

北米・中南米地域

北米・中南米地域
中米地域水・衛生セクターに関する
JICA-IDB 連携に向けた
情報収集・確認調査
ファイナルレポート

平成 29 年 4 月
(2017 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社
中南米工営株式会社

中南
JR
17-009

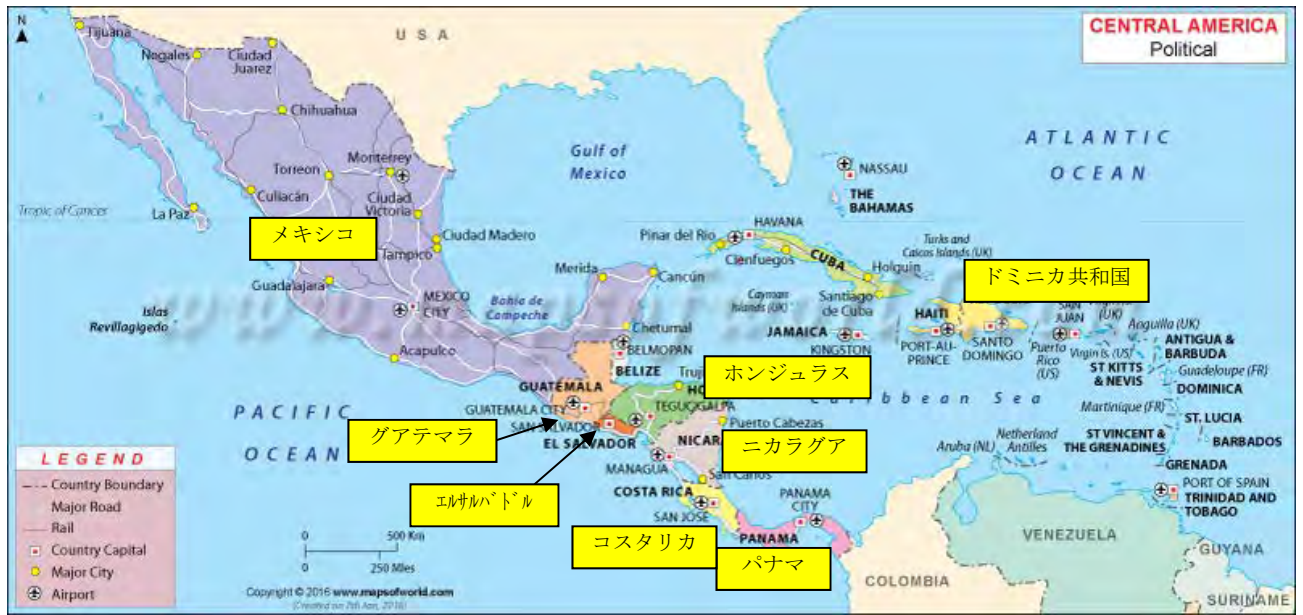
北米・中南米地域

北米・中南米地域
中米地域水・衛生セクターに関する
JICA-IDB 連携に向けた
情報収集・確認調査
ファイナルレポート

平成 29 年 4 月
(2017 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社
中南米工営株式会社



出典：www.mapsofworld.com

調査対象地域位置図

北米・中南米地域
中米地域水・衛生セクターに関する
JICA-IDB 連携に向けた情報収集・確認調査

ファイナルレポート

目 次

第1章	調査の概要	1-1
1.1	調査の背景・目的	1-1
1.1.1	調査の背景	1-1
1.1.2	米州開発銀行（IDB）との連携	1-1
1.1.3	調査の目的	1-2
1.1.4	業務対象国	1-2
1.1.5	実施方針及び留意事項	1-2
1.2	業務の範囲	1-3
1.3	調査工程・調査団構成	1-10
1.3.1	調査工程	1-10
1.3.2	調査団構成	1-12
1.4	現地調査概要	1-12
1.4.1	第一次現地調査	1-12
1.4.2	第二次現地調査	1-13
1.4.3	第三次現地調査	1-15
1.4.4	第四次現地調査	1-15
1.5	案件概要	1-16
第2章	各国における水・衛生セクターの概況	2-1
2.1	メキシコ	2-1
2.1.1	当該国の政策概要および関係機関	2-1
2.1.2	上水セクターの概要	2-2
2.1.3	下水セクターの概要	2-8
2.1.4	廃棄物セクターの概要	2-13
2.1.5	JICA の支援方針	2-14
2.2	グアテマラ	2-14
2.2.1	当該国の政策概要および関係機関	2-14
2.2.2	上水セクターの概要	2-16
2.2.3	下水セクターの概要	2-18
2.2.4	廃棄物セクターの概要	2-21
2.2.5	JICA の支援方針	2-21
2.3	エルサルバドル	2-22
2.3.1	当該国の政策概要および関係機関	2-22
2.3.2	上水セクターの概要	2-22
2.3.3	下水セクターの概要	2-24
2.3.4	廃棄物セクターの概要	2-26

2.3.5	JICA の支援方針	2-27
2.4	ホンジュラス	2-27
2.4.1	当該国の政策概要および関係機関	2-28
2.4.2	上水セクターの概要	2-29
2.4.3	下水セクターの概要	2-33
2.4.4	廃棄物セクターの概要	2-35
2.4.5	JICA の支援方針	2-36
2.5	ニカラグア	2-36
2.5.1	当該国の政策概要および関係機関	2-36
2.5.2	上水セクターの概要	2-38
2.5.3	下水セクターの概要	2-43
2.5.4	廃棄物セクターの概要	2-44
2.5.5	JICA の支援方針	2-45
2.6	コスタリカ	2-45
2.6.1	当該国の政策概要および関係機関	2-46
2.6.2	上水セクターの概要	2-47
2.6.3	下水セクターの概要	2-48
2.6.4	廃棄物セクターの概要	2-51
2.6.5	JICA の支援方針	2-52
2.7	パナマ	2-52
2.7.1	当該国の政策概要および関係機関	2-52
2.7.2	上水セクターの概要	2-53
2.7.3	下水セクターの概要	2-55
2.7.4	廃棄物セクターの概要	2-57
2.7.5	JICA の支援方針	2-59
2.8	ドミニカ共和国	2-59
2.8.1	当該国の政策概要および関係機関	2-59
2.8.2	上水セクターの概要	2-60
2.8.3	下水セクターの概要	2-62
2.8.4	廃棄物セクターの概要	2-64
2.8.5	JICA の支援方針	2-66
第3章	IDB およびその他ドナー機関の援助方針および取組み状況	3-1
3.1	IDB	3-1
3.1.1	IDB における水・衛生セクターに係る政策の概要	3-1
3.1.2	メキシコ	3-3
3.1.3	グアテマラ	3-4
3.1.4	エルサルバドル	3-4
3.1.5	ホンジュラス	3-5
3.1.6	ニカラグア	3-6
3.1.7	コスタリカ	3-7
3.1.8	パナマ	3-7
3.1.9	ドミニカ共和国	3-8
3.2	世界銀行	3-8
3.3	アメリカ合衆国国際開発庁 (USAID)	3-9
3.4	中米経済統合銀行 (CABEI)	3-10

3.5	中米統合機構 (SICA)	3-12
3.6	その他二国間援助機関.....	3-12
第4章	水・衛生セクターに係る本邦の優れた技術について	4-1
4.1	本邦技術の概要.....	4-1
4.1.1	上水分野.....	4-1
4.1.2	下水分野.....	4-4
4.1.3	廃棄物分野.....	4-8
4.2	各国におけるニーズ及び可能性.....	4-10
4.2.1	上水分野.....	4-10
4.2.2	下水分野.....	4-13
4.2.3	廃棄物分野.....	4-18
4.3	本邦招聘.....	4-20
4.3.1	概要及びプログラム.....	4-20
4.3.2	招聘者.....	4-23
4.3.3	実施結果.....	4-24
第5章	JICA-IDB 協調融資に向けた検討	5-1
5.1	有償資金協力案件形成に向けた制度・手続きレビュー (JICA、IDB)	5-1
5.1.1	JICA による有償資金協力案件形成の手続き.....	5-1
5.1.2	IDB による有償資金協力案件形成の手続き	5-3
5.1.3	投資前段階における調査の実施.....	5-3
5.1.4	パラレル協融とジョイント協融の選択.....	5-4
5.2	対象8カ国における候補案件のスクリーニング.....	5-4
5.2.1	候補案件選定時の重要項目	5-4
5.2.2	全候補案件リスト.....	5-6
5.3	各対象国における候補案件概要.....	5-6
5.3.1	メキシコ.....	5-6
5.3.2	グアテマラ.....	5-6
5.3.3	エルサルバドル.....	5-6
5.3.4	ホンジュラス.....	5-6
5.3.5	ニカラグア.....	5-7
5.3.6	コスタリカ.....	5-8
5.3.7	パナマ.....	5-8
5.3.8	ドミニカ共和国.....	5-8
5.3.9	有償資金協力の候補案件リスト案.....	5-9
5.4	優先三カ国の選定.....	5-9
第6章	プロジェクト実施に向けての提言.....	6-1
6.1	各国共通の課題.....	6-1
6.2	本邦技術の適用可能性.....	6-2
6.3	IDB との連携の重要性.....	6-2

添付資料

1. 候補案件概要書
 - 1.1 メキシコ国メキシコ市帯水層への下水再生水供給事業
 - 1.2 グアテマラ国ベジヨ・オリソンテ下水処理場の更新および拡張
 - 1.3 エルサルバドル国イロパンゴ湖からの給水事業 (PAPLI)
 - 1.4 ホンジュラス国ナカオメ川総合用水からのテグシガルパ緊急給水事業
 - 1.5 ホンジュラス国テグシガルパ市廃棄物処分場整備及び改善事業
 - 1.6 ニカラグア国マナグア市廃棄物管理改善事業
 - 1.7 コスタリカ国サンホセ首都圏上下水道事業フェーズⅡおよびロス・タホス下水処理場拡張
 - 1.8 コスタリカ国ステージ5 給水事業 (オロシ-Ⅱ)
 - 1.9 パナマ国パナマ首都圏東部地区衛生改善事業
 - 1.10 ドミニカ共和国サントドミンゴ首都圏廃棄物管理事業
 - 1.11 ドミニカ共和国サントドミンゴ下水道整備事業フェーズ1
2. 現地調査詳細行程表
 - 2.1 第二次現地調査
 - 2.2 第三次現地調査
 - 2.3 第四次現地調査
3. 現地調査時訪問先及び目的
 - 3.1 第二次現地調査
 - 3.2 第三次現地調査
 - 3.3 第四次現地調査 (DFR 説明会議事次第)
4. 第一次現地調査時説明資料 (インセプションレポート英文概要版)
5. 第二次現地調査時説明資料
6. 本邦招聘時セミナー資料
7. 第四次現地調査プレゼン資料

表一覧

表 1-1	CORE 活用に向けた既存調査および協調融資実施事業	1-2
表 1-2	調査対象国の概要 (1/2)	1-4
表 1-3	調査対象国の概要 (2/2)	1-5
表 1-4	調査の対象とした関連機関	1-10
表 1-5	調査団の構成	1-12
表 1-6	第一次現地調査日程	1-12
表 1-7	第二次現地調査日程	1-14
表 1-8	第三次現地調査日程	1-15
表 1-9	第四次現地調査日程	1-15
表 1-10	選定した候補案件	1-16
表 1-11	優先度の高い案件の概要および案件形成に向けた課題・留意点	1-17
表 2-1	メキシコ国家開発計画/国家水計画 水・衛生セクター戦略目標	2-1
表 2-2	メキシコ水・衛生セクター関連機関	2-2
表 2-3	メキシコ各州での水道・衛生施設普及率 (2014 年)	2-3
表 2-4	メキシコ各州における下水処理量および処理率 (2014 年)	2-10
表 2-5	グアテマラ水・衛生セクター国家計画 枠組み	2-15
表 2-6	グアテマラ水・衛生セクター関連機関	2-16
表 2-7	エルサルバドル水・衛生セクター関連機関	2-22
表 2-8	サンサルバドル首都圏の既設下水処理場	2-25
表 2-9	ホンジュラス国家計画 水・衛生セクター 目標指標	2-28
表 2-10	ホンジュラス水・衛生セクター関連機関	2-29
表 2-11	テグシガルパ市既存浄水場の水生産量	2-29
表 2-12	テグシガルパ市における水需給量計画	2-31
表 2-13	テグシガルパへの水源案の概略比較	2-32
表 2-14	ニカラグア国家人間開発計画 水・衛生セクター 目標指標	2-37
表 2-15	ニカラグア水・衛生セクター関連機関	2-37
表 2-16	PISASH-I 対象 19 都市と人口	2-39
表 2-17	我が国のニカラグアにおける上水道分野に対する支援実績	2-40
表 2-18	マナグア市の取水量	2-41
表 2-19	ニカラグア全国の下水道普及率目標	2-43
表 2-20	コスタリカ 水・衛生セクター計画 (2015-2018)	2-46
表 2-21	コスタリカ水・衛生セクター関連機関	2-47
表 2-22	パナマ国家戦略計画 2015-2019 水・衛生セクター目標	2-52
表 2-23	パナマ水・衛生セクター投資予定額 (2015 年～2019 年)	2-52
表 2-24	パナマ水・衛生セクター関連機関	2-53
表 2-25	パナマ各県での上水道および衛生施設普及率 (2010)	2-54
表 2-26	パナマ各県での水生産量	2-54
表 2-27	ドミニカ共和国 水・衛生セクター長期国家戦略	2-59
表 2-28	ドミニカ共和国水・衛生セクター関連機関	2-60
表 2-29	ドミニカ共和国衛生施設普及率	2-62
表 2-30	ドミニカ共和国下水処理場状況	2-62
表 3-1	水・衛生セクターにおける IDB の支援実績 (実施中有償案件)	3-1
表 3-2	IDB 水・衛生セクター行動目標	3-2

表 3-3	世界銀行 水・衛生セクターにおける支援実績（過去 10 年）	3-9
表 3-4	CABEI 水・衛生セクターにおける融資実績（過去 5 年）	3-11
表 3-5	FOCARD-APS メンバー組織	3-12
表 3-6	FOCARD-APS 戦略目標（2015～2020 年）	3-12
表 3-7	調査対象国における主な二国間援助機関実施中案件	3-13
表 4-1	有効と考えられる本邦上水道技術	4-2
表 4-2	本邦上水道技術の中米地域への有望度想定	4-3
表 4-3	有効と考えられる本邦下水道技術	4-5
表 4-4	本邦下水道技術の中米地域への有望度想定	4-6
表 4-5	有効と考えられる本邦廃棄物技術	4-8
表 4-6	本邦廃棄物技術の中米地域への有望度想定	4-9
表 4-7	本邦招聘スケジュール	4-21
表 4-8	セミナープログラム	4-22
表 4-9	招聘者リスト	4-23
表 4-10	各訪問先の結果概要	4-25
表 5-1	有償資金協力の候補案件リスト案	5-9
表 5-2	有償資金協力の最有力候補案件リスト案	5-9
表 5-3	有償資金協力の候補案件リスト案	5-10

図一覧

図 1-1	本業務の目的と構成	1-4
図 1-2	メキシコ国地図	1-5
図 1-3	グアテマラ国地図	1-6
図 1-4	エルサルバドル国地図	1-6
図 1-5	ホンジュラス国地図	1-7
図 1-6	ニカラグア国地図	1-7
図 1-7	コスタリカ国地図	1-8
図 1-8	パナマ国地図	1-8
図 1-9	ドミニカ共和国地図	1-9
図 2-1	メキシコ全国の水道普及率	2-4
図 2-2	メキシコ全国の降水量	2-4
図 2-3	メキシコ全国の過剰利用帯水層	2-5
図 2-4	メキシコ市の主要水道施設	2-6
図 2-5	モンテレイ市のダム水源	2-7
図 2-6	モンテレイ市の各水源からの送水概念図	2-8
図 2-7	メキシコ全国の衛生施設普及率	2-9
図 2-8	メキシコ市の既存下水処理場	2-11
図 2-9	モンテレイ市北部下水処理場での故障機器	2-13
図 2-10	グアテマラ市コイ浄水場レイアウト図	2-17
図 2-11	グアテマラ首都圏の下水処理場（1996 年時点）	2-20
図 2-12	サンサルバドル市内で発生した老朽管に起因した道路陥没	2-23
図 2-13	サンサルバドル市内ポンプ場での大量漏水と老朽ポンプ（北部ゾーン）	2-23

図 2-14	エルサルバドル国の廃棄物発生量.....	2-26
図 2-15	エルサルバドル国の処分場の計画.....	2-27
図 2-16	ホンジュラス国家ビジョン・国家計画・政府計画におけるサイクルと位置づけ..	2-28
図 2-17	テグシガルパ市の主要既存水道施設.....	2-30
図 2-18	テグシガルパへの既存水源および新規水源候補案位置図.....	2-32
図 2-19	テグシガルパ市の下水処理施設（既存、将来計画）.....	2-34
図 2-20	ホンジュラスの廃棄物最終処分場の状況（2010）.....	2-35
図 2-21	マナグア市の給水施設状況.....	2-42
図 2-22	マナグア市の下水道.....	2-44
図 2-23	サンホセ首都圏における水需給量予測.....	2-48
図 2-24	サンホセ首都圏下水フェーズ 1 システム図.....	2-49
図 2-25	サンホセ首都圏下水フェーズ 1、2 範囲図.....	2-50
図 2-26	既設ロス・タロス下水処理場鳥瞰図.....	2-50
図 2-27	廃棄物処理・処分に関する将来計画.....	2-51
図 2-28	チリブレ浄水場位置図.....	2-55
図 2-29	パナマ湾浄化事業全体図.....	2-57
図 2-30	廃棄物関連施設の計画状況.....	2-58
図 2-31	ドミニカ共和国における管轄水機関位置図.....	2-60
図 2-32	バレラ・デ・サリニダー浄水場からの配水概略図.....	2-61
図 2-33	サントドミンゴ首都圏下水道マスタープラン整備図（2040 年まで）.....	2-63
図 2-34	サントドミンゴ首都圏下水処理場建設計画（2040 年まで）.....	2-64
図 2-35	サントドミンゴ首都圏の廃棄物の物理組成.....	2-65
図 2-36	最終処分場の候補地.....	2-66

用語リスト

用語	説明	
	英/外国語	和
A2F	Anaerobic-Aerobic-Filter	嫌気-好気ろ床法
AAUD	Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario	パナマ都市家庭ごみ清掃庁
AECID	Agencia Española de Cooperación internacional para el Desarrollo	スペイン国際開発協力機構
AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁
AMDC	Alcaldía Municipal del Distrito Central	テグシガルパ市
AMEXCID	La Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo	メキシコ国際開発協力庁
ANA	Autoridad Nacional del Agua	ニカラグア国家水総局
ANDA	La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados	エルサルバドル上下水道公社
ARESEP	Autoridad Reguladora de los Servicios Publicos	コスタリカ公共サービス管理総局
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados	コスタリカ上下水道庁
BOD	Biological Oxygen Demand	生物学的酸素要求量
CAASD	Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo	サントドミンゴ上下水道公社
CABEI	Central American Bank for Economic Integration	中米経済統合銀行
CCIAP	Camará de Comercio, Industrias y Agricultura	パナマ商工会議所
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe	国連ラテンアメリカ・カリブ経済委員会
CIIR	Cámara de Industrias de Costa Rica	コスタリカ商工会議所
CONADES	El Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible	パナマ大統領府：社会開発のための国家協議会
CONADUR	Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural	グアテマラ都市郊外開発国家協議会
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua	メキシコ国家水委員会
CONASA	Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento	ホンジュラス国家水・衛生審議会
CONCAMIN	Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos	メキシコ全国工業会議所連合
CONIP	Comité Nacional de Inversión Pública	コスタリカ公共投資国家委員会
CONCYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	グアテマラ国家科学技術評議会
CORE	Co-financing for Renewable Energy and Energy Efficiency	中米・カリブ地域向け再生可能エネルギーおよび省エネルギー分野における協調融資スキーム
DGSU	Dirección General de Servicios Urbanos	メキシコ連邦区政府都市サービス局
DHS	Down-flow Hanging Sponge	下向流懸垂型スポンジ状担体
EMPAGUA	Empresa Municipal de Agua de la Ciudad Guatemala	グアテマラ市水道公社
ENACAL	Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados	ニカラグア上下水道公社
ERSAP	Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento	ホンジュラス水衛生監督庁
ESCO	Energy Service Company	省エネ支援
ESMAP	Energy Sector Management Assistance Program	エネルギーセクター管理支援プログラム

用語	説明	
	英/外国語	和
FEMETROM	Federación Metropolitana de Municipalidades	コスタリカ首都圏自治体連合
FISDL	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador	エルサルバドル地域開発社会投資基金
FOCARD-APS	Foro Centroamericano y República Dominicana	中米・ドミニカ共和国フォーラム
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales	パナマ上下水道公社
IDB	Inter-American Development Bank	米州開発銀行
INAPA	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados	ドミニカ共和国上下水道局
INE	Instituto Nacional de Estadística	グアテマラ国家統計局
INFOM	Instituto de Fomento Municipal	グアテマラ地方振興庁
ISDEM	Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal	エルサルバドル自治体開発庁
JAAR	Las Juntas Administradoras de Acueductos Rulares	パナマ地方協会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JQI	Japan Quality Infrastructure Initiative	質の高いインフラ支援基金
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
LCC	Life Cycle Cost	ライフ・サイクル・コスト
MARENA, Dominican Republic	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales	ドミニカ共和国環境・天然資源省
MARENA, Nicaragua	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales	ニカラグア環境・天然資源省
MARN, El Salvador	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	エルサルバドル環境・天然資源省
MARN, Guatemala	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	グアテマラ環境・天然資源省
MAPAS	Monitoring Country Progress in Drinking and Sanitation	飲料水と衛生の国別進捗モニタリング
MBR	Membrane Bio Reactor	膜分離活性汚泥法
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas	パナマ経済財務省
MEPyD	Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo	ドミニカ共和国経済計画開発省
MF	Microfiltration Membrane	精密ろ過膜
MGSD	Mancomunidad de Gran Santo Domingo	サントドミンゴ首都圏地方自治体連合
MiAmbiente	Secretaría de Energía Recursos naturales, Ambiente y Minas	ホンジュラス環境省
Mideplan	Ministerio de Planificación y Política Económica	コスタリカ企画省
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía,	コスタリカ環境・エネルギー省
MINSA, Nicaragua	Ministerio de Salud	ニカラグア保健省
MINSA, Panama	Ministerio de Salud	パナマ保健省
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	グアテマラ保健省
NGO	Non-governmental Organization	非政府組織
OD	Oxidation Ditch	オキシデーション・ディッチ

用語	説明	
	英/外国語	和
PAPLI	Proyecto de Agua Potable del Lago de Ilopango	イロパango湖上水道事業
PISASH	Programa Integral Sectorial de Agua y Saneamiento Humano	上下水道統合セクタープログラム (ニカラグア)
PTF	Pre-treated Trickling Filtration	前ろ過散水ろ床法
RO	Reverse Osmosis	逆浸透
RPF	Recycle Plastic Fuel	固形燃料
SANAA	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados	ホンジュラス国家上下水道公社
SAPI	Special Assistance for Project Implementation	案件実施支援調査
SACMEX	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	メキシコ市水道局
SADM	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey	モンテレイ水道公社
SANAA	Sevicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados	グアテマラ国家上下水道公社
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	制御監視情報収集装置
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social	メキシコ社会開発省
SEFIN	Secretaría de Finanzas	ホンジュラス財務省
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia	グアテマラ大統領府企画庁
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos	メキシコ環境・天然資源省
SEPLAN	Secretaría de Planificación y Cooperación Externa	ホンジュラス国家計画・国際協力省
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público	メキシコ大蔵公債省
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana	中米統合機構
SS	Suspended Solid	浮遊物質
STPP	Secretaría Técnica y de Planificación	エルサルバドル大統領府官房
TOC	Total Organic Carbon	全有機体炭素
UF	Ultra Filter	限外ろ過膜
UGASAM	Unidad de Gestión de Agua Y Saneamiento Municipal	(テグシガルパ市) 上下水道管理ユニット
UMAPS	Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento	(テグシガルパ市) 上下水道ユニット
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
VFD	Variable Frequency Drive	可変電圧可変周波数制御
WB	World Bank	世界銀行
WSP	Water and Sanitation Program	世銀水と衛生プログラム

第1章 調査の概要

1.1 調査の背景・目的

1.1.1 調査の背景

中米地域は、近年の経済発展と都市化の進展により、上下水道や廃棄物処理施設の更なる整備が都市環境の維持・改善において重要となっている。また、上下水道施設は必ずしもエネルギー効率の高いシステムになっておらず、エネルギーを過剰に消費するケースが見受けられる。特に、主なエネルギー源を化石燃料の輸入に依存する中米地域では、社会サービスの拡充のみならず、各種施設の効率化（省エネ化）の推進が関連政府機関、民間セクターの経営上、及び、気候変動対策上求められている。

国際協力機構（JICA）は中米・カリブ地域の重点課題として、①経済基盤整備、②地球規模課題への取り組み、③インクルーシブな開発を掲げており、省エネ化への対応は②の促進に貢献するものである（JICA 年次報告書 2016）。

また、我が国は、水・衛生セクター（上下水及び廃棄物処理）における豊富な経験と高い技術を有しており、この経験と技術を活用した中米地域の問題解決の促進は、我が国政府が推進する「インフラシステム輸出戦略」にも合致する。

以上を踏まえ、中米地域を中心とした対象国において、水・衛生セクターにおける日本の技術活用促進を念頭に置き、今後の同対象国における有償資金協力の可能性を調査・検討するための調査を実施するもの。

1.1.2 米州開発銀行（IDB）との連携

JICA は長年に亘り中米地域のエネルギーセクターにおける協力で中心的役割を果たしてきた IDB との間で、2012 年に「再生可能エネルギー及び省エネルギー分野向け協調融資スキーム（CORE: Cofinancing for Renewable Energy and Energy Efficiency）」に係る覚書を締結した。2014 年には、その後の実施案件の成果に基づいて目標額や対象国の拡大が行われ、更に、2016 年 4 月 9 日には、JICA と IDB との間で、協調融資拡大のための覚書と実施合意書が署名されている。対象分野については、従来からの再生可能エネルギー開発及び省エネルギー促進のほか、新たにエネルギー効率の改善に役立つ運輸や水・衛生セクターも加えられた。IDB は中南米・カリブ地域における水・衛生セクター開発について、これまで主要な役割を果たしてきており、JICA にとって、同セクターを対象とした本調査を共同で実施し、開発効果を高めるパートナーとして最適と言える。

以上を踏まえ、本調査は IDB と連携した上で、将来的な協調融資案件の形成に資する情報の収集・分析、候補案件リストの作成を行う。

これまでの JICA と IDB との連携においては、技術協力連携の視点および 2012 年に覚書が締結された CORE 活用に向け、下記調査および事業が実施されてきた。

表 1-1 CORE 活用に向けた既存調査および協調融資実施事業

JICA 調査	
中南米地域	米州開発銀行との技術協力連携に係る相乗効果レビュー調査
エルサルバドル	エネルギー分野に係る情報収集・確認調査
エルサルバドル	省エネルギー分野に係る情報収集・確認調査
北米・中南米地域	セントビンセント及びグレナディーン諸島国、グレナダ国地熱開発に係る情報収集・確認調査
カリコム諸国	再生可能エネルギー・省エネルギー分野情報収集・確認調査
協調融資実施事業	
ニカラグア	持続可能な電化および再生可能エネルギー促進事業
ホンジュラス	カニャベラル及びリオ・リンド水力発電増強事業
コスタリカ	グアナカステ地熱開発セクターローン

注： 2017年2月時点

出典：JICA 調査団

また、中南米における省エネ・再生可能エネルギー分野での日本の技術活用促進を念頭に置いた、「ペルー国エネルギー効率化インフラ支援プログラム（ツーステップローン）（2012年）」および「MGM Sustainable Energy Fund L.P.（2014年）への出資」が実施されており、案件実施促進を支援するための「中南米省エネ・再生可能エネルギー事業に係る案件実施支援調査（SAPI）」、「ペルー国エネルギー効率化インフラ支援プログラム（開発金融借款）にかかる案件実施支援調査（SAPI）」、「コスタリカ国グアナカステ地熱開発セクターローンの環境モニタリング支援（SAPI）」が実施されている。

これまでの、省エネ・再生可能エネルギー分野で培われたノウハウや連携体制を、本邦技術に一定の優位性が見られ、さらに円借款事業として実績の多い水・衛生セクターに拡大することで、更なる CORE スキームの活用および質の高いインフラシステム輸出戦略への貢献が期待できる。

1.1.3 調査の目的

本調査の目的は、中米、メキシコ及びドミニカ共和国を対象とし、水・衛生セクターにおける我が国の優れた技術活用を念頭に置き、JICA-IDB 協調融資案件の形成に資する情報の収集・分析、候補案件リストの作成を行うことにある。

1.1.4 業務対象国

メキシコ、グアテマラ、ホンジュラス、エルサルバドル、ニカラグア、コスタリカ、パナマ及びドミニカ共和国（全8か国）

1.1.5 実施方針及び留意事項

(1) IDB との連携

本調査の目的は、上記 1.1.4 の 8 か国を対象とし、水・衛生セクターにおける我が国の優れた技術活用促進を念頭に置き、JICA-IDB 協調融資案件の形成に資する情報の収集・分析、候補案件リストの作成を行うことであり、本調査終了後も具体的な案件形成に係る協議が JICA 及び IDB の間で進められることになる。このことを踏まえ、IDB に対しては調査結果を報告するだけでなく、本調査の実施方針等についても十分な意見交換を行いながら調査を進めることとした。

(2) CORE の活用

候補案件リストに盛り込まれる案件については、再生可能エネルギーの導入、あるいは省エネルギーに資する水・衛生セクターの技術や経験の導入等の要素を含む、CORE の枠組みで実施で

きる案件を選定することを前提とした。

(3) 案件形成を見据えた調査の実施

本調査の終了後、JICA 及び IDB は具体的な案件形成に向けて、相手国の関連政府機関もしくは民間セクターとの協議を進めることになる。よって、本調査においても、相手国のニーズの把握に留まらず、関連政府機関や民間セクターとの意見交換、情報収集を行い、導入が期待される技術や経験のメリットや規模感等についての理解を促進することとした。

(4) 水・衛生セクターにおける我が国の優れた技術活用促進

本調査は、水・衛生セクターにおける対象 8 か国の課題解決のために、我が国の優れた技術の活用促進を目的としている。よって、我が国の技術や経験がどのような点において技術的・経済的に優れており、相手国の直面している問題に解決策をもたらすかを明らかにした上で調査を進めることとした。

(5) 本邦招聘プログラムの実施

対象国への導入が期待される我が国の水・衛生セクターにかかる優れた技術、取り組み事例に関する理解を深めるとともに、導入に向けた意向確認や意見交換を行うことを目的とし、本調査の対象国の関係者（8 か国 2 名ずつ計 16 名を想定）及び IDB（2 名程度）を対象に、10 日程度の本邦招聘を実施した。招聘対象者は各国とも大きくはハイレベル（全日程のうち 5 日程度）と局長以下（全日程参加）の組み合わせを想定しつつも、具体的には現地調査の結果を踏まえつつ最適な機関と役職での構成を検討した。

(6) 有償資金協力検討資料としての位置づけ

本調査の成果は、JICA-IDB 協調融資案件の候補案件リストを作成することであるが、現時点で全ての候補案件を有償資金協力として実施することを前提としているわけではなく、候補案件の中から有償資金協力案件としてより有望なものを優先的に検討していくこととなる。従って、調査の中で、対象国の関係者に、候補案件に含まれることがそのまま有償資金協力の決定に繋がるとの誤解を与えないように留意することとした。

1.2 業務の範囲

(1) 範囲

本業務の構成を図 1-1 に示す

- ① **調査ステージ**：対象国、IDB、民間企業等各関係者のニーズ、関心、可能性を整理し、本業務の方向性を明確にする。
資料調査・ヒアリング調査・基礎情報整理（対象国関連政府機関・民間セクター・IDB 援助方針/優先ターゲット・日本の優れた技術・他資金）
- ② **分析ステージ**：具体的な候補案件リストを策定していく上で確認すべき事項を整理、分析する。
制度上の課題（政府支援等）・実施上の課題（事業費・環境社会配慮）・水・衛生セクターの課題（裨益効果）・日本の優れた技術（中米での適用の可能性）

- ③ **成果ステージ**：JICA-IDB による協調融資候補案件リストの作成および、優先候補案件を整理する。

実施意向確認・投資計画・案件形成調査項目

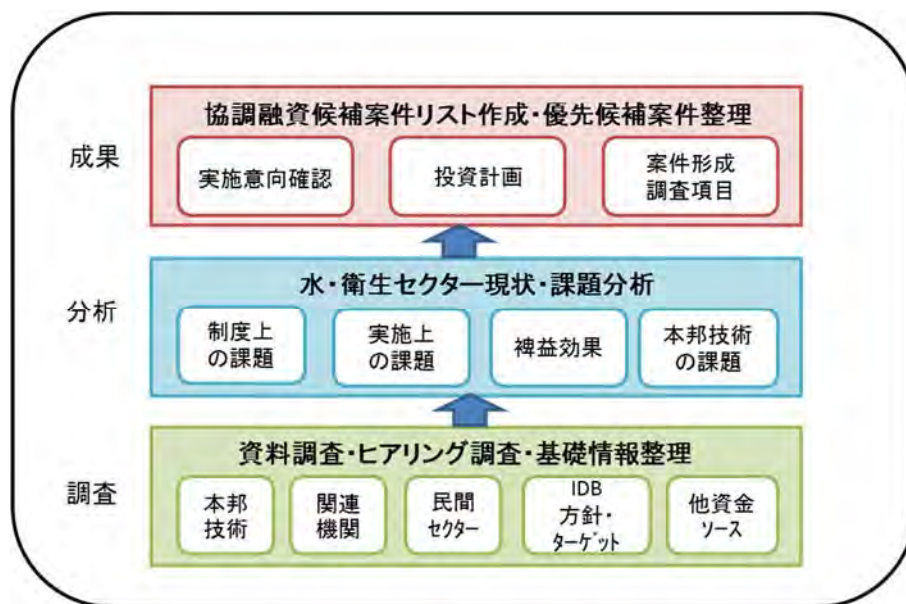


図 1-1 本業務の目的と構成

出典：JICA 調査団

(2) 対象地域

本調査の対象は北から、メキシコ、グアテマラ、エルサルバドル、ホンジュラス、ニカラグア、コスタリカ、パナマおよびドミニカ共和国の 8 カ国である。これら対象 8 カ国の概要を以下に、各国の地図を図 1-2 から図 1-9 に示す。

表 1-2 調査対象国の概要 (1/2)

国名	メキシコ	グアテマラ	エルサルバドル	ホンジュラス	
首都	メキシコシティ	グアテマラシティ	サンサルバドル	テグシガルパ	
その他主要都市	グアダハラハラ モンテレイ	ケツアルテナンゴ	サンタ・アナ サン・ミゲル	ラ・セイバ サン・ペドロ・スラ	
面積 (km ²)	1,972,550	108,889	21,040	112,492	
人口 (人)	128,632,000 (2016)	16,340,000 (2015)	6,110,000 (2014)	8,080,000 (2015)	
GDP	合計 (百万 US ドル)	1,144,300 (2015)	63,960 (2015)	25,850 (2015)	20,200 (2015)
	1 人当たり (US ドル)	9,009 (2015)	3,943 (2015)	4,001 (2015)	2,203 (2015)
経済成長率 (%)	2.5 (2015)	4.1 (2015)	1.9 (2015)	2.4 (2015)	
失業率 (%)	4.35 (2015)	2.9 (2015)	7.0 (2014)	7.3 (2015)	
通貨	メキシコ・ペソ	ケツアル	米ドル	レンピーラ	
主要産業	石油、銅、製 鉄、水産、観光	農業、繊維	軽工業、農業	農林牧畜業	
日本との時差 (時間)	14	15	15	15	

表 1-3 調査対象国の概要 (2/2)

国名	ニカラグア	コスタリカ	パナマ	ドミニカ共和国	
首都	マナグア	サンホセ	パナマシティ	サントドミンゴ	
その他主要都市	レオン	カルタゴ	サン・ティアゴ ダビッド	サン・ティアゴ	
面積 (km ²)	129,541	51,100	75,517	48,442	
人口 (人)	6,170,000 (2015)	4,760,000 (2014)	3,930,000 (2015)	10,410,000 (2014)	
GDP	合計 (百万 US ドル)	12,690 (2015)	52,561 (2015)	52,130 (2015)	67,189 (2015)
	1 人あたり (US ドル)	2,027 (2015)	10,877 (2015)	13,268 (2015)	6,732 (2015)
経済成長率 (%)	4.9 (2015)	3.7 (2015)	6.0 (2015)	7.0 (2015)	
失業率 (%)	7.07 (2015)	9.6 (2015)	5.1 (2015)	14.0 (2015)	
通貨	コルドバ	コロン	米ドル、バルボ ア	ペソ	
主要産業	農牧業	農業、製造業 (医療品、観光 業)	第3次産業 (運 河、金融、不動 産等)	観光業、農業、 鉱業、繊維加工 業	
日本との時差 (時間)	15	15	14	13	

出典：外務省各国基礎データ等



出典：University of Texas Library

図 1-2 メキシコ国地図



出典：University of Texas Library

図 1-3 グアテマラ国地図



出典：University of Texas Library

図 1-4 エルサルバドル国地図



出典：University of Texas Library

図 1-5 ホンジュラス国地図



出典：University of Texas Library

図 1-6 ニカラグア国地図



出典：University of Texas Library

図 1-7 コスタリカ国地図



出典：University of Texas Library

図 1-8 パナマ国地図



出典：University of Texas Library

図 1-9 ドミニカ共和国地図

(3) 相手国関係機関

本調査対象 8 カ国それぞれの情報収集の対象とした関係機関（官民両セクター）を表 1-4 に示す。

基本的に各国首都に存在する機関のみを現地調査でのインタビューの対象としたが、国土が広く首都以外にも大都市を多く抱えるメキシコについてのみ、地方都市の調査を検討した。そこで IDB から水道局幹部の紹介があり、過去に上下水道の円借款事業の実績があるモンテレイ市にも訪問しインタビューを行った。

表 1-4 調査の対象とした関連機関

国名	機関
メキシコ	国家水委員会 (CONAGUA)、保健省、環境・天然資源省、国際協力庁、商工会議所、財務省、IDB 事務所、メキシコ市水道局 (SACMEX)、モンテレイ市水道局 (SADM)
グアテマラ	グアテマラ市水公社 (EMPAGUA)、大統領府計画庁、保健省、環境・天然環境省、商工会議所、財務省、IDB 事務所、地方振興庁 (INFOM)
エルサルバドル	国家上下水道局 (ANDA)、環境・天然資源省 (MARN)、保健省、商工会議所、中米統合機構 (SICA)、財務省、IDB 事務所、社会投資基金 (FIS)、大統領府 Secretaría Técnica y de Planificación
ホンジュラス	国家上下水道公社 (SANAA)、国家水・衛生審議会 (CONASA)、首都圏市長連合会、環境・天然資源省、商工会議所、中米経済統合銀行、財務省、IDB 事務所
ニカラグア	上下水道公社 (ENACAL)、国家水総局 (ANA)、天然資源・環境省 (MARENA)、マナグア市廃棄物管理局、外務省国際協力局、保健省、商工会議所、財務省、IDB 事務所
コスタリカ	公共サービス管理総局 (ARESEP)、上下水道庁 (AyA)、環境・エネルギー省 (MINAE)、市役所連合会、保健省、商工会議所、財務省、IDB 事務所
パナマ	上下水道公社 (IDAAN)、環境庁、保健省、都市家庭ごみ清掃庁 (AAUD)、商工会議所、経済財務省、IDB 事務所、UCP (保健省所属プログラム・コーディネーション・ユニット)、CONADES (大統領府：社会開発のための国家協議会)、パナマ市役所
ドミニカ共和国	上下水道公社 (INAPA)、サントドミンゴ上下水道公社 (CAASD)、保健省、環境・天然資源省、大統領府、経済計画開発省、環境民間企業連合会、商工会議所、財務省、IDB 事務所

出典：JICA 調査団

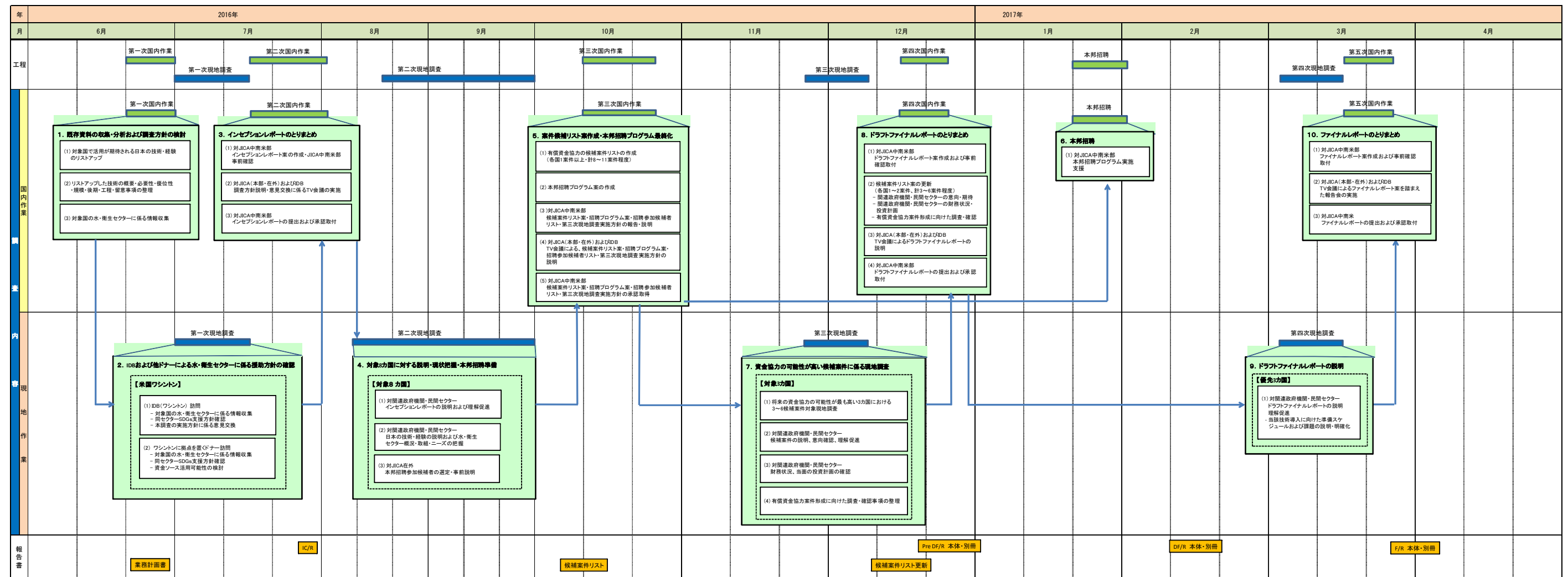
1.3 調査工程・調査団構成

1.3.1 調査工程

本調査は、2016年6月から2017年4月まで実施された。なお、インセプションレポート(IC/R)作成時に想定していた状況に以下の変更が生じたため、状況を踏まえ調査行程を変更した。

- 本調査対象国8カ国の関係者(8カ国、2名ずつ計16名)及びIDB関係者(2名)を対象に第三次現地調査実施前の2016年11月頃に本邦招聘を開催する予定であったが、招聘予定者の都合が合わなくなったため、2017年1月の開催となった。
- 本邦招聘の開催結果について、ドラフトファイナルレポートに反映させるため、同ドラフトファイナルレポート提出時期を2016年12月中旬から2017年2月中旬へ変更した。
- また上述の事由により、ドラフトファイナルレポートの説明に係る第四次現地調査を1月下旬から3月上旬と変更し、ファイナルレポートの提出時期は2017年2月10日から2017年3月30日となった。

現地調査は、第一次現地調査を2016年7月、第二次現地調査を2016年8月から9月、第三次現地調査を2016年11月から12月、第四次現地調査を2017年3月に実施した。



出典：JICA 調査団

図 1-10 作業実施フロー

1.3.2 調査団構成

調査団は下表に示すように、計 6 名の専門家によって構成される。

表 1-5 調査団の構成

担当	氏名
総括/水・衛生政策	中尾 誠
副総括/上水道システム	花房 政英
下水道システム	ステファン・ハエッカー
廃棄物処理	東中川 敏
財政計画/開発金融	植原 愛
本邦技術対応	藤井 雅之

出典：JICA 調査団

1.4 現地調査概要

1.4.1 第一次現地調査

(1) 調査日程

第一次現地調査は 2016 年 7 月に実施された。調査日程については、表 1-6 に示すとおりである。

表 1-6 第一次現地調査日程

日時	時間	訪問先
2016 年 7 月 6 日(水)	-	移動
7 月 7 日(木)	11:00-12:00	JICA アメリカ合衆国事務所
7 月 8 日(金)	10:00-11:00	IDB エネルギー課 (INE/ENE)
	12:00-12:40	IDB 水・衛生課 (INE/WSA) カンボス課長
	15:00-17:00	IDB 水・衛生課 (INE/WSA)
7 月 9 日(土)	-	(団内 IC/R 作成)
7 月 10 日 (日)		
7 月 11 日 (月)	10:30-11:20	USAID
	13:00-14:00	世界銀行
7 月 12 日(火)	-	移動

出典：JICA 調査団

(2) IDB 訪問

本調査対象国 8 カ国への支援方針に合わせ本邦技術とのマッチングが見込めるセクター・事業を絞り込むため、IDB 水・衛生課 (INE/WSA) と意見交換を行った。また、IDB が評価・分析する対象国の水・衛生セクターに係る現状、また同じセクターに係る援助方針 (SDGs 支援方針も含む) を確認した。その上で、本調査の実施方針 (添付資料-4 参照) につき説明し、確認を行った。

(3) ワシントンに拠点を置くドナー訪問

世界銀行 (WB)、アメリカ合衆国国際開発庁 (USAID) との意見交換を行い、調査対象国における水・衛生セクターにかかる情報収集、当該セクターにおける各ドナーの援助方針の確認、IDB 以外の資金ソースの活用可能性の検討を行うための情報収集を行った。

1.4.2 第二次現地調査

対象 8 カ国の調査順はロジスティック面での効率性および対象国の規模を勘案し表 1-7 に示すとおりとした。詳細スケジュールを添付資料 2.1 に示す。

総括チームと副総括チームに分かれ、まず、総括チームが各調査対象国に入り、インセプションレポートの説明を行い、後続で副総括チームが同調査対象国に入ることで、1 カ国あたり最低 5 日調査できるよう工夫した。2 チームの方針・情報共有を図るため、1 カ国目のメキシコで行動を共にし、その後はハブ空港機能・中南米工営事務所を有するエルサルバドルおよびパナマにて合流する日程とした（表 1-7 の黄色箇所）。

(1) 対関連政府機関・民間セクターとの協議

関係機関に対しインセプションレポートおよび概要説明資料（添付資料 5 参照）を説明し、ヒアリングを行った。各関係機関の訪問目的を添付資料 4.1 に示す。

各関係機関においては、同機関が所管する上水、下水及び廃棄物セクターの現状につき把握するとともに、各国・各セクターが抱える課題を抽出し、評価項目にのっとり（技術方針-2）支援ニーズとして整理した。併せて本邦技術が有する優位性等につき説明した。

(2) 本邦招聘参加候補者の選定・事前説明

本調査において、JICA および IDB の現地事務所とも連携し、後に実施される本邦招聘の参加候補機関および参加者を選定した。選定においては以下に留意するものとした。

- ① ハイレベル対象者については、上水道、下水道、廃棄物の全般にわたり管轄している機関等から候補者を選定することとした。
- ② 局長以下実務レベル対象者については、専門的知識を持ち合わせ、ニーズに沿った技術の導入につき客観的に評価でき、また実施機関としてライフサイクルコスト等含め、事業インパクトを総合的に判断できる者を推薦した。

表 1-7 第二次現地調査日程

日付		日目	総括チーム	日目	副総括チーム
2016年 8月21日	(日)	1	移動	1	移動
8月22日	(月)	2	メキシコ	2	メキシコ
8月23日	(火)	3	メキシコ	3	メキシコ
8月24日	(水)	4	メキシコ	4	メキシコ
8月25日	(木)	5	グアテマラ	5	メキシコ
8月26日	(金)	6	グアテマラ	6	メキシコ
8月27日	(土)	7	グアテマラ	7	メキシコ
8月28日	(日)	8	エルサルバドル	8	エルサルバドル
8月29日	(月)	9	エルサルバドル	9	エルサルバドル
8月30日	(火)	10	ホンジュラス	10	エルサルバドル
8月31日	(水)	11	ホンジュラス	11	エルサルバドル
9月1日	(木)	12	ホンジュラス	12	グアテマラ
9月2日	(金)	13	ホンジュラス	13	グアテマラ
9月3日	(土)	14	エルサルバドル	14	エルサルバドル
9月4日	(日)	15	ニカラグア	15	ホンジュラス
9月5日	(月)	16	ニカラグア	16	ホンジュラス
9月6日	(火)	17	ニカラグア	17	ホンジュラス
9月7日	(水)	18	ニカラグア	18	ホンジュラス
9月8日	(木)	19	コスタリカ	19	ニカラグア
9月9日	(金)	20	コスタリカ	20	ニカラグア
9月10日	(土)	21	コスタリカ	21	ニカラグア
9月11日	(日)	22	ドミニカ共和国	22	ニカラグア
9月12日	(月)	23	ドミニカ共和国	23	ニカラグア
9月13日	(火)	24	ドミニカ共和国	24	ニカラグア
9月14日	(水)	25	ドミニカ共和国	25	ドミニカ共和国
9月15日	(木)	26	パナマ	26	ドミニカ共和国
9月16日	(金)	27	パナマ	27	ドミニカ共和国
9月17日	(土)	28	パナマ	28	ドミニカ共和国
9月18日	(日)	29	パナマ	29	パナマ
9月19日	(月)	30	パナマ	30	パナマ
9月20日	(火)		(パナマ)	31	パナマ
9月21日	(水)			32	コスタリカ
9月22日	(木)			33	コスタリカ
9月23日	(金)			34	コスタリカ
9月24日	(土)			35	コスタリカ
9月25日	(日)			36	エルサルバドル
9月26日	(月)			37	エルサルバドル
9月27日	(火)			38	エルサルバドル
9月28日	(水)			39	移動
9月29日	(木)			40	移動

出典：JICA 調査団

1.4.3 第三次現地調査

優先 3 カ国の調査順は第 5 章で述べる各候補案件の重要度とロジスティック面での効率性を勘案し表 1-8 に示すとおりとした。詳細スケジュールを添付資料 2.2、各関係機関への訪問目的を添付資料 3.2 に示す。

表 1-8 第三次現地調査日程

日付		日目	総括チーム	副総括チーム	廃棄物処理
2016 年 11 月 28 日	(月)	1	移動 ホンジュラス	移動 ホンジュラス	移動 ホンジュラス
11 月 29 日	(火)	2	ホンジュラス	ホンジュラス	ホンジュラス
11 月 30 日	(水)	3	ホンジュラス	ホンジュラス	ホンジュラス
12 月 1 日	(木)	4	移動	ホンジュラス	移動
12 月 2 日	(金)	5	ドミニカ共和国	ホンジュラス	ドミニカ共和国
12 月 3 日	(土)	6	ドミニカ共和国	移動	ドミニカ共和国
12 月 4 日	(日)	7	ドミニカ共和国	コスタリカ	ドミニカ共和国
12 月 5 日	(月)	8	ドミニカ共和国	コスタリカ	ドミニカ共和国
12 月 6 日	(火)	9	移動	コスタリカ	ドミニカ共和国
12 月 7 日	(水)	10	コスタリカ	コスタリカ	ドミニカ共和国
12 月 8 日	(木)	11	コスタリカ 移動	コスタリカ 移動	ドミニカ共和国 移動
12 月 9 日	(金)	12	移動	移動	移動
12 月 10 日	(土)	13	移動	移動	移動

出典：JICA 調査団

各国の関係機関において第 5 章で述べる候補案件概要書を説明し、意見交換した。

1.4.4 第四次現地調査

第三次現地調査で訪問した優先 3 カ国（ホンジュラス、コスタリカ、ドミニカ共和国）を再度訪問し、各国有望案件についての協議とドラフトファイナルレポートの説明を実施した。概略スケジュールを下表に示す。また、詳細スケジュールを添付資料 2.3 に示す。

表 1-9 第四次現地調査日程

日付		日目	総括/下水道システム	廃棄物処理	備考
2017 年 3 月 5 日	(日)	1		移動	
3 月 6 日	(月)	2	移動 ホンジュラス	ホンジュラス	
3 月 7 日	(火)	3	ホンジュラス	ホンジュラス	DFR プレゼン
3 月 8 日	(水)	4	移動 コスタリカ	移動 コスタリカ	
3 月 9 日	(木)	5	コスタリカ 移動	コスタリカ 移動	DFR プレゼン
3 月 10 日	(金)	6	ドミニカ共和国	ドミニカ共和国	DFR プレゼン
3 月 11 日	(土)	7	移動	移動	
3 月 12 日	(日)	8		移動	

出典：JICA 調査団

1.5 案件概要

(1) 候補案件

本報告書 5.2 項で述べる事業規模、本邦技術の優位性等 11 項目から総合的に判断し、表 1-10 に示す 11 案件を候補案件とし、さらに同 5.4 項に述べる理由から各セクターで最有力候補と言える 3 案件を選定した。これら案件の実施国であるホンジュラス、コスタリカ、ドミニカ共和国を優先 3 か国と定め、これらの国を第三次、第四次現地調査で訪問する際に合わせて調査を行う別分野プロジェクトを、ホンジュラス、コスタリカについては各 1 件追加し、優先度の高い 5 案件を選定した。

表 1-10 選定した候補案件

No.	国名	分野	案件名	最有力候補案件	優先度の高い案件
1	メキシコ	下水道	メキシコ市帯水層への下水再生水供給事業		
2	グアテマラ	下水道	ベジョ・オリソンテ下水処理場の全更新		
3	エルサルバドル	上水道	イロパング湖上水道事業 (PAPLI)		
4	ホンジュラス	上水道	ナカオメ川上水道事業	○	○
5	ホンジュラス	廃棄物	テグシガルバ市廃棄物処分場整備及び改善事業		○
6	ニカラグア	廃棄物	マナグア廃棄物管理施設建設		
7	コスタリカ	下水道	サンホセ首都圏下水道事業フェーズ II およびロス・タホス下水処理場拡張	○	○
8	コスタリカ	上水道	第 5 ステージ事業 (オロシ-II)		○
9	パナマ	下水道	パナマ首都圏東部地区衛生改善事業		
10	ドミニカ共和国	廃棄物	サントドミンゴ首都圏廃棄物管理事業 (廃棄物セクター)	○	○
11	ドミニカ共和国	下水道	サントドミンゴ市下水道マスタープランフェーズ 1 事業		

出典：JICA 調査団

(2) 優先度が高い案件

第一次から第四次までの現地調査結果を踏まえ、(1)に示した 5 案件を優先度の高い案件とした¹。これらの案件概要及び案件形成に向けた課題・留意点を表 1-11 に示す。

¹ 案件選定の詳細については、第 5 章を参照。

表 1-11 優先度の高い案件の概要および案件形成に向けた課題・留意点

No.	国名	分野	案件名	案件概要	案件形成に向けた課題・留意点
1	ホンジュラス	上水道	ナカオメ川上水道事業	既設の発電、周辺地域への上水供給及び灌漑用の多目的ダムであるホセ・セシリオ・デル・バジェ（ナカオメ）ダムの直下から2 m ³ /秒の水を取水、浄水し、テグシガルパまで送水する事業である。ナカオメ川浄水場で浄水後、テグシガルパ市に向け6箇所の中継ポンプ場を経てポンプ圧送される。	<ul style="list-style-type: none"> ・テグシガルパ市（AMDC）が実施中の調査（フィージビリティ調査含む）のフォロー（2017年6～7月完成予定）。同調査において本事業の運転段階における電力費を勘案した費用収益分析の確認が必要。 ・代替案となるリオ・デル・オンブレ及びガセリケ II の表流水 2 案、その他地下水利用含め、取水能力、コスト、住民移転等からの総合的な評価を行う必要あり（IDB が調査を準備中）。 ・本案件実施に係るホンジュラス政府内のコンセンサスの確認が必要。
2	ホンジュラス	廃棄物	テグシガルパ市廃棄物処分場整備及び改善事業	既存の処分場の周辺の候補地に新規の衛生埋立処分場を整備するとともに、既存のオープンダンピングサイトを閉鎖する。また、現在、活動しているウェイトピッカー対策として、資源ごみの選別施設を整備し、雇用を行い、ウェイトピッカーの生計回復を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ・処分場のウェイトピッカー対策など環境社会配慮および経済性などについて、整理及び調査が必要。
3	コスタリカ	下水道	サンホセ首都圏下水道事業フェーズ II およびロス・タホス下水処理場拡張	本事業は約 50km の下水管（自然流下式）、3 箇所ポンプ場、5km の圧送管、67 箇所の河川横断から構成される。さらに AyA はロス・タホス下水処理場の拡張と一次処理から二次処理レベルへの更新を計画している。	<ul style="list-style-type: none"> ・IDB 及び JICA 双方の意見として、既往フェーズ I の順調な進捗が前提。 ・フェーズ II 実施の前提となる追加的なフィージビリティ調査実施の必要性及びその TOR を検討する必要あり。 ・コスタリカ国においては環境影響評価（EIA）の実施が非常に重要かつ多大な時間を要することを考慮に入れた事業実施に至るまでのスケジュールの慎重な検討が必要。
4	コスタリカ	上水道	第 5 ステージ事業（オロシ-II）	本事業はエル・ジャノダム（オロシ）からの取水し、取水点からパタラにある浄水場までの第二の送水管（2.5m ³ /秒）とともに、対象人口へ適切な水質の水を供給するための浄水場を整備する。また、送水にあたっては、有利な地理条件によりポンプ場を必要としない。	<ul style="list-style-type: none"> ・本案件と「サンホセ首都圏下水道事業フェーズ II およびロス・タホス下水処理場拡張」の 2 件の優先度について、引き続きフォローする必要あり。 ・調査に 18 か月かかるとされる EIA（ICE が担当する予定）の実施スケジュールについて確認する必要あり。 ・同国においては対外借入案件に係る国会承認を含む国内承認

No.	国名	分野	案件名	案件概要	案件形成に向けた課題・留意点
					<p>手続きに比較的長い時間を要する等の事情があることから、その点を踏まえた投入必要時期の確認が必要。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ KfW が本案件に高い関心を有しており、今後の KfW の支援方針をフォローする必要あり。
5	ドミニカ共和国	廃棄物	サントドミンゴ首都圏廃棄物管理事業	<p>目標年次を25年後としたサントドミンゴ首都圏全体の廃棄物管理改善事業であり、清掃・収集システムの改善、中継輸送の実施、衛生埋立て処分場の整備、資源ごみの選別及び堆肥化施設の設置が含まれる。また、既存のドゥケサ処分場の閉鎖も含まれる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ IDB によるフィージビリティ調査が実施されたのは2013年であり、その後時間が経過していることから、そのアップデートが必要。 ・ 本案件実施に係るドミニカ共和国政府内のコンセンサスの確認が必要。

出典：JICA 調査団

第2章 各国における水・衛生セクターの概況

2.1 メキシコ

メキシコは正式名をメキシコ合衆国と称し、31 の州と首都メキシコシティから構成される。人口は 2016 年時点で 128,632,000 人を有し、メキシコシティの近郊を含む都市圏人口は 2,023 万人であり、世界第 12 位の巨大な都市圏を形成している。

2.1.1 当該国の政策概要および関係機関

メキシコ政府は、「国家開発計画 2013-2018」の中で、「全てのメキシコ国民が水資源にアクセスできるように、持続的な水管理を実施する」ことを戦略の一つとして掲げている。具体的な行動目標としては、水・衛生分野のサービスの拡充と質の向上、下水処理の改善、水・衛生分野の法的枠組みの強化などが挙げられている。この計画をうけて、「国家水計画 2014-2018」が 2013 年にメキシコ国家水委員会（CONAGUA）により策定されており、より詳細な戦略及び目標、行動計画が掲げられている。その中では、上水道普及率を 92%から 94%、下水道普及率を 91%から 92.5%、下水処理率を 47.5%から 63%に改善すること、その為に浄水場、ダム、導水管、海水淡水化プラントの建設等 84 プロジェクト（総額 321 億米ドル）を実施するものとしている。水・衛生セクターの目標は表 2-1 のとおりである。

表 2-1 メキシコ国家開発計画/国家水計画 水・衛生セクター戦略目標

目標	行動戦略
I. 上下水道サービスの拡充	1. 弱者を優先的に、都市部及び地方部の飲料水及び衛生施設の普及率を上げる。
	2. 人が消費するための質の高い水を供給し、水を原因とする感染症を防ぐ。
	3. 飲料水、排水、衛生サービス料金が技術的、財政的、社会的根拠に基づき決定される方法を確立する
	4. 新規供給のためのインフラを整備する。
	5. 淡水化や雨水栽培等、新しい水資源利用を増やす、もしくは向上させる。
II. 各自治体の水サービスの効率性向上	1. 水道供給の効率性を上げる。
	2. 公共施設及び産業における水道メーターシステムを改善する。
	3. 公共施設、産業、商業における水利用節約技術を向上する。
	4. 水・衛生施設の技術的、財政的パフォーマンスを改善する。
	5. 水・衛生サービスを提供する各自治体の組織を支援する/組成する。
III. 流域及び帯水層統合管理アプローチに基づく下水処理の実施	1. 下水処理施設管理を改善する。
	2. 新規下水処理施設および排水施設の建設及び地方部での新たな衛生システムを推奨する。
	3. 下水処理プロセスにおける代替エネルギーの利用・管理を推奨する。
IV. 貧困削減に貢献する案件開発	1. 収入及び雇用、農業生産を向上するための、貧困地区における灌漑技術を利用した案件を実施する。
	2. 地域コミュニティの持続的な開発のための水資源管理への参加を促進する。
	3. 雨水耕作、貯水、汲み上げ、濾過、淡水化技術を含む、適切な水供給技術を普及する。
	4. 衛生施設、エコトイレ、バイオダイジェスター、バイオフィルター等の適切な技術を普及する。
V. 水へのアクセス権を保障するための、法的枠組み強化に繋がる法律文書の策定	1. 飲料水、排水、衛生分野における規制を行う。

出典：「Programa Nacional Hídrico 2014-2018」, SEMARNAT, 2014

メキシコの水・衛生セクターにおける関連機関は、表 2-2 のとおりである。国際機関等からの新規借入が必要となる際は、事業実施機関は財務省（SHCP）へ申請し、SHCP が借入窓口となる。なお、メキシコ国際開発協力庁（AMEXCID）は、他国への対外支援や技術協力を所管する機関であり、二国間及び国際援助機関からのメキシコへの融資の調整等は実施しない。

表 2-2 メキシコ水・衛生セクター関連機関

セクター	管轄省庁	技術監督機関	サービス実施機関
上水道	環境省（SEMARNAT）	メキシコ国家水委員会（CANAGUA）	メキシコ市水道局（SACMEX）、モンテレイ水道公社（SADM）等、各自治体機関、社会開発省（SEDESOL）*
下水道	環境省（SEMARNAT）	メキシコ国家水委員会（CONAGUA）	メキシコ市水道局（SACMEX）、モンテレイ水道公社（SADM）等、各自治体機関、社会開発省（SEDESOL）*
廃棄物	環境省（SEMARNAT）	環境省（SEMARNAT）	連邦区政府都市サービス局（DGSU）等、各自治体機関

* SEDESOL は地方貧困地区において、地域・村単位での小規模な給水・衛生事業を実施している。

出典：JICA 調査団

民間セクターでは、全国工業会議所連合（CONCAMIN）が各分野の委員会を通じて、民間から政府への働きかけを行っている。水分野では水委員会（Comisión de Agua）が民間の立場からエネルギー、気候変動等を踏まえた関連法規・標準の妥当性の検証し、提言を行っている。

2.1.2 上水セクターの概要

(1) 全国の状況

メキシコの上水セクターについては、メキシコ政府および CONAGUA が国家計画の策定及び各事業実施主体の技術監督を行い、各地の具体計画や水道サービスの実施は各州や市が行っている。

「水道、排水、衛生サブセクターの状況 2015 年版」（メキシコ政府/SEMARNAT/CONAGUA）によれば、上水道普及率は 2014 年時点で全国で 92.4%、都市部で 95.1%、地方部で 82.9%となっている。メキシコの各州での水道普及率を表 2-3 と図 2-1 に示す。

図 2-1 から分かるように、南東部地域や南バハ・カリフォルニアでは比較的水道普及率が低い。こうした地域で普及率を高めることが課題となっている。

水資源としてはバハ・カリフォルニアを始めとする北部地域では図 2-2 に示すとおり年間 100mm を下回る程降水量が少なく、海水淡水化プラントも建設されている。

なお、バハ・カリフォルニア州のメヒカリ、ティファナ、エンセナーダでは 2000 年から 2013 年にかけて円借款事業である「バハ・カリフォルニア州上下水道整備事業」（事業費 348.62 億円、内円借款分 217.92 億円）が実施され、上下水道施設が整備された。

地下水に関しては、全国で 653 ある帯水層の内、メキシコ市を含む 106 で過剰利用となっており（図 2-3 参照）、地盤沈下も発生している。

表 2-3 メキシコ各州での水道・衛生施設普及率（2014 年）

州	総人口	特定地区 居住人口	サービス人口			
			水道		衛生施設	
			人口	%	人口	%
Aguascalientes	1 269 647	1 261 816	1 247 831	98.9	1 231 914	97.6
Baja California	3 396 538	3 309 611	3 090 326	93.4	3 009 067	90.9
Baja California Sur	738 484	719 402	645 078	89.7	662 397	92.1
Campeche	883 140	874 057	810 569	92.7	732 318	83.8
Chiapas	5 100 185	5 029 612	3 958 082	78.7	4 081 144	81.1
Chihuahua	3 580 755	3 460 082	3 301 031	95.4	3 234 261	93.5
Coahuila de Zaragoza	2 912 497	2 865 984	2 794 547	97.5	2 731 840	95.3
Colima	709 386	696 647	677 051	97.2	681 046	97.8
Distrito Federal	8 778 786	8 518 819	8 469 166	99.4	8 509 526	99.9
Durango	1 718 566	1 684 056	1 642 004	97.5	1 542 388	91.6
Guanajuato	5 724 561	5 681 122	5 515 301	97.1	5 249 206	92.4
Guerrero	3 503 132	3 477 054	2 644 449	76.1	2 783 574	80.1
Hidalgo	2 836 791	2 809 591	2 582 273	91.9	2 419 222	86.1
Jalisco	7 805 166	7 677 035	7 335 749	95.6	7 460 329	97.2
México	16 317 687	16 078 610	15 004 302	93.3	14 927 028	92.8
Michoacán de Ocampo	4 514 360	4 449 299	4 258 306	95.7	4 021 260	90.4
Morelos	1 883 066	1 847 585	1 737 108	94.0	1 806 690	97.8
Nayarit	1 189 063	1 172 970	1 109 521	94.6	1 089 279	92.9
Nuevo León	4 984 000	4 907 946	4 762 641	97.0	4 742 254	96.6
Oaxaca	3 930 008	3 898 689	3 154 381	80.9	2 909 486	74.6
Puebla	6 075 873	6 002 706	5 374 135	89.5	5 446 286	90.7
Querétaro de Arteaga	1 969 997	1 950 566	1 878 248	96.3	1 777 626	91.1
Quintana Roo	1 526 984	1 500 120	1 302 450	86.8	1 371 648	91.4
San Luis Potosí	2 706 992	2 676 798	2 363 327	88.3	2 208 558	82.5
Sinaloa	2 890 691	2 869 455	2 791 793	97.3	2 698 008	94.0
Sonora	2 853 926	2 804 096	2 736 390	97.6	2 551 754	91.0
Tabasco	2 350 715	2 318 976	1 948 120	84.0	2 238 491	96.5
Tamaulipas	3 461 607	3 344 203	3 245 169	97.0	2 998 924	89.7
Tlaxcala	1 250 374	1 243 020	1 197 556	96.3	1 184 388	95.3
Veracruz	7 933 602	7 820 179	6 576 018	84.1	6 678 180	85.4
Yucatán	2 077 726	2 059 253	2 019 170	98.1	1 624 026	78.9
Zacatecas	1 553 550	1 537 411	1 473 383	95.8	1 422 972	92.6
合計	118 427 855	116 546 770	107 645 473	92.4	106 025 088	91.0

出典：“Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, Edición 2015”（メキシコ政府/SEMARNAT/CONAGUA）



図 2-1 メキシコ全国の水道普及率

出典: “Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, Edición 2015” (メキシコ政府/SEMARNAT/CONAGUA)

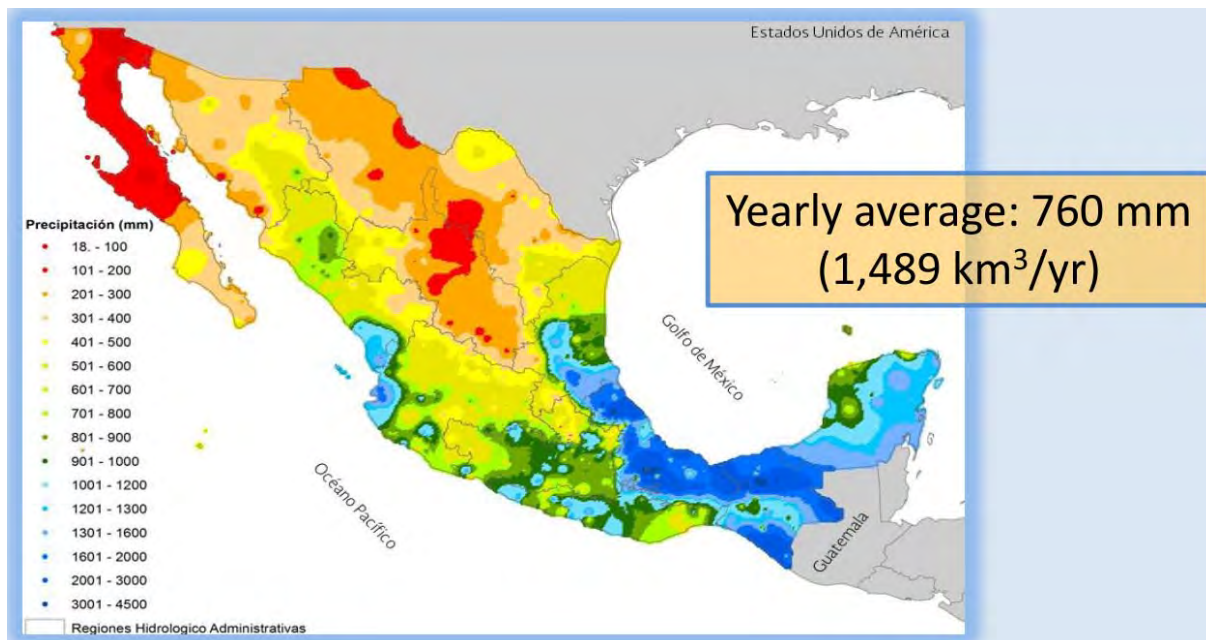


図 2-2 メキシコ全国の降水量

出典: “Water in Mexico: Priorities and Perspectives” (CONAGUA, 2016 年 5 月)

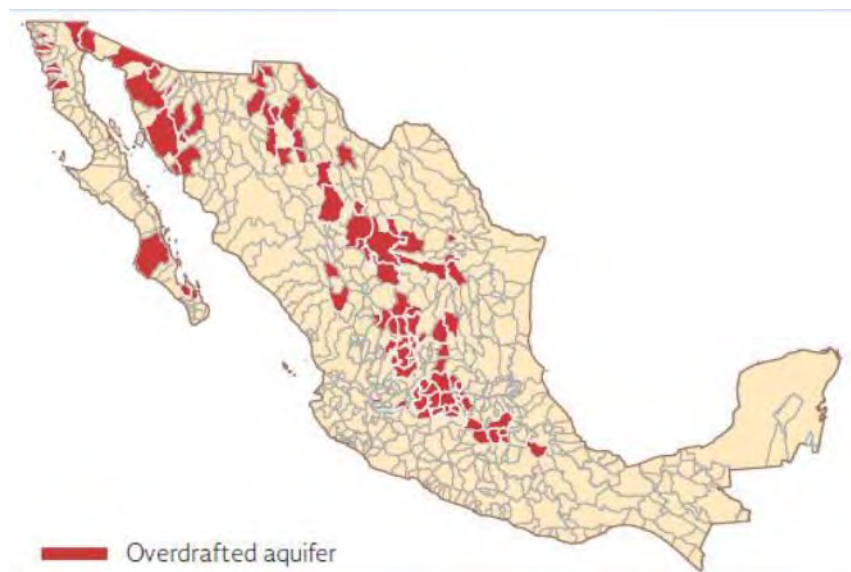


図 2-3 メキシコ全国の過剰利用帯水層

出典: “Water in Mexico: Priorities and Perspectives” (CONAGUA, 2016 年 5 月)

(2) メキシコ市の状況

メキシコ市は 885 万人の人口を有し、都市圏人口としては 2,006 万人（世界 12 位）を有するメキシコ国の首都である。メキシコ市ではメキシコ市水道局（SACMEX）が水道サービスを実施している。

SACMEX へのインタビューによると、メキシコ市の上水道水源は 70%が地下水であり、帯水層から井戸により供給されている。残りの 30%は表流水であり、Lerma-Cutzamala 送水管（27%）と湧水（3%）から供給されている。箇所数では井戸が 976 箇所、湧水が 69 箇所である。メキシコ市への送水に関する表流水源を中心とした主要施設を図 2-4 に示す。

数十年来の不適切な水資源管理により帯水層の水が過剰利用され、それはメキシコバレーの大部分で地盤沈下の形で顕れている。一部地域では地盤が 10m も沈下し、既存の水道管、建物、道路等に損傷を与えている。また、徐々に帯水層の水質も悪化している。

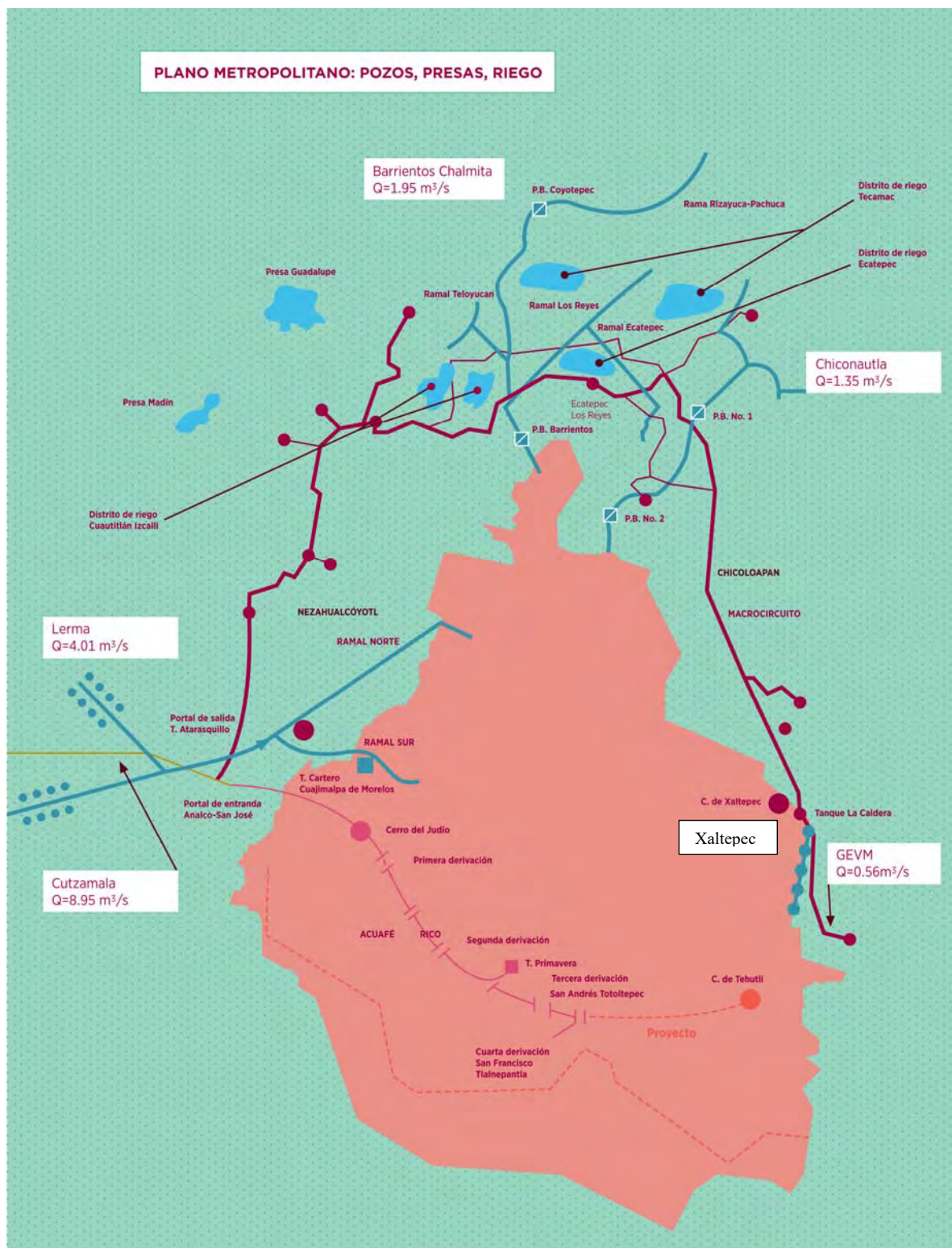
その他、SACMEX へのインタビューおよび収集資料から得られた情報は以下のとおりである。

- 98%が水道管で供給され、2%が給水タンク車で供給されている。
- 送水管が 567km、一次管網は 1,080km、二次管網は 13,105km の管路ネットワークを有する。
- 市内で運用中の施設としては、浄水場が 37 箇所（内、井戸からが 33 箇所）、ポンプ場が 268 箇所、貯水タンクが 357 箇所ある。
- SACMEX が運営する近郊を含む 53 箇所の地下水を水源とした浄水場の内、60%がオゾン処理施設を有している。これは主に鉄分等を酸化し後段の砂ろ過で除去することを目的としたものである。
- Lerma-Cutzamala 送水管からの表流水は 2 箇所の大規模浄水場で処理されている。
- メキシコ市では無収水対策事業を世銀資金で行うことが決定している。

なお、調査団は第二次現地調査にて、メキシコ市での最新型浄水場の視察依頼に対し SACMEX から紹介された地下水を水源とする Xaltepec 浄水場を視察し、以下の知見があった。

- フランスのデグレモン社が建設。
- 稼働年数：8 年間

- 浄水量：550 L/秒（60～70 L/秒 ×9 井戸）
- 鉄分等除去のためのオゾン処理施設を有する。
- 消毒には液体塩素を使用



出典: “EL GRAN RETO DEL AGUA EN LA CIUDAD DE MÉXICO” (SACMEX)

図 2-4 メキシコ市の主要水道施設

(3) モンテレイ市の状況

モンテレイ市は約 114 万人の人口を有するヌエボ・レオン州の州都であり、グアダルーペ、サンタ・カタリーナ等を含む大都市圏では人口は 380 万人を超え、メキシコシティに次いで、グアダハラとメキシコ第二の大都市圏の座を争っている。日本企業も多く進出している。

モンテレイ市の上下水道事業に関しては、モンテレイ水道公社（SADM）が計画から運営までを実施している。上水道サービスは以下の状況である。

- 上水道普及率は 99.66%と極めて高い。
- 表流水については図 2-5 に示す La Boca、Cerro Prieto、El Cuchillo の 3 箇所のダムから取水しており、合計貯水能力は 14.625 億 m³である。
- 井戸水源としては 40 箇所の深井戸（Mina および Buenos Aires 市）、59 箇所の浅井戸と 4 箇所の深井戸（大都市圏）を有する。
- これら 3 箇所のダムと井戸から計 13,344 L/秒を利用している。（2016 年 7 月実績、図 2-6 参照） 送水施設として Cola de Cabello I, II、San Francisco の 3 本のトンネルを有する。
- モンテレイ市では無収水対策はまだ SADM により調査中であり方向性が決まっていない。



図 2-5 モンテレイ市のダム水源

出典：“Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.”（SADM, 2016 年 8 月）

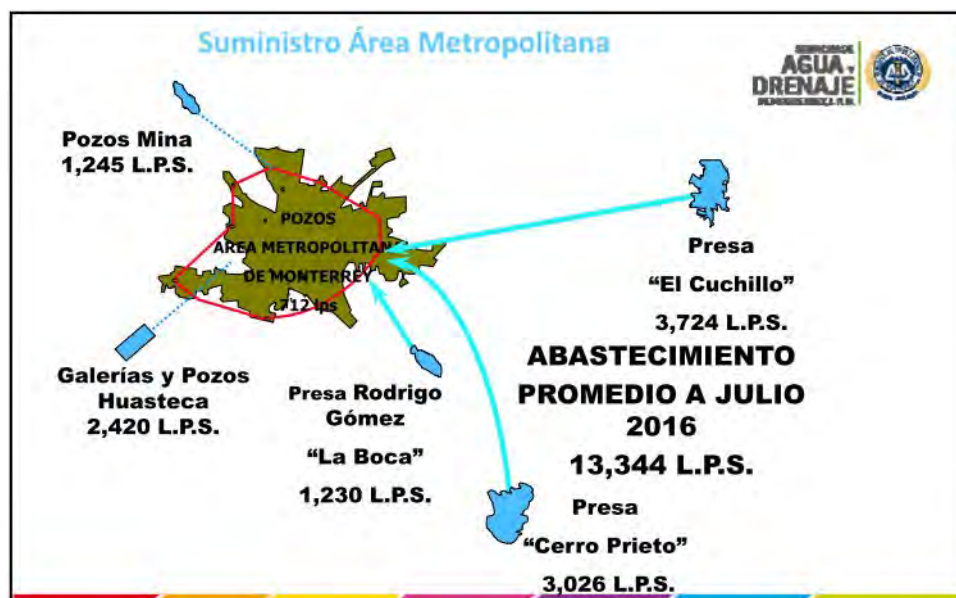


図 2-6 モンテレイ市の各水源からの送水概念図

出典: "Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D." (SADM, 2016 年 8 月)

2.1.3 下水セクターの概要

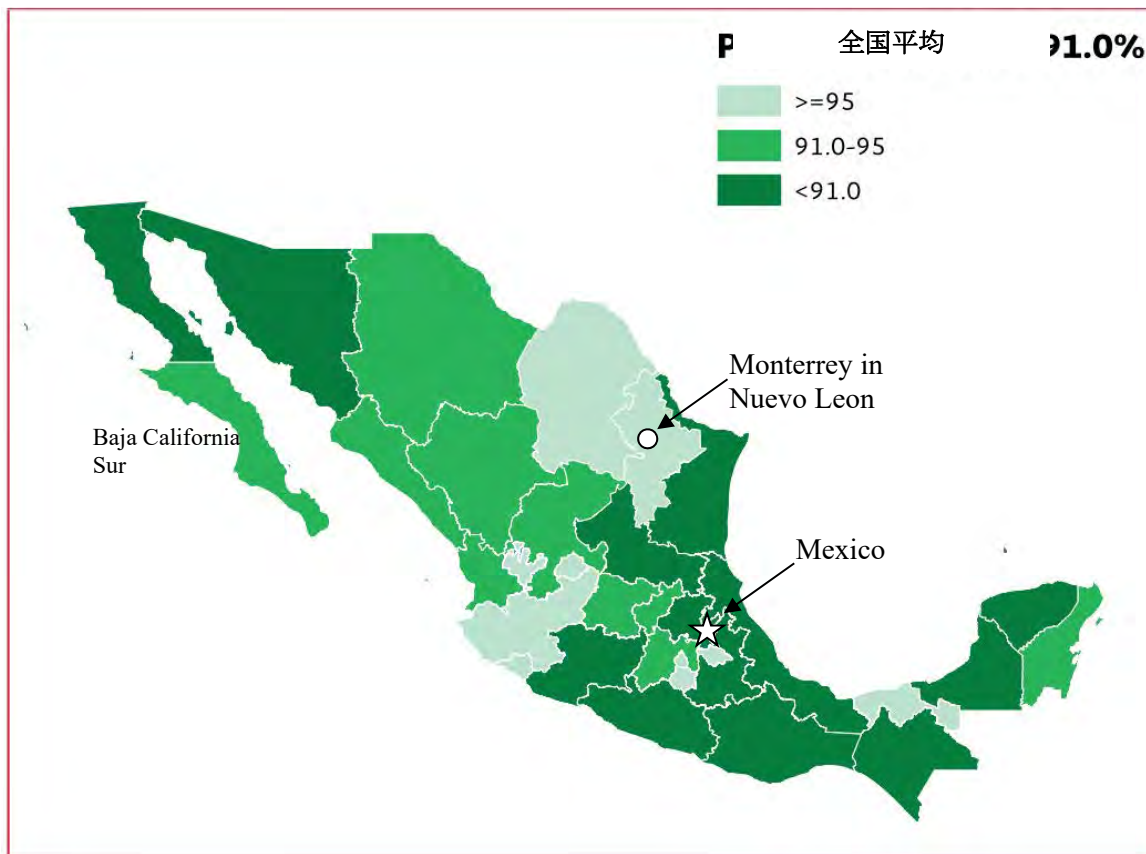
(1) 全国の状況

「水道、排水、衛生サブセクターの状況 2015 年版」(メキシコ政府/SEMARNAT/CONAGUA)によれば、メキシコでは水衛生施設は比較的広範に整備されている。その普及率は 2014 年時点で全国は 91.0%となっており、この内都市部は 96.3%そして農村部は 72.8%に達している。全国の各州の普及率とは表 2-4 と図 2-7 で示すとおりである。

