

略語一覧表

EU:	Energy Unit
EIA:	Environmental Impact Assessment
GWh:	Giga-watt hour
JICA:	Japan International Cooperation Agency
kW:	Kilowatt
kWh:	Kilowatt hour
MLGM:	Ministry of Lands, Geology and Mines, Energy and Environment
MW:	Megawatt
TOR:	Terms of Reference
UNELCO:	Union Electrique du Vanuatu

目 次

調査対象サイト位置図

関連写真

略語一覧表

第1章 調査結果要約	1
第2章 調査概要	2
2.1 調査の背景	2
2.2 調査目的及び方法	2
2.3 調査団の構成	3
2.4 調査日程及び主要面談者	3
第3章 調査結果概要	4
3.1 流量・水質調査	4
3.2 水棲生物調査	4
3.3 植生調査	4
3.4 導水路の地滑り調査	5
3.5 土地問題調査	6
3.6 ラップアップミーティング	6
第4章 結論・提言	7
4.1 協力内容	7
4.2 環境社会配慮	7
4.3 基本設計調査に際し留意すべき事項・提言等	10

添付資料

1. ステークホルダーミーティング出席者リスト
2. ラップアップミーティング用レジュメ
3. バヌアツ国政府側の本プロジェクトの課題に対する対応報告
4. 水棲動物個体数データ
5. サラカタ川水力発電所敷地測量結果
6. 土地問題承諾書
7. UNELCO による導水路流量測定結果
8. バヌアツ国政府作成環境社会配慮報告書（2005年11月）
“Report of the Monitoring / Mitigation on Social and Environmental
Consideration on the Sarakata Hydropower Project”

第1章 調査結果要約

わが国は1993～1994年にかけて、無償資金協力によりバヌアツ国セント島にサラカタ川水力発電所（出600 kW）を建設した。セント島の電力供給は、サラカタ川水力発電所を除いて、ほぼすべてディーゼル発電に依存しており、燃料油の輸入が大きな負担となっている。今後さらに増加する電力需要を賄うため、バヌアツ国政府はわが国に対し無償資金協力によるサラカタ川水力発電所の600 kW水車発電機の増設を要請してきた。

これを受けて、わが国は2004年7～8月にかけて予備調査団を現地に派遣したが、複数の問題点が確認されたため環境影響評価書の作成を求め、バヌアツ国側からは2005年末に最終報告書が提出された。

しかしながら、同報告書内容には数多くの疑問点があったことから、本調査により現地調査を実施し事実関係を確認することとなった。

主な調査結果については、次のとおりである。

（1）取水施設から水力発電所施設までのサラカタ川減水区間に水棲動物が生息していること、また右岸の熱帯林には保全すべき植物が生息していることを確認したが、水車発電機の増設による影響は、取水量を適正に管理し、現状と同などもしくはそれ以上の流量が確保すれば、自然環境面に深刻な影響を与えないことを確認した。

（2）水力発電所の敷地の賃貸を巡り地権者（ステークホルダー）と係争中であった土地問題については、バヌアツ国政府とステークホルダーの間で協議が行われ、結論として問題解決までの期間、ステークホルダーが当該土地の管理権を政府に委任したことなどを確認した。また、聞き取り調査によりステークホルダーは本プロジェクトの実現を要望していることも併せ確認し、社会環境（社会配慮）面でも問題無いことを確認した。

（3）他方、導水路左岸の地滑りは前回予備調査時よりも深刻な状況にあることが確認された。バヌアツ国側は前回予備調査時の協議書に基づき、バヌアツ国政府が復旧対策工として導水路に沿って発生しているクラックの埋め戻しとビニールシートによる雨水進入対策等を実施していたものの、状況のさらなる悪化により、当初想定のパヌアツ国側で対応可能な復旧対策工では技術的に限界があり、抜本的な対策が急務となっていることが確認された。導水路は急峻な地形を切り土して設置されたものであり、もともと雨季の降雨による地盤の緩みと定期的に発生する地震の影響を受けやすい環境にあった。

さらに、これまで取水量が定量的にモニタリングされておらず、雨季には既存水力発電設備（600 kW）用としては必要ない過大な水量（予備調査時には導水路の流量断面積のほぼ100%）が流され続けた結果、湾曲部に長期かつ反復的な応力負荷がかかり、最悪の場合、導水路の一部が地盤の崩落によって破壊される恐れがある状態に陥っている。

このまま放置すれば、雨季の豪雨及び1年間に数回発生する地震などの影響により400～500m幅で大規模な地滑りが発生し、導水路が破壊される懸念があるため、バヌアツ国政府では対応困難な本格復旧、即ち、恒久的な崩壊防止対策工が必要となるため、基本設計調査では慎重に対策を検討する必要がある。

第2章 調査概要

2.1 調査の背景

バヌアツ国は、首都ポートビラが位置するエファテ島、サント島等の主要な12島とその他約70の島々からなる面積約1.2万km²、人口約21.5万人（2004年）の南太平洋の島嶼国である。

バヌアツ国内の電力系統整備による電化は、全人口の20%が居住する首都ポートビラと本要請プロジェクトの直接裨益地域であるサント島ルガンビル等の都市部のみであるが、電源はディーゼル発電に依存しており、燃料油の輸入が同国国家経済にとって大きな負担となっていた。

こうした状況に鑑み、わが国は1993～1994年に無償資金協力「サント島サラカタ川水力発電所建設計画」を実施し、サント島に出力600kWの発電所を整備し、サント島における脱ディーゼル発電に大きく寄与してきた。

他方、バヌアツ国側もサラカタ川水力発電所の売電収入から運営・維持管理費用等の必要経費を差し引いた純益を「収益金（Sarakata Savings）」として積み立て、これを用いてルガンビル地域の電化促進（電力料金補助を含む）、太陽光発電等の独立電源系の設置による地方電化の促進及び電源開発にかかる各種調査等を実施してきた。

これら取り組みの結果、ルガンビル地域の電化率は1994年の約40%から2003年には89%に達し、間もなく電化が完了する等、上記無償資金協力による効果の発現が、前回予備調査によって確認されている。

他方、電化率の向上により、電力量は2001年までは年率10%程度伸び、2002年大口需要家の自家発電への切り替えにより一旦は落ち込んだが、2004年からは再び約5%以上の伸びを見せる等旺盛な電力需要がある一方で、水力発電所の定格容量不足により、これを賄いきれず、再びディーゼル発電に頼らざるを得ない状況に陥っていることを踏まえ、バヌアツ国政府はわが国に対し、無償資金協力による600kWの増設を要請してきた。

これを受けて、わが国は2004年7～8月に予備調査団を現地に派遣し前回無償資金協力の成果の確認、本件要請内容の妥当性などを調査した。その結果、以下の3点が問題点として確認されたため環境影響評価書（以下、EIA）の指示書（以下、TOR）を先方政府に提示し、TORへの対応及びわが国への経過・結果報告を求めた。

