資料 8　その他の資料・情報

8.1　住民代表組織の署名入り合意書

March 27, 2003

JICA Basic Design Study Team

JICA Basic Design Study Team explained the detail contents of the project planned for Ng'ombe compound.

The member of RDC, as the representatives of the Ng'ombe compound, obtained clear understanding regarding the project contents and understood that the project satisfies the needs of the compound.

The Ng'ombe compound expect the project to be implemented and is willing to participate and take necessary responsibility such as voluntary labor force, participation in O&M, payment of necessary fee (ex. water fee), in case the project is implemented.

RDC Ng'ombe

Name	Position	Signature
1) Chibelo R. SIKALONGA	CHAIRPERSON	
2) Maureen G. Nyambe	V. Treasurer	
3) JUSTINA MALI	C. MEMBER	
4) DOROTHY NANJA	TREASURER	
5) BESNART NJOBVU	C. MEMBER	
6) BROWN. C. MKUNSHA	COM. MEMBER	
7) ROBSO NYANGA	V. SECRETARY	
8) MWANZA EDWIN	COM. MEMBER	
9) EDITA M. SANDO	COM: MEMBER	
10) PETER O. TEMBO	SECRETARY	

March 27, 2003

JICA Basic Design Study Team

JICA Basic Design Study Team explained the detail contents of the project planned for Freedom compound.

The member of RDC, as the representatives of the Freedom compound, obtained clear understanding regarding the project contents and understood that the project satisfies the needs of the compound.

The Freedom compound expect the project to be implemented and is willing to participate and take necessary responsibility such as voluntary labor force, participation in O&M, payment of necessary fee (ex. water fee), in case the project is implemented.

RDC Freedom

Name	Position	Signature
1) BENSON BANDA	CHAIR-MAN	
2) ESNART TEMBO	VICE CHAIR PERSON	
3) LAZARDUS CHULABANTU	SECRETARY	
4) SYLVIA NDOPU	VICE SECRETARY	
5) FRANK [illegible]	TREASURER	
6) DAILESI MUMBA	VICE TREAZA	
7) FALO KAIPA	MEMBER / C	
8) Theresa Shumba	MEMBER	
9) CHARLES CHIMKWAYA	MEMBER/Commitee	
10)		

March 28, 2003

JICA Basic Design Study Team

JICA Basic Design Study Team explained the detail contents of the project planned for Kalikiliki compound.