近年において下水セクター開発は積極的に推進されており、過去 14 年間で下水処理能力は倍増している。2014 年 12 月時点の実績では、市町村から発生する下水 228.7 m³/秒 (1,976 万 m³/日に相当) に対し、下水道での収集量は 211 m³/秒となっている。

既存の下水処理設備は全国で 2,337 箇所あり、合計処理能力は 151.9 m³/秒 (1,312 万 m³/日に相当) である。実際に処理されている流量は 111.3 m³/秒 (962 万 m³/日に相当) であり、集水される流量の 52.7%をカバーすることができる。全国の各州での下水処理場における合計処理量および下水処理率を表 2-4 に示す。下水管で収集されなかった 17.7 m³/秒 (153 万 m³/日に相当) は近隣の公共用水域へ未処理で放流され、収集された内の 99.7 m³/秒 (861 万 m³/日に相当) も処理されずに貯水池に溜められる。

国家、州、市町村レベルで実施された施策に基づき、2014 年 12 月 31 日時点で全国の普及率が 91.0%を達成した。一方、下水道サービスが行き届いていない人口は 10.5 百万人となっている。国全体では、19 州において普及率が全国の平均値を超えており、特に連邦特別区及びモレロス州は 99.9%、97.8%と最高値を示す。一方でユカタン州、オアハカ州は、80%以下の普及率となっている。



出典: “Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, Edición 2015” (メキシコ政府 /SEMARNAT/CONAGUA)

図 2-7 メキシコ全国の衛生施設普及率

表 2-4 メキシコ各州における下水処理量および処理率（2014 年）

州	En operación 稼働中			
	処理場数	容量 (1/秒)	実処理量 (1/秒)	下水処理率 (%)
Aguascalientes	134	4 732	3 277	100.0
Baja California	38	7 600	5 316	94.8
Baja California Sur	27	1 657	1 245	73.2
Campeche	20	155	130	6.6
Chiapas	33	1 597	748	19.1
Chihuahua	168	10 175	6 966	80.4
Coahuila de Zaragoza	21	4 977	3 878	47.2
Colima	60	2 285	1 610	62.4
Distrito Federal	29	5 625	3 422	15.2
Durango	178	4 506	3 414	68.1
Guanajuato	72	7 290	5 239	59.8
Guerrero	60	4 215	3 512	96.8
Hidalgo	24	508	296	11.9
Jalisco	149	15 392	12 095	86.8
México	148	9 075	6 866	26.5
Michoacán de Ocampo	38	4 051	3 271	34.5
Morelos	48	2 831	1 526	22.8
Nayarit	68	2 789	2 249	100.0
Nuevo León	61	17 620	12 476	100.0
Oaxaca	69	1 521	995	46.4
Puebla	71	3 336	3 586	65.1
Querétaro de Arteaga	46	2 427	1 662	52.0
Quintana Roo	35	2 381	1 734	61.9
San Luis Potosí	38	2 510	2 115	67.9
Sinaloa	243	6 433	5 114	76.0
Sonora	82	5 408	3 651	36.8
Tabasco	80	2 816	1 765	26.3
Tamaulipas	44	7 798	5 497	94.9
Tlaxcala	56	1 120	614	36.2
Veracruz	101	6 717	5 183	44.4
Yucatán	26	416	166	4.2
Zacatecas	70	1 925	1 637	38.6
Total Nacional	2 337	151 883	111 254	52.7

出典：“Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, Edición 2015”（メキシコ政府/SEMARNAT/CONAGUA）

(2) メキシコ市の状況

メキシコ市の下水道事業は SACMEX が実施している。メキシコ市の下水道は以下の状況である。

- メキシコ市では下水道普及率は 94%と高いものの、慢性的水不足のため主に農業用水などとして再利用する量の下水のみを下水処理場で処理しているため、下水処理場での処理率はわずかに 11 パーセントである（普及率、処理率共に平成 23 年時点の数字）。処理されない水は下水管を通りそのまま河川に排水されているため、水環境の悪化が問題となっている。
- 図 2-8 に示すとおり、メキシコ市内には 26 箇所の下水処理場が存在するが、14 箇所の大型の処理場では汚泥処理がなされておらず、近隣の下水管に水処理施設からの汚泥を送り、それが未処理で放流されている。
- 市内の下水処理水再生水の供給ラインは 780km に達する。これは全下水管延長の 10%に相当する。
- SACMEX は汚泥消化槽およびガス発電施設を含む汚泥処理施設を追加し、消化ガス発電を行うことに関心がある。



出典: “Sistema de Aguas de la Ciudad de Mexico” (SACMEX)

図 2-8 メキシコ市の既存下水処理場

「2.1.2 上水セクターの概要」で既述のとおり、メキシコ市の上水道の主水源は地下水であるが、増加する水利用に対し新規水源を開発せず地下水を過剰利用し続けてきたため、メキシコ市とその周辺に広がるメキシコ盆地の大部分で地盤沈下を招いている。一部地域では地盤が 10m も沈下し、既存の水道管、建物、道路等に損傷を与えている。また、汚水の流入により徐々に帯水層の水質も悪化している。帯水層の水量を増やす、または少なくとも水位低下を抑止するため、

SACMEX は二次処理レベルの下水処理水をさらに三次処理し帯水層に還元するというパイロット事業を開始した。同事業の一環として、Cerro de la Estrella 下水処理場では逆浸透膜 (RO)、限外ろ過膜 (UF) の 2 つの小規模パイロット膜処理または水再生施設、さらにオゾン消毒施設が設置された。また、スエズ社 (元のデグレモン社) がこれより大きな 100 L/秒の下水再生水施設を建設している。最終的には SACMEX は計 2 m³/秒 (173,000 m³/日) の帯水層への水供給施設を建設・運用することを計画している。

調査団は第二次現地調査にて、本邦技術との差異を把握するためメキシコ市の最新施設を視察したいという要望に対し SACMEX より紹介のあった Cerro de la Estrella 下水処理場を視察し、以下の知見が得られた。

- 計画容量：3,000 L/秒、実稼働容量：4,000 L/秒
- 建設年：1971 年
- 污泥処理施設を有しない。沈殿池からの引き抜き污泥は下水管へ送られ放流されている。
- 流入水質：BOD 150-250 mg/L
- D.A.F./F.A.D システム (反応槽の前の追加的曝気設備)は流入水量、水質に対応するため最初沈殿池を改造して設置された。
- 自己資金によりパイロットの三次処理施設 (膜処理やオゾン消毒) が建設された。処理水は飲用の帯水層に注入される。これらの一部の設備は中国製である。
- 塩素接触槽は既に使われていない。メキシコは下水処理水に対する残留塩素の基準はない。しかしガス系の塩素が前処理として使われている。

メキシコ市では現在、姉妹都市である名古屋市の上下水道局による技術協力が実施されている。

(3) モンテレイ市の状況

調査団は第二次現地調査にてモンテレイ市を訪問した。モンテレイ市の下水道は以下の状況である。

- 衛生施設普及率は 100%に達している。
- モンテレイ市では大型の処理場には全て污泥処理施設 (消化設備付き) があるが、最終処分場が遠いため脱水污泥の容量を減らしたいというニーズがある。
- 新規の処理場を必要としていないが、多くの処理場は修繕が必要となっている。
- モンテレイ市の下水収集システムは分流式 (汚水、雨水) である。
- 20 年前に日本製のポンプが設置され、今でも問題なく稼働している。
- 下水管の総延長は約 3,000km である。最も古いものは 1910 年代に敷設された。多くの管が更新を必要としている。
- 膜分離活性汚泥法 (MBR) の小規模処理場が存在する。処理水はモノレール (MRT) の駅で使用されている。

モンテレイ市への訪問時には SADM の事務所がある Norte (北部) 下水処理場を視察した。SADM から得られた同処理場の現状と SADM の要望を以下に列記する。

- 北部処理場は 20 年前に建設された。
- 既存の下水処理施設は二次処理レベルである。しかし污泥量を削減するため嫌気槽が追加されている。
- ブロワの一部は故障により現在稼働していない。(図 2-9 右写真参照)
- ベルトフィルタープレス污泥脱水機が導入されている。埋立地が処理場から 40km の遠隔地にあるため、SADM は污泥量を削減可能な脱水機を必要としている。
- 長く污泥消化槽が使用されてきたが、硫化水素ガス等により発電機が劣化したため、現在で

- は消化ガスを燃やしているのみである。(図 2-9 左写真参照)
- 同処理場は SCADA といった統合的な自動監視制御装置を有しておらず、各機械が制御盤のみで制御されている状況である。
 - 2016 年から 2018 年にかけて同処理場は改修中である。



出典: “Inversiones en Saneamiento.” (SADM, 2016)

図 2-9 モンテレイ市北部下水処理場での故障機器

なお、モンテレイ市においては 1992 年から 1997 年にかけて国際協力銀行 (JBIC) と IDB の協調融資により「モンテレイ上下水道事業」が実施された。上水道事業は IDB のポーションとなり、下水道整備に関して円借款の貸付 (総事業費 179.76 億円の内、円借款契約額 134.82 億円) が実行された。同事業では①3カ所の下水処理場、②集水管、③ポンプ場が建設された。

2.1.4 廃棄物セクターの概要

(1) 全国状況

メキシコでは、天然資源・環境省により、廃棄物の抑制と総合的管理に関する一般法 (2003) が制定され、廃棄物管理に関する法制度や各種ガイドラインが整備されている。一般廃棄物の処理は地方自治体が担当しており、地方自治体ごとに処理の方法、体制は異なっている。既に中間処理を導入している地方自治体もあるが、導入していない地方自治体では技術、体制について検討中である。医療廃棄物の処理については、地方自治体の共通した課題となっており、対策技術の導入について検討中である。

(2) メキシコ市の状況

メキシコ市では、埋立処分場の容量がひっ迫しており、一時的に周辺自治体の埋立処分場を利用している。また、焼却発電施設の導入を計画している。

ごみ発生量は、全国平均で一人当たり 1.52kg/日であり、他の中米諸国と比較してごみ発生率が高い。約 2,000 万人の人口を有するメキシコ市都市圏においては、一般家庭から排出される廃棄物は、収集運搬後、中継施設を通じて、メキシコ州内外の最終処分場に埋め立てられている。それらの処分コストは、約 15US ドル/トン前後である。一方、有害廃棄物や医療系廃棄物については、一部、焼却されている。

日本企業が焼却炉の紹介を行ったこともあり、メキシコ側は焼却炉の導入に関心を有すものの、焼却炉の導入に対する住民理解が進んでおらず、まずは住民の不安を払しょくすることが先決で

ある。メキシコ国内法律上は焼却炉の建設・利用は可能となっている。また、医療廃棄物の焼却炉のニーズはあるものの、ヒアリングの中では具体的な計画は確認できなかった。

メキシコの廃棄物管理は、これまで JICA をはじめとするドナーからの支援により対策が進められてきた。今後は自助努力や PPP などの民間資金を活用した対策を進める意向である。メキシコ政府全体の中で廃棄物管理に関して優先度がそれほど高くない中、本件調査において CORE スキームの活用が期待される有望な案件は確認できなかった。

メキシコでの廃棄物関連の JICA の支援は、南南協力や研修などに限られている。一方、環境天然資源省 (SEMARNAT) によると、技術協力などのニーズは高く、静脈産業の形成や有害廃棄物処理などに関する協力は必要とのことである。

2.1.5 JICA の支援方針

メキシコに対する我が国の援助方針は、「包摂国家の実現に向けた持続的成長への支援」を大目標とし、重点分野（中目標）を「産業振興」と「三角協力」としている。係る方針に基づき、同国に対する協力は、ここ 10 年ほど人材育成に軸を置いて実施されており、有償資金協力は近年実施されていない。他方、同国への本邦企業進出は、中南米他国における実績と比し群を抜いており、日本がメキシコに対し支援していくことは両国の戦略的なグローバル・パートナーシップ強化という観点から意義が大きい。

2.2 グアテマラ

グアテマラは正式名をグアテマラ共和国と称する共和制国家であり、22 の県から構成される。人口は 2015 年時点で 1,634 万人であり、首都グアテマラシティは人口 211 万人、都市圏人口は 450 万人（共に 2012 年推計値）である。

2.2.1 当該国の政策概要および関係機関

グアテマラ政府は 2013 年に「グアテマラ水アジェンダ」を発表し、①水に関する問題の啓蒙、②政府の水管理、③政策枠組みの 3 つを基本指針として打ち出し、同アジェンダの下、「水・衛生セクター国家計画」を発表している。同国家計画の枠組みは表 2-5 に示すとおりである。

グアテマラにおける公共投資の計画、公共投資事業の審査は、大統領府企画庁 (SEGEPLAN) により実施される。グアテマラにおける水・衛生セクターの関連機関は、表 2-6 に示すとおりである。

表 2-5 グアテマラ水・衛生セクター国家計画 枠組み

項目	目標	担当機関	方策
1. 水・衛生セクターの公共サービスの普及及び向上	<ul style="list-style-type: none"> 2017年までに都市部 200 万人、地方部 300 万人へのサービス拡充 2025 年までに飲料水普及率 95%、衛生的なトイレ等基礎衛生施設普及率 90%の達成 	地方振興庁 (INFOM) 自治体連合 地方自治体 保健省 (MSPAS)	<ul style="list-style-type: none"> 都市郊外開発国家協議会 (CONADUR)を通じて、次の点に焦点を当てた水・衛生セクターの計画、プログラム、事業の優先的な実施する 普及範囲、量、質、継続性、アクセシビリティの重視、公正な料金の設定 廃棄物の統合管理、下水の適切な処理等、衛生分野事業の実施
2. 水・衛生セクターの制度構築及び強化	<ul style="list-style-type: none"> 保健省 (MSPAS) 及び地方自治体の強化 セクター規則の策定及び発展化 提供サービス管理強化 	副大統領府 MSPAS	<ul style="list-style-type: none"> 国、地方間で以下の協定の締結 連携協定 国家予算及び海外支援の管理、優先課題への重点的な取り組みに向けた協定
3. 水質管理モニタリングおよび水質向上	<ul style="list-style-type: none"> 2017 年までに都市部の 400 万人、地方部の 300 万人が安全な水及び衛生的なトイレ等基礎衛生にアクセスできる 2025 年までに都市人口 95%、地方人口 90%が安全な水及び基礎衛生にアクセスできる 	MSPAS	水・衛生サービスの状況を改善すべく、地方自治体等の関連機関と MSPAS が連携し、MSPAS の政策、技術、規則、財政面を強化する。
4. 水・衛生セクター国家情報システムの構築	<ul style="list-style-type: none"> 2017 年までに 13 県 200 地方自治体の 60%のコミュニティの情報をカバー 2025 年までに全国全コミュニティの情報をカバー 	MSPAS 国家統計局 (INE) INFOM 自治体連合 地方自治体	国レベルでは MSPAS の保健情報管理 (SIGSA) と INE の連携を図り、地方自治体レベルでは情報を収集し統合できるよう、また地理情報システム及びモニタリング評価の近代化を目指すべく公共機関及び民間機関との連携を図る。
5. コミュニティ参加による水・衛生の社会管理	<ul style="list-style-type: none"> 2017 年までに 13 県 200 地方自治体の住民 60%へ啓蒙及び能力強化の実施 2025 年までに全国民へ啓蒙及び能力強化の実施 	MSPAS INFOM 自治体連合 地方自治体	サービス利用者・提供者、政府機関・非政府機関、援助機関・関係当局、さらには先住民の参加を促す。
6. 水・衛生サービスの管理・運営・維持に関する地方自治体の技術・管理・財政・法的能力の強化	<ul style="list-style-type: none"> 2017 年までに 50 の地方自治体にて持続的なサービスの提供を可能とする料金モデルを適用した給水・衛生事業体の設立 2025 年までに 300 の上記給水・衛生事業体の設立 	INFOM 地方自治体	公正・公平な料金を通じて、効率的な公共サービスによる経営、維持管理のために、INFOM による地方自治体の技術力・運営能力・法律・財政強化支援、各地方自治体による自治体公社の発展の促進を実施する。
7. 水・衛生に関する知識の管理・普及	<ul style="list-style-type: none"> 2017 年までに 50 の水・衛生サービス運用例の文書化、100 自治体における 10 事例 2025 年までに 150 の運用例の文書化、300 自治体における 40 事例 	MSPAS INFOM 国家科学技術評議会 (CONCYT) 教育省 自治体連合 地方自治体	学術機関、国立研究機関、国際研究機関、その他教育機関との協力を構築するため、MSPAS による技術協定を設立する。

出典：“Politica Nacional del Sector de Agua Potable y Saneamiento”, MSPAS, 2013

表 2-6 グアテマラ水・衛生セクター関連機関

セクター	関連省庁	サービス実施機関（各自治体機関）
上水道	保健省（MSPAS）、環境省（MARN）、 地方振興庁（INFOM）*	グアテマラ市水道公社（EMPAGUA）等、 各自治体機関
下水道	保健省（MSPAS）、環境省（MARN）、 地方振興庁（INFOM）*	グアテマラ市水道公社（EMPAGUA）等、 各自治体機関
廃棄物	環境省（MARN）	グアテマラ市等、各自治体機関

* 地方自治体・コミュニティへの技術支援の実施

出典：JICA 調査団

2.2.2 上水セクターの概要

(1) 全国の状況

グアテマラ政府は、ドナー支援を受けつつインフラ開発に尽力してきたものの、上水道サービスの普及がいまだ立ち遅れている。上水道サービスの普及率は全国で 78.1%、都市部で 89.8%、地方部で 64.2%（2014 年時点、IDB セクターノート）と低い。加えて、近年は人口増加による給水需要の増加や度重なる自然災害による施設の損傷や故障のため、上水道サービスの普及率が低下している県が存在する。

かかる状況より、特に地方部で水道サービスを回復し、さらに水道普及率を高めることは、貧困の解消や保健衛生環境の改善のためにも喫緊の課題となっている。

グアテマラ国では都市部では各地方自治体が上水道事業を運営しているが、地方部においては INFOM によるハード及びソフト面での技術支援の下、運営維持管理を給水委員会が実施している。

なお、過去には JICA により以下の円借款事業および無償資金協力事業が実施された。

- ・地下水開発事業（グアテマラ市）（円借款、1990～1992 年）
- ・グアテマラ市浄水場修復計画（無償資金協力、1994～1997 年）
- ・中部高原地下水開発計画（無償資金協力、1997～1998 年）
- ・地方浄水場復旧計画（無償資金協力、1998～2001 年）
- ・第二次地方浄水場改修計画（無償資金協力、2001～2004 年）
- ・ケツアルテナンゴ市給水施設改善計画（無償資金協力、2004～2007 年）

これら事業の他にも、JICA や他ドナーにより INFOM への技術支援が継続的に実施されている。

(2) グアテマラ市の状況

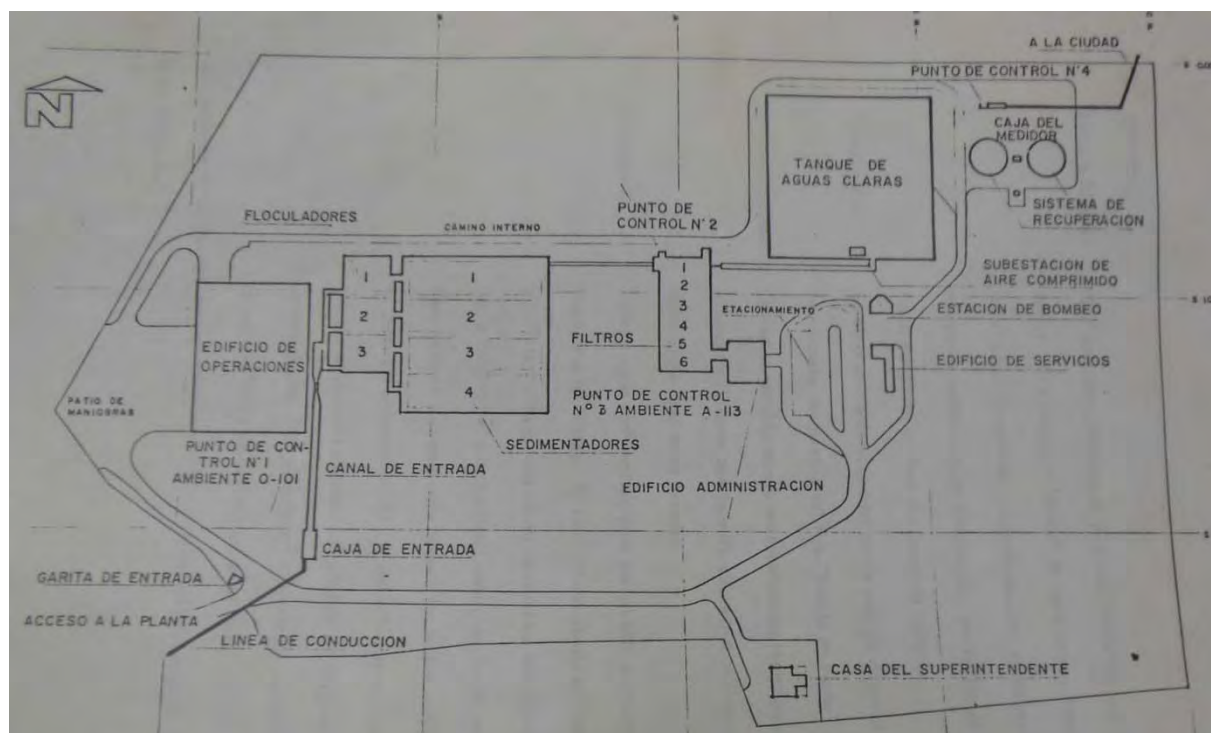
グアテマラ市は約 100 万人の人口を有する、グアテマラ国の首都である。上水道事業はグアテマラ市水道局（EMPAGUA）により実施されている。グアテマラ市の上水道施設の状況は以下のとおりである。

- 市内には 5 箇所の浄水場（下述の井戸水を消毒している施設は除く）が存在するが、1 箇所は水源の汚染により稼働していない。これら既存浄水場は全て表流水を水源としている。
- 表流水源は産業廃水により汚染が進んでおり、また雨期には濁度も高い。こうした汚染の問題と財政的要因により、浄水場の新設は難しい。EMPAGUA として、水道計画をどう見直すべきか、現時点で明確な戦略を有していない。
- 水源は表流水が 48%、地下水が 52%の割合となっている。

- 合計 96 箇所の井戸があり、この内 25 箇所は「Ojo de Agua」と呼ばれる地区に集中している。井戸の多く（概して 8 割程度）は水質基準超過やヒ素や硝酸塩等による汚染が見られる。
- こうした汚染に対処するため、家庭レベルでイオン交換膜による浄水処理を行っている。
- 2016 年時点での状況は確認されていないが、2008 年時点では地下水の過剰利用による地下水位の低下が発生しており、4 箇所の井戸ではさらなる水位低下を防ぐため 1 日あたり稼働時間を減らしている状況であった。
- JICA 無償資金協力「グアテマラ市浄水場修復計画」により 3 箇所の既存浄水場が修復された。
- 老朽化した既存浄水場（コイ浄水場）で塩素注入装置等に故障が生じ、改修が必要となっている。
- 無収水率は高く（料金徴収漏れだけで 35～45%）、イギリスの支援で料金回収率を高めるための複数の小規模プロジェクトが実施された。
- 漏水の削減のため、市内 100 箇所の流量を監視するための機器は EMPAGUA が 2012 年に購入した。

第二次現地調査中には、調査団は老朽化が進行し改築を必要としている上述のコイ浄水場を視察し、以下が確認された。また、同浄水場のレイアウトを図 2-10 に示す。

- 同浄水場は 1979 年から稼働している。その後一度も修復等はされておらず、全ての土木施設と機器は建設当初から変わっていない。
- SCADA システムは存在せず、全て手作業で運転している。



出典：EMPAGUA

図 2-10 グアテマラ市コイ浄水場レイアウト図

また、調査団は市内の井戸および配水タンク 1 箇所も視察し、以下が確認された。

- 水道水質基準の残留塩素基準により、井戸水についても塩素消毒が行われている。
- 24 時間給水が実施されている。
- ポンプ等機器は過去の日本による無償資金協力（上述の「地下水開発事業」）で納入されている。

2.2.3 下水セクターの概要

(1) 全国の状況

グアテマラ市やケッツアルテナンゴ市といった大都市は自治体が、それ以外の地方部は INFOM が下水道事業を行っている。2017 年（2019 年に延期の見通しあり）までに国内全ての地方自治体に下水処理を義務付ける政策が存在するが、多くの地方自治体において下水道整備計画の欠如と資金不足により進捗は遅れている。IDB からは、グアテマラ首都圏から南に向かって流れるビジャロボス川の流下先であるアマティトラン湖及び、首都圏の西に位置し、世界一美しい火山湖の 1 つと称されるアティトラン湖の水質汚染対策が今後の大きな課題である旨言及があった。

全国の家から年間約 668 百万 m³（183 万 m³/日）の下水が発生するが、この内 10% のみが下水道システムで処理されていると推測されている。

国家生活環境調査（ENCOVI 2014）の下水道（衛生）サービスに関する項目によれば、2000 年から 2014 年で衛生サービスの普及率は全国平均で 44.2% から 58.3% に改善された。全人口の約 60% が何らかの衛生サービスを受けているが、地域毎にデータを分析した場合、農村部ではサービスを受けられる人口が 30% 以下である一方、都市部では 83.0% となっており、大きな地域格差がある。下水道の未整備地域においては、簡易便所及びセプティックタンク等を用いて家庭の下水道のニーズを補っている。簡易便所を最も多く利用している県は、アルタ・ベラパス県、トトニカパン県、ペテン県、キンチェ県、サン・マルコス県、ウエウエテナンゴ県、ハラパ県及びソロラ県の農村部であり、60% 以上の家庭がこの様な方法で下水処理を行っている。

下水道整備の遅れは、政策、計画、国家プログラムの不在、セクターの制度及び統治の脆弱性、必要な資金の不足が主要な要因とされている。国家政策（上水道・下水道（衛生）分野）に基づき下水道サービスの平均普及率 70% を達成するため、直接投資しなければならない金額は年間約 540 百万ケツアル（約 73 百万ドル）である。

(2) グアテマラ市の状況

JICA による「グアテマラ首都圏下水道整備計画調査」（M/P）が 1996 年に実施され、その中で小規模処理施設の更新が提案されたが、これまで小規模な修繕が実施されたのみであった。

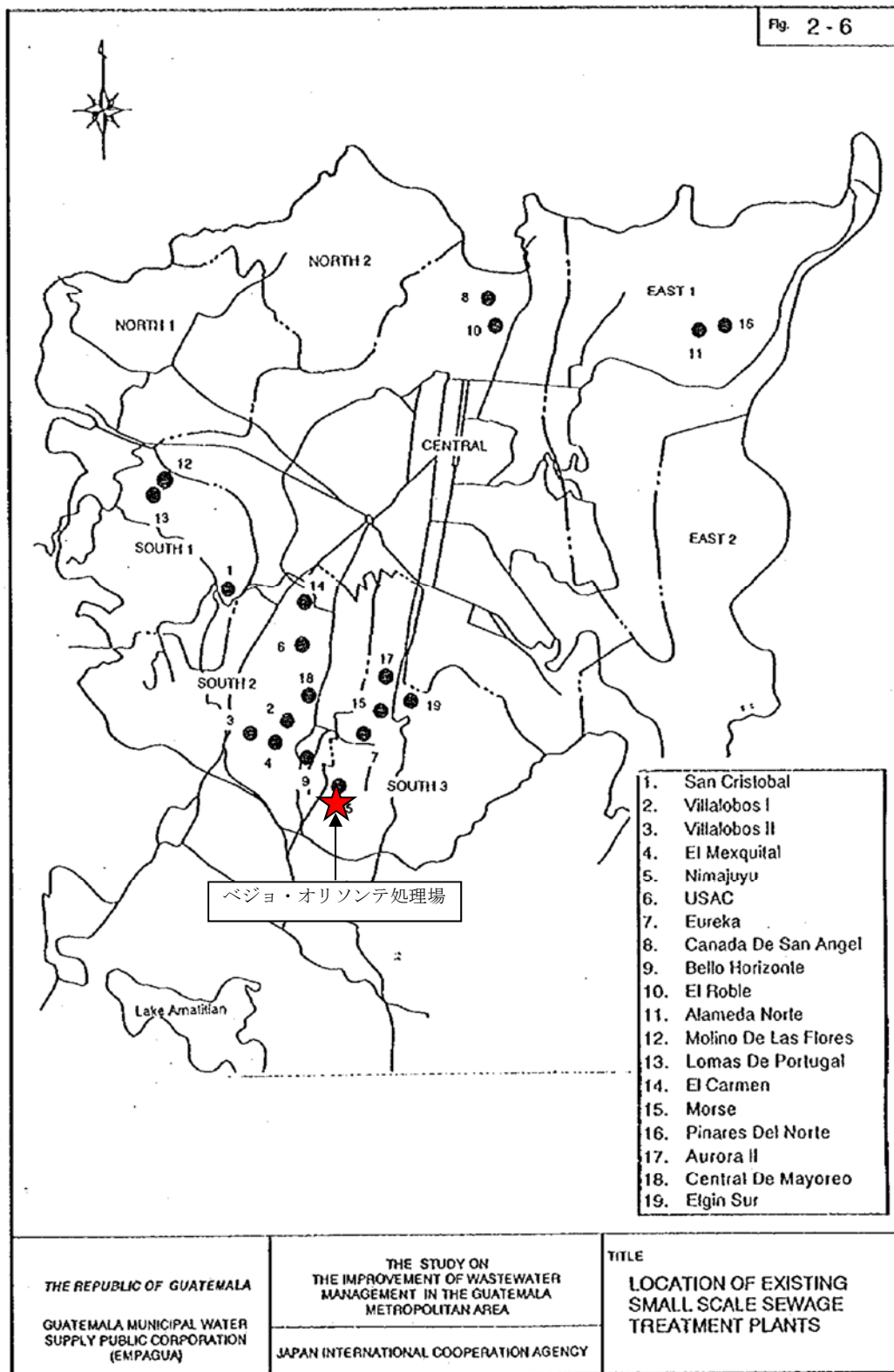
施設の老朽化が進んでいるため、EMPAGUA は 1996 年のマスタープランの更新により下水処理区や処理場の再編を行った上で、施設の更新（適宜拡張）をすることに関心がある。

グアテマラ首都圏には 19 箇所（1996 年時点）の下水処理場（図 2-11 参照）が存在するが、これら既存下水処理場は旧式の散水ろ床法であり、かつ老朽化が進み、処理水質は良好ではない。こうした放流水はビジャロボス川とその下流にある有名な観光地であるアマティトラン湖といった公共用水域を汚染している。それでも国家の放流水質基準が厳格ではないため、基準自体は満たしている。

かかる状況より、マスタープランの見直しや下水道普及率の増加、現行の放流水質基準を見直し、左記の達成に向けて既存処理場を改築することが先決となっている。従って、EMPAGUA は 1996 年に作成されたマスタープランにつき、下水処理区の再編とそれに伴う処理場規模の見直しを含めて更新した上で、下水処理場の更新（適宜拡張）を実施することに関心がある。各地方自治体が処理施設を有する必要があるという上記国家政策に関し、グアテマラ首都圏内の 9 つの自治体で個別処理をするのか、複数自治体での集中処理が可能かも現段階で明確になっていないが、集中処理が可能であれば既存下水処理場を限られた用地で極力大容量なものに更新することが必要と考えられる。

調査団は第二次現地調査にてグアテマラ首都圏では最大規模であるベジョ・オリソンテ下水処理場を訪問し、施設の視察および EMPAGUA の下水道部へのヒアリングを行った結果、以下が確認された。

- グアテマラ首都圏では流域としては南部、北部、オコテの 3 流域が存在するが、オコテには下水処理場が存在せず、下水管のみが敷設されている。
- ベジヨ・オリソンテ処理場は首都圏南部に位置し、1965 年に建設された。
- 処理場の容量は 24 L/秒が 2 系列あり、計 48 L/秒（約 4,100 m³/日）である。
- 同処理場の更新のため、EMPAGUA では最適な用地を探している。
- 下水管への不法接続により流入量が能力以上となったため、EMPAGUA は不法接続への対策と、処理場のオーバーフロー施設の増設を行った。越流した下水は未処理で河川へ放流される。
- こうした容量不足もあり、新規の集合住宅には処理施設を建設するよう指導している。
- 流入水質は BOD350~370mg/L で放流水質は 150mg/L である。上述のとおり放流水質基準が BOD250mg/L と高く設定されており、基準は満足している。
- 現行の放流水質基準では下水処理水の大腸菌群数の基準が追加されたため、塩素消毒設備を追加する必要がある。
- 水処理施設の水槽と汚泥乾燥床は 2 カ月毎に清掃している。
- 乾燥汚泥は市営植物園で肥料として使われている。



出典: 「グアテマラ首都圏下水道整備計画調査」(JICA 1996)

図 2-11 グアテマラ首都圏の下水処理場 (1996 年時点)

2.2.4 廃棄物セクターの概要

(1) 全国状況

グアテマラ国では、環境天然資源省(MARN)が廃棄物管理の法制度整備及び国家レベルの戦略および計画策定の責務を担っている。2015年の政権交代後、廃棄物国家委員会(CONADES)は解散され、環境省に廃棄物管理部のみが残っているが、職員数は5名のみである。廃棄物の総合的な管理にかかる法律(Ley para la gestión y manejo integral de los residuos y desechos)のドラフトが策定されているが、議会承認が下りていない状況である。また、国家廃棄物管理計画については、2012年にIDBがメキシコのコンサルタントに委託して作成を開始したが、現在まだ現況までしか調査できておらず、主要部分である廃棄物管理の戦略、施設計画、概算費用、実施計画、経済分析などができていない状況である。環境省の廃棄物担当は前述のとおり5名のみであり、法制度整備及び政策策定のための能力に課題がある。一般廃棄物の発生量は、全国レベルで、0.56kg/人/日である。

グアテマラ国には300以上の自治体があるが、どの自治体も廃棄物管理を実施する機関としては職員が少なく、予算も少額である。収集率も70~80%程度であり、衛生埋立ても15~20%程度しか実施されていない。

環境省とのヒアリングの中で、今まで国際資金協力により様々なプロジェクトが実施されてきたが、資金協力が終わると財政的に苦しくなり、プロジェクトが続かなくなることが課題として挙げられている。処理段階としては焼却、堆肥化や資源化などの中間処理よりも最終処分の改善として衛生埋立を優先している。

(2) グアテマラ市の状況

グアテマラ市は、収集運搬を民間委託、処分場の運営の一部を民間委託している。市の廃棄物管理に関わる職員は5名と処分場の常駐管理者が1名である。市のM/PはJICAが1995年に作成したものをもとにIDBが2005年に更新し、これが最新で以降は改訂されていない。現在の処分場は、オープンダンプングであるため、閉鎖を行い新規処分場の建設とともに焼却発電などの最新技術の導入を考えているが、現状を考えると、現実的に難しいと考えられる。

処分場はグアテマラ市の中心部から数km離れたところに位置し、約3000トン/日のごみを午前6時~夜12時まで受け入れている。市の職員として管理者1名、民間委託先の職員として22名及び重機オペレーター12名で運営している。

処分場は、オープンダンプングサイトで、浸出水対策や即日覆土などは実施されていない。ガスを回収し発電を行っており、発電した電力は売電しているとのことである。

一方、焼却発電やリサイクル等の先進技術には興味があり各種民間企業が焼却やガス化などについて売り込みに来るものの、フィージビリティ調査が実施されていなく実施の可否につき判断ができていない。

グアテマラ市としては、新規の処理施設整備については、コンセッション契約を考えているが、コンセッションに関する法制度が整っていないため頓挫している。

2.2.5 JICAの支援方針

グアテマラに対する我が国の援助方針は、「持続可能な社会・経済開発への支援」を大目標とし、重点分野(中目標)を「貧困地域の社会・経済開発」と「環境・防災」としている。有償資金協力については、運輸セクターにおいて「和平地域道路整備事業(2)」が実施されている。水・衛生セクターについては、INFOMに対する給水分野における協力(地方貧困地域地下水給水・衛生政策アドバイザー)等が実施されている。今後の有償資金協力の実施にあたっては、事業実施機関の

実施能力を十分に確認しつつ進める必要があるとの見解である。

2.3 エルサルバドル

エルサルバドルは正式名をエルサルバドル共和国と称する共和制国家である。カリブ海諸国以外の米州大陸部全体で最小の国家であるが、人口密度は米州最大である。エルサルバドルは 14 の県で構成され、総人口は 2014 年時点で 611 万人、首都サンサルバドルの人口は約 25 万人だが、都市圏人口としては 182 万人（共に 2016 年推計値）である。

2.3.1 当該国の政策概要および関係機関

エルサルバドル政府は「国家 5 年開発計画 2014-2019」を策定しており、上水道セクターについての行動目標は「適切な居住へのアクセスおよび享受の段階的な保証」の行動計画にて、また下水道セクターについての行動目標は「持続的かつ気候変動に対しレジリエントな経済・社会」の行動計画にて取り上げられている。具体的な目標として、上水道の普及率を少なくとも 2% 増加させることが掲げられている。また、下水道については、「国民の健康向上及びエコシステムの効果的機能に寄与するために汚染レベルや不衛生環境の減少」のために、下水道整備を実施することとしているが、詳細な目標指標等は設定されていない。同開発計画では、水・衛生セクターよりもむしろ生産セクター開発等に重きが置かれており、エルサルバドル政府にとって水・衛生セクターは優先度が高いセクターとは言えない状況である。

エルサルバドルの国家計画の策定、調整は大統領府（STPP）が実施している。国際機関からの借入については財務省が実施しているが、対外借入を実施するには国会の承認が必要となる。エルサルバドルにおける水・衛生セクター関係機関は、表 2-7 のとおりである。

表 2-7 エルサルバドル水・衛生セクター関連機関

セクター	中央政府 (監督/規制機関)	実施機関
上水道	環境省 (MARN)	上下水道公社 (ANDA)、地域開発社会投資基金 (FIDSL) *1
下水道	環境省 (MARN)	上下水道公社 (ANDA)、地域開発社会投資基金 (FIDSL) *1
廃棄物	環境省 (MARN)、保健省 (MSPAS)、自治体開発庁 (ISDEM)	サンサルバドル市等、各自治体機関

*1 地方の貧困地区における小規模な給水・衛生事業を実施している。

出典：JICA 調査団

2.3.2 上水セクターの概要

(1) 全国の様況

エルサルバドル国には全国に 262 の自治体（2012 年時点）が存在しており、その大半の 167 の自治体では上下水道公社（ANDA）が上水道サービス（計画、建設、運営）を提供している。主に農村部に位置するその他の自治体では、独自の給水事業体による上水道の給水・運営が行われている。

IDB の上下水道セクターノート（2016）によれば、水道普及率は全国で 85.4%、都市部で 93.5%、地方部では 69.8% である。

ANDA では長年にわたり、50% 近く（調査団による ANDA ヒアリングではサンサルバドル首都圏で 47%）に及ぶ高い無収水率と、主に高い電気料金に起する割高な維持管理費、低い水道料金設定を起因とする経営悪化に苦しんできた。しかし、ANDA は、法律上、自ら料金を改正する機能を持たないため、政府の補助金により赤字分を担う体制となっている。このような状況から、

ANDA は無収水の削減やポンプ等での省エネ機器の導入に近年積極的になっている。

また、給水施設的能力・水資源量の不足により、一部地域においては 24 時間給水がなされず、地域住民の生活に大きな影響を及ぼしている。

(2) サンサルバドル市の状況

サンサルバドル首都圏においても ANDA が上水道事業を実施している。

水道管は老朽化が進んでおり、特にアスベストセメント管が布設されている箇所では下の写真に示すようにその崩壊による大規模な道路陥没も発生している。ANDA はその改修を急いでおり、同じく老朽化している下水管と合わせて緊急度の高い事業として予算を計上している。



出典：”Proyectos Tecnicos para el Fortalecimiento Operativo Institucional” (ANDA, 2016)

図 2-12 サンサルバドル市内で発生した老朽管に起因した道路陥没

また、ポンプ場においてもポンプやバルブ類の老朽化（供用開始から 35 年以上が経過）により、大規模な漏水が発生しており、その改修が必要となっている。



出典：”Proyectos Tecnicos para el Fortalecimiento Operativo Institucional” (ANDA, 2016)

図 2-13 サンサルバドル市内ポンプ場での大量漏水と老朽ポンプ（北部ゾーン）

第二次現地調査において、調査団は上記の北部ゾーンにあるポンプ場を視察した。その際に得られた知見（問題点）を以下に示す。

- 元々7台のポンプ（いずれも米国製）が設置されていたが、この内2台の故障により5台のみが稼働している状況である。
- 1台当たりが500L/秒の送水能力である。
- 上記のとおり老朽ポンプの改修が必要となっているが、改修設計が実施されていない。
- ポンプおよびそのコントロールパネルのみでなく受変電設備も含め、一式で省エネが図れる高性能なものに交換が必要となっている。

(3) サンサルバドル市郊外の状況

サンサルバドル市から約1時間の距離に位置するイロパンゴ湖はヒ素（0.61～0.98mg/L）、ホウ素（9.0～10.0mg/L）によって汚染されている。その水質はエルサルバドル国の水道水質基準（ヒ素0.01mg/L、ホウ素0.30mg/L）を満たしておらず、人が安全に飲める水とは言えない。既存浄水場の原水でも、地下水で希釈した後でさえヒ素、ホウ素が基準を超過している。イロパンゴ湖周辺で人口が急速に増加していることにより、新しい水源が必要となっているが、安全な水道水の供給の上でかかるヒ素とホウ素の高い含有量がイロパンゴ湖を水源とする上での懸案事項となっている。

ANDAはヒ素とホウ素を除去するためのパイロット事業を開始しており、2013年に150L/秒（約13,000m³/日）の浄水施設を建設した。

2.3.3 下水セクターの概要

(1) 全国の状況

ANDAが全国の下水道事業を管轄している。下水道事業はサンサルバドル市も含めて立ち遅れている。ANDAの2013年統計報告書によれば、ANDAは74の市町村の下水道・衛生システムを直轄管理している。

同報告書によれば、年間計121.19百万m³の下水が排水されていると推測される。他方で、ANDAは21箇所の下水処理施設を有し、20箇所は直轄で運転・管理を実施し、1箇所は民間企業のソナ・フランカ・エル・ペドレガルによって稼働、管理されている。ANDAは全国で186L/秒（約16,000m³/日）、年間586万m³に相当する能力の下水処理場を有している。ANDAによって処理される下水の割合は全国の下水道システムの流量の約6%であると推測されている。現在でもANDAは、他の下水道システム及び他の機関によって管理される下水道および処理場の情報を把握していない。全国レベルでは、箇所数及び処理能力が把握されていない民間ディベロッパー、市町村、コミュニティ及び民間企業によって主に住宅地で管理、稼働している下水道システムが存在する。

過去50年間、エルサルバドル政府は国家の発展に必要な上水道・下水道の需要に応えるための十分な投資を行っていないため、特に農村部では常に低い普及率そしてサービスの品質の悪さが問題となっている。国家衛生環境政策の調査に基づく、全国の下水道に関する優先度の高いニーズに対応するためには、約1,500百万ドルの投資が必要となる。この金額を15年間で投資する場合、国家は下水道プロジェクトに年間100百万ドルの投資が必要となることとなる。この年間100百万ドルは、国家予算の約2%、国家のGDPの0.4%に相当する。

サンサルバドル首都圏東部の郊外に位置するイロパンゴ湖への生活污水の流入も問題になっている。ANDAの担当者レベルでは生活污水に対するオンサイト処理としての浄化槽への

関心が高い。

(2) サンサルバドル首都圏の状況

2011 年に MARN が作成した資料によれば、サンサルバドル首都圏（AMSS）では、1 秒当たり 3.56 m³の下水をアセルアテ川に排出していると推測されている。これらの内、商業・産業・公共分野はそれぞれ 12%、2%及び 6%を占める一方、家庭（住居）は全体の 80%を占め、環境汚染の主な原因となっている。

ANDA 以外の機関により運営されている処理場も含め、サンサルバドル首都圏にある既設下水処理場を以下に示す。

表 2-8 サンサルバドル首都圏の既設下水処理場

処理場名	都市名	地域名	処理方式	設計人口	設計容量 (L/秒)	機関名	状況
PTAR Reparto San Ramon	Soyapango	San Salvador	Sedimentación y filtro percolador	3,645.00	6.33	A.Q.S.A.S.A de C.V	ABANDONADA
PTAR Urbanización Santa Teresa de Las Flores	Apopa	San Salvador	RAFA	9,600.00	16.67	Constructora Tenze S.A	Operando Permanente
PTAR Urbanización La Campanera	Soyapango	San Salvador	Sedimentación y filtro percolador	4,200.00	7.29	Banco Cuscatlán	ABANDONADA
PTAR Urb. San Francisco	Soyapango	San Salvador	Sedimentación y filtro percolador	9,000.00	15.63	Lic. Pedro Herrera	Operando
PTAR Urbanización Distrito Italia	Tonacatepeque	San Salvador	Sedimentación y filtro percolador	9,000.00	15.63	ANDA	Operando Permanente
PTAR Urbanización Cumbres de San Bartolo I	Ilopango	San Salvador	Sedimentación y filtro percolador	16,800.00	29.17	Conar Suprema S.A de C.V	Operando Permanente
PTAR Urbanización Cumbres de San Bartolo II	Ilopango	San Salvador	Sedimentación y filtro percolador	16,775.00	29.12	Conar Suprema S.A de C.V	Operando Permanente
PTAR Urbanización Brisas del Norte	Tonacatepeque	San Salvador	RAFA	6,000.00	10.42	ANDA	Operando Permanente
PTAR Urbanización Altavista II	Ilopango	San Salvador	Sedimentación y filtro percolador	15,000.00	26.00	Inversiones Roble S.A	Operando Permanente
PTAR Urbanización Altavista I	Ilopango	San Salvador	Sedimentación y filtro percolador	21,000.00	36.46	Inversiones Roble S.A	Operando Permanente
PTAR Residencial Regalo de Dios	Soyapango	San Salvador	N/D	9,500.00	15.00	La financiación Alcaldía	Recien construida
PTAR Urb. Residencial Libertad	Tonacatepeque	San Salvador	Lodos activados	11,868.00	20.60	FUSAL/ANDA	Operando
TOTAL				132,388.00	228.32		

出典：エルサルバドル環境・天然資源省

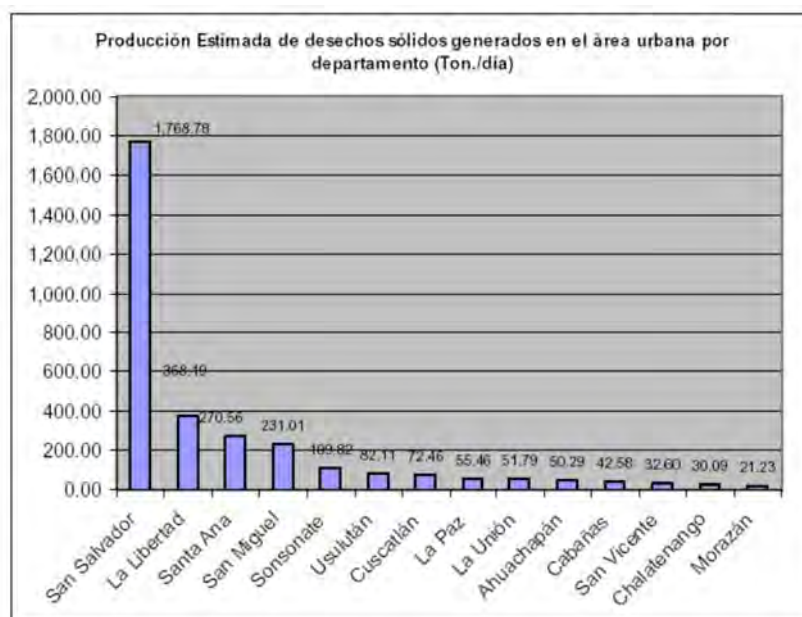
上表では多くが稼働中となっている一方、ANDA へのインタビューによるとサンサルバドル首都圏では現時点では既存下水処理場の多くが停止しており、下水処理は一部しかされていない。下水処理場の新設（サンサルバドル、サンタアナ及びサンミゲルにおける下水処理場を同時に建設するもの）が新規案件としてあるが、これは既に JICA、IDB 以外の金融機関（ドイツの民間銀行が濃厚）による投資がほぼ決定している。

また、IDB および ANDA によれば上下水道管の更新事業が今後予定されている。市内の渋滞が著しくなっていることから、ANDA は非開削工法の導入に関心がある。

2.3.4 廃棄物セクターの概要

(1) 全国の状況

環境天然資源省（MARN）が、監督官庁として、国レベルの法制度整備及び廃棄物管理・モニタリングの責務を有する。廃棄物管理法及び国家廃棄物管理計画とも整備されており、その計画には環境天然資源省と保健省が協働で実施した PROMADES（Proyecto de Manejo Integral de Desechos Solidos para Municipios en la Republica）の知見をフィードバックしている。エルサルバドルで発生する廃棄物量は、全体として、2007年時点では、下図に示すように、日量約 3200 トンであり、首都サンサルバドルで 50%以上発生している。



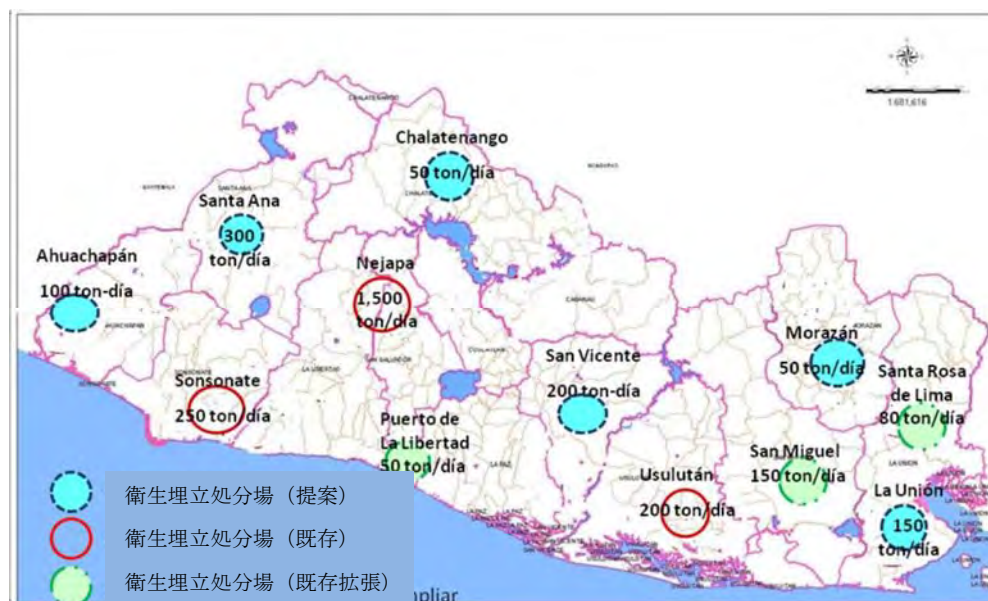
出典：Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos

図 2-14 エルサルバドル国の廃棄物発生量

廃棄物管理の実施主体は、各地方自治体であり、収集運搬の一部及び最終処分については、民間に委託している。

海外のドナーの援助としては、JICA がウニオン県において処分場の埋め立てに関する技術協力プロジェクトを実施した。また、KFW がサンタロサデリマに衛生埋め立て処分場の拡張工事を実施中とのことである。

また、2010年の廃棄物総合管理国家プログラム（Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos）によると、下記の衛生埋め立て処分場の計画があるとのことである。



出典：Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos

図 2-15 エルサルバドル国の処分場の計画

医療廃棄物については、オートクレーブ処理後、埋め立てられており、有害廃棄物については、適切に管理されていない。

(2) サンサルバドル市の状況

サンサルバドル市で発生するごみ量は約 650 トン/日であり、MIDES 社が運営している広域の最終処分場に埋め立てられている。収集運搬は一部民間委託しているが、直営で実施している収集区域に対して、収集車が不足しているとのこと。リサイクルや分別収集は、オフィシャルには実施されておらず、一部パイロット的に実施されているのみである。

焼却については、セメント産業で使用される焼却炉があるのみである。

ごみ料金は、電気料金と共同で徴収されており、そのため、徴収率は高くなっている。職員は約 1500 人で、そのうち収集担当が 500 人、道路清掃が 400 人でそれ以外は、環境美化の職員である。

2.3.5 JICA の支援方針

エルサルバドルに対する我が国の援助方針は、「自立的・持続的な開発の促進」を大目標とし、重点分野（中目標）を「経済の活性化と雇用拡大」と「持続的開発のための防災・環境保全」としている。有償資金協力については、近年運輸セクターにおける「サンミゲル市バイパス建設事業」及び「災害復旧スタンドバイ借款」が供与されている。今後の有償資金協力の実施にあたっては、エルサルバドル政府の厳格な対外借入管理方針に鑑み、同国政府が高いプライオリティーを付す案件を厳選する必要がある。

2.4 ホンジュラス

ホンジュラスは正式名をホンジュラス共和国と称する共和制国家である。ホンジュラスは 18 の県で構成され、総人口は 2015 年時点で 808 万人、首都テグシガルパの人口は 996,658 人（2013 年 Census）である。

2.4.1 当該国の政策概要および関係機関

ホンジュラス政府は 2010 年に「国家ビジョン 2010-2038」を公表し、長期的な国家開発目標を掲げるとともに、1 期間 12 年の国家計画及び 1 期間 4 年間の政府計画を策定することを決定した。



出典：「Visión de País 2010-2038 y Plan de Nación 2010-2022」, Gobierno de Honduras, 2009

図 2-16 ホンジュラス国家ビジョン・国家計画・政府計画におけるサイクルと位置づけ

国家ビジョンを元に策定された「国家計画 2010-2022」では、11 ある戦略の柱のうち「生活水準向上の基礎としての保健」を一つの柱としており、飲料水へアクセスできない人口割合を 2022 年までに半減させ、2034 年までに 10%以下に減少させることを目標としている。また、「経済活動の機動力となる生産的なインフラ」も柱の一つとして据えられており、2022 年までに地方における住民 93%が飲料水にアクセス可能となり、60%が下水道へのアクセスが可能となること、2034 年までに 75%の住民が衛生システムにアクセス可能となることを目標としている。本計画で掲げられている水・衛生セクターの具体的な目標指標は表 2-9 ホンジュラス国家計画 水・衛生セクター 目標指標のとおりである。

表 2-9 ホンジュラス国家計画 水・衛生セクター 目標指標

指標	2009 年時点 ベース数値	2013 年	2017 年	2022 年	2038 年
水・衛生システムを管理する自治体数	5	50	150	200	298
飲料水にアクセス可能な世帯割合	63.2%	70%	85%	93%	95%
トイレ等衛生システムへアクセス可能な世帯割合	25.7%	35%	45%	60%	90%

出典：「Visión de País 2010-2038 y Plan de Nación 2010-2022」, ホンジュラス政府, 2009

「国家計画 2010-2022」を下に、水衛生委員会（CONASA）は 2014 年 12 月に「水・衛生国家計画（“Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento (PLANASA)”）」を策定し、計画を達成するための戦略、詳細目標、必要投資額を定めている。

ホンジュラスにおける水・衛生セクターの関連機関は、表 2-10 のとおりである。法令では、水衛生委員会（CONASA）は計画・戦略政策の策定、関連法規・財政計画の策定、水衛生監督庁（ERSAPS）は規制の策定及び監視、国家上下水道公社（SANAA）は各自治体のサービス実施機関の技術支援を実施することと定めている。なお、ホンジュラスでは、2003 年に施行された「水・衛生セクターにおける枠組み法」にて、それまで全国の上下水道事業を担っていた SANAA から各自治体へ権限を移管することが決定されている。しかしながら、現状では移管作業は完了しておらず、一部自治体においては SANAA がサービス事業を担っているが、今後移管作業が加速される予定である。なお、有償支援については財務省（SEFIN）が、技術協力支援については国家計画・国際協力省（SEPLAN）が調整を担っている。

表 2-10 ホンジュラス水・衛生セクター関連機関

セクター	監督/規制機関	サービス実施機関	
		政府機関	各自治体機関
上水道	環境省 (MiAmbiente)、水衛生委員会 (CONASA)、水衛生監督庁 (ERSAPS)	国家上下水道公社 (SANAA)	テグシガルパ市等、各自治体機関
下水道	環境省 (MiAmbiente)、水衛生委員会 (CONASA)、水衛生監督庁 (ERSAPS)	国家上下水道公社 (SANAA)	テグシガルパ市等、各自治体機関
廃棄物	環境省 (MiAmbiente)	—	テグシガルパ市等、各自治体機関

出典：JICA 調査団

2.4.2 上水セクターの概要

(1) 全国の状況

前述のように、SANAA が全国の上水道事業をこれまで行ってきたが、順次各自治体への移管を行う計画となっている。また、CONASA が全国の上水道事業の計画・戦略政策の策定、関連法規・財政計画の策定を行い、ERSAPS が水道水質の規制・監視を行っている。

IDB セクターノート 2016 年版によれば、全国の水道普及率は 83% であり、都市部で 93%、地方部で 71% となっている。決して高い普及率とは言えず、また後述のとおり首都テグシガルパ市でも給水時間が限られた状況である。ホンジュラス国における水道普及率の改善は喫緊の課題と言える。

なお、過去および現在においては JICA により主に以下の上水道事業が実施されている。

- ・サンペドロスーラ市浄水場整備計画（無償資金協力、1995 年）
- ・テグシガルパ市周辺地域給水計画（無償資金協力、1995 年）
- ・テグシガルパ市上水道復旧整備計画（無償資金協力、2000～2004 年）
- ・テグシガルパ緊急給水計画（無償資金協力、2007～2010 年）

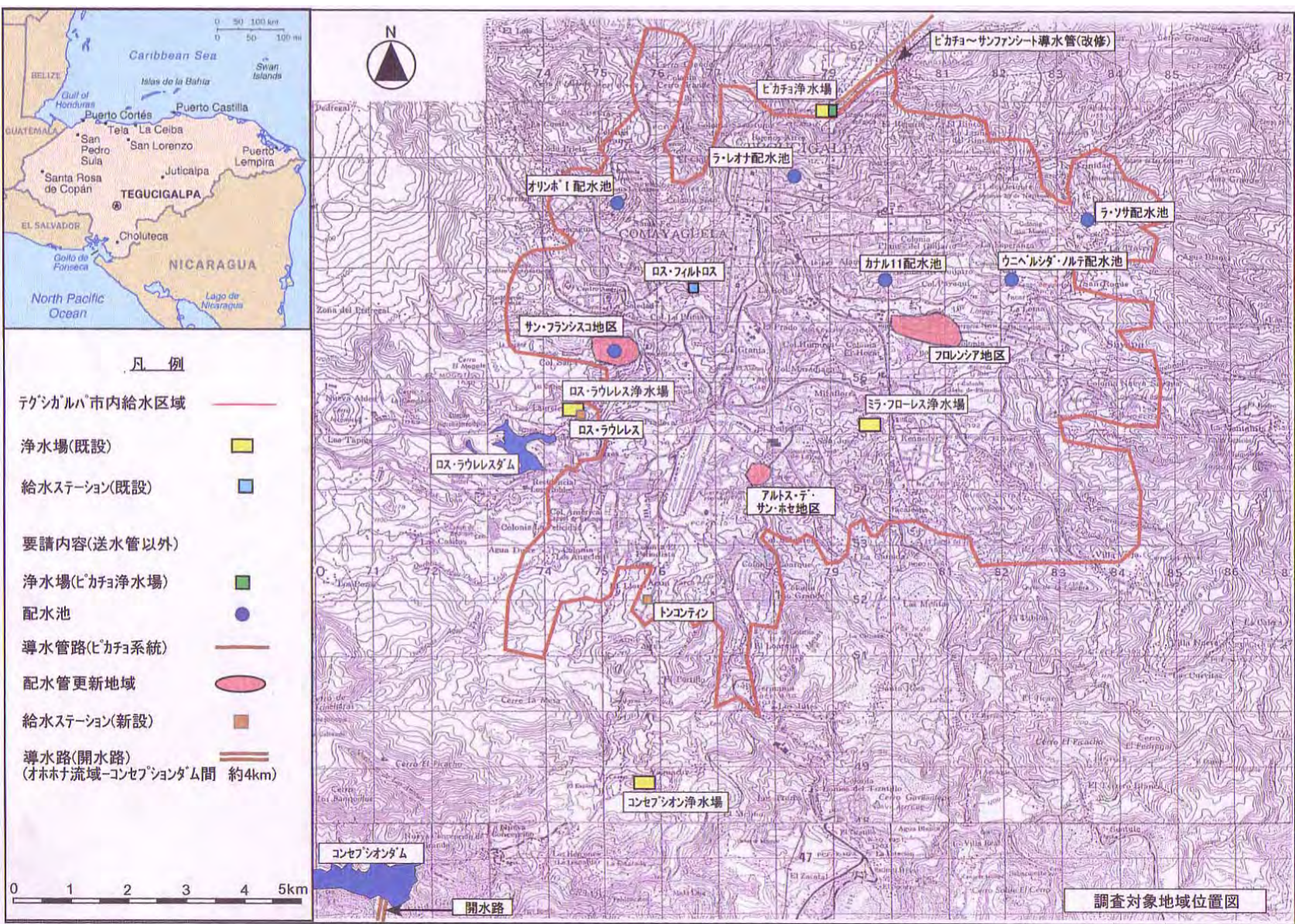
(2) テグシガルパ市の状況

テグシガルパ市の浄水場等主要な既存水道施設を図 2-17 に示す。テグシガルパ市は市街地、周辺部ともに地形が複雑に変化していること、急速な市街地の拡大に伴い居住地が山腹の上部まで拡張していることなど、地形的制約から給水サービスの行き届かない地域が多く存在している。水処理能力の不足も顕著であったため、上記の「テグシガルパ緊急給水計画」の実施により、主要な浄水場であるピカチョ浄水場は最大 1,100 L/秒の生産能力に増強された。テグシガルパ市内の既存浄水場における 2013 年の水生産量を下表に示す。

表 2-11 テグシガルパ市既存浄水場の水生産量

浄水場名	CONCEPCIÓN	LAURELES	PICACHO	MIRAFLORES	井戸	Chimbo	合計	
最大水生 産量	(m ³ /月)	4,151,520	1,942,774	2,321,689	189,450	136,732	18,771	-
	(換算m ³ /秒)	1.55	0.73	0.90	0.07	0.05	0.01	-
合計水生 産量	(m ³ /年)	45,453,485	19,049,974	23,245,277	1,859,321	759,215	180,911	90,548,183
	(m ³ /秒)	1.44	0.60	0.74	0.06	0.02	0.01	2.87

出典：Rápido Impacto para Mejorar el Abastecimiento de Agua en la Ciudad de Tegucigalpa (AMDC, 2014)より調査団編集



出典：「ホンジュラス共和国テグシガルパ緊急給水計画基本設計調査報告書」(JICA,2007年)
図 2-17 テグシガルパ市の主要既存水道施設

テグシガルパ市の人口は急速に増加を続けている。それにも関わらず、過去数十年に亘り新規の水源が開発されてこなかった。このため、テグシガルパ市では1日の給水時間が最大で12時間、地区によっては2時間という箇所さえ存在し、24時間給水を実現するに当たり深刻な水不足が発生している。

この水不足を解消するため、SANAA およびテグシガルパ市（AMDC。首都圏の上下水道事業を2016年11月から2017年にかけてSANAAより移管中）は、複数ある代替案の内、テグシガルパ市から南に約45kmの距離にある既存ナカオメダムが緊急的な水源として水量と水質から最も信頼できるとした。このダム湖は農業や発電といった多目的利用のためにナカオメ川に建設されたものであり、これに隣接する箇所に2 m³/秒の浄水場を建設することを計画してきた。12に示すとおり、現在の水生産能力が3.27 m³/秒のところ、ナカオメからの送水が実現した際には5.27 m³/秒の能力となり、その後の別水源におけるダム開発が遅れた場合にも2025年の水需要量を上回ることができるため、ナカオメからの2 m³/秒の送水は量的に非常に重要な意味を持つ。

表 2-12 テグシガルパ市における水需給量計画

年	テグシガルパ市人口	水需要量 (m ³ /秒)	プロジェクト	生産量の増加 (m ³ /秒)	合計生産量 (m ³ /s)	水収支 (m ³ /s)
2011	1,196,968	3.74			2.87	-0.87
2012	1,235,271	3.86			2.87	-0.99
2013	1,274,800	3.94			2.87	-1.07
2014	1,315,593	4.02			2.87	-1.15
2015	1,344,536	4.06	Transvase Laureles-Concepción	0.40	3.27	-0.79
2016	1,387,561	4.14			3.27	-0.87
2017	1,430,576	4.22	Nacaome	2.00	5.27	1.05
2018	1,474,924	4.30			5.27	0.97
2019	1,520,646	4.38	Guacerique II	0.34	5.61	1.23
2020	1,567,786	4.46			5.61	1.15
2021	1,616,388	4.55			5.61	1.06
2022	1,666,496	4.63			5.61	0.98
2023	1,718,157	4.71			5.61	0.90
2024	1,771,420	4.80	Río del Hombre	2.02	7.63	2.83
2025	1,826,334	4.91			7.63	2.72

出典：Rápido Impacto para Mejorar el Abastecimiento de Agua en la Ciudad de Tegucigalpa (AMDC, 2014)

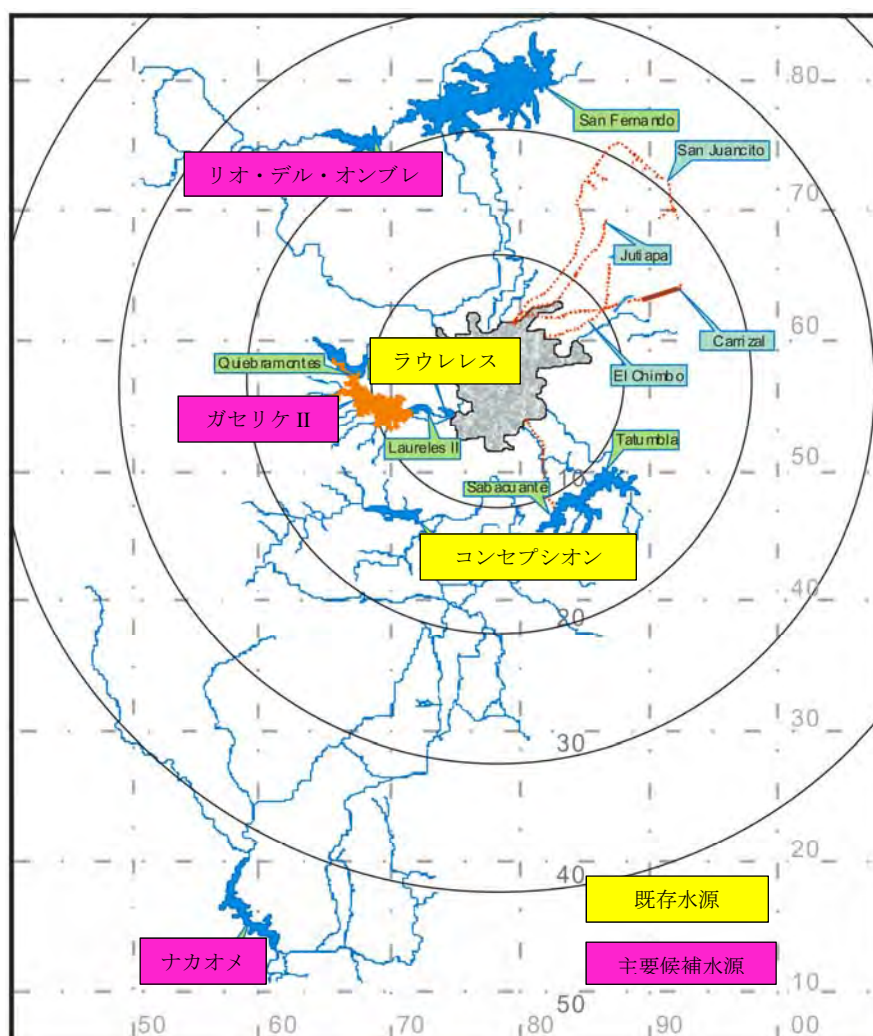
他の水源候補地としてSANAAが検討したガセリケIIやリオ・デル・オンブレは貯水池建設時に予想される住民移転等の環境社会配慮上の影響により延期となっている。また、地下水については帯水層の賦存量が少なく、かつ水質も硬度やフッ素濃度が非常に高いため水源としては不適とされている。下表に各代替案の概略比較を、図2-18に表流水源3代替案の位置図を示す。

表 2-13 テグシガルパへの水源案の概略比較

代替案	ナカオメ	ガセリケ II	リオ・デル・オンブレ	地下水 (参考)
流域面積(km ²)	1,066	186.5	342.25	-
年間平均流量(m ³ /秒)	>5.0	1.74	2.84	小
水質	良好	良好	良好	不適
住民移転 (世帯)	0	580	30	-
初期費用 (US\$)	112 million	348 million	302 million	-
維持管理費 (US\$/年)	52 million	1 million	13.8 million	

注：ナカオメの年間平均流量、水質は SANAA、AMDC へのインタビュー結果

出典：Comparacion de proyectos para el abastecimiento de agua para Tegucigalpa (SANAA, 2016)より抜粋



出典：Comparacion de proyectos para el abastecimiento de agua para Tegucigalpa (SANAA, 2016)

図 2-18 テグシガルパへの既存水源および新規水源候補案位置図

表 2-11 に示したとおり、ガセリケ II はテグシガルパ市に追加で必要とされる 2.0 m³/秒に対する水量の不足と住民移転、リオ・デル・オンブレは必要流量を満たしているものの余裕があるとは言えない流量とダム建設等の初期費用が課題とされている。

AMDC は、上記複数案の中でナカオメ上水事業を緊急事業として最優先事業とし、具体的調査設計を実施中であり、2017 年 4 月に完成予定である。既存の水道管やポンプの老朽化は進んでいるが、SANAA および AMDC ではそれらの更新による漏水の削減よりも新規送水の方が優先と考えている。

テグシガルパ市の上水道は 2016 年末時点では図 2-17 に示すほぼ全ての施設が SANAA により運営されているが、SANAA が所有していた既存施設は最終的には AMDC に全て移管される予定である。AMDC の中には既に上下水道事業の計画から工事までを担当する上下水道管理ユニット (UGASAM) が存在し、ナカオメ上水事業の計画と設計を行っている。また、施設の維持管理に関しては上下水道ユニット (UMAPS) を別に立ちあげて実施することが計画されている。

オペレーターのお多くは SANAA から移るものの、技術部署の幹部は元からの市の職員が担当している。面談からも現時点での上下水道事業への十分な理解と高度な技術への関心が伺える。

なお、既に小水力発電設備 (計 430kW) がコンセプション浄水場、ピカチョ浄水場の近傍に JICA 無償資金協力により導入され、発電された電力は既存浄水場で有効に活用されている。SANAA は本発電設備を高く評価しており、今後のテグシガルパでの事業の他、全国に普及させるべきだというコメントをしている。「ホンジュラス国テグシガルパ市内給水施設小水力発電導入計画 準備調査報告書」(JICA、2013 年)によれば、首都圏で SANAA が管理してきた浄水場や地下水くみ上げ用のポンプで消費する電力は、年間平均 11.7GWh にものぼり、SANAA は年間約 2 百万 US ドルの電気料金を負担している。このため、浄水場における未利用エネルギーを活用した発電を行うことは、今後の AMDC によるテグシガルパ市の水道事業のみならず、それ以外の自治体による電気料金支出の削減に寄与する可能性を有する。

2.4.3 下水セクターの概要

(1) 全国の状況

SANAA が全国の下水道事業を行っているが、順次各自治体へ移管される。

一般的にホンジュラスの下水道および衛生システムの整備は立ち遅れている。

2013 年家計多目的調査 (EPHPM) によれば、ホンジュラスの家庭の 10.8%はいかなる衛生システムも利用できていない状況にある。この値は農村部で大きく (13.7%)、多くが簡易な汲み取り式便所を用い、他の家庭は下水処理方法に悩まされている。

下水道に接続されたトイレは、都市部で多く使われ、63.4%の家庭がこのシステムを利用している。中でも、サン・ペドロ・スーラ及び中心地区 (それぞれ 80.4%及び 82.0%) では、多く使われている。

農村部では、ウォーターシール便所(34.9%)が一般的であり、次に汚水処理施設の無い家庭 (13.7%)、ピット付きの汲み取り式便所(9.3%) が多く見られる。

財務省 (SEFIN) の情報によれば、2013 年のホンジュラスの上水道、下水道に許可された投資は 862 百万レンピーラ (43 百万ドル) である。SEFIN による 1997 年から 2006 年の上水道、下水道 (衛生) 分野への投資は 262 百万ドルであった。

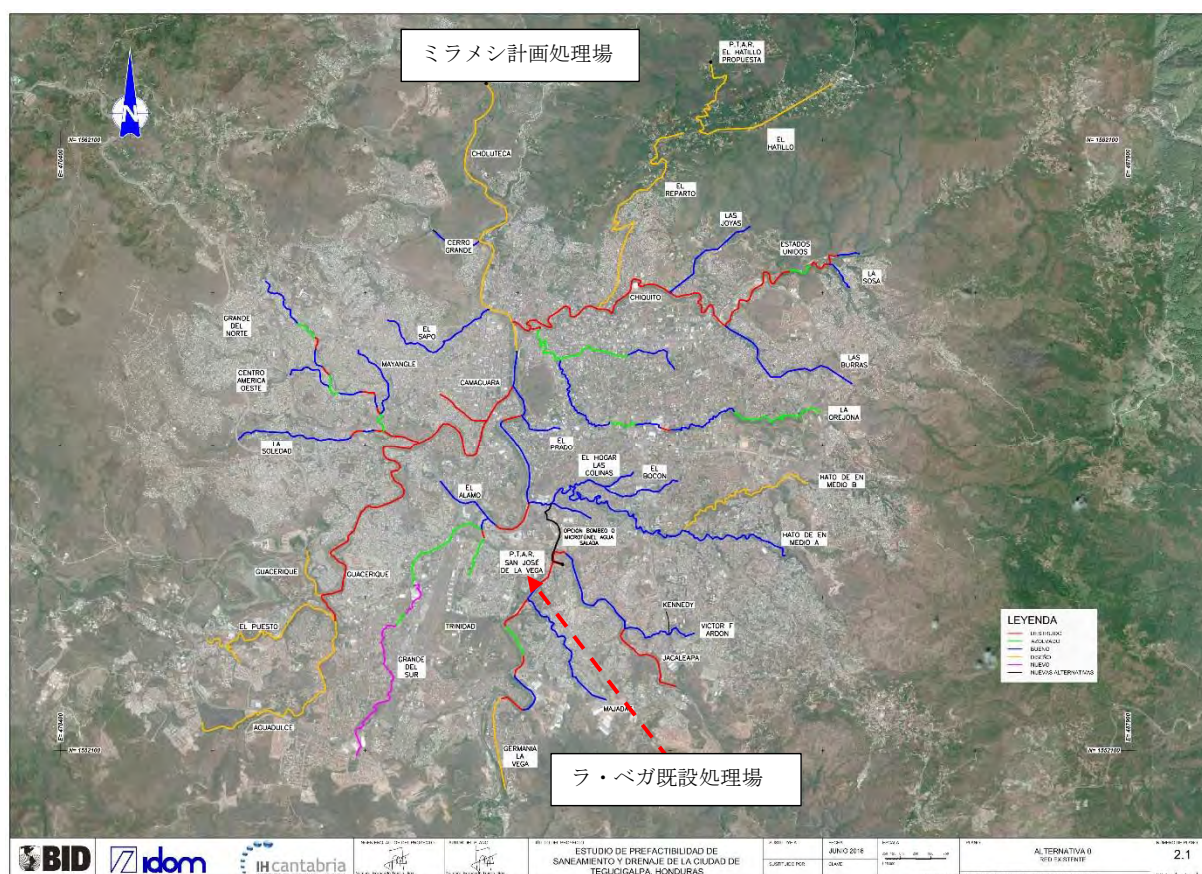
(2) テグシガルパ首都圏の状況

テグシガルパ市では上水道事業同様に、SANAA から AMDC へ下水道事業の移管が進んでい

る。テグシガルパ市の下水道の現状は以下のとおりである。

- 下水管は古いもので 60 年以上が経過しており、下水道普及率は約 70% である。
- 市内唯一の下水処理場である既設ラ・ベガ処理場は 2 期に分けて建設され、合計能力は 38,000 m³/日である。
- 1 期分はイタリア政府資金により 2001 年より建設が開始されたが、施工不良等のトラブルがあり計画より大幅に遅れ、2007 年より稼働している。
- 2007 年より稼働を開始し、EU 資金により 2006 年より建設が開始された 2 期分は 2009 年より稼働している。
- 同下水処理場により市の下水処理率は 20% となるはずだったが、処理場の稼働率が 70% に過ぎず、実質的に処理率は 15% 程度となっている。つまり、85% の下水は未処理で放流されている。
- チョルテカ川に沿って 8.8 km の下水管を建設し、北部のミラメシに新設する下水処理場で処理する計画が存在する。

テグシガルパ市の下水道の概略図を図 2-19 に示す。



注：赤、黄緑、青色、ピンク色は既設下水道を、黄色は将来計画を示す。

出典：SANAA

図 2-19 テグシガルパ市の下水処理施設（既存、将来計画）

テグシガルパ市で既設ラ・ベガ下水処理場の更新や拡張に関してニーズがあるという情報があったが、SANAA との面談や同処理場訪問では借款事業への近々のニーズが確認されなかった。水槽でのコンクリートの劣化は多々見受けられるが、全体の改修を要するものではない上、それら

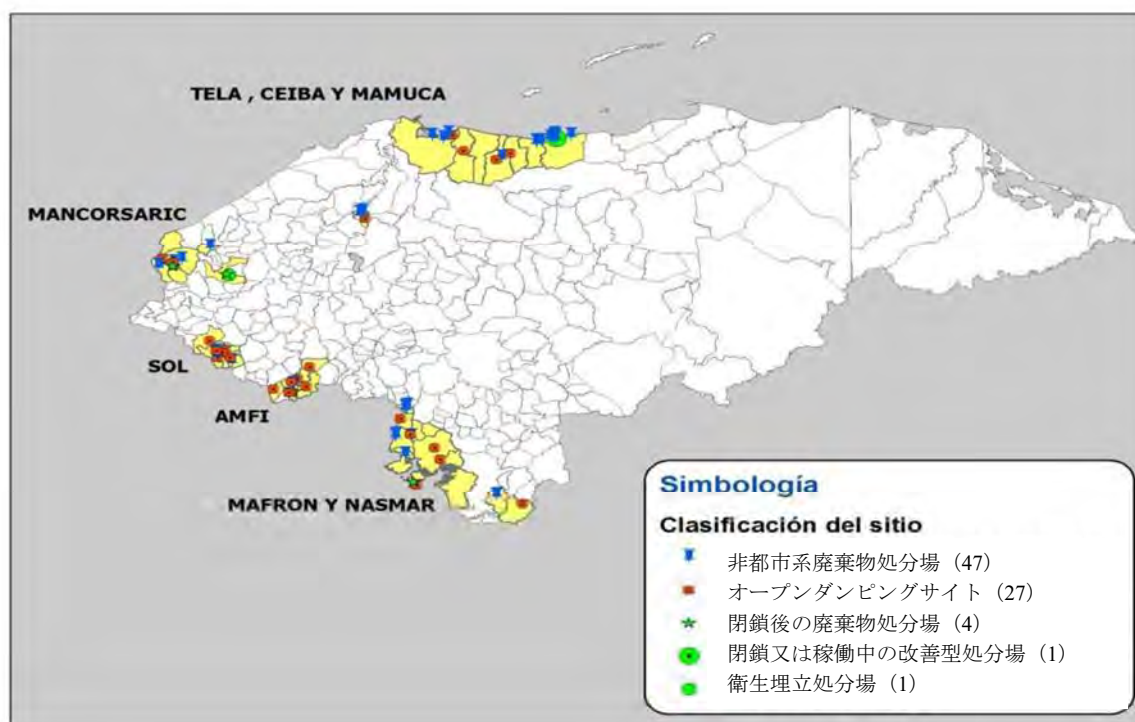
リハビリだけでは援助案件としての規模とはならない。IDB もラ・ベガ下水処理場改修については、市での新規下水処理場建設の可能性もあることから積極的とは言えない状況である。

放流水質基準が厳格ではないため、同処理場で 2 期として採用された UASB 法が処理水質は良好とは言えないものの、その省エネ性により 1 期の A2O 法よりも評価されている状況である。

2.4.4 廃棄物セクターの概要

(1) 全国の状況

MiAmbiente が廃棄物法制度の整備及び国レベルでの廃棄物戦略および計画策定の責務を有している。しかしながら、廃棄物管理基本法のドラフトは作成されているものの承認はされていない。また、国家廃棄物管理計画も整備中である。廃棄物管理の実施主体は各地方自治体である。これらの地方自治体の連合体としてホンジュラス地方自治体連合会 (AMHON) があり、廃棄物管理の実施状況や課題、解決状況、成功例などの情報共有を行っている。AMHON へのヒアリングによると、現在、ホンジュラスでは 13 か所の衛生埋立処分場があり、11 か所が嫌気性、2 か所が準好気設計されている。各処分場は地方都市に位置するため、運営維持管理が適切に実施されているかは本調査では確認できなかった。なお、下図に示すように 2010 年時点で全国の廃棄物最終処分場のうち衛生埋立を実施している処分場は 1 か所のみであり、2016 年時点では改善されていることが分かる。以下に 2010 年の全国 38 自治体の最終処分場の状況について示す。



出典：AMHON

図 2-20 ホンジュラスの廃棄物最終処分場の状況 (2010)

(2) テグシガルパ市の状況

テグシガルパ市では、廃棄物の発生量は、約 900 トン/日であり、それらのごみ質としては、約 60%以上が有機ごみである。収集運搬は、民間委託により実施されている。処分量は、700 トン/日

程度が処分されている。

テグシガルパ市の既存のオープンダンプサイトの閉鎖及び隣接するサイトへの新規衛生埋立処分場の整備のための事業の実施が必要である。

現在、テグシガルパ市では発生する廃棄物について各発生源で収集し、最終処分場へ運搬して埋立処分を実施している。最終処分場は市の中心部から約 10km 北部に位置し 19ha の敷地を有している。埋立方法はオープンダンプあり、搬入後重機などによるごみの敷均しや転圧などは行われておらず、覆土についても十分な実施ができていない。処分場には 100 人以上のウェイトピッカーがおり有価物を回収して生活している。

対策と周辺住民への配慮など環境社会配慮面の技術支援が必要である。また、衛生埋立処分場の運営経験がないことから、円借款事業実施支援とともに運営面での技術協力支援が必要と考えられる。

最終処分場の残余量は逼迫しており埋め立て方法の改善が必要である。とともに、新規の埋立場所の確保は喫緊の課題である。

2.4.5 JICA の支援方針

ホンジュラスに対する我が国の援助方針は、「地方活性化施策を中核とした持続的な社会経済開発への支援」を大目標とし、重点分野（中目標）を「地方開発」と「防災対策」としている。有償資金協力については、CORE スキームを活用した「カニャベラル及びリオ・リンド水力発電増強事業」が 2015 年 3 月に供与され、約 25 年ぶりの有償資金協力実現となった。水・衛生セクターについては、協力準備調査として「コマヤグア市給水施設拡張計画準備調査」が実施されている。

2.5 ニカラグア

ニカラグアは正式名をニカラグア共和国と称する共和制国家である。ニカラグアは 15 県 (departamento) と、大西洋側の先住民ミスキート族による 2 自治地域 (Región Autónoma) に分かれる。総人口は 2015 年時点で 617 万人、首都マナグア市の人口は 2012 年時点で 103 万人、都市圏人口は 145 万人である。

2.5.1 当該国の政策概要および関係機関

ニカラグア政府が策定した「国家人間開発計画 2012-2016」では、インフラに関する政策を打ち出しており、その中で水・衛生セクターにおける政策を提示している。同セクター政策の目的としては、①サービスの普及率向上、②サービスの質向上、③資源の合理的利用の促進、④既存システム及びネットワーク維持の 4 点が挙げられている。表 2-14 に同計画の目標指標を示す。

