

## 第4章 アンティグア・バーブーダ

### 4.1 基本情報

#### 4.1.1 対象国の概要

アンティグア・バーブーダは、リーワード諸島の中央部となる北緯 17 度・西経 61 度 40 分付近に位置しており、面積約 280km<sup>2</sup>のアンティグア島と面積約 160km<sup>2</sup>のバーブーダ島から構成される小島嶼国である。

首都はアンティグア島北西部のセントジョンズであり、人口構成はアフリカ系（87.3%）、混血（4.7%）、ヒスパニック系（2.7%）、白人系（1.6%）等となっている。公用語は英語で、1人当たりの所得も高く、他の旧英国領と比べても豊かな印象にある。<sup>1</sup>

#### 4.1.2 社会経済の状況

##### (1) 人口動態

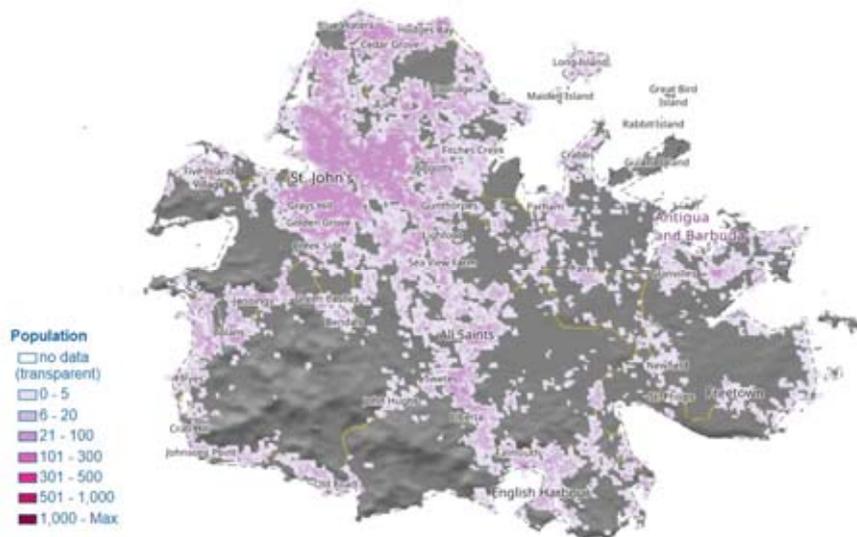
2010 年台の人口動態は下表のとおりであり、人口増加率は 0.8% である。今回対象国のうちでは平坦な地形条件が目立ち、主に首都を中心に人口が集まるものの、南西部の山地を除き国土全体的に人口が分布している点が特徴である。

表 4-1 アンティグア・バーブーダの人口動態および経済状況

	Items	Unit	2010	2015	2020
Basic info.	Total population	inhab	88,030	93,570	97,930
	Urban population	inhab	24,840	24,980	25,680
	Rural population	inhab	69,820	74,940	79,430
	Population density	inhab/km <sup>2</sup>	200	213	223
Economics	Gross Domestic Product (GDP)	current US\$	1,148,700,000	1,336,692,593	1,370,351,852
	Agriculture	value added to GDP	X	18,762,963	21,551,852
	Industry	value added to GDP	X	143,937,037	163,666,667
	Services	value added to GDP	X	854,188,890	990,418,519
	GDP per capita	current US\$/inhab	13,049	14,286	13,993

出典：FAO AQUASTAT

<sup>1</sup> 出典：在トリニダード・トバゴ日本国大使館（2022）アンティグア・バーブーダ概況



出典：(上) OpenStreetMap、(下) EU, Global Human Settlement Layer

図 4-1 アンティグア島の人口分布図（2020年）

## (2) マクロ経済

主要経済指標は表 4-2 のとおり。2022 年における 1 人あたり GNI は 19,050USD であり、DAC リストの対象外である。1 人あたり GDP は 19,920USD であり、1 人あたり GDP 成長率は年 8.9% であるため、この成長率が 5 年間続いた場合、2027 年の 1 人あたり GDP は 30,509USD となる。

GDP の 5 割弱を占める観光及びサービス産業を経済の基幹としつつ、オフショア・ビジネスの振興や外国人投資家が金銭的貢献をすることで市民権を得る経済的市民

権プログラム<sup>2</sup>の導入等により、産業及び政府歳入の多角化を図っている。ハリケーンなどの自然災害に脆弱であり、また主要産業である観光業は世界経済の動向に左右されやすい等、外的要因に影響されやすい経済構造となっている。

農業は主に国内市場を対象としているが、水の供給が不十分な上、多くの労働力が高賃金の観光業や建設業に向かうことによる就労者不足により、生産は低迷している。製造業は、外資企業が輸出製品を生産するために設置した拠点・工場がメインであり（いわゆるエンクレーブ型経済）、主な産品は衣料品、アルコール、家電等の軽工業品である。

他の東カリブ諸国と同様、アンティグア・バーブーダの経済は 2009 年の金融危機で打撃を受けた。2009 年～2011 年にかけて同国は、有力企業の破綻、観光業の著しい不振、債務の拡大、及び深刻な不景気に苦しみ、2010 年には IMF による財政再建支援を受けた。2014 年以降は好調な観光業に牽引され、ハリケーンの被害を受けた 2017 年以外は、おおむね好調な経済成長を遂げてきた。2020 年は、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、15.9%のマイナス成長となったが、2022 年は 9.5%に回復した。

表 4-2 アンティグア・バーブーダの主要経済指標

GNI (百万 USD)	1 人あたり GNI (USD)	GNI 成長率 (%/年)	1 人あたり GNI 成長率 (%/年)	インフレ率 (%/年)	貿易収支 (百万 USD)
1,810	19,050	データなし	データなし	7.5	-662.8
GDP (百万 USD)	1 人あたり GDP (USD)	GDP 成長率 (%/年)	1 人あたり GDP 成長率 (%/年)	失業率 (%)	サービス 収支 (百万 USD)
1,868	19,920	9.5	8.9	データなし	376.0

出典：世界銀行 (2022) World Development Indicators、Moody's (2022) Economic Indicators  
(サービス収支は International Trade Statistics (2019))

### (3) 財政状況

中央政府の経常収支は、2022 年度に 338 百万 USD の収入があったが支出は 360 百万 USD に達し、約 32 百万 USD の赤字となった。2023 年度は収入が 358 百万 USD、支出は 373 百万 USD で、赤字基調ではあるが幅は縮小している。なお、2024 年度では黒字収支の予算を策定している。公的債務については、2009 年より GDP 比 80% を下回ることなく推移していたが、近年の政府の取組みが少しずつ成果を見せ、2022 年度は 75% と 80% を下回り、さらに 2023 年度は 66% にまで低下すると見込まれる。

<sup>2</sup> 調査対象のうち導入している国は以下の通り（カッコ内は導入年）。セントクリストファー・ネイビス（1984 年）、ドミニカ国（1993 年）、アンティグア・バーブーダ（2013 年）、グレナダ（2013 年）、セントルシア（2015 年）。

政府は2035年までに、東カリブ通貨同盟(ECCU: Eastern Caribbean Currency Union)諸国のベンチマークとされる60%を目指す意向を示している。

表 4-3 アンティグア・バーブーダの経常収支及び公的債務

経常収入 (百万 USD)		経常支出 (百万 USD)		公的債務残高 (百万 USD)		公的債務残高 GDP比(%)	
‘22年度 実績	‘23年度 見込	‘22年度 実績	‘23年度 見込	‘22年度 実績	‘23年度 見込	‘22年度 実績	‘23年度 見込
338	358	360	373	1,407	1,407	75	66

出典：アンティグア・バーブーダ政府（2023）2024 BUDGET STATEMENT

#### (4) ビジネス環境

ビジネスの容易さ、しやすさを示すビジネス環境改善指数は60.3（2020年）である。これは190か国中113位であり国際的には中位レベルであるが、ラテンアメリカ・カリブ地域の59.1を上回っており、本調査の対象6か国中では3番目に高い。一方、腐敗認識指数については対象外となっている。

#### (5) 国家開発計画

中期国家開発戦略（2016-2020）の後継に該当する国家開発計画は現時点で公表されていない。

#### (6) 電力事業運営概要

島内の電力事業は水、通信事業と同じAPUAのElectricity Business Unitが管轄している。ただし、発電事業については、その80%以上を民間事業者であるAntigua Power Company Limitedから電気を購入し、それを配電する形をとっている。2021年の予算計画によればElectricity Business Unit単体では黒字経営が見込まれている<sup>3</sup>。燃料サーチャージを除く電気料金は、0.38 EC\$（約22.0円；産業向け大需要家。2024年5月レート換算）である。燃料サーチャージは未公開であるが、他の東カリブ諸国と同等であると推測される<sup>4</sup>。

#### (7) 電力インフラ整備状況

ANU国の需給バランスは、再生可能エネルギーを除く設備容量(installed capacity)が77.0 MWであるのに対し、ピーク需要は56.2MWとなっている。供給能力を設備の80%程度と見積もっても予備率約9%を確保しているとみなせる<sup>5</sup>。

<sup>3</sup> Business Plans for 2021-2023, Ministries of Government of Antigua and Barbuda, 2021

<sup>4</sup> ANUを除く調査対象国の平均電気料金（燃料サーチャージ込み）は1.051XCDである。

<sup>5</sup> Energy Report Card (ERC) for 2021; Caribbean Center for Renewable Energy & Energy Efficiency (CCREEE), 2022 Antigua and Barbuda's First Biennial Update Report 2020; Government of Antigua and Barbuda, 2020 Business Plans for 2021-2023, Ministries of Government of Antigua and Barbuda, 2021

2021年において同国の発電は、火力発電（設備容量 77 MW）と太陽光（設備容量 12.2 MW）によって構成されており、火力発電の燃料は 100%輸入に依存している（図 4-2）。



出典：JST 作成

図 4-2 アンティグア・バーブーダの電力事情概要

各種機関の援助による太陽光発電の導入計画が多数あり、大規模なものとしては国際空港の空地利用(3MW)、アンティグア島の官庁ビル(6MW)、バーブーダ島(1MW)が計画されている。

また、同国には 400 MW に達する風力発電ポテンシャルあるとみなされており、現時点では ADFD<sup>8</sup>の援助にて 4 MW 級の風力発電を Crabbs 半島に計画している。アンティグア・バーブーダでは LNG を大気汚染対策となるクリーンエネルギーとみなしており、アンティグア島の供給能力(Firm capacity)の増強を図るため、同 Crabbs 半島に 40 MW 級の LNG 火力発電プラントの新設を計画している。

同国は気候変動対策目標 NDC<sup>9</sup>における「条件付き緩和目標」として再生可能エネルギーの導入目標を 50MW(ピーク需要の約 65%)に設定しているが、2022 年時点にてその割合は未だ 15%に満たない。更に同 NDC の「条件付き適応目標」としては、上下水道セクタ（及び、その他のエッセンシャルなセクタ）の電力を 100%オフグリッドの再生可能エネルギーで代替することを掲げている。海水淡水化に 95%の水供給を依存する同国において、この目標を達成するには再生可能エネルギー発電プラントへの置換だけでなく、大規模蓄電設備の導入など新技術の導入が不可欠である。

<sup>6</sup> Peak Demand: 需要電力、Available Cap.: 予備能力、Firm Cap.: 供給能力、Fossil-fuel Gen.: 火力発電設備容量、RE Gen.: 再生可能エネルギー設備容量

<sup>7</sup> Firm Capacity データがない場合、火力発電設備容量の 80%を Firm Capacity と仮定した。

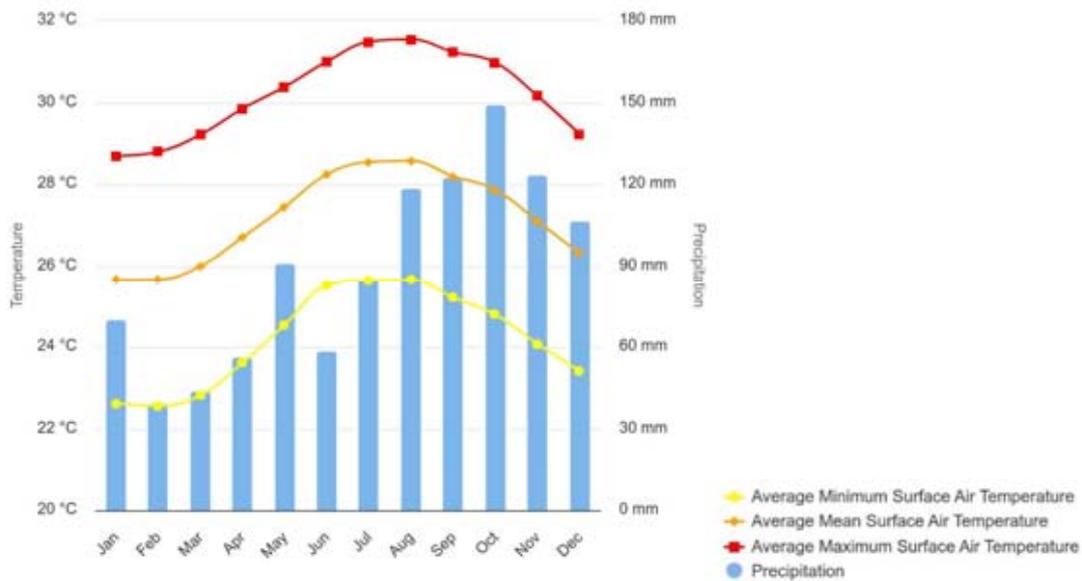
<sup>8</sup> Abu Dhabi Development Fund

<sup>9</sup> NDC: Antigua and Barbuda First Nationally Determined Contribution

### 4.1.3 自然条件

#### (1) 気象条件

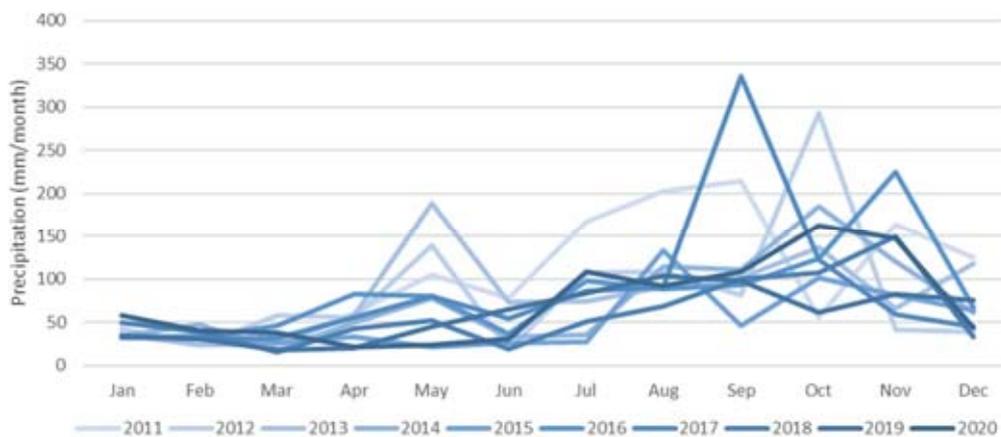
アンティグア・バーブーダは熱帯性気候であり、平均気温は26～29℃程度、乾季は12～4月、雨季は5～11月、うち6～10月はハリケーン期となる。図4-4に10カ年の各月降水量を示すとおり、乾季でも1月～3月では特に降水量が少なく50mmを下回る。通常であれば、5月に雨季が始まるものの、直近は雨季の開始が遅れている傾向が見て取れる。今回対象国のなかでは、セントクリストファー・ネービスとともに特に降水量が少ない地域といえる。通常であれば、5月に雨季が始まるものの、直近は雨季の開始が遅れている傾向が見て取れる。



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal

注釈：1991-2022年の平均値

図 4-3 アンティグア・バーブーダの平均気温および平均降水量



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

注釈：2011-2020年における各月データ、2017年の突出値はハリケーン・イルマの影響

図 4-4 アンティグア・バーブーダの月別降水量

表 4-4 アンティグア・バーブーダの月別降水量

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL
2011	39	29	29	61	106	79	168	202	214	55	164	125	1,271
2012	42	24	58	55	139	19	107	109	82	293	42	39	1,009
2013	36	24	25	58	188	73	75	91	102	136	67	118	993
2014	34	47	18	50	78	33	36	115	111	185	120	62	889
2015	32	35	26	33	22	26	27	134	47	101	81	64	628
2016	33	32	46	83	81	37	98	89	93	124	226	67	1,009
2017	34	31	33	55	80	54	86	91	336	123	60	46	1,028
2018	50	40	16	42	52	19	51	68	100	107	149	33	727
2019	34	31	18	21	45	65	83	104	97	61	83	76	718
2020	57	40	38	22	24	31	108	93	109	162	148	43	876

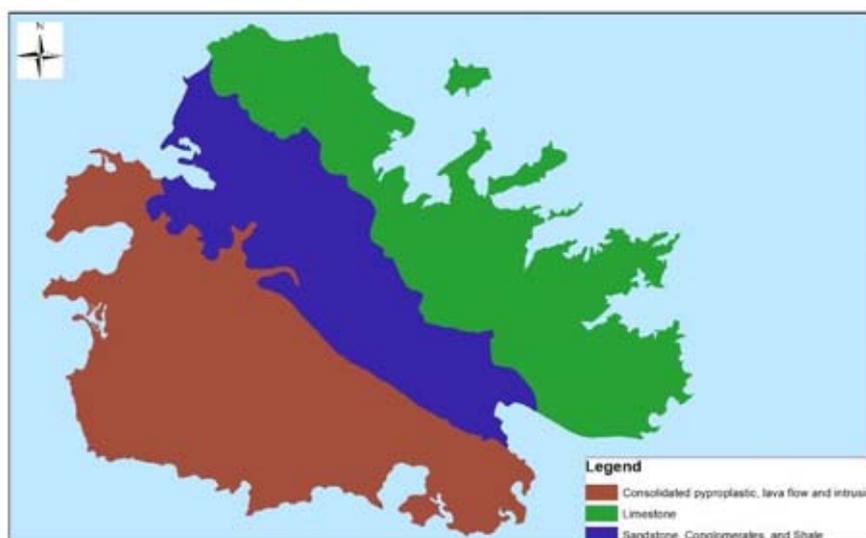
出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

注釈：mm/month

## (2) 地形・地質条件

アンティグア・バーブーダは、アンティグア島、バーブーダ島、レドング島の3島、その他の小島から成り立っている。島の多くは低地であり、同国最高点となるアンティグア島のボギー山の標高も約400mに過ぎない。

現在活火山はなく、アンティグア島の地質分布としては、地質年代が最も古い南西部は火山岩および火山性堆積物、中部は泥岩・礫岩を主体とする堆積岩、北部は石灰岩から構成される。



出典：<https://environment.gov.ag/programs#data/maps>

図 4-5 アンティグア・バーブーダの地質分布図

## 4.2 政策関連

### 4.2.1 国家水政策

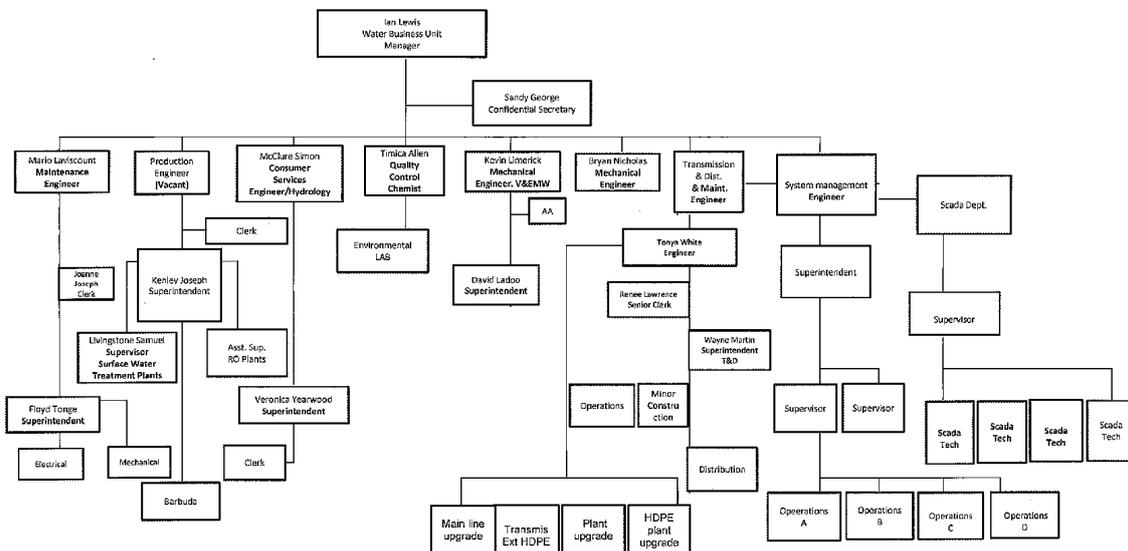
アンティグア・バーブーダの水セクタ政策に関連する文書として、アンティグア公共事業庁（APUA: Antigua Public Utilities Authority）の事業計画 2023-2025（Business Plan for 2023-2025）が公開されている。飲料水を全て RO で供給した上で、世界保健機関（WHO: World Health Organization）基準の水質を常時利用可能にする旨とともに、無収水率の削減が標榜されている。

### 4.2.2 関連組織

#### (1) 公共事業庁 (APUA: Antigua Public Utilities Authority)

1973年にアンティグア・バーブーダの法定機関（Statutory Body）<sup>10</sup>の一つとして設立されたAPUAの水道部門<sup>11</sup>が、同国の上下水道管理や水資源確保に関するサービスを提供している。APUAの事業は、情報通信技術・公共事業・エネルギー省（Ministry for Information Communication Technologies, Utilities and Energy）が上位省庁として監督している。

APUAには2024年2月現在868名の職員が在籍し、理事会（Board of Commissioners）の監督の下で業務を行っており、うち231名が水道部門に所属している。業務執行を司る管理職層は、ゼネラルマネージャーを筆頭に、水道・電力・通信の各セクタ部門を率いる部門長3名、財務・企画・人事・カスタマーサービス・広報の各責任者の計9名で構成されている。現時点における水道部門の組織図を図4-6に示す。



出典：APUAより受領

図 4-6 APUA の水道部門の組織図（2024年）

<sup>10</sup> 英国系の行政組織の一種で、関連する国または自治体に代わって特定の法律を実施する権限を与えられた法令に基づく機関であり、所管する分野で規則を設定する権限を与えられたり委任されたりする場合もある。

<sup>11</sup> APUAは水道セクタの他に、電力、通信を含む3セクタを所管する。

## (2) 情報通信技術・公共事業・エネルギー省

APUA の事業対象である 3 セクタを所管する中央政府省庁である。APUA から事業活動の報告を受ける他、APUA に対して業務上の指示、公共サービス利用料金を含む基準の設定、監督、検査を行う権限を持つ。水セクタに関しては、こうした権限は主に適切な水道事業の運営の維持という観点で発揮され、気候変動対応、環境保全、防災・減災を意識した統合的な水資源・流域の管理といった観点で規制を行うことを意味するものではない。

## (3) 保健・健康・環境省 (Ministry for Health, Wellness and Environment)

気候変動対応ないし環境保全の目的において、水セクタが所管に含まれる中央政府省庁である。APUA に対して監督権限を持つ機関ではないが、APUA から所定の水質検査結果の報告を受けている。同省の環境局 (Department of Environment) は緑の気候基金 (GCF: Green Climate Fund) の認証機関であり、「水セクタの気候変動におけるレジリエンス構築のための持続可能な統合的水資源管理」(Sustainable Integrated Water Resources Management to Build Resilience to Climate Change in the Water Sector of Antigua and Barbuda) (2018 年 4 月) のコンセプト・ノートを提出している。

### 4.2.3 関係法令

#### (1) 公共事業法 (Public Utilities Act)

APUA に関する基本事項を定めた法令である。全 45 条の構成は以下のとおり。

- ✓ 序文 (第 1 条～第 2 条)
- ✓ APUA の設立及び財産の授与 (第 3 条～第 4 条)
- ✓ APUA の権利、権限、及び業務 (第 5 条～第 10 条)
- ✓ 財務条項 (第 11 条～第 22 条)
- ✓ 犯罪及び違法行為 (第 23 条～第 36 条)
- ✓ 雑則 (第 37 条～第 45 条)
- ✓ 別紙

#### (2) 基幹サービス法 (Essential Services Act)

APUA の所掌する 3 事業を含む 10 種 (他には医療、消防、刑務所、航空管制、気象、政府刊行物、港湾管理) の公共サービスを基幹サービスとして定め、それらサービスを安定的、継続的に供給する目的で制定されている。

#### (3) 環境保護管理法 (Environmental Protection and Management Act)

アンティグア・バーブーダの持続的な環境管理の根幹となる事項を定めた法律で、以下の全 124 条で構成される。

- ✓ 序文 (第 1 条～第 3 条)

- ✓ 管理体制（第4条～第11条）
- ✓ 検査官及びダイレクターの特権（第12条～第16条）
- ✓ 環境政策及び環境計画（第17条～第23条）
- ✓ 汚染制御（第24条～第39条）
- ✓ 環境影響評価プロセス（第40条～第46条）
- ✓ 環境管理及び環境モニタリング（第47条～第52条）
- ✓ 天然資源管理（第53条～第75条）
  - 保護区域管理（第54条～第58条）
  - 流域管理（第59条～第64条）
  - 野生動植物の国際取引（第65条～第75条）
- ✓ 遺伝資源の利用及び利益の共有（第76条～第83条）
- ✓ 環境情報（第84条～第89条）
- ✓ 多国間の環境合意（第90条）
- ✓ 持続可能な島嶼資源枠組み基金（第91条～第101条）
- ✓ 遵守及び執行（第102条～第108条）
- ✓ 犯罪及び罰則（第109条～第112条）
- ✓ 環境に関する情報、調査、教育、及び研修（第113条～第116条）
- ✓ 雑則（第117条～第124条）
- ✓ 別紙

#### 4.2.4 関連計画

##### (1) 環境の社会的影響評価及び管理計画 (Environmental Social Impact and Management Plan)

2020年に保健・健康・環境省の環境局がGCFの環境・社会セーフガード及びジェンダー政策に準拠して、建設業セクタを対象として策定した。下表に示す影響分野ごとに、望ましい結果・対策とモニタリング指標・対応期限・責任期間・予算・能力開発と研修上の必要事項がまとめられている。

表 4-5 「環境の社会的影響評価及び管理計画」の影響分野

ポジティブな機会
✓ 女性、若者、及び社会的弱者を含む就労機会
✓ 職能研修及び技能習得
✓ 参加型で相談しやすい手法
ネガティブな影響
✓ 建設業への影響
✓ 騒音
✓ 動植物への影響、局所的な気象現象、伝染病等の環境上のインパクト
✓ 温室効果ガス排出の増加
✓ 大気汚染
✓ 生活・社会活動への影響
✓ 廃棄物及び土壌・水質汚染
✓ 環境・社会影響調査、環境・社会管理計画
✓ 建築基準法の遵守

出典：アンティグア・バーブーダ政府 (2020) Environmental Social Impact Assessment and Management Planより調査団作成

### 4.3 水資源の状況

#### 4.3.1 水資源の利用状況

##### (1) 水源利用状況

アンティグア島およびバーブーダ島では、自然河川を有していない。アンティグア島では、当初はダムからの表流水源を主に利用していたが、水需要の増加に伴い地下水も併用するようになった。近年は気候変動により表流水、地下水の生産水量も減少傾向にある。また、沿岸部の地下水源は海水浸入の影響を受けており、地下水中の塩分を電気伝導度によって監視し、WHO 基準である 1,000 ppm を超過した際に、その都度、地下水揚水を停止することで淡水涵養により塩分低下を図る必要がある。このような揚水停止措置によって廃止となった井戸も多く、地下水源の利用量は過去の3割程度にまで減少している。

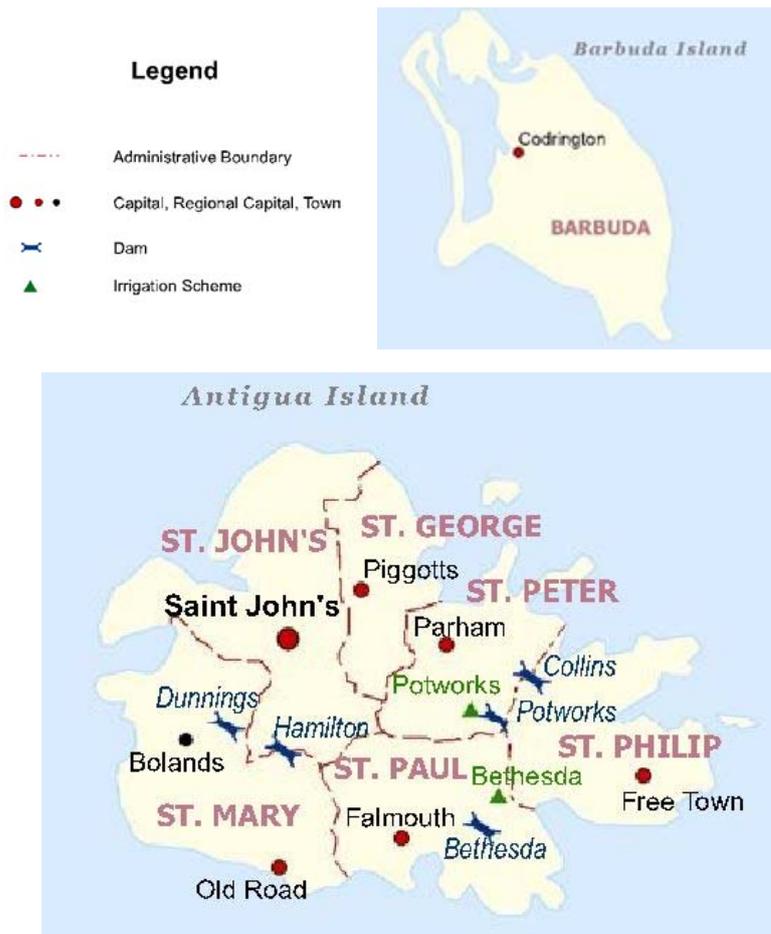
このような状況から、現在では給水量の大部分を海水淡水化に依存している。ダム水源が利用可能な雨季には海水淡水化施設からの給水割合は70%程度であるが、乾期には90~95%程度を依存することになる。バーブーダ島では100%を海水淡水化に依存している。

##### (2) 貯水施設

同国最大の Portworks ダムでは、雨季に十分な降水があれば6~9ヵ月は水源利用が可能である。その他、6つの小規模ダムでも1ヵ月半程度は水源として機能する。

ただし、近年では降水量の減少により雨季においても水位回復が期待できないことが問題となっている。実際に、2021年6月から2023年10月までの期間中、ダムが干上がる状態が発生し、断水を余儀なくされた。

給水制限の頻度は地区によって異なり、浄水場より遠方であるほど給水制限を受ける機会が増すことになる。



出典：FAO AQUASTAT (2015)

図 4-7 アンティグア・バーブーダの水源位置図（主要ダム・河川）

### (3) 雨水の利用状況

同国の建築法に基づき、全ての建築物において、ポリエチレン製の雨水タンクを地下に設置することが法律で義務化されており、補助金制度等はないもののタンク設置率は100%に近い。この規制は1980年代に導入されたものであるため、それ以前の古い家屋では金属製のタンクが設置されている。

集水した雨水は各戸で飲料水を含むあらゆる生活用途に利用され、雨水利用の習慣は同国において一般化している。APUAとしては塩素消毒を推奨しており、これに加えて多くの家庭では活性炭等のろ過システムを利用している。

### (4) 再生水の利用状況

現時点で下水再生水の利用は行われてこそのないものの、慢性化する水不足の状況から再生水利用への関心は非常に高い。殆どの家がセプティックタンクを有しており、し尿と雑排水の分離もなされていることから、適用技術が見つかれば再生水の使用を法的に義務付けたいと考えている。

以前に MoH がホテルやクルーズ船からの下水の再利用を目的に膜処理プラントを設置したものの、スタッフの管理技術が不十分で現在は利用されていない状況である。このため、今回本邦技術として紹介した MBR システムに対して MoH は特段の興味を抱いている。

また、同国では湿度が非常に高いため、大気中から水を作る技術の導入を検討しており、幾つかの学校に設置し良好な結果も得られているが、高コストであることが課題となっている。さらに、参考資料にて本邦技術として取り上げる WOTA 社の先進的な実証試験も同国で実施される予定であり、国家として新規技術導入の意欲が高いことが伺える。

### 4.3.2 統合水資源管理の実施状況

#### (1) 水資源管理の実施機関

同国における IWRM は APUA の Consumer Service & Hydrology Department が担っており、MoH の Department of Environment（環境局）とともに進めている。2019年に制定された Act で同環境局が流域管理委員会を設置し、各流域の流域管理を担うものと定められている。人員確保が課題となり設置には至っていないものの、将来的には同委員会を設置する計画である。

また、IWRM の実施は内閣が決定するため、政治家の関与が必要不可欠である。APUA は 10 年以上前からステークホルダ向けのワークショップを開催し、セントルシアの草案を参考として同様の IWRM を実施することを勧告しているものの、今のところ内閣の動きが無いため実現できていない。

#### (2) 統合水資源管理計画

現時点の IWRM 関連法としては、Environment Protection Act, Public Utility Act がある。この Public Utility Act によって、同国における水利権の承認権は APUA が所有することと定められており、水道供給と水利権認可の役割を同一機関が担っている点は特徴的といえる。

#### (3) 水不足への対応状況

水不足が生じた際には、APUA による給水車出動といった対応がなされるが、そういった状況は頻りに訪れる。

#### (4) 水源モニタリング状況

ダム水位および地下水位の自動監視設備は有しておらず、毎月職員によるマニュアル監視で対応している。遠隔地となるダムに自動監視設備を設置しても破損や盗難リスクがあり、また、基本的に降雨量が少なくダム水源を利用できる期間が短いことから、APUA はダム水位の変動を常に連続監視する必要性を特に感じていない。

### 4.3.3 水資源開発・利用・管理における課題

#### (1) 水資源開発の課題

降水量が少なく表流水源の開発には限界があり、地下水源に関しても 2001 年に調査したものの 100m 以上を掘削しても新規帯水層は発見できなかった。したがって、既存の帯水層を利用して地下水源開発、つまり井戸増設を図る必要があるものの、少ない降水量に起因し地下水涵養が十分でなく、過剰揚水は地下水の塩水化を引き起こすため無闇な開発を進めることはできない。このため、基本的に新規水源の確保には海水淡水化に依存せざるを得ない状況にある。現在、新規水源開発計画を作成しており、海水淡水化施設と新規地下水源について記述されている。

#### (2) 農業および観光事業への影響

特に、農家が最も水不足に苦しんでおり、APUA も断続的に水供給しているが、農家は塩素を含む水の利用を避ける傾向にある。農家が井戸周辺で放牧し、家畜用水確保のために井戸を占有している事例もあるため、環境局もこの状況を問題視しており、家畜用水や家庭用水（洗濯、水洗など）の省エネ型の再利用方法を模索している。

#### (3) 統合水資源管理における課題

APUA は水道事業を含め事業運営が主体となるため、同国内の IWRM を統括的に担う機関が存在しない点が課題として挙げられた。また、環境局が各種機関に水分野のコンポーネントについて支援要請を行う際に必要となる具体的な課題について APUA から情報が得られていないため、無取水状況等の詳細調査の実施が必要と同局は捉えている。

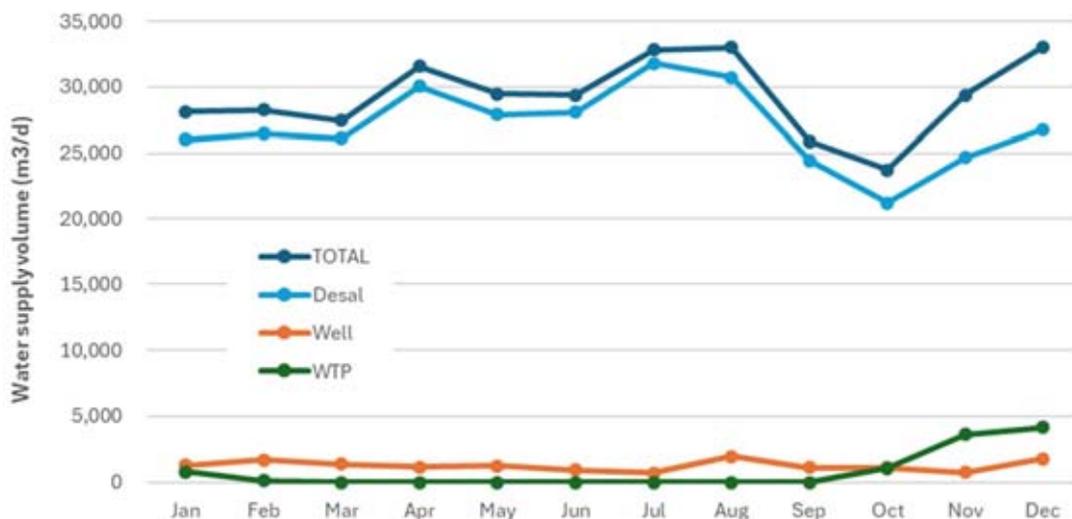
## 4.4 上水道の普及状況

### 4.4.1 水供給の概況

国内の水道接続率は約 90%であり、2024 年現在の APUA による水道サービスの顧客数は 27,759 件、うち一般家庭が 25,899 件となっている。残りの 10%は貯水槽を整備しており給水車で補充、あるいは雨水を収集し利用している。現時点の水需要は約 3.6 万 m<sup>3</sup>/日（8 百万英ガロン/日）と推定され、これに対する APUA の給水量が約 3.1 万 m<sup>3</sup>/日であり、水需要の約 88%に留まっている。また、2024 年の水需要は約 4.1 万 m<sup>3</sup>/日（9 百万英ガロン/日）に達するとされ、約 1 万 m<sup>3</sup>/日の不足が懸念されている。公営企業である APUA の他に、同国には民間水道事業者が 2 社存在し、それぞれが海水淡水施設を所有しており、APUA が管理する配水管網に接続することで、上記給水量の不足分を補填している<sup>12</sup>。

図 4-8 に 2023 年の各月における水源別給水量を示す。年間トレンドとして、ハリケーン期にあたる 9～10 月に給水量の低下が見られるが、観光需要の減少に起因するものと考えられる。同年では 2～9 月にかけてダムを水源とする浄水場からの給水量が見られない点が特徴的であるが、ダム水源の利用可能状況は年毎に変動することである。地下水利用量は比較的安定しているものの全体給水量の 5%程度であり、年間を通して 80%～95%程度を海水淡水化に依存している状況が読み取れる。

海水淡水化による給水が主体となる地域では乾季でも 24 時間給水を達成しているが、ダム水源を利用する地域では乾期で 18 時間、雨季でも 20 時間給水に限られる。また、海水淡水化施設から遠い地域では、ダム水源が枯渇すると何日も断水となるケースもある。



出典：APUA 提供データ

図 4-8 アンティグア島における水源別給水量（2023 年）

<sup>12</sup> 民間水道事業者に対する法・規制は無く、1973 年に制定された Public Utility Act に基づき APUA がモニタリングしている。具体的には、毎日、民間水道事業者の生産水量を計測し、ラボで水質試験を実施して WHO 基準に従った評価を行っている。

#### 4.4.2 上水道施設の整備状況

##### (1) 取水、浄水施設

アンティグア島では2つの浄水場を所有しており、そのうちアンティグア島南部に位置する Delapps 浄水場は英国の支援により 1975 年に建設され、水源は Portworks ダムの表流水源となっている。施設能力は約 6,800 m<sup>3</sup>/日（1.5 百万英ガロン/日）<sup>13</sup>で、浄水処理は凝集沈殿＋急速ろ過方式となっている。薬品注入に関しては、取水施設で鉄・マンガン除去を目的とした過マンガン酸カリウムを、凝集剤には硫酸バンドとポリ塩化アルミニウム（PAC）を併用している。塩素処理は前塩素処理と後塩素処理が採用されており、さらし粉と塩素ガスを併用している。

