

厚生労働省委託事業

平成21年度水道プロジェクト計画作成指導事業

中華人民共和国浙江省長興県における
水道プロジェクト計画作成指導事業

調 査 報 告 書

平成22年3月

パシフィックコンサルタンツ株式会社

要約

1 背景

中国では、水道に係る計画として、2007 年 10 月に開催された中国共産党第十七回全国代表大会の報告において、地方都市の上下水道整備を重視する方針が示された。

さらに、長興県は200 km 以内に上海、杭州、南京、蘇州、無錫、寧波、蕪湖などの主要都市があり、7300 万人が集中する揚子江(長江)デルタの経済圏内に位置し、「中国総合実力百強の県」などにも選定されるなど経済発展が著しく、上水道施設の整備・改善に対するニーズが高いため、今後の中国の地方都市におけるモデル都市となり得る可能性がある。

また、2008 年 5 月 2 日に締結された「日本国厚生労働省健康局及び中華人民共和国住宅と都市農村建設部村鎮建設弁公室間の中国村鎮における水安全供給に対する協力に関する覚書」に基づき、日本における簡易水道普及の成功経験の提供、日中両国の公的または民間資金および水道産業界が有する技術力の活用方策の検討を行うこととしている。その中で長興県が活動対象として中国政府により選定された。

したがって、本事業では、中国浙江省長興県の2つの水務有限公司での課題解決に向けた現地情報・具体的方策の検討を行うことを通じ、その水務有限公司の監督・指導を行っている「長興県建設局」のプロジェクト事業化立案能力と水道事業運営の管理・監督能力の向上を図ることとする。

2 候補案件と現地調査目的

本事業の候補案件としては、長興県建設局より下表の2つの水務有限公司から合計4つの案件(各2案件)が提示された。

よって、本調査では情報収集結果を基に案件形成のための助言指導を行うとともに、現地調査を通じて4つの候補案件の優先順位付けを行い、重点実施案件(技術協力)の選定を行うことを目的とする。

表 1 候補対象案件一覧

項目	長興水務有限公司		長興永達水務有限公司	
候補案件	管網管理技術 (無収水率の低減)	富栄養化した 水源での浄水 対策	管網管理技術 (配水コントロールシステム)の 導入	直接飲用モデル 地区の整備

長興水務有限公司は第3セクター(官民共同出資)であり、長興永達水務有限公司は民間独資である。

3 調査結果

(1) 各水務会社の事業概要

長興県の水道事業は、長興県建設局の管理・指導の下で水務有限公司が独立採算制によって運営している。長興県内の水道事業は、長興水務有限公司・長興永達水務有限公司を含む10事業体(第三セクター:1事業体、民間独資:9事業体)によって運営されている。また一日あたりの給水能力は16.3万m³(都市部9万m³/日、農村部7.3万m³/日)に達している。今回、案件対象となっている2つの水務会社の水道事業概要を以下に示す。

表2 水道事業概要

水務会社名	長興水務有限公司	長興永達水務有限公司
対象区域の人口	20万人	15万人
給水人口(普及率)	20万人(100%)	15万人(100%)
給水面積	89km ² (区域外給水を含む)	300km ²
給水能力	90,000m ³ /日	30,000m ³ /日
水需要量と水生産量	水需要量 m ³ /日 生活用水: 39,561 商業用水: 7,912 工業用水: 15,824 無収水: 不明	水需要量 m ³ /日 生活用水: 5,276 商業用水: 586 工業用水: 2,290 無収水: 1,000
	合 計 63,300 + α	合 計 約 9,200
水道料金体系	上水のみ料金(元/m ³) 逦増制 生活用水: 1.3 商業用水: 3.0 工業用水: 2.5	上水のみ料金(元/m ³) 逦増制 生活用水: 1.2 商業用水: 1.8 工業用水: 1.55
給水件数	4.5万件	2.4万件
職員数	160人	80人
職員1人当たりの給水人口	1,250人	1,875人
有限公司の設立	2004年 (給水開始1970年)	2004年
株主(資本)	(民間) 深圳市水务投资有限公司 70% (公共) 長興利源污水处理場 30%	(民間) 浙江永達電力実業有限公司 100%
主な水源	表流水(河川水)	表流水(河川水+ダム水)

