国際協力事業団

カンボディア国地方開発省

カンボディア国中部地下水開発計画調査

ファイナル・レポート

要約

2002 年 5 月

国際航業株式会社

序　　文

日本国政府は、カンボディア王国政府の要請に基づき、中部地下水開発計画に係る調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することと致しました。

当事業団は、平成 12 年 12 月から平成 14 年 3 月まで国際航業株式会社海外事業部コンサルタント部技師長の鎌田烈氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

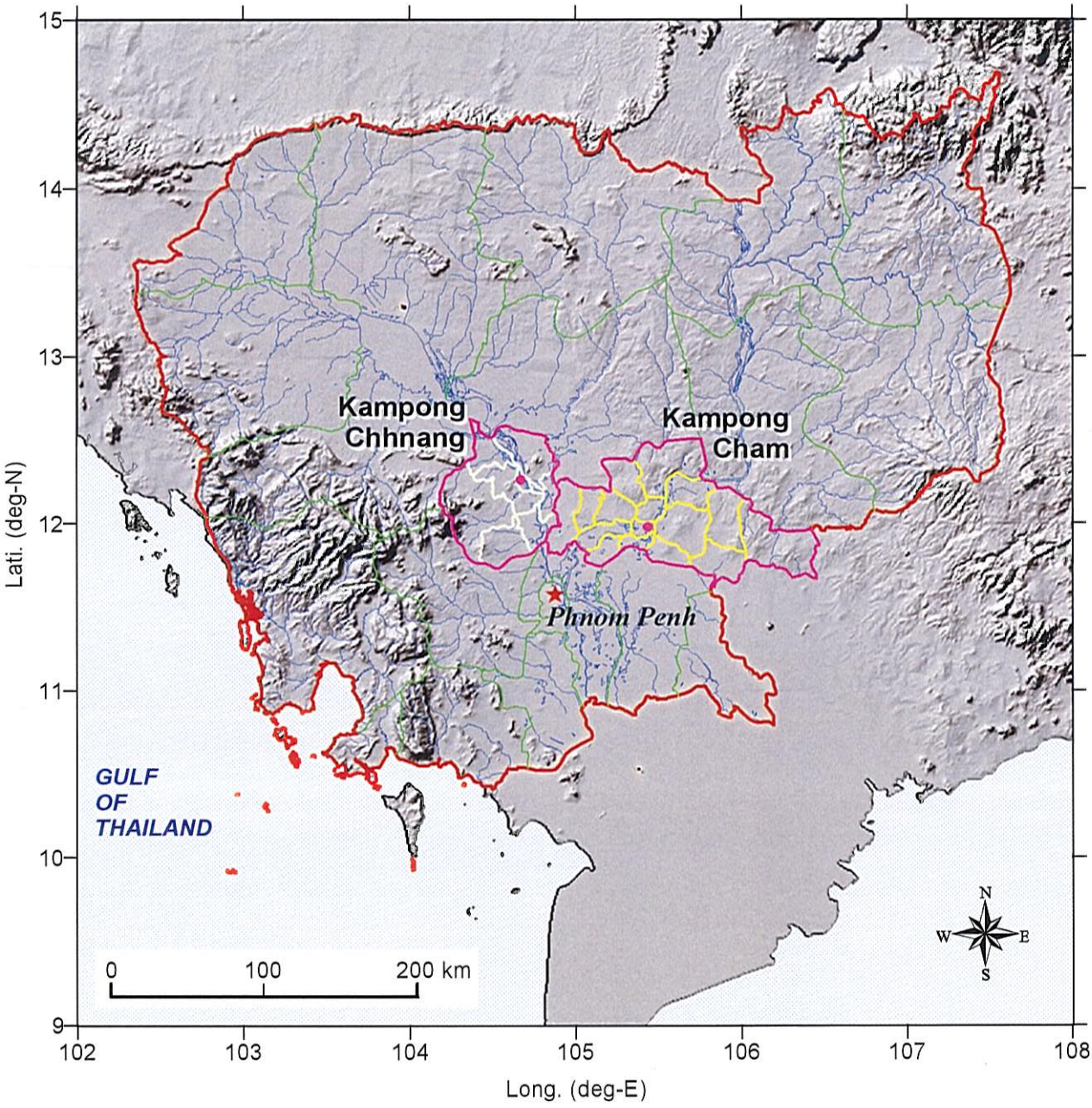
調査団は、カンボディア王国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成 14 年 5 月

国際協力事業団
総裁　川上　隆朗


Kampong
Chhnang
Kampong
Cham
Phnom Penh
GULF
OF
THAILAND
0
100
200 km
N
W
E
S
Lati. (deg-N)
Long. (deg-E)
15
14
13
12
11
10
9
102
103
104
105
106
107
108

調査対象地域位置図

通貨換算率

（2002年2月現在）

US$ 1.00 = 3,910 Riel = 133 Yen

1 Riel = 0.034 Yen = US$ 0.00026

1 Yen = US$ 0.0075 = 29.40 Riel

略号

ADB:	Asian Development Bank
AICF:	Action Internationals Contre la Faim
B/C:	Benefit Cost Ratio
CARD:	Committee for Agricultural and Rural Development
CASD:	Community Action for Social Development
CCC:	Cooperation Committee for Cambodia
CWB:	Central Water Base
DCD:	Department of Community Development
DOH:	Department of Hydrology
DPB:	Department of Road and Bridges
DPWS:	Department of Provincial Water Supply
DRWS:	Department of Rural Water Supply
EIRR:	Economic Internal Rate of Return
EC:	Electric Conductivity
FHH:	Female-Headed Household
FSEDP:	First Socio-Economic Development Plan 1996~2000
GDP:	Gross Domestic Product
GRET:	Group de Recherche et d'Enchanges Technologiques
JICA:	Japan International Cooperation Agency
LWS:	Lutheran World Service
MAFF:	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
MIME:	Ministry of Industries, Mines and Energy
MOH:	Ministry of Health
MPWT:	Ministry of Public Works and Transport
MRD:	Ministry of Rural Development
NCHE:	National Center for Hygiene and Epidemiology
NIS:	National Institute of Statistics
NPRD:	National Program to Rehabilitate and Development Cambodia

NPV:	Net Present Value
PADEK:	Partnership for Development in Kampuchea
PDRD:	Provincial Department of Rural Development
PDRC:	Provincial Rural Development Committee
RGC:	Royal Government of Cambodia
PMU:	Project Management Unit
PRA:	Participatory Rapid Appraisal
PRASAC:	Program de Rehabilitation et Aqqui au Secteur Agricole du Cambodge
PRK:	People's Republic of Kampuchea
PWSA:	Phnon Penh Water Supply Authority
RGC:	Royal Government of Cambodia
S/W:	Scope of Work
TRT:	Trainer's Training
UNHCR:	United Nations High Commissions for Refugees
UNICEF:	United Nations Children's Education Fund
UNPA:	United Nations Population Fund
UNTAC:	United Nation's Transitional Authority in Cambodia
VDC:	Village Development Committee
VLOM:	Village Level Operation & Maintenance
VSC:	VLOM Steering Committee
VWC:	Village Water Committee
WATSAN:	Water and Sanitation
WES:	Water and Sanitation Program
WHO:	World Health Organization
WPC:	Water Point Committee
WUHE:	Water Use and Hygiene Education

カンボディア国中部地下水開発計画調査
ファイナルレポート
要　　旨

調査期間　　: 2000 年 12 月から 2002 年 5 月まで
カウンターパート機関　: 地方開発省地方給水局

1. 背景

調査対象地域のコンポンチャムとコンポンチナン州はカンボディア国中部の農村地帯に位置し給水施設はほとんどなく住民は浅井戸や川、池などの水源に依存している。これらの水源は乾期に枯渇することが多く、安定した飲料水源を利用できる住民は全体の 13%にすぎない。また、既存の地下水源は人為の活動により汚染されており、鉄、フッ素、硝酸や砒素が WHO ガイドラインを越える井戸も報告されている。 調査地域はこのような条件にあるため、大多数の住民に安全な飲料水を安定的に供給することが重要な課題となっている。

2. 調査の目的

調査の目的は次の 3 項目である。

(1) コンポンチャム及びコンポンチナン州の地下水賦存量評価
(2) 同地域を対象とした地下水開発計画の策定
(3) 調査を通じてのカウンターパートへの技術移転

3. 調査対象地域

調査対象地域は次の 2 州である。

(1) コンポンチナン州 (面積:5,521km^2, 人口:417,693 （1998 年）)
(2) コンポンチャム州 (面積:9,799km^2, 人口:1,608,914 （1998 年）)

4. 調査結果

2000 年 12 月から 2002 年 5 月までに実施した調査結果は以下に要約される。

(1)　自然環境

調査対象地域は気候的に乾期 (11 月から 4 月) と雨期 (5 月から 10 月)に 2 分される。年間降雨量はトンレサップ川とメコン川に沿う低地では 1,200 から 1,900mm、また 西部の山地と東部の丘陵地では 2,000 から 3,000mm を示し、その 80% が雨期に集中する。

調査対象地域は地形的に、西部山地、中央低地、東部丘陵地の３地域に区分される:

古生代から中生代の堆積岩類と貫入岩からなる基盤岩は西部山地に広く分布している。鮮新世－洪積世及び後期洪積世に噴出した玄武岩は東部丘陵地に広く分布している。また、沖積世及び洪積世の厚い堆積物は中央低地に分布している。

