |
|                   | Pramaoy        | Pursat          | Pramaoy    | Stung Thmei     | 308              | 27            |
|                   |                |                 |            | Pramaoy         | 274              | 26            |
|                   | Bay Srok       | Ratanak Kiri    | Ka Laeng   | Bay Srok        | 360              | 25            |
| Biomass           | Bu Sra         | Mondul Kiri     | Bu Sra     | New Ka Laeng    | 70               | 25            |
|                   |                |                 |            | Phum Lekh Bei   | 84               | 25            |
|                   |                |                 |            | Phum Lekh Mouy  | 108              | 25            |
|                   | Phnum Kravanh  | Pursat          | Leach      | Leach           | 290              | 26            |
|                   |                |                 |            | Krouch Chhmar   | 238              | 26            |
| Solar*            | Svay Bakav     | Kampong Chhnang | Ta Ches    | Svay Bakav      | 342              | 54            |
|                   | Takeo CelAGrid | Takeo           | Samlung    | Angk Ta Phouk   | 80               | 26            |
|                   |                |                 |            | Krang Tnaot     | 173              | 25            |
|                   | Kraya          | Kampong Thom    | Kraya      | Dang Kdar       | 451              | 25            |
| Solar*            |                |                 |            | Kraya           | 203              | 25            |
|                   | Srea Ta Pan    | Stung Treng     | -          | Srea Ta Pan     | 89               | 25            |
|                   | La Meuy        | Ratanak Kiri    | -          | La Meuy         | 104              | 25            |

調査項目は 1) 人口、世帯別消費額、居住タイプ等、2) エネルギーの利用と消費パターン、3) エネルギー消費量と支払額、所有する電気器具と利用状況、4) プロジェクトへの参加意志、5) 電気サービスへの理解度、6) 支払意志と能力、等で主な調査結果は以下の通りとなる。

- バッテリーは幅広く利用されているが、ディーゼル油が同時に光源として利用されている。これは充電費が高額なので併用しているのだが、自動車用バッテリーはテレビとラジオ用にし、光源はケロシンと目的別に利用している世帯が多い。
- 個人で所有する発電機で電化されている地域も存在する。生産目的の電気利用は脱穀と簡単な農産物加工と修理店、レストラン、食料品店などのサービスセクターに限定される。
- より信頼性の高い電化への支払意志は経済状況によって異なるが、平均して月額 1～5 米ドルである。これは、ディーゼル油やバッテリー充電に支払う現在の支出額である。
- バッテリーの寿命が 1-3 年以内と限定的でありながら、一定の負担(例 12V, 70Ah タイプで約 30 米ドル)を要することを考慮すると、村民は一定の初期接続費用を負担することが可能であると考えられる。電化サービスが信頼するに足りうることがわかれば、家畜を売ったり、延払いで支払を確保することが可能であろう。

#### 4.5.5 電化需要予測

##### (1) 電化需要予測

過去の 2 つの社会経済調査が示すように、農村部ではバッテリー照明のために高額の料金を支払っている層があり、電化に対する需要は大きいと判断できる。しかしながら、月額 1 米ドル以内であれば、電化サービスを受けたいという例外的な回答者がいたことも事実である。自給自足の生活を営んでいる少数民族の中には、バッテリー購入も困難な層が存在する。

電力消費パターンについては現存する3つのミニグリッドサービス地域、すなわち、ディーゼルで電化されている 1) プルサット州リーチ・コミュニティ、2) タケオ州トレパンサーブ・コミュニティとバイオマスガス化炉で電化されている 3) バッターバン州アンロンタメイ村で調査した。リーチ・コミュニティでは24時間サービスの極めて例外的なケースであり、ピーク時間帯では1世帯あたり120~450Wが消費されている。大消費者はアイロン、炊飯器の所有者で、これらは普通の農村では非常にまれにしか存在しない。

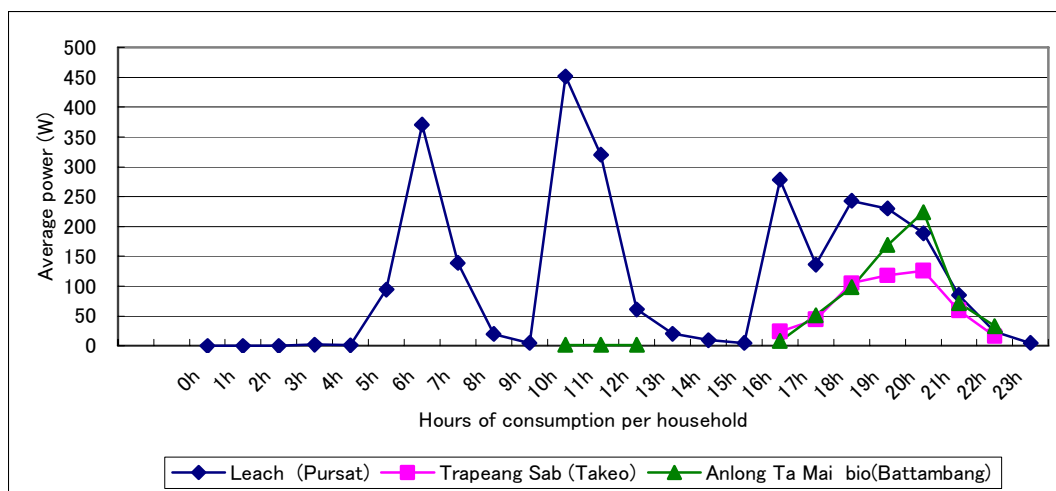


図 4.5.2 プルサット、タケオ、バッターバン州の3つのミニグリッドシステムの世帯当たり時間別電気消費状況

世帯別の需要は電化事業を計画する初期段階に調査する必要がある。

## 4.6 コミュニティ主導の村落電化

電化需要が高い地域、平野部やトンレサップ地域であっても、支払能力が十分でないとか遠隔地であるとかという障害で REE が投資することができず、多くのコミュニティが未電化地域にとどまっている。現在 REE は商業的に創業可能な農村部でも町周辺地域でのみ電化事業を行っている。その周辺地域は電化サービスの恩恵に与れないか、電化されても最小限の給電サービスに対して電気料金が高いのが実情である。しかしながら、外部のドナー資金を活用して NGO が電化事業を支援しているケースも存在する。

### 4.6.1. 農村電化プロジェクトのケーススタディ

#### (1) タケオ州トレパンサーブ・コミュニティ

最初のケースはタケオ州のフランスの NGO GRET とカンボジアのコンサルティング会社 KOSAN Engineering の支援を受けている電化事業である。

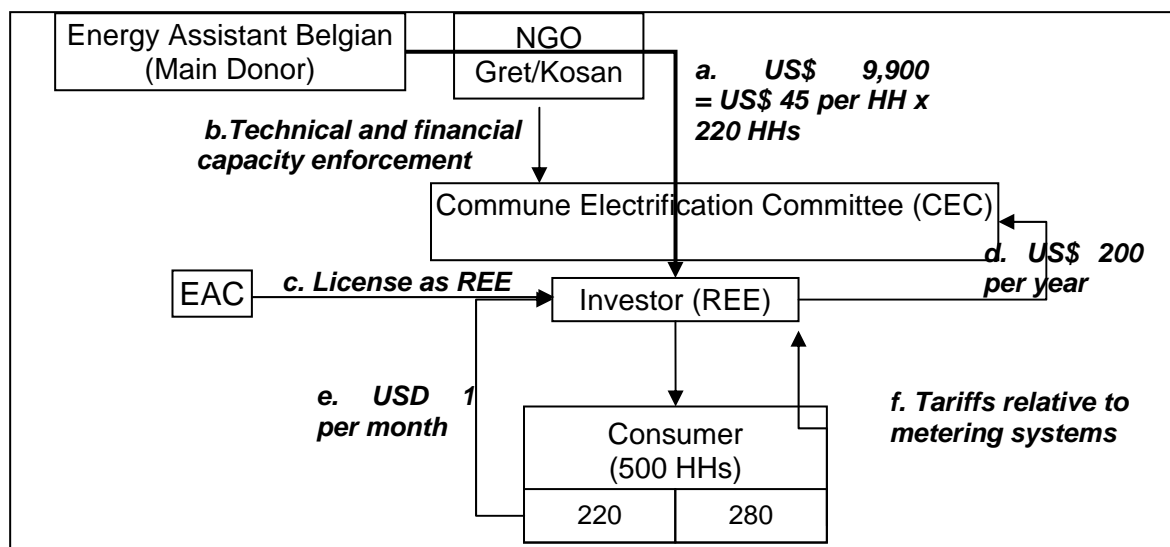


図 4.6.1 トレパンサーブ・コミュニティでの電化プロジェクトの構造

- a. 「Energy Assistant Belgian」という外部ドナーが REE に対して NGO の Gret / KOSAN を通じてグラントを提供した。グラントは貧困世帯の補助金世帯当り 45 米ドルに当てられる。このプロジェクトは電化対象世帯を 500 世帯とし、そのうち 220 の貧困世帯が CEC によって選定された。
- b. KOSAN が技術的・資金的な能力強化プログラムを実施した。
- c. REE が EAC のライセンスを取得。
- d. REE はコミュニティに対し年間 200 米ドルを 15 年間支払う義務を持つ。CEC の管理業務の資金源のひとつとなる。
- e. 補助金を受けた 220 世帯は 10 W の電気使用に限定され、月 1 米ドルを支払う。
- f. 残りの 280 世帯は月額料金をメーターによって支払い、使用量の制限はない。

9名の役員からなる CEC は、その評価基準を下に補助対象世帯を選定した。コミュニティ電化基金のための口座を地元の銀行に開設し、消費者を拡大すると世帯あたり 2 米ドルの収入を得ることになっている。この収入は CEC の管理業務に利用される。REE は機器のオペレーションと資金管理を行う。

この REE は 2 台の発電機を操業する実績をもっていたが、支払能力が限定的な貧困層へのサービスの拡大についての投資は現実的ではなかった。この REE は NGO から技術支援のみならず、地元銀行からのローンについても返済期間 5 年、年率 14% の比較的優位なローンを受けるための支援を受けた。

(2) バイオマスガス化炉で電化されたバタンバン州アンロンタメイ村

第二のケースがカンボジアの NGO、SMEC (Small and Medium Enterprise Cambodia) に支援されて実施しているバイオマスガス化プラントによる村落電化事業である。

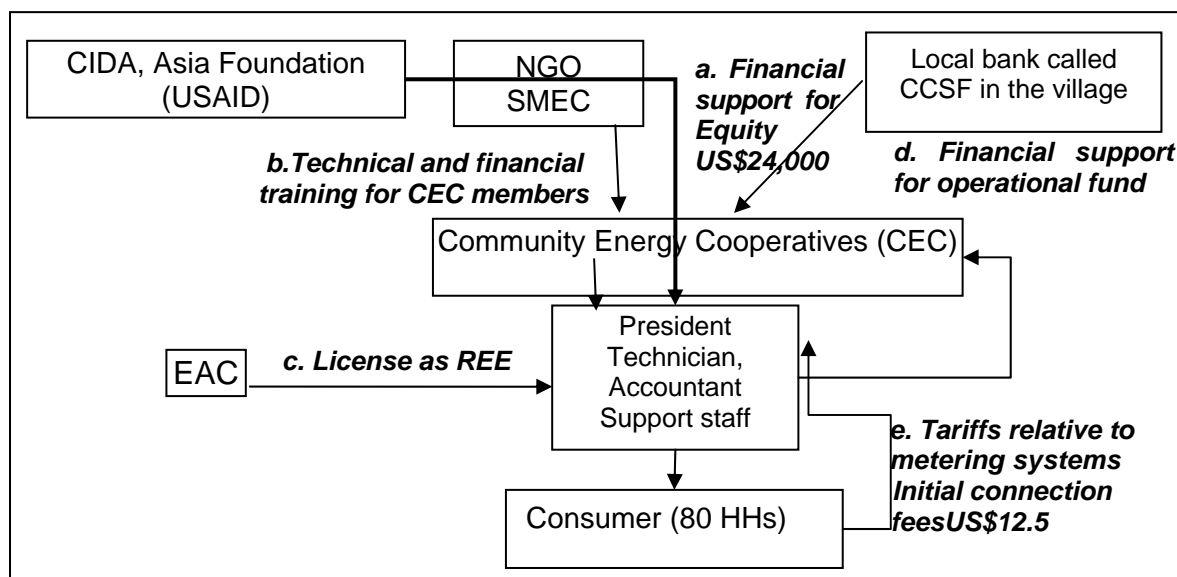


図 4.6.2 アンロンタメイ村のバイオマス電化プロジェクトの構造

- a. CIDA、アジア財団、USAID がドナーとして SMEC を通じてグラントを提供した。グラント資金によりバイオマスガス化プラントや必要な機器を購入した。当初 100 世帯の電化を対象としたが、十分な資金が確保できず 74 世帯が対象となった。
- b. SMEC が技術・資金管理の訓練を CEC の委員に実施。
- c. CEC 代表者は REE として EAC のライセンスを取得。
- d. カンボジア貯蓄連合 (CCSF) が村落内に 1998 年より支店をもち、100 世帯がメンバーになり信頼もされている組織である。CCSF は CEC に対して電化事業の建設のための資金調達を支援し、また 20 世帯が CCSF から初期接続費用を借入している。
- e. 電化サービスを受けた 74 世帯は初期費用を支払い、労働提供をした。