- (1) 発電所の敷地にかかる土地係争問題
- (2) 増設に伴う取水量の増大による下流生態系への影響
- (3) 取水口～発電所間の導水路における地滑り対策

バヌアツ国側より2005年末に最終報告書が提出されたが、同報告書内容には数多くの疑問点があり、本報告書の提出をもって直ちに基本設計調査実施の前提条件が満たされたと考えることはできず、裏付けの確認が必要と判断された。

よって、本調査は現地調査を通じて最終報告書の内容を検証し、基本設計調査実施の前提条件である環境社会配慮事項について適切な対応が取られているか否かを確認することを目的して実施した。

2.2 調査目的及び方法

本調査は、予備調査Ⅱとして、現地調査により基本設計調査実施の前提条件である環境社会配慮事項に対するバヌアツ国側の対応状況を確認・検証することを目的し、以下の方法で調査を実施した。

- (1) バヌアツ国提出レポートのレビュー
- (2) 事前質問票の送付
- (3) 現地における関係機関へのヒアリング及び資料収集

- (4) 現地踏査
- (5) 土地係争問題ステークホルダーミーティングによる関係者の意見拝聴
- (6) ラップアップミーティングによる関係機関との調査結果の合意

2.3 調査団の構成

調査団員名	担当分野	所 属
中沢 信之	境社会配慮	イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社

2.4 調査日程及び主要面談者

調査は2006年3月12日より3月23日まで実施された。調査概要及び主要面談者は下表のとおり。

月日	曜日	時間	工程
3月12日	日	20:55	成田初 (SB801) (ヌメア経由)
3月13日	月	17:35	ポートビラ着 (SB232)
3月14日	火	9:00	JICA バスアツ駐在員事務所と打合せ
		13:30	Ministry of Land, Geology and Mines (MLGM)表敬 (Mr. Russel Nari, Director General)
		14:00	Energy Unit (Mr. Leo Moli, Acting Director) 及び Environmental Unit (Mr. Ernest Bani, Principal Environment Officer) と協議
		15:00	Mines and Water Resources と協議 (Mr. Erickson Sami, Acting Director, Department of Geology)
		16:00	Department of Finance と協議 (Mr. Benjamin Shing, Director)
3月15日	水	9:00	UNELCO と協議 (Mr. Jean Channel, Managing Director)
		14:00	Energy Unit と協議 (Mr. Leo Moli, Principal Energy Officer)
3月16日	木	7:00	ポートビラ発 (NF216)
		8:05	サント島ルガンビル着
		9:00	UNELCO Santo (Mr. Stéphane Garlopeau, Area Manager) 及び UNELCO Port Villa (Mr. Fransoir Py, Manager of Rural Electric Electrification) と協議 及び現地調査
		14:00	土地問題に関するステイクホルダーミーティングに参加 (Mr. Russel Nari, Mr. Jesse Benjamin and Mr. Jesse Benjamin (MLGM))
3月17日	金	AM/PM	水質モニタリング地点の現地調査
3月18日	土	AM	現地調査及びデータ収集
		17:25	ルガンビル発 (NF209)
		18:20	ポートビラ着
3月19日	日	AM/PM	資料整理・作成
3月20日	月	9:00	Fisheries Dept. と協議 (Mr. Robert Jimmy)
		10:00	Forestry Dept. と協議 (Mr. Raxon Viranamangga)

		PM	ラップアップミーティング用資料作成
3月21日	火	9:00	JICA バヌアツ事務所にてラップアップミーティング 参加者:江畑首席駐在員 (JICA バヌアツ駐在員事務所), Mr. Leo Moli (Energy Unit), Mr. Robert Jimmy (Fisheries Department), Mr. Jean Channel (UNELCO)
3月22日	水	9:00	JICA バヌアツ駐在員事務所に報告
		15:30	ポートビラ発 (QF376) (シドニー経由)
3月23日	木	18:00	成田着

第3章 調査結果概要

3.1 流量・水質調査

バヌアツ国側の EIA では TOR で示した調査地点位置及び調査時期が異なっており、記載された流量データは適切とはいえないものであった。

乾季を中心としたサラカタ川及び導水路における流量の連続測定（モニタリング）の重要性についてバヌアツ国側に再度認識を徹底させ、600 kW の設備増設後の乾季における取水量管理のベースとなるデータを取得させる必要がある。流量モニタリング装置は既に撤去されていることから、次回の乾季までに再設置しモニタリングを実施するよう、今次調査で申し入れを行っており、基本設計調査時にこれを確認する必要がある。

3.2 水棲生物調査

サイト周辺の水棲動物はバヌアツによく見られるハゼ類が主体で、特に保護を必要とする水棲動物は見られなかった。個体数は他の河川におけるデータがないための評価できないが、取水施設背後のダム湖が最大であり、サラカタ滝下流及び発電施設下流でも相当数の水棲生物が生息していたが、乾季における取水量を適切に管理することで増設後も影響はほとんど無いと考えられる。

3.3 植生調査

発電所左岸に広がる熱帯雨林は自然の状態で保全されており、表 2 のような固有種も見られ、保全の必要があることが分かった。したがって、乾季におけるサラカタ川の流量は下流生態系保全のため現状を下回ることはないように配慮する必要があるため、3.1 の水量データを取得し、3.2 と同様に乾季の取水量を適切に管理することが重要となる。

また、森林局は導水路右岸からの濁水の流入を防ぐため、植樹及び根の深い草本を裸地に植え、さらにネットを土壤浸食の激しい部分に設置し、植栽については今後も継続して行う予定である。

特に Vetiver grass を裸地に植栽する計画は、この植物が 75cm 程度の高さにまで成長して直立する特性を有することから、熱帯地方では道路の土壤浸食防止用に広く使用されており、適切な植物種を選択であると評価される（下記写真参照）。

なお、Vetiver grass はサント島の固有種ではないが、イネ科多年草の陽性植物であり、日陰では生育しないことから植物侵入種とはならないとのことである。しかしながら、土壤浸食防止ネットについては適切に管理されておらずほとんど効果がない状況である。このネットの管理は UNELCO が行うこととなっていたため、基本設計調査時にはバヌアツ国政府に委託業務として管理を徹底させるよう申し入れる必要がある。



