

【 資 料 】

【資料】

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 中国側分担事業概算事業費
6. 参考資料／入手資料リスト
7. その他の資料・情報

資料 1. 調査団員・氏名

現地調査

官団員

1. 団長：長崎屋 圭太
外務省経済協力局・無償資金協力課
2. 技術参与：大村 良樹
JICA 国際協力専門員
3. 計画管理：竹内 博史
JICA 無償資金協力部・業務第一課

コンサルタント団員

4. 業務主任：岡本 力
株式会社日水コン・水道本部
5. 給水計画：佐藤 時太郎
株式会社日水コン・水道本部
6. 事業運営計画：間宮 健匡
株式会社日水コン・海外事業部
7. 施設計画：近藤 英樹
株式会社日水コン・海外事業部
8. 機材計画：柴田 悟
株式会社日水コン・東京水道事業部
9. 施工調達計画／積算：渡辺 潤一
株式会社日水コン・海外事業部
10. 通訳：林 野
株式会社日水コン・広島水道部

基本設計概要書の説明・協議

官団員

1. **団長：長崎屋 圭太**
外務省経済協力局・無償資金協力課
2. **計画管理：竹内 博史**
JICA 無償資金協力部・業務第一課

コンサルタント団員

3. **業務主任：岡本 力**
株式会社日水コン・水道本部
4. **給水計画：佐藤 時太郎**
株式会社日水コン・水道本部
5. **事業運営計画：間宮 健匡**
株式会社日水コン・海外事業部
6. **通訳：林 野**
株式会社日水コン・広島水道部

資料 2. 調査行程

現地調査・調査行程

日順	日付	曜日	官団員			コンサルタント調査団					
			団長	技術参 与	計画管 理	業務主 任	給水計 画	事業運 営計画	機材計 画	施設計 画	施工調 達計 画・積
			長崎屋	大村	竹内	岡本	佐藤	間宮	柴田	近藤	渡辺
1	10月21日	日	官団員、コンサル団員北京到着								
2	10月22日	月	JICA中国事務所、日本大使館、対外貿経部表敬、長春へ移動								
3	10月23日	火	長春市政府表敬、インセプション協議								
4	10月24日	水	浄水場調査・協議								
5	10月25日	木	インセプション議事録協議								
6	10月26日	金	インセプション議事録協議・議事録署名								
7	10月27日	土	現地調査(第1、第二、第四浄水場、引松プロジェクト)								長春到着
8	10月28日	日	帰国	北京へ移動		団内打合せ・資料整理					
9	10月29日	月		調査報告		第二中日友好浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議					
10	10月30日	火		帰国		第二中日友好浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議					
11	10月31日	水				第二中日友好浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議					
12	11月1日	木				第二中日友好浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議					
13	11月2日	金				第二中日友好浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議					
14	11月3日	土				団内打合せ・資料整理					
15	11月4日	日				団内打合せ・資料整理					
16	11月5日	月				第二中日友好浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議					
17	11月6日	火				第二中日友好浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議					
18	11月7日	水				第二中日友好浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議					
19	11月8日	木				第二中日友好浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議					
20	11月9日	金				第二中日友好浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議					
21	11月10日	土				団内打合せ・資料整理					
22	11月11日	日				団内打合せ・資料整理					
23	11月12日	月				第二中日友好浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議					
24	11月13日	火				帰国	浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議				
25	11月14日	水					浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議				
26	11月15日	木					浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議				
27	11月16日	金					浄水場調査・資料収集・自來水会社と協議				
28	11月17日	土					団内打合せ・資料整理				
29	11月18日	日					北京へ移動				
30	11月19日	月					JICA・大使館報告、帰国				

基本設計概要書の説明・協議・調査行程

日程		官団員		コンサルタント団員			
		長崎屋 団長	竹内 計画管理	岡本 業務主任	佐藤 給水計画	間宮 事業運営	林 通訳
2月25日	月			成田->北京 JICA事務所説明			
2月26日	火			大使館表敬、経貿部表敬 北京->長春			
2月27日	水	成田->北京->長春		基本設計概要書説明			
2月28日	木			基本設計概要書説明、ミニッツ協議			
3月1日	金			ミニッツ協議、ミニッツ署名			
3月2日	土	太原へ		浄水場視察			
3月3日	日		長春->北京	団内打ち合わせ			
3月4日	月		大使館・JICA、経貿部報告	現地調査・長春自來水会社と協議・確認作業			
3月5日	火		北京->成田	現地調査・長春自來水会社と協議・確認作業			
3月6日	水			現地調査・長春自來水会社と協議・確認作業			
3月7日	木			現地調査・協議、長春->北京			
3月8日	金			JICA中国事務所報告、北京->成田			

資料 3. 関係者（面会者）リスト

名前	機関	部門	役職
康炳建	对外貿易經濟合作部	国際經貿關係司	副処長
謝城	对外貿易經濟合作部	国際經貿關係司	
李綿	中国運輸機械輸入輸出公司		
李介車	吉林省政府		副省長
徐適	吉林省政府	外事弁公室	副主任
薛雲	吉林省政府	外事弁公室亜洲処	
王葆光	吉林省政府	对外貿易經濟庁	庁長
于樹青	吉林省政府	对外貿易經濟庁国際關係及經濟援助処	処長
劉非	吉林省政府	对外貿易經濟庁国際關係及經濟援助処	副処長
閻晗	吉林省政府	对外貿易經濟庁	
李述	長春市政府		市長
劉元俊	長春市政府		副市長
徐明亮	長春市政府		副秘書長
鉄福	長春市政府	外事弁公室	主任
王宇	長春市政府	外事弁公室	主任
薄中棠	長春市政府	外事弁公室亜非処	処長
欧碩	長春市政府	外事弁公室亜非処	副処長
趙国華	長春市政府	計画委員会	主任
邹本賢	長春市政府	城郷建設委員会	主任
俞生	長春市政府	城郷建設委員会	副主任
王樹彬	長春市政府	教育委員会	主任
盧友富	長春市政府	財政局	局長
王佐政	長春市政府	对外貿易經濟局	局長
李才興	長春市自来水公司		總經理
崔国光	長春市自来水公司		總經理
包方蔭	長春市自来水公司		副總經理
侯天恩	長春市自来水公司		総工程師
王殿有	長春市自来水公司	技術処	処長
劉環	長春市自来水公司	技術処	
張雁	長春市自来水公司	弁公室	副主任
巴爽	長春市自来水公司		
包方成	長春市自来水公司	中日友好浄水場	場長
成彬	長春市自来水公司	中日友好浄水場技術室	副主任

資料 4. 討議議事録 (M/D)

1. インセプション協議の際の討議議事録

中華人民共和国
長春中日友好浄水場設備更新計画基本設計調査
協議議事録

日本政府は、中華人民共和国の要請に基づいて、「中華人民共和国長春中日友好浄水場設備更新計画」（以下、計画という）に関する基本設計調査の実施を決定し、その実施を国際協力事業団（以下JICAという）に委託した。

JICAは、外務省経済協力局無償資金協力課長崎屋圭太課長補佐を団長とする基本設計調査団（以下、調査団という）を2001年10月21日から11月19日まで中華人民共和国に派遣した。

調査団は、中華人民共和国政府関係者（以下、中国側という）と協議するとともに、対象地域において現地調査を実施した。

協議及び現地調査の結果、双方は附属書に記述された主要事項について確認した。本調査団は引き続き調査を実施し、基本設計調査報告書を取りまとめる予定である。

本議事録は、本文と附属書から構成され、日本文、中国文それぞれ2部作成し、日中双方の合意のもとに署名され、各関係機関が各1部所有し、ともに同等の効力を有するものである。

