

ベトナム国

**水ビジネス市場調査
報告書**

平成27年11月（2015年）

日本貿易振興機構（JETRO）ハノイ

はじめに

ベトナムは人口 9,000 万人を擁し、平均年齢が 29 歳という活気のある国である。毎年 6% 近くの成長率を続け、一人当たり GDP も 2,000 ドルを越える等、着実に発展の歩を進めている。その一方で、生活面でのインフラ整備は進んでおらず、水道水は飲める水準ではなく、一度雨が降れば道路に水が溢れ、冠水する場所もあちこちに発生する。下水処理もあまり進んでおらず、市内至るところで悪臭を放つ淀んだ川や池が目につく。

このような背景には、急速な都市化・工業化の進展に伴い、生活排水や工場排水処理、上下水道のインフラ設備の整備の遅れなどがある。そして現在、水処理に対する需要が非常に高まっている。

2015 年 11 月 25 日（水）から 27 日（金）には、ハノイ市バーディン区の Vietnam Exhibition Fair And Centre (VEFAC) において、国内最大の水処理展示会 VIETWATER2015 が開催された。ジェトロはジャパン・パビリオンを設置し、日本の中小企業 16 社の出展支援を行った。その他 35 カ国 380 社の出展があり、会期中 8,857 人が来場する等、大いに活況を呈していた。この展示会は今回で第 4 回を数え、近年の水処理への関心の高さを表していると共に、ベトナムへのビジネス進出の可能性を孕んでいるものと捉えられよう。

こうした状況を踏まえ、ジェトロハノイでは優れた水処理技術を有する日本企業の皆さまがビジネスチャンスを創出されるお手伝いをさせていただいており、この度、ベトナムにおける水処理の環境の調査を行い、皆様にレポートとして提供するに至った。

今後、水処理の発展が期待されるベトナム市場にご関心のある日本企業ならびに日系企業の皆さまの御参考にしていただければ幸甚である。

目次

1. ベトナム国上下水道セクターの市場動向.....	2
1.1 概要.....	2
1.2 人口統計.....	2
1.3 上下水道セクターの現状.....	3
1.4 上下水道セクターの国家マスタープラン.....	5
1.5 上下水道セクターの整備事業量.....	6
1.6 水道料金/下水道料金.....	7
2. ODA を活用した上下水道プロジェクト.....	9
2.1 背景.....	9
2.2 主要ドナーの動向.....	9
2.3 円借款における日系企業実績.....	10
3. 水ビジネスへの日本企業参入事例.....	11
3.1 概説.....	11
3.2 高度浄水技術（生物膜プロセス）.....	11
3.3 先進的省エネ型下水処理システム.....	12
3.4 「安全な水」供給プロジェクト.....	13
3.5 民間資金による水事業.....	14

添付資料

添付-1：上下水道関連の政策・基準

添付-2：上下水道関連の企業及び団体リスト

【免責条項】

ジェトロは、本報告書の記載内容に関して生じた直接的、間接的、あるいは懲罰的損害および利益の喪失については、一切の責任を負いません。これは、たとえジェトロがかかる損害の可能性を知らされていても同様とします。

© JETRO 2015

本報告書の無断転載を禁ずる。

1. ベトナム国上下水道セクターの市場動向

1.1 概要

ベトナム社会主義共和国（以下「ベ」国）において、急速な経済成長と都市化によって、上下水道整備は急務とされている。しかし、地方自治体における上下水道整備に要する予算は、十分ではない。また、都市部において、水環境の汚濁により安全な水へのアクセスが困難な状況が生じている。

1.2 人口統計

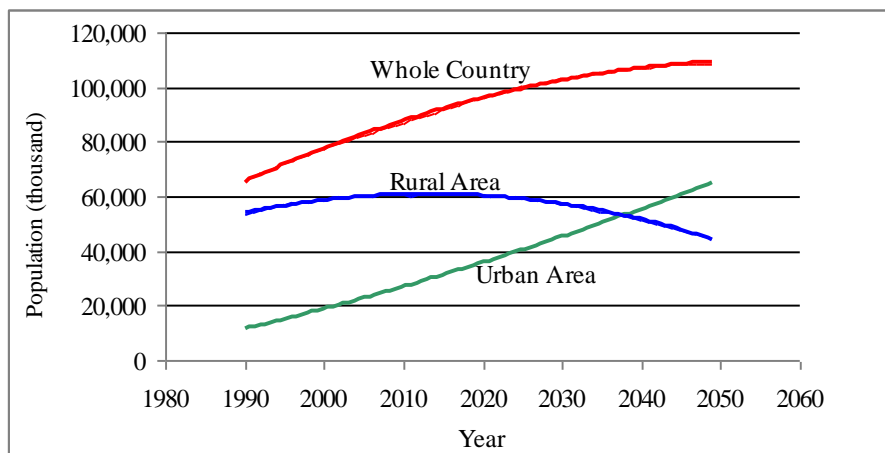
ベトナム統計総局（General Statistics Office）によれば、2014年の人口は9,073万人である。2013年の出生率は女性1人当たり2.1人で、2012年の出生率2.05人より増加している。2009年から2049年の人口増加予想を表1.1および図1.1に示す。人口は2049年まで増加するが、2040年から増加率が減少すると予測される。2049年の人口予測値は10,871万人で、都市人口6,392万人、地方人口4,479万人である。都市人口は年率2-3%の増加、地方人口は2015年まで若干増加しその後減少すると予測される。

