

厚生労働省委託事業

平成 21 年度水道プロジェクト計画作成指導事業

ボリビア多民族国
スクレ市飲料水供給計画

調査報告書

平成 22 年 3 月

平成 21 年度水道プロジェクト計画作成指導事業共同企業体
株式会社 間組・株式会社 協和コンサルタンツ

要約

1. 背景

ボリビア多民族国(以下、ボ国と称する。)は、南米諸国の中でも開発の遅れた国のひとつであり、かつ協力の需要が大きいこと等により、我が国は従来から同国への支援を積極的に実施してきた。

2005 年、我が国とボ国間で開かれた経済協力に関する政策協議において、人間の安全保障の視点をベースとしたミレニアム開発目標の達成をビジョンとすることに合意した。さらに、2009 年 4 月には「対ボリビア国別援助計画」において、1) 社会開発(教育、保健・医療、水と衛生、地方開発)、2) 生産力向上、3) ガバナンス強化の 3 点が重点分野となっており、水と衛生に関する重要性が掲げられている。一方、ボ国で 2009 年 12 月に発足した新政権が発表した「政府計画(2010～2015 年)」において、水供給、衛生改善が謳われている。この中で、対象都市であるスクレ市の給水システムの改善に関しても言及されていることから、ボリビアの水道整備事業のなかで、本プロジェクトの優先度は非常に高いものと言える。

飲料水の普及に関しては、これまでボ国では、特に地方村落の給水率の向上に力を入れ、地下水開発による飲料水の確保に努めてきており、その結果、地方村落の給水事情が大きく改善されている。しかし、都市部においては、普及率が高い一方で、水道サービスの質は低いレベルに留まっている。特に、人口増加に伴う水源水量や施設処理能力の不足、頻繁に生じる断水、管路の老朽化に伴う漏水、適切な浄水処理の欠如といった問題は、多くの都市部で共通して見られ、水道事業に対する信頼性が大きく欠如しているのが現状である。このような背景を受け、近年、ボ国水供給分野における協力要請は村落から都市周辺部に移行しており、ボ国主要都市であるコチャバンバ市やポトシ市において協力が実施されている。

本調査の対象都市であるスクレ市は、チュキサカ県の県庁所在地であるとともに、ボ国の憲法上の首都でもある。1991 年にユネスコによって世界遺産に登録され、同国の観光の中心地となっている。

同市は近年地方部からの人口の流入が著しく、過去 10 年の年平均人口増加率は約 3.7%と大きい。表1に示されるように、2001 年の人口センサスを基としたスクレ市上下水道公社(ELAPAS)の予測によると、2009 年現在において、既に給水需要量に対して供給量が不足している。さらに給水区によって使用水量に差が生じているため、高配水区においては夜間の使用しかできず給水事情は特に逼迫している。現状の水源・浄水施設だけでは既に需要に追いつかない状況にあるが、さらに現在の 26 万人の人口が 2020 年には 39 万人に増加することにより将来的な水需要量の増加が見込まれるため、急激な人口増加に耐えうる新たな水源確保及び適切な浄水処理のための施設の拡充が急務となっている。また、水供給サービスが遅れている地域は屋根の上などに貯水タンクを設けて水を利用しており、雨水の利用を含め、水系感染症の問題が懸念されている。

表 1 給水需要量と供給量の年次予測

(出典:ELAPAS)

項目	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020
人口(千人)	194	232	241	250	259	269	322	387
給水需要量(ℓ/s)	217	252	271	292	314	337	532	644
供給量 (浄水処理量(ℓ/s))	275	275	275	275	275	275	275	275
不足分(ℓ/s)	—	—	—	17	39	62	257	369

2. 調査の目的

スクレ市における飲料水供給の拡充を目的として、専門的・技術的見地から現地調査を行い、同国の水道担当行政官および水道事業者職員とともに課題解決の具体的方策を検討することを通じて、中央および地方政府・公社等における水道プロジェクト計画作成能力、水道政策立案能力および水道事業運営能力の向上を図るものである。

上記背景のもと、計画対象地域での施設整備が計画されており、スキームとして日本政府による無償資金援助が想定されている。なお調査結果は、報告書としてとりまとめ、外務省および国際協力関係機関に対して情報提供を行う。