2001年10月26日 長春市にて

日本国
国際協力事業団
基本設計調査団長
長崎屋 圭太

中華人民共和国
長春市自來水公司
総経理
李 才興

長崎屋 圭太

李才興

附属書

1 計画の目的

中国政府は、日本政府からの無償資金協力実施後10年以上が経過し、老朽化が著しい長春中日友好浄水場に対し、浄水場が本来もつ機能を回復させるために、同浄水場の設備更新にかかる無償資金協力を日本政府に要請した。本無償資金協力は、中国側が推進する長春中日友好浄水場施設更新計画を支援するため、日本政府の協力が必要な設備を更新することを目的とする。

2 責任機関及び実施機関

2-1 責任機関

中華人民共和国長春市人民政府

2-2 実施機関

長春市自来水公司

3 要請内容

中日友好浄水場における、沈殿池設備、薬品注入設備、制御装置等、別添1に示す設備の更新

4 協力の基本方針

4-1 日本政府の承認

JICAは今後の現地調査及び国内解析により、これら要請内容の妥当性を検証し、無償資金協力として適切と判断した場合、日本政府にその承認を推薦する。ただし、本計画の設備の品目、数量については、最終的には日本における解析作業及び日本政府の本計画にかかる予算等を考慮して日本政府が決定する。

5 日本の無償資金協力の仕組み

調査団は、別添3に示した日本の無償資金協力の仕組みを説明し、中国側はこれを十分に理解した。また中国側は、本計画に対する無償資金協力が実施された場合、協力の円滑な実施のために別添4に記載されたとおり、中国側が行うべき必要な措置を理解しまたそれを行うことを表明した。

6 調査の予定

6-1 本調査団は、引き続き2001年11月19日まで調査を継続する。この



1



中で、長春中日友好浄水場設備に関して各設備の現況、資機材の調達方法、過去の無償資金協力後の収支状況及び将来の収支計画、水質の現状、他の3つの浄水場の状況及び長春市内の配水状況等について調査する。

6-2 JICAは基本設計概要書を作成するとともに、基本設計概要説明調査団を2002年2月頃に派遣し、基本設計の概要について中国側に説明するとともに、中国側の必要準備事項を確認する。

6-3 基本設計概要書の内容について、中国側に原則的に受け入れられた場合、JICAは基本設計調査報告書を作成し、これを2002年6月頃中国側に送付する。

7 その他の協議事項

7-1 全体計画

日本側は、本浄水場の自立的発展及び長春市の水道事業経営の安定に向け、中国側に更なる努力を求めるとともに、その努力を支援するため、日本側の技術が必要なものにつき協力を行う用意があることを表明し、中国側はこれを理解した。

以上の観点から、日本側は、無償資金協力の範囲について、本浄水場の将来の効率的な運営及び安全性の向上に資する設備の更新に主眼を置き、集中監視分散制御システムを最優先して検討することとし、その他の設備の更新については中国側の自助努力を基本としつつ、緊急性、必要性、効果等を勘案して協力内容を検討することを中国側に説明し、中国側はこれを理解した。

また、調査団は、今後、現地調査の結果及び中国側の意見等を勘案し計画案を作成することを説明し、中国側はこれを理解した。

7-2 協力対象設備

中国側は本計画の設備選定及び優先度の決定にかかる選定基準を別添2のとおり同意した。また、本計画の実施により供与される設備を有効活用するために必要とされる人員、維持管理費用を確保することに同意した。

調査団は、中国側からの要請に対し、更新の緊急性、必要性、効果等を勘案し、別添1に示す優先度を中国側に提示し、中国側はこれを理解した。

また、中国側は水質発信器（濁度計、pH計、残留塩素計、電気伝導計、アルカリ度計）について新たに要請した。両者の協議の結果、日本側は優先度をBとすることを中国側に提示し、中国側はこれを理解した。

7-3 過去の無償資金協力の評価と将来の収支計画について

調査団は、今回の無償資金協力にあたり、協力後の水道事業経営の安定に向けた長春市自らの努力が必要となることを説明し、将来の収支計画に

④

李

ついて中国側に説明を求めた。中国側は、将来の収支計画を説明し、無償資金協力後における自立的な浄水場運営及び水道事業経営が可能であることを説明した。

7-4 増値税（以下 VAT）

2001年9月中国政府は日本の無償資金協力によって中国国内で調達される中国製品購入の際、発生する VAT を免税とする措置を決定した。右措置は本計画にも適用される。詳細は別添5のとおり。

- | | |
|-----|-----------------|
| 別添1 | 要請内容 |
| 別添2 | 供与設備優先度のための選定基準 |
| 別添3 | 日本の無償資金協力の制度 |
| 別添4 | 日中両国政府による主な負担事項 |
| 別添5 | VAT について |

⑤



別添 1

要請内容

番号	要請書による設備名	機材名称・仕様	数量	優先度	
1	調速電動機	送水ポンプ用	1 台	C	21 に含む
2	急速ろ過池設備 (第一次：20 池)	真空破壊弁 (φ25)：流入サイフォン用	20 個	C	
		真空破壊弁 (φ80)：排水サイフォン用	20 個	C	
		真空作動弁 (φ25)：流入サイフォン用	20 個	C	
		真空作動弁 (φ65)：排水サイフォン用	20 個	C	
		表洗本管減圧弁(φ300)	1 台	C	
		三方電磁弁(φ8)：流入サイフォン用	20 個	C	
		三方電磁弁(φ8)：排水サイフォン用	20 個	C	
		三方電磁弁(φ8)：真空元弁用	2 個	C	
		真空警報計：真空タンク用	2 個	C	
3	急速ろ過池設備 (第二次：18 池)	真空破壊弁 (φ25)：流入サイフォン用	18 個	C	
		真空破壊弁 (φ65)：排水サイフォン用	18 個	C	
		真空作動弁 (φ25)：流入サイフォン用	18 個	C	
		真空作動弁 (φ50)：排水サイフォン用	18 個	C	
		表洗本管減圧弁(φ250)	1 台	C	
		三方電磁弁(φ8)：流入サイフォン用	18 個	C	
		三方電磁弁(φ8)：排水サイフォン用	18 個	C	
		三方電磁弁(φ8)：真空元弁用	1 個	C	
		真空警報計：真空タンク用	1 個	C	
4	薬品注入ポンプ設備	硫酸バンド注入ポンプ (ダイヤフラム型定量注入ポンプ, 7.7~23.1 L/min)	3 台	B	
		硫酸バンド注入ポンプ (ダイヤフラム型定量注入ポンプ, 7.7~30.9 L/min)	2 台	B	
		活性シリカ注入ポンプ (ダイヤフラム型定量注入ポンプ, 29.2~87.5 L/min)	2 台	B	
		活性シリカ注入ポンプ (ダイヤフラム型定量注入ポンプ, 26~104 L/min)	2 台	B	
		背圧弁 (φ50A) (硫酸バンド注入用)	3 個	B	
		背圧弁 (φ50A) (活性シリカ注入用)	2 個	B	
		背圧弁 (φ65A) (活性シリカ注入用)	2 個	B	
		安全弁 (φ25A) (硫酸バンド注入ポンプ)	3 個	B	
		安全弁 (φ40A) (硫酸バンド注入ポンプ)	2 個	B	
		安全弁 (φ50A) (活性シリカ注入ポンプ)	4 個	B	
5	薬品移送設備	硫酸移送ポンプ (50 L/min×10m) ：マグネットポンプ	2 台	B	

(5)