もう一方は Bendals 浄水場でこちらも同様にダムを水源とする、施設能力が約 3,200m<sup>3</sup>/日（0.7 百万英ガロン/日）の浄水場となっている。



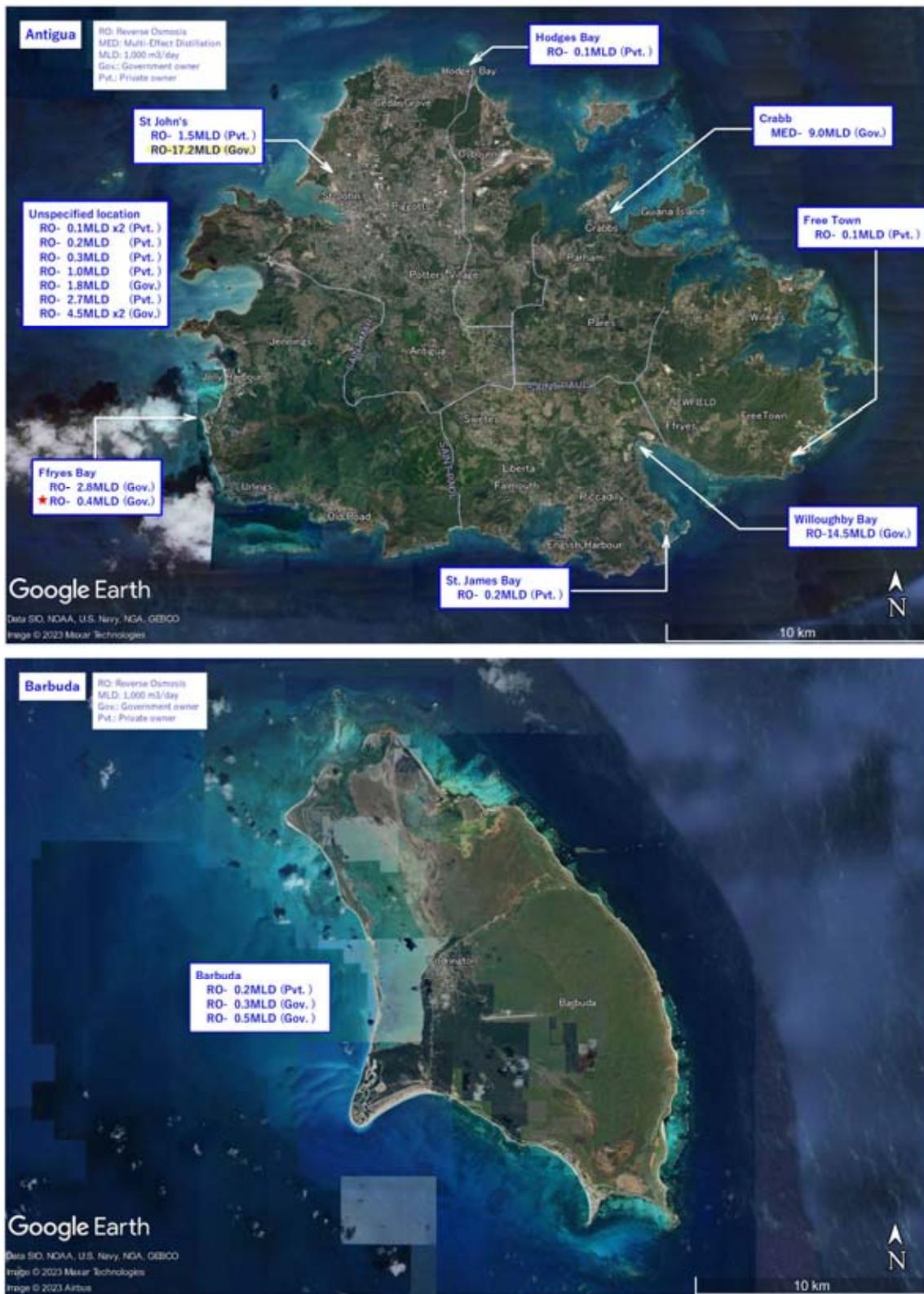
撮影日：2024年2月

図 4-9 Portworks ダム（上段）および Delapps 浄水場（下段）

##### (2) 海水淡水化施設

調査対象国のうちアンティグア・バーブーダは、稼働中の海水淡水化施設数が最多であり、かつ最大の処理能力となる Crabbs 海水淡水化施設（施設能力約 1.8 万 m<sup>3</sup>/日（4 百万英ガロン/日））を有する。アンティグア島およびバーブーダ島における海水淡水化施設の設置状況を図 4-10 に示す。

<sup>13</sup> APUA ホームページ（<http://www.apua.ag/business-units/water-business-unit/water-provision-in-antigua/>）より



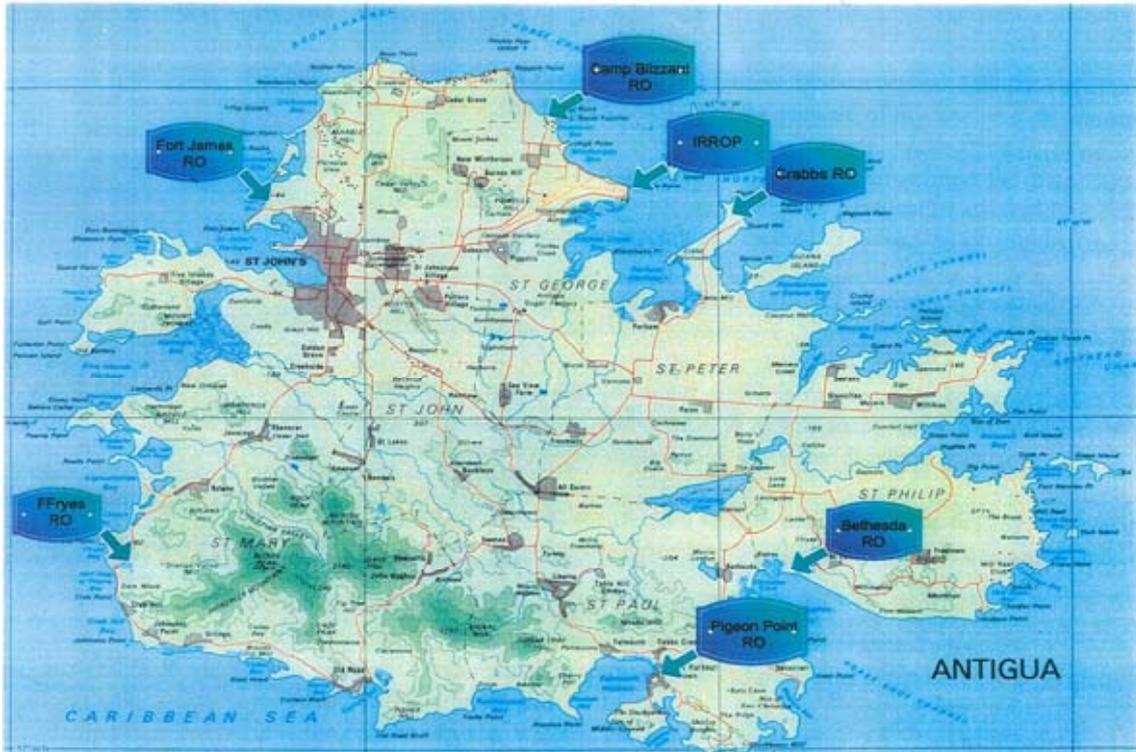
出典：DesalData による情報を基に調査団作成

注釈：(図中★) 経済社会開発計画の JICS 無償供与設備

上記図面には APUA 以外の民間所有の海水淡水化施設が含まれる点に注意

図 4-10 アンティグア島およびバーブーダ島における海水淡水化施設

上記に加えて、APUA 所有の海水淡水化施設の位置図を図 4-11 に示す。詳細には 4.4.7 節に後述するが、このうち Bethesda 海水淡水化施設（施設能力 14,500m<sup>3</sup>/日（3.2 百万英ガロン/日））は現在建設中であり、今年中に完了見込みである。



出典：APUA より受領

図 4-11 APUA 所有の海水淡水化施設

同国内最大の Crabbs 海水淡水化施設（図 4-12）は、Enerserve 社との BOT<sup>14</sup>（Build Operate Transfer）契約により建設され、12 年間の契約期間が満了した 2017 年以降 APUA が運転・維持管理を実施している。海水取水は表層取水とビーチウェルの 2 方式により取水した海水を混合して使用している。

Ffryes Beach 海水淡水化施設は施設能力が約 4,200m<sup>3</sup>/日（0.93 百万英ガロン）で、2014 年にベネズエラ政府の支援により 3 ユニットの RO 装置が整備された後、本邦の無償資金協力「経済社会開発計画」により 2020 年に 1 ユニットが追加され、現在の形となっている。正確な位置はヒアリングで確認できなかったが、ビーチから離れた沖合部に配置された取水口から取水している。

<sup>14</sup> BOT 方式：PFI 事業者が自ら資金調達を行い、施設を建設し、契約期間にわたり運営・管理を行って、資金回収した後、地方公共団体にその施設を移管する方式である。



撮影日：2024年2月

図 4-12 Crabbs 海水淡水化施設（左：取水ポンプ、右：RO 装置）



撮影日：2024年2月

図 4-13 Ffryes Beach 海水淡水化施設（左：取水管、右：RO 装置）

### (3) 送配水施設

管路総延長は送水管と配水管の合計で約 966km（600 マイル）となっており、配水管網では一部配水計量区（DMA）が構築されている。管種は主にダクタイル鋳鉄管（DI 管）が使用されてきたが、近年はレジリエンス強化の観点から高密度ポリエチレン管（HDPE 管）が採用されている。

#### 4.4.3 水道事業運営の状況

##### (1) 施設の運転・維持管理

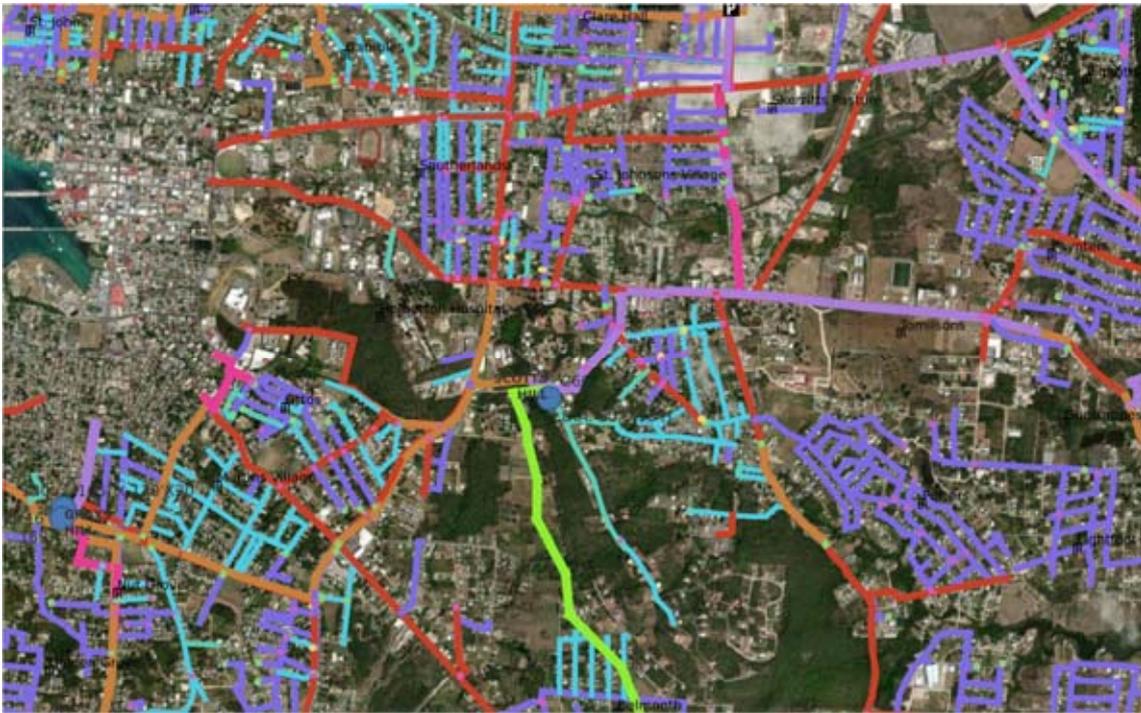
運転・維持管理の SOP は、プラントに関しては幾つか作成されているものの配水管理に関するものは未作成である。

浄水場の運転・維持管理については、Portworks ダムからの取水はポンプ揚水で行っており、ダム水位が 3 フィート（0.91m）まで下がると取水を停止する。水位はオペレータの出勤時に確認され、取水停止の判断は上司またはマネージャーによってなされる。浄水場での水質管理について、濁度、残塩、pH の計測値を 2 時間毎に上司およびマネージャーに報告している。

Crabbs 海水淡水化施設の運転・維持管理は、BOT 契約の期間中に民間企業から運転・維持管理のノウハウを獲得しており、現在は APUA の職員が運転・維持管理を実施しており業務の外部委託は考えていない。原水水質は、SDI メーターが故障している他、濁度も未計測であるが、処理水質に問題が無いため現状維持としている。処理水質は残留塩素を 2 時間おきに計測しており、その他の項目は 1 日 1 回 APUA のラボで確認される。海水淡水化で発生する濃縮塩水は公共水域に未処理で放流されるが、近隣に海水浴場や漁場はなく、クレームは発生しておらず、海洋生物への影響も現時点では報告されていない。

維持管理にあたって必要となるスペアパーツ製品等は第 2 章でも記載したアンティグアに拠点を構える CWT 社 (Caribbean Water Treatment Ltd.) を通じて調達し、取付け作業や製品操作指導も同社が行っている。なお、専属契約を結んでいるといったことはなく、APUA からの依頼に基づいて都度対応をしている。

施設の監視制御について現状 SCADA システムは未導入であるが、今後 6 か月以内に整備予定であり、各プラントの運転の監視制御に加え、配水池水位の遠隔監視もニーズとして挙げられた。施設情報管理については、APUA では、Planning Department が ArcGIS を使用して主要施設・管路の情報を登録・管理をしているが、情報更新が課題となっている。クラウド版の Q-GIS も活用しており、必要な時に場所を選ばずにアクセスできるという点で ICT 活用が進んでいる (図 4-14)。



出典：APUA 提供

図 4-14 APUA の Q-GIS クラウド版の画面

災害管理は各部門のマネージャーが責任者となっており、NODS (National Office of Disaster Services) などと協働し、ハリケーンを対象とした災害管理マニュアルを

策定している。なお、過去に水道施設に甚大な損害を受けた経験は無いが、バックアップ電源（自家発電設備）が未整備のため、自然災害時には停電に起因した断水が発生することがある。

## (2) 水道水質管理

水道水質基準は WHO 基準に準拠している。国内の公認の水質試験室は保健・健康・環境省のラボのみであり、APUA のラボは内部チェックの位置付けとなっている。一方、現在認定手続き中のため、公認となれば民間からの水質分析の受託も可能となる見込みである。水質検査は、毎日 6 項目（pH、濁度、電気伝導度、鉄、残留塩素等）と必要に応じて生物学的試験（大腸菌、一般細菌）を実施している。

## (3) 無収水の発生状況

APUA が管理する水道システムの無収水率は 50%以上とされる。管種はダクタイル鋳鉄管が主であるが、これまでに一度も更新されず拡張を続けてきた管網の大半は布設後約 50 年を経過しているため、老朽化によって漏水が多発している。この漏水を放置したまま給水能力を強化した結果、管内水圧が増加し漏水量が増加している状況である。また、一部農家の違法接続も問題となっている。

水道メータの設置率は全体の 98%である一方、そのうち 25%が管内堆積物やスケール形成等に起因する故障が見られ、正確な請求水量を計測できず、最低料金しか請求できていない。水道メータは主に中国製であり、2～3 年で故障することが多く、現在、在庫を 2,000 個程度保有している。

## (4) 水道料金体系および徴収状況

APUA の現行の水道料金体系を図 4-15 に示す。同資料に基づき算定した一般家庭 20m<sup>3</sup>あたりの水道料金は、104.95EC\$で調査対象国の中では最高値となっている（各国の料金比較は 2.3.2 節を参照のこと）。水道料金の用途別区分として一般、商業の他、料金表には未記載であるが公共機関の計の 3 種類が用意されており、請求料金は使用量に応じた従量料金と水道メータのレンタル費用 1EC\$/月の合計からなる。なお、下水道施設は未整備であるため料金は未設定である。

水道料金の変更の際は、APUA から内閣政府に提案し、内閣政府によって承認がなされる。最後に実施した水道料金の値上げは 1992 年にまで遡る。水道料金の変更は政治的問題であり、誰もが水道サービスにアクセスできるようにすべきという方針から、同年以降は値上げが実現されてこなかった。

一方、これまで利用水源が表流水、地下水と変遷してきたが、近年では 95%程度を海水淡水化に依存し造水コストが増加している。2016 年に世界銀行支援で実施した「ANTIGUA AND BARBUDA ROADMAP TO IMPROVE WATER AND ENERGY SERVICES」において、APUA が事業運営する水道・電気・通信セクタについて、料金水準の検証が行われた結果、料金値上げの勧告がなされた。同国政府としても、これ以上の財政負担は看過できないと判断し、2024 年 3 月に商業用水道料金の値上げ（1,000 英ガロンにつき \$50EC から \$60EC へ値上げ改定）が実現した。

その他、APUA は 150 ヲ所の公共水栓を有しており、水道料金は同国政府が負担することになっているが、その支払いは滞っている。

Electricity (Domestic)	Electricity (Commercial)	Water (Domestic)	Water (Commercial)	Telephone (Domestic)	Telephone (Commercial)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Minimum Charge</b> - \$21.00</li> <li>• <b>Meter Rental</b> - \$1.00</li> <li>• <b>Consumption Charge:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ \$21.00 per month per 1000 gallons or part thereof for the first 4000 gallons supplied per month</li> <li>◦ \$50.00 per month per 1000 gallons or part thereof for all water supplied over 4000 gallons.</li> </ul> </li> </ul>			
			<p>The following tariffs are applicable to all Industrial, Commercial, Hotel, and Condominium developments:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Meter Rental:</b> \$1.00</li> <li>• <b>Minimum Charge:</b> \$50.00</li> <li>• <b>Consumption Charge:</b> \$50.00 per 1000 gallons or part thereof</li> </ul>		

出典：APUA ホームページより引用

注記：2024年3月に商業用従量料金が1,000英ガロンあたり50EC\$から60EC\$に改訂された。

図 4-15 APUA の水道料金体系

## (5) 顧客管理の状況

顧客苦情の内訳としては、5割が給水時間、3割が水圧、味・色が1割、その他が1割となっており給水時間に関する苦情が多い。

水道メータの設置率は全体の98%であるが、そのうち25%が異物やスケールのために故障している。そのため、水量を計測できず最低料金の請求に留まっている。常時メータ修理に人が駆り出されるなど人員不足も深刻である。一方、水道メータの整備・更新費用はAPUAが負担する代わりに、顧客からは水道メータのレンタル費用として毎月1EC\$を水道料金とともに徴収している。

### 4.4.4 技術研修制度

#### (1) 内部研修の実施状況

APUA内にTraining Departmentがあり、セミナーやワークショップを開催している。内部研修の他に、外部講師を招聘することもある。過去には米国フロリダ州のSeven Seas Water Group社により、海水淡水化分野の製品に関するセミナーが開催された。また、研修資料のオンライン共有プラットフォームを利用しており、担当講師はそのプラットフォームにて資料を配布し、職員のテスト等も行っている。

ただし、技術的な実地研修は実施されていない。APUA は水道事業だけでなく、電気および通信事業でも取り扱うため、多岐に渡る技術分野を総合的に指導できる講師を確保することが難しい点を原因に挙げている。なお、本邦研修員が研修で受けた内容を報告する機会は得られていないのが現状である。

## (2) 外部研修の実施状況

CAWASA を介して、米国認証プログラムに基づくセミナーを 2 年ごとに 3 ヶ月間のプログラムとして受講しているが、技術理論のみに関する内容であり実地研修は含まれていない。このため、実地研修のニーズは高い。

CAWASA は本プログラムに係るアメリカの教材を配布している他、セミナーがごくまれに開催される。CWWA からは特に研修に関する支援はない。

## (3) 他国間での知見共有

通常業務の合間を縫って、派遣費用を伴って合う必要があるため、多国間での知見共有は難しいと APUA は捉えている。

### 4.4.5 民間事業者の動向

#### (1) 事業民営化の動向

現時点で APUA では事業民営化までは行っていないが、水道事業の経営状況が芳しくなく、民間資金活用により一部の海水淡水施設の整備を進めている。例えば、Crabbs 海水淡水化施設は民間事業者との 12 年契約のパートナーシップ契約（BOT 方式）により建設され、運営期間を経て APUA に移管がなされている。同様のパートナーシップ契約を 2024 年 3 月に Seven Seas Water Group と締結されており、海水淡水化施設の拡張工事とその後の運転・維持管理が実施予定であり、官民連携の事例は調査対象国の中では多いと言える。

#### (2) 主要な民間事業者

4.4.3 節でも記した CWT 社は APUA だけでなく、アンティグア・バーブーダを拠点として、カリブ諸国における海水淡水化施設を含む上下水道施設の EPC 事業<sup>15</sup>を広く手掛けており、プラント建設だけでなく、その後の修繕対応、スペアパーツ供給、コンサルタント業務、加えて施設運営も対応している。ただし、同社では土建分野をカバーしておらず、建設事業においては他社と別途契約を結び協働する必要がある。

同社で扱っている製品は主として、米国の Allen-Bradley やフランスの Schneider Electric 製品であるが、JICS から海水淡水化設備を供与した際に、日本企業から直接連絡を受けた経緯があり、同じように日本企業の代理店となり得ると考えられる。

<sup>15</sup> 設計エンジニアリング（Engineering）、調達（Procurement）、建設（Construction）を一括したプロジェクトとして設備建設工事を請負う契約方式。

### (3) 民間事業の実施における障壁

カリブ諸国で事業を進める際の課題について CWT 社へヒアリングしたところ、政局の不安定を挙げていた。その一例として、アンギラで施設建設および長期契約の運営事業を受注し、施設運営を3年間進めていたところ、政権交代による方針転換でこの契約を解消され、他社と契約を結ばれたとのことである。

このような経験から、PPPは政策によって影響を受け易い点をリスクと捉えており、同社の参入意志は高くない。その他の参入方式で他国へ展開する場合でも就労許可が得られやすい OECS 諸国を好むようである。

#### 4.4.6 無収水削減対策

##### (1) 無収水削減計画の策定状況

国内の配水施設は約半世紀前のシステムであり、前述のとおり高い無収水率が生じている状況である。これに対して、水理的に効率的な配水システムを目指し、全体的なシステム再構築が必要である点については APUA も認識しているが、現段階ではそのような計画は未策定である。

APUA の組織において無収水対策は Consumer Service Department の Revenue Assurance が担っており、無収水削減計画を作成中である。その計画内容には水圧適正化、DMA 構築、スマートメータの導入などが含まれている。

##### (2) 無収水対策の実施状況

漏水修理に係る配管工は組織内で41名、漏水探知機は2台有しており、主に露出管の漏水や顧客からの漏水通報を基に修理作業を行っている。漏水修理履歴のデータは Information Center Customer Service が管理しており、現在 GIS への紐づけを進めている段階である。

また、故障した水道メータの交換作業には4名の担当人員が充てられ日々作業を進めている。なお、APUA が行う無収水削減活動では外部委託を行う方針はない。

##### (3) スマートメータの導入実証試験

無収水削減対策の一環として、APUA 水道事業における全接続戸数の1%を対象とした実証試験地区を設定し、スマートメータの試験導入を実施したところ、無収水率が当初の50%から25%にまで低下した。これを受けて、スマートメータ導入に向けた8,000台の自己資金を確保するとともに、追加で16,000台の導入資金について援助要請を依頼すべく検討を進めている。APUA のスマートメータの導入は、既に料金徴収まで実施しているなど OECS 諸国の中でも進んでおり、過去に NAWASA や CWSA 職員などがスマートメータの視察に訪問している。

セントルシアと同様に頻繁な断水に伴う管路内への空気の混入による過剰な請求料金（機械式メータのため空気量も計量してしまう）とそれに対するクレームが発生しており、これもスマートメータへの移行を推進する要因の一つとなっている。

#### 4.4.7 施設整備計画

##### (1) 水需要予測

APUA では直近の水需要のみ試算しており、都市開発計画も無いため長期的な水需要予測は実施していない。

##### (2) 他ドナーの支援動向

過去にドナー支援を受けて建設されたのは Ffryes Beach 海水淡水施設のみである。2014年にベネズエラ政府支援により3ユニットが整備され、日本の JICS 支援により2020年に1ユニットが追加された。また、施設建設および施設改修事業で市中銀行から融資を受けた実績がある。

現時点では国際ドナーによる支援事業は無く内部資金で運営している。

##### (3) 実施中の整備事業

現在、自己予算で Bethesda 海水淡水化施設（施設能力 14,500m<sup>3</sup>/日（3.2 百万英ガロン/日））を建設中であり、今年中には工事完了の見込みである。

また、2024年3月に APUA と Seven Seas Water Group が12年間の PPP のパートナーシップ契約を締結しており、Ffryes Beach と Ivan Rodrigues の2つの海水淡水化施設の拡張工事を BOT 方式で実施予定である。これにより約 13,500m<sup>3</sup>/日（3 百万英ガロン/日）の能力増加となる見込みである。なお、APUA へのヒアリングによると Ffryes Beach は2024年10月、Ivan Rodrigues は2025年4月までにそれぞれ工事完了の見込みである。

##### (4) 計画中の整備事業

①スマートメータの導入、②管路更新に関するドナー機関への資金援助の要請を検討中であり、後者について、APUA は管路更新の優先順位リストを含む管路更新計画を作成している。管路の更新には約 20 百万米ドル必要であるが、現在 4 百万米ドルの内部資金しか確保できていない。ヒアリングによると過去に CDB との協議を実施したが、まだ何も決まっておらず、引き続き多くのドナー機関との協議の場を持つ意向であるため、要請時期等のスケジュールも現時点では未定である。

保健・健康・環境省の環境局が認証機関となり、GCF にコンセプト・ノートを2018年4月に提出しており、同コンセプト・ノートの更新版を5月初旬に再提出する予定である。環境局へのヒアリングによると、前回のコンセプト・ノートから内容を変更しており、水再利用、貧困層や農家向けの貯水槽の整備が含まれるが、配水管網の更新や海水淡水化設備の整備など APUA を支援する内容は今回対象外となる。

## 4.5 汚水処理状況

### 4.5.1 下水道施設の整備状況

アンティグア・バーブーダには、下水道施設（污水管渠および下水処理場）は整備されていない。30年以上前（詳細年は不明）に下水道マスタープランを作成しているものの、現在までに更新されていない。これまで他国支援により下水道整備に関して複数回の調査がなされてきたものの、本格的な下水道整備に係る動きは見られないのが現状である。

### 4.5.2 公共用水域の汚濁状況

各戸にはセプティックタンクと併せてソークピットが設置されており土壌浸透処理としているものの、地質条件から浸透処理が適切になされておらず、現在ではセプティックタンク処理水および雑排水は道路側溝を介して付近の水路等に放流されている状態である。

国内に自然河川はないものの、このような状況のため、水路を流れる汚水に起因した悪臭に対して住民苦情が寄せられることもある。放流先は海岸部となるが、海水淡水化施設とは位置的に離れているため、水道事業への影響は生じていない。バーブーダ島でも同様の状況である。



撮影日：2024年4月

図 4-16 アンティグア島における水路の水質汚濁状況および海洋放流箇所

## 4.6 財務状況

APUAの財務諸表は外部監査を経て情報通信技術・公共事業・エネルギー省及び国会に提出されているが、国民一般への公開義務はないため、ウェブサイトでは公表されていない。

### 4.6.1 主要財務指標

公表されている APUA の事業計画 2023-2025 上の 2023 年度収支計画、及び同 2021-2023 上の 2021 年度収支計画を用いて、収益性及び資金繰りの分析を行った。

#### (1) 収益性

売上高純利益率は 2021 年度計画で-13.0%、2023 年度計画で-12.2%と単年度赤字を基調とした計画になっている。

#### (2) 資金繰り

両年度計画の営業キャッシュフロー、投資キャッシュフロー、及びアンティグア商業銀行（ACB: Antigua Commercial Bank）からの借入額は下表のとおり。計画上、いずれの年度も銀行から資金を借り入れてもキャッシュフローが出超となっている。

表 4-6 APUA 資金繰り計画

金額は東カリブドル	2021 年度	2023 年度
営業キャッシュフロー	△11,440,958	△13,074,009
投資キャッシュフロー	△56,730,000	△56,410,050
ACB 借入	12,390,000	16,870,842
キャッシュフロー合計	△55,780,958	△52,613,217

出典：アンティグア・バーブーダ政府 Budget Estimate 2023、同 2021 より調査団作成

これらより、APUA は財務上、赤字ないし資金流出が慢性化しており、水道事業収入だけでは費用や投資を賄うことができない状態であることが伺える。事業計画上、赤字額や資金不足額を政府から補填してもらうことで水道事業を継続しているといえる。

### 4.6.2 資金調達・投資計画

APUA の事業計画は、題目上は 3 か年度をカバーしているが、財務データの見通しは翌年度のみであり、中長期的な資金調達や投資計画にはなっていない。

## 第5章 ドミニカ国

### 5.1 基本情報

#### 5.1.1 対象国の概要

ドミニカ国は、ウィンドワード諸島の最北部となる、北緯 15 度 30 分・西経 61 度 20 分付近に位置しており、面積約 750km<sup>2</sup> のドミニカ島を領土とする小島嶼国である。

首都は島南西部のロゾーであり、人口構成はアフリカ系（84.5%）、混血（9%）、先住民（3.8%）等となっている。東カリブ諸国の中では最も貧しい国の 1 つとされ、貧困や識字率等の社会指標は同じ所得水準の途上国より高いものの、他のカリブ諸国と比較すると低い水準にある。<sup>1</sup>

#### 5.1.2 社会経済の状況

##### (1) 人口動態

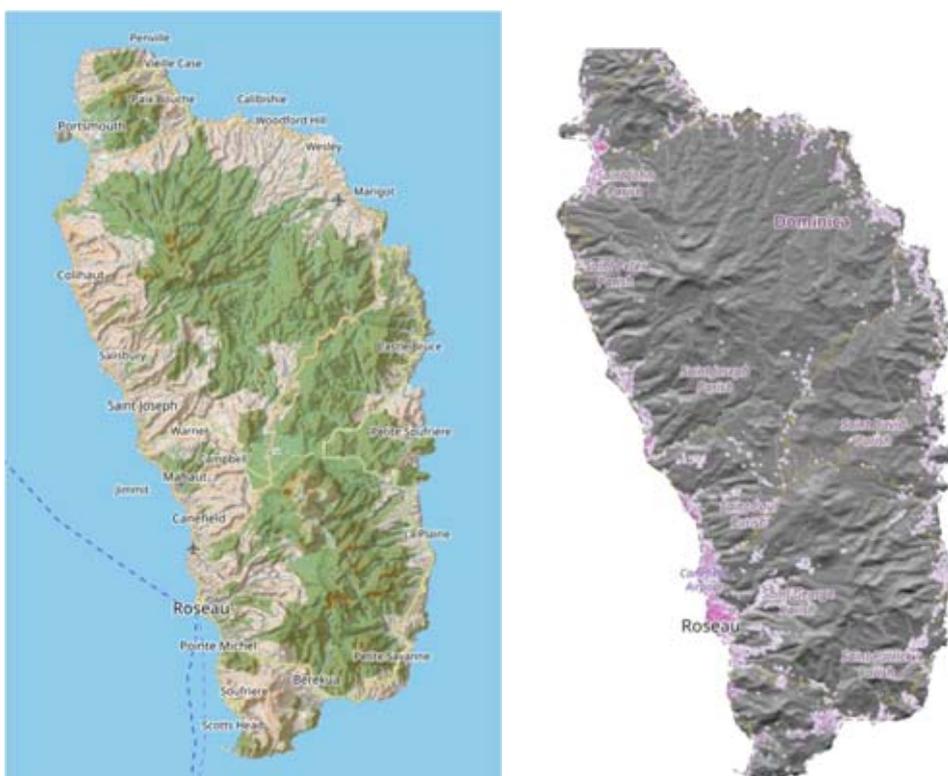
2010 年台の人口動態は下表のとおりであり、人口増加率は 0.4% である。島中央部に広がる急峻な地形条件から首都を含め沿岸部に人口が分布している。

表 5-1 ドミニカ国の人口動態および経済状況

	Items	Unit	2010	2015	2020
Basic info.	Total population	inhab	70,880	71,180	71,990
	Urban population	inhab	48,650	50,910	53,350
	Rural population	inhab	22,790	22,260	21,700
	Population density	inhab/km <sup>2</sup>	95	95	96
Economics	Gross Domestic Product (GDP)	current US\$	493,825,926	540,737,037	506,614,815
	Agriculture	value added to GDP	X	56,622,222	76,000,000
	Industry	value added to GDP	X	38,600,000	45,577,778
	Services	value added to GDP	X	316,962,964	339,418,518
	GDP per capita	current US\$/inhab	6,967	7,596	7,038

出典：FAO AQUASTAT

<sup>1</sup> 出典：在トリニダード・トバゴ日本国大使館（2024）ドミニカ国概況



出典：(左) OpenStreetMap、(右) EU, Global Human Settlement Layer

図 5-1 ドミニカ国の人口分布図 (2020 年)

## (2) マクロ経済

主要経済指標は表 5-2 のとおり。2022 年における 1 人あたり GNI は 8,430USD であり、DAC リストの対象国である。1 人あたり GDP は 8,351USD であり、1 人あたり GDP 成長率は年 5.65% であるため、この成長率が 5 年間続いた場合、2027 年の 1 人あたり GDP は 10,992USD となる。

ドミニカ国の経済は、かつてはバナナに代表される農業に依存していたが、次第に観光業への比重が高まっており、政府はエコツーリズムの誘致に力を入れている。また、オフショア金融の振興政策に取り組んだ他、民間セクターと共に地熱エネルギー源の開発にも着手した。しかし、2017 年 9 月のハリケーン・マリアは、農業生産、及びあらゆる輸送手段や物的インフラに甚大な被害をもたらした。ドミニカ国は、外国人投資家が資金的な貢献をすることで市民権を得る経済的市民権プログラムを導入する東カリブ地域 5 か国のうちの一つである。

表 5-2 ドミニカ国の主要経済指標

GNI (百万 USD)	1人あたり GNI (USD)	GNI 成長率 (%/年)	1人あたり GNI成長率 (%/年)	インフレ率 (%/年)	貿易収支 (百万 USD)
606	8,430	データなし	データなし	7.8	-209.1
GDP (百万 USD)	1人あたり GDP (USD)	GDP 成長率 (%/年)	1人あたり GDP成長率 (%/年)	失業率 (%)	サービス 収支 (百万 USD)
607	8,351	5.65	5.18	データなし	データなし

出典：世界銀行 (2022) World Development Indicators、Moody's (2022) Economic Indicators、CDB (2022) Dominica Economic Brief

### (3) 財政状況

中央政府の経常収支は、2022年度に304百万USDの収入、支出は230百万USDであり、約74百万USDの黒字、2023年度は収入が383百万USD、支出は240百万USDで、黒字幅は143百万USDに拡大している。なお、2024年度では更に黒字幅が156百万USDに増加する予算を策定している。一方、公的債務の対GDP比は100%をわずかに下回る程度の高水準で推移している。

表 5-3 ドミニカ国の経常収支及び公的債務

経常収入 (百万 USD)		経常支出 (百万 USD)		公的債務残高 (百万 USD)		公的債務残高 GDP比(%)	
'22年度 実績	'23年度 見込	'22年度 実績	'23年度 見込	'22年度 実績	'23年度 見込	'22年度 実績	'23年度 見込
304	383	230	240	592	598	97.7	98.4

出典：ドミニカ国政府 (2023) BUDGET ADDRESS 2023-2024、同 (2022) BUDGET ADDRESS 2022-2023、同 (2023) Debt Portfolio Review、Statista 2024

### (4) ビジネス環境

ビジネスの容易さ、しやすさを示すビジネス環境改善指数は60.5(2020年)である。これは190か国中111位であり国際的には中位レベルであるが、ラテンアメリカ・カリブ地域の59.1を上回っており、本調査の対象6か国中では2番目に高い。腐敗認識指数は56であり、対象180か国中では42位ながら本調査の対象6か国中では同じく2位のスコアである。

### (5) 国家開発計画

ハリケーン・マリアで経済・社会に大きな打撃を被ったドミニカ国では、国家レジリエンス開発戦略2030(National Resilience Development Strategy 2030)が財務・経済開発・気候レジリエンス・社会保障省(Ministry of Finance, Economic Development, Climate Resilience and Social Security)によって策定された。セクター別戦略3項目のうちの1つ「環境管理」において、水資源管理が重点項目として示されている。災害

が発生した場合、「安全で容易に利用でき信頼のおける水道システムの管理」を目標に「既存の手段に代わる持続的で堅牢な取水手段の導入」「最大で50%の取水源が毀損した場合に2週間以内の復旧」「1週間以内に水を利用できる国民が60%以上」の3つの成果を、それぞれモニタリング指標で評価する枠組みとなっている。

#### (6) 電力事業運営概要

電力供給事業は DOMLEC (Dominica Electricity Services Limited) が担っている。2022年に政府が同社の株式を当時の筆頭株主であった EMERA から買い上げ、持株比率が52%となっており、今後は政府のエネルギー政策の影響を更に強く受けると推測される。近年の燃料費高騰の影響を受け、燃料費調整後の従量制電気料金を20%以上上昇させたものの赤字経営となっているが、2022年の電気料金は1 kWhあたりに換算すると1.2567 EC\$ (約72.8円; 2024年5月レート)と東カリブ諸国の中でも高く、国民負担も大きい<sup>2</sup>。

#### (7) 電力インフラ整備状況

DOM 国の需給バランスは、水力発電が制限される渇水期における供給能力(Firm Capacity)が18.1 MWであるのに対し、ピーク需要は16.4 MWと予備率約9.5%を確保している<sup>3</sup>。しかし、2023年はディーゼル発電機と水力発電所の相次ぐ故障で電力不足となったため、8月から11月にかけて負荷制限を実施している<sup>4</sup>。

2021年において同国の発電は、火力発電(設備容量18.9 MW)と水力発電(設備容量6.64 MW)、そして民間・個人の小規模太陽光発電(総設備容量0.42 MW)によって構成されている。他の東カリブ諸国と同様、火力発電の燃料は100%輸入に依存している。国内の水力発電所は1950年代から1990年代にかけて建設されており、老朽化や自然災害の影響で発電能力の低下が生じている。2022年にはPADU水力発電所のリハビリを完了させているが、今後さらにリハビリが必要となることが推測される(図5-2)。

<sup>2</sup> Annual Report 2022; DOMLEC, 2023。ANUを除く調査対象国の平均電気料金(燃料サーチャージ込み)は1.051XCDである。(ANUは燃料サーチャージが未公開)

<sup>3</sup> Energy Report Card (ERC) for 2021; Caribbean Center for Renewable Energy & Energy Efficiency (CCREEE), 2022  
Annual Report 2022; DOMLEC, 2023

