

スリランカ民主社会主義共和国  
ミニペ・ナガディーパ農村開発計画  
基本設計調査報告書

平成 元年 2 月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1075370151

9401



スリランカ民主社会主義共和国

ミニペ・ナガディーパ農村開発計画

基本設計調査報告書

平成 元年 2 月

国際協力事業団

国際協力事業団

19401

## 序 文

日本国政府は、スリランカ民主社会主義共和国政府の要請に基づき、同国のミニペ・ナガディーパ地区農村開発計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和63年7月26日より9月15日まで、農林水産省東北農政局土地改良技術事務所長 平野哲郎氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、スリランカ国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ミニペ・ナガディーパ地区農村開発に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

平成元年2月

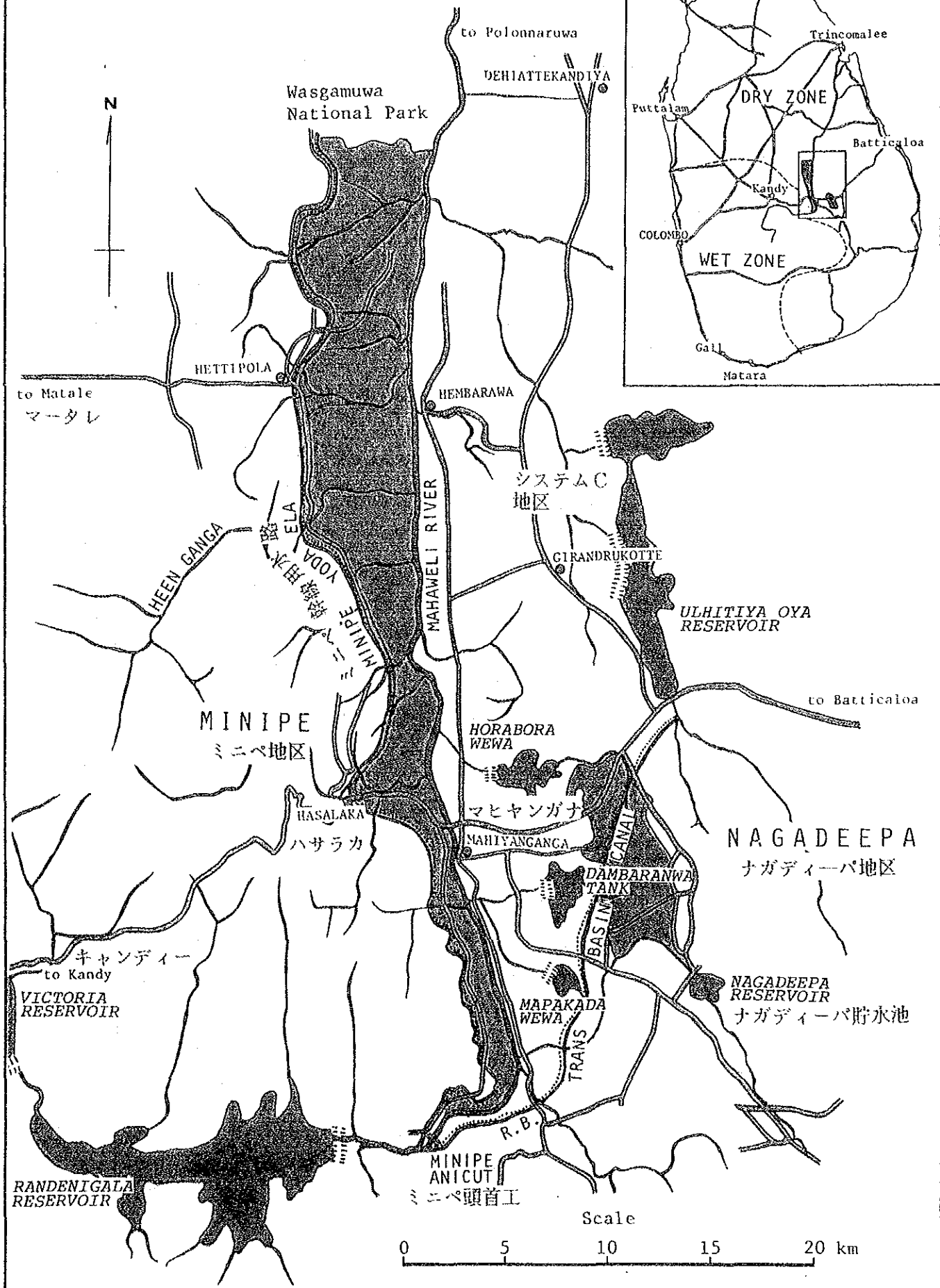
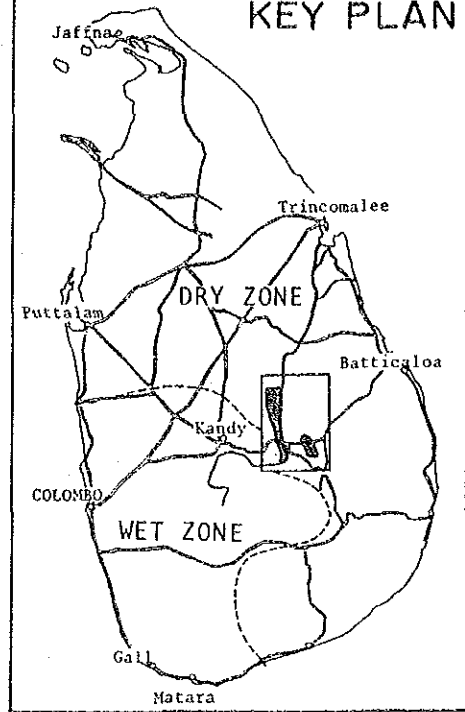
国際協力事業団  
総裁 柳谷謙介



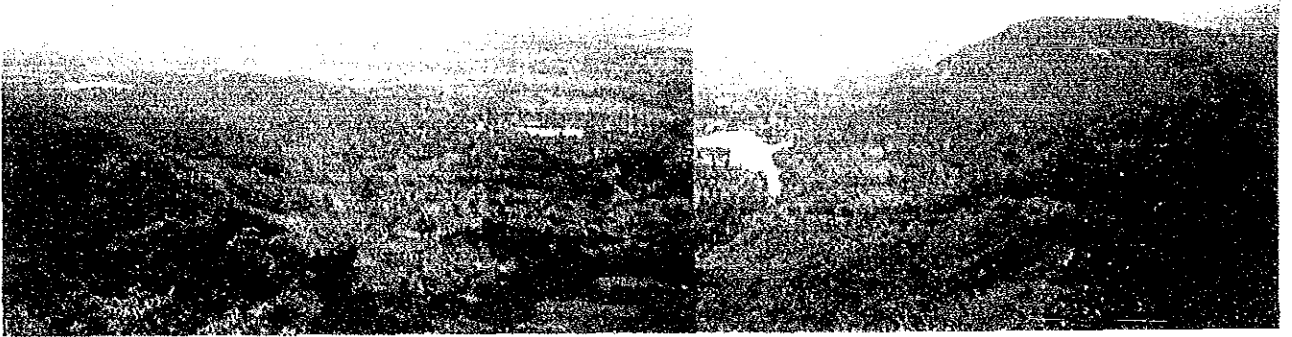


調査対象地域位置図

KEY PLAN







ミニペ地区、ナガディーパ地区及びシステムC地区の遠望

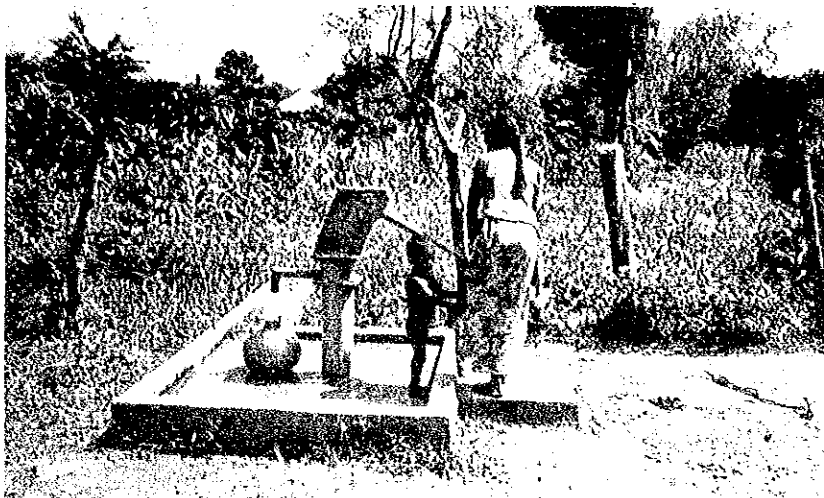


地区内の村落道

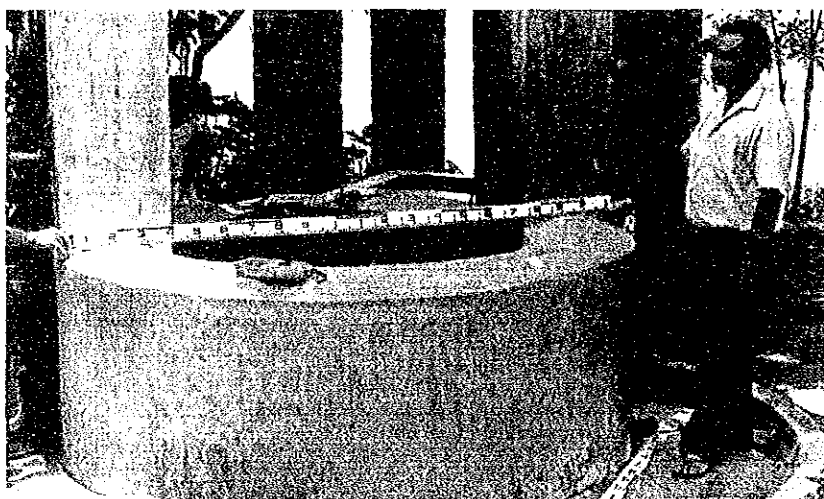


水路のようになって  
しまっている農道





最近建設された  
チューブウエル



典型的な浅井戸



典型的な素掘り井戸



## 要 約





## 要 約

スリランカ民主社会主義共和国は、インド半島南端近くのインド洋上に浮かぶ熱帯の島国であり、米、ココナッツ、紅茶、ゴムなどの生産を中心とする農業を基幹産業としている農業国である。

同国は、地形と季節風の関係から南西部の湿潤地帯（ウェットゾーン）とその他の地域の乾燥地帯（ドライゾーン）とに大きく気候区分され、そのドライゾーンにおける4月からの半年間は、年間降雨量の15%程度（300mm前後）の降雨しかなく、農業生産を非常に困難にしており、また住民の生活用水にも事欠くほどの水不足状況が恒常的なものとなっている。

スリランカ国政府は、国家経済の発展には国土の2/3を占めるドライゾーンの開発が重要との認識に基づきこれまで多年にわたりマハヴェリ川開発事業に代表される大規模開発事業を同地域において推し進めてきた。その一方で、経常経費の削減がおこなわれ、開発対象地以外の農村における社会基盤整備の遅れ、生活水準の低迷及び旧来の農村住民と新規開発地入植住民との間の格差の顕在化など困難な問題を生んできた。このため同国政府は公共投資を抑制し、新規プロジェクトを抑え、既存の社会資本ストックの修復、有効利用に重点を置くと共に、国民の生活水準の向上と格差是正に力を注ぐなどの政策の転換を図った。

スリランカ国政府は、この新しい経済開発戦略の下で、既存灌漑事業地区の灌漑施設復旧事業や住民の生活基盤、地域社会経済基盤の整備等を含む農村総合開発事業などを推進しており、その一環として本基本設計調査対象地区であるミニペ及びナガディーパ地区をリハビリテーションプロジェクトの対象地区として選定し、日本国政府にその計画作りをするための調査の実施を要請した。これを受けてわが国政府は F/S 調査の実施を決定し、国際協力事業団(JICA)が、1985年・86年に調査団を同国へ派遣し、F/S 調査を実施した。その調査の結果、ミニペ及びナガディーパ両地区の灌漑施設を主とする農業生産基盤のリハビリテーションと、生活用水の改善、道路の整備、マハヴェリ川架橋及び牧草地開発の4つのコンポーネントから成る農村開発計画が技術的、経済的に実施に値する計画として提案された。

スリランカ国政府は、そのF/S調査の結果に基づいてプロジェクトの実施を決定し、灌漑リハビリテーションについては円借款により、また農村開発については日本の無償資金協力により実施すべく、1987年7月にわが国政府に対しそれら2件の要請を行った。前者の要請はわが国政府に受け入れられ、1988年4月に両国間において灌漑リハビリテーションに対する有償資金協力についての交換公文が締結された。またわが国政府は後者の無償資金協力の要請について

も検討し、生活用水の改善計画及び道路の整備計画に関する基本設計調査の実施を決定した。これを受け、JICAは要請の内容が無償資金協力案件として妥当であるか否かの検討と、協力に必要かつ最適な規模・内容について基本設計を行うべく、1988年7月26日から同年9月15日にかけて基本設計調査団をスリランカ国へ派遣した。

調査対象地区のミニペとナガディーパ地区は、首都スリジャワルデナプーラ（コロンボ）の東方約130km、スリランカ国中央部やや東に位置しており、同国で最大の河川であるマハヴェリ川の左岸と右岸にそれぞれ拡がっている。また同地区は気候区分上では、前述のドライゾーンとウェットゾーンの間接地帯に位置し、年間では1,800mm～2,000mmの降雨があるが、6月～8月にはほとんど降雨がなくその間厳しい水不足に悩まされている。ミニペ地区は、マハヴェリ川を用水源とする水田を主体とした地区であり、その原形は紀元5世紀に開発されたが、現在の灌漑施設は1930年代にその一部が建設され、その後1956年から1973年にかけて拡大事業の下で建設されたものである。ナガディーパ地区は、1972年にその開発が完了した貯水池灌漑の水田を主体とした地区である。

本計画は、ミニペ及びナガディーパ地区の住民の生活水準の向上と当該地域の経済活動の活性化並びに当該地域と隣接するマハヴェリ川開発事業地区との生活水準、社会基盤整備水準の格差是正を実現することを目的としたものである。そのうち本基本設計調査の対象となった生活用水改善計画は、現在生活用水の確保に苦勞している地域住民に対し、安全な生活用水を毎年供給できるようにするために、井戸の新設と既存井戸の改修を行おうとするものである。また、道路整備計画は、住民の日常生活、社会活動、農業生産活動、農産物の流通、生産投入材や生活必需品の物流等が阻害されている現状を、その道路を改修することによって改善し、住民の生活水準の向上と地域の発展を図ろうとするものである。

計画対象地区の生活用水給水施設は、浅井戸が主体であり、既存の共同浅井戸1本当りの既存人口は、ミニペ地区で310人、ナガディーパ地区で380人であり、この国で標準としている120人(20所帯)に1本の水準から大きくかけ離れている。乾期には更にこれら井戸もほとんど涸れ、生活用水の確保をいかにするか問題となっている。一方衛生面から見た場合、浅井戸の水は飲料水としては適しておらず、飲料水に適した水を供給する深井戸は、最近ミニペ地区の北側地域で整備された他はほとんど皆無に等しい状況である。本調査対象地区に隣接する新規開発地区であるマハヴェリ開発計画システムC地区では、現在入植農家1.3戸に1戸が乾期にも水の得られる浅井戸を所有している他、深井戸も必要数が整備されている。

従って、本計画地区における井戸建設は、人間生活で最も基本となる生活用水を供給する施

設として、BIN(Basic Human Needs)の面からも、地域間格差是正の面からも急務であると考えられる。

対象地域内の道路は、全般的に劣悪で、幹線道路でさえも自動車の走行が10km/時に落ちる区間もあり、幹線道路以外のほとんどの道路は、乾期においてもジープタイプの車しか走行できず、雨期には車両が全く通れなくなる道路が半分以上ある。このため唯一の公共輸送手段であるバスが、地区内に十分に入り込めず、幹線道路から遠く離れている村落は地区外の社会から隔離に近い状況に置かれている。また現在の道路の状況は、地域住民の生計の基盤である農業生産物の市場への搬出や投入資材の搬入にも著しく影響を与えている。

このような状況を改善するための生活用水改善計画では、現在の給水事情、水理地質的条件及び経済性から、住民1人1日当り45ℓの生活用水を安定供給できるようにする。また、衛生面と安全の面から45ℓのうち5ℓの飲料水は旱魃時でも確保できるようにする。このために既存の浅井戸の改修、浅井戸と深井戸の新設を下記のごとく計画した。

	<u>ミニベ地区</u>	<u>ナガディーパ地区</u>	<u>合計</u>
深井戸新設	115 本	44 本	159 本
浅井戸新設	174 本	53 本	227 本
浅井戸改修	274 本	67 本	341 本

浅井戸は、住民が望んでいる開放型の筒井戸とし、深井戸は、スリランカで普及しているタイプとし錆びない材質のハンドポンプを設置する。

道路改修計画は、スリランカ側のプライオリティーと調査結果を基にミニベ地区では道路整備がもっとも遅れている北部地域を重点とし、ナガディーパ地区は全域を対象に交通ネットワーク、公共交通の充実、自助努力では改修困難な規模、住民の生活上の重要度などを勘案して計画路線を決定した。改修タイプ別計画路線延長は次のとおりである。

	<u>ミニベ地区</u>	<u>ナガディーパ地区</u>	<u>合計</u>
新規舗装	20.4 km	15.0 km	35.4 km
舗装補修	2.6 km	19.5 km	22.1 km
土砂道補修	20.9 km	10.1 km	31.0 km
合計	43.9 km	44.6 km	88.5 km

上記井戸工事と道路工事は、2ヶ年の工期を必要とする。これを日本の無償資金協力で実施する場合、2期に分割して実施することが妥当である。その分割方法としては、全体工事を地域で分割することとし、第1期にナガディーパ地区、第2期にミニベ地区の工事をそれぞれ実施することとする。日本国側負担概算事業費は、第1期分4億94百万円、第2期分7億6百万円、総額12億円と見込まれる。また、スリランカ国側負担事業費は、事業実施に際しての諸税を含め総額35.4百万ルピーと見込まれ、本報告書の受領後すみやかに予算化されることになっている。本事業は、スリランカ国の土地及び土地開発省（Ministry of Lands and Land Development）の調整監督の下で同省灌漑局が実施機関となって実施される。また工事は、日本の無償資金協力の制度に従って選定される日本のコンサルタントの監理の下、入札によって選ばれた日本の建設業者が灌漑局との契約に基づいてこれを行う。

本事業を実施することにより、乾期における生活用水の安全確保、水質改善による水に起因する疾病の減少、生活用水の運搬距離が短縮することによる婦女子の重労働の低減、道路が改修されることによるバスを主体とした交通網の充実、住民生活と地域社会の活性化、農産物の出荷や農業生産投入材、生活必需品の入荷等流通の改善、換金作物の生産等、農業生産の多様化、農業生産の増大、急病人の地域内あるいは近傍にある病院への迅速な輸送が可能になるなど医療上の安全向上、および情報伝達の迅速化など多大な効果が期待でき、当該地区住民の生活水準の向上と近隣地域との社会インフラ整備水準格差が大幅に是正される。

本計画は、スリランカ国における現行の国家開発計画に合致するものであり、恩恵を受ける住民の数も両地区で69,000人と多いこと、本基本設計調査において策定された計画案は、日本の無償資金協力案件としての規模、スリランカ国の要請内容、計画の内容、整備水準、実施計画および維持管理の各局面からみて、日本の無償資金協力案件として適切であると判断される。

従って本計画を日本の無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。

本計画で建設される施設の維持管理は、住民自身による自主管理が必要である。従って、スリランカ国政府は、住民に対し公衆衛生教育、施設の維持管理の重要性とその基本知識の教育を十分行い現在の維持管理体制を強化する必要がある。

また、前述のごとく道路改修の大きな効果の一つにバス交通網の改善があるが、本計画地域の住民は、このことを強く望み大いに期待しており、また公営バス運行当局も道路改修後のバス路線網の改善を言明しているので、スリランカ国側事業実施機関は、その住民の要望と本プロジェクトの効果を早期に実現するために、事業実施の開始後ただちにマータレ、ハサラカ

およびマヒヤンガナの各国鉄バス輸送センターとバス路線改善計画について協議することが肝要である。



# 目次

序	文	
位	置	図
写	真	
要	約	
第1章	緒論	1
第2章	計画の背景	3
2-1	スリランカ国の概要	3
2-2	国家開発計画及び関連計画の概要	4
2-3	スリランカ国政府の要請内容	8
第3章	計画地域の概況	11
3-1	計画地域	11
3-2	一般社会経済事情	13
3-3	自然条件	18
3-4	水理地質状況	27
3-5	給水事情	37
3-6	道路交通事情	54
3-7	その他社会基盤の状況	70
3-8	建設事情	75
第4章	計画の内容	79
4-1	計画の目的	79
4-2	要請内容の検討	79
4-3	計画概要	80
第5章	基本設計	97
5-1	設計方針	97
5-2	設計条件	98





5 - 3	基本設計	99
第6章	事業実施計画	111
6 - 1	事業実施主体	111
6 - 2	事業負担区分	114
6 - 3	実施計画	115
6 - 4	実施スケジュール	118
6 - 5	概算事業費	120
第7章	維持管理計画	121
第8章	事業評価	125
第9章	結論と提言	129
付属資料 I		
1 - 1	調査団の構成	A - 1
1 - 2	現地調査日程	A - 2
1 - 3	面会者リスト	A - 7
1 - 4	協議議事録	A - 10
1 - 5	修復道路プライオリティーリスト	A - 18
1 - 6	収集資料リスト	A - 23
付属資料 II		
2 - 1	付図	A - 31
2 - 2	付表	A - 57
付属資料 III		
3 - 1	カントリーデータ	A - 103



# 第1章 緒 論



## 第 1 章 緒 論

スリランカ民主社会主義共和国は、インド半島南端近くのインド洋上に浮かぶ熱帯の島国であり、米、ココナッツ、紅茶、ゴムなどの生産を中心とする農業を基幹産業としている農業国である。

同国は、地形と季節風の関係から南西部の湿潤地帯（ウェットゾーン）とその他の地域の乾燥地帯（ドライゾーン）とに大きく気候区分され、そのドライゾーンにおける4月からの半年間は、年間降雨量の15%程度（300mm前後）の降雨しかなく、農業生産を非常に困難にしており、また住民の生活用水にも事欠くほどの水不足状況が恒常的なものとなっている。

スリランカ国政府は、国家経済の発展には国土の2/3を占めるドライゾーンの開発が重要との認識に基づきこれまで多年にわたりマハヴェリ川開発事業に代表される大規模開発事業を同地域において推し進めてきた。その結果、同国経済は高成長を遂げたが、一方で財政の悪化や既存の農村における社会基盤整備の遅れ、生活水準の低迷及び旧来の農村住民と新規開発地入植住民との間の格差の顕在化など困難な問題を生んできた。このため同国政府は公共投資を抑制し、新規プロジェクトを抑え、既存の社会資本ストックの修復、有効利用に重点を置くと共に、国民の生活水準の向上と格差是正に力を注ぐなどの政策の転換を図った。。この様な背景の下で同国政府は、マハヴェリ川開発事業システムC地区に隣接するミニペ及びナガディーパの2地区を含む10地区の灌漑施設の復旧計画を立て、その調査を日本国政府に要請した。

これを受けて日本国政府は、上記10地区の中からミニペ及びナガディーパ地区を選定し、同地区を調査対象地区としたフィージビリティースタディー（F/S調査）を実施することを決定した。この実施方針を受けて国際協力事業団は、1985年・86年に調査団を同国へ派遣し、F/S調査を実施した。その調査報告書の中で、両地区の灌漑施設の改修計画と、生活用水の改善、道路の整備、マハヴェリ川架橋及び牧草地開発の4つのコンポーネントから成る農村開発計画が技術的、経済的に実施に値する計画として提案された。。

スリランカ国政府は、そのF/S調査の結果に基づいてプロジェクトの実施を決定し、農業生産基盤整備としての灌漑施設の改修事業については円借款を受けて実施することとし、農村開発計画については同じく日本政府に無償資金協力を仰いで実施すべく、1987年7月にその要請を行った。日本国政府は、この無償資金協力の要請を検討し、生活用水の改善計画及び道路

整備計画に関する基本設計調査の実施を決定した。

日本国政府の実施方針を受けて国際協力事業団(JICA)は、本件が無償資金協力案件として妥当かどうかの検討と、協力に必要かつ最適な規模・内容について基本設計を行うべく、農林水産省東北農政局土地改良事務所長、平野哲郎氏を団長とする基本設計調査団を1988年7月26日から9月15日までスリランカ国へ派遣した。

調査団は、スリランカ国政府関係者と要請内容について協議すると共に、計画対象地区における生活用水、道路・交通及び建設事情等の現況調査と最適な計画案策定のための技術調査を行った。先方政府関係者との協議の結果得られた基本的合意事項は、協議議事録 (Minutes of Discussions)としてとりまとめ、1988年8月19日にスリランカ国土地開発省 (Ministry of Lands and Land Development) において双方の代表者が署名し、交換した。

調査団は、帰国後の国内作業において現地調査の結果を解析・検討し、事業計画案の策定、施設の基本設計、事業費の積算及び事業評価等を行い、ドラフト・ファイナルレポートとしてとりまとめた。このドラフトレポートの説明のためJICAは同じく平野哲郎氏を団長とする調査団を1988年11月29日から同年12月8日までスリランカ国へ派遣し、計画内容等につき先方当局と合意し、この基本設計調査報告書を作成した。

協議議事録、調査日程、調査団員の構成、面会者リスト、収集資料リスト等は、付属資料として巻末に添付した。

## 第2章 計画の背景





## 第 2 章 計画の背景

### 2-1 スリランカ国の概況

スリランカ民主社会主義共和国は、北緯 5° 55' ~ 9° 50'、東経 79° 30' ~ 81° 55' に位置し、インド亜大陸の東南端部に接近するインド洋上に浮かぶ島国である。国土面積は、65,610km<sup>2</sup>（日本の約1/6）で、人口は1987年現在で推定 1,640万人、（うち約 80% は農村人口）その行政区画は 9 州 / 24 県から成っている。

スリランカは、1948年にイギリスの植民地から英連邦内の自治国家「セイロン」として独立した。その後スリランカ自由党政権が、1972年に新憲法を制定し、独立共和国を宣言したが、1978年に統一国民党へ政権が移行すると大統領内閣制の新憲法に改正され、国名も「スリ・ランカ民主社会主義共和国」とされ現在に至っている。

同国は、島の中央部に山岳があり、この山岳とモンスーンの影響で、気候的に大きく 2 分される。1つは首都スリジャヤワルデナプーラ（コロンボ）のある同国の南西部の湿潤地帯（ウェットゾーン）であり、他の 1つは全島の 2/3 を占める島の北・東及び南部の、降雨量の少ない乾燥地帯（ドライゾーン）となっている。

スリランカ国における最重要産業は、米、ココナッツ、紅茶、ゴムなどの生産を主体とする農業であり、労働人口の約 1 / 2 を吸収し国内総生産（GDP）の約 1 / 4 を占め、輸出の 4 割強を占めている。同国政府は同国最大の国策事業であるマハヴェリ川開発計画をはじめとした大規模農業開発プロジェクトに重点を置き国家開発計画を推進してきた。これにより同国経済は高成長を遂げたが、一方で財政の悪化や維持管理不足による既存社会インフラストラクチャーの整備水準の低下及び国民の生活水準の低迷等困難な問題も引き起こした。この様な状況からスリランカ国政府は、政策を転換し、公共投資の抑制を図り、新規プロジェクトを抑え、既存の社会資本ストックの運営・維持管理に重点をおくと共に、国民の生活水準の向上に力を注ぐことにし、現在「公共投資計画1985~89年」を推進している。本プロジェクトもその経済開発戦略に沿って実施方針が打ち出されたものの 1つである。上記 投資計画における部門別投資計画は、農業部門24.4%、経済インフラ36.6%、社会インフラ 16.1%となっている。