3. 調査結果

(1) 水道施設概要

現在、水源は全て表流水によるもので以下の 2 つのシステムからなる。

- ラベロ川システム: 水量 250ℓ/s (21,600m³/日) (市全体の 90%分)
ラベロ川を水源とし、原水は取水堰より開水路(延長 33km)及び口径 400mm のダクタイル鋳鉄管(延長 8.2km)を通じてエルロジョ浄水場に導かれている。
- カハマルカ湧水システム: 水量 25ℓ/s (2,160m³/日) (市全体の 10%分)
湧水を水源とし、原水は開水路及び口径 250mm の鉄管(延長 22.4km)にてエルロジョ浄水場に導かれている。

ELAPAS は、上下水道サービスの向上を目的に、1988 年にラベロ川水路の改修及びエルロジョ浄水場の拡張(スクレ I プロジェクト)、1993 年に配水管網整備及び下水処理システム整備(スクレ II プロジェクト)をいずれもドイツ復興金融公庫KfWの融資にて実施してきた経緯がある。かかる状況のもと、同国が策定した『国家基礎衛生計画(2000-2010)』に基づき、安全且つ安定的な飲料水確保を目的として、2005 年に『スクレ市ラベロ川水量確保・調整の為に施設建設計画(スクレ III プロジェクト)』を策定し、Pre-F/S が実施された。その後、スクレ III プロジェクト全体を日本へ要請したが、日本側としては、スキーム全体を担当するにはコストが大きいこと、また、当時、無償援助としてダム建設を行うことが困難であったことにより、環境・水省を通じ KfW にプロジェクトへの協調を依頼した。現在、両国の役割分担として、ダム建設・導水路建設は KfW 融資、新規浄水場・送水管建設は日本の無償援助により実施されることが期待されている。さらに KfW は現在、同プロジェクト実施に向けて F/S(実施可能調査)の準備を行っており、2010 年 4 月より約 9 ヶ月間かけて調査を実施し、プロジェクト内容の見直し、検討を行う予定である。

(2) 案件概要

Pre-F/S により計画されているプロジェクト内容を以下に、スクレ市の水源と導水系統を図 1 に示す。

【スクレ III プロジェクトの内容(下記施設の新設)】 (Pre-F/S による)

- ① ラベロ川ササント地区貯水池(コンクリートアーチダムの建設)
 - ・有効貯水量: 6,500,000m³
 - ・堤高: 30m
 - ・堤頂: 長さ 75m、幅 3m
 - ・余水吐: 幅 30m、高さ 3m
- ② 導水路(隧道): 7km
- ③ 水路: 5.43km
- ④ 導水管(口径 800mm): 1.6km
- ⑤ サンタカタリーナ浄水場: 処理容量 400ℓ/s(2020 年水需要)
- ⑥ 送水管(径 400mm): 11km(サンタカタリーナ浄水場～市内既設配水池)