出典: 現地収集資料による

(2) 調査対象地区の問題点

調査対象地区における問題点をまとめると以下の通りである。

表 3 調査対象地区の問題点

No.	項目	浙江省全体 (長興県)	長興県	
			長興水務有限公司	長興永達 水務有限公司
1	管網管理 技術	・省内の水道事業の漏水の状況は、概して 20%から 30%と推定されているが、深刻な鎮では 70%にも達するとのことで、漏水対策を重要な課題として挙げている。	・2008年の無収水率は 32%である。 ・その原因は、老朽化に伴う漏水、新設工事での事故、水道メーターの品質不足である。 ・地下漏水の探査(相関式)は給水区域全域で行っているため、無収水率を低下させるために現在必要な対策としては、漏水対策ではなく「メーター不感水量の減少対策」と認識している。	・農村部は計画に比べ水使用量が少ないため滞留期間が長く、さらに末端はツリー状となっていることから、管網内での水質低下(残留塩素濃度)が著しい。 1 ・標高の高い地区については、水使用ピーク時に給水水圧が不足する。 ・管路のバックアップ機能がなく、事故・災害に対して脆弱である。 ・上記の問題を解決するための管網管理(配水コントロール)技術・システムを有していない。
2	水質改善	・都市部の水質は比較的良好であるが、 <u>農村部の水質が良くない</u> とのことである。 <u>給水水質が良くなり、特に管網内での水質の低下を問題視している。</u>	・ <u>富栄養化した水源の浄水対策を問題視</u> しており、浄水場の運転管理について日本側へ技術指導を求めている。ただし、水務会社が問題視しているのは、どちらかというと <u>技術面よりも資金面</u> についてである。	・水使用量が少ないため滞留期間が長く、さらに末端はツリー状となっていることから、 <u>遊離残留塩素濃度は極めて低い</u> 。(再掲)。 ・直接飲用モデル地区構想を計画している
3	職員の能力または技術指針等の有無	・長興県においては技術的なガイドラインやマニュアル等が整備されていない	・グループ企業の深圳市水务投资有限公司が技術講習会(年2~3回)を実施。基本技術は有している。	・地下漏水探査技術や管網管理技術(配水コントロール)を有していない。

1 現地調査において給水栓水の簡易水質検査を実施した結果、浄水場近郊に比べ管網末端付近での遊離残留塩素濃度が顕著に低下(0.1mg/l未満)していることが把握できた。また、他の水質についても浄水場から遠くなるに従い水質が低下している項目(色度の増加・pH 値の上昇・一般細菌の検出・全有機炭素(TOC)の増加)があるため、適切な管網管理を実施することが必要であることが把握できた。

(3) 候補案件の相互比較(優先順位)

現地調査を通じて長興県においては、「長興永達水務有限公司における管網管理技術(配水コントロールシステム)」の緊急性・優先度が高いことが明らかとなった。よって、本事業では、本案件を4つの候補案件から選定し、重点実施案件として具体的検討を進めることとする。

表 4 候補対象案件一覧

項目	長興水務有限公司		長興永達水務有限公司	
候補案件	管網管理技術(無収水率の低減)	富栄養化した水源での浄水対策	管網管理技術(配水コントロールシステム)の導入	直接飲用モデル地区の整備

【現地調査結果からの絞り込み理由】

長興水務有限公司：管網管理技術(無収水率の低減)

