

中華人民共和國  
貴州省飲料水改善計畫  
基本設計調查報告書

平成元年 9 月

國際協力事業団

無計一

89-133



JICA LIBRARY



1078921(2)

20378



中華人民共和國

貴州省飲料水改善計畫

基本設計調查報告書

平成元年9月

國際協力事業團

国際協力事業団

20378

## 序 文

日本国政府は、中華人民共和国の要請に基づき、同国の貴州省飲料水改善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、平成元年3月26日より4月22日まで、厚生省生活衛生局水道環境部計画課課長補佐横尾和伸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、中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を実施した。帰国後の国内作業の後、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、貴州省における飲料水の改善に成果をもたらし、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。

終わりに、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るものである。

平成元年9月

国際協力事業団

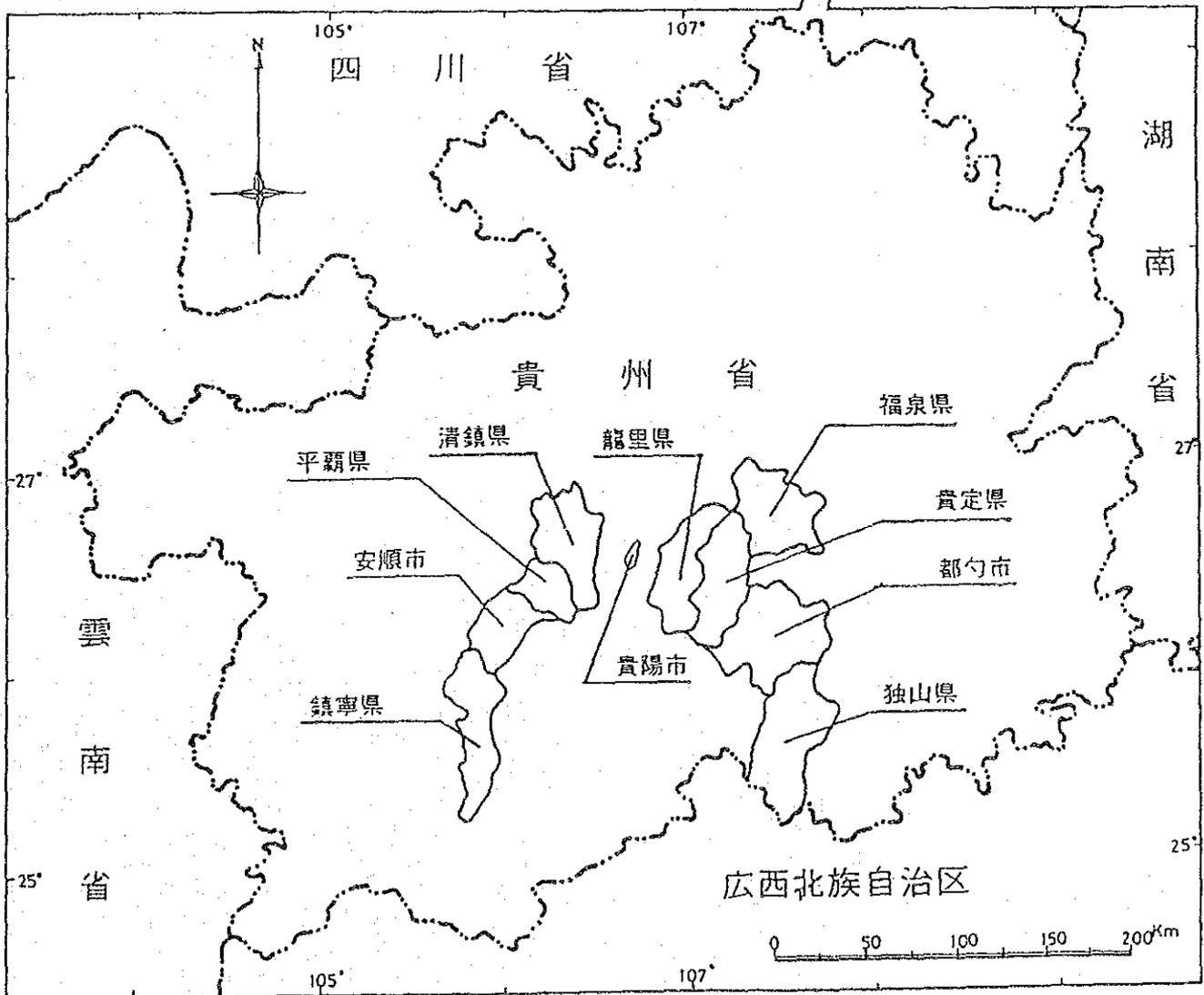
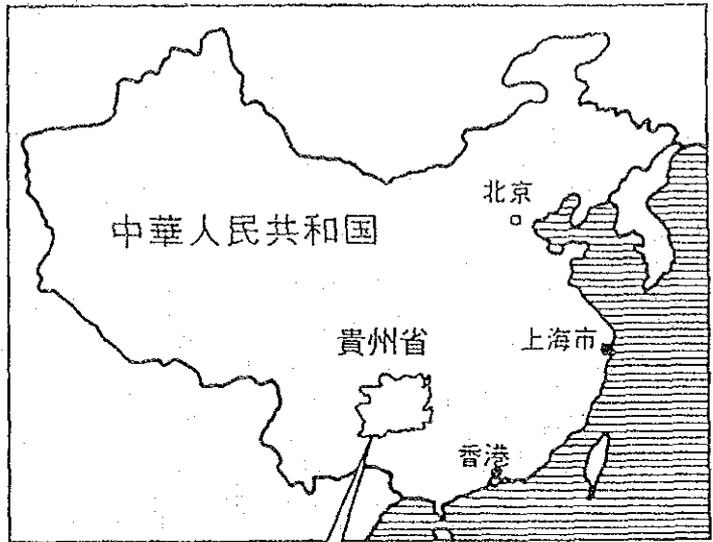
総裁 柳谷謙一



貴州省飲料水改善計画基本設計調査位置図

貴州省ガイド

総面積	17.65万ha
人口	3,050万人 (農村人口2,700万人)
海拔標高	1,000~1,700m (雲貴高原東北部)
気候	亜熱帯モンスーン
年平均気温	15°C
年平均降雨量	1,100mm
農民の年平均収入	304.82元
農村給水普及率	農村人口の25.93% (700万人)

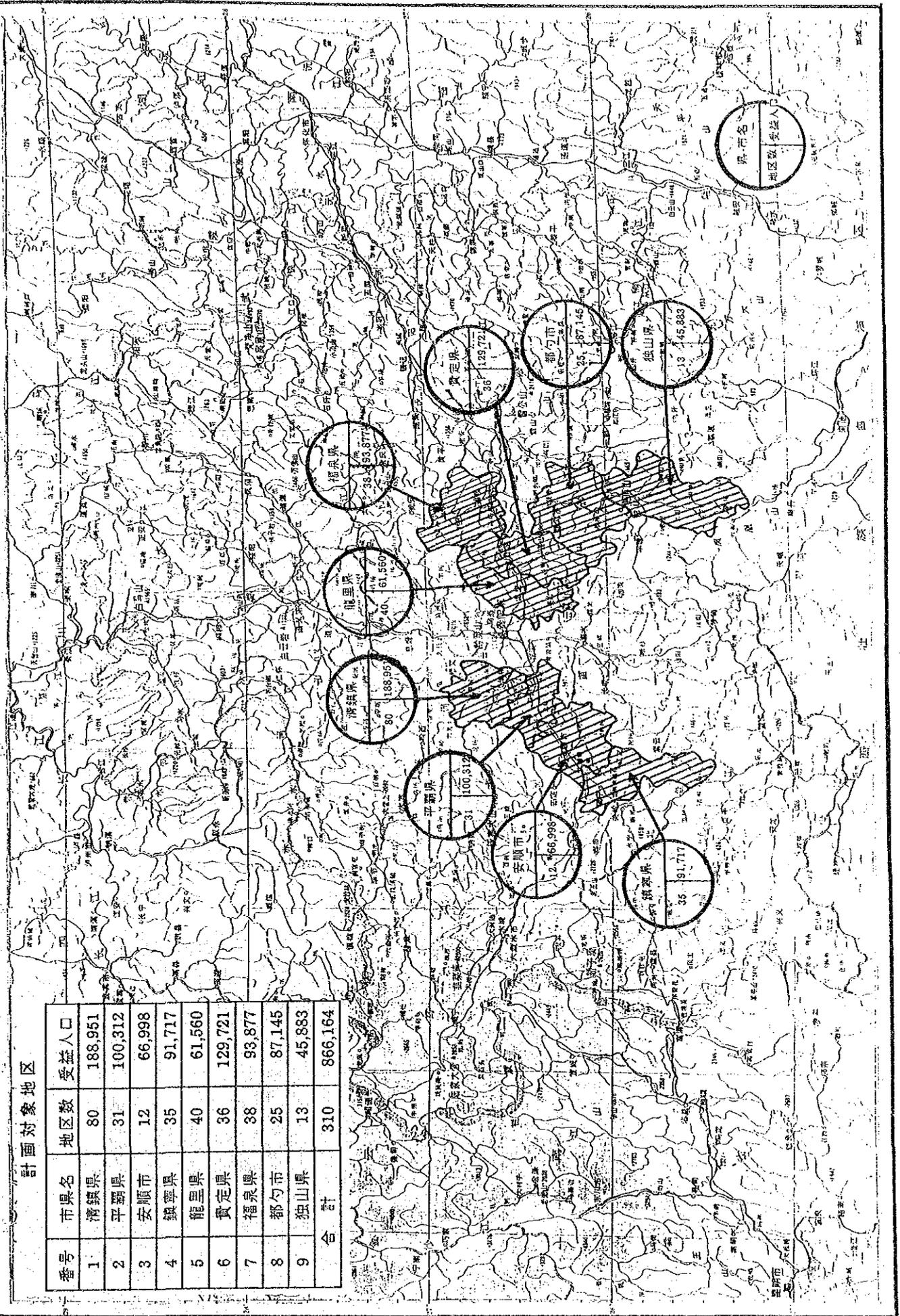




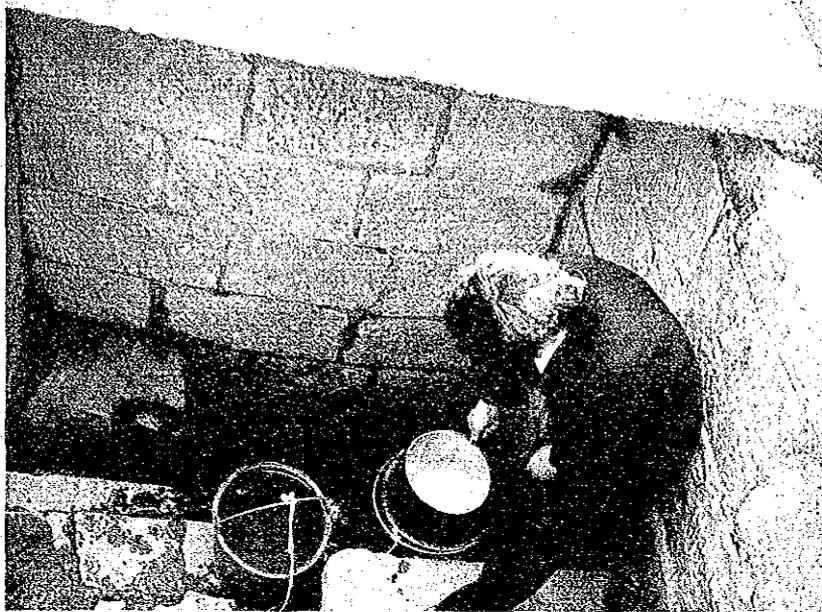
計画対象地区位置图

計画対象地区

番号	市県名	地区数	受益人口
1	清鎮県	80	188,951
2	平蕨県	31	100,312
3	安順市	12	66,998
4	鎮寧県	35	91,717
5	龍里県	40	61,560
6	貴定県	36	129,721
7	福泉県	38	93,877
8	都勻市	25	87,145
9	独山県	13	45,883
	合計	310	866,164







井戸よりの水汲み



生活用水の運搬

水汲み運搬は女性が  
多くその仕事はきつ  
い。



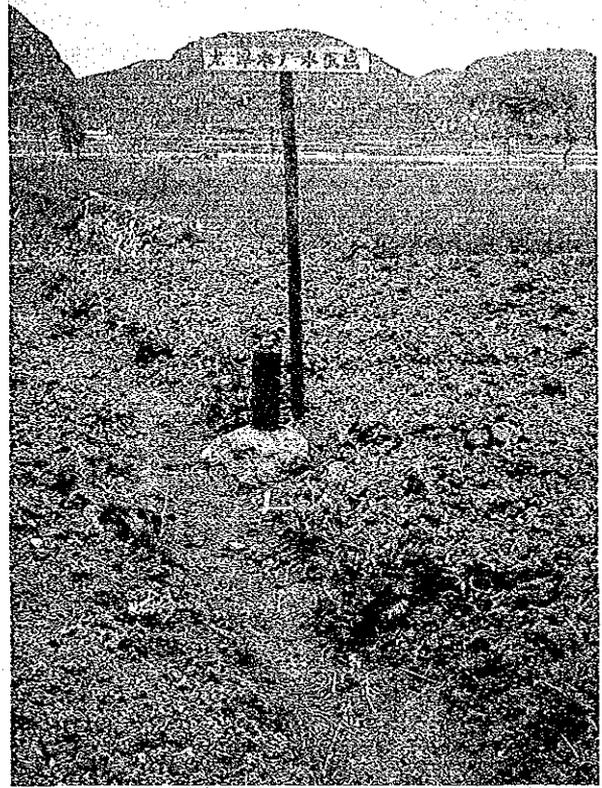
簡易水質試験



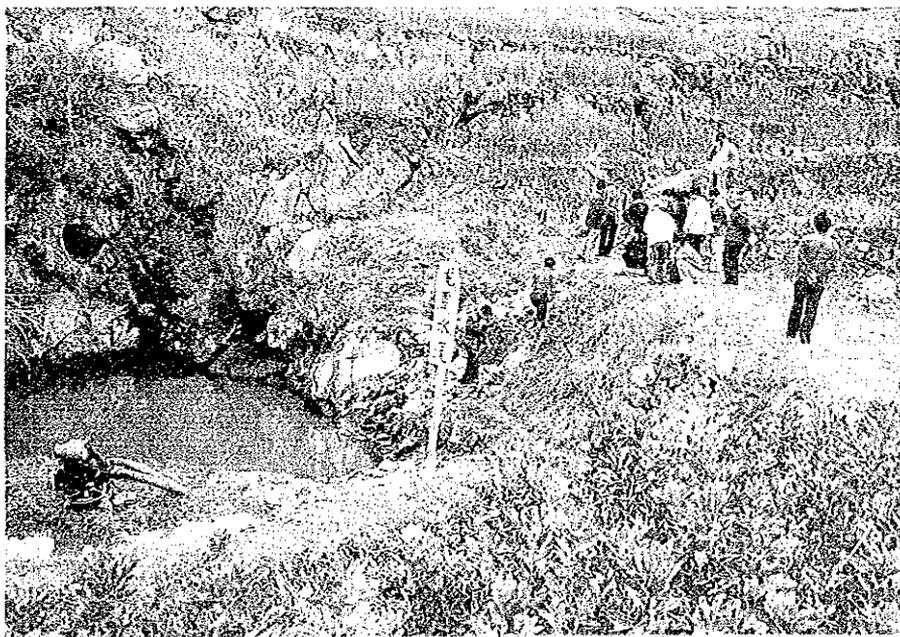
計画取水源



河川水の利用

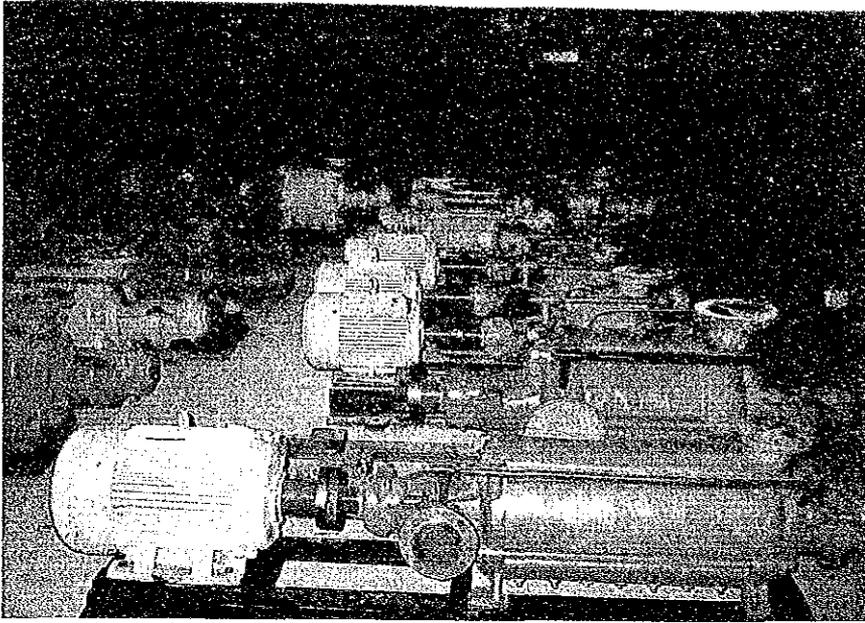


地下水の利用

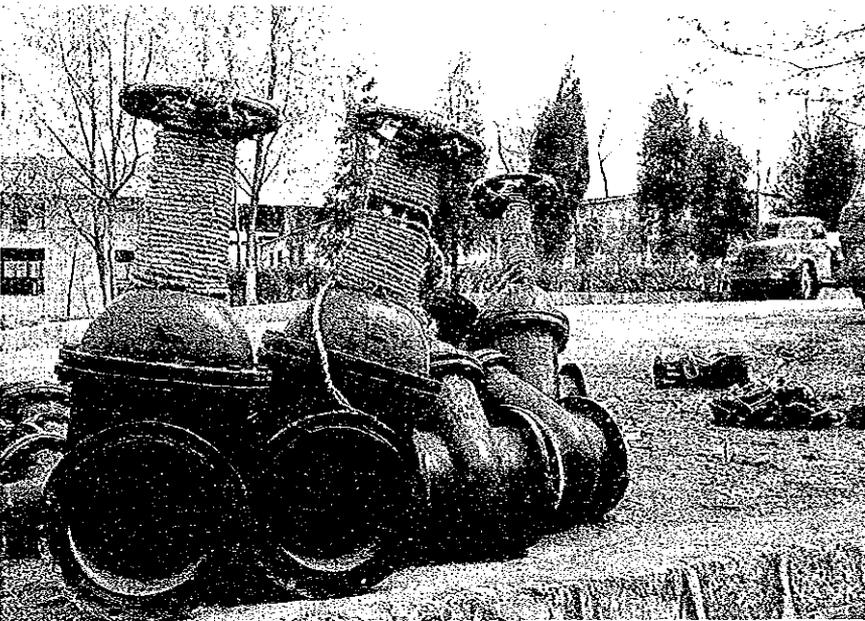


湧水を利用





都匀市のポンプ工場



貴陽市のバルブ工場



貴陽市の電線工場



中華人民共和国  
貴州省飲料水改善計画  
基本設計調査 報告書

目 次

計画地域位置図

写真

目次

図・表・目次

要約

第1章 緒 論 .....	1
第2章 計画の背景 .....	3
2-1 中華人民共和国の概況 .....	3
2-2 国家開発計画の概要 .....	4
2-3 中国の給水事情 .....	4
2-3-1 中国の農村部における水事情 .....	4
2-3-2 中国の農村給水計画 .....	7
2-4 計画地域の給水事情 .....	8
2-4-1 貴州省の概要 .....	8
2-4-2 貴州省における農村給水事情 .....	8
2-4-3 貴州省における農村給水改善計画 .....	9
2-5 農村給水改善計画に対する国際協力 .....	12
第3章 計画地域の概要 .....	13
3-1 計画地域の基本状況 .....	13
3-1-1 清鎮県の基本状況 .....	13
3-1-2 平壩県の基本状況 .....	14
3-1-3 安順市の基本状況 .....	15
3-1-4 鎮寧県の基本状況 .....	15
3-1-5 貴定県の基本状況 .....	16
3-1-6 福泉県の基本状況 .....	17
3-1-7 都勻市の基本状況 .....	17
3-1-8 独山県の基本状況 .....	18
3-1-9 龍里県の基本状況 .....	18