表 1.1 2049年までの全体、都市、地方人口予測値

Year	1995	2000	2005	2009	2010	2013	2015
Whole (1,000 persons)	71,996	77,631	82,392	86,025	86,933	89,709	91,583
Urban (1,000 persons)	14,938	18,725	22,332	25,585	26,516	29,030	30,763
Share(%)	20.7	24.1	27.1	29.7	30.5	32.4	33.6
Rural (1,000 persons)	57,057	58,906	60,060	60,440	60,417	60,679	60,820
Share(%)	79.3	75.9	72.9	70.3	69.5	67.6	66.4

Year	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2049
Whole (1,000 persons)	96,179	100,131	103,117	105,388	107,004	108,165	108,700
Urban (1,000 persons)	35,654	40,743	45,804	50,818	55,674	60,378	63,920
Share(%)	37.1	40.7	44.4	48.2	52.0	55.8	58.8
Rural (1,000 persons)	60,525	59,388	57,312	54,570	51,330	47,787	44,780
Share(%)	62.9	59.3	55.6	51.8	48.0	44.2	41.2

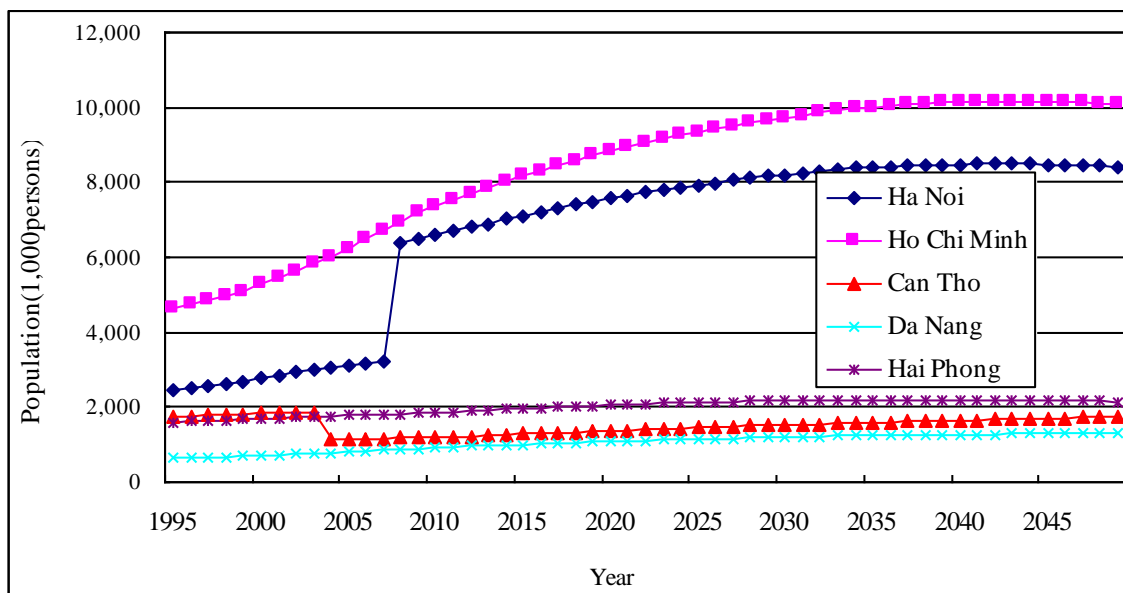
出典：2009-2049年の人口予測値、ベトナム統計総局



出典：2009-2049年の人口予測値、ベトナム統計総局

図 1.1 ベトナム国の人口予測値

直轄都市5市（直接の政府管轄下にあり、省と同格の行政区分となる市）の人口変動を、図1.2に示す。ハノイ市の人口は、2040年まで増加が予想されるが、その後、人口は一定で推移すると予測される。他の市は、若干の増加が予想される。