(2) 社会経済と給水計画

調査対象地域の主な産業は農業である。住民の約 85 %は水田及び畑で天水により米、キャッサバ、大豆、とうもろこし、野菜などを栽培している。このほかいくつかの調査対象村落では木材、炭などを生産している。また、コンポンチャム州には広大なゴム園が広がっている。このゴム園は 7 つの民間会社により運営され年間約 45,000 トンを生産している。このほか内陸水産業や小規模な製造業も見られる。

社会サービスとインフラは極めて貧弱であり、例えば全村落の 40% にしか小学校はなく１万人当たりの保健所は１ヶ所以下、道路状況は劣悪である。

清潔な飲料水の不足が結果的に農村開発の活性化を阻害しているため、「カ」国政府は地方給水計画を 1983 年から推進してきた。給水計画の推進機関は地方開発省 (MRD)である。MRD の傘下にある地方給水局 (DRWS) は給水計画の実施機関であり各州の地方開発部(PDRD)は給水及びプライマリヘルスケアに関係するプロジェクトを管理している。

MRD の第２次社会経済開発計画 (2001-2005) は清潔な飲料水の給水率を 2005 年までに 29 % から 40% に引き上げることを目標としている。しかしながらこの計画は財政的にも技術的にも外国援助に大きく依存している。

保健省(MH)は「カ」国の保健サービスの責任官庁であり地区保健センターと紹介病院ネットワークの設立を推進中である。また PDRD はプライマリ・ヘルスケアオフィスを設立している。

(3) 物理探査

調査対象地域の帯水層深度と広域地質構造を把握するため、優先村落 34 ヶ所で合計 102 点、コンポンチャム州 129 点、コンポンチナン州 57 点の合計 184 点でシュランベルジャ電極配置による垂直電気探査(VES)を実施した。また、コンポンチナン州では 8 測線、コンポンチャム州では 13 測線、合計 21 測線で２次元電気探査を実施した。探査深度は 100-200m である。

コンポンチナン州では深度 10-40mに低比抵抗層が分布し、それ以深には 100Ωm 以上の高比抵抗層が分布している。高比抵抗層は基盤岩と推定され、その上面深度は西から東に向け

て深くなる傾向がある。一方、コンポンチャム州では一般に深部まで 100Ωm 以下の低比抵抗層が分布しているが、東に向かうにつれて比抵抗構造は複雑になる。これらは、鮮新世－洪積世堆積物（低比抵抗を示す）と玄武岩（高比抵抗を示す）からなるコンポンチャム州の複雑な地質分布を反映している。

コンポンチナン州では２次元電気探査結果から水平方向の比抵抗構造の変化を把握し、基盤岩中の破砕帯など帯水層となる可能性のある低比抵抗帯に試掘調査地点を設定した。

(4)　地下水位と水質

地下水位の分布と水質を把握するため、一斉観測をそれぞれ 2001 年 1-2 月、5-6 月及び 7-8 月、11-12 月に約 250 ヶ所の 既存井戸 (浅井戸、管井、複合井) で実施した。 また、このうち 26 ヶ所について 2001 年１月から 12 月まで毎月１回の定期観測を実施した。

地下水位, 水温, pH, ORP, EC は 現地で測定した。また、砒素、フッ素、鉄、硝酸、大腸菌、一般細菌も現地でフィールドテストキットにより測定した。

コンポンチナン州では地下水位は 1 － 2 m であるがコンポンチャム州では場所により変化が大きくコンポンチナン州より深い。とくにチャムカールー地区やメモット地区では 5m 以下である。地下水位は乾期の 5 月頃に最低水位まで低下し雨期の到来と共に上昇する。水位変化量の最大値はコンポンチナンで約 2.5m、コンポンチャムで約 1.5m である。

既存井戸の pH と EC は 調査対象地域の東側と西側で低く、トンレサップ川とメコン川に挟まれた中央部で高い値を示した。しかし東側でも局部的に高い値を示す井戸が見られる。一方、ORP（酸化還元電位）は東側と西側で高く中央部で低い傾向がある。

0.01mg/l 以上の砒素がメコン川とトンレサップ川沿いの低地の管井で検出された。浅井戸では一部を除きほとんど検出されなかった。最も高い砒素濃度(0.05mg/l 以上 0.1mg/l 未満)はメコン川沿いの管井で検出された。鉄分は中央部で高い値を示すが、東側と西側では低い。フッ素は WHO ガイドラインを超える井戸が中央部と西側に散在している。また硝酸やアンモニアによる汚染も一部に見られる。

大腸菌や一般細菌は浅井戸のほとんどで、また管井や複合井では半分以上で検出され人為による汚染が激しいことが分かった。

(5)　試掘調査

調査対象地域の地下地質と帯水層の分布、性状、能力を把握するため、32 ヶ所の優先村落において合計 39 本の試掘調査を行った。延べ掘削深度は 2,100m（平均掘削深度 54m）で、このうち 30 ヶ所の村落で掘削した 30 本が成功井となり 9 本は空井戸であった。また井戸仕上

げの総延長は 1,313m（平均仕上げ深度 44m）である。成功井の内訳は、コンポンチナン州 10 本、コンポンチャム州 20 本である。これらの成功井においては揚水試験を実施すると共に、ハンドポンプを設置しプラットホームを建設した。また、鉄分濃度の高い井戸に鉄分除去装置を設置した。

(6) 村落実態調査

「カ」国側の要請村落 572 村落から “1998 Census Village Level Data” に基づき浅井戸依存率、緊急度、アクセス等のクライテリアを設定し 303 村落を選定し水利用と社会経済に関する実態調査及び所帯調査を実施した。またさらに地形・地質の代表性を考慮して 34 村落を優先調査対象村落として選定し社会経済調査を実施した。

1) 303 村落の実態調査結果

調査対象 303 村落の平均人口は 855 人で所帯数は 5 人である。また女性所帯主は平均で 17%を占めている。村落はクメール人村落が 8 割を占めるが、チャム人、ヴェトナム人、華人及びそれらとクメール人の混合村落が全体の 2 割を占める。人口増加率は 2.2%と推定される。

平均的な農地面積は１所帯当たり 1.2ha で最大面積は 7ha、最小面積は 0.04ha で土地なし農民所帯は全体の 12%ある。小学校はほとんどの村が 5km 以内にあるが識字率 60%以下の村落が 7 割以上ある。また最近の政府方針により、村落開発委員会(VDC)が 303 村落中 159 村落で設立され、このうち 69 村落には水委員会（VWC）と水源委員会(WPC)がある。

303 村落の水源は手掘りの浅井戸が圧倒的に多く、全体水源数の 90%を占めている。一方、管井は 5%、川と池はそれぞれ 2%以下となっている。浅井戸の数は１村落平均 41 ヶ所あり利用者数は 1 ヶ所当たり 11-30 人が最も多い。一方ハンドポンプ付きの管井は 1 村落平均 2.4 ヶ所あり利用者数は 1 ヶ所当たり 151-200 人が最も多い。しかし、303 村落の約半分の村落には管井がない。なお雨水は雨期の主要な水源である。またメコン川、トンレサップ川周辺の村落では 1 リットル当たり 5-10 リエルで飲料水を購入する村がある。

水源は住居から 500m 以内にありその半数は 30m 以内である。また一日の水くみ回数の平均値は雨期で 3.7 回、乾期で 4.4 回であり、女性の水くみ作業が男性よりもやや多い。また 10 歳以下の子供による水くみ作業は全体の 4%ほどを占め、成人による水くみが圧倒的に多い。住民一人あたりの平均水使用量は約 152 リットル/日で、このうち、飲用 2.6 リットル、調理用 8.8 リットル、水浴び用 67.6 リットル等となっている。。

村落で発生する病気のうち主なものはチフス、皮膚病、下痢症、熱病であるがこれらはいずも清潔な水の不足と劣悪な衛生環境に原因がある。

2) 優先村落の社会経済調査

34 優先村落の社会経済調査は村落の社会状況、経済状況、水利用、保健衛生状況を把握するため実施した。

VDC は 5 村落で設立されているが VWC と WPC は未だ設立されていない。34 村落のうち 15 村落には小学校がない。また、医療施設はほとんどなく 5-13km 離れた地区のヘルスセンターを利用しなければならない。自家発電している村が 1 村だけある。

農業栽培は村落の主要産業である。1 所帯当たりの年間収入はコンポンチナン州 10 村落平均で 800,000 リエル（約 200 ドル）である。またコンポンチャム州の 21 村落平均で 1,160,000 リエル（約 290 ドル）である。

コンポンチナン州の優先村落の主な水源は手掘り浅井戸で 1 村落平均 39 ヶ所ある。管井のある村落は４村落のみである。雨水は雨期に飲料用に使用されている。1 人当たり水使用量は 40-100l/日で各所帯は 200-250l のジャーを持っている。

コンポンチャム州の優先村落でも主な水源は手掘り浅井戸であり 1 村落平均 38 ヶ所ある。管井のある村は 8 村落にすぎない。水使用量は 20-180l/日で 平均は 60l/日である。

3) 社会調査・ジェンダー

全世帯中、約 17%が寡婦世帯であり、クメール族のほか、イスラム教徒であるチャム族が 12%ほど存在し、1 割程度の村落で両民族が混住している。農地保有規模を見る限り村落間、村落内の経済格差は大きく、土地無し農民も約 12%存在する。村落内の伝統的な住民組織活動は脆弱である一方で、VDC、VWC がすでに設立されているのはそれぞれ 160 村、69 村である。