3-2	現地調査結果の概要	21
3-2-1	概要	21
3-2-2	地区調査の内容	23
3-2-3	資機材調査の内容	26
第4章	計画の内容	27
4-1	計画の目的	27
4-2	計画の内容	27
4-2-1	概要	27
4-2-2	検討対象地区	27
4-2-3	実施機関	28
4-2-4	事業計画	32
4-2-5	資機材の概要	32
第5章	基本設計	33
5-1	基本方針	33
5-2	設計条件の検討	34
5-2-1	計画対象地区	34
5-2-2	計画基礎諸元	40
5-2-3	計画の妥当性	42
5-3	施設の基本設計	47
5-3-1	施設の基本設計	47
5-3-2	設計の妥当性	50
5-3-3	施設設計に対する技術的提言	59
5-4	資機材の基本計画	60
5-4-1	主要資機材の選定	60
5-4-2	資機材リスト	65
5-4-3	資機材の調達	73
第6章	事業実施計画	74
6-1	事業実施計画	74
6-1-1	事業実施主体	74
6-1-2	実施機関	74
6-1-3	コンサルタント	74
6-1-4	契約業者	75
6-2	分担範囲	75
6-3	施工計画	76
6-3-1	工程計画	76
6-4	要員計画	79
6-4-1	中国側要員計画	79

6-5	事業実施工程	80
6-6	概算事業費	81
第7章	維持管理計画	83
7-1	維持管理体制	83
7-2	維持管理費	83
第8章	事業評価	86
第9章	結論及び提言	88
9-1	結論	88
9-2	提言	89

#### 付属資料

1. 調査団の構成
2. 現地調査工程表
3. 主要面接者リスト
4. 協議議事録
5. 収集資料リスト
6. 中国カントリー・データ
7. 優先順位別地区給水状況
8. 資機材調達計画
9. 水道施設設計資料
10. 管種選定検討資料

## 表 目 次

表 2-3-1	全国農村改水工作進展状況 .....	5
表 2-3-1	全国農村改水工作基本状況 .....	6
表 2-4-1	実施型式 .....	9
表 2-4-2	各県・市別痢疾発病状況 .....	10
表 3-1-1	各市県の現況水源の汚染状況 .....	20
表 3-2-1	サンプル調査地区 .....	21
表 3-2-2	調査地区概要(現況) .....	24
表 3-2-3	調査地区概要(計画) .....	25
表 4-2-1	検討対象地区 .....	28
表 5-2-1	計画対象地区 .....	36
表 5-2-2	各県・市別計画対象地区表 .....	37
表 5-2-3	計画給水量 .....	42
表 5-2-4	給水システムの型式 .....	44
表 5-3-1	ポンプ型式 .....	47
表 5-3-2	送水管管種 .....	48
表 5-3-3	取水施設 .....	51
表 5-3-4	揚水機諸元 .....	52
表 5-3-5	送水管諸元 .....	53
表 5-3-6	水質試験表 .....	54
表 5-3-7	水質試験表 .....	55
表 5-3-8	浄水・消毒方法 .....	56
表 5-3-9	配水池・配水管 .....	57
表 5-3-10	維持管理費 .....	58
表 5-4-1	資機軸数量集計表 .....	66
表 5-4-2	資機軸数量(県別) .....	69
表 6-3-1	工事計画 .....	76
表 6-3-2	工事数量 .....	77
表 6-4-1	要員計画 .....	79
表 6-5-1	水道施設建設工事費 .....	82
表 7-1-1	維持管理費 .....	85
表 8-1-1	受益地区数及び受益人口 .....	86

## 図 目 次

図 2-4-1	実施組織図	11
図 3-2-1	サンプル調査地区位置図	22
図 4-2-1	貴州省愛国衛生運動委員会組織図	29
図 4-2-2	中央愛国衛生運動委員会組織図	29
図 4-2-3	本計画における事業実施体制(中央政府)	30
図 4-2-4	本計画における事業実施体制(貴州省人民政府)	31
図 5-2-1	給水システムの型式	45
図 5-2-2	給水システムの型式	46
図 6-5-1	事業実施工程	80



## 要 約

中華人民共和國(以下「中国」と称する)における給水事情は、大都市においては安全な飲料水が供給されているものの、農村部での水道普及率は依然低く、大多数の農民は湧水、地下水、河川、湖沼水等の不衛生な水を生活用水としている。さらに生活用水の確保、運搬は住民の生活にとって大きな負担となっている。

この様な状況を改善する為、中国政府は1986年第六期全国人民代表大会第四会議において「中華人民共和國国民経済と社会発展第七次5ヶ年計画」を採択し、この中で「1990年までに農村人口の80%に安全で衛生的な水を供給する」ことを目標として掲げた。

この目標を受け貴州省政府は、中央愛国衛生運動委員会の下部機関である貴州省愛国衛生運動委員会を実施機関とし、農村部の飲料水改善計画を策定した。同計画によると貴州省は1988年から1990年までの3年間で農村飲料水改善計画として400ヶ所の簡易水道施設の建設を行い、飲料水の受益人口を700万人から100万人増加させ、計800万人にしようとしている。

同計画の対象地域及び年度別の施設建設は下記のとおりである。

### i) 対象地域

- ・ 安順地区(清鎮県、平霸県、鎮寧県、安順市)
- ・ 黔南自治州(貴定県、龍里県、福泉県、独山県、都勻市)

### ii) 簡易水道施設建設計画

1989年	138ヶ所
1990年	160ヶ所
1991年	102ヶ所
合計	400ヶ所

しかしながら、貴州省政府の財政難に鑑み中国政府は、これら簡易水道施設建設に必要な資機材及び土木材料の調達について無償資金協力を日本国政府に要請した。

日本国政府は中国政府の要請内容を受け、1988年11月に事前調査団を派遣した。その結果、本計画は無償資金協力として妥当性が高いと判断されたため、基本設計調査の実施を決定した。この決定を受けて、国際協力事業団は1989年3月26日から4月22日までの期間、厚生省生活衛生局水道環境部計画課課長補佐、横尾和伸氏を団長とする基本設計調査団を中国に派遣した。

調査団は要請の内容、計画の背景、貴州省の飲料水事情等に関する現地調査及び実施体制、予

算措置等の確認を行うとともに、日本国の無償資金協力の制度について中国側関係者に説明し、本プロジェクトが実施された場合の両国政府の負担区分を確認した。中国政府関係者との協議結果は、議事録としてまとめられ、1989年4月18日双方の代表者が署名の上交換した。

調査団は、帰国後の国内作業において、現地調査結果を基にして、水道施設の基本設計、資機材の選定、概算事業費の積算、維持管理計画など、本計画を実施するための最適案を策定するとともに、本計画の妥当性について検討し、この報告書を取りまとめた。

本計画は現在適切な水道施設を持たない貴州省の農村住民に安全な飲料水を供給し、生活水準の向上を図るものであり、ひいては国家経済発展の基礎とするものである。

農村住民の給水事情の改善は、不衛生な水に起因する水系伝染病の抑制及び水汲みに費やされる多大の労働力の軽減等を目指すものであり、緊急な国家政策の一つである。

計画実施機関である貴州省農村改水項目弁公室は1986年中央愛国衛生運動委員会が掲げた「1990年までに農村人口の80%に安全で衛生的な水を供給する」というスローガンに基づき、農村給水の改善計画を精力的に進めており、本計画もその一環として実施するものである。

本計画は貴州省の2市7県に及ぶ農村水道施設に係る資機材の調達より構成される。本計画に必要な資機材は水道施設用の資機材と構造物建設用の建材から構成される。なお水道施設の建設工事は中国側で実施する。

本計画実施の為に必要な資機材の概要は以下に示すとおりである。

- i) ポンプセット
- ii) 架設送電線
- iii) 変圧器
- iv) 低圧配電盤
- v) 消毒設備
- vi) 送配水管
  - a) 鋼管(管径15mm~300mm)
  - b) プラスチック管(管径10mm~150mm)
- vii) 主要建材料
- viii) 建設用及び検査用車両
- ix) 検査用資機材

本計画に必要な工期は資機材の引渡しまでに14.5ヶ月が必要であると考えられる。又、中国側としては下記の事項を水道施設建設のため準備しておくことが必要である。

- ・ 調達資機材の保管場所
- ・ 調達資機材の在庫管理、維持管理のため組織の充実
- ・ 水道施設建設工事を実施するための人員確保

本計画の実施後に期待される効果は以下のとおりである。

(1) 適切な給水施設を持たない農村住民に安全で清潔な飲料水を供給する。

本計画の実施により直接的に便宜を受ける人々は下表のごとくである。

受益地区数及び受益人口

市・県名	現 状	事業完成後		
	飲料水の供給を受けない(人)	地区数	受益人口(人)	改善率
清鎮県	250,000	80	188,951	75.5
平霸県	150,000	31	100,312	66.8
安順市	102,076	12	66,998	65.6
鎮寧県	165,944	35	91,717	55.2
貴定県	167,311	36	129,721	77.5
福泉県	136,000	38	93,877	69.0
都勻市	225,194	25	87,145	38.6
独山県	230,562	13	45,883	19.9
龍里県	106,836	40	661,560	57.6
	1,533,923	310	866,164	56.4

また間接的に、水道施設の設置により、洗面、洗濯、掃除を含めた水を水道に依存することになり生活水準の向上が期待でき、生活に潤いができる。

(2) 不衛生な飲料水に起因する疾病を抑制する。

現在汚染された不衛生な飲料水を利用せざるを得ない状況にある農村人口は各市・県人口の35%から85%になっている。また、各市、県別の水因性疾病(赤痢、下痢等)の発生状況を1984年から1988年までの5年間で示すと表2-5-1のごとくである(年によってはばらつきはあるもの

の、かなりの疾病率になっている)。

従って水源保護施設、浄水施設等の設置により清浄な飲料水が常に確保され、水因性疾病の発生が減少し、医療費の軽減、民生の安定につながるとともに、住民の衛生教育意識の向上にもなる。

(3) 水の運搬に要する労力、時間を軽減する。

現在農民は1日数回天秤に2個のバケツを吊るし水汲みを行っている。水運搬作業に費やす時間は2時間から半日にも及んでいる。またこの作業はほとんどが婦女、子供によって行われている。水道施設の設置によってこの作業に要する労力、時間が軽減される。水運搬作業の軽減によって農作業や賃金労働等の生産活動に費やされ、受益地区の農村家庭1人分の収入が10%から50%増加することになる(1987年における農村家庭1人当たり平均収入は342元/年である)。また婦女子にとっては生活時間に余裕ができ健全な心身の発育とともに文化、教育の向上につながる。

(4) 間接効果として下記のことが期待できる。

- 水道施設完成後水管理組合の設立によって住民意識向上と地域の活性化
- 公共施設に対する利用者の秩序意識の向上
- 類似プロジェクトの発生

本計画で供与される資機材により貴州省安順地区及び黔南自治州の2市7県に分散する310地区、水道施設が不備のため、住民の生活や健康に多大な影響を与えている緊急性の高い地区、の農村水道が整備される。本計画により農村住民に安全で衛生的な飲料水を供給し、生活の安全水準の向上が期待される。

以上のように、本計画を無償資金協力事業として実施することは、地域住民の福祉向上と経済発展の面から妥当性があるものと判断することができる。

## 第1章 緒 論

中華人民共和国(以下「中国」と称する)における給水事情は、大都市に於ては安全な飲料水が供給されているものの、農村部での水道普及率は依然低い現状にある。そのため、大多数の農民は湧水、地下水、河川、湖沼水等の不衛生な水を生活用水としているばかりでなくその確保、運搬に多くの労働力をさかざるを得なくなっている。

この様な状況を改善する為、中国政府は1986年第六期全国人民代表大会第四会議において「中国人民共和国国民経済と社会発展第七次5ヶ年計画」を採択しこの中で「1990年までに農村人口の80%に安全で衛生的な水を供給する」ことを目標として掲げた経緯がある。

この目標を受け貴州省政府は、中央愛国衛生運動委員会の下部機関である貴州省愛国衛生運動委員会を実施機関とし、農村部の飲料水改善計画を策定した。同計画によると貴州省は1988年～1990年までの3年間で農村飲料水改善計画として400ヶ所の簡易水道施設の建設を行い、受益人口を700万人から100万人増加させ計800万人にしようとしている。

同計画の対象地域及び年度別の施設建設は下記のとおりである。

### i) 対象地域

- ・ 安順地区(清鎮県、平壩県、鎮寧県、安順市)
- ・ 黔南自治州(貴定県、龍里県、福泉県、独山県、都勻市)

### ii) 簡易水道施設建設計画

1989年	138ヶ所
1990年	160ヶ所
1991年	102ヶ所

しかしながら貴州省政府の財政難に鑑み中国政府は、これら簡易水道施設建設に必要な資機材及び土木材料の調達について無償資金協力を日本国政府に要請した。

日本国政府は中国政府の要請内容を検討した結果、1988年11月に事前調査団を派遣しその結果を踏まえて本計画にかかわる基本設計調査の実施を決定した。この決定を受けて、国際協力事業団は1989年3月26日から4月22日までの期間、厚生省生活衛生局水道環境部計画課課長補佐、横尾和伸氏を団長とする基本設計調査団を中国に派遣した。

調査団は要請の内容、計画の背景、貴州省の飲料水事情等に関する現地調査及び実施体制、予算措置等の確認を行うと共に、日本国の無償資金協力の制度について中国側関係者に説明し、本プロジェクトが実施された場合の両国政府の負担区分を確認した。中国政府関係者との協議結果は、議事録としてまとめられ、1989年4月18日双方の代表者が署名の上交換した。

調査団は、帰国後の国内作業において、現地調査結果を基にして、水道施設の基本設計、資機材の選定、概算事業費の積算、維持管理計画など、本計画を実施するための最適案を策定するとともに、本計画の妥当性について検討し、この報告書を取りまとめた。

## 第2章 計画の背景

### 2-1 中華人民共和国の概況

中華人民共和国はアジアの東部、太平洋の西岸に位置しその国土の総面積は約960万 km<sup>2</sup>、人口は1,096百万人(1988年)であり、世界一の人口と、ソ連、カナダに次いで世界第三位の面積をもつ国である。中国の国土は西高東低、地形も複雑多様である。地勢は階段状を呈し、西南部の青海・チベット高原から東部の海浜に向かって階段状に低くなっている。

気候は基本的に大陸性モンスーン気候であり大陸と海洋の差によって生じる季節風の影響がとくに著しく地域によって多種多様である。

中国の国家機構は1982年制定の憲法によって規定されている。基本的には三権分立制をとっており、立法機関は全国人民代表大会(全人代)、行政機関は国務院、司法機関は人民法院及び人民検察院である。

中国の総人口は1988年で10億9,600万人と世界最大である。人口増加率は1960年まではからり高かったが1970年代には計画出産政策がとられたことにより急速に低下し、1980年以降1.2%まで下降した。現在は一人っ子と晩婚の奨励、避妊の指導など人口の自然増加政策がとられている。

中国の経済は社会主義計画経済体制を原則としており、生産手段と自然資源の公有制、国家による経済計画の策定と生産及び、分配の統制を特徴としている。1978年の11期3中全会で生産部門の自主権拡大が唱えられてから、商品経済体制、市場メカニズムの導入が進められている。1981年から今世紀末までの長期経済建設目標として「2000年農工業生産4倍増計画」が決定されており、農業生産請負制と企業の自主権拡大の採択、外国資本・技術の大幅な導入などにより農工業生産は計画を上回る成長を示した。しかし社会経済基盤が未成熟であるため、急速な経済成長により物価上昇、エネルギー、交通運輸の供給不足などの問題が生じてきている。

## 2-2 国家開発計画の概要

1986年4月第6期全国人民代表大会第4回会議は「中華人民共和国経済と社会発展第七次5ヶ年計画(1986~1990)」を採択し次の3つの基本任務を打ち出した。

- (1) 経済体制改革にとって良好な経済環境と社会環境を生み出し、とくに社会の総需要と総供給の基本的均衡を維持することに努めて、改革をさらに順調に進展させ、5年あるいはもう少し長い期間に、中国の特色を持つ新しいタイプの社会主義経済体制の基礎を築きあげる。
- (2) 経済の持続的安定成長を維持して、固定資産投資の全般的規模を抑制する前提のもとに、重点建設、技術改造、頭脳開発を大いに進め、物財・技術と人材の面から90年代の経済と社会の持続的発展のため必要な持続力を準備する。
- (3) 生産の発展と経済効率の向上をふまえて、都市・農村人民の生活を引続き改善する。

(出典: 「中華人民共和国の経済社会の現状」 国際協力推進協会)

## 2-3 中国の給水事情

### 2-3-1 中国の農村部における水事情

中国政府は1952年に、農村における飲料水供給にかかる機関として、中央政府の36部門から構成される「中央愛国衛生運動委員会」を設置し、農村部における飲料水確保対策に乗り出した。1950年代~1970年代前半には泉、水井戸等の汚染を防止するため上蓋を設けること等を実施し、1970年代後半には、貯水池建設を奨励した「一村一池運動」を開始した。その後1980年代に入り農村部での持家への要望が高まると同時に飲料水供給の改善が重要な課題となってきた。1986年には「国民経済と社会発展第七次5ヶ年計画(1986年~1990年)」が採択され上水道分野では「1990年までに農村人口の80%に対し安全で衛生的な水を供給する」ことが目標として掲げられた。全国における農村地区飲料水改善事業の進展状況、基本状況は表2-3-1、表2-3-2に示す通りである。

表 2-3-1 全国農村地区改水工作進展状況  
(1987年末)

地区	既に改善された飲料水の受益人口		水道給水人口の		地区	既に改善された飲料水の受益人口		水道給水人口の	
	人口(万人)	農村人口に占る割合(%)	農村人口に占る割合(%)	農村人口に占る割合(%)		人口(万人)	農村人口に占る割合(%)	農村人口に占る割合(%)	農村人口に占る割合(%)
北京	351.6	90.4	75.9	75.9	河南	5,211.7	73.3	20.4	20.4
天津	372.4	98.0	98.0	98.0	湖北	1,655.6	42.4	24.6	24.6
河北	3,819.4	81.4	40.3	40.3	湖南	4,320.0	86.4	8.9	8.9
山西	1,574.8	73.0	54.0	54.0	広東	3,745.0	65.9	34.8	34.8
内蒙古	523.1	42.7	8.2	8.2	広西	1,559.4	43.6	11.2	11.2
遼寧	1,646.4	83.0	7.1	7.1	四川	3,112.7	40.7	9.4	9.4
吉林	1,058.5	72.5	17.9	17.9	貴州	700.0	25.93	10.21	10.21
黒竜江	1,559.1	77.5	31.3	31.3	雲南	929.2	30.0	15.0	15.0
上海	423.3	81.2	41.2	41.2	陝西	552.7	25.5	2.1	2.1
江蘇	3,187.8	57.0	23.8	23.8	甘肅	479.2	26.8	7.9	7.9
浙江	2,391.4	67.8	45.6	45.6	青海	132.4	44.7	17.0	17.0
安徽	3,147.5	69.9	6.6	6.6	寧夏	186.4	56.3	2.7	2.7
福建	1,506.3	62.2	22.6	22.6	新疆	445.6	15.5	15.5	15.5
江西	1,769.0	61.9	11.4	11.4					
山東	4,633.2	71.9	17.4	17.4	合計	50,993.7	60.2	20.6	20.6

表 2-3-2 全国農村地区改水工作基本状況  
(1987年末)

一. 飲料水改善状況

既に改善された飲料水の 受益人口		飲料水改善方法							
		水道			手押しポンプ式井戸		改良井戸等		
人口数 (万人)	%	浄水場 (m <sup>3</sup> /日)	受益人口 (万人)	総受益人口 に占る割合 (%)	台数	受益人口 (万人)	総受益人口 に占る割合 (%)	受益人口 (万人)	総受益人口 に占る割合 (%)
50,993.7	60.2	204,107	17,414.7	34.2	4,822.9	13,772.3	27.0	19,806.7	38.8