		ケイ酸ソーダ移送ポンプ (100 L/min×10m)：ギアポンプ	2 台	B	
		圧力計	2 個	B	
6	前塩素注入設備	塩素ポンベ計重機（ロードセル型） 500kg ポンベ 1 本掛用	4 台	C	
		塩素ガス減圧弁（φ25A） ダイヤフラム型二次圧力調整弁	1 個	C	
		塩素ガス漏洩検知器（0-4ppm） ：拡散式無試薬型	2 台	C	
7	後塩素注入設備	塩素ポンベ計重機（ロードセル型） 500kg ポンベ 2 本掛用	2 台	C	
		塩素ガス減圧弁（φ25A）	1 個	C	
		塩素ガス漏洩検知器（0-4ppm） ：拡散式無試薬型	4 台	C	
8	沈殿池汚泥掻寄機設備 （第一次）	駆動装置（減速比 1/1505/2065）	12 台	B	
		水中クラリファイア（2 連 1 駆動型）	12 台	B	
9	沈殿池汚泥掻寄機設備 （第二次）	駆動装置（減速比 1/1505/2065）	6 台	B	
		水中クラリファイア（2 連 1 駆動型）	6 台	B	
10	沈殿池排泥設備（第二 次）	排泥弁（φ150）：ニッケル合金弁	24 台	B	
11	沈殿池排泥設備（第一 次）	排泥弁（φ150）：ニッケル合金弁	48 台	B	
12	急速攪拌機設備（第二 次）	フラッシュミキサー（周速 1.5m/sec 以上） ：堅型懸垂型	2 台	C	
		駆動装置（減速比 1/59） ：堅型サイクロ減速機	2 台	C	
13	急速攪拌機設備（第一 次）	フラッシュミキサー（周速 1.5m/sec 以上） ：堅型懸垂型	4 台	C	
		駆動装置（減速比 1/59） ：堅型サイクロ減速機	4 台	C	
14	検水ポンプ設備（第一 次）	原水検水ポンプ (70 L/min×3.5m)：渦巻ポンプ	1 台	C	
		沈殿処理水検水ポンプ (40 L/min×2.5m)：自吸ポンプ	1 台	C	
		沈殿処理水検水ポンプ (30 L/min×2.5m)：自吸ポンプ	1 台	C	
		ろ過水検水ポンプ (35 L/min×2.5m)：自吸ポンプ	2 台	C	
15	検水ポンプ設備（第二 次）	ろ過水検水ポンプ (35 L/min×3.0m)：自吸ポンプ	1 台	C	
16	排水返送ポンプ設備	水中汚泥ポンプ (2.89m ³ /min×20m)	3 台	C	
		横軸渦巻ポンプ (3.5m ³ /min×20m)	3 台	C	
17	集中監視分散制御システム	PCS（沈殿池用：第一次）	1 台	A	

(5)

李

		PCS (急速ろ過池用：第一次)	1 台	A	
		PCS (沈殿池用：第二次)	1 台	A	
		PCS (薬注用：第二次)	1 台	A	
		PCS (送水ポンプ用：第二次)	1 台	A	
		WS	3 台	A	
		プリンター	2 台	A	
		PC	1 台	A	
		HC	1 台	A	
		大型スクリーン (70 インチ)	1 台	A	
1 8	遠方監視設備	無線装置(222MHz / 229MHz) ：ボーリング方式		A	
		遠方監視装置	4 セット	A	
1 9	凝集センサー制御設備	凝集センサー	2 台	B	
		コントローラ	1 台	B	
2 0	流量計 (第一次・第二次)	取水流量計(φ 1,000mm)	2 台	B	
		取水流量計(φ 1,200mm)	1 台	B	
		送水流量計(φ 1,000mm)	2 台	B	
		送水流量計(φ 1,200mm)	1 台	B	
		沈殿池流入流量計(φ 1,000mm)	2 台	C	
		沈殿池流入流量計(φ 1,200mm)	1 台	C	
		ろ過流量計(φ 1,500mm)	1 台	C	
		ろ過流量計(φ 1,350mm)	1 台	C	
		ろ過流量計(φ 600mm)	1 台	C	
		返送流量計(φ 300mm)	1 台	C	
		返送流量計(φ 600mm)	1 台	C	
2 1	回転数制御設備 (第二次)	送水ポンプ(φ 600×400)	3 台	C	
		横軸両吸込渦巻ポンプ (168m ³ / h × 61m)	1 台	C	
		カゴ型誘導電動機 (780kW × 8P × 6kV × 50Hz)	1 台	C	
		NO.3 電動機盤	1 面	C	
		制御装置盤	1 面	C	
		インバータ盤	2 面	C	
		DCL 盤	2 面	C	
		入力変圧器	1 台	C	
		出力変圧器	1 台	C	
		計器盤	1 面	C	
		現場盤	1 面	C	

土

李

2 2	現場操作盤	操作盤（取水現場：第一次）	3 面	C	
		操作盤（取水現場：第二次）	1 面	C	
		操作盤（加圧現場：第一次）	3 面	C	
		操作盤（送水現場：第一次）	3 面	C	
2 3	水質試験機器	原子吸光光度計	1 台	C	
		ガスクロマトグラフ	1 台	C	
		分光光度計	1 台	C	
		濁度計	1 台	C	
		pH 計	1 台	C	
		残留塩素計	1 台	C	
		電気伝導度計	1 台	C	
2 4	水質発信器	濁度計	1 台	B	
		pH 計	1 台	B	
		残留塩素計	1 台	B	
		電気伝導度計	1 台	B	
		アルカリ度計	1 台	B	

- 注) A：優先順位が高いものと考えられ、協力を行う方向で調査を行うこととするもの
B：詳細な調査結果をもとに、国内解析の結果判断するもの
C：中国側の整備・更新により対応できると判断するもの

⑤

7

李

別添 2

供与設備優先度のための選定基準

1. 本計画における供与設備選定にかかる基本原則

以下に該当する設備は基本的には対象としない。

- 1) 高額な維持管理費を要する設備
- 2) 現在の設備と比しその効果、目的が異なる設備
- 3) 現地ではスペアパーツ、消耗品の入手が困難であり、協力後の維持管理に支障を来す可能性が高い設備
- 4) 中国側の技術力、支出能力により更新が可能な設備
- 5) 現有の設備の効率的使用及び現在の維持管理体制により対応可能な設備
- 6) より簡便な代替機材等により対応可能な設備
- 7) 最低限必要な数量以上の設備（非効率、重複する設備）
- 8) 設置のために、大規模な工事の実施や仮設の設置、又は、長期間の断水を必要とする設備
- 9) 費用に対し、その効果が限られる設備
- 10) 個人的な使用目的や学術的な目的で使用される設備

2. 上記原則に則り、更新のために必要な緊急性、必要性、効果、その他の日本の無償資金協力実施のための必要条件を勘案した上、各設備の優先度を設定し、事業計画を設計する。

⑨

8

李

別添 3

日本の無償資金協力の制度

1. 無償資金協力実施の手順

我が国の無償資金協力（無償）は次のような手順により行われる。

- (1) 第一段階である「要請」は被援助国から提出された要請書を基に日本国政府（外務省）は無償としての妥当性を検討する中で、案件としてのプライオリティが高いことが確認された場合には、JICA に対して調査の指示を行う。
- (2) 第二段階である調査（基本設計調査）は JICA が実施するが、JICA は原則としてこの調査を我が国のコンサルタントとの契約によって行う。
- (3) 第三段階の審査と承認は第二段階で JICA が作成した基本設計調査報告書を基に日本政府がそのプロジェクトが無償として適当であるかを審査した上、閣議請議を行う。
- (4) 閣議によって承認されたプロジェクトは第四段階で両国政府による交換公文の署名によって正式決定に至り、贈与が実行に移される。
- (5) 贈与の実行に際して、JICA は入札・契約手続き、その他の事項につき被援助政府に協力を行う。

2. 調査の位置付け

(1) 調査の内容

JICA が実施する調査（基本設計調査）は要請の背景、目的、効果並びに実施に必要な維持管理能力等を調査し、その妥当性を技術面と社会・経済面で検証を行い、被援助国政府と協議の上、計画の基本構想を双方で確認し、併せて基本設計と概算事業費の積算等を行うものであるが、その目的はあくまでも日本政府が無償として承認するに当たっての基礎的資料（判断材料）に位置付けられる。

