

中華人民共和國
長春市淨水場擴張計畫
基本設計調查報告書

昭和61年4月

國際協力事業團

JICA LIBRARY



1034071[9]

中華人民共和國
長春市淨水場擴張計畫
基本設計調查報告書

昭和61年4月

國際協力事業團

国際協力事業団

受入 月日 '86. 6. 17	105
登録No. 12763	61.8
	GRF

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の長春市浄水場拡張計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和60年11月21日より12月19日まで、東京大学 工学部教授 工学博士 藤田賢二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等を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、中華人民共和国の水道技術の発展に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

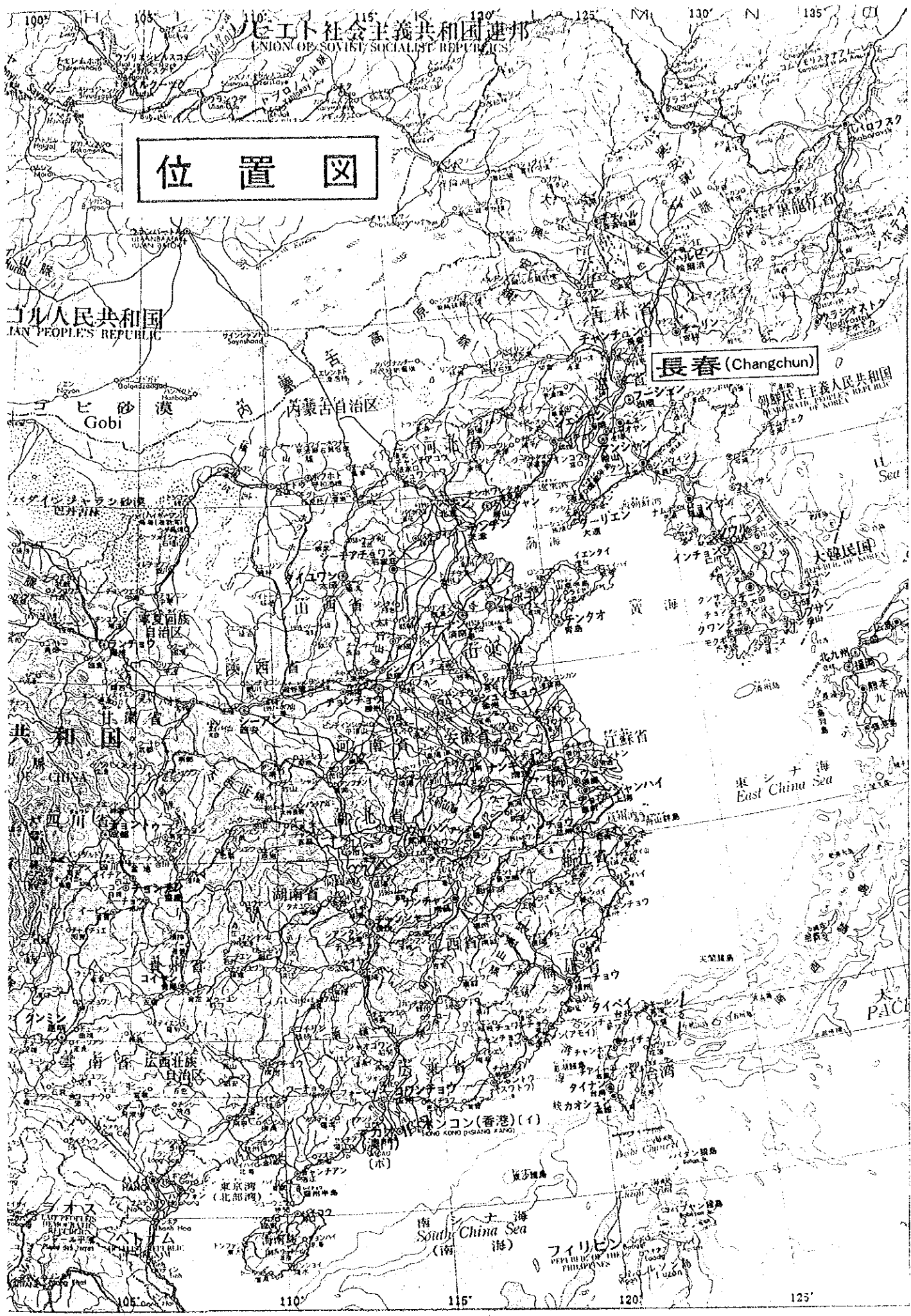
終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

昭和61年4月

国際協力事業団

総裁

有田 幸輔



ソビエト社会主義共和国連邦
UNION OF SOVIET SOCIALIST REPUBLICS

位置図

朝鮮人民共和国
KOREAN PEOPLE'S REPUBLIC

長春 (Changchun)

朝鮮民主主義人民共和国
DEMOCRATIC PEOPLE'S REPUBLIC OF KOREA

大韓民国
REPUBLIC OF KOREA

東シナ海
East China Sea

太平洋
PACIFIC OCEAN

南シナ海
South China Sea (南海)

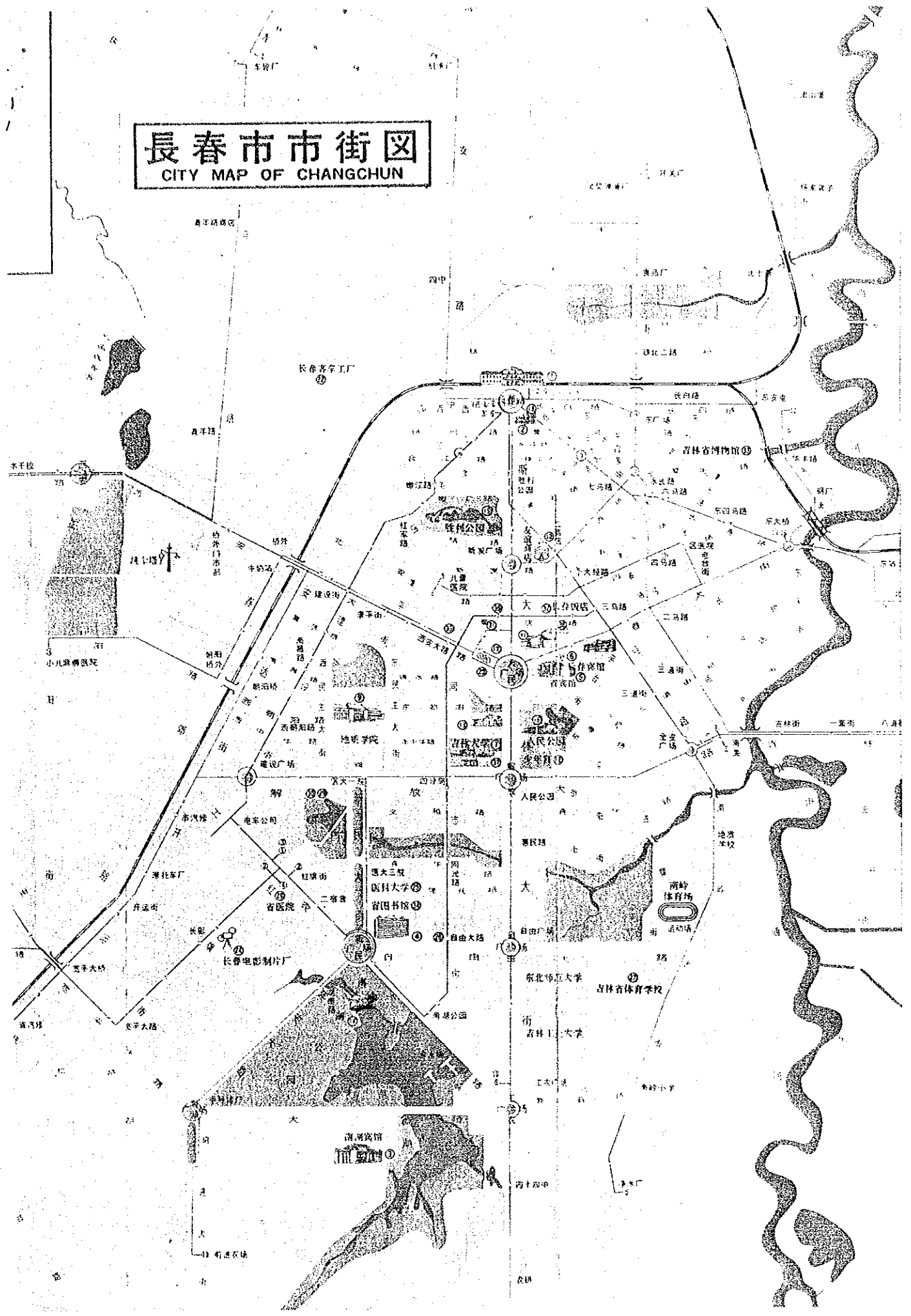
フィリピン
REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

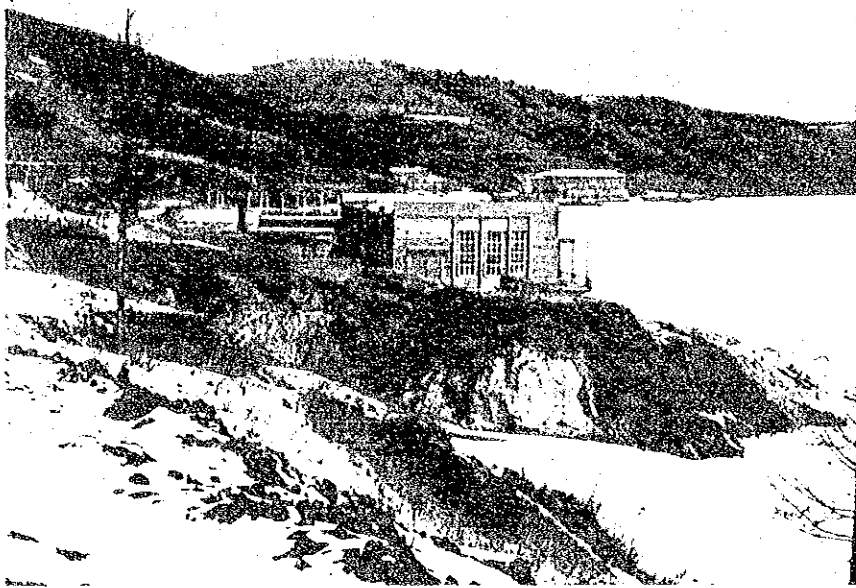
ラオス
LAO PEOPLE'S REPUBLIC
寮人民民主主義共和国

105° 110° 115° 120° 125°

長春市市街圖

CITY MAP OF CHANGCHUN

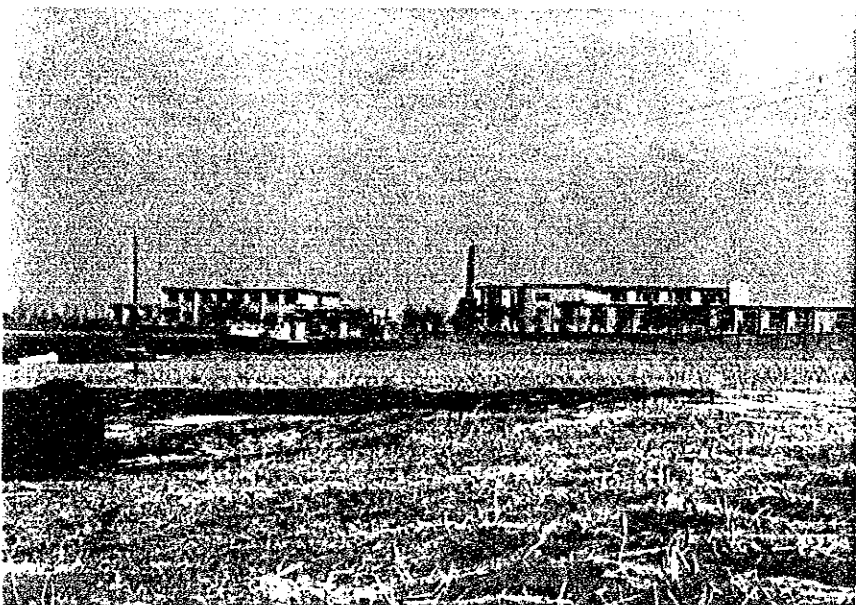




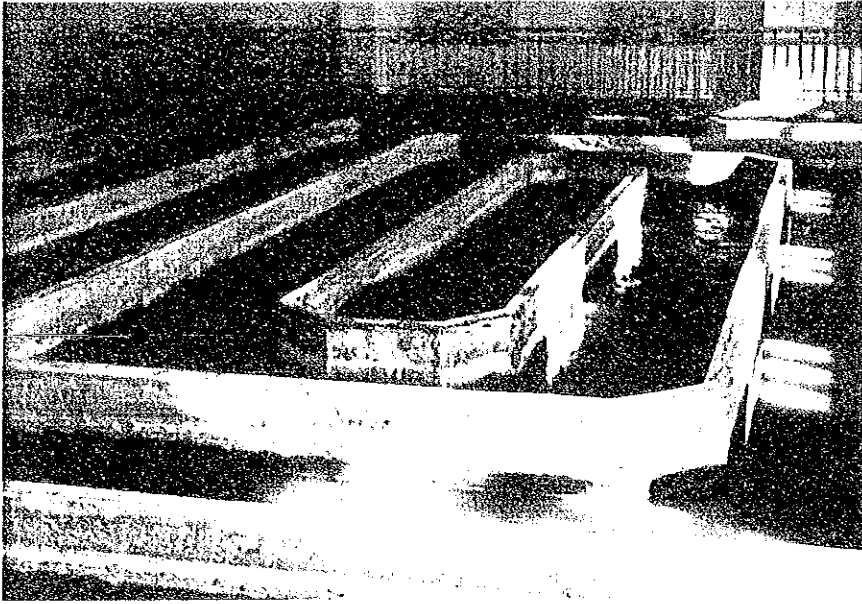
ダム及び取水ポンプ場



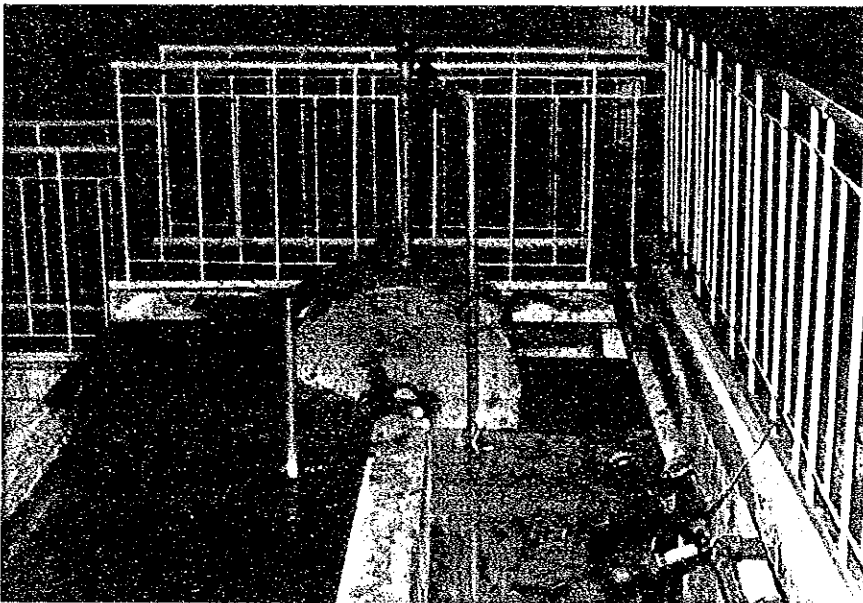
加圧ポンプ場内部



辰巻市第2浄水場遠景



ブロック形成池



る過池



長春市眺望

目 次

序 文	
位 置 図	
写 真	
目 次	
要 約	要 1
第1章 結 論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 国家開発計画と水道整備計画の位置付け	3
2-2 水道事業の現状	5
2-2-1 水道事業行政組織	5
2-2-2 水道整備の現状	8
2-2-3 水道技術者の技術レベル	8
2-2-4 水道機材の国内生産体制と調達能力	8
2-3 水道整備計画	12
第3章 長春市水道事業の現状と将来計画	15
3-1 一般状況	15
3-2 水道事業の現状	16
3-2-1 水道事業行政組織	16
3-2-2 水道施設の現状	18
3-2-3 給水の現状	37
3-2-4 経営管理の現状	37
3-2-5 水道技術者の技術レベル	42
3-2-6 第2浄水場の問題点	44
3-3 水道事業の将来計画	46
3-3-1 長春市将来構想	46
3-3-2 第2浄水場拡張計画	49
第4章 供与計画の内容	59
4-1 要請内容	59
4-2 計画の目的	59
4-3 計画の方針	59
4-3-1 基本方針	59
4-3-2 既存施設の評価	60
4-3-3 処理水量	60

4-3-4	目標処理水質	61
4-3-5	処理フロー	65
4-3-6	水質管理と計装	65
4-4	供与内容	68
4-5	基本設計	69
4-5-1	浄水施設	69
4-5-2	計装機器	72
4-5-3	水質試験機器	73
4-6	概算事業費	73
第5章 第2浄水場拡張施設の詳細		75
5-1	土木・建築計画	75
5-1-1	着水井	75
5-1-2	急速攪拌池	75
5-1-3	フロック形成池	79
5-1-4	沈でん池	83
5-1-5	ろ過池	89
5-1-6	浄水池	94
5-1-7	塩素混和池	96
5-1-8	ポンプ棟	96
5-1-9	管理本館	96
5-1-10	薬注棟	97
5-2	設備・機器計画	97
5-2-1	浄水機械	97
5-2-2	薬品注入設備	100
5-2-3	電気計装設備	108
5-2-4	水質試験設備	111
5-3	基本設計図	121
第6章 事業実施計画		151
6-1	事業実施体制	151
6-2	工事範囲	152
6-3	施工計画	152
6-4	資機材調達計画	153
6-5	実施設計及び施工管理	154
6-6	実施スケジュール	154
6-7	管理運営計画	156
6-7-1	管理運営組織	156
6-7-2	第2浄水場の維持管理費	157

