

リベリア国

モンロビア都市施設復旧・復興整備 マスタープラン策定調査

ファイナル・レポート 要約報告書

平成 21 年 11 月

独立行政法人 国際協力機構

八千代エンジニアリング株式会社

株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル

基盤

JR

09-124

リベリア国公共事業省

リベリア国

モンロビア都市施設復旧・復興整備 マスタープラン策定調査

ファイナル・レポート 要約報告書

平成 21 年 11 月

独立行政法人 国際協力機構

八千代エンジニアリング株式会社
株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル

本書で適用した為替レート(2009年9月)

LRD 1.00=USD 0.014

USD 1.00 = JPY 93.13

序 文

日本国政府は、リベリア共和国政府の要請に基づき、モンロビア都市施設復旧・復興整備マスタープラン策定調査（マスタープラン策定）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 20 年 11 月から平成 21 年 10 月まで、八千代エンジニアリング株式会社国際事業本部の小宮雅嗣氏を団長とし、同八千代エンジニアリング株式会社及び株式会社片平エンジニアリング・インターナショナルから構成される調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、リベリア共和国政府関係者と協議を行うとともに、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、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 21 年 11 月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部長 黒柳 俊之

伝 達 状

独立行政法人 国際協力機構
経済基盤開発部長 黒柳 俊之 殿

リベリア国モンロビア都市施設復旧・復興整備マスタープラン策定調査の最終報告書をここに提出いたします。本報告書は、貴機構の助言を反映しつつ、モンロビア首都圏の将来ビジョンとそれに付随する土地利用計画、並びに道路・交通、上水道、下水・衛生、雨水排水分野の計画を含んだ 2019 年を目標年とする都市施設の復旧・復興整備マスタープランを取り纏めたものです。本マスタープランの策定にあたっては、リベリア国公共事業省及びその他の関連機関のコメントも反映しております。

リベリア国における 14 年間の内戦並びにモンロビア首都圏への人口流入の結果、モンロビア首都圏の都市施設は様々な分野で緊急な復旧・復興整備が必要とされています。調査団はモンロビア首都圏の将来ビジョン、都市構造、土地利用、都市機能の配置を基に、道路・交通、上水道、下水・衛生、雨水排水分野における短期及び中期のプロジェクトのプロフィールを提案しております。また、本マスタープランには、各分野における組織、事業実施計画、運営維持管理計画の提案も含まれており、組織の強化及び適切な運営維持管理がされることによって、モンロビア首都圏の都市施設の効果的及び効率的な復興・復旧が促進されることを期待します。

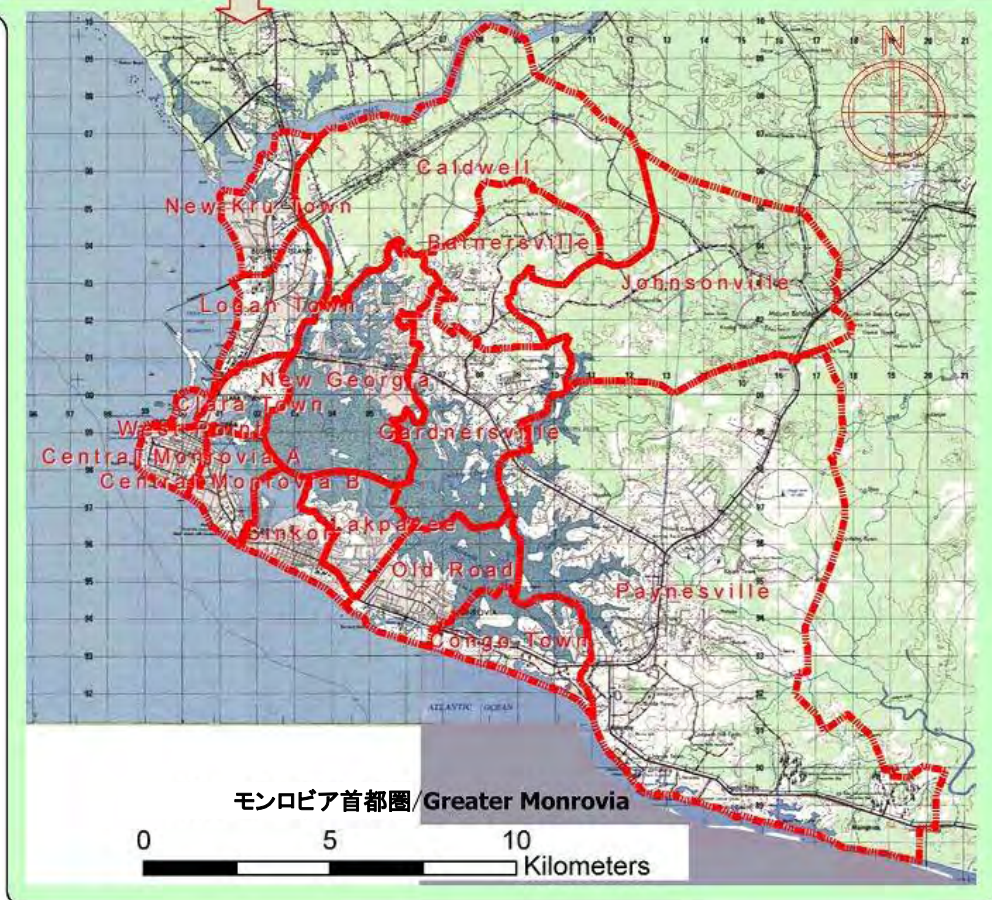
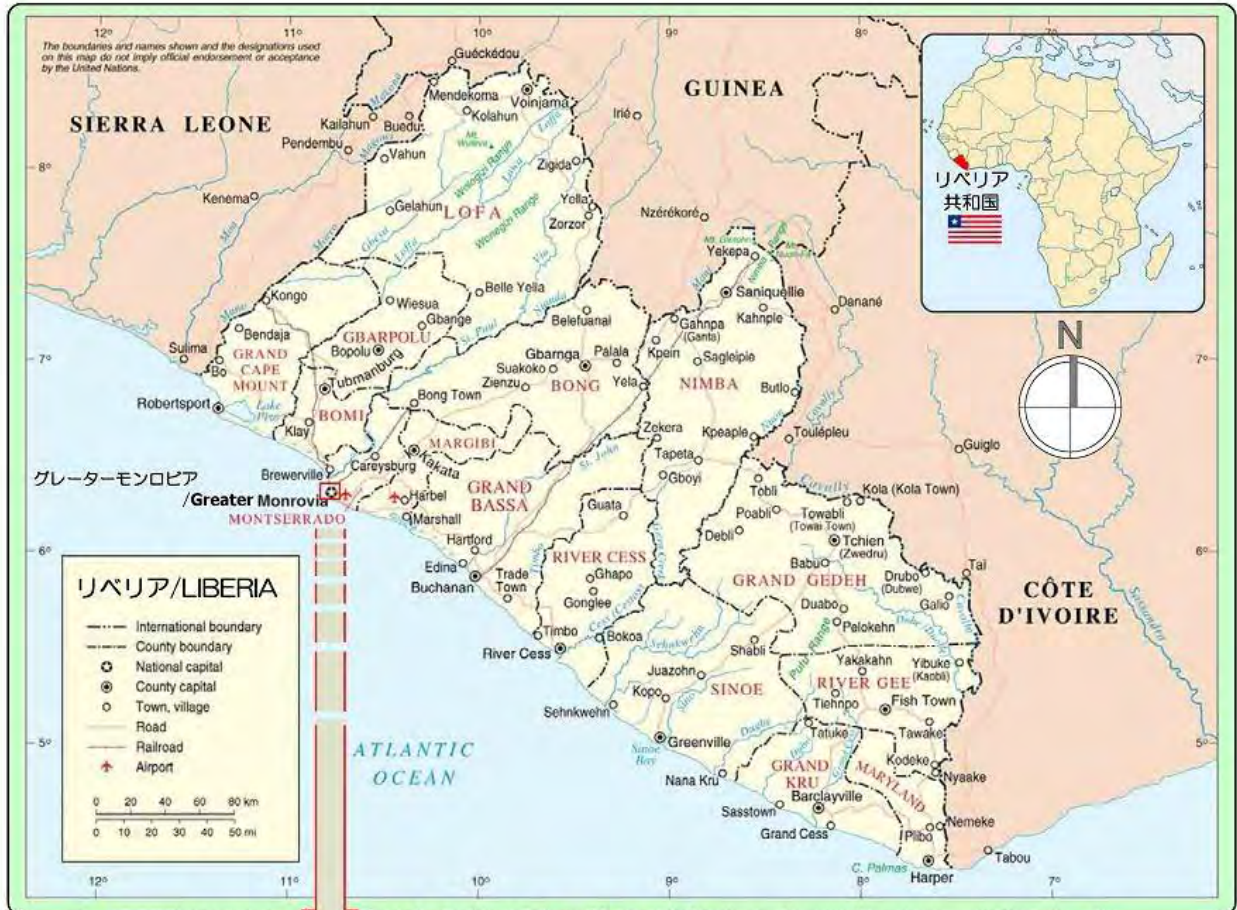
モンロビア首都圏の都市施設の緊急的な復旧・復興整備のために、リベリア国政府は本報告書において提案されている関連分野の計画及び事業を早急に実施することを推奨します。

本報告書提出においては、貴機構及び外務省には多大なご指導並びにご協力を賜り、厚くお礼を申し上げます。また、リベリア国公共事業省及びその他関連機関にも、本調査期間中多大な協力及び支援を賜り、重ねてお礼を申し上げます。

平成 21 年 11 月

八千代エンジニアリング(株)/
株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル共同企業体
リベリア国モンロビア都市施設復旧・復興整備
マスタープラン策定調査団

総 括 小 宮 雅 嗣



リベリア共和国 及び 調査対位置

要 旨

調査の背景

リベリア国（以下「リ」国と称する。）では14年間の内戦の結果、首都モンロビアを中心に、「リ」国全土の主要幹線道路、モンロビア市内の都市内道路、発電・配電施設、水供給施設等の多くのインフラが被害を受けるとともに、大きな被害を受けなかった施設も適切な維持管理がなされなかったために老朽化が進んでいる。そのため、迅速な基礎インフラ施設の復旧・復興が必要とされている。さらに本格的な都市機能の復旧復興を行うにあたっては、ビジョンと戦略に基づいた短・中期的な復旧計画の策定を行い、包括的かつ効率的な、より計画性の高い資源投入を行う必要がある。「リ」国は2007年11月に我が国に対して本案件の要請書を提出し、日本政府はこれを受けて2008年6月に事前調査を実施し、モンロビア都市施設復旧・復興整備マスタープラン策定の必要性が認められたため、S/Wを署名交換し、本調査を実施することとなった。

調査の目的

本調査の目的は、次のとおりである。

- ① 都市施設復旧・復興マスタープラン策定及び道路、上水道、下水・衛生、雨水排水の事業実施計画の策定
- ② 本調査の実施を通じた開発計画策定にかかる技術移転

社会経済指標

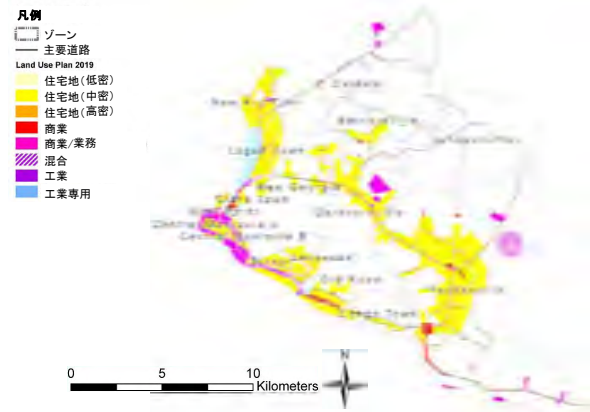
		2008年	2019年
人口 (人)	2009年人口	1,010,575	
	までの自然増加		230,730
	までの社会増加		228,695
	2019年人口		1,470,000
セクター別労働人口 (人)	第1次産業	7,280	4,369
	第2次産業	31,154	55,904
	第3次産業	209,881	376,619
	合計		
失業率 (%)	17	8	
2009年～2019年の期間中のリベリア一人当たり年率GDP		10	
自動車保有率 (台/千人)	11	25-50	

将来都市構造



土地利用

		2008		2019	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)
住宅	新興	7,790	55%	-	-
	低密	4,958	35%	5,958	47%
	中密	-	-	3,966	32%
	高密	945	7%	1,679	13%
商業		471	3%	702	6%
工業		119	1%	245	2%
合計		14,283	100%	12,550	100%



マスタープラン作成の方針

- ① 必要整備量としての復旧復興計画
- ② 復旧・復興ニーズのパッケージ化
- ③ コミュニティーレベルのインフラ整備プロジェクト
- ④ 市街化調整区域の住民対策
- ⑤ 整備時期の調整 (雨水排水整備と道路整備、上水道整備と下水整備など)

基本開発目標

分野	現状	開発目標
都市開発	市街地の外延的拡大	居住の高密度化による効率的なインフラ整備（市街化区域での人口密度227人/ha）
道路交通	道路網が質・量ともに不十分（幹線道路12%、補助幹線道路4%、区画道路9%）	幹線道路、補助幹線道路、区画道路の整備率100%（道路改良）
上水道	カート販売の水販売業者の利用者が多数を占め、給水普及率が37%と低い	河川取水の利用と地下水開発による水道普及率100%（2019年）
下水・衛生	下水・衛生施設へのアクセス率が35%と低い（MDGをベースに考え公共トイレを除く）	下水・衛生施設へのアクセス率68%（2019年におけるMDGをベースに考え公共トイレを除く）
雨水排水	洪水時浸水と汚水流出 多くのマンホール及び排水口の破損 マンホール蓋や铸铁製排水口逸失	Central Monroviaを対象とした排水施設（開渠、地下雨水管渠及びマンホール）整備

都市施設復旧・復興マスタープランの主要構成プロジェクト

(単位: 百万米ドル)

プロジェクト名	主要内容	コスト	年		
			2009-2014	2015-2019	
道路交通セクター					
TR-0	Emergency Infrastructure Project (MPW, LRTF, on-going)	多国間協調によるリベリア復興委託資金を活用した公共事業および世界銀行による進行中の事業	18.60	18.60	0.00
TR-1	Johnson Street Bridge Improvement Project (Undecided)	橋長450m、幅員12.2m (Gabriel Tucker 橋) 接続道路400m 2車線道路の4車線化	24.00	24.00	0.00
TR-2	Somalia Drive Reconstruction Project (Undecided)	道路延長 13km 道路幅員 23m - 27.5m ストックトン橋、ダブル橋の整備 主要交差点の改良 2車線道路の4車線化	21.10	21.10	0.00
TR-3	Reconstruction of Bridges on Missing Link (Undecided)	未接続道路上にある11橋梁の整備、合計延長305m 橋梁幅員 5.5-7.0m 接続道路の整備	10.64	10.64	0.00
TR-4	Road Rehabilitation Project (Undecided)	都市1級道路 60km 都市2級道路 105km 都市3級道路 200km	48.28	14.48	33.79
TR-5	Intersection Improvement Project (Undecided)	28交差点 幾何構造の改良 信号機の導入 ELWA交差点は世界銀行により実施中	5.30	1.33	3.98
TR-6	Bus Terminal & Bus Stop Facilities Construction Project (Undecided)	5箇所の乗換公共交通結節点の整備 140箇所のバス停の復旧・新規整備	6.80	1.70	5.10
TR-7	Traffic Safe Management Project (Undecided)	技術移転協力事業 交通管制・交通安全に関する先行モデル事業	2.00	0.20	1.80
TR-8	Vai Town Bridge Reconstruction (WB, Grant, on-going)	橋長 240m 崩落したバイタウン橋梁の再建 接続道路整備 世界銀行による実施中事業	15.00	15.00	0.00
TR-9	Rehabilitation of Monrovia City Streets Project (WB, Grant, on-going)	モンロビアCBD内の23路線の復旧整備 世界銀行による実施中事業	17.60	17.60	0.00
TR-10	Caldwell Bridge Construction Project (WB, Grant, on-going)	橋長 110m、車線数4車線 世界銀行による実施中事業	7.00	7.00	0.00
本M/Pで提案されたプロジェクトのコスト			118.12	73.45	44.67
道路交通セクタープロジェクトコスト			176.32	131.65	44.67
上水道セクター					
WS-1	Monrovia Water and Sanitation Rehabilitation Program (Ongoing)	ホワイト・ブレーン上水道システム（取水ポンプ、浄水場、増圧ポンプ、送配水管路、配水池）のリハビリ（生産能力：16MGD、裨益人口：750,000人）	38.50	38.50	0.00
WS-2	Monrovia Expansion and Rehabilitation of Three County Capitals (Ongoing)	ペインズビル北部におけるサテライト型上水道システムの整備（裨益人口：約70,000人）	19.24	19.24	0.00
WS-3	Project for Emergency Development of Water Supply System at Paynesville in Greater Monrovia (PEDW)	ペインズビル南部におけるサテライト型上水道システムの整備（裨益人口：約60,000人）	16.60	16.60	0.00
WS-4	Expansion Project of White Plains Water Supply System (EPWS) (Undecided)	ホワイト・ブレーン上水道システム（浄水場、送配水管路、配水池）の拡張整備（拡張後最大生産能力：32MGD、裨益人口：1,100,000人）	128.63	34.18	94.45
	Expansion of Treatment Plant Phase I	浄水場の拡張整備（拡張後最大生産能力：24MGD）	15.93	10.60	5.33
	Expansion of Treatment Plant Phase II	浄水場の拡張整備（拡張後最大生産能力：32MGD）	23.34	0.00	23.34
	Expansion of Rising Main Line	送水管路の拡張整備（拡張後能力：26MGD）	33.96	13.58	20.38
	Expansion of Distribution Main Line	配水管路の拡張整備（総延長：約415km、そのうち拡張分総延長：約215km）	40.44	0.00	40.44
	Service Reservoir Installation	配水池の拡張整備（800m ³ -8,500m ³ X13箇所）	14.96	10.00	4.96
WS-5	Project for Expansion of Water Supply System at Paynesville in Greater Monrovia (PEWS) Phase II	ペインズビルにおけるサテライト型上水道システムの整備（裨益人口：約100,000人）	22.87	13.51	9.36
WS-6	Technical Cooperation Project of Groundwater Management (Undecided)	地下水管理・地下水水質管理に係る技術協力	0.32	0.32	0.00
WS-7	Technical Cooperation Project of Non-Revenue Water (Undecided)	無収水削減対策に係る技術協力	1.50	1.50	0.00
本M/Pで提案されたプロジェクト			169.92	66.11	103.81
上水道セクタープロジェクトコスト			227.66	123.85	103.81
下水・衛生セクター					
SN-1	Monrovia Water and Sanitation Rehabilitation Program (WSRP)(Ongoing)	下水処理場の緊急的リハビリ（安定化池の復旧、公共トイレ11箇所の建設、及びバキューム車1台の調達）	15.00	15.00	0.00
SN-2	Urban Infrastructure Construction and Rehabilitation of Monrovia Sewerage Network Pumping Stations (WB, ongoing)	モンロビア中心街からSinkorまでの地区における下水管の汚泥除去及び清掃 モンロビア中心街地下水道本管における中継ポンプ場（4箇所）・揚水ポンプ場（5箇所）のリハビリ	4.80	4.80	0.00
SN-3	Community Sanitary System and Public Toilet Installation & Vacuum Truck Procurement Plan for 2014 (Undecided)	1) オンサイト衛生地域におけるコミュニティ衛生システム66箇所及び公共トイレ225箇所の設置（目標年次2014年） 2) オンサイト衛生地域の尿尿をFiama安定化池に運搬するためのバキューム車8台の調達（目標年次2014年）	18.11	18.11	0.00
SN-4	Project for Reconstruction of Sewerage Treatment & Sludge Treatment Plant (Undecided)	1) Fiama下水処理場（6MG/日=22,700m ³ /日）（対象地域：モンロビア中心街からSinkor地区の給水区域の処理水量）の再構築 2) オンサイト衛生地域用の汚泥処理施設（処理能力230m ³ /日）建設	74.20	0.00	74.20
SN-5	Community Sanitary System and Public Toilet Installation & Vacuum Truck Procurement Plan for 2019 (Undecided)	1) オンサイト衛生地域におけるコミュニティ衛生システム93箇所及び公共トイレ86箇所の設置（目標年次2019年） 2) オンサイト衛生地域の尿尿をFiama汚泥処理場に運搬するためのバキューム車7台の調達（目標年次2019年）	23.38	0.00	23.38
本M/Pで提案されたプロジェクト			115.69	18.11	97.58
下水・衛生セクタープロジェクトコスト			135.49	37.91	97.58

注: The projects highlighted in grey color were proposed by JICA study team.