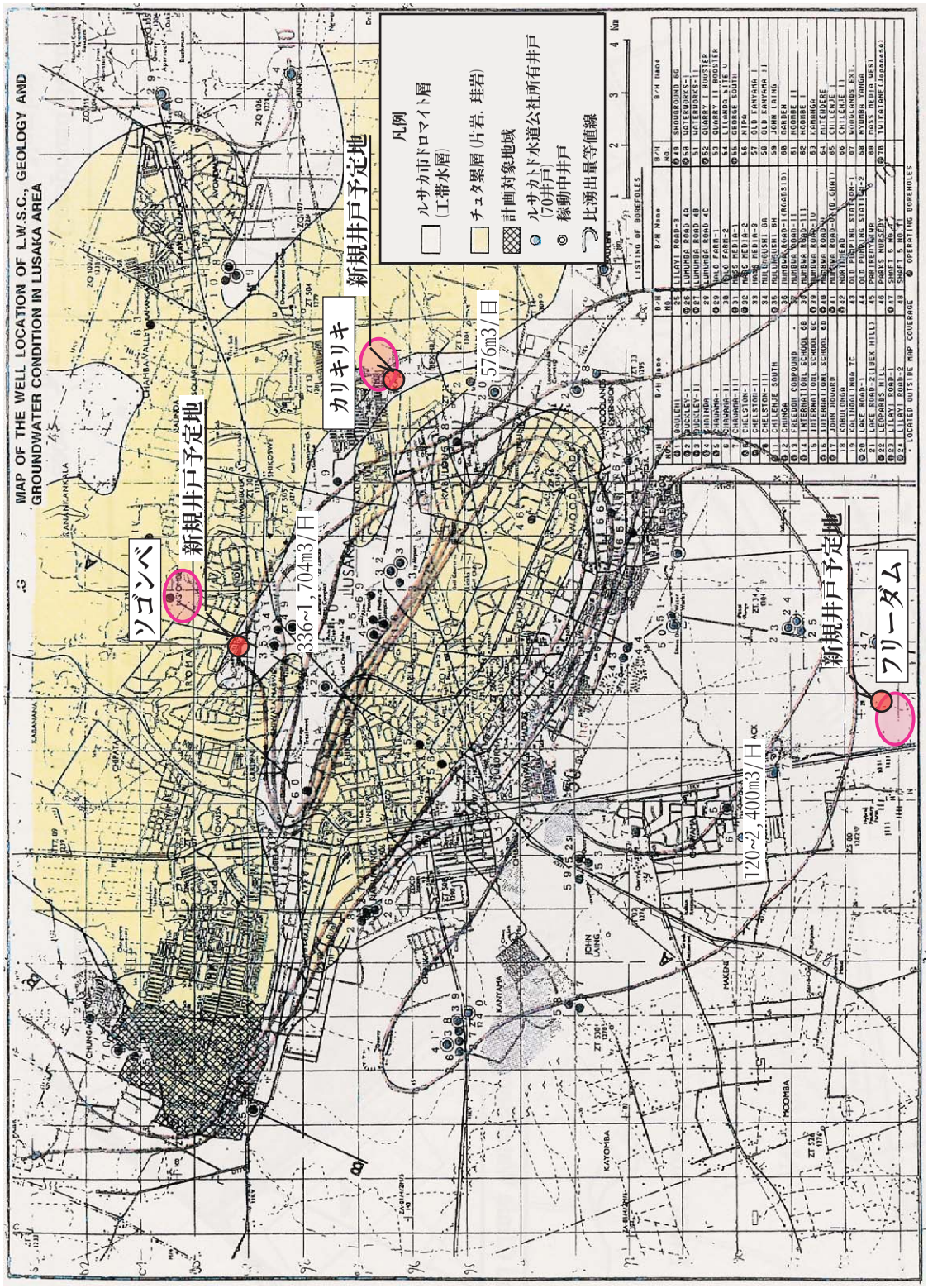
The member of RDC, as the representatives of the Kalikiliki compound, obtained clear understanding regarding the project contents and understood that the project satisfies the needs of the compound.

The Kalikiliki compound expect the project to be implemented and is willing to participate and take necessary responsibility such as voluntary labor force, participation in O&M, payment of necessary fee (ex. water fee), in case the project is implemented.

RDC Kalikiliki

Name	Position	Signature
1) ELEMENT NONDE	R. D. C CHAIRMAN	
2) PATRICIA NYIRENDA	VICE CHAIRPERSON	P. Nyiranda
3) ZUZI NG'AMAU	SECRETARY	
4) EMELIA PHIRI	VICE SECRETARY	E. PHIRI
5) MATHEW NZIRONGO	TREASERY	Nzirongo
6) ERICKSON PHIRI	VICE TREASERY	
7) GRAHAM SOKOTASE	COMMITTEE MEMBER	
8) JOHN KUFUKA	Committee	
9) DORINI JAMBA	COMMITTEE MEMBER	D Jamba
10) MONICA MAKASA	COMMITTEE MEMBER	M. makasa

8.2　ルサカ市水理地質図



ルサカ市水理地質図

注1.　地図内の一日当結水量は Lusaka 総合開発計画（WB）に示されている各井戸の生産量を参照した。
注2. 各対象地域の計画結水量-ソゴンベ：1,830m3/日、カリキリキ:420m3/日、フリーダム：330m3/日

添付資料

添付資料１ コミュニティーセンターの事務所備品の選定理由

現地調査において地方自治・住宅省（MLGH）から追加要請として提示された、コミュニティーセンターの事務所備品に関し、下記の 3 つの選定条件のもと、必要性について検討された。

- コミュニティーセンターの運営・維持管理に必須かつ必要最低限の備品であること。
- 本事業の実施期間中および終了後において、給水施設の運営・維持管理及び保健・衛生教育の実施に必要な備品であること。
- 類似案件（ジョージ地区給水事業）における事務所備品の使用状況が適切であること。

上記 3 つの条件を踏まえ、事務机および椅子、コンピュータなどについて、本事業の対象として必須かつ適切と判断された。一方、電話・ファックス機、コピー機、厨房の備品などについては対象外とし、ザンビア側で調達すべきと判断された。