第7章 事業評価	-----	161
----------	-------	-----

第8章 結論と提言	-----	165
-----------	-------	-----

8-1 結論	-----	165
--------	-------	-----

8-2 提言	-----	165
--------	-------	-----

添付資料

資料-1	基本設計調査に係る協議議事録	-----	A-1
資料-2	調査団メンバー	-----	A-11
資料-3	現地調査日程	-----	A-12
資料-4	面会者リスト	-----	A-13
資料-5	基本設計調査報告書草案に係る協議議事録	-----	A-17
資料-6	報告書草案説明調査団メンバー	-----	A-22
資料-7	報告書草案説明調査団日程	-----	A-23
資料-8	報告書草案説明調査団面会者リスト	-----	A-24
資料-9-(1)	基礎指標	-----	A-25
資料-9-(2)	経済諸指標	-----	A-26
資料-10-(1)	機器部品の調達状況	-----	A-27
資料-10-(2)	主な資機材の生産量(1983年末)	-----	A-28
資料-11-(1)	長春市の気温	-----	A-29
資料-11-(2)	長春市の降水量	-----	A-30
資料-12	長春市の人口統計及び予想	-----	A-31
資料-13	第2浄水場水理計算	-----	A-32
資料-14	中国側計画との整合性	-----	A-63

要 約

中華人民共和国（以下中国という）は現在、「四つの近代化（農業、工業、国防、科学技術）」政策を推進中である。1976年、「四つの近代化」政策の具体的内容として、第1次10ヶ年計画が明らかにされるに伴い、増産運動は活発化し、農工業生産高の大きな成長が記録された。しかし、性急な近代化推進が国民経済の大きな混乱を招いたため、1979年末から経済調整策が実施され、特に基本建設投資の全面的な見直しと抑制が行われたが、その結果、1981年度では重工業生産高が前年度より低下した。その後、1982年9月に今後の国民経済発展計画として、今世紀末までに工業・農業ともに総生産を4倍にするとの長期目標「新10ヶ年計画（1981年～1990年）」が発表され、同年12月に「第6次5ヶ年計画」（1981年～1985年）が採択された。「第6次5ヶ年計画」は、「新10ヶ年計画」の第一歩であり、「八字方針（調整・改革・整頓・向上）」のいわゆる経済調整方針と平行して、重要な経済基盤（エネルギー開発、交通・通信等）の整備に力点がおかれ、1990年代の新たな経済発展の基礎固めが基本方針とされ、民生の安定と経済効率の向上に重点がおかれ、引き続き基本建設投資は抑制政策がとられている。

1984年末現在で、中国全土の浄水場は200ヶ所、浄水能力は3,500万 m^3 /日、都市の水道普及率は84%、1人当りの使用水量は140 ℓ /日（公共用水を含む）で一応の水道整備は行われているものの、「四つの近代化」政策の推進に伴って、商工業の発展、人口の都市集中化、及び生活水準の向上等で、都市の水需要は急激に伸びつつあり、現在140～150の都市が水不足であるといわれているが、基本建設投資抑制政策の下で水道整備はあまり進んでいない。

長春市は東北地方の大都市で、吉林省の政治・文化・教育の中心都市であり、1984年末、市内の総人口は154万人、給水区域内人口は142万人、給水人口は118万人、水道普及率は83%であるが、なお潜在需要が多く、ここ数年市内の一部では減断水状態が続いており、また給水濁度も高く、大きな社会問題となっている。長春市は、水量不足と水質不良で全国的に有名になっている。

長春市は、この深刻な事態解消のため、国家計画委員会の承認を受けて1979年に市の東方約10kmの場所に20万 m^3 /日の第2浄水場建設を計画し、既に第1期工事（処理能力10万 m^3 /日）は1982年に竣工し、引き続き1986年末までに残工事（第2期工事）を完了させる予定であった。

しかし第1期工事の施設では浄水処理の効果が悪く、計画処理水量10万 m^3 /日の処理ができず、止むを得ず現在7万 m^3 /日に処理水量を落して運転されているが、それでも給水濁度が規準以上となることが多い。長春市は、第2期工事の処理水量を当初の10万 m^3 /日から13万 m^3 /日に増加させるべく第2浄水場の設計を見直すこととし第2期工事の着工が延期されていた。

長春市の水道の処理能力は、1984年末現在32.69万 m^3 /日であるが、第2期工事が完成すると、その処理水量13万 m^3 /日が増加され45.69万 m^3 /日となる。その計画目標年次は1988年（資金計画と水源手当の関係から1988年までしか実施計画がたてられていない。）であり

給水対象人口は、136万人と計画されている。なお第1期工事の施設を見直した結果、その処理能力は3万 m^3 /日が限度であるとされ、第2期工事の規模は13万 m^3 /日から17万 m^3 /日(浄水場内使用水量1万 m^3 /日に加えられ施設規模は18万 m^3 /日となる)に増量された。このような背景から、中国政府は第2浄水場の拡張工事について、日本国政府に浄水機器等の一部資機材について無償資金協力を要請してきた。

これを受けて、日本国政府は国際協力事業団を通じ基本設計調査団を、昭和60年11月21日から12月19日まで中国に派遣した。

調査団は長春市において、中国政府及び長春市の関係者と要請内容について協議するとともに、給水事情、浄水場施設、水源、水質、水道機材等について、現地調査及び資料収集を行った。なおこの間、11月23日と11月26日に、本計画の関連調査として北京市ならびに吉林市の浄水場を視察した。

調査団は現地調査で、第2浄水場施設の欠陥の原因は、水道技術の未熟と、浄水機器類の不備によるものと判断した。また、給水事情は、極めて深刻で市内の高台地区4万世帯、15万人は昼間全くの断水状態におかれ、夜間に数時間の給水しか受けられないことが確認され、早急な対策が必要であると判断した。

帰国後の国内解析の結果、計画の位置づけとしては、長春市の深刻な水不足の緩和、水質の改善、ならびに水道技術のレベルアップを図ることであるとし、基本方針として、中国で生産されていない、または生産されていても、品質的に不十分であり、かつ中国の水道の技術レベルアップに寄与する資機材を供与することが妥当であると判断した。

主な供与内容は以下のとおりである。

(1) 浄水施設

施設名	供与対象	供与機	器
混和池	4池	急速攪拌装置	一式
沈でん池	4池	傾斜板、汚泥掻寄せ機、排泥弁、管	
急速ろ過池	20池	集水装置、制御装置、表洗装置	
薬品注入設備	一式	硫酸ばん土、活性シリカ、苛性ソーダ、塩素各注入装置	
場内配管	一部	主要幹線配管、弁、及び調節弁の一部	

(2) 計装施設

施設名	供与対象	供与機	器
計装施設	一式	水質監視計器、水量、水質計及び制御装置	

(3) 水質試験設備

施設名	供与対象	供与機器
水質試験設備	一式	水質試験機器

なお、日本側負担分として、上記機器の日本から長春市までの海上輸送と内陸輸送、及び据付工事を含むこととする。

本計画を実施するために必要とされる期間は交換公文 (E/N)締結後21.5ヶ月間で、そのうち機器類の製作及び据付期間は15ヶ月間と予想される。また概算事業費は約55.3億円と見込まれる。その内訳は日本国政府負担分が約20.3億円で、中国政府負担分は約6,040元(約35億円)である。本計画の中国側担当機関は「城郊建設環境保護部」であり、長春市の実施機関は「長春市公用局」である。なお中国側担当工事の設計は、「中国市政工程東北設計院」がまた工事の管理監督は、「長春市自來水公司」がそれぞれ担当し、工事は吉林省の「建設公司」によって行われる予定になっている。

本計画に関する中国側担当の土木、建築工事については、現在実施設計中であり、昭和61年5月に着工され、昭和63年(1988年)2月末に完了する予定であるとされている。

本計画が実施されることによって長春市の水道に以下の効果が期待できる。

- ① 深刻な水量不足の緩和
- ② 清澄な飲料水の供給
- ③ 水道技術のレベルアップ
- ④ 更に水道水供給の不安定も解消され、民生の安定と、生活向上に寄与し、また、近代的浄水場のモデルとして、長春市のみならず、中国全土の水道技術の進歩に役立つこととなる。

以上のことから、本計画を日本政府の無償資金協力により、実施することは妥当であると判断する。

この計画が完成すれば、維持管理・運営は「長春市自來水公司」が担当することとなるが、良好な維持管理が行われることによって本計画の真価が現われることとなる。このためには、維持管理組織の充実と維持管理要員の指導・訓練及び長期的にみた水道技術者の養成が必要である。そのため、日本政府の技術協力による運転管理要員の研修員受入れ、ならびに専門家(水処理、計装、送配水)派遣が望まれる。

また、本計画が完成した後は中国側が速やかに第1期工事施設の改造を実施すべきであり、これにより、はじめて第2浄水場は完全に整備されたこととなる。

第1章 緒論

第1章 緒 論

中華人民共和国（以下中国という）は、現在「四つの近代化（農業・工業・国防・科学技術）」政策を推進するために「第6次5ヶ年計画（1981年～1985年）」を実施中であり、20世紀末までには農工業生産4倍増達成を目指している。

こうした経済近代化優先政策の下、農業の個別生産請負制、自由市場を通ずる商品流通、消費生活向上のための軽工業の強化、工場管理体制の改革、地方政府と企業への一定の分権化、価格体制の改革、西側諸国からの借款、外資・技術の導入、地方の独自の対外貿易と経済自由特別区の設定、合併企業の設立等を積極的に推進中であり、かなりの成果をあげている。

反面、この「四つの近代化」推進のためにインフラ整備等に要する社会資本投資が根本的に見直し整理され、投資資金は厳しく制限されている。しかし一方では商工業の発展、人口の都市集中化、及び生活水準の向上等に伴い、水需要は急激に増大しつつあり水不足の問題が顕著になってきており、大きな社会問題となっている。しかし資金の不足と、水道技術の未熟から、水道整備の実施は大幅に遅れている。このような事情から中国政府は外国の技術援助を強く希望しており、既に幾つかの案件が計画の段階にある。

現在中国では140～150の都市が水不足といわれているが、そのなかでも長春市は水不足と水質不良で全国的に有名になっている。

長春市はこのため、市の東方10km、葦子溝に新たに土地を求め、20万 m^3 /日の処理能力を有する第2浄水場の建設を計画し国家計画委員会の承認を受けて1979年7月に着工し、1982年10月に1/2量（10万 m^3 /日）の第1期工事が完了、運転中で引き続き残りの第2期工事に着工する予定であった。しかし第1期工事施設には、運転後施設の一部に問題点（第3章3-2-6参照）のあることが判明し、計画処理水量10万 m^3 /日进行处理することができず7万 m^3 /日に処理規模を縮小して運転しているが、なお濁度は規準値（5度）を上回ることがしばしばである。

このような背景をもとに中国政府は長春市浄水場拡張工事（第2期工事）について、浄水機器等必要な資機材について無償資金協力を日本国政府に要請してきた。

この要請を受けて日本国政府は国際協力事業団を通じて、昭和60年11月21日から12月19日に至る29日間、東京大学教授 工学博士 藤田賢二氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。調査団は基本設計のため、中国政府及び長春市の関係者と要請内容について協議を行うとともに、給水事情、浄水場施設、水源、水質、水道機材等について、現地調査ならびに資料収集を行った。

中国政府、ならびに長春市関係者との協議結果得られた基本的な合意事項は、議事録としてとりまとめ双方代表者が署名交換した。調査団の構成、現地調査の工程、訪問機関及び面会者、協議議事録、収集資料リスト等は付属資料として巻末に添付した。

この報告書は調査団が帰国後、3月24日より4月2日の間に行われたドラフトレポート説明を経て、国内作業において現地調査結果をもとに本計画の妥当性を検討のうえ、浄水場拡張施設の基本設計、事業費の積算、管理運営計画等を策定し本計画を実施するための最適案についてと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 国家開発計画と水道整備計画の位置付け

中国の社会主義建設の長期構想として、いわゆる「四つの近代化（農業、工業、国防、科学・技術）」構想が公表されたのは1965年で、当時の「人民日報」は次のように述べている。「我々は20年または30年の間に世界の科学・技術の先進水準に追いつき、これを超越し、我が国を近代農業、近代工業、近代国防、近代科学・技術をもつ社会主義の強国に築きあげるために努力しなければならない。」

しかし、この社説が発表された頃、文化大革命の口火が切って落されていた。「四つの近代化」構想の具体的内容が発表されたのは、長い動乱期(1966年～1976年)の終わった1976年である。それは今後中国が、農業、工業、国防、科学、技術の四つの近代化実現に当たっての「第1次10ヶ年計画(1976年～1985年)」としての具体化であり、そのおもな内容は次の通りであった。

- ① おもな農作業の機械化水準を85%以上に高め、干害や水害のときでも安定した収穫が得られるよう、農地を農業人口1人当り1ムー（6.667アール）に達するようにする。
- ② 西南、西北、中部、華東、華北、京北の六大地区の経済体系を基本的につくりあげ、同時に内陸を強大な戦略的後方基地に築き上げる。
- ③ 1985年には、食糧の収穫量は4億トン、粗鋼の生産量は6千万トンとする。1978年から1985年までの8年間、農業生産の年伸び率は4～5%に工業生産の伸び率は10%以上とする。
- ④ この8年間の国家財政収入と基本建設投資額は、それぞれ過去28年間の総額に相当するものとする。

以上の目標に向かって重工業中心の経済政策が実施されたが、1年を経ずして国民経済は混乱と浪費が表面化し、この10ヶ年計画は頓挫してしまった。その原因は目標だけが先走り、資金・技術面からの裏付けがなかったからだとされている。その後1979年に、むこう3年間、国民経済の「八字方針（調整、改革、整頓、向上）」を実施すると発表された。「調整」とは農業、軽工業、重工業の各部門間、及び蓄積と消費の合理的なバランス、基本建設の整理・整頓、「改革」とは現行経済管理体制の改革、「整頓」とは当面管理の混乱している企業の整頓、「向上」とは生産面、技術面、管理面の水準を高めることである。この発表に関連して、中国政府は1978年12月以降契約したプラント類の実施は保留すると発表しており、これにより10ヶ年計画は事実上棚上げとなった。その結果、1981年度の重工業生産高は前年度より低下した。その後1982年に、今後の国民経済発展構想が明らかにされ、具体的目標値として、1981年から20世紀末までの20年間に、農工業総生産を四倍にすることが示された。

こうした経済近代化優先政策のもと、農業の個別生産請負制、自由市場を通ずる商品流通、消費生活向上のための軽工業の強化、工場管理体制の改革、地方政府と企業への

一定の分権化、価格体系の改革、西側諸国からの借款、外資・技術の導入、地方の独自の対外貿易と経済特別区の設置、合併企業の設立等を積極的に推進中であり、かなりの成果をあげている。

中国は物価の安定した国といわれていたが、国家財政は1979年以降赤字財政が続いている。財政赤字に加えて、インフレ、失業、インフラの未整備、エネルギーの不足、都市住宅の不足、所得のアンバランス等の諸問題を抱えている。中国政府は物価対策、雇傭対策、貸金対策等を種々実施しているが、国民経済が安定するまでには相当の期間を要するものとみられている。今後の開発の動向を示す「新10ヶ年計画(1981年～1990年)」の全容は明らかにされていないが、「第6次5ヶ年計画(1981年～1985年)」は、長期経済発展計画の第一歩であり、「八字方針」の経済調整方針と平行して、重要な経済基盤(エネルギー開発、交通、通信等)の整備に力点がおかれており、1990年代の新たな経済発展の基礎固めが基本方針とされているとともに民生の安定と経済効率の向上に重点がおかれ、引き続き基本建設投資は抑制政策がとられている。

中国の水道は建国以来30余年迅速な足どりで発展してきた。建国以前においては1879年に旅順で最初の浄水場が建設されて以来、1949年までの70年間に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、建国後30余年間の水道施設の建設により、1984年末の中国全土における浄水能力は3,500万 m^3 /日に達し、建国当初の14倍にも増加した。現在多くの都市では「四つの近代化」政策の推進に伴って、商工業の発展、人口の都市集中化、及び生活水準向上等で、水不足の問題が顕著になってきている。現在、中国では140～150の都市が水不足問題に直面しており、その不足水量は1,200万 m^3 /日と推定されている。主な都市は、青島、大連、杭州、蘇州、西安、桂林、沈陽、長春、撫順、鞍山等であるが、都市水道の潜在需要水量は非常に大きく、都市の生活用水量と工業用水量は急激に伸びており、「城郷建設環境保護部」では、2,000年には中国全土の需要水量は、現在よりも2億万 m^3 /日増加すると推測しており、そのためには大量の建設資金と大規模な水資源開発が必要であるといわれている。

しかし、中国では1986年から「第7次5ヶ年計画(1986年～1990年)」が実施されることとなっておりその詳細はまだ明確にされていないが、基本建設投資は現行同様に厳しく制限されることが推測されている。

従って、中国政府は水道整備に資金と技術の両面から外国の援助・協力を強く希望しており、既に幾つかのプロジェクトが計画の段階である。(表2-5参照)

