

3. ベトナム社会主義共和国の水道事業の概況と水道産業国際展開の検討

本章では、ベトナム社会主義共和国の水道事業の概況と、わが国水道産業の国際展開の可能性について検討する。

3.1 ベトナムの概況とわが国 ODA の実績

ベトナムは、1986 年のドイモイ政策導入以来、社会主義体制を維持したまま、市場経済への移行を進めている。アジア通貨危機の影響を受けて 1998 年以降、経済成長率は一時的に落ち込んだが、その後は回復し、2007 年には、堅調な内需、貿易及び対越直接投資の拡大を受けて、GDP 成長率は 8.5%を達成している。その一方で、高騰するインフレ（2007 年は 12.6%増）が課題となっている。

表 3-1 ベトナム社会主義共和国の概況

一般事情	
1.面積	32 万 9,241 平方キロメートル
2.人口	約 8,616 万人（2008 年） 人口増加率：1.1%（対前年比）
3.首都	ハノイ
4.民族	キン族（越人）約 86%、他に 53 の少数民族
5.言語	ベトナム語
6.宗教	仏教（80%）、カトリック、カオダイ教など
経済	
1.主要産業	農林水産業、鉱業、軽工業
2.GDP	849 億米ドル（約 8 兆円）（2008 年 越統計総局速報）
3.一人当たり GDP	835 米ドル（2008 年 越統計総局速報）
4.経済成長率	6.23%（2008 年速報）
5.物価上昇率	19.9%（2008 年前年未比）
経済協力	
1.わが国の援助実績	
（1）有償資金協力 12,911 億円（2007 年度までの累計）	
（2）無償資金協力 1,238 億円（2007 年度までの累計 交換公文ベース）	
（3）技術協力 723 億円（2007 年度までの累計 JICA 経費実績ベース）	
2.DAC 内主要援助国（2006 年、DAC 集計ベース）	
（1）日 （2）仏 （3）独 （4）英国 （5）デンマーク	

出典：外務省ホームページ「各国・地域情勢」より

対ベトナム国別援助計画における重点分野は以下の通りとなっている。

- ① 成長促進
投資環境整備、中小企業・民間セクター振興、経済インフラ整備、人材育成、
国営企業改革、金融セクター改革など
- ② 生活・社会面での改善
教育、保健・医療、農業・農村開発／地方開発、都市開発、環境
- ③ 制度整備
法制度整備、行政改革（公務員制度改革、財政改革）

表 3-2 日本の対ベトナム ODA の実績

単位：億円

	2003 年度	2004 年度	2005 年度	2006 年度	2007 年度	累計
円借款	793.30	820.00	908.20	950.78	978.53	12,911.44
無償資金協力	56.50	49.14	44.65	30.97	21.19	1,238.26
技術協力(JICA)	55.77	57.11	56.61	52.75	51.98	775.99

- 注) 1. 「年度」の区分は、円借款及び無償資金協力は原則として交換公文ベース、技術協力は予算年度による。
2. 「金額」は、円借款及び無償資金協力は交換公文ベース、技術協力は JICA 経費実績による。
3. 円借款の累計は債務繰延・債務免除を除く。
4. 技術協力は JICA が実施している技術協力事業の実績。

出典：外務省 政府開発援助（ODA）国別データブック 2008

また、ベトナムでは土地は国民の共有財産であるとともに政府の管理下に置かれている。外資系企業あるいは事業協力契約の外国当事者は投資案件の実施にあたり土地を所有することは認められず、ベトナム政府から土地を賃貸する形になり、財務省の規定に従い賃貸料を支払うことになる。

3.2 ベトナムとわが国の関係

1993 年 3 月のキエット首相訪日以後、関係緊密化が順調に進み、首脳間の往来も頻繁に行われてきた。2007 年 11 月にはチエット国家主席が国賓として初めて訪日し、福田総理との間で 44 項目からなる「戦略的パートナーシップに向けたアジェンダ」を含む「深化する日越関係に関する共同声明」を発表した。

「戦略的パートナーシップに向けたアジェンダ」（44 項目）の要旨

○政策対話、安全、防衛分野における協力

ハイレベル交流の促進。日越協力委員会第二回会合の開催等。

- 包括的な経済パートナーシップの構築
日越共同イニシアティブ・フェーズ 3 の実施。日越経済連携協定の早期締結。「3 案件」への協力等。
- 法制度整備、行政改革、科学技術分野での協力
法制度整備、行財政改革、宇宙、感染症、情報通信技術等における協力。
- 気候変動、環境、資源、エネルギー分野での協力
「美しい星 50」への協力、環境に優しい小型旅客機普及の意義強調。
- 両国国民間の相互理解、文化交流
2008 年日越外交関係樹立 35 周年記念行事、青少年招聘、タンロン遺跡保存・修復等への協力。
- 国際場裡における協力
国連安保理、メコン地域、北朝鮮問題、ミャンマー問題等における協力。

3.3 ベトナムの水道事業の概況と動向

3.3.1 ベトナムの行政制度

ベトナム政府は、ベトナム共産党による単独政権であり、国家元首である国家主席、政府の長である首相、共産党の長である書記長、国会の長である国会議長の 4 者を中心とした集団指導体制がとられている。

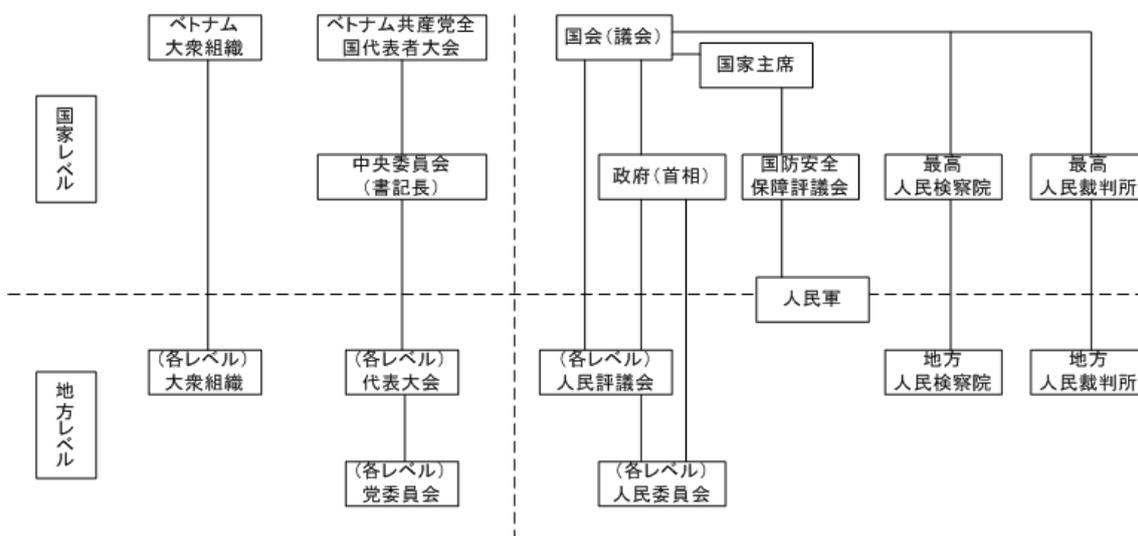


図 3-1 ベトナムの国家機構

出典：『ベトナムの地方制度』（財団法人 自治体国際化協会、2007 年より）

内閣は、首相、副首相（現在 5 名）、各省大臣及び省と同レベルの国家機関は 22 設置されており、その他政府所属機関は 9 設置されている。

一方、地方行政組織に目を向けると、「中央レベル」、「省レベル」、「県レベル」、「町村レベル」の4階構造となっている。「中央レベル」は「中央政府 (Central government)」、「省レベル」には「省 (Province)」と「中央直轄市 (City under direct authority of central government)」(ハノイ市、ハイフォン市、ダナン市、ホーチミン市、カントー市の5つ)の2種類がある。「中央直轄市」は、他の都市と比べて特に規模が大きく、政治、経済、社会的に重要な役割を果たしていることから、省レベルと同レベルに位置づけられている。「県レベル」には、「県 (Rural direct)」、「省直轄都市 (City under province)」、「市 (Town)」、「郡 (Urban district)」の4種類、「町レベル」には、「町 (Town under district)」、「村 (Commune)」、「坊(区) (Precinct)」の3種類がある。