無収水率は現状で32%と比較的高く問題視しているが、漏水対策に関しては既に地下漏水の探査(相関式)を給水区域全域で行っている。よって、長興水務有限公司として無収水率を低下させるために必要な対策としては、漏水対策ではなく「メーター不感水量の減少対策(メーター精度の向上)」と認識している。

よって、本候補は技術協力案件となり得る可能性は低いいため重点実施案件から除外する。

長興水務有限公司：富栄養化した水源での浄水対策

富栄養化した水源における浄水対策として、運転管理については、水務公司の出資者である深圳市水务投资有限公司からの指導の基、処理プロセスの改善を行ったとの事であった。水源水質の改善については、多くの費用が必要な対策となり、水務公司単独で実施することは難しいと認識している。また、富栄養化水源の水質対策費用に対するニーズの高さがヒアリングにて明らかになった。

よって、本候補案件は技術協力の可能性はあるが、資金提供のみを行う場合、地域・期間ともに限定的であるため、重点実施案件から除外する。

長興永達水務有限公司：管網管理技術(配水コントロールシステム)の導入

農村部においては、管網管理(水質・水圧・バックアップ機能)における問題点が顕在化してきている(現地調査での簡易水質検査においても管網内での水質低下が確認された)。

このような状況の中、長興県建設局としては本案件への緊急度・優先度が高いと判断し、今後の重点課題として取り組んでいきたいとヒアリングにて回答を得た。

よって、本候補を重点実施案件とし、案件形成のための具体的検討を進めることとする。

長興永達水務有限公司：直接飲用モデル地区の整備

本候補案件は、将来的なモデル事業としては有効的であるが、現時点で既に建物等の外装はほぼ完成している状況にも関わらず、直接飲用に関しては構想に留まり具体的な計画が未策定な状況である。

また、対象機関が民間企業となるため、技術協力・PPPの観点から本案件の採択は困難であると判断し、本案件の優先順位は上記より低いため、重点実施案件から除外するものとする。

(4) 案件の目的・内容

1) 短期的目的

日中協力覚書のモデル事業として配水コントロールシステムの開発・導入を通じて、長興県の地方水道に適した管網管理技術に関するガイドラインを策定し、長興永達水務有限公司の給水区域内において以下の安定給水を実現させ、結果として利用者の生活環境の向上および公衆衛生の向上に寄与することを短期的目的とする。

- 配水水量の安定化（節水型社会形成、緊急時のバックアップ機能の確保）
- 経費節減（適正な給水・配水による省エネルギー化）
- 水質安定化（効率的な管網計画による）

2) 中・長期的目的

中期的目的は、本案件のモデル事業で策定するガイドラインを長興県全域に普及させることとし、長期的目的は中期にPDCAサイクルにてスパイラルアップさせたガイドラインをさらに「浙江省 中国全土」へと普及させることとする。なお、中国政府における第11次五ヵ年計画において示されている課題として「技術体系の未整備」が挙げられている。

3) 案件の概要

本案件は配水コントロールシステムの開発・導入を通じて、「長興県における地方水道に適した管網管理技術(配水コントロールシステム)のガイドラインを策定するための技術協力」とする。また、本案件の事業化のため、長興県の各水務有限公司の主管行政機関である「長興県建設局に対する事業化立案能力向上のための技術協力」も併せて実施していくこととする。

なお、配水コントロールシステムの開発に際しては、長興県の地方水道の実状を把握するため、水道事業体である長興永達水務有限公司(民間)の給水区域をモデル地区とし、日本企業による技術協力を通じ日中民間企業にて共同で実施するものとする。ここで得られた成果をもとに、ガイドラインの策定は、長興県建設局が日本側の協力を得て実施するものとする。