なお、当然のこととして、要請された内容が全て協力の対象となるのではなく、我が国の無償のスキーム等を勧案し、基本構想が確認される。

また、無償として実施するに当たって、我が国は被援助国側の自助努力を求め、この措置が実施を担当する機関

以外の所管事項である場合であってもその実施の担保を求めるものであり、最終的には先方政府の関係する機関全てとの確認をミニッツにより行う。

(2) コンサルタントの選定

調査の実施に際して JICA は登録業者の中からプロポーザル方式によりコンサルタントを選定する。選定されたコンサルタントは JICA の指示に基づき基本設計調査を行い調査報告書を作成する。

調査の実施に際して E/N により決定された後のコンサルタントの契約については、基本設計調査と詳細設計業務の技術的一貫性を保つ必要性から、JICA は当該のコンサルタントを被援助国政府に推薦する。

3. 無償資金協力のスキーム

(1) 無償資金協力とは

無償資金協力とは被援助国に返済義務を許さないで資金を供与する援助で被援助国が自国の経済・社会の発展のための計画に役立つ施設、資機材及び役務、(技術あるいは輸送等)を調達するのに必要な資金を我が国の関係法令に従って、以下のような原則により贈与するもので、我が国が資材・機材、設備等を直接に調達して現物供与する形態はとっていない。

(2) 交換公文の署名

無償の実施に当たっては政府間の合意・署名(E/N)が必要である。E/Nでは当該プロジェクトに係る目的、供与期限、実施条件、限度額等が確認される。

(3) 供与期限

「供与期限」は我が国の閣議決定の行われた会計年度内とする。この間、E/Nの署名からコンサルタント及びコントラクター等との契約を経て、最終的な支払いを含めて全てを終了しなくてはならない。

但し、天候等止むを得ない事情により搬入、据付、工事等が遅延した場合には両国間の協議により一年間(一財政年度)の延長が可能である。

(4) 生産物及び役務の調達

贈与によって調達される生産物及び役務は原則として日本国及び被援助国の生産物並びに日本国民の役務を購入するために適正に、かつ、専ら使用される。ここ



でいう「日本国民」という語は日本国の自然人又はその支配する日本国の法人を意味する。

なお、贈与は両国政府が必要と認める場合には第三国（日本国及び当該国以外）の生産物の購入あるいは輸送等の役務の購入にも使用することが可能である。但し、無償の原則により、贈与を実施するに当たって必要とするプライムコントラクター、即ち、コンサルタント、施工業者及び調達業者は「日本国民」に限定される。

(5) 「認証」の必要性

当該国政府又は政府が指定する当局が行う「日本国民」との契約は「円貨建」で締結され、かつ、日本政府による「認証」を必要とする。「認証」は贈与財源が日本国民の税金であることによる。

(6) 被援助国に求められる措置

無償が実施されるに際して当該国政府は以下のような措置が求められる。

- 1) 施設案件の実施に当たっては施設の建設に必要な土地を確保し、かつ、用地の整地を行うこと。
- 2) 用地の整地を行うに際しては、併せて、用地までの配電、給水、排水、その他の付随的な施設の整備、工事等を行うこと。
- 3) 資機材等の案件については、必要な建物等が確保されること。
- 4) 原則として贈与に基づいて購入される生産物の港における陸揚げ、通関及び国内輸送等に係る経費の負担と速やかに実施されることの確保。
- 5) 認証された契約に基づき調達される生産物及び役務のうち日本国民に課せられる関税、内国税及びその他の財政課徴金を免除すること。
- 6) 認証された契約に基づいて供与される日本国民の役務について、その作業の遂行のための入国及び滞在に必要な便宜を与えること。
- 7) 「適正使用」

贈与に基づいて建設される施設及び購入される機材が、当該計画の実施のために適正かつ効果的に維持され、使用されること並びにそのために必要な要員等の確保を行うこと。また、贈与によって負担される経費を除き計画の実施のために必要な維持・管理費等全ての経費を負担すること。

8) 「再輸出」

贈与に基づいて購入される生産物は当該国より再輸出されてはならない。

⑤



9) 銀行取り決め

- a) 当該国政府又は「指定された当局」は日本国内の外国為替公認銀行に当該国政府名義の勘定を開設する必要がある。日本国政府は認証された契約に基づいて当該国政府若しくは指定された当局が負う債務の弁済に充てるための資金を右勘定に「日本円」で払い込むことにより贈与を実施する。
- b) 日本政府による払い込みは当該国政府又は指定された当局が発行する「支払い授權書」に基づいて「銀行」が支払い請求書を日本国政府に提出した時に行われる。

⑨

李

別添 4

日中両国政府による主な負担事項

	負担事項	日本	中国
1	銀行取極（B/A）に基づく手数料 ①支払授權書(A/P)発給手数料 ②支払手数料		● ●
2	①贈与に基づいて購入される生産物の日本から中国までの輸送 ②港における陸揚げ、通関に係る経費の負担と、迅速な手続き促進 ③国際港から計画対象地までの国内輸送に係る経費 ④中国内調達品についての計画対象地までの国内輸送	● (●) (●)	 ● (●) (●)
3	契約に基づき調達される生産物及び役務のうち日本国民に課せられる関税、内国税及びその他課徴金の免除		●
4	認証された契約に基づいて供与される日本国民の役務について、その業務の遂行のための入国及び滞在に必要な便宜供与		●
5	贈与に基づいて購入される機材が、当該計画の実施のため適正かつ効果的に使用され、維持管理されるために必要な費用		●
6	無償資金協力により供与される以外で、本計画の実施に必要なとなるその他の費用		●
7	本計画の実施に必要なとなる中国国内の許認可（機材の輸入許可等）の事前取得		●

④

李

別添 5

VATについて

(1) VATの免税について

中国側は、VATの免税を行うことを約束した。なお、中国側はVAT免税に係る諸手続を速やかに遂行することを約束した。

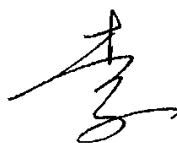
(2) VATの免税方法について

中国側は、在中国大使館へ発出した文書（外経貿国際司函〔2001〕308号）に基づき、以下の方法によりVATの免税を行うことを約束した。

【VATの免税方法】

- 1) 落札した業者は、対外貿易経済合作部国際司、財政部税制司、国家税務総局流転司に対し、中国での中国製品調達状況に関する明細を提出する（これは発行機関の公印を押すこととする）。その中に含まれるものは、調達製品の名称、価格、数量、企画、製造業者の名称、住所、電話番号、担当者名（附属の表を参照）、及び調達者と製造業者の署名のある売買契約書である。対外貿易経済合作部へ提出した書類に対しては、中国側のプロジェクト代行機関による審査が行われる。
（もし、落札商社が他社に調達を委託している場合は、実施の調達者に関する資料が必要となる。これにはその機関の名称、住所、担当者、及び担当者の電話番号、調達を委託した際の協議書が含まれる）。
- 2) 中国側のプロジェクト代行機関による最初の審査において問題がない場合、これに審査証明を付して対外貿易経済合作部国際司に提出する。対外貿易合作経済合作部にて再度審査を行った後、税務総局流転司に対して証明を提供し、免税とするよう求める。同時に、国家税務総局は、地方の税務部門を通じて関連製造業者の売買契約状況を確認する。
- 3) 国家税務総局は、対外貿易経済合作部が提出した文書及び地方税務部門の確認報告に基づき、これに誤りがないと確認したうえで、関係地方税務部門に対し、当該案件に関しては、調達対象の中国製品が増値税が免税・控除となる旨の通知を出し、対外貿易経済合作部にその写しを送付する。
- 4) 商品を納入する製造業者は、財務部門に対し、商品を実際に売買した際の証明を付して免税の申請を行う。主管税務部門が元々の資料（すなわち前項の製品状況明細に関するもの）と照らし合わせて誤りがないと確認すれば、国家税務総局の発出する文書に基づき、免税となる。
- 5) 国家の免税政策における厳格性と個々の操作手順の規範性を守るため、調達者は中国政府に対して製品の状況明細等の資料を提出した後に、その内容を勝手に変えることは原則上許されない。特別な状況がある場合は、別途手続きに従って審査に付さなければならない。