*: ハノイ市の2008年の急激な人口増加は、ハタイ省との合併による。

** : カントー省の2004年の急激な人口減は、カントー省はカントー市とハウザン省に分割されたことによる。

出典：2009-2049年の人口予測値、ベトナム統計総局

図 1.2 直轄5市の人口推移予測

1.3 上下水道セクターの現状

(1) 上水道

直轄5都市の浄水場は、55箇所、総浄水能力は3,200,000 m³/日であり、「ベ」国の浄水能力のおよそ50%を占める。ホーチミン市の各水道会社の稼働率は100%を超えており、浄水能力の増強が必要である。他の直轄4市における浄水場の稼働率は、およそ90%またはそれ以上であり、近い将来、浄水能力の増強が必要である。

ベトナム水道データベース2011は、直轄都市5市の平均水道普及率を79.4%と報告しており、直轄都市を除く他省の平均値72.8%を上回っている。直轄都市5市の全体の給水人口は、1,114万人である。

世界銀行およびMOC (Ministry of Construction: 建設省) の報告書 "Vietnam urban water supply database in 2011" によれば、第5級市における小規模水会社を除き、83の水道会社がある。調査された79の水道会社で、366の浄水場を運転し、全体の浄水能力は650万 m³/日である。全体水源の65%は表流水、35%は地下水であるが、共に急速な都市化と未整備な下水処理の影響で水質が悪化している。

現在、ハノイ市における主要な浄水場は13か所存在し、合計水供給能力は900,000 m³/日である。各浄水場の概要を下記に示す。

表 1.2 ハノイ市の浄水場概要

番号	浄水場名称	供給量 (m ³ /日)	従業員数 (人)	水源
1	Yen Phu	90,000	69	井戸
2	Ngoc Ha	35,000	43	井戸
3	Ngo Sy Lien	40,000	42	井戸
4	Luong Yen	50,000	48	井戸
5	Tuong Mai	24,000	37	井戸
6	Ha Dinh	25,000	11	井戸
7	Mai Dich	60,000	68	井戸
8	Phap Van	25,000	37	井戸
9	Gia Lam	64,200	57	井戸
10	Cao Dinh	60,000	56	井戸
11	Nam Du	60,000	62	井戸
12	Bac Thang Long – Van Tri	37,000	49	井戸
13	Da river WTP	300,000	/	表流水

出典：ハノイ水道公社

無収水の割合は、2000年の39%から、2011年の20～30%に減少したと報告されている。ベトナム上下水道協会によれば、ハノイ市の無収水率は26%、ホーチミン市等では配水網の老朽化による漏水のため30～40%と報告されている。都市部においては、平均27.1%で、7.3%から44.9%に分布している。23の水道会社の無収水率は20%以下であり、その内10の水道会社では10%以下である。

一般に、浄水場における水質は保健省（MOH）の飲料水基準 QCVN 01:2009/BYT に適合している。しかしながら、不十分な配水管網と高い無収水率によって、水栓での水質は、飲める水の水質基準に適合していない。世界銀行とMOCの報告書によれば、QCVN 01:2009/BYTの水質基準に対して、2011年時点で、56の水道会社では100%、13の水道会社では90～99%、10の水道会社では90%以下の適合率である。

(2) 下水道

「ベ」国では、2013年9月現在で、運転中の下水処理場は、21箇所、処理能力はおよそ460,000 m³/日である。下水処理能力141,000 m³/日の Binh Hung 下水処理場と200,000 m³/日の Yen So 下水処理場は、近代的で最大規模の活性汚泥法の下水処理場が運転している。Kim Lien 下水処理場と Truc Bach 下水処理場は、最初に活性汚泥法の運転を開始した下水処理場で、2005年の運転開始から9年を経ている。2012年現在の下水処理は、都市人口2,836万人に対して上水給水量100 L/日を見込むと、およそ280万 m³/日の汚水が発生している。既存の下水処理能力は460,000 m³/日であり、汚水処理率は16%である。家庭やホテルなどの生活排水に対してはセプティックタンク（腐敗槽）の設置が義務付けられている。しかし、タンク内に溜まった底質固形物が放置されているために生活排水はそのまま川や湖に流れ出ている。1人当たりの平均汚水量は、ハノイ市、ホーチミン市等の大都市で225 L/日、他の都市で121 L/日であり、その内訳は、家庭汚水(70%)、公共、商業・小規模事業場(20%)、及び地下水(10%)である。

汚水の放流水質は TCVN-5942:1995 で規定されている。放流先の河川・湖沼によって水質基準がクラス分けされている。水質検査や水環境の管理を実施しているのは天然資源環境局（DONRE: Department of Natural Resource and Environment）である。表 1.3 に排水水質基準を示す。

表 1.3 TCVN-5942:1995 による排水水質基準

項目	A	B	C
pH	6 – 9	5.5 – 9	5 – 9
SS	50 mg/l	100 mg/l	200 mg/l
BOD	30 mg/l	50 mg/l	100 mg/l
COD	50 mg/l	80 mg/l	400 mg/l