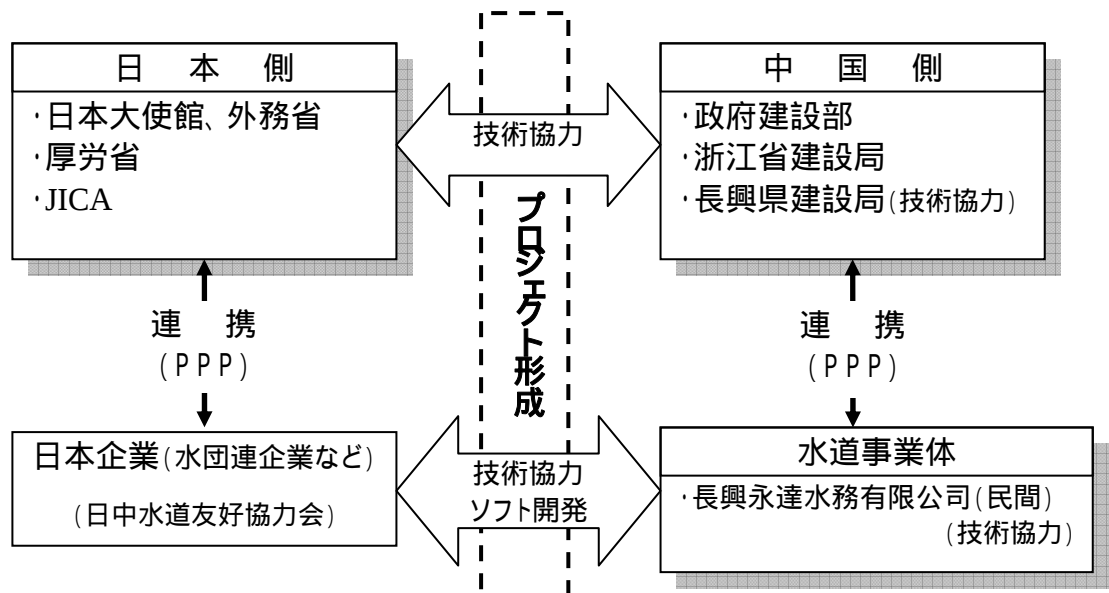
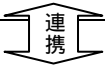


図 1 管網管理技術(配水コントロールシステム) 案件形成イメージ図

表 5 計画の概要

協力内容		中国側 対象機関	日本側 対象機関	成 果	技術協力の形態
	事業化立案 能力向上支援	中国政府 建設部 浙江省 建設局 長興県 建設局	大使館 外務省 厚労省 日本企業	本案件 の事業化 長興県建設局の 事業化立案能力 向上	日中自己負担による 事業化に向けた継続協議
	管網計画 策定支援	長興永達 水務有限 公司	日本企業 (地方公 共団体)	管網計画策定 および技術移転	中国側資金調達 による技術協力 【専門家派遣】
	配水コントロール システム ソフト開発			 ソフト開発	中国側資金調達 または 日本企業との協定締結に よる共同開発 または NEDO プロジェクト等への 公募
	上記 ソフト開発のため の技術支援				中国側資金調達 による技術協力 【専門家派遣】
	配水管理 技術移転			 配水管理技術の移転	中国側資金調達 による技術協力 【専門家派遣】 【研修生の受入】
	ガイドライン 策定支援	長興県 建設局	日本企業 (地方公 共団体)	ガイドライン策定	草の根技術協力または JICA 技プロ 【専門家派遣】

 : 日本側資金による技術協力を考慮

【協力内容の説明】

事業化立案能力向上支援

長興県の各水務有限公司の主管行政機関である長興県建設局に対し、本案件の事業化を通じOJTにて事業化立案能力の向上を図る。

管網計画策定支援

長興永達水務有限公司に対し、日本企業が専門家を派遣(または研修生受入)し、OJTにて技術移転を図る。

配水コントロールシステムソフト開発

の管網計画策定の成果を踏まえ、長興永達水務有限公司(中国地方水道)に適した配水コントロールシステムを開発する。

配水コントロールシステムソフト開発のための技術支援

の配水コントロールシステムソフト開発に際し、長興永達水務有限公司(中国地方水道)の実状に即した制御項目・入力条件の設定やキャリブレーション方法などの技術支援(アドバイス)を行う。なお、技術支援については の管網計画策定支援を実施した技術者が継続することが望ましい。

