

国際協力事業団
中華人民共和国
吉林省愛国衛生
運動委員会

吉林省白城地区農村給水計画

基本設計調査報告書

平成5年3月

株式会社 協和コンサルタンツ

無調一

93-064

国際協力事業団

中華人民共和国吉林省白城地区農村給水計画

基本設計調査報告書

平成5年3月

株式会社 協和



B3
RF

LIBRARY

JICA LIBRARY



1108790151

国際協力事業団

25518

No. _____

国際協力事業団
中華人民共和国
吉林省愛国衛生
運動委員会

吉林省白城地区農村給水計画
基本設計調査報告書

平成5年3月

株式会社 協和コンサルタンツ

無調一
CR(1)
93-064

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の吉林省白城地区農村給水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いたしました。

当事業団は、平成4年9月23日より10月22日まで当事業団無償資金協力調査部基本設計調査第一課 石岡秀敏を団長とし、株式会社協和コンサルタンツの団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、中華人民共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成5年1月7日から1月13日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

終りに、調査に御協力と御支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成5年3月

国際協力事業団
総裁

柳谷謙介

柳谷謙介

伝 達 状

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介 殿

今般、中華人民共和国における吉林省白城地区農村給水計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約により、弊社が、平成4年9月16日より平成5年3月26日までの約6カ月に互り実施してまいりました。今回の調査に際しましては、中華人民共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、厚生省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、中華人民共和国においては、対外経済貿易部及び吉林省愛国衛生運動委員会関係者、JICA中華人民共和国事務所、在中華人民共和国日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

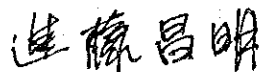
貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成5年3月

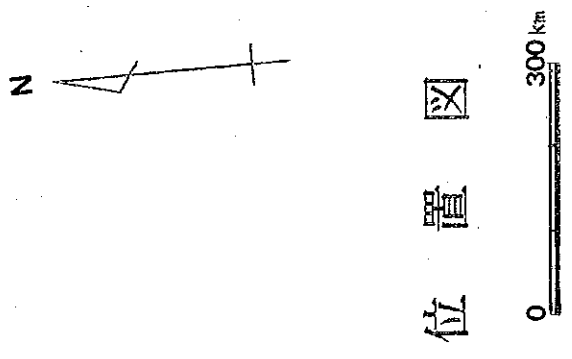
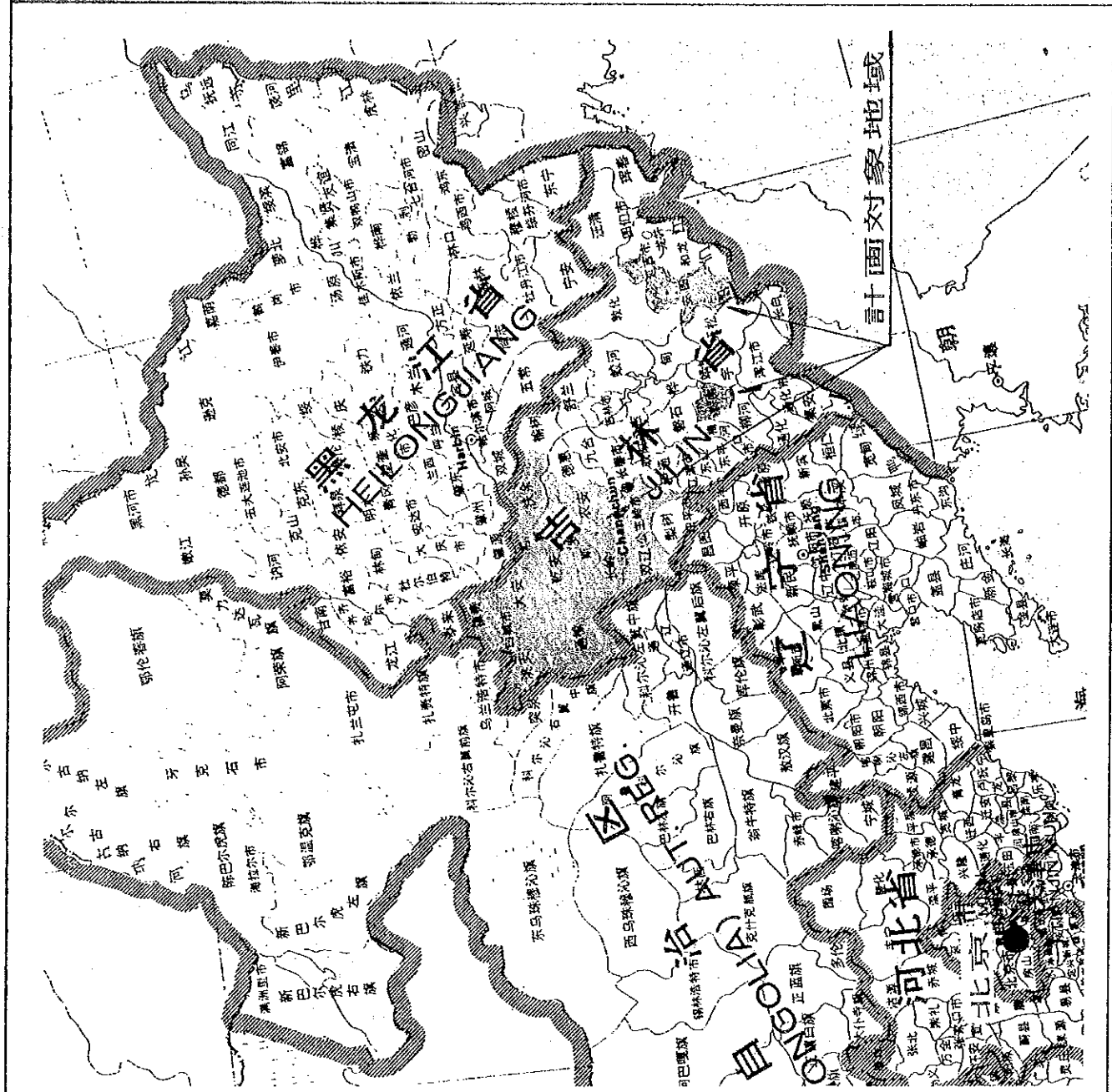
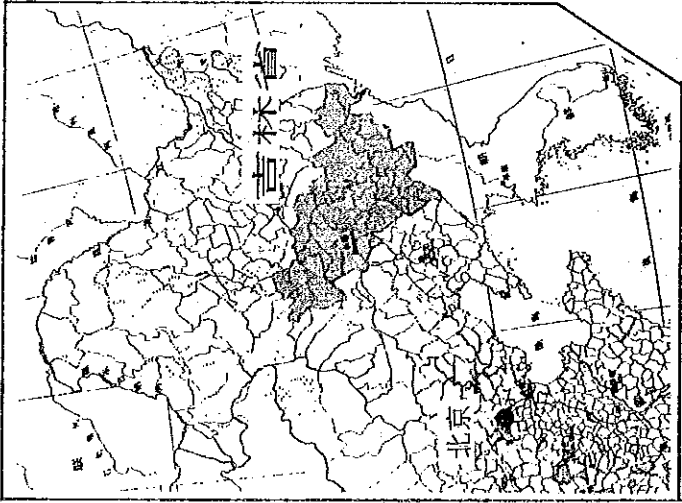
株式会社 協和コンサルタンツ

吉林省白城地区農村給水計画基本設計調査団

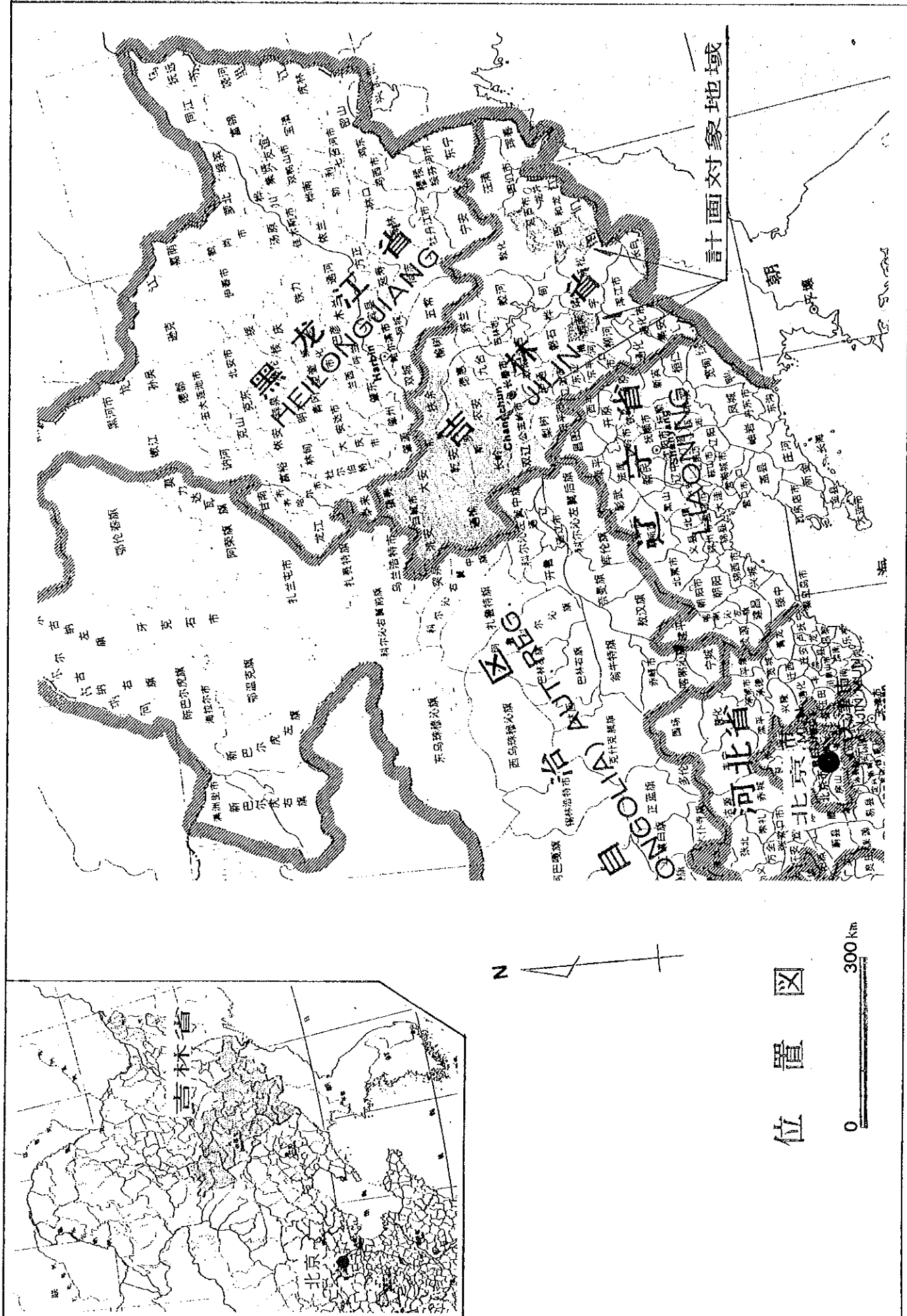
業務主任



進藤 昌明



位置图

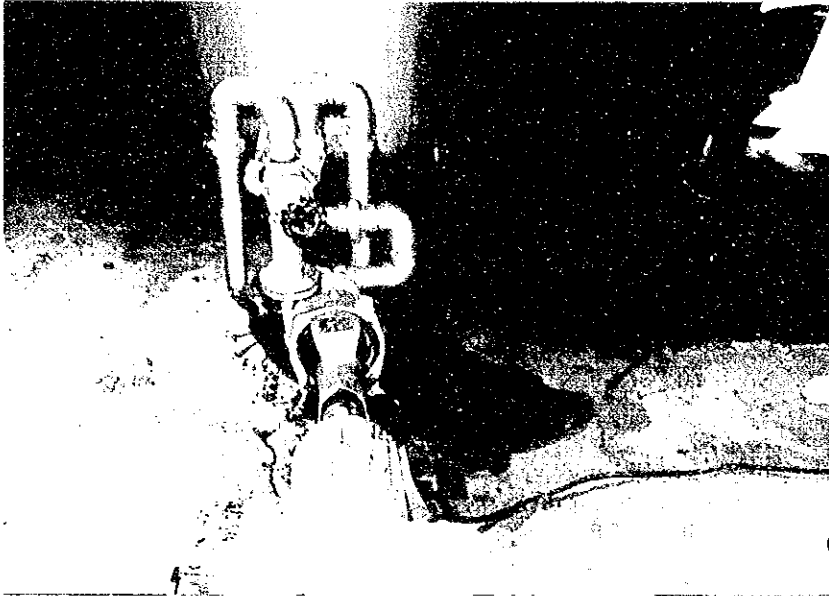


计划对象地域

位置图

0 300 km

現地写真(1)

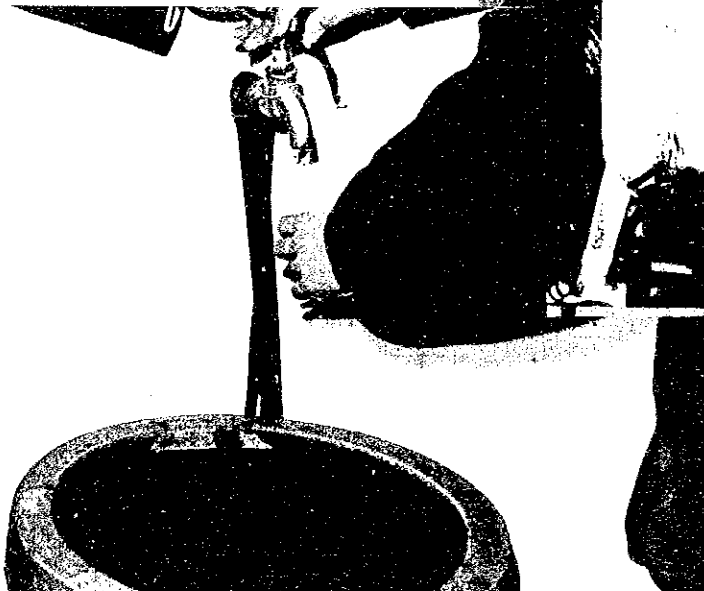


既存井戸ポンプ

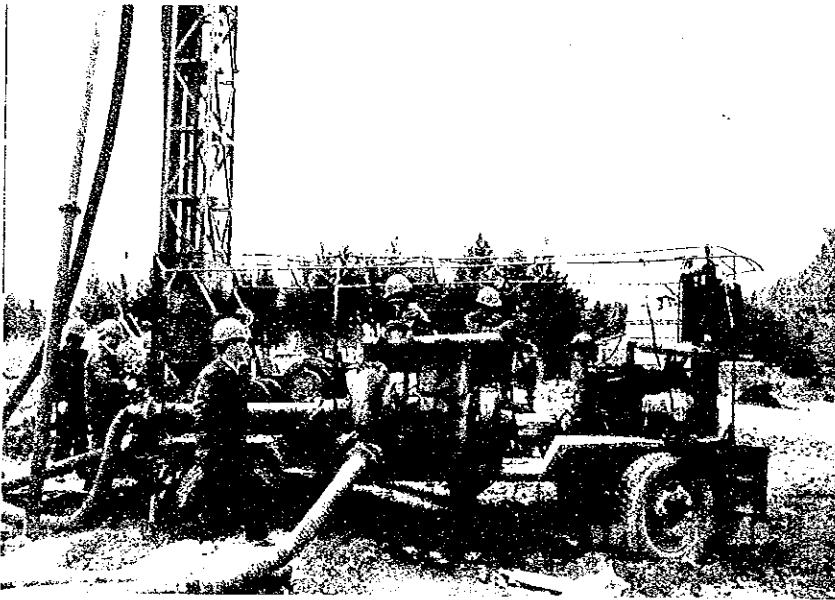


既存井戸
圧力タンク

家庭用水栓



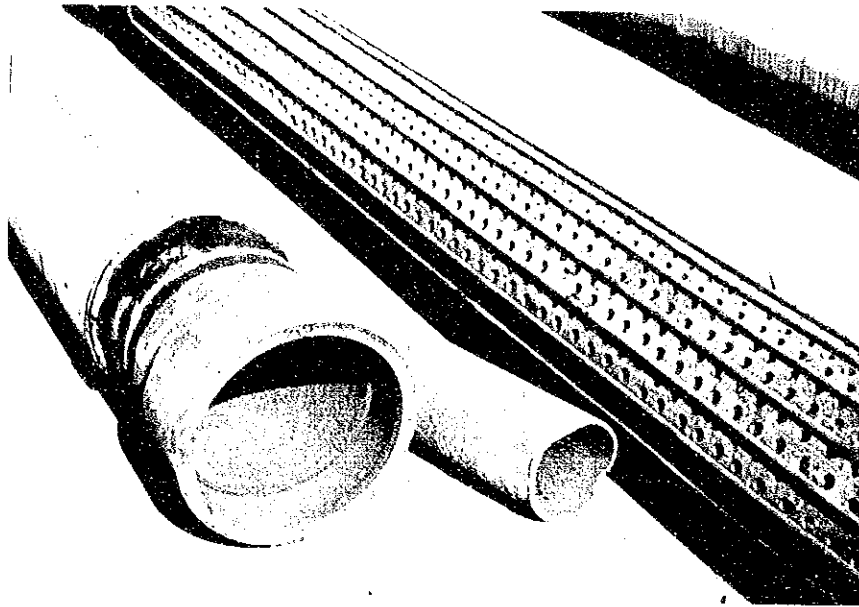
現地写真(2)