多くのコミュニティが貯蓄組合や牛銀行などのコミュニティ事業を長い間経験しているものの、インフラ事業のマネジメントは全く新しいものである。バイオマスガス化プラントは技術的な知識を要するので、難民キャンプで訓練を受けた経験のあるオペレータがいたことは有利な条件であったし、またタイを訪問し、技術を学んでいる。このような技術面での CEC への支援は NGO などが実施しなければならない。また、植林事業、世帯別の電気使用制限といった重要な情報は CEC がより積極的に住民に伝えていく活動をする必要がある。

長い戦時下で政府組織や社会組織が崩壊し、組織能力が非常に限定的である。農村電化プログラムを導入するには、技術・管理能力の訓練を通じたコミュニティ強化が不可欠である。Seila プログラムや他ドナーが地方のインフラ整備を支援しているが、多くのセクターや地方で組織制度の不備が存在する。農村電化事業を実現化するためには、コミュニティの技術力、管理能力を教育訓練によって高める必要がある。教育訓練には、州政府、すなわち DIME や関連する部局などと経験ある NGO やコンサルタントなど外部組織の支援が必要である。

## 4.7 EdC の送電網拡張計画

世銀の支援の下、同国の「送電系統総合開発計画および地方電化戦略調査」が 1997 年 6 月に終了し、その最終報告書が 1998 年 2 月に HECEC(オーストラリア)によって取りまとめられた。

報告書の中で、以下の三段階の隣国との電力取引が提案されている。

- 1) 国境沿いの地域に配電線を介して低料金の電力を購入し、電力を供給する低レベルの電力購入。この方法による購入量は変電所から供給地域までの距離にもよるが、数 MW 程度である。
- 2) 当初は州の需要中心地の需要を満たすための電力輸入を目的とした少容量の送電線による電力取引であり、その送電線が将来的に電力輸出に利用可能。送電線による取引容量は最大で 100MW 程度であり、一回線か二回線かは信頼度を考慮して、その都度決定する。
- 3) 電力輸出と隣国との電力融通を視野に入れた大容量の送電線による電力取引。これに分類されるのは 230kV 又は 500kV 送電線であり、一般的に地域連系の対象となる。

系統拡張と隣国との電力取引はこの報告書の提案に従って計画が進められてきている。隣国との電力取引については、次の合意書が政府間で署名されている。

- 1) ベトナムとの電力部門協力に関する合意書、1999 年 6 月
- 2) ラオスとの電力部門協力に関する合意書、1999 年 10 月
- 3) タイとの電力部門協力計画に関する合意書、2000 年 2 月

### 4.7.1 中圧国境横断線

Part 1 の 3.2.4 節で説明したように、ベトナムからは、EdC とベトナム電力公社間の電力購入のための合意に基づいて、中圧国境横断線路を介して電力を輸入し、Kampong Cham 州の Memot と Ponhea Krek 地区、Svay Rieng 州の Baveth 地区及び Kampot 州の Kampong Trach 地区に電気を供給している。さらに、Kratie 州の Snul 地区にベトナムの無償資金協力で建設された中圧国境横断線路により、REE(No.059)が電気を配電している。

タイからは、DIME とタイの州電力公社間の電力購入のための合意に基づいて、4 つの REE によって、7 つの中圧国境横断線路を介して電気が輸入され、8 つの地区に電気を供給している。なお、8 つの地区のうち 1 つは電力輸入業者から電気を購入している (Pailin)。

### 4.7.2 小容量の系統連系

小容量の系統連系は 50 – 100km 離れた電源から 20 – 50 MW の電力を供給するのが一般的である。これに分類される以下の送電計画が計画中又は考慮中である。

- 1) Banteay Meancey, Battambang および Siemreap 115 kV 送電計画

この計画のため、EdC とタイの EGAT が 2000 年に PPA を締結した。BOT 方式による契約も既に締結されており、カンボディアの民間業者により 2005 年 12 月に工事が開始さ

れている。全て完成するのは2007年末を予定している。

2) ラオス－Stung Treng 115 kV 送電計画

この計画は拡大メコン流域プロジェクトのフェーズ1で建設される予定である。計画は総延長 86km（ラオス側：26km、カンボディア側：60km）の 115kV 送電線の建設とラオスの Champasak 州の Ban Hat 変電所および Stung Treng 州都の変電所の建設からなる。2005 年末現在、F/S が実施中である。

3) Vietnam – Kampong Cham 115 kV 送電計画

この計画の調査は最初に EdC によって行われたが、2005 年末現在 Kratie までの延伸を含めより詳細な調査が実施中である。

4) Phnom Penh – Kampong Cham 115 kV 送電計画

この計画はベトナムとの 220kV 国境横断送電計画の F/S の中で概略の調査が行われている。

### 4.7.3 大容量系統連系

大規模な系統連系は大きな需要地への電力供給、信頼度の向上、隣国との大容量の電力取引、国同士の電力融通のための 200kV 又は 500kV 送電線による。以下の系統拡張計画はこれに分類される。

1998 年の HECEC による送電総合開発計画および地方電化戦略調査に引き続いて、世銀は、日本政府による PHRD TF-025765 による地方電化および送電計画の一環として、プノンペンとカンボディア南部間の最初の国境横断線路の F/S を実施した。APW/HEC により実施されたこの調査は 2001 年に完了し、2005 年、同計画は開始されている。

この計画は世銀および ADB の資金支援により建設されるもので、資金源によって以下の二つの部分に分けられている。

#### ADB 資金

- ベトナム国境から Takeo 変電所を経由して西プノンペン変電所(WPP) に至る 100km の 220kV 2 回線送電線の建設
- 220/115 kV (2 x 120/200 MVA)および 115/22 kV (2 x 30/50 MVA) 変圧器を含む 220/115/22 kV WPP 変電所の建設
- 220/22 kV (2 x 4 MVA) 変圧器を含む 220/22 kV Takeo 変電所の建設
- WPP 変電所に隣接した全国制御所の建設

#### 世銀資金

- WPP から既存の系統までの 400MVA の容量を持つ 115kV、2 回線送電線の建設(約 9km)
- 既存の 115kV 送電線の増架(約 23 km).



- G2 および G3 変電所の 115/22 kV、30/50 MVA 変圧器の増設
- G1 変電所の保護・制御の変更

220kV、2回線送電線はベトナムから Takeo まで国道2号線沿いに、Takeo から国道2号線と3号線の合流点近くの WPP 変電所までは鉄道線路沿いに建設される。

また、上記建設にあわせ、現在の 115 kV Kirirom – GS1 線の WPP 変電所への接続替え工事を CETIC が実施する計画となっている。

#### 4.7.4 国内の送電網拡張計画

##### (1) Takeo – Kampot 220 kV 送電計画

2001年8月、ドイツの KfW に Takeo と Kampot の間に 220kV 1回線の送電線の建設を要請し、KfW は既に調査を終了している。建設の開始は世銀の国境横断送電線の建設開始が条件となっており、2008年の完成予定である。

##### (2) Kampot – Sihanoukville 220 kV 送電計画

最初、日本の ECFA プロジェクト形成調査として 2002年3月に実施された。2005年、ADB の資金協力の下、APW(オーストラリア)により F/S が実施された。

## 第5章 再生可能エネルギーの利用現況、開発ポテンシャル、課題

### 5.1 小水力発電

#### 5.1.1 小水力発電の現状

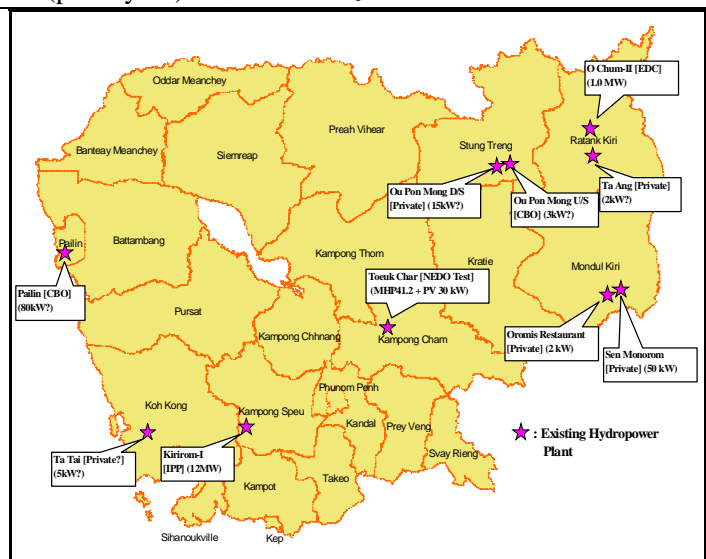
カンボジア国では水力発電の規模により以下のように定義している。

- 大水力(Large Hydro) : > 50 MW
- 中水力(Medium Hydro) : 10 MW ~ 50 MW
- 小水力(Small Hydro) : 5 MW ~ 10 MW
- ミニ水力(Mini Hydro) : 500 kW ~ 5 MW
- マイクロ水力(Micro Hydro) : < 500 kW

さらに 1 kW 程度より小さな水力をピコ水力(pico hydro)と呼んでいる。

カンボジア国の包蔵水力発電ポテンシャルは合計 15,000 MW と言われているが、現在(2004 年)まで、水力資源はほとんど利用されておらず、僅かに中規模水力が 2 箇所(カンボンスプー州キリロム-I 水力 12 MW<sup>2</sup>、ラタナキリ州オーチュウム-II 水力 1 MW)<sup>3</sup>と、7 箇所のマイクロ水力があるに過ぎない。図 5.1.1 に既設水力発電所の位置を示す。

2005 年 2 月現在で計画中・建設中の水力発電所は以下のとおりである<sup>4</sup>。



MIME からの情報により JICA 調査団作成

図 5.1.1 既設水力発電所

- センモノロム小水力計画：モンドルキリ州の州都センモノロム市。3 箇所の小水力発電所の合計設備容量 200 kW。日本の無償資金協力事業として JICA 基本設計調査が実施中(2005 年 2 月現在)。
- カムチャイ水力計画：カンポット州。計画設備容量 180 MW。中国企業による IPP スキームとして 2006 年 2 月に業者との契約が調印され、建設開始予定。

2 既設キリロム-I 水力の発電所・ダムのリハビリ工事および新設 115kV 送電線工事は、2002 年 5 月に中国の IPP 企業 "CETIC International Hydropower Development Co., Ltd." が行った。

3 詳細は Appendix-A に記述している。

4 既存の水力開発計画は Appendix-A に記載。

- オカティエン(O Katieng)小水力発電計画：ラタナキリ州。計画設備容量は1,076 kWまたは224 kWの2案が提案されている。2005年中にUNIDOによる調査が開始される予定となっており、近傍のゴム工場への電力供給を含めた計画が提案されている。
- クロンヌング川(Stueng Kronnung)村落小水力：バタンバン州サムロー郡 Ta Sang コミュニティの地元寺院の僧侶による指導で、住民参加型のマイクロ水力が建設中である。僧侶によれば50から100kWの出力を期待して計画・建設しているが、技術調査や設計も行われずに建設されているため発電可能量は不明である。調査団による現地踏査の結果からは約4~23kWの発電能力しか期待できないと考えられる。

カンボジア国では、個人商店等の自家用水力や村落水力の多くは、簡易な施設で安価である反面、技術的な問題が多く、発電ポテンシャルを十分に生かせず、乾期には発電量が低下し給電できない地点もあり、政府・ドナー・NGO等による技術的なサポートや能力向上が望まれる。

### 5.1.2 小水力発電の開発ポテンシャル

#### (1) 概要

カンボジア国の地方部における電力供給の多くはディーゼル発電により行われている。このため、一般家庭、産業、ポンプなどを用いた水供給・灌漑、通信およびホテルなどは高い電力料金を支払う結果となっている。従って、MIMEでは短期および長期的な水力開発計画を立案し、短期的には計358MWの水力開発を計画している。さらに長期計画としては計2,785MWの水力開発を行う計画となっている。これに加え、プレクトノット多目的開発計画といったような、水力発電を含む長期的な多目的水資源開発プロジェクトも水資源気象省(MOWRAM)により計画されている。

(2) カンボジア国の自然条件

(i) 地形的特性

カンボジア国の国土面積は 181,035 km<sup>2</sup> である。国境付近は丘陵地形となっているが、国土の大半はメコン川およびトンレサップ湖の広大な氾濫原地形となっている。カンボジア国の地形的特長の概要は以下のとおりである。

中央平原

中央地域は、トンレサップ湖周辺の堆積低平地と平野の南東に位置するメコンデルタの頭頂部からなる。この一帯は、標高 50m 程度以下の疎林な沖積平野となっている。

北部山脈

北部タイ国境沿いでは、ダングレック(Dangrek)山脈の南端に位置する砂岩の絶壁帯とカンボジア平原が隣接している。この南面の絶壁は東西に約 300km 延びており、平野から突然 180~550m の高さの急崖となっている。