また、ニカラグアにおける水・衛生セクター関係機関は、表 2-15 のとおりである。

表 2-14 ニカラグア国家人間開発計画 水・衛生セクター 目標指標

目標	指標	2007年 ベース 数値	2011年	計画					責任 機関
				2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	
上水道 の普及	都市部の上水道の普及率 (%)	72.0	89.4	91.0	92.4	92.6	92.8	93.0	ENACAL
	地方の上水道の普及率 (%)	56.3	59.8	63.3	66.4	69.9	74.1	78.8	FISE
	都市部の新規上水道サービス裨益人口	87,239	145,233	78,610	78,610	62,904	46,415	31,018	ENACAL
	地方の新規上水道サービス裨益人口	65,320	73,260	91,390	91,390	105,096	120,863	138,982	FISE
	上水道網の修復・近代化・整備の裨益人口	165,458	318,188	198,213	335,437	259,202	350,685	381,180	ENACAL
下水道 の普及	都市部の下水道にアクセス可能な人口割合 (%)	36.5	38.8	39.5	40.4	42.2	43.6	44.7	ENACAL
	地方の下水道設備普及人口割合 (%)	N/A	73.2	74.9	75.4	77.5	79.8	82.6	FISE
	都市部の新規下水道サービス裨益人口	77,331	66,898	74,979	74,979	71,928	55,519	43,549	ENACAL
	地方の新規下水道サービス裨益人口	52,000	62,433	60,433	60,340	63,391	79,800	91,770	ENACAL
	下水道網の修復・近代化・整備の裨益人口	61,268	117,823	81,845	138,507	107,028	144,802	157,394	ENACAL

出典：“Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016”

表 2-15 ニカラグア水・衛生セクター関連機関

セクター	統括/規制機関	サービス実施機関	
		政府機関	各自治体機関
上水道	保健省 (MINSa)、国家水総局 (ANA)	上下水道公社 (ENACAL)	ENACAL のサービス対象外の各自治体
下水道	環境省 (MARENA)、保健省 (MINSa)、国家水総局 (ANA)	上下水道公社 (ENACAL)	ENACAL のサービス外の各自治体
廃棄物	環境省 (MARENA)、保健省 (MINSa)	—	マナグア市等、各自治体機関

出典：JICA 調査団

2.5.2 上水セクターの概要

(1) 全国の状況

ニカラグアでは全国の上水道事業を上下水道公社（ENACAL）が実施している。国家水総局（ANA）は基本的に全国規模の産業排水を監督している。水道事業の監督省庁は保健省（MINSA）であるが、ENACAL が事業実施上の実質的な権限を有する。

ENACAL の 2014 年の資料（下記 PISASH フェーズ I 説明資料）によれば、2011 年のニカラグア全国の水道普及率は 84%であり、この内都市部は 89.4%、地方部は 60.4%となっている。地方都市や地方部の水道普及率を上げ、2030 年に都市部、地方部共に 100%の給水率を実現するため、ENACAL は「ニカラグア国水衛生セクター人道プログラム（Programa Integral Sectorial de Agua y Saneamiento Humano : PISASH）」を実施しており、2013 年に開始され 2018 年に終了予定のフェーズ I では全国の 19 自治体（表 2-16 参照）を対象としている。フェーズ I では 1) 上水道普及率を 92%に改善、2) 給水の質を確保、3) 給水時間を 16 時間/日確保、4) 給水サービスの地理的公平性を確保、5) 下水道普及率を 38.2%から 46.2%に改善、6) 下水処理場の運営の質の確保、を主要な目標とし、上水道分野ではマナグア等 4 都市を除く 15 都市で取水施設、浄水場、井戸等が建設され、約 58,000 世帯に対し新規に水道サービスが提供されている。フェーズ I に続き、フェーズ II（20 自治体、2018～2030 年を予定）も続けて実施される予定であり、ENACAL が内容を検討中である。2016 年 9 月の ENACAL へのインタビュー時にはフェーズ II の対象都市の中では Octal 市のみが融資機関の目途が立っている状況であった。フェーズ II 全体では 4.24 億ドルを見込んでいるが、この内 5,000～6,000 万ドルがマナグアに投資される。ENACAL としてのセクター別優先度は、フェーズ I では上水道の方が下水道より高く、上水道に多く投資されているが、フェーズ II では下水道への投資割合が高くなる。

ENACAL によれば、カリブ海側の地域では井戸水に塩分が混入し汚染されている地区もある。

マナグア市では水源として地下水利用が多くを占め塩素消毒の他は浄水処理が行われていないが、地方部では第二次現地調査にて視察した El Salto 施設のように小規模ダムからの表流水を水源とするもので沈殿処理等行っている浄水場もある。

なお、調査設計を除く事業ベースとしては、我が国は主に表 2-17 に示す事業の実施によりニカラグアの上水道整備を支援してきた。

表 2-16 PISASH-I 対象 19 都市と人口

N°	県名	市名	都市人口
1	Nueva Segovia	Jalapa	17,466
2	Estelí	Condega	10,820
3		La Trinidad	9,515
4	Chinandega	Chinandega	119,951
5		Chichigalpa	44,067
6	León	Larreynaga-Malpaisillo	6,848
7	Boaco	Camoapa	17,126
8	Managua	Managua	1,014,160
9	Masaya	Masaya	114,283
10	Chontales	Santo Tomás	14,243
11		Acoyapa	9,408
12	Granada	Nandaime	19,641
13	Rivas	Rivas	39,960
14		Cárdenas	1,110
15	Río San Juan	San Carlos	8,279
16	Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN)	Bilwi-Puerto Cabezas	64,083
17	Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS)	El Rama	18,094
18		Bluefields	40,353
19		Nueva Guinea	16,358
合計			1,585,765

出典：PLAN OPERATIVO GENERAL- POG PLAN OPERATIVO ANUAL 1- POA 1 (ENACAL 2014)

表 2-17 我が国のニカラグアにおける上水道分野に対する支援実績

調査・計画名	援助形態	実施期間	概要
マナグア市上水道整備計画調査	無償 (開発調査)	1991～1993 年	マナグア市における地下水開発量の評価及び同開発計画の策定等
カラソ台地地下水開発計画	無償	1995～1997 年	マナグア市南東部のカラソ台地上のヒノテペ市、サン・マルコス市、ラ・コンセプション市及びその周辺地域を対象にした、12 本の深井戸建設及び給水施設建設。計画取水量は 11,600 m ³ /日、裨益人口は約 156,000 人、供与限度額 16.11 億円。
マナグア市上水道整備計画 (マナグア I)	無償	1995～1997 年	マナグア市南部のティクアンテペ地区における、15 本の井戸群、送水ポンプ場受水槽、配水池及び送水管路の建設。計画取水量は 71,000 m ³ /日、裨益人口は 227,000 人、供与限度額 35.64 億円。
第 2 次カラソ台地地下水開発計画	無償	1998～2000 年	第 1 次カラソ台地に隣接する地区を対象とする、7 地区 7 給水システムに係る深井戸建設及び給水施設建設。計画取水量は 7,955 m ³ /日、裨益人口は 125,900 人、供与限度額 16.11 億円。
第 2 次マナグア市上水道整備計画 (マナグア II)	無償	1999～2001 年	マナグアに隣接する地区を対象とする深井戸 15 本、取水施設、導水・送水施設及び送配水施設の建設。計画取水量は 60,000 m ³ /日、裨益人口は 374,681 人、供与限度額 28.67 億円
マナグア市中長期上水道施設改善計画調査	無償 (開発調査)	2004～2005 年	2015 年を目標年次とするマナグア市上水道の長期施設改善計画の策定、及び、優先プロジェクトの特定
マナグア市無収水管理能力向上プロジェクト詳細計画策定調査	無償 (予備調査)	2016 年	無収水の状況改善を目指し、中長期計画の策定及びそれを通じた ENACAL の計画策定能力の向上を図るための予備調査。
マナグア市無収水管理能力強化プロジェクト	無償 (技プロ)	2017～2019 年 (予定)	無収水の状況改善を目指し、中長期計画の策定及びそれを通じた ENACAL の計画策定能力の向上を図る。

出典: 「ニカラグア共和国マナグア市無収水管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査報告書 (案)」
(JICA, 2016.7)

(2) マナグア市の状況

ENACAL へのインタビューと既存資料(「ニカラグア共和国マナグア市無収水管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査報告書 (案)」(JICA、2016 年)等)から得られた首都マナグア市の水道サービスの状況は以下のとおりである。

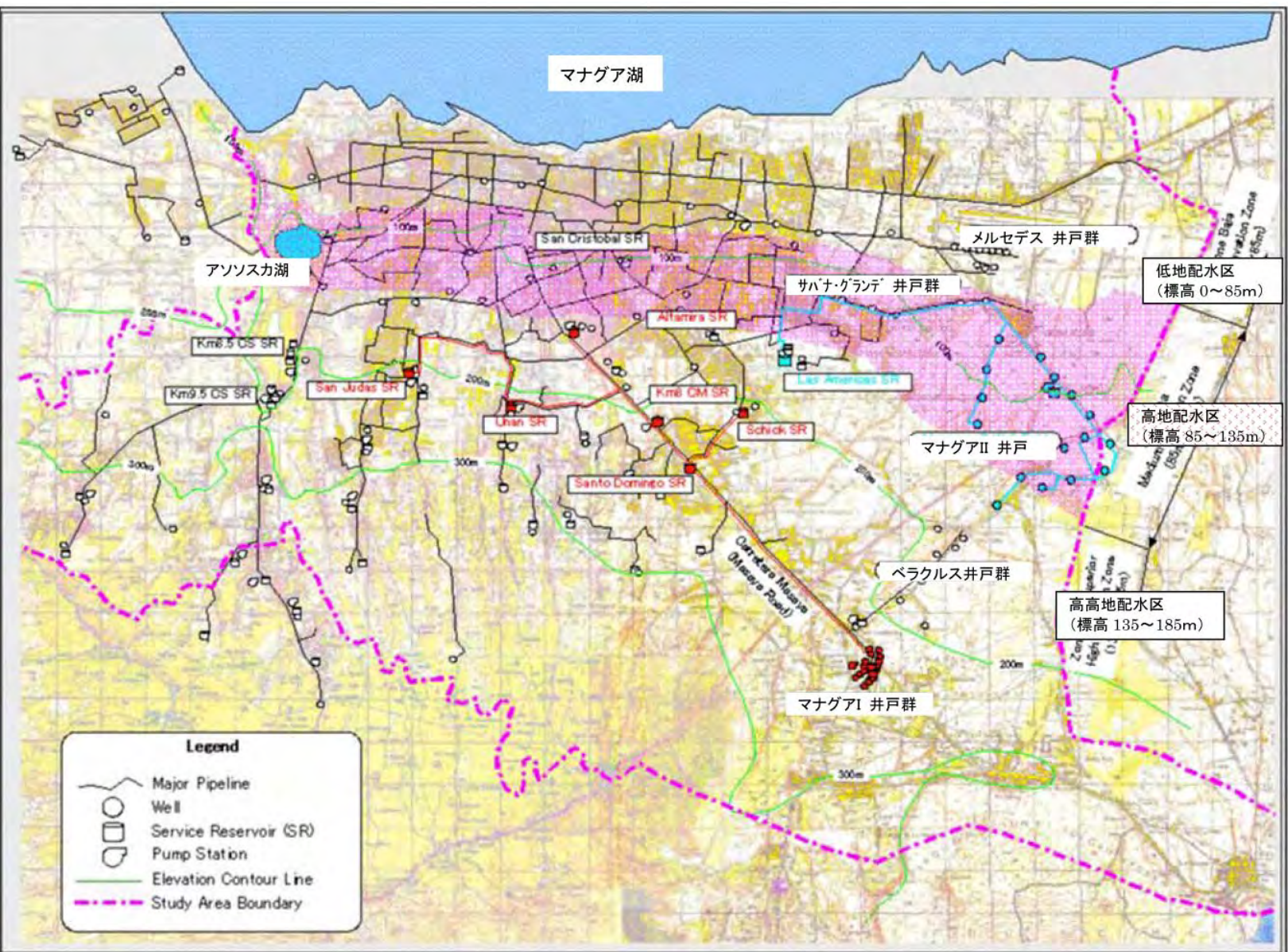
- マナグア市における水道整備は JICA が 2005 年に実施した「ニカラグア国マナグア市中長期上水道施設改善計画調査」に基づいたマスタープランに従って地下水揚水量拡大を目的とした水源の確保・改修や送配水システムの整備を中心に実施されてきた。
- マナグア市では水質が良好な地下水と Asososca 湖の利用が主で、浄水処理は塩素消毒しか行っていない。マナグア市の取水量を表 2-18 に示す。またこれら主要な水源位置を図 2-17 に示す。
- マナグア市都市部の給水率は約 86%と推定されている。
- 市内には 155 の井戸が存在し、さらに 13 の新規井戸を建設中である。井戸は多くが 100m 以

- 上の深さから取水する深井戸であり、水質汚染は極めて稀である。
- JICA 調査での提言や技術支援のおかげで、この内 55 の井戸は良好に維持管理されているが、残る 100 井戸についてはまだ維持管理に至っていない。また、複数のポンプ場が機能していないため更新する必要がある。
 - 小配水区は市内 108 箇所に分かれている。
 - 住民の安全な水へのアクセスが 10 時間以下の給水域が残っている等、平均して 16 時間の給水時間となっている。その理由として、時間需要に対応するための貯水施設の不足、配管網の水理的構築が進んでいない、商業的損失の量が多い、維持管理に係る計画がないことが挙げられる。
 - ENACAL としては 2030 年には 24 時間給水を実現したいと考えている。
 - 2005 年の JICA マスタープランでは湖水を水源として水供給を行う計画があったが、これまで実現していない。しかし現在 ENACAL が新規水源を検討中である。
 - SCADA が整備済みの地域のみではあるが、ENACAL は井戸や配水管での流量を遠隔で把握するシステムを有する。これを発展させて水道使用量の請求に反映させ、徴収漏れを防止できるシステムを構築したいと考えている。
 - 40～50%と言われる無収水への対策として、T/A を JICA、管更新等のハードを IDB という棲み分けになっている。IDB による次期事業が決定しており、内容は主に老朽管の更新だが、これまでの事業に引き続き SCADA の整備も実施される予定である。また、災害時の非常用電源として 7 配水区で計 127km の電線をポンプ場につなぐ事業もある。
 - 上下水道事業全体で今後 5 億ドル以上の投資が必要となっているが、事業実施の優先度等が決定していない。108 の小配水区での対策を完了するまでにまだ 5～8 年を要すると想定されている。

表 2-18 マナグア市の取水量

水源	取水量(m ³ /日)	割合(%)	備考
アソンスカ湖	42,693	7.8	56,500m ³ /日(2005 年)
メルセデス井戸群	64,368	11.7	
マナグア I 井戸群	62,325	11.3	53,000m ³ /日(2005 年)
マナグア II 井戸群	39,182	7.2	44,000m ³ /日(2005 年)
ゴツェル井戸群	9,032	1.7	
サバナ・グランデ井戸群	21,383	3.9	
フランシスコ・ハビエル	24,221	4.4	
その他井戸	285,061	52.0	
合計	547,975	100.0	

出典:「ニカラグア共和国マナグア市無収水管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査報告書(案)」
(ENACAL 運営局提供データ(2016 年 5 月 16 日)より)



出典：「ニカラグア共和国マナグア市上水道改善計画及びチナベンダ市給水計画調査報告書」（厚労省,2012年）
図 2-21 マナグア市の給水施設状況

2.5.3 下水セクターの概要

(1) 全国の状況

全国の下水道システムの普及率は 38.8%であり、下水処理は 6 都市のみで行われている。普及率が 20%未満の都市が存在し、中小都市では下水道システムが整備されていない。後述するマナグア市を除くと全国で 14 箇所の下水处理場が存在し、これらはラグーン方式か UASB 方式である。しかし維持管理が十分にされているとは言えず放流水質に課題がある。

2012 年の実績では、全国の都市部において、235,000 箇所以上の接続箇所が存在する。下水道システム普及率は前述のとおり 38.8%であり、人口 1.2 百万人に対し下水道サービスが提供されている。資金不足から下水処理システムを整備している都市の下水管は一般的に 50%以下の普及率である。また、既存の下水道システムは、老朽化や非効率的稼働、高頻度のごみ等の詰まりといった課題を抱えている。

下水道サービスの管理は都市部では ENACAL が担い、農村部では緊急社会投資基金 (FISE) 及び自治体が担っている。ENACAL は、123 市町村の下水道 33 系統を管理している。33 件の小さな市町村では、自治体により直接、もしくは小企業や上下水道委員会 (CAPS) を介して経営しており、農村部は FISE が対応している。

上記のような立ち遅れた下水道の状況は 2009 年の投資金額 86 百万ドルのマナグア下水処理場の稼働の開始とともに変わり始めた。政府及び国際融資機関の協力の下、ニカラグア上下水道セクター統合プログラム (PISASH) が実施されており、これは投資金額 343.38 百万ドルを用いてニカラグアの 19 都市に在住する人口 500,000 人が裨益するものである。フェーズ II 事業では 420 百万ドルを投じる 20 都市での下水処理場建設が予定されており、マナグアに次ぐ第二の都市であるレオン市が含まれる。

ENACAL が見込んでいる今後の下水道普及率の目標値は、以下のとおりである。

表 2-19 ニカラグア全国の下水道普及率目標

普及率 (%)	2014	2015	2016	2017	2030
都市部	49.3	55.0	60.4	66.1	100.0
地方部	42.1	43.7	45.0	46.3	70.0

出典：ENACAL

地方部ではラグーンによる簡易処理のみが実施されている。それを二次処理化する国家ニーズは ENACAL へのインタビューからは現時点ではないように見受けられる。

(2) マナグア市の状況

マナグア市の下水道事業は現在も進行中である。下水道の状況と計画を以下に列記する。

- IDB 資金及び KfW 無償資金により新規下水処理場が ENACAL により建設された。本プロジェクトはマナグア湖沿いの遮集管、5 か所のポンプ場建設も含まれる。
- 民間企業である Biwater が建設、運営する市内唯一の下水処理場 (マナグア下水処理場) は ENACAL が運営に大きな自信を持っており、処理水質も良好である。消化汚泥による発電が計画されている他、汚泥の肥料化等も実施されており、本邦技術へのニーズは低い。
- ただし、同下水処理場で発生する乾燥汚泥の内、3~4%のみが外部に販売されている状況である。
- 市内の下水道普及率は約 85%である。
- 既存の下水管は約 60 年前に建設されたものであり、新規の下水管は主に遮集方式を採用している。遮集管および処理場の位置図を図 2-22 に示す。

- マナグア処理場へ市内の大部分の下水を送水するため、追加遮集管の建設が必要であるが、まだ資金源が決定していない。
- マナグア下水処理場は 2024 年まで Biwater 社が運営する契約になっている。
- 今後の新規事業の設計ではリスク管理として地震や気候変動への対応が求められる。



出典：ENACAL/Biwater

図 2-22 マナグア市の下水道

2.5.4 廃棄物セクターの概要

(1) 全国状況

環境天然資源省（MARENA）及び保健省（MINSA）が国レベルでの廃棄物管理法令整備及び政策策定の責務を持っている。MARENA は、一般廃棄物や有害廃棄物の廃棄物関連事業者の登録やモニタリングの責務を有しており、MINSA は医療廃棄物に関連した登録や監査の権限を有している。

(2) マナグア市の状況

マナグア市の廃棄物管理は、マナグア市清掃局が各家庭、小売業者、政府機関などで発生するごみの収集運搬を行い、処理・処分については、EMTRIDES という民間会社に委託し実施している。マナグア市清掃局は全体で 1500 人程度の人員がおり、そのうち 1000 人が清掃、収集運搬業務に従事している。

一方、商業ごみについては、民間業者である COMMEMA が実施しており、それらをマナグア市環境都市計画局が管理している。また、マナグア市が有する機材の維持管理については、マナグア市インフラストラクチャー局が行っている。

マナグア市では、2010 年に策定された廃棄物管理の戦略について 2013 年に改訂を行っている。マナグア市で発生する廃棄物のごみ量は、約 1200 トン/日以上であり、そのうち家庭ごみが 90% 程度を占めていると推定されている。ごみ質は、75~80%近くを有機ごみが占めており、プラスチックについては、10%前後である。

収集運搬は、マナグア市清掃局による各発生源からのパッカー車やダンプトラックによる戸別収集及び最終処分場への運搬とマイクロウェイトコレクターによるハンドカートなどを用いた狭い路地から中継所への収集運搬に大別される。中継所から最終処分場への運搬は、マナグア市清掃局が実施している。

廃棄物の処理・処分は EMTRIDES が実施している。選別施設、最終処分場、堆肥化施設が隣接しており、収集運搬された日量約 1200 トン弱のごみのうち、800 トン/日が選別施設へ搬入、残りの 400 トン/日は、有価物を含んではいるものの最終処分場に直接埋め立てられている。最終処分場に隣接して AECID より整備された選別施設により、有価物と残さに選別されている。また、一部の有機ごみは隣接する堆肥化施設で発酵されている。堆肥化施設については、夾雑物が混入しており、また十分な切り返しが実施されていないため、発酵に時間を要している。選別施設は 2 系列に分かれており、ベルトコンベアー、トロンメル等の各機器により構成されており、ベルトコンベアーでは、1 系列約 40 人程度の職員が手選別を行い有価物が回収されている。最終処分場は 2013 年より稼働しており、既存の処分場の上に建設された。遮水シートが施設されており、浸出水は集排水管を通して浸出水池にためられ、処分場へ循環して蒸発散されている。4 つのセルのうち 2 つは完全に埋め立てられており、残りのセルについても数年後には満杯になるとのことである。敷地内には、焼却やプラスチック処理などの中間処理施設の建設のアイデアもあるが、具体的な計画はない模様である。

マナグア市の廃棄物管理においては、将来の処分・処理施設の整備と収集運搬にシステムの改善の 2 つの課題がある。

処分・処理については、現状の選別施設は、比較的効率的かつ適切に稼働していると考えられるものの選別施設の容量不足のため、一部の有価物は直接処分場に埋め立てられている。また、堆肥化施設の運営維持管理にも課題があると同時に、最終処分場の容量の確保も課題である。一方、焼却やプラスチック処理などの施設整備の計画はあるが、現状のマナグア市の廃棄物処理サービスの料金徴収の状況と比較して、実施可能であるかの判断が必要となる。また、マナグア市近郊都市においても廃棄物処理は課題となっており、これらの都市と協力して広域処理システムについても検討に値する。

現在マナグア市では、JICA による開発調査型技プロ「マナグア市都市開発マスタープランプロジェクト」が実施されており、同マスタープランにアラインするよう実施していくことが望ましい。

2.5.5 JICA の支援方針

ニカラグアに対する我が国の援助方針は、「貧困削減と格差是正による安定した経済成長」を大目標とし、重点分野（中目標）を「経済の活性化に向けた基盤づくり」、「貧困層・地域における社会開発」及び「環境保全と防災」としている。有償資金協力については、CORE スキーム第 1 号案件として「持続可能な電化および再生可能エネルギー促進事業」が 2013 年 10 月に供与され、約 20 年ぶりの有償資金協力実現となった。現在、水・衛生セクターについては、JICA は「マナグア市都市開発マスタープラン」及び「マナグア市無収水管理能力強化プロジェクト」への技術協力を通じて、マナグア市の特に上水分野への協力を積極的に展開している。

2.6 コスタリカ

コスタリカは正式名をコスタリカ共和国と称する共和制国家である。コスタリカは 7 つの州（Provincias）に分かれ、州はさらに合計 81 のカントン（cantones）に分かれる。総人口は 2014 年時点で 476 万人、首都サンホセ市の人口は 2015 年時点で市域では約 33 万人に過ぎないが、都市圏人口は 216 万人に達する。

2.6.1 当該国の政策概要および関係機関

コスタリカ政府は「国家開発計画 2015-2018」を策定し、上水道の普及率がまだ十分でないこと、及び処理されている下水の割合が低いことを問題として挙げている。これらの現状から、以下の項目について計画が定められており、2018 年までの目標を掲げている。

表 2-20 コスタリカ 水・衛生セクター計画 (2015-2018)

計画セクター	案件	目的	目標	責任機関	資金源
保健・栄養・スポーツ	質の高い飲料水供給に向けた国家プログラム	都市部および地方における質の高い飲料水の供給を保証する	上下水道・衛生行政協会 (ASADAS ¹) による質の高い飲料水の供給率を上げる	コスタリカ上下水道庁 (AyA)	社会開発家族給付基金 (FODESAF ²) 及び AyA
			ASADAS や地方自治体による飲料水の品質管理の実施する	保健省	保健省
	人間環境保護及び回復国家プログラム	サンホセ首都圏の衛生下水サービスを保証する	排水の集水システムが整備する	AyA	JICA、コスタリカ国立銀行 (BNCR)、IDB、AyA
			サンホセ首都圏において、下水処理を実施する	AyA	JICA
環境・エネルギー・海洋・土地利用計画	グアナカステにおける給水総合プログラム	グアナカステにおける上水需要に見合った水資源の最適利用	グアナカステにおける給水を改善する	環境エネルギー省 (MINAE)	総合水資源管理国家情報システム (SINIGIRH ³)、地下水モニタリングシステム (SIMASTIR ⁴)
	自治体による水管理強化	自治体による給水・衛生サービスの向上	自治体の給水・衛生サービスの質を向上を目指す自治体水管理プログラムを実施する	AyA	AyA

出典：“Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018”, Mideplan, 2014

同計画では対象期間中の投資額も提示されており、水・衛生セクターに関しては、サンホセ首都圏下水道整備に 279.2 百万 US ドル、地方上水道サービス事業に 40.2 百万 US ドルを計上している。

コスタリカでは、企画省 (Mideplan) が国家計画の調整及び策定、Mideplan に設置されている公共投資国家委員会 (CONIP) が公共投資事業審査を実施しており、財務省が国際援助機関からの借入を実施している⁵。対外借入の実施には CONIP での審査承認が下りた後に、国会及び中央銀行 (BCCR) の承認も必要となる。なお、コスタリカにおける水・衛生セクター関連機関は、表 2-21 のとおりである。

¹ Asociaciones Administradores de Acueductos Rurales

² Fondo de Desarrollo y Asignaciones Familiares

³ Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico

⁴ Sistema de Monitoreo de Agua Subterránea en Tiempo Real

⁵ CONIP: Comité Nacional de Inversión Pública の略。副大統領、Mideplan 大臣、財務副大臣、中央銀行総裁から成る。

表 2-21 コスタリカ水・衛生セクター関連機関

セクター	統括/規制機関	実施機関
上水道	環境エネルギー省 (MINAE)	上下水道庁 (AyA)
下水道	環境エネルギー省 (MINAE)	上下水道庁 (AyA)
廃棄物	環境エネルギー省 (MINAE)、保健省 (MS)	首都圏自治体連合 (FEMETROM) 等、各自治体

出典：JICA 調査団

民間セクターでは、コスタリカ商工会議所 (CIIR) が民間企業の動き、公共事業の動向を把握しているが、コスタリカ国内では水分野において PPP 方式の公共事業があまり実施されておらず、同分野へ関心がある企業があっても活動が限定的である。

2.6.2 上水セクターの概要

(1) 全国の状況

全国の水道の普及率は IDB のセクターノートによれば 98.2%であり、安全な水質の水を供給されているのは 92%である。都市部の水道普及率は 99%と高い水準にある。

主に AyA がエレディア州を除く全国 6 州での上水道事業の計画、施設の建設、運営を実施しており、全人口の 55%に給水を行っている。その他、地方給水組合が 23%、地方自治体が 14%、エレディア公共サービス会社 (Empresa de Servicios Públicos de Heredia : ESPH) が 5%、その他が 3%となっている。

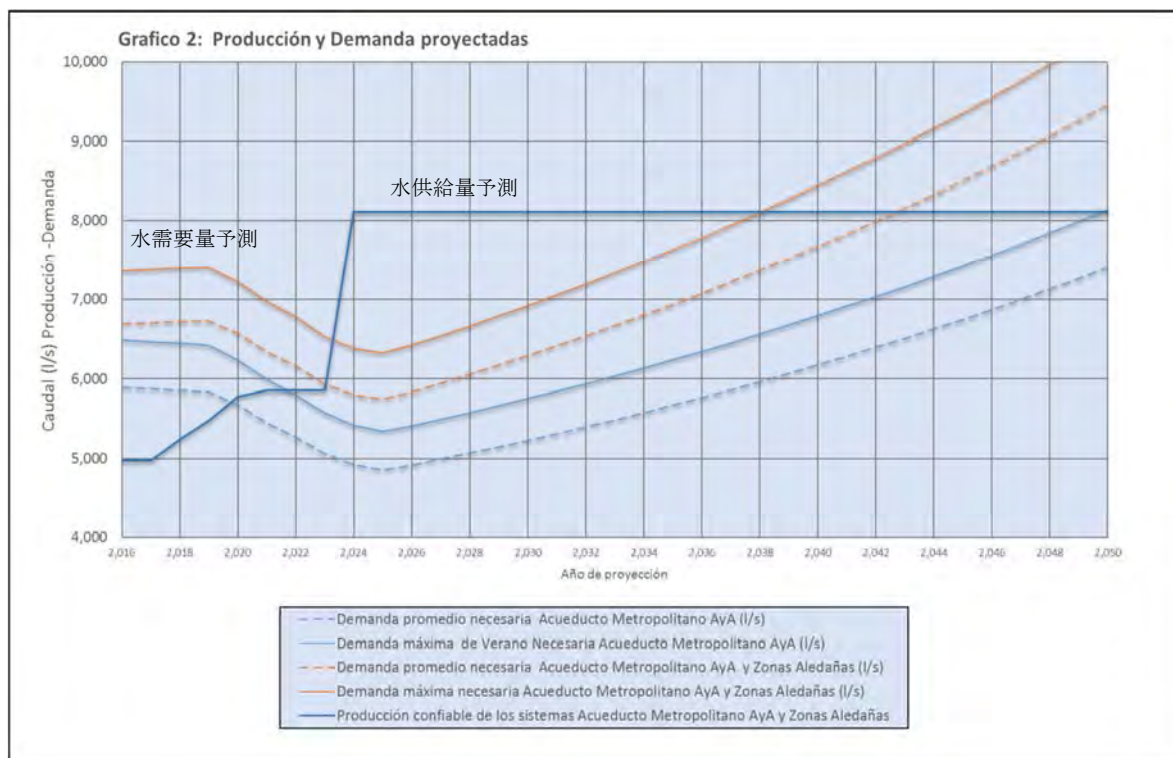
(2) サンホセ首都圏の状況

サンホセ首都圏についても AyA が上水道事業を実施している。

コスタリカでは都市部の水道普及率は 99%と高い水準にあるが、サンホセ首都圏 (サンホセ、パライソ、サン・ラファエル、カルタゴを含む) では 1 人当たり水使用量の増加、急速に増加している人口、高い漏水率 (無収水率は約 48%) により水供給量が需要に追いついていない。現在水機関 (AyA) は KfW の融資で大規模な無収水削減プログラムを実施中であるが、近い将来の追加的取水が必要と予測されている。従って既存のオロシ-I 水道 (2.1 m³/秒) に加えて新規水源が必要とされている。

市内には 29 の配水システムが存在し、浄水場についてはトレス・リオス浄水場が最も古いものであり 1944 年に建設され、1987 年に改築された。同浄水場はオロシとティリビの 2 水系を水源としており、サンホセ首都圏の大半の地域に配水している。

サンホセ首都圏の水道管の総延長は 3,276km に達し、主要な管材は塩化ビニル (PVC) 管である。鋼管やアスベストセメント管の路線では多くが腐食等により劣化しており漏水が発生している。3,276km の 22%に当たる 717km で劣化しており、600km で交換が必要な状況となっている。



出典：”Estudio de Factibilidad: Abastecimiento del Acueducto Metropolitano Quinta Etapa” (AyA, 2016)

図 2-23 サンホセ首都圏における水需給量予測

2.6.3 下水セクターの概要

(1) 全国の状況

AyA が全国の下水道事業を実施している。

国家状況報告書では、家庭の下水道システムへの接続状況に大きな改善が見られないことが記載されている。現在も、下水道システムより浄化槽（処理あり、処理なし）の普及率が大きく（それぞれ 76.9%、21.1%）、浄化槽の割合は 2013 年の 73%から 2015 年は 76%に増加している。農村部の下水道の普及率は非常に低く（5%）、都市部（27.7%）とも隔たりがある。公共下水道サービス（下水道システム及び下水管）が最も少ない地域は、ウエタル・ノルテ地域及びチョロテガ地域（それぞれ 3.4%及び 6.1%）である。

下水処理のインフラ整備の遅れは、機能が不完全な処理システム、処理されていない下水、処理システムを持たない地域の下水を受け、恒常的な汚染拡大を導いている。現状の改善には約 1,400 百万ドルに達するインフラへの投資を必要とする。

エンジニア・建築家連盟学校(Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos)のデータによれば、コスタリカでは、計 1,830 箇所の衛生システムが建設されている。同衛生システムが全て稼動していると仮定した場合、保健省が報告を受けている分は全体の 16%のみである。

(2) サンホセ首都圏の状況

サンホセ首都圏についても AyA が下水道事業を実施している。

2015 年には、ロス・タホス下水処理場を含む第 1 フェーズが完成し、サン・ホセ首都圏での下水道システムへの接続を可能にした。同プロジェクトは、2019 年にはサン・ホセ地域、デサンパラドス地域、ゴイコエチエア地域、アラフエリタ地域、エスカス地域、バスケス・デ・コロナド地

域、ティバス地域、モラビア地域、モンデス・デ・オカ地域、クリダバット地域、ユニオン地域における 1,070,000 人の裨益者を見込んでいる。

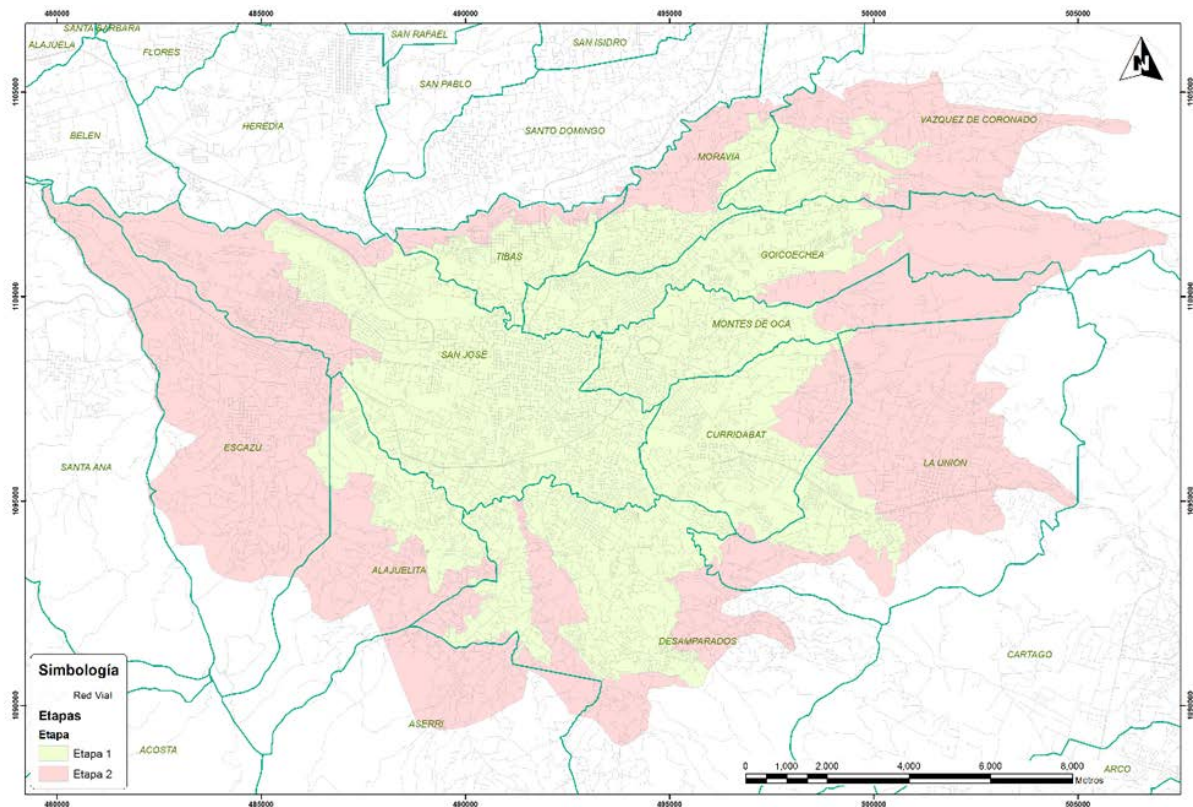
「サンホセ首都圏衛生プログラムフェーズ I」の一部として、日本政府は国際協力銀行（JBIC）からの円借款により 2.81 m³/秒の一次処理下水処理場（ロス・タホス：図 2-26 に鳥瞰図を示す）と約 370km の下水管を建設（概略図を図 2-24 に示す）し、さらに下水管については現在も建設が継続している。2014 年には、首都圏環境改善プログラムによって下水管が整備された。これには、首都圏南部からの下水を、ロス・タホス下水処理場流下されるよう計画されたトンネルの建設も含まれた。同トンネルは約 9,000 百万コロンの費用を投じ、完成に 15 ヶ月を要した。

JBIC が 2004 年に実施した SAPROF 調査では全体事業を 2 つのフェーズに分割した（図 2-25 参照）。フェーズ 1 ではサンホセ首都圏の全人口の 65% に対し 2022 年までに一次処理レベルの下水処理を行うものとし、一方フェーズ 2 では全人口の 85% まで下水道普及率を拡大し二次処理レベルに引き上げるものとしている。フェーズ 1 の一次処理下水処理場は総事業費 4,800 万ドルで建設され 2015 年に AyA に引き渡された。同処理場は汚泥処理まで行い汚泥消化ガスによる発電もしている。



出典：AyA

図 2-24 サンホセ首都圏下水フェーズ 1 システム図



出典：AyA

図 2-25 サンホセ首都圏下水フェーズ 1、2 範囲図



出典：AyA

図 2-26 既設ロス・タホス下水処理場鳥瞰図

2.6.4 廃棄物セクターの概要

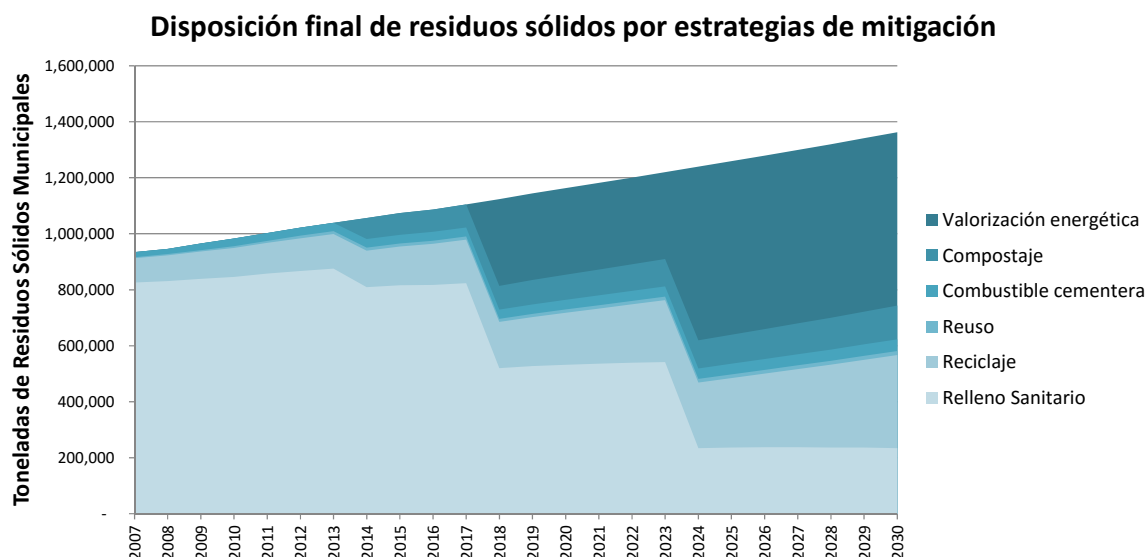
(1) 全国の状況

コスタリカの廃棄物管理は、国家廃棄物管理計画（2016～2021）に基づいて実施されている。

コスタリカにおける 1 人一日当たりのごみ発生量は、「Situación actual de la gestión de los residuos sólidos en Costa Rica」において、都市部：0.9～1.1kg/人/日、農村部：0.8kg/人/日である。首都である、サンホセ市における都市廃棄物の発生量は年間約 11 万トンで、そのうちほぼ 100%収集されており、そのうち 10.5 万トンが最終処分されている。コスタリカにおけるごみ組成は、都市地域では有機物が約 50%であり、その次に紙類で 20.62%、プラスチック類で 17.7%となっている。一方、農村地域では有機物の割合が 60%を超えている。次にその他が 27%と続いており、紙やプラスチック類の割合が都市地域より低い傾向にある。

コスタリカにおいて収集運搬サービスは自治体の責任となっている。その一方で収集運搬業務を民間企業へ外部委託することも可能である。

コスタリカにおける廃棄物の中間処理については、現状はほとんど行われておらず、リサイクル率は 2%程度である。一方、コスタリカでは 2014 年に 3R（リユース、リデュース、リサイクル）の廃棄物管理政策に基づいた将来推計も図 2-27 のように行っており、将来的には中間処理の導入を検討している。



出典：FEMETROM

図 2-27 廃棄物処理・処分に関する将来計画

(2) サンホセ首都圏の状況

サンホセ首都圏には、コスタリカの人口の約 6 割が居住し約 3,000 トン/日の廃棄物が排出されている。排出された廃棄物は自治体によって収集されている。サンホセ首都圏周辺の最終処分場である La Carpio、Los Mangos、Los Pinos と Rio Azul の最終処分場は民間企業によって運営されている。リサイクルについては、これらで受け入れた廃棄物を選別処理等してわずかにリサイクルしている程度である。

一方、中間処理として焼却発電に関する法制度が整いつつあり、サンホセ首都圏でも様々な民間企業のオファーがあるが、フィージビリティ調査レベルの調査は実施されておらず、サンホセ首都圏全体として整理が必要である。

2.6.5 JICA の支援方針

コスタリカに対する我が国の援助方針は、「環境分野を中核とした持続的発展への支援」を大目標とし、重点分野（中目標）を「環境問題」及び「産業振興」としている。有償資金協力については、近年では、2013 年 11 月に署名された「グアナカステ地熱開発セクターローン」にかかる協力協定書（Cooperation Agreement: C/A）に基づき、「グアナカステ地熱開発セクターローン（ラス・パイラス II）」が 2014 年 8 月に供与されている。水・衛生セクターにおいては、「サンホセ首都圏環境改善事業」によるサンホセ首都圏の下水道施設整備が実施されている他、廃棄物セクターについては JOCV による環境教育が実施されている。

2.7 パナマ

パナマは正式名をパナマ共和国と称する共和制国家である。パナマは 9 つの県に分かれ、総人口は 2015 年時点で 393 万人、首都パナマシティの人口は 880,691 人（Census2010）である。

2.7.1 当該国の政策概要および関係機関

パナマ政府が 2014 年 12 月に発表している「国家戦略計画 2015-2019」において、水・衛生セクターは主要セクターとして取り上げられている。計画における目標は表 2-22 のとおりである。

表 2-22 パナマ国家戦略計画 2015-2019 水・衛生セクター目標

目標	ベースライン	目標値
<ul style="list-style-type: none"> 主要都市部における質の高い、効率的、持続的なサービスの実施 地方における普及率、水質の向上 管理構造の改善（パナマ上下水道公社（IDAAN）のサービスの地方分権化） オペレーション能力及び地方協会（JAAR）の管理能力強化 	<ul style="list-style-type: none"> 都市部上水道普及率：93% IDAAN における無収水率：50% 全国上水道接続率：74.1% 地方部上水道普及率：75% 下水道普及率：56% 	<ul style="list-style-type: none"> 都市部上水道普及率：98% IDAAN における無収水率：35% 全国上水道接続率：90% 地方部上水道普及率：90% 下水道普及率：70% 地方部において、改善された 300,000 の衛生施設の導入

出典：“Plan Estrategico de Gobierno 2015-2019”, MEF, 2015

同計画によると、2015 年から 2019 年の水・衛生セクターへの投資額として 3,686 百万 US ドルを計上しており、これは投資全体額の 18.9%となり、他のセクターと比較して最も大きな投資額となっている。パナマ政府にとって水・衛生セクターは優先度の高い分野となっていると言える。

表 2-23 パナマ水・衛生セクター投資予定額（2015 年～2019 年）

単位：千 US ドル

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	合計	対全投資額割合
上水道	352,523.2	354,904.2	451,895.0	458,500.0	533,550.0	2,151,372.7	11.0%
衛生・下水道	297,455.5	308,481.7	318,481.7	299,844.9	311,131.7	1,535,395.5	7.9%
水・衛生セクター合計	649,978.7	663,386.1	770,376.7	758,344.9	844,681.7	3,686,768.2	18.9%
全投資額合計	3,791,999.6	3,915,940.0	3,860,944.8	3,849,952.1	4,067,982.4	19,486,819.1	100.0%

出典：“Plan Estrategico de Gobierno 2015-2019”, MEF, 2015

パナマでは、経済財務省 (MEF) が対外借入による投資計画の取りまとめを主導している。なお、パナマにおける水・衛生セクター関連機関は表 2-24 のとおりである。

表 2-24 パナマ水・衛生セクター関連機関

セクター	中央政府 (監督/規制/計画機関)	実施機関	
		首都圏	地方
上水道	パナマ大統領府社会開発のための国家協議会 (CONADES)、保健省 (MINSa)	上下水道公社 (IDAAN)	上下水道公社 (IDAAN)、地方協会 (JAAR)
下水道	パナマ大統領府社会開発のための国家協議会 (CONADES)、保健省 (MINSa)	保健省プロジェクトコーディネーションユニット (MINSa-UCP)、上下水道公社 (IDAAN)	上下水道公社 (IDAAN)
廃棄物	保健省 (MINSa)	都市家庭ごみ清掃庁 (AAUD)、パナマ市 (環境教育部門のみ)	都市家庭ごみ清掃庁 (AAUD)

出典：JICA 調査団

民間セクターでは、パナマ商工会議所 (CCIAP) が各政府機関、パナマ国内の法制度への提言を行っている。

2.7.2 上水セクターの概要

(1) 全国の状況

パナマでは 1,500 人以上の人口を有する自治体には IDAAN が水道サービスを提供しており、それ以下の自治体には JAAR が提供している。IDAAN は水道水をパナマ運河庁や民間企業であるアグアスデパナマより調達し利用者に給水している。

IDB セクターノートによれば 2010 年の上水道普及率は 92.9%であり、全人口の 75%を占める都市部で 98.2%、残り 25%を占める地方部で 78.1%となっている。国全体の普及率は 2000～2010 年で増加したものの、依然として都市部と地方部に大きな格差が存在する。また、24 時間給水を受けているのは全国で 80%以下に留まる。パナマ国北西部のボカス・デル・トロの例で言えば、30%のみが 24 時間給水を受けているが、38%は時間給水、26%が 1 日 7 時間未満の限定的な給水となっている。コクレ、チリキ、コロソ、ダリエンといった地方でも同様の状況となっている。全国の各県での上水道および衛生施設普及率を表 2-25 に示す。

水質に関しては全国人口の 56%が水道水質基準を満たした水道水を飲んでいるが、夏季にはさらに水質は悪化している。地方部では 52.9%が水道水質基準を満足しない、かつ 24 時間給水でない状況に置かれている。

この給水時間が短いことを引き起こしている一因として、パナマでは停電が多いこと、維持管理の不備等により予期せぬ断水が多いことが挙げられる。

全国の各県での 2005～2010 年の水道供給量を表 2-26 に示す。本表が示すとおり水供給量は全体では年々増加しているが、ボカス・デル・トロのように県によっては前年を下回っている地域が存在する。

表 2-25 パナマ各県での上水道および衛生施設普及率 (2010)

県名	指標			
	水道		衛生施設	
	上水道への アクセス人口	上水道 接続率	衛生施設への アクセス人口	衛生施設への 接続率
合計.....	3,128,865	93.5	3,108,866	92.9
Bocas del Toro.....	106,916	86.8	97,217	78.9
Coclé.....	219,444	95.6	223,473	97.4
Colón.....	222,684	94.3	230,718	97.7
Chiriquí.....	387,140	94.4	396,269	96.7
Darién.....	37,164	79.0	34,436	73.2
Herrera.....	105,796	97.0	106,891	98.0
Los Santos	87,966	99.4	87,044	98.3
Panamá.....	1,664,397	99.1	1,653,930	98.5
Veraguas.....	200,286	89.0	210,808	93.6
Comarca Kuna Yala.....	25,172	77.4	1,496	4.6
Comarca Emberá.....	4,717	47.5	5,906	59.5
Comarca Ngäbé Bugle	67,183	43.0	60,678	38.8

出典：CENSO2010

表 2-26 パナマ各県での水生産量

県名	水生産量 (百万 m ³)				
	2006	2007	2008	2009	2010 (R)
合計.....	497.9	556.6	558.3	561.1	589.5
Bocas del Toro.....	10.1	18.4	20.2	15.8	11.8
Coclé.....	14.3	14.8	15.3	16.3	18.9
Colón.....	69.5	59.6	56.7	61.5	66.3
Chiriquí.....	54.5	55.3	55.4	55.5	56.0
Darién.....	0.9	1.2	1.2	1.3	1.4
Herrera.....	2.7	12.9	14.0	12.7	13.0
Los Santos.....	17.7	10.9	11.4	11.1	11.3
Panamá.....	316.0	366.7	368.9	368.9	393.9
Veraguas.....	12.2	16.8	15.3	17.9	17.1

出典：IDAAN

(2) パナマ首都圏の状況

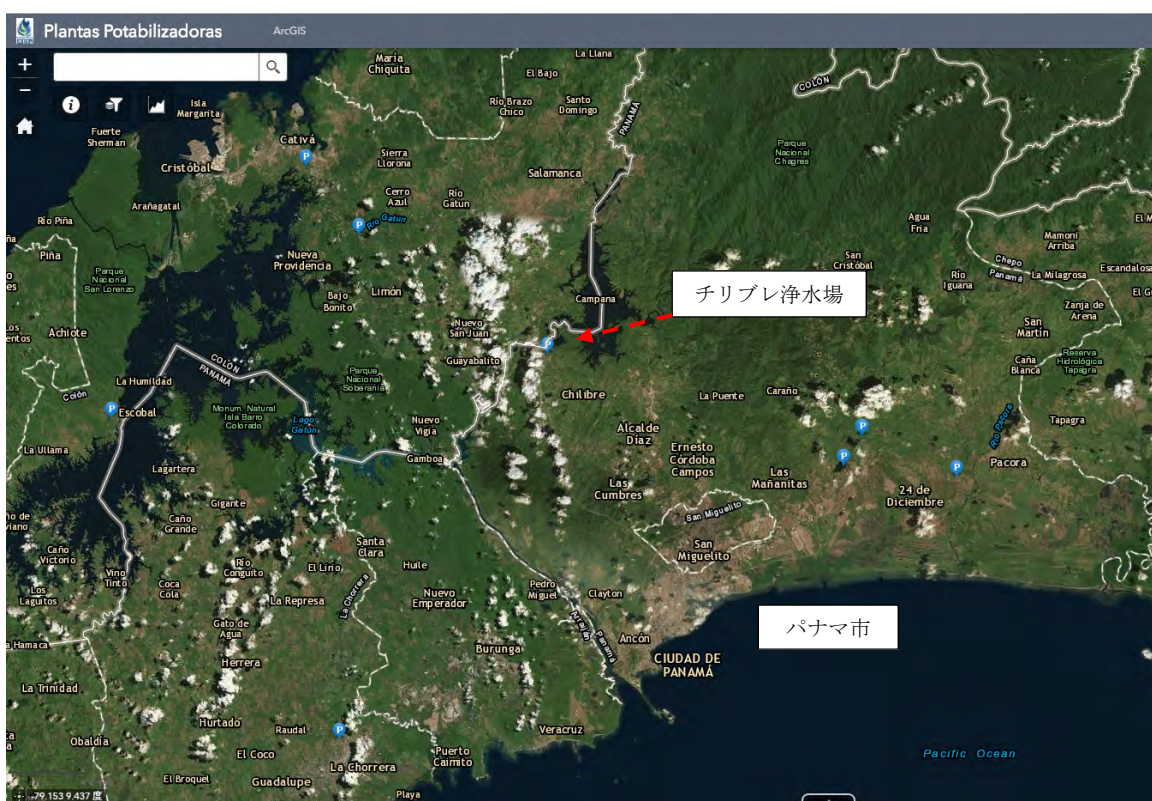
パナマ首都圏についても IDAAN が上水道事業を実施している。

無収水率が 48%と高く、漏水、盗水への対策、さらには約 50%と低い料金回収率の改善が急務となっている。

調査団は第二次現地調査時にパナマ市の全地域に配水しているチリブレ浄水場（位置は図 2-28 参照）を視察した。同浄水場に関する情報は以下のとおりである。

- 浄水場の生産能力は 250MGD (125MGD×2 系列) (約 95 万 m³/日 (約 47 万 m³/日×2 系列))

- 約 40 年前に建設され、2006 年に増設された。(オリジナルの系列と増築部の 2 系列で運用)
- 河川からの取水部には 5 台+1 台予備のポンプが設置されている。米国製で、2~3 年前に IDAAN の自己資金で交換された。
- 取水部から浄水場は管径 60 インチ×2 系列で導水
- 浄水方式は急速ろ過方式。
- 浄水後塩素消毒される。パナマ国の水道水質基準では UV (紫外線) 等による消毒は不可。
- 処理水は送水ポンプ場 (計 10 台のポンプの内、9 台を常用) に送られ、新旧 2 系統の送水管でパナマ市内へ送られる。
- 2007 年に浄水場の増設時に SCADA システムも BiWater 社により導入された。同システムは取水部と浄水場部を監視しているが、送水管と市内配水管までは接続されていない。
- 同浄水場は将来的にはさらに増設される予定。



注：P は既存浄水場を示す。
出典：IDAAN ウェブサイト

図 2-28 チリブレ浄水場位置図

2.7.3 下水セクターの概要

(1) 全国の状況

上水セクターと同様に、パナマでは 1,500 人以上の人口を有する自治体には IDAAN が下水道を含む衛生サービスを提供しており、それ以下の自治体には JAAR が提供している。

いずれかの衛生システムにアクセスできる家庭数の割合は 2007 年には 92.5%であったが、2010 年 7 月の国勢調査では 94.5%に増加した。普及率が全国平均を下回る場所は全国の殆どの地域に存在し、クナ・ヤラ地域、ゴベ地域、ブグル地域、ダリエン地域が特に低い。全国の下水道システムの普及率は 33.1%であり、エンベラ地域、クナ・ヤラ地域の地方では 0%、エレラ地方では 30.7%

であった。一方パナマ首都圏では 98.5%の家庭はいずれかの衛生システムを利用しており、51.3%は下水道システムに接続されている。

浄化槽の利用家庭は、30.0%であり、コマルカス地域、エンベラ地域では 0.2%と最も低く、ゴベ地域、ブグル地域では、1.0%、最も高い地域は、コロン地域 49.5%、ボカス・デル・トロ地域 45.9%、チリキ地域 53.9%である。

全国的に簡易便所の普及率は 31.4%であり、3 家庭に 1 家庭が利用している。特にコクレ地域、ダリエン地域、ベラグアス地域及びコマルカ・エンベラ地域では、2 家庭に 1 家庭が同方式を利用している。現政府の計画では簡易便所ゼロの目的を達成するため、上述の各地域を優先的に対応することとしており、これらは 281,463 世帯に相当する。

(2) パナマ首都圏の状況

IDAAN が全国の下水道事業の担当ではあるが、IDB パナマ湾浄化事業（下水）は IDAAN の事業実施能力の脆弱性もあり所轄省庁である保健省（MINSA）の下に UCP（プロジェクトコーディネーションユニット）が設立され、現在も MINSA-UCP がパナマ首都圏の下水道事業を行っている。

1998 年に保健省は最初の下水道マスタープランの中でパナマ湾浄化事業を計画した。同事業は以下の主要な目的を有している。

- 下水道整備によってパナマ首都圏における低所得地域での衛生状況を改善し都市河川の汚染を最小化する。
- 環境を重視しパナマ湾の水質を回復するによって、世界からの市および国に対するイメージを向上する。
- 下水道サービスを担当する組織の効率と財務的持続性を高める。

下水道の普及率を改善する目的で作成されたこのマスタープランは、新たな下水管及び既存集水システムの改修を提案し、下水管、ポンプ場、圧送管、及びファン・ディアス川河口付近に活性汚泥法の下水处理施設建設が計画された。同様に、同セクターでは、パナマ港の衛生プロジェクトが数年前から実施されており、都市部の衛生・環境条件を取り戻し、パナマ港沿岸部及び都市河川の処理されていない下水による汚染の解消を図っている。

これに続いて JICA を含む複数の金融機関の融資によりマスタープランは部分的に実施されている。現時点までに実施されたものとして、西端のパナマ運河から東端のトクメン空港までのパナマ市での下水管の新設と改修、及び下水处理場の新設である。ファン・ディアス下水处理場はフェーズ 1 で日平均汚水量 2.7 m³/秒の処理能力で建設された。同処理場はトクメンまでのパナマ市東部地区の下水を受け入れるため、フェーズ II として 4.5 m³/秒の処理能力まで拡張中である。

一方、マスタープランは急速に発展している市の中心部と市の北部、東部周辺地域を考慮するため 2014 年に更新された。更新マスタープランは急速に拡大しているトクメン空港の東側郊外地区に分流式下水道と Pacora 地区の近くに処理場を新設する必要があると結論付けた。同事業は新設管 140km、日平均汚水量 2.2 m³/秒の新設ポンプ場、同じく 2.2 m³/秒の二次処理下水处理場を含んでいる。



注： 緑線：布設済み管路、赤線：将来布設管路
 出典：MINS-UCP

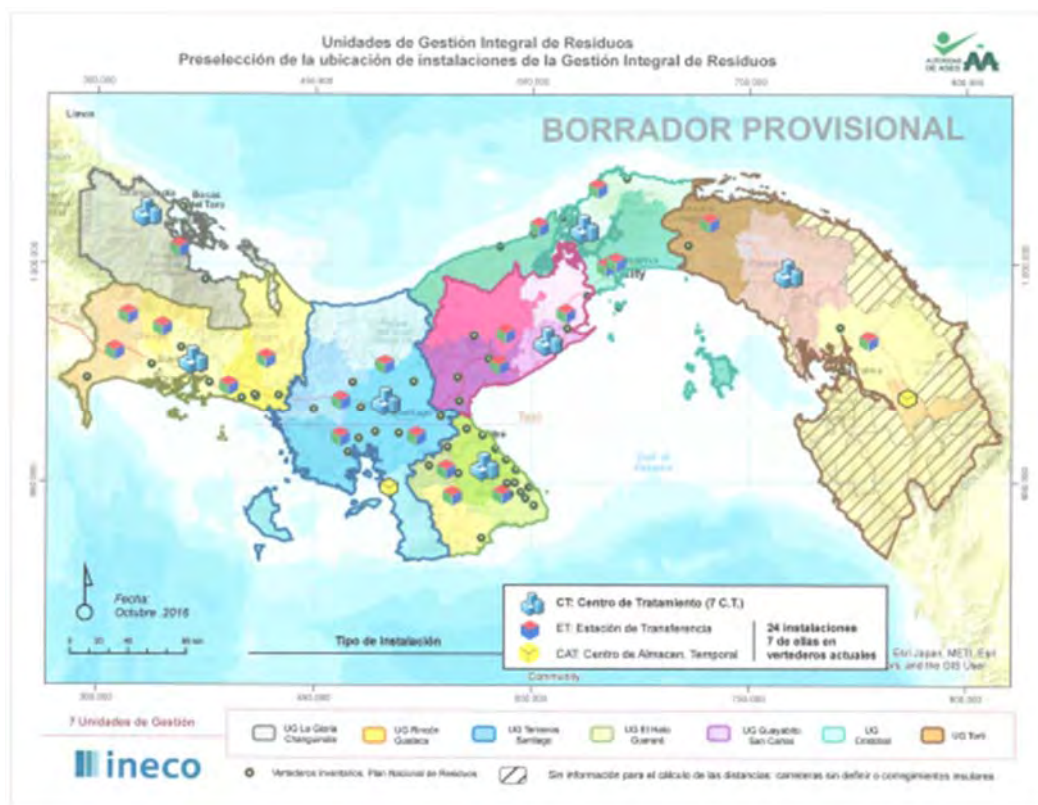
図 2-29 パナマ湾浄化事業全体図

2.7.4 廃棄物セクターの概要

(1) 全国の状況

パナマ国の廃棄物は、都市家庭ごみ清掃庁 (AAUD) が廃棄物管理の法制度策定、計画策定についての責務を有している。また、廃棄物管理の実施についても環境教育など一部パナマ市が実施しているところもあるが、収集運搬から中間処理、最終処分に至るまでほぼすべてを AAUD が実施している。実際の収集運搬や最終処分については民間に委託しており、AAUD は主としてそれらの民間事業者の契約管理、モニタリングを実施している。

廃棄物管理の基本法は、国内廃棄物処理網整備規則 No.197 に、基本方針はパナマ国全体における廃棄物管理に係る基本方針策定 (2001) に定められている。廃棄物管理計画については、現在、スペインが AAUD へ支援を実施しており、10 億円規模の開発調査にて全国版廃棄物管理計画を作成中である。以下に同計画に示されている廃棄物管理関連施設の計画状況を示す。なお、検討されている施設としては、廃棄物処理施設 (Centro de Tratamiento)、中継基地 (Estación de Transferencia) がある。



出典：AAUD

図 2-30 廃棄物関連施設の計画状況

(2) パナマ市の状況

パナマ市のごみ発生量は、約 1.2～1.3kg/人/日であり、全体で約 1000～1100 トン/日程度のごみが発生している。ごみ質としては、40～60%程度が有機ごみとのことである。

パナマ市の収集運搬は AAUD により実施されている。しかし、以前実施されていたようにパナマ市が実施するように移管することも検討中である。

パナマ市の廃棄物の最終処分場はセロパタコン（Cerro Patacon）に立地しており、140ha の用地が確保されている。今の状態で埋め立てを継続すると、数年の間には容量不足となり、また、今のオープンダンプと変わらない維持管理の状況では、周辺環境への汚染が継続することとなる。

パナマは国土が狭いこともあり、減容化、減量化効果の高い中間処理技術について各国ドナーや民間企業などからオファーがあるが、上記作成中の全国版廃棄物管理計画策定後に、将来の方向を見据えてから具体策を検討するという状況である。

パナマ市の廃棄物管理サービス料金は 11～18US\$/トンであり、これは、収集運搬と最終処分場の両方の処理料金を合わせた額としてはかなり低額な値である。今後、現在の最終処分場の運営維持管理の改善や中間処理などの導入を考えた場合、料金の増額や料金徴収の仕組みの改善が必要となる。

パナマは、国土が狭く、他の中米諸国と比較して経済発展の度合いを考えると、焼却発電などの中間処理技術の導入の検討も可能かと思われる。一方、現在全国の廃棄物管理計画が策定中であること、中間処理に関する具体的なガイドラインがなくフィージビリティ調査も実施されていないことから、すぐの中間処理導入は難しいと考えられる。今後は、作成中である全国版廃棄物管

理計画の中で検討されたオプションや戦略に沿って、施設整備の検討がされることが必要と考えられる。

2.7.5 JICA の支援方針

パナマに対する我が国の援助方針は、「環境に配慮した社会経済開発支援」を大目標とし、重点分野（中目標）を「持続可能な経済成長」及び「格差是正」としている。有償資金協力については、近年では 2016 年 4 月に「パナマ首都圏都市交通 3 号線整備事業（第一期）」に係る借款契約を署名した。水・衛生セクターにおいては、「パナマ市及びパナマ湾浄化事業」への有償資金供与に続き、技術協力プロジェクトにより「パナマ首都圏下水道事業運営改善プロジェクト」が実施されている。また「持続可能な経済成長」の目標の下、都市部における廃棄物管理も協力プログラムの対象として位置づけられている。

2.8 ドミニカ共和国

ドミニカ共和国は、西インド諸島のイスパニョーラ島東部に位置する共和制国家である。同島西部にあるハイチと国境を接する。ドミニカ共和国は 31 の州に分かれ、これに加えて首都サント・ドミンゴが首都地区 (Distrito Nacional) として独立している。総人口は 2014 年時点で 1,041 万人、サント・ドミンゴ市の人口は約 258 万人 (Census2010) である。

2.8.1 当該国の政策概要および関係機関

ドミニカ政府は長期戦略である「国家開発戦略 2030」を 2012 年に策定している。戦略の 4 つの柱のうちの 1 つに「貧困、社会的不平等を取り除くため、教育、保健、十分な生活および平等な基本サービスを受けられる権利と機会の保証」を謳っており、その下で水・衛生セクターの戦略を表 2-27 のとおり、打ち出している。

表 2-27 ドミニカ共和国 水・衛生セクター長期国家戦略

目標	アクション
高質及び十分な上水・衛生サービスへのユニバーサルアクセスを保証	タイムリーかつ高品質な供給、効率的・持続的な管理サービスを維持するため、水・衛生セクターを担う機関の法的及び組織枠組みを策定する。
	上水・衛生サービスの管理モデルを変換させる。
	飲料水、下水・雨水排水、水処理、地下水保全サービスの普及を向上するために、新規インフラを開発する。
	上水・衛生サービス供給及び廃棄物最終処分場に必要インフラ管理を実施する。
	水資源保護・保全・適切な利用、廃棄物の排出に関する市民教育を実施する。
	地方上下水道に関する都市部及び地方の行政の協力を促進する。
	災害による被害を受けた地区への適切でタイムリーな飲料水の提供および衛生キャンペーンを実施する。

出典：“Estrategia nacional de Desarrollo 2030”, MEPyD, 2012

ドミニカ共和国では投資計画の策定を大統領府が、国家開発計画の策定を経済計画開発省 (MEPyD) が、対外借入の実施を財務省が実施している。なお、MEPyD は国家公共投資システム (SNIP) を所管し公共投資の審査に当たっている。ドミニカ共和国における水・衛生セクター関係機関は表 2-28 のとおりである。

なお、2016 年 9 月に法律 265-16 により、Mesa de Cordinación del Recurso Agua (水資源調整会議) が設置され水・衛生セクターに係る総合戦略策定・承認を担うこととなっており、庁政府内での

合意形成についても役割を果たすこととなっている。現時点では、廃棄物に関しても、同会議が担当することとなっている。

表 2-28 ドミニカ共和国水・衛生セクター関連機関

セクター	中央政府 (監督/規制/計画機関)	実施機関	
		首都圏	地方
上水道	大統領府、環境・天然資源省 (MARENA)	サントドミンゴ上下水道公社 (CASSD)	6 上下水道公社 国家上下水道公社 (INAPA)
下水道	大統領府、環境・天然資源省 (MARENA)	サントドミンゴ上下水道公社 (CASSD)	6 上下水道公社 国家上下水道公社 (INAPA)
廃棄物	大統領府、環境・天然資源省 (MARENA)	サントドミンゴ首都圏地方自治体連合 (MGSD)	各自治体

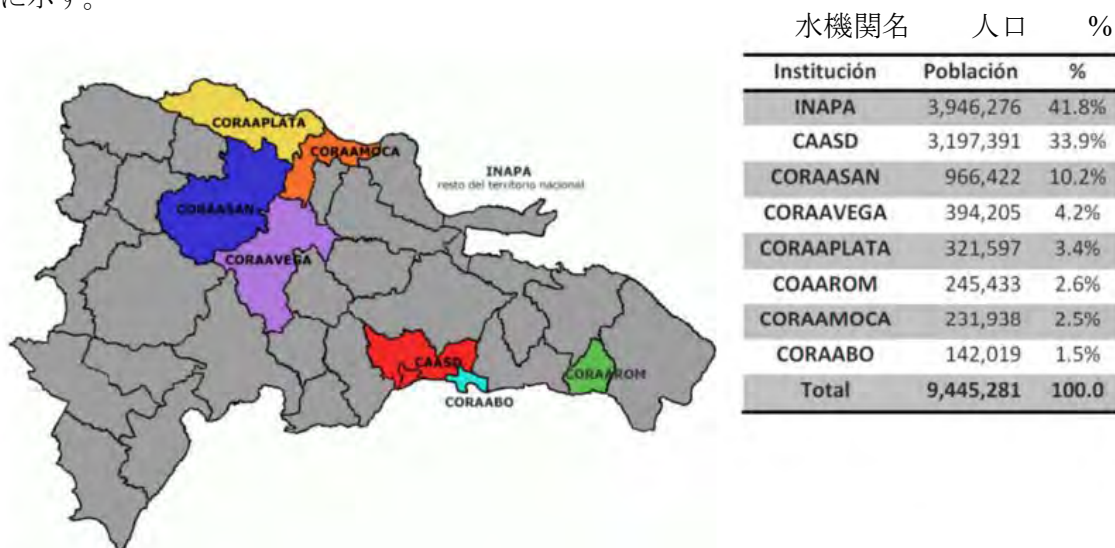
出典：JICA 調査団

2.8.2 上水セクターの概要

(1) 全国の状況

ドミニカ共和国を対象とした IDB セクターノート（2016 年 5 月）によれば、全国の上水道普及率は 2013 年に 89.7%であり、内、都市部が 93.3%、地方部が 80.0%となっている。

INAPA が大都市を除く全国の上水道事業を管轄しており、サントドミンゴを管轄している CAASD 分、サンティアゴを管轄しているサンティアゴ上下水道公社 (CORAASAN) と合わせて、人口ベースで全国の 85.9%をこの 3 機関がカバーしている。全国の上下水道サービス管轄図を下図に示す。



出典：Situación del sector Agua y Saneamiento en República Dominicana (BID, Mayo 2016)

図 2-31 ドミニカ共和国における管轄水機関位置図

なお、過去に JICA は西部の Monte Cristi、Dajabon、Elias Pina の 3 県（図 1-9 参照）を対象とした「西部 3 県給水計画」を 1995 年に実施している。また、2001 年には地方 7 都市を対象とした「低開発地域上水道施設改修計画」も実施している。

(2) サントドミンゴ首都圏の状況

CAASD がサントドミンゴ首都圏の上水道事業を管轄している。

「サントドミンゴ首都圏下水道マスタープラン調査報告書」(CAASD、2011)によればサントドミンゴ首都圏全体での水生産能力は最大で 25 m³/秒 (585.26 MGD) であり、2009 年の実供給量は 17.69 m³/秒 (403.79 MGD) であった。主要な水源はオサマ川とイサベラ川であり、配水区は西地区 (Zona Oeste)、東地区 (Zona Este)、北地区 (Zona Norte) に分かれる。

CAASD によれば市内の無収水率は大変高く、54~60%に達している。(ただし下水道マスタープラン 2011 では 25%とされており、正確な数値は判明していない。)

調査団は施設の拡張予定があるとして CAASD に紹介されたバレラ・デ・サリニダー (Barrera de Salinidad) 浄水場を第二次現地調査中に視察した。同浄水場に関して得られた知見は以下のとおりである。

- 東サントドミンゴ市の全域に水供給をしている。
- 2005 年に建設が終了した。
- オサマ川から取水し、約 4 m³/秒の生産能力を有する。(2 m³/秒×2 系統)
- さらに 2 m³/秒を増強し、6 m³/秒とする計画がある。
- 消毒には塩素ガスを使用している。
- 市内へは配水ポンプを使って圧送している。
- SCADA システムによる流量モニタリングは行われていない。

同浄水場からの配水概略図を以下に示す。



出典：CAASD

図 2-32 バレラ・デ・サリニダー浄水場からの配水概略図

2.8.3 下水セクターの概要

(1) 全国の状況

INAPA が大都市を除く全国の下水道事業を管轄している。

ドミニカ共和国の衛生設備整備状況は、ラテンアメリカ及びカリブ地域で最も低い水準である。衛生施設の普及率については表 2-29 に示すとおり、全国で 81.5%、内、都市部で 84.4%、地方部で 73.7%に留まる。下水道サービスへのアクセスは都市部で 21%であり、下水処理に関しては表 2-30 に示すとおり下水処理場によるカバー率は 25%であるものの、多くが機能していないことにより全国で排出される下水の 10%のみが処理されている。残りの 90%の未処理下水により直接地下水、河川及び沿岸が汚染されている。こうした状況は、住民の健康に重大な影響をもたらし、経済的にも悪影響を与えている。

表 2-29 ドミニカ共和国衛生施設普及率

衛生施設 分類	個別トイレ				共同トイレ				その他	
	衛生的 なトイ レ (%)	汲み取り式便所		小計 (%)	衛生的 なトイ レ (%)	汲み取り式便所		小計 (%)	トイレ なし (%)	デー タ なし (%)
		ピット あり (%)	ピット なし (%)			ピット あり (%)	ピット なし (%)			
都市部	70.2	13.0	1.2	84.4	5.3	6.2	0.8	12.3	3.2	0.2
地方部	35.6	35.1	3.0	73.7	2.3	13.1	1.4	16.8	9.5	0.1
全国	61.2	18.7	1.6	81.5	4.5	8.0	0.9	13.4	4.9	0.1

出典：Situación del sector Agua y Saneamiento en República Dominicana (BID, Mayo 2016)

表 2-30 ドミニカ共和国下水処理場状況

指標	全国		サントドミンゴ	
	数値	%	数値	%
既存下水処理場	104		17	
稼働中下水処理場	51	49	6	35
想定下水量	30.6 L/秒		6.2 L/秒	
既存下水処理場総容量	7.6 L/秒	25	0.79 L/秒	13
稼働中下水処理場容量	3.2 L/秒	10	0.47 L/秒	8

出典：Situación del sector Agua y Saneamiento en República Dominicana (BID, Mayo 2016)

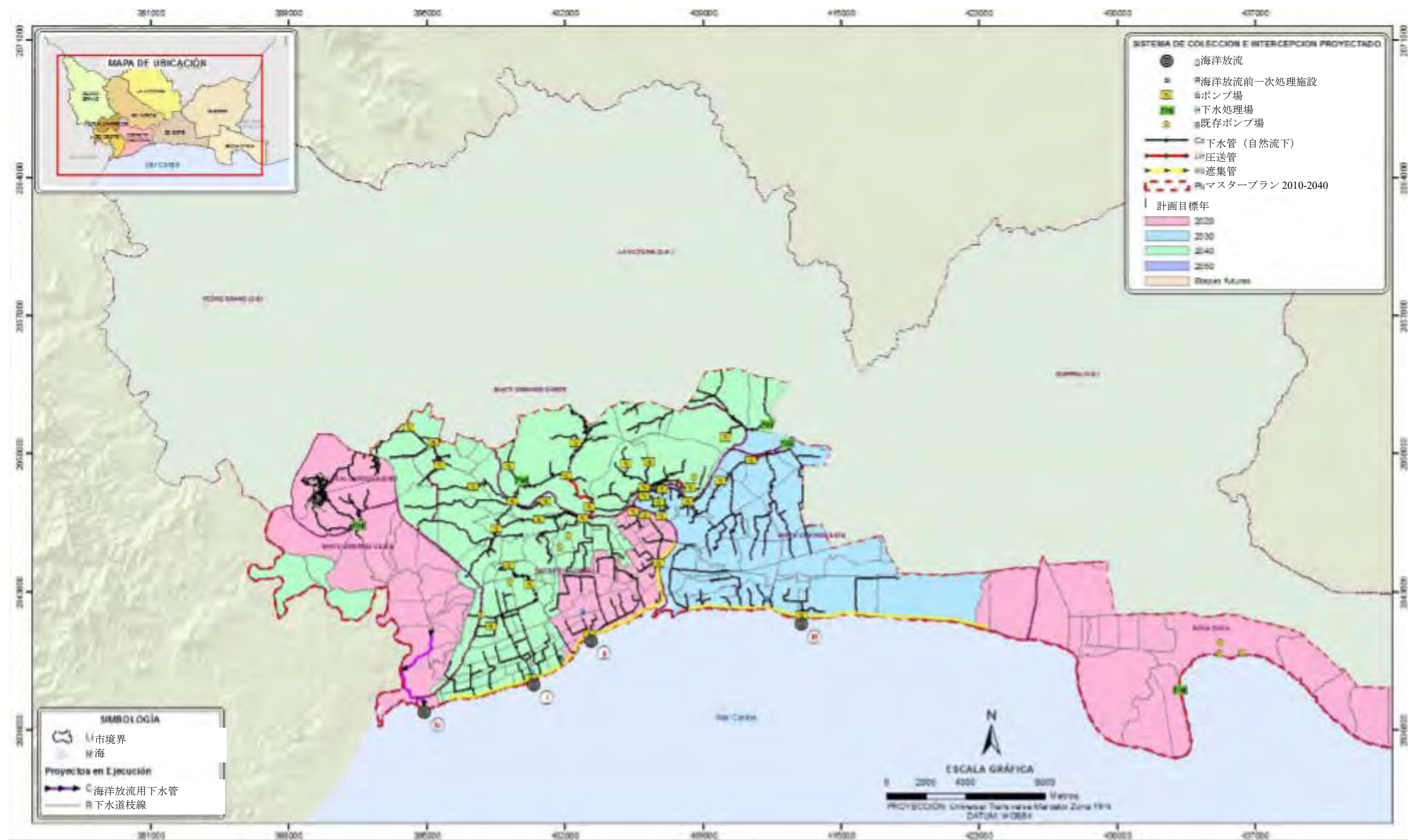
(2) サントドミンゴ首都圏の状況

CAASD がサントドミンゴ首都圏の下水道事業を管轄している。

2011 年に作成された下水道マスタープランで 4 箇所の下水処理場新設が計画されている。この内 1 箇所は建設中だが残り 3 箇所は建設のめどがたっていないと、融資機関等は決まっていないとのことである。

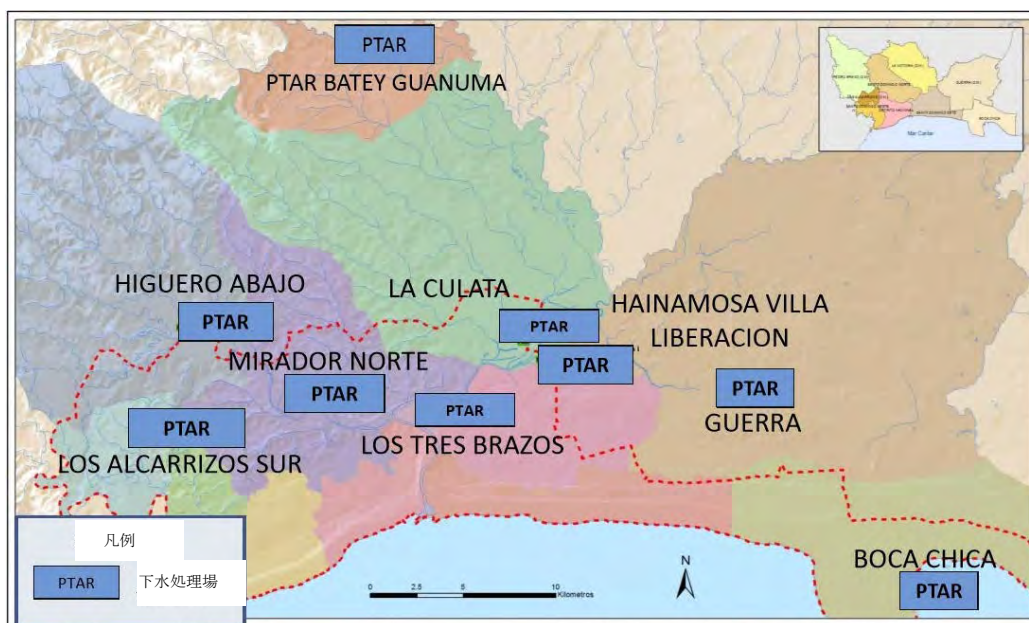
マスタープランが策定された 2011 年の時点では、下水道接続率は 31%、残りは 38%が腐敗槽、29%が公衆トイレ、2%が一切の衛生施設なしの状況であった。下水管の総延長は 2011 年時点で 250km であった。市内で発生している下水量は全体で 2.6 m³/秒 (約 22 万 m³/日、59MGD) と推定されている。

マスタープランは 2040 年を最終年としている。その整備計画図を 2-28 に、また下水処理場の位置を図 2-34 に示す。



出典：CAASD

図 2-33 サントドミンゴ首都圏下水道マスタープラン整備図（2040 年まで）



出典：CAASD

図 2-34 サントドミンゴ首都圏下水処理場建設計画（2040 年まで）

2.8.4 廃棄物セクターの概要

(1) 全国の様況

ドミニカ共和国の廃棄物管理に関する法制度整備及び国家レベルの廃棄物管理の戦略および計画については、環境天然資源省（MARENA）が有している。MARENA は 31 の県支所を有しており県支所の職員は MARENA に所属していることから支所は中央省庁の管理下にある。廃棄物管理に関する法としては、法 64-00 号において、国家の環境保護に対する原則、禁止事項及び構成を規定し、地方自治体が地域内の非有害廃棄物の収集、処理及び処分を運営することを規定している。

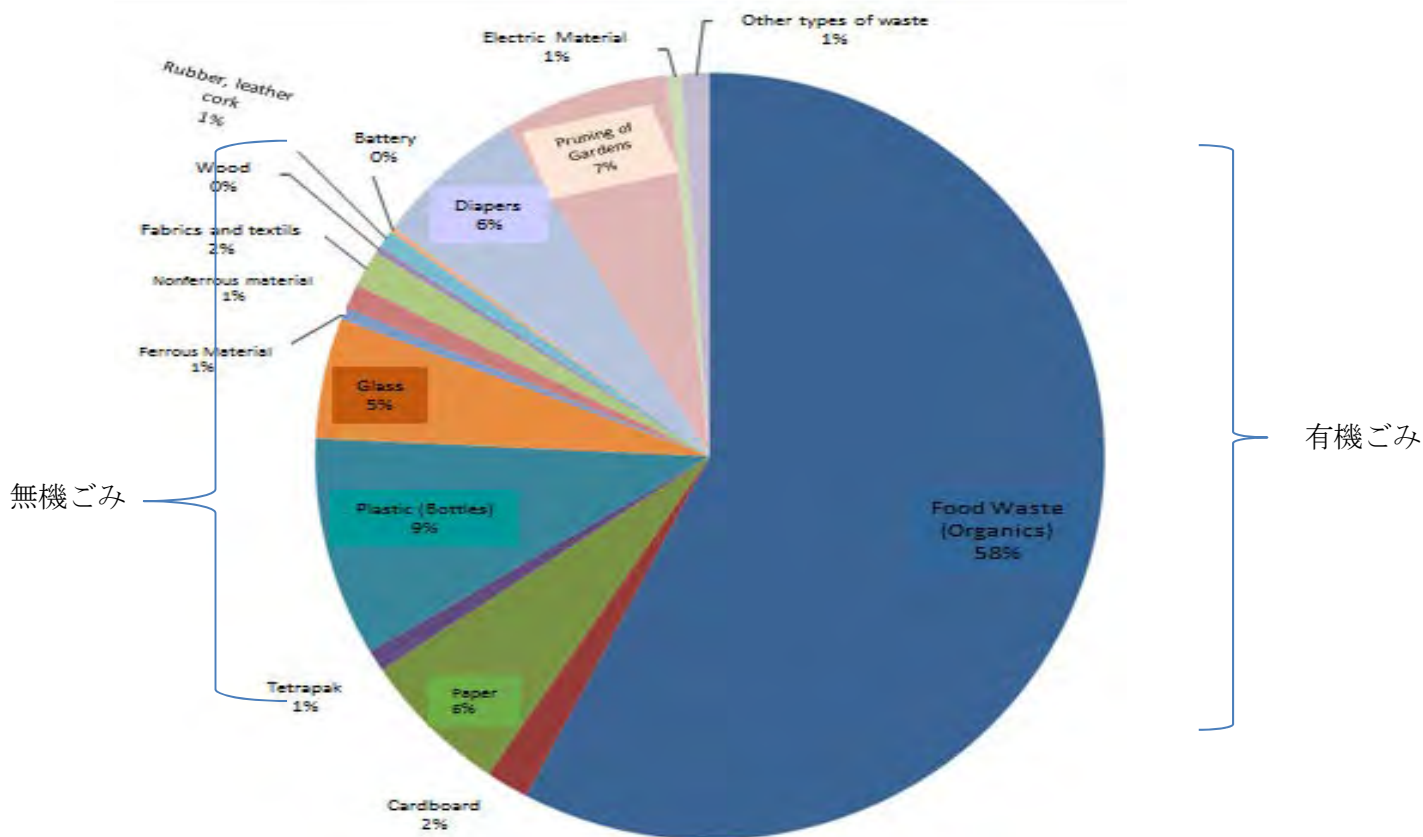
また、国家開発戦略を定める法 112-01 号は、持続可能な生産と消費文化を持ち、環境及び天然資源を公平かつ効果的に管理し、気候変動への適切な適応を推進する社会を希求し、これに沿って廃棄物、汚染物質及び汚染源の統合的管理方策の開発を行動計画に掲げている。

Regional Evaluation in Latin America and the Caribbean (2010)によると、全国のごみの収集率は 90% 以上であるが、衛生埋め立てについては 30~40%程度の整備状況である。

現在、全国廃棄物管理制度・能力強化プロジェクトとして JICA の技術協力プロジェクトが実施されており、この中で、MARENA の自治体職員などに対して、収集運搬、リサイクル、最終処分、制度、財務などについて能力強化が実施されており、全国的な廃棄物管理にかかわる能力を強化中である。

(2) サントドミンゴ首都圏の様況

サントドミンゴ首都圏は 11 市から成り立っており、IDB が作成したサントドミンゴ首都圏の廃棄物管理マスタープランによると、同首都圏で発生する廃棄物は 2016 年で約 4280 トン/日と推定されている。2012 年の時点のごみの物理組成として、食品残さが約 60%、プラスチック、紙類で約 10%程度を占めている。以下に物理組成の図を示す。