③



2. 基本設計概要書説明時の討議議事録

中華人民共和国
長春中日友好浄水場制御設備改善計画基本設計概要説明調査
協議議事録

国際協力事業団（以下、JICA という）は、2001 年 10 月に実施された「中華人民共和国長春中日友好浄水場設備更新計画」（以下、計画という）に関する基本設計調査及びその後の国内解析に基づき基本設計概要書を取りまとめた。

JICA は、中華人民共和国政府関係者（以下、中国側という）に基本設計概要書を説明し、協議を行うために 2002 年 2 月 25 日から 3 月 8 日まで、外務省経済協力局無償資金協力課長崎屋圭太課長補佐を団長とする基本設計調査団（以下、調査団という）を中華人民共和国に派遣した。

この協議の結果、双方は附属書に記述された主要事項について確認した。

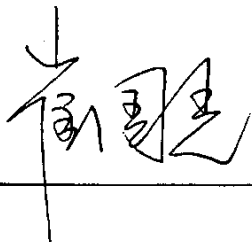
本議事録は、本文と附属書から構成され、日本文、中国文それぞれ 2 部作成し、日中双方の合意のもとに署名され、各関係機関が各 1 部所有し、ともに同等の効力を有するものである。

2002 年 3 月 1 日 長春市にて

日本国
国際協力事業団
基本設計調査団長
長崎屋 圭太

中華人民共和国
長春市自來水公司
総経理
崔 国光







附属書

1 中国側からの要請内容

調査団は本基本設計において、

1) 本浄水場が中国における浄水場の先進的な事例としてふさわしい設備更新を行うこと。

2) 施設の効率的な運用、安全性の向上に資する運転制御設備のうち先方では対応できない設備に主眼を置いた協力を行うこと。

の2つの基本的考え方に基づき調査を行っていることを冒頭で述べた上、基本設計概要書を説明した。対して、中国側は急速ろ過池設備中の「真空破壊弁」、「真空作動弁」、「三方電磁弁」については水処理システムの中で重要な役割を果たし分散制御を行う上で不可欠な設備であることを調査団に説明し、協力対象とすべき設備に追加するよう要望した。両者協議の上、最終的に中国側の要請設備を別添のとおり取りまとめた。また、本件の名称を上記の趣旨に鑑み「長春中日友好浄水場制御設備改善計画」とした。

なお、本計画における計画機材の規模・品目・数量等を含む計画内容については、この調査内容に基づいて最終的には日本政府が決定する。

2 日本の無償資金協力の仕組み

中国側は、先に実施した基本設計調査団により説明を受け、2001年10月26日に合意、署名された基本設計調査協議議事録の別添3に記載された無償資金協力の仕組みについて十分理解した。本計画が日本政府の無償資金協力として実施が決定された場合には、中国側は上記協議議事録の別添4に記載された本計画の円滑な実施のために中国側が行うべき必要な措置を了解し、また、それを行うことを約束した。

特に本計画において中国国内で行われる役務及び物品の調達に課せられる増値税に関しては中国側は対外貿易経済合作部から在中華人民共和国日本国大使館に宛てられた2001年9月17日付口上書外経貿国際司函[2001]308号により通知された具体的実施方針につき、既に地方関係機関に対し通知がなされており、その実施方法に従い免税措置の適用に必要な手続きを行うことを約束した。

3 調査の予定

本調査団は、引き続き2002年3月8日まで調査を継続する。JICAは確認された内容に基づいて基本設計報告書を作成し、中国側に2002年5月頃送付する。



4 その他の協議事項

4-1 浄水場の適切な更新と運営管理について

調査団は、本計画が日中合作による浄水場設備更新計画であり、本計画の実現及び今後の適切な運営管理のためには、日本側の協力にあわせ中国側が適切に中国側負担の設備更新を行い、また、今後適切な運営管理を行うことが必要となることを説明した。対して中国側は、中国側が負担する設備更新を日本側の協力にあわせ行うこと及び今後適切に浄水場を運営管理を行うことを約束し、これにかかる人員及び予算を確保することに同意した。

4-2 技術協力について

中国側は、本計画により設備更新を行う場合には、設備の円滑な運転及び中国側が自立的な浄水場運営管理を行えるよう「水道管理」、「水質管理」及び「財政管理」に関するソフトコンポーネントをあわせて実施することを要望した。調査団は本要請の必要性を理解し、日本政府に説明することとした。

また、中国側は、本浄水場を中国の先進的モデルとして位置付けていくためには、日本の先進的な「浄水場設備管理」、「水処理システム」、「集中監視分散制御システム」及び「水道経営」に関する研修が必要であることを説明し要望した。調査団は、研修は無償資金協力とは別スキームであり、別途、当該研修実施に係る要請を在中国日本大使館に提出する必要があることを説明した。また、調査団は中国側の要望を日本側関係部門に説明する旨を表明した。

4-3 広報について

調査団は本浄水場が中国における先進的なモデル浄水場であり、長春市民に安全な飲料水を提供する重要な浄水場であること、また、本浄水場の整備及び運営について日本国民からの協力があることを広く長春市民及び中国各地の浄水場関係者へ積極的に広報することを求めた。中国側はこれを理解し、努力する旨を表明した。

別添 要請内容

別添

要請内容

番号	要請書による設備名	機材名称・仕様	数量	備考
2	急速ろ過池設備 (第一次：20池)	真空破壊弁 (φ25)：流入サイフォン用	20 個	
		真空破壊弁 (φ80)：排水サイフォン用	20 個	
		真空作動弁 (φ25)：流入サイフォン用	20 個	
		真空作動弁 (φ65)：排水サイフォン用	20 個	
		三方電磁弁(φ8)：流入サイフォン用	20 個	
		三方電磁弁(φ8)：排水サイフォン用	20 個	
		三方電磁弁(φ8)：真空元弁用	2 個	
3	急速ろ過池設備 (第二次：18池)	真空破壊弁 (φ25)：流入サイフォン用	18 個	
		真空破壊弁 (φ65)：排水サイフォン用	18 個	
		真空作動弁 (φ25)：流入サイフォン用	18 個	
		真空作動弁 (φ50)：排水サイフォン用	18 個	
		三方電磁弁(φ8)：流入サイフォン用	18 個	
		三方電磁弁(φ8)：排水サイフォン用	18 個	
		三方電磁弁(φ8)：真空元弁用	1 個	
4	薬品注入ポンプ設備	硫酸バンド注入ポンプ (ダイヤフラム型定量注入ポンプ, 7.7~23.1 L/min)	3 台	
		硫酸バンド注入ポンプ (ダイヤフラム型定量注入ポンプ, 7.7~30.9 L/min)	2 台	
		活性シリカ注入ポンプ (ダイヤフラム型定量注入ポンプ, 29.2~87.5 L/min)	2 台	
		活性シリカ注入ポンプ (ダイヤフラム型定量注入ポンプ, 26.~104 L/min)	2 台	
		背圧弁 (φ50A) (硫酸バンド注入用)	3 個	
		背圧弁 (φ50A) (活性シリカ注入用)	2 個	
		背圧弁 (φ65A) (活性シリカ注入用)	2 個	
		安全弁 (φ25A) (硫酸バンド注入ポンプ)	3 個	
		安全弁 (φ40A) (硫酸バンド注入ポンプ)	2 個	
		安全弁 (φ50A) (活性シリカ注入ポンプ)	4 個	
8	沈殿池汚泥掻寄機設備 (第一次)	駆動装置 (減速比 1/1505/2065)	12 台	リミットスイッチを含む
9	沈殿池汚泥掻寄機設備 (第二次)	駆動装置 (減速比 1/1505/2065)	6 台	リミットスイッチを含む
10	沈殿池排泥設備 (第二次)	排泥弁 (φ150)：エキセントリックバルブ	24 台	
11	沈殿池排泥設備 (第一次)	排泥弁 (φ150)：エキセントリックバルブ	48 台	

