

# 北九州市 産業技術史調査研究

## 北九州における水ビジネス 海外展開の歴史と発展

MARCH 2020

History and Development of  
Water Business Overseas Development  
in Kitakyushu

## 発刊にあたって

今年度は、北九州市・カンボジア水道技術交流 20 周年となり、日本・カンボジア水道フォーラムが北九州市で開催された。

水は人々の命を支える重要な資源である。にもかかわらず、世界中で不衛生な水を飲んで多くの子供たちが命を落としている。ポルポト政権下でカンボジアの国土は荒廃し、水道事業は壊滅的打撃を受けて、首都プノンペンの水道公社は不正と腐敗の温床と化していた。

その状況からわずか 15 年ほどで、100 万人を超える規模の首都で安全な水を安定的に安価で飲めるようになった。それを人々は「プノンペンの奇跡」と評した。この「プノンペンの奇跡」に多大な貢献をしてきたのが日本であり、北九州市の上下水道局である。それでも多くの市民の皆さんは、「プノンペンの奇跡」をご存じないかもしれない。

北九州市は、横浜や神戸と並ぶ国際貿易港であった旧門司市が、1911(明治 44)年にコレラ対策として近代的水道確立した。翌年には旧若松市、その翌年には商業の街で陸軍 12 師団が置かれた旧小倉市の水道が完備され、八幡製鐵所があった旧八幡市、旧戸畑市では遠賀川の水源地開発に取り組むなど、北九州市には様々な水道事業の技術集積と 100 年を超える実績を持つ。それは今日北九州市が掲げる環境首都や持続可能な開発(SDGs)のまちづくり構想とは決して無関係ではない。

北九州市の環境ビジネスは、リサイクル事業と水ビジネス海外展開の両輪から成り立ち、国内ではトップの実績を誇っている。この水ビジネス海外展開は、1999 年のカンボジア王国プノンペン都に始まるとカンボジア全土に拡大し、それ以外にも中華人民共和国の大連市、ベトナム社会主義共和国のハイフォン市、ミャンマー連邦共和国やその他の地域へと広がっている。

今回の調査研究「北九州における水ビジネス海外展開の歴史と発展」では、独立行政法人国際協力機構(JICA)による無償援助の国際協力から始まり、JICA 専門家の技術移転や北九州市の長期にわたる現地派遣の信頼関係をベースに、官民一体となった「チーム北九州」が如何にして水ビジネス受注獲得へと繋がったのかをテーマに、特に地元企業への取材なども通じて情報の整理を行った。

国内のものづくりの空洞化が叫ばれて久しいが、地元企業による海外ビジネスのヒントになれば幸いである。

令和 2 年 3 月

北九州イノベーションギャラリー

副館長 古賀敬三

# 目次

はじめに .....	3
第1章 海外水ビジネス市場と北九州市 .....	4
1.1 世界の水ビジネス市場 .....	4
1.2 海外水ビジネス展開にかかる国内政策 .....	5
1.3 国内政策を踏まえた北九州市の実施体制 .....	6
1.4 「世界の環境首都」北九州市 .....	10
1.4.1 公害都市から環境先進都市へと変貌を遂げた北九州市 .....	10
1.4.2 公害克服の知見を生かして環境国際協力を展開 .....	10
1.4.3 国内外の評価 .....	11
1.5 まとめ .....	13
第2章 北九州市の上下水道事業の歴史 .....	14
2.1 北九州市の上水道事業の歴史 .....	14
2.1.1 北九州市の上水道の萌芽期(1900～1960年) .....	15
2.1.2 北九州市の上水道の成長期(1960～2010年) .....	16
2.1.3 北九州市の上水道の成熟期(2010年以降) .....	22
2.2 北九州市の下水道事業の歴史 .....	23
2.2.1 北九州市の下水道の萌芽期(1900～1960年) .....	23
2.2.2 北九州市の下水道の成長期(1960～2010年) .....	25
2.2.3 北九州市の下水道の成熟期(2010年以降) .....	28
第3章 北九州市に蓄積された上下水道技術の海外展開 .....	30
3.1 カンボジア・プノンペン都における水ビジネスの展開 .....	31
3.1.1 プノンペン都の概要 .....	31
3.1.2 プノンペン都と北九州市との連携経緯 .....	31
3.1.3 プノンペン都における水道改善協力事業 .....	32
3.1.4 【寄稿文】プノンペンの奇跡 日本 の地方自治体の立場から見た顛末 .....	34
3.1.5 【エク・ソンチャン氏の挨拶文】日本・カンボジア水道フォーラムに寄せて .....	43
3.1.6 プノンペン都からカンボジア全土への水平展開 .....	45
3.1.7 まとめ .....	50
3.2 ベトナム・ハイフォン市における水ビジネスの展開 .....	51
3.2.1 ハイフォン市の概要 .....	51
3.2.2 ハイフォン市と北九州市との連携経緯 .....	52
3.2.3 上水道分野での協力事業とビジネス展開 .....	53
3.2.4 下水道分野での協力事業とビジネス展開 .....	59
3.2.5 まとめ .....	62

第4章 海外水ビジネスを展開する市内企業	63
4.1 アイム電機工業株式会社	64
4.2 株式会社ジオクラフト	68
4.3 株式会社ユニ・エレクトクス	71
4.4 株式会社ジェー・フィルズ	74
第5章 北九州市における「海外水ビジネス」のこれから	78
5.1 「北九州方式」の展開	78
5.2 海外水ビジネス展開を進める上での課題	79
5.3 北九州市から展開される海外水ビジネスのこれから	81
謝辞	83
付録1 北九州市の上水道事業の沿革	84
付録2 北九州市の下水道事業の沿革	85
付録3 北九州市の海外水ビジネスの沿革	86
参考文献	87

## はじめに

2017年7月、ニューヨークの国連本部で世界各国の閣僚級が出席する持続可能な開発（SDGs）のための国連ハイレベル政治フォーラム（HLPF）で、日本の官民パートナーシップの取組を紹介する映像が流された<sup>①</sup>。そのトップバッターは北九州市がカンボジアのプノンペン水道公社とパートナーシップを組んで行った水道インフラ整備事業である。カンボジア内戦で都市インフラが壊滅状態であったプノンペンにおいて、1993年にわずか25%であった水道供給を2017年までに90%にまで引き上げた劇的な改善は、会場に居合わせた人たちをはじめ世界の注目を集めるものだった。

この偉業を支援した北九州市は、人口94万人（2019年9月時点）の都市であり、世界的に見てもそれほど大規模な都市とは言えない。しかし、かつては製鉄のまちとして日本の高度成長期を支え、深刻な公害をも克服してきたこのまちでは、上下水道も含めた都市インフラの整備が積極的に進められ、技術や環境管理のノウハウ、そしてそれを運用・発展させ得る人材や組織体制が育ってきた土壌がある。さらに、「世界の環境首都」を標榜し、市内に蓄積された環境管理に関する知見や技術を開発途上国に惜しみなく共有していく考えは、北九州市民の願いとして市の環境政策の根幹として位置付けられている。1980年頃に始められた北九州市発の国際協力は、プノンペンの他にも様々な都市、様々な分野で展開され、国際的にも高い評価を受けている。北九州市は、「世界の環境首都」が決して名ばかりではないことを長きに渡り、国内外において行動で示し続けている稀有な都市なのである。

当初は政府開発援助（ODA）を中心とした環境国際協力として進められてきた事業も、日本政府によるODA大綱の見直し（2005年）や新成長戦略の打ち出し（2010年）を受けて、近年、北九州市でも環境国際協力を環境国際ビジネスに繋げることを念頭に置いた活動が見られるようになってきた。北九州市海外水ビジネス推進協議会（KOWBA）とアジア低炭素化センターが相次いで2010年に設立されたのは、まさにその姿勢を裏付けるものである。日本国内では新規のインフラ需要が頭打ちとなり既存施設の維持管理が主な関心事となっている一方で、世界の水インフラ市場は約84兆円（2015年）から2020年には100億円超となることが予見される成長市場と言われている<sup>②</sup>。大陸に近接する地の利があり、海外都市との幅広いネットワークを有する北九州市が、官民パートナーシップで環境国際協力と環境国際ビジネスを一体的に推進していくことは必然の流れと言えよう。

本書は、第1章で海外水ビジネス市場の動向と北九州市の国際協力の歩みについて触れ、第2章で100年以上の歴史を有する北九州市の上下水道がどのように整備されてきたかを振り返り、第3章では北九州市のカンボジアとベトナムでの海外展開の事例を詳述し、第4章では海外展開を進める市内企業4社に焦点を当ててその展開のアプローチを紹介し、最後の第5章において北九州市から海外に広がる水ビジネスの今後について考察する構成となっている。

本書を通じて、北九州市の海外水ビジネスの展開状況について読者の理解を深める一助となれば幸いである。

# 第1章 海外水ビジネス市場と北九州市

世界で人類がすぐにアクセスできる水は全体の水資源のわずか0.01%と言われており、このわずかな水によって我々の暮らしは支えられている。世界の人口が増大し経済発展が続く中、早急に適切なインフラを整備して水の供給体制や衛生管理を行わなければ、持続可能な形で水を利活用していくことが困難になる可能性がある。近年の新興国や途上国の台頭に伴い水インフラの市場規模が拡大傾向にあることから、日本でも海外市場へ進出する動きが出てきている。

本章では、世界の水ビジネス市場の動向を踏まえつつ、北九州市が水ビジネスに取り組む背景、ならびに海外展開のアプローチについて概観する。

## 1.1 世界の水ビジネス市場

新興国・途上国はこの20年間で大きな経済発展を遂げ、人口もこれらの国を中心に急増した。2000年に61億人だった世界の人口は、2017年に76億人まで増加し、2050年には約100億人に迫ると言われている<sup>(3)</sup>。それに伴い、水そのものの需要およびそれを満たすためのインフラ整備の需要が高まっており、世界の水ビジネス市場は、2015年時点の約84兆円から2020年には100億円を超すことが予見されている(図1.1.1)。

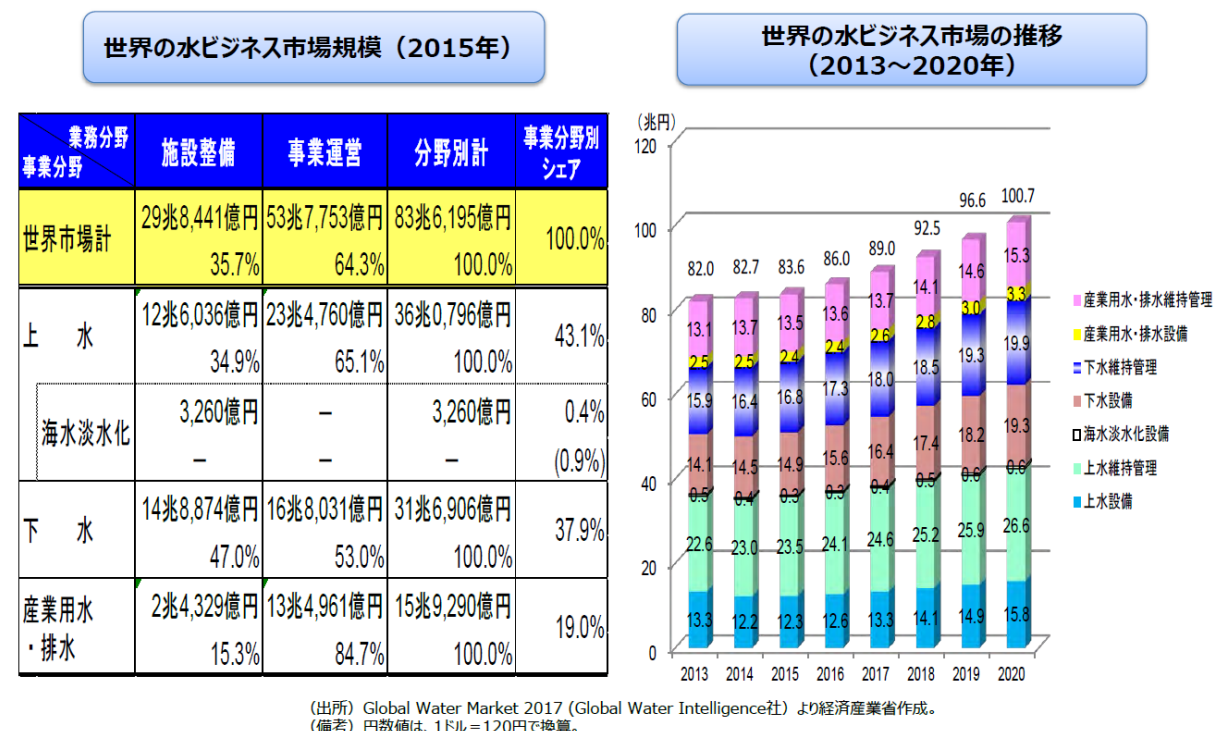


図 1.1.1 世界の水ビジネスの市場規模<sup>(2)</sup>

日本は1990年代から継続して水分野においては世界最大の援助国であり続けてきた。2012年から2016年にかけての水・衛生分野の援助実績は日本が30.7%で、2位のドイツ(17.9%)を大きく上回っている<sup>(4)</sup>。円借款によるハードインフラ整備に加え、法制度整備や人材育成などのソフトインフラに関する支援も行ってきた。しかしながら、こと「水ビジネス」となると話は別である。世界の水ビジ

ネス市場で日本の水関連企業などの市場占有率はわずか 0.4%とプレゼンスは極めて低い(表 1.1.1)。これは、例えば、水プラントの入札条件として多くの発注者が求めている「一貫したサービス提供」を日本企業が提供できないことがその理由のひとつに上げられている(図 1.1.2)。

表 1.1.1 分野別に見た海外市場における日本企業の実績(2013 年度)<sup>(2)</sup>

	海外市場規模	日本企業実績	日本企業占有率
合計	64兆1,735億円	2,463億円	0.4%
上水	27兆3,993億円	367億円	0.1%
海水淡水化	4,614億円	213億円	4.6%
下水	22兆9,050億円	70億円	0.0%
産業用水・排水	13兆4,078億円	794億円	0.6%
内訳不可能分	—	1,019億円	—

(出所)「水ビジネス市場に関する動向調査」(経済産業省、2014年度)及びGlobal Water Market 2017により経済産業省にて試算

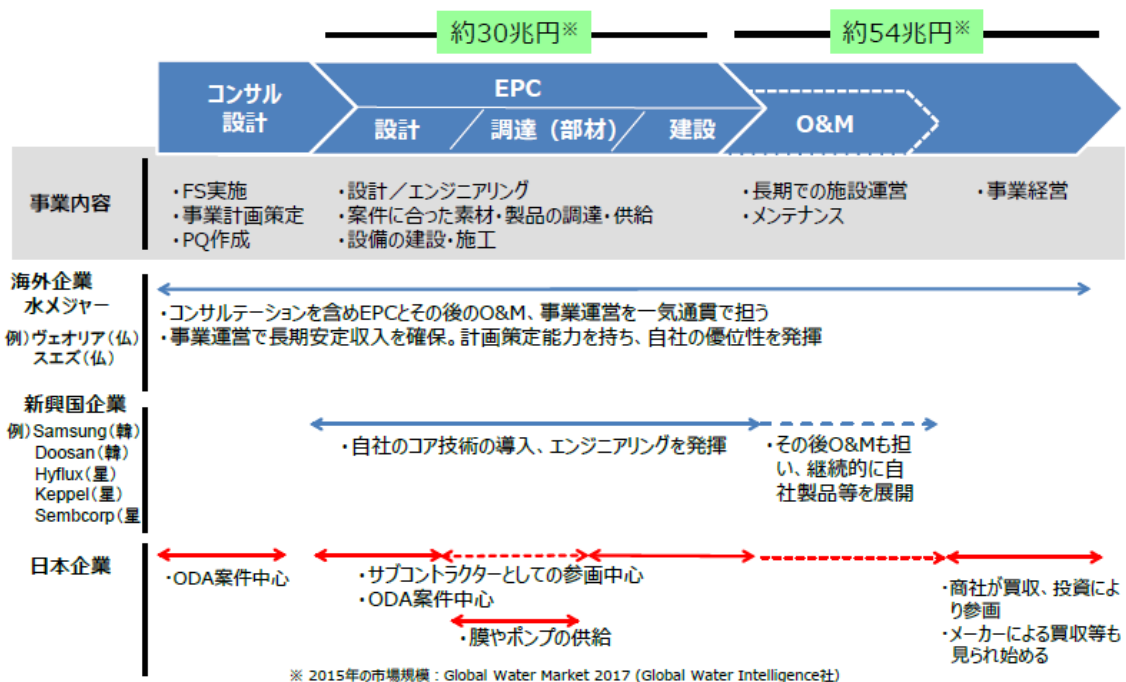


図 1.1.2 水ビジネスの市場構造 (2)

## 1.2 海外水ビジネス展開にかかる国内政策

日本の強みを生かしながら、さらなる拡大が予見されている世界の水ビジネス市場に日本企業が打って出られるようにするために、日本政府は 2010 年 7 月から「水ビジネス国際展開研究会」<sup>1</sup>や「海

<sup>1</sup> 座長:伊丹敬之(東京理科大学大学院教授)、委員:地方自治体、商社、エンジニアリング会社、機器メーカー、関係機関(NEXI、JBIC、JICA など)、他

外水インフラ PPP 協議会<sup>2</sup>で検討を重ね、2017年3月に「水ビジネスの今後の海外展開の方向性」を取りまとめた(図 1.2.1)。

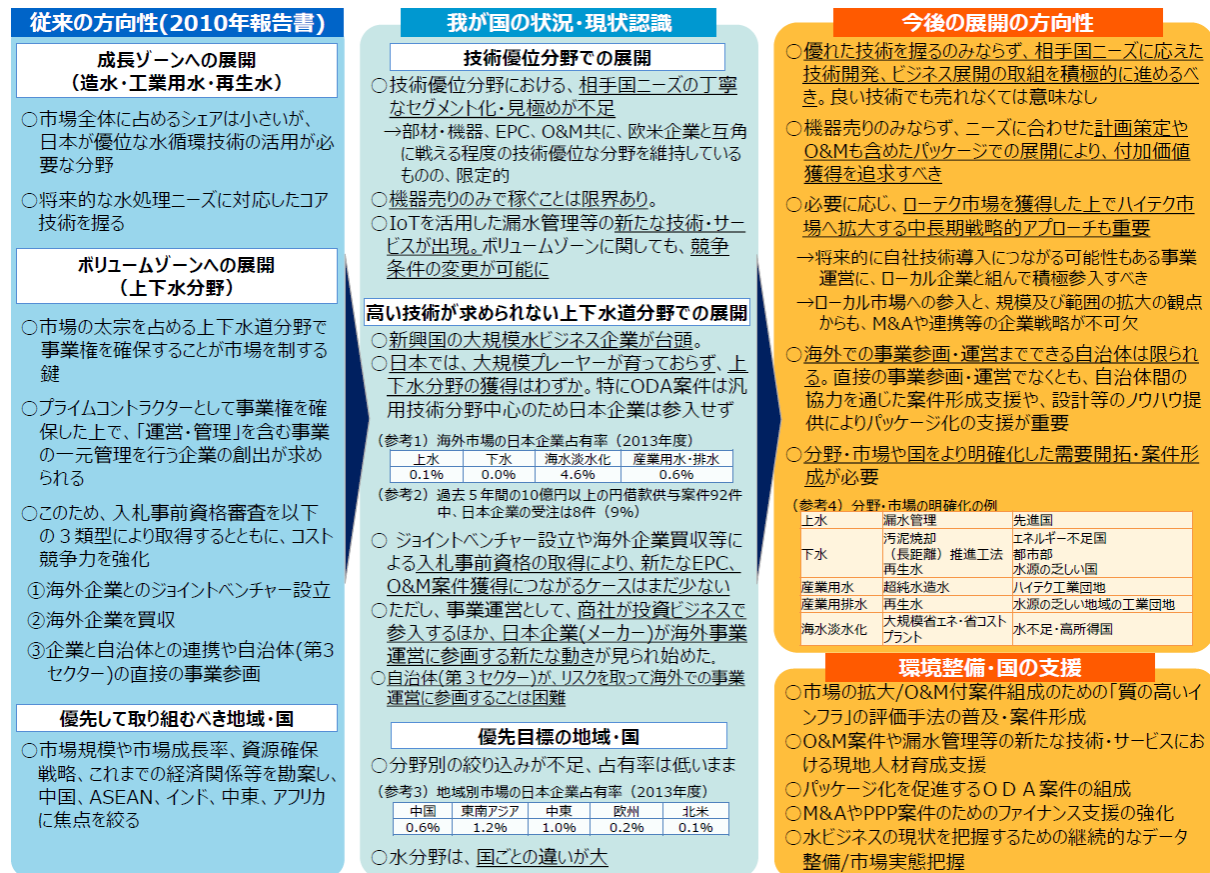


図 1.2.1 水ビジネスの今後の海外展開の方向性<sup>(5)</sup>

さらに、日本政府が「インフラシステム輸出戦略(平成30年度改訂版)」で打ち出した目標である「日本の企業が2020年に約30兆円のインフラシステムを受注する」の実現に向けて、水分野の海外展開戦略<sup>(4)</sup>が2018年7月に策定された。取りまとめ役を内閣官房として、経済産業省、総務省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省、環境省などの関係各省が参加して策定されたものである。同戦略の下、公的支援を効果的に活用しつつ、日本の企業・省庁・自治体などが個別に有する技術・ノウハウを組み合わせ、また必要に応じて他国企業とも連携することで、各国のニーズに合致した事業提案を行い、水事業の拡大を目指すこととしている。

### 1.3 国内政策を踏まえた北九州市の実施体制

北九州市における上下水道事業の管轄は上下水道局である。1990年代からは市内の事業運営に加えて国際協力にも取り組んできた。独立行政法人国際協力機構(JICA)と連携し、カンボジアやベトナムとの技術協力で実績を上げると共に、研修などを通じて多くの国々に対して人材育成も行ってきた。

<sup>2</sup> 事務局:国土交通省、厚生労働省、経済産業省。構成員は、環境省、外務省、総務省、東京都、神奈川県横浜市、大阪府大阪市、日本下水道事業団、水資源機構、国際協力機構、国際協力銀行、日本貿易振興機構、日本貿易保険、新エネルギー・産業技術総合開発機構、造水促進センター、下水道グローバルセンター(GCUS)、国際建設技術協会、海外建設協会、海外コンサルティング企業協会、日本水道協会、日本水道工業団体連合会、水道技術研究会センター、である。



中央政府で海外水ビジネス展開の検討が進められる動きに呼応して、北九州市内でも上下水道局に限らず、海外水ビジネス展開を推進するための協議会が組成されるなど、実施体制が整備されていった。北九州市上下水道局の他、(株)北九州ウォーターサービス、北九州市海外水ビジネス推進協議会のような組織や、ウォータープラザ北九州のような実証研究施設がある。

### (1) 北九州市上下水道局

北九州市上下水道局は、市の上水道事業を担ってきた水道局と、下水道事業を担ってきた建設局の下水道部門が統合されて2012年4月に発足した組織である。「上下水道事業中期計画(2016～2020年度)」の下、水道事業と下水道事業のそれぞれで「お客さまに信頼される水道」と「水めぐる”住みよいまち”をめざして」を基本理念とし、「安全・安心で質の高いサービスを提供し、現行料金を維持する」という経営目標を掲げている。それを実現する方策のひとつに「本市が持つ技術力・経験を活かした国際貢献」が位置付けられており、局内には「水道部」および「下水道部」に肩を並べて「海外事業部」があるが、これは2012年の組織再編で新たに設置された部署である。市内に蓄積された上下水道分野での事業管理運営ノウハウ、企業が持つ優秀な技術力、国やJICA、現地政府など内外の関係機関との協力体制、長年の国際技術協力で築き上げたネットワークによる情報収集能力と信用力を駆使して、相手国・地域の生活環境の改善に貢献すると共に、北九州市内の産業活性化や市職員の能力向上の機会としても活用している。

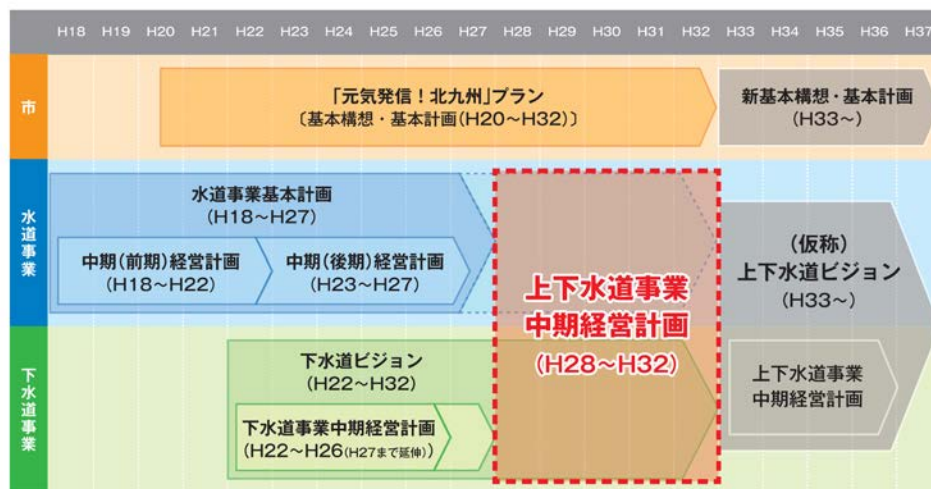


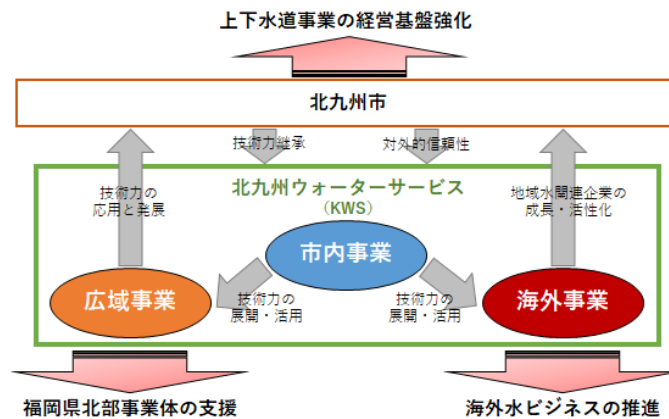
図 1.3.1 上下水道事業に係る計画の変遷<sup>(6)</sup>

### (2) (株)北九州ウォーターサービス(KWS)

KWSは、50年の歴史を誇る一般財団法人北九州上下水道協会<sup>3</sup>を母体として、北九州市および民間企業6社の共同出資により「公民共同企業体」として2015年に設立された。筆頭株主は北九州市で54%出資しており、(株)安川電機とメタウォーター(株)がそれぞれ19%、残りを金融機関4社が出資している。

<sup>3</sup> 1961(昭和36)年6月、当時の旧北九州水道組合退職者が、その知識及び技術を水道行政推進のために役立て、北九州地区における水道の普及発展に寄与することを目的に行政補完型公益法人として、(財)北九州水道協会の設立した。その後、法人の名称を、1971(昭和46)年4月に(財)北九州上水道協会、1973(昭和48)年4月に(財)北九州上下水道協会と改称した。2011(平成23)年9月に一般財団法人に移行した。

北九州市と国内外の上下水道事業体の発展と豊かな水環境の創造を支援する新しい担い手となることを目指しており、1) 北九州市上下水道事業の経営基盤強化の支援(市内事業)、2) 福岡県北部の上下水道事業体を広域的に支援(広域事業)、3) 北九州市の海外水ビジネスの推進(海外事業)の領域で事業を展開している。北九州市海外水ビジネス推進協議会(KOWBA)の事務局も務めている。

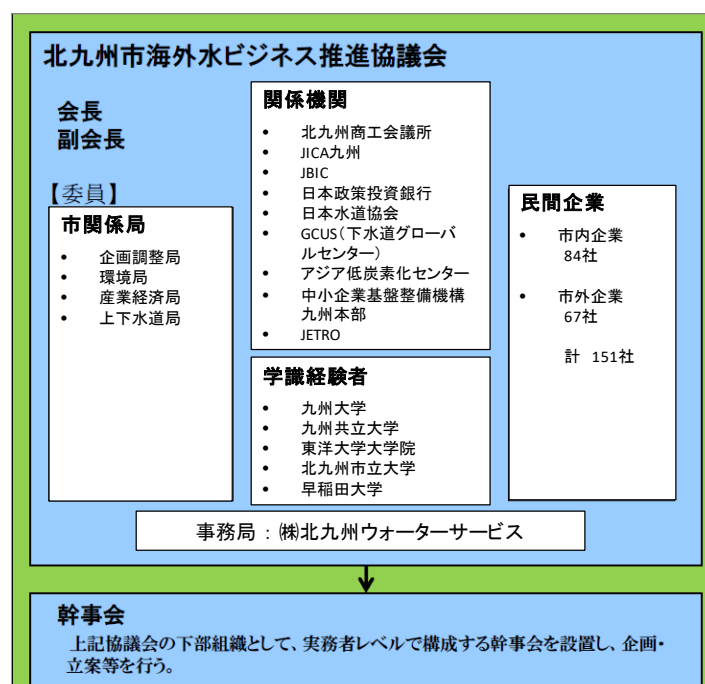


(注) 参考文献 7 を基に作成。

図 1.3.2 北九州ウォーターサービスの事業領域

### (3) 北九州市海外水ビジネス推進協議会(KOWBA)

KOWBA は、北九州市における官民連携による海外水ビジネスに向けた取組みを積極的に推進していくことを目的に 2010 年 8 月 31 日に設立された協議会である。その業務は、1) 民間企業のニーズ及びニーズの把握、2) 海外の現地ニーズの調査、3) 会員及び関係機関などとの相互の情報の交換と共有、4) 官民連携による海外展開の手法や具体的な案件形成に向けた検討や推進を行うことである。2019 年 12 月現在、市内外の民間企業 151 社が会員登録している(表 1.3.1)。



(注) 参考文献 8 を基に 2019 年 12 月時点の情報に更新。

図 1.3.3 北九州市海外水ビジネス推進協議会の構成

表 1.3.1 北九州市海外水ビジネス推進協議会の企業会員一覧<sup>(9)</sup>

- ・ 愛知時計電機(株)
- ・ アイム電機工業(株)
- ・ アイレック技建(株)
- ・ アジア航測(株)
- ・ 芦森工業(株)
- ・ アズビル(株)
- ・ 麻生商事(株)
- ・ (株)安藤・間
- ・ (株)石垣
- ・ (株)いしかわエンジニアリング
- ・ 石川金属工業(株)
- ・ (株)石川鉄工所
- ・ 岩崎電気(株)
- ・ (株)ウェルビー
- ・ (株)ウォーターテック
- ・ エーベストテクノプランニング(株)
- ・ (株)エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジー
- ・ (株)NJS
- ・ (株)NJSコンサルタンツ
- ・ (株)荏原製作所
- ・ 王子ホールディングス(株)
- ・ 大村セラテック(株)
- ・ 大久保設備工業(株)
- ・ (株)奥村組
- ・ オプテックス(株)
- ・ オリジナル設計(株)
- ・ オルガノ(株)
- ・ 兼松エンジニアリング(株)
- ・ (株)環境開発
- ・ (株)環境施設
- ・ 環境テクノス(株)
- ・ (株)北九州ウォーターサービス
- ・ 北九州管工事協同組合
- ・ (株)北九州銀行
- ・ (一社)北九州市建設コンサルタント協会
- ・ 北九州設計(有)
- ・ (一社)北九州電設協会
- ・ 北九州水管理リサーチ(株)
- ・ 機動建設工業(株)
- ・ 九州機電(株)
- ・ (株)九電工
- ・ 協栄電気(株)
- ・ 協和機電工業(株)
- ・ 清本鐵工(株)
- ・ (株)クボタ
- ・ (株)クボタ工建
- ・ クラウンエイジェンツ・ジャパン(株)
- ・ (株)ケイ・イー・エス
- ・ (株)K・K
- ・ (株)建設技研インターナショナル
- ・ (株)鴻池組
- ・ (株)光明製作所
- ・ コスモ工機(株)
- ・ (株)COLT
- ・ サイタホールディングス(株)
- ・ 山九(株)
- ・ (株)サンケイ技研
- ・ (株)サン電機工業
- ・ サンユレック(株)
- ・ JFEアドバンテック(株)
- ・ (株)JVCケンウッド
- ・ (株)ジェー・フィルズ
- ・ (株)ジオクラブ
- ・ (株)神鋼環境ソリューション
- ・ 新明和工業(株)
- ・ (株)新菱
- ・ 進和技術(株)
- ・ 水道機工(株)
- ・ 水ingエンジニアリング(株)
- ・ (株)菅原
- ・ 住友商事(株)
- ・ (株)正興電機製作所
- ・ 西部電機(株)
- ・ 積水化学工業(株)
- ・ 第一環境(株)
- ・ 大成建設(株)
- ・ ダイソーエンジニアリング(株)
- ・ (株)太平環境科学センター
- ・ (株)太平設計
- ・ 大和探査技術(株)
- ・ (株)タカギ
- ・ (株)高田工業所
- ・ 多木化学(株)
- ・ (株)中央設計技術研究所
- ・ 月島機械(株)
- ・ (株)TECインターナショナル
- ・ (株)ディーシー
- ・ (株)データベース
- ・ (株)テツコーボレーション
- ・ デノラ・パルメレック(株)
- ・ テラル(株)
- ・ 東亜建設工業(株)
- ・ 東京計器(株)
- ・ 東芝Eiコントロールシステム(株)
- ・ 東芝インフラシステムズ(株)
- ・ TOTO(株)
- ・ (株)東洋電機工業所
- ・ 東レ(株)
- ・ (株)トーケミ
- ・ 有限責任監査法人トーマツ
- ・ 巴工業(株)
- ・ (株)西島製作所
- ・ (株)ナガオカ
- ・ 中日本建設コンサルタント(株)
- ・ 西日本鉄道(株)
- ・ 西日本オートメーション(株)
- ・ (株)西日本計測
- ・ (株)西日本シテイ銀行
- ・ (株)日水コン
- ・ 日鉄ステンレス(株)八幡製造所
- ・ 日鉄パイプライン&エンジニアリング(株)
- ・ 日塗化学(株)
- ・ 日本原料(株)
- ・ 日本工営(株)
- ・ 日本水工設計(株)
- ・ (株)日本総合研究所
- ・ 日本テクノ(株)
- ・ 日本電気(株)
- ・ (株)ノーケン
- ・ 阪神動力機械(株)
- ・ (株)日立製作所
- ・ 日立造船(株)
- ・ 日之出水道機器(株)
- ・ (株)福岡銀行
- ・ フジクリーン工業(株)
- ・ (株)フジコー
- ・ フジテコム(株)
- ・ (株)富士ビー・エス
- ・ フジワラ産業(株)
- ・ (株)ふちわき
- ・ (株)ベルテクノ
- ・ 前田建設工業(株)
- ・ 前田興業(株)
- ・ (株)松尾設計
- ・ (株)MIKAN
- ・ (株)みずほ銀行
- ・ (株)ミゾタ
- ・ 三菱ケミカルアクア・ソリューションズ(株)
- ・ 三菱電機(株)
- ・ (株)明電舎
- ・ メタウォーター(株)
- ・ 門菱港運(株)
- ・ (株)安川電機
- ・ 安原環境テクノロジー(株)
- ・ 八千代エンジニアリング(株)
- ・ (株)ヤマウチ
- ・ (株)ユニ・エレックス
- ・ 横河ソリューションサービス(株)
- ・ (株)ライフライン
- ・ 若築建設(株)
- ・ (株)和建設事務所