このような多くの都市の中から、今回の計画として長春市が選ばれた理由は、長春市が東北地方の大都市であり吉林省の政治、文化、教育の中心都市であることに加え、

- ① 水量不足と水質不良が著しい。
- ② 東北地区の浄水技術のモデルとしたい。
- ③ 拡張を計画中であり、中国側の実施体制の準備が整っている。

等があげられる。

2-2 水道事業の現状

2-2-1 水道事業行政組織

都市水道は中央政府の「城郷建設環境保護部」の管轄下にある。各省及び直轄市（北京、上海、天津）には同部の下部組織である「城郷建設環境保護庁」（または委員会）があり、一般市には「建設局」または「公用局」がある。「公用局」の下部組織である「自來水公司」が水道事業の建設・維持管理・運営を行っている。また調査・設計・施工管理については、「城郷建設環境保護部」の直屬である「中国市政工程設計院」（5ヶ所〈東北-長春、中南-武漢、西南-成都、西北-蘭州、華北-天津〉）が担当している。直轄市（北京、上海、天津）は市単独でそれぞれの設計院を持っている。

また11万 m^3 /日以上浄水場の計画については中央政府が直接管轄しているが、11万 m^3 /日未満の規模については省政府の管轄である。直轄市は独自で計画・建設・運営を行っている。各機関の機能概要は以下のとおりである。

① 城郷建設環境保護部

中国における建設、住宅、環境、水道等の企画・整備・管理等の行政を主管する国家機関である。本計画の水道整備についての担当局は市政公用事業局であるが、その他、都市管理局、計画財務局が関係している。（「部」は、日本の「省」に相当する。城=都市、郷=農村の意味である。）

② 公用局

一般市において、水道、ガス、交通、熱エネルギー、集中暖房等の企画・管理・監督等の行政を主管する地方政府機関である。下部にそれぞれの事業を実施する「公司」がある。

③ 自來水公司

中国各市の水道事業体を「自來水公司」という。日本での「水道局」に相当する。水道施設の、建設工事・維持管理・料金徴収等、水道事業に関する一切の業務を担当する機関である。本計画の工事実施は「長春市自來水公司」が担当する。（自來水とは、水道栓をひねれば自動的に出てくる水の意味である。）

④ 中国市政工程設計院

城郷建設環境保護部直屬の機関で、それぞれの地区の公共施設の調査・設計・施工管理を担当する。本計画の担当は「東北設計院」である。

なお、「直轄市」とは中国の重要都市を国家が指定するもので地方行政機関である「省」と同格であり、北京市、天津市、上海市の3都市が現在直轄市となっている。水道行政組織図は表-2-1及び2-2のとおりである。

表-2-1

行政機構圖

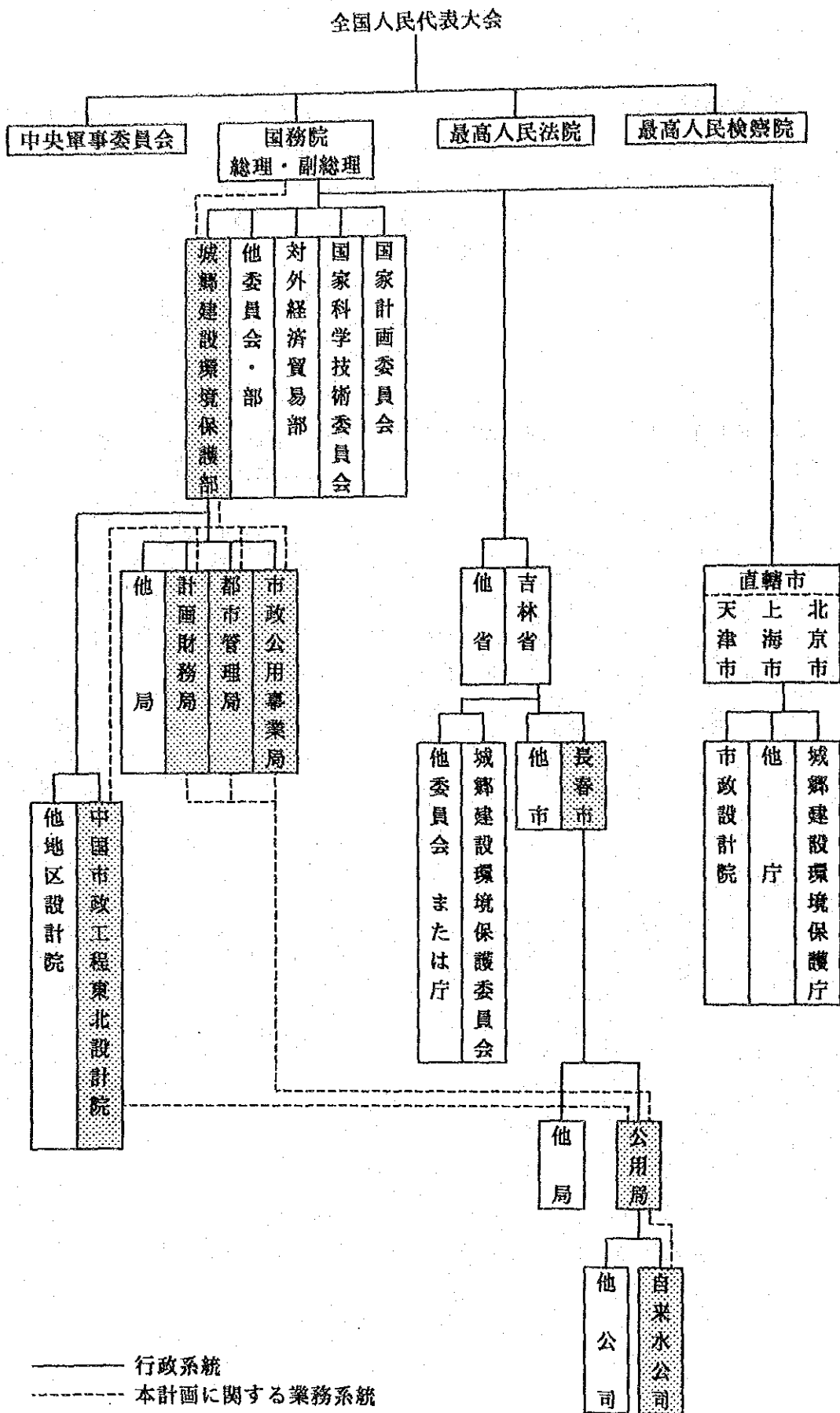
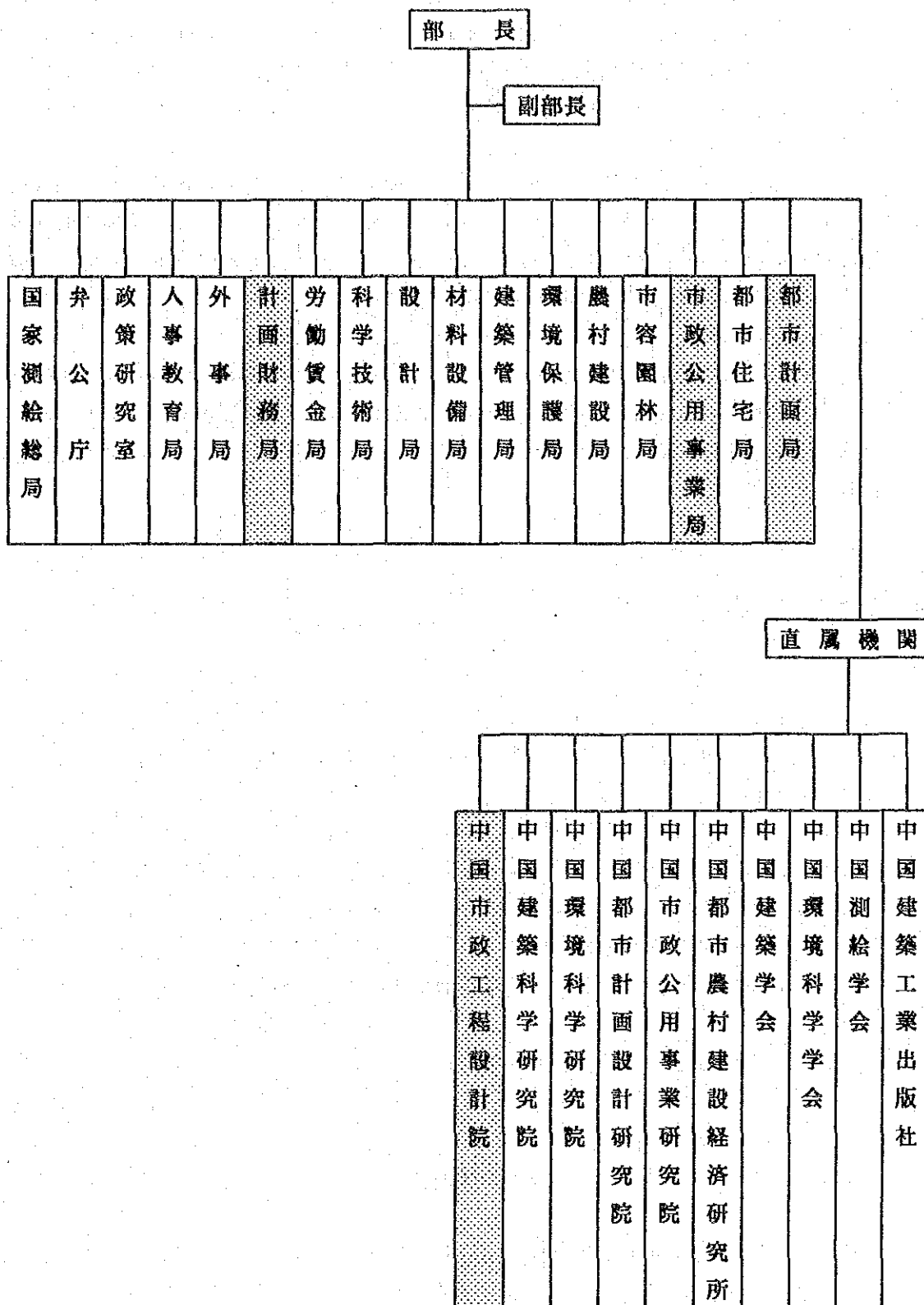


表-2-2

城郷建設環境保護部の組織図



2-2-2 水道整備の現状

現在中国全土の浄水場は約200ヶ所、浄水能力は3,500万 m^3 /日に達した。その他に、各企業の専用浄水場の浄水能力が5,600万 m^3 /日である。都市における水道普及率は84%、1人当りの使用水量は140 l /日(公共用水を含む)となっている。中国の水道整備は殆ど都市部に限られており、農村地区については「県」単位で整備が行われることになっているが僅か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。大部分の農村では部落共有の手汲み式井戸で生活用水を賄っている。従って中国全土では水道普及率は僅か10%にすぎない。

中国の水道では、一般的に工業用水の使用水量が多く、全使用水量の30%~60%にも及んでいる。このことが生活用水の水不足に一層拍車をかけている。中国政府は各工場に対して積極的に水の再利用を呼びかけている。現在、再利用率は、北京、上海、天津、青島、大連等の各主要都市では50%以上に達しているが、他の多くの都市ではまだ20%程度である。

主な都市の水道整備状況を表-2-3に示しているが、水源は地下水が30%弱で圧倒的に表流水が多い。また地下水位の低下が地域によっては年数 m に及んでいる。今後は、年々地下水位の低下地域が多くなることが推測されるので、表流水への依存度は高まってこよう。

2-2-3 水道技術者の技術レベル

中国では建国以後教育事業は極めて大きな発展と成果をあげた。しかしかなりの長い期間(1966年~1976年)の動乱期の後遺症のため、現在多くの分野で技術者の質と量の不足が目立っている。特に現在25才頃から40才前後の人達にこの影響が大きく現われている。

このような背景から、水道技術についてもまだ発展途上であるが近年急速に技術レベルが高まってきている。殊に最近一年間は、先進各国に技術者を派遣し、最新の技術を学ばせている。また、学校教育の面では、給排水工学科(衛生工学科)を設けている大学は中央政府管轄のものだけでも十数校あり、2,000人以上の学生が学んでいる。そのほか省及び市管轄の大学、専門学校等で給排水工学科を有するものは各省や市には最低一校はある。

中央政府管轄の主な水道技術教育機関は表-2-4とおおりである。

2-2-4 水道機材の国内生産体制と調達能力

中国の工業生産は着実に発展しつつあり、水道関連機材についても主要な項目は国内で生産、調達可能である。しかし生産量の絶対的な不足と、技術的遅れ、更に生産

表-2-3

中国主要都市における水道整備の現状

1984年12月現在

都市名 (公司)	総人口 (万人)	現在給水 人口(万人)	普及率 (%)	給			水			水 源 種 別	
				一日平均給水量 (万 m^3)	一人一日平均 給水量 (ℓ)	一日最大給水量 (万 m^3 /日)	一人一日当最大 給水量 (ℓ)	表流水 (万 m^3 /日)	地下水 (万 m^3 /日)		
北京市	489.5	459.4	93	117	146	156	253	23	133		
天津市	412.3	400.0	97	83	93	114	180	93	21		
上海市	672.6	637.6	94.7	291.4	163	377.7	339	377.7	-		
沈陽市	317.3	251.6	79.3	95.4	159	105.8	238	-	105.8		
大連市	133.4	141.5	106	24.9	55	31	120	25.5	5.5		
杭州市	97.3	97.3	100	44.1	191	46.8	236	46.8	-		
青島市	114.0	113.8	99.8	16.7	49	21.3	101	-	20		
武漢市	289.0	258.7	89.5	139.7	254 *	168.7	395	80	-		
南京市	186.5	174.0	93.3	65.6	161	76	263	76	-		
廣州市	248.6	248.6	100	159.8	353 *	200.7	556	195.7	5		
成都市	152.3	113.1	74.2	38.2	139	37.6	184	35.3	2.3		
西安市	168.6	151.5	89.8	49.5	138	49	143	-	49		
哈爾濱市	221.7	170.0	76.7	30.7	85	35	134	23	12		

* : 武漢市・廣州市は、飲料水に比べて工業用水が多いため原単位が大きくなっている。

中央政府管轄の主な水道技術教育機関

機関名 (学校)	経営機関 (国、省、都市)	教育内容 (土木、建築、電気等)	教育年数 (年)	学生数 (人)	主な就職先 (国、地方、公司等)	外国への留学状況 (留学先、期間等)
蘇州城建学院	城野建設環境保護部	衛生工学	4	特待生 40~50	中国市政工程設計院、 国家機関(国務院、大学等)	在学中は特に外国への留学は 少ない。 大学を卒業して、 博士課程に進学してから、日 本、西ドイツ等へ若干留学し ている。 留学期間は、1~2 年が多い。
武漢城建学院	"	"	4	128		
重慶建工学院	"	"	4	228		
哈爾濱建工学院	"	"	4	181		
西北建工学院	"	"	4	145		
南京建工学院	"	建築工学	4	40		
沈陽建工学院	"	"	4	289		
北京建工学院	北京市	衛生工学	4	160		
清華大学	教育部	"	4	320		
同濟大学	"	"	4	160		
西安冶金建築学院	冶金工業部	"	4	200		

設備の不備、原材料の不足等から、ある種の製品については外国からの輸入に頼っている。後述の北京、上海の計画でも、浄水機械、大型ポンプ、計装制御設備等は外国から輸入することになっている。主な機材の生産状況は以下のとおりである。

① 鋳鉄管

北京、上海、鞍山等で3,000屯/月程度製造されているが、絶対量が不足している。また製作可能な最大口径は $\phi 1,000\text{mm}$ 、接ぎ手形式は鉛コーキング、内面は未処理である。特に異型管の形状、品質は非常に悪い。

② 鋼管

生産地は前記の他、成都等でも若干製作されている。内面未処理でライニング鋼管は製作されていない。

③ 合成管（塩ビ管等）

小口径管は各地の化学工場で作られているが、その品質は悪い。

④ 弁類

天津、鉄嶺等で製作されている。製作可能口径は $\phi 1,000\text{mm}$ までである。電動弁はリミットスイッチ等精密部分の品質が落ちる。

⑤ ポンプ

中型の渦巻きポンプは北京、上海、沈陽等で、品質の良い製品が造られている。ただし、780kWh以上の大型と $\phi 50\text{mm}$ 以下の小型ポンプ及び耐薬品ポンプは殆ど製作されていない。

⑥ 受変電機器

殆どの機器が沈陽、哈爾濱、長春等主要都市で、製作されている。強電動力設備機器は国内製品で十分対応可能である。

⑦ 計装設備機器

計測機器としては、僅かにフロート式水位計、圧力計、翼車式流量計等が製作されているに過ぎない。制御機器の生産は皆無と言える。また搬送ケーブルは一応の規格はあるが水道用として入手することは非常に困難のようである。

⑧ その他

セメント、鋼材、鋳鉄、木材等基幹素材は一応の生産をあげているが、銅、合金、アルミは、生産量が極めて少ない。従って、砲金製バルブやアルミサッシュ等、水道施設として比較的使用度の高い製品は外国からの輸入に頼っている。

各機材の詳細は、資料-10-(1)、10-(2)に示す。

2-3 水道整備計画

前述のように中国では、水道施設の整備を要する都市は非常に多いが、具体的計画は少ない。今後は徐々に具体化されるであろうが、現在「第7次5ヶ年計画」が未発表のためその内容は不明である。「城郷建設環境保護部」に報告されている計画内容は以下のとおりである。

(1) 自国予算による計画

① 北京市

100万 m^3 /日のうち、第1期工事として、50万 m^3 /日を1988年に完成する予定である。この計画は1990年に開催されるアジア国際陸上大会に備えて水道整備を実施するもので、国家の特別資金手当が行われており、約5億元が予定されている。

水源は密雲ダムで、ここより ϕ 2,200mm2条で懷柔ダムに導水しここより更に、約42km離れた第9浄水場にポンプ圧送する。浄水場は最新の施設を採用した急速ろ過方式で計画されている。

このほかに現在17万 m^3 /日の田村山浄水場の建設が進められている。

② 上海市

100万 m^3 /日の導水管工事(60km、2,400mm \times 2条)が1988年完成を目指して着工されている。この工事は上海の既設の水源の汚染が著しいため新たに上流に水源を求めるものである。約10億元を要するが国内資金で賄うことになっている。