同国の人種構成は、シンハラ人（大多数が仏教徒）74%、セイロンタミール人 13 %、インドタミール人 6%、ムーア人 7%となっているが、シンハリ人とタミール人は歴史的にしばしば対立してきたが、特に近年（1983年以後）、人種対立の激化が同国の経済開発の推進にとっ

て大きな障害となっている。

## 2-2 国家開発計画及び本案件関連計画

現在スリランカ国では包括的な経済開発計画は策定されておらず、「公共投資5ヵ年計画」が毎年ローリング・プランの形で策定されている。現在実施されている公共投資計画は、公共投資の抑制による財政と国際収支の安定化を図ることをねらいとした経済調整政策に基づいて策定されたものでありその目標は次のとおりである。

- ① 高度経済成長の達成と経済構造の近代化
- ② 雇用の創出
- ③ 国民の全般的な生活水準の引き上げ
- ④ 国民所得のより公正な分配
- ⑤ 財政及び経済の安定性の維持

また以上の目標を達成するために次のような投資戦略が掲げられている。

- ① 既存の社会資本ストックの運営及び維持管理に財政資金を投入する。
- ② 民間部門にまかせたほうが適当かつ効率的な分野には財政資金を投入しない。
- ③ 新規投資プロジェクトを緊急性のあるものに限る。

本案件を包括するミニペ・ナガディーパ地区リハビリテーションプロジェクトは、上記公共投資計画の目標と投資戦略に基づくものであり、灌漑施設や道路のような基本的インフラストラクチャーの修復・整備のため及び国民の厚生・教育分野の施設の整備・改善のためのプロジェクトの1つとして取り上げられたものである。

本計画に関連する計画は次のとおりである。

### (1) ミニペ・ナガディーパ地区リハビリテーションプロジェクト

スリランカ国政府の要請に応じて、1985年から86年に亘ってJICAにより実施された「農業用貯水池復旧計画実施調査」によって、ミニペ・ナガディーパ地区リハビリテーションプロジェクトが策定され提案された。このプロジェクトの目的は、両地区における老朽化した灌漑排水施設を改修し、より有効な水利用を可能ならしめ農業技術の改善と相まって農業生産の拡大を実現し、農民の所得の向上を図ると共に農村の生活基盤と環境を整備し、又地域経済発展の妨げとなっている地理上の閉鎖性というボトルネックを解消し、地域住民の生活水準の向上と第2、第3世代に対する雇用機会の増大を図るものである。スリランカ国政府は、事業の内容を ①農業生産基盤の改修事業、②生活基盤の整備と地域開発

のための事業と2つに分け、前者を有償資金協力の下で、後者を無償資金協力の下で実施しようと計画し、日本国政府にその協力を要請した。本計画のミニペ・ナガディーバ地区農村開発計画は、その後者の方であり、ミニペ・ナガディーバ地区灌漑リハビリテーションプロジェクトが前者の方である。

灌漑リハビリテーションプロジェクト（総事業費22億3千万円）は、スリランカ国政府の要請が受け入れられ、1988年4月に両国間においてその有償資金協力（18億5千万円）についての交換公文(E/N)が締結され、同年7月15日、海外経済協力基金(OECF)との間に借款契約が結ばれた。この事業では主に灌漑用水路（管理用道路を含む）とその関連施設が改修されることになっており、1988年から開始され1994年に完了する予定である。

## (2) 農村総合開発計画

農村総合開発計画(IRDP)は、農村地域開発の重要性の認識に基づき、第1回目の公共投資計画において高い優先順位が与えられ、1979年以後今日まで世銀を初めとする多くの外国援助を受け、県単位で継続的に実施されてきている。IRDPは文字通り農村地域の総合開発計画であるが、これに含まれる分野は地域の状況により多少は異なるが、農業、灌漑、漁業、林業、畜産、生活用水、電気、道路、教育、保健、スポーツ、レクリエーション、行政、文化などほとんど全てを包含している。1979年から86年までに13県で実施されており、1987年から更に2県で実施されている。（表A2-2-1参照）

本調査対象地区のミニペ地区のステージⅢ、Ⅳ（3-1参照）が属するマータレ県(Matale District)では、1979年から実施されており、ほぼ完了している。ステージⅢ、Ⅳ地区における給水計画では20本の浅井戸が建設され、道路改修計画で計20kmのグラベル道路の補修が行われた。ミニペ地区のステージⅠ、Ⅱ（3-1参照）が属するキャンディー県(Kandy District)のIRDPは、1987年に採択されたばかりで本調査実施時点では具体的計画は未だ策定されていなかった。ナガディーバ地区の属するパドゥーラ県(Badulla District)のIRDPは、1982年から行われているが、ナガディーバ地区内では井戸建設も道路改修も行われないことになっている。

## (3) DANIDAプロジェクト

デンマークの援助プロジェクトであり、ミニペのステージⅢ、Ⅳで1986年に52本の深井戸、19本の浅井戸を建設し、102本の浅井戸の修復を行っている。また、今後24本の深井戸を建設することになっている。

## (4) その他直接関連のプロジェクト

既に完了したプロジェクトであるが、UNICEF CHILDREN'S DEVELOPMENT PROJECT という国連の援助プロジェクトがあり、この下で1986年までにミニペのステージⅢ、Ⅳ地区（3-1節参照）において計80本の浅井戸が建設されている。

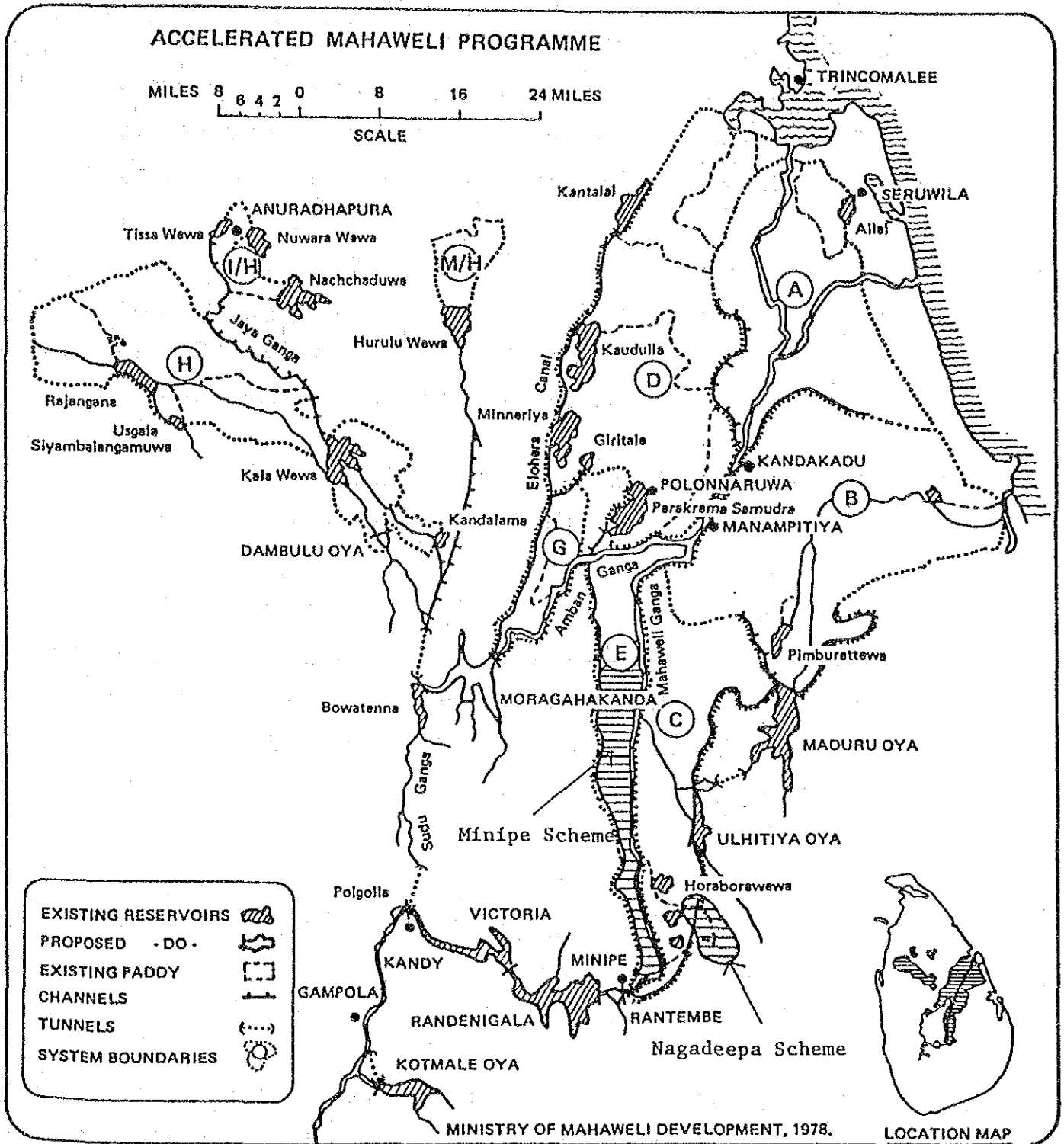
ミニペのステージⅡのマハヴェリ川を挟んだ対岸のマヒヤンガナにおいて「GAMUDAWA PROGRAMME」と称するハウジングプロジェクトが1989年に実施されることが決定しており、この中でミニペ幹線水路の管理用道路（現在域内幹線道路となっている）がハサラカ（Hasalaka）よりヘティボラ（Hettipola）までアクセス道路の整備として修復されることになっている。

#### (5) マハヴェリ川開発

スリランカ国政府は1968年に、食料不足の解消、雇用機会の増大、電力不足の解消の3大施策の推進のために、36万haの灌漑農業開発及び500MWの水力発電開発を骨子とした、マハヴェリ川流域開発基本計画（マスタープラン）をUNDP/FAOの技術援助により策定し、以降この計画に沿って同流域の開発を進めてきた。しかしながら、同計画の実施期間が30年と超長期に亘っていたために、事業便益の早期実現が期待できないとして、スリランカ国政府は1977年10月に、当時直面していた食料不足と失業増大という問題を同時解決するとともに、石油価格値上がりによる経済負担を軽減するための水力発電開発を促進することの目的として、マスタープランの中の主要な事業を5年間で実施するための「マハヴェリ開発促進計画」を策定した。同国政府は、1978年に更に計画に修正を加え、以後この計画に沿って各開発計画が順次実施され、1987年現在、マハヴェリ川本川に4ヶ所の多目的ダム、マドゥル川に1ヶ所の多目的ダム、灌漑農業開発58,000ha及び水力発電約530MWの建設がほぼ完成した。

ミニペ地区の対岸に位置するシステムC地区はミニペ頭首工よりトランスバースン水路（R. B. Trans basin canal）によってマハヴェリ川の水を引き、24,100haの耕地を灌漑しようとするものであり、現在日本と世銀の援助により1990年完了の予定で開発が進められている。（図2-2-1 参照）

図 2-2-1 マハヴェリ川開発促進計画位置図



## 2-3 スリランカ国政府の要請内容

スリランカ国政府が今回要請してきたプロジェクト（ミニペ・ナガディーパ農村開発計画）の目的と内容は以下に示すとおりである。

### 2-3-1 プロジェクトの目的

プロジェクトの目的は、ミニペ及びナガディーパ地区の住民の生活水準の向上と当該地域の経済活動の活性化並びに当該地域と近隣地域との生活水準、社会基盤整備水準の格差是正を実現することにある。

### 2-3-2 プロジェクトの内容

#### (1) ミニペ及びナガディーパ地区生活用水給水施設整備

井戸の建設と既存井戸の改修により、地域住民の生活用水（主に飲料水）供給施設を整備し、安全な生活用水を安定的に得られるという面での生活水準を近隣地域の水準まで向上させるものである。

	<u>ミニペ</u>	<u>ナガディーパ</u>
a) 既存井戸の修復	500本	100本
b) 浅井戸の新設	110本	85本
c) 深井戸の新設	50本	20本

#### (2) ミニペ及びナガディーパ地区道路整備

既存の農道及び村落道を補修・改修して住民の社会活動、農作業の改善及び農業生産物と生産資材の流通改善を図るものである。

	<u>ミニペ</u>	<u>ナガディーパ</u>
a) 村落道路の修復	19 km	6 km
b) 農道の修復	12 km	12 km

ただし、今回調査初期に行われた先方政府との協議の中で上記道路の修復要請延長について先方政府側より、補修のグレードを下げてでもより多くの道路を修復したい旨、内容修正の要求があり、8月23日にプライオリティー付修復道路リストのかたちで修正要請が調査団に提出された。そのリストは、付属資料1-5に示すとおりであり、修復要請道路総延長は、ミニペで155 km、ナガディーパで88kmである。

(3) マハヴェリ川架橋

ミニペ地区のステージⅢ及びⅣ（3-1参照）は、西側が山岳、東側がスリランカで最大の河川であるマハヴェリ川、北側が自然保護区に囲まれており、また行政上も所属するマートレ島の東のはずれにあり、地理上及び社会経済上袋小路的位置におかれている。一方、マハヴェリ川を挟んで当該地区の対岸に広がるマハヴェリ開発システムC地区は、現在開発が進行しており、ドライゾーン最大の食糧生産基地として大経済圏に発展しつつある。

そこでマハヴェリ川に橋を架けることによりステージⅢとⅣ地区をシステムC地区と直接結び、当該地区の経済的発展の阻害となっている地域の閉鎖性を取り除き、もって住民の社会的経済的かつ文化的活動の活性化を図るものである。

(4) 牧草地開発

ミニペ地区における畜産開発の可能性を実現化するための一助として、未耕地を対象に牧草地開発の基盤造りをしようとするものである。

但し、スリランカ国政府の要請プロジェクトは以上4つのコンポーネーションから成っていたが、上記(3)は、本基本設計調査に含めるには規模が大きすぎるものが理由で今回の基本設計調査の対象とはならなかった。また上記(4)は、計画の内容が農村の生活基盤或いは社会基盤の整備という内容と少し異なるため調査対象とされなかった。これら今回の調査対象にならなかった2つの計画についてスリランカ国政府から調査団に対し、今回8月18日の協議ミニッツのサインの際に、4つのコンポーネントの中で最も優先度の高いのは「マハヴェリ川架橋」であり、(4)の牧草地開発も含めミニペ・ナガディーパ地区リハビリテーションプロジェクトにおいては不可欠なものであるので引き続いて「残りの2つ」についても是非実施して欲しい旨要望があった。





### 第3章 計画地域の概要



## 第 3 章 計画地域の概況

### 3-1 計画地域

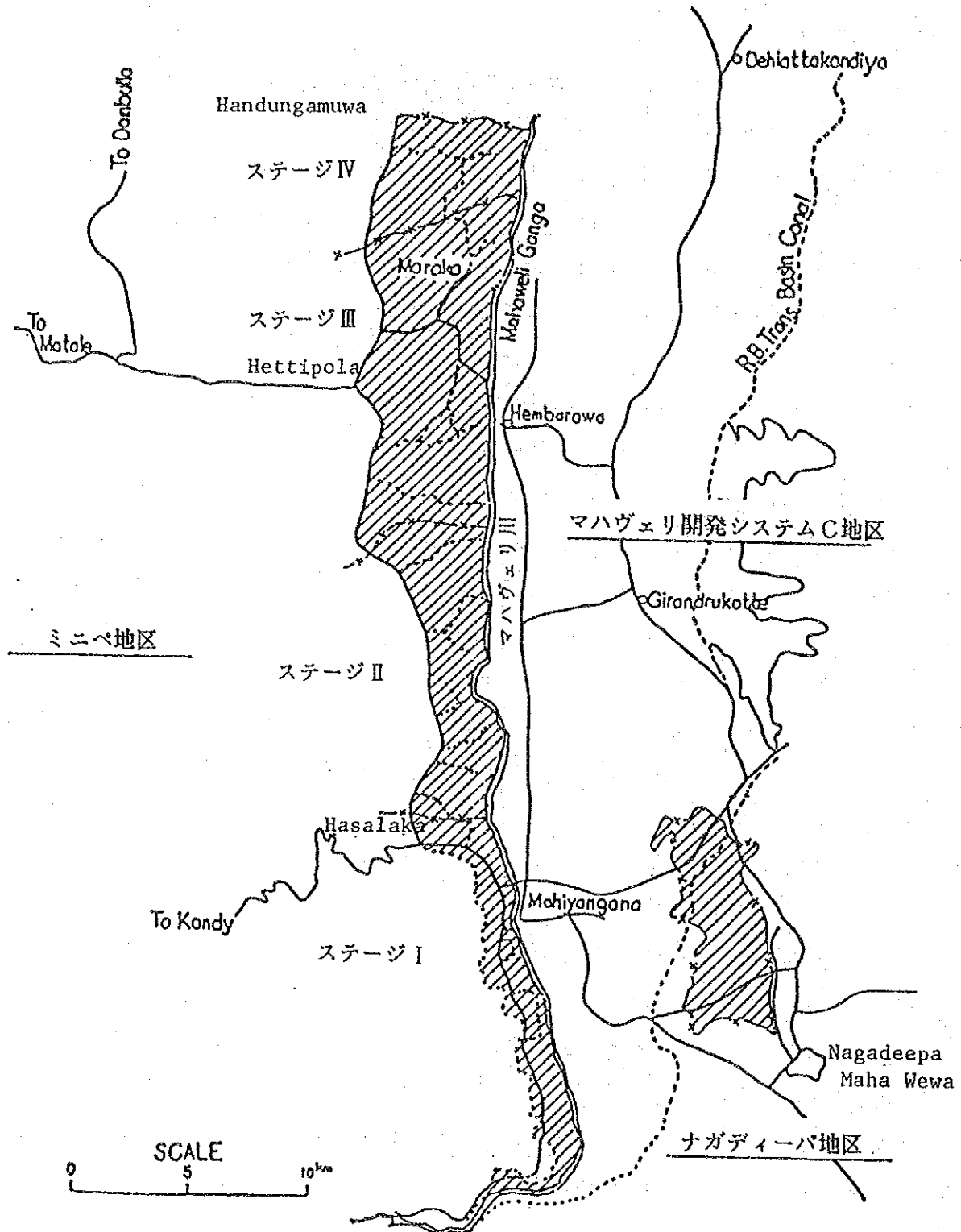
本プロジェクトの計画地区は、ミニペ地区 (Minipe Yoda Ela Scheme) とナガディーパ地区 (Nagadeepa Maha Wewa Scheme) である。

計画地区は、スリランカ国の中央部よりやや東、コロンボの東方約 130 km に位置している。ミニペ地区とナガディーパ地区は南から北へ流下するスリランカ最大の河川であるマハヴェリ川を挟んでそれぞれ左岸と右岸に広がっており、気候区分上は両地区共半乾燥地帯 (3-3-2 参照) に属する。一方行政区分上からは、ミニペ地区はセントラル州 (Central Province) に属しており、マハヴェリ川支流のヒーン川 (Heen Ganga) を境界にキャンディー県とマータレ県に股がっており、ナガディーパ地区は、ウバ州バドゥーラ県ビンテネ郡 (Uva Province, Badulla District, Bintene A.G.A Division) に属している。

ミニペ地区は、図 3-1-1 に示すごとくマハヴェリ川と同河川の頭首工を始点とするミニペ幹線用水路 (全長 74 km) に挟まれた南北に細長く広がった約 18,600 ha の土地に 12,000 ha の農地 (うち灌漑水田 6,100 ha) と約 72,000 人の人口を擁した農業開発地区である。当地区の原型は、紀元 5 世紀に開発されたが、1930 年代に現在の灌漑施設の一部が建設され、その後、1956 年から 73 年にかけて拡大計画が実施され現在のミニペ地区が完成した。現在ミニペ地区は、その開発の段階別に古い方から (南から北へ向かって) ステージ I、II、III、IV と呼ばれておりステージ I と II がキャンディー県のミニペ郡 (Minipe A.G.A Division) に、III と IV がマータレ県のウィルガムワ郡 (Wilgamuwa A.G.A Division) に属している。ステージ I と II の境界にある街ハサラカ (Hasalaka) は、キャンディーから国道 A 26 号線の 65 km のところにあり、車で約 2 時間半かかる。

ナガディーパ地区は、マハヴェリ川を挟みミニペ・ステージ I の約 8 km 東側に位置しており、マハヴェリ川の右岸支流ヘッポラ川 (Heppola Oya) に築造された貯水池を水源として、1972 年に開発が完了した、総面積 4,600 ha、農用地 2,700 ha (うち灌漑水田 1,800 ha)、人口約 15,000 人の貯水池灌漑開発地区である。同地区は、南端部に位置するの貯水池を頭に、南に広がっており、地区内北西部をマハヴェリ開発システム C 地区へ用水を送水するためのトランスバズン水路 (Trans Basin Canal) が縦断している。

図 3-1-1 調査対象地区位置図



### 3-2 一般会社経済事情

#### 3-2-1 人口及び土地利用

ミニペ及びナガディーパ両地区共入植地として灌漑開発された農業地域であり、それぞれの現在の土地利用状況と1988年8月現在の推定人口及び1995年時点の予測人口（年増加率をスリランカの農村地域における年平均人口増加率の1.7%と推定）は下のとおりである。

表3-2-1 土地利用状況 (1986/87 マハ期)

分 類	ミニペ	ナガディーパ
水 田	8,000 ha	1,800 ha
ハイランド	3,600 ha	900 ha
未 耕 地	1,500 ha	700 ha
岩石土、貯水池、 河川、水路、道路等	5,500 ha	1,200 ha
計	18,600 ha	4,600 ha

表3-2-2 人口及び家族数

	ミニペ				(計)	ナガディーパ
	(I)	(II)	(III)	(IV)		
人 口	19,830	25,020	19,610	7,570	72,030	14,790
世 帯 数	3,200	4,190	3,330	1,240	11,960	2,470
将来人口(1995)	22,300	28,200	22,100	8,500	81,100	16,600

県の下行政組織には、郡 (Assistant Government Agent's Division, A.G.A Div.)がありその下に Gramasevaka Division (GS Div.)がある。ミニペ地区の人口をGS Div. 別にまとめると表A 3-5-1 aのとおりとなる。ナガディーパ地区については開発時の区分けに従ってトラクト (Tract)ごとに人口をまとめると表A 3-5-1 bに示すとおりとなる。

### 3-2-2 就業状況

ミニペ・ナガディーパ両地区共農業を除いて特筆すべき産業がないため住民のほとんどが農業に従事しているのが現状である。ミニペ地区は、キャンディー県のなかでも最も失業率(6%)の低い郡であるが、土地なし農民の率(28%)と食糧券受給者率(Food Stamp Holders, 66%)が最も高い郡であり、貧しさを表している(表A 3-2-1参照)。

ナガディーパ地区では、5月から9月のヤラ期と呼ばれる乾期(3-3-2参照)には水不足のために灌漑用水が十分に供給されず耕作がほとんどできないことから、同期には臨時雇い労働者として出稼ぎに出る農民が非常に多い。

### 3-2-3 土地所有

ミニペ・ステージI地区は、前述のごとくミニペ地区の中で最も早く開発された地区であり、その当時は入植農民に対し1所帯当たり5エーカー(2ha)の水田と1エーカー(0.4ha)のハイランドを割当てられたが、その後開発されたミニペの他のステージでは、2エーカー(0.8ha)の水田と1.3エーカー(0.5ha)のハイランド、ナガディーパ地区では、2エーカー(0.8ha)の水田と0.5エーカー(0.2ha)のハイランドが割当てられている。当初入植者は、耕作権のみが与えられていたが、近年スワルナブミ(Swarnabhoomi)と呼ばれる制度の下で、所有権が認められるようになり、分割の最小規模を水田1.5エーカー(0.6ha)、ハイランド0.5エーカー(0.2ha)を条件に子孫への分割譲渡が可能になっている。

しかし実際は、非公式に親から子へ基準以下に細分化した農地が分け与えられている。このため公共用地の不法開田やハイランドの不法水田化という問題が起こっている。ミニペ地区では、公式の水田面積5,000haに対して1,000haが不法開田されている。ナガディーパ地区での状況はミニペ地区とほぼ同様であるが、ここでは非公式な農地貸付が行われており、地区外の耕作者が入り込んでいる。

ミニペ地区には、マヒヤンガナ寺院の領地450haが有り、古くから米の物納方式で農民に貸付けている。

### 3-2-4 農業

ミニペ・ナガディーパ両地区共、主要作物は水稲であり、ミニペ・ステージI・IIでは、年2期作がほぼ完全に行われている。ステージIII・IVの水稲作付率は、マハ期(雨期)100%、ヤラ期(乾期)40%であり、農家経営の主体は、やはり稲作である。ナガディーパ地区では、水不足により、マハ期の水稲単作が主体となっている。当該地区の水稲の単収は、全国平均の3.7t/haに対し、ミニペ・ステージI・IIでほぼ同等であるが、ステージIII・IVでは2.7~3.5t/ha、ナガディーパ地区で1.8~3.5t/haと生産性の低さを示している。水稲以外の作物

としては、チリー、カウピー、グリーンGRAM、ダイズ、メイズ、クラカン、バナナ、パパイヤなどが、ヤラ期の休耕田、ハイランドで補助的に栽培されている。農作業には、機械力はあまり使われておらず、耕起作業において約85% 水牛が使われている。両地区における農業機械の保有状況は下表のとおりである。

表 3 - 2 - 3 農業機械保有状況

地 区	トラクター		噴霧器		モーターポンプ
	2輪	4輪	人 力	動 力	
ステージ I, II	45	46	480	9	46
ステージ III, IV	23	35	375	3	47
計	68	81	855	12	93
ナガディーパ	4	5	20	1	2

農作物の流通機構は、米の場合は農家→農協 (Cooperative)→初流通公社 (Paddy Marketing Board)→精米所→食糧庁倉庫→協同組合というように確立されているが、他の作物の組織的流通機構は存在していない。また、どちらのケースも地区内の道路の状況が悪く、雨季になると出荷が困難になるほどその流通が阻害されている。

両地区における農家所得は次のとおりである。

表 3 - 2 - 4 農 家 所 得

	ミニペ・ステージ I・II	III・IV	ナガディーパ
マハ期	5,385 ルピー	4,981 ルピー	2,696 ルピー
ヤラ期	5,341 ルピー	1,661 ルピー	—
計	10,726 ルピー	6,642 ルピー	2,696 ルピー

### 3-2-5 農村工業

ミニペ地区には、特筆するような農村工業はない。特にあげれば、精米工場、木工所、パン製造所、鉄工所などがあるがいずれも規模は小さく、ミニペ地区全体で農村工業に従事する人口は、約1,000人(1.4%)である。

ナガディーパ地区においても特筆すべき農村工業はない。織物センター、レンガ製造業及び鉄工所などがわずかにみられるのみである。(表A3-2-2参照)

### 3-2-6 村民生活圏

ミニペ・ステージⅠ及びⅡの住民の日常生活における中心点となっているのは、ハサラカとモラヤヤ(Morayaya)である。一方、ヘティボラがステージⅢ・Ⅳにおいて同様の役割を果たしている。ステージⅢ・Ⅳにおける住民の町へ出かけるなどの生活行動は、道路・交通の条件が悪いためステージⅠ・Ⅱに比べ不活発である。住民の生活圏調査の結果は、表A3-2-3aにまとめられている。表A3-2-3bはナガディーパ地区における住民の生活圏調査の結果を示したものであり、村民の行動圏は、地域外へ出稼ぎに行くヤラ期を除いて、比較的狭い範囲に限られている。ミニペ・ナガディーパ両地区共、住民はシンハラ人の仏教徒がほとんどであることから由緒ある寺院のあるマヒヤンガナが宗教(仏教)上の中心地となっている。

### 3-2-7 社会的発展阻害要因

ミニペ地区の社会経済的な発展が妨げられている要因は、人口増加に伴う地域内の社会インフラストラクチャーの不足、水不足と世代交替に伴う農地細分化による低生産性、農業以外に見られない就業機会(就業機会の不足)、所得水準低下、投資不活発という悪循環をあげることができる。特にステージⅢ・Ⅳは、西側が山岳、東側がマハヴェリ川、北側が自然保護地区のワスガムワ国立公園(Wasgamuwa National Park)に囲まれ、またマータレ県のはずれにあることから地理上からも行政上からも袋小路的地域となっており、物流も極めて少く、当該地域の社会経済的発展が阻げられている。これら阻害要因を打開するために、灌漑施設の改修、道路の改修、他隣接するドライゾーンにおける大経済圏となるマハヴェリ開発システムC地域との連絡及び農業以外の産業の振興が望まれている。