援助団体が建設したハンドポンプ井戸のある村においては、ハンドポンプの使用世帯は約 3 割にとどまっている。使用世帯と不使用世帯の間に社会経済的差異は認められないが、井戸までの距離の増大にしたがって使用世帯の割合が減る傾向が強い。VWC のある村落内の使用率が高く、また、井戸建設に伴う住民会議、建設労働、費用負担といった計画に参加した世帯ほど使用する割合が高くなっている。

成人識字率に見られるようにジェンダー格差は依然として残るものの、生産活動、再生産活動におけるジェンダー区分は総じて小さい。世帯内、村落内の意思決定の場に参加する機会があり、女性は社会・経済的に多くの役割がある。女性は家族の保健・衛生に関する配慮、また料理、洗濯、家庭菜園の管理など、水にかかわる多くの仕事を担っており、プロジェクトの受益者というだけではなく、プロジェクトの便益を最大化するために重要な役割を担っている。

(7) 啓蒙普及活動プログラム

給水施設の啓蒙普及活動プログラムは、a) 村落住民に O&M の重要性を認識させるための啓蒙活動、b) 村落給水施設の運営指導、 c) ハンドポンプ修理訓練、 d) 衛生教育、及び e)住民の O&M 技術向上 (住民能力のエンパワーメント)から成る。このプログラムは O&M の責任と権限を地方に委ね、TRT(Trainer's Training)を通じて MRD スタッフから PDRD スタッフに O&M についての技術を移転することを目的とした。プログラムでは各州 PDRD 及び各地区スタッフを対象としたワークショップにより TRT を実施するとともに、試掘井を生産井に転換した 30 の優先村落においてプログラムを推進した。MRD スタッフは調査団の指導の元で PDRD スタッフと共に、住民自身による村落水委員会（VWC）とハンドポンプ毎の水源委員会 （WPC）の設立、役員及びケアテーカーの選任等を指導した。また試掘井にハンドポンプ等の給水施設を設置した後、衛生教育、ハンドポンプの修理訓練、維持管理の運営指導を実施した。

(8) 地下水資源評価

地質・地下水調査結果に基づき縮尺 1/20 万の水理地質図（ドラフト）を作成した。水理地質図は今後の地下水開発計画策定に利用できるよう国際水理地質学会の定めた凡例に準拠しつつ調査対象地域の特徴を反映させた表現とした。

水理地質図、試掘調査及び揚水試験結果を総合すると調査対象地域の地下水資源は下表のようにまとめられる。

州	地区	主な帯水層	比湧出量 (m2/day)	水質	地下水開発可能性
コンポンチナン	Kg.Tralaach Rolea Bier Saamakki Mean Chey Baribour	基盤岩亀裂部及び風化部	0.2-11.1	一部地域で鉄分とフッ素が高い	基盤岩亀裂部以外の地下水開発可能性は低い
コンポンチャム	Memot	玄武岩亀裂部及び風化部	2.9-52.0	鉄分濃度は低い	地下水開発可能性は高い
		砂岩亀裂部及び風化部	18.7-115.8	同上	同上
	Ponhea Kraek Steung Trang Tboung Khmum Ou Reang Ov Chamkar Leu Cheung Prey	鮮新－洪積世砂層	15.6-303.2	一部で鉄分濃度が高い	砂層は優秀な帯水層であり開発可能量が大きい。一部地域で自噴する。

5. 地下水開発

地下水開発ポテンシャルの高い地域は鮮新―洪積層及び玄武岩が良好な帯水層となっているコンポンチャム州のメコン川右岸地域である。この地域では、口径 4 インチ、平均深度 50 m、スクリーン開口率 3 %以上の管井の揚水量は、鮮新－洪積層分布地域：180～230 m^3/day 玄武岩分布地域：60～90 m^3/day であり、開発計画の対象として有望である。これに対しコンポンチャム州とコンポンチナン州のメコン川・トンレサップ川周辺沖積低地の地下水開発ポテンシャルは低く水質も悪い。また、コンポンチナン州の地下水開発ポテンシャルは場所による変化が大きく地下水開発のためには詳細な地質調査・物理探査が必要である。

6. 給水計画

実態調査を行った 303 村落のうち地下水開発ポテンシャルが高く管井の必要性がありアクセスも良好な 131 村落を選定した。これらの村落を対象にハンドポンプ深井戸による給水計画を策定した。

計画目標年次：	西暦 2005 年
計画対象村落数及び人口：	131 村落　118,320 人
給水施設：	ハンドポンプ深井戸　526 箇所
ソフトコンポーネント：	維持管理教育、衛生教育等

給水事業をカンボディア国内ベースで事業費を積算すると下表の通りである。

事業費

（単位：千円）

積算条件/実施体制	建設業者
カンボディア国内ベース	1,584,488

7. 衛生教育計画

給水事業と併せて実施する衛生教育計画を策定した。計画は給水施設の維持管理主体となる VWC を核として政府機関の支援による実行体制を提案している。この衛生教育計画により究極的には村落住民の衛生習慣が改良され、活力のある農村社会の構築が期待される。

8. 事業評価

本事業はカンボディア中部 131 村落住民の Basic Human Needs を満たすのみならず、水汲み時間の節約や、保健衛生の改善等の点で経済的な便益をもたらす。また、質的にも、村落住

民の生活を改善し、住民の村落共同体への開発参加が増加することが期待できる。

9. 社会配慮・WID

本計画は、プロジェクト便益の公平な分配と同時にプロジェクトのもたらす負の影響を最小化するため、各村落毎に設立する VDC のもとで推進すべきである。VDC 自身の歴史はまだ浅いので、VDC メンバーに対する組織運営・管理などに関するトレーニングをプロジェクトが提供することが必要であり、VDC が未成立の村落に対しては NGO との連携が検討されるべきである。

本計画ではプロジェクト便益の最大化、持続性の向上のために、住民の衛生意識の改善に取り組む必要がある。衛生・安全な水の価値が認識されることが設置されるハンドポンプの利用率向上には欠かせない。ハンドポンプの利用が高まれば給水施設の持続性が向上すると期待できる。給水施設の計画から運営まで、女性の果たす役割は大きいものがある。

10. 環境影響評価

本事業の実施が環境に及ぼす影響は地下水盆全体では極めて軽微である。しかし地下地下水開発に当たってはとくに環境に影響を与えることはないと評価される。

11. 提言

(1) 事業の早期実施

清潔な飲料水の供給は、Basic Human Needs の一つとして、社会・経済発展の基盤となる村落住民の健康・衛生環境を整備するものであり、長期的に見て裨益するところが大きいので、出来るだけ早期に実施することが望ましい。特にコンポンチャム州のメコン川左岸地域は手掘り浅井戸が多く地下水開発ポテンシャルも高いことから優先的な実施を提言する。

(2) 衛生計画と一体化した事業推進

給水計画の究極の目標は清潔かつ安全な地下水の供給により村落の衛生環境を改善し健康的で活力のある農村を実現することである。このため、本事業はトイレの建設と衛生教育を含む衛生計画と一体化して実施することが望ましい。給水施設の維持管理教育と併せて衛生教育を実施すれば高い効果が得られる。実施方法は対象村落に設立する VDC のもと維持管理組織である VWC が中核となって推進するものとする。

(3) 水質調査と対策及び管理

調査地域の地下水は塩分や鉄、マンガン、砒素、フッ素、NO3 など多くの項目が WHO ガイドラインを上回る例が多い。砒素やフッ素は微かにガイドラインを上回る程度であり直ちに

人の健康に害を及ぼすレベルではないと思われる。しかし、カンボディア国の地方給水がほとんど地下水を水源としていることに鑑みれば今後は総合的な調査と対策及び水質管理を行っていくことが望ましい。

(4)　水を中心とした村落開発の推進

本計画で提案した VLOM 支援・衛生教育（ソフトコンポーネント）は、村落住民が自分自身で給水施設の運営・維持管理、衛生意識の改善を行うことを手助けするものである。この支援の過程で住民の維持管理は前進し、ひいては村落開発への積極的な取り組みにつながることが期待される。従って、州地方開発部は各村落の VDC 設立にさらに積極的に取り組み VDC の下で水を中心にした農村開発を推進すべきである。

カンボディア国中部地下水開発計画調査
ファイナル・レポート

要約

調査対象地域位置図
通貨換算率・略号
要旨

目次

第 1 章　序論 1-1
1.1　調査の背景 1-1
1.2　調査の目的及び対象地域 1-1
1.2.1　調査の目的 1-1
1.2.2　調査対象地域 1-2
1.3　調査の範囲 1-2
1.3.1　調査フレーム 1-2
1.3.2　給水レベル 1-3
1.3.3　計画目標年次 1-3
第 2 章　自然環境 2-1
2.1　位置と面積 2-1
2.2　気候 2-1
2.3　地形・地質 2-1
2.4　水文 2-2
第 3 章　社会経済及び給水 3-1
3.1　カンボディア国の社会経済 3-1
3.1.1　人口及び面積 3-1
3.1.2　行政組織 3-2
3.1.3　経済の状況 3-2
3.2　調査対象地域の社会経済 3-2
3.2.1　経済活動 3-2
3.2.2　学校・病院 3-3
3.2.3　給水 3-3