二. 資金の出所

	資金の出所						
	受益大衆 資金	郷鎮企業 投資	地方財政 補助	関係部門 投資	農業銀行 借款	海外華僑 寄付	その他
全国農村改 水総投資額 (万元)	195,224.7	162,324.9	64,217.7	45,972.7	16,139.6	6,097.5	17,828.8
比率(%)	38.4	32.0	12.6	9.1	3.2	1.2	3.5

## 2-3-2 中国の農村給水計画

国家の「七五」計画が農村飲料水改善工作に与えた任務に基づき中央愛国衛生運動委員会は各地の経済状況、自然状況と結びつけ農村改水工作完成への進捗要求を次のとおり提案し、1980年10月寧波で招集した全国農村改水工作会議に於て制定した。

- (1) 北京、天津、上海および計画都市の郊外地区の農村は、改水受益人口率を95%に達成する。その内の水道普及率は、40~60%とする。
- (2) 江蘇、浙江、湖北、湖南、広東等南方五省と河北、山西、遼寧、吉林、黒龍江、山東、河南等北方七省は、改水受益人口率を85%に達成する。その内の水道普及率は、30~50%とする。
- (3) 安徽、福建、江西、四川等の省は、改水受益人口率を80%に達成する。その内の水道普及率は、20~40%とする。
- (4) 内モンゴル、新疆、広西、青海、甘肅、寧夏、陝西、雲南、貴州等老少辺窮及び、自治区は、改水受益人口率を60%に達成する。その内の水道普及率は、15~30%とする。西藏自治区(チベット)は、具体的状況に基づき積極的に農村改水工作を展開する。

備考；老少辺(或は老少辺窮)とは、国家が優遇措置を取る条件地域の略称で、

老：老根拠地…………… 革命初期の根拠地を指し、貴州省には、遵義會議(1935年1月中国共産党中央政治局拡大会議)で知られる遵義市等がある。

少：少数民族…………… 少数民族居住地を指し、貴州省には3自治州、11自治県があり、少数民族人口934万人である。

辺：辺遠省分…………… 国境に近く中央から遠く離れた辺境地区を指す。

窮：窮 因…………… 貧困地域を指し、貴州省は全国で総生産高順位30番目(最下位)である。

## 2-4 計画地域の給水事情

### 2-4-1 貴州省の概要

貴州省は雲貴高原東部に位置し、一般に海拔1,000~1,700mで最高2,900m、総面積17.65万km<sup>2</sup>のうち、山岳地面積は87%をしめる。全省人口3,050万人、そのうち農村人口は2,684余万人である。漢族を除く少数民族は、苗、布依、侗、弊、水、回、壮、土家、満族等で、少数民族人口は934万人、省都は貴陽市であり人口約140万人である。

貴州省は起伏に富み独自の地形を有し、気候は温和で住み易く、年間平均降雨量は1,100 mm以上で水資源は豊富である。ここ数年来、貴州省農村の生産の発展は比較的速く、人々の生活も大きく改善された。しかし一部の県はいまだに貧しく、政府の援助を必要としている。

### 2-4-2 貴州省における農村給水事情

農村の飲料水の衛生条件は劣っており、全省でわずか700万人(農村人口の26%)分の飲料水が改善を見たのみである。そのうち、水道水を利用しているものは275.6万人(農村人口の10.2%)で尚2,000万人(とりわけ300万人余りは飲料水の確保が極めて困難)の農村人口が飲料水の衛生条件の改善を必要としている。

農民が利用している生活用水の水源は湧き水、掘削井戸、河川水及び湖沼水でありバケツによる水汲み、開水路またはパイプによる水引込み、ポンプによる揚水等の取水方法によって利用している。大多数の農民は湧水が自然流下してきた水を共同の洗い場及び水汲み場から各家庭に運び、水ガメに貯水して使用しており、蛇口を使用した各戸給水方式は非常に少ない。通常の取水はバケツによる水汲みで、一日2~4回程度の長距離に及ぶ水運搬は、重労働で農民の生産活動をさまたげる大きな負担となっている。水源については河川等の表流水を利用しているところでは渇水期と雨期とで水量、水質の変化が大きい。すなわち渇水期には濁度は低下するが流量の減少に伴ない化学肥料、生活用水等の混入による目に見えない溶解性の汚染物濃度が高くなる。一方雨期には濁度は高くなるが、流量の増大に伴ない希釈によって汚染濃度は低くなる。

また湧水や井戸を水源として利用しているところでは雨期には降雨に伴って周辺の汚濁物が流れ込み、渇水期には水汲みに伴う人及び動物からの汚染や田畑への施肥に伴う汚染が著しいものとなっている。

これら汚染が原因と考えられる痢疾の発病率を1984年から1988年の5ケ年の統計で見ると表2-4-2の通りである。

### 2-4-3 貴州における農村給水改善計画

貴州省政府は、中央愛国衛生運動委員会の下部機関である貴州省愛国衛生運動委員会を実施機関とし、農村部の飲料水改善計画を策定した。同計画によると1988年～1990年までの3年間で農村飲料水改善計画とし400ヶ所の簡易水道施設建設(1989年:138ヶ所、1990年:160ヶ所、1991年:102ヶ所)を行い、飲料水の受益人口を前述の700万人から100万人増加させ、計800万人にしようとしている。同計画の実施組織図を図2-4-1に示す。

尚、農村飲料水改善計画の実施においては投資規模、受益人口に応じて下記の型式がある。

表2-4-1 実施型式

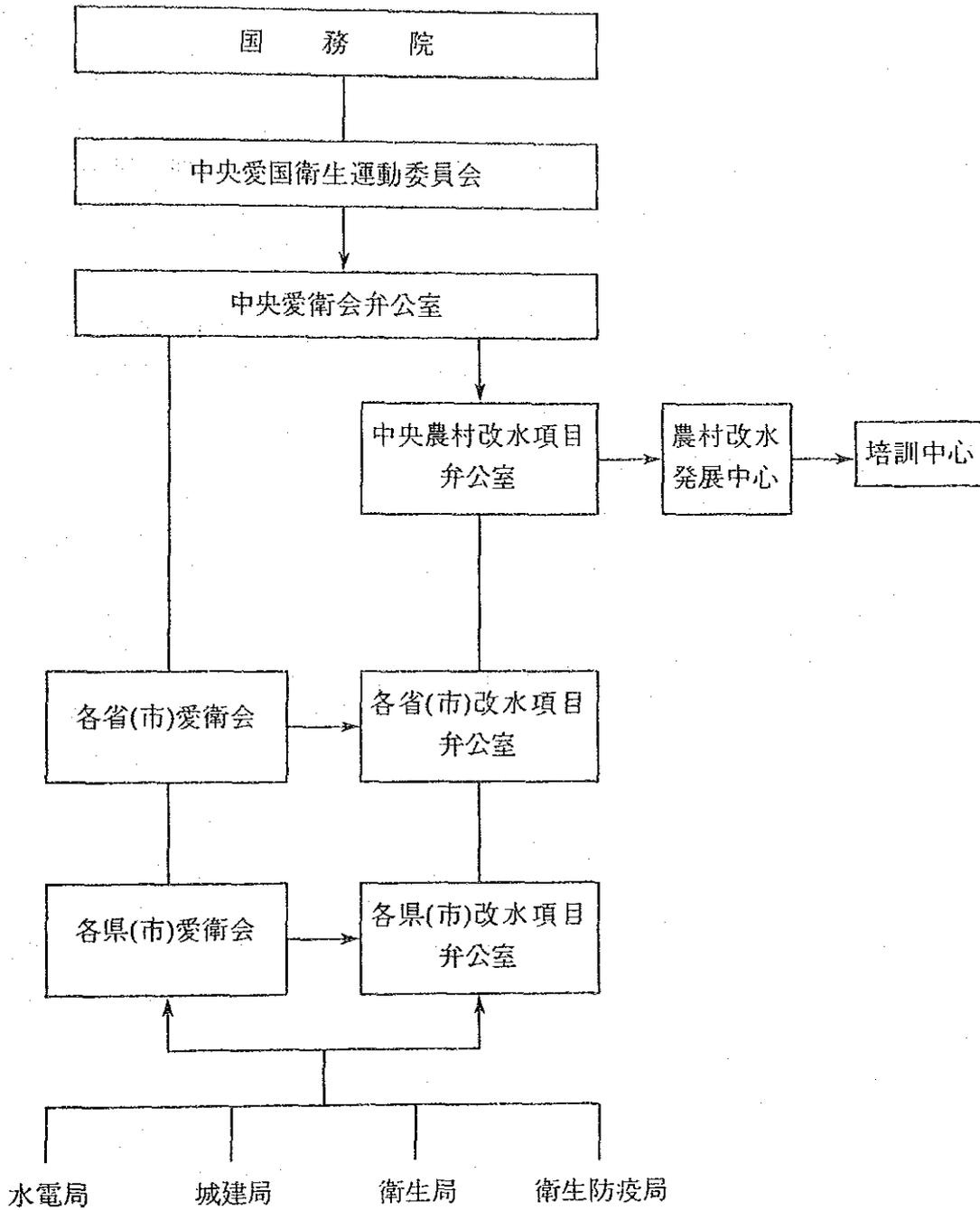
型	総投資額 (万元)	受益人口 (人)	管理機構
農村改水項目 一型	6以上	2000以上	省改水項目弁公室
農村改水項目 二型	3～6	1000～2000	州、市 改水項目弁公室
農村改水項目 三型	3以下	1000以下	県 改水項目弁公室

表 2-4-2 各県・市別癩疾病発病状況

単位：人

県・市	地区	1984		1985		1986		1987		1988	
		疾病	死	疾病	死	疾病	死	疾病	死	疾病	死
清鎮県		681	5	717	6	282	1	1,053		903	2
安順市		2,106	3	1,794	1	1,628	2	1,124		972	
鎮寧県		3,000	30	7,600		2,500	2	4,000	1	1,800	
寶定県		288	4	148	4	67		145	6	39	3
福泉県		816	6	947	4	956	2	1,185	3	1,088	7
都勺市				972	3	1,357	4	1,601	10	3,737	14
平巒県		971		693		378		765		158	
龍里県		672	22	695	21	585	26	631	20	633	14
独山県		225		614		601	4	817	4	2,642	14
合計		7,959	70	14,180	39	8,354	41	11,321	44	11,832	54

圖2-4-1 實施組織圖



備考：愛衛會……愛國衛生運動委員會

## 2-5 農村給水計画改善計画に対する国際協力

中国における農村給水計画改善に対する国際協力は種々のものが実施されているが、中央愛国衛生運動委員会が実施したプロジェクトとしては以下に示すものがある。

- ・ 世界銀行による5省25県の水道施設に対する機材供与プロジェクト (1985~1990)
- ・ オーストラリア政府による貴州省安順県寧谷鎮に対する資金協力プロジェクト (1987)
- ・ 国連開発計画による飲料水衛生条件改善に対する技術協力 (1988)

今回計画地域となる貴州省2市7県においては1987年のオーストラリア政府の援助による安順県寧谷鎮の水道施設に対する資金協力プロジェクト以後、給水事業部門の国際協力は実施されていない。

## 第3章 計画地域の概要

計画地域は貴州省の2市7県である。以下各2市・7県の基本状況及び農村給水状況を示す。

### 3-1 計画地域の基本状況

#### 3-1-1 清鎮県の基本状況

##### (1) 一般状況

清鎮県は貴州省の中部に位置し、貴陽市から28 kmの所にあり、総面積は1,492 km<sup>2</sup>で県全体で6区1鎮、32郷、2,033の自然村を管轄し、総人口は41.395万人で人口密度は277人/km<sup>2</sup>である。

現状の耕地面積は31.14万 haで、そのうち水田は9.81万 haで畑地は21.33万 haである。主要作物は水稲、とうもろこし、小麦、じゃがいもで、換金作物として煙草、菜種等が耕作されている。県内の荒野の面積は9.57万 ha、草地は6.5万 haで牧畜業の発展の有利な条件となっている。

県内には化学工業、電力、紡織、建材、冶金、ガラス等の工業がある。郷鎮企業は着実に発展しており、経済効果は着実に高まっている。

紅楓湖は国家レベルの風景区で、百花湖は貴州省が命名した風景区である。二つの湖の総面積は71.7 km<sup>2</sup>で、毎年幾千幾万の国内外の観光客を受け入れている。

##### (2) 農村給水状況

県全体では3,314ヶ所の水源があり、そのうち地表水が301ヶ所、地下水が3,013ヶ所(浅層地下水)である。汚染されている水源は2,758ヶ所あり、15.4万人が安全で衛生的な水を飲むことができず、常に水因性伝染病が発生している。降雨は年間を通じて不均一なため、渇水期の水量は不足し、9.6万人が飲料水不足に悩まされている。これらの地区の一般大衆は一年のうち8ヶ月は2 km以上も離れた所へ水汲みに行かなければならず、大量の人力・物力を消費しており、農業生産活動に著しい影響を与えている。

### 3-1-2 平蕪県の基本状況

#### (1) 一般状況

平蕪県は貴州省中部に位置し、東西57.8km、南北41.3kmで、総面積は999km<sup>2</sup>である。地形は西高東低で、海拔963~1,645mの間で682mの高低差がある。西部、北部は低平な山地の地形を主とし、中部及び東部地形は広々としていて、峰と谷、丘陵と盆地が交錯する地形を示している。

北亜熱帯湿潤季節風気候区に属し、季節風気候ははっきりしており、冬は暖かく、夏は涼しく、雨量は充分にあり豊水期と温暖期は同時期に訪れる。平均気温は14.1℃で年間平均降雨量は1,290mmである。年間平均水資源は5.85億m<sup>3</sup>で、そのうち地表水は4.28億m<sup>3</sup>で、地下水は1.57億m<sup>3</sup>であり、それぞれ水資源の73%、27%を占めている。

行政区画は5区1鎮、27郷であり、そのうち民族郷が12ヶ所、196ヶ所の行政村、2,076ヶ所の村民組、散居型の自然村が1,122ヶ所ある。人口は283,466人で漢族、苗族、回族、布依族等の少数民族は69,956人で24.6%を占めている。

現有の耕地面積は26.726万haで、そのうち水田が14.237万haで、畑が12.489万haである。87年の穀物総生産高は58,596tで、一人当たりの穀物生産高は207kgである。農工業総生産額は9,017.3万元で、一人当たりの年間収入は318元である。

#### (2) 農村給水状況

貴州省農村飲料水改善プロジェクト弁公室の指導の下に、1988年3月『平蕪県農村飲料水改善プロジェクト計画』を策定した。建設を計画している事業所数は33か所で、全て揚水施設であり、総設備容量は3,095kwで、100,052人及び27,545頭の家畜の衛生的飲料水条件を改善する計画である。

平蕪県の33か所の飲料水改善施設は5区1鎮、24郷鎮に分布しており、設計によると、揚水施設31か所、引水施設1か所、引揚水結合施設1か所である。河川、ダム等の地表水を取水源とする水道事業所が7か所、地下水・湧水を取水源とする水道事業所が26か所である。大型施設が2か所、中型施設が19か所、小型施設が12か所である。短期的には、99,384人の住民及び26,101頭の家畜が受益対象となり、長期的には118,857人の住民及び31,236頭の家畜が受益対象となる。

### 3-1-3 安順市の基本状況

#### (1) 一般状況

安順市は貴陽市の西南105 kmの所に位置し、貴州の腹部、雲南省の喉元と呼ばれている。雲貴高原の上に位置し、熔岩地形が発達して周囲は奇怪な熔岩地形を呈している。

気候は中亜熱帯湿潤季節風気候に属し比較的温暖であり、年降雨量は1,300mm程度である。

現在総人口は22.3万人で、そのうち少数民族が総人口の9.7%を占めており、農業人口は総人口の39.5%を占めている。

#### (2) 農村給水状況

安順市の地下水資源は比較的豊富で、浅層に埋蔵されており、水質は良質(比湧水量は0.5ℓ/s・m以上で、一ヶ所の削孔から湧水量は普通400 m<sup>3</sup>/日から2,000 m<sup>3</sup>/日で、水質は飲料水衛生基準に合致している。

市人民政府による全市の飲料水源調査によると既存の飲料水源200ヶ所中(地表水15ヶ所、浅層地下水185ヶ所)、汚染されている水源は120ヶ所あり、全飲料水源の60%を占めている。1985年水源の汚染により水因性疾病が流行し、農工業生産と人民大衆の健康に著しく影響を与えた。

### 3-1-4 鎮寧県の基本状況

#### (1) 一般状況

鎮寧県は黔中高原の西南部に位置し、貴陽市から134 kmの所にある。県の南北長は83 km、東西は84 kmあり、北部の最高海拔は1,645 m、南部の最低海拔は365 mで、熱帯湿潤季節風気候に属し平均気温は14~19℃で、年降雨量は1,300 mmである。

総人口は28万人で田畑は25万 haを占める。農民の年平均収入は250元余りである。

#### (2) 農村給水状況

1,425ヶ所の地下水源と259ヶ所の地表水源のうち汚染されている水源は水源総数の90%以上を占めており、約24万人の人が飲料水として利用している。そのうち約3万人余りが長期的な飲料水確保に困難な状況におかれている。少数の村落では一日平均半日の時間をかけて水汲みをしており、加えて汚染された水源を利用している。そのため水因性疾病は常に発生しており、一般大衆の健康と農業生産の発展にかなりの影響を及ぼしている。

県政府はかねてから飲料水改善事業を重視しており、現在までに県全体で集中式水道8ヶ所、分散式の手動ポンプ33ヶ所がある。その他、鉱業現場、工場、企業の自家水道が6ヶ所あり、3種の給水改善により6.2万人が受益者となった。

### 3-1-5 貴定県の基本状況

#### (1) 一般状況

貴定県は貴州中部に位置し、東西38 km、南北76 km、総面積は1,633 km<sup>2</sup>である。県の総人口は240,087人で、そのうち農業人口は200,900人で1988年農民純収入は333元/人で一人当たりの食料は241 kgである。

気候は中亜熱帯湿潤季節風気候に属し、年平均気温は15℃、最も暑い7月の平均気温は24℃、最も寒い1月の平均気温は4.5℃である。年降雨量は1,143 mmである。

県全体には24万 haの耕地面積があり、総面積の8.7%を占める。穀物では主に水稻、とうもろこし、小麦を生産している。換金作物には菜種、煙草、茶があり、煙草は良質で国内外にその名が知られている。

19.8万 haの森林では油茶樹、油桐樹、くるみ、栗、柿などが栽培されている。特産物として生漆、しいたけ、きくらげや漢方薬の原料がある。

地方工業としては、紙巻煙草工場、化学肥料工場、セメント工場、車輛工場、被服製造工場、工芸品等がある。

#### (2) 農村給水状況

県政府は農村飲料水の改善を非常に重視しており、毎年一定の資金を農村飲料水改善に対して費やしており、現在既に各種の異なった形式の簡易水道施設を17ヶ所建設した。そのうち3,161世帯に水が送られ10,876人が共同給水を受けられるようになった。しかし広範な農村の水不足と不衛生で汚染された河川水、ダムの水等を飲んでいる総人口はまだ167,311人あり、農村総人口の84.67%を占めている。

### 3-1-6 福泉県の基本状況

#### (1) 一般状況

福泉県は貴州省中部に位置し、貴陽市から132kmのところにある。総人口は240,551人で、そのうち少数民族が23%を占めており、農業人口は90%を占めている。穀物は水稻、とうもろこしが主である。換金作物には煙草と菜種がある。県内には鉱物資源が豊富で、燐鉱石の中の過酸化燐の含有量が全国のトップにある。

#### (2) 農村給水状況

県全体で生活用水の水源地は2,378ヶ所あるがそのうち汚染されているものは2,089ヶ所にのぼり、飲料水源地の88%を占めている、また汚染されている水源地を飲用に使っている人は83,000人にのぼり県全人口の35%を占めている。その他県内には53,000人、32,000頭余りの家畜が飲料水に困っており、飲料水が衛生基準に合致しないため、水因性疾病がしばしば発生していて、県民の健康に著しく危害を与え、生産の発展に悪い影響を及ぼしている。

「第六次5ヶ年計画」期間に、国家は専用資金を補助し、一部の農民の飲料水を確保した。貴州省内でも有名な鳳山鎮は省、区、県の投資22.0万元と自己調達金6.2万元を用いて改革事業を行い、1987年1月に竣工通水した。