ナガディーパ地区における社会経済的発展の阻害要因は、ミニペ地区とほとんど同様であるが特に水不足が大きなウェイトを占めている。



### 3-2-8 マハヴェリ開発計画システムC地区の状況

既存のマヒヤンガナ地区を含むシステムC地区は、本計画地域に隣接しており、総面積66,100ha、灌漑面積24,100haの現在開発中の大農業開発地区である。計画入植者数は、30,000所帯（非農家6,000所帯を含む）であり、1980年からその入植が開始され、1987年末までに14,000所帯の入植が完了している。システムC地区は、63居住区（Hamlets）、20の部落センター（Village Centres）、9つの地区センター（Area Centres）及びギランドゥルコッテ（Giranduru-kotte）とデヒアテカンディア（Dehiattekandiya）という2つの都市から成っている。近い将来（入植完了予定1990年）当地区はドライゾーン最大の農業生産基地を基盤とした大経済圏になる。

システムC地区の地図と社会インフラストラクチャーの整備計画はそれぞれ表A3-2-4、図A3-2-1に示すとおりである。

### 3-3 自然条件

#### 3-3-1 地形

プロジェクト対象地域のミニペ、ナガディーパ両地区はスリランカ国の中央部よりやや南東の乾燥地帯にあり、北緯7°15'、東経80°50'、コロンボの東約130km、キャンディの東南40kmに位置している。

##### (1) ミニペ地区

ミニペ地区は、マハヴェリ川の頭首工から取水する左岸幹線用水路と南北に流れるマハヴェリ川に囲まれた地区であり、幹線水路がマハヴェリ川と平行した山間部に沿って流れ、受益地は細長い地区を形成している。幹線水路は、5世紀に開発された古代灌漑水路を再開発したものであり、総延長74.2kmである。マハヴェリ川にはマハヴェリ川開発計画によりダム群が建設され、23km上流にヴィクトリアダム5km上流にランデニガラダム (RANDENIGALA) がそれぞれ近年完成しており、直上流ではランテベダム (RANTEMBE) が現在建設中である。ミニペ頭首工右岸は、マハヴェリ川開発計画のトランスベイズン水路の始点となっている。

地区の東側はマハヴェリ川を境とし、西側は山間部となっている。幹線水路末端の北部は、自然保護地区 (Wasgamuwa National Park Project) に指定されている。

地形は、西側の山地 (標高約1500m) の麓から東側のマハヴェリ川 (標高約60m) に向かって緩傾斜地形が形成されている。

ステージI及びIIでは標高80~90mを示すなだらかな起伏を走っているが、全般的には地形変化に乏しく、単調な景観を呈しており、村落が地形の高まりに分布している。村落の周辺は畑地、緩傾斜面は水田としてそれぞれ土地利用されている。

一方、ステージIII及びIVでは幹線用水路の西側においてやや起伏が大きく丘陵地性の地形を呈しており、人家が多数あり、畑地として土地利用している所が多くみられる。東側の地域はやや傾斜しているものの大部分は平坦地形 (標高約75m) となっており、比高20~130mを示す差別浸食による新鮮な片麻岩類の残丘 (標高90~2000m) 及びため池等が散在している程度で著しい地形変化はあまりなく、全般的には単調な景観を呈している。樹木等あまり密生せず、高木が各村落とその周辺に分布している程度でその他の大部分は水田等に土地利用されている。

地区内にはマハヴェリ川の支流であるハサラカ川・ヒーン川その他多数の小河川が東流している。

標高はステージIからIVへ90~70mとゆるやかに減じている。

ステージIとIIの境界付近を国道キャンディ~マヒヤンガナ線 (A26) が通る。この幹線道路は本計画地区での唯一マハヴェリ川を橋梁で横断する。ステージIIIのヘティポーラ~

マータレ道路と上記国道のみが西側の山間部を越えて他地区と結んでいる。他方、南北に走る地区内幹線道路は、幹線水路の堤防天端を利用したもののみであり、上流のランデニガラダムサイトと下流の自然保護区で行止まりとなっている。

## (2) ナガディーパ地区

当該地区はマハヴェリ川の右岸に古くから寺院都市として知られるマヒヤガナ市より南東約10kmに位置する南北約12km、東西5～6kmの地域であり、本地区が属するパドゥラ県の県庁所在地のパドゥラ市までは48kmある。

当地区は、全般に丘陵地性地形を呈し、標高は110～150mと南東から北西方向に高度を減じて行く。この地区内は比較的、起伏があり、かつ、細かく変化している。地形の高まりには、高木が密生し、村落が点在している。傾斜部は水田あるいは畑地として土地利用がなされている。地区南東端にはマハヴェリ川の支流ヘッポラ川(Heppola Oya)に築造されたナガディーパ貯水池があり、当地区の水源地となっている。

地区西側には、マハヴェリ川開発計画のトランスベースン水路が走っているが、当地区より標高が低いため、この水路の水は当地区には乗らない。また、地区北端部では、国道26号線が横断している。

## 3-3-2 気象

スリランカ国は北緯 $5^{\circ}55'$ から $9^{\circ}50'$ 、東経 $79^{\circ}30'$ から $81^{\circ}55'$ に位置する国土面積約650万haの熱帯気候下にある島国である。当国は、島の南中央部に山岳をかかえ、地形と季節風の影響で、5～9月の南西モンスーン時(Yala期)には、島の $3/4$ の面積を占める北部・東部及び南東部は、フェーン現象により乾燥した風が吹き、図A3-3-1に示す如く降雨分布をもたらす。また、10～2月の北東モンスーン時(Maha期)には、同図に示す如くほとんど全島に降水をもたらす。

全島の年平均降雨量は1,900mm以上あり、図に示す如く年平均降雨量が約1,900mm以下の地域を乾燥地帯(Dry Zone)、これ以上の地域を湿潤地帯(Wet Zone)、その中間地域を中間地帯(Intermediate)と呼び気候区分をしている。(図3-3-1 参照)

ミニペ・ナガディーパ地区は、中間地帯に位置しており、年間1,800～2,000mmの降雨があるが、その降雨の85%は10月～3月の6ヶ月間に集中している。従って当該地域では、乾期には恒常的な水不足の状況にあり、生活用水の確保にも苦労している。

当計画地区近傍の気象観測所は、ギランデルコッテに在り、その位置は北緯 $7^{\circ}27'$ 、東経 $80^{\circ}58'$ 、標高は96mである。観測は、1976年4月から現在まで、気温、相対湿度、風速、日照時間、降雨量、蒸発量の項目については行われている。これらの月平均値を表3-3-1に

示す。また、ミニペにおける降雨記録（ハサラカの灌漑局事務所）をまとめると表 3-3-2 の通りである。

図 3-3-1 スリランカの気候帯区分図

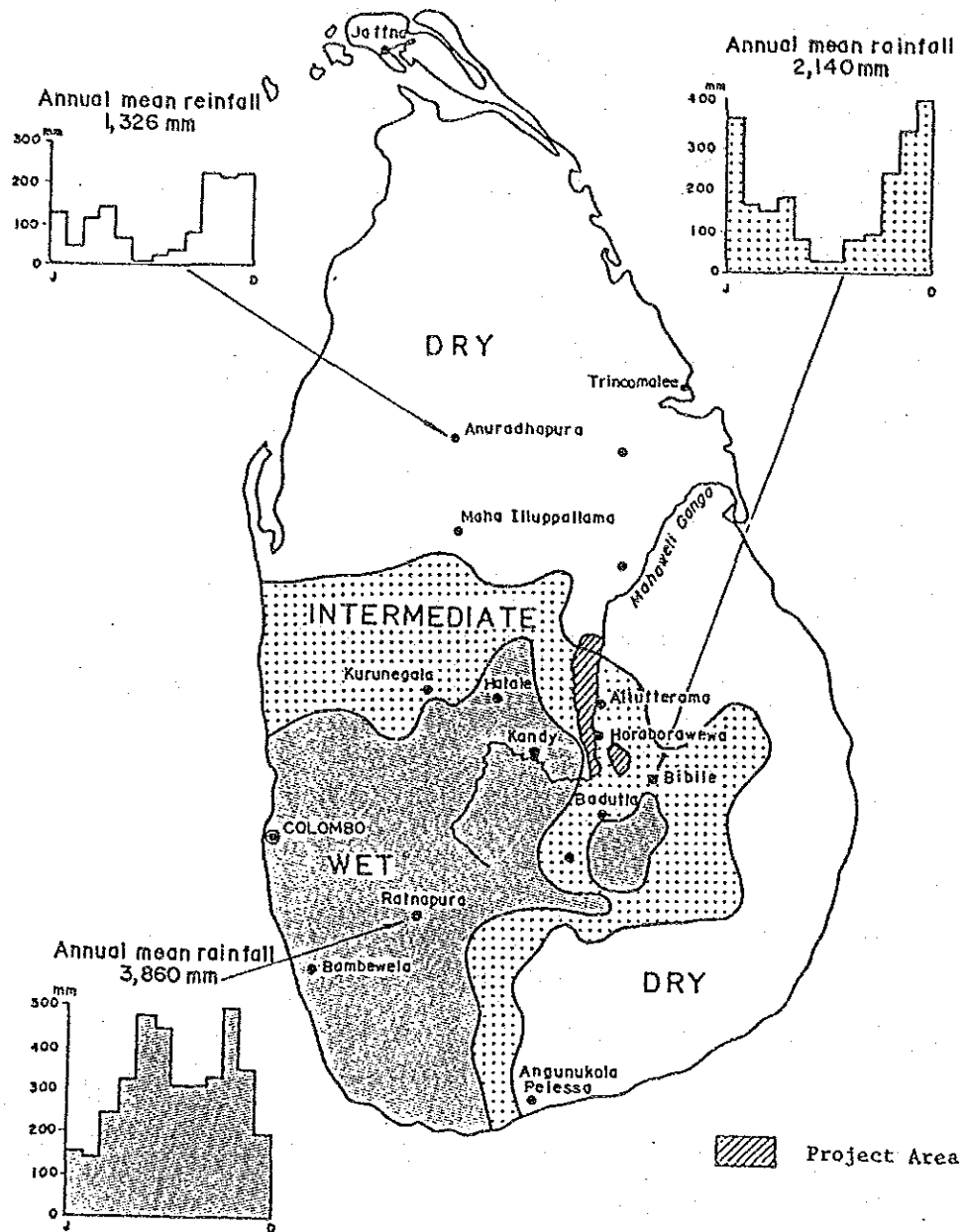


表3-3-1 月別平均気象データ (ギランドゥルコッテ観測所、1976.4~1985.4)

Month	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Max. Temperature in C°	29.9	31.5	33.6	34.9	35.7	35.9	36.3	36.2	35.3	33.2	31.3	29.
Min. Temperature in C°	21.0	20.9	21.7	22.7	23.2	23.0	21.6	23.2	22.6	22.0	22.1	21.
Mean Relative Humidity in %	81	78	74	73	71	60	58	57	63	73	82	85
Max. Relative Humidity in %	87	85	84	82	78	68	66	64	68	81	86	88
Mean Wind Velocity in km/hr	2.6	2.5	2.6	2.6	2.6	4.5	5.3	5.1	4.0	3.1	2.9	2.
Sunshine Hour	4.8	6.4	7.3	7.1	7.4	6.8	6.6	6.5	6.5	6.0	4.4	3.
Evaporation in mm/day	3.3	3.8	4.4	4.4	4.3	5.6	6.4	6.1	5.3	4.2	3.4	2.
Rainfall in mm/month	194	156	154	120	73	8	76	39	126	255	353	431

表3-3-2 月別降雨量データ (ハサラカ観測所)

Year	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	AVER
1981	128	216	84	36	44	0	105	0	0	28	-	331	-	-
1982	57	-	178	114	77	0	13	0	51	243	407	585	-	-
1983	139	23	-	50	180	35	75	0	0	139	219	578	-	-
1984	548	166	150	29	4	0	31	0	152	114	226	229	1,649	137
1985	215	214	71	137	23	11	0	63	58	291	333	594	2,010	168
1986	595	215	105	52	29	23	0	0	0	302	312	546	2,179	182
1987	332	61	208	258	156	5	0	5	234	228	329	300	2,116	176
Aver.	288	149	133	97	73	9	32	10	71	198	308	452	1,820	152

3-3-3 地質

(1) 地質概説

スリランカは島の面積のほぼ90%が先カンブリア紀から古生代初めに著しい変成作用を受けた硬い結晶質の片麻岩類、花崗岩及びそれに類する岩石より構成されている。これは地球上で古い時代（先カンブリア紀）に形成されて安定した地塊と言われる南インドの地塊（変成岩）からの続きと考えられている。残りの10%は古い方から中生代ジュラ紀に形成された堆積岩類、新生代中新世に堆積した石灰岩そして第4紀の堆積物が薄く変成岩類を被って分布している（表3-3-3）。

先カンブリア紀から古生代にかけて著しく変成された片麻岩類は、片麻岩が優勢であるが、細かくみると、結晶片岩、花崗岩、粗粒花崗岩及び結晶質石灰岩等、数種類の岩により構成されており、小規模ながら火成岩の貫入岩が点在している。スリランカの変成岩類は岩種や地質構造、分布の状況から主に次の3つのグループに分けられている。（Cooray (1967) 図A3-3-2 参照）

① Highland Series

② South-western Group

③ Vijayan Series

調査対象地区はHighland Series と Vijayan Series の境界部付近の Vijayan Series が分布する地域に位置し、南北性の軸をもった褶曲が発達している。調査対象地域の地質分布の状況を図化すると図3-3-2（地質図）及び図3-3-3（断面図）に示すとおりとなる。なお、地質図では風化残積土及び沖積層の分布地域を一括して、沖積層分布地域としている。

表3-3-3 地域層序区分

地 層	地 質 年 代			
	代	紀	世	
ラテライト、珊瑚、海岸砂丘	堆積物	新 生 代	第 四 紀	沖積世
赤土、緑丘礫				洪積世
ジャフナ石灰岩			第 三 紀	中新世
玄武岩の岩脈（局部的に分布）	堆積	中 生 代	白 亜 紀	
タボワ層、アンデイガマ層			ジュラ紀	
花崗岩、花崗質片麻岩 * ビジャヤン統、片麻岩	岩類	古 生 代		
南西グループ片岩、珪質片麻岩 ** 高位高原統一結晶片岩類、花崗岩類、カラガマ累層群	変成岩類	原 生 代	先カンブリア紀	

\* 4.5～5.5億年前の間に両変成作用を受けた。

\*\*約13～15億年前の変成作用

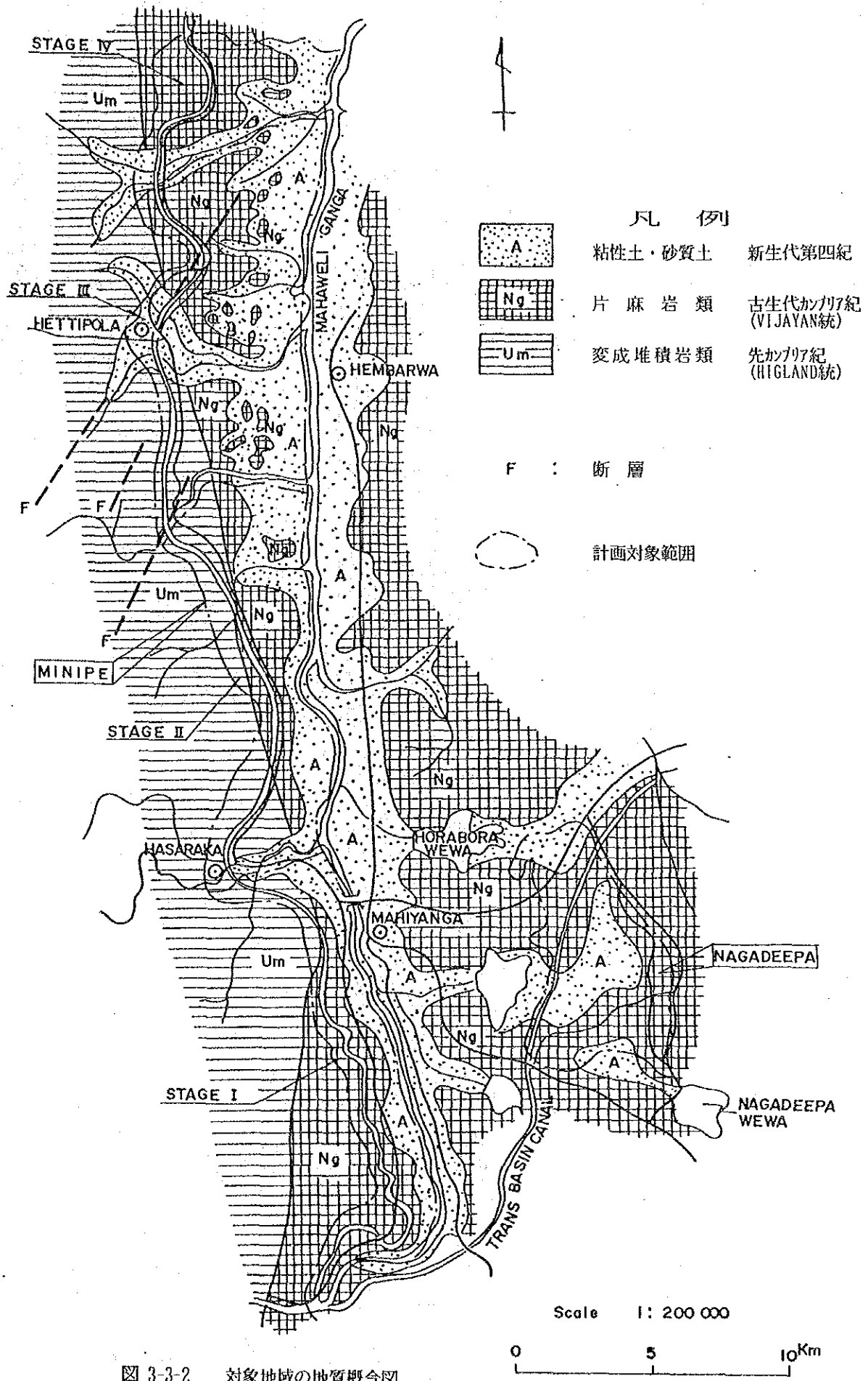
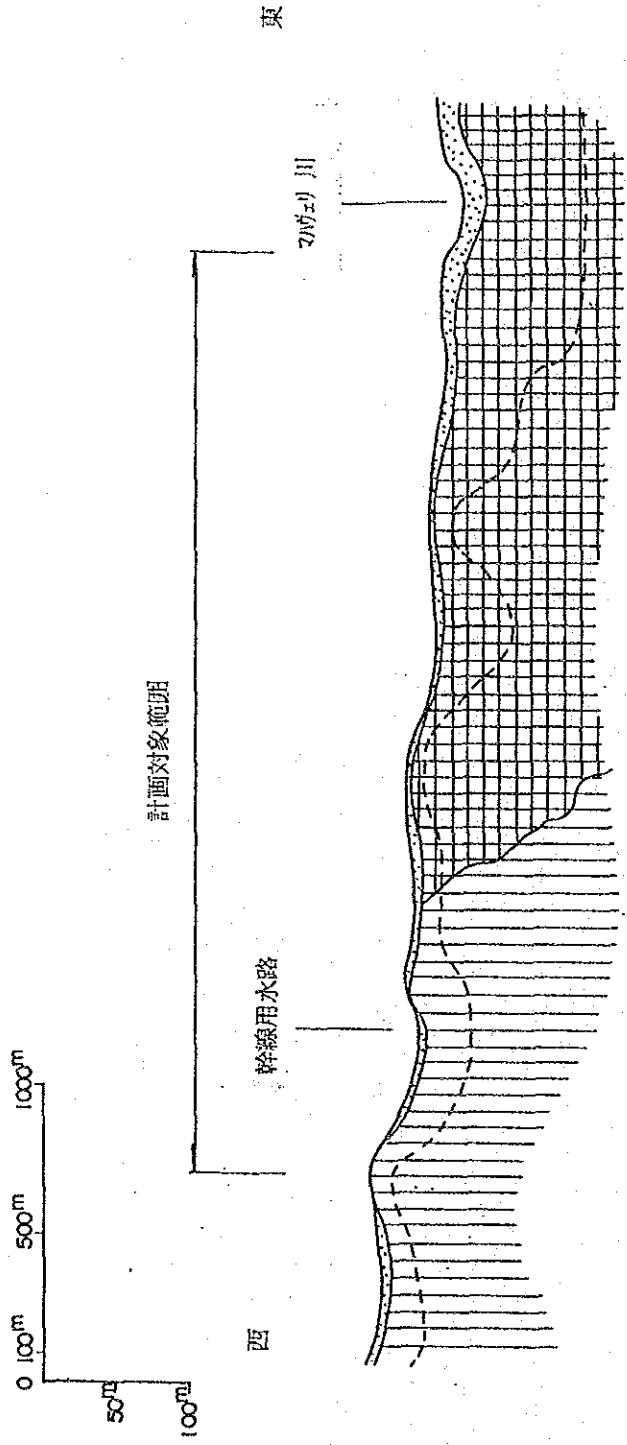


図 3-3-2 対象地域の地質概念図



凡例





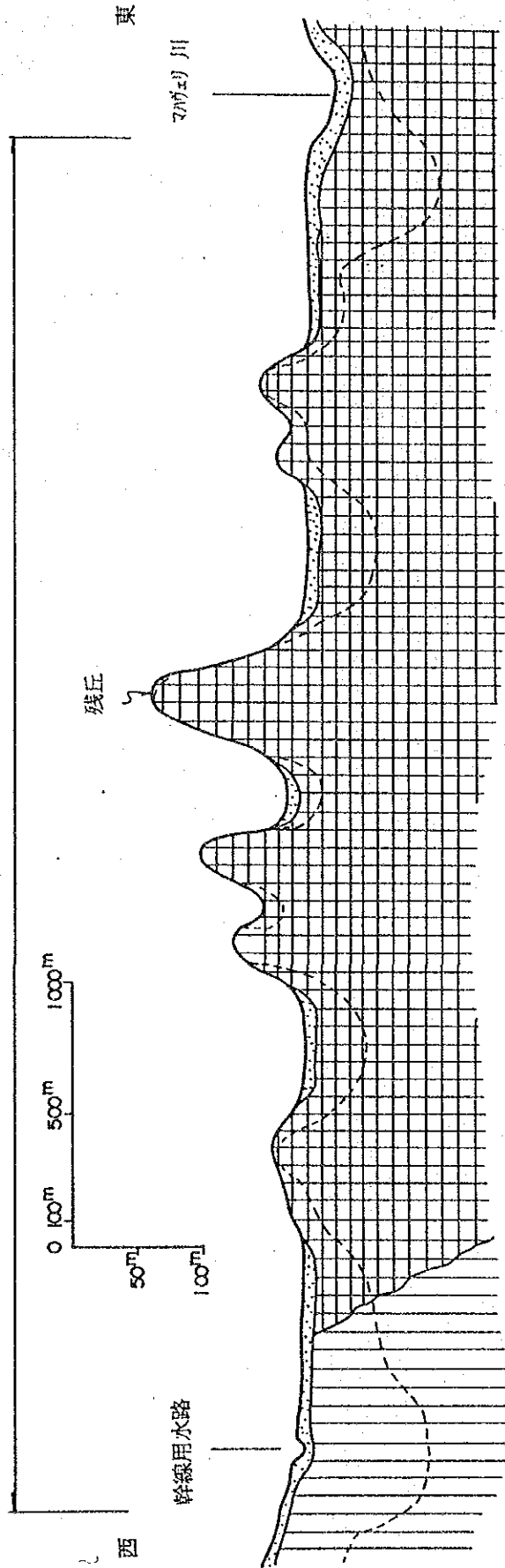
-  第四紀堆積物
-  片麻岩類  
古生代カンブリア紀 (VIJAYAN統)
-  変成堆積岩類  
先カンブリア紀 (HIGHLAND統)
-  風化岩の推定深さ (潜水層)

図 3-3-3a 地質模式断面 (ステージ I・II)



計画対象範囲



凡例




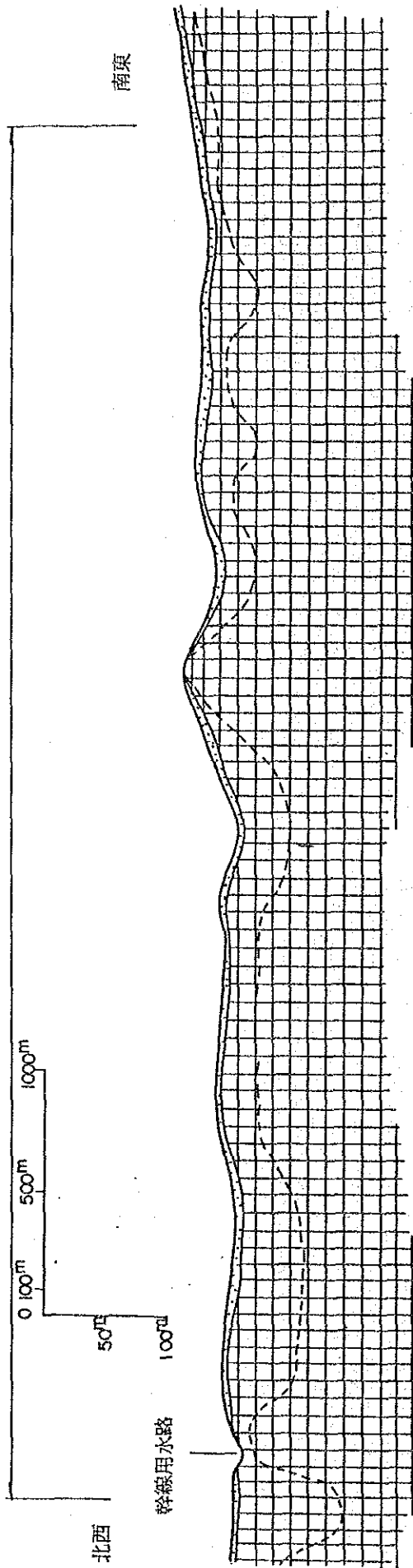
-  第四紀堆積物
-  片麻岩類
-  変成堆積岩類
- 古生代カンブリア紀 (VIJAYAN統)
- 先カンブリア紀 (HIGHLAND統)
- 風化岩の推定深さ (潜水層)

図 3-3-3b 地質模式断面 (ステージⅢ・Ⅳ)

計画対象範囲



凡例




-  第四紀堆積物
-  片麻岩類
-  風化岩の推定深さ (滞水層)
- 古生代カンブリア紀 (VIJAYAN統)

図 3-3-3c 地質横式断面 (ナガディール)

### 3-4 水理地質状況

#### 3-4-1 調査地区の水理地質

対象地域の水理地質の状況は、地形・地質的な条件よりみると次の通りである。

- (1) なだらかな緩傾斜地形を呈しているミニペ・ステージⅠ・Ⅱの地区
- (2) 平坦地形を呈しているが、新鮮な片麻岩の残丘を多数散在するミニペ・ステージⅢ・Ⅳの地区
- (3) 丘陵地性の地形を呈しているナガディーパの地区