3.2.4 道路 3-3
3.2.5 村落開発委員会（Village Development Committee：VDC） 3-3
3.3 地方給水の現状 3-4
3.3.1 地方給水組織 3-4
3.3.2 地方給水予算 3-5
3.3.3 地方給水の達成度 3-5
3.3.4 地方給水 5 ヶ年計画 3-6
3.4 衛生・保健状況 3-7
第 4 章 地下水調査 4-1
4.1 水文地質 4-1
4.1.1 水文地質状況 4-1
4.1.2 水文地質単元と構造 4-1
4.1.3 帯水層の能力 4-2
4.2 地下水位 4-9
4.2.1 地下水一斉観測結果 4-9
4.2.2 地下水定期観測結果 4-10
4.2.3 JICA 試験井戸モニタリング結果 4-10
4.2.4 地下水位変動の特徴 4-11
4.3 地下水水質 4-17
4.3.1 調査の方法 4-17
4.3.2 分析室での水質分析結果 4-17
4.3.3 現場での水質測定結果 4-21
4.4 地下水資源評価 4-41
4.4.1 水理地質図 4-41
4.4.2 定量的評価 4-41
4.4.3 定性的評価 4-41
4.5 水収支 4-42
第 5 章 村落実態調査 5-1
5.1 対象村落の選定 5-1
5.1.1 要請村落 5-1
5.1.2 対象村落の選定方法 5-1
5.2 303 村落の実態調査 5-6
5.2.1 目的と調査方法 5-6

5.2.2　社会経済の状況 5-6
5.2.3　給水状況 5-9
5.2.4　ハンドポンプの維持管理 5-10
5.2.5　地下水開発に当たっての情報 5-10
5.2.6　保健衛生の状況 5-11
5.3　優先村落の実態調査 5-11
5.3.1　人口と居住形態 5-11
5.3.2　組織、公共サービス、道路等 5-12
5.3.3　経済活動 5-13
5.3.4　所帯収入 5-13
5.3.5　給水の状況 5-13
5.4　既存ハンドポンプの使用状況 5-19
5.4.1　調査目的と方法 5-19
5.4.2　調査結果 5-19
5.5　ジェンダー分析 5-21
5.5.1　カンボディア女性の概況 5-21
5.5.2　ジェンダー分析結果 5-22
第 6 章　住民参加プログラム 6-1
6.1　目的と実施方針 6-1
6.2　給水施設の設置 6-1
6.3　啓蒙活動 6-2
6.3.1　中央と地方レベルの活動 6-2
6.3.2　村落レベルの活動 6-2
6.4　維持管理・衛生教育 6-3
6.4.1　教育プログラム 6-3
6.4.2　教育機材 6-3
第 7 章　地下水開発計画 7-1
7.1　地下水開発方針 7-1
7.1.1　地下水開発可能性区分 7-1
7.1.2　地下水開発方針 7-2
7.2　目標帯水層 7-3
7.2.1　帯水層と掘削深度 7-3
7.2.2　開発規模 7-3

7.3 標準井戸設計 7-4
7.3.1 井戸深度 7-4
7.3.2 掘削工法 7-4
7.3.3 井戸仕上げ 7-4

第 8 章 給水計画 8-1
8.1 給水計画の策定方針 8-1
8.2 事業実施対象地域及び対象村落の選定 8-2
8.2.1 事業実施対象地域 8-2
8.2.2 303 実態調査村落の選別 8-2
8.2.3 事業実施対象村落の選定 8-3
8.2.4 代替水源の検討 8-3
8.3 設計基準 8-4
8.3.1 標準水消費量 8-4
8.3.2 水需要予測 8-5
8.3.3 ハンドポンプの選定 8-6
8.3.4 ハンドポンプ必要台数 8-6
8.4 給水施設 8-7
8.5 事業費 8-9
8.5.1 積算基準 8-9
8.5.2 事業費 8-9
8.6 事業実施計画 8-11
8.6.1 実施組織 8-11
8.6.2 実施スケジュール 8-11
8.7 維持管理・モニタリング計画 8-12
8.7.1 維持管理の方針 8-12
8.7.2 維持管理組織 8-12
8.7.3 維持管理費 8-13
8.7.4 モニタリング計画 8-14
8.8 運営維持管理指導及び衛生改善キャンペーン 8-15

第 9 章 衛生教育計画 9-1
9.1 住民の衛生現況 9-1
9.2 衛生教育の状況 9-1
9.2.1 学校教育 9-1

9.2.2　関連プロジェクト 9-1
9.3　衛生教育計画 9-2
9.3.1　必要性と効果 9-2
9.3.2　実施方針 9-2
9.3.3　実施方法 9-2
9.3.4　実施システム 9-3
第 10 章　事業評価 10-1
10.1　評価の観点 10-1
10.1.1　対象村落における受益者の増加 10-1
10.1.2　健康状態の改善 10-1
10.1.3　水汲み時間の節約 10-1
10.2　財務分析 10-2
10.2.1　事業費 10-2
10.2.2　維持管理費 10-2
10.3　経済評価 10-2
10.3.1　前提条件 10-3
10.3.2　経済的事業費 10-3
10.3.3　経済便益 10-3
10.3.4　費用便益分析 10-3
10.4　社会評価・WID 10-4
10.4.1　VDC の活用 10-4
10.4.2　衛生観念 10-4
10.4.3　WID 10-4
10.4.4　その他の配慮 10-5
10.5　組織・制度評価 10-5
10.6　初期環境評価（IEE） 10-5
第 11 章　結論と提言 11-1
11.1　結論 11-1
11.1.1　地下水開発 11-1
11.1.2　給水計画 11-2
11.1.3　事業評価 11-2
11.1.4　社会配慮・WID 及び環境影響評価 11-2
11.2　提言 11-3

11.2.1 事業の早期実施 11-3
11.2.2 衛生計画と一体化した事業推進 11-3
11.2.3 水質調査と対策及び管理 11-3
11.2.4 水を中心とした村落開発の推進 11-4

第 1 章　序論

第1章　序論

1.1　調査の背景

カンボディア国は総面積が約 18 万 km^2、人口が約 1,144 万人、一人当たり GDP が約 300 ドル（数値はいずれも 1998 年）の国である。同国の社会経済は 1965 年から 25 年間続いた内戦により大きな打撃を受け、1991 年のパリ和平協定調印後、国際機関や各国の援助のもとに復興が進められているが、全人口の 85%が居住する農村部の生活環境改善やインフラストラクチャーの整備は遅れている。

本調査の対象であるコンポンチャム（Kompong Cham）及びコンポンチナン（Kompong Chhnang）の 2 州は「カ」国中部の農村地域で、給水施設は殆ど無く、住民は河川・池・湖と浅井戸から用水を得ている。しかし、これらの水源は乾季には枯渇することが多く、飲料水が安定的に確保されている人口は全体の約 13%に過ぎない。また、水質的に安全といわれる地下水も多くの地域で鉄分濃度が高く、人為的な汚染も認められる。

2000 年に MRD（地方開発省）と MIME（鉱工業・エネルギー省）が WHO の支援のもとに全国で行った地下水の水質調査では、砒素・フッ素・硝酸等のイオン濃度が WHO のガイドラインを越える井戸も確認された。このような状況から、調査対象地域ではより多くの人口に対し安全な飲料水を安定的に供給することが大きな課題となっている。

カンボディア国は国際協力事業団の技術協力を得て 1996 年度より同国南部 5 州とプノンペン市郊外 3 郡を対象に総合的・定量的な地下水調査を実施し、中～長期的な地下水開発計画を策定した。同国はその結果を踏まえ 2000 年 3 月、中部 2 州についても同様の地下水開発計画調査を要請し、この要請に基づき、国際協力事業団は 2000 年 8 月に事前調査団を派遣し、本格調査実施にかかる Scope of Work（S/W）を締結した。

1.2　調査の目的及び対象地域

1.2.1　調査の目的

本調査の目的は以下の 3 項目である。

(1) カンボディア国中部２州（コンポンチャム州・コンポンチナン州）の地下水賦存量把握
(2) 同地域を対象とする持続可能な地下水開発計画の策定
(3) 本件調査を通じた地下水調査技術、計画策定技術の先方カウンターパートへの技術移転

1.2.2 調査対象地域

本調査は、カンボディア国中部 2 州を対象とする（**図** 1.1）。

1.3 調査の範囲

1.3.1 調査フレーム

本調査はフェーズⅠからⅢまでの 3 段階に分けて実施した。

フェーズⅠ：基礎調査（2000 年 12 月から 2001 年 3 月）

既存資料の収集と解析及び現地踏査を行い、これらの結果に基づき要請 572 村落から給水実態調査を実施する約 300 の村落及び試掘井掘削・住民普及活動を実施する約 30 の優先村落を選定した。優先村落では試掘地点選定のための物理探査をおこなった。また広域的に既存井の地下水位・水質調査を行い地下水の賦存状況と水質を把握した。同時に優先村落では社会・経済・衛生調査を行い、村落水委員会の結成及び維持管理指導と衛生教育の実施方針を検討した。

フェーズⅡ：地下水賦存量の解析と評価（2001 年 4 月から 2001 年 9 月）

約 300 村落の水利用、水質、社会、経済について実態調査を行った。また、選定された 30 村落において試掘・揚水試験を行い試掘井を生産井に仕上げた後、ハンドポンプを設置した。広域地質構造を把握するため物理探査を行った。揚水試験結果に基づき地下水賦存量を解析評価し、水理地質図を作成した。また、優先村落において住民組織形成、維持管理指導、衛生教育を行った。