愛衛会による
井戸掘削風景
(ロータリー式)



現地写真(3)



井戸スクリーン



塩ビ管工場ストックヤード

(四平市)



ポンプ工場組立風景

(公主嶺市)

要 約

要 約

中華人民共和国（以下中国と称する）は、西暦2000年までに GNPを1980年の4倍に引き上げることを長期目標として、経済体制改革及び対外開放政策の堅持に力を注いでおり、すでに1990年に倍増を達成している。1991年からは、第8次5カ年計画及び国民経済社会発展10カ年計画を実施中であり、引き続き改革・開放の推進、経済効率向上を前提とした適度な成長、産業構造の調整に努めている。

中国政府は国連の提唱する「国際水と衛生の10年」活動に積極的に参加するとともに、「農村改水事業」の重要性を認識し、第7次及び第8次5カ年計画に「農村生活環境改善」として組み入れ、具体的な指標を提示している。国务院は全国愛国衛生運動委員会が関係省庁の緊密な協力のもと、責任を持って農村生活環境改善（農村改水事業）の実務を担当する旨を決定した。全国愛国衛生運動委員会は、白城地区農村給水計画を吉林省における農村改水のモデルケースとして実施することを決定、当委員会の指導のもとに吉林省愛国衛生運動委員会（以下吉林省愛衛会と称する）が実施することとなった。

中国吉林省は人口2,400万人、全面積は約18.7万km²で中国北東部に位置している。同省は全般に乾燥地帯であり、地表水は少なく多くの住民が飲料水用の水源として利用している浅層地下水はフッ素（含有量1mg/ℓ以上）、塩類、鉄等の含有量が非常に多い。この地域の住民には、脚・腰の痛み、歯の黄ばみ・欠損、肢体の変形等の症状があるものが多く、これは飲料水に起因する地方性フッ素中毒症（以下フッ素病という）であることが判明した。このフッ素病の発生は、白城、四平、長春、通化、延辺の5地区、14市/県に及んでおり、2,900の村落（約145万人）の飲料水がフッ素に汚染され、フッ素病患者は2,900ヶ村で約39万人に及んでいる。

吉林省愛衛会は、フッ素病予防及び悪化防止を図るため1964年以来上記病害地区におけるフッ素防止水質改善作業に着手している。これはフッ素含有量等の各水質基準が「生活飲料水衛生基準」に合致している第四系の層間（深度50～80m）、第三系白亜系（深度120～200m）の地下水の開発を行い、その水源から各家庭に給水する計画である。しかしながら、対象村落数や地域がかなり広範囲に亘るため、それに対応する機材等が不足しその計画の進捗に支障を来している。

かかる状況を憂慮した吉林省愛衛会は、「吉林省農村改水“8.5”計画(1991～1995)」を策定した。同計画では、2年間で良質な水源の深井戸335本を掘削し、高フッ素病害地区の31万人の住民及び20万頭の家畜に安全な飲料水を供給し、農村部の水道水の普及率を35%まで普及させることを目標としている。また、それに合わせて公共衛生施設（共同便所）や水質監視センターを建設し、村落の水質改善を促進する計画である。その計画の内、緊急性が高い井戸・給水機材、地下水開

発機材、水質監視センター機材等の調達に関して我が国の無償資金協力を要請したものである。

日本国政府は、中国政府の要請内容を検討した結果、本計画に関する基本設計調査の実施を決定した。これを受けて、国際協力事業団は、1992年9月23日から10月22日まで基本設計調査団を中国に派遣した。調査団は、吉林省愛衛会と要請内容について協議を行うとともに、現地調査ならびに地下水開発計画、給水計画の情報、資料等を収集した。調査団は、国内作業において協議内容、現地調査内容、情報、資料等を解析し本件協力の妥当性を検討のうえ、井戸施設及び給水施設の最も適切な規模と施設内容をもつ基本設計を策定した。その後、1993年1月7日より1月13日まで報告書草案説明調査団が現地に派遣され、基本設計の内容を中国側関係者に説明し、両国の間で再度協議が行われた。

本計画の実施機関となる吉林省愛衛会は衛生庁、財政庁、計画委員会、水利庁、他44の諸委員部門より組織されており、総裁は吉林省人民政府の副知事である。吉林省愛衛会は省人民政府が監督、管理する全吉林省の農村衛生改水業務の管理機関であり、関連諸部門を組織して、農村衛生改水業務に当たらせている。本計画においては、吉林省愛衛会が中心となり地方市/県愛衛会を動員して実施及び完成後の維持管理に当たるものである。各市/県の愛衛会には、直属の井戸掘削隊があり、深井戸の設計、工事の能力及び十分な実績を有している。井戸掘削隊は、14チームあり83台の井戸掘削機を有し、職員数は1,160名（技術者83名、技能工1,005名、管理者72名）となっており、本計画の2年間で333本の井戸建設の十分な能力を有している。更に、現在までの農村改水事業においても井戸から各戸への配水管網工事等は住民の役務提供により実施されている。パイプの接合等は技能工が行うものの、資材運搬、掘削・埋戻し等の殆どは住民の力によるものである。これらの実績から本計画においても同様な方式で実施されることになっており、住民の本計画に対する強い要望からも、住民参加は十分に期待でき得るものと判断される。

本計画内容は、計画対象地域14市/県の468村落において、333本の深井戸建設及び2ヶ所の自然泉からの導入により、333地区の配水管網を建設し、農民及び家畜に対する農村給水を行うものである。また、計画深井戸333本のうち3本については、日本製高性能地下水開発機材を使用した高品質井戸建設のための技術移転を目的として日本からの技術者派遣によって実施する計画である。本計画に必要な資機材は日本国または中国の製品を基本とする。調達を予定しているポンプ、パイプ類等の中国製品は永年当該給水事業に使用された実績があり、かつ、各工場からの出荷能力も十分あることが確認されているため、維持管理上からも妥当であると判断される。

配水管網の整備水準については、一般に無償資金協力では末端配管及び各戸給水まで対象としないことから3次管以降の整備は中国側の自助努力とするべきこと等の理由により、基本的には3次管を本計画から除外することとした。但し、フッ素病の発生率の高い地域（30%以上、6市

/県)は寝たきり病人及び歩行困難、介添人を必要とする重病人も多いことから、これら地域は末端の各戸水栓までの整備を行うものである。使用管種はφ50mm以下はポリエチレン管、φ75mm以上は単価の安い硬質塩ビ管を使用する計画である。中国においては従前は塩ビからの有害物質の滲出の危険があるため、食器、水道管等への塩ビの使用は禁止されていたが近年、生産方法、工程等の改善によりその心配がなくなり、塩ビ製品の食品関連への使用が許可となったものである。

現在、省・市・県愛衛会では水質管理に一定の規則を作っており、各改水業務ステーションには2～3人の専門員をすでに配置している。しかしながら、水質検査機材の欠如により十分機能していないのが実情であり、本計画が完成後効用を発揮させるために水質管理施設の整備が重要である。このため本計画において、長春の水質センター実験室機材及び現場で使用する移動水質監測管理車の供与を行うものである。水質センターは吉林省愛衛会改水業務ステーションに十分なスペースがあり機材の設置のみで運営可能である。管理車は現場で実施するのに必要な水質検査用器具を搭載し、広大な地域であるため14市/県に1台ずつ配置するものである。また、本計画完成後における吉林省愛衛会の管轄する農村給水施設は1,883カ所にも及ぶため、管理事務のシステム化及び研修、養成のための機材整備も合わせて必要である。供与する事務機器はパソコン、コピー機、印刷機等を計画している。

中国側は28年間にわたって実施した対象地域内の1,500本以上の深井戸建設において種々の経験をしている。初期においては掘削方法が適切でなかったり、目詰りやスクリーン設置位置不良等の原因により水量が目標値より少なかったり、表層部のフッ素含有量の多い水が流入して改水することができなかった実例がある。汲み上げ水量が豊富でかつ耐用年数の長い高品質井戸建設のために、日本製地下水開発機材を計画に取り込むものであり、中国側の期待も大きい。井戸掘削機は本機が使用される農村地域の道路事情、橋梁許容積載重量等を考慮して、機動性及び汎用性があり、本計画に対して最大限の能力が発揮できると想定される中型機を採用する。このことによって、今まで中国側が経験と勘によって実施していた井戸建設方法を改善し、水中TV装置、電気検層器等を使用して的確な井戸建設を行うことが可能となる。2年間で333本という大量の井戸建設を行う上で非常に有益と判断される。

以上のことから、本計画に必要となる資機材の概要は以下に示した通りである。

機 材 名	数 量	備 考
<u>給水機材</u> 深井戸ポンプ 圧力タンク 加圧ポンプ及びモーター 送水ポンプ	331 セット 313 セット 4 セット 1 セット	揚水量10~50m ³ /h 容量1~5m ³ 揚水量2~31m ³ /h 揚水量10~200m ³ /h
<u>井戸、送水管資材</u> サイドウォールパイプ 濾過パイプ 送配水管 φ16mm~φ50mm φ75mm~φ300mm	30,075 m 9,242 m 5,192 km 202 km	軟鉄管φ200~φ300mm 軟鉄管φ200~φ300mm ポリエチレン管 硬質塩化ビニール管
<u>管理用機材、車輛</u> 移動水質監測管理車 水質センター実験室機材 事務機器等	14 台 1 式 1 式	ダブルトラック(4輪駆動)、水質試験器具 化学分析用及び細菌試験用 パソコン、複写機、印刷機、視聴覚器材等
<u>地下水開発機材</u> 車輛搭載型ボーリングマシン トラッククレーン 支援車輛 給水車 揚水ポンプ 水中TV装置(車輛を含む) 電気溶接器 水位測定器 コンプレッサー 電気検層器 井戸材料(ケーシングパイプ、スクリーン、 水中モーターポンプ)	1 式 1 台 4 台 1 台 1 式 1 式 1 式 1 台 1 式 1 式 1 式 3 式	中型(付属品含) 3tクレーン 8人乗2台、ダブルトラック1台、8tトラック1台 タンク容量4m ³ φ100×22kw×1.0m ³ /min×70m 360°回転式、電動ウインチ 11.2kw 50~280A 測定深度200m 7kgf/cm ² ×7.5m ³ /min 比抵抗SP、電動ウインチ φ200mm×150m

完成後の農村給水施設はそれぞれの村落が責任を持って使用、管理及び保守を行うことになっている。このため各市/県において、その管轄内農村に趣旨徹底をはかるため、各市/県毎に「フッ素病地区水道水管理使用に関する(暫定)規則」を制定し、維持・管理についての指導を行っている。農村給水施設は各村落の自力管理に任されているため、維持管理費は水道料金の徴収によって賄われ、かつ水道料金の25%が施設更新資金として積み立てられている。また水質管理については、衛生指導を責務とする省・市・県愛衛会によって実施されている。農民の負担能力についてみれば、1人当たりの使用水量を60ℓ/日+係数として計算すると、毎年の使用水量は(60ℓ/日+60ℓ/日×3%)×365日=22.6m³、水道料金は0.338元/m³×22.6m³/年人=7.64元/年人と計算され、受益農民が毎年支払う費用は7.64元となる。計画対象市/県の1人当たりの平均収入を300~500元として計算すると、1人当たりの水道料の支払いは平均収入の1.5~2.5%を占める

こととなる。このことから農民が完全に水道料を支払う能力を備えていると考えられる。

本計画が、日本政府の無償資金協力により実施された場合、2期分けとなる。1期では、実施設計、入札業務に約5ヶ月、資機材の製作並びに輸送に約7.5ヶ月を要する。2期目では、実施設計、入札業務に4ヶ月、資機材の製作並びに輸送に約7.5ヶ月を要する。本計画の実施に必要な事業費総額は、約24.35億円となり、そのうち日本国政府の負担金額は約10.49億円（1期分約4.97億円、2期分約5.52億円）、中国政府負担金額は約13.86億円である。

本計画実施による効果及び日本の無償資金協力としての妥当性は以下の通り取りまとめられる。

- ①中国の中・長期開発計画の目標達成に資する計画であり、正に「農村生活環境改善」に合致するものである。
- ②計画の裨益対象は中国でも経済発展の遅れた北東三省の一つ吉林省内の更に貧困地域農民である。給水対象は31万人の住民及び20万頭の家畜である。
- ③本計画の目的は飲料水水質に起因するフッ素病汚染地域の飲料水水質改善であり、BHN及び人道的見地からも緊急性の高いものである。
- ④本計画により安全な飲料水を供給することによって、フッ素病の予防、悪化防止はもとより保健衛生の向上に大きな役割を果たすものである。
- ⑤本農村給水事業は中国側が1964年以来最重要課題として実施して来ており、当該施設の運営・維持管理は十分行いうるものである。

本計画により前述のように多大な効果が期待されると同時に本計画が広く住民の生活向上、農村の近代化、ひいては地域産業活動の活性化に大きく寄与するものであることから、本計画を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。さらに本計画の運営・維持管理についても、中国側は人員・予算共に十分な体制整備を計画しており、問題はないと考えられる。更に、以下の点が改善・整備されれば本計画はより円滑かつ効果的に実施し得るであろう。

- ①建設工事及び施設運営・維持管理のための人員及び予算の確保。
- ②搬入された資機材の保管場所の確保と資機材の管理。
- ③フッ素病の発生率の高い順に付けられた優先順位を守った建設工事の実施。
- ④工期の管理を十分実施し、本計画の効果発生をより早くすること。
- ⑤本計画による水質改善効果について追跡調査をすること。

目 次

序 文	
伝達状	
位置図	
写 真	
要 約	
目 次	
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 飲料水供給事業の概要	3
2-1-1 行政組織	3
2-1-2 事業内容	5
2-1-3 国際協力の現状	7
2-2 関連計画の概要	9
2-2-1 国家開発計画	9
2-2-2 農村給水開発計画	10
2-3 要請の経緯と内容	11
2-3-1 要請の経緯	11
2-3-2 要請の内容	11
第3章 計画対象地域の概要	13
3-1 計画対象地域	13
3-2 自然条件	13
3-3 社会環境	19
3-4 農村給水事業の概況	22
3-4-1 事業内容	22
3-4-2 給水状況	27
3-4-3 給水施設	28
第4章 計画の内容	35
4-1 計画の目的	35
4-2 要請内容の検討	35

4-2-1	計画の妥当性	35
4-2-2	実施・運営計画	36
4-2-3	要請機材の内容	40
4-2-4	協力実施の基本方針	43
4-3	計画の概要	44
4-3-1	実施機関及び運営体制	44
4-3-2	事業計画	48
4-3-3	機材の概要	51
4-3-4	維持管理計画	52
第5章	基本設計	55
5-1	設計方針	55
5-2	設計条件	56
5-2-1	設計基準	56
5-2-2	計画給水量	56
5-2-3	水質基準	57
5-3	基本計画	59
5-3-1	給水機材	59
5-3-2	井戸・送水管資材	60
5-3-3	管理用機材、車輛	61
5-3-4	地下水開発機材	63
5-3-5	資機材計画	64
5-3-6	基本設計図	64
5-4	施工計画	70
5-4-1	施工方針	70
5-4-2	建設事情及び施工上の留意事項	70
5-4-3	施工監理計画	71
5-4-4	資機材調達計画	72
5-4-5	事業実施工程	73
5-4-6	概算事業費	74
第6章	事業の効果と結論	75

[資料編]

1. 調査団の構成	A- 1
2. 調査日程	A- 2
3. 相手国関係者リスト	A- 4
4. 協議議事録	A- 6
5. 水質試験結果	A-14
6. カントリー・データ	A-16

表 一 覧

表-1	諸外国及び国際機関の援助実績（農村給水部門）	8
表-2	日本政府援助実績（飲料水供給部門）	8
表-3	国家開発計画開発重点課題	9
表-4	計画対象地域	13
表-5	各種類型地下水中のフッ素含有量分析結果	15
表-6	自然経済概況の統計（1989年）	20
表-7	上位10位の疾病順位表	21
表-8	上位10位の死因順位表	21
表-9	農村給水事業進捗状況	24
表-10	“8.5”計画期間内吉林省農村給水建設計画一覧表	25
表-11	吉林省愛衛会予算及び決算（1988-1997）	26
表-12	吉林省フッ素病基本情況表	29
表-13	吉林省農村改水情況表	30
表-14	現地水質試験結果	27
表-15	フッ素病区域現有井戸掘削機概要	38
表-16	移動水質監測管理車所要台数	42
表-17	吉林省愛衛会事務室の人員構成	47
表-18	吉林省農村衛生改水事務室（プロジェクト事務室）の人員構成	47
表-19	事業計画	48
表-20	機材概要	51
表-21	計画給水量	57
表-22	生活飲料水衛生基準	58
表-23	ポンプ型式比較表	59
表-24	送配水管資材集計表	61
表-25	資機材リスト	69
表-26	事業実施工程表	73

