

独立行政法人 国際協力機構
公共事業・運輸・通信省上下水道局

アルバニア共和国
ティラナ首都圏下水システム
改善計画調査

最 終 報 告 書
要 約

平成19年3月

株式会社 日 水 コ ン
株式会社 東京設計事務所

通貨換算率 (マスタープラン)

1 US Dollar = Lek 107.23 = Yen 115.74 (2005年11月1日時点)

通貨換算率 (優先プロジェクト)

1 US Dollar = Lek 96.28 = Yen 115.13

1 Euro = Lek 122.96 (2006年6月21日時点)

序 文

日本国政府は、アルバニア共和国政府の要請に基づき、ティラナ首都圏下水システム改善計画に係る調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 17 年 7 月から平成 18 年 8 月まで、株式会社日水コンの内田晴敏氏を団長とし、株式会社日水コン及び株式会社東京設計事務所から構成される調査団を現地に派遣いたしました。

また同期間、国際協力専門員の鎌田寛子氏を委員長とする国内支援委員会（旧作業監理委員会）を設置し、本件調査に関し、専門的かつ技術的な見地から検討・審議を行いました。

調査団は、アルバニア共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を戴いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 19 年 3 月

独立行政法人
国際協力機構
理事 松本 有幸

独立行政法人国際協力機構
理事 松本 有幸殿

伝達状

アルバニア共和国のティラナ首都圏下水システム改善計画調査に関する最終報告書をここに提出いたします。この報告書は日本政府の関係機関及び貴事業団から頂いた貴重な助言と、最終報告書草案説明協議のために現地ティラナ市で開催された調査監理・調整委員会における公共事業・運輸・通信省上下水道局及びその他アルバニア共和国政府関係者のコメントに基づいて作成いたしました。

最終報告書は、本和文要約を除き、以下の3冊分で構成されています。

Volume I : Executive Summary

Volume II : Main Report

Volume III : Supporting Report

これらの報告書は、二段階の調査で実施した全ての調査結果をとりまとめたものです。第一段階調査では現況調査、マスタープランの策定及び優先プロジェクトの選定を行いました。第二段階調査では、第一段階調査で選定された優先プロジェクトに係るフィージビリティ調査を中心とした調査を実施しました。本和文要約は、本調査で提案しました優先プロジェクトの調査結果を中心にとりまとめたものです。英文の要約である **Executive Summary** は、現地政府関係者に調査プロセスも理解して頂くためより詳細に記述しました。

ここに、調査を進めるに当たり貴重な御助言と御指導を賜りました貴機構、日本政府外務省、国土交通省及びその他の機関の関係各位に対し深甚なる感謝の意を表すとともに、調査期間中、特段の御協力を頂いた、アルバニア共和国公共事業・運輸・通信省上下水道局その他の関係機関及び日本大使館に対し、深く御礼を申し上げます。

貴機構におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望する次第です。

平成 19 年 3 月

株式会社 日水コン
アルバニア共和国ティラナ首都圏
下水システム改善計画調査団
総括 内田 晴敏

要 旨

1. 下水道マスタープラン

1.1 下水道マスタープランの概要

ティラナ首都圏下水道マスタープランの概要調書を表 1.1 に示す。

表 1.1 下水道マスタープランの概要調書

項目	カシヤール処理区	ベルズール処理区	マスタープラン全域
1. 計画面積	6,090 ha	3,030 ha	9,120 ha
2. 計画人口	830,320 人	169,680 人	1,000,000 人
3. 計画汚水量	(= 原単位 × 計画人口)		
3.1 計画汚水量 原単位	日平均:250 ℓ/人・日、日最大:310 ℓ/人・日、時間最大:440 ℓ/人・日		
3.2 日平均汚水量	207,600 m ³ /日	42,400 m ³ /日	250,000 m ³ /日
日最大汚水量	257,400 m ³ /日	52,600 m ³ /日	310,000 m ³ /日
時間最大汚水量	365,400 m ³ /日	74,700 m ³ /日	441,000 m ³ /日
4. 面整備管および 準幹線管	口径 200～600mm 延長 109 km	口径 200～300mm 延長 74 km	口径 200～800mm 延長 183 km
5. 幹線管渠	口径 450～1650mm 延長 14.8 km	口径 900 mm 延長 5.8 km	口径 450～1650mm 延長 20.6 km
6. ポンプ場	カシヤールポンプ場 能力：213,500 m ³ /日 (時間最大汚水量)	カムザポンプ場 能力：50,700 m ³ /日 (時間最大汚水量)	2 箇所
7. 処理場(STP)	カシヤール処理場 能力：257,400 m ³ /日 (日最大汚水量)	ベルズール処理場 能力：52,600 m ³ /日 (日最大汚水量)	2 箇所
	スクリーン、除砂機	スクリーン、除砂機	
	流入ポンプ施設	流入ポンプ施設	
	最初沈殿池	最初沈殿池	
	散水ろ床法	散水ろ床法	
	最終沈殿池	最終沈殿池	
	塩素混和池	塩素混和池	
	汚泥濃縮槽	汚泥濃縮槽	
	嫌気性消化槽（無加温式）	嫌気性消化槽（無加温式）	
	汚泥天日乾燥床	汚泥天日乾燥床	
機械脱水機	機械脱水機		

要旨

1.2 費用積算

(1) 事業費積算

表 2.1 にマスタープラン実施に必要な事業費積算結果を示す。事業費は、外貨と内貨に分けて積算した。工事費は幹線管渠、準幹線管および面整備管、ポンプ場、処理場に分けてそれぞれ積算した。工事費以外に間接費用として、土地収用補償費、アルバニア政府機関の管理事務費、技術設計監理費（コンサルタント雇用費）、人材育成強化費、及び予備費を計上した。

表 1.2 下水道マスタープランの総事業費

単位: 百万レク

項目	カシヤール処理区			カムザ処理区			合計		
	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計
工事費									
幹線管渠	2,182	1,678	3,860	26	454	480	2,208	2,132	4,340
準幹線管、面整備管	0	2,020	2,020	0	1,400	1,400	0	3,420	3,420
ポンプ場	328	221	549	208	137	345	536	358	894
処理場	5,242	3,494	8,736	1,419	948	2,367	6,661	4,442	11,103
工事費計	7,752	7,413	15,165	1,653	2,939	4,592	9,405	10,352	19,757
間接費									
土地収用補償費	-	4,618	4,618	-	0	0	-	4,618	4,618
現地管理事務費	-	758	758	-	230	230	-	988	988
技術設計監理費	776	741	1,517	165	294	459	941	1,035	1,976
予備費	776	741	1,517	165	294	459	941	1,035	1,976
人材育成強化費	204	87	291	27	9	36	231	96	327
間接費計	1,756	6,945	8,701	357	827	1,184	2,113	7,772	9,885
合計	9,508	14,358	23,866	2,010	3,766	5,776	11,518	18,124	29,642

注) 2005年11月1日現在の交換レート (1米ドル = 107.23 アルバニアレク = 115.74 日本円)

(2) 維持管理費

維持管理費用として、人件費、電力費、薬品費、汚泥処分費、機器補修費、管渠の点検、清掃、補修費などを計上した。維持管理費は事業の進捗（下水道施設の建設）に伴い段階的に増加し、第一期事業では約1億1千万レク、第二期事業では約2億8千万レク、全体事業の供用開始年の2022年には約3億7千万レクとなる。なお、人件費では、水道事業と共有する運営管理部門、料金徴収および既存の下水管を維持管理要員の費用も含めて見積もっている。

1.3 経済財務評価

(1) 経済評価

事業実施による経済便益を、住民の支払い意志額、衛生環境の向上による水系疾病の削減による経済効果（治療費および収入）から算定した。一方、事業実施に必要な事業費用や維持管理費用を種々の経済データを用いて経済費用に転換した。これらのデータから、施設建設後 35 年を対象に行った経済分析結果を表 1.3 に示す。経済的内部収益率(EIRR)は 9.59%となり、割引率 10%より若干低い結果が得られた。本事業が環境案件であることを考慮すると、十分に、経済的に実現の価値がある事業であることが示された。

表 1.3 下水道マスタープランの経済分析結果

NPV	EIRR	B/C
-282 百万レク	9.59 %	0.96

(2) 財務評価

施設建設後 35 年間を対象に行った財務分析結果から得られた財務分析指標を表 1.4 に示す。財務的内部収益率(FIRR)は 9.06%となり、割引率 10%より若干低い結果が得られた。本事業が環境案件であることを考慮すると、世銀などが求めている収益率 5%は十分満たす結果が得られており、事業実施の可能性が高いことが示された。

表 1.4 下水道マスタープランの財務分析結果

NPV	FIRR	B/C
-664 百万レク	9.06 %	0.95

要旨

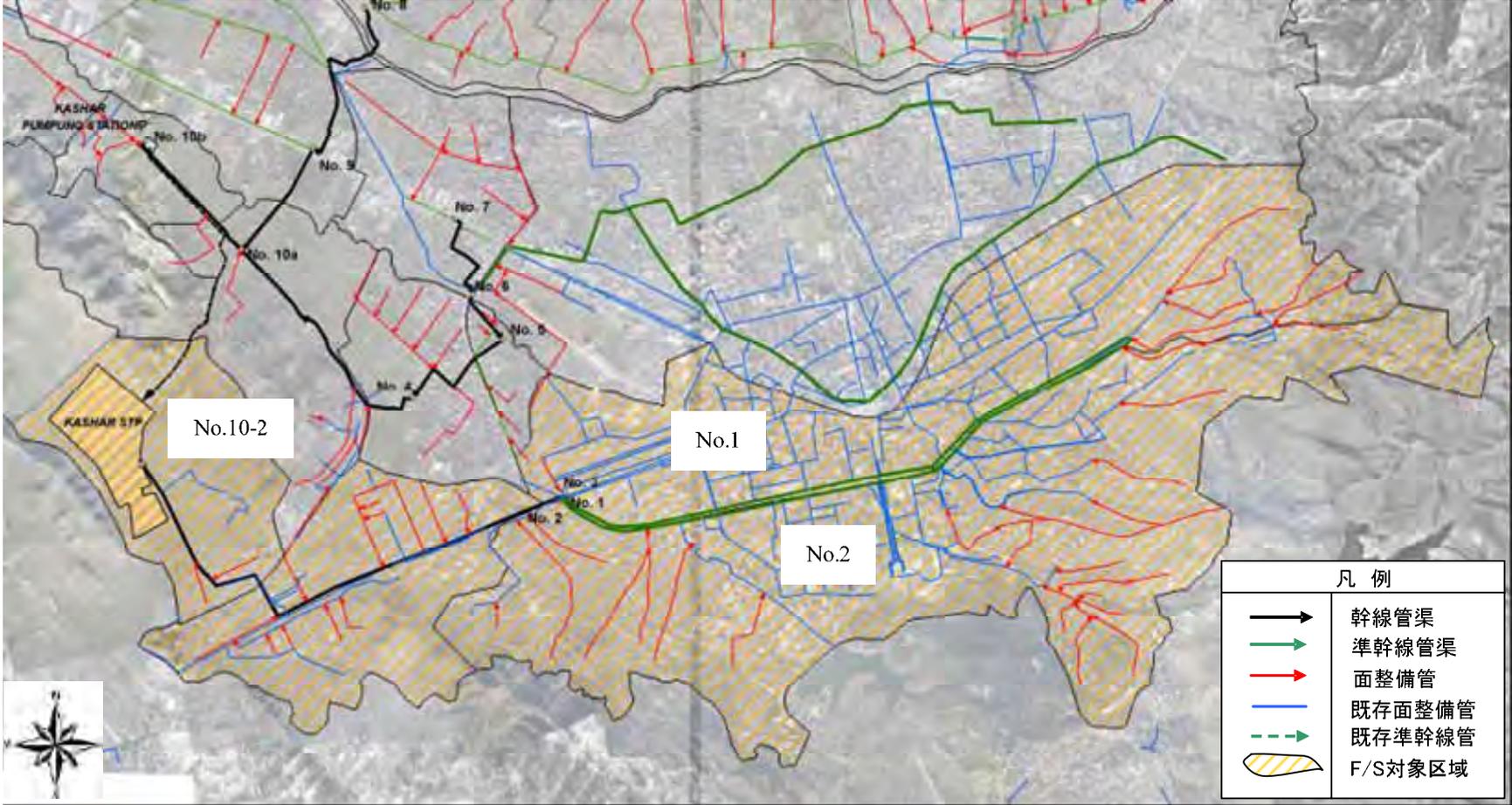
2. 優先プロジェクト

2.1 優先プロジェクトの概要

優先プロジェクトにおける下水道施設概要を表 2.1 に示す。

表 2.1 優先プロジェクトの下水道施設概要

項目	概要
1. 基本事項	
1.1 計画面積	2,343 ha
1.2 計画人口	342,500 (2013 年)
1.3 計画汚水量原単位	日平均: 225 ℓ/人・日、日最大: 280 ℓ/人・日
1.4 計画汚水量	日平均: 77,100 m ³ /日、日最大: 95,900 m ³ /日
2. 下水道施設概要	
2.1 管渠	
2.1.1 幹線管渠	口径: 900~1,500 mm、延長: 4.2 km 推進用コンクリート管、推進工法
2.1.2 準幹線管	口径: 200~600 mm、延長: 1.4 km プラスチック管、開削工法
2.1.3 面整備管	口径 200 mm、延長: 27.6 km プラスチック管、開削工法
2.2 処理場	カシヤール処理場
2.2.1 下水処理	
(1) 処理レベル	生物学的二次処理
(2) 水質	
流入汚水: BOD ₅ /SS 濃度	200/200 mg/L
処理水: BOD ₅ /SS 濃度	24/30 mg/L
(3) 処理能力	日最大汚水量: 95,900 m ³ /日
(4) 下水処理プロセス	スクリーン + 沈砂池 + 最初沈殿池 + 散水ろ床 + 最終沈殿池 + 滅菌池
(5) 放流水域	直近の川 (ラナ川の支流)
2.2.2 汚泥の処理・処分	
(1) 汚泥処理施設	濃縮槽 + 嫌気性消化槽 + 脱水 (ベルトプレス機及び天日乾燥床)
(2) 汚泥処分量	22.6 トン/日
湿潤 (乾燥) 基準	(8.2 トン/日)



α

図 1.1 優先プロジェクト計画一般図

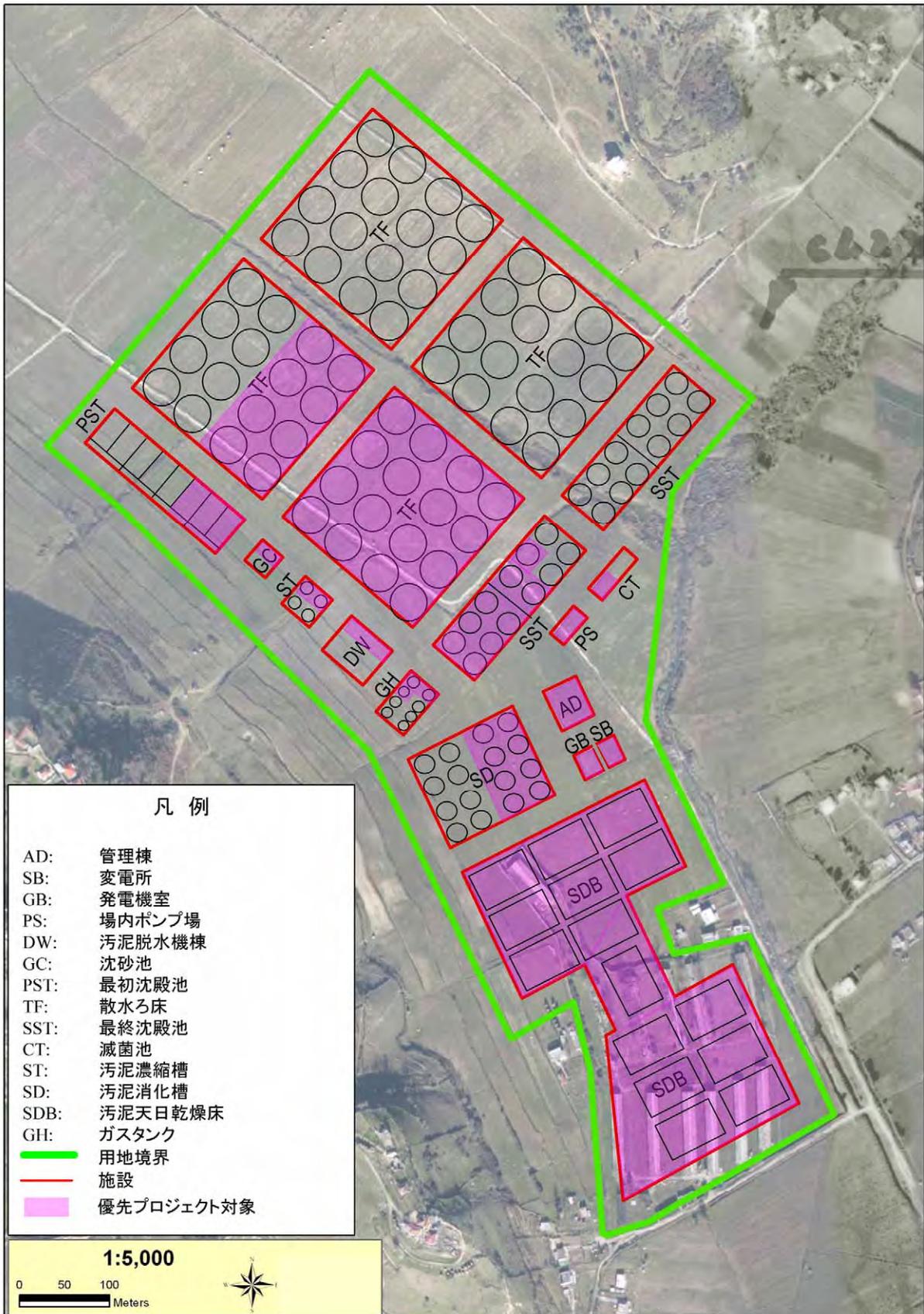


図 1.2 カシャール下水処理場平面図

2.2 費用積算

概算事業費算出結果を表 2.2 に示す。

表 2.2 優先プロジェクトの概算事業費

(百万 レク)

項目	外貨	内貨	計
工事費			
幹線管渠	2,038	0	2,038
準幹線管及び面整備管	0	288	288
処理場	2,000	2,054	4,054
工事費計	4,038	2,342	6,380
間接費			
土地収用費	-	1,146	1,146
現地事務管理費	-	319	319
技術設計監理費	404	234	638
予備費	404	234	638
人材育成強化費	96	51	147
間接費計	904	1,984	2,888
事業費合計	4,942	4,326	9,268

注) 2006年6月21日の以下の為替レート (1米ドル = 96.28 アルバニア・レク = 115.13 円
1ユーロ = 122.96 アルバニア・レク)

年間の維持管理費用は表 2.3 に示したとおりである。

表 2.3 優先プロジェクトの下水道施設年間維持管理費用

(単位: 百万 レク)

項目	費用
電力費	20.1
薬品費	13.4
人件費	39.1
補修費	10.0
汚泥処分費	6.6
管渠維持管理および補修費	18.8
合計	108.0

2.3 経済財務分析

(1) 財務分析

財務結果を表 2.4 に示す。財務的内部収益率(FIRR)は 7.21 %となった。この結果は、住環境等に関する人間の基本的必要性等を勘案して世銀等、国際金融機関がベンチマークとして提言している 5%を超えている。つまり、住環境等に関する人間の基本的必要性の観点からみて、財務的に十分堅実な事業であることを示している。

表 2.4 優先プロジェクトの財務分析結果

NPV	FIRR	B/C
1,429 百万レク	7.21%	1.16

(2) 経済分析

マスタープランと同様に、事業実施による経済便益は、住民の支払い意志額、衛生環境向上による水系疾病削減効果（治療費および収入）から算定した。一方、事業実施に必要な事業費用や維持管理費用を種々の経済データを用いて経済費用に転換した。これらのデータから、施設建設後 35 年を対象に行った経済分析結果を表 2.5 に示す。

表 2.5 優先プロジェクトの経済分析結果

NPV	EIRR	B/C
2,101 百万レク	15.72 %	1.56

経済的内部収益率(EIRR)は 15.72%となった。この値は採用した割引率(すなわち想定した資本の機会費用)10%を越えている。すなわち、プロジェクトは社会経済的観点から見て十分実行可能性のあることを示唆している。

アルバニア共和国
ティラナ首都圏下水システム改善計画調査

最終報告書
要約

目次

要旨
目次
図表
略語集

1. 背景と目的

1.1 背景.....	J-1
1.2 調査の目的.....	J-1

2. 国家の方針と関連法規

2.1 国家の政策と計画.....	J-2
2.2 法制度、基準.....	J-3

3. 調査対象地域の現状

3.1 調査対象地域.....	J-3
3.2 地勢および気候.....	J-4
3.3 経済および財政状況.....	J-5
3.3.1 アルバニアの経済、財務状況.....	J-5
3.3.2 関係自治体の財務状況.....	J-5
3.3.3 上下水道会社.....	J-5
3.4 汚水処理状況および生活環境.....	J-6

4. 下水道マスタープラン

4.1 基本事項.....	J-8
4.1.1 計画策定方針.....	J-8
4.1.2 目標年次.....	J-8
4.1.3 計画区域.....	J-8
4.1.4 計画人口.....	J-9
4.1.5 計画汚水量.....	J-10
4.2 施設計画.....	J-11
4.2.1 施設配置計画.....	J-12
4.2.2 処理施設.....	J-15
4.2.3 収集施設.....	J-20
4.3 維持管理計画.....	J-20
4.4 段階的整備計画.....	J-21

4.4.1	優先プロジェクトの選定	J - 21
4.4.2	段階的整備計画	J - 24
4.5	事業費	J - 25
4.5.1	建設費	J - 25
4.5.2	維持管理費	J - 26
4.6	環境社会配慮	J - 26
4.6.1	環境社会配慮手続き	J - 26
4.6.2	公聴会	J - 27
4.6.3	初期環境調査(IEE)の結果	J - 27
4.7	事業効果	J - 28
4.7.1	経済的便益	J - 28
4.7.2	水質改善効果	J - 29
5. 優先プロジェクトのフィージビリティ調査		
5.1	対象事業	J - 31
5.2	施設の基本設計	J - 31
5.2.1	汚水収集施設	J - 31
5.2.2	カシヤール処理場	J - 34
5.3	実施計画	J - 37
5.4	運営および維持管理	J - 37
5.5	環境社会配慮	J - 38
5.6	事業費	J - 41
6. 財務および経済分析		
6.1	優先プロジェクトの財務・経済分析	J - 42
6.1.1	総事業費	J - 42
6.1.2	優先プロジェクトの財務分析	J - 43
6.1.3	優先プロジェクトの経済分析	J - 50
6.1.4	下水道マスタープランの経済・財務分析	J - 51
7. 事業評価		
7.1	技術評価	J - 51
7.2	その他の評価	J - 53
8. 結論および提言		
8.1	結論	J - 54
8.2	提言	J - 54