配水管理技術支援

長興永達水務有限公司に対し、配水コントロールシステム導入後の配水管理技術を日本企業が専門家を派遣(または研修生受入)し技術移転を図る。

また、補足的に日本での研修も実施する。

ガイドライン策定支援

配水コントロールシステムの開発・導入で得られた成果をもとに、長興県建設局が長興県の地方水道に適した配水コントロール技術のガイドラインを策定するための技術協力を行う。

4) 協力の実施時期

表 6 本案件の協力内容と概略実施工程

協力内容	中国側 対象機関	日本側 対象機関	工 程	
			H22 年度	H23 年度
事業化立案 能力向上支援	中国政府 建設部 浙江省 建設局 長興県 建設局	大使館 外務省 厚労省 日本企業	事業開始	
管網計画 策定支援	長興永達 水務有限公司	日本企業 (地方公共団体)		
配水コントロール システム ソフト開発・導入				
上記 ソフト開発のための 技術支援				
配水管理 技術移転				
ガイドライン 策定支援	長興県 建設局	日本企業 (地方公共団体)		

 : 日本側資金による技術協力を考慮

4 結論

本事業での調査を通じ以下の効果が期待されることから、前項3(4)の案件実施が必要であることが結論付けられた。

表 6 期待される効果

中国政府	長興県建設局(地方政府)
○ より安全で効率的な水供給 ○ 水環境対策(水質汚染、省資源、省エネルギー)への貢献 ○ ガイドライン化によって全土の村鎮への普及 ○ 日中「覚書」のもとでの成果	○ ガイドライン化によって長興県内普及全土の村鎮への普及 ○ 日中モデル化による地方価値の向上 ○ 長興県の都市計画目標達成への貢献 ○ 公衆衛生の向上
長興永達水務有限公司	利用者〔住民〕
○ 配水水量の安定化(節水型社会形成) ○ 経費節減(適正な給水・配水による省エネルギー化) ○ 水質安定化(効率的な管網計画による) ○ 事業規模拡大(他地区、全土へ業務拡大) ○ 日中モデル化による付加価値の向上 ○ 技術習得による人材(職員)能力向上、ノウハウの蓄積	○ 生活環境の向上(生活用水の安定享受) ○ 公衆衛生の向上(飲用レベルの高品質水の安定享受) ○ 配水管網末端地域(水質)や標高が高い地区(水圧)で生活する住民への安定給水が確保される。なお、本案件対象地域の普及率は100%を既に実現している。