タイ国での土壌流出防止用に植えられた Vetiver grass の例（インターネットより引用）

表 2 左岸熱帯林確認された貴重種リスト

科 (Family)	属 (Genus)	種 (Species)	分類 (Distribution)
Agavaceae	Coryline	fruiticosa	固有種 (Endemic)
Araliaceae	Meryta	neo-ebudicum	固有種 (Endemic)
Myrsinaceae	Maesa	ambrymensis	固有種 (Endemic)
Rubiaceae	Psychotria	aneityensis	固有種 (Endemic)
Araceae	Calamus	vanuatuensis	固有種 (Endemic)
Meliaceae	Chisocheton	rex	固有種 (Endemic)
Sterculiaceae	Sterculia	banksiana	固有種 (Endemic)
Rubiaceae	Psychotria	aneityensis	固有種 (Endemic)
Orchidaceae	Dendrobium	sp (butmas)	固有種 (Endemic)
Euphorbiaceae	Endospermum	medollusum	在来種 (Native)

3.4 導水路の地滑り調査

導水路右岸（サラカタ川側）の地滑りの状況は前回予備調査を実施した 2 年前に比べ著しく進行しており、以前は見られなかった大きなクラックが右岸で複数ヶ所見られ、深刻な状況にある。また、地滑りによる段差も大きく、導水路本体にも部分的にひび割れが観察される等状況は悪化している。

バヌアツ国政府は前回予備調査時の合意に基づき、バヌアツ国側が復旧対策工として導水路に沿って発生しているクラックの埋め戻しとビニールシートによる雨水進入対策等を実施していたものの、実施時期が遅れたこともあり、状況がさらなる悪化した。その結果、当初想定の本バヌアツ国側で対応可能な復旧対策工では技術的に限界があり、抜本的な対策が急務となっていることが確認された。導水路は急峻な地形を切り土して設置されたものであり、もともと雨季の降雨による地盤の緩みと定期的に発生する地震の影響を受けやすい環境にあった。

さらに、これまで取水量が定量的にモニタリングされておらず、雨季には既存水力発電設備（600 kW）用としては必要ない過大な水量（予備調査時には導水路の流量断面積のほぼ 100%）が流され続けた結果、湾曲部に長期かつ反復的な応力負荷がかかり、最悪の場合、導水路の一部が地盤の崩落によって破壊される恐れがある状態に陥っている。このため、バヌアツ国側では対応困難な本格復旧、即ち、恒久的な崩壊防止対策工が必要となることが判明した。

3.5 土地問題調査

サラカタ川発電所は大きく分けて2つの借地上に建設されている。バヌアツ国政府が新たに測量した結果、それぞれの面積は5.44 ha 及び14.03 ha であることが判明した。5.44ha については4人の土地所有者がいることが確認されたが、その敷地境界を巡って現在も抗争中である。14.03 ha については5人がそれぞれ14.03ha 全域の所有権を主張していたが、第一審(Village Land Tribunal)において Ben Sive 氏及び Daniel Loi 氏が所有者であるという判決が出た。

しかし、他の地権主張者はこれを不満として直ちに第二審(Supreme Court of Vanuatu)に上告した。バヌアツ国政府の話では、この抗争は第三審(Island Land Tribunal)、最終審(Supreme Court of Vanuatu)までの審判を仰ぐ可能性が高いとのことであった。バヌアツ国政府は上記裁判の結果を待って正当な土地所有者にのみ適正な費用を払う方針を固めており、土地問題の完全解決にはまだ相当な時間がかかる模様である。

しかしながら、バヌアツ国政府はこれまで数回のステークホルダーミーティングを開催しており、2005年11月1日及び同年11月2日には、ステークホルダーとの間で裁判が結審するまでの期間、サラカタ川発電所の借地を政府土地管理局が管理していくという合意書を得た。この合意書により、サラカタ川水力発電所増設プロジェクトから土地係争問題を切り離すことが可能となった。

上記政府側からの報告を確認するため、3月16日にサント島ルガンビル市においてステークホルダーミーティングを開催した。出席者は20名程度で地権主張者の他、親戚、代理人等多数の関係者の参加をもって開催された。進行役は Mr. Russel Nari (Director General of MLGM) が勤め、現地語で行われた。会議の中で7人が発言したが、内容はほとんど同様に「我々の土地問題は裁判で決めるので、発電所増設プロジェクトを早く進めて欲しい。」というものであった。会議中は終始穏やかに進行し、本プロジェクトに対する批判的・な雰囲気はまったく感じられなかった。

バヌアツ国政府は今後もステークホルダーミーティングを継続していくとのことであり、土地係争問題は解決向かっているといえ、本プロジェクトの阻害要因とはならないと考える。

3.6 ラップアップミーティング

3月21日に JICA 事務所にてラップアップミーティングを行い、Mr. Leo Moli, Acting Director of Energy (本プロジェクトの政府側責任者)、Robert Jimmy, Principal Fisheries Biologist、Mr. Jean Channel, Managing Director of UNELCO、江畑 JICA バヌアツ首席駐在員が出席した。

会議は江畑首席駐在員を進行役とし、「Fact Findings Report」(添付資料2)を提示のうえ、事実関係の協議を行った結果、一部訂正はあったものの全体的には同レポートを事実として確認した。

「Fact Findings Report」の中に盛り込んだ提言は以下の通りである。

- (1) 流量観測を速やかに再実施すべきであり、最低でも導水路及び発電施設下流にモニタリングポイントを設けること。
- (2) 流量モニタリングはバヌアツ国政府からの要請に基づき、UNELCO が日常の点検業務の一環としてエネルギー実施すべきであること。
- (3) 取水量は導水路への負荷を押さえるため発電に必要な最低水量とすべきであること(自然環境への影響を最小化する観点からも取水量管理は重要であること)。
- (4) バヌアツ国政府及び UNELCO は共同で流量モニタリング計画を作成すること。
- (5) 土壌流出及び地滑り対策を早急に推進すること。

以上の提言に対し、UNELCO はモニタリングポイントを変更して精度の高い方法を検討し、早期にモニタリングを開始する旨確約した。政府側は添付資料 3 に示す資料を提出し、これまでのバヌアツ国政府側の活動を詳細に説明するとともに、導水路の地滑り対策工の遅れや流量モニタリングの実施方法に問題はあったものの、本プロジェクトをわが国無償資金協力で実施する場合の大きな懸念事項土地係争問題については、誠意を持って地権者と協議を重ね、解決の方向に導いた旨を説明した。

第 4 章 結論・提言

4.1 協力内容

基本設計調査を実施する場合に調査対象となるコンポーネントは以下のとおりである。

- (1) 600 kW 水力発電用タービン 1 基
- (2) 750 kVA 発電機 1 基
- (3) 発電設備関連付帯設備 1 lot
- (4) 導水路の増設（ヘッドタンク～発電設備間）
- (5) 発電所建屋の拡張
- (6) 既設水力発電設備（1 及び 2 号機）の制御装置の取替え
- (7) 既設水力発電設備の点検・修理（導水路を含む）