図表

表 3.1	ティラナ市の既存遮集幹線管	J - 6
表 4.1	行政人口と下水道計画人口	J - 9
表 4.2	既計画における計画水量原単位	J - 10
表 4.3	計画汚水量原単位	J - 11
表 4.4	計画汚水量（目標年次 2022 年時点）	J - 11
表 4.5	下水道マスタープランの概要	J - 12
表 4.6	下水処理方式の比較検討と最適方式の選定	J - 16
表 4.7	下水道施設の運転・維持管理要員の提案内容	J - 21
表 4.8	段階的下水道整備計画概要	J - 24
表 4.9	下水道マスタープランの総事業費	J - 25
表 4.10	下水道マスタープランの年間維持管理費用	J - 26
表 4.11	初期環境調査総括表	J - 27
表 4.12	経済便益の基本数値（2005 年評価）	J - 28
表 4.13	水質予測結果	J - 30
表 5.1	優先プロジェクトにおける下水道施設概要	J - 31
表 5.2	優先プロジェクト対象の下水道施設の運転・維持管理要員	J - 38
表 5.3	優先プロジェクトの事業費	J - 41
表 5.4	優先プロジェクトの年間維持管理費用	J - 42
表 6.1	優先プロジェクトの財務費用ならびに経済費用	J - 43
表 6.2	提案する料金水準ならびにその改定計画	J - 43
表 6.3	想定した徴収率と接続率	J - 44
表 6.4	優先プロジェクトの財務分析結果	J - 44
表 6.5	財務的内部収益率（FIRR）の感度分析結果	J - 44
表 6.6	優先プロジェクトの借款対象想定額	J - 45
表 6.7	円借款を想定した場合の償還可能性（ケース 1）	J - 48
表 6.8	円借款を想定した場合の償還可能性（ケース 2）	J - 49
表 6.9	経済便益の基本数値	J - 50
表 6.10	優先プロジェクトの経済分析結果	J - 50
表 6.11	優先プロジェクトの経済的内部収益率（EIRR） の感度分析結果	J - 51
表 6.12	下水道マスタープランの財務分析結果	J - 51
表 6.13	下水道マスタープランの経済分析結果	J - 51
表 7.1	優先プロジェクトの技術面評価	J - 51
図 3.1	調査対象地域図	J - 4
図 3.2	ティラナ市の下水道管網布設区域	J - 7
図 4.1	下水道計画区域	J - 9
図 4.2	下水道計画代替案 A 案 一般図	J - 14

和文要約

図 4.3	下水道計画代替案 B 案 一般図	J - 14
図 4.4	選定した下水道施設の計画一般図	J - 15
図 4.5	カシヤール処理場平面配置図	J - 18
図 4.6	ベルズール処理場平面配置図	J - 19
図 4.7	下水収集方式	J - 20
図 4.8	下水道計画一般図 (優先プロジェクト対象はハッチング部で表示)	J - 23
図 4.9	水質予測に用いた水質基準点 (Reference Point) と各ブロック設定値	J - 30
図 5.1	基本設計管渠配置図	J - 33
図 5.2	カシヤール処理場のフロー	J - 34
図 5.3	カシヤール処理場、優先プロジェクトの配置図	J - 35
図 5.4	カシヤール処理場水位関係図	J - 36
図 5.5	優先プロジェクトの実施計画	J - 37
図 5.6	アルバニアにおける環境影響評価に関わる手続き	J - 39
図 6.1	財務運営にかかわるキャッシュフロー (ケース 1)	J - 46
図 6.2	財務運営にかかわるキャッシュフロー (ケース 2)	J - 46

略語集

AL	Aerated Lagoon
ATP	Affordability-to-pay
AWSSA	Association of Water Supply and Sewerage Enterprises of Albania
BOD ₅	Biochemical Oxygen Demand
BWI	Berlin Water International
BMZ	German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
C/P	Counterpart
COD	Chemical Oxygen Demand
DPUK	General Directorate of Water Supply and Sewerage
DWF	Dry Weather Flow
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development
EIA	Environmental Impact Assessment
EIB	European Investment Bank
EU	European Union
FC	Foreign Currency
F/S	Feasibility Study
GoA	Government of the Republic of Albania
GoJ	Government of Japan
GTW&SA	Greater Tirana Water & Sewerage Authority
IEE	Initial Environmental Examination
JICA	Japan International Cooperation Agency
LC	Local Currency
LG	Local Government
M/M	Minutes of Meeting
M/P	Master Plan
MDGs	Millennium Development Goals
MIS	Management Information System
MoE	Ministry of Economy
MoEFWM	Ministry of Environment, Forests and Water Management
MoF	Ministry of Finance
MoI	Ministry of Interior
MoPW	Ministry of Public Works
MoPWTT	Ministry of Public Works, Transport & Telecommunications
MoTAT	Ministry of Territorial Adjustment and Tourism
MWWP	Municipal Water and Wastewater Project
NEAP	National Environmental Action Plan
NGO	Non Government Organization
NRA	National Regulatory Agency (Water Sector)
NWC	National Water Council
PIU	Project Implementation Units
PSP	Private Sector Participation
RAWSS	Rural Agency for Water Supply & Sanitation
REAs	Regional Environmental Agencies
SAP	Stabilization & Association Process
SC	Supervisory Councils
SSI	State Sanitary Inspectorate

和文要約

STP	Sewage Treatment Plant
TAC	Territorial Adjustment Council
UKK	Water Supply and Sewerage Enterprise of Kamza
UKT	Water Supply and Sewerage Enterprise of Tirana
VWSE	Village Water Supply Enterprise
WTP	Willingness-to-pay
WWF	Wet Weather Flow

1. 背景と目的

1.1 背景

アルバニア共和国（以下「アルバニア」と呼ぶ）は中央計画経済体制の下、産業近代化の遅れ等から経済が停滞していたが、1991年より市場競争原理導入による経済改革に着手し、1993年以降アルバニア経済は回復基調を示した。その後、1997年のねずみ講問題を発端とする民衆暴動や1999年のコソボ危機によるアルバニア系難民の大量帰国などにより社会が不安定化したが、世界銀行、IMFによる3年間の拡大構造調整融資など国際社会からの援助もあり、国内総生産（GDP）は1998年以降平均7～8%の高成長を続けている。

アルバニアの首都ティラナ市では、1960年代より下水管が整備されてきたが、処理施設を有しないため、汚水は直接河川に放流されており、水質汚濁の直接的な原因となっている。政府予算や国際社会からの支援は、これまで給水部門を中心に投入されており、下水道システムにはごくわずしか投入されていないのが現状である。このためインフラの重要な柱となる下水道システムが経済成長にともなう人口の増大に対応できない状況となっている。

これを受け、独立行政法人 国際協力機構（JICA）は1998年に、ティラナ首都圏（人口40～50万人）を対象とし、目標年次を2010年、計画人口を約52万人とした「ティラナ首都圏下水道整備計画調査」を実施した。その後、ティラナ首都圏の市街区域が予想以上に拡大しつつあることから、アルバニア政府は世銀の支援により、2017年を目標年次とするインフラ整備と土地管理を主なテーマとした都市開発戦略「ティラナ首都圏戦略計画（2002年）」を作成し、その中で首都圏周辺の上下水道計画も含めて検討を行った。しかし、下水道計画の内容は、構想レベルのものであり、さらに具体的な計画を策定する、つまり、この戦略に合致する下水道マスタープラン（M/P）を策定し、それを具体化するためのフィージビリティスタディー（F/S）を実施することが必要となっている。

このような状況下、2003年8月にアルバニア政府は我が国に対し、ティラナ首都圏における衛生環境改善を目的として、前回調査の見直しを含む、下水システム改善計画策定に係る協力を要請した。

これを受けて、JICAは2005年2月に事前調査団を派遣し、同年2月15日に実施細則（S/W）、議事録（M/M）の署名、交換が行われた。

1.2 調査の目的

本調査の目的は、以下の通りである。

- 1) 過去の世銀の協力で実施された「ティラナ首都圏戦略計画（2002年）」（以下「世銀戦略 2002」と呼ぶ）、既存の上位計画や上下水道計画と照らし合わせて、以前に実施された「ティラナ首都圏下水道整備計画調査」（以下「JICA 調査 1998」と呼ぶ）の見直し及び追加的調査を行い、ティラナ首都圏における下水道のマスタープラン（M/P）を策定する。

2) 上記マスタープランから、緊急性・優先性を考慮して選んだ事業について、フィージビリティスタディ (F/S) 調査を実施する。

3) 調査を通じて先方実施機関の人材育成を図る。

目標年次に関しては、「世銀戦略 2002」に記載の上下水道計画（構想レベル）と関係中央政府機関及び自治体が持つ上下水道計画が 2022 年を目標年次としていること、その他の社会整備基盤計画は長期的な視野で計画策定を実施していることから、2022 年に設定することとなった。

2. 国家の方針と関連法規

2.1 国家の政策と計画

上下水道セクターにおけるアルバニアの基本戦略は、他の周辺諸国と同様に、世銀主導で進められている。その戦略の中で中心的な課題が地方分権化（Decentralization）である。地方分権化により、中央政府と地方自治体の役割が大きく変わろうとしている。地方自治体は上下水道資産が中央政府から移管された後は上下水道事業主体となり上下水道サービスを提供する立場となる。一方、中央政府は、現在の事業主体、サービス提供の立場から、政策立案、規制・促進、地方自治体の組織強化支援といった事業推進を指導・監督する立場になる。

しかし、この地方分権化による地方自治体への上下水道サービスの権限委譲は必ずしも円滑には進んでいない。その主な理由は、上下水道資産を単に個々の地方自治体に移管しても、受け入れ側の地方自治体が組織、人材、財政等の面で脆弱であり、地方分権化が目指している地方自治体による直接サービス提供が事実上困難なことに起因している。そこで、事業者の適正な経済規模を考慮し、地域単位（Regional と一部では呼んでいる）の上下水道事業体を、関連する地方自治体の共同事業体として組織しこれに権限委譲していくという方向性について、中央政府、関係機関、ドナー国などで検討している段階にある。

一方、水道および衛生施設整備に関する国家戦略は、2003 年 9 月に世銀の協力の下、国土整備・観光省（MoTAT）により「アルバニア水道および汚水分野戦略」が作成されている。この戦略は短期行動計画（2003～2006）および中長期行動計画（2007～2012）により構成されている。

(1) 短期行動計画（2003～2006）

本計画の目的は安全な水関連サービスの効率と効果の向上、低所得者およびサービスを受けていない住民へサービスの普及である。

(2) 中長期行動計画（2007～2012）

本計画は、アルバニア全域において、安心して安全な飲料水を供給することを目的に、ミレニアム開発目標において 2015 年までに下記の目標を設定している。

和文要約

- ・安全な水が供給される人口比率（都市部、地方とも）：98.0%
- ・適切な衛生施設へのアクセス人口率：94.7%

また、長期的には、アルバニアの基本方針である欧州連合（EU）加盟を目指して、水分野においても EU 基準を持続的に達成できることを目標としている。

2.2 法制度、基準

水分野に係わる管理、環境保全移管する法制度は 1990 年代に整備されている。その後、2001 年の国家環境計画の改訂に伴い 2002 年以降修正または追加された。本調査に係わる環境関連法規は以下のとおりである。

Law No. 8093 (21. 03. 1996)	:	水資源保全 (Laws No. 8375 (15. 07. 1998), 8605 (20. 04. 2000) および 8736 (01. 02. 2001) により修正
Law No. 8094 (21. 03. 1996)	:	廃棄物処分
Law No. 8102 (28. 03. 1996)	:	水道セクターおよび汚水処理処分の法的枠組み
Law No. 8934 (05. 09. 2002)	:	環境保全
Law No. 8990 (23. 01. 2003)	:	環境影響評価
Law No. 9115 (24. 07. 2003)	:	汚水処理
Law No. 9010 (13. 02. 2003)	:	廃棄物の環境管理

これらアルバニアの環境関連法規は下記に示す EU 指令と整合されている。

2000/60/EC	:	EU 水枠組み指令
96/61/EC	:	包括的汚濁防止および管理 (IPPC)
97/11/EC	:	環境影響評価
91/271/EEC	:	都市汚水処理
98/15/EEC	:	修正指令 91/271/EEC
86/278/EEC	:	環境保全 (特に下水汚泥の農業利用の場合の土壌)
76/160/EEC	:	水浴用水の水質
98/83/EC	:	人間の消費用水水質

3. 調査対象地域の現状

3.1 調査対象地域

実施細則 (S/W) に基づき、ティラナ首都圏 (構想レベルであり正式には決定されていない) のうち、ティラナ市 (Tirana Municipality)、カムザ市 (Kamza Municipality)、カシャー (Kashar Commune) を包括する地域の開発計画区域を基本に、「世銀戦略 2002」に記述されている給水計画対象範囲を調査対象地域として下水道計画調査を進めた。下水道マスタープラン策定過程においては、上記の関係自治体に加え、パスクーチャン (Paskqan Commune) と処理場予定地が位置するベルズール (Berxulle Commune) の二つのコミューンも加え、図 3.1 に示す区域を調査対象とした。

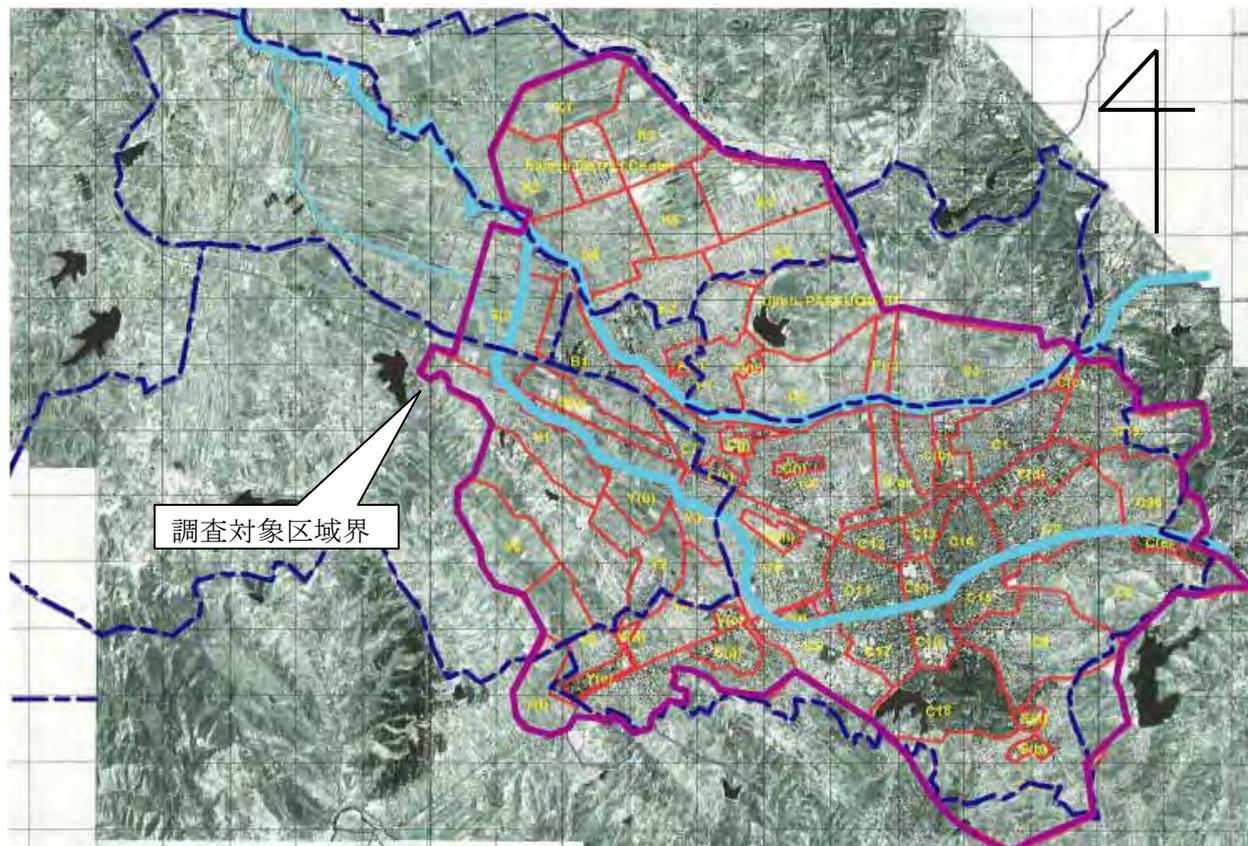


図 3.1 調査対象地域図

3.2 地勢および気候

アルバニアはバルカン半島の西部に位置し、北はモンテネグロ、北西部はセルビア、東はマセドニア、南および南東部はギリシャと国境を接し、アドリア海およびイオニア海に面している。地形的にはアルバニアアルプス、中央高地、南部高地および西部平地の4地域に分離される。

ティラナ首都圏の半分はアドリア海に面した西部平地、残りの地域は中央高地であり、首都圏の東部はアルバニアの中央に位置する標高 1,612m のダチ山に続く高原地帯となっている。標高は 80m から 130m で平均 110m 程度である。

地中海気候地帯に位置し、夏季は暑く、冬季は温暖で雨季となっている。夏季の平均気温は摂氏 24 度から 27 度、冬季は 12 度から 14 度である。年間平均降雨量は 1,270mm であるが、800mm から 2,060mm と年によって変化が激しい。降雨の約 60%は雨季に記録し、月最大降雨 (1,774mm) は 11 月に、最小降雨 (42mm) は 7 月に記録されている。

ティラナ首都圏はアドリア海に向かって東から西に流下するイズミ川流域に位置している。イズミ川には貯留施設はなく、その水文特性は下記のとおりである。

年間放流量	: 660 百万 m ³
比流量	: 31.50 /秒・Km ²
最大流量月 (1, 2 月) と最小 流量月 (8 月) の流量比率	: 9 ~ 10
10 年確率流量	: 平均流量の約 55 倍

3.3 経済および財政状況

3.3.1 アルバニアの経済、財政状況

アルバニアの国内総生産 (GDP) は、1996 年 3,150 億レクから 2003 年 6,830 億レクと増加し、1996 年以降の平均成長率は 11.93% であり、実質の平均成長率 5.58% となっている。2003 年の一人当たりの GDP は、219,423 レク (US\$1,800 相当) で、年間平均成長率は、現地貨部分 11.77%、外貨部分で 10.79% であり、その差は換算率によるものと思われる。

同国の収入総額は、1993 年 334 億 7,600 万レクから 2001 年には 1,354 億 8,400 万レクと増加し、年平均成長率は 19.10% である。このうち税収は、1993 年 195 億 9,400 万レクから 2001 年には 917 億 8,800 万レクと増加し、年平均成長率は 21.29% である。税収のうち 80% 以上が法人によるものであり個人税収は 7% とわずかである。

一方同国の支出額は、1993 年 506 億 7,800 万レクから 2001 年には 1,860 億 4,900 万レクと増加し、年平均成長率は 17.65% である。収入額と比べ支出額が多い状況は 1993 年以降続いている。

3.3.2 関係自治体の財政状況

ティラナ市自体は比較的財政状況は健全である。2004 年時点で収入の 5% のみを中央政府から助成を受けるにとどまっている。ティラナ市の 11 地区のうち第 7、第 8、第 9、及び第 11 の各地区の財政状況はかなり厳しい状況にある。これらの地区はおおむね 60% 以上の歳入を地方政府 (ティラナ市) もしくは中央政府からの助成金に負っている。一方、カムザ市の財政状況はかなり厳しく、2004 年には収入の 69% を中央政府からの助成金に負っている。カシャルは 2001 年レベルから 2004 年には 10 倍の歳入を確保できるようになり、助成率が 90% から 60% に減ったが、中央政府への財政依存体質は変わっていない。パスクーチャン及びベルズールはさらに厳しく、中央政府から全歳入のそれぞれ 83% (2005 年時点)、75% (2004 年時点) の助成を受けている。

3.3.3 上下水道会社

ティラナ上下水道会社 (UKT) は、2004 年全収入の 20% を中央政府からの補助金で賄っているが、比較的健全である。一方、カムザ上下水道会社 (UKK) は、2004 年全収入の 45% を中央政府からの補助金に頼っている。

3.4 汚水処理状況および生活環境

アルバニアの水道普及率は統計資料がなく定かではないが、都市部では概ね90%、地方では50%とされている。下水道管渠および排水施設も水道が普及している地区には整備されているが、汚水雨水の区分はされておらず、いずれも不完全な合流式排水施設となっている。汚水処理施設はなく、近傍の河川に直接放流され河川水質悪化の原因となっている。管渠は一般的に容量不足で、しばしば閉塞し汚水が溢水している。また、管渠施設からの浸透を含む流出水により、水道水の汚染も懸念されている。

ティラナ市の下水道管網は1960年代から整備されている。これら下水管は原則的には以下の表に示す遮集管に接続され、収集した汚水・雨水を下流で放流する計画となっている。しかし、汚水の大部分は遮集管を経由しないで近くの河川に直接放流されている。これら遮集管は、汚水のみを対象とすれば十分な能力を有しているが、汚水と雨水の両方を輸送する能力は有していない。

表 3.1 ティラナ市の既存遮集幹線管

遮集幹線管名	口径	対象区域
ラナ北遮集幹線	Φ 800mm ~ □ 2500 x 2500mm	ラナ川の北側区域
ラナ南遮集幹線	Φ 800mm ~ □ 2500 x 2500mm	ラナ川の南側区域
ティラナ 遮集幹線	Φ 600mm ~ □ 1400 x 1400mm	ティラナ川の南側区域
デブレス遮集幹線	Φ 800 ~ Φ 1000 mm	ティラナ市中心部

一方、下水管未整備地域では、セプティックタンク等の個別の衛生処理施設を設置することはほとんどなく、水洗式または簡易水洗式のトイレが一般的であり、雑排水とともに宅内から排水管を直近の水路や河川まで敷設して排出している。

カシャーラでは、住居地域を対象に汚水と雨水を管渠および開渠により収集してラナ川に放流している。既存の雨水路をカバーして下水路とし、汚水と雨水をラナ川まで収集輸送して排除する計画もある。この雨水渠は、雨水排除施設としての能力は不足しているが、汚水排除施設としては過大な能力を有している。

カムザ市およびパスクーチャンでは、既存の雨水渠が一部整備されており、雨水排除施設を下水路として利用する計画がある。吐き口は現在4ヶ所あり、そのうち3ヶ所はティラナ川にある。

ティラナ市の約90%は下水道管が付設されている。ティラナ市以外で系統的に下水道管渠が整備されているのはカムザ市の中心街の一部だけである。既設管が敷設されている区域を図3.2に示す。