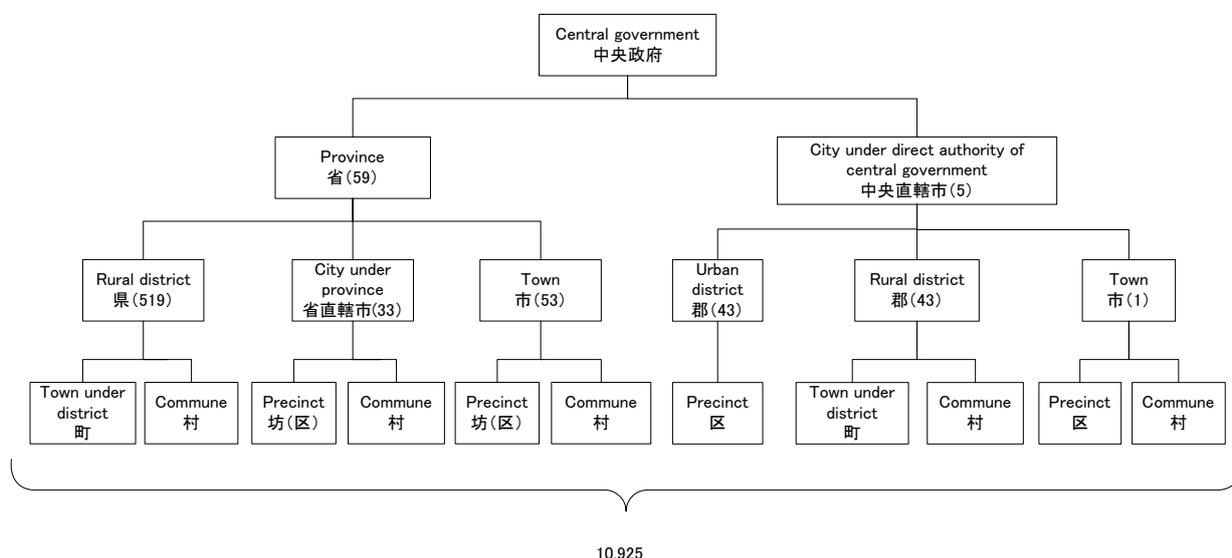


図 3-2 ベトナムの行政構造

出典：『ASEAN 諸国の地方行政』（財団法人 自治体国際化協会、2007年）

表 3-3 ベトナムの省レベル地方行政組織

No.	省レベル地方行政組織	面積 (km ²)	人口 (千人)
	全国	331,211.6	84,155.8
1	ハノイ市(Ha Noi)	922.0	3,216.7
2	ヴィンフック省(Vinh Phuc)	1,373.0	1,180.4
3	バクニン省(Bac Ninh)	823.0	1,009.8
4	ハタイ省(Ha Tay)	2,198.0	2,543.5
5	ハイズオン省(Hai Duong)	1,653.0	1,722.5
6	ハイフォン市(Hai Phong)	1,521.0	1,803.4
7	フンイエン省(Hung Yen)	923.0	1,142.7
8	タイビン省(Thai Binh)	1,546.0	1,865.4

9	ハナム省(Ha Nam)	860.0	826.6
10	ナムディン省(Nam Dinh)	1,651.0	1,974.3
11	ニンビン省(Ninh Binh)	1,392.0	922.6
12	ハザン省(Ha Giang)	7,946.0	683.5
13	カオバン省(Cao Bang)	6,725.0	518.9
14	バクカン省(Bac Can)	4,868.0	301.5
15	トゥエンクアン省(Tuyen Quang)	5,870.0	732.3
16	ラオカイ省(Lao Cai)	6,384.0	585.8
17	イエンバイ省(Yen Bai)	6,899.0	740.7
18	タイグエン省(Thai Nguyen)	3,547.0	1,127.2
19	ランソン省(Lang Son)	8,331.0	746.4
20	クアンニン省(Quang Ninh)	6,099.0	1,091.3
21	バクザン省(Bac Giang)	3,827.0	1,594.3
22	フートオ省(Phu Tho)	3,528.0	1,336.6
23	ディエンビエン省(Thai Binh)	9,563.0	459.1
24	ライチャウ省(Lai Chau)	9,112.0	319.9
25	ソンラ省(Son La)	14,175.0	1,007.5
26	ホアビン省(Hoa Binh)	4,684.0	820.4
27	タインホア省(Thanh Hoa)	11,136.0	3,680.4
28	ゲアン省(Nghe. An)	16,499.0	3,064.3
29	ハティン省(Ha Tinh)	6,027.0	1,306.4
30	クアンビン省(Quang Binh)	8,065.0	847.9
31	クアンチ省(Quang Tri)	4,760.0	625.8
32	トゥアティエン フエ省(Thua Thien Hue)	5,065.0	1,143.5
33	ダナン市(Da Nang)	1,257.0	788.5
34	クアンナム省(Quang Nam)	10,438.0	1,472.7
35	クアンガイ省(Quang Ngai)	5,153.0	1,295.6
36	ビンディン省(Binh Dinh)	6,040.0	1,566.3
37	フーイエン省(Phu' Yen)	5,061.0	873.3
38	カインホア省(Khanh Hoa)	5,218.0	1,135.0
39	コントウム省(Kon Tum)	9,691.0	383.1
40	ザーライ省(Gia Lai)	15,537.0	1,161.7
41	ダクラク省(Dac Lac)	13,139.0	1,737.6
42	ダクノン省(Dac Nong)	6,517.0	407.3
43	ラムドン省(Lam Dong)	9,776.0	1,179.2
44	ニントゥアン省(Ninh Thuan)	3,363.0	567.9
45	ビントゥアン省(Binh Thuan)	7,837.0	1,163.0
46	ビンフオック省(Binh Phuoc)	6,884.0	809.5
47	タイニン省(Tay Ninh)	4,036.0	1,047.1
48	ビンズオン省(Binh Duong)	2,696.0	964.0
49	ドンナイ省(Dong Nai)	5,904.0	2,214.8
50	バリア ブンタウ省(Ba Ria-Vung Tau)	1,990.0	926.3
51	ホーチミン市(HoChi' Minh)	2,099.0	6,105.8
52	ロンアン省(Long An)	4,494.0	1,423.1
53	ティエンザン省(Tien Giang)	2,484.0	1,717.4
54	ベンチェ省(Ben Tre)	2,360.0	1,353.3
55	チャヴィン省(Tra Vinh)	2,295.0	1,036.8
56	ヴィンロン省(Vinh Long)	1,479.0	1,057.0

57	ドンタップ省(Dong Thap)	3,376.0	1,667.8
58	アンザン省(An Giang)	3,537.0	2,210.4
59	キエンザン省(Kien Giang)	6,348.0	1,684.6
60	カントー市(Can Tho)	1,402.0	1,139.9
61	ハウザン省(Hau Giang)	1,601.0	796.9
62	ソクチャン省(Soc Trang)	3,312.0	1,276.2
63	バクリュウ省(Bac Lieu)	2,584.0	820.1
64	カマウ省(Ca Mau)	5,332.0	1,232.0

出典：2008 年 ベトナム統計局

3.3.2 水道事業の所管組織

水道事業の監督官庁は、建設省（Ministry of Construction）である。ただし、給水人口 5,000 人以下の村落部の水道は農業農村開発省（Ministry of Agriculture and Rural Development:MARD）が監督官庁となる。

水道施設の建設計画及び料金設定については、人民委員会の承認が必要であり、水質基準に関しては、保健省（Ministry of Public Health）の所管となっている。その関係は以下の通りである。水道事業体数は、全国 61 の省及び直轄都市に 78 の事業体があり、その内訳は、北部 41、中部 12、南部 5 となっている。