<sup>4</sup> 2024年2月時点で、上記の故障は修理され、電力不足による負荷制限は実施されていない。



出典：JST 作成

図 5-2 ドミニカの電力事情概要

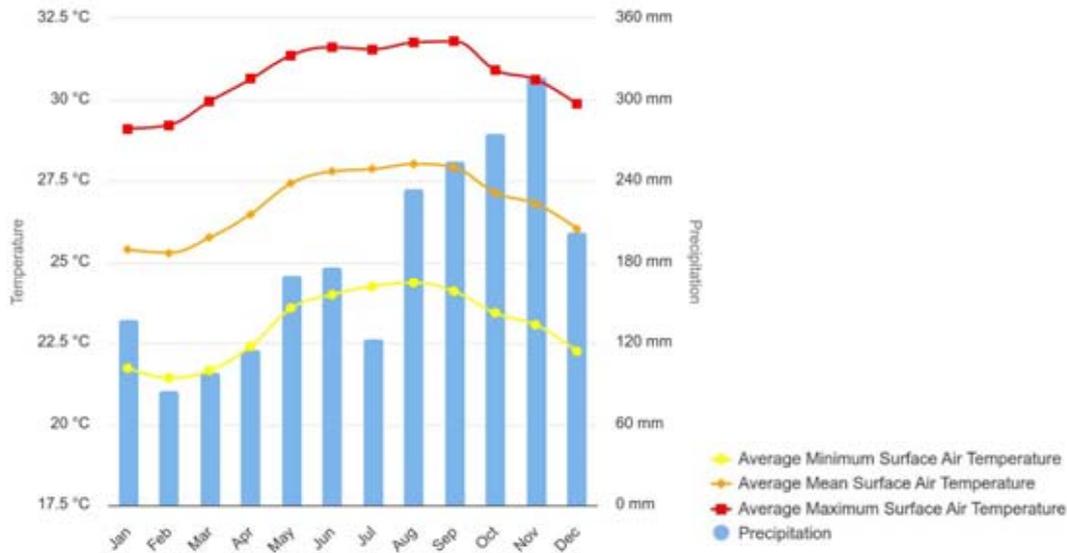
現在進行中の再生可能エネルギー導入計画としては、10 MW の地熱発電所の建設があり、2025 年の完成が見込まれている。同国には 1390 MW の地熱発電ポテンシャルがあると推測されており、天候に影響を受けない地熱発電事業が軌道に乗れば、近い将来に再生可能エネルギーへの 100%置換、エネルギー輸出による財政への寄与も現実性を帯びてくる。

<sup>5</sup> Peak Demand: 需要電力、Available Cap.: 予備能力、Firm Cap.: 供給能力、Fossil-fuel Gen.: 火力発電設備容量、RE Gen.: 再生可能エネルギー設備容量

### 5.1.3 自然条件

#### (1) 気象条件

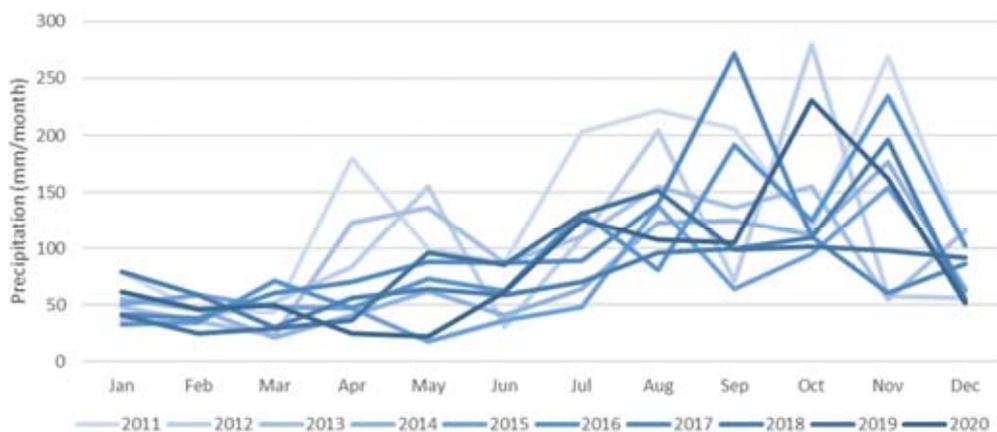
ドミニカ国は熱帯性気候であり、平均気温は25～27℃程度、乾季は12～4月、雨季は5～11月、うち6～10月はハリケーン期となる。図5-4に10カ年の各月降水量を示すとおり、乾季でも1月～3月では特に降水量が少ない。通常であれば、5月に雨季が始まるものの、直近は雨季の開始が遅れている傾向が見て取れる。



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal

注釈：1991-2022年の平均値

図 5-3 ドミニカ国の平均気温および平均降水量



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

注釈：2011-2020年における各月データ

図 5-4 ドミニカ国の月別降水量

表 5-4 ドミニカ国の月別降水量

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL
2011	79	44	43	179	100	87	203	222	206	116	269	102	1,650
2012	37	38	52	84	154	31	110	204	71	280	58	56	1,174
2013	47	35	23	122	136	87	110	155	136	155	55	115	1,178
2014	55	46	21	40	62	40	64	122	125	112	176	64	929
2015	50	59	48	47	18	37	48	138	64	95	154	62	820
2016	33	35	71	47	73	62	132	81	192	125	234	103	1,186
2017	41	38	60	70	88	87	89	140	271	110	61	86	1,141
2018	79	58	30	55	64	59	70	96	100	109	196	54	970
2019	41	24	29	37	96	85	131	151	99	101	97	92	983
2020	61	46	50	24	22	61	126	108	105	230	162	52	1,047

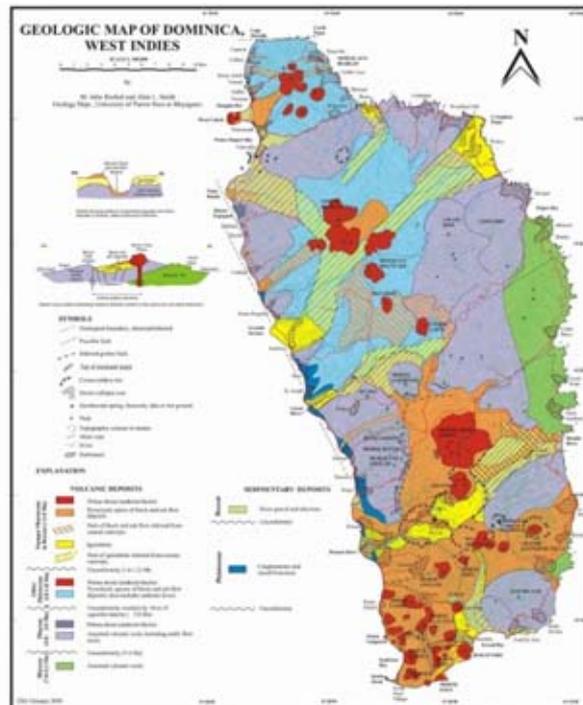
出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

注釈：mm/month

## (2) 地形・地質条件

ドミニカ国は、対象各国が属する小アンティル諸島のなかでも最も多くの山地を有し、国土の 62%が熱帯原生林に覆われた緑豊かな国土として知られる。最高地点はモーシ・ディアブロティン山（標高 1,447 m）であるが、島南部にもトワ・ピトン山（標高 1,342m）などの山々がある。

ドミニカ国は島北部に 2 つ、南部に 3 つの火山を有しており、直近では南部のモーシ・ワット山が 1997 年に小規模噴火が発生している。このため、地質年代としては同火山を有する南西部が新しく、西岸部に局所的に見られる石灰岩を除き、全体的に火山岩および火山性堆積物から構成される国土である。



出典：Seismic Research Unit, The University of the West Indies, Trinidad and Tobago

図 5-5 セントルシアの地形図および地質分布図

## 5.2 政策関連

### 5.2.1 国家水政策

ドミニカ国の基本的な国家水政策として、以下を骨子とする国家統合的水資源管理政策 (National Integrated Water Resources Management Policy) が 2011 年に制定された。

表 5-5 ドミニカ国 国家統合的水資源管理政策の上位目標、目的、原則

<p>上位目標：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 全国に持続可能で十分、安全な水を供給し、環境・経済にとって健全な方法であらゆるセクターに対し効率的な水利用と均衡の取れた配水を促進する公共政策の開発を率先</li> <li>✓ 全国の水資源の秩序・調整の取れた開発及び利用</li> <li>✓ 現在・将来の世代の国民にとって最適な社会経済上の利益に資するための水資源の尊重、保護及び保全</li> <li>✓ 国民に対する安全、十分に信頼できる水供給、及び頼りがいのある公共下水サービスの提供</li> </ul>
<p>目的：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 全ての人のためになる全国の水資源の長期的な持続性</li> <li>✓ 統合的な水資源管理の採用の促進</li> <li>✓ 水の継続的な供給を可能にして、エコシステムを含むあらゆる立場からの要求や利用を満足させるための賢く効率的な国レベルの水資源管理の開発及び管理</li> <li>✓ 水道システムを保護、拡張するための方法を導入し、あらゆる特定の用途にとって十分な水質を実現</li> <li>✓ 現在・将来の世代の国民に対する適切な水準の衛生の提供</li> <li>✓ 気候変動や気候に対する脆弱性、人間、あるいはその他の自然現象のいずれに起因するかに関わらず、水の危機に対して被害を最小化し財産・生命を保護</li> <li>✓ 政府・民間セクター・一般国民が自ら率先・協力して全国の水資源を管理</li> <li>✓ 国土の水資源に関する教育、啓発、知見の強化</li> </ul>
<p>原則：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 水は、社会的、経済的に価値のある有限で脆弱な資源であり、生きるために欠かせないものである。</li> <li>✓ 全国のあらゆる水資源は、公共の利益のために国有とする。</li> <li>✓ 水資源の計画策定や管理は、あらゆる利害関係者を巻き込んだ全員参加型のアプローチに基づくべきである。</li> <li>✓ 河川の流域や海岸地域の管理は、陸上活動に起因する海洋汚染防止に関する議定書を考慮した統合的な方法で実施すべきである。</li> <li>✓ 経済における商品としての水は、手ごろな価格と公平さを考慮すべきである。</li> <li>✓ あらゆる水利用は持続可能でなければならない。</li> <li>✓ 水資源管理は、供給側ではなく需要側に立つて行うべきである。</li> </ul>

- ✓ 人間の健康やエコシステムに対するリスクを回避し最小化するための方法を実施すべきである。
- ✓ 汚染者負担の原則を適用すべきである。
- ✓ 水資源管理においては、さまざまな用途に対応して高度な社会経済上の便益が図れるような水利用を優先すべきであるが、水不足の際には人間や動物の飲み水を優先する。
- ✓ 水に対しては、分別のある使い方を促進するような価格設定をすべきである。
- ✓ 皆が水管理に対して責任を持つ。

出典：ドミニカ国政府（2011）National Integrated Water Resources Management (IWRM) Policy より調査団作成

現在、CDB の支援を得て国家水政策の改正も視野に水セクター戦略開発計画（Water Sector Strategy Development Plan）が進行中である。

### 5.2.2 関連組織

#### (1) 公共業務・公共事業・デジタル経済省（MPWPUDE: Ministry of Public Works, Public Utilities and Digital Economy）

ドミニカ国において水道行政を統括する中央政府省庁である。水に関する政策を策定・推進し、DOWASCOに対しては主に取締役の任命の形で業務の監督を行っているが、同省ウェブサイト上は水道行政を専担する省内部門は存在せず、技術サービス部門で河川や海岸地域の治水・橋梁建設に係る技術面の開発・企画・基準策定を担当している。大臣は、上下水道諮問委員会（Water and Sewerage Advisory Council）を招集して、上下水道政策の実施や変更に関する意見を求めることができる。

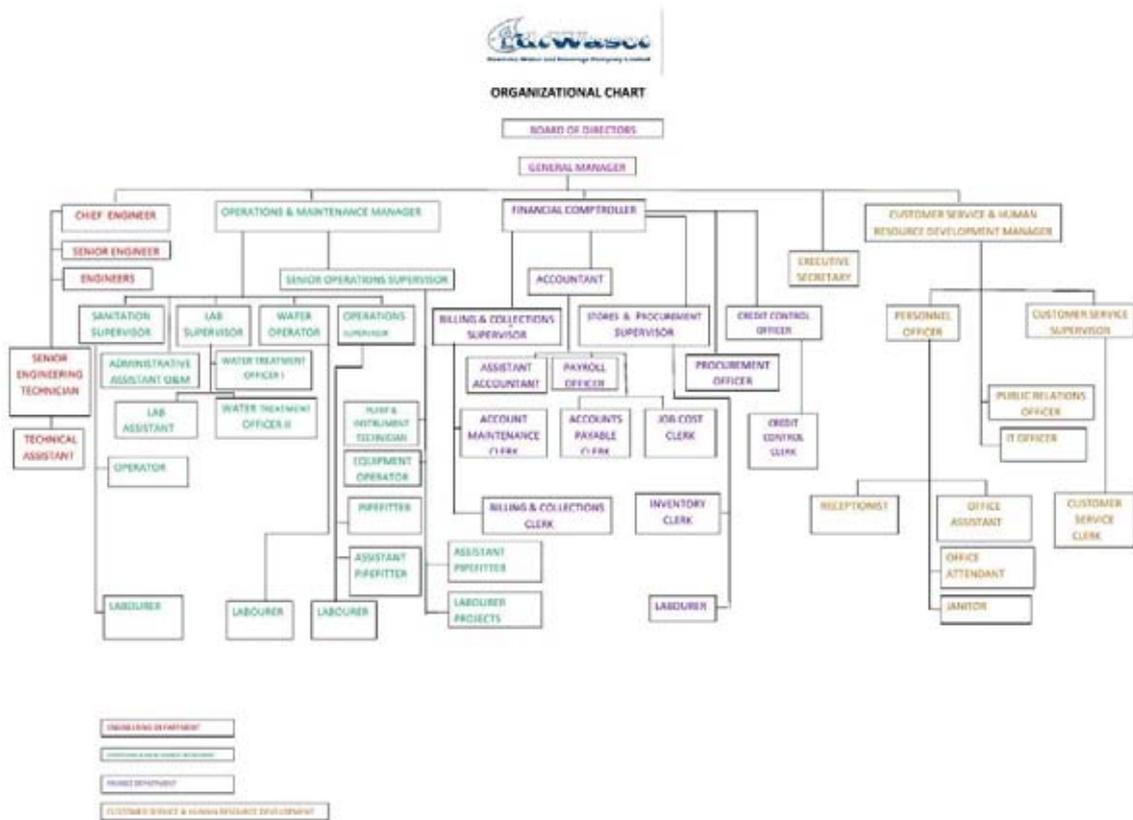
#### (2) ドミニカ上下水道公社（DOWASCO: Dominican Water and Sewerage Company）

DOWASCO は、中央政府が 100% 保有する国営企業として、Water and Sewerage Act 17 に基づき 1989 年に設立された水道事業体である。上下水道サービス及び水資源・廃棄物管理を所掌している。

公共業務・公営企業・デジタル経済大臣（Minister of Public works, Public Utilities and Digital Economy）によって官民から任命される取締役で構成される取締役会を頂点とするガバナンス体制を敷いている。業務運営はゼネラルマネージャーが統括し、DOWASCO を構成する 4 部門（財務、エンジニアリング、カスタマーサービス・人事、運転・維持管理）の各責任者が一体でこれを補佐している。

予算策定・執行は政府から独立して行っている一方、業務の運営に政府からの資金支援を必要としている。

なお、上記国家水管理政策ならびに開発計画において、上下水道サービスと水資源・廃棄物管理を分離した上で、DOWASCO とは別に、水資源・廃棄物管理を所掌する政府機関の設立が提案されている。



出典：DOWASCO 提供

図 5-6 DOWASCO の組織図

### (3) 公共事業委員会 (Public Utilities Commission)

MPWPUDE が都度発する省令に基づいて、料金を含む公共事業サービスの経済的・技術的な基準を策定する。同省の傘下で実質的に DOWASCO の業務を監督する機関である一方、委員の構成や任命手続きについては明確に定められていない。

## 5.2.3 関係法令

### (1) 上下水道法 (Water and Sewerage Act)

ドミニカ国の水道サービスの基本となる法律で、1989 に制定された。DOWASCO に対し上下水道施設の開発や管理を排他的に許可する内容等が含まれている。全 72 条で構成される同法の構成は以下のとおり。

- ✓ 序文 (第 1 条～第 2 条)
- ✓ 国家の政策及び公社に対する免許付与 (第 3 条～第 7 条)
- ✓ 公社に対する財産の授与 (第 8 条)
- ✓ 公社の機能、権限、及び業務 (第 9 条～第 26 条)
- ✓ 財務条項 (第 27 条～第 39 条)
- ✓ 取水及び水利用の管理 (第 40 条～第 51 条)
- ✓ 水質汚染管理 (第 52 条～第 63 条)

- ✓ 一般的条項及び雑則（第 64 条～第 72 条）

## (2) 公共事業委員会法 (Public Utilities Commission Act)

公共事業の規制や管理に関する事項を取扱う委員会の設置を定めた法律で、1972 年に制定後、1989 年に改正が行われた。全 42 条で構成される同法の構成は以下のとおり。

- ✓ 序文（第 1 条～第 2 条）
- ✓ 委員会の設立、機能及び権限（第 3 条～第 7 条）
- ✓ 料率・料率の決定、及び料率のレビュー（第 8 条～第 23 条）
- ✓ 任務及び施設（第 24 条～第 27 条）
- ✓ 犯罪及び罰則（第 28 条～第 29 条）
- ✓ 研究、問い合わせ、及び助言（第 30 条～第 35 条）
- ✓ 雑則（第 36 条～第 42 条）
- ✓ 別紙

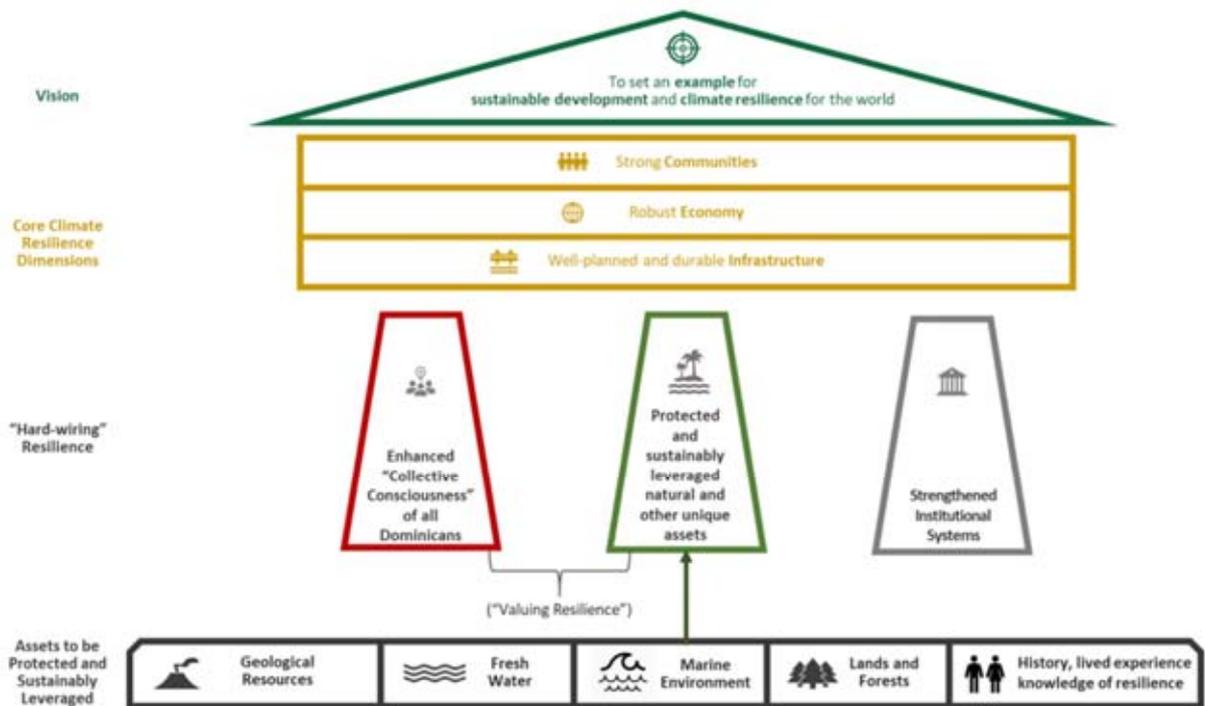
## (3) 上下水道令 (Water and Sewerage Order)

DOWASCO に対し以降 10 年間の上下水道事業を認可する内容で、MPWPUDE が 2022 年 1 月 1 日に発令した 2 条の短い省令である。現在、DOWASCO が水道サービスを行う唯一の業者である根拠となっている。

## 5.2.4 関連計画

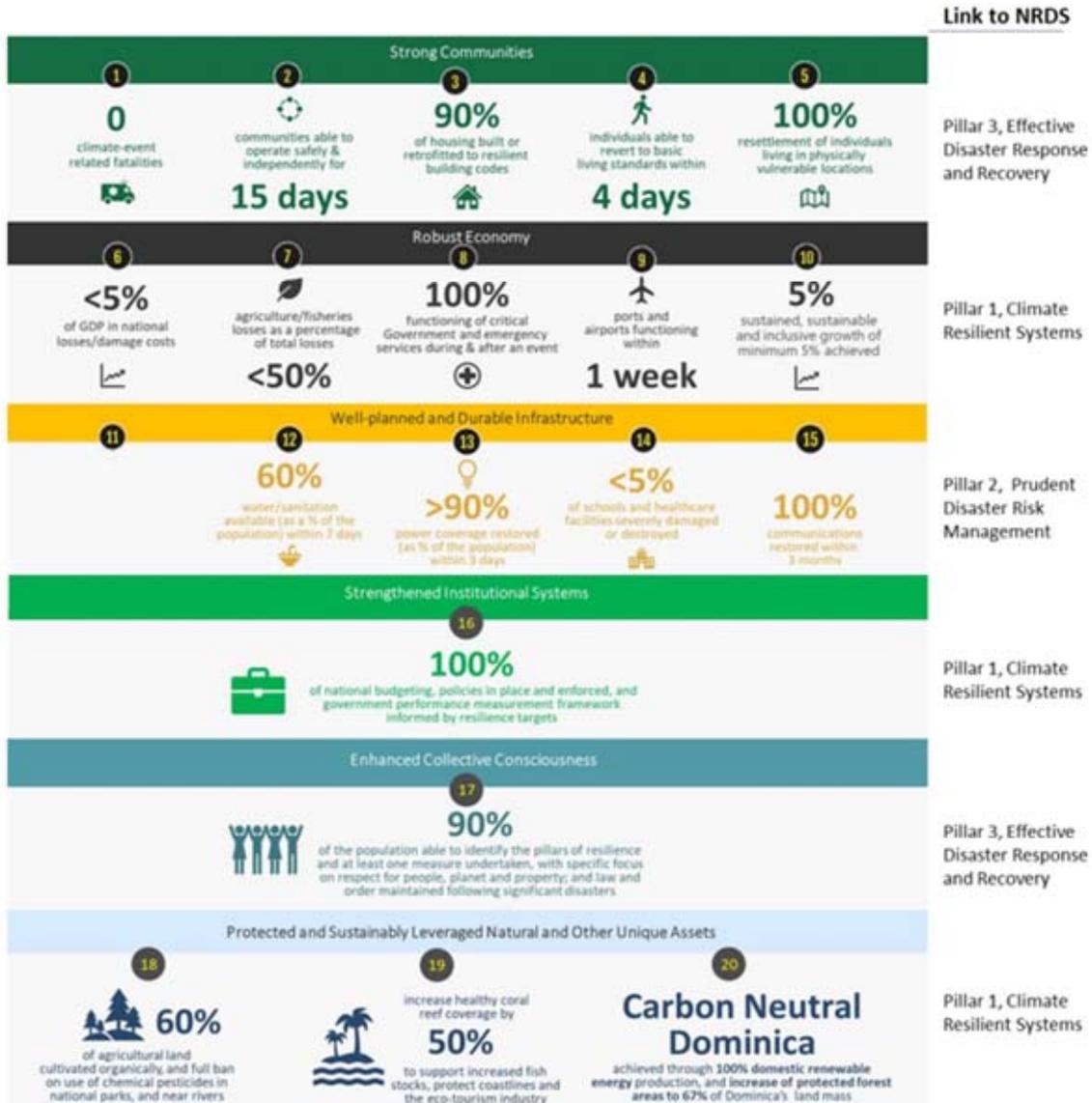
## (1) ドミニカ国気候レジリエンス及び復興計画 2020-2030 (Dominica Climate Resilience and Recovery Plan 2020-2030)

2018年の気候レジリエンス法で設置されたドミニカ国気候レジリエンス執行機構 (Climate Resilience Execution Agency) を中心に、気候レジリエンスの強化を目的として 2020 年に策定された計画である。下図に示す 6 分野の成果と 20 の目標値で構成されている。



出典：ドミニカ国政府 (2020) Dominica Climate Resilience and Recovery Plan 2020-2030

図 5-7 ドミニカ国気候レジリエンス及び復興計画 6 分野の成果の概念図



出典：ドミニカ国政府 (2020) Dominica Climate Resilience and Recovery Plan 2020-2030

図 5-8 ドミニカ国気候レジリエンス及び復興計画 20 の目標値の概念図

### 5.3 水資源の状況

#### 5.3.1 水資源の利用状況

##### (1) 水源利用状況

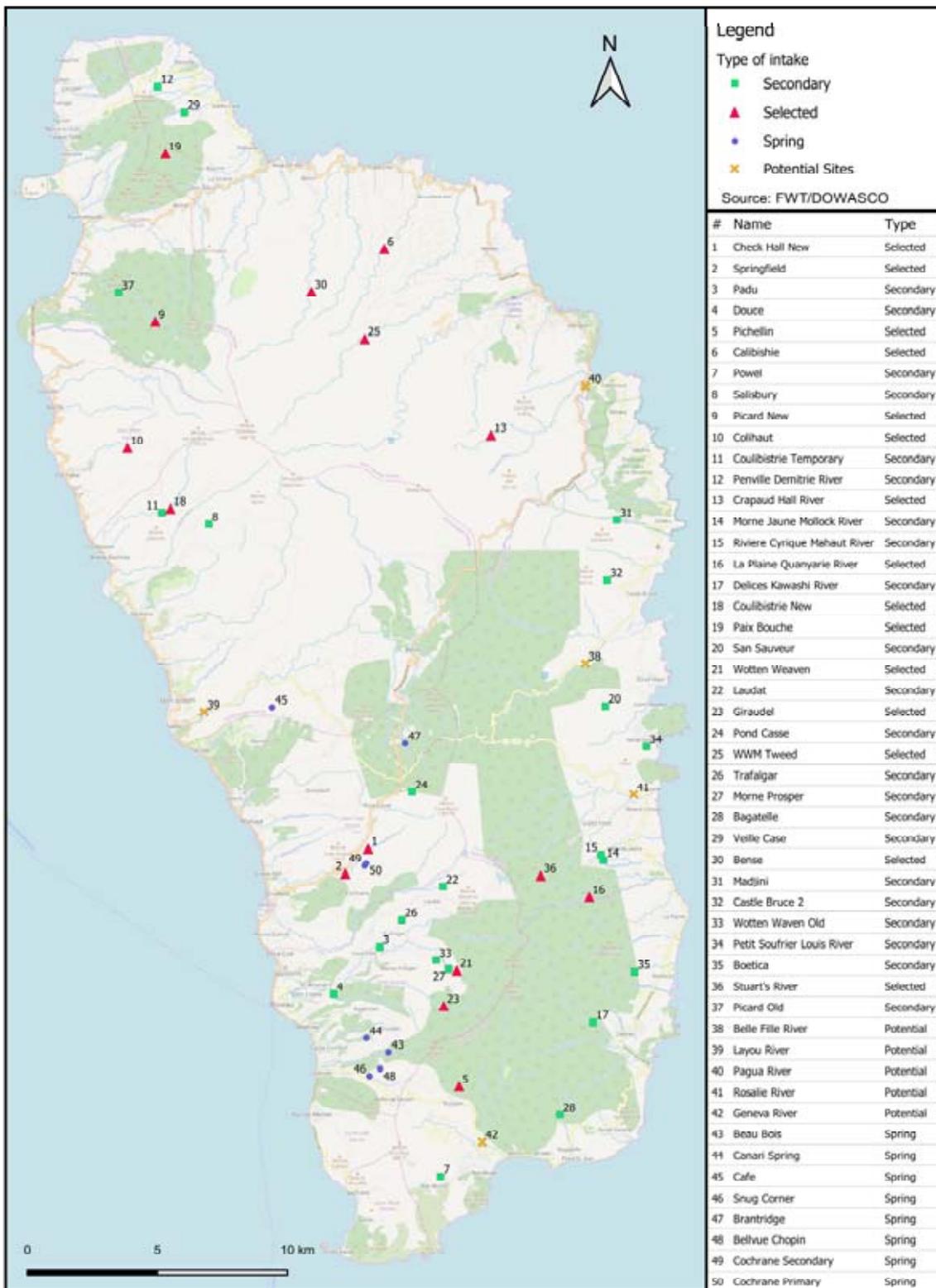
同国は島内に多数の河川があり、100%を表流水(一部の湧水を含む)に頼っている。水量は豊富で乾季においては河川水位が低下するものの、取水および給水状況に対して影響が出ることはない。

一方、一部河川では雨季に高濁度となるため、水道水質の悪化を避けるために取水停止措置を余儀なくされる。これによって DOWASCO では貯水システムの増設および水質の安定した水源確保として地下水源開発にも興味を示している段階である。



出典：FAO AQUASTAT (2015)

図 5-9 ドミニカ国の水源位置図（主要河川）



出典：DOWASCO (2019)

図 5-10 DOWASCO 水道事業における取水地点

## (2) 雨水・再生水の利用状況

雨水利用については、感染症の発生など水質を管理することができないことによる健康リスクがあることから、政府は推奨していないものの山間部の一部で雨水利用を行っている。また、DOWASCO は、各家庭に水道の受水槽を配備し、災害時・断水に備えることを推奨している。

### 5.3.2 統合水資源管理の実施状況

#### (1) 水資源管理の実施機関

同国の IWRM は現在 DOWASCO の管轄となっているが、同組織に IWRM に特化した部署はなく、運転・維持管理部がその機能を果たすべく活動している。IWRM を正式に所掌する機関の設立を提案する政策案が 2011 年に提出されたが当時の内閣に却下された。これは、DOWASCO が水供給と水資源管理の両方を管轄する現在の状態に対し、それぞれの管轄を分割して管理する組織を再編するためには現状の法制を変更する必要があると当時の政府が判断したためである。また、2018 年に水資源管理を MPWPUDE に移管することが決定されているが、まだ実施には至っていない。

#### (2) 統合水資源管理計画の策定状況

未だに草案のままである。CDB の支援で実施された WSSDP にて 2021 年に IWRM に関する改訂政策案が提案されている。

#### (3) 水源モニタリングの実施状況

DOWASCO では、これまでマニュアルでの河川流量監視を行っており、その反復作業に多くの労務が費やされていた。近年、CDB 支援で 5 つの異なる河川に設置された水位計によって取水場付近の水位測定を開始しているが、これは下流の浄水場の造水量推測のためであり水資源管理には至っていない。

この水位計とシステム統合させる形式で、雨量計と自動気象観測ステーションが設置され、今後データ収集を開始する予定である。収集データは Dominica Meteorological Service のサーバへ送信され、水文学に精通したスタッフがデータ管理を行うことになる。

### 5.3.3 水資源開発・利用・管理における課題

#### (1) 水資源開発の課題

河川水源が豊富であり、現時点では DOWASCO は新規水源開発を進める必要性はないと考えている。小規模河川水源を利用するいくつかのコミュニティでは乾季の河川流量減少に悩まされてきたものの、近隣の比較的規模の大きな水源を利用する地域から水道システムを拡張して水量配分することで対応を進めている段階である。

新規に開発される住宅コミュニティは沿岸部でなく標高の高い地域に多い傾向にあるが、それら地域の人口は小規模であるため追加となる水需要も決して多い訳で

はない。そのような標高の高い新規コミュニティに対して配水ポンプ施設の追加整備が必要となることはあっても、その追加需要が現状の水資源利用量に影響を及ぼすに至るほどではなく、既存水道システムからの水量配分で事足りる程度である。

ただし、気候変動影響によって今後水資源にどのような影響がもたらされるのか懸念がある。そのような課題の分析に必要な長期的な河川流量履歴等のデータがないため、今後は限られた水資源を効率的に利用するための水資源管理計画が必要と考えている。また、本節冒頭に記したように地下水源開発も将来的な水源開発のオプションとして DOWASCO は捉えており、今後、地下水源に対する包括的な調査が必要と認識している。

### (2) 農業および観光事業への影響

DOWASCO では農業用水供給は行っていないが、小規模農家では DOWASCO による水道水を利用している。少数ながら農業省によって整備された灌漑システムが存在するが、一般的には天水農業が主流であり、そのような灌漑システムは乾期にのみ利用されている。現時点での農業に水不足による大きな影響はないものの、新規地域で農地開発する場合には新たな灌漑システム構築にコストが掛かるため、近年では国全体での作物収量が伸びていないといった点は課題として挙げられた。

観光事業の分野でも現状で大きな影響は見られない。ホテルの多くは水道水用の事業規模に応じたサイズの貯水タンクを有しており、遠隔地に位置する施設では DOWASCO による給水でなく独自の給水システムや雨水貯留システムを構築している場合もある。そのような場合でも基本的に表流水源が豊富であるため、他国のように独自の海水淡水化施設を有しているといった状況はない。

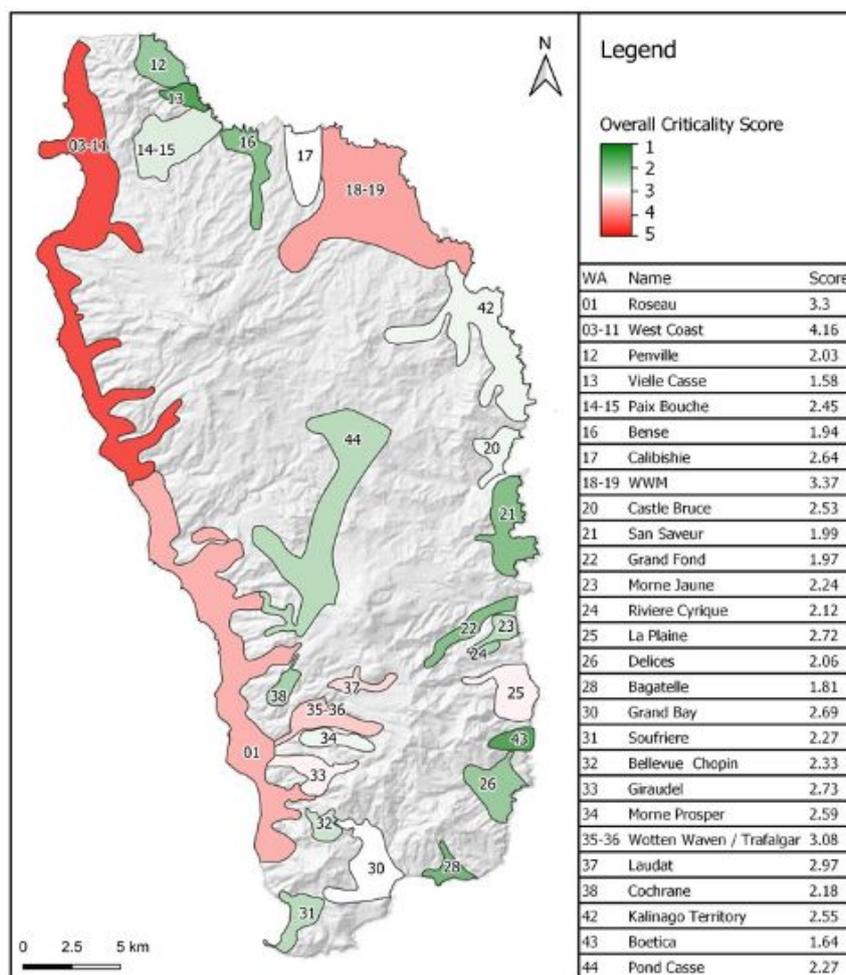
### (3) 統合水資源管理における課題

DOWASCO では上下水道事業運営に人員が充てられ、水資源管理に専念できる人員が不足している。また、水資源管理部署が設置されたとしても、水道事業のように収益が増える訳ではないため、水資源管理に要する人員配置や設備整備に関する予算不足が懸念されると捉えている。

## 5.4 上水道の普及状況

### 5.4.1 水供給の概況

ドミニカ国の水道事業は DOWASCO が担っており、給水人口が約 72,000 人、接続戸数は約 24,000 戸で水道普及率は 98.5% となっており、週 7 日 24 時間給水を達成している。水道水源は表流水源が 100% となっており、44 の配水区域（配水システム）が整備されていたが、運営効率の向上のため近年配水区域の統合が進み、現在は図 5-11 のとおりとなっている。このうち、最も水需要が大きいのは Water Area 1 (WA01) で首都ロゾーを含む西岸エリアとなっている。取水施設の殆どが標高の高い配置となっており、自然流下による送配水を基本としている。



出典：DOWASCO (2020) Water Sector Strategic Development Plan, Diagnosis of the Water Supply System

図 5-11 DOWASCO の配水区域<sup>6</sup>

<sup>6</sup> 注釈：CDB 支援の下、各 WA に対して、自然災害に対する脆弱性、給水人口、サービスの信頼性、経済的重要性を考慮した脆弱性の評価を行った結果を本図では示しており、高いスコアの地域ほど対策の優先度が高いといえる。

## 5.4.2 上水道施設の整備状況

### (1) 取水、浄水施設

ドミニカ国最大の Antrim 浄水場は 2011 年に建設されたが、2019 年に CDB 支援の WSSDP によって全面的に更新され、混和池・フロキュレータ・傾斜管沈殿池が一体になった処理ユニット（図 5-12）、急速ろ過機が導入された後、2023 年に急速濾過機が更に 2 基追加され現在の形となっている。

Check Hall 川を水源とし、取水は 1971 年に建設された Springfield 取水場（図 5-12）で行っていたが、同取水場がハリケーンマリア（2017 年）により躯体や導水管に損傷を受けたため、CDB 支援の WSSDP において 1 km 上流に New Check Hall 取水場を建設中である。浄水場への流入原水量は現在平均で 16,800 m<sup>3</sup>/日であるが、New Check Hall 取水場の運用が開始されれば、浄水場の最大浄水能力である 20,160 m<sup>3</sup>/日で稼働する見込みである。なお、河川水量は、乾季においても取水後の越流堰から越流しており水量としては十分である。



撮影日：2024 年 2 月

図 5-12 Antrim 浄水場処理ユニットと Springfield 取水場

浄水処理プロセスは、急速攪拌→凝集沈殿→急速ろ過であり、最後に後塩素処理が実施される。凝集剤はポリ塩化アルミニウム、pH 調整剤はソーダ石灰、消毒剤には塩素ガスが使用されている。

その他に沈殿池と上向流粒状ろ過を備えた 2 つの浄水施設が New Picard 取水場と WWM 取水場にそれぞれある。両者とも現在は沈殿処理のみ行い、ろ過装置は維持管理不足で不具合が生じているためバイパスさせている。



撮影日：2024年2月

図 5-13 Antrim 浄水場の水質測定計器と SCADA

## (2) 送配水施設

配水管網の配水区域が整備されているが、配水区域ごとの連携はなく、各区域が独立運用しているため、配水管が破損した際の断水の影響が大きい。過去に洪水で配水管が破損した際には給水車で対応をしている。このような状況を受け、これまで主に配管材としてダクタイル鋳鉄管（DI 管）が用いられてきたが、レジリエンス強化のため、近年は高密度ポリエチレン管（HDPE 管）を採用するようになってきている。