出典：IDB マスタープラン調査（2013）

図 2-35 サントドミンゴ首都圏の廃棄物の物理組成

収集運搬については、民営化が進んでおり、一部、直営や NGO が実施しているところはあるが、ほとんどが民間事業者によって収集されている。収集されたごみは、サントドミンゴ特別区及びサントドミンゴ東地区の中継基地を経由した中継輸送又は直接輸送により、市の北部にあるドゥケサ処分場まで運搬されている。

中継基地については、サントドミンゴ特別区及びサントドミンゴ東地区にあるのみである。AND の中継基地は、小型のコンパクター車からごみを大型のコンテナ車に搭載されたコンテナに落とし込む形式の中継基地であり、日量 730 トンごみが搬入されている。一方、サントドミンゴ東地区の中継基地はごみ投棄場となっており、日量約 500 トンのごみを一旦敷地内に投棄して、重機で大型のトラックやコンパクター車に詰め替えて中継輸送を行っている。

ドゥケサ処分場は、サントドミンゴ北区の市の中心部から約 15km 程度に位置する。同処分場は、ブラジルの民間業者により運営されており、サントドミンゴ北区が委託契約を結んでいる。ドゥケサ処分場は一部遮水シートがある衛生埋立区画もあるが遮水工のない区画も含まれ、残余年数も逼迫している。処分場の職員は 72 名おり、1 日約 400 台の収集車が処分場へごみを搬入しており日量約 5,000 トンのごみを埋め立てている。また、処分場内ではウェイストピッカーが活動しており、処分場周辺には、ウェイストピッカーが集めた資源の売買する多数のジャンクバイヤーの店が並んでいる。



注：処分場候補地は赤線で囲まれた各地区
出典：IDB マスタープラン調査（2013）

図 2-36 最終処分場の候補地

2.8.5 JICA の支援方針

ドミニカ共和国に対する我が国の援助方針は、「持続的かつバランスのとれた開発の実現」を大目標とし、重点分野（中目標）を「持続的な経済開発」及び「格差是正」としている。有償資金協力については、1994 年以降新規の供与は行われていない。水・衛生セクターについては、技術協力プロジェクト「全国廃棄物管理制度・能力強化プロジェクト」が実施中である。JICA の廃棄物セクターへの取り組みは、過去には首都サントドミンゴ特別区（首都地区）を中心に展開されており、技術協力プロジェクト「サントドミンゴ特別区廃棄物総合管理能力強化プロジェクト」（2009～2012 年終了）及び開発調査「サントドミンゴ特別区廃棄物総合管理計画調査」（2005～2007 年終了）が実施されているなど、サントドミンゴから対象を全国に移しつつ継続的な協力が行われている。

第3章 IDB およびその他ドナー機関の援助方針および取組み状況

3.1 IDB

3.1.1 IDB における水・衛生セクターに係る政策の概要

IDB は長年、水・衛生セクターへの支援に力を入れており、有償事業に関しては、創設以来、融資額にして全セクター中最大の総額 20.89 億 US ドル、案件数にしては全セクター中 4 番目に多い 377 案件の有償事業を実施している。現在は、表の有償事業を本調査対象地域にて実施している。

表 3-1 水・衛生セクターにおける IDB の支援実績（実施中有償案件）

国名	借契約額 (百万 US ドル)	案件概要
メキシコ	450	<p><u>Comprehensive Development Project for Water and Sanitation Utilities (PRODI)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> インフラ整備、技術協力を通じて、上下水道事業の財政上・運営上の効率性を上げ、水・衛生サービスの質向上を目指す <p><u>Sustainability of Water Supply for Rural Communities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 組織強化、コミュニティ参加の拡大、インフラ整備の実施
グアテマラ	50	<p><u>Water and Sanitation Program for Human development Phase 1</u> 組織強化、地域コミュニティへの投資、都市周辺部への投資</p>
エルサルバドル	20	<p><u>Rural Water and Sanitation Program</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 地方における水・衛生サービスの拡充、持続的な水・衛生サービスによる持続的な水管理、上下水道公社（ANDA）による水・衛生サービスの効率性及び持続性の向上
ホンジュラス	30	<p><u>Supplemental Water Supply and Sanitation Investment Program</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 中規模都市における上下水道サービス改善を図る
ニカラグア	30	<p><u>Water Supply Program for Managua</u></p> <ul style="list-style-type: none"> マナグア首都圏における上下水道システムの改良・拡張・最適化を目指す
コスタリカ	84	<p><u>Water and Sanitation Program</u></p> <ul style="list-style-type: none"> サンホセ首都圏衛生事業、優先地域における上水道システム事業、上下水道庁（AyA）が管轄していない地域における小規模上水道・衛生事業、AyA 能力強化事業
パナマ	234	<p><u>Panama City and Bay Sanitation Project</u></p> <ul style="list-style-type: none"> パナマ市の污水収集システムの新設及び修復の実施 <p><u>Panama City and Bay Sanitation Program 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> パナマ市フアンディアス下水処理場拡張事業 <p><u>Water and Sanitation Multiphase Investment Program Phase1 & 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> チキリ県およびベラグアス県における水・衛生事業
ドミニカ共和国	60	<p><u>Santiago Water Supply Service Improvement Program</u></p> <ul style="list-style-type: none"> サンティアゴ首都圏の飲料水へのアクセス向上を目指す <p><u>INAPA Water and Sanitation Investment Program</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 飲料水および衛生セクターにおけるドミニカ共和国および上下水道局（INAPA）の能力強化を図る

出典：IDB ウェブサイト

IDB の水・衛生セクターの支援方針は“Water and Sanitation Sector Framework Document”にまとめられている。IDB の基本支援方針は次の 4 点である。

- 低所得で脆弱な住民のアクセスの改善、下水処理の増加、サービスの質及び効率性の改善、維持管理施設の適切な管理を通じ、水・衛生サービスのユニバーサルアクセスを達成する。
- 技術・経済・環境・社会・組織・財政の点において持続可能性を強化するための技術的な包括的解決策を奨励する。インフラの導入のみならず、管理およびサービス提供の効率性、行政、社会的弱者への考慮、適切なサービス運営及び維持を可能とする財政の向上も含む。
- 社会経済的インパクトを強めるため、他のセクターとの協調を深化させ、マルチセクターな対応を進める。
- 気候変動を踏まえ、全ての利用者へ適切な質・量を提供するため、水・衛生セクターにおける水の安全保障の概念を取り入れる。

上記 4 点を踏まえ、表のとおり活動目標を打ち出しているが、IBD は単なる必要インフラの導入ではなく、民間を含む新たな資金調達先の発掘、行政改革、効率性、マルチセクタープログラムの実施を重要視し、さらに気候変動を考慮した持続可能な枠組みの下でのインフラ導入計画、建設、維持管理を重要視している。

表 3-2 IDB 水・衛生セクター行動目標

【行動枠組】	【活動】	【分析】
1. サービスの質の向上を目指し、水・衛生サービスへのユニバーサルアクセスを達成する		
<ul style="list-style-type: none"> • 社会経済的・地理的格差を減らすため、水・衛生サービスへのアクセス人口が増加している都市部及びその周辺にて差別化された取組みを実施する • 水質の改善および洪水リスクの減少を踏まえた包括的な取組みを増やす • サービスの質、効率性を改善するため、効率的な維持管理、利用を確実にする適切なアセットマネジメントを実施する 	<ul style="list-style-type: none"> • サービスの普及、低所得者層に向けた代替的、低コスト技術への投資 • 下水収集を増やし、水質を管理するための投資 • 気候変動、ジェンダー、民族格差を踏まえた、マルチセクターにアプローチした都市排水、固形廃棄物、水資源プログラムの実施 • 質を向上させるためのリハビリ・管理への融資 • 適切な低コスト技術を利用したプロジェクトの実施 	<ul style="list-style-type: none"> • 国内に現存する格差や普及の差を明らかにし、需要を元に対策を講じるためのセクター戦略計画の更新。 • 都市周辺および地方の住民に提供される最も効果的で有効な良い事例の分析。 • 最適な低コスト技術を利用した設計、建設、運営の知識をふやすためのパイロットプロジェクト実施支援
2. 行政能力を強化し、水・衛生セクターの活動を優先させる。		
<ul style="list-style-type: none"> • 政府が本セクターの優位を上げ、関係機関を強化するよう、政策内でインセンティブを与える • 政策、規制を形成するために、信頼性のある情報システムを推進する 	<ul style="list-style-type: none"> • 政府による雨水排水や廃棄物サービスの適切運営のための行政改革実施 • 小規模な自治体や地方のコミュニティへの支援を強化するため、規制・監督機関の強化 • マルチセクターの包括的なイニシアチブを進めるため、組織間での取組みを可能とする政策の組成・推進支援 • 自治体の運営能力を強化し、当事組織の透明性や説明責任を強めるための情報システムを開発・促進する技術支援の実施 	<ul style="list-style-type: none"> • 国営企業規制の役割と効率性の判定 • 経済政策の観点から、本セクターにとって重要な決定の要因分析

3. 効率的かつ持続的な公益施設管理及び民間の進出促進		
<ul style="list-style-type: none"> • 自立的で効率的な施設の設立と強化を促進する • 長期的で持続的な投資を確保する 	<ul style="list-style-type: none"> • 民間の施設運営及び投資への参加誘致の仕組み及びインセンティブの組成のための技術協力の実施 • 運営、経営、技術、財政管理を向上させるためのアクションプラン作成、自立的で効率的な実施運営の技術支援の実施 • 維持管理コストや効率的なサービスの拡大に向けた資金調達の計画、支援の実施 • 特に建設後の維持管理を保証するための地域コミュニティへの支援実施 	<ul style="list-style-type: none"> • 特に無収水対策、施設管理について、都市部の施設の効率性及び質を高めるための最も効果的なプログラムの検討 • 施設運営者の投資市場へのアクセスを促進するための、ケーススタディー、好事例、手法の分析 • 地方の監督・実施機関の分析を通じて、地方でのサービス持続性強化に係る検討
4. 環境及び社会的に持続性のある、気候変動及び社会配慮を踏まえた事業・プログラムの実施。		
<ul style="list-style-type: none"> • 持続的な投資を確実にするために、事業サイクルを通じてジェンダーや社会的弱者を考慮した利用者向けの研修・参加を増やす方法を構築する • 地域の水の安全保障を促進する 	<ul style="list-style-type: none"> • 合理的な水資源利用や衛生基準適用に関する利用者に向けた技術協力を通じた能力強化 • 費用対効果の高い解決策の実施。 • 社会的弱者のサービスにアクセスを可能とする手段の開発 • 地域単位システムのコミュニティ管理の強化 • 固形廃棄物排出を減らし、リサイクルを促進、仕組みを作るための技術協力の実施 • 包括的水資源管理、リスク管理、洪水制御に向けた投資および技術協力の実施。 	<ul style="list-style-type: none"> • 政策や投資事業を検討する際の社会文化的な配慮を踏まえたケーススタディー、好事例の分析 • 気候変動対策を踏まえた地方レベルにおける効率的及び効果的な対策の検討

出典： “Documento de Marco Sectorial de Agua y Saneamiento”

3.1.2 メキシコ

IDB の国別援助戦略（2013-2018）においては、優先分野として、①公共セクター管理、②ファイナンシャル・システム、③労働市場、④ビジネス競争力、⑤社会保障、⑥保健、⑦都市開発、⑧地方開発、⑨気候変動が挙げられている。戦略期間中の新規融資総額は 1,740 百万 US ドルとされている。

(1) PROSSAPYS : Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento

IDB のメキシコ水・衛生セクターにおける主要な活動としては、PROSSAPYS(IV)（「地方部向け持続的水・衛生セクター開発計画」）が挙げられる。本案件は地方上下水セクターにおける持続的運営、普及率の向上を目的とし、上下水道インフラ整備、地域参加による運営向上、上下水道運営体制強化等を融資及び技術協力により行うものである。本事業は 1999 年に第 1 フェーズがスタートし、現在は第 4 フェーズを実施中（計画期間：2014 年～2018 年）である。4 つのフェーズの総融資額は 11 億 US ドル超にのぼる。

(2) PRODI : Programa para el Desarrollo Integral de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento

都市部の水・衛生セクターへの取り組みとしては、PRODI（「水衛生セクター担当機関総合開発計画」）が実施されている。本事業は、人口 5 万人～90 万人の中・小規模都市を対象とし、水・衛生セクター担当機関の運営強化を融資及び技術協力により行うものであり、2016 年 5 月に融資（2 億 US ドル）契約が調印されている。

その他の活動としては、同国の水・衛生セクターにおける課題の一つである電力消費効率性向上のための ESCO 事業への融資参加、IDB が 2010 年に提唱した ICES¹（新しい持続性ある都市の提案）に基づく地方都市の水・衛生セクター運営に対する Banobras（政府系開発機関）との協力による支援などを展開している。また、将来的に都市部の下水処理場の建設、リハビリ等案件があれば、支援に取り組んでいく方針としている。

3.1.3 グアテマラ

IDB の国別援助戦略（2012－2016）においては、優先分野として、①財政・自治体マネジメント、②社会保障、③平和的共存及び市民の安全、地方開発、④生産開発、⑤保健、⑥運輸が挙げられている。戦略期間中の新規融資総額はベース・シナリオ（基本想定額）で 740 百万 US ドル、ハイ・シナリオ（計画が順調に推移した場合の上限）で 900 百万 US ドルとされている。

IDB は、水・衛生セクターにおける協力分野の可能性として、以下の 5 分野を掲げている：

- 組織強化に対する支援
- 地方の最貧困地域に対するサービス普及率向上支援
- 都市部の水・衛生サービス普及率向上支援
- 水資源開発に対する支援
- 都市部の廃棄物セクターの持続的統合的管理に対する支援

IDB 事務所との面談においては、グアテマラの水・衛生セクターの開発においては、地方分権化が進む中組織強化が先決であるとの問題意識が提示された。他方で首都圏を所管する EMPAGUA についてはその比較的高い経験と能力を評価している。なお、グアテマラ市の下水が流れ込むアマティトゥラン湖の水質改善は、大きな課題として IDB としても高い関心を有している。

3.1.4 エルサルバドル

IDB の国別援助戦略（2015－2019）においては、優先分野として、①人的資本、②ロジスティック・インフラ、③公的ファイナンス強化が挙げられている。戦略期間中の新規融資総額はベース・シナリオで 1,060 百万 US ドル、ロー・シナリオで 580 百万 US ドルとされている。

IDB の援助戦略上の重点課題には、水・衛生セクターは明示的に含まれていない。水・衛生セクターについては、以下のような協力が行われている。

- 地方上下水道計画（2010 年 8 月承認：44 百万 US ドル）
- サンサルバドル都市部貧困居住区生活改善計画（2011 年 11 月承認：50 百万 US ドル）（水・衛生セクターを含む）
- Franja Costero Marina 観光開発（2013 年 8 月承認：25 百万 US ドル）（水・衛生セクター

¹ Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles

を含む)

なお、IDB は上下水道公社 ANDA の財務体質の強化を目的とし、補助金に頼る部分が多い同公社の技術的、財務的改革、とりわけ無収水対策に係る技術協力等を行っている。

3.1.5 ホンジュラス

IDB の国別援助戦略（2015－2018）においては、優先分野として、①財政強化、②エネルギーセクター、③地域統合のための道路インフラ、④社会的包摂、⑤Central District の持続的開発が挙げられている。戦略期間中の新規融資総額は 742 百万 US ドルとされている。

IDB の同国援助戦略上、インフラ部門の優先セクターは電力及び地域統合のための運輸セクターとなっており、水・衛生セクターは明示的に優先セクターになっていない。水・衛生セクターについては、以下 6 分野について支援の対象と考えている。

(1) 首都テグシガルパの水・衛生セクター

1) 上水セクター

テグシガルパは多年にわたり水不足に陥っており、90 年代初頭にコンセプション・ダム（浄水場 3 基）が水源として建設されたものの、現在では人口の約半分がインフォーマルな水源（井戸、給水車）による水供給に頼っている現状である。このため、近年において、様々な上水道水源の開発（ガセリケ II、リオ・デル・オンブレ IV、ホセ・センリオ・ダム等）が検討されている。現在導水管の運営については、市の上下水道運営ユニットに移管される動きがあり、IDB としては、新しく実施機関となる組織の組織強化も含め協力を検討していく予定である。

2) 下水セクター

上水道と同様、既存の下水道施設は 20 世紀前半に建設されたもので老朽化が進んでいる。とりわけ 1998 年のハリケーン・ミッチにより下水管網が大きな被害を受けた後その復旧は進んでいない。IDB はテグシガルパの衛生セクターへの支援について、2014 年に開始された ICES（新しい持続性ある都市の提案（前出））の下で実施していく計画であり、第 1 フェーズとして下水幹線や下水処理場のリハビリ（約 25 百万 US ドル想定）が検討されている。

(2) セクター改革支援

ホンジュラスは 2003 年に制定された基本法により、水・衛生セクターの体制改革を行っている。同基本法に基づき、水・衛生セクターの戦略計画（PEMAPS²）が策定されている。同戦略計画は、基本的に水・衛生セクターの地方自治体による実施、運営を推進していくものであるが、実現には大きな課題が生じていることも事実であり、必要な支援を行っていく必要がある。

(3) 海岸地方 8 地区³の水・衛生セクター・サービス改善

2 年前から、IDB はカリブ海側地方都市の上下水、排水、廃棄物等管理に対する投資、組織強化に対する支援の要請を受けている。これらの都市は観光地として経済的重要性を有しており、雇用促進効果も含め、開発を支援することによる大きな効果が期待できる。

² Plan Estratégico de Modernización del Sector Agua Potable y Saneamiento

³ Trujillo, La Ceiba, Tela, Omoa, Roatan, Utila, Guanaja, Santos Guardiola

(4) 都市部及び地方部の貧困地域水・衛生セクター・サービス支援

地方部については、IDB は上水道普及率上昇を目的とした「地方配水管網整備計画（第 1～4 フェーズ）及び技術協力による支援を行っている。都市部については、上水・下水・排水の分野における統合的支援を検討中である。

(5) 首都圏及び中規模都市における排水システム整備

都市の排水の問題は深刻な問題として IDB に対する支援が要請されている。IDB は ICES の下でチョルテカ川流域の水害に関する調査、行動計画等の策定に係る支援を行っている。

(6) 廃棄物セクターのリストラクチャリング及び 20 都市における行動計画の策定

IDB はこれまで、各地方都市の要請に基づき、廃棄物運営管理、最終処分場の設計、廃棄物輸送ルートの方策、トレーニング、装備等に係る技術協力による支援を行っている。今後さらに 20 都市における廃棄物セクター戦略計画策定等の技術協力を行っていく予定。

なお、JICA との CORE スキームによる協調融資候補として、IDB テグシガルパ事務所からは以下の案件が推薦された。

- 地方配水管網整備計画 II（6－12 百万 US ドル）
- 8 海岸部都市における上下水道、廃棄物等サービス改善（29 百万 US ドル）
- チョルテカ川流域水害軽減、下水道、廃棄物計画（40 百万 US ドル）
- サンペドロスーラ下水処理場建設事業（115 百万 US ドル）
- ナカオメ川（ホセ・セシリオダム）水源開発（120 百万 US ドル）

3.1.6 ニカラグア

IDB の国別援助戦略（2012－2017）においては、優先分野として、①エネルギー、②運輸、③保健、④幼児に対するケアが挙げられている。戦略期間中の新規融資総額は年間約 171 百万 US ドルとされている。

ニカラグアの水・衛生セクターにおける IDB の現在実施中の事業は以下 2 件である。

- マナグア雨水排水及び Subcuenca III 開発（2009 年 11 月承認、13 百万 US ドル）
- マナグア上水道計画（2010 年 12 月承認、30 百万 US ドル）

上記に加え、現在、同国北東部カリブ海沿岸に位置するプエルト・カベサス市における「プエルト・カベサス上下水道事業」（31 百万 US ドル）が準備されている。

IDB 事務所との面談においては、ニカラグア政府から IDB に対し現時点で上下水道、廃棄物の新規協力要請が行われておらず、要請のない段階での情報提供はできないと説明を受けた。廃棄物セクターに関する具体的な取り組みは行われていない。

今後 IDB として協力を検討するとしている分野は以下のとおり。

（都市部）

- 上下水道料金見直しに係る調査の実施
- ENACAL のサービスに係る質の改善、効率性向上に係る計画策定支援
- ENACAL の組織体制改革支援

- ENACAL の計画、運営、投資計画支援

(地方部)

- 計画能力向上支援
- 地方における事業実施に係る FISE⁴の経験に係る調査
- 地方上下水道施設に係る事業実施後の維持管理支援

3.1.7 コスタリカ

IDB の国別援助戦略 (2015-2018) においては、優先分野として、①財政持続性と効率的支出、②生産インフラの質、効率性、持続性改善、③中小企業の競争力強化、④人的資本蓄積の強化が挙げられている。戦略期間中の新規融資総額はロー・シナリオで 736 百万 US ドル、ハイ・シナリオで 1,031 百万 US ドルとされている。

IDB のコスタリカ水・衛生セクターへの協力については、現在「上下水道計画」(2010 年 12 月承認、93 百万 US ドル) が実施されている。本事業は以下 4 つのコンポーネントから成り立つ：①サンホセ下水道事業 (JICA との協融による「サンホセ首都圏環境改善事業」)、②国内優先地域の地方上水道整備、③AyA 所管外の地方都市における小規模上下水道施設整備、④AyA の組織強化。

また、技術協力として、上記事業実施に係る AyA への協力、及び「優先対象地域における下水道事業準備」に対する協力を実施中である。同事業は、上記「上下水道計画」の継続案件である。

IDB 事務所との面談においては、IDB から既存円借款「サンホセ首都圏環境改善事業」による下水処理場建設の第 2 フェーズを CORE により実施することに大きな関心が表明された。IDB 側からは、第 2 フェーズ協融においては、下水処理場の二次処理レベルへの更新等本邦技術の適用が考えられる部分について円借款対象としてもらい、IDB ポーションは管網整備等とすることで問題ないとの説明を受けた。なお、IDB は KfW 及び CABEI との協力により、「衛生セクター国家計画」及び「衛生セクター国家投資計画」の作成を支援中である。

IDB が今後の水・衛生セクターの融資候補としている事業は以下のとおりである。

「優先対象地域における下水道事業」(325 百万 US ドル、2017 年承認予定)。

「ステージ 5 給水事業」本プロジェクト：元来 IDB が KfW 及びスペインの AECID による FONPRODE (開発促進基金) による実施が計画されていた事業であり、実施されればコスタリカにおいて最大の上水道事業となるが、もし実施されなければ、2020 年以降の首都圏への水供給が不足するとされており、重要な事業と位置付けられている。

「PMA-AMSJ⁵ 第 2 フェーズ」(150 百万 US ドル)：本事業は現在実施中の JICA との協融案件 PMA-AMSJ の継続案件であり、サンホセ首都圏の下水管網カバー率を 77%から 100%に向上させるものである。

3.1.8 パナマ

IDB の国別援助戦略 (2015-2019) においては、優先分野として、①貧困層に対する基礎的サービス改善、②教育、③生産インフラのロジスティクス、効率性、コネクティビティー強化が挙げられている。戦略期間中の新規融資総額は 1,950 百万 US ドルとされている。

パナマの水・衛生セクターに対する IDB の既存融資事業は以下のとおりである：

⁴ Fondo de Inversión Social para Emergencias

⁵ Proyecto de Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José

- パナマ市及びパナマ湾浄化事業追加借款（2009年11月承認、30百万USドル）
- IDAAN 上下水道投資第1フェーズ（2010年9月承認、40百万USドル）
- チリキ、ボカス・デ・トロ、コロン他持続的開発（2011年4月承認、119百万USドル）
- 上下水道投資第2フェーズ（2013年10月承認、54百万USドル）
- パナマ市及びパナマ湾浄化事業II（2015年7月承認、110百万USドル）
- アライハン・チョレラ衛生計画（ステージ1）（2016年11月承認、150百万USドル）

IDB のパナマ向け援助戦略上、水・衛生セクターについては、現政権の政策と呼応し、貧困者に対する基礎的サービスの充足という観点から高い優先度が付されており、上記のとおり、水・衛生セクターにおいては多数の案件に対する融資が積極的に実施されている。IDB は今年度、人口が拡大するパナマ首都圏西部下水道事業への協力（アライハン・チョレラ衛生計画（ステージ1））を承認しているが、IDB 事務所との面談においては、今後の課題として同様にパナマ首都圏東部および北部の人口増加に対応する上下水道施設整備の重要性への言及がなされた。

3.1.9 ドミニカ共和国

IDB の国別援助戦略（2013-2016）においては、優先分野として、①社会保障、教育、保健衛生分野における人的資源強化、②電力セクターの財務管理、効率性、財務持続性サポートによるマクロ経済安定化と公共支出効率性、③中小零細企業の強化による生産セクター開発と競争力強化が挙げられている。戦略期間中の新規融資総額は1,528百万USドルとされている。

IDB は、2013年にサントドミンゴ首都圏の廃棄物管理マスタープラン作成に協力を行っている。しかしながら、その後具体的事業に結びついておらず、IDB 側は廃棄物セクターにおいて積極的な活動を行っていない。IDB は、首都圏廃棄物管理については、今回の MGSD（サントドミンゴ首都圏連合）との面談では今後の先方とのロードマップ検討作業に協力の意向を述べるなど前向きな姿勢を見せた。

IDB の水・衛生セクターペーパーによれば、全国を管轄する INAPA の無収水率は89%であり、IDB 事務所との面談において IDB 側はこれを大きく問題視しており同組織の業務のあり方の抜本の見直しが必要であるとしている。さらに首都圏において上下水道事業を担当・所管する CAASD の無収水率は73%と INAPA に比し良いものの高い率を示していることから、ドミニカ共和国全般に水・衛生セクター実施機関の組織強化が大きな課題であるとの認識している。

3.2 世界銀行

世界銀行グループは、持続可能な開発目標（SDGs）達成に向け、水・衛生セクターへの支援、特に水不足を解消するための支援を続けていくことを表明している。水分野における具体的な戦略として、(1) 持続的な水資源管理の下での水道サービスの提供、(2) 貧困層の水・衛生サービスへのアクセスの保証支援、(3) 最先端技術を通じた支援、(4) 水セクターへの持続的な投資、(5) 水セクターにおけるグローバルパートナーシップの確立、を掲げており、これらの戦略下で支援が検討・実施されている。

中米地域においては、現在世銀はメキシコ、ホンジュラス・ニカラグア・パナマ・ドミニカ共和国において事業を実施している。支援実績は表 3-3 に示すとおりである。なお、CORE に関連するエネルギー効率性に関する分野においては、「エネルギーセクター管理支援プログラム（Energy Sector Management Assistance Program: ESMAP）」を通じた技術協力を実施しており、ESMAP を通じて水セクター関連事業を実施している。

表 3-3 世界銀行 水・衛生セクターにおける支援実績（過去 10 年）

国名	案件名	融資実績 (百万 US ドル)	期間	案件概要
メキシコ	Water Utilities Efficiency Improvement Project (PROME)	ローン：100	2010-2016	水道事業効率化を図るため、水分野機関の運営能力強化及び水道施設のリハビリを実施
ホンジュラス	Water and Sanitation Sector Modernization Project (PROMOSAS)	ローン：40	2007-2016	中規模の地方自治体による水道事業の運営効率性向上支援、施設のリハビリ等
ニカラグア	Sustainable Rural Water Supply and Sanitation Sector Project	無償：15.7 ローン：14.3	2014-2019	地方や貧困地域における上下水道サービスの普及支援
	Greater Managua Water and Sanitation Project (PRASMA)	無償：20 ローン：20	2008-2015	マナグア首都圏における低所得層への上下水道の普及支援、水道サービス及び運営効率の向上支援
パナマ	Metro Water and Sanitation Improvement Project	ローン：40	2010-2017	首都圏における上下水道サービスの拡充支援
	Water Supply and Sanitation in Low-Income Communities Project	ローン：32	2007-2014	地方および貧困地域におけるコミュニティ参加型による給水・衛生サービスの普及支援
ドミニカ共和国	Water and Sanitation in Tourist Areas Project	ローン：27.5	2009-2016	プエルトプラタ地区における排水施設・下水処理施設整備支援

出典：世界銀行ウェブサイト

また、世銀は「水と衛生プログラム (WSP)」を通じ、「3.5 中米統一機構 (SICA)」で述べる「飲料水と衛生のための中米・ドミニカ共和国フォーラム (Foro Centroamericano y República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento: FOCARD-APS)」が実施する「飲料水と衛生の国別進捗モニタリング (Monitoring Country Progress in Drinking and Sanitation: MAPAS)」の実施支援を行っている。MAPAS の目的は各国における上下水道事業の業績の評価・モニタリングであり、ボトルネック、必要な投資額、効率的かつ持続的な水事業に向けたアクションプランの提案を行っている。すでに、2014 年にエルサルバドル、ホンジュラス、パナマで実施されており、今後はこの 3 カ国に加え、FOCARD-APS 参加国であるグアテマラ、コスタリカ、ドミニカ共和国でも実施される予定となっている。

3.3 アメリカ合衆国国際開発庁 (USAID)

水・衛生セクターにおけるアメリカ合衆国国際開発庁 (USAID) の活動は、持続的な水へのアクセス向上、持続的な衛生施設へのアクセス向上、衛生活動の実行を通じて保健・生活の質の向上を目指す「Water Supply, Sanitation, and Hygiene (WASH) Program」や水資源管理、水の生産性、防災リスクの低減に重点を置き、進められている。水・衛生セクターにおける支援戦略は、「USAID Water and Development Strategy 2013-2018」に取り纏められている。本戦略では、WASH Program や適切な農業用水管理・使用を通じた食糧の安全保障を目指す「Food for Peace」を推進することを掲げており、同戦略の下、低予算の水・衛生セクターへの支援を実施している。

一方、中米地域における USAID の活動については、現在グアテマラ、ホンジュラス、エルサルバドルにおいて、経済開発、教育、民主化、治安行政に関する支援、メキシコにおいて、環境、民主化に関する支援、ドミニカ共和国において、経済開発、民主化、環境に関する支援を行っている。パナマとコスタリカは USAID 卒業国となっており、支援の対象となっていない。中米地域における水・衛生セクターの USAID 実施事業は、2016 年 7 月に実施された、グアテマラ西部に位置する山間部クチュマタネスにおいて農業用水や飲料水の整備を目的とした「持続的な水管理プロジェクト (“Sustainable Water Management in the Cuchumatanes”）」のみである。以上のように、中

米地域においては水・衛生セクターが USAID の主要支援対象分野となっておらず、実施されている事業も限定的である。

3.4 中米経済統合銀行 (CABEI)

中米経済統合銀行 (CABEI) はホンジュラスの首都テグシガルパに本店を置く地域開発銀行である。株主は設立加盟国であるコスタリカ、エルサルバドル、グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグアの中米 5 カ国に加え、現在では、パナマ、ドミニカ共和国、台湾、メキシコ、アルゼンチン、コロンビア、スペインなど、域内外の 12 カ国・地域にわたる。また、ベリーズも受益国となっている⁶。

水・衛生セクターにおいては、CABEI はこれまでに加盟国へ積極的に融資を行っている。近年の水・衛生セクターにおける実施業務は表 3-4 に示すとおりである。これ以前には、ホンジュラスの地方における「水・衛生セクター支援プロジェクト (PROSAGUA)」なども実施している⁷。

一方、廃棄物分野においては、CABEI は支援実績がないが、本調査でのインタビューを通じて今後グアテマラの廃棄物処理場整備への支援に関心を持っていることが確認されている。

⁶ 域外メンバー国はメキシコ、台湾、アルゼンチン、コロンビア、スペインである。

⁷ PROSAGUA: Programa Sectorial de Agua y Saneamiento

表 3-4 CABEI 水・衛生セクターにおける融資実績（過去 5 年）

国名	案件名	融資実績 (百万 US ドル)	借款契約 締結年	案件概要
エルサルバドル	Las Pavas Water Treatment project	64.4	2015	ラ・リベルタード県サン・パブロ・タカチコにあるラス・パパス浄水場および同浄水場のポンプステーションのリハビリの実施。リハビリにより高効率な維持管理により施設寿命を延ばすこと、サンサルバドル首都圏の上水道サービスの向上を目的とする。
ニカラグア	Water and Sanitation Improvement and Expansion Program for the Central and Pacific of Nicaragua	56.6	2012	スペイン政府との協調融資により実施。太平洋側および中央部の上下水道サービスの向上を目指す。
	Project for Improvement and Expansion of the Water Supply and Sewage System	93.3	2013	19 都市における上水道施設の拡張を実施。
	Program for Rural Water and Sanitation Sustainability	30	2014	国家人間開発計画 (NHDP) および PISASH に基づき、地方部貧困地域における給水・衛生施設の整備を実施。
コスタリカ	Project of Reduction of Unaccounted for Water and Optimization of the Energy Efficiency (RANC-EE)	130	2013	メータの導入、インフラ・顧客調査、漏水箇所の修復、統合管理システムの構築等による無収水対策を実施。
	Water Supply Program for the Metropolitan Area of San Jose, Urban Aqueducts II and Sewerage Juanito Mora de Puntarenas	154.6	2015	サンホセ、アラフエラ、カルタゴ、プンタレナス、グアナカステの 14 の都市部における上下水道の整備。
	Drinking Water and Sanitation in the Coastal Zone, Management Quality and Efficiency of Service Program	164.1	2016	グアナカステ、プンタレナス、リモンの沿岸部の上水道システム整備の実施。
パナマ	Program for the Sanitation of Districts of Arraiján and La Chorrera	100.0	2016	西部アライハン、ラ・チョレラにおける下水道システムの設計・建設の実施。

出典：CABEI ウェブサイト

3.5 中米統合機構（SICA）

中米統合機構（SICA）は 1991 年に地域経済社会の統合を図ることを目的に設立された国際機関である。現在の正規加盟国は、グアテマラ、エルサルバドル、コスタリカ、ニカラグア、ホンジュラス、パナマ、ベリーズ、ドミニカ共和国であり、事務局をエルサルバドルに置いている⁸。

水・衛生セクターにおいては、飲料水と衛生のための中米・ドミニカ共和国フォーラム（Foro Centroamericano y República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento: FOCARD-APS）を 2004 年に設立し、SICA の附属組織として水・衛生セクターの活動を行っている。メンバー国は SICA 正規加盟国からなり、メンバー国の水セクター上位組織が実質的に運営を行っている。FOCARD-APS の活動目的は、メンバー国の飲料水・衛生サービスの普及拡大及びサービスの質の向上である。2015 年～2020 年の中期戦略（“Plan Estratégico del FOCARD-APS 2015-2020”）されており、以下の目標が設定されている。

**表 3-5 FOCARD-APS
メンバー組織**

メンバー国	組織
グアテマラ	MSPAS
エルサルバドル	ANDA
ホンジュラス	SANAA
ニカラグア	CONAPAS
コスタリカ	AyA
パナマ	MINSA
ドミニカ共和国	INAPA

出典：FOCARD-APS ウェブサイト

表 3-6 FOCARD-APS 戦略目標（2015～2020 年）

No.	目標
1.	FOCARD-APS の組織強化
2.	FOCARD-APS の技術的・学術的能力の促進・強化
3.	地域の飲料水・衛生セクターの近代化への貢献
4.	FOCARD-APS もしくは他機関との協調による有償及び無償支援管理能力の強化
5.	FOCARD-APS の組織強化と FOCARD-APS が掲げる目標の実現を確実にするために、国・地域・国際レベル戦略組織の設立の推奨

出典：“Plan Estratégico del FOCARD-APS 2015-2020”

3.6 その他二国間援助機関

調査対象 8 カ国で支援を実施している主なその他二国間援助機関の水・衛生セクター及び中米地域における方針、活動は以下に示すとおりである。

(1) スペイン国際開発協力庁（AECID）

スペイン国際開発協力庁（AECID）は「マスタープラン 2013-2016」にて支援重点分野の一つとして水・衛生セクターを掲げ、SDGs 達成に向け支援を進めている。特に中南米・カリブ地域においては、FCAS（Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento）を設立し、18 か国にて 66 の協力支援プログラムを実施している。

(2) ドイツ

1) 復興金融公庫（KfW）開発銀行

ドイツ復興金融公庫（KfW）は資金協力を担っており、水・衛生セクターにおける資金協力も多く実施している。2015 年には上水セクターにおいて総計 675 百万ユーロをプレッジしており、中東、アフリカ、中南米地域の順にプレッジ金額が多く、左記の地域に案件が集中している。一方、下水セクターにおいては、上水セクターと比較すると融資額は減少するが、現時点で実施さ

⁸ その他に、域内オブザーバー（メキシコ、チリ、ブラジル、アルゼンチン、ペルー、エクアドル、コロンビア、米国、ウルグアイ）、域外オブザーバー（台湾、スペイン、ドイツ、イタリア、日本、オーストラリア、韓国、フランス、EU、パチカン、英国、モロッコ、ニュージーランド、トルコ、カタール、セルビア、マルタ騎士団）から成る。

れている案件の融資総額はおよそ 430 百万ユーロに達している。

2) ドイツ国際協力公社 (GIZ)

ドイツ国際協力公社 (GIZ) は技術協力、人材育成、緊急支援等を担っており、本調査対象 8 カ国での現在実施中プロジェクト支援は総額 10.5 百万ユーロに達している。

(3) フランス開発庁 (AFD)

フランス開発庁は調査対象 8 カ国のうち、メキシコ及びドミニカ共和国にて支援を実施しているが、現在は気候変動対策、エネルギー、農業、保健、教育等のセクターに限られている。

表 3-7 調査対象国における主な二国間援助機関実施中案件

機関	ホンジュラス	ニカラグア	コスタリカ	パナマ	ドミニカ共和国
AECID	<ul style="list-style-type: none"> Construcción del Plan Maestro (Director) de alcantarillado sanitario en Santa Rosa Copán (2014-2018) 	<ul style="list-style-type: none"> Programa Integral Sectorial de Agua y Saneamiento Humano (PISASH) (2014-2019) 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Agua Potable y Saneamiento (2013-2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de agua potable y saneamiento en áreas rurales e indígenas de panamá con énfasis en la gobernanza del sector (2013-2017) Programa de agua potable y saneamiento en áreas rurales e indígenas de panamá con énfasis en la gobernanza del sector (2014-2019) 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Agua Potable y Saneamiento Rural (2010-2017)
KfW	-	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para la Ciudad de Granada 	-	-	-
GIZ	<ul style="list-style-type: none"> Program to improve the efficiency of the drinking water supply and the sewage treatment (2010-2018) 	<ul style="list-style-type: none"> Program to improve the efficiency of the drinking water supply and the sewage treatment (2010-2018) 	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Implementation of the Climate Compatible Development Plan of the Dominican Republic (2013-2018)

出典：AECID、KfW、GIZ Web サイト

第4章 水・衛生セクターに係る本邦の優れた技術について

4.1 本邦技術の概要

上水、下水、廃棄物の3セクターの関し、既存の厚生労働省、JICA等調査にて技術自体の優位性が確認されている技術を整理した。COREスキームにつながるよう、省エネ型の製品を優先とし、候補技術内容と取扱企業の対象国への関心や実績を中心に各技術の取扱企業へのヒアリングを実施した。結果を踏まえ、対象国に対し有望と考えられる技術を抽出した。

各本邦企業へのインタビュー結果は、ヒアリングフォームへの記入という形でまとめた。ヒアリングに当たっては、以下の項目を重点的にヒアリングした。

- (1) 中南米（またはアメリカ地域）での主な受注実績
（ない場合はアジア圏を含む海外での納入実績）
- (2) 今後の中南米での営業活動（中米への関心）
- (3) 中南米及び米国等での営業・販売体制
- (4) 今後中南米で販売を目指したい製品名とその概要
（省エネ性を含む特徴、従来技術・他国技術との違い、耐久性、技術認証や特許取得状況、英文、西文資料の有無）
- (5) 中南米でのセミナー、展示会出展、関係機関へのプレゼン等の実績
- (6) 中南米での営業、受注、製造、納入等の活動における関心、問題点、不安要素
- (7) 中南米での展開に当たっての日本政府（外務省、JICA等）への要望
- (8) その他特記事項

4.1.1 上水分野

数ある上水道技術から表4-1に示す技術を選定し、さらに取り扱い企業各社へのヒアリング結果等を踏まえ、表4-2に示すとおり対象国に対し有望と考えられる技術を抽出した。

抽出に当たっては、主に以下の項目を重視し比較検討した。

- 1) COREスキームの適用につながる省エネや創エネ、間接的にこれに寄与する技術
- 2) 当該技術の海外での受注実績（米州地域での実績があればさらに高い評価とする）
- 3) 取扱企業の中米地域でのビジネス展開への関心の高さ
- 4) 他国技術に対する優位性（省エネ性や特許の有無等）

この中でも、企業の中米への関心は国際競争入札での本邦企業の受注につながるための前提条件として、特に重視した。

表 4-1 有効と考えられる本邦上水道技術

分野	適用有効性の高い技術	技術概要
海水淡水化	水処理用膜（特に大型化膜モジュール）	高いエネルギー効率で安定した処理性能を発揮。従来の膜モジュールより大型化させる事で単位水量あたりの膜のコストを削減。
	消費電力抑制型システム （海水淡水化用エネルギー回収装置）	昨今の海水淡水化システムの主流である逆浸透膜（RO）法に使用されるエネルギー回収装置（RO 法海水淡水化の過程で発生した余剰エネルギーを回収し、再利用する装置）は、ライフサイクルコストの削減に役立つ。従来型は 40%のところ、高回収型では 60%のエネルギー回収が可能。
	環境負荷削減のための排水希釈システム （海水淡水化・下水等再利用統合システム）	下水処理水を原水海水と混合することで原水塩分濃度を半減させ、エネルギー効率が通常よりも格段に改善された海水淡水化技術。
	太陽光発電一体型海水淡水化ユニット	安定した電力確保に難があり、かつ晴天の多い気象条件の国において、本技術は安定した運転と比較的安価な海水淡水化が可能となる。
	高速海底浸透取水システム	取水と前処理設備を一体化したユニットで、沖合取水で必要となる海中管路や前処理設備の建設・維持管理費が削減される。 特許取得済み。
水処理システム	高速無薬注生物処理装置	主に地下水を対象とし、生物処理法、酸素を使って鉄分等を除去する。従来の急速ろ過法と同等以上の処理速度、高い処理性能を誇る。無薬注によりトータルコストや設置面積を削減し、維持管理が容易である。海外に類似技術はなく、特許取得済み。
	急速ろ過装置（自然平衡式）	急速ろ過装置は合理的な構造で、経済的である。自然平衡式により 1 池を洗浄するときには他のろ過池の処理水を使用するため、逆洗ポンプ、高架水槽が不要である。 建設費や設置面積を減少できる。
	逆浸透膜（RO）による高度処理	逆浸透膜を使用した場合、イオン類や低分子有機物の分離まで行え、限外ろ過（UF）や精密ろ過（MF）よりさらに高い処理水質（純水）が得られる。
	塩素代替消毒（紫外線照射、オゾン）	塩素消毒により発生するトリハロメタン等の発がん性物質を抑制できる。
送配水システム	余剰水圧を利用した小水力発電システム	標高の高い水源から取水して浄水場等に送水する際、通常は圧力をロスする。小水力発電設備を設置することで、余剰水圧を利用し生み出した電気を送水動力や浄水処理エネルギーに活用できる。
	省エネ型ポンプ（VFD 制御）	ポンプへのインバータ導入等により送水量に応じた運転を行い、省エネを実現する。近年の機種はポンプ効率も高い。
維持管理システム ／無収水対策	漏水対策（漏水探知システム等）	圧力・流量データに基づく管網シミュレーションとアセット情報に基づく漏水リスク評価の組み合わせにより、漏水箇所を絞り込む。
	メータリング（高性能水道メーター）	通信機能を搭載した高性能水道メーターにより水量等のメータリングを行う。
	施設運転監視制御（SCADA システム等）	浄水場や通信回線で接続したポンプ場等の運転制御、監視ができる。

分野	適用有効性の高い技術	技術概要
		本邦製品はデータの処理能力が高い他、客先のニーズに合わせて増改造が可能で使いやすさや拡張性が高い。
	オートマティックモニタリング (配水コントロールシステム、インテリジェントウォーターシステム)	計測・モニタリング技術を活用した浄水・送配水施設の統合的管理システム。

出典：JICA 調査団

表 4-2 本邦上水道技術の中米地域への有望度想定

分野	適用有効性の高い技術	CORE 対象可能性	海外実績	中米への関心	有望と想定される技術
海水淡水化	水処理用膜（特に大型化膜モジュール）	△	△		
	消費電力抑制型システム (海水淡水化用エネルギー回収装置)	○	△		
	環境負荷削減のための排水希釈システム (海水淡水化・下水等再利用統合システム)	○	△	○	○
	太陽光発電一体型海水淡水化ユニット	○	△	○	○
	高速海底浸透取水システム		×	○	
水処理システム	高速無葉注生物処理装置		△	○	
	急速ろ過装置（自然平衡式）	△		○	
	逆浸透膜（RO）による高度処理		△		
	塩素代替消毒（紫外線照射、オゾン）		△		
送配水システム	余剰水圧を利用した小水力発電システム	○	×	×	
	省エネ型大容量ポンプ（VFD 制御）	○	○	○	○
維持管理システム ／無収水対策	漏水対策（漏水探知システム等）	△		○	○
	メータリング（高性能水道メーター）	△		△	
	施設運転監視制御（SCADA システム等）	△	△	○	
	オートマティックモニタリング (配水コントロールシステム、インテリジェントウォーターシステム)	○	△	○	○

注) CORE 対象可能性：○は直接的、△は間接的（あるいは海水淡水化の分類の中で）に省エネに寄与することができる技術

海外実績：○はアメリカ圏での実績、△はアジア等を含めた海外実績、×はないことを確認済み

中米への関心：○は取扱企業の関心を確認済み、△はアメリカを主とした関心、その他は回答待ちも含まれる

出典：JICA 調査団

表 4-2 で抽出した有望技術の概要を以下に示す。

(1) 環境負荷削減のための排水希釈システム（海水淡水化・下水等再利用統合システム）

精密ろ過膜（MF）を活用した膜分離活性汚泥方式（MBR）により高度処理された下水処理水を原水海水と混合することで原水塩分濃度を半減させ、脱塩に必要な圧力を削減する。その結果、浄水時のエネルギー効率が一般的な海水淡水化プラントよりも格段に改善された海水淡水化技術である。デモプラントでは 30%以上の省エネを実現している。海水淡水化自体がエネルギーを多く消費する技術であるため、こうした省エネ性は CORE スキームの活用においても重要となる。

海水淡水化用膜、MBR 共に本邦企業がその実績と性能で強みを有する技術であるため、これらを効率的に組み合わせた本技術は、他国企業には類似技術が存在しない技術である。

(2) 太陽光発電一体型海水淡水化ユニット

安定した電力確保に難があり、かつ晴天の多い気象条件の場所において、この技術は太陽光発電を電源とすることによる安定した運転と比較的安価な海水淡水化が可能となる。(1)同様に CORE スキームの適用を期待できる技術である。

(3) 省エネ型大容量ポンプ（VFD 制御）

ポンプへのインバーター制御（VFD：可変電圧可変周波数制御を含む）導入等により省エネを実現する。最新の流体解析技術を駆使した最適設計により、世界最高水準のポンプ効率を実現し、最大 20%以上の省エネとなる。また、本邦の大型ポンプは耐久性においても他国技術より優れ、50 年以上に亘って浄水場で無故障で稼働を続けている例も存在する。海外でも中継ポンプ場なしで全揚程 600m もの大規模送水を行い、かつ高効率化の実現により電力消費量を大幅に削減している世界最大級出力の高揚程ポンプが存在する。

こうした大容量、高揚程、高効率、安定運転や耐久性を同時に実現できるポンプは他国には存在せず、本邦企業のポンプは世界トップクラスと言える。

(4) 漏水対策（漏水探知システム等）

圧力・流量データに基づく管網シミュレーションとアセット情報に基づく漏水リスク評価の組み合わせにより、漏水個所を絞り込み、迅速な現場対応に貢献できる。漏水削減を通じて過剰な取水、浄水、送水で浪費されるエネルギーを削減できるため、間接的な省エネと言える。

海外では類似のシステムは少なく、日本での豊富な実績から改良が重ねられた本技術は、漏水個所の特定精度等で他国を大きくリードしている技術である。

(5) オートマチックモニタリング（配水コントロールシステム、インテリジェントウォーターシステム）

計測・モニタリング技術を活用した浄水・送配水施設の統合的管理システムである。漏水率の低減により間接的な省エネを実現し、配水ポンプの省エネルギー運転を可能にする。

モニタリングシステムやコントロールシステムを構成する個々の技術は他国にも存在するが、統合的管理と容易な操作性の実現、顧客要望に応じたプログラムのカスタマイズ等に関して、他国の追随を許さない技術である。

4.1.2 下水分野

数ある下水道技術から表 4-3 に示す技術を選定し、さらに取り扱い企業各社へのヒアリング結果等を踏まえ、表 4-4 に示すとおり対象国に対し有望と考えられる技術を抽出した。有望技術の選定基準は 4.1.1 の上水分野と同様であるが、これに大規模処理場への適用性も考慮して総合的に判断した。

表 4-3 有効と考えられる本邦下水道技術

分野	適用有効性の高い技術	技術概要
管路システム	非開削工法（長距離・曲線推進工法など）	本邦の推進技術は長距離、急曲線区間への対応力が最も高く、また高い施工精度を有するため、逆段差等が発生させない。
	非開削工法（管更生工法）	古くなった既設管の内側に硬質塩化ビニル製プロファイルの更生管を製管し、既設管と更生管の間に特殊裏込め材を充填することで、管きよを強固な複合管として蘇らせる。
	下水道マンホール地震時浮上抑制工法（フロートレス工法等）	地震時に周囲の地下水をマンホール内に取り込むことで地盤との摩擦抵抗力を保持し、液状化によるマンホール浮上を抑制する。
水処理システム	前ろ過散水ろ床法（PTF 法）	亜熱帯地方特有の気候を有効に活用。省エネルギー、コンパクト、容易な維持管理、安定した処理水質を実現。散水ろ床法自体は古い技術であるが、その処理能力も合わせると他国にはない技術である。
	膜分離活性汚泥法（MBR 法）	膜の活用による下水の高度処理法である。高い処理水質による下水の再利用やコンパクトスペースを実現。
	深層式標準活性汚泥法	10m 以上の深さの反応槽により、通常の標準活性汚泥法よりも小さい面積で建設できる。東京等大都市では既に一般的である。二層式といった高度な施工技術も含めると、本邦企業は世界で最も高い水準のノウハウを有している。
	省エネ型送風機	高速ターボブロワで省エネルギー、省スペースを実現。
	省エネ型散気装置（超微細気泡）	高い酸素移動効率により空気量を削減することで省エネを実現。本邦製品は停止時の目詰まりの防止や耐久性にも優れる。上記の深層式への対応製品も数多く存在し、他国には見られない水準で競合している。
	省エネ散気システム（エアレーター方式）	散気板に較べてメンテナンスが容易で省エネ。高濃度下水にも対応できる。
	深層式オキシデーションディッチ（OD）（並びにエアレーター、攪拌機）	O&M が非常に容易な OD において、深層式にすることで省スペースや比較的大規模な処理場への適用も実現する。OD は標準活性汚泥法と並び日本で特に広く普及した技術であり、他国にはこうした大規模に対応できる機器もノウハウも不足している。
	下向流懸垂型スポンジ状担体（DHS）	スポンジ状担体を充填した新規の散水ろ床（DHS ろ床）と生物膜ろ過槽を組み合わせることにより、効率的にダウンサイジングが可能な水処理設備。反応層での処理自体に電気を必要としないため省エネ性が極めて高い。本邦企業が開発した、他国にはない技術であるが、小規模処理場に最も適している。
	FRP 浄化槽	プレハブ式による施工の容易性（省力化、スピード化）、良好な処理水質（BOD20mg/L 以下）、最大 5,000 人槽までの容量への対応を実現。
汚泥処理システム	省エネ型脱水機（ヴァリユート型）	従来のスクリープレス方式の課題である砂等によるろ過体の目詰まりを解消するために開発された。耐久性と省エネ性が高い。
	省エネ型脱水機（二軸スクリー型など）	スクリープレス式は省エネ性や省スペース性が高く、日本の下水処理場において現在最も採用事例が多い方式である。

分野	適用有効性の高い技術	技術概要
	低含水率型脱水機（遠心脱水型）	脱水能力を高め、汚泥の含水率を低くすることで脱水汚泥の減量を図る。
	汚泥乾燥機	脱水機の後段に乾燥機を付加することで、汚泥量のさらなる減量化を図る。本邦製品は高い電熱効率を誇る。
	省エネ型汚泥焼却炉（過給式流動焼却炉等）	過給機の採用により流動ブロウ・誘引ファンが不要で機器の数量・容量がコンパクト。外国製品ではまだ一般的な従来型に比べ大きな省エネ（40～60%削減）と温室効果ガス削減（約50%削減）を可能にする。
維持管理システム	管路自動洗浄装置（フラッシュゲート）*	流量流速不足による管内堆積物の問題がある管路に設置し、ゲートで溜めた下水を一気に掃流することで管内を清掃。無動力で稼働する。他国には類似製品は存在しない。
	合流式下水道改善（渦流式水面制御装置）*	合流式下水道で雨天時にきょう雑物が河川へ放流されるのを抑制する技術である。無動力で稼働する。他国には類似製品は存在しない。
	施設運転監視制御（SCADA システム等）	下水処理場や通信回線で接続したポンプ場等の機器の運転制御や監視、記録を行う。
	下水道アセットマネジメントシステム	下水道施設を計画的、かつ、効果的に管理するアセットマネジメントにおいて、施設のデータベースと各種モジュールから適切な下水道計画と予算策定を支援する。
	下水道光ファイバーセンシング	下水管内に流量計や光ファイバーを設置し、処理場やポンプ場に流量を無電源で伝送するものである。他国には類似製品は存在しない。
	管路 TV カメラ調査	カメラ付きの自走式台車で管内を撮影、記録し、管の劣化や老朽度の判定に活用する。他国製品に対しては映像の解像度、異常の自動解析技術等で違いがある。

出典：JICA 調査団

表 4-4 本邦下水道技術の中米地域への有望度想定

分野	適用有効性の高い技術	CORE 対象可能性	海外実績	中米への関心	有望と想定される技術
管路システム	非開削工法（長距離・曲線推進工法など）	△	△		
	非開削工法（管更生工法）	△	△	×	
	下水道マンホール地震時浮上抑制工法		△	○	
水処理システム	前ろ過散水ろ床法（PTF 法）	○	△	×	
	膜分離活性汚泥法（MBR 法）		◎ （膜単体）	○	○
	深層式標準活性汚泥法		△		
	省エネ型送風機	○			
	省エネ型散気装置（超微細気泡）	○		△	
	省エネ散気システム（エアレーター方式）	○	△		
	深層式オキシデーションディッチ（OD） （並びにエアレーター、攪拌機）		△		
	下向流懸垂型スポンジ状担体（DHS）	○	（実証のみ）	○	
FRP 浄化槽		△			
汚泥処理システム	省エネ型脱水機（ヴァリユート型）	○	◎	○	○
	省エネ型脱水機（二軸スクリュウ型など）	○	○	△	○
	低含水率型脱水機（遠心脱水型）	○			
	汚泥乾燥機	△		○	
	省エネ型汚泥焼却炉（過給式流動焼却炉等）	○	×	○	

分野	適用有効性の高い技術	CORE 対象可能性	海外実績	中米への 関心	有望と想 定される 技術
維持管理シ ステム	管路自動洗浄装置（フラッシュゲート）*	△	（実証のみ）	○	
	合流式下水道改善（渦流式水面制御装置）*	△	△	○	
	施設運転監視制御（SCADA システム等）	△	△		
	下水道アセットマネジメントシステム			○	
	下水道光ファイバーセンシング	△	×	△	
	管路 TV カメラ調査		△		

注) CORE 対象可能性：○は省エネ技術、△は下水道システム全体へのエネルギー面でのインパクトは小さいものの無動力で作動する技術や交通渋滞緩和による間接的な省エネ

海外実績：◎は対象国、○はアメリカ圏での実績、△はアジア等を含めた海外実績、×はないことを確認済み

中米への関心：○は取扱企業の関心を確認済み、△は積極的ではないが関心あり、×は中米への展開を当面見合わせ

出典：JICA 調査団

想定した有望技術の概要を以下に示す。

(1) 膜分離活性汚泥法（MBR 法）

浸漬精密ろ過膜を活用し下水の高度処理を行う。放流水質において BOD や SS の 1mg/L 以下までの低減、窒素、リンの除去を実現し、さらには処理場のコンパクト化も図れる。現在省エネ型の開発が進んでおり、これが実現すれば世界への普及が期待される。

MBR を含む膜自体が、本邦企業が世界でリードしてきた技術であり、中国等の他国企業には処理性能、目詰まりの有無で本邦企業製品と同水準の膜を製造する技術を有していない。メンテナンスが容易かつ長寿命である。これに省エネが加わることで、他国製品との大きな違いが出る。

(2) 省エネ型汚泥脱水機（ヴァリユート型）

省エネ性が高いスクリーンプレス方式の課題である汚泥中の砂等によるろ過体の目詰まりの解消を実現するために開発された。セルフクリーニング機構により他社の製品と比べ、処理中に目詰まりが起り難い構造となっている。低騒音、低振動も実現できる。

省エネ性は非常に高く、処理能力 30kg-DS/時の場合、従来型の遠心脱水機 20.5kW/時、同スクリーンプレス 2kW/時に対して 0.8kW/時と消費電力に大きな差がある。

取り扱い企業がメキシコで既に多くの受注実績があるのも特筆すべき点である。他国企業のスクリーンプレス等類似製品とも大差のある省エネ性と安定運転による高い評価がこれに寄与していると言える。

(3) 省エネ型脱水機（二軸スクリーン型など）

フィルタープレス式や遠心分離式といった従来技術と較べてスクリーンプレス式は省エネ性や省スペース性が高く、日本の下水処理場において現在最も採用事例が多い方式である。開発から 25 年以上の実績を有し、多くの取り扱い企業が改良を重ねている信頼性の高い技術である。

一軸式の場合、難脱水性の難脱水性汚泥に対しては脱水性能が大きく低下する傾向があったが、二軸スクリーン機構では難脱水性汚泥に対しても効率的に脱水できる。つまり、一軸式よりも低含水率化が図れ、ケーキ発生量を抑制できる。

スクリーンプレス式は他国企業も有する技術であるが、上記のような長期に亘るため改良により得られた上記のような高い性能は、他国企業の追随を許さない水準である。

4.1.3 廃棄物分野

数ある廃棄物処理技術から表 4-5 に示す技術を選定し、さらに取り扱い企業各社へのヒアリング結果等を踏まえ、表 4-6 に示すとおり対象国に対し有望と考えられる技術を抽出した。有望技術の選定基準は 4.1.1 の上水分野と同様である。

表 4-5 有効と考えられる本邦廃棄物技術

分野	適用有効性の高い技術	技術概要
収集・運搬	電動塵芥車	パッカー車の圧縮を電動で行うこととしたもので、騒音の低減と車両走行時にごみの圧縮を行うことができるため、作業効率が良い。
	小型パッカー車	パッカー車は、ごみ収集車として、収集したごみを車内で圧縮して、運搬を行う車であるが、小型化することで、道路幅の狭い都心部の路地などの収集が可能となる。
	中継輸送システム	小型の収集車で収集したごみを大型の 2 次輸送車に積載したコンテナに圧縮積載し、処理施設まで運搬するシステムで、輸送効率を上げ、省エネ効果がある。
中間処理・リサイクル	破碎・選別施設	ごみの破碎及び選別を行う施設で、資源ごみと残さの自動選別が可能となり、省資源化が可能となる。
	貴金属・非鉄金属レアメタル回収	貴金属やレアメタルを回収する施設で、資源ごみからの貴金属やレアメタルの抽出が可能となる。
	焼却発電	ごみを焼却し、その熱で蒸気を作り、タービンを回して発電する施設で、余熱利用することで省エネルギー化が図られる。
	メタン発酵	有機物を嫌氣的に微生物に分解させて、メタンガスを発生させる方法で、回収したメタンガスをボイラーや発電に利用する。
	RPF	RPF は、マテリアルリサイクルが困難な古紙や廃プラスチックを古紙及びプラスチックを原料とした固形燃料で、発電などに用いる。
	高温好気性発酵	有機物を高温好気性菌にて高温で発酵させるため、堆肥化に要する期間が少なくて済む。
	飼料化	食品廃棄物などを家畜の飼料として利用するため、粉碎や加工を行い、飼料として用いる。
最終処分/浸出水処理/環境モニタリング	準好気性埋立	埋立地内に設置された管により埋立地内部の浸出水を排除するとともに、埋立地の中で発生したガスを大気中に逃がすガス抜き管から排水管の末端までが接続されることで、大気が自然に埋立地の中に浸入して好気性状態を保つものである。
	被覆型最終処分場	従来のオープン型の埋立地を屋根などで覆い、外部への飛散・流出や臭気の拡散を防止する設備である。
	遮水シート	最終処分場の浸出水の浸透を防止するため、遮水を行うシート。
	埋立廃棄物圧縮システム	埋立廃棄物を圧縮して減容化するため開発された工法で、埋立て可能な容積を増やし、処分場の延命化を図ることが可能である。
	嫌気-好気処理法 (A2F)	嫌気性処理と好気性処理の組合せにより高濃度汚水の BOD 及び SS を 9 割以上除去すると

分野	適用有効性の高い技術	技術概要
		もにし、嫌気性微生物によりガス化が促進されるため、発生汚泥量も少ない。
	水質分析計（TOC 分析計等）	最終処分での浸出水処理施設に設置し、施設内での水処理の適正化及び処理後の放流水のモニタリングに活用する。
	大気質分析計（排ガスモニタリング等）	焼却施設導入の際の排ガスの大気質の分析を行うための測定分析計である。

出典：JICA 調査団

表 4-6 本邦廃棄物技術の中米地域への有望度想定

分野	適用有効性の高い技術	CORE 対象可能性	海外実績	中米への関心	有望と想定される技術
収集・運搬	電動塵芥車	△	×	△	
	小型パッカー車	△	○	○	○
	中継輸送システム	○	△	△	○
中間処理・リサイクル	破碎・選別施設		△		
	貴金属・非鉄金属レアメタル回収		△		
	焼却発電	○	△		○
	メタン発酵	△			
	RPF			×	
	高温好気性発酵			×	
	飼料化				
最終処分/浸出水処理/環境モニタリング	準好気性埋立	○	○		○
	被覆型最終処分場		×	×	
	遮水シート		○		
	埋立廃棄物圧縮システム			△	
	嫌気-好気処理法（A2F）				
	水質分析計（TOC 分析計等）		△	○	
	大気質分析計（排ガスモニタリング等）		△	○	

注）CORE 対象可能性：○は直接的、△は間接的（あるいは海水淡水化の分類の中で）に省エネに寄与することができる技術

海外実績：○はアメリカ圏での実績、△はアジア等を含めた海外実績、×はないことを確認済み

中米への関心：○は取扱企業の関心を確認済み、△はアメリカを主とした関心、×は中米への展開を当面見合わせ

出典：JICA 調査団

想定した有望技術の概要を以下に示す。

(1) 小型パッカー車

パッカー車は、ごみ収集車として、収集したごみを車内で圧縮して、運搬を行う車であるが、小型化することで、道路幅の狭い都心部の路地などの収集が可能となる。小型パッカー車は、都市部の密集地帯の路地など、現在、収集が実施できにくい地域に対して、収集サービスを拡張するために必要であり、また、耐久性などにも優れている。

(2) 中継輸送システム

1 次収集車で収集したごみを大型の 2 次輸送車に積載し、処理施設まで運搬するシステムで、輸送効率を上がり、直接輸送で処理施設や処分場へ運搬するより運搬ごみ量当たりの消費燃料が低減されるため、省エネ効果がある。特に 2 次輸送車への積載の際に、圧縮を行う場合は、2 次輸送車の容量を低減できる。

特に 1 次収集車として小型パッカー車を使用することで、都市部の人口密集地帯で発生するご

みを効率的に収集可能である。

(3) 焼却発電

ごみを焼却し、その熱で蒸気を作り、タービンを回して発電する施設で、余熱利用することで省エネルギー化が図られる。日本の焼却発電の歴史が古く、日本の排ガス処理の厳しい基準をクリアするために、焼却時の燃焼制御や排ガス処理技術など他国と比較して、優れた技術を保有している。

(4) 準好気性埋立

準好気性埋立は、埋立地内に設置された管により埋立地内部の浸出水を排除するとともに埋立地の中で発生したガスを大気中に逃がす管（ガス抜き管）から排水管の末端までが接続されて大気が自然に埋立地の中に浸入して好気性状態を保つようにする。準好気性の場合、好気性のよう強制通気を行うためにポンプを用いる必要がないため、ポンプのための電力が必要なく、省エネ効果があるといえる。この方法は、福岡方式とも呼ばれ、日本の技術指導により、途上国に普及が進んでいる本邦技術の一つである。

4.2 各国におけるニーズ及び可能性

4.2.1 上水分野

第二次現地調査での各関係機関へのインタビューを踏まえ、各国における有望技術を以下のとおり想定した。

(5) メキシコ

本邦技術への関心は CONAGUA、SACMEX、SADM でいずれも非常に高い。特に有望な技術は以下のとおりである。なお、メキシコでは飲料水質基準で残留塩素量の基準があるため、塩素消毒の代替としての紫外線（UV）消毒やオゾン消毒に関してはニーズがない。

1) 海水淡水化

今回対象の 8 カ国の中では水不足が深刻かつ既に北部で海水淡水化プラントが稼働している国である。膜自体にコスト面の問題はあるが、環境負荷削減のための排水希釈システムや太陽光発電一体型により他国技術との差別化を図れば、本邦企業参入の可能性はある。

2) 逆浸透膜（RO）による高度処理

メキシコでは地下水の過剰利用により地盤沈下が発生しており、メキシコ市ではこの抑制のため下水処理水を高度処理し、地下の帯水層へ還元する事業が計画されている。これを受け、逆浸透膜（RO）膜のニーズはあるものと考えられる。

3)

(6) グアテマラ

グアテマラ市では下記技術に可能性があると思定されるが、全国規模では INFOM 事業は地方給水の小規模プロジェクトのみと思定される。求められる技術レベルおよびコスト面から本邦技

術の提案は難しい。

1) SCADA システム

グアテマラ市では老朽化した既存浄水場（コイ浄水場）の改修に関してのニーズがある。取り急ぎ必要とされているのは塩素注入装置等少額の装置がほとんどだが、現在 SCADA システムを有していないためその提案は可能である。表流水を使用する浄水場については自然流下式であり、ポンプを必要としないため省エネポンプへの関心は低い。

(7) エルサルバドル

1) 無収水対策

IDB および ANDA によればサンサルバドル市の水道管網は古いもので 60 年以上が経過し 47% という高い無収水率の改善のための水道管のリハビリが新規案件としてある（下水管のリハビリと合わせ 260 百万ドル）。水道管整備に対しメーター設置等無収水対策を加えれば省エネ案件として CORE の対象となる可能性はある。（大小のメーター設置は ANDA 計画にもあり）

2) 省エネ型ポンプ

ANDA 側からはニーズが高いものとして老朽ポンプ場の更新が挙げられた。（JICA による 2015 年度の「エルサルバドル国省エネルギー分野に係る情報収集・確認調査」で高効率ポンプの導入を含む省エネ事業が提案されている。）他国技術と比べても省エネ効果は非常に限定的だが、省エネ型ポンプの提案は可能。しかし ANDA の 2014～2019 年の投資計画で挙げられているサンサルバドル首都圏の 4 か所のポンプ場でのポンプ更新予算は各ポンプ場で 12 万ドルのみと、借款に適した大規模案件とは言い難い。

3) 超高速無薬注生物処理装置＋鉄溶液によるヒ素除去

4) 逆浸透（RO）膜によるホウ素除去

イロパング市周辺（約 20 万人）を対象としたイロパング湖からの追加送水、ヒ素・ホウ素処理に関するプロジェクト（PAPLI プロジェクト）に対し本邦技術のニーズがある。超高速無薬注生物処理装置に独自の鉄溶液添加（特許出願中）でヒ素は低コストで除去可能である。高度な技術へのニーズが少ない上水道分野において、資金面のみでなく課題解決のために高い技術が必要とされている稀有なプロジェクトである。ただし超高速無薬注生物処理装置＋鉄溶液ではホウ素は除去できず、また RO でも大幅な除去は難しい。

(8) ホンジュラス

2016 年 11 月から 2017 年にかけて、上下水道事業が SANAA より AMDC-UGASAM に移管される。オペレーターの多くは SANAA から移るものの、技術部署の幹部は市の職員が担当する。面談からも現時点での上下水道事業への十分な理解と高度な技術への関心が伺える。

1) 省エネ型ポンプ（VFD 制御）

テグシガルパ市では、水需給がひっ迫している。低地のナカオメダムから高地のテグシガルパへポンプ圧送するナカオメプロジェクトは水源のダムは既に完成しており、AMDC が資金源の確保による早期の事業開始を期待している。本事業ではポンプによる電気代が懸念材料であるため、流量に応じた可変機能（VFD 制御）を有する本邦の省エネ型ポンプを活用することで、他国製品に比べて 10～20%の省エネを期待できる。実際にホンジュラスでのポンプ効率の目標性能が 85% であるのに対し、本邦企業のポンプでは 93%以上の事例が存在し、これに VFD 制御を加えることでさらなる省エネが期待できる。

かつ我が国では東京都朝霞浄水場で 1966 年から 50 年に亘り稼働を続けている例があるように、大規模ポンプの高い耐久性においても強みがある。これはテグシガルパへの貴重な水源からの安定的送水に貢献できる。

ポンプを含む機電の大手メーカーである某社では 2016 年時点で世界で 1,600 台以上もの稼働実績を持ち、北中米地域でも 500 台以上の実績を有する。また、ポンプを主体とした某メーカーでも今回対象の 8 か国のみで 700 台以上の実績を有する。中米地域において本邦企業のポンプの信頼性は高いと言える。

なお、ナカオメプロジェクトでは流量約 $2\text{m}^3/\text{秒}$ (各ポンプ場でのポンプ 11~14 台) で各ポンプ場間の実揚程が 180~250m のところ、某社の海外案件では流量約 $9\text{m}^3/\text{秒}$ (4 台) で全揚程 600m の事例が存在する。今後協力準備調査において計画の大きな変更が可能な場合、ポンプ台数やポンプ場数の削減ができる可能性がある。

2) SCADA システム

ナカオメプロジェクトには取水ポンプ、浄水場、6 か所の中継ポンプ場、配水池が含まれる。さらには送水管ルート上の自治体への配水も必要とされている。これら主要施設にメーターを設置し、水位や流量を一元管理することは、事業運営において重要な意味を持つ。なお、本邦技術はデータの正確性や処理能力、さらにはプログラムの使いやすさにおいて他国技術に比べて優位性がある。

3) 小水力発電

既に小水力発電設備が JICA 無償資金協力により導入されている。SANAA は同発電設備を高く評価しており、今後のテグシガルパでの事業の他、全国でも普及させるべきだというコメントを受けている。

(9) ニカラグア

水道普及率の高いマナグア市では下記システムを可能性として検討した。一方、地方部ではまだ水道整備が遅れている地域があるため、全国で実施中の PISASH プロジェクトでは高度な技術よりも従来方式の施設への建設資金が必要とされている。

1) 配水コントロールシステム

マナグア市での高い無収水率 (特に漏水率) を削減するため、複数のプロジェクトが JICA、IDB により実施されてきた。SCADA システムは IDB 事業にて各井戸に設置が進んでおり、今後も設置される予定である。こうした個別 SCADA を接続しての配水の中央監視や制御には ENACAL も高い関心を示しているが、融資が決定している次期 IDB 事業で少なくとも中央集中監視システムを含む事業が実施されることが想定されるため、これと重複しない形での技術的提案は現時点では困難である。

(10) コスタリカ

1) SCADA システムおよび小水力発電

サンホセ首都圏での水需要の増加に対する追加水源としてオロシ-II 事業が計画されているが、ハイテク、省エネ関連では SCADA による取水量や生産量の監視制御、小水力発電が有望と言える。小水力発電は同事業では取水~浄水場の標高差よりも浄水場~市内配水の標高差が 500m 程度あるため、浄水場からの送水管ルート上で適切な設置箇所を見つける必要がある。

2) 配水コントロールシステム

無収水率が 50%程度と非常に高いものの、その対策としてはなお調査が実施中であり、AyA からは配水コントロールシステム等に緊急なニーズは示されなかった。調査を KfW が実施している点も JICA と IDB の協調融資を前提としている上では不利となっている。

(11) パナマ

1) 配水コントロールシステム

パナマ市の高い無収水率への対策事業として、既に配水量のモニタリング体制の構築は進んでいることが想定される。現在のシステムに流量制御を加えるため、配水コントロールシステム適用の可能性はある。

2) 淡水化プラント

海沿いの都市で地下水源が塩水等に汚染されている事例もあり、小規模な淡水化プラントの可能性はある。

(12) ドミニカ共和国

首都圏の水道事業を管轄している CAASD、地方を管轄している INAPA 共に本邦技術への関心は高いが、具体的な技術名や適用が望ましいとされる案件の推薦はなかった。表流水は豊富であり、海水淡水化プラントへのニーズは現時点ではない。

サント・ドミンゴ・エステにある既存 Oriental-Barrera 浄水場での施設拡張 (2m³/sec) には大型ポンプが含まれており、省エネ型ポンプ技術提案の余地はあるものと推察される。

地方部では、水道普及率の早期改善を目指しており、従来型の技術で十分と考えられているため、本邦技術の活用可能性は低い。

4.2.2 下水分野

(1) メキシコ

1) 膜分離活性汚泥法 (MBR 法)

メキシコ市周辺では地下水の過剰利用により地盤沈下が発生しており、メキシコ市ではこの抑制のため下水処理水を高度処理し、地下の帯水層へ還元する事業が計画されている。還元水の水質に不純物を含まない水質の逆浸透 (RO) 膜レベルが求められず、MBR で得られるイオンや高分子は含まれる水質で十分である場合に限定されるものの、MBR のニーズがあるものと考えた。MBR については省エネ化の研究が本邦企業により進められており、将来性や競争力も高いと考えられる。また、コスト面で不利な面はあるが、RO 膜での処理を経て還元する際にもその高品質により本邦企業のチャンスがあることを期待する。

2) 省エネ型汚泥脱水機

メキシコ市では大規模処理場ほど汚泥処理施設を有しておらず、これは汚泥処理に使用するエネルギーコストによる財政負担の増加への懸念も関係しているという。省エネであることを前提にした汚泥処理施設の追加には SACMEX も必要性に同意している。

3) 低含水率型汚泥脱水機

モンテレー市では汚泥埋立処分場が市内から約 40km と遠隔であるために運搬コストが大きくなっていることが問題とされており、低含水率型の汚泥脱水機に対するニーズはある。脱水機そのものの省エネ性は低いが、乾燥汚泥の運搬回数の削減とそれによる運搬トラックから排出される温室効果ガスの削減で省エネに貢献できる。

4) 非開削工法（管路更生工法）

メキシコ市内における著しい交通渋滞、既に下水道普及率が高い状況から既設管更生が必要となることから、将来的には不断水方式による本工法のニーズは高まるものと考えられる。

(2) グアテマラ

グアテマラ首都圏内の各自治体で個別処理をするのか、複数自治体からの下水の集中処理が可能かが現段階で明確になっていないが、集中処理が可能であれば調査団が視察した既存のベジョ・ホリゾンテ下水処理場の全更新も将来の候補案件にはなりうる。その際には現在散水ろ床法の処理場でほとんど電気を使用していない状況からも、エネルギーコストの大幅な増加による財政負担を避けるため、省エネ型の処理法または機器の導入に可能性がある。

1) 前ろ過散水ろ床法（PTF 法）、下向流懸垂型スポンジ状担体（DHS）

共に中小規模の処理場を対象とした散水ろ床法系処理法として良好な処理水質を担保しつつ省エネ性および運転維持管理の容易性が非常に高い処理法である。ただし、これまで散水ろ床法は得られる処理水質に問題があり本邦技術に強みがあったが、マナグア市下水処理場のように欧米メーカーが新設の大規模処理場で散水ろ床法処理場を建設し良好な処理水質を担保できるケースも存在し、本邦技術との競合は懸念される。

2) 深層式標準活性汚泥法または深層式オキシレーションディッチ（OD）＋省エネ型設備

丘陵地が多くまとまった処理場用地が限られたグアテマラ首都圏では、標準活性汚泥法や OD 法の処理場を深層式で建設することによって用地面積を最小化することが望ましい。OD 法は運転維持管理が容易であることも比較的大規模な下水処理場の運転経験が少ないグアテマラにおいてメリットと言える。

3) FRP 浄化槽（個別処理の場合）

グアテマラ首都圏において小規模処理区の統合が土地条件により困難な場合、本技術が小処理区での個別処理において有効なオプションとなる。

4) 長距離・曲線推進工法

EMPAGUA や INFOM から明確な関心は寄せられなかったが、交通渋滞はグアテマラ市内で局所的に発生しており、曲線の多い道路線形からも優位性は高いと言える。

(3) エルサルバドル

IDB および ANDA によれば上下水道管のリハビリ（260 百万ドル）が新規案件としての可能性を有する。下水管に対しエネルギーを使用しない自動洗浄装置等を組み合わせれば、CORE の対象となる可能性はある。

1) 長距離・曲線推進工法

技術自体が省エネではないため CORE 事業としては適用性が低いが、一部交差点部等での推進

工法の採用は可能性はある。(交通渋滞の回避による間接的な省エネとなる。) ただしサンサルバドルで非開削工法の実績(道路プロジェクト内での管敷設)があることからの ANDA による関心のみで、非開削で実施したい箇所の明確な情報提供はなかった。

2) FRP 浄化槽

上水道分野で記述の PAPLI プロジェクトではイロパンゴ湖への生活污水の流入も問題になっている。担当者レベルでは個別処理として浄化槽への関心が高い。サンサルバドル郊外を含む地方部では可能性が高い技術と言える。

(4) ホンジュラス

テグシガルパ市内の既設ラ・ベガ下水処理場で急速にコンクリートの劣化が進行しているため、改修が必要となっているが、省エネ機器等に特段のニーズが存在しない。同処理場では汚泥消化ガス発電設備が劣化により機能していないため、消化タンクの改築および接続配管を含む発電設備の更新も必要となっているが、消化ガス発電においては本邦技術は決して優位性があるとは言えない。発電機で高い変換効率を発揮することはできるが、初期費用の増加分を回収できる程ではないためである。

同国での深刻な水不足による上水道事業への高い優先度も下水道での高い技術へのニーズの低さを後押ししている。

(5) ニカラグア

Biwater が建設、運営するマナグアで唯一の下水処理場は所定の処理水質を維持しており問題なく運営されている。汚泥の肥料化等も実施されており、本邦技術が立ち入る余地はほぼないと言って良い。

1) 下水道管路自動洗浄装置

既設、新設下水管ではごみ等の流入による流下能力の不足は発生しているため、下水道管路の自動洗浄装置に対し関心が寄せられた。

(6) コスタリカ

サンホセの既存ロス・タホス下水処理場の二次処理化や拡張計画があり、AyA へのインタビューからは下水道事業への優先度、省エネ技術への関心が共に高いことが伺える。調査団としては同事業で省エネ型処理法または機器を導入する提案を実施したい。

水処理施設

1) 深層式標準活性汚泥法(省エネ型ブロウ、散気装置)

現在の沈殿池は二次処理施設の追加により標準活性汚泥法の最初沈殿池になる予定である。大規模処理場としての安定性からも深層式標準活性汚泥法は推奨できる処理法であり、それに省エネ型ブロウ、散気装置を組み合わせることで十分な省エネを実現できる。本邦企業のブロウや散気装置は従来型と較べて 20%以上の省エネが確認されている。

ロス・タホス下水処理場では既存施設に隣接して将来拡張用地が十分に確保されているため、現計画流量であれば標準的水深で対応可能と思われるが、今後の準備調査等技術支援で計画流量の見直しを行い、敷地を最大限に活用した大容量化を図る場合には、深層式は有効な手段である。

2) 前ろ過散水ろ床法 (PTF)、下向流懸垂型スポンジ状担体 (DHS)

DHS は既存ロス・タホス処理場にてパイロット設備による試験が行われている。また PTF も同じく散水ろ床法の変法として高い省エネ性を有する。DHS では原則として揚水用のポンプ等電力を除けばエネルギー消費がなく、PTF では通常の標準活性汚泥法に比べてエネルギーを 20%程度に抑えることも期待できる。

共に中小規模の下水処理場で特に有利な処理法であり、大規模容量への適用性についてはデータが不足しているが、今後協力準備調査等の JICA による技術支援が実施された場合に、処理方式の比較検討時に取扱企業の中米地域への展開意欲や大規模容量への適用性を示すデータが確認されれば、ほぼ電力を使用しない二次処理方式として LCC を最小限にする上で有望と言える。

汚泥処理施設

3) 省エネ型脱水機

4.1.2 で紹介したとおり、省エネ型脱水機 (ヴァリユート型や二軸スクルー型) の省エネ性と耐久性は他国技術よりも高い。ロス・タホス下水処理場の既設汚泥脱水機はエネルギー消費量の大きい遠心分離式であるため、これと比較した場合に汚泥条件等にもよるが最大で 90%以上の省エネも期待できる。また、脱水能力についても改良が繰り返された結果フィルタープレス式や遠心分離式との差が縮まっている。

管路施設

4) 省エネ型大容量ポンプ (VFD 付き)

ポンプの省エネ性自体に他国製品との大きな違いはないが、流量変動の大きい下水ではインバータ制御 (VFD) を付加することにより省エネ性は高くなり 20%以上の省エネも期待できる。また、ポンプ自体の安定性や耐久性は高い。

5) 長距離推進工法

サンホセ市内の交通渋滞は今回調査対象国の他の首都と比較して非常に著しい。本邦技術は長距離、曲線部で高い性能を有し立坑数の削減や工期の短縮が可能である。起伏の大きいサンホセ市内においては、工事の精度の面でも大きな効果が期待できる。

(7) パナマ

管路施設

1) 非開削工法 (長距離・曲線推進工法)

2) 非開削工法 (管更生工法)

3) 下水道光ファイバーセンシング

4) 管路 TV カメラ調査

MINSA-UCP へのインタビューでは窒素除去や消化ガス発電を含む既設ファン・ディアス下水処理場が問題なく稼働していることもあり、本邦技術としては管路関連の技術 (①パナマ湾浄化事業では市中心部に関して既往の下水管からの遮集方式が取られているが、既往の下水管に対する TV カメラ調査や清掃、管更生技術、流量のモニタリング等、②今後の新設予定管に対する非開削工法) に関心が寄せられた。流量のモニタリングは下水道光ファイバーセンシングでデータをポンプ場や下水処理場へ無動力で伝達することにより実施できる。

水処理施設

- 1) 前ろ過散水ろ床法 (PTF 法)
- 2) 下向流懸垂型スポンジ状担体 (DHS)

MINS-UCP では管路分野のニーズに較べて水処理分野での関心が少なかったが、今後新設処理場が建設される予定であるパナマ首都圏ではこれら省エネ型下水処理法は有効なオプションとなりうる。

- 3) 汚泥乾燥機

ファン・ディアス下水処理場でのオペレーターへのインタビューでは汚泥の減量化に関心が高い。現時点でも脱水能力の高い遠心脱水機に石灰を加えることで 75% という含水率（通常は 80% 以上）を実現できているが、乾燥床スペースの不足と 20km 離れた埋立処分場の位置により、乾燥機を追加してさらに減量化できるなら望ましいという意見あり。しかし同技術のみでは金額が小さいこととまだ処理場自体が稼働間もないことから喫緊の課題かつ有望技術とは言いづらい。また、乾燥自体は焼却と同様に処理場で電力を更に消費する要因にはなる。

- 4) FRP 浄化槽

CONADES でのインタビューによるものだが、地方での衛生事業として浄化槽の設置も有望。（規模が小さいためローン案件としては複数都市である必要がある。）

(8) ドミニカ共和国

サントドミンゴ首都圏の上下水道事業を実施している CAASD は本邦技術全般に対し関心は高い。マスタープランに基づきフェーズ 1 で 4 箇所の下水処理場を新設する予定であり、この内 1 箇所は建設中だが残りも 2020 年まで順次建設される予定である。今後下水処理場および管路の新設が続くことから、下記技術は適用可能性があると考えられる。

- 1) 前ろ過散水ろ床法 (PTF 法)
- 2) 下向流懸垂型スポンジ状担体 (DHS)

共に散水ろ床法の処理法で省エネ性が高い。ただし現在建設中の 1 箇所で既に同類の散水ろ床法の処理法が欧米系企業により建設中である。

- 3) 非開削工法（長距離・曲線推進工法）

サントドミンゴでは市内の多くの幹線道路や旧市街で慢性的な道路渋滞が発生している。特に著しい箇所の多くは既に下水管が敷設された道路や地区ではあるが、サントドミンゴの依然低い下水道普及率を鑑みるに、今後さらに拡大した交通渋滞箇所で下水管が新設される可能性は非常に高い。