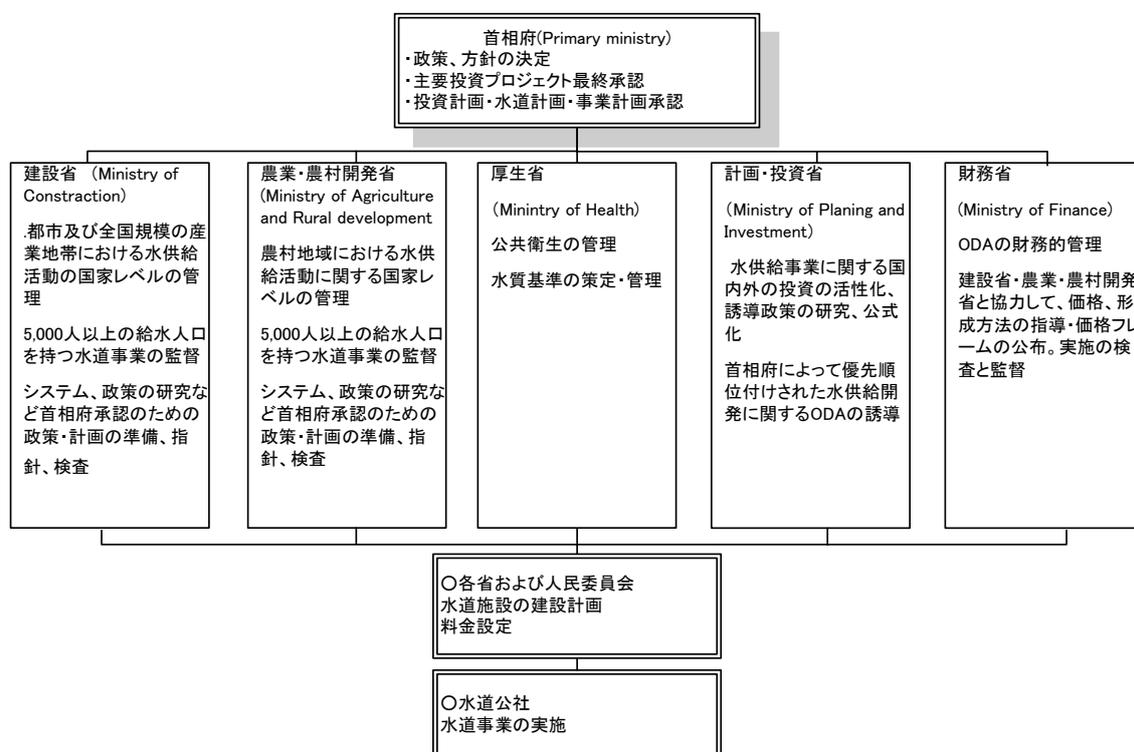


図 3-3 水道事業に関する主要関連省庁の関係

3.3.3 水道事業の概況

(1) 水道事業の現状

WHO と UNICEF (2004) によると、2004 年時点で安全な水にアクセス出来る人の割合は 85%であり、都市部は 99%、農村部は 80%となっている。水道に関して国連ミレニアム開発目標は既に達成していると言える。さらに、ベトナム上下水道協会 (VWSA) によると、2007 年での都市部の水道の普及率は約 69%であり、2003 年からの 5 年間で、約 57%から約 12%増加している。

2007 年での都市部の一人当たりの使用水量は約 96L/日であり、2003 年からの 5 年間で約 7L 増加している。また、無収水率は、2007 年で約 33%となっている。

1998 年の浄水施設能力は 210 万 m³/日であったが、2008 年には 548 万 m³/日まで拡大している。しかし、2015 年には 920 万 m³/日が実現出来るよう更なる投資が必要な状況となっている。

(2) 水道セクターにおける国家政策・目標

①都市部水道事業に係る国家政策・目標（都市水道開発指針）

ベトナムにおける都市部の水道事業に関しては、法制度の適用に関して都市部の範疇が表 3-4 のようになされている。

表 3-4 都市部の範疇分け

都市範疇	都市形態	人口規模	都 市
特別市	大都市	150 万人以上	ハノイ、ホーチミン
カテゴリーⅠ	国都市	50 万人～150 万人	ハイフォン、ダナン、カントー
カテゴリーⅡ	地方都市	25 万人～50 万人	フエ、ニャチャン、他 10 都市
カテゴリーⅢ	県都市	10 万人～25 万人	16 都市
カテゴリーⅣ	地域自治体	5 万人～10 万人	58 自治体
カテゴリーⅤ	地区自治体	0.4 万人～5 万人	612 自治体

(出典：政令 37 号)

都市部水道事業における国家政策・目標となっている都市水道開発指針として「Orientation on Water Supply Development of Urban areas and Industrial Zones in Vietnam up to 2020」(Decision No.63/1998/QD-TTg/18 Mar 1998) (1998 年)がある。同開発指針には以下の目標があげられている。

- ・ 2020 年までに全国都市部において人口 100%が一日一人当たり 120～150L の安全な水を確保できる。
- ・ 財政政策を含めた上下水道セクターの改革を実施する。
- ・ 近代的技術及び設備を導入し、人材開発の体制を強化する。
- ・ 民間及びすべての経済セクターの参入を促進する。

しかしながら、策定後 10 年が経過したものの進捗が思うようにみられなかったことから政府は目標の見直しを行った。新しい都市水道開発指針(案) (Decision on Orientation on Development of Water Supply of Urban areas and Industrial zones in Vietnam up to 2025) は作成済みであるが、未承認の状況である。

新開発指針(案)と旧開発指針で示された都市水道セクターの達成目標は以下のとおりである。

旧開発指針目標 (1998 年)

	都市範疇	2010 年	2020 年
Water supply	特別市、カテゴリー I	165 L/人/日 (100%)	180 L/人/日 (100%)
	カテゴリー II	150 L/人/日 (95%)	165 L/人/日 (100%)
	カテゴリー III	120 L/人/日 (90%)	150 L/人/日 (100%)
	カテゴリー IV V	80-100 L/人/日 (80%)	120 L/人/日 (100%)
無収水率 (%)	2000 年までに 40%以下		

出典：Ministry of Construction (1998) "Orientation on Water Supply Development of Urban areas and Industrial Zones in Vietnam up to 2020"

新開発指針目標 (2009 年)

	都市範疇	2015 年	2025 年
Water supply	カテゴリー I ~IV	120 L/人/日 (90%)	120 L/人/日 (100%)
	カテゴリー V	100 L/人/日 (70%)	
無収水率 (%)	カテゴリー I ~IV	< 25%	< 15%
	カテゴリー V	< 30%	
給水時間	カテゴリー I ~IV	24 時間	24 時間
	カテゴリー V	Satisfy actual demand	

出典：Ministry of Construction (2009) "Draft Orientation on Water Supply Development of Urban areas and Industrial zones in Vietnam up to 2025"

数値目標の主な違いは以下のとおりである。

- ・具体的な数値目標に、給水量、無収水量に加え、給水サービス時間が追加されたこと。
- ・給水量と無収水量の数値目標が見直されたこと。
- ・短期目標が 2010 から 2015 年、長期目標が 2020 年から 2025 年に設定し直されたこと。

修正後の目標は以下の通りである。

- ・都市の人口の 100%が 2025 年までに 120 L/日の安全な水を確保する
- ・都市の人口の 100%が 24 時間給水サービスを受けることを可能にする
- ・都市の無収水率を 15%以下に低減する

②農村部水道事業に係る国家政策・目標（首相令）

農村部の水道事業に係る国家政策・目標には、「農村部の上下水道改善プログラム」(No.277/2006/QD-TTg)がある。その目標は以下の通りである。

- ・農村部の人口の 85%が、衛生的な水へのアクセスを確保する
- ・そのうち、人口の 50%が水質基準 (No.09/2005/QD-BYT) を満足した水へのアクセスを確保し、一人当たり 60L/日の水量を確保する

3.3.4 水道料金に係る動向

水道料金の改定は地方自治体の人民委員会が権限を持っている。料金設定の範囲は財務省によりその上限値と下限値が示されている。平均料金は約 3,500VND/m³ (約 17 円/m³) となっている。2008 年、金融危機の影響から水道料金の引き上げを政府が禁じており、現行の料金設定は必ずしも事業コストを賄うよう設定されていない。一方で、水道事業は水道料金収入により経営するよう政府方針が 2008 年に公布され、政府は独立採算による事業運営を推し進めようとしている。