配水管網の配水計量区（DMA）はこれまで未構築であったが、WSSDP において 4 エリアで構築予定であり、2024年2月現在、工事入札の段階となっている。

送水に関しては、Antrim 浄水場の標高が 989 フィート（301m）に対して、送水管の最も低い位置では最大静水圧が 2.7MPa となっている。WA01 では Antrim 浄水場から各配水池に送水しているため、標高の高い配水池に送水するために残水頭が必要なため減圧していない。

### 5.4.3 水道事業の運営状況

#### (1) 施設の運転・維持管理

運営・維持管理部が 93 名を要する最大部署であるものの、日々の漏水補修業務に追われている状況である。2003 年には運転・維持管理マニュアル案が準備されたが、未完成のまま活用されておらず、維持管理業務は熟練社員の経験に基づき実施されている。また、漏水修理の履歴は紙ベースで記録と取っているものの、日々実施すべきタスクのリスト化などのドキュメント化がされていないため、業務の優先度が不明確であり非効率な業務管理となっている。

CDB 支援の WSSDP において Antrim 浄水場に SCADA が導入されており、場内設備の機器制御に加えて、濁度、pH、残留塩素濃度を自動計測している（図 5-13）。なお、取水施設のバルブは遠隔操作に未対応で、豪雨により河川水質が高濁度となった場合には、たとえ夜間であってもアクセス性に乏しい取水施設までバルブを閉めに行く必要があり、維持管理上のリスクとなっている。また、Antrim 浄水場の送水管と幾つかの配水池には流量計が設置されているが、日常的に活用されておらず状態が不

明なものも多い。更に、配水管網に流量計が未設置のため、実配水量は管理されておらず、請求水量ベースでの水量管理に留まっている。そのため、配水監視・制御のニーズが高く、そのための計装機器および SCADA の導入支援が望まれている。

CDB 支援の WSSDP で QGIS を使用したデータベースが整備されており、水源、浄水場、配水池、ポンプ場、送水管などの施設位置情報が登録されている。ただし、現在までに配水管網の情報の登録には至っていない。

担当者レベルではアセットマネジメントシステム、顧客データベース、オンサイトデータ入力システム、研修サポートシステムなどのニーズがあり、更に流量管理、顧客管理システムなども含め統合的に管理するシステムの導入に高い関心が見られた。

## (2) 水道水質管理

水質検査は運転・維持管理部が実施している。CDB 支援の WSSDP で整備された Antrim 浄水場に併設されたラボ（図 5-14）で水質検査を実施しており、WHO 基準に従った水質全項目について、水源及び浄水が年 1 回サンプリング検査されている。また、各配水区域についても給水栓から週 1 回採水し、ラボで検査をしている。検査項目は、一般細菌、大腸菌、大腸菌群数、遊離塩素、残留塩素、pH、水温、濁度、電気伝導度である。水質検査データはエクセルベースで監理されている。ラボでは、外部依頼による水質検査も受け付けており、検査項目ごとに料金設定がなされている。



撮影日：2024年2月

図 5-14 Antrim 浄水場併設の水質試験室

## (3) 無収水の発生状況

CDB 支援の「Third Water Supply Project - Water Area 1 (WA1) - Network Upgrade」において 2016 年に実施された試算によると同国の無収水率は約 58.5%、うち物理漏水は約 30%と推定されている。以降、無収水率の調査は実施されていない。

漏水は、主に起伏の多い地形に起因する低地部における配水管で多く発生している。浄水場から標高の高い配水池に対して、自然流下で送水しているため、途中の低地部にて減圧することができないことが漏水の原因となっている。また、盗水被害も発生しており、発見次第に接続を切り離す対応が取られている。

#### (4) 水道料金体系および徴収状況

DOWASCO の現行の水道料金体系を図 5-15 に示す。同資料に基づき算定した一般家庭 20m<sup>3</sup>あたりの水道料金は、56.02EC\$で調査対象国の中では平均的な水準である（各国の料金比較は 2.3.2 節を参照のこと）。水道料金の用途別区分として一般、商業・工業、クルーズ船、公共水栓の 4 種類が用意されており、1,000 英ガロンまでの最低料金と、それを越える場合は使用量に応じた従量料金が課される。なお、公共水栓の使用料金は中央政府により負担される。また、ドミニカ国では下水道の顧客が約 3,300 おり、料金は一般および生産工場向けの定額料金と商業・工業用の従量料金が設定されている。

水道料金の改訂の際には DOWASCO から起案し、中央政府が承認する。2010~2013 年に 2 年連続で 15%ずつの合計 30%値上げを実施予定であったが、2 回目の値上げが実施に至らず 15%の値上げに留まった。ドミニカ国では景気が停滞しており、長期間賃金が上昇していないため、国民は水道料金の増額に対して否定的である。DOWASCO としては、水道料金の値上げ無くして、職員の研修予算の確保も難しく、生産性の向上は難しいと考えている。

TARIFF STRUCTURES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Domestic:</b> this applies to all domestic dwelling, schools, hospitals and health centers island wide.</li> <li>▪ <b>Commercial:</b> this rate applies to all commercial institutions (non-government and government), and the construction industry including new dwelling homes under construction.</li> <li>▪ <b>Industrial:</b> this rate applies to all manufacturing and industrial institutions (non-government and government).</li> <li>▪ <b>Unmetered:</b> one fixture (no meter). Customers with one tap serving the property.</li> <li>▪ <b>Unmetered:</b> multiple fixtures (no meter). Customers with more than one tap serving the property.</li> <li>▪ <b>Bulk Water Sales:</b> rate used for water sold to cruise ships.</li> <li>▪ <b>Sewerage:</b> flat rate used to bill all customers connected to the newly constructed sewer lines.</li> </ul>	
METERED SUPPLY	UNMETERED SUPPLY
<p style="text-align: center;"><b>DOMESTIC:</b> For 0 - 1000 gallons per month <b>\$21.62</b> For more than 1000 gallons per month <b>\$10.12</b> per 1000 gals.</p> <p style="text-align: center;"><b>COMMERCIAL &amp; INDUSTRIAL:</b> For 0 - 1000 gallons per month <b>\$36.57</b> For more than 1000 gallons per month <b>\$13.57</b> per 1000 gals.</p> <p style="text-align: center;"><b>STANDPIPES:</b> Flat Rate per standpipe per month <b>\$290.00</b></p>	<p style="text-align: center;">Monthly Service charge (one fixture) <b>\$28.75</b> Monthly Service charge (multiple fixtures) <b>\$48.30</b></p>
SEWERAGE	BULK WATER SHIPMENT
<p style="text-align: center;">Flat rate - Domestic <b>\$20.30</b> Commercial &amp; Industrial 45% of total water charges Minimum charge - <b>\$45.00</b> Maximum charge - <b>\$3,000.00</b> Monthly flat rate for manufacturing companies which use water as a factor of production - <b>\$250.00</b></p>	<p style="text-align: center;">Delivery to ships <b>\$20.00</b> per 1000 gals. Delivery to bulk carriers <b>\$10.00</b> per 1000 gals.</p>
CONNECTION FEES	RECONNECTION FEES
<p style="text-align: center;">Water Connection <b>\$450.00</b> Minimum Fee <b>\$240.00</b> Sewer Connection <b>\$850.00</b> Minimum Fee <b>\$500.00</b></p>	<p style="text-align: center;">Water <b>\$100.00</b></p>

出典：DOWASCO のホームページより引用

図 5-15 DOWASCO の水道料金体系

#### (5) 顧客管理の状況

ドミニカ国では週 7 日 24 時間給水が達成されており、水道サービスに対する顧客からの苦情は少ない。水道メータの管理、検針業務は財務部の所掌となっており、ス

マートメータの試験導入も財務部が取りまとめを行っている。なお、検針業務については、以前は財務部が実施していたが、現在は民間企業に外部委託している。また、顧客管理・料金徴収システムを導入済みである。

現在、DOWASCO は 530 の公共水栓を有している。公共水栓の利用料金については政府に支払い義務があるが、適時適切に支払いがなされておらず、今後公共水栓を減らしていくことを検討している。

#### 5.4.4 技術研修制度

社内研修はカスタマーサービス・人事部が担当している。外部の研修制度としては、米国 Water Professionals International による運転・維持管理資格認定プログラムや CWWA 主催で Water Loss Specialist Group によるウェビナーが受講されている。外部研修の成果はエンジニアリング部内のサーバに保存して共有される仕組みとなっているが、他部署は閲覧することができず、要求がある場合のみ共有されている。その他、省庁が開催するワークショップに参加が求められ、成果を公表する機会がある。

JICA および他ドナー主催の海外研修にも参加しており、2017 年に発生したハリケーン・マリアによる被災以降は業務が多忙となり滞っていたが、近年派遣が再開している。研修内容としては、プロジェクト管理、無収水対策、機器整備などのコースが求められている。

#### 5.4.5 民間事業者の動向

配管の更新・修理は民間企業との契約により実施している。検針作業は、以前は DOWASO の財務部が実施していたが、現在は民間企業に外部委託している。

#### 5.4.6 無収水削減対策

##### (1) 無収水削減計画の策定状況

現時点で無収水削減計画は策定されていないが、GCF 基金に提出済みのコンセプトノートにて無収水削減プログラムの実施を提案している。

##### (2) 無収水対策の実施状況

無収水対策チームは未設置であり、漏水修理も通報を受けての事後対応に留まっている。配水管からの漏水が日常的に発生しており、運転・維持管理部員の多くの時間が漏水修理作業に割かれている状況である。配管の老朽化に加え、配管の材質・規格が統一されていないことが漏水の原因となっており、修理作業を困難にしている。

漏水修理履歴は手書きの紙ベースで管理されている状況であり、無収水対策に取り組む場合は GIS の位置情報との関連付けに加え、職員の能力強化が求められる。

### (3) スマートメータの導入実証試験

既存水道メータの品質は悪くはなく、通常故障するまで 10～15 年は使用できている。ただし、老朽化による検針精度の低下が見られるとのことである。故障したメータの交換にあたっては DOWASCO が費用を負担する。

DOWASCO では、機械式水道メータのスマートメータへの全更新を計画しており、すでに 2 つのパイロット事業（納入数はそれぞれ 10 個と 50 個）を実施し、現在検証結果を取りまとめている段階である。

## 5.4.7 施設整備計画

### (1) 水需要予測

CDB 支援の WSSDP にてコンサルタントによる水需要予測が実施され、2019 年時点で 33,732 m<sup>3</sup>/日（742 万英ガロン/日）、30 年後の 2049 年時点で 35,424 m<sup>3</sup>/日（779 万英ガロン/日）と予想されている<sup>7</sup>。現在の水供給能力が 32,500 m<sup>3</sup>/日（715 万英ガロン/日）であることから、能力不足となる可能性がある。

### (2) 実施中の整備計画

CDB の支援により、これまで Third Water Supply Project、WSSDP など複数の整備計画が提案、実施されてきた。Third Water Supply Project では、配水区域 WA01 の強化を目的に、New Check Hall River 取水場の整備、Antrim 浄水場の更新・SCADA 導入、水質検査室の整備などが実施された。また、WSSDP の下では、配水区域の改善のためハリケーン被害に脆弱な 4 配水区域を対象に DMA を整備予定である。同プロジェクトは UKCIF を通じた英国政府と CDB の協調融資により実施され、2025 年までに施設整備が完了予定である。

CREAD (Climate Resilience Execution Agency of Dominica) によって計画された CAMS (Critical Asset Management System) プロジェクトでは、複数機関の資産に関する共通データベースを構築し、相互依存関係を分析することでシステム管理の改善を目指している（例えば、ポンプ配水地域で停電が発生した際に水供給が停止することになる等）。一方、初回協議以降は進捗が確認できておらず、アセットマネジメントシステムについてはまだ計画段階にある。

### (3) 計画中の整備事業

DOWASCO はレジリエンス強化に向けた施設整備を進めるべく、GCF 基金への申請を進めている。Funding Proposal の前準備である Concept Note を 2020 年 12 月（初稿）に提出、その後認証機関である CCCCC のコメントを受けて数度再提出を行っており、現在最終化している段階である。内容としては、統合水資源管理ツールの導入など水資源管理の強化や、無収水削減、管網更新や配水池容量の増加などの施設整備を含むものとなっている。

<sup>7</sup> WSSDP Deliverable No.1 Diagnosis of the Water Supply System; Fichtner, 20202

## 5.5 汚水処理状況

### 5.5.1 下水道施設の整備状況

#### (1) 整備概況

同国の下水処理場は 2003 年にカナダ政府とケベック州政府の支援によって、ロゾー市内に建設された Baytown 下水処理場 1 か所のみである。同下水道システムは、分流式下水道であり収集下水はし尿汚水のみで、生活雑排水は未処理で放流している<sup>8</sup>。ロゾー市内の下水道普及率は約 99%で約 3,300 戸に接続されており、1 か所のポンプ場からの圧送を除いて、下水管を自然流下させて下水処理場に送水している。

下水道普及エリア以外は、セプティックタンクによる処理が行われており、場所によってはコミュニティ規模のセプティックタンクが設置されている場合もある。セプティックタンクは DOWASCO ではなく、Ministry of Health, Wellness and Social Services の管轄となっている。汚泥収集は民間業者が行い、下水処理場に搬入され、汚水と共に処理されている。

#### (2) 下水処理場の運転状況

下水処理場の処理量は日最大 2,300 m<sup>3</sup>/日。処理方式は、スクリーン→沈砂→スカム除去→曝気のプロセスとなっている。処理水は沿岸から 1,500 フィート（約 460 m）離れた地点の水深約 60m で海洋放流されている。なお、下水処理場の運転停止や機能停止など緊急時には、流入渠手前で未処理のまま放流する仕様となっている。

DOWASCO では下水処理に対応した O&M マニュアルがあり、維持管理で活用されている。

発生汚泥は沈殿槽よりバキューム車によって収集し、廃棄物処分場に運搬し、埋め立て処分されている。埋め立て地は Ministry of Agriculture, Fisher, Blue and Green Economy の管轄となっている。埋立処分場は、10 年分の容量で計画されたが、既に供用開始から 18 年が経過しており、飽和状態である。ガスも発生しており、火災の危険が高まっている。可燃物、非可燃物、汚泥は分別されていないが、分別収集の取り組みがパイロット事業で実施中である。

---

<sup>8</sup> 当時の設計で雑排水を処理対象に含めなかったのは、資金と敷地面積の不足によるものではないかと DOWASCO 担当者は捉えている。現況の流入状況から処理能力に余裕はあるものの雑排水全量の受け入れ可能性は不確かであり、受け入れる場合でも既存の汚水管径の妥当性についての検討も必要となる。現状で深刻な水質汚染状況もないことから、DOWASCO 内でそのような動きは見られない。



撮影日：2024年4月

図 5-16 ロゼー市内の Baytown 下水処理場

### 5.5.2 公共用水域の汚濁状況

DOWASCO は取水地点における原水水質のモニタリングを行う一方、Environmental Health Unit (EHU) は DOWASCO の水道水質、下水処理水質および公共水域の水質について、3カ月に1度を目途にモニタリングを実施している。仮に水質に問題がある場合には DOWASCO へ通知が来ることとなっている。

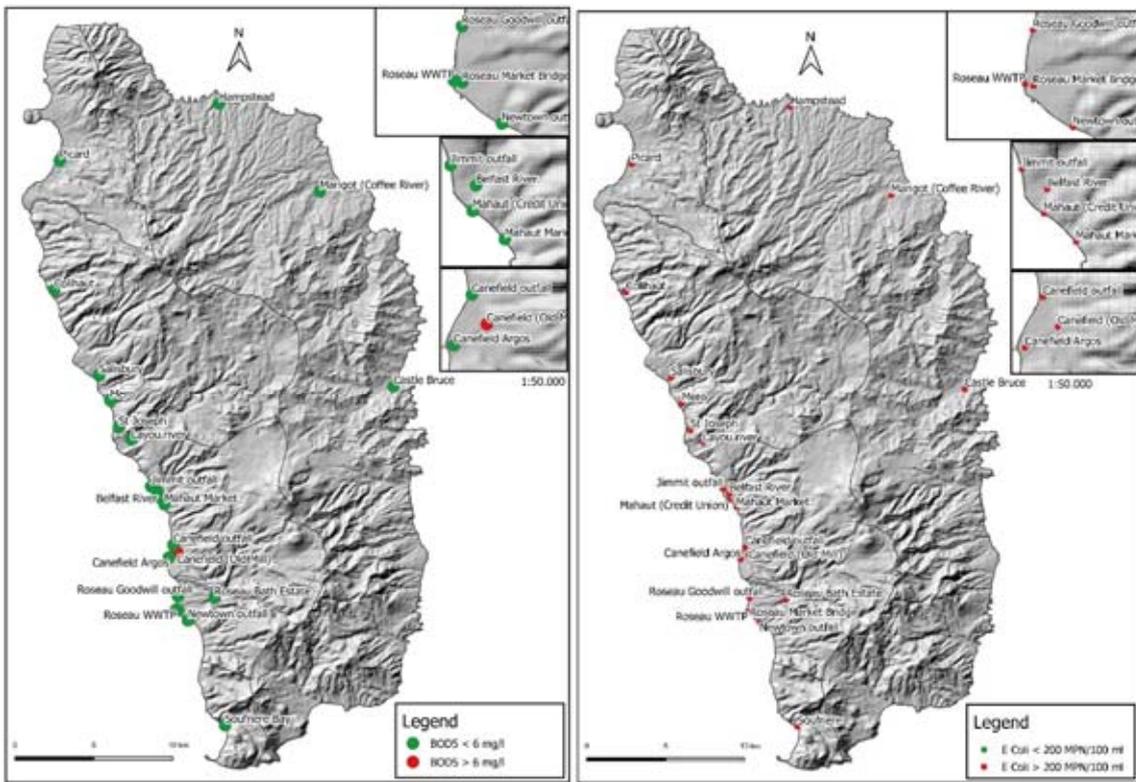
ロゼー市内の道路側溝では雑排水が排水されている様子が見受けられるものの、乾期でも水量を有する市内河川は比較的清澄である。一方で、近年、CDB 支援の下、河川河口部の水質マップが作成されており、BOD<sub>5</sub>濃度は西岸部の首都ロゼーおよびケイン・フィールド地区で比較的高い傾向が見られ、E.coli の検出状況も同様の傾向である（E.coli に関しては全箇所を設定基準値としている 200MPN/100ml を上回っている）<sup>9</sup>。



撮影日：2024年4月

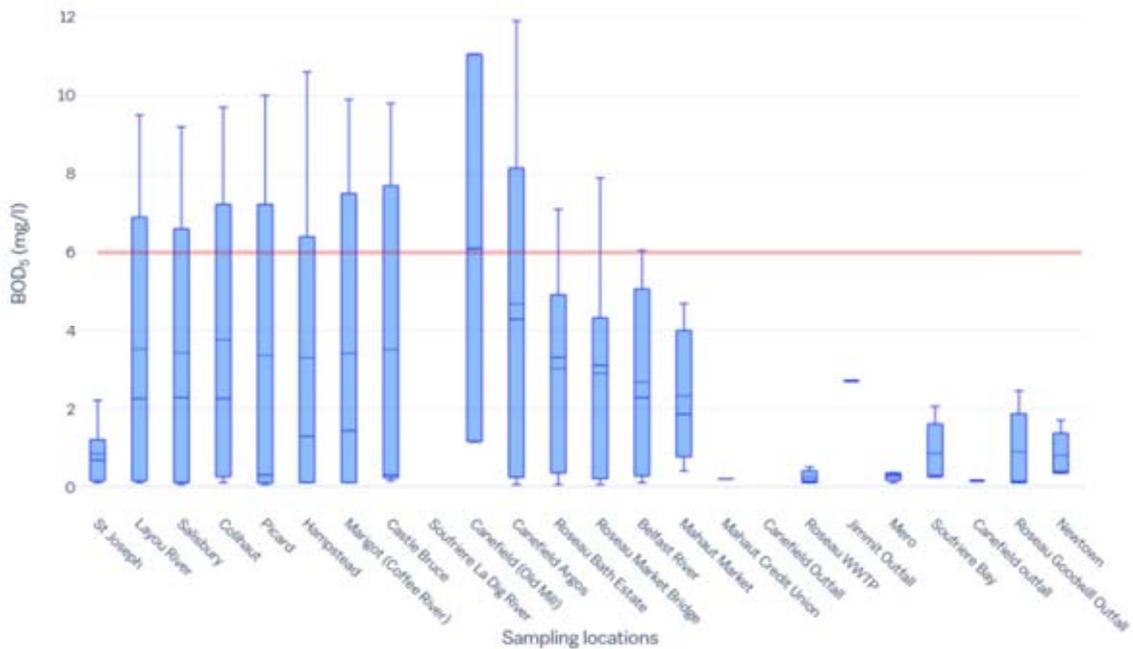
図 5-17 市内の道路側溝およびロゼー川の状況

<sup>9</sup> 注釈：ドミニカ国内で水質基準を設定していないことから、米国および欧米の基準を参考として、評価基準を BOD<sub>5</sub>濃度は 6mg/L、E.coli は 200MPN/100ml と設定されている。



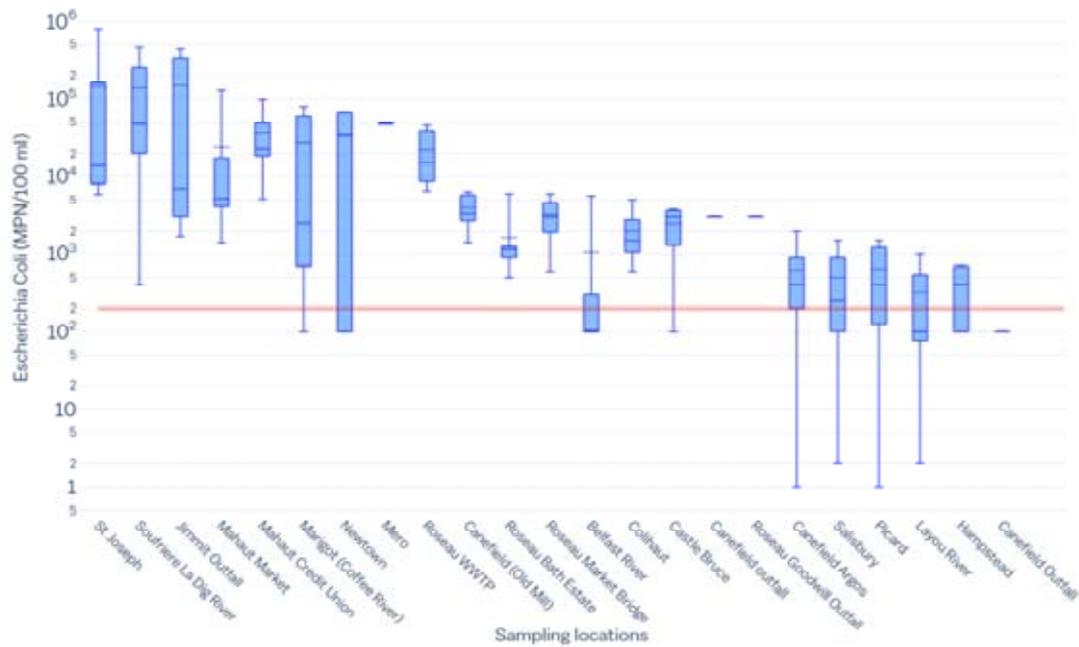
出典：DOWASCO (2020) Water Sector Strategic Development Plan, Water pollution vulnerability Assessment

図 5-18 ドミニカ国沿岸部河川における  $BOD_5$  および  $E. coli$  の検出状況



出典：DOWASCO (2020) Water Sector Strategic Development Plan, Water pollution vulnerability Assessment

図 5-19 ドミニカ国沿岸部河川における BOD 濃度



出典：DOWASCO (2020) Water Sector Strategic Development Plan, Water pollution vulnerability Assessment

図 5-20 ドミニカ国沿岸部河川における E.coli の検出状況

## 5.6 財務状況

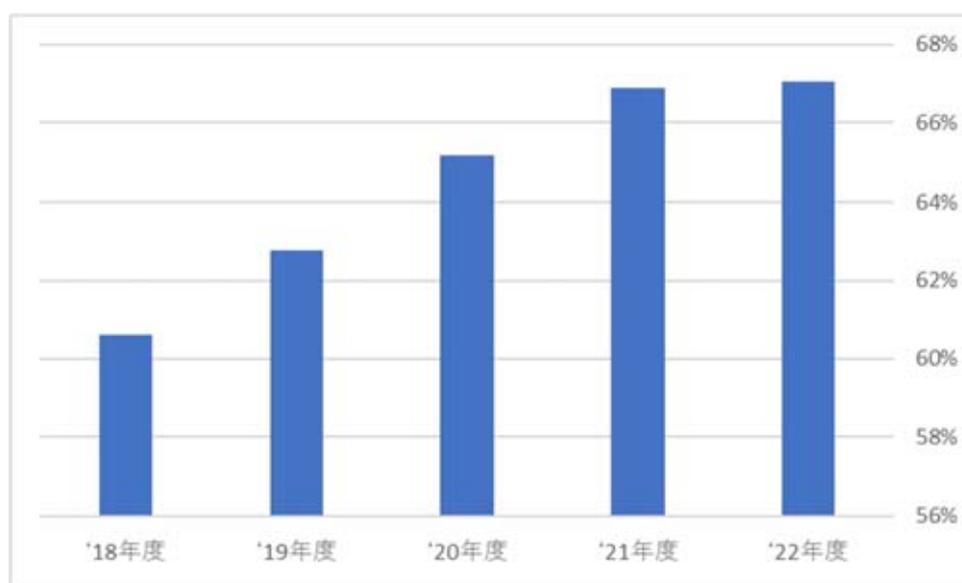
DOWASCO の会計年度は 7 月～翌年 6 月である<sup>10</sup>。財務諸表は外部監査を経て MPWPUDE 及び国会に提出されているが、国民一般への公開義務はないため、ウェブサイトでは公表されていない。

### 5.6.1 主要財務指標

今般調査で入手した DOWASCO の財務諸表を用いて以下の分析を行った。

#### (1) 安定性

DOWASCO の負債比率は 60% 台を推移している。東カリブ他国<sup>11</sup>の水道事業体に比べ高い値を示している上、上昇傾向にある。このトレンドが継続した場合には財務上の安定性に懸念が高まる可能性がある。



出典：DOWASCO 財務諸表より調査団作成

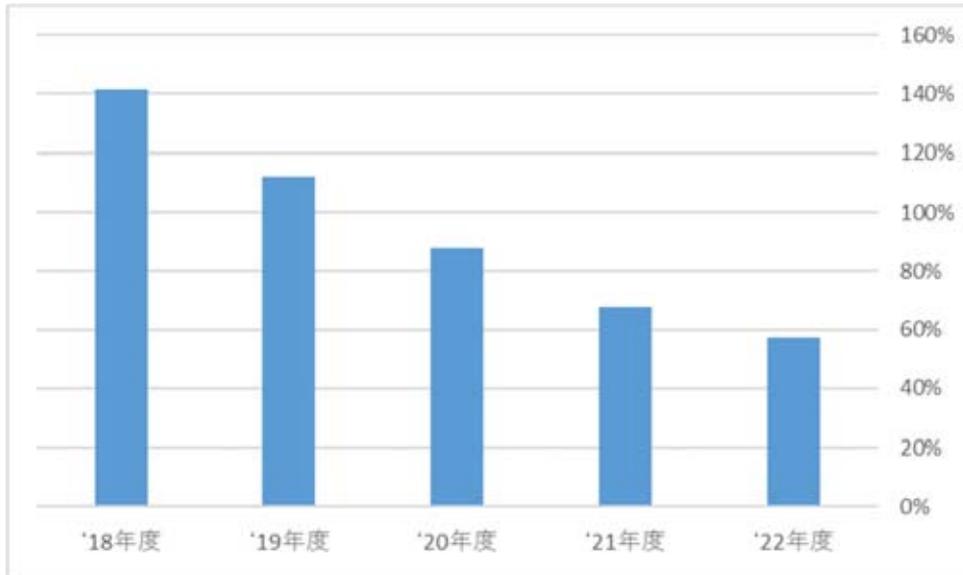
図 5-21 DOWASCO 負債比率の推移

#### (2) 流動性

流動比率は大きく低下してきている。直近の年度では、計算上、短期資産で短期負債の半分強しかカバーできない状況になっており、借入や政府助成金への依存度を高めざるを得ない資金繰りとなっている。

<sup>10</sup> 中央政府の会計年度も同様。

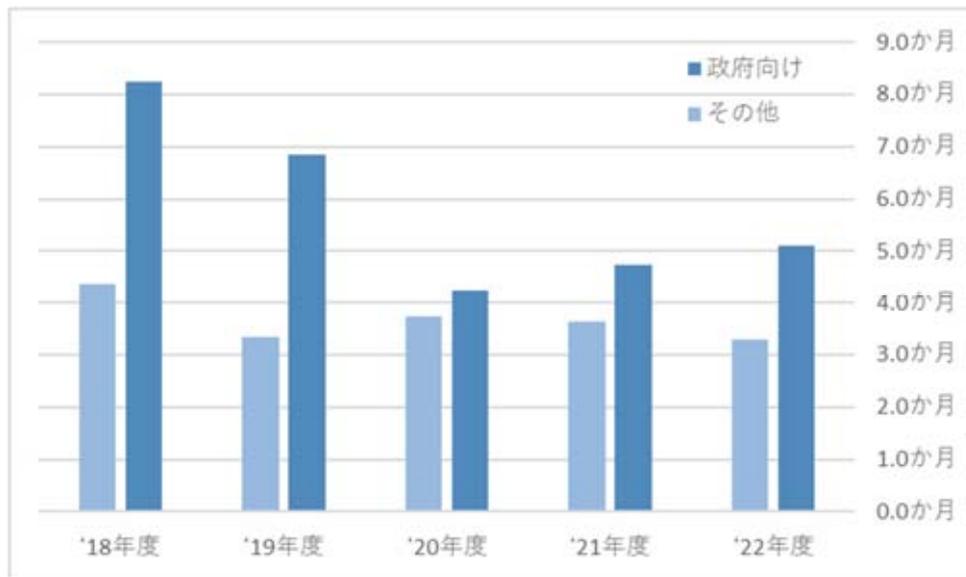
<sup>11</sup> 今回の調査対象のうちのセントルシア、セントビンセントおよびグレナディーン諸島、及びグレナダ。



出典：DOWASCO 財務諸表より調査団作成

図 5-22 DOWASCO 流動比率の推移

売掛金回収期間を、政府向けサービスとその他に分けて計算した。いずれの年度も政府向けサービスの回収期間がその他を上回っている。政府向けサービスの水道料金の回収期間が長くなる構造的な要因はないか、点検の必要性が示唆される。

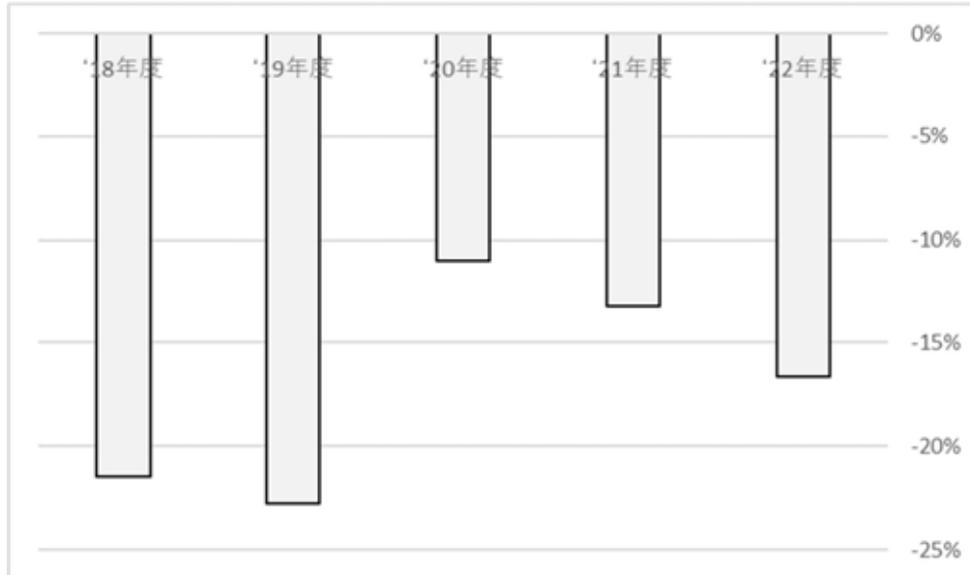


出典：DOWASCO 財務諸表より調査団作成

図 5-23 DOWASCO 売掛金回収期間の推移

### (3) 収益性

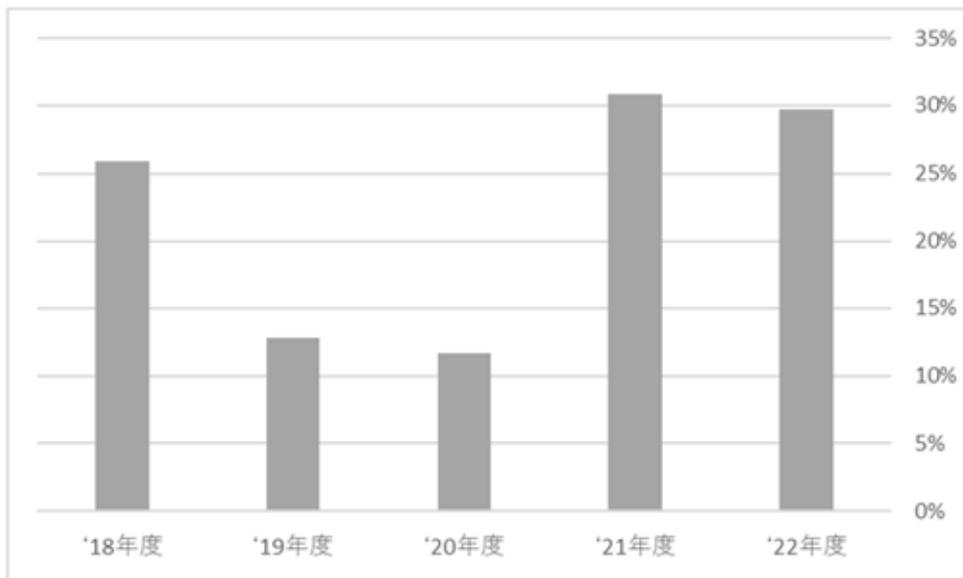
売上高純利益率の推移を分析した。DOWASCO は水道設備の償却負担が重い財務構造が特徴的であり、純利益は常に赤字である。



出典：DOWASCO 財務諸表より調査団作成

図 5-24 DOWASCO 売上高純利益率の推移

参考までに、償却負担の影響などを排除した EBITDA マージンの推移は下図のとおりとなっている。

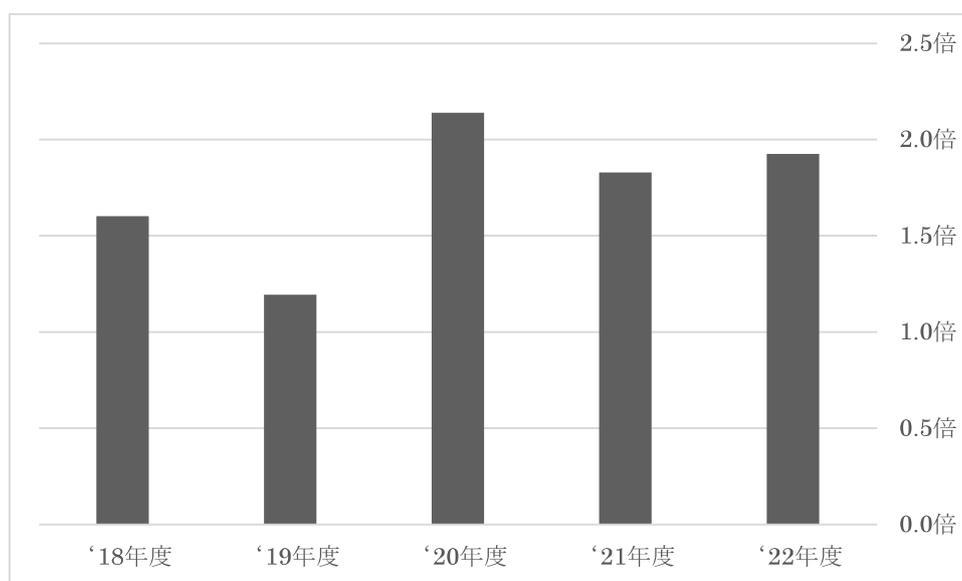


出典：DOWASCO 財務諸表より調査団作成

図 5-25 DOWASCO EBITDA マージンの推移

#### (4) 利払い能力

近年は事業から得られた収益が借入金利返済額の 2 倍前後で推移している。他国の水道事業体に比べ負債比率が高いため、ICR の値が低くなっている。災害等のリスク事象が顕在化して事業収益が落ち込んだ際の借入利息返済能力に懸念がある水準となっている。



出典：DOWASCO 財務諸表より調査団作成

図 5-26 DOWASCO ICR の推移

### 5.6.2 資金調達・投資計画

DOWASCO は見積り財務諸表や投資計画を作成していない。国民に対する安定的な水供給、及び気候変動や自然災害の激甚化に対するレジリエンスを伴った水道事業を展開していくためには、中長期的な視野での資金調達・投資計画を策定・実施する能力開発が求められる。

## 第6章 セントクリストファー・ネービス

### 6.1 基本情報

#### 6.1.1 対象国の概要

セントクリストファー・ネービスは、リーワード諸島の北部となる北緯 17 度 10 分・西経 62 度 48 分付近、今回対象国の中では最北部に位置し、面積約 179km<sup>2</sup> のセントクリストファー島と面積約 93km<sup>2</sup> のネービス島から構成される小島嶼国である。

首都はセントクリストファー島中部のバセテールであり、人口構成はアフリカ系（92.5%）、混血（3%）、白人系（2.1%）等となっている。<sup>1</sup>

#### 6.1.2 社会経済の状況

##### (1) 人口動態

2010 年台の人口動態は下表のとおりであり、人口増加率は 0.7% である。

表 6-1 セントクリストファー・ネービスの人口動態および経済状況

	Items	Unit	2010	2015	2020
Basic info.	Total population	inhab	49,020	51,200	53,200
	Urban population	inhab	16,110	16,740	17,520
	Rural population	inhab	35,330	37,550	39,290
	Population density	inhab/km <sup>2</sup>	189	197	205
Economics	Gross Domestic Product (GDP)	current US\$	760,170,370	923,155,556	927,451,852
	Agriculture	value added to GDP	X	9,877,778	9,507,407
	Industry	value added to GDP	X	165,470,370	206,855,556
	Services	value added to GDP	X	522,503,704	618,951,850
	GDP per capita	current US\$/inhab	15,509	18,029	17,434

出典：FAO AQUASTAT

<sup>1</sup> 出典：在トリニダード・トバゴ日本国大使館（2022）セントクリストファー・ネービス国概況



出典：（上）OpenStreetMap、（下）EU, Global Human Settlement Layer

図 6-1 セントクリストファー・ネービスの人口分布図（2020年）

## (2) マクロ経済

主要経済指標は表 6-2 のとおり。2022 年における 1 人あたり GNI は 20,020USD であり、DAC リストの対象国ではない。1 人あたり GDP は 20,262USD であり、1 人あたり GDP 成長率は年 8.7% であるため、この成長率が 5 年間続いたと仮定すると、2027 年の 1 人あたり GDP は 30,792USD となる。

1970 年代に、従来の砂糖産業に代わって観光業が中心産業となり、2005 年には政策によって砂糖産業が閉鎖された。2009 年には年間 20 万人前後の観光客が同国を訪れたが、2009 年～2013 年は金融危機の余波で海外からの観光客や投資が停滞した。よ