東部高原

メコン川東側では、沖積平野が緩やかに東部高原へ続いており、ラオスおよびベトナムへ延びる森林山地および高原地帯となっている。

南西山地

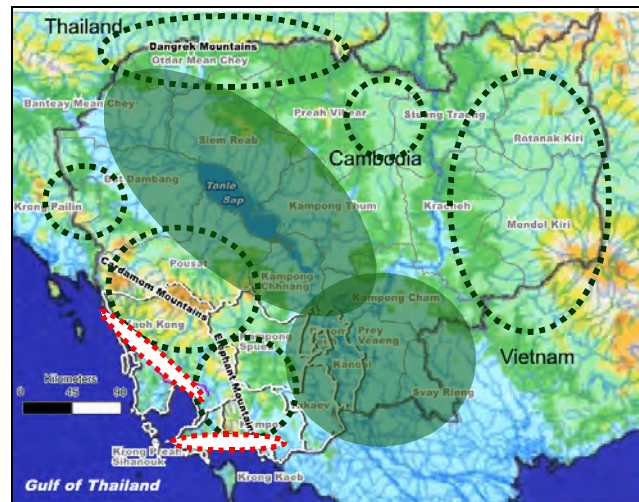
カンボジア国南西部のトンレサップ湖とタイ湾の間の大部分は、カルダモン山脈(Cardamom)およびエレファント山脈(Elephant)の 2 つの特異な山塊から成る高地帯となっている。この人里離れた広大な無人地帯には、カンボジア国で最高峰のアオラル(Aoral)山 (1,813m)がある。

南海岸地帯

タイ湾に面した南海岸地帯は、深い森と人口希薄な狭い低地帯となっている。この地域は、南西山地により中央平原から隔離された地域となっている。

(ii) 気象的特性

カンボジア国の気温は、1月の日最低気温 19°C(平均)から4月の日最高気温 35°C(平均)の気温帯となっている。地域的な温度差は非常に小さく、わずか 1°C 前後しかない。プノンペンでの年平均気温は 27.7°C である。風速データを見ると平均風速の地域的な変化は大きい。内陸部では沿岸部に比べ平均風速は小さい。平均風速のレンジは、内陸部の 82 km/day (= 0.95 m/s)から、沿岸部(カンポット)の 179 km/day (= 2.1 m/s)となっている。最大風速は北東モンスーンが優勢な 1月に



出典: IDI-Japan, GIS for Mekong River Basin 1999

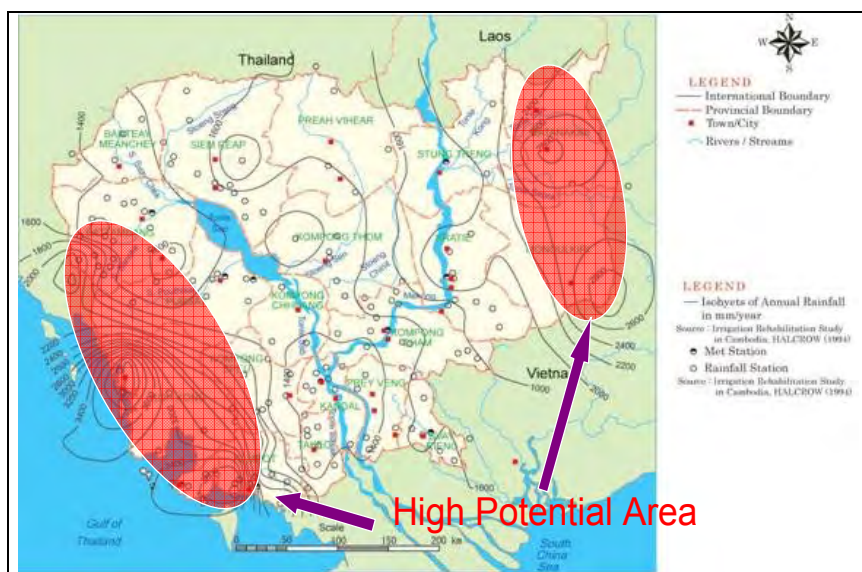
図 5.1.2 カンボジア国の地形

観測される。年平均蒸発量は、シェムリアップの 1,020 mm/年からカンポンチャムの 1,450 mm/年程度となっている<sup>5</sup>。

(iii) 降雨特性

カンボジア国の気候はモンスーンに支配される。5月から11月までの期間は南西モンスーンが優勢となり年降水量の90%近くが降り、一方、12月から4月の期間は乾季となる。

年平均降水量は、北西部の 1,200 mm/年から南西沿岸地域の 4,000 mm/年以上まで地域によって幅があり、全国平均では約 2,000 mm/年となっている。灌漑が最も実施されている中央平原の年平均降水量は約 1,200~1,600 mm/年となっている。年平均降水量の等雨量線図を図 5.1.3 に示す。この図によれば、地形条件次第ではあるが、カンボジア国では南西沿岸地域が小水力発電のポテンシャルが高い地域であるといえる。



出典: Irrigation Rehabilitation Study in Cambodia, Halcrow, 1994

図 5.1.3 カンボジア国の年平均降水量の等雨量線図

代表的な雨量観測所の月平均降水量を図 5.1.4 に示す。月平均降水量の分布パターンでは、8月または9月にピークをもつ5月~11月の明瞭な雨季が示されている。年間雨量の約85~90%が雨季に観測されている。12月~4月の乾季では1月が最も降水量の少ない月となっている。多くの年の降水量パターンではシングルピークとなっている。しかしながら、雨季中にも最大2週間程度の無降雨期間がしばしば発生することが報告されている。この無降雨期間の発生は予期できず、天水稲作にとって危険であることから、雨季中であっても補助灌漑が必要となる。

5 Irrigation Rehabilitation Study in Cambodia, Mekong Secretariat, Halcrow, June 1994.



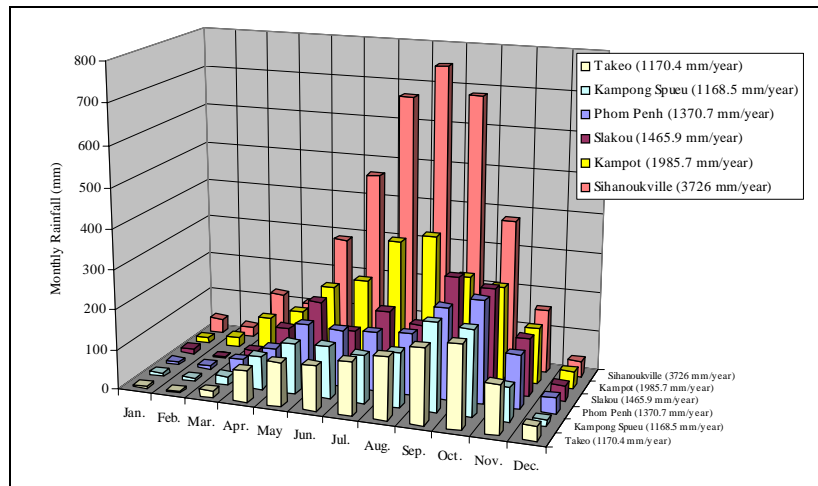
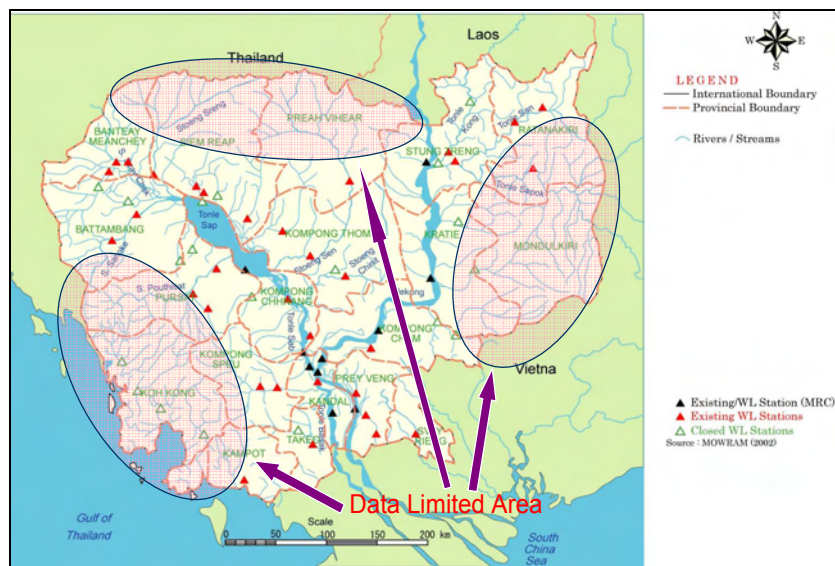


図 5.1.4 主要地点の月平均降水量分布

(iv) 水文特性

カンボジア国の既往水文観測所の位置図を図 5.1.5 に示す。大部分の水文観測所は大河川または中規模河川に設置されている。多くの(特に支川の)水文観測所は内戦期間中に観測中止となっている。カンボジア国では 1975 年以前まで、水位観測が 35 箇所、流量観測が 22 箇所で行われていた。これらの水文観測ネットワークは 1975 年に中止されている。1980 年代に観測所のリハビリが試みられたが、一部が復旧されただけであった。1995 年以降、メコン委員会(MRC)との契約下で水資源気象省(MOWRAM)により 28 観測所のリハビリが行われた。2001 年以降、カンボジア全国で 40 箇所程度の水位・流量観測所のネットワークが計画されている。小水力発電計画においては乾季流量が重要となるが、カンボジア国では、小水力の対象となる小規模河川や支川における流量観測データは非常に限られているのが現状である。

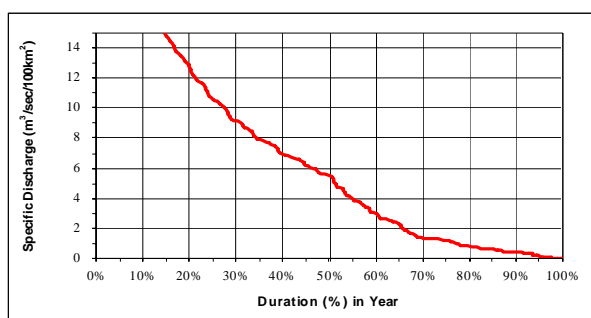


出典: 水資源気象省(MOWRAM), 2002

図 5.1.5 カンボジア国の水文観測所

メコン本川およびメコン川東側の大支川(セコン川、セサン川およびスレポック川)では、乾季であっても相当量の流量が流れている。しかしながら、それ以外の小流域河川では、流量は各地域の降水量パターンにより直接的に影響され、特に乾季中の流量は極端に低減する傾向にある。

図 5.1.6 には、シハヌークビル特別市(カンボジア南西沿岸)のクバチャイ川における流況曲線(流量持続曲線)を参考までに示した。前出の図 5.1.3 に示した年降水量の等雨量線図によれば、シハヌークビル地域は 3,400 mm/年以上もの降水量となっている。このような多雨地域においても、乾季の河川流量はほとんど干上がってしまう。多くの小規模河川では、図 5.1.6 の右の写真に示すように干上がっている。このような乾季の河川流量の極端な低減という特徴は、カンボジア国では一般的であり、小水力発電を用いた地方電化を行う際の制約条件となっている<sup>6</sup>。



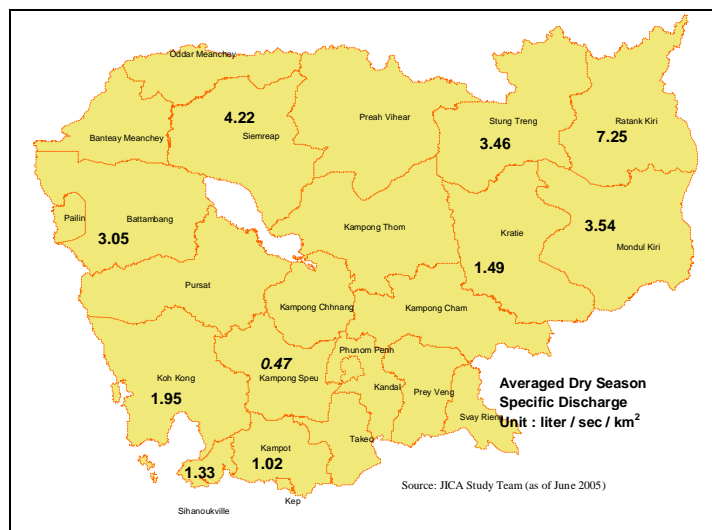
出典: クバチャイ川水位観測所(シハヌークビル)における流況曲線(2001-2002 年), カンボジア王国首都圏・シハヌークビル成長回廊地域開発調査, JICA (2003)

図 5.1.6 流況曲線の例(シハヌークビル・クバチャイ川水位観測所)

カンボジア国における乾季比流量の地域分布を図 5.1.8 に示す。この図に示した数値は、表 5.1.1 に示す既往調査結果および調査団による流量観測結果に基づいて作成した、乾季の中小河川における比流量(単位面積当たりの流量)の各州別平均値である。同図から以下のような特徴が挙げられる。