(単位：百万米ドル)

プロジェクト名	主要内容	コスト	年		
			2009-2014	2015-2019	
雨水排水セクター					
SW-1	Improvement of Drainage System in Monrovia Core Area (Undecided)	Bushrod Island, Central Monrovia, Sinkorにおける、 1. 雨水排水管路の復旧整備(排水路総延長：約27km、グレーチング：970箇所、マンホール：1,700箇所) 2. 雨水排水開水路の復旧整備(排水路総延長：約17.5km)	12.26	12.26	0.00
	Drainage System Imporvement (Central Monrovia)	Central Monroviaにおける雨水排水路： ・約19km排水管路、669箇所グレーチング、1,173箇所マンホール新規設置・復旧 ・約1.5km排水路の復旧	1.62	1.62	0.00
	Drainage System Improvement (Sinkor)	Sinkorにおける雨水排水路： ・約5km排水管路、185箇所グレーチング、323箇所マンホール新規設置・復旧 ・約9.3km排水路の復旧	3.97	3.97	0.00
	Drainage System Imporvement (Bushrod Island)	Bushrod Islandにおける雨水排水路： ・約3km排水管路、116箇所グレーチング、204箇所マンホール新規設置・復旧 ・約6.7km排水路の復旧	3.07	3.07	0.00
	(Admin, ES, Contingency, etc.)	上記の予備費、技術管理費など	3.60	3.60	0.00
SW-2	Equipment Supply for Drainage Pipes Cleaning (Undecided)	雨水排水路維持管理用機材調達	1.33	1.33	0.00
	Procurement of Equipment	4級洗浄車、同級バキューム車、貯水槽、汚泥掻き揚げ車、機材運搬用トラック	0.93	0.93	0.00
	(Admin, ES, Contingency, etc.)	上記の予備費、技術管理費など	0.40	0.40	0.00
SW-3	Technical Cooperation Programme (Undecided)	運営・維持管理システムに係る技術協力	0.28	0.28	0.00
本M/Pで提案されたプロジェクト			13.86	13.86	0.00
雨水排水セクタープロジェクトコスト			27.45	27.45	0.00
コミュニティーインフラ改善					
CM-1	Community Infrastructure Improvement Project (Undecided)	地域インフラ改善整備計画	27.79	11.08	16.71
	Road Rehabilitation	既存道路復旧整備	16.09	4.83	11.26
	Water Supply	サテライト型上水道システム整備	4.69	2.77	1.92
	Community Sanitary System and Public Toilet Installation & Vacuum Truck Procurement	集落排水施設の改善と公共トイレの整備、バキュームトラック調達	7.01	3.49	3.52
本M/Pで提案されたプロジェクト			445.38	182.62	262.76
全セクタープロジェクトコスト合計			594.71	331.95	262.76

注：The projects hightled in grey color were proposed by JICA study team.

公共水栓パイロットプロジェクトの実施

1) 選定プロジェクト

MTA コミュニティーの 1,000 人(日最大給水量:41m³/日)を対象とする公共水栓を計画し、建設した。

2) 事業の内容

- ・ 井戸(深度:73m) 1本の掘削
- ・ 水中ポンプ(90 リットル/分 x55mx2.2kW)の据付
- ・ 発電機(12.5kVA)の据付
- ・ 高架タンク(全容量:7.5m³)の据付
- ・ 配水管路(PVC&GS、総延長:約900m)の布設
- ・ キオスク5ヶ所の設置

3) 施工

Bezaleel&Turnkey(現地施工業者)に発注した。工事は2009年3月に開始し、2009年10月に完工した。

提言

- 1) 本調査で策定した復旧・復興計画がマスタープランとして正式に認定されること。
- 2) タイムリーなフィービリティ調査を実施すること。
- 3) 資金確保のため、民間資金の導入、新たな税制度の導入、受益者負担原則の導入、コミュニティーの活用などの手段を検討すること。
- 4) 雇用機会を増加させるため、労働集約型施工をプロジェクト実施の際に促進すること。
- 5) 施設の耐用期間を延ばすべく、十分な維持

管理を行うこと。

- 6) 地場建設関連業者の育成のため、地場産業参入の可能性を拡大すること。
- 7) 適宜社会経済状況にあわせ、計画を調整すること。
- 8) 適格な社会影響評価を遅延なく実施すること。
- 9) 土地利用ゾーニングを確定し、承認すること。
- 10) ラムサール条約指定区域の現状を把握し、詳細な区域指定を行うこと。
- 11) 行政組織の能力向上に努めること。
- 12) 建設用輸入資機材の優遇税制を適用すること。
- 13) 輸入資機材に対する優遇税制制度を検討すること。
- 14) コミュニティーが独自の開発計画を策定すること。
- 15) コミュニティーが開発計画を実施するに当たり、政府と緊密な連携を図ること。
- 16) コミュニティーは政府主導のプロジェクトに積極的に参画すること。

リベリア国モンロビア都市施設復旧・復興整備マスタープラン策定調査

ファイナル・レポート要約

目次

序文

伝達状

調査対象地位置図

要旨

目次

略語

第 1 章	調査の概要	1
1.1	調査の背景	1
1.2	調査の目的	1
1.3	調査対象地域	1
1.4	調査項目	1
1.5	調査体制	2
1.6	調査のスケジュール	3
1.7	主な会議及びミニワークショップ	3
第 2 章	調査地域の現状と課題	5
2.1	自然条件	5
2.2	社会経済状況	5
2.3	土地利用の現況	6
2.4	道路交通分野の現況	8
2.5	上水道分野の現況	13
2.6	下水・衛生分野の現況	17
2.7	雨水排水分野の現況	19
第 3 章	復旧・復興計画の策定戦略	21
3.1	復旧・復興計画作成のアプローチ	21
3.2	モンロビア首都圏の将来像	21
3.3	将来都市構造と都市機能配置	21
3.4	社会経済フレーム	22
3.5	将来土地利用 計画	23
第 4 章	都市施設復旧・復興計画（道路交通分野）	25
4.1	道路交通計画の政策・戦略	25
4.2	交通需要予測	26
4.3	道路網計画	27
4.4	公共交通計画	28
4.5	交通管理計画	29
4.6	道路分野の整備計画の費用	30
第 5 章	都市施設復旧・復興計画（上水道分野）	31
5.1	上水道計画の戦略	31
5.2	計画基本フレーム	31

5.3	上水道整備計画	31
5.4	公共水栓及びハンドポンプ設置工事（パイロットプロジェクト）	36
第 6 章	都市施設復旧計画（下水・衛生分野）	37
6.1	下水道及び衛生設備計画策定に係る戦略	37
6.2	下水道及び衛生設備開発計画	37
6.3	組織・制度面への提言	39
6.4	衛生施設へのアクセス人口	39
第 7 章	都市施設復旧計画（雨水排水分野）	41
7.1	施設復旧計画の方針	41
7.2	排水計画	41
7.3	組織・制度面への提言	43
第 8 章	経済・財務分析	45
8.1	経済評価	45
8.2	財務評価	46
第 9 章	総合都市施設復旧・復興マスタープラン	47
9.1	総合都市施設復旧・復興マスタープランの戦略	47
9.2	マスタープランの策定（短期及び中期）	48
第 10 章	環境社会配慮	51
10.1	「リ」国の環境影響評価制度	51
10.2	事業に伴う環境アセスメント許可の取得	51
10.3	本 M/P 調査で選定されたプロジェクトに対して実施した IEE	53
第 11 章	運営維持管理	55
11.1	道路交通分野	55
11.2	上水道分野	55
11.3	下水・衛生分野	56
11.4	雨水排水分野	57
第 12 章	結論と提言	59
12.1	結論	59
12.2	提言	59
付録	プロジェクト プロファイル	

略語

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
AC	Asphalt Concrete
AfDB	African Development Bank
AIDP	Agriculture and Infrastructure Development Project
BOD	Biochemical Oxygen Demand
BPR	Bureau of Public Roads
BRP	Bureau of Regional Planning
BSC	Bachelor of Science
BST	Bituminous Surface Treatment
CC	Cement Concrete
CBD	Central Business District
CBR	Community-Based Recovery
CDA	County Development Agenda
CL	Cordon Line
COD	Chemical Oxygen Demand
CWIQ	Core Welfare Indicators Questionnaire
DCC	District Development Committee
DFID	UK Department for International Development
EA	Enumeration Area
EC	European Commission
EIA	Environmental Impact Assessment
EIP	Emergency Infrastructure Project
EIPSC	Emergency Infrastructure Project Supplementary Component
EIS	Environmental Impact Statement
EMP	Environment Management Plan
EPA	Environmental Protection Agency
EPWS	Expansion Project of White Plains Water Supply System
ERTC	Expansion and Rehabilitation of Three County Capitals
EU	European Unions
FAO	Food and Agriculture Organization
FDA	Forestry Development Authority
GAA	German Agro Action
GDP	Gross Domestic Product
GIS	Geographic Information System
GPS	Global Positioning System
GM	Greater Monrovia
GNI	Gross National Income
GoL	Government of Liberia
GoJ	Government of Japan
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technical Zusammenarbeit GmbH
HCPI	Harmonized Consumer Price Index
HIS	Household Interview Survey
IDA	International Development Association
IEE	Initial Environment Examine
IT/R	Interim Report
JICA	Japan International Cooperation Agency
LDAA	Liberia Domestic Airports Agency
LDHS	Liberia Demographic and Health Survey
LHS	Liberian Hydrological Services
LCIP	Liberia Community Infrastructure Program
LIRP	Liberia Infrastructure Rehabilitation Project
LISGIS	Liberia Institute for Statistics and GeoInformation Services
LNP	Liberia National Police
LPRC	Liberia Petroleum Refining Company
LRTF	Liberia Reconstruction Trust Fund
LWSC	Liberia Water and Sewer Corporation

MCC	Monrovia City Corporation
MFA	Ministry of Foreign Affairs
MIA	Ministry of Internal Affairs
MoF	Ministry of Finance
MLME	Ministry of Lands, Mines and Energy
MoT	Ministry of Transport
M/P	Master Plan
MPEA	Ministry of Planning and Economic Affairs
MPW	Ministry of Public Works
MSC	Master of Science
MTA	Monrovia Transit Authority
NECOLIB	National Environmental Commission of Liberia
NHA	National Housing Authority
NGO	Non Governmental Organization
NPA	National Port Authority
NTA	National Transit Authority
NTPS	National Transportation Policy and Strategy
O & M	Operation and Maintenance
OD	Origin-destination
OJT	On the Job Training
PAPs	Project Affected Persons
PFMU	Project Financial Management Unit
PEDWW	Project for Emergency Development of Water Supply System at Paynesville in Greater Monrovia
PEMU	Project Financial Management Unit
PPP	Public-Private Partnership
PRS	Poverty Reduction Strategy
PS	Pump Station
RIA	Roberts International Airport
RIAA	Roberts International Airport Agency
RMTC	Road Maintenance Training Center
ROW	Right of Way
PCU	Passenger Car Unit
PSU	Primary Sampling Unit
PT	Person Trip
SC	Steering Committee
SCL	Screen Line
SEZ	Special Economic Zone
SIU	Special Implementation Unit
SOE	State-Owned Enterprise
SPM	Suspended Particulate Matter
S/W	Scope of Work
TC	Traffic Count
TFLIB = LRTF	Trust Fund for Liberia
TP	Total Point
UN	United Nations
UNDP	United Nations Development Programme
UNICEF	United Nations Children's Found
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees
UNMIL	United Nations Mission in Liberia
UPA	Urbanization Promotion Area
URSP	Urban Rehabilitation and Sanitation Project
USAID	U.S. Agency for International Development
UTM	Universal Transverse Mercator Projection
VAT	Value Added Tax
VCR	Volume to Capacity Ratio
VES	Vertical Electric Sounding
WB	World Bank

WG	Working Group
WHO	World Health Organization
WMO	World Meteorological Organization
WSRP	Water and Sanitation Rehabilitation Program
WTP	Water Treatment Plant

単位

°C	Degree Celsius
bln	billion
Ft	Feet
Gal	Gallon
Hrs	Hour
ha	Hectare
kg/cm ²	kilogram per square meter
km	kilometer
km/h	kilometer per Hour
L/min	Liter per minute
L/sec	Liter per second
LRD	Liberian dollar
m	Meter
mb	Millibar
MG	Million Gallons
MGD	Million Gallons per Day
mg/L	Milligram per liter
mln	million
min	Minute
mm	Millimeter
m ²	Square meter
m ³	Cubic meter
m ³ /d	Cubic meter per day
m ³ /sec	Cubic meter per second
mS/m	Milli-Siemens/meter
PCU	Passenger Car Unit
per/ha	Persons hectare
No(s).	Number(s)
NTU	Nephelometric Turbidity Units
Sq.m.	Square meter
Ohm-m	Ohm-meter
%	Percent
USD	U.S. (United States) Dollar

第1章 調査の概要

1.1 調査の背景

リベリア国（以下「リ」国と称す）では14年間の内戦の結果、首都モンロビアを中心に、「リ」国全土の主要幹線道路、モンロビア市内の都市内道路、発電・配電施設、水供給施設等の多くのインフラが被害を受けるとともに、大きな被害を受けなかった施設も適切な維持管理がなされなかったために老朽化が進んでいる。このため、迅速な基礎インフラ施設の復旧・復興が必要とされている。さらに本格的な都市機能の復旧・復興を行うにあたっては、ビジョンと戦略に基づいた短・中期的な復旧・復興計画の策定を行い、包括的かつ効率的な、より計画性の高い資源投入を行う必要がある。

「リ」国は2007年11月に我が国に対して本調査の要請書を提出し、日本政府はこれを受けて2008年6月に事前調査を実施し、モンロビア都市施設復旧・復興整備マスタープラン策定の必要性が認められたため、S/Wを署名交換し、本調査を実施することとなった。

1.2 調査の目的

- 1) モンロビア首都圏において都市施設復旧復興整備マスタープランを策定するとともに、道路、上水道、下水道・衛生、雨水排水分野を対象とした事業実施計画の策定を行う。
- 2) 本調査の実施を通して、相手国関連機関の開発計画策定にかかる技術移転を行う。

1.3 調査対象地域

調査の対象地域は、モンロビア市及びその隣接地域であるペインズビル、ジョンソンビルを含めたモンロビア首都圏地域である。

1.4 調査項目

以下の分野を含む都市施設復旧・復興マスタープランの策定

- 道路交通分野（2014年を目標年とした復旧計画及び2019年を目標年とした復興計画）
- 上水道分野（2014年を目標年とした復旧計画及び2019年を目標年とした復興計画）
- 下水・衛生分野（2014年及び2019年を目標年とした復旧計画）
- 雨水排水分野（2014年を目標年とした復旧計画）

(1) フェーズI

- [1-1] 関連資料・情報の収集・整理及び検討
- [1-2] 調査実施の基本方針・内容・方法の検討及びインセプション・レポートの作成
- [1-3] 調査実施体制の構築・インセプション・レポート協議
- [1-4] 情報収集及びレビュー
- [1-5] 課題の把握
- [1-6] 将来ビジョン及び都市復旧・復興基本方針の策定（目標年次2014年及び2019年）
- [1-7] 社会・経済フレームの設定
- [1-8] 土地利用計画の策定
- [1-9] 実態調査の実施
- [1-10] 交通実態の把握
- [1-11] 試掘した井戸の生産井としての整備（施工監理）
- [1-12] インテリム・レポートの作成及び協議
- [1-13] インテリム・レポートの説明・協議、セミナー開催

(2) フェーズ II

- [2-1] 道路分野の復旧・復興計画の策定
- [2-2] 上水道分野の復旧・復興計画の策定
- [2-3] 下水・衛生分野の復旧計画の策定
- [2-4] 雨水排水分野の復旧計画の策定
- [2-5] 経済・財務分析
- [2-6] 総合都市施設復旧・復興整備マスタープランの策定
- [2-7] 社会・環境影響評価調査（IEE レベル）の実施
- [2-8] 運営維持管理計画の策定
- [2-9] 結論と提言
- [2-10] ドラフト・ファイナル・レポートの作成及び協議、セミナー開催
- [2-11] ファイナル・レポートの作成・提出

(3) フェーズ III（追加調査）

- [3-1] ペインズビル地区における給水施設整備に係る無償資金協力候補案件に関する地下水開発調査
- [3-2] 公共水栓運営管理モニタリング調査
- [3-3] 道路分野に係る無償資金協力候補案件に関する環境調査

1.5 調査体制

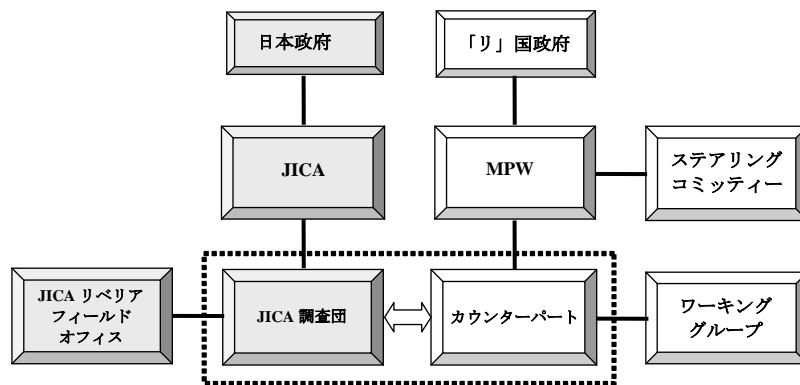


図 1-1 調査体制

[ステアリングコミッティー]

- Chair: Ministry of Public Works (MPW)
- Vice Chair: Ministry of Planning and Economic Affairs (MPEA)
- Members: Ministry of Foreign Affairs (MFA)
- Ministry of Transport (MoT)
- Ministry of Land, Mines and Energy (MLME)
- Monrovia City Corporation (MCC)
- Liberia Water and Sewer Corporation (LWSC)

[ワーキンググループ]

- Ministry of Public Works (MPW)
- Ministry of Planning and Economic Affairs (MPEA)
- Ministry of Foreign Affairs (MFA)
- Ministry of Transport (MoT)
- Ministry of Land, Mines and Energy (MLME)
- Monrovia City Corporation (MCC)
- Liberia Water and Sewer Corporation (LWSC)

[JICA 調査団]