4/3

番号	要請書による設備名	機材名称・仕様	数量	備考
17	集中監視分散制御システム	PCS（沈殿池用：第一次）	1台	
		PCS（急速ろ過池用：第一次）	1台	
		PCS（沈殿池用：第二次）	1台	
		PCS（薬注用：第二次）	1台	
		PCS（送水ポンプ用：第二次）	1台	
		WS	3台	
		プリンター	2台	
		PC	1台	
		HC	1台	
		大型スクリーン（70インチ）	1台	
18	遠方監視設備	無線装置(222MHz / 229MHz) ：ポーリング方式		
		遠方監視装置	4セット	
19	凝集センサー制御設備	凝集センサー	2台	
		コントローラ	1台	
20	流量計（第一次・第二次）	取水流量計(φ1,000mm)	2台	
		取水流量計(φ1,200mm)	1台	
		送水流量計(φ1,000mm)	2台	
		送水流量計(φ1,200mm)	1台	
		沈殿池流入流量計(φ1,000mm)	2台	
		沈殿池流入流量計(φ1,200mm)	1台	
24	水発信器	濁度計	2台	
		pH計	2台	
		残留塩素計	1台	
		電気伝導度計	1台	
		アルカリ度計	1台	

4

資料 5. 中国側分担事業概算事業費

1 無償資金協力対象設備の調達・据付に係わる工事

資機材の保全倉庫	750,000
コンサルタント事務所	5,500
施工業者事務所	16,500
事務所家具類	71,000
事務所暖房機器	38,000
既存設備の撤去工事	500,000
	元
小計	1,381,000

2 無償資金協力要請に含まれていた項目であったが、協力対象設備として 取り上げられなかった設備更新

番号	要請項目	元
1	調速電動機	0
2	急速ろ過池設備（第 1 次：20 池）	1,567,000
3	急速ろ過池設備（第 2 次：18 池）	954,000
5	薬品移送設備	204,000
6	前塩素注入設備	1,499,000
7	後塩素注入設備	1,567,000
8	沈澱池污泥掻寄機設備（第 1 次）	6,471,000
9	沈澱池污泥掻寄機設備（第 2 次）	3,747,000
12	急速攪拌機設備（第 2 次）	170,000
13	急速攪拌機設備（第 1 次）	341,000
14	検水ポンプ設備（第 1 次）	204,000
15	検水ポンプ設備（第 2 次）	34,000
16	排水返送ポンプ設備	1,567,000
20	流量計	1,703,000
21	回転数制御設備（第 2 次）	0
22	現場操作盤	1,975,000
23	水質試験機器	1,499,000
		元
小計		23,502,000

3 当初より無償資金協力要請に含まれておらず、中国側が独自で設備更新を予定していた工事

機械設備工事

1 場内配管設備	4,800,000
2 沈澱池傾斜板設備	1,500,000
3 急速ろ過池設備	2,800,000
4 薬品注入設備	8,062,000
5 排水排泥設備	183,000

電気計装設備工事

1 電気設備	5,840,000
2 操作・計装設備	5,755,000

土木・建築工事	11,400,000
---------	------------

小計	40,340,000
----	------------

	元
中国側分担事業費総計	65,223,000

資料 6. 参考資料 / 入手資料リスト

番号	名 称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル・コピー	発行機関	発行年
1	長春市将来土地利用計画図	パンフレット	オリジナル	長春市人民政府	1995 年
2	都市部給水標準水質分析方法	図書	オリジナル	中華人民共和国建設部	2001 年
3	中日友好浄水場・企業管理制度	図書	オリジナル	中日友好浄水場	不明
4	長春市中日友好浄水場・管理指南	図書	オリジナル	中日友好浄水場	1989 年
5	都市部給水統計年鑑・2000 年	図書	オリジナル	中国都市部給水協会	2000 年
6	都市部給水統計年鑑・1999 年	図書	オリジナル	中国都市部給水協会	1999 年
7	都市部給水統計年鑑・1998 年	図書	オリジナル	中国都市部給水協会	1998 年
8	都市部給水統計年鑑・1997 年	図書	オリジナル	中国都市部給水協会	1997 年
9	都市部給水統計年鑑・1996 年	図書	オリジナル	中国都市部給水協会	1996 年

資料 7. その他の資料・情報

- 7.1 凝集センサー制御の導入検討
- 7.2 各種流量計の比較
- 7.3 濁度計の比較
- 7.4 pH 計の比較
- 7.5 アルカリ度計
- 7.6 電気伝導度計
- 7.7 残留塩素計

7.1 凝集センサー制御の導入検討

7.1.1 日本の導入状況について

1) 凝集制御の現状

浄水処理施設では一般的に原水の処理として、PACなどの凝集剤を使用し、凝集・沈澱を行い、急速ろ過の前処理をしている。河川、湖沼等の原水にはさまざまな有機着色成分（フミン質等）や粘土質等の無機物、さらにバクテリアやウイルス等の微生物が含まれている。これらは、通常の浄水施設が処理の対象としている不純物の代表的な成分である。また、水源の種類により、原水の水質は季節、天候等により、絶えず変化をしている。こうした条件下でも凝集剤注入制御は24時間連続して、適切に行われなければならない。

現在、このPACなどの凝集剤注入量の決定にあたって、以下のような問題点がある。

- a) 最適な凝集剤注入量を決定するためには、ジャーテストによる模擬試験が必要であり、時間と手間がかかる。
- b) 河川、湖沼等の原水は絶えず、濁度などの水質の変化が生じているため薬注の遅れ時間が生じ、最適な注入量が決められていない。
- c) 季節の変わり目、原水濁度の急変時あるいは夜間等の手作業が困難である。
- d) 濁度の急変の場合、安全側で薬品注入をするためにコスト高となる。

このような問題点に対して、最近では浄水処理の安定化、省力化、ライニングコストの低減などを推進すべく、凝集剤注入制御を原水濁度、PH、アルカリ度をベースとして 経験式制御(大都市浄水場では専用計算機を使用して、フィードファワード制御をしている)、 中小規模浄水場は処理水濁度を測定しながらジャーテストを中心に手動で行っている 混和池のマイクロフロック等によるフィードバック制御(各種凝集センサー制御)があり、最近は 及び で自動的に凝集剤注入制御が可能となる方式を採用している。尚、これまで日本の浄水場ではフロック形成の観察のために水中カメラの導入を行っており、フロックの形状の確認には有効であるが、制御までには至っていない。(中日友好浄水場の更新対象の水中カメラ等)

2) 凝集制御の自動化

凝集剤注入制御における上記の 及び の自動化には主に次のような効果がある。

- a) 水処理システムの処理作業の軽減が図れ、オペレーターがインプットとアウトプットの状況を集中監視出来る。

- b) 凝集剤の注入量の補正を従来の手分析に代わり、原水水質の凝集状態により自動制御するので手作業より、薬注の幅が狭まり水質を一定に出来る。
- c) 天候の変化、洪水時等の水質濁度急変時にも、手作業による凝集剤の注入率補正が不要である。
- d) 最適な凝集剤の注入による排泥量の削減と同時に沈殿池、ろ過池の負荷が低減できる。
- e) 凝集剤の注入量を必要最小限にコントロールするため、凝集剤消費量を軽減できる。
- f) 排泥量の削減と沈殿池、ろ過池の負荷の低減により、浄水処理の高効率化が図れる。