目 次

図-1	飲料水供給事業に係る行政組織	4
図-2	全国愛衛会組織図	6
図-3	白城地区水文地質図	17
図-4	農村給水事業流れ図	22
図-5	フッ素病発生分布図	31
図-6	農村給水施設模式図	35
図-7	愛衛会の組織機構図	46
図-8	計画深井戸位置図	49
図-9	村落給水管理組織図	53
図-10	井戸スクリーン構造図	60
図-11	事業実施体制	70

第1章 緒 論

第1章 緒 論

世界一の人口（約11億人）とアジア第1位の国土面積（約960万km²）をかかえる中華人民共和国（以下中国と称する）は1978年以降、近代化建設を最優先課題とし、特に1986年からは経済体制改革及び対外開放政策の堅持に力を注いでいる。経済成長については西暦2000年までに GNPを1980年の4倍に引き上げることを長期目標としており、すでに1990年に倍増を達成している。

1991年からは、第8次5カ年計画及び国民経済社会発展10カ年計画が実施中であり、引き続き改革・開放の推進、経済効率向上を前提とした適度な成長、産業構造の調整などを主要課題としており、今世紀末までに GNPの再度倍増を掲げている。改革・開放政策は順調に推移しており、GNP成長率は現在目標値をはるかに上回り、高度成長期に入りつつある状況にある。

中国政府は国連の提唱する「国際水と衛生の10年」活動に積極的に参加するとともに、「農村改水事業」の重要性を認識し、第7次及び第8次5カ年計画に「農村生活環境改善」として組み入れ、具体的な指標を提示している。国務院は全国愛国衛生運動委員会が関係省庁の緊密な協力のもと、責任を持って農村生活環境改善（農村改水事業）の実務を担当する旨を決定した。全国愛国衛生運動委員会は本計画を吉林省における農村改水のモデルケースとして実施する方針としており、当委員会の指導のもとに吉林省愛国衛生運動委員会が実施することとなった。

中国吉林省は人口2,400万人、全面積は約18.7万km²で中国北東部に位置している。同省は全般に乾燥地帯であり、地表水は少なく多くの住民が飲料水用の水源として利用している浅層地下水はフッ素（含有量1mg/l以上）、塩類、鉄等の含有量が非常に多い。この地域の住民には、脚・腰の痛み、歯の黄ばみ・欠損、肢体の変形等の症状があるものが多く、これは飲料水に起因する地方性フッ素中毒症（以下フッ素病という）であることが判明した。このフッ素病の発生は、白城、四平、長春、通化、延辺の5地区、14市/県に及んでおり、2,900の村落（約145万人）の飲料水がフッ素に汚染され、フッ素病患者は2,900ヶ村で約39万人に及んでいる。

吉林省愛国衛生運動委員会は1964年以来上記病害地区におけるフッ素防止水質改善作業に着手し、フッ素含有量等の各水質基準が「生活飲料水衛生基準」に合致している第四系の層間（深度50～80m）、第三系白堊系（深度120～200m）の地下水の開発を行い、その水源から各家庭に給水する計画を推進している。しかしながら、対象村落数や地域がかなり広範囲に亘るため、それに対応する機材等が不足しその計画の進捗に支障を来している。

かかる状況を憂慮した吉林省愛国衛生運動委員会は、「吉林省農村改水“8.5”計画(1991～1995)」を策定した。同計画では、2年間で良質な水源の深井戸335本を掘削し、高フッ素病害地区の31万人の住民及び20万頭の家畜に安全な飲料水を供給し、農村部の水道水の普及率を35%まで普及させることを目標としている。また、それに合わせて公共衛生施設（共同便所）や水質監視センタ

一を建設し、村落の水質改善を促進する計画である。その計画の内、緊急性が高い井戸・給水機材、地下水開発機材、水質監視センター機材等の調達に関して我が国の無償資金協力を要請したものである。

日本国政府は、中国政府の要請内容を検討した結果、本計画に関する基本設計調査の実施を決定した。これを受けて、国際協力事業団は、平成4年9月23日から10月22日まで、同事業団無償資金協力調査部基本設計調査第一課 石岡秀敏氏を団長とする基本設計調査団を中国に派遣した。

調査団は吉林省愛国衛生運動委員会と要請内容について協議を行うとともに、現地調査ならびに地下水開発計画、給水計画の情報、資料等を収集した。愛国衛生運動委員会との協議の結果得られた基本的な合意事項は協議議事録としてまとめられ、双方の代表者が署名し、交換された。調査団の構成、調査日程、相手国関係者リスト、協議議事録等は〔資料編〕として巻末に添付した。

調査団は帰国後、国内作業において協議内容、現地調査内容、情報、資料等を解析し本件協力の妥当性を検討のうえ、井戸施設及び給水施設の最も適切な規模と施設内容をもつ基本設計を策定した。その後、国際協力事業団無償資金協力調査部基本設計調査第一課 石岡秀敏氏を団長として、平成5年1月7日より1月13日まで報告書草案説明調査団が現地に派遣され、基本設計の内容を中国側関係者に説明し、両国の間で再度協議が行われた。

本報告書は以上の結果を踏まえ、基本設計の内容を取りまとめたものである。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 飲料水供給事業の概要

2-1-1 行政組織

中国の水道は建国以来迅速な足どりでは発展してきた。1949年まで水道施設を有する都市は72、浄水能力は240万 m^3 /日、給水人口は960万人であったが、1984年現在の中国全土の浄水場は200カ所、浄水能力は3,500万 m^3 /日に達している。その他に、各企業の専用浄水能力が5,600万 m^3 /日となっている。都市における水道普及率は84%、一人当たりの使用水量は140 l /日（公共用水を含む）となっている。しかし、中国の水道整備は殆どが都市部に限られており、農村地域については「県」単位で整備が行われることになってはいるが、僅かに南部の沿海地区に簡易水道が整備されているのみである。大部分の農村では村落共有あるいは個人の手汲み式井戸で生活用水を確保している状況で、中国全土での水道の普及率は10%程度である。中国北方各省では、50年代末期に連年の厳しい旱魃のために、全国の地下水調査研究部門が農民に井戸掘削を指導した。

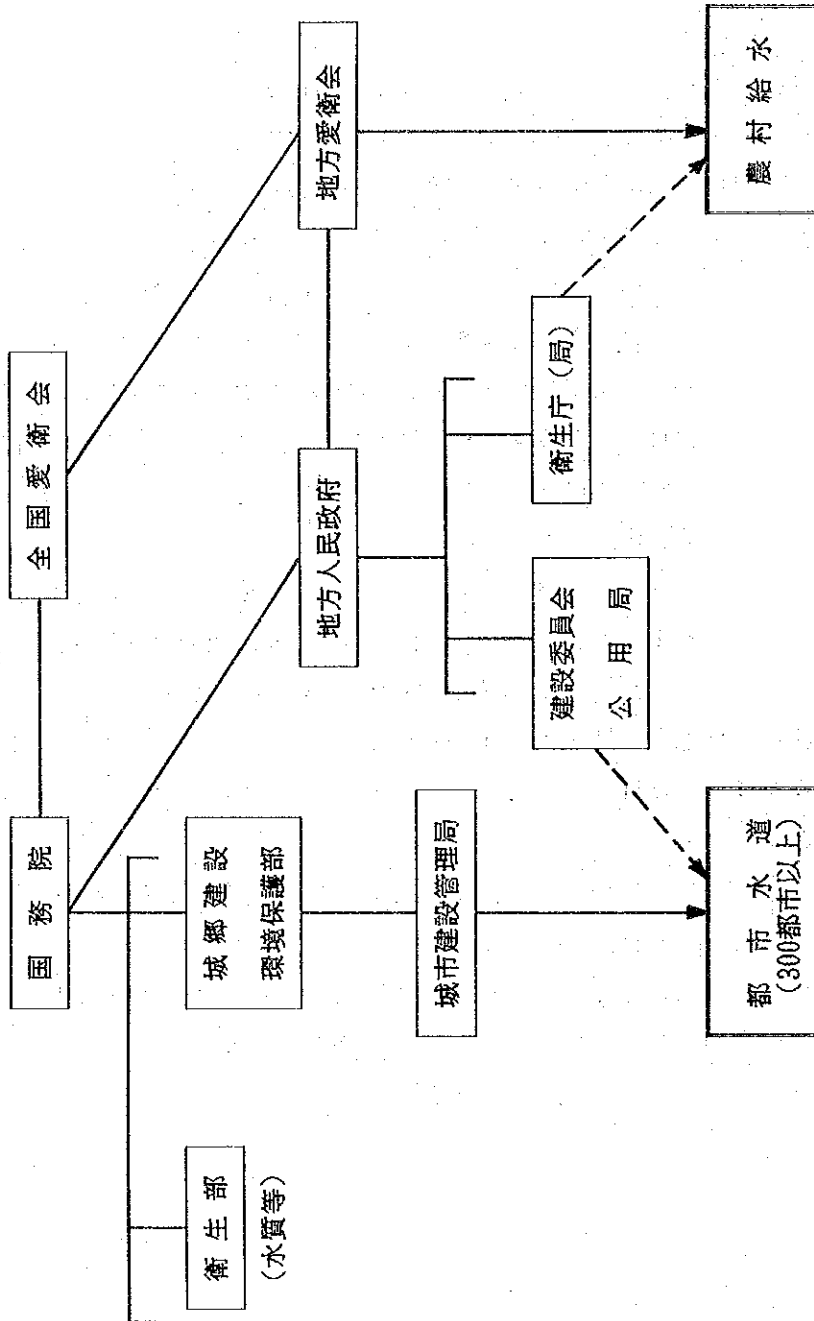
急激な都市化と工業化に伴い、水需要は急激に増大しつつあり、水不足が深刻な状況である。現在、中国の140~150の都市が水不足といわれている。一般に工業用水の使用量が多く、全使用量の30~60%に及ぶことから、生活用水の不足に一層の拍車をかけている。

水源は地下水が30%程度で残りは表流水である。また、年々地下水位の低下する地域が増えており、表流水への依存度が高まってこよう。しかしながら、北部地域では年間降水量が400~700mmと少ないため、飲料水を含む都市水源の87%が地下水に依存している。

中国の飲料水供給行政は都市水道と農村給水に大別され、図-1に示すように都市水道は国务院の城郷建設環境保護部が、農村給水は地方（省、市、県）愛国衛生運動委員会（以下愛衛会と称する）がそれぞれ管轄している。

現在全国の300以上の主要都市の水道事業は、城郷建設環境保護部の城市建设管理局が担当し、建設、維持管理等は各省/市の建設委員会あるいは公共局が実施している。

一方、農村給水については地方愛衛会が全国愛衛会の指導のもとに実施している。本計画については吉林省愛衛会が実施機関となり、省内の市/県愛衛会を指導、援助し実施するものである。吉林省愛衛会の詳細については4-3-1に記述している。



图一 1 飲料水供給事業に係る行政組織

2-1-2 事業内容

農村給水事業を所掌する全国愛衛会は1952年国務院によってその設立が決定された。全国愛衛会は、全国及び各地の愛国衛生運動と自然災害除去・病気予防の仕事を計画し、統括している。全国愛衛会の構成メンバーは国務院をはじめ、関係する25の部及び委員会(日本の省庁に当たる)、商工、旅行、航空、医薬、宗教等管理局、労働者、青年、婦人等組織、共産党、警察等の41部門の責任者により組織されている。

全国愛衛会の責務は以下の通りとされている。国及び地方の愛国衛生運動と病気の予防、治療の方針、政策、手段を設定し、組織する。国務院と各レベルの人民政府の関連部門及び各社会団体を全面的に協調させ、全国民を動員して、四害の除去、清潔の宣伝、病気を防治する活動を行う。そして、広い範囲で健康に関する教育を行い、衛生知識の普及を推進し、国民の衛生水準を向上させる。大衆の監督のもとで、都市及び農村の生産、生活環境を改善し、衛生効果の検査と評価を行って、人民の健康を確保する。愛国衛生の基本方針と手段は政府が組織し、地方が責任を持って、関連部門が協力しながら、大衆が参加して行う。

全国愛衛会の組織図は図-2に示す通りであり、農村給水事業は農村改水弁公室が担当するものである。同弁公室の事業内容は以下の通りである。

- ・農村改水の長期的計画と短期的計画を立て、その実行を監督する。
- ・各委員部門の農村改水への支持、協力を統合する。
- ・農村改水工事、水質観測及び浄水場の管理、技術指導及び訓練を行う。
- ・農村改水における多国、一国無償援助のプロジェクトの実施を担当する。
- ・衛生部と協力して、国外借款の中の農村改水プロジェクトの選定及び専門家を組織し、プロジェクトの技術指導と訓練を行う。
- ・「国際水と衛生の10年」運動国家行動委員会の仕事に協力をする。

また、全国愛衛会を中心とする農村給水事業に対する実績及び投資額は1989年末現在以下の通りである。

全国農村改水基本状況

農 村 人 口： 86,874万人

改水済受益人口： 62,402万人

農村人口の中の比率： 71.8%

改水形式

農村飲料水施設： 303,454カ所

受 益 人 口： 23,191万人

農村人口の中の比率： 26.7%

ハンドポンプ : 3,014万台
 受益人口 : 18,520万人
 農村人口の中の比率 : 21.3%

大口径井戸の改良、雨水涵養
 受益人口 : 20,690万人
 農村人口の中の比率 : 23.8%

農村改水の投資額

全国累計 : 891,808万元
 その中 :

受益農村から集金	44%
郷、鎮、企業の投資	25.4%
地方政府の財政補助	14.2%
関連部門の援助	7.8%
銀行借款	4.1%
海外華僑の出資	0.9%
その他	3.6%

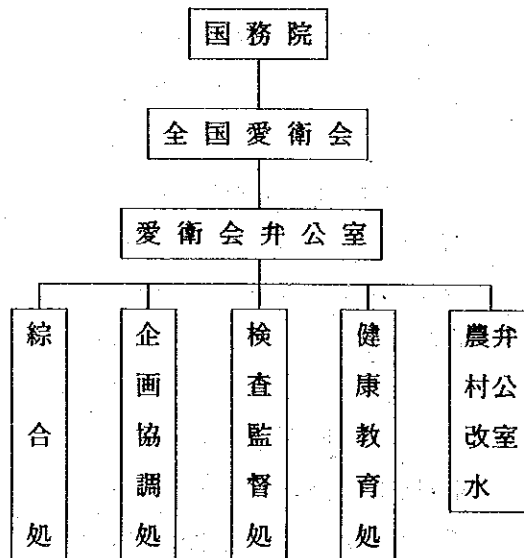


図-2 全国愛衛会組織図

2-1-3 国際協力の現状

文化大革命終了後の1978年以降、中国は近代化達成のために特に西側諸国からの外貨導入を積極的に進めている。

DAC諸国は、1989年に支出純額 1,494.9百万ドルの援助を供与している。主要な供与国は日本、フランス、イタリア、旧西ドイツである。これら主要国のシェアは、日本55.7%、フランス12.0%、イタリア7.9%、旧西ドイツ7.5%、となっている。

国際機関からの援助は、IDA や WFP、UNDPからの援助が多く、主に農業分野に対する協力が行われている。1988年には、ECの援助額が UNDPを押さえて3位になっており、更に1989年にはWFPが援助を大幅に縮小したため、ECの援助額がIDAに次いで第2位となっている。

飲料水供給部門、特に農村給水事業に対する諸外国及び国際機関からの援助実績は表-1に示した通りであり、ヨーロッパ諸国、世銀、UNDP等が主なものである。

中国に対する我が国の協力は技術協力が1979年に開始される等比較的歴史は新しいが、その後、同国の開発需要の大きさを反映し、今日までの13年間に、実績も順調に伸びてきた。また、79年から開始された円借款及び80年から開始された無償資金協力も、同じく実績は順調に伸びてきており、現在では、我が国二国間の援助の最大規模の受取国のひとつとなっている。また、中国からみると、我が国は常に最大の援助供与国となっており、中国が受け取る援助の5割以上（1989年832.2百万ドル、シェア55.7%）を供与している。

我が国の飲料水供給部門に対する援助は無償については1986年から開始されており、貸付は第2次円借款において88年以降開始され、都市部の上水道整備計画に供与されている。我が国の飲料水供給部門に対する援助実績は表-2に示した通りである。

注) DAC：経済協力開発機構開発援助委員会

IDA：国際開発協会（第二世銀）

WFP：国連食糧農業機関世界食糧計画

UNDP：国連開発計画

EC：欧州共同体

表-1 諸外国及び国際機関の援助実績(農村給水部門)