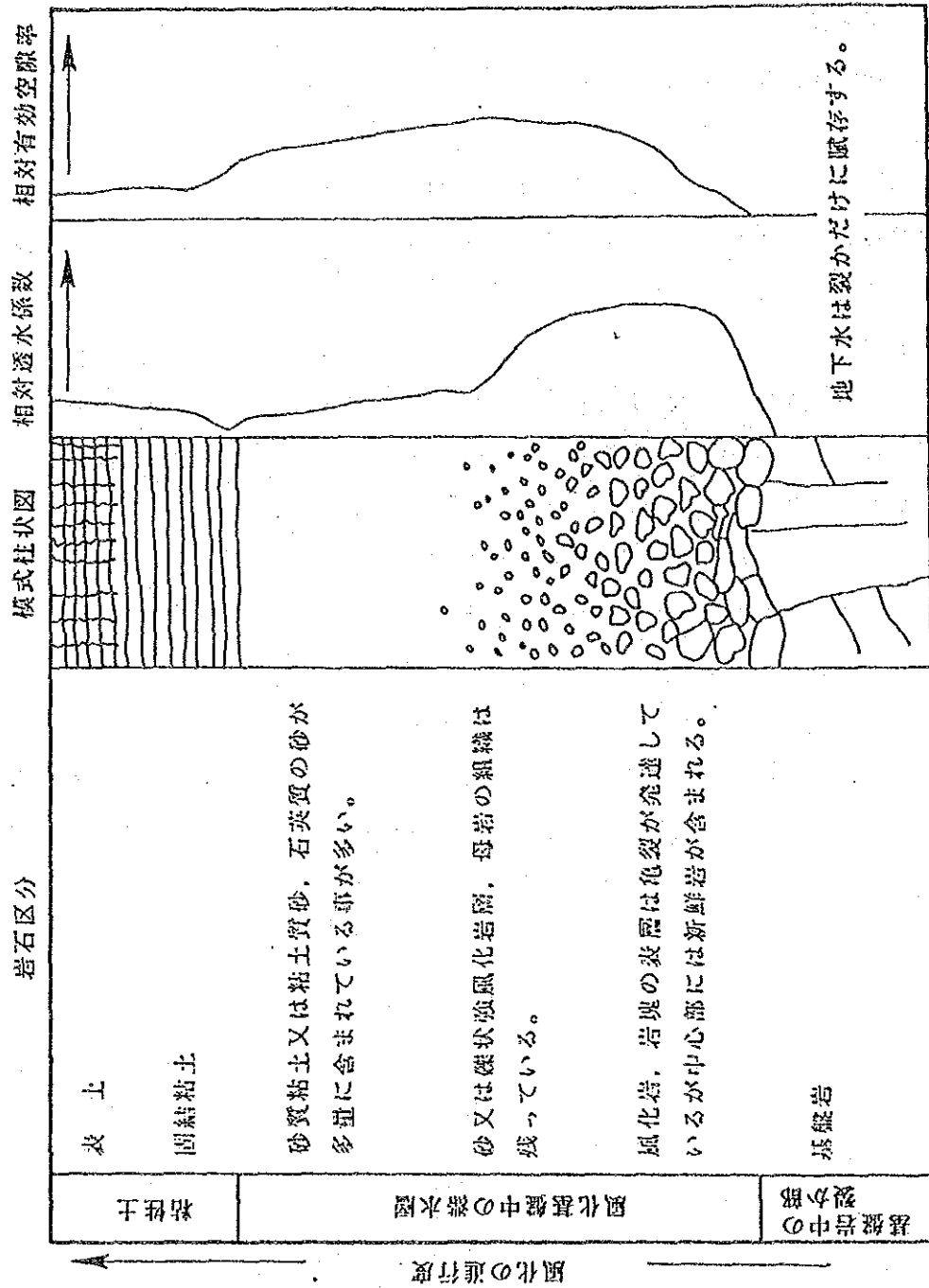
ミニペ・ステージⅠ・Ⅱの地区は、透水性の低い粘性土（大部分が耕作土）が分布しているが、層厚は薄く、地形的には緩傾斜のため雨水が流出しにくく、かつ粘性土の下位には滞水層となる強風化岩：裂力の発達した風化岩が分布しているため、表流水及び雨水は容易に浸透できる条件にある。

ステージⅢ・Ⅳの区域は雨水等の地下への浸透がほとんど期待できない硬質岩からなる残丘が多数形成されているが、それ以外の場所は、ステージⅠ・Ⅱと同様地下水涵養の容易な地質条件を有している。

一方、ナガディーパの区域はやや起伏があり、耕作地として利用されている緩斜面は透水性は低い、表層となる粘性土等の層厚は薄く、新鮮岩からなる残丘は分布せず、下位には滞水層となる裂力の発達した風化岩が広範囲に分布している。

いずれの区域においても、裂力の発達する岩盤の風化帯が主な滞水層になっているものであり、この地下水は雨期、乾期の影響で水位変化する傾向にある。また、滞水層の分布条件は基盤岩の岩質、地下構造、風化岩の厚さによって大きく左右される。この風化岩中の滞水層の模式図は、図3-4-1に示すとおりである。

図 3-4-1 風化岩層中の滞水層模式図



### 3-4-2 電気探査結果

#### (1) 概要

電気探査は、調査地域の水理地質構造、滞水層の分布状況、地下水の賦存形態等を把握する目的で実施した。

測定は、井戸建設予定地となるであろう村落内或いはその周辺で適地を選んで実施した。

測定数については、地下の地質構造を高い精度で把握するには数多く行うのが望ましいが、現地での調査期間が1.5ヶ月弱とかぎられており、この期間内に現地踏査を行い、地形の起伏による地質構造の変化を予想し、かつ対象地区の広さを配慮して下記のごとく測定数を設定した。

#### 電気探査測定数

探査地区	測定点数
Stage I	12
MINIPE " II	12
" III	17
" IV	12
NAGADEEPA	17
合 計	70

解析方法としては、Sundbergの標準曲線法に直視法を併用して解析した。

#### 使用機器

機 種	仕 様
3244型	通電電流 100mA
	測定電位 150 /300 /600V
	電 源 DC 12V

#### (3) 測定結果

探査結果（図A 3-4-1参照）より、各地区の比抵抗断面（合計に断面）を作成すると図A 3-4-2に示すように、地層は3～4層に区分できる。各地区ごとに測定結果をまとめると表3-4-1に示す通りとなる。

この比抵抗値と地質を対比すると下に示すとおり、第1層が表土あるいは乾燥した粘性土に対応し、第2層と第3層及び第3'層が強風化岩から風化岩、第4層がやや風化している弱風化岩から新鮮岩とにそれぞれ対応される。

表 3 - 4 - 1 電気探査結果一覧表

探査地区	第 1 層		第 2 層		第 3 層		第 3 層		第 4 層		備 考	
	$\rho$	厚さ	$\rho$	厚さ	$\rho$	厚さ	$\rho$	厚さ	$\rho$	厚さ		
MINIPE	I	28~205	1~3	11~99	0~12	112~	0~34	765~	0~27	1,020~	6~80	第3層は第3層内に局部的に分布。 第4層内に一部低比抵抗層有り。
	II	52~390	1~4	22~98	0~28	100~	0~96	618~	0~62	1,175~	7~72	
	III	3~	1~3	10~88	1~9	108~	9~72	625~	0~24	1,150~	14~	
	IV	18~900	1~4	18~90	1~7	125~	0~43	720~	0~59	1,020~	11~	
NAGADEEPA	27~324	1~7	12~92	0~11	100~	0~56	624~	0~70	1,050~	4~80	"	
						550		855		14,000		"

$\rho$  : 地層の比抵抗値 ( $\Omega \cdot m$ )

厚さ: 各比抵抗層の厚さ(m)

深度: 地表からの深度を示す

比抵抗値と地質区分

地 層	比抵抗値 ( $\Omega$ -m)	厚さまたは 深度(m)	対応する地質
第 1 層	3 ~ 1320	1 ~ 7	乾燥した表土及び粘性土
第 2 層	10 ~ 99	0 ~ 28	湿潤な粘性土、砂質土、 強風化岩（礫状～砂状）
第 3 層	100 ~ 580	0 ~ 96	強風化岩（礫状）、風化 岩（キレツ著しく多い）
第 3' 層	613 ~ 930	0 ~ 70	風化岩（キレツ少ない）、 弱風化岩
第 4 層	1020 ~ 14000	4 ~ 100<	弱風化岩～新鮮岩

(4) 滞水層

電気探査の結果とステージⅢ・Ⅳにおける既設深井戸の資料（今回入手）を対比すると表 3-4-2 のようになる。この対比によると、既設深井戸の深さまでの範囲に分布する地層の比抵抗値は、113 ~ 810  $\Omega$ -m の範囲を示しており、上表地質区分表の第 3 層及び第 3' の地層の比抵抗値に相当する。このことと既設深井戸の平均深度（約 40m）と第 3 層及び第 3' 層の分布深度（6~35m）が一致していることから、調査対象地域に分布している第 3 層及び第 3' 層は良好な滞水層と判断される。

ステージⅠ・Ⅱ及びナガディーパ地区における電気探査の結果は、ステージⅢ・Ⅳにおける結果とほぼ同じ傾向を示していることから、ステージⅠ・Ⅱ及びナガディーパ地区においても、一部第 4 層までの深度が浅いところを除いて、第 3 層及び第 3' 層に賦存している地下水を十分期待できると判断される。

比抵抗値が約 1,000  $\Omega$ -m 以上の第 4 層は亀裂の少ない基盤岩であり、この地層は第 3 層との境界部付近を除き、地下水の賦存はあまり期待できない。

各地区の第 4 層までの平均深度及びその範囲は図 3-4-2 に示す通りである。ナガディーパ地区の東側は、全般的に第 4 層までの深度が 10m 未満と判断されるので、十分な水量を生産する深井戸を建設するには、更に詳細な調査が必要と思われる。

表 3-4-2 電気探査結果と既存井戸資料の対比

地区	既存資料			今回探査結果		探査地点と 既設井戸の 距離 (m)	
	井戸番号	主な地質	井戸深度 (m)	揚水 ( $\ell$ /min)	比抵抗値と地層 ( $\Omega$ -m)		既設井戸底 からの範囲
Stage III	WI-4	風化岩 (片麻岩)	30.0	398.0	113 ~ 480 (第3層) 780 (第3'層)	18.0 ~ 29.0 10.0 ~ 18.0	200 位
	WI-8	風化岩 (変 成石灰岩)	36.0	398.0	350 ~ 400 (第3層)	0.0 ~ 31.0	"
	WI-14	風化岩 (片麻岩)	33.0	23.0	700 (第3'層)	11.0 ~ 29.0	"
	WI-16	風化岩 (片麻岩)	48.0	18.0	810 (第3'層)	18.0 ~ 38.0	"
	WI-23	風化岩 ( $\phi$ - $\gamma$ /7付)	69.0	5.0	528 (第3層) 620 (第3'層)	56.0 ~ 64.0 39.0 ~ 56.0	100 位
Stage IV	WI-29	風化岩 (花 崗片麻岩)	31.0	30.0	456 (第3層)	41.0 ~ 26.0	
	WI-19	風化岩 (片麻岩)	30.0	10.0	256 (第3層) 740 (第3'層)	19.0 ~ 24.0 0.0 ~ 19.0	"
	WI-46	風化岩 (片麻岩)	30.0	32.0	245 ~ 460 (第3層)	0.0 ~ 25.0	"
	WI-50	風化岩 (片麻岩)	31.0	30.0	190 ~ 480 (第3層)	11.0 ~ 28.0	200 位
	WI-55	風化岩 (片麻岩)	31.0	30.0	398 (第3層)	11.0 ~ 22.0	300 位



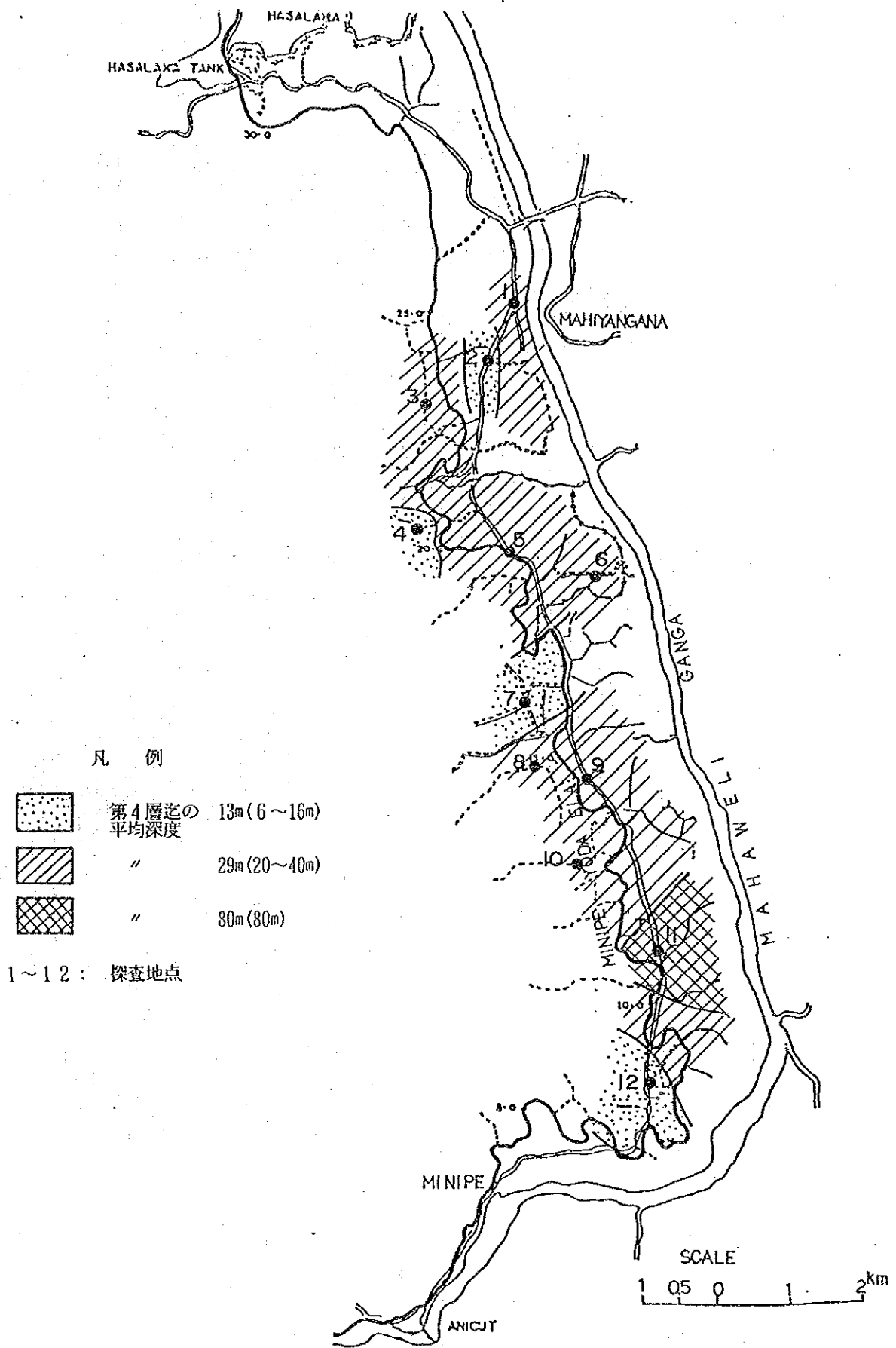


図3-4-2 a 電気探査測定位置及び第4層の深度別分布範囲  
(IN MINIPE STAGE I)

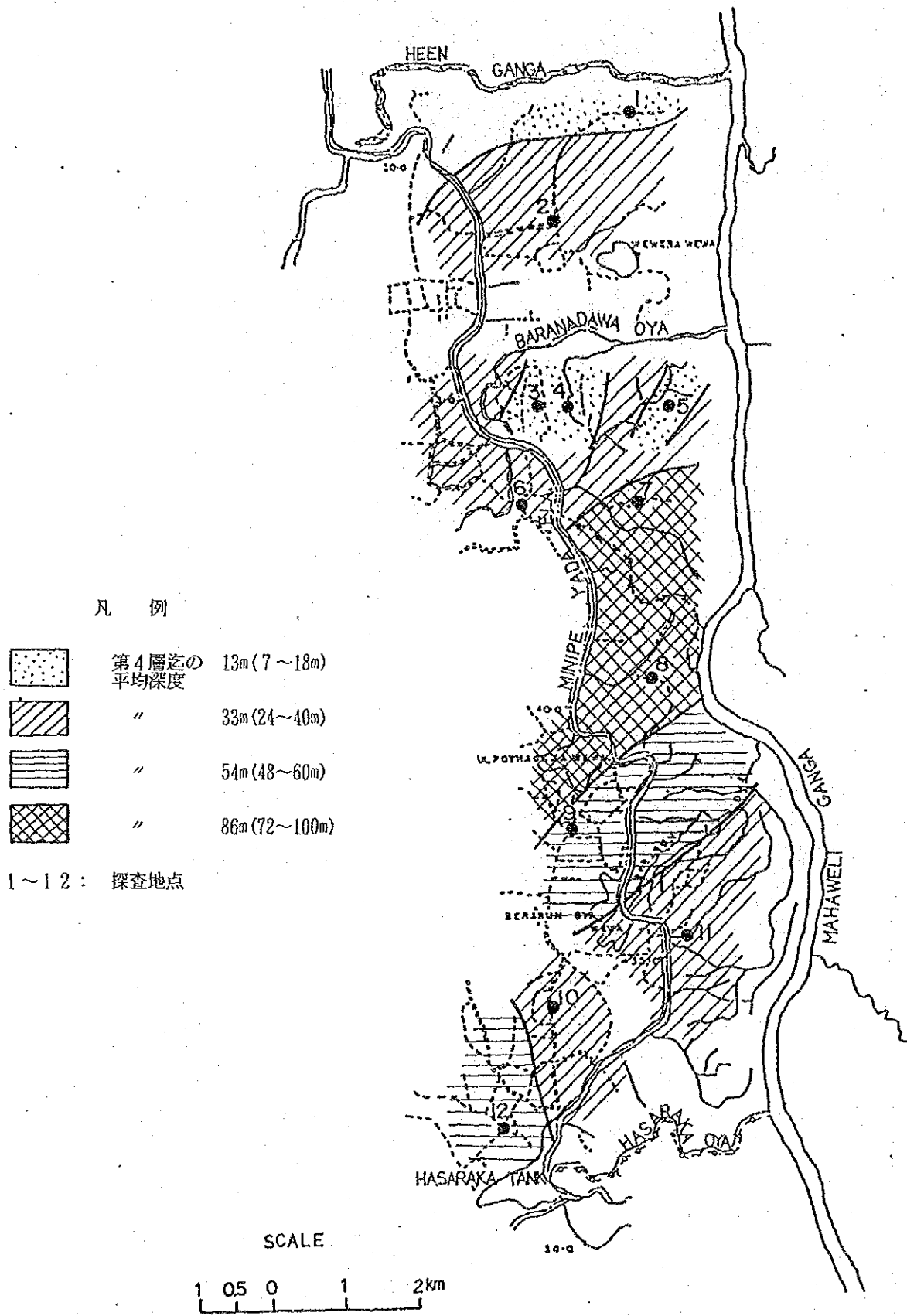


図3-4-2b 電気探査測定位置及び第4層の深度別分布範囲 (IN MINIPE STAGE II)

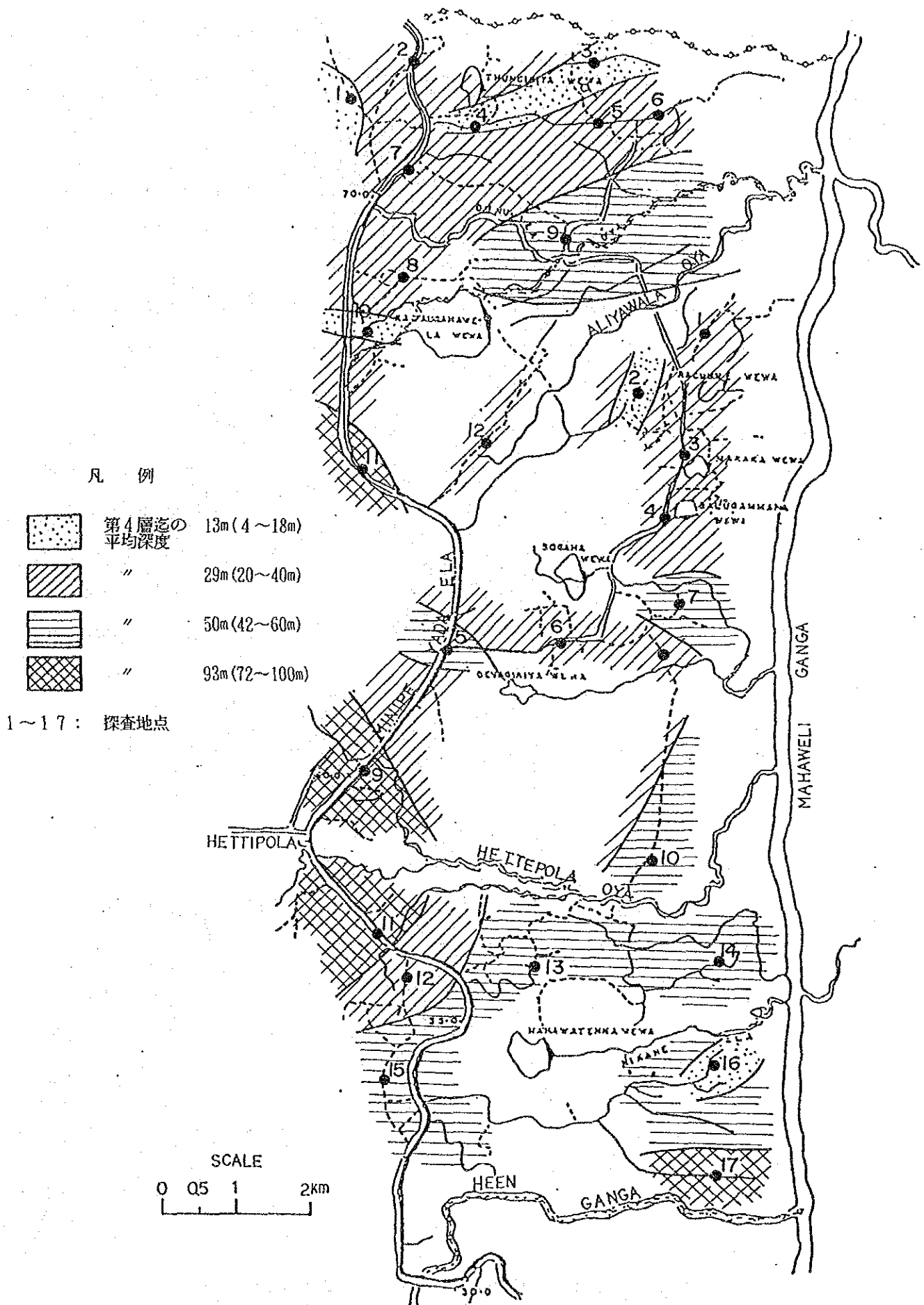






図3-4-2c 電気探査測定位置及び第4層の深度別分布範囲  
(IN MINIPE STAGE III・IV)

凡 例

	第4層迄の 平均深度	9m (1~12m)
	"	29m (28~32m)
	"	52m (44~56m)
	"	75m (70~80m)

1~17: 探査地点

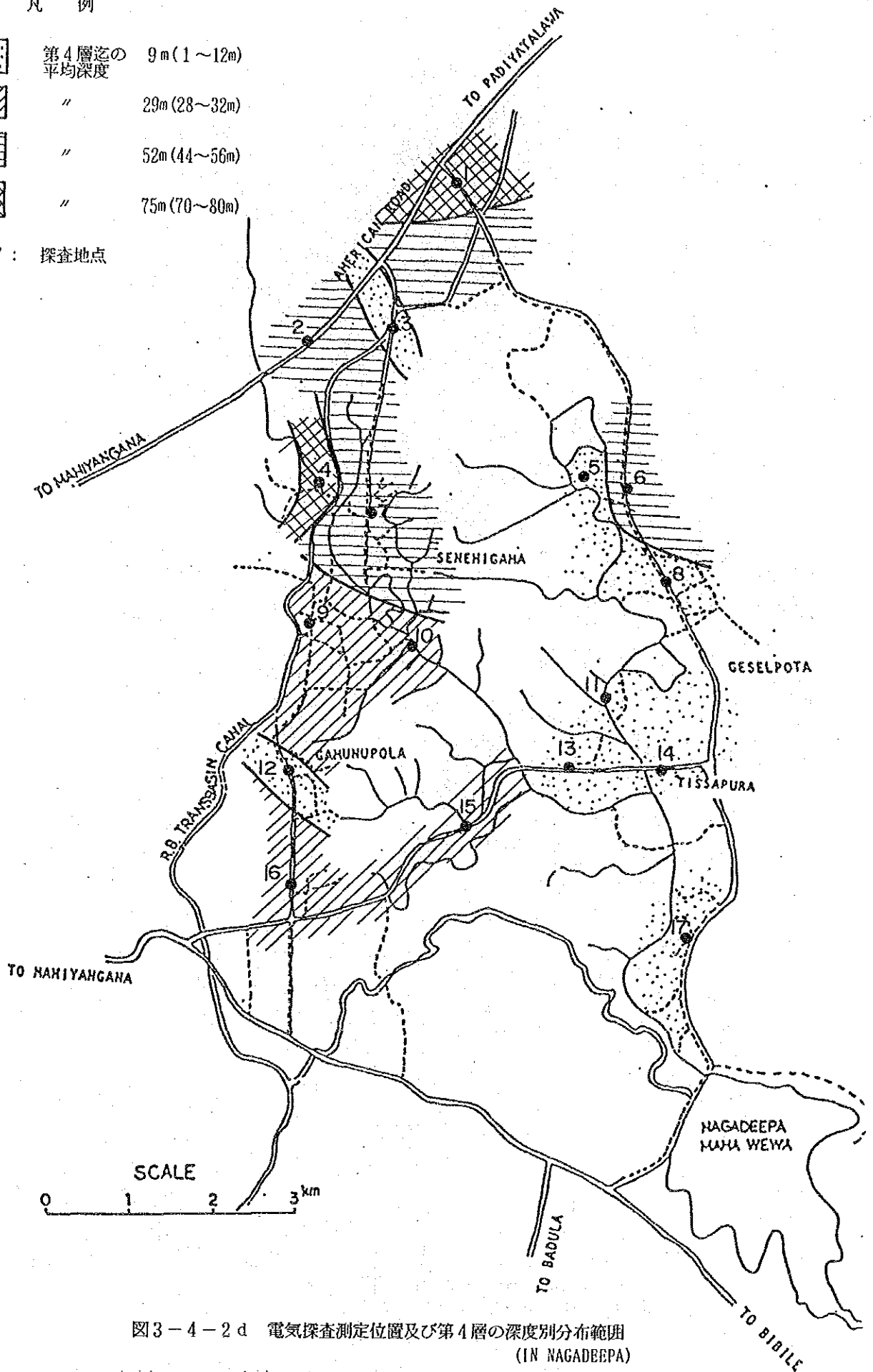


図3-4-2d 電気探査測定位置及び第4層の深度別分布範囲  
(IN NAGADEEPA)

### 3-5 生活用水事情

#### 3-5-1 生活用水の水源

調査対象地区住民の生活用水の用途別水源は以下のとおりである。

飲料水 : 井戸、一部溪流

炊事用水 : 井戸、一部幹線用水路 (ステージ I)

沐浴用水 : 幹線用水路、支線用水路、貯水池、一部井戸 (水路が枯渇した場合は井戸)

洗濯用水 : 沐浴用水に同じ

井戸には浅井戸と深井戸があるが、浅井戸の場合、用水路の通水が休止される期間には枯渇する井戸がある。このような場合住民は、枯渇していない浅井戸や深井戸に、さらには河川に生活用水を求めており、住民の生活用水確保のための労力が倍化する。ミニペにおいては通常マハ期とヤラ期の間、年2回各約1.5ヶ月づつ(3/16~4/19, 9/1~10/14)用水路の通水が止められる。ナガディーパ地区では、ヤラ期における用水路の通水はあまり期待できず、ミニペ地区以上に住民は生活用水確保に苦勞している。