### 3-1-7 都勻市の基本状況

#### (1) 一般状況

都勻市は貴州省南部に位置しており、黔南布依族苗族自治州の州都で総面積は2,274 km<sup>2</sup>で現在6区、6鎮、32の郷を管轄している。総人口は40万人余りで、漢族、布依族、苗族、水族等の20余りの民族が居住しており、少数民族は総人口の57.64%を占めている。

都勻市は貴州省の新興工業都市の一つであり、市内の交通は便利で、資源は豊富で、近年来農工業生産及び都市建設の発展は比較的速かった。

#### (2) 農村給水状況

農村給水受益人口は1988年4万人余りに達した。歴史的及び地理的原因により、広範な農村経済の発展が相当遅れており、農村住民の生活水準もかなり立ち遅れている。さらに少数民族の居住地は多くは山間地帯で、山は高く水は低く、取水は不便で、ある地区では1年中水が不足している。市全体でなお4万人余りが水不足に悩まされ、汚染され、かつ改善を必要として

いる水源は3,000ヶ所余りあり、約18万人余りがそれを利用している。政府は農村飲料水改善に焦点をあわせ、ある程度の改善を行ったが、都匀市の水準はなおかなり立ち遅れている。

### 3-1-8 独山県の基本状況

#### (1) 一般状況

独山県は黔南自治州の管轄に属し、貴州高原南部に位置し、南北90 km、東西42 kmであり、面積は2,400 km<sup>2</sup>である。総人口は28万人で、その内農村人口は24.82万人で民族は布依族を主とし、総人口の66.1%を占め、次は水族、苗族、状族の順である。

気候は中亜熱帯湿潤季節風気候に属し、年最高気温は34.4℃、最低気温は-8℃、平均気温は15℃で、年降雨量は1,346 mmである。

県全体の耕地面積は25万 haでそのうち田が20万 ha、穀物は水稻を主としており、林地面積は1,283万 haで県の総面積の50%を占める。

#### (2) 農村給水状況

県は1984年専門職員を組織して農村飲料水源に対して全面的な一斉調査を行った。県全体で4,270ヶ所の水源があり、水不足の村は219ヶ村、その人口は109,385人である。県全体にわたって農村の多くは高い山があり、水は低いところにあり、飲料水に対して大変不便である。ある地区では一年中飲料水が不足しており、汚れた水を飲むこともきわめて普通のこととなっている。

現在1.9万人だけが国家の衛生基準に合致した水を飲用しているが、それは県全体の農村人口の7.7%を占めるに過ぎず、まだ3,231ヶ所の水源が改良を必要としており(そのうち地下水2,600ヶ所、地表水600ヶ所)、230,562人、家畜15万頭余りが改良を待っている。

### 3-1-9 龍里県の基本状況

#### (1) 一般状況

龍里県は貴州省中部に位置しており、黔南布依族苗族自治州の管轄にある。総面積は1,521 km<sup>2</sup>で現在人口は171,933人である。そのうち農業人口が158,044人で総人口の92%を占めており、少数民族は64,325人で総人口の37%を占めている。

最近数年来、龍里県の経済発展の速度は比較的速く、1988年県全体の農工業総生産額は7,845万元に達しそのうち農業生産額が4,803万元で、一人当たりの収入は450円で、農民一人当たりの純収入は348元であるが、なお経済未発展地区に属している。

本県は中亜熱帯湿潤季節風気候に属し、年平均気温は14.8℃で、年平均降雨量は1,146 mmで、温和で雨量は十分にある。

## (2) 農村給水状況

地下水は熔岩水を主としていて、岩石間隙水の多くは潜水型であり、水質は良質で、分布面積は広く、本県農村人民の主要な飲料水源になっている。しかし本県の地形は複雑で、西南が高く、東北が低く、中央部が隆起していて、降雨分布は不均一で、また農村住民は分散して居住しており、高山地帯で水源が低く、広範な農民の生活用水には多くの問題が存在している。一つは水不足で、飲料水が乏しく、二つは飲料水の衛生条件が劣っていて、不衛生な水を飲んでいる。

農村給水を改善し、人民の健康を保護するため、本県の財政が緊迫している状況下で、1975年以来、国家投資と一般大衆の投資合計367.62万元で、人畜兼用の飲料水施設を7か所、水道施設10か所を建設し、井戸18か所を改良し、45,723人の飲料水の問題を解決した。そのうち、33,272人が水道水を飲めるようになったが、農村範囲が広く、県内の資金が限られており、現在のところ県全体で農村の99,872人が不衛生な水を飲んでいて、農村人口の63.2%を占めている。26,144人が飲料水に困っており、農村人口の16.54%を占めている。これらの地区の住民は今なお原始的な方式で水汲みをしている。ある地区では飲料水調達のために、半日を費やし、5 km余りの所まで水を担いで運んでいる。

県全体で毎日取水に費やされる労働力は約1.6万人である。不衛生な水を飲用していることから、毎年多種の水因性疾病が発生している。そのうち、87年の赤痢発病は621事例あり、発病率は1,000人に4人の割合に達した。水因性疾病により毎年支払われる医療費は9.54万元前後に達している。以上のように本県の農村の水不足と不衛生な水を飲用している問題は非常に深刻で、飲料水問題は既に目前に迫られている問題となっている。

尚、各市県における現況水源の汚染状況は表3-1-1の如くである。

表3-1-1 各市県の現況水源の汚染状況

市県名	調査年 (年)	水源調査数(ヶ所)			汚染ヶ所	
		地上水	地下水	計	ヶ所数	%
清鎮県	1983	3314	301	3013	2758	83
平蕪県	1983	1763	286	1477	1498	85
安順市	1985	200	15	185	120	60
鎮寧県	1983	1684	不明	不明	不明	不明
竜皇県	1983~1984	不明	不明	不明	不明	不明
福泉県	〃	2378	不明	不明	2089	88
貴定県	〃	2703	1498	575	(1353)	(50)
都市	1984	4670	不明	不明	4343	93
独山県	1984	4270	906	3364	3273	77

備考：本調査は各市県政府によって組織された調査団が水源調査を行った。

( )内地下水源に対してのみ

### 3-2 現地調査結果の概要

#### 3-2-1 概要

事前調査結果より現地調査にかかる留意点として現地サイトにおける中国側工事施工技術上の問題点の把握、購入されるべき資機材のうち、中国国内で購入される中国製品の入手先、生産能力及び単価の調査を詳細に行うこと等が提言され、これを受けて下記の如くサンプル地区現地調査と資機材調査を行った。

中国側要請の358地区の中から下記の点を考慮してサンプル34地区の現地調査を行いその結果を基に中国側設計書の妥当性を検討した。

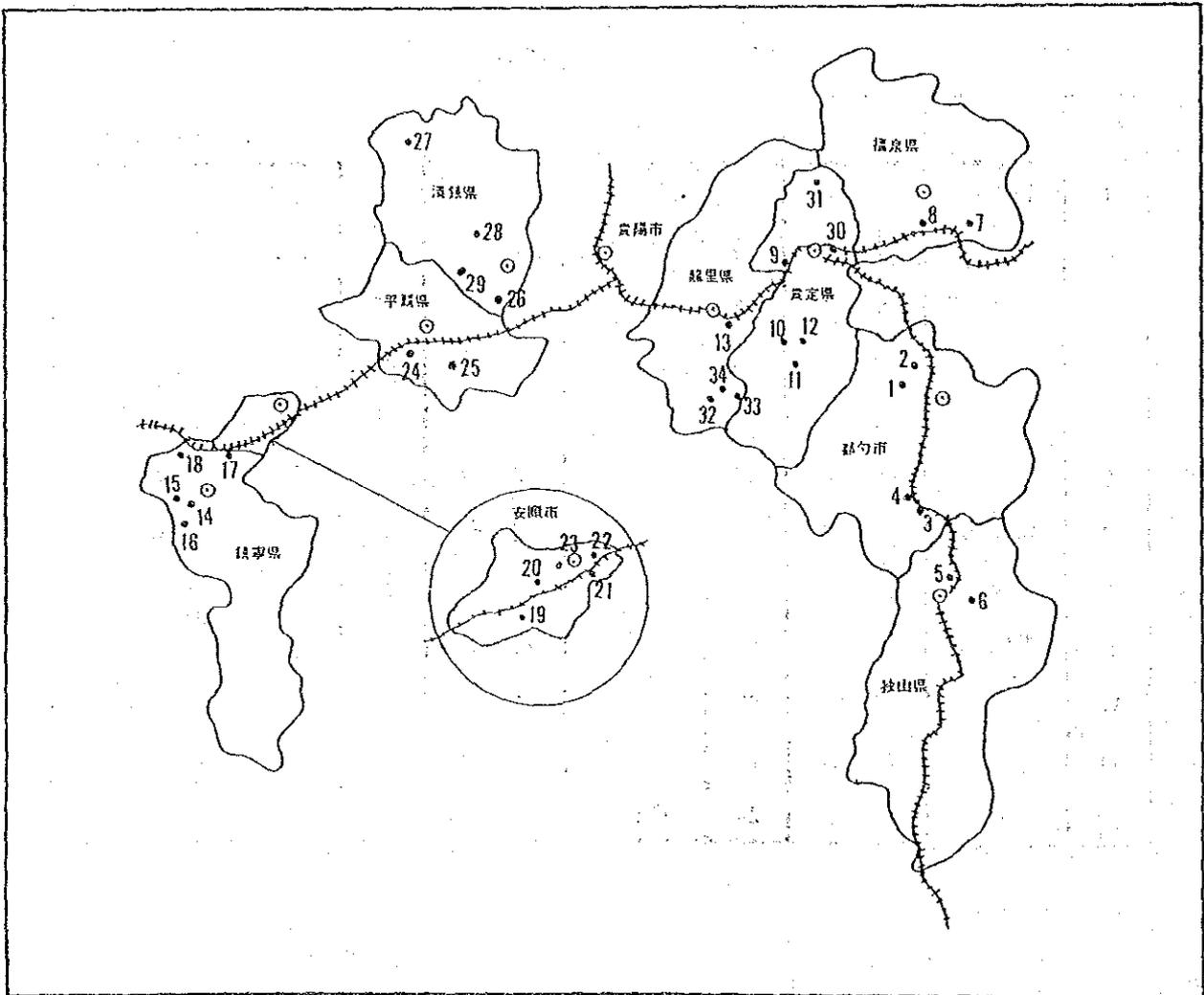
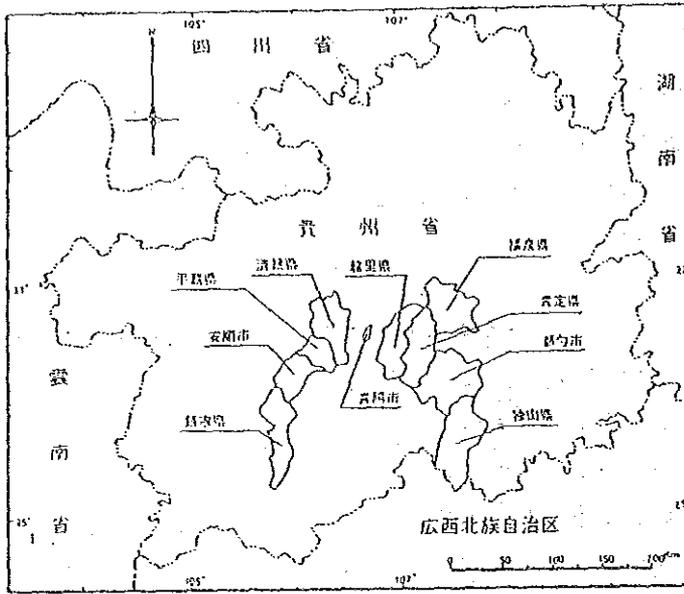
- (1) 優先度の高い地区をできるだけ選ぶ
- (2) 受益人口より施設の規模が小から大まで万遍なく選ぶ
- (3) 各種の取水形式を調査できるよう選ぶ
- (4) 特定の地域に偏らないよう各県の人口、地区数に応じて選ぶ。

サンプル地区を表3-2-1に示す。

表3-2-1 サンプル調査地区

番号	市県名	地区名	番号	市県名	地区名	番号	市県名	地区名
1	都匀市	大堡	13	竜里県	五里	25	平蕪県	羊昌
2	〃	邦水	14	鎮寧県	安庄	26	清鎮県	中八
3	〃	良每	15	〃	石頭寨	27	〃	新店
4	〃	墨冲	16	〃	白水河	28	〃	鳳凰
5	独山県	玻險	17	〃	大山哨	29	〃	高寨
6	〃	土霸	18	〃	安西	30	貴定県	村家山
7	福泉県	甘巴哨	19	安順市	興黔	31	〃	新巴
8	〃	馬場坪	20	〃	雲台	32	竜里県	湾寨
9	貴定県	司卜	21	〃	興華	33	〃	走馬
10	〃	旧活	22	〃	竜潭	34	〃	馬場堡
11	〃	昌明	23	〃	西山			
12	〃	黄土	24	平蕪県	槎白			

図3-2-1 サンプル調査地区位置図



### 3-2-2 地区調査の内容

サンプル地区における技術調査は主に下記の項目について行い、その結果を地区の現況と計画に分けて表3-2-2,表3-2-3に示す。

- ① 基本状況調査
  - 地形図の収集
  - 自然状況(地理、気候、地質、水理地質)
  - 社会経済状況(社会施設、人口、戸数、人口増加率)
  - 市街地概況(給水施設設置に関する地形学的検討、集落規模等)
- ② 水道施設及び給水状況
  - 既存給水施設の現況
  - 水源(水量、水質、水位)
  - 対象人口
  - 基準年
  - 給水地域
  - 給水量(原単位、日最大、時間最大の比率)
- ③ 給水システム、施設の規模内容、適正の検討
- ④ 中国側の計画の信頼性、設計精度の把握及び現地との整合性
  - 計画書及び設計基準の入手
  - 簡易水質試験(水源及び給水点)
  - 流量調査
  - 地形及び施設の配置
  - 送配水路線の延長、標高(地形図または観測)

尚調査内容の検討結果については5章において詳細に述べる。

表3-2-2 調査地区概要 ( 現況 )

調査 番号	項目	社 会 状 況										飲料水の現況							現地水質テスト			採別の度々 頻度 /総数		
		地区名	所在地	町数	戸数	区 政府	区 政府	生業 業種	学校 (小・中)	病院	快速 道路	人口 密度 (%)	集積 場所	水源	水質	水量	水質	PH	NO <sub>3</sub>	Fe	硝酸 窒素		バクテ リア	
1	3.31	大 塚	都立市	1町 2村	1,908	497	-	-	農業	2	-	-	100	無人 326	無	井戸・河川	不良	不足	6.73	0.8	0	0.014	2	14/26
2		邦 水		1 4	599	522	-	-		2	-	-		336	▲有	河川	不良	O.K.	7.08	0.8	0	0.023	2	15/26
3		長 徳		1 2	3,080	407	郷政府			2	有			302			不良	O.K.	8.65	0.6	0	0.043	2	3/26
4		奥 沖		1 3	2,668	729	区 政府			2				276	▲有		不良	O.K.	8.3	0.8	0	0.050	2	6/26
5	4.1	坂 嶺	徳山県	1 3	3,106	1,042	郷政府			2	1			470	無	井戸	良	不足	8.5					1/15
6		土 新		2 5	3,789	11,666				3	2			276		井戸	不良		7.29	1.2	0	0.037	3	3/15
7		甘 巴	福島県	1 2	500	288	郷政府			1	1			506		井戸	不良		7.3	0.85	0	0.020	2	17/46
8		馬 場		1 3	10,327	2,749	区 政府	農 商		5	2			500	▲有	河川	不良	O.K.	7.5		0			1/46
9		可 卜	茨城県	2 3	2,250	550	-	-	農業	1	-			238	無	河川	不良	O.K.	8.55	0.45	0	0.050	3	19/46
10		旧 治		2 10	3,252	1,084	郷政府			2	-			259		井戸	不良	不足	8.98	0	0.1	0.014	2	1/46
11		黒 明		1 4	3,900	1,347	郷政府			3	1	-		270		河川	不良	O.K.	8.76	0.2	0	0.050	2-3	3/46
12		費 土		1 4	3,180	795	郷政府			1	-	-		310		井戸	良	O.K.						4/46
13		五 里	埼玉県	1 1	870	235				1	2	有		413		井戸	不良		8.64	0	0	0.034	2-3	23/46
14		安 庄	埼玉県	1 4	968	466	-	-						350		井戸	不良	不足	7.05	0.2	0.7	0.050	3-4	20/43
15		石 旗		1 1	442	550	-	-		1	-	-		230		井戸	不良		7.61	0.3	0	0.030	3-4	8/43
16		白 水		1 3	500	687	-	-		2	-	-		20		井戸	良		8.61	0.3	0	0.050	3	10/43
17		大 山		1 3	580	514	郷政府			1	1	-		300		井戸	良		8.41	0.1	0	0.037	4	11/43
18		安 西		1 4	7,250		郷政府			5	1	-		340	▲有	井戸	不良	不足	8.08	0.1	0	0.050	4	1/43
19		興 隆	安福市	1 18	5,169		郷政府			4	1	-		340		井戸	良							4/14
20		登 台		1 11	6,485	1,687				1	-	-		100		井戸	良		9.17	0.2	0.3	0.035	4	5/14
21		興 華		1 16	4,060	不明				1	-	-		500		井戸	良							3/14
22		竜 巻		1 8	2,830	1,009	-	-		1	-	-		380		井戸	良							1/14
23		西 山		2 15	5,103	1,579	-	-		4	-	-		420		井戸	良							2/14
24		徳 白	平瀬県	2 10	650	1,068	郷政府			5	1	-		302		井戸	良	不足	7.85	0.5	0	0.050	4	3/33
25		半 島		1 11	1,875	601	郷政府			4	1	-		341		河川	良	O.K.	8.94	1.1	0.3	0.048	4	9/33
26		中 八	徳島県	1 1	400	390	-	-		3	-	-		180		井戸	良	不足	8.86	0	0.1	0.034	2	23/93
27		新 店		1 3	3,252	965	郷政府			2	2	-		192		井戸	良							1/93
28		鳳 凰		1 1	1,338	616	郷政府			2	1	-		185		井戸	良							6/93
29		高 津		1 2	2,000					3	1	-		195		井戸	良		7.99	0	0.1	0.039	3	19/93
30		劉 家	黄庭県	1 2	3,516	752	-	-		7	7	有		350		井戸	良		7.53	0	0	0.038	3-4	17/46
31		新 巴		1 5	9,274	1,087	郷政府			2	-	-		246		井戸	良		7.47	0.2	0	0.040	3	2/40
32		清 養	徳島県	1 2	2,030	541				4	1	-		275		河川	良		7.93	0.2	0	0.024	3-4	22/46
33		走 馬		1 1	1,246																			10/46
34		馬 場		1 1	1,046	407				4	3	-		255			良							12/46

表3-2-3 調査地区概要(計画)