フェーズⅢ：地下水開発計画策定（2001 年 10 月から 2002 年 3 月）

水文地質調査を総合して地下水の水収支と地下水資源ポテンシャルを総合評価し、その結果に基づき約 300 村落を対象とした地下水開発計画と給水計画を策定した。さらに維持管理計画、モニタリング計画及び衛生教育計画を策定した。これらの計画について事業費を積算するとともにその及ぼす効果について評価した。さらに開発優先順位を決定するとともに、環境への影響についても評価を行った。

1.3.2　給水レベル

計画の対象とする給水レベルは、深度 30～100 m の深層地下水開発を主としたレベルⅠ（点水源型）とする。

1.3.3　計画目標年次

計画の目標年次は 2005 年とする。

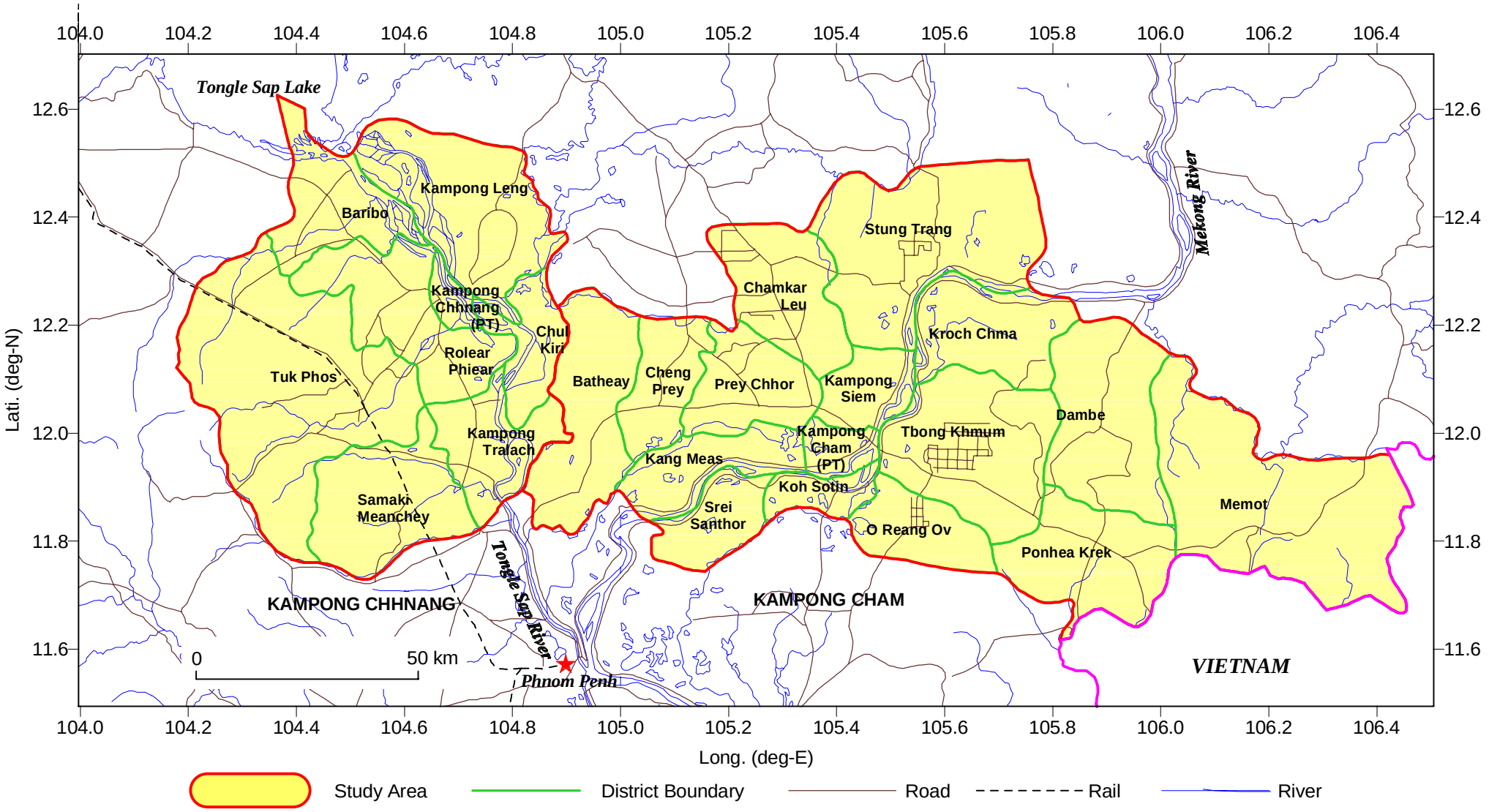


図 1.1　調査対象地域の行政区域図

第 2 章　自然環境

第2章　自然環境

2.1　位置と面積

カンボディア国は、インドシナ半島南西部の北緯 10°30'から 14°30'、東経 102°30'から 107°30'の間に位置し、西と北をタイ及びラオス国境に、東と南をヴィエトナム国境に、西南をタイ湾に接している。

調査対象地域はカンボディア国 21 州（プノンペン特別市を含む）のうち中部 2 州で、首都プノンペン北部のメコン川及びトンレサップ川沿いの沖積平野、丘陵・台地に位置しており、総面積は 15,330 km^2、総人口は 202.7 万人(1998 年)である。

表 2.1　調査対象２州の人口と面積

州名	面積（km^2）	郡	ｺﾐｭｰﾝ	村	人口	人口密度
コンポンチャム州	9,799	16	173	1,748	1,608,914	164
コンポンチナン州	5,521	8	69	546	417,693	76
合計	15,330	24	242	2,294	2,026,607	133

2.2　気候

カンボディア国の気候は熱帯モンスーン型で、1 年は概ね 12 月から翌年 4 月までの乾期と 5 月から 11 月までの雨期に分かれる。調査対象地域の年間降雨量は西部及び東部の丘陵・山地に近づくと 1,800 mm を越えるが、平野内は 1,000～1,600 mm である。コンポンチャムでは 5 月から降雨が多くなり月間 150 mm 程度の雨が 8 月まで続くが、最も降雨の多い月は 9 月と 10 月で月間 300-400 mm ほどになる。（**図** 2.1）。

2.3　地形・地質

カンボディア国の地形・地質は大別すると、北部山地、東部台地、南西部山地及び中央平野からなる。北部山地はタイ国のコラート台地に連なり、地質は上部インドシニアン系の鉄分に富む固結砂岩である。東部台地は主に中生代の砂岩からなり、ところにより玄武岩に覆われている。南西部山地は標高 500～1,700 m のエレファント山脈とカルダモン山脈があり、砂岩、片岩、石灰岩など主に中生代の堆積岩類からなる。中央平野はこれらの山地・台地に囲まれ、カンボディア国の低地部を形成している。低地部はメコン川流域とそれにプノンペン南部で合流するトンレサップ川流域に分かれる。この低地部は陥没性の構造運動により形成

されたもので、更新世から完新世の砂、粘土、礫などが堆積している（**図** 2.2）。

調査対象地域のコンポンチナン州は南西部山地に連なる緩斜面とトンレサップ川沿いの沖積低地からなる。コンポンチャム州の西部はメコン川沿いの沖積低地と東部台地に連なる丘陵地・台地から構成されており玄武岩が広く分布している。

2.4 水文

調査対象地域では、トンレサップ川がコンポンチナン州を南に流下する。一方、メコン川はコンポンチャム州を東から南西方向に流れプノンペンでトンレサップ川と合流する。メコン本川の洪水期には水位が上昇するため、河川はトンレサップ川を逆流して自然の遊水池であるトンレサップ湖に流れ込む。メコン川のコンポンチャム地点における月間最大流量は、9月に最も大きく 38,710 m^3/sec を示す。乾期と雨期の水位差はメコン川のコンポンチャム地点で 12m トンレサップ川のコンポンチナン地点で 10m にも達する。