コミュニティーセンターの事務所備品選定リスト

スペース	事務所備品
1. LCC 事務所	**1) 事務用机及び椅子**
	2) 書棚
2. RDC 事務所	**1) 事務用机及び椅子**
	2) 書棚
	3) 電話機及びファックス機
	4) コピー機
3. 水道料金収金室	**1) ﾊﾟｰｿﾅﾙ･ｺﾝﾋﾟｭｰﾀ(ﾓﾆﾀｰ付き)**
	2) ﾌﾟﾘﾝﾀ(A4 ｻｲｽﾞ用)
	3) ｺﾝﾋﾟｭｰﾀ･ﾗｯｸ
	4) 無停電電源装置(UPS)
	5) 事務用机及び椅子
	6) 書棚
	7) 金庫
4. 集会室	**1) 教壇及び長椅子**
	2) 書棚
	3) 黒板
5. 厨房	1) ｷｯﾁﾝ・ｼﾝｸ
	2) 電気ｺﾝﾛ
	3) 電気湯沸器
	4) 飲料用冷温水器
	5) 食器棚

注）▭ にて表示されている備品を本事業の対象とする。

添付資料 2 給水レベルに対する方針

1　総括

各居住区の給水レベルは原則的にレベル２の深井戸、水中ポンプ、高架水槽と共同水栓の組み合わせによる給水整備として要請されている。但し、カリキリキには既存の各戸給水（7 世帯）が有るため、新規給水整備事業においてレベル３に相当する戸別給水システムを一部導入する要請となっている。カリキリキでの各戸給水は各々の水栓が各世帯の庭先に位置しており、現状共同水栓として機能している。実際には給水レベル２での共同水栓と判定される。従って、要請書は３地区において給水レベル２での給水整備事業を望んでいるものと確認された。

給水レベル１つまり浅井戸と手押しポンプの給水形態もしくはレベル１と２の混合による給水形態の採用に関する検討を行う。結論から言えば、これらの提案はルサカ市内の給水事情を反映しておらず、本件での給水レベル１の採用の可能性はないものと判断される。具体的な理由は下記のとおりである。

2　浅井戸と手押しポンプの定義

浅井戸と手押しポンプは一般的に下記のように定義されている。

- 浅井戸の深度は通常 30m までである、深い場合でも 50m 前後とされている。
- 手押しポンプは地方村落給水で多く用いられる。様々なタイプがあるが、通常揚程が 30m、揚水量が 10 - 20 l/分に設計されている。
- ザンビアでは Indian Mark II が普及している。揚程が 50m までで、揚水量が 15 l/分程度の Indian Mark II が一般的である。
- 揚程 60m から 80m の深井戸用の特殊手押しポンプもあるが、故障頻度の面や揚水時間・揚水量に難があるため、一般的でない。

3　ルサカ市の地下水利用と給水施設状況

ルサカ市の地下水利用・給水施設状況を以下に要約する。

- 第一帯水層となるルサカ市全域に発達しているラテライト層は浅井戸水源として利用されている。平成 5 年のルサカ市周辺地区給水計画基本設計調査で実施された水質試験結果と本調査で収集した LDHMB の浅井戸水質試験データから、大腸菌による浅井戸の汚染状況をまとめると下表のとおりである。

ルサカ地下水の水質試験結果

サイト名	糞便性大腸菌群（個/ml）	大腸菌群（個/ml）	サイト名	糞便性大腸菌群（個/ml）	大腸菌群（個/ml）
I.　ﾙｻｶ市周辺地区給水計画基本設計調査の水質試験結果					
George 1	-	32	Desai	-	44
George 2	-	16	Chikolokoso	-	汚染大
Soweto	-	70	Paradise	-	43
II.　LDHMB の水質試験結果					
Ng'ombe 1	0	0	Makeni	0	0
Ng'ombe 2	43	汚染	George 1	71	汚染
Ng'ombe 3	110	汚染	George 2	22	汚染
Chainda	0	0	George 3	5	汚染
Kanyama	1100	汚染	George 4	10	汚染
WHO 水質基準	0	0	WHO 水質基準	0	0

多くの深度 30m 以内の浅井戸は大腸菌等で汚染されているとの報告が NGOs や国際機関からも成されている。尚、LDHMB の水質試験データは過去数年間に様々な機関が実施したデータを集計したものである。