区番	県市名	地区名	設計		現況人口	人口増加率/計画年	計画人口	計画人口	給水量 m <sup>3</sup> /日		原単位	水源	流量	ポンプ	沈降池	ろ過池	附路	配水池	管路	建設年	予算	一人当たり工事費 元/人	備考
			初歩	施工					計算	余裕													
1	都勾	大盛	○		2,385	1.2%/15	2,853	70	200	15%	230	湧水	25	10×1	-	-	有	100	12,520	1990	14,70	62	
2	邦水	邦水	○		3,791	/15	4,534	70	318	26	400	河川	200	30×1	-	100	有	150	11,711		27,92	74	
3	長岐	長岐	○		2,884	/15	3,389	70	237	20	284	河川	2,500	22×1	-	20	有	100	10,725	1989	17,62	74	
4	豊沖	豊沖	○		4,284	/15	5,074	70	395	32	648	湧水	712	37×1	-	45	有	100	17,726		22,59	53	
5	嶺山	嶺山	○		5,172	/15	6,185	70	483	15	500	湧水	13×1	-	-	有	281	19,644		26,92	52		
6	土嶺	土嶺	○		4,877	/15	5,803	70	406	23	500	湧水	28×2	-	-	有	500	15,880		27,88	57		
7	福泉	吉巴明	○		1,250	/15	1,500	70	105	26	132	湧水	2	28×1	-	-	有	30	5,116	1989	7,70	62	
8	馬場坪	馬場坪	○		10,327	/15	12,350	70	865	39	1,200	湧水	100	30×2	-	-	有	300	19,520		71,46	69	
9	武定	可卜	○		3,013	/15	3,600	70	252	21	300	河川	湧水 1.78 m <sup>3</sup>	14×1	-	-	有	350	9,050		36,00	119	
10	旧治	旧治	○		6,980	/15	8,349	6980	489	11	650	湧水	平均45	-	-	有	330	21,750		43,65	63		
11	昌明	昌明	○		5,200	/15	6,300	70	441	2	450	河川	1,500	45×1	-	-	有	200	9,900		31,68	61	
12	黄土	黄土	○		4,373	/15	5,220	70	366	13	380	湧水	十分	17×1	-	-	有	200	9,127		25,32	58	
13	常里	五里	○		1,000	/15	1,190	70	84	19	100	湧水	5~7	-	-	有	100	8,470	1990	3,21	32		
14	鎮寧	安庄	○		2,098	/15	2,509	70	176	5	185	湧水	15	22×1	-	42	有	100	3,80		9,51	45	
15	石路	石路	○		2,653	/15	3,131	70	223	35	300	湧水	12	10×1	-	42	有	150	8,054	1989	19,4	73	
16	白水河	白水河	○		3,000	/15	3,588	60	215	★	200	かみ かみ かみ	400	30×1	-	42	有	100	6,550	1990	17,0	57	
17	大山崎	大山崎	○		2,573	/15	3,077	60	185		280	湧水	19.6	17×1	-	42	有	150	4,019	1989	17,38	66	
18	安西	安西			14,807	/15						湧水	60	55×1	42	-	有	500	20,030		57,28	39	
19	安順	安順			9,133	/15						地下水	★20~21	28×2	-	-	有	400	12,688	1990	41,00	45	
20	雲台	雲台	○		7,263	/15	8,686	50	434	84	800	地下水	十分	30×1	60	46	有	300	10,098	1989	40,7	56	
21	興厚	興厚	○		6,740	/15	8,061	50	403	99	800	地下水	★3~20	-	-	-	有	300	9,108		26,1	39	
22	竜越	竜越	○		5,045	/15	6,083	50	302	65	500	地下水	★7	28×1	-	-	有	250	7,305		26,70	53	
23	西山	西山	○		12,575	/15	15,038	50	751	60	1,200	湧水	★15~20	28×1	-	-	有	500	14,841		41,30	33	
24	平野	桂白	○		4,995	/15	5,974	60	348		300	湧水	640	13×1	105	50	有	150	9,610		22,68	45	
25	牟田	牟田	○		3,128	/15	3,741	70	282	★	300	河川	★4,620	17×1	105	40	有	105	9,933		22,93	71	
26	清瀬	中八	○		2,679	/15	3,204	70	225	11	250	ダム	★30	18.5×1	-	21	有	100	3,511	1991	15,9	59	
27	新庄	新庄	○		6,172	/10	6,954	70	437	3	500	地下水	★11,73	28×1	-	-	有	150	8,492		32,26	52	
28	鳳凰	鳳凰	○		3,177	/15	3,799	70	266	16	360	地下水	★4.1	15×1	-	-	有	100	5,573	1989	17,93	56	
29	高梁	高梁	○		2,000		4,198					湧水	★5.0	14×1	-	43	有	110	3,511	1991	15,90	80	
30	東原	東原	○		365	/15														1989	24,58	61	
31	新巴	新巴	○		5,122	/15															36,07	70	
32	龍里	龍里	○		2,715	/15															15,80	58	
33	走馬	走馬	○		1,846	/15															930	50	
34	馬場	馬場	○		1,046	/15															750	72	

### 3-2-3 資機材調査の内容

中国製資機材の品質、規格、価格、生産能力等の調査の為本計画の実施機関で貴州省農村改水項目弁公室が資機材の調達先として計画している工場のうちサンプル調査として下記の9工場の視察を行なった。

尚、視察工場調書及び資機材調達計画は付属資料に示す。

	供給能力	規格
(1) 架設送電線		
(a) 貴州省電力器材修造所		国家、国際
・ 鉄心被覆アルミケーブル	4,000~5,000t/年	
・ アルミ被覆ケーブル	2,500t/年	
(b) 貴陽電線工場		IEC、国家、国際
・ 鉄心被覆ケーブル	18,000t/年	
(2) 変圧器		
(a) 貴州永安電機工場	150,000KVA/年	IEC、国家、国際
(3) 低圧配電盤		
(a) 貴州永安電機工場	1500t/年	同上
(b) 国営貴陽電気控制設器工場	300t/年	国家
(4) ポンプ機		
(a) 貴州省都勻ポンプ工場(うず巻ポンプ)	3000台/年	ISO
(b) 貴陽機械製造工場(水中ポンプ)	16,400台/年	国家、ISO
(c) 貴州永安電気工場(モーター)	150,000kw/年	IEC
(5) 送配水管		
(a) 貴州省貴陽塑料所(塑料管)	1500t/年	国家、ISO
(b) 貴州省通用機械工場(鑄鉄管)	500~20,000t/年	国家
(6) バルブ		
(a) 国営貴陽バルブ工場	1,500~1,700t/年	国家、ISO

## 第4章 計画の内容

### 4-1 計画の目的

本計画は現在適切な水道施設をもたない貴州省の農村住民に安全な飲料水を供給し、生活水準の向上を図り、ひいては国家経済発展の基礎とするものである。

農村住民の給水事情の改善は、不衛生な水を利用する事により発生する疫病の抑制及び、水汲みに費やされる多大の労働力の軽減等を目指すものであり、緊急な国家政策の一つである。

計画実施機関である貴州省農村改水項目弁公室は1986年中央愛国衛生運動委員会が掲げた「1990年までに農村人口の80%に安全で衛生的な水を供給する」というスローガンに基づき、農村給水の改善計画を精力的に進めており、本計画もその一環として実施するものである。

### 4-2 計画の内容

#### 4-2-1 概要

貴州省は中央愛国衛生運動委員会が掲げた目標を受け1988年から1990年までの3年間の農村飲料水改善計画として400ヶ所の簡易水道施設建設を行い、飲料水の受益人口を前述の700万人から100万人増加させ、計800万人にしようとしている。

#### 4-2-2 検討対象地区

本計画は無償金協力としての規模等を考慮して、上記の400ヶ所の中から下記の選定3条件を満たす358ヶ所が中国側より選定され、これを検討対象地区とする。

- (1) 飲料水の確保が困難であること。
- (2) 現在使用している水源の汚染が著しく、水系伝染病の発生率が高いこと。
- (3) 水源、交通、電力、技術能力及び管理体制など、飲料水を改善する基本的条件が整っていること。

各県別の地区数及び受益人口を表4-2-1-に示す。

表4-2-1 検討対象地区

県・市名	地区数	受益人口
平蕪県	33	99,384
都勻市	26	89,396
鎮寧市	43	101,563
安順市	14	71,350
独山市	15	50,190
龍里市	44	60,893
福泉県	44	109,659
清鎮県	93	208,946
貴定県	46	153,589
計	358	944,970

#### 4-2-3 実施機関

本計画の実施機関は中華人民共和国貴州省愛国衛生運動委員会農村改水項目弁公室である。その組織図を図4-2-1に示す。中央愛国衛生運動委員会は実施機関の上部機関であるが本計画においては協力単位である。その組織図を図4-2-2に示す。

本計画の実施体制として中央政府レベルでは図4-2-3に示すように貴州省愛国衛生運動委員会農村改水項目弁公室が執行単位となり対外経済貿易部の地方機関貴州省対外経済貿易庁が管理単位となって日本国政府の無償資金協力事業を円滑に進める役目を担当する。貴州省人民政府レベルでは図4-2-4に示すように貴州省農村改水項目指揮部及び各県・市の農村改水項目指揮部が管理単位となり、貴州省農村改水項目弁公室及び各県・市の農村改水項目弁公室が執行単位となって本計画の調査、初歩設計、施工設計、施工管理等を行う。

実施機関である貴州省愛国衛生運動委員会は貴州省副省長を主任委員として8名の副主任委員、20名の委員から構成され、貴州省農村改水項目指揮部は貴州省副省長を指揮長として2名の副指揮長、3名の成員で構成される。又貴州省農村改水項目弁公室及び各県・市の農村改水項目弁公室はそれぞれ9名の技術者から構成されている。

圖4-2-1 貴州省愛國衛生運動委員會組織圖

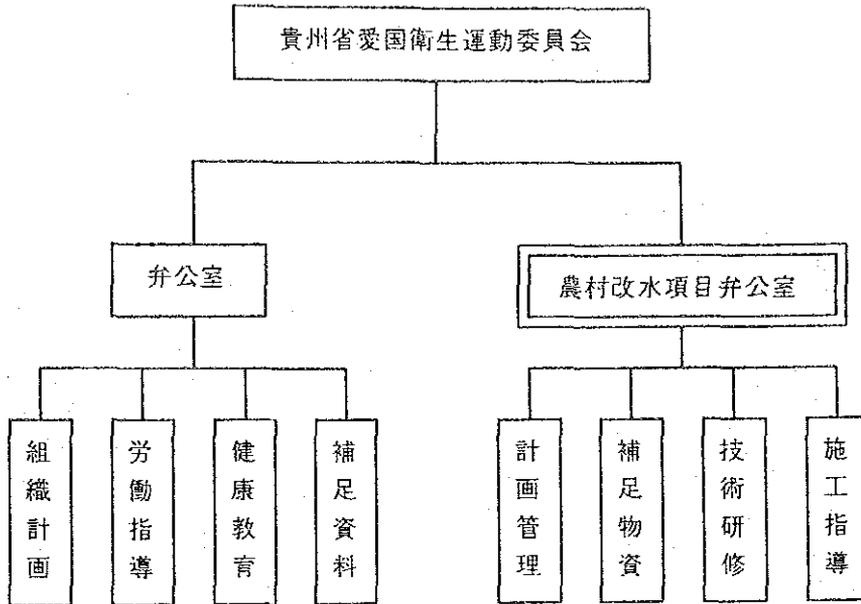


圖4-2-2 中央愛國衛生運動委員會組織圖

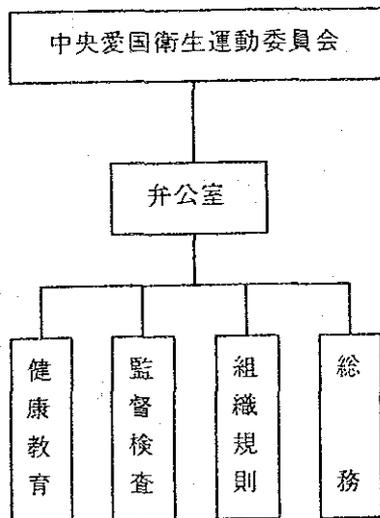


図4-2-3 本計画における事業実施体制(中央政府)

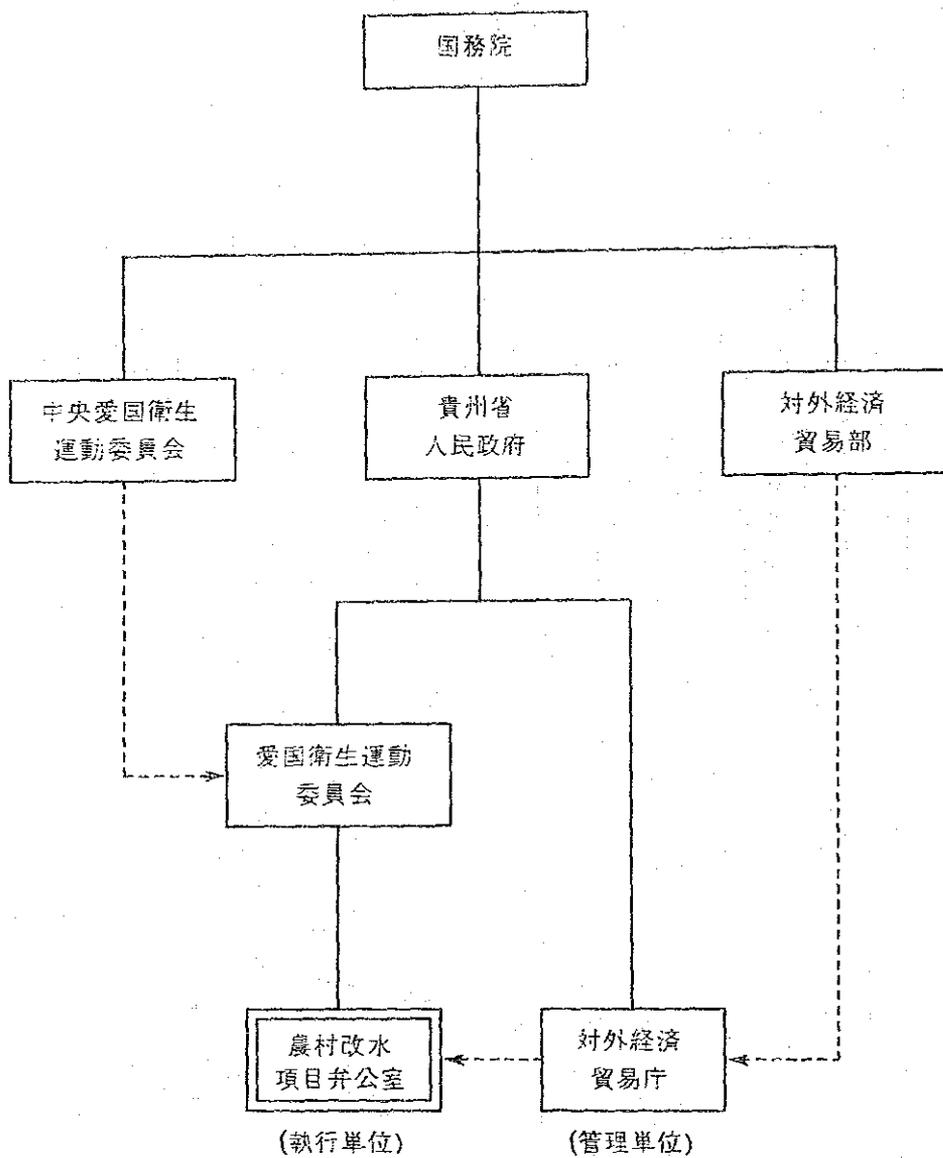
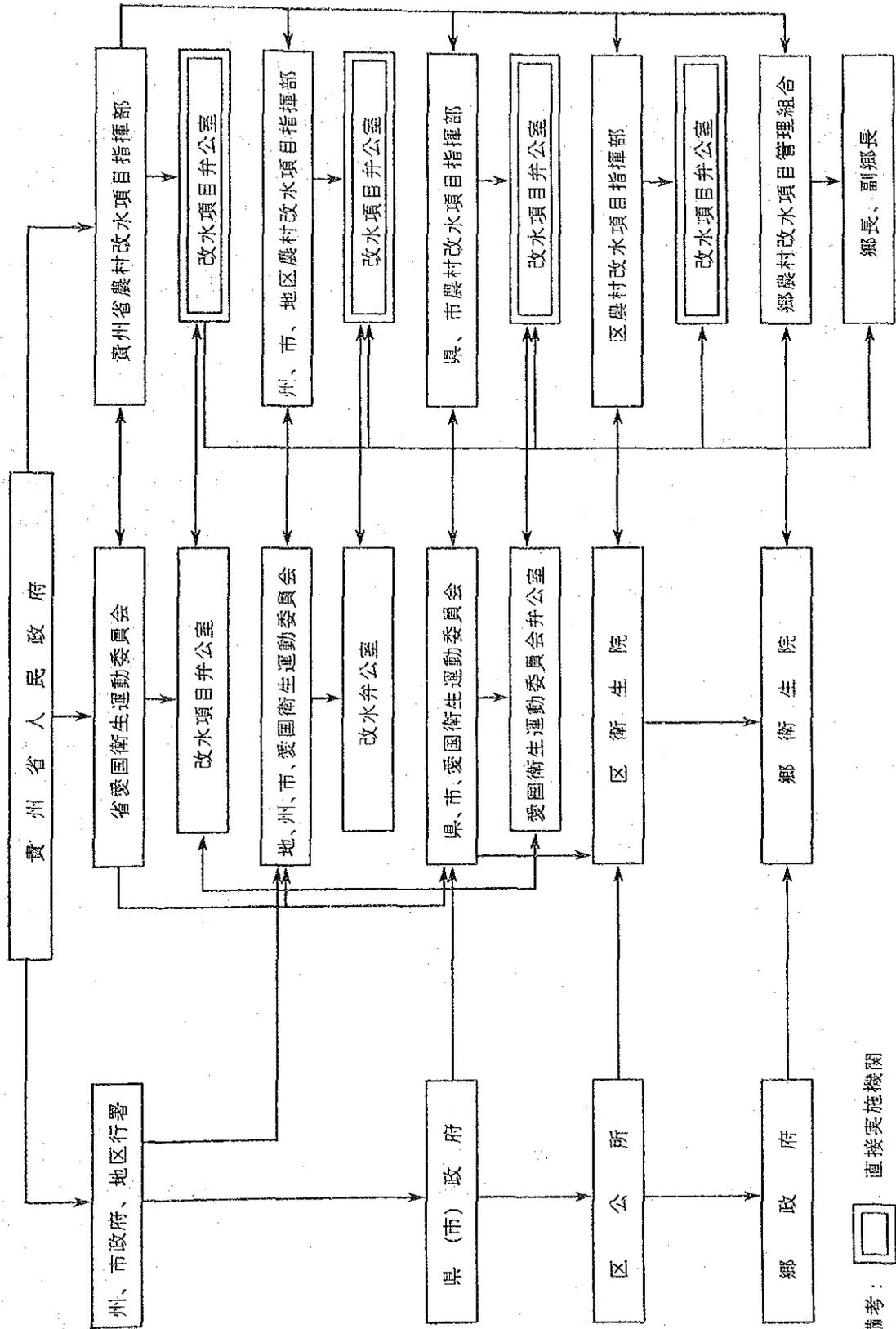


図4-2-4 本計画における事業実施体制(貴州省人民政府)



#### 4-2-4 事業計画

##### (1) 事業の構成

本計画は貴州省の2市7県に及ぶ農村水道施設に係る資機材の調達より構成される。本計画に必要な資機材は水道施設用の資機材と構造物建設用の建材から構成される。尚水道施設の建設工事は中国側で実施する。

##### (2) 事業計画

本計画の骨子は以下に示す通りである。

- a) 本計画は中央愛国衛生運動委員会が掲げた「1990年までに農村人口の80%に安全で衛生的な水を供給する」という計画の一環となるものである。
- b) 本計画は貴州省愛国衛生運動委員会が掲げた「1988年から1990年までの3年間に400ヶ所の簡易水道施設建設を行い、飲料水の受益人口を700万人から100万人増加させ、計800万人にする」という農村飲料水改善計画の一助となるものである。
- c) 本計画は供与資機材を使用して中国側が水道施設の建設工事を行うものとする。
- d) 本計画において供与される資機材は可能な限り中国製とする。
- e) 本計画は日本国政府による無償資金協力を前提としている。

#### 4-2-5 資機材の概要

本計画実施の為に必要な資機材の概要は以下に示す通りである。なお資機材の性能、仕様、数量等は「基本設計」の項で検討する。

- i) ポンプセット
- ii) 架設送電線
- iii) 変圧器
- iv) 低圧配電盤
- v) 消毒設備
- vi) 送配水管
  - a) 鋼管(管径15 mm ~ 300 mm)
  - b) プラスチック管(管径10 mm ~ 150 mm)
- vii) 主要建材
- viii) 建設用及び検査用車輛
- ix) 検査用資機材

## 第5章 基本設計

### 5-1 基本方針

本計画の基本設計は貴州省の特殊条件、計画地区の諸条件と共に、本計画が日本国政府の無償資金協力を前提とする事を念頭に、下記の基本方針に基づいて行うものとする。

#### (1) 貴州省側の基本方針の尊重

- 安全で衛生的な水を出来るだけ多くの人々に供給する。
- 施工技術及び将来の維持管理を容易とするため出来るだけ中国製品を調達する。
- 施設は、工事費及び維持管理費の少ない構造とする。