上記要請コンポーネントのうち、既設水力発電設備関連の機材及び発電所建屋の拡張については、必要最小限の範囲となるよう、充分留意する必要がある。

他方、導水路の点検・修理（崩落防止対策工の実施）については、全長約 1.0 km のうち、約 0.5 km が対象になると想定されるが、水力発電所の生命線ともいえる重要な改修となるため、慎重に調査する必要がある。

4.2 環境社会配慮

2 回の予備調査を通じて以下のとおり自然環境及び社会環境上の問題点はほとんど無いことを確認したため、環境社会配慮は完了したと云える。所謂環境管理計画等でフォローすべき事項については、基本設計調査以降のステージで検討することで問題無いと考える。

(1) 自然環境に対する影響は取水量のモニタリング等の適切な対策が講じられる限り、重大な影響を及ぼす問題は発生しないことを確認した。

(2) 社会環境については、最大の問題であった土地係争問題は解決の方向に向かっており、また、地権者の本プロジェクトに対する期待も大きいことから、わが国無償資金協力を実施するうえでの支障とはならないことを確認した。

(3) その他の環境社会配慮事項として検討した「既存の社会インフラや社会サービス」及び「雇用や生計手段などの地域経済」については、サラカタ川水力発電所の発電能力向上を考慮した地域開発基本計画や土木工事における適切な労働者雇用計画を策定する必要があることから、基本設計調査時にこれらを確認・対応することとする。

表 第1回及び第2回予備調査におけるスコアリングマトリックスの比較

番号	環境影響因子	予想される環境影響及びその対策	
		第1回予備調査 (2004年11月実施)	第2回予備調査 (2006年3月実施)
		評価	評価
社会環境			
1	地域内の利害対立	B サラカタ川水力発電所借地問題の長期化に伴う政府・住民対立が激化する可能性があるため、バヌアツ政府による問題解決のための積極的対応を推進する必要がある	C 誰が正当な土地所有者であるかは、現在裁判所で争われている。バヌアツ政府は、最終的に土地所有者が決定された後、正式な所有者にのみこれまでの借料も含めて正当な補償金を支払うこととなった。スラカタ川水力発電所は裁判所の結果が出るまでの期間、サラカタ川水力発電所敷地を政府土地管理局の管理に委ねることに合意した。
2	既存の社会インフラや社会サービス	B サラカタ川水力発電所の発電能力の増大により、UNELCOの既存ディーゼル発電所稼働計画、サラカタ基金などに影響があることから、サラカタ川水力発電所の発電能力向上を考慮した地域開発基本計画を策定する必要がある。	C 同左
3	雇用や生計手段などの地域経済	B 土木工事において労働者雇用時に雇用機会獲得のための紛争が起きる可能性があるため、適切な労働者雇用計画を策定し、公表する必要がある。	C 同左
自然環境			
4	水質汚濁	B 土工事に伴う濁水の発生の可能性があるため、濁水発生防止対策の策定、工事期間中の水質・流量モニタリングが必要である。発電機増設により取水量が増加するため、分流区間（取水施設ー発電所）の流量低下が懸念される。同区間には優れた景観のサラカタ滝、左岸には熱帯自然林などがあり、乾季においても同区間の流量を維持する必要がある。そのためには水質・流量データベースの構築、収集維持流量の検討、流量管理システムの構築が必要である。	C 前回の予備調査から3回の流量測定が行われているが、調査地点配置、調査時期などに問題があり、改めてバヌアツ政府及びUNELCOが流量モニタリングを速やかに開始することになった。これらの約束が実施されれば、適正な取水量及び維持流量が確保されるであろう。また、分流区間及び発電所下流には貴重な水生生物は生息していないことから、工事期間中の水質汚濁対策が適正に実施される限り大きな問題は生じない。

		予想される環境影響及びその対策	
番号	環境影響因子	評価	評価
			第2回予備調査 (2006年3月実施)
			第1回予備調査 (2004年11月実施)
5	生物・生態系	B	<p>土工事に伴う濁水の発生及び分流量間の流量低下により生物・生態系への影響が考えられるため、分流量間及び発電所下流域における水生生物データを収集する必要がある。また、工事期間中の生物モニタリングも必要である。</p>
6	景観保全	B	<p>分流量間の流量低下に伴うサラカタ滝の景観への負の影響が考えられるため、同区間の維持流量を確保する必要がある。</p>
		C	<p>サラカタ川左岸の熱帯自然林に固有生物種が複数観察された。しかしながら、これらはすべて左岸断崖頂上付近に生息しており、サラカタ川の維持流量が適正に管理される限り大きな影響は生じない。分流量間及び発電所下流には貴重な水生生物は生息していない</p>
		C	<p>サラカタ川の維持流量が適正に管理される限りサラカタ滝の景観に大きな影響は生じない。</p>

*A: 重大な影響が予想される。 B: ある程度の影響が予想される。 C: 影響はほとんど無いもしくは想定されない。

4.3 基本設計調査に際し留意すべき事項・提言等

以下の点を調査のポイントとし、基本設計調査を実施すべきと考える。

(1) 導水路の本格復旧については、建設当時の設計及び施工状況、年間降雨量及び地震発生回数・規模、バヌアツ国側による緊急対策工の実施状況等を確認のうえ、恒久的な崩落防止対策工を検討したうえで、適切な計画を立案すること。

(2) 水力発電設備の増設については、要請された 600 kW が投入規模として適切か、サント島の電力需要を再度確認したうえで計画する。また、投入規模の検討に際しては、サラカタ川の年間流量データを十分に検証すること。

特に現状では取水量が適切かつ定量的にモニタリングされていない状況であることに加え、バヌアツ国側が実施した乾季の流量モニタリング調査の結果が不十分なものであったことが本予備調査で判明したことを踏まえ、増設に合わせた年間取水計画の立案と乾季の流量データの再取得をバヌアツ国側に求めるとともに、自然環境への配慮が適切に計画に反映されるよう技術的見地から適宜支援すること。

(3) 施工・調達計画立案にあたっては、緊急性がより高い導水路崩壊防止工を先行実施する 2 期分けを前提とする。また、海上輸送の検討にあたってはメインポートがあるエファテ島（首都ポートビラ）と要請対象サイトであるサント島の島間輸送で支障が生じることがないように輸送ルート及び港湾施設、道路等のインフラの現状と制約条件等を十分に調査し、適切に輸送計画に反映すること。

(4) サラカタ川水力発電所の運営・維持管理は、現在実施機関である資源・土地・エネルギー省エネルギー局（以下、「エネルギー局」）がフランス系企業である UNELCO に委託する形で実施されている。委託契約は 2010 年までの予定であり、その後は入札による業者選定が実施される予定であるが、水力発電設備増設の工程を考慮すると、完工直前もしくは直後に業者が変更となる可能性もあり、エネルギー局主導による水力発電所の施設管理が極めて重要となることから、資産管理台帳の整備・活用状況並びにわが国無償資金協力で整備する資産の所有権が実施機関により適切に管理されることを確認すること。

添付資料

1. ステークホルダーミーティング出席者リスト
2. ラップアップミーティング用レジュメ
3. バヌアツ国政府側の本プロジェクトの課題に対する対応報告
4. 水棲動物個体数データ
5. サラカタ川水力発電所敷地測量結果
6. 土地問題承諾書
7. UNELCO による導水路流量測定結果
8. バヌアツ国政府作成環境社会配慮報告書（2005年11月）
“Report of the Monitoring / Mitigation on Social and Environmental Consideration on the Sarakata Hydropower Project”

1. ステークホルダーミーティング出席者リスト

SANTO HYDRO POWER OWNERS MEETING.