総括/復旧・復興計画	小宮雅嗣	八千代エンジニアリング株式会社
副総括/都市開発	中村昭夫	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
社会経済分析	堀井俊明	八千代エンジニアリング株式会社
土地利用計画	角田隆司	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
道路計画/道路維持計画	小野正純	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
道路施設設計	村上啓一	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
交通需要予測	矢代修一	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
上水道整備計画/上水道維持計画	武内正博	八千代エンジニアリング株式会社
上水道施設設計	藤山剛敏	八千代エンジニアリング株式会社
給水施設維持管理計画	三好聡憲	八千代エンジニアリング株式会社
浄水場施設設計	小野里剛志	八千代エンジニアリング株式会社
水文地質	飯島伸幸	八千代エンジニアリング株式会社
地下水開発計画/施工管理	大浦寿	八千代エンジニアリング株式会社
地下水開発計画/施工管理Ⅱ	石塚善章	八千代エンジニアリング株式会社
下水道計画/排水整備計画Ⅰ	亀山勉	八千代エンジニアリング株式会社
下水道計画/排水整備計画Ⅱ	瀬野正敏	八千代エンジニアリング株式会社
施工計画/積算	小山田誠一	八千代エンジニアリング株式会社
経済分析/財務分析	弓田和男	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
環境社会配慮	福岡孝雄	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
業務調整Ⅰ	足立学	八千代エンジニアリング株式会社
業務調整Ⅱ/GISⅠ	加藤篤志	八千代エンジニアリング株式会社
業務調整Ⅲ/GISⅡ	竹内航	八千代エンジニアリング株式会社

1.6 調査のスケジュール

本調査は2008年11月に開始され、2009年11月に完了した。追加調査は2010年3月に完了する予定である。

1.7 主な会議及びミニワークショップ

1) ステアリングコミッティー (SC) 会議

- ① 第1回 SC 会議 (2008年12月11日)
- ② 第2回 SC 会議 (2009年3月26日)
- ③ 第3回 SC 会議 (2009年4月28日)
- ④ 第4回 SC 会議 (2009年9月28日)

2) ワーキンググループ (WG) 会議

- ① 第1回 WG 会議(2008年12月17日)
- ② 第2回 WG 会議(2008年12月30日)
- ③ 第3回 WG 会議(2009年1月21日)
- ④ 第4回 WG 会議(2009年2月13日)
- ⑤ 第5回 WG 会議(2009年3月10日)
- ⑥ 第6回 WG 会議(2009年4月16日)
- ⑦ 第7回 WG 会議(2009年6月4日)
- ⑧ 第8回 WG 会議(2009年7月14日及び15日)
- ⑨ 第9回 WG 会議(2009年8月31日)

3) ミニワークショップ

- ① 第1回ミニワークショップ (2009年1月29日)
- ② 第2回ミニワークショップ (2009年3月3日)
- ③ 第3回ミニワークショップ (2009年3月30日)
- ④ 第4回ミニワークショップ (2009年5月13日)
- ⑤ 第5回ミニワークショップ (2009年6月29日)
- ⑥ 第6回ミニワークショップ (2009年7月10日)
- ⑦ 第7回ミニワークショップ (2009年8月10日)

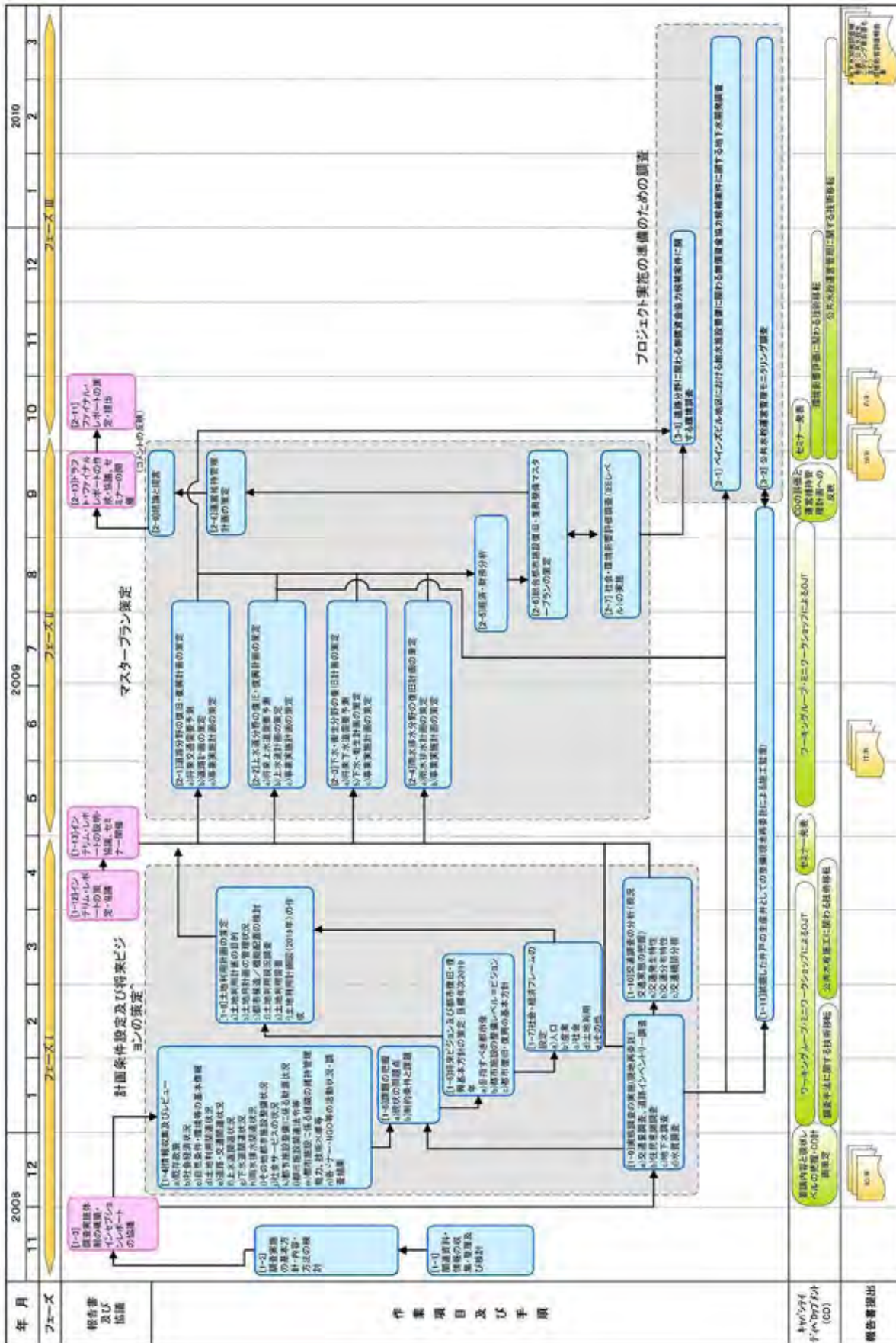


図 1-2 調査フローチャート

第2章 調査地域の現状と課題

2.1 自然条件

(1) 気温及び雨量

「リ」国は、赤道に極めて近い熱帯雨林帯の南に位置し、一年を通し、極めて高温である。季節は5月から11月の雨期、12月から4月の乾期に分かれ、年雨量は4,000mmに達する。

(2) 地形及び地質

Mesurado 潟周囲に、平原が西側及び北西側に広がって分布し、緩い起伏の低丘陵が南及び東側に分布する。

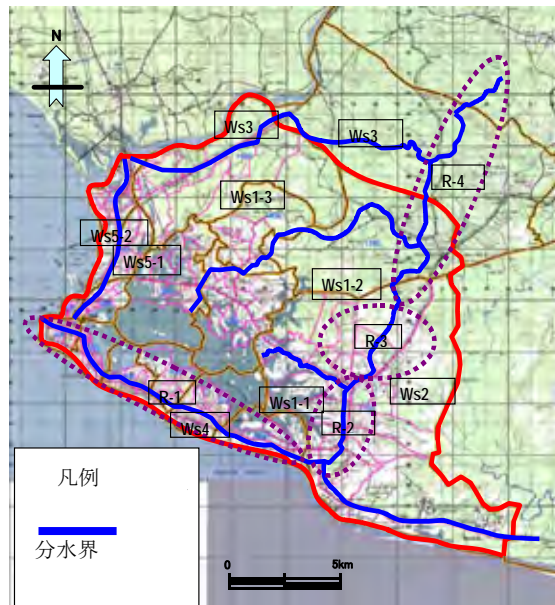


図 2-1 分水界

2.2 社会経済状況

2.2.1 人口

「リ」国の2008年の人口は3,489,072人であり、1984年の2,101,628人から1.66倍に増加した。この期間中の人口増加は年率平均2.1%で増加したことになり、1974年における増加率3.3%や1984年における3.4%に比べるとかなり低い。

2008年におけるモンロビア首都圏の人口は1,010,575人であり、人口密度は44.3人/haである。1984年から2008年間のモンロビア首都圏への人口集中は、特に周辺部において進行した。

表 2-1 2008年のリベリアの人口

「リ」国の人口	モンロビア首都圏の人口	全国人口に占めるモンロビア首都圏人口の割合	モンロビア首都圏の面積	人口密度
3,489,072人	1,010,575人	29%	22,823km ²	44.3人/ha

出所: National Population and Housing Census (速報値)

2.2.2 経済

「リ」国の経済は内戦によって大きな損害を受けた。2007年におけるGDPは473.9百万ドルと推計されるが、これは内戦の悪影響によるもので、内戦が始まる前の1987年のGDPの40%でしかない。

「リ」国の経済は、2005年には5.3%、2006年には7.8%、2007年には9.5%のGDP増加率を示し、近年は安定した成長を示している。米、キャッサバ、建設、商業分野の成長は特に顕著であり、これらの農業及びサービス部門は経済復興の鍵を握ると言える。

表 2-2 リベリアの部門別実質 GDP (1992年=100)

(単位: 百万 USD)

年	農業	林業、狩猟採集及び漁業	鉱業	製造業	第三次産業	合計	GDP 成長率(%)	人口	一人当たり GDP
2005	184.8	71.3	0.7	51.7	93.3	401.8	5.3		
2006	192.3	74.1	0.7	55.5	110.5	433.2	7.8		
2007	210.4	81.1	0.8	60.7	120.9	473.9	9.5	3,489,072	135

出所: Central Bank of Liberia, Annual Report 2007, National Population and Housing Census: Preliminary Results

表 2-3 モンロビア首都圏の就業状況

(単位：%)

性別	LDHS 調査(2007年)前の12ヶ月間の就業者		LDHS 調査(2007年)前の12ヶ月間の就業者	データなし/不明	合計
	現在も就業者	現在は失業者			
女性	44.5	5.0	50.4	0.0	100.0
男性	66.7	2.9	30.4	0.1	100.0

出所: LDHS 2007

表 2-4 モンロビア首都圏の就業構造

(単位：%)

性別	専門/技術/管理	事務	販売及びサービス	熟練手工	非熟練手工	家内サービス	農業	データなし	合計
女性	6.7	0.1	85.6	1.5	0.3	1.7	1.0	3.2	100.0
男性	15.6	2.4	50.9	17.8	3.5	0.4	2.0	7.4	100.0

出所: LDHS 2007

2.3 土地利用の現況

2.3.1 モンロビア首都圏の土地管理の現状

(1) 土地利用に係わる制度・組織

土地利用に関係する組織は以下のとおり。

表 2-5 土地利用に関係する組織

内容	関連組織	根拠法
都市マスタープラン	Ministry of Planning and Economic Affairs (MPEA), Bureau of Regional Planning (BRP) - BRP は総合地域開発計画策定権限を持つ。 - BRP はまた市レベルでのマスタープラン策定権限を有する。	なし
土地利用規制 (土地利用ゾーニング)	MPEA は MPW 及び MCC と共同で土地利用ゾーン策定する責任を持つ。MPW は実施機関。	Zoning Act for the City of Monrovia (1957-1958)
Every-day Work システム	MPW (Division of Zoning, Land-use and Planning) は日常事務を実施する。MCC の役割は明確ではない。MLME は土地権利転換や土地登記図作成業務を行う。	

(2) 土地利用制度と運用状況

モンロビア首都圏では長期間にわたり土地利用の規制・誘導が機能していなかった。土地利用関連のデータ紛失と相まって、職員は経験不足となり土地利用関連組織の機能が弱体化している。

(3) 土地利用制度・組織の問題及び課題

表 2-6 土地利用制度・組織の問題及び課題

内容	問題・課題	解決の方向
都市マスタープラン	<ul style="list-style-type: none"> 合理的に諸活動を方向づける都市マスタープランの欠落 開発行為や建築活動を規制誘導する法的枠組みの欠落 (特に Caldwell, Johnsonville 及び湿地帯) モンロビア首都圏の土地利用をカバーする組織の欠如 - MPEA, MPW 及び MCC の計画立案部門の脆弱性 	<ul style="list-style-type: none"> City Planning Act の整備 新たな City Planning Act によるモンロビア首都圏全域のカバー 総合的キャパシティー・ビルディングと組織の改変
土地利用規制 (土地利用ゾーニング)	<ul style="list-style-type: none"> 土地利用ゾーニング図の欠如と Zoning Act の陳腐化 	<ul style="list-style-type: none"> 土地利用転換及び市街地スプロールに対処しうる新たな Zoning Act の策定 土地利用ゾーニング図の作成

内容	問題・課題	解決の方向
		<ul style="list-style-type: none"> 総合的キャパシティ・ビルディング (MPW 及び MCC)
Every-day Work システム	<ul style="list-style-type: none"> 組織の脆弱及び人材の不足 	<ul style="list-style-type: none"> 総合的キャパシティ・ビルディングと組織の改変

2.3.2 現況土地利用

土地利用状況の現地調査を 2009 年 1-3 月にモンロビア首都圏全域で実施した。

表 2-7 モンロビア首都圏の土地利用概況

現況	課題
都市域の拡大 <ul style="list-style-type: none"> 市街地の Caldwell、Barnesville、Johnsonville、Paynesville 地区湿地帯での市街地形成と外延的拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 効率的インフラ投資と環境保全のために今後 10 年間の市街地化を想定した区域の設定と市街地化を抑制すべき区域の明確化
土地利用転換 <ul style="list-style-type: none"> マーケットの形成、不法住居地域の発生、Paynesville 地区での大規模な市街地形成等 	<ul style="list-style-type: none"> モンロビア首都圏の都市マスタープランの作成 市街地整備アクションプランの緊急整備



図 2-2 土地利用現況

(1) 現況の土地利用の課題

土地利用における課題を以下に整理する。

表 2-8 地区別土地利用計画の課題

商業業務用途	工業用途
Central Monrovia - ポテンシャルの経済多様化と戦略的な土地利用変換への活用 Sinkor-Old Road コリドールゾーン - 現在の居住地の整備と業務機能の活用 Port Area 及び Bushrod - 港湾及び道路という広域交通機能の活用（業務/貿易等） MPEA に Bushrod の新業務拠点整備構想がある。 Redlight at Paynesville - RIA への近接性と大規模民間土地所有の活用 “Redlight – Old Road コリドール” - 現在の人口集積、住宅集積及び開発動向の活用 “Port 地区 - Redlight コリドール” (Somalia Drive) - 沿道地区の土地利用転換 - 港湾ポテンシャルの活用とコリドールの役割 Redlight - North - Paynesville - International Airport - 全国道路網の活用とモンロビア首都圏外の開発	Port 地区 - UNMIL 駐留地の将来的土地利用の明確化 - プラゾーン内の未利用土地利用の明確化 Redlight 地区 - 産業機能用地需要の確認と整備 Gardnersville の工業団地 - 現在の工場団地跡地の活用 Central Monrovia 及び Sinkor-Lakpaze-Old Road - 現在の混合的土地利用の将来整備方向の明確化（用途純化又は混合用途地区（将来的用途転換を想定））
住宅用地	未利用地
a) 都市圏流入者居住地区 - 大量の低所得来住者用低価格住宅の供給 - 市街地スプロール抑制のための市街地区域の設定	- ラムサル条約指定地区の緩衝地区としての活用 - モンロビア首都圏の保全地としての活用 - スプロールの開発と保全との調整地としての活用

2.4 道路交通分野の現況

2.4.1 道路交通分野の組織構成

現在の道路交通分野の組織部局には、公共事業省、運輸省、モンロビア市等がある。公共事業省は、1 級、2 級道路及び都市内道路の建設、維持管理を担当し、また国際融資資金による道路整備も担当している。

2.4.2 道路政策及び制度

(1) 全国交通政策・戦略計画（NTPS）

2008 年 11 月、新しい交通政策・戦略計画が正式にリベリア政府により承認された。これは世界銀行の技術的、資金的支援を受けて作成されたものである。この計画の目標は、2011 年までに、効果的で安全で実行可能かつ持続可能な交通体系を作り上げることである。

(2) 貧困削減戦略（PRS）

貧困削減戦略における道路橋梁分野の優先政策の目標は、以下のとおりである。

- 全ての道路が年間を通じて機能すること、主要な公共建物を刷新すること、道路維持プログラムに必要な人材能力を育成ことを確実にする。
- 信頼でき、実現可能で効率的な交通サービスをもたらす交通政策、交通体系、インフラ構造物の発展を通じてリベリアの交通分野を改善する。

表 2-9 道路交通分野の組織構成

組織	主要活動
1. 公共事業省	<ul style="list-style-type: none"> • 公共施設の計画、設計 • 建設事業契約の監督 • 道路、橋梁、公共施設の建設、維持管理 • 土木、建築基準の定着 • 建設関連企業の登録、証明書の発行

組織		主要活動
		<ul style="list-style-type: none"> 都市計画、地区設定の運営管理
2	交通省	<ul style="list-style-type: none"> 全国交通法規の導入、運営管理 陸上、海上、鉄道、航空部門毎の交通政策の実行
3	全国交通機構	<ul style="list-style-type: none"> 民間部門の交通サービス参加の進展 都市及び地方拠点における交通機関の発展・運行 自動車交通の代替手段となる非機関交通と大量輸送交通活用の促進
4	モンロビア交通機構	<ul style="list-style-type: none"> 民間部門の交通サービスへの参加促進
5	リベリア全国警察	<ul style="list-style-type: none"> 交通運用と管理 交通事故調査

2.4.3 資金源

(1) リベリア復興委託資金(LRTF)

リベリア復興委託資金は、貧困削減戦略を実行に移すため、世界銀行により新設された多国間支援による共同出資資金である。この資金を活用したプロジェクトは、公共事業省の特別実行部局と財務省の公共資金管理部局により実行されている。

(2) 道路分野の予算・支出

表 2-10 MPW の予算と支出

(単位: 米ドル)

項目		2007/2008 年度	2008/2009 年度
人件費		1,179,651	4,210,000
財/サービス		2,473,690	
道路建設/リハビリ	モンロビア (公共施設を含む)	6,240,603	6,218,000
	全国 (15 カウンティ)		11,755,000
MPW 予算合計		9,944,179	22,100,000

出所: Ministry of Public Works

全国交通政策・戦略計画による 3 ヶ年の道路分野短期計画に必要とされる資金は約 181 百万ドルである。これには 1 級、2 級道路及び農業支援道路が含まれる。さらに今後 3 年間で、約 2.6 百万ドルの人材開発のための資金が必要である。

2.4.4 道路分野の現況プロジェクト

(1) モンロビア首都圏における世界銀行の道路分野プロジェクト

世界銀行は、無償資金協力及びリベリア復興委託資金を通じて道路開発事業を支援している。

表 2-11 世界銀行の道路分野プロジェクト

(単位: 百万ドル)

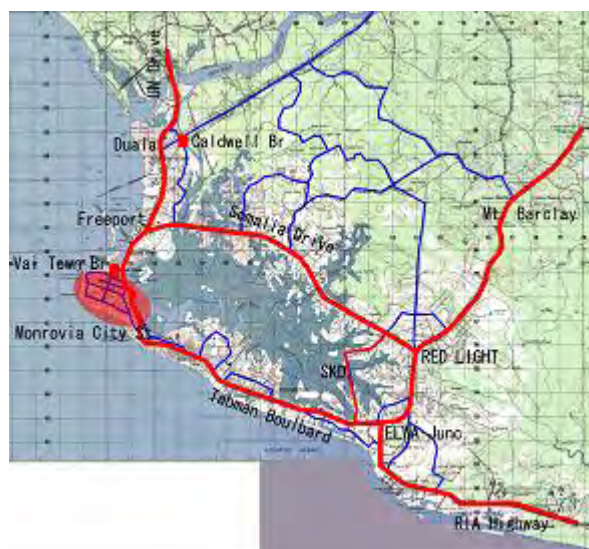
プロジェクト名	期間	事業費	概要
1 Emergency Infrastructure Project (EIP)	2006-2010	30	1 級道路、主要橋梁の復旧 モンロビア首都圏における簡易給水の改善 関連する人材開発
2 Emergency Infrastructure Project Supplementary Component (EIPSC)	2006-	16.5	地方道路の基本復旧 モンロビア首都圏内の都市道路の復旧
3 Liberia Infrastructure Rehabilitation Project (LIRP)	2006-2010	8.5	モンロビア港や空港道路等重要施設の修復
4 Monrovia Street Rehabilitation Project	2009-2011	17	モンロビア CBD の道路再建