水道料金は一般的に使用水量に応じて逦増する体系が採用されており、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配慮されている。都市カテゴリーに従って、水道水の価格フレームが表 3-5 のように定められている。

表 3-5 水道水の価格フレーム

都市範疇	最小価格 (VND/m ³)	最大価格 (VND/m ³)
特別市、カテゴリー I	2,500	8,000
カテゴリー II、III、IV、V	1,800	7,000

(出典：政令 37 号)

3.3.5 水道事業における民間活用

水道事業の経営形態は、ほとんどが各市人民委員会が設立した公社方式をとっており、水道事業体は、地方公営企業として位置づけられている。また、企業法が適用され、これに基づき、会計、税制等も一般私企業と同様の扱いとなっている。

水道事業の民間活用に関する事業承認を得るためには、事業者は多くの行政機関との折衝を行う必要があり、BOT 等の契約に関する政府規定 (政令 78 号) に沿って事業認可を受ける必要がある。

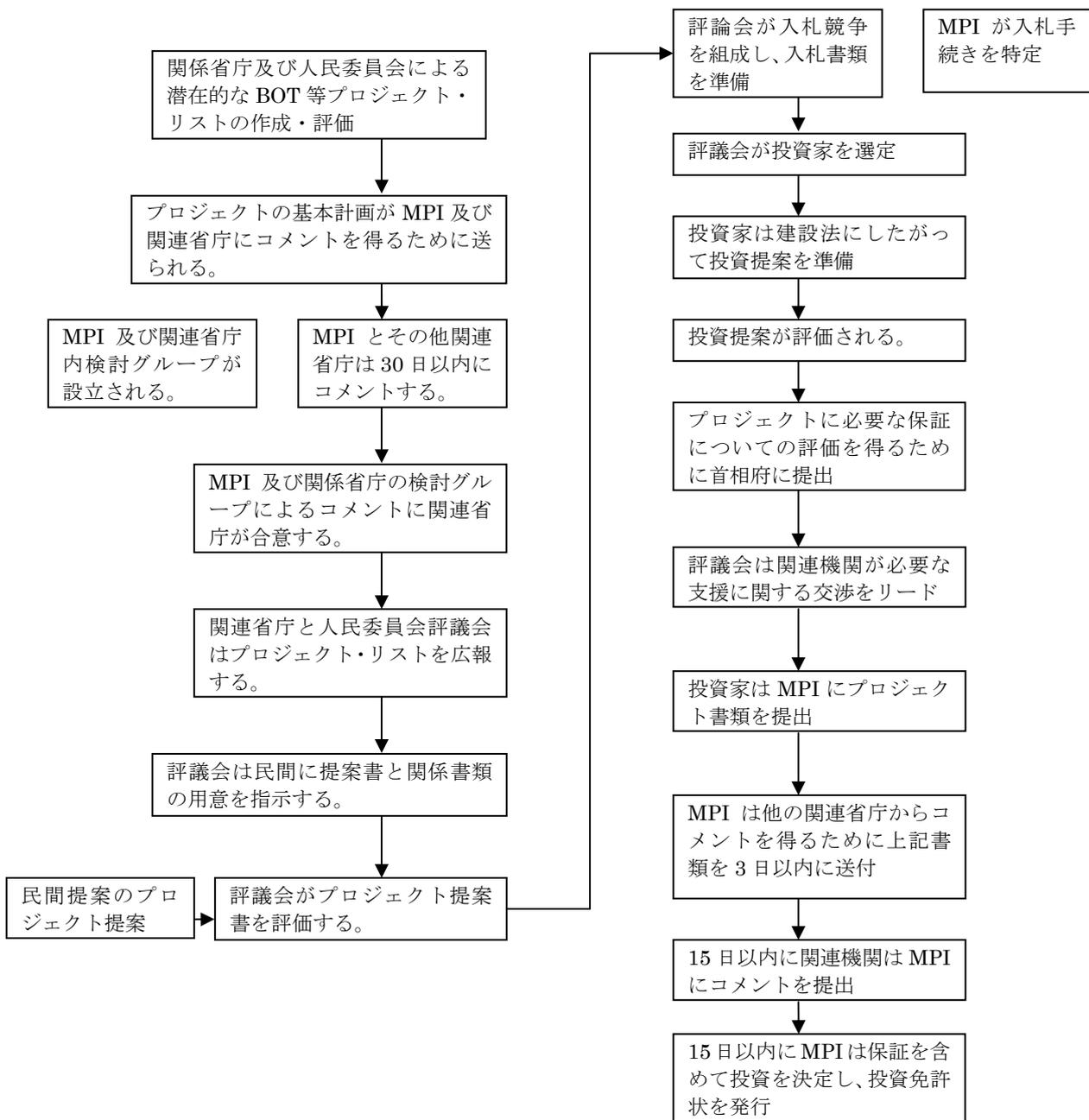


図 3-4 民間活用プロジェクトに関するフロー

出典：JETRO「ベトナム・ハノイ市水道 PPP 案件形成調査」

また、民間活用の実態把握のため、ベトナム建設省傘下 14 公社のうち、VIWASEEN (ベトナム上下水道建設公社) にヒアリングを行った。その結果は以下の通りである。

- ・水道料金の値上げが難しく、国内民間企業の参入が進んでいない。
- ・国外企業については、単独で事業に参入することは難しいため、ベトナム国内企業との合弁会社を設立する方式を検討している。

3.3.6 飲料水質基準に係る動向

都市部に対しては、WHO 基準に適合した保健省水質基準を適用している。給水人口 500 人以上の水道事業体に対しては 112 の検査項目（1329-2002-QD-BYT）を設けている。一方、給水人口 500 人未満の地域の水道事業体に対しては 22 の検査項目（No.09/2005/QD-BYT）を設けている。

3.3.7 水道事業全般に係る課題

VWSA（ベトナム上下水道協会）へのヒアリングを実施した。ヒアリング結果から得られた水道事業に係る課題は以下の通りである。

①財源不足に伴う無収水対策の遅れ（全国平均の無収水率：約 33%）

ベトナム国内では無収水対策の重要性が認識され対策を進めている。無収水率は 1999 年では約 47%であったが、2009 年には約 33%に改善されている（全国平均）。全国約 70 の水道公社のうち、既に約 20 公社は無収水率 20%を達成している。

ただし、地方での漏水対策のニーズは大きいと財源が不足している。そのため、漏水探査機器の不足や GIS、マッピングシステムといった給水区域内の配水状況（水量・水質管理など）のためのシステムの導入も遅れている。

財源不足解消のためには、料金改定が必須である。料金改定の決定権限は各地の人民委員会にあるが、各地の人民委員会での議決が取れないため、料金収入が増加しない。例えば、ホーチミン市では、漏水率が約 40%となっており、老朽管の更新が急務であると認識されている。このように漏水率が高い状況下であっても、人民委員会での承認は極めて困難である。また、ハノイ市では、漏水率が約 30%となっており、市内の管網約 3,000km のうち、50%は更新が必要な状況である。しかし、ここ 5 年間料金改定ができておらず、更新工事を進めることが出来ていない状況である。

②水道普及率の向上（都市部での水道普及率：73%）

近年、農村部の人口増加などにより都市化が進んでいる。しかし、国・地方自治体を含めて恒常的な財源不足の状況にある。加えて、近年ベトナムの GDP が上がり水道事業に外国からのローン供与が付きにくい状況である。

また、料金制度の関係上（水道料金の引き上げが困難）、PPP の実現は非常に困難と考えている。これまでのところ水道事業における PPP 案件の実績はない。ホーチミン市で管路更新事業を PPP 方式で行うための入札を公告したが、応募事業者がいなかった。その大きな原因は、料金制度にあると認識されている。前述のとおり、民間の投資回収に十分な料金設定をすることができない。これまでのベトナム国内の民間企業の一般的な関与としては、設備等の施設整備に限定されている。

③人材育成

ベトナムの水道事業体においては、管理者及び現場技術者の技術レベルが不十分な状況である。現場技術員の運転管理技術が向上すれば、水道施設のかかえる問題への対応が可能になると考えており、人材育成が課題となっている。