溪流水を水源とするパイプライン給水施設は、ミニペ地区のステージ I にわずかにある。マハナ川 (Mahanna Oya) を水源にした施設が2ヶ所あるが、それぞれ国立病院と学校のみに給水する施設である。ハサラカ川 (Hasalaka Oya) の支流の泉を水源にしたパイプライン施設があるが、それはハサラカの灌漑局のキャンプとハサラカの街にある警察所やその他役所と商店のみに給水(320ℓ/min)されている。

#### 3-5-2 既存井戸の分布

調査対象地区にある生活用水のための井戸は、深井戸と浅井戸に大別され、所有形態からは、共同井戸と個人井戸とに分けられる。深井戸は、2ヶ所の病院と1ヶ所の銀行有所のものを除いて全て共同井戸であり、浅井戸の約87%は個人所有の井戸である。しかし個人井戸のうち約20%は5所帯以上で利用しており共同井戸の役割をしている。

調査対象地区内の既存井戸を地区別にまとめると表3-5-1に示すとおりとなる。また、分布状況を図示すると、図3-5-1に示すとおりであり、各地区のCS Division 別に示すと表A3-5-1に示すとおりとなる。

表 3 - 5 - 1 既存井戸の数

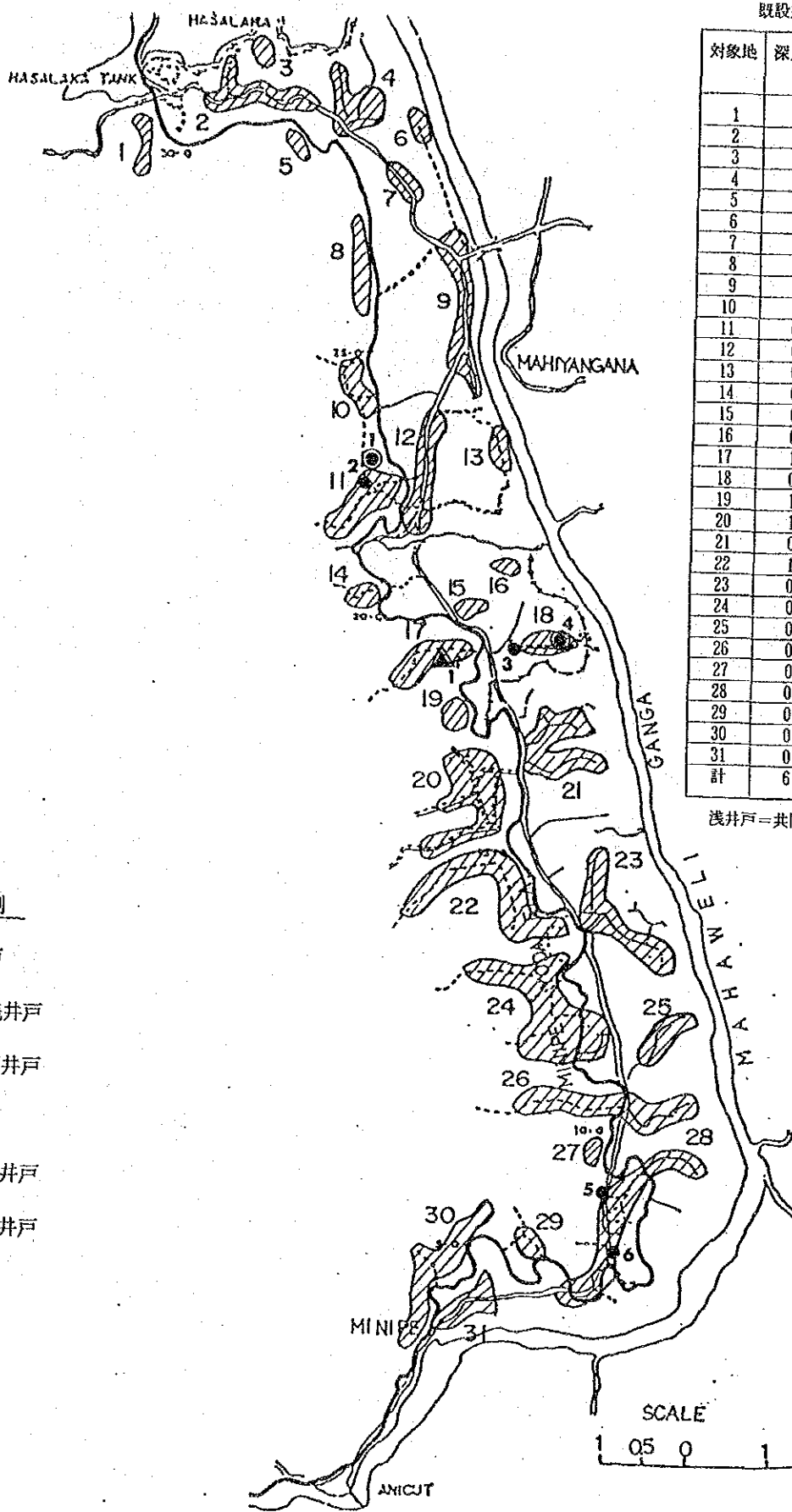
	ミニペ					ナガティール
	ステージⅠ	ステージⅡ	ステージⅢ	ステージⅣ	計	
深井戸	6	13	48 (16)	18 (8)	85 (24)	* 3
共同浅井戸	47	62	74	47	230	39
共同使用個人井戸	98	107	55	12	272	46
個人井戸	390	430	309	112	1,241	234
人口	19,830	25,020	19,610	7,570	72,030	14,790
深井戸1本当り 入口	3,300	1,920	410	420	850	4,930
共同浅井戸1本 当り入口	420	400	270	160	310	380

註) ( )内はDANIDAによって今後建設される深井戸本数。  
\* は現在飲料水用として使用されていない。

表 3 - 5 - 1 から明らかなようにミニペのステージⅢ - Ⅳにおいて深井戸が他の地区に比べて多いが、これは、デンマークのDANIDA(Danish International Development Agency)によって1986年に52本建設されたためである。

共同浅井戸の多くは、村落内あるいはその周辺及び学校等公立施設に設置されている。深井戸は村落内の生活道路、幹線道路沿い域は公立施設に設けられている。

一方、隣接地のマハヴェリ・システムC地区では入植農家各戸に浅井戸を設ける計画になっており、現在既に入植した14,000戸のうち11,000戸が既に各自の井戸を所有している。



既設井戸及び修復井戸の数量

対象地	深井戸	浅井戸	修復浅井戸	
			(A)	(B)
1	1	3	1	1
2	0	7	2	1
3	0	3	1	2
4	0	3	1	1
5	0	2	1	1
6	0	4	2	0
7	0	3	2	1
8	0	4	1	2
9	1	6	3	1
10	0	3	0	2
11	0	6	1	2
12	0	5	3	1
13	0	5	1	2
14	0	4	2	1
15	0	3	2	0
16	0	2	2	0
17	1	5	3	1
18	0	6	1	3
19	1	3	2	0
20	1	8	2	4
21	0	8	3	0
22	1	8	3	5
23	0	7	2	1
24	0	6	2	2
25	0	3	1	0
26	0	3	0	2
27	0	2	1	0
28	0	4	1	2
29	0	1	1	0
30	0	10	4	2
31	0	8	3	3
計	6	145	54	44

浅井戸 = 共同井戸 + 共同使用個人井戸

凡例

調査井戸

● 浅井戸

▲ 深井戸

採水地点

⊙ 浅井戸

⊠ 深井戸

図3-5-1 a 既設井戸の範囲と数量及び調査井戸・採水位置  
(IN MINIPB STAGE I)

既設井戸及び修復井戸の数量

対象地	深井戸	浅井戸	修復浅井戸	
			(A)	(B)
1	0	4	1	2
2	0	12	5	3
3	1	3	1	1
4	1	2	0	2
5	1	5	2	1
6	2	8	3	1
7	0	2	1	1
8	1	5	2	2
9	0	10	4	3
10	0	3	1	1
11	0	3	1	1
12	0	5	1	2
13	2	12	5	2
14	0	1	0	1
15	1	8	3	4
16	0	2	0	1
17	1	8	4	3
18	0	3	1	1
19	0	2	1	0
20	0	5	1	2
21	0	9	2	4
22	0	10	5	3
23	1	20	5	6
24	1	9	4	3
25	0	4	2	1
26	0	6	3	3
27	0	2	0	1
28	1	6	2	1
計	13	169	59	56

浅井戸=共同井戸+共同使用個人井戸

凡例

調査井戸

● 浅井戸

▲ 深井戸

採水地点

⊙ 浅井戸

▲ 深井戸

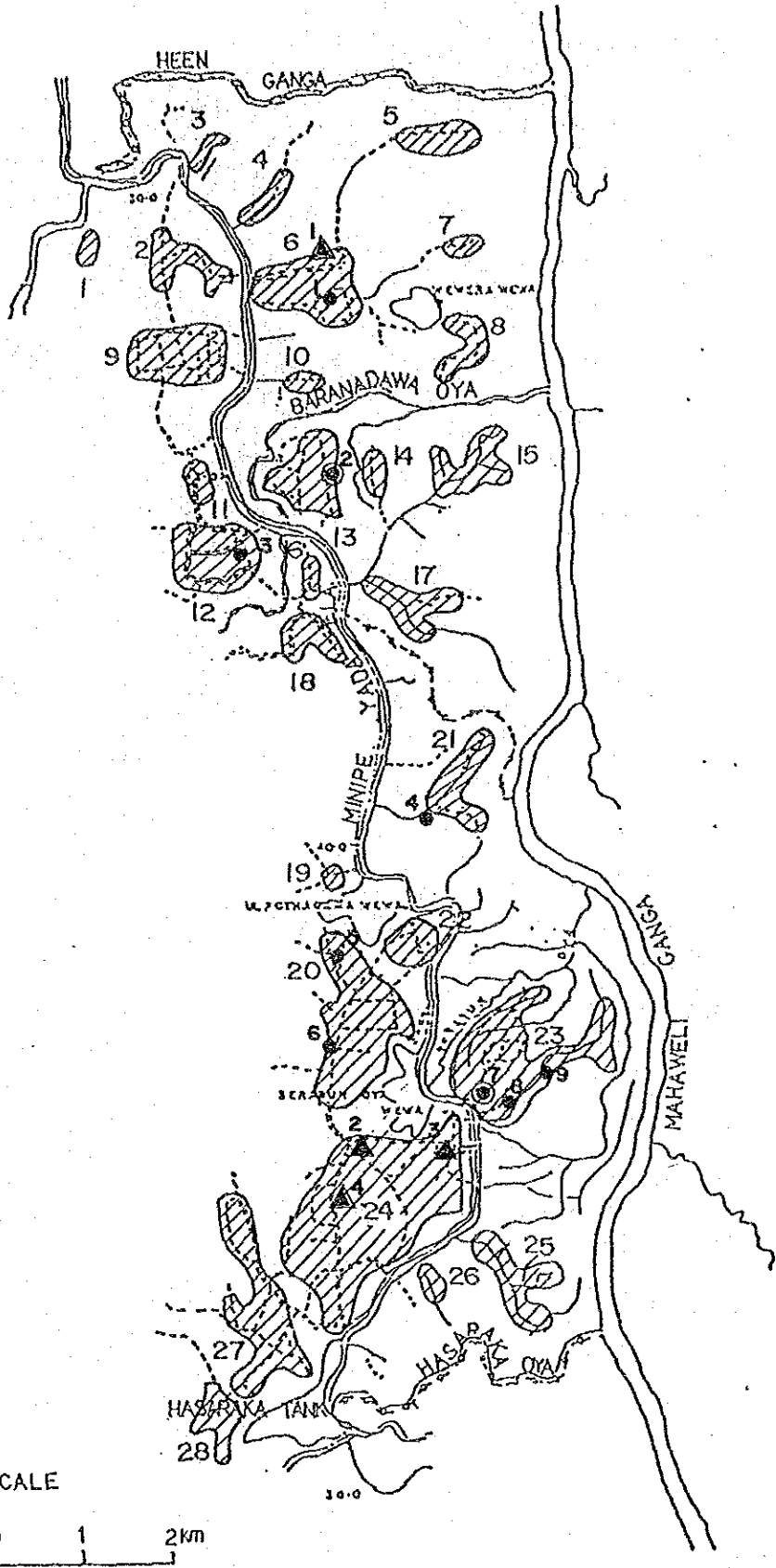


図3-5-1 b 既設井戸の範囲と数量及び調査井戸・採水位置 (IN MINIPE STAGE II)



STAGE IV  
既設井戸及び修復井戸の数量

対象地	深井戸	浅井戸	修復浅井戸	
			(A)	(B)
1	4	19	2	3
2	0	2	0	0
3	0	3	0	0
4	1	10	1	2
5	5	10	1	1
6	2	8	1	0
7	3	3	0	0
8	3	5	1	2
計	18	60	6	8

浅井戸 = 共同井戸 + 共同使用個人井戸

STAGE III  
既設井戸及び修復井戸の数量

対象地	深井戸	浅井戸	修復浅井戸	
			(A)	(B)
1	1	3	1	0
2	3	3	1	1
3	1	5	2	0
4	1	3	0	1
5	2	2	0	1
6	7	12	4	7
7	4	12	3	1
8	2	8	1	1
9	3	10	1	1
10	0	3	0	1
11	1	2	0	0
12	3	6	2	1
13	0	2	0	1
14	2	3	1	0
15	2	6	1	0
16	5	6	0	2
17	0	3	0	1
18	2	7	3	1
19	1	6	1	1
20	2	7	1	1
21	1	5	1	0
22	0	2	0	1
23	0	1	0	1
24	3	7	2	1
25	2	5	2	1
計	48	129	27	20

浅井戸 = 共同井戸 + 共同使用個人井戸

凡例

調査井戸

- 浅井戸
- ▲ 深井戸
- 探水地点
- ◎ 浅井戸
- ▲ 深井戸
- 水路

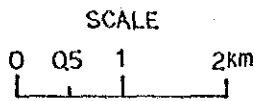
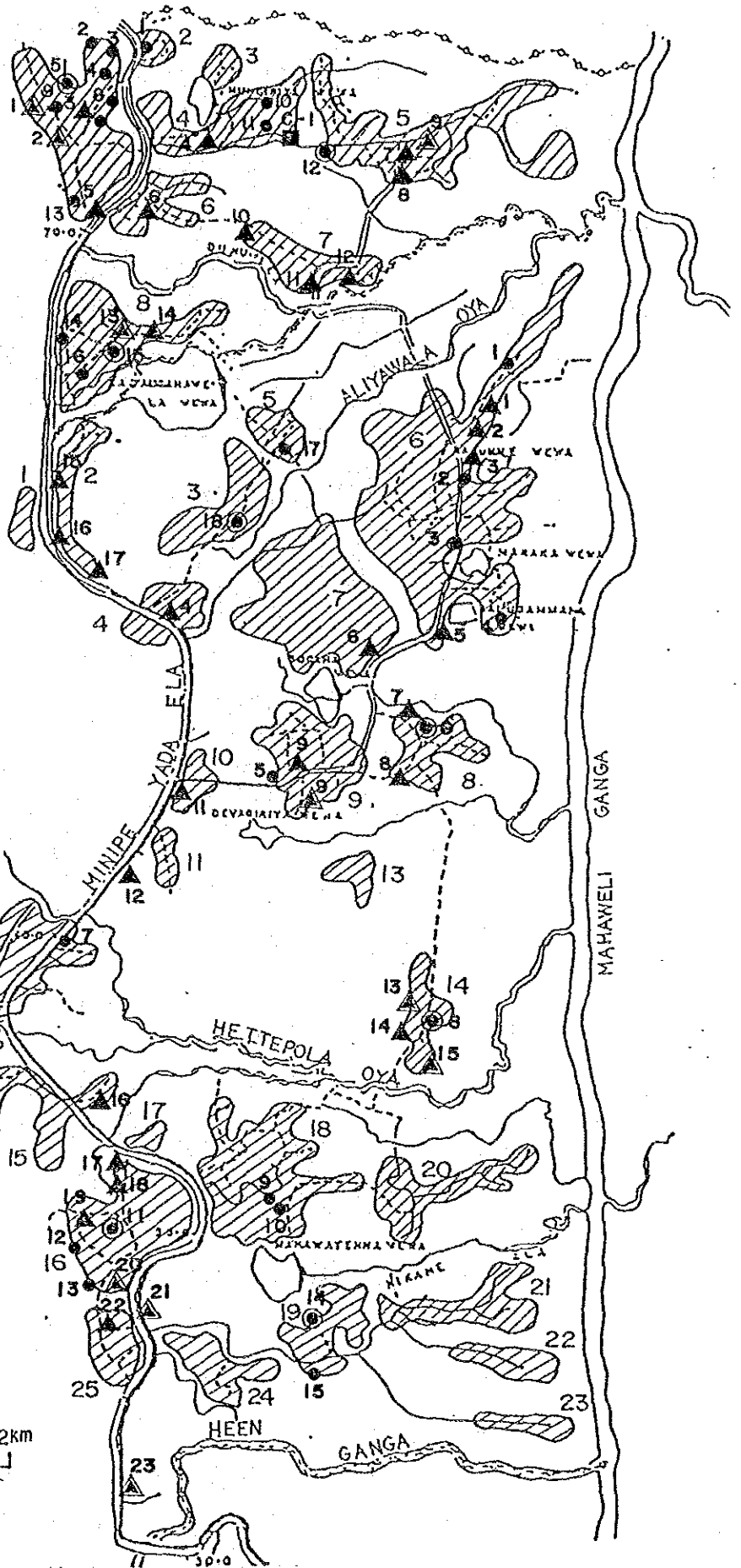


図3-5-1c 既設井戸の範囲と数量及び調査井戸・採水位置  
(IN MINIPE STAGE III・IV)



凡例

調査井戸

● 浅井戸

▲ 深井戸

採水地点

⊙ 浅井戸

△ 深井戸

■ 水路

既設井戸及び修復井戸の数量

対象地	深井戸	浅井戸	修復浅井戸	
			(A)	(B)
A	0	4	2	1
B	0	6	1	3
C	0	4	1	2
D	1	4	1	2
E	0	3	1	2
F	0	2	1	1
G	1	7	2	3
H	0	6	1	3
I	0	6	2	3
J	0	5	2	2
K	0	2	1	1
L	0	0	0	0
M	1	7	2	3
N	0	3	1	2
O	0	5	3	2
P	0	3	1	1
Q	0	1	1	2
R	0	5	2	3
S	0	3	1	1
T	0	4	1	2
U	0	2	0	1
計	3	85	27	40

浅井戸 = 共同井戸 + 共同使用個人井戸

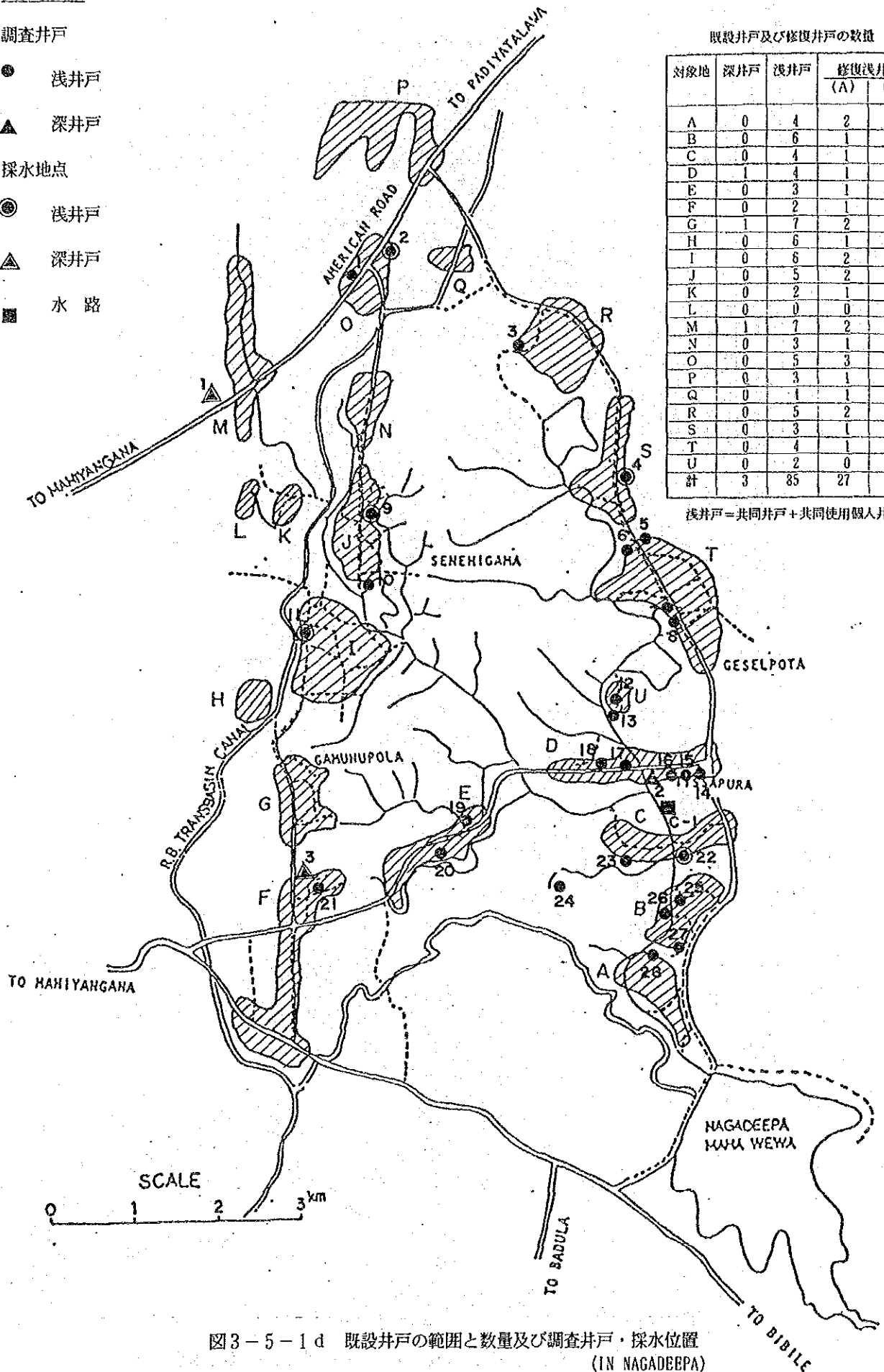


図3-5-1d 既設井戸の範囲と数量及び調査井戸・採水位置 (IN NAGADEEPA)

### 3-5-3 井戸の形態と状況

#### (1) 深井戸

既存深井戸の半数以上がDANIDAによって最近建設されたものであり、井戸径は上部ソイル及び風化岩の部分は150mm(φ6ケーシングパイプ)でそれに深岩の部分は144mm(φ4½"ボーリングホール)となっており、井戸の深さは概ね30m~40mが多く、深いものは80mのものがある。ポンプは、“インド製”の深井戸用ハンドポンプが設置されており、地上部には水たたきが設けられている(図3-5-2参照)

静水位はGL-5m~-8m(3月)であり、生産水量は、10ℓ/minから100ℓ/minを越えるものまで幅があるが、ハンドポンプによる実際の使用量は、20ℓ/min前後であると思われる(表A3-5-2参照)。

また、ミニペ地区ステージⅢ及びⅣで約20%、ナガディーパ地区の3本全ての深井戸において、ポンプ或いはケーシングの材料がさびて水質の悪化を招き、飲用として使われていない状況が見られた。

#### (2) 浅井戸

浅井戸には、素掘り井戸、ブリック或いはコンクリートでライニングされた井戸及びコンクリート製の蓋とハンドポンプ付の井戸がある。公共井戸はほとんどライニングされており、共同使用の個人井戸の約70%と個人井戸は素掘りである。

ライニング井戸は、径1.5m~2.0m、深さ3.5m~9.6mの形状がほとんどであり、ライニングには、モルタル被覆のブリック積、割石コンクリートのものが従来からのものであり、DANIDAが改修したものは、鉄筋コンクリート製シリンダーを積み上げたものとなっている。ライニング井戸の多くは、地上部にライニングと同じ材料で造られた高さ0.7m~1.0mのパラペットと水たたきが設けられている(図3-5-3参照)。井戸の建設年は、1975~1985年が多く、最近改修されたと思われる井戸以外の多くは、ブリックライニングの目地のゆるみ、或は亀裂等が認められ、エプロン部ではモルタルセメントの剝離や排水口の破壊がみられる。中には、地表汚水の流入による水質悪化のため利用されていない井戸も存在する。

ハンドポンプ付の浅井戸は、DANIDAによって改修、或は新設されたもの(121本)がほとんどであり、ステージⅢ、Ⅳに分布している。しかし浅井戸のハンドポンプは住民にあまり評価されておらず、わざわざ従来からのつるべ方式(ロープにくくりつけたバケツで汲み揚げる方式)にもどしているものもある。

井戸の水位は、季節によって異動し、マハ期(雨期)にはGL付近まで上がる井戸もあり、ヤラ期(乾期)には、GL-5m~6mまで下がる井戸もある。特に水路の通水が休止され