日本では、これらの効果から、自動凝集剤注入制御の開発が進み、導入箇所も多くなっている傾向である。

3) 千葉県、埼玉県の自動化の事例

a . 柏井浄水場の事例

- * 2 系統の水源において印旛沼系で汚濁が進みプランクトンにより凝集は難しいが、過去のデータを集積してほぼ自動化できる状況であるが、完全自動化をしていない。当面人材も層が厚く、教育・研修にも力をいれ凝集のノウハウを次代に引き継ぐことで、最終判断を人間がする方針である。
- * 色度の問題で安全側の PAC 注入（後 PAC もあり）を行っている。
- * 従って、急変時には安全側の薬品注入を行い、専用コンピューターにはデータが集積してある。画像処理のセンサーの実験はしている。

b . 行田浄水場の事例

- * 10 年に亘るデータ収集と解析により、完全なフィードフォワード制御を専用コンピューターを使用して行っている。パラメーターを逐一修正して、限りなく経験式に近くなる様な注入を行い、コストダウンを図っている。民活も目指し、部分委託を出来るようにしている。
- * 濁度、アルカリ度、水温をパラメーターとして専用コンピューターにおいて濁度は 3 段階のモード切り替えを行っている。

7.1.2 自動化の方向と凝集センサー制御方式の比較

フィードフォワード制御の専用計算機を利用して自動化するには、制御系全体の見直しとデータ収集分析に費用がかかるが、凝集センサー制御方式によるフィードバック制御は直接的に行われるために、低コストである。今後の方向として、大規模浄水場では専用計算機で自

動制御を行う方式、中小規模浄水場では凝集センサーによる自動制御を採用していくと考えられる。理論的には急速攪拌池における凝集センサー方式の方がフィードフォワード制御より優れている。時間遅れは攪拌池の最大でも5分程度であり、処理上は問題はない。日中友好浄水場では現在はフロック監視の為に時間遅れ(50分)があるが、凝集センサー方式を採用すれば時間遅れは解消できる。

現在、凝集センサーによる自動制御方式には次の4方式がある。

凝集センサー制御方式比較表

項目/方式	凝集センサー・コントローラ法	オートジャ-テスト法	フロック画像法	流動電流法
計測原理	2波長吸光度変動解析(紫外・赤外)	ジャ-テストの自動化、沈降速度計	水中カメラによる成長フロック撮像と、画処理。	フロックの表面電荷量中和点を最適薬注点とする。
測定量	フロック粒径(2～500μm) (フロック個数濃度)	沈降速度	フロック粒度分布 その他	流動電流(表面電荷・ゼータ電位と比例)
制御方式	混和池フロック粒径を制御目標として、凝集剤で制御。	原水濁度、pH、アルカリ度、水温を入力。重回帰注入率式。	フロック形状と薬注率の非線形結合。	流動電流値をPI調節計で一定に制御する。
特長	実プラント凝集状態のフィードバック制御(リアルタイム)	ジャ-テストの自動化 理解しやすい。	成長フロック監視のため、結果の把握が容易。時間遅れ	簡単な制御・構成
短所	沈殿処理水質と混和池フロック粒径との関係が理解しにくい。	注入率を人手による補正。必ず洗浄が必要。	濁度急変に不適(制御不安定)。水中カメラの維持管理が必要。	センサーの維持管理が必要。 (年2回)
初期コスト	○	○		○
維持管理 (中国導入)	○	×		○
自動制御への適応	○		×	○
実績	稼働中7箇所 試行中13箇所	稼働中23箇所 試行中はなし	稼働中3箇所 試行中1箇所	稼働中13箇所 試行中3箇所

7.1.3 中国の導入状況について

中国では3～4年前から、2項の「凝集センサー制御方式比較表」中の「流動電流法」(アメリカ製 Milton Roy)の凝集センサーを採用して、自動凝集剤注入制御を行っているが、制御関係の安定性に問題がある。

現在までの中国東北地方での主なる実績は次のとおりである。

牡丹江市第四浄水場	処理水量：200,000m ³ /日	1996 年
大連市湾里浄水場	処理水量：150,000m ³ /日	1996 年
瓦房店市浄水場	処理水量：50,000m ³ /日	建設中
七台河市浄水場	処理水量：100,000m ³ /日	建設中
公主岭市浄水場	処理水量：50,000m ³ /日	建設中

7.1.4 更新対象機材

今回、日中友好浄水場におけるフロック観察水中カメラの時間遅れを解消するため、日本製の凝集センサー制御方式の導入を提案する。上記の効果と共に副時的に職員のデータ収集等において、凝集機構の理解が更に進み、集中監視分散制御と連動して、モデル浄水場レベル並みの技術交流になる。

7.2 各種流量計の比較

項 目		電磁流量計	超音波流量計	オリフィス流量計	挿入式電磁流量計
原 理		電導性液体の流れの方向と垂直に磁界が加えられている測定管に液体が流れるとファラデーの電磁誘導の法則に基づき平均流速に比例した超電力が液体中に誘起される。この起電力を流および磁界の方向と垂直になるように磁界内の管理に設けた一対の電極により検出し増幅・演算を行うことにより流量を測定する。	液体中の超音波の伝播速度は流速の影響を受けるため、順・逆2方向の音速差で流量を求め流量を測定する。	管内を流れる液体の流路を途中で絞ると絞りの前後（上流側と下流側）の圧力差圧を測定することにより、流量を測定する。	基本的には電磁流量計と同じく電磁誘導を元に計測する方式。一般的な電磁式は配管の外装に設置されるが、この方式は電極棒を配管内に挿入し、配管に設置されている複数の電極が電磁誘導による起電力を発生、変換器にて平均流速を算出し流量を測定する。既存の配管に断水せずに取付が可能という特徴を持つ。
特 徴	測 定 精 度	± 1 . 0 %	流速 1 m / sec 以上で 中口径 1 . 5 % 大口径 1 . 0 %	± 2 . 0 %	± 1 . 0 %
	圧 力 損 失	殆どない	殆どない	大きい （絞りによる損失）	小さい （挿入センサによる損失）
	流量と測定信号の関係	流量に比例	流量に比例	差圧の平方根に比例	流量に比例
	測 定 範 囲	フルスケール 0 ~ 0 . 3 m / sec から 0 ~ 1 0 m / sec	フルスケール 0 ~ 1 m / sec から 0 ~ 1 0 m / sec	範囲は絞り比により決定され、 低流速は誤差が大きい。	フルスケール 0 ~ 3 m / sec から 0 ~ 6 m / sec
	正逆方向の測定	正・逆流いずれも測定可能	正・逆流いずれも測定可能	不可能	正・逆流いずれも測定可能
	サ イ ズ	6 ~ 2 , 6 0 0 mm	1 0 0 ~ 3 , 0 0 0 mm	2 5 ~ 1 , 5 0 0 mm	1 5 0 ~ 1 , 0 0 0 mm
	直管部の長さ D = 口径	上流側 5 D 下流側 2 D	自然流下の場合 上流側 1 0 D 下流側 5 D ポンプ直送の場合 上流側 5 0 D 下流側 5 D	上流側 1 0 ~ 8 0 D 下流側 4 ~ 8 D 絞り比、配管状態に異なる。	上流側 5 D 下流側 2 D
上水での主な使用箇所		受水量、配水量 排水・排汚泥、薬液量	受水量、配水量	空気量	受水量、配水量
経 済 性		高 価 （特に大口径）	高 価 （口径にかかわらずほぼ一定であるため、 大口径になるほど電磁式に比べ安価）	安 価	高 価 （口径にかかわらずほぼ一定であるため、 大口径になるほど電磁式に比べ安価）