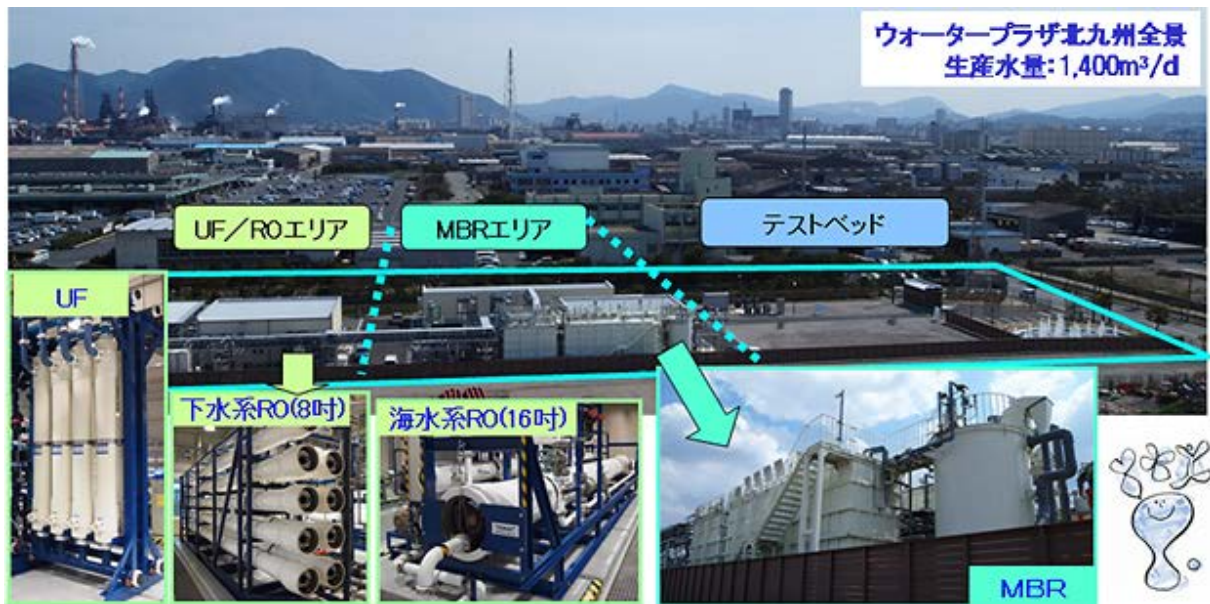
※2019年12月1日時点

※文字の色が濃い方が市内会員企業、薄い方が市外会員企業

#### (4) ウォータープラザ北九州

北九州市は、2010年12月に、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)と協力して「ウォータープラザ北九州」を開設した。これをもって官民一体となって海外事業化に向けた実証研究を進める体制が整備された。

ウォータープラザ北九州は、1) 各種水資源を有効に組み合わせた省エネで環境に優しいソリューションの提供、2) 実績ある日本の膜を中心とした水循環技術のプラントショーケース、3) 各種水資源の有効活用に必要な先進技術を開発する場(テストベッド)の提供を目的として運営されている。



MBR : Membrane Bio Reactor の略。膜分離活性汚泥法。  
 UF : Ultra Filtration の略。限外ろ過膜。  
 RO : Reverse Osmosis の略。逆浸透膜。

図 1.3.4 ウォータープラザ北九州の全景<sup>(10)</sup>

## 1.4 「世界の環境首都」北九州市

北九州市が水ビジネスを展開するのは、海外水ビジネスの市場動向や国内政策を踏まえたことだけが理由ではない。その 30 年ほど前から国際協力を通じて途上国で技術協力事業を展開し、独自の国際的なネットワークや国際協力のノウハウを持っていたことも背景にある。公害を克服した都市として、今まさに発展途上にある地域で同じ公害の苦しみを味わわせたくないとの思いから、1980 年に北九州国際研修協会(現北九州国際技術協力協会(KITA))が設立されたことを皮切りに環境国際協力が始まり、1989 年に JICA 九州国際センター(現 JICA 九州センター)が設立されるとその動きは加速され、多様な分野で、また様々な国・都市で協力事業が展開されていった。

ここで、全般的な北九州市の環境国際協力のあらましについても簡単に触れておきたい。

### 1.4.1 公害都市から環境先進都市へと変貌を遂げた北九州市

北九州市では 1901 年の官営八幡製鐵所の操業を契機に産業集積が起こり、日本の四大工業地帯のひとつとして日本の高度成長を支えた。輝かしい経済発展の一方で、深刻な大気汚染に水質汚濁といった生活環境の悪化や健康被害といった公害に苛まれた。そのような状況を危惧したのは子供を持つ母親達であった。彼女らが起こした「青空がほしい運動」を契機に、産官学民連携で様々な対策が取られ、1980 年頃までに青空を取り戻し、公害を克服するに至った(図 1.4.1)。

### 1.4.2 公害克服の知見を生かして環境国際協力を展開

公害克服の過程で培われた技術やノウハウは、海外からの研修生の受け入れ、市内専門家の派遣、技術協力などを通じて行われる国際協力事業で海外に展開されていった。1980 年からこれまでに JICA 研修などで市内に受け入れた研修生は 165 カ国から 9,000 人を超えている<sup>(11)</sup>。

KITA や JICA の他にも様々な組織が国際協力・国際ビジネスを展開しており、それらが「チーム北九州」として有機的に連携し、数多くの国際的な事業を展開している(表 1.4.1)。



図 1.4.1 よみがえった青空ときれいな海<sup>(12)</sup>

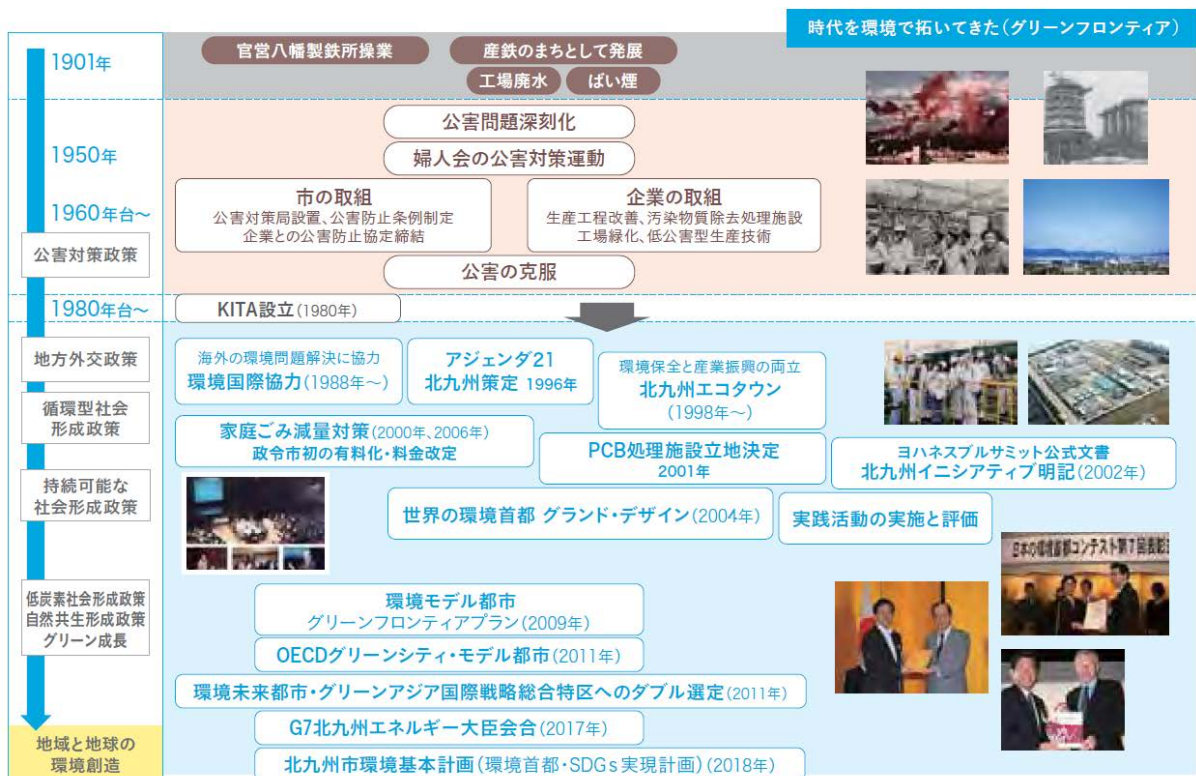


図 1.4.2 北九州市の環境行政の変遷<sup>(12)</sup>

### 1.4.3 国内外の評価

1992年には国連環境計画(UNEP)から国際的な環境功労者や団体を表彰する「グローバル 500」を受賞し、環境先進都市として国際的にも広く認められるようになった。その後も数々の賞を受賞し、「世界の環境首都」は名実ともに北九州市の都市ブランドとして確立されている(表 1.4.2)。

表 1.4.1 国際環境協力・国際環境ビジネスのステークホルダー<sup>(12)</sup>

種類	組織名
行政機関・法人	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 北九州市環境局環境国際経済部</li> <li>● アジア低炭素化センター（北九州市環境局環境国際戦略課、KITA、IGESから構成される組織）</li> <li>● （公財）北九州国際技術協力協会（KITA）</li> <li>● （公財）地球環境戦略研究機関（IGES）北九州アーバンセンター</li> <li>● （公財）北九州産業学術推進機構（FAIS）</li> <li>● （独法）国際協力機構（JICA）九州国際センター ※2013年2月に「包括連携協定」締結</li> <li>● （独法）日本貿易振興機構（JETRO）北九州 ※2013年7月に「包括連携協定」締結</li> <li>● 国連工業開発機関（UNIDO）、など ※2010年6月に「低炭素社会実現のための相互協力に関する覚書」締結</li> </ul>
民間団体・民間企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 北九州環境ビジネス推進会（KICS）</li> <li>● 北九州市海外水ビジネス推進協議会</li> <li>● 九州地域環境・リサイクル産業交流プラザ（K-RIP） ※2010年6月に「アジア地域における環境ビジネスの推進のための相互連携及び協力に関する覚書」締結</li> <li>● （株）国際協力銀行（JBIC） ※2009年12月に「気候変動対策・水インフラに関する相互協力についての覚書」締結</li> <li>● 損害保険ジャパン日本興亜（株） ※2018年2月に「環境・SDGsに関する連携協定」締結</li> <li>● 北九州商工会議所、など</li> </ul>
学術機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 北九州市立大学</li> <li>● 九州工業大学、など</li> </ul>

表 1.4.2 北九州市の環境国際協力に対する国内外の評価<sup>(12)</sup>

年	国際的な評価（主催者）	内容
1990年	「グローバル500」を受賞 （国連環境計画（UNEP））	環境改善と国際協力への取組が評価された。 ※日本の自治体として初受賞
1992年	国連環境開発会議（地球サミット）で 「国連地方自治体表彰」を受賞	持続可能な開発や環境保全、環境国際協力に対する貢献が評価された。 ※世界で12都市が受賞。日本の自治体として唯一の受賞
2000年	第4回アジア・太平洋環境と開発に関する閣僚会議（ESCAP環境大臣会議）で「クリーンな環境のための北九州イニシアティブ」が採択	北九州市の経験を広く共有する形でアジア・太平洋地域の都市環境の改善を図るためのイニシアティブとして採択された。また、2002年に開催された持続可能な開発に関する世界首脳会議（ヨハネスブルグ・サミット）の合意文書に「クリーンな環境のための北九州イニシアティブ」が明記された。
2002年	「地球サミット2002持続可能な開発賞」を受賞（英国・The Royal Society of Arts/RSA他）	北九州市長が受賞。 ※世界で2名のみの受賞
2011年	OECDのグリーンシティ・プログラムのグリーン成長都市に選定（OECD）	環境と経済が両立した都市発展モデルとして北九州市が選定された。 ※世界で4都市。アジア地域で初
2016年	「エネルギー安全保障のための北九州イニシアティブ」	「グローバル成長を支えるエネルギー安全保障」の大きなテーマのもと、エネルギー投資の促進、エネルギー安全保障の強化、持続可能なエネルギーについて議論を深め、共同声明としてG7北九州エネルギー大臣会合で採択された。
2017年	第1回「ジャパンSDGsアワード」特別賞（SDGsパートナーシップ賞）を受賞（持続可能な開発計画（SDGs）推進本部）	相手国のニーズに応じた環境保全などの「環境国際協力」や、官民のパートナーシップによる水ビジネス等の「環境国際ビジネス」、地域課題の解決等を目指した「自治会やESDの取組」などが評価された。
2018年	OECDのSDGs推進に向けた世界のモデル都市に選定（OECD）	公害克服の歴史や環境問題への先進的な取組などが評価された。 ※世界10～12都市程度が対象。アジア地域で初

## 1.5 まとめ

1980年から始まった国際協力事業などを通じて、北九州市は、他国・都市との比較を通じて自らの強みに気づいて磨きをかけるとともに、連携のノウハウも蓄積していった。さらに、JICA研修の受け入れや国際協力事業などで連携してきた都市は、アジアを中心に、19カ国173都市を超えており、独自のネットワークを構築している。



図 1.5.1 北九州市の都市ネットワーク (12)

上下水道分野では1990年代に国際協力が始められたが、このわずか20年ほどの間に確かな実績を残しており、日本政府をはじめとして海外の機関や都市からの信頼も厚い。国内外の動向も踏まえつつ、これまでに行ってきた協力事業の延長線上に海外水ビジネスの展開を位置付けながら、双方がメリットを享受できるよう持続可能な形で事業を展開していけるところに「北九州方式」とも言える海外水ビジネスの展開の特徴がある。

第2章では海外水ビジネスの「シーズ（種）」とも言える上下水道事業の技術やノウハウをどのように構築してきたかを紹介し、さらに第3章以降では、これまでに展開されてきた国際協力事業や海外水ビジネス事業などについて概観することとする。

## 第2章 北九州市の上下水道事業の歴史

日本の近代上下水道が整備されたのは 1880 年代のことである。上水道は港湾都市として急成長を遂げていた横浜市で 1887 年に給水を開始し、下水道は 1884 年に東京神田で完成した。いずれも人口増加に伴い増え続ける水需要への対応やコレラなどの伝染病対策の一環で進められたものである<sup>1</sup>。

北九州市<sup>2</sup>ではそれらから遅れること 30 年後の 1910 年代に上下水道が整備された。上水道は 1911 年に門司市(現門司区)で初めて給水を開始し、下水道は 1918 年に若松市(現若松区)で建設に着手されると、小倉市(現小倉北区、小倉南区)、戸畑市(現戸畑区)、八幡市(現八幡東区、八幡西区)にも広がっていった。その背景には各都市特有の事情がありはしたものの、都市の基礎インフラとして、安全安心な給水環境の整備、並びに下水処理環境の整備が熱望されたことがある。以降、都市化と産業集積の進展に対応すべく拡張工事が行われてきたが、こうした中で海外に展開できるような技術や運営ノウハウが市内に培われていった。

本章では、北九州市の上水道と下水道の 100 年以上に渡る発展の歴史を、それぞれ 2.1 節と 2.2 節に分けて概観する。

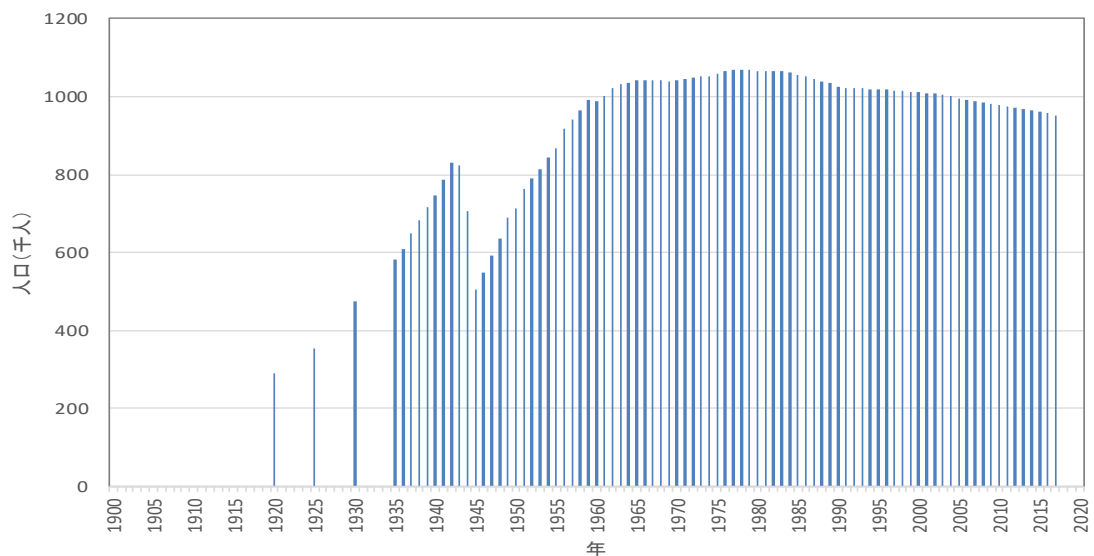


図 2.1 北九州市の人口動態<sup>(14)</sup>

### 2.1 北九州市の上水道事業の歴史

北九州市で初めて水道から給水が行われたのは、その前身のひとつである門司市であり、1911(明治44)年のことであった。その時点から約 100 年に渡る水道事業の沿革を大きく分けると、水道整備が始められた「萌芽期」(1910~1960 年)、水道の拡張が行われた「成長期」(1960~2010 年)、水道や水質の維持管理がメインとなる「成熟期」(2010 年以降)に分けられる(付録 1 参照)。それぞれの時期の主な動きについて詳述する。

<sup>1</sup> 東京の芝や神田で 1882 年に 5 千人超の死者が出たコレラの大流行を受けて、明治政府が東京府(当時)に上下水道などの衛生施設の改良を求めたことが契機となった。<sup>(13)</sup>

<sup>2</sup> 北九州市は、1963 年に、門司市、若松市、小倉市、戸畑市、八幡市が合併して発足した。



### 2.1.1 北九州市の上水道の萌芽期(1900～1960年)

この時期は、北九州市が発足する 1963(昭和 38)年よりも前の段階にあたり、門司市、若松市、小倉市、八幡市、戸畑市の各都市が、それぞれ独自に水道の整備を進めようと画策していた時である。軍事拠点あるいは産業都市として発展を遂げていく中で、水インフラの整備は各自治体にとって最優先課題となっていた。都市毎の水道整備の背景と概要は表 2.1.1 の通りである。現在の北九州市の東側に位置する門司や小倉では水源を溪谷等に求める一方で、西側にあたる若松、戸畑、八幡では、八幡製鉄所経由で遠賀川を水源としている。特に製鉄所のおひざ元である八幡や戸畑の水道整備は、まさに官民連携で進められた様子が見えてくる。

各都市で水道が整備された後も、増加の一途を辿る水需要に対応するため拡張事業が進められた。しかし、それぞれで行うには財源調達と水源開発が負担であったことや、1950(昭和 25)年に国土総合開発法が施行されたこと、さらに 1951(昭和 26)年には同法の特定地域に北九州地域が指定されたことなども相まって広域化の動きが進んでいった。

表 2.1.1 各都市の水道整備の背景と概要<sup>(15)</sup>

門司市	水道整備の背景： <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 明治 24 年(1891 年)頃から国内外に向けた石炭の輸出港として大きく発展。</li> <li>✓ 明治 27 年(1894 年)に門司市となった。</li> <li>✓ 日清戦争(1894～1895 年)の影響で大陸との艦船の往来が活発になり、毎年のようにコレラが猛威を振るうようになった。</li> </ul> 水源：福智貯水池 実施主体：門司市当局 認可取得年：1907 年 給水開始年：1911 年 備考：－
若松市	水道整備の背景： <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 江戸時代から石炭の積出港として役割を担ってきたが、明治 24 年(1891 年)に筑豊興業鉄道が開通すると、主として阪神工業地帯への石炭移出拠点として大きく発展。</li> <li>✓ 明治 24 年(1891 年)に若松町、大正 3 年(1914 年)に若松市となった。</li> <li>✓ 水源に乏しく、深刻な水不足に悩まされた。</li> </ul> 水源：遠賀川(八幡製鉄所が取得した水利権のうち一部の原水を分与) 実施主体：若松町当局 認可取得年：1908 年 給水開始年：1912 年 備考：国庫補助、県費補助あり
小倉市	水道整備の背景： <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ もともと小笠原 15 万石の城下町として近隣の都市よりも大きかったが、明治期には軍事拠点として発展。</li> <li>✓ 明治 33 年(1900 年)に小倉市となった。</li> <li>✓ 小倉の井戸水は質が良いものではなく、伝染病を媒体するものもあった。</li> </ul> 水源：山口溪谷(現道原水源地と浄水場) 実施主体：小倉市当局 認可取得年：1909 年 給水開始年：1913 年 備考：陸軍省からの交付金、国庫補助、県費補助あり

八幡市	水道整備の背景： <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 明治 34 年(1901 年)に官営八幡製鉄所が操業を開始すると、1889 年当時の約 2 千人から、1916 年には約 7 万人に人口が急増。</li> <li>✓ 大正 6 年(1917 年)には八幡市となった。</li> <li>✓ 市政開始当初から水道敷設に向けた調査が開始された。</li> </ul> 水源：遠賀川・河内貯水池 (八幡製鉄所の遠賀川取水を分水。さらに河内貯水池の余剰水も分水。) 実施主体：八幡市当局 認可取得年：1926 年 給水開始年：1930 年 備考：製鉄所幹部に水道計画の立案を嘱託
戸畑市	水道整備の背景： <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 八幡に官営製鉄所が進出したことも相まって、戸畑市には明治後期から大正にかけて数々の工場が進出し、それに伴い各地から労働者が流れ込んだ。</li> <li>✓ 大正 13 年(1924 年)には戸畑市が発足した。</li> <li>✓ 水道は市政の最重要課題であった。</li> </ul> 水源：遠賀川(八幡製鉄所が遠賀川水源地で取水することを許可) 実施主体：戸畑市当局 認可取得年：1929 年 給水開始年：1931 年 備考：製鉄所幹部と技師が調査と計画作成に協力

## 2.1.2 北九州市の上水道の成長期(1960～2010 年)

### (1) 水道関連施設の整備

北九州市が発足するまでも、福岡県と各都市が連携して、県営北九州地方用水事業（1939～1952(昭和 14～27)年）とそれに続く拡張工事が行われた。北九州市発足後には、その翌年の 1964(昭和 39)年に北九州企業庁(福岡県を除く)と門司市水道部が一体となり、北九州市水道局が発足した。それ以降、北九州市水道局により、通算 5 期に渡って水道の拡張工事が行われた。さらに、上水道の整備と並行して工業用水の整備も進められた。響灘沿岸を中心に整備された水道は、図 2.1.1 のように徐々に周辺地域や内陸に拡がり、水道普及率は 99.5%となるまでになった。

そもそも市当局が中心となって北九州市で積極的に水道の整備事業が行われてきたのは、日本の四大工業地帯のひとつに名を連ねる北九州工業地帯として増え続ける人口や工業生産に伴い増大する水需要への対応と共に、渇水<sup>3</sup>のような非常時に備えて安定した水供給も実現する狙いがあった。市当局は、「安全な水を安定して低廉に供給する」という使命のもと、積極的に水源開発を行い、水源の多様化を図って万全の給水系統を整備した(図 2.1.2)。その結果、拡張工事を終える 2008 年までに、水源が 10 か所(表 2.1.3)、浄水場が 5 か所(表 2.1.4)、配水池が 46 か所(図 2.1.2)整備され、それらの施設と消費者を繋ぐ水道管は約 3,800km まで延伸した。一日当たりの供給能力は 76 万 9,000m<sup>3</sup>となり、これは、北九州市発足当時の能力(32 万 1,000m<sup>3</sup>)の 2 倍以上となった。

<sup>3</sup> 北九州市は、1967(昭和 42)年、1978(昭和 53)年、1994(平成 6)年に深刻な渇水に見舞われた。中でも 1994 年の渇水は約 1 か月にわたり給水制限が行われるような厳しいものであった。

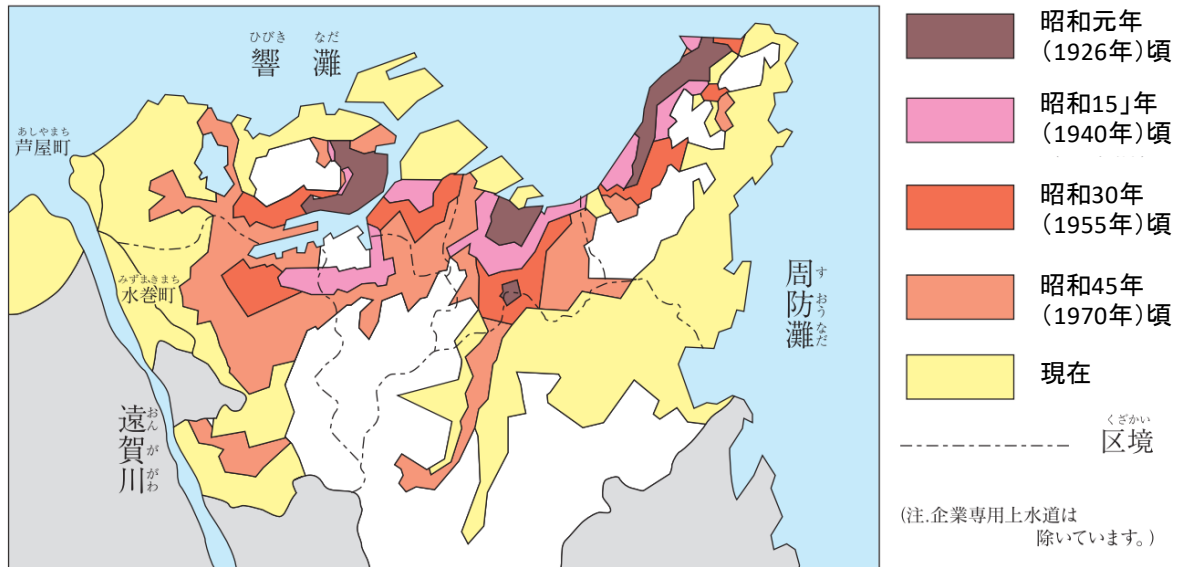


図 2.1.1 北九州市の水道の広がり (16)

表 2.1.2 北九州発足以後の水道事業の沿革 (17)

区分	事業名	起工年月	竣工年月	給水能力	主な工事	
上水道事業	第2期拡張 第3期拡張	昭和35年4月	昭和42年3月	m <sup>3</sup> /日 395,000	力丸貯水池建設 穴生浄水場拡張	
	第3期拡張	昭和41年4月	昭和51年3月	609,000	油木貯水池・ます淵貯水池建設 井手浦浄水場築造	
	第4期拡張	昭和50年1月	昭和59年3月	710,000	遠賀川河口堰建設 猪熊取水場、本城浄水場築造	
	第5期拡張	昭和52年1月	(平成17年3月)	(769,000)	耶馬溪ダム、中津大堰建設 井手浦浄水場拡張、藍島水道 整備、平尾台水道整備、新北 九州空港、高度浄水施設	
工業用水道事業	北九州工業用水道事業	第1次工業用水道布設事業	昭和32年4月	昭和35年5月	70,000	遠賀川取水工事(伊佐座) 畠田浄水場築造
		第2次工業用水道布設事業	昭和35年4月	昭和44年3月	112,000	引野浄水場築造、力丸貯水池 建設、頓田貯水池かさ上げ
		第1次・第2次工業用水道布設事業	昭和47年4月	昭和52年5月	---	既設取水場・浄水場の排水処理 施設整備
		第3次工業用水道布設事業	昭和46年7月	昭和58年8月 (-)	68,000	遠賀川河口堰建設 本城浄水場・小竹配水池築造
		産炭地域小水系用水開発事業	昭和44年4月	昭和58年8月 (-)	25,000	同上
	計			275,000		

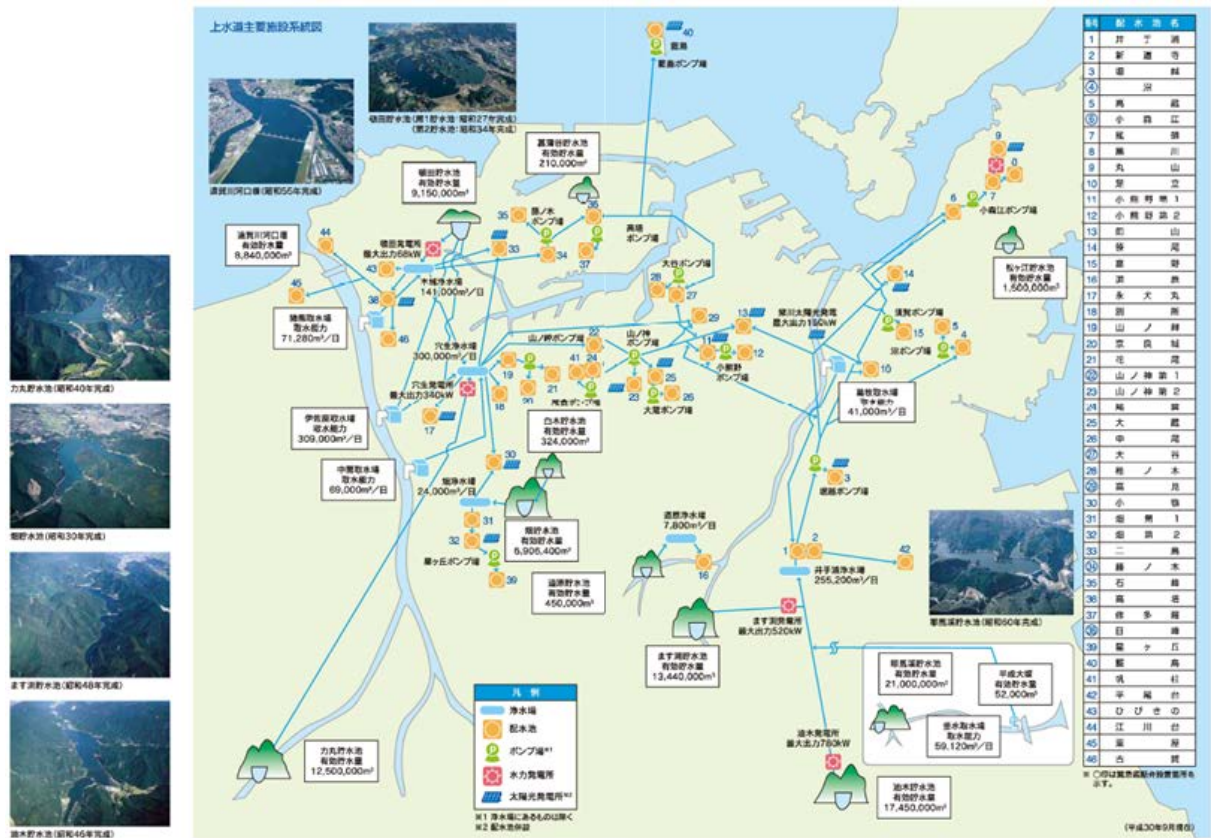


表 2.1.3 北九州市の水源と貯水容量 (17,19, 20)

水源	所在地	河川	総貯水容量／有効貯水容量	着手／竣工
道原貯水池	・ 北九州市小倉南区	・ 紫川水系畑川	・ 479 千m <sup>3</sup> ／450 千m <sup>3</sup>	・ 1910／1912
白木貯水池	・ 北九州市八幡西区	・ 遠賀川水系白木川	・ 380 千m <sup>3</sup> ／324 千m <sup>3</sup>	・ /1934
畑貯水池	・ 北九州市八幡西区	・ 遠賀川水系黒川	・ 7349 千m <sup>3</sup> ／6906 千m <sup>3</sup>	・ 1939／1955
松ヶ江貯水池	・ 北九州市門司区	・ 谷川水系谷川	・ 1579 千m <sup>3</sup> ／1500 千m <sup>3</sup>	・ 1957／1960
力丸貯水池	・ 宮若市	・ 遠賀川水系八木山川	・ 13200 千m <sup>3</sup> ／12500 千m <sup>3</sup>	・ 1959／1965
頓田貯水池 (第1・第2)	・ 北九州市若松区	・ 遠賀川水系遠賀川	・ 5011 千m <sup>3</sup> ／4400 千m <sup>3</sup> ・ 5293 千m <sup>3</sup> ／4750 千m <sup>3</sup>	・ 1966／1968 ・ 1965／1968
油木貯水池	・ 田川郡添田町	・ 今川水系今川	・ 18200 千m <sup>3</sup> ／17450 千m <sup>3</sup>	・ 1963／1971
ます淵貯水池	・ 北九州市小倉南区	・ 紫川水系紫川	・ 13600 千m <sup>3</sup> ／13440 千m <sup>3</sup>	・ 1968／1973
遠賀川河口堰	・ 遠賀郡芦屋町	・ 遠賀川水系遠賀川	・ 11140 千m <sup>3</sup> ／8840 千m <sup>3</sup>	・ 1969／1983
耶馬溪貯水池	・ 大分県中津市耶馬溪町	・ 山国川水系山移川	・ 23300 千m <sup>3</sup> ／21000 千m <sup>3</sup>	・ 1970／1984

表 2.1.4 北九州市の浄水場<sup>(17)</sup>

施設	供給能力	水源	主要施設内容	給水区域
穴生浄水場 昭和44年完成	• 一日あたり 300,000m <sup>3</sup>	• 遠賀川 • 力丸貯水池	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 上向流式生物接触ろ過地 10池</li> <li>• 着水井 1池</li> <li>• 急速混和池 1池</li> <li>• フロック形成池 6池</li> <li>• 沈でん池 14池</li> <li>• 急速ろ過池 18池</li> <li>• 急速ろ過池 18池</li> <li>• 浄水池 5池</li> <li>• 洗浄水槽 1池</li> <li>• 排水池 4池</li> <li>• 排泥池 2池</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 八幡西区の一部</li> <li>• 八幡東区の一部</li> <li>• 戸畑区の一部</li> <li>• 小倉北区の一部</li> </ul>
井手浦浄水場 昭和47年完成	• 一日あたり 255,200m <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 油木貯水池</li> <li>• ます淵貯水池</li> <li>• 平成大堰 (山国川)</li> <li>• 紫川</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 着水井 1池</li> <li>• 急速混和池 1池</li> <li>• フロック形成池 5池</li> <li>• 沈でん池 5池</li> <li>• 急速ろ過池 10池</li> <li>• 洗浄水槽 1池</li> <li>• 排水池 2池</li> <li>• 天日乾燥床 12池</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 門司区全域</li> <li>• 小倉北区の一部</li> <li>• 小倉南区の一部</li> <li>• 八幡東区の一部</li> <li>• 戸畑区の一部</li> <li>• 市外1町</li> </ul>
本城浄水場 昭和58年完成	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (上水) 一日あたり 141,000m<sup>3</sup></li> <li>• (用水) 一日あたり 20,000m<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 遠賀川</li> <li>• 頓田貯水池</li> </ul>	上水・用水兼用設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 上向流式生物接触ろ過地 6池</li> <li>• 総合着水井 1池</li> <li>• 粉末活性炭接触池 1池</li> <li>• 混合水槽 1池</li> <li>• 頓田揚水ポンプ井 1池</li> <li>• 粉末活性炭注入設備 1式</li> <li>• 着水井 1池</li> <li>• 急速混和池 2池</li> <li>• フロック形成池 4池</li> <li>• 沈でん池 4池</li> <li>• 急速ろ過池 12池</li> <li>• 浄水池 2池</li> <li>• 洗浄水槽 1池</li> <li>• 排水池 2池</li> <li>• 排泥池 2池</li> <li>• 天日乾燥床 6池</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 若松区全域</li> <li>• 八幡西区の一部</li> <li>• 小倉北区の一部</li> <li>• 市外1市4町</li> </ul>
畑浄水場 昭和30年完成	• 一日あたり 24,000m <sup>3</sup>	• 畑貯水池	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 着水井 1池</li> <li>• フロック形成池 4池</li> <li>• 沈でん池 4池</li> <li>• 急速ろ過池 4池</li> <li>• 浄水池 2池</li> <li>• 洗浄水槽 1池</li> <li>• 排水池 1池</li> <li>• 天日乾燥床 4池</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 八幡西区の一部</li> </ul>
道原浄水場 大正2年完成	• 一日あたり 7,800m <sup>3</sup>	• 道原貯水池	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 緩速ろ過池 4池</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 小倉南区の一部</li> </ul>