- カンボジア国の小規模河川の乾季比流量は、カンポンスプー州の 0.47 ㊦/秒/km<sup>2</sup> からラタナキリ州の 7.25 ㊦/秒/km<sup>2</sup> と地域差が大きく、他州では 1~4 ㊦/秒/km<sup>2</sup> の範囲となっている。
- 北東部(ラタナキリ、モンドルキリ、ストゥントレンの 3 州) および北西部(シェムリアップ、バタンバン の 2 州) では、乾季比流量が比較的大きい。
- 一方、南西部(カンポンスプー、カンポット、シハヌークビル、コッコンの 4 州) では、年降水量が 3,000 mm/年以上と大きい割には、乾季比流量は小さく 2 ㊦/秒/km<sup>2</sup> 程度以下となっている。

6 設備容量選定の考え方は Appendix-A に参照されている。



出典: 調査団作成

図 5.1.7 カンボジア国の小規模河川の乾季比流量観測結果 (州別平均)

注) 上図に示した平均比流量は主としてマップスタディにより特定された有望計画地点の流量観測に基づいている。州別に示した数値は限られた観測結果をもとに作成されており、州全体の特性を代表するものではない。



表 5.1.1 小水力発電候補地における乾季流量観測結果

| No.                                   | Province      | District      | River Name                 | Name of MHP Scheme    | C.A.<br>(km <sup>2</sup> ) | Observed Discharge<br>(m <sup>3</sup> /s) | Specific Discharge<br>(m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> ) | Observed Date                 | Specific Discharge**<br>(for Average)<br>(liter/s/km <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|---|--|-------------------------------|---|
| 1                                     | Kampong Speu  | Phnum Snoch   | Sva Slab                   | Stung Sva Slab        | 205 <sup>2)</sup>          | <b>0.096</b> <sup>1)</sup>                | 0.0005   | 2004/12/4                     | 0.47  |
|                                       | Kampong Speu  | Phnum Snoch   | Sva Slab                   | Stung Sva Slab        | 205 <sup>2)</sup>          | <b>0.200</b> <sup>2)</sup>                | 0.0010   | 2001/4/21                     |   |
| <b>Kampong Speu Province Average</b>  |               |               |                            |                       |                            |   |  |                               | <b>0.47</b>   |
| 2                                     | Kampot        | Kampot        | Kaoh Touch                 | Preak Kaoh Touch      | 21.65 <sup>4)</sup>        | <b>0.000</b> <sup>1)</sup>                | 0.0000   | 2004/12/6                     | 0.00  |
| 3                                     | Kampot        | Chum Kiri     | Srae Cheng                 | Srae Cheng            | 48.0 <sup>3)</sup>         | <b>0.150</b> <sup>3)</sup>                | 0.0031   | 2001/5/9                      |   |
|                                       | Kampot        | Chum Kiri     | Srae Cheng                 | Srae Cheng            | 36.0 <sup>4)</sup>         | <b>0.017</b> <sup>1)</sup>                | 0.0005   | 2004/12/7                     | 0.47  |
| 4                                     | Kampot        | Kampot        | O Traou Trao               | O Traou Trao          | 20.0 <sup>2)</sup>         | <b>0.200</b> <sup>2)</sup>                | 0.0100   | 2001/2/9                      |   |
|                                       | Kampot        | Kampot        | O Traou Trao               | O Traou Trao          | 20.0 <sup>2)</sup>         | <b>0.052</b> <sup>1)</sup>                | 0.0026   | 2004/12/8                     | 2.60  |
| <b>Kampot Province Average</b>        |               |               |                            |                       |                            |   |  |                               | <b>1.02</b>   |
| 5                                     | Battambang    | Samlot        | O Samrel                   | O Samrel (O Tek Souk) | 12.0 <sup>3)</sup>         | <b>0.036</b> <sup>1)</sup>                | 0.0030   | 2005/1/5                      | 3.00  |
| 6                                     | Battambang    | Samlot        | O Chum                     | Ta Taok               | 20.5 <sup>3)</sup>         | <b>0.400</b> <sup>3)</sup>                | 0.0195   | 2002/5/14                     |   |
|                                       | Battambang    | Samlot        | O Chum                     | Ta Taok               | 14.0 <sup>3)</sup>         | <b>0.060</b> <sup>1)</sup>                | 0.0043   | 2005/1/6                      | 4.29  |
| 7                                     | Battambang    | Samlot        | Ou Daem Chek               | Kampong Lpov          | 15.0 <sup>3)</sup>         | <b>0.100</b> <sup>3)</sup>                | 0.0067   | 2002/5/16                     |   |
|                                       | Battambang    | Samlot        | Ou Daem Chek               | Kampong Lpov          | 8.0 <sup>3)</sup>          | <b>0.026</b> <sup>1)</sup>                | 0.0033   | 2005/1/7                      | 3.25  |
| 8                                     | Battambang    | Samlot        | Stung Sangke               | Sangke (D/S)          | 696.0 <sup>1)</sup>        | <b>1.150</b> <sup>1)</sup>                | 0.0017   | 2005/2/5                      | 1.65  |
| <b>Battambang Province Average</b>    |               |               |                            |                       |                            |   |  |                               | <b>3.05</b>   |
| 9                                     | Pursat        | Veak Veng     | Tumpor                     | O Pramoie             | 75.0 <sup>3)</sup>         | <b>1.000</b> <sup>3)</sup>                | 0.0133   | 2002/12/6                     |   |
| <b>Pursat Province Average</b>        |               |               |                            |                       |                            |   |  |                               |   |
| 10                                    | Siem Reap     | Banteay Srey  | Stung Siem Reap            | French Weir           | 500.0 <sup>A)</sup>        | <b>0.740</b> <sup>A)</sup>                | 0.0015   | Q <sub>95%</sub> in 1998      | 1.48  |
|                                       | Siem Reap     | Banteay Srey  | Stung Siem Reap            | Stung Siem Reap       | 115.0 <sup>2)</sup>        | <b>0.800</b> <sup>2)</sup>                | 0.0070   | 2001/2/16                     | 6.96  |
|                                       | Siem Reap     | Banteay Srey  | Stung Siem Reap            | Upper St.Siem Reap    | 86.0 <sup>2)</sup>         | <b>0.600</b> <sup>2)</sup>                | 0.0070   | 2001/2/16                     |   |
| <b>Siem Reap Province Average</b>     |               |               |                            |                       |                            |   |  |                               | <b>4.22</b>   |
| 11                                    | Ratanak Kiri  | Lumphat       | O Kachan                   | O Kachan              | 31.2 <sup>4)</sup>         | <b>0.350</b> <sup>1)</sup>                | 0.0112   | 2005/1/19                     | 11.22   |
| 12                                    | Ratanak Kiri  | Lumphat       | O Katieng                  | O Katieng             | 42.9 <sup>4)</sup>         | <b>0.410</b> <sup>1)</sup>                | 0.0096   | 2005/1/19                     | 9.56  |
|                                       | Ratanak Kiri  | Lumphat       | O Sien Ler (O Paling Thom) | Bay Srok              | 115.0 <sup>3)</sup>        | <b>5.500</b> <sup>3)</sup>                | 0.0478   | 2002/5/28                     |   |
| 13                                    | Ratanak Kiri  | Lumphat       | O Sien Ler (O Paling Thom) | Bay Srok              | 115.0 <sup>3)</sup>        | <b>1.070</b> <sup>1)</sup>                | 0.0093   | 2005/1/20                     |   |
|                                       | Ratanak Kiri  | Lumphat       | O Sien Ler (O Paling Thom) | Bay Srok              | 115.0 <sup>3)</sup>        | <b>0.410</b> <sup>1)</sup>                | 0.0036   | 2005/5/20                     | 3.57  |
| 14                                    | Ratanakiri    | Andoung Meas  | O Pyol                     | O Pyol                | 14.0 <sup>1)</sup>         | <b>0.130</b> <sup>1)</sup>                | 0.0093   | 2005/1/21                     | 9.29  |
| 15                                    | Ratanak Kiri  | Koum Mom      | O Cheng                    | Ta Ang                | 19.0 <sup>3)</sup>         | <b>0.050</b> <sup>3)</sup>                | 0.0026   | 2002/5/30                     | 2.63  |
|                                       | Ratanak Kiri  | Koum Mom      | O Cheng                    | Ta Ang                | 19.0 <sup>3)</sup>         | <b>0.070</b> <sup>1)</sup>                | 0.0037   | 2005/1/22                     |   |
| <b>Ratanak Kiri Province Average</b>  |               |               |                            |                       |                            |   |  |                               | <b>7.25</b>   |
| 16                                    | Stung Treng   | Sienbok       | O Chrolong                 | O Chrolong            | 128.0 <sup>1)</sup>        | <b>0.450</b> <sup>1)</sup>                | 0.0035   | 2005/1/23                     |   |
|                                       | Stung Treng   | Sienbok       | O Chrolong                 | O Chrolong            | 128.0 <sup>1)</sup>        | <b>0.320</b> <sup>1)</sup>                | 0.0025   | 2005/5/22                     | 2.50  |
| 17                                    | Stung Treng   | Se San        | O Chrop                    | O Chrop               | 16.0 <sup>1)</sup>         | <b>0.030</b> <sup>1)</sup>                | 0.0019   | 2005/1/24                     | 1.88  |
| 18                                    | Stung Treng   | Siem Bouk     | O Baign Kla                | O Baingkla (D/S)      | 35.0 <sup>1)</sup>         | <b>0.210</b> <sup>1)</sup>                | 0.0060   | 2005/1/24                     | 6.00  |
| <b>Stung Treng Province Average</b>   |               |               |                            |                       |                            |   |  |                               | <b>3.46</b>   |
| 19                                    | Kratie        | Chhnong       | O Dambal                   | O Dambal              | 115.0 <sup>1)</sup>        | <b>0.050</b> <sup>1)</sup>                | 0.0004   | 2005/1/26                     | 0.43  |
| 20                                    | Kratie        | Sunoul        | O Chrei Meing              | O Chrei Meing         | 180.0 <sup>1)</sup>        | <b>0.719</b> <sup>1)</sup>                | 0.0040   | 2005/1/27                     | 3.99  |
| 21                                    | Kratie        | Sunoul        | Prek Prey                  | Prek Prey             | 165.0 <sup>1)</sup>        | <b>0.007</b> <sup>1)</sup>                | 0.0000   | 2005/1/27                     | 0.04  |
| <b>Kratie Province Average</b>        |               |               |                            |                       |                            |   |  |                               | <b>1.49</b>   |
| 22                                    | Mondul Kiri   | Ou Reang      | O Dak Dam                  | O Dak Dam             | 4.0                        | <b>0.020</b>                              | 0.0050   | 2005/1/26                     | 5.00  |
| 23                                    | Mondul Kiri   | Pechr Chenda  | Prek Por                   | Busra                 | 198.0 <sup>3)</sup>        | <b>4.400</b> <sup>3)</sup>                | 0.0222   | 2001/7/23                     |   |
|                                       | Mondul Kiri   | Pechr Chenda  | Prek Por                   | Busra                 | 197.0 <sup>1)</sup>        | <b>0.150</b> <sup>1)</sup>                | 0.0008   | 2005/1/27                     | 0.76  |
| 24                                    | Mondul Kiri   | Pechr Chenda  | O Phlai                    | O Phlai               | 302.0 <sup>1)</sup>        | <b>0.330</b> <sup>1)</sup>                | 0.0011   | 2005/1/27                     | 1.09  |
| 25                                    | Mondul Kiri   | Saen Monourom | O Romis                    | Prek Dak Deur / O     | 41.0 <sup>3)</sup>         | <b>3.000</b>                              | 0.0732   | 2001/7/19                     |   |
| 26                                    | Mondul Kiri   | Saen Monourom | Prek Dak Deur              | Romis (D/S)           | 98.0 <sup>3)</sup>         | <b>4.000</b>                              | 0.0408   | 2001/7/24                     |   |
|                                       | Mondul Kiri   | Saen Monourom | Prek Dak Deur              |                       | 53.0 <sup>B)</sup>         | <b>0.290</b> <sup>B)</sup>                | 0.0055   |                               |   |
| 27                                    | Mondul Kiri   | Saen Monourom | O' Moleng                  | Mondul Kiri MHP       | 56.0 <sup>B)</sup>         | <b>0.300</b> <sup>B)</sup>                | 0.0054   | Q <sub>95%</sub> in 2003-2004 | 5.36  |
| 28                                    | Mondul Kiri   | Saen Monourom | O' Romis                   |                       | 42.0 <sup>B)</sup>         | <b>0.230</b> <sup>B)</sup>                | 0.0055   |                               | 5.48  |
| <b>Mondul Kiri Province Average</b>   |               |               |                            |                       |                            |   |  |                               | <b>3.54</b>   |
| 29                                    | Koh Kong      | Thmabang      | Stung Tatai                | Tatai (D/S)           | 423.0 <sup>1)</sup>        | <b>0.284</b> <sup>1)</sup>                | 0.0007   | 2005/2/11                     | 0.67  |
|                                       | Koh Kong      | Thmabang      | Stung Tatai                | Tatai (U/S)           | 158.0 <sup>1)</sup>        | <b>0.031</b> <sup>1)</sup>                | 0.0002   | 2005/2/12                     | 0.20  |
| 30                                    | Koh Kong      | Thmabang      | Chhay Areng                | Chhay Areng D/S       | 890.0 <sup>1)</sup>        | <b>0.367</b> <sup>1)</sup>                | 0.0004   | 2005/2/13                     | 0.41  |
| 31                                    | Koh Kong      | Sre Amble     | Ou Sla                     | Ou Sla (D/S)          | 54.0 <sup>2)</sup>         | <b>0.200</b> <sup>2)</sup>                | 0.0037   | 2001/4/23                     | 3.70  |
| 32                                    | Koh Kong      | Sre Ambel     | Stung Phun Ruol            | Phnum Batau D/S       | 105.0 <sup>2)</sup>        | <b>0.500</b> <sup>2)</sup>                | 0.0048   | 2001/4/23                     | 4.76  |
| <b>Koh Kong Province Average</b>      |               |               |                            |                       |                            |   |  |                               | <b>1.95</b>   |
| 33                                    | Sihanoukville | Prey Nob      | Stung Phun Ruol            | Phnum Batau D/S       | 52.5 <sup>C)</sup>         | <b>0.070</b> <sup>C)</sup>                | 0.0013   | Q <sub>95%</sub> 2001-02      | 1.33  |
| <b>Sihanoukville Province Average</b> |               |               |                            |                       |                            |   |  |                               | <b>1.33</b>   |

Source\*1): JICA Study Team (JST) Surveyed (observed in Dec. 2004 - Feb.2005, May.2005)

\*2): "Pipeline Development Program of Small Hydropower Project in Cambodia", WB / Meritec, (2001).