③ その他の都市

その他、現在計画されているが資金計画が未定で、着工できない都市は以下のとおりである。

大連	…………	23万 m^3 /日の浄水場拡張計画
杭州	…………	15万 m^3 /日及び30万 m^3 /日の浄水場
青島	…………	黄河からの引水(導水施設)
蘇州	…………	15万 m^3 /日~20万 m^3 /日の浄水場
西安	…………	60~80万 m^3 /日の浄水場

これら諸都市の計画内容は表-2-5に示す。

(2) 外国の援助で計画中のプロジェクト

① 遼寧省

水道、汚水、交通各施設の基礎調査を世銀の資金(無償)により実施しており、省内の主要な都市(沈陽・撫順・本溪・遼陽・營口・大連)を調査している。

② 農村飲料水施設設備

国連は、世銀を通じて8,000万ドルを無利子で中国政府に貸付て、浙江省内の農村の水道施設(井戸、配管等)の整備を行っている。

表一 2 - 5 國家及び地方レベル（主要都市）における水道整備計画の具体的な内容

1985年

都市名	総人口 (万人)		給水人口 (万人)		一人一日当給水量 (ℓ)		普及率 (%)		一日最大処理水量 (万ℓ)		実施機関				資金調達先				竣工時期 (年)	計画の概要 (水源、浄水場、配管等)
	現在	計画	現在	計画	現在	計画	現在	計画	現在	計画	國家 (中央)	地方	中央又は地方	外國名	世銀	その他	1988(1期工事)	1990(2期工事)		
北京市	489.5	495	459.4	475	146	150	83	96	156	256		北京市	國家及び北京市							規模……100万ℓ/日 (1期工事 50万ℓ/日、2期工事 50万ℓ/日) 水源……密雲ダム及び怀柔ダム 浄水場……密雲ダム(密雲ダム～怀柔ダム) (φ2,200×2) 42m(怀柔ダム～浄水場) 浄水施設……高速沈殿及び急速ろ過 ポンプ……送配水とも急速モーター 計装……コンピュータによる集中、分散型 総事業費……5億元(第1期工事)
上海市	672.6	672.6	637.6	637.6	163	163	94.7	94.7	377.7	377.7		上海市	國家及び北京市				1983		既設水源の汚染により、水源を上流のダムに変更するものである。 主として浄水管工事(φ2,400×2)で延長60km(獅子江橋断はノールド)	
大連	133.4	145.0	141.5	145.0	55	90	106	100	31	54									碧流河の浄水工事を計画、第1期工事60km(開渠)は完工 第2期工事60kmと浄水場23万ℓ/日の増設を計画中	
杭州	97.3	110	97.3	110	191	200	100	100	46.8	62									最近觀光人口が急激に増えつつあり、1期工事として15万ℓ/日、2期工事として30万ℓ/日の浄水場新設を計画中	
青島	114	114	113.8	114	49	70	99.8	100	21.3	21.3									水源水量不足のため、十分な給水が行われていない。当面、黄河から20万ℓ/日の取水を計画中である。	
西安	168.6	180	151.5	180	138	140	89.8	95	49	60									現在地下水を水源としているが、水位低下が著しく、また工場の高層が急速に伴っており、表流水による浄水場を計画中である。	

第3章 長春市水道事業の現状と将来計画

第3章 長春市水道事業の現状と将来計画

3-1 一般状況

(1) 地勢

長春市は中国大陸東部に展開する南北約1,000km、東西約400km、面積35万km²に及ぶ東北大平原（松遼平原）のほぼ中央部、東経 125° 18'、北緯 43° 55' に位置している。平原の大部分は海拔200m以下であり、中央部の松花江と遼河の分水嶺も250mの丘陵に過ぎない。市の東部を北流している伊通河西側から中央部に向かって緩やかな台地を形成している。市街の海拔標高は、+243.9mから+195.4mにおよび、市の中心人民広場は+218.7mの標高となっている。松遼平原は古い変成岩の基盤の上に粘土層が厚く分布している。地耐力は、20t/m²～23t/m²、土壌はPH7前後である。

(2) 水文、気象

長春市の気候は北温大陸性に属し、冬は寒く長く、また夏は暑く短い。年平均気温は+4.8度Cであるが、最高は+39.5度C、最低は-39.8度Cを記録したことがある。また年平均降水量は622mmとなっている。気温及び降水量の最近4～5年の記録は添付資料11-(1)及び11-(2)のとおりである。

(3) 社会・経済状況

長春市は吉林省の政治・経済・文化の中心であり、中国共産党吉林省委員会、吉林省政府の所在地で中国東北地区の中核地となっている。西暦1800年、清の政府は長春市南郊、すなわち現在の「長春堡」に地方行政機関の「長春庁」を設けた。1825年「長春庁」を現在の長春大街の南、すなわち、南関大橋付近に移した。1835年に至り、城壁を築造、これ以降政治の中心地として発展した。

1944年の人口は約82万人であった。1945年以降3年間は国民党の統治を受け、その間、公共施設・生産施設は大きな被害を受けたが、1948年の解放後、三十有余年を経た現在では、自動車工場を有するほか、教育・文化都市として成長した。1984年現在、総人口は約154万人となり、1982年には、全国大都市の仲間入りをした。

(4) 都市計画と人口動態

長春市の面積は104km²であるが都市計画の大半は既に1940年代に完成されている。建国後現在迄この計画をもとに整備発展をしてきたが、主要道路をはじめ、多くの公共施設は現在もそのまま使われている。

中国は1972年以来、厳しい人口抑制政策を取っている。しかしながら従来厳しい制限を設けていた都市への移住が緩和されたこと、更に商工業、サービス業等の自由化傾向に伴い市の人口は急激に増えてきている。市の人口統計及び予想は資料-12のとおりである。

(5) インフラ整備状況

長春市内の道路網はかなり整備されており、舗装も既に行われている。これに沿ってバス、トロリーバス、路面電車が縦横に走っているが、未だ絶対量が不足しており、市民の生活の足としては、圧倒的に自転車が多い。電気、電話の設備も一応整っているが、回線は未だ不足している。発電所（火力）は2ヶ所で15万kwh、変電所10ヶ所が設備されているが電力の不足が特に目立っている。

市街地の50%すなわち52區の地区には下水道が敷設されているが、水洗便所の普及率は40%に過ぎない。

公共機関としては、吉林省人民政府諸機関、長春市人民政府機関、中国銀行長春支店をはじめ、吉林大学、吉林工業大学、吉林芸術大学、医科大学、長春地質学院、東北師範大学等全国的に有名な大学も設置されており、東北地方の教育・文化の中心となっている。しかし医療機関は省及び市管轄の病院は一応完備されているが絶対数はまだ少ない。(病院数：12、診療所数：465、医師数：7850、看護婦数：5120、医療技師数：410、総ベッド数：14,000、年間消化器系伝染病発生数：約10,000)

住宅の整備は既に3ヶ所（緑園、南湖、金安）に中高層住宅が建設されている。この様な整備に伴って、水洗便所とガスの普及、及び公害防止の点から集中暖房施設の建設の必要性が緊急に迫られており、水需要の一層の増大が推測される。

(6) 建設事情

前述のとおり長春市の公共施設は、一応の整備は行われているものの、なお多くの社会資本投資が必要である。しかし中国は現在四つの近代化を進めるなかで、社会資本の投資を厳しく制限している。したがって現在のところ、長春市において国家計画委員会の承認を受けているプロジェクトは、本計画に関連する水道整備事業だけである。

3-2 水道事業の現状

3-2-1 水道事業行政組織

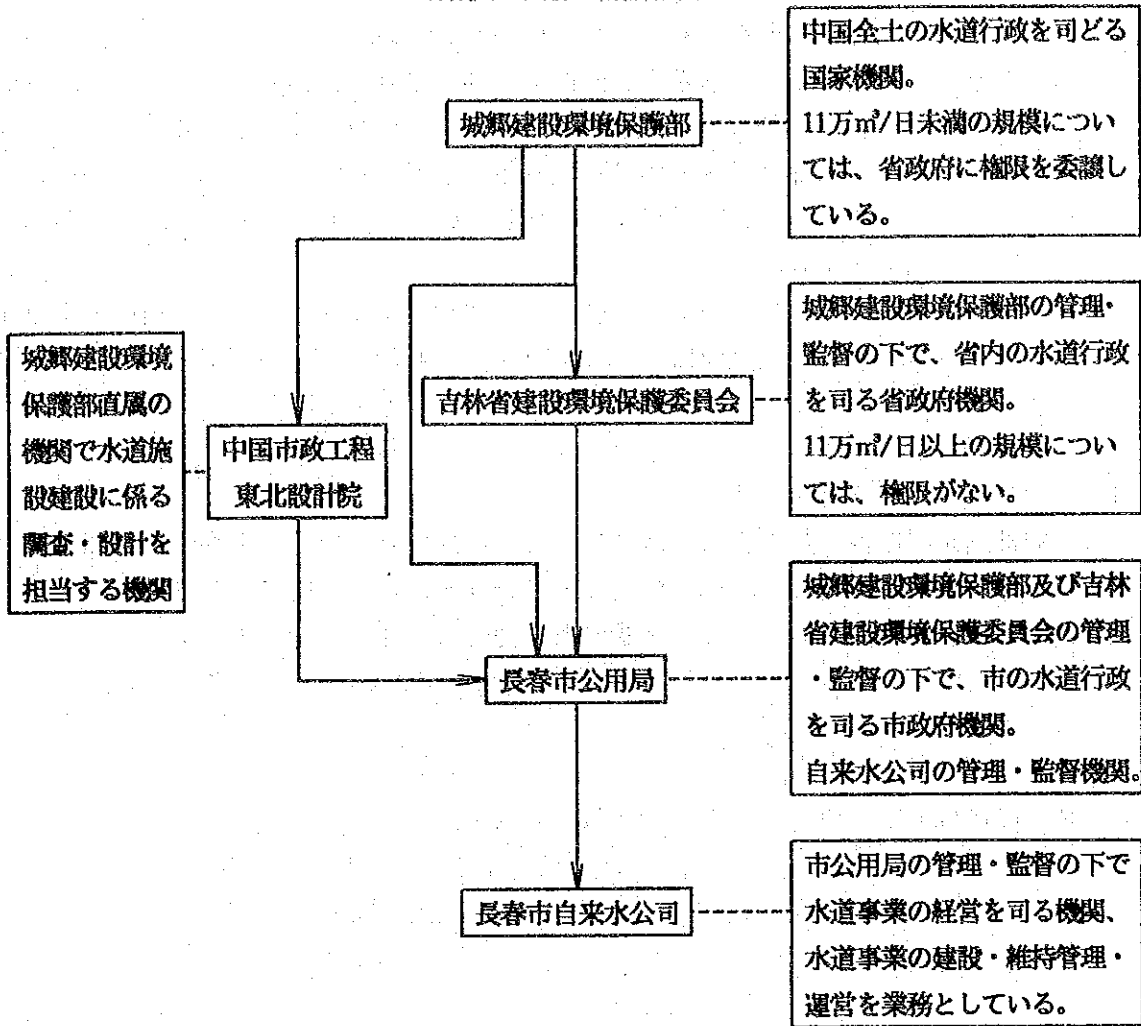
水道事業に関する行政担当機関は、公用局である。一般的には「長春市公用局」の上部機関は「吉林省城郷建設環境委員会」であるが本計画は11万 m^3 /日以上規模を有するため、直接「城郷建設環境保護部」の管理・監督を受ける。(第2章2-2参照)

水道事業の建設・維持管理・運営は「長春市公用局」の下部組織である「長春市自來水公司」が担当している。

水道施設の建設に係る調査・設計については、公用局の要請を受けて「中国市政工程東北設計院」が担当している。

各機関の関係・職務概要は、次図のとおりである。

各機関の関係・職務概要



——> 11万m³/日未満業務系統
 ——> 本計画 (11万m³/日以上)の業務系統

(1) 長春市公用局

長春市の公共施設についての行政を司る機関で、人事、労務企画、財務等の管理部門7処(課)と、水道・ガス・電車・バス等の事業部門7会社からなっている。職員概数は局長以下管理部門60名、事業部門14,000人である。

(2) 長春市自来水公司

長春市自来水公司是長春市公用局の下部組織で、水道事業体である。水道施設の建設工事、維持管理、運営等水道事業経営に関する一切の業務を担当する機関で、本部のほか、4営業所と3浄水場の出先機関がある。1984年末現在職員総数は1939名である。本部には、人事、技術、工事、財務等の管理部門13処・室(課)と4営業所、3浄水場の7ヶ所の出先機関がある。

- ① 本部……生産、技術、財務、物資、労務人事、給水業務、工事等を統一的に管理する部門で、職員数は574名である。
- ② 営業所……主として給水業務を担当する部門で主な業務内容は、計量、料金徴収、小配水管の修理、水道メーターの据付け、及び新規加入者の受付等で市内に4営業所(朝陽、南関、寛城、二道)がある。職員数は654名(朝陽-177名、南関-205名、寛城-103名、二道-147名)である。
- ③ 浄水場……浄水場の維持管理を担当する部門で第1～第3の3ヶ所の浄水場がある。職員数は合計711名(第1-432名、第2-205名、第3-74名)である。

(3) 中国市政工程東北設計院

城郷建設環境保護部直属(全国で5ヶ所)の組織で東北地方の公共施設の調査設計を担当する機関である。事務、技術、工程管理を担当する管理部門3処(課)、研究処1処、設計処3処、土質、測量等現場部門1処、からなっている。

職員概数は705名(管理部門3処計125名、設計処3処計250人、現場部門1処300人、研究処30人)である。

各機関の組織は、表3-1～4のとおりである。

3-2-2 水道施設の現状

(1) 水道発展の経過

長春市の水道は、地下水を水源とした現在の第3浄水場が1932年に建設されたのが、その始まりであり、給水量は12,000 m^3 /日であった。その後第3浄水場は1935年～1962年にかけて増設され、現在は18井、17,900 m^3 /日の給水能力である。

その後、1934年からは浄月潭ダムと南嶽浄水場(現在の第1浄水場)の建設に着手し、1936年に計画水量40,000 m^3 /日の運転を開始した。解放後、市民生活の向上と工業発展のため、1953年、40,000 m^3 /日の拡張を行った。その後1976年までに3回の拡張を行い、現在の給水能力は239,000 m^3 /日である。

しかし、第1浄水場の能力も限度に達したので、市の東方約10km、葦子溝に新しく土地を求めて、第2浄水場の建設を計画し、1979年7月第1期工事(計画処理量100,000 m^3 /日)に着手し3年後の1982年10月に竣功したが、実際には現在の給水能力は70,000 m^3 /日である。この結果長春市の水道は1984年末現在給水能力326,900 m^3 /日に達している。給水人口は118万人、給水普及率は83%であり、一応の給水能力を有してはいるものの、なお潜在需要は多く、特に浄水施設の不足と市内配水圧低下から減断水地域が恒常的に発生しており社会問題化している。また給水濁度がしばしば水質規準(5度)を上回ることがあり、その改善が緊急の課題となっている。