## (2) 安定した水の供給体制

市当局は、水源開発や水道管網の拡張を進めるのと同時に、安定した水の供給体制も整えていった。例えば、ダム貯水状況や水源地の降雨状況、浄水場運転状況等をリアルタイムで把握するために遠隔操作の装置を導入している。また、地下に張り巡らされている導水管路(187km、送水管 170km、配水管 3900km)の漏水事故の早期発見や配水管の維持管理に役立てるため、1997(平成 9)年度から2000(平成 12)年度にかけて配水管理システムを整備している。これは、地図上で埋設されている水道管の情報を管理する「マッピングシステム」と「ブロックデータ監視システム」を組み合わせたものである(図 2.1.3)。後者は、配水池の担当区域 45 か所を 88 ブロックに分け、ブロック別に流量計と水圧系をコンピューターと連動させて漏水を探索するシステムであり、流量をリアルタイムで捉え、異常が検出されたらすぐに対応できるようにしている(図 2.1.4)。高低差の大きい地形である北九州市において、昭和 40 年代半ば(1970 年頃)の 60%台であった有収率<sup>4</sup>は、市当局の地道な調査とこのシステムの活用も相まって、90.6%まで改善している。この管理システムは、後にカンボジアのプノンペン都に展開された技術でもある(第 3 章 3.1 節参照)。

<sup>4</sup> 「有収率」とは、料金徴収の対象となった水量(有収水量)を給水量で除した比率である。北九州市の 2017(平成 29)年度の有収率は 90.6%であった<sup>(21)</sup>。無収水量のうち、上下水道局と消防局が使う分が約 4%あり、残りの約 6%が漏水に該当する。

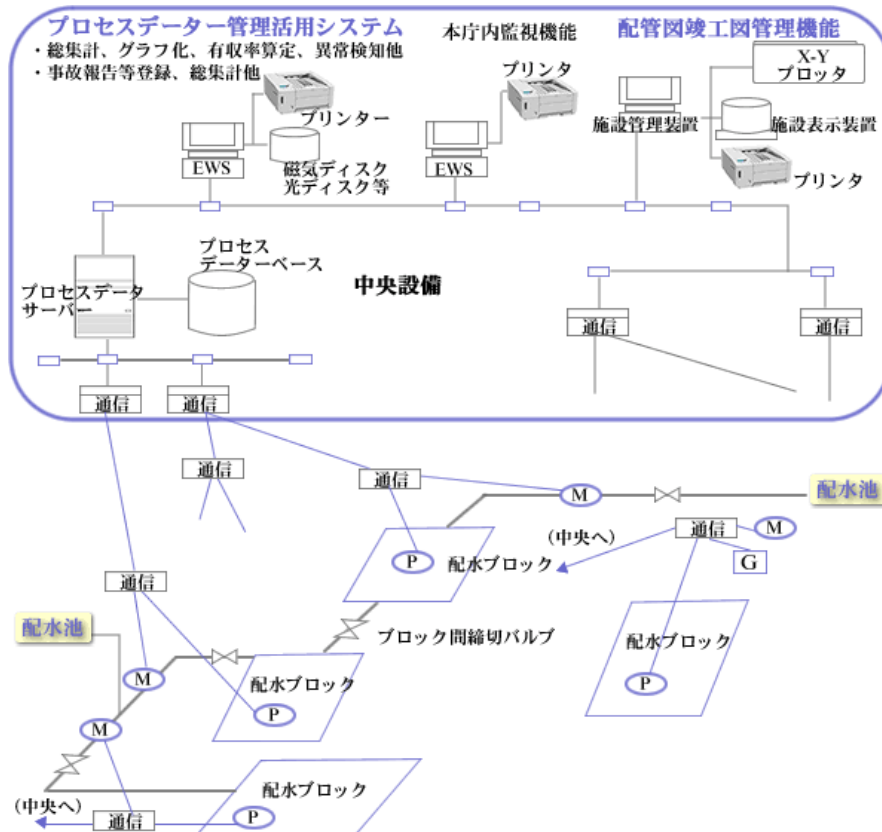


図 2.1.3 配水管理システム及び配管図：データの流れの概要(配水ブロックの監視、図面の管理)<sup>(17)</sup>

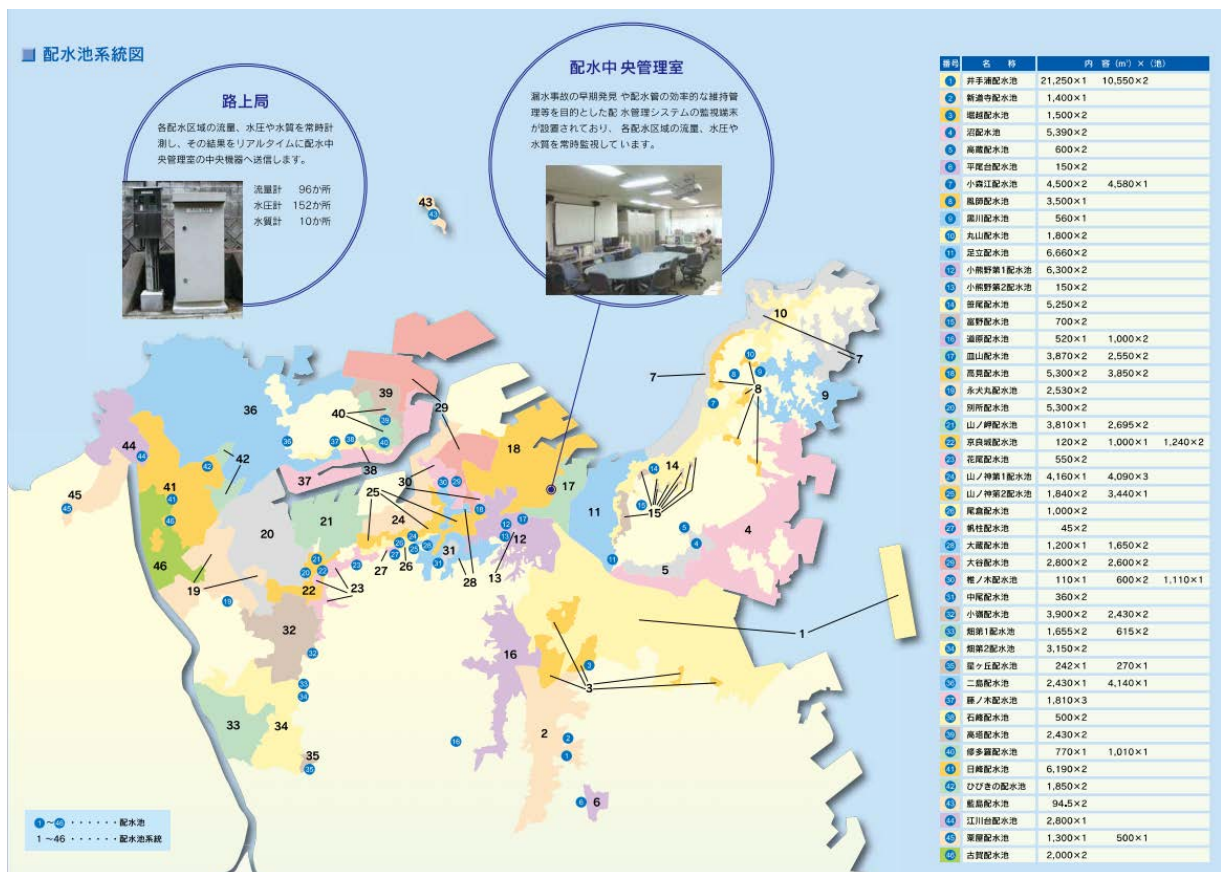


図 2.1.4 北九州市の配水池の系統図<sup>(22)</sup>

1997(平成 9)年度から 2005(平成 17)年度にかけては、東部に位置する井手浦浄水場と西部に位置する穴生浄水場を繋ぐ東西連絡管を整備し、災害に強い水道供給体制を構築している(図 2.1.5)。さらに、2004(平成 16)年度から 2009(平成 21)年度にかけて、より広域な連絡管として、北部福岡緊急連絡管が整備された。北九州市と福岡都市圏を緊急連絡管で結んだもので、緊急時に水道水を相互融通できるようにしたものである。この連絡管の維持用水を活用して、宗像市などの 3 市 1 町<sup>5</sup>において不安定な自己水源や老朽化した浄水場の代替として供給できるようにもなっている。



図 2.1.5 北部福岡緊急連絡管の配置図<sup>(23)</sup>

### (3) 安全な水の供給体制

水を安定的に供給することも大事だが、安全な水を供給することも大事である。そのために、水質検査が行われている。北九州市の水質検査業務は古くから行われており、門司市で給水が開始したときにはすでに専任の検査員が配置されていた。北九州市となってからは 1964(昭和 39)年に穴生浄水場内に水質試験施設が設置され、1987(昭和 62)年に水質試験所と改称された。その後、分析機器の充実などが図られ、現在も運営されている。

水質の定期的な確認は、水源で約 30 か所、浄水場 5 か所の各処理過程、そして市内 46 か所の給水栓で行われている。給水栓を対象にした検査は月に 1 回、全項目検査を年 4 回実施している。また、色、にごり、残留塩素については毎日検査については、自動水質測定装置や職員による監視が行われている。

さらに、市当局は、雑排水も入り込む遠賀川を水源としている浄水場に導入することを念頭に置き、1987(昭和 62)年から 1997(平成 9)年の歳月をかけて、上向流式生物接触ろ過設備(U-BCF)を開発した(図 2.1.6)。同技術に対しては、北九州市と(株)神鋼環境ソリューションが特許<sup>(24,25)</sup>を取得した<sup>6</sup>。

<sup>5</sup> 宗像市、福岡市、古賀市、新宮町

<sup>6</sup> 北九州市の特許は 2017 年 3 月 17 日に、(株)神鋼環境ソリューションの特許は 2019 年 2 月 23 日に切れた。

2000(平成 12)年と 2010(平成 22)年に本城浄水場へ、2003(平成 15)年に穴生上水場に導入され、水質の向上に寄与している。この管理システムは、後にベトナムのハイフォン市に展開された技術でもある(第 3 章 3.2 節参照)。

微生物による浄化作用を利用した原水処理で、トリハロメタン対策として有効  
通常の高度処理と比べ、建設コスト：約 1/2、ランニングコスト：約 1/20

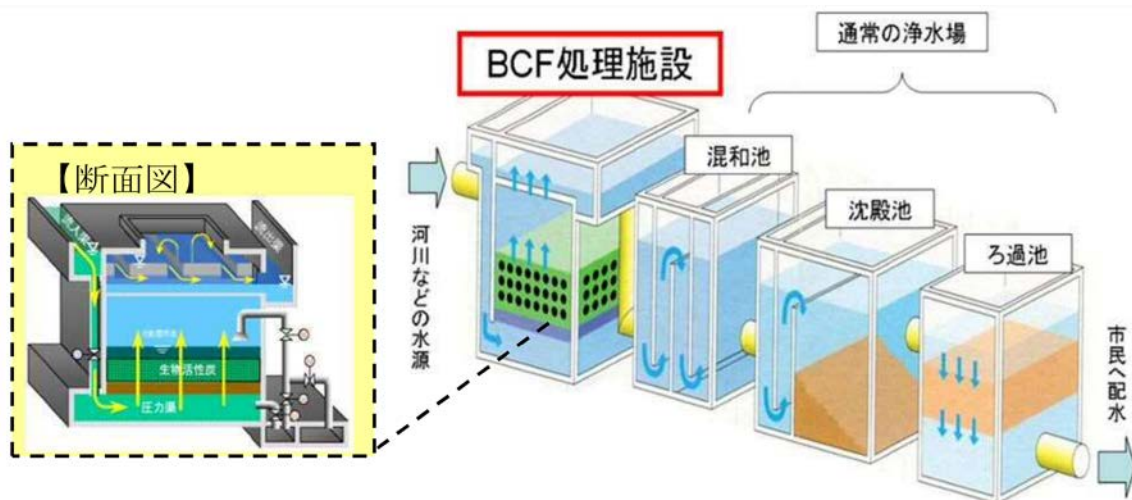


図 2.1.6 上向流式生物接触ろ過設備(U-BCF)<sup>(26)</sup>

#### (4) 資源の有効利用

浄水場では、原水を沈殿・ろ過という方式で浄化しており、その過程で泥しょう(スラリー)が発生する。以前は埋め立て地に埋め立てていたが、社会的な資源の有効利用に対する意識の高まりを受けて、1994(平成 6)年から、このスラリーを濃縮・脱水・乾燥させて回収し、有効に利用している。2018(平成 30)年度に発生した浄水汚泥は 7,139 トンであり、その全量が、スポーツ施設素材(25%)、育苗土(9%)、セメント原料(66%)として利用されている<sup>(27)</sup>。

### 2.1.3 北九州市の上水道の成熟期(2010 年以降)

水道の第 5 期拡張工事が始められた頃には、すでに、北九州市の人口動態は、1979 年の 1,068 千人をピークに減少傾向に転じており、その傾向はいまだに続いている(図 2.1)。上水の一当たりの平均送水量は、1975(昭和 50)年の約 41 万 m<sup>3</sup>をピークに、現在は約 31 万 m<sup>3</sup>まで減少している<sup>(28)</sup>。水道の第 5 期拡張事業を終えた平成 22 年(2010 年)以降は、料金収入の減少や、既存の施設や水道管などの維持管理・更新の需要が増加により、厳しい経営環境になることが予見されている。さらに、気候変動等の影響による豪雨や地震等の災害の頻発化も懸念されている。これらは北九州市に限らず、日本国内のほとんどの自治体で共通する課題となっている。

北九州市の上下水道事業中期経営計画(2016~2020(平成 28~32)年度)では、今後対応すべき主要な課題として、①災害等の危機管理対策、②経年化施設の長寿命化・更新、③安全・安心でおいしい水の供給、④環境負荷の低減、⑤国内外に貢献する上下水道、⑥収支バランスを踏まえた経営基盤の強化、を挙げている。市内では水道の維持管理業務が中核となること、市域外に事業の広がりを見せているのが「⑤国内外に貢献する上下水道」である。国内では、2011(平成 23)年 10 月に北九州市が宗像地区事務組合(給水人口約 13 万人、最大給水量約 3.7 万 m<sup>3</sup>/日)と「技術協力協定」を締結し、



その後 2014(平成 12)年には「水道事業包括業務委託に関する基本協定」を締結した。それを受けて、(株)北九州ウォーターサービス(KWS)が、2016(平成 24)年から水道の管理に関する技術上の業務および水道施設の建設改良工事に関する事務を行っている。この他に、岡垣町や香春町も水道用水供給事業で水道用水を供給している。

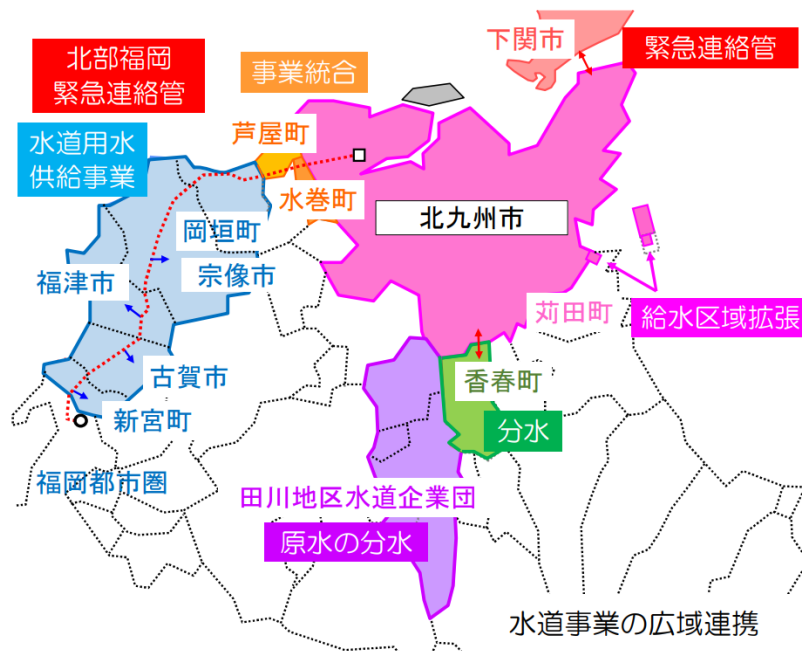


図 2.1.7 水道事業の広域連携<sup>(6)</sup>

## 2.2 北九州市の下水道事業の歴史

門司市における上水道の給水開始から 7 年後にあたる 1918(大正 7)年、若松市で初めて下水道の整備が始まった。その背景には、急激な経済発展により都市環境が悪化していたことがある。北九州市の下水道事業も上水道に同じく 100 年間もの歴史がある(付録 2 参照)。ここでも下水道整備が始められた「萌芽期」(1900~1960 年)、下水道の拡張が行われた「成長期」(1960~2010 年)、下水道の維持管理がメインとなる「成熟期」(2010 年以降)に分けて、それぞれの時期の主な動きについて記載する。

### 2.2.1 北九州市の下水道の萌芽期(1900~1960 年)

官営八幡製鉄所の 1901(明治 34)年の操業開始を契機に、産業都市として急激な発展を遂げていた北九州市の前身である 5 都市において、住民が生活できる環境を如何に守れるかは重要な課題であった。特に水源を遠賀川に求める地域にとって、産業排水や生活排水を垂れ流しにするのは、生活環境の悪化に繋がるだけでなく、水処理の経費の高騰にも繋がるため、対策を講じずにいることは市内の全てのステークホルダーにとって不利益なことであった。

北九州市の上下水道は、1918(大正 7)年に若松市で事業認可を取得したことを皮切りに、小倉市(1925(大正 14)年)、八幡市(1934(昭和 9)年)、戸畑市(1958(昭和 33)年)、門司市(1963(昭和 38)年)の順で整備が進められた。ただし、門司市については事業開始年に北九州市が発足したため、事業実績はほとんど無かった。下水道の整備に本格的に着手したのは、市発足後のことであった。

表 2.2.1 各都市の下水道整備の背景と概要<sup>(18)</sup>

門司市	<p>1957(昭和 32)年、北九州では一番先に市に昇格し、戦前は外国航路の大型船舶の寄港地として繁栄した門司市ではあったが、5 市合併当時、認可の申請手続きはしていたものの、公共下水道は整備されていなかった。認可(排水面積 147.5ha)が下りたのが 1963 年 2 月の 5 市合併による北九州市発足直前であったため、門司市としての公共下水道の実現はならず、事業計画はそのまま新市に引き継がれた。</p>
若松市	<p>1914(大正 3)年に市に昇格した 4 年後の 1918(大正 7)年 7 月に、第 1 期下水道事業の認可を受け、ただちに着工した。これは、1900(明治 33)年公布の下水道法<sup>7</sup>に基づき国の認可を得て着工したものとしては、全国で 11 番目、九州では第 1 号であった。ただし、下水道法公布以前に横浜居留地、長崎、下関で建設されているので、それを入れると全国で 14 番目、九州で 2 番目となる。雨水汚水合流式を採用し、未処理のまま海に放流した。</p> <p>若松市の工事はこのあと 1930 年代まで 3 期にわたり続けられた。3 期間で完成した管渠は延長 32,530m、排水面積 197.5ha だった。これにより市街地面積のほぼ 30%をカバーした。</p> <p>これより先、明治町より東側、浜二番町より南側(現本町一、二丁目)に下水道を敷設した。排水面積 24.8ha、管渠延長 9,345m、主として南海岸に放流していた、と 1937(昭和 12)年発行の若松市史にはある。</p>
小倉市	<p>小倉市には若干の下水溝はあったものの、下水道と呼べるほどのものはなかった。大正後半になって下水道敷設をもとめる世論が起こった。君島八郎九州帝大教授に調査・設計を移植した。それより市域全体に布設する計画を立て認可を申請した。しかし、財政的理由で縮小するよう指導を受け、中心部に限定して 1925(大正 14)年に認可された。翌年実施設計の認可を得て、8 月着工、1936(昭和 11)年 4 月 2 日に落成式を挙行政した。</p> <p>下水道法に基づくものとしては、九州で若松、大分に次いで 3 番目だった。雨水汚水合流式により未処理で川と河川に放流した。</p> <p>第 1 期事業(排水面積 71.2ha、管渠延長 29,625m、総工費 94 万 4,000 円)は、1926(大正 15)年 8 月に着工し、10 年かかり 1936(昭和 11)年 4 月ようやく完工した。翌年には日中戦争が勃発し、全国の下水道新設・拡張計画は中止させられた。小倉市が第 2 期事業に着手したのは、20 年のちの 1957(昭和 32)年 9 月であった。排水面積 382.3ha。三萩野・小文字地区の浸水解消のため排水路を施工した。</p>
八幡市	<p>八幡市は 1934(昭和 9)年に第 1 期下水道事業に着手した。戦後は 1951(昭和 26)年に第 2 期、昭和 32 年に第 3 期と相次いで事業を拡大した。第 3 期には、皇后崎に散水ろ床法による中級処理が可能な下水処理場を建設し、5 市合併直前に通水式を挙行政した。し尿も受け入れる下水道と終末処理場は、福岡県下の都市では最初という画期的なものだった。</p>
戸畑市	<p>戸畑市は 1958(昭和 33)年、白木正元市長のもとで下水道建設に着手した。大手事業所が活況を呈し、市財政は北九州 5 市の中で最も潤沢だった。市域がせまいこともあり、着工後は短期間に進捗した。5 市合併から 5 周年間のタッチゾーン期間中にも、管渠敷設は急速に進展した。</p> <p>当初は雑排水と雨水を未処理のまま洞海湾に放流した。だが、境川河口付近に終末処理場を設置する将来計画があったので、管渠もそれに対応できるように設計していた。このため、1970(昭和 45)年に日明下水処理場(現：日明浄化センター)の運転開始により、ただちにし尿と汚水の合併処理が可能になった。</p>

<sup>7</sup> 日本の初めての下水に関する法律(1900(明治 33)年 3 月 7 日法律第 32 号)。現下水道法 (1958(昭和 33)年 4 月 24 日法律第 79 号)の施行(1959(昭和 34)年 4 月 23 日)に伴い廃止された。

## 2.2.2 北九州市の下水道の成長期(1960～2010年)

### (1) 下水道関連施設の整備

下水道の整備を進めるにあたっての最大の課題は、誰が事業の費用を負担するのか、ということであった。下水道事業は都市固有の業務として下水道法(1900年)で規定されていたものの、財政規定がなかったために予算措置ができずにいた。そこで、北九州市では、下水道条例を1964(昭和39)年に施行し、その下で1968(昭和43)年に受益者負担制度を導入し、事業を運営することとなった。反発は大きかったが、結局は自分達にメリットのあることであったため、市民に費用負担を求めることができた。これにより、下水道の整備が進んでいった<sup>(29)</sup>。

北九州市発足後から1980年代前半にかけては、約2年毎に事業認可を受けて、下水道が大幅に拡張され、下水処理場や関連設備も次々に設置されていった。これは、高度経済成長が進む中、市民のトイレの水洗化などを望む声に後押しされたものである。市発足時(1963(昭和38)年)の下水道の普及率は約2%であったが、1977(昭和52)年には50%を超え、1991(平成3)年には90%に達した。下水道管渠も延長も伸びて、1970年代には1000km、1980年代には2000kmを超え、2005(平成17)年には4000kmを超えるまでになった。市内には、下水処理場(浄化センター)が5か所(表2.2.2)、ポンプ場が34か所設置され、区域ごとに処理がなされる体制が整備された(図2.2.1)。

市庁舎では、下水道の整備を急速に進めるために、市発足当時の下水道課から部(1967(昭和42)年)へ、さらに部から局(1972(昭和47)年)へと昇格させて人員を割いてきた。普及率95%超となった1998(平成10)年には建設局の一部署として再統合されることとなったが、経済発展の傍らで公共水域の水質の悪化が深刻であった時期に、下水道の整備に注力してきた様子が見えてくる。

表 2.2.2 北九州市の下水処理場<sup>(22)</sup>

施設	処理能力 (2014年度末時点)	流入区域・処理人口	処理方法	主要施設内容
皇后崎浄化センター 昭和38年7月運転開始	一日あたり 177,000m <sup>3</sup>	・ 八幡西区・八幡東区 の大部分、若松区・ 戸畑区の一部 ・ 296,438人	標準活性汚泥法	場内ポンプ場 ・ 汚水ポンプ 10台 ・ 雨水ポンプ 7台 水処理施設 ・ 最初沈殿池 11池 ・ 汚水ポンプ 3台 ・ 反応タンク 7池 ・ 主ブロウ 5台 ・ 最終沈殿池 13池 ・ 消毒槽 4池 汚泥処理施設 ・ 濃縮施設 2基 ・ 脱水機 3台
日明浄化センター 昭和45年4月運転開始	一日あたり 263,000m <sup>3</sup>	・ 小倉北区・戸畑区 の大部分、小倉南区・ 八幡東区の一部 ・ 343,685人	標準活性汚泥法	場内ポンプ場 ・ 汚水ポンプ 8台 水処理施設 ・ 最初沈殿池 9池 ・ 反応タンク 7池 ・ 主ブロウ 6台 ・ 最終沈殿池 8池 ・ 消毒槽 2池 汚泥処理施設 ・ 濃縮施設 4基 ・ 消化槽 8槽 ・ 脱水機 3台 ・ ガスタンク(乾式) 2基 ・ 日明汚泥燃料化センター 1基
新田浄化センター 昭和47年4月運転開始	一日あたり 64,000m <sup>3</sup>	・ 門司区の大部分、 小倉北区の一部 ・ 99,678人	標準活性汚泥法	場内ポンプ場 ・ 汚水ポンプ 5台 水処理施設 ・ 最初沈殿池 3池 ・ 反応タンク 4池 ・ 主ブロウ 4台 ・ 最終沈殿池 4池 ・ 消毒槽 2池 汚泥処理施設 ・ 濃縮設備 2基 ・ 脱水機 2台 ・ 汚泥貯留槽 2基
北湊浄化センター 昭和47年4月運転開始	一日あたり 44,000m <sup>3</sup>	・ 若松区の大部分、 八幡西区の一部 ・ 90,005人	標準活性汚泥法	場内ポンプ場 ・ 汚水ポンプ 4台 ・ 雨水ポンプ 4台 水処理施設 ・ 最初沈殿池 4池 ・ 反応タンク 4池 ・ 主ブロウ 4台 ・ 最終沈殿池 4池 ・ 消毒槽 1池 汚泥処理施設 ・ 濃縮槽 2基 ・ 脱水機 2台 ・ 汚泥混合槽 1基
管根浄化センター 昭和54年10月運転開始	一日あたり 73,000m <sup>3</sup>	・ 小倉南区の大部分、 門司区・小倉北区の 一部 ・ 139,671人	標準活性汚泥法	場内ポンプ場 ・ 汚水ポンプ 6台 水処理施設 ・ 最初沈殿池 2池 ・ 反応タンク 4池 ・ 主ブロウ 4台 ・ 最終沈殿池 4池 ・ 消毒槽 1池 汚泥処理施設 ・ 濃縮槽 2基 ・ 脱水機 2台 ・ 混合汚泥貯留槽 1基



図 2.2.1 北九州市の下水道施設配置図 (22)

## (2) 公共水域の水質の改善

下水道の普及に伴い、市内を流れる河川の水質(指標：生物化学的酸素要求量(BOD))も飛躍的に向上していった(図 2.2.2)。一時は大腸菌さえ住めないとまで揶揄された洞海湾も再生した。図 2.2.3 に示す写真は、北九州市の公害克服を象徴するものとして国際的に知られている。

さらなる水質の改善に向けて、合流式下水道の改善や雨水滞水池<sup>8</sup>の整備が 1997(平成 9)年頃から進められている(図 2.2.4)。合流式下水道の改善は、新たに雨水管を導入し、汚水と雨水を分離して流すことで、豪雨時の浸水被害や汚水の一部が環境に放流されるのを抑制する効果がある。市内では 1997(平成 9)年から撥川流域で改善事業が行われた他、2003(平成 15)年の下水道法施行令の改正で 2023(平成 35)年度までに合流式下水道の改善が完了するよう義務づけられたことを受け、合流式下水道の改善事業が進められることとなった。市内では 1965 年頃までに整備された市街地の大部分が合流式を採用しており、全処理区域の約 2 割が該当している。

<sup>8</sup> 降雨初期の汚れの著しい雨水をそのまま河川や海に流れ出ないように一旦貯留するために整備される。市内では神嶽ポンプ場雨水滞水池が北九州メディアドームの地下に整備され、平成 10 年 10 月より運転を開始し、神嶽川の水質の改善に貢献している。

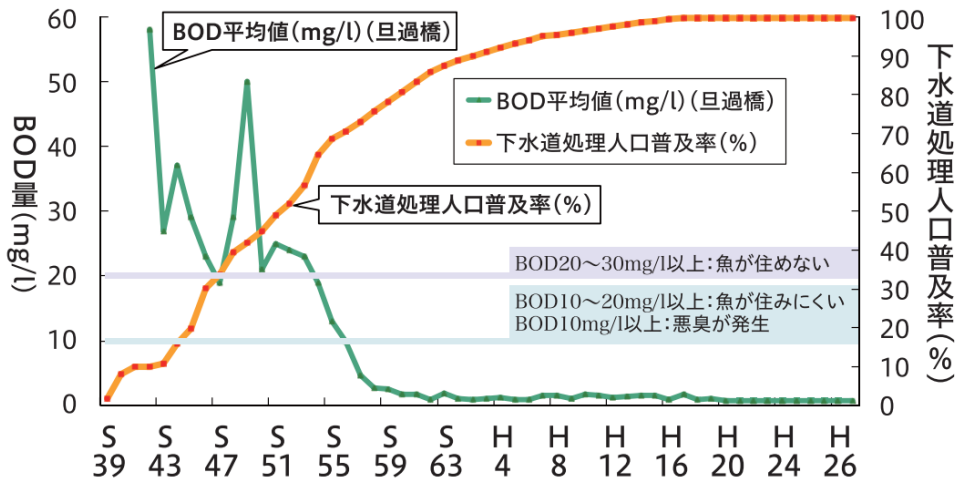


図 2.2.2 紫川の水質と下水道処理人口普及率 (30)

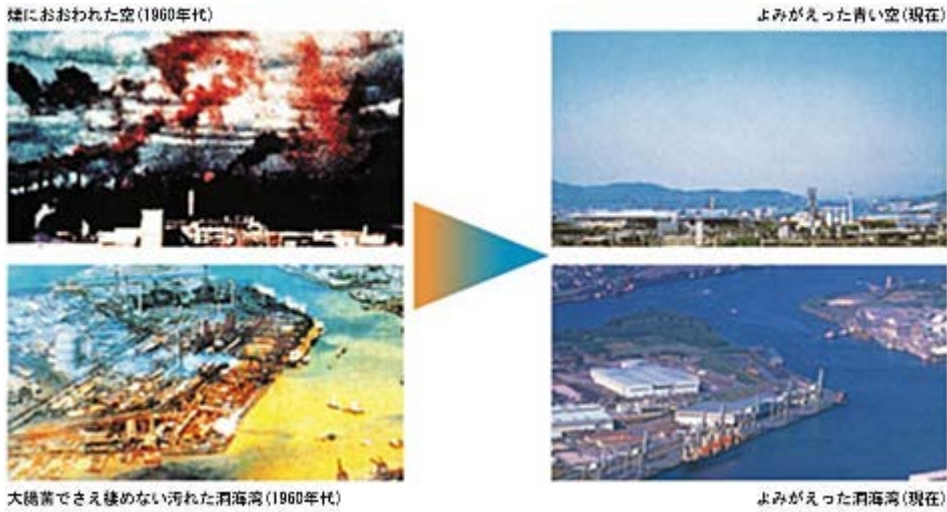


図 2.2.3 北九州市でよみがえった環境 (31)

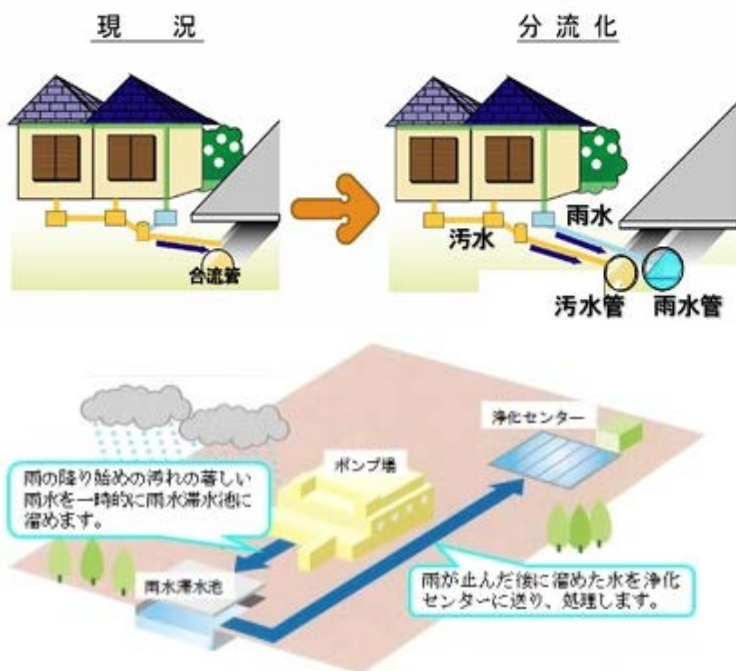


図 2.2.4 合流式下水道の改善(上)と雨水滞水池(下)のイメージ (32)

### (3) 資源の有効利用

下水処理の過程で、処理水の他にも汚泥や消化ガスが発生するが、いずれも有効利用が進められている。処理水については、主に、浄化センター内や民間工場、隣接のごみ焼却工場等で利用されている。年間の有効利用量は約 1,100 万 m<sup>3</sup>、有効利用率は約 7%である<sup>(33)</sup>。汚泥は、1997(平成 9)年度からセメントの原料として<sup>(34)</sup>、また、2015(平成 27)年度からは、バイオ燃料としても利用されている<sup>(35)</sup>。消化槽から回収される消化ガスは、下水汚泥燃料化施設やバイオガス発電設備の燃料として利用されている。