援助機関	協定月	事業費	援助方式	プロジェクト名又は内容
UNDP	1982.11	80万ドル	無償	農村改水7省内7県
ドイツ政府	1985.8	220万マルク	"	農村改水作業員訓練
世銀	1985.11	8,210万SDR	貸付	農村改水5省/市内25県
EC	1987.10	110万EC通貨	無償	農林給水部門の研究と機構の改善
UNDP	1988.8	49.4万ドル	"	農村低価格給水と環境衛生
ドイツ技術 合作公司	1988.8	32万ドル	"	農村低価格給水と環境衛生
UNDP	1991.11	118.6万ドル	"	辺境貧困地区の水と環境衛生プロジェクト能力の育成と投資の準備
世銀	1992.4	11,000万ドル	貸付	農村給水と環境衛生プロジェクト

表-2 日本政府援助実績(飲料水供給部門)

年度	プロジェクト名	事業費(億円)	援助方式
86年度	長春市浄水場整備計画(1/2期)	14.65	無償
87年度	"(2/2期)	5.64	"
88年度	北京市上水道整備計画	106.14	貸付
"	4都市上水道整備計画	80.50	"
89年度	北京市上水道整備計画	48.66	"
"	4都市上水道整備計画	45.30	"
90年度	3都市上水道整備計画	88.66	"
"	長春市浄水場旧施設改良計画(1/2期)	9.81	無償
"	貴州省飲料水供給改善計画	15.00	"
91年度	長春市浄水場旧施設改良計画(2/2期)	8.00	"

2-2 関連計画の概要

2-2-1 国家開発計画

中国における現行の開発計画は「第8次5カ年計画（1991～1995年）」及び「国民経済社会発展10カ年計画（1991～2000年）」が実施中である。

これらの国家開発計画の開発重点課題は表-3の通りとりまとめられる。

表-3 国家開発計画開発重点課題

重点分野	主要政策	開発推進上の問題点
(1) 産業構造の調整	①農業重視 ②インフラ整備強化 ③加工工業の再編改造 ④電子産業・建設業・第3次産業の育成	①80年代の農業基盤整備の停滞（特に水利） ②低いエネルギー使用効率、公害・環境問題、資金不足 ③海外からの技術導入に際してのココム規制の存在
(2) 地域間格差の改善・合理的分業の実現	①全国统一市場の確立 ②沿海地域と内陸地域の役割明確化 ③先進地域による後進地域の援助 ④国家による少数民族地域の援助	①統一に必要な物流ネットワークの未整備 ②地域間格差の拡大傾向 ③少数民族による独立運動
(3) 科学技術・教育の発展	①各分野の基礎・応用研究推進 ②貧困地域の所得獲得能力向上 ③社会主義教育体系の確立 ④義務教育の徹底、文盲の一掃	①海外からの技術導入に際してのココム規制の存在 ②商業ベース先端技術移転に係わる資金的制約
(4) 国民生活水準の向上	①人口抑制（2000年までの年平均人口増加率1.25%以下） ②消費財生産強化、住宅建設強化	①「ヤミッ子」（無戸籍の子供）の存在 ②消費財流通ルート未整備
(5) 経済体制の改革	①行政（所有権）と企業（経営権）の分離明確化 ②少数の重要商品を除く商品の市場経済化推進	①末端における認識不足 ②インフレ抑制機能体制の不十分さ
(6) 対外開放政策の堅持・対外技術交流の拡大	①対外貿易拡大、輸出品の品質向上 ②貿易外収入の増加 ③外資導入奨励 ④沿海地域経済の発展	①国際的マーケティング能力不足 ②観光基盤（インフラ、人材ノウハウ）不足

2-2-2 農村給水開発計画

第8次5カ年計画に基づき、吉林省愛衛会は「吉林省農村改水“8.5”計画」(1991~1995年)を作成している。その概要は以下の通りである。

1) 重点開発対象

現段階では地方病害地区、人畜水不足地区、水質汚染の深刻な地区の人畜の飲料水の問題の解決を重点としている。

2) 改水に関する具体的な目標

「8.5」期間中に吉林省の農村の水道水の普及率35%を達成目標とし、5年以内に165万人の水道水の問題の解決を図る。上記の問題解決により改水による受益人口は農村人口の85%以上に達する。

3) 上記の目標を完成するために下記の方法を講じる計画である。

- ①各クラスの政府に対し、農村改水事業を社会発展計画に組み入れ、段階を追って指標と責任を実施せしめ、優遇関連政策等を制定する。
- ②民間主体政府援助、多方面での資金調達という方法で資金を集める。
- ③既存の水処理場の管理保守を強化し、可能な限り既存の施設の使用年限を延長する。
- ④農村の水処理場の工事建設の管理を強化し、出来る限り資金をセーブする。
- ⑤外国の援助を獲得し、改水の速度を早める。

2-3 要請の経緯と内容

2-3-1 要請の経緯

中華人民共和国吉林省は人口2,400万人、全面積は約18.7万km²で中国北東部に位置している。同省は全般に乾燥地帯であり、地表水は少なく多くの住民が飲料水用の水源として利用している浅層地下水はフッ素（含有量1mg/ℓ以上）、塩類、鉄等の含有量が非常に多い。この地域の住民には、脚・腰の痛み、歯の黄ばみ・欠損、肢体の変形等の症状があるものが多く、これは飲料水に起因する地方性フッ素中毒症（以下フッ素病という）であることが判明した。このフッ素病の発生は、白城、四平、長春、通化、延辺の5地区、14市/県に及んでおり、2,900の村落（約145万人）の飲料水がフッ素に汚染され、フッ素病患者は2,900ヶ村で約39万人に及んでいる。

吉林省愛国衛生運動委員会は1964年以来上記病害地区におけるフッ素防止水質改善作業に着手し、フッ素含有量等の各水質基準が「生活飲料水衛生基準」に合致している第四系の層間（深度50～80m）、第三系白亜系（深度120～200m）の地下水の開発を行い、その水源から各家庭に給水する計画を推進している。しかしながら、対象村落数や地域がかなり広範囲に亘るため、それに対応する機材等が不足しその計画の進捗に支障を来している。

かかる状況を憂慮した吉林省愛国衛生運動委員会は、「吉林省農村改水“8.5”計画(1991～1995)」を策定した。同計画では、2年間で良質な水源の深井戸335本を掘削し、高フッ素病害地区の31万人の住民及び20万頭の家畜に安全な飲料水を供給し、農村部の水道水の普及率を35%まで普及させることを目標としている。

また、それに合わせて公共衛生施設（共同便所）や水質監視センターを建設し、村落の水質改善を促進する計画である。その計画の内、緊急性が高い地下水開発機材や水質監視センター用の機材調達に関して我が国の無償資金協力を要請したものである。

2-3-2 要請の内容

1) 地下水開発機材の調達

車輛搭載型ボーリングマシン1式、トラッククレーン1台、
給水車1台、支援車輛4台、電気溶接機1式、揚水ポンプ1式、
水位測定器1台、水中TV装置1式

2) 井戸、送水管機材の調達

サイドウォールパイプ43,550m、ろ過パイプ6,700m、ポリエチレンパイプ1,600トン

3) 給水機材の調達

深井戸ポンプ335セット、圧力タンク335セット、加圧ポンプ及びモーター4セット

4) 管理用機材、車輛の調達

水質センター実験室機材1式、移動水質観測管理点検車16台、
事務機器等1式

第3章 計画対象地域の概要

第3章 計画対象地域の概要

3-1 計画対象地域

計画対象地域は表-4に示す5地区14市/県であり、計画井戸本数は要請書では335本とされている。

表-4 計画対象地域

地 区	市/県	計画井戸本数(本)
白城地区	乾 安	30
	大 安	41
	鎮 賚	35
	白 城	5
	洮 南	16
	通 榆	38
	長 嶺	28
	扶 余	28
	前 郭	19
長 春 市	農 安	3
四 平 市	公主嶺	25
	双 遼	35
通 化 市	輝 南	12
延辺朝鮮 族自治州	安 図	20
合 計		335

3-2 自然条件

(1) 地理と位置

計画対象地域は白城地区を中心に吉林省西北部の内蒙古との境界、北緯43°59′~46°18′、東経121°38′~126°11′30″に位置する。

東部は長春地区、南部は四平地区、西部は内蒙古自治区興安盟、そして北部は黒龍江省に隣接する丘陵平原である。総面積は47,000km²強、海拔300~600mである。当地域には3つの大河、松花江、第二松花江及び嫩江が流れている。また、5つの小河川が流れている。

(2) 気候

吉林省の地方性フッ素病地域は中温帯大陸性季節風気候である。この特徴は春は早魃で風が強く、夏は暑くて雨が多い。秋は昼夜の温度差が大きく、冬は雪は少ないが厳寒である。冬期土壌の凍土層は、2.5m以上に及ぶ。

年間平均降水量430mm、多い年は529mm、少ない年で317mmである。また、季節毎の降水量は一定しておらず、夏場の7月~8月に年間の70%~80%を記録する。

(3) 水質源

①河川、湖、沼

当該地域には3つの大河と5つの小河川がある。代表的な4例を下記にあげる。

大河名	白城地区内延長	最大流量	最小流量
1. 松花江	120km	14,600m ³ /秒	93m ³ /秒
2. 第二松花江	188km	675m ³ /秒	63m ³ /秒
3. 嫩江	194km	8,810m ³ /秒	185m ³ /秒
(小河川)			
洮兒江	304km	2,200m ³ /秒	0.6m ³ /秒

また、中心となる白城地区全域に占める河川の面積は460畝(30.6ha)である。湖、沼は700余りあり、この面積は226万畝(15万600ha)である。このうち查千花湖、月亮湖、向海泡は水面積15万畝(1万ha)以上、貯水は1億m³以上である。しかし、近隣に村はなく、湖より遠く離れているため、その水を利用することは、工事費にしてもコスト的に高くつき、維持管理費用も高くつく。また、一番問題となる水質も塩分が多く、農村住民の飲料水としては不適である。

②地下水

地下水の賦存量は、白城地区水利局の調査により342,540万m³という調査結果がでてい
る。地下水の賦存状況は大体3つの帯水層に大別される。第1は第四系の主として沖積層
に賦存する地下水であり、第2は第四系洪積層に賦存する地下水であり、第3は第三系白
堯系に賦存する地下水である。

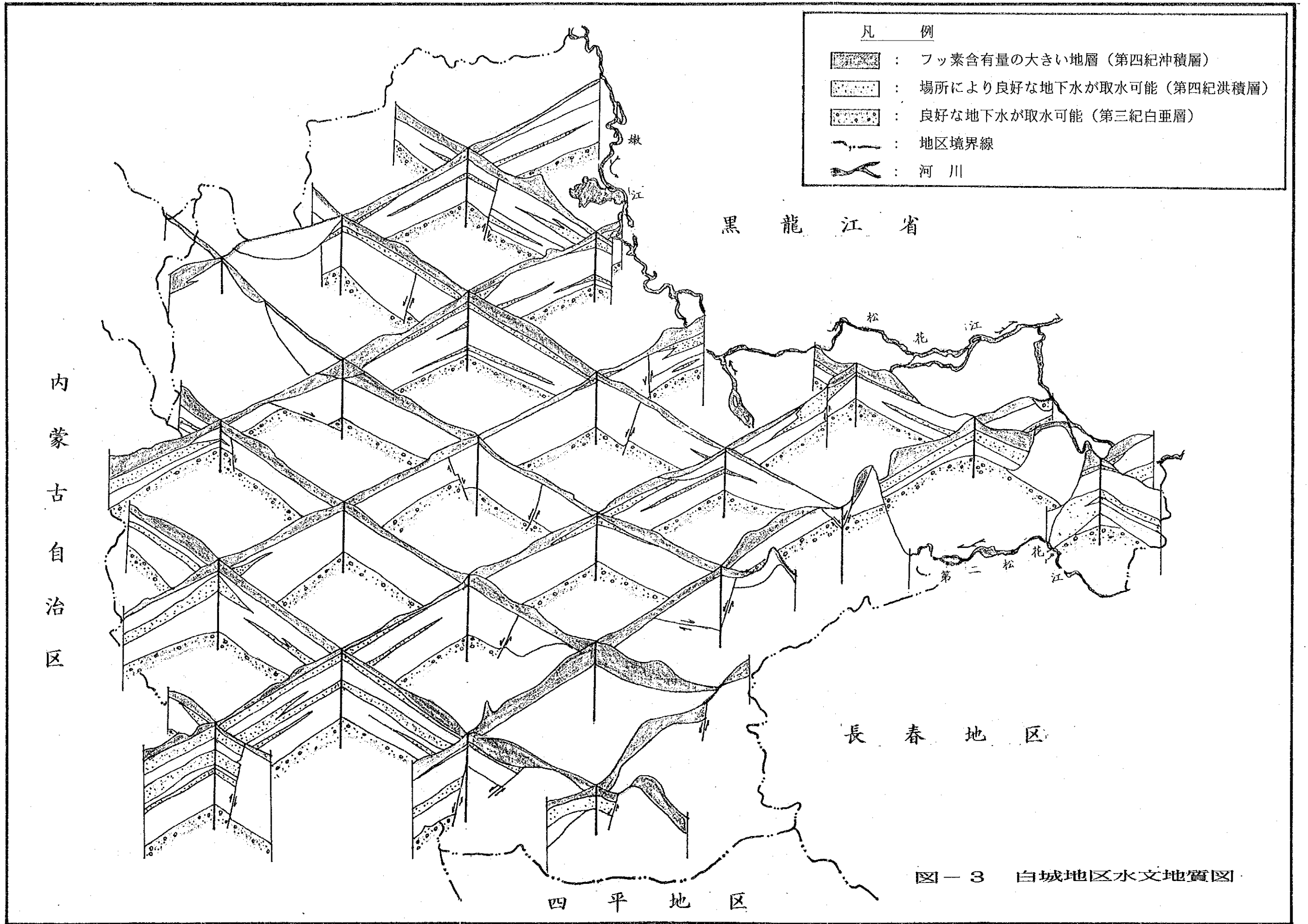
第四系洪積層の地下水は、主として砂礫、細砂の地層より成り、深度は50~80mに位置
する。水量は豊富だが、地層の分かれ目が明確でなく、人的汚染により70%の地域の水質
に変化がみられる。飲料の適正地域は30%に過ぎない。

第三系被圧帯水層は主に研岩、砂礫から成る。その間に厚さの異なる泥岩が交わってい
る。帯水層は通常120m以深に存在する。現在の既設井の調査の結果、帯水層は水量が多く
安定しており、化学分析による水質も、すべて飲料水基準に適合している。本プロジェク
トの農村改水の主な取水層と考えられる。(表-5及び図-3参照)

表-5 各種類型地下水中のフッ素含有量分析結果

県	村落	水源類型	井戸が建設された年代	井戸の深さ(m)	水中のフッ素含有量 (mg/l)		
					浅い地層の地下水 (深さ20m以内)	第4系層間支圧水 (深さ50~80m)	第3系白堊系支圧水 (深さ120m以深)
長嶺	小八号	深井戸	1990	184	3.10		0.60
長嶺	金山	深井戸	1983	100	2.10	0.50	
長嶺	前四方	深井戸	1985	201	2.70		0.40
長嶺	五家戸	深井戸	1982	78	2.20	0.55	
長嶺	北正鎮	深井戸	1991	228	2.50		1.00
長嶺	三家子	深井戸	1990	68.3	2.30	0.90	
長嶺	頭段	深井戸	1984	70	1.90	1.29	
乾安県	後男字井	深井戸	1984	94	9.20	1.20	
	爾字井	深井戸	1982	80	16.0	1.10	
	晟字井	深井戸	1986	86	5.33	0.90	
	後資字井	深井戸	1980	77	11.80	0.30	
	姜字井	深井戸	1986	76	5.47	0.80	
	化字井	深井戸	1986	90	9.13	0.46	
	小草字井	深井戸	1982	70	5.27	0.65	
	大君字井	深井戸	1986	86	11.00	1.40	
	平字井	深井戸	1981	121	9.40		0.80
	東谷字井	深井戸	1987	164	6.31		0.50
	神字井	深井戸	1988	142	7.83		0.56
	東広字井	深井戸	1988	142	7.83		0.56
大安県	劉家園子	深井戸	1985	136	5.50		0.80
	兩桿樹	深井戸	1985	93.5	9.70	0.60	
	吉莫眼	深井戸	1986	84	9.50	0.80	

注) フッ素含有量基準値 中国基準 1.0mg/l以下、WHO基準 1.5mg/l以下。



- 凡 例
- : フッ素含有量の大きい地層 (第四紀沖積層)
 - : 場所により良好な地下水が取水可能 (第四紀洪積層)
 - : 良好な地下水が取水可能 (第三紀白亜層)
 - : 地区境界線
 - : 河 川

图-3 白城地区水文地质图

3-3 社会環境

(1) 農民経済

吉林省を含む北東三省は中国でも経済発展の遅れた地域である。吉林省内でも白城地区は厳しい気象条件と塩害等により低い地力であるため農業生産性が著しく低い。対象地域村落農民1人当たりの耕地面積は0.34haであり、主要作物はコーリャン、トウモロコシ、ひまわり等である。このため1人当たりの平均年間収入は約400元の貧困地域となっている。農民は主に自給自足の生活をしているが、なかには生活保護を受けている者もみられる(表-6参照)。