表-3-1

長春市人民政府の組織図

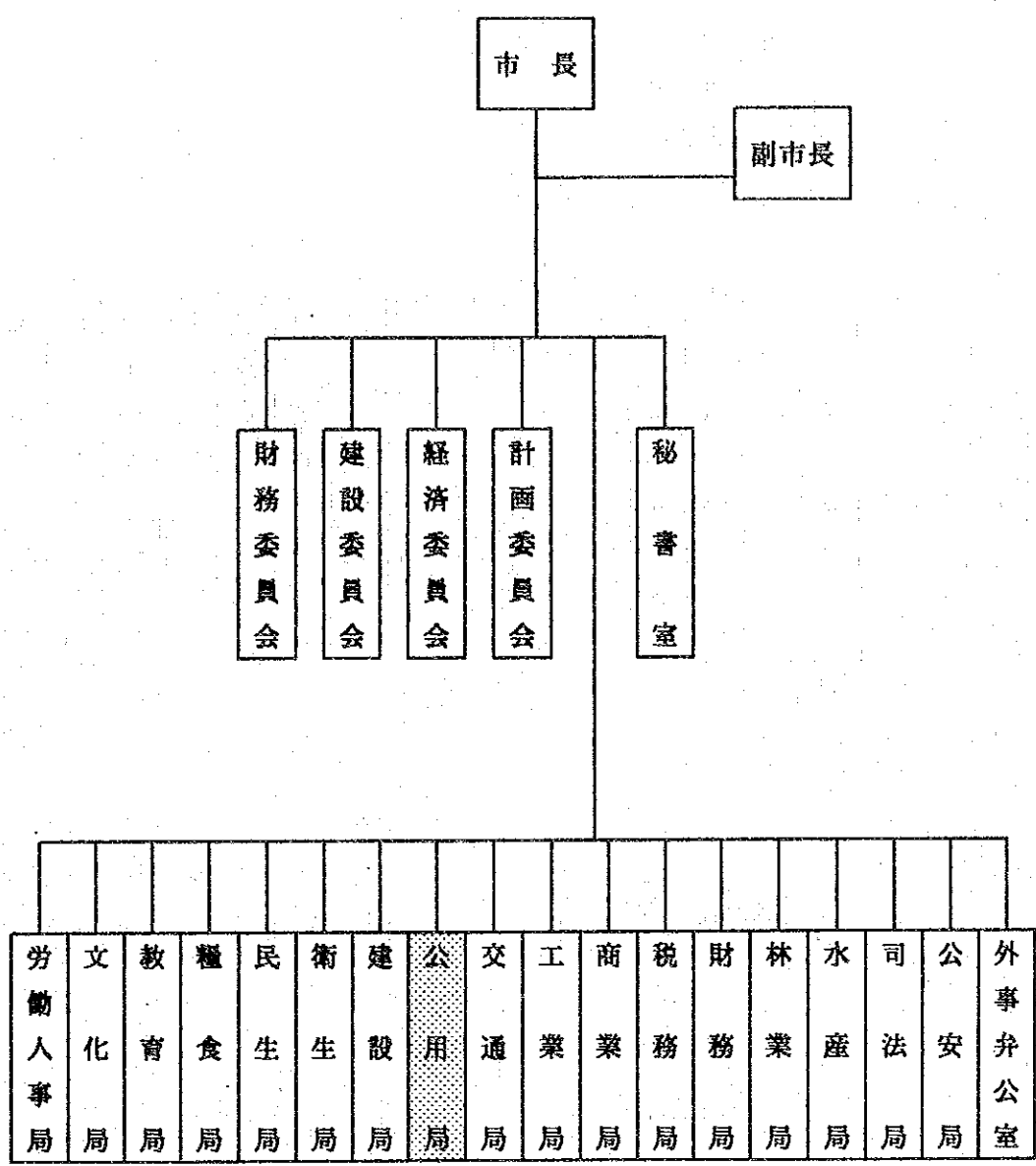
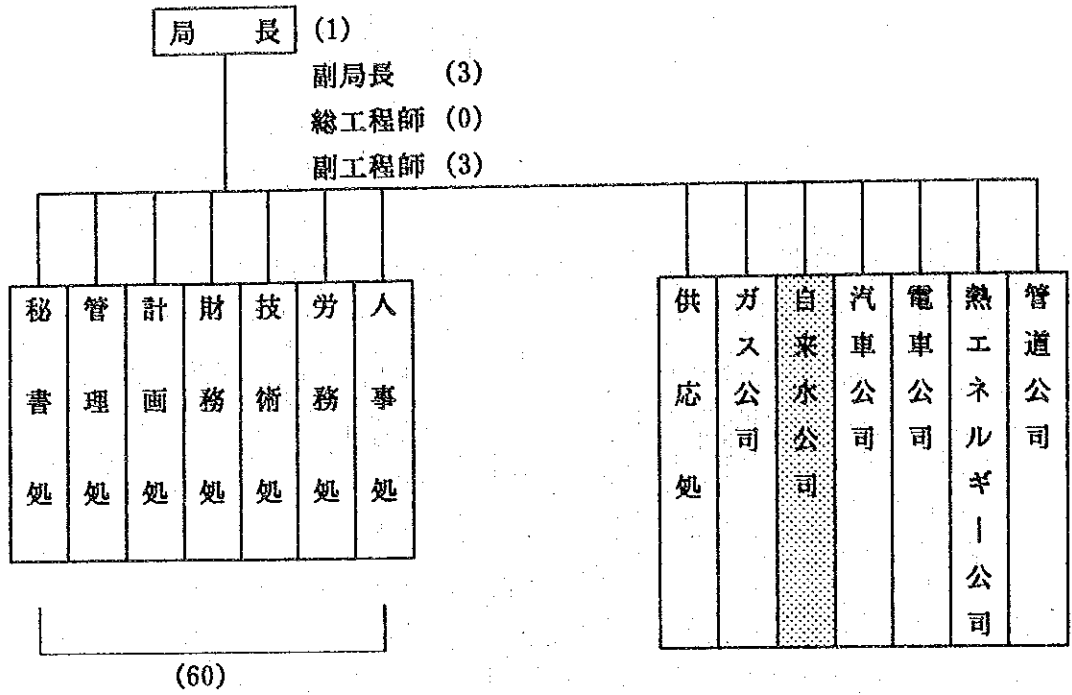


表-3-2

公用局の組織図

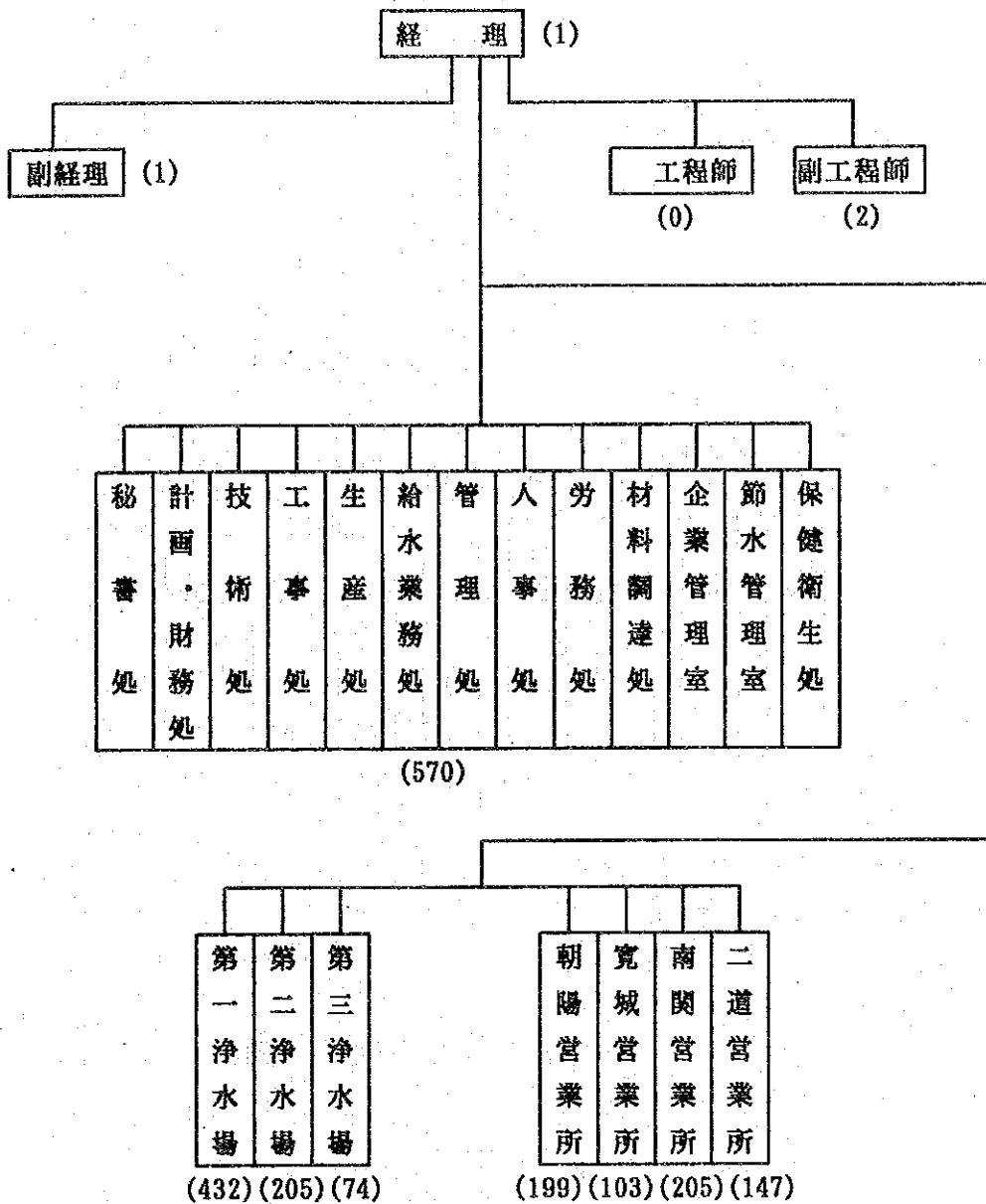


材料調達	ガス事業	水道事業	バス・タクシー	市内電車	集中暖房	幹線パイプ
(160)	(1,900)	(3,000)	(700)	(3,600)	(5,500)	(200)

※() は職員概数

表-3-3

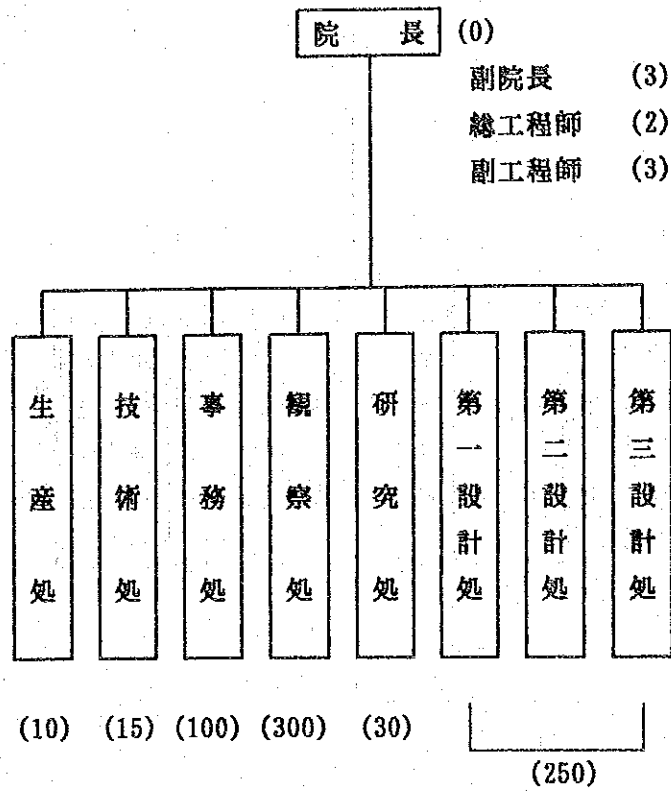
自來水公司の組織図



※() は職員数

表-3-4

中國市政工程東北設計院



※ () は職員概数

(2) 水源 (ダム及び河川名)

水道水源のダムは次の3ヶ所である。

① 新立城ダム (伊通河) ……第1浄水場水源

位置	市区南部20km
建設年度	1958年～1960年
容量	2.88億 m^3
有効容量	2.75億 m^3
満水位	+218.83.m

建設当初は、22万 m^3 /日～25万 m^3 /日の取水が可能であったが、最近は降水量が少なく、現在の平均取水能力は12万 m^3 /日～14万 m^3 /日に低下している。

② 浄月潭ダム (伊通河) ……第1浄水場水源

位置	市区東南部10km
建設年度	1934年～1936年
容量	2,580万 m^3
満水位	+234.0m
満水位時水位	+15.5m

現在殆ど枯渇状態である。

③ 石頭口門ダム (飲馬河) ……第2浄水場水源

位置	市東方30km(九台县西城郷)
建設年度	1958年～1961年
容量	5.97億 m^3
有効容量	1.13億 m^3

本ダムは、当初は農業用ダムとして造られたが、その後水道利水の権利を得た。同ダムは、水量は豊富でまた水質も良好で現在長春市水道の主要な水源となっている。

(3) 浄水場

浄水場は、地下水場を含めて、下表の3ヶ所で、それぞれの施設概要を以下に述べる。

長春市浄水場一覧

浄水場	所在地	開始年	水源	処理方式	処理水量
第1浄水場	南嶽	1936年	新立城ダム、浄月潭ダム	急速ろ過法	239,000 m^3 /日
第2浄水場	葦子溝	1982年	石頭口門ダム	"	70,000 m^3 /日
第3浄水場	解放大路	1932年	地下水	地下水	17,900 m^3 /日
計					326,900 m^3 /日

1) 第1浄水場

第1浄水場は、市の南部に位置しており、1936年から通水を開始しているが、その後の相次ぐ拡張工事によって現在は5系統の浄水施設となっている。

(表-3-5参照)

① 取水・導水施設

水源は、浄月潭ダムと新立城ダムであるが、浄月潭ダムは枯湯状態に近くなっているため、現在は殆ど新立城ダムに頼っている。

取水地点は伊通河左岸で、有孔コンクリート管を埋設し、伏流水として取水していたが、近年有孔コンクリート管の目詰りが多くなったため、開口を設けて、表流水を直接取水し、自然流下で、浄水場へ導水している。

導水管は

浄月潭ダム系……φ900mm(鉄管)、φ600mm(コンクリート管) 各13km
新立城ダム系……φ900mm(鉄管)、φ600mm(コンクリート管) 各1km

② 浄水施設

浄水施設は1936年第1系統(40,000m³/日)の通水後、1976年まで4回の拡張を重ね、現在の浄水能力は239,000m³/日に達している。第1～第3系統の処理施設は水直流隔板式混合池、水平迂流式凝集池、横流式沈でん池、単層急速ろ過池(ろ速5m/時～7m/時)である。沈でん池は凍結防止のため覆蓋で防護されている。その他の施設は屋内にある。

第4系統は、脈動式沈でん池(上昇流速1mm/秒)、自己洗浄型無弁式二層急速ろ過池(ろ過速度10m/時)である。これらは全て屋内施設である。

第5系統は、上昇流傾斜管式沈でん池、自己洗浄型サイホン式二層急速ろ過池(ろ過速度10m/時)である。これらはすべて屋内施設である。

第1～第5系統すべて、凝集剤はパック、消毒剤は液塩が使用されている。

③ 配水ポンプ施設

第一系統	第二系統	第三系統
Q=30,240m ³ /日(1台)	Q=30,240m ³ /日(1台)	Q=48,384m ³ /日(1台)
	Q=19,008m ³ /日(1台)	Q=19,008m ³ /日(2台)
		Q=9,936m ³ /日(2台)
		Q=19,008m ³ /日(1台)
		Q=19,008m ³ /日(1台)
第四系統	第五系統	
Q=26,400m ³ /日(3台)	Q=26,400m ³ /日(3台)	
Q=30,000m ³ /日(1台)		

以上系統別の施設概要を表-3-5に示す。

表-3-5

第1浄水場浄水施設表

		第一系統	第二系統	第三系統	第四系統	第五系統
着水井	面積	83.2m ²	83.2m ²	101.0m ²	98.9m ²	
	容量	416.0m ³	416.0m ³	516.0m ³	531.0m ³	
混合井	形式	RC製隔壁	隔壁	隔壁	脈動式沈澱池に含む	
	面積	46.2m ²	60.0m ²	81.4m ²		
	容量	180.0m ³	168.0m ³	260.0m ³		
	滞留時間	2.7分	4.5分	3.0分		
凝集池	形式	跳板隔板 水平隔板	水平隔板	水平隔板	脈動式沈澱池に含む	RC造 機械攪拌
	滞留時間	20.0分	20.0分	20.0分		20.0分
	面積	1,012.0m ²	334.0m ²	1,383.0m ²		756.0m ²
	能力	4.0万m ³ /日	3.0万m ³ /日	8.9万m ³ /日		5.0万m ³ /日
沈澱池	形式	水平竜及び 斜管式	水平流式	水平流式	脈動式	斜管式
	容量	3,200.0m ³	2,547.0m ³	9,825.0m ³	2,331.0m ³	702.0m ³
	能力	4.0万m ³ /日	3.0万m ³ /日	8.9万m ³ /日	5.0万m ³ /日	3.0万m ³ /日
ろ過池	滞留時間	60.0分	90.0分	90.0分	上昇流速 1mm/秒	上昇流速 3mm/秒
	池数	10池	9池	14池	20池	12池
ろ過池	池面積	280.0m ²	270.0m ²	530.0m ²	320.0m ²	144.0m ²
	ろ過速度	4.8m/時	6.9m/時	6.0m/時	10.0m/時	10.0m/時
	逆洗速度	4.2ℓ/秒	5.9ℓ/秒	7.0ℓ/秒	11ℓ/秒	12ℓ/秒
	逆洗方式	逆洗ポンプ	逆洗ポンプ 高架水槽	逆洗ポンプ	ろ池互換 (自己逆洗)	ろ池互換 (自己逆洗)
	能力	3.0万m ³ /日	4.5万m ³ /日	8.4万m ³ /日	5.0万m ³ /日	3.0万m ³ /日
配水ポンプ		Q=30,240m ³ /日 (1台)	Q=30,240m ³ /日 (1台) Q=19,008m ³ /日 (1台)	Q=48,384m ³ /日(1台) Q=19,008m ³ /日(2台) Q=9,936m ³ /日(2台) Q=19,008m ³ /日(1台) Q=19,008m ³ /日(1台)	Q=26,400m ³ /日 (3台) Q=30,000m ³ /日 (1台)	Q=26,400m ³ /日 (3台)
通水開始期		1936年	1953年	1964年	1974年	1976年

④ 維持管理体制

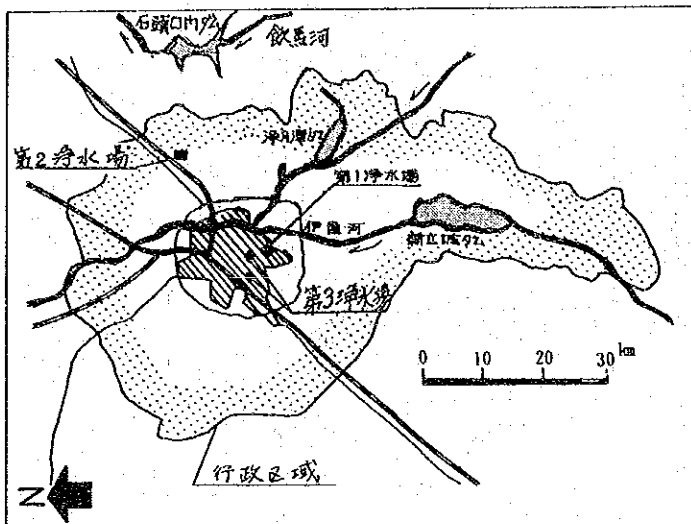
現在浄水場には場長以下432名が勤務している。浄水場の勤務は大きく分けて、管理、運転、保守、サービスの4部門である。

- ・管理 ……人事、労務、水量、技術・水質等の管理業務で日勤である。
- ・運転 ……浄水場の運転要員で250人が4班3交代制の勤務体制をとっている。
- ・保守 ……管路、電気、機械施設の保守、点検、補修で日勤である。
- ・サービス……医務室、保育園、ガードマン等で日勤である。