うやく 2014 年になって経済は回復の兆しを見せている。他のカリブ諸国と同様、セントクリストファー・ネービスの経済は自然災害や観光人気に大きく左右される。

2005 年の政策に伴う失業対策として、政府は農業生産の多角化、輸出向け製造業やオフショア金融業の促進のためのプログラムを推進した。近年は好調な観光業に牽引され、経済はプラス成長を遂げている。特にクルーズ船による欧米からの観光客の伸びは好調で、2018 年、2019 年と 2 年連続で 100 万人を超えた。この流れの中で、2019 年 11 月には港の新ターミナルがオープンし、大型クルーズ船が一度に寄港できる数が 3 隻から 5 隻に増加している。しかし、2020 年は、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、10.7%のマイナス成長となった。セントクリストファー・ネービスは、外国人投資家が資金的な貢献をすることで市民権を得る経済的市民権プログラムを導入する東カリブ地域 5 か国のうちの一つである。

表 6-2 セントクリストファー・ネービスの主要経済指標

GNI (百万 USD)	1 人あたり GNI (USD)	GNI 成長率 (%/年)	1 人あたり GNI 成長率 (%/年)	インフレ率 (%/年)	貿易収支 (百万 USD)
927	20,020	データなし	データなし	2.7	-302.3
GDP (百万 USD)	1 人あたり GDP (USD)	GDP 成長率 (%/年)	1 人あたり GDP 成長率 (%/年)	失業率 (%)	サービス 収支 (百万 USD)
966	20,262	8.8	8.7	データなし	データなし

出典：世界銀行 (2022) World Development Indicators、Moody's (2022) Economic Indicators

### (3) 財政状況

セントクリストファー・ネービスの公的債務は、公営企業の損失等の影響もあり慢性的に高水準であったが、政府の取組みで縮小してきている。中央政府の経常収支は、2022 年度に 407 百万 USD の収入があったが支出は 444 百万 USD に達し、約 37 百万 USD の赤字となった。しかし、2023 年度には収入が 407 百万 USD と横ばいであった一方、支出は 329 百万 USD にとどまり、78 百万 USD の黒字に転ずる見込みである。

表 6-3 セントクリストファー・ネービスの経常収支及び公的債務

経常収入 (百万 USD)		経常支出 (百万 USD)		公的債務残高 (百万 USD)		公的債務残高 GDP 比(%)	
'22 年度 実績	'23 年度 見込	'22 年度 実績	'23 年度 見込	'22 年度 実績	'23 年度 見込	'22 年度 実績	'23 年度 見込
407	407	444	329	593	593	60.2	55.1

出典：セントクリストファー・ネービス政府 (2023) 2024 Budget Address

### (4) ビジネス環境

ビジネスの容易さ、しやすさを示すビジネス環境改善指数は 54.6 (2020 年) である。これは 190 か国中 139 位であり国際的には下位レベルである。ラテンアメリカ・カリ

ブ地域の 59.1 も下回っており、本調査の対象 6 か国中ではグレナダに次いで低い。一方、腐敗認識指数については対象外となっている。

#### (5) 国家開発計画

セントクリストファー・ネービスの長期開発計画を示した国家開発計画枠組み 2023-2037 (Saint Kitts and Nevis' National Development Planning Framework (2023-2037)) が策定されており、SDGs を意識しつつ持続可能な島嶼国 (Sustainable Island State) の先頭に立つ政府の意志を実行に移すための重点的な仕組みと位置づけられている。

#### (6) 電力事業運営概要

セントクリストファー島の電力事業は 2011 年に政府の電力部門の業務を引き継ぐ形で設立された政府所有企業である SKELEC (St. Kitts Electricity Company Limited) が担っている。ネービス島の電力事業はネービス島委譲自治に所有された NEVLEC (Nevis Electricity Company Limited) が担っている<sup>2</sup>。

#### (7) 電力インフラ整備状況

セントクリストファー島の需給バランスは、48.9 MW の火力発電設備容量 (Installed capacity) に対し、ピーク需要は 26 MW と数値上の予備率は高い。しかし、老朽化による設備の故障や整備のために発電機の稼働率が低く、供給能力 (Firm capacity) としては最大で 27.8 MW と需要がひっ迫しており、需給バランスを保つために度重なる負荷制限を実施している<sup>3</sup>。

2021 年において SKE 国の発電は、火力発電のほかには小規模の太陽光、風力発電 (ネービス島) が導入されているが、その割合は設備容量の 5% 以下に過ぎない。他の東カリブ諸国と同様、火力発電の燃料は 100% 輸入に依存している (図 6-2)。



出典：JST 作成

図 6-2 セントクリストファー島の電力事情概要

<sup>2</sup> SKELEC website; <https://www.skelec.kn/#>, 2024

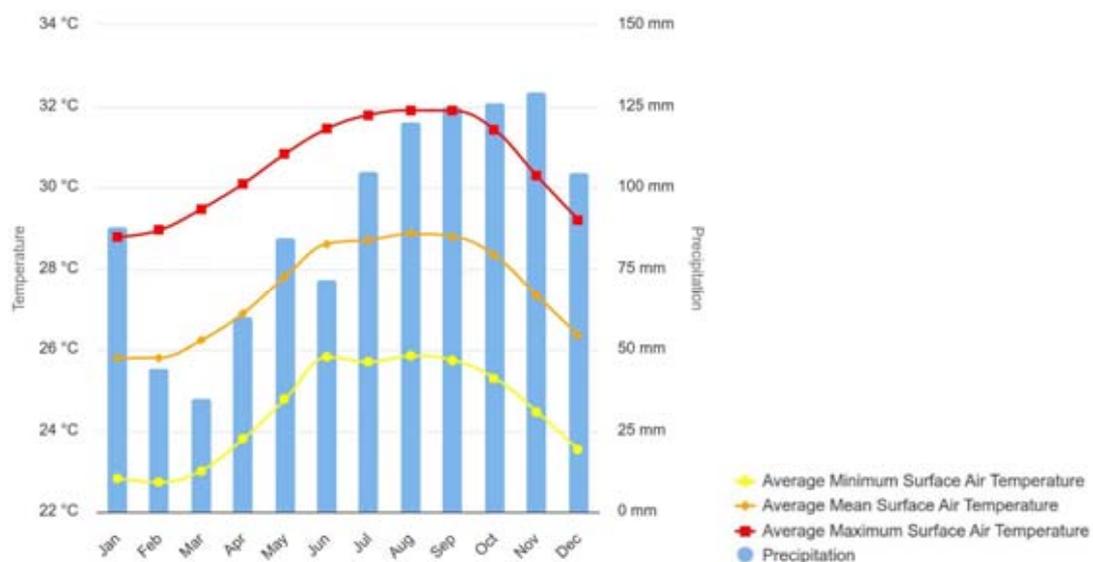
<sup>3</sup> Energy Report Card (ERC) for 2021; Caribbean Center for Renewable Energy & Energy Efficiency (CCREEE), 2022

<sup>4</sup> Peak Demand: 需要電力、Available Cap.: 予備能力、Firm Cap.: 供給能力、Fossil-fuel Gen.: 火力発電設備容量、RE Gen.: 再生可能エネルギー設備容量

現在進行中の再生可能エネルギー導入計画としては、セントクリストファー島にて 35.7 MW の太陽光発電と 43.6 MWh の蓄電システムのプロジェクトが 2024 年に着工され、2025 年に供給を開始予定である。また、ネービス島にて 10 MW の地熱発電の PPP での実施を計画しているがその契約形態はまだ未確定である。この地熱発電プロジェクトの最終フェイズは 90 MW の設備容量で計画されており、実現されれば同国の需要電力を大きく上回るため、エネルギー輸出の可能性も探られている。同国の電力事情、更には経済状況の改善に寄与する可能性がある。

### 6.1.3 自然条件

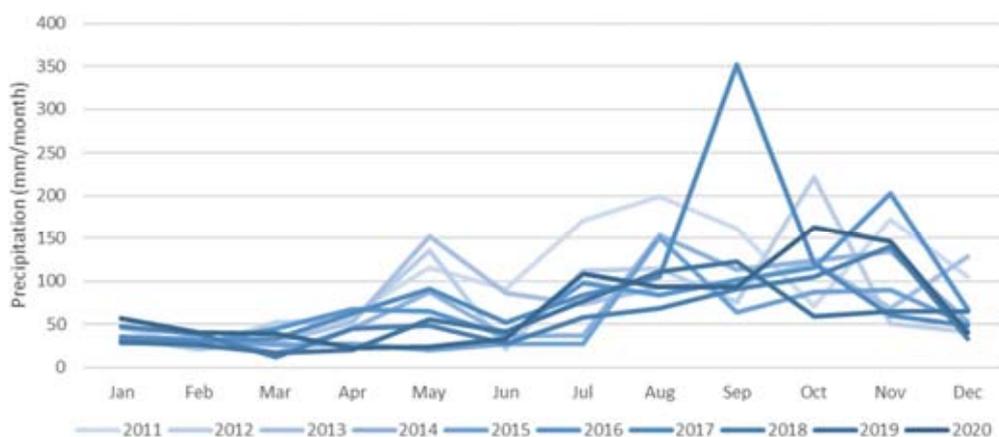
セントクリストファー・ネービスは熱帯性気候であり、平均気温は 26～29℃程度、乾季は 1～4 月、雨季は 5～12 月、うち 6～10 月はハリケーン期となる。図 6-4 に 10 ヶ年の各月降水量を示すとおり、乾季でも 1 月～3 月では特に降水量が少なく 50mm を下回る。今回対象国のなかでは、アンティグア・バーブーダとともに特に降水量が少ない地域といえる。



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal

注釈：1991-2022 年の平均値

図 6-3 セントクリストファー・ネービスの平均気温および平均降水量



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

注釈：2011-2020 年における各月データ、2017 年の突出値はハリケーン・イルマの影響

図 6-4 セントクリストファー・ネービスの月別降水量

表 6-4 セントクリストファー・ネービスの月別降水量

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL
<b>2011</b>	45	27	30	61	116	90	171	200	162	71	172	106	<b>1,251</b>
<b>2012</b>	48	25	53	54	135	22	112	115	76	222	51	42	<b>954</b>
<b>2013</b>	35	22	29	52	153	86	74	93	97	122	69	129	<b>961</b>
<b>2014</b>	31	36	17	45	88	37	36	153	113	123	134	54	<b>867</b>
<b>2015</b>	31	32	27	28	20	27	27	151	63	87	90	50	<b>635</b>
<b>2016</b>	28	28	45	67	65	37	98	84	101	115	203	68	<b>939</b>
<b>2017</b>	36	31	33	63	92	52	84	105	352	120	61	48	<b>1,077</b>
<b>2018</b>	48	39	12	45	49	27	58	68	91	105	140	33	<b>715</b>
<b>2019</b>	29	26	17	21	55	42	77	111	123	59	66	65	<b>691</b>
<b>2020</b>	56	41	39	22	23	33	109	93	93	163	147	40	<b>859</b>

出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

注釈：mm/month

## 6.2 政策関連

### 6.2.1 上位政策

セントクリストファー・ネービスには水セクタの総合的な政策は存在しないが、農業・海洋資源・協同組合・環境・定住省（Ministry of Agriculture, Marine Resources, Cooperatives, Environment and Human Settlement）<sup>5</sup>の環境局は2018年に、欧州連合の資金援助の下で「国家気候変動適応戦略」（The National Climate Change Adaptation Strategy）を策定し<sup>6</sup>、水セクタは同戦略の重点分野の1つとされている。水セクタでは、安全で信頼性のある水供給や気候変動レジリエンス構築のための効率的な水利用が目的とされ、法令・規則・政策・計画の改定による統合的な水資源管理の支援、データ管理・能力開発・実施体制の強化を通じた統合的な水資源管理の促進、市民社会・コミュニティ・民間セクタの統合的な水資源管理への参加が適応策の優先事項となっている。

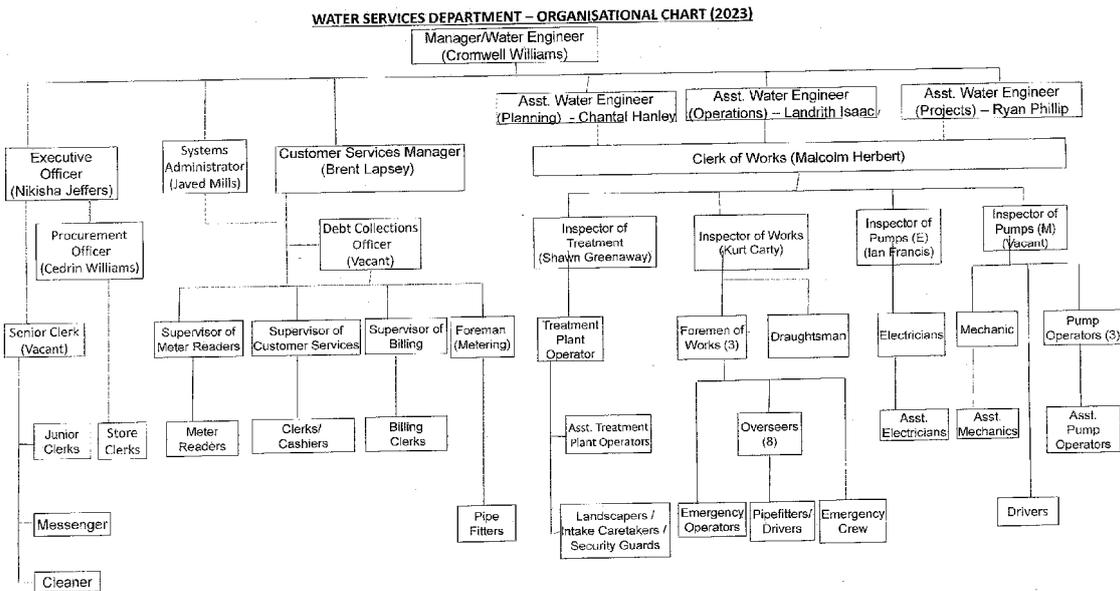
### 6.2.2 関連組織

セントクリストファー・ネービスで水道サービスを提供しているのは、中央政府の公共インフラ及び公共事業・運輸・情報・通信・技術・郵便省（Ministry of Public Infrastructure and Utilities, Transportation, Information, Communication and Technology and Post）の一部局の水道サービス局（SKWSD: St. Kitts Water Services Department）である。

SKWSDは2000年初めに設立され、現在129人の職員（正職員：123名、契約職員：6名）が在籍しており、組織体制は図6-5に示すとおりとなっている。SKWSDは6.4.3(6)に後述するように、幾つかの重要な業務において自立性を有さず、他の政府部門や機関に管理されており、様々な制約の下で水道事業を運営している。以前は水道事業と電力事業は同じ政府機関が担っていたが、電力部門は現在法人化されており、SKWSDとしても水道事業運営により自立性を持たせるために法人化を進めたい意向である。これには料金制度も関係しており、電気料金は政府機関にも支払い義務が課されている一方で、水道の場合、政府、学校、病院、刑務所などの公共施設には料金支払い義務が課されないことも法人化を進める要因となっている。

<sup>5</sup> 当時。現在、環境行政を所管する省庁は、持続可能な開発・環境・気候対策・選挙区エンパワーメント省（Ministry of Sustainable Development, Environment, Climate Action, and Constituency Empowerment）。

<sup>6</sup> セントクリストファー・ネービスのNDCは2021年10月に更新されている。



出典：SKWSD より受領

図 6-5 SKWSD 組織図

### 6.2.3 関係法令

セントクリストファー・ネービスでは、水セクタに関する基本的な法令として全 26 条の水道法（Watercourses and Waterworks Act）が制定されている。併せて、同令の下部規則として水道規則（Watercourses and Waterworks Regulations）及び水道サービス料金（Water Service Rates）で細部を規定している。

### 6.2.4 関連計画

2022 年 6 月制定の農業改革・成長計画 2022-2031（St Kitts and Nevis Agricultural Transformation and Growth Strategy 2022-2031）は 4 項目の目標と 15 項目の成果で構成され、水分野についても成果が期待されている。同計画には総額 25.6 百万 USD が割当てられ、水分野に関する成果では、「土地・水・漁業に関する法制度や所有権の見直し・改正」に 1.5 百万 USD、「土地・土壌・水・海岸地域のエコシステムに対する統合的な管理」に 2.5 百万 USD が配分されている。

### 6.3 水資源の状況

#### 6.3.1 水資源利用状況

##### (1) 水源利用状況

首都バセテールを有するセントクリストファー島の水道水源は30%が表流水、70%が地下水（井戸28カ所）となっており、ネービス島ではさらに地下水への依存度が高く、90%が地下水となっている。灌漑用水にはSKWSDの井戸水が使用されており、使用量に応じて水道料金が支払われる。

気候変動の影響で近年は河川水量が減少しており、乾季には配水池が以前のような割合で満水にはならない。一方、地下帯水層は安定しており、いくつかのポンプが常に稼働しており、毎月1回の水質確認においても帯水層への海水浸入の傾向は見られない。



出典：FAO AQUASTAT (2015)

図 6-6 セントクリストファー・ネービスの水源位置図（主要河川）

##### (2) 雨水の利用状況

セントクリストファー島では雨水利用は一般的ではないが、SKWSDは雨水利用を推奨している。首都に程近いFrigate BayやHalf Moon and South East Peninsulaエリアでは、積極的に雨水が利用されており、また農家においても雨水利用が図られている。

同国政府は、水不足となる地域に雨水貯留タンクをいくつか提供しているものの、設置は住宅所有者の責任であり費用負担が生じる。また、集水される雨水量は十分ではないため、セントクリストファー島の住民にとって雨水利用を積極的に進めるインセンティブはあまり働いてない。

他方、ネービス島では、新規建築物の建設時に雨水貯留システムを設置することが義務付けられている。雨水は一般にろ過および塩素消毒後、家庭では主に灌漑用水、シャワー、水洗用水、洗車など、公共施設では主に学校で水洗用水、修景用水に利用されている。

### (3) 再生水の利用状況

下水道施設が整備されておらず、再生水の利用は実施されていない。

## 6.3.2 統合水資源管理の実施状況

### (1) 水資源管理の実施機関

統合水資源管理に関係する機関は、SKWSD の取締役会、Ministry of Agriculture、CIMH となる。例えば、同国には気象・水文情報を管理する組織がないため、カリブ地域組織である CIMH から情報を得ている。

同国における水資源管理の役割は SKWSD が担っている一方で、明確な職務分掌や職務定義書がなく、担当部署が設置されていない。現在、アシスタントエンジニア<sup>7</sup>が水源管理を一人で担当しており、水源管理に資する学歴保有者や水文専門家が不在である。

SKWSD では、自然災害による被害を低減すべく NEMA<sup>8</sup>と協調（自然災害への対応に関する研修やセミナー実施）しているものの、現時点では BCP や緊急時のためのオペレーションマニュアルなどは整備されていない。

### (2) 統合水資源管理計画の策定状況

現時点で統合水資源管理に係る計画は存在せず、特筆すべき取り組みも無い。水道法において違法取水者に対する罰則規定が存在するものの、水利権に係る法制度の未整備である。

### (3) 水源モニタリングの実施状況

水源となる規模の河川を有していないことから河川流量モニタリングは実施していないが、配水池の水位監視について遠隔監視システムを有しており、スマートフォンからいつでも水位確認ができるよう設定されている。地下水源についても同様に各井戸施設に水位計が設置されている。

<sup>7</sup> 同担当者は過去に台湾での地下水資源管理に関する研修や、2024年2月末にはシンガポールで開催される IWRM の研修に参加するなどしている。

<sup>8</sup> National Emergency Management Agency: SKD 国における国家緊急管理機構

ハリケーンの際でも、土砂崩れ等の大規模な災害はなく、管路等の水道施設に対して大きな被害は生じていない。枝等の河川流下物が取水施設に詰まるので、職員が除去に向かう程度である。

### 6.3.3 水資源開発・利用・管理における課題

#### (1) 水資源開発の課題

米国のコンサルタントに委託して地下水源調査は実施済であるものの、新規水源開発計画は未策定であり、実際の水源開発にあたっては予算制約と人員不足が課題となっている。

#### (2) 農業および観光事業への影響

SKWSD は農家への灌漑用水供給も実施しているものの、十分な供給がなされていない地域も多い。現在、特定地域の農家の灌漑用確保について、どのような支援方法が可能か Ministry of Agriculture とともに協議のうえ対策を模索中である。同国へ寄港するクルーズ船やヨットに対して、以前は給水サービスを実践していたが、水不足の状況から現在は中止している。マリオットホテル等の大規模宿泊施設では海水淡水化施設を有しており、渇水時には同施設から近隣地域に対して給水を行えるよう、SKWSD と水供給契約を締結している（給水量に応じて SKWSD から同事業者に対して料金支払いがなされる仕組みとなっている）。

#### (3) 統合水資源管理における課題

課題としては、統合水資源管理に関する計画なく、その人員も不足している点が挙げられ、他国と比べて統合水資源管理への取り組みに遅れが見られる。また、災害管理の観点からは、水道施設のレジリエンス強化のための予算がないこと、災害管理に長けた人材がないこと、災害管理のための研修が無いこと、が挙げられた。

## 6.4 上水道の普及状況

### 6.4.1 水供給の概況

セントクリストファー・ネービスの水道は、1970年代の開始当初は表流水を水源としており、水需要は13,600 m<sup>3</sup>/日（3百万英ガロン/日）程度であった。その後、人口増加とともに地下水源も併せて使用するようになった。現在、セントクリストファーの水道はSKWSDにより運営されており、人口は約45,000人で水道普及率は約99%、顧客数は約18,000となっている。東部、西部、首都バセテールの3つのオペレーションゾーンに分かれており、全体の水需要は約29,500 m<sup>3</sup>/日（6.5百万英ガロン/日）で現有施設の水生産能力は約31,800 m<sup>3</sup>/日（7百万英ガロン/日）である。給水状況は、雨季は週7日24時間給水であるが、乾季は干ばつやカーニバルシーズンの観光客流入が重なることもあり、人口の80%に対して午後9時から午前5時までの給水制限を実施している。

### 6.4.2 水道施設の整備状況

SKWSDの水道は湧水と地下水を水源としており、浄水場はLa Guerite浄水場の1箇所のみである。職員へのヒアリングによると同浄水場の建設年は1940年代と推定され、建設から80年程度経過しており老朽化も進行している。3つの湧水を水源とした施設能力約4,500 m<sup>3</sup>/日（百万英ガロン/日）の普通沈殿池＋急速ろ過方式の浄水場であり、塩素ガスで消毒後、自然流下にて配水している。



撮影日：2024年2月

図 6-7 La Guerite 浄水場（左：普通沈殿池、右：浄水池）

配管材質は井戸の揚水管及び配水本管はダクタイル鋳鉄管（DI管）が使用されているが、配水支管および給水管は塩化ビニル管（PVC管）で構成されており、配水計量区（DMA）は未構築である。配水管網は新旧混在している他、導水管は布設後50年近く経過しており老朽化が懸念される。

水道施設整備における主な課題として、①SKWSDにGISシステムが無く、基本的な施設情報が位置情報と紐づけて管理されていないこと、②財務省からの年次予算の制約、③水道施設の計画・設計に対応可能なエンジニアが3名しかいないこと、が挙げられた。

### 6.4.3 水道事業の運営状況

#### (1) 施設の運転・維持管理

水道施設の運転・維持管理に係るマニュアル・SOPは未整備であり、職員の経験に基づく運転・維持管理となっている。水源の監視システムは未整備であり、毎日職員が目視にて観測を行い、エクセルにより管理している。La Guerite 浄水場の運転管理は24時間3シフト体制となっており、場内に管理事務所が設置されている。流入水量は堰で、流出水量は機械式流量計で1時間毎に計測し、ノートに記録している。配水池は28池のうち21池に水位センサーが設置されており、スマートフォンを用いて水位をリアルタイムで確認可能となっているが、流量計は未設置であり請求水量に基づく水量管理に留まっている。停電が地方部では月に1、2回発生するが、ポンプ運転用の自家発電設備が整備されており、給水への影響は無いとされる。

現在、SCADAシステムは未整備であるが、2024年中にSCADAシステムを導入し、配水管理を強化する意向である。既に導入のための政府予算を確保しており、これまでに入札図書の作成を完了している。

在庫管理やアセットマネジメントのためのシステムも未導入であり、エクセルベースで管理を行っている。これについても、政府に対してシステム導入の予算要求を行っているものの予算確保には至っていない。

また、SKWSDではGISを導入しておらず、水源および水道施設の位置情報など基本的な施設情報が未整理の状況である。現在、Ministry of Sustainable DevelopmentのDepartment of Physical Planningが水道、電気、通信のGISデータを一元管理しており、SKWSDからは水道施設のGISデータへのアクセスが出来ず、施設計画および運転・維持管理に活用できていない。情報登録の際にはSKWSDから同局担当者に依頼する、情報が必要な場合は、都度、同局に訪問して請求するという形が取られている。

第一次現地調査時には上記のような状況であり、SKWSD内でのGIS導入の必要性について調査団より提言を行った。調査団の帰国後、SKWSDで動きがあり、現在Q-GISの導入とGISユニットの設置が進められている。また、CIMHが提供するオンラインのGIS関連の研修をSKWSD職員6名が現在受講中である。

以上より、運転・維持管理の主な課題は、SCADAを始めとする施設監視システムやGISなどの施設管理システムが未整備であること、またそのため情報の蓄積が不十分であり、データ活用が出来ていないことが挙げられる。

#### (2) 水道水質管理

水質基準はWHOに準拠しており、Ministry of Healthのラボで水道水質の検査を実施している。なお、SKWSDでもラボを有しており水源と水道水の水質検査を実施しているが、未認可のラボのため内部での水質チェックの位置付けに留まっている（この水質データはMinistry of Healthには提出されない）。

水道水質に異常値が検知された場合、SKWSDヘレターで対処の指示がある。これを受けて、SKWSDは給水停止および塩素消毒の確実な実施等の対応を行う。なお、このような場合も含め水質データは一般に公表されていない。



撮影日：2024年2月

図 6-8 SKWSD 本部に併設された水質試験室

### (3) 無収水の発生状況

セントクリストファー島における無収水率は現在 50%程度<sup>9</sup>と推定され、水不足の要因の一つとなっている。正確な内訳は不明であるが、原因として漏水、盗水、政府機関による水の無償使用などが挙げられた。また、ヒアリングによると、水道メーターの故障率が約 20%と高く、商業的損失に繋がっている可能性が考えられる。なお、既存の水道メーターは羽根車式で欧州から調達しており、品質が良く、故障して交換が必要な場合を除いて 20~25 年間同じものが使用されている。一方、予算制約のため、十分な水道メーターの在庫を保有できていないことが高い故障率に繋がっている。

SKWSD は水不足を補うために今後コストが嵩む海水淡水化施設を導入計画であり、無収水の削減が財務面において今後より一層大きな課題となる可能性が高い。

### (4) 水道料金体系および徴収状況

SKWSD の現行の水道料金体系を図 6-9 に示す。同資料に基づき算定した一般家庭 20m<sup>3</sup> あたりの水道料金は、33.65EC\$と調査対象国の中では群を抜いて最安であり、海水淡水化が主流のアンティグア・バーブーダの 1/3 の水準となっている（各国の料金比較は 2.3.2 節を参照のこと）。水道料金の用途別区分としては家庭用、非家庭用、農業用の 3 区分あり、使用量に応じた従量料金のみから料金設定されている。なお、クルーズ船・ヨットには水道水を提供していない。

SKWSD の水道料金は 50%の値上げがあった 2001 年以降は改訂されておらず、カリブ諸国の中でも最安水準である。水道料金の値上げは SKWSD から内閣に提案し、内閣が承認する。SKWSD はこれまでに幾度となく値上げを提案しているが、Ministry of Public Infrastructure は 24 時間給水の達成が先決として料金値上げの協議に応じず、また水道料金は安くあるべきという文化が存在し値上げをより困難にしている。さ

<sup>9</sup> 無収水率は、生産水量と請求水量の差分から推定されたもので配水量分析は未実施であるため、参考値に留める必要がある点に注意。

らに、水道料金徴収率は72%と低水準であり、政府、学校、病院、刑務所などの公共施設（全体使用水量の1.6%に相当）には水道料金の支払い義務が課されていない。

以上のように、SKWSD の水道事業は水道料金・徴収率ともに低水準であるが、財務省が中央政府の一部局の事業として水道事業の財務管理を担っていることから、構造的に採算性改善のインセンティブが働きにくい可能性が考えられる。

The Water Service Rates payable on premises within the distribution area with effect from 1<sup>st</sup> day of January, 2001 are as follows:

**A. Where a water meter is installed -**

- Domestic Supply

Water Usage (Imperial Gallons per Month)	Rate (EC Dollars)
0 - 5,000	\$0.72 per 100 gallons
5,001-7,000	\$0.96 per 100 gallons
Greater than 7,001	\$1.20 per 100 gallons

Provided that in no case shall the sum payable in respect of any month be less than EC\$18.00.

(2) Non-Domestic Supply

Flat rate of EC\$1.50 per 100 gallons or part thereof per month. Provided that in no case shall the sum payable be less than EC\$37.50 per month.

- Agricultural

Flat rate of EC\$0.80 per 100 gallons or part thereof per month. Provided that in no case shall the sum payable be less than EC\$37.50 per month.

**B. Where no water meter is installed -**

- Domestic Supply

EC\$0.75 on every EC\$5.00 of the annual assessed rental value of the premises.

Provided that in no case shall the sum payable be less than EC\$18.00 per month.

- Non-Domestic Supply

EC\$1.25 on every EC\$5.00 of the annual assessed rental value of the premises.

Provided that in no case shall the sum payable be less than EC\$37.50 per month.

**C. The rental charge for all meters shall be EC\$2.00 per month.**

出典：SKWSD のホームページより引用

図 6-9 SKWSD の水道料金体系

### (5) 顧客管理に係る課題

顧客数の約 18,000 戸のうち 17,505 戸が現在稼働しており、その内訳は、一般家庭 16,014、商業 1,201、農業 179、政府機関 111 となっている。

顧客苦情の内容は、①給水時間が 80%(場所によって 21:00-05:00 に給水停止あり)、②低水圧が 15% (特に高台に位置する住宅)、③味・色が 5% (水道水に空気が入り、白濁に見える)、その他少数として検針に関する内容 (誤検針による過剰積算、メーター故障) となっている。SKWSD はこれらについて苦情対応を行うとともに、給水制限に関する情報をラジオ、Facebook、掲示板で発信している。

また、節水意識に関する住民啓発が課題として挙げられおり、SKWSD は水資源保護の重要性を住民に教育し、水資源枯渇の可能性について認識させることが出来ていない点を問題として捉えている。以前は公共水栓も存在していたが、水の無駄遣いが多く、現在は廃止に至っており、国民の水の価値への理解を促進するためにも、水道料金の値上げが必要であると認識している。

### (6) 組織体制における課題

SKWSD は、下記の様な幾つかの重要な業務において自立性を有しておらず、他の政府部門や機関に管理されており、様々な制約の下で水道事業を運営している。

- ① ICT 省が SKWSD のウェブサイト所有しており、システム管理者の編集権限が制限されていることから主要な情報がウェブサイトに未掲載となっている。
- ② SKWSD を含む政府の一部局の公営事業の財務は財務省が一括管理している。このため、SKWSD では財務情報を財務省に提供するのみで、自組織の財務状況を把握できていない。
- ③ Ministry of Sustainable Development の Department of Physical Planning が SKWSD の所有する水道、電気、通信の GIS システムを構築・管理しており、SKWSD からは自身の有する水道施設に関する GIS データへのアクセスが出来ない。情報が必要な場合は、都度、同局に訪問して情報請求する必要がある。

また、SKWSD は人的資源についても、下記のような問題を抱えている。

- ・ 人員不足によって多くの職員が異なる仕事を兼務している。
- ・ 水道施設の計画・設計が可能な技術者が、General Manager を含めて 3 名しか在籍しておらず、現在は Ministry of Public Infrastructure の支援を得ている。
- ・ 新規採用の人事決定権がない。SKWSD が面接して大臣に推薦し、大臣が採用を決定する。
- ・ 必要なポジションに適合する有資格者が国内にいない。工学教育を履修するために海外の大学に行く必要があることに加え、国内では明確なキャリアパスが描き辛く、成長機会と好待遇を求めて国外で働くことを好む傾向にある。

#### 6.4.4 技術研修制度

SKWSD では人材育成制度が未整備であり、人材育成が大きな課題となっている。CAWASA 提供の米国企業による施設運転・維持管理の資格認定プログラムが受けられる環境にはあるものの直近 10 年以上、参加していない。理由として、日々のオペレーションでの人員不足、参加が報酬や昇進に繋がらないため職員が参加したことが挙げられた。また、水道局長からは CAWASA のプログラムは、地域の他の水道事業体との共通認識を持つことに役立つが、必ずしも SKWSD の現状やニーズに合ったものとなっていない旨の発言があった。さらに、講義自体はオンラインで行われ、受講後の試験に合格すれば認定証を受領できるが、認定証の有効期限は 2 年間であり、その効力を継続するには更新費用を支払う必要がある。受講者としては 2 年間の期限は短いと感じている。

海外研修に参加した場合、帰国後に研修報告書を上司であるマネージャー、HR オフィサー、Ministry of Public Infrastructure に提出するが、SKWSD 内でアーカイブ保管されていない。マネージャーは研修内容に関心があれば受講者に尋ねるが、特に部内で講習会を開催することは無く、研修資料を部内のサーバーに保管するといった仕組みも無い。

研修ニーズとしては公営事業運営、配水システムの運転・維持管理、浄水場の運転、安全衛生など、主要な課題としては必要な学歴基準への未達、経験不足、研修予算の制約などが挙げられた。

#### 6.4.5 民間事業者の動向

ボトル水の製造事業者が存在するが、SKWSD 以外の民間水道事業者は存在しない。PPP 事例としては、前述のマリオットホテルとの水供給契約が挙げられる。乾季の渇水時にマリオットホテル保有の海水淡水化施設から周辺地域に水供給を行っており、給水量に応じて SKWSD から料金支払いがなされる仕組みとなっている。

#### 6.4.6 無収水削減対策

##### (1) 無収水削減計画の策定状況

現状、無収水削減計画は未策定であり、無収水関連のプロジェクトも近年は実施されていない。一方、無収水削減プログラムの実施について、現在 Miya Water 社からプロポーザル提案を受けている<sup>10</sup>。

<sup>10</sup> Miya Water 社はカリブ海において過去にバハマとジャマイカの水道事業体と無収水削減に関するパフォーマンスベース契約 (PBC) を締結した実績を有する。同社ホームページによると、バハマでは 60%から 17%に、ジャマイカでは 64%から 39%に無収水率の大幅な低減を実現している。

## (2) 無収水対策の実施状況

漏水件数は年間 700 件程度である。漏水修理は Inspection of Works の下に 3 つのオペレーションゾーンがあり、それぞれのゾーンの人員が対応している。漏水補修履歴は特定のフォームにて記載後、Word に転記して管理されている。

無収水管理に関する主な問題として、①GIS システムが無いため無収水管理に必要なデータが欠如していること、②無収水削減のためのユニットが無いこと、③漏水探知機の使用方法に関する研修が不足していること、が挙げられた。

## (3) スマートメータの導入実証試験

スマートメータのパイロット事業を予定しており、25 ヶ所に導入予定である。現状、料金請求率は約 90%と高い一方で検針精度が低く、スマートメータの導入により精度改善に期待できる一方、導入に係る課題として、①政府ネットワーク<sup>11</sup>とは別にスマートメータシステム用に SKWSD 独自のネットワークをオフィス内に構築する必要があること、②スマートメータ導入に係る投資リスク、③現状 30%の料金未払い層に対して別途取り組みが必要であること、などが SKWSD から挙げられた。

### 6.4.7 施設整備計画

#### (1) 実施中の整備事業

現在実施中の主な整備事業は、以下のとおり。

- 政府予算にて首都バセテールに約 9,100 m<sup>3</sup>/日（2 百万英ガロン/日）の海水淡水化プラントを 2024 年 12 月までに建設予定である。既に土地収用と資材発注を終えており、資材が到着次第に着工予定である。本施設が稼働に至った場合、現在のマリオットホテルとの水供給契約は終了する見込みである。
- Cayon 地域では何十年間も深刻な水不足を抱えており、2024 年 3 月に生産水量が約 4,500 m<sup>3</sup>/日（百万英ガロン/日）の深井戸の建設を開始予定である。
- UAE の支援により能力 136 m<sup>3</sup>/日（30,000 英ガロン/日）のソーラーパネル搭載型の海水淡水化施設をセントクリストファー島とネービス島の 2 箇所に建設予定であり、セントクリストファー島の整備は今後数か月で完了予定。
- GEF Trust Fund の融資により実施している「CReW+: An Integrated Approach to Water and Wastewater Management Using Innovative Solutions and Promoting Financing Mechanisms in the Wider Caribbean Region」において、小規模下水処理のパイロットプラントが実証中で、今年度中に終了予定である。

#### (2) 計画中の整備事業

水道普及率が既に 99%に至っており、水道施設整備のマスタープランは未策定である一方、年度毎に事業戦略（Strategic Plan）を策定し、事業毎の予算が組まれている。

<sup>11</sup> 前提として、SKWSD を含む政府機関は、インターネットへのアクセスが制限された政府ネットワークの使用が義務付けられている。

計画中の主な事業として、「Transitioning the Water Supply in St. Kitts and Nevis to a Low Carbon, Climate Resilient Sector (SKN TransWater Project)」があり、GCF 基金への認定プロジェクト準備資金申請（Approved Project Preparation Funding Application）を CCCCC が認定団体となり昨年末に提出、承認に至っており、今後 2 年間で資金調達のための F/S を実施中である。同プロジェクトの中で Funding Proposal まで作成される見込みである。

## 6.5 汚水処理状況

### 6.5.1 下水道施設の整備状況

現在、同国では下水道施設は整備されておらず、住民はセプティックタンクを使用している。セプティックタンクの管理は、Ministry of Sustainable Development の管轄となるが、実際の維持管理作業については Ministry of Infrastructure が管轄する半官半民企業である Solid Waste Management Corporation が、セプティックタンク設置、汚泥引抜きおよび汚泥処理に関する各種内容を取り扱っている。

### 6.5.2 公共用水域の汚濁状況

セプティックタンク処理水および雑排水は各戸にて土壌浸透処理を行っているため、市内水路や河川への放流はなく水質汚濁のような状況は見られない（したがって道路脇には雨水側溝のみ整備されている）。人口が少なく発生汚水量が少ないことに加えて、地下水源は深井戸であるため、土壌浸透による地下水源水質への影響は生じていない。

## 6.6 財務状況

セントクリストファー・ネービスの水道事業体である SKWSD は「6.2.2 関連組織」で上述のとおり、中央政府省庁の一部局であり、財務諸表を作成していない。財務分析の材料となりうる財務データは公開されておらず、同局からの情報収集でも入手がかなわなかったため、今回の調査ではセントクリストファー・ネービスの水道事業体の財務状況についての分析には至っていない。

## 第7章 セントビンセント及びグレナディーン諸島

### 7.1 基本情報

#### 7.1.1 対象国の概要

セントビンセント及びグレナディーン諸島は、ウィンドワード諸島の南部、北緯 13 度 15 分・西経 61 度 15 分付近に分布する 30 以上の島と珊瑚礁から構成され、総面積約 390km<sup>2</sup> の小島嶼国である。

首都はセントビンセント島南部のキングスタウンであり、人口構成はアフリカ系（71.2%）、混血（23.0%）、先住民（3.0%）等となっている。<sup>1</sup>