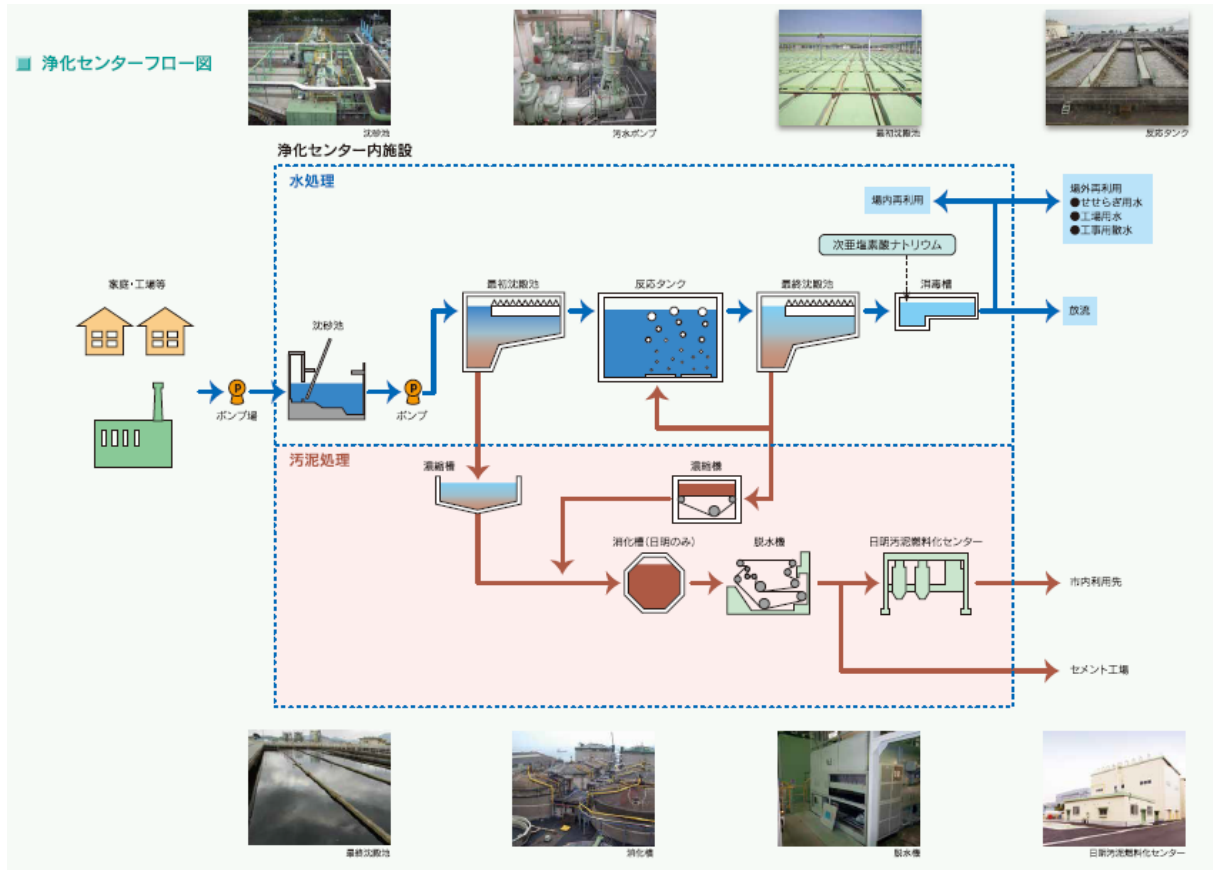


図 2.2.5 浄化センターフロー図 (22)

### 2.2.3 北九州市の下水道の成熟期(2010 年以降)

産業構造の変化や人口減少のあおりを受け、下水道事業も維持管理をメインとする時代に入っている。北九州市は、2012(平成 24)年に水道事業と一体的に策定した北九州市上下水道事業中期経営計画(2016~2020(平成 28~32)年度)の下、1) 災害対策、2) 下水道管の更新・長寿命化、3) 合流式下水道の改善や下水汚泥の再利用による環境負荷の低減、4) 国内外との協力や海外水ビジネスの推進、5) 収支バランスを踏まえた経営基盤の強化などの業務中心に展開している。

下水道分野でも上水道分野と同様に国内の広域化の検討が始まっている<sup>(36)</sup>。北九州都市圏域 17 市町の市長・町長は、2016(平成 28)年 4 月に「連携中枢都市圏」の連携協定を締結し、また同じ時に北九州都市圏域の将来像や連携協約に基づき推進する具体的な取組をまとめた「北九州都市圏域連携中枢都市圏ビジョン」(2016~2020(平成 28~32)年度)を策定した。この枠組みを活用し、また、国土

交通省の委託事業の下、国土交通省や近隣自治体などとともに、連携のあり方、役割分担、連携による効果や課題など、勉強会の開催を通じて具体的な検討が進められている。

### 第3章 北九州市に蓄積された上下水道技術の海外展開

北九州市は、1980年から約40年間にわたり、日本政府やJICAなどの支援機関、市内の関連機関や企業などと連携しながらたくさんの国・地域で多岐に渡る分野で協力事業を行ってきた。その形は、近年、相手国の経済状況や国内政策の変化に伴い協力事業からビジネスに視座を移しつつある。

本章では、北九州市が上下水道分野で国際協力を始めてから官民連携で海外水ビジネスを展開してきた様子について、特に際立った成果が見られているカンボジア・プノンペン都(3.1節)とベトナム・ハイフォン市(3.2節)との連携事業に焦点を当てて見ていくことにする。

なお、3.1節は、元北九州市水道局長で、現北九州市海外水ビジネス推進協議会の顧問およびエース・ウォーターの顧問である森一政氏の寄稿文(3.1.4項)と、元プノンペン水道公社総裁であり現カンボジア首相アドバイザーのエク・ソンチャン氏が「日本・カンボジア水道フォーラム 北九州市・カンボジア 水道技術交流20周年」(2019年11月28日に北九州市において開催)に寄せて送られた挨拶文(3.1.5項)も包含している。両者は「プノンペンの奇跡」を北九州市側、プノンペン都側でそれぞれ牽引した立役者である。特に寄稿文は、「プノンペンの奇跡」の経緯を北九州市の立場から見た内容となっているので、JICAの書籍<sup>(37)</sup>と合わせて読んでもらえると如何にそれが実現されたのかについて、より一層理解が深められるものとなるだろう。



図 3.1 北九州市と連携するカンボジア・プノンペン都およびベトナム・ハイフォン市



### 3.1 カンボジア・プノンペン都における水ビジネスの展開

#### 3.1.1 プノンペン都の概要

カンボジアの首都であるプノンペン都は、メコン川・トンレサップ川・バサック川の合流点に位置する、カンボジアの行政・経済の中心である。面積は 678.46km<sup>2</sup>、人口は約 150 万人、GDP は 820 米ドル(2005 年)であり、今後も人口増加と経済発展が見込まれている成長都市である。フランス統治化の下で整備されたプノンペンは、美しい町並みを誇っていたが、1970 年から始まる内戦により、都市インフラを始め大きなダメージを受けた。

カンボジアでは、1991 年のパリ和平協定による内戦の収束後、国際的な支援が本格化し、プノンペンも著しい復興を遂げた。その中でも、プノンペンの水道事業の復興、事業健全化の成果は「プノンペンの奇跡」として高く評価され、プノンペン都の水道事業を担うプノンペン水道公社(Phnom Penh Water Supply Authority: PPWSA)は、2004 年にアジア開発銀行(ADB)プロジェクトの優秀な実施機関に与えられる ADB 賞を受賞、2006 年には PPWSA のエク・ソンチャン総裁(当時)がアジアのノーベル賞といわれるラモン・マグサイサイ賞を授与されている。そのプノンペンの水道事業の改善に技術協力を通じて大きく貢献したのが北九州市である。

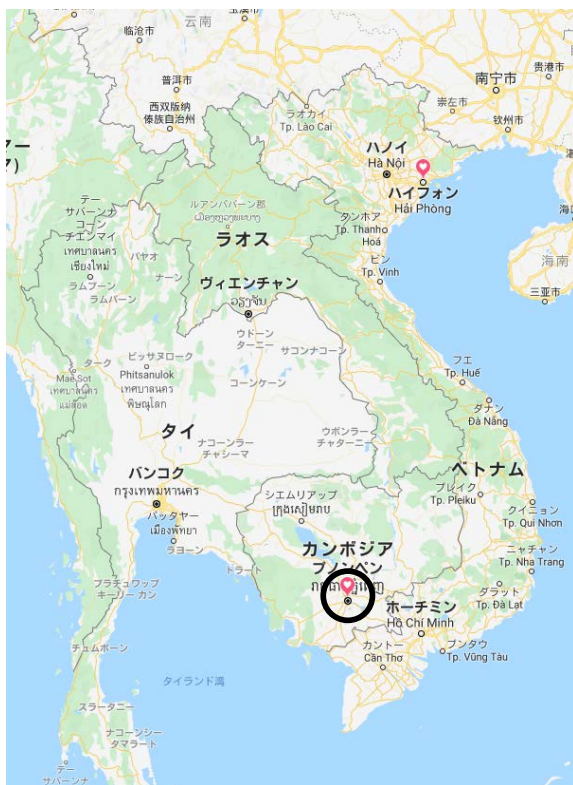


図 3.1.1 プノンペン都の位置および風景(右上：現在の街並み、右下：観光名所の王宮)

#### 3.1.2 プノンペン都と北九州市との連携経緯

内戦後まもない 1993 年、JICA はプノンペン水道事業のマスタープランを作成した。当時の現地の水道普及率はわずか 25%、無収水率は 72%に及んでいた。プノンペン水道局は破産状態で、職員の労働環境や倫理面にも大きな課題があった。1993 年に水道局の総裁に着任したエク・ソンチャン氏

は、この状況を改善すべく、水道局の改革を始めた。1997年に水道公社(PPWSA)になった際には、職員に対し「正直に生きること、不正に負けない強い心を持つこと」を求める一方で、給料の増加を約束し、特に人材育成に注力して展開していった。

JICAをはじめとして日本政府もプノンペン都の支援を進めてきたところ、国内では水道事業のノウハウを持つのは地方自治体であることから、厚生省(現厚生労働省)から北九州市に協力が求められた。北九州市は、その要請に応える形で、1999年に市の職員をJICA短期専門家としてPPWSAに派遣した。2000年2月にはエク・ソンチャン総裁が北九州市を訪問し、当時の市長および水道局長と面会し、協力の継続を直接依頼したことも功を奏した。それ以来、北九州市はJICAの支援スキームを使いながら継続して協力事業を展開していった。連携開始からわずか6年後の2005年には、水道普及率が90%、無収水率が8%となり、PPWSAの経営状態も黒字化するなど、「プノンペンの奇跡」と呼ばれるほどの大きな成果を上げるに至った。

それ以降、北九州市は、プノンペン都における協力事業に加えて、カンボジア政府からの要請もあり、カンボジアの主要都市の水道事業の改善に協力していくこととなった。この一連の動きは図3.1.2に整理される通りである。プノンペン都における取組を3.1.3項で、カンボジア全土への水平展開にかかる取組については3.1.6項で、ビジネス展開に関する動きも含めて紹介する。

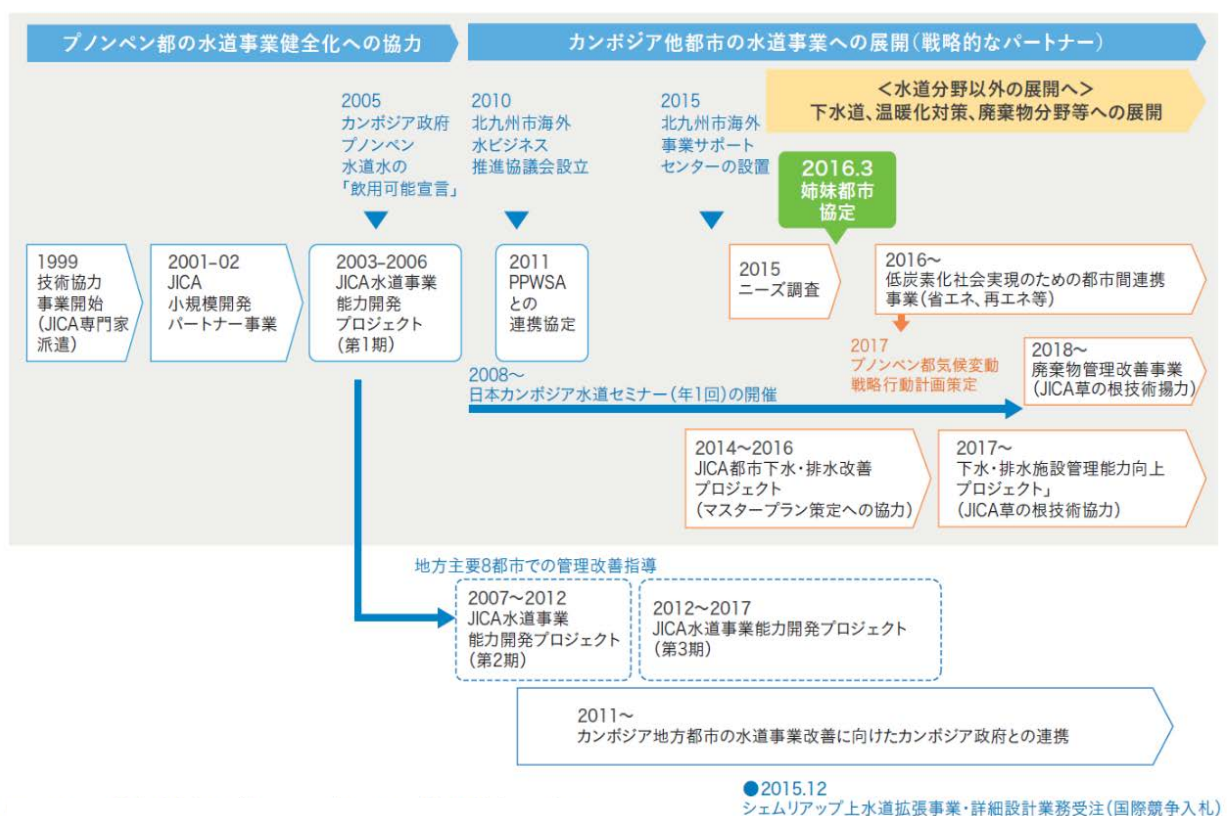


図 3.1.2 北九州市とプノンペン都の間の協力枠組の変遷(12)

### 3.1.3 プノンペン都における水道改善協力事業

1999年に北九州市から短期専門家が派遣されると、無収水率の改善に向けて、北九州市が採用していた配水ブロックシステムがPPWSAに紹介された。同システムは、配水網をブロックにわけ、ブロック毎に水量などを把握することで、漏水や盗水など問題が起こっている箇所を特定しやすくし、点

検などの維持管理の効率化を図ることを意図したものである。さらに、データの継続的な収集と管理を可能とするために、テレメーターシステムによる配水のモニタリングも紹介された。

エク・ソンチャン総裁が北九州市を訪問した際に、同システムを見学し、同システムの導入意向を固めた。これを受け、北九州市は JICA 小規模開発パートナー事業(現 JICA 草の根技術協力事業)の下、配水モニタリングシステムの構築に向け、調査、専門家の派遣、システム更新で不要となった北九州市のテレメーター機材の供与、監視用のパソコンの整備などを行った。他方、PPWSA も、その他の必要機材や設置にかかる諸費用など、JICA 事業の下で支援された同額程度の資金を負担して、システム構築に取り組んだ。

2002年にシステムが完成すると、漏水、盗水などが起きている場所が把握しやすくなり、対策のための調査の効率化、ひいては無収水対策の強化が図られた。その結果、1993年のマスタープラン策定時に72%だった無収水率は、2003年には20%を下回り、水道料金の収納率の向上もあいまって、PPWSAの黒字化が達成された。

北九州市は、この小規模開発パートナー事業に続き、2003年から2006年にかけて JICA 水道人材育成プロジェクト(フェーズ1)を行った。同プロジェクトのもと、PPWSAに専門家を派遣、現地指導と日本でのPPWSA職員の研修を組み合わせた技術支援と人材育成を一体的に展開し、配水管理能力および水質管理能力の向上や経営管理に関する指導を行った。

同プロジェクトの終了の前年にあたる2005年には、カンボジア政府からプノンペンの水道水の「飲用可能宣言」が出されるとともに、プロジェクト終了年の2006年には、1993年に25%だった水道普及率が92%に、1日あたり10時間程度だった給水時間が24時間になるなど、供給量および質の両面からプノンペンの水道サービスが大きく改善された(表3.1.1)。また、水道事業のサービスの質のみならず財政面の大きな課題である無収水率は8%まで改善された。これは他の東南アジア諸国連合(ASEAN)諸国の首都に比べてもきわめて低く、日本の上水道事業全体の無収水率9.82%(2013年度)よりも低い、非常に高い水準である。この目覚しい改善は「プノンペンの奇跡」とよばれている。

表 3.1.1 プノンペン都における技術協力の成果<sup>(38)</sup>

1993年 (協力前)	項目	2006年 (協力完了時点)
25%	水道普及率	90%
10時間	給水時間	24時間
72%	無収水量率 (漏水+盗水)	8%
48%	水道料金納付率	99.9%
飲料不適	水道水質	飲料可能

当時のプノンペン都の状況や、北九州市が協力事業に乗り出した経緯や事業内容の詳細については、北九州市側から見た顛末(3.1.4項)を参照されたい。

### 3.1.4 【寄稿文】プノンペンの奇跡 日本の地方自治体の立場から見た顛末

## プノンペンの奇跡

### 日本の地方自治体の立場から見た顛末

元北九州市水道事業管理者・水道局長 森 一政

#### (1) はじめに

2015年7月5日、カンボジアの政府専用機が北九州空港に降り立った。日本・メコン地域諸国首脳会議に出席したフン・セン首相が、水道分野の国際協力に関係の深い北九州市を訪れたのである。海外の政府首脳が初めて北九州空港を利用したことから、マスコミ各社はこれを地域の大きなニュースとして報道した。

北九州市水道局がカンボジアに対する国際協力を開始して16年と3ヶ月が経過した時のことである。私は、このカンボジアとの技術協力を進めてきた責任者の一人として、この16年を振り返りながら、この報道を感慨深く見ていた。

カンボジアの首都プノンペンへの技術協力を決断した1998年当時、永く続いた内戦により壊滅的な影響を受けたプノンペンの水道が、その後、10年を待たずに東南アジアのトップクラスの水道へと劇的な改善を成し得た。これを関係各国・各関係機関は「プノンペンの奇跡」として賞賛している。

その顛末については、JICAの鈴木康次郎氏・桑島京子氏共著の「プノンペンの奇跡(世界を驚かせたカンボジアの水道改革)」<sup>(37)</sup>に詳しく紹介されているので、この寄稿では、日本の地方自治体として取り組んできた立場で「プノンペンの奇跡」を紹介させて頂く。

#### (2) 北九州市が国際貢献に取り組んできた背景

1901年、日本の近代化を目指し我が国で最初の本格的な製鉄所となる「官営八幡製鐵所」が旧八幡市で操業を開始して以来、現在の北九州市を中心として重厚長大型産業が集積し、「北九州工業地帯」と呼ばれるようになり、京浜工業地帯、中京工業地帯、阪神工業地帯と共に日本の重工業の拠点地として発展し、日本の高度経済成長期を支えた。

同時に、「七色の空」と表現された大気汚染、「死の海」と呼ばれた洞海湾、その湾内に流れ込む河川の水質汚濁など、市民の健康と生活を脅かす「公害問題」が深刻化した。これを地域住民と官民学との知恵と努力で公害克服へと行動し、気の遠くなるほどの時間と莫大な費用を費やし、青い空と魚介類が生息できる環境を取り戻した。この過程において「環境技術」が蓄積され、この知見を国際協力に活かした取り組みが評価され、1990年、国連環境計画から「グローバル500」を、1992年のリオサミットでは「国連地方自治表彰」を受賞した。

#### (3) 北九州市水道局の国際協力

1989年3月、北九州市に「JICA九州」が開設。これを契機に、環境技術の柱として北九州市水道局もJICA九州への海外研修員を対象とした研修を開始した。

職員の海外派遣に関しては、厚労省及びJICAの要請に基づき、1990年、アフリカのマリ共和国に調査団員として職員を派遣したのをはじめとして、中南米ホンジュラス、インドネシア、エジプト、

ベトナム、カンボジアに対し、長期・短期にのべ人数で 100 名<sup>1</sup>を超える職員を JICA 専門家として派遣してきた。

また、提案型の JICA 技術協力としては、中国・大連市、カンボジア・プノンペン市、ベトナム・ハイフォン市、ミャンマー・マンダレー市の各水道セクターを対象として、職員の派遣及や研修員の受入れを主に取り組んできた。

一連の技術協力を振り返り、相手国の大学や研修所で実施する「off the job」での技術協力の難しさを痛感した。「off the job」の技術協力では、日本の最先端技術や最新システムに係る研修カリキュラムが求められ、結果、その研修内容がその国や地域の実務と乖離し、単なるカウンターパートの知識として留まるだけの成果となっているように感じる。事実、インドネシアやエジプトでの「off the job」技術協力では、「顕著に改善された部分が見当たらない。」と指摘する声も聞く。

#### (4) カンボジアへの技術協力の要請

1998 年、厚労省から「プノンペンへの技術協力」を強く要請された。その要請の内容は、「水道・維持管理」を指導科目に、個別専門家 1 名を 6 ヶ月間、プノンペン水道公社に派遣して欲しいというものだった。

当時のプノンペンは、日本、フランス、世界銀行、アジア開発銀行等の協調支援により、取水、導水、浄水及び配水施設の全更新という一大プロジェクトが進行中であった。しかしながら有収率は低く、24 時間給水や飲料可能な水道水質は未達成。莫大な資金協力で整備されつつある中、施設を適正に運転・維持管理できる人材が著しく不足し、この人材育成が喫緊の課題とのことであった。

この要請を受けた当時、北九州市水道局の状況は以下のとおりであった。

- 1) 北九州市の水道事業に対し厚労省からの指導、協力を受けていた
- 2) インドネシア、エジプトの技術協力に一定の目処がついていた時期
- 3) 1999 年に大分県耶馬溪町(現・中津市)からの導水事業(69,000m<sup>3</sup>/日)が完工予定。一連の水源開発が終結し、維持経営へと完全移行する節目の年

このような状況下、水道技術の継承・人材育成のため「仕事即教育」として、国際技術協力を柱の一つとして据えようと考えた。しかも JICA(国)の資金で本市の人材育成ができ又、国際貢献にも資するというので、この派遣要請を受諾した。

#### (5) カンボジアへの個別専門家派遣

派遣する職員の選任にあたっては、これまでの海外派遣と同様に、英語力と水道技術力を持ち、できれば海外派遣の経験を有する者を条件とした。加えて、この案件は、これまで北九州市が取り組んできた「off the job」プロジェクトとは異なり、現地水道公社の一員となり様々な技術的課題を解決する「on the job」を前提とした派遣である。また、プノンペン水道公社への初めての日本人専門家となり、一人での単独派遣となることから、現地職員と交流しながらアフターファイブなどを楽しめる人物。勿論、異国での「on the job」に「やる気」を持って挑戦する積極性も必須である。結果、久保田和也(当時、水道局給水部計画課)を選任し派遣したのである。彼をはじめとして、1999 年から 2002 年までの 4 ヶ年間、計 4 名の職員を 6 ヶ月～9 ヶ月、JICA 個別専門家として派遣した。日本人一人という状況下、派遣職員には「淋しい思いをさせた。」と申し訳ない気持ちもあった。

<sup>1</sup> 2020 年3月5日時点でのべ 199 名にのぼる。

## (6) カンボジアの治安(1999年当時)

1999年4月30日、カンボジアがASEAN(東南アジア諸国連合)に加盟したのを契機に、「同国の治安が急速に改善している。」いや、「ASEAN加盟国として早急に改善させなければならない状況。」との報道を記憶している。1999年4月に赴任した久保田からの報告では、日本と同様に銃の所持が禁止され、プノンペン市内のあちこちで「Gun Check」と呼ばれる「銃器没収検問」が行われている。しかし、裏社会では、数千円の報酬でヒットマンなる業を請け負う者もいるという。更にJICAの赴任地情報では、「プノンペンに滞在していると銃声に慣れっこになってしまいがちですが、銃声が聞こえる場所には近づかないように。」という注意喚起が寄せられていた。このような表現をJICAが文字にしたことにも驚かされたが、カンボジアの治安には十分な注意が必要とされていた。事実、JICA関係者には、午後8時以降の外出を禁止する指示がなされ、JICAカンボジア事務所からの無線で、毎夜、全員に点呼が行われていたという。後に聞いた話ではあるが、久保田がこの無線点呼に応じたのは赴任日の1日のみで、以降、彼の無線機に電源が入られることは無かったとのこと。誠に遺憾な態度である…ガス抜きは出来ていたようだ。

## (7) 派遣職員からの提案

1999年9月、帰国が間近となった久保田から国際電話が入り、「北九州市水道局の倉庫に眠っている中古のテレメータをプノンペンで使いたい。」との要望を受けた。

詳しく聞いてみると、プノンペンの水道では、無収水量(漏水+盗水)を削減することが第一優先の課題であり、その解決のために、北九州市方式の「配水管網のブロック化」とそのデータを管理する「配水管理システム」が有効且つ必要。現在、アジア開発銀行の資金協力で実施する「配水管網整備事業」において、配水管網のブロック化を実現させる目処はついている。しかし、各配水ブロックの流量・水圧のデータを監視・収集する「配水管理システム」の構築については、その中核機材となるテレメータと中央処理装置(PCとソフト)が必要となるものの、現地で調達することができないと説明してきたのである。

以前、彼は北九州市で配水管理システムを構築するプロジェクトに従事していたことから倉庫に眠っているこの機材の存在を知っていたのである。私は、「あの機材は、工業用水道の遠隔自動検針に再利用する計画もある。電話で判断できることではない。帰国後に話を聞こう。」と言って電話を切った。

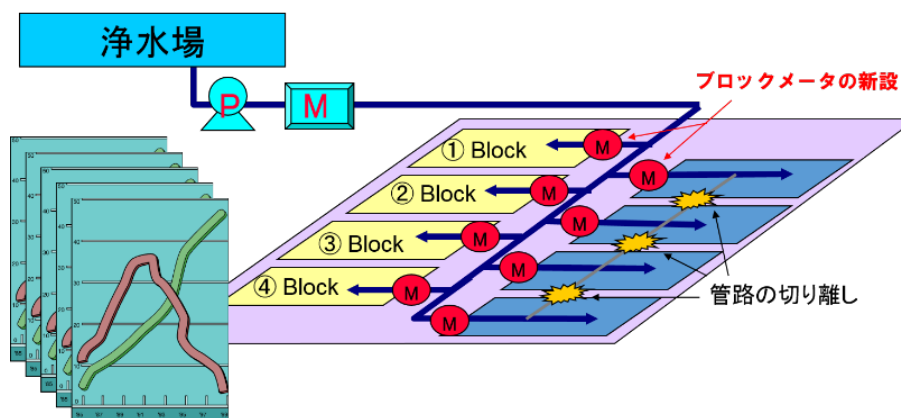


図 3.1.3 配水管網の配水ブロック化(イメージ図)

## (8) 北九州市の配水方式をプノンペンで応用？

北九州市は、起伏の激しい住宅地が不規則に繋がり又は点在し、海運の便の良い海岸線には工場群が带状に連なる。この給水区域に一定の適正水圧で給水することが難しく、従来から、低区系、高区系及び高々区系の配水池を分散・建設することでその対策としてきた。しかし、この対策にも限界があり、高水圧を起因とする漏水が問題視されていた。

1980年代、市内の配水管網を80程度のブロックに分割整理し、ブロック毎の水圧調整と、配水量や漏水率などの監視・統計を可能にする「有収率向上対策事業・配水ブロック化構想」に着手した。現在、日常の維持管理や管路破損事故時などの危機管理対応において、この配水ブロックから得られるリアルタイムの配水データや過去のブロック統計を基礎として諸対策が立案・履行されている。

この北九州の「配水ブロック化構想」をプノンペンに導入しようというのである。北九州市においても、構想から5年以上の期間を要して稼働させた「配水ブロック」、その過程においては、出水不良や赤水など多くの課題にも直面してきた。単に、倉庫に眠っている中古機材を贈呈して終わりというものでもない。異国でこのシステムを完成させるには本腰を入れた組織的な取り組みが必要となり、その構築に至るまでの見通しも立っていない。その当時、私自身、肯定的な意見と、否定的な意見の双方を持ち合わせていた。

## (9) エクソンチャン総裁の北九州市訪問

2000年2月、プノンペン水道公社総裁のエクソンチャン氏が北九州市水道局を訪れて来た。彼は、個別専門家派遣に対しての感謝の意を表し、加えて、北九州市の継続的な支援を求めてきた。派遣先の代表者がわざわざ礼を言うために北九州市を訪問してきたのは初めてのケースであり、少々驚かされたが、今にして思うと、まさに彼らしい行動であったと納得できる。彼の話聞き、そして彼の目の奥に見えた力強い信念から、「プノンペン・配水監視システム」という暴挙とも言える職員提案に対し、私も含めた水道局幹部は、一歩か二歩、肯定的な方に歩み寄る雰囲気は漂い始めた。北九州市側の回答としては、「JICA事業の範囲内において、プノンペン水道公社への協力を継続する。」とした。

## (10) 小規模開発パートナー事業への応募

後任の個別専門家として電気職の上田哲也(当時：水道局浄水部浄水課)を選任した。彼には、前任者の指導科目「水道・維持管理」を引き継がせながら、加えて、北九州市のテレメータがプノンペンの動作環境において正常に作動するか否かを技術的に検証する特命を持たせた。2000年5月、上田は、配水監視システムの中央処理装置(PC)とテレメータ2台を携行し、9ヶ月間の派遣期間でプノンペンへと向かった。

2000年8月、派遣中の上田から連絡が入った、「北九州のテレメータを用い、現地の電話回線を介し、模擬信号(4~20mA)での1対1の対向試験を行った結果、正確にその信号の送受信を確認した。」という報告であった。

この報告を受け、北九州市水道局は、JICA事業「小規模開発パートナー事業」(現在の「JICA草の根技術協力事業」)に、この「プノンペン・配水監視システム」を構築する内容をまとめ提案したのである。その後、JICAから「内定案件として採択した。」との通知を受けた際、「このJICAスキームにおいて、地方自治体の案件を採択したのは全国で初めて。」とも聞かされた。現在、多くの地方自治体が「国際化や国際都市」を地域振興に掲げ、様々な分野における国際貢献や技術協力に対し積極的な姿勢を見せているが、当時、地方自治体が海外案件を提案すること自体、稀な時代であった。

その後、二国間での「国際約束」や「R/D」（討議議事録）の締結など、準備手続きが進められ、2001年8月、JICA 小規模開発パートナー事業「同一配水システムの構築をめざす都市への技術・機材移転」として北九州市水道局は、初めて自ら提案した国際技術協力に着手した。今にして思い返せば、この事業への決断が、将来の北九州市とプノンペンとの関係に大きな影響を与えることになったと考えている。

### (11) 小規模開発パートナー事業の実施

プノンペン水道公社に個別専門家派遣と小規模開発パートナー事業の2つのスキームが走り出した。小規模開発パートナー事業では、北九州市水道局が所有・保管していた42個のテレメータ及び専用ソフトを組み込む中央処理装置(PC)と技術指導を行う職員を提供(約1,000万円)。JICA 予算(約1,000万円)でこれらの機器を点検・修理を行い現地へ輸送、更にこれを現地で設置指導する派遣職員の経費(旅費・宿泊費)に充てた。

一方、プノンペン水道公社は、このテレメータを組み入れる42基の路上局の調達とその設置工事を分担した(約2,000万円)。既に、アジア開発銀行の「配水主管整備事業」によって、42箇所のブロックメータを設置する工事が進められていた。

2001年10月、私は、この小規模開発パートナー事業の総括責任者として初めてプノンペンの地を訪れた。双方の役割分担について確認し合うキックオフセミナーを開催した上で、エクソンチャン総裁との再会を祝う宴が設けられた。一連の話の中で彼は、「プノンペン水道公社の中で賛否両論ある中、私はこのシステム構築に2,000万円もの予算を押し通した。もし、このシステムの効果が発揮されなかった場合、私の責任問題となる。」と私に呟いた。「北九としても失敗はできない。」そう彼に返した。「on the job」案件に存在する大きなリスクを思い知らされた。

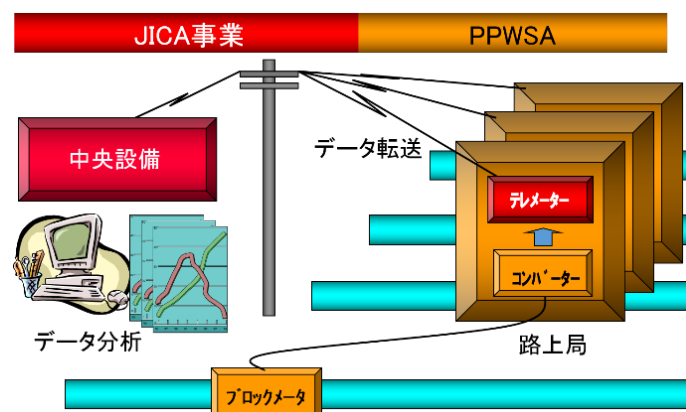


図 3.1.4 配水管理システム概念図とその役割分担

### (12) 配水監視システムの完成

2002年3月、プノンペン水道公社の配水管理室に「オー」という驚きの歓声が上がった。配水管理システムの一部が完成し、中央処理装置(PC)に24時間の配水量のトレンドグラフが映しだされた。プノンペン水道公社の職員が初めて目にする配水量トレンドである。北九州市の職員もそれを見て、北九州と同じ形状であったことに同じ歓声を上げた。5箇所の路上局と中央処理装置との通信を確認してこの小規模開発パートナー事業を完了させた。残りの37箇所の路上局の整備については、当初の計画どおりプノンペン水道公社と個別専門家に任せることとした。



この配水管理システムの完成により、無収水量を削減するためのデータ環境は整った。しかし、このデータをどのように解析し、どのような具体的対策を実施するのかという課題は残ったままである。また、24時間給水も達成されていない。水道水質にも飲料可能なレベルまでにはほど遠い状況である。全ての課題を個別専門家に委ねるのは少々無理があると感じていた。



図 3.1.5 北九州のテレメータを無償供与

写真左から木山聡、久保田和也、エクソンチャン総裁、ロングナロー部長。  
木山、久保田の二人は後に長期専門家として赴任することとなる。

### (13) JICA 技術協力プロジェクトが開始

2003年10月、絶妙なタイミングでプノンペン水道公社を対象とした JICA の技術協力「カンボジア国・水道事業人材育成プロジェクト」が3カ年の期間で開始された。

この技プロは、実働する水道施設(配水監視システムを含む)で行う「On the job training」を主体とする人材育成プログラムであり、JICA 専門員の山本敬子氏をチーフアドバイザーに、「配水管の維持管理」、「水質管理」、「電気設備の維持管理」、「機械を含む浄水処理技術」の4つの指導科目に対し長期専門家2名と短期専門家32名を派遣するもの。水道行政を所管する鉦工業エネルギー省とプノンペン水道公社からも50名の職員がそのカウンターパートとして配置された。また、そのカウンターパートの中から29名を日本に招聘する本邦研修など、総額約3.4億円の技術協力プロジェクトである。



図 3.1.6 技プロ開始直後の協議

写真左に山本敬子氏、中央に私(森一政)。相手は、エクソンチャン総裁とロングナロー部長

現在、プノンペン水道公社の殆どの幹部は、北九州市でこの本邦研修を受講した経験を持つ。先日、私が久しぶりにプノンペンを訪れた際、彼らは、「JICA 九州での宿泊」、「奇妙な朝食」、「JR 通勤」、「水道局職員との交流」などについて、20年を経過しようとする今でも昨日のことに私に話してくれた。本邦研修で得た経験や知識は、強烈に彼らの脳裏に埋め込まれているようである。