(2) 社会基盤

各市/県の県都を結ぶ主要道路は舗装道で幅員も十分であるが、幹線から一步はずれるとかなりな悪路となっている。

この主要道にほぼ併行して満州時代からの鉄道が普及しており、大量の資材運搬には適していると考えられ、本計画の内陸輸送も鉄道が主体となるであろう。

電気供給状況は比較的良好でかなり遠隔地の小さな村落に対しても送配電網が完備している。このため、テレビが相当数普及しており農民の数少ない娯楽の一つとなっている。

しかしながら、停電が頻繁にあるため、井戸ポンプには停電時に使用するためのディーゼルエンジンが併設されている。また、電圧降下も著しいため、モーター故障の主要原因ともなっている。

電話網もほぼ電気と同程度普及しているが、回線数が少ないため接続までに30分程度要するのが通常である。

(3) 保健・衛生

愛衛会の主たる業務の中に農村衛生事業及び都市衛生管理があり、衛生庁等の関連機関と共に住民の衛生向上の任に当たっている。

本計画地域内においては旧来より使用している浅井戸に含有しているフッ素に起因するフッ素病の発生率が異常に高く、14市/県において汚染地域内に居住する住民の約27%がフッ素病患者となっている。

フッ素病以外の疾病については吉林省衛生庁の統計資料によると上位10位に位置する疾病及び死因をそれぞれ表-7及び8に示した通りである。

表-6 自然経済概況の統計（1989年）

人口単位：万人

地区・県（市）	地理的位置	自然村落 （箇所）	戸数 （戸）	総人口数 （内農村人口）	耕地面積 （万ヘクタール）	糧食総生産高 （万トン）	工農業総生産 （億元）	農民一人当りの平均収入 （元）
白城地区 （市、県）	吉林省西北部辺境に位置している、	6,177	651,616	417.80 (304)	110.00	274.50	92.9000	378
公主嶺市	吉林省中部に位置し四平市に帰属している。	3,039	184,225	96.33 (73.69)	22.00	168.30	23.1148	830
双遼県	吉林省西部に位置し四平市に帰属している。	632	71,387	37.23 (20.55)	13.10	53.20	6.7688	753
農安県	吉林省中部に位置し、長春市に帰属している。	2,460	227,500	105.88 (91.00)	28.70	157.00	18.2000	727
輝南県	吉林省東南部に長白山区に位置し延辺州に帰属している。	479	53,391	36.60 (22.89)	3.94	24.55	61.9200	645
安図県	吉林省東南部長白山区に位置し延辺州に帰属している。	334	28,750	21.10 (11.50)	2.73	6.54	1.8579	713
合計		13,121	1,216,869	714.94 (531.63)	180.47	684.09	204.7615	

表-7 上位10の疾病順位表

順位	疾 病	比率 (%)
1	気管支肺炎、病原体特定せず	11.6
2	リュウマチ性心臓病	7.3
3	その他原因未特定の関節疾患	5.4
4	急性喉頭炎と気管支炎	5.0
5	病原菌による下痢	4.8
6	半身不随	4.4
7	肺炎・病原体特定せず	4.1
8	肺気腫	3.7
9	胃炎と十二指腸炎	3.1
10	二次性高血圧	2.7

表-8 上位10の死因順位表

順位	死 因	比率 (%)
1	17種悪性腫瘍(特に消化器— 食道、胃・腸の腫瘍、及び肝臓、 肺臓の癌が多い)	19.23
2	慢性肺疾患性心臓病	15.38
3	半身不随	14.56
4	突然死	11.81
5	肺気腫	5.20
6	脳出血	4.95
7	慢性肝臓疾患	3.30
8	心臓病及び合併症	2.47
9	肺結核	2.20
10	急性心筋梗塞	1.90

3-4 農村給水事業の概況

3-4-1 事業内容

(1) 運営状況

農村給水の責務は愛国衛生運動委員会にあり、本計画においては吉林省愛衛会が中心となり地方市/県愛衛会を動員して実施及び完成後の維持管理に当たるものである。農村給水事業は1964年に着手されて以来、すでに28年を経過しており本計画地域内での深井戸建設は表-9に示した通り14市/県で1,550本の実績となっている。農村給水事業の流れ図は以下の通りである。同事業実施に対する組織及び能力は十分成熟しているが、唯一予算措置に困難をきたしている。

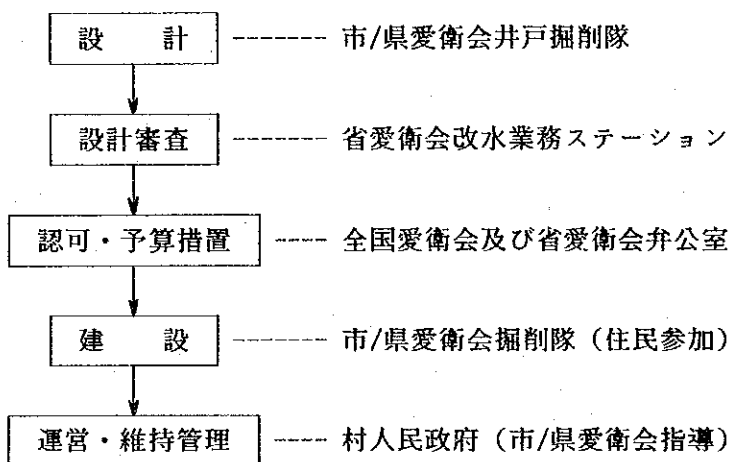


図-4 農村給水事業流れ図

村落部の水道普及率の目標値は「吉林省農村改水“8.5”計画（1991～1995）」によれば期間内で35%となっている（表-10参照）。

(2) 料金体系

各市/県では管轄内の村落給水施設の管理が適正に行えるよう「〇〇市/県フッ素病地区水道水管理使用に関する（暫定）規則」を制定しており、各村落はこれに従って施設運営をしている。この規則は国务院の「改水による地方性フッ素病を予防及び治療するための改水暫定規則」及び吉林省の「地方病を予防、治療するための改水暫定規則」に基づき、それぞれの市/県の実状を加味して制定されている。

料金体系は上記規則の中に定められており、

飲料水：0.3～0.5 元/人・月

家畜用水：0.1～0.3 元/頭・月

となっている。料金に幅があるのは各村落の施設の完成レベル、機械の保守及びその電気料金、ディーゼルオイル料金等の実態に応じて徴収されるものである。

さらに徴収された水道料金の25%を積み立てしておいて、減価償却費として、施設の更新資金にあてられている。

(3) 財務状況

吉林省愛衛会の1991年度の年間予算は200万元であり、そのうちの60万元は農村衛生改水に充当されている。しかしながら、この予算は人件費及び事務所費で殆んどが使われてしまうであろうから、プロジェクト建設資金は外国からの援助もしくは愛衛会の性格上これを組織する各人民政府からの支出によることになる。なお、運営・維持管理は各村人民政府に委ねられているため、運転費及び修繕費は地元政府負担である。

吉林省愛衛会の1988年度からの決算額及び1997年度までの予算額は表-11に示した通りである。

表-9 農村給水事業進捗状況

水質監視管理車 管理区域	区域面積 (km ²)	村落数	計画実施前の改水状況		計画実施内容		計画完成後の改水状況	
			井戸数	受益人口(人)	井戸数	受益人口(人)	井戸数	受益人口(人)
1. 監視センター 所在地：長春	72093	14638	1550	1025741	335	315081	1883	1340822
2. 白城地区	25774	3214	464	265571	135	105862	599	371433
3. 白城市	977.5	350	3	5201	5	6500	8	11701
4. 洮南市	6078.5	952	29	11761	16	15172	45	26933
5. 大安市	4879	610	126	81560	41	32380	167	113940
6. 鎮賚県	5371	536	122	55519	35	27194	157	82713
7. 通榆県	8468	766	184	111530	38	24616	222	136146
8. 松原市	24208	3158	639	546613	105	109921	744	656534
9. 前郭県	9219	602	111	86376	19	24412	130	110788
10. 扶余区	5643	1180	233	279237	28	33558	261	312795
11. 乾安県	3617	296	132	96000	30	30551	162	126551
12. 長嶺県	5729	1080	163	85000	28	21400	191	106400
13. 公主嶺市	4058	3039	55	16000	25	18882	80	34882
14. 双遼県	3069	632	10	7253	35	10741	45	24294
15. 農安県	5268	3782	127	32344	3	34000	128	66344
16. 輝南県	2278	479	92	91640	12	15014	104	106654
17. 安図県	7438	334	163	66320	20	14361	183	80681

注：1. 本表の数字は1991年末までの統計である。

2. 改水状況は水道施設の建設のことで、農村手押しポンプの建設を含まない。

3. 計画中の335本井戸は、輝南県と安図県の2カ所の自然泉を含む。

表-10 “8·5” 計畫期間內吉林省農村給水建設計畫一覽表

地 區	農村人口 (萬人)	1991年末農村給水普及率(%)		水利部門“8·5”指標		衛生部門“8·5”指標		“8·5”期間合計		“8·5”計畫完成後合計	
		普及率(%)	人口(萬人)	增加率(%)	人口(萬人)	增加率(%)	人口(萬人)	增加率(%)	人口(萬人)	增加率(%)	人口(萬人)
長春	394.2	6.52	25.71	2.34	9.24	10.5	41.39	12.84	50.63	19.36	76.34
吉林	216.9	14.66	31.79	6.31	13.68	10	21.70	46.31	35.36	30.97	67.17
四平	221.3	9.39	20.76	2.60	5.76	10.5	23.24	13.10	29.00	22.49	49.78
遼源	71.95	14.67	10.56	6.51	4.68	10	7.20	16.51	11.88	31.19	22.44
通化	151.9	35.06	53.26	7.39	11.22	5	7.60	12.39	13.82	47.45	72.08
澤江	50.7	55.82	28.3	12.90	6.54	5	2.54	17.90	9.08	73.72	37.38
白城	129.4	13.87	17.95	19.05	24.66	10	12.94	29.06	37.6	42.93	55.55
延邊	66.6	55.96	46.47	17.10	14.82	5	4.40	22.10	19.22	78.06	67.69
松原	190.7	25.4	48.44	7.55	14.40	10	19.0	17.51	33.4	42.91	81.84
合計	1513.8	18.84	258.26	6.94	105	9.25	140.01	16.19	245.01	35.03	530.27

表-11 吉林省爱卫会予决算
(1988 - 1997)

年 度	予 算 (万元)	决 算 (万元)
1988	100	97.4
1989	150	150.5
1990	160	158
1991	200	203
1992	230	
1993	250	
1994	890	
1995	970	
1996	270	
1997	250	

3-4-2 給水状況

(1) 農村飲料水の水質状況

フッ素病地域の農村の約50%は旱魃地帯で、塩分とアルカリ度の高い地帯である。地表水の水はけが悪く、塩分とアルカリが地表面に集積する。ほとんどの農村は深度 10~20m 程度の浅井戸を水源としているため、飲料水にはフッ素、塩分、鉄、マンガンが飲料水基準以上に含有されている。その上各種汚染により、大腸菌等細菌も多い。

当地域で一番の問題となっている高フッ素を含有する水を飲用している村落は、2,900村、人口145万人になる。これは地域農村人口(714万人)の20.3%を占めている。その他何らかの汚染された飲料水を飲まざるを得ない村落は8,630村に及び、人口は308万人である。これは地域農村人口の43.1%にあたる。また、水不足の村落は1,154村、人口は63万人であり、地域農村人口の8.8%にあたる。従って、殆どの農民は何等かの原因により安全な飲料水を飲用していないと言える(表-12、13及び図-5参照)。

本計画はフッ素病対策としての水質改善のために深井戸を建設するものである。安全で衛生的な飲料水としての水源水のフッ素含有量の基準としては以下の通りである。

日本基準	0.8mg/ℓ以下
中国基準	1.0mg/ℓ以下
WHO基準	1.5mg/ℓ以下

なお調査団が現地既存浅井戸及び深井戸で実施した水質試験結果は表-14の通りであり、深井戸の水は飲料水として問題のないことが判明した。

表-14 現地水質試験結果 単位: mg/ℓ

市/県	浅井戸(廃止)	深井戸(使用)	試験日
乾安	10.2	0.8	1992. 9. 30
大安	-	1.1	1992. 9. 30
長嶺	5.8	0.7	1992.10. 4
通榆	6.8	0.6	1992.10. 6
鎮賚(1)	10.5	1.0	1992.10. 7
鎮賚(2)	5.7	1.7	1992.10. 7
扶余(1)	-	1.0	1992.10. 9
扶余(2)	-	1.1	1992.10. 9
前郭	-	0.4	1992.10. 9
農安	7.3	1.4	1992.10.10

(2) 改水の現状

吉林省人民政府及び吉林省愛国衛生運動委員会は全国愛国衛生運動委員会、中央政府指導の下、1964年以来農村地域改水事業を進めているが、これまで28年間で深井戸、浅井戸による改水を施工したところは3,080ヶ所あり、裨益人口は1,429,300人である。これは農

村人口全体の20%にあたる。改水が完了したうち76%の農民が安全で衛生的な水を飲用しているが、残り約24%の農民は水質はある程度改善されたが、フッ素含有量は依然として改善されていない水を飲用している。

残る9,604村の農民373万人に対し、早急な飲料水の改善が望まれている。そのうち特にフッ素含有量の高い村は1,904村、人口88.7万人である（表-13参照）。

3-4-3 給水施設

計画対象地域は年間降水量が400~700mmと少ないため、表流水としての水源は殆どなく、このため住民は1950年代に建設された浅井戸（深度10~20m）を飲料水として使用している。しかしながら、これら浅井戸の水には大量のフッ素が含有しているため住民の多くがフッ素病となり、大きな社会問題を引き起こしている。

これを憂慮した吉林省は省愛衛会を中心として、1964年以来農村改水事業に着手し、フッ素含有量が飲料水基準に適合する深井戸を建設し、各戸給水を実施してきた。14市/県にはすでに1,550本の深井戸が建設され、これら改水事業により住民は現在フッ素病から解放されつつある。

地域内の村落規模は人口100~4,000人程度であり、殆どの村落は戸数が100戸前後であり1戸当たり人数は4人が普通で、村落人口は400~500人となっている。よって、各村落に1本の井戸を建設することによって住民の飲料水供給が十分可能である。

既存施設の構成は井戸、ポンプ、ディーゼルエンジン（予備動力）、圧力タンク、配水管網及び各戸給水栓となっており、概要は以下に示す通りである（図-6参照）。

運転方式は圧力タンクに付帯している圧力計を見ながらの手動運転である。給水時間は朝、昼、夜の1日3回となっており、各1~2時間給水が行われる。また、各戸は40~50ℓの水ガメを持っており、給水時間内に供給された水道水をこれに貯留し、使用している。

1) 深井戸

口 径：	φ200~250mm	スクリーン長：	18~21m
深 度：	80~160m	スクリーン孔隙率：	25%
地下水位：	GL-(2.0~18.0)m		

2) ポンプ

型 式：	片吸込渦巻、立軸多段渦巻、水中ポンプ	揚 水 量：	10~50m ³ /hr
		全 揚 程：	30~100m
口 径：	φ50~φ100mm	予備動力：	ディーゼルエンジン

3) 圧力タンク

容 量：	1~10m ³	型 式：	手動運転
------	--------------------	------	------

4) 配水管網

口 径：	φ16~φ100mm	管 種：	ポリエチレン管、硬質塩ビ管
------	------------	------	---------------

5) 各戸給水栓

表-1.2 吉林省フツソ病基本情況表

県・市名	浅井戸フツソ含有量(PPM)		フツソ病村落数			フツソ病人数			フツソ病斑状菌人数	病人数合計	人口		
	高値	低値	輕症	中症	重症	輕症	中症	重症				計	
鎮賚	8.0	1.2	53	151	45	249	4,223	1,039	179	5,441	11,996	17,437	311,669
大安	6.0	1.5	135	100	27	262	1,679	364	47	2,090	24,391	26,481	403,897
乾安	20.0	1.1	70	101	81	252	8,081	2,410	258	10,749	31,688	42,437	263,083
洮南	10.4	1.2	126	62	4	192	937	180	39	1,156	31,879	33,035	511,239
通榆	16.0	1.7	165	447	98	710	6,788	2,523	576	9,887	55,164	65,051	331,196
長岭	8.4	1.1	288	72	13	373	13,741	884	66	14,691	25,169	39,860	567,513
扶余	5.3	1.2	77	40	3	120	1,698	602	184	2,484	14,943	17,427	944,932
前郭	11.6	1.5	36	76	50	162	4,254	1,073	149	5,476	15,672	21,148	625,149
白城	6.0	1.2	3	1	0	4	80	9	3	92	684	776	335,043
双遼	10.0	1.7	24	57	7	88	945	159	180	1,284	33,236	34,520	353,253
公主岭	5.0	1.2	38	21	0	59	837	345	39	1,221	7,869	9,090	927,241
安图	1.7	1.1	5	0	0	5	106	0	0	106	3,571	3,677	205,261
輝南	4.0	2.1	2	0	0	2	11	0	0	11	647	658	346,159
農安	24.0	1.5	127	207	88	422	5,194	1,936	295	7,425	70,741	78,166	1,010,120
合計			1,149	1,335	416	2,900	48,574	11,524	2,015	62,113	327,650	389,763	7,135,755