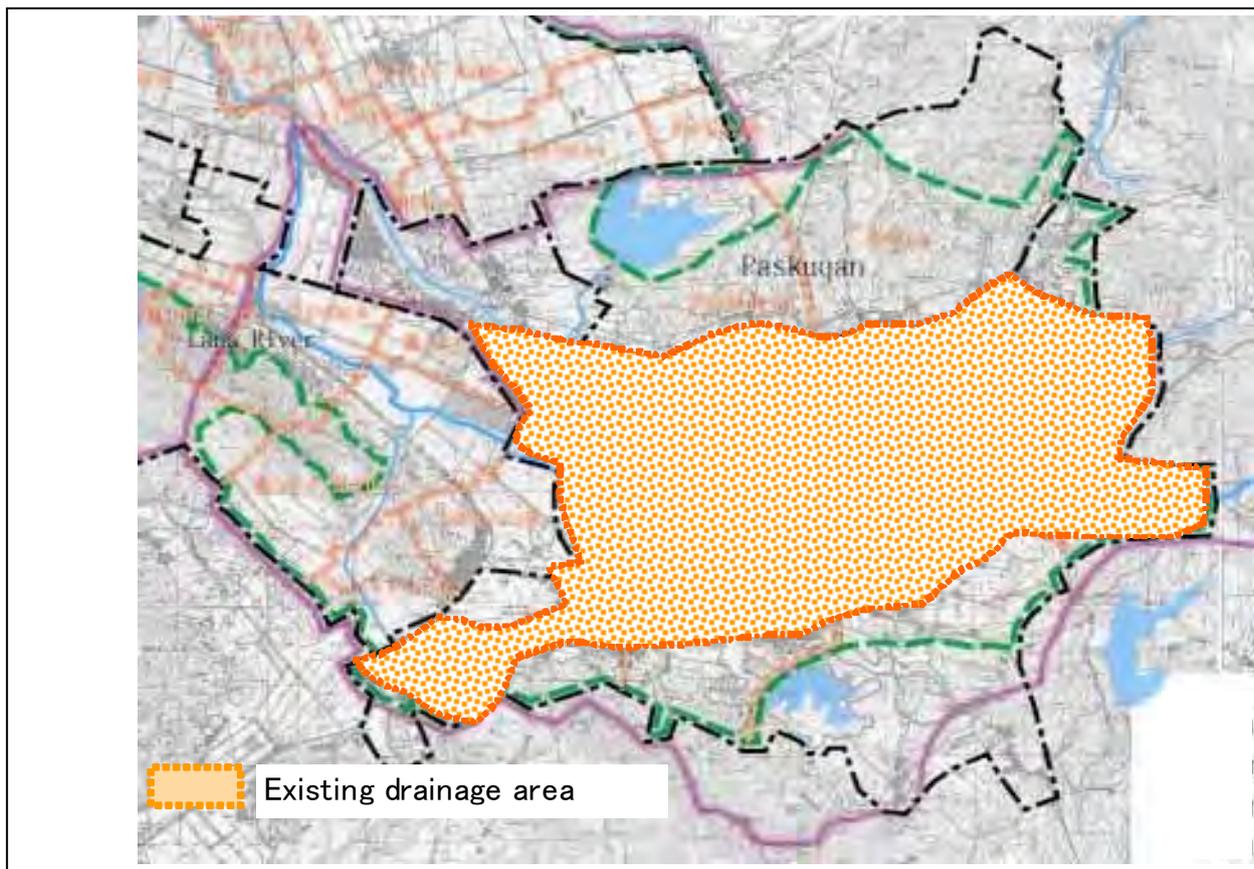


図 3.2 ティラナ市の下水道管網付設区域

調査対象地域内にある二つの河川、ラナ川とティラナ川の最近の 5 年間の河川水質データ、 BOD_5 濃度、アンモニア性窒素濃度、糞便性大腸菌群数等を見ると、人為的汚染状況は明白である。汚染の状況を BOD_5 濃度で見ると、ラナ川の場合、未だ人為的汚染のない上流部では BOD_5 濃度は数 mg/l 程度であるが、一部に高い濃度を示した結果が記録されている。ティラナ市中心部では一気に BOD_5 濃度は $50mg/l$ と上昇し、これまで $100mg/l$ を超えている場合も観測されている。このような状況からラナ川はかなり汚濁が進行しており、河川水量が少ない時期にはほとんど生下水が流れ都市下水路と同様の状況にある。

一方、ティラナ川の上流部では過去のデータによれば清澄な状況にある。市街地が広がる中流域では BOD_5 濃度は $40mg/l$ 程度であり、最高濃度では $100mg/l$ 程度も記録されている。いずれの場合も上流域を除いて汚濁はかなり進んでおり、このまま放置すれば、流入汚水だけでなく廃棄物の投棄などにより汚濁の進行が懸念される。

4. 下水道マスタープラン

4.1 基本事項

4.1.1 計画策定方針

下水道整備の目的は、一般的には、生活環境の改善、水環境の改善、浸水防除などがある。本調査では、対象であるティラナ首都圏での現況を配慮し、下水道整備の目的を以下の2点とした。

- 1) 首都圏を流れるラナ川およびティラナ川の水質改善に寄与する
- 2) より多くの住民に対し生活および衛生環境改善に寄与する

ティラナ首都圏ではこれまで下水処理を含めた完全な形の下水道システムを運転維持管理した経験がないことから、下水道事業の継続性を確保するため、以下の点に配慮した下水道マスタープランを策定する方針とした。

- ・既存の下水管システムを活用する
- ・ラナ川とティラナ川の水質改善のため、下水処理を速やかに導入する
- ・段階的に下水道施設を整備する
- ・下水の処理および発生汚泥の処理・処分については、維持管理が容易でエネルギー消費が少なく、建設および維持管理費用が廉価な適正技術を採用する
- ・適正技術を採用できるよう、十分な面積と適切な位置にある処理場用地を確保する

4.1.2 目標年次

目標年次は、「世銀戦略 2002」に記載の上下水道計画（構想レベル）と関係中央政府機関及び自治体の上下水道計画が 2022 年を目標年次としていること、その他の社会整備基盤計画は長期的な視野で計画策定を実施していることから、2022 年に設定した。

4.1.3 計画区域

下水道全体計画区域は既成の市街地、地形、ラナ川およびティラナ川の流域界、市およびコミューンの行政界、水道の給水区域および「世銀戦略 2002」の計画を参考に、図 4.1 に示す 2 市 3 コミューン、ティラナ市 (Tirana Municipality)、カムザ市 (Kamza Municipality)、カシャル (Kashar Commune)、パスクーチャン (Paskqan Commune) およびベルズール (Berxulle Commune) の一部を含む 9,120ha とした。

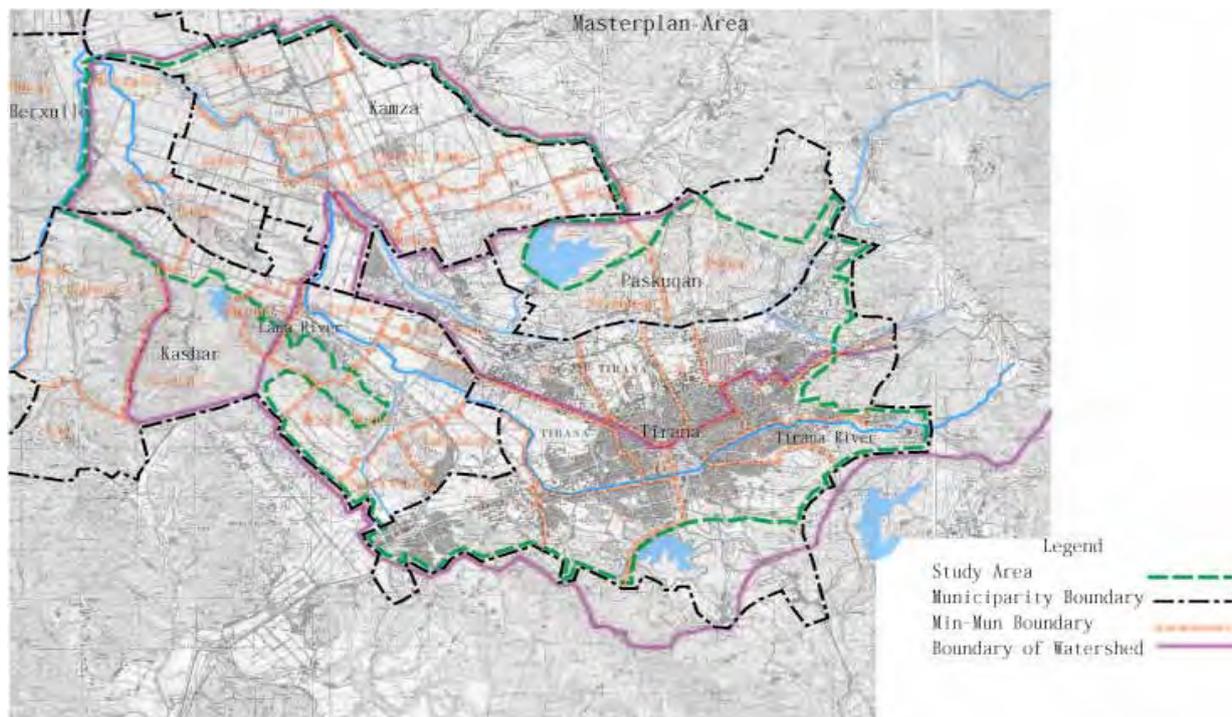


図 4.1 下水道計画区域

4.1.4 計画人口

下水道計画人口を表 4.1 に示す。表中の備考に採用した将来人口の推定方法を示す。この表から目標年次の計画人口は百万人となり、そのうちティラナ市が 70% を占める。

表 4.1 行政人口と下水道計画人口

自治体	行政人口 2001 ¹⁾	現在の 行政人口 2005 ¹⁾	将来人口予測計算結果		下水道 計画人口 2022	備 考
			トレンド 予測	人口密度 検討		
ティラナ市	478,424	581,414	1,025,000	700,000	700,000	人口密度による
カムザ市	49,068	75,858	180,000	130,000	150,000	両方式の予測結
カシヤール	16,810	18,228	25,000	50,000	50,000	トレンド予測+開発
パスクーチャン	27,566	34,329	84,000		84,000	トレンド予測
ベルズール	6,693	8,439	16,000		16,000	トレンド予測
計	578,561	718,268			1,000,000	

1) 出典 “Bulletin Statistikor 2004”, INSTAT

2) 住居計画区域(52ha)の人口 15,000 人その周辺の人口を 10,000 人と設定

4.1.5 計画汚水量

計画汚水量は、調査対象地域を対象とした既存の上下水道計画における水需要や汚水量をレビューし、公共事業・運輸・通信省の上下水道局（DPUK）及びステリングコミッティでの協議を通じて設定した。既存の計画である、「世銀戦略 2002」のサブプロジェクトとして作成された上下水道計画、イタリア技術援助によるティラナ上下水道会社（UKT）の上下水道計画 “Technical and Financial Assistance to the Greater Tirana TWS&SE, Master Plan (2002)”、カムザ市の水道計画 “Kamza Municipality Emergency Water Supply and Master Plan for the Future, March 2001”、およびアルバニアの諸都市での水道計画について整理した結果を表 4.2 に示す。

表 4.2 既計画における計画水量原単位

既計画	目標年次	計画給水量及び計画汚水量	備考
「世銀戦略 2002」	2020 年	計画給水量は、工場用水以外で 200 ℓ /人・日、工場用水を含んで、220 ℓ /人・日と設定している。 計画汚水量は、無収水量分を除き、計画給水量の 95%としているので、工場用水以外で 143 ℓ /人・日、工場用水を含んで、157 ℓ /人・日である。	無収水量想定分 (25%) を除いた計画給水量は、工場用水以外で 150 ℓ /人・日、工場用水を含んで、165 ℓ /人・日と設定。
UKT 上水道計画	2017 年	現況の無収水率 (47%) のままで高シナリオである 200 ℓ /人・日を達成する。無収水率を 20%まで向上できれば、260 ℓ /人・日を達成可能。	現況の水需要は平均で 230 ℓ /人・日（無収水率を 47%と仮定）。 工場用水以外の水需要を、3つのシナリオで計画：低 150 ℓ /人・日、中 180 ℓ /人・日、高 200 ℓ /人・日、
カムザ市水道計画	2015 年	計画給水量は、196 ℓ /人・日である。その内訳は、一般家庭 140、商業・事業所 28、工場 28 である。	現況の水需要 (ℓ /人・日) は 154 でその内訳は一般家庭 110、商業・事業所 22、工場 22
参考 (アルバニア諸都市の水道計画)	—	計画給水量は、一般家庭 130~170 ℓ /人・日、商業・事務所 35~55 ℓ /人・日、小規模工場 22~25 ℓ /人・日	

表 4.2 に示したように、工場用水を除く給水量は、現況で 150~180 ℓ /人・日、将来の計画給水量では 200~230 ℓ /人・日程度に設定されている。この現況及び計画給水量を元に、汚水量原単位を表 4.3 に示したように、現況で 150 ℓ /人・日、目標年次(2022 年)で 200 ℓ /人・日と設定した。この計画汚水量原単位には一般家庭の他、商店、事務所、事業所（家内工業等を含む）の排水を見

込んでいる。つまり、ティラナ市の旧コンビナートと呼ばれる地域の工場やカシヤールにある工場団地に立地する工場以外の事業所の排水は計画に含めている。

計画目標年次における計画汚水量を表 4.4 に示す。なお、計画汚水量に工業団地などに立地する大規模工場を対象外としたのは、アルバニアの環境法 (Law No. 9115 (24.07.2003)) において、工場などの事業者は自己処理等により許容レベルまで処理して放流するよう規定されていること、工場排水の現況及び将来計画の資料・情報が入手困難であったこと、下水処理計画で採用する生物学的処理法の下水処理施設の建設及び運転はティラナ首都圏で初めての経験であり、工場排水混入により運転が困難になることも想定したからである。

表 4.3 計画汚水量原単位

原 単 位		備 考
汚水量原単位	200 ℓ /人・日	現況 150 ℓ /人・日
地下水量	50 ℓ /人・日	流入及び浸入量
日平均計画汚水量	$200 + 50 = 250$ ℓ /人・日	プロジェクト効果、負荷量、維持管理費用の計算等に使用
日最大計画汚水量	$200 \times 1.3 + 50 = 310$ ℓ /人・日	処理場施設計画に使用
時間最大計画汚水量	$200 \times 1.3 \times 1.5 + 50 = 440$ ℓ /人・日	下水管渠、処理場内配管設計に使用

表 4.4 計画汚水量 (目標年次 2022 年時点)

対象地域	行政人口	下水道 計画人口	計画汚水量 (m ³ /d)		ピーク流量 (m ³ /d) (時間最大)
			日平均	日最大	
ティラナ市	724,400	700,000	175,000	217,500	308,000
カムザ市	150,000	150,000	37,500	46,500	66,000
カシヤール	50,670	50,000	12,500	15,500	22,000
パスクーチャン	89,800	84,000	21,000	26,040	36,960
ベルズール	16,500	16,000	4,000	4,960	7,040
合計	1,031,370	1,000,000	250,000	310,000	440,000

4.2 施設計画

施設計画を含むマスタープランの概要を表 4.5 に示す。施設計画の策定に際しては、全体計画区域に対し代替案として、まず処理場 1 箇所および 2 箇所案を検討した。これにより選定された 2 箇所案において、幹線による汚水収集計画案を 4 案作成し、最終的に最適な計画を選定した。

表 4.5 下水道マスタープランの概要

項目		カシヤール処理区	ベルズール処理区	マスタープラン全域
1.	計画面積	6,090 ha	3,030 ha	9,120 ha
2.	計画人口	830,320 人	169,680 人	1,000,000 人
3.	計画汚水量 (日平均)	207,600 m ³ /日	42,400 m ³ /日	250,000 m ³ /日
4.	面整備管および 準幹線管	口径 200～600mm 延長 109 km	口径 200～300mm 延長 74 km	口径 200～600mm 延長 183 km
5.	幹線管渠	口径 450～1650mm 延長 14.8 km	口径 900 mm 延長 5.8 km	口径 450～1650mm 延長 20.6 km
6.	ポンプ場	カシヤールポンプ場 能力：213,500 m ³ /日 (時間最大汚水量)	カムザポンプ場 能力：50,700 m ³ /日 (時間最大汚水量)	2 箇所
7.	処理場(STP)	カシヤール処理場 能力：257,400 m ³ /日 (日最大汚水量) スクリーン、除砂機 流入ポンプ施設 最初沈殿池 散水ろ床法 最終沈殿池 塩素混和地 汚泥濃縮槽 嫌気性消化槽(無加温式) 汚泥天日乾燥床 機械脱水機	ベルズール処理場 能力：52,600 m ³ /日 (日最大汚水量) スクリーン、除砂機 流入ポンプ施設 最初沈殿池 散水ろ床法 最終沈殿池 塩素混和地 汚泥濃縮槽 嫌気性消化槽(無加温式) 汚泥天日乾燥床 機械脱水機	2 箇所

4.2.1 施設配置計画

「JICA 調査 1998 年」ではベルズール地区に 1 箇所の処理場を配置することとし、下水道施設の配置計画を作成している。本調査では、下水道処理がより安価に、より早く出来るよう、汚水の発生量の多いティラナ市により近い地点で、新たに処理場候補地を探し、処理場位置に関する代替案を作成して検討した。代替案設定に当たっては、以下の点を考慮して下水道施設の計画設計を行った。

- a) 下水収集可能地域、収集ポイント
- b) 人口分布および人口密度
- c) 既存道路の状況(幹線管渠ルートとしての適応性)
- d) 処理場予定地の位置と面積・形状
- e) できるだけ早い処理開始時期の導入

和文要約

- f) 建設および維持管理費用
- g) 計画汚水量
- h) 地形
- i) 河川、鉄道、高速道路など（幹線管渠横断）
- j) 既存計画、開発計画、その他報告書
- k) 既存施設の継続的利用可能性

代替案として、次の2案を作成した。

A案（図4.2）：処理場1ヶ所（ベルズール）、一次処理施設2ヶ所（カシャールおよびカムザ）

B案（図4.3）：処理場2ヶ所（カシャールとベルズール）、ポンプ場1ヶ所（カムザ）

1) A案

「JICA 調査 1998 年」について、上記の下水道計画設計上の配慮点、その後の調査対象地域、処理場予定地周辺の状況、および前述した下水道整備方針により作成したのが、A案である。この案では、下水処理をできるだけ早く導入するため、一次処理施設（沈殿池主体）を汚水発生地域にできるだけ近い位置に設定することを提案した。

2) B案

A案では、下水の二次処理が下水道施設を全て建設した後の2022年に開始する計画となっている。この二次処理をできるだけ早く開始できる案として、処理場をより汚水発生地域に近いところ、つまりカシャール内に処理場を建設し、ティラナ〜カシャール〜パスクーチャンの地域から発生した汚水を処理し、A案で提案したベルズール処理場ではカムザとベルズールの一部の汚水を処理するといった2ヶ所処理場建設案を提案した。

このB案では、A案で示したカシャールの一次処理施設からベルズールの処理場までの幹線下水管渠が不要となる。また、A案のカシャール一次処理施設は、B案ではカシャールの処理場内に一次処理施設を第一期事業で整備し、二次処理施設を第二期事業で整備する内容となっている。

この代替案の比較検討をおこない、建設費および維持管理費ともに安価なB案を選定した。

選定したB案については、さらに処理場用地により4案を作成し、最も処理場用地を確保可能な案を選定した。また、幹線管渠のルートと工法により4案を作成し、維持管理費用に優れ、停電時などのリスク分散にも強い案を最終的に選定した。選定された施設は位置の計画一般図を図4.4に示す。