出典：TCVN-5942:1995

1.4 上下水道セクターの国家マスタープラン

「ベ」国政府は、2009年に都市部における水道セクターの整備計画（Orientation）を策定した。Decision No.1929/QD-TTg（Nov. 20, 2009）は、「ベ」国の都市部と工業団地における上水道整備計画2025年オリエンテーションおよび2050年ビジョンを策定した。このDecisionは、2050年に向けて以下のことを規定する。

- 都市部および工業団地において、安定的で効率的な方法により良質な水道サービスを提供し、給水需要を満足させる。
- 2025年までに、3段階の目標を制定（表 1.4）
 - ✓ 1人当たり120 ℓ/日の需要量で、100%の普及率を達成する。
 - ✓ 無収水率を15%まで削減する。
 - ✓ 都市部において連続給水（24時間給水）の上水道サービスを行う。

表 1.4 上水道整備計画の目標

年	2015		2020		2025	
項目 グレード	普及率・ 水使用量	無収水率	普及率・ 水使用量	無収水率	普及率・ 水使用量	無収水率
中央直轄市	90% および 120L/日	25% 以下	90% および 120 L/日	18%以下	100% および 120 L/日	15%以下
I						
II						
III						
IV	70% および 100 L/日					
V	50%	30%以下	70% および 100 L/日	25%以下		

出典: Decision No.1929/QD-TTg

下水道セクターの汚水収集・処理についても2025年の目標は、Decision 1930/QD-TTgにより制定されている（表 1.5）。全体の平均普及率は、2025年で50～80%の中間値65%と仮定した。下水道セクターの全体の事業量を決定する際には2050年の普及率100%を採用した。

表 1.5 下水道整備目標

Items		2015	2020	2025	2050	
Drainage (rain water discharge)	Flood	To be solved in category II or higher urban areas	To be solved in category IV or higher urban areas	To be solved in all urban areas	Will be solved in all urban areas	
	Service coverage	70-80%	>80%	90-95%,100% in category IV or higher urban areas		
Wastewater discharge	Service coverage of collection and treatment system	40-50% in category III or higher urban areas	60% in category III or higher urban areas	70-80% in category IV or higher urban areas	Will be solved in all urban areas	
		-	40% in categories IV, V urban areas and craft villages	50% in category V urban areas and craft villages		
		-	-	Wastewater treatment plants at different levels of management are located in craft villages		
	Industrial and hospital wastewater	The whole wastewater is treated	-	-	-	-
		All industrial parks have their own discharge system	-	-	-	-
Other items	Public toilets are installed in categories IV or higher urban areas	Pipes, sewers, channels will be upgraded to prevent pollution at concentrated residential areas	20-30% treated wastewater will be reused.	-	-	

出典：JICA2011, Research Report on Vietnam Urban Environment Management

1.5 上下水道セクターの整備事業量

上下水道セクターの整備事業量を、表1.6及び図1.3に示す。上水道の普及率は70%と高く、下水道よりも事業量が少ないが、普及拡大に加えて浄水場の更新、無収水対策などの事業が必要である。

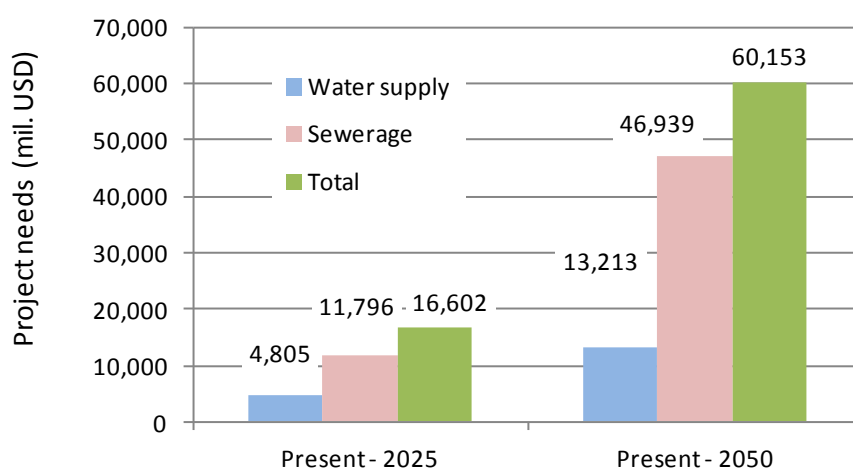
下水道は、全国で施設整備が緊急に求められており、2011-2020年のMPI (Ministry of Planning and Investment: 計画投資省) 調査 (82.5億USD) を上回る事業量が必要である。財政支出を削減するためには、低コスト型技術や優先プロジェクトに絞り込むなどの対策が不可欠である。莫大な資金需要に応えるために、低利で長期の返済・貸付期間である公的資金が緊急に必要である。