#### (2) 貴州省側の設計書の評価

貴州省が計画する水道施設については既に全地区の初歩設計書が完成している。日本側はサンプリング地区調査を通じて貴州省側の設計書のうち下記項目を重点的に検討し、その妥当性を評価する。

- 計画諸元
- 施設規模
- 資機材の選定

#### (3) 計画対象地区の選定

中国側の要請地区は358ヶ所である。その中より選定基準及び中国側より提出された優先順位に基づいて計画対象地区及び受益人口を決定する。優先順位は各市県別に次の条件を加味して決定されている。(付属資料7.参照)

- 飲料水の確保が困難であること。
- 現在使用している水源の汚染が著しく、水系伝染病の発生率が高いこと。
- 水源、交通、電力、技術能力及び管理体制等が整備されていること。飲料水を改善する基本条件が整っていること。

## 5-2 設計条件の検討

### 5-2-1 計画対象地区

本計画における対象地区は、2市7県の358ヶ所の要請地区のうち、下記の項目について検討した結果緊急性の高い310地区とする。

- (1) 358地区のうち設計書のない地区(12地区)を除外した346地区を検討対象とする。
- (2) 地区の選定においては下記の条件と中国側作成の優先順位表を基に緊急性の高い地区の検討を行った。

#### (a) 飲料水の困窮度

飲料水の困窮度は下表記の条件に基づいて判定した。

項目	事項	表示
水源	① 水汲み場までの距離が 100 m 未満	A
	② " 100 m 以上 ~ 500 m 未満	B
	③ " 500 m 以上	C
水質	① 1年中水が濁ったり着色したりすることがない	A
	② 1ヶ月に1回以上水が濁ったり着色したりする	B
	③ 1週間に1回以上水が濁ったり着色したりする	C
水量	① 水汲み場の水は1年中充分にある	A
	② 水汲み場の水は1ヶ月に1回以上水量が不足する	B
	③ " 1週間に1回以上水量が不足する	C

#### (b) 病気(水因性疾病)発生人数(過去5ヶ年の最大)

- (c) 規模 小 ..... 給水人口 2,500人以下  
 中 ..... " 2,500 ~ 5,000人  
 大 ..... " 5,000人以上  
 特大 ..... " 10,000人以上

#### (d) 水源種別 井戸 ..... 地下水、河 ..... 河川、ダム、泉 ..... 湧水

#### (e) 調査設計進捗度

完 ..... 完了、進 ..... 現在作業中、未 ..... 未着手

尚優先順位別地区給水状況は付属資料7.に示す。

(3) 各市県へ受益人口比で地区数の配分を行う。その配分率及び検査方法は次のとおりである。

対象地区数を削減する場合には、当初計画(2市7県358ヶ所)の総受益人口に占める各県市ごとの受益人口比率が地区数削減後も変化しないように調整を図ることとする。

(a) A県(市)における受益人口の削減計算

$$P = \frac{P_1}{\Sigma P} \times P_x \text{-----(1)}$$

上式中の P — A県(市)の調整・削減される受益人口(万人)

$P_1$  — A県(市)の原設計の現在時受益人口(万人)

$\Sigma P$  — 358ヶ所の水道施設の総受益人口(万人)

$P_x$  — プロジェクトサイト全体(358ヶ所)の調整・削減される人口(万人)

尚、 $\frac{P_1}{\Sigma P}$  は、次の数値とする。

地区名	$\frac{P_1}{\Sigma P}$
清鎮県	0.221
平霸県	0.105
安順市	0.076
鎮寧県	0.107
貴定県	0.163
竜里県	0.064
福泉県	0.116
都勻市	0.095
独山県	0.053
計	1.000

(b) A県(市)における計画対象地区の削減方法

削減される人口(P)から建設される水道施設の削減箇所数を決定する。具体的には以下のとおり。

$$X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n = P \quad (2)$$

上式中  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  はそれぞれA県(市)の優先順位の最下位から数えて1, 2, 3,  $\dots, n$  番目までの水道施設の受益人口(万人)

上式に基づき、優先順位最下位から数えてn番目までを調整・削減の対象とする。

$$P - \sum X_{(n-1)} < \frac{1}{2} X_n$$

である場合には、前述にかかわらずn番目を調整・削減の対象としないこととする。

各市県別の要請地区数、検討対象地区数及び計画対象地区数は下表のようになる。

表5-2-1 計画対象地区

市県名	清鎮	平野	安順	鎮寧	龍里	貴定	福泉	都勻	独山	計
要請地区数	93	33	14	43	44	46	44	26	15	358
検討対象地区数	91	33	14	41	42	41	43	26	15	346
計画対象地区数	80	31	12	35	40	36	38	25	13	310

各市県別の地区名は表5-2-2に示す。

表5-2-2 各市県別計画対象地区表

清 鎮 県

優先順位	地区名	給水人口 (人)
1	新店	6172
2	流長	4222
3	拈街	9240
4	衛城	8310
5	新発	3223
6	鳳凰	1650
7	草水	4971
8	百花	4556
9	暗流	1650
10	小河	4942
11	青童	3427
12	馬安	2800
13	清家萌	3080
14	化竜	3050
15	洛陽	3791
16	和漢	2483
17	六茅	3410
18	蒋家院	2112
19		
20	鯉	2640
21	劉家寨	2352
22	馬洞	2932
23	中八	3215
24	席関	2776
25	杉樹脚	2468
26	木刻	3537
27	竜窩	3162
28	田弯	2930
29	王運河	2191
30	魁山	1625
31	草倭	3300
32	打鼓	4115
33	岩弯	2600
34	馬場	1518
35	大麻寓	2800
36	勿和井	2260
37	涼水井	1800
38	楊家院	2177
39	下霸	2200
40	坪堡	2100
41	阿八字	1925
42	水落洞	1836
43	王横	1343
44	石関	1716
45	十字	1490
46	破岩	1400
47	小関沖	1650

平 霸 県

優先順位	地区名	給水人口 (人)
48	馬鞍	1330
49	斑寨	1399
50	平井霸	1259
51	右石	1720
52	陽関	1742
53	化竜	1671
54	羊霸	1700
55	鴨脚	1193
56	陀枝	1407
57	新光	1214
58	石門	1611
59	馬陀沖	1380
60	黄家寨	1540
61	坪子	1590
62	蓮花	1173
63	小屯	1190
64	燕耳	1205
65	塘寨	1117
66	炭寨	1205
67	毛家寨	1036
68	沙井	1159
69	大霸	1168
70	亮霸	1650
71	岩頭	1696
72	花地	1698
73	後霸	1232
74	下掃寨	1702
75	茶店	1921
76	校場	1200
77	蘭花	1250
78	超五	1882
79	羅桂田	1212
80	下羅	1573
81	白果	1226

優先順位	地区名	給水人口 (人)
1	大屯	7553
2	馬場	7032
3	槎白	4995
4	林白	4132
5	老島	3545
6	老鷄場	3427
7	五里	3375
8	齊佰	3262
9	羊昌河	3128
10	雲頭山	2990
11	二官	2961
12	樂歌	3251
13	田家沖	3068
14	竜	3406
15	高田	2902
16	肖家	3109
17	馬路	2623
18	干河	2499
19	路塘	2403
20	上霸	1229
21	大狗場	1395
22	馬廠霸	2268
23	昆山	2507
24	岩上	2942
25	城北	1757
26	山口坡	2450
27	老扁岡	1421
28	凱掌	1634
29	山霸	1142
30	洞上河	2638
31	毛栗園	2306

安 順 市

優先順位	地区名	給水人口 (人)
1	竜	5045
2	西山	12575
3	興華	6740
4	興	9133
5	雲古	7263
6	富民	4220
7	西羅	2489
8	清泉	6170
9	金中	3393
10	虹樂	4129
11	竜洋	3389
12	建安	2783

鎮 寧 県

優先順位	地区名	給水人口 (人)
1		
2	黒洞	5865
3	双明洞	4130
4	凹子寨	4095
5	水井	3636
6	果寨	3690
7	江竜	3854
8	石頭寨	3131
9	竜井堡	3230
10	白水河	3000
11	大山哨	2783
12	落水坑	2128
13	雨窩橋	2974
14	普里	2074
15	五里坪	2521
16	雷石	2128
17	平寨	2912
18	三甲	1785
19	馬場	3098
20	安庄	2098
21		
22	把土	4749
23	黄泥井	3725
24	板樂	3042
25	華老	2534
26	孔馬	2140
27	斗	2164
28	大寨	1538
29	下洞	1877
30	波	1501
31	水桶木	1413
32		
33	新苑	1169
34	猫猫	1121
35	浪	1475
36	虎頭山	1292
37	張官	1382
38	祝英哨	2786

龍 里 県

優先順位	地区名	給水人口 (人)
1	大霸	1071
2	鷄場霸	1153
3	巧家寨	1497
4	樂柞	1293
5	新寨	1825
6	水場堡	1954
7	落掌	1863
8	大冲	1476
9	鳥柞堡	1897
10		
11	大花	2731
12	馬場堡	1046
13	鷄場堡	1068
14		
15	新華	957
16	樂宝	1230
17	定木霸	1028
18	羊昌	1020
19	新安	2400
20	林安	1100
21	竜雲	1100
22	灣寨	2715
23	五里	1000
24	余下堡	1150
25	翠微	1200
26	高堡	1108
27	石竜	1100
28	新場	1028
29	谷冰	1280
30	岱林	1729
31	台上	1410
32	中霸	1240
33	雷家寨	1568
34	撥谷六	1053
35	帽古井	1250
36	硝洞	1800
37	觀音	1341
38	羊寨	1000
39	石頭寨	2467
40	大寨	1200
41	擺主	1234
42	牛打場	13006

貴定県

優先順位	地区名	給水人口 (人)
1	旧浩	6980
2	新巴	5123
3	昌明	6300
4	黄土霸	4573
5	江北	4436
6	鉄廠	3326
7	洞宝	4503
8	小普	3820
9	抱官	3640
10	新舖	3085
11	定南	3445
12	巩固	3479
13	清定橋	4364
14	德新	5040
15	音寨	4946
16	落北河	5809
17	劉家山	4000
18	豐収	4941
19	司卜	3013
20	都六	6463
21	拐西	5795
22	坪隆	1907
23	王寨	1813
24	撥竜	1726
25	高潮	2187
26	高源	4864
27	望山	2447
28	宝山	1700
29	光呆	1659
30	大寨	1654
31	打鉄	1370
32	樂邦	3326
33	團結	2114
34	馬場河	2212
35	仰望	1908
36		
37	把関	1730

福泉県

優先順位	地区名	給水人口 (人)
1	馬場坪	10527
2		
3	牛場	8362
4	团陽	6450
5	竜昌鎮	7354
6	陸坪	2690
7	道坪	3576
8	黄絲	1614
9	仙橋	1405
10	地松	1756
11	哲港	2830
12	泉飛	2957
13	桂花	2500
14	香坪	1087
15	坪山	1448
16	教場	1120
17	甘巴哨	1210
18	安谷	1786
19	黄家湾	1840
20	王長	1225
21	洞長	1342
22	沙坪	820
23	双竜	1128
24	竜塘	1673
25	萱花	1763
26	柏秋坪	1021
27	雲頂	1673
28	楊義司	1242
29	双谷	1133
30	干溪	812
31	干霸	1200
32	上寨	1172
33	羊老	3990
34	高坪	2006
35	闊竜水	2717
36	谷汪	2676
37	羊昌河	2082
38	岔河	1250
39	翁巴	18735

都勻市

優先順位	地区名	給水人口 (人)
1	凌雲	5306
2	七星山	9407
3	良南	2834
4	義仁	3445
5	王司	2173
6	黒冲	4234
7	浪潮	4302
8	幸福	3304
9	霸固	4713
10	竜坪	2692
11	楊柳街	4660
12	新場	3715
13	富溪	2445
14	大堡	2385
15	邦水	3793
16	擺花	7531
17	石竜	1687
18	明英	3745
19	杉木衆	4232
20	長坪	1468
21	平霸	2416
22	羊列	1892
23	色陽	1512
24	擺楠	1381
25	落那	1538

独山県

優先順位	地区名	給水人口 (人)
1	波脰	5172
2	拉脰	3422
3	土霸	4877
4	老街	4415
5	干竜	4317
6	佐後	4007
7	望天坑	4400
8	麻納	2829
9	麻尾	2453
10	平寨	2381
11	麻茨	3739
12	七克	1941
13	降納	1930

## 5-2-2 計画基礎諸元

計画基礎諸元はサンプリング地区における現地調査及び設計書の検討の結果次の値であり、中国の農村水道計画として妥当と考えられる。(表5-2-3参照)

### (1) 計画年

「中国農村給水工程給水設計手冊」(以下「設計手冊」と称す)によれば計画年次は10~15年となっている。本地域では水源の水量の制限等の特殊な要因がない限り15年で計画されている。

### (2) 計画給水区域

計画給水区域は水道需要地域のうち需要度、集落の配置、人口、地形及び建設費や維持管理等を考慮して決定されている。

### (3) 計画給水人口

計画給水人口は現況の人口に人口増加率を加味して決定している。人口増加率は、設計手冊では中国農村部での計画人口増加率である1.2%となっており本地域でもこの値が採用されている。

従って計画給水人口(P)は、次式によって計算される。

$$P = \text{現況人口} \times (1 + a)^n$$

$$n: \text{計画年次 } 15\text{年} \quad a: \text{人口増加率 } 1.2\%/年$$

### (4) 計画給水量

計画給水量は次式によって求められる。

$$\text{計画日給水量} = \{ \text{生活用水量 (家畜用水量含む)} + \text{郷鎮企業及び社会施設への給水} \} \\ \times (1 + \text{余裕})$$

本計画では人及び家畜の数は詳しく求められているが家畜への用水量は生活用水に含まれている。

$$1\text{人1日当たり平均給水量} = 70\ell/\text{人}\cdot\text{日}$$

- ・ 郷鎮企業等への給水(約10%の地区で考慮) = 2~5 t/企業
- ・ 余裕(防災用水、給水ロスその他) = 20~30%
- ・ 生活用水量 = 1人1日当たり給水量 × 計画人口

“設計手冊”によれば用途及び給水量は次のとおりである。

・ 生活用水(貴州省)	20~40 ℓ/人・日
・ 郷鎮企業、学校病院等の社会施設	規模によって異なる
・ 牧畜用水量	馬 40~60 ℓ/人・頭 豚 20~30 ℓ/人・頭 鶏 0.3 ℓ/人・頭
・ 庭園用水	特に考慮しない
・ 消防用水	日最大給水量の5~10% 日最大給水量の10~20%

計画給水量は日平均給水量である。牛馬等の家畜の飲用を含めると、冬季の濁水期に一日最大給水量が必要であり、青草を家畜が食べる豊水期には家畜用水が減少し、温度上昇による用水量が増加しても、全体として夏季に一日最大給水量が表われないことが調査により判明している。このため計画給水量は一日最大給水量としても計画されている。

時間最大給水量の時間係数は平均2.1の値(1.0~6.6)を採用している。

“設計手冊”では給水人口500~3,000人の場合定時給水で時間最大係数3.2~3.8である。

#### (5) 水源の選定

水源は水量が十分確保出来る事が第一条件であるが、経済性(特に維持管理費)の面より、水質良好で受益地への距離が短く標高の高い水源が最良である。

水源として湧水、河川水、地下水に大別されるが、一般的に湧水、地下水は水質良好で、処理施設が不要である。

地下水は地質的狀況より深度が深く、出力が大きい揚水機が必要である。河川水は洪水時の濁りに加え農薬汚染水の流入がある為、処理施設が必要である。従って、水源の選択順位としては阻害要因がない限り、湧水、河川、地下水の順に採用される。

#### (6) 水道施設の配列

各水源別に水道施設の配列を記すと、表5-2-4の如く9タイプに分類される。

### 5-2-3 計画の妥当性

34ヶ所のサンプル地区における現地調査及び設計書の計画内容を検討した結果、計画は「設計手冊」に基づき計画対象地区の状況に沿ったもので、貴州省の農村水道計画として妥当と考えられる。

従って、計画対象地区の農村水道計画として中国側作成の設計書は信頼できるものと判断する。

表5-2-3 計 画 給 水 量

番号	地区名	市県名	現況人口(人)	目標年(年)	人口増加率(年)(%)	計画人口(人)	原単位(人・日)	計画給水量 m <sup>3</sup> /日				
								給水量	企業学校	小計	余裕	採用値
1	大堡	都匀	2,385	15	1.2	2,853	70	200	-	200	15%	230
2	邦水	〃	3,791	15	1.2	4,534	70	318	-	318	25	400
3	良每	〃	2,834	15	1.2	3,389	70	237	-	237	20	*284
4	墨冲	〃	4,234	15	1.2	5,074	70	355	-			648
5	坡峻	独山	5,172	15	1.2	6,185	*70	433	-	433	15	*500
6	土霸	〃	4,877	15	1.2	5,803	*70	406	-	406	23	500
7	甘巴哨	福泉	1,250	15	1.2	1,500	70	105	-	105	25	132
8	馬場坪	〃	10,327	15	1.2	12,350	70	865	120	985	20	1,200
9	司卜	貴定	3,013	15	1.2	3,600	70	252	-	252	20	300
10	旧活	〃	不明	15	1.2	*6,980	70	489	5	494	30	650
11	昌明	〃	5,200	15	1.2	6,300	70	441	-	441	2	*450
12	黄土	〃	4,373	15	1.2	5,230	70	366	-	366	4	*380
13	五里	竜里	1,000	15	1.2	1,196	70	84	-	84	20	100
14	安庄	鎮寧	2,098	15	1.2	2,509	70	175	-	175	5	185
15	石頭寨	〃	2,653	15	1.2	3,131	70	220	-	220	36	300
16	白水河	〃	3,000	15	1.2	3,588	-	180	-	180	10	200
17	大山哨	〃	2,573	15	1.2	3,077	70	215	-	215	30	280
18	安西	〃				報告書なし						
19	興黔	安順	9,133	15	-	(10,922)	(70)50	(765)546	-	(765)	(30)83	*1,000
20	雲台	〃	7,263	15	1.2	(8,686)	(70)50	(608)434	-	(608)	(40)84	800
21	興華	〃	6,740	15	1.2	(8,060)	(70)50	(565)403	-	(565)	(40)99	*800
22	竜愁	〃	5,045	15	1.2	(6,033)	(70)50	(423)302	-	(423)	(18)65	*500
23	西山	〃	12,575	15	1.2	(15,038)	(50)	(1,053)752	-	(1,053)	(14)60	1,200
24	盤白	平霸	4,995	15	1.2	5,974		299	-	299	-	300
25	羊昌	〃	3,128	15	1.2	3,741	70	262	-	262	15	300
26	中八	清鎮	2,679	15	1.2	3,204	70	225	-	225	10	250
27	新店	〃	6,172	10	1.2	6,954	70	487	-	487	-	*500
28	鳳凰	〃	3,177	15	1.2	3,799	70	266	-	266	35	360
29	高寨	〃				報告書なし						
30	刘家山	貴定	3,651	15	1.2	4,000	70	280	55	335	20	400
31	新巴	〃	5,122	15	1.2	6,162	70	432	-	432	20	520
32	湾寨	竜里	2,715	15	1.2	3,247	70	227	-	227	20	270
33	走馬	〃				報告書なし						
34	馬場堡	〃	1,046	15	1.2	1,245	70	87	4	91	120	200

備考; ( )推定

\* 別資料(一覧表)より

表5-2-4 給水システムの型式

水源	記号	水源の位置	水量	水質	システムの略図
A. 湧水 (泉水)	A-1	高	◎	○	泉水 → 泉室密封 → 消毒 → 配水池
	A-2	高	○	○	泉水 → 泉室密封 → 消毒 → 配水池
	A-3	低	○	○	泉水 → 密封泉室 → 揚水機 → 消毒 → 配水池
	A-4	低	○	△	泉水 → 密封泉室 → 揚水機 → ろ過池 → 消毒 → 配水池
B. 地表水	B-1	高	◎	△	水源 → ろ過池 → 消毒 → 配水池
	B-2	低	○	△	水源 → 沈砂池 → 揚水機 → ろ過池 → 消毒 → 配水池
	B-3	低	○	×	水源 → 消毒 → 凝固剤 → 揚水機 → ろ過池 (凝集混和剤) → 消毒 → 配水池
	B-4	低	○	×	水源 → 消毒 → 凝固剤 → 揚水機 → ろ過池 (一体化ろ過池) → 消毒 → 配水池
C. 深井戸	C-1	低	○	地下水 → 深井戸 → 揚水機 → 消毒 → 配水池	