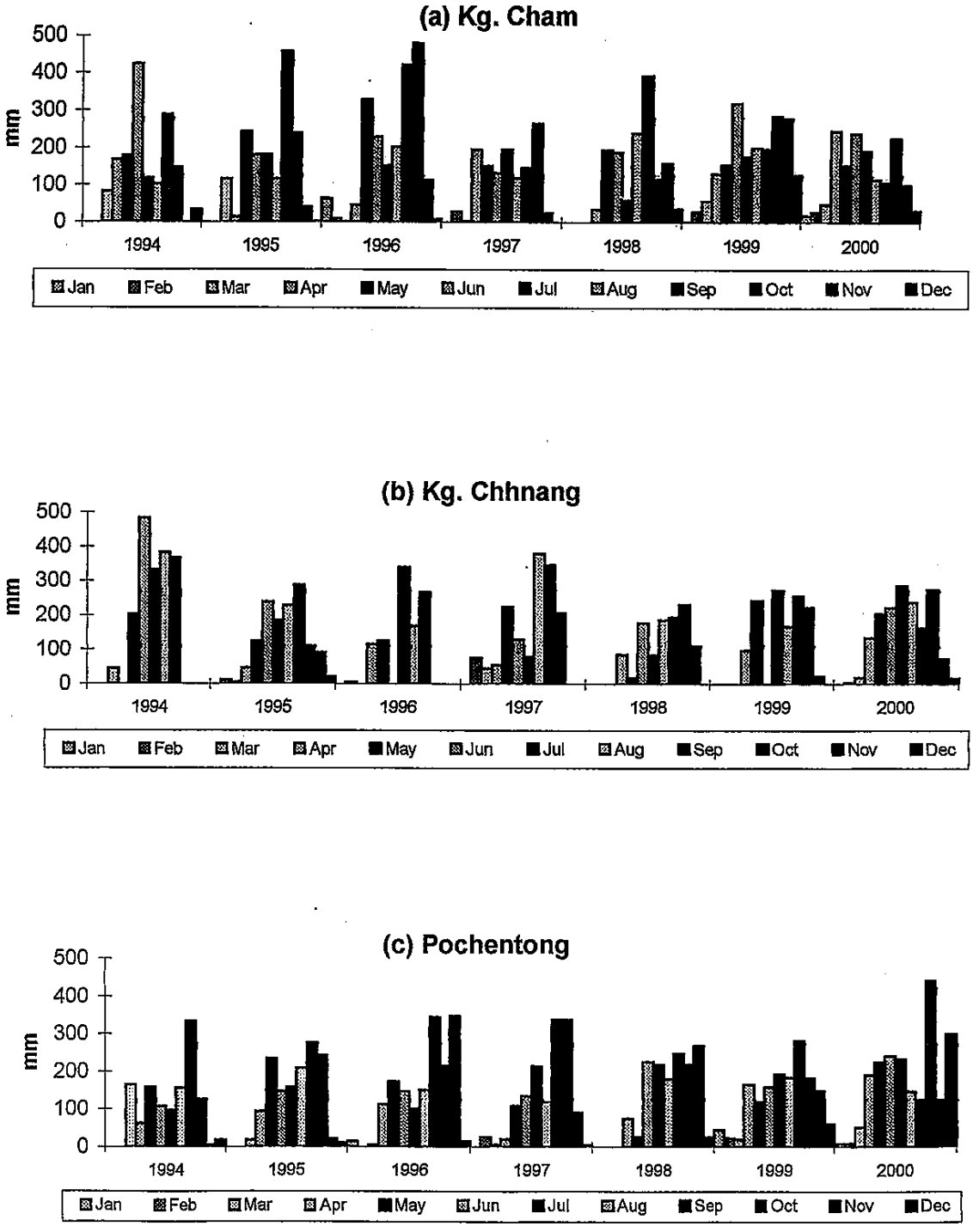


図 2.1　**月平均降雨量**（1994－2000）

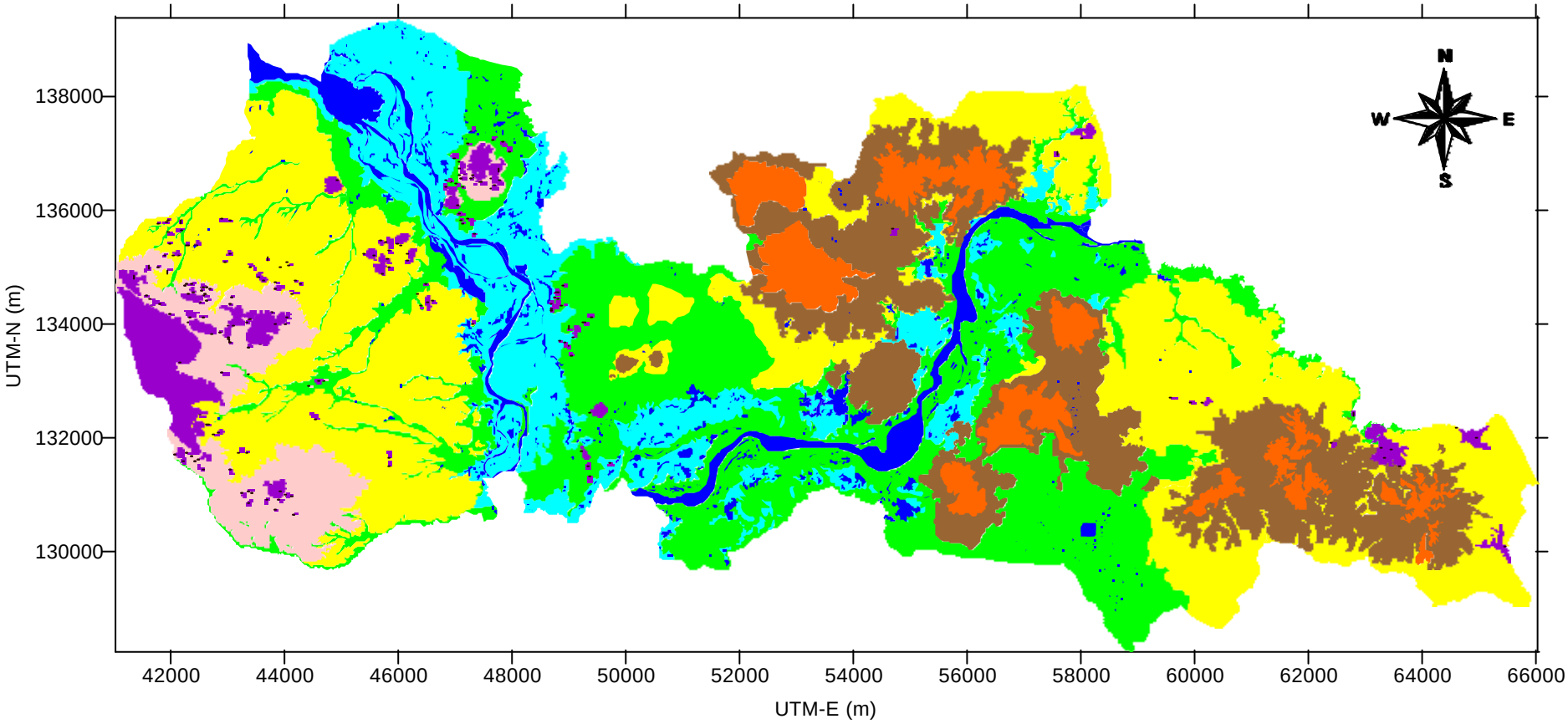


図 2.2 カンボディア国中部地質図

THE STUDY ON GROUNDWATER DEVELOPMENT IN CENTRAL CAMBODIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

第３章　社会経済及び給水

第3章　社会経済及び給水

3.1　カンボディア国の社会経済

3.1.1　人口及び面積

カンボディアの人口は 1998 年の統計によれば約 1,143 万人で人口密度は 63 人/km^{2}である。また長期間の内戦の結果、女性 100 人に対する男性の比率は全体で約 93 %であるが、世代別に見ると 24 歳以上の男性の比率は 70～80 %に低下しており、女性所帯の割合は全所帯数の約 1/4 に達している（**表** 3.1）。

表 3.1　**カンボディア各州の人口**（1998 **年**）

No.	Name of the Province	No. of Households	Population		Total
			Male	Female	
01	Banteay Mean Chey	111,856	283,358	294,414	577,772
02	Bat Dambang	148,356	388,599	404,530	793,129
03	Kampong Cham	312,841	775,796	833,118	1,608,914
04	Kampong Chhnang	82,638	197,691	220,002	417,693
05	Kampong Spueu	115,728	287,392	311,490	598,882
06	Kampong Thum	106,908	272,844	296,216	569,060
07	Kampot	104,993	253,085	275,320	528,405
08	Kandal	206,189	515,996	559,129	1,075,125
09	Kaoh Kong	24,964	67,700	64,406	132,106
10	Kracheh	49,326	130,254	132,921	263,175
11	Mondol Kiri	5,657	16,380	16,027	32,407
12	Phnom Penh	173,678	481,911	517,893	999,804
13	Preah Vihear	21,491	59,333	59,928	119,261
14	Prey Veaeng	194,185	445,140	500,902	946,042
15	Pousat	68,235	172,890	187,555	360,445
16	Rotanak Kiri	16,758	46,396	47,847	94,243
17	Siem Reab	127,215	336,685	359,479	696,164
18	Krong Preah Sihanouk	28,015	76,940	78,750	155,690
19	Stueng Traeng	14,323	40,124	40,950	81,074
20	Svay Rieng	98,244	225,105	253,147	478,252
21	Takaev	155,030	376,911	413,257	790,168
22	Otdar Mean Chey	12,531	34,472	33,807	68,279
23	Krong Kaeb	5,369	14,014	14,646	28,660
24	Krong Pailin	4,133	12,392	10,514	22,906
	Cambodia Total	2,188,663	5,511,408	5,926,248	11,437,656

Source: General Population Census of Cambodia 1998

3.1.2 行政組織

カンボディアは行政的に 21 州とプノンペン市など 3 自治体（市）に分けられる。州は 172 郡から構成され、さらにその下には 1,566 のコミューンがある。各コミューンは約 8 村落からなる。地方行政は、人材及び財政不足や、郡とコミューン間の貧弱な通信事情のため、十分機能していない。

3.1.3 経済の状況

カンボディアは過去 20 年間の内戦のため経済は低迷し、国民一人当たり所得は 260 米ドルに過ぎない世界最貧国の一つである。このため、経済改革は 1980 年代末から徐々に行われ、1993 年の新政府発足以後は経済及び公共セクターの改革が急速に進められている。

1999 年における GDP は 3,721 億リエルで 2.7 %の成長を記録した。また、同年のインフレ率は前年までに比べ急減し-0.03%に低下し、インフレの抑制に成功している。これらの経済成長は都市部の工業及びサービスセクターによりもたらされたが、1997 年からはアジア経済危機の影響を受け、経済は極めて深刻な不況に陥っている。