ボイラ-マン、食堂は2交代制勤務体制をとっている。

浄水場の位置図は図-3-1に示し、浄水場の組織は表-3-6のとおりである。

図-3-1 第1浄水場位置図



2) 第2浄水場

第2浄水場は、長春市水道第2水系の浄水施設で市の東北に位置している。1979年7月に着工し、1982年10月に竣工、通水を開始している。水源は市の東方約50kmを北流する飲馬河をせき止めた石頭口門ダム(有効容量1.13億 m^3)に求めている。ここに設置された取水ポンプ場から、約28kmの $\phi 1,000$ mm管2条(内1条は現在建設中)で第2浄水場(地名;葦子溝)へポンプ導水している。途中約20kmの地点(放牛溝)に中継加圧ポンプ場が設置されている。浄水場は市中心から約10kmの所にある。

① 取水・導水施設

取水ポンプ場は、石頭口ダムの西側湖岸にあり、敷地面積は6,000 m^2 である。

取水ポンプ棟の床面積は $30m \times 9.44m = 283m^2$ である。

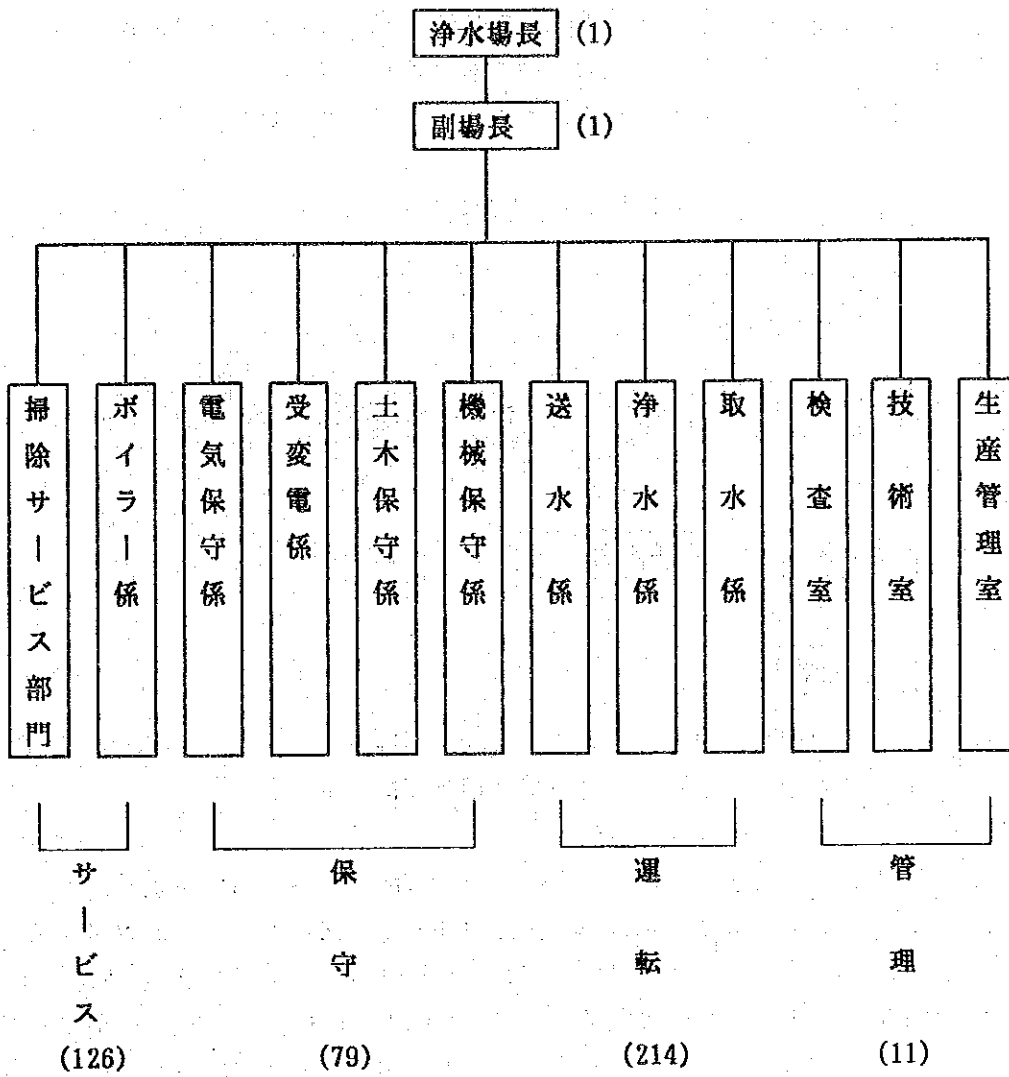
導水管は $\phi 1,000$ mm、鑄鉄管28km、1条で、現在更に1条を建設中である。

取水ポンプは、自吸式横軸渦巻ポンプ、揚程29m3台(内1台予備)で取水可能量は110,000 m^3 /日である。

取水場には、ポンプ棟の他に受変電所(2回線)、電気棟、ボイラ-棟が設置されている。

表-3-6 浄水場組織図

第1浄水場(432人)



※()は職員数

② 加圧ポンプ場施設

加圧ポンプ場は、九台県放牛溝に設置されており、その敷地面積は16,330㎡である。ポンプ場の標高は+229.1m～+233.0mである。

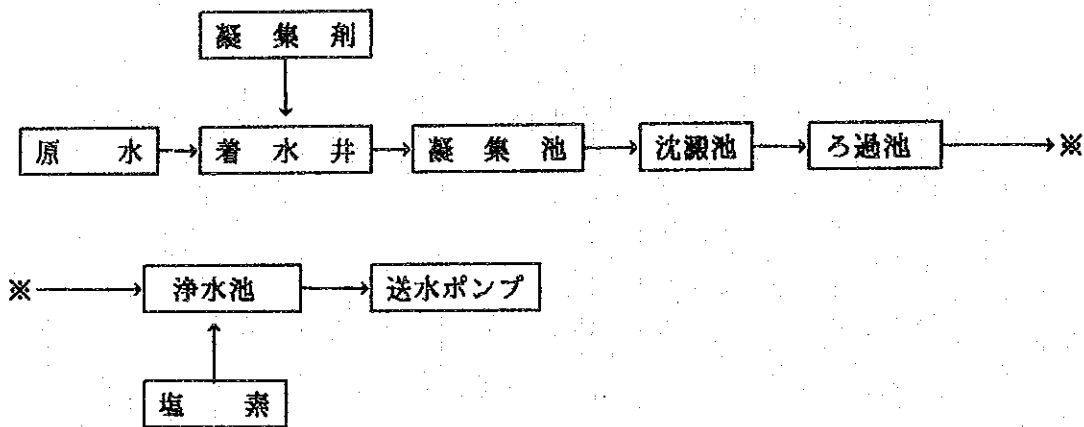
ポンプは横軸渦巻ポンプ揚程 75m×727kW 4台（内1台予備）で、送水可能量は 224,640 ㎡/日である。場内にはポンプ棟の他に、受水井、サージタンク、受変電所（2回線）、電気室、ボイラー棟が設置されている。

③ 浄水施設

第2浄水場は長春市郊外の葦子溝村に位置している。敷地面積は12.7ha.、現在浄水能力は70,000㎡/日（第1期工事分のみ）である。

処理工程は、急速ろ過法で、次のようなプロセスをとっている。

第2浄水場（既設）フローシート



着水井：円形RC造。内径4.5m。深さ6.3m。天端高=+231.3m。加圧ポンプ場から到達した原水にここで凝集剤及び補助剤を注入する。

混合時間=1分間

凝集池：二層隔板式。17.3m×12.5m×2池。下層は水平隔板式、流速 0.60～0.35m/秒、水流は中央開口部から上層に流れる。上層は迂流式で渦巻状に内側から外側に流れる。流速 0.30～0.15m/秒。滞留時間20分。

沈澱池：上向流傾斜管沈澱池。21.7m×12.5m×4.2m×2池。傾斜管はポリプロロン製、断面形状正六角形、内接円直径35mm、傾斜角60度。上昇流速 3.7mm/秒。汚泥排出は掻寄せ機及びスリット管による。

ろ過池：サイフォン式自己逆洗型ろ過池。1池 6m×5.4m×12池のろ過面積 388㎡、アンスラサイト・砂の2層ろ過である。

浄水池：円形プレストレストコンクリート製。径 39.0m×深4.5m×2池。容量 5,000㎡×2池=10,000㎡。

送水ポンプ：780KW×2台及び380KW×2台

電力：東長春駅変電所から受電。場内に屋外変電所一ヶ所、油入自冷式4000 KVA変圧器2基。二次側電圧66kv、二次側電圧6k。

付属施設：管理本館（965㎡、水質試験室を含む）。

ボイラー場（307㎡）。機器修理場（578㎡）。薬品場（270㎡）。排水池（内径16.0m, 容量600㎡）。回収池（内径8.0m）。倉庫（336㎡）。

使用薬品：凝集剤 固形ばん土

補助剤 硅酸ソーダー、硫酸

消毒剤：液塩素

④ 配水ポンプ施設

配水ポンプは以下の仕様のもので設置されている。

・大型ポンプ Q=3,168m³/h H=61m P=780kw×2台

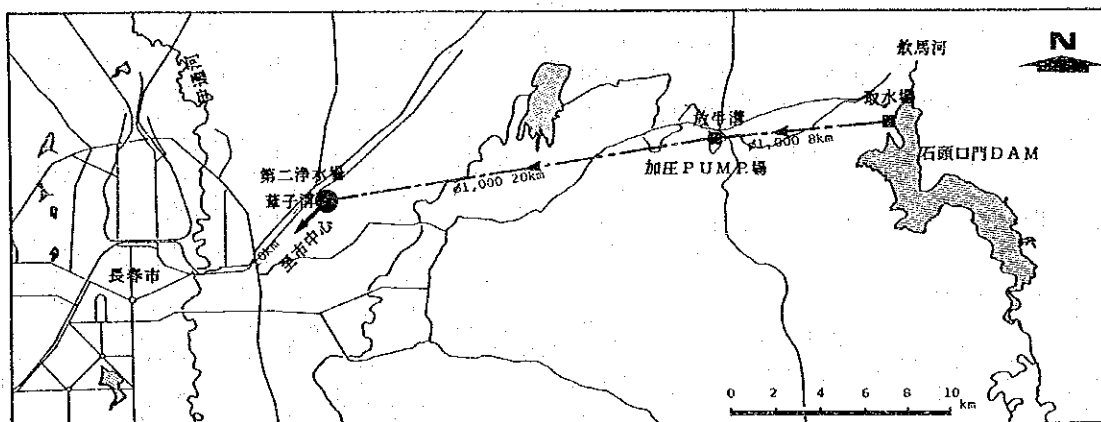
・小型ポンプ Q=1,190m³/h H=50m P=380kw×2台

第2浄水場の施設内容及び水質統計は以下の図、表のとおりである。

第2水系一般平面図	図-3-2
第2浄水場平面図	図-3-3
浄水場施設一覧	表-3-7
原水水質	表-3-8
浄水水質	表-3-9

図-3-2

長春市水道第二水系一般平面図



⑤ 維持管理体制

現在、浄水場には場長以下205名が勤務している。

浄水場の勤務は、第1浄水場同様、管理、運転、保守、サービスの4部門である。

各部門の職務分掌は第1浄水場と同じである。但し、運転要員は140人が3交代制の勤務である。現在のところ、日常の維持管理は正常に実施されているが本計画による施設の完成後は、第6章（6-6-3）に記述のとおり、管理体制の強化が必要である。

浄水場組織図は表-3-10のとおりである。



第2浄水場の現況平面図

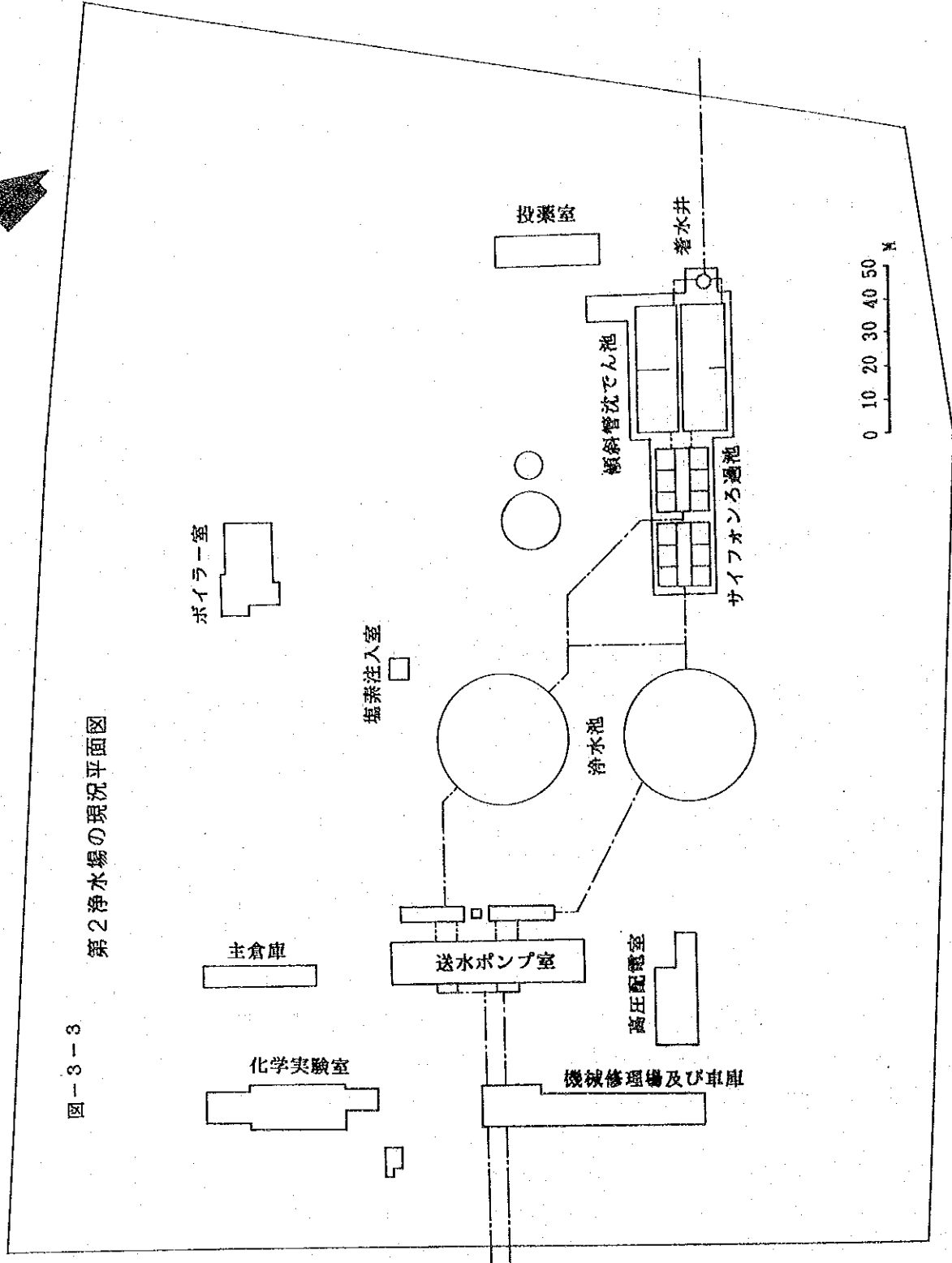


図-3-3

第2浄水場浄水施設表

着 水 井	面積	16 m ²
	容量	95 m ³
	滞留時間	2分
凝 集 池	形式	隔板式
	面積	452 m ²
	能力	70,000 m ³ /日
	混合反応時間	20分
沈 澱 池	沈澱形式	傾斜管式
	能力	70,000 m ³ /日
	上昇流速	3.7 mm/秒
ろ 過 池	形式	2層式急速ろ過池
	ろ材厚	石英砂 400mm, 無煙炭 400mm
	池数	12池
	面積	388 m ²
	ろ速	7.51 m/時
	逆洗速度	0.012 m/秒
	能力	70,000 m ³ /日
送 水 ポ ン プ	形式	遠心ポンプ
	台数	(大)×2台、(小)×2台
	容量	3,168 m ³ /h(大)×780 kw
		1,190 m ³ /h(小)×380 kw
	揚程	61 m(大)、50 m(小)
	電圧	6 KV 50HZ
	回転数	970 RPM

表-3-8

第2 浄水場原水水质統計表

(1984年)

項目	単位	原水		
		最高	最低	平均
水温	度	22.8	1.6	8.1
色度	"	15.0	10.0	13.6
pH	-	8.1	4.4	7.4
アルカリ度	度	5.27	3.81	4.45
硬度	"	4.82	2.19	3.29
塩化物	mg/ℓ	12.8	5.67	8.81
COD	"	22.6	3.06	4.62
アンモニア	"	0.02	0.0	0.001
亜硝酸イオン	"	0.065	0.0	0.004
フッ素	"	0.30	0.15	0.254
鉄	"	0.6	0.4	0.55
マンガン	"	0.05	0.0	0.009
鉛	"	0.0	0.0	0.0
亜鉛	"	0.1	0.0	0.027
銅	"	0.25	0.0	0.057
フェノール	"	0.0	0.0	0.0
総固形物	"	-	-	-
シアン	"	0.0	0.0	0.0
水銀	"	0.0	0.0	0.0
6価クロム	"	0.0	0.0	0.0
ヒ素	"	0.04	0.0	0.004
硝酸イオン	"	0.16	0.0	0.07
硫酸イオン	"	-	-	-
カドミウム	"	0.0	0.0	0.0
セレン	"	0.0	0.0	0.0
濁度	"	120	2	28.5
残留塩素	"	-	-	-
一般細菌	個/ml	276	1	81
大腸菌群数	個/ℓ	2,380	9	-