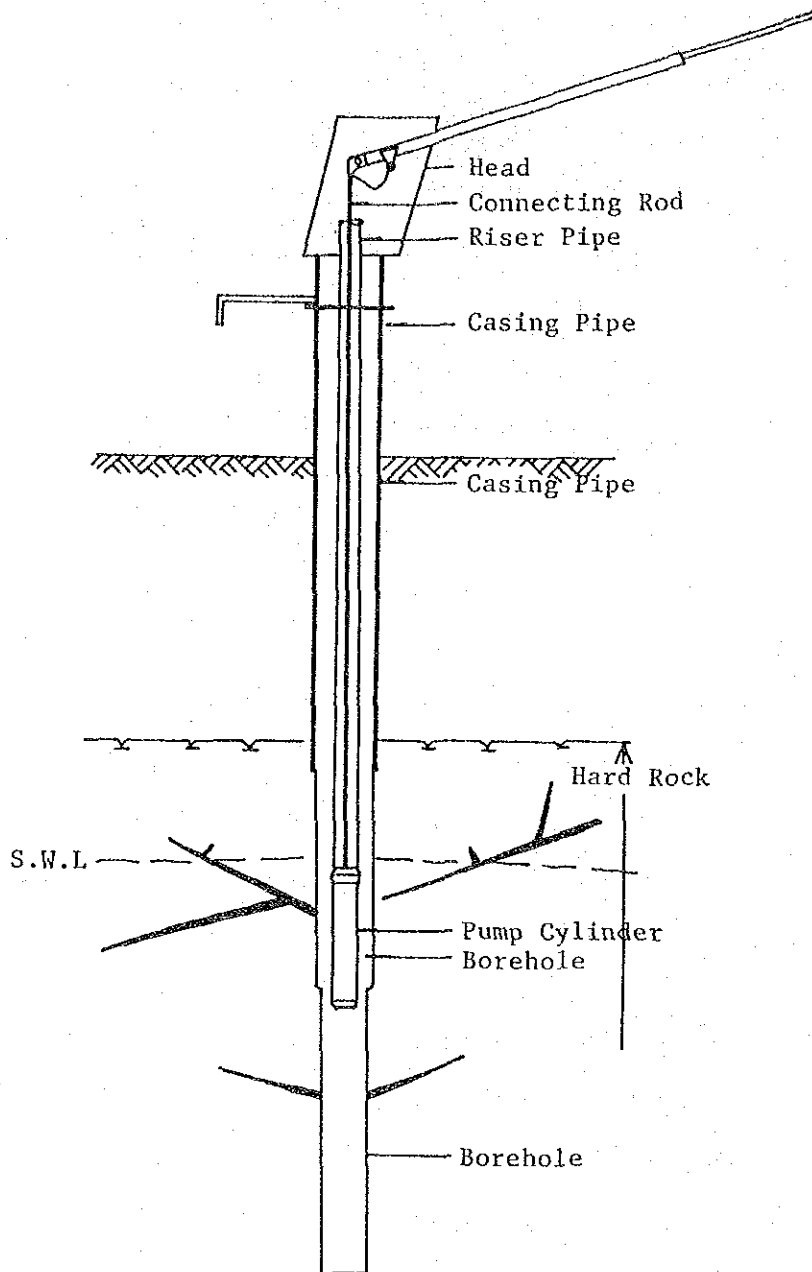


圖 3-5-2 既存標準型深井戸

TYPICAL COMMUNAL WELL

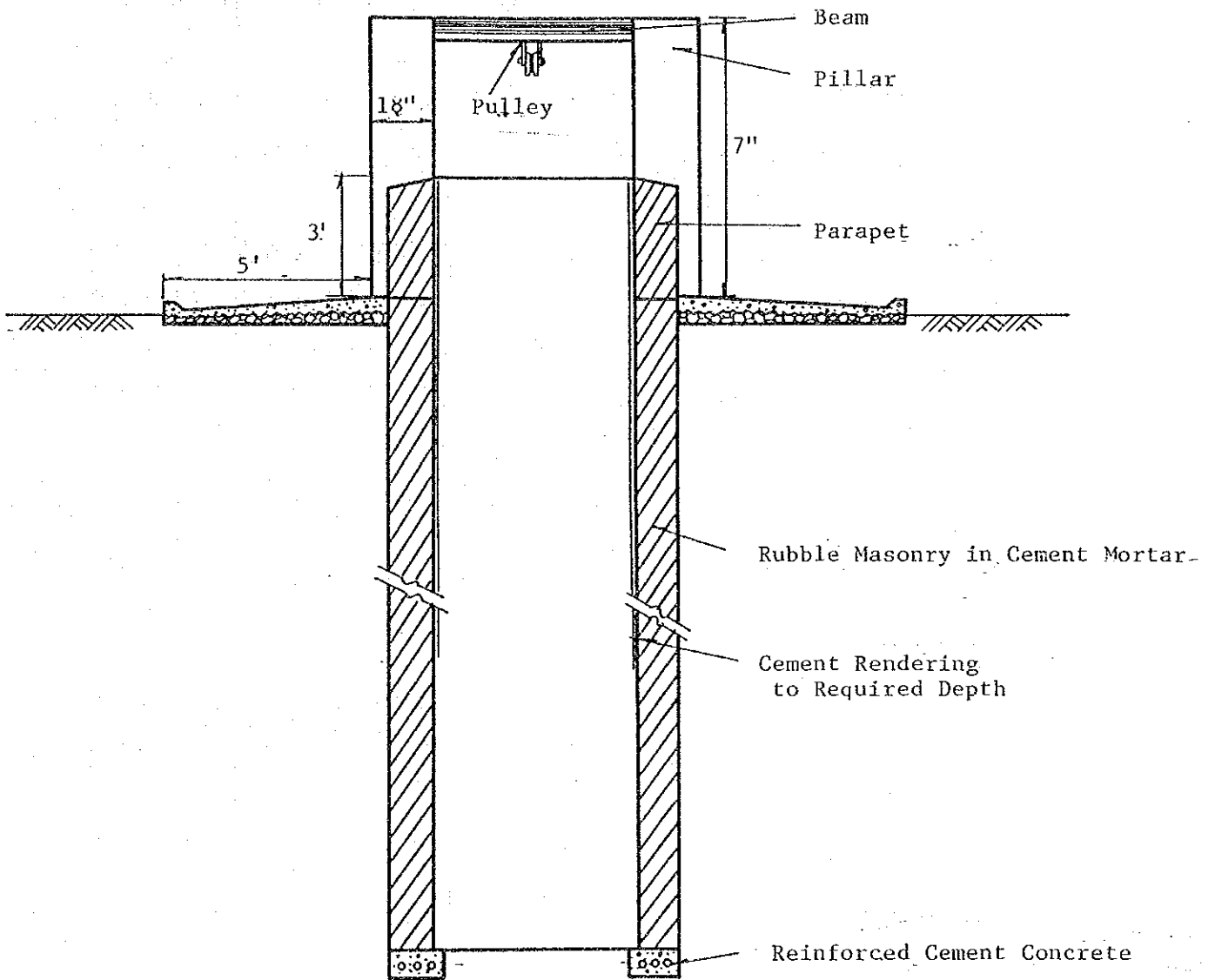


圖 3-5-3 既存標準型共同淺井戶

る時期は、個人所有の小規模井戸は深さが浅いためほとんど枯渇する。また共同使用の個人所有井戸を含む共同井戸の約1/2は著しくその生産水量が減少し、うち約半数は枯渇する。従ってこの時期に十分に利用できる共同井戸の数は、約50世帯に1本という状況である。素掘り井戸は、個人使用の井戸に多く、深さは2.5m～4.0mの浅いものがほとんどであり、ヤラ期には枯渇するものが多い。

井戸調査の結果を表3-5-2にまとめた。

#### 3-5-4 井戸利用状況

3-5-1で述べたごとく井戸水は飲料水、炊事用水に主に使われ、沐浴水、洗濯用水としても使われている。

村落内における浅井戸は、その利用頻度が高く、かつ広範囲に利用されている。その反面、村落外すなわち主要道路に位置する所では、沐浴、洗濯その他の雑用水に利用され、それらも村落より遠距離になる程、利用頻度が低くなっている。

ヤラ期の用水路通水休止時期には、個人所有の多くの浅井戸と深度の浅い共同井戸（全体の約1/4）は、水枯れになるため、より深度の大きい井戸に多くの人口が依存することになる。当然水の運搬距離も長くなり、住民はこの時期、飲料水確保により多くの労働を強いられている。

深井戸は、飲料水及び炊事用水として主に使われている。

飲料水の運搬は、ひょうたん形の金属製ポットを使い女性によって行われている。運搬距離はミニペ地区で最大250～400m、ナガティーパ地区では最大500m位である。しかし上述のごとく浅井戸の水が枯れる時期にはこの距離は更に延びる。

#### 3-5-5 消費水量

現地調査において上記井戸利用状況を調べる中で、井戸水の消費水量を調べた結果によると井戸水の消費水量は通常25ℓ/人・日程度と推定される。ただし、用水路の水が利用できない時期には、その消費量は更に増すものと思われる。

スリランカでは農村開発事業や農業開発事業の中で生活用水給水のための井戸を計画する場合、1人当たり消費水量を45ℓ/人・日としている。また、井戸1本当たりの利用者数を平均20家族としている。

#### 3-5-6 水質

水質調査は、深井戸と浅井戸の水を対象に、既存の井戸を利用して現場における簡易水試験を主体とし一部室内試験も取り入れて行った。試料を採取した井戸の数は、深井戸、浅井戸それぞれ18本ずつ計36本であり、試験データは、表3-5-3にまとめたとおりである。また、

表 3-5-2 a 深井戸調査一覧表 (ミニベ・ナガディパーバ)

地	区	調査番号	村 落	設置年	深 (m)	水 位 GL-(m)	利用人口	水 道 敷 延(m) 埋	現在の利用状況	備 考		
Stage I	HANDAGARAWA	1	HANDAGARAWA	1984	36		700	400	飲 水			
		2	YAYA	1988	45		75	400				
		3	ELA	1988	38		250	200				
		4	HALARAKA	1988	39		150	400				
Stage II	WEHARE	1	KO DAGODA	1987	27		75	150				
		2	RANDUNNE MEWA	1986	30	5.0	100	250	飲 水			
		3		1986	30	9.0	150	300				
		4		1986	30		100	200				
		5	HARAKA	1986	69		100	250		ポンプ故障		
		6		1986	60		100	300				
		7	GURUHELAYAYA	1986	33	4.0	110	200	200		若干泥水の臭気あり	
		8		1986	48		400	300		ポンプ故障		
		9	DEHAGIRIYA	1986	33	4.0	150	300				
		10		1986	—		200	400				
Stage III	NANINGARAWA	11	KUMBURUWEACAYAYA	1986	53		200	400				
		13	VIJAYAGAMA	1986	51					若干鉄分及び泥水の臭気あり		
		14		1986	36							
		15		1986	30		80	500		若干泥水の臭気あり		
		12	MARUYAGAYA	1986	33	3.8	20	200				
		16	BATHANGPOLA	1986	33	2.5	100	300				
		17		1986	30		150	100				
		18	NUGACOLLATRAKT-11	1986	30	6.0	125	200	150			
		19		1986	39		45	200				
		20	MAGACOLLATRAKT-10	1986	36	3.0	150	200	200			
		21		1986	38		160	800				
		22		1986	33		150	300				
		23	UDUHELWALA	1986	45		80	200	200		若干鉄分泥水の臭気あり	
		Stage IV	LIDIYANGARA	4	LIDIYANGALA	1986	30		130	250		
				1	KANDURUPITIYA	1986	31		175	300		若干泥水の臭気あり
2				1986	31		100	300				
3	HANDUNGARUWA			1986	54		○数			若干鉄分泥水の臭気あり		
5	TOPHALAPITIYA			1986	33					鉄分の臭気あり		
Stage IV	MEDAKANDA	4	ELAYAYA	1986	72		150	200		若干鉄分泥水の臭気あり		
		7	MEDAKANDA	1986	30		130	200				
		8		1986	31	6.0	125	200				
		9		1986	31		150	250				
		6	LELAYAYA	1986	31		30	200				
		10	KUMBURANDA	1986	63		60	300				
		11	AKKARAKKA GAMA	1986	30		40	350				
		12		1986	30		100	400				
		13	ELA YAYAZ	1986	31	1.0	40	150				
		14		1986	62		30	200				
Magadeepa	CAMUPURA TISSAPURA	15	ALTYAWALR	1986	48		100	350				
		16		1986	30		100	100				
		17		1986	30		70	250				
Magadeepa	CAMUPURA TISSAPURA	1		1986	60		50	200		鉄分の臭気あり		
		2		1986	60					ポンプ故障		
		3		1986	51							

表 3-5-2b 浅井戸調査一覧表 (ミニベ)

地	区	調査番号	村	深 (m)	直 (m)	調査時の水深 GL-(m)	静水 GL-(m)	井戸枠の径 (m)	利用人口	水運搬距離 (m)	現在の利用状況	汲揚機	備考
Stage I	MORAYAYA	1	MORAYAYA	5.5	1.0	4.5	0	コンクリート	490	800	飲料水	エ	井戸内に○その他の異物が混入
		2	MORAYAYA	5.0	2.0	3.5	0	レンガ	420	400	飲料水	エ	
		3	HANDAGANAWA	5.0	1.0	2.9	0.5	コンクリート	200	400	飲料水	エ	
		4	HANDAGANAWA	4.5	1.0	2.5	0.5	コンクリート	20	100	飲料水	エ	
Stage II	AMBAGARAPELESSA	1	AMBAGARAPELESSA	4.8	1.5	5.0	0.5	レンガ	160	200	飲料水	エ	臭気あり
		4	DAMBEPITIVA	5.0	1.5	3.0	0	レンガ	100	200	飲料水	エ	若干臭気あり
		5	ULPOTIAGAMA	3.5	1.5	4.0	1.5	レンガ	75	100	飲料水	エ	井戸内に異物が混入
	HASALAKA	7	HASALAKA	5.0	1.5	5.0	0	レンガ	50	150	飲料水	エ	臭気あり
		8	HASALAKA	3.5	1.5	1.5	0	レンガ	125	150	飲料水	エ	臭気あり
		9	HASALAKA	6.0	1.5	2.0	0	レンガ	200	200	飲料水	エ	臭気あり
		1	KILONGADA	5.0	1.5	4.0	0	レンガ	75	100	飲料水	エ	
		2	2SELA	6.8	2.2	3.0	0	レンガ	150	400	飲料水	エ	
		3	DAMBAGARAMELA	8.0	1.5	1.0	1	レンガ	100	800	飲料水	エ	
Stage III	KALAGARAMEWA	1	RANDUNNEWEWA	5.5	2.1	2.5	0	レンガ	20	200	飲料水	エ	臭気あり
		2	RANDUNNEWEWA	6.3	1.2	3.0	0	レンガ	300	200	飲料水	エ	
		3	HARAKA	8.3	2.0	3.3	0	レンガ	100	200	飲料水	エ	
		4	HARAKA	6.6	2.0	3.3	0	レンガ	40	100	飲料水	エ	
	5	BOGANAMEWA	7.5	2.0	6.0	0	レンガ	50	100	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	6	BOGANAMEWA	7.0	1.0	4.3	0	レンガ	75	250	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	8	VIJAYAGAMA	16.0	1.2	7.5	0	レンガ	50	100	飲料水	エ	臭気あり	
	7	HAMINI OVA	4.4	1.5	4.0	0	レンガ	100	500	飲料水	エ	臭気あり	
Stage IV	MILGANAWA	11	MUGACOLLATRACT-II	6.0	1.5	5.4	1.5	レンガ	80	100	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)
		12	MUGACOLLATRACT-II	9.0	1.5	6.0	2.0	レンガ	160	200	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)
	13	MUGACOLLATRACT-10	4.1	1.5	3.5	2.0	レンガ	15		飲料水	エ		
	9	PERAKANATTAYMA	6.0	1.0	3.0	0	レンガ	70	200	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	10	PERAKANATTAYMA	4.5	1.0	2.5	0	レンガ	50	100	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
BANDUNGARUWA	14	SONUTTA	8.0	1.2	2.0	0	レンガ	10	800	飲料水	エ	臭気あり	
	15	SONUTTA	4.5	1.0	2.0	0	レンガ	70	200	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	1	DIVISION-19	6.0	1.0	4.5	0.5	レンガ	60	200	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	2	DIVISION-19	6.0	1.0	4.0	0.5	レンガ	100	300	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	3	DIVISION-19	6.0	1.0	3.5	0.5	レンガ	150	300	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	4	DIVISION-19	6.0	1.0	4.3	0.5	レンガ	65	200	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	5	DIVISION-19	6.0	1.0	3.3	0.5	レンガ	50	200	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	6	DIVISION-19	6.0	1.0	5.5	0.6	レンガ	80	250	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	7	DIVISION-19	6.0	1.0	4.0	1.5	レンガ	100	300	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	8	DIVISION-19	6.0	1.0	4.3	3	レンガ	100	300	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	9	DIVISION-19	6.0	1.0	4.9	3	レンガ	100	300	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	10	DIVISION-19	6.0	1.0	2.0	0	レンガ	100	300	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	11	DIVISION-19	6.0	1.0	4.3	1.0	レンガ	100	300	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
KURUKANDA	12	PULLAYAYA 3 YAYA	6.0	1.0	4.5	0.5	レンガ	75	250	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	14	GAMBURUOYA	5.2	1.0	4.0	0	レンガ	75	400	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	16	GAMBURUOYA	5.5	1.3	4.0	1.0	レンガ	30	200	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	17	UNNE MEWA	3.8	1.5	1.1	0	レンガ	40	150	飲料水	エ	(ハンドポンプ型)	
	15	RENDVAEMEWA	5.0	1.2	4.0	0.5	レンガ	25	150	飲料水	エ		
	18	LEDIVANGALA	5.0	1.5	3.7	0	レンガ	150	350	飲料水	エ		



表 3-5-2c 浅井戸調査一覽表 (ナガテマイバ)

地区	掘立番号	設置年	深 (m)	口径 (m)	調査時の水深 CL (m)	降雨時の水深 CL (m)	井戸体の特徴	利用人口	水運量 噸	現在の利用状況	汲出箇所	備考
Tissapura	12	1970	5.5	1.5	3.5	0	レンガ	50	400	飲料水	エプロン	若干白濁
	13	1899	6.5	1.8	3.0	0	レンガ	200	800	飲料水	エプロンとバケツ	
	14	1973	8.0	1.5	2.0	0	レンガ	150	400	飲料水	エプロン	
	15	1972	6.5	1.5	3.0	1.0	レンガ	50	350	飲料水	エプロン	
	16	1986	7.0	1.5	2.0	0	レンガ	50	400	飲料水	エプロン	
	17	1965	7.0	1.5	6.0	2.0	レンガ	80	800	飲料水	エプロンなし	若干白濁
	18	1970	5.5	1.5	4.0	0	レンガ	60	300	飲料水	エプロン及び	臭気あり
	19	1982	6.0	1.5	4.0	0	レンガ	50	800	飲料水	エプロン	
	20	1980	7.0	1.5	6.0	2.5	レンガ	75	400	飲料水	エプロン	若干白濁
	21	1985	8.8	2.0	7.8	4.0	レンガ	60	500	飲料水		
	22	1984	8.0	1.5	6.0	0	レンガ	40	400	飲料水	エプロン	
23	1981	8.0	1.5	5.3	3.0	レンガ	100	800	飲料水	エプロン		
24	1981	8.0	1.5	6.0	2.0	レンガ	125	500	飲料水	エプロン	若干臭気あり	
25	1981	5.3	1.8	3.0	0	レンガ	60	800	飲料水	エプロン及び		
26	1984	5.4	1.5	2.5	0	コンクリート	50	800	飲料水		(ハンディポンプ)	
27	1984	7.9	2.0	7.0	0	レンガ	60	300	飲料水	エプロン		
28	1972	6.0	1.5	3.0	0	レンガ	250	400	飲料水	エプロン		
Keselpotha	3	1971	6.0	1.5	5.0	0	レンガ	100	400	飲料水	エプロン	
	4	1973	5.0	1.5	2.3	0	レンガ	—	—	飲料水		
	5	1970	6.0	1.5	3.0	0	レンガ	40	400	飲料水	エプロン	
	6	1982	7.0	2.0	4.0	1.0	レンガ	400	600	飲料水		
	7	1974	7.0	1.5	5.0	1.5	レンガ	50	800	飲料水	エプロン	
	8	1978	9.5	1.5	4.6	1.0	レンガ	—	—	飲料水		
	1	1978	6.0	1.7	3.0	0	レンガ	35	400	飲料水	エプロン	
	2	1984	7.0	2.0	5.0	0	レンガ	50	800	飲料水		
Genunupura	9	1979	7.0	2.0	4.0	0	レンガ	25	300	飲料水	エプロン及び	
	10	1985	6.0	1.9	3.0	0	レンガ	50	300	飲料水		
	11	1972	8.7	1.5	6.0	1.8	レンガ	200	300	飲料水	エプロンとバケツ	

F/S 時の水質試験結果と DANIDA が実施した深井戸の水質試験結果を参考として付属資料として添付する（表 A 3 - 5 - 5、A 3 - 5 - 5 参照）。

以上の水質試験の結果を基に調査対象地区の深井戸及び浅井戸の水質について考察すると次のとおりとなる。

#### (1) 深井戸

深井戸について水質試験を行った中で、“鉄”が飲料水としての水質基準を越える値を示している井戸が18のうち5つあった。これら5つの井戸は、いずれも水質悪化のため現在ほとんど利用されていない井戸である。地元関係者の意見によるとこれらの井戸は、建設当初は飲料水用として利用されていたが、その後水が鉄臭くなったため使われなくなり現在に至っているとのことである。またその原因を井戸のケーシングパイプ（GSパイプ使用）とハンドポンプの揚水管やポンプ自体等の錆びによるものだとしている。

そこで深井戸から揚水する地下水自体が鉄を基準値以上に多く含んでいるかどうかを判断する材料として、DANIDAが深井戸を建設した際に実施した水質試験のデータを見てみると、鉄が基準値を越えている井戸は、47井戸中3つの井戸のみである。従って、特別な場所を除いて、地下水自体には、基準値以上の鉄は含まれないと推定される。ただし、電気伝導度（EC）の値が比較的高いことから、地下水は全般的に溶解分の多い水であると言える。簡易水質試験の中で大腸菌及び一般細菌についてのテストが行われており、大腸菌は50%、一般細菌は80%の井戸で検出されている。これらはいずれも弱い反応であり、現場簡易試験の精度から考えて、深井戸に集まる地下水が全般的に汚染されていると考えるより、井戸の構造上つまり、ケーシングパイプが十分堅い層まで挿入されていないか、或いは不完全なシールにより、汚染された地表水が十分浄化されないうちに井戸内に浸入するためと判断する方が妥当であろう。従って、深井戸建設にあたってケーシングパイプをできるだけ堅い層まで入れ、その底部を完全にシールすれば細菌に汚染されていない水を得られるものと判断される。

#### (2) 浅井戸

乾期の地下水は水路から涵養されたものであり、従ってその水質も水路の水質に影響を受け易いことが本プロジェクトの F/S 調査において明らかにされている。また、地表汚染水が井戸周辺から直接井戸へ浸入し易い構造であることも指摘されている。今回の調査においても、80%の浅井戸で大腸菌及び一般細菌共検出されており、やはり浅井戸の水質上の問題は細菌による汚染であることが証明された。浅井戸の水はほとんどの井戸で飲料水としては適していないと云える。ただし、重金属類については安全であるので滅菌を行えば飲用として使える。

表 3-5-3 (a) 現場簡易水質試験

区	分	井戸区分	井戸番号	臭気	温度 (°C)	水素イオン濃度 pH	アンモニア NH <sub>3</sub> (PPm)	電気伝導度 EC (us/cm)	総TDS (PPm)	塩化糖 (PPm)	マンガン Mn (PPm)	鉄 Fe (PPm)	大腸菌	一般細菌
MINIPE	I	浅井戸	No.1	有り	27.8	7.2	0.5 未測	402	255	35	0.5 未測	0.2 未測	有り	有り
			No.4	無	28.3	6.6	0.5 "	244	175	40	0.5 "	0.2 "	有り	有り
		深井戸	No.1	無	27.1	6.0	0.5 "	214	100	25	0.5 "	0.2 "	検出せず	検出せず
			No.2	無	28.3	6.6	0.5 "	275	160	35	0.5 "	0.2 "	有り	有り
	II	浅井戸	No.7	無	27.5	7.2	0.5 "	346	5	35	0.5 "	0.2 "	有り	有り
			No.1	無	30.8	6.2	0.5 "	189	100	30	0.5 "	0.2 "	有り	有り
		深井戸	No.4	無	28.3	7.0	0.5 "	351	250	15	0.5 "	0.2 "	有り	有り
			No.6	無	28.2	6.6	0.5 "	270	150	25	0.5 "	0.2 "	検出せず	検出せず
	III	浅井戸	No.11	無	28.4	6.8	0.5 "	355	255	60	0.5 "	0.2 "	有り	有り
			No.14	有り	27.9	7.0	0.5 "	242	150	45	0.5 "	0.2 "	有り	有り
			No.7	有り	28.8	6.0	0.5 "	252	50	100	0.5 "	0.2 "	有り	有り
			No.9	無	29.9	6.6	0.5 "	405	250	30	0.5 "	0.2 "	検出せず	検出せず
			*No.13	有り	30.0	7.2	0.5 "	799	300	55	0.5 "	1.0	検出せず	有り
	IV	浅井戸	No.20	無	28.4	6.8	0.5 "	378	220	35	0.5 "	0.2 未測	有り	有り
			No.21	有り	29.9	7.2	0.5 "	348	200	50	0.5 "	0.2 "	検出せず	有り
			No.23	有り	29.0	6.2	0.5 "	95	35	15	0.5 "	0.2 "	有り	有り
		深井戸	No.1	無	29.0	7.0	0.5 "	640	350	50	0.5 "	0.2 "	検出せず	検出せず
			No.5	無	28.8	6.6	0.5 "	324	175	30	0.5 "	0.2 "	有り	有り
			No.12	無	29.4	7.0	0.5 "	379	150	50	0.5 "	0.2 "	有り	有り
		深井戸	No.18	無	28.2	7.2	0.5 "	385	140	50	0.5 "	0.2 "	検出せず	検出せず
			No.1	有り	29.2	6.8	0.5 "	213	350	25	0.5 "	0.2 "	検出せず	有り
			No.2	有り	29.0	6.6	0.5 "	272	400	60	0.5 "	0.2 "	検出せず	有り
	水 路	*No.3	有り	29.0	6.6	0.5 "	352	110	30	0.5 "	5	有り	有り	有り
*No.4		有り	29.1	6.4	0.5 "	260	120	50	0.5 "	1.0	検出せず	有り	有り	
No.9		無	29.2	7.0	0.5 "	352	90	50	0.5 "	0.2 未測	検出せず	検出せず		
NAGADEPA	水 路	C-1	有り	32.0	7.4	0.5 "	269	100	50	0.5 "	0.2 "	有り	有り	
		No.2	無	27.0	7.2	0.5 "	445	155	35	0.5 "	0.2 "	有り	有り	
	浅井戸	No.4	無	27.7	6.8	0.5 "	242	100	50	0.5 "	0.2 "	有り	有り	
		No.9	無	27.1	7.6	0.5 "	610	140	75	0.5 "	0.2 "	有り	有り	
		No.22	無	26.7	6.8	0.5 "	288	150	50	0.5 "	0.2 "	検出せず	検出せず	
	深井戸	*No.1	有り	27.3	7.0	0.5 "	548	200	35	0.5 "	1.0	検出せず	検出せず	
		C-1	有り	29.7	7.6	0.5 "	257	155	20	0.5 "	0.2 未測	有り	有り	
WHO基準* スリランカ基準						6.5 ~ 8.5		500	250	0.1	0.3			
						7.0 ~ 8.5		100	200	0.1	0.3			

\* Max. Acceptable Concentration ※ 水質悪化のためほとんど利用されていない。

表 3-5-3 (b) 水質試験所の分析結果

採水	井戸	残留物	色度	濁度	鉄 Fe	マンガン Mn	銅 Cu	カルシウム Ca	マグネシウム Mg	塩素 Cl	硫酸 SO <sub>4</sub>	pH 値
MINIPE Stage III	試井戸 (No.8)	480	10	32	2.54	1.30	0.05	41.60	27.84	18.24	188.25	6.67
	深井戸 (No.15)	248	5 以下	10 以下	0.18	0.10	0.05	24.00	14.40	16.22	72.00	5.91
MINIPE Stage IV	試井戸 (No.15)	308	5 以下	10 以下	0.06	0.1 以下	0.19	27.20	17.28	16.22	80.00	6.48
	深井戸 (No.14)	340	5 以下	10 以下	0.96	0.35	0.11	36.80	20.16	8.11	96.00	6.65
MAGADEEPA	試井戸 (No.11)	140	5 以下	10 以下	0.44	0.1 以下	0.14	9.60	7.68	18.29	35.80	5.93
	深井戸 (No.3)	378	70 以上	300	12.40	0.10	0.03	56.00	18.24	8.11	102.70	6.59
W H O 基準値		1000	15	5	0.3	0.1	1.0	75	50	250	400	6.5 ~ 8.5
スリランカの基準値		500/1500 (mg/l)	5/50 (Unit)	5/25 (Unit)	0.3/0.5 (mg/l)	0.1/0.5 (mg/l)	1.0/1.5 (mg/l)	75/200 (mg/l)	50/150 (mg/l)	200/600 (mg/l)	200/400 (mg/l)	6.5 ~ 9.2

\* 水質悪化のためほとんど利用されていない。 Max. Acceptable Concentration/Max. Allowable Concentration

### 3-5-7 水に起因する疫病

水質調査の結果を裏付けるように、細菌に汚染された水が原因となる疾病が多い。F/S調査では4ヶ所の病院と2ヶ所の施薬所で聴き取り調査を行っているが風邪も含めた全疾病者のうち水に起因するものは約17%となっている。また、死亡率が最も高い病気として赤痢をあげている。(表A3-5-6)

### 3-5-8 新設井戸の必要性

以上述べたごとく本調査対象地区では、人間生活で最も基本となる生活用水を供給する施設の整備水準が極めて低い。

表3-5-1でも示すように、共同浅井戸1本当りの依存人口は単純計算でミニペのステージⅣの150人を除き、全て400人を越えている。又、個人所有井戸はミニペ地区で10戸に1戸、ナガディーパ地区で5戸に1戸が設けているだけであり、井戸の絶対量が不足していることと、住民がいかに生活用水を地区内を流れる灌漑用水路等に依存しているかと云うことを示している。本調査対象地区に隣接するマハベリ・システムC地区では、入植農家全てが個人井戸をもつよう計画されており、現時点で入植農家の80%が個人井戸を所有している。

一方衛生面から見た場合、飲料水に適した水を供給する深井戸は、最近ミニペ・ステージⅢ・Ⅳで整備された他はほとんど皆無に近い状況である。

従って、当該地区における井戸建設はBHN (Basic Human Needs)の面からも、地域間格差是正の上からも急務であると考えられる。また、経済性を考えると既存の井戸を改修し、量的な面と質的な面の改善も図ることが有効であると云える。