\*3): "Pre-Investment Study of Community-Scale Hydro Projects, Cambodia", NZ MoFA&T, Meritec (2003).

\*4): MIME

\*A): "The Study on Water Supply System for Siem Reap Region in Cambodia", JICA, 2000.

\*B): "The Technical Work Shop on the Mondul Kiri MHP Project", JICA Study Team for Mondul Kiri MHP Project B/D Survey, Dec. 2004.

\*C): "The Study on Regional Development of the Phnom Penh-Sihanoukville Growth Corridor in the Kingdom of Cambodia", JICA, 2003

Note \*\*: Smaller value of specific discharge was selected if there are more than two data at same site.

表 5.1.2 カンボジア国における水力発電計画リスト

| Site No. | Hydro Project Name                                  | Province             | Load Centre                 | Load Centre Demand<br>MW | Installed Capacity <sup>(*)</sup><br>kW | Classification of Size | ON / OFF Grid <sup>(*)</sup> | Distance from Demand Centre to Power House<br>km | Distance from Existing Transmission Line<br>km | Catchment Area<br>km <sup>2</sup> | Mean Annual Rainfall<br>mm/yr | Mean Annual Flow<br>m <sup>3</sup> /sec | Power Flow<br>m <sup>3</sup> /sec | Net Head<br>m | Dam Crest Length<br>m | Reservoir Area<br>km <sup>2</sup> | Notes (Existing Study) |           |            |  |
|----------|---|----------------------|-----------------------------|--------------------------|---|------------------------|------------------------------|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|---|-----------------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------|------------|--|
|          |   |                      |                             |                          |   |                        |                              |  |  |                                   |                               |   |                                   |               |                       |                                   | Meritec List           | MIME List | NEDO Study |  |
| 1        | O Chum 2  | Ratanak Kiri         | Ban Lung                    | 1.0                      | 300                                     | Micro                  | ON                           | 8  | 3  | 0.3                               | 3.8                           | 3.8                                     | 10                                |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 2        | O Katieng   | Ratanak Kiri         | Ban Lung                    | 1.5                      | 1,076                                   | Mini                   | ON                           | 10   | 10   | 44                                | 3,000                         | 2.8                                     | 3                                 | 43.05         |                       |                                   |                        | ○         | ○          |  |
| 3        | O Katieng   | Ratanak Kiri         |                             |                          | 224                                     | Micro                  | ON                           |  |  | 42.9                              | 2,200                         | 1.5                                     | 20                                | 500           | 1,512                 |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 4        | O Kachang   | Ratanak Kiri         |                             |                          | 82                                      | Micro                  | ON                           |  |  | 31.2                              | 2,200                         | 1.1                                     | 10                                | 350           | 1,325                 |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 5        | O Chum-I (O Chum III)                               | Ratanak Kiri         |                             |                          | 74                                      | Micro                  | OFF                          |  |  | 22.7                              | 2,200                         | 1.4                                     | 1.3                               | 8.96          |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 6        | Ta Ang  | Ratanak Kiri         |                             |                          | 10                                      | Micro                  | OFF                          |  |  | 19                                | 2,200                         | 0.7                                     | 0.07                              | 23.91         |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 7        | Bay Srok  | Ratanak Kiri         |                             |                          | 78                                      | Micro                  | OFF                          |  |  | 115                               | 2,200                         | 4.4                                     | 0.68                              | 17.99         |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 8        | Prek Dak Deur                                       | Mondul Kiri          |                             |                          | 201                                     | Micro                  | OFF                          |  |  | 139                               | 2,600                         | 6.2                                     | 0.62                              | 25.81         |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 9        | Prek Dak Deur (MIME List)                           | Mondul Kiri          |                             |                          | 113                                     | Micro                  | OFF                          |  |  | 53.65                             | 2,100                         | 1.5                                     | 10                                | 180           | 1.24                  |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 10       | Prek Dak Deur <sup>(5)</sup>                        | Mondul Kiri          | Sen Monorom                 | 0.5                      | 200                                     | Micro                  | ON                           | 11.3   | 11.3   | 53                                | 2,600                         | 2.4                                     | 1.6                               | 14.3          |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 11       | Prek Dak Deur (Meritec site) (5)                    | Mondul Kiri          | Sen Monorom                 | 0.5                      | 721                                     | Mini                   | ON                           | 13   | 13   | 102                               | 2,800                         | 5.8                                     | 5                                 | 17.52         |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 12       | O Phlai   | Mondul Kiri          | Sen Monorom                 | 0.5                      | 3,478                                   | Mini                   | ON                           | 27   | 27   | 95                                | 2,800                         | 5.4                                     | 4.5                               | 92.78         |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 13       | Prek Por  | Mondul Kiri          | Sen Monorom                 | 0.5                      | 4,800                                   | Mini                   | ON                           | 30   | 30   | 198                               | 2,800                         | 11.3                                    | 15                                | 38.53         |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 14       | Busra   | Mondul Kiri          |                             |                          | 54                                      | Micro                  | OFF                          |  |  | 198                               | 2,600                         | 8.8                                     | 0.15                              | 56.9          |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 15       | O Moleng (a)  | Mondul Kiri          |                             |                          | 148                                     | Micro                  | ON                           |  |  | 56.64                             | 2,200                         | 2.0                                     | 10                                | 400           | 0.3125                |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 16       | O Moleng (b)  | Mondul Kiri          |                             |                          | 50                                      | Micro                  | ON                           |  |  | 47.55                             | 2,100                         | 1.3                                     | 5                                 | 200           | 0.325                 |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 17       | O Romiss  | Mondul Kiri          |                             |                          | 91                                      | Micro                  | ON                           |  |  | 43.26                             | 2,100                         | 1.2                                     | 10                                | 120           | 0.1                   |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 18       | O Yong Naol   | Mondul Kiri          |                             |                          | 68                                      | Micro                  | OFF                          |  |  | 32.23                             | 2,100                         | 0.9                                     | 10                                | 110           | 0.362                 |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 19       | Prek Antap  | Kampong Cham         |                             |                          | 844                                     | Mini                   | ON?                          |  |  | 234.81                            | 2,400                         | 7.5                                     | 15                                | 700           | 4.875                 |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 20       | Prek Lpeak (Irrig. Weir)                            | Kampong Cham         |                             |                          | 42                                      | Micro                  | OFF                          |  |  | 41.25                             | 1,600                         | 0.6                                     | 10                                | 320           | 1.7                   |                                   | ○                      | ○         | Selected   |  |
| 21       | Prek Chor (Irrig. Weir)                             | Kampong Cham         |                             |                          |   |                        | OFF                          |  |  |                                   |                               |   |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         | Selected   |  |
| 22       | Chom Ta Hing (Irrig. Weir)                          | Kampong Cham         |                             |                          |   |                        | OFF                          |  |  | 4.4                               |                               |   |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         | Selected   |  |
| 23       | Toeuk Char (Irrig. Weir)                            | Kampong Cham         |                             |                          |   |                        | OFF                          |  |  |                                   |                               |   |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         | Selected   |  |
| 24       | Chroch Takok  | Kampong Cham         |                             |                          |   |                        | OFF                          |  |  | 1.2                               |                               | 0.2                                     |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         | Selected   |  |
| 25       | Siem Reap No. 1 (extg French Irrigation Weir)       | Siem Reap            | Siem Reap Town              | 3.3                      |   |                        | ON?                          | 15   | 11.9   | 600                               | 1,200                         | 3.8                                     |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 26       | Siem Reap No. 2 (Disused Irrigation Weir)           | Siem Reap            | Siem Reap Town              | 3.3                      |   |                        | ON?                          | 0  | 0.2  | 670                               | 1,200                         | 4.2                                     |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 27       | Siem Reap No. 3 (extg Western Irrigation Reservoir) | Siem Reap            | Siem Reap Town              | 3.3                      |   |                        | ON?                          | 17.7   | 7.8  | 600                               | 1,200                         | 3.8                                     |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 28       | Stung Siem Reap <sup>(3)</sup>                      | Siem Reap            | Siem Reap Town              | 3.3                      | 1,732                                   | Mini                   | ON                           | 47.9   | 44   | 115                               | 1,600                         | 2.2                                     | 3                                 | 69.25         |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 29       | Upper Stung Siem Reap <sup>(3)</sup>                | Siem Reap            | Siem Reap Town              | 3.3                      | 656                                     | Mini                   | ON                           | 52.7   | 48.8   | 86                                | 1,600                         | 1.6                                     | 3                                 | 26.22         |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 30       | Phnum Kulen   | Siem Reap            |                             |                          | 1,561                                   | Mini                   | ON?                          |  |  | 123.75                            | 1,700                         | 2.6                                     | 80                                | 450           | 0.35                  |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 31       | Phnum Kbal Spean                                    | Siem Reap            |                             |                          | 18                                      | Micro                  | OFF                          |  |  |                                   |                               | 0.2                                     | 15                                |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 32       | Prek Thum   | Siem Reap            |                             |                          | 506                                     | Mini                   | ON                           |  |  | 80.15                             | 1,700                         | 1.7                                     | 40                                | 80            | 0.7                   |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 33       | O Sam Raong   | Siem Reap            |                             |                          | 149                                     | Micro                  | ON?                          |  |  | 117.9                             | 1,700                         | 2.5                                     | 8                                 | 1400          | 2.45                  |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 34       | Stung Touch   | Siem Reap            |                             |                          | 79                                      | Micro                  | ON?                          |  |  | 49.95                             | 1,700                         | 1.1                                     | 10                                | 310           | 3.75                  |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 35       | O Sam Kaong   | Siem Reap            |                             |                          | 334                                     | Micro                  | ON?                          |  |  | 211.6                             | 1,700                         | 4.5                                     | 10                                | 620           | 3.6                   |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 36       | Stung Chi Kreng                                     | Siem Reap            |                             |                          |   |                        | ON?                          |  |  |                                   | 1,700                         |   |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 37       | Tum Nup Baraing                                     | Siem Reap            |                             |                          | 1,500                                   | Mini                   | ON?                          |  |  |                                   |                               |   |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 38       | Barray Reservoir                                    | Siem Reap            |                             |                          |   |                        | OFF                          |  |  |                                   |                               |   |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 39       | Stung Muong No.1                                    | Battambang           | Muong District Town         | 0.4                      | 400                                     | Micro                  | ON                           | 34   | 34   | 546                               | 1,800                         | 13.9                                    | 4                                 | 20            |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 40       | Stung Muong No.2                                    | Battambang           | Muong District Town         | 0.4                      | 400                                     | Micro                  | ON                           | 18.8   | 18.8   | 550                               | 2,000                         | 14.0                                    | 13                                | 4             |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 41       | O Samrel  | Battambang           |                             |                          |   |                        | OFF                          |  |  | 12                                |                               |   |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 42       | Ta Taok   | Battambang           |                             |                          |   |                        | OFF                          |  |  | 14                                |                               |   |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 43       | Kampong Lpov  | Battambang           |                             |                          |   |                        | OFF                          |  |  | 8                                 | 2,200                         | 0.3                                     |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 44       | Stung Pursat No.1                                   | Pursat               | Pursat Town                 | 1.0                      | 100                                     | Micro                  | ON                           | 40   | 40   | 700                               | 1,600                         | 13.3                                    | 4                                 | 2             |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 45       | Stung Prey Klong                                    | Pursat               | Phnom Krovanh District Town | 0.5                      | 100                                     | Micro                  | ON                           | 20   | 20   | 555                               | 1,600                         | 10.6                                    | 3                                 | 2             |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 46       | Stung Prey Klong'                                   | Pursat               |                             |                          | 886                                     | Mini                   | ON                           |  |  | 862                               | 1,600                         | 11.8                                    | 10                                | 950           | 7.125                 |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 47       | O Pramioe   | Pursat               |                             |                          | 36                                      | Micro                  | OFF                          |  |  | 75                                | 2,200                         | 2.9                                     | 0.3                               | 20            |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 48       | Stung Kraing Ponley                                 | Kampong Chhnang      |                             |                          | 221                                     | Micro                  | ON?                          |  |  | 483.1                             | 1,600                         | 5.9                                     | 5                                 | 570           | 1.9                   |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 49       | Stung Boribour                                      | Kampong Chhnang      |                             |                          | 813                                     | Mini                   | ON?                          |  |  | 791.05                            | 1,600                         | 10.8                                    | 10                                | 180           | 0.8                   |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 50       | Stung Bannak  | Kampong Chhnang      |                             |                          | 403                                     | Micro                  | ON?                          |  |  | 392.4                             | 1,600                         | 5.4                                     | 10                                | 210           | 1.3                   |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 51       | Stung Kbal Siem                                     | Kampong Chhnang      |                             |                          |   |                        | ON?                          |  |  |                                   | 1,600                         |   | 10                                | 440           | 0.75                  |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 52       | Kirirom III   | Koh Kong             | Phnom Penh / Kampong Speu   | 80.0                     | 8,342                                   | Small                  | ON                           | 140  | 40   | 98                                | 2,500                         | 4.7                                     | 5                                 | 250.36        |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 53       | Phnom Batau Downstream                              | Koh Kong             | Phnom Penh / Kampong Speu   | 80.0                     | 4,197                                   | Mini                   | ON                           | 140  | 44   | 105                               | 2,500                         | 5.0                                     | 5                                 | 100.78        |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 54       | Phnom Tunsang Unstream <sup>(3)</sup>               | Koh Kong             | Phnom Penh / Kampong Speu   | 80.0                     | 3,143                                   | Mini                   | ON                           | 140  | 2  | 32                                | 2,500                         | 1.5                                     | 2                                 | 188.66        |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 55       | Phnom Tunsang Downstream <sup>(3)</sup>             | Koh Kong             | Phnom Penh / Kampong Speu   | 80.0                     | 3,002                                   | Mini                   | ON                           | 140  | 7  | 53                                | 2,500                         | 2.5                                     | 4                                 | 90.11         |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 56       | O Sla Upstream                                      | Koh Kong             | Phnom Penh / Kampong Speu   | 80.0                     | 1,953                                   | Mini                   | ON                           | 140  | 3  | 54                                | 2,800                         | 3.1                                     | 3                                 | 78.15         |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 57       | O Sla Downstream                                    | Koh Kong             | Phnom Penh / Kampong Speu   | 80.0                     | 4,483                                   | Mini                   | ON                           | 140  | 7  | 75                                | 2,800                         | 4.3                                     | 5                                 | 107.64        |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 58       | Prek Toeuk Chhu                                     | Kampot               | Kampot Town                 | 1.0                      | 762                                     | Mini                   | ON                           | 15.6   | 4.8  | 710                               | 3,500                         | 54.0                                    | 5                                 | 18.28         | 200                   | 0.15                              | Selected               | ○         |            |  |
| 59       | O Turou Trao  | Kampot               | Kampot Town                 | 1.0                      | 1,122                                   | Mini                   | ON                           | 13.1   | 2.7  | 20                                | 3,500                         | 1.5                                     | 1                                 | 134.73        |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 60       | Bokor Plateau                                       | Kampot               | Kampot Town                 | 1.0                      | 1,000                                   | Mini                   | ON                           | 13.1   | 2.7  | 44                                | 3,500                         | 3.3                                     | 3                                 | 40            |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 61       | Bokor   | Kampot               |                             |                          | 4,509                                   | Mini                   | ON?                          |  |  | 14.4                              | 3,500                         | 0.9                                     | 660                               | 800           | 2.95                  |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 62       | Upper Kamchay                                       | Kampot               | Kampot Town                 | 1.0                      | 3,132                                   | Mini                   | ON                           | 26   | 13   | 243                               | 3,500                         | 18.5                                    | 10                                | 37.6          |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 63       | Sare Cheng  | Kampot               |                             |                          |   |                        | OFF                          |  |  | 36                                |                               |   |                                   |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 64       | Tomnup Kuon Stav                                    | Kampot               |                             |                          | 100                                     | Micro                  | OFF                          |  |  | 77.45                             | 3,500                         | 2.3                                     | 5                                 | 225           | 1.25                  |                                   | ○                      | ○         | Selected   |  |
| 65       | Snam Prampir  | Kampot               |                             |                          | 101                                     | Micro                  | OFF                          |  |  | 21.25                             | 3,500                         | 1.3                                     | 10                                |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 66       | Prek Kaoh Touch                                     | Kampot               |                             |                          | 317                                     | Micro                  | OFF                          |  |  | 21.65                             | 1,800                         | 5.4                                     | 60                                | 120           | 0.08                  |                                   | ○                      | ○         | Selected   |  |
| 67       | Churuoh Rokar                                       | Kampot, Takeo        |                             |                          | 119                                     | Micro                  | OFF                          |  |  | 32.55                             | 1,800                         | 1.1                                     | 15                                | 900           | 2.2                   |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 68       | Stung Tras  | Kampot, Kampong Speu |                             |                          | 243                                     | Micro                  | OFF                          |  |  | 266.1                             | 1,600                         | 3.2                                     | 10                                | 480           | 5.7                   |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 69       | Stung Sva Slab                                      | Kampong Speu         | Phnom Penh / Kampong Speu   | 80.0                     | 3,804                                   | Mini                   | ON                           | 80   | 30   | 205                               | 2,200                         | 7.8                                     | 8                                 | 56.66         |                       |                                   | Selected               | ○         |            |  |
| 70       | Takeo Waterfall                                     | Takeo                | Takeo Town                  | 1.0                      | 30                                      | Micro                  | ON                           | 40   | 40   | 5                                 | 1,481                         | 0.1                                     | 0.067                             | 60            |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 71       | O Chhleung  | Takeo                |                             |                          | 30                                      | Micro                  | ON?                          |  |  | 5                                 | 1,481                         | 0.1                                     | 60                                |               |                       |                                   | ○                      | ○         |            |  |
| 72       | Kball Chay  | Sihanoukville        | Sihanoukville Town          | 8.0                      | 312                                     | Micro                  | ON                           | 17.1   | 8.5  | 45                                | 3,500                         | 3.4                                     | 3                                 | 12.49         | 190                   | 0.65                              | Selected               | ○         |            |  |