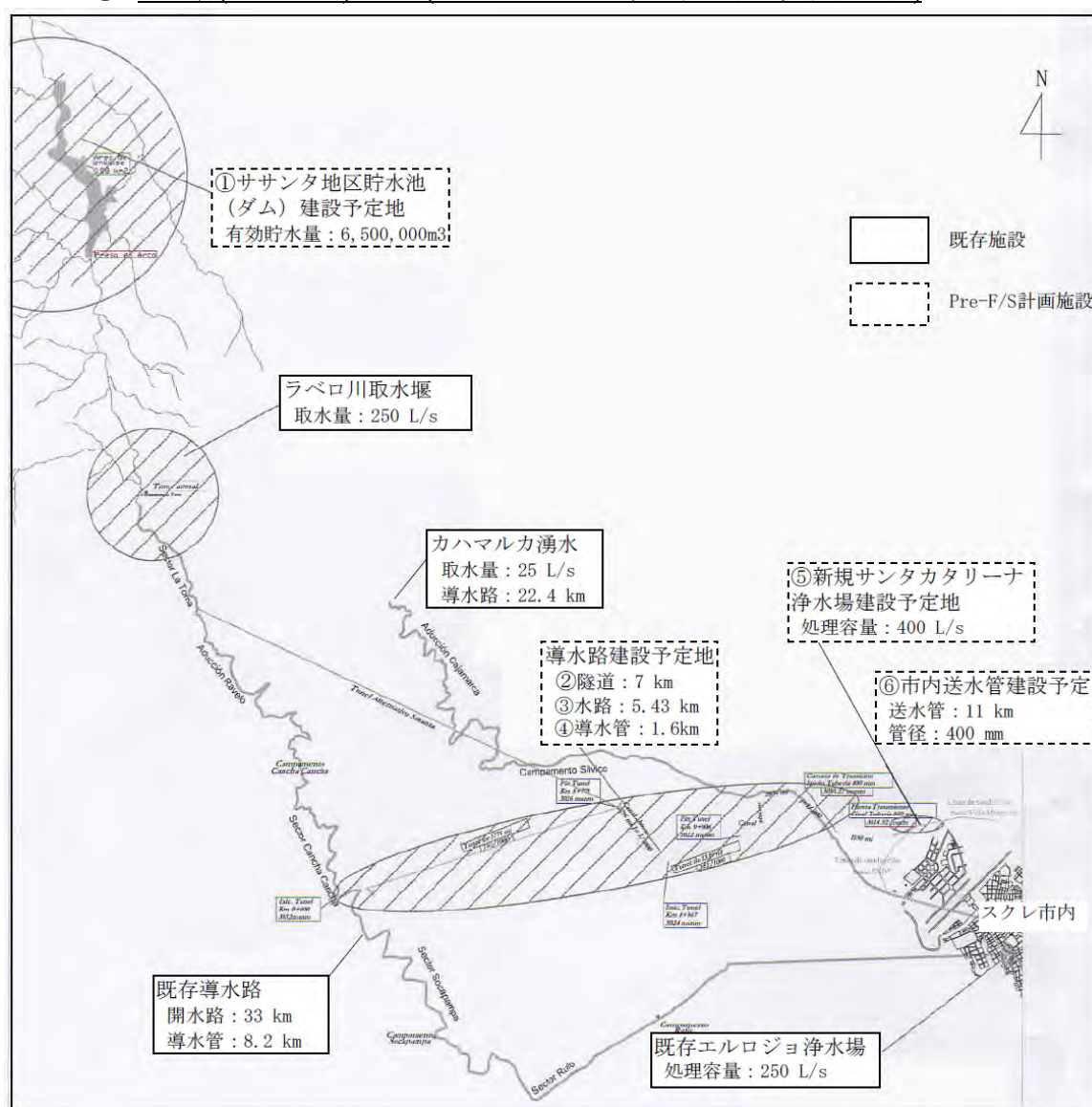


図 1 スクレ市の水源と導水系統

2007年の日本政府に対する無償資金協力の要請書では、上述計画の内、①～④をドイツのKfwの融資、⑤～⑥(下線付)を日本の無償援助により実施することが要請されている。尚、同要請は時期尚早等の理由で採択には至っていない。

図2に示されるように、⑤新規浄水場は、スクレ市から約15km北に離れた標高3,015mの丘陵に建設される予定である。浄水場(計画処理量400L/秒 34,560m³/日)と浄水池(1,000m³)建設のための用地として建設予定地は既に選定されており、案件実施が決定されると用地買収される予定である。自然流下配水を目的としているため、地形的な条件から他に候補地は無く、当位置に建設することにより既存の送水ポンプシステムを廃止することが可能となる。さらに雨期の高い濁度への対応も期待される。

⑥送水管は市街地外周の標高の高いエリアの配水池に向けて整備される。スクレ市は、旧市街以外は起伏が激しく、送配水管は整備されているものの、ポンプを使用して配水している地域も少なくなく、新規浄水場建設に伴い送水管の整備を行うことでより効率的で安全な水の供給が可能となる。

既設配水池に関して総貯水容量として不足していないが、それぞれの配水区が明確ではなく、地域によって給水量に差が生じていることが報告されており、KfwによるF/Sを含めた今後の調査で配水区域を明らかにし、必要に応じて配水池の新設も検討されるべきである。