表 1.6 上下水道セクターの整備事業量

(単位: 百万 USD)

年	現在 - 2025	現在 - 2050
上水道	4,805	13,213
下水道	11,796	46,939
計	16,602	60,153

出典: JICA ベ国地方上下水道セクター情報収集調査



出典: JICA ベ国地方上下水道セクター情報収集調査

図 1.3 上下水道セクターの整備事業量

1.6 水道料金/下水道料金

水道料金の価格決定に権限を有しているのは、各地の人民委員会である。例として、ハノイ市における近年の水道料金の推移を表1.7、表1.8に示す。カテゴリーは大きく4つに分けられ、生活用水への料金は低く設定されている。産業用水、商業用水を高く設定し生活用水に対しては低廉な料金を提供できるように配慮されている。下水料金は給水料金の10%を下水処理の有無にかかわらず自動的に含んだ形で徴収している。

表 1.7 家庭用水道料金

1VND=0.0053円:2015/10/14

分類	水道使用量(m3/月)	2013年(円/m3)	2014年(円/m3)	2015年(円/m3)
1	10m3 以下	22	27	32
2	10m3 - 20m3	26	31	37
3	20m3 - 30m3	32	39	46
4	30m3 以上	56	71	84

出典: ハノイ水道公社HP

表 1.8 産業用・商業用水道料金

1VND=0.0053円:2015/10/14

分類	用途	2013年(円/m3)	2014年(円/m3)	2015年(円/m3)
1	行政	34	44	53
2	公共	34	44	53
3	産業	41	52	62
4	商業	75	97	117

出典：ハノイ水道公社HP

2. ODA を活用した上下水道プロジェクト

2.1 背景

「ベ」国における上下水道セクターのインフラ整備に必要となる資金需要への対応は、これまでODAが中心であったが、今後見込まれる莫大な資金需要に対しては、民間資金の活用の可能性も含めた資金源の多様化が不可欠となっている。

従来「ベ」国における上下水道セクターへの主要ドナーからの借款によるODA案件では、上水道は中央政府から地方自治体(または上水道事業体)への転貸、下水道は中央政府から地方自治体(または下水道事業体)へのグラントというスキームがそれぞれ通例となっている。しかし、実施中の一部のドナー支援案件では、財政基盤が十分でない地方自治体から中央政府への上水道事業体の債務に係る保証の妥当性等の「ベ」国の財政制度上、明確な規定がない事項についての対応が課題になっている事例もあることから、「ベ」国における現行制度との整合性、プロジェクト実施対象となる地方自治体の財政状況等については留意する必要がある。

「ベ」国では、公共インフラ整備への民間参入促進を目的とする、いわゆるPPPパイロット法(Decesion 71/2010/QD-TTg)及び新BOT法(Decree108/2009/ND-CP)は既に制定され、類似した制度が併存している状況にある。また、2010年に制定されたPPPパイロット法は現在改定作業中となっており、具体的なプロセスや判断基準の明確化、優良案件の形成が課題となっている。従って、今後の上下水道インフラ整備に必要となる資金源の多様化のためには、「ベ」国政府及び他ドナー等と連携した包括的な支援が必要である。

2.2 主要ドナーの動向

「ベ」国における上下水道セクターの主要ドナーの1993年以降の支援実績を表 2.1に示す。JICAは二国間援助機関としては最大ドナーであり、世界銀行、アジア開発銀行(ADB)等の多国間援助機関を支援実績額で上回っている。

世界銀行及びADBは、ともに複数のサブプロジェクトを含む地方都市における上下水道セクター支援案件を実施中。世界銀行は「Urban Water Supply and Wastewater Project」(2億ドル:2011年5月承諾)、ADBは「Water Sector Investment Program」(10億ドル:2011年2月承諾)をそれぞれ実施中。ドナー間での援助協調を通じた援助効果の最大化が期待されている。

表 2.1 「ベ」国における上下水道セクターの主要ドナー支援実績（1995 年以降）

期間	ドナー別支援金額（単位：百万ドル）				合計
	世界銀行	ADB	JICA / JBIC	その他	
1995-2000	330.0	278.9	588.0	209.5	1,409.4
Loans	317.0	270.0	588.0	143.0	
Technical Assistance	16.0	8.9	N/A	38.0	
Grants	-	-	N/A	28.5	
2001-2010	1,193.1	393.1	1,943.0	829.9	4,359.1
Loans	1,190.0	364.0	1,943.0	593.0	
Technical Assistance	3.1	26.0	-	27.9	
Grants	-	3.1	N/A	209.0	
2011-Pipeline	1,150.0	778.7	-	1,203.9	3,132.6
Loans	1,150.0	766.0	N/A	1,090.0	
Technical Assistance	-	7.6	N/A	8.9	
Grants	-	5.1	N/A	105.0	
合計	2,676.1	1,450.7	2,531.0	2,243.3	8,901.1