Venue: Lands Department Building, Unity Park, Luganville Santo

Time: 14:15 pm to 15:15 pm

Witnesses: Director of MLGM; Mr. Russel Nari

Energy Unit: Mr. Jesse Benjamin, Mr. Seru Sinumila

Head Land Tribunal: Mr. Alicktta Vuti

Name of Participants.

PRV 5.2 HECTARES REPRESENTATIVES

1. Robert Tangis
2. Newman Tangis
3. Willie Tangis
4. James Tangis
5. Saniel Sul

BUSH LAND 13.9 HECTARES REPRESENTATIVES

6. Tavuie Tosu
7. Bensive Tosu
8. Amos Rau Tosu
9. Amon Tosu
10. Morrison Tosu
11. Rukon Pereifalo
12. Emil Boviar
13. Daniel Loy
14. Sakarai loi

Family Representatives

1. Mr. James Tangis representing the Tangis Family
2. Mr. Sakarai representing the Daniel Loy Family
3. Mr. Amos Rau representing the Tosu Family
- 4 Mr. Rukon Perei representing the Perei family
5. Mr. Saniel Sul representing the Sul family
6. Mr. Emil Bovias representing the Boviar family

Absents: The Toaserekite Family

2. ラップアップミーティング用レジュメ

Fact Findings
of
The Monitoring/Mitigation, Social and Environmental Considerations
The Sarakata Hydro Power Project 3rd Stage

March 21, 2006

JICA Preparatory Study Team

Nobuyuki Nakazawa

This draft report provides the results of the fact finding study of the social and environmental key issues, which were recognized in the last preparatory study of the Project for the Sarakata River Hydroelectric Power Development (3rd Stage) conducted in 2004 August. The fact finding study was conducted from March 14 to March 20 by the environmental consultant Nobuyuki Nakazawa dispatched by JICA.

I. Fact Findings based on the questionnaire sent before the study

1. Hydrology and Water Quality Study

- 1) There is no monitoring data on the flow of the intake channel.
- 2) There is a possibility to take too much volume of the river water into the channel.
- 3) There is a possibility that too much intake volume facilitates the land slide due to its heavy weight, and strong water and flow pressure to the channel.
- 4) The monitoring points were not allocated adequately in the Sarakata River.
- 5) The monitoring equipment has been already removed from all the monitoring points.
- 6) There is no detailed plan to monitor the flow in the Sarakata River and the intake channel at present.

2. Aquatic Life Study

- 7) Endangered and/or precious species to be conserved were not found by the site survey.
- 8) It is difficult to evaluate the abundance of aquatic species and biodiversity at the monitoring points, because of the lack of the biological data on the other rivers in Santo.

3. Vegetation Study

- 9) The following precious species for conservation were found in the tropical virgin forest located at the left side of the Sarakata River.

Confirmed Precious Species for Conservation

Family	Genus	Species	Distribution
Agavaceae	Coryline	fruiticosa	Endemic
Araliaceae	Meryta	neo-ebudicum	Endemic
Myrsinaceae	Maesa	ambrymensis	Endemic
Rubiaceae	Psychotria	aneityensis	Endemic
Araceae	Calamus	vanuatuensis	Endemic
Meliaceae	Chisocheton	rex	Endemic
Sterculiaceae	Sterculia	banksiana	Endemic
Rubiaceae	Psychotria	aneityensis	Endemic
Orchidaceae	Dendrobium	sp (Butmas)	Endemic
Euphorbiaceae	Endospermum	medollusum	Native

- 10) These precious species grow around the top of the natural cliff.
- 11) Once the depletion of the river water between the weir and the power house occurs in dry season, the negative impact on these species is expected due to the gradual destruction of the ecosystem from the river side to the top of the cliff.
- 12) The Department of Forests is planning to conduct the countermeasure against erosion as follows:

[Soil Enrichment planting]

- Date: 10-14 June 2006
- Field marking of planting layout
- Species selection
- Planting

- 13) Vetiver grass will be planted on the exposed red soil above the head tank like below:

[Vetiver grass planting]

- Date: 3- 7 June 2006
- Planting of vetiver grass

4. Land Slide and Land Crack Control

- 14) The soil entrapment was constructed along the channel. However, this entrapment was not well managed (Photo 1). UNELCO has a responsibility to do the maintenance of the soil entrapment.

- 15) The land slide risk has been largely increasing. Some parts of the channel were completely isolated from the soil (Photo 2).
- 16) The temporary civil work to delay the landslide has been conducted at some points since last week (Photo 3). However, the landslide can not be prevented only by such temporary countermeasures. The fundamental civil work must be needed to prevent the landslide.
- 17) The large scale landslide can be triggered off by almost anything.
- 18) The Government has been looking for the grant aid for the long term prevention works. The Vanuatu Government needs the Japanese grant aid.

5. Land Lease Issues

- 19) The Sarakata Hydropower Project area consists of two parcels of lands. One parcel of land is about 5.44 ha and the other is about 14.03 ha as the result of the land survey newly conducted.
- 20) Regarding the 5.44 ha land, four families are the custom owners but their individual land boundaries have clearly marked out not yet.
- 21) Regarding the 14.03 ha land, five people are the land claimers. They insist that the whole land belongs to each of them. Their dispute was taken to the first court (Village Land Tribunal). The decision of the court was that the 14.03 ha belongs to Ben Sive Family & Daniel Loi Family. The claiming people appealed to the second court (Area Land Tribunal).
- 22) Even if the second court made a ruling, the claimants will appeal to the third court (Island Land Tribunal) and then to the final judgment (Supreme Court of Vanuatu).
- 23) The Government has already valued the two pieces of land. These values are to be negotiated directly with the rightful person that is identified by the court. Therefore, any compensation value plus the annual land rents will be negotiated with the rightful owner but not with all claimants.
- 24) The stakeholders' conference was held at the Land Department Building, Luganville in Santo in March 16, 2006. The attendants include the landowner assertors, their relatives and families (annex 1).
- 25) This conference was conducted in the form of free discussion by the lead of Mr. Russel Nari, Director General of MLGM.