### 3-6 道路交通事情

#### 3-6-1 現況

ミニベ・ナガディーパ両プロジェクト地域には、航空、鉄道、水運等の輸送手段はなく、道路利用の自動車のみが唯一、この地域内外の交通輸送機関である。

対象地域の道路網は図3-6-1に示すとおりである。ミニベ地区には古都キャンディからハサラカを入口として、この地区を横断する国道A26が在り、又対象地区の北部にはマータレからヘティポーラに通じるB級国道がある。ミニベ地区はヒーン川を境として行政区が南北に分かれており、主要幹線道路の維持管理はそれぞれ、北部はナーランダ (Nalanda) のR. D. A (Road Development Authority) の工事々務所が南部はウダドゥンブラ (Udadunbara) のR. D. A の工事々務所が担当している。ナガディーパ地区には、ハサラカから東進し、マヒヤングナを通し更に東に伸びる国道A26、又対象地区の南西部にはビビル (Bibile) に通じるB級国道が走っている。この二つの国道から、それぞれ主要幹線道路が地区内に伸びており、その維持管理はマヒヤングナの R. D. A の工事々務所が担当している。

公共輸送にはバスが使われており、バスの運行はミニベ地区の北部ではマータレのバス輸送センター、南部ではハサラカのバス輸送センターが実施し、ナガディーパ地区はマヒヤングナのバス輸送センターが実施している。バス輸送は毎日運行されているが、公営バスの他に私営の乗合バス (マイクロバス使用) が補完的に運行されており、バス輸送は住民の重要な交通機関となっている。(図3-6-2参照)

その他の輸送機関としては、個人的なバイク・自転車や牛車がみられ、タクシーや輪タクの如きものは見当たらない。

道路の路面状況は一般的に劣悪で地域内幹線道路でさえも、自動車の走行速度が10km/hrに落ちる区間もあり、村の中を走る旧幹線道路は維持補修が十分に行われておらず、ジープタイプの車のみが走行可能な箇所も見られた。

対象地域内の道路区分はその目的から幹線道路、支線道路 (域内支線道路及び村落道)、灌漑用水路管理用道路から成っている。

対象地区内道路の維持管理の担当官庁は以下のとおりである。

内幹線道路	.....	R. D. A 工事々務所
支線道路		
域内支線道路	.....	土地行政局 (Land Commissioner's Department)
村落道	.....	地域開発評議会 (Divisional Development Council)
灌漑用水路管理用道路	.....	灌漑局工事々務所

以上の各道路は資金不足のため十分に維持補修管理が行われていない。域内支線道路や村落道は農民が自前で適宜、破損ヶ所を修復しているのが実情である。

図 3-6-1 計画対象地域道路網

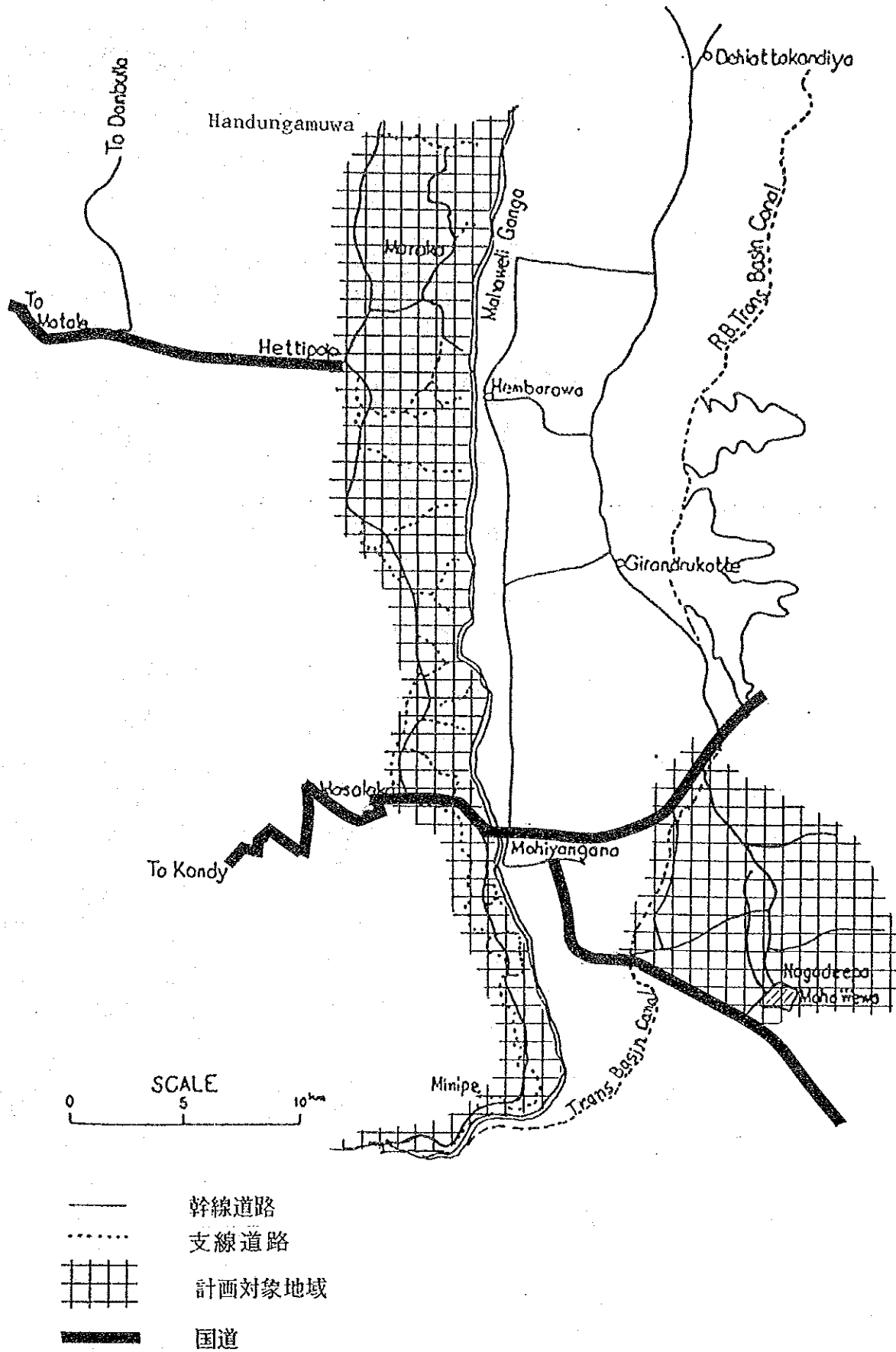
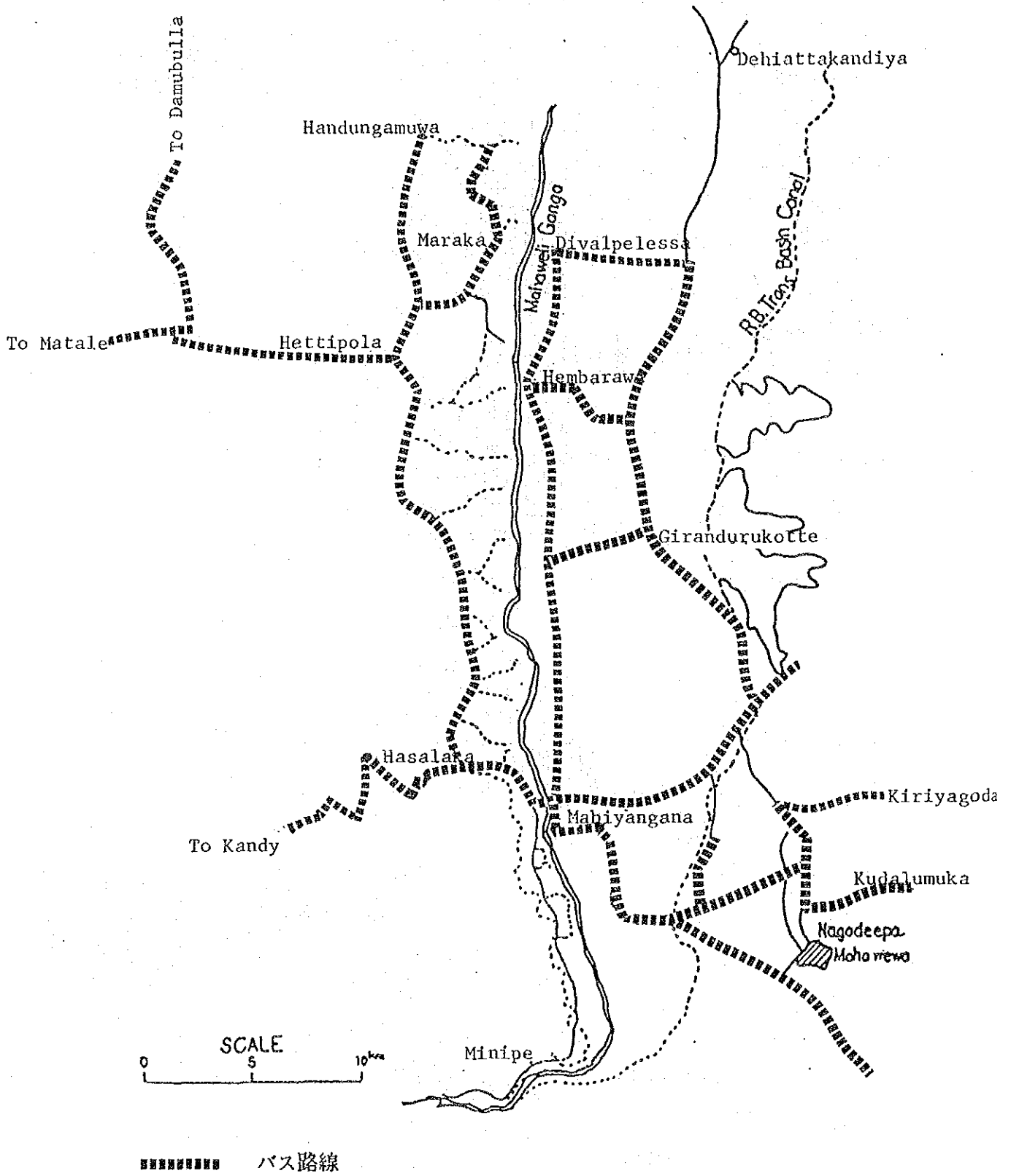


図 3-6-2 バス路線図





### 3-6-2 調査対象道路とその現況

道路現況調査はスリランカ国政府による原要請に基づいて、1988年8月3日から開始した。しかし、同年8月23日に調査団はスリランカ側より修復要望路線の修正リスト（付属資料1-5参照）を受け、翌8月24日より調査スケジュールを変更し、追加調査を実施した。

調査対象路線の位置の確認（図3-6-3参照）及び現況調査は各地区の関係者（以下に示す）に個別に面会し、カウンターパートや地元関係者を同伴して実施した。現況調査結果は表3-6-1に示すとおりである。

#### 地元関係者

Irrigation Engineers	(Hasalaka 及び Nagadeepa両地区)
Project Managers (R. D. A)	(Minipe 及び Nagadeepa両地区)
Executive Engineers	(Mahiyangana, Udadunbara, 及び Nalanda 三地区)
Assistant Government Agents	(Wilgamuwa, Minipe及び Mahiyangana 三地区)
District Officers, Colonization Officers, Cultivation Officers	(Hettipola, Hasalaka及び Nagadeepa 三地区) (District Development Council)
Technical Officers	(Hettipola, Hasalaka両地区)

調査対象路線として与えられたリスト（付属資料1-5）を調査確認した結果、重複して記載されている路線や、区間距離が間違って記載されている路線が有り、実際の調査の結果、調査対象路線延長は約 181kmとなった。

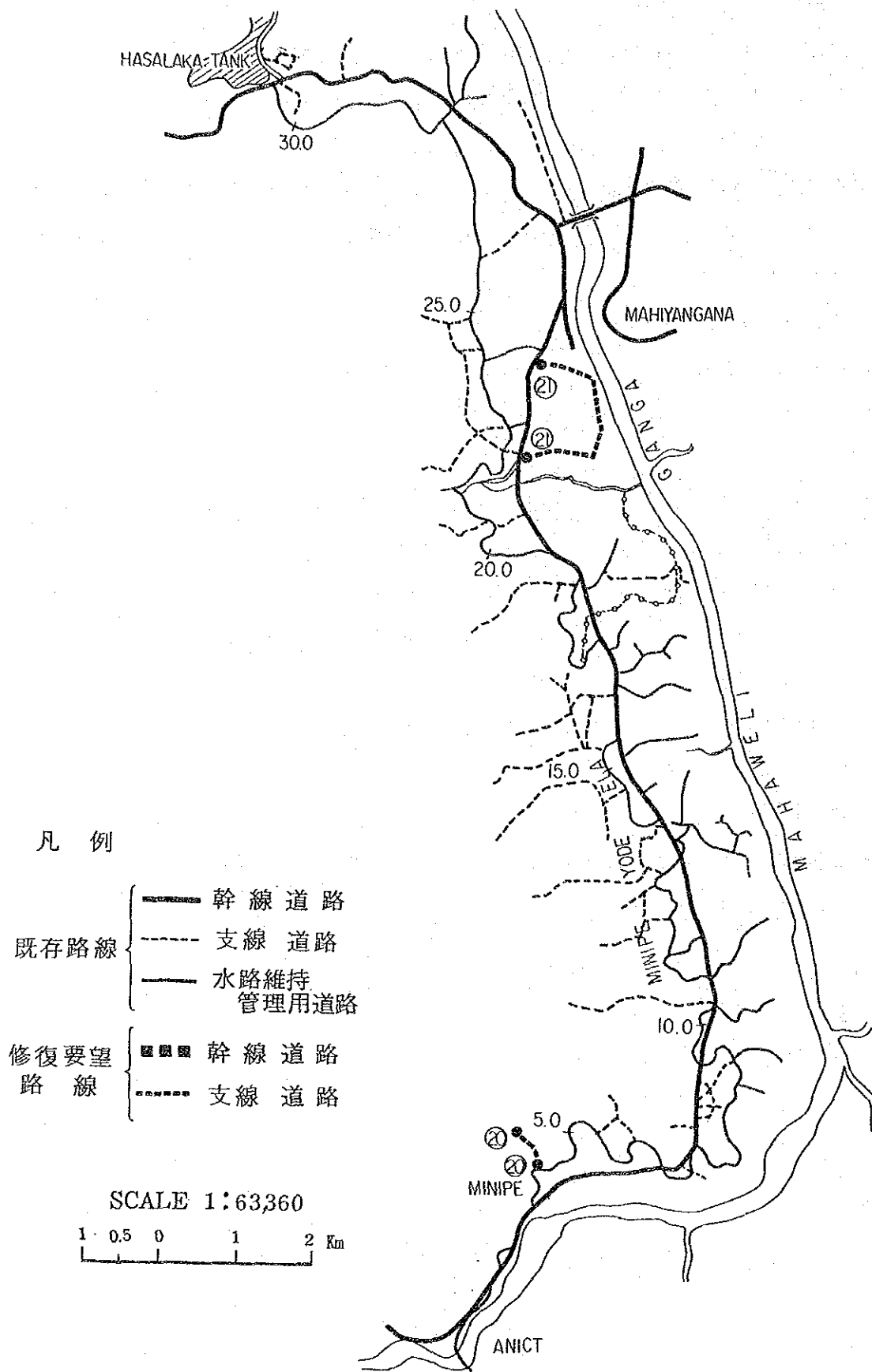


図3-6-3a 修復要望路線図

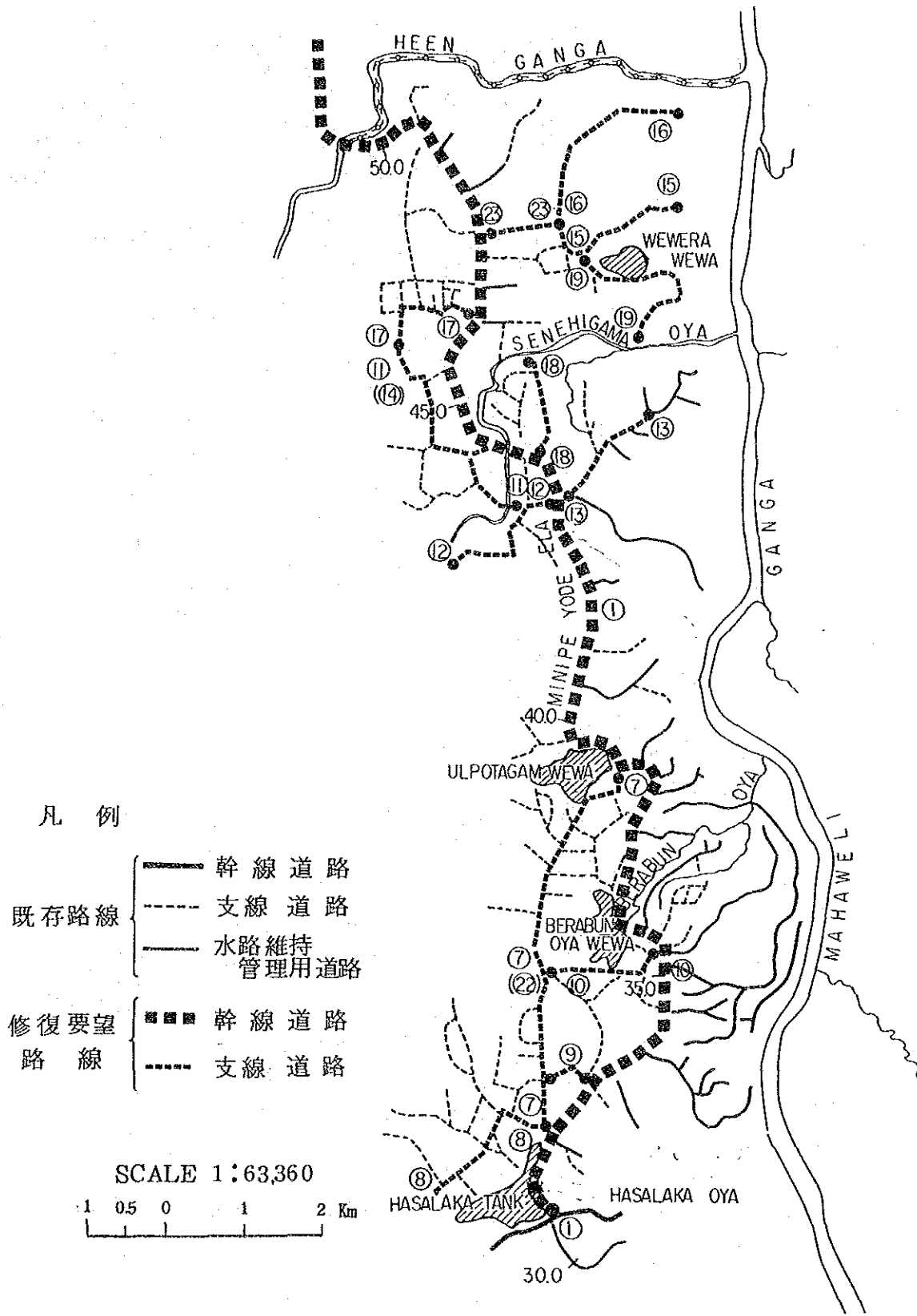


図3-6-3b 修復要望路線図

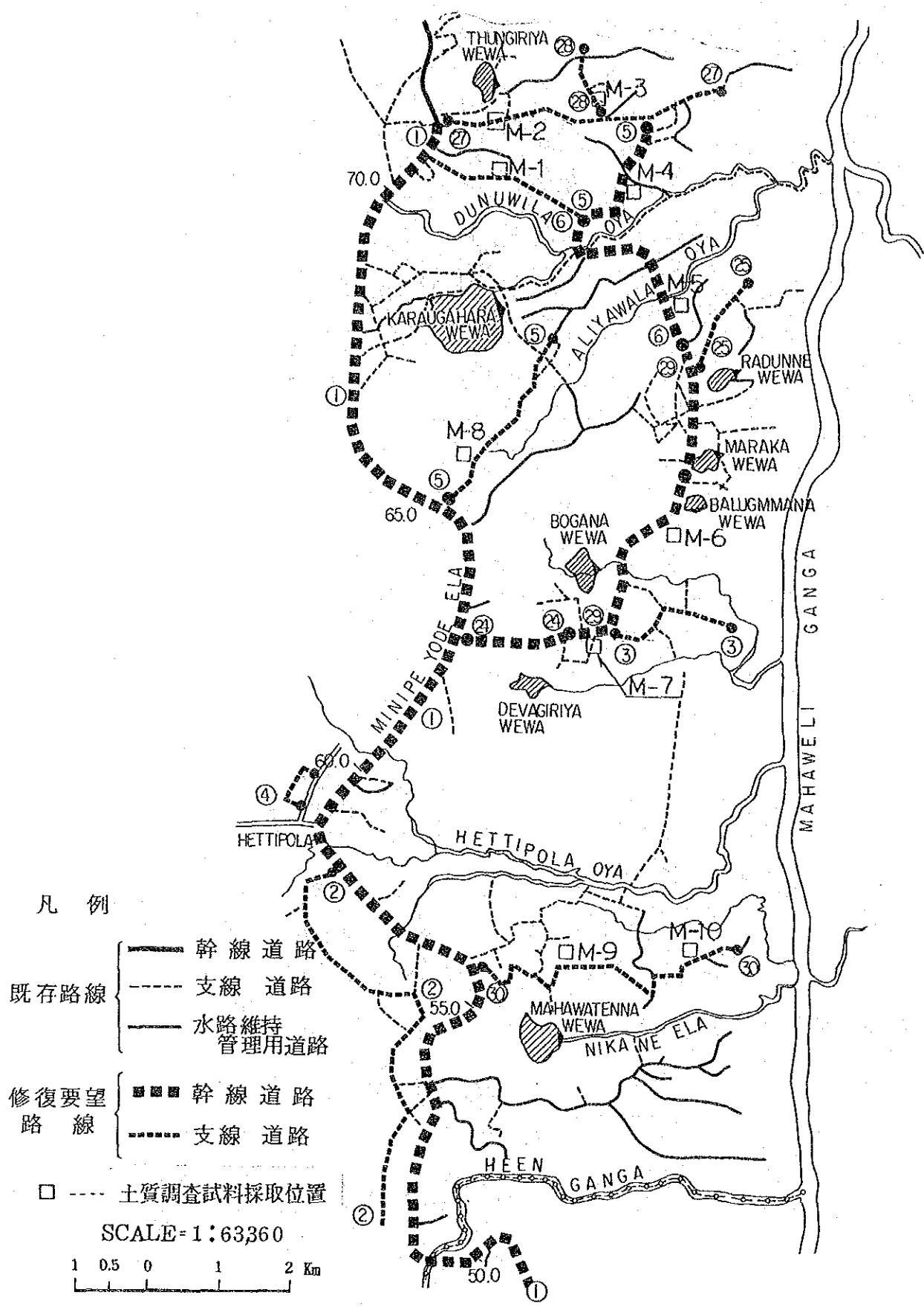


圖3-6-3c 修復要望路線圖

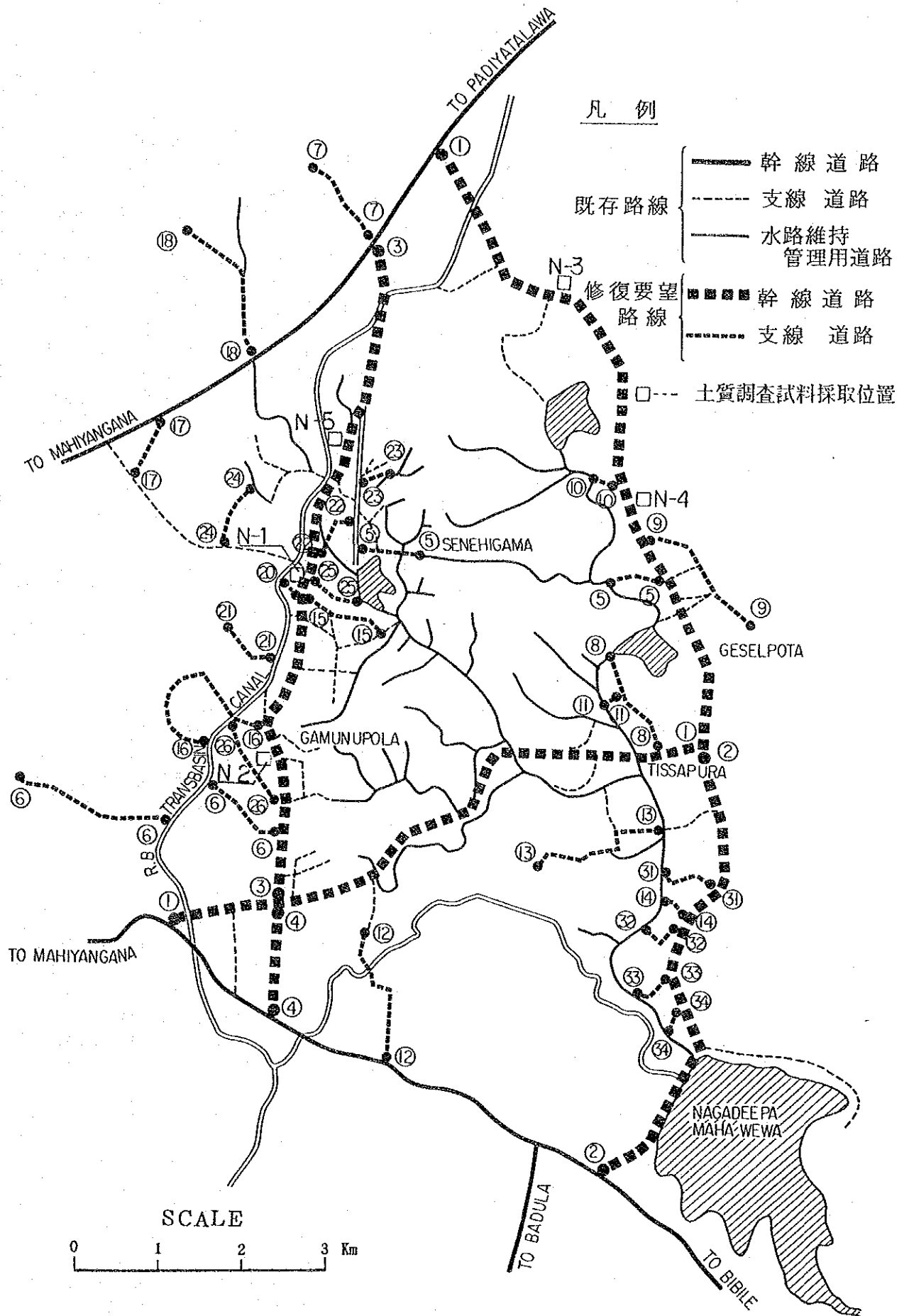


圖 3-6-3 d 修復要望路線圖

路線番号	路線名	区間長	現況
1	Hasalaka - Hettipola - Handungamuwa (Trunk Road)	(km) 44.4	幹線水路の堤頂を利用した幹線道路でミニベ地区ステージⅡ、Ⅲ、Ⅳの幹線道路である。ハザラカ(31K.P.)よりヘティポーラを経てレディヤンガラ(66K.P.)まで35kmはタール舗装、以降はドウヌウィラ貯水池(Dunuwila Wewa)部(0.9km Taved)を除いて7.7kmの土砂道である。 タール舗装の路面状況は大小のポットホールが多くみられ、特に49K.P.付近約2km、64K.P.以降約3km、計約5kmは表層がほとんどとんだ状態である。舗装中員は3.6mと狭く、また路肩は土砂の流出により段差がある。車輛交差時には片方の車輛が路肩へ退避せねばならない。
2	Polonnaruwa Road (up to Temple)	6.9	オールドポロナルワ道路(Old Polonnaruwa Road)と呼ばれている開発以前よりの幹線道路で幹線水路の左岸のハイランドに位置する。路面は一部砂利道で他は土砂道である。又数箇所幹線道路と連絡されている。 路面状況はエロージョンが厚く一部では岩が露出して車両通行の困難の箇所もある。
3	Gruwelayaya Cemetry to Mahaweli River	1.9	ルート24(後述)を起点として0.9kmは砂利道、次の1.0kmは土砂道、以降はO.M.道路のフートパスでボガハウエワエラ(Bogahawewa Ela)を横過してまたフートパスでマハヴェリ川となる。(車両通行は1.9kmまで)
4	Amuneyaya Road (Part)	1.4	ヘティポーラの町並を迂回する新しい砂利道で路面状況は比較的良い。
5	Leidiyangala To Kumbukandana (Part)	5.7	レディヤンガラ(幹線道路65KP)より3kmは土砂道で2箇所小谷を斜路で横断している。(e=6mの橋梁が必要)クブカンダナ(Kumbukandana)付近は2.7kmの砂利道でバス路線の一部である。この間に約1.5kmのO.M.道路が存在する。
6	Radunna Tank to Karawgaha (Part)	4.9	ラドゥンナ貯水池(Radunna Tank)より0.4kmは土砂道で路面は非常に悪い。次の2.1kmは砂利道でルート5のバス路線の延長である。これよりカラウガハ(Karawgaha)まではOM道路、フートパスしかなく、路線はクムカンダナ(Kumukandana)よりハンドゥンガムワ(Handungamuwa)経由とする。この間は土砂道(2.4km)で1.3kmは水田面と同レベルで両期の車両通行は困難であろう。