- LCC は各未計画居住区での浅井戸の使用を中止するよう住民に指導している。
- LWSC はサテライト方式において JICA の規定である給水レベル２を給水整備における最小限の必要事項としている。これは給水施設に都市給水としての機能を求め、LWSC の運営・維持管理を容易にするためである。
- LWSC は手押しポンプ給水には一切関知しない。運営・維持管理は住民組織が行う。
- 手押しポンプ給水では、住民から給水料金を徴収する未計画居住区や無料の未計画居住区の両者があり、手押しポンプ給水に関する運営・維持管理は統一されていない。
- 多くの手押しポンプは適切な維持管理が行われてなく、破損した場合そのまま放置されている手押しポンプが多い。

4　給水レベル１とレベル２の建設コスト/運転・維持管理費の比較

深度 50m までの浅井戸掘削工事と手押しポンプ（Indian Mark II）据え付け費は直接工事費で一カ所当たり約 US$5,400 である。LWSC の都市給水基準を手押しポンプ給水に適応させて、手押しポンプの必要総数と総工事費をフリーダムで試算してみる。LWSC の基準では各家庭から点水源までの距離 200m 以内、水汲みに要する時間 10 分と設定されている。試算結果は下表のとおりである。

給水レベル１の試算結果

アクセスビリティーからの手押しポンプ数：	14 個以上（給水レベル２の共同水栓と同数）
ハンドポンプの運転時間：	10 時間（給水レベル２と同条件）
ハンドポンプの揚水量：	15 l/min.
計画給水量（2005 年）：	200m^3/day
揚水量からの必要手押しポンプ数：	23 個以上（=200/(15x60x10/1000)）
ハンドポンプの運転効率：	0.75
必要手押しポンプ数：	30 個
手押しポンプ付浅井戸総直接工事費：	US$162,000

フリーダムでの給水レベル２での概算直接工事費（現地業者が実施する場合でパイロットプロジェクトの実績から試算）は US$350,000 であるため、給水レベル２の直接工事費は手押しポンプ付浅井戸工事の約 2 倍となる。地下水の水質問題を考慮しなければ、初期投資コストの面では給水レベル１が優れているが、給水施設の利便性や耐久性を考慮すればレベル１と２との費用対効果に大きな相違はないと思われる。この傾向は他の居住区にもほぼ当てはまる。

運転・維持管理においてはレベル１でもレベル２でもタップアテンダント費、修理費、さらに安全な飲料水確保の観点から塩素殺菌も同等に必要と仮定する。両レベルの運転・維持管理費の差違はレベル２でのポンプ運転管理費（電気代：250,000 クワチャ/月と運転員経費：70,000 クワチャ/月）のみで、レベル２の運転管理費がレベル１より月額約 320,000 クワチャ余分に掛かる。しかしながら、レベル２の施設運転・維持管理に LWSC が責任を負うことにより、レベル１よりもレベル２の給水形態が安定給水、運転・維持管理の確実性や財務面でも優れている。

手押しポンプ施設は適切な維持管理が行われていないのが実態であるため、給水レベル２の施設は初期投資コストがレベル１より若干高くなるが、施設の持続性、耐用性や利便性を考慮すると、給水レベル２での給水整備が妥当と判断される。また、本事業計画は給水施設の運営・維持管理体制や水道料金徴収体制の確立を重要課題としていることからも、LCC、LWSC と住民組織を取り込んだ運営・維持管理組織を形成する上でも給水レベル２での給水整備が妥当であると考えられる。

5 給水レベルの検討結果

浅層地下水の水質の問題により、給水レベル１での給水整備の導入は困難であり、ザンビア側の理解も得られない。水道料金徴収を含む施設の運営・維持管理体制を確立する観点からも給水レベル２での整備が必要である。給水レベル１と２の混在の給水形態は施設の運営・維持管理に混乱を招く危険性があるため、本件での採用は適切ではない。最後に、給水レベル２の工事費はレベル１の工事費の２倍と試算されたが、施設の利便性や耐用性を考慮すれば必ずしもレベル１の費用対効果がレベル２より優れているとは言い切れない。従って、本給水計画は給水レベル２での給水整備が妥当と判断される。