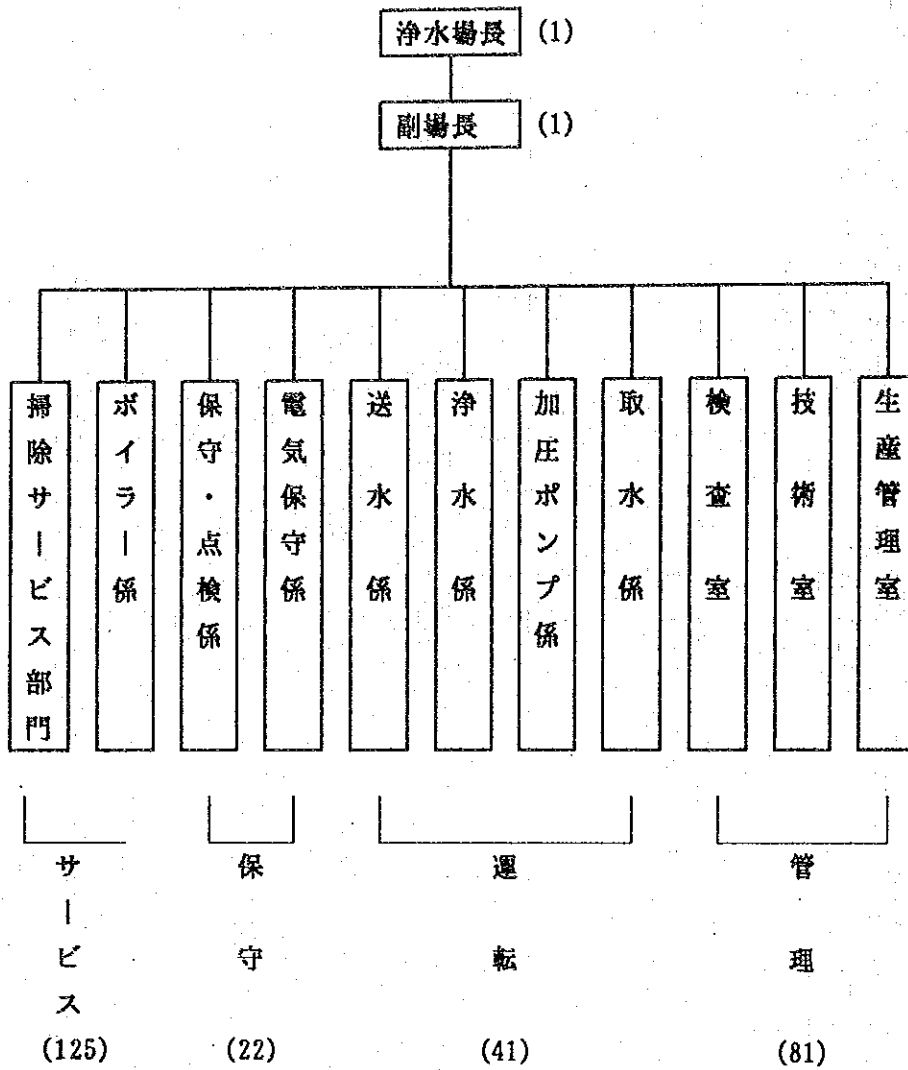
第2 浄水場浄水水質統計表

(1984年)

項 目	単 位	浄水		
		最高	最低	平均
水温	度			
色度	"	15.0	5.0	9.09
pH	-	7.3	6.7	7.11
アルカリ度	度	5.16	3.47	4.25
硬度	"	4.91	2.12	3.33
塩化物	mg/l	23.4	6.38	12.07
COD	"	11.2	2.45	3.56
アンモニア	"	0.0	0.0	0.0
亜硝酸イオン	"	0.0	0.0	0.0
フッ素	"	0.30	0.1	0.25
鉄	"	0.60	0.30	0.44
マンガン	"	0.0	0.0	0.0
鉛	"	0.0	0.0	0.0
亜鉛	"	0.10	0.0	0.02
銅	"	0.25	0.0	0.03
フェノール	"	0.0	0.0	0.0
総固形物	"			
シアン	"	0.0	0.0	0.0
水銀	"	0.0	0.0	0.0
6価クロム	"	0.0	0.0	0.0
ヒ素	"	0.0	0.0	0.0
硝酸イオン	"	0.14	0.006	0.06
硫酸イオン	"	-	-	-
カドミウム	"	0.0	0.0	0.0
セレン	"	0.0	0.0	0.0
濁度	"	66	2	13.7
残留塩素	"	-	-	-
一般細菌	個/ml	52	0	3.58
大腸菌群数	個/l	3	3	3

表-3-10 浄水場組織図

第2浄水場(271人)



※()は職員数

3) 第3浄水場

① 概要

第3浄水場は、市街の南、スターリン大街と解放大路の交差点の東西方向に一群（井戸数7本）及び孟家屯駅南方に一群（11本）の計二群、18井の井水を水源とする浄水場である。

市街区の1群は、1932年に建設されたもので、その後1935年～1962年にかけて増設された。深さは80m～150m、井戸径はφ250mm～φ400mmである。

1975年度までは25,000m³/日の給水能力があったが年々地下水位の低下が続いている。計画能力は17,900m³/日であるが、現在は15,000m³/日が安全をみた揚水量と推定されている。今後更に地下水位の低下が続けば不足水量については、第1浄水場（表流水）から給水することとなるであろう。深井戸から揚水した地下水は2ヶ所の配水ポンプ場に送られ、滅菌の後配水ポンプで市内に給水されている。

② 配水ポンプ施設

配水ポンプは以下の仕様のもので設置されている。

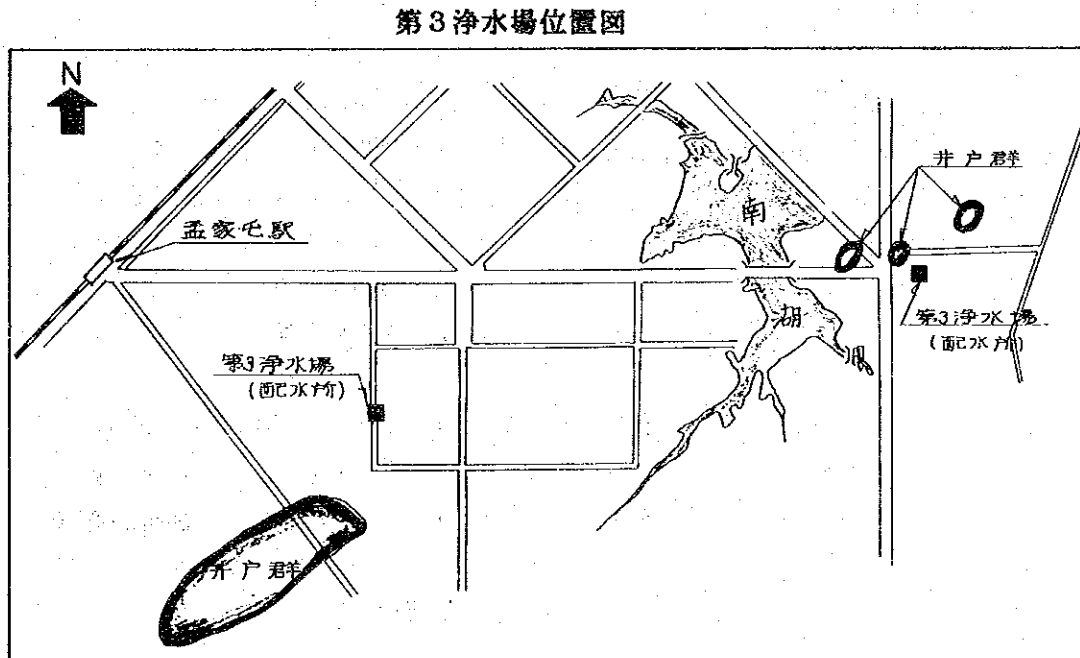
・ Q=150m ³ /h	H=71.5m	2台	55 kw
・ Q=26m ³ /h	H=50 m	1台	7.5kw
・ Q=486m ³ /h	H=65.1m	1台	115 kw
・ Q=162m ³ /h	H=78 m	2台	55 kw

③ 維持管理体制

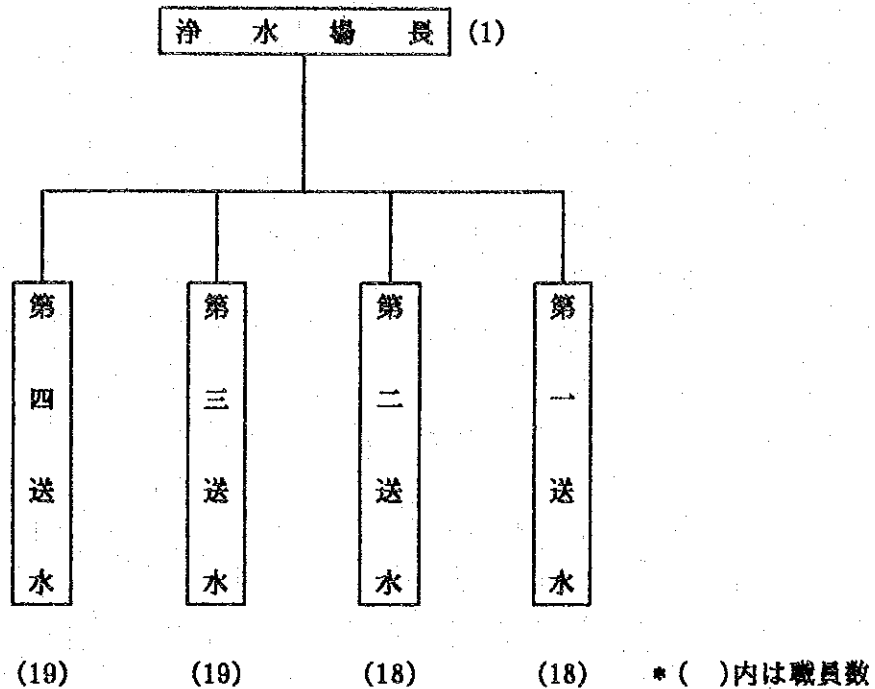
現在浄水場には74名が勤務しているが、全員が運転要員で4班3交代制の勤務である。

浄水場位置図は図-3-4に示し浄水場組織図は表-3-11に示す。

図-3-4



第3浄水場 (75人)



(4) 配水施設

第1、第2浄水場からの配水幹線は、次のとおり10条ある。これらの幹線は市内に至り配水管網と連絡している。幹線延長は、767kmである。配水枝管延長は、4,000kmである。

配水管	幹線	φ 1,000 × 1 条	
		φ 900 × 1 条	
		φ 800 × 2 条	
		φ 700 × 1 条	
		φ 600 × 3 条	
		φ 400 × 2 条	
	計		10 条
延長		φ 1,000 ~ φ 100	767km
		φ 75 ~ φ 13	4,000km
管種	ダクタイル鑄鉄管、普通鑄鉄管、 プレストレストコンクリート管、 石棉管等		

3-2-3 給水の現状

長春市の現在の配水管圧は、一般に低く 0.5kgf/cm²~1.6kgf/cm²で、1~2階建に辛うじて到達する程度で、それ以上の高層では直接受水することはできない。したがって、地下の水槽からポンプアップで屋上のタンクに一旦揚げてから各戸に給水されている。

殊に第2浄水場から配水されている第2水系給水区域(図-3-5参照)の高台地区(標高+225m、4万世帯、15万人)では給水状況が悪化している。この地区に居住する長春地質学院教授及び建設会社社員宅を訪問し直接聴取したところ次のように給水状況の劣悪さが確認された。

- ① この地区の住民は各戸で夜間の通水時に水がめ、バスタブ等に貯水し生活に必要な最低水量を確保している。
- ② 地質学院では水理実験に必要な水量を確保できない。
- ③ 地質学院の寄宿舎の学生の炊事、洗濯が思うように出来ない。
- ④ 給水濁度が高く水がめ、バスタブに貯水して20~24時間自然沈でんし、その上澄水を使用している。

このような通水状況であるから、水洗便所、風呂、洗濯機の使用もできず、また給水濁度も高く、公衆衛生上憂慮される状況下にある。

以上のように、この地区の給水状況はもはや極限状態で、市民から早急な善処が市当局に要請されている。

3-2-4 経営管理の現状

自來水会社の管理部門は、二つのセクションに分かれている。

(1) 管理体制

① 計画管理

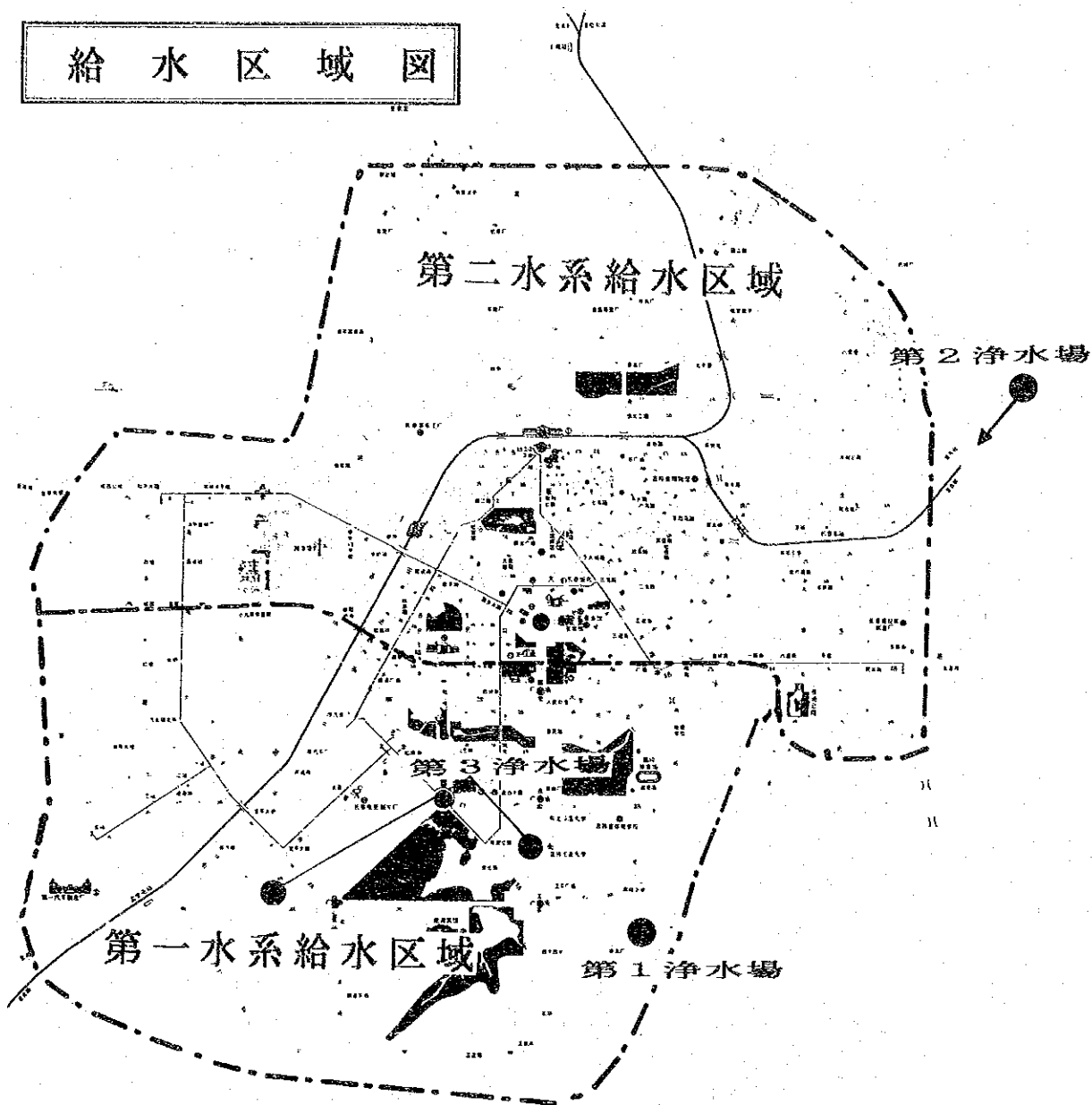
会社は、生産、技術、財務、物資、労務人事、給水業務、工事等を統一的に管理するためにそれぞれの担当部門を設けている。各部門は毎年度の計画を策定し、管理者の決定承認を得て実施する。経営を強化するために、公司内部に銀行を設置しており、各部門はその指導の下で独立採算を回っている。

② 経営管理

給水業務は、市内に4ヶ所の営業所を設けて実施している。その主な業務内容は利用水量の計量、料金の徴収、給水管の修理、水道メーターの据付け、及び新規加入者の受付等である。

图-3-5

給水区域图



(2) 料金

① 算定方法

算定方法は、従量制と定額制の二つの方法を採用している。長春市は古い給水施設が多く、また資金に限度があるので、将来は従量制に移行する方針であるが、現在は工場と新設住宅にのみ水道メーターを設置しており、まだ未設置のものが63%もある。

② 料金の納入方法

料金の納入方法は二種類あって、使用量の多い商工業、官公庁、学校等は検針、料金算定後銀行を通じて振込み決済している。現在7,200の利用者がこの方法をとっている。他の大部分の一般家庭では、住宅内の水利用施設と人数に基づく定額支払である。計算方法は1人1月0.7 m^3 、また水洗便所を有している場合は1人1月1.4 m^3 、風呂と水洗便所の場合は1人1月2.1 m^3 と算定している。

③ 水の原価

水の原価は、長春市は他の都市と比べて水源が遠距離にあることと水質が悪いこと等のため、動力費、薬品費が割高となっている。1 m^3 当りの水生産コストは表-3-12のとおりである。類似施設として調査した吉林市水道は表-3-13のとおりである。これらの表によれば、長春市の1 m^3 当りの原価は0.156元、吉林市は0.108元であり、長春市は吉林市よりも1 m^3 当り0.048元、14%高くなっている。