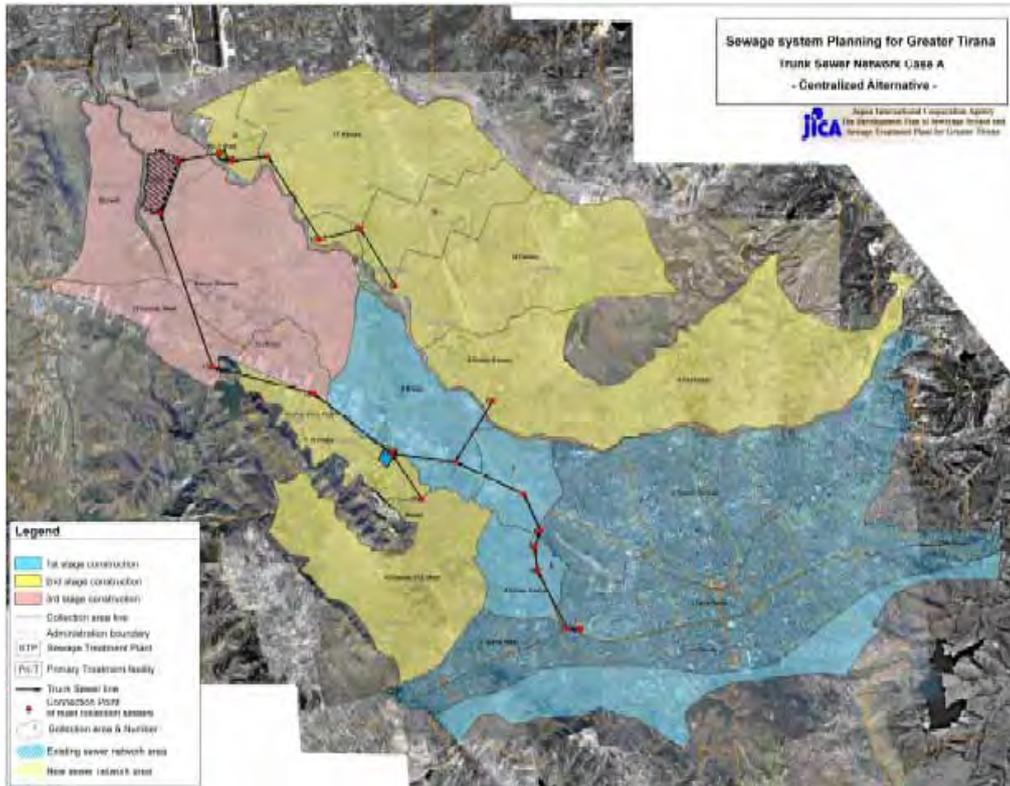


図 4.2 下水道計画代替案 A 案 一般図

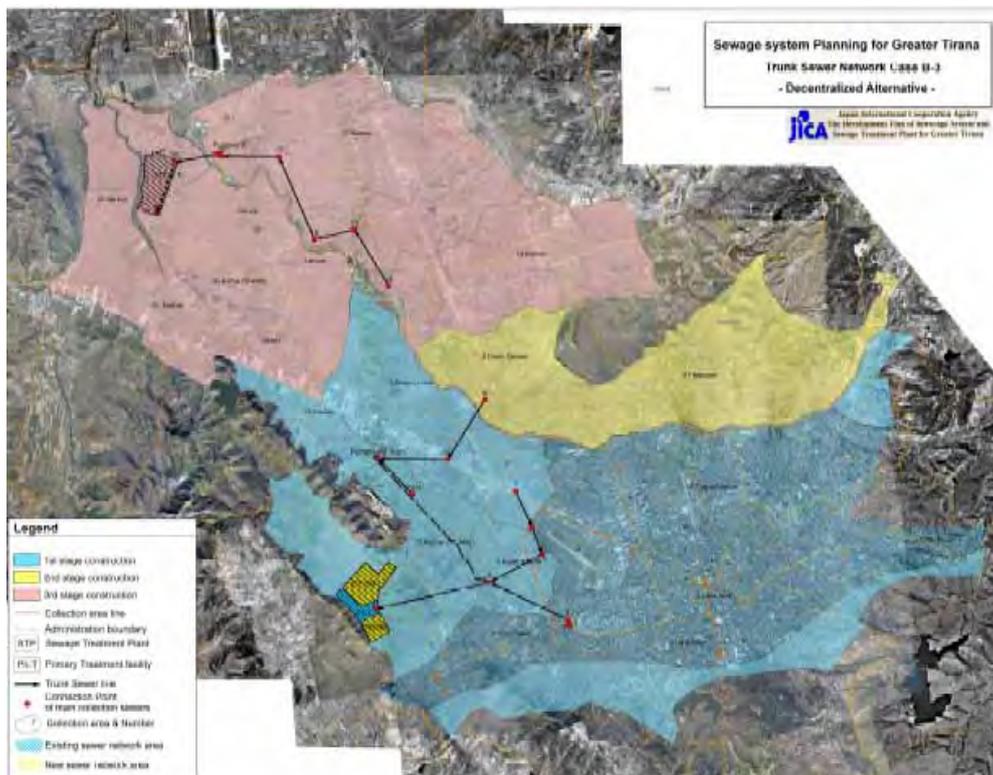


図 4.3 下水道計画代替案 B 案 一般図

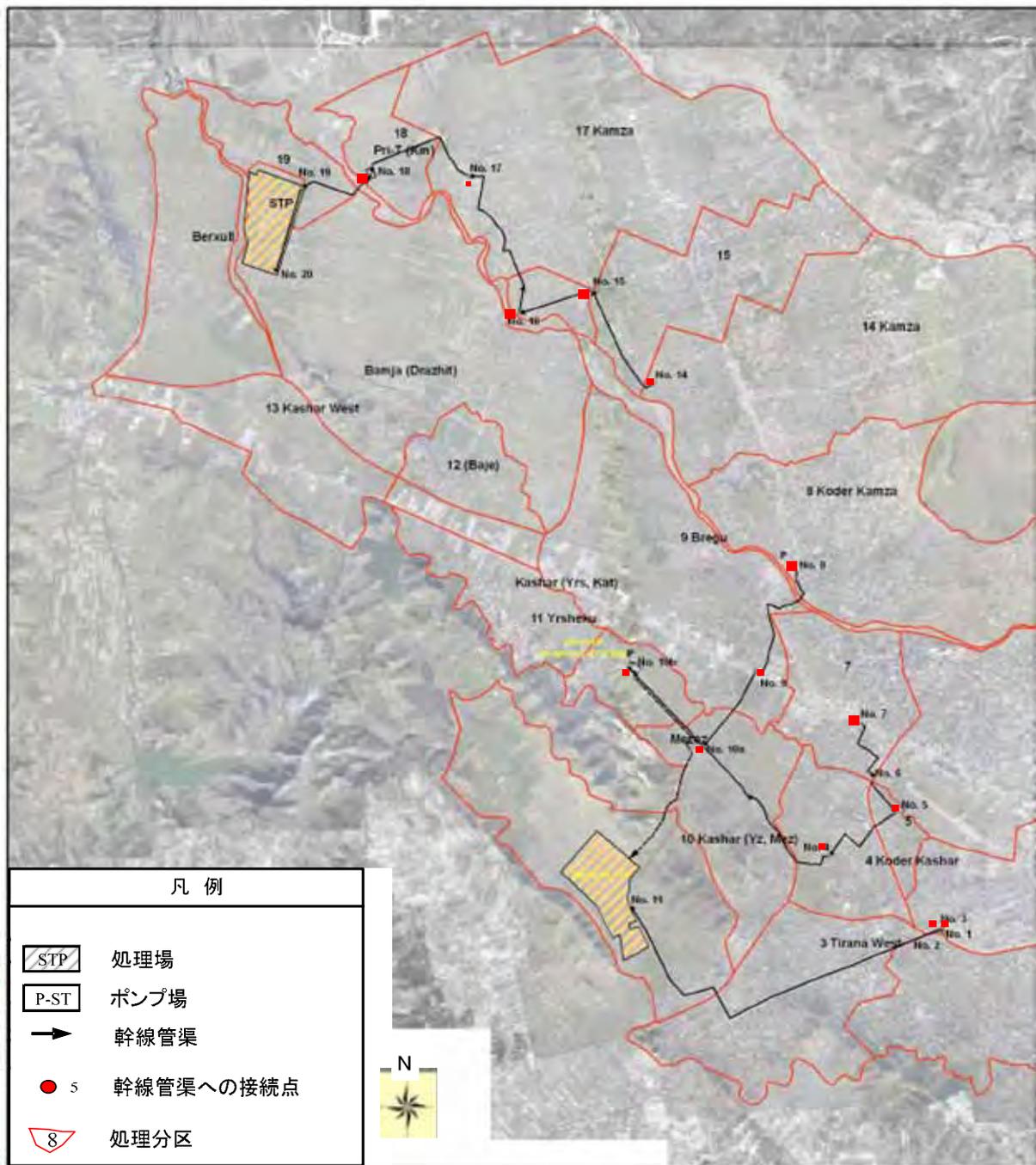


図 4.4 選定した下水道施設の計画一般図

4.2.2 処理施設

(1) 水処理方式

下水処理方式として4方式、①曝気式ラグーン(AL法)、②標準活性汚泥法(AS法)、③散水ろ床法(TF法)、④オキシデーションディッチ法(OD法)を選定し、現場状況等を加味して比較検討した。

和文要約

曝気式ラグーン(AL)法は「JICA 調査 1998 年」と「世銀戦略 2002」で検討された方式である。標準活性汚泥(AS)法はイタリア国援助庁 (Italian Cooperation) の計画で提案された方式である。

なお、比較に際して以下の条件で、各処理方式の施設計画を作成した。

処理汚水量：計画日平均汚水量 250,000 m³/日 (AL 法に適用)

計画日最大汚水量：310,000m³/日 (AS 法、TF 法、OD 法に適用)

処理水質：EU 指令の排水基準にしたがい、処理水質は BOD₅濃度で 25mg/l、SS 濃度で 35mg/l として設定した。

表 4.6 に各下水処理方式の比較検討結果を示す。最適な下水処理方式として散水ろ床法を選定した。その選定理由は、建設費用が安価であり、維持管理が容易で維持管理費用も安価であるからである。この処理法について一般的に言われている欠点は、ろ床ばえが発生したり、生物膜処理法の特徴であるピンフロックが発生した場合一時的に処理水質が低下したり、標準活性汚泥法やオキシデーションディッチ法と比べると広い敷地面積を必要することなどが挙げられる。しかし、これらの欠点は、今回の処理場建設予定地が市街地から離れたところに十分な広さの用地を確保できる可能性が高いこと、採用した散水ろ床法は、欧米の地方で採用実績のある標準散水ろ床法（日本で採用実績のある中級処理に位置付けられている高速散水ろ床法とは違うことを付記する）であり、EU 指令の排水基準を満足できること、維持管理技術は欧州で蓄積された技術・人材を利用することが容易であることから十分対応可能であると考えられる。

表 4.6 下水処理方式の比較検討と最適方式の選定

	エアレーション ラグーン法 (AL)	散水ろ床法 (TF)	オキシデーション ディッチ法 (OD)	標準活性 汚泥法 (AS)	備考
1-1)維持管理容易性	◎ (50%)	○ (100%)	△ (125%)	× (250%)	
1-2)維持管理費用 電力費 人件費 計	△ (470%) (60%) (390%)	◎ (100%) (100%) (100%)	△ (420%) (110%) (360%)	△ (460%) (150%) (400%)	
2)建設費	◎ (106%)	○ (100%)	○ (108%)	× (160%)	
3)建設用地の 適合性	(226%)	(100%)	(118%)	(30%)	
4)発生汚泥量 固形物量 (t/日) 汚泥容量 (m ³ /日) 必要脱水機数	◎	○ 47.74t/日 (765 m ³ /日) 脱水機:25 台 (100%)	△ 37.14t/日 (1,530 m ³ /日) 脱水機:24 台 (96%)	△ 52.81t/日 (1,440 m ³ /日) 脱水:29 台 (132%)	ベルトフィルタープ レス方式を想定
5)一次処理施設との 整合性	○	◎	○	◎	

6) 評価	<p>エアレイトラクション (AL) 法: 最も広い土地が必要となる。維持管理は容易な処理法であるが、曝気のための電力費が OD 法や AS 法と同等程度必要となる。</p> <p>オキシデーションディッチ (OD) 法: 最初沈殿池が不要な方法であり、建設費は AL 法や TF 法と大差ない。維持管理性と費用では AS 法よりも優れているが、AL 法や TF 法よりもやや劣る程度である。AL 法と比較すると若干維持管理費用が廉価である。</p> <p>標準活性汚泥 (AS) 法: 機械電気設備を必要とする方式のため、建設費、維持管理費ともに高く、維持管理に高度な技術が必要であり、電力消費量も高いという欠点があるが、用地がかなり節約でき、周辺部への環境配慮で緩衝帯を十分設けることができるなどの長所も有している。</p> <p>散水ろ床 (TF) 法: 建設費では AL 法、OD 法と大差はないが、維持管理が容易で費用も廉価な方式である。上記の 4 方式の比較から、散水ろ床法が最適な方法として最も高い評価が得られた。</p> <p>結論: 散水ろ床法を最適な水処理方式として選定した。</p>
-------	---

注: ◎ 優 ○ 良好 △可 × 適用不可

なお、表中の比較項目は以下の観点から評価している。

- 1) 維持管理特性 : ティラナ地域では処理場を建設し運転した経験が全くなく、経験のある技術者およびオペレータ確保が困難となることを考慮し、維持管理の容易性を重視する。また、脆弱な電力事情を考慮し、機械・電気設備を極力利用しない方が望ましい。
- 2) 建設費 : 建設費は廉価な方が良い。現地で調達が不可能な輸入品となる機械電気設備をできるだけ避ける方が望ましい。
- 3) 選定用地への適合性: 必要となる用地面積を求めこれを相対比較する。
- 4) 汚泥発生量: 汚泥発生量が多いと処理費、処分のための運搬費がそれだけ多く必要になる。したがって汚泥発生量が少ないほど望ましい。
- 5) 一次処理施設との整合性: 段階的に下水施設を整備する方針に基づき、一次処理施設を処理場予定地よりも収集区域に近い所に設置する計画があり、この計画との整合性を比較する。

(2) 汚泥処理・処分

汚泥処理方式は、維持管理が容易で建設費及び維持管理費の廉価な汚泥濃縮（重力式）、嫌気性消化槽（無加温式、付帯設備としてガスホルダー・余剰ガス燃焼装置・脱硫装置を含む）、天日乾燥床、埋め立て処分を原則とする。ただし、カシヤール処理場の敷地では、全体計画の全量を天日乾燥する用地が確保できないので、一部を機械脱水として計画した。汚泥処分については、廃棄物処分場へ輸送し埋め立て処分することを基本とするが、将来にわたっては、緑農地還元、セメント材料としての再利用を配慮する。カシヤール処理場およびベルズール処理場の平面配置図を図 4.5 および図 4.6 に示す。

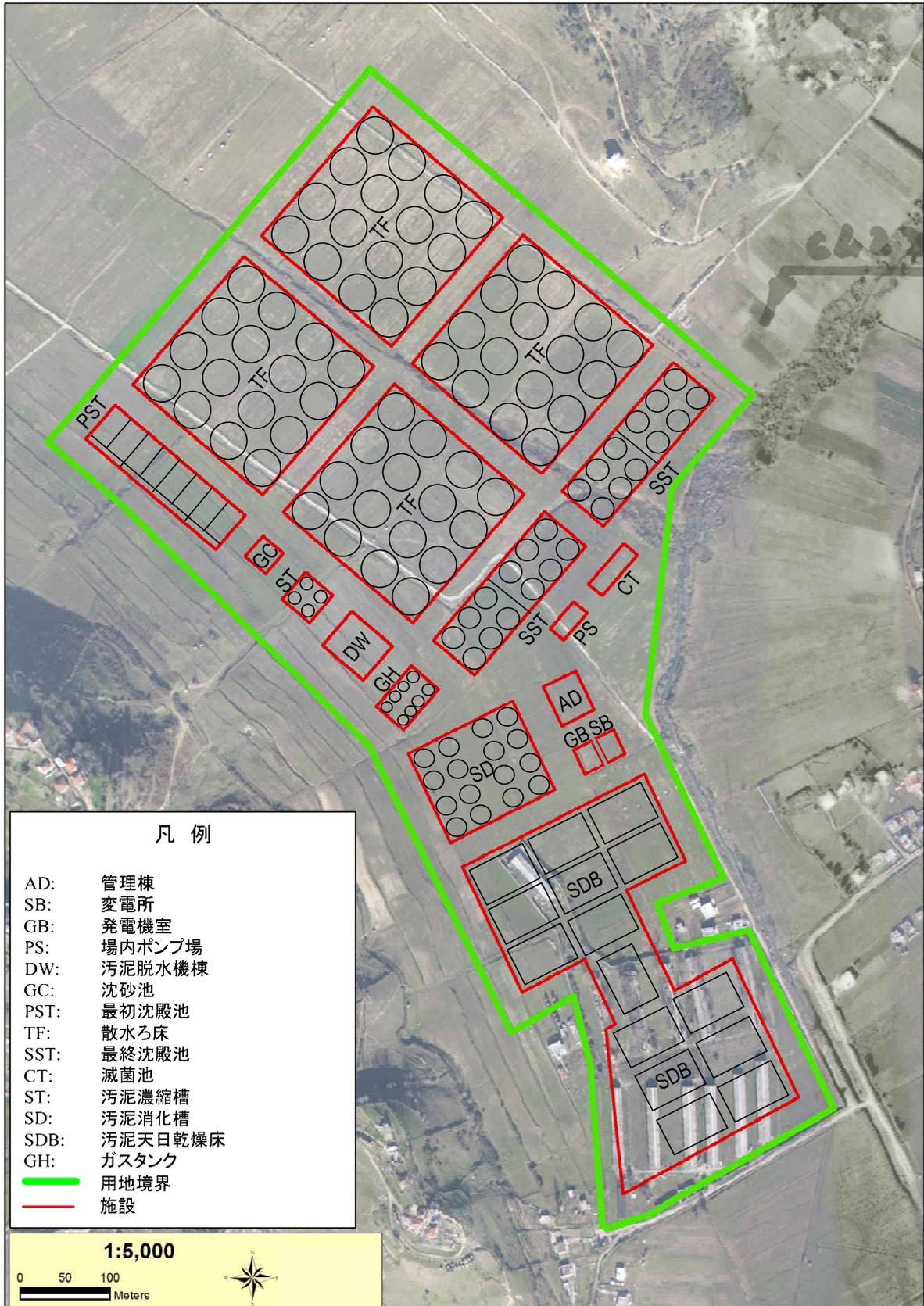


図 4.5 カシヤール処理場平面配置図

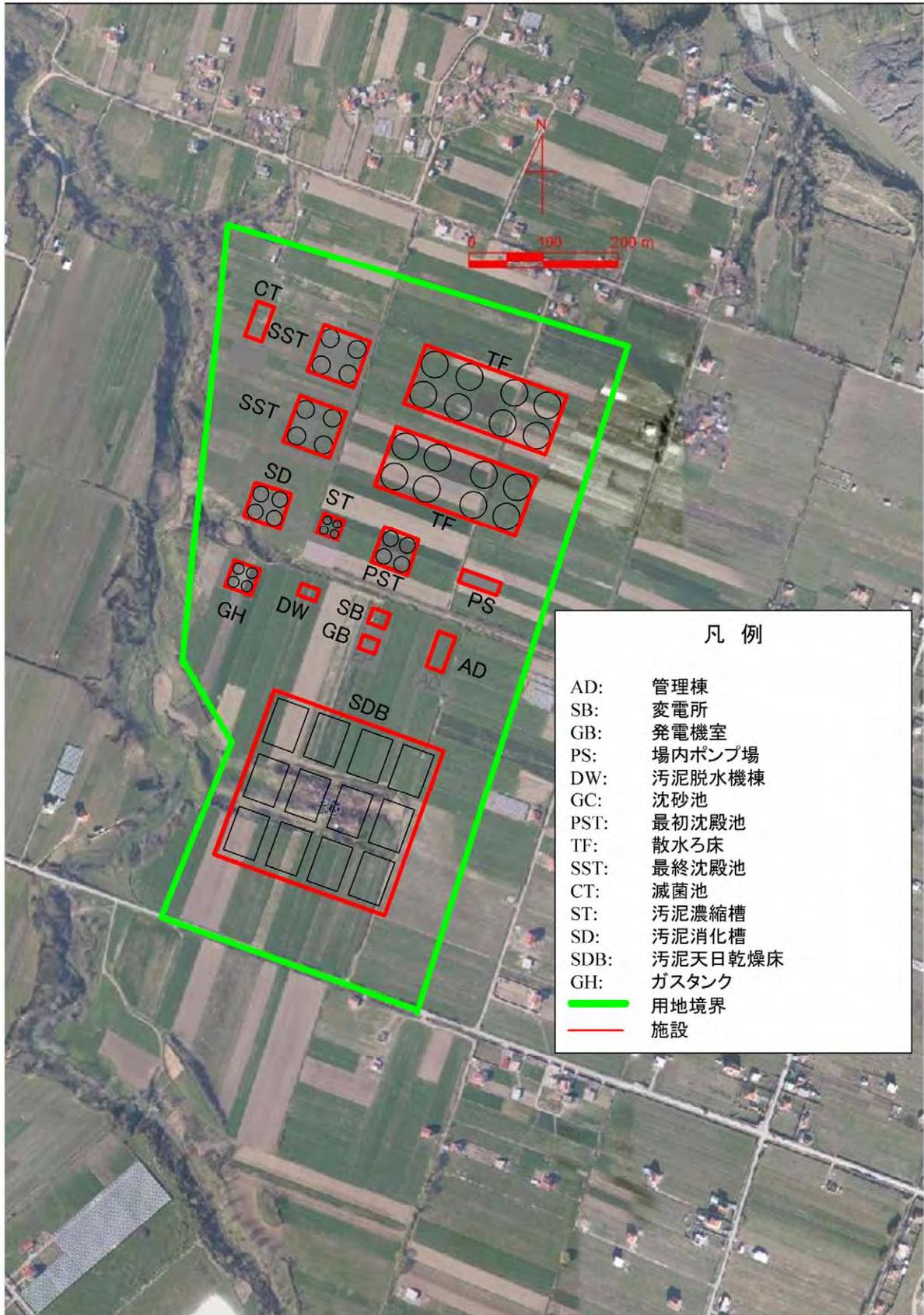


図 4.6 ベルズール処理場の平面配置図

4.2.3 収集施設

既存の下水管整備区域については、既存の下水管および遮集管を有効利用する計画とした。一方、下水道の未整備区域については分流式の下水管を整備し、これを準幹線管あるいは幹線管渠に接続し、汚水だけを処理場へ輸送する計画とした。汚水収集施設の概念を図 4.7 に示す。

既存の下水管整備区域では、晴天時には既存の下水管で収集した汚水を既存の遮集管と新設の幹線管渠で処理場まで全量輸送する。一方、雨天時には既存の下水管で収集した汚水と雨水を既存の遮集管に接続する前に堰付きのマンホール等を設置して既存の遮集管の能力分遮集して輸送するが、新設の幹線管渠に接続する直前に堰等を設置して、晴天時流量分 (1Q) だけを新設の幹線管渠により処理場まで輸送する計画とした。したがって、晴天時流量 (1Q) 以上の越流水は、新設の幹線管渠に接続する直前、つまり、既設の遮集管の出口付近で、河川に放流する計画とした。

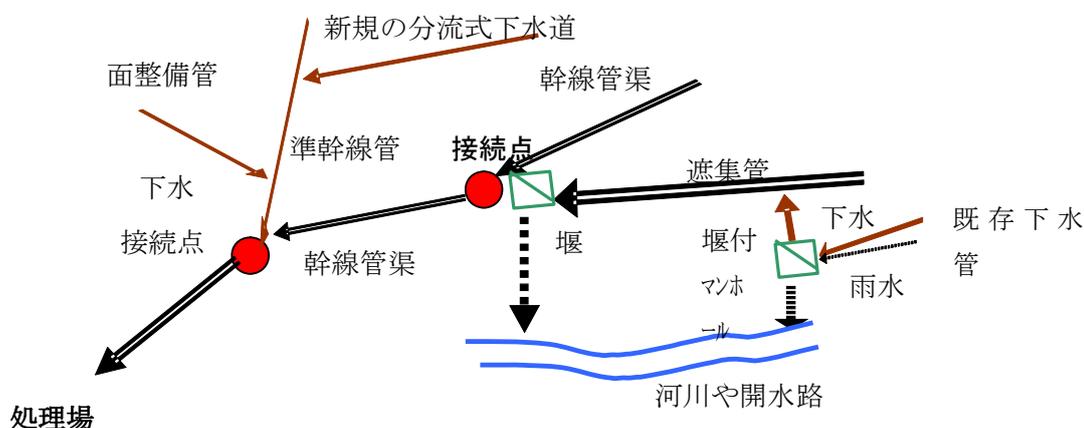


図 4.7 下水収集方式

管渠およびポンプ場の位置と施設概要は、前出の図 4.4 および表 4.5 にそれぞれ示したとおりである。

4.3 維持管理計画

下水道施設は、完成後、適切な運転・維持管理を実施しなければ下水道整備の目的を達成することはできない。現時点では維持管理主体が明確にはなっていないが、報告書では地方分権化法にしたがって、地方自治体からなる共同事業体を設立し、現在のティラナ上下水道会社 (UKT) を編成し直したティラナ首都圏上下水道公社 (GTW&SA) をこの共同事業体が出資して設立し、これらの下水道施設を維持管理することを提案している。マスタープランで提案した下水道施設を維持管理するのに必要な要員は表 4.7 に示すとおり、総勢で 120 人である。なお、ティラナ上下水道会社 (UKT) の下水道部門では総勢 88 人が従事し、そのうち 84 人 (技術者 4 人、80 人作業員) がティラナ市の既存の下水管の維持管理に従事している。提案したティラナ首都圏上下水道公社 (GTW&SA) では、既存の人員を

最大限活用することになるが、能力強化、配置転換、新規採用等により組織を確立することが求められる。

表 4.7 下水道施設の運転・維持管理要員の提案内容

部署名		配置人数
1.	下水道部長	1 人
2.	管理課	7 人（管理職 1、技術者 2 人）
3.	水質管理課	5 人（分析専門職 3 人）
4.	処理場運転課	37 人
4.1	カシヤール処理場	24 人（オペレータ 16 人）
4.2	ベルズール処理場	13 人（オペレータ 8 人）
5.	処理場維持管理課	5 人（機械技師 2 人）
6.	ポンプ場維持管理課	6 人
6.1	カシヤールポンプ場	3 人（機械技師 1 人）
6.2	カムザポンプ場	3 人（機械技師 1 人）
7.	管渠維持管理課	59 人（点検 7 人、清掃・補修 52 人）
合 計		120 人