添付資料 3 保健・衛生教育の上位計画と裨益効果の検討

1　保健セクターの上位計画

1.1　国家保健計画

ザンビアの国家保健戦略 5 か年計画（National Health Strategic Plan, 2001-2005）では、「コスト効率にすぐれ、質の高い保健サービスを提供する」というビジョンの下、「全ての国民が健康的な環境を創出し、幸福な生活を送れるよう、基礎的な保健水準を保持できる社会」を上位目標と定めている。

この上位目標にしたがい、以下の項目を主な優先分野として挙げている。

- 保健セクターのガバナンスの向上
- 公衆衛生の改善
- 基礎的保健サービスの見直しと実施
- レファラルシステム[1]の改善を含む保健医療施設のサービス拡充
- 人材の確保
- 施設の修復・改善

保健セクターのガバナンスでは関係ステークホルダーの参加を重視している。また、公衆衛生分野では、子供の健康や HIV/AIDS 等と並んで、マラリア、伝染病対策、安全な水と衛生を重点項目に挙げている。マラリア並びに伝染病のいくつかは水と衛生の問題にも関連するものである。例えば、家庭での水の不適切な保管はマラリア蚊の発生を誘発し、また不衛生な水や環境はコレラ等伝染病や皮膚疾患等の要因になる。

以上のように、関係者の主体的参加と水と衛生の改善を重視している点から、本プロジェクトは国家保健計画に合致しているものと言える。

1.2　ルサカ地区保健管理委員会計画

ルサカ地区保健管理委員会の計画（Action Plan and Budget 2003）では、国家計画に示されたビジョンのもと、以下の 8 項目を 2003 年の重点分野に挙げている。

- マラリア
- リプロダクティブヘルスと安全な母性
- 子供の健康
- 環境衛生・保健

[1] 疾病の状況に応じて、一次医療（診療所など）、二次医療、三次医療など、より高度な医療機関を紹介するシステム。

- 性感染症、HIV/AIDS、結核、ハンセン病
- 精神衛生
- 医薬品供給

ここでも、本プロジェクトと関係の深い環境衛生、マラリア対策が含まれている。なお、ルサカ地区保健管理委員会の計画では、マラリア対策と環境衛生に関する目標を以下の通り設定している。

ルサカ地区保健管理局の目標

項目	目標	実績（2002 年 6 月時点）	2003 年目標値
マラリア	全ての年齢層におけるマラリアの発生を 2003 年末までに低減する。	1000 人当たり 128.6 人	1000 人当たり 120 人
	全ての年齢層におけるマラリアによる死亡を 2003 年末までに低減する。	1000 人当たり 22.7 人	1000 人当たり 16 人
環境衛生（特に水と衛生）	5 歳未満児の下痢の罹患率を 2003 年末までに 1000 人当り 197 件に低減する。	1000 人当たり 207.4 人	1000 人当たり 197 人

出典：Action Plan and Budget 2003, Lusaka District Health Management Board より抜粋

2　裨益効果の検討に関する考え方

2.1　水系感染症および皮膚病との関連性

世銀、UNICEF、WHO 等の文献により、汚染された水がコレラや赤痢等水系伝染病や皮膚病、トラコーマ等の疾病と関連が深いことが明らかにされている。また、水供給設備の建設だけでは保健の向上に十分でなく、インフラの建設とともに住民の行動を改善することが重要であることも指摘されている。

住民に対する衛生的習慣の普及と水因性疾患の関係については、例えば、ガンビアで農村部の母親に手洗い、衛生、皮膚の衛生に関する教育を行ったところ、下痢の発生が 33％減少した例、マラウイの難民キャンプで石鹸を配布したところ、下痢が 27％減少した例、バングラデシュで石鹸の配布と手洗いの教育を都市部の母親に対して実施したところ、子供の下痢が 33％減少した例、などが報告されている（World Bank, Water, sanitation & hygiene, March, 2002）。こうした報告から住民に対する保健・衛生教育が水因性疾患の減少に有効であると言える。

ザンビアで実施した JICA の PHC プロジェクト・フェーズ 1（1997 年 3 月～2002 年 3 月）でも、環境衛生改善を主な活動のひとつに挙げていたが、個別訪問による健康教育、モデル VIP トイレ建設と運営管理、ごみ収集活動等を実施した結果、未計画居住区内のコレラによる死亡者数が、1994 年の人口 1 万人当たり 70 人から 2000 年には同 1 人に低下するなどの成果を挙げた。