4.2.3 廃棄物分野

第二次現地調査での各関係機関へのインタビューを踏まえ、各国における有望技術を以下のとおり想定した。

(1) メキシコ

メキシコでは、既に衛生埋立処分場が稼働しているが、容量は逼迫しており、処分場の適地選定は限られた状況である。また、GDP も他の中米諸国と比較して高く、そのため、ごみ減量化対策として、運営維持管理費がかかる焼却発電、メタン発酵や資源化施設などの中間処理・リサイクル施設の整備が考えられる。一方、DSGU とのインタビューによると、これらの施設整備に興味はあるものの焼却発電、メタン発酵については、PPP で実施したいとの意向である。また、廃家電リサイクル、貴金属回収についても興味を示すものの民間資金主体で実施するものであるとの見解である。民間活用も含めて可能性のある技術について以下に示す。

1) 焼却発電

メキシコ国内法律上は焼却炉の建設・利用は可能となっており、Jalapa 市などでパイロットプロジェクトを実施している。また、医療廃棄物の焼却炉のニーズもある。一方、焼却炉に対する住民理解が進んでおらず、住民との合意形成が必要である。

2) 廃家電・貴金属回収

廃家電・貴金属回収については、メキシコ市でも家電メーカー、携帯、半導体メーカーなどの工場があり、それらのレアメタルや貴金属類のリサイクルのニーズは高い。また、日本の貴金属リサイクルメーカーも北米への進出も検討しており、それらとの連携も考えられる。

(2) エルサルバドル

廃棄物の収集運搬はできているが、衛生的な処理処分ができていない。そのような中で、GDP が高くなく、廃棄物管理にかかわる現状の支出状況を考えると、最終処分にかかわる本邦技術である準好気性埋立てが有望である。一方、収集運搬や中継輸送においての本邦技術適用は、現在の廃棄物管理に関する支出状況から考えて適当な技術は見当たらない。

1) 準好気性埋立て

準好気性埋立てについては、JICA 技術協力プロジェクトのパイロットプロジェクトを実施し、成果を挙げている。先方からも本技術への要望は高い。

2) 遮水シート

最終処分場の埋立層の底部において、地下水への浸透を防止するために、遮水工を行う。その際、地下水位が高く、粘土層でない地域においては、遮水工のために本邦の遮水性の高い遮水シートの敷設も考えられる。

(3) ホンジュラス

廃棄物処分費用が少ない中で、衛生埋め立てが十分にできておらず、まずは、衛生埋め立ての実施が不可欠である。また、医療廃棄物について感染性廃棄物が分別され既存の埋立処分場に運ばれ別区画に埋め立てられてはいるものの高温殺菌などがされておらず、周辺区域への影響が懸念される。

1) 準好気性埋立て

準好気性埋立てについては、既に 2 か所の福岡方式の処分場を有しているとのことであり、衛生埋め立てを実施する場合に、福岡方式を採用することは、可能である。

2) 遮水シート

最終処分場の埋立層の底部において、浸出水の地下水への浸透を防止するために、遮水工を行う。遮水シートについては、降雨量が多い中で、地下水位が高く、粘土層でない地域もあり、それらについては、遮水シートの敷設は有効であり、遮水シートの耐久性及び浸出水の漏水検知システムは本邦技術になる。

3) 医療廃棄物処理

問題となっている医療廃棄物処理として、感染性廃棄物については、高温殺菌が必要なため、焼却又はオートクレーブ処理により対応することが必要である。

(4) ニカラグア

ニカラグアにおいては、処分場は衛生埋立てが実施されており、また処分場と隣接して資源ごみの選別施設及び堆肥化施設もある。そのような中で、処分場の容量が逼迫しており、減量化などの中間処理が必要であるが、焼却、メタン発酵やガス化などは、運営維持管理費が高く、現状の処分費用では運営は難しい。

1) 準好気性埋立て

既存の処分場は準好気性ではない。これを準好気性とすることで、ガス回収はできないものの、環境回復が迅速に進むことで跡地利用が可能となる。土地取得が難しい都市においては、福岡方式の処分場を有しているとのことであり、衛生埋め立てを実施する場合に福岡方式を採用することは可能である。

2) 選別施設

資源選別施設が稼働しているが、資源化可能な全てのごみが搬入されているわけではない。現在の施設規模では、資源化可能な全てのごみを搬入すると施設の受け入れ容量を超過することになるため、施設の拡張が必要となる。また、搬入量の増加、施設規模の拡大に伴う運転員の不足などについては、施設の一部へ自動化のシステムの導入で対応することが考えられる。その場合、日本の自動選別などの技術は適用可能である。

(5) コスタリカ

コスタリカについては、環境省との打ち合わせの中で、資源化とともにごみ発電に興味を示していた。焼却処理に伴うごみ発電施設はないが、最終処分場の排出ガスを利用したランドフィルガス発電は複数の民間企業が運営する施設にて実施されている。コスタリカについては、GDP も高く、環境保全に対する意識も高いことから、焼却発電やメタン発酵なども考えられる。可能性のある技術を以下に示す。

1) 焼却発電

コスタリカの国内法上、焼却は可能であり、いくつかの民間企業から焼却発電などの提案があるとのことであり、処分場の候補地も限られ中間処理施設としてのごみの減量化が求められていることから、将来的に焼却発電の導入は考えられる。

2) メタン発酵

有機物の比率が、都市部でも 50%以上を占めること、処分場候補地が限られてごみの減量化が求められていることを考えると有機物の分別後のメタン発酵は考えられる。

(6) パナマ

パナマ国の土地利用の状況や処分場の逼迫状況を考えると、処分量を減量化するための施策として、資源化、減量化が必要である。資源化として選別施設による資源ごみの回収や焼却による減量化や発電と組み合わせた再生可能エネルギー利用などの中間処理が考えられる。

1) 焼却発電

パナマ国の土地利用の状況や処分場の逼迫状況を考えると、処分量を減量化するための施策として、資源化、減量化が必要である。GDP は高いものの、既存の廃棄物処分場の処分費用が 11～18US\$/トンと安価である。そのため、運営維持管理費が比較的高い、焼却発電などの技術は検討に導入は時間を要する。なお実施に当たっては売電収入などを見込んで、PPP やコンセッション契約などの民活スキームを活用して実施するのが望ましい。

2) 資源化施設

AAUD との打合せで資源ごみの選別及びリサイクルの促進が重要との説明があった。資源選別については、運営維持管理費は、高価ではないことから、現在、処分場で活動しているウェイストピッカーの活用とともに、一部自動化も含めた資源化施設の整備が考えられる。

(7) ドミニカ共和国

ドミニカ共和国では、都市部や観光都市においては、収集運搬は十分にされているものの処理・処分に課題がある。特にサントドミンゴ首都圏では、最終処分場が稼働しているものの容量が逼迫しており、衛生埋立ての実施とともに、衛生埋め立ての実施が必要である。また、首都圏の 11 市の広域に対して効率的に収集するための中継基地の整備や処分量を減量化するための資源ごみ選別施設、堆肥化施設などが必要である。以下に可能性のある技術を示す。

1) 準好気性埋立て

既存の処分場を準好気性とすることで、ガス回収はできないが、環境回復が迅速に進むことにより跡地利用が可能となる。サンチアゴなどの地方都市で福岡方式を導入を試みた経験もあり、福岡方式についての知見はあることから、衛生埋め立てを実施する場合に福岡方式を採用することは可能である。

2) 中継基地

既存の中継基地は、1 次収集車が投棄したごみを重機にて 2 次輸送車に積み替えている。これは極めて効率が悪くまた衛生環境もよくないため、中継基地の整備が必要である。

4.3 本邦招聘

4.3.1 概要及びプログラム

対象国への導入が期待される日本の水・衛生セクターにかかる技術、取り組み事例に関する理解を深めるとともに、導入に向けた意向確認や意見交換を行う目的で、本調査の対象国の関係者

(8カ国、2名ずつの計16名)及びIDB(2名)を対象に、約2週間の本邦招聘が実施された。

本邦招聘スケジュールを表4-7、表4-8に示す。

表4-7 本邦招聘スケジュール

日数	日付	内容	対象本邦技術・備考	レベル	宿泊
0日目	1月21日(土)	ワシントン・8カ国 出発		○	
1日目	1月22日(日)	移動		○	機中
2日目	1月23日(月)	夕方:到着時ブリーフィング		○	東京
3日目	1月24日(火)	JICA表敬・オリエンテーション 厚生労働省、国土交通省、環境省表敬	行程等概要の説明 上下水道、廃棄物の省庁表敬	○	東京
4日目	1月25日(水)	自治体現場視察 午前:東京都朝霞浄水場 午後:東京都有明清掃工場 東京都砂町水再生センター・東部スラッジプラント	高度浄水処理、大容量ポンプ 廃棄物発電 下水高度処理、省エネ型送風機、 汚泥処理(汚泥炭化炉等)、地域 冷暖房	○	東京
5日目	1月26日(木)	現場視察/企業訪問 午前:新宿区中継施設 午後:日立 石垣	廃棄物中継輸送(小型パッカー車、 中継基地、2次輸送車含む) 上水道無収水対策、大容量省エネ ポンプ 省エネ型汚泥脱水機	○	東京
6日目	1月27日(金)	セミナー「中米地域の水・衛生セクターの現状について」	表4-8参照	○	東京
7日目	1月28日(土)	【ハイレベル】 帰国		○	—
		【水グループ】 <移動:東京→京都>			京都
		【廃棄物グループ】 自由行動			東京
8日目	1月29日(日)	【水グループ】 自由行動			京都
		【廃棄物グループ】 <移動:東京→福岡>			福岡
9日目	1月30日(月)	【水グループ】 現場視察 午前:滋賀県淡海環境プラザ・湖南中部 浄化センター 午後:大阪府貝塚市津田浄水場 神戸市東灘処理場 <移動:神戸→福岡>	MBR他(展示)、下水高度処理、 下水熱利用ヒートポンプ 超高速無薬注生物処理装置 汚泥処理、バイオガス事業		福岡
		【廃棄物グループ】 現場視察 午前:北九州市エコタウンセンター 午後:福岡市西部中田埋立場 福岡市西部中田汚水処理場	リサイクル 準好気性埋立(福岡方式) 埋立場分場浸出水処理		福岡
10日目	1月31日(火)	現場視察 午前:福岡市淡水化プラント 水管理センター 午後:中部水処理センター <移動:福岡→羽田>	海水淡水化 配水調整システム 再生水施設、水素ステーション		東京

日数	日付	内容	対象本邦技術・備考	レベル	宿泊
11 日目	2 月 1 日 (水)	企業訪問・現場視察 午前：広域処理について（東京都清掃一部事務組合講義） 午後：横河ソリューションサービス代沢せせらぎ公園	廃棄物広域処理について SCADA、流量計 下水再生水親水利用		東京
12 日目	2 月 2 日 (木)	候補個別案件についての協議 昼食会 ラップアップミーティング	JICA, コンサルタント JICA 本部近辺 招聘の振り返りや今後の調査等の進め方の確認		東京
13 日目	2 月 3 日 (金)	帰国			

表 4-8 セミナープログラム

1. 実施日時： 2017 年 1 月 27 日 (金) 10:00～13:00 (9:30 開場)
2. 実施場所： スクワール麹町 3 階
3. 議事次第：

時間	議事	登壇者
10:00-10:05	開会の挨拶	JICA 中南米部長 竹内 元
10:05-10:15	JICA による IDB との協調融資スキーム	JICA 中南米部長 竹内 元
10:15-10:35	中米地域の水・衛生セクターの課題・ニーズ	「中米地域水・衛生セクターに関する JICA-IDB 連携に向けた情報収集・確認調査」調査団 総括 中尾 誠
10:40-11:00	IDB による中米地域の水・衛生セクターにおける協力取り組み・今後の展望	IDB 水・衛生課長 Sergio Campos
11:00-11:10	休憩	
11:10-12:30	中米地域の水・衛生セクターの現状	各国参加者による発表（各国 10 分×8 カ国）
	① コスタリカ	上下水道庁 (AyA) 副ジェネラルマネージャー Manuel Salas Pereira
	② グアテマラ	グアテマラ市水道公社副技術マネージャー Hugo Dagoberto Vásquez グアテマラ市 (廃棄物担当) Oscar Vinicio García Lima
	③ エルサルバドル	環境天然資源省 (MARN) 大臣 Lina Dolores Pohl Alfaro
	④ ホンジュラス	テグシガルパ市上下水道マネジメントユニット (UGASAM) マネージャー Ricardo Velásquez Lazo
	⑤ メキシコ	国家水委員会 (CONAGUA) 上水・下水・衛生総副局 浄水・処理課長 Jesús María Rendón Leal バハ・カリフォルニア州上下水道公社 (CEABC) プロジェクト・建設局長 Sala Elizabeth Soto Martínez
	⑥ ニカラグア	マナグア市廃棄物処理公社ジェネラルマネージャー Mauricio Ernesto Díaz Tinoco
	⑦ パナマ	保健省 (MINSa) プロジェクト調整ユニット Noriel Castillo Atencio
	⑧ ドミニカ共和国	サントドミンゴ市上下水道局 (CAASD) オペレーション局長 Luis Albercio Salcedo Castro 環境天然資源省 (MARENA) 廃棄物局長 Francisco Flores Chang
12:30-12:45	質疑応答	
12:45-13:00	名刺交換	

4. 使用言語：スペイン語・日本語（同時通訳あり）

4.3.2 招聘者

本邦への対象 8 カ国および IDB からの招聘者を表 4-9 に示す。招聘者の選定に当たっては、各国で提案した候補案件の実施機関を優先した。

表 4-9 招聘者リスト

No	国 País	機関及び役職 Cargo	氏名 Nombre	本邦滞在期間 Duración en Japón
1	メキシコ Mexico	国家水委員会 (CONAGUA) 上水・下水・衛生総副局 浄水・処理担当課長 Gerente de Potabilización y Tratamiento, la Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Jesús María Rendón Leal	1/23～1/29
2		バハ・カリフォルニア州上下水道公社 (CEABC)、プロジェクト・建設局長 Directora de Proyectos y Construcción de la CEABC	Sara Elizabeth Soto Martínez	1/23～2/3
3	グアテマラ Guatemala	グアテマラ市水道公社副技術マネージャー Sub Gerente Técnico, Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala (EMPAGUA)	Hugo Dagoberto Vásquez	1/24～2/3
4		グアテマラ市 (廃棄物担当) Municipalidad de Guatemala	Arquitecto Oscar García Lima	1/24～2/3
5	エルサルバドル El Salvador	環境大臣 Ministra, Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Lina Dolores Pohl Alfaro	1/23～1/28
6		環境省 水基金 技術コーディネータ Coordinador Técnico, Fondo de Agua, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Hernán Romero	1/23～2/3
7	ホンジュラス Honduras	テグシガルパ市 災害リスク管理及び気候変動対策専門家 Especialista en GIR Y CC, Alcalde de Tegucigalpa	Ruben Humberto Hernandez Osorio	1/23～1/28
8		テグシガルパ市上下水道マネジメントユニット (UGASAM) マネージャー Gerente, Unidad de Gestión de Agua y Saneamiento Municipal (UGASAM), Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC)	Ricardo Velasquez	1/23～2/3
9	ニカラグア Nicaragua	マナグア市環境管理特別局長 Director Especifico de Gestión Ambiental. Alcaldía de Managua	Juan Ramón Campos Molina	1/23～2/3
10		マナグア市廃棄物処理公社ジェネラル・マネージャー Gerente General, Empresa de Tratamiento Integral de Desechos Sólidos, Ciudad de Managua	Mauricio Ernesto Díaz Tinoco	1/23～2/3

No	国 País	機関及び役職 Cargo	氏名 Nombre	本邦滞在期間 Duración en Japón
11	コスタリカ Costa Rica	上下水道庁 (AyA) 副ジェネラル・マネージャー Sub Gerente General, AyA	Manuel Salas Pereira	1/23～2/3
12		上下水道庁 (AyA) 副環境マネージャー Subgerente Ambiente, Investigacion y Desarrollo, AyA	Andres Saenz Vega	1/23～2/3
13	パナマ Panama	保健省 プロジェクトコーディネーション ユニット 計画課長 Gerente Planificación, Unidad de coordinación de Proyecto (UCP), Ministerio de Salud (MINSA)	Noriel Castillo Atencio	1/23～2/3
14		上下水道公社 (IDAAN) プロジェクトユニ ット課長 Gerente de Unidad de Proyectos, Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)	Adrian Hernan Espino Correa	1/23～2/3
15	ドミニカ共和国 Rep. Dominicana	環境・天然資源省 (MARENA) 廃棄物局長 Director de la Dirección de Residuos Solidos, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA)	Francisco Flores Chang	1/23～2/3
16		サントドミンゴ市上下水道局 (CAASD) オ ペレーション局長 Director de Operaciones, Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD)	Luis Salcedo	1/23～2/3
17	エルサルバドル El Salvador	米州開発銀行 (IDB) 水・衛生スペシャリス ト Water and Sanitation Specialist, Inter-American Development Bank (IDB)	Nelson Estrada	1/23～2/3
18	アメリカ / ワシ ントン USA / Washington	米州開発銀行 (IDB) インフラ・環境局水・ 衛生課 水・衛生スペシャリスト Water and Sanitation Specialist, Inter-American Development Bank (IDB)	佐々木 啓介氏	1/23～2/3

水グループ/Water Group 10

廃棄物グループ/ Solid Waste Group 5

※JICA の招へい対象者ではないものの、IDB 水・衛生課の Sergio Campos 課長も 1/23～1/28 の行
程で招へいに同行。

4.3.3 実施結果

(1) 訪問概略

各訪問先で得られた知見の概略を表 4-10 に示す。

表 4-10 各訪問先の結果概要

1月25日(水)	
訪問先1: 東京都水道局朝霞浄水場	
訪問時間:	9:00~11:15
訪問場所:	同上(埼玉県朝霞市)
訪問者:	招聘者18名、IDBカンポス課長、JICA関係者5名、コンサルタント4名
口頭説明:	高度浄水処理、大容量ポンプ
見学施設:	浄水施設全般、オゾン処理施設
説明要旨	<ul style="list-style-type: none"> ・朝霞浄水場(利根川・荒川水系)は東村山浄水場(多摩川水系)と水量・水質面のリスク管理として相互融通していることが特徴。 ・大容量ポンプは1964年の導入から問題なく稼働している。
主な質疑:	<p>Q1. 処理水の濁度は? A. WHOの基準が5NTUのところ自主規制で0.1NTUと設定。実際処理水はほぼ0となっている。</p> <p>Q2. 浄水のコストはどの程度か? A. 概算で約207円/m³である。</p> <p>Q3. 凝集剤により汚泥中のアルミニウムは環境基準を超過していないか? A. 超過していない。</p>
技術の中米諸国への導入可能性:	<ul style="list-style-type: none"> ・オゾン処理は既にメキシコ等で導入済み。 ・大容量ポンプはホンジュラス案件で実際にニーズあり。
訪問先2: 東京都有明清掃工場	
訪問時間:	13:30~15:00
訪問場所:	同上(東京都江東区)
訪問者:	招聘者18名、IDBカンポス課長、JICA関係者5名、コンサルタント4名
口頭説明:	焼却施設、廃棄物発電及び余熱利用施設
見学施設:	焼却施設、ボイラー・発電設備、排ガス・排水処理施設、真空輸送装置
説明要旨:	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみの焼却熱を利用し、発電を実施し、余熱利用を行っている。 ・副都心に設置された清掃工場で、周辺環境との調和に配慮している。
主な質疑:	<p>Q1. 廃棄物の処理コストは、住民が負担しているか? A. 廃棄物処理について住民からの料金徴収は行っていない。</p> <p>Q2. 都心部に位置しているが、どのような配慮をしているか?</p> <p>A. 建物の外観に配慮することやごみの真空輸送装置を設けるなどの環境配慮を行っている。</p>
技術の中米諸国への導入可能性:	<ul style="list-style-type: none"> ・GDPの高い国については、将来的には可能であるが、現状のごみ料金や廃棄物法制度を考えると喫緊の導入は困難。
訪問先3: 東京都下水道局砂町水再生センター、東部スラッジプラント	
訪問時間:	15:30~17:00
訪問場所:	同上(東京都江東区)
訪問者:	招聘者18名、IDBカンポス課長、JICA関係者5名、コンサルタント4名

口頭説明： 見学施設：	下水高度処理、省エネ型送風機、汚泥処理（汚泥炭化炉等）、地域冷暖房 汚泥処理（トルネード脱水機、汚泥炭化炉、焼却炉）
説明要旨：	<ul style="list-style-type: none"> ・水処理施設はステップ A2O 法で高度処理対応になっている。 ・トルネード脱水機は本邦メーカーと共同開発した省エネ型である。
主な質疑：	<p>Q1. 脱水後の含水率は？ A. 概ね 74%</p> <p>Q2. 汚泥炭化炉は問題なく稼働しているか？ A. 概ね問題ない。</p>
技術の中米諸国への導入可能性：	<ul style="list-style-type: none"> ・脱水機は問題なく導入可能。 ・汚泥炭化炉は、焼却炉でさえもニーズがないため導入は困難。
1月26日（木）	
訪問先1：新宿区中継施設	
訪問時間：	9:00～11:00
訪問場所：	同上（東京都新宿区）
訪問者：	招聘者18名、IDBカンポス課長、JICA関係者6名、コンサルタント4名
口頭説明：	東京都の廃棄物行政、廃棄物中継輸送（1次収集車、中継基地、2次輸送車）
見学施設：	中継施設（横型圧縮設備、コンテナ積載状況等）
説明要旨：	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮設備は都市の中心部にある中継施設の環境配慮についての説明。
主な質疑：	<p>Q1. 住宅地の中にある廃棄物施設として、どのように環境に配慮しているか？ A. 機械装置の多くは、1階にあり、天井や壁には吸音材は張られており、外部に音や振動の漏れを防いでいる。また、エアカーテンや集塵脱臭装置を設けている。</p> <p>Q2. 稼働している中継システムの経費はいくらか？ A. 約1.4億円である。</p> <p>Q3. 金属・陶器・ガラスごみの最大処理能力は？ A. 210トン/日の処理可能であるが、現在、約40トン/日程度の搬入量である。</p>
技術の中米諸国への導入可能性：	<ul style="list-style-type: none"> ・中継輸送を行うことで、遠隔地にある廃棄物処理・処分施設への輸送効率およびコストの削減が可能。 ・日本の中継輸送施設をそのまま入れると維持管理費が高くなる可能性があるが、途上国向けの中継輸送システムの導入は可能であり、アジア諸国では実績がある。
訪問先2：日立製作所	
訪問時間：	13:30～15:30
訪問場所：	日立コラボレーションスクエア京橋（東京都中央区）
訪問者：	招聘者18名、IDBカンポス課長、JICA関係者6名、コンサルタント4名
口頭説明：	会社紹介、水ビジネス全般、海水淡水化、上水道無収水対策、大容量省エネポンプ
説明要旨：	<ul style="list-style-type: none"> ・モルディブでの ICT による水量コントロールで漏水率が格段に低減 ・大型ポンプ事業は1907年からの長い実績を有し、アメリカで世界最大級ポンプの納入実績がある。
主な質疑：	<p>Q1. ポンプ注文時の納期</p> <p>Q2. 無収水対策の ICT システムの構築にはどのようなデータが必要か？ A. GIS</p>

	データ等。その整備も含めてスタートすることも可能。 Q3. 海水淡水化のコストは下がるか？ A. 今下げる努力をしている。
技術の中米諸国への導入可能性：	<ul style="list-style-type: none"> ・海水淡水化はコストが下がるまではメキシコ等渇水地に限られる。 ・上水道無収水対策（ICT 技術）は導入可能。早期に導入すべきである。 ・大容量省エネポンプもホンジュラス等で導入可能。
訪問先 3：石垣	
訪問時間：	16:00～17:00
訪問場所：	石垣本社（東京都中央区）
訪問者：	招聘者 18 名、IDB カンポス課長、JICA 関係者 5 名、コンサルタント 4 名
口頭説明：	会社紹介、汚泥脱水機（スクリュープレス、フィルタープレス）
説明要旨：	<ul style="list-style-type: none"> ・スクリュープレスは他方式に対して日本国内でのシェアが今も伸び続けている。省電力やスペース、扱いやすさ、悪臭対策に起因している。 ・汚泥性状と客先からの脱水性能の要求レベルにより、スクリュープレスとフィルタープレスで提案を使い分けている。
主な質疑：	<p>Q1. 製品の保証期間、部品の供給 A. アメリカから供給可能</p> <p>Q2. 汚泥の含水率 A. 75～85%</p> <p>Q3. 処理速度 A. 概ね 30 m³/時</p> <p>Q4. 他国製品との違い A. 自動運転、圧力一定システム</p>
技術の中米諸国への導入可能性：	いずれの脱水機も問題なく中米に導入可能
1 月 30 日（月）	
水グループ	
訪問先 1: 滋賀県淡海環境プラザ・湖南中部浄化センター	
訪問時間：	9:30～10:30
訪問場所：	同上（滋賀県草津市）
訪問者：	招聘者 10 名、JICA 関係者 2 名、コンサルタント 2 名
口頭説明：	MBR 他（展示）、下水高度処理、下水熱利用ヒートポンプ
見学施設：	下水高度処理（SSR:循環式硝化脱窒法等）
説明要旨：	<ul style="list-style-type: none"> ・淡海環境プラザでは MBR の膜の他、下水処理、汚泥処理、維持管理に関する様々な本邦技術のパネル、実物による展示を行っている。 ・琵琶湖の汚染対策として窒素・リン除去を行っている。
主な質疑：	<p>Q1. どの程度の従業員数で施設の運転維持管理をしているか。A. 全体で 200 名弱の従業員を抱えている。交代制のため 70-80 名程度で実施している。</p> <p>Q2. 発生汚泥処理方法。A. 施設内の焼却炉で焼却後処分。</p>
技術の中米諸国への導入可能性：	<ul style="list-style-type: none"> ・MBR 法はメキシコでは可能性があると考えますが、その他の国ではそのコストからもまだ時期尚早と考えられる。 ・窒素・リン除去の高度処理法は、技術的には導入可能だが、現地企業でも建

	設可能なため、本邦企業の進出に寄与するものではない。
訪問先 2: 大阪府貝塚市津田浄水場	
訪問時間:	13:00～14:00
訪問場所:	同上 (大阪府貝塚市)
訪問者:	招聘者 10 名、JICA 関係者 2 名、コンサルタント 2 名
口頭説明:	施設概要、超高速無薬注生物処理装置 (ケミレス)
見学施設:	浄水施設全般
説明要旨:	<ul style="list-style-type: none"> ・薬品を使わないことで、維持管理費が大幅に低下する。 ・日本の他、中国やベトナムでのケミレスの導入事例を紹介
主な質疑:	<p>Q1. 逆洗以外に定期的なメンテナンスは必要か。A. 水質・使用環境によるが年に 1-2 回程度は必要。</p> <p>Q2. 塩濃度の高い地下水にも適用可能か。A. 塩分除去には RO 等膜処理が必要。</p>
技術の中米諸国への導入可能性:	導入コストも本邦技術としては比較的安く、そのヒ素除去への応用性からも導入の可能性は十分にある。
訪問先 3: 神戸市東灘処理場	
訪問時間:	15:00～17:00
訪問場所:	同上 (神戸市東灘区)
訪問者:	招聘者 10 名、JICA 関係者 2 名、コンサルタント 2 名
口頭説明:	施設概要、汚泥処理、バイオガス事業 (消化ガス発電)
見学施設:	汚泥処理、バイオガス設備
説明要旨:	<ul style="list-style-type: none"> ・消化ガスはこうべバイオガス事業として自動車燃料に活用している。 ・消化汚泥からリンを回収し肥料に使用する事業も 2012 年から実証実施。
主な質疑:	<p>Q1. 周辺に工場が多くあるようだが、工場からの負荷の高い排水にはどのように対応しているのか。A. 各工場において処理がなされており、負荷を下げ排水されている</p> <p>Q2. 消化タンクを増設していく予定はあるのか。A. 特に増設の予定はなく、今ある分を最大限有効活用していく。</p>
技術の中米諸国への導入可能性:	<ul style="list-style-type: none"> ・消化ガス発電設備は中米でも導入されている。本邦メーカーの進出はコスト的に難しいが、技術自体のさらなる普及に向けて運転維持管理の技術移転は可能。 ・脱水汚泥や乾燥汚泥の肥料化による緑農地利用は中米でも実施されている。上記と同様に、消化汚泥からの肥料化のノウハウの技術移転は可能。
廃棄物グループ	
訪問先 1: 北九州市エコタウンセンター	
訪問時間:	9:30～11:30
訪問場所:	同上
訪問者:	招聘者 5 名、JICA 関係者 3 名、コンサルタント 1 名

口頭説明：	エコタウン事業概要、エコタウン事業エリア説明
見学施設：	株式会社リサイクルテック（廃家電解体）、コココーラウエスト（自販機解体）
説明要旨：	<ul style="list-style-type: none"> ・事業系のごみの循環型システムにて資源回収を実施している。 ・各事業者から処理料金を徴収し、リサイクルを実施。
主な質疑：	<p>Q1.エコタウンに搬入されるごみの排出者は誰か。A.各事業者が中心。</p> <p>Q2.各リサイクル施設の採算性について。A.処理料金等で採算性を確保</p> <p>Q3.どんなルートで施設に搬入されるのか。A.リサイクル法等の制度で定められたルート、又は自社事業（リース製品、自販機等）から回収</p>
技術の中米諸国への導入可能性：	<ul style="list-style-type: none"> ・廃家電の解体は作業員による手分解のため導入は容易である。むしろ家電リサイクル法なども制度の導入が必要。
訪問先 2：福岡市西部中田埋立処分場	
訪問時間：	14:00～15:30
訪問場所：	同上
訪問者：	招聘者 5 名、JICA 関係者 3 名、コンサルタント 1 名
口頭説明：	施設概要、準好気性埋立方式（福岡方式）、浸出水処理、ビデオ説明
見学施設：	処分場
説明要旨：	<ul style="list-style-type: none"> ・準好気性埋立方式の原理および実施状況をビデオにて説明 ・準好気性埋立により浸出水の水質の改善。
主な質疑：	<p>Q1.埋立内部に空気を送りこむ際に動力は使っているのか。A 使用していない。</p> <p>Q2.埋立の対象物はなにか。A.焼却灰 50%、不燃物 25%、持ち込み不燃物 25%</p> <p>Q3.なぜ浸出水処理施設は併設せず西部污水处理場まで搬送しているのか。A.本施設は準好気性埋立研究の完成形で、有機性の埋立物が少ないこともあり浸出水の汚濁濃度が低いため、西部污水处理場で併せて処理した方が運転要員等を合理化できる。</p>
技術の中米諸国への導入可能性：	<ul style="list-style-type: none"> ・福岡方式は埋立維持管理に動力を使わず安定化を促進するため途上国の埋立に適している。 ・ドミニカ共和国ではサンティアゴ市に福岡方式のモデル施設を導入したことがあることから関心が高い。
訪問先 3：福岡市西部中田処理場（浸出水）	
訪問時間：	15:45～16:30
訪問場所：	同上
訪問者：	招聘者 5 名、JICA 関係者 3 名、コンサルタント 1 名
口頭説明：	施設概要、浸出水処理フロー（本施設は旧埋立地（今津埋立場）に併設されており、旧埋立地及び西部中田埋立場の浸出水を処理）
見学施設：	生物処理設備、凝集沈殿処理設備、砂ろ過処理設備、活性炭吸着処理設備
主な質疑：	<p>Q1.中田埋立場の浸出水はどのように処理しているのか。A.中田埋立場から管路で搬送した浸出水は汚濁濃度が低いため、今津埋立場の浸出水とは混合せず、簡易処理している。</p> <p>Q2.埋立が終了した施設でも浸出水処理をするのか。A.埋立が終了しても処分場</p>

	が安定化するまでは浸出水処理を続ける。
技術の中米諸国への導入可能性：	・途上国の浸出水処理は維持管理コストの安い処理池方式が一般的であるため、高度処理技術のニーズは低い。
1月31日（火）	
訪問先 1: 福岡市淡水化センター（まみずピア）	
訪問時間：	10:00～11:00
訪問場所：	同上（福岡市東区）
訪問者：	招聘者 15 名、JICA 関係者 5 名、コンサルタント 1 名
口頭説明：	施設概要、海水淡水化技術
見学施設：	海水淡水化設備（高圧 RO 膜、低圧 RO 膜装置）
説明要旨：	・福岡市の大規模な渇水に対応するため、まみずピアは 2005 年から稼働。 ・淡水化後の塩分濃度の高い海水は水処理センターの処理水と混合して博多湾に放流。
主な質疑：	Q1. 砂の目詰まり等により取水施設が機能しなくなった/修繕が必要となったことはあるか。A. 供用開始後 10 年ほど経つが、未だに修繕が必要となったことはない。 Q2. 濃縮塩水を放流する際、下水処理水と混合し塩分濃度を薄めることで環境に配慮しているとあるが、実際に環境への影響はないのか。A. 生物の生息状況等のモニタリングを実施しており、負の影響は生じていないことが確認できている。
技術の中米諸国への導入可能性：	海水淡水化は、コストが下がるまではメキシコ等渇水地に限られる。
訪問先 2: 福岡市水管理センター	
訪問時間：	13:20～14:20
訪問場所：	同上（福岡市博多区）
訪問者：	招聘者 15 名、JICA 関係者 5 名、コンサルタント 1 名
口頭説明：	配水調整システム
見学施設：	中央コントロール室
説明要旨：	・各浄水場間で流量調整（相互融通）するために設立された。 ・電動弁採用による渇水時における弁操作の省力化。
主な質疑：	Q1. 市より大きな行政単位でも同様な管理を行っているのか。A. 県が管理することはなく、それぞれの市町村で管理を行っている。 Q2. 全ての配水管網がデータ化されて管理されているのか。A. 全ての配水管網をデータとして管理しているが、同時に図面でも情報を管理している。
技術の中米諸国への導入可能性：	配水調整は、漏水削減のためにも非常に重要な取り組みであり、中米でも導入すべきである。招聘参加者からも近い将来の取り組みとして前向きな意見がある。
訪問先 3: 福岡市中部水処理センター	
訪問時間：	15:00～16:30

訪問場所：	同上（福岡市中央区）
訪問者：	招聘者 15 名、JICA 関係者 5 名、コンサルタント 1 名
口頭説明：	福岡市の下水道、施設概要
見学施設：	再生水処理施設、水素ステーション
説明要旨：	<ul style="list-style-type: none"> ・消化ガスを原料として水素を製造し、これを燃料電池車等に供給。 ・繊維ろ過とオゾン反応塔等で再生水を製造。
主な質疑：	Q1. 1 日あたりどの程度の水素製造能力を持っているのか。A. 燃料電池自動車 65 台分を賄える程度。
技術の中米諸国への導入可能性：	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオガス発電もまだ普及しているとはいえない中、水素ステーションは時期尚早との招聘者意見も見られた。しかし将来の取り組みとしてはクリーンな燃料として可能性はある。 ・再生水処理施設は現地企業でも構築可能なレベルである。
2 月 1 日（水）	
訪問先 1: 広域処理について	
訪問時間：	9:30～11:30
訪問場所：	日本工営(株)会議室
訪問者：	招聘者 15 名、JICA 関係者 2 名、コンサルタント 4 名
口頭説明：	広域処理について、東京都清掃一部事務組合事業概要
説明要旨：	<ul style="list-style-type: none"> ・東京都一部事務組合の概要及び広域処理のしくみ ・
主な質疑：	<p>Q1. 各区から分担金をどのように徴収しているのか。A. 組合の収入で不足する部分について、各区で発生するごみ量（家庭系、事業系の合計）で案分して分担金を算出し、各区から徴収している。</p> <p>Q2. ティッピングフィーは徴収しているのか。A. 事業系ごみについては 15.5 円/kg の手数料を徴収している。家庭系ごみについては手数料は徴収していない。</p>
技術の中米諸国への導入可能性：	<ul style="list-style-type: none"> ・広域自治体連合は中米諸国で導入されつつあり、運営管理面について非常に関心が高かった。
訪問先 2: 横河ソリューションサービス	
訪問時間：	13:30～15:00
訪問場所：	同上（東京都武蔵野市）
訪問者：	招聘者 15 名、JICA 関係者 4 名、コンサルタント 1 名
口頭説明：	世界の営業・サービス拠点、SCADA/DCS システム、漏水削減ソリューション
見学施設：	グローバル・レスポンスセンター、デモルーム
説明要旨：	<ul style="list-style-type: none"> ・1975 年に世界で初めて分散型監視制御システム（DCS）CENTUM を開発し、その後も改良が続いている。 ・顧客にとって使いやすいよう、プログラムのカスタマイズが可能である。 ・グローバルレスポンスセンターは 24 時間体制で問い合わせやトラブル対応が可能。

主な質疑：	Q: メーターが設置されていない場合にも SCADA の構築は可能か？ A: 最低限の計測機器の追加が必要であるが、基本的には可能である。状況に合わせてられる。
技術の中米諸国への導入可能性：	SCADA は現在中米でも一部で使用されている。施設管理や漏水削減を目的として、大規模なシステムの導入を進めるべきである。
訪問先 3: 北沢川緑道	
訪問時間：	15:45～16:15
訪問場所：	同上（東京都世田谷区）
訪問者：	招聘者 15 名、JICA 関係者 4 名、コンサルタント 1 名
見学施設：	同上
説明要旨：	・落合水再生センターの下水処理水を清流復活事業として 1995 年より東京都南部の区に送水している。 ・送水先の施設は各区で管理している。
主な質疑：	特になし
技術の中米諸国への導入可能性：	下水処理水を再生水として親水利用することは、市民の下水道事業への理解を深め、憩いの場を創出する意味で重要である。小川がカバーにより地中にあり親水空間が不足している地域や乾季に小川の水量が不足する地域では導入すべきである。処理場からの至近距離での処理水の活用は十分に可能である。

注：JICA 関係者には随行者、通訳含む

(2) まとめ

本招聘は以下に示すとおり招聘者、引いては対象国や IDB、さらには本邦企業にとって有意義なものとなった。

- 東京を始めとした我が国を代表する都市において高度な技術に触れることができた。
- 技術面のみならず、無収水対策や廃棄物管理といった運営面の取り組みを学ぶことができた。
- 1 月 30 日を除いては全ての視察を上下水道関係者、廃棄物関係者が共に実施することとなったが、いずれの参加者も自身の専門外の施設でも積極的に意見や質問をし、横断的に意見交換が実施できた。
- 期間中に訪問したいずれの企業でも参加者は説明や展示に大きな関心を示し、活発な質問も見られた。訪問先の企業にとって将来に向けて大きなビジネスチャンスとなった。
- 1 月 27 日のセミナーには多くの本邦の水・衛生分野関連メーカーが出席した。各国招聘者から本国や首都の同分野の現状について詳細に説明があったことで、中米地域に関心を示している企業にとって今後の同地域への戦略を検討する上で有益な情報が得られた。
- 近隣諸国の水・衛生分野担当者が一堂に会して親交を深めたことで、各国にとっても今後の上下水道・廃棄物分野での行政や施設整備において良い方向で刺激し合い、適時意見交換がなされることが期待される。
- 対象 8 カ国からの招聘者のみならず IDB からの来日者が本邦の高い技術とその省エネ性や持続性、強靭性を実感したことで、今後の CORE スキーム等を活用した JICA との協調融資において本邦技術の積極的導入に資することが期待される。

第5章 JICA-IDB 協調融資に向けた検討

5.1 有償資金協力案件形成に向けた制度・手続きレビュー（JICA、IDB）

5.1.1 JICA による有償資金協力案件形成の手続き

JICA と IDB による協調融資案件組成を行うにあたり、我が国の有償資金協力（円借款）案件形成プロセスにおいて、確認が必要となる項目は、通常フィージビリティ調査に含まれている検討項目に加え、円借款実施に際しての L/A 上定められた調達・貸付・資金管理等の実施体制、調達パッケージを始めとする具体的調達の方向、運用効果指標の確認等が含まれる。すなわち、有償資金協力に係る協力準備調査の一般的アウトプット・レベルの情報が得られることが重要である。

円借款の審査において考慮される項目は「円借款要請準備のためのオペレーショナルガイダンス」（JICA ホームページに掲載）第 5 章「審査で考慮される項目」にまとめられている。その内容は以下のとおり：

(1) プロジェクトの経緯

- 1) プロジェクト具体化の契機（プロジェクトのアイデアがどのように着想・発展されたか）
- 2) プロジェクトの発掘と形成（概略調査・フィージビリティ調査等の調査の実施者、資金源、調査規模や調査実施機関の概要、調査範囲に含まれた主要な点）
- 3) 協調融資に係わる経緯
- 4) その他（例えば、プロジェクト調整委員会の設立など、制度的な取り決めの状況）

(2) 借入国の経済と開発政策

自然条件、社会文化的環境、当該国経済の現状と問題点、開発政策、マクロ経済政策、IMF や世界銀行を含む他援助機関の当該国における支援現状

(3) プロジェクトの必要性

- 1) プロジェクトの背景（セクターの現状、問題点、課題等、対象地域の状況、地域セクター開発計画）
- 2) プロジェクトの必要性（需給分析、その他定量的・定性的分析、事業効果）

(4) プロジェクト計画

- 1) プロジェクトの立地条件
- 2) プロジェクトの規模
- 3) 施設の型式
- 4) プロジェクトの施設計画
- 5) プロジェクトの施設設計
- 6) 関連プロジェクトとの連携

(5) 事業費と資金計画

- 1) 事業費の構成（資機材・役務、コンサルティング・サービス、用地取得・用地補償、その他税金・関税、管理費等、予備費）
- 2) 事業費の評価（積算方法の適確性）
- 3) 融資比率方式（総事業費の一定割合を、総事業費に占める外内貨の比率に関係なく、円借款の上限額として決定）
- 4) 資金計画

(6) プロジェクトの実施・運営・維持管理計画

- 1) 実施体制
- 2) コンサルタントの雇用
- 3) 事業実施計画（コントラクターの雇用、契約形態等）
- 4) 調達（調達手続き、入札パッケージ）
- 5) 建設計画（建設方式、監理、建設スケジュール、用地取得・住民移転・補償）
- 6) 運営・維持管理体制
- 7) 技術支援と技術移転

(7) 財務的評価

- 1) 費用
- 2) 収益
- 3) 財務評価（FIRR）

(8) 経済的評価

- 1) 費用便益分析
- 2) 感度分析
- 3) 定性的評価

(9) 運用・効果指標

事業の運営状況、効果発現状況を定量的に測る指標について、その目標値も含め審査時に借入人と合意の上設定）

(10) 環境社会配慮確認

- 1) 環境社会配慮確認にかかる基本的な考え方
- 2) チェック項目と解説

(11) 社会開発的側面への配慮

(12) 監理上の留意点

(13) 結論

5.1.2 IDB による有償資金協力案件形成の手続き

IDB の一般的有償資金協力案件（ソブリン保証案件）形成手続きを以下に述べる。

IDB は加盟国との間で決められたプロセスに従って定期的な対話を繰り返し、同国に対する国別戦略を策定し逐次更新している。IDB と加盟国は IDB の新規案件現行パイプライン上の各案件の実施案を策定する。同実施案の検討においては、*diagnostic studies*、*objective formulation*、代替案の検討、融資形態の選定などいくつかの重要な過程を経て決定される。この結果は *Project Profile* (PP) にまとめられる。PP は案件の基本的情報をまとめたもので、その内容は案件の必要性、目的、技術的内容、セクターの背景、環境社会問題、実施機関の能力、融資予定額、事業実施内容等である。PP は最初に *Eligibility Review Meeting* (ERM) によって検討される。ERM においては、事業実施可能性、実施戦略、実施予定時期、必要なリソース等に係る検討が行われる。

ERM による PP 承認後、*Proposal for Operations Development* (POD) のドラフトが作成される。POD においては当該事業を準備及び監理するのに必要な行動、リソース、スケジュールが明示される必要がある。POD にはさらに、*Development Effectiveness Matrix* (DEM¹)、*Monitoring and Evaluation Plan* (M&E²)、*Economic Rate of Return* (ERR) が含まれる。POD は実施機関のリソースが適切に使用されるか評価するために確認されるものである。POD は更に *Quality and Risk Review* (QRR) による検討を受ける。これにより必要に応じ調整がなされた後、*Draft Loan Proposal* (DLP) が準備され、*Operations Policy Committee* (OPC) の承認を受ける。OPC による DLP の承認が行われた後、IDB の担当部署は理事会承認のための理事会資料配布を行うことができる。

理事会に配布される資料は *Loan Proposal* (LP) *Loan Proposal* と呼ばれる。LP はソブリン保証案件の承認のために作成されるもので、上記 DEM、M&E 及び ERR を含んだ内容となっている。同 LP が理事会に承認されることにより、借款契約の調印を行うことができる。

5.1.3 投資前段階における調査の実施

JICA と IDB それぞれは、投資前段階において案件の成熟度を高めるための調査実施を支援する制度を有している。JICA においては協力準備調査によるフィージビリティ調査等実施がこれに該当するが、IDB においては、日本信託基金として、日本特別基金 (JSF: *Japan Special Fund*) 等のいくつかの基金が設置されており、これらを利用することによる案件形成支援が可

¹[DEM] 同マトリックスは (ECG) *Evaluation Cooperation Group* により作成されたグッド・プラクティス・スタンダードを基礎とした、当該案件の“評価可能性”を検討するための一連の分析上のポイントあるいは情報のチェックリストであり、案件の実施によって得られる効果について信頼できるモニタリングが実施中に可能か否かを判定するものである。

²[M&E] IDB が行う開発援助についてそのパフォーマンスを分析するプロセス、システム及びツールを検討するものである。“モニタリング”は、当該事業の期待されたアウトプット、スケジュール、コストを明らかにする一方、“エバリユエーション”はどの程度アウトカムとインパクトが得られたかを判定するものである。エバリユエーションについては様々な手法があるが、従来の *reflexive comparisons* と呼ばれる方法から *random assignment* と呼ばれる、より厳密な方法が採用されるようになってきている。

能である。

更には、日本は CORE の枠組みの下で、融資案件の組成段階から IDB と JICA がより緊密に協働することを支援するために、IDB に設置している日本信託基金に JQI (Japan Quality Infrastructure Initiative) を創設し、年間 5 百万ドルの拠出により案件形成準備を支援することとした。

IDB との CORE 枠組みの下で協融を行う際には、投資前段階において JICA が IDB とどのように役割分担を行い、両者いずれのどの機能を利用して案件形成支援を行うかを事前に協議し、調整した上で実施に移していくことが必要となる。その際には、上記のとおり CORE を対象とし JQI が新たに創設されていることから、JQI の利用を積極的に進めていくことが必要であり、具体的には CORE 案件を担当する IDB 当該国事務所担当者が JQI を積極的に利用することを JICA から働きかけていく必要があると考えられる。

5.1.4 パラレル協融とジョイント協融の選択

今次調査において、IDB 各事務所や水・衛生セクターを担当する各国実施機関から、「協融の形態の可能性」についての質問がなされることがあった。通常の協調融資の場合、「パラレル協融」の形態が取られることが多い。「パラレル協融」は、一つのプロジェクトを、工事、サービス等契約をベースに、各ドナー機関が担当する部分にパート分けし、それぞれを独立したプロジェクトのように、パラレルに各ドナー機関が融資を担当していくというものである。これは通常のドナー単体による融資プロジェクトと原則的に手続きが異なることはなく、ドナー機関側及び各実施機関にとって馴染みがある方法で実施される。そのため一般的に採用されている協調融資スキームである。

これに対し「ジョイント協融」という形態は、対象プロジェクトをドナー機関の対象分野毎に分割することなく、ある工事・サービス契約について、協融を行うドナー機関がともに（ドナー機関毎のディスバース比率を定める等して）融資を行うものであり、調達適格性や調達のルールに係る方針がドナー間で異なる場合には採用が難しくなる。しかしながら、ドナー機関がフレキシブルに対応し、一方のドナーが他方のドナーの調達ルールや貸付実行ルールを採用できると判断すれば、対象国実施機関側にとっても、手続きがシンプルなものになり、使い勝手がよい協融形態となる。CORE スキームにおいては、既に「案件」において JICA と IDB はジョイント協融を採択した実績があることから、ジョイント協融も十分視野に入れつつ案件組成を行うことが可能である。

5.2 対象 8 カ国における候補案件のスクリーニング

5.2.1 候補案件選定時の重要項目

対象 8 カ国での関係機関インタビューや収集資料から確認された、近い将来に実施される予定の候補案件をリスト化した。リスト化に当たっては、下記 11 項目に関し確認できる情報を入力した上で、その後の優先プロジェクトを選定する際の判断材料とした。

(1) 実施機関

該当セクターの実施機関自体がプロジェクト運営能力や財務能力等に大きな懸念がある場合には優先度は低いものとした。

(2) 実施予定年度

実施予定年度が既に 2016 年のものや全く決まっていない案件については有望度が低いものとした。

(3) 概算事業費（事業規模）

概算事業費が小さい案件については借款案件の対象としてそぐわないと判断し、有望度が低いものとした。事業規模が 1,000 万ドル以下の案件は全て候補から外した。

(4) 対象国におけるニーズと優先度

対象国政府が水・衛生セクター、あるいは個別案件の該当セクターを重点セクターとしていない場合には有望度が低いものとした。

(5) IDB 他融資機関の援助方針

対象国において IDB が水・衛生セクター、あるいは個別案件の該当セクターを重点セクターとしていない場合には有望度が低いものとした。

(6) 融資機関

近い将来に開始される案件として言及や紹介があったものの、既に融資機関が決定やほぼ決定している案件については、有望度が低いものとした。

(7) 適用可能本邦技術の規模

各候補案件で適用することが期待できる本邦技術を想定した。当該施設やシステムの核として大きな規模となることが期待できないものは有望度が低いものとした。

(8) 本邦技術優位性

上記のとおり想定した本邦技術が他国の技術に対し優位性が高いと期待できる場合には、有望度が高いものとした。

(9) 環境・社会配慮

ダム建設に係る住民移転等、環境・社会配慮上の問題が存在する案件については有望度が低いものとした。

(10) JICA 現地事務所意見

選定に当たっては上記(1) 実施機関の能力を中心に JICA 現地事務所の意見を最大限に反映した。

(11) 案件情報

現地関係機関インタビューで名前や場所、規模等が上がったのみで関係機関から詳細が得られなかった案件については有望度が低いものとした。

5.2.2 全候補案件リスト

上水道、下水道、廃棄物の3分野で5.2.1の項目を比較検討し、有望度と優先順位を記載した全候補案件リストを作成した。

5.3 各対象国における候補案件概要

5.3.1 メキシコ

メキシコにおいては下水道セクターの「メキシコ市帯水層への下水再生水供給事業」を選定した。本事業の概要を添付資料 1.1 に示す。

本事業は市の水源となっている地下帯水層に対し、家庭污水および産業排水を高度処理した水（2 m³/秒）を供給するものである。

2m³/秒のフルスケール処理施設は標準的な下水処理施設と高度膜処理施設（RO、UF、あるいは膜分離活性汚泥法：MBR）から構成されることになる。少なくとも1箇所の水再生施設は既存パイロットプラントと十分な空き地を有するセロ・デ・ラ・エストレジャ下水処理場（4 m³/秒）に建設されるものと考えられるが、適切な位置は要調査となる。

5.3.2 グアテマラ

グアテマラにおいては下水道セクターの「ベジョ・オリソンテ下水処理場の更新および拡張（グアテマラ首都圏下水道マスタープランの更新）」を選定した。本事業の概要を添付資料 1.2 に示す。

本事業はグアテマラ首都圏にある旧式の下水処理施設の更新により健全な水環境を達成することを目的とする。

本事業においては事前にグアテマラ首都圏下水道マスタープランの更新を実施し、全下水処理場の統廃合を含む適正配置計画や計画諸元を整理した上で実施することが前提となる。

5.3.3 エルサルバドル

エルサルバドルにおいては上水道セクターの「イロパンゴ湖からの給水事業（PAPLI）」を選定した。本事業の概要を添付資料 1.3 に示す。

本事業は1 m³/秒の水をイロパンゴ湖より取水し、Alta Vista、Soyapango、Nuevos Horizontes、Jardines de Sel Sut、San Martin 等の自治体及び地区の人口 40 万人に給水するものである。

事業実施にあたっては上下水道事業実施者 ANDA の財務上能力を確認しつつ、まずマスタープラン等のスタディを開始することが望ましい。

5.3.4 ホンジュラス

ホンジュラスにおいては上水道分野、廃棄物分野の以下2案件を選定した。

(1) ナカオメ川総合用水からのテグシガルパ緊急給水事業（上水道セクター）

本事業の概要を添付資料 1.4 に示す。

本事業は既設の発電と灌漑用の多目的ダムであるホセ・セシリオ・デル・バジェ（ナカオメ）ダムの直下から 2 m³/秒の水を取水、取水点に程近い位置で浄水し、テグシガルパまで約 45km の距離を送水するものである。

浄水をテグシガルパ市内へ配水するための送水先は既設コンセプション浄水場とされてきたが、最新の計画ではダムとテグシガルパの間で最高地点にあるセロ・デ・ウラ配水池に送水し、そこから自然流下で配水するものとしている。ナカオメ川浄水場から新設セロ・デ・ウラ配水池への送水の実揚呈（標高差）は計 1,324m である。浄水は主にテグシガルパ市に向け 6 箇所の中継ポンプ場を経てポンプ圧送される。送水管のルート上に位置する自治体にも配水される。

本事業を選定した主な理由を以下に示す。

- ▶ テグシガルパでは、水需給ひっ迫の問題に対応するための給水事業候補案件として、ナカオメプロジェクトは水源のダム建設が終了している点が大きな要素として挙げられる。また、浄水場や管網の建設・整備についても具体的実施計画は現状存在しない状況であり、新たに省エネ技術の導入によるポンプの建設等含めた案件の形成が可能である。
- ▶ テグシガルパ市への給水方法のオプションとして、環境社会問題により計画立案後に頓挫している複数のダムプロジェクトがあるが、これらの案件は今後のダム建設に係る手続き等考えても実施までには時間を要する。
- ▶ 水道管やポンプの老朽化は進んでいるが、SANAA ではそれらの更新よりも新規水源開発を優先と考えている。

(2) テグシガルパ市廃棄物処分場整備及び改善事業（廃棄物セクター）

本事業の概要を添付資料 1.5 に示す。

本事業は、テグシガルパ市の既存の処分場の周辺の候補地に新規の衛生理立処分場を整備するとともに、既存のオープンダンピングサイトを閉鎖する。また、最終覆土を行うとともに、雨水排水施設、浸出水集排水施設やガス抜き施設を設置し、環境改善施設を整備する。

また、既存のオープンダンピングサイトを閉鎖するが、閉鎖後に職業を失うウェイトピッカーについては、ウェイトピッカーの失業対策として、現在のごみから資源を回収するノウハウを生かし、整備した資源ごみの選別施設で雇用し、より良い環境で仕事ができるようにして、ウェイトピッカーの生計回復を図る。

5.3.5 ニカラグア

ニカラグアにおいては廃棄物セクターの「マナグア市廃棄物管理改善事業」を選定した。本事業の概要を添付資料 1.6 に示す。

本事業は、マナグア市の最終処分場の容量不足と収集運搬システムの課題解決のため、廃棄物処理・処分の施設整備及び収集運搬システムを行う。廃棄物処理・処分の施設整備については、新規処分場の整備、選別施設の増設、堆肥化施設の改善を行う。また、収集運搬システムの改善については、中継輸送システムを導入し、収集車の調達を行う。

5.3.6 コスタリカ

コスタリカにおいては下水道分野、上水道分野の以下 2 案件を選定した。

(1) サンホセ首都圏下水道事業フェーズⅡおよびロス・タロス下水処理場拡張(下水道セクター)

本事業の概要を添付資料 1.7 に示す。

ロス・タロス下水処理場とフェーズⅠの大部分の下水管の完成に伴い、上下水道庁 (AyA) は現在フェーズ 2 事業の計画を立案している。本事業は約 50km の下水管 (自然流下式)、3 箇所のポンプ場、5km の圧送管、67 箇所の河川横断から構成される。さらに AyA はロス・タロス下水処理場の拡張と一次処理から二次処理への更新を計画している。下水管のフェーズⅡ分は 2004 年 JBIC 実施の SAPROF 提案に準じているが、さらに詳細なフィージビリティ調査を 2017 年に、詳細設計と布設に係る掘削許可等の手続きを 2018 年から 2020 年にかけて実施することが期待されている。工事完了は現在のところ 2023 年と予定されている。

(2) ステージ 5 給水事業 (オロシ-Ⅱ) (上水道セクター)

サンホセ首都圏への追加的水供給事業である本事業の概要を添付資料 1.8 に示す。

本事業はエル・ジャノ・ダム (オロシ) から取水しパタラにある新設浄水場までの既設と並列する第二の送水管 (2.5m³/秒)、浄水場から構成される。浄水場からの送水は高低差を利用し自然流下となる。

5.3.7 パナマ

パナマにおいては下水道セクターの「パナマ首都圏東部地区衛生改善事業」を選定した。

本事業の概要を添付資料 1.9 に示す。

本事業はパナマ湾浄化事業に係る現在の下水道マスタープランに基づき、パナマ市東部に位置するトクメン及びパコラ地区における下水道サービス強化のために、新規下水管の建設及び新規下水処理場の建設を行うものである。本事業は新設管 140km、設備能力 2.2 m³/秒の新設ポンプ場及び設備能力 2.2 m³/秒の二次処理下水処理場から成る。

5.3.8 ドミニカ共和国

ドミニカ共和国においては廃棄物分野、下水道分野の以下 2 案件を選定した。

(1) サントドミンゴ首都圏廃棄物管理事業 (廃棄物セクター)

本事業の概要を添付資料 1.10 に示す。

本事業は、サントドミンゴ首都圏全体の廃棄物管理改善事業であり、新規最終処分場の整備、既存のオープンダンプサイトの閉鎖とともに、中継輸送システム整備、堆肥化施設及び選別施設の整備である。また、収集システムの改善として、一部地域での機械式清掃や分別収集の導入を含んでいる。

(2) サントドミンゴ下水道整備事業フェーズ 1 (下水道セクター)

本事業の概要を添付資料 1.11 に示す。

サントドミンゴ首都圏ではマスタープランに基づき 4 箇所の下水処理場が新設される予定である。この内 1 箇所は建設中だが 3 か所に実施に目途がついていない。着本案件への融資を計画する融資機関も決まっておらず、このため検討対象案件となり得ると考えた。本事業には処理場新設の他、ポンプ場、約 260km の下水管、圧送管の新設、既設下水管の改修を含む。

5.3.9 有償資金協力の候補案件リスト案

上記の全 8 カ国計 11 案件のリストを下表に示す。

表 5-1 有償資金協力の候補案件リスト案

No.	国名	分野	案件名
1	メキシコ	下水道	メキシコ市帯水層への下水再生水供給事業
2	グアテマラ	下水道	ベジョ・オリソンテ下水処理場の全更新
3	エルサルバドル	上水道	イロパango湖上水道事業 (PAPLI)
4	ホンジュラス	上水道	ナカオメ川上水道事業
5	ホンジュラス	廃棄物	テグシガルパ市廃棄物処分場整備及び改善事業
6	ニカラグア	廃棄物	マナグア廃棄物管理施設建設
7	コスタリカ	下水道	ロス・タホス下水処理場拡張 (第 2 フェーズ)
8	コスタリカ	上水道	第 5 ステージ事業 (オロシ-II)
9	パナマ	下水道	パナマ首都圏東部地区衛生改善事業
10	ドミニカ共和国	廃棄物	サントドミンゴ首都圏廃棄物管理事業 (廃棄物セクター)
11	ドミニカ共和国	下水道	サントドミンゴ市下水道マスタープランフェーズ 1 事業

5.4 優先三カ国の選定

(1) 優先国と優先案件の選定

5.2.1 に示す候補案件選定時の検討項目に基づき、対象 8 カ国の中から、特に有望と考えられる案件を各セクターより選定した結果、以下の 3 件となった。

表 5-2 有償資金協力の最有力候補案件リスト案

No.	国名	分野	案件名
1	ホンジュラス	上水道	ナカオメ川上水道事業
2	コスタリカ	下水道	ロス・タホス下水処理場拡張 (第 2 フェーズ)
3	ドミニカ共和国	廃棄物	サントドミンゴ首都圏廃棄物管理事業

これらの主要な選定理由としては、以下が挙げられる。

①ナカオメ川上水道事業：

首都テグシガルパ市の水不足から現地のニーズが非常に高く、合わせて IDB の本件への関心と支援意欲も高い。

②ロス・タホス下水処理場拡張：

下水処理場の二次処理化の近々の計画があり、改築に合わせての省エネ型機器の導入提案がしやすい。

③ サントドミンゴ首都圏廃棄物管理事業：

処分場のニーズが高いところ、現在実施中の技プロによる能力強化も踏まえて本邦技術導入への関心が高い。

上記のとおり有償資金協力の最有力候補案件の実施国であるホンジュラス、コスタリカ、ドミニカ共和国を優先 3 か国と定め、これらの国において第三次現地調査にて、上記 3 か国を訪問する際に合わせて調査を行う別分野プロジェクトを、表 5-1 に示す候補案件の中からホンジュラス、コスタリカについては各 1 件追加することとし、最終的に下表のとおり 5 件の選定とした。

表 5-3 有償資金協力の候補案件リスト案

No.	国名	分野	案件名
1	ホンジュラス	上水道	ナカオメ川上水道事業
2	ホンジュラス	廃棄物	テグシガルパ市廃棄物処分場整備及び改善事業
3	コスタリカ	下水道	ロス・タホス下水処理場拡張（第 2 フェーズ）
4	コスタリカ	上水道	第 5 ステージ事業（オロシ-II）
5	ドミニカ共和国	廃棄物	サントドミンゴ首都圏廃棄物管理事業

これら案件については第三次現地調査にて関係機関への詳細なインタビューを行い、候補案件概要書を作成した。同概要書には

- 候補案件に対する関連政府機関・民間セクターの意向・期待
- 関連政府機関・民間セクターの財務状況や当面の投資計画
- 有償資金協力の実施に向けて今後整理・調査が必要な項目

の 3 項目を上記 5.3 に示す各案件の案件概要書内記載項目に追加した。

(2) 選定案件の課題および懸念事項

上述の 3 案件を実施するに当たり、現段階で以下の技術的課題や留意事項がある。

1) ホンジュラス：ナカオメ川上水道事業

本事業の核となる大規模ポンプによる圧送は、本邦製品の導入により高い省エネ性や耐久性、ならびに大容量高揚程の超大型ポンプによるポンプ台数の削減等で効果を発揮することが期待される。一方、原則として一定流量を送水する上水道事業においては、時間変動が大きい下水道事業のポンプに比べてインバータ制御による省エネ効果が発現しにくいことに留意が必要である。

また AMDC による現在実施中の調査設計、または今後の IDB や JICA による調査において、主要な 3 水源候補案の中でナカオメ川を水源とすることの妥当性および送水可能量についてのさらなる技術的検証やダムを管理する環境省等関係機関との調整が必要となる。

2) コスタリカ：ロス・タホス下水処理場拡張（第 2 フェーズ）

ロス・タホス処理場の二次処理化については、その容量（日平均汚水量 2.81 m³/秒=243,000m³/日）と既存沈殿池の活用からも標準活性汚泥法とすることが既定路線と言える。施設拡張用の用地は既存施設に隣接して十分に確保されているため、本邦企業の得意分野である深層式にする必要性は小さい。標準的な深さの活性汚泥方式処理場における送風機、散気装置、汚泥脱水機等のエネルギー消費量が大きい機器への本邦技術の導入は、米州地域に拠点や実績を有する

本邦企業が決して多くはない中、イニシャルコスト面での米国等企業に対する不利をライフサイクルコスト（LCC）で回収できるだけの大きな省エネを実現できるかが焦点となる。

コスタリカの経済規模からも円借款や IDB との協調融資を実施するためには本邦技術の導入が必須であるため、今後準備調査等調査を実施した場合において、この検証や借款事業での処理場およびその機器の調達時に適用しうる製品仕様に関して十分な検討が必要となる。

なお、サンホセ首都圏では円借款や IDB 資金を活用したフェーズ 1 事業での下水管路敷設工事が計画から大幅に遅れてまだ継続していることも、今後の早い時期での借款実施への障害となる。

3) ドミニカ共和国：サントドミンゴ首都圏廃棄物管理事業

ドゥケサ処分場拡張事業の実施に当たっては、IDB がマスタープラン調査及びフィージビリティ調査を実施しており、ドミニカ側のニーズも高いが、サントドミンゴ首都圏の広域処理組合の組織体制の構築及び能力強化、処分場の適地選定及び廃棄物管理サービスの料金徴収体制の構築が必要となる。一方、本邦技術である準好気性埋立については、工事自体は難しいものではないため、本邦企業の参入の必要性は小さい。

第6章 プロジェクト実施に向けての提言

6.1 各国共通の課題

本調査の実施を経て、調査対象 8 か国における水・衛生セクター事業実施に際し、以下の課題があることが確認された。

1. 水・衛生セクターでのインフラ開発の必要性

国家開発計画上の優先順位には多少の差異があるものの、調査対象 8 か国いずれの国においても水・衛生セクターにおける十分なサービスを提供できるインフラは不足していると認識されており、インフラの更なる整備が必要とされている。

2. コストパフォーマンスの高い新技術導入の必要性

いずれの国においても、中央政府、関連地方自治体あるいは水・衛生セクターにおける事業実施機関は、限られた予算の中で如何に効率的な水・衛生サービスの提供を行うことができるかに腐心しており、従ってそのコスト意識は極めて高い。彼らが求めているものは単に最新の優れた技術ではなく、コストパフォーマンスに優れた新技術の導入である。

3. 無収水率低下等運転効率向上の必要性

上記と関連し、どの国においても水・衛生セクターにおける日常のサービス供給において、運転効率を向上させ、健全な財政状況を達成することが重要であるとの強い問題意識を有している。例えば上水分野における無収水率低下の必要性は大きな課題であり、JICA、IDB 等援助機関の支援を受けつつ、状況の改善に取り組んでいる。

4. 実施機関組織強化の必要性

いくつかの国においては、水・衛生セクター実施主体の地方分権化という政策が進展しており、その場合とりわけこれまで経験のない地方自治体が水・衛生セクターにおける事業実施あるいは運転管理を効率的に行っていくためには、実施機関の組織強化が必須である。

5. マスタープラン、フィージビリティ調査等計画のアップデートの必要性

いくつかの国においては、水・衛生セクターのマスタープランが作成されていない、もしくは古いものになっており、これらの国においてはセクターの全体像を踏まえた効率的なインフラ開発計画を進めるために、マスタープランの作成ないし見直しが必要である。また、具体的個別案件実施のためのフィージビリティ調査の実施を進めていく必要がある。

6. 廃棄物分野における環境に配慮した適切な維持管理を求める法制度やガイドラインの整備の必要性

とりわけ固形廃棄物セクターについては、未だ廃棄物の取り扱いや処理にかかる法制度あるいはガイドラインの制定がなされていない国があり、このため実際の廃棄物処理行政が十分環境に配慮した内容になっていない状況にある。これらの国においては、実際のインフラ事業実施に先んじて、必要な法制度、ガイドラインの整備を進めていく必要がある。

6.2 本邦技術の適用可能性

上記 6.1 に示した課題の中で、「1. 水・衛生セクターでのインフラ開発の必要性」、「2. コストパフォーマンスの高い新技術の導入の必要性」、及び、「3. 無収水率低下等運転効率向上の必要性」、の 3 点の課題に対し、本邦の質の高い技術の適用の可能性があると考えられる。

すなわち、第 4 章に記載した本邦に存する質の高い技術の適用可能性について、上水分野における、「省エネ型ポンプ」、「漏水対策」、「オートマティック・モニタリング」、下水分野における「膜分離活性汚泥法」、「省エネ型脱水機」、廃棄物分野における「小型パッカー車」や「中継輸送システム」の導入、「焼却発電」、「準好気性埋立」などを今後対象 8 か国に導入していく場合、その意義は、とりわけコストパフォーマンス及び運転効率の向上に資するか否かという観点から検討される必要があると考えられる。同技術を提供する企業には、顧客に対し、この点において自社の製品がいかに優れているかを十分に説明することが求められる。

その結果、調達時の製品価格ではなく、同製品の使用期間を通じた運転・維持管理コストを全て含めた実質価格において、経済的な便益を十分に得られることが確認されれば、本邦技術の適用可能性は十分にあると考えられる。

6.3 IDB との連携の重要性

上記 6.1 に示した課題の中で、とりわけ「4. 実施機関組織強化の必要性」、「5. マスタープラン、フィージビリティ調査等計画のアップデートの必要性」、及び「6. 廃棄物分野における環境に配慮した適切な維持管理を求める法制度やガイドラインの整備の必要性」は、事業実施主体国側で努力することが求められるものとなる。

これらはいずれも難しい課題であり、JICA、IDB を始めとする国際援助機関からの十分な技術協力が課題の克服には欠かせない。JICA、IDB 双方共に、インフラ案件を実施する場合の事前の調査、同インフラ案件実施の前提となる組織強化等に必要な技術協力の実施、インフラ案件実施のための低利融資を組み合わせることで総合的に実施することを強みとしており、JICA 及び IDB 両機関が CORE 協融の下で十分な連携を取りながら事業を実施することは、それぞれの機関が単独で支援を行う場合よりもより効率的に調整された支援を行うことができることは言うまでもない。

JICA にとって、今次調査対象 8 か国における水・衛生セクターの事業実施に多くの経験を有する IDB と、密接に連携しながら事業実施を行うことのメリットは明白である。この両機関の協力に加え、水・衛生セクターにおけるコストパフォーマンスが高く、運転効率を高めるような新技術の導入を推進することにより、受益者にとって高い便益を有する案件の実施が可能になると考えられる。

添付資料 1

候補案件概要書

1.1 メキシコ国

メキシコ市帯水層への下水再生水供給事業

案件候補リスト案

<p>案件名: メキシコ市帯水層への下水再生水供給事業</p>	<p>部門: 下水道／上水道</p>
<p>プロジェクトサイト (国名): メキシコ国</p>	<p>(市/地域): メキシコ市</p>
<p>事業の目的: 市の水源となっている地下帯水層に対し、家庭汚水および産業排水を高度処理した水 (2 m³/秒) を供給する。</p>	<p>事業の必要性: 数十年に亘りメキシコ市では帯水層の能力を上回る量が揚水利用されており、一部地域では10mもの地盤沈下が見られるほどの環境負荷が発生している。</p>
<p>裨益対象者: メキシコ市民3,000万人</p>	<p>事業費概算額: 約1.5億ドル (非公式見積り)</p>
<p>関連行政機関／民間セクターの政策・方針・計画上の位置づけ:</p> <ul style="list-style-type: none"> メキシコ市の環境と水資源の保全是国家、メキシコ連邦区 (DF) 双方で優先度が高い。 「国家開発計画 (2013-2018)」においては、社会格差是正のため、国民全体の上下水道等基本サービスへのアクセスが重視されるとともに、気候変動の影響に対応した持続的開発の必要性、とりわけ水道へのアクセスの確保が重点項目として挙げられている。 	<p>持続可能な開発目標 (SDGs) への貢献:</p> <p>目標6: 安全な水とトイレをみんなに 目標9: 産業と技術革新の基盤をつくろう の実現</p>
<p>IDBにおける援助方針、検討状況及び関心の度合</p> <ul style="list-style-type: none"> IDBのメキシコ水・衛生セクターにおける主要な活動はPROSSAPYS(IV) (「地方自治体向け持続的水・衛生セクター開発計画」)、あるいはPRODI (「水衛生セクター担当機関総合開発計画」) により、地方部や中規模都市への支援を中心としている。 他方、メキシコ市水道局 (SACMEX) 等大都市の実施機関とも緊密な関係を継続し、支援の可能性を検討している。IDB事務所との面談においては、下水再生水の飲料用水としての供給については、地域住民が持つネガティブな印象をどう解決するかという問題があるとのコメントあり。 十分な上水供給を可能とするための本邦企業による膜を始めとした質の高い技術の提案については大きな関心を有し、導入の余地はあると言及あり。 	
<p>事業概要 (コンポーネント) :</p> <p>(背景)</p> <p>メキシコ市の70%の飲料水は地下の帯水層から井戸システムにより供給されている。残りの水は延長の長いLerma-Cutzamala送水管により供給されている表流水である。数十年来の不適切な水資源管理により帯水層の水が過剰利用され、それはメキシコバレーの大部分で地盤沈下の形で顕れている。一部地域では地盤が10mも沈下し、既存の水道管、建物、道路等に損傷を与えている。また、徐々に帯水層の水質も悪化している。帯水層の水量を増やす、または少なくとも水位低下を抑止するためメキシコ市の上下水道事業者であるSACMEXは下水を高度処理し帯水層に還元するというパイロット事業を開始した。同事業の一環として、Cerro de la Estrella下水処理場では逆浸透膜 (RO)、限外ろ過膜 (UF) の2つの小規模パイロット施設、さらにオゾン消毒施設が設置された。また、スエズ社 (元のデグレモン社) がこれより大きな100 L/秒の下水再生水施設を建設している。最終的にはSACMEXは計2 m³/秒 (173,000 m³/日) の帯水層への水供給施設 (フルスケール) を建設・運用することを計画している。</p> <p>(概要)</p> <p>2m³/秒のフルスケール処理施設は標準的な下水処理施設と高度膜処理施設 (RO、UF、あるいは</p>	

膜分離活性汚泥法：MBR）から構成されることになる。少なくとも1箇所の水再生施設は既存パイロットプラントと十分な空き地を有するCerro de la Estrella下水処理場（4 m³/秒）に建設されるものと考えられるが、適切な位置は要調査となる。

（事業スコープ）

本事業は以下のコンポーネントから構成される。

1. 新規下水処理場と高度膜処理施設の詳細設計
2. 高度膜処理施設を含む下水処理場
3. 送水ポンプ場と帯水層注入システム

期待される成果：

- ・メキシコバレー帯水層における水バランスと水質の改善
- ・本邦が強みを有するROその他の膜処理技術の紹介

事業実施スケジュール（目安）

SUEZ社による100L/秒のパイロットプラント建設：2017

（JICAによる技術支援）：2017年

水処理施設の詳細設計：2018年

水処理施設の工事：2019～2021年

事業実施体制：

実施機関：メキシコ市水道局（SACMEX）

日本の技術の概要及び他国との比較優位：

高度膜処理施設（逆浸透膜（RO）／限外ろ過膜（UF）／膜分離活性汚泥法（MBR））：

- ・品質は全体に非常に高い。またMBRについては省エネ化の研究が進んでいる。
- ・上記研究でMBRの消費電力の削減が確認できれば世界初のため、達成可能な消費電力で性能要求をすれば、国際競争入札で本邦企業が受注可能となる。

環境社会配慮上の留意の有無：

帯水層への直接注水は世界でも新しい試みである。パイロット施設の結果を慎重に評価する必要がある。地盤沈下の抑制にもつながり、環境には正の影響を及ぼす。

既存Cerro de la Estrella下水処理場は追加施設を建設するに十分な用地がある。同処理場用地を使用する場合は社会配慮が必要な住民移転は発生しない。

技術協力案件の概要（目的、必要性、事業概要等）：*有償資金協力の円滑な実施に技術協力が必要な場合

本事業を進めるに当たりまず技術支援をすべきである。帯水層への大規模な水供給に当たって必要となる水質および処理レベルを調査において定義する必要がある。

緊急な状況により、高度処理した水の帯水層への注入は水機関にとって実現可能な技術的選択肢のようである。提案技術は本邦企業が事業に関与するに当たり有利な位置に立てる可能性がある。

調査中には、Cerro de la Estrellaを含む既存の大型下水処理場が汚泥処理施設を有しておらず現状では水処理で生じた汚泥を管路に戻して循環しているため、汚泥処理施設の建設も議論すべきである。SACMEXの技術マネージャークラスは消費電力が大きく増えないことを条件に、汚泥処理施設の必要性を認めている。

その他：（COREスキームとの関連性、事業熟成度等）

MBR等の高度下水処理設備、さらにはROやUFといった更に高度な水処理設備の導入は、直接的な省エネや再生エネにはつながらないが、MBRについては現在本邦企業による省エネ化の研究が進んでいる。希釈も生じる水源への注入としてはMBRレベルで問題ない場合（シンガポールでも貯水

池に対しての同様事例あり)には、COREスキームの適用も十分に考えられる。また、合わせて汚泥処理設備を新設する場合に省エネ機器を導入したり、消化ガス発電、または太陽光発電を電源の一部として活用する場合にはさらにその可能性は高まると言える。

現場写真：

	
<p>Cerro de la Estrella下水処理場（標準活性汚泥法）の生物化学的処理反応槽</p>	<p>Cerro de la Estrella下水処理場のパイロット施設エリア</p>
	
<p>逆浸透膜（RO）パイロット施設</p>	<p>限外ろ過（UF）パイロット施設</p>
	
<p>限外ろ過（UF）パイロット施設</p>	<p>オゾン消毒施設（パイロット）のオゾン発生器</p>

Infraestructura de Plantas de Tratamiento y Reúso

- 1.-ACUEDUCTO DE GUADALUPE
- 2.-EL ROSARIO
- 3.-SAN JUAN DE ARAGON
- 4.-TLATELOLCO
- 5.-CHAPULTEPEC
- 6.-BOSQUES DE LAS LOMAS
- 7.-CIUDAD DEPORTIVA
- 8.-IZTACALCO
- 9.-SANTA FE
- 10.-COYOACAN
- 11.-SANTA MARTHA ACATITLA
- 12.-CERRO DE LA ESTRELLA
- 13.-PEMEX-PICACHO
- 14.-SAN LORENZO
- 15.-SAN LUIS TLAXIALTEMALCO
- 16.-ABASOLO
- 17.-RECLUSORIO SUR
- 18.-SAN JUAN IXTAYOPAN
- 19.-EL LLANO
- 20.-SAN ANDRES MIXQUIC
- 21.-SAN NICOLAS TETELCO
- 22.-XICALCO
- 23.-SAN PEDRO ATÓCPAN
- 24.-PARRES
- 25.-MILPA ALTA
- 26.-MAGDALENA CONTRERAS



プロジェクト位置図・概要図

1.2 グアテマラ国

ベジョ・オリソンテ下水処理場の更新および拡張
(グアテマラ首都圏下水道マスタープランの更新)

案件候補リスト案

<p>案件名: ベジョ・オリソンテ下水処理場の更新（および拡張）（グアテマラ首都圏下水道マスタープランの更新）</p>	<p>部門: 下水道</p>
<p>プロジェクトサイト (国名): グアテマラ国</p>	<p>(市/地域): グアテマラ首都圏</p>
<p>事業の目的: グアテマラ首都圏の旧式の下水処理施設の更新により健全な水環境を達成する。</p>	<p>事業の必要性: 旧式の散水ろ床法による既存下水処理場では高いBODのまま下水を放流しており、河川を著しく汚染している。これは首都の処理場としては不適切と言える。</p>
<p>裨益対象者: 南部2地区の直接裨益人口20万人 グアテマラ首都圏全体270万人</p>	<p>事業費概算額: 調査報告書等データなし</p>
<p>関連行政機関／民間セクターの政策・方針・計画上の位置づけ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「水衛生セクター国家政策（2013-2025）」にて都市部の水・基礎衛生普及200万人増、基礎衛生サービスを2025年までに90%まで拡大が目標。 ・「政府合意No.129-2015」にて2017年5月までに全ての地方自治体は最低でも一次処理の能力を有する下水処理設備の稼働を義務付け。 ・グアテマラ市では概して下水道の優先度は低い。 	<p>持続可能な開発目標（SDGs）への貢献:</p> <p>目標6: 安全な水とトイレをみんなに 目標9: 産業と技術革新の基盤をつくろうの実現</p>
<p>IDBにおける援助方針、検討状況及び関心の度合 IDB事務所との面談においては、グアテマラの水・衛生セクターの開発においては、地方分権化が進む中、組織強化が先決であるとの問題意識が提示された。他方で首都圏を所管するEMPAGUAについてはその比較的高い経験と能力を評価。なお、アマティトラン湖の水質改善は、大きな課題としてIDBとしても高い関心を有している。</p>	
<p>事業概要（コンポーネント）:</p> <p>(背景) ベジョ・オリソンテ（Bello Horizonte）下水処理場はグアテマラ首都圏南部に1965年に市の資金で建設された。その処理法は最も古い技術の1つである散水ろ床法である。処理能力は約48L/秒（4,150m³/日）と小規模なものだが、同地域では最大の処理施設である。JICAによる「グアテマラ首都圏下水道整備計画調査」（M/P）が1996年に実施され、その中で本処理場を含む小規模処理施設の更新が提案されたが、これまで小規模な修繕が実施されたのみであった。 放流BODは150mg/Lと高いがグアテマラの放流水質基準が250mg/Lと高いため、法令は遵守していることになるが、下水処理水は不十分な処理により灰色を呈している。放流水はビジャロボス川とその下流にある有名な観光地であるアマティトラン湖といった公共用水域を汚染している。施設の老朽化は進んでいるため、EMPAGUAは1996年のマスタープランの更新により下水処理区や処理場の再編を行った上で、施設の更新（適宜拡張）をすることに関心がある。</p> <p>(概要) 現状の散水ろ床法は単純かつ省エネの技術であるため、新規の処理場もまた維持管理面で極力単純である必要がある。さらに、既存施設用地には大きな余裕はないため、新規処理施設に適用する</p>	

処理法は1)必要用地面積（または与えられた土地でできるだけ多くの処理を行う）、2)省エネ、3)維持管理の容易性を重視して選定する必要がある。これら全ての基準を単独の技術で満たすのは難しいため、先行する調査において優先順位を決定する必要がある。

(事業スコープ)

本事業は以下のコンポーネントから構成される。

1. (グアテマラ首都圏下水道の改善調査)
2. 下水処理場の詳細設計
3. 本邦技術を用いた下水処理場（省エネ型処理法、または省エネ型ブロワーや散気装置を用いた曝気式処理法）
4. 汚泥処理施設（重力式濃縮、省エネ型脱水機）
5. 処理場への下水収集管の新設および改築

期待される成果：

- ・市内環境、ならびにビジャロボス川、観光地であるアマティトラン湖の水質が、消費電力量によるEMPAGUAの財政負担が大幅に増加することなく改善する。
- ・ライフサイクルコスト（LCC）の観点で優位性のある本邦技術が中米地域に導入される。

事業実施スケジュール（目安）

グアテマラ首都圏マスタープラン更新（または処理場F/S調査）：2017～2018年

処理場詳細設計：2019年

処理場工事：2020～2021年

下水管布設（再構築）：2020～2022年

※上記はJICA調査団提案であり、EMPAGUAによる計画ではない

事業実施体制：

実施機関：グアテマラ市水道公社（EMPAGUA）

日本の技術の概要及び他国との比較優位：

1) 前ろ過散水ろ床法（PTF法）

本技術は非常に省エネでありながら二次処理レベルの水質を確保できる。スペックインも可能であるがその場合は中小規模の処理場に限定すべきである。

2) 下向流懸垂型スポンジ状担体（DHS）

本技術は二次処理に電力を必要としない。最初沈殿池と本技術を組み合わせたの小規模施設への適用は処理水質面でも一定の効果が期待できる。スペックインも可能であるが、その実績より小規模の処理場に限定すべきである。

3) 深層式標準活性汚泥法または深層式オキシデーションディッチ（OD）

- ・ 処理場能力を最大化するには本処理法が最適である。しかしその際には省エネ実現のために省エネ型ブローヤや散気装置を適用する必要がある。維持管理面ではODが標準活性汚泥法よりも扱いやすい。用地が丘陵地にあるため、深層式反応槽を建設する際の高度な建設技術もまた本邦技術と言える。
- ・ 深層式かつ機器の消費電力の性能要求で本邦企業の国際競争入札での受注確率は高くなる。

4) FRP浄化槽（個別処理の場合）

小規模処理区の統合が土地条件により困難な場合、本技術が小処理区での個別処理において有効なオプションとなる。

5) 丘陵地、限られた処理場用地、交通渋滞のある道路での計画、再構築手法

コンパクトな下水処理法や推進工法といった本邦技術を活用しながらの流域や下水分区の最適化手法は本邦が得意とするところである。

環境社会配慮上の留意の有無：

既存ベジョ・オリソンテ処理場用地が活用される場合には環境社会配慮上の留意事項はない。しかし、更新処理場が別の用地に建設されたり、追加処理場を建設する場合は用地取得に伴う住民移転問題が発生する。首都圏の既に開発が進んだ状況と不利な地理的条件によりEMPAGUAはまだ別の最適な場所を見つけられていない。

技術協力案件の概要（目的、必要性、事業概要等）：*有償資金協力の円滑な実施に技術協力が必要な場合

現国家計画では都市圏にある各自治体がそれぞれ下水処理場を有することを義務付けている。しかしながらグアテマラ首都圏は計19の自治体で構成されているため、複数自治体による集合処理の可能性を国家レベルと協議する必要がある。少なくとも現ベジョ・オリソンテ処理場さえも複数自治体の下水を受け入れており、こういった計画上の問題が更新を遅らせる原因となっている。

かかる議論や既存下水道システムの再整備のため、現マスタープランの更新、または少なくともグアテマラ首都圏南部の取得可能用地の確認や下水道再整備に関するフィージビリティ調査のため、処理場の設計・工事の前に技術支援が必要である。

その他：（COREスキームとの関連性、事業熟成度等）

現「グアテマラ首都圏下水道整備計画調査」（JICA 1996）の計画最終年が2015年であった。グアテマラ首都圏における将来整備と下水道システムの再構築のため、その見直しは今が最適な時期と考えられる。