- 26) Seven attendants expressed their opinions at the conference. Their opinions were almost same with each other: such as 1) The Sarakata hydro project should be implemented apart from the land issue, because this project is one of the most important projects in Vanuatu, 2) The land issue should be solved by the law court, and 3) The stakeholders never cause problems.
- 27) Mr. Russel Nari promised to continue the stakeholders' conference to the completion of the land issue.

II. Result and Recommendation

- 28) The flow monitoring should start as soon as possible, setting the monitoring points including the channel and downstream from the power house before the confluence of any other tributaries.
- 29) The flow monitoring should be conducted by UNELCO in daily basis as one of the maintenance works.
- 30) The intake volume should be minimized to decrease the water weight and pressure to the channel.
- 31) The Government and UNELCO should make a monitoring plan as soon as possible.
- 32) The countermeasures to prevent the erosion and the land slide should be proceeded as soon as possible.
- 33) The results of this fact findings will be conveyed to the JICA headquarter office.

END



The entrapment was not well managed (Photo 1)



Some parts of the channel were completely isolated from the soil (Photo 2)



The temporary civil work t has been conducted at some points since last week (Photo 3).

3. バヌアツ国政府側の本プロジェクトの課題に対する対応報告

(Mr. Leo Mori, Energy Unit 提出: 2006年3月21日)

INFORMATION REQUIRED BY JICA

The 3rd Stage Development of the Sarakata Hydropower Project is currently the priority project for implementation by the Government of Vanuatu. Following the Government's policy decision to have this project as a national priority, a request for funding assistance was forwarded to the Government of Japan. As a follow-up of this request, in September 2004, the Government of Japan through JICA dispatched a team of experts on a preliminary fact finding mission to Vanuatu. This JICA team undertook several field visits and held discussions with relevant Vanuatu Government Authorities and UNELCO.

At the end of the discussions and field visits, a Minutes of Discussions was signed which formed the basis for future collaboration on this project. This Minutes of Discussions required that the Government of Vanuatu undertake some necessary studies to evaluate the environmental and social issues of the project. A Technical Advisory Group (TAG) was formed and undertook the studies on the following issues:

1. Hydrology and Water Quality
2. Aquatic Life
3. Vegetation
4. Land Slides and Land Cracks
5. Land Lease

A compiled report of the studies was written and forwarded to JICA on November 2005. Based on this report, additional information was again required by JICA. As such, a JICA Consultant was dispatched to Vanuatu on 13th March 2006 to visit site and collect the additional information required.

The JICA Consultant had met with the authorities who undertook the studies. He also traveled to the project site where the studies were made. If not all, but some of the additional information required was collected.

This short brief is to give a summary of the efforts made by the Government of Vanuatu and the difficulties faced and what counter measures have been made or is planned for implementation whenever the resources are available.

1. Hydrology and Water Quality Study:

Activity	Effort Made	Difficulties & Counter Measures
<p><u>Hydrology:</u></p> <p>Water Level & Staff Gauge: →</p> <p>Automatic Rain Gauge & Totalizer: →</p> <p>Months of Data Collection: →</p> <p>Flow Measurement in the Intake Channel: →</p>	<ul style="list-style-type: none"> - On 24th of January 2005, works began on installation of three (3) water level recording stations. - The stations were installed at three different locations along the river. <ul style="list-style-type: none"> - 1st Station is located 1.3 km from the weir and 1.5 km from Fanafo village. This station is given the name Fanafo. - 2nd Station is located in the river 250 m downstream from the weir. This station is called Fanadam. - 3rd Station is located next to the Power House and is called Fanafall. - There is only one (1) Automatic Rain Gauge installed. This is installed with the Fanafo Water Level Recorder. - After installations of these recording machines, data were collected in March, April & July of 2005. Even though the machines are still operational today, data were collected for only these three (3) months to meet reporting deadline to JICA. Data for other months are collected and kept in the Hydrology Department. - To get the amount of water flowing along the intake Channel, one has to get the amount of water flow at the Fanafall Recording Station next to the Power House and deduct from it the amount of water flow at the Fanadam Recording Station. 	<ul style="list-style-type: none"> - Budget: Due to budget constraints, the Government could not completed the flow & level measurements by December 2004 as required by JICA. However, by early January 2005, a budget was made available and thus the recording stations were purchased, installed and data began to be collected. - Malfunction of Recording Stations: Fanafo station was not recording data effectively after installation due to malfunction of the current meter. This has been fixed during the March 2005 visit to the station. In the July 2005 visit to this station it was found that this station was also disturbed by flooding. However, the logger was reset and it recording well again. - Intake Flow Measurement: There is no daily measurement of the water volume in the Intake Channel due to unclear responsibility between UNELCO & Government. However, now it is known that UNELCO takes this responsibility, Government will instruct UNELCO to perform this duty on a daily basis. - Very Dry Season: There may be in the future that the country experience long period of dry season and if this happens, it is possible that the amount of water level in the river will drop. If this happens,

Activity	Effort Made	Difficulties & Counter Measures
		UNELCO will reduce the amount of flow intake into the power house to allow water to continue flowing along the natural river bed.
<u>Water Quality Test:</u> →	- Water Quality Tests have been performed during every visits made to the recording stations.	

2. Aquatic Life Study:

Activity	Effort Made	Difficulties & Counter Measures
Aquatic Life Study: →	- Studies on the Aquatic Life in the river were conducted on two (2) different times. The first one being conducted in February 2005 when the weather is hot and rainy and the second one conducted in July 2005 when the weather is cool and sunny. The studies were conducted in three (3) spots between the weir and the power house	<ul style="list-style-type: none"> - There was no similar study conducted before the construction of the project, therefore, it was not possible to compare the present findings against any past studies. - There is evidence of land sliding into the river. If an occurrence of larger land sliding takes place, it may affect the aquatic life in the river. Government is seeking assistance to construct permanent measures to prevent this land sliding. The permanent measures are very expensive and it is difficult to find such available fundings but the Government is trying its best. - The project area is a restricted area which the public is not allowed to enter without permission. In this case fishing is not allowed in the part of the river that is inside the project restricted area. However, an awareness to the local people in the area will be conducted and also monitoring of the Aquatic Life will continue at selected times.