この技プロの実施において、これまでの経緯から北九州市が主に汗をかく立場となることは水道事業管理者として承知していた。しかし、日本が実施するプロジェクトとして位置づけるには、もうひとつ派遣母体が加わることが好ましいと考え、私から横浜市の金近忠彦氏(横浜市水道事業管理者)に「プノンペンの水質管理への参画」についてご提案申し上げたところ、快諾を頂いた。結果として、横浜市水道局から工藤幸夫氏、佐々木真一氏、笹山弘氏の3名が、本技プロの短期専門家としてご尽力を頂くことになった。この紙面を借りて、横浜市の当事者と関係者の皆様に御礼を申し上げたい。

#### (14) プノンペン水道公社の飛躍(前期)

この3年間の技プロの実施によって、プノンペン水道公社の技術レベルは飛躍的に向上して行くのであるが、その前期と後期でその内容は異なる。

プロジェクトの前期は、無収水量の削減。既に、個別専門家派遣によって、耳で漏水音を聴き分ける職人技を身に付けた人材は育っていた。この段階で、小規模開発パートナー事業で構築した配水監視システムを活用したデータ戦略を取り入れた。42の配水ブロックから得られたデータ(配水量、夜間最少流量、検針水量、大口の使用水量推移など)を解析し、漏水・盗水を重点的に調査すべきブロックを絞り込む。調査後の成果もデータで確認できるようになった。



図 3.1.7 漏水・盗水調査で発見された違法分岐  
素人工事による違法分岐が、盗水に加えて、新たな漏水原因となっていた。

更に、エクソンチャン総裁のアイデアで、ブロック毎の無収水量率を客観的指標に、職員間の競争を促したのである。漏水・盗水調査を担当する職員を複数のグループに分け、各々のグループに担当ブロックを割り振った。その成果(担当するブロックの無収水量をどれだけ削減したか)を指標に、特別ボーナスを支給。更には、その指標を持って異動や昇任などの人事評価にも活用したと聞く。

このデータ戦略と職員間競争との双方が功を奏し、プノンペンの無収水量は明らかな下降傾向に転じ、その削減水量を持って水道サービスを待ち望む市民への給水を可能にした。更に、削減した無収水量が新たな料金収入として水道公社に返ってくるという「正のスパイラル」が始まり、財政的にも

強い組織へと変貌を遂げていったのである。

### (15) プノンペン水道公社の飛躍(後期)

プロジェクトの後半は、水道水質の改善。水道施設の全面更新という大事業も一応の目処が付き、24 時間給水も達成、無収水量は 10%程度までに削減されていた。また、有収水量の増加により経営的にも余裕がでてきた。アジアの中で最貧・最悪・最低のレベルに位置していたプノンペンの水道が、近隣国を見る余裕も無い中で、公社の全員が「水道復興」の四文字をスローガンに黙々と取り組んできた。ふと、この時点で周りの近隣国に目を向けると、アジアのトップクラスに近いレベルまで上り詰めていたのである。「正のスパイラル」から「プノンペン・プライド」という意識が芽生えてきたのではないかと考えている。

この「プノンペン・プライド」からなのか、エクソンチャン総裁が動いた。「プノンペン水道公社は、飲料可能な水道水の供給を目指す。」との大号令を発したのである。技プロもこの号令に影響を受けた。この号令を機に、カウンターパートの主力部隊が「無収水量対策」から「浄水処理技術・水質管理」へと一気に移った。当時、「無収水量対策」を指導していた専門家は、「突如、私のカウンターパートが消えた。残った私のパートナーは配水監視システムのみ。」とぼやいていたのを記憶している。

以後、日本人専門家を中心に、徹底した浄水処理・水質管理に係る改善策が行われた。薬品の調達・保管、凝集沈殿、ろ過池の運転や管理、雨季における高濁度対策、乾季における藻類対策、管路末端での残留塩素対策など多岐にわたる改善策が実施され、この最善策をマニュアルとして残していった。浄水場から遠くに位置する高架タンクには現場シーケンスで作動する追加塩素注入設備までも導入された。

この水道水をプノンペン水道公社のラボで検査、更に日本人専門家がサンプル水を日本に持ち帰り横浜市水道局のラボで日本の水質基準に照らし合わせての確認がなされた。北九州市でも同様のことを行った。何れの試験においても「飲料可」の水質であることが確認された。

2004 年、エクソンチャン総裁は、地元の新聞紙において「プノンペンの水道水は飲料可能である。」と自ら水道水を飲み干す写真を添えて宣言した。

### (16) プノンペンの奇跡

技プロの最終年となる 2006 年、無収水量は 7%程度までに削減され、飲料可能な水道水が 24 時間安定的に給水されるようになっていた。また、健全経営を背景に「正のスパイラル」が更に進行し、小口水道使用者に給水原価を下回る水道料金の設定など、貧困層に配慮した対策も実施されるようになった。

2006 年 8 月、このプノンペン水道公社の功績が認められ、エクソンチャン総裁は、アジアのノーベル賞と言われている「ラモン・マグサイサイ賞」を受賞し、世界的にその偉業が知られることとなった。誰が言い出したのか知らないが「プノンペンの奇跡」という言葉が生まれ、この偉業を賞賛した。

2006 年 10 月、北九州市水道局と横浜市水道局が参画したこの JICA 技術協力プロジェクト「カンボジア国・水道事業人材育成プロジェクト」は、内外から拍手喝采を浴びる中、成功裏に終了を迎えた。また、このプロジェクトの推進・完了により、同年の同月、北九州市水道局は JICA から「第 3 回 JICA 理事長表彰」を受けた。

この技プロに引き続き、カンボジアの主要 8 都市の水道を対象とした「カンボジア国・水道事業人材育成プロジェクト」フェーズⅡ(2007～2011 年)、更にフェーズⅢ(2012～2018 年)と進み、現在、

その対象をカンボジアの水道行政を所管する工業手工芸省に移し「水道行政管理能力向上プロジェクト」が実施されている。北九州市は、何れのプロジェクトにおいても参画し、多くの職員を現地に派遣し、又、多くの現地職員を研修員として受け入れてきた。

### (17) おわりに

北九州市の上下水道分野における国際協力は、カンボジア、インドネシア(スラバヤ)、ベトナム(ハイフォン)、ミャンマー(マンダレー)及び中国(大連)と実施しているが、その特徴は、北九州市が主導権を持ち、しかも長期的に取り組んでいることにある。これは、プノンペン水道公社での経験をベースとしている。

2001年、私が初めてプノンペン水道公社を訪問した際、日本の無償資金協力で整備した施設の部品交換を外国企業に依頼していた。私は、「なぜオリジナルの日本製部品を調達しないのか？」と詰問すると、現地職員は、「日本製を使用したくてもプノンペンにはその日本企業も代理店も無い。」という返事であった。

確かに、技術協力が終わると「官」が、有償・無償の整備事業が終わると「民」が引き上げ、現地に「日本」という人的存在が残らない。この状況を見て、真の国際貢献とするためには、「官と官との交流を長期に維持し、民はビジネスとして現地に根付く。」ということが大事であると実感した。

また、北九州市が主導権を持って国際協力に参画することができれば、その計画から実施までの一連の活動を経験できることから、北九州市職員の人材育成にも資すると考えている。事実、北九州市では、国際技術協力で携わった人材が、局の中核となる業務にあたっている。これからも、JICA等の指導と協力を仰ぎながら、北九州市の若手職員が中心となり、世界のどこかで「輝かしい成果」を残すこととなるよう、より一層の奮闘を期待する。

(以上)

### 3.1.5 【エク・ソンチャン氏の挨拶文】日本・カンボジア水道フォーラムに寄せて

## 日本・カンボジア水道フォーラムにおける記念スピーチ<sup>2</sup>

カンボジア首相アドバイザー エク・ソンチャン

この美しい都市にて、皆様に会いに戻ってこられる 6 回目の訪問を作っていただいた北九州市に対して心からの感謝を申し上げます。

横浜からの専門家やその他の専門家と共にプノンペン水道局に JICA に派遣されていた第一号の専門家であった久保田和也氏からお誘いを受けて、個人的に初めてこの地を訪れたのが 2000 年でした。その時、当時は北九州市上下水道局の技術部門の部長さんクラスであった、そして後に水道局長となりました森氏と出会ったのです。この小さな小さな出会いが、当時、思いもよらなかった協力事業の始まりでした。この初めての合意を通じての関係が友情を育み、そしてひとつの家族のような関係にまで発展したのです。

内戦で破壊された上水施設の再建のために、2 回に渡って行われた無償援助を経て、2003 年に JICA は、当時のプノンペン水道局に、山本敬子氏をチーフリーダーとし、そして、鎗内美奈氏を調整員として、水道分野の能力向上のためのプロジェクト・フェーズ I をスタートさせました。

この 2003 年に私たちは、JICA の無償援助の枠組みを通じて、北九州市からデータモニタリングシステムの供与を受けました。これはプノンペン水道局にとって初めての最新技術を使ったシステムであり、これによって無収水量の削減の効率性を高めることに成功しました。プノンペンでの成功を経て、キャパシティビルディングのプロジェクトは、さらに 3 つのフェーズを以て全国主要都市の水道局の能力向上を行い、現在では、工業手工芸省の水道総局の能力、人材育成の向上が行われています。

これらのプロジェクトでは、北九州市上下水道局から、のべ何百という多くの専門家がカンボジアの水道局職員と共に肩を並べ、それぞれの任務に責任を持って仕事に励まれました。私を含む何百というカンボジアの水道局職員が日本であらゆる専門技術の研修を受け、この地にある研修センターに滞在し、そして母国に帰り、カンボジアの水道セクターのその後の運命のために効率的かつオーナーシップを持ってそれぞれの仕事に励んでいます。

このように振り返りますと、カンボジアの水道供給の状況が現在の素晴らしい状況になったのは、日本人、すなわち北九州市民、並びに行政に携わる皆様からの多大なる尽力があつたことなのです。

この 20 年間、日本政府は、内戦で破壊し尽くされたカンボジアの再建のためにあらゆる支援を投じてきました。この中で、水道セクターにおいても、何百万ドルにも及ぶ幾つもの無償資金協力で、ハード面そしてソフト面の支援が繰り返されました。この 20 年間の 2 つの国の、2 つの都市の、そして 2 つの水道局のこの協力事業は、確かに素晴らしい成果を果たしました。この成果は、現在の効率的な水道供給によって証明されています。

プノンペン水道公社は、「プノンペンの奇跡」という名を轟かせました。主要都市の水道局は赤字決算が黒字に転換し、100 万世帯の国民が 24 時間 365 日きれいな水にアクセスできるようになり、国

<sup>2</sup> 北九州市とカンボジアの水道技術交流が 20 周年の節目を迎えるにあたり 2019 年 11 月に北九州市で開催された「日本・カンボジア水道フォーラム」に対し、エク・ソンチャンカンボジア首相アドバイザーから記念スピーチが寄せられた。あいにく同フォーラムへの参加は叶わなかったものの、カンボジア工業手工芸省のウム・ソター長官により代読された。

民の負担が大きく減らされ、生活水準が高められ、そして特に主婦の女性達、そして子供達に恩恵を与えるという政府の政策に大きく寄与しました。

上で述べた成果をもたらした理由についてこれまで様々な評価がされてきましたが、生き証人であり、実際に見て、聞いて、そして自分の手を動かしてきた私は、確かなオーナーシップと責任の精神に加え、カンボジアと日本、すなわちプノンペンと北九州の水道局の協力関係こそがこの大きな要因であったと評価しています。

私達の関係は本当に素晴らしいものでした。それは私達の利益を求めるのではなく、様々な国の違いの壁や枠組み、そしてプロトコルを打ち破って、両者は純粋な心で国家のため、そして国民の利益を第一として働いてきたのです。

私達は手を取り合い、真夜中であろうと、どのような状況であろうと、疲れることもなく、ひとつの家族の一員のように、お互いを信頼し合ってきました。

この2つの都市の協力関係がさらに続くことを心から願っています。そして私はこの協力事業がカンボジアの水道セクターにさらなる発展をもたらし、2025年の水道セクターの国家戦略を達成するのに貢献することを願っております。

最後に、カンボジアと日本の協力が大きな成果を上げ、さらに広がっていくことを願って、挨拶とさせていただきます。

(以上)

### 3.1.6 プノンペン都からカンボジア全土への水平展開

プノンペン都を対象とした JICA 水道人材育成プロジェクトのフェーズ 1 が終わった翌年の 2007 年からは、同プロジェクトのフェーズ 2 が始まった。北九州市の協力対象もプノンペン都からカンボジアの地方主要 8 都市に広がり、協力事業が水平展開されることとなった。さらに、2011 年 12 月にはカンボジア鉱工業エネルギー省と「主要 9 都市の水道基本計画に関する覚書」を締結し、各都市の水道事業に計画策定段階から深く関与する連携枠組みが作られた。計画通りに事が運べば数百億円規模の設備投資が見込まれ、市内企業を中心とした企業の受注拡大に繋がられることが予想された。これは北九州市の海外水ビジネスを推進するという動きとも合致するものであった。

すでに 2012 年のケップにおける事業から、着々と各種事業を展開してきており、2019 年には最後の 9 都市目にあたるコンポントムでも事業に着手することとなった。各都市で展開された事業の概要を以下に紹介する。



図 3.1.8 カンボジア主要 9 都市

表 3.1.2 カンボジア主要 9 都市における北九州市の活動実績

都市名	実施年	実施内容	進捗
① ケップ	2012	移動式浄水装置導入(無償資金協力)	完了
② バタンバン	2012～2016	上水道施設の整備(無償資金協力)	完了
③ コンボンチャム			
④ シハヌークビル	2011～2013	配水管網の更新・拡張工事(無償資金協力)	完了
⑤ モンドルキリ	2012～2016	上水道施設の整備(アセアン統合基金)	完了
⑥ カンボット	2013～	上水道施設の整備(無償資金協力)	完了
⑦ ブルサット	2017～	上水道施設の整備(無償資金協力)	実施中
⑧ スパイリエン			
⑨ コンポントム	2019～	上水道施設の整備 (運営権対応型無償資金協力)	実施中

(注)北九州市上下水道局記者発表資料の情報を基に作成

### (1) ケップ (39)

ケップ州の水道未普及地域に対し、草の根・人間の安全保障無償資金協力により、メタウォーター㈱が「車載式セラミック膜ろ過装置」を納入した。同装置は、セラミック膜や発電機など浄水処理に必要な設備をトラックに搭載した移動式浄水装置である。セラミック膜は耐久性が高く、原水が高濁度で変動性の高い水質でも安定的に飲料水を作ることができるのが特徴だ。膜孔径が0.1μmで、クリプトスポリジウムなどの原虫類や大腸菌などの細菌類も除去できる。また、浄水装置と発電機がトラックにパッケージされているため、自然災害発生時の緊急時対応や浄水場の整備が難しい地域の浄水装置としても活用できる。



図 3.1.9 車載式セラミック膜ろ過装置

### (2) バッタバン・コンポンチャム (40)

JICA 無償資金協力事業で両市の上水道拡張計画(浄水場、配水管網)が 2016 年 7 月に完了した。浄水場の主要設備であるポンプ、受配電施設などを KOWBA 会員企業であるメタウォーター㈱、(株)安川電機が受注した。北九州市上下水道局は、(株)日水コン、(株)建設技研インターナショナルと共に施設設計、施工監理及び技術指導などのコンサルティング業務に従事した。

表 3.1.3 案件の概要および竣工式までの進捗

対象事業	カンボジア国コンポンチャム及びバタンバン上水道拡張計画
業務の時期	2013(平成 25) 年 8 月～2016(平成 28) 年 6 月
発注者	カンボジア国工業手工芸省(MIH)
事業概要	コンポンチャム市：新規浄水場能力：11,500m <sup>3</sup> /日、管路整備：約 60km バタンバン市：新規浄水場能力：22,000m <sup>3</sup> /日、管路整備：約 70km
総事業費	33.55 億円
企業会員の受注額	約 6 億円 (北九州市海外水ビジネス推進協議会 会員の受注額)

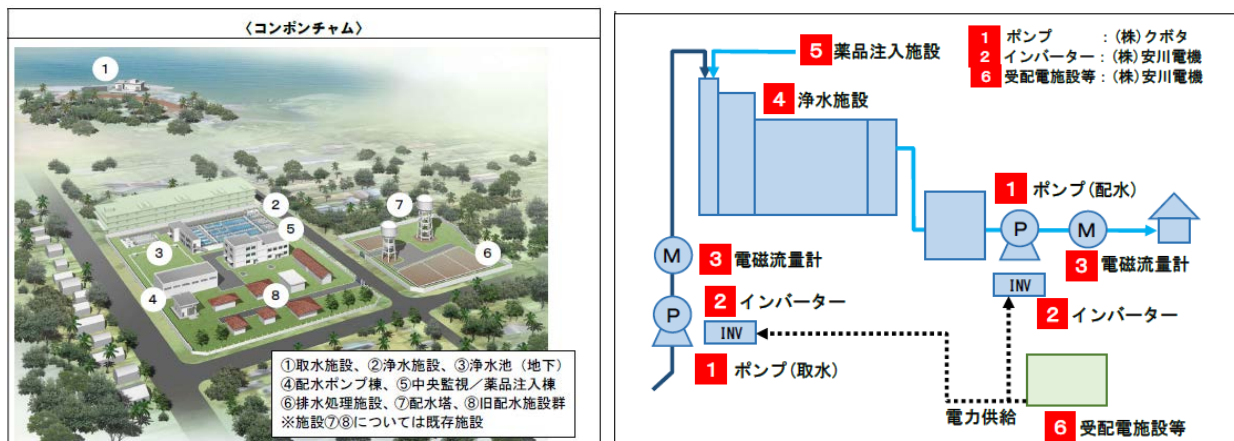


図 3.1.10 コンポンチャム浄水場の概要



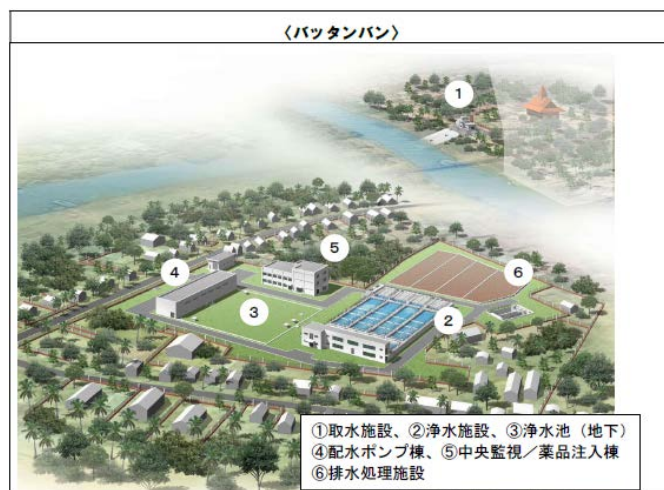


図 3.1.11 バットアンバン浄水場の概要

### (3) モンドルキリ (41)

モンドルキリ州セン・モノロム市水道整備事業(浄水場、配水管網)が完了し、2016年4月25日に竣工式が開催された。本事業は、日本アセアン統合基金により拠出され実施したもので、北九州市は、コンサルタント業務(基本設計、実施設計、施工監理、運転指導等)をカンボジア国工業手工芸省から受注した。総事業費は、214万USドル(約256,800千円)であり、うち本市の受注額は、321,300USドル(約38,556千円)である。浄水場の主要設備は、日本企業が受注しており、受注額は約373,500USドル(約44,820千円)である。その内容は、浄水システムを(株)神鋼環境ソリューション、取水ポンプをアイム電機工業(株)、配水ポンプを(株)西島製作所、薬注ポンプを(株)イワキ、電磁流量計を横河ソリューションサービス(株)、インバーターを富士電機(株)がそれぞれ受注するものであった。

地方自治体がコンサルタント業務として、基本設計から施工監理に至る水道事業のパッケージ案件を受注したのは、日本初であった。

表 3.1.4 案件の概要および竣工式までの進捗

対象事業	カンボジア国モンドルキリ州セン・モノロム市上水道整備事業
受注業務内容	コンサルタント業務(基本計画・実施設計・施工監理、運転指導等)
本市受注金額	321,300US ドル (約 38,556 千円)
業務の時期	基本計画および実施設計 2012(平成 24) 年 6 月～2014(平成 26) 年 6 月 工事の施工監理および運転指導 2015(平成 27) 年 2 月～2016(平成 28) 年 5 月
発注者	カンボジア国工業手工業省(MIH)
事業概要	セン・モノロム市人口 約 10,000 人 供給能力 2,000m <sup>3</sup> /日、配水管延長 約 30km
総事業費	214 万 US ドル(約 256,800 千円) 日本アセアン統合基金より拠出されるカンボジア国上水道事業の額

#### (4) カンポットおよびシハヌークビル<sup>(42)</sup>

北九州市が KOWBA 会員企業である(株)日水コンと共同企業体を結成し、JICA から契約案件公示のあったカンボジア国「カンポット及びシハヌークビルにおける地方上水道拡張整備計画準備調査」(無償資金協力)の企画競争に参加した結果、2014 年 5 月 20 日に業務実施契約を締結した。

表 3.1.5 案件の概要

対象事業	カンポット及びシハヌークビルにおける地方上水道拡張整備計画準備調査 (無償資金協力)
業務内容	カンポット、シハヌークビル両都市における上水道施設の拡張整備に係る概略設計策 定のための業務
契約期間	2014(平成 26) 年 5 月 20 日～2015(平成 27) 年 3 月 6 日
業務分担内容	(株)日水コン：上水道計画(拡張給水区域、事業規模等)、水道水源、送配水施設計画、 施工・調達計画、環境社会配慮 北九州市上下水道局：浄水施設計画、運営/運転維持管理計画

その後、日本政府の無償資金援助(ODA)により、カンポット浄水場の建設が行われることになった。カンボジア王国工業手工芸省を発注者とし、工事の設計・監理を(株)日水コンと北九州市上下水道局の共同企業体、施工を三井住友建設(株)と水 ing(株)の共同企業体が担当することとし、請負金額 21 億円で受注することとなった。2016 年 4 月に契約締結、同年 6 月から着工し、2019 年 4 月に完成した。カンポット浄水場では「凝集沈殿・急速ろ過方式」など日本でも十分実績のある技術が採用されており、その処理能力は 7,500m<sup>3</sup>/日、敷設された配水管の延長は 89km となっている<sup>(43)</sup>。

#### (5) プルサットおよびスパイリエン<sup>(44)</sup>

北九州市が KOWBA 会員企業である(株)建設技研インターナショナルと(株)TEC インターナショナルと共同企業体を結成し、JICA から契約案件公示のあったカンボジア国「プルサット及びスパイリエン上水道拡張整備計画準備調査(無償資金協力)」について企画競争に参加した結果、業務実施契約を締結した。2011 年に策定したマスタープランに基づく案件で、本件で 8 都市目の事業着手となった。

表 3.1.6 案件の概要および竣工式までの進捗

対象事業	プルサット及びスバイリエン上水道拡張整備計画準備調査(無償資金協力)
業務分担内容	<p>(株)建設技研インターナショナル 業務主任／上水道計画 1、水道水源、取水施設計画、設備・機材計画(機械設備)、施工・調達計画、環境社会配慮、水理・地質、財務・経営</p> <p>(株)TEC インターナショナル 浄水施設計画、導水・配送水計画、設備・機材計画(電気設備)</p> <p>北九州市上下水道局 副業務主任／上水道計画 2、運転維持管理計画、照査</p>

## (6) コンポントム(45)

2015 年に、(一財)北九州上下水道協会(現 KWS)がカンボジア王国政府に対し、コンポントム州都地域の水道整備状況を踏まえ水道施設拡張の有用性を提案し、同国政府は日本政府に無償資金協力を要請した。2016 年には、「カンボジア王国水道の持続的発展をはかる為の活動に関する覚書」を同国工業・手工芸省、北九州市、北九州市海外水ビジネス推進協議会の 3 者で締結し、官民連携して同国の水道事業の発展に協力することとした。

この背景の下、2019 年 3 月に事業・運営権対応型無償資金協力「カンボジア王国・コンポントム上水道拡張事業」を KOWBA 会員企業が受注することとなった。本事業は設計・資機材調達・建設・施工管理・運転維持管理を日本企業グループがすべて行うもので、日本の ODA 資金を活用した初めての水道事業案件である。

北九州市は、共同事業体(JV)に対し、建設段階では施設設計や施工管理についての技術的支援を、運営段階においては運営、水質管理、運転管理についての技術的支援を行うことにしている。

なお、現地では、事業完成 3 年後の 2024 年には、コンポントム州都地域の水道が次の様に改善される見込みである。

- ・給水人口が約 25,000 人から約 73,000 人
- ・日平均給水量(立方メートル/日)が約 4,000m<sup>3</sup> から約 10,000m<sup>3</sup>
- ・家庭用給水栓数(軒)が約 4,200 軒から約 12,400 軒

表 3.1.7 案件の概要および竣工式までの進捗

対象事業	カンボジア王国・コンポントム上水道拡張事業
実施機関	カンボジア王国工業・手工芸省(及びコンポントム州工業・手工芸局・水道局)
対象地域	カンボジア王国コンポントム州都地域
契約金額	施設整備費 30.2 億円
計画期間	設計・建設期間約 3 年、運転維持管理期間 5 年間(延長オプション有り)工事の施工 監理および運転指導 2015(平成 27)年 2 月～2016(平成 28)年 5 月
施設規模	取水設備、浄水場(処理能力 7,500m <sup>3</sup> /日)、配水管約 150km
JV の構成	代表者：(株)クボタ工建 構成員：(株)建設技研インターナショナル、(株)ジオクラフト、メタウォーター(株)

### 3.1.7 まとめ

日本政府からの要請を受けて北九州市がプノンペン都と連携を始めた 1999 年以来、わずか数年の間に「プノンペンの奇跡」と称されるほどの目覚ましい成果を上げ、さらにはカンボジア政府とも連携してネットワークを拡大し、全ての対象地方都市で着実に成果を上げている。いずれの場合も製品を売り切って終わり、あるいは全てを自前で完結させて現地で誰も運営管理できない状態のまま撤退するようなことはせず、公的な連携枠組みを作って皆が動きやすい環境を作りながら、現地職員のキャパシティビルディングも含めた「on the job」の協力事業を行ってきたことで、厚い信頼関係を構築するに至っている。PPWSA から北九州市に研修に訪れたのは数百人に上り、その職員らが今現在の組織の中核となっている。ハード(技術)とソフト(制度など)をパッケージで展開することで、現地に根差した運用が可能となり、現地你的生活環境改善に繋がっている。その一方で、北九州市も、来るべき水道関連施設の大規模更新の機会に備えて職員のキャパシティビルディングの機会として活用すると共に、KOWBA 会員企業がこの都市間連携の枠組みからビジネスを受注することで地元経済の活性化にも貢献している。まさに「北九州モデル」と呼べるような双方が裨益する仕組みが形成されている。

現在では民間企業が事業運営の経験を積めるような支援スキームにも参画し、ゆくゆくは民間企業が水ビジネスを展開していけるよう後方支援も行っており、水ビジネスの海外展開をさらに加速させている。

## 3.2 ベトナム・ハイフォン市における水ビジネスの展開

### 3.2.1 ハイフォン市の概要

ハイフォン市は、ベトナム社会主義共和国(以下、ベトナム)の首都ハノイ市から約 100km 東、中国国境から約 200km に位置し、物流拠点としての重要性が高い。紅河(ソンコイ河)デルタ地帯とトンキン湾に面し、貿易、海運業が盛んで、ベトナム北部最大の港湾都市として発展してきた。4 つのターミナルを持つハイフォン港のコンテナ取扱量はベトナム全体の約 15%、ベトナム北部約 50%を占める。

ベトナムの人口は約 9,270 万人、一人当たり国内総生産(GDP)は 2,215 米ドル、経済成長率は 6.21% である(46)。ハイフォン市の人口は、現在約 196 万人で、ホーチミン市、ハノイ市に続く、ベトナム第三の都市であり、2025 年には 300 万人に達すると予想されている。また、ベトナムの中央直轄市<sup>3</sup>のひとつでもある。

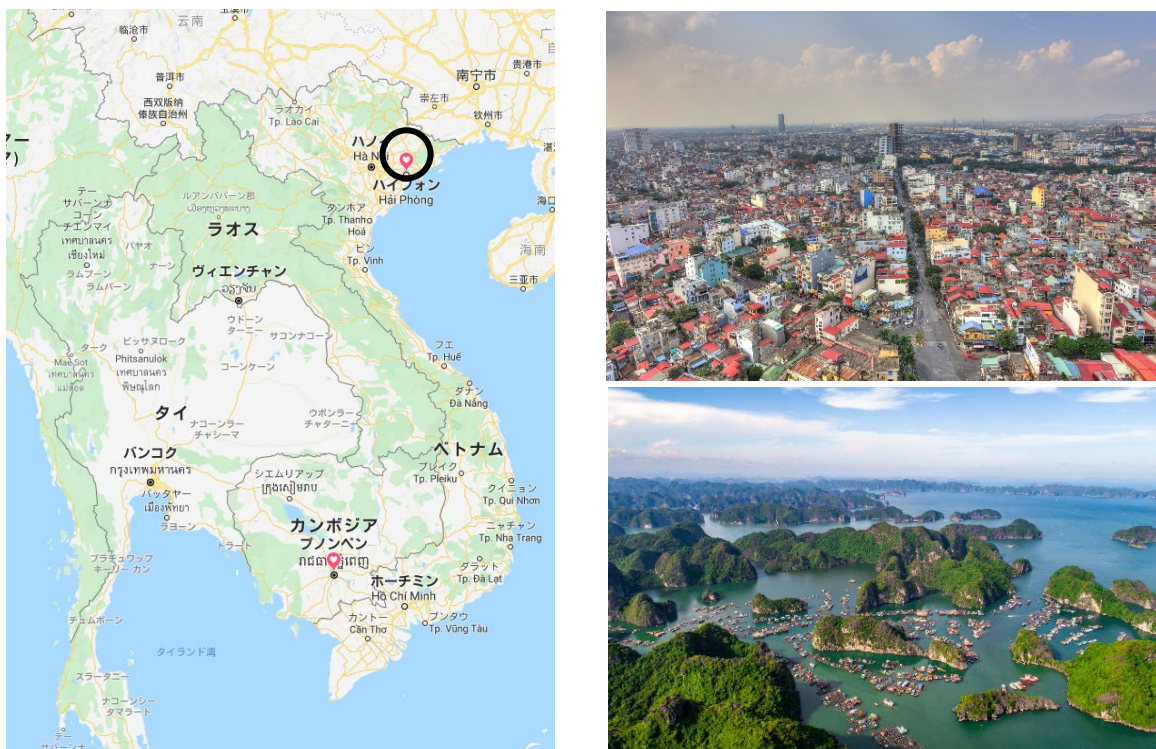


図 3.2.1 ハイフォン市の位置および風景(右上：現在の街並み、右下：観光名所のカットバ島)

ハイフォン市は首都ハノイとともに、北部における日系企業の主要進出先として知られている。高速道路、深海港、国際空港といった大型インフラが近い将来整備される予定で、投資先としての魅力の高まりが期待される。同市政府は、日本から一層の投資を誘致するため、在住日本人向けの生活環境整備などにも取り組んでいる(47)。

このように国内外企業の製造拠点としての発展が期待される一方で、急激な都市化の進展などにより、河川の水質汚濁や豪雨時の浸水被害、大気汚染など、市民生活に影響を及ぼすような環境面の課題が顕在化している。ハイフォン市は、この状況と 2011 年にベトナム政府のグリーン成長戦略も踏まえて、持続可能な発展を目指す「グリーンポートシティ戦略」を 2013 年 9 月に打ち出している。

<sup>3</sup> ベトナムの中央直轄市は、ホーチミン市、ハノイ市、ハイフォン市、ダナン市、カンター市の 5 都市である。

### 3.2.2 ハイフォン市と北九州市との連携経緯

北九州市とハイフォン市は、共に、国際貿易港および工業都市として発展してきたという点で共通点がある。北九州市は、かつて経済発展と公害克服を同時に成し遂げた経験を持ち、現在はそのノウハウを「北九州モデル」<sup>(48)</sup>として体系的にまとめ、官民連携で、国際環境協力や国際環境ビジネスの形で海外でも積極的に事業を展開している。他方、ハイフォン市の市場は著しい成長を遂げている段階にあり、経済発展と環境保全を同時に実現するグリーン成長のノウハウを模索していた。両市のニーズとシーズが合致したこともあり、2009年4月に「友好協力協定」を締結するに至った。この「友好協力協定」の合意内容は、1) 両市の発展に向けて交流・協力事業を実施する、2) 経済・文化など市民レベルでの交流発展に向けて努力する、3) 両市は、ハイフォン市の持続可能な発展のために、都市開発と環境保全の調査を目指した国際技術協力を推進する、の三点である。それ以降、同協定の下、両市の市長、副市長(ハイフォン市側は人民委員会委員長、副委員長)らによる相互訪問、経済分野や水道、環境分野などの交流や協力が本格的に行われることとなった。

表 3.2.1 北九州市－ハイフォン市間の相互訪問<sup>(49)</sup>

時期	相互訪問内容
2009年4月	北橋市長がハイフォン市を訪問し、「友好協力協定」を締結
2009年9月	ハイフォン市人民委員会 ドウ・チュン・トアイ副委員長が北九州市を訪問
2010年5月	北橋市長・佐々木市議会議長を代表とする訪問団がハイフォン市を訪問(ハイフォン市解放55周年記念式典参加)
2010年7月	橋本副市長が経済ミッション団を率いてハイフォン市を訪問(経済交流セミナー開催)
2010年8月	ハイフォン市人民評議会 ゲエン・バン・ツアン議長が北九州市を訪問(経済交流セミナー開催)
2010年11月	志賀副市長が北九州市海外水ビジネス推進協議会を率いてハイフォン市を訪問(ハイフォン市水道展示会参加) 市民合奏団がハイフォンオペラハウスでコンサートを開催
2011年10月	ハイフォン市人民委員会 ダン・ズック・ヒエップ副委員長が北九州市を訪問(北九州水道100周年記念行事)
2013年5月	梅本副市長がハイフォン市を訪問、市職員五平太ばやし愛好会「響」がハイフォン市で公演(ベトナム観光年・ホン河祭り開会式)
2014年4月	ハイフォン市人民委員会 スオン・アイン・ディエン委員長(市長)が北九州市を訪問し、「姉妹都市協定」を締結
2014年9月	ハイフォン市ゲエン・ヴァン・タイン書記長が北九州市を訪問
2015年4月	ハイフォン市ドウ・チュン・トアイ副市長が北九州市を訪問
2015年5月	北橋市長・戸町市議会議長を代表とする訪問団がハイフォン市を訪問(ハイフォン解放60周年記念式典出席)
2015年11月	「北九州市・ハイフォン市との中小企業経営者の相互交流の促進に関する覚書」を締結
2016年5月	企画調整局長他がハイフォン市を訪問(ハイフォン解放61周年記念式典、火炎樹祭出席)
2017年5月	小倉南看護専門学校男性看護師よさこいチーム「侍」が、ハイフォン市火炎樹祭で演舞を披露