しかしながら、保健衛生活動と疾病の減少を定量的に関連づけることは一般的に非常に困難である。まず、疾病の発生には衛生習慣以外にもさまざまな要因が関係しており、疾病の減少が明らかに衛生習慣の改善によるものであると判断することが困難である。また、通常の下痢では医療施設に行かない者が一般的であるが、このような場合は統計に記録されないことになる。したがい、プロジェクトなどで成果の指標をとる際には、コントロール・グループを作ること、通常の統計に記録されない事象を記録するための調査を行うこと、等の工夫をすることは可能であるにしても、保健衛生活動と疾病の減少を関連づける完全な指標を得ることは困難と言える。

以上のことから、当プロジェクトにおける水供給施設の建設と保健・衛生教育により水系感染症が減少されることは予想されるが、それを客観的・定量的に指標で示すことは困難であることに留意する必要がある。

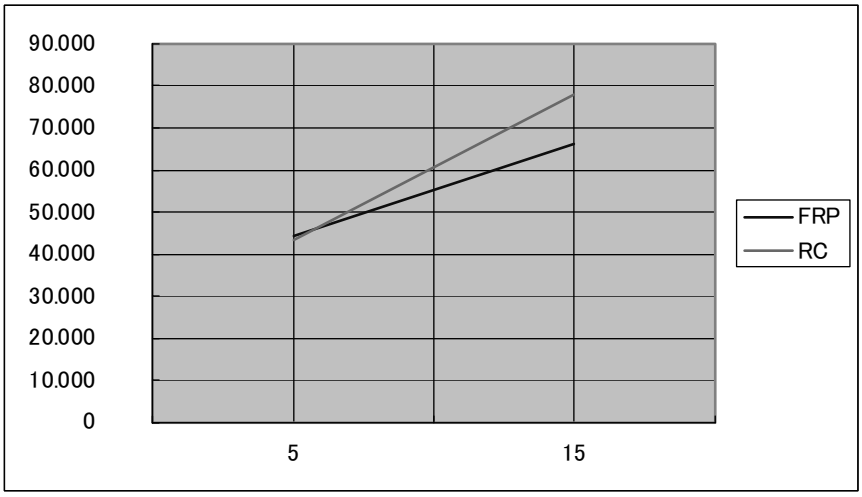
添付資料 4　高架水槽の構造に対する方針

LWSC のサテライト給水では、高架水槽は FRP（強化プラスティック）/GSP（亜鉛メッキ鋼板）の水槽と鉄骨櫓の構造が採用されており、RC（鉄筋コンクリート）造の高架水槽は日本無償援助で実施されたジョージでの給水塔以外は皆無である。その理由は鉄骨櫓の建設コストが RC 高架水槽に比し安価であることと高構造の RC 建設技術が普及していないことである。

FRP 水槽鉄骨櫓と RC 給水塔（RC 柱）のコストは高架水槽の高さによって左右される。水槽容量 150m^3 でその高さを 5m と 15m とした場合の概算直接工事費を試算して比較すると以下の通りとなる。

高架水槽の建設コストの比較

高架水槽タイプ	高さ 5m の場合	高さ 15m の場合
FRP 水槽鉄骨櫓	US$44,500	US$66,000
RC 給水塔	US$43,400	US$78,000



上記グラフより、高架水槽の高さ 6m までは RC 給水塔が若干安価となるが、それ以上の高さになると FRP 水槽鉄骨櫓が安価となる。本計画では 3 地区とも高架水槽が 10m 以上の高さになるため鉄骨櫓が投資コストで有利である。水槽の材質は GSP が FRP より若干安価（約 10%程度）であることと GSP の方が当地で普及しているので、GSP 水槽で設計する方針である。

鉄骨櫓の高架水槽は RC 給水塔に比し耐用年数では劣るが、建設コストと住民参加型の運営・維持管理を考慮すると現地適応技術である鉄骨櫓での高架水槽が本件計画により適切と思われる。維持管理上も同一の製品・仕様で各地域とも統一するのが好ましいため、本事業では 3 地区とも現地普及技術である GSP の水槽と鉄骨櫓の高架水槽を採用することが妥当と判断される。