#### 7.1.2 社会経済の状況

##### (1) 人口動態

2010 年台の人口動態は下表のとおりであり、直近の人口増加率は-0.4%と減少傾向にある。セントビンセント島北部には活火山であるスフリエール火山が聳え、その裾野である沿岸部および南部の首都付近を中心に人口が分布する。

表 7-1 セントビンセント及びグレナディーン諸島の人口動態および経済状況

Items		Unit	2010	2015	2020
Basic info.	Total population	inhab	108,250	109,150	110,940
	Urban population	inhab	53,520	55,780	58,740
	Rural population	inhab	55,790	53,670	52,020
	Population density	inhab/km <sup>2</sup>	278	280	284
Economics	Gross Domestic Product (GDP)	current US\$	681,225,926	755,400,000	809,681,481
	Agriculture	value added to GDP	X	41,410,370	47,114,815
	Industry	value added to GDP	X	86,020,370	89,385,185
	Services	value added to GDP	X	456,818,148	508,440,742
	GDP per capita	current US\$/inhab	6,293	6,921	7,298

出典：FAO AQUASTAT

<sup>1</sup> 出典：在トリニダード・トバゴ日本国大使館（2024）セントビンセント及びグレナディーン諸島概況



出典：(左) OpenStreetMap、(右) EU, Global Human Settlement Layer

図 7-1 セントビンセント島の人口分布図（2020年）

## (2) マクロ経済

主要経済指標は表 7-2 のとおり。2022 年における 1 人あたり GNI は 9,110USD であり、DAC リストの対象国である。1 人あたり GDP は 9,125USD であり、1 人あたり GDP 成長率は年 5.3% であるため、この成長率が 5 年間続いたと仮定すると、2027 年の 1 人あたり GDP は 11,591USD となる。

経済は農業、観光業、建設業に関連する活動や送金の季節要因に左右される。労働力の多くはバナナ栽培や観光業に従事している。セントビンセント及びグレナディーン諸島は、小規模なオフショア金融業者が本拠を構える上で、国際的な規制を十分にクリアしている地域である。同国は高中所得国に該当し自然現象や外部要因によるショックに対して弱い弱であるが、近年は農産物の多角化、観光客の増加、建設業の伸長が経済に好影響を及ぼしている。2017 年に国際空港が開港し、海外との航空輸送が強化された。しかし、2021 年 4 月には同国北部に位置するスフリエール火山噴火により、多数の被災民と物的被害が発生し、観光業・農業を主体とする同国経済は大きな被害を受けた。さらに、新型コロナウイルスの感染拡大で国内経済は打撃を受け、立て直しが課題となっている。

表 7-2 セントビンセント及びグレナディーン諸島の主要経済指標

GNI (百万 USD)	1人あたり GNI (USD)	GNI 成長率 (%/年)	1人あたり GNI 成長率 (%/年)	インフレ率 (%/年)	貿易収支 (百万 USD)
927	9,110	データなし	データなし	5.7	-341.1
GDP (百万 USD)	1人あたり GDP (USD)	GDP 成長率 (%/年)	1人あたり GDP 成長率 (%/年)	失業率 (%)	サービス 収支 (百万 USD)
949	9,125	4.9	5.3	19.0	0.3

出典：世界銀行 (2022) World Development Indicators、Moody's (2022) Economic Indicators  
(サービス収支は International Trade Statistics (2019))

### (3) 財政状況

セントビンセント及びグレナディーン諸島の経常収支は赤字基調となっている。2022年度に407百万USDの収入があったが支出は444百万USDに達し、約37百万USDの赤字となった。2023年度も経常収入が283百万USDである一方、経常支出は364百万USDにとどまり、81百万USDの赤字が継続する見込みである。中央政府からは、2024～2026年度の経常収支も赤字となる見通しが示されている。公的債務は慢性的に高水準であり、東カリブ諸国のベンチマークとされるGDP比60%には程遠い状態となっている。

表 7-3 セントビンセント及びグレナディーン諸島の経常収支及び公的債務

経常収入 (百万 USD)		経常支出 (百万 USD)		公的債務残高 (百万 USD)		公的債務残高 GDP比(%)	
'22年度 実績	'23年度 見込	'22年度 実績	'23年度 見込	'22年度 実績	'23年度 9月見込	'22年度 実績	'23年度 見込
248	283	308	364	837	938	84.7	88.1

出典：セントビンセント及びグレナディーン諸島政府 (2023) Estimates of Revenue and Expenditure for the year 2024

### (4) ビジネス環境

ビジネスの容易さ、しやすさを示すビジネス環境改善指数は57.1(2020年)である。これは190か国中130位であり国際的には中下位レベルである。ラテンアメリカ・カリブ地域の59.1を下回っており、本調査の対象6か国中では4番目の数値である。対して、腐敗認識指数は60(2023年)であり、指数の対象とする世界180か国中36位に位置し、本調査の対象6か国中では最も高い。

### (5) 国家開発計画

国家経済社会開発計画 2013-2025 (National Economic and Social Development Plan 2013-2025) を制定し、5つの戦略的目標と4つのセクタ別戦略を示している。戦略的目標4「物的インフラの改善、環境保護、及び気候変動レジリエンスの構築」の達成

に向けた10の重点項目の中で「十分に安全、信頼性のある持続的な水の供給」が掲げられている。セクタ別戦略1「経済セクタ」では農水産業に関連して、灌漑プログラムの実施、自然災害対応の制度の強化、森林再生・土壌保全・河川流域の安定化を含む水資源管理の適切な実施等に取り組むとされている。また、セクタ別戦略4「インフラ・環境セクタ」では水分野の取り組み目標や重点事項が下表のとおり挙げられている。

表 7-4 「インフラ・環境セクタ」水分野の取り組み目標と重点事項

取り組み目標：十分に安全、信頼性のある持続的な水を適切な価格で供給
重点事項
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 給配水システムの拡張</li> <li>✓ 水資源の保護・管理の改善</li> <li>✓ 水道サービス提供の経済性の向上</li> <li>✓ 主要な貯水池周辺の不法占拠・農耕・その他の人的活動の根絶</li> <li>✓ 水資源の保全手段や最適な活用法の開発・促進</li> <li>✓ 飲料水供給の品質向上</li> <li>✓ グレナディーン諸島の飲料水供給エリアの拡大</li> <li>✓ 水資源に関する水文等関連分野のデータや情報の収集・モニタリング・管理のためのシステムの更新</li> </ul>

出典：セントビンセント及びグレナディーン諸島政府（2013）National Economic and Social Development Plan 2013-2025

#### (6) 電力事業運営概要

電力事業は CDC<sup>2</sup>の事業を引き継ぐ形で 1961 年に設立された VINLEC が担っている。設立当初は政府が株式の 49%、CDC が 51%を保有していたが、現在は SVD 国政府が 100%の株式を保有する国有企業となっている<sup>3</sup>。近年の燃料費高騰の影響を燃料サーチャージにほぼ 100%反映させており、VINLEC の財務への影響はない。また、国が補助金を投入することで電気代高騰の利用者への影響は抑制されている。

#### (7) 電力インフラ事整備情

SVD 国の需給バランスは、火力発電の設備容量（44.9 MW）と比較し、ピーク需要は 24.6 MW であり、整備による停止等を想定しても十分な予備率を確保している<sup>4</sup>。なお、国内の水力発電所は最も新しいものでも建設後 35 年以上が経過しており、2010 年代には多数リハビリ事業を実施している。また、火力発電所の新型設備への置換や送電線の強化も実施しており、不測の電力不足・停電のリスクは抑制されている。

2021 年において同国の発電は、火力発電と太陽光（設備容量 3.7 MW）、水力（設備容量 5.71 MW）で構成されており、再生可能エネルギーの割合が 17%を超え、東カリブ諸国の中では高い水準となっている。同国は 2025 年までに再生可能エネルギーの割合を 60%とする目標を掲げているが、目標年までの達成は困難である。

<sup>2</sup> Commonwealth Development Corporation

<sup>3</sup> VINLEC website; <https://www.vinlec.com/>, 2024

<sup>4</sup> Energy Report Card (ERC) for 2021; Caribbean Center for Renewable Energy & Energy Efficiency (CCREEE), 2022



出典：JST 作成

図 7-2 セントビンセント及びグレナディーン諸島の電力事情概要

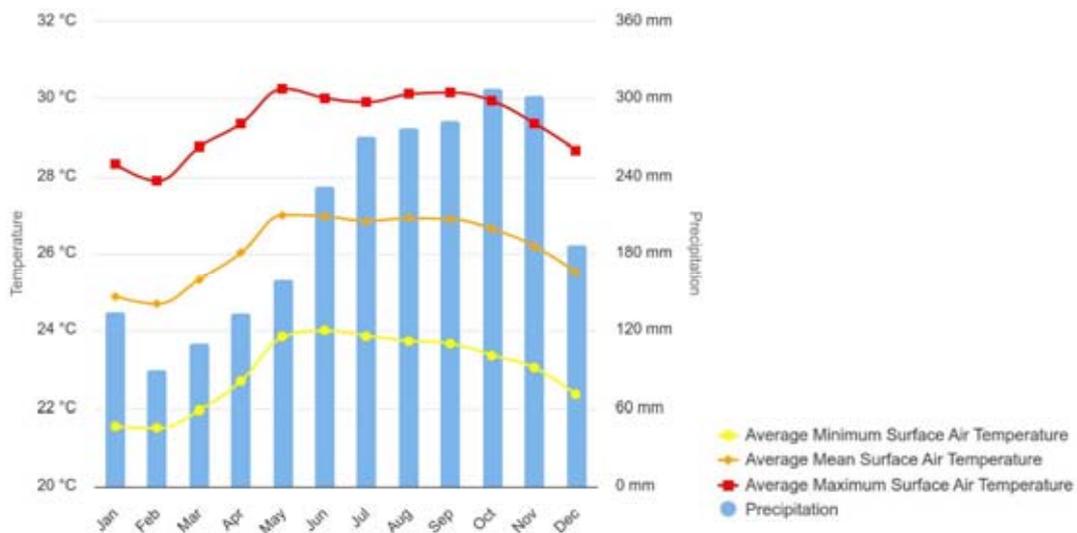
今後の再生可能エネルギー導入計画として、小中規模の太陽光プロジェクトが多数あり、大規模なものでは地熱発電の計画がある。この地熱発電プロジェクトは当初 10 MW で計画されていたが、経済性に難があり事業の進捗が滞っていた。しかし、2022 年に最新の地熱発電技術（Eavor-Loop™）を持つカナダの民間企業が再調査を行い、2024 年現在、5 MW に規模を縮小してプロジェクトを再始動させる動きがある。

<sup>5</sup> Peak Demand: 需要電力、Available Cap.: 予備能力、Firm Cap.: 供給能力、Fossil-fuel Gen.: 火力発電設備容量、RE Gen.: 再生可能エネルギー設備容量

<sup>6</sup> Firm Capacity データがない場合、火力発電設備容量の 80%を Firm Capacity と仮定した。

### 7.1.3 自然条件

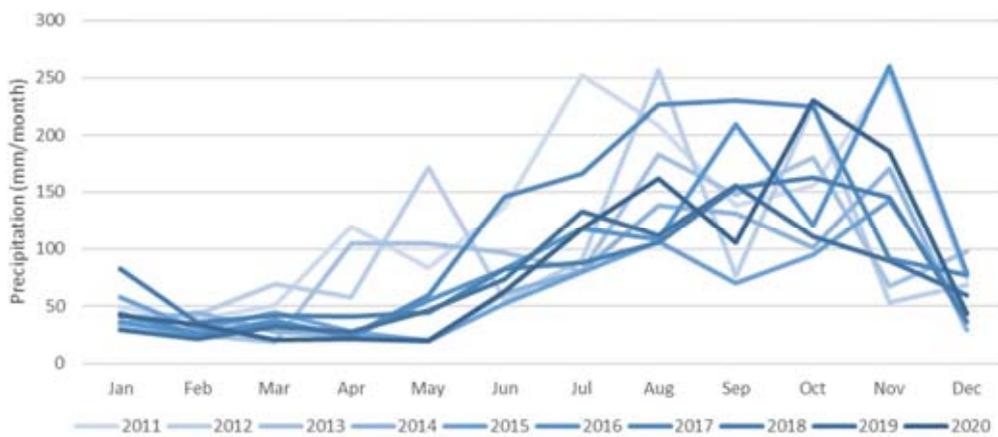
セントビンセント及びグレナディーン諸島は熱帯性気候であり、平均気温は 25～27℃程度、乾季は 12～5 月、雨季は 6～11 月、うち 6～10 月はハリケーン期となる。図 7-4 に 10 ヶ年の各月降水量を示すとおり、乾季でも 1 月～3 月では特に降水量が少なく 50mm を下回る。



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal

注釈：1991-2022 年の平均値

図 7-3 セントビンセント及びグレナディーン諸島の平均気温および平均降水量



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

注釈：2011-2020 年における各月データ

図 7-4 セントビンセント及びグレナディーン諸島の月別降水量

表 7-5 セントビンセント及びグレナディーン諸島の月別降水量

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL
<b>2011</b>	49	39	51	119	83	137	252	208	138	155	251	73	<b>1,556</b>
<b>2012</b>	41	43	69	58	172	55	91	256	76	226	53	68	<b>1,207</b>
<b>2013</b>	34	25	19	104	104	96	81	183	147	181	67	97	<b>1,139</b>
<b>2014</b>	35	44	27	24	21	61	81	138	131	101	171	30	<b>864</b>
<b>2015</b>	57	30	44	27	20	52	79	106	70	94	143	43	<b>767</b>
<b>2016</b>	36	25	37	23	55	82	118	108	210	120	260	79	<b>1,154</b>
<b>2017</b>	44	26	36	24	59	146	166	227	230	224	91	77	<b>1,350</b>
<b>2018</b>	82	35	42	41	44	82	88	106	154	163	145	36	<b>1,018</b>
<b>2019</b>	29	21	32	27	46	73	132	111	155	111	90	60	<b>888</b>
<b>2020</b>	42	34	21	21	20	63	118	162	105	230	186	43	<b>1,045</b>

出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

## 7.2 政策関連

### 7.2.1 上位政策

セントビンセント及びグレナディーン諸島では、水分野の総合的な政策は策定されていないが、「7.1.2 社会経済の状況 (5)国家開発計画」で上述のとおり、国家経済社会開発計画の分野別戦略で、水分野の取組み目標と重点事項が示されている。

### 7.2.2 関連組織

#### (1) 保健・健康・環境省 (Ministry of Health, Wellness and Environment)

同省内の公共保健局 (Public Health Department) は、人間活動のための給水水質、安全なレジャーのための海水水質や下水システムからの放流水の水質に対するモニタリングや規制を所管する。同局の機能は、1991年制定の環境保健サービス法 (Environmental Health Services Acts) 及び1977年制定の公共保健法 (Public Health Act) に従っている。

#### (2) 中央上下水道庁 (CWSA: Central Water & Sewerage Authority)

セントビンセント及びグレナディーン諸島では、1970年に設立された法定機関 (Statutory Body) である中央上下水道公社 (CWSA: Central Water & Sewerage Authority) が、上下水道・灌漑・廃棄物管理に係るサービスを担っている。同公社は保健・健康・環境省傘下の半独立的組織であり、重要な意思決定は内閣に任命された CWSA の理事会が行っている。CWSA はエンジニアリング、財務、顧客管理、人事、情報技術、広報の6部門から構成される。

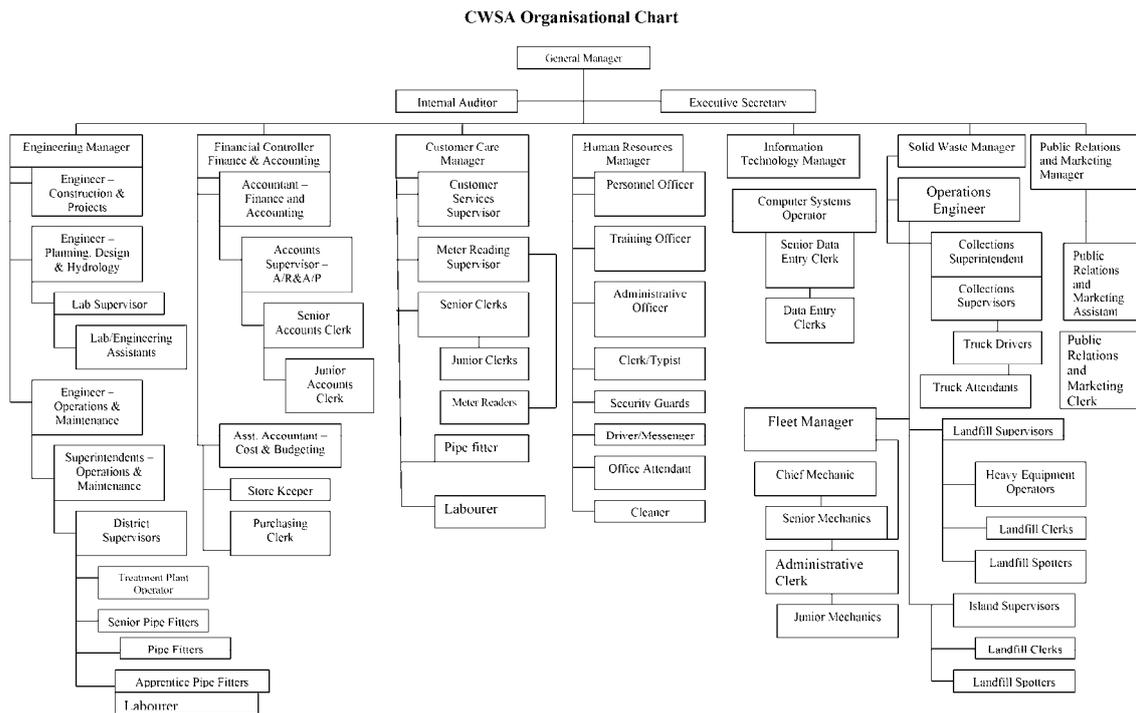
なお、固形廃棄物の収集・処理は CWSA と同じ建物内の Solid Waste Management Unit (SWMU) が実施している。SWMU は CWSA の一部署として1999年に設立されたが、2000年の Waste Management Act により独立組織となっている<sup>7</sup>。

CWSA の職員数は290名のうち正規雇用が215名、非正規雇用 (プロジェクト採用を含む) が75名となっている<sup>8</sup>。

このうちエンジニアリング部は129名の職員が配置された最大の部署である。Water Resources Division は6名で、マネージャー、データ管理、フィールドワーク担当から構成される。その他、同公社には SCADA・下水ポンプなどに精通した電気技師が不在のため、プロジェクトベースで電気技師との雇用契約を結んでいる。

<sup>7</sup> CWSA COUNTRY PROFILE, St. Vincent and the Grenadines

<sup>8</sup> SWMU の職員数は正規雇用が80名、非正規雇用が17名の計97名である。



出典：CWSA より受領

図 7-5 CWSA の組織体制図<sup>9</sup>

### 7.2.3 関係法令

セントビンセント及びグレナディーン諸島の水セクタに関する基本的な法令は、1991年制定の中央上下水道公社法（Central Water and Sewerage Authority Act）、及びその施行規則の中央上下水道公社規則（Central Water and Sewerage Authority Regulations）で構成される。同法全36条の構成は以下のとおり。

- ✓ 序文（第1条～第2条）
- ✓ 中央上下水道公社（第3条～第5条）
- ✓ 管理（第6条～第10条）
- ✓ 上下水道業務（第11条～第22条）
- ✓ 財務（第23条～第26条）
- ✓ 料率及び料金（第27条～第31条）
- ✓ 雑則（第32条～第36条）
- ✓ 別紙

同規則全36条の構成は以下のとおり。

- ✓ 序文（第1条～第4条）
- ✓ 業務の承認（第5条～第9条）
- ✓ 民間の下水業務（第10条～第26条）
- ✓ 商業上の廃棄物に関する合意（第27条～第30条）

<sup>9</sup> SWMUも便宜上表記されているが、2000年以降は独立組織の位置付けである。

- ✓ 禁止廃棄物（第31条～第33条）
- ✓ 下水料金（第34条～第38条）
- ✓ 違反（第39条～第44条）
- ✓ 別紙

#### 7.2.4 関連計画

2019年にカリブ天然資源研究所（CANARI: Caribbean Natural Resources Institute）が制定した国家気候変動政策（National Climate Change Policy of Saint Vincent and the Grenadines）において、適応策では「国民に対する安全で信頼できる持続可能な水供給、及びレジリエンス構築のための水資源の効率的な使用」、緩和策では「持続可能な廃棄物管理を通じた温室効果ガスの削減」が目標に掲げられている。

## 7.3 水資源の状況

### 7.3.1 水資源の利用状況

#### (1) 水源利用状況

セントビンセント島の水道事業の水源は 100%表流水源であり、1 か所の湧水源を除き、河川水源を利用している。気候変動の影響で表流水が減少しており、新たな水資源として地下水源の開発を計画中であり、海水淡水化施設は未検討である。一方、グレナディーン諸島では、海水淡水化設備の導入を検討している。



出典：FAO AQUASTAT (2015)

図 7-6 セントビンセント及びグレナディーン諸島の水源位置図（主要河川）

#### (2) 雨水の利用状況

セントビンセント島は水源が豊富なため、雨水利用の推進・義務付けをする制度はない。一方、グレナディーン諸島ではほぼ雨水利用に依存しており、建築法で雨水貯留システムの設置が義務付けられている。貯留雨水について住民は特段の処理をせず、直接的に各種生活用水に利用している。



撮影日：2024年3月

図 7-7 グレナディーン諸島（ベキア島）における雨水利用状況

### (3) 再生水の利用状況

下水処理場を有していないため、再生水利用は商業施設を含め普及していない。ただし、CWSA に依れば、表流水源に乏しく雨水利用を積極的に行っているグレナディーン諸島では導入可能性は高いとのことである。

## 7.3.2 統合水資源管理の実施状況

### (1) 水資源管理の実施機関

2009年にCWSA内に水資源部（Water Resources Department）が設立され、水資源管理を担当している。IWRMの取り組みに対する政策・計画は確認できないが、水資源部はForestry Department、Saint Vincent Meteorological Service、NEMOなどと水源水量および水質管理に関する相互の情報共有を毎月実践している。例えば、非公式な取り組みながら、NEMOが洪水発生予測のために管理するリアルタイムの水位観測データを流量モニタリングデータとして共有しており、他機関もいつでもログインして状況監視ができるようにしている。

### (2) 統合水資源管理計画の策定状況

水利についてはCentral Water and Sewerage Authority Actに記載があるものの、水利権の申請・認可の手順は公式化されておらず、制度として機能していない。水資源部としては、まずは水利権をはじめとする水源管理の法制度整備が必要と考えている。なお、ほとんどの河川や湧水は国有地にあり、民間が取得することは許可されておらず、水資源管理の観点から集水域での違法建築や農業は法律によって禁止している。一方で、水源地域における無許可の放牧といった問題を有している。

### (3) モニタリング実施状況

全ての水源には水位計が設置されており、水資源部が管理している。一方、職員が直接データ取得に現場訪問する必要があるため、自動計測が可能な観測所の整備が課題となっている。

### 6.3.3 水資源開発・利用・管理における課題

#### (1) 水資源開発の課題

CWSA では地下水資源の調査を過年度に実施しているが調査範囲が不十分であると感じている。海水淡水化への移行は運営コストが高いため極力避けたいとの意向である。

#### (2) 農業および観光業等への影響

農業用水は CWSA の給水対象外であるため、そのような課題は把握できていない。観光業のハイシーズンは乾季にあたるため、各ホテル施設では 1 日分程度のバックアップ給水システムを有していることが多い。

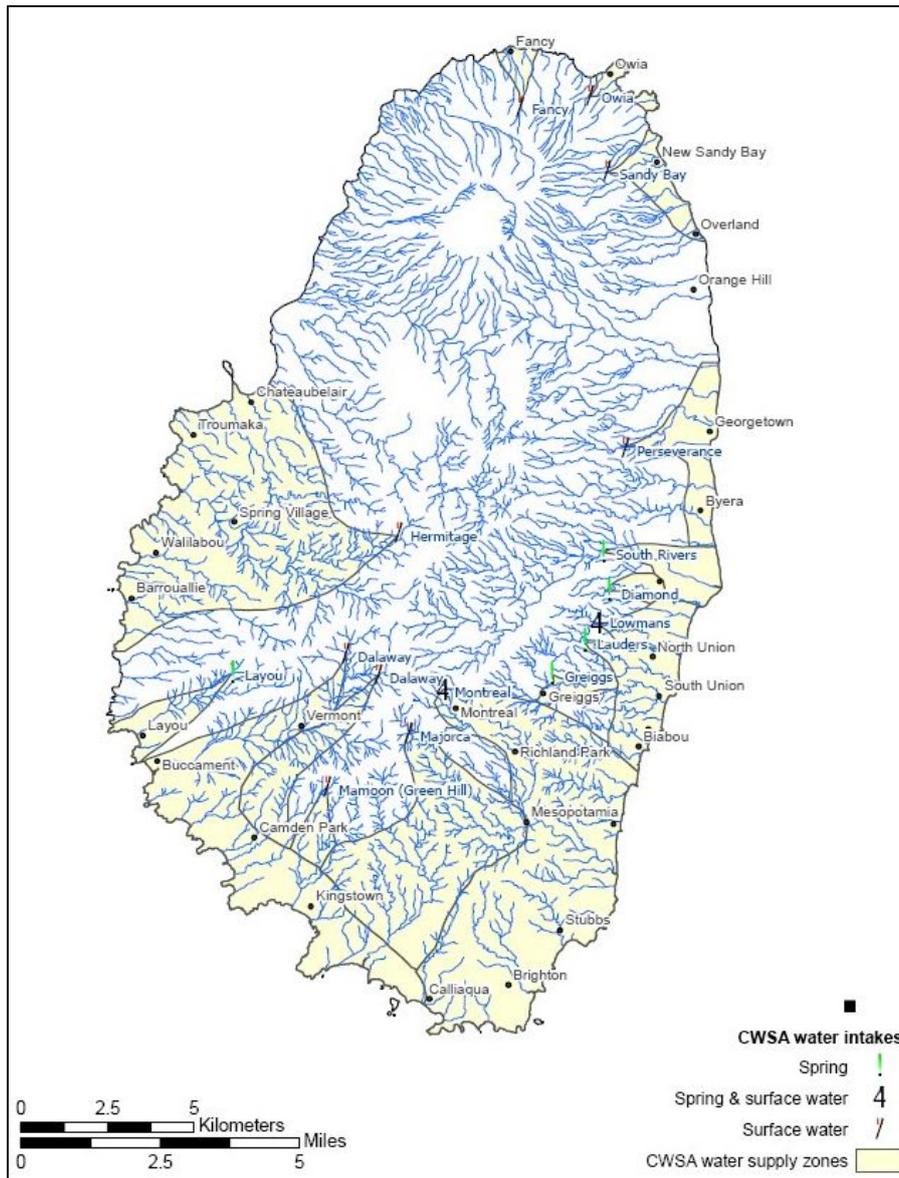
#### (3) 統合水資源管理における課題

非公式な他部署および他機関との協力体制はあるものの、どの組織がどのような役割を担うのか明確なフレームワークが設定されていない。しかしながら、グレナダのように IWRM のための新たな水源管理組織を作るような計画はなく、これは先述のように相互のデータ共有を実践しているため、同国のような小島嶼国では IWRM を大きな課題と捉えていないことに起因する。

## 7.4 上水道の普及状況

### 7.4.1 水供給の概況

CWSA はセントビンセント島の図 7-8 に示す地域の水供給を担っており、顧客数が 40,470（うち一般家庭が約 39,000）<sup>10</sup>、島人口の 97~98%をカバーしている。2022 年の一日平均配水量は約 32,350 m<sup>3</sup>/日、そのうちの 30~40%が無収水として失われていると推定されている。基本的には週 7 日 24 時間給水を達成しているが、乾季には一日 8 時間程度の給水にとどまるエリアも複数存在しており、その状況は年々悪化している。なお、グレナディーン諸島では水供給は実施しておらず、前述のとおり基本的に雨水利用に依存している状況である。



出典：CWSA 提供資料

図 7-8 CWSA の水道事業の給水区域および水源位置

<sup>10</sup> 2024 年 1 月時点の情報

## 7.4.2 上水道施設の整備状況

### (1) 取水、浄水施設

過去にフランスの AFD<sup>11</sup>の支援により、Dalaway 浄水場（竣工：1958 年）、Jennings 浄水場（竣工：2007 年）および配水管網が整備されており、これら 2 つが主要な浄水場となっている。Dalaway 浄水場は施設能力約 11,150 m<sup>3</sup>/日（250 万英ガロン/日）の国内最大の浄水場で、飲料製造工場のある工業地帯と全人口の約 1/4~1/3 に水供給している。

CWSA の水道施設は、基本的に薬品注入が不要な緩速ろ過方式の浄水場と自然流下による送配水で構成されており、施設運転費用が低コストであることが特徴的である。Dalaway 浄水場は、普通沈殿池（3 池）＋緩速ろ過池（4 池）＋後塩素（塩素ガス）による処理後、容量約 2,270 m<sup>3</sup>（50 万英ガロン）の浄水池から自然流下で配水されており、停電が発生しても、水道システムへの影響は限定的となっている。



撮影日：2024 年 2 月

図 7-9 Dalaway 浄水場の緩速ろ過池、浄水池

### (2) 送配水施設

配管材質は、口径 100 mm 以上がダクタイル鋳鉄管（DI 管）、100 mm 未満は亜鉛メッキ鋼管（GI 管）を使用していたが、近年は GI 管の代わりに高密度ポリエチレン管（HDPE 管）を採用し始めている。一方、既存の配水管の大半は未だに GI 管となっている。また、過去には鋼管や普通鋳鉄管（CI 管）が使用されており、首都のキングスタウンには現在も多くの CI 管が残存している。

送水管の最大口径は 400mm である。2019 年のハリケーン時に Dalaway 浄水場からの送水管が被災し、6 週間の断水被害が発生した。その後、ルート変更のうえ、CWSA の自己予算で新規送水管が建設された。また、CWSA の水道は 8 つの給水システムから構成されるが、被災時の冗長性確保のため、幾つかの給水システムが接続されており、緊急時の水の相互融通が可能となっている。これらに限らず、CWSA は水道システム脆弱性の克服のために数年間に渡り継続的に投資を行っている。配水管網に

<sup>11</sup> Agence française de Développement

については、現状、配水計量区（DMA）は未構築であるが、今後 10 年以内に構築する計画を有している。

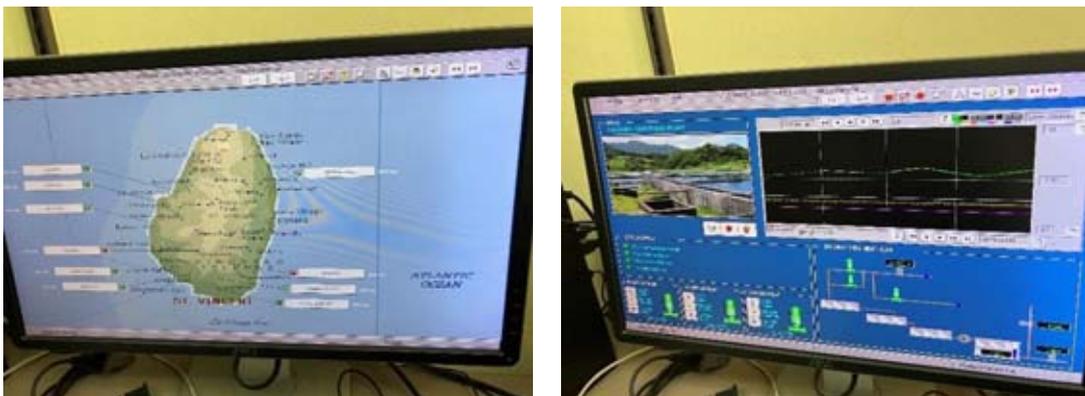
### 7.4.3 水道事業の運営状況

#### (1) 施設の運転・維持管理

Dalaway 浄水場の運転・維持管理は、シニア 2 名とアシスタント 2 名の計 4 名体制で実施しており、場内に管理事務所兼宿舍が設置されている。浄水場の運転、水質管理などについては SOP・マニュアル、および、ハリケーンを中心とした災害時対応マニュアル<sup>12</sup>が整備されている。原水濁度が 40NTU を超えると場内の 3 つの流入バルブを制御し取水停止を行う。一方、大雨やハリケーンなどによる高濁度で取水停止するのは最大 1~2 時間であることが多いため、その間配水池の貯水量で賄っている。なお、貯水量が少なくなった場合は、特別措置として取水濁度の上限を 100NTU まで許可することもある。浄水場は緩速ろ過方式のため、砂の掻き取りを 2~3 カ月に 1 回程度実施しており、雨季には掻き取り頻度を増やしている。ろ過砂の洗浄と補充のために時間と人手が必要で、砂を交換した方が安上がりである一方、ろ過砂の品質に問題を抱えており<sup>13</sup>、ろ過砂洗浄技術のニーズがある。

送配水施設の運転・維持管理は大きく 8 つ（エリア 1, 2A, 2B, 3~7）のエリアに分かれており、それぞれのエリアに管理者（Supervisor）を配置している。

水源、配管、配水エリアなどの情報は ArcGIS にて登録・管理されている。施設の監視制御には SCADA（SCADAX 製 2007 年）を導入し、Dalaway 浄水場と Jennings 浄水場およびその下流の配水池が監視可能となっている（図 7-10）。原水濁度や浄水量、配水池水位を遠隔監視している。



撮影日：2024 年 2 月

図 7-10 CWSA 本部に設置されている SCADA 画面

<sup>12</sup> 緊急時の操作対応方針が纏められたものであり、包括的な BCP の策定までには至っていない。

<sup>13</sup> 過去にガイアナからろ過砂の供給を試みたが、砂の粒径・均等性に問題があり、現在は島北東部の建設用砂の建設会社と契約を結んでいる。しかし、理想的な品質の砂は得られていない。

## (2) 水道水質管理

水質検査は CWSA 本部内に設置されたラボで実施されており、水質基準は WHO 基準に準拠している図 7-11。水源水質の定期的な検査に加え、各給水区域の給水栓の水質について週 1 回サンプリング・検査を行っている。



撮影日：2024 年 2 月

図 7-11 CWSA 本部の水質試験室

## (3) 無収水の発生状況

CWSA 管理の上水道システムでは無収水率は 30～40%程度<sup>14</sup>と推定されているが、そのうちの漏水率の割合は不明である。

無収水の要因としては、以下が挙げられている。なお、盗水被害件数は無視できるほどに少ないとされる。

- ✓ 高水圧による漏水量の増加
- ✓ 公的機関（政府、学校、刑務所など）や公共水栓は固定料金として支払われており、水道メータは設置されているが検針は未実施である
- ✓ 水道メータが古く、正確性を欠くこと

## (4) 水道料金体系および徴収状況

CWSA の現行の水道料金体系を図 7-12 に示す。同資料に基づき算定した一般家庭 20m<sup>3</sup> あたりの水道料金は、55.49EC\$で調査対象国の中では平均的な水準である（各国の料金比較は 2.3.2 節を参照のこと）。水道料金の用途別区分として一般、商業、クルーズ船の 3 種類が用意されており、毎月定額の基本料金と環境料金に使用量に応じた従量料金の合計が請求料金となる。環境料金は本島とグレナディーン諸島の 2 種類の区分けとなっている。下水道は顧客数が 315 と少なく、そのほとんどが商業施設であるが、利用料金が設定されている。

CWSA の水道料金は 2011 年に改訂されて以降、10 年以上更新されていない。水道料金改定に際しては、CWSA から MoH に改定案を提示して内閣が承認するが、他国

<sup>14</sup> 2008 年のデータでは、実使用量（4.3 百万 gals/日）と造水量（6.2 百万 gals/日）から“Unaccounted for water”を 30%と推測している。

## 第7章 セントビンセント及びグレナディーン諸島

同様にセンシティブな問題として捉えられており、料金値上げの承認を得るためには、根拠を数字で客観的に証明する必要があるため時間を要する。そのため、CWSAでは、コンサルタントによる Tariff Study を計画中である。

料金徴収状況については、2023年実績は請求額 26.7 百万 EC\$ に対して徴収額 30.8 百万 EC\$ と料金徴収率が 100% を越えており問題は見られない<sup>15</sup>。

WATER CHARGES			COMMERCIAL BUILDING CHARGES		
CONSUMPTION BANDS		RATE PER GAL (\$)	RATE PER 1000 GAL		
0	2,500	0.0065	SMALL	LARGE	
2,501	5,000	0.0075	\$15	\$22	
5,001	10,000	0.0150			
10,001	15,000	0.0200			
	15,000 +	0.0250			

BASIC CHARGES			SEWERAGE CHARGES			
			DOMESTIC		COMMERCIAL	
DOMESTIC			\$10	\$20	\$30	
COMMERCIAL			SMALL	MEDIUM	LARGE	
			\$125	\$300	\$500	

ENVIRONMENTAL CHARGES			
MAINLAND			
DOMESTIC		\$11	
COMMERCIAL		SMALL	MEDIUM
		\$25	\$45
			\$85

ENVIRONMENTAL CHARGES			
GRENADINES			
DOMESTIC		\$10	
COMMERCIAL		SMALL	MEDIUM
		\$15	\$60
			\$500

FORMULAS	
CONSUMPTION CHARGE =	Consumption Gal x Rate Per Gal
CURRENT CHARGE =	Consumption Charge + Basic Charge + Environmental Charge

出典：CWSA ホームページより引用

図 7-12 CWSA の上下水道料金体系

#### (5) 顧客管理に係る課題

顧客管理、料金請求・徴収、在庫管理システムとして、ABECAS insight が導入されている。苦情の割合は、漏水 (87.5%)、給水時間 (10.0%)、水圧 (2.0%)、味・色 (0.5%) となっている。一方、水道料金が安く、基本的には 24 時間給水で水質も飲用に適するなど水準が高いため、顧客満足度は非常に高いと CWSA は認識している。ただし、顧客満足度調査は 10 年以上前に実施されたきり、実施されていない。

PR は広報が担当しており、新聞、ラジオ、SNS、TV を活用し、配水管のメンテナンスによる一時的給水停止・再開の予告・報告を行っている。また、節水啓発活動として、マーケティング、ラジオ放送を実施しているほか、小学校や中学校の児童・生徒に向けて教育プログラムも提供している。

<sup>15</sup> 料金請求と料金徴収で時期にズレが生じる場合は、100%を越えるケースが発生する。

## (6) 運転・維持管理の課題

CWSA ではアセットマネジメントシステムは未導入である。資機材調達においては、輸入品が多く入手までに時間がかかることも課題となっている。現在は在庫の確保と設備の冗長性で補っているが、維持管理費用の増加につながっている。

維持管理においても人材不足の影響が大きく、職員の技術力維持・向上が課題となっており、運転・維持管理、建設、水質分析に係るニーズがある。業務の効率化も課題であり、SCADAによる取水管理<sup>16</sup>、無取水削減技術、管網計算、GISと顧客管理を統合したシステムのニーズがある。

## (7) 組織体制における課題

CWSA では新規雇用および人件費予算に対して政府からの補助はなく、自己予算で賄っているが、人材の確保は大きな課題であり、特に、水源管理、無取水、災害管理、気候変動に関する人材や技術力の確保のためのエンジニアが不足している。

給与水準は同国の他の政府機関と比較して決して低くないが人材が定着しない、研修・実務を通じて育成しても知識と経験を積むと国内より高給与の海外に流出してしまうため、改めて雇用と職員育成を繰り返さざるを得ない状況となっている。同国内には工学部を有する大学が無いため、各部門の工学教育を履修するためにはトリニダード・トバゴ、バルバドス、ジャマイカ等の大学に入学する必要がある。特にOECS諸国のエンジニアを志す学生の殆どが、ジャマイカの西インド諸島大学（University of the West Indies）に留学しており、卒業後に海外で好条件の仕事を容易に得ることができるため帰国に至らないことが、人材流出の一因と捉えられている。また、職員の高齢化も進んでおり、知識・技能の継承に十分な時間を確保できず、能力開発と昇進計画も大きな課題となっている。