プロジェクト名	期間	事業費	概要
5 New Vai Town Bridge Project	2009-2010	16	崩壊した Vai Town 橋の新設
6 Caldwell Bridge Project	-	5	Caldwell 橋の4車線での架け替え
7 Monrovia - Ganta/Guinea Border Corridor Project	2009-	約 100	道路復旧
8 Monrovia Ring Road Project			道路復旧
9 Urban Works and Public Awareness and Training Campaign Program			各々の建設事業における都市施設整備、啓蒙活動、人材教育

出所: WB



図 2-3 Broad Street の道路混雑状況



出所: JICA 調査団

図 2-4 世界銀行の無償資金協力による主要な道路プロジェクト

(2) モンロビア首都圏におけるその他ドナーによるプロジェクト

表 2-12 モンロビア首都圏の他ドナーによるプロジェクト

プロジェクト名	資金源	概要
1 Labor-Based Public Works Project	AfDB	Fish Town - Harper 道路の復旧
2 Capacity Building Project for the Transport Sector of Liberia	GTZ	交通政策問題の分析、計画、解決策立案等の自立的行政機能・人材機能の開発

2.4.5 現況の道路交通分野の実態

内戦前のリベリアの交通分野は道路網、鉄道網、航空及び数箇所の港が機能していた。今日では、鉄道網はほとんど機能せず、国内航空網は国連関連の飛行のみに制限されている。モンロビア港は、現在のところ国内で唯一稼働している港である。

(1) 現況の道路網

基本的に舗装道路の車道幅員は3.5mであるが、ほとんどの道路は、上下分離されていない2車線の道路となっている。上下分離されていない4車線の道路は幅員が14m以上あり、2車線では7mの幅員を有する。調査を行った道路の中では、Tubuman Boulevard、Bushrod Island Road、Capital Bypass、Broad Streetが4車線道路であり、唯一Broad Streetのみに中央分離帯がある。

- ほとんどの道路は、劣悪な状態及び不十分な交通容量のため、急速な道路交通量の増加に対応することが困難となっている。路上駐車、路上商店や歩行者により、道路交通許容量が低減している。

- モンロビア首都圏におけるその他の道路問題としては、不適切な駐車空間、維持管理不足、将来における拡張余地の不足、機能的な交通結節点、物流拠点の不足、歩道や道路付帯設備等非機動系交通利用者のための施設の不足等が挙げられる。
- 砂利道は、雨季には、水たまりや泥のぬかるみが発生して、多くの区間で通行不能となる。

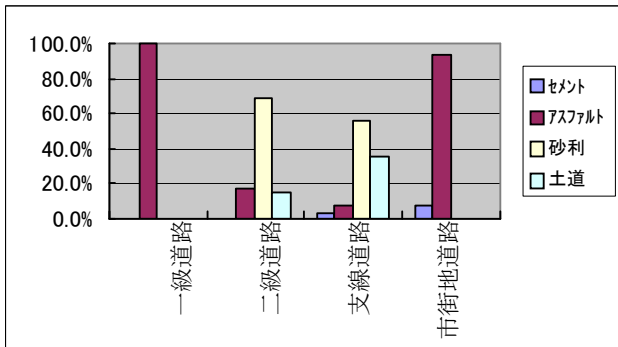


図 2-5 道路種別毎の路面種類構成

図 2-6 道路の舗装状況

(2) 道路交通量と走行速度

本調査では 2009 年初めに、4 種類の交通調査、すなわちスクリーンライン調査、コードンライン調査、交通量カウント調査、パーソントリップ調査を実施した。

- 環状道路を形成する Tubman Boulevard と Somalia Drive では日交通量は 4 万台を超える。最も交通量が多い地点は UN ドライブの Free Port で日交通量は 59,000 台/日である。
- 調査対象地域の流出入交通量は合計で 31,000 台/日である。その中で最も出入り交通量が多かった地点は北西方向の UN ドライブでの 12,600 台である。また、流出入交通の平均乗車人数は平均で 4.4 人/台である。

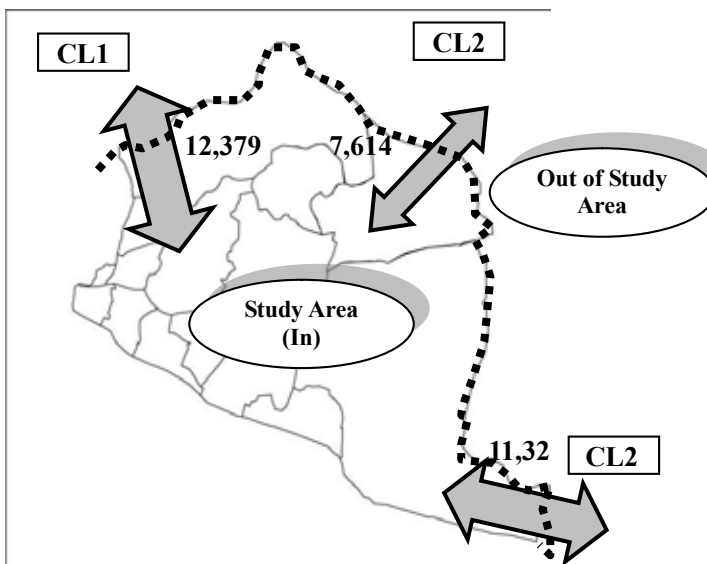


表 2-13 平均乗車人員率(%)

車種	セダン/ワゴン	タクシー	ミニバス	大型バス
乗車人数 (運転手含む)	4.4	5.1	13.5	21.6

出所: JICA 調査団

図 2-7 調査対象地域流出入交通

パーソントリップ調査は、2,500 世帯の 13 歳以上の世帯構成員を対象に実施した。調査対象人数は 6,783 人で、調査対象地域内の 13 歳以上人口約 64 万人の約 1% に相当する。

調査対象地域の全トリップ数は、1,348 千トリップ/日で、一日一人当たり平均トリップ数は 2.11 トリップ/日である。

表 2-14 自動車保有状況

単位: 世帯

車を保有する世帯	車を保有しない世帯	合計
306 (11.5%)	2,355 (88.5%)	2,661 (100.0%)

表 2-15 パーソントリップの状況

- トリップ目的

帰宅	通勤	通学	買い物	その他
45.8%	15.1%	10.7%	8.7%	19.7%

- 交通手段

乗用車	タクシー	バス	トラック	二輪車	徒歩	その他
7.6%	53.0%	8.3%	2.2%	4.1%	24.8%	0.1%

(3) 現況公共交通実態

モンロビア首都圏の公共交通サービスは、相乗りタクシー、ミニバス、モータバイクタクシー等ほとんど民間部門により提供されている。

公共交通サービスの質は貧弱であり、許可を得た事業者のほとんどは中古車を活用している。また、交通安全遵守の意識は低い。

(4) 現況の交通管理・管制の実態

信号機は主要な交差点に整備されていたが、そのほとんどは損壊し機能を果たしていない。その他の交通管理施設、交通標識、横断歩道、バス停も機能を果たしていない。このような交通管理や交通安全の状況を改善するため、「リ」国家警察は、道路交通標識、規制標識、信号機を道路や交差点に整備等を含む、Road Safety for All という計画を立ち上げている。

(5) 道路維持管理の現状

住宅地の路地を除く全ての道路の維持管理は公共事業省内の実施部局が行っている。また公共事業省内の高速道路管理局、簡易機材局、管理局は競争入札により選定した民間業者に発注し、道路維持管理を実施している。

2.4.6 道路交通分野の問題点のまとめ

表 2-16 道路交通分野の問題点のまとめ

区分	問題点
道路網	<ul style="list-style-type: none"> 主要道路網は、数少ない1級・2級道路で構成される。道路の維持管理は継続的に実施されているが、その道路状態は劣悪である。 ✓ 1級・2級道路に接続する連絡道路のほとんどは、行き止まりの道路となっている。 ✓ このような道路網により、主要な道路に交通が集中する結果となっている。 ✓ いくつかの住宅地は、状態の悪い一本の連絡道路しかなく、雨季には周辺から孤立する状況が見られる。
道路状況	<ul style="list-style-type: none"> モンロビア中心部や主要な道路では、実施中の復旧事業により改善が進んでいる。 モンロビア首都圏のほとんどの連絡道路は未舗装であり、赤土道路のままである。このような道路は雨季には通行不能になることが多々あり、その結果、移動費用の増大や近隣地域からの孤立を引き起こしている。
道路維持管理	<ul style="list-style-type: none"> 内戦中に道路維持管理に関連する部局では、書類、機材の喪失及び能力の低が生じている。 このような状況から、定期的な道路の維持管理ができない状況にある。
道路混雑	<ul style="list-style-type: none"> 多くの難民・避難民がモンロビア首都圏に帰還で流入し、交通需要が増加する中、道路網の拡大・拡張は行われておらず、著しい道路混雑が発生している。 モンロビア CBD や Redlight、Waterside、Duala 等の主要な商業地では、道路脇の駐車、公共交通車両の停車、路上商業施設や歩行者により、その地域の道路交通容量

区分	問題点
	が著しく減少している。 ● 歩行者は、駐車車両や路上商売の影響で車道を歩行せざるを得ない状況にある。
公共交通	● MTA の公共バスサービスが開始されているが、自家用車を持たない人のほとんどは、その移動手段を相乗りタクシーに依存している。 ● 公共交通サービスの質は貧弱であり、輸入された中古車を利用して行われている。またバス停施設や乗換え場所等の施設が不足している。 ● 交通安全に対する規制指導が不十分である。
交通安全	● モンロビア首都圏の交通事故発生率は非常に高く、大きな経済損失となっている。 ● 交通事故件数の増加により、交通事故による死傷者も年々増加している ● このような危険な状況は交通教育や交通安全意識啓蒙活動の不足及び交通安全施設不足が一因となっている。
交通管理	● 内戦中に道路や橋梁が大きな損害を受けただけでなく、交通管理施設や交通安全施設も破壊されている。 ● 交通信号は主要な交差点に導入されていたが、現在は破損し機能していない。交通標識、横断歩道やバス停施設も、内戦中に喪失している。

2.5 上水道分野の現状

2.5.1 制度、政策及び戦略

(1) 制度

LWSC はモンロビア首都圏と各州の主要都市の上水道事業を運営しており、現在 140 名の職員を有している。

(2) 政策及び戦略

国家貧困削減戦略（PRS）には上水、衛生分野に係る総合ビジョンや主要戦略が示されている。上水分野における目標は以下のとおりである。

- 2011 年までに「リ」国全体の生活水アクセス率を 50% までに改善する。
- アクセス率改善の方策の一つが地下水を利用するサテライト型上水道システムの整備（モンロビア）である。
- 上水道施設の少なくとも 90% において持続的な運営維持管理を行う。

(3) 既存プロジェクト

現在モンロビア首都圏を対象とするモンロビア上下水道リハビリプログラム（Monrovia Water and Sanitation Rehabilitation Programme）が世界銀行、EC 等の国際機関の資金協力により進められている。プログラムは以下へ 5 つのセクションに分類されている。



図 2-8 リハビリ事業と進捗状況

- 上水道施設のリハビリ
- 衛生施設のリハビリ及びオンサイト衛生施設の改善
- LWSC のキャパシティー・ビルディング
- OJT を通じた技術協力（設計・監理）
- 法整備、政策・戦略・投資プログラム策定に係る支援

表 2-17 ドナー別上下水道・衛生分野のリハビリ事業内容

ドナー	上水道分野	下水道・衛生施設分野	備考 (モンロビア首都圏外地区)
世界銀行	<ul style="list-style-type: none"> • ホワイト・プレーン浄水場、ブースターポンプ場、送配水管路、配水池のリハビリ 	<ul style="list-style-type: none"> • 20-30 箇所の公共トイレのリハビリとジェット洗浄機材の調達 	
	5.1 百万米ドル (2008-2010)	0.7 百万米ドル (2008-2010)	
	<ul style="list-style-type: none"> • キャパシティー・ビルディングと技術協力 		
	1.8 百万米ドル (2008-2010)		
EC	<ul style="list-style-type: none"> • 取水ポンプ、ホワイト・プレーン浄水場、ブースターポンプ場、送配水管路、配水池のリハビリ 	—	
	5.9 百万米ドル (2008-2010)		
	<ul style="list-style-type: none"> • キャパシティー・ビルディングと技術協力 		
	1.0 百万米ドル (2008-2010)		
DFID (イギリス国際開発省) / アフリカ開発銀行	<ul style="list-style-type: none"> • ブースターポンプ場、配水管路のリハビリ、発電機の調達 	<ul style="list-style-type: none"> • ラグーンの復旧、11 箇所の公共トイレの整備、バキュームトラック (1 台) の調達 	<ul style="list-style-type: none"> • NGO を通じた上下水道分野への支援
	2.4 百万米ドル (2008-2010)	0.6 百万米ドル (2008-2010)	6.9 百万米ドル (2007-2010)
	<ul style="list-style-type: none"> • キャパシティー・ビルディングと技術協力 		
	2.3 百万米ドル (2008-2010)		
USAID (米国国際開発庁)	—	—	
ユニセフ (UNICEF)	—	—	<ul style="list-style-type: none"> • 保健・衛生管理指導、各戸を対象とする水処理に係る支援
人口サービスインターナショナル (PSI) (NGO)	—	—	<ul style="list-style-type: none"> • Grand Bassa, Grand Gedeh, Bomi を対象とする低濃度塩素剤 (液体) の無償配布

出所: 各ドナー

2.5.2 上水道事業の現状

2004 年から 2007 年までの水道普及率の推移は 11.1% から 35.7% となっている。2008 年の水道普及率は調査時点では不明であったため、有収水量から推定した値である。50% 以上の水道普及率は Central Monrovia 地区や Bushrod Island 地区に集中している。

表 2-18 モンロビア首都圏の水道普及率の推移

項目	2004	2005	2006	2007	2008
行政人口 (百万人)	0.90	0.93	0.95	0.98	1.00
給水人口 (百万人)	0.10	0.10	0.35	0.35	0.37
水道普及率	11.1%	10.8%	36.8%	35.7%	37.0%

出所: Population Census in 2008, Water Demand and Market Study in Monrovia, Liberia, and LWSC

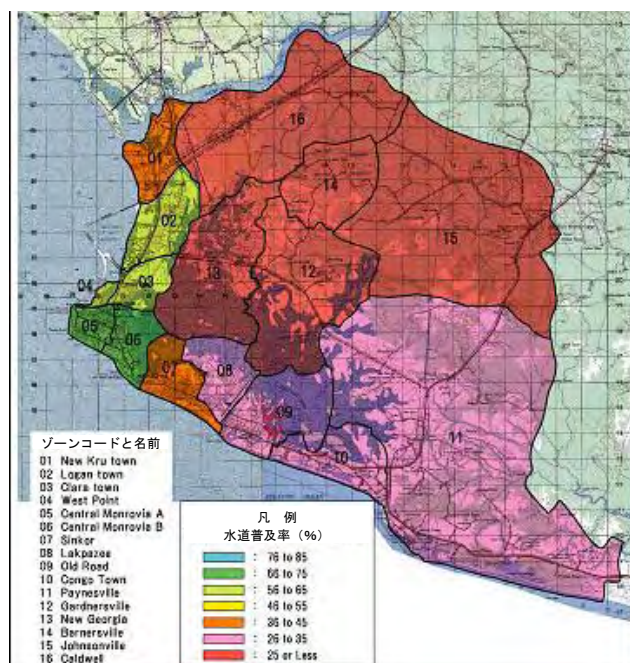


図 2-9 モンロビア首都圏の水道普及率 (2008 年)

2.5.3 上水道施設の現状

St. Paul 川 (最低流量 : 1,140MGD) から取水された水は、その近傍に位置しているホワイト・プレーン浄水場 (設計能力 : 16MGD) で浄水処理され、2 系統の送水管路によって 2 ヶ所のブースターポンプ場を經由しモンロビア首都圏に送水されている。また、モンロビア首都圏には全容量 1.6MG (Ducor 配水池 : 0.6MG、Mamba 配水池 : 1.0MG) の配水池がある。1952 年と 1960 年に建設された。しかしながら、実際の浄水量は約 4.3MGD に止まっており、送水ポンプ能力の不足やブースターポンプ場の機器不良等が原因で、浄水は配水池へは到達せず、配水池は一切利用されていない状況である。

2.5.4 上水道運営の現状

(1) 上下水道事業

生産水量は 2007 年以降大幅に増加している。しかしながら、生産水量の 80% 以上は漏水等の原因で損失している。

(2) 運転・維持管理

LWSC の運転部は上水道の運転・維持管理だけではなく、サテライト型水道システムの技術サービスや財務管理のサポート業務も担当している。モンロビア上下水道リハビリプログラムは漏水探査を行うことなく実施されている。そのため、リハビリの効果は不透明である。

(3) 水道料金体系

LWSC の現行の水道料金体系は主に給水形態と水利用形態別に 4 つのカテゴリーに分類されている。給水車の水道料金は一般各戸接続や公共水栓の料金に比べ、10 倍高価である。2008 年の各戸接続の登録者は 3,988 戸である。LWSC は水道料金の売上を主な収入源としており、2007 年には百万米ドルを売り上げた。

2.5.5 水理地質調査結果

(1) 河川流量

St. Paul 川の月平均流量は、マウント・コーヒー観測点で、9 月に最大 1,045m³/秒、2 月に最小 92m³/秒、月平均で 531m³/秒を示す。

(2) 累層の帯水層の可能性及び構造

地層の特長から推定される帯水層になる可能性は、ペインズビル砂岩層、エディナ砂岩層、第四紀層砂層である。

物理探査（電気探査）による水理地質条件は次のように要約される。

- 調査地域では相当に広い砂岩層が広がっている可能性があるが、砂岩帯水層は単調で安定しておらず、かなり複雑な状態になっている。
- 砂岩帯水層は、上部に明瞭な不透水層を有しておらず、不完全な被圧帯水層となっている。
- 砂岩帯水層は、東～南東及び南側で厚さを増す。
- 調査地域の基盤岩の硬岩部分の深度は、電気探査結果から 42～200m である。

2.5.6 水質分析結果

モンロビア首都圏の河川水、地下水、公共水栓、下水道施設を対象に水質分析を行った。既存取水施設に関しては、アンモニアや硝酸等の窒素化合物は WHO ガイドラインの基準値より大幅に下回った。大腸菌数も低く日本の環境基準値と同等であった。鉛濃度については、既存浅井戸（Sister Agnes Clinic、井戸深度：15m）では WHO ガイドラインの基準値を上回り、その他の既存浅井戸でもやや高めの濃度であった。

2.5.7 住民意識調査結果

調査団はモンロビア首都圏の都市部（128 コミュニティー）と地方部（33 コミュニティー）を対象に 2009 年 1 月に住民意識調査を実施した。調査結果は以下のとおりである。