④ 料金の仕組み

水道料金は国家物価委員会が決定することとなっており、自来水公司以決めることはできない。

自来水会社の運営は、原則として料金で賄うこととなっている。即ち全料金(収入)から必要経費(電力費、原材料費、修繕費、管理費、労務人件費)を引いた残額の73%を税金として国家に納入する。残りの27%が、会社の自由に使える分で、これを福利(社宅・食堂・託児所)、奨励金(ボーナス)、発展基金(技術開発研究・新製品開発)、予備金に等分に配分している。

表-3-12によれば、長春市自来水会社の1984年度決算は赤字になっている。この赤字は公用局が補填している。

(3) 料金増収対策

自来水会社では、料金の増収を図るために、期限付きでメーターを取付ける規則を公布し、計画的に実行中であり、これにより節水と、増収の両方の効果を期待している。

表-3-12

自来水会社の年間予算と決算

水道予算・決算		単位：元			
事業主体名		长春市自来水公司			
		予 算	決 算	予 算	
計 算 期 間		1984年度	1984年度	1985年度	
収 入	国家資金				
	利子など				
	水道料金	11,397,015.00	11,643,450.62	19,292,137.00	
	計				
支 出	人件費	1,244,277.15	1,168,630.00	1,559,500.00	
	事務費	963,800.00	962,766.00	1,100,000.00	
	作 業 費	動力費	5,319,105.51	4,865,327.00	5,422,000.00
		薬品費	1,295,970.00	1,109,315.00	1,651,559.00
		その他	6,033,377.84	6,025,000.00	7,810,000.00
		計	12,648,453.35	1,199,964.20	14,953,599.00
	そ の 他				
	計	14,856,530.50	14,130,708.00	17,563,059.00	
損 益		-3,459,515.00	-2,487,257.38	1,729,078.00	
有収水量 1m ³ 当り	総原価	0.16976	0.15624	0.18987	
	販売価格	0.131	0.131	0.24	

表 - 3 - 1 3

自來水公司の年間予算と決算

水道予算・決算		単位：千元		
事業主体名		吉林市自來水公司		
		予 算	決 算	
計 算 期 間		1984年度	1984年度	
収 入	国 家 資 金			
	利 子 な ど			
	水 道 料 金	7,322	9,231	
	計	7,322	9,231	
支 出	人 件 費	185	169	
	事 務 費	655	730	
	作 業 費	動 力 費	1,169	1,316
		薬 品 費	1,071	1,411
		そ の 他	3,282	2,654
	計	6,362	6,280	
	そ の 他	629	835	
	計	6,991	7,115	
損 益				
有収水量 1m ³ 当り	総原価	0.106	0.108	
	販売価格			

メーター設置状況は次表のとおりである。

水道メーター設置統計表

(長春市自來公司)

年	給 水 栓 数			給 水 人 口		
	メーター有	メーター無	計	メーター有	メーター無	計
1973年	34,210 (21.1%)	128,123 (78.9%)	162,333	174,142 (22.9%)	586,209 (77.1%)	760,351
1978年	35,416 (17.0%)	173,391 (83.0%)	208,807	181,882 (21.0%)	685,520 (79.0%)	867,411
1983年	39,015 (19.2%)	164,584 (80.8%)	203,599	402,821 (39.1%)	626,977 (60.8%)	1,029,798

3-2-5 水道技術者の技術レベル

長春市の教育レベルは中国でも高い方である。しかし中国全体の問題でもあるが、かなりの長い期間の動乱期（1966年～1976年）の後遺症によって、現在の技術レベルに数々の問題がある。

技術者のレベルは二方面（設計と維持管理）で若干異なっている。

(1) 設計技術レベル

設計は「中国市政工程東北設計院」が担当しており、設計技術者の技術レベルは一般的に高く、基礎的な技術については諸外国の文献等を取寄せ良く研究している。第1浄水場の拡張には、日本が使用している先端技術の処理施設が設計施工されている。しかし、実務経験の乏しいことから、往々にして現実にそぐわない施設が見られる。第1浄水場では高濁度処理に対応できず、また、第2浄水場第1期工事では計画水量が処理できず、その能力を縮小せざるを得ないこと等その例である。

(2) 維持管理技術レベル

維持管理は「長春市自來水公司」が行っているが、その技術レベルは余り高いとは言えない。しかし、水道の歴史が古いことから経験的な技術は一応の水準にあると言える。自來水公司技術者の教育レベル別の構成は表3-14のとおりである。

長春市では、日本に維持管理技術者を派遣し実習させる計画を持っており、このため日本政府の技術協力（技術要員と管理要員の研修員受入れ）の申請手続き中で、また、専門家の派遣についても要請をすることとしている。

表-3-14

第1浄水場

職員数及び教育レベル

(1) 事務職 11名

大学卒	高校卒	中学卒
2名	9名	名

(2) 技術職 421名

	大学卒	高校卒	中学卒
運転 196名	3名	109名	84名
水質 12名	3名	9名	名
保守(修理、巡回等、87名)	4名	43名	40名
その他 126名	名	27名	69名

第2浄水場

職員数及び教育レベル

(1) 事務職 8名

大学卒	高校卒	中学卒
2名	5名	1名

(2) 技術職 197名

	大学卒	高校卒	中学卒
運転 41名	0名	25名	16名
水質 7名	0名	7名	0名
保守(修理、巡回等、24名)	0名	10名	14名
その他 125名	3名	78名	29名

第3浄水場

職員数及び教育レベル

(1) 事務職 0名

(2) 技術職 74名

	大学卒	高校卒	中学卒
運転 74名	0名	28名	46名
水質	0名	0名	0名
保守(修理、巡回等、)	0名	0名	0名
その他	0名	0名	0名

3-2-6 第2浄水場の問題点

第2浄水場第1期工事は、計画浄水量100,000m³/日で計画されたが、処理効果が悪く現在70,000m³/日に縮小変更して運転しているが、それでも処理水濁度は規準値(5度)を上回ることが度々ある。その原因としては次の事が考えられる。

- ① 急速攪拌装置がない。
- ② フロック形成池の滞留時間が少なすぎる。(100,000m³/日で20分しかない。30~40分が望ましい。) また開孔面積が不適当なため、流速が上昇しフロックが破壊されていると思われる。
- ③ 沈殿池の形式に傾斜管を採用しているが、この形式は処理効果が一般に悪い。(傾斜板が望ましい。)
- ④ 沈殿池内の上昇流速が大き過ぎる。(3.7mm/秒で計画されているが、計画値の、1/3程度に流速を下げる事が望ましい。)
- ⑤ 薬品注入が適切性を欠いている。(注入設備、および水質試験設備が不備である。)

現地においてフロック形成池流出部よりサンプリングした原水でフロック沈降試験を行った。調査時点の流量は50,000m³/日であった。2ℓのシリンダーにフロックを破壊しない様に静かに採水し、経時ごとの濁度測定を行った。目視によるフロック形成の状況は、小さく十分なフロック形成が行われていない。

上澄水の時間変化は、図-3-6、表面負荷率(沈降速度)と除去率の関係は、図-3-7に示した。上澄水濁度は20分以降ほとんど沈降せず、沈降性が良くないフロックであることがうかがえる。

調査当日の諸データは以下の通りである。

原水濁度	52度	珪酸ソーダー	7.2ppm
硫酸ばん土	38.4ppm	原水温度	+2.1℃

沈 降 試 験 結 果

沈 降 時 間	分	0	0.5	1	3	5	10	30	60
濁 度	度	6.1	6.8	9.8	3.9	5.3	6.3	4.4	3.7
除 去 率	%			(81.2)			(87.8)	(91.5)	(92.9)
				0			35.7	55.1	62.2
表面負荷率	m/時			6			0.6	0.2	0.1

除去率は沈でん池流入濁度を規準としているが()は原水濁度を規準とした場合。

図-3-6

上澄水濁度の経時変化

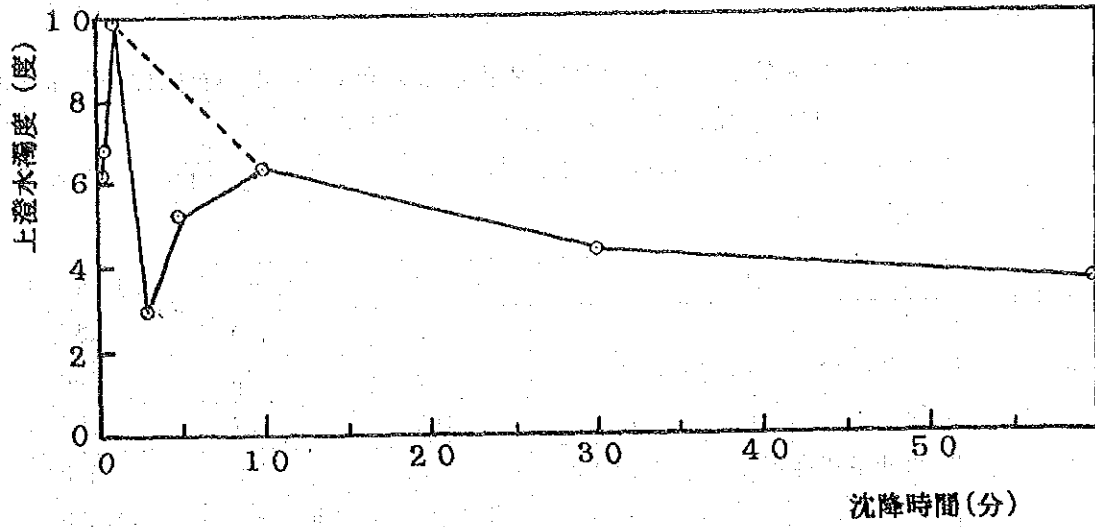
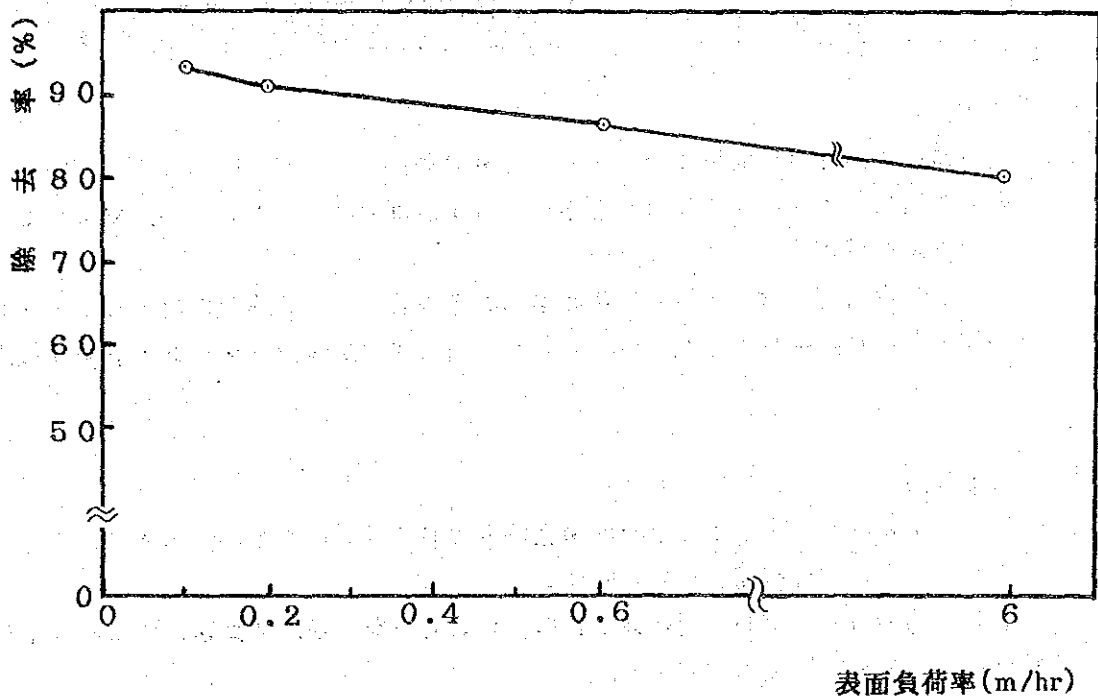


図-3-7 沈でん池流入水の沈降試験結果 (1985年12月)
(原水濁度を規準とした場合)



3-3 水道事業の将来計画

3-3-1 長春市将来構想

(1) 水需要計画

長春市の水需要は、人口の増加、生活水準の向上、工業の発展に伴い年々増加している。市の将来構想をまとめると以下のようである。

なお1990年までの実績及び需要予測の詳細は長春市により表3-16のようにまとめられている。

項目	単位	1990年	2000年	2020年
市内人口	万人	150	160	185
給水普及率	%	95	98	100
給水人口	万人	142.5	157	185
家庭用水源単位	ℓ/人・日	150	250	400
家庭用水量	m ³ /日	214,000	392,000	740,000
工業生産高	万元/年	700,000	1,400,000	3,714,000
工業用水源単位	m ³ /万元	131.51	105.21	78.90
工業用水量	万m ³ /年	8,878	14,291	29,308
〃	m ³ /日	243,200	403,500	803,000
その他用水量	m ³ /日	91,500	159,100	308,600
総需要量	m ³ /日	548,700	954,600	1,851,600

(2) 施設計画

長春市の水道は潜在需要がなお多く、工業の発展に伴う都市部への人口集中化、住宅の整備による生活レベルの向上等により本計画の第2浄水場が完成操業しても、まだ需要量を満たすことは出来ない。

増大する水需要に対応するため長春市は将来構想における施設計画として表3-15のような拡張事業を考えられており、この中で第2浄水場の拡張計画が策定されている。

(3) 水源計画

第2浄水場拡張工事までの水源は開発済みであるが、市では2000年までに表3-15のような水源開発を計画している。

なお、施設計画と水源計画は必ずしも一致していないが、今後新たな水源開発を行うべく、長春市は検討中である。

(4) 配水管整備計画

配水管について同様な拡張が必要で、現在φ100mm以上の配水管の延長は749kmであるが2000年までに1,200km、2020年までに2,000kmにする計画である。

表-3-15

水道事業の将来計画

年次	需要量	拡張施設	浄水能力	水源	取水量	備考
1985年	351,200 m ³ /日	第1～第3浄水場	326,900 m ³ /日	石頭口門ダム 伊通河	326,900 m ³ /日	既設
1988年	456,900 m ³ /日	第2浄水場拡張 (130,000 m ³ /日)	456,900 m ³ /日	飲馬河	456,900 m ³ /日	本計画対象プロジェクト *
1990年	548,700 m ³ /日	新設 (300,000 m ³ /日)	756,900 m ³ /日	松花江 (200,000m ³ /日)	656,900 m ³ /日	引松事業 第1期
2000年	954,600 m ³ /日	新設 (500,000 m ³ /日)	1,256,900 m ³ /日	" (500,000m ³ /日)	1,156,900 m ³ /日	" 第2期
2020年	1,851,600 m ³ /日	新設 (750,000 m ³ /日)	2,006,900 m ³ /日	" (600,000m ³ /日)	1,756,900 m ³ /日	" 第3期

* 既設第2浄水場処理水を水質基準以上にするに拡張施設規模は180,000m³/日となる。

中国長春市給水人口及び給水量

項目	1975	1976	1977	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
行政区域					1,381,000										
計画給水区域					1,217,080										
計画給水人口	1,054,000	1,072,000	1,070,000	1,122,600	1,240,000	1,240,000	1,289,000	1,323,000	1,425,000	1,569,000	1,594,000	1,619,000	1,644,000	1,669,000	1,696,000
給水人口	926,000	947,000	974,000	970,000	1,054,000	1,079,000	1,123,000	1,154,000	1,186,000	1,227,000	1,253,000	1,310,000	1,360,000	1,420,000	1,501,000
普及率 (%)	87.8	88.3	86.3	86.4	86.6	87	87.1	87.2	83.2	84.3	57	87	88	92	95
給水戸数	185,200	189,400		194,000	210,000	217,985	236,170	259,599	275,000	283,000	298,000	311,000	324,000	337,000	350,000
一人一日平均給水量 (l/人/日)	56.3	57.9	49.8	50.4	53.8	58	58	80	97.3	106.7	103	97.4	130	140	150
有生活用水															
有取水															
用途															
生活用水	52,173	54,798	48,003	49,592	56,775	62,607	65,201	92,320	115,337	130,950	129,574	177,621	179,010	200,200	225,150
工業用水	31,425	27,426	30,455	35,871	46,147	51,296	57,033	57,762	53,232	56,671	53,000	70,000	75,000	80,000	85,000
其他用水	96,312	106,240	82,175	85,542	92,475	101,986	102,600	192,756	110,527	113,653	113,900	113,653	159,190	184,717	188,550
無取水															
無取水															
一日平均給水量 (m ³ /日)	14,950	14,022	13,345	11,726	16,416	23,079	20,166	27,142	35,205	39,725	39,726	39,725	40,000	47,000	50,000
一人一日平均給水量 (l/人/日)	194,800	203,000	172,000	182,700	211,600	239,000	245,000	280,000	324,411	351,200	351,200	351,200	456,200	511,917	548,700
一日最大給水量 (m ³ /日)	230,800	242,500	208,000	210,800	240,800	265,600	273,900	305,900	330,000	351,200	351,200	351,200	456,900	563,100	603,500
一人一日最大給水量 (l/人/日)	249	255	226	217	223	246	244	265	287	286	279	268	369	394	402
有取水	92.3	93.0	76.2	92.2	92.2	90.3	91.8	90.3	89.1	88.7	88.7	88.7	90.6	90.8	90.9
有取水	92.3	93.0	76.2	92.2	92.2	90.3	91.8	90.3	89.1	88.7	88.7	88.7	90.6	90.8	90.9
負荷	84.4	83.7	82.7	86.6	87.9	90.0	89.4	91.5	98.3	100	100	100	100	90.9	90.9
工事															