現場写真：（既存ベジヨ・オリソンテ下水処理場）



イムホフ・タンク



散水ろ床



汚泥乾燥床



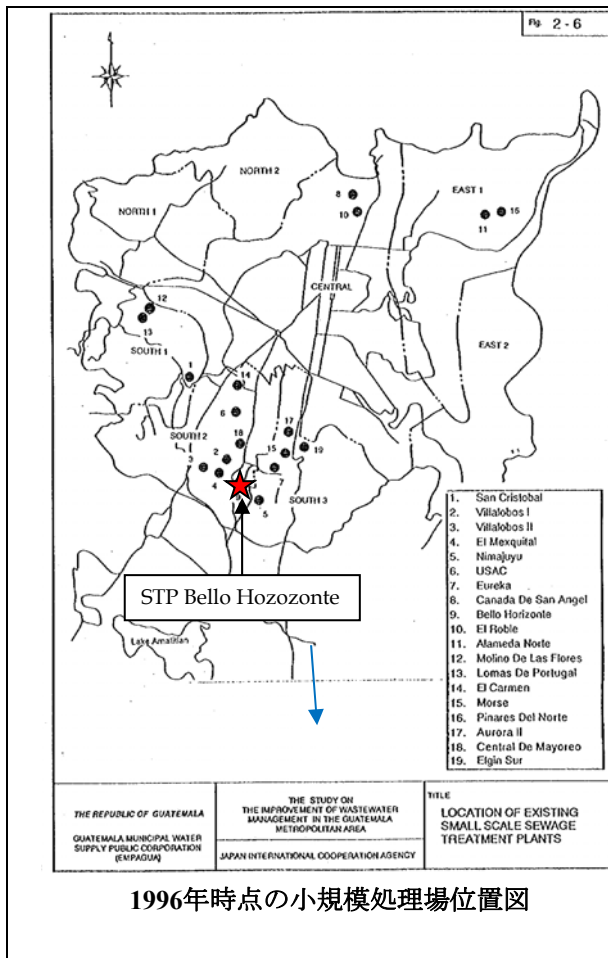
放流水（灰色）



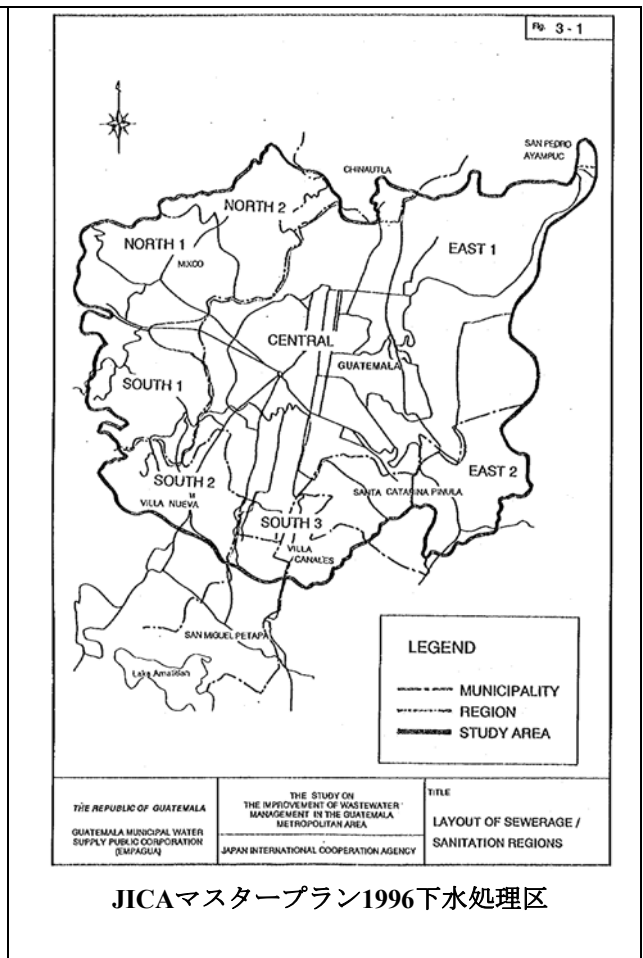
アマティトラン湖（遠景）



アマティトラン湖（深刻な汚染）



1996年時点の小規模処理場位置図



JICAマスタープラン1996下水処理区

注： 上の小規模処理場はセプティックタンクも含む。EMPAGUAによればこの内現在も稼働している下水処理場は5箇所である。

出典：「グアテマラ首都圏下水道整備計画調査」（JICA 1996）

プロジェクト位置図・概要図

1.3 エルサルバドル国 イロパンゴ湖からの給水事業（PAPLI）

案件候補リスト案

<p>案件名: イロパング湖からの給水事業 (PAPLI)</p>	<p>部門: 上水道</p>
<p>プロジェクトサイト (国名): エルサルバドル国</p>	<p>(市/地域): イロパング湖周辺</p>
<p>事業の目的: 急速に拡大しているサンサルバドル市郊外地域への安全な水道水の供給</p>	<p>事業の必要性: 当該地域での主要な水源であるイロパング湖はヒ素やホウ素等に汚染されている。水道水質基準を超過したこれら汚染物質により周辺住民は健康リスクに晒されている。</p>
<p>裨益対象者: 計40万人 (イロパング市および周辺5都市)</p>	<p>事業費概算額: 7500万ドル (ステージ I : 1,500万ドル、ステージ II : 6,000万ドル)</p>
<p>関連行政機関/民間セクターの政策・方針・計画上の位置づけ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 「国家5カ年開発計画2014-2019」においては、「持続的かつ気候変動に対しレジリエントな経済・社会」として水・衛生セクターが行動計画に採り上げられているが、政府のプライオリティーはより生産セクター開発等にあるようであり、IDBも援助戦略上ロジスティックス・インフラを重視している。 同国は対外債務抑制政策を厳格に採用しており、対外借入による公共投資を厳選している。 本事業はANDAの「全国5カ年計画 (2014-2019)」に含まれ、エルサルバドル国大統領ならびにANDA総裁が最優先事業として位置付けている。 	<p>持続可能な開発目標 (SDGs) への貢献:</p> <p>目標3: すべての人に健康と福祉を 目標6: きれいな水と衛生 目標9: 産業と技術革新の基盤をつくろうの実現</p>
<p>IDBにおける援助方針、検討状況及び関心の度合 IDBの援助戦略上の重点課題は、①人的資源の質向上、②ロジスティックス・インフラ、③公的融資の強化、であり、水・衛生セクターは明示的に含まれていない。水・衛生セクターについては、IDBはANDAの財務体質の強化を先決と考えており、補助金に頼る部分が多い同公社の技術的、財務的改革、とりわけ無収水対策に係る技術協力等を行っている。</p>	
<p>事業概要 (コンポーネント) :</p> <p>(背景)</p> <p>サンサルバドル市から約1時間の距離に位置するイロパング湖はヒ素 (0.61~0.98mg/L)、ホウ素 (9.0~10.0mg/L) によって汚染されている。その水質はエルサルバドル国の水道水質基準 (ヒ素0.01mg/L、ホウ素0.30mg/L) を満たしておらず、人が安全に飲める水とは言えない。例えば、2016年9月21日に水質試験を行った既存浄水場の原水でも、希釈のため安全な地下水と混合した後でさえヒ素0.036mg/L、ホウ素1.0mg/Lと基準を超過している。イロパング湖周辺で人口が急速に増加していることにより、新しい水源が必要となっているが、安全な水道水の供給の上でかかるヒ素とホウ素の高い含有量がイロパング湖を水源とする上での懸案事項となっている。</p> <p>ANDAはヒ素とホウ素を除去するためのパイロット事業を開始しており、150L/秒の流量の処理を2013年に行った。</p>	

(概要)

1 m3/秒の水をイロパンゴ湖より揚水し、Alta Vistas, Soyapango, Nuevos Horizontes, Jardines de Sel Sut, San Martin、他に住む40万人に給水するものである。ANDAは地下水や既に生活污水で汚染されている河川水の量を増やすよりも、水量が豊富なイロパンゴ湖の水を極力利用したいという意思を持っている。

(事業スコープ)

本事業は以下のコンポーネントから構成される。

1. イロパンゴ湖からの直接取水400L/秒、Ranney井（湖畔の地下水）取水400L/秒
2. 湖の取水点から浄水場への20インチ送水管6.9km
3. Ranney井から浄水場までの14インチPVC管2.0km
4. 浄水場（1 m3/秒）
5. 浄水場からCarretera Panamericana貯水槽・中継ポンプ場への30インチ送水管6.2km
6. 貯水槽、中継ポンプ
7. 追加的市内配水管：延長不明

期待される成果：

安全な水の供給と環境改善が期待される。高過ぎないコストで水質問題を解決できる日本の先進技術によって日本の高性能かつ持続可能な技術力というイメージがさらに増し、それによって他セクターでの将来プロジェクトにも貢献しうる。加えて、表流水である湖水が安全な水準まで処理できれば、Ranney井等の深井戸から揚水するよりも小さいポンプ揚呈により、電力の削減が期待できる。

事業実施スケジュール（目安）

パイロット事業：150 L/秒、5万人、稼働中（ただし現場で確認できる限りでは延期されている）

ステージ1： 500 L/秒、40万人、進行中

ステージ2： 1,500 L/秒、70万人、5カ年計画の最終

事業実施体制：

実施機関：上下水道庁（ANDA）

日本の技術の概要及び他国との比較優位：

1) 超高速無薬注生物処理装置（ケミレス）＋ヒ素除去用PM剤鉄溶液

・PM剤は特許出願中、非常に安いランニングコスト（試算では中国企業の提案より低コスト）

・本技術は通常地下水を対象としているが、濁度や溶存酸素（DO）が高すぎなければ湖水でも利用可能。

・特許取得済みで他国にはない技術のため、スペックインが可能。

2) 逆浸透（RO）膜：ヒ素とホウ素の除去

3) メーター、SCADAシステム

4) FRP浄化槽（湖周辺環境と湖水質改善のための追加提案）

環境社会配慮上の留意の有無：

事業実施による環境社会配慮上の課題はなし。新浄水場用地はANDAの資産であり、用地買収に伴う移転問題は発生しない。

技術協力案件の概要（目的、必要性、事業概要等）：*有償資金協力の円滑な実施に技術協力が必要な場合

ANDAが本邦による技術・資金面の支援や複数の本邦技術による総合効果に期待して事業開始を遅らせることに肯定的であれば、まず技術支援を実施し、中国企業により実施中の調査での提案事項の実現性について慎重にレビューする必要がある。ただしANDAの実施能力および財務能力には懸念がある。調査においてはこれら能力を慎重に確認し支払いスケジュールを立案する必要がある。

上記のケミレスではホウ素は除去できないため、調査ではさらにRO膜を組み合わせた場合の処理量とコストの関係（最適処理量）、引き続きの井戸水による希釈等を総合的に検討する必要がある。

その他：（COREスキームとの関連性、事業熟成度等）

調査実施中の中国企業はヒ素やホウ素を除去する中国技術の紹介に非常に積極的である。その技術とは凝集、沈殿、精密ろ過、イオン交換、逆浸透を組み合わせたものである。同企業は技術を紹介するためANDA職員を中国の協会と浄水場に招待した。しかしそれら技術により特にホウ素が実際に除去できるかは確認されていない。

かかる状況により、本事業への中国政府の関与の有無および、関与があった場合の同国との関係のマイナス面の影響が懸念される。本調査団はANDA幹部との面談のキャンセルにより融資機関の状況や中国提案の技術に対するANDA総裁や幹部の現在の考えを確認できなかった。

なお、JICA現地事務所はANDAの運営能力や財務基盤の弱さに強い懸念を持っており、少なくとも直ちの円借款供与については否定的である。

現場写真：



イロパンゴ湖からの既存取水点



周辺居住地からの汚水の湖への流入

1.4 ホンジュラス国
ナカオメ川総合用水からの
テグシガルパ緊急給水事業

案件候補リスト案

<p>案件名: ナカオメ川総合用水からのテグシガルパ緊急給水事業</p>	<p>部門: 上水道</p>
<p>プロジェクトサイト (国名): ホンジュラス国</p>	<p>(市/地域): テグシガルパ市への給水</p>
<p>事業の目的: 水需要に対して供給能力が不足しているテグシガルパ市への給水</p>	<p>事業の必要性: 急速な発展を続けているテグシガルパ市では水需要に対して供給能力が大幅に不足している。それを補うに当たり、ナカオメ川は信頼できる新規水源である。</p>
<p>裨益対象者: テグシガルパ市民136.4万人および送水管ルート上自治体（計6.6万人）、南部自治体（計13万人）（2025年）</p>	<p>事業費概算額: 約1.2億ドル（取水～市内配水システム接続） ＋市内配水管新設、更新約0.2億ドル （SANAA計画時の既設コンセプション浄水場に送水する場合の額。AMDCにより見直し中。）</p>
<p>関連行政機関／民間セクターの政策・方針・計画上の位置づけ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 水・衛生セクターは「国家ビジョン2010-2038及び国家計画2010-2022」において優先セクターの1つに位置づけられている。 テグシガルパ市の上下水セクター事業実施を所管する同市（AMDC）は、本事業を最優先とし、具体的スタディーを実施中。2017年4月に完成予定だったが6～7月にずれ込む見込み。 	<p>持続可能な開発目標（SDGs）への貢献:</p> <p>目標6：安全な水とトイレをみんなに の実現</p>
<p>IDBにおける援助方針、検討状況及び関心の度合</p> <ul style="list-style-type: none"> IDBの同国援助戦略上、インフラ部門の優先セクターは電力及び地域統合のための運輸セクターとなっており、水・衛生セクターは明示的に優先セクターになっていない。また、IDB事務所との面談によれば、同セクターについては、実施体制の地方分権化の動きに留意する必要がある。 他方、本プロジェクトは、首都テグシガルパ市の深刻な水不足からIDBとしても重要プロジェクトとの考えである（IDB事務所との面談において先方から紹介あり）。 複数の水源案については包括的な比較がされてこなかったこともあり、本プロジェクトの妥当性の検証のため、取水可能量や、建設、維持管理費、住民移転を含め総合的に比較する調査を技術協力として実施する予定。 	
<p>事業概要（コンポーネント）:</p> <p>(背景)</p> <p>テグシガルパ市の人口は急速に増加を続けている。それにも関わらず、過去数十年に亘り新規の水源が開発されてこなかった。複数ある代替案の内、テグシガルパ市から約45kmの距離にあるナカオメ川が水量と水質から最も信頼できる水源とされた。そのダム湖は農業や発電といった多目的利用のために建設されたものである。</p> <p>テグシガルパ市では1日の給水時間が最大で12時間、地区によっては2時間という箇所さえ存在し、24時間給水を実現するに当たり深刻な水不足が発生しているため、国家上下水道局（SANAA）および首都圏の上下水道事業が移管される予定の首都圏市長連合会（AMDC）はこのダム湖に隣接する箇所に2 m³/秒の浄水場を建設することを計画してきた。他の水源候補地であるガセリケⅡやリオ・デル・オンブレは貯水池建設時に予想される環境社会配慮上の影響により事業実施が延期となっている。また、地下水については帯水層の水量が不足しており、かつ硬度やフッ素濃度が非常に高いため水源としては不適とされている。</p>	

(概要)

既設の発電、周辺地域への上水供給及び灌漑用の多目的ダムであるJose Cecilio del Valle (ナカオメ)ダムの直下から2 m³/秒の水を取水、浄水し、テグシガルパまで送水するものである。同ダムは給水用または発電用のいずれかに使用されることとなる。

浄水をテグシガルパ市内へ配水するための送水先は既設コンセプション浄水場とされてきたが、最新の計画では最高地点にあるCerro de Hula配水池に送水し、そこから自然流下で配水するものとしている。ナカオメ川浄水場から新設Cerro de Hula配水池への送水の実揚呈（標高差）は計1,324mである。浄水は主にテグシガルパ市に向け6箇所の中継ポンプ場を経てポンプ圧送される。送水管のルート上に位置する自治体にも給水される。

(事業スコープ)

本事業は以下のコンポーネントから構成される。

1. ナカオメダム下流の取水点
2. 浄水場とポンプ場No.1 (2 m³/秒)
3. 圧送管路線 (D=1400mm, L=45.1km) とNo.2～6中継ポンプ場
4. Cerro de Hula配水池からRoberto Mairena浄水場までの自然勾配による配水管(D=1200mm, L=13.8km)
5. 既存配水システムとの接続
6. 市内配水管新設・更新 (IDBポーシオン：暫定)
7. ナカオメ市、サン・ロレンソ市等への送水管

期待される成果：

- ・ テグシガルパ市の給水時間が大幅に増加する。
- ・ 本事業では起点と終点の標高差により大きなエネルギー消費が予想される。送水条件にもよるが、可変機能 (VFD) を有した大規模省エネポンプの適用により、10～20%の省エネが期待される。

事業実施スケジュール (目安)

以下の予定であったが資金不足により遅れている。

- | | |
|----------|---------|
| 2015年9月： | 詳細設計の開始 |
| 2016年7月： | 工事開始 |
| 2018年4月： | 運用開始 |

これらに先行するものとして、以下が実施中、および予定されている。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 2016年～2017年7月頃： | テグシガルパ市によるF/S調査 |
| 2017年5月～9月頃： | IDBによる追加調査 |

事業実施体制：

実施機関：テグシガルパ市 (AMDC) 衛生管理ユニット (UGASAM)

維持管理機関 (案)：テグシガルパ市 (AMDC) 上下水道ユニット (UMAPS)

日本の技術の概要及び他国との比較優位：

可変機能（VFD）付き大規模省エネポンプ：

高揚程時の信頼性や強靱性において優位性あり。ポンプ効率の要求性能を高くすれば本邦企業が国際協力入札で勝てる可能性が高くなる。また、協力準備調査等の今後の調査設計においてポンプ場1箇所辺りのポンプ台数やポンプ場数を減らしてポンプの必要能力（容量、揚程）を最大限にする計画変更が可能な場合、その可能性はさらに高くなる。

浄水場、ポンプ場、送水管上のマクロメーター、SCADAによる流量管理：

- ・データ正確性、処理能力に優位性あり
- ・SCADAシステムは漏水探知システム等の拡張機能との組み合わせで性能要求をすれば、国際競争入札で本邦企業が応札できる可能性は高くなる。

環境社会配慮上の留意の有無：

ダムは建設済みであり、特筆すべき環境社会配慮上の問題点はないが、浄水場や中継ポンプ場用地の取得状況、および山間部での大口径送水管布設に伴う環境影響に関し留意が必要。

技術協力案件の概要（目的、必要性、事業概要等）：*有償資金協力の円滑な実施に技術協力が必要な場合

既存報告書（2014）はあるが内容の成熟度は低いと言わざるを得ない。協力準備調査等による追加調査が必要と考えられる。

その他：（COREスキームとの関連性、事業熟成度等）

省エネポンプやメータリングによる漏水監視の適用によりCOREスキームとの関連性あり。

現場写真：



既設Jose Cecilio del Valle (ナカオメ)ダム



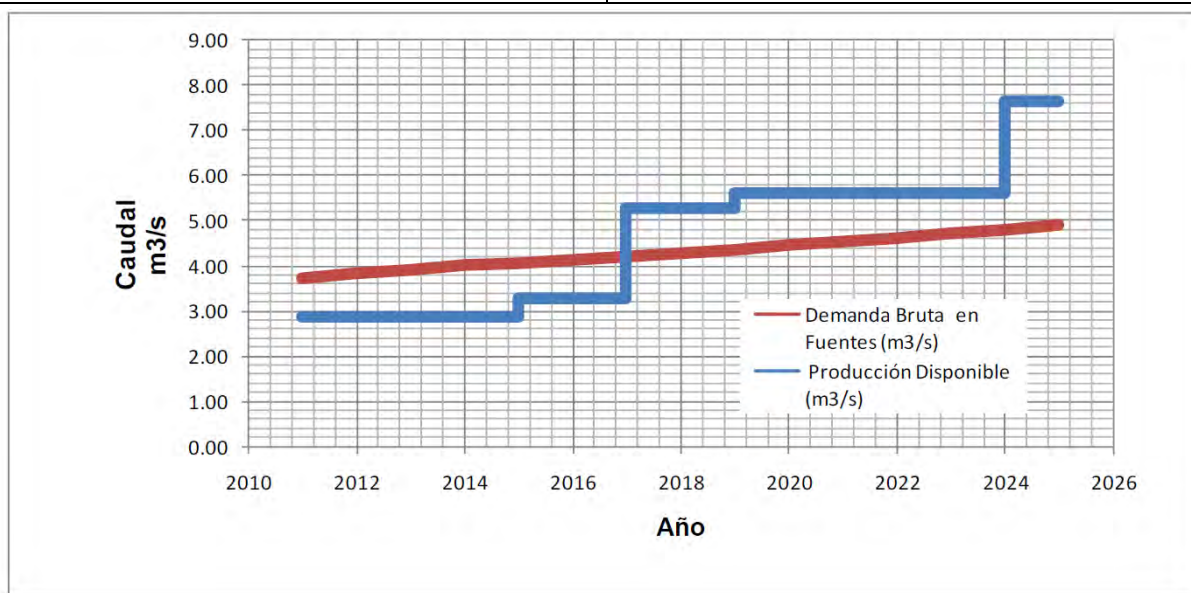
浄水場及びNo.1ポンプ場建設予定地



圧送管敷設予定道路 (CA5)

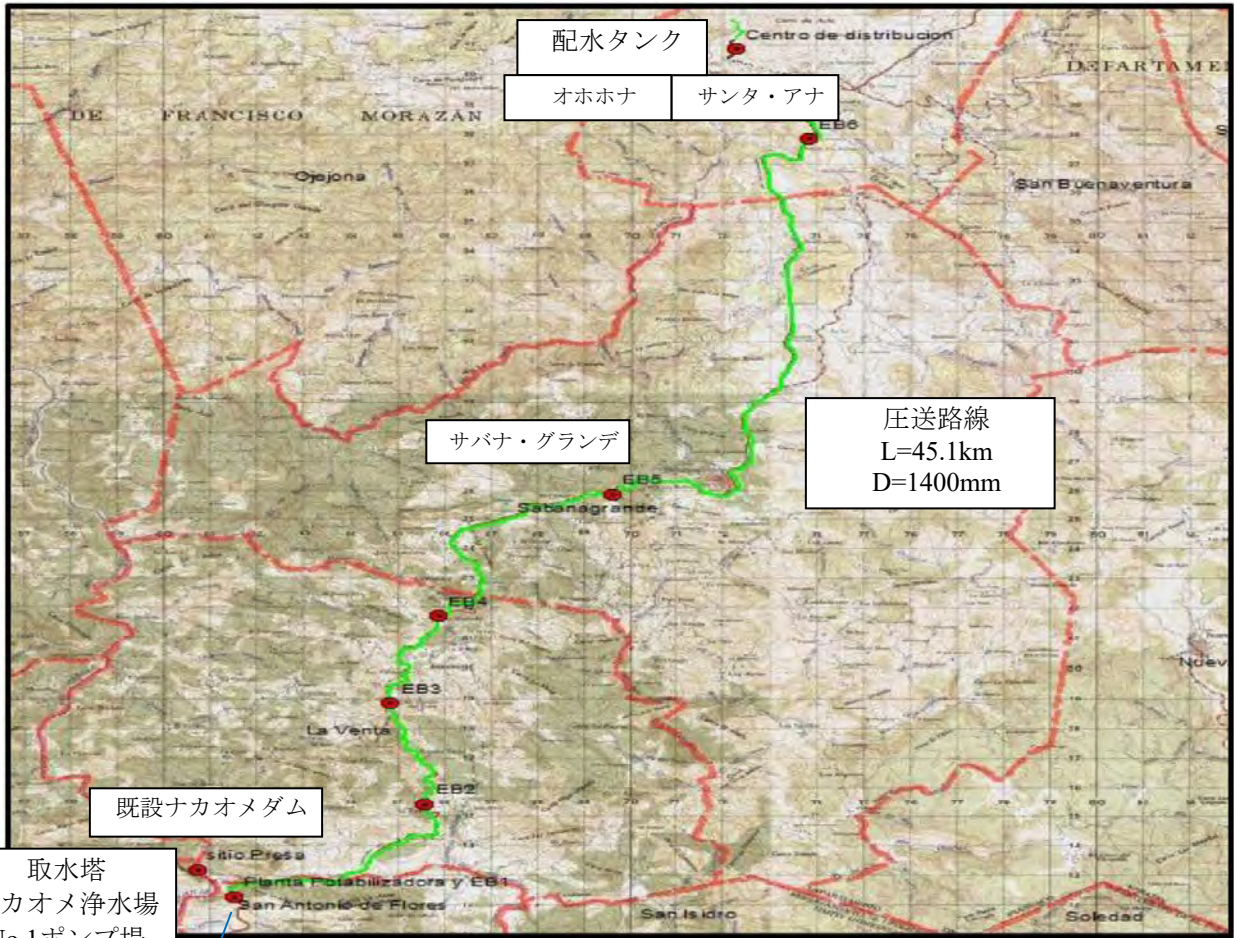


配水池建設予定地 (私有地)



ナカオメプロジェクト前後の水需給予測

テグシガルパ市



取水塔
ナカオメ浄水場
No.1ポンプ場

ナカオメ市、
San Lorenzo市等へ

送水管ルート図 (ダム～配水タンク)



配水管ルート図 (配水タンク～Roberto Mairena浄水場)
プロジェクト位置図・概要図

1.5 ホンジュラス国 テグシガルパ市廃棄物処分場整備及び改善事業

案件候補リスト案

案件名: テグシガルパ市廃棄物処分場整備及び改善事業	部門: 廃棄物管理
プロジェクトサイト (国名): ホンジュラス国	(市/地域): ホンジュラス市
事業の目的: 既存オープンダンピングサイトの改善及び新規処分場整備による衛生埋立ての実施	事業の必要性: 既存の処分場は、オープンダンピングサイトであり、周辺地域を汚染している。また、最終処分場の残余量も逼迫しており、新規の衛生埋立て処分場の整備は必要。
裨益対象者: テグシガルパ市人口：120万人	事業費概算額: 43百万ドル
関連行政機関／民間セクターの政策・方針・計画上の位置づけ: <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物管理基本法の制定は、ドラフト作成後、関係期間でレビュー中である。 ・ テグシガルパ市の廃棄物改善計画 (“Mejoramiento y ampliacion del relleno sanitario”) は存在する。 	持続可能な開発目標 (SDGs) への貢献: 目標6：安全な水とトイレをみんなに 目標13：気候変動に具体的な対策の実現
IDBにおける援助方針、検討状況及び関心の度合 IDB事務所との面談においては、IDBは廃棄物セクターに関心はあるものの、具体的な取り組みは行っていない状況であるとの説明あり。	
事業概要 (コンポーネント) : (背景) 現在、テグシガルパ市では、発生する廃棄物について、各発生源で収集し、最終処分場へ運搬して、埋立処分を実施している。一方、最終処分場は、オープンダンピングサイトであり、搬入後、重機などによるごみの敷均しや転圧などは行われておらず、覆土についても十分な実施ができていない。一方、最終処分場の残余量は逼迫しており、埋め立て方法の改善とともに、新規の埋立場所の確保は喫緊の課題である。 (概要) 上記課題を解決するため、既存の処分場の周辺の候補地に新規の衛生埋立処分場を整備するとともに、既存のオープンダンピングサイトを閉鎖する。また、最終覆土を行うとともに、雨水排水施設、浸出水集排水施設やガス抜き施設を設置し、環境改善施設を整備する。また、現在、活動しているウェイトピッカー対策として、資源ごみの選別施設を整備し、雇用を行い、ウェイトピッカーの生計回復を図る。 (事業スコープ) 本事業は以下の項目から構成される。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 新規衛生埋立処分場 (19ha) の整備 ・ 既存処分場処分場の埋立区画の閉鎖及び環境対策 ・ 事業実施に伴う社会配慮 	

期待される成果：

新規の衛生埋立処分場の整備により、処分場の寿命が延命化され、浸出水対策として、地下浸透、集排水、処理がされるとともに、ガス回収が実施され、環境改善が実施される。また、ガス回収によりメタンの発生抑制や回収がなされ、地球温暖化防止対策の一助となる。裨益範囲としては、処分場周辺の住民などへの周辺環境の改善とともに、処分場の延命化ができ廃棄物管理サービスの改善効果が期待される。

事業実施スケジュール（目安）

詳細設計（最終処分場、既存処分場閉鎖及び環境対策、資源選別施設）、積算、仕様書作成）：2019年

工事事前準備（入札期間）2019年～2020年

工事実施：2020～2021年

全工期：28ヶ月

事業実施体制：

テグシガルパ市清掃局

日本の技術の概要及び他国との比較優位：

衛生埋立処分として、準好気性（福岡方式）を採用する場合は、日本の技術としての優位性はある。現在、ホンジュラス市役所は、嫌気性埋立てとし、ガス回収を実施することを考えているため、日本の技術を採用する場合は、関係機関とも協議する必要がある。

環境社会配慮上の留意の有無：

事業実施による環境影響は、工事時点においては、周辺地域への汚水などの対策が必要となる。一方、新規衛生埋立処分場の供用開始後、ウェイトピッカーの活動が制限されることになるので、その時点までに生計回復の実施が必要となる。新規処分場の候補地は、既存処分場の敷地内であり、用地取得済とのことである。ただ、正式には、登記簿の入手などによる更なる確認が必要である。

技術協力案件の概要（目的、必要性、事業概要等）：

ウェイトピッカー対策と周辺住民への配慮など環境社会配慮面の技術支援が必要である。また、衛生埋立処分場の運営経験がないことから、円借款事業実施支援とともに運営面での技術協力支援が必要と考えられる。

その他：（COREスキームとの関連性、事業熟成度等）

最終処分場の方式として、準好気性、嫌気性及びガス回収のどちらが採用されたとしても、準好気性については、好気性のようにポンプを使用した強制通気を行わないため省エネ、嫌気性及びガス回収場合は、再生可能エネルギーという観点から、COREスキームを活用できると考えられる。

現場写真：



既存の埋立処分場（その1）



既存の埋立処分場（その2）



浸出水の調整池



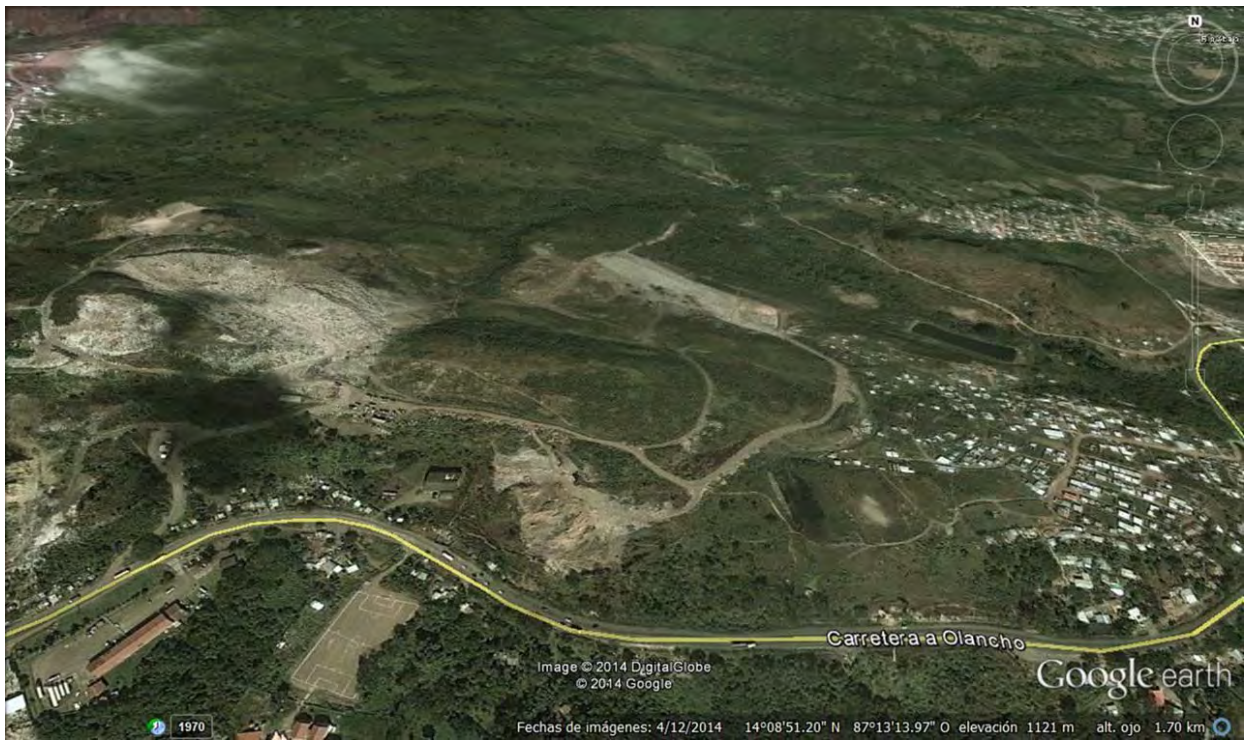
新規衛生埋立処分場の候補地



既存のパッカー車



医療廃棄物の埋立状況



プロジェクト位置図・概要図

1.6 ニカラグア国
マナグア市廃棄物管理改善事業

案件候補リスト案

<p>案件名: マナグア市廃棄物管理改善事業</p>	<p>部門: 廃棄物管理</p>
<p>プロジェクトサイト (国名): ニカラグア国</p>	<p>(市/地域): マナグア市</p>
<p>事業の目的: 既存の処分場の処分容量の逼迫のための新規処分場整備による衛生埋立てと収集地域の拡大のための収集運搬システムの改善</p>	<p>事業の必要性: 既存の処分場の容量が逼迫しており、将来的に廃棄物処分処理施設の整備と収集運搬システムの改善・拡張が必要。</p>
<p>裨益対象者: マナグア市民約165万人（2024年想定人口）及びサンディーノ市</p>	<p>事業費概算額: 100～150百万ドル（現時点での想定額）</p>
<p>関連行政機関／民間セクターの政策・方針・計画上の位置づけ: ・ 作成中のマナグア市M/Pの中でも交通セクターが優先と位置付けられている一方、MARENA（環境・天然資源省）、MINS（保健省）との打ち合わせで、廃棄物分野の対策実施は必要。 ・ 2011年の「危険、一般廃棄物総合管理特別法」において、収集率の改善、衛生埋立、3Rの推進など廃棄物総合管理における取り組みの強化が課題となっており、マナグア市などで取り組みが始まっている。</p>	<p>持続可能な開発目標（SDGs）への貢献: 目標6：安全な水とトイレをみんなに 目標12：つくる責任つかう責任 目標13：気候変動に具体的な対策を の実現</p>
<p>IDBにおける援助方針、検討状況及び関心の度合 IDB事務所との面談においては、ニカラグア政府からIDBに対し現時点で上下水、廃棄物の新規協力要請が行われておらず、要請のない段階での情報提供はできない旨説明あり。廃棄物セクターに関する具体的な取り組みは行われていない模様。</p>	
<p>事業概要（コンポーネント）: (背景) ニカラグアでは、マナグア市清掃局が、発生する廃棄物の収集運搬を実施している。しかし、収集区域は、マナグア市を100%カバーしておらず、河川や周辺地域の空き地に投棄されている。そのため、ごみ収集運搬システムの改善が必要である。一方、衛生埋め立て処分場が既存処分場の上に整備された。処分場は、衛生埋立を導入しているが、残余年数が3年～5年程度であり、新規の処分場の整備が必要である。これらの衛生埋立処分場や併設する選別施設はスペイン政府の援助によって整備されたが、今後、スペインの支援の計画はないとのことである。 (概要) 収集運搬機材の容量不足と輸送システムが非効率であるため、収集運搬システムの改善が必要である。また、最終処分場の容量不足のため、処分量の減量化と廃棄物処理・処分の施設整備が必要である。マナグア市の財務能力やごみ質を考えると、焼却のような中間処理施設よりは、資源ごみの選別施設と有機ごみの堆肥化施設と残さの最終処分施設の整備が望ましいと考えられる。処分場については、既存処分場のサイトに十分なスペースがないため、マナグア市の郊外の候補地を活用する必要がある。そのためには、マナグア市の既存の最終処分場に併設する選別施設と堆肥化施設を中継基地の機能を持たせ、中継輸送システムの導入が必要となる。選別施設については、運営維持管理は比較的うまくいっており、将来の廃棄物量の増加のための施設の増設が必要となる。一</p>	

方、堆肥化施設については、運営維持管理に課題があり、施設及び運営維持管理の改善が必要である。

以上のように本事業は、収集輸送システム及び廃棄物処分場の整備及び堆肥化施設の改善を含む廃棄物管理システムの整備事業となる。

(事業スコープ)

本事業は以下の項目から構成される。

- ・ 収集運搬システムの改善・拡張
- ・ 選別・中継輸送システムの整備
- ・ 新規衛生埋立処分場の整備
- ・ 既存処分場の閉鎖および環境対策
- ・ 堆肥化施設の改善・拡張

期待される成果：

廃棄物処分能力及び収集運搬能力が改善することで、現状の廃棄物管理状況が改善されるとともに、将来の廃棄物管理の改善につながる。

事業実施スケジュール（目安）

詳細設計：2020年3月～2021年5月

入札：2021年6月～2022年5月

工事実施：2022年6月～2023年12月

事業実施体制：

マナグア市市清掃局

日本の技術の概要及び他国との比較優位：

コンパクト・コンテナ式中継施設：圧縮装置によりごみの圧縮を行い、密閉状態で大型コンテナ搬入後、大量輸送が可能で、周辺環境対策、省エネルギー、温室効果ガス削減の面で優位。

最終処分場：衛生埋立処分場として、準好気性（福岡方式）を採用する場合は、施工自体が難しい技術を伴うものではないので、施工業者が本邦企業である必要はないが、運営維持管理の技術支援など本邦の支援は必要である。

資源回収施設及び堆肥化施設：資源回収施設や堆肥化施設で自動化を実施する場合、本邦技術の活用は可能。

環境社会配慮上の留意の有無：

事業実施による環境影響は、工事時点においては、周辺地域への汚水であり、対策が必要となる。また、新規処分場整備の候補地の用地確保や周辺住民への配慮などが必要と考えられる。

技術協力案件の概要（目的、必要性、事業概要等）：

準好気性埋立を導入する場合や堆肥化施設の運営、中継輸送システムの計画策定・実施について技術協力が必要である。

その他：（COREスキームとの関連性、事業熟成度等）

最終処分場の方式として、準好気性、嫌気性及びガス回収のどちらが採用されたとしても、前者の場合は、省エネ、後者の場合は、再生可能エネルギーという観点から、COREのスキームを活用できると考えられる。また、中継輸送の導入により収集運搬で使われる燃料が削減されるため、これらについて省エネという観点でCOREのスキームが活用できる可能性もある。また、現在作成中のマスタープランの結果を踏まえて、F/S等の実施を行う必要がある。

現場写真：



マナグア市の既存処分場



既存処分場に隣接するマナグア市の選別施設



プロジェクト位置図・概要図

1.7 コスタリカ国
サンホセ首都圏上下水道事業フェーズⅡ
およびロス・タホス下水処理場拡張

案件候補リスト案

<p>案件名: サンホセ首都圏下水道事業フェーズⅡおよびロス・タホス下水処理場拡張</p>	<p>部門: 下水道</p>
<p>プロジェクトサイト (国名): コスタリカ国</p>	<p>(市/地域): サンホセ首都圏</p>
<p>事業の目的: サンホセ首都圏の下水道普及率を65%から85%に改善し、既存ロス・タホス下水処理場を現状の一次処理レベルから二次処理レベルとする。</p>	<p>事業の必要性: 現在の国家環境基準を遵守するため</p>
<p>裨益対象者: 162万人 (フェーズ1含む) 新規下水道接続数: 156,794</p>	<p>事業費概算額: 約0.8億ドル (下水処理場二次処理化) 約1.5億ドル (下水道拡張) (計画レベル)</p>
<p>関連行政機関/民間セクターの政策・方針・計画上の位置づけ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 首都圏においては水道よりも衛生セクターの方が優先度が高い。 AyAは本事業へのCOREスキーム適用の意向を強く有する。 IDBはKfW及びCABEIとの協力により、「衛生セクター国家計画」及び「衛生セクター国家投資計画」の作成を支援している。 	<p>持続可能な開発目標 (SDGs) への貢献:</p> <p>目標6: 安全な水とトイレをみんなに 目標11: 住み続けられるまちづくりを の実現</p>
<p>IDBにおける援助方針、検討状況及び関心の度合</p> <ul style="list-style-type: none"> IDB事務所との面談においては、IDBから既存円借款「サンホセ首都圏下水道事業」による下水処理場建設のフェーズⅡをCOREにより実施することに大きな関心が表明された。IDB側からは、フェーズⅡ協融においては、下水処理場の二次処理レベルへの更新等本邦技術の適用が考えられる部分について円借款対象とし、IDBポーションは管網整備等とすることで問題ないとの説明あり。 なお、IDBはKfW及びCABEIとの協力により、「衛生セクター国家計画」及び「衛生セクター国家投資計画」の作成を支援中。 第3次現地調査におけるIDBとの面談においては、IDB側から既存のフェーズⅠの進捗が極めて遅延している状況 (貸付実行進捗率5%未満) がIDB内で問題視されており、フェーズⅡの実施には、まずフェーズⅠの進捗 (とりわけ2017年のパフォーマンスに注目) が大きな条件となる旨発言あり。但し、フェーズⅡの準備として、必要なTA供与を検討していくことは可能、との説明あり。 	
<p>事業概要 (コンポーネント) :</p> <p>(背景)</p> <p>サンホセ首都圏衛生プログラムフェーズⅠの一部として、日本政府は国際協力銀行 (JBIC、現JICA) からの円借款により2.81 m³/秒の一次処理下水処理場 (ロス・タホス) と約370kmの下水管を建設した。JBICが2004年に実施したSAPROF調査では全体事業を2つのフェーズに分割した。フェーズ1ではサンホセ首都圏の全人口の65%に対し2022年までに一次処理レベルの下水処理を行うものとした。一方フェーズ2では全人口の85%まで下水道普及率を拡大し、二次処理レベルに引き上げるものとした。フェーズ1の一次処理下水処理場は総事業費4,800万ドルで建設され、2015年にAyAに引き渡された。同処理場は汚泥処理まで行き、汚泥消化ガスによる発電もしている。</p>	

(概要)

ロス・タホス下水処理場と初期の下水管の完成に伴い、上下水道庁 (AyA) は現在フェーズ2事業の計画を立案している。本事業は約50kmの下水管 (自然流下式)、3個所のポンプ場、5kmの圧送管、67箇所の河川横断から構成される。さらにAyAはロス・タホス下水処理場の拡張と一次処理から二次処理レベルへの更新を計画している。下水管の延長分はSAPROF提案に準じているが、さらに詳細なフィージビリティ調査を2017年に、下水管の詳細設計とその布設に係る手続きを2018年から2020年にかけて実施することが期待されている。工事完了は現在のところ2023年と予定されている。

(事業スコープ)

ロス・タホス下水処理場 (JICAポーション: 暫定)

- ・生物化学的処理 (反応槽) と最終沈殿池の追加
- ・日平均汚水量2.81m³/秒の既存一次処理施設は改修なし (最初沈殿池となる)
- ・汚泥処理施設の増設 (二次処理施設追加による汚泥発生量増加への対応)
- ・汚泥乾燥床の追加による乾燥汚泥の堆肥化

下水管路 (IDBポーション: 暫定)

- ・既存下水管のTorres、Maria Aguilar/Tiribi流域、Escazuへの延伸 (遮集管、一次・二次下水管)
- ・Escazu、Pavas、その他地域からロス・タホス下水処理場へ下水を圧送するための3箇所のポンプ場

(地理条件より自然流下のみでは運搬できないため)

期待される成果:

- ・サンホセ首都圏下水道普及率の65%から85%への改善
- ・156,794世帯の下水道システムへの新規接続
- ・ロス・タホス下水処理場の処理水質をBOD50mg/L、TSS50mg/L、COD150mg/L (現行放流水質基準) 以下に改善
- ・公共下水処理場の現行、将来の水質基準を遵守
- ・処理水、発生汚泥、汚泥消化ガスの適切な処理、処分、再利用
- ・処理場オペレーター、AyAの技術レベルの向上

事業実施スケジュール (目安)

フィージビリティ調査: 2017年

設計、土地収用: 2018~2020年

工事: 2020~2023年

事業実施体制:

実施機関: コスタリカ上下水道庁 (AyA)

日本の技術の概要及び他国との比較優位：

下水処理：深層式標準活性汚泥法（省エネ型ブロウ、散気装置）、前ろ過散水ろ床法（PTF）、下向流懸垂型スポンジ状担体（DHS）

- ・ブロウ等機器の省エネ性と耐久性は高く、消費電力に関する要求性能の記載で本邦企業が国際協力入札で受注できる可能性が高くなる。
- ・PTF、DHSは散水ろ床法系の技術として、高い処理水質を担保しつつ非常に高い省エネ性を実現できる意味では、他国にない技術。ただし処理水質の要求性能が低い場合には他国企業にも同様に省エネの散水ろ床法の処理場を建設することは可能。

汚泥処理：消化ガス発電、省エネ型脱水機

省エネ型脱水機の省エネ性と耐久性は他国技術よりも高い。バリュート型に限定すればスペックインが可能であり、限定しない場合も消費電力や脱水能力等で本邦企業がクリアできる高い水準を求めれば、本邦企業が国際競争入札で受注できる可能性は高い。

ポンプ場：省エネ型大容量ポンプ（VFD付き）

省エネ性に他国製品との大きな違いはないが、安定性や耐久性は高い。

下水管：長距離推進工法

- ・長距離、曲線部で高い性能を有し立坑数の削減や工期の短縮が可能。
- ・1スパンの施工延長や曲率半径が大きくなるほど、国際競争入札でも本邦企業のみが受注可能となる。長延長路線で他国企業でも実施できる代替技術としてはシールド工法があるが、適用最小管径が推進工法よりも大きいいため、計画管径が小さい路線では管径を大きくせざるを得ず、不経済となる。

環境社会配慮上の留意の有無：

下水処理場拡張分の土地収用は終了しており、特筆すべき環境社会配慮上の問題点はなし。

工事中に発生することが想定される課題を評価し対応策を実施する必要がある。

技術協力案件の概要（目的、必要性、事業概要等）：*有償資金協力の円滑な実施に技術協力が必要な場合

本事業はSAPROF調査レベルで定義されており、特にフェーズ2分の成熟度は低い。事業実施前に追加的なフィージビリティ調査が必要である。

その他：（COREスキームとの関連性、事業熟成度等）

下水処理場への省エネ型処理法や機器の適用、省エネ型ポンプ等の適用によりCOREの対象となる。

現場写真：



ロス・タホス下水処理場内のDHS試験設備



既存汚泥脱水機



DHS試験設備からの処理水ピット



ロス・タホス下水処理場



下水流入タンク



既存沈殿池（覆蓋付き）と汚泥消化槽



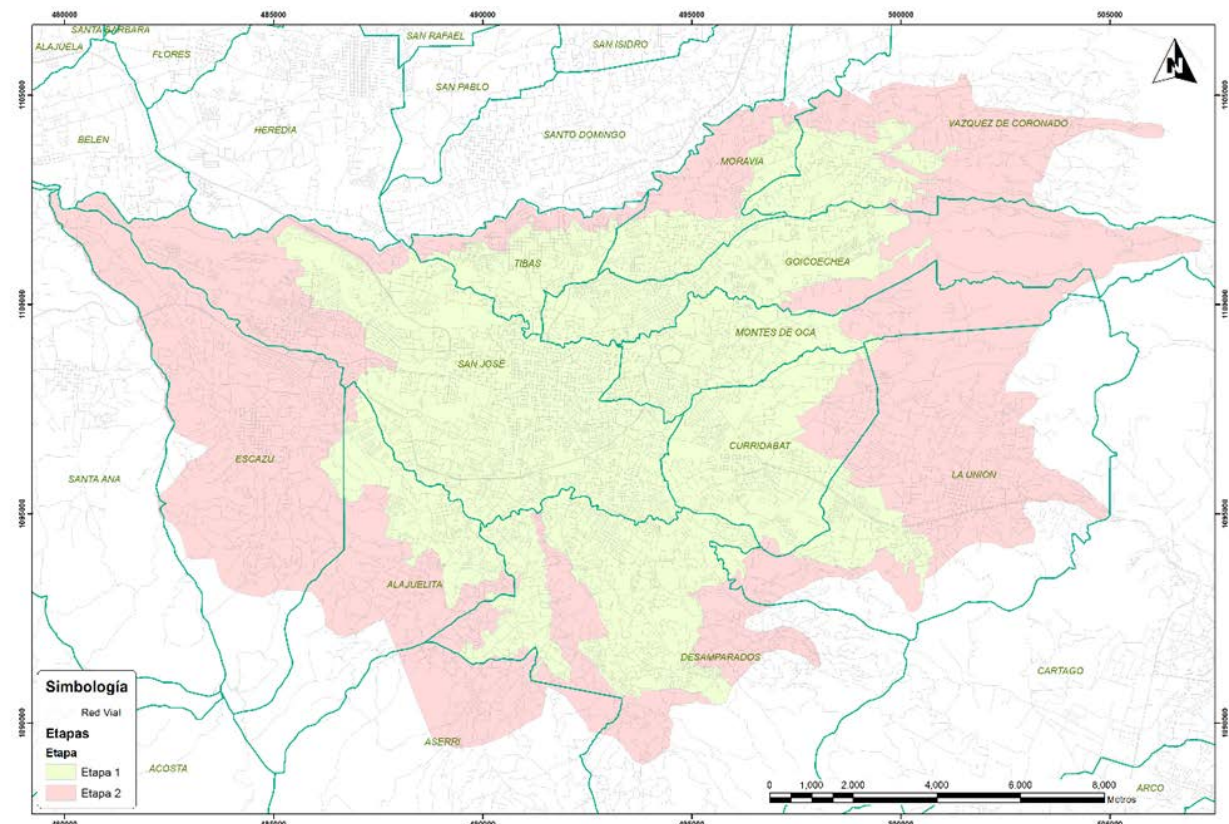
二次処理施設建設用地（Tajo Norte）



追加・将来拡張分汚泥処理施設建設用地（Tajo Sur）



既存（フェーズ1）下水収集システム図



サンホセ首都圏フェーズ1、2範囲図



既存ロス・タホス下水処理場鳥瞰図



既存下水処理場と拡張分候補地

プロジェクト位置図・概要図

1.8 コスタリカ国
ステージ5 給水事業（オロシ-Ⅱ）

案件候補リスト案

<p>案件名: ステージ5 給水事業 (オロシ-II)</p>	<p>部門: 上水道</p>
<p>プロジェクトサイト (国名): コスタリカ国</p>	<p>(市/地域): サンホセ首都圏への給水</p>
<p>事業の目的: 近い将来での水供給量不足が予測されているサンホセ首都圏への給水</p>	<p>事業の必要性: 人口が集中し急速に発展しているサンホセ首都圏に給水するに当たり、オロシ川は既存のオロシ-I 事業に続く安定的で信頼できる水源である。</p>
<p>裨益対象者: ・首都圏、カルタゴ、オレアムノ、パライソ、エル・グアルコの16自治体 ・首都圏135万人 ・本事業による追加給水人口72万人</p>	<p>事業費概算額: 計2.4億ドル コンポーネント1：導水管と浄水場1.9億ドル コンポーネント2：既存システムへの接続と配水管0.5億ドル</p>
<p>関連行政機関／民間セクターの政策・方針・計画上の位置づけ: ・「国家開発計画2015-2018」においては、健康の増進は高い優先度にあり、「環境持続性及び気候変動対策」の一つとして上水セクターを優先分野として採り上げている。 ・首都圏では水道は衛生環境の改善よりも低い優先度にある。</p>	<p>持続可能な開発目標 (SDGs) への貢献: 目標6：安全な水とトイレをみんなに の実現</p>
<p>IDBにおける援助方針、検討状況及び関心の度合 本プロジェクトは、元来IDBがKfW及びスペインのAECIDによるFONPRODE（開発促進基金）による実施が計画されていた事業であり、IDBの水・衛生セクターペーパーにおいて優先度が高いプロジェクトとされている。本事業は、実施されれば、コスタリカにおいて最大の上水事業となるが、もし実施されなければ、2020年以降の首都圏への上水供給が不足するとされており、重要な事業と位置付けられている。</p>	
<p>事業概要 (コンポーネント) : (背景) コスタリカでは都市部の水道普及率は99%と高い水準にあるが、サンホセ首都圏（サンホセ、Paraiso、San Rafael、Cartagoを含む）では1人当たり水使用量の増加、急速に増加している人口、高い漏水率（無収水率は約48%）により水需要量が水供給量を上回っている。現在上下水道庁（AyA）はKfWの融資で大規模な無収水削減プログラムを実施中であるが、近い将来の追加的取水が必要と予測されている。従って既存のオロシ-I水道（2.1m³/秒）に加えて新規水源が必要とされている。 (概要) 本事業はEl Llanoダム（オロシ）からの取水、取水点からPatarraにある浄水場までの第二の送水管（2.5m³/秒）、対象人口へ適切な水質の水を供給するための浄水場から構成される。有利な地理条件により送水にポンプ場を必要としない。 (事業スコープ)</p>	

本事業は以下のコンポーネントから構成される。

1. El Llano-ICEダム
2. Desarrenador
3. El Llanoトンネル（4.6km、径2.7m）
4. 送水管1（3.58km）
5. El Tejarトンネル（3.67km、径2.7m）
6. 送水管2（10.5km）
7. Lajasトンネル（0.2km）
8. Patarra浄水場（日平均2.5m³/秒を最大とし、上流側都市への配水方法により決定）
9. 既存配水システムへの接続と配水管

期待される成果：

- ・サンホセ首都圏への安全で安定的な水供給
- ・取水、浄水、給水量のモニタリング
- ・標高差を利用した小水力発電をスコープに追加した場合、新設浄水場の小規模電動ゲートやポンプへの送電

事業実施スケジュール（目安）

2017年から2018年半ば： 設計
2018年半ばから2019年半ば： 工事入札
2019年半ばから2022年： 工事
2023年： 配水開始

事業実施体制：

実施機関：上下水道庁（AyA）

日本の技術の概要及び他国との比較優位：

取水・導水管、浄水場へのマクロメーター、配水管へのマイクロメーター、SCADAシステム（流量モニタリング）：

- ・メーター精度、SCADAシステムの処理能力や拡張性で優位性あり
- ・SCADAシステムは漏水探知システム等の拡張機能との組み合わせで性能要求をすれば、国際競争入札で本邦企業が受注できる可能性は高くなる。

浄水場における小水力発電：流量変動が大きく小水量時が存在する場合に優位性

環境社会配慮上の留意の有無：

送水管敷設ルートおよび浄水場予定地（私有地）が環境保全地区（国立公園内ではないため適切な申請により建設自体は可能）のため、工事の影響に関し留意が必要。

技術協力案件の概要（目的、必要性、事業概要等）：*有償資金協力の円滑な実施に技術協力が必要な場合

既存のレポートをレビューの上、AyAとの協力の下既存計画でのSCADAによる監視制御システムの見直しや小水力発電の追加に関し見直す必要がある。特に小水力発電の設置可能箇所と能力に関し確認が必要。（長距離ながら標高差が100m以下の水源～新設浄水場（標高約1,550m）よりも新設浄水場～市内配水管の方が標高差が大きい）

また、浄水場予定地の起伏が大きいもののその測量が未実施のため、これを実施した上で土工計画（最小限の切土、盛土）、池の配置計画の立案が必要となる。

その他：（COREスキームとの関連性、事業熟成度等）

水水力発電をスコープに追加した場合、発電はCOREの対象となり、SCADAシステムの導入により無収水を削減できれば間接的には省エネに貢献できる。

事業熟成度については、上記F/S調査報告書（主に配水部分）から判断の必要がある。その前の段階としては、CartagoといったPatarra浄水場よりも上流に位置する対象都市への配水方法や量さえ決まっていないことにより、Patarra浄水場の必要容量も決定してしないため、熟成度は低いと言える。

現場写真：



オロシ川峡谷にあるCachiダム（取水点上流）



オロシ-Iの既存送水管



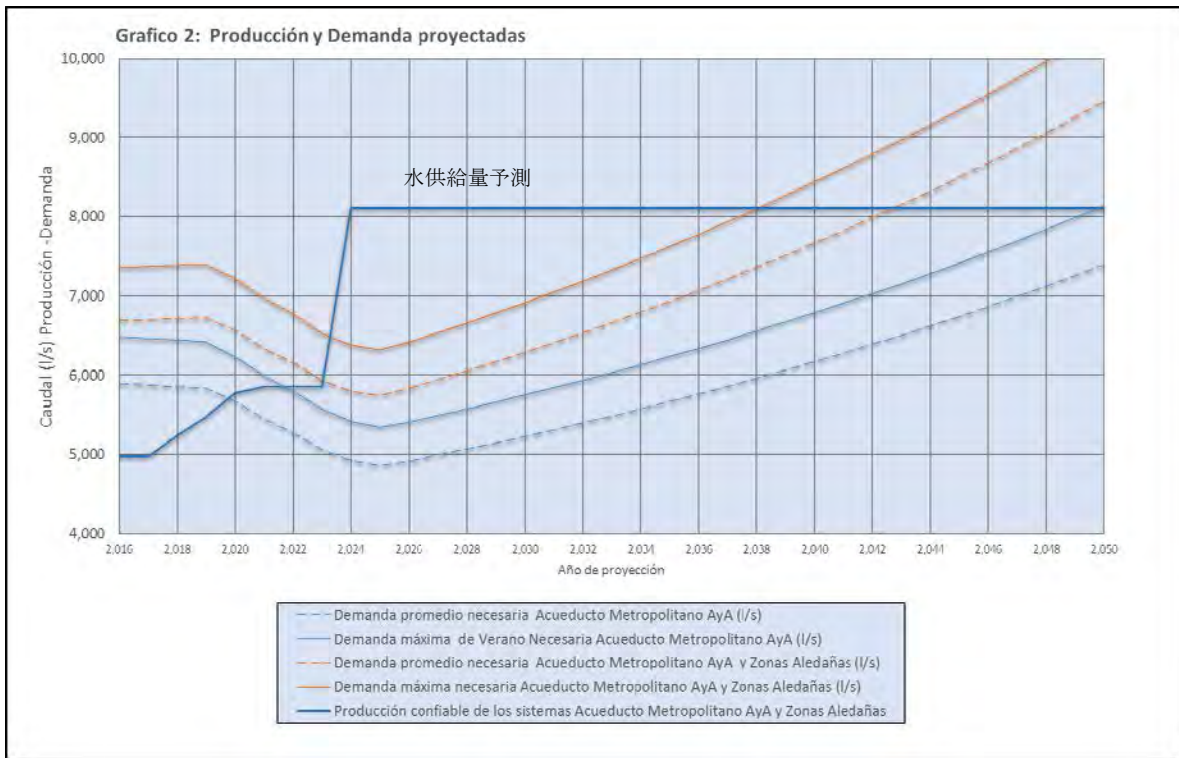
既設トレス・リオス浄水場へのオロシ-Iからの流入水



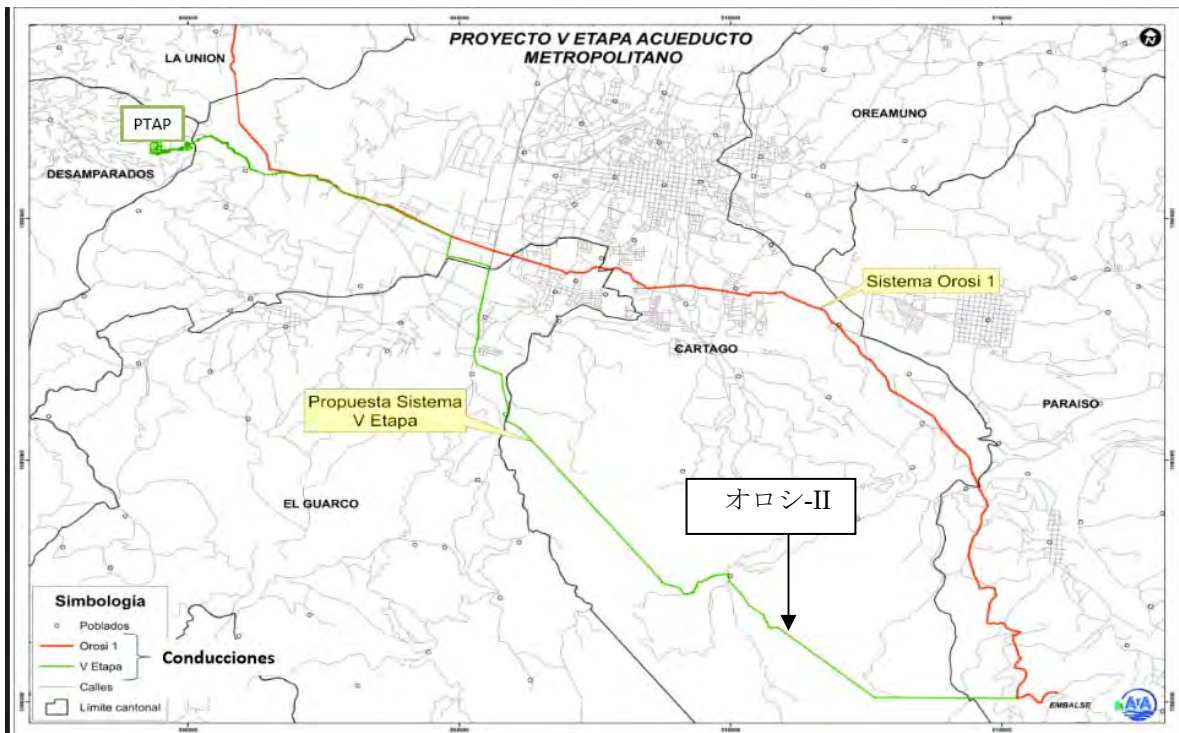
新設Patarra浄水場用地（導水管流入方向）



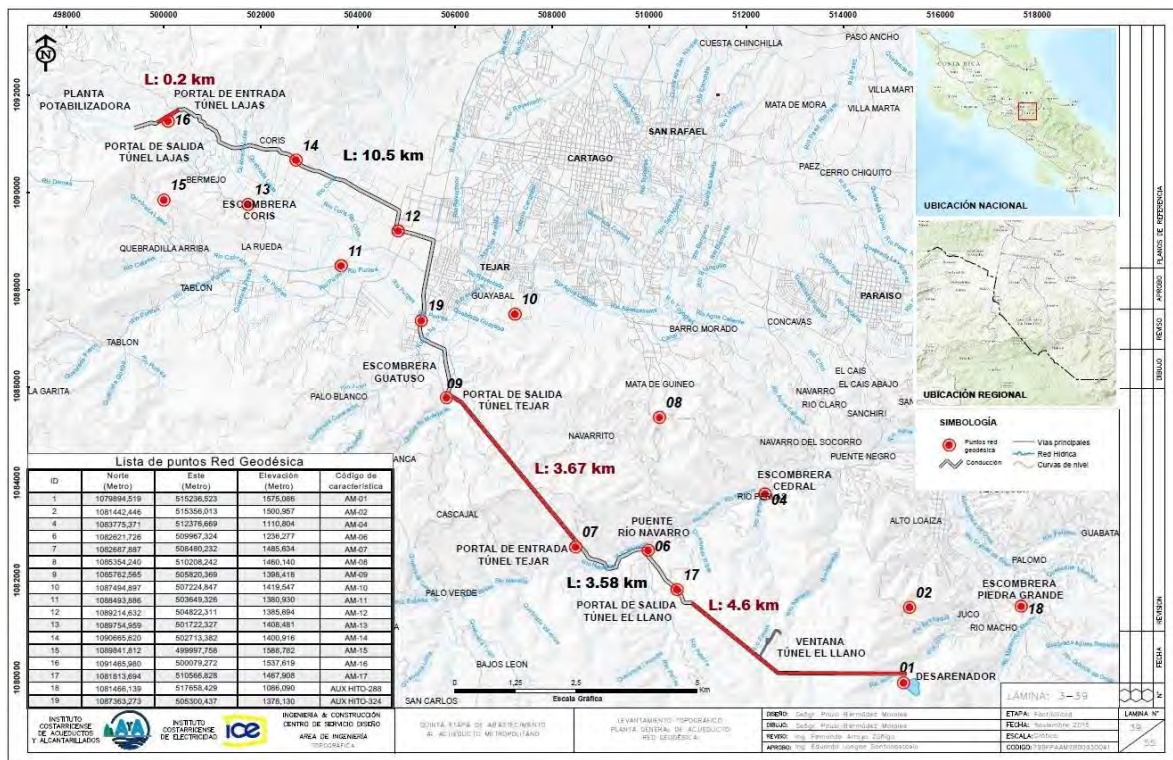
新設Patarra浄水場用地（サンホセ市方向）



サンホセ首都圏における水需給量予測



プロジェクト計画図 (既存オロシ-Iとのルート比較)



プロジェクト計画図 (管路延長)

1.9 パナマ国

パナマ首都圏東部地区衛生改善事業

案件候補リスト案

<p>案件名: パナマ首都圏東部地区衛生改善事業</p>	<p>部門: 下水道</p>
<p>プロジェクトサイト (国名): パナマ共和国</p>	<p>(市/地域): パナマ首都圏東部地区</p>
<p>事業の目的: パナマ首都圏東部地区における下水道普及率の改善。</p>	<p>事業の必要性: 現在の国家環境基準を遵守するため</p>
<p>裨益対象者: 235,000人 (2015) 469,000人 (2045)</p>	<p>事業費概算額: Pacora下水道: 1億ドル Tocumen下水道: 8000万ドル ポンプ場: 1500万ドル 下水処理場: 1.7億ドル 補完事業: 2.9億ドル 計約6.55億ドル</p>
<p>関連行政機関/民間セクターの政策・方針・計画上の位置づけ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 急速に発展するパナマ首都圏を中心に、水・衛生セクターの優先度は高い。 パナマ政府の「国家戦略計画 2015-2019」によれば、5カ年の公共投資計画において、水・衛生セクターについては予算全体の内、最も高い割り当て（18.9%）とするとし、同セクターに高い優先度を置いている。 	<p>持続可能な開発目標（SDGs）への貢献:</p> <p>目標6: 安全な水とトイレをみんなに 目標11: 住み続けられるまちづくりの実現</p>
<p>IDBにおける援助方針、検討状況及び関心の度合</p> <p>IDBのパナマ向け援助戦略上、水・衛生セクターについては、現政権の政策と呼応し、貧困者に対する基礎的サービスの充足という観点から、高い優先度が付されている。IDBは今年度、人口が拡大するパナマ首都圏西部下水道事業への協力を実施しているが、IDB事務所との面談においては、今後の課題として、同様にパナマ首都圏東部および北部の人口増加に対応する上下水道施設整備の重要性への言及がなされた。</p>	
<p>事業概要（コンポーネント）:</p> <p>(背景)</p> <p>1998年にパナマ保健省は最初の下水道マスタープランの中でパナマ湾浄化事業を実施した。同事業は以下の主要な目的を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 下水道整備によってパナマ首都圏における低所得地域での衛生状況を改善し都市河川の汚染を最小化する。 環境を重視しパナマ湾の水質を回復するによって、世界からの市および国に対するイメージを向上する。 下水道サービスを担当する組織の効率と財務的持続性を高める。 <p>これに続いてJICAを含む複数の金融機関の融資によりマスタープランは部分的に実施された。現在のところ特に重要となっているのは西のパナマ運河と東のトクメン空港の間の地域での下水管の新設と改修である。フェーズ1ではファンディアス下水処理場は日平均汚水量2.7m³/秒で建設された。同処理場はトクメンまでのパナマ市東部地区の下水を受け入れるため2倍の能力に拡張中である。一方、マスタープランは急速に発展している市の中心部と市の北部、東部周辺地域を考慮するため2014年に更新された。更新マスタープランは急速に拡大しているトクメン空港の東側郊外地区に分流式下水道とPacora地区の近くに処理場を新設する必要があると結論付けた。</p>	

(概要)

パナマ湾浄化事業に係る現在の下水道マスタープランではトクメンへの下水管と処理場の新設とPacora下水道システムを予定している。同事業は新設管140km、日平均汚水量2.2m³/秒の新設ポンプ場、同じく2.2m³/秒の二次処理下水処理場を含んでいる。

(事業スコープ)

同事業では以下のコンポーネントが予定されている。

1. 下水管、ポンプ場、下水処理場の予備設計、最終設計
2. これらの工事と施工監理
3. 140kmの下水管、日平均汚水量2.2m³/秒のポンプ場（1箇所）、2.2m³/秒の二次処理レベル下水処理場（1箇所）
4. 通水試験

期待される成果：

- ・ 事業対象地域における下水道接続率と下水処理率の増加
- ・ 235,000人（2015）、469,000人（2045）の下水処理システムへの接続
- ・ 公共下水処理場の現在、将来における放流水質基準の遵守
- ・ 下水、発生汚泥の適切な処理、処分、再利用（下水、脱水汚泥、消化ガス：バイオガス）

事業実施スケジュール（目安）

未定

事業実施体制：

実施機関：保健省事業調整部（MINS-UCP）

日本の技術の概要及び他国との比較優位：

下水処理場、ポンプ場の省エネ機器または省エネ型処理法（PTF、DHS）：

- ・ ブロワ等機器の省エネ性と耐久性は高く、消費電力に関する要求性能の記載で本邦企業が国際協力入札で受注できる可能性が高くなる。
- ・ PTF、DHSは散水ろ床法系の技術として、高い処理水質を担保しつつ非常に高い省エネ性を実現できる意味では、他国にない技術。ただし処理水質の要求性能が低い場合には他国企業でも同様に省エネの散水ろ床法の処理場を建設することは可能。

新設下水管の先進的推進工法による布設：

- ・ 長距離、曲線部で高い性能を有し立坑数の削減や工期の短縮が可能。
- ・ 1スパンの施工延長や曲率半径が大きくなるほど、国際競争入札でも本邦企業のみが受注可能となる。長延長路線で他国企業でも実施できる代替技術としてはシールド工法があるが、適用最小管径が推進工法よりも大きいため、計画管径が小さい路線では管径を大きくせざるを得ず、不経済となる。

環境社会配慮上の留意の有無：

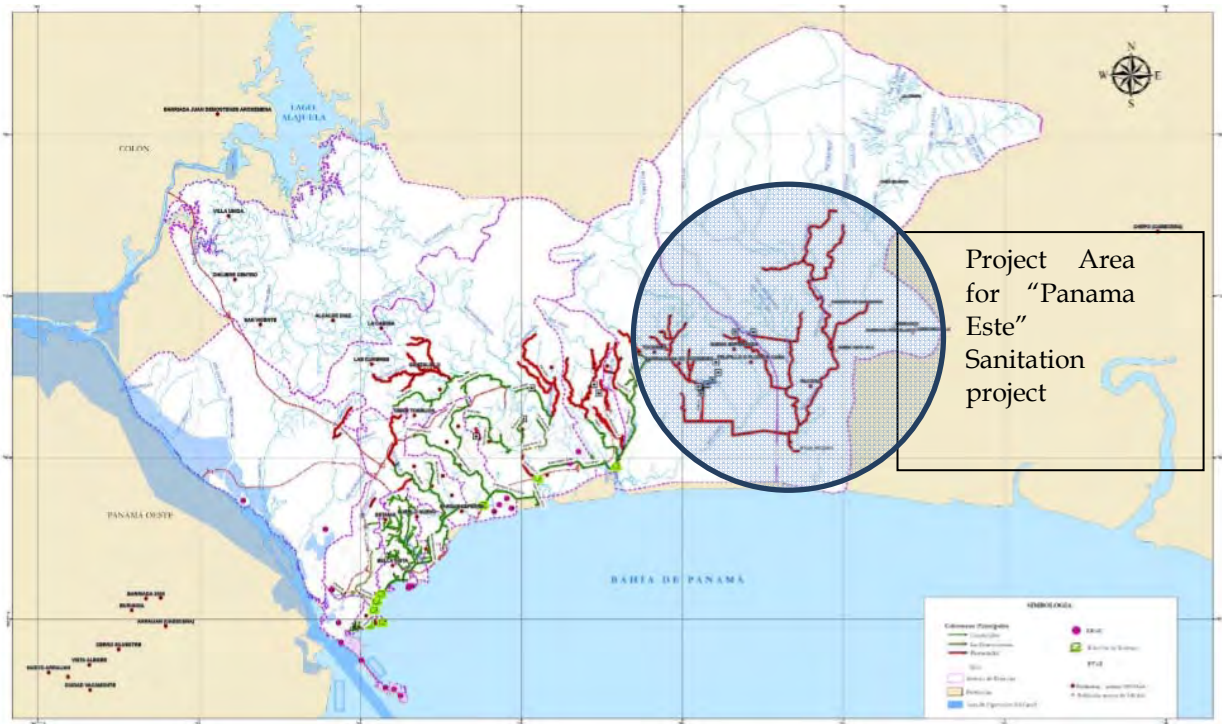
事業による自然社会環境への悪影響は基本的にはないが、処理場・ポンプ場用地取得に係る住民移転や森林伐採、工事中に発生する環境問題は慎重に評価し適切な対応策を講ずる必要がある。

技術協力案件の概要（目的、必要性、事業概要等）：*有償資金協力の円滑な実施に技術協力が必要な場合

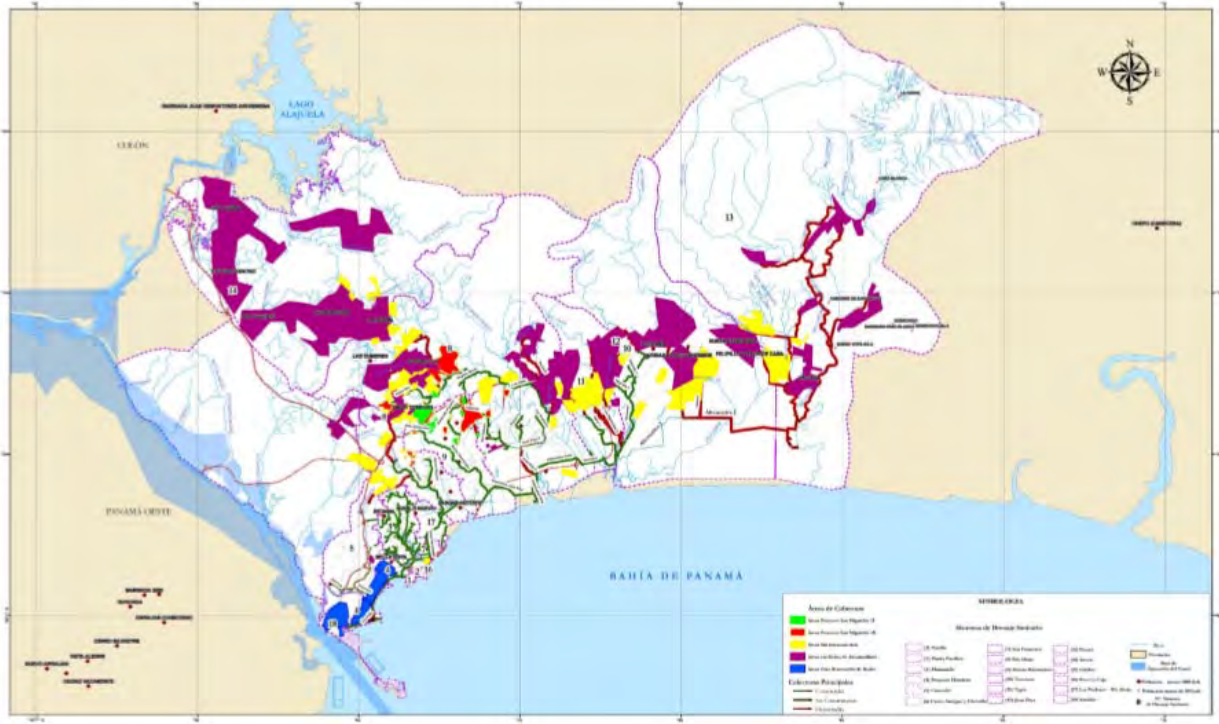
本事業はマスタープランレベルで定義されている。事業の形成や設計に際しては技術支援が必要となる。

その他：（COREスキームとの関連性、事業熟成度等）

現在のパナマの債務支払能力を検討する必要がある。下水管や処理場への省エネ機器の適用を通じて本事業はCOREによる融資に関連付けられる。



パナマ湾浄化事業全体図とパナマ東部事業位置図



パナマ首都圏の下水道整備、未整備地域図

プロジェクト位置図・概要図

1.10 ドミニカ共和国
サントドミンゴ首都圏廃棄物管理事業

案件候補リスト案

<p>案件名: サントドミンゴ首都圏廃棄物管理事業 (Proyecto de Manejo Integral de los Residuos Solidos en la Mancomunidad de Ayutamientos del Gran Santo Domingo)</p>	<p>部門: 廃棄物管理</p>
<p>プロジェクトサイト (国名): ドミニカ共和国</p>	<p>(市/地域): サントドミンゴ首都圏</p>
<p>事業の目的: 既存オープンダンプサイトの改善及び新規処分場整備による衛生埋立ての実施</p>	<p>事業の必要性: 既存の処分場の容量が逼迫しており、将来的にサントドミンゴ首都圏全体を対象とする廃棄物の減量化施設、処分場の整備と中継基地を活用した収集運搬システムの改善・拡張が必要。</p>
<p>裨益対象者: サントドミンゴ市民3.8百万人</p>	<p>事業費概算額: 全体総額230百万ドル（左記金額は、清掃・収集・運搬システム、中継施設、既存埋立処分場閉鎖、資源回収施設、堆肥化施設の整備含む）</p>
<p>関連行政機関／民間セクターの政策・方針・計画上の位置づけ: 同国国家開発戦略2030においては環境持続性のある社会の実現を課題の一つと定めており、同課題の中に廃棄物分野が含まれている。</p>	<p>持続可能な開発目標 (SDGs) への貢献: 目標6：きれいな水と衛生 目標12：つくる責任つかう責任 目標13：温暖化対策の実現</p>
<p>IDBにおける援助方針、検討状況及び関心の度合 IDBは、2013年にサントドミンゴ首都圏の廃棄物管理マスタープラン及びF/S作成に協力を行っている。しかしながら、その後具体的事業に結びついておらず、IDB側は廃棄物セクターにおいてアクティブな活動を行っていない。IDBは、首都圏廃棄物管理については、今回のMGSD（サントドミンゴ首都圏連合）との面談において、今後の先方とのロードマップ検討作業に協力の意向を述べるなど前向きである。 IDB水・衛生セクター担当のコメント：サントドミンゴの廃棄物改善は喫緊の課題ではあるが、政治的な動きに左右され、実施が難しい地域でもある。MGSDがイニシアチブをとって積極的に本件を推進する体制を作ることが必要。</p>	
<p>事業概要（コンポーネント）: (背景) 現在、サントドミンゴ首都圏で発生する廃棄物は、一次収集で中継施設に輸送されその後二次輸送又は直接輸送により、同首都圏の北部にあるドゥケサ処分場に埋め立てられている。ドゥケサ処分場は、一部遮水シートがある埋立区画もあり、そこでは衛生埋立がされてはいるものの、遮水工のない区画もあり、残余年数も逼迫している。また、選別施設や堆肥化施設も十分に整備されておらず、ほとんどの廃棄物は埋め立て処分されている。処分場の残余年数や今後の有効利用を考えると資源ごみの選別施設、堆肥化施設などの中間処理施設とともに中継基地の改善・整備などの収集運搬システムの改善は必要である。 このような背景から、2013年にIDBにより、サントドミンゴ首都圏の廃棄物管理マスタープラン</p>	

が作成され、F/Sが実施された。一方、IDB側に確認したところ、ドミニカ共和国側より要請が挙がって来なかったため、本事業の実施には至っていない。

(概要)

事業は、目標年次を25年後としたサントドミンゴ首都圏全体の廃棄物管理改善事業である。一部地域での機械式清掃や分別収集の導入など新たな取り組みも考えられている。また、中継輸送も提案されており、現在、整備されている中継基地の改善及び新たな整備が盛り込まれている。最終処分については、既存のオープンダンピングを改善し、衛生埋め立てを実施することとしている。衛生埋立処分場は、雨水集排水施設、浸出水集排水処理施設、ガス抜き施設などの衛生埋立処分場に必要な施設を備えている。

また、既存のオープンダンピングサイトを閉鎖に際して、最終覆土を行うとともに、雨水排水施設、浸出水集排水施設やガス抜き施設を設置し、環境改善施設を整備する。資源ごみの選別施設及びたい肥化施設を整備し、資源ごみ回収と有機物のたい肥化を行い、最終処分量の減量化を図る。

(事業スコープ)

本事業は以下の項目から構成される。

- ・ 清掃、収集及び運搬システムの改善
- ・ 中継施設の整備
- ・ 新規衛生埋立処分場の整備（埋め立て規模で、75百万トン）
- ・ 既存埋立処分場の閉鎖
- ・ 資源回収施設及び堆肥化施設の整備（約500トン/日）

期待される成果：

新規の衛生埋立処分場の整備により、処分場の寿命が延命化され、浸出水対策として、地下浸透防止、浸出水の集排水及び処理がされるとともに、ガス回収が実施され、環境改善が実施される。また、準好気状態に保たれることで、メタンの発生抑制がなされ、地球温暖化防止対策の一助となる。裨益範囲としては、処分場周辺の住民などへの周辺環境の改善とともに、処分場の延命化及び施設の改善と収集運搬サービスの改善により、首都圏全体の住民に対する廃棄物管理サービスの改善が期待される。

事業実施スケジュール（目安）

詳細設計開始：2018年後半～2019年後半

入札・業者契約：2019年後半～2020年後半

工事実施：2020年後半～2022年前半

事業実施体制：

サントドミンゴ首都圏地方自治体連合 (MGSD)が、首都圏全体の課題として衛生処分場のあり方を検討しているものの、事業実施の際にどの組織を実施機関とするかは今後確認を要する。なお、中央政府においては、経済計画開発省 (Ministerio de Economía, Planificación & Desarrollo) 下新たに設置されたMesa de coordinación del recurso aguaが廃棄物分野においても戦略策定を担当し、本事業を優先度の高い案件と考え、中央政府内で合意形成の役割を果たすとの説明あり。

日本の技術の概要及び他国との比較優位：

小型パッカー車：小型パッカー車は、道幅の狭い道路に対応し、小型車でも高積載量が可能かつ低燃費であり、省エネルギー、温室効果ガス削減が可能。積込み時の騒音及び大気汚染防止のため、電動式を用いる場合は、本邦企業の受注可能性は高くなる。

コンパクト・コンテナ式中継施設：圧縮装置によりごみの圧縮を行い、密閉状態で大型コンテナ搬入後、大量輸送が可能で、周辺環境対策、省エネルギー、温室効果ガス削減の面で優位。圧縮装置からコンテナへの積み替え時にふた残し方式を用いればスペックインが可能。限定しない場合でもコンテナ積み替え時の密閉状況や横型コンパクト方式などの基準を定めれば、本邦企業の受注可能性は高い。

最終処分場：既存計画では、好気性、準好気性或いは嫌気性にするかの記載はないが、衛生埋立処分場として、準好気性（福岡方式）を採用する場合は、施工自体が難しい技術を伴うものではないので、施工業者が本邦企業である必要はないが、運営維持管理の技術支援など本邦の支援は必要である。

資源回収施設及び堆肥化施設：資源回収施設や堆肥化施設で自動化を実施する場合、本邦技術の活用は可能。

環境社会配慮上の留意の有無：

事業実施による環境影響は、工事の際は、周辺地域への汚水などの対策が必要となる。一方、新規衛生埋立処分場の供用開始後、ウェストピッカーの活動が制限されることになるので、その時点までに生計回復の実施が必要となる。

技術協力案件の概要（目的、必要性、事業概要等）：

実施主体であるサントドミンゴ首都圏地方自治体連合（MGSD）の廃棄物管理全体の能力強化が必要である。今後、MGSDが 廃棄物管理施設（最終処分場、資源回収・選別施設）の整備を実施し、運営管理していくにあたって以下の能力向上が必要と考えられる。

- －衛生埋立処分場特に準好気性埋め立てに関する知見
- －資源回収・選別施設の知見
- －中継輸送に関する知見
- －広域連合組合として廃棄物管理を実施する際のマネジメントシステムの知見
- －上記施設の運営維持管理を実施する民間業者の管理能力

一方、JICAにより天然資源環境省（MARENA）の能力強化の技術協力プロジェクトが実施されて、そのスタッフによる各地方自治体への能力強化が実施されている。同技プロでの経験も踏まえ、実施したトレーニングをサントドミンゴ首都圏地方自治体連合（MGSD）に対して実施するという方策も考えられる。

その他：（COREスキームとの関連性、事業熟成度等）

最終処分場の方式として、準好気性、嫌気性及びガス回収のどちらが採用されたとしても、前者の場合は、省エネ、後者の場合は、再生可能エネルギーという観点から、COREスキームを活用できると考えられる。また、M/Pが策定され、F/Sも実施されており、事業実施の事前段階の調査は実施されている。ただ、F/Sは2013年に実施されており、また最終処分場は、E122を代替案検討の結果候補地として選んでいる。最終的な候補地決定後、F/Sのアップデートが必要となる。