3.4 調査対象地域における課題とニーズ

調査対象水道事業体の概要を以下に示す。

表 3-5 調査対象水道事業体の概要

調査対象地区	ハナム省	ハイフォン市	ダナン市
水道事業体名	ハナム省水道公社 ¹⁾	ハイフォン市水道有限公社 ²⁾	ダナン市水道公社 ²⁾
行政区域内人口	84,200 人	876,809 人	822,178 人
給水人口	47,200 人	795,096 人	454,392 人
水道普及率	56%	90.7%	55.3%
給水地点数	10,500	199,167	115,410
給水能力	25,000m ³ /日	183,000m ³ /日	135,000m ³ /日
無収水率	37%	20.4%	35.5%



出典：

- 1) wsp、VWSA (「FINAL REPORT OF BENCHMARKING STUDY on Urban Supply Utility Performance in Vietnam for the Period 2004-2007」)
- 2) 現地収集資料による ※注) ハナム省のデータは 2007 年、ハイフォン市・ダナン市は 2008 年

3.4.1 ハナム省水道事業の概要と課題

ハナム省は、ハノイ市南部に近接し、行政区域面積 846km²、人口 84 万人を有している。人口の約 9 割は、農村部に住んでおり、農村部の面積が 54.2%と、全国平均の 28.4%を多く上回っている。

(1) 概要

省内都市部の給水人口は 3.3 万人で、水道普及率は 56%である。省内の農村部での水道普及率は 25%である。

省内の 53 浄水施設（規模：20～3,000m³/日）のうち、表流水（ホン河・ダイ河）を水源としているのは 30 施設、地下水を水源としているのは 21 施設、雨水を利用しているのは 2 施設である。

配管材は亜鉛めっき鋼管がもっとも多く、一部塩化ビニル管を使用している地域もある。



写真1 ハナム省ナンドン浄水施設

- ・地下水を揚水し塩素を注入
- ・1日最大給水量：500 m³/日
(250 世帯)
- ・井戸の深さは 50m
- ・浄水中のヒ素濃度が基準値を上回っている (0.062mg/L)



写真2 ハナム省ホンタイ浄水施設

- ・水源は地下水
- ・1日最大給水量：700m³/日
(700 世帯)
- ・井戸の深さは 50m

(2) ハナム省の水道事業における課題とニーズ

現地調査及びハナム省人民委員会へのヒアリングから以下の課題とニーズが把握された。

①課題

○水源水質の汚染

ヒ素・鉄分・塩分による地下水の汚染、家庭雑排水・工場排水の流入による表流水の汚染が進んでいるが、対応するための技術を有していない。また一部地下水を利用している地域では、表流水へのアクセスが悪く水源の転換が困難である。

○施設整備の不足

水道料金の引き上げが困難なため、財源が不足し、施設整備が進んでいない。民間企業の参入に関する要望を、2007 年にハナム省から国の経済セクター宛に出した事がある。現在 9 社の民間資金が施設整備に入っているが、不十分な状況である。

②改善ニーズ

○表流水（河川水）・地下水汚染への援助・技術的対策

政府による表流水・地下水の汚染対策を希望している。特に地下水に対する水処理技術の対応（援助・技術的対策）を優先して行いたいと考えている。

○施設整備費への援助

施設整備に対する援助を期待している。日本を含む国際援助組織には、政策立案・資金援助を期待している。

3.4.2 ハイフォン市水道事業の概要と課題

ハイフォン市はベトナム国内に 5 市ある中央直轄市の一つである。行政区域面積は 1,521km²、人口 180 万人を有している（給水区域外人口を含む）。都市部の人口がホーチミン市（約 520 万人）、ハノイ市（約 210 万人）に次ぎ、国内で 3 番目（約 82 万人）に多い。ハイフォン市周辺部にはカットバ島（人口：約 3 万人）という観光地区があり、世界遺産に登録されている。

(1) 概要

ハイフォン市の水道普及率は約 90%である。1993 年ごろまでは漏水率が約 70%であったが、無収水対策を実施した結果、約 20%まで減少している。

表 3-6 ハイフォン市の給水状況

	2006 年	2007 年	2008 年
行政区域内人口（人）	804,669	836,635	876,809
給水区域内人口（人）	764,669	836,635	876,809
給水人口（人）	658,248	700,352	795,096
水道普及率（%）	81.8	83.7	90.7
無収水率（%）	22.1	20.9	20.4
平均水道料金（VND/m ³ ）	3,842	3,882	3,897

ハイフォン市水道事業の財政状況は以下の通りである。過去 3 カ年の水道事業の収支は黒字であり、平均収益は約 66 億 VND（約 3 千 2 百万円）である。

表 3-7 ハイフォン市水道事業の状況

(単位 : billion VND)

	歳入	歳出	損益	
2006年	134.1	128.9	5.2	3.9%
2007年	147.1	139.8	7.3	5.0%
2008年	159.2	152.0	7.2	4.5%

中長期計画の中で、2025年の行政区域人口は現在の87万人から170万人へ、水需要量は現在の11万m³/日から19万m³/日に増加すると予測されている。

ハイフォン市は7つの浄水場・給水区域があり、給水能力の合計は12.5万m³/日である。7つの給水区域の一つにカットバ島地区がある。水源は地下水で、施設の給水能力は3,000m³/日である。市内で最大の浄水能力を有するアンズン浄水場（浄水能力：10万m³/日）の概要は以下の通りである。

表 3-8 ハイフォン市アンズン浄水場概要

項 目	内 容
施設能力	100,000m ³ /日 (+100,00m ³ /日の拡張を計画中)
その他	浄水汚泥は天日乾燥し、場外搬出 水質検査室を完備 場内職員数：約 100 名



写真 1 薬品混和池



写真 2 送水ポンプ

(2) ハイフォン市水道事業の課題とニーズ

現地調査及びハイフォン市水道公社へのヒアリングより、以下の課題とニーズが把握された。

①課題

○カットバ島における安定給水

現在のカットバ島内の水源は地下水であり、その給水能力は、3,000m³/日である。乾期には取水可能量が減り 1,500m³/日となり、硬度・塩分の濃度が上昇し水質に影響を与えている。

○施設整備・管理に関する水道技術者不足

農村部単独で水道事業を行った場合、技術者が不足しており施設を整備・運営する技術者が不足している。ハイフォン市の周辺農村部は、市内水道施設に接続することで対応している。また浄水場の拡張を予定しているが、その施設を運営する技術者も不足している。

②改善ニーズ

○カットバ島における浄水場建設に伴う技術的な支援

日本からの支援に期待している。特に海水淡水化技術が適用できると考えており、JICA 案件となるよう働きかけている。

○水道事業運営、施設管理能力の向上（技術協力）

水道事業を運営する技術者が不足しており、技術者の育成を行いたい。

3.4.3 ダナン市水道事業の概要と課題

ダナン市はベトナム国内に 5 市ある中央直轄市の一つである。行政区域面積は 1,257km²、人口 79 万人を有している。ダナン市は南北に広がっているベトナムのほぼ中央に位置している。

(1) 概要

ダナン市の給水人口は約 38 万人、の水道普及率は約 55%である。無収水率は 2000 年に約 50%であったが、2008 年では約 35%となっている。

表 3-9 ダナン市の給水概況

	2006 年	2007 年	2008 年
行政区域内人口 (人)	792,575	806,744	822,178
給水区域内人口 (人)	690,797	745,801	764,772
給水人口 (人)	383,405	421,480	454,392
水道普及率 (%)	48.4	52.2	55.3
無収水率 (%)	40.2	38.9	35.5
平均水道料金 (VND/m ³)	2,744	2,775	2,779

ダナン市水道事業の財政状況は以下の通りである。赤字を計上した過去 2 カ年の水道事業の損失は平均約 1 億 VND (約 50 万円) である。

表 3-10 ダナン市水道事業の状況

(単位 : billion VND)

	歳入	歳出	損益	
2006年	61.7	60.4	1.3	2.1%
2007年	68.6	70.3	-1.7	-2.5%
2008年	79.1	79.5	-0.4	-0.5%

ダナン市の行政区域内人口は、2025 年に現在の約 80 万人から約 140 万人に、水需要量は現在の約 8 万 m³/日から 40 万 m³/日に増加すると予測している。