7.3 濁度計の比較

	表面散乱方式	透過光・散乱光比較方式	表面散乱偏光解消方式
原理	- 光源ランプからの光は、集光レンズを経て試料水面に入射している。 - サンプル水中の浮遊懸濁物質により散乱光のうち、ほぼ上方散乱されたものだけが受光部へ入る。 - これらの散乱光の集りは、受光子へ入射し電気信号に交換される。	- 光源ランプからの光は、集光レンズを経て液そうを透過し、散乱光受光子（PC1）と透過光受光子（PC2）に入射している。 - 液そうに濁度Nの試料が流入した時、PC1は透過光を受光し、PC2の透過光を受光する。今、PC1、PC2の光電流をI_1、I_2とするとI_1 / I_2は、濁度Nに比例する。	光源ランプからの光は、集光レンズ、コンタクトレンズを通して平行光束となり、偏光子（P11）を通して平行な振動面をもつ直線偏光となって試料に入射する。試料中と懸濁粒子がないときは、入射光と同じ振動面をもつ光だけが散乱懸濁粒子が存在するときは、これと垂直な振動面をもつ散乱光が発生する。この両散乱光が電気信号に交換される。
測定範囲	0 ~ 2 PPM 0 ~ 2,000 PPM	0 ~ 2 PPM 0 ~ 2,000 PPM	0 ~ 3、10、30 PPM 0 ~ 10、30、100 PPM 0 ~ 100、300、1000 PPM
精度	繰り返し性 $\pm 2\%FS$	繰り返し性 $\pm 2\%FS$	繰り返し性 $\pm 2\%FS$
洗浄方法保守	- 測定潜水ジェット洗浄 - ゼロ、スパン調整 1回 / 3月	- 超音波洗浄 - ゼロ、スパン調整 1回 / 1 ~ 3ヶ月	特に洗浄装置はない。
長所・短所	- セル窓がないのでセルの汚れによる影響がない。 - 振動に弱い。	- 調料の着色による影響が少ない。 - セル窓の汚水による影響が大きい。	- 粒子径による影響が少ない。 - 振動に弱い。
評価	受光部の窓やセルの汚れが影響なく測定可能な表面散乱方式とする。		

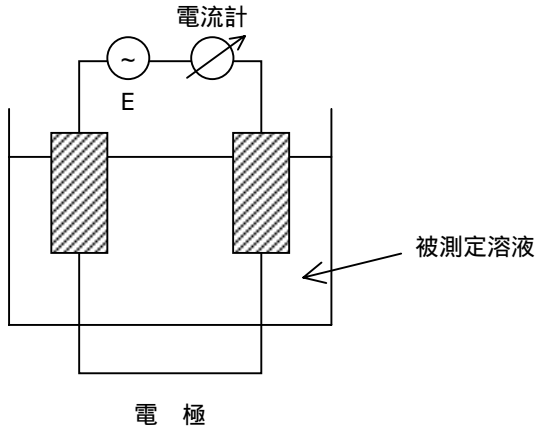
7.4 pH 計の比較

	水 素 電 極 法	キン ヒ ド ロ ン 電 極 法	ガ ラ ス 電 極 法
原 理	・水素ガスを十分吸着させた白金電極を被検液に浸すと被検液の水素イオン濃度に比例した電位が発生する。この方法は、水素イオン活量そのものを測ることができるのでPH測定標準として使用される。	・被検液にキンヒドロロン ($C_4H_4(OH)_2 \cdot C_6H_4O_2$) の少量を加えよくかきまわし、白金電極と比較電極を浸し、両電極間の電位差からPHを求める。この方法は、キンヒドロロンが液に溶けるとその一部がキノン ($C_6H_4O_2$) になるがその割合がPHによって変わることを利用したものである。	・ガラス薄膜の両側に異なった2種の溶液を置いたとき、両方の溶液のPHの差に比例した起電力がガラス薄膜の両面に発生することを利用したのが、ガラス電極による測定原理である。
測 定 範 囲	PH測定標準値	PH 8 以下	0 ~ 14 PHの広範囲
長 所 ・ 短 所	・水素ガスを利用するため爆発の危険がある。 ・機構が複雑で操作が面倒である。 ・塩誤差などがある。	・方法は簡単である。 ・酸化性還元性物質の共存不可である。	・適応性が良い。(測定に要する時間が短い) ・操作が簡単で連続測定が可能。 ・再現性が良く、個人差がない。 ・塩誤差、タンパク誤差などの各種誤差が少ない。 ・ガラス膜がこわれやす。
評 価	PH値が幅広く測定可能なガラス電極法とする。		

7.5 アルカリ度計

	中和滴定方式（連続電量滴定法）	
原 理	測定原理を図により説明する。 試料水を定流量ポンプによりPH測定槽に送りPHを測定する。そのPH値がPH4.8よりアルカリ側の場合は、試薬液を電解して硫酸を生成させPH測定槽に送入する。 PH測定槽内がPH4.8になるまで電解を続け、この時の電解に要した電気量からアルカリ度を測定する。	The diagram illustrates the titration system for alkalinity measurement. The main system (測定系統図) shows a flow from a sample water tank (試料水槽) and a reagent tank (試薬水槽) through various valves (V1-V8) and a constant flow pump (定流量ポンプ) into a detection unit (検出部). The detection unit includes two sample water meters (試料水量水器) and a reagent meter (試薬水量水器). A standard solution (標準液) is also introduced via valve V1. The detection unit is connected to a converter (変換器) and a washing operation unit (洗浄操作器). A detailed view of the detection unit (検出部構造図) shows the internal components: a glass electrode (ガラス電極), a comparison electrode (比較電極), an electrolysis tank (電解槽), and an electrolysis electrode (電解電極). The sample water (試料水) and reagent liquid (試薬液) are introduced into the detection unit, and the resulting solution is measured in the PH measurement tank (PH測定槽). The system also includes a stirrer (スターラー) and a drainage (排水) outlet. A legend indicates that a circle with a cross represents 'normally open' (通常「開」） and a circle with a dot represents 'normally closed' (通常「閉」）. 測定系統図（水洗浄有りの場合）
精 度	繰返し性 2 % F S , 直線性 ± 5 % F S	
特 徴	アルカリ度は、水中のアルカリ分を炭酸カルシウムに換算した指標で、浄水場において凝集作用に影響をおよぼす指標であり、又、上水として適度のアルカリ度を必要とすることから、通常原水や浄水などを測定対象とする。	
評 価	本方式のみ測定可能なため中和滴定方式とする。	

7.6 電気伝導度計

	交 流 2 極 形 電 極 方 式
原 理	2つの電極（電導度セル）間に一定の電圧を加えて流れる電流を測定し、伝導率を算出する。 
精 度	繰り返し性 1 % F S
特 徴	原理が簡単で、高濁度時でも測定可能である。
評 価	本方式のみ測定可能なため中和滴定方式とする。

7.7 残留塩素計

	ポーラログラフ法（有試薬式）	ポーラログラフ法（無試薬式）	ガルバニ電極法
原 理	・極小面積の回転白金電極と、広い面積の白金電極を両極とし、この電極に電解電圧をかけ、測定物質の濃度に比例する電解電流を求める。試薬と試料水は、定量ポンプにより一定流量で、回転微小電極に送られる。試薬と試料液とは、十分攪拌混合されヨウ素（又は臭素）を遊離する。回転白金微小電極には、負の一定電圧がかけられており、ヨウ素（又は臭素）に比例した拡散電流が流れ、この拡散電流を検知、増幅して残留塩素濃度を求める。	・試料水中で静止の対極に対し、一定電圧をかけた回転微小電極を検知極としてその時に流れる拡散電流を測定することにより、遊離有効塩素濃度を測定する。なお、ガラスビーズは、検知極の洗浄用である。	・試料水に異種の金属を浸すと、ガルバニ電池を形成し、起電力は残留塩素量により、残留塩素量を知ることができる。
精 度	精 度 $\pm 5 \%$ 繰り返し性 $\pm 2 \%$	直線性 $\pm 5 \%$ 繰り返し性 $\pm 2 \%$	直線性 $\pm 5 \%$ 繰り返し性 2%
長 所 ・ 短 所	・試薬を変えることにより、残留塩素と遊離有効塩素を分離して測定できる。	・水道水の遊離残留塩素を簡便的に測定できる。 ・試薬を必要としない。 ・遊離残留塩素以外の塩素濃度は測定できない。 ・P H 値・電気伝導度が一定の範囲内である。	・構造も簡単であり、その上試薬を必要としない。 ・原理的に、温度、P H、塩素濃度、共存イオンの影響を受けやすい。
評 価	他の水質の影響を受けづらいポーラログラフ法（有試薬式）方式とする。		