4.4 段階的整備計画

4.4.1 優先プロジェクトの選定

優先プロジェクトの選定は、1) 発生汚水量の 80%を占めるティラナ市からの汚水を収集し、一次処理のみを行なう案と、2) 既設下水道管が存在する地域を中心としたラナ川流域に限定して汚水を収集し、カシヤール処理場で二次処理を導入する案を対象に、比較検討し実施した。比較検討項目は、以下のとおりである。

- ・裨益人口（直接および間接の人口）
- ・汚濁負荷削減量
- ・処理水質と水量
- ・河川水質改善効果
- ・施設の維持管理技術
- ・事業費概算
- ・維持管理費
- ・環境社会配慮
- ・下水道事業推進と住民啓蒙への効果

裨益人口は、2) 案ではラナ川流域を中心とした地域に限定されるため、1) 案の半分ほどが直接の裨益人口となる。2) 案は 1) 案に比べて、総事業費や維持管理費については期待したほどには減少しな

和文要約

ったが、下水処理に二次処理を導入したことにより、汚濁負荷削減量は5割程度増え、放流処理水の放流河川への影響は小さくなる。特に処理水が二次処理されているため周辺環境への悪影響が小さく、また、下水処理が未経験なティラナ首都圏の住民に対しては、下水処理水の印象がよくなり下水道への理解を深められるとのプラスの面も考える。

これらの比較検討結果を元に、ステリングコミッティ会議やステークホルダー会議で協議した結果、優先プロジェクトとしては、ラナ川流域を中心とした地域を対象に、カシャル処理場では二次処理施設を導入する計画を優先プロジェクトとして選定した。図4.8に優先プロジェクト対象地域を示す。

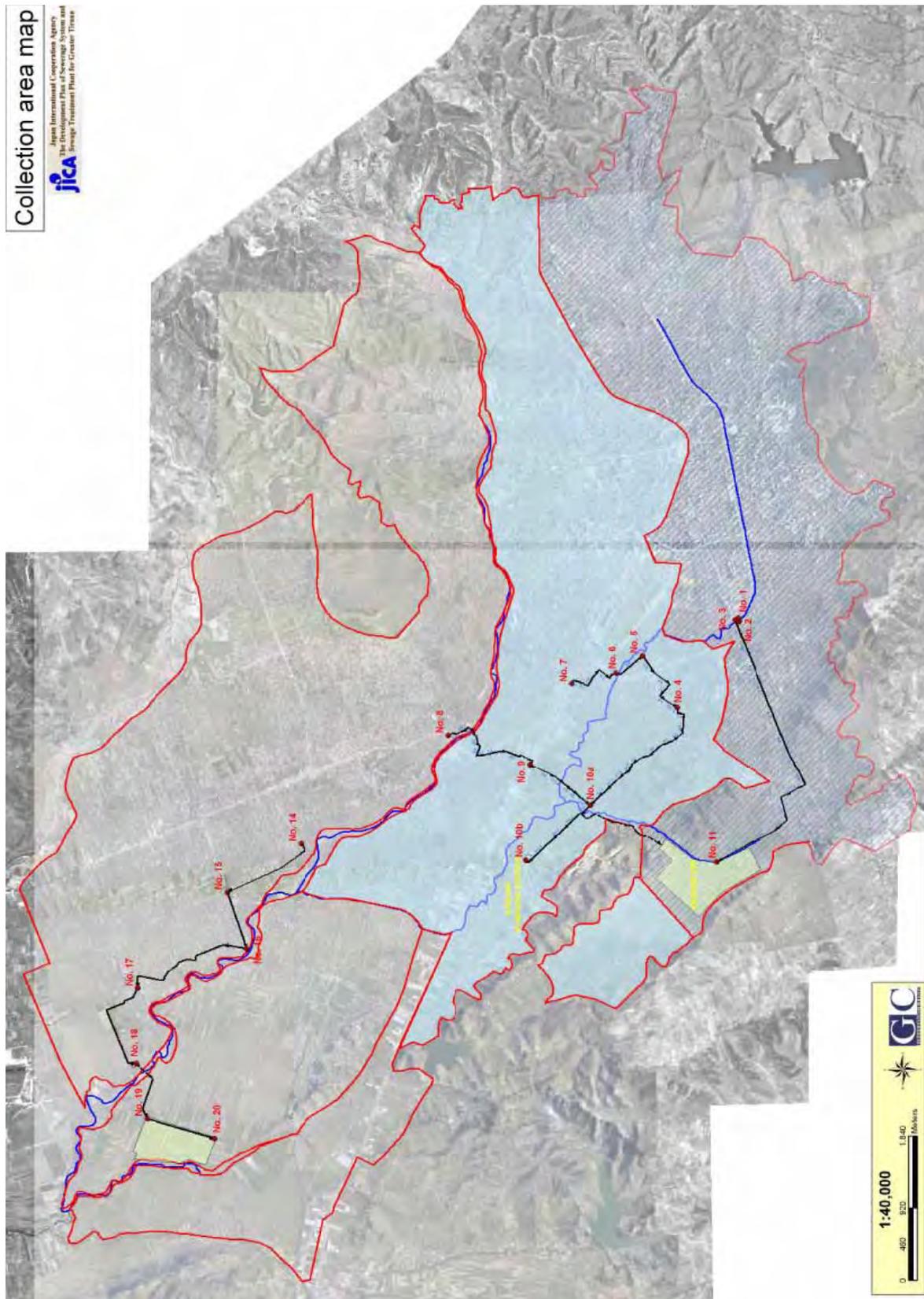


図 4.8 下水道計画一般図 (優先プロジェクト対象はハッチング部で表示)

4.4.2 段階的整備計画

上記で選定した優先プロジェクトを第一期事業計画とし、第二期事業計画はティラナ市を含むカシャール処理区全域の整備を行い、第三期事業でベルズール処理区の整備を行なうものとする。段階的整備計画の概要を表 4.8 に示す。

表 4.8 段階的下水道整備計画概要

項目		第一期事業計画 (2009～2013)	第二期事業計画 (2014～2017)	第三期事業計画 (2018～2021)
1.	計画面積	2,343 ha	3,747 ha <6,090 ha>	3,030 ha <計 9,120 ha>
2.	計画人口	342,500 人	487,820 人 <830,320 人>	169,680 人 <計 1,000,000 人>
3.	計画汚水量 (日平均)	77,100 m ³ /日	111,600m ³ /日 <207,600 m ³ /日>	42,400 m ³ /日 <250,000 m ³ /日>
4.	面整備管、 準幹線管及 び既存下水 管の改善	新設管は口径 200～ 600mm、延長 29.4 km、開 削工法、ラナ遮集管関連 の既存下水管改善は分水 槽、汚水管の設置	新設管は口 200～600mm、 延長 79.6 km、開削工法、 ティラナ遮集管関連の既 存下水管は分水槽、汚水 管の設置	新設管は口径 200～ 800mm、延長 74 km、開 削工法
5.	幹線管渠	口径 900～1500mm 延長 4.4 km	口径 450～1650 mm 延長 10.4 km	口径 450～1350mm 延長 5.9 km
6.	ポンプ場	-	カシャール ポンプ場 能力：213,500 m ³ /日 (時間最大汚水量)	カムザ ポンプ場 能力：50,700 m ³ /日 (時間最大汚水量)
7.	処理場 (STP)	カシャール処理場 能力：95,900 m ³ /日 (日最大汚水量) スクリーン、除砂機 流入ポンプ施設 最初沈殿池 散水ろ床法 最終沈殿池 塩素混和地 汚泥濃縮槽 嫌気性消化槽(無加温式) 汚泥天日乾燥床 機械脱水機	カシャール処理場(増設) 能力(日最大汚水量)： 増設分 161,500 m ³ /日 全体 257,400 m ³ /日 最初沈殿池(拡張) 散水ろ床法(拡張) 最終沈殿池(拡張) 汚泥濃縮槽(拡張) 最終沈殿池(拡張) 塩素混和地(拡張) 汚泥濃縮槽(拡張) 嫌気性消化槽[無加温 式]、(拡張) 汚泥天日乾燥床(拡張) 機械脱水機(増設)	ベルズール処理場 能力：52,600 m ³ /日 (日最大汚水量) スクリーン、除砂機 流入ポンプ施設 最初沈殿池 散水ろ床法 最終沈殿池 塩素混和地 汚泥濃縮槽 嫌気性消化槽 (無加温式) 汚泥天日乾燥床 機械脱水機

注) < >内の数値は累積を示す。

4.5 事業費

4.5.1 建設費

事業費は、外貨と内貨に分けて積算した。工事費は幹線管渠、準幹線管および面整備管、ポンプ場、処理場に分けてそれぞれ積算した。工事費以外に間接費用として、土地収用補償費、アルバニア政府機関によるプロジェクト管理に必要な管理事務費、技術設計監理（コンサルタント雇用）費、人材育成強化費、及び予備費を計上した。これらの結果を表 4.9 に示す。

表 4.9 下水道マスタープランの総事業費

単位: 百万レク

項目	カシヤール処理区			カムザ処理区			合計		
	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計
工事費									
幹線管渠	2,182	1,678	3,860	26	454	480	2,208	2,132	4,340
準幹線管及び 面整備管	0	2,020	2,020	0	1,400	1,400	0	3,420	3,420
ポンプ場	328	221	549	208	137	345	536	358	894
処理場	5,242	3,494	8,736	1,419	948	2,367	6,661	4,442	11,103
工事費計	7,752	7,413	15,165	1,653	2,939	4,592	9,405	10,352	19,757
間接費									
土地収用補償費	-	4,618	4,618	-	0	0	-	4,618	4,618
現地管理事務費	-	758	758	-	230	230	-	988	988
技術設計監理費	776	741	1,517	165	294	459	941	1,035	1,976
予備費	776	741	1,517	165	294	459	941	1,035	1,976
人材育成強化費	204	87	291	27	9	36	231	96	327
小計	1,756	6,945	8,701	357	827	1,184	2,113	7,772	9,885
合計	9,508	14,358	23,866	2,010	3,766	5,776	11,518	18,124	29,642

注) 2005年11月1日現在の交換レート (1米ドル = 107.23 アルバニアレク = 115.74 日本円)

なお、上記の事業費には、以下の理由から、各家庭や事業所等が公共下水道管に接続する費用を含めていない。前節 3.4 汚水処理状況および生活環境において述べたとおり、計画対象地域の下水道整備区域内では、各家庭や建物からの下水は、既存の遮集管には排出されず、河川または排水路等に直接放流されている。一方、下水管未整備地域では、セプティックタンク等の個別の衛生処理施設を設置することはほとんどなく、水洗式または簡易水洗式のトイレが一般的であり、雑排水とともに宅内から排水管を直近の水路や河川まで敷設して排出している。つまり、下水道未整備地区であっても下水道区域と同様に、個人、組合（集合住宅など）および事業所が私的負担で排水管を設置している。このため、これまで同様に将来とも、各家庭や建物から公共下水道への排水管設置費用は個人や事業所等が負担することを原則したので、接続費用を事業費の一部として算定していない。

4.5.2 維持管理費

維持管理費用として、人件費、電力費、薬品費、汚泥処分費、機器補修費、管渠の点検・清掃・補修費などを計上した。維持管理費は、事業実施により建設された下水道施設の供用開始により、表 4.10 に示したように段階的に増加するが、マスタープラン事業全体の供用が開始される 2022 年には 3 億 67 百万レク/年と算出される。なお、人件費では、水道事業と共有する運営管理部門、料金徴収および既存下水管の維持管理要員の人件費も含めて見積もっている。

表 4.10 下水道マスタープランの年間維持管理費用

(単位：百レク/年)

事業計画	第 1 期計画	第 2 期計画	第 3 期計画
年	2014 ～ 2017	2018 ～ 2021	2022 ～ 2024
電力費	15.6 ～ 16.2	68.9 ～ 75.2	93.1 ～ 93.1
薬品費	13.3 ～ 14.4	50.9 ～ 56.2	64.9 ～ 64.9
人件費	37.1 ～ 37.1	66.3 ～ 66.3	92.1 ～ 92.1
機器補修費	10.4 ～ 10.4	27.9 ～ 27.9	47.1 ～ 47.1
汚泥処分費	6.6 ～ 7.1	22.3 ～ 24.5	28.8 ～ 28.9
管渠の点検・清掃・補修費	21.0 ～ 30.8	33.9 ～ 40.9	40.9 ～ 40.9
計	104.0 ～ 116.0	270.2 ～ 291.0	367.0 ～ 367.0

また、上記の維持管理のうち、供用開始された下水道施設への流入汚水量および処理水量により費用が増減する費用項目は、電力費、薬品費、汚泥処分費である。これらの算定に当たり、下水道施設への流入汚水量および処理水量は、本事業の目的が住民の衛生環境・生活環境の向上だけでなく、首都圏を流れる 2 河川（ラナ川とティラナ川）の水質を向上し、快適な都市生活環境を確保することを掲げている。この目的を果たすためには、汚水を速やかに収集し適切に処理して河川に放流することが不可欠である。また、前節で述べた既存の下水管の整備状況から、下水道整備区域内では、既存下水管の改良工事を実施すれば、既存の下水管から汚水が下水道施設に流れ込むことになる。一方、下水道未整備区域にあっても、面整備管を整備すれば、各家庭から既に宅外へ設置されている排水管を柵やマンホール等を介して容易に面整備管に接続することが可能であると考えられる。そこで、発生した汚水は、今回提案した下水道事業の実施（面整備管及び準幹線管）の整備により、速やかに下水道に取り込まれ処理されると想定し、流入汚水量及び処理水量を算出し、その水量に基づく電力費、薬品費、汚泥処分費を算出している。

4.6 環境社会配慮

4.6.1 環境社会配慮手続き

アルバニアの環境法制度、環境影響評価（EIA）の実施手続きも配慮しながら、JICA 環境社会配慮ガ

和文要約

イドラインに基づき本調査の環境社会配慮を行った。ステークホルダー会議を4回開催し、下水道計画および事業内容を関係者に理解してもらいながら、事業による悪影響を最小限にし、必要な対策を計画するよう調査を進めた。

4.6.2 公聴会

第1回ステークホルダー会議を2005年11月に開催し、今後の調査実施方針、方法、関連ガイドラインの紹介などを実施した。第2回ステークホルダー会議は、2005年12月に開催し、下水道施設計画の代替案の説明、代替案の初期環境調査(IEE)結果を説明した。第3回ステークホルダー会議は2006年1月に、下水道マスタープランの結果報告、IEE評価最終結果とEIA実施のための調査業務指示書(TOR)内容の提案を行った。これらの会議は、関係者を集めて実施し、出された質問・コメント等を議事録として作成し、収集した質問票は返答を作成し議事録に添付した。

4.6.3 初期環境調査(IEE)の結果

最終的に選定された下水道事業に対するIEEを実施して取りまとめた結果を以下の表4.11に示す。

表 4.11 初期環境調査総括表

No	検討項目	評価	評価理由
社会経済面			
1	住民移転	C	土地収用は必要だが、住民移転は発生しない。周辺住民については追加調査が必要。
2	経済活動	B	土地利用が変わるために影響はあるが、事業実施による雇用増加によるプラスの影響が期待される。
3	交通/公共施設	B	建設期間中には工事車両による渋滞などの影響が発生する可能性はある。
4	コミュニティの分断	D	建設規模からして、発生しないと想定される。
5	文化遺産	D	対象地域では特にない。
6	取水権/入会権	D	取水権の問題は特にない。
7	公衆衛生	D	プラスの影響が期待される。
8	固形廃棄物	B	建設期間中に、建設廃棄物や残土が発生する可能性がある。運転開始後には処理場からの処理した汚泥を処分する必要がある。緑農地還元やセメント利用などの再利用あるいは廃棄物処分場での埋め立て処分となる。
9	有害物	D	特に影響は考えられない。本下水道計画では工場排水を原則受け入れない計画となっており、処理水や汚泥は有害物を含む可能性が低いと考えられる。
自然環境			
10	地形・地質	D	規模が小さく特に影響はないと考えられる。

11	土壌浸食	D	施設は平坦な土地に設置され、特に影響はないと考えられる。
12	地下水	C	特に影響はないと考えられるが、さらに調査を実施し問題ないかを確認する必要がある。
13	水文・水理	B	処理水は河川に放流するため、特に悪影響はないと考えられるが、ラナ川の上流域で水量が極度に減った時には影響も懸念される。
14	海岸域	D	対象区域には海岸地域は含まれていない。
15	動植物	C	特に絶滅あるいは危機に瀕している動植物は特定されていない。
16	気象	D	事業規模から特に影響はないと考えられる。
17	景観	C	工事規模は小さい。処理場の建設に当たっては周辺の景観を配慮することが必要である。
環境汚染			
18	大気汚染	D	特に影響はない。
19	水質汚染	B	処理水が河川に放流される。
20	土壌汚染	D	特に影響はない。
21	騒音・振動	B	建設期間中に影響がでる可能性がある。
22	地盤沈下	D	地下水を利用しないため、発生しない。
23	悪臭	B	処理場から発生する可能性がある。

A: 影響大、B: 影響有り、C: 不明（さらなる調査が必要）、D: 影響なし

4.7 事業効果

本事業の実施により、河川に直接流入する汚水が極端に減少することにより、ティラナ川およびラナ川の水質が向上する。また、衛生環境が向上することにより、疾病減少による医療費削減効果（通院・入院費用の削減）およびその家計への効果が発現する。

4.7.1 経済的便益

経済便益として、期待される支払い意志額、疾病減少による医療費削減効果（通院・入院費用の削減）およびその家計への効果を算定した結果を表 4.12 に示す。

表 4.12 経済便益の基本数値（2005 年評価）

項目	支払意志額 ¹⁾ (期待値) (レク/世帯/年)	疾病減少による医療費 削減効果 ²⁾ (レク/世帯/年)		世帯所得低減の節約効果 ³⁾ (レク/世帯/年)	
	計画対象全地域の 人口加重平均値	通院費削減	入院費削減	通院関連	入院関連
便益額	4,193	244	660	4,885	15,368

注：1) 支払い意志額は、本調査で実施した住民意識調査結果に基づく。

2) 及び 3) 世銀報告書 (Albania Poverty Assessment, Report No. 26213-AL, November 2003) に基づく推定結果

4.7.2 水質改善効果

調査対象区域内のラナ川およびティラナ川の水質基準点を各2ヶ所（合計4ヶ所）を図4.9に示すように設定し、低水流量時の水質（BOD₅）を推定した。現況および本事業を実施しない場合と実施した場合のそれぞれについて、基準点での汚濁負荷量を簡単な水質モデルから算定し、低水流量時の水質を推定した。これら推定値を元に両河川の水質改善効果について比較検討した。

用いた河川の水質モデルは、発生負荷量、排出負荷量については、下水道計画値を元に算定し、その他の負荷量は発生負荷量等を元に算定した。採用した河川水質の予測手順を以下に示す。

1) 水質データの選定

既存の水質データはばらつきが多く、信頼性に疑問があるため、現況を代表する BOD₅ 濃度の選定に当たっては、BOD₅ 濃度、アンモニア性窒素や無機性窒素濃度、大腸菌群数等について過去のデータをレビューし、現在の集水域状況、各地点の汚染状況と主な汚濁源などについて考察した。その結果、現況の水質状況を現していると思われる 2004 年および 2005 年のデータを採用することとした。

2) 水質基準点の現況水質、低水流量の設定

各河川の観測データのうち、上記の検討から現況水質を代表する水質を選定した。まず、最上流地点での観測データを境界条件とした。中下流域の基準点での現況水質は、上記のデータの中から信頼性が高く、乾期に測定された高濃度の値を採用した。

一方、低水流量は、両河川の流量データと流域面積を元に比流量を求め、これに基づいて設定し、ブロック別の河川自体の低水流量を求めた。一方、下水流量を下水道計画などから算定して、これらの合計した水量を、各水質基準点の基底流量として設定した。

3) 負荷量流入点および現況負荷量の算出

4) 現況解析による負荷量の流出率、河川の自浄係数の算定

5) 下水道整備の各段階における水質基準点の水質

各時点の河川への下水流入量の変化、処理場放流量の変化を考慮し、4)で算出した流達率および河川の自浄係数を用いて、各段階における水質基準点の水質を算定した。

表 4.13 に、現況、第一期事業終了時点（2014 年）、第二期事業終了時点（2018 年）および全体事業終了時点（2022 年）の水質推定結果を示す。下水道事業実施に伴い、水質は徐々に改善することが期待される。第一期事業の共用開始後（2014 年）では、F1 地点で水質向上が期待できる。第二期事業後（2018 年）にはほとんど水質基準点で大幅に改善されるが、下水二次処理レベル程度と推定される。第三期事業後のマスタープランの目標年次である 2022 年では、基点 R5 を除き、かなりのレベルまで改善されることが期待される。下水道以外の汚濁負荷削減対策（廃棄物対策や工場排水処理）の実施

により基点 F1、R4、R6 は改善されることが期待される。一方、R5 については、低水時には下水処理水がほとんどとなり、処理水レベルの水質しか期待できず、他の水源からの導水や処理レベルの向上の検討も必要となると考えられる。