現場写真：



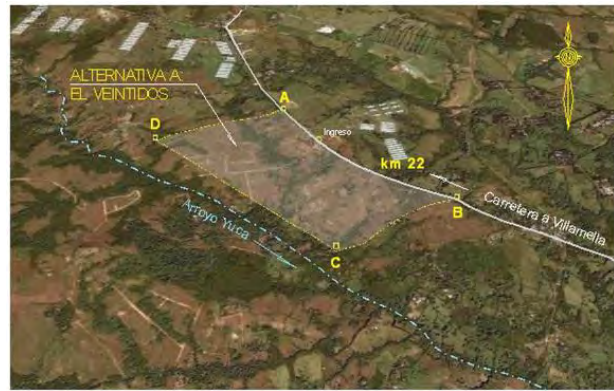
ドゥケサ 処分場



サントドミンゴ首都圏の中継基地



ドゥケサの候補位置



E1 22の候補位置

プロジェクト位置図（実際の候補地は検討中）・概要図

1.11 ドミニカ共和国
サントドミンゴ下水道整備事業フェーズ 1

案件候補リスト案

案件名: サントドミンゴ下水道整備事業フェーズ1	部門: 下水道
プロジェクトサイト (国名): ドミニカ共和国	(市/地域): サントドミンゴ首都圏
事業の目的: 下水道整備により、サントドミンゴ首都圏の衛生状況を改善する。	事業の必要性: 現在の国家環境基準を遵守するため。
裨益対象者: 126.5万人	事業費概算額: 2.07億ドル（既資金提供部分を含む）
関連行政機関/民間セクターの政策・方針・計画上の位置づけ: 水分野の重要性を就任演説において訴えるなど、本年8月に発足した新政権は水・衛生セクターを重点セクターと捉えている。「大統領令265-16」により水・衛生セクター・ワーキング・グループが結成され、本格的に活動を開始した。	持続可能な開発目標（SDGs）への貢献: 目標6:安全な水とトイレをみんなに 目標11:住み続けられるまちづくりの実現
IDBにおける援助方針、検討状況及び関心の度合 <ul style="list-style-type: none"> ・ IDBの水・衛生セクターペーパーによれば、全国を管轄するINAPAの無収水率は89%にのぼり、IDB事務所との面談においては、IDB側はこれを大きく問題視し、同組織の業務のあり方の抜本の見直しが必要であるとしていた。 ・ 他方、本事業を担当する首都圏を所管するCAASDについては、無収水率は73%とINAPAに比して小さいものの、ドミニカ共和国においては概して水・衛生セクター実施機関の組織強化が大きな課題であるとの認識である。しかしながら、INAPAよりもCAASDに対しての印象の方が良いことは伺える。 	
事業概要（コンポーネント）: (背景) サントドミンゴ首都圏下水道マスタープランは、当該地域でこれまで不適切な処理や家庭・産業汚水の放流により表流水および地下水域、カリブ海を汚染してきた歴史を踏まえ、CAASDにより作成された。CAASDは1969年に作成された水分野マスタープランに基づきこれを作成した。 (概要) 修正マスタープランはIDBの出資により2011年に完成した。10年間隔で2040年までの戦略と投資計画を立てている。サービスエリアは約1,400 km ² の面積と326万人の人口（2011年時点）から成る。2040年には人口は490万人まで増えることが予想されている。現在9%の人口が下水管に接続され、全発生汚水量の5%のみしか処理されていない。CAASDが所有する12の下水処理場の内、6箇所のみが稼働している。 下水道マスタープランは2040年までに接続率および処理率を51%まで高めることを目標としている。これには既存の12処理場の改修、7箇所の新設処理場、4箇所の海洋放流、約3,600kmの新設下水管、圧送管を含む一連の投資を必要としている。加えて、34箇所の新設ポンプ場と既存下水管215kmの改修も必要とされている。同マスタープランで計画されたフェーズ1事業については特に優先度の高い箇所から既に処理場、管路共に建設が開始されているが、まだ多くの事業が残されている。	

(事業スコープ)

2020年までのマスタープランフェーズ1では以下の事業が予定されている。

1. La Zurza-Mirador Norte下水処理場 (1.5 m³/秒) の新設 (本事業はドイツ銀行の民間融資で建設中である)
2. Huigero Abajo下水処理場 (0.35 m³/秒) の新設
3. Los Alcarizos Sur下水処理場 (0.25 m³/秒) の新設
4. Alma Mater前処理施設と海洋放流管の新設
5. 数箇所のポンプ場と約260kmの下水管、圧送管の新設 (全体の77kmが建設中のZurza下水処理場に関わる部分)
6. 上記各処理区での既存下水管の改修

下水道マスタープランフェーズ1にはUS\$67,764,711が計画され、2040年までに全フェーズで総額US\$212,342,298が投資される。

期待される成果：

対象地域での衛生状況の改善、サントドミンゴ首都圏の環境改善

事業実施スケジュール (目安)

フェーズ1： ～2020年

事業実施体制：

実施機関：サントドミンゴ上下水道公社 (CAASD)

日本の技術の概要及び他国との比較優位：

下水処理場、ポンプ場の省エネ機器または省エネ型処理法 (PTF、DHS)：

- ・ブロワ等機器の省エネ性と耐久性は高く、消費電力に関する要求性能の記載で本邦企業が国際協力入札で受注できる可能性が高くなる。
- ・PTF、DHSは散水ろ床法系の技術として、高い処理水質を担保しつつ非常に高い省エネ性を実現できる意味では、他国にない技術。ただし処理水質の要求性能が低い場合には他国企業でも同様に省エネの散水ろ床法の処理場を建設することは可能。

下水管修繕 (非開削)、新設下水管の推進工法による布設：

- ・長距離、曲線部で高い性能を有し立坑数の削減や工期の短縮が可能。
- ・1スパンの施工延長や曲率半径が大きくなるほど、国際競争入札でも本邦企業のみが受注可能となる。長延長路線で他国企業でも実施できる代替技術としてはシールド工法があるが、適用最小管径が推進工法よりも大きいため、計画管径が小さい路線では管径を大きくせざるを得ず、不経済となる。

環境社会配慮上の留意の有無：

事業による自然社会環境への悪影響はない。工事によって発生する問題は慎重に評価し適切な対応策を講ずる必要がある。

技術協力案件の概要 (目的、必要性、事業概要等)： *有償資金協力の円滑な実施に技術協力が必要な場合

マスタープランと優先事業の予備設計は完了している。しかしながら、フェーズ1事業の設計や工事の入札図書は作成の必要がある。

その他： (COREスキームとの関連性、事業熟成度等)

2011年から2040年までの提案インフラ整備のタイムラインは存在する。下水管および処理場に省エネ機器を適用することでCOREによる融資の可能性はある。

現場写真：



河川の汚染状況



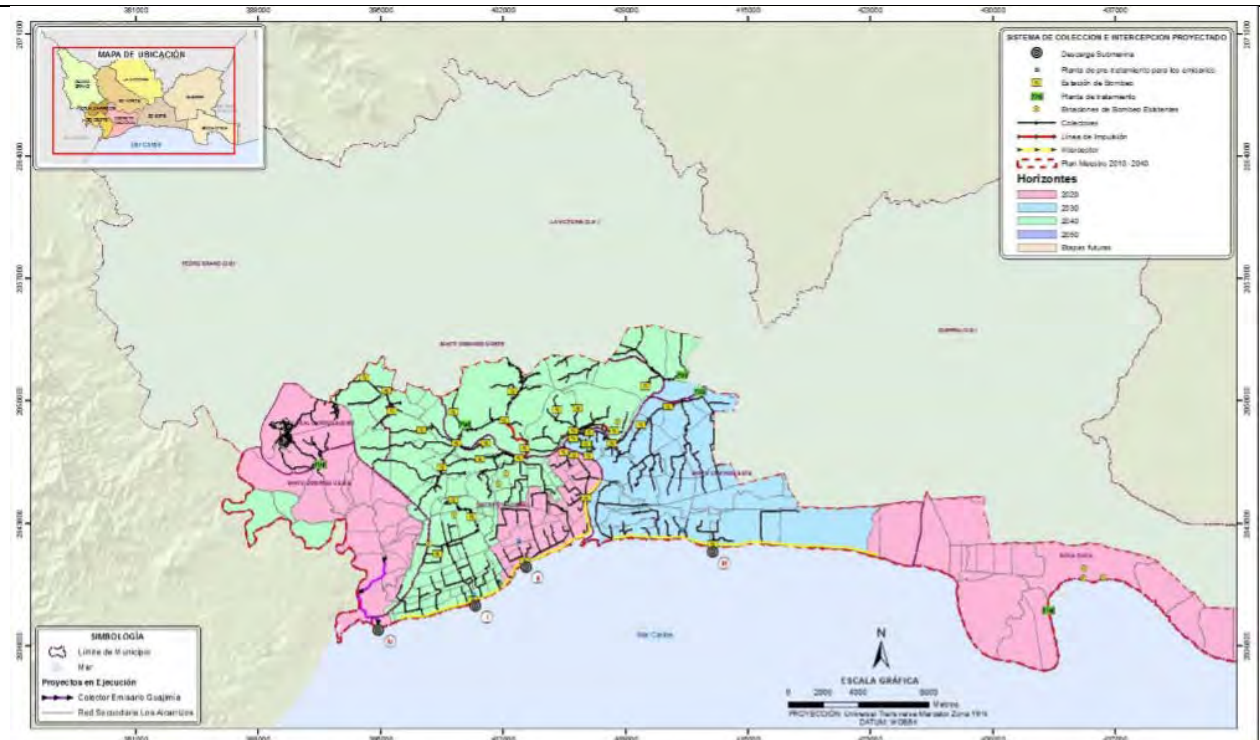
河川の汚染状況



建設中のLa Zurza処理場



サントドミンゴ市内で局地的に発生している交通渋滞
(非開削工法要検討)



プロジェクトマップ (2040年までのマスタープラン)



下水処理場位置図

プロジェクト位置図・概要図

添付資料 2

現地調査詳細行程表

添付資料 2 現地調査詳細行程表

2.1 第二次現地調査

Data Collection Survey on JICA-IDB Co-Financing in Water and Sanitation Sector in Central America

Schedule on Second Field Work

JICA Study Team

Date	Days	Team Leader Group			Deputy Team Leader Group		
		Makoto Nakao Team Leader/Water&Sanitation Policy	Ai Uehara Financial Program/Development Finance	Satoshi Higashinakagawa Solid Waste Treatment	Masahide Hanabusa Deputy Team Leader/Water Supply System	Stefan Haecker Sewerage System	
August							
21	Sun	1	16:15Panama->19:50 Mexico City(AM625)	11:20 Narita-> 09:15 Dallas (JL012) 14:43 Dalla -> 17:15 Mexico City (JL7202)		14:25Narita->13:45 Mexico City (AM057)	
22	Mon	2	Mexico 11:00 JICA Mexico 14:00 IDB Mexico	Mexico 11:00 JICA Mexico 14:00 IDB Mexico		Mexico 11:00 JICA Mexico 14:00 IDB Mexico	
23	Tue	3	11:00 SEDESOL 14:30 Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)	11:00 SEDESOL 14:30 Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)		11:00 SEDESOL 14:30 Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)	PM Panama -> Mexico City
24	Wed	4	9:00 CONAGUA 13:00 AMEXCID 16:30 CONCAMIN 21:35Mex.C.->22:38Guatemala C.(AM676)	9:00 CONAGUA 13:00 AMEXCID 16:30 CONCAMIN 21:35Mex.C.->22:38Guatemala C.(AM676)		9:00 CONAGUA 13:00 AMEXCID 16:30 CONCAMIN	9:00 CONAGUA 13:00 AMEXCID 16:30 CONCAMIN
25	Thu	5	Guatemala 9:00 JICA Guatemala 11:00 IDB Guatemala 15:00 SEGEPLAN	Guatemala 9:00 JICA Guatemala 11:00 IDB Guatemala 15:00 SEGEPLAN		9:30 SACMEX (Site Visit)	9:30 SACMEX (Site Visit)
26	Fri	6	9:00 EMPAGUA 12:30 INFOM	9:00 EMPAGUA 12:30 INFOM		8:50 Mexico -> 10:33 Monterrey (AM910) 15:00 SADM (Site Visit) 20:35 Monterrey -> 22:25 Mexico (AM941)	8:50 Mexico -> 10:33 Monterrey (AM910) 15:00 SADM (Site Visit) 20:35 Monterrey -> 22:25 Mexico (AM941)
27	Sat	7	12:55Guatemala->13:45San Salvad.(AV573)	12:55Guatemala->13:45San Salvad.(AV573)		(Site Visit)	(Site Visit)
28	Sun	8	El Salvador	El Salvador	San Salvador	10:25 Mexico City -> 11:48 San Salvador (AV2631)	10:25 Mexico City -> 11:48 San Salvador (AV2631)
29	Mon	9	El Salvador 11:00 IDB El Salvador 13:30 Fondo de Inversión Social 15:30 Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia (STPP) 17:30 JICA El Salvador	El Salvador 11:00 IDB El Salvador 13:30 Fondo de Inversión Social 15:30 Secretaria Técnica y de Planificación de la Presidencia (STPP) 17:30 JICA El Salvador	El Salvador 11:00 IDB El Salvador 13:30 Fondo de Inversión Social 15:30 Secretaria Técnica y de Planificación de la Presidencia (STPP) 17:30 JICA El Salvador	El Salvador 11:00 IDB El Salvador 13:30 Fondo de Inversión Social 15:30 Secretaria Técnica y de Planificación de la Presidencia (STPP) 17:30 JICA El Salvador	El Salvador 11:00 IDB El Salvador 13:30 Fondo de Inversión Social 15:30 Secretaria Técnica y de Planificación de la Presidencia (STPP) 17:30 JICA El Salvador
30	Tue	10	10:00 SICA-SISCA 11:30 MARN (Environmental Sanitation Director) 16:00 Ministerio de Hacienda 17:30 JICA El Salvador	10:00 SICA-SISCA 11:30 MARN (Environmental Sanitation Director) 16:00 Ministerio de Hacienda	11:30 MARN (Environmental Sanitation Director) 16:00 Ministerio de Hacienda	11:30 MARN (Environmental Sanitation Director) 16:30 ANDA 17:30 JICA El Salvador	11:30 MARN (Environmental Sanitation Director) 16:30 ANDA
31	Wed	11	08:25San Salvad. -> 09:15Teguci.(AV454) Honduras 11:00 JICA Honduras 16:00 CABEI	08:25San Salvad. -> 09:15Teguci.(AV454) Honduras 11:00 JICA Honduras 16:00 CABEI	08:25San Salvad. -> 09:15Teguci.(AV454) Honduras 11:00 JICA Honduras 16:00 CABEI	9:30 ANDA (Site Visit)	9:30 ANDA (Site Visit)
September							
1	Thu	12	9:00 SANAA 11:00 Secretaría de Relaciones Exteriores y Cooperación Internacional 14:00 MiAmbiente 15:30 AMHON	9:00 SANAA 11:00 Secretaría de Relaciones Exteriores y Cooperación Internacional 14:00 MiAmbiente 15:30 AMHON	9:00 SANAA 11:00 Secretaría de Relaciones Exteriores y Cooperación Internacional 14:00 MiAmbiente 15:30 AMHON	Guatemala 8:25 San Salvador -> 9:15 Guatemala (AV442) 11:00 INFOM 15:00 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social 17:30 EMPAGUA	Guatemala 8:25 San Salvador -> 9:15 Guatemala (AV442) 11:00 INFOM 15:00 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social 17:30 EMPAGUA

Date	Days	Team Leader Group			Deputy Team Leader Group		
		Makoto Nakao	Ai Uehara	Satoshi Higashinakagawa	Masahide Hanabusa	Stefan Haecker	
		Team Leader/Water&Sanitation Policy	Financial Program/Development Finance	Solid Waste Treatment	Deputy Team Leader/Water Supply System	Sewerage System	
2	Fri	13	9:00 ERSAPS 11:00 Secretaria de Finanzas 13:00 CONASA 16:00 IDB Honduras	9:00 ERSAPS 11:00 Secretaria de Finanzas 13:00 CONASA 16:00 IDB Honduras	(Site Visit)	9:00 EMPAGUA (Site Visit)	9:00 EMPAGUA (Site Visit)
3	Sat	14	11:45Teguci.->12:35San Salvad.(AV569)	11:45Teguci.->12:35San Salvad.(AV569)	11:45Teguci.->12:35San Salvad.(AV569)	12:55Guatemala->13:50 San Salvador (AV705)	12:55Guatemala->13:50 San Salvador (AV705)
4	Sun	15	14:35San Salvad.->15:45Managua(TA491)	14:35San Salvad.->15:45Managua(TA491)	14:35San Salvad.->15:45Managua(TA491)	14:30San Salvador -> 15:20 Tegucigalpa (AV568)	14:30San Salvador -> 15:20 Tegucigalpa (AV568)
5	Mon	16	Nicaragua 9:00 JICA Nicaragua 11:00 IDB Nicaragua 13:30 MARENA	Nicaragua 9:00 JICA Nicaragua 11:00 IDB Nicaragua 13:30 MARENA	Nicaragua 9:00 JICA Nicaragua 11:00 IDB Nicaragua 13:30 MARENA	Honduras 10:00 MiAmbiente 14:00 SANAA and CONASA	Honduras 10:00 MiAmbiente 14:00 SANAA and CONASA
6	Tue	17	8:00 MINSAs 10:30 Alcaldía de Managua PM Visita de sitio al Relleno Sanitario de Acahualinca y botadero de Mateare	8:00 MINSAs 10:30 Alcaldía de Managua PM Visita de sitio al Relleno Sanitario de Acahualinca y botadero de Mateare	8:00 MINSAs 10:30 Alcaldía de Managua PM Visita de sitio al Relleno Sanitario de Acahualinca y botadero de Mateare	9:00 Alcaldía Municipal del Distrito Central (Site Visit with SANAA)	9:00 Alcaldía Municipal del Distrito Central (Site Visit with SANAA)
7	Wed	18	8:10Managua->9:08San Jose(CM163) Costa Rica 11:00 JICA Costa Rica 14:00 IDB Costa Rica 15:30 Ministerio de Salud	8:10Managua->9:08San Jose(CM163) Costa Rica 11:00 JICA Costa Rica 14:00 IDB Costa Rica 15:30 Ministerio de Salud	8:10Managua->9:08San Jose(CM163) Costa Rica 11:00 JICA Costa Rica 14:00 IDB Costa Rica 15:30 Ministerio de Salud	(Site Visit with SANAA) 14:00 JICA Honduras 17:05Tegucigalpa -> 17:50San Salvador (AV455) 20:10 -> 21:05Managua (AV6652)	(Site Visit with SANAA) 14:00 JICA Honduras 17:05Tegucigalpa -> 17:50San Salvador (AV455) 20:10 -> 21:05Managua (AV6652)
8	Thu	19	7:00 MINAE (Water) 8:30 MINAE (Environment) 11:00 Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica 14:00 AyA 15:30 Ministerio de Hacienda	7:00 MINAE (Water) 8:30 MINAE (Environment) 11:00 Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica 14:00 AyA 15:30 Ministerio de Hacienda	7:00 MINAE (Water) 8:30 MINAE (Environment) 11:00 Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica	Nicaragua 13:00 ANA y ENACAL	Nicaragua 13:00 ANA y ENACAL
9	Fri	20	11:00 FEMETROM 14:00 Municipalidad de San José 15:00 Cámara de Industria de Costa Rica	11:00 FEMETROM 14:00 Municipalidad de San José 15:00 Cámara de Industria de Costa Rica	11:00 FEMETROM 14:00 Municipalidad de San José 15:00 Cámara de Industria de Costa Rica	8:30 Visita a la PTAP San Rafael del Sur- El Salto 10:30 Visita a la PTAR San Rafael del Sur 14:00 Visita a la Planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Managua	8:30 Visita a la PTAP San Rafael del Sur- El Salto 10:30 Visita a la PTAR San Rafael del Sur 14:00 Visita a la Planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Managua
10	Sat	21	15:15San Jose->17:42Panama(CM145) 18:57Panama->22:33Domi.Rep.(CM108)	15:15San Jose->17:42Panama(CM145) 18:57Panama->22:33Domi.Rep.(CM108)	15:15San Jose->17:42Panama(CM145) 18:57Panama->22:33Domi.Rep.(CM108)	(Arreglo de datos, Informe)	(Arreglo de datos, Informe)
11	Sun	22	Dominican Republic	Dominican Republic	Dominican Republic	(Arreglo de datos, Informe)	(Arreglo de datos, Informe)
12	Mon	23	Dominican Republic 9:00 JICA Dominican Republic 11:00 IDB Dominican Republic 16:00 Ministerio de Economía, Planificación & Desarrollo (MEPyD) 17:30 MGSD	Dominican Republic 9:00 JICA Dominican Republic 11:00 IDB Dominican Republic 16:00 Ministerio de Economía, Planificación & Desarrollo (MEPyD) 17:30 MGSD	Dominican Republic 9:00 JICA Dominican Republic 11:00 IDB Dominican Republic 16:00 Ministerio de Economía, Planificación & Desarrollo (MEPyD) 17:30 MGSD	11:00 ENACAL y ANA 13:30 JICA	11:00 ENACAL y ANA 13:30 JICA
13	Tue	24	10:30 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 11:30 Liga Municipal Dominicana (LMD) 16:00 Site Visit	10:30 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 11:30 Liga Municipal Dominicana (LMD) 16:00 Site Visit	10:30 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 11:30 Liga Municipal Dominicana (LMD) 16:00 Site Visit	11:27 Managua->14:04 Panama (CM827) 15:50 -> 19:22 Santo Domingo (CM268)	11:19 Managua->13:56 Panama (CM827) 15:42 -> 19:14 Santo Domingo (CM268)
14	Wed	25	9:30 Ministerio de la Presidencia 11:00 Ministerio de Hacienda (Internal Meeting) 18:11Domi.Rep.->19:48Panama(CM307)	9:30 Ministerio de la Presidencia 11:00 Ministerio de Hacienda (Internal Meeting) 18:11Domi.Rep.->19:48Panama(CM307)	9:30 Ministerio de la Presidencia 11:00 Ministerio de Hacienda (Internal Meeting) 18:11Domi.Rep.->19:48Panama(CM307)	Dominican Republic 9:30 Ministerio de la Presidencia (Internal Meeting)	Dominican Republic 9:30 Ministerio de la Presidencia (Internal Meeting)
15	Thu	26	Panama 9:00 JICA Panama 11:00 Chamber of Industry	Panama 9:00 JICA Panama 11:00 Chamber of Industry	Panama 9:00 JICA Panama 11:00 Chamber of Industry	11:30 CAASD 15:30 INAPA	11:30 CAASD 15:30 INAPA

Date	Days	Team Leader Group			Deputy Team Leader Group		
		Makoto Nakao	Ai Uehara	Satoshi Higashinakagawa	Masahide Hanabusa	Stefan Haecker	
		Team Leader/Water&Sanitation Policy	Financial Program/Development Finance	Solid Waste Treatment	Deputy Team Leader/Water Supply System	Sewerage System	
16	Fri	27	10:00 Site visit with AAUD 13:00 Municipio de Panamá (Solid Waste)	10:00 Site visit with AAUD 13:00 Municipio de Panamá (Solid Waste)	10:00 Site visit with AAUD 13:00 Municipio de Panamá (Solid Waste)	(Site Visit) 14:30 JICA	(Site Visit) 14:30 JICA
17	Sat	28	Panama	07:00 Panama -> Miami -> 16:12 Dallas	(Site Visit)	(Site Visit) 18:11 Santo Domingo -> 19:48 Panama (CM307)	(Site Visit) 18:01 Santo Domingo -> 19:38 Panama (CM307)
18	Sun	29	Panama	12:00 Dallas->	11:27 Panama->12:53 Guatemala (CM554)	Panama	Panama
19	Mon	30	Panama 9:00 IDB Panama 10:00 Ministerio de economía y finanzas (MEF) 11:30 CONADES 13:00 AAUD 16:00 MINSAs-UCP (Sewerage))	15:20 Narita (JL011)	Guatemala 9:00 Ministerio de Ambiente	Panama 9:00 IDB Panama 10:00 Ministerio de economía y finanzas (MEF) 11:30 CONADES 13:00 AAUD 16:00 MINSAs-UCP (Sewerage))	Panama 9:00 IDB Panama 10:00 Ministerio de economía y finanzas (MEF) 11:30 CONADES 13:00 AAUD 16:00 MINSAs-UCP (Sewerage))
20	Tue	31	13:00 IDAAN		9:00 INFOM 11:00 Guatemala municipality (Site Visit) 17:00 JICA Guatemala	9:00 Site visit (PTAR Juan Diaz, PTAP Chilibre) 13:00 IDAAN	9:00 Site visit (PTAR Juan Diaz, PTAP Chilibre) 13:00 IDAAN
21	Wed	32			6:50 Guatemala->9:59 Mexico (AM677) Mexico IDB Mexico	9:05Panama->9:25San Jose (CM144) Costa Rica 13:00 AyA Wastewater	9:05Panama->9:25San Jose (CM144) Costa Rica 13:00 AyA Wastewater
22	Thu	33			13:00 GIZ 17:00 SEMARNAT	7:00 MINAE (Site Visit: PTAR)	7:00 MINAE (Site Visit: PTAR)
23	Fri	34			9:00 DGSU (Site Visit)	8:00 AyA Water Supply (Site Visit: PTAP) 14:00 AyA NRW Control 15:00 JICA Costa Rica	8:00 AyA Water Supply (Site Visit: PTAP) 14:00 AyA NRW Control 15:00 JICA Costa Rica
24	Sat	35				Costa Rica	Costa Rica
25	Sun	36			10:23 Mexico->11:48 San Salvador (AM628)	17:00San Jose->18:15San Salvavor(AV670)	17:00San Jose->18:15San Salvavor(AV670)
26	Mon	37			El Salvador 9:00 ISDEM 13:00 Municipalidad de San Salvador (Site Visit)	El Salvador Visit to PAPLI site with ANDA	El Salvador Internal meeting with support staff
27	Tue	38				(8:30 JICA) 12:48 San Salvador-(AM629)-16:15Mexico	San Salvador -> Panama
28	Wed	39				1:50 Mexico City-(AM058)->	
29	Thu	40				->6:20Narita	

2.2 第三次現地調査

Data Collection Survey on JICA-IDB Co-Financing in Water and Sanitation Sector in Central America

Schedule on Third Field Work

JICA Study Team

Date	Days	Team Leader Group		Deputy Team Leader & Water Group		Solid Waste
		Makoto Nakao	Ai Uehara	Masahide Hanabusa	Stefan Haecker	Satoshi Higashinakagawa
		Team Leader/Water&Sanitation Policy	Financial Program/Development Finance	Deputy Team Leader/Water Supply System	Sewerage System	Solid Waste
November						
27	Sun					
28	Mon	1	8:59Panama -> 11:02Tegucigalpa (CM144) Honduras 15:00 JICA Honduras	10:50 Narita-> 07:45 Houston (NH174) 9:15 Houston -> 12:20Tegucigalpa (UA1540) Honduras 15:00 JICA Honduras	10:50 Narita-> 07:45 Houston (NH174) 9:15 Houston -> 12:20Tegucigalpa (UA1540) Honduras 15:00 JICA Honduras	Tegucigalpa San Salvador
29	Tue	2	9:00 IDB Honduras 11:00 AMDC-UGASAM 14:00 SANAA/CONASA 16:30 AMDC (Solid Waste)	9:00 IDB Honduras 11:00 AMDC-UGASAM 14:00 SANAA/CONASA 16:30 AMDC (Solid Waste)	9:00 IDB Honduras 11:00 AMDC-UGASAM 14:00 SANAA/CONASA	Honduras 9:00 IDB Honduras 11:00 AMDC-UGASAM 14:00 SANAA/CONASA 14:30San Salvador ->15:20 Tegucigalpa (AV568) Honduras 16:30 AMDC (Solid Waste)
30	Wed	3	9:00 AMDC (Financial) 11:00 Secretaria de Finanzas 14:00 MiAmbiente 15:30 Secretaría de Relaciones Exteriores y Cooperación Internacional	9:00 AMDC (Financial) 11:00 Secretaria de Finanzas 14:00 MiAmbiente 15:30 Secretaría de Relaciones Exteriores y Cooperación Internacional	9:00 Site Visit with JICA (Distribution Tegucigalpa) 14:00 MiAmbiente 15:30 Secretaría de Relaciones Exteriores y Cooperación Internacional	9:00 Site Visit with JICA (Distribution Tegucigalpa) 14:00 MiAmbiente 15:30 Secretaría de Relaciones Exteriores y Cooperación Internacional 9:00 AMDC (Financial) 11:00 Secretaria de Finanzas 14:00 MiAmbiente 15:30 Secretaría de Relaciones Exteriores y Cooperación Internacional
December						
1	Thu	4	11:52Tegucigalpa->14:42Panama (CM425) 16:14Panama->19:46 Santo Domingo (CM268)	11:52Tegucigalpa->14:42Panama (CM425) 16:14Panama->19:46 Santo Domingo (CM268)	7:30 Site Visit (Nacaome)	7:30 Site Visit (Nacaome) 11:52Tegucigalpa->14:42Panama (CM425) 16:14Panama->19:46 Santo Domingo (CM268)
2	Fri	5	Dominican Republic 8:30 JICA DR 11:00 MARENA 14:00 MEPyD	Dominican Republic 8:30 JICA DR 11:00 MARENA 14:00 MEPyD	9:00 AMDC-UGASAM 11:00 SANAA/CONASA 14:00 JICA Honduras/IDB Honduras	9:00 AMDC-UGASAM 11:00 SANAA/CONASA 14:00 JICA Honduras/IDB Honduras Dominican Republic 8:30 JICA DR 11:00 MARENA 14:00 MEPyD
3	Sat	6	11:45 Fundación Atabey	11:45 Fundación Atabey	13:13Tegucigalpa->14:30San Jose (CM145)	13:13Tegucigalpa->14:30San Jose (CM145) 11:45 Fundación Atabey
4	Sun	7	Dominican Republic	Dominican Republic	Costa Rica	Costa Rica Dominican Republic
5	Mon	8	8:00 JICA DR with IDB DR 9:00 MEPyD/ADN/MARENA 15:00 MGSD	8:00 JICA DR with IDB DR 9:00 MEPyD/ADN/MARENA 15:00 MGSD	Costa Rica 8:30 JICA Costa Rica 11:00 IDB Costa Rica 13:00 AyA (Wastewater)	Costa Rica 8:30 JICA Costa Rica 11:00 IDB Costa Rica 14:00 AyA (Wastewater) AyA (Water Supply) 8:00 JICA DR with IDB DR 9:00 MEPyD/ADN/MARENA 15:00 MGSD
6	Tue	9	12:45Santo Domingo -> 14:17Panama (CM129) 15:51Panama ->16:15San Jose (CM116)	12:45Santo Domingo -> 14:17Panama (CM129) 15:51Panama ->16:15San Jose (CM116)	8:00 AyA (Water Supply) 11:00 Site Visit with AyA (Orosi-II)	8:00 AyA (Water Supply) 11:00 Site Visit with AyA (Orosi-II) 11:30 Ministerio de Hacienda Site Visit with MGSD
7	Wed	10	Costa Rica 10:00 AyA (Planning) 13:00 BID/JICA 14:45 Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica 16:30 Ministerio de Hacienda	Costa Rica 10:00 AyA (Planning) 13:00 BID/JICA 14:45 Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica 16:30 Ministerio de Hacienda	10:00 AyA (Planning) 13:00 BID/JICA 14:45 Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica 16:30 Ministerio de Hacienda	10:00 AyA (Planning) 13:00 BID/JICA 14:45 Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica 16:30 Ministerio de Hacienda 9:00 MGSD 14:00 JICA DR/IDB DR
8	Thu	11	7:30 JICA Costa Rica 14:12San Jose -> 16:46Panama (CM788)	7:30 JICA Costa Rica 13:45San Jose -> 17:35Houston (UA1490)	7:30 JICA Costa Rica 13:45San Jose -> 17:35Houston (UA1490)	7:30 JICA Costa Rica 14:12San Jose -> 16:46Panama (CM788) 12:45Santo Domingo -> 14:17Panama (CM129)
9	Fri	12		10:15Houston -> (NH173)	10:15Houston -> (NH173)	USA
10	Sat	13		15:15Narita	15:15Narita	Flying overnight
11	Sun					Narita

2.3 第四次現地調査

Data Collection Survey on JICA-IDB Co-Financing in Water and Sanitation Sector in Central America

Schedule on the 4th Field Work

JICA Study Team
As of March 10, 2017

Day	No. of Days	Makoto Nakao	Stefan Haecker	Satoshi Higashinakagawa	Place	Notes
		Team Leader/Water&Sanitation Policy	Sewerage System	Solid Waste		
March						
5	Sun			16:40 LV: Narita (NH180) 13:15 AR: Mexico		
6	Mon	11:26 LV:Panama (CM426) 12:22 AR:Tegucigalpa 15:00 JICA 16:30 IDB	14:30 LV: El Salvador (AV0568) 15:20 AR:Tegucigalpa 16:30 IDB	5:00 LV: Mexico (AV433) 7:10 AR:San Salvador 8:25 LV: San Salvador (AV454) 9:15 AR: Tegucigalpa 15:00 JICA 16:30 IDB	JICA IDB	
7	Tue	09:00 Draft Final Presentation 15:00 AMDC	09:00 Draft Final Presentation 15:00 AMDC	09:00 Draft Final Presentation 15:00 AMDC	JICA AMDC	Participants (under confirmation): JICA, IDB, SEFIN, SEPLAN, MiAmbiente, AMDC, CONASA, SANAA
8	Wed	13:27 LV:Tegucigalpa (CM145) 14:46 AR:San Jose 16:30 JICA+IDB	13:27 LV:Tegucigalpa (CM145) 14:46 AR:San Jose 16:30 JICA+IDB	13:27 LV:Tegucigalpa (CM145) 14:46 AR:San Jose 16:30 JICA+IDB	JICA	IDB's participation is not confirmed.
9	Thu	09:00 Draft Final Presentation 14:31 LV: San Jose (CM788) 16:51 AR:Panama 19:01 LV:Panama (CM108) 22:29 AR: Santo Domingo	09:00 Draft Final Presentation 14:31 LV: San Jose (CM788) 16:51 AR:Panama 19:01 LV:Panama (CM108) 22:29 AR: Santo Domingo	9:00 Draft Final Presentation 14:31 LV: San Jose (CM788) 16:51 AR:Panama 19:01 LV:Panama (CM108) 22:29 AR: Santo Domingo	AyA	Participants (under confirmation): JICA, IDB, Mideplan, Finanzas, AyA, MINAE, Ministerio de Salud
10	Fri	09:30 JICA 11:00 IDB	09:30 JICA 11:00 IDB	09:30 JICA 11:00 IDB	JICA IDB	

Day	No. of Days	Makoto Nakao	Stefan Haecker	Satoshi Higashinakagawa	Place	Notes
		Team Leader/Water&Sanitation Policy	Sewerage System	Solid Waste		
		15:00 Draft Final Presentation	15:00 Draft Final Presentation	15:00 Draft Final Presentation	MEPyD	Participants: JICA, IDB, MEPyD, Hacienda, MARENA, MGSD, CAASD
11	Sat	12:40 LV:Santo Domingo (CM129) 14:12 AR:Panama	12:40 LV:Santo Domingo (CM129) 14:12 AR:Panama	11:01 LV: Santo Domingo (AM 655) 13:35 AR: Mexico		
12	Sun			1:01 LV: Mexico (NH179) 6:35 AR: Narita		

添付資料 3

現地調査時訪問先及び目的

添付資料 3 現地調査時訪問先及び目的

3.1 第二次現地調査

**中米地域水・衛生セクターに関する JICA-IDB 連携に向けた情報収集確認調査
第2次現地調査（ニカラグア）各訪問先及び訪問目的**

訪問日	調査団内 チーム	訪問先	訪問目的
9/5(月)	総括チー ム(*)	JICA 事務所	<ul style="list-style-type: none"> ・有望候補セクター・案件に係る意見交換 ・ニカラグア水・衛生セクターに係る今後の支援方針について ・本邦招聘人選案
		IDB 事務所	<ul style="list-style-type: none"> ・ニカラグア水・衛生セクターの課題に係る意見交換
9/6(火)	総括チー ム(*)	Ministerio del Ambiente y Los Recursos Naturales (MARENA)	<ul style="list-style-type: none"> ・本調査の目的・内容説明 ・水・衛生セクターにおける課題、本邦技術による対応可能性に係る意見交換 ・一般及び産業廃棄物等の MARENA 管轄の廃棄物関連法令、国家廃棄物管理戦略及び計画 ・一般及び産業廃棄物監理に関する課題及び将来戦略 ・関心ある廃棄物処理・管理技術（本邦技術に対する知見有無）及び意見交換 <p>※以下のサイトご参照。 http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/(\$All)/3931522956B885A30625744E00548B32?OpenDocument </p>
		Ministerio de Salud (MINSa)	<ul style="list-style-type: none"> ・本調査の目的・内容説明 ・衛生セクターにおける課題、本邦技術による対応可能性に係る意見交換 ・医療廃棄物等の MINSa 管轄の廃棄物関連法令、国家廃棄物管理計画等 ・医療廃棄物管理に関する課題及び将来戦略 ・関心ある廃棄物処理・管理技術（本邦技術に対する知見有無）及び意見交換

訪問日	調査団内 チーム	訪問先	訪問目的
9/8(木)	副総括チ ーム	ANA, ENACAL	開発計画 ・最新の下水道整備計画（目標年次） ・関心ある下水道技術（本邦技術に対する知見有無） 既往及び実施中の調査・事業 ・実施年度、対象地域などの事業概要 ・予算額ならびに資金調達方法 ・現在抱えている技術的課題
9/9(金)	副総括チ ーム	(Site Visit)	・既存浄水場、下水処理場、
9/13(月)	副総括チ ーム	ENACAL 他	・現地踏査等踏まえての有望案件協議
		JICA 事務所	・第二次現地調査（ニカラグア）報告 ・本邦招聘候補機関

(*)総括チームには、IDB 事務所水・衛生セクター担当者が同行。

Data Collection Survey on JICA-IDB Co-Financing in Water and Sanitation Sector in Central America
Second Field Survey (Republic of Dominica) Schedule and Objectives

Date	Survey Team	Meeting Place (Time)	Objective to Visit
9/12(Thu)	Team-Leader Group	JICA office (9:00)	<ul style="list-style-type: none"> • Information of previous and on-going JICA projects in the Republic of Dominica • Exchange of the opinions about the candidate sectors and projects • Future assistant policy in water and sanitation sectors in the Republic of Dominica • Information regarding the invitee
		IDB office (11:00)	<ul style="list-style-type: none"> • Exchange of the opinion about water and sanitation sector in the Republic of Dominica • Information of previous and on-going IDB projects in the Republic of Dominica • Exchange the opinions about the candidate projects which has the possibility of the co-finance with JICA and IDB.
		Miniaterio de Economia, Planificacion & Desarrollo (15:00)	<ul style="list-style-type: none"> • Explanation of the objectives and contents of this survey • Future plans of water and sanitation sector including long lists of the projects including priority information of water and sanitation sector • Exchange the opinions about the candidate projects which has the possibility of the co-finance with JICA and IDB.
		Mancomunidad Gran Sant Domingo (MGSD)	<ul style="list-style-type: none"> • Brief explanation of the objectives and contents of this survey • Current technical issues of solid waste management in MGSD • Waste management plan in MGSD
9/13(Tue)	Team-Leader Group	Ministero de Medio Ambiente y Recursos Naturales (9:00)	<ul style="list-style-type: none"> • Brief explanation of the objectives and contents of this survey • Latest national master plan and yearly plan • Implementation plan, its structure (organization, budget, etc.) and its progress • Interested solid waste management technology in Japan • National budget or subsidy system related to solid waste management

Date	Survey Team	Meeting Place (Time)	Objective to Visit
		Liga Minicipalidad de Dominicana (LMD) (11:00)	<ul style="list-style-type: none"> • Brief explanation of the objectives and contents of this survey • Current technical issues of solid waste management in local authorities • Waste management plan in local authorities
		Instituto Nacional de Aguas Portables y Alcantarillados (INAPA) (15:00)	<ul style="list-style-type: none"> • Brief explanation of the objectives and contents of this survey <p>Development plan (national level)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latest development plan or yearly plan • Interested water supply technology (knowledge of Japanese technology) <p>Previous and on-going study and project (national level)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Project contents including implementation year and target area • Current technical issues
9/14(水)	Team-Leader Group and Deputy-Team Leader Group	(INAPA) (9:00)	<p>Development plan (national level)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latest development plan or yearly plan • Interested water supply and sewerage technologies (knowledge of Japanese technology) <p>Previous and on-going study and project (national level)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Project contents including implementation year and target area • Current technical issues <p>Others</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explanation on invitation to Japan (in case INAPA would be selected as high level and/or execution level agency)
		Ministerio de Finanzas (11:00)	<ul style="list-style-type: none"> • Brief explanation of the objectives and contents of this survey • Exchange the opinions about the candidate projects which has the possibility of the co-finance with JICA and IDB. • Future plans of water and sanitation sector including long lists of the projects including priority information of water and sanitation sector • Financial flow and condition of water and sanitation sectors
		Asociación de Industrias	<ul style="list-style-type: none"> • Brief explanation of the objectives and contents of this survey

Date	Survey Team	Meeting Place (Time)	Objective to Visit
		de la Republica Dominicana (AIRD) (14:00)	<ul style="list-style-type: none"> • Interview and opinion exchange about the new technology and tendency of private sectors (the private company in United States or European countries, etc)
9/15(Thu)	Deputy-Team Leader Group	Corporacion del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD) (9:00)	Development plan (Gran Santo Domingo) <ul style="list-style-type: none"> • Latest development plan or yearly plan • Interested water supply and sewerage technologies (knowledge of Japanese technology) Previous and on-going study and project (Gran Santo Domingo) <ul style="list-style-type: none"> • Project contents including implementation year and target area • Current technical issues Others <ul style="list-style-type: none"> • Explanation on invitation to Japan (in case CAASD would be selected as execution level agency)
		Site Visit (15:00)	Existing water treatment plant, sewage treatment plant (technical issue and introduced specific technology, etc) with CASSD
9/16 (Fri)	Deputy-Team Leader Group	JICA (9:00)	<ul style="list-style-type: none"> • Discussion on tentatively proposed project • Discussion on invitees to Japan

添付資料 3 現地調査時訪問先及び目的

3.2 第三次現地調査

3.3 第四次現地調査 (DFR 説明会議事次第)

Presentación del Borrador del Informe Final

Fecha y hora : 9:00 – 11:00, 07, Marzo, 2017

Lugar : Oficina de JICA

AGENDA

1. Palabras de Apertura 9:00 – 9:02
(Representante de Oficina JICA)
2. Palabras de Apertura 9:02 – 9:04
(Representante de Oficina BID)
3. Presentación del Borrador del Informe Final 9:05 – 9:45
(Equipo de Estudio : Jefe de Equipo Makoto Nakao)
4. Informe de los Resultados de la Gira de Estudio en Japón 9:45 – 10:05
(Participantes: Ing. Ricardo Velásquez / Ing. Ruben Humberto Hernández)
5. Comentarios de los Proyectos Seleccionados para su Posterior Estudio 10:05 – 10:20
(Agencia Ejecutora, etc)
6. Sesión de Preguntas y Respuestas 10:20 – 10:50
(Todos los Participantes)
7. Observaciones Finales 10:50-10:55
(Representante de Oficina BID)
8. Observaciones Finales 10:55-11:00
(Representante de Oficina JICA)

Presentación del Borrador del Informe Final

Fecha y hora : 9:00 – 10:45, 09, Marzo, 2017

Lugar : Oficina de AyA

AGENDA

1. Presentación del Borrador del Informe Final 9:00 – 9:40
(Equipo de Estudio : Jefe de Equipo Makoto Nakao)
2. Informe de los Resultados de la Gira de Estudio en Japón 9:40 – 10:00
(Participantes: Ing. Andrés Sáenz y el Ing. Manuel Salas)
3. Comentarios de los Proyectos Seleccionados para su Posterior Estudio 10:00 – 10:15
(Agencia Ejecutora, etc)
4. Sesión de Preguntas y Respuestas 10:15 – 10:45
(Todos los Participantes)



AGENDA

Presentación del Borrador del Informe Final del Estudio de Recopilación de Información y Verificación para la Cooperación JICA BID en los Sectores Agua y Saneamiento (incluido Residuos Sólidos) en la Región Centroamericana y Caribe.

Lugar: Salón de Capacitaciones de MEPyD

Hora: 3:00 pm

3:00 – 3:05 pm.	Palabras de bienvenida del Sr. Inocencio García Javier Viceministro de Cooperación Internacional del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo.
3:05 – 3:10 pm	Palabras de salutación de la Sra. Zoila González , Viceministra de Gestión Ambiental, MARENA.
3:10– 3:15 pm.	Palabras de salutación del Sr. Akihiko Yamada , Representante Residente de la JICA en la República Dominicana.
3:15 - 3:20 pm	Palabras de salutación de Carlos Faleiro , Consultor de Agua y Saneamiento en Representación del BID.
3:20-3:50 pm.	Presentación del Borrador de Informe Final por el Equipo de Consultores Nippon Koei, Co. LTD y Nippon Koei, LAC, Co. LTD
3:50- 4:05 pm.	Informe de los resultados de la gira en Japón por: <ul style="list-style-type: none">• Sr. Francisco Flores Chan de MARENA• Sr. Luis Salcedo de la CAASD
4:05 - 4:20 pm.	Comentarios, Preguntas y Respuestas.
4:20- 4:25 pm.	Observaciones finales del BID
4:25 – 4:30 pm.	Observaciones finales de la JICA
4:30 -4:35 pm.	Palabras de Clausura, José Alarcón Mella , Director Ejecutivo de la Mesa de Coordinación del Recurso Agua, MEPyD.
4:35 – 4:40 pm	Foto Conmemorativa.

添付資料 4

第一次現地調査時説明資料
(インセプションレポート英語版)

Data collection Survey of JICA-IDB Co-Financing in Water and Sanitation Sector in Mexico, Central America, Panama and Dominican Republic

**JICA Study Team
(July 2016)**

Chapter 1 Summary of the Study

1.1 Background of the Study

For the promotion of high quality infrastructure investment in Latin America and the Caribbean region, the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Inter-American Development Bank (IDB) signed a memorandum of understanding and the implementation agreement for co-financing expansion on April 9, 2016. Based on the idea of the promotion of high quality infrastructure investment, in addition to the renewable energy development and promotion of energy efficiency, the transportation and **water & sanitation sectors** related to energy efficiency were added to the subject field. As a result, the project scope will be expanded, including infrastructure development in urban areas.

As part of the initial cooperation between JICA and IDB, through the application of CORE (Co-financing for Renewable Energy and Energy Efficiency) by the original memorandum of understanding from 2012, the following studies and projects have already been implemented.

Table 1.1.1 The Study and Project for the use of CORE

JICA Study	
Latin America	Survey on Review of Synergy Effects of Collaborative Technical Cooperation between JICA and IDB
El Salvador	Data Collection Survey On Energy Sector
El Salvador	Data Collection Survey On Energy efficiency
Latin America	Data Collection Survey for Geothermal Development in Saint Vincent & Grenadines, and Grenada
CARICOM	Data Collection Survey On Renewable Energy and Energy efficiency
Co-finance Project	
Nicaragua	Sustainable Electrification and Renewable Energy Promotion Project
Honduras	Canaveral and Rio Lindo Hydropower Strengthening Project
Costa Rica	Sector Loan for Guanacaste geothermal development

By expanding the gained knowledge and collaboration from energy savings and renewable energy to the water and sanitation sector for which Japanese advanced technology has certain advantages as demonstrated through the successful implementation of many Yen Loan projects, further contribution to the application of the CORE scheme and the utilization of the Japanese advanced technology can be expected.

This study includes the collection and analysis of information to contribute to the creation of new JICA-IDB co-finance projects and to the creation of a list of candidate projects.

1.2 Scope of the Study

(1) Scope

The main tasks of this study are shown in Chart 1.1.1.

- (1) **Study Stage:** To organize the information regarding the needs and interests of target countries, donors (IDB etc.) and other stakeholders, and to decide further details of the scope of this study.

Material research, interviews and collection of basic information (government agencies of target countries, the private sector, IDB’s assistance policy / priority target, Japanese advanced technology, etc.) will be made.

- (2) **Analysis Stage:** To organize and analyze the points to be confirmed for the preparation of the list of specific candidate projects.

Issues on organizational aspect (government support, etc.), issues on implementation (project costs, environmental and social considerations), issues on water and sanitation sector (cost and benefit) and issues on Japanese advanced technology (interest in the market in Latin America) will be analyzed.

- (3) **Completion Stage:** To create the list of candidate projects to be co-financed by JICA-IDB and to identify the priority candidate projects.

Confirmation of intention for the implementation of the project, the investment plan and the project formation will be confirmed.

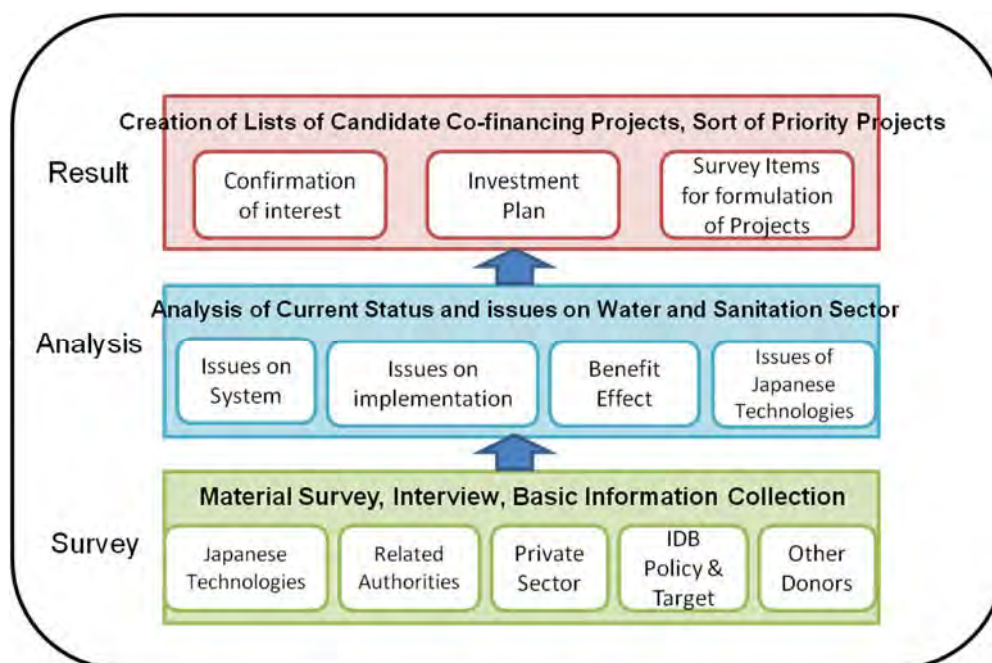


Chart 1.1.1 Main tasks of the study

(2) Study area

Target countries of this study include Mexico, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panama and the Dominican Republic. In addition to the visits to those countries, the Study Team will visit to the IDB Headquarters in Washington. Also Japanese facilities and companies during of the Invitation Program to Japan will be visited.

(3) Related Agencies in Counterpart Countries

The following list shows the candidate agencies to be visited (both public and private sector) of the 8 target countries.

Table 1.1.2 Relevant Agencies to be Objective of the Study

Country	Institution
Mexico	National Water Commission (CONAGUA), Ministry of Health, Ministry of the Environment and Natural Resources (SEMARNAT), federation service office, Agency for International Development and Cooperation (AMEXCID), Confederation of Industrial Chambers (CONCAMIN), Ministry of Finance, IDB Office
Guatemala	Guatemala Municipal Water Supply Corporation (EMPAGUA), Secretariat for Planning and Programming (SEGEPLAN), Ministry of Health (MSPAS), Federation of Chambers and Industry Associations of Central America (FECAICA), Ministry of Finance, IDB Office
El Salvador	National Administration of Aqueducts and Sewers (ANDA), Ministry of Environment and Natural Resources (MARN), Ministry of Health (MINSAL), Association of Industry (ASI), Central American Commission for Environment and Development (CCAD), Ministry of Finance, IDB Office
Honduras	National Autonomous Water and Sewerage Service (SANAA), National Water and Sanitation Council (CNASA), National Autonomous Water and Sewerage Service (ERSAPS), Municipal Government of the Central District (AMDC), Association of Water Boards (AHJASA), Pan American Health Organization (PAHO), National Industrial Association (ANDI), Central American Bank for Economic Integration (CABEI), Ministry of Finance, IDB Office
Nicaragua	Water and Sewerage Enterprise (ARESEP), National Water Authority (ANA), Ministry of the Environment and Natural Resources (MARENA), Institute of Territorial Studies (INETER), Municipal Company for the Comprehensive Treatment of Solid Waste (EMTRIDES) of Managua, Cooperation Authorities of Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Health, Chamber of Industry (CADIN), Ministry of Finance, IDB Office
Costa Rica	Regulating Authority of Public Services (ARESEP), Regulatory Authority for Public Services, (ARESEP), Water and Sanitation Institute (AyA), The Ministry of Environment and Energy (MINAE), Metropolitan Federation of Municipalities (FEMETROM), Ministry of Health, Association of Industries, Ministry of Finance, IDB Office
Panama	Institute for National Water Supply and Sewerage System (IDAAN), National Environmental Authority (ANAM), Ministry of Health (MINSAL), Chamber of Industry, Ministry of Finance, IDB Office
Dominican Republic	National Institute of Hydraulic Resources (INDRHI), National Institute for Water Supply and Sewerage (INAPA), Water and Sewerage Corporation of Santo Domingo (CAASD), Ministry of Health, Ministry of Environment and Natural Resources, Minister for Planning, Economic Development and Investment, Company Network for environment protection (Eco-RED), Association of Industries (AIRD), Ministry of Finance, IDB Office

(4) Critical Issues during the Implementation of the Study

■ Coordination with various players

The benefit of co-financing for the counterpart countries is that, although there are loan limits for each financier, by introducing co-financing, it will be possible to increase those limits to meet the growing demand for infrastructure in Latin America. In addition, this survey will benefit from the experience of IDB, which has made loans to infrastructure projects in Latin America for years, to consider about the need of advanced technology in the sector and possible contribution of the Japanese advanced technology. On the other hand, unlike the simple bilateral loans, the number of involved parties increase and close coordination of the different rules and regulations among the financiers is critical.

■ Lack of Interest of Japanese companies in the Latin American Market

Procurements of over 1 billion yen under yen loan projects in Latin America for the past 10 years (from 2005 to 2014) were carried out 54 times. Among them, the successful bid of Japanese companies is limited to 3 companies. In comparison with Asia, the Middle East and Africa, this number is very small. For the possible utilization of Japanese advanced technology, there is a need to take appropriate actions. First, Japanese advanced technology must become interested in Latin American markets although, until now, generally Japanese companies have been rather negative about the Latin American market because of the geographical reason and language issue. However, there are some Japanese private companies who have had experience in the region, and those companies may contribute further for the development of the region.

■ Analysis of the current situation of Water and Sanitation sectors

As shown in the following Table, the coverage ratio of water supply and sewage system in the target 8 countries has a gap between the urban and rural areas and it is closely related to the achievement of the aim 6 of SDGs (Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all). All the target 8 countries have relatively high coverage ratio of water supply. In order to achieve the efficient and effective water supply, which contributes to the elimination of the remaining gaps and economic growth, the introduction of advanced technology is expected. It is important to know the current status of each sector which is shown in the investment plan of each country and to propose the appropriate measures (candidate projects to be financed).

Table1.1.3 Coverage Ratio of Water Supply and Sewerage System

Country	Water Supply *		Sewerage *		Solid Waste**		
	Urban	Rural	Urban	Rural	Landfill	Incineration	Recycle
Mexico	97%	92%	88%	74%	89%	6%	4%
Guatemala	98%	87%	78%	49%	94%	5%	N/A
El Salvador	97%	87%	82%	60%	92%	7%	N/A
Honduras	97%	84%	87%	78%	82%	13%	N/A
Nicaragua	88%	69%	76%	56%	79%	8%	N/A
Costa Rica	98%	92%	95%	92%	94%	0%	5%

Panama	98%	89%	84%	58%	81%	4%	N/A
Dominican Republic	85%	82%	86%	76%	89%	10%	N/A

(Source : *CEPAL – CEPALSTAT, ** Report of the Regional Evaluation of Solid Waste Management in Latin America and the Caribbean 2010 (OPS, AIDIs & IADB))

Chapter 2 Plan of the Study

2.1 Basic Plan of the Study Implementation

2.1.1 Technical Basic Plan

The Study will be implemented based on the following three policies.

- 1. In accordance with the cooperation agreement between JICA and IDB, this study will be implemented under active discussions between JICA and IDB.**
- 2. To select candidate projects by focusing on issues and needs of the public and private sectors for the improvement and strengthening of the water and sanitation sector of the eight target countries.**
- 3. After the research of the possible utilization of Japanese advanced technology and contribution to the market in Latin America, to examine and propose the utilization of the appropriate advanced technology in the co-financing projects.**

Technical Basic Plan 1: In accordance with the cooperation agreement between JICA and IDB, this study will be implemented under active discussions between JICA and IDB.

JICA and the IDB signed a "Cooperation Agreement" in March 2009 for the effective and efficient development cooperation in Latin America. They confirmed the policy of strengthening their cooperation through the cooperation for creation of country assistance plan, co-financing and technical cooperation, etc. Subsequently, they agreed to introduce CORE scheme in 2012, the expansion of the target amount and the target countries in 2014, and the promotion of quality infrastructure investment.

In accordance with cooperation policy agreed between IDB and JICA, the Study Team will;

- ① Study the cooperation results and policies in the water and sanitation sector in eight countries (Table 2.1.1) by JICA and IDB,
- ② Follow the way of collaboration, the communication line and the decision-making process, based on the cooperation agreement between JICA and IDB,
- ③ Refer to the results of active discussion between JICA and IDB for the selection of candidate projects for co-financing and,
- ④ Prepare the list of candidate projects which are feasible for co-financing between JICA and IDB.



Graph 2.1.1 Cooperation System

Although the department in charge of water and sanitation sector in the IDB is "INE/WSA ", it is also expected to consider the projects that can be carried out under the existing framework of the CORE scheme for those projects which have the possibility of introducing technologies of renewable energy or energy efficiency. Therefore, the Study Team will also have the coordination with INE/ENE in charge of CORE, and also, to take advantage of the existing cooperation system between INE/ENE and JICA, the Study Team will consider about the possibility of applying CORE in water and sanitation sector.

Table 2.1.1 IDB's Project Records and Policies for the Water and Sanitation Sector

Country	Loan (100 mil USD)	IDB's Policies on Water and Sanitation Sector (Strategy Paper)
Mexico	450	Priority on regional development. There is a sector note.
Guatemala	50	Main sector, next to education, disaster management and health. Priority on regional development.
El Salvador	20	Private sector led growth. Both sovereign/ non-sovereign assistance is expected.
Honduras	30	Main Sector equal to education and transportation. The increase of PPP projects is expected.
Nicaragua	30	Continuing dialogue for increasing support. Financial assistance for small and medium-sized private companies is increasing.
Costa Rica	84	The coverage ratio of sanitation is low. Continuing dialogue for increasing support.
Panama	234	No.1 share of portfolio to Panama. There is a sector note. One of the main 6 sectors. Focusing on both urban and rural areas.
Dominican Republic	60	One of the main 3 sectors. Chair of the donor coordination group

(Source: IDB)

Technical Basic Plan 2: To select the candidate projects by focusing on issues and needs of the public and private sectors towards the improvement and strengthening of water and sanitation sector of the eight target countries.

With reference to the situation of coverage ratio of the water supply, sewerage systems and solid waste management, as shown in Table 1.1.3 above, although there is a gap between urban and rural areas, the ratio is high both for water supply and sewerage. The focus is now shifting from the improvement of the coverage ratio to the upgrading of existing facilities. As for the solid waste management, development stage is shifting from simple landfills, to the promotion of incineration facilities and recycling projects. Based on the issues and needs of each country, and after consideration of project's content proposed by the different countries (such as the existing Capital Improvement Plans, Development Plans, etc.) and examination of the possibility of use of Japanese technology, candidate projects will be selected.

By identifying the right counterparts for the selection of the target projects, and developing a thorough understanding of the relevant agencies including discussions with private sector firms which are expected to be beneficiaries as well as supplier (e.g. construction and equipment installation, etc.), a more concrete project summary and implementation plan (the list of related institutions is as described above in Table 1.1.2) will be developed. In addition, based on the support policy of IDB, the target sectors will be narrowed down and the candidate projects will be selected for co-financing.

Table 2.1.2 Evaluation item for selecting the target sector (projects) of each country

	Evaluation Item
Existing needs	<ul style="list-style-type: none"> - Expected effects (economic and social) - Urgency and necessity
Implementation	<ul style="list-style-type: none"> - Responsibility of counterparts - Consistency with the existing plan - Budget allocation - Permission and approval (environmental, social, etc.) - Implementation, operation and maintenance
Interest of Private Sector	<ul style="list-style-type: none"> - Economic effects - Experience and know-how of construction and equipment installation
Cooperation Policy of IDB and other donors	<ul style="list-style-type: none"> - Contribution to SDGs - Strategy paper for each country and sector notes - Priority
Contribution of Japanese advanced Technology	<ul style="list-style-type: none"> - Possibility of use of Japanese advanced technology - Interest of Japanese advanced technology in the market

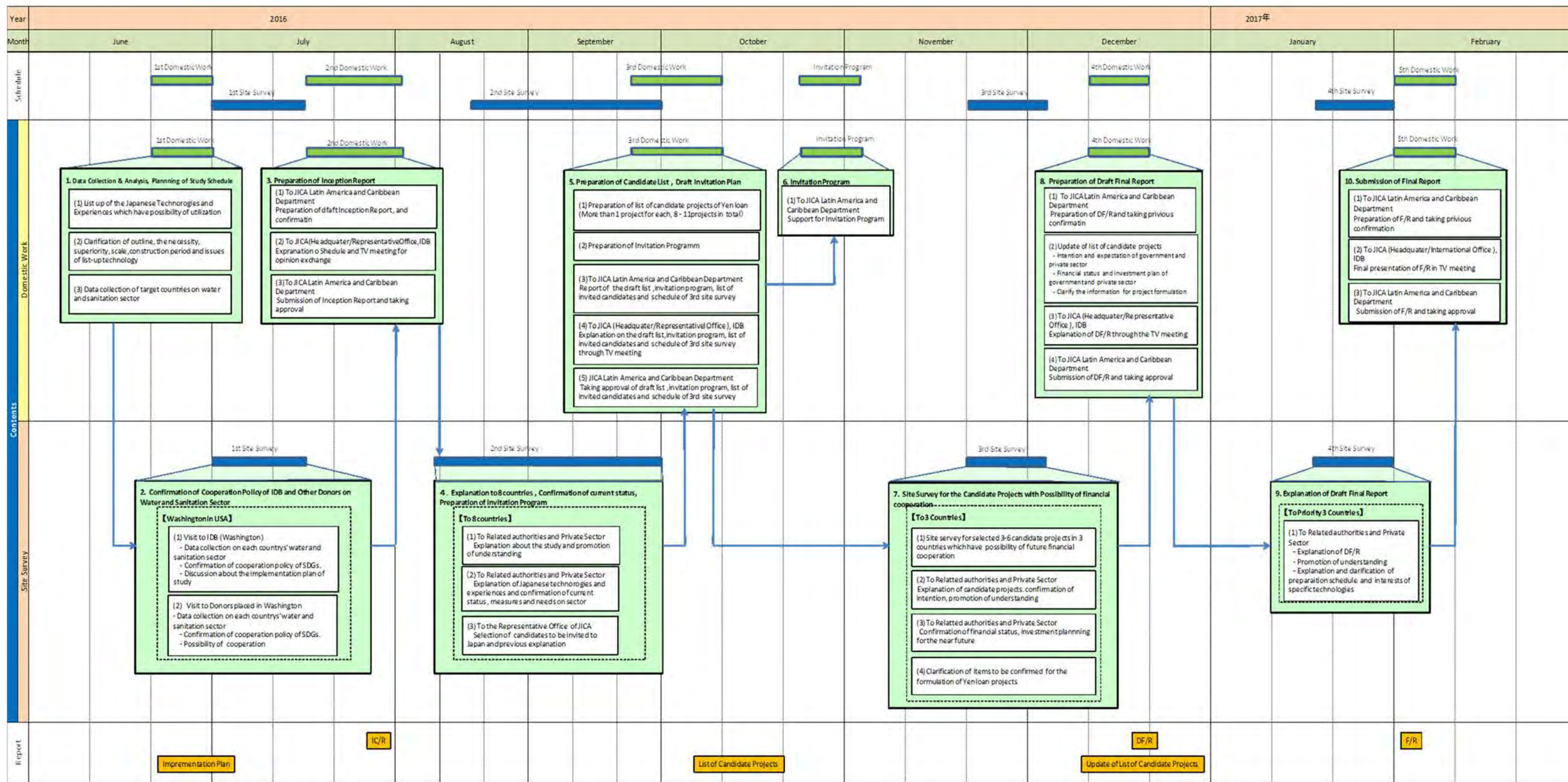
Technical Basic Plan 3: After the research of the possible utilization of Japanese advanced technology and contribution to the Latin America region, to examine and propose the utilization of the appropriate advanced technology in the co-financing projects.

The benefits of the possible utilization of Japanese advanced technology, such as its uniqueness and performance, cost of the product, life-cycle cost, construction period and environmental impact, in candidates co-financing projects should be explained to counterpart countries and IDB. By using the network through previous projects by the Study Team, data collection and interviews will be carried out. Because of the geographical distance and cultural (language) difference, unlike Asia, business expansion to Latin America typically requires significant efforts and investments for Japanese companies. Their motivation to actively pursue this market and the existence of local offices are important evaluation items. The main evaluation items are shown as follows

Table 2.1.3 Evaluation Items for utilization of Japanese advanced technology

	Evaluation Items
Technology	<ul style="list-style-type: none"> - Advantage of the advanced technology - Added value by advanced technology (advanced processing, effect of energy saving and automatic operation management, etc.) - Construction period - Operation and maintenance management system - Safety and resilience
Cost	<ul style="list-style-type: none"> - Initial investment - Maintenance costs - Life-cycle costs
Marketing	<ul style="list-style-type: none"> - Experience in Latin America - Existence of office or agency in Latin America - Interest to the market of Latin America
Expectation to JICA / IDB	<ul style="list-style-type: none"> - Interest in IDB-JICA co-financing projects - Interest in participating a seminar for the purpose of the promotion of new technologies
Expectation to counterpart government	<ul style="list-style-type: none"> - Interest in the evaluation of technical aspect for the procurement - Interest in the regulations regarding procurement in particular country

Flow Chart of Study Implementation



2.2.2 First Site Survey Confirmation of Cooperation Policy of IDB and Other Donors

(1) Visit to IDB

The main purpose is to discuss with IDB Water and Sanitation Division (INE/WSA) to select the possible candidate sectors and projects, considering both the cooperation strategies of IDB regarding water, sanitation, solid waste sectors in 8 target countries and the possibility of introduction of technologies of Japanese private companies. The Study Team will confirm the current situation of the water and sanitation sectors which are evaluated and analyzed by IDB, and also the cooperation policy for those sectors (including SDGs cooperation policy). Subsequently the Study Team will explain the implementation plan of this study for IDB's comment.

(2) Visit to other donor organizations in Washington D.C.

Discussions will be held with World Bank and USAID about the possibility of further cooperation.

As shown in table 2.2.9 (Yellow cell), main multilateral donors in the water and sanitation sector in each target country include IDB, WB and CABEI. As for bilateral cooperation, AECID and JICA are the main donors. The study Team will visit CABEI during its visit to Honduras.

表 2.2.11 Donor Share Ranking on water and sanitation sector

Country / Ranking	Water			Sanitation		
	1	2	3	1	2	3
Mexico	WB	IDB	JICA	IDB	WB	JICA
	67%	29%	4%	40%	35%	24%
Guatemala	IDB	WB	AECID	IDB	WB	JICA
	56%	29%	15%	46%	30%	25%
El Salvador	IDB	CABEI	AECID	IDB	AECID	JICA
	74%	16%	11%	66%	20%	14%
Honduras	IDB	WB	AECID	IDB	WB	AECID
	50%	41%	9%	68%	25%	7%
Nicaragua	IDB	WB	CABEI	IDB	CABEI	AECID
	54%	26%	20%	45%	30%	26%
Costa Rica	CABEI	IDB	WB	JICA	IDB	CABEI
	55%	35%	10%	67%	16%	17%
Panama	IDB	WB	AECID	IDB	JICA	WB
	74%	21%	4%	51%	42%	8%
Dominican Republic	IDB	WB	AECID	IDB	WB	AECID
	71%	22%	7%	75%	19%	6%

(Source: from the report of each donor)

添付資料 5

第二次現地調査時説明資料

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y ESTUDIO
DE VERIFICACIÓN PARA LA COOPERACIÓN
JICA-BID RELACIONADA A LOS SECTORES DE
AGUA Y SANEAMIENTO DE LAS REGIONES
CENTRO AMÉRICA Y OTRAS

EQUIPO DE ESTUDIOS DE JICA

NIPPON KOEI CO., LTD.
NIPPON KOEI LATIN AMERICA – CARIBBEAN CO., LTD.

**CORE: A STRATEGIC PARTNERSHIP BETWEEN JAPAN AND THE
INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (IDB)**

APRIL 9, 2016

CORE =(CO-FINANCING FOR RENEWABLE ENERGY AND ENERGY EFFICIENCY)

- On April 9, 2016, during the IDB Annual Meeting in The Bahamas, Inter-American Development Bank (IDB) President Luis Alberto Moreno and Japan International Cooperation Agency (JICA) Vice President Hidetoshi Irigaki signed, in the presence of Japanese State Minister of Finance Mr. Manabu Sakai, an agreement to expand **CORE** (Co-financing for Renewable energy and Energy efficiency), a co-financing mechanism between the IDB and JICA. The expanded CORE will have the following features:

- **Target amount:** JICA will provide US\$3 billion of highly concessional loans as a co-financing resource until April 2021 (currently US\$1 billion), to be leveraged by IDB sovereign guarantee loans.
- **Target region:** LAC region (currently, Central America and the Caribbean)
- **Eligible projects:** Projects/programs which contribute to the mitigation of negative impact of climate change through investments in **Quality Infrastructure** for the promotion of renewable energy (RE) and/or energy efficiency (EE). Quality infrastructure is defined as infrastructure that entails the following infrastructure-related aspects: economic efficiency in view of life cycle cost, safety, resilience against natural disasters, reduction in environmental burdens and social costs, and transfer of know-how.
- **Additional assistance:** Preparation and implementation of CORE projects may be supported by non-reimbursable resources (technical cooperation) of both the IDB (i.e. **Japan Trust Fund**) and JICA.
- **Terms and conditions:** A Sovereign Guarantee is required. The terms of both IDB loans and JICA's concessional loans are subject to periodical revision. JICA's terms for concessional loans (as of the end of 2015) are as follows:

Category	GNI Per Capita	Fixed/ Variable	Standard/ Option	Interest Rate (%) (JPY)	Repayment Period (Year)	Grace Period (Year)	Conditions for Procurement
Lower- Middle-Income Countries	US\$ 1,046- US\$ 1,985	Fixed	Standard	0.3	40	10	Untied
			Option1	0.25	30	10	
			Option2	0.2	20	6	
			Option3	0.15	15	5	
		Variable **	Standard	JPY LIBOR-100bp	40	10	
			Option1	JPY LIBOR-110bp	30	10	
			Option2	JPY LIBOR-120bp	20	6	
			Option3	JPY LIBOR-125bp	15	5	
Middle-Income Countries	US\$ 1,986- US\$ 4,125	Fixed	Standard	0.3	40	10	Untied
			Option1	0.25	30	10	
			Option2	0.2	20	6	
			Option3	0.15	15	5	
		Variable **	Standard	JPY LIBOR-95bp	40	10	
			Option1	JPY LIBOR-105bp	30	10	
			Option2	JPY LIBOR-110bp	25	7	
			Option3	JPY LIBOR-115bp	20	6	
Upper- Middle-Income Countries	US\$ 4,126- US\$ 7,184	Fixed	Standard	0.6	40	10	Untied
			Option1	0.5	30	10	
			Option2	0.4	20	6	
			Option3	0.3	15	5	
		Variable **	Standard	JPY LIBOR-90bp	40	10	
			Option1	JPY LIBOR-100bp	30	10	
			Option2	JPY LIBOR-105bp	25	7	
			Option3	JPY LIBOR-110bp	20	6	
Uppermost- Middle-Income Countries	US\$ 7,185- US\$12,745	Variable **	Standard	JPY LIBOR-95bp	30	10	Untied
			Option1	JPY LIBOR-105bp	20	6	
			Option2	JPY LIBOR-110bp	15	5	

**The base rate of Variable Loan is the value of the 6-month Japanese Yen LIBOR. The spread shall be fixed. The actual value of interest rate will be capped so that the grant element over the life of the loan is at least 25%, and if the actual value of interest rate is lower than 0.1%, the interest shall be 0.1%. For Upper-Middle-Income Countries, LIBOR-based term is applied in principle, although General Terms or Preferential Terms are also available.