表 2-19 住民意識調査結果の要約

項目	結果
a) 住民の給水形態	カート販売による水販売業者（現地名：プシュ・プシュ）の利用者が大多数を占めており、それに次いで公共水栓の利用者となっている。
b) 給水時間	給水時間はゾーンによって大幅に異なっている。上水道システムが利用できる世帯において、1日6時間以上の給水利用ができる世帯は調査対象世帯数の約46%にすぎない。
c) 使用水量	調査対象世帯数の約60%が1日1世帯15～30ガロン（56～114リットル）、約27%が35～50ガロン（132～189リットル）を消費している。約10%の消費水量は1日1世帯10ガロン（38リットル）にすぎない。
d) トイレの形態	調査対象世帯数の約58%は水洗トイレを利用している。

1ヶ月1世帯あたり、水道料金の支払い能力は4～16米ドルであった。安全な水や衛生的な施設を利用する住民意思があっても、支払い能力や支払い意思額が非常に制限されていることが判明した。

2.5.8 探査井戸さく井

本調査では探査井戸さく井作業、すなわち、4つの井戸（J-1、J-2、J-3、J-4井戸）のさく井作業は、各さく井箇所の詳細な帯水層構造及び水理定数を含む帯水層定数を得るために実施した。

探査井戸又は新生産井戸周囲の既存の浅井戸の地下水位観測が、持続可能な地下水開発の調整に必要である。



図 2-10 探査井戸さく井位置図

2.5.9 上水道サービスの課題

上水道サービスを改善するにあたり主要な問題点と課題をまとめた。

表 2-20 上水道事業の問題点と課題

問題点	課題
上水道施設の老朽化	● 抜本的な送配水管路や配水池の改修
モンロビア首都圏の住民の約 63%が、浅井戸や手掘井戸等の不衛生な水源に依存	● 水道普及率の向上
高価な水生産コスト	● 最適な上水道施設への改善（送配水管路兼用の廃止）
低い有収水量	● 水道料金体系の見直し（料金定額性の削減等） ● 漏水削減 ● 各戸水道メーター設置強化
低所得者層への給水	● 運転・維持管理の低コスト施設の整備
水質管理体制の不備	● 適切な水質分析所の整備

2.6 下水・衛生分野の現状

2.6.1 方針と戦略

国家貧困削減戦略（PRS）は、下水・衛生分野における全体構想と主要戦略を示している。同プログラムには、下水・衛生分野のゴール（目標）を達成するための主な対策として、以下が提示されている。

- モンロビア下水道システムの全面的復旧
- 「リ」国内 3,000 個の公衆トイレ（学校、病院、診療所）のリハビリ
- 「リ」国内 10,000 個の公衆トイレ（学校、ヘルスセンター、公共施設）

2.6.2 既存プロジェクト

下水・衛生分野の既存プロジェクトについては、2.5.1 に記述している。世銀及び欧州共同体が新規公共トイレの設置及び既存公共トイレのリハビリに関する援助を行っている。

2.6.3 下水道システム及び衛生設備の現況

(1) 下水道システム及び衛生設備の概要

既存下水道システムは、1950 年代及び 1960 年後半に建設された。既存システムは、汚水と雨水を分離する分流式システムである。下水管路が主に Bushrod Island (New Kru Town、Logan Town 及び Clara Town からなる)、Westpoint、Central Monrovia、Sinkor 及び Old Road 地区に敷設されている。

各地区の下水は、New Kru Town 中継ポンプ場、Bushrod 中継ポンプ場（又は Sayon Town ポンプ場）、Mesurado River ポンプ場、BTC 中継ポンプ場を経て、最後に Sinkor 地区に位置する Fiama 下水処理場（設計処理水量：6MG/日又は 22,700m³/日）で処理されるシステムである。

(2) 下水道システム及び衛生設備の現況

LWSC が下水処理に関する責任機関である。一方、浄化槽（Septic Tank）等のオンサイト衛生設備は、モンロビア市役所が管理している。公共トイレが足りないため、多くの住民は野外で排便しており、その結果、住居の周辺に排泄物が堆積している。

表 2-21 モンロビアの下水道及び衛生サービスの現状

市街地	オンサイト衛生設備で処理される地域	下水道で処理される地域	オンサイト衛生設備による処理率		水洗トイレのない人口割合	下水道で処理される人口割合	下水道への各戸接続数
			汲取り便所	浄化槽			
42km ²	27.6 km ²	14.4km ²	20%	29%	49%	2%	2,900 所

下水管路が機能している地域は、Fiama 下水処理場近くに位置する Sinkor 地区のみである。

- 1990 年代に建設された下水道システムの大部分は、大きな損傷を受け、機能していない。
- Bushrod Island の下水管路は、汚泥により管内が詰まっている。
- 中継ポンプ場に流入する下水は、その一部が Mesurado 川に排水されている。
- Fiama 下水処理場は、内戦中に機電設備が紛失したため、停止している。



図 2-11 Mesurado 川に流出する中継ポンプ場からの下水

LWSC が保有する下水道システム用の維持管理機材は、3 台のバキューム車と 1 台の高圧洗浄車のみである。

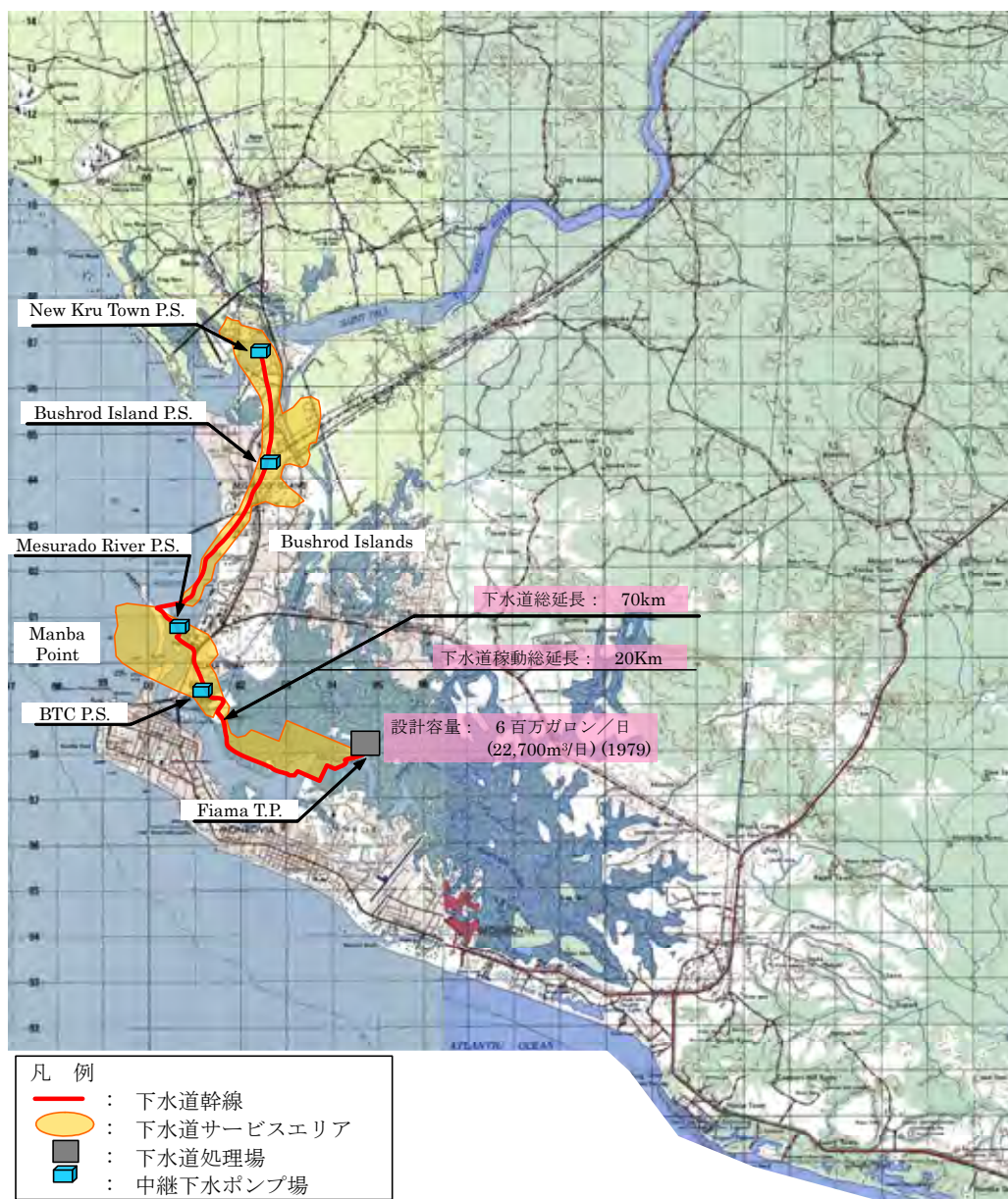


図 2-12 モンロビア既存下水道システム

(3) 下水道及び衛生サービスに関する主要課題

下水道及び衛生サービスに関する問題点と課題は、以下のとおりである。

表 2-22 下水道及び衛生サービスに関する問題点と課題

問題点	課題
モンロビア中心地域においても、下水道あるいは衛生設備へのアクセス率が 50%程度にとどまっている。	• 下水道システム、コミュニティーシステム及び公共トイレ等のオンサイト衛生設備の普及
既存の下水管路が汚泥やゴミで詰まっている。	• 下水用維持管理機材（バキューム車、高圧洗浄車等）の調達
公共トイレで発生する汚泥用の適切な投棄場所がない。	• Fiama 下水処理場内にあるラグーンの早急なリハビリ
下水中継ポンプ場等の機電設備が盗難で紛失しているか、あるいは、損傷して機能していない。	• 機電設備の設置を含む、中継ポンプ場のリハビリ
下水処理場の全ての施設が損傷して、機能不全である。	• Fiama 下水処理場の再建

2.7 雨水排水分野の現状

2.7.1 現行の法令及び政策

「リ」国の河川管理及び排水計画に関する法令は未整備であり、排水施設の維持及び管理は公共事業省（MPW）が所管している。排水施設の一部の清掃については、モンロビア市役所（MCC）も実施したことがあり、モンロビア上下水道公社（LWSC）は下水道管渠の清掃・維持管理を担当している。

表 2-23 雨水排水に関連する組織と業務

組織	雨水排水に関連する活動
MPW	
技術サービス局	5 部局の監督・調整の実施(Operation, Technical Services, Construction, Planning and Programming and Rural Roads Coordination and Implementation)
運転部	排水施設の維持管理
SIU	ドナー支援事業の監理
MCC	- 衛生を含む環境マネージメント (Public Health Law, 1975)
LWSC	- 上下水道サービス建設・運営維持管理 (the National Legislature Act of Liberia 1973)

表 2-24 既存事業

プロジェクト名	内容	組織	資金(百万米ドル)
Emergency Rehabilitation Program Report		WB	TFLIB
Liberia Infrastructure Rehabilitation Project (LIRP)			7.02
Sub-Component B: Urban Infrastructure Rehabilitation	排水路の修復・清掃 (Central Monrovia, Bushrod Island and Sinkor)	UNDP	1.9
Urban Rehabilitation and Sanitation Project (URSP)			
Urban Infrastructure Construction and Rehabilitation of Monrovia Sewerage Network Pumping Stations	排水路及び地下排水管網の修復・清掃	IDA or LRTF	11.0

2.7.2 雨水排水系統及び施設の現状

(1) 主要雨水排水系統

モンロビアの主要な排水系統は主に、北部と南東部の地域にある。この中で、Bushrod Island では、5排水路は Stokton 川に流れ込み、北の St. Paul 川に流入するのは 1排水路である。



図 2-13 排水施設の現状

(2) 排水施設構造物

排水施設構造物は、総延長約 27km の地下排水管、ボックスカルバート、総延長約 22km の土閑渠、1.7km の矩形コンクリート水路、500m の地下水路及び 920 個のマンホールである。

(3) 維持管理

モンロビア市内のゴミ清掃も所管している市役所は、国際機関による資金を使い、市内のいくつかの水路清掃を実施している。一方、LWSC は、高圧洗浄車を導入して、下水の清掃を行っている。また、地域のコミュニティーも水路清掃を行うこともある。

表 2-25 雨水排水分野における問題点と課題

問題点	課題
排水系統資料の逸失 排水構造物の設備要覧未整備	既存水路の整備計画図作成 施設の設備要覧作成
Benson 及び Carey 通りの洪水時浸水と汚水流出	土木工事及び修復事業の実施 排水管及び地下水路の清掃及び修復 過密地区のコンクリート排水溝の整備 排水管高圧洗浄車及び関連付属機器の整備
多くのマンホール及び排水口の破損 マンホール蓋や鋳鉄製排水口逸失	マンホール蓋の置換 自国の鉄筋ガーター製排水口の整備
マンホールや排水口の大量のゴミが堆積	排水管高圧洗浄車及び関連付属機器の整備 人力による排水路及、マンホール及び流入口の清掃及び修復 地下排水管及び地下水路の清掃・修復 過密地区のコンクリート排水溝の整備
不十分な維持管理要員 修復用の機器、材料の逸失	維持管理組織の整備検討 排水計画・設計に関する MPW 職員能力強化 高圧洗浄車及び付属機器の整備
事業実施のための運転費用が不十分	予算拡充と住民参加による支援
排水路の清掃や事業計画の情報が未周知	既存水路の整備計画図作成

第3章 復旧・復興計画の策定戦略

3.1 復旧・復興計画作成のアプローチ

現時点で将来都市構造を明確化することは、都市の復旧・復興と開発を総合化する意味合いを持つ。モンロビア首都圏は、以下のような問題を抱えている。

- 1) 援助国や援助機関による都市インフラ整備が、相互に十分な調整のないままに進められてきた。
- 2) したがって各ドナー諸国や援助機関による援助がモンロビア首都圏の同一の将来像を指向して進められているかが不明確である。

本調査は都市インフラの復旧・復興計画を作成するものであるが、長期的な都市の発展方向を視野に入れたマスタープランの作成を目指している。

3.2 モンロビア首都圏の将来像

3.2.1 「リ」国におけるモンロビア首都圏の役割

(1) 「リ」国の成長ポテンシャル

「リ」国は肥沃な農業地、森林資源、鉄鉱石、金、ダイヤモンド等の鉱床、海洋資源等の自然資源が恵まれており、これら自然資源を利用した産業振興によって雇用機会の創出や政府収入の確保、高い経済成長率実現の可能性を持っている。

(2) モンロビア首都圏の役割

リベリアの復旧・復興と経済発展という文脈の中でのモンロビア首都圏の役割は「貧困削減戦略（PRS）」を基礎として以下のように設定する。

- a) 第1次、2次産業のためのサービス産業拠点
- b) 第1次産業生産物を活用した川下側の生産拠点
- c) 貿易や国際的な商取引拠点
- d) 経済多様化のための先端的拠点
- e) 情報・通信拠点

3.3 将来都市構造と都市機能配置

3.3.1 開発と保全の方針

以下のようなモンロビア首都圏の空間的な開発と保全の方針を基礎としている。

- a) 貴重な自然資源の保全
- b) 高密な都市形成
- c) 保存/保全地と都市機能用地との区分の明確化
- d) 都市機能の拡大と集積化
- e) 都市開発ポテンシャルの活用

3.3.2 都市構造パターン

モンロビア首都圏の将来都市構造パターンとして2つの代替案、すなわち、a) 多極都市軸構造（現況パターンに類似）、b) 多極扇形構造を設定し、検討を行った。結論として本調査は湿地帯を圍繞（イニョウ）する環状道路に都市機能を配置する a) 多極都市軸構造（現況パターンに類似）を提案した。

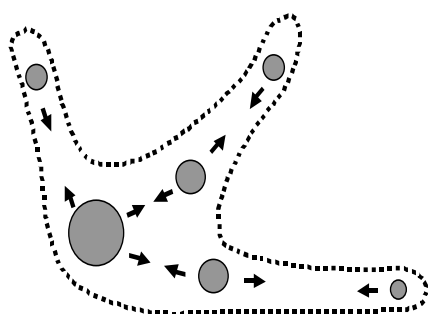


図 3-2 多極都市軸構造



図 3-1 モンロビア首都圏の将来都市構造 (2019年)

3.4 社会経済フレーム

3.4.1 人口

(1) 総人口

今後、モンロビア首都圏への人口流入傾向は弱まるものと指摘されている。本調査では急速な都市化が今後も継続するというケースと都市化の進行が弱まるケースの2ケースについて人口予測検討を行ない、後者の予測値を計画のベースとした。

表 3-1 モンロビア首都圏の人口予測

(単位：人)

	2008年		2014年(予測)		2019年(予測)	
第一次産業	7,280	2.93%	6,844	2.00%	4,369	1.00%
第二次産業	31,154	12.55%	43,345	12.67%	55,904	12.80%
第三次産業	209,881	84.52%	292,008	85.33%	376,619	86.20%
総就業人口	248,315	100.0%	342,197	100.0%	436,891	100.0%
就業人口比率	38.8%		41.2%		43.1%	
モンロビア首都圏人口 (13歳以上)	639,540		830,347		1,013,233	
モンロビア首都圏人口	1,010,575		1,250,000		1,470,000	

資料: 2008 センサス及びPT 調査

注: 失業人口割合が17.2%から8.0%に低下するとして予測を行った。他の就業人口構成(就業者、学生、主婦等)は本調査で実施したPT調査結果を基に予測した。

(2) GDP

一人当たり GNI は 2019 年まで 10% 程度を維持するとした。この数値を基に将来の GDP 予測値を算定した。

(3) 自動車保有率

将来の一人当たり GDP 予測値を用いて、将来のモンロビア首都圏の自動車保有率を 2014 年に 20-30 台/1,000 人、2019 年に 25-50 台/1,000 人と想定した。

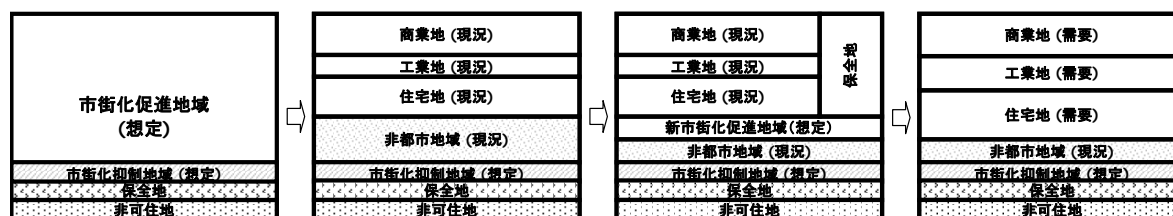
3.5 将来土地利用 計画

3.5.1 市街化促進地域と市街化抑制地域の指定

「リ」国政府の予算制約を前提としてモンロビア首都圏を 2つの地域に大別することを提案した。

- 市街化促進地域(UPA): 2019 年までの都市発展を想定し、効率的な土地利用とインフラ投資のために市街化を促進すべきあるいは容認すべき地域
- 市街化抑制地域(UCA): 人口密度が現時点で低く将来的に人口増加の可能性が低いいため効率的な市街地化の観点から市街地化を抑制する地域

土地供給



土地需要

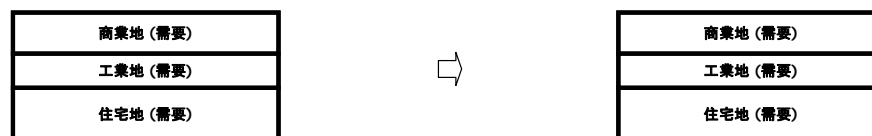


図 3-3 土地利用ゾーニングの手順

市街化促進地域と市街化抑制地域は原則として行政区界、道路、水路、その他の地形的条件等を利用して設定した。

3.5.2 ポテンシャルモデルによる人口配分

ポテンシャルモデルを利用して多極都市軸構造に沿って予測されたモンロビア首都圏の将来人口を各地区に配分した。

3.5.3 市街化促進地域及び将来都市機能別用地需要 (2019 年)