### 7.4.4 技術研修制度

内部研修では、シニア技師が配管接続に関する研修を毎月実施している。一方、CAWASA、CWWA、CIMH、JICAなど外部研修の機会も比較的多い。

研修方針の目的、受講要件、費用負担などの規定があり、研修を履修した職員は、エンジニアリングマネージャに報告書を提出し、必要に応じて技術・知識を共有する場としてのワークショップを開催する。研修教材はエンジニアリング部内で共有され、ソフトデータがあれば、同部のサーバに保存される。データサーバは各部署で設置されており、他部署からはアクセスできない点は課題である。

<sup>16</sup> 水源・取水の観測は、職員が直接現場で測定している。

#### 7.4.5 民間事業者の動向

DesalData に掲載されている海水淡水化施設は、全て地方政府や民間企業が所有するもので、CWSA は関与していない。国内の水道部門で最も経験豊富な職員が公社内にいるため、事業の一部を民間委託するメリットはないと CWSA は捉えている。

#### 7.4.6 無収水削減対策

##### (1) 無収水削減計画の策定状況

現時点で無収水削減計画は策定していないが、GCF 基金に無収水削減プログラムの実施を提案している。一方、同プログラムでは、ソフトウェアの導入、流量計の更新、幾つかの DMA の構築など無収水削減対策を部分的にしか実施しないため、無収水削減対策をより広範囲で実施するための財政支援が追加が必要と考えている。

また、現在は、漏水通報に対応して漏水修理を行っているが、今後は漏水検知に主眼を当てた無収水削減ユニットの創設を内部で検討している（支援機関は未定）。

##### (2) 無収水対策の実施状況

漏水に関する苦情があった場合は、Customer Care Department→Superintendent→O&M Department→District Supervisor の順に連絡があり、配管工が派遣される。

2023 年の漏水修理件数は 7,967 件であり、漏水修理の履歴は手書きしたものを毎月レポートに取りまとめて Supervisor に提出している。

なお、CWSA は漏水探知機を 1 台保有しているが、この探知機を使用できる職員が 1 名しかいない。漏水履歴について GIS との関連付けは行われていない。また、事業の優先順位が頻繁に変わることを理由として管路更新計画は作成されていない。

漏水修理は O&M Department の担当であるが、このように事後対応に留まっているのが現状であるため、同部署内では今後職員の漏水探知の研修を実施し、中長期的には無収水削減に特化した作業班を立ち上げる計画である。

##### (3) スマートメータの導入実証試験

既存の水道メータはメンテナンスを行いながら 20 年以上使用しており、それでも不具合のあるメータを毎年 1000 個程度の規模で交換作業を行っている。したがって、メータ故障率は 1%未満であるとしている。起伏の激しい地形から配水管網における最大水圧は 300psi (2.1MPa) と高水圧となる。また、近年では英ガロン表示に対応した旧式メータの調達が難しくなっており、水道メータの在庫管理における課題は予算というよりも、そのような製品仕様の制約や調達時間が挙げられる。このような状況から、今後の修理やスペアパーツ確保も困難となることも見据えてスマートメータへの移行を進めている。

スマートメータのパイロット事業で 3 社のスマートメータを導入する計画であるが、自動検針システムの設置許可の申請を National Telecommunications Regulatory Commission (NTRC) に二度提出したものの未だ承認が得られておらず、実証事業を進められていない状況にある（許可が得られ次第に開始される予定である）。

### 7.4.7 施設整備計画

#### (1) 水需要予測

2008年にプロジェクトベースで実施されたものが最後で、その時点での調査では一日平均で約19,700 m<sup>3</sup>/日と見積もられていた。2024年現在および将来の水需要量は不明であり過年度予測値の見直しが必要である。

#### (2) 実施中の整備事業

CWSAにおいて現在進行中の主な整備事業を以下に示す。

- ✓ IAEA<sup>17</sup>の融資<sup>18</sup>により、セントビンセント島全土の地下水源調査を実施している。同プロジェクトは2024年1月から開始しており、今後3年間で実施予定である。CWSAは現在の低コストな事業体制を維持するために、コストの嵩む海水淡水化の前にまずは地下水源開発を進めたい意向である。
- ✓ CWSAの自己予算により、フランソワ（François）地域で新規浄水場および配水池を建設中である。これは、Dalaway浄水場を補完するもので、乾季にも商業利用水を含めた水需要をみたすものである。
- ✓ WB支援のVolcanic Eruption Emergency Projectの水分野のサブプロジェクトとして、North Windward Water Supply Projectが実施されており、火山噴火時のレジリエンス強化のために造水量70 m<sup>3</sup>/時と比較的小規模の浄水場、及び配水池などの整備が実施中である<sup>19</sup>。

#### (3) 計画中の整備事業

CWSAの整備計画を示したStrategic Planは2014-2018版が最新であり、現在更新作業中である。現在、CWSAで計画を進めている事業は以下のとおりである。

- ✓ レジリエンス強化に向けてGCF基金による資金援助を得るため、CWSAはConcept Noteを作成し2020年3月に提出したが、以降は新型コロナおよび火山噴火の影響により取組みを休止していた。同取組みは2023年後半に再始動しており、現在、Ministry of Economic Planningが雇用するコンサルタントの協力のもとFunding Proposalの作成を進めており、今後数か月で提出予定である。プロジェクトの実施期間は現時点では未定であるが約5年間となる見込みである。申請内容にはグレナディーン諸島の3つの島への太陽光発電システム搭載型海水淡水化プラントの建設が含まれており、承認に至った場合には、同地域でもCWSAが給水事業を開始することとなる。なお、海水淡水化において発生する濃縮塩水を海中に放流する前の処理方法が課題として残っている。

<sup>17</sup> IAEA; International Atomic Energy Agency（国際原子力機関）

<sup>18</sup> Saint Vincent and the Grenadines' Country Programme Framework (CPF) for the period of 2022-2027

<sup>19</sup> CWSA NWINDWARD WATER SUPPLY PROJECT DRAFT TOR; World Bank

## 7.5 汚水処理状況

### 7.5.1 下水道施設の整備状況

#### (1) 整備概況

現在、同国では下水処理場を所有しておらず、首都のキングスタウンの一部区域のみで污水管渠が整備されているが、接続戸数は315戸に留まり、そのほとんどは商業施設である。収集した污水は、港湾施設付近のポンプ場から未処理のまま圧送し、約1.4km先の沖合にて海洋放流<sup>20</sup>をしている。CWSAに依れば、近年、放流先海域における汚染状況のアセスメントを実施した、海洋での拡散希釈によって環境影響は低いことが示されたため、当該地域について下水処理場は不要と結論付けがなされた。他地域についても基本方針として下水処理場の整備は計画していない。

下水道未整備地区では建物へのセプティックタンク設置義務があり、Ministry of Health (Public Health Department) の管轄となる。

#### (2) 維持管理状況

下水管渠の詰まりについて苦情が寄せられることがある。その際は、マンホールから消火栓用水を用いてフラッシングしてつまりを除去している。

セプティックタンクについては、30年以上セプテージを引き抜いていないケースもある。

#### (3) 廃棄物・セプテージ処理

Diamond Sanitary Landfill (2011年供用開始)にごみ処分場2か所とセプテージ処分場が近接して整備されている。他には、15年分の容量で計画されたBelle Isle Landfill (2005年供用開始)がある。

ごみ収集は、CWSAが契約した民間会社3社が行っており、1日100台のトラックがごみを搬入している。現在、可燃物、不燃物の分別収集は行っていない。ごみ処分費は1世帯当たり月15EC\$を水道料金に上乗せして徴収している。

セプテージの搬入はバキューム車で月20-25台程度である。セプテージ処分場はコンクリート構造物2池で海岸付近に立地し土壌浸透により最終的に海域へ放流している。

#### (4) 整備計画

現時点でCWSAは下水道事業に対するマスタープランを有しておらず、計画策定の見込みもない。

---

<sup>20</sup> この放流渠は2023年に港湾工事のためにルート変更のうえ延伸されたばかりである(L=1,440m, HDPE管φ400mm)。

### 7.5.2 公共用水域の汚濁状況

前述のとおり、下水道未整備地区ではセプティックタンクでの各戸処理を行っているが、雑排水は未処理のまま付近の水路や河川に放流される。島南部の Calliaqua 地区では、小規模ホテルやレストラン施設を有する地区であるが、図 7-13 のように未処理汚水による水質汚染に係る問題が生じている。



撮影日：2024年3月

図 7-13 下水道未整備地区の水路状況（Calliaqua 地区）

## 7.6 財務状況

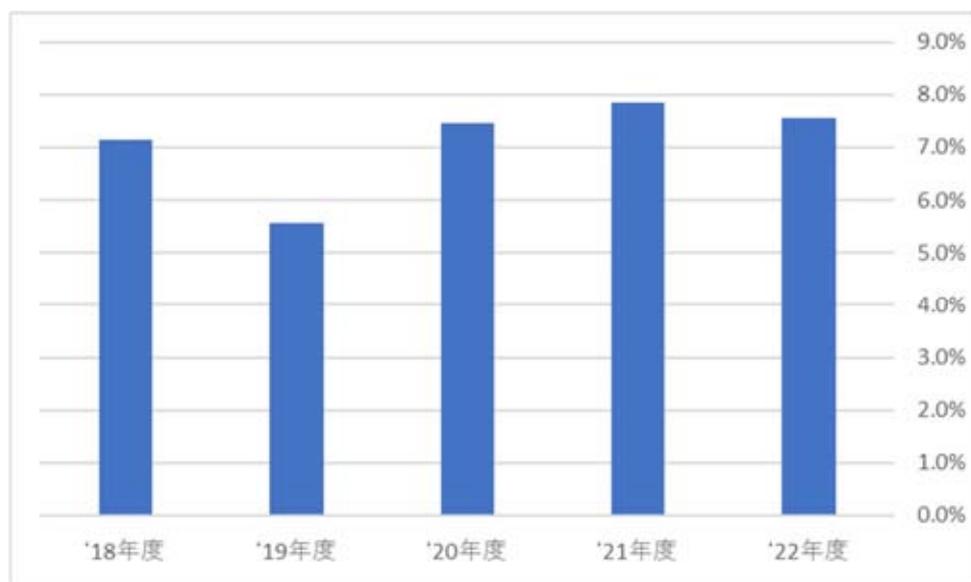
CWSA の会計年度は 1 月～12 月である。財務諸表は外部監査を経て年報内で公開されているが、ウェブサイトで確認可能な最新の年報は 2021 年度である他、2019 年度の財務諸表は年報では公開されていない等、財務諸表の年報による公開状況は年度によりまちまちである。

### 7.6.1 主要財務指標

公開されている財務諸表及び CWSA から入手した 2022 年度年報を用いて、以下のとおり CWSA の財務状況の分析を行った。

#### (1) 安定性

CWSA の負債比率は 10%以下を推移しており、自己資本の割合が高く健全なバランスシートだといえる。過度の借入により負債比率は急上昇する可能性もあるので、先々も財務上の規律を保っていくことが望まれる。

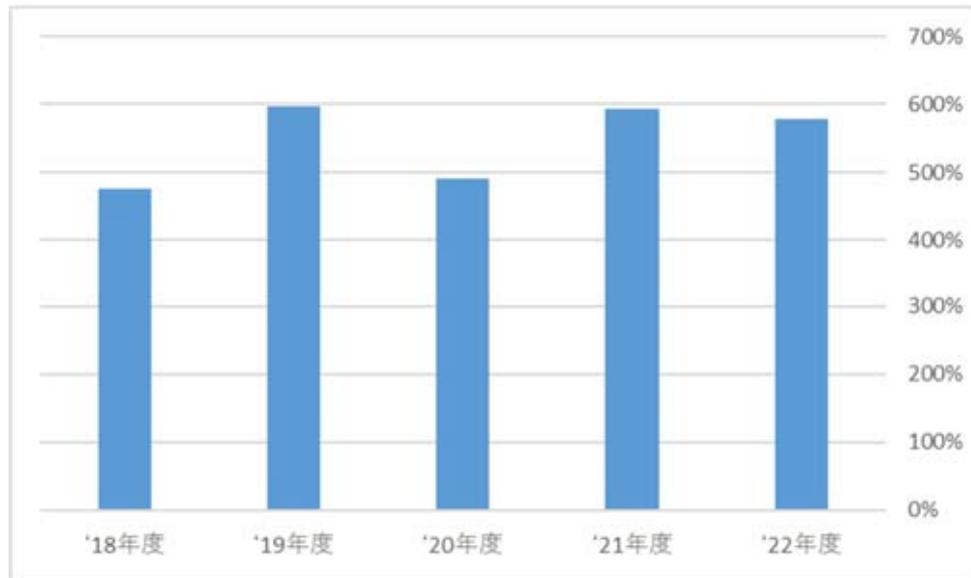


出典：CWSA 財務諸表より調査団作成

図 7-14 CWSA 負債比率の推移

#### (2) 流動性

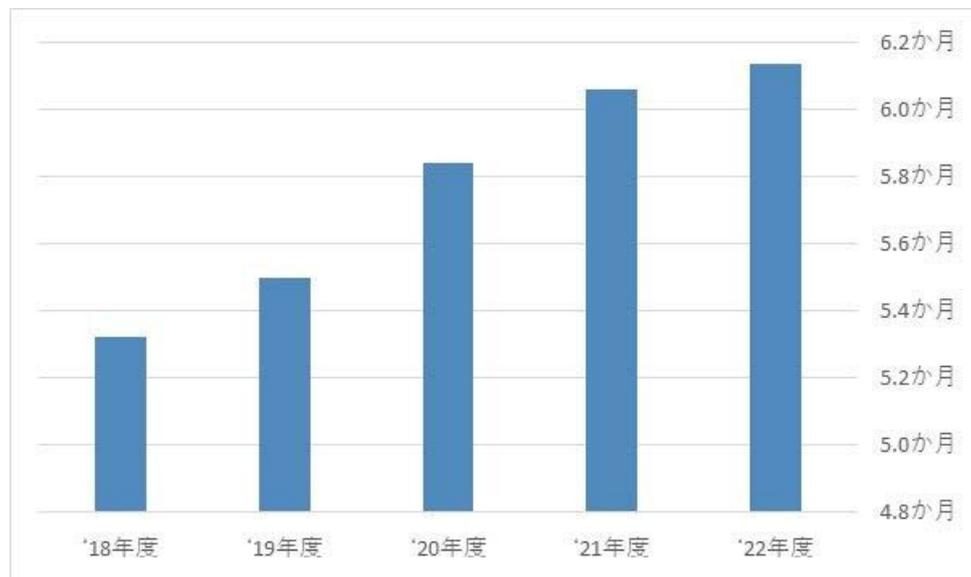
流動比率は良好で、計算上、短期資産は短期負債の 5～6 倍を積んでいる。突発的に不測かつ多額の支払いが必要になった場合でも、大きな不安のない水準といえる。



出典：CWSA 財務諸表より調査団作成

図 7-15 CWSA 流動比率の推移

水道料金の回収状況から資金繰り能力の一つの尺度となる売掛金回収期間を計算した。年々悪化しており、直近では半年を超え、短いといえる水準ではない。水道料金の回収期間の長期化をもたらす構造的な要因はないか、点検の必要性が示唆される。

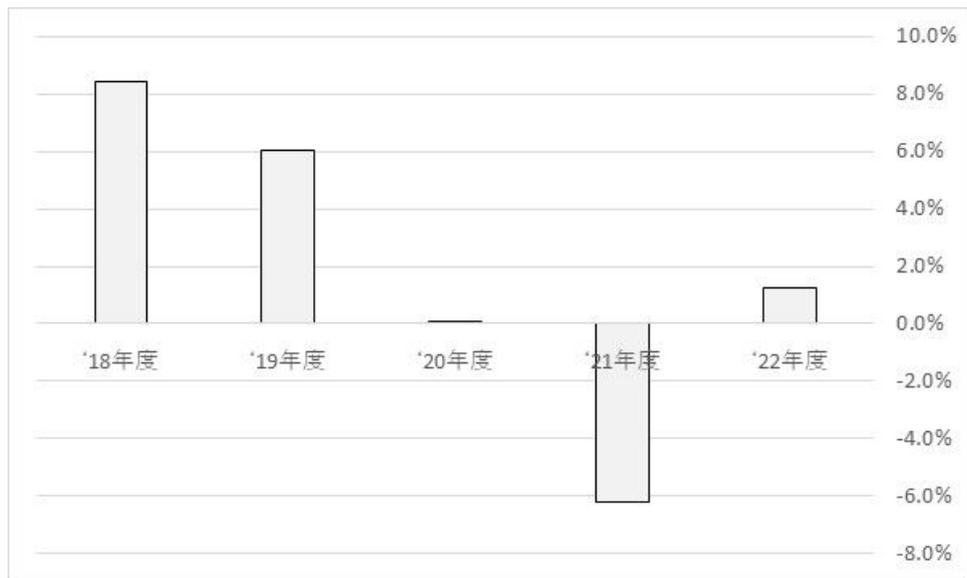


出典：CWSA 財務諸表より調査団作成

図 7-16 CWSA 売掛金回収期間の推移

### (3) 収益性

売上高純利益率の推移を分析した。'22年度は単年度黒字を回復したものの完全に底を打ったとはいえない。無収水率に問題はないか、経費の無駄はないか、総合的なレビューが望まれる。

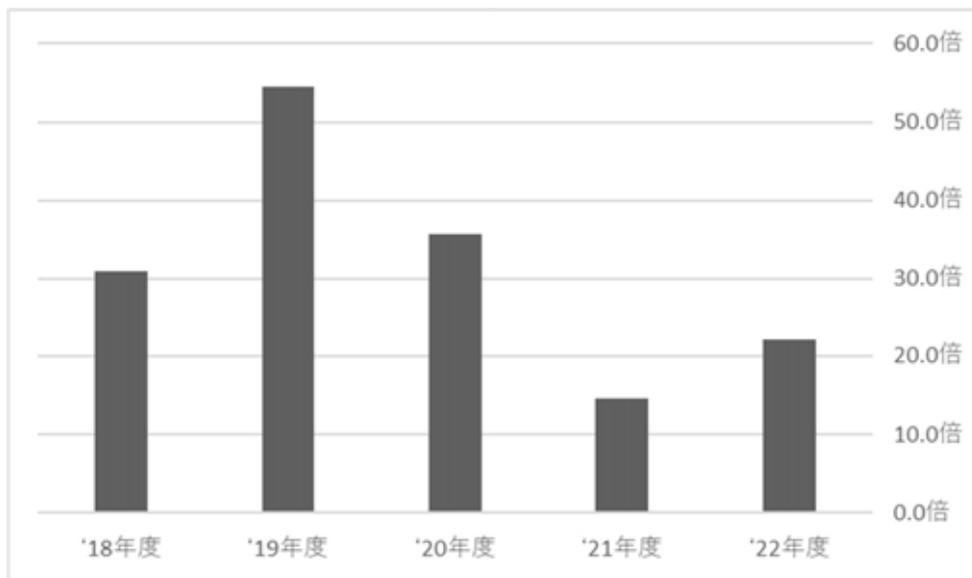


出典：CWSA 財務諸表より調査団作成

図 7-17 CWSA 売上高純利益率の推移

#### (4) 利払い能力

ICR 値の上下は概ね負債比率の上下と逆の動きを見せている。水準としては 10 倍を超えているので大きな問題があるレベルとはいえない。ICR 値の悪化は、災害等のリスク事象が顕在化して事業収益が落ち込んだ際の借入利息返済能力に懸念を示す材料となる。



出典：CWSA 財務諸表より調査団作成

図 7-18 CWSA ICR の推移

### 7.6.2 資金調達・投資計画

CWSA は見積り財務諸表や資金調達や投資の中長期計画を作成していない。国民に対する安定的な水供給、及び気候変動や自然災害の激甚化に対するレジリエンスを伴った水道事業を営むためには、中長期的なスパンでの資金調達・投資計画を策定・実施する体制整備が重要である。

## 第8章 グレナダ

### 8.1 基本情報

#### 8.1.1 対象国の概要

グレナダは、ウィンドワード諸島の南部、北緯 12 度・西経 61 度 40 分付近、今回対象国の中では最南部に位置し、グレナダ島、グレナディーン諸島の主要 8 島およびその他の小島から構成される総面積約 340km<sup>2</sup> の小島嶼国である。

首都はグレナダ島南西部のセント・ジョージズであり、人口構成はアフリカ系（82.4%）、混血（13.3%）等となっている。<sup>1</sup>

#### 8.1.2 社会経済の状況

##### (1) 人口動態

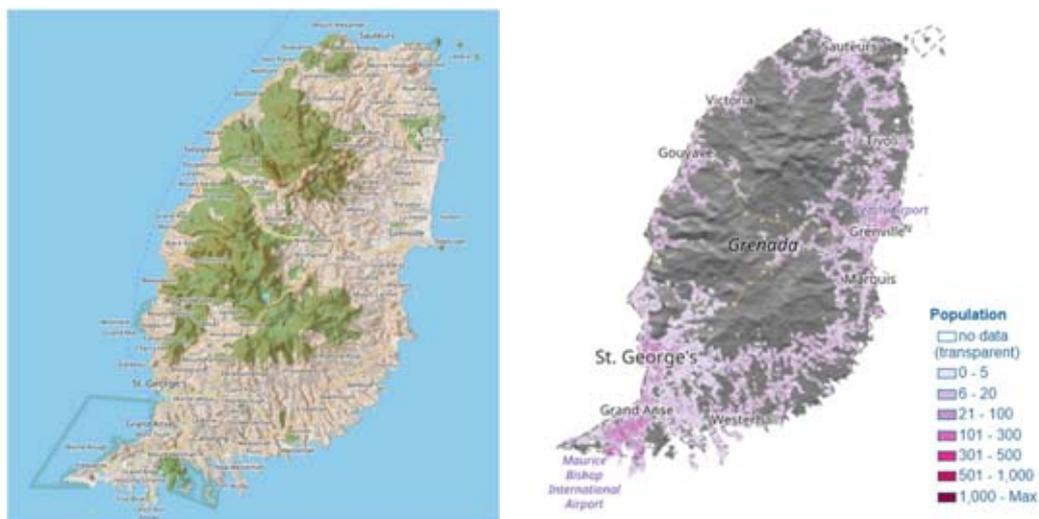
2010 年台の人口動態は下表のとおりであり、人口増加率は 0.4% である。グレナダ島では島北部から中部にかけて山地が広がり、その裾野と特に南部に人口が集中している。

表 8-1 グレナダの人口動態および経済状況

Items		Unit	2010	2015	2020
Basic info.	Total population	inhab	106,230	109,600	112,520
	Urban population	inhab	37,540	38,450	39,940
	Rural population	inhab	67,130	68,370	69,370
	Population density	inhab/km <sup>2</sup>	312	322	331
Economics	Gross Domestic Product (GDP)	current US\$	771,014,815	997,007,407	1,043,412,699
	Agriculture	value added to GDP	X	34,796,296	74,061,153
	Industry	value added to GDP	X	83,518,518	90,068,421
	Services	value added to GDP	X	557,014,815	698,436,943
	GDP per capita	current US\$/inhab	7,258	9,097	9,273

出典：FAO AQUASTAT

<sup>1</sup> 出典：在トリニダード・トバゴ日本国大使館（2022）グレナダ概況



出典：(左) OpenStreetMap、(右) EU, Global Human Settlement Layer

図 8-1 グレナダの人口分布図（2020年）

## (2) マクロ経済

主要経済指標は表 8-2 のとおり。2022 年における 1 人あたり GNI は 9,070USD であり、DAC リストの対象国である。1 人あたり GDP は 9,689USD であり、1 人あたり GDP 成長率は年 5.7% であるため、この成長率が 5 年間続いたと仮定すると、2027 年の 1 人あたり GDP は 12,784USD となる。

グレナダは外貨獲得を観光業に依存してきたが、近年では他の東カリブ諸国と同様、経済的市民権プログラムからの収入が大きな役割を果たしている。農業も盛んであり、特に世界 8 位（2018 年、FAO）の生産量を誇るナツメグはグレナダの主要な農産物となっている。教育水準は総じて高く、建設業や製造業も堅調なことから国民総生産も伸びていたが、2009 年の金融危機後の数年間は、観光業の不振と共に経済は停滞し国富も減少、2013 年にはデフォルトも経験した。その後は、税収強化や経済安定に向けた政策が効果を挙げている。グレナダにおいても新型コロナウイルスの感染拡大で国内経済は打撃を受け、立て直しが課題となっている。

表 8-2 グレナダの主要経済指標

GNI (百万 USD)	1 人あたり GNI (USD)	GNI 成長率 (%/年)	1 人あたり GNI 成長率 (%/年)	インフレ率 (%/年)	貿易収支 (百万 USD)
1,111	9,070	データなし	データなし	2.6	-466.9
GDP (百万 USD)	1 人あたり GDP (USD)	GDP 成長率 (%/年)	1 人あたり GDP 成長率 (%/年)	失業率 (%)	サービス 収支 (百万 USD)
1,215	9,689	6.4	5.7	データなし	100.0

出典：世界銀行（2022）World Development Indicators、Moody's（2022）Economic Indicators  
（サービス収支は International Trade Statistics（2019））

### (3) 財政状況

グレナダの経常収支は黒字が続いている。2022年度に320百万USDの収入、266百万USDの支出で黒字は54百万USD、2023年度も収入が468百万USDである一方、支出は259百万USDにとどまり、黒字幅は209百万USDとなる見込みである。2013年のデフォルト時には対GDP比100%に達した公的債務だが、以降は縮小を続け、近年では対GDP比60%程度にまで低下している。

表 8-3 グレナダの経常収支及び公的債務

経常収入 (百万 USD)		経常支出 (百万 USD)		公的債務残高 (百万 USD)		公的債務残高 GDP比(%)	
‘22年度 実績	‘23年度 見込	‘22年度 実績	‘23年度 見込	‘22年度 実績	‘23年度 9月見込	‘22年度 実績	‘23年度 9月見込
320	468	266	259	767	793	63.7	59.2

出典：グレナダ政府（2023）Estimates of Revenue and Expenditure for the year 2024、（2023 / 2022）Public Debt Bulletin 2023 Quarter 3 / 2022 Quarter 4

### (4) ビジネス環境

ビジネスの容易さ、しやすさを示すビジネス環境改善指数は53.4（2020年）である。これは190か国中146位であり国際的には下位レベルである。ラテンアメリカ・カリブ地域の59.1も下回っており、本調査の対象6か国中では最も低い。一方、腐敗認識指数は53（2023年）であり、指数の対象とする世界180か国中49位に位置し、指数の対象となっている本調査の対象国中では最も低い。

### (5) 国家開発計画

グレナダの上位の国家開発計画として「国家持続可能な開発計画 2020-2035」（National Sustainable Development Plan 2020-2035）が策定され、3つの国家目標が提示されている。同計画を実施するための行動指針に当たる中期行動計画 2022-2024（Medium-term Action Plan (MTAP) 2022-2024）において、国家目標3「環境の持続性及び保障」では気候変動レジリエンス、災害リスク軽減、エネルギーの保障・効率の各分野における向上が成果として求められている。また、気候変動の適応策及び緩和策の主流化の施策の一部として、水資源保護における気候変動対策のスマート化が掲げられている。

### (6) 電力事業運営概要

電力事業はGRENLEC（Grenada Electricity Services Ltd.）が担っている。GRENLECの株式は公開売買されているが、70%以上をグレナダ政府が所有している。残りの株式はNational Insurance Schemeと一般株主に保有されている。2022年には、燃料費高騰の影響を受け、燃料サーチャージを大きく上昇させた（EC\$0.50→EC\$0.87）が、同時に利用者負担を減らすために電力単価を25%減額した。これが財務上の負担とな

り、一時的に赤字運営の状態となったため、同年内にこの減額措置は廃止された<sup>2</sup>。電気料金は、1 kWhあたり 0.91 EC \$ (約 52.8 円；産業向け。2024 年 5 月レート)と東カリブ諸国においては比較的安価であるものの高額である<sup>3</sup>。

#### (7) 電力インフラ整備状況

GND 国の需給バランスは、火力発電の設備容量 (52.1 MW) と比較し、ピーク需要は 32.2 MW であり、整備による停止を想定しても十分な予備率を確保している<sup>4</sup>。発電機の整備や送電網の強化も計画的に実施しており、2022 年の年間総停電時間は 8 時間弱に抑えられている。同国の電力インフラの信頼性は高い。

2021 年において同国の発電は、火力発電と太陽光 (設備容量 GRENLEC : 1.12 MW + 民間 : 2.83MW) で構成されており、再生可能エネルギーの割合は 7%弱にとどまっております。2030 年までに再生可能エネルギーの割合を 100%とする目標の実現性は低い。なお、同国は Self-Generator Programme<sup>5</sup>を実施し、1.2 MW の供給能力拡大を目指しているが、2022 年における増加量は 280 kW 程度と小規模であった。(図 8-2)



出典：JST 作成

図 8-2 グレナダの電力事情概要

今後の中大規模再生可能エネルギー導入計画としては、風力 (設備容量 1 MW) と地熱発電 (設備容量 15 MW) の計画がある。この地熱発電は、CDB、ニュージーランド外務省、JICA が調査の技術支援をしたもので、2018 年までに掘削点の選定が進み、2023 年には環境社会影響評価の調査が実施されているものの資金調達できていない状況である。

<sup>2</sup> Annual Report 2022; Grenlec, 2023

<sup>3</sup> <https://grenlec.com/customers/ratesandfees> (2024.5)。なお、ANU を除く調査対象国の平均電気料金 (燃料サーチャージ込み) は 1.051XCD である。(ANU は燃料サーチャージが未公開)

<sup>4</sup> Energy Report Card (ERC) for 2021; Caribbean Center for Renewable Energy & Energy Efficiency (CCREEE), 2022

Annual Report 2022; Grenlec, 2023

<sup>5</sup> Self-Generator Programme (Grenada, Carriacou and Petit Martinique); Public Utilities Regulatory Commission, 2021: 国内の再生可能エネルギー発電容量増加のために需要家による発電・売電を推奨する試験的枠組み

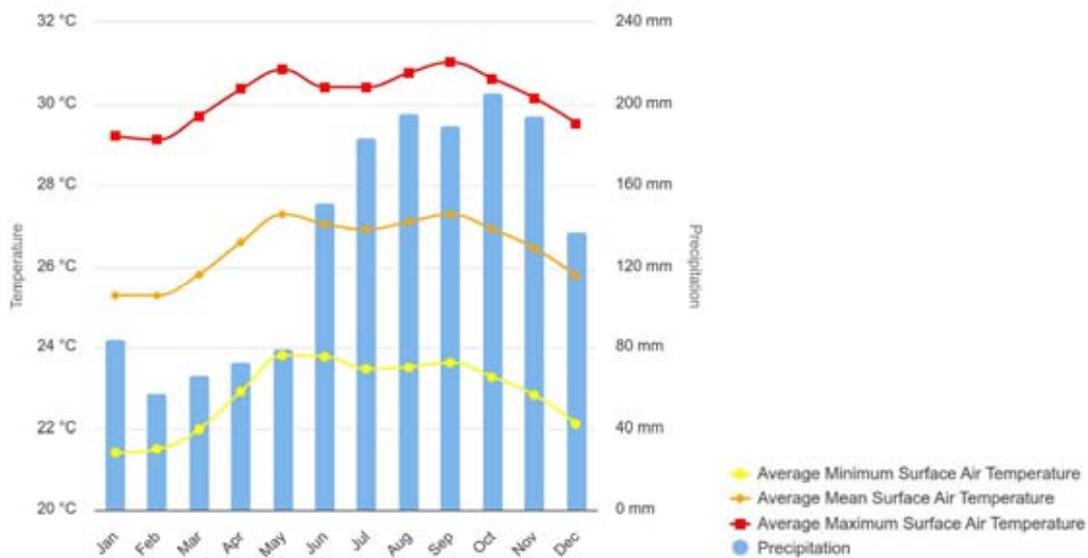
<sup>6</sup> Peak Demand: 需要電力、Available Cap.: 予備能力、Firm Cap.: 供給能力、Fossil-fuel Gen.: 火力発電設備容量、RE Gen.: 再生可能エネルギー設備容量

<sup>7</sup> Firm Capacity データがない場合、火力発電設備容量の 80%を Firm Capacity と仮定した。

同国は、2022年の一時的な赤字化を重く受け止め、環境配慮だけでなく、財務的リスクの面からも燃料費価格に影響を受けない再生可能エネルギーの割合を今後3年で25%まで上げる必要があると認識している。

### 8.1.3 自然条件

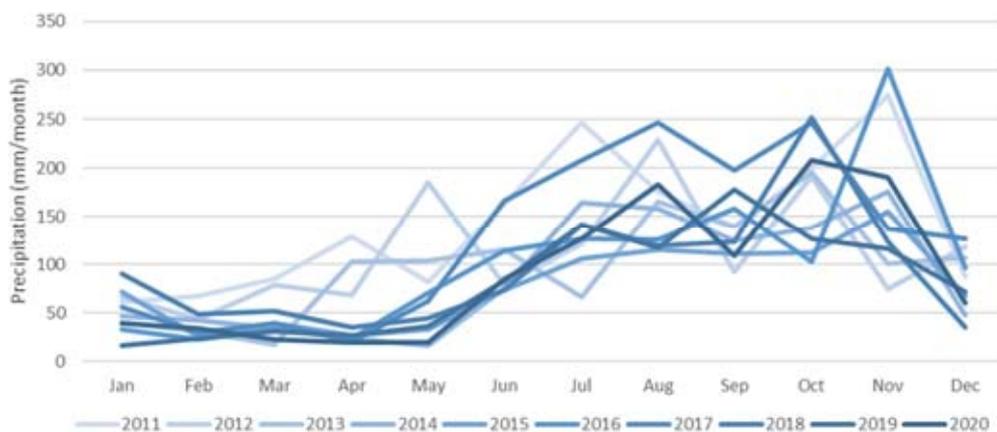
グレナダは熱帯性気候であり、平均気温は25～27℃程度、乾季は12～5月、雨季は6～11月、うち6～10月はハリケーン期となる。図8-4に10カ年の各月降水量を示すとおり、乾季でも1月～3月では特に降水量が少なく50mmを下回る。



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal

注釈：1991-2022年の平均値

図 8-3 グレナダの平均気温および平均降水量



出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

注釈：2011-2020年における各月データ

図 8-4 グレナダの月別降水量

表 8-4 グレナダの月別降水量

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL
<b>2011</b>	61	67	85	128	82	163	246	175	139	199	274	87	<b>1,706</b>
<b>2012</b>	66	43	79	68	185	79	121	228	92	191	74	118	<b>1,344</b>
<b>2013</b>	40	30	17	102	104	115	66	165	139	196	100	107	<b>1,182</b>
<b>2014</b>	47	42	34	23	17	75	164	157	125	138	175	47	<b>1,045</b>
<b>2015</b>	72	26	39	27	33	73	106	115	111	112	154	67	<b>935</b>
<b>2016</b>	33	22	33	24	70	114	127	126	158	102	301	97	<b>1,206</b>
<b>2017</b>	55	30	39	20	62	166	208	246	197	246	137	127	<b>1,534</b>
<b>2018</b>	90	48	51	34	45	73	141	119	123	251	123	35	<b>1,135</b>
<b>2019</b>	17	23	30	27	36	83	141	117	177	127	116	72	<b>966</b>
<b>2020</b>	40	34	23	19	20	85	126	183	109	207	190	60	<b>1,095</b>

出典：World Bank Climate Change Knowledge Portal を基に JST 作成

注釈：mm/month

## 8.2 政策関連

### 8.2.1 上位政策

グレナダの水セクタに関する総合的な政策として、2020年に「国家水政策」(National Water Policy)が策定されている。構成は、下表のとおり、上位目標、その達成に必要な4つの成果、及び各成果に結びついた計13項目の政策目的から成っている。

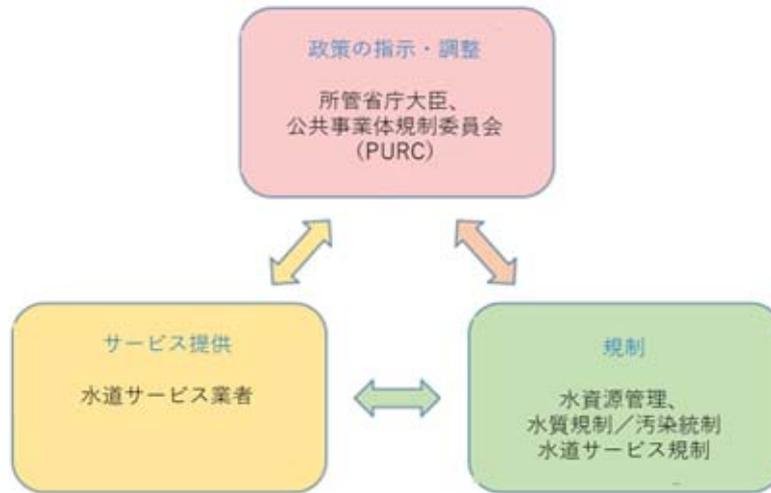
表 8-5 グレナダ「国家水政策」の上位目標、成果、政策目的

上位目標：効果的で均衡の取れた手段による利害関係者の経済・社会・環境の開発への参加や貢献を通じた、国内の水資源の持続的な管理の提供
成果1：環境の整備によって、「気候スマート」な水に関する行動を促進
政策目的： 1.水セクタの政策、法令、規則、制度の枠組みを改善 2.水に関する気候変動適応策プロジェクトの策定や実施のための国民の能力を強化 3.統合的な水支店管理の啓発
成果2：水資源へのアクセス、水資源の利用能力や品質の向上
政策目的： 1.現在及び将来の世代が、自らの様々な用途のために質・量ともに十分に衛生上許容可能な水準の水を利用できるようにすること 2.雨水収集や水のリサイクル・リユースといった代替的な水資源の持続的な利用を促進して気候変動下における水利用能力を確保 3.エコシステムが提供するサービス、再利用、景観維持のための水を確保して、大切なエコシステムが維持・再生・強化されるように努めること 4.活用できる稀少な資源の拡大に貢献できる手段として、適切な水害管理を推進 5.カルタヘナ会議の陸上活動に起因する海洋汚染防止に関する議定書の義務の実施によって、汚染されていない隣接沿岸水域の汚染の軽減を促進
成果3：水資源の効率性・保護の強化
政策目的： 1.水道インフラを強化して気候変動レジリエンスを構築 2.水の賢い利用・保全の方法の促進を含む水使用の効率化に可能な限り務める一方、家庭での水管理における女性の重要な役割を認識 3.「気候スマート」農業を推進
成果4：気候の変動性や激甚化に対する備えの強化
政策目的： 1.水文に関するモニタリング、緊急時の計画策定、意思決定の体制を強化 2.エコシステムに基づく適応策の採用によって水に関する気候変動リスクを最小化

出典：グレナダ政府 (2020) National Water Policy

## 8.2.2 関連組織

グレナダの国家水政策を実施する制度的枠組みは以下のとおりである。



出典：グレナダ政府（2020）National Water Policy より調査団作成

図 8-5 グレナダの水セクタにおける制度的枠組み

### (1) 政策の指示・調整

所管省庁大臣の主要な役割は、国家・地域に適用される高位の政策を示すことである。また、2016年に水セクタの法定機関として設置された公共事業体規制委員会（PURC: Public Utilities Regulatory Commission）は、関係機関との調整を伴う政策の策定及び政策に係る意思決定、他セクタとの協調、政策に関連したアドバイザー支援、水資源管理を担当する組織に対する行政上の監督を行う。