さらに、現在実施している計画では、2015 年までに、市全体の給水率を現在の約 55%から 85%へと増加させ、漏水率を現在の約 35%から 20~25%へと減少させることを目標としている。また新設浄水場（給水能力：12 万 m³/日）の建設を検討している。現在ダナン市内には 3 つの浄水場があり総給水能力は 155,000m³/日である。

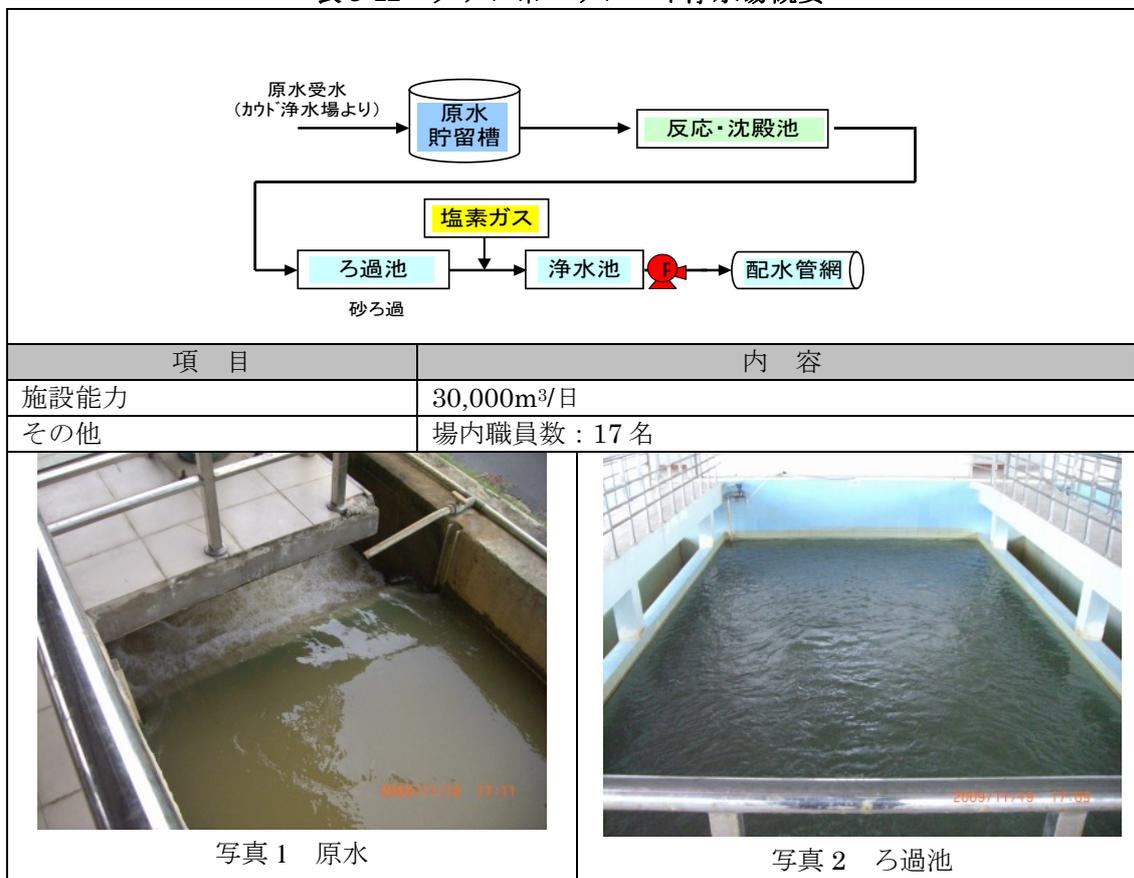
以下に市内最大のカウド浄水場（給水能力：12 万 m³/日）の概要を示す。

表 3-11 ダナン市 カウド浄水場概要

項目	内容
施設能力	120,000m ³ /日
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原水濁度 (年平均 80NTU、雨期 : 4,500~5,000NTU) ・ 乾期には河川水位が下がり、海水が混じる事がある ・ 場内職員数 : 約 50 名 (3 交代制)
<p>写真 1 原水貯水池</p>	<p>写真 2 沈殿池</p>

次にサンバイ浄水場（給水能力：3 万 m³/日）の概要を示す。

表 3-12 ダナン市 サンバイ浄水場概要



(2) ダナン市水道事業の課題とニーズ

現地調査及びダナン市水道公社へのヒアリング結果より、以下の課題とニーズが把握された。

①課題

○高い漏水率

管網更新の財源が不足しており、計画的な更新事業が実施出来ていないため、漏水率が約 35%となっている。老朽管が布設されている地域では、水質にも影響を与えている。

○水需要量の増加

予測では、2012 年には浄水能力が不足するとされており、既存の浄水施設では対応することが出来ない。現在 ADB による融資を受け、設計を実施している段階である。

○技術協力

現状では職員数に問題はないと認識している。ただし、今後の水需要の増加に伴い、技術者の増員が必要である。

②ダナン市水道事業の改善ニーズ

○漏水対策

現在の漏水率 35%を 20～25%に低減したい。老朽管網の更新・水道メーターの新設などを実施していくことで、実現したいと考えている。

○浄水施設の拡張資金

ADB から建設時の融資を確約されているわけではない。そのため、浄水施設の拡張に必要な資金の調達を希望している。

○研修をはじめとする技術協力

職員の研修・教育に対して力を入れていきたいと考えている。その上で、予防的な対策を講じていきたいと考えている。

3.5 水道産業国際展開ケーススタディ

現地調査により確認された、ベトナムにおける水道事業の課題と改善ニーズから、わが国水道産業の展開について検討を行う。

3.5.1 事業対象分野

現地調査から、水道事業を推進していく上で資金不足を課題として認識していることが確認された。

また、資金協力以外の改善ニーズとしては、水道整備計画策定、施設運営管理強化、人材育成などの「水道行政に係る分野」と、高濁度やヒ素などの課題を有する水道水源に対する浄水技術、無収水対策、島嶼部水道施設整備などの「個別技術に係る分野」があげられる。

わが国が保有する優れたノウハウ・技術をベトナム国において導入または展開する方策としては以下の方策が考えられる。

- ・ 専門家による技術アドバイス、研修、セミナーなどの技術交流
- ・ わが国企業による施設整備、運転維持管理などの事業実施

(1) 技術交流

水道行政に係る分野の展開については、わが国とベトナム国の行政担当者や水道事業体の職員による技術交流が有効であると考えられる。技術交流を実施する方策としては、これまでと同様に、ODA を活用した技術交流またはわが国の関連行政機関や

水道事業者とのセミナーなどの技術交流が適していると考えられる。

このような公側の交流を通じて構築されるネットワークは、具体事業の形成やその実施においても有効に活用されるべきものであり、交流を通じて取得された情報をわが国水道産業と積極的に共有していくことも具体的な効果をあげる上で重要である。

(2) わが国水道産業による事業の実施

改善ニーズのある個別技術に係る分野については、具体的に事業を実施することで改善の効果を発現させることが有効であると考えられる。現在も実施されている ODA の資金協力を活用する方法とわが国民間企業の民間資金を活用する方法が考えられる。

ベトナム国の水道水の価格は、最低 1,800VND/m³ (約 8.6 円/m³) ~ 最大 8,000VND/m³ (約 38 円/m³) と設定されているが、全国平均では 3,500VND/m³ (約 17 円/m³) となっており、現状の水道料金水準のままでは水道使用料のみで事業の収益性を確保することは難しいと考えられる。

民間資金を活用した事業形成及び参入を検討する場合は、事業の収益性を向上させるために、ローカル企業の活用も含めたコスト削減が必要である。

3.5.2 事業内容の方向性

改善ニーズのある個別技術に係る分野については、施設建設だけでなく運転維持管理におけるわが国水道産業のノウハウ活用も事業実施効果の発現には必要と考えられる。

ベトナム国において、わが国水道産業が運転維持管理業務や運営を含む事業に参画する場合について検討する。

(1) 事業参画に係る制約

現在「2050 年までの都市水道事業開発計画」の採択が進んでおり、同計画においては、水道事業への民間企業の参画を促進する方針となっており、国内外の企業、組織、個人が都市域の上水道システムへの投資、調査、または運営することを支援するとなっている。しかし、現状では、民間企業が水道事業へ参画するための事業承認を得るには、多くの行政機関との折衝を行い、事業認可を受ける必要がある。