3. Vegetation Study:

Activity	Effort Made	Difficulties & Counter Measures
<p>Vegetation Study: →</p> <p>Soil Enrichment for <u>Soil</u> Erosion Control: →</p>	<ul style="list-style-type: none"> - The Vegetation Study was conducted on February 2005 for a period of ten (10) days. - The first two (2) days of this study was a reconnaissance survey to determine sampling and intensity. Out of this survey, four (4) vegetation types were identified within the study area: <ul style="list-style-type: none"> - Virgin Forests - Disturbed Forests - River Bank Vegetation - Man-made Cliff Vegetation - The study have identified the type of spices in the area and calculated their density, cover and frequency. - The works on this Soil Enrichment for Soil Erosion Control was done on July 2005 along parts of the slope towards the water channel. - Plant seedlings such as Mahogany, Natora & Palm were transported from South of Santo to the project site and were planted in areas where there are land slides. - There was also the construction of soil entrapment where soil erosion occurred. 	<ul style="list-style-type: none"> - There was no similar study conducted in the area before the construction, therefore, it was not possible to compare the present findings against any past studies. However, this study is important for the long term monitoring of the vegetation in the project area. - Because of limited budget for the study, the areas before the weir have not been studied. These areas will be studied once funds can be secured. - There is evidence of soil erosion and small minor land slides along portion of the slope towards the water channel. To prevent these erosion and land slides, deep-rooted plants have been planted and will be monitored. However, some exposed areas still needs to be planted with Vetiva grass. This grass is not found around Luganville. This grass will be sent from Vila to Santo when funds can be made available. - While the population is increasing there will be more pressure put on the forests for fire-wood and logging or wood for timber. An awareness program will be conducted in the villages surrounding the project area or in the hydro catchment area on how to properly manage the forests to ensure water quality and quantity is sustained. - Government will instruct UNELCO to maintain in satisfactory condition the vegetation in the project are and the soil entrapment.

4. Major Land Slides and Land Cracks:

Activity	Effort Made	Difficulties & Counter Measures
<p><u>Major Land Slides & Land Cracks:</u></p> <p>Temporary Measure: →</p> <p>Permanent Measure: →</p> <p>Funding: →</p>	<ul style="list-style-type: none"> - During the familiarization visit to the project area in September 2004, Public Works Engineers have had the chance to assess the major land slides and land cracks along the slope down to the river bed. - The team estimated that about 400 meters along the cut slope is affected and is becoming unstable. This led to the recommendations to implement a Temporary Measure to prevent or slow down the rate of land sliding down to the river bed. Work on this temporary prevention measure has started on 13th March 2006. - The team's Permanent or Long Term Measure recommendation is to: <ul style="list-style-type: none"> - Construct a retaining reinforced wall; or - Drive 40 – 50 meters long sheet piles into the soil 1 meter away from the water channel along the entire length of the deterioration section. - There have been some discussions on this issue by the Sarakata Hydropower Technical Committee and the Government but no approach has been made to any donor. 	<ul style="list-style-type: none"> - The Vanuatu Government does not have a soil formation expert who can produce reports on the affected soil around the project area, in particularly on the Major Land Slides and Land Cracks. The Government is working on the limited knowledge that it has to do whatever possible to slow down the rate of land sliding into the river bed. - Budget is the main constrain to the Vanuatu Government. There are soil experts available but the Government cannot afford to meet the cost of their services. - The long term prevention option proposed by the Vanuatu Government is not final. There may be another best option available but due to absence of a geo-technical person on soil, this option is non existence now. - There is no funding currently available to fund the long term prevent works. Secondly, it cannot be emphasized now how long it will take to seek funding from potential donors.

5. Land Lease Issues:

Activity	Effort Made	Difficulties & Counter Measures
<p><u>Land Lease Issues:</u></p> <p>Area of Land Occupied: →</p> <p>Land Owners & Land Claimants: →</p>	<ul style="list-style-type: none"> - The Sarakata Hydropower Project occupied two parcels of lands. One parcel of land is about 5.2 ha and the other is about 13.9 ha. - The 5.2 ha is leased by PRV and the 13.9 ha is in customary area. The two parcels of land have been surveyed and now have proper survey plans available. Therefore, the exact land area of the first parcel is now 5 ha-44a-51ca and the second parcel of land is 14ha-03a-43ca. - The 5.44 ha is part of a larger piece of land leased by PRV to from families, namely: <ul style="list-style-type: none"> - James Tangis - Saniel Sul - Tari Buluk - Thomas Toaserekite These four families are the custom owners but their individual land boundaries have yet to be clearly marked out. - The 14.03 ha is claimed by James Tangis, Saniel Sul, Tari Buluk, Thomas Toaserekite & Rukon Perei. These people are not land owners but they claimed that the land belongs to each of them. Their dispute was taken to the first court (Village Land Tribunal) hearing and the ruling by the first court was that this 14.03 ha belongs to Ben Sive Family & Daniel Loi Family. The claiming people were not happy so they appealed against the ruling and will be hearing this case in the second court (Area Land Tribunal). Now if the second court made a ruling and they are still not happy, they will appeal to the third court which 	<ul style="list-style-type: none"> - Because of the customary heritage of the land lands in Vanuatu, often it takes quite some time to sort out land disputes. All projects that require land in Vanuatu are faced with such situations, so the Sarakata Hydropower project is not exception. Government is taking all cares necessary to solve the land disputes in the hydropower area following the Vanuatu land systems. This means that Government cannot over-ride the custom land owners' rights because their land is part of their life and is their family inheritance. - The land owners and the land claimants' cooperation have improved considerably as compared to several years ago when it is not easy to sit down and talk together. Government will continue to encourage this dialogue with them until a proper and lasting solution has been reached, agreed by all parties concern and all parties are happy. - The Vanuatu Government does not have sufficient compensation money but the Government is confident that an affordable compensation amount will be agreed upon between the Government and the land owners. - All custom owners and land claimants are well aware that they will not build any houses inside the hydropower project land as this land will be allocated for hydropower developments only.

Activity	Effort Made	Difficulties & Counter Measures
<p data-bbox="140 421 507 454">Land Lease: →</p> <p data-bbox="140 1697 507 1731">Land Compensation: →</p>	<p data-bbox="576 221 954 385">is the Island Land Tribunal). If they are still not happy after this, the body that will make the final judgment is the Supreme Court of Vanuatu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="539 423 954 790">- All the four custom owners of the 5.44 ha and the claimants of the 14.03 ha have given their agreement for the Government of Vanuatu to prepare a proper lease document and have it signed. The disputes are between themselves and not the Government or the project, so they will sort this out in the court system. <li data-bbox="539 831 954 1198">- The 5.44 ha and 14.03 ha have now been mapped out as a singled land but the compensations will be paid to PRV and the respective land owners that are identified to be the rightful owners. The lease documents for the 5.44 & the 14.03 ha have already been prepared and ready to be signed. <li data-bbox="539 1238 954 1462">- The only lease document that needs to be finalized is the one belonging to PRV. This will be a new lease because PRV's old has now been changed due to subtraction of the 5.44 ha from their registered leased land. <li data-bbox="539 1503 954 1630">- There will be two new leases, one for PRV and one for the hydropower land (5.44 ha + 14.03 ha). <li data-bbox="539 1671 954 2036">- The Government has already valued the two pieces of land. These values are to be negotiated directly with the rightful person that is identified by the court. Therefore, any compensation value plus the annual land rents will be negotiated with the rightful owner but not with all claimants. 	