路線番号	路線名	区間長	現況
7	D 1 to Ulpothagama	(km) 5.2	ステージII-1のハイランドの幹線道路でD1よりマハヤヤまで2.5 kmはタール舗装で一部急勾配部ではまったく流出してあとかたもない箇所もある。ウルポタガマの0.3 kmもタール舗装で路面状況は悪い。この間は土砂道で路面状況は悪い。
8	D 1 to Mahaaswedduma	1.9	D1よりトロピテア道路(Tropiteya Road)を0.5 km(Tared Road)、これより分岐してマハスウェドウマへ向かう。ℓ = 1.4 kmの砂利道で急勾配箇所は岩が露出して路面状況は悪い。
9	Keenapessa to D 4	0.7	ルート7より幹線道路への道路で全てタール舗装である。路面状況は悪い。
10	D 7 to Mahayaya	1.3	幹線道路よりルート7への道路である。路面は砂利道である。
11	Udawela Co-op to Habu-luwa	4.5	ステージII-2のハイランドの幹線道路でルート17に連絡する。路面はタール舗装、土砂道が数区間あり、タール舗装道路は非常に悪い。
12	Udawela Co-op to End of the Colony	2.4	ウダタワ(Udattewa)、ハサラカへ向う村落道の一部で2.4km全てタール舗装である。路面状況は非常に悪く、表層がほとんど流出している箇所もある。
13	Udawelapola to D 25	-	全てOM道路である。
14	Dambagahawela Road	-	ルート11の一部である。
15	Weware Road	2.0	ルート23よりウェワレ(Weware)まで村落道で一部はOM道路である。路面は土砂道で一部では水田面と同レベルで雨期の車両通行は困難であろう。又岩の露出もみられる。
16	Palugalla Road	2.4	ルート23よりパルガラ(Palugalla)までの道路で一部タール舗装で他は土砂道でOM道路となっている箇所もある。
17	Pundalugasyaya Road	1.2	ルート11の延長である。ダハミガマニュータウン(Dahamigama New Town)の一部はタール舗装、他は土砂道である。タール舗装道の路面状況は悪い。
18	Meegalla Road	1.2	D27のOM道路より始まる村落道で土砂道である。村落内の排水溝の管理は良好である。

路線番号	路線名	区間長	現況
19	Wileyaya Road	(km) 2.3	ルート15の途中より分岐してウィレヤヤ(Wileyaya)までの土砂道である。ウェワレウェワ(Weware Wewa)付近は水田面と同レベルで雨期の車両通行は困難であろう。
20	Muthettuthena to Main Canal	3.7	ステージIに属しD1Bより山側へムテテテナ(Muthettuthena)までの山道で、中間のヘアピンカーブを過ぎると急勾配の連続で岩が露出して車両の通行の困難な箇所がある。幹線水路側は村落道OM道路で土砂道である。
21	D34 - Weragantota	1.5	D34より1.3 kmはタール舗装のOM道路である。ウェラガントタ側はRVDC工場までタール舗装で非常に悪い。中間は土砂道で一部急勾配である。
22	D1 - D13	-	ルート7と同一である。
23	Kolongata to Hospital	0.8	幹線道路よりルート15、ルート16への道路でタール舗装である。
24	Devagiriya - Kanaththa	2.4	幹線道路のマーカラ交差点(Maraka Junction)よりマーカラへ向う幹線道路の始点部でデバギリヤ学校(Devagiriya School)まではタール舗装で他は土砂道である。
25	Radunna Road	1.8	マーラカよりラドンナまでの土砂道
26	Karawgahawewa - Kumbkandana	-	ルート5、ルート6に含まれる。
27	Medakanda Road	3.6	ステージIVD3のOM道路でバス路線の終点である。路面はコルケーションのはげしい砂利道である。
28	Tungiriya - Medakanda Road	1.5	ステージIVの最北部で南北をリンクする土砂道。
29	Maraka Road	5.2	ステージIII、IVのバス道路を幹線道路との環状道路とするために追加した部分で砂利道と一部マーラカ学校部はタール舗装である。
30	Mahawatenia Road	4.4	幹線道路(56KP付近)よりマハワテニアまでの村落道、土砂道で路面状況は悪い。地元要望により追加した。
	合計	km 115.2	



路線番号	路線名	区間長	現況
1	Mapakada - Kongaha Junction - Tissapura - Keselpotha - 50th mile post	(km) 16.5	マヒヤンガナよりケセルポタ(Keselpotha)イキリヤゴダ(Ikiriyagoda)へのバス道路でナガディーバ地区の幹線道路である。路面はケセルポタ地区内の4.7 kmが砂利道で他はタール舗装である。ティツサブラ(Tissapura)～50マイルポスト(A-26)の路面は非常に悪い箇所が多い。
2	Andaulipotha - Tissapura	5.9	アングルポタ(Andalupotha)(B-46)よりナガディーバ貯水池の天端を通りティツサブラまでのルートである。路面はB-46からナガディーバ貯水池までは非常に悪いタール舗装道路、ティツサブラから1.7 kmはより東方のクダ ルムカ(Kuda Lumuka)へのバス道路でタール舗装、その中間部はナガディーバ貯水池の天端を含み砂利道で一部岩の露出が見られる。
3	Kongaha Junction - Gemunupura - Senevipura - Orubeduwewa (49th mile post)	8.6	ルート1の途中より分岐するバス道路ゲムヌブラ(Gemunupura まで)で中間の5.2 kmが砂利道で前後はタール舗装である、ゲムヌブラーセネヴィブラ間の坂路はエロージョンが大きく、また岩の露出した箇所もあり乾期でも4WD車のみしか通行出来ない。
4	Kongaha Junction - 16th mile post (Mapakada)	1.5	ルート1とB-46との連絡道で砂利道である。一部岩が露出している。
5	Keselpotha to Arawatta (BOP Road) 2.3 km OM Road	1.9	ナガディーバ地区を東西に連絡する道路で半分以上が水路添いのOM道路である。ディヤバナ川(Diyabana Oya)を横過する潜水橋は崩壊し、そのため流路も東寄りにそれ歩行者の通行にも困難をきたしている。アラワッタ ウェワ付近は水位が高いと水没して通行不可となる。
6	Abayapura to 20th mile post (Mapakada)	4.3	マヒヤンガナよりアバヤブラ(Abayapura)への最短ルートであったが、マハウエリのトランスベース水路で分断された。20マイルポスト(B-46)より1.7 kmはタール舗装で分断箇所前後2.6 kmは土砂道でエロージョンがはげしくまた岩の露出箇所もみられ車両の通行は困難である。
7	Orubeduwewa Temple to Diyabana Oya	1.2	一部貯水池ダム天端を通過、一部OM道路の土砂道である。ディヤバナ川の手前では道路は流出冠水していて歩行者の通行にも支障をきたしている。

路線番号	路線名	区間長	現況
8	Tissapura Dispensary to Rotawewa	(km) 1.8	ティッサプラのハイランドの村落道である。ただしロタウェワで幹線水路に橋が存在しない。土砂道でエロージョンが大きく通行困難である。
9	Keselpotha - Ikiriyagota	2.6	イキリヤゴダへのバス路線で土砂道である。乾期の路面状態は大変に良い。バス会社に雨期の状態を問い合わせたところ、問題なしとのことであった。
10	Keselpotha - Main Canal	0.4	ルート1と幹線水路とを結ぶ村落道、土砂道でエロージョンがはげしい。
11	Hospital - Tract 10	0.5	ルート8より分岐して幹線水路までの土砂道。
12	Badulla (15th mile post) Road - Tract 3/FC 18	1.6	B-46より1.0 kmは寺院への道で砂利道である。寺院を迂回してヘボラ川(Hepola Oya)を横過して0.6 kmでOM道路になり0.6 kmでルート1に到着する。
13	Tract 2/Lot 59 - Tract 3/Lot 01	2.0	幹線水路よりの村落道で土砂道。
14	Tract 2/Lot 36 - Tract 2/Lot 40	0.5	ルート2と幹線水路を連絡する村落土砂道
15	Tract 5/D - Lot 6/74	1.4	支線水路とルート3とを連絡する村落土砂道、一部エロージョンがはげしく車両通行困難。
16	Tract 5 - Lot 5/23		ルート3よりトランスベースン水路(Transbasin Canal)を横過してルート19へ接続する村落土砂道。
17	Peradeniya Stores to Kolongala (47 1/2 mile post)	0.8	A-26と47マイルポスト～アラワッタ(Arawatta)間道路への村落土砂道
18	Hussai Stores to Puwaskawela	1.2	A-26より北側へのOM道路である。
19	Lot 5/105 to Lot 5/144	1.2	ルート16より村落内を廻りトランスベースン水路へもどる土砂道。
20	Lot 6/91 to Lot 6/84	0.3	ルート3よりトランスベースン水路までの土砂道。
21	Lot 5/155 to Lot 5/175	1.0	トランスベースン水路よりダンバラウェワ(Dambarawa Wewa)までの村落土砂道。

路線番号	路線名	区間長	現況
22	Senevigama(Bogaha Junction) - Tract/Lot 158	(km) 0.6	セネヴィガワ(Senevigawa)の村落土砂道。
23	Lot 6/223 - Kongaha Junction	0.4	同上
24	Lot 8/17 to Arawatta Vidyalaya	1.4	ほとんどOM道路で車両の通行は不可の箇所が多い。
25	16 Boutique - Arawatta (near Laundry)	0.6	アラワッタ ウェワとルート3とを連絡する村落土砂道。
26	Tract 5/Lot 37 - Abhayapura School	1.4	トランスベースン水路よりアバヤプura学校(ルート3)までの村落土砂道。トランスベースン水路近くの小沢では道路は流失して通行不可である。
27	Abhayapura School - Tract 4/D 1	0.4	アバヤプura学校(Abhayapura School)(ルート3)より東方への村落道でのOM Roadに接続する土砂道。
28	Gemunupura School - Gemunupura Temple	0.6	寺院道路でエロージョンがはげしく、一部岩の露出もみられる土砂道。
29	Tract 4/Lot 8 - Tract 4/D	0.8	ルート3よりルート27へ連絡する村落土砂道。
30	Tract 2/56 - Tract 2/46	0.6	ルート2より幹線水路までの村落土砂道で地元要望により追加した。
31	Tract 2/04 - Tract 2/08	0.6	同上
32	Tract 1/44 - Tract 1/57	0.7	同上
33	Tract 1/19 - Tract 1/17	0.4	同上
34	Tract 3/142 - Tract 3/109	0.5	ルート1より北方へTract 4/D への村落土砂道で一部岩の露出がみられる。地元要望により追加した。
35	Tract 3/139 - Tract 3/127	0.7	ルート1より南方への村落土砂道で地元要望により追加した。
	合計	km 65.9	

### 3-6-3 対象道路の土質状況

計画地域の既存道路の路床土の土質調査をそれぞれ修復計画のプライオリティの高い道路沿いにミニペ地区で10地点、ナガディーパ地区で5地点選定実施した。

土質調査の室内試験は灌漑局の土質試験室で、現場CBRテストは現地の試験業者に委託して実施した。

土質試験のためのサンプリング箇所とCBRテスト実施地点は図3-6-3、試験結果は表A3-6-1、示してあるとおりである。

試験結果によるとミニペ地区では砂質土(SC, SM)が全体の70%をしめ、全般的に路床土としては良質土が多いと言える。

ナガディーパ地区については砂質土(SC, SM)が全体の80%をしめ、こちらも良質土が多い。

現場CBRについてはミニペ地区では3ヶ所で実施し、13.7%~57.3%と大きな差がみられる。CBR13.7%は土質分類で粘性土CLの箇所であるが、路床土としては問題ない。ナガディーパ地区では2ヶ所で実施したがCBR値は43.9%、51.8%と高い値を示した。

以上の結果から、路床土は大略良質であると判断する。

### 3-6-4 交通現況

計画対象地域の交通現況調査はスリランカの土地開発省が1988年8月に以下に示す幹線道路について実施している。

#### ミニペ地区

- (1) Weragama - Radenigala Rd
- (2) Mahiyangana - Kandy Rd
- (3) Hasalaka - Hettipola (Bund Rd)
- (4) Rodenigala - Weragantota
- (5) Hettipola - Handungamuwa
- (6) Matale Naula - Pallegama - Hettipola

当調査団は上記交通量調査を補完する意味でミニペ・ナガディーパ両地区で交通量調査を夫々、週のなかばに午前6時から午後6時までの12時間に亘って以下に示す地点で実施した。

ミニペ地区

(7) Maraka Junction (Devagiriya)..... Maraka Rd

(8) Maraka Village ..... Maraka Rd

ナガディーバ地区

(9) Kongaha Junction

(10) Tissapura Junction

土地及び土地開発省の調査結果と当調査団の交通量調査結果をまとめると次表のようになる。

表 3 - 6 - 2 日交通量 (6:00 AM ~ 6:00 PM)

観測地点	路線名	交通量 (台)
Hasalaka	Hettipola - Hasalaka	2 8 6
"	Kandy - Mahiyangana	5 0 3
Hettipola Jn (Wilgamuwa)	Hettipola - Matale	4 5
"	Hettipola - Hasalaka	7 7
"	Hettipola - Handungamwa	5 5
Handagawa (Minipe)	Waragantota - Randenigala	2 3 8
"	Kandy - Mahiyangana	1 . 3 2 0
"	Waregama - Randenigala	6 2 0
Maraka Jn	Maraka Jn - Maraka	4 5
Maraka	Devagiriya - Kumbukandana	1 9
Kongaha Jn	Kongaha Jn - Mapakoda	1 2 7
"	Mapakoda - Gemunupura	3 1
"	Tissapura - Kongaha Jn	1 0 1
"	Gemunupura - Tissapura	5
Tissapura Jn	Tissapura Jn - Kongaha	4 8
"	Kongaha - Kudalumuka	2 3
"	Kongaha - Keselpotha	2 5
"	Keselpotha - Kudalumuka	9

### 3-7 その他社会基盤の状況

社会経済インフラストラクチャーのうち道路及び給水施設の状況については既に述べたとおりであるが、その他の社会経済インフラ整備状況は次のとおりである。

キャンディー県の社会経済調査が同県によって行われており、この結果が表A3-2-1のごとくまとめられている。これによると、ミニペ地区ステージI、IIが属するミニペ郡は、キャンディー県の中で全般的に最も社会経済インフラストラクチャーの整備が遅れている地域であることを示していると言える。現地調査によればミニペ地区III・IV及びナガディーパ地区はそのミニペ・ステージI・IIより更に社会経済インフラの整備水準は低い状況にある。主な施設について隣接のマハヴェリ・システムC地区と比較してみると下のとおりとなり、学校の数と協同組合の数はほぼ差がないが、病院、銀行などが不足していることがわかる。

調査対象地区の社会経済インフラストラクチャーを地図上に示したのが図3-7-1であり、表にまとめたのが表A3-7-1である。

施設	ミニペ地区		ナガディーパ地区		システムC地区	
学校	330 所帯/No		270 所帯/No		180 所帯/No	
病院/診療所	1,500	"	1,200	"	500	"
郵便局	570	"	620	"	1,000	"
協同組合	380	"	500	"	250	"
銀行	2,400	"	2,500	"	1,000	"

図 3-7-1 a 社会経済インフラストラクチャー位置図 (ステージ I)

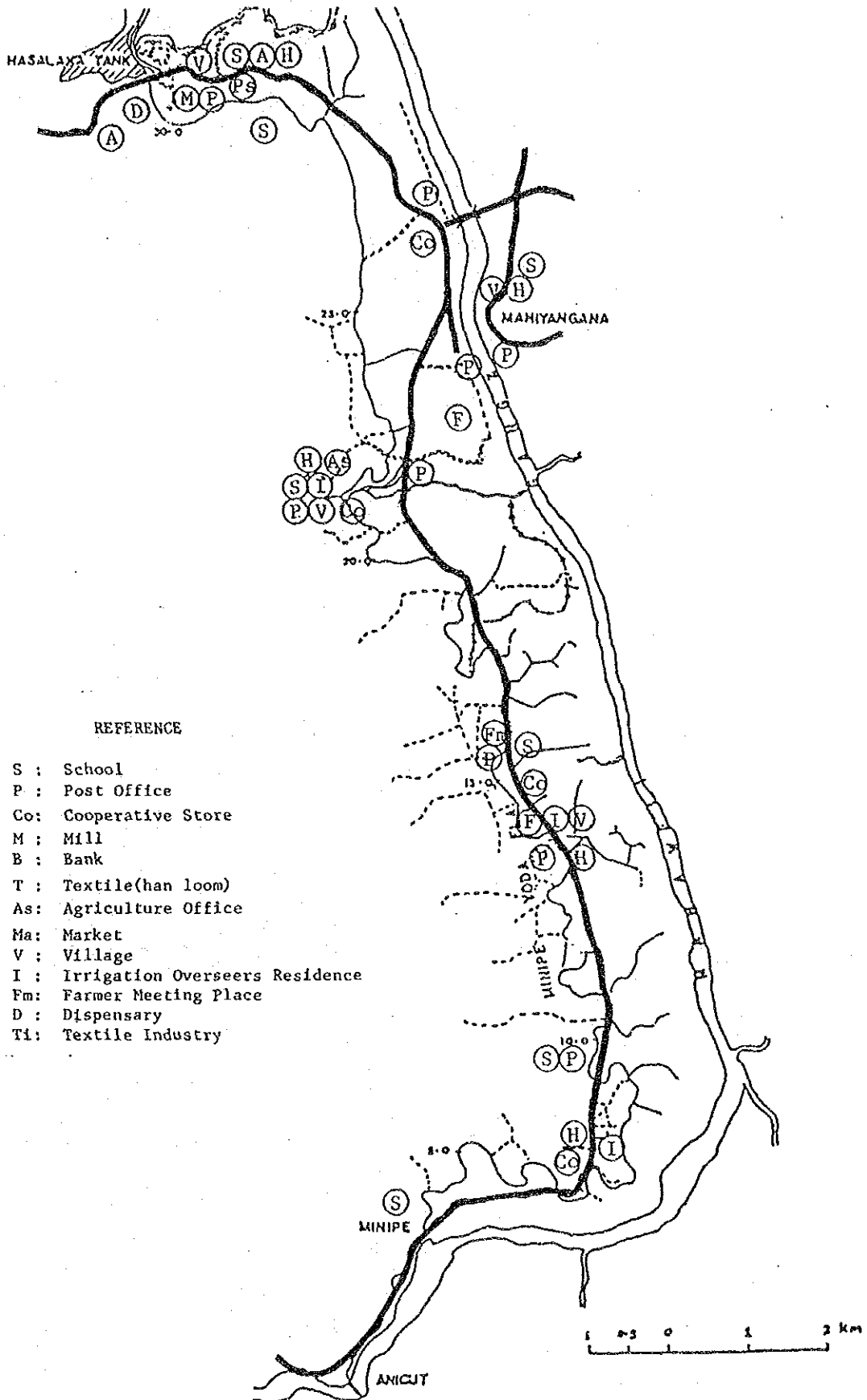


図 3-7-1b 社会経済インフラストラクチャー位置図 (ステージII)

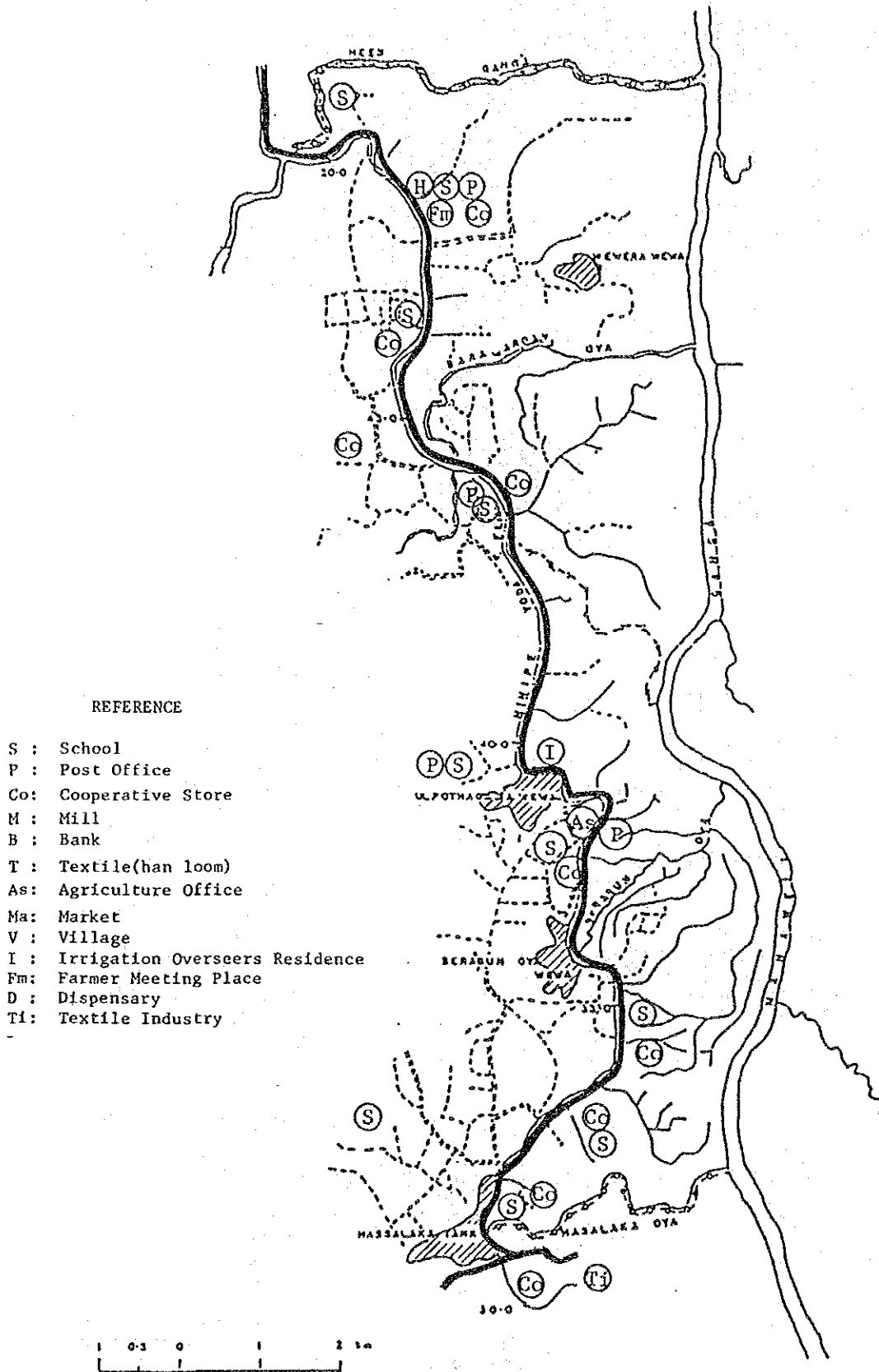
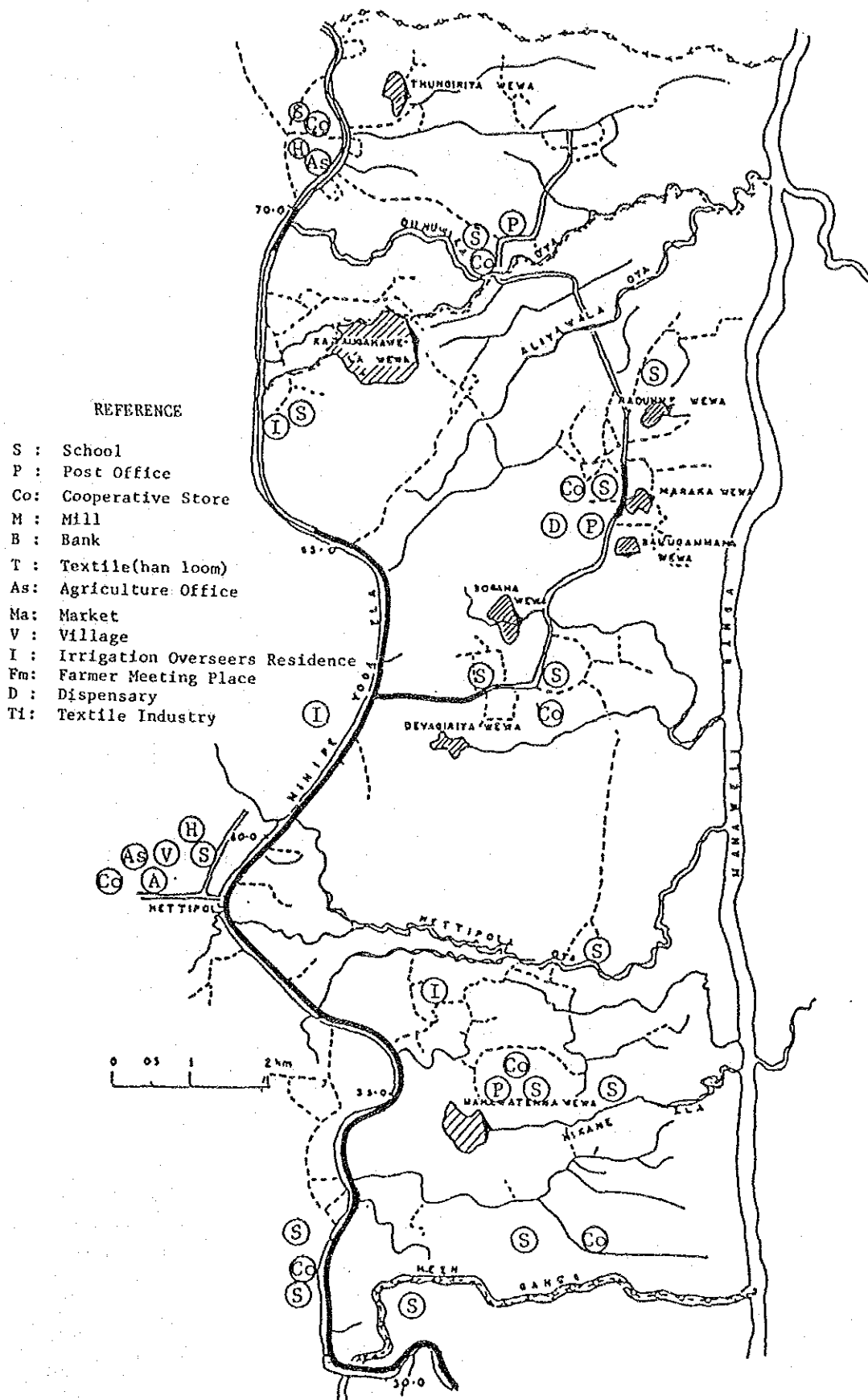




図 3-7-1c 社会経済インフラストラクチャー位置図 (ステージⅢ, Ⅳ)



3-7-1d 社会経済インフラストラクチャー位置図 (ナガディーパ地区)