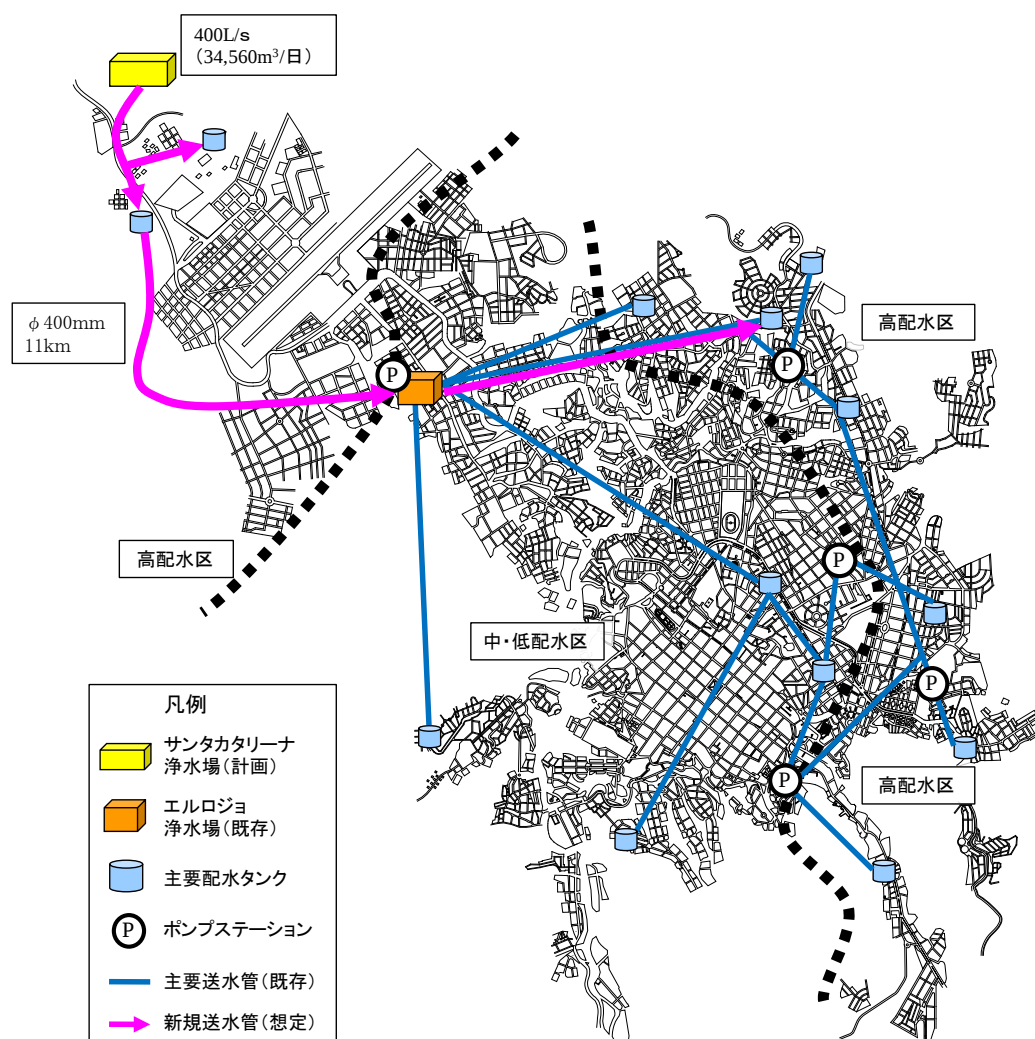


図2 スクレ市の水道システム

スクレⅢプロジェクトに計画される日本側による実施が要請されている施設建設内容は上記の新規浄水場の建設及び送水管の敷設であり、Pre-F/S で示されているプロジェクト実施期間、施設の内容・規模・数量については、Kfw の F/S によって再度検討される。

4. 結論

現地調査の結果、下記の理由から水道施設の整備が急務であることが結論づけられた。

1) 全体給水量の増加

近年の急速な人口増加を受け、給水需要量は拡大しているが、導水量が限定され、しかも唯一のエルロジョ浄水場の生産量は既にその能力の限界に達しており、処理量を増やせない状況にある。現在の送水システムは標高差のある配水地区の特性に対応しておらず、配水地区によって配水状況に格差がある。都市部周辺地区(高配水区)においては水圧が低いため夜間しか給水されず、また給水車による配水に頼らざるを得ない地区も多い。

本計画では新規サンタカタリーナ浄水場はスクレ市街を見下ろす高所に建設予定であり、現在、夜間の限られた時間しか給水されていない高配水区や、給水車による配水が行われている地域においても自然流下での安定した供給が可能となる。本案件を通じて給水に関する安定性が改善される。

2) 給水水質の改善

時間給水を強いられているため、各家庭の貯水タンクを利用している家庭が高配水区に多く見られる。そのため、水供給サービスが遅れている地域は独自に貯水タンクを購入したり、雨水を利用したりしているのが現状であり、衛生上の問題が懸念されている。