注 1. 水源の位置は、受益地との相対である。「高」は受益地より高い場合で、自然流下可能でポンプ不要  
 2. 水量 ; ◎は豊富な場合 ○は調整を要するか調整した方が有利な場合  
 3. 水質 ; ○は濁度が5度以下 △は5~10度 ×は10度以上

図5-2-1 給水システムの型式

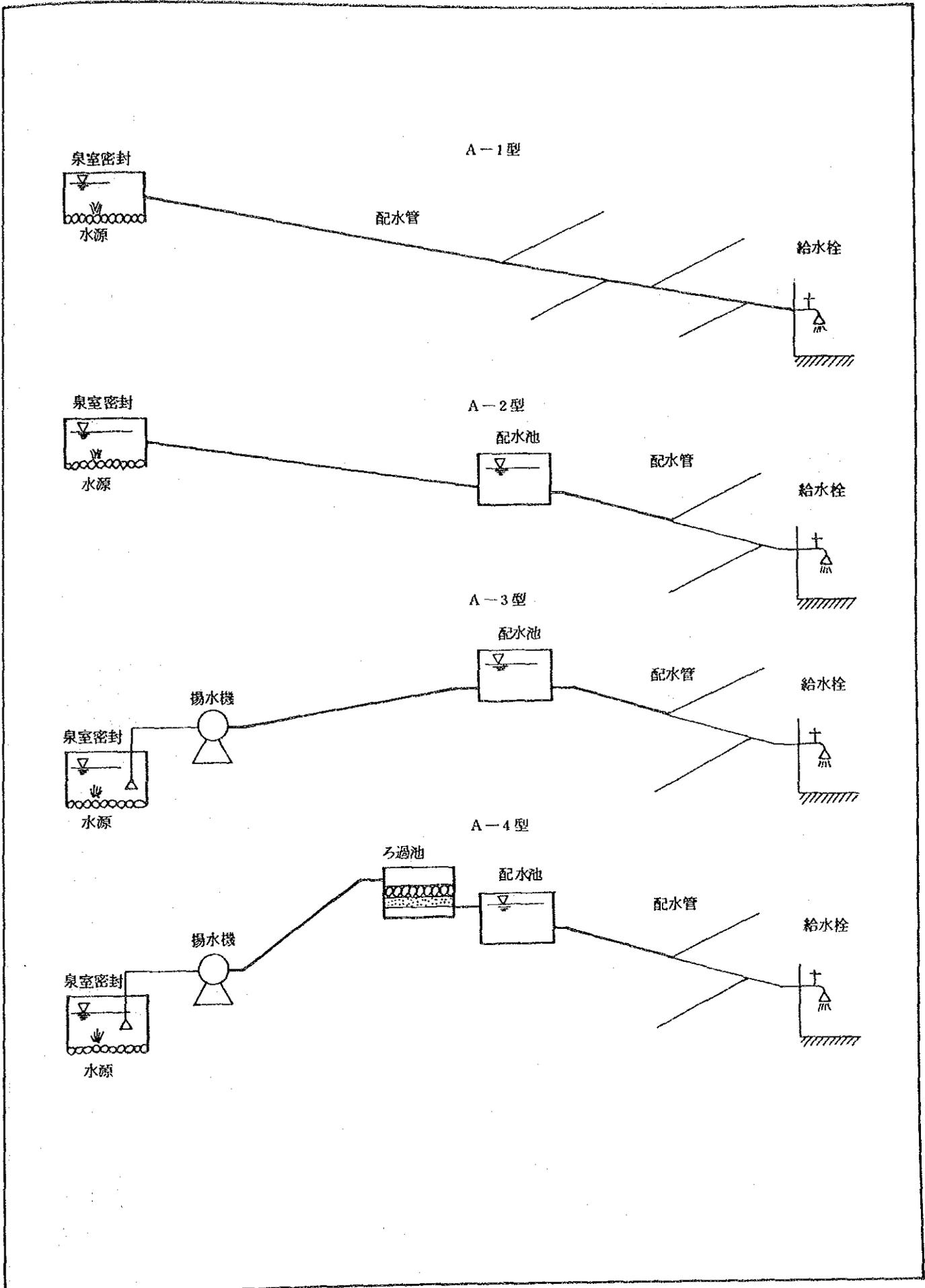
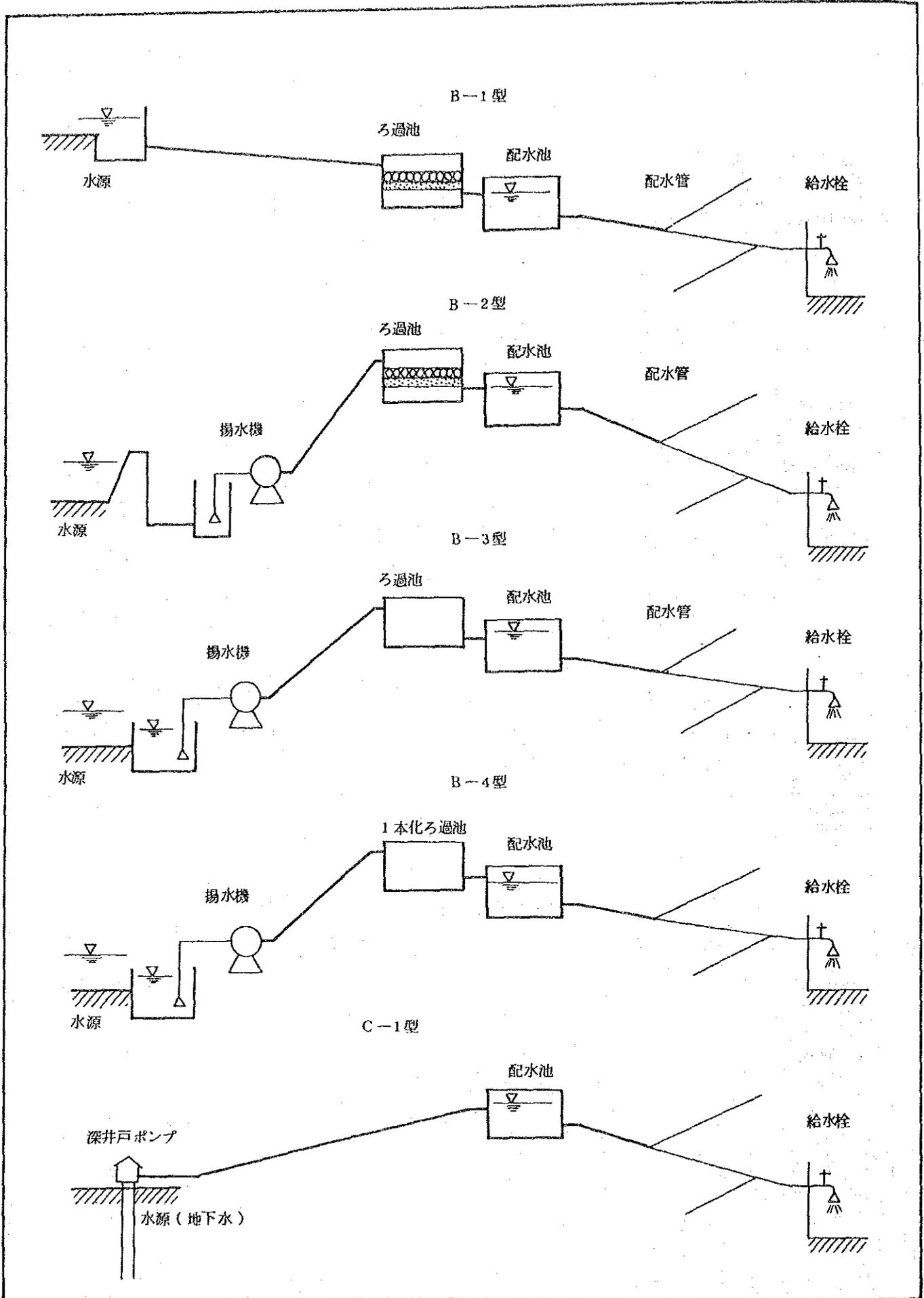


図5-2-2 給水システムの型式



## 5-3 施設の基本設計

### 5-3-1 施設の基本設計

サンプル地区調査及び設計書の内容を検討した結果を下記に述べる。

#### (1) 取水施設

揚水機を除く取水施設としては、主に汚水土砂の流入防止と一時貯留を目的とした集水池、セキ上げ堤がある。(表5-3-3参照)

湧水	水源保護工
溪流	セキ上げ
河川	取水工(土砂の流入防止用砂礫フィルター等)

揚水機を含めた平均取水時間は11.1時間(7~23時間)であり、取水量は平均時間給水量の約2.2倍である。

#### (2) 揚水施設

揚水機は水源より配水池へ揚水するもので、揚水量20~60 m<sup>3</sup>/時、全揚程20~100、出力15~40 kWのポンプが多く、ほとんど1台である。従って、予備機はない。(表5-3-4参照)

ポンプの機種は、小型過巻ポンプ(多段含む)、タービンポンプ、及び深井戸ポンプが使用される。主要タイプは次の通りであり、各ポンプの選定図より型番が選ばれる。

表5-3-1 ポンプ型式

ポンプ型式	流 量	全 揚 程
BA型ポンプ	45~360 m <sup>3</sup> /時間	8~98 m
IS型ポンプ	3.5~380 m <sup>3</sup> /時間	3.3~140 m
DA型ポンプ	10.8~34.5 m <sup>3</sup> /時間	10~140 m
JD型深井戸ポンプ	10~1,450 m <sup>3</sup> /時間	24~220 m
JQ型深井戸ポンプ	20~275 m <sup>3</sup> /時間	14~200 m

IS型は国際規格に準じるもので、中国ではまだ少数であるが、都匀市の工場では製作されており、本計画での主要機種である。(IS型 型の選定図及び揚水量、揚程を付属資料9.に示す)

(3) 送水管

送水管は平均延長465 m、管径は平均100 mm で、鋼管が使用されている。管内流速は平均1.39 m/s で実揚程が大きく距離が短い為、やや大きめである。損失水頭の計算はウィリアム・ハーゼンの式、又は  $f \times \frac{v^2}{2g}$  の双方が用いられている。(表5-3-5参照)

“設計手冊”では、管種として次のものがあげられている。

表5-3-2 送水管管種

管 種	記 号	作 用 圧 力
鑄鉄管 型75~300mm	YB 427-64	4.5 kg/cm <sup>2</sup>
	YB 428-64	7.5 kg/cm <sup>2</sup>
鋼 管 型15~100mm	YB 234-63	20~30 kg/cm <sup>2</sup>
プラスチック管 径15~200mm	SG 246-81	4 kg/cm <sup>2</sup>
	SG 80-75	
	SG 78-75	6 kg/cm <sup>2</sup>

本送水管の水頭は20~100 mであり、高圧部では水撃圧もあり耐圧性の強い鋼管が使用される。

管路は埋設を原則とするが、地山が岩盤部が多い為、露出配管を余儀なくされる。この為、耐久性及び塗装等の管理が強く要望される。

付属資料9.に管の規格を示した。

#### (4) 浄水設備

水源の水質試験は、1988年6月～9月の間、県衛生防疫所等を通じ実施された。

水質は一般に化学物理学指標は良好であるが、色度、濁度、細菌数に国家基準以上のものが多い。(表5-3-6, 5-3-7参照)

本水質基準及び当局よりの勧告に従って、浄水施設が計画された。(表5-3-8参照)

処理施設の主なものは、次のものが使用される。

- a) 沈殿池 (穿孔斜流反応型, 平流型)
- b) 緩速ろ過池 (円形, 短型, 簡易消力型)
- c) 一体化浄水層 (BZ型, FC型)      BZ:濁度 < 1500

濁度との関係で緩速ろ過池が多く用いられ、BZ型一体化浄水器は河川の場合に使用されている。

“設計手冊”では、浄化過程として次のシステムを採用している。

- a) 濁度 3,000 mg/ℓ      簡易沈殿 → 混合 → 反応 → 沈殿 → ろ過 → 消毒 → 静水池
- b) 濁度 70~100 mg/ℓ      混合 → 反応 → ろ過 → 消毒 → 静水池
- c) 濁度 50 mg/ℓ 以下      ろ過 → 消毒 → 静水池

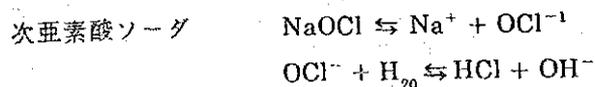
緩速ろ過池は20, 30, 50 m<sup>3</sup>/時間が多く、ろ速は0.5 m/時間程度であり、設計手冊の0.1~0.3 m/時より早い。

尚水質国家基準及び各市県の現況水源の汚染状況を付属資料9に示す。

#### (5) 消毒設備

水源には細菌、大腸菌の多い箇所もあり、水源水質の状況により沈殿、ろ過等の適切な河水処理を行うのであるが、細菌、大腸菌等の有害物が常時完全に除去できない恐れがある。従って安全のために全地区に消毒設備を設ける。(表5-3-8参照)

消毒の方法は次亜素酸ソーダによるものが大半で、サライ粉の使用もある。



#### (6) 配水池

配水池は給水量の調整を行うもので、本地区では自然流下で配水する為、給水区域より高い山又は台地に設置される。(表5-3-9参照)

容量は平均11.4時間分で、円形又は矩形の石積(又はブロック)構造である。100, 200, 300 m<sup>3</sup>型と規格化された西面S801型が多く利用されている。

配水池は密閉され、越流管、換気孔、人孔等が設備される。

#### (7) 配水管

配水管は鋼管、プラスチック管共使用される。給水量よりみた時間係数は平均2である。設計流速は平均0.87 m/sであり、経済流速で設計されているのが多い。(経済流速は径管路長によって異なるが0.5~1.0 m/s)(表5-3-9参照)

#### (8) 給水方法

末端の給水方法は20~30人の共同水栓とし各戸給水は当設計では考えていない。なお、量水は集落単位で行い水道料金を徴収する。

#### (9) 管理事務所

管理事務所には事務室、倉庫、仮眠室等が設置される。

構造は柱梁は鉄筋コンクリート造りで、壁はレンガ又はブロック構造である。

#### (10)維持管理

維持管理費用は、動力費、薬剤費、人件費、施設更新費及びその他の費用からなり、調査地区における維持管理費は表5-3-10の如くなる。

### 5-3-2 設計の妥当性

34ヶ所のサンプル地区における現地調整及び設計書の計画内容の検討した結果、設計は「設計手冊」に基づき計画対象地域の状況に沿ったものであり、貴州省の農村水道計画として妥当と考えられる。

従って、計画対象地区の農村水道施設設計として中国側作成の設計書は信頼できるものと判断する。ただし、設計・施工に当たっては後述する技術的提言を十分踏まえるものとする。

表5-3-3 取 水 施 設

番号	地区名	市県名	計画給水量 m <sup>3</sup> /日	水源の種別	水源のヶ所数	湧水量 ℓ/s	水源の保護	取水法	揚水の必要性	計画取水量 ℓ/S	取水時間 h
1	大堡	都匀	230	湧水	1	25	有	集水池	有	9.0	7
2	邦水	〃	400	河川	1	200	-	直接	〃	9.0	13
3	良每	〃	*284	〃	1	2,500	-	砂礫フィルター	〃	9.0	9
4	墨冲	〃	648	〃	1	712	-	直接	〃	7.8	23
5	坡鼓	独山	500	湧水	2	46 <sub>1</sub>	有	集水池	有無	11.0	13
6	土覇	〃	326 174	〃	1 1	3 8	有	直接	有	15.0 10.0	6 5
7	甘巴哨	福泉	132	〃	1	2	密封	集水池	有無	1.2 2.2	11
8	馬場坪	〃	1,200	〃	1	100	〃	導水、集水池	有	31.4	11
9	司卜	黄定	300	河川	1	800	-	砂礫欠口	〃	7.0	12
10	旧活	〃	650	〃	1	10.3	-	貯水セキ	無	(引水量) 16.7	11
11	昌明	〃	*450	〃	1	1,500	-	砂礫欠口	有	15.0	9
12	黄土	〃	*380	〃	1	500	-	直接	有	7.8	14
13	五里	竜里	100	湧水	1	6.6	密封	集水池	無	2.8	10
14	安庄	鎮寧	185	〃	1	15	-	直接	有	4.0	13
15	石頭寨	〃	300	〃	1	12	-	〃	〃	9.0	10
16	白水河	〃	200	かんがい水路	1	400	-	集水池	〃	6.9	8
17	大山哨	〃	280	湧水	1	19.6	有	直接	〃	5.5	14
18	安西	〃									
19	興黔	安順	*1,000	地下水	1	20~21	-	深井戸	有	35.0	8
20	雲台	〃	800	かんがい水路	1	十分	-	集水	〃	15.0	15
21	興華	〃	*800	地下水	1	10	-	深井戸	〃	10.0	23
22	竜毯	〃	*500	〃	2	10 8.7	-	〃	〃	20.0	7
23	西山	〃	1,200	〃	1	13	-	〃	〃	10.0	33→不可
24	槎白	平巒	300	〃	1	640	-	集水池	〃	9.6	9
25	羊昌	〃	300	河川	1	平均 4,620	-	直接	〃	12.5	7
26	中八	清鎮	250	ダム	1	30	-	〃	〃	6.0	12
27	新店	〃	*500	地下水	2	11.3	-	深井戸	〃	20.0	7
28	鳳凰	〃	360	〃	1	4.1	-	〃	〃	10.0	10
29	高樂	〃									
30	对家山	黄定	400	湧水	1	20	-	貯水セキ、引水	有	7.0	16
31	新巴	〃	520	〃	1	10	-	貯水半密封	有	18.0	7.7
32	湾寨	竜里	270	河川	1	380	-	欠口取水	有	15.0	5
33	走馬	〃									
34	馬場堡	〃	200	河川	1	380	-	欠口取水	有	4.8	12
平均取水時間											11.1

表5-3-4 揚水機諸元

番号	地区名	市県名	揚水量		実揚程 m	送水 ロス m	全揚程 m	出力 kw	台数	台数
			m <sup>3</sup> /H	ℓ/s						
1	大堡	都匀	(32.4)	(9.0)	70.5	13.5	84.0	*10	1	不明
2	邦水	〃	32.4	9.0	80.7	9.3	90	<sup>30</sup> / <sub>22</sub>	1	IS8D-50-315A
3	良每	〃	32.4	9.0	78.8	13.7	92.5	22	2	3DA-8×9
4	墨冲	〃	28	7.8	76	25.0	101	<sup>5</sup> / <sub>18</sub>	1	IS65-40-315B
5	坡喻	独山	39.6	11.0	58	12.4	70.4	13	1	DA1-80×8
6	土霸	〃	54 36	15.0 10.0	23.0 21.0	18.0 29.0	42.0 50.1	15 13	1	DA1-100×3 (Q=54 H=52.8) DA1-100×3 (Q=36 H=58.2)
7	甘巴哨	福泉	4.2	1.2	34.4	13.0	35.7	<sup>28</sup> / <sub>55</sub>	1	IS65-40-200A
8	馬場坪	〃	113.0	31.4	57	8.0	65	30	1	IS100-65-250A
9	司卜	黄定	25.2	7.0	67.6	13.6	81.2	*14	1	3DA-8×7
10	旧活	〃	-	-	-	-	-	-	-	-
11	昌明	〃	55.2	15.0	63.7	(52.4)	116.1	<sup>45</sup> / <sub>17</sub>	1	DA1-80×9 (Q=25.2~39.6 H=128~88)
12	黄土	〃	28.2	7.8	63.7	8.2	117	17	1	DA1-80×9
13	五里	瓮里	-	-	-	-	-	-	-	-
14	安庄	镇寧	14.4	4.0	57.2	13.5	不明	22	1	IS-50-32-250A
15	石頭寨	〃	32.4	9.0	67.3	13.5	80.8	<sup>10</sup> / <sub>17</sub>	1	3DA-8×5
16	白水河	〃	25.0	6.9	87.0	10.0	97.0	<sup>30</sup> / <sub>22</sub>	1	IS8D-50-315B Q=25 H=94
17	大山哨	〃	20	5.5	45.4		60.0			IS65-40-200
18	安西	〃								
19	興黔	安順	126	35.0	51.9	20.0	71.9	28	1	SD12×10
20	雲台	〃	54	15	40.3	15.0	55.3	30	1	4DA 8×5
21	興華	〃	36	10	121.0	10.0	131.0	*28	1	6JD36×16 Q=36 m <sup>3</sup> /H H=152m
22	竜毯	〃	36 36	10 10	102.3 101.6	11.7 11.4	114 113	40 40	1 1	6JD 36×14 (Q=36 H=133) 6JD 36×15 (Q=36 H=142)
23	西山	〃	36	10	118.6	17.2	135.8	*28	1	6JD 36×16 (Q=36 H=152)
24	槎白	平霸	27.4	7.7	26.7	43.3	70.0	(17) <sup>13</sup> / <sub>5.5</sub>	1	(80D-12-30) IS65-40-200A
25	羊昌	〃	45.0	12.5	43.4	10.1	53.5	17	1	3B57
26	中八	清鎮	21.6	6.0	26.7	43.3	70.0	<sup>18.5</sup> / <sub>15</sub>	1	IS65-40-25-A
27	新店	〃	36	10.0	96	12.0	108.0	28	2	JD36×12
28	鳳凰	〃	36.0	10	79.3	2.7	82.0	15	1	JD 36×9
29	高梁	〃								
30	刘家山	黄定	25.2	7	68	14.0	82	17.5		3BD-8×7 (Q=25.2)
31	新巴	〃	64.7	18.0	133.3	11.7	145	40	2	8JD 60-15
32	湾桑	瓮里	54	15	93			<sup>40</sup> / <sub>37</sub>	2	IS65-40-315-30
33	走馬	〃								
34	馬場堡	〃	8	2.4	31		不明	4	2	JD2-41-4