Notes

- 1 Determined as the optimum capacity in view of fuel saving of high cost diesel plants in grids.
- 2 Cost does not include financing costs or O & M.
- 3 Projects are in a cascade and development is interdependent
- 4 Production costs determined from 20% discount rate and an operating life of 30 years

出典: 既往調査および MIME 等からの情報を基に調査団が作成

(3) 小水力ポテンシャルの図上調査

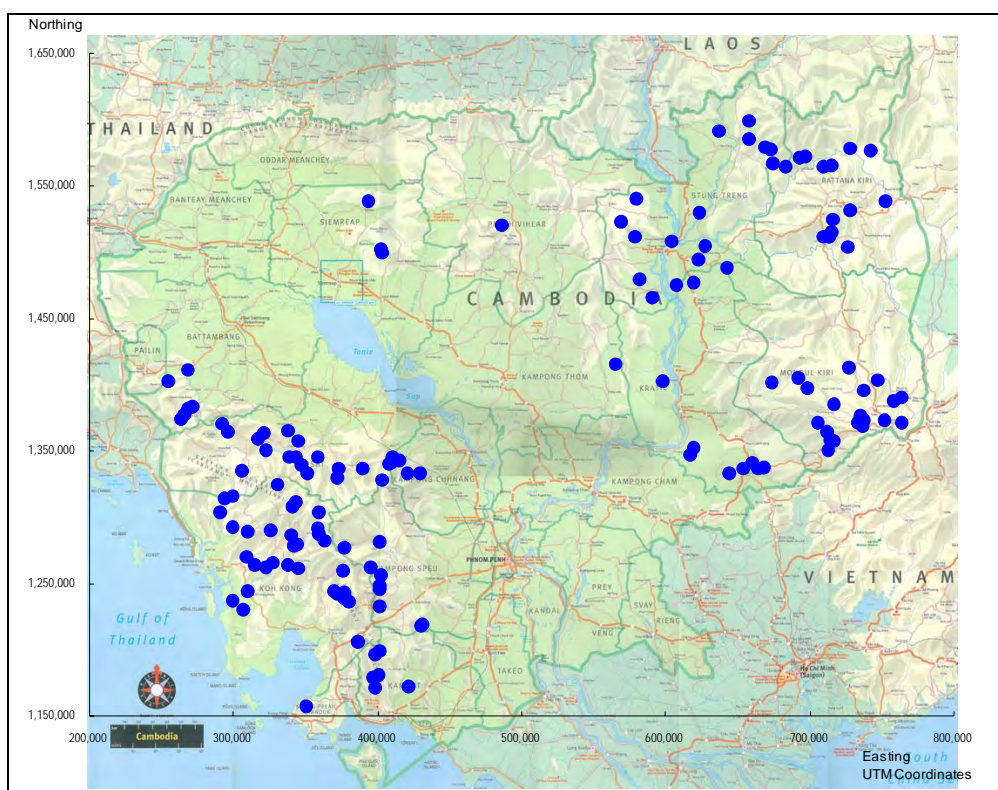
小水力発電ポテンシャル地点の選定においては、一般に小さな落差や小流量を利用するがゆえに地形図上で落差を確認したり、単純な流域面積比を用いた流量推定方法では困難であり、現地にて地元村民からの情報を聞いたり現場踏査することが望ましい。2004年12月に実施した第1次現地調査では、カンボジア国における水文特性により、ほとんどの小河川の乾季中の流量は非常に少ないことが確認された。

調査団は、1/50,000 および 1/100,000 縮尺地形図と推定乾季流量を用いて、小水力地点の図上ポテンシャル調査を行った(図5.1.12参照)。図上検討の手順は以下のとおりである。

- 1) 小水力候補地周辺の村落世帯数から、単位世帯電力需要を100W/世帯と仮定して、電化対象村落の電力需要想定を行った。
- 2) 地形図により対象村落周辺の等高線を確認し、落差の得られる地点(急流や滝)を選定する。
- 3) 取水候補地点における流域面積を計測する。
- 4) 降水量の等雨量線図や近傍河川の流量観測結果等を参考に、乾季流量を推定する。
- 5) 次式により、24時間給電を基本とした乾季出力を算定する。

$$P(kW) = 9.8 * \eta * Q(m^3/s) * H(m)$$

where  $\eta = 0.7$



出典: 調査団

図 5.1.8 図上検討により選定した小水力発電候補地<sup>7</sup>

<sup>7</sup> 選定された小水力発電候補地の詳細情報は付属資料-Aに記載している。

(4) 小水力発電候補地の現地踏査

小水力発電候補地の現地踏査は、第1~3次現地調査時(2004年12月から2005年6月)にJICA調査団とMIME職員との共同により実施した。現地踏査では、取水候補地付近において流速計を用いた流量観測を実施するとともに、取水地点から発電所候補地までの区間の落差計測のため、ハンドレベルを用いた簡易測量(水準測量)を実測した。合計約30箇所において実施した調査結果を表5.1.3に示す。