一方、都市の工業、サービスセクターの成長に比べると地方の農業セクターの成長は極めて緩慢であり都市と地方の経済的・社会的格差は増大している。

国家財政は 1999 年で 1 兆 3300 億リエルの歳入に対し、歳出は 1 兆 8460 億リエルで 5160 億リエルの赤字となっており、大幅な歳入不足を外国援助に頼らざるを得ないのが現状である。カンボディア政府は所得税など税収の増大を計るための抜本的な税徴収システムの改革を行い、当面の経済復興から持続的な経済発展へ向けて経済開発計画を推進している。

3.2 調査対象地域の社会経済

3.2.1 経済活動

コンポンチャム州の主な産業は農業である。主な作物は米、キャッサバ、トウモロコシ、豆類、野菜であり、米の生産高は全国３位、キャッサバとピーナッツの生産高は全国一である。コンポンチャム州はゴム生産でも有名でありゴムプランテーションの総面積は 38,719ha 生産高は 45,262 トンに達している（1999 年）。

コンポンチナン州の主な産業も農業であり、コンポンチャム州と同様に米、キャッサバ、トウモロコシなどを生産している。この州はトンレサップ川下流にあり全国漁獲高の 1/4 のシェアを占めている。

3.2.2　学校・病院

コンポンチャム州では 1,748 村落の 41%にあたる 723 村落に小学校がある。一方コンポンチナン州では 546 村落中 217 村落（39.7%）である。病院、ヘルスセンターなど医療施設は県庁（District）所在地にあるがその数は少ない。また村の診療所はほとんどない。

3.2.3　給水

1998 年センサスによれば、コンポンチャム州では約 64%の所帯が飲料水を手掘り井戸に頼っている。約 14%は池、河川を利用し、僅か 9%が管井を利用している。また、コンポンチナン州では手掘り井戸への依存率は 53%で管井は 17.4%である。

表 3.2　各所帯の飲料水の主な水源

州	ﾊﾟｲﾌﾟ給水	管井	手掘り井戸	河川・泉	買水	その他
ｺﾝﾎﾟﾝﾁｬﾑ	4.4 %	9.0 %	64.5 %	13.9 %	6.0 %	2.2 %
ｺﾝﾎﾟﾝﾁﾅﾝ	0.8 %	17.4 %	52.9 %	24.3%	1.1 %	3.5 %

Source: General Population Census of Cambodia 1998

3.2.4　道路

国道 5,6,7 号線がコンポンチャム州都に通じているが、メコン川左岸の 7 号線、州道 11 号線など幹線道路の状態は劣悪である。2001 年 12 月にコンポンチャム・タウンからのメコン架橋が開通し、国道 7 号の改修が行われている。

コンポンチナン州の国道 5 号はプノンペンから州都までは概ね良好であるが北部および州道 53 号線は劣悪である。

3.2.5　村落開発委員会（Village Development Committee：VDC）

各村には村長１名と副村長２名がいる。MRD は、村落開発の諸問題に幅広く対応できる村落開発委員会（VDC）の設立を推進している。VDC は上部のコミューン、郡、州の委員会と異なり、住民の発議により設立し、委員長は選挙により選ばれる。また、村落給水を管理する水委員会（Village Water Committee：VWC）は VDC の下に位置付けられている。

MRD によれば VDC の役割・任務は以下の通りである。

- 村落の問題とニーズの特定及び分析

- 重要性と緊急性に基づく問題の優先順位付け
- 問題解決方法及び可能性の検討
- ニーズ及び問題について政府機関へ提案
- 業務についての責任分担
- 村落開発のモニタリングと評価
- 近隣村落への情報と経験の移転
- 村落開発資金の運営・管理

VDC は PRASAC,LWS.WVIC,CESVI など外国援助プロジェクトや NGO の支援により設立されており、コンポンチナン州に於ける組織率は 58%（317 村落）である。またコンポンチャム州では 13.8%　(242 村落)である。コンポンチャム州の組織率が低いのは、道路状況の悪いメコン川左岸地域で MRD 及び NGO があまり活発に活動していないことに起因している。

3.3　地方給水の現状

3.3.1　地方給水組織

カンボディア国で水供給に関係する組織は鉱工業・エネルギー省（MIME）、農林水産省（MAFF）及び地方開発省（MRD）である。MIME は州都などにおける都市給水の責任を有するがプノンペンについてはプノンペン水道公社（PWSA）が行っている。MAFF は、かんがいを目的とした地表水及び地下水の開発を実施している。

地方農村の給水は MRD の主要な事業であり地方給水局（DRWS）が担当している。1993 年以前は保健省（MOH）傘下の中央給水基地（Central Water Base：CWB）が UNICEF の支援のもとで地方給水を実施していたが、MRD の設立に伴いスタッフと資機材は DRWS に移管された。

DRWS は総務部、供給・財務部、設計・計画部、給水部、小規模かんがい部の 5 部からなり、スタッフの総数は 120 名である（**図** 3.1）。DRWS の職務は次の通りである。

- 地方給水の全体計画、設計及び調整（資機材の輸送、保管、各州への分配を含む）
- 村落の要請に基づく管井掘削
- 給水施設の設計及び建設に関する技術訓練

職員の大部分は技術部門に所属し井戸掘削、ハンドポンプの設置及び修理を行っている。DRWS の保有する掘削機は 18 台あるが、それらの大半は各州地方開発部の地方給水課に貸与している。

各州地方開発部（PDRD）は、総務・財務・計画課、地方給水課、プライマリーヘルスケア課、村落開発課、地方経済課の 5 課からなり、120～160 人のスタッフをかかえる（**図 3.2**）。このうち地方給水課は 15～30 人である。上述のように DRWS からリースした掘削機材を使用して井戸掘削を行うが、ハンドポンプのスペアパーツは常時保管されていない。

3.3.2　地方給水予算

MRD の 2000 年総支出は 12,539 百万リエルで、そのうち 483 百万リエルは職員の給与に充てられ、2,982 百万リエルが経常支出、70 %強の 9,075 百万リエルは道路、給水などの公共事業に当てられている。

一方、DRWS の 1996 年 12 月における人件費予算は一人平均 40,833 リエル/月（約 16 米ドル）に過ぎず、UNICEF から文房具や機材修理費の補給を受けてはいるが、外国援助なしで独自のプロジェクトを実施することは不可能な状態である。

DRWS は村落からの要請により管井を掘削する際には村民から 1 所帯当たり 3,000 リエル程度、50 所帯で 150,000 リエルを徴収する。井戸ケーシングとハンドポンプは UNICEF に供与されているので、徴収した費用の大半は掘削機の運転費用とスタッフの日当に充当している。

3.3.3　地方給水の達成度

カンボディアの地方給水事業は、1983 年から、UNICEF が Clean Water Supply Program を開始し本格化した。井戸工事は UNICEF からインストラクターを派遣し保健省の職員と各州の保健衛生局の職員が実施した。この組織は 1987 年に前述の中央給水基地（Central Water Base：CWB）となり、15 州を対象に 1993 年までに 7,172 本のボーリングを実施した。

1994 年に CWB は MRD へ移管され、DRWS が UNICEF より供与された機材をもとに、事業を実施している。DRWS によると 1999 年末までに全国で UNICEF 援助により掘削または改修された井戸の総数は 10,512 本である（プノンペンとシハヌークビルを除く）（**表 3.3**）。

MRD は井戸 1 本当たりの給水人口を 180 人に設定しているため、全国給水率は 29 %に達していると推定される。

表 3.3　MRD/UNICEF による井戸建設（1983-1999）

Year	機械掘削	手掘り	井戸改修	合計
1983 to 1995	5,335	4,335	190	9,880
1996	142	0	30	172
1997	167	0	10	177
1998	98	0	44	142
1999	141	0	0	141
Total	5,883	4,335	274	10,512

Source: DRWS and JICA Report, 1997

カンボディア国では給水・衛生分野で多くの NGO が活動しており、MRD はこれら NGO、国際機関、２国間援助関係者による WATSAN 委員会を毎月開催して、各機関の給水・衛生活動の調整や情報交換を行っている。コンポンチナン州で NGO が建設した給水施設は下表に示す。

表 3.4　コンポンチナン州に於ける NGO の給水施設建設

NGO	ﾊﾝﾄﾞﾎﾟﾝﾌﾟ井戸	複合井戸	手掘り井戸	状況
IRC	47	0	80	完了
CONCERN	0	0	232	完了
CESVI	93	13	0	完了
LWS	71	0	68	継続中
WVS	0	0	367	継続中
KAFC	20	0	0	完了

Source: PDRD, Kampong Chhnang

3.3.4　地方給水 5 ヶ年計画

MRD は 2005 年の推定地方人口の 40%に当たる 3.8 百万人に対して清浄な水を供給することを目標とした地方給水第 2 次 5 ヶ年計画（2001～2005 年）を策定している。この計画は、手掘り浅井戸、手掘り－機械掘りの複合井戸、ハンドポンプ付き浅井戸、ハンドポンプ付き深井戸など 4 種類の水源を、5 ヶ年間で 44,700 箇所において建設することを計画している。この計画に必要な資金は 30.5 百万米ドル（毎年約 6.1 百万米ドル）と見積もられているが、この建設資金は、カンボディア政府や国際機関、NGO などマルチプルな資金ソースに拠るべきとしている。また、対象となる農村は労働力と材料を提供することとしている。

3.4　衛生・保健状況

国民の衛生・保健状況は 1980 年代に入ってから、UNICEF をはじめとした各国 NGO による人的・技術的援助が進み、医薬品、機材の供給や病院・保健所の改修が行われたため、平均寿命や死亡率の点で改善が見られ、栄養状態も改良されつつある。しかし、まだ全国的に見て、安全で清潔な水の供給が進んでいないため、国民の衛生・保健状況は劣悪な環境にある。