(2) わが国水道産業による事業参画に関するケーススタディ

ベトナム国の水道事業への参入には次のような肯定的な要因が認められる。

- ・地下水から河川表流水への水道水源の変更ニーズの存在
- ・人口増加に伴う水道施設拡張の需要

一方で、参入にあたって次のような否定的要因が認められた。

- ・健全な水道事業運営に必要となる、適切な水道料金設定がなされておらず、また、料金改定をしようとしても、各地の人民委員会で議決がとれない。

本検討では、現地調査によって得られたニーズから 3 ケースを想定し、必要になる投資金額と回収金額を試算した。収支計算は事業実施に必要な総支出額を検討期間（15 年間）で割った 1 年間当たりの支出額と 1 年間の水道料金収入額で行う。

1) 検討ケースの設定

○ケース 1：小規模分散型浄水システムの整備

大都市周辺の農村部では、地下水を水源とした小規模水道システムが採用されているが、ヒ素、鉄、マンガンによる水質の悪化が問題となっている。このような地下水質にも適用可能なわが国の技術を活用した事業を想定する。

○ケース 2：浄水場の新設

これまで、ベトナムの水道事業では地下水を水源としていたが、地下水賦存量の問題、地盤沈下の問題、水質悪化の問題から、今後増加する需要量に対しては河川表流水を水源とする方針となっている。都市拡大にともなう、水道需要量増に対する浄水場の拡大に対しては、高濁度の河川表流水を水道水源とする必要がある。高濁度原水へ適用可能なわが国の浄水技術を活用した事業を想定する。

○ケース 3：島嶼部観光開発に伴う水道施設整備

島嶼部の観光開発に伴う水需要増に対応するために、水道施設整備が必要となっている。島嶼部特有の水源問題へ適用可能なわが国の浄水技術を活用した事業を想定する。

2) 採算性の検討

①ケース 1：小規模分散型浄水システムの整備

○事業概要

- ・ 1 ケ所当たり 1,000m³/日の浄水施設を 20 地区に整備する。
- ・ 浄水施設と合わせて既設井戸の深さを 50m から 100m に改良する。
- ・ 1 地区の配水管延長を 10km と設定。20 地区の総延長は 200km。
- ・ 新設管が増えることから、無収水率は 20% とする。

○試算条件

- ・浄水処理は、ヒ素、鉄、マンガン除去が可能な「接触酸化＋生物処理」方式と設定した。
- ・浄水施設建設費、井戸改良工事費およびろ材交換等の費用は日本国内における見積価格とした。
 - 浄水施設建設費：10 万円/ヶ所＝2,101 百万 VND/ヶ所
 - 井戸改良工事費：5 百万円/ヶ所＝1,050 百万 VND/ヶ所
 - 定期修繕費：0.86 百万円/年＝180.67 百万 VND/年（ろ材補充、定期点検）
- ・配水管路布設費、電気代は現地価格とした。
 - 管路布設単価：350 百万 VND/km
 - 電気代：27.06 百万 VND/年（平均電気料金 1,058VND/kWh：2010 年 3 月）
 - 処理水ポンプ＝3.7kW×1 台×負荷率 70%×稼働時間 23 時間/日
 - 逆洗ポンプ＝15.0kW×1 台×負荷率 70%×稼働時間 1 時間/日
- ・検討期間は 15 年間とする。借り入れ利息 3.0%、返済期間 15 年間とする。
- ・事業運営のための人員として 6 名増員する。年収は現地価格²を考慮する。
 - （日本人）監督者 1 名 1,214 百万 VND（US\$ 64,956）
 - （現地人）管理者 2 名 年収 215 百万 VND（US\$ 11,500）
 - 技術員 3 名 年収 85 百万 VND（US\$ 4,520）
- ・単価の年度補正は、ベトナム統計局が発表しているセクター別の名目 GDP と実質 GDP から GDP デフレーターを算出した（Electricity, gas, water supply を使用）。2010 年値は 1995 年～2008 年の値をもとにした回帰式により求めた。

表 3-13 GDP デフレーター

	名目 GDP (Bill.VND)	実質 GDP (Bill.VND)	GDP デフレーター	備 考
2002 年	18,201	7,992	2.28	実績
2006 年	33,464	12,361	2.71	実績
2007 年	39,869	13,485	2.96	実績
2008 年	47,644	14,899	3.20	実績
2010 年	—	—	3.27	予測

$$y = 0.1146 \times x - 227.03$$

y：GDP デフレーター（＝名目 GDP ÷ 実質 GDP）

x：西暦年

- ・水道料金は、ベトナム国のカテゴリー II～V の水道水価格フレームとする。
 - 最小 1,800VND/m³（約 8.6 円/m³）～最大 7,000VND/m³（約 33.3 円/m³）

² 年収は「JETRO 在アジア・オセアニア日系企業活動実態調査（2009 年度調査） P23」を参考に設定した。

○収支計算

表 3-14 ケース 1 (小規模分散型浄水システムの整備)

項 目		金 額		備 考
支 出	浄水施設建設費	42,020	百万 VND	2,101 百万 VND/ヶ所×20 地区
	井戸改良工事費	21,000	百万 VND	1,050 百万 VND/ヶ所×20 地区
	配水管路布設費	100,395	百万 VND	350 百万 VND/km×10km×20 地区×3.27÷2.28
	利息	37,917	百万 VND	3% 15 年返済
	電気代	406	百万 VND	(処理水 P 23.00+逆洗 P 4.06) ×15 年間
	定期修繕費	2,710	百万 VND	180.67 百万 VND/年×15 年間
	人件費	28,485	百万 VND	(1214×1 名+215×2 名+85×3 名)×15 年間
	計	232,933	百万 VND	
	1 年当たり	15,529	百万 VND/年	232,933 百万 VND÷15 年間
収 入	水道料金(最低)	10,512	百万 VND/年	1,800VND/m ³ ×20,000m ³ /日×80%×365 日
	水道料金(最大)	40,880	百万 VND/年	7,000VND/m ³ ×20,000m ³ /日×80%×365 日
収入(最小)－支出		-5,017	百万 VND/年	-24 百万円/年
収入(最大)－支出		23,351	百万 VND/年	121 百万円/年

②ケース 2 : 浄水場の新設

○事業概要

- ・ 120,000m³/日の浄水施設を 1 ヶ所建設する。
- ・ 取水管を布設する。取水管延長 L = 10km とする。
- ・ 配水管路の布設は含まない。
- ・ 配水管路の状況が改善されないことから無収水率は 35%とする。

○試算条件

- ・ 浄水場建設費用及び取水管布設工事費の施工単価は現地価格³とする。
 浄水場建設単価：2.5 百万 VND/m³ (2002 年 フェ市)
 取水管布設単価：1,200 百万 VND/km (2002 年 フェ市 φ400)
 浄水場の設計費として建設費の 5%を計上した。
- ・ 浄水場運転単価は現地価格⁴とする。

³ 施工単価は「JICA ベトナム国中部地区 水道事業人材育成プロジェクト事前調査報告書 平成 18 年 12 月 P55 表 2-17 施設拡張計画 2010」を参考に設定した。

⁴ 浄水場運転単価は「VMSA FINAL REPORT OF BENCHMARKING STUDY on Urban Water Supply Utility Performance in Vietnam for the Period 2004-2007 August,2008 P71 C-35 DA NANG WATER SUPPLY COMPANY」を参考に設定した。

浄水場運転単価：1,341VND/m³（2007 年 ダナン）

- ・水道料金は、ベトナム国のカテゴリー I の水道水価格フレームとする。
最小 2,500VND/m³（約 12 円/m³）～最大 8,000VND/m³（約 38 円/m³）
- ・新設浄水場の運転管理人員として 50 名増員する。
（日本人）監督者 1 名、（現地人）管理者 8 名、技術員 40 名
- ・検討期間、人件費単価、デフレーター、借り入れ利息、返済期間はケース 1 と同様とする。