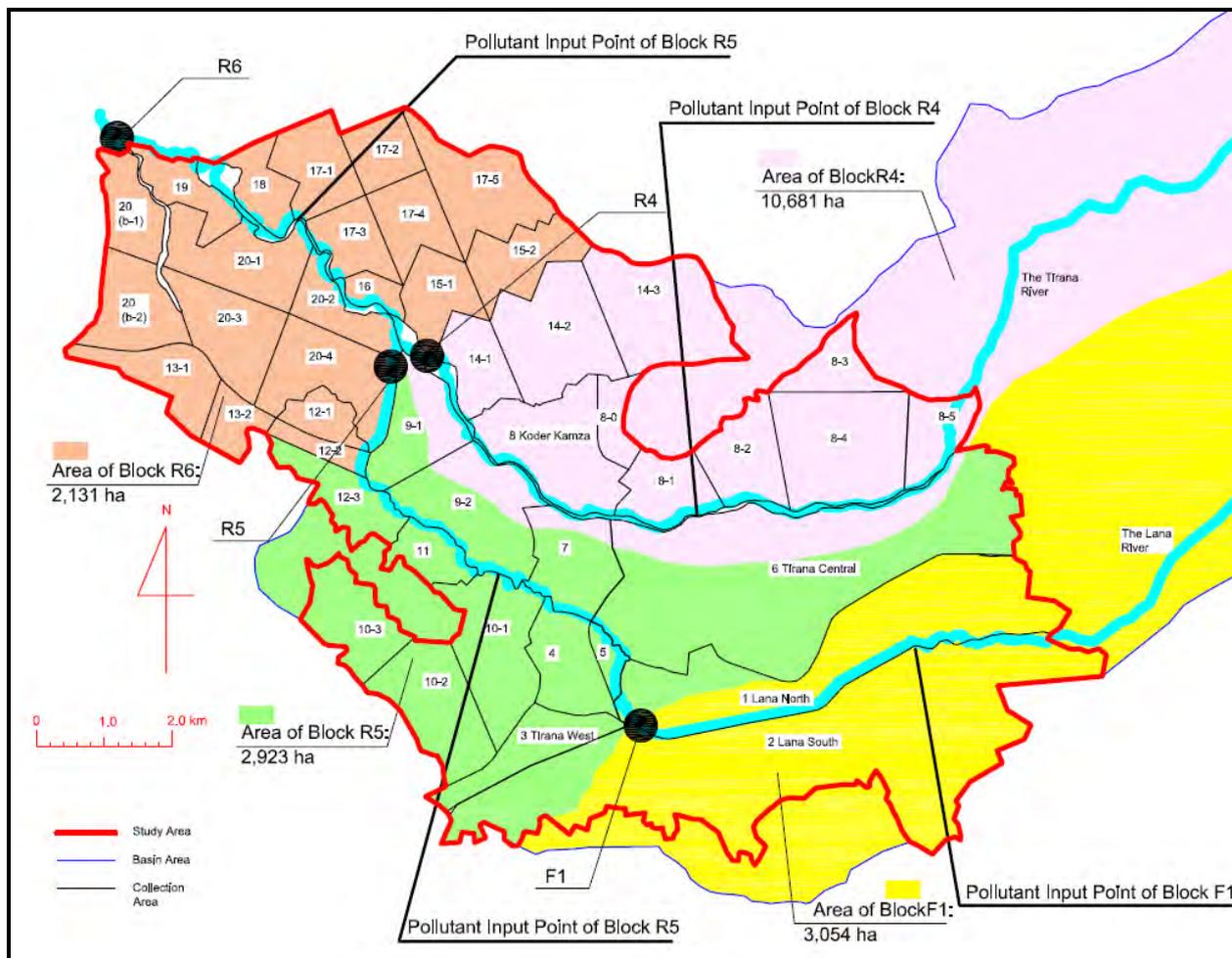


図 4.9 水質予測に用いた水質基準点 (Reference Point) と各ブロック設定値

表 4.13 水質予測結果

河川、基準点名		下水道整備の有無	BOD ₅ (mg/ℓ)			
			2005年	2014年	2018年	2022年
ラナ川	F1	無	95	101	103	105
		有	—	13	13	13
	R5	無	125	128	129	130
		有	—	70	29	28
ティラナ川	R4	無	31	39	42	45
		有	—	39	14	7
	R6	無	53	60	62	65
		有	—	43	16	10

5. 優先プロジェクトのフィージビリティ調査

5.1 対象事業

フィージビリティ調査の対象事業である優先プロジェクトの下水道施設概要を表 5.1 に示す。

表 5.1 優先プロジェクトにおける下水道施設概要

事 項	概 要
1. 基本事項	
1.1 計画面積	2,343 ha
1.2 計画人口	342,500 (2013 年)
1.3 計画汚水量	日平均汚水量: 77,100 m ³ /日 日最大汚水量: 95,900 m ³ /日
2. 下水道施設概要	
2.1 管渠	
2.1.1 幹線管渠	口径: 900~1,500 mm、延長: 4.2 km 推進用コンクリート管、推進工法
2.1.2 準幹線管	口径: 200~600 mm、延長: 1.4 km プラスチック管、開削工法
2.1.3 面整備管	口径 200 mm、延長: 27.6 km プラスチック管、開削工法
2.2 処理場	カシヤール処理場
2.2.1 下水処理	
(1) 処理レベル	生物学的二次処理
(2) 水質 (BOD ₅ 及び SS 濃度)	
流入汚水	200/200 mg/l
処理水	24/30 mg/l
BOD ₅ 及び SS 除去率	88/85 %
(3) 処理能力	日最大汚水量: 95,900 m ³ /日
(4) 下水処理プロセス	スクリーン + 沈砂池 + 最初沈殿池 + 散水ろ床 + 最終沈殿池 + 滅菌池
(5) 放流水域	直近の川 (ラナ 川の支流)
2.2.2 汚泥の処理・処分	
(1) 汚泥処理施設	濃縮槽 + 嫌気性消化槽 + 脱水 (ベルトプレス機) 及び天日乾燥床
(2) 汚泥処分量	22.6 トン/日
湿潤 (乾燥) 基準	(8.2 トン/日)

5.2 施設の基本設計

5.2.1 汚水収集施設

管渠は、原則として開削で施工出来るように地形を考慮して配置しているが、管渠の土被りが 5 m を超える場合には、建設費が安価になる推進工法を使用する。基本設計を実施した管渠の配置図を図 5.1 に示すが、既設管が敷設されている区域に関しては以下に示す手法で設計を行なっている。

優先プロジェクトの汚水集水区域では既設下水管から約 50 地点でラナ川に汚水が放流されている。

和文要約

現地調査により、放流地点における既設管下水管渠（開渠を含む）と既設遮集管の管底高およびラナ川の河床高の関係が、以下に示す三種類に分類されることが確認された。

- 1) 下水管の管底高が、遮集管の管底より高くなっている。
- 2) 下水管の管底高が、遮集管の管底より低くなっている。
- 3) 下水が開渠により放流されている。

そこで、以下のような三種類の手法で、既存下水管の改善を図った。まず、原則的に晴天時には汚水を、雨天時には発生汚水量（ Q ）と同量の $1Q$ を遮集管に収集する計画とし、1) の場合には分水堰を配置したマンホール（分水槽）により $1Q$ を遮集し、越流分はラナ川に放流する。2) の場合は、分水槽を設置し、越流分は放流し分水分は遮集管に自然流下方式で接続できるまで、遮集管と並行して新規の汚水管を設置して自然流下方式で遮集管に接続する。3) の場合は開渠の両側に下水管を新設し、汚水を収集して遮集管に接続する。上記 2) および 3) の場合について、現地調査の結果、地形勾配を有効活用して自然流下方式で接続可能と考えられる方法である。

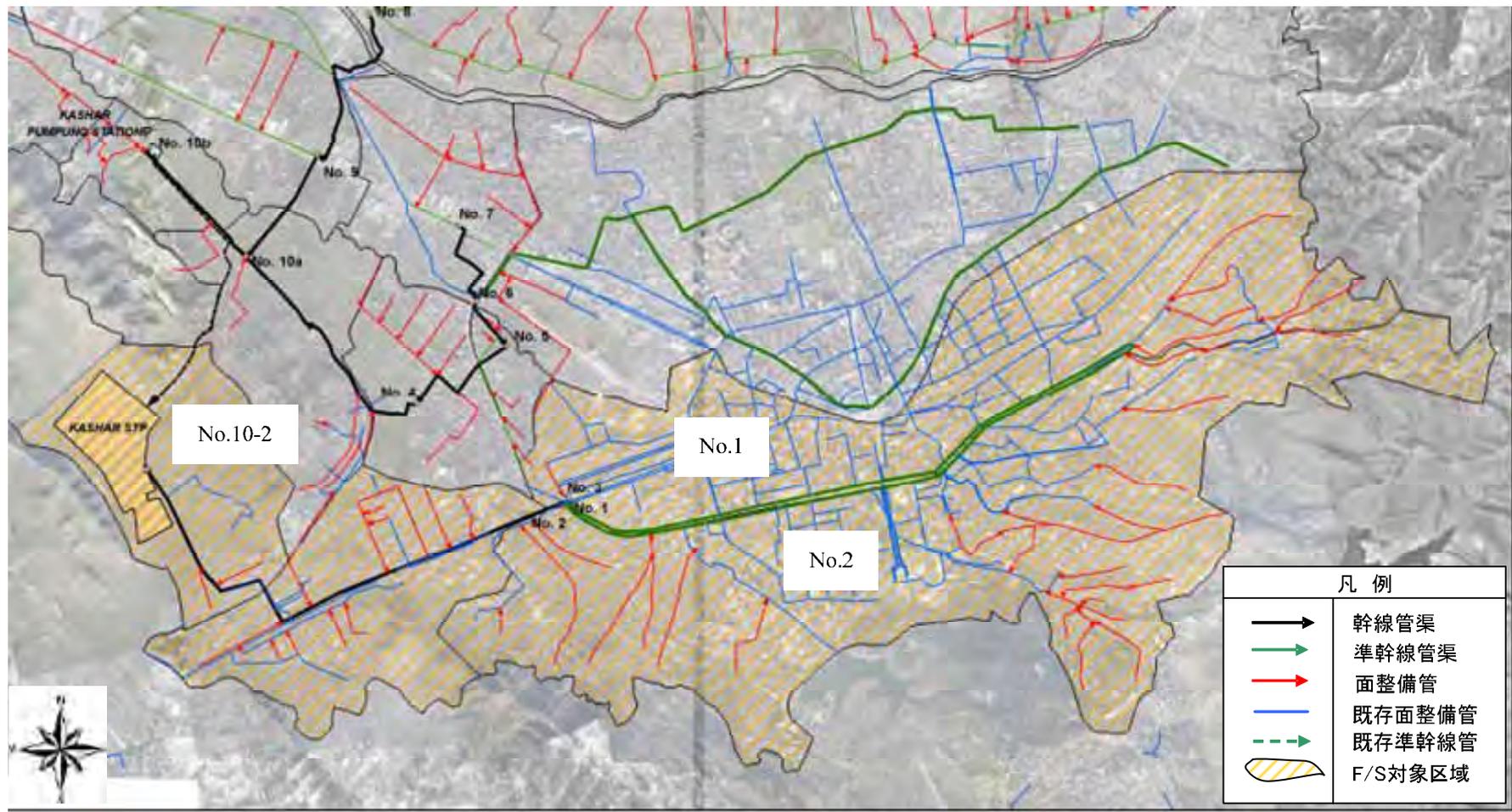


図 5.1 基本設計管渠配置図

5.2.2 カシヤール処理場

優先プロジェクトで建設するカシヤール処理場の処理フローを図 5.2 に示す。水処理は散水ろ床法であり、汚泥処理は濃縮、嫌気性消化、天日乾燥床及び脱水機で処理した後、脱水汚泥を埋め立て処分としている。天日乾燥が天候不良が続き充分機能しない場合のために脱水機を配置している。

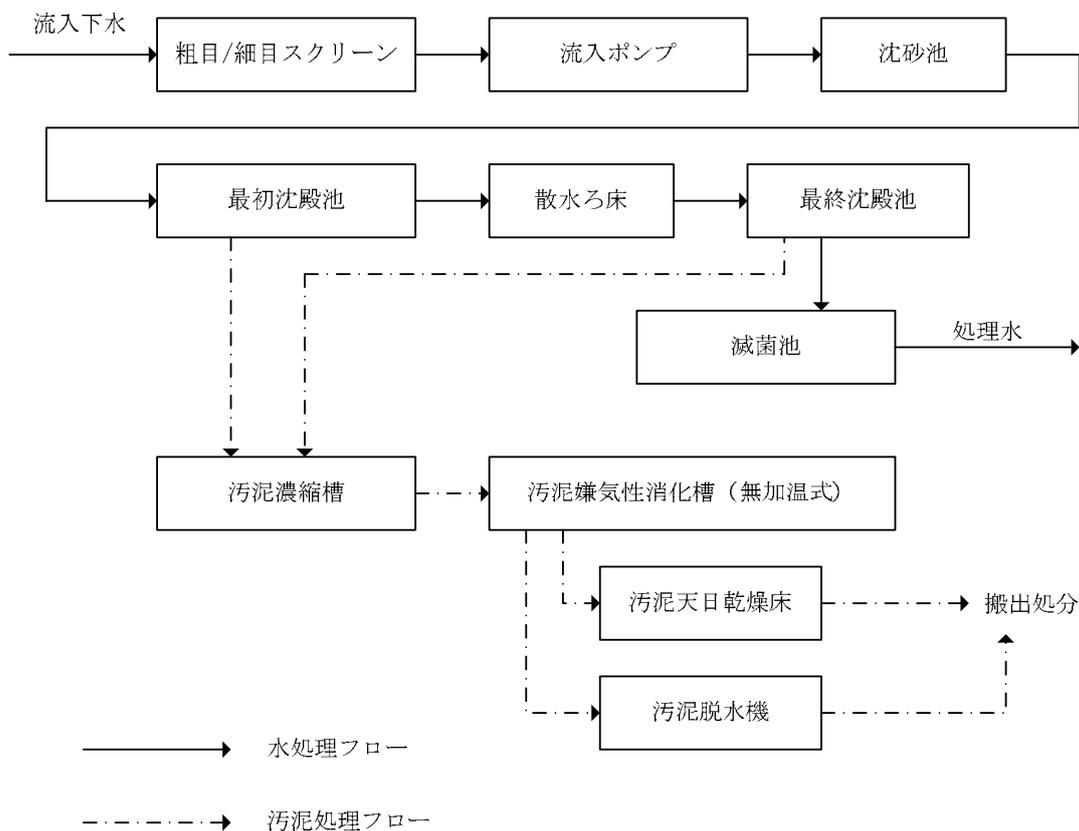


図 5.2 カシヤール処理場のフロー

図 5.3 はカシヤール処理場の施設平面配置であるが、優先プロジェクトにより建設する施設は着色して示した。また、図 5.4 には各施設の水位関係図を示す。なお、図 5.4 に示した放流河川の計画高水位 (82.9 m) は、30 年確率降雨時の雨水流出量と全体計画の時間最大流量 (365,400m³/日、4.23m³/秒) の条件下で算定した、放流点での河川断面(サポーティングレポート Appendix 9.6 の Figure9.6.2 の No. 14 に示す)における水位 (1.2m) から決定した。また、各施設の水位は、用地の計画地盤高を現状の GL+91.0 m に設定し、各施設を開削工法で可能な 5m の掘削深を考慮して、各処理施設にて必要な損失水頭等から決定した。

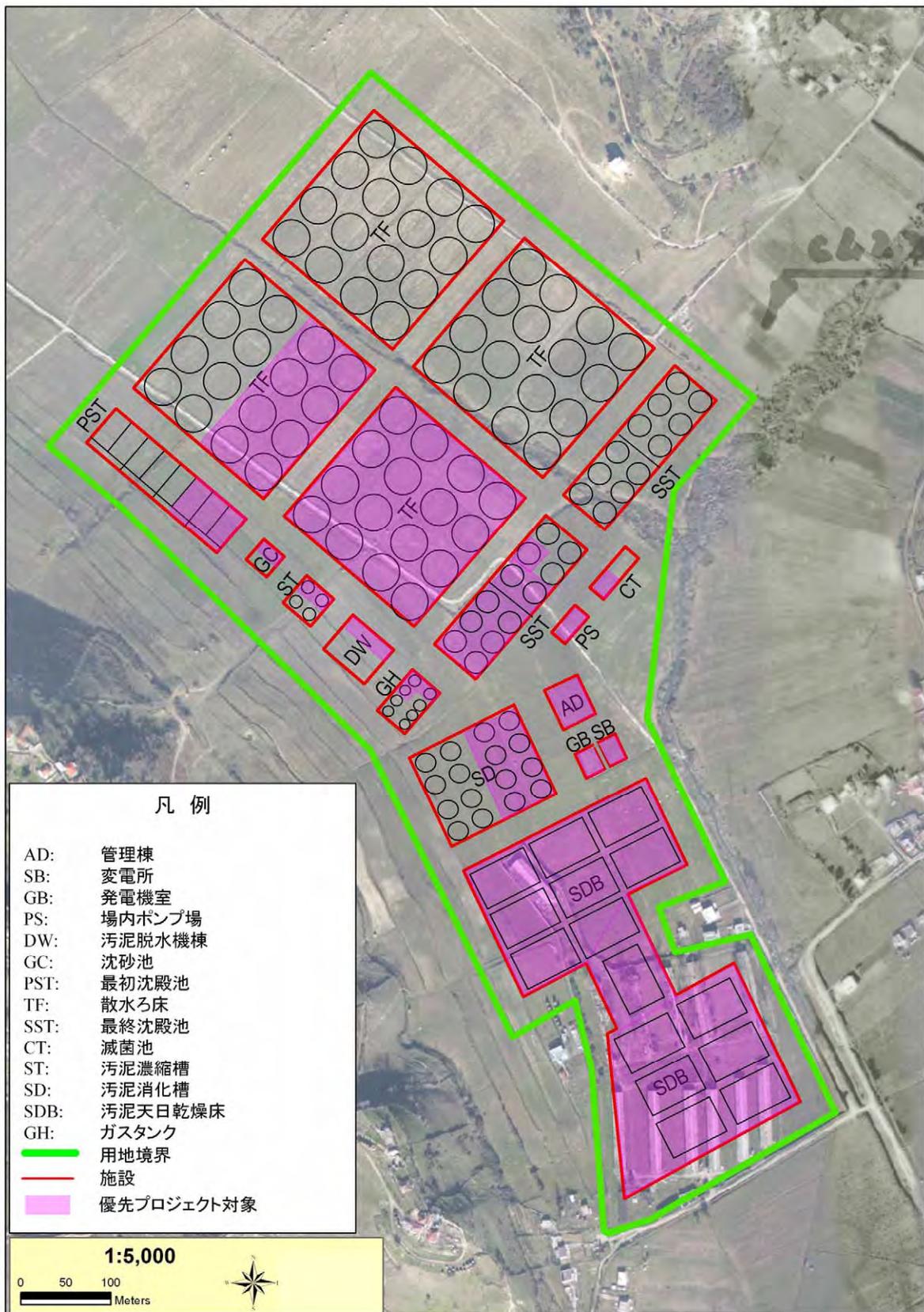


図 5.3 カシヤール処理場、優先プロジェクトの配置計画

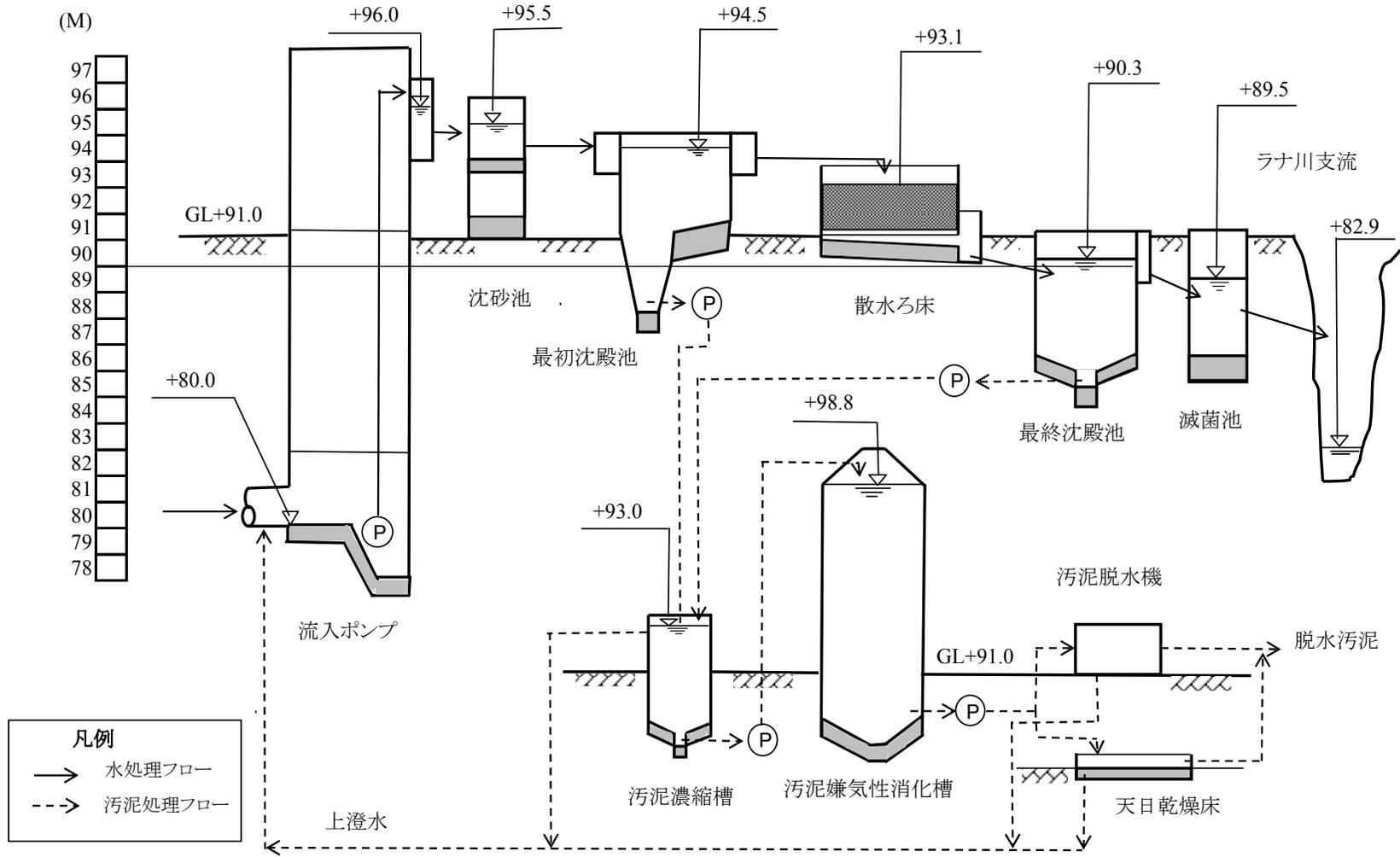


図 5.4 カシヤール処理場水位関係図

5.3 実施計画

本調査が終了する 2006 年以降、借款手続き、委託コンサルタント選定に 2 年間要するものとした。従って、実施設計、入札及び評価を 2009 年に開始し、1 年半後の 2010 年の中ごろから工事に着手、工事期間を約 3 年半として、図 5.5 に示すプロジェクト実施計画を作成した。

	2009	2010	2011	2012	2013
実施設計および入札	■				
事前審査及び契約		■			
用地取得と補償手続き	■				
幹線管渠工事		■	■	■	■
準幹線管及び面整備管工事		■	■	■	■
処理場工事（土木・建築）		■	■	■	■
処理場工事（機械・電気）		■	■	■	■
工事監理		■	■	■	■

図 5.5 優先プロジェクトの実施計画

5.4 運営および維持管理

従来は、公共事業・運輸・通信省上下水道局(DPUK)が調査、計画、設計、建設を行い、施設の維持管理を上下水道会社(UKT は国営、UKK はカムザ市)が行なってきたが、アルバニアの地方権限移譲政策により、今後は地方自治体ですべてを実施することになる。従って、本事業はティラナ首都圏の自治体が共同企業体を設立し建設を行なう必要があると共に、首都圏下水道公社を設立または同種の機能を持つ組織に維持管理を委託する形となる。どのような運営組織体制にするかは、現在中央政府および首都圏関連自治体で協議中である。いずれにしろ、建設を担当する組織(プロジェクト実施管理事務所等)が必要であると共に、優先プロジェクトにより建設される下水道施設を運営維持管理する組織が必要であり、表 5.2 に示す運転維持管理要員が必要となる。