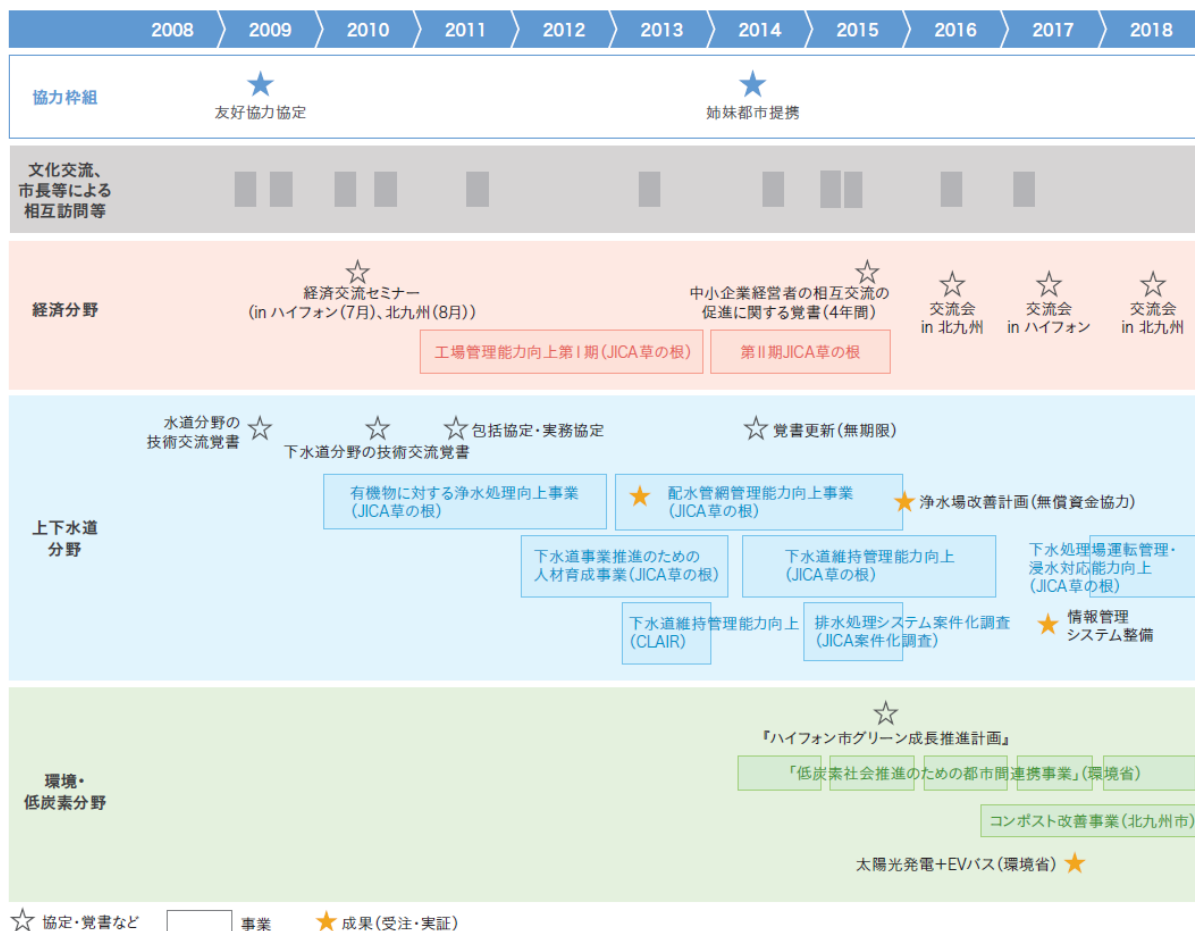


図 3.2.2 北九州市とハイフォン市の連携分野の拡大・変遷<sup>(12)</sup>

### 3.2.3 上水道分野での協力事業とビジネス展開

両市間で友好協力協定が締結されてからわずか8か月後の2009年12月には北九州市とハイフォン市水道公社の間で「水道分野の技術協力に係る覚書」が締結された。これをきっかけとして、上水道分野の協力事業が開始された。

#### (1) 上向流式生物接触ろ過池(U-BCF)の導入

まず検討されたのは、北九州市上下水道局が国内特許を有する上向流式生物接触ろ過設備(U-BCF: Upward Biological Contact Filter)の導入であった。U-BCFは第2章(22-23ページ参照)でも紹介した通り、北九州市西部の水源である遠賀川の原水を前処理する技術として開発された技術である。ハイフォン市では、近年、急速な都市化・工業化の影響で水道水質の悪化が進んでおり、特に、市内最大のアンズオン浄水場では、水源であるレ川への生活雑排水の流入に伴い水質悪化が進んでいるために浄水処理に大量の凝集剤や塩素が必要となるなど、安全安心な給水事業に課題を抱えていた。これに対し、北九州市生まれのU-BCFがハイフォン市にも適用できるのではないかと考えられたことによるものである。

#### ① JICA草の根技術協力事業

2010年から2012年にかけて「有機物に対する浄水処理向上プログラム(JICAの草の根技術協力事

業：地域提案型」を行い、ハイフォン市が直面する水道原水問題の解決に向けての技術的な支援を行った。ハイフォン市水道公社は、この技術協力に多くの幹部職員を参加させ、U-BCF やオゾン活性炭処理など日本の高度浄水処理技術を学んだ。その結果、ランニングコストが極めて安価となる U-BCF<sup>4</sup> をハイフォン市にとって有効で導入可能な日本の高度浄水処理方法として候補にあげるに至った。また、ハイフォン市のアンズオン浄水場に U-BCF 試験プラントを設置して一年間の実証実験を行い、その有効性についても検証を行った。その結果、U-BCF の効果として、アンモニア態窒素の削減率が 70～100%、溶存マンガンの削減率が 60～70%、有機物(E260)の削減率が 30～40%となるなど、北九州市での処理能力と同様の効果が現地ハイフォン市でも認められた。

## ② 小規模浄水場へ導入

この結果を踏まえ、ハイフォン市水道公社は、U-BCF を小規模浄水場(ビンバオ浄水場、処理能力 5,000m<sup>3</sup>/日)に導入することを決めた<sup>(50)</sup>。これは同公社の独自資金によって行われたものであり、この整備工事を KOWBA 会員企業である(株)神鋼環境ソリューションのベトナム現地法人である KOBELCO Eco-solutions Vietnam(以下、コベルコ・ベトナムと言う。)が受注した。北九州市は、工事施工計画に係る技術的な精査など、技術アドバイザーとしての業務をコベルコ・ベトナムから受託し、この整備事業を側面から支援した。同設備は、2013 年 5 月に着工され、同年 12 月に竣工した。この 5 月の訪問時には、北九州市とハイフォン市水道公社の間で、「U-BCF 普及に向けた相互協力協定」が締結された。

なお、(株)神鋼環境ソリューションは、かつて北九州市と U-BCF を協働で開発した企業であり、北九州市内で U-BCF が導入されている本城浄水場と穴生浄水場の U-BCF 設備整備において、機械工事を競争入札で受注した経験がある。また、U-BCF の中核機械部品(気水分配装置)において、国内特許(特許第 4299396 号)<sup>(25)</sup>を取得している。同企業のベトナム現地法人であるコベルコ・ベトナムは、ハイフォン市での一年間の実証実験において、ハイフォン市水道公社に、U-BCF 試験プラント部品の一部を無償で提供するなどの協力も行っていった。ビンバオ浄水場での整備工事の中では、技術的にベトナム側で施工することができないと判断された中核部分についてコベルコ・ベトナムに随意契約で発注されたものである。

表 3.2.2 ビンバオ浄水場 U-BCF 設備整備工事<sup>(50)</sup>

区分	工事内容	工事予算	
		ベトナムドン	円換算
ハイフォン施工	配管、基礎コンクリート	37 億	17,020 千円
コベルコ・ベトナム	BCF ユニット	50 億	23,000 千円
計		87 億	40,020 千円

為替レート：1NVD=0.0046 円

## ③ 主力浄水場へ導入

北九州市の U-BCF がベトナムにも輸出可能であることが証明されたことを受けて、今後は主力浄水場であるアンズオン浄水場(10 万 m<sup>3</sup>/日)への U-BCF の導入検討が進められてきた。2016 年 2 月

<sup>4</sup> 一般的な高度処理(オゾン活性炭)と比べ、建設コストが約 2 分の 1、ランニングコストが約 20 分の 1。



には、JICA とベトナム政府との間で「ハイフォン市アンズオン浄水場改善計画」を対象として、21億9,600万円を限度とする無償資金協力の贈与契約が締結された。同改善計画のコンサルティング業務を、KOWBA 会員企業である(株)NJS コンサルタンツと(株)北九州ウォーターサービスの共同企業体が2016年5月23日から2019年1月31日にかけて1億5,600万円で請け負うこととなった。具体的には、同改善計画の実施において、①詳細設計、②工事入札事務、③工事实施中の施工監理及び④工事竣工後のU-BCF 運転・維持管理指導をハイフォン市水道公社に提供するものであった<sup>(51)</sup>。

その間、北九州市からも日本政府に対し、ODA 事業に採択してもらえよう繰り返し要請を行っていたところ、2018年8月にKOWBA 会員企業である山九(株)と(株)神鋼環境ソリューションの共同企業体であるKOBELCO SANKYU JOINT VENTURE がODA 事業を受注するに至った。契約金額は20.35億円であり、KOWBA 会員企業のみで構成するJV の受注では最大の金額を記録するに至った。

表 3.2.3 ODA 事業の概要<sup>(52)</sup>

事業名	ベトナム国ハイフォン市アンズオン浄水場改善計画
発注者	ベトナム国ハイフォン市の水道事業者である Haiphong Water Joint Stock Company
受託者	KOBELCO SANKYU JOINT VENTURE (株式会社神鋼環境ソリューションと山九株式会社の共同企業体)
施設規模	U-BCF(処理能力 100,000 m <sup>3</sup> /日)、取水施設等
建設場所	ベトナム国ハイフォン市アンズオン浄水場
完成時期	2020年1月末(予定)

同事業の続報(2019年2月)<sup>(53)</sup>によれば、北九州市内の企業と次のような連携が図られている。

- 1) 本工事において設置される取水ポンプ設備に、安川モートル株式会社(北九州市八幡東区)で製作するインバーター専用モーター(230kW×3台)を採用し、ベトナム国に輸入する。
- 2) 本工事で建設する U-BCF の運転・制御に用いる機械・電気設備は、次の4社がそれぞれ必要とされる経験ノウハウを結集させ、その製作にあたる。
  - ・ 株式会社安川電機(北九州市八幡西区)
  - ・ 株式会社ユニ・エレックス(北九州市小倉南区、ベトナム6都市 U-BCF 実証実験)
  - ・ メタウォーター株式会社(東京都、北九州市 U-BCF 電気工事)
  - ・ 株式会社神鋼環境ソリューション(神戸市、北九州市 U-BCF 機械工事)
- 3) 本工事で実施する鋼管(直径 1,000mm)の溶接作業において、北九州市からマイスター(溶接)の認定を受けた熟練工(山九株式会社プラント事業部：北九州市八幡西区)を現地に派遣し、日本クオリティーの溶接出来栄えをはかる。

#### ④ ベトナム国6都市でU-BCFの実証実験

「ハイフォン市アンズオン浄水場改善計画」が進められると同時並行で、水平展開を進めるための検討も行われていた。2015年1月、KOWBA 会員企業である(株)ユニ・エレックスが、北九州市上下水道局、(株)松尾設計、(一財)北九州上下水道協会(現 KWS)と共に提案した「ベトナム国上向流式生物接触ろ過(U-BCF)を活用した浄水処理の普及・実証事業」が JICA 中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業に採択され、ハイフォン市を含むベトナム6都市(ホーチミン市、クアンニン省、フートオ省、

ナムディン省、ティエンザン省)の浄水場において、U-BCF の実証実験が行われることとなった<sup>(54)</sup>。同事業の概要は次の通りである。

- 1) 各都市の浄水場に U-BCF 実験装置を設置する。
- 2) 各都市で 1 年間 U-BCF の実証実験を行う。なお、日々の効果検証(水質試験)は、各都市の水道公社職員が担う。(水質試験機材等は、本事業において供与)
- 3) 北九州市を含む「チーム北九州」は、技術職 4 名を延べ 4 ヶ月間現地に派遣する。
- 4) 北九州市とハイフォン市は、各都市の水道公社職員を各 1~2 週間程度受け入れ、U-BCF に係る研修を実施する。

表 3.2.4 案件の概要

JICA 事業	中小企業海外展開支援事業(普及・実証事業)			
案件名	ベトナム国上向流式生物接触ろ過を活用した浄水処理の普及・実証事業			
受注者	株式会社 ユニ・エレックス			
契約金額	99,610,560 円(2016(平成 28) 年 2 月 9 日契約)			
契約期間	2016(平成 28) 年 2 月~2019(平成 31) 年 2 月(3 年間)			
普及・実証事業の対象都市	都市名	行政人口	浄水場名	処理能力
	ハイフォン	1,871 千人	ハイフォン No.2	20,000 m <sup>3</sup> /日
	クアンニン	1,170 千人	ギエンボン	60,000 m <sup>3</sup> /日
	ナムディン	1,831 千人	イーイエン	6,000 m <sup>3</sup> /日
	フートオ	1,326 千人	ヴィエットリ	60,000 m <sup>3</sup> /日
	ホーチミン	7,549 千人	タンヒエップ	300,000 m <sup>3</sup> /日
	ティエンザン	1,680 千人	カイレイ	4,000 m <sup>3</sup> /日

この U-BCF の海外展開は、JICA 等のスキームを活用しながら、また、ハイフォン市水道公社の資金も引き出しながら、現地への適用可能性を段階的に実証し、かつ、水平展開の可能性についても調査を行いながら、水ビジネスとして成立させていった好事例である。特に北九州市が念頭に置いていた市内企業の海外展開に向けた道筋を、ある時には代表事業者として、またある時は下請けとして展開していく形で作り出したものである。

ベトナムに限らず、東南アジアの多くの地域では水インフラの整備が都市化・工業化に追いついていない状況にあり、水源の水質悪化に対応する必要性が高まっていることから、U-BCF の今後のさらなる水平展開が予見されている。

## (2) 配水ブロックシステムの導入

U-BCF に続いて現地への導入が検討されたのは配水ブロックシステムである。2010 年 11 月 23 日から 27 日にかけて行われたハイフォン市・ミッション団派遣で行われた「ハイフォン市への 6 つの提案」のひとつとして「ブロック監視システムとマッピングシステムを組み合わせた配水管理システムの構築」が含まれていたところ、無収水量の削減を検討していたハイフォン市水道公社から北九州市式の配水ブロックを整備する意向が示された。

### ① 両都市間の協定の締結

これを受けて、2011年10月25日には、両市間で「ハイフォン市と北九州市の水ビジネス包括協定」と「ハイフォン市水道公社と北九州市水道局の水ビジネス実務協定」が二段階で締結された。「包括協定」は、2009年4月に締結された友好協定に基づき、北九州市長とハイフォン市筆頭副委員長の間で締結されたものであり、北九州市はハイフォン市が抱える上下水道の課題に対し、ハイフォン市の要請に基づき技術的なコンサルティングを行うことに合意するものであった。他方、「実務協定」は、当該包括協定に基づき、北九州市上下水道局長とハイフォン市水道公社総裁の間で締結されたものであり、ブロック排水システムを用いた新たな取組に関し、「ハイフォン市水道公社が、北九州市水道局と同様なブロック配水システムを5年以内に整備するが、整備にあたって技術的課題が発生した場合、北九州市水道局に対し、技術的コンサルティングを要請する」ということについて合意する内容であった。

### ② 基礎調査の実施

この流れを踏まえ、(株)松尾設計、(株)東芝、北九州市水道局が事業実施共同体を形成し、厚生労働省PPP(官民連携)事業「平成23年度水道分野海外水ビジネス官民連携型案件発掘形成事業(ベトナム等)」を活用して配水管管理に関する基礎調査が行われた。代表事業者を(株)松尾設計(管路担当)が努め、(株)東芝(監視担当)と北九州市水道局(アドバイザー)と連携して調査が行われた。

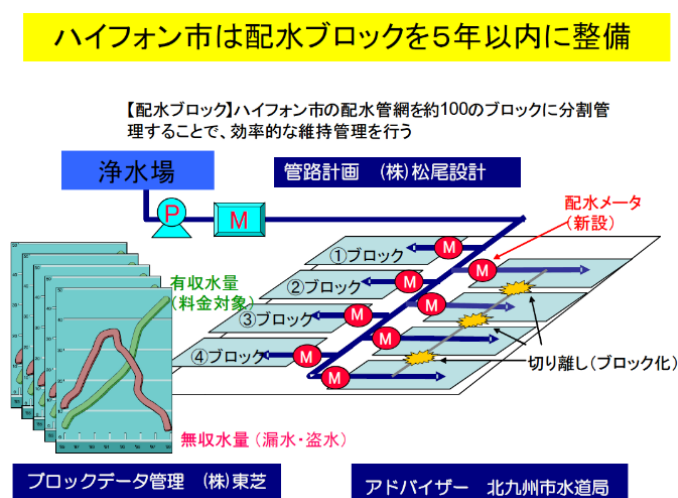


図 3.2.3 初期調査の概要<sup>(55)</sup>

### ③ JICA 草の根事業の実施

次に、「配水管網管理の能力向上事業(JICA の草の根技術協力事業：地域提案型)」が行われた。同事業は、パイロット地域での検証を踏まえ、ハイフォン市全域を対象とした「配水ブロック整備基本設計」が完成されることを目標に掲げるものである。これにより、ハイフォン市の未解決課題である無収水量の削減に繋がり、直接的には未給水地区に居住する 60,000 人に対し、また、間接的には未給水地区に居住する全市民 900,000 人が裨益することが期待されるものである。具体的には、ハイフォン市水道公社の技術者が、1)配水ブロック(配水管理システム・マッピングシステムを含む)およびその活用について適切な技術を取得すること、2)無収水量削減を含む配水管網の管理について適切な技術を取得すること、そして3)ハイフォン市の全域を対象とした配水ブロック整備計画を作成することのできる適正な技術を所得することが期待されるアウトプットとして想定されたものである。

表 3.2.5 JICA 草の根「配水管理能力の向上プログラム」事業の概要<sup>(56)</sup>

事業名	ベトナム国ハイフォン市水道公社における配水管網管理の能力向上事業
事業実施者	北九州市上下水道局
実施期間	2013(平成 25)年 4 月 ～ 2016(平成 26)年 3 月
事業費概算額	24,964 千円

④ 市内企業によるマッピングシステムの受注

この JICA 事業と協調する形で、北九州市上下水道局は、2014 年 7 月 21 日にハイフォン市において、新システム導入後の課題や改善点について真摯に対処する旨の覚書を締結し、同年 8 月から 2015 年 3 月にかけては、ハイフォン市水道公社と KOWBA 会員企業である(株)ジオクラフトの間で、新システム構築に係るビジネス交渉が行われた。(株)ジオクラフトは、2015 年 2 月 11 日にベトナム法人として「GEOCRAFT Vietnam Co. LTD(ジオクラフトベトナム)」を登記完了し、受注できる体制を整えた。その上で、ハイフォン市水道公社は、「ハイフォン市水道公社マッピングシステム再構築業務」を発注し、その委託業務の基本契約が 2015 年 3 月 25 日に北九州市役所庁舎で締結された。

同業務は、既存システムの老朽化に伴い全面更新されるもので、北九州市上下水道局が使用しているシステムと同様のものが採用されることになった。ハイフォン市水道公社は、同年 4 月から約 5 ヶ年間でこのシステムを構築する計画であり、その委託業務に係る総予算は 3,500 万円程度であり、その全額について同公社の独自予算が充当されるものであった。

北九州市は、ハイフォン市水道公社と北九州市上下水道局が同様のマッピングシステムを持つことを条件に、新システムに対しての技術協力の覚書を締結する、また、このシステムの運用に係る人材育成をこの委託契約に平行して実施する(2015(平成 27)年度(一財)自治体国際化協会(CLAIR)自治体職員協力交流事業を活用)などの支援策を講じて、地元企業ビジネスを後方から支援を行った。

表 3.2.6 「ハイフォン市水道公社マッピングシステム再構築業務」の概要

事業名	ハイフォン市水道公社マッピングシステム再構築業務
発注者	ハイフォン市水道公社
受託者	GEOCRAFT Vietnam Co. LTD(ジオクラフトベトナム)
受注額	70 億 VND(約 3,500 千円)
契約期間	2015(平成 27)年 3 月 25 日～2019(令和元)年 12 月
業務概要	<p>① ハイフォン市水道公社所有の電算機(本社および支店の計 11 台)に、マッピングシステムのソフトウェアをインストール。【ソフト販売】</p> <p>② ハイフォン市の指定するモデル地区(ハイフォンの全給水区域の約 0.8%)について、水道管の位置情報とその詳細情報を上記サーバーに入力する。【データ入力】</p> <p>③ モデル地区のデータ入力を手本とし、ハイフォン市水道公社の職員が残りの地区(全給水区域の約 99.2%)を入力するために必要となる技術提供。【コンサルティング】</p>

(注) 参考文献 57 を基に情報に更新。

### 3.2.4 下水道分野での協力事業とビジネス展開

ベトナムでは、一般家庭のトイレの汚水は各家庭に設置されたセプティックタンク(腐敗槽)で処理されているものの、台所や風呂などから排出される汚水は未処理のまま河川や運河に排出されているため、公共用水域の水質汚濁が深刻化している。急激な経済発展、人口増加、都市化が進展している同国においては、もはや下水処理場の建設無くして状況の改善は見込めないところまで来てしまっている。このような状況を踏まえ、ベトナム政府は、2000年代に、様々なドナーと連携しながら下水処理場の建設を進めてきた。2005年にハノイ市で2か所の下水処理場が運用を開始して以降、2015年までに運用を開始した下水処理場は34か所にまで広がりを見せている<sup>(58)</sup>。

北九州市がハイフォン市と「友好・協力関係に関する協定」を締結した2009年当時、ハイフォン市も例に漏れず水質汚濁が進み、下水処理場の建設に対するニーズが高まっていたことから、日本政府は、ODA事業(円借款)「ハイフォン都市環境整備事業」<sup>(59,60)</sup>の下、同市として初めての下水処理場の完成に向けて歩を進めることとなった。北九州市も、ハイフォン市との連携枠組みの下、同事業を側面から支援することとなった。

#### (1) ハイフォンにおける下水処理場の導入に向けた協力

ODA事業を成功裏に進めるためには、設備の建設だけでなく、現地職員の人材育成も合わせて行うことが喫緊の課題とされていた。北九州市は、この状況に加え、友好・協力協定も踏まえつつ、2010年11月に北九州市とハイフォン下水道排水公社の間で「技術協力・交流に関する覚書」を締結した。

##### ① 北九州市による人材育成支援

北九州市はJICA草の根技術協力事業やCLAIR事業を活用して、ハイフォン市の下水道事業を担う人材育成を進めてきた。それに加えてマスタープランや、ポンプ場維持管理ガイドラインや管路施設維持管理ガイドラインなどの作成も行ってきた。

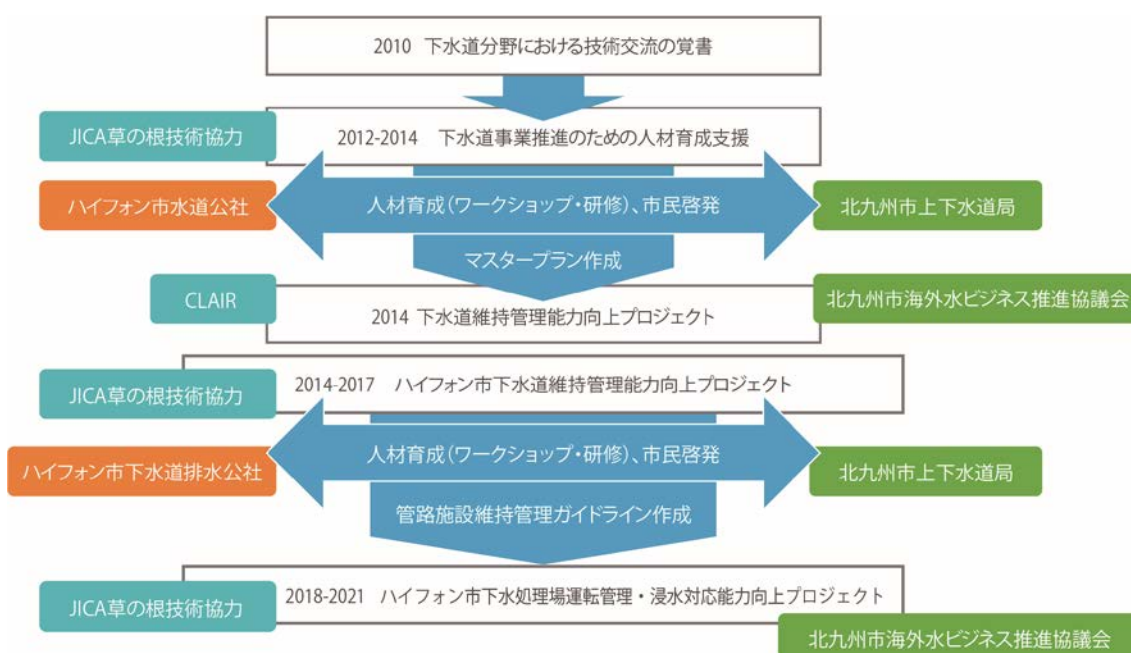


図 3.2.4 ハイフォン市の下水道分野における能力向上に資する協力事業の展開<sup>(12)</sup>

② 下水道システムの整備にかかるビジネス展開

日本政府の ODA 事業(円借款)による「ハイフォン都市環境整備事業」に関連して、KOWBA 会員企業もハイフォン市から事業を受託している。

2011 年 10 月には、日本工営(株)を幹事会社とする共同企業体(米国の CDM 社と越国の VIWASE 社と連携)が、ハイフォン市人民委員会から、約 4 年間に渡る「ハイフォン都市環境整備事業」のコンサルティング業務を約 8.3 億円で受注した<sup>(61)</sup>。

2017 年 2 月には、(株)ジオクラフトが、北九州市上下水道局と共同事業体を組成し、ハイフォン市から「下水道施設情報管理システム整備事業」を受注した<sup>(62)</sup>。厳密に言えば、ハイフォン市からまず日本工営(株)が受注し、当該業務を(株)ジオクラフト・北九州市上下水道局 JV に委託し実施するものであった。業務内容は、下水道施設情報管理システムの機器設置やソフトウェアのインストールおよびカスタマイズ、詳細データの入力、データ入力およびシステムの運用に係る人材育成を約一年間の間に行うものである。(株)ジオクラフトは、上水道のマッピングシステムの開発も受注していたことから、この業務をもってハイフォン市の上下水道のマッピングシステムを一括して整備することとなった。

なお、本件は、北九州市が 2016 年 4 月にハイフォン市水道公社庁舎内に設置した「北九州市海外事業サポートセンター」のレンタル・オフィスに入居する(株)ジオクラフトが受注したこともあり、この拠点を生かした活動が受注に繋がる形となった。

表 3.2.7 「下水道施設情報管理システム整備事業」の概要

事業名	ハイフォン市下水道施設情報管理システム整備事業
受注者	(株)ジオクラフト・北九州市上下水道局 JV
契約金額	約 50 百万円(ジオクラフト：48 百万円、市：2 百万円)
契約期間	契約から 12 か月(2017(平成 29)年 2 月末契約)
業務概要	<p>① 機器設置・ソフト開発(ジオクラフト)：施設情報管理システムの機器設置、ソフトウェアのインストールおよびカスタマイズ。</p> <p>② データ入力(ジオクラフト)：ハイフォン市が指定するモデル地区における下水道施設(管やポンプ場など)の位置情報や詳細データの入力。</p> <p>③ 人材育成(ジオクラフト・上下水道局)：ハイフォン下水道排水公社職員によるモデル地区のデータ入力・運用にかかる人材育成。</p>

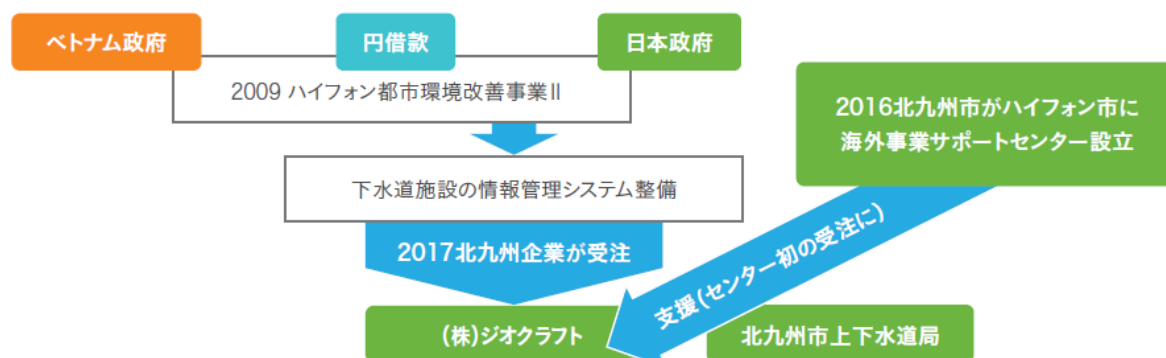


図 3.2.5 ハイフォン市の下水道分野のシステム整備における協力事業の展開<sup>(12)</sup>



図 3.2.6 ハイフォン市にある北九州市海外事業サポートセンターの様子<sup>(60)</sup>

## (2) ハイフォンにおける高濃度排水処理システムの導入に向けた協力

都市間連携の枠組みの下、2016年からJICAの支援スキーム「中小企業海外展開支援事業」を使って、KOWBA会員の榎ジェー・フィルズがKITAのサポートを受けながら海外展開を進めている。JICAの支援スキームは二段階であり、案件化調査で現地への適正を調査し、普及・実証事業で現地への普及・拡大を支援するものになっている。

同社が開発した酵素活性システムは従来型のものよりも処理能力が高く、かつ余剰汚泥の発生が抑えられるという特徴があり、下水処理場がほとんどないために高濃度有機排水が垂れ流しになっている状態の現地のニーズに合った製品である(第4章4.4節参照)。

第一段階にあたる案件化調査では、2016年9月からハイフォン市のナムハイ魚市場に試験装置を持ち込んで実排水での連続処理試験を実施し、本処理技術の適合性を証明し、その結果を同年10月27日に開催されたセミナーで副市長らに報告すると共に、実際の装置を囲んでのデモンストレーションを行った。現地関係者の好評を博し、副市長からは普及・実証事業の市の全面的なサポートが約束された。現在は2018年8月に採択された普及・実証事業に取り組んでおり、実機レベルでの有効性を実証しながら、普及展開していく方策の検討も進めている。



図 3.2.7 実証テスト風景(左)およびセミナーでのデモ風景(右)<sup>(63)</sup>

### 3.2.5 まとめ

ハイフォン市と北九州市は、2009年に友好・協力都市となってから、首長級、行政職員、民間企業、研究機関などあらゆるレベルで活発な交流を重ね、技術協力の分野でも実績を上げたことから2014年には姉妹都市となった。ベトナムが経済的に豊かになりつつあった状況も踏まえ、当初からビジネス交流も盛んで、わずか10年も経たないうちに数多くの案件をKOWBA会員企業が受託できていることは注目に値する。「チーム北九州」で効果的な展開が行われている様子が伺える。

経済発展の途上にあるベトナムは、ハイフォン市に限らず環境対策の技術や管理ノウハウなどのニーズが高いため、今のうちから国家間、自治体間、そして民間レベルでも信頼関係を構築しておくことは、結果として将来のベトナム全体における市内企業のビジネスの機会創出に繋がっていくものと予見される。

すでに現地で実証機が入っているものについては、そこをデモサイトに現地で引き合いのある可能性が高まり、民間単独でも水平展開していく可能性は十分にあるため、今後もそのような事例を増やしていくことが重要になるだろう。



## 第4章 海外水ビジネスを展開する市内企業

カウンターパートが行政機関や公営企業であることが多く、民間単独では展開し辛い海外の水ビジネス市場にあって、北九州市と連携する形で海外に打って出る地場企業もある。ここでは、第3章で取り上げた北九州市の国際協力に入る形でプノンペンとハイフォンでビジネスを行っている地場企業4社(アイム電機工業(株)、(株)ジオクラフト、(株)ユニ・エレクトクス、(株)ジェー・フィルズ)を対象に取材を行い、海外展開に乗り出したきっかけから展開のアプローチ、これまでの実績などについて話を聞いた。



図 4.1 海外水ビジネスを展開している企業として取材した4社の所在地

## 4.1 アイム電機工業株式会社

### (1) 会社概要

北九州市八幡西区に本社を置くアイム電機工業(小野隆二郎社長)は、水中ポンプ・水中モーター及びその応用製品のスペシャリストとして新技術の研鑽に努め、特徴ある幾多の製品を開発し、水処理・水利用の分野で大きな成果を上げてきた。創業は1954年、モーターの製作及び修理からスタートしたが、当時、炭鉱坑内で使われるモーターの高湿度対策として、湿気に強い絶縁技術(ポリラック絶縁)を開発し製品化、そしてその5年後の1959年にはその技術を応用した水中ポンプの製造を開始した。それ以来、水中ポンプの専門メーカーとして今日に至るが、この分野では国内最古参メーカーのひとつでもある。

セールス面でのネットワークは幅広い。国内には10か所の営業拠点を持ち、加えて姉妹会社である(株)ドーワテクノ(北九州市八幡西区)の全国の拠点でも営業を展開している。海外では、香港とバンコクに子会社を持ち、また海外パートナーシップ企業は25社に上る。尚、黒崎本社に10数名、全国の営業拠点に20数名、水巻工場に100名程度の社員を擁しているが、工場での約半数が現業職、30名程度が設計・開発などのエンジニアである。また海外子会社では、いずれも現地採用を中心にそれぞれ20名前後の社員構成で、ローカル企業中心へのアプローチを行うが、トップにはそれぞれ日本人を配置して日系企業への対応も強化している。

海外展開は独自路線かつ地域ごとの戦略を立てて展開しており、米国や豪州などの先進国をはじめ、東南アジアや中近東など、途上国における公共インフラ整備、発電所、鉱山、建設現場などにおいて数多くのアイム製水中ポンプが活躍している。

北九州市海外水ビジネス推進協議会の会員企業でもある。



表 4.1.1 アイム電機工業株の概要 (64)

商号	アイム電機工業株式会社 -アイム水中ポンプ-
本社工場	本 社 〒806-0004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石3-4 Tel (093)644-2011 Fax (093)202-1288 水巻工場 〒807-0001 福岡県遠賀郡水巻町猪熊10丁目2番16号 TEL (093)202-4141 Fax (093)202-1288
設立	1954年7月7日
資本金	払込資本金 8,740万円 授權資本金 34,000万円
代表者	小野 隆二郎
売上高	年商 25億円
工場規模	総敷地面積 17,300m <sup>2</sup> 建屋面積 6,425m <sup>2</sup>
従業員数	120名
登録番号	国土交通大臣許可(特-13)第12155号 電気工事業・機械器具設置工事業・管工事業・水道施設工事業
関連会社	アイム機械株式会社(建設機械リース部門) 株式会社アイム製作所(制御装置製作部門) EIM Pump Hong Kong Co., Ltd. Hydro Systems (Thailand) Co.,Ltd. 株式会社ドーテクノス(姉妹会社 安川電機製品販売)