原則として人口密度計画の観点から 2019 年の市街化促進地域及び将来都市機能別用地需要を推計し、現況土地利用状況を基本として土地利用ゾーニングを行った。

表 3-2 モンロビア首都圏の用途別現況土地利用及び将来の土地需要

2008 Present Land Use

Zone		Residential				Ind	Com	Total (Net)	Total(Net)/Hab. A	Habitable Area	UnLivable Area	Total Area
		Ext. Low Den.	Ext. High Den.	Ongoing (Low)	Total Res							
100	New Kru Town	213	46	1	260	14	26	301	72%	416	97	513
200	Logan Town	171	33	0	204	21	29	254	52%	489	135	624
300	Clara Town	54	8	90	152	3	24	179	79%	225	17	242
400	West Point	26	0	0	26	2	5	33	63%	53	0	53
500	Central Monrovia A	80	22	0	102	1	14	117	49%	237	8	245
600	Central Monrovia B	63	5	0	68	0	12	80	40%	199	13	212
700	Sinkor	120	55	0	175	10	15	200	67%	298	21	319
800	Lakpazee	140	56	0	196	10	23	230	72%	319	120	439
900	Old Road	216	60	0	276	0	28	304	68%	450	102	552
1000	Congo Town	276	52	28	355	0	31	386	78%	494	287	780
1100	Paynesville	1,705	439	4,111	6,255	5	25	6,284	86%	7,340	1,751	9,091
1200	Gardnersville	438	69	229	736	27	25	789	80%	988	228	1,216
1300	New Georgia	314	62	131	508	1	23	532	82%	648	400	1,048
1400	Barnersville	19	36	637	691	0	15	707	81%	874	333	1,207
1500	Johnsonville	37	0	160	197	0	10	208	10%	2,093	1,097	3,190
1600	Caldwell	6	2	725	733	0	7	740	55%	1,351	1,644	2,995
	Total	3,878	945	6,112	10,935	95	313	11,344	69%	16,473	6,253	22,726

2019 Estimated Land Use Demand

Zone		Residential					Ind	Com	Total (Net)	Habitable Area	UnLivable Area	Total Area
		Low Density	Medium Density	High Density	Ongoing	Total						
100	New Kru Town		141	119		260	14	26	301	416	97	513
200	Logan Town		75	107		182	50	23	254	489	135	624
300	Clara Town		54	73		127	3	48	179	225	17	242
400	West Point			26		26	1	9	33	53	0	53
500	Central Monrovia A			96		96	1	20	117	237	8	245
600	Central Monrovia B			61		61	0	22	80	199	13	212
700	Sinkor		74	83		157	11	32	200	298	21	319
800	Lakpazee	43	94	55		192	2	36	230	319	120	439
900	Old Road	104	96	60		261	1	43	304	450	102	552
1000	Congo Town	277	74			351	0	35	386	494	287	780
1100	Paynesville	2,537	1,513	450		4,500	12	49	4,561	7,340	1,751	9,091
1200	Gardnersville	294	292			586	48	31	665	988	228	1,216
1300	New Georgia	207	200			407	1	27	435	648	400	1,048
1400	Barnersville	434	132			566	2	19	587	874	333	1,207
1500	Johnsonville	158				158	0	39	197	2,093	1,097	3,190
1600	Caldwell	594				594	50	9	653	1,351	1,644	2,995
	Total	4,647	2,747	1,130		8,524	196	467	9,181	16,473	6,253	22,726

3.5.4 土地利用ゾーニング

本調査で提案された土地利用ゾーニングを以下に示す。



図 3-4 土地利用ゾーニング案 (2019年)

第4章 都市施設復旧・復興計画（道路交通分野）

4.1 道路交通計画の政策・戦略

4.1.1 モンロビア都市圏における道路交通計画の戦略

道路交通計画の目標・目的は、以下のとおり整理される。

表 4-1 モンロビア首都圏の都市交通計画のロジカルフレームワーク

期間	目標	目的
短期計画 1 (2008-2011 年)	<ul style="list-style-type: none"> ● 貧困削減 ● 経済活動の復旧 	<ul style="list-style-type: none"> ● 「リ」国政府及び国際機関によるリベリア復興委託資金を活用した既存の3ヵ年道路開発計画
短期計画 2 (2012-2014 年)	<ul style="list-style-type: none"> ● 貧困削減 ● 経済活動の促進 	<ul style="list-style-type: none"> ● 舗装された都市道路ネットワークの構築と道路階層構成の導入 ● 不連続道路整備及び損壊橋梁の復旧の整備による年間を通じた交通の確保
	<ul style="list-style-type: none"> ● 基本的公共交通サービスの導入 	<ul style="list-style-type: none"> ● バス停設備の整備と定期公共交通サービスの増強
	<ul style="list-style-type: none"> ● 交通混雑の緩和と交通事故削減 	<ul style="list-style-type: none"> ● 1級道路の交通容量拡大 ● 交通管理・管制システムの研究と導入（交通教育、信号システム、交通標識、交通規制）
中期計画 (2015-2019 年)	<ul style="list-style-type: none"> ● 経済成長の支援 ● 生活水準の向上と交通貧困者対策 ● 新たな市民生活ニーズへの対応と効率的な交通システムの促進 	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路ネットワーク機能の増強（交通容量拡大、道路舗装、連続性の確保） ● 総合的な公共交通システムの導入と乗り換えターミナルの整備 ● 交通管理・管制システムの導入

4.1.2 道路の階級構成

道路の階級構成及びその特徴は、以下のとおりである。

表 4-2 モンロビア首都圏の道路区分の定義

道路区分	機能
都市 1 級道路	<ul style="list-style-type: none"> ● 全国 1 級道路やモンロビア首都圏外地域と連絡 ● 首都圏の骨格道路の形成 ● 長距離移動への対応 ● 主要な交通発生源の連絡 ● 公共バス路線として機能
都市 2 級道路	<ul style="list-style-type: none"> ● 居住地域相互の連絡 ● 居住地域と主要な集落の連絡への対応 ● 都市 1 級道路への接続 ● 公共バス路線として機能
都市 3 級道路 (連絡道路、近隣道路)	<ul style="list-style-type: none"> ● 居住集落相互の連絡 ● 居住集落相互や居住地域内の集落の連絡

表 4-3 道路区分ごとの設計標準の提案

道路区分	設計速度(km/h)	車線幅員(m)	車線数	路肩(m)	歩道(m)
都市 1 級道路	60 - 80	3.00 - 3.50	4 - 6	1.0 - 3.0	2.0 - 4.0
都市 2 級道路	40 - 60	3.00 - 3.25	2 - 4	1.0 - 2.0	1.0 - 3.0
都市 3 級道路	30 - 40	2.50 - 3.00	1 - 2	0.5 - 1.0	0.0 - 2.0

道路等級毎の設計標準及び標準横断面構成は以下のとおりである。

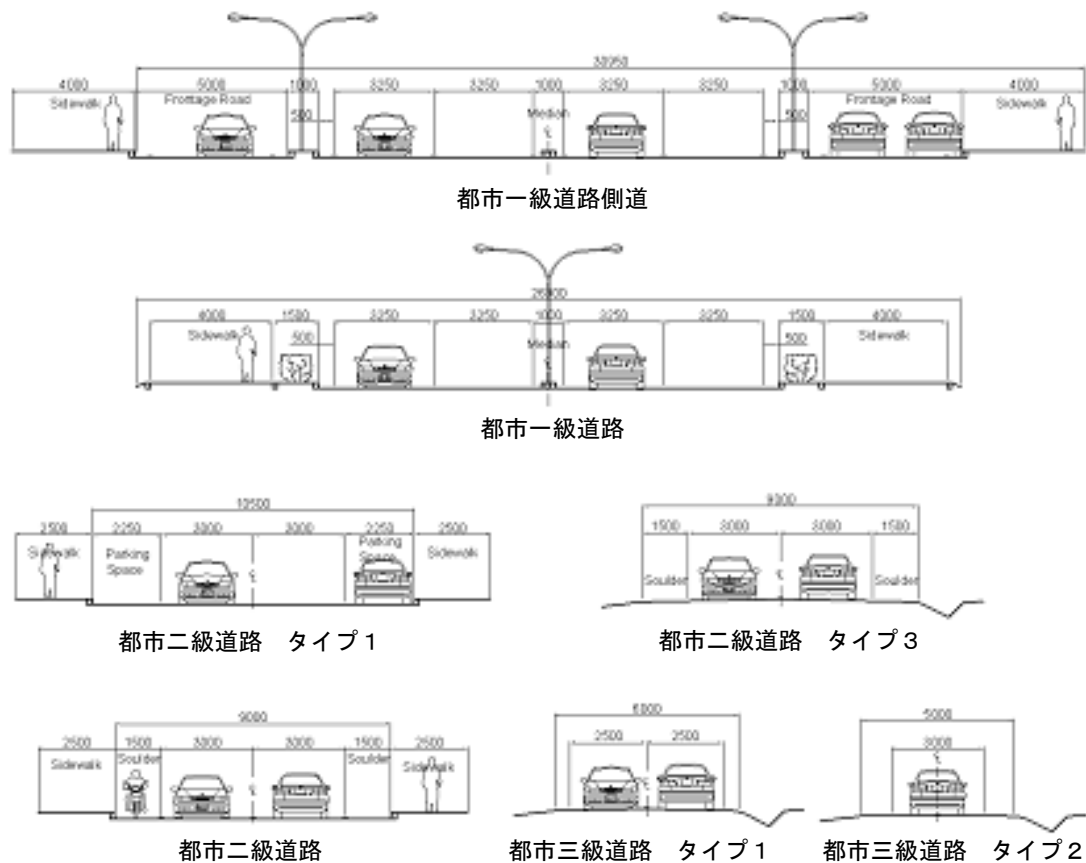


図 4-1 道路等級毎の標準断面構成

4.2 交通需要予測

4.2.1 方法論

交通需要予測モデルは、世界中の多くの都市で採用されている 4 段階推計法を採用した。交通モデル作成及び需要予測は、全ての段階において、JICASTRADA 及びエクセルを使って行われた。

4.2.2 将来交通手段分担

現況及び将来の車種別の自動車交通需要予測結果は、以下のとおりである。

表 4-4 現況・将来の車種別交通量

年	乗用車	タクシー	小型バス	大型バス	貨物車	バイク	合計
2008	36,457	157,192	8,609	726	10,536	34,763	248,282
2014	53,662	199,584	10,931	921	15,509	44,138	324,746
2019	75,945	240,349	13,165	1,099	21,950	53,151	405,659

注; Pax Car = Passenger Car (Sedan or Pick up)

4.2.3 将来の道路交通需要配分

基本ケースにおける現況及び将来の自動車交通配分結果は、下図に示すとおりである。道路の平均走行速度は 2008 年の 16.6km/h が 2019 年には 12.3km/h まで低下すると予測される。2019 年の平均混雑度は 1.49 となり、これは道路網全体において、著しい交通交雑が発生し、経済活動に支障をきたし、交通環境も悪化することを意味する。

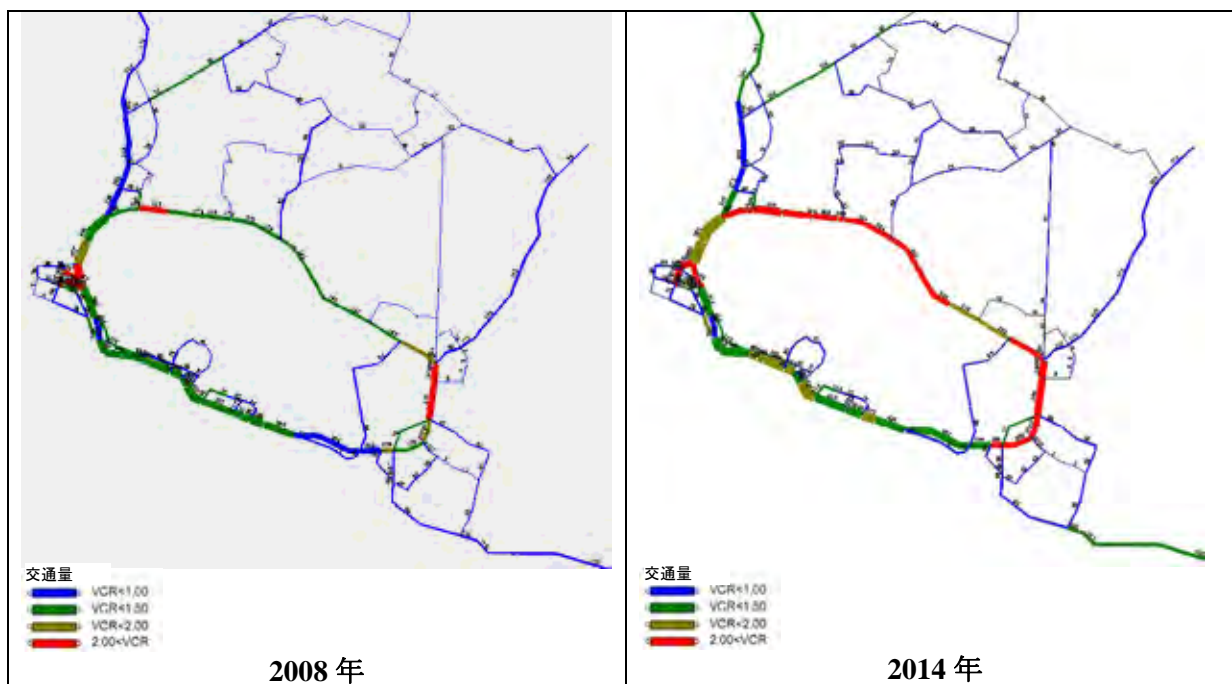


図 4-2 道路交通配分結果

4.3 道路網計画

4.3.1 将来道路網開発計画

道路網開発及び交通システムの戦略を基に、将来の道路網ネットワークを右図のとおり提案する。

表 4-5 道路網計画の概要

道路階級	延長(km)
都市 1 級道路	60.4 km
都市 2 級道路	105.0 km
都市 3 級道路	200.3 km
合計	365.8 km



図 4-3 道路階級別道路網図

4.3.2 道路網開発計画

主要な道路プロジェクトの概要は、以下のとおりである。

(1) ジョンソンストリート橋建設計画

(a) プロジェクトの目的

- 道路混雑の緩和
- 島への渡河地点において、適切で許容可能な道路サービスを提供

(b) プロジェクト内容

- 現況橋梁に並行して橋長 450m の橋梁新設と接続道路 400m の整備

(2) ソマリアドライブ建設計画

(a) プロジェクトの目的

- 道路混雑の緩和
- Mesurado 島への渡河地点において、適切で許容可能な道路サービスを提供

(b) プロジェクト内容

- 延長 13km に渡る 4 車線道路への拡幅
- Stockton 橋の追加整備
- 現況の橋梁の修復
- 主要な交差点の改良

(3) 小規模橋梁建設計画

(a) プロジェクトの目的

- 年間を通じた居住集落の連絡確保

(b) プロジェクト内容

- 未連絡道路上の 11 の橋梁の整備
- 橋梁への接続道路の整備

4.3.3 道路網開発計画の効果

道路開発計画における基本的な道路交通指標は、以下のとおり評価される。

表 4-6 基本ケース及びマスタープランケースの道路交通指標

	基本ケース（プロジェクト無）			マスタープラン		差分	
	2008 年	2014 年	2019 年	2014 年	2019 年	2014 年	2019 年
トリップ数	231,404	309,327	395,893	309,327	395,893	0	0
台時	116,771	196,062	312,151	118,213	174,277	-77,849	-137,874
台キロ	2,416,421	3,308,815	4,399,289	3,328,223	4,410,534	19,408	11,245
平均トリップ長(km)	10.44	10.70	11.11	10.76	11.14	0.06	0.03
平均トリップ時間(分)	30.3	38.0	47.3	22.9	26.4	-15.1	-20.9
平均速度(km/h)	20.7	16.9	14.1	28.2	25.3	11.3	11.2

また、走行速度別の排気ガス関連の評価は、日本の原単位を適用し以下のとおり予測された。

表 4-7 基本ケース及びマスタープランケースの大気汚染の予測結果

(単位:kg/日)

	基本ケース（プロジェクト無）			マスタープラン		差分	
	2008 年	2014 年	2019 年	2014 年	2019 年	2014 年	2019 年
二酸化炭素	502.1	757.2	1,092.7	607.5	845.5	-149.8	-247.2
窒素酸化物	897.2	1,381.8	2,014.3	1,060.5	1,501.3	-321.2	-513.0
浮遊微粒子	83.8	127.3	183.6	100.1	140.1	-27.2	-43.5

4.4 公共交通計画

4.4.1 現況の公共交通実態及び問題点

乗り合いタクシー、ミニバス及びバイクタクシーを含む、いわゆるパラトレンジットがモンロビア首都圏における現在の主要な公共交通手段となっている。パラトレンジットは、交通サービスの観点から見ると、個人交通と大量定期交通の均衡点に位置付けられる。

4.4.2 公共交通システム政策

モンロビア首都圏における公共交通システム政策を以下のとおり提案する。

(1) 公共交通機関転換の方向

- 不規則公共交通システムの尊重
- 交通需要密度が高い箇所における大量交通機関への転換促進
- バス大量交通機関とパラトランジットとの相互関係の改善

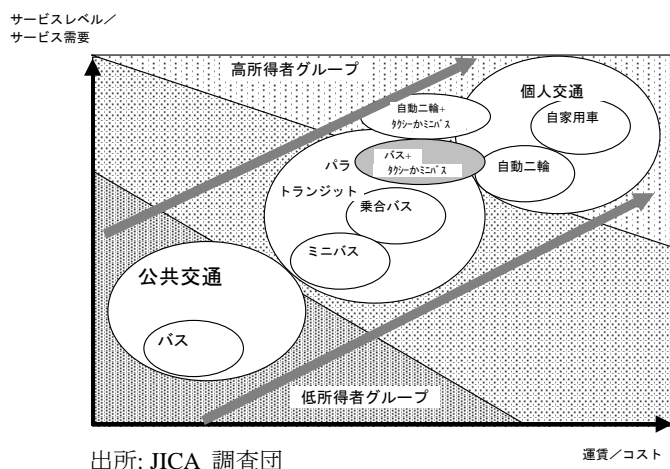
(2) 政府補助の方向

- 民間市場競争原理を導入した効率的な公共交通サービスの導入
- シビルミニマムのための政府助成の導入

(3) 公共交通関連施設復旧・復興の方向性

- 交通ターミナル整備による公共交通ネットワーク相互連絡の強化
- 循環路線系統への誘導
- 市街化区域での公共交通サービスの提供

市街化区域は将来の都市構造計画を基に提案される。公共交通サービス地域は将来都市構造の市街化地域において提供される。



出所: JICA 調査団

図 4-4 公共交通モードと世帯収入との関係

4.4.3 公共交通プロジェクトの内容

(1) 公共交通乗換ターミナル建設プロジェクト

公共交通ネットワークを合理化し、道路交通流を改善するため公共交通乗換ターミナルを配置する。

(2) 不規則公共交通停留所建設プロジェクト

道路混雑が予想される主要道路にパラトランジット用の停留所を整備する。

(3) バス交通技術協力プロジェクト

最低限の公共交通サービスの提供し、環境保護及び交通安全改善を行うため、バス運行に関する技術協力を行う。

4.5 交通管理計画

4.5.1 交通管理対策

(1) 交通工学的対策

(a) 交差点・道路単路部の改善

低速度車両と高速度車両の分離、路面マーキング、左折専用レーン、中央分離帯、路側歩道、横断歩道等の整備、交差点付近での駐停車禁止を導入する必要がある。

(b) 信号機の導入・改善

今後 5 年間は、高機能の信号機導入の必要性は低いですが、毎日の調整や現地操作可能等必要な機能を持つ信号機への導入整備が必要である。このような機能を持つ信号機は、今後新たに整備される交差点においても導入する必要がある。