給水施設のない村落では、飲料水は、雨期の間は、瓶に溜めた雨水に依存している。また、乾期には保護工のない浅井戸や川、溜め池等を利用している。家屋には便所がなく、適切な排水設備もないので、これらの水源は人や家畜により汚染されている。このような環境は、特に児童の健康に影響し多くの疾病の原因になっている。特に児童の疾病原因の第一は下痢である。この他、多様な水因性疾患や、デング熱、皮膚病、眼病、寄生虫感染症等が発生している(**表** 3.5)。

表 3.5　**カンボディア国の主な病気**

Health problems	**Number of Cases**	**Number of Deaths**	**Case Fatality Rate (%)**
Others	85,744	3,285	3.83
Tuberculosis (TB)	30,793	335	1.09
Malaria	26,529	836	3.15
Acute Respiratory Infection (ARI)	20,351	454	2.23
Road Accidents	10,206	45	0.44
Diarrhea	8,701	103	1.18
Gyneco Obstetric	8,304	232	2.79
Dysentery	2,266	7	0.31
Dengue Hemorrhagic Fever	1,175	50	4.26
Meningitis	824	117	14.20
Mine Accidents	376	6	1.60
Measles	261	1	0.38
Other Tetanus	139	36	25.90
Neonatal Tetanus	94	43	45.74
Acute Flaccid Paralysis	27	1	3.70
Total	195,790	5,551	
HIV	7,726		

Source: National Health Statistics Report (1999), MOH

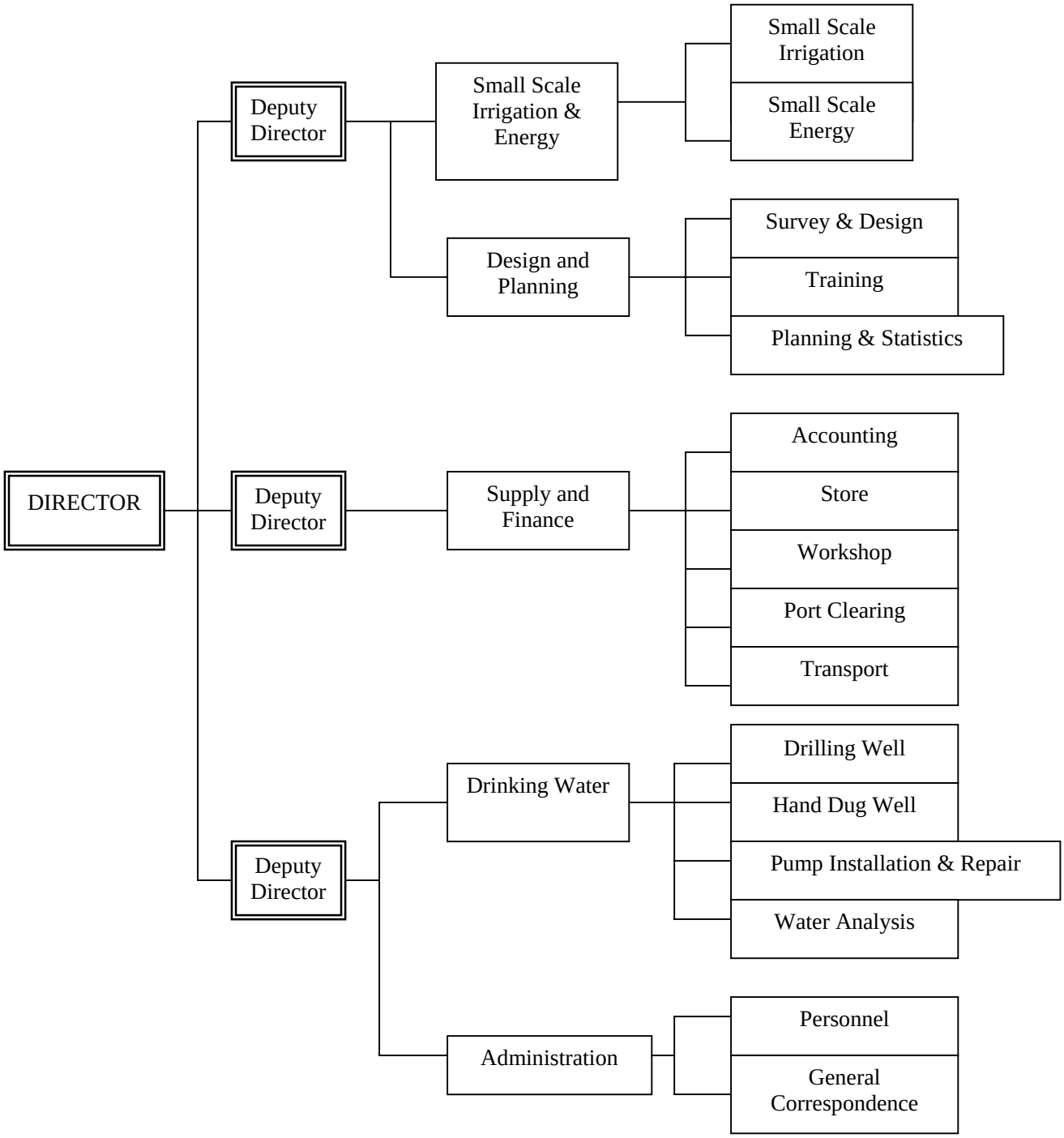


図 3.1　**地方給水局（**DRWS**）の組織図**

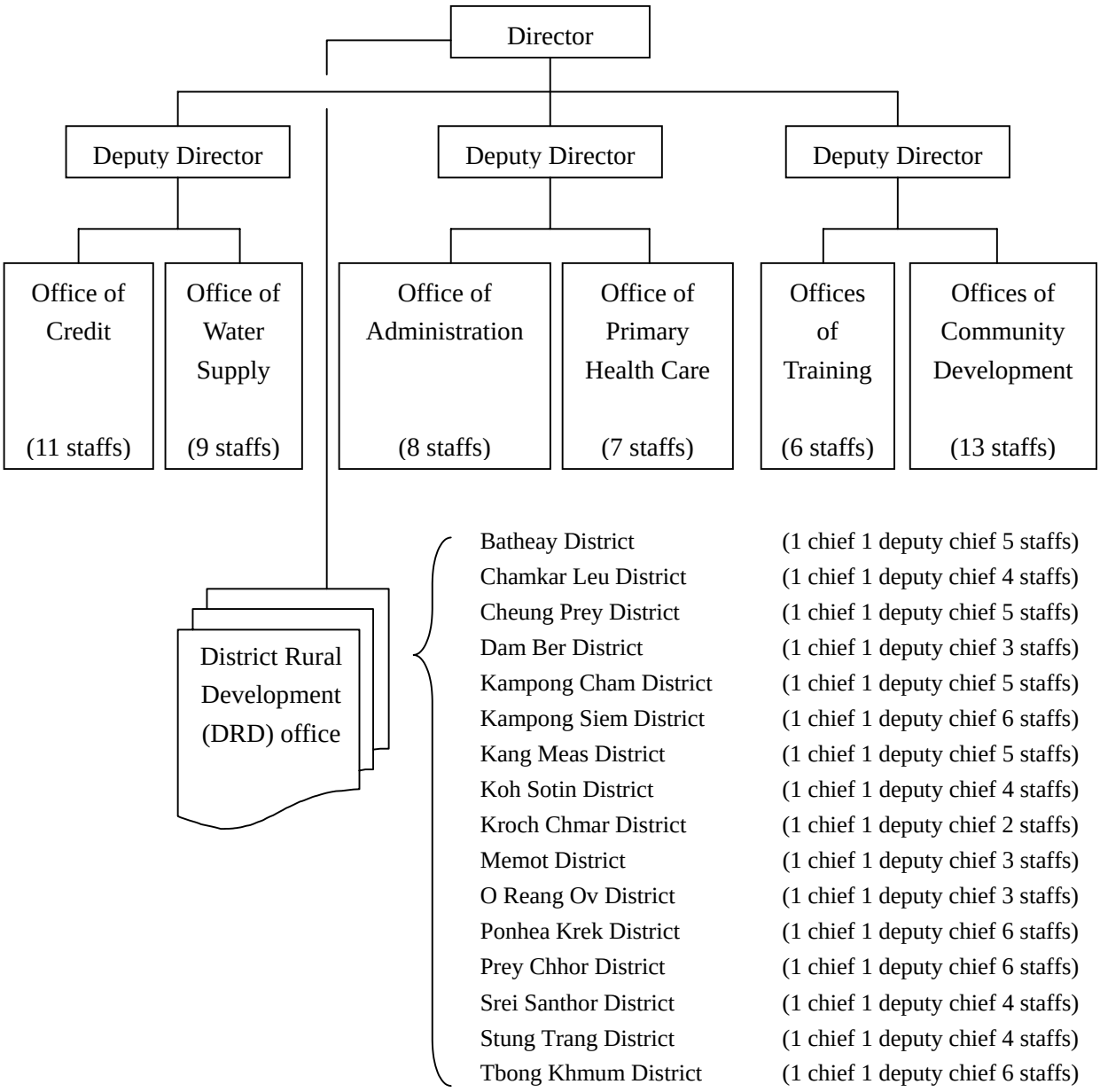


図 3.2　コンポンチャム州地方開発部（PDRD）の組織図