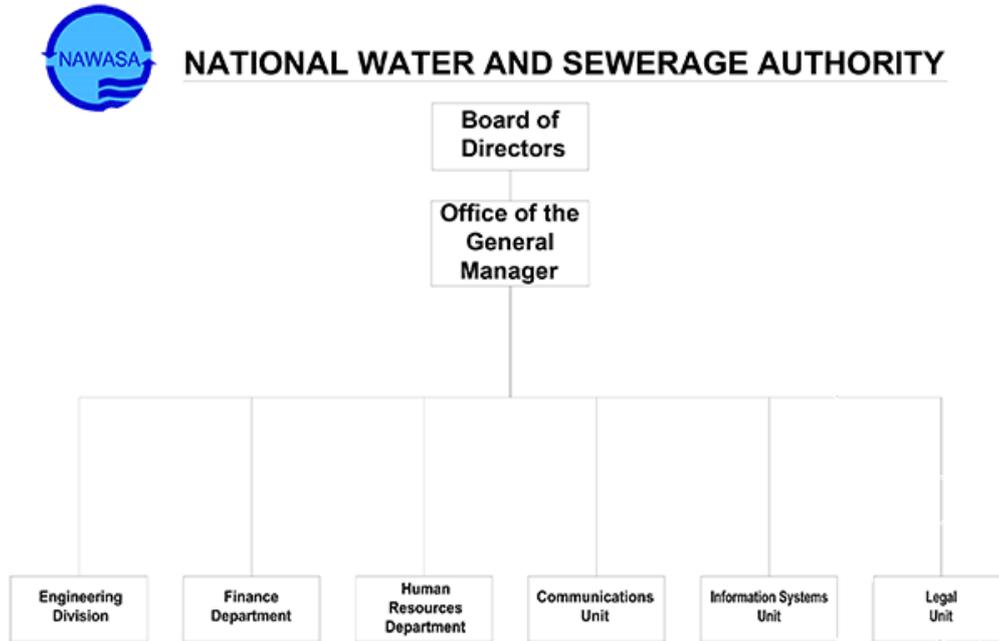
### (2) 規制

「国家水政策」では、地表水、地下水、雨水、海水等の総合的な水源管理を担当する水資源管理組織の設置が提案されているが、設置をめぐる現状の進捗状況は不明である。水質規制/汚染統制については、国家上下水道庁（NAWASA: National Water and Sewerage Authority）が水質検査の実施と検査結果の保健省への報告を担当している。水道サービス規制は PURC の役割とされている。

### (3) サービス提供

グレナダにおける水道事業は NAWASA が所管している。NAWASA は 1990 年の National Water Authority Act に基づき設立された、Ministry of Infrastructure and Physical Development, Public Utilities, Civil Aviation & Transportation の傘下で、国内の水供給と水資源管理の両方の役割を担っている。

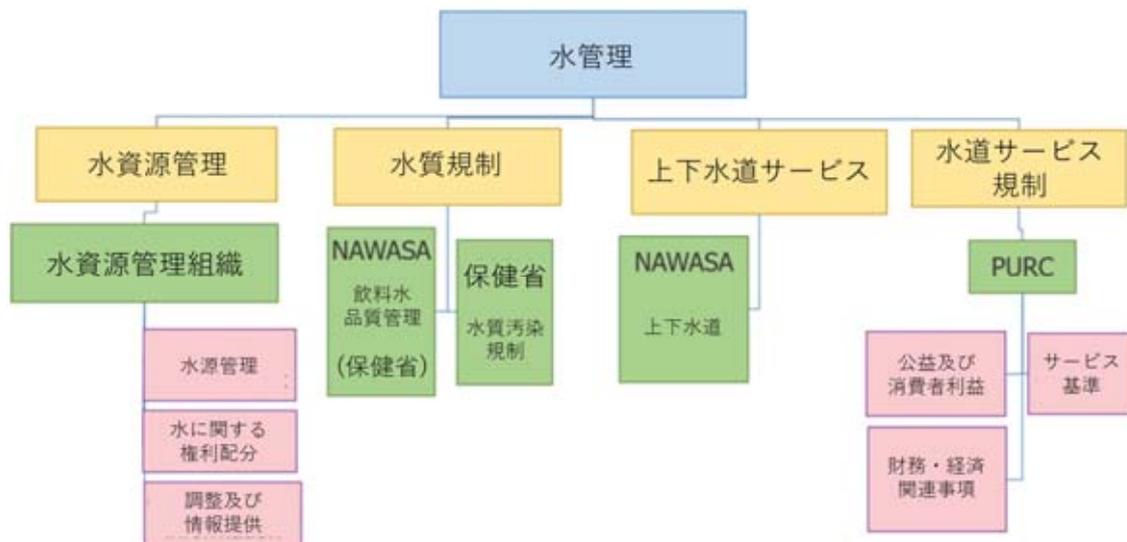
NAWASA には 267 名（うち正規雇用 256 名、非正規雇用 11 名）の社員および 6 つの部署から構成され、その他に IT 部門とコミュニケーション部門が General Manager の直下にある。なお、顧客サービス部門は財務部の下にある。



出典：<https://nawasa.gd/about-us/organisational-structure>

図 8-6 NAWASA の組織体制図

国家水政策が提示する水管理の関係機関の機能を下図に示す。



出典：グレナダ政府（2020）National Water Policy より調査団作成

図 8-7 グレナダの水管理の関係機関の機能

### 8.2.3 関係法令

グレナダの水セクタに関する基本的な法令としては国家上下水道庁法（National Water and Sewerage Authority Act）及び水質法（Water Quality Act）が制定されている。1990年制定の国家上下水道庁法は以下の全57条で構成されている。

- ✓ 序文（第1条～第2条）
- ✓ 国家政策及び国家上下水道庁の設立（第3条～第7条）
- ✓ 同庁の理事会及び職員（第8条～第10条）
- ✓ 土地への立入り及び土地の取得等の権限（第11条～第23条）
- ✓ 財務条項（第24条～第26条）
- ✓ 料率、料金及び手数料（第27条～第35条）
- ✓ 取水区域（第36条～第40条）
- ✓ 雑則（第41条～第57条）
- ✓ 別紙

「国家水政策」では、水資源・上下水道法案（Water Resources, Supply and Sewerage Bill）の制定に向けた動きに言及がある。水資源管理と水道サービス提供の分離を含む同法案の成立で、8.2.2(2)で上述した制度的枠組みが法制化されることになる。

PURCについてはPURC法（Public Utilities Regulatory Commission Act）に定めがあり、上下水道に係る施行規則として国家上下水道省庁下水道規則（National Water and Sewerage Authority Sewerage Regulations）や国家上下水道料率・料金規則（National Water and Sewerage Rates and Charges Regulations）が制定されている。

### 8.2.4 関連計画

水セクタの主要な関連計画として、8.1.2(5)国家開発計画の項で述べた中期行動計画では、気候変動の適応策及び緩和策の主流化の施策の一部としての水資源保護における気候変動対策のスマート化が掲げられているが、同計画では予算額が示されておらず、具体的な内容は明らかではない。

### 8.3 水資源の状況

#### 8.3.1 水資源の利用状況

##### (1) 水源利用状況

NAWASA の水道水源は 95%が表流水で幾つかのダムを有しており、残り 5%が地下水となっている。



出典：FAO AQUASTAT (2015)

図 8-8 グレナダの水源位置図（主要ダム・河川）

##### (2) 雨水の利用状況

離島の Carriacou 島（人口約 7,000 人）と Petit Martinique 島（人口約 700 人）には河川が無く、地下水源も非常に限定的であるため、雨水利用と 2014 年から稼働する海水淡水化施設に水道水源を頼っている。両島では全ての家に地下式または地上雨水貯留タンクを備えており、容量は約 45～55 m<sup>3</sup>で 1 か月分の水消費量に相当する。これは 4～5 週間の厳しい渇水期に自給自足で対応する必要があるためである。

雨水利用時の処理方法はタンクへの塩素添加で住民独自で対応してきたが、最近では、Ministry of Health が乾季に塩素消毒キャンペーンを実施して、各戸の水タンク容量に応じて塩素剤を提供している。雨水を飲料水として用いる場合、一部の住民は煮

沸してから利用するが、一般的には多くの住民がタンクへの消毒処理だけで利用している。

一方で、グレナダ本島では水が豊富であるため、雨水貯留の利点が理解されておらず、雨水貯留タンクの整備率は5%程度に留まる。ただし、気候変動が給水システムに与える影響から、現在、G-CREWS プロジェクトにおいて、雨水利用に関する法整備に取り組んでおり、新規建築物については雨水貯留システムの設置が義務付けられることになる。NAWASA では、今後グレナダの雨水貯留システムの利用を推進することを目標としており、特に農家とホテル業への普及に焦点を当てる方針である。

### (3) 再生水の利用状況

グレナダでは水再利用は実施されておらず、下水の再利用は慣習的に馴染まないと思われる。

## 8.3.2 統合水資源管理の実施状況

### (1) 水資源管理の実施機関

水資源管理はNAWASA の Planning & Development Department のうち Water Resources Unit が担当している。また、Ministry of Economic Development, Planning, Tourism, ICT, Creative Economy, Agriculture and Lands, Forestry, Fisheries & Cooperatives は、流域管理のうち水源林の保護を担っており、NAWASA と水資源管理に関する一部機能が重複している。

一方、水供給と水源管理の機能は分離されるべきという考えの下、G-CREWS プロジェクトにおいて Public Utility Regulatory Commission (PURC) の下に水資源管理ユニットを設立するための支援を実施している。

表流水源の集水域は渇水影響を受け易いため、NAWASA 内の関係部署や他組織のステークホルダーとともに、毎年乾季前に対応策について協議する場が設けられている。

### (2) 統合水資源管理計画の策定状況

統合水資源管理に関して、法規制および IWRM 計画が策定されている。一方で、2005 年のハリケーン・イアンおよびハリケーン・エミリーによって森林が破壊されて以来、流域の水源林回復に取り組めていない。そのため、植林と帯水層のモニタリングを含む流域管理計画を策定する必要がある。

NAWASA の水道事業では、緊急時の予算確保を含む事業継続計画 (BCP)、災害マネジメント計画が策定されている他、緊急時オペレーションマニュアルを策定中である。具体的な緊急時対応については NEMO と連携・協議しながら進めている。

### (3) 水不足への対応状況

給水状況がより深刻な地域へ優先的に配水するため、バルブ操作によって配水量調整を行っている。水不足がより深刻となる場合には、洗車用水や散水用水への水道水利用の制限がなされる。

### (4) 水源モニタリングの実施状況

遠隔地の河川流量の自動測水機器がないため、現在は毎月スタッフが流量測定に向いており、今後は頻度を上げて毎日測定とする予定である。現時点では限られた水資源管理しか行っていないため、先述のように水資源管理ユニットの設立を切望している。

## 8.3.3 水資源開発・利用・管理における課題

### (1) 水資源開発の課題

水資源開発にあたっては環境影響評価やパブリック・コンサルテーションを行って慎重に進めていることから、特段の課題は有していない。

### (2) 農業および観光事業への影響

農家は灌漑用に河川水の利用を好みはするものの、塩素を含む水道水の利用を避けるということはなく、渇水期には NAWASA の水道水を利用することもある。短期間で収穫できるトマトなどは乾季でも収量確保ができるが、逆に雨季になると根腐れを起こす。ただし、農業全体で眺めればデメリットの方が明らかに多く、乾季には貯水池が干上がり、水不足は生産レベル低下を招く。

また、水不足が生じる乾期は観光シーズンでもあるため、多くのホテル施設では独自の海水淡水化施設を有している。このため、その運用コストの負担が増えるという点で影響は大きい。海水淡水化施設を有していない場合は給水車に頼らざるを得ない状況にある。

### (3) 統合水資源管理における課題

水資源管理に関する課題は、水資源ユニットの人員不足と遠隔地の河川流量の固定の測水機器がないことである。人員不足については人員追加の準備が進められているが、後者については、自然災害などの悪条件に適した機器が特定できておらず、整備に至っていない。

## 8.4 上水道の普及状況

### 8.4.1 水供給の概況

グレナダの水道事業は、公営企業である NAWASA が実施している。2021 年国勢調査によると国内人口は約 110,000 人となっており、水道普及率は 96%、接続戸数は 42,719 栓（うち一般家庭が約 90%）である。水需要量が約 40,900 m<sup>3</sup>/日（9 百万英ガロン/日）に対して、生産水量は雨季で約 45,450 m<sup>3</sup>/日、乾期には約 33,000 m<sup>3</sup>/日にまで減少する。給水状況としては、週 7 日、1 日 20 時間程度の給水となっており、乾季には干ばつの影響で 1 日 12 時間程度の給水となる地域も存在する。そのため、大きなホテルの中には自前の水処理システムを有するものも存在する。

### 8.4.2 水道施設の整備状況

NAWASA の水源、水道施設および給水エリアの位置図を図 8-9 に示す。NAWASA の水道システムは、表流水系が 26、地下水系が 6 の合計 33 システムから構成され、表流水系では緩速ろ過方式または急速ろ過方式（圧力ろ過装置を含む）の浄水場が採用されており、施設数としては緩速ろ過方式の浄水場の方が多くなっている。表 8-6 に NAWASA の浄水場の一覧を示す。なお、グレナダでは上述のとおり、水道普及率が既に 96%に達していることから、水道施設整備のマスタープランは策定されていない状況である。



図 8-9 NAWASA の水源、水道施設および給水区域の位置図

表 8-6 NAWASA の浄水場一覧

<u>TREATMENT PLANTS</u>	Avg Daily Flow	Pop served	Class	Raw water source
1. Annandale	2,000,000	57143	III	Surface
2. Mardigras	200,000	5714	III	Surface
3. Bon Accord	40,000	1143	I	Surface
4. Radix	30,000	857	I	Surface
5. Vendomme	250,000	7143	II	Surface
6. Mirabeau	800,000	22857	II	Surface
7. Mt. Horne	200,000	5714	II	Surface
8. Munich	23,333	667	I	Surface
9. Spring Gardens	233,333	6667	I	Surface
10. Plaisance	10,000	286	I	Surface
11. Brandon Hall	250,000	7143	II	Surface
12. Apres Tout	6,667	190	I	Surface
13. Union	6,667	190	I	Surface
14. Les Avocat	266,667	7619	II	Surface
15. Mama Cannes	266,667	7619	II	Surface
16. Pomme Rose	150,000	4286	I	Surface
17. Petit Etang	166,667	4762	II	Surface
18. Concord	300,000	8571	I	Surface
19. Dougaldston	166,667	4762	II	Surface
20. Grand Roy	266,667	7619	II	Surface
21. Peggys Whim	400,000	11429	II	Surface
22. Tufton Hall	233,333	6667	II	Surface
23. Guapo	10,000	286	I	Surface
24. Morne Longue	3,333	95	Distribution system	Surface
25. Blaize	3,333	95	Distribution system	Surface
26. Clozier/Mt. Felix	13,333	381	Distribution system	Surface
<b>Total</b>		<b>179905</b>		
<b><u>Groundwater wells</u></b>				
Ballies Bacolet #2	150,000	4286	Distribution system	groundwater
Ballies Bacolet #3	300,000	8571	Distribution system	groundwater
Chemin Valley# 2	150,000	4286	Distribution system	groundwater
Chemin Valley# 2	150,000	4286	Distribution system	groundwater
Wood Lands #2	220,000	6286	Distribution system	groundwater
Wood Lands #3	140,000	4000	Distribution system	groundwater
Carriacou	45,000	1286	Distribution system	groundwater

出典：NAWASA ホームページより引用

Annandale 浄水場は 1974 年に建設された急速ろ過方式の国内最大の浄水場で、施設能力は日平均で約 9,100 m<sup>3</sup>/日（2 百万英ガロン/日）、円形の凝集沈殿池 1 池と円形の急速ろ過池 3 池から構成される。PAC は雨季のアルカリ度の問題で上手く凝集しないことから、凝集剤は硫酸バンドを使用しており、pH 調整剤にはライムを使用している。消毒剤は塩素ガスを使用している。



撮影日：2024年2月

図 8-10 Annandale 浄水場（左：凝集沈殿池、右：急速ろ過池）

Vendomme 浄水場は、国内で2番目に古い浄水場であり、緩速ろ過と圧力ろ過（急速ろ過）の両方が敷地内に配置されており、それぞれの施設が独立した浄水処理・配水システムで構成されている。原水には鉄・マンガンが多く含まれ、取水施設にてばっ気による酸化処理を行っている。



撮影日：2024年2月

図 8-11 Vendomme 浄水場（左：緩速ろ過池、右：圧力ろ過装置）

配水管網は12インチの配水本管から工業地域向けの1.5～4インチの配水管、家庭向けの1/2インチの給水管で構成されるが、近年は水供給量の増加に伴い口径が水量に見合わなくなってきている。現在実施中のGCF基金の支援事業であるG-CREWSプロジェクトにおいて、配水計量区（DMA）を構築中である。なお、公共水栓も425箇所（2023年現在）設置しており、料金は中央政府が料金を負担しており、住民は無償で使用可能となっている。グレナダ本島の給水管には亜鉛メッキ鋼管（GI管）、離島地域では腐食性に強い高密度ポリエチレン管（HDPE管）を使用している。

グレナダ本島には海水淡水化施設を所有していない一方、離島のCarriacou島とPetit Martinique島には小規模の海水淡水化施設を1箇所ずつ所有しており、能力はそれぞれ約370m<sup>3</sup>/日（82,080英ガロン/日）と約180m<sup>3</sup>/日（40,320英ガロン/日）と小規模となっている。現在、Carriacou島では水需要を満足できておらず、CCCCCの支援により2箇所目の海水淡水化施設の検討が進められている。

### 8.4.3 水道事業の運営状況

#### (1) 施設の運転・維持管理

水道施設については、過去に幾つかの運転・維持管理マニュアルが作成されている。

Annandale 浄水場の運転・維持管理体制は5人で3シフト制を取っており、pH、濁度、残留塩素を1時間に1回測定している。同浄水場では、雨季には十分な給水量を確保できる一方、大雨による高濁度が処理しきれないという課題を抱えている。

現在 SCADA は未導入であるが、G-CREWS プロジェクトで浄水場、配水池、ポンプ場を含む包括的な SCADA システムが導入される予定である。また、部署が分断されていることから、施設情報・財務情報の一元管理を可能とするアセットマネジメントの統合管理システムの導入に取り組んでおり、現在同じく G-CREWS プロジェクトでサプライヤーを選定している段階である。

#### (2) 水道水質管理

NASAWA の水道水質の監視は、Public Health Act に基づき、Ministry of Health, Wellness & Religious Affairs (MoH) がすることになっているが、ラボを有しておらず監視できていない。実際にはNAWASA 独自の水質検査プログラムに基づき、NAWASA 本部に併設されたラボで水質検査を行い、MoH に報告書を提出している。水質基準は、WHO や欧州の水質基準を参考にグレナダ独自の水質基準を策定している<sup>8</sup>。



撮影日：2024年2月

図 8-12 NAWASA 本部の水質試験室

#### (3) 無収水の発生状況

NAWASA では無収水削減を主要な課題として捉えており、見掛け損失(商業的損失)は18%~20%である一方、物理漏水については把握できていない。なお、見掛け損失の一つである盗水による被害は少ないとのことである。現在実施中の G-CREWS プロジェクトの無収水削減パイロット事業において、パイロットエリア内の無収水率は約40%と算定されており、今後さらなる現状分析が望まれるところである。

<sup>8</sup> Water Quality Act 2005

#### (4) 水道料金体系および徴収状況

NAWASA の現行および改訂前の水道料金体系を図 8-13 に示す。同資料に基づき算定した一般家庭 20m<sup>3</sup>あたりの水道料金は、64.45EC\$と調査対象国の中では平均的な水準である（各国の料金比較は 2.3.2 節を参照のこと）。水道料金の用途別区分としては家庭用、非家庭用の 2 区分であり、毎月定額の基本料金と使用量に応じた従量料金により料金設定されている。下水道料金は基本料金、従量料金ともに水道料金に対する比率で決定されており、家庭用は水道料金の 1/3、非家庭用は 2/3 となっている。

NAWASA は調査対象国の中でも料金改訂が比較的上手く行っており、1993 年、2010 年、2020 年に水道料金が改訂されている。また、実施中の G-CREWS プロジェクトにおいて水道料金評価を実施しており、その結果を基に、2025 年に水道料金が改訂される見込みが高い。今回の変更では新たな仕組みの導入を予定しており、例えば、気候変動適応策として雨水利用システムを設置する世帯では NAWASA の水供給を支援しているものとして料金控除が行われる。

	Tariff Structure	Variable Rate (per 1,000 gallons)		Fixed Monthly Water Charge	
		Previous Rates	New Rates	Previous Rates	New Rates
Domestic	Less than 2,800 Gallons	\$8.10	\$9.48	\$10.80	\$12.64
	2,801 - 5,500 Gallons	\$13.50	\$15.80		
	Greater than 5,500 Gallons	\$20.25	\$23.70		
Non-Domestic	Less than 2,800 Gallons	\$21.35	\$29.35	\$15.00	\$20.62
	2,801 - 20,000 Gallons			\$33.75	\$46.39
	20,001 - 100,000 Gallons			\$140.00	\$192.42
	Greater than 100,000 Gallons			\$550.00	\$762.79
Sewer	Domestic	1/3		1/3	
	Non - Domestic	2/3		2/3	

出典：NAWASA ホームページより引用

図 8-13 NAWASA の上下水道料金体系

水道料金改訂プロセスとしては、グレナダには NAWASA の規制当局が存在しないため、水道料金の値上げ改訂は内閣によって直接承認される。値上げについて提案する場合は、外部コンサルタントにより水道料金の評価報告書を作成、NAWASA の取締役会で承認後に、内閣に提出される。

料金徴収状況としては、2023 年度はほぼ 100%と良好であり、カナダの NorthStar Utilities Solution 社の顧客管理・料金請求システムが導入済みである。

#### (5) 顧客管理に係る課題

現時点の NAWASA の顧客数は 42,719 で、内訳は家庭 38,481、商業 3,338、工業 26、政府・学校 823 となっている。顧客の中には自前の水処理施設を有さないホテルがあり、乾季は観光シーズンと重なるため優先的に水供給する必要がある。その様なホテルは NAWASA の主要顧客の一つとなっている。

顧客苦情の 8 割は給水時間に関するものであり、特に、バルブ操作により給水制限を行う乾季にはその割合が高くなる。また、給水再開の直後に蛇口から茶色い水道水が生じることで、水質に関する苦情も増加する。

顧客管理に係る課題としては、①顧客苦情対応のための時間的制約、②顧客苦情対応（配管破裂、メータチェックなど）の効率化のための人員不足、③作業に必要な重機・資材の入手困難性、④職員の高齢化、⑤不十分なカスタマーサポート、⑥顧客対応に関する研修の不足などが挙げられた。

#### (6) 組織体制における課題

NAWASA の人件費は内部予算から捻出しており、政府からの補助は受けていない。NAWASA では、人員が流動的であることに加え、特に Production & Quality Department の技術者、Financial Department の人材が不足しており、島内で適切な人材確保が組織体制において大きな課題となっている。現状、Financial Manager は前任者の離任後、NAWASA の取締役会の要件に見合う人物が見つからず、国外から Acting Financial Manager を雇用している。技術者も不足しており、島内で資格のある人材を見つけることが主な課題であり、現在は外国人技術者を 3 名雇用している。

#### 8.4.4 技術研修制度

NAWASA では Annual Training & Development Plan および Training Policy を策定しており、研修への参加について規定しており、また、研修予算として毎年 500,000XCD を確保している。内部研修は污水収集・処理に関するものであり、外部研修では GCF 支援の労働安全衛生研修に参加している。一方で、設計・調達に関する知識が不足しており、G-CREWS プロジェクトでの設計・仕様の決定を自ら実施出来ないことを問題視している。

研修ニーズとしては、配水管理が最もニーズが高く、その他に施設運転・維持管理、水質管理、建設管理、パフォーマンス管理、衛生安全管理などが挙げられた。

#### 8.4.5 民間事業者の動向

NAWASA の水道事業では民間企業への外部委託を実施しておらず、官民連携による事業も有していない。

#### 8.4.6 無収水削減対策

##### (1) 無収水対策の実施状況

2023 年の漏水補修件数は 9,233 件で補修履歴の GIS システムへの登録が実施されている。現在、G-CREWS プロジェクトにおいて、①無収水削減に関するパイロット事業が実施中で、②無収水削減計画の策定および③無収水管理ユニットの構築が進められている。

##### (2) スマートメータの導入実証試験

既存の機械式水道メータは、管内への砂の侵入・詰まりがメータのエラーや故障を引き起こしている（メータ故障数は不明）。現在、水道メータは米国・欧州から調達しているが、今後は電磁式メータへの更新を検討しており、本邦側にも協力を依頼したい分野としている。また、スマートメータの導入に関心が高く、現在、Petite Martinique 島で 100 個、Carriacou 島で 46 個のスマートメータのパイロット事業を実施している。

#### 8.4.7 施設整備計画

##### (1) 水需要予測

水需要予測はプロジェクトベースで実施されており、2008 年に実施されたものが最新である。資料の提供を依頼したが、最終的に受領することは叶わなかった。

##### (2) 実施中の整備事業

現在、グレナダで過去最大規模の水関連プロジェクト“Climate Resilient Water Sector in Grenada (G-CREWS)”が実施中である。同プロジェクトは GCF 基金への提案により、2018 年 3 月に承認に至ったものである。GCF、GIZ、グレナダ政府の協調融資により NAWASA で過去最大となる 45 百万ユーロの無償資金の供与がなされ、2019 年から 2025 年までの 6 年間で実施される。貯水および送水機能の改善を主目的とし、送水管や配水池の新設に加え DMA 構築や無収水削減なども含まれる。

##### (3) 計画中的整備事業

NAWASA では水道普及率が 96%に至っているという点で水道マスタープランの策定を急いでいないものの、新たな Strategic plan 2024-2029 について現在作成中である。

英国カリブ海インフラ基金（United Kingdom Caribbean Infrastructure Fund: UKCIF）を通じたイギリス政府と CDB の支援による Water Supply Expansion and Sewerage Improvement Project が 2024 年 2 月 21 日より開始している。浄水場の更新と首都セン

ト・ジョージズの配水管網の拡張と下水道整備を目的とし、21 百万 USD の無償資金で実施される。また、南部地域では特に乾季に時間給水となっており、それを解消することも一つの目的となっている。現時点では、2025 年 12 月までに建設工事が完了する予定である。

## 8.5 汚水処理状況

### 8.5.1 下水道施設の整備状況

#### (1) 整備概況

国内には2つの小規模下水道システムがあり、そのうち1つは首都セント・ジョージズを処理区域に含み1940年代に、もう一方は南部の空港付近の地区を対象に1990年代に整備がなされた。分流式下水道であるものの、いずれも下水処理場はなく、スクリーンによるし渣除去のみ行った後で海底放流としている。

さらに、2つの下水道システムでも国内人口の5%しかカバーしておらず、80%はセプティックタンク、残る15%はピットラトリンを使用している。セプティックタンクは通常5-7年ごとにバキューム車により汚泥引抜きを行っている。1回当たりの費用は800EC\$である。グレナダには2か所の埋立処分場（分別収集は未実施）があるが、引抜き汚泥は、埋立て処分ではなく下水管渠における放流渠直前のマンホールに排泥し、未処理で放流しているのが現状である。



撮影日：2024年3月

図 8-14 NAWASA 管理の汚水ポンプ施設

#### (2) 整備計画

グレナダの下水道整備マスタープランは1990年に策定された以降、更新されていない。上記問題に係り NAWASA はマスタープランの更新の必要性を重視しており、下水処理場の建設を望んでいる。

### 8.5.2 公共用水域の汚濁状況

首都セント・ジョージズの汚水は未処理で海洋放流を行っているが、海洋への放流地点は海外線から 500mほどであり、海洋にて希釈されるため NAWASA は直接的な影響はないとしている。

なお、下水道未整備地区では雑排水は未処理で付近の河川に放流されている。図 8-15 に示すマウント・ゲイ付近の地域では今後下水道の拡張整備が行われる予定である。同地区およびセント・ジョージズ地区の汚水処理に対して、下水処理場建設計画も案として挙げられているものの現時点で住民からの苦情や健康被害等も見られず、水源河川は汚濁影響のない上流河川であることから、NAWASA 内での事業優先度は低く、具体的な計画策定には至っていない。



撮影日：2024年3月（セント・ジョージズ地区内の国立クリケット・スタジアム付近）

図 8-15 未処理汚水の放流地点（左）および下水道未整備地区の河川状況（右）

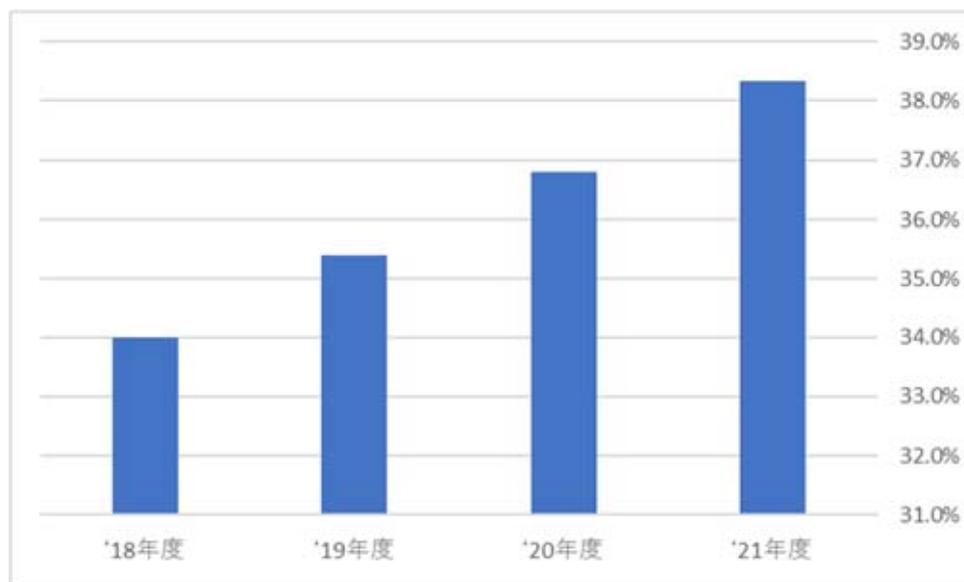
## 8.6 財務状況

### 8.6.1 主要財務指標

今般調査で入手した NAWASA の財務諸表を用いて以下の分析を行った。

#### (1) 安定性

NAWASA の負債比率は 30% 台を推移しつつ、上昇傾向にある。このトレンドが長期にわたり固定化した場合には財務上の安定性に懸念が高まる可能性がある。

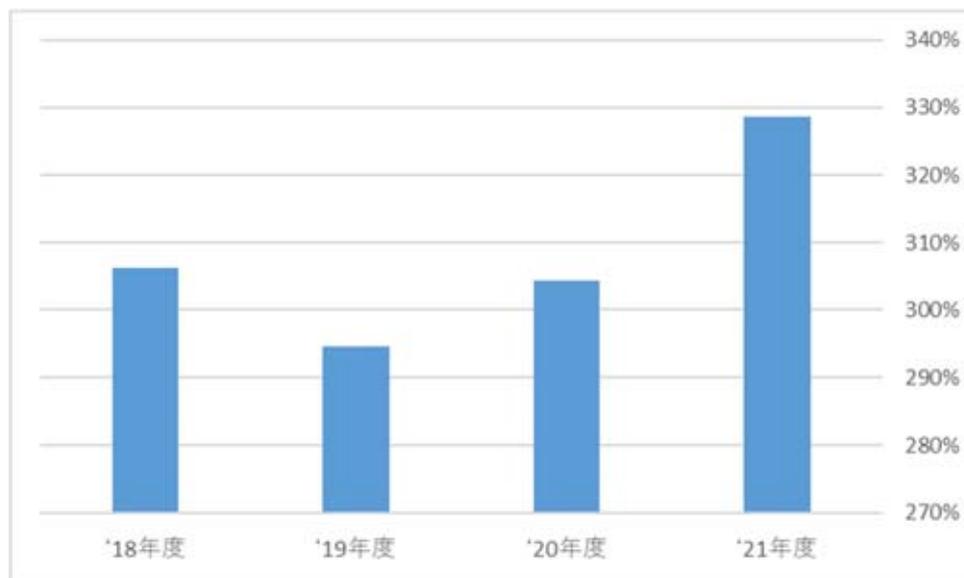


出典：NAWASA 財務諸表より調査団作成

図 8-16 NAWASA 負債比率の推移

#### (2) 流動性

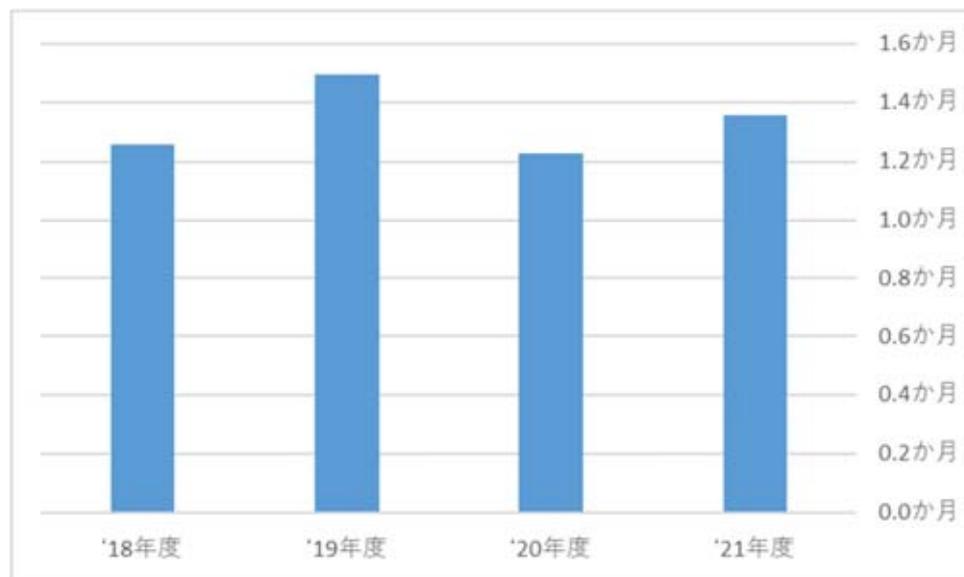
流動比率は好転している。



出典：NAWASA 財務諸表より調査団作成

図 8-17 NAWASA 流動比率の推移

水道料金の回収状況から資金繰り能力の一つの尺度となる売掛金回収期間を計算した。1 か月台を継続しており、東カリブ他国<sup>9</sup>と比べて良好な水準である。



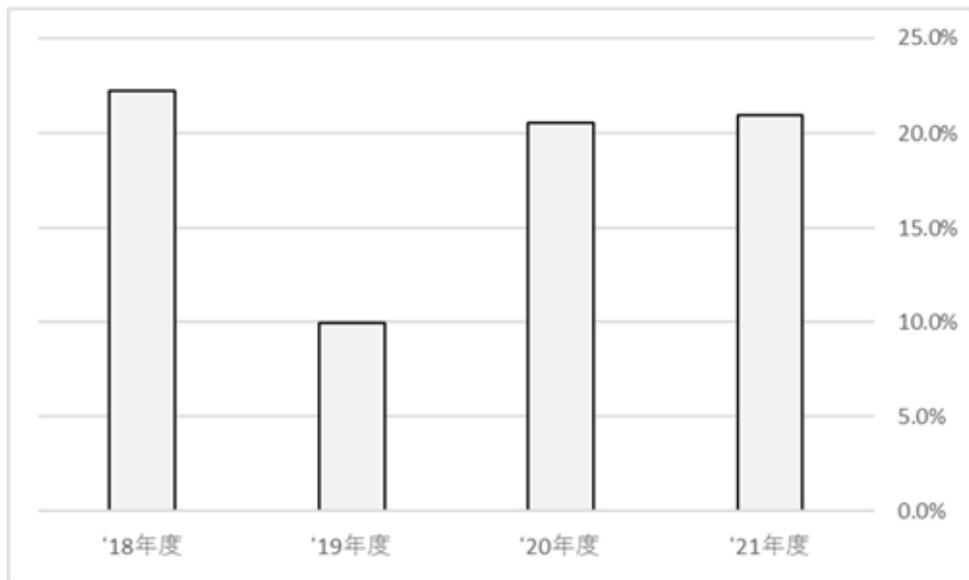
出典：NAWASA 財務諸表より調査団作成

図 8-18 NAWASA 売掛金回収期間の推移

### (3) 収益性

売上高純利益率の推移を分析した。2019 年度以外は概ね 20% で安定している。

<sup>9</sup> 今回の調査対象のうちのセントルシア、ドミニカ国、及びセントビンセントおよびグレナディーン諸島。

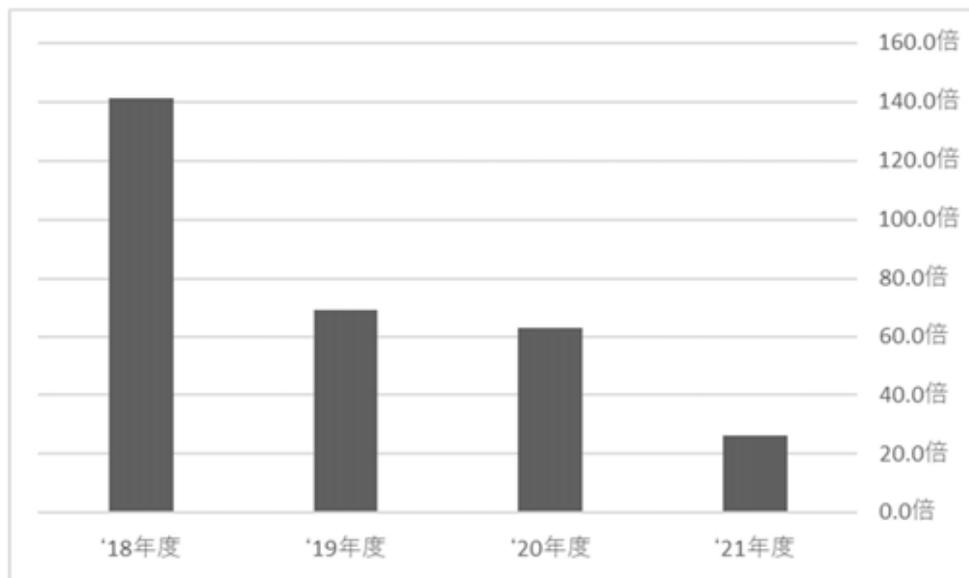


出典：NAWASA 財務諸表より調査団作成

図 8-19 NAWASA 売上高純利益率の推移

#### (4) 利払い能力

ICR 値が負債比率の増加と歩調を合わせるかのように落ち込んでいる。依然として 20 倍を維持しているため大きな懸念とはなっていないが、下降トレンドが続くようであれば、借入の見直しや水道料金収入の向上のいずれかまたは両方を検討すべきである。



出典：NAWASA 財務諸表より調査団作成

図 8-20 NAWASA ICR の推移

### 8.6.2 資金調達・投資計画

グレナダ政府からの補助金はないが、NAWASA がローン进行の際には自身で借り受けすることができないため、政府が代わりに手続きを行う。ローン返済は NAWASA の内部収益により支払われる。

なお、NAWASA は見積り財務諸表や資金調達や投資に係る計画を策定していない。安定的な水供給、及びレジリエンスを伴った水道事業を継続していくためには、中長期的な視野で資金調達・投資計画を策定・実施する能力開発や体制構築が不可欠である。