(2) 交通教育の普及促進

急激な交通事故増加の理由として、運転者の不規律運転や歩行者の行動の問題がある。このため、交通教育の普及促進は不可欠の活動である。

(3) 交通法規・規制の拡充

現況において運転者の行動や交通法規遵守は非常に乏しい。このため交通規制・法規の拡充促進は重要な政策である。この分野の改善は交通安全の観点だけでなく国外からの観光集客の観点からも重要である。

4.5.2 駐車施設

現地調査によるとモンロビア中心業務商業地区における 30km の道路上の駐車台数は 3,457 台であった。車両種別では、乗用車が 68% で大部分を占め、ついで小型貨物車 8% となっている。平均駐車密度は道路 100m あたり 11.6 台となっている。

表 4-8 車両集中交通量の変化

(単位：トリップ/日)

	2008 年	2014 年	2019 年
モンロビア都市圏全体	248,267	324,738	405,659
CBD 地区	45,381	54,947	63,570

このため駐車車両による歩行者の車道通行や道路混雑緩和のため、路上駐車規制、路外駐車場整備、駐車規制法等のいくつかの対策が必要である。

4.6 道路分野の整備計画の費用

表 4-9 道路交通分野のプロジェクト費用

番号	プロジェクト名	プロジェクト概要	費用 (千米ドル)
TR-0	緊急インフラプロジェクト	多国間強調によるリベリア復興委託資金を活用した公共事業省及び世界銀行による進行中の事業	18,600
TR-1	Johnson Street Bridge Construction	橋長 450m、幅員 12.2m 接続道路 400m	24,000
TR-2	Somalia Drive Improvement	道路延長 13km 道路幅員 23m - 27.5m Stockton 橋、Double 橋の整備 主要交差点の改良	21,100
TR-3	Bridges on Missing Link Construction	未接続道路上にある 11 橋梁の整備、合計延長 305m 橋梁幅員 5.5-7.0m 接続道路の整備	10,640
TR-4	道路網リハビリ	都市 1 級道路 60km 都市 2 級道路 105km 都市 3 級道路 200km	64,370
TR-5	交差点改良	28 交差点 幾何構造の改良 信号機の導入 ELWA 交差点は世界銀行により実施中	5,300
TR-6	公共交通ターミナル建設	5 箇所の乗換公共交通結節点の整備 140 箇所のバス停の復旧・新規整備	6,800
TR-7	交通管理改善	技術移転協力事業 交通管制・交通安全に関する先行モデル事業	2,000
TR-8	Vai Town Bridge Construction	橋長 240m 接続道路及びバイタウン交差点改良 世界銀行による実施中事業	15,000
TR-9	Monrovia CBD Rehabilitation	モンロビア CBD 内の 23 路線の復旧整備 世界銀行による実施中事業	17,600
TR-10	Caldwell Bridge Construction	橋長 110m、車線数 4 車線 世界銀行による実施中事業	7,000
合計			192,410

第5章 都市施設復旧・復興計画（上水道分野）

5.1 上水道計画の戦略

目標は以下の2つである。

第一目標：貧困削減戦略プログラム

- 「リ」国全体の水道普及率を2011年までに50%とする。

第二目標：LWSC セクター開発計画

- モンロビア首都圏の水道普及率を目標年次である2019年までに100%に引き上げる。

5.2 計画基本フレーム

水利用別水需要水の算定基準を下表に示す。

表 5-1 水需要予測の算定基準

水利用／給水形態		年次	基準
行政人口		2014	1,250,000人
		2019	1,470,000人
水道普及率	各戸接続	2014	15%（全ゾーンの平均）
	公共水栓、給水スタンド等		56%（全ゾーンの平均）
	各戸接続	2019	22%（全ゾーンの平均）
	公共水栓、給水スタンド等		78%（全ゾーンの平均）
生活水	[1] 各戸接続		16ガロン/人/日（約 60L/人/日）
	公共水栓、給水スタンド等		6ガロン/人/日（約 20L/人/日）
業務・商業用水	[2]=[1]x30%		1日生活使用水量の30%
工業用水	[3]		0.132ガロン/ヘクタール/秒（約20L/ヘクタール/秒）
漏水率	[4]=([1]+[2]+[3])x30%	2014	1日全使用水量の30%
	[5]=([1]+[2]+[3])x25%	2019	1日全使用水量の25%
日最大給水量	[6]=([1]+[2]+[3]+[4])x120%	2014	日平均給水量の120%
	[7]=([1]+[2]+[3]+[5])x120%	2019	

出所: JICA 調査団及び世銀調査報告書（Republic of Liberia）

5.3 上水道整備計画

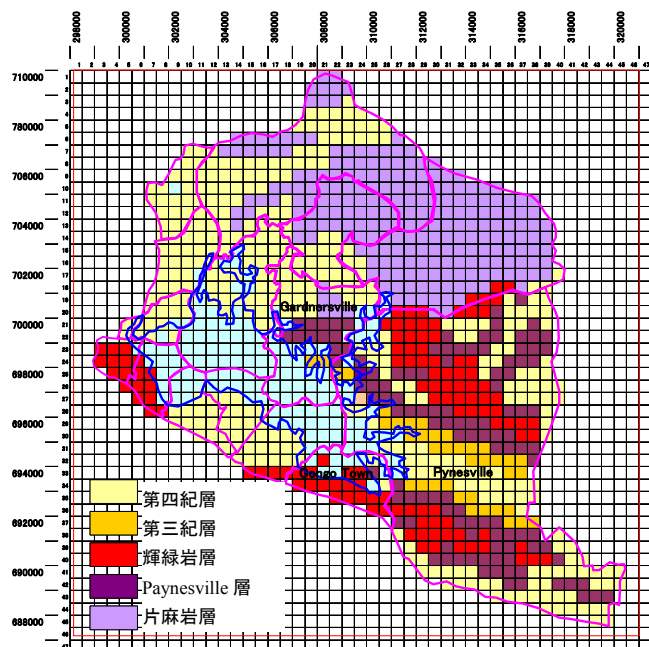
5.3.1 地下水開発計画

(1) 対象帯水層

浅部帯水層の深度は、数 m から 20m と推定される。現在の水利用量は、涵養量の 16% で、地下水開発に対して、なお十分な量を有していると評価される。

深部帯水層の深度は、20m～50m と推定される。50m より深い箇所は、頁岩層で硬岩状態になるため、良好帯水層としての可能性が低いと推定される。なお、深部帯水層は、地下水開発に十分な容量を有している。

(A) 浅帯水層の地層分布



(B) 深帯水層の地層分布

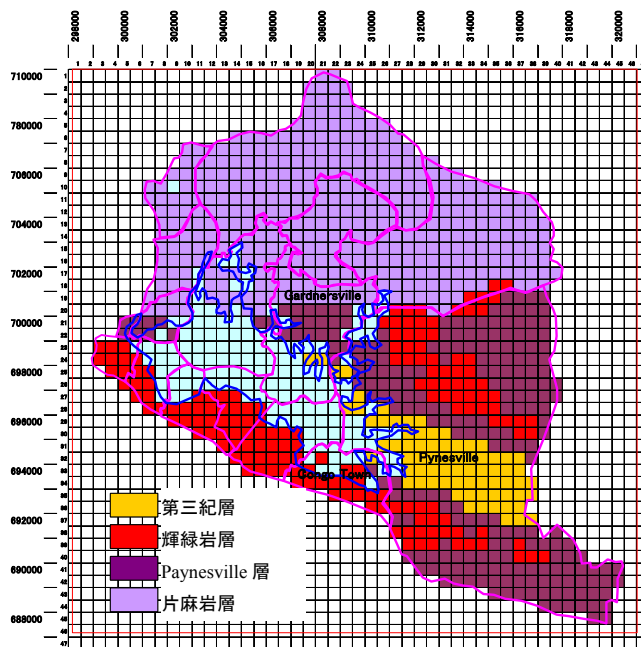


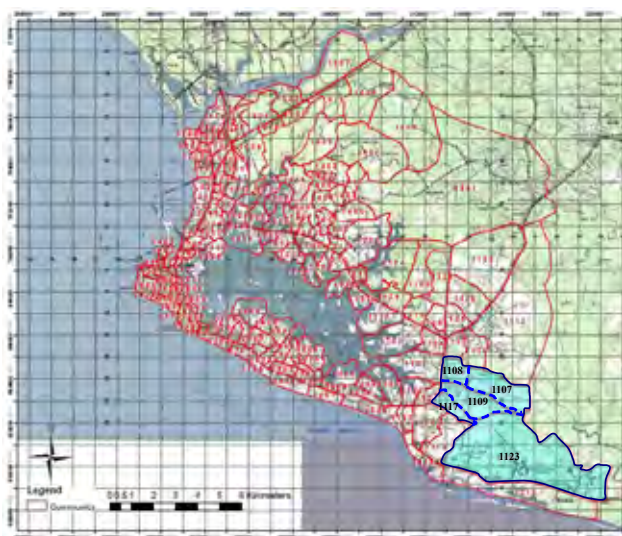
図 5-1 浅・深帯水層地質分布

(2) 地下水開発ポテンシャル

調査地域の南東側及び調査地域外東側の Du 川流域が高い地下水開発ポテンシャルを有する。

(3) 地下水開発地域及び必要水量

給水開発計画の短期計画に伴う地下水開発地域、すなわち、下図及び表に示す 5 コミュニティーが、開発対象地域である。



□ : 地下水開発対象コミュニティー

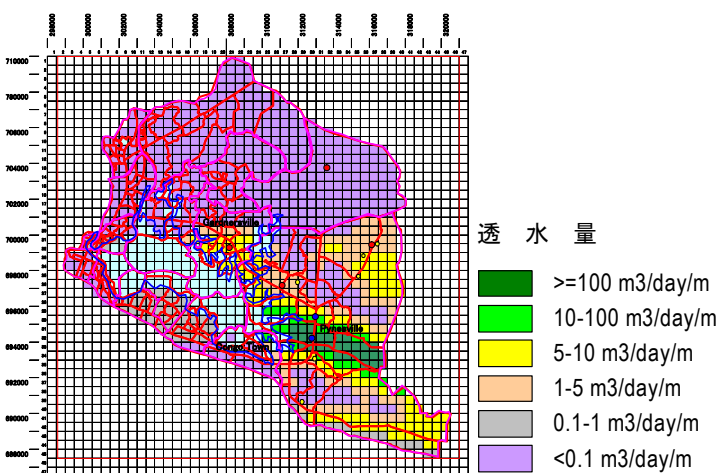


図 5-2 地下水開発対象地域

表 5-2 地下水開発対象コミュニティの必要給水量と涵養量

ID 番号	対象コミュニティ	面積 km ²	給水量 m ³ /年間	平均年 降水量 mm	対象地域年 降水総量 m ³ /年間	涵養量 m ³ /年間	年降水水量 に対する涵 養量 %
1107	Duport Road North-East	3.324	414,458	3,500	11,634,000	1,163,400	36
1108	Duport Road North	1.241	207,229	4,300	5,336,300	533,630	39
1109	Duport Road South	2.65	317,751	4,000	10,600,000	1,060,000	30
1117	Paynesville Joe Bar	1.018	221,044	4,500	4,581,000	458,100	48
1123	Rehab - Borbor Town	15.977	442,088	4,085	65,266,045	6,526,605	7

(4) 地下水開発プロジェクト

各コミュニティの必要揚水量に対する必要井戸数を下表に示す。それらは、地下水開発ポテンシャルに基づいてランク A (透水量係数 50m³/日/m 以上)、ランク B (透水量係数 10-50m³/日/m)、ランク C (透水量係数 5-10m³/日/m) の分布を考慮して設定した。

現段階において、開発対象地域の調査は行われていない。特にランク A 条件が不確かであるため、評価は、次の 2 ケースに分けて行った。

- 1) ケース 1：ランク A の井戸が同条件で大きく井できる場合
- 2) ケース 2：ランク A の井戸がランク B 程度の揚水量になる場合

さらに、各ケースは、ランク A の井戸の成功率 70%、ランク B の成功率 80%、ランク C の成功率 90%として検討している。井戸配置計画は、上図に示されている。

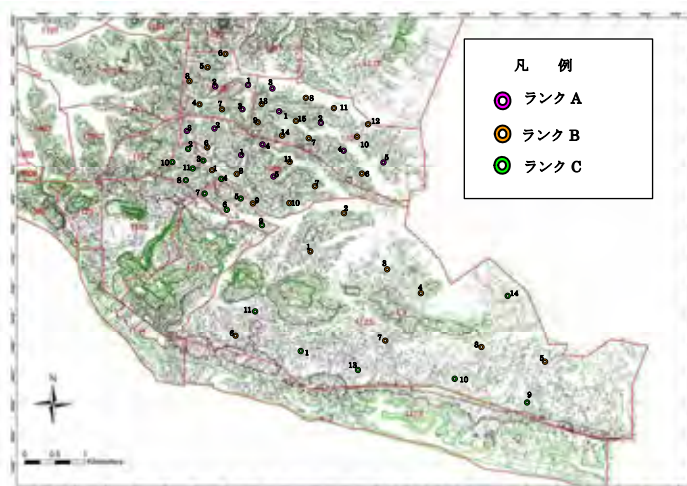


図 5-3 地下水開発プロジェクトの井戸配置計画

表 5-3 各地下水開発対象コミュニティの必要井戸数

ID 番号	開発対象コミュニティ	給水量 (m ³ /日)	必要井戸数					
			ケース 1			ケース 2		
			ランク A	ランク B	ランク C	ランク A	ランク B	ランク C
1107	Duport Road North-East	1,135.5	5	0	44.5	359.4	99.1	44.5
1108	Duport Road North	567.8	3	0		0	8	
1109	Duport Road South	870.6	3	2		0	11	
1117	Paynesville Joe Bar	605.6		1	12		1	12
1123	Rehab - Borbor Town	1,211.2		8	6		8	6
合計		4,390.6	40			61		

注記: A: >= 50m³/日/m B: 10-50 m³/日/m C: 5-10 m³/日/m

5.3.2 上水道整備計画

(1) 水需要予測

モンロビア首都圏の将来水需要は、2014 年で 18.8 百万ガロン/日 (約 71,000m³/日)、2019 年で 30.3 百万ガロン/日 (約 114,000m³/日)と算定される。

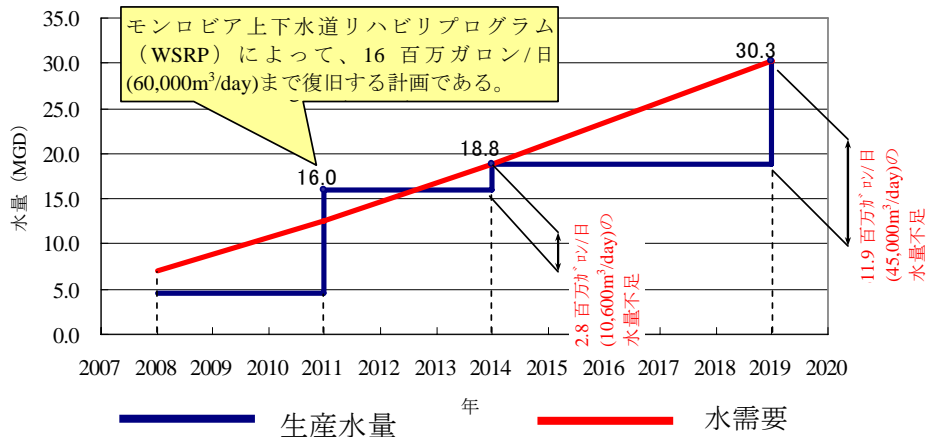
表 5-4 モンロビア首都圏の給水人口と需要水量

項目		2008 年	2014 年	2019 年
行政人口		1,009,912	1,250,000	1,470,000
給水人口		372,436	888,800	1,470,000
水道普及率	%	37	71	100
需要水量	ガロン/日	4,300,000	18,883,947	30,250,000
	m ³ /日	16,276	71,476	114,496

出所: JICA 調査団

(2) 水需給バランス

モンロビア上下水道リハビリプログラム (WSRP) によって 2011 年までにホワイト・プレーン上水道施設の能力が 16MGD まで復旧する。それにより 2013 年までは生産水量が需要水量を上回る。しかし、2011 年以降上水道整備が行われない場合、2014 年には需要水量の増加に伴い約 3MGD (約 10,000m³/日) の水量が不足する。



出所: JICA 調査団

図 5-4 生産水量と水需要の将来推移

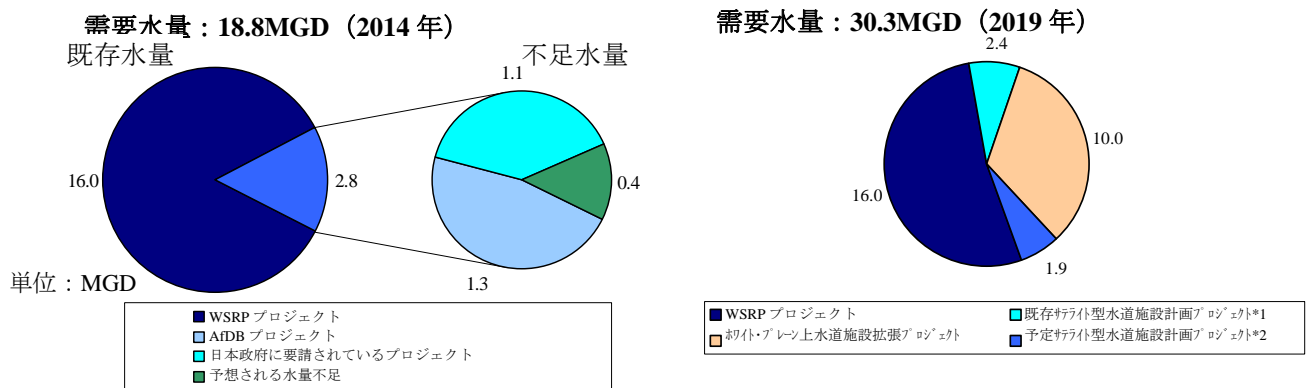
(3) 上水道整備短期計画

モンロビア首都圏では 2014 年に約 3MGD (10,000m³/日) の水量が不足する。そのうち、モンロビア首都圏で人口の最も多いペインズビルゾーンで、約 2.5MGD (人口換算: 0.13 百万人の裨益者) の水量が不足する。

緊急対策としては、水道普及率の向上に寄与し、水量不足の解消、安全で安定的な給水を確保するためには、サテライト型水道施設の整備が最重要である。

2014 年の水需要は 18.8MGD (約 70,000m³/日) となっており、上下水道リハビリプログラム (WSRP) によって 16MGD (約 60,000m³/日) までは確保される。そのため、不足水量の 2.8MGD (約 10,000m³/日) については、サテライト型水道施設による供給対応が期待されている。

ペインズビル上水道緊急整備プロジェクト (PEDW) の対象地域は 5 つのコミュニティー (Duport Road North-East, Duport Road North, Duport Road South, Paynesville Joe Bar and Rehab - Borbor Town) から構成される。給水人口は約 60,000 人で、水道普及率は約 70% となる。またその最大給水量は 1.1MGD (約 4,400m³/日) である。



出所: JICA 調査団

「*1」は 2 つのプロジェクトを示す。1 つは 2009 年 8 月日本側に要請された 2014 年为目标年度としたプロジェクト、2 つ目は 2014 年为目标年度とした AfDB の資金により調査段階にあるプロジェクトである。

「*2」は後述するペインズビル上水道緊急整備プロジェクト (フェーズ II) である。

図 5-5 2014 年及び 2019 年のプロジェクト別生産水量

(4) 上水道中期整備計画

2014年以降ホワイト・プレーン水道システムが拡張されない場合、2019年モンロビア首都圏では約12MGDの水量が不足する。そのため、Paynesvilleゾーンの一部区域の住民は2014年以降も追加的なサテライト型上水道施設により給水される必要がある。同施設の生産水量は2019年までに1.9MGD (7,000m³/日)と期待され、その他、約10MGD (38,000m³/日)がホワイト・プレーン上水道施設の拡張整備により給水されることが期待されている。