表 5.2 優先プロジェクト対象の下水道施設の運転・維持管理要員

部署名		配置人数
1.	下水道部長（管理責任者）	1 人
2.	管理課	4 人（管理職 1、技術者 1 人）
3.	水質管理課	3 人（分析専門職 1 人）
4.	処理場運転課	13 人（オペレータ 8 人）
5.	処理場維持管理課	2 人（機械技師 1 人）
6.	管渠維持管理課	23 人（点検 6 人、清掃・補修 17 人）
合	計	46 人

5.5 環境社会配慮

JICA の環境社会配慮ガイドラインに基づく検討では、前項 4.6.3 項に示した初期環境調査（IEE）の結果から、対象の下水道事業はカテゴリ「B」と判定され、環境影響（EIA）調査は必ずしも実施する必要はないと考えられる。一方、アルバニアの環境影響評価法（No. 8990）では、150,000 人相当以上の処理能力を持つ処理場に関しては、“Profound EIA” と呼ばれる環境影響評価調査を実施する必要がある。そこで、優先プロジェクトのフィージビリティスタディ調査では、事業主体（現時点では上下水道局（DPUK））がアルバニアの EIA 法に従い、環境・森林・水管理省（MoEFWM）により認定された専門家により EIA 調査を実施し、事業の環境ライセンスを取得するために必要となる報告書を作成した。調査団はこの報告書作成に必要となる資料作成を支援した。

アルバニアの環境保護法によれば、環境に影響を及ぼす可能性のある事業に関しては、事業実施前に環境・森林・水管理省（MoEFWM）による環境宣言、環境許可または承認を得ることが義務付けられている。アルバニアでの環境影響評価に関わる手続きを図 5.6 に示す。環境に関するすべての承認申請は、事業実施地区の地域環境局（REA）に提出される。今回のフィージビリティスタディ対象事業は、アルバニアの事業主体が同国の環境法に従い EIA 調査を実施し、その調査結果報告書を REA に提出し、審査を行う。そして、環境・森林・水管理省（MoEFWM）が最終的に審査評価を行って、承認あるいは却下の決定する。EIA 報告書を含む必要書類を提出し、事業実施を決定した時点で環境宣言を取得することになる。

また、フィージビリティ調査では、建設時と運転時に分類し環境への悪影響を及ぼすと懸念される項目毎に対応策を列挙し、その効果的な実施のための環境管理計画、モニタリング計画および危機管理に関する提案を行った。

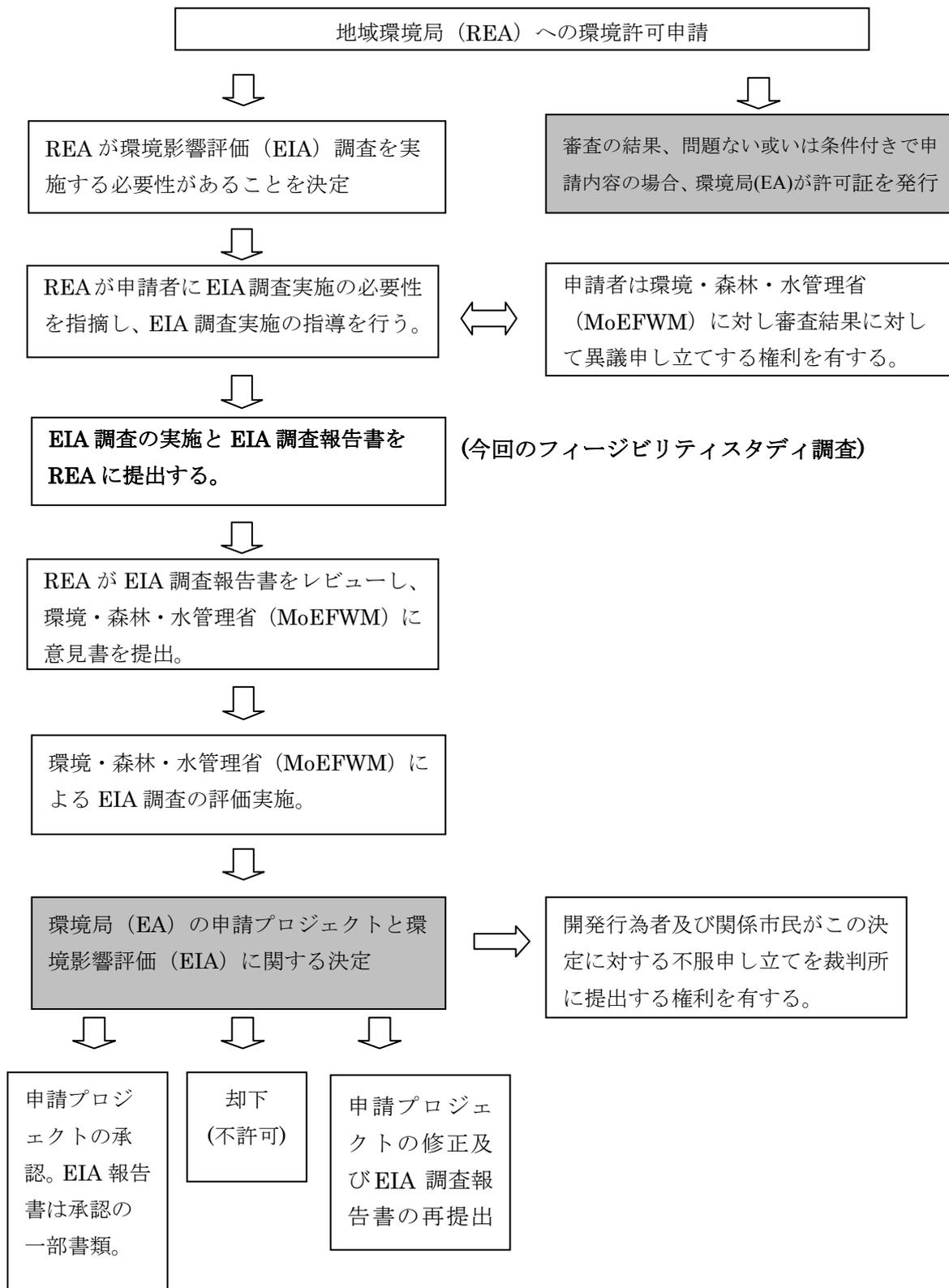


図 5.6 アルバニアにおける環境影響評価に関わる手続き

(1) 悪影響が懸念される項目

土地収用及び移転：カシヤール処理場建設予定地は、47ha の広さの土地を収用する必要があるが、現在、放牧地で数件の簡素な家屋が存在する。不動産登記署から得た地図には細かな細分化された区画が示されており、これら一つ一つが地権者に対応すると仮定すると80人以上の地権者が存在するものと思われる。家屋の移転が生じないように処理場配置計画では配慮している。

汚泥：汚泥処分量は22.6トン/日（湿潤汚泥）と推定される。乾燥汚泥は農業肥料としての利用も可能であるが埋め立て処分を基本とする。一般廃棄物と処分することは可能であり、既存の廃棄物処分場であるシエラ（Sharra）にて数年間は埋め立て処分可能であると推定される。「世銀戦略2002」では新規の一般廃棄物処分場を提案しており、そこで処分することも可能である。

放流水域：処理水は処理場近くの小河川に放流されラナ川に合流する。現在この放流予定河川は汚水や廃棄物によりかなり汚染されており、通常の水量は少ない。処理水はEU基準を満足する水質を確保しており現況水質をかなり改善することになる。なお、処理場からの処理水放流が河川能力に及ぼす影響について、全体計画の時間最大流量である365,400 m³/日（4.23 m³/s）、30年確率降雨による雨水流出量の条件下で河川水位を検討した結果、受け入れ河川は十分な流下能力を有していると考えられる。詳細は、サポーティングレポートのAppendix 9.6を参照のこと。

異臭：処理場では維持管理が適切に実施されないと異臭を発生する。処理場内で汚泥が発生しやすい場所は汚泥天日乾燥床や汚泥脱水機などである。

(2) 対応策

1) 環境管理計画

- ・ 運転時の環境影響緩和策を実施する組織の設立
- ・ 処理場の適正な運転管理の確保
- ・ 汚泥乾燥床の適正な管理の確保および乾燥汚泥の適切な埋め立て処分の実施
- ・ 汚泥および処理水の水質の監視
- ・ 処理場境界の植樹帯の維持

2) 監視計画

環境管理計画の効果を評価するために定期的な監視項目は以下の通りである。

- ・ 処理場への流入水および放流水の水質監視による処理場機能の確認
- ・ 処理水放流先の水質の監視
- ・ 大気、騒音および地下水水質の監視

3) 危機管理および緊急対策

次の事態に対応するための対策案が必要である。

- ・維持管理のためまたは機器の故障による処理場の運転停止
- ・管渠敷設または処理場建設時の事故
- ・処理場からの規定水質に達しない処理水の放流

5.6 事業費

優先プロジェクトの事業費は、下水管渠およびカシヤール処理場の基本設計に基づき、外貨と内貨に分けて積算した。工事費は幹線管渠、準幹線管および面整備管、処理場に分けてそれぞれ積算した。工事費以外に間接費用として、土地収用費（調査時点では移転は原則発生しないと想定し補償費は見込んでいない）、アルバニア政府機関によるプロジェクト管理に必要な現地事務管理費、技術設計監理費（実施設計、入札審査支援、工事管理等のコンサルタント雇用費）、人材育成強化費及び予備費を計上した。これらの結果を表 5.3 に示す。なお、事業費には、マスタープランと同様に、各家庭や事業所等が公共下水管に接続する費用を含めていない。

表 5.3 優先プロジェクトの事業費

(百万 レク)

項目	外貨	内貨	計
工事費			
幹線管渠	2,038	0	2,038
準幹線管及び面整備管	0	288	288
処理場	2,000	2,054	4,054
工事費計	4,038	2,342	6,380
間接費			
土地収用費	-	1,146	1,146
現地管理事務費	-	319	319
技術設計監理費	404	234	638
予備費	404	234	638
人材育成強化費	96	51	147
間接費計	904	1,984	2,888
事業費合計	4,942	4,326	9,268

費用概算は 2006 年 6 月 21 日の以下の為替レートを用いている。

1 米ドル = 96.28 アルバニア・レク (レク) = 115.13 円

1 ユーロ = 122.96 アルバニア・レク (レク)

優先プロジェクトにより建設する下水道施設の維持管理費用として、電力費、薬品費、人件費（維持

管理要員＋管理部門＋料金徴収部門)、機器補修費、汚泥処分費、管渠維持管理および補修費を算出した結果を表 5.4 に示す。

表 5.4 優先プロジェクトの年間維持管理費用

(単位: 百万 レク/年)

項目	費用
電力費	20.1
薬品費	13.4
人件費	39.1
補修費	10.0
汚泥処分費	6.6
管渠維持管理および補修費	18.8
合計	108.0

年間の施設維持管理費用は、表 5.4 に示すとおり、計画流入汚水量に基づいて算定する電力費、薬品費及び汚泥処分費は供用開始時に一定となり、結果的に毎年ほぼ一定の金額となった。その理由は、以下の 3 点である。1) 優先プロジェクトの対象地域では既存下水管または私有の排水管がかなり整備されているため、既存下水管の改良や準幹線管を敷設することにより、汚水を新設の公共下水道に取り込むことは可能であること。2) 優先プロジェクトでは、事業費を最小限にするため、2013 年時点の計画汚水量に基づく処理施設建設計画を策定したこと。3) 河川浄化への早期の効果発現を期待し、下水道施設供用開始時には処理施設能力とほぼ同じ流入汚水量を受け入れると想定したこと。

6. 財務および経済分析

6.1 優先プロジェクトの財務・経済分析

6.1.1 総事業費

優先プロジェクトの総事業費は表 6.1 に示すとおりである。一方、維持管理費用は、供用開始の 2014 年以降に発生するが、上述した仮定から年間 108 百万レクとし、経済費用として年間 76 百万レクと推定した。また電気機械設備機器の更新費用として、財務費用で 22 億 600 万レク、経済費用 15 億 4,500 万レクを、工事完了後 15 年毎に見込んだ。

なお、経済費用は、貿易財には標準変換係数を、土地取得価格、建設労働費用等に関しては、シャド一価格を用いて変換し算出した。なお、評価は現在価値で行われるため、表 6.1 に示す事業費には財務費用、経済費用とも物価変動予備金は含まれていない。

表 6.1 優先プロジェクトの財務費用ならびに経済費用

年	2009			2010			2011		
	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計
財務費用	263	1,304	1,567	767	976	1,743	1,138	1,013	2,151
経済費用	237	173	410	690	614	1,304	1,024	626	1,650
年	2012			2013			計		
貨幣	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計
財務費用	1,538	518	2,056	1,236	518	1,754	4,942	4,326	9,268
経済費用	1,384	315	1,699	1,112	315	1,427	4,448	2,043	6,490

百万レク

6.1.2 優先プロジェクトの財務分析

(1) 料金設定

一般世帯に対する下水道料金水準は、現況の平均年収に対する比率（0.23%）から、2022年には支払い可能レベルとして年収の1%まで料金を引き上げるものとした。料金の改定は4年ごとに行なうとし、表6.2に示す料金水準表を提案する。一方、事務所群、事業所群、ならびにその他の商店等に対する下水道料金水準は、物価上昇を考慮した事業費の内、営業汚水の比率（25%）分を賄うことを基本に算定した15,261レク/年・店舗を提案する。この額は2014年には世帯あたりの料金の約4倍、2022年では約2倍となっており、現在の実績（約2から4.5倍）と比較して、妥当なもの判断した。

表 6.2 提案する料金水準ならびにその改定計画

年	世帯収入の平均上昇率	支払い可能額に基づく下水道料金レベル					
		ティラナ			カシヤール		
		平均年収レベル算定値(レク/世)	年間料金レベル(レク)	世帯収入に対する料金率	平均年収レベル算定値(レク/世)	年間料金レベル(レク)	世帯収入に対する料金率
2014	3.63%	680,868	4,267	0.63%	551,960	2,922	0.53%
2015	3.50%	704,731	4,267	0.61%	571,305	2,922	0.51%
2016	3.38%	728,583	4,267	0.59%	590,641	2,922	0.49%
2017	3.27%	752,422	4,267	0.57%	609,967	2,922	0.48%
2018	3.17%	776,250	6,314	0.81%	629,283	4,812	0.76%
2019	3.07%	800,066	6,314	0.79%	648,590	4,812	0.74%
2020	2.98%	823,870	6,314	0.77%	667,887	4,812	0.72%
2021	2.89%	847,663	6,314	0.74%	687,175	4,812	0.70%
2022	2.81%	871,443	8,714	1.00%	706,453	7,065	1.00%

さらに下水道への接続料金水準として、一般世帯から15,000レク/世帯、その他から150,000レク/店舗を接続時（契約）に徴収することを想定した。

なお、料金収入の推定に当たって、接続率と徴収率を、一般世帯については、表6.3のように仮定し、その他の事務所群、事業所群、ならびにその他の商店等については100%と仮定した。

表 6.3 想定した接続率と徴収率

年	接続率		徴収率	
	ティラナ	カシヤール	ティラナ	カシヤール
2005	56.20%	0.00%	80.85%	0.00%
2014	90.00%	70.00%	93.00%	30.00%
2015	90.28%	80.00%	93.50%	50.00%
2016	90.91%	90.00%	94.00%	70.00%
2017	91.53%	90.76%	94.50%	85.00%
2018	92.16%	91.59%	95.00%	95.00%
2019	92.78%	92.43%	95.00%	95.00%
2020	93.41%	94.09%	95.00%	95.00%
2021	94.03%	94.09%	95.00%	95.00%
2022	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%

(2) 財務分析結果

総事業費、維持管理費、および機器更新費を費用、一方、提案した下水道料金水準、接続料金水準および仮定した接続率・徴収率に基づき算定した収入を元に、財務分析（機会費用を 5%）を行った。その結果を表 6.4 に示す。便益／費用比（B/C）は 1.0 以上を確保し、財務的内部収益率（FIRR）は 7.21%と住環境等に関する人間の基本的必要性等を勘案して世銀等、国際金融機関がベンチマークとして提言している 5% を超えている。これらの結果は、住環境等に関する人間の基本的要求の観点からみて、財務的に十分堅実な事業であることを示している。

表 6.4 優先プロジェクトの財務分析結果

NPV	FIRR	B/C
1,429 百万レク	7.21%	1.16

費用および便益を 30%の範囲で増減させた場合の財務的内部収益率（FIRR）の感度分析を行った結果を表 6.5 に示す。この表からも財務的に可能なプロジェクトであることを示している。

表 6.5 財務的内部収益率（FIRR）の感度分析結果

Cost	Benefit						
	+ 30 %	+ 20 %	+ 10 %	Base Case	- 10 %	- 20 %	- 30 %
+ 30 %	7.21%	6.02%	4.78%	3.46%	2.01%	0.36%	-1.67%
+ 20 %	8.44%	7.21%	5.92%	4.57%	3.11%	1.49%	-0.43%
+ 10 %	9.85%	8.55%	7.21%	5.80%	4.31%	2.69%	0.84%
Base Case	11.48%	10.10%	8.68%	7.21%	5.66%	4.00%	2.16%
- 10 %	13.42%	11.93%	10.41%	8.84%	7.21%	5.48%	3.61%
- 20 %	15.75%	14.14%	12.49%	10.80%	9.04%	7.21%	5.26%
- 30 %	18.63%	16.87%	15.06%	13.21%	11.29%	9.30%	7.21%

(3) 財務運営の分析(キャッシュフロー分析)

上述の提案下水料金水準に加え、以下のような2ケースの資金調達条件(円借款を想定した)を設定し、優先プロジェクトの財務運営面の実行可能性を検討した。

ケース1

外国借款部分：償還期間：25年(うち、据置期間：7年)、想定金利：残債に対し年1.50%

国内資金調達部分：国や地方自治体から建設投資に対する補助金制度がないことから、国内資金調達部分をアルバニア側が自ら調達する必要がある。本分析では初期工事期間中、不足額を毎年国内調達するとし、4年の据置期間後各調達額を一括返済とした。また、利率は11.5%とした。

ケース2

外国借款部分：償還期間：40年(うち、据置期間：10年)、想定金利：残債に対し年0.75%

国内資金調達部分：ケース-1に同じ

表5.3に示した優先プロジェクトの事業費のうち、準幹線管および面整備管の工事費用については、アルバニア側が調達する国内資金で賄うこととし、この工事費以外を外国からの借款(物価上昇費を含めて、87億14百万レク)により賄う計画とした。表6.6は価格上昇費を見込んだ借款額を示しており、最下欄に円額表示を付記した。これは円借款の場合の年々の必要借款額を表すことになる。なお、円額については、換算レートUS\$1.00 = 107.23 Leks、US\$1.00 = 115.74 Yen、及びYen1.00 = 0.926 Leksによって計算した。

表6.6 優先プロジェクトの借款対象想定額

Item	2009			2010			2011			2012			2013			Total			Loan
	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total	Amount
Direct Construction Cost	0	0	0	585	760	1,345	985	780	1,765	1,385	247	1,632	1,083	267	1,350	4,038	2,054	6,092	6,092
Trunk Sewer	0	0	0	585	0	585	585	0	585	585	0	585	283	0	283	2,038	0	2,038	2,038
Kashar STP	0	0	0	0	760	760	400	780	1,180	800	247	1,047	800	267	1,067	2,000	2,054	4,054	4,054
Indirect Construction Cost	262	82	345	182	82	264	153	99	252	153	99	252	153	99	252	904	462	1,365	1,314
Engineering Services	262	82	345	81	31	112	20	31	51	20	31	51	20	31	51	404	205	609	609
Capacity Building	0	0	0	0	0	0	32	17	49	32	17	49	32	17	49	96	51	147	96
Physical Contingency	0	0	0	101	51	152	101	51	152	101	51	152	101	51	152	404	205	609	609
Sub-Total of Financial Cost	262	82	345	767	842	1,609	1,138	879	2,017	1,538	346	1,884	1,236	366	1,602	4,942	2,516	7,457	7,406
Price Escalation	21	10	31	82	145	227	154	193	347	253	93	346	240	117	357	750	558	1,308	1,308
Total Financial Cost	283	93	376	849	987	1,835	1,292	1,072	2,364	1,791	439	2,230	1,476	483	1,960	5,692	3,074	8,765	8,714
Loan Amount			376			1,835			2,347			2,213			1,943				8,714
In Japanese Yen (million)			348			1,700			2,173			2,049			1,799				8,069

(Note) Subject of Foreign Loan.