出典：世界銀行（2013 年 12 月）「Vietnam Urban Wastewater Review」

2.3 円借款における日系企業実績

上下水道に関する「ベ」国向け円借款は、1995年から実施されている。過去に、約20件の上下水道案件が実施されたが、日系企業の関与した案件について下表に記載する。

表 2.2 日系企業の円借款実績

完工年	事業名	概要
2016 (予定)	ビンフック省投資環境改善事業：CP-2 浄水処理場	工業の発展が見込まれる北部ビンフック省に対して、浄水設備を建設し商工業の誘致発展に資するもの。処理量 30,000m ³ /日
2009	ホーチミン市水環境改善 1 期：ビンフン下水処理場	ホーチミン市初の大型下水処理場として活性汚泥法（日本における標準的処理技術）の下水処理場を建設するもの。処理量：141,000m ³ /日
2007	ハノイ市インフラ整備事業 CP-3：北タンロン下水処理場	ハノイ市北部の住宅及び工業団地による下水を処理する設備として建設された。処理量 42,000m ³ /日
2006	ハノイ水環境改善事業 CP-12：キムリエン、チュックバック下水処理場	下水処理が普及し始めた段階のハノイ市において高度処理を含むパイロット施設の建設を行ったもの、処理量 2700m ³ /d（チュックバック）、3200m ³ /日（キムリエン）
2006	ハノイ市インフラ整備事業 CP-1：北タンロン浄水場	ハノイ市北部の住宅及び工業団地に上水を供給する目的で建設された。処理量 50,000m ³ /日
2002	ハイズオン市上水道拡張事業	ベトナム北部ハイズオン省ハイズオン市において市街部への浄水供給能力拡充のために浄水設備を建設するもの。処理量 10,000m ³ /日
1997	ハノイ市ザーラム地区上水道整備事業	ハノイ市ザーラム地区の浄水供給能力拡充のため、浄水設備を建設するもの。処理量 3,200m ³ /日

出典：JICA HP

3. 水ビジネスへの日本企業参入事例

3.1 概説

日本の水道技術は世界的に見ても優れている。しかし、下表に示す通り、日本における水処理に関するコストは高価であるため、東南アジアにおいて、日系企業が水ビジネスを実施することは非常に困難である。

表 3.1 東南アジア諸国の水道供給単価比較

	日本	ベトナム	カンボジア	中国
水道供給単価 (円/m ³)	145	32	30	21

出典：北九州市HP

日本企業の海外展開で直面する課題は3点ある。①海外での維持管理・事業経営分野での実績が乏しい。日本企業は施設建設や部材納入が主であり、管理・運営実績が不足している。②相手のニーズの把握が不十分。相手国は高い技術力に興味を示すが、購入するものは安価で信頼性のあるシステムである。③相対的に高コスト構造で、コスト競争力がない。

将来的な日本国内の水需要は減少するため、日本各地で地方自治体を中心とした水ビジネス展開の動きが活発である。しかし、上記課題があり、日本企業による水ビジネス参入（初期段階）には、補助金（自治体との連携含む）や円借款の活用が不可欠である。

表 3.2 自治体による水ビジネス実績

分野	地方自治体	連携する企業	実施機関
上水、下水	北九州市	日本工営、メタウォーター	ハイフォン市
上水	横浜市	アズビル、国産ラセン管、水道テクニカルサービス、日本原料	フエ省
上水	大阪市	東洋エンジニアリング	ホーチミン市
上水	神戸市	神鋼ソリューション	ロンアン省
上水	広島県	水ing	ホーチミン市