表-13 吉林省農村改水情況表

市 名	フツソ病の村落		汚染村落		水不足村落		合計		
	改水要	未改水	改水要	未改水	改水要	未改水	改水要	未改水	
鎮賚 県	249	88	214	160	5	1	468	249	219
大安 市	262	88	302	110	37	8	601	206	395
乾安 県	252	153	33	0	0	0	285	153	132
洮南 市	192	41	727	284	12	4	931	329	602
通榆 県	711	192	233	60	0	0	944	252	692
長嶺 県	372	171	656	223	19	7	1,047	401	646
扶余 市	120	50	647	267	340	198	1,107	515	592
前郭 県	162	66	372	90	90	61	624	217	407
白城 市	4	1	166	100	0	0	170	101	69
双遼 県	88	35	462	17	82	2	632	54	578
公主嶺 市	59	14	2,205	38	47	2	2,311	54	2,257
安図 県	5	1	29	8	219	183	253	192	61
輝南 県	2	0	280	35	163	47	445	82	363
農安 県	422	96	2,304	173	140	6	2,866	275	2,591
合計	2,900	996	8,630	1,565	1,154	519	12,684	3,080	9,604
人口 (万人)	144.79	56.09	308.42	52.66	62.85	34.18	516.06	142.93	373.13

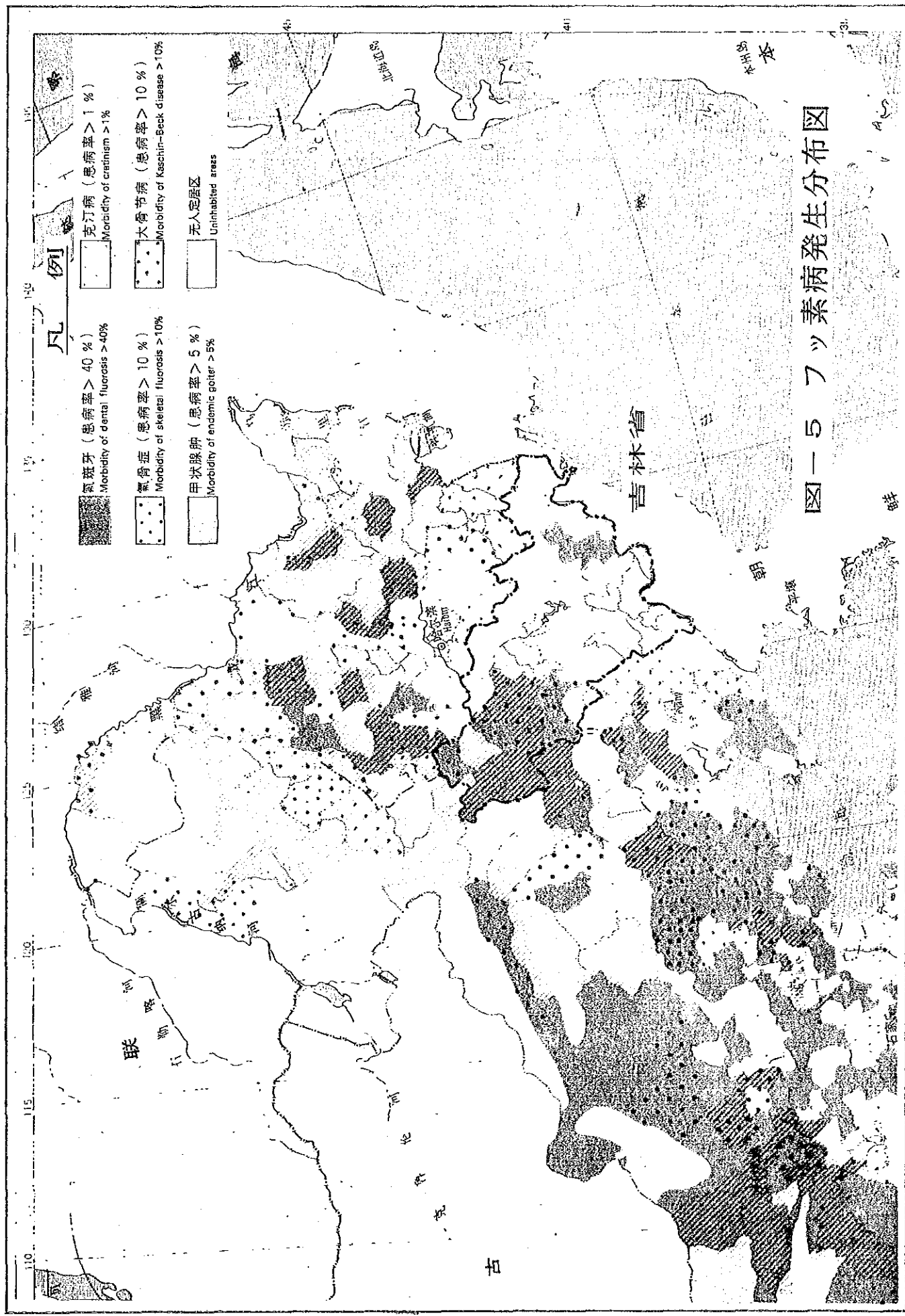
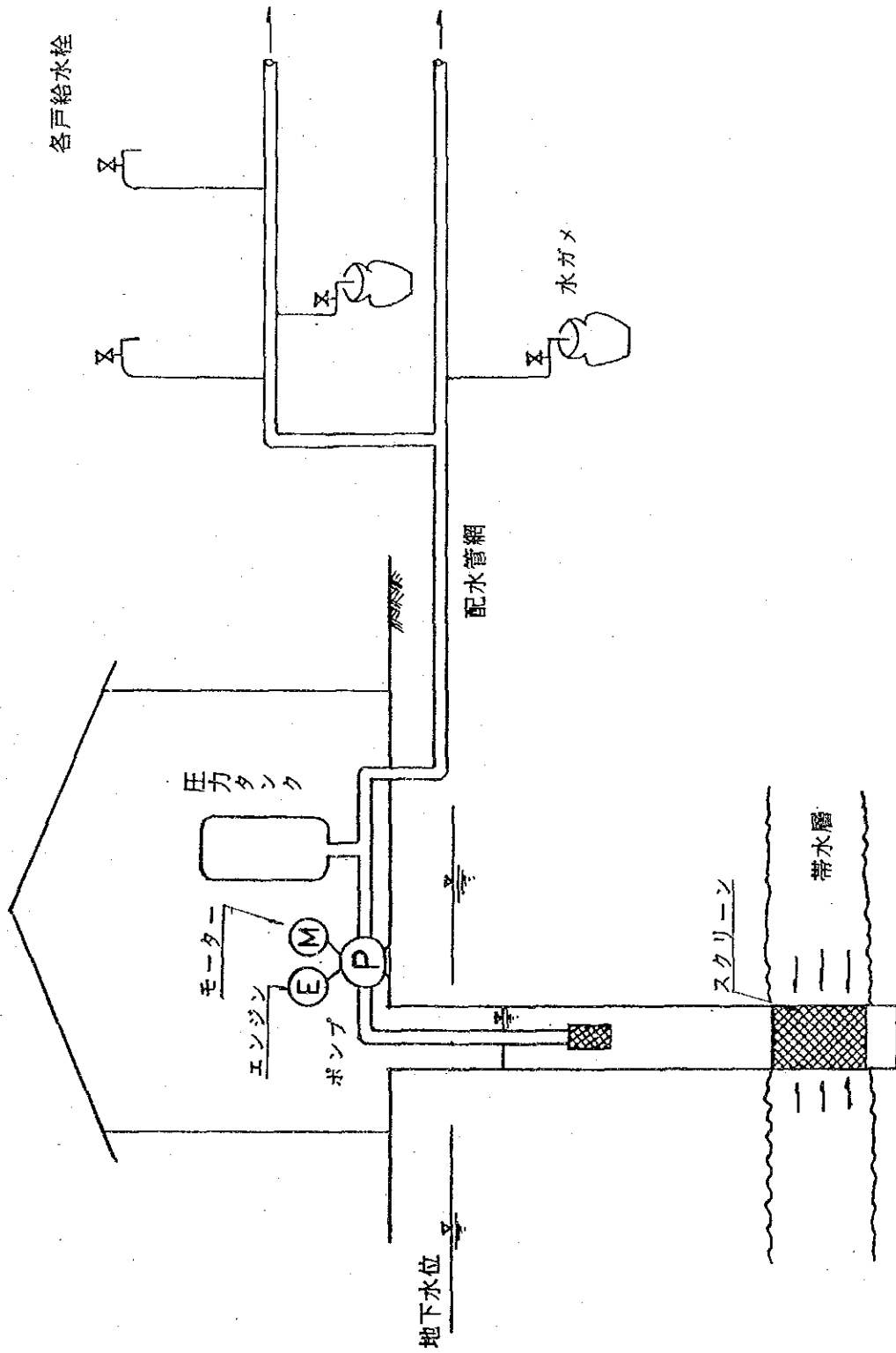


图-5 氟素病發生分布图



図一六 農村給水施設模式図

第4章 計画の内容

第4章 計画の内容

4-1 計画の目的

本計画の目的は、吉林省白城地区農村給水計画において必要な資機材を日本政府の無償資金協力によって調達・搬入することによって、計画対象地域14市/県の村落に333本の深井戸を建設し、農村給水の水質改善を促進することにある。

4-2 要請内容の検討

4-2-1 計画の妥当性

調査団は計画対象地域内の8市/県を踏査し、農村改水事業で実施された深井戸13ヶ所及び現在使用が禁止されている近傍の浅井戸を調査した。深井戸建設の中国側の技術レベル、浅井戸及び深井戸の水質試験、計画地域の地形及び村落状況等の技術的調査はもちろんのこと、各地におけるフッ素病患者等との面談の機会を得飲料水の水質改善の緊急性を認識した。

調査団が実施した水質試験結果によれば、深井戸のフッ素含有量が中国基準値の1.0mg/l以下であるのに対して、浅井戸のそれは5~10mg/lであり、明らかに飲料水としては適合しないものである(表-14参照)。また、フッ素病患者で改水後8~10年間深井戸の水を飲み続け、現在では関節の痛みがなくなったり、介添人がいなくても生活できるようになった人が大勢見受けられた。フッ素病の原因が飲料水によるものだけではないであろうが、水質改善の効果がフッ素病の予防及び悪化防止に十分な効果があるものと推察される。

本計画実施に対する愛衛会、地方人民政府等行政側の高い熱意と住民側の強い要望を目のあたりにしたものである。また、本計画に対する中国側の実行能力も十分にあり、事業実施に当たっての住民参加協力も十分期待できるものである。

これらのことから、本計画は吉林省内で最も貧困で給水事情の最も劣悪な白城地区の村落地域住民31万人及び家畜20万頭に対する飲料水供給事業であり、BHN及び人道的見地からも日本政府の無償資金協力案件として有意義で妥当なものと判断される。

4-2-2 実施・運営計画

(1) 実施計画

中国側の本計画実施のための資金調達計画（要請金額ベース）は以下の通りである。日本政府の無償資金は主に資機材の調達であり、建設工事は農民参加も含めて中国側が実施するものである。

資金調達区分	要 請 金 額	
	金額 (万元)	比率 (%)
日本政府無償資金	3,794 (約9.5億円)	38.9
市/県予算	3,070	31.5
農民資金、役務提供	2,887	29.6
合 計	9,751	100.0

一方、調達機材は中国産品が多く、また建設工事も中国側が実施することになっている。以下にこれらの能力を検討するものである。

1) 資機材の出荷能力

本計画において中国産品として予定しているものはポンプ、パイプ類であり現地調査においてこれらの工場等を調査したが、いずれも本計画で必要とする数量に対して十分な出荷能力の確認が得られた。また、場合によって一工場で無理な時は同業工場への委託生産も可能とのことである。ちなみに、調査した工場での生産能力は以下の通りである。

工 場	年生産高	本計画必要量
公主嶺市ポンプ工場	5,000台	331台
四平市パイプ工場	1,800 t	1,258 t

2) 建設能力及び技術力

各市/県の愛衛会には直属の井戸掘削隊があり、深井戸の設計、工事の能力及び十分な実績を有している。井戸掘削隊は14チームあり83台の井戸掘削機を有し、職員数は1,160名（技術者83名、技能工1,005名、管理者72名）となっている。井戸掘削機は表-15に示す72台が現在使用可能であり、残り11台はパーカッション等の旧式なもので現在使用されていない。

現在井戸掘削隊は愛衛会に井戸建設予算がないため鉄道、橋梁、ビル、かんがい用等の基礎掘削及び井戸掘削等を請負って工事を実施している。

本計画の2年間で333本の井戸建設の十分な能力を有している。

ケーシング、スクリーン等の井戸建設資材についても、中国における石油掘削等の十分な実績から井戸についても何ら問題はない。

ケーシング：鑄鉄（ネジ継手）

スクリーン：鋳鉄、穿孔、鉄線及び真鍮金網巻

3) 住民参加の実態

現在までの農村改水事業においても井戸から各戸への配水管網工事等は住民の役務提供により実施されている。

パイプの接合等は技能工が行うものの、資材運搬、掘削・埋戻し等の殆どは住民の力によるものである。

これらの実績から本計画においても同様な方式で実施されることになっている。また、住民の本計画に対する強い要望からも、住民参加は十分に期待でき得るものと判断される。

(2) 管理運営計画

中国側は本件の管理運営計画について以下の通り計画している。計画対象地域の14市/県のすべてについて農村衛生改水のための管理実施機構を設立し、専門要員を配置し、郷(鎮)には水質管理所を設置して、水質及び衛生の管理を行うことになっている。この計画に対しての問題点は事務機器、水質試験機器、移動水質監測管理車等が不足しており、日本政府の無償資金協力により調達する計画である。

人員計画及び予算措置についての中国側の計画は以下の通りである。なお、吉林省愛衛会の決算及び予算は表-11に示した通りである。

①人員計画

単位：人

	現 状	案件実施後(推計)
主 管 機 関	7	10
実 施 組 織	40	60
案件に関連ある 必要人員	100	150

②予算措置

単位：万元

	二年前 (1989)	三年前 (1991)	現 状	案件完成後 (推計)
政府側主管機関	450	595	850	3,070
実施組織	280	445	450	
本案件に直接 必要な予算		5	30	9,751

表-15(1/2) フッ素病区域現有井戸掘削機概要

吉林省白城地区:

1992年9月27日現在

県 (市)	掘削機械型式及び 数量	工 法	削井能力		調 達 年	使 用 期間(年)	製造メーカー
			口径	深さ			
洮南	SPJ300型 1台	サ-キュレ-ション	350	300	1976年	16	上海探砵機械廠
洮南	ZWY550型 2台	リバ-スサ-キュレ-ション	550	120	1975、1978	17、14	吉林機械廠
鎮賚	ZWY550型 5台	リバ-スサ-キュレ-ション	550	100	1973-1976	21-16	吉林、乾安
鎮賚	300型 1台	サ-キュレ-ション	450	300	1976年	16	上海探砵機械廠
大安	ZWY550型 2台	リバ-スサ-キュレ-ション	550	150	1966年	22	吉林機械廠
大安	ZWY550型 6台	リバ-スサ-キュレ-ション	550	120	1976年	16	吉林、乾安
大安	SPJ300型 1台	サ-キュレ-ション	550	300	1976年	16	上海探砵機械廠
大安	QZ200型 1台	リバ-スサ-キュレ-ション	550	200	1991年	2	乾安機械廠
通榆	SPJ300型 1台	サ-キュレ-ション	550	300	1979年	13	上海探砵機械廠
通榆	QZ200型 1台	リバ-スサ-キュレ-ション	550	120	1991年	2	乾安機械廠
通榆	ZWY550型 2台	リバ-スサ-キュレ-ション	550	120	1967年	25	乾安機械廠
白城	ZWY550型 1台	リバ-スサ-キュレ-ション	550	100	1975年	17	乾安機械廠
白城	バ-カ-ションI型「數2号」5台	バ-カ-ション	159	60	1976年	16	錦州機械廠
長嶺	QZ200型 1台	清水式リバ-ス サ-キュレ-ション	400- 600	200	1991年	1	乾安機械廠
長嶺	SPJ-300型 1台	泥水式リバ-ス サ-キュレ-ション	550	300	1973年	19	上海探砵機械廠
長嶺	ZWY550型 1台	清水式リバ-ス サ-キュレ-ション	550	120	1976年	16	吉林機械廠
長嶺	ZWY550型 1台	清水式リバ-ス サ-キュレ-ション	550	120	1977年	15	吉林機械廠
長嶺	ZWY550型 1台	清水式リバ-ス サ-キュレ-ション	550	120	1979年	13	吉林機械廠
前郭	ZWY550型 4台	清水式リバ-ス サ-キュレ-ション	550	120	1966年	26	吉林機械廠
前郭	QZ200型 1台	清水式リバ-ス サ-キュレ-ション	550	200	1990年	3	乾安機械廠
乾安	QZ200型 1台	清水式リバ-ス サ-キュレ-ション	600	200	1992年	1	乾安機械廠