位置図



図-1 浙江省位置図



図-2 長興県位置図

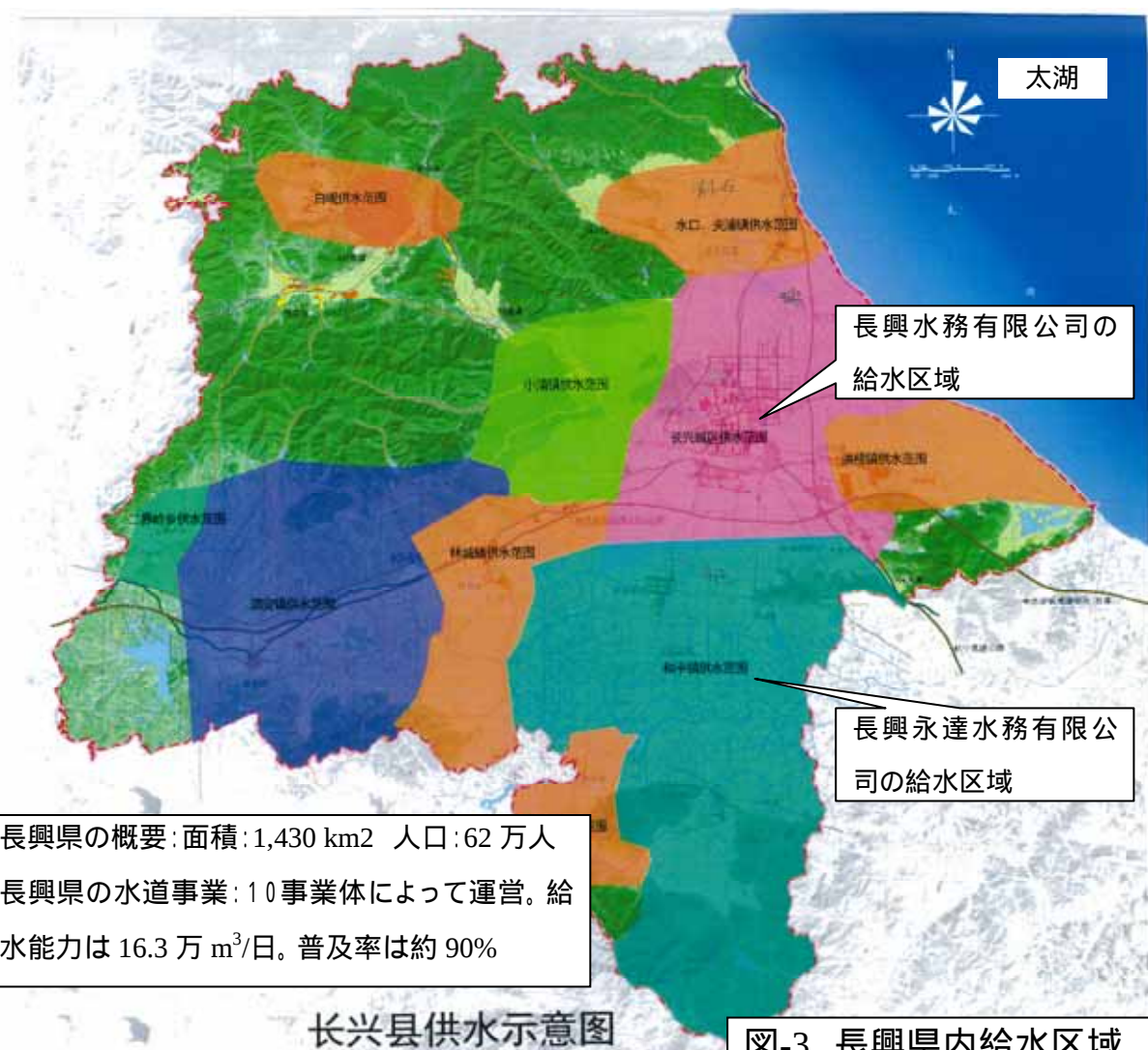


図-3 長興県内給水区域

調査区域詳細(長興永達水務有限公司 給水区域図)

給水区域名:虹星橋鎮

面積(km2):72.0

給水人口(千人):37.8

給水区域名:李家巷鎮

面積(km2):18.0

給水人口(千人):6.9

給水区域名:呂山鄉

面積(km2):38.5

給水人口(千人):15.3

給水区域名:和平鎮

面積(km2):142.8

給水人口(千人):40.6

区域外給水

面積(km2):不明

給水人口(千人):50



図-4 長興永達給水区域

調査対象写真



長興県建設局が入ったビル



建設局で行われた会議の様子

【長興永達水務有限公司】



給水区域の概要説明をうける様子



長興永達水務有限公司の給水区域の様子



バックアップ用の増圧ポンプ



φ300 以上の配水管(ヒューム管)のサンプル



直接飲用モデル地区の様子



直接飲用モデル地区の遠景



直接飲用モデル地区近辺での簡易水質検査の様子



残圧不足地域のラインポンプの視察