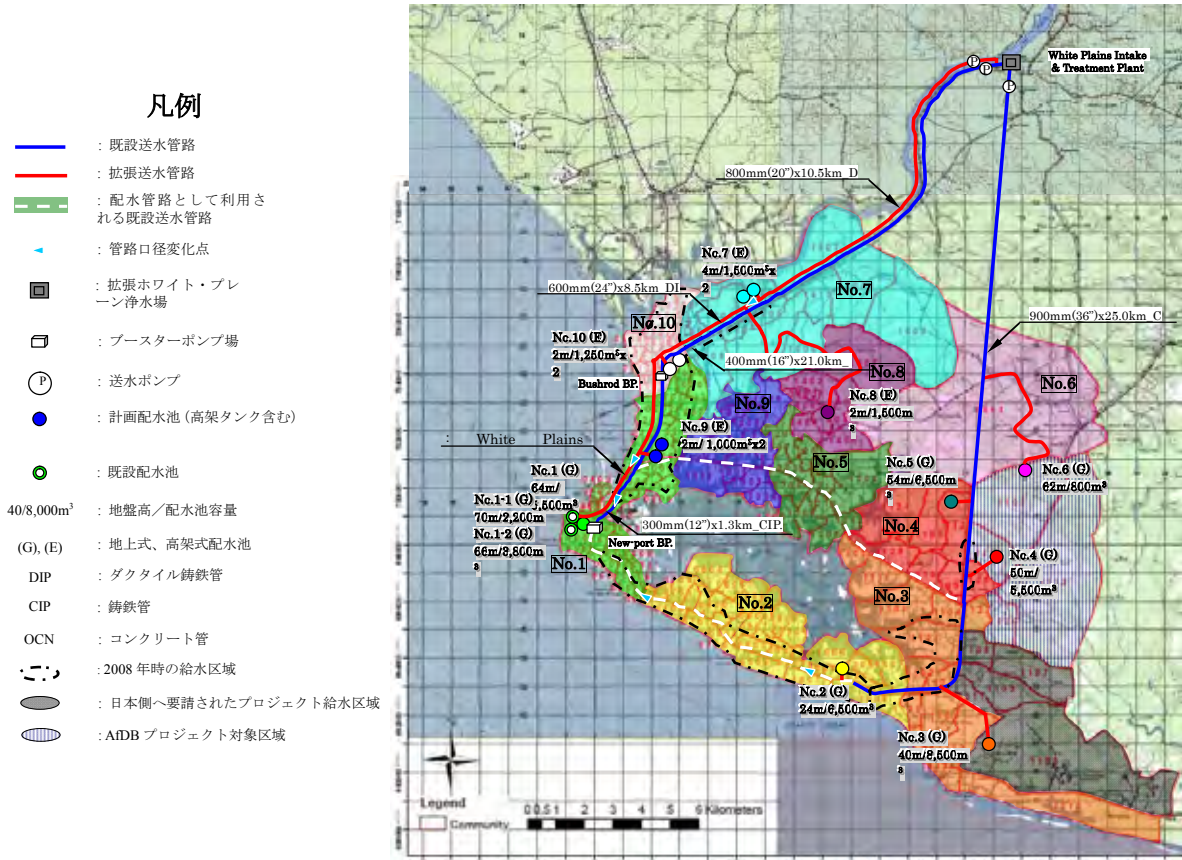


図 5-6 給水区域と上水道システムの概念図 (2019年)

(a) ホワイト・プレーン上水道システム拡張プロジェクト (EPWS)

モンロビア首都圏の1.1百万人の住民に対し、安全で安定した26MGDの給水を行うために、既存のホワイト・プレーン上水道システムの拡張及び抜本的な改修が必要となる。下表に2014年と2019年の将来ビジョンを施設別に示す。

表 5-5 ホワイト・プレーン上水道システムの将来ビジョン

水道施設	2009年現状	2014年の復旧計画	2019年の復興計画
水源	4.5MGD (St. Paul川)	24MGD (最大能力)	32MGD (最大能力)
浄水場	4.3MGD	16MGD (2011年迄)	32MGD (最大能力)
高揚程ポンプ	7MGD	16MGD	26MGD
送水管路	4.5MGD	16MGD	26MGD
配水池	1.6MG (不使用)	1.6MG	15MG
配水管路	200km (既存)	配水管路の約75%がWSRPによって2011年までにリハビリ	配水管路はさらに拡張

出所: JICA 調査団

(b) ペインズビル上水道拡張プロジェクトフェーズ II (PEWS)

2019 年を目標年度とするペインズビルゾーンの水道普及率を 100%に向上するために、ペインズビル上水道拡張プロジェクト (PEDW) は同プロジェクトのフェーズ II (PEWS) によって引き継がれ、0.1 百万の裨益者を対象に 1.9 百万 MGD (7,000m³/日) の給水量が供給される。

(c) 地下水管理技術協力プロジェクト (TCPGM)

深井戸を活用し安全で安定した水を供給するために、地下水管理システムを構築する。

(d) 無収水削減技術協力プロジェクト (TCPNR)

無収水を削減するためのキャパシティ・ビルディングを実施する。

表 5-6 上水道プロジェクトリスト

プロジェクト		事業費 (百万米ドル)
短期計画 (2014 年)		
1	モンロビア上下水道リハビリプログラム (WSRP)	38.50
2	モンロビア拡張及び3カウンティ都市部のリハビリ整備 (ERTC)	19.24
3	ペインズビル上水道緊急整備プロジェクト (PEDW)	16.60
中期計画 (2019)		
4	ホワイト・プレーン上水道システム拡張プロジェクト (EPWS)	128.62
5	ペインズビル上水道拡張プロジェクトフェーズ II (PEWS)	27.56
技術協力プロジェクト		
6	地下水管理技術協力プロジェクト (TCPGM)	0.32
7	無収水削減技術協力プロジェクト (TCPNR)	1.50

出所: JICA 調査団

5.4 公共水栓及びハンドポンプ設置工事 (パイロットプロジェクト)

パイロットプロジェクトを通して、コミュニティの上水道運営管理能力を改善するために、地下水を水源とするサテライト型上水道システムとハンドポンプ設置工事を 3 ヶ所のサイトで行った。コミュニティとその水委員会を対象にする運転維持管理モニタリングが本調査の補足調査として 2009 年 9 月より JICA 調査団によって実施されている。

第6章 都市施設復旧計画（下水・衛生分野）

6.1 下水道及び衛生設備計画策定に係る戦略

国家貧困削減戦略プログラム（PRSP）に示された第一目標は、リベリア全土における下水・衛生サービス普及率を2011年までに40%を達成することである。

第二目標は、LWSCがその基本方針の拠り所としているセクター開発計画（目標年次2019年）に基づいたものであり、モンロビア首都圏における衛生サービス普及率を80%に上昇させることである。

6.2 下水道及び衛生設備開発計画

6.2.1 包括的リハビリ計画

モンロビア首都圏の数箇所において実施された詳細現地調査の結果に沿って、首都圏にとって適切なシステムとして、下記に示すような3タイプの下水道及び衛生システムに分類し、提案した。

- 従来型下水道システム： 下水道システムが紛争前に整備された地域が対象
- コミュニティー衛生システム： コミュニティーに各戸トイレまたは公共トイレが設置された地域が対象
- オンサイト衛生システム： 各戸トイレがあっても上記2システムの設置が困難な地域、または、各戸トイレの設置が困難な地域が対象

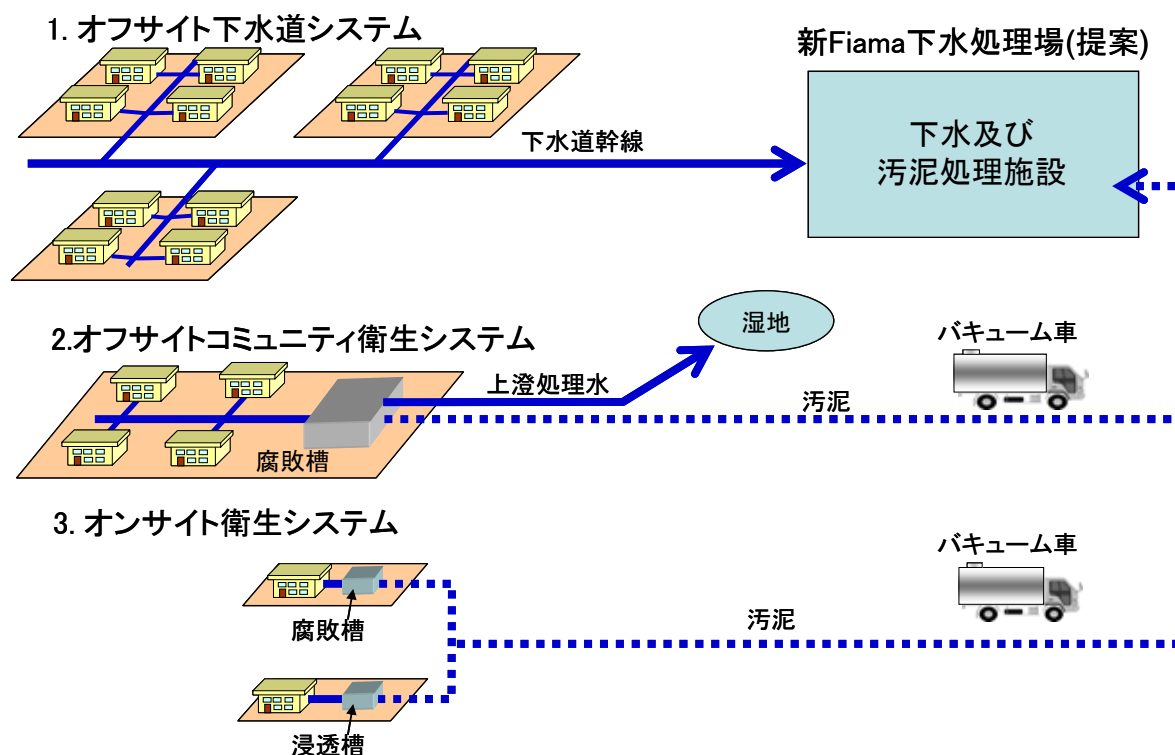


図 6-1 モンロビア首都圏の下水道・衛生システム計画の概念図

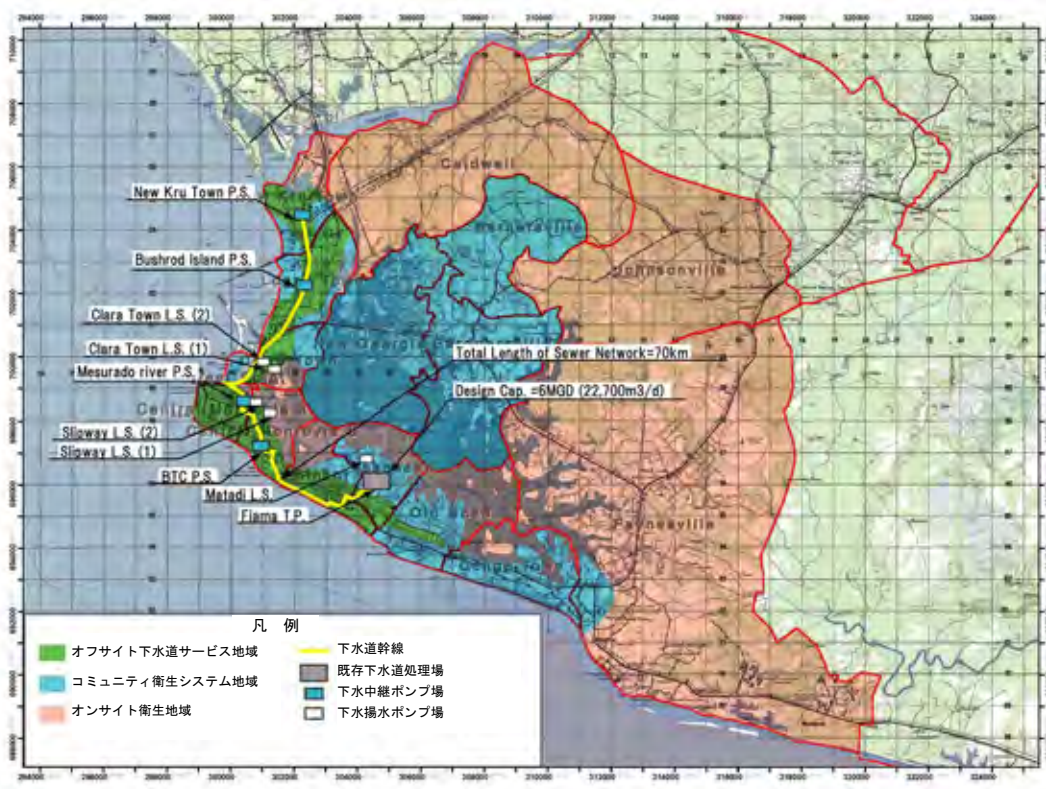


図 6-2 提案されたモンロビア下水道及び衛生システムの適用地域

水利用状況、人口密度及び現在の衛生状況に関する定量的な分析に従って、下表に示すような復旧計画が進行中及び提案されている。

表 6-1 下水・衛生分野の復旧計画 Restoration Plan for Sanitation Sector

計画名	プロジェクト概要	進捗状況 (資金先)	目標年次
1. モンロビア上水道・衛生リハビリ計画	下水処理場の緊急的リハビリ (安定化池の復旧、公共トイレ 11 箇所の建設、及びバキューム車 1 台の調達)	実施中 (AfDB)	2011 年
2. 都市インフラ建設及びモンロビア下水管網・ポンプ場リハビリ計画	モンロビア中心街から Sinkor までの地区における下水管の汚泥除去及び清掃 モンロビア中心地域下水道本管における中継ポンプ場 (4 箇所)・揚水ポンプ場 (5 箇所) のリハビリ	実施中 (WB)	2011 年
3. コミュニティー衛生システム、公共トイレ設置及びバキューム車調達計画 (目標年次 2014 年)	1) オンサイト衛生地域におけるコミュニティ衛生システム 66 箇所及び公共トイレ 225 箇所の設置 (目標年次 2014 年) 2) オンサイト衛生地域の尿尿を Fiana 下水処理場内の安定化池に運搬するためのバキューム車 8 台の調達 (目標年次 2014 年)	JICA MP 調査で提案	2014 年 (モンロビア首都圏の衛生設備アクセス率が約 50%、MDG 対象 40%)
4. 下水及び汚泥処理場再構築プロジェクト (目標年次 2019 年)	1) Fiana 下水処理場 (6MG/日=22,700m ³ /日) (対象地域: モンロビア中心街から Sinkor 地区の給水区域の処理水量) の再構築 2) オンサイト衛生地域用の汚泥処理施	JICA MP 調査で提案	2019 年 (モンロビア首都圏の衛生設備アクセス率が約 80%、MDG 対象 68%)

計画名	プロジェクト概要	進捗状況 (資金先)	目標年次
	設 (処理能力 230m ³ /日) 建設		
5. コミュニティー衛生システム、公共トイレ設置及びバキューム車調達計画 (目標年次 2019 年)	1) オンサイト衛生地区におけるコミュニティ衛生システム 93 箇所及び公共トイレ 86 箇所の設置 (目標年次 2019 年) 2) オンサイト衛生地区の尿尿を Fiama 汚泥処理場に運搬するためのバキューム車 7 台の調達 (目標年次 2019 年)	JICA MP 調査で提案	2019 年

6. 2. 2 下水・衛生分野に関する復旧計画

現在の課題を解決するためには、以下の復旧計画が必要である。

(1) 目標年次 2014 年に対する復旧計画

- コミュニティー衛生システム及び公共トイレ設置及びバキューム車調達計画 (目標年次 2014 年)

(2) 目標年次 2019 年に対する復旧計画

- コミュニティー衛生システム及び公共トイレ設置及びバキューム車調達計画 (目標年次 2019 年)
- 新 Fiama 下水及び汚泥処理施設建設計画

6. 3 組織・制度面への提言

下水道及び衛生システム復旧プロジェクトが増加することが想定されることから、目標年次 2019 年に焦点を置いた衛生サービスに関する目標を達成するため、LWSC は下水・衛生専門の部所を設立する必要がある。同部所は、プロジェクトを適切に調整するだけでなく、衛生改善戦略計画を立てる必要がある。同計画立案には、国際援助機関による支援が必要であろう。

一方、衛生サービスの改善を含めた同サービスの整備は、内戦中、長期間にわたって実施されて来なかった。同時に、上下水道施設インベントリー、設計マニュアル、下水道・衛生法等も整備されていない。LWSC, MLME 及び MPW は、下水道・衛生設備整備プロジェクトを系統的に管理・実施し、維持管理を適切に行い、さらに下水道・衛生システムを標準化するために、専門部所を緊急的に整備する必要がある。

6. 4 衛生施設へのアクセス人口

衛生施設への将来的なアクセス人口の 2 ケースで下図に示した。

Case1 : モンロビア首都圏における衛生施設へのアクセス人口

Case2 : モンロビア首都圏における公共トイレを除く衛生施設へのアクセス人口

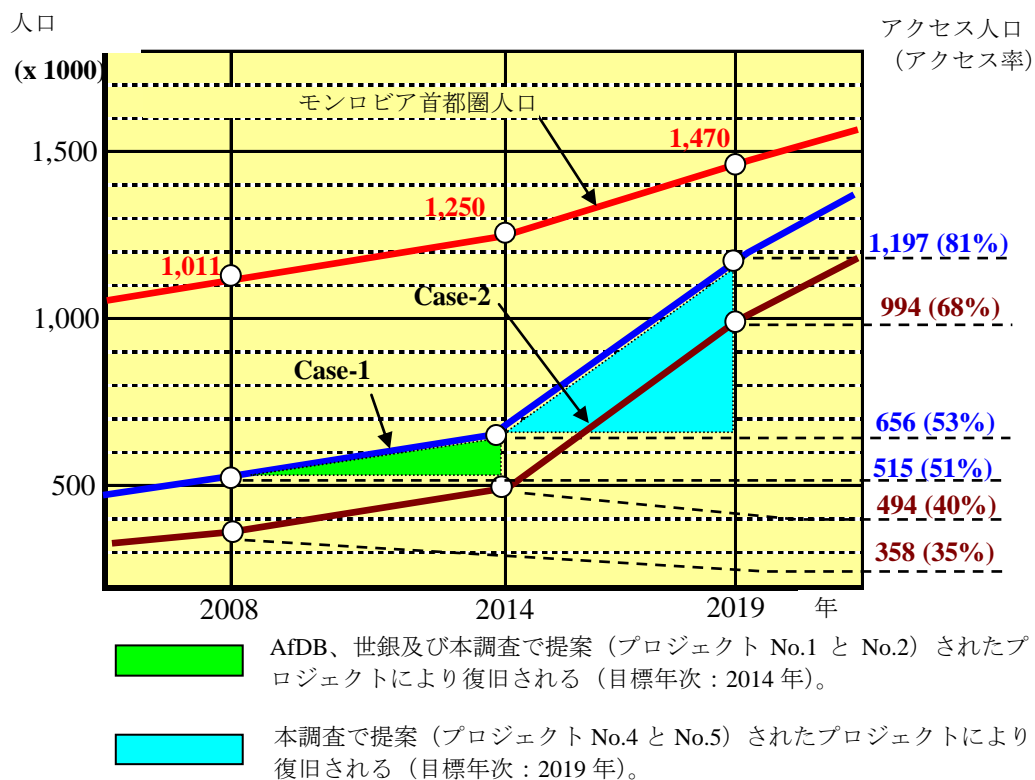


図 6-3 モンロビア首都圏の衛生施設へのアクセス人口の推移