将来にわたるもっともあり得る財務運営にかかわるキャッシュフロー分析を行い、その結果の概要を図6.1および図6.2に示す。

和文要約

キャッシュフロー分析結果として、プロジェクトは全プロジェクトライフ期間にわたって健全な財務運営を維持し得るばかりではなく、多年度会計を採用するなら、その累積現金有高によって建設期間中に発生する欠損をも補填し得る財務運営が可能であることが明らかとなった。つまり、事業は上記2つの財務分析によって、財務的な観点からは十分実行可能性のあることが明らかとなった。もちろん、借款条件のゆるやかなケース2の方が有利であることは、上図に示す通り、明らかである。

表 6.7 及び表 6.8 は円借款を想定した場合の償還の可能性を示したものである。すなわち、上図のキャッシュフローを費目別に数値で示したものである。(ただし、上図のキャッシュフローは表 6.7 及び表 6.8 の第(2)欄から第(17)欄まで。多年度会計を想定しているため第(16)欄は含まない。また国内資金調達部分は金融機関からの調達を想定しているため第(16) " 欄及び第(17) " は含まない)。なお、表 6.7 及び表 6.8 は英文版においては現地通貨表示のままであるが、本和文版においては円額表示とした。

表 6.7 円借款を想定した場合の償還可能性（ケース 1）

		Out Flow										In Flow				In Case of Using a City Bank for the Amount of Domestic Financing Portion		In Case of Full Subsidy from the Local Government for the Amount of Domestic Financing Portion	
Year in Order	Fiscal Year	Improvement of Sewerage Network and Construction of Sewerage Treatment Facilities	Foreign Borrow		Total including Initial Investment Cost	Domestic Borrow			OM Cost including Replacement Cost	Out Flow in Total	Foreign Borrow	Revenue generated by Sewerage Service Charge and Connection Fee	Domestic Financing Supporting by the Local Government	In flow in Total	Cash Balance	Cumulative Cash Balance	Cash Balance	Cumulative Cash Balance	
			Interest Payment	Repayment of Principal		Interest Payment	Repayment of Principal	Total on Domestic Borrow											(16)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(4)+(5)	(7)	(8)	(9)=(7)+(8)	(10)	(11)=(6)+(9)+(10)	(12)	(13)	(14)=(3)-(12)	(15)=(12)+(13)+(14)	(16)	(17) = ∑(16)	(16)''	(17)'' = ∑(16)''	
1	2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	2009	1,623	0	0	1,623	0	0	0	0	1,623	348	0	1,275	1,623	0	0	0	0	
5	2010	1,844	31	0	1,875	147	0	147	0	2,021	1,700	0	175	1,875	-147	-147	0	0	
6	2011	2,339	63	0	2,402	184	0	184	0	2,586	2,173	0	229	2,402	-184	-330	0	0	
7	2012	2,267	94	0	2,361	214	0	214	0	2,575	2,049	0	311	2,361	-214	-544	0	0	
8	2013	2,000	121	0	2,121	254	0	254	0	2,375	1,799	0	322	2,121	-254	-798	0	0	
9	2014	0	121	0	121	295	1,275	1,570	100	1,791	0	4,836	0	4,836	3,045	2,247	4,615	4,615	
10	2015	0	121	0	121	153	175	328	100	550	0	629	0	629	79	2,327	408	5,023	
11	2016	0	121	0	121	117	229	346	100	567	0	637	0	637	70	2,397	416	5,439	
12	2017	0	121	448	569	86	311	398	100	1,067	0	640	0	640	-427	1,970	-29	5,410	
13	2018	0	114	448	563	47	322	369	100	1,032	0	644	0	644	-387	1,582	-18	5,391	
14	2019	0	108	448	556	0	0	0	100	656	0	640	0	640	-15	1,567	-15	5,376	
15	2020	0	101	448	549	0	0	0	100	649	0	643	0	643	-7	1,560	-7	5,369	
16	2021	0	94	448	542	0	0	0	100	642	0	645	0	645	2	1,562	2	5,371	
17	2022	0	87	448	536	0	0	0	100	636	0	653	0	653	17	1,579	17	5,388	
18	2023	0	81	448	529	0	0	0	100	629	0	653	0	653	23	1,603	23	5,412	
19	2024	0	74	448	522	0	0	0	100	622	0	653	0	653	30	1,633	30	5,442	
20	2025	0	67	448	516	0	0	0	100	616	0	653	0	653	37	1,670	37	5,479	
21	2026	0	61	448	509	0	0	0	100	609	0	653	0	653	44	1,714	44	5,522	
22	2027	0	54	448	502	0	0	0	100	602	0	653	0	653	50	1,764	50	5,573	
23	2028	0	47	448	495	0	0	0	2,143	2,638	0	653	0	653	-1,986	-222	-1,986	3,587	
24	2029	0	40	448	489	0	0	0	100	589	0	653	0	653	64	-158	64	3,651	
25	2030	0	34	448	482	0	0	0	100	582	0	653	0	653	71	-87	71	3,722	
26	2031	0	27	448	475	0	0	0	100	575	0	653	0	653	77	-10	77	3,799	
27	2032	0	20	448	468	0	0	0	100	569	0	653	0	653	84	74	84	3,883	
28	2033	0	13	448	462	0	0	0	100	562	0	653	0	653	91	165	91	3,974	
29	2034	0	7	448	455	0	0	0	100	555	0	653	0	653	97	262	97	4,071	
30	2035	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	815	552	4,624	
31	2036	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	1,367	552	5,176	
32	2037	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	1,920	552	5,729	
33	2038	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	2,472	552	6,281	
34	2039	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	3,025	552	6,833	
35	2040	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	3,577	552	7,386	
Total		10,073	1,822	8,069	19,964	1,496	2,313	3,809	4,744		8,069	21,712	2,313	32,094	3,577		7,386		

(Note) (1) Interest rate of foreign loan: 1.50%
 (2) Equal annual repayment amount of capital for foreign loan (million Leks): 448 (Grace period: 7 years)
 (3) Interest rate of domestic loan: 11.50%
 (4) Exchange rate: US\$1.00 = 107.23 Leks US\$1.00 = 115.74 Yen
 Yen 1.00 = 0.926 Leks
 (据置期間：4年) (現時点までいかなる国営企業も市中銀行からの借入れを起こしたことはない。しかし法制上は理事会の決議があれば一定の金額を市中銀行から借入れすることが可能とされている。借入れ条件等は交渉による。)

表 6.8 円借金を想定した場合の償還可能性 (ケース 2)

		(Million Yen)																	
Year in Order	Fiscal Year	Out Flow								In Flow				In Case of Using a City Bank for the Amount of Domestic Financing Portion		In Case of Full Subsidy from the Local Government for the Amount of Domestic Financing Portion			
		Improve- ment of Sewerage Network and Construction of Sewerage Treatment	Foreign Borrow		Total including Initial Investment Cost	Domestic Borrow		OM Cost including Replacement Cost	Out Flow in Total	Foreign Borrow	Revenue generated by Sewerage Service Charge and Connection Fee	Domestic Financing Supporting by the Local Governme	In flow in Total	Cash Balance	Cumulative Cash Balance	Cash Balance	Cumulative Cash Balance		
			Interest Payment	Repay- ment of Principal		Interest Payment	Repay- ment of Principal											Total on Domestic Borrow	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(4) + (5)	(7)	(8)	(9)=(7) + (8)	(10)	(11)=(6) + (9) + (10)	(12)	(13)	(14)=(3) - (12)	(15)=(12) + (13) + (14)	(16)	(17) = ∑(16)	(16)"	(17)" = ∑(16)"	
1	2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2009	1,623	0	0	1,623	0	0	0	0	1,623	348	0	1,275	1,623	0	0	0	0	0
5	2010	1,844	15	0	1,859	147	0	147	0	2,006	1,700	0	160	1,859	-147	-147	0	0	0
6	2011	2,339	32	0	2,371	182	0	182	0	2,552	2,173	0	197	2,371	-182	-328	0	0	0
7	2012	2,267	47	0	2,314	209	0	209	0	2,522	2,049	0	264	2,314	-209	-537	0	0	0
8	2013	2,000	61	0	2,061	242	0	242	0	2,303	1,799	0	262	2,061	-242	-779	0	0	0
9	2014	0	61	0	61	276	1,275	1,551	100	1,711	0	4,836	0	4,836	3,125	2,346	4,676	4,676	4,676
10	2015	0	61	0	61	133	160	293	100	454	0	629	0	629	175	2,521	468	5,144	5,144
11	2016	0	61	0	61	99	197	296	100	456	0	637	0	637	180	2,701	476	5,620	5,620
12	2017	0	61	0	61	72	264	336	100	497	0	640	0	640	143	2,845	480	6,100	6,100
13	2018	0	61	0	61	38	262	300	100	461	0	644	0	644	184	3,029	484	6,584	6,584
14	2019	0	61	0	61	0	0	0	100	161	0	640	0	640	480	3,509	480	7,064	7,064
15	2020	0	61	269	329	0	0	0	100	430	0	643	0	643	213	3,722	213	7,277	7,277
16	2021	0	59	269	327	0	0	0	100	428	0	645	0	645	217	3,939	217	7,494	7,494
17	2022	0	56	269	325	0	0	0	100	426	0	653	0	653	227	4,166	227	7,721	7,721
18	2023	0	54	269	323	0	0	0	100	423	0	653	0	653	229	4,395	229	7,950	7,950
19	2024	0	52	269	321	0	0	0	100	421	0	653	0	653	231	4,626	231	8,181	8,181
20	2025	0	50	269	319	0	0	0	100	419	0	653	0	653	233	4,859	233	8,414	8,414
21	2026	0	48	269	317	0	0	0	100	417	0	653	0	653	235	5,094	235	8,649	8,649
22	2027	0	46	269	315	0	0	0	100	415	0	653	0	653	237	5,331	237	8,886	8,886
23	2028	0	44	269	313	0	0	0	100	413	2,143	653	0	653	-1,804	3,527	-1,804	7,083	7,083
24	2029	0	42	269	311	0	0	0	100	411	0	653	0	653	241	3,769	241	7,324	7,324
25	2030	0	40	269	309	0	0	0	100	409	0	653	0	653	243	4,012	243	7,567	7,567
26	2031	0	38	269	307	0	0	0	100	407	0	653	0	653	245	4,257	245	7,812	7,812
27	2032	0	36	269	305	0	0	0	100	405	0	653	0	653	247	4,504	247	8,059	8,059
28	2033	0	34	269	303	0	0	0	100	403	0	653	0	653	249	4,753	249	8,308	8,308
29	2034	0	32	269	301	0	0	0	100	401	0	653	0	653	251	5,005	251	8,560	8,560
30	2035	0	30	269	299	0	0	0	100	399	0	653	0	653	253	5,258	253	8,813	8,813
31	2036	0	28	269	297	0	0	0	100	397	0	653	0	653	255	5,513	255	9,068	9,068
32	2037	0	26	269	295	0	0	0	100	395	0	653	0	653	257	5,770	257	9,325	9,325
33	2038	0	24	269	293	0	0	0	100	393	0	653	0	653	259	6,030	259	9,585	9,585
34	2039	0	22	269	291	0	0	0	100	391	0	653	0	653	261	6,291	261	9,846	9,846
35	2040	0	20	269	289	0	0	0	100	389	0	653	0	653	263	6,554	263	10,109	10,109
36	2041	0	18	269	287	0	0	0	100	387	0	653	0	653	265	6,820	265	10,375	10,375
37	2042	0	16	269	285	0	0	0	100	385	0	653	0	653	267	7,087	267	10,642	10,642
38	2043	0	14	269	283	0	0	0	100	383	2,143	653	0	653	-1,773	5,314	-1,773	8,869	8,869
39	2044	0	12	269	281	0	0	0	100	381	0	653	0	653	271	5,585	271	9,140	9,140
40	2045	0	10	269	279	0	0	0	100	379	0	653	0	653	273	5,858	273	9,413	9,413
41	2046	0	8	269	277	0	0	0	100	377	0	653	0	653	275	6,134	275	9,689	9,689
42	2047	0	6	269	275	0	0	0	100	375	0	653	0	653	277	6,411	277	9,966	9,966
43	2048	0	4	269	273	0	0	0	100	373	0	653	0	653	279	6,691	279	10,246	10,246
44	2049	0	2	269	271	0	0	0	100	371	0	653	0	653	281	6,972	281	10,527	10,527
45	2050	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	7,525	552	11,080	11,080
46	2051	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	8,077	552	11,632	11,632
47	2052	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	8,630	552	12,185	12,185
48	2053	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	9,182	552	12,737	12,737
49	2054	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	9,735	552	13,290	13,290
50	2055	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	653	0	653	552	10,287	552	13,842	13,842
Total		10,073	1,365	5,649	17,086	1,397	2,158	3,555	4,744		8,069	21,712	2,158	31,939	6,554		10,109		

(Note) (1) Interest rate of foreign loan: 0.75%
(2) Equal annual repayment amount of capital for foreign loan (million Leks): 269 (Grace period: 7 years)
(3) Interest rate of domestic loan: 11.50%
(4) Exchange rate: US\$1.00 = 107.23 Leks US\$1.00 = 115.74 Yen Yen 1.00 = 0.926 Leks
(据置期間：4年) (現時点までいかなる国営企業も市中銀行からの借り入れを起こしたことはない。しかし法制上は理事会の決議があれば一定の金額を市中銀行から借り入れることが可能とされている。借り入れ条件等は交渉による。)

6.1.3 優先プロジェクトの経済分析

(1) 経済便益

経済便益として、期待される支払い意志額、疾病減少による医療費削減効果（通院・入院費用の削減）およびその家計への効果を、表 6.9 に示したように設定した。

表 6.9 経済便益の基本数値

項目	支払意志額 ¹⁾ (期待値) (レク/世帯/年)		疾病減少による医療費 削減効果 ²⁾ (レク/世帯/年)		疾病減少による家計への効果 ³⁾ (レク/世帯/年)			
	ティラナ	カシヤール	通院費削減	入院費削減	ティラナ		カシヤール	
					通院	入院	通院	入院
便益額	4,926	1,897	244	660	5,071	16,104	4,248	13,491

注) 1) 支払い意志額は、本調査で実施した住民意識調査結果に基づく。

2) 及び 3) 世銀報告書 (Albania Poverty Assessment, Report No. 26213-AL, November 2003) に基づく推定結果

表 6.1 の経済費用および表 6.9 の経済便益を用いた経済分析の結果得られた経済指標である、現在価値 (NPV)、経済的内部収益率 (EIRR)、便益/費用比 (B/C) を表 6.10 に示す。各指標とも事業が経済的に妥当な事業であることを示している。経済的内部収益率 (EIRR) でみると、15.72%と機会費用率としての 10%以上を示しており、下水道事業としてはかなり高い経済評価結果が得られただけでなく、他の公共事業と比較しても十分高い水準の評価結果が得られた。

表 6.10 優先プロジェクトの経済分析結果

NPV	EIRR	B/C
2,101 百万レク	15.72%	1.56

経済的内部収益率 (EIRR) の感度分析結果を表 6.11 に示す。この表からも優先プロジェクトは、社会経済的観点から見て実施する価値が高いことを示唆している。

表 6.11 優先プロジェクトの経済的内部収益率（EIRR）の感度分析結果

Cost	Benefit						
	+ 30 %	+ 20 %	+ 10 %	Base Case	- 10 %	- 20 %	- 30 %
+ 30 %	15.72%	14.60%	13.43%	12.21%	10.92%	9.54%	8.06%
+ 20 %	16.88%	15.72%	14.50%	13.23%	11.89%	10.47%	8.94%
+ 10 %	18.20%	16.98%	15.72%	14.39%	13.00%	11.52%	9.93%
Base Case	19.71%	18.44%	17.11%	15.72%	14.25%	12.71%	11.05%
- 10 %	21.47%	20.13%	18.72%	17.26%	15.72%	14.09%	12.35%
- 20 %	23.55%	22.12%	20.64%	19.08%	17.45%	15.72%	13.88%
- 30 %	26.05%	24.53%	22.94%	21.28%	19.53%	17.68%	15.72%

6.1.4 下水道マスタープランの経済・財務分析

本調査におけるマスタープランの段階的整備計画に基づく財務評価および経済評価を優先プロジェクトと同様の手法で行なった結果を表 6.12 および表 6.13 に示す。優先事業に比べると、第二期および第三期事業では新規に投資して下水道施設を整備する必要があり、マスタープラン全体では経済および財務指標は低い値となっているが、財務的内部収益率（FIRR）が 5%以上、経済的内部収益率（EIRR）も 10%程度を確保している。これらの結果から、財務的にも社会経済的にも実施価値のある環境改善プロジェクトであると結論付けられている。

表 6.12 下水道マスタープランの財務分析結果

NPV	FIRR	B/C
-664 百万レク	9.06%	0.95

表 6.13 下水道マスタープランの経済分析結果

NPV	EIRR	B/C
-282 百万レク	9.59%	0.96

7. 事業評価

7.1 技術評価

優先プロジェクトの技術面を評価した結果を表 7.1 に示す。

表 7.1 優先プロジェクトの技術面評価

	評価項目	評価内容
(1)	受益者	直接の受益者は下水処理計画人口である 342,500 人（2013 年現在）である。この処理計画人口はカシヤール処理場管轄の計画人口の約

		47%を占める。この他ラナ川の水質改善に伴い、ティラナ市周辺及び近隣地域から流入する昼間人口増加分を間接受益者として見込める。
(2)	BOD ₅ /SS 負荷削減	BOD ₅ /SS 負荷削減量は約 13.6/13.1 トン/日である。カシヤール処理区における全 BOD ₅ /SS 発生負荷量は約 32/32 トン/日であり、発生負荷量の約 40%を削減する計画である。既存の下水管及び遮集管を最大限利用していることから、費用対効果の優れた計画となっている。
(3)	河川の水質改善効果	ラナ川については、地点 F1 において事業実施により水質が大きく改善される。低水時の BOD ₅ 濃度予測では、事業を実施しない場合の予測値である 101mg/ℓ と比べかなり低い 13 mg/ℓ 以下の水質になるものと期待される。水質は下水以外の汚濁源の程度により変動し、下水以外の汚濁源を適切に管理し河川流量確保が重要であることを示している。下水以外の汚濁源として廃棄物の不法投棄や工場排水などが考えられる。 優先プロジェクトではラナ川流域を主体とする地域を対象に下水道施設の改善と整備を図っているため、ラナ川の水質改善はかなり期待できる一方、ティラナ川の改善については第二期事業を早急の実施することが必要である。
(4)	処理水（放流水）の水質と水量	計画処理（放流）水 BOD ₅ /SS 濃度：24/30 mg/ℓ、計画日平均汚水量：77,100 m ³ /日、放流水の BOD ₅ /SS 負荷量：1.9/2.3 トン/日である。放流水の放流先への影響については環境社会配慮でも検討している。処理場が運転停止した場合の対策等を検討する必要がある。停電時対応の発電機設置は計画に含まれている。
(5)	必要維持管理項目	幹線管渠（Trunk Sewer No. 3）は自然流下方式である。カシヤール処理場では、下水二次処理施設、污泥処理施設を当初から導入する計画となっており、これまで本格的な下水処理施設がないことから、運転維持管理要員の教育・訓練は必須である。また、各種の人材育成・強化プログラムを提案している。
(6)	下水道整備普及率（面整備率）	優先プロジェクトの計画面積は 2,343 ha であり、カシヤール処理区の計画面積 6,090 ha の約 38%を整備する計画となっている。
(7)	管渠整備率	カシヤール処理区内での計画管渠延長に対する優先プロジェクトでの整備率は、面整備管 46%、準幹線管 3%、幹線管渠 28%となっている。準幹線管および幹線管渠の整備率が低くなっているのは、既存の下水管や遮集管を有効利用しているからであり、言い換えれば、少ない投資で高い事業効果が得られることを意味している。
(8)	下水道事業の促進及び住民意識改善への効果	計画対象区域はラナ川関連流域に限定されているものの、二次処理施設を導入しており、ティラナ市中心を流れるラナ川の水質改善に大きく貢献することが期待される。また、処理場を訪問し、処理水を実際に観察してもらい、下水道の河川水質への貢献を理解してもらい、下水道に対する理解を深めることが期待される。

優先プロジェクトは現在ティラナ首都圏が抱えている問題を実現可能で適切な技術による解決策を提示していると評価される。

7.2 その他の評価

(1) 経済財務評価

財務分析、返済計画の検討を通じて、財務的には十分可能であると評価される。また経済的にも高い評価が得られ、国家経済的にも実行価値の高いプロジェクトであると考えられる。

(2) 環境社会配慮

アルバニアの環境法制度を配慮した環境影響調査資料作成を通じて検討した、優先プロジェクト実施に伴う影響項目（土地収用・移転、汚泥処分、放流水域、悪臭）については、今後必要な軽減策、リスク回避策、モニタリング計画を適切に実施することにより、深刻な問題は発生しないものと思われる。優先プロジェクトは、住民への便益を最優先し最大限にするよう配慮されており、地域の社会経済に刺激を与え、生活の質の向上を図る計画であり、環境社会面で妥当な計画であると言えよう。

(3) 組織・制度

優先プロジェクトに関連する組織上の課題と提言は以下のとおりである。

地方分権化：上水道サービスを中央政府から地方自治体へ権限委譲する際の未解決の課題について早期に決定を行うこと。特に、ティラナ首都圏の地方自治体から構成される共同体を設立し、ティラナ首都圏上下水道公社（GTW&SA）をサービス提供会社として設立するという調査団の提案について、早期に結論を出す必要がある。

下水道事業運営：下水道システムの運営に必要な技術の人材育成・訓練プログラムを提供できる人材がアルバニア内にもあり、システム運営の高度化に対応可能である。

技術管理：下水道の維持管理は、現在のティラナ上下水道会社（UKT）を編成し直した、地方自治体をオーナーとするティラナ首都圏上下水道公社（GTW&SA）を設立することを提案している。UKTには、資格のある技術者、技能者がおり、訓練を積んだ長期間努めている人材がいる。これらの人材を首都圏上下水道公社に移動し優先プロジェクトを実施させることは可能である。

経営管理：ティラナ上下水道会社（UKT）には有資格者がいる経済部があり、ティラナ首都圏上下水道公社のリスク回避のためにも独立採算基盤を確立する必要がある。

組織強化・人材育成：組織強化・人材育成プログラムはティラナ市で入手可能であり、上下水道協会が支援し、地方分権化（権限委譲プロセス）や経営管理に関するGTZのプログラム実施経験者を活用することが可能であろう。処理場の運転については処理場設計のための建設及び機電設計契約に運転の訓練プログラムを含めることで対応可能である。これらの組織強化・人材育成・運転訓練のためのプログラム実施により、適切な事業運営、良好な運転維持管理が実施され優先プロジェクトの継続性が確保されることが期待される。

8. 結論および提言

8.1 結論

本調査により、幾つかの代替案の比較検討を通して、ティラナ首都圏の水環境と生活衛生環境の向上に寄与する、2022年を目標年次とする段階的下水道整備マスタープランを策定した。この中で3期からなる段階的事業計画の経済・財務分析を実施し、経済・財務的にも実施すべき事業であり、事業実施に向け、組織改編を提言した。また、第一期事業を優先プロジェクトとして選定し、その実行可能性についてフィージビリティ調査を実施した。その結果、技術面、経済・財務面、環境面で実施可能なプロジェクトであり、組織改善強化、人材育成プログラム実施により継続的に実施可能であると結論付けられた。

8.2 提言

上記の結論から、生活衛生環境および河川環境を早急に改善する優先プロジェクトの実施を強く提言する。処理場およびポンプ場の用地取得は、事業を実施するうえで不可欠なものであり、これを事業開始までに遅滞なく確実に確保することが重要である。

提案した優先プロジェクト及び段階的事業計画を実現するに当たり、中央政府は、ティラナ首都圏における上下水道サービスについて、地方分権化による権限委譲プロセスへの政府の対応を明確に打ち出すべきである。また、自治体自身がサービス提供に関するいくつかのオプションについて合理的な結論付けができるという地方分権による権限委譲の真の効果について、政府は関係地方自治体を指導する必要もある。関連する地方自治体は話し合いの場を設け、互いの立場を理解すべきである。そのうえで、中央政府と地方自治体の間で上下水道施設の資産と役割分担（分担金等）などの詳細について決めていき必要な法改正を実施することが必要である。ティラナ上下水道会社（UKT）はこれらの過程で全ての情報を提供すべきである。

最後に提言を要約する。

- ・ 事業実施体（地方自治体から成る共同事業体）を設立し、地方分権化プロセスにしたがった事業の実現化および運営を行うこと。
- ・ 優先プロジェクトを実施するため以下の法律改正を行うこと。
 - 共同事業体の経営委員会（Supervisory Councils）メンバーに関する法律
 - 請求書への支払、上下水道サービス停止（Disconnection & Enforcement）等
 - 下水道への強制接続
- ・ 河川環境改善策
 - 一般廃棄物の投棄、建設廃棄物・建設残土の投棄を厳しく規制する

和文要約

- 住宅開発の規制、特にラナ川とティラナ川の上流域での規制
- ラナ川とティラナ川の水量・水質モニタリングシステムの設立
- 工場排水モニタリングおよび管理システム強化
- ラナ川とティラナ川への廃棄物投棄に対する環境教育・住民意識改善計画の策定と実施
- ティラナ首都圏での包括的な廃棄物管理計画、実施計画の策定と早急の実施