本案件を通じて、新規浄水場からの安全な水を安定して供給することで水系感染症患者の削減にも寄与することとなる。

3) 維持管理コストの縮減

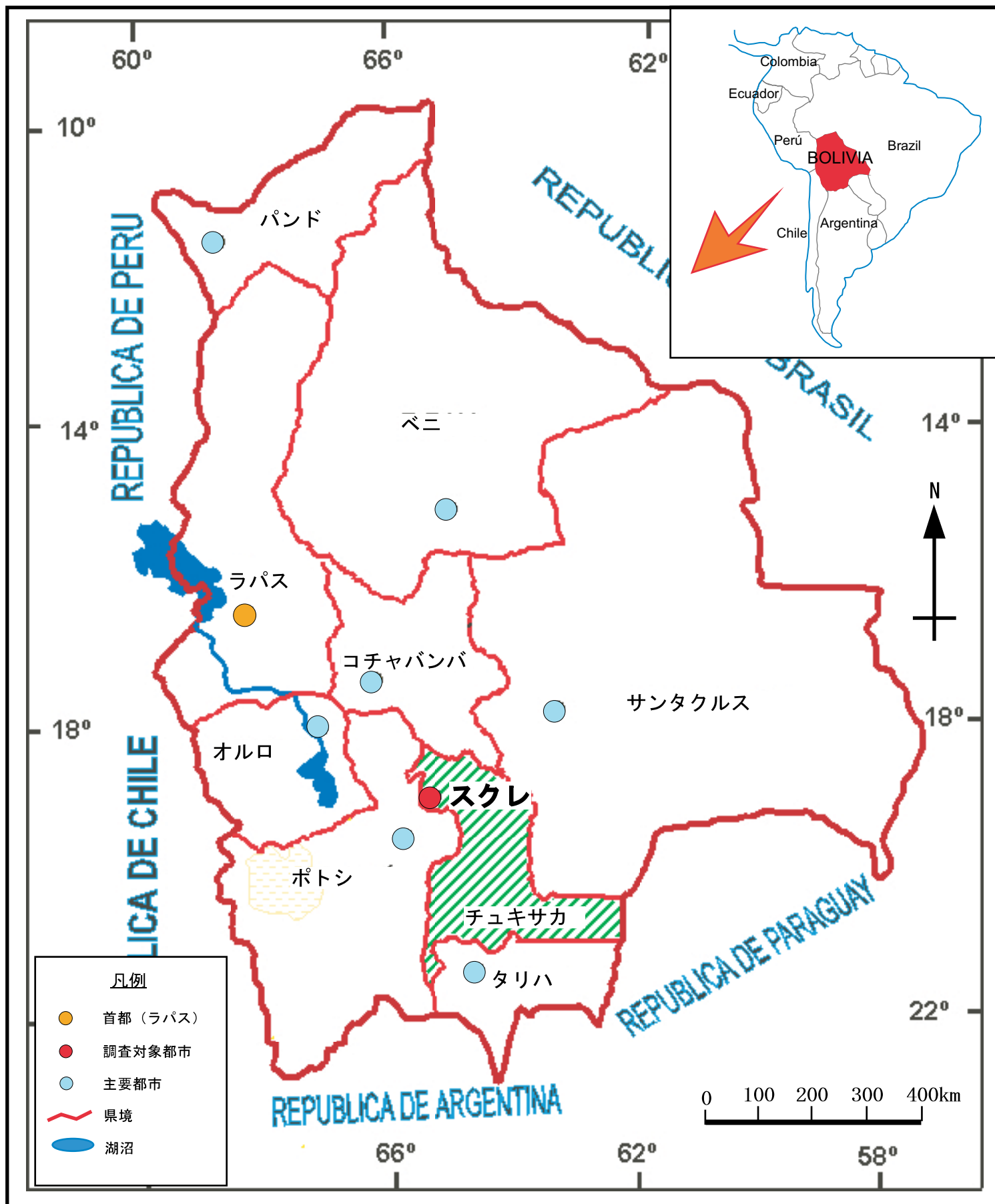
都市周辺部の高配水区には 5 か所のポンプ場により送水を行っているが、サンタカタリーナ浄水場と送水管の整備により自然流下による送水が可能となり、ポンプ場が不要となることから電力支出が削減される。運転維持管理費が軽減され ELAPAS の経営改善にも寄与する。

5. 留意事項

Kfw は 2010 年 3 月現在、本案件の F/S 実施に向けてコンサルタントを選定中であり、契約が済み次第 6 ヶ月から 9 ヶ月間の F/S を実施する予定である。その後、政府間合意を行い、D/D(詳細設計)を実施する。日本側の事業実施による効果を見出すためには Kfw 側の事業実施が前提条件となるため、Kfw の事業進捗に十分に留意し案件を進める必要がある。

2009 年、同国の水道規制機関が SISAB(水道事業監理局)から AAPS(飲料水・基礎衛生認可局)に名称変更し、水道事業体に対するコンセッション契約をライセンスまたはレジスターという社会的側面の配慮を前提とした許認可制に移行しつつある。スクレ市においても本年 6 月にライセンスを発行すると報告されており、これまで以上に地域に即した安全で安定した水の供給事業が望まれる。

以上



調査対象サイト位置図