表-15(2/2) フッ素病区域現有井戸掘削機概要

1992年9月27日現在

県 (市)	掘削機械型式及び 数量	工 法	削井能力		調 達 年	使 用 期間(年)	製造メーカー
			口径	深さ			
乾 安	ZWY550型 2台	清水式リバース サキユレ-ション	550	120	1966年	26	吉林機械廠
乾 安	ZWY550型 2台	清水式リバース サキユレ-ション	550	120	1974年	18	吉林機械廠
乾 安	ZWY550型 1台	清水式リバース サキユレ-ション	550	120	1984年	8	吉林機械廠
乾 安	SPJ-300型 2台	サキユレ-ション	500	300	1972年	20	上海探砒機械廠
扶 余	ZWY550型 4台	清水式リバース サキユレ-ション	550	120	1969年	23	吉林機械廠
扶 余	QZ200型 1台	清水式リバース サキユレ-ション	600	200	1991年	1	乾安機械廠
双 遼	MN550型 2台	回転掘進	550	120	1977年	15	吉林機械廠
双 遼	MN550型 1台	回転掘進	550	120	1978年	14	吉林機械廠
双 遼	MN550型 1台	回転掘進	550	120	1984年	8	吉林機械廠
農 安	SPJ-300型 1台	回転掘進	550	300	1981年	11	上海探砒機械廠
農 安	ZWY550型 3台	清水式リバース サキユレ-ション	550	120	1976年	16	吉林機械廠
公主嶺	300型 1台	泥水式リバース サキユレ-ション	550	300	1979年	13	上海探砒機械廠
公主嶺	200型 1台	清水式リバース サキユレ-ション	400- 600	200	1991年	1	乾安機械廠
公主嶺	ZWY550型 1台	清水式リバース サキユレ-ション	550	100	1978年	14	乾安機械廠
公主嶺	ZWY550型 1台	清水式リバース サキユレ-ション	550	100	1976年	15	乾安機械廠
公主嶺	ZWY550型 1台	清水式リバース サキユレ-ション	550	100	1974年	17	乾安機械廠
公主嶺	300型 1台	回転掘進	550	300	1982年	10	上海探砒機械廠
輝 南	SPJ300型 2台	サキユレ-ション	500	300	1972年	20	上海探砒機械廠
輝 南	ZWY550型 2台	清水式リバース サキユレ-ション	550	120	1976年	16	吉林機械廠
安 図	SPJ300型 1台	サキユレ-ション	500	300	1972年	20	上海探砒機械廠
安 図	SPJ300型 1台	サキユレ-ション	500	300	1984年	8	上海探砒機械廠

4-2-3 要請機材の内容

(1) 計画内容に対する優先順位

本計画は吉林省内の14の市/県の村落を対象に2年間で335本の深井戸を建設するものであり、無償資金協力として適切な協力規模・内容決定に資するため、協議議事録に示す対象地域毎の優先順位を設定した。

対象地域毎の優先順位は主にフッ素病の発生率の高い順となっており、当然のことがながらフッ素発生率の高い地域には計画井戸本数も多くなっている。

本計画の対象村落は人口 86~4,025人の399村落であり、村落平均人口は775人となっている。仮に、優先順位の低い順に計画から除外した場合、その村落は全く水質改善されないこととなる。このことは例えば、浄水場の規模を縮小して少い水量を住民に薄く配分する場合と異なって、その村落が整備されるか、されないかに明暗がはっきり分かれることになる。

これらのことから、地域毎の優先順位によって計画の規模・内容を決定するのではなく、井戸は全村落を施工し、送配水管網は各戸まで施工せず、1~2次管までとし共同水栓を設置した方が効果的と考えられる。すでに改水された地域でも毎日朝、昼、夜の時間給水が行われており、各戸に大きな水ガメがあり、飲料水はそれに貯留されている。従って、共同水栓でも実用上問題ないであろうし、3次管及び各戸水栓は将来の自助努力に委ねても差し支えないと判断される。

機材毎の優先順位は①給水機材、②井戸、送水管資材、③管理用機材、車輛、④地下水開発機材の順となっており、中国産品に優先度が置かれている。

(2) 要請数量の変更

①深井戸掘削 (335本→333本)

要請書においては計画井戸本数は 335本とされていたが、輝南県及び安図県で各々1カ所深井戸掘削を行わないで自然泉を利用することとなったため、計画井戸本数は 333本となる。

②送配水管 (1,600トン→1,860トン→1,258トン)

送配水管は現地調査時に 260トンの追加要請となったが、この理由は要請書出状時に要請金額を圧縮させるために相当無理をしていたことと、333地区の配管網の詳細設計の進捗につれて数量が確定してきたことによるものである。この変更は本計画対象住民への給水のためにはやむを得ないものと判断される。

しかしながら、本調査において種々検討した結果後述(5-3-2参照)の通り、一般に無償資金協力では各戸給水まで対象としないこと、3次管以降の整備は中国側の自助努力とすること等の理由により、フッ素病発生率の低い市/県の3次管を本計画から除外す

ることとし、最終的に1,258トンの本計画数量と決定した（表-24参照）。

一方、要請書においては送配水管はすべてポリエチレンパイプとされていたがφ75mm以上の大口径管については単価の安い塩ビパイプを使用することとなった。中国においては従前は塩ビからの有害物質の滲出の危険があるため、食器、水道管等への塩ビの使用は禁止されていたが近年、生産方法、工程等の改善によりその心配がなくなり、塩ビ製品の食品関連への使用が許可となったものである。

③移動水質監測管理車（16台→14台）

要請台数16台の配置計画は計画対象地域の14市/県愛衛会弁公室に各1台ずつ、また14市/県の上位行政組織である白城地区及び吉林省のそれぞれの愛衛会弁公室に各1台ずつとされている。

現在、愛衛会では水質管理に一定のルールを作っており、各改水業務ステーションには2～3人の専門係もすでにおいている。ただ、水質試験器具及び管理車輛が欠如しているため十分機能していないのが実情となっている。本プロジェクトが完成後の効用を高めるためには、水質も含めた施設管理が最重要項目である。

移動水質監測管理車の使用目的は以下の通りである。

- 施設管理のための移動
- 水質検査結果の信頼性を高めるため現場での水質検査
検査項目：濁度、pH、電気伝導度、フッ素含有量
- 飲料水衛生管理及び住民への衛生教育
- 軽修理等のための小機材運搬

一方、管理対象となる井戸本数より移動水質監測管理車の所要台数を算定すると以下の通りとなる。

- 管理対象井戸本数；1,883本（表-16参照）
- 管理頻度；2カ月に1回
- 月間稼働日数；23日間
土曜、日曜、車輛点検日を除く
- 1日当り管理井戸本数；3本

現地調査時に13本の井戸の調査を実施したが、各村落まで遠く、悪路のため半日に1本が限度である。また、各市/県の平均面積は約5,200Km²あり、平均移動距離は70Kmにもおよび移動だけでも2.5時間を必要とする。

以上の条件より、所要車輛台数（N）は次のように計算される。

$$N = 1,883 \text{本} \div 3 \text{本/台} \cdot \text{日} \div 23 \text{日/月} \div 2 \text{月} = 14 \text{台}$$

また、1台で管理可能な井戸本数（n）は、

$$n = 3 \text{本/日} \times 23 \text{日/月} \times 2 \text{月} = 138 \text{本}$$

となり、各市/県毎の所要車輛台数を求めると表-16の通りとなる。

以上のことより、管理車は14市/県に1台ずつ配置させるものとする。管理対象井戸本数の多い市/県については隣県からの流用で十分対応可能と考えられる。水質管理業務は末端市/県で実施されるものであるため、上位組織である白城地区及び吉林省には必要ないものと判断し、2台削除する。

表-16 移動水質監測管理車所要台数

地 区	市/県	管理対象井戸本数 (本)			所要車輛台数 (台)
		既存井戸	計画井戸	完成後	
白城地区	大 安	1 2 6	4 1	1 6 7	┌ 2
	鎮 賚	1 2 2	3 5	1 5 7	
	白 城	3	5	8	┌ 2
	洮 南	2 9	1 6	4 5	
	通 榆	1 8 4	3 8	2 2 2	┌ 3
	乾 安	1 3 2	3 0	1 6 2	
	長 嶺	1 6 3	2 8	1 9 1	
松 原 市	扶 余	2 3 3	2 8	2 6 1	2
	前 郭	1 1 1	1 9	1 3 0	1
長 春 市	農 安	1 2 7	1	1 2 8	1
四 平 市	公 主 嶺	5 5	2 5	8 0	┌ 1
	双 遼	1 0	3 5	4 5	
通 化 市	輝 南	9 2	1 2	1 0 4	1
延 辺 朝 鮮 族 自 治 州	安 図	1 6 3	2 0	1 8 3	1
合 計		1 5 5 0	3 3 3	1 8 8 3	1 4

(3) 要請内容の変更

水質、水量とも良質で耐用年数の長い井戸を建設するために地下水開発機材に関連して、コンプレッサー及び電気検層器の追加要請があった。調査団もこの必要性を認めた。

(4) 本計画を通じた技術移転

要請書には技術協力の申請はないが、吉林省愛衛会によれば本計画を通じて下記2点の技術向上を目指している。

①日本製高性能地下水開発機材使用方法の習得

②高品質井戸建設方法の習得

①の地下水開発機材のなかでも特に井戸掘削機は愛衛会でもすでに72台所有しており、又省内の大安県に井戸掘削機の工場もある。しかしながら、中国製井戸掘削機より品質、性能共に優れる日本製最新機1台の供与が中国側の要望となっている。

②の高品質井戸とは汲み上げ水量が豊富でかつ耐用年数の十分長い井戸を指している。現在中国での井戸建設は経験と勘によっており、井戸調査機材も不足していることから、掘削泥を目視してスクリーン設置位置を決めているが位置が適切でないため、水量が少なかったり、使用後目詰りを起こしたりしている井戸がかなりあるようである。これらのことから、水中TV装置及び電気検層器等を使用した高品質井戸の建設方法に中国側は大きな期待を示している。

2年間で333本という大量の井戸建設を行う上で、上記2点の技術移転は重要かつ意義のあるものと考えられる。よってこの目的のために、日本人技術者派遣として機械設備技術者(1.5M/M)及び井戸掘削技術者(3.0M/M)を現地に派遣し、技術指導させる計画である。技術移転のために建設する井戸は3本を予定しているが、これに必要な井戸機材(ケーシング、スクリーン、ポンプ等)についても日本の協力による見本井戸となるべく、日本製品の供与を行うものである。

4-2-4 協力実施の基本方針

吉林省内14市/県の飲料水に起因するフッ素病害地区に対する水質改善を目的とする本計画は、省愛衛会が永年にわたって実施していることである。本計画に対して必要となる資機材を日本政府の無償資金協力により実施することはBHN及び人道的見地からも緊急性が高く妥当と判断される。

本計画の実施については、以上の検討によりその効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。ただし、計画の内容については、要請の一部を変更することが妥当であることは、要請機材の内容の検討において述べたとおりである。

4-3 計画の概要

4-3-1 実施機関及び運営体制

本計画の実施機関は吉林省愛国衛生運動委員会であり、本協力に関する承認手続、調整業務等については吉林省対外経済貿易委員会が責任を持って担当することになっている。以下に全国及び各地の愛国衛生運動委員会（以下愛衛会と称する等）の活動内容及び吉林省愛衛会の実態を示す。

全国及び各地（省、市、県、村等）の愛衛会は1952年に設置され、本会は国務院と各級（省、市、県、村等）人民政府により責任を持って全国及び各地域社会の衛生業務を統一指導し、統括してこれを協調伝達している管理機構システムである。

1) 愛衛会の組織

全国及び各地の愛衛会は大蔵、計画委員会、建設、農業、工業、交通、水利、冶金、化学工業、宣伝、文化、教育、環境保全、体育、公安、物資、民政、労働者、青年、婦人、解放軍、武装警備部隊等の各部門より組織されている。その責任者は国務院と各級（省、市、県、村等）の人民政府の首脳部がその任に当り、各級政府の委員の中の首脳部が愛衛会の委員となっている。全国愛衛会の首長は国務委員が担当している。全国及び各地の愛衛会の組織機構図は図-7に示した通りである。

2) 業務及び活動状況

全国及び各級（省、市、県、村等）の愛衛会は農村の衛生事業（衛生改水、衛生村落の建設）、健康教育、四害（ネズミ、ハエ、蚊、ゴキブリ）の退治、都市衛生管理及びその監督、業務評価、国際社会との技術交流、共同作業等を主たる業務としている。

1980年、中国政府は国連が提議した「国際水と衛生の10年」の活動を承諾し、且つこれが責任を持って実施されるべく全国及び各級（省、市、県、村等）愛衛会がその任に当たっている。

1985年、中国政府は更に世界銀行より借款を受けて農村に於ける衛生改水を実施するプロジェクトを受け入れ、それにより全国愛衛会は下記五省/市をそのプロジェクト第一次批准省とした。即ち、全国愛衛会は遼寧省、陝西省、四川省、北京市、浙江省の愛衛会にこれを実施させた。

1987年、全国愛衛会は全国29の省、市、自治区が実施した欧州経済共同体の「中国農村部に於ける水の供給に関する研究」プロジェクトを責任を持って担当した。

現在、全国愛衛会は更に第二期目の世界銀行の借款を受け入れ、六省/市に於いて農村の衛生改水を行うべく、これら六省/市の愛衛会は現在正にその実施に向けて準備中である。

3) 業務方針とその方法

政府が組織（主導）し、各部門が責任を持ち、総合的に協議調整し、大衆をこれに参加せしめ、業務に当たっては技術的に処理し、社会を監督している。

4) 本プロジェクトに関わる吉林省愛衛会の組織

吉林省愛衛会は衛生庁、財政庁、計画委員会、水利庁、他44の諸委員部門より組織されている。本省愛衛会の首長は吉林省人民政府の副知事がある任に当っており、省政府の副秘書長、省衛生庁長官、省計画経済委員会の首長、省財政庁長官等が本省愛衛会の副首長となっている。

吉林省愛衛会実務執行室は省愛衛会の常設組織であり、それは愛衛会の常務事業に関して責任を負っている。吉林省愛衛会は省人民政府が監督、管理する全吉林省の農村衛生改水業務の管理機関であり、その業務の必要性及びその部門の業務性に基づき、関連諸部門（部署）を組織して、農村衛生改水業務に当たらせている。省愛衛会実務執行室は省愛衛会の配置機関として、農村衛生改水事業の日常管理業務の責を負っている。省愛衛会実務執行室の下部機関としては省農村衛生改水業務ステーション（農村衛生改水プロジェクト実務執行室）及び健康教育所が設置されている。省農村衛生改水業務ステーションは全省の農村衛生改水業務の技術面での実施にその責任を持たされており、省健康教育所は農村衛生改水業務の中の健康教育の業務面でその責任を負わされている。

吉林省愛衛会実務執行室（以下弁公室と称す。）と吉林省衛生庁との関係は、省衛生庁が省愛衛会構成する主要メンバー委員のひとつであり、同衛生庁は省愛衛会の指導下にある。それは省愛衛会の業務がその性格上省衛生庁との密接な関係にあることに起因しており、それ故省愛衛会弁公室の首長（室長）は省衛生庁の副長官（次長）がある任に当っており、同様に省衛生庁長官が省愛衛会の常務副首長（副総裁）の要職を兼任している。尚、省愛衛会弁公室（実務執行室）は省衛生庁のビル内に設置されている。

日本政府の無償資金を使用するプロジェクトの申請に際し、その性格上、省衛生庁の業務がこれと密に関係している故、省愛衛会は責任を持って省衛生庁をして本事業に参加せしめるものである。

尚、吉林省農村衛生改水業務ステーション（即ち、吉林省農村衛生改水プロジェクト実務執行室）は、省愛衛会弁公室（実務執行室）の直属機関であり、同弁公室の指導下にある。弁公室及び改水業務ステーション構成人員の詳細は表-17、18の通りである。