表5-3-5 送水管諸元

番号	地区名	市県名	流量 m <sup>3</sup> /s	延長 m	管種	管径 mm	流速 m/s			備考
1	大堡	都匀	0.009	410	钢管	70	2.34			
2	邦水	〃	0.009	575	〃	100	1.15			
3	良每	〃	0.018	325	〃	100	2.29			
4	墨冲	〃	0.008	600	〃	100	0.99			
5	玻險	独山	0.011	280	〃	80	2.19			
6	土霸	〃	0.015 0.010	240	〃	100	1.91 1.27			
7	甘巴哨	福泉	0.0012	298	〃	40	0.93			
8	馬場坪	〃	0.031	110	〃	150	1.75			
9	司卜	貴定	0.007	240	〃	75	1.82			
10	旧活	〃	-	-	-	-	-	-	-	自然流下
11	昌明	〃	0.015	196	鋼管	100	1.910			
12	黄土	〃	0.0078	490	〃	75	1.76			
13	五里	竜里	-	-	-	-	-	-	-	自然流下
14	安庄	鎮寧	0.004	700	鋼管	80	1.04			
15	石頭寨	〃	0.009	300	〃	100	1.15			
16	白水河	〃	0.007	400	〃	〃	0.88			
17	大山哨	〃	0.0055	550	〃	80	1.09			
18	安西	〃								
19	興黔	安顺	0.035	1,800	鋼管	150	1.98			
20	雲台	〃	0.075	160	〃	100	1.91			
21	興華	〃	0.010	280	〃	150	0.57			
22	竜毯	〃	0.010	300	〃	〃	〃			
23	西山	〃	0.010	430	〃	〃	〃			
24	槎白	平蕪	0.0078	1,760	〃	100	0.99			
25	羊昌	〃	0.0125	645	〃	125	1.02			
26	中八	清鎮	0.006	1,000	〃	100	0.76			
27	新店	〃	0.010 0.010	500 330	〃	100	1.27			
28	鳳凰	〃	0.010	123	〃	150	0.57			
29	高樂	〃								
30	封家山	貴定	0.007	300	鋼管	100	0.88			
31	新巴	〃	0.018	210	〃	100	2.29			
32	灣寨	竜里	0.015	220	〃	100	1.91			
33	走馬	〃								
34	馬場堡	〃	0.004	120	鋼管	50	2.263			
		平均		465			m/s 1.39			

表5-3-6 水質試験表(1/2)

番号	地区名	市県名	採集月日	検査所	水源	水温 °C	色度 度	濁度 度	臭味 分級	PH	溶解性 物質 mg/l
1	大堡	都匀	1988 9.07	衛生学校所	湧水	-	1	2	-	7.3	7.15
2	邦水	〃	資料	なし							
3	良母	〃	〃								
4	墨冲	〃	〃								
5	玻涂	独山	6.20	県衛生防疫所	湧水	16	5	*5	1	7.9	222
6	土霸	〃	6.20	〃	〃	16	*30	*20	1	7.3	342
7	甘巴哨	福泉	6.20	〃	〃	-	1以下	1以下	0	7.0	0.1以下
8	馬場坪	〃	6.20	〃	〃	-	〃	〃	0	7.5	-
9	司卜	貴定	6.08	〃	河水	19	1	1	0	7.9	202
10	旧浩	〃	7.12	〃	溪流	23	1	1	0	7.8	219
11	昌明	〃	8.15	〃	河水	17	9	*540	0	7.6	300
12	黄土	〃	6.08	〃	〃	22	1	1	0	7.7	264
13	五里	竜里	7.04	〃	湧水	17	0	0	0	8.5	95
14	安庄	鎮寧	資料なし	(施工設計書)							
15	石頭寨	〃	5.18	地区衛生防疫所	河川	20	1	*5	0	7.3	-
16	白水河	〃	資料なし	(施工設計書)							
17	大山哨	〃	5.17	地区衛生防疫所	湧水	16	3	*5	0	6.9	-
18	安西	〃	設計書	なし							
19	興黔	安順	資料	なし							
20	雲台	〃	〃	(施工設計書)							
21	興華	〃	〃	(深井戸)							
22	竜毯	〃	〃	(〃)							
23	西山	〃	〃	(施工設計書)							
24	棧白	平霸	5.17	地区衛生防疫所	湧水	16	0	*5	50°C 正常	7.1	-
25	羊昌	〃	8.10	〃	河川	-	*15	*15	〃	7.0	-
26	中八	清鎮	資料なし	(施工設計書)							
27	新店	〃	〃	(深井戸)							
28	鳳凰	〃	〃	(〃)							
29	高寨	〃	設計書	なし							
30	对家山	貴定	7.15	県衛生防疫所	湧水	16	1	1	0	7.3	160
31	新巴	〃	6.01	〃	湧水	16	1	1	1	7.3	388
32	湾寨	竜里	8.26	〃	河水	19	0	*10	0	7.4	290
33	走馬	〃	設計書	なし							
34	馬場堡	〃	6.08	〃	河水	24	0	0	0	8.1	138

備考; ★ 許容基準以上

表5-3-7 水質試験表 (2/2)

番号	地区名	市県名	塩化物 mg/l	硝酸 mg/l	アン モニ ア mg/l	硬度 mg/l	鉄 mg/l	亜硫酸 mg/l	硝酸 mg/l	細菌 総数	大腸菌 指数	
1	大堡	都匀	0.48	8.4	0.07	68.4	0.05 以下	-	-	ヶ/m <sup>2</sup> 3,440	ヶ/l 23	
2	邦水	〃		資料		なし						
3	良每	〃		〃		〃						
4	墨冲	〃		〃		〃						
5	玻隘	独山	1.5	5	不明	4.0	0.025	-	0.032	20	★ 9*	*単位 不詳
6	土霸	〃	2	120	〃	5.0	0.038	-	0.027	★ 280	★ 160*	*単位 不詳
7	甘巴哨	福泉	0.1 以下	-	〃	123	0.05 以下	-	-	9	★ 230	
8	馬場坪	〃	-	-	〃	84	〃	-	-	5	★ 230	
9	司卜	貴定	1.25	31.6	0.06	92.7	0.013	0.0007	0.36	★ 2,500	★ 23,000	
10	旧活	〃	0.5	5以下	0.21	104	0.05 以下	0.001	0.95	★ 325	★ 230	
11	昌明	〃	1.8	30	0.08	203	0.013	0.0009	0.22	★ 3,000	★ 238,000	
12	黄土	〃	1.0	16.9	0.73	100.5	0.089	0.0013	0.23	1,100	★ 230,000	
13	五里	竜里	0.15 以下	30	0.02 以下	87	0.05 以下	0.001 以下	0.08	5	★ 2,300	
14	安庄	鎮寧										
15	石頭寨	〃	0.2	-		112	0	-	-	-	-	
16	白水河	〃										
17	大山哨	〃	-	-		155	0.01	-	-	-	-	
18	安西	〃		設計書		なし						
19	興黔	安順		資料		なし						
20	雲台	〃		〃		〃						
21	興華	〃		〃		〃						
22	竜毯	〃		〃		〃						
23	西山	〃		〃		〃						
24	槎白	平類	-	-		127	0	-	-	-	-	
25	羊昌	〃	-	-		9.0	0.01	-	-	-	-	
26	中八	清鎮		資料		なし						
27	新店	〃		〃		〃						
28	鳳凰	〃		〃		〃						
29	高樂	〃		〃		〃						
30	对家山	貴定	0.3	50.9	0.16	82	0.08	0.0002	0.115	87	★ 90以下	
31	新巴	〃	4.3	42	0.11	169	0.50	0.001	2.2	★ 280	★ 23,800	
32	湾寨	竜里	2.5	0.25	0.06	39	0.2	0.004	0.4	★ 105	★ 2,380	
33	走馬	〃										
34	馬場堡	〃	0.15 以下	30	0.02 以下	111	0.07	0.001 以下	0.08	78	★ 300	

表5-3-8 浄水・消毒方法

番号	地区名	市県名	沈殿池		ろ過池		消毒法	
			規模	型式	型式	能力		
1	大堡	都匀	m <sup>3</sup> /時	-	-	-	次亜塩素酸ソーダ	
2	邦水	〃	-	-	4座円形緩速	28	〃	
3	良每	〃	-	-	簡易ろ過	(50m <sup>3</sup> )	〃	
4	墨冲	〃	-	-	4座円形緩速	25	〃	
5	坂峻	独山	-	-	-	-	不明	
6	土羅	〃	-	-	-	-	次亜塩素酸ソーダ	
7	甘巴哨	福泉	-	-	-	-	〃	
8	馬場坪	〃	-	-	-	-	〃	
9	司卜	貴定	-	-	BZ-30型浄水器	30	〃	凝足集剤使用
10	旧活	〃	-	-	4座円形緩速	30	〃	
11	昌明	〃	-	-	(BZ-30型)浄水器	不明	〃	凝足集剤使用
12	黄土	〃	-	-	BZ-30型浄水器	30	〃	〃
13	五里	竜里	-	-	-	-	〃	
14	安庄	鎮寧	-	-	緩速(簡易消力型)	24.8	〃	* 42 m <sup>2</sup> , 0.5 m/H
15	石頭寨	〃	-	-	〃	〃	〃	〃
16	白水河	〃	30	穿孔斜流反応型	〃	〃	〃	〃
17	大山哨	〃	-	-	〃	〃	〃	〃
18	安西	〃	-	-	-	-	-	-
19	興黔	安順	-	-	-	-	次亜塩素酸ソーダ	
20	雲台	〃	60	穿孔斜流反応型	無閥動式	45	〃	
21	興華	〃	-	-	FC-L-200型浄水器	不明	〃	
22	竜毯	〃	-	-	FC型 浄水器	〃	〃	
23	西山	〃	-	-	-	-	〃	
24	槎白	平霸	(175m <sup>3</sup> )	平流式自然	緩速(簡易消力型)	(50m <sup>3</sup> )	〃	
25	羊昌	〃	(105m <sup>3</sup> )	〃	〃(〃)	(40m <sup>3</sup> )	〃	
26	中八	清鎮	-	-	〃(〃)	26.5	〃	
27	新店	〃	-	-	-	-	不明	
28	鳳凰	〃	-	-	-	-	次亜塩素酸ソーダ	
29	高寨	〃	-	-	-	-	-	
30	对家山	貴定	-	-	緩速(簡易消型)	(50m <sup>3</sup> )	次亜塩素酸ソーダ	
31	新巴	〃	-	-	-	-	〃	
32	湾寨	竜里	-	-	-	-	〃	
33	走馬	〃	-	-	-	-	-	
34	馬場堡	〃	-	-	-	-	次亜塩素酸ソーダ	

表5-3-9 配水池配水管

番号	地区名	市県名	配水池			配水管					備考
			容量	貯水時間	型式等	給水量	給水時間	管径	管種	流速 m/s	
1	大堡	都匀	m <sup>3</sup> 100	時間 10.4	円形 S848	ℓ/s 10.65	6.0	mm 125	鋼	0.87	
2	邦水	〃	150	9.0	円形 S848	*7.06	14.6	100	〃	0.90	
3	良每	〃	90	7.6	円形	6.63	11.9	100	〃	0.04	
4	墨冲	〃	100	3.7	円形 S848	*12.02	15.0	125	〃	0.98	
5	玻險	独山	320	15.4	矩形 2ヶ所	11.87 6.10	7.7	100 100	〃	1.51	
6	土霸	〃	500	24.0	〃	(7.32) 8.00	19.0	100	プラスチック	0.38	
7	甘巴哨	福泉	20	3.6	〃	(1.08) 0.84	11.2	30	鋼	1.18	揚水部のみ
8	馬場坪	〃	600	12.0	円形	17.3	20.9	150	〃	0.98	
9	司卜	貴定	150	12.0	矩形	(7.30) 4.46	11.4	100	プラスチック	0.57	
10	旧活	〃	330	12.2	〃 3ヶ所	7.42	24.0	125	鋼	0.60	自然流下
11	昌明	〃	200	10.7	〃	16.8	7.5	200	〃	0.53	
12	黄土	〃	200	12.6	西南 S801	8.47	12.5	125	〃	0.69	
13	五里	竜里	-	-	-	3.64	7.6	80	〃	0.46	自然流下
14	安庄	鎮寧	100	13.0	矩形 西南 S801	(7.36) 6.13	7.0	80	プラスチック	1.46	
15	石頭寨	〃	150	18.0	西南 S801	不明		80			
16	白水河	〃	150	18.0	〃	10.0	5.6	100	鋼	1.27	
17	大山哨	〃	100	8.6	〃	6.94	11.2	100	〃	0.88	
18	安西	〃									
19	興黔	安順	400	9.6	矩形	(27.24) 16.21	10.2	150	鋼	0.92	
20	雲台	〃	300	8.0	〃	15.1	14.7	150	〃	0.85	
21	興華	〃	300	8.0	〃	19.9	11.2	150	〃	1.13	
22	竜毯	〃	250	12.0	西南 (2ヶ所) S801	(15.91) 10.35	8.7	150	〃	0.59	
23	西山	〃	500	10.0	〃	(27.31) 21.2	12.2	150	〃	1.20	
24	橙白	平霸	150	12.0	矩形	12.15	6.9	125	〃	0.99	
25	羊昌	〃	105	8.4	円形	(11.366) 7.389	7.3	100	プラスチック	0.94	
26	中八	清鎮	120	11.5	〃	7.23	9.6	100	鋼	0.92	
27	新店	〃	150	7.2	矩形	14.3	9.8	150	〃	0.80	
28	鳳凰	〃	100	6.7	〃	(7.87) 3.28	12.7	100	〃	0.42	
29	高楽	〃									
30	对家山	貴定	380	21.0	矩形 (3ヶ所)	(9.0) 8.0	12.3	100	プラスチック	1.02	
31	新巴	〃	150	6.9	円形	(14.99) 7.97	9.6	125	鋼	0.65	
32	湾寨	竜里	200	17.3	矩形	7.84	9.6	100	〃	1.00	
33	走馬	〃									
34	馬場堡	〃	100	12.0	矩形	3.0	18.5	80	鋼	0.60	
平均				11.4			11.5				

備考: ★ 聞込み資料

表5-3-10 維持管理費

(衛生防衛費) 単位 元/年

番号	地区名	市県名	計画 給水量 m <sup>3</sup> /日	動力費	薬剤費	人件費	施設 更新費	維持費	その他	計	m <sup>3</sup> 当り 元/m <sup>3</sup>
1	大堡	都匀	230	6,991	100	3,000				10,091	0.12
2	邦水	〃	400	記載なし	記載なし						
3	良每	〃	284	記載なし	記載なし						
4	墨冲	〃	648	記載なし	記載なし						
5	琼徐	独山	500	4,555	1,471	9,100		4,038	5,416	24,580	0.14
6	土霸	〃	500	3,942	1,241	7,800		4,182	41,822	58,987	0.32
7	甘巴哨	福泉	132	442	272	4,000	10,047	1,159	(773) 1,592	18,285	0.17
8	馬場坪	〃	1,200	21,620	4,000	12,000	92,950	10,725	5,000	146,295	0.33
9	司卜	貴定	300	記載なし	記載なし						
10	旧活	〃	650	-	1,500	5,000	56,750	6,548	(4,365) 8,979	81,143	0.35
11	昌明	〃	450	記載なし	記載なし	4,800		5,000			
12	黄土	〃	380	6,900	2,058	3,000	3,800	3,798	(2,532) 1,829	23,917	0.18
13	五里	竜里	100	記載なし	記載なし						
14	安庄	鎮寧	185	記載なし	記載なし						
15	石頭寨	〃	300	6,570	1,000	1,000	12,940	2,912	1,000	25,442	0.23
16	白水河	〃	200	不明	不明						
17	大山哨	〃	280	1,642	1,000	1,000	8,719	1,962	1,000	15,323	0.15
18	安西	〃									
19	興黔	安順	1,000	記載なし	記載なし						
20	雲台	〃	800	記載なし	記載なし						
21	興華	〃	800	記載なし	記載なし						
22	竜毯	〃	500	記載なし	記載なし						
23	西山	〃	1,200	記載なし	記載なし						
24	槎白	平霸	300	6,205	732	3,600	22,580	3,387	(1,802) 3,876	42,138	0.38
25	羊昌	〃	250	4,281	1,330	4,000	13,300	3,325	(2,217) 2,216	30,669	0.34
26	中八	清鎮	500	記載なし	記載なし						
27	新店	〃	360	記載なし	記載なし						
28	鳳凰	〃		記載なし	記載なし						0.23
29	高樂	〃									
30	封家山	貴定	400	記載なし	記載なし						
31	新巴	〃	500	記載なし	記載なし						
32	湾桑	竜里	270	1,080		1,440				2,520	0.10
33	走馬	〃									
34	馬場堡	〃	200	2,160		1,440				3,600	0.10

### 5-3-3 施設設計に対する技術的提言

本計画の基本設計を通じて以下に示す技術的事項を中国側に提言する。

- (1) 水源地域が牛馬糞により汚染されないよう立入り禁止措置や汚水、雨水及び農地排水等の流入防止などの適切な処置をする。
- (2) 湧水または浅井戸を水源とする場合、水源点を中心にして、半径20 m以内は、原則として耕作を禁止すること。やむなく耕作を許す場合、この範囲に、牛馬人糞の堆積をしないこと。  
また、深井戸については、井戸の周囲3 mは、上述と同様の処置をとること。
- (3) 取・導水ポンプは、計画揚程、揚水量に十分対応できるものとする。また、20時間以上の連続運転で揚水を計画しているポンプは、早急に予備ポンプを設置するように努力すること。
- (4) 送配水管に鋼管を使用する場合は、温度による鋼管の伸縮に対する考慮、電食に対する配慮をすること。
- (5) 鋳鉄管を使用する場合は、継手の脱出に対し、異形管防護等の対策をすること。
- (6) ポリエチレン管などのプラスチック管は露出配管しないこと。側溝内にポリエチレン管を布設すると、油、ガソリン等が管を浸透して汚染される恐れがある。
- (7) 露出配管の場合、鋳鉄管は、管単体毎に、鋼管は、適切な位置で、管保持および管固定の処置をすること。
- (8) 露出配管した鋼管、鋳鉄管は、少なくとも3年に1回は、再塗装するなど十分な維持管理を欠かせないこと。