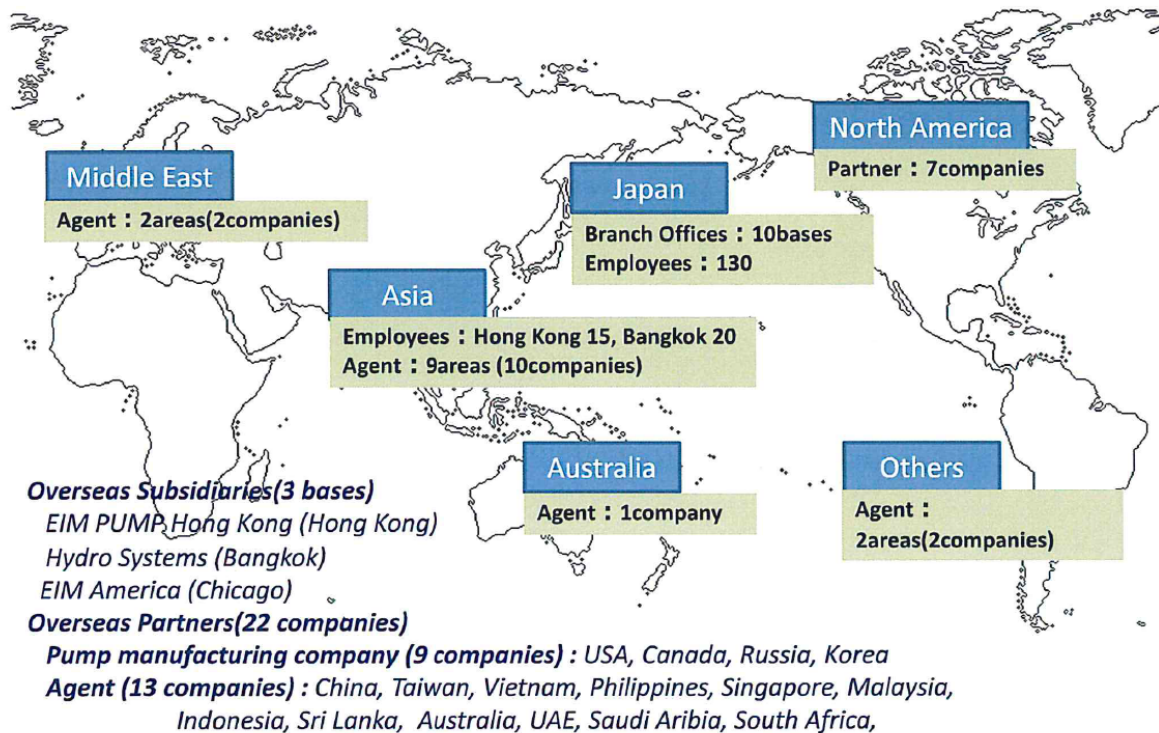


図 4.1.1 アイム電機工業の海外ネットワーク (65)

## (2) 事業内容

アイム電機工業の主力商品は水中ポンプおよび水中モーターである。中でも核となる水中ポンプは、一般的な陸上ポンプに比べ、建屋不要、省スペース、据付・取外容易、低騒音、呼び水不要などの多くの長所を備えている。また近年はこれらに加え、その高い信頼性が広く認知される様になり、使用範囲の拡大と、それに伴う特殊化・大型化が進んでいる。

同社は独自で設計・開発を手掛けるが、電気及び機械設計を一体として行う事から、高い自由度と柔軟性のある設計で、顧客要求に細かくに答える「オーダーメイド型ものづくり」を得意としている。また商品ラインナップも豊富で、大型ポンプでは口径 600～900 ミリで国内トップクラスの製作実績や、防爆型製品分野では国内トップのシェアを誇っている。海外向けでもこの防爆型製品は米国、豪州、南アフリカでも認証を取得しており、海外展開におけるキープロダクトの一つとなっている。更に、水中モーターは水処理機械などの駆動用として様々な用途に使われるが、水陸両用モーター（特許取得）なども商品化しており、国内外の機械メーカーへ数多く供給している。



図 4.1.2 設備用水中ポンプ

## (3) 海外水ビジネス展開に係る動向

### 1) 海外進出の経緯

アイム電機工業の海外展開は 1970 年代に始まった。北九州市が友好都市である大連市を相手に初めて協力事業に乗り出した 1980 年よりも以前の事である。国内のゼネコン各社の海外進出と同時に東アジア地域へ、また北米や東南アジアへは大手商社やプラントメーカーの海外展開に同行して情報収集する事から始まった。

### 2) 海外展開のアプローチ

アイム電機工業は、顧客ニーズへの最適なソリューションを提供する事でニッチマーケットを中心に展開している。企業規模からマスでの開拓は難しく、同社の得意分野に合う市場を中心に開拓してきた。これには、まず市場を見る事から始まるが、現地代理店や商社との活発な情報交換、そして発信に力を入れ、その結果、しっかりと現地に認知される事が重要だと考えている。

現在は、アジア地域を中心に代理店展開を行っているが、現地生産は当面考えず、Made in Japan

をベースに競争力のある商材を展開する事としている。

地域別には、東南アジアや中東では、下水処理、河川の治水灌漑、農業用水などの公共インフラ案件が多く、政府系のプロジェクトや現地商社からのアプローチも多い。またこの分野では、メンテナンスサービスも非常に重要である事から、代理店は対応可能なものを選定している。

北米向は防爆製品を核としたニッチ市場であるが、市場の大きさと、またパートナー企業の中南米展開から今後の商圏拡大に期待が持てる。また豪州や南アフリカは鉱山向けが主力となっている。

国内外に幅広いネットワークを持つことで、情報収集やその精査を行い事業展開に繋げているが、北九州市との結びつきも強い。国内自治体との唯一の連携であり、インドネシア、ベトナム、カンボジアなどでの市場調査や、現地セミナー、展示会への出展など、ネットワーク形成の機会として有効に活用している。また、この様な行政との連携は、普段では持てないネットワークが活用できる点に於いて非常に魅力的なものと捉えている。

海外事業規模は、間接輸出も含め売上全体の30%程度であるが、今後は新規代理店の開拓を核に業容拡大に向け力を入れている。

### 3) これまでの実績

国内の公共インフラ用として、下水処理、河川治水、雨水排水などに様々な種類の水中ポンプを数多く納入してきた。例えば、下水搬送用のマンホールポンプでは全国の自治体向に数万台規模の実績があり、また河川治水用の大型ポンプ分野でも高い実績を誇っている。

民需向けでは、高い品質が求められる火力発電所向けに多くの実績を有し、国内外から高い評価を得ている。その他、製鉄、化学業界を中心に大手企業との取引も多い。

海外向けでは、1970年代前半から先進国、途上国を問わず、約30ヶ国への納入実績を持つが北九州市との連携から生まれた案件は次の通りである。

- カンボジア国モンドルキリ州セン・モノロム市上水道整備事業で、モンドルキリ州の浄水場で取水ポンプ3台を納入(第3章47ページ参照)

### 4) 今後の方向性

当面、現在のアプローチを踏襲するが、市場の変化や商材については、都度状況に合わせ臨機応変に対応していくものとする。また海外では、米国のポンプ市場としてのポテンシャルが高く、これからの事業拡大が大いに期待できるため、現地への駐在員配置を含め更なる展開を視野に入れている。

## 4.2 株式会社ジオクラフト

### (1) 会社概要

北九州市の小倉北区にあるジオクラフト(石原均社長)は、上下水道などのライフラインを管理する地図情報システムを作成する会社である。



北九州市のオフィスに8名ほどのスタッフを擁している。会社設立以来、国内の官公庁を相手に、上下水道施設などを管理するシステムについて、最適なシステム構築に関するコンサルティングから、ソフトウェアの設計、開発、初期データの入力・更新、人材育成までを行ってきた。最近では海外からの強い要望に応えるため海外事業部を増設し、ベトナムやカンボジアなど東南アジアに水ビジネスを展開している。2015年2月にはベトナム法人として「GEOCRAFT Vietnam Co. LTD(ジオクラフトベトナム)」を登記完了している。

表 4.2.1 (株)ジオクラフトの概要<sup>(66)</sup>

商号	株式会社ジオクラフト
本社住所	〒803-0814 福岡県北九州市小倉北区大手町3番1号
設立年月日	1973年前身設立、2003年現組織に変更
事業内容	地理情報ほか情報システムの設計、開発、データ構築
資本金	1,000万円
代表取締役	石原 均
取引銀行	福岡銀行小倉支店
加入団体	北九州市海外水ビジネス推進協議会、日本測量協会、北九州商工会議所、地理情報システム学会
連絡先	TEL.093-592-1282 FAX.093-592-1288
URL	<a href="http://www.geo-craft.co.jp">http://www.geo-craft.co.jp</a>
登録業種	測量業登録
認証取得	プライバシーマーク(JISQ15001)、情報セキュリティマネジメントシステム(ISMS、ISO27001)
有資格技術者	測量士、情報処理技術者
関連会社	株式会社ジオフォーラム
ベトナム現地法人	GEOCRAFT VIETNAM Co., Haiphong City Vietnam
カンボジア事務所	Phnom penh City, Cambodia

### (2) 事業内容

かつて水道施設に関連する膨大な情報は、台帳(紙媒体)に手作業で記録されていた。しかし、約30年前に全国の政令指定都市を対象に「道路管理システム」へのデータ提供(上下水道、電気、ガスなどの事業者が対象)が義務づけられたことから、台帳の情報を電子化して地図情報に落とし込み、一元管理をする動きが広まった。北九州市水道局(当時)でも1990年から3年間をかけてデータの整備が行われた。東京をベースにする会社がそのようなサービスを全国に展開しているが、北九州市では地元企業を大切にする風潮もあり、ジオクラフトから市にシステムの提案、開発、受注を通して上下水道のマッピングシステムの構築やデータのメンテナンスなどを行ってきた。システムの運用自体は市の上下水道局が行っている。

このマッピングシステムには、水道管の更新時期や戸建てやビルの引き入れ管の位置などのような詳細かつ膨大な情報も含まれている。情報を一元管理することで、有事の際に必要な情報がすぐに取り

れるようになっている。さらに、配水塔から給水先の地域の送水管の水圧(年平均値)も登録されており、そのデータを基に、有事の際に水が行き届きにくくなる場所をシミュレーションすることもできるため、災害対策を検討する基礎情報としても活用できる。

国内では水道サービスの持続性確保に向けて水道事業の広域化が進められており、北九州市も近隣の自治体と業務提携を展開してきていることから、ジオクラフトは北九州市に留まらず、北九州圏内(新宮まで)を担当している。



図 4.2.1 水道施設管理システム(左)および下水道施設管理システム(右)のイメージ

### (3) 海外水ビジネス展開に係る動向

#### 1) 海外進出の経緯

「道路管理システム」へのデータ提供が義務づけられてから 30 年ほど経過すると、国内市場は飽和状態となった。海外市場に目を向けるのは自然な流れではあるものの、そもそも海外のどこに行ったら良いのか、誰にどのようなアポイントメントを取ったら良いのかも分からない状態で、単独で海外に乗り出すことは考えられなかった。そんな折、北九州市が 2010 年 8 月に水ビジネス推進協議会を立ち上げる動きがあった。市からの情報提供、そして、すでに実績のある技術支援のその先にビジネス展開に結びつけようとしていた市の取組に興味を抱いたこともあり、協議会の会員となった。これをきっかけに、海外展開の道が開けることとなった。同年 11 月には、北九州市ミッション団派遣という形で同社として初めて海外を訪問することとなった。渡航先はベトナムのハイフォン市であった。

#### 2) 海外展開のアプローチ

北九州市のネットワークを活用しながら、ハイフォン市では現地事業者との面談を行い、ニーズとシーズの調査を 2~3 年かけて繰り返し行った。急激な開発が進む現地では、水道・下水道管の拡張が重視されがちだが、拡張の後についてくる維持管理業務も決しておろそかにできるものではない。例えば、現地の水道公社にとっては、維持管理をしっかりと行って無収水を減らし、水処理にかかる電力消費量を如何に抑えられるかは、電力価格の高いベトナムにおいては経営面からも重視されるものである。このような背景もあり、まずはハイフォン市の水道公社から引き合いがあり、その後には下水道公社からも声がかかった。これらベトナムの公社は国営企業であるため、特に行政間の連携枠組みがあったからこそ、さらに、これまでの協力事業の経験もあってか、目線を同じところに合わせて行っているという姿勢もあって、民間企業がビジネスをできているものと言える。

今では海外事業が同社の全体収益の 3 割を超えている。現地にマッピングシステムを導入する趣旨

は、国内と基本的に同じ、維持管理の効率化、更新計画、拡張計画 漏水防止、危機管理などである。システム導入にかかる費用は、システム構築で3割、データ整備で7割の内訳となっている。現時点では、日本人スタッフが現地赶赴して現地の人材を指導する形を取っている。

この他にも、北九州市上下水道局のほか、JICA や KITA などの依頼もあり、これまでにハイフォン市から研修を20回以上受け入れるなどして、都市間の連携強化にも貢献している。

### 3) これまでの事業実績

北九州市との連携から派生した案件には次のものがある。

- カンボジア王国・コンポントム上水道拡張事業(第3章 49 ページ参照)
- ベトナム国ハイフォン市水道公社における配水管網管理の能力向上事業(第3章 58 ページ参照)  
※北九州市の地元企業が単独で海外自治体から受注した初めての案件。
- ハイフォン市下水道施設情報管理システム整備事業(第3章 60 ページ参照)

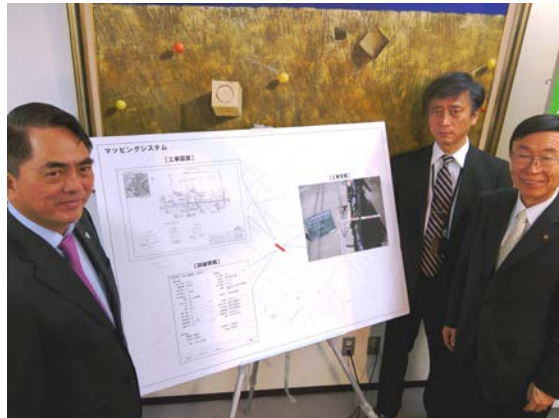


図 4.2.2 契約締結時の様子 (67)

(左から)ハイフォン市水道公社総裁のブ・フォン・ズオン総裁、ジオクラフトの石原均社長、北九州市海外水ビジネス推進協議会の竹沢靖之会長

### 4) 今後の展開

現在は日本人スタッフが現地赶赴して現地スタッフの指導を行っているものの、いずれは力をつけた現地スタッフと協業する方向性も視野に入れている。そのためには最適なビジネスモデルの検討に加え、情報や人材不足への対応、現地のニーズ・シーズ情報の更新などを行う必要がある。



### 4.3 株式会社ユニ・エレクトクス

#### (1) 会社概要

北九州市の小倉南区にある「ユニ・エレクトクス」(村上勝昭社長)は、高圧配電盤、低圧配電盤、計装計器盤、中央操作盤、グラフィック盤、現場計器盤、分電盤の設計製作を行う会社である。同社は利他の精神を持ち、「信頼」と「技術」をベースに常に新たな時代へと挑戦することを基本理念に掲げ、時のニーズに応えられるようフレキシブルな事業形態をとれる体制を整えている。福岡を



拠点を北海道から九州まで全国に展開しており、広島バイオガス施設や国内大手企業への納品実績もある。北九州市では水分野の仕事が中心に行っている。すべての営業所を合わせて 20 名ほどの従業員を擁している。国内に留まらず、北九州市と連携してカンボジアやハイフォンなどにおける事業も展開している。2009年7月には、カンボジアで現地法人を登記している。

表 4.3.1 (株)ユニ・エレクトクスの概要<sup>(68)</sup>

商号	株式会社 ユニ・エレクトクス
住所	<p>■本社事務所・本社工場 〒800-0231 福岡県北九州市小倉南区大字朽網3914-47 TEL 093-475-8791 FAX 093-475-8794</p> <p>■福岡営業所 〒811-2121 福岡県糟屋郡宇美町平和2丁目18-17 TEL 092-932-9807</p> <p>■関西支店 〒675-0027 兵庫県加古川市尾上町今福字北角540番地6 TEL 079-420-9211 FAX 079-420-9212 e-mail denki-k@uni-elex.co.jp</p> <p>■カンボジア支店 No.94, Str. 192, Sangkat Teok Laak III, Khan Tuol Kork Phnom Penh, Cambodia. TEL(日本から) +855-23-991-903</p>
設立年月日	平成 2年 8月30日
資本金	1,000万円
取引銀行	山口銀行、親和銀行、西日本シティ銀行
建設業許可	福岡県知事許可(般-17)第78301号 一般建設業、電気工事業、機械器具設置工事業、通信設備工事、配管工事業、電気計装工事業、一般労働者派遣業、販売の代理及び輸出入業、古物の販売業、動力機械・建設機械・運搬機械の製造販売、水事業
事業内容	<p>* 高圧配電盤、低圧配電盤、計装計器盤、中央操作盤、グラフィック盤、現場計器盤、分電盤 設計製作</p> <p>* スチール製(塗装、溶融亜鉛メッキ仕上げ)、ステンレス製、アルミニウム製のケーブルダクト及び ラック、架台、BOX製作、据付工事</p> <p>* 電気、計装設備設計施工、鉄・ステンレス特注加工、配管加工</p> <p>* 太陽光発電</p>

## (2) 事業内容

ユニ・エレクトクスは、顧客のニーズに応えるため、各種プラントの生産設備を動かす中核ともいべき電装関係のプランニングと施工から、信頼の高いシステムや製品の製造、組立、そして工事に至るまでをトータルで受注できる体制を整えている。例えば、電気工事、機械器具設置、電気通信、土木、水道施設、建設業、古物商など幅広く営業許可を持っている。また、従業員のうち 10 名ほどが資格を取得し、現場監督を務めて、協力会社からスタッフ 100 名ほどと協働するような業務も行っている。



図 4.3.1 ユニ・エレクトクスの主要製品のイメージ

## (3) 海外水ビジネス展開に係る動向

### 1) 海外進出の経緯

北九州市海外水ビジネス推進協議会が立ちあがる半年前ほど前から、当時 JICA カンボジア事務所に派遣されていた知り合いの係長から依頼を受けて、物品を現地へ送っていた。これは部品が壊れるなどの理由で現地での物品調達が困難であったこと、さらに中国経由で購入するものは日本の 10 倍くらいの価格であったためである。その後、物品の国際入札に参加しないかとの声がかかり、悩み抜いた末、その条件を満たすために、2009 年 7 月にカンボジアで現地法人を登記するに至った。

### 2) 海外展開のアプローチ

ユニ・エレクトクスは、北九州市が連携しているカンボジアとベトナムで事業実績がある。カンボジアでは日系企業と連携して事業を受託しているものもあるが、ODA 事業などの大型案件では、事業のチームに下請けで入り、コンサルタントが設計した図を基にした配電盤の製造などを行っている。同社の全体の売上に占める海外事業のシェアは 1 割程度である。

カンボジアでは、主要都市の水道は公共水道事業者が担当し、都市近郊や農村部の水道は民間の水道事業者が政府から給水事業ライセンスを取得し運営している。民間水道事業者は約 150 社に上り、その協会事務局に、ポンプ設備へのインバーター導入の影響をかけたこともある。また、現地法人の登記も済ませている同社は、民間工場の電気工事を行う案件が多く、従業員を監督者として現地に派遣し、工事の人は日系の会社に出してもらっている。なお、カンボジアの日本人商工会は、2009 年頃は 40 社だったものの、今では 200 社近くと裾野が広がってきている。カンボジアでは、北九州市も関与している浄水場建設に向けた ODA 事業が全国の主要都市で展開されており、いずれ事業の受託者を通じて電気計装の工事などの受託に繋がる可能性もある。

ベトナムについては、2010 年に開催されたハイフォンの公社創設 105 周年水道式典に、北九州市

のミッション団の一員として出席するために現地入りしたのが初めてである。それにあわせて行われたハイフォン市の水道展では同社の広報活動も行っている。2015年には同社が代表企業となり北九州市上下水道局、(株)松尾設計、(一財)北九州上下水道協会(現 KWS)と組んでチームを組成して JICA の中小企業海外展開支援事業の普及・実証事業を受託し、ベトナム・ハイフォン市の小規模浄水場で実証実験が行われていた U-BCF について、ベトナム 6 都市を対象に水平展開できるかについて調査を行っている。この調査で得た情報を基に、アドバイザー的な役割も行っている。その後、ハイフォン市の主要浄水場であるアンズオン浄水場に U-BCF が導入されることが決まり、KOWBA 企業である(株)神鋼環境ソリューションと山九(株)の JV が 2018 年に受注した。同事業にはユニ・エレクトクスも参画することが明らかにされており、U-BCF の電子制御盤の製作を安川電機と共に行うことになっている。調査からアンズオンの案件形成までには 5 年ほどかかっており、これからまさに投資回収に取り掛かる段階にきている。

### 3) これまでの実績

北九州市との連携から派生した案件には次のものがある。

- ハイフォン市のアンズオン浄水場改善計画事業に U-BCF プラント設備製作などで参画(第 3 章 55 ページ参照)
- JICA 中小企業海外展開支援事業(普及・実証事業)「ベトナム国上向流式生物接触ろ過を活用した浄水処理の普及・実証事業」(第 3 章 55 ページ参照)

### 4) 今後の方向性

ベトナムでも事業を展開しつつも、今後はより一層カンボジアに注力していくつもりである。

## 4.4 株式会社ジェー・フィルズ

### (1) 会社概要

北九州市の小倉北区に本社を持つジェー・フィルズ(谷一身社長)は、高濃度有機排水の処理に困っている事業者に対し、活性汚泥法に酵素を組み合わせた特異な技術である「酵素活性化法」による CM / CMS システム(特許第 5925023 号)というソリューションを提供する会社である。「CMS」はそれぞれ、Catalysis(触媒作用)、Microorganism(微生物)、Support(担体)に由来している。販売エリアは日本と東南アジアであり、国内販売拠点を福岡、北九州、佐賀県、東京都に置き、海外販売拠点を北九州、東京、香港に置いている。同社は 9 名の従業員を擁し、そのほとんどが遠賀事務所で業務に従事している。国内では別製品の水門電動化半自動開閉器「楽昇」の方のニーズが高いものの、海外ではもっぱら CM / CMS システムの方に関心が寄せられている。JICA や KITA と連携しながら、ベトナム・ハイフォンへの事業展開を進めている。北九州市海外水ビジネス推進協議会の会員でもある。



表 4.4.1 (株)ジェー・フィルズの概要<sup>(63)</sup>

社名	株式会社 ジェー・フィルズ
代表者	谷 一身
本社所在地	〒803-0836 福岡県北九州市小倉北区中井5丁目12-30 TEL. 093-571-2424 FAX. 093-571-0856
工場所在地	〒811-4342 福岡県遠賀郡遠賀町大字尾崎391-3 TEL. 093-293-6921 FAX. 093-293-6910
資本金	300万円
設立	平成12年12月12日
役員	代表取締役 谷 一身 取締役 谷 貴子

### (2) 事業内容

谷社長が酵素資材と出会ったのは 1998 年のことである。活性汚泥法に酵素を組み合わせることで、活性汚泥法よりも高濃度の有機廃液を処理可能であり、かつ、汚泥発生量が激減すること、そして処理能力に持続性があることから新規性があると考え、実証実験に取り組んだ。その結果を基に 2000 年に初となる CM システムを導入し、2012 年には担体流動槽を組み込んで設備を小型化した CMS システムを導入した。

高生物化学的酸素要求量(BOD)、高 n-ヘキサン抽出物(n-Hex)、高窒素、高低 pH、臭いの処理など

広範囲に対応できる排水処理システムである。特殊酵素活性補助資材(CM 材)を最初に投入すれば、酵素インフラと触媒変化(化学処理)の間で循環システムを構築されるため、長期間に渡る安定処理を実現でき、酵素の追加投入や汚泥発生を抑え、維持管理費も抑制できるメリットがある。

酵素資材は国内の企業から調達しているが、誰でもが使いこなせるものではない。ジェー・フィルズは 20 年に渡る経験を基に使いこなせているものであり、同社は酵素が働く環境システムの特許を持っている。

通常の排水処理業者では太刀打ちできず、排水処理で行政勧告を受けたような事業者から引き合いがある。国内では栃木から沖縄まで 20 数件の導入実績があるが、納品先は食品加工や養豚場のような民間企業が主である。

2019年6月には、中小企業庁の「はばたく中小企業・小規模事業者 300社」に選定されている。

### 従来型活性汚泥法との違い

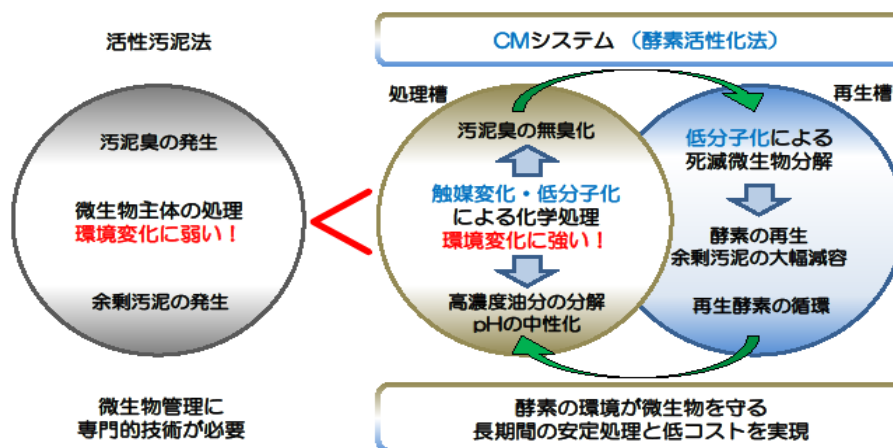


図 4.4.1 標準活性汚泥法と CM・CMS システムの違い (69)

活性汚泥法とCM・CMS システム 処理能力とコスト比較				Acomparison of processing capacity and costs of Activated Sludge Method and CM・CMSsystem		
		標準活性汚泥法 Conventional activated sludge process	接触酸化汚泥法 Catalytic oxidation sludge process	CM・CMS システム CM・CMSsystem	処理後数値 After processing value	
処理能力 processing capacity 前処理なし without pretreatment	BOD mg/L	最大1,000 Maximum at 1,000	最大4,000 Maximum at 4,000	100,000でも可能 Possible even at 100,000	→ 20~200	
	pH	5.8~8.7	5.8~8.7	4.5~10.5	→ 5.8~8.7	
	n-Hex mg/L	100	100	700	→ 2以下 2 or less	
余剰汚泥処分費 Excess sludge proceeding cost		100%	→ 50~70%	→ 10~20%	参考数値 Reference value	
低濃度 Low Concentration	イニシャル Initial	BOD: 1000 pH: 7	100%	→ 105~110%	→ 100~120%	参考数値 Reference value
	ランニング Running	n-Hex: 100	100%	→ 85~90%	→ 70~80%	参考数値 Reference value
中濃度 Medium Concentration	イニシャル Initial	BOD: 4000 pH: 5.8	処理不可 Can not process	100%	→ 90~105%	参考数値 Reference value
	ランニング Running	n-Hex: 100	処理不可 Can not process	100%	→ 60~70%	参考数値 Reference value
高濃度 High Concentration	イニシャル Initial	BOD: 6000 pH: 4.8	処理不可 Can not process	処理不可 Can not process	→ 95~115%	参考数値 Reference value
	ランニング Running	n-Hex: 500	処理不可 Can not process	処理不可 Can not process	→ 65~80%	参考数値 Reference value

余剰汚泥・イニシャル・ランニングコスト欄は標準活性汚泥法の支払い額を100%とした場合の比較です。中・高濃度は接触酸化法との比較です。  
A comparison of the cost of each excess sludge, initial and running in the column is where a payment of standard activated sludge process is 100%. Medium and high concentration is a comparison to the contact oxidation method.

図 4.4.2 標準活性汚泥法と CM・CMS システムの処理能力とコストの比較 (69)

### (3) 海外水ビジネス展開に係る動向

#### 1) 海外進出の経緯

国内では市場の頭打ち感に加え、新しいものが取り入れられにくい保守的なところがある。海外で実績を上げることで、それを基に逆輸入の形で国内の普及に繋がる可能性があるため、海外展開を視野に入れていた。そんな折、KITA が実施した海外展開に関するアンケート調査に回答したことが縁で、海外展開に乗り出すこととなった。最初は 2014 年に KITA が音頭を取って行われた北九州市ーハイフォン市間の商談会に参加し、自社製品の紹介を行うことから始め、2016 年には KITA にコンサルタントとして入ってもらった形で JICA の中小企業案件化調査に採択された。2019 年には JICA 普及・実証事業に採択されるに至っている。



図 4.4.3 セミナーにおけるデモンストレーションの様子<sup>(63)</sup>

デモンストレーションで説明する谷社長(中央)

#### 2) 海外展開のアプローチ

ジェー・フィルズでは、①北九州市などが開催する展示会に参加して知名度向上を図る、②市や JICA と連携して調査や普及・実証事業を展開する、③自社単独でハノイやホーチミンの企業や大学とも連携を図る、④自ら動いて現地のニーズを拾い現地企業との折衝も行う、といったアプローチを取っている。商談会への参加や現地での調査活動などにおいては、JICA や北九州市からの補助金などを活用している。

ベトナム・ハイフォンで実施している JICA 事業では、海産物卸売市場に同社の排水処理装置を導入するための実証実験を行うことにしている。設備建設に関する現地の調達において、現地企業に参画してもらっている。設備の運転は農業農村開発局(DARD)が行い、問題が生じた時はジェー・フィルズが解決する連携を取ることにしている。ベトナムをはじめ東南アジア諸国向けのショーケースとして利用する意図もある。実証事業後の費用負担については、ハイフォン市側の負担とすることとしている。試運転後は設備の譲渡を行うが、保証期間は譲渡してから一年間としている。安定したシステムとはいえども、酵素は有機体のため活性を無くすことから、追加補充が必要となるため、システムを運用する際には、年一回、酵素資材を購入することが契約内容に含まれている。

北九州市や KITA との連携から派生して、さらに、自社ホームページに直接あった書き込みを受けて、ベトナムでは現地入りの際に連携を模索することもある。ホームページの閲覧解析結果によれば、排水処理に関してはほとんどが海外(ロシア、米国、欧州、カナダなど)であるため、現地でのニーズが高いことが示唆されている。しかし、現時点では、そのような国での販路開拓などの具体的なアクシ

ョンは起こすまでには至っていない。

世界中で活性汚泥法が主流なため、競合他社がないのは同社の強みである。いろんな所で高濃度有機排水の処理に困っている事業者は存在し、ニーズはあることから、海外での商機も十分に考えられる。

### 3) これまでの実績

北九州市との連携から派生した案件には次のものがある。

- JICA 中小企業海外展開支援事業(案件化調査)「ハイフォン市における高濃度有機排水を対象とした高性能排水処理システム案件化調査」(2016年2月受託)(第3章61ページ参照)
- JICA 中小企業海外展開支援事業(普及・実証事業)「高濃度有機系産業排水を対象とした高性能排水処理システムに関する普及・実証事業」(2019年3月受託)(第3章61ページ参照)

### 4) 今後の方向性

現地の商習慣についても理解が及んできたところ、まずはベトナムで民間事業者を相手にCMシステム導入の実績をつくって、水平展開を進めていきたい。そのためにも、現地のニーズを確実に把握する必要がある。

## 第5章 北九州市における「海外水ビジネス」のこれから

### 5.1 「北九州方式」の展開

北九州からの海外水ビジネス展開のアプローチは、大きく分けて、1)基盤整備、2)協力事業の展開、3)ビジネス展開、の流れで成り立っている。最初は行政間で現地との信頼関係を築き、相手のニーズを聞き取った上でそのニーズに応える協力事業を展開し、実際に設備などを現地に入れる段階で市内企業を中心とした民間企業のビジネスに繋げている。つまり、これまで行ってきた国際協力の延長上にビジネス展開を位置づけ、その道筋をつけているわけである。これは第3章で見たカンボジアやベトナムの事例の中でも明らかであり、北九州市の得意とするところである。

さらにビジネスの段階に至っても、北九州市は民間企業を側面・後方から、事業が確実に実施されるよう支援を行っている。一般的に、国内の自治体では海外事業に取り組める明確な政策や基盤がほとんどないため、ここまで踏み込んで実施しているのは自治体として非常に稀である。しかし、だからこそ北九州市が海外水ビジネスのトップランナーとして地位を築けているとも言えよう。

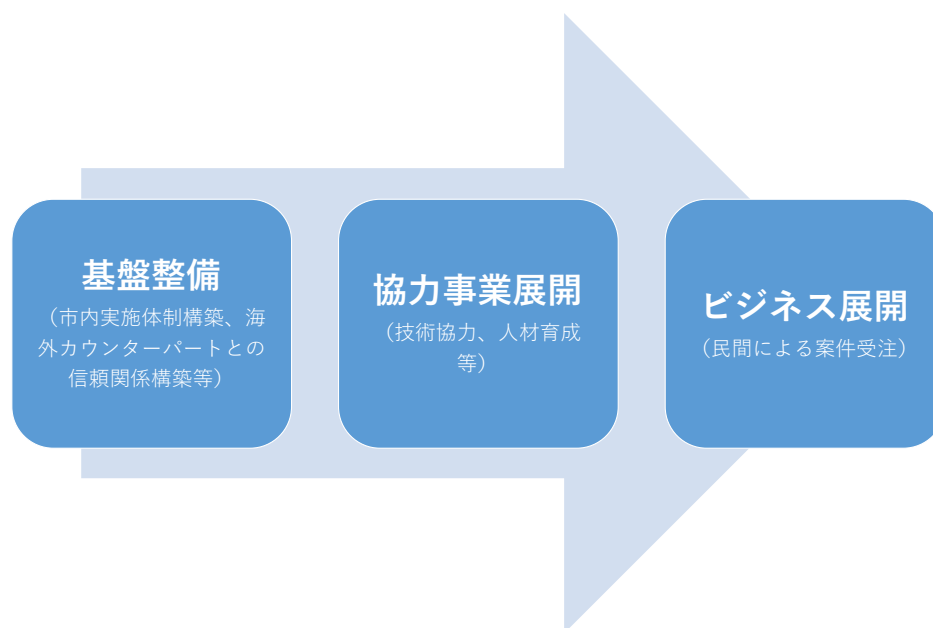


図 5.1.1 「北九州方式」の海外水ビジネス展開のフロー

北九州市による協力事業および民間企業のビジネス展開の先にあるのは、海外のカウンターパートの職員の能力向上や現地の環境改善であると共に、北九州市にとっては市内企業の活性化であり、かつ、これからの北九州市の上下水道事業を担う自治体職員の能力向上である。現地にも地元にもメリットがあるように活動を展開することは、このような活動を持続可能な形で展開していくためには必要不可欠である。

現地においても北九州市においても、特に人材育成に力を入れている。オンサイト(現地)で、あるいは北九州市内で行われた研修に参加した人達が、次第に力をつけ、じきに現場の中核を担う人材となり、さらに周辺地域や若い世代を育てていく様は、まさに「北九州方式」で協力やビジネス展開の好影響として具現化されたものである。



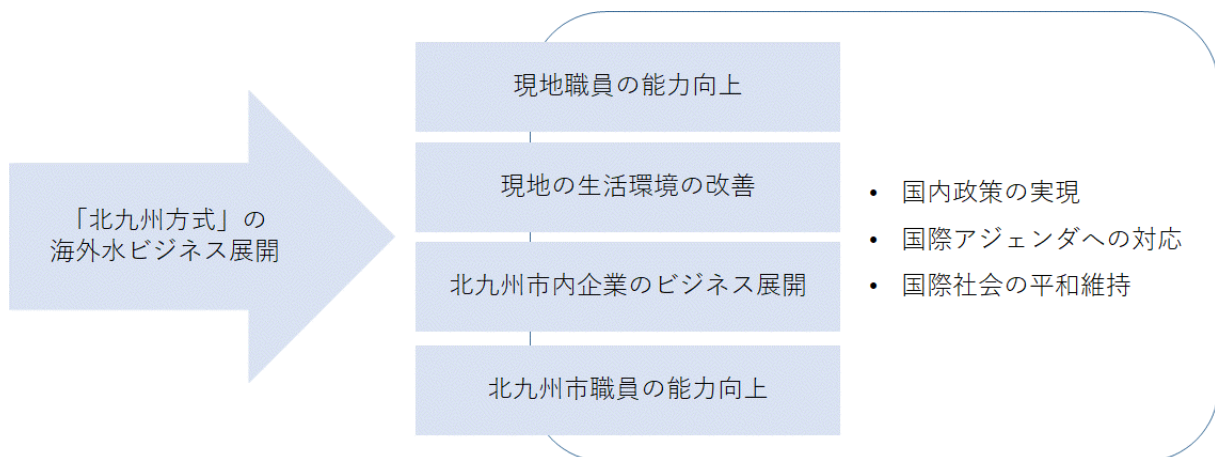


図 5.1.2 「北九州方式」の海外水ビジネス展開の先にあるもの(成果)