図一 7 愛衛会の組織機構図

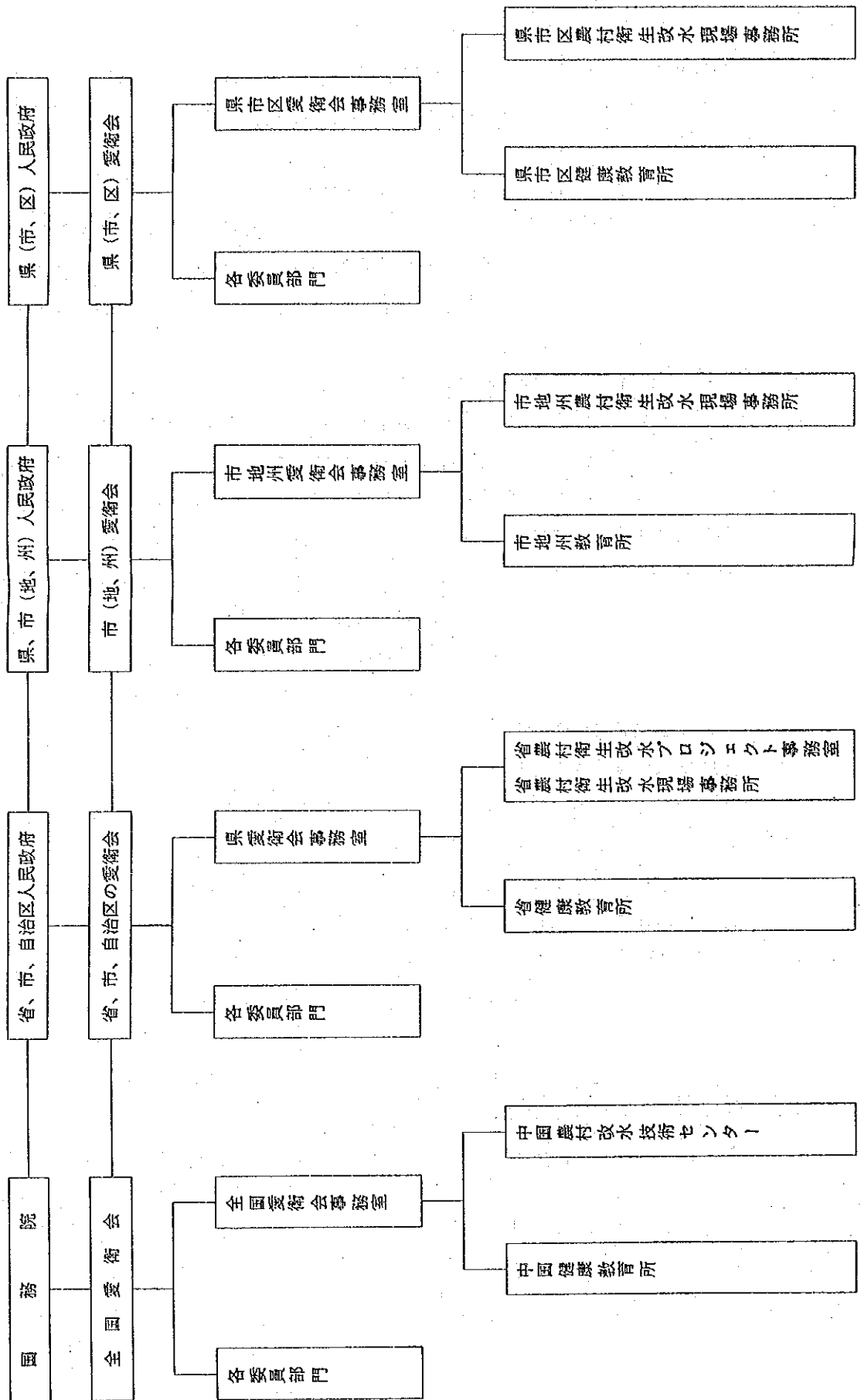


表-17 吉林省愛衛会事務室の人員構成

省愛衛会事務室	人員(人)	職名			
		庁クラス	処クラス	科クラス	職員
主任、副主任	2	1	1		
監督検査	3		1	2	
農村衛生改水	5		2	3	
健康教育	2		1	1	
計画協調	2		1	1	
総合	6		1	1	4
合計	20	1	7	8	4

表-18 吉林省農村衛生改水事務室(プロジェクト事務室)の人員構成

	人数	専門技術者の職名			行政職名称			英語レベル			日本語レベル		
		高級	中級	初級	処クラス	科クラス	事務員	高	中	初	高	中	初
行政管理	3	1	2		3								
公共衛生	5	1	2	2					2	3		1	
給排水	4	1	1	2					1	2			
水文地質	3		2	1					1	2			
水力機械	3		2	1						2			
土木工事	3		2	1						1			
化学検査	3	1	1	1								1	
微生物検査	2		2							1			
经济管理	2	1	1						1				
財務会計	2		1	1						1			
統計	1		1										
通訳	2		2										2
その他	7					2	5						
合計	40	5	19	9	3	2	5	5	12		4		

4-3-2 事業計画

本計画の事業内容は表-19に示した通りであり、工事箇所数は全体で335カ所となっている。水源は輝南県及び安図県で各々1カ所自然泉を使用するので深井戸総本数は333本である。ポンプは安図県の自然泉には設置しないので合計334基である。また、同表には示していないが、農安県は67村落を一括給水することとなり送水規模が大きいため、3本の井戸からの揚水量を並列の配水池に導入し、そこから地域全体へ送水する送水ポンプを計画している。更に地域内高位部の2カ所に加圧ポンプ場（各ポンプ2台）を設置し、圧力不足地域への送水を行うものである。

なお、計画深井戸位置図は図-8に示した通りである。

表-19 事業計画

市/県	村落数	工事箇所	深井戸	ポンプ(基)	助カク(基)	配水池(池)	配管網(廻)
乾安	31	30	30	30	30	-	30
大安	47	41	41	41	41	-	41
鎮賚	40	35	35	35	35	-	35
白城	6	5	5	5	5	-	5
郝南	26	16	16	16	16	-	16
通榆	43	38	38	38	38	-	38
長嶺	32	28	28	28	28	-	28
扶余	38	28	28	28	28	-	28
前郭	19	19	19	19	19	-	19
農安	67	3	3	3	-	2	1
公主嶺	38	25	25	25	25	-	25
双遼	39	35	35	35	35	-	35
輝南	17	12	11	12	12	-	12
安図	25	20	19	19	1	19	20
合計	468	335	333	334	313	21	333

注) 配水池は供与機材には含まれない。

更に本計画においては、以上の農村給水施設建設のための資機材としての地下水開発機材及び完成後の維持管理のための管理用機材、車輛が含まれている。

吉林省日本无偿援助供水工程分布图

JILIN SHENG DI TU

吉林省

图-8 計畫深井戶位置图 (333本)

图例

- | | | | |
|--|-----|--|-----|
| | 城市 | | 县 |
| | 镇 | | 公路 |
| | 铁路 | | 河流 |
| | 湖泊 | | 大坝 |
| | 水井 | | 灌溉渠 |
| | 电力线 | | 等高线 |
| | 公路 | | 铁路 |
| | 河流 | | 大坝 |
| | 湖泊 | | 大坝 |
| | 水井 | | 灌溉渠 |
| | 电力线 | | 等高线 |

比例尺 1:800,000

4-3-3 機材の概要

本計画における供与機材の概要は表-20の通りである。

表-20 機材概要

機 材 名	数 量	備 考
給水機材		
深井戸ポンプ	331 セット	揚水量10~50m ³ /h
圧力タンク	313 セット	容量1~5 m ³
加圧ポンプ及びモーター	4 セット	揚水量2~31m ³ /h
送水ポンプ	1 セット	揚水量10~200m ³ /h
井戸、送水管資材		
サイドウォールパイプ	30,075 m	軟鉄管φ200~φ300mm
濾過パイプ	9,242 m	軟鉄管φ200~φ300mm
送配水管		ポリエチレン管
φ 16mm	1,577,372 m	
φ 20mm	84,529 m	"
φ 25mm	2,926,334 m	"
φ 40mm	94,085 m	"
φ 50mm	509,990 m	"
φ 75mm	106,890 m	硬質塩化ビニール管
φ 110mm	54,100 m	"
φ 125mm	13,150 m	"
φ 160mm	4,025 m	"
φ 200mm	10,195 m	"
φ 250mm	7,855 m	"
φ 315mm	5,525 m	"
管理用機材、車輛		
移動水質監測管理車	14 台	ダブリックトラック(4輪駆動)、水質試験器具
水質センター実験室機材	1 式	化学分析用及び細菌試験用
事務機器等	1 式	パソコン、コピー機、印刷機、視聴覚器材等
地下水開発機材		
車輛搭載型ボーリングマシン	1 式	中型(付属品含)
トラッククレーン	1 台	3tクレーン
支援車輛	4 台	8人乗2台、ダブリックトラック1台、8tトラック1台
給水車	1 台	タンク容量4 m ³
揚水ポンプ	1 式	φ100x22kwx1.0m ³ /minx70m
水中TV装置(車輛を含む)	1 式	360°回転式、電動ウインチ
電気溶接器	1 式	11.2kw 50~280A
水位測定器	1 台	測定深度 200m
コンプレッサー	1 式	7kgf/cm ² x7.5m ³ /min
電気検層器	1 式	比抵抗SP、電動ウインチ
井戸材料(ケーシングパイプ、スクリーン、水中モーターポンプ)	3 式	φ200mmx150m

4-3-4 維持管理計画

完成後の農村給水施設はそれぞれの村落が責任を持って使用、管理及び保守を行うことになっている。このため各市/県において、その管轄内村落に趣旨徹底をはかるため、「〇〇市/県フッ素病地区水道水管理使用に関する（暫定）規則」（3-4-1 参照）を制定し、維持・管理についての指導を行っている。

同規則によると各村落における給水施設の維持管理組織は図-9に示す通りとなっている。同図における水道指導組が実際の施設管理者となり、その業務職責は以下の通りである。

- ①給水事業の全分野での監督に責任を持ち、管理制度の各項目の監査に責任を持ち、法規の実施状況に責任を持つ。
- ②管理制度、給水管理者の任免、その辞退及び請負形態、その労働報酬、住民に対する水道使用料金の基準等を充分検討の上決定する。
- ③水道水確保のための保守及び拡張工事に必要な人・物・金等の調達・配分、更には保守、拡張工事等を企画・遂行することに責任を持つ。
- ④日常業務に於いて発生した難題又は特殊問題の解決及びその処理に関して責任を持つ。
- ⑤管理制度自体に求められているその規則に基づく賞罰の決定を検討する。

農村給水施設は各村落の自主管理に任されているため、維持管理費は水道料金の徴収によって賄われ、かつ水道料金の25%が施設更新資金として積み立てられている。しかしながら、計画対象地域村落は中国でも最も貧困地域に属しているため、場合によっては村落財政上無理なこともあり、省・市・県人民政府が全面的にバックアップをしているものである。また水質管理については、衛生指導を責務とする省・市・県愛衛会によって実施されている。

中国側は本計画の水道料金及び農民の負担能力について以下の通り試算している。

1) 水道料金

固定資産の原価償却費、定期修理費用、管理費用、運営費用等に基づき1m³当たりの水道料金を次式により算出する。

$$F = \frac{S_{固} + S_{管} + S_{修}}{W} + S_{運}$$

公式中 F : 水道料金 (元/m³)

S固 : 固定資産の償却、毎年5%、20年間で償却を行う。

S管 : 管理要員の費用 (2名として計算、平均毎年1人0.2万元とする。

冬は暖房日及び小修理各所毎年0.1万元とした。)

S修 : 定期修理 (オーバー・ホール)、毎年1%として計算。

S運 : 運営費用 (1m³の水を送水する為の電力費用を0.12元として計算する。)

W : 設計年間給水量

上記の公式にもとずき計算した水道料金は、

$$F = \frac{655.2 + 6.7 + 332.7}{4559.77} + 0.12 = 0.338 \text{ 元/m}^3$$

となり、3-4-1に示した月額料金に次の通り近似している。

$$60\text{ℓ/人/日} \times 30\text{日} \times 0.338\text{元/m}^3 = 0.6\text{元/人}\cdot\text{月}$$
$$\approx 0.3\sim 0.5\text{元/人}\cdot\text{月}$$

2) 農民の負担能力

1人当たりの使用水量を60ℓ/日+係数として計算(設計値)すると、毎年の使用水量は(60ℓ/日+60ℓ/日×3%)×365日=22.6m³、水道料金は0.338元/m³×22.6m³/年人=7.64元/年人と計算される。

受益農民が毎年支払う費用は7.64元となる。計画対象市/県の1人当たりの平均収入を300~500元として計算すると、1人当たりの水道料の支払いは平均収入の1.5~2.5%を占めることとなる。このことから農民が水道料を支払う能力を十分備えていると考えられる。

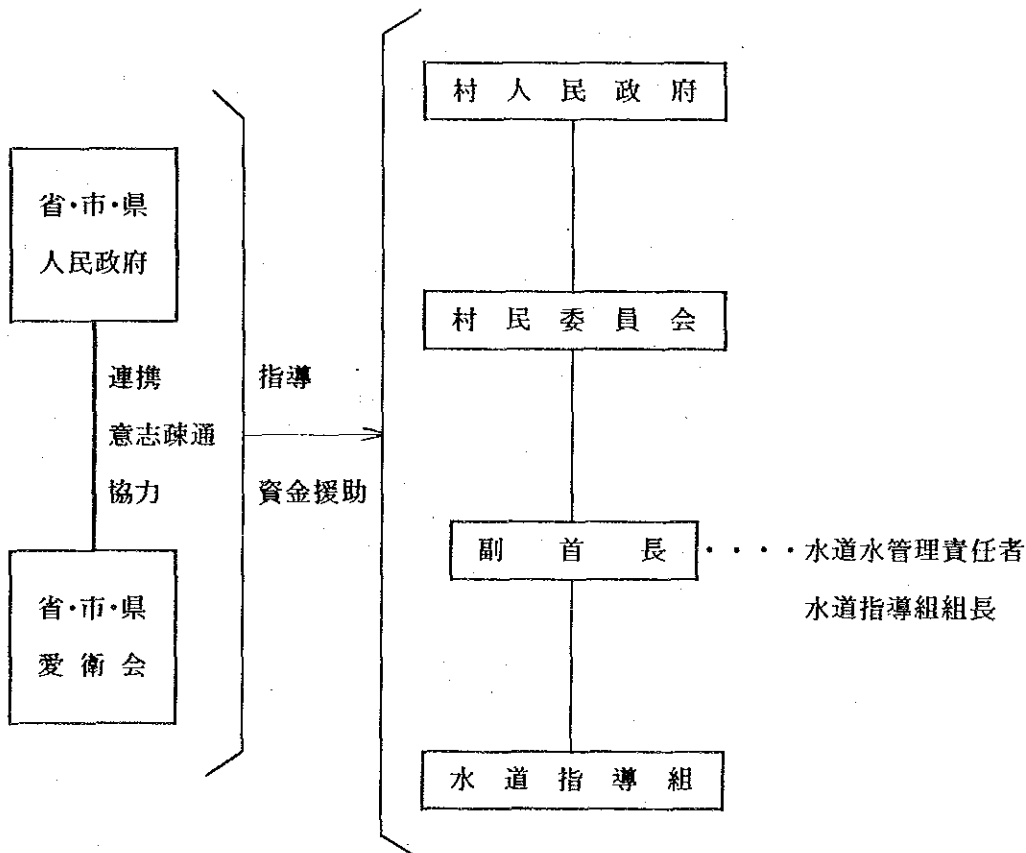


図-9 村落給水管理組織図

第5章 基本設計

第5章 基本設計

5-1 設計方針

(1) 自然条件

本地区の自然条件で特筆すべきことは降水量が少ないことと冬期に厳寒になることである。工事実施上、前者は有利であるが後者は非常に不利となる。12～1月における最低気温は $-35\sim-40^{\circ}\text{C}$ に達し、表土の凍結深も2.5mにも及ぶことから冬期間における土木工事は休止せざるを得ない。井戸の掘削工事も同様であり、愛衛会井戸掘削隊も毎年12～1月は井戸掘削は実施していない。これら条件を十分考慮して工期の検討を行うものとする。

(2) 社会条件

先進国の水道計画を行う場合、24時間通水で、1日の中でも時間変動を考慮して使用量のピークに合わせて施設を設計するのが通常である。しかしながら、本計画の場合は農民の生活水準に合わせて、運転コスト、需要量（水使用実態）等を勘案して時間給水となっている。

既存の給水施設は朝、昼、夜の3回各1時間の給水が行われる。本計画では将来の水使用実態の変動を想定して1日6時間通水で計画されている。若干ではあるが地域によっては生活水準に合わせて4～12時間の計画の村落もある。

(3) 建設事情

本計画の特殊事情として、中国産品の資機材調達量が非常に多く、金額比率で中国産品7に対して日本製品3の割合である。現地資機材調達の難易度については4-2-2に記述した通り、各工場の出荷能力は十分にあることが確認されているので問題ない。本計画の対象地域は広範囲に広がっており、工事箇所数も多く、このため資機材の量は膨大である。中国側は搬入された資機材の保管場所の確保と資機材の管理に十分注意を払う必要がある。

(4) 工事施工体制

本計画の給水施設（深井戸、配管網等）の工事は各市/県愛衛会井戸掘削隊と農民参加によって行われるものである（4-2-2参照）。

(5) 維持管理能力

各給水施設の維持管理はその施設を使用する村人民政府に任せられ、省・市・県人民政府及び愛衛会が指導、資金援助をするものである（4-3-4参照）。