EL OBJETIVO DEL ESTUDIO

- OBJETIVO :
 - BUSCAR PROYECTOS CANDIDATOS PARA COFINANCIACIÓN ENTRE JICA – BID EN LOS SECTORES AGUA Y SANEAMIENTO (INCLUYE RESIDUOS SÓLIDOS) BAJO EL ESQUEMA DE “CORE”.
 - BUSCAR PROYECTOS CANDIDATOS PARA COFINANCIACIÓN ENTRE JICA – BID QUE REQUIEREN “QUALITY INFRASTRUCTURE”.
- PAÍSES : MÉXICO, GUATEMALA, NICARAGUA, HONDURAS, EL SALVADOR, COSTA RICA, PANAMÁ Y REPÚBLICA DOMINICANA
- PERIODO : DESDE JUNIO DE 2016 HASTA MARZO DE 2017.
- ACTIVIDAD :
 - ✓ BUSCAR PROYECTOS CANDIDATOS EN CADA PAIS.
 - ✓ ORGANIZAR UNA VISITA A JAPÓN PARA PRESENTAR EJEMPLOS DE ALTA TECNOLOGIA EN LOS SECTORES AGUA Y SANEAMIENTO. (OCT./NOV.21016)

ALTA TECNOLOGÍA JAPONESA DE AGUA POTABLE (1)

Sector	Técnicas con alta eficiencia en su aplicación	Probabilidad de correspondencia CORE	Resultados en mercado exterior	Interés hacia Centroamérica	Técnicas prometedoras actualmente
	Película para tratamiento de agua (Especialmente módulos de película a grande escala)	△	△	○	
Desalinización de agua marina	Sistema de tipo control de consumo de energía (Mecanismo de recolección de energía para desalinización de agua marina)	○	△		
	Sistema de dilución de drenajes para la disminución de la carga al medio ambiente (Sistema de integración de desalinización de agua marina y reutilización de aguas residuales)	○	△	○	○
	Unidad de desalinización de agua marina con generación de energía solar integrada	○	△	○	○
	Sistema de alta velocidad de captura de agua penetrada del fondo del mar		×	○	

ALTA TECNOLOGÍA JAPONESA DE AGUA POTABLE (2)

Sector	Técnicas con alta eficiencia en su aplicación	Probabilidad de correspondencia CORE	Resultados en mercado exterior	Interés hacia Centroamérica	Técnicas prometedoras actualmente
Sistema de tratamiento de agua	Dispositivo de alta velocidad de tratamiento biológico sin químicos		△	○	
	Equipos de filtración rápida (Formula de equilibrio natural)	△		○	
Sistema de distribución de agua	Sistema de generación hidroeléctrico pequeño utilizando la presión de agua	○	×	×	
Sistema de control de mantenimiento / medidas NRW (agua no facturada)	Estrategias de fugas de agua (Sistema de detección de fugas)	△		○	○
	Medición (medidores de agua de alta calidad)	△		△	
	Control de vigilancia del manejo de instalaciones (sistema SCADA etc.)	△	△	○	
	Monitoreo automático (Sistema de control de distribución, sistema de agua inteligente)	○	△	○	○

ALTA TECNOLOGÍA JAPONESA DE SANEAMIENTO (1)

Sector	Técnicas con alta eficiencia en su aplicación	Probabilidad de correspondencia CORE	Resultados en mercado exterior	Interés hacia Centroamérica	Técnicas prometedoras actualmente
Sistema de tubería	Método de construcción sin zanjas (Grandes longitudes, métodos de obras en curva etc.)		○	○	
	Método de control de flote de alcantarillas en momentos de sismos		△	○	
Sistema de tratamiento de agua	Método de filtración de riego pre filtrado (Método PTF)	○	(demostración)	×	
	Método de activación de lodo por separación con película (Método MBR)		◎ (Película)	○	○
	Método de activación del lodo estándar tipo profundidad		△	×	
	Soplador de ahorro de energía	○	×	×	
	Difusor de aire de ahorro de energía (Burbujas ultra finas)	○		○	
	Sistema de aireación de ahorro de energía (Sistema aireador)	○	△	△	
	Zanja de oxidación de formato profundo (OD) (así como aireador, agitador)			△	△
Down-Flow Hanging Sponge (DHS) System	○		(demostración)		

ALTA TECNOLOGÍA JAPONESA DE SANEAMIENTO (2)

Sector	Técnicas con alta eficiencia en su aplicación	Probabilidad de correspondencia CORE	Resultados en mercado exterior	Interés hacia Centroamérica	Técnicas prometedoras actualmente
Sistema de tratamiento de lodos	Deshidratador de ahorro de energía (Tipo Volute)	○	◎	○	○
	Deshidratador de ahorro de energía (Tipo de doble tornillo etc.)	○		△	
	Incinerador de lodos de ahorro de energía (Incinerador de fluido sobrealimentado etc.)	○	×	○	
Sistema de gestión de mantenimiento	Mecanismo automático de limpieza de conductos (Compuerta de salida)*	△	(demostración)	○	
	Mejoramiento del alcantarillado de tipo confluyente (Mecanismo de control del agua de tipo vórtice)*	△	△	○	
	Control de vigilancia del funcionamiento de las instalaciones (Sistema SCADA etc.)	△	△	○	
	Sistema de administración de bienes de alcantarillado			○	
	Detección con fibra óptica de alcantarillado	△	×	○	

ALTA TECNOLOGÍA JAPONESA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS (1)

Sector	Técnicas con alta eficiencia en su aplicación	Probabilidad de correspondencia CORE	Resultados en mercado exterior	Interés hacia Centroamérica	Técnicas prometedoras actualmente
Recolección / transporte	Vehículos de transporte de baja contaminación (Autos pequeños envasadores etc.)	△	○	○	○
	Sistema de transporte de relé (Métodos de contenedor / compactador etc.)	△	○	○	○
Tratamiento intermedio / reciclaje	Reciclaje (Trituración, clasificación y recuperación de recursos valiosos)	△	△	△	
	Generación de energía de incineración (Tipo Stalker y de lecho fluidizado etc.)	○	△	△	
	Instalaciones de incineración de residuos sólidos médicos		(demostración)		
	Desperdicios de alimentos (Biomasa / Compostaje)	○	×	△	

ALTA TECNOLOGÍA JAPONESA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS (2)

Sector	Técnicas con alta eficiencia en su aplicación	Probabilidad de correspondencia CORE	Resultados en mercado exterior	Interés hacia Centroamérica	Técnicas prometedoras actualmente
Disposición final	Vertedero de tipo relleno sanitario controlado (Vertedero semi aerobio (Tipo Fukuoka))	△	○	△	○
	Cubierta de filtraciones		△	△	
	Analizador de la calidad del agua (Analizador TOC, Etc.)		○	○	
	Espectrómetro de la calidad del aire (Monitoreo de los gases de escape etc.)		○	○	

第二次現地調査結果概要報告

(1) メキシコ

調査期間	<総括チーム>8/22~24 <副総括チーム>8/22~26 <廃棄物>9/21~23
面談機関	JICA メキシコ事務所、IDB メキシコ事務所、財務省 (SHCP)、環境・天然資源省、SEDESOL、AMEXCID、CONCAMIN、CONAGUA、SACMEX、SADM、DGSU、GIZ
全体	財務省との電話会議においては、CORE 協融について先方は関心を有したように思われた。メキシコに対しては久しく円借款供与が行われていないが、水・衛生セクターにおける本邦技術の導入への関心は高く、IDB も同セクターへの支援を積極的に継続していく意向であり、優良な候補案件を選定できる可能性があると考えられる。
上水道分野	<ul style="list-style-type: none"> ・本邦技術への関心は CONAGUA 含め非常に高い。 ・メキシコ市では無収水対策事業を世銀資金で行うことが決定している。 ・モンテレイ市では無収水対策はまだ SADM により調査中であり方向性が決まっていない。
下水道分野	<ul style="list-style-type: none"> ・本邦技術への関心は CONAGUA 含め非常に高い。 ・メキシコ市では大型の処理場ほど汚泥処理がなされておらず、下水管に汚泥を返送している。現水処理施設での電気代の削減に関心が高く、省エネ型の汚泥処理施設が提案できる。 ・モンテレイ市では大型の処理場には全て汚泥処理施設（消化設備付き）があるが、最終処分場が遠いため脱水汚泥の容量を減らしたいというニーズがある。
廃棄物分野	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却発電、中継基地、エコパーク等の本邦技術への関心は高い。 ・焼却技術に関する関心はあるが、それ以外にも中間処理技術を検討している。 ・中継基地は、圧縮式でなく効率が悪いが、新設に伴う費用対効果については検討が必要。 ・有機ごみの処理（Biodigeter）や残さの熱分解等いくつか資金が決まっていない案件はあるものの全体として、自分たち独自で PPP にて実施したいという傾向が強く、実施体制や廃棄物分野の優先度から考えて借款案件として取り上げるのは難しい。
現時点の方向性	<ul style="list-style-type: none"> ・モンテレイでの下水道事業（汚泥減量化等）を有力候補としたい。 ・しかし SADM からの情報提供が非常に遅れていることが懸念材料。

(2) グアテマラ

調査期間	<総括チーム>8/25,26 <副総括チーム>9/1,2 <廃棄物>9/19,20
面談機関	JICA グアテマラ事務所、IDB グアテマラ事務所、SEGEPLAN、環境省 (MARN)、保健省、INFOM、EMPAGUA、グアテマラ市
全体	既往円借款のパフォーマンスに係る問題から新規円借款の組成が行いにくい状況になっている。また、IDB によれば、水・衛生セクターにおいても地方分権化が進む中、十分な事業実施体制を確保するためには組織強化が先決であり、ある程度時間をかけて取り組む必要があるとの認識。
上水道分野	<ul style="list-style-type: none"> ・グアテマラ市では老朽化した既存浄水場（Coy 浄水場）の改修に関するニーズがある。取り急ぎ必要とされているのは塩素注入装置等小額の装置ばかりだが、SCADA の提案は可能。 ・全国規模では INFOM 事業は地方給水の小規模プロジェクトのみと想定される。グアテマラ市以外の大都市の情報は入手困難。

下水道分野
<ul style="list-style-type: none"> ・グアテマラ市では既存下水処理場は旧式の散水ろ床法かつ老朽化が進み、処理水質は劣悪。国家基準も緩い。 ・マスタープランの見直しやまず普及率を上げること、緩すぎる現行の放流水質基準を見直し既存処理場の処理水質を向上することが先決という段階である。 ・2017年（2019年に延期の見通しあり）までに国内全ての地方自治体に下水処理を義務付ける政策が存在するが、政策が実態に追いついていない。 ・グアテマラ首都圏内の各自治体で個別処理をするのか、複数自治体で集中処理が可能かさえ現段階で明確になっていないが、集中処理が可能であれば既存の Bello Horizonte 下水処理場の全更新も将来の候補案件にはなりうる。 ・地方には小規模のものやラグーンを除き下水処理場がないものと想定される。グアテマラ市以外の大都市の情報は入手困難。 <p>IDB からは、アマティトラン湖及びアティトラン湖の水質汚染対策が今後の大きな課題である旨言及あり。</p>
廃棄物分野
<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物の基本法については、作成されているが、関係機関でレビューをしており、最終承認までには至っていない。 ・国家廃棄物管理計画については、IDB がメキシコのコンサルタントに委託して作成したが、現況部分のみしか作成できていない。 ・訪問した環境省およびグアテマラ市とも職員数が少なく、実施について民間委託しているとはいえ、管理体制としても十分ではない。 ・本邦技術として、リサイクルや準好気性埋め立てなどに高い関心はあるものの、M/P でも JICA が作成、IDB が改定してから 10 年以上が経過しており、それ以降の計画策定がされていない状況で、M/P レベルでの検討が必要である。
現時点の方向性
<ul style="list-style-type: none"> ・いずれのセクターも情報不足かつハイテクを導入するような段階とは言えない。マスタープラン等の整備が先決と考えられる。

(3) エルサルバドル

調査期間	<総括チーム>8/29,30 <副総括チーム>8/29-31, 9/26,27 <廃棄物>9/26
面談機関	JICA エルサルバドル事務所、IDB エルサルバドル事務所、財政省、環境省 (MARN)、ANDA、ISDEM、サンサルバドル市、Fondo de Inversión Social、Secretaria Técnica y de Planificación de la Presidencia、SICA
全体	財政省によれば、同国は対外借入による案件実施を厳選しており、対外借入には国会の承認が必要となることから、国会に対する十分なロビイングが必要になる等、融資対象案件の選定においてハードルが一般的に高い。更に水・衛生セクターについては ANDA の財政状況が良好ではないとの問題があり、この点も障害となる。
上水道分野	<ul style="list-style-type: none"> ・IDB および ANDA によれば古いもので 60 年以上が経過し 47%という高い無収水率の改善のための上下水道管のリハビリが新規案件としてある (260 百万ドル)。水道管整備に対しメーター設置等無収水対策を加えれば省エネ案件として CORE の対象となる可能性はある。(大小のメーター設置は ANDA 計画にもあり) ・ANDA 側からはニーズが高いものとして老朽ポンプ場の更新が挙げられた。(JICA による省エネ事業の一環としてポンプは対象となっている。) 他国技術と比べても省エネ効果は非常に限定的だが、省エネ型ポンプの提案は可能。しかし各ポンプ場で予算は 12 万ドルのみ。 ・Ilopango 市周辺 (約 20 万人) を対象とした Ilopango 湖からの追加送水、ヒ素等処理に関する

<p>プロジェクト（PAPLI プロジェクト、総額 75 億ドル）に対し本邦技術のニーズがある。（超高速無薬注生物処理装置に独自の鉄溶液添加：特許出願中でヒ素は除去可能）ただし浄水場用地、概算事業費があるのみで詳細な計画はないため、まず F/S 等の支援が必要。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・しかし水道事業実施者の ANDA との関係が改善するまでは、直近の事業として何らかのプロモートをするのは困難か。 	
<p>下水道分野</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サンサルバドル市では現時点では下水管のみで下水処理はされていない。下水処理場の新規建設（サンサルバドル、サンタアナ及びサンミゲルにおける下水処理場を同時に建設するもの。バイウォーター社（英）の提案あり。事業費：5 億ドル）が新規案件としてあるが、これは既にイギリスによる投資がほぼ決定している。 ・IDB および ANDA によれば上下水道管のリハビリ（260 百万ドル）が新規案件として可能性あり。下水管に対しエネルギーを使用しない自動洗浄装置等組み合わせれば、CORE の対象となる可能性はあるが、土砂やごみの堆積等の問題はインタビューで聞かされていない。 ・さらに CORE としては難しくなるが、一部交差点部等での推進工法の採用は可能性はある。（交通渋滞の回避による間接的な省エネ）ただしサンサルバドルで非開削工法の実績（道路プロジェクト内での管）があることからの関心のみで、非開削で実施したい箇所の明確な情報提供はなし。 ・上水道分野で記述の PAPLI プロジェクトでは Ilopango 湖への生活污水の流入も問題になっている。担当者レベルでは浄化槽への関心が高く、プロジェクトにこれを含めることも可能。 ・しかし下水道事業実施者の ANDA との関係が改善するまでは、直近の事業として何らかの提案をするのは困難か。 	
<p>廃棄物分野</p> <ul style="list-style-type: none"> ・KfW が 2015 年までのマスタープランに基づき広く協力を行っている。従って現時点では同セクターにおける新規事業のタマは限定的だと考えられる。2016 年以降のマスタープラン作成がどのような方向になっていくか要フォロー。 ・サンサルバドル都市圏では、収集運搬は、直営で実施しており（一部を民間委託）、中継基地で積み替えてから Nejapa 処分場（中継輸送から処分まで MIDES 社へ民間委託）に埋め立てている。 ・処分場の民間委託業者との契約条件等に問題があり、うまくいっていない。 ・本邦技術については、焼却発電、準好気性埋め立て、選別施設、中継基地、堆肥化施設などについて興味は示しているもののそれらを活用できる具体的な計画はない状態。 ・収集については、直接収集を目指しているが現在、収集車両及び人員が不足しており、将来的には、サンサルバドル市全域で直接収集を目指していくとのこと。 ・また、減量化のために環境教育を含めた分別収集プログラムを検討している。 ・以上の状況を踏まえると、廃棄物分野でニーズは高いものの現時点で、具体的な計画はなく、案件実施のためには、KfW による M/P 策定及び F/S レベル調査を実施するとともに実施主体の能力の強化が必要であり、本件の優先候補とするには時期尚早である。 	
<p>現時点の方向性</p> <p>上記 ANDA の問題と計画の未熟さにより実際に進めるかは慎重を要するが、PAPLI プロジェクトでの具体的なニーズと本邦技術の適用性は確認できている。JICA 現地事務所の意見（対 ANDA、地方事業）によっては有望案件としたい。</p>	

（4）ホンジュラス

調査期間	<総括チーム>8/31-9/2 <副総括チーム>9/5-7
面談機関	JICA ホンジュラス事務所、IDB ホンジュラス事務所、外務省、MiAmbiente、SANAA、CONASA、テグシガルパ市 UGASAM、CABEI

全体
<p>中央政府の水・衛生セクターに係るプライオリティーは残念ながら高くはない。同国は主要セクターを中米のハブとして運輸・電力セクターに置いている。水・衛生セクターについては、基本的に地方自治体が行うこととされているが、他国と同様現実が追い付いていない状況がある。しかしながらこれまで先延ばしになっていた SANAA か自治体への移管がいよいよ実施される見込み。これにより SANAA は T/A 専担機関となる。</p>
上水道分野
<ul style="list-style-type: none"> ・本年 11 月から来年にかけて、上下水道事業が SANAA より UGASAM に移管される。オペレーターの多くは SANAA から移るものの、技術部署の幹部は市の職員が担当する。面談からも現時点での上下水道事業への十分な理解と高度な技術への関心が伺える。 ・ホンジュラスに関しては上下水道事業で可能性の高い案件は見つかっていないが、水需給が逼迫している。少なくとも上水道分野での Nakaome プロジェクトは水源のダム建設が終了し、浄水場や管網に関しめばしい融資者の情報はないので、極力ポンプ等の省エネと絡めた形で案件候補にはなりうる。 ・その他調査から環境社会問題によりストップしている複数のダムプロジェクトがあるが、本邦技術を活用するには今後の手続き等考えても時期尚早と言わざるを得ない。 ・水道管やポンプの老朽化は進んでいるが、SANAA ではそれら更新よりも新規水源の方が優先と考えている。 ・既に小水力発電設備が JICA 無償資金協力により導入されている。SANAA からは発電設備への高い評価と、今後のテグシガルパでの事業の他、全国に普及させるべきだというコメントを受けている。
下水道分野
<ul style="list-style-type: none"> ・一般的にホンジュラスの下水道整備は立ち遅れている。 ・テグシガルパ市で既設 La Vega 下水処理場の更新や拡張に関してニーズがあるという事務所からの事前情報があったが、SANAA 面談や同処理場訪問では近々のニーズが確認されなかった。水槽でのコンクリートの劣化は多々見受けられるが、全体の改修を要するものではない上、それらリハビリでは大きな金額とはならない。IDB も La Vega 下水処理場改修については、新規下水処理場建設の可能性もあることからネガティブな反応であった。 ・放流水質基準は決して高くないため、2 期として採用された UASB 法が処理水質は良好とは言えないものの、その省エネ性により 1 期の A2O 法よりも評価されている状況である。
廃棄物分野
<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物管理の基本法はドラフトが作成されているが、まだ承認されていない。また、廃棄物管理の戦略や国家計画が策定されていない。 ・ホンジュラスでは、廃棄物の処分は、オープンダンピングサイトへの埋立てにて実施されたい。 ・テグシガルパ市は、収集運搬は、市の清掃局が民間委託にて実施し、処分場は市の常駐職員がいる。 ・テグシガルパ市では、現在のオープンダンピングの閉鎖と拡張の計画があり、概算費用についても算出されているが、拡張エリアの周辺の住民や現在、約 200 人いるウェイトピッカーへの社会配慮や治安面等の課題がある。 ・市の意向として、本邦技術である準好気性ではなく、嫌気性のガス回収を考えている。
現時点の方向性
<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物分野で環境社会配慮上の問題、治安面の問題が多いため現地事務所とはあまりプッシュしたくない。上水の Nakaome プロジェクトでの浄水場以降のシステムに活路を見出す必要がある。融資機関が決定しておらず現地側の関心も高い。

(5) ニカラグア

調査期間	<総括チーム>9/5,6 <副総括チーム>9/8-12
面談機関	JICA ニカラグア事務所、IDB ニカラグア事務所、MARENA、MINSA、ENACAL、ANA、マナグア市 (ALMA)
全体	<ul style="list-style-type: none">・ JICA によるマナグア市マスタープラン調査が進行中。・ マスタープランに加え、マナグア無収水管理能力強化プロジェクトが始まることから水・衛生セクターについても比較的十分な情報が既に蓄積されている。従って、CORE による協融候補案件を探す上でも前提となる情報が豊富である。・ 他方、IDB はニカラグア政府側が正式に IDB に対し協力要請を行った案件でなければ情報開示や意見交換は行えないとのスタンスであり、IDB との関係について他国と異なる状況になっている。
上水道分野	<ul style="list-style-type: none">・ マナグア市では水質が良好な地下水と湖水利用が主で、浄水処理は塩素消毒程度しか行っていない。・ 地方部では今回訪問した El Salto 施設のように小規模ダムを水源とするもので沈殿処理等行っているところもある。・ 無収水対策として、T/A を JICA、管更新等のハードを IDB という棲み分けになっている。IDB による次期事業が決定しており、内容は主に老朽管の更新。・ IDB 事業に影響を与えない、混乱を来さない形での提案は非常に難しい。まず既存報告書、資料から各事業範囲を整理するよう現地事務所より示唆あり。しかし IDB 分が明確に分からないことにより検討が遅れている。(現地事務所には情報提供を依頼済みだが、IDB 新規分は当面入手が厳しい模様)・ 混乱を避けるため、現地状況とこれまでの事業内容に詳しい地球環境部宮崎課長に相談するよう現地事務所指示あり。(ただしその前に現地事務所に整理結果と方針の資料を確認頂く必要がある。)・ 情報整理がなお不十分であるが、混乱を避ける意味では既存の個別 SCADA を接続したモニタリングシステムを提案したい。整理により重複や十分に新しい機器の再度の更新が発生しないことが明確になれば、さらに効果が高いものとして配水コントロールシステムが提案できる可能性はある。
下水道分野	<ul style="list-style-type: none">・ マナグア市の下水道事業は進行中。・ Biwater が建設、運営する唯一の下水処理場は運営に自信を持っており処理水質も良好。汚泥の肥料化等も実施されており、本邦技術が立ち入る余地はほぼないと言って良い。・ 地方部ではラグーンによる簡易処理のみ。それを二次処理化する国家ニーズは現時点ではない。
廃棄物分野	<ul style="list-style-type: none">・ ニカラグアは、廃棄物管理の基本法をはじめ、処理・処分や有害廃棄物に関する規定、ガイドラインも制定されている。・ AECID の協力により建設されたマナグア市の廃棄物処分場は、ウェイスト・ピッカーに新規就業の機会を与える等、興味深く良好な処分場運営をしており、新技術導入の意向も強く、また AECID は追加的協力を現在検討していない模様であり、検討に値する。・ 一方、マナグア市の本邦技術については、関心を持っており、現在、残余年数が少ない処分場の拡張とともに、焼却発電などの中間処理の導入を考えている。・ 焼却発電はニカラグアの GDP などを見ると他と比較して時期尚早とも考えられるが、現在、マナグア市が進めている M/P の中で、最適オプションが検討されることになる。・ 以上のように、事業実施に当たっては、実施体制の確立や F/S レベルの調査の実施が必要となるが、マナグア市のニーズも高く、また自分たちで直接収集を実施し、委託している処理処分の

民間業者との関係も良好で、管理もできているところから、案件化には時間がかかるものの比較的有望な案件と考えられる。
現時点の方向性
<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物分野でマナグア市からのニーズが高くこれを有望としたいが情報は不足している。 ・ 平行して水道（無収水関連）のデータ整理と検討は引き続き行う。

(6) コスタリカ

調査期間	<総括チーム>9/7-9 <副総括チーム>9/21-23
面談機関	JICA コスタリカ支所、IDB コスタリカ事務所、財務省、Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica、保健省、環境省、AyA（水道、下水道）、サンホセ市、FEMETROM
全体	<p>既存円借款「サンホセ首都圏環境改善事業」による下水処理場の第2フェーズを CORE 協融対象として実施するとの強い意向が AyA 側及び IDB 側にあり、有力な候補案件となり得る。JICA としては、既往円借款のパフォーマンスを十分に見極めた上で、第2フェーズへの継続協力を決定していくとの意向と理解。財政省との面談においても、コスタリカでは既に CORE の実績があり、JICA・IDB の協力による案件実施には馴染みがあり、CORE の水・衛生分野への拡大に大きく期待するとの発言がある等案件組成の素地が整っている。</p>
上水道分野	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水需要の増加に対する追加水源として Orosi-II 事業といった新規事業が計画されているが、環境保護区域を通過する導水管に対する環境社会配慮上の手続き等、まだ解決すべき課題が多い。また自然勾配による送水のためハイテク、省エネ関連で提案できるものは小水力発電程度に留まる。 ・ 無収水率が 50%程度と非常に高いものの、その対策としてはなお調査が実施中であり、近い将来での事業実施が期待できるとは言い難い。
下水道分野	<ul style="list-style-type: none"> ・ サンホセの既存下水処理場の二次処理化や拡張計画があり、AyA へのインタビューからは下記上水道事業よりも優先度は高いことが伺える。調査団としては同事業で省エネ機器等を導入する提案を実施したい。
廃棄物分野	<ul style="list-style-type: none"> ・ IDB の水・衛生担当は AyA との関係を非常に重視しており、他方で廃棄物についてはほぼ活動の対象としていない模様であった。 ・ また、廃棄物分野に関する各種法制度が制定されており、焼却発電など本邦技術を活用するための規定など策定されているため、環境省としては、焼却発電などの本邦技術を導入することは可能とのことである。 ・ しかし、有力候補となるサンホセ市としては、民間企業やドナーなどから焼却発電や各種中間処理についてコンセッションスキム等によるオファーがあり、それらを決定について躊躇しているところがある。 ・ 本邦技術に対しては関心を示しているが、廃棄物管理の M/P が策定できていないことから妥当性について判断しかねるところがある。
現時点の方向性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道を有望として進めたい。 ・ DHS は現時点で推奨はしないが、情報収集は続けたい。（コスタリカでのパイロット事業の主体が同業他社のためどうアクセスするかはネック）

(7) ドミニカ共和国

調査期間	<総括チーム>9/12-14 <副総括チーム>9/14-16
面談機関	JICA ドミニカ共和国事務所、IDB ドミニカ共和国事務所、財務省、Ministerio de Economía, Planificación & Desarrollo、Ministerio de la Presidencia、環境・天然資源省、INAPA、LMD、CAASD
全体	同国においては、これまで水・衛生分野のプライオリティーが低かったが、8月に就任したばかりのメディーナ大統領は、水分野の重要性を就任演説において訴える等、同セクターに注目が集まっている。 問題は同セクターを担当する INAPA の事業実施能力が低いことにある。IDB は INAPA の計画策定能力、案件実施能力について極めて否定的であり、このため同セクターにおける案件組成が難しい。
上水道分野	・ Santo Domingo Este にある既存 Oriental-Barrera 浄水場で施設拡張 (2m ³ /sec) の近々の拡張計画があり、大型ポンプ等も含まれるため省エネ提案の余地はある。 ・ 直近に地方部で実施予定のプロジェクトリストは INAPA より提供されており、大型案件も含まれるが、本邦技術の活用可能性は低い。
下水道分野	・ CAASD は本邦技術全般に対し関心は高い。(技術リストを公式に送付してほしいという依頼があり、JICA 現地事務所から送付) ・ マスタープランに基づき 4 箇所の下水处理場を新設する。この内 1 箇所は建設中だが残りは未定。融資機関等は決まっていない模様のため有望と言える。
廃棄物分野	・ ドミニカについては、廃棄物管理に関する法制度は整えられており、現在、JICA による技術協力プロジェクトの中で、各種ガイドラインも制定されている。 ・ IDB がサントドミンゴの M/P を策定しており、その中の提案されている Dukesa 処分場の整備が課題となっている。 ・ M/P の中で 3 か所の候補地が提案されているが、新規のサイトは難しく、現状では、既存処分場を拡張することが周辺環境への影響が少ないということで有力候補となっている。 ・ JICA 技術協力プロジェクトで環境省職員的能力強化及び TOT を通じての環境省の各支所への能力強化及び各種ガイドライン策定はできたものの、サントドミンゴにおいては、M/P 策定後、施設整備が進まず課題となっており、現地側のニーズも大きく、本邦技術への関心も高い。 ・ プロジェクトとして進めていくためには、実施機関と想定される MGSD (Mancomunidad de Gran Sant Domingo) の能力強化は必須であるが、これらの能力強化については、JICA 技術協力を実施した MARENA による TOT などを通じて実施することが考えられる。 ・ 以上のようにドミニカにおいては、今までの IDB の M/P 策定、JICA による技術支援を生かして、本邦技術を活用した案件が考えられる。
現時点の方向性	・ 廃棄物は現地ニーズが特に高く、これを最有望として進めたい。 ・ 下水道に関しても他国に比して有望と考えられるため引き続き情報収集に尽力する。

(8) パナマ

調査期間	<総括チーム>9/15-20 <副総括チーム>9/19,20
面談機関	JICA パナマ支所、IDB パナマ事務所、MEF、CONADES、IDAAN、MINSU-UCP、AAUD、パナマ市

全体
<p>経済財政省が対外借入による投資計画の取りまとめを主導する役割を果たしており、CORE 協融の水・衛生分野への拡大について、大変興味を示し、直ちに関係各機関と連絡を取り候補案件リストを作成するとした。JICA は IDB と共にパナマ湾浄化事業への融資を行い、その後も付帯技プロを継続する等、特に下水分野への取り組みのこれまでの経験から、当国における案件組成は比較的取り掛かりやすい。他方、IDB は IDAAN を実施機関とした上水分野の開発に関心があり、様々な将来計画の可能性はある。</p>
上水道分野
<ul style="list-style-type: none"> ・ IDAAN が全国の上水道事業を実施している。 ・ プロジェクトリストの提供の約束を得たためそれを確認する必要があるが、ロス・サントスとチリキへの送水事業といった地方都市での大型プロジェクトはある。ただしこれらには IDB も興味を持っている。 ・ 海沿い都市で地下水源が塩水等に汚染されている事例もあり、小規模な淡水化プラントも可能性はある。 ・ パナマ市の無収水対策事業として、既にモニタリング体制の構築は進んでいる。現状が分かる資料の提供を約束されたため、確認結果によっては配水コントロールシステムの提案が考えられる。 ・ これまでの事業能力等の問題より IDAAN に対し若干否定的なイメージが存在したが、水道事業のキーマンが代わり変化の兆しは見られる。
下水道分野
<ul style="list-style-type: none"> ・ IDAAN が全国の下水道事業の担当ではあるが、IDB パナマ湾浄化事業（下水）は IDAAN の事業実施能力の脆弱性もあり MINSA の下に UCP（プロジェクトコーディネーションユニット）が設立され、現在も MINSA-UCP がパナマ首都圏の下水道事業を行っている。 ・ MINSA-UCP へのインタビューでは窒素除去や消化ガス発電を含む新設 Juan Diaz 下水処理場が問題なく稼働していることもあり、本邦技術としては管路関連の技術（①パナマ湾浄化事業では市中心部に関して既往の下水管からの遮集方式が取られているが、既往の下水管に対する TV カメラ調査や清掃、管更生技術、流量のモニタリング等、②今後の新設予定管に対する非開削工法）に関心が寄せられた。具体的な事例の提供を約束したため、事業規模等は提供データを見る必要がある。 ・ さらに下水処理場でのオペレーターへのインタビューでは汚泥の減量化に関心が高い。現時点でも脱水能力の高い遠心脱水機に石灰を加えることで 75%という含水率（通常は 80%以上）を実現できているが、乾燥床スペースの不足と 20km 離れた埋立処分場の位置により、乾燥機を追加してさらに減量化できるなら望ましいという意見あり。しかし同技術のみでは金額が小さいこととまだ処理場自体が稼働間もないことから喫緊の課題かつ有望技術とは言いづらい。 ・ CONADES でのインタビューによるものだが、地方での衛生事業として浄化槽の設置も有望。（当然規模が小さいためローン案件としては複数都市である必要がある。）
廃棄物分野
<ul style="list-style-type: none"> ・ パナマ市については、JICA が M/P 策定から技術協力プロジェクトまで継続的な支援を実施していたが、パナマ市の廃棄物管理組織が国の組織である AAUD に移管され、パナマ市の担当所掌としては、分別収集などの環境教育部門のみが残った。 ・ AAUD は、日本の企業等から焼却発電に対する提案を受けており、本邦技術に対して高い関心を持っている。 ・ 一方、AAUD は、組織や財務状況など実施体制がかなり脆弱であるため、IDB が案件を検討したが実施を断念したという経緯があり、プロジェクトとして実施していくためには、実施体制への確立が必要となる。 ・ M/P については、現在、スペインの企業が M/P 策定を実施しており、M/P 策定後に必要な資金及び資金源についての検討がなされることとなる。 ・ 上記のように、プロジェクトとして実施していくためには、AAUD の実施体制の構築と M/P

の早期策定が喫緊の課題であるが、それらの実施には時間を要すると思われる。

現時点の方向性

- ・上水道分野を有望としたい。
- ・廃棄物は焼却炉プロモート中のメーカー等にヒアリングを行う必要がある。

添付資料 6

本邦招聘時セミナー資料

中米地域
水・衛生セクターに関するJICA-IDB連携に
向けた情報収集・確認調査

中米等地域の水・衛生セクターの課題とニーズ

平成29年1月27日(金)

日本工営株式会社
中南米工営株式会社
(JICA調査団)

1. 本調査の概要

(1)対象セクター: 上水道、下水道、廃棄物

(2)対象国:

メキシコ、グアテマラ、エルサルバドル、ホンジュラス、ニカラ
グア、コスタリカ、パナマ、ドミニカ共和国(8カ国)



出典: www.mapsofworld.com

1. 本調査の概要

(2)対象国:

調査対象国の概要 (1/2)

国名	メキシコ	グアテマラ	エルサルバドル	ホンジュラス	
首都	メキシコシティ	グアテマラシティ	サンサルバドル	テグシガルバ	
その他主要都市	グアダハラ、モクテマ、イ	ケツアルテナンゴ	Santa Ana、San Miguel	La Ceiba、San Pedro Sula	
面積 (km ²)	1,972,550	108,889	21,040	112,492	
人口 (人)	128,632,000 (2016)	16,340,000 (2015)	6,110,000 (2014)	8,080,000 (2015)	
GDP	合計 (百万ドル)	1,144,300 (2015)	63,960 (2015)	25,850 (2015)	20,200 (2015)
	1人当たり (ドル)	9,009 (2015)	3,943.3 (2015)	4,001 (2015)	2,203 (2015)
経済成長率 (%)	2.5 (2015)	4.1 (2015)	1.9 (2015)	2.4 (2015)	
失業率 (%)	4.35 (2015)	2.9 (2015)	7.0 (2014)	7.3 (2015)	
通貨	メキシコ・ペソ	ケツアル	米ドル	レンピーラ	
主要産業	石油、銅、製鉄、水産、観光	農業、繊維	軽工業、農業	農林牧畜業	
日本との時差 (時間)	14	15	15	15	

出典: 外務省各国基礎データ等

NIPPON KOEI

3

1. 本調査の概要

(2)対象国:

調査対象国の概要 (2/2)

国名	ニカラグア	コスタリカ	パナマ	ドミニカ共和国	
首都	マナグア	サンホセ	パナマシティ	サントドミンゴ	
その他主要都市	Leon	Cartago	San Tiago, David	San Tiago	
面積 (km ²)	129,541	51,100	75,517	48,442	
人口 (人)	6,170,000 (2015)	4,760,000 (2014)	3,930,000 (2015)	10,410,000 (2014)	
GDP	合計 (百万ドル)	12,690 (2015)	52,561 (2015)	52,130 (2015)	67,189 (2015)
	1人当たり (ドル)	2,027 (2015)	10,877 (2015)	13,268 (2015)	6,732 (2015)
経済成長率 (%)	4.9 (2015)	3.7 (2015)	6.0 (2015)	7.0 (2015)	
失業率 (%)	7.07 (2015)	9.6 (2015)	5.1 (2015)	14.0 (2015)	
通貨	コルドバ	コロン	米ドル、バルボア	ペソ	
主要産業	農牧業	農業、製造業 (医療品、観光業)	第3次産業 (運河、金融、不動産等)	観光業、農業、鉱業、繊維加工	
日本との時差 (時間)	15	15	14	13	

出典: 外務省各国基礎データ等

NIPPON KOEI

4

1. 本調査の概要

(3)調査期間:

2016年6月～2017年3月

調査	期間	対象国	目的
第一次現地調査	2016/7/6-12	米国	IDB等との面談
第二次現地調査	2016/8/21-9/29	対象8カ国	対象セクターの情報収集
第三次現地調査	2016/11/28-12/10	ホンジュラス コスタリカ ドミニカ共和国	候補案件の協議
第四次現地調査	2017年3月上旬 (予定)	同上	ドラフトファイナルレポートの説明

1. 本調査の概要

(4)調査の背景と目的

- ① 背景:2016年4月、IDBバハマ総会において、「質の高いインフラ投資」の国際的スタンダード化・グローバルな展開のため、日本はIDBと以下のパートナーシップに合意。
 - 現行の協調融資枠組み(CORE*)を延長・拡充。
*CORE=Co-financing for Renewable Energy and Energy Efficiency
 - JICAの融資目標額:2012~2020年度に30億ドル
 - 対象地域:中南米地域
 - 対象分野:従来からの再生可能エネルギー開発及び省エネルギー促進のほか、エネルギー効率の改善に役立つ運輸や水・衛生セクターに拡大。
 - IDB内に「質の高いインフラ支援基金」(JQI (Japan Quality Infrastructure Initiative))枠を創設(⇒案件準備を支援)
- ② 目的:中米その他地域を対象とし、水・衛生セクターにおける我が国の優れた技術活用を念頭に置き、JICA-IDB協調融資案件の形成に資する情報の収集・分析、候補案件リストの作成を行う。

2. 各国の課題とニーズ

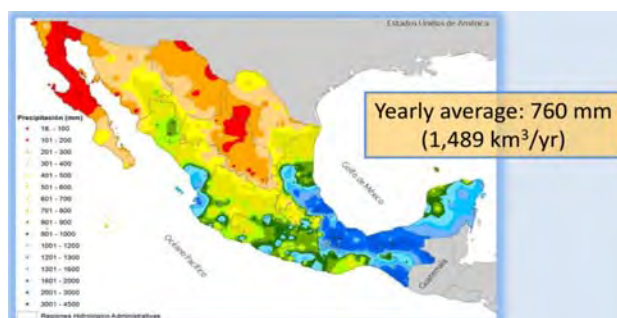
2.1 メキシコ

(1)水・衛生セクターの運営上の課題

経済効率性の高い上下水施設運営(電力料等運営費の節減)

(2)上水道セクターの課題とニーズ

- ・メキシコ市他での地下水過剰利用による地盤沈下
⇒下水処理水の帯水層への還元(リチャージ・プログラム)
- ・北部(バハ・カリフォルニア州等)での水不足
⇒海水淡水化プラントをPPPで建設中



メキシコ全国の
降水量

出典: "Water in Mexico: Priorities and Perspectives" (CONAGUA, 2016年5月)

NIPPON KOEI

7

2. 各国の課題とニーズ

2.1 メキシコ

(3)下水道セクターの課題とニーズ

メキシコ市

- ①大規模処理場での汚泥処理施設不足(汚泥の下水管への返送)、エネルギー消費増大への懸念 ⇒省エネ型汚泥処理施設
- ②下水処理水の帯水層への還元(リチャージ・プログラム)
⇒逆浸透(RO)膜等、高度処理のニーズ

③市内の著しい交通量や細い路地

⇒将来的には管路内調査や非開削更生技術の必要性

モンテレイ市

汚泥の埋立処分場が遠隔地

⇒汚泥の減量化技術(低含水率脱水機や乾燥機の導入)



既設高度処理パイロット施設

(4)廃棄物セクターの課題とニーズ

メキシコ市

都市部の最適な処分場の候補地不足

⇒減量化・資源化のための中間処理のニーズ(ごみ発電等含む)

NIPPON KOEI

8

2. 各国の課題とニーズ

2.2 グアテマラ

(1) 水・衛生セクターの運営上の課題

- ① 2019年までに全地方自治体に下水処理を義務付け
⇒これを可能とするグアテマラ市等自治体の能力強化
- ② グアテマラ市廃棄物局の著しい職員不足

(2) 上水道セクターの課題とニーズ

グアテマラ首都圏:

- ・浄水場機器の老朽化とスペアパーツ不足
⇒機器更新時のSCADA導入
 - ・表流水源は産業廃水により汚染が進行、濁度も高い
 - ・高い無収水率⇒将来的な配水コントロール
- 地方部: 低い水道普及率



Coy浄水場流入水

NIPPON KOEI

9

2. 各国の課題とニーズ

2.2 グアテマラ

(3) 下水道セクターの課題とニーズ

- ・グアテマラ市でのマスタープラン(1996年)に基づく整備の遅れ、都市の拡大
⇒マスタープラン見直しの必要性
- ・旧式の散水ろ床法処理場(写真)と緩い放流水質基準
- ・下流のアマティトゥラン湖の汚染
⇒下水処理場の高級処理化(省エネ型処理法や設備)



(4) 廃棄物セクターの課題とニーズ

- ・不適正な廃棄物処分の現状(写真)
⇒準好気性処分の適用及び廃棄物の重機による圧縮及び覆土等による衛生埋立の実施



NIPPON KOEI

10

2. 各国の課題とニーズ

2.3 エルサルバドル

(1)水・衛生セクターの運営上の課題

- ・上下水道公社(ANDA)の運営・財務能力⇒組織強化の必要性
- ・水・衛生セクターを含む公共事業財源確保(対外借入事業の厳選)

(2)上水道セクターの課題とニーズ

サンサルバドル市での管・ポンプの老朽化と漏水、道路陥没(写真)

⇒省エネ型ポンプへの更新、管更新

イロパンゴ湖でのヒ素、ホウ素汚染

⇒逆浸透(RO)膜等による除去(なおホウ素除去は課題)



NIPPON KOEI

11

2. 各国の課題とニーズ

2.3 エルサルバドル

(3)下水道セクターの課題とニーズ

- ・サンサルバドル市で多くの下水処理場が停止中
⇒運営の改善や運転しやすい技術の導入
- ・サンサルバドル市内の著しい交通渋滞
⇒非開削技術の活用
- ・全国での低い下水道普及率(コミュニティからの汚水の処理)
⇒浄化槽の有効活用

(4)廃棄物セクターの課題とニーズ

- ・廃棄物の衛生的な処理処分ができていない。
⇒準好気性埋め立ての実施
- ・中継基地が積み下ろし式で、衛生的な積み替えができていない。
⇒コンテナ式の中継基地の整備



サンサルバドル市内の渋滞



積み下ろし式の中継基地

NIPPON KOEI

12

2. 各国の課題とニーズ

2.4 ホンジュラス

(1)水・衛生セクターの運営上の課題

国家上下水道公社(SANAA)から各自治体への上下水道事業の移管

(2)上水道セクターの課題とニーズ

- ・ テグシガルパ市での深刻な水不足による短い給水時間
⇒ナカオメダムからの送水計画(ナカオメプロジェクト)
- ・ 丘陵地により事業体の電気料金負担大(ポンプ等)
⇒未利用エネルギーの活用(標高差を利用した小水力発電)



ナカオメダム



テグシガルパ市

2. 各国の課題とニーズ

2.4 ホンジュラス

(3)下水道セクターの課題とニーズ

①テグシガルパ市下水処理場土木施設等の腐食(写真)

⇒換気設備や防食塗装、消化ガス発電設備での硫化水素やシロキサン除去

②下水処理水質モニタリング

⇒規制も含めた体制の整備

(4)廃棄物の課題とニーズ

①準好気性衛生埋立ての知識はあるものの、衛生埋立てが実施できておらず、既存処分場も容量も逼迫している。(写真)

⇒準好気性埋立て処分場の整備

②医療廃棄物の処理・処分の未整備

⇒オートクレーブや焼却施設の整備



2. 各国の課題とニーズ

2.5 ニカラグア

(1)水・衛生セクターの運営上の課題

上下水道公社(ENACAL)の更なる能力強化(JICAによる無収水対策に係る協力実施)

(2)上水道セクターの課題とニーズ

- ・ マナグア市での高い無収水率(無収水対策プロジェクト実施中)
⇒SCADAによる全施設(井戸ポンプ、市内配水管等)の配水モニタリング(IDB実施中)
⇒将来的な配水コントロール
- ・ 地下水に依存した水源
⇒地下水量豊富だが、将来的には新たな表流水源開発も視野に
- ・ 地方都市を含む地方部での低い水道普及率
⇒PISASHプロジェクト(フェーズ1実施中、フェーズ2計画中)

NIPPON KOEI

15

2. 各国の課題とニーズ

2.5 ニカラグア

(3)下水道セクターの課題とニーズ

- ①マナグア市では良好な下水処理場(大型の散水ろ床)運営
⇒省エネは既に達成、消化ガス発電設備は追加予定
- ②既設新設下水管ではごみ等の流入による流下能力の不足
⇒管路調査や洗浄技術
- ③マナグア市以外での低い下水道普及率とラグーン処理による放流水質



マナグア市下水処理場散水ろ床タンク



マナグア市の選別施設

(4)廃棄物の課題とニーズ

選別施設、最終処分について良好な運営管理状況。
課題は、逼迫している処分場対策(マナグア市)。
⇒選別施設拡張及び堆肥化施設及び新規処分場整備

NIPPON KOEI

16

2. 各国の課題とニーズ

2.6 コスタリカ

(1)水・衛生セクターの運営上の課題

サンホセ首都圏上下水道サービス強化

⇒上下水道庁(AyA)の水道料金徴収率向上

(2)上水道セクターの課題とニーズ

- ・ サンホセ市での水不足(水需給グラフ)

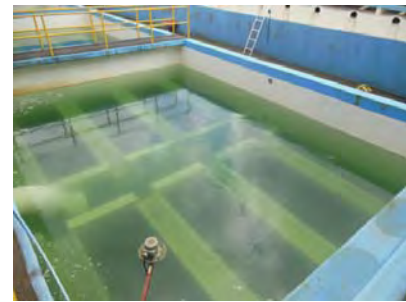
⇒Orosi-IIプロジェクトの実施

- ・ 高い無収水率

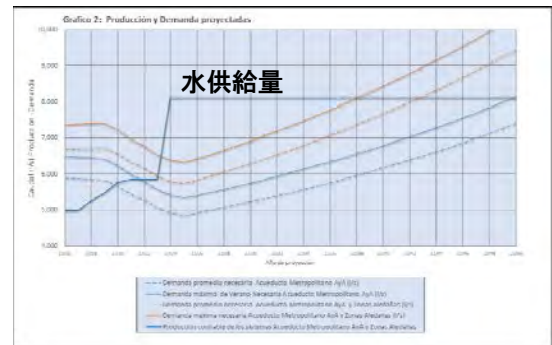
⇒将来的な配水コントロールと漏水検知

- ・ 地方部での水道整備の遅れ

⇒地方給水プロジェクトの必要性



サンホセ市トレスリオス浄水場



サンホセ首都圏水需給量

2. 各国の課題とニーズ

2.6 コスタリカ

(3)下水道セクターの課題とニーズ

サンホセ首都圏での一次処理のみ放流

⇒フェーズ2での二次処理化:省エネ設備や処理方式

サンホセ首都圏での下水管敷設の遅れと著しい交通渋滞

⇒非開削工法

地方部での特に低い下水道普及率

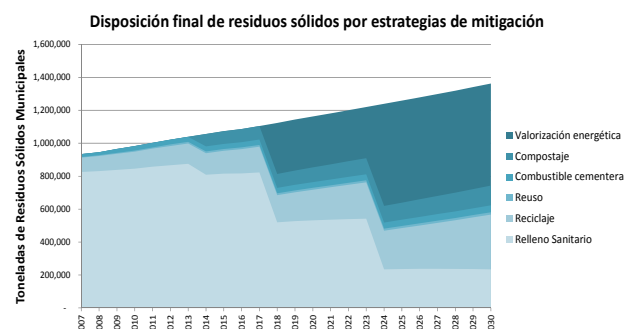
(4)廃棄物の課題とニーズ

処分場の容量の逼迫

⇒減量化、資源化、中間処理の
必要性



既存一次処理施設(覆蓋)



コスタリカの廃棄物の需要および供給量(案)

2. 各国の課題とニーズ

2.7 パナマ

(1)水・衛生セクターの運営上の課題

急速に成長するパナマ首都圏の上下水道サービス強化

(2)上水道セクターの課題とニーズ

- ・ パナマ市での高い無収水率(漏水、盗水への対策)
⇒配水モニタリングおよび漏水検知技術、技術指導
- ・ パナマ首都圏東部や西部郊外での上水道サービス
⇒水生産能力を増加、配水管新設
- ・ 都市部と地方部での格差(普及率、給水時間)
⇒地方給水プロジェクトの必要性



チリブレ浄水場

2. 各国の課題とニーズ

2.7 パナマ

(3)下水道セクターの課題とニーズ

- ①パナマ市での比較的良好な既設処理場(高度処理)運転 (運転自体は特段の課題なし)
- ②遠い汚泥処分場⇒汚泥減量化
(低含水率脱水機や乾燥機)
- ③管路は一部老朽化、交通渋滞
⇒TVカメラ調査や管更生等
- ④パナマ東部での下水道整備
⇒省エネ型下水処理場

(4)廃棄物の課題とニーズ

- ①廃棄物処分施設の適地がなく、現状の処分場の残余量も逼迫
⇒処分量を減量化するための施策として、資源化、減量化が必要
- ②既存処分場の不適切な衛生埋立て(写真)
⇒運営維持管理の改善



2. 各国の課題とニーズ

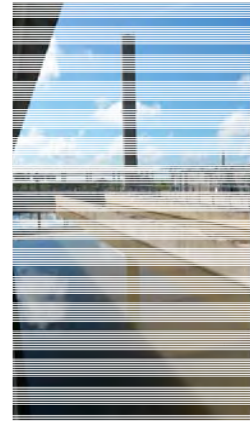
2.8 ドミニカ共和国

(1) 水・衛生セクターの運営上の課題

- ・上下水道局(INAPA)他、上下水道所管組織の能力強化
- ・サントドミンゴ首都圏廃棄物管理体制強化

(2) 上水道セクターの課題とニーズ

- ・ サントドミンゴ首都圏での高い無収水率
⇒まずその正確な状況と原因の把握が必要
- ・ 同首都圏でのマスタープランの更新
- ・ 特に地方部での水インフラ不足
⇒全国での小規模プロジェクト



東サントドミンゴ市
Barrera de Salinidad浄水場

NIPPON KOEI

21

2. 各国の課題とニーズ

2.8 ドミニカ共和国

(3) 下水道セクターの課題とニーズ

- ・ サントドミンゴ市での低い普及率と
- ・ 処理場の機能停止(低い下水処理率)
- ・ 旧市街等での既存管路の老朽化
⇒マスタープランに沿った整備と再構築が必要
⇒新設下水処理場での省エネ型処理法や設備
- ・ 同市での交通渋滞⇒非開削工法による管路整備
- ・ 地方部でも低い普及率⇒小規模プロジェクトの必要性

(4) 廃棄物の課題とニーズ

- ・ サントドミンゴの既存処分場のオープンダンプの状況
⇒衛生埋立て処分場
- ・ 既存のごみ中継基地の状況
⇒コンテナ式の中継基地の整備



サントドミンゴ市La Zurza下水処理場建設中
(散水ろ床系)



サントドミンゴ都市圏のドゥケサ広域処分場

NIPPON KOEI

22

3. 調査結果を踏まえた提言

3.1 全8カ国共通

- ①水・衛生セクターでのインフラ開発の重要性
- ②コストパフォーマンスの高い新技術の導入
- ③無収水率低下等運転効率の向上
- ④実施機関組織強化
- ⑤マスタープラン等計画の見直しと成熟度の高い
フィージビリティ調査
- ⑥廃棄物分野における環境に配慮した適切な維持管
理を求める法制度やガイドラインの整備

3. 調査結果を踏まえた提言

3.1 対象8カ国の有望案件(計11案件)

No.	国名	分野	案件名	有望度
1	メキシコ	下水道	メキシコ市帯水層への下水再生水供給事業	
2	グアテマラ	下水道	Bello Horizonte下水処理場の全更新	
3	エルサルバドル	上水道	Ilopango湖上水道事業 (PAPLI)	
4	ホンジュラス	上水道	Nacaome川上水道事業	◎
5	ホンジュラス	廃棄物	テグシガルバ市廃棄物処分場整備及び改善事業	○
6	ニカラグア	廃棄物	マナグア廃棄物管理施設建設	
7	コスタリカ	下水道	Los Tajos下水処理場拡張 (第2フェーズ)	◎
8	コスタリカ	上水道	Orosi-II (第5ステージ事業)	○
9	パナマ	下水道	パナマ首都圏東部地区衛生改善事業	
10	ドミニカ共和国	廃棄物	ドゥケサ処分場拡張事業 (又は中間処理併設)	◎
11	ドミニカ共和国	下水道	サントドミンゴ市下水道マスタープランフェーズ1事業	

3. 調査結果を踏まえた提言

3.2 有望度が特に高いとした3カ国5案件

No.	国名	分野	案件名	有望本邦技術
1	ホンジュラス	上水道	Nacaome川上水道事業	大容量ポンプ SCADA
2	ホンジュラス	廃棄物	テグシガルパ市廃棄物処分場整備 及び改善事業	準好気性埋立（福岡方式）
3	コスタリカ	下水道	Los Tajos下水処理場拡張 （第2フェーズ）	省エネ型下水処理法 省エネ設備（ブロワ、散気装置、 汚泥脱水機等） SCADA
4	コスタリカ	上水道	Orosi-II（第5ステージ事業）	SCADA 小水力発電
5	ドミニカ共和国	廃棄物	ドゥケサ処分場拡張事業（又は中間 処理併設）	小型パッカー車、コンパクト・コ ンテナ式中継施設、準好気性埋立 （福岡方式）、資源回収及び堆肥 化施設

添付資料 7

第四次現地調査時プレゼン資料

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)

Recopilación de Información y Estudio de Verificación para la
Cooperación JICA – BID Relacionada a los Sectores de Agua y
Saneamiento de las Regiones Centro América y Otras

Presentación del Borrador del Informe Final

Marzo de 2017

Nippon Koei Co., Ltd.
Nippon Koei LAC Co., Ltd.
(Equipo de estudio de JICA)

Indice

1. Resumen del estudio
2. Problemas y necesidades por país
3. Alta tecnología japonesa en el sector agua y saneamiento
4. Necesidades de alta tecnología de cada país
5. Visita auspiciada a Japón
6. Sugerencia como resultado del estudio
7. Recomendaciones para la ejecución del proyecto
8. Resumen de los proyectos candidatos

1. Resumen del estudio

(1) Sectores en estudio:

Agua potable, aguas residuales y residuos sólidos

(2) Países en estudio:

México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, República Dominicana (8 países en total)



Fuente: www.mapsofworld.com

NIPPON KOEI

2

1. Resumen del estudio

(3) Duración del análisis:

Desde junio de 2016 hasta marzo de 2017

Estudio	Duración	País	Propósito
Primero estudio in situ	6/7/2016-12/7/2016	Estados Unidos de América	Entrevista con IDB, etc.
Segundo estudio in situ	21/8/2016-29/9/2016	8 países seleccionados	Recopilación de información sobre los sectores correspondientes
Tercer estudio in situ	28/11/2016-10/12/2016	Honduras Costa Rica Rep. Dominicana	Estudio adicional sobre los proyectos candidatos
Cuarto estudio in situ	6/3/2017-10/3/2017	Honduras Costa Rica Rep. Dominicana	Presentación sobre borrador de informe final

NIPPON KOEI

3

1. Resumen del estudio

(4) Fondo y propósito del estudio

- ① Fondo: En abril de 2016, durante la Asamblea General del IDB en Bahamas, se llevó al acuerdo para formar una alianza entre IDB y Japón, con el objetivo de desarrollar la globalización y estandarización internacional de la “inversión en las infraestructuras de alta calidad”.
 - Extender y completar el marco actual de co-financiación (CORE*) .
 - *CORE=Co-financing for Renewable Energy and Energy Efficiency
 - Meta de financiación por JICA: 3.000.000.000 dólares entre 2012 y 2020.
 - Área en cuestión: Región de América Latina y el Caribe
 - Sector en cuestión: A parte de los temas anteriores tales como energías renovables y la promoción del ahorro de energía, se tratarán también sectores como el transporte y **agua y saneamiento** para mejorar la eficacia de ahorro de energía.
 - Se establecerá un marco de “Fondo de apoyo para infraestructuras de alta calidad” JQI (Japan Quality Infrastructure Initiative) dentro de IDB.
- ② Propósito: Para la región de América Central y otros, teniendo en cuenta el uso eficaz de tecnología puntera de nuestro país en el sector del agua y saneamiento, se llevan a cabo la captación de datos y el análisis para planeamiento de temas relacionados con la co-financiación entre JICA y IDB, y la elaboración de una lista de temas candidatos.

NIPPON KOEI

4

2. Problemas y necesidades por país

2.1 Honduras

(1) Desafíos en la gestión del sector de agua y saneamiento

Transferencia de control sobre obras de aguas potables y alcantarillados de Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) a cada gobierno local

(2) Problemas y necesidades en el sector de aguas potables

- Suministro de agua en tiempo breve por grave falta de agua en la ciudad de Tegucigalpa
⇒ Plan de envío de agua desde la presa Nacaome (Proyecto Nacaome)
- La entidad tiene que cubrir un elevado gasto de electricidad, por ser una zona de colinas (gasto de bombas, etc.)
⇒ Uso de energía sin explotar (producción de energía hidráulica de pequeña escala donde se aprovecha la diferencia de altura)



Presa Nacaome



Ciudad de Tegucigalpa

NIPPON KOEI

5

2. Problemas y necesidades por país

2.1 Honduras

(2) Problemas y necesidades en el sector de aguas potables

Estudio de alternativas de Fuente de agua

Guacerique II no tiene suficiente agua para abastecer Tegucigalpa que necesita 2.0 m³/s. También hay un punto de consideración que es la reubicación de personas. Río del Hombre puede abastecer agua necesaria, sin embargo, la caudal de agua no es suficiente y también el costo estimado de inversión es alto.

AMDC dentro de las alternativas determina al proyecto de urgencia de acueducto Nacaome como proyecto de máxima prioridad y estudia su diseño de estudio específico. Se planea su finalización en Abril de 2017.

Comparación entre las opciones de fuente de agua para Tegucigalpa

Opciones	Nacaome	Guacerique II	Río del Hombre	Agua Subterránea (Referencia)
Area (km ²)	1,066	186.5	342.25	-
Caudal de agua promedio anual (m ³ /s)	>5.0	1.74	2.84	Pequeño
Calidad de Agua	Buena	Buena	Buena	Mala
Reubicación (casas)	0	580	30	-
Costo de Inversión (US\$)	112 million	348 million	302 million	-
Costo de Operación y mantenimiento (US\$/año)	52 million	1 million	13.8 million	

2. Problemas y necesidades por país

2.1 Honduras

(3) Problemas y necesidades en el sector de aguas residuales

- ① Deterioro de las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Tegucigalpa (imagen)

⇒ Eliminación del ácido sulfhídrico y siloxano con un equipo de ventilación, recubrimiento contra la corrosión y generación de biogás.

- ② Monitoreo de la calidad de agua tratada en la planta de tratamiento de aguas residuales

⇒ Reorganización del sistema, incluidas las reglamentaciones

(4) Problemas y necesidades en el sector de residuos sólidos

- ① A pesar de tener conocimiento sobre el método semi-aeróbico, no se está llevando a cabo y la capacidad del vertedero no es suficiente. (imagen)

⇒ mantenimiento del vertedero con el método semiaeróbico

- ② Falta de organización en el tratamiento de residuos médicos

⇒ Disposición de autoclave y plantas incineradoras



2. Problemas y necesidades por país

2.2 Costa Rica

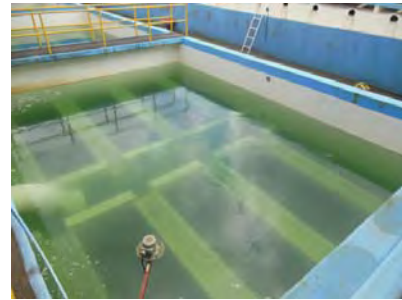
(1) Desafíos en la gestión del sector de agua y saneamiento

Mejorar los servicios de agua y en el área metropolitana de la ciudad de San José

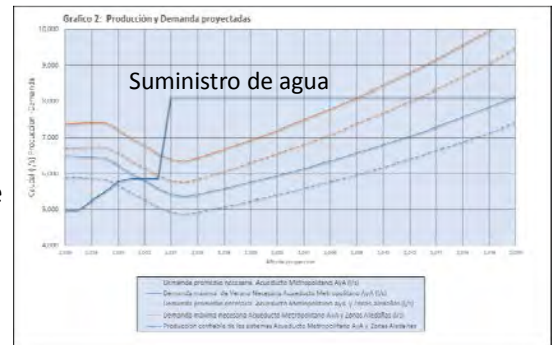
⇒ Mejorar el porcentaje de agua facturada por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)

(2) Problemas y necesidades en el sector de Aguas potables

- Falta de agua en la ciudad de San José (gráfico de suministro de agua)
⇒ Realización del proyecto Orosi-II
- Alto porcentaje de agua perdida
⇒ Detección de fugas de agua y control del suministro de agua
- Demora en la instalación de servicios de agua en las zonas rurales
⇒ Necesidad de proyecto de suministro de agua en las zonas rurales



Planta potabilizadora de Tres Ríos en San José



Cantidad de agua suministrada en el área metropolitana de San José

NIPPON KOEI

8

2. Problemas y necesidades por país

2.2 Costa Rica

(3) Problemas y necesidades en el sector de aguas residuales

Tratamiento primario en el área metropolitana de San José

⇒ Tratamiento secundario en la fase 2: instalación y método de tratamiento para ahorro de energía

Demora en la disposición de tuberías de alcantarillado en el área metropolitana de San José y fuertes atascos de tráfico

⇒ Tecnología sin zanja

Bajo porcentaje de soluciones sustentables en las zonas rurales

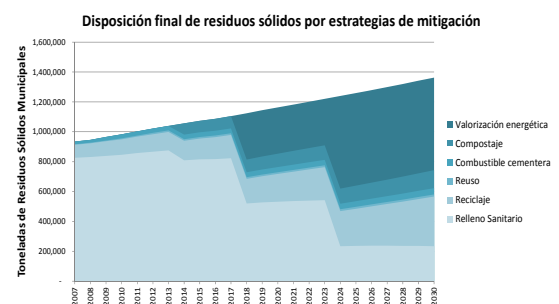
(4) Problemas y necesidades en el sector de residuos sólidos

Desbordamiento de capacidad de vertedero

⇒ Necesidad de reducción, reutilización como recurso y tratamiento intermedio



Planta de primer tratamiento existente (con cubierta)



Cantidad de demanda y oferta de residuos en Costa Rica (plan)

NIPPON KOEI

9

2. Problemas y necesidades por país

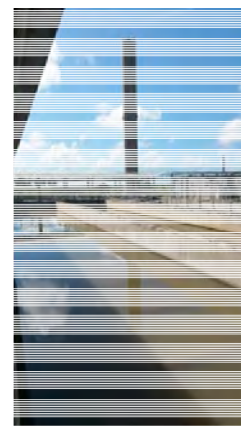
2.3 República Dominicana

(1) Desafíos en la gestión del sector de agua y saneamiento

- Fortalecimiento de la capacidad de las agencias relacionadas tales como el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA)
- Fortalecimiento del sistema de administración de desechos en el área metropolitana de la ciudad de Santo Domingo

(2) Problemas y necesidades en el sector de aguas potables

- Alto porcentaje de agua perdida en el área metropolitana de Santo Domingo
⇒ En primer lugar, es necesario conocer la situación real y sus causas
- Actualización del plan maestro para el área metropolitana de Santo Domingo
- Escasez de infraestructuras de agua, sobre todo en las áreas rurales
⇒ Proyectos a pequeña escala en todo el país



Este de la ciudad de Santo Domingo
Planta potabilizadora de Barrera de Salinidad

NIPPON KOEI

10

2. Problemas y necesidades por país

2.3 República Dominicana

(3) Problemas y necesidades en el sector de aguas residuales

- Escasez de alcantarillados
- Paralización del funcionamiento de la planta (bajo porcentaje de procesamiento de aguas residuales)
- Envejecimiento de las tuberías existentes en la zona antigua, etc.
⇒ Necesidad de mantenimiento y reestructuración según el plan maestro
⇒ Tratamiento e instalación de bajo consumo energético en la nueva planta de depuración
- Atasco de tráfico en la misma ciudad ⇒ Mantenimiento de las tuberías por la tecnología sin zanja
- Bajo porcentaje de servicios en las provincias ⇒ Necesidad de proyectos a pequeña escala

(4) Problemas y necesidades en el sector de residuos sólidos

- Situación de vertedero a cielo abierto de Santo Domingo
⇒ Relleno Sanitario
- Condición de la estación de transferencia de basuras
⇒ Disponer de estación de transferencia de basuras por contenedores



Obra de planta de depuración de La Zueza en la ciudad de Santo Domingo (sistema de filtro percolador)



Vertedero Duquesa del área metropolitana de la ciudad de Santo Domingo

NIPPON KOEI

11

3. Alta tecnología japonesa en el sector agua y saneamiento

Se preparó la lista de tecnología japonesa avanzada en los sectores agua, saneamiento y residuos sólidos:

- Fuente de información de tecnología: Ministerio de Salud y Trabajo de Japón y JICA
- Para aplicar el esquema CORE, dio prioridad a los productos de eficiencia energética.
- Se realizaron entrevistas a las empresas que manejan cada tecnología incluyendo sus intereses en la región.
- De acuerdo con los puntos arriba mencionado, se consideró posibilidad de aplicación en los 8 países en el estudio.

3. Alta tecnología japonesa en el sector agua y saneamiento

3.1 Sector Agua potable

Técnicas japonesas de sector agua potable que podrían ser efectivas

Sector	Técnicas con alta eficiencia de aplicación	Posibilidad de ser objeto de CORE	Experiencia en ultramar	Interés en Centroamérica	Técnica pensada como prometedora
Desalinización de agua marina	Sistema de dilución de drenajes para la mitigación de la carga ambiental (Sistema integrado de desalinización de agua marina y reutilización de aguas residuales entre otras)	○	△	○	○
	Unidad de desalinización de agua marina de tipo unificado con generador de energía solar	○	△	○	○
Sistema de distribución de agua	Bombas de tipo eficiencia energética (Control VFD)	○	○		○
Sistema de gestión de mantenimiento / estrategias de agua no facturada	Estrategias de derrames (Sistemas de detección de derrames etc.)	△		○	○
	Monitoreo automático (Sistema de control de distribución del agua, sistema de agua inteligente)	○	△	○	○

Nota) Probabilidad de ser objetivo de CORE: Técnicas que pueden contribuir en ahorro energético ○ directamente, △ indirectamente (o dentro de la clasificación de desalinización de agua marina)

Experiencia en ultramar: ○ resultados dentro de la región de América, △ experiencias en ultramar incluyendo a Asia. × Sin experiencia en ultramar

Interés en Centroamérica: ○ verificado el interés de la empresa, △ interés principalmente en estados unidos, y otros incluye respuesta en espera (Fuente: Misión de estudio JICA)

3. Alta tecnología japonesa en el sector agua y saneamiento

3.2 Sector Aguas residuales

Técnicas japonesas de aguas residuales que podrían ser efectivas

Sector	Técnicas con alta eficiencia de aplicación	Posibilidad de ser objeto de CORE	Experiencia en ultramar	Interés en Centroamérica	Técnica pensada como prometedora
Sistema de tratamiento	Método de bio reactor de membrana (Método MBR)		⊙ (Solamente membranas)	○	○
Sistema de tratamiento de lodo	Maquinaria deshidratadora de tipo eficiencia energética (Tipo Volute)	○	⊙	○	○
	Maquinaria deshidratadora de tipo eficiencia energética (De doble tornillo etc.)	○	○	△	○

Nota)

Probabilidad de ser objetivo de CORE: Técnicas que pueden contribuir en ahorro energético ○ directamente, △ indirectamente

Experiencia en ultramar: ○ resultados dentro de la región de América, △ experiencias en ultramar incluyendo a Asia. × Sin experiencia en ultramar

Interés en Centroamérica: ○ verificado el interés de la empresa, △ interés principalmente en estados unidos, y otros incluye respuesta en espera

(Fuente: Misión de estudio JICA)

3. Alta tecnología japonesa en el sector agua y saneamiento

3.3 Sector Residuos Sólidos

Técnicas japonesas de residuos sólidos que podrían ser efectivas

Sector	Técnicas con alta eficiencia de aplicación	Posibilidad de ser objeto de CORE	Experiencia en ultramar	Interés en Centroamérica	Técnica pensada como prometedora
Recolección / Transporte	Vehículos compactador pequeños	△	○	○	○
	Estación de Transferencia	△	△	△	○
Tratamiento intermedio / Reciclaje	Generación eléctrica por incineración	○	△		○
Tratamiento final / tratamiento de agua penetrada / monitoreo ambiental	Vertedero semi aeróbico	○	○		○

Nota) Probabilidad de ser objetivo de CORE: Técnicas que pueden contribuir en ahorro energético ○ directamente, △ indirectamente

Experiencia en ultramar: ○ resultados dentro de la región de América, △ experiencias en ultramar incluyendo a Asia. × Sin experiencia en ultramar

Interés en Centroamérica: ○ verificado el interés de la empresa, △ interés principalmente en estados unidos, y otros incluye respuesta en espera

(Fuente: Misión de estudio JICA)

4. Necesidades de alta tecnología de cada país

4.1. Honduras

[Agua Potable]

(1) Bombas de eficiencia energética (control con VFD)

Para el proyecto Nacaome, uno de los puntos críticos es el costo de electricidad para operar bombas. Entonces, utilizando bombas del tipo ahorro de energía con la función variable dependiendo del volumen de agua (control con VFD), se puede esperar ahorro de energía de 10~20% comparando con los otros productos.

(2) Sistema SCADA

El Proyecto Nacaome contiene bombas, planta de tratamiento, 6 estaciones de bombas y reservorio de distribución de agua. Es importante controlar nivel y volumen de agua con los medidores en estas instalaciones principales para la operación del sistema.

(3) Hidroeléctricas a pequeña escala

4. Necesidades de alta tecnología de cada país

4.1. Honduras

[Residuos Sólidos]

(1) Rellenos semi aeróbicos

Actualmente hay 2 rellenos del método Fukuoka, en caso de instalar un relleno sanitario es posible adoptar el método Fukuoka.

(2) Lamina de control de filtraciones

Puede ser efectiva al ser una zona con alta precipitación, con alto nivel de agua subterránea y con zonas sin capas arcillosas.

(3) Tratamiento de desechos médicos

Los desechos infecciosos necesitan desinfección de alta temperatura, por lo cual es indispensable un tratamiento de incineración o autoclave.

4. Necesidades de alta tecnología de cada país

4.2 Costa Rica

[Agua Potable]

(1) SCADA y Generación hidroeléctrica a pequeña escala

En el proyecto Orosi-II, es una opción de introducir SCADA para controlar y monitorear volúmen de agua capturada y producida, y generadores hidroeléctricos a pequeña escala para el objetivo de ahorro de energía.

(2) Sistema de control de distribución de agua

Las estrategias se encuentran en estudio y AyA no presentó la necesidad de sistemas de control de distribución de agua.

4. Necesidades de alta tecnología de cada país

4.2 Costa Rica

[Aguas Residuales]

En cuanto a planes de ampliación de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes en San José, hay posibilidad de aplicar siguientes tecnologías para tratamiento de desagues y lodos, y el sistema de tuberías.

- (1) Tanque profundo convencional de lodo activado (Soprador de tipo eficiencia energética, mecanismos de dispersión)
- (2) Método de filtro de pre-goteo (Método PTF)
- (3) Flujo descendente con esponja colgante (DHS)
- (4) Energía eléctrica de gases de digestión, deshidratador de eficiencia energética
- (5) Bombas de gran capacidad de eficiencia energética (con VFD)
- (6) Método de impulso de longitudes largas

4. Necesidades de alta tecnología de cada país

4.3 República Dominicana

[Residuos Sólidos]

(1) Rellenos semi aeróbicos

En algunas ciudades como Santiago, se trataron de instalar plantas de desechos del método Fukuoka, y en caso de instalar rellenos sanitarios es posible adoptar el método Fukuoka.

(2) Estación de transferencia

Estaciones de transferencia existentes transbordan los desechos vertidos por los vehículos de recolección primaria a los vehículos de transporte secundario. Este sistema no es eficiente ni es recomendable desde el punto de vista de medio ambiente lo que hace necesaria la organización de las estaciones de transferencia.

5. Visita auspiciada a Japón

(1) Con el objetivo de profundizar los conocimientos relacionados con las técnicas con posibilidad a ser implementadas en los países objeto de los sectores de agua y saneamiento de Japón con sus ejemplos de ejecución, la verificación de las intenciones e intercambio de opiniones, se realizó una visita auspiciada a Japón de aproximadamente 2 semanas para las personas de los países objeto del estudio (8 países, 2 personas de cada uno, total 16 personas) y del BID (2 personas).

(2) Periodo: Desde 23 de enero hasta 2 de febrero, 2017

(3) Agenda:

mes	día	Lugar de visita	Técnicas japonesas correspondientes / observaciones
ene	23	Sesión de información de llegada	
	24	Visita a JICA y los ministerios relacionados	
	25	1) Planta de tratamiento de agua Asaka (Tokio) 2) Planta de residuos sólidos Ariake (Tokio) 3) Planta de reuso de aguas residuales Sunamachi (Tokio)	1) Tratamientos de depuración de alto nivel 2) Generación de energía con desechos 3) Tratamiento de lodos (Horno de carbonización de lodos etc.)
	26	1) Estación de transferencia de residuos sólidos Shinjuku (Tokio) 2) Empresa Hitachi 3) Empresa Ishigaki	1) Transporte intermedio de desechos 2) Estrategias de agua no facturada, bombas de gran capacidad con eficiencia energética 3) Maquinaria de deshidratación de lodos de eficiencia energética
	27	Seminario organizado por JICA	

5. Visita auspiciada a Japón

mes	día	Lugar de visita	Técnicas japonesas correspondientes / observaciones
ene	30	<Grupo agua> 1) Ohmi eco plaza, PTAR Konan (Shiga) 2) Planta de tratamiento de agua Tsuda (Osaka) 3) PTAR Higashinada (Kobe) <Grupo residuos sólidos> 4) Kitakyushu eco town (Kitakyushu) 5) Relleno sanitario Nakata (Fukuoka) 6) PTAR Nakata (Fukuoka)	1) MBR y otros (exposición), Tratamiento de aguas residuales de alto nivel, bombas de calefacción con uso del calor de aguas residuales 2) Mecanismo de tratamiento biológico sin inyección de medicinas de ultra alta velocidad 3) Tratamiento de lodos, Proyecto de bio gases 4) Reciclaje 5) Relleno Semi aeróbico (Tipo Fukuoka) 6) Tratamiento de agua filtrada en relleno sanitario
	31	1) Planta de desalinización (Fukuoka) 2) Centro de control de distribución de agua (Fukuoka) 3) Chubu PTAR (Fukuoka)	1) Desalinización de agua marina 2) Sistema de coordinación de distribución de agua 3) Instalaciones de regeneración de agua, estaciones de hidrogeno
feb	1	1) Conferencia de la asociación de limpieza de Tokio 2) Yokogawa solution service 3) Parque Seseragi (reuso de agua)	1) Sobre el tratamiento de desechos en zonas amplias 2) SCADA, Caudalímetro 3) Uso de aguas residuales regeneradas, hidrófila
	2	- Reunión con JICA, Wrap up	

NIPPON KOEI

22

6. Sugerencia como resultado del estudio

6.1 Temas comunes para los 8 países

- ① Importancia de desarrollar la infraestructura del sector de agua y saneamiento
- ② Implementación de nuevas tecnologías con alto desempeño frente a los costos
- ③ Mejora de eficacia en la operación como baja pérdida de agua
- ④ fortalecimiento de los organismos ejecutores
- ⑤ Reconsideración de los planes como el plan maestro y los estudios de viabilidad bien desarrollados
- ⑥ Ordenar los sistemas legislativos o directrices para la correcta administración y mantenimiento en el sector de disposición de desechos considerando medio ambiente

NIPPON KOEI

23

6. Sugerencia como resultado del estudio

6.2 Proyectos viables en 8 países (11 proyectos en total)

No.	País	Sector	Proyecto	Viabilidad
1	México	Aguas Residuales	Proyecto de suministro de agua residual tratada al acuífero	
2	Guatemala	Aguas Residuales	Renovación total de la planta de tratamiento de aguas residuales de Bello Horizonte	
3	El Salvador	Aguas potables	Proyecto de Agua Potable del Lago de Ilopango (PAPLI)	
4	Honduras	Aguas potables	El proyecto de traer agua de la presa Nacaome	Alta
5	Honduras	Residuos sólidos	Organización y mejora de vertedero de residuos de la ciudad de Tegucigalpa	Mediana
6	Nicaragua	Residuos sólidos	Construcción de una planta de clasificación de residuos en Managua	
7	Costa Rica	Aguas Residuales	Fase II del programa de aguas residuales para la Gran Area Metropolitana de San Jose y la ampliación de la PTAR de Los Tajos	Alta
8	Costa Rica	Aguas potables	Proyecto Quinta ampliación	Mediana
9	Panamá	Aguas Residuales	Proyecto de mejora de higiene del este del área metropolitana de Pan	
10	República Dominicana	Residuos sólidos	Desarrollo de Instalaciones para el manejo de residuos sólidos para el Gran Santo domingo	Alta
11	República Dominicana	Aguas Residuales	Proyecto de fase 1 del plan maestro de aguas de la ciudad de Santo Domingo	

6. Sugerencia como resultado del estudio

6.4 Los 5 proyectos de 3 países que son más viables

No.	País	Sector	Proyecto	Tecnologías japonesas utilizables
1	Honduras	Aguas potables	El proyecto de traer agua de la presa Nacaome	Bomba de alta capacidades SCADA
2	Honduras	Residuos sólidos	Organización y mejora de vertedero de residuos de la ciudad de Tegucigalpa	Relleno sanitario con sistema tratamiento semi-aeróbico (estilo Fukuoka)
3	Costa Rica	Aguas Residuales	Fase II del programa de aguas residuales para la Gran Area Metropolitana de San Jose y la ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales de Los Tajos	Tratamiento de aguas residuales con menos consumo energético Instalación con menos consumo energético (ventilador, equipo de ventilación, deshidratador de lodo residual, etc.) SCADA
4	Costa Rica	Aguas potables	Proyecto Quinta Ampliación	SCADA producción de energía hidráulica a pequeña escala
5	República Dominicana	Residuos sólidos	Desarrollo de instalaciones para el manejo de residuos sólidos para el Gran Santo Domingo	Camiones pequeños de recogida de desechos, estación de transferencia con compactadores y contenedores, relleno sanitario semi-aeróbico (estilo Fukuoka), reciclaje de recursos e instalación de compostaje

7. Recomendaciones para la ejecución del proyecto

(1) Problemáticas en común de cada país

- Insuficiencia de la infraestructura de agua y saneamiento
- Importancia de introducción de nuevas tecnologías de alto desempeño frente a los costos
- Necesidad de mejoramiento de la eficiencia operativa
- Necesidad de fortalecimiento organizacional
- Necesidad de actualizaciones de los estudios relacionados
- Necesidad de organización de un sistema legal y lineamientos especialmente en el sector residuos sólidos

(2) Probabilidad de aplicación de tecnologías japonesas

Si se pueden obtener beneficios económicos suficientes con el precio real incluyendo todos los costos de operación y gestión de mantenimiento durante el periodo de uso del producto y no solamente el precio del producto al momento de suministro, se puede considerar que hay suficiente probabilidad de aplicación de las técnicas japonesas.

(3) Importancia de la cooperación con el BID

Para JICA, son claros los méritos en la ejecución de proyectos en cooperación cercanamente al BID que posee numerosas experiencias en la ejecución de proyectos de los sectores de agua y saneamiento de los 8 países objeto del estudio.

NIPPON KOEI

26

8. Resumen de los proyectos candidatos

NIPPON KOEI

27

Proyecto de Impacto Rápido para el Abastecimiento de Tegucigalpa mediante el Uso Integral del Agua del Río Nacaome

Localización	HONDURAS
Agencia Implementadora:	Unidad de Gestión de Agua y Saneamiento Municipal (UGASAM) de Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC).
Beneficiarios :	Poblacion de 1,364,000 habitantes en Tegucigalpa y las municipalidades en las rutas de transfer main (66,000) y Comunidades Sur (130,000) (año2025)
Descripción del Proyecto	Distribución de agua potable hacia Tegucigalpa desde la represa Jose Cecilio del Valle (Nacaome) con un caudal de 2 m3/s. La represa funcionaría para riego y producción de energía en Nacaome o agua potable en Tegucigalpa. El proyecto comprende principalmente: Planta Potabilizadora y Estación de Bombeo No.1 (2m3/s), Tubería de distribución (D=1200mm, L=13.8km) desde Cerro de Hula a la Planta Roberto Mariena por Gravedad,
Cronograma de implementación del proyecto (estimado) :	Sept. 2015: Inicio del Diseño Detallado Julio 2016: Inicio de Construcción Abril 2018: Inicio de Operaciones
Costo Estimado del Proyecto	US\$ 140 MM



Represa Nacaome



Ruta de Línea de Impulsión (CA5)



Sitio de Potabilizadora Proyecto Nacaome y EB No.1

NIPPON KOEI

28

Proyecto de Impacto Rápido para el Abastecimiento de Tegucigalpa mediante el Uso Integral del Agua del Río Nacaome

Localización	HONDURAS
Descripción general de la tecnología japonesa relacionada:	Bombas de refuerzo ahorradoras de energía con variador de frecuencia (VFD). Macro medidores en estaciones de bombeo y transmisión principal, y sistema SCADA para monitorear el flujo.
Opiniones y expectativas sobre el proyecto candidato por las agencias públicas o empresas privadas relacionadas :	Ministerio de Finanzas: Es necesario tomar decision con mucha atención sobre el uso de agua de la represa Nacaome, consultando con MiAmbiente, dueño de la represa. MiAmbiente: El consenso por las comunidades cerca de Nacaome es importante. AMDC: Hay varias opinions sobre la opción de fuente de agua por Ministerio de Finanzas y SANAA, sin embargo, considera Nacaome como la opción de la Fuente de agua urugente por el reservorio existente y suficiente volmen de agua. (Es necesario explicación de AMDC al gobierno central y obtener el acuerdo.)
Los puntos necesarios en la etapa de preparación o estudios adicionales necesarios para consideración de asistencia financiera :	Evaluación integral de las opciones (Nacaome, Rio del Hombre, Guacerique y agua subterranean) sobre capacidad de abastecimiento de agua, cost y problemas sociales, etc Demarcación entre BID y JICA (La diferencia de costo total entre el componente de distribución en Tegucigalpa y las otras es grande). El costo de electricidad por el Proyecto será alrededor de US\$52 millones / año calculado por SANAA (el estudio realizado por AMDC va a incluir misma información. Es necesario confirmar la influencia de este costo a la operación en el futuro estudio.

NIPPON KOEI

29

Desarrollo y mejora de la planta de eliminación de residuos sólidos en Tegucigalpa

Localización	Honduras
Agencia Implementadora:	Municipio de Tegucigalpa
Beneficiarios :	1.2 millones de habitantes en la Ciudad de Tegucigalpa
Descripción del Proyecto	Mejoramiento del sitio actual del vertedero a cielo abierto y desarrollo de un relleno sanitario nuevo. Este proyecto contiene los siguientes elementos: a) Desarrollo de un relleno sanitario nuevo (19ha). b) Cierre del vertedero a cielo abierto actual e implementación de medidas ambientales. y c) Sensibilidad social para la implementación del proyecto.
Cronograma de implementación del proyecto (estimado) :	Preparación para la construcción (Periodo de licitación): 2019-2020 Construcción: 2020-2021 Tiempo total de construcción: 28 meses.
Costo Estimado del Proyecto	US\$ 43 MM



Relleno Sanitario actual



Laguna de regularización de lixiviados



Sitio candidato para el relleno sanitario nuevo

NIPPON KOEI

30

Desarrollo y mejora de la planta de eliminación de residuos sólidos en Tegucigalpa

Localización	HONDURAS
Descripción general de la tecnología japonesa relacionada:	En caso de que se adopte el sistema de relleno semi-aeróbico (Método Fukuoka): éste método es de tecnología japonesa y es superior a otras tecnologías. En la actualidad, el organismo implementador planea adoptar un sistema de vertedero anaeróbico con recolección de gas. Por tanto, se requiere llevar a cabo una discusión con las autoridades interesadas en adoptar tecnología japonesa.
Opiniones y expectativas sobre el proyecto candidato por las agencias públicas o empresas privadas relacionadas :	AMDC considera como prioritario desarrollar un Nuevo relleno sanitario y el cierre del vertedero a cielo abierto.
Los puntos necesarios en la etapa de preparación o estudios adicionales necesarios para consideración de asistencia financiera :	Es necesario realizar estudio sobre los aspectos ambientales y sociales como sobre los recicladores, y también los aspectos económicos.



Compactadora de la basura



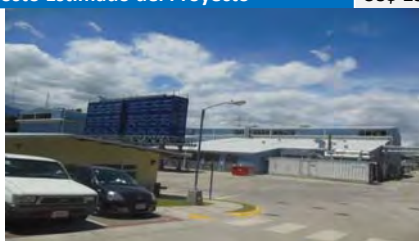
La situación de residuos médicos

NIPPON KOEI

31

Fase II del Programa de Aguas Residuales para la Gran Área Metropolitana de San José y la ampliación de la PTAR de Los Tajos.

Localización	Costa Rica
Agencia Implementadora:	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)
Beneficiarios :	1,620,000 habitantes (En la Fase I) Conexiones domiciliarias nuevas: 156, 794
Descripción del Proyecto	El propósito del proyecto es aumentar la tasa de cobertura de recolección de aguas residuales en el Área Metropolitana de San José de 65% al 85% y la ampliación de la actual PTAR Los Tajos de tratamiento primario a tratamiento secundario - Los Tajos PTAR (JICA: Tentativa): La adición de instalaciones de tratamiento biológico y de clarificadores secundarios en la planta actual así mismo se mantendrá la capacidad total del tratamiento que es de 2.81 m3/s flujo promedio diario (ADF). - Alcantarillados (BID: Tentativa): Extensiones de los colectores, sub-colectores y redes secundarias en las cuencas de drenaje Torres, María Aguilar y Tiribí, además del área de Escazú y 3 estaciones de bombeo.
Cronograma de implementación del proyecto (estimado) :	Estudio de Factibilidad: 2017 Diseño y adquisición de propiedad: 2018 – 2020 Construcción: 2020-2023
Costo Estimado del Proyecto	US\$ 230 MM



PTAR Los Tajos



Cámara de Carga



PTAR Los Tajos

NIPPON KOEI

32

Fase II del Programa de Agua y de Aguas Residuales para la Gran Área Metropolitana de San José y la ampliación de la PTAR de Los Tajos

Localización	COSTA RICA
Descripción general de la tecnología japonesa relacionada:	Componentes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales: Tanque profundo convencional de lodo activado (CAS) con soplador y difusor ahorradores de energía, Filtro de pre-goteo (PTF), Flujo descendente con esponja colgante (DHS). (La capacidad de ahorro de energía y durabilidad es muy alta. PTF y DHS son las tecnologías japonesas de alta calidad para el objetivo de ahorro de energía.) Tratamiento de lodos: Generación de energía con gas de digestión, deshidratador con ahorro de energía. (La nivel de ahorro de energía y durabilidad de "Dehydrator" japonesa es más alta que las máquinas de los otros países.) Estaciones de bombeo: Bombas ahorradoras de energía de gran capacidad con variador de frecuencia (VFD) (Bentaja es la estabilidad y durabilidad.) Instalación de alcantarillado: Tecnología avanzada en elevación de tuberías (Performance alta en larga distancia y las secciones de curva. Se puede reducir número de vertical shafts y el period de construcción.)
Opiniones y expectativas sobre el proyecto candidato por las agencias públicas o empresas privadas relacionadas :	En la reunión con AyA, se manifestó una intensión muy positiva sobre la posible cofinanciación por JICA y BID para la fase 2 del Proyecto. En la reunión con el Ministerio de Planificación, se explicó que en el Plan Nacional de Inversión que estaba en la elaboración, el sector agua y saneamiento era uno de los sectores prioritarios. En la reunión con el Ministerio de Finanzas, se explicó que no había techo de deuda externa apriori, y si hay algún proyecto de alta prioridad y alta madurez, podría ser un candidato de desarrollar con el endeudamiento externo.
Los puntos necesarios en la etapa de preparación o estudios adicionales necesarios para consideración de asistencia financiera :	En la reunión en el tercer estudio, se confirmaron entre JICA y BID que la condición para la realización de la fase 2 era avance de la fase 1. En otro lado, es necesario considerar cooperación técnica para estudio de factibilidad adicional, confirmando un buen avance de la fase 1. En Costa Rica, la realización de un estudio de impacto ambiental (EIA) es importante y toma tiempo (máximo 18 meses). Para preparación del EIA, la asistencia para elaboración del estudio y coordinación con el stakeholders es un punto importante.

NIPPON KOEI

33

Proyecto Quinta Ampliación

Localización	Costa Rica
Agencia Implementadora:	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)
Beneficiarios :	- 16 cantones dentro del área de cobertura del Acueducto Metropolitano, Cartago, Oreamuno, Paraíso y El Guarco - Población abastecida actualmente en Área Metropolitana 1,350,000 habitantes. - Abastecimiento adicional mediante el proyecto para la población: 720,000 habitantes
Descripción del Proyecto	Suministrar agua al área concentrada y de rápido crecimiento del Área Metropolitana de San José, el Río Orosi es una fuente de agua confiable que sigue el esquema actual Orosi-I. Este proyecto comprende principalmente: Embalse El Llano-ICE, desarenador, túnel El Llano (4.6km, Diam. 2.7m), Conducción 1 (3.58 km), Túnel El Tejar (3.67km, Diam. 2.7m), Conducción 2 (10.5 km), Túnel Las Lajas (0.2 km) y Planta Potabilizadora Patarra (2.5 m3/s como máximo)
Cronograma de implementación del proyecto (estimado) :	Diseño: 2017 y mediados del 2018 Licitación para construcción: Medios del 2018 a mediados del 2019 Construcción: Medios del 2019 al 2022 Inicio de distribución: 2023:
Costo Estimado del Proyecto	US\$ 240 MM



Represa Cachi en el Valle del Río Orosi (entrada ascendente)



Entrada de agua del Orosi-I en la Planta Potabilizadora de Aguas Tres Ríos



Entrada de agua del Orosi-I en la Planta Potabilizadora de Aguas Tres Ríos
NIPPON KOEI

34

Proyecto Quinta Etapa (Orosi II)

Localización	COSTA RICA
Descripción general de la tecnología japonesa relacionada:	Macro medidores para el consumo, transmisión, micro medidores para la distribución y sistema SCADA para el monitoreo del flujo: (Ventaja en la precisión de medidores, capacidad de procesamiento y futura expansión del SCADA) Generador Micro hidroeléctrico en la Planta de Tratamiento de Agua: Ventaja en casos que exista fluctuación de flujo (particularmente flujos pequeños).
Opiniones y expectativas sobre el proyecto candidato por las agencias públicas o empresas privadas relacionadas :	En la reunión con AyA, se manifestó una intensión muy positiva sobre la posible cofinanciación por JICA y BID para el Proyecto. En la reunión con el Ministerio de Planificación, se explicó que en el Plan Nacional de Inversión que estaba en la elaboración, el sector agua y saneamiento era uno de los sectores prioritarios. En la reunión con el Ministerio de Finanzas, se explicó que no había techo de deuda externa apriori, y si hay algún proyecto de alta prioridad y alta madurez, podría ser un candidato de desarrollar con el endeudamiento externo.
Los puntos necesarios en la etapa de preparación o estudios adicionales necesarios para consideración de asistencia financiera :	Este Proyecto tiene menos prioridad que "Fase II del Programa de Agua y de Aguas Residuales para la Gran Área Metropolitana de San José y la ampliación de la PTAR de Los Tajos". Sin embargo, el Proyecto "Fase II~" es dependiente de la avance de la fase I y necesita tiempo para implementación. AyA está realizando un estudio de factibilidad sobre el Sistema de distribución de este Proyecto, y terminará en enero de 2017. El estudio incluye la parte arriba de la corriente y el estudio de volumen de distribución para cada ciudad, entonces sería una idea decidir la prioridad del Proyecto después de confirmar el resultado de dicho estudio. Adicionalmente, está planeado hacer un estudio de impacto ambiental (por ICE), y el estudio necesitará 18 meses. Además, considerando tiempo necesario y comparativamente largo para tener aprobación por el congreso en cuanto a los proyectos con endeudamiento externo, es necesario confirmar el momento necesario de incorporar este proyecto. Es necesario confirmar el interés de KfW sobre este Proyecto para considerar una posibilidad de cofinanciación entre JICA, BID y KfW. Es necesario considerar aplicabilidad de CORE para ese caso. Hay información por AyA que KfW tiene interés sobre el sistema de distribución en la ciudad. En ese caso, será necesario coordinación de SCADA.

Desarrollo de instalaciones para el manejo de residuos sólidos para el Gran Santo Domingo

Localización	República Dominicana
Agencia Implementadora:	Mancomunidad de Gran Santo Domingo (MGSD)
Beneficiarios :	Población: 3.8 millones
Descripción del Proyecto	El proyecto incluye la mejora del manejo general de los desechos sólidos en el Gran Santo Domingo con una meta posterior a 25 años. El sistema propuesto para el manejo de los desechos sólidos que contempla el plan, incluye el barrido, la recolección, el transporte y el desecho, que incluye principalmente: a) Mejora del sistema de barrido, recolección y transporte, b) Desarrollo de una estación de transferencia, Desarrollo de un relleno sanitario (75 millones toneradas), Cierre del vertedero actual y el desarrollo de la planta de recuperación de material y de la planta de composta (500 toneradas / día).
Cronograma de implementación del proyecto (estimado) :	Inicio del Diseño Detallado: segunda parte de 2018 – segunda parte de 2019 Selección de Contratista: Segunda parte de 2019 – Segunda parte de 2020 Construcción: Segunda parte de 2020 – Primera parte de 2022
Costo Estimado del Proyecto	US\$ 230 MM



Relleno sanitario actual de la



Estación de transferencia actual



El sitio destino en El 22

Desarrollo de instalaciones para el manejo de residuos sólidos para el Gran Santo Domingo

Localización	República Dominicana
Descripción general de la tecnología japonesa relacionada:	<p>Vehículos Compactadores Pequeños: Estos pueden operar en carretera estrecha y tener una alta capacidad de carga, con una baja eficiencia de combustible, lo que provocará la reducción del consumo de energía y de los gases de efecto invernadero.</p> <p>Estación Compactadora y Contenedor de Transferencia: Después de que los residuos puedan ser compactados por el equipo de compactación y los residuos se pueden cargar en el recipiente con condiciones selladas. El contenedor puede transportar una gran cantidad de residuos. Esto puede ser superior en los aspectos del impacto en el ambiente, la reducción del consumo de energía y la reducción de gases de efecto invernadero.</p> <p>Relleno Sanitario: Aunque no se describe detalladamente el sistema de relleno sanitario aeróbico, semi-aeróbico o anaeróbico, si el sistema de relleno sanitario semi-aeróbico (Método Fukuoka) se aplica para relleno sanitario, la construcción no es tan difícil de llevar a cabo por el contratista local. Sin embargo, será necesaria la operación y el mantenimiento con instrucciones por parte de la organización japonesa para la operación y de mantenimiento.</p> <p>Instalaciones de recolección y compostaje reciclables: En caso de que se automatice la instalación de recolección y compostaje reciclable, se puede utilizar la tecnología japonesa.</p>
Opiniones y expectativas sobre el proyecto candidato por las agencias públicas o empresas privadas relacionadas :	El Gobierno de la República Dominicana decidió crear “Mesa de coordinación del recurso agua” por Decreto 265-16 en septiembre 2016. El papel de la “Mesa” es elaborar y aprobar estrategia de desarrollo en el sector agua y saneamiento, y la “Mesa” tiene interés sobre la cofinanciación de JICA y BID bajo esquema CORE.
Los puntos necesarios en la etapa de preparación o estudios adicionales necesarios para consideración de asistencia financiera :	Es necesario actualizar el estudio de factibilidad hecho en 2013 por BID.

Desarrollo de instalaciones para el manejo de residuos sólidos para el Gran Santo Domingo

Localización

República Dominicana

Sistema de implementación del proyecto :

Mancomunidad de Gran Santo Domingo (MGSD) está considerando el manejo de residuos sólidos como un tema para la zona metropolitana. Sin embargo, en cuanto a la unidad ejectora del Proyecto, es necesario confirmar la organización encargada.

Dentro del gobierno central, Mesa de coordinación del recurso agua se ha creado en el Ministerio de Economía, Planificación & Desarrollo. La Mesa se encarga la estrategia de desarrollo del sector residuos sólidos, considera que este Proyecto tiene alta prioridad y toma el rol de formación de acuerdo de la realización del Proyecto en el gobierno central.



Fuente: Resumen del plan master del BID (2013)

Figura: Lugares candidatos para la planta final de desechos