北九州市上下水道局の協力事業よりも早い時点で始まっていた JICA 九州や KITA の研修に参加した人達も、時が経ち、各国の要職を担う人物に成長している場合も散見される。このような市内の人材育成システムおよび人的ネットワークが、北九州市の企業にとって有利なビジネスの土壌となりつつある。特にインフラ系の大型案件になると、相手が行政機関や公営企業であることが多いため、民間企業が独自に持つネットワークだけでなく、行政などの公的機関のネットワークもあることで相乗効果をもたらす可能性があり、このようなネットワークを維持していくことは北九州市のステークホルダーにとって有益なものとなるだろう。

## 5.2 海外水ビジネス展開を進める上での課題

国際協力ではトップランナーの名をほしいままにしてきた北九州市も、ビジネスになると勝手が違う。ビジネスの担い手はあくまでも民間企業であり、自治体ができるのは側面・後方支援である。しかしながら、国内企業が自らの力だけで海外に出て行ってすぐに事業ができるかと言うと、体力も財力もある一部の大手企業であっても難しいところがある。こと地方自治体にしか運營業務のノウハウが蓄積されていない上下水道事業になると、海外に打って出ることができる国内の会社は限られてくる。

しかしながら、拡大が見込まれる海外水ビジネスの市場をみすみす他国の企業に渡してしまうのは残念なことであると共に、海外の市場で大きく育った他国の企業が、基盤の弱体化が懸念されている日本の水ビジネス市場にいずれは乗り込んでくる可能性もある。そのような事態に備えて、それに太刀打ちできる日本企業や体制(連合体など)、そして何よりも人材を育てておくというのは、日本の上下水道事業の水準を保ち続ける上でも重要な視点のひとつと言えよう。

第 4 章で取り上げた民間企業への聞き取り調査やその他文献などによれば、日本の民間企業は以下のような課題を抱えているようである。行政機関としてどのような側面・後方支援が考えられるのかも検討してみたい。

### 課題 1：現地の入札要件に合わない実施体制

日本企業が海外水ビジネスに乗り出す上で、一気通貫で受注できないことが課題としてあげられることが多い。これは、水道事業および下水道事業を日本の自治体が担ってきたため、民間にノウハウがないためである。

日本の商社の中には現地企業などを買収して一気通貫の体制を整備してきているところもあるが、北九州市のように KOWBA 会員企業と連携して陰に日向にサポートするというやり方もある。2019 年には事業運営権付きの ODA 案件を KOWBA 会員企業が受注しており、徐々にではあるが、民間企業に事業運営のノウハウを移転する機会が出てきている。民間企業はこのような機会を活かして研鑽を積むことができれば、海外での存在感を示すことができ、いずれはより大型の国際案件も受注できるようになるだろう。

#### 課題 2：現地のニーズと提供できるシーズのミスマッチ

日本の製品や設備などは品質が良い代わりに高価で他国の製品との価格競争では勝てないと言われている。例えば、選定基準が価格だけとなっている場合には、選定の評価軸に環境配慮の観点を入れ込む、中長期的な視点でコストベネフィットを検討させるなどといった考えを移転していくことも、現地の持続可能な生産と消費を促していく上でも大事なことである。このような観点の移転は、民間では担えないことであるため、北九州市や中央政府のような行政が展開することで、日本の製品も多少は競争力を持つようになる可能性がある。

あるいは、他国の製品と同じようなものでは価格競争で勝てないため、ニッチ市場でのオンリーワン企業となることで、相手から価格度外視で引き合いが来るような企業となるのも戦略としてあるだろう。そのような企業であって海外の市場も視野に入れるならば、KOWBA 会員となって北九州市が姉妹都市などとの間で定期的に行っている商談会などに参加して名を知らしめるのも海外に出る際のひとつの手だろう。あるいは、会社のウェブサイトなどアクセスチャネルを充実させて、相手からの引き合いを待ちつつ、売り出す際には KOWBA に登録された商社などと組んで「チーム北九州」の体制を組んでいくというやり方もあるだろう。

#### 課題 3：日本と現地の商慣習などの違い

日本の企業は、慎重であるが故に意思決定や諸々の手続きに時間がかかってしまいビジネスチャンスを逃すこともあると聞く。まずは交渉の俎上に上がって対話を続ける、条件が見合わなければすぐに下りるといった基本的なことを行える体制を整えてことが重要である。これは企業の規模が大きくなるほど多くの意思決定プロセスを包含するため困難になるものと予見されるが、海外水ビジネスに関連する部署だけ柔軟性を持たせるなどの措置が必要となってくる。

他方、中小企業では即断即決が可能かもしれないが、リスクを回避するためにも、そもそも信頼の置ける場所に限って取引をする、情報をできる限り収集するといったことが重要になる。このようなポイントは、北九州市が得意とする都市間連携の枠組みを十分に活用するに足ると言えよう。

そもそも商慣習は国内であっても地域によってまちまちであるのは同じなため、やはり信頼できる強固なネットワークを構築し、情報収集に努めてリスク回避に努めることが大事なのは海外でも同じと言える。

#### 課題 4：現地仕様のビジネスモデルの構築

国内で行ってきたビジネスモデルをそのまま海外に持って行ってもうまく展開できないのは世の常である。現地で自社の製品やノウハウを広げながら、利益はしっかり得るためのビジネスモデルを構築する必要がある。これには現地の人達との対話を重ねて状況を正確に把握する他に術がないが、始めの段階からできるだけ信頼の置けるネットワークの下でパートナーを見つけることが助けにな

る。北九州市ではそのようなネットワークを持っているため、そういう意味でも北九州市との連携は民間企業にとってメリットがあるだろう。さらに、海外展開支援のための補助金があり、外部資金獲得の経験が豊富なこともあり、公的サポートを活用しながら面会・対話を重ねて情報収集や協働の方策を探ることができるだろう。

#### 課題5：関係者のグローバル化への関心喚起

そもそもこれまで国内市場だけで勝負してきた民間企業にとって、社員にグローバル化に対するモチベーションを持たせ、さらに維持させることは、それ相応の理由がなければ困難であろう。しかし、海外の状況を知って国内市場でのビジネス戦略を改めて見直す機会になる、適時的にビジネスチャンスをもたせるなどの好影響に繋がることもあるため、そのような気づきをもたらすような仕組みの構築があると良い。

北九州市では海外事業を支援するような補助金や商談会などの渡航機会を提供していることも多く、自社負担では継続性に不安がある場合は、そのような機会を積極的に活用するのが良いだろう。

#### 課題6：海外水ビジネスの担い手(人材)の確保・育成

北九州市に限らず、国内では人口減少や少子高齢化の進展により、上水道、下水道の基盤が揺らぎつつある。また、水道の収益や水道事業に携わる職員数も減少傾向にある。水道法改正(2019年10月1日施行)に伴い、広域連携も可能にして基盤強化が進められている。北九州市も法改正の前から、宗像市や福津市などと連携を進めている。このような状況の中で、海外の方にさける人材をどれだけ確保できるのかは喫緊の課題と言える。北九州市ではKWSが2016年4月に設立されており、国内の広域連携事業の他、海外水ビジネスの推進支援も業務の範疇に入っている。このような市の政策実施を下支えする基盤の整備も重要である。

北九州市にしても、民間企業にしても、優れた人材の確保が望まれるところであるが、求職者とのマッチングが難しいところがある。そもそも北九州市でこのような海外で活躍できる機会があることに気づいていない人がいる可能性もある。北九州市では2016年以来、JICAと連携して「上下水道ユース研修」を実施しており、市内の高校生を対象に上下水道の理解促進に努めている。上下水道はそもそも常にそこにあると認識されるほどの基礎インフラであるのと共に、埋設された状態が完成形であるため、比較的成果がアピールしにくいところではある。しかし、国際協力のような成果が比較的アピールしやすい分野の取組も巻き込むことで、業務自体の魅力度の向上に繋がる可能性がある。今後はもう少し上の年齢層(大学生など)も含めて、インターンシップ制度などを活用しながら理解促進を促していけると効果的かもしれない。

### **5.3 北九州市から展開される海外水ビジネスのこれから**

第2章で紹介した北九州市内の上下水道の整備事業においても、初期段階ではまず行政が事業を始めて、そのうちに徐々に関連の民間企業が育ってきたと聞く。国際協力として行われてきた水分野の協力案件は比較的数が多く、キャパシティビルディングのための教育的なものも含めれば40年近い歴史がある。このため、世界でも環境・水分野では北九州市の知名度は高い。一方で、「海外水ビジネス」として国内で明確に検討され始めたのは2010年前後のことであり、まだわずか10年ほどの動きである。上下水道の整備の歴史に照らせば、今は海外水ビジネスの「萌芽期」と言える段階であり、北九州市が独自のネットワークを活かして民間企業を牽引する形で道筋を示す段階とも言える。市内

に大手の水ビジネス(インフラ)関連企業があるとは言えないが、KOWBA 会員企業には市外の大手企業も多く在籍しており、そのような企業との連携が促せれば、市内企業にも十分な活躍のチャンスがある。

すでに北九州市では包括的に様々なことを取り組んでいる印象を受けるが、まだ立ち上がってから数年の KOWBA や KWS には活躍の余地は大いにあるものと考えられる。国内で広域化の動きが加速する中、北九州市内や北九州圏内での北九州市上下水道局や KWS の存在感が増すことで、人手が取られている可能性があるものの、海外水ビジネスの推進も KOWBA を中心に官民連携で進めていくべきである。言わずもがな、北九州市内にはこれらの組織以外にも、国際協力に関係する機関が多く立地している。そのような組織とも有機的に連携して、民間企業がより一層海外でも活躍できるよう、「チーム北九州」としてのさらなる飛躍を期待したい。引いてはそれが、海外水ビジネスに関連する産業の集積に繋がり、地元経済の活性化に繋がり、市民の「シビックプライド」の醸成に繋がることで、北九州市が持続可能な発展をとげることになるだろう。

## 謝辞

公益財団法人地球環境戦略研究機関 (IGES)<sup>1</sup>は、1998年に日本政府のイニシアティブと神奈川県  
の支援により設立された団体であり、2012年4月からは公益財団法人として、アジア太平洋地域に  
おける持続可能な発展の実現に向けた実践的な政策研究を行っている。北九州アーバンセンターは、  
IGESのサテライトオフィスのひとつとして1999年10月に北九州市に設立された組織であり、「持  
続可能な都市」をテーマに、政策の研究・実践および活動成果の情報発信などといった活動を、北九  
州市および地域のステークホルダーと連携しながら展開している。

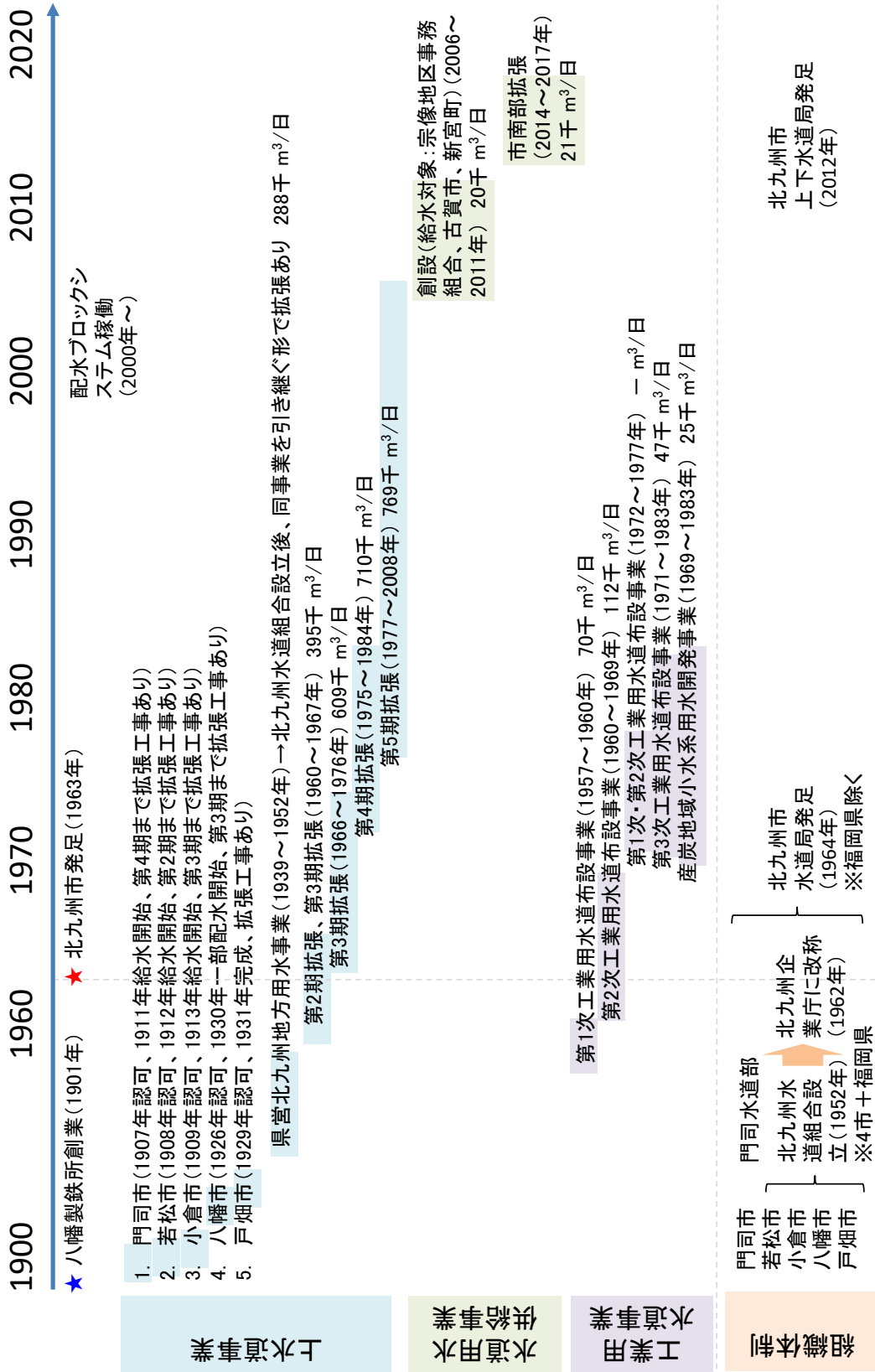
2018年は、IGES設立20周年、かつ、北九州市政55周年という節目の年であった。これに合わせ  
て、北九州アーバンセンターは、北九州市環境局と連携して、北九州市が得意とする環境国際協力・  
ビジネスをテーマにしたレポート「持続可能な社会への挑戦—北九州市とアジア都市との連携（英語  
版タイトル：Actions for a Sustainable Society - Collaboration between Asia and the City of  
Kitakyushu）」を作成し、同年11月にKIGSにおいて関係者および市民向けのセミナーを開催し、  
情報発信を行った。これを契機として、水ビジネスの海外展開に視野を広げた調査研究業務をKIGS  
から受託したことで、本書の作成に繋がった。以前に整理した環境分野の国際協力・ビジネスの取り  
組みに加え、上下水道分野での取り組みも包括的に整理する機会を得たことで、持続可能な都市づく  
りの政策研究・実践において参考になる「世界の環境首都・北九州」の所以や強みについてより一層  
理解を深めることができた。KIGSの担当である松尾正彦氏および久多良木献氏には、この場を借り  
て感謝を申し上げる。

なお、本書の作成にあたっては、北九州市上下水道局および北九州市海外水ビジネス推進協議会か  
ら多大な協力をいただいた。また、第3章では、森一政氏に寄稿文をいただいた。第4章では、(株)  
アイム電機工業、(株)ジオクラフト、(株)ユニ・エレックス、(株)ジェー・フィルズを取り上げたが、いづれ  
も社長自らが取材に応じてくださった。メタウォーター(株)にも取材にご協力いただいた。この他、調  
査などにご協力いただいた皆様には心より感謝を申し上げる。

---

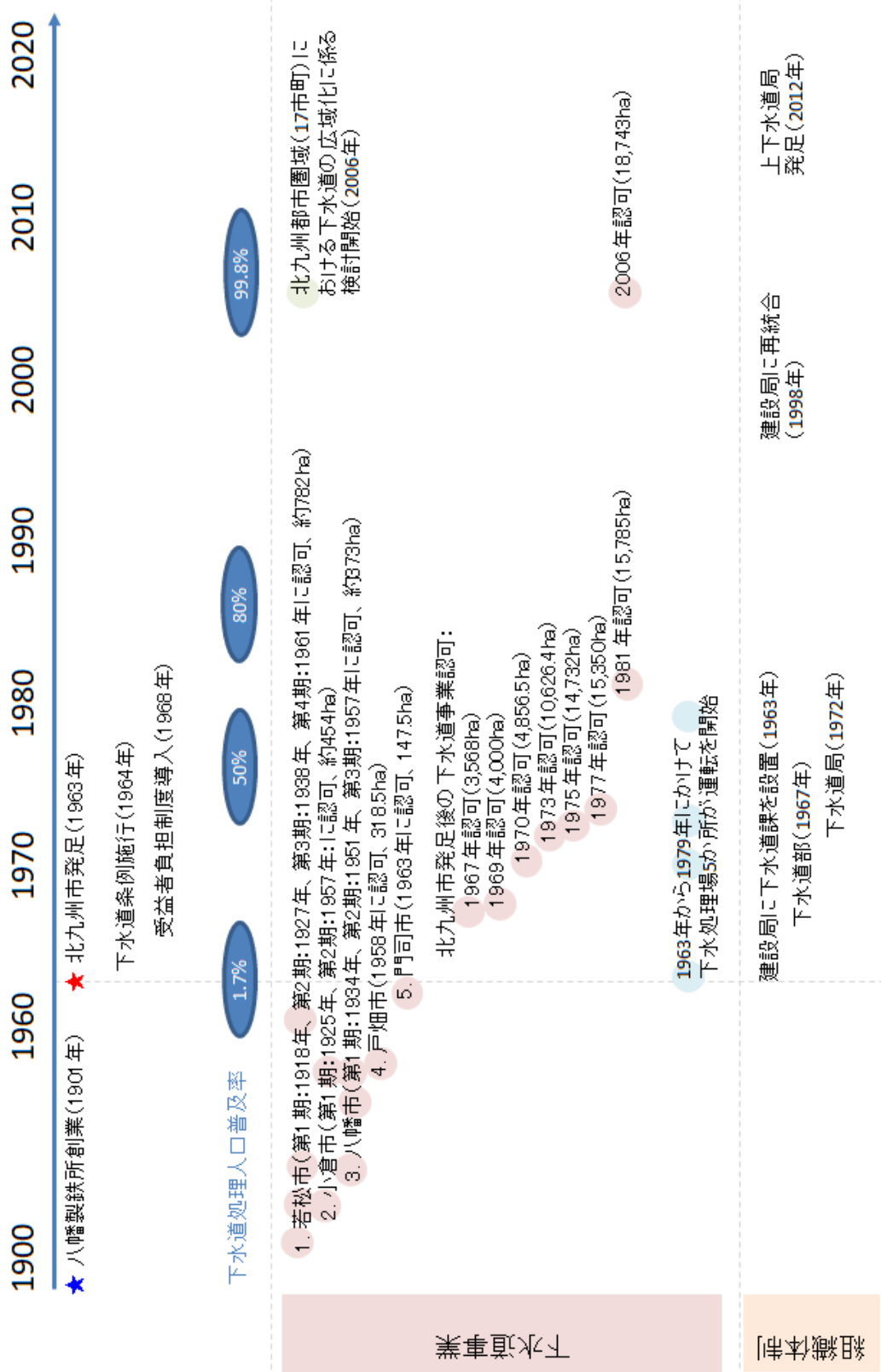
<sup>1</sup> IGES ウェブサイト: <https://www.iges.or.jp/jp>

付録1 北九州市の上水道事業の沿革<sup>1</sup>



<sup>1</sup> 参考資料 15 を基に作成

## 付録2 北九州市の下水道事業の沿革<sup>2</sup>



<sup>2</sup> 参考文献 29 を基に作成

### 付録3 北九州市の海外水ビジネスの沿革





## 参考文献

- 1) 外務省：「岸田外務大臣の持続可能な開発のための国連ハイレベル政治フォーラム（HLPF）等出席」，2017(平成 29)年 7 月 21 日 ([https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/gic/page1\\_000359.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/gic/page1_000359.html))
- 2) 経済産業省：「(参考資料) 我が国水ビジネスの海外展開」，2017(平成 29)年 3 月 13 日 (<https://www.meti.go.jp/press/2016/03/20170313001/20170313001-2.pdf>)
- 3) UN, World Population Prospects: The 2017 Revision
- 4) 経済産業省：「海外展開戦略（水）」，2018(平成 30)年 7 月 (<https://www.meti.go.jp/press/2018/07/20180727010/20180727010-2.pdf>)
- 5) 経済産業省：「水ビジネスの今後の海外展開の方向性」，2017(平成 29)年 3 月 13 日 (<https://www.meti.go.jp/press/2016/03/20170313001/20170313001-1.pdf>)
- 6) 北九州市上下水道局：「北九州市上下水道事業中期経営計画(事業計画と財政計画)平成 28～32 年度」，2016(平成 28)年 4 月 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000736299.pdf>)
- 7) 株式会社北九州ウォーターサービス：「(株)北九州ウォーターサービスの事業展開について - 宗像地区事務組合(宗像市・福津市)の取り組み - 」，2016 年度水道分野における官民連携推進協議会(福岡会場)，2017 年 2 月 3 日 (<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000150939.pdf>)
- 8) 森一政：「資料 3-6 北九州市の海外水ビジネスの展開について」 (<http://www.waterforum.jp/twj/wscj/docs/100927/3-6.pdf>)
- 9) 北九州市海外水ビジネス推進協議会ホームページ (<http://kowba.jp/>)
- 10) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：「「海淡・下水再利用統合システム；ウォータープラザ北九州」が本格稼働一国内初！！統合システムによる生産水を工業用水として供給開始一」，2011 年 4 月 11 日 ([https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_100008.html](https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100008.html))
- 11) 公益財団法人北九州国際技術協力協会：「KITA 紹介パンフレット」，2018 年 4 月発行 ([http://www.kita.or.jp/doc/others/KITA-pamphlet01\\_2018.pdf](http://www.kita.or.jp/doc/others/KITA-pamphlet01_2018.pdf))
- 12) 公益財団法人地球環境戦略研究機関・北九州市：「持続可能な社会への挑戦一北九州市とアジア都市との連携一」，IGES Discussion Paper, 2018 年 7 月 ([https://iges.or.jp/jp/publication\\_documents/pub/discussionpaper/jp/6566/Actions\\_for\\_a Sustainable Society\\_j.pdf](https://iges.or.jp/jp/publication_documents/pub/discussionpaper/jp/6566/Actions_for_a_Sustainable_Society_j.pdf))
- 13) 渡辺志津男：「近代下水道のさきがけ「神田下水」」，JSCE, Vol.83, April 1998 (<https://www.jsce.or.jp/journal/contents/knowledge/vol9804.pdf>)
- 14) 北九州市：「長期時系列統計 2. 人口」 ([https://www.city.kitakyushu.lg.jp/soumu/file\\_0348.html](https://www.city.kitakyushu.lg.jp/soumu/file_0348.html))
- 15) 北九州市水道局、北九州上下水道協会編：「水をみかく：北九州水道百年史」，2011 年 10 月
- 16) 北九州市上下水道局：「平成 27 年度版 わたしたちの水道と下水道」，2015(平成 27)年 4 月 1 日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000716240.pdf>)
- 17) 北九州市上下水道ホームページ(<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/index.html>)
- 18) 北九州市上下水道局総務経営部総務課：「平成 30 年度版 北九州市上下水道局 事業概要」，2019(平成 31)年 2 月 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/s00101009.html>)

- 19) 福岡県ホームページ：「河川・ダム」 (<http://www.pref.fukuoka.lg.jp/life/7/48/>)
- 20) 一般財団法人日本ダム協会：「ダム便覧 2018」  
(<http://damnet.or.jp/Dambinran/binran/TopIndex.html>)
- 21) 北九州市上下水道局：「『水道事業ガイドライン』業務指標算定結果(平成 29 年度版)」
- 22) 北九州市上下水道局総務課：「北九州市の上下水道 施設概要」, 2019(平成 31)年 3 月  
(<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/s00100027.html>)
- 23) 北九州市上下水道局計画課：「北九州市水道事業の広域連携の取り組み(宗像地区事務組合水道事業包括業務委託)」, 2018(平成 30)年 2 月 22 日  
([http://zenken.com/kaiinn\\_sait/kousyuukai/H29/642/642\\_saito.pdf](http://zenken.com/kaiinn_sait/kousyuukai/H29/642/642_saito.pdf))
- 24) 北九州市：「特許第 3831055 号(公共水道設備)」, 1997(平成 9)年出願, 2006(平成 18)年登録  
(<https://www.j-platpat.inpit.go.jp/>)
- 25) 株式会社神鋼環境ソリューション：「気特許第 4299396 号(水分配装置及びその気水分配装置を用いた水処理装置)」, 1999(平成 11)年出願, 2009(平成 21)年登録 (<https://www.j-platpat.inpit.go.jp/>)
- 26) 北九州市：「ベトナムへの高度浄水システム(U-BCF)の輸出」  
(<http://asiangreencamp.net/pdf/107.pdf>)
- 27) 北九州市上下水道局：「浄水汚泥の有効利用」  
(<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/s00900018.html>)
- 28) 北九州市上下水道局：「水使用量の遷移」  
(<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/s00900004.html>)
- 29) 北九州市上下水道局：「北九州市下水道一〇〇年史 つなげよう次の一〇〇年へ～下水道がつくる豊かな水・まち・暮らし～」, 2018(平成 30)年 7 月
- 30) 北九州市上下水道局下水道計画課：「2018 北九州市下水道 100 周年」, 2017(平成 29)年 7 月  
(<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000777635.pdf>)
- 31) 北九州市環境局：「公害克服への取り組み」  
([https://www.city.kitakyushu.lg.jp/kankyoku/file\\_0269.html](https://www.city.kitakyushu.lg.jp/kankyoku/file_0269.html))
- 32) 北九州市上下水道局：「合流式下水道の改善」  
(<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/s01100019.html>)
- 33) 北九州市上下水道局：「処理水の活用」  
(<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/s01300010.html>)
- 34) 北九州市上下水道局：「下水汚泥のセメント原料化」  
(<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/s01300007.html>)
- 35) 北九州市上下水道局：「下水汚泥処理と活用」  
(<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/s01300006.html>)
- 36) 北九州市：「資料 3 北九州市における広域連携について」, 下水道事業における広域化・官民連携・革新的技術(B-DASH)に関する説明会(九州ブロック), 2018(平成 30)年 11 月 1 日  
(<http://www.mlit.go.jp/common/001261002.pdf>)
- 37) 鈴木康次郎・桑島京子：「プノンペンの奇跡(世界を驚かせたカンボジアの水道改革)」, 佐伯印刷, 2015 年 3 月
- 38) 池上修：「北九州市上下水道局における国際貢献及び海外水ビジネス展開」, 2016 年 12 月 7 日

- [http://committees.jsce.or.jp/eec/system/files/53sympo\\_2-4-2\\_Ikegami\\_0.pdf](http://committees.jsce.or.jp/eec/system/files/53sympo_2-4-2_Ikegami_0.pdf)
- 39) メタウォーター株式会社：ニュースリリース「カンボジア・ケップ州に車載式セラミック膜ろ過装置を納入」, 2014年1月31日 (<https://www.metawater.co.jp/news/2014/01/0616.html>)
- 40) 北九州市上下水道局海外事業課：記者発表資料「カンボジア国 コンボンチャム及びバットンバン上水道拡張計画の完一新浄水施設の供用開始」, 2016(平成28)年8月26日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000745851.pdf>)
- 41) 北九州市上下水道局海外事業課：記者発表資料「カンボジア国・ベトナム国における水ビジネスの進展について一副市長及び上下水道局長による関連式典への出席」, 資料1「カンボジア国 セン・モノロム市における上水道整備事業の完成—はじめての浄水場が北九州の技術力で供用開始—」, 2016(平成28)年4月20日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000734790.pdf>)
- 42) 北九州市上下水道局海外事業課：記者発表資料「カンボジア国 カンポット及びシハヌークビル上水道拡張計画—無償資金協力—」, 2014(平成26)年6月30日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000173349.pdf>)
- 43) 水ing株式会社「カンボジア王国 カンポット市上水道拡張整備工事 落成式開催」 2019年4月11日 ([https://www.swing-w.com/news/release/20190411\\_00.html](https://www.swing-w.com/news/release/20190411_00.html))
- 44) 北九州市上下水道局海外事業課：記者発表資料「海外水ビジネス案件を受注～北九州市を含む共同企業体が無償資金協力事業に着手～」, 2017(平成29)年5月22日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000769664.pdf>)
- 45) 北九州市上下水道局海外事業課：記者発表資料「対カンボジア王国事業・運営権対応型無償資金協力『カンボジア王国・コンポントム上水道拡張事業』を会員企業が受注・本市海外水ビジネスで、初の事業運営案件—」, 2019(平成31)年3月20日 (<http://kowba.jp/?p=908>)
- 46) 外務省：「ベトナム社会主義共和国」(2017年10月19日アクセス時点の情報) (<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/vietnam/>)
- 47) 日本貿易振興機構(JETRO) ハノイ事務所：ビジネス短信「インフラ整備の進むハイフォン市、日本からの一層の投資に期待(ベトナム)」, 2014年7月22日 (<https://www.jetro.go.jp/biznews/2014/07/53c878456a720.html>)
- 48) アジア低炭素化センターホームページ(<http://www.asiangreencamp.net/>)
- 49) 北九州市企画調整局ホームページ([https://www.city.kitakyushu.lg.jp/soumu/file\\_0006.html](https://www.city.kitakyushu.lg.jp/soumu/file_0006.html))
- 50) 上下水道局海外事業課：「北九州市の高度浄水処理(U-BCF)をベトナム・ハイフォン市に整備(北九州市海外水ビジネス推進協議会 初の整備工事受注 相手国独自資金による、日本の高度浄水処理施設)」, 2013(平成25)年5月16日 ([https://kyodonewsprwire.jp/prwfile/release/M100123/201306112479/\\_prw\\_PR1f1\\_59C4yp3W.pdf](https://kyodonewsprwire.jp/prwfile/release/M100123/201306112479/_prw_PR1f1_59C4yp3W.pdf))
- 51) 北九州市上下水道局海外事業課：記者発表資料「ベトナムにおける U-BCF の普及・展開について」, 2016(平成28)年7月7日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000741659.pdf>)
- 52) 北九州市上下水道局：記者発表資料「ベトナムでの U-BCF 普及について アンズオン浄水場の U-BCF 整備工事を受注」, 2018(平成30)年8月30日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000813293.pdf>)
- 53) 北九州市海外水ビジネス推進協議会：情報提供「北九州市の製品と技術がベトナムへ」, 「アンズオン浄水場改善計画 JV 報告(地元企業との連携)」 (<http://kowba.jp/?p=866>)

- 54) 北九州市上下水道局海外事業課：記者発表「ベトナム国 6 都市で U-BCF の実証実験を開始ー「チーム北九州」で U-BCF 技術をハイフォンからベトナム各地へー」, 2016(平成 28)年 2 月 10 日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000722786.pdf>)
- 55) 北九州市海外水ビジネス推進協議会(事務局)：報道発表「ベトナム・ハイフォン市における配水ブロック整備案件に係る初期調査ー厚生労働省公告事業の落札ー」, 2011(平成 23)年 11 月 28 日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000101322.pdf>)
- 56) 北九州市上下水道局海外事業課：報道配布資料「ベトナム・ハイフォン市水道のマッピングシステムを北九州の地元企業が受注ー地元企業にとって初めての相手国予算案件の単独受注ー」, 「資料 3 JICA 草の根『配水管理能力の向上プログラム』事業概要, 平成 24 年 9 月」, 2015(平成 27)年 3 月 25 日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000694434.pdf>)
- 57) 北九州市上下水道局海外事業課：報道配布資料「ベトナム・ハイフォン市水道のマッピングシステムを北九州の地元企業が受注ー地元企業にとって初めての相手国予算案件の単独受注ー」, 2015(平成 27)年 3 月 25 日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000694434.pdf>)
- 58) 若公崇敏「ベトナムの下水道事情について」2016 年 12 月
- 59) JICA 事業事前評価表 ([https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2004\\_VNXII-4\\_1\\_s.pdf](https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2004_VNXII-4_1_s.pdf))
- 60) JICA 事業事前評価表 ([https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2008\\_VNXVI-2\\_1\\_s.pdf](https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2008_VNXVI-2_1_s.pdf))
- 61) 北九州市建設局海外水ビジネス担当：「ベトナム・ハイフォン市下水道の「人材育成業務」を受注ー「北九州市海外水ビジネス推進協議会」会員と北九州市が共同で実施ー下水道分野で初のビジネス案件獲得ー」, 2012(平成 24)年 2 月 6 日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000105632.pdf>)
- 62) 北九州市上下水道局海外事業課：報道配布資料「ベトナム・ハイフォン市『下水道施設情報管理システム整備事業』を地元企業が受注ー北九州市海外事業サポートセンター開設後、初の水ビジネス案件ー」, 2017(平成 29)年 2 月 8 日 (<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000760102.pdf>)
- 63) 株式会社ジェー・フィルズホームページ(<http://www.jfiles.jp/>)
- 64) アイム電機工業株式会社ホームページ(<http://www.eimpump.co.jp/>)
- 65) アイム電機工業株式会社提供資料
- 66) 株式会社ジオクラフトホームページ(<http://geo-craft.co.jp/>)
- 67) 産経ニュース：「【北九州 再興への道】ジオクラフト、ベトナムでシステム受注」, 2015 年 03 月 26 日 (<https://www.sankei.com/region/photos/150326/rgn1503260050-p1.html>)
- 68) 株式会社ユニ・エレックスホームページ(<http://www.uni-elex.co.jp/>)
- 69) 株式会社ジェー・フィルズ提供資料

九州市産業技術史調査研究  
北九州における水ビジネス海外展開の歴史と発展

---

令和2年(2020年)年3月

■執筆者 公益財団法人 地球環境戦略研究機関(IGES)北九州アーバンセンター  
リサーチ・マネージャー 博士(理学) 赤木純子

■発行 北九州市産業技術保存継承センター(北九州イノベーションギャラリー)  
〒805-0071 福岡県北九州市八幡東区東田2-2-11  
電話 093(663)5411  
(担当:松尾正彦 久多良木献)

■印刷 株式会社 スピナ

本書の記事・写真などを無断で複製、転載することを禁じます。

# 北九州における水ビジネス 海外展開の歴史と発展

History and Development of  
Water Business Overseas Development  
in Kitakyushu

令和元年度報告書