表 5.1.3 小水力発電候補地における現地調査結果

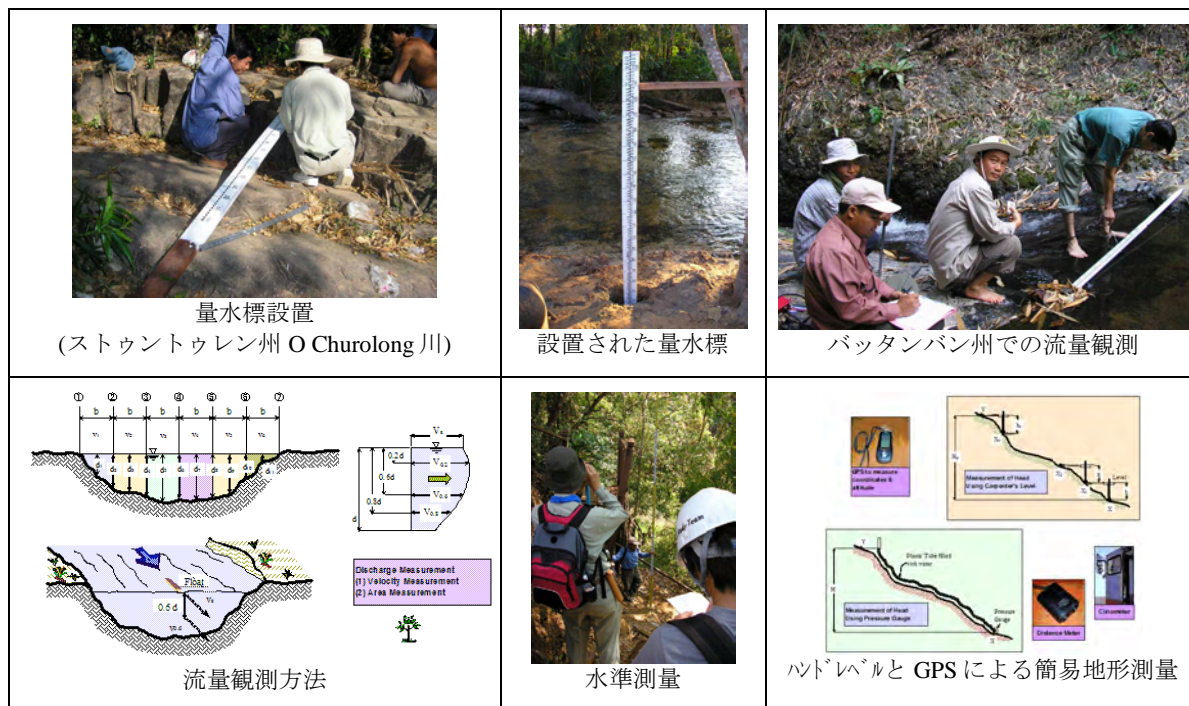
| No. | Name of MHP Scheme      | Province     | District     | River Name                 | Q Obs. Site (UTM: Indian-Thai) |           | C.A. (km <sup>2</sup> ) | 100%                                   |   | Date      | Time of Q.Obs | Gross Head (m)       | Potential Power Gen. (kW) | No. of Household (HH) | Demand (Peak) <sup>(*)</sup> (kW) | Name of Villages (Target Area) | Remarks                                       |  |
|-----|-------------------------|--------------|--------------|----------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------------|--|---|-----------|---------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|--|
|     |                         |              |              |                            | GPS X (E)                      | GPS Y (N) |                         | Observed Discharge (m <sup>3</sup> /s) | Specific Discharge (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> ) |           |               |                      |                           |                       |                                   |                                |   |  |
| 1   | Stung Sva Slab          | Kampong Speu | Phnum Sroch  | Sva Slab                   | 03 95 710                      | 12 61 360 | 205 <sup>(*)</sup>      | 0.096 <sup>(*)</sup>                   | 0.0005  | 2004/12/4 | 13:52         | 85.0 <sup>(*)</sup>  | 56                        | 665 <sup>(*)</sup>    | 69                                | X                              | Chambak, Keng Chok, Beng, Thmei               | Meritec Study (2001) (3.80MW) <sup>(*)</sup>                     |
| 2   | Preak Koh Touch         | Kampong Speu | Kampong Speu | Koh Touch                  | 03 99 035                      | 11 71 179 | 21.65 <sup>(*)</sup>    | 0.000 <sup>(*)</sup>                   | -   | 2004/12/6 | 15:17         | 60.0 <sup>(*)</sup>  | 0                         | 546 <sup>(*)</sup>    | 57                                | X                              | Kilou Dabpr village + Kaou Touch (Preak Chok) | MIME List (317kW) (River dried up)                               |
| 3   | Srae Cheng (Srat Cheng) | Kampong Speu | Chum Kiri    | Srae Cheng (Srat Cheng)    | 04 31 151                      | 12 18 070 | 36.0 <sup>(*)</sup>     | 0.017 <sup>(*)</sup>                   | 0.0005  | 2004/12/7 | 14:55         | 55.0 <sup>(*)</sup>  | 6.4                       | 284 <sup>(*)</sup>    | 30                                | X                              | Pong Tuek village                             | Height measurement by Altimeter                                  |
| 4   | O Traou Trao            | Kampong Speu | Kampong Speu | O Traou Trao               | 04 01 427                      | 11 80 460 | 20.0 <sup>(*)</sup>     | 0.052 <sup>(*)</sup>                   | 0.0026  | 2004/12/8 | 10:30         | 154.3 <sup>(*)</sup> | 55                        | 352 <sup>(*)</sup>    | 37                                | OK                             | Mortpeam, Bat Kbal Jansay                     | Meritec Study (2001) (1.12MW) <sup>(*)</sup>                     |
| 5   | O Samrel                | Battambang   | Samlot       | O Samrel                   | 02 68 866                      | 13 81 692 | 12.0 <sup>(*)</sup>     | 0.036 <sup>(*)</sup>                   | 0.0030  | 2005/1/5  | 16:25         | 28.0 <sup>(*)</sup>  | 6.9                       | 110                   | 11                                | X                              | O Ksch (old name: Samrel) Village             | Meritec Study (2003) (33kW) <sup>(*)</sup>                       |
| 6   | Fa Taok                 | Battambang   | Samlot       | O Cham                     | 02 65 898                      | 13 76 917 | 14.0 <sup>(*)</sup>     | 0.060 <sup>(*)</sup>                   | 0.0043  | 2005/1/6  | 14:22         | 71.4 <sup>(*)</sup>  | 29                        | 50                    | 5                                 | OK                             | West Roling village (Fa Taok Commune)         | Meritec Study (2003) (37.5kW) <sup>(*)</sup>                     |
| 7   | Kampong Lpov            | Battambang   | Samlot       | Ou Daem Chok               | 02 71 928                      | 13 83 174 | 8.0 <sup>(*)</sup>      | 0.026 <sup>(*)</sup>                   | 0.0033  | 2005/1/7  | 14:15         | 78.7 <sup>(*)</sup>  | 14                        | 127 <sup>(*)</sup>    | 13                                | OK                             | Ou Daem Chok Village (Kampong Lpov Commune)   | Meritec Study (2003) (31kW) <sup>(*)</sup>                       |
| 8   | O Cham I (existing dam) | Ratanak Kiri | O Cham       | O Cham                     | 07 16 437                      | 15 24 726 | 22.7 <sup>(*)</sup>     | 1.500 <sup>(*)</sup>                   | 0.0661  | 2005/1/18 | 16:00         | 9.0 <sup>(*)</sup>   | 92                        | 274 <sup>(*)</sup>    | 28                                | OK                             | Ta Long (Tharung Chong), Ou Cham, Svay        | Meritec Study (2001) (74kW) <sup>(*)</sup>                       |
| 9   | O Kachan                | Ratanak Kiri | Lamphat      | O Kachan                   | 07 15 659                      | 15 14 518 | 31.2 <sup>(*)</sup>     | 0.350 <sup>(*)</sup>                   | 0.0112  | 2005/1/19 | 9:40          | 13.2 <sup>(*)</sup>  | 32                        | 98 <sup>(*)</sup>     | 10                                | OK                             | Phum Pir                                      | MIME List (82kW) <sup>(*)</sup>                                  |
| 10  | O Katieng               | Ratanak Kiri | Lamphat      | O Katieng                  | 07 14 128                      | 15 11 427 | 42.9 <sup>(*)</sup>     | 0.410 <sup>(*)</sup>                   | 0.0096  | 2005/1/19 | 12:00         | 14.1 <sup>(*)</sup>  | 40                        | 295 <sup>(*)</sup>    | 31                                | OK                             | Katieng I & II (Ka Tueng, Banlung town)       | Meritec Study (2001) (1076kW) <sup>(*)</sup> , MIME List (224kW) |
| 11  | O Katieng (D/S)         | Ratanak Kiri | Lamphat      | O Katieng (D/S)            | 07 14 128                      | 15 11 427 | 42.9 <sup>(*)</sup>     | 0.410 <sup>(*)</sup>                   | 0.0096  | 2005/1/19 | 12:00         | 44.7 <sup>(*)</sup>  | 126                       | 368 <sup>(*)</sup>    | 38                                | OK                             | Katieng I & II, Kam Pleng, Kateng             | New Proposed Scheme by JICA Study Team                           |
| 12  | Bay Srok (O Sien Ler)   | Ratanak Kiri | Lamphat      | O Sien Ler (O Paling Thom) | 07 26 215                      | 15 03 449 | 115.0 <sup>(*)</sup>    | 1.070 <sup>(*)</sup>                   | 0.0093  | 2005/1/20 | 13:00         | 23.2 <sup>(*)</sup>  | 170                       | 560 <sup>(*)</sup>    | 58                                | OK                             | Bay Srok, New Kalang, New Sayos               | Meritec Study (2003) (78kW) <sup>(*)</sup>                       |
| 12  | Bay Srok (O Sien Ler)   | Ratanak Kiri | Lamphat      | O Sien Ler (O Paling Thom) | 07 26 215                      | 15 03 449 | 114.0 <sup>(*)</sup>    | 0.410 <sup>(*)</sup>                   | 0.0036  | 2005/5/20 | -             | 23.3 <sup>(*)</sup>  | 65                        | 560 <sup>(*)</sup>    | 12                                | OK                             | Dito  | Dito   |
| 13  | O Pvol                  | Ratanak Kiri | Andoung Meas | O Pvol                     | 07 52 917                      | 15 38 257 | 14.0 <sup>(*)</sup>     | 0.130 <sup>(*)</sup>                   | 0.0093  | 2005/1/21 | 13:45         | 12.57 <sup>(*)</sup> | 11                        | 91 <sup>(*)</sup>     | 9                                 | OK                             | Ka Chut                                       | -  |
| 14  | Fa Ang                  | Ratanak Kiri | Koum Mom     | O Cheng                    | 07 09 708                      | 15 11 423 | 19.0 <sup>(*)</sup>     | 0.070 <sup>(*)</sup>                   | 0.0037  | 2005/1/22 | 10:00         | 25.0 <sup>(*)</sup>  | 12                        | 98 <sup>(*)</sup>     | 10                                | OK                             | Sek   | Meritec Study (2003) (10kW) <sup>(*)</sup>                       |
| 15  | O Chrolong              | Stung Treng  | Sienbok      | O Chrolong                 | 06 19 514                      | 14 76 863 | 128.0 <sup>(*)</sup>    | 0.450 <sup>(*)</sup>                   | 0.0035  | 2005/1/23 | 16:20         | 4.8 <sup>(*)</sup>   | 15                        | 103 <sup>(*)</sup>    | 11                                | OK                             | O Resey Kadal                                 | Proposed by DIME, Survey by JST (2005)                           |
| 15  | O Chrolong              | Stung Treng  | Sienbok      | O Chrolong                 | 06 19 514                      | 14 76 863 | 128.0 <sup>(*)</sup>    | 0.320 <sup>(*)</sup>                   | 0.0025  | 2005/5/22 | -             | 4.8 <sup>(*)</sup>   | 10.4                      | 103 <sup>(*)</sup>    | 11                                | X                              | Dito  | Dito   |
| 16  | O Chrop                 | Stung Treng  | Se San       | O Chrop                    | 06 42 492                      | 14 88 053 | 16.0 <sup>(*)</sup>     | 0.030 <sup>(*)</sup>                   | 0.0019  | 2005/1/24 | 13:00         | 5.0 <sup>(*)</sup>   | 1.0                       | 116 <sup>(*)</sup>    | 12                                | X                              | O Crop  | Proposed by DIME, Survey by JST (2005), Low Potential            |
| 17  | O Baingkla (D/S)        | Stung Treng  | Siem Bouk    | O Baing Kla                | 06 07 817                      | 14 75 073 | 35.0 <sup>(*)</sup>     | 0.210 <sup>(*)</sup>                   | 0.0060  | 2005/1/24 | 14:00         | 5.0 <sup>(*)</sup>   | 7                         | 270 <sup>(*)</sup>    | 28                                | X                              | Srae Krasan (Phnom Dei Krasom)                | Proposed by DIME, Survey by JST (2005)                           |