○収支計算

表 3-15 ケース 2（浄水場の新設）

項 目		金 額		備 考
支 出	浄水場建設費	451,776	百万 VND	2.5 百万 VND/m ³ ×120,000m ³ /日×1.05×3.27÷2.28
	取水管布設費	17,211	百万 VND	1200 百万 VND/km×10km×3.27÷2.28
	利息	108,819	百万 VND	3% 15 年返済
	運転費用	973,308	百万 VND	1341VND/m ³ ×120,000m ³ /日×365 日×15 年間×3.27÷2.96
	人件費	113,220	百万 VND	(1214×2 名+215×8 名+85×40 名)×15 年間
	計	1,664,334	百万 VND	
	1 年当たり	110,956	百万 VND/年	1,664,334 百万 VND÷15 年間
収 入	水道料金(最低)	71,175	百万 VND/年	2,500VND/m ³ ×120,000m ³ /日×65%×365 日
	水道料金(最大)	227,760	百万 VND/年	8,000VND/m ³ ×120,000m ³ /日×65%×365 日
収入(最小)－支出		-39,781	百万 VND/年	-189 百万円/年
収入(最大)－支出		116,804	百万 VND/年	556 百万円/年

③ケース 3：島嶼部観光開発に伴う水道施設整備

○事業概要

- ・海水を水道水源とする 10,000m³/日の浄水施設を 1 ヶ所建設する。
- ・取水管を布設する。取水管延長 L=5km とする。
- ・配水管を布設する。配水管路延長 L=50km とする。
- ・新設の配水管路なので無収水率は 10%とする。

○試算条件

- ・浄水施設は、海水淡水化設備とした。
- ・浄水施設建設費、消耗品費等（薬品費、消耗品費、膜洗浄費）は日本国内における見積価格とした。

浄水施設（10,000m³/日）：2,500 百万円＝525,210 百万 VND

薬品費：25 百万円/年＝5,252 百万 VND/年

消耗品費：40 百万円/年＝8,403 百万 VND/年

膜洗浄費：5 百万円/年=1,050 百万 VND/年

- ・電気代は日本国内における見積価格を現地価格に補正した。

電気代：120 百万円/年=25,210 百万 VND/年 (VND に換算)

(現地価格補正) 25,210 百万 VND/年 × (1,058 ÷ 4,412) = 6,045VND/年

日本国内平均電気料金 21 円/kWh = 4,412VND/kWh

ベトナム国平均電気料金 1,058VND/kWh

- ・取水管布設単価はケース 2 と同様に 1,200 百万 VND/km とする。
- ・配水管路布設単価はケース 1 と同様に 350 百万 VND/km とする。
- ・水道料金はケース 2 と同様とする。
最小 2,500VND/m³ (約 12 円/m³) ~ 最大 8,000VND/m³ (約 38 円/m³)
- ・水道事業運営の人員として 9 名増員する。
(日本人) 監督者 1 名、(現地人) 管理者 2 名、技術員 6 名
- ・人件費単価、デフレーター、借り入れ利息、返済期間はケース 1 と同様とする。

○収支計算

表 3-16 ケース 3 (島嶼部観光開発に伴う水道施設整備)

項目		金額		備考
支 出	浄水場建設費	525,210	百万 VND	
	取水管布設費	8,605	百万 VND	1,200 百万 VND/km × 5km × 3.27 ÷ 2.28
	配水管路布設費	25,099	百万 VND	350 百万 VND/km × 50km × 3.27 ÷ 2.28
	利息	129,685	百万 VND	3% 15 年返済
	消耗品費等	220,575	百万 VND	(5,252 + 8,403 + 1,050) 百万 VND/年 × 15 年間
	電気代	90,675	百万 VND	6,045 百万 VND/年 × 15 年間
	人件費	32,310	百万 VND	(1214 × 1 名 + 215 × 2 名 + 85 × 6 名) × 15 年間
	計	1,032,159	百万 VND	
	1 年当たり	68,811	百万 VND/年	1,032,159 百万 VND ÷ 15 年間
収 入	水道料金(最低)	8,213	百万 VND/年	2,500VND/m ³ × 10,000m ³ /日 × 90% × 365 日
	水道料金(最大)	26,280	百万 VND/年	8,000VND/m ³ × 10,000m ³ /日 × 90% × 365 日
収入(最小) - 支出		-60,598	百万 VND/年	-288 百万円/年
収入(最大) - 支出		-42,531	百万 VND/年	-202 百万円/年

(3) わが国水道産業による事業参画について

水道事業運営を含めた検討ケースの結果をまとめると以下のようなになる。

表 3-17 ケーススタディのまとめ

	ケース 1	ケース 2	ケース 3
	小規模分散型	浄水場新設	島嶼部水道整備
施設概要	浄水施設 1,000m ³ /日 ×20ヶ所 井戸改修×20ヶ所 配水管網 10km×20ヶ所	浄水施設 120,000m ³ /日 取水管 11km	浄水施設 10,000m ³ /日 取水管 5km 配水管網 50km
1年当たりの支出	15,529 百万 VND/年	110,956 百万 VND/年	68,811 百万 VND/年
収入	水道料金(最低)	10,512 百万 VND/年	71,175 百万 VND/年
	水道料金(最大)	40,880 百万 VND/年	227,760 百万 VND/年
収入(最小) - 支出	-5,017 百万 VND/年	-39,781 百万 VND/年	-60,598 百万 VND/年
収入(最大) - 支出	23,351 百万 VND/年	116,804 百万 VND/年	-42,531 百万 VND/年
採算性	現行の水道水価格フレームの範囲内でも水道料金設定によっては利益が確保できる。	施設建設費、運転費を現地価格とすることで、ケース 1 と同じような状況となっている。	収支を 0 にするために水道水価格フレームの 2.6 倍の約 21,000 VND/m ³ とする必要がある。
課題	ただし、継続的な水道事業運営のためには、施設の改築更新費用を確保できるような水道料金体系とすることが必要である。	ケース 1 と同様。	上記のとおり、水道事業収益のみでは、施設の改築更新費用の確保は困難だと思われる。
	日本製品を採用するためには、コスト削減が課題である。	ケース 1 と同様。	日本製品と想定した浄水設備、消耗品の費用が支出の約 7 割を占めている。この部分のコスト削減が課題。
	分散した施設を少ない要員で運転管理するための技術・組織作りが課題である。		

共通の課題となっている採算性の向上に対しては、次のような方策が考えられる。

①事業費の低減

ベトナム現地企業の活用（日本企業の現地化含む）による建設費・維持管理費の低減を目指す。

②長期で低利な資金調達

現在、ベトナムは経済成長にともなうインフレとなっており、資金調達の金利も高くなる傾向にある。それに対し日本側融資機関の金利は低めである。特に、JICA

STEP が適用*できれば、ベトナムの場合、(基準) 金利 0.20%、償還期間 40 年、うち据置期間 10 年、調達条件：タイド とすることができ、日本企業の参画に有利となる。このように低金利で、入札にも有利となる資金調達が重要である。

*平成 21 年 4 月 1 日以降に事前通報が行われる案件に適用 (JICA HP より)

③投資総額と事業収益の差額をカバーするための資金調達

現状のベトナム水道料金収入(事業収益)では、投資総額(建設費・維持管理費・利子等)をカバーできないことから、その差額をカバーするための資金調達が必要となる。

世界銀行「アウトプット本位の援助(OBA) Output-Based Aid」やアジア PPP 推進協議会「負の便益(Viability Gap)」といった考え方を具体化し適用していくことが必要である。

④観光開発に伴う日本型水道の導入

ケース 3：観光開発に伴う水道施設整備において日本型水道システム(例えば、蛇口から直接飲用できる水道)を商品パッケージとして導入することで、日本型水道システムが有する付加価値について理解を広めることが可能となる。高付加価値の日本型水道システムを普及させることにより、採算性の改善が期待できる。

⑤観光地域における水道料金体系の導入

観光地域における水需要は観光客がその大半を占めると想定されることから、一般の水道利用者とは別の高い水道料金体系を設定することが考えられる。

⑥数量拡大によるコスト縮減

ケース 1：小規模分散型浄水システムの整備であれば、事業実施数量を拡大することでコスト縮減効果が期待される。