出典：総務省HP

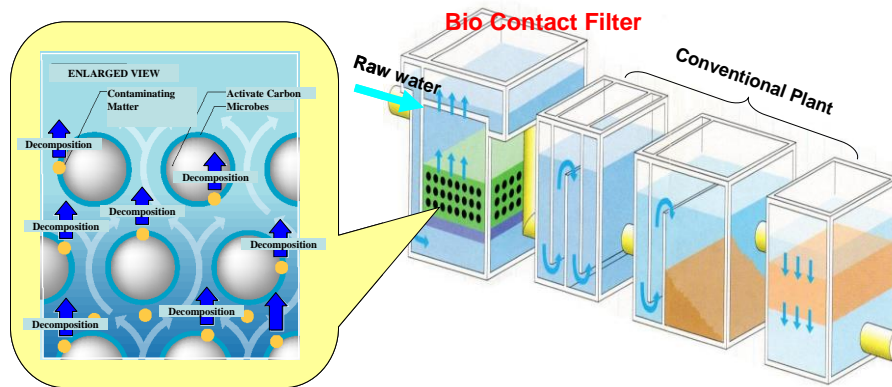
下記に「ベ」国において日本企業が実施中のプロジェクトに関して紹介する。

3.2 高度浄水技術（生物膜プロセス）

北九州市は、2009年4月にハイフォン市と友好・協力に関する協定を取り交わした。上向流式生物接触ろ過法（U-BCF、図 3.1）は、An Duong浄水場（能力 100,000 m³/日）で実証試験を行った。U-BCFは、低コスト、省エネルギー技術であるので、高度浄水処理に最も適している。

北九州市の「上向流式生物接触ろ過（U-BCF）」方式は河川など水源にすむ微生物を利用して、悪臭の原因となるアンモニアなどを分解する仕組み。オゾンなどを使うため電力を大量に消費する通常の高度処理施設に比べて建設費が約半分、運用コストも20分の1で済むのが強みである。市は日本

で特許も取得している。北九州市は10年に上下水道関連企業130社などで構成する官民連携組織「海外水ビジネス推進協議会」を設立、水インフラ関連技術の輸出に全国に先駆けて取り組んできた。ベトナムでのU-BCF導入のケースはその成果といえる。



出典：北九州市

図 3.1 U-BCF の概念図

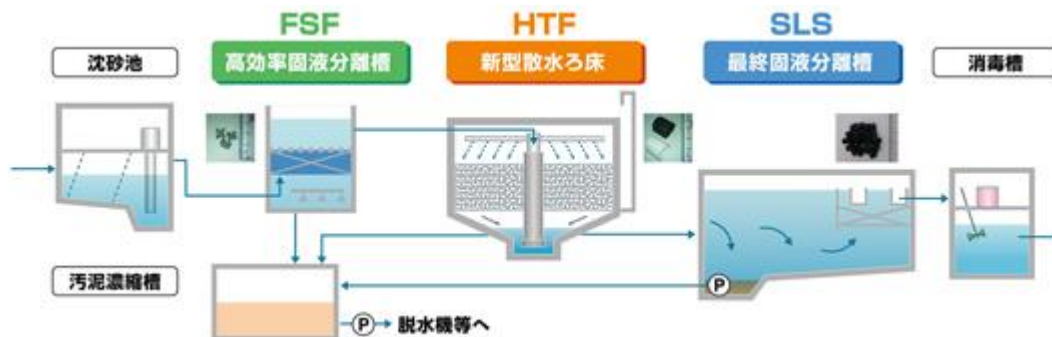
3.3 先進的省エネ型下水処理システム

2013年、ダナン市のPhu Loc 下水処理場（300m³/日）において、メタウォーター株式会社が開発を進めている先進的省エネ型下水処理システム（前ろ過散水ろ床法～P T F法）による実証実験が実施された。先進的省エネ型下水処理システムは、高効率固液分離装置と新型散水ろ床装置、後段固液分離装置で構成されており、期待される効果は次の通りである。

- ① 嫌気性ラグーン処理から好気処理に変更することで放流水質等の改善が見込まれる。

目標水質：BOD,SS 10～20mg/l 以下

- ② 汚泥回収により、資源・エネルギー利用の道が開かれる。
- ③ 嫌気性ラグーン処理に比べ、10 倍の土地利用効率。
- ④ 活性汚泥法に比べ、約1/5 の消費電力量で運転が可能。



出典：メタウォーターHP

図 3.2 先進的省エネ型下水処理システムのフロー図

3.4 「安全な水」供給プロジェクト

横浜市は、フエ省水道公社への技術協力に取り組んでいる。平成21年にはフエ省において、蛇口から直接水を飲むことが出来る「安全な水宣言」が出された。こうした10年以上にも及ぶ友好関係を活かし、横浜水ビジネス協議会協力企業4社と連携して、協力企業の有する技術をベトナム現地で実施し、研修コースを実施することにより、協力企業の優れた技術を紹介した。以下に、企業名と技術デモンストレーション内容を示す。

	
<p>1. アズビル株式会社 「SCADAシステムによるデータ管理技術」</p>	<p>2. 国産ラセン管株式会社 「非開削工法による配水管改良技術」</p>
	
<p>3. 水道テクニカルサービス株式会社 「漏水探知による無収水対策技術」</p>	<p>4. 日本原料株式会社 「砂ろ過による除濁・除マンガン」</p>

出典：横浜市水道局HP

図 3.3 「安全な水プロジェクト」技術デモンストレーション内容

3.5 民間資金による水事業

上下水道分野の建設需要に必要な資金を調達するため、特に水道で浄水場のBOT、BOO事業が増加している。BOO事業による浄水場の建設・運営という点、末端ユーザーへの水道水の給水は従来どおり水道公社が実施するため、水道公社が民間の浄水場から水道水を購入する。これまでに実施されたBOT、BOO事業を下表に示す。