| No. | Name of MHP Scheme | Province    | District     | River Name    | Q Obs. Site (UTM: Indian-Thai) |           | C.A. (km <sup>2</sup> ) | 100%                                   |   | Date      | Time of Q.Obs | Gross Head (m)      | Potential Power Gen. (kW) | No. of Household (HH) | Demand (Peak) <sup>(*)</sup> (kW) | Name of Villages (Target Area) | Remarks  |   |
|-----|--------------------|-------------|--------------|---------------|--------------------------------|-----------|-------------------------|--|---|-----------|---------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|---|
|     |                    |             |              |               | GPS X (E)                      | GPS Y (N) |                         | Observed Discharge (m <sup>3</sup> /s) | Specific Discharge (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> ) |           |               |                     |                           |                       |                                   |                                |  |   |
| 18  | O Dambal           | Kratie      | Chhnong      | O Dambal      | 06 19 706                      | 13 52 202 | 115.0 <sup>(*)</sup>    | 0.050 <sup>(*)</sup>                   | 0.0004  | 2005/1/26 | 17:15         | 3.6 <sup>(*)</sup>  | 1.2                       | 175 <sup>(*)</sup>    | 18                                | X                              | Pralay Trick, Kroch                            | JST (2005), 3.6 time equivalent if peak   |
| 19  | O Chrei Meing      | Kratie      | Sunoul       | O Chrei Meing | 06 64 149                      | 13 35 908 | 180.0 <sup>(*)</sup>    | 0.719 <sup>(*)</sup>                   | 0.0040  | 2005/1/27 | 11:45         | 5.0 <sup>(*)</sup>  | 25                        | 114 <sup>(*)</sup>    | 12                                | OK                             | Cheung Khle                                    | JST (2005), Dam (H=10m, DCL=40m) and Large flood retention will be.                       |
| 20  | Preak Prey         | Kratie      | Sunoul       | Preak Prey    | 06 68 328                      | 13 37 375 | 165.0 <sup>(*)</sup>    | 0.007 <sup>(*)</sup>                   | 0.0000  | 2005/1/27 | 15:30         | 5.0 <sup>(*)</sup>  | 0.2                       | 4 <sup>(*)</sup>      | 0                                 | OK                             | Preak Prey (4 Army camp families only)         | JST (2005) Low possibility  |
| 21  | O Dak Dam          | Mondul Kiri | Ou Reang     | O Dak Dam     | 07 51 859                      | 13 72 642 | 4.0                     | 0.020 <sup>(*)</sup>                   | 0.0050  | 2005/1/26 | 11:00         | 17.0 <sup>(*)</sup> | 2.3                       | 117 <sup>(*)</sup>    | 12                                | X                              | -  | -   |
| 22  | Busra              | Mondul Kiri | Pschr Chenda | Preak Por     | 07 64 312                      | 13 90 088 | 197.0 <sup>(*)</sup>    | 0.150 <sup>(*)</sup>                   | 0.0008  | 2005/1/27 | 11:00         | 65.0 <sup>(*)</sup> | 67                        | 899 <sup>(*)</sup>    | 93                                | X                              | Busra Commune                                  | Meritec (2003) (544kW) <sup>(*)</sup> 210.4 kW for 1st & 2nd rat. Supply to Busra Commune |
| 22  | Busra              | Mondul Kiri | Pschr Chenda | Preak Por     | 07 64 312                      | 13 90 088 | 197.0 <sup>(*)</sup>    | 2.050 <sup>(*)</sup>                   | 0.0104  | 2005/5/20 | 11:30         | 68.2 <sup>(*)</sup> | 959                       | 899 <sup>(*)</sup>    | 93                                | OK                             | Dito   | S <sup>(*)</sup> Partly hand level applied  |
| 23  | O Phlai            | Mondul Kiri | Pschr Chenda | O Phlai       | 07 58 800                      | 13 87 700 | 302.0 <sup>(*)</sup>    | 0.330 <sup>(*)</sup>                   | 0.0011  | 2005/1/27 | 16:00         | 40.0 <sup>(*)</sup> | 91                        | 899 <sup>(*)</sup>    | 93                                | X                              | Busra Commune and surrounding areas            | Supply to Busra Commune   |
| 23  | O Phlai            | Mondul Kiri | Pschr Chenda | O Phlai       | 07 58 800                      | 13 87 700 | 302.0 <sup>(*)</sup>    | 0.470 <sup>(*)</sup>                   | 0.0016  | 2005/5/21 | 11:45         | 23.5 <sup>(*)</sup> | 76                        | 899 <sup>(*)</sup>    | 93                                | X                              | Dito   | Dito. Hand will be developed more. Levelling was interrupted by time limitation.          |
| 24  | Sangka (D/S)       | Battambang  | Samlot       | Stung Sangke  | 02 68 875                      | 14 11 162 | 696.0 <sup>(*)</sup>    | 1.150 <sup>(*)</sup>                   | 0.0017  | 2005/2/5  | 11:00         | 15.0 <sup>(*)</sup> | 118                       | 6786 <sup>(*)</sup>   | 706                               | X                              | Ratanak Mondul District, Samlot District, etc. | Mine clearing is required for further survey  |
| 24  | Sangka (D/S)       | Battambang  | Samlot       | Stung Sangke  | 02 68 875                      | 14 11 162 | 696.0 <sup>(*)</sup>    | 2.830 <sup>(*)</sup>                   | 0.0041  | 2005/5/14 | 10:30         | 7.5 <sup>(*)</sup>  | 145                       | 6786 <sup>(*)</sup>   | 706                               | X                              | Dito   | Dito  |
| 24  | Sangka (D/S)       | Battambang  | Samlot       | Stung Sangke  | 02 68 875                      | 14 11 162 | 696.0 <sup>(*)</sup>    | 2.880 <sup>(*)</sup>                   | 0.0041  | 2005/5/15 | 12:15         | 7.5 <sup>(*)</sup>  | 147                       | 6786 <sup>(*)</sup>   | 706                               | X                              | Dito   | Dito  |
| 25  | Sangka (U/S)       | Battambang  | Samlot       | Stung Sangke  | 02 55 200                      | 14 02 400 | 499.0 <sup>(*)</sup>    | 0.824 <sup>(*)</sup>                   | 0.0017  | 2005/2/5  | -             | 15.0 <sup>(*)</sup> | 85                        | 6786 <sup>(*)</sup>   | 706                               | X                              | Dito   | Dito  |
| 26  | Tatai (D/S)        | Koh Kong    | Thmabung     | Stung Tatai   | 03 25 927                      | 12 89 335 | 423.0 <sup>(*)</sup>    | 0.284 <sup>(*)</sup>                   | 0.0007  | 2005/2/11 | 11:00         | 32.0 <sup>(*)</sup> | 62                        | 155 <sup>(*)</sup>    | 16                                | OK                             | Kokir Chrum, Trapeang Chaeuv Villages          | Auto W.L. gauge was installed by ADR (2004).  |
| 26  | Tatai (D/S)        | Koh Kong    | Thmabung     | Stung Tatai   | 03 25 927                      | 12 89 335 | 423.0 <sup>(*)</sup>    | No measurement                         | -   | 2005/6/1  | -             | 30.2 <sup>(*)</sup> | 62                        | 155 <sup>(*)</sup>    | 16                                | OK                             | Dito   | Dito  |
| 27  | Tatai (U/S)        | Koh Kong    | Thmabung     | Stung Tatai   | 03 40 963                      | 13 07 608 | 158.0 <sup>(*)</sup>    | 0.031 <sup>(*)</sup>                   | 0.0002  | 2005/2/12 | 11:40         | 28.0 <sup>(*)</sup> | 6                         | 92 <sup>(*)</sup>     | 10                                | X                              | Kandal, Trapeang Khna, Spear Kdar Villages     | -   |
| 28  | Chhay Areng D/S    | Koh Kong    | Thmabung     | Chhay Areng   | 034 0171                       | 12 85 782 | 890.0 <sup>(*)</sup>    | 0.367 <sup>(*)</sup>                   | 0.0004  | 2005/2/13 | 11:15         | 6.0 <sup>(*)</sup>  | 15                        | 96 <sup>(*)</sup>     | 10                                | OK                             | Tuek L'ak                                      | Access is only by Motor Bike  |

Source: <sup>(\*)</sup>1: JICA Study Team (JST) Surveyed <sup>(\*)</sup>2: Pipeline Development Program of Small Hydropower Project in Cambodia, WB / Meritec, (2001). <sup>(\*)</sup>3: "Pre-Investment Study of Community-Scale Hydro Projects, Cambodia", NZ MoFA&T, Meritec (2003). <sup>(\*)</sup>4: MIME <sup>(\*)</sup>5: SEILA GIS Data Base <sup>(\*)</sup>6: Eye measurement/Estimated figures <sup>(\*)</sup>7: Assumed <sup>(\*)</sup>8: Measured by Auto Level <sup>(\*)</sup>9: Peak Demand (kW) = Total Nos of HH x 0.8 x 0.1 (kW/HH) x 1.3 for loss

継続的な河川流量の把握を目的として、2005年1月~6月の期間にJICA調査団とMIME/DIME職員が計7箇所雨量計を設置した。水位観測は毎日2回、調査団が契約した付近の住民により実施され、約1年間実施された。雨量計の設置時および流量観測・簡易地形測量の現地写真を以下に示す。



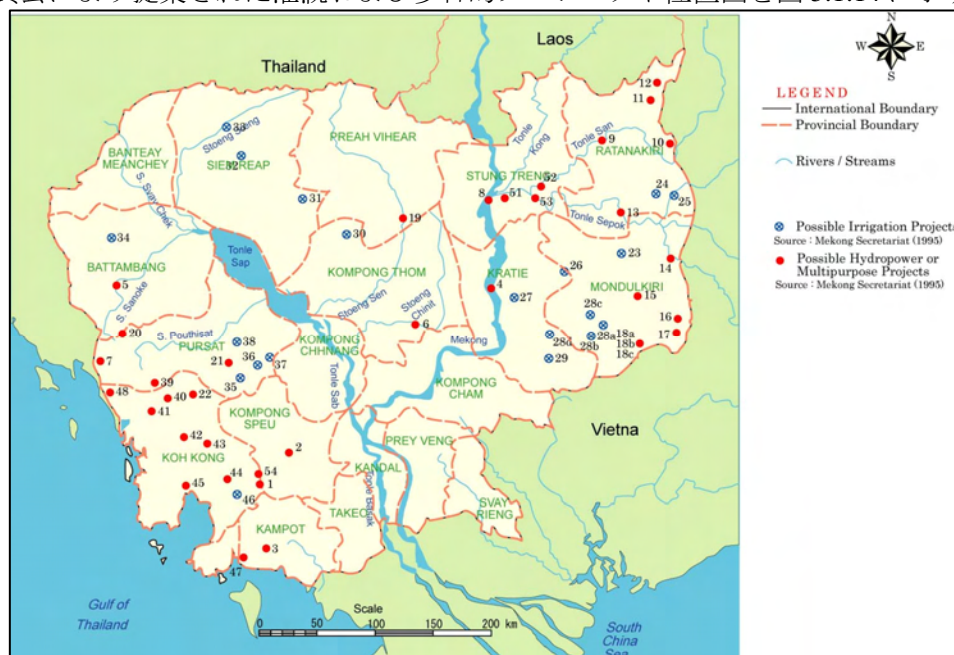


出典: 調査団

図 5.1.9 小水力発電候補地における現地踏査

(5) 灌漑施設を用いた小水力発電の可能性

メコン委員会により提案された灌漑および多目的プロジェクト位置図を図 5.1.14 に示す。



出典: Mekong Secretariat 1995

図 5.1.10 灌漑および多目的プロジェクト候補地

既存の灌漑施設を用いた小水力発電については多少の開発可能性がある。しかしながらポルポト時代の灌漑施設は長い間放置されてきたため、水路からの高い漏水や逸水などが起きている。また、一部の施設は未完成のままである。不十分な水理設計と不適切な配置、さらに運営・管理の財源不足なども加わり、クメールルージュ時代（ポルポト時代）からの灌漑施設の多くは劣悪

な状態となっている。

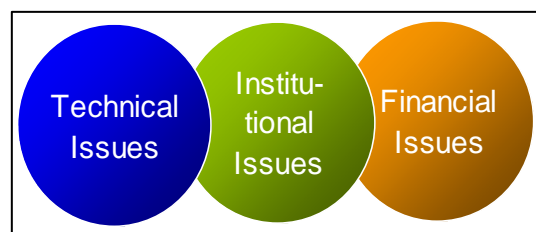
カンボジア国では、全耕地面積のわずか 16.6%が灌漑水田であり、その面積は 1998 年時点で、全水田面積 193 万 ha のうち 47.3 万 ha のみとなっている。このうち、8%が雨季中のみの補助灌漑で、10%が乾季を含む通年灌漑が可能となっている。ほとんどの水田では 1 期作のため年間生産高は低い。カンボジア国の灌漑可能面積は 166.73 万 ha と推定されている<sup>8</sup>。しかしながら、分流設備や、雨季中の水を貯めて乾季の灌漑に用いるダムなどの基本的施設の不足から、多くの雨季中の水が使われずに海に放流されている状態となっている。

第 1 次および第 2 次現地調査期間中に、調査団は数ヶ所の灌漑施設を踏査した。しかしながら、踏査した殆どの灌漑用取水地点では、川が涸れているか、乾季中は流量が非常に少ない状態であった。貯水機能を有する灌漑施設においても、乾季中は貯水池からの放流を行っていない。このような状況から、既設灌漑施設を利用した小水力発電による地方電化の適用可能性は低い。特に、通年給電が要求されるオフグリッド地域の地方電化用としては、乾季出力が極端に低減または停止することから、既設灌漑施設を利用した小水力発電は不適であると判断される。

### 5.1.3 小水力発電による地方電化の問題点

小水力発電に係わる一般的な問題として以下があげられる。

- 乾季中の著しい流量・出力の低減
- 一般に河床勾配が緩く落差が少ないため、発電のポテンシャルが低い
- 雨季中の地すべり、洪水、堆砂
- O&M の技術的・組織的能力
- アクセス
- 財務（特に建設費）
- 電気事業の運営



さらに、カンボジア国特有の問題として以下があげられる。

- 水文データの不足
- 乾季流量が非常に少ない（約 85～90%の年間雨量が 5～11 月の雨季中に降るため、乾季には小河川は干上がる）
- 小水力発電の計画、建設、運営・維持管理に関する経験が少ない
- 1970 年以降の内戦の影響による技術者の不足
- 調査および建設時における地雷の危険性
- 水力ポテンシャルに比較して地方部の電力需要が小さい
- 上流域での人口増、焼畑農業、非管理下での薪収集・伐採、河道や河岸からの砂利の採取等による洪水および土砂流送の増大

8 出典: 水資源気象省(MOWRAM), 2001.