表 3.3 ベトナムにおける浄水場 BOT、BOO 事業

事業名	契約	期間	概要	事業者と構成員
ビン・アン浄水場 BOT	1998	20年	100,000m ³ /日 事業費0.588億ドル	事業者：ビン・アンウォーター 構成員：マレーシア企業グループ(IJC、サルコン、South-South)
トゥ・ドゥック第 2浄水場BOT	1997	25年	300,000m ³ /日 事業費1.54億ドル 2003年契約解除	事業者：リヨネーズ・ベトナムウォーター 構成員：仏スエズ、パイルコン・エンジニアリング(マレーシア)
トゥ・ドゥック第2 浄水場BOO	2004	無期限	300,000m ³ /日 事業費0.80億ドル	事業者：BOOトゥ・ドゥックウォーター 構成員：国内企業グループ(CII、WACO、REE Corp、CC1、HIFU、Thuduc House) EPC下請先：韓国・現代ロテム 設計施工監理の下請先：米国・CDMインターナショナル
カントー浄水場 BOT	2008	15年	20,000m ³ /日 事業費1.12億ドル	事業者：C. T. WACOウォーターサプライBOT 構成員：国内企業グループ(WACOほか)
ケン・ドン浄水場 BOT	2008	50年	240,000m ³ /日 事業費0.52億ドル	事業者：ケン・ドンウォーターサプライ 構成員：国内企業グループ(WACO、CII、HIFU)
ドン・タム浄水場 BOO	2008	無期限	90,000m ³ /日 事業費0.73億ドル	事業者：BOOドン・タムウォータープラント 構成員：国内企業グループ(CIIほか) 設計施工監理の下請先：オーストラリア・GHD社

出典：「水と水技術」No.10（2011年5月、オーム社刊）

BOT、BOO事業を支える国内企業として、以下を紹介する。

(1) WACO (Water and Environment Joint Stock Company：水環境株式会社)

上下水道・廃棄物処理分野のエンジニアリング・施工、投資、資機材販売の大手企業で、1985年に設立、2001年に株式会社化(資本金約3.2億円)。同社HPによれば、過去のわが国企業との連携例として、荏原製作所(パートナーを組成)、日本上下水道設計(WACO社のプロジェクトの設計施工監理を担当)が掲げられている。

(2) HIFU (HoChiMinh City Investment Fund for Urban Development)

政府資金を中心に運用を行う国有のインフラ投資会社で、ホーチミン市人民委員会の管轄下にある。1996年に設立され、直接投資、融資、預託基金運用の3つを業務として行っている。2010年2月には、ホーチミン市ファイナンス・投資国有会社 (HFIC) に改組された。

(3) CII (HoChiMinh City Infrastructure Investment Joint Stock Company)

BT、BOT、BOO方式による都市インフラ、不動産の投資・開発を行う会社。2001年の設立以来、道路や橋梁、工業地区や住宅地区内のインフラ施設、浄水処理施設を手がけており、有料道路の料金徴収も行っている。代表的な実績には、ハノイ高速道 (BOT事業) やフーミー橋 (ホーチミン市内2区と7区を結ぶ道路橋、BOT事業) の建設プロジェクトがある。同社にはHIFU (HFIC) も出資しており、2006年にはホーチミン証券取引所 (HoSE) に株式を上場している。

(4) CC1 (Construction Corporation No.1 Company Limited)

ベトナム国建設省の外郭団体 (国有企業) で、EPC、BT、BOT、BOOプロジェクトも手がけるゼネコン。設立は1979年で、2010年に株式会社化されている。

(5) Thuduc House (Thuduc Housing Development Joint Stock Company)

1990年に設立された国有企業だが、2001年に株式会社化された (資本金約15億円)。

民間事業における日系水処理メーカーによる実績は、工業団地または工場向けの浄水場、下水処理場建設が多い。主要な実績を下記に示す。

表 3.4 日系水処理メーカーによる民間水処理事業の実績

番号	工業団地名	種別	規模 (m3/日)
1	タンロン工業団地	浄水場	8,000
		下水処理場	8,000
2	タンロンII工業団地	浄水場	39,000
		下水処理場	15,000
3	ロンドック工業団地	下水処理場	9,000
4	フーミー3工業団地	下水処理場	13,000
5	フォノイ工業団地	下水処理場	3,000
6	電子部品製造工場A	排水処理設備	2,100
7	電子部品製造工場B	工場純水設備	4,500

出典：ヒアリング調査