Activity	Effort Made	Difficulties & Counter Measures
	- The compensation to PRV has already been agreed upon and awaiting Government to secure funds to make payment.	

JULY 2005 SURVEY

Site	Fish	No	Percentage	Crustaceans	No	Percentage	Mollusc	No.	Percentage
Dam	Miniature gobies	50	57.47126437	Freshwater prawn	2	8.695652174			
	Miniature gobies	36	41.37931034	Freshwater prawn	15	65.2173913	<i>Macrobrachium latimanus</i>		
	long finned eel	1	1.149425287		2	8.695652174	<i>M. lepidactyloides</i>		
					4	17.39130435	<i>M. Jar</i>		
	Subtotal	87			23		<i>M.Sp</i>		
Waterfall	Miniature gobies	11	10.09174312		2	16.66666667	<i>neccrifs</i>		12 per m2
		16	14.67889908		10	83.33333333			
		11	10.09174312		12				
		71	65.13761468						
		Subtotal	109						
Power house									

no data
 try the big flow
 sudden

5. サラカタ川水力発電所敷地測量結果

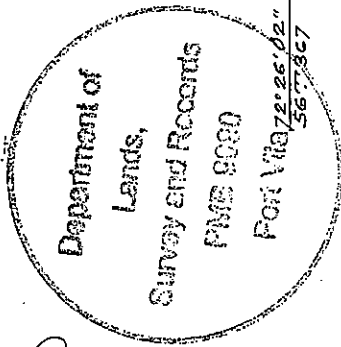
I. SANTO

Title Titre 04 / 2613 / 002

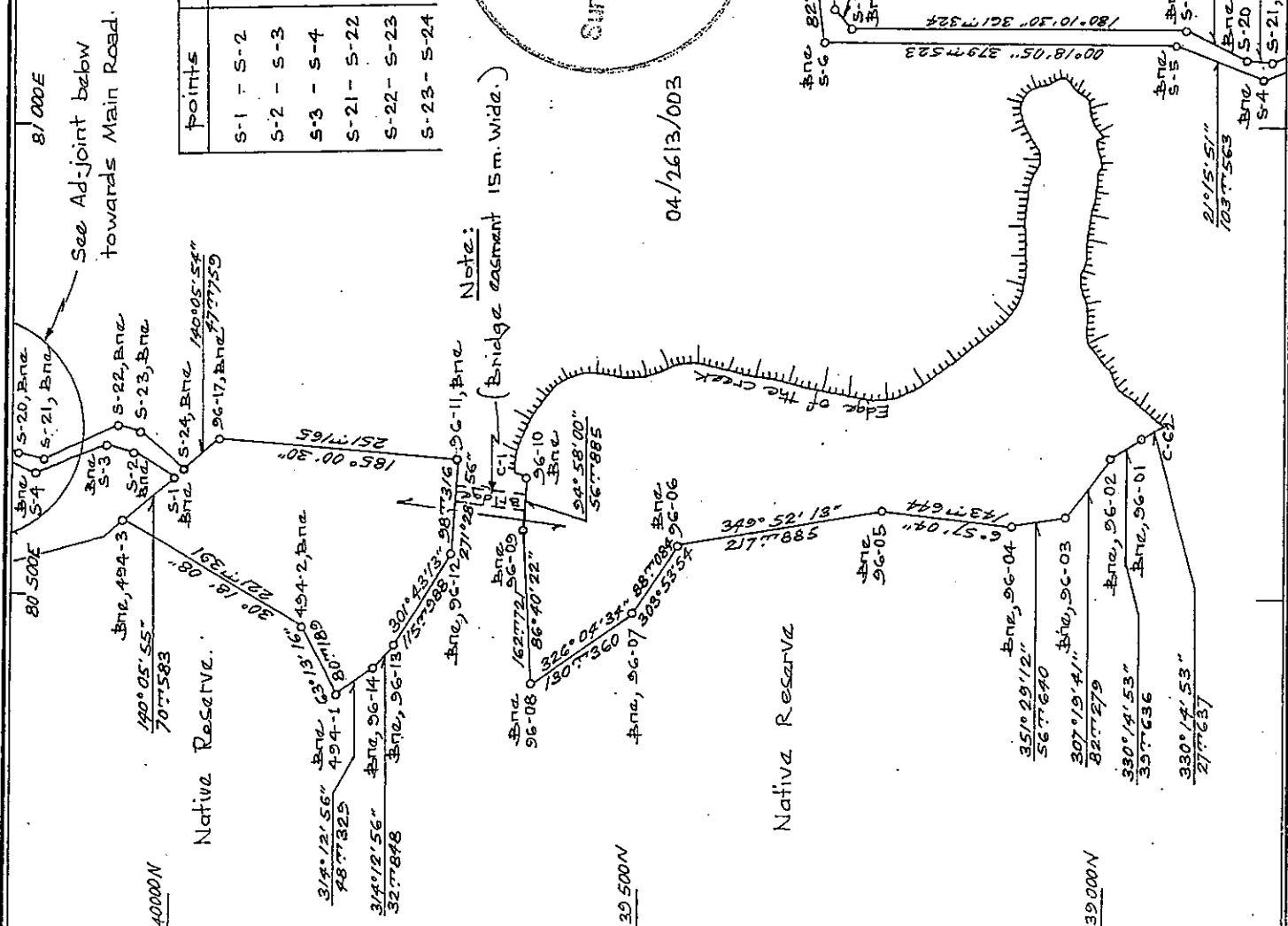
Name of Property Nom de la Propriété

Area Superficie 21 ha 90 a 78 ca.

Points	Bearings	Distances
S-1 - S-2	37° 57' 46"	43.750
S-2 - S-3	15° 46' 11"	31.7107
S-3 - S-4	338° 59' 00"	88.7638
S-21 - S-22	157° 05' 56"	86.7654
S-22 - S-23	195° 46' 15"	23.7518
S-23 - S-24	217° 57' 39"	61.7191



04/2613/003



Points	Bearings	Distances
S-10 - S-11	86° 08' 51"	41.77141
S-11 - S-12	R=85.7014	Δ=26.7900
S-12 - S-13	246° 00' 40"	54.7756

REPUBLIC OF VANUATU
SURVEY DEPARTMENT
PLAN APPROVED
BY SANDRO
DIRECTOR OF SURVEYS

REPUBLIC OF VANUATU
DEPARTMENT OF LAND SURVEY
PORT VILA
SERVICE TOPOGRAPHIQUE
REPUBLIQUE DE VANUATU

ORIGINAL PLAN

Scale 1/50000
Echelle

Date 18 JULY 2011

Survey Department		Service Topographique	
Surveyed by DLS Lévé par	Computed by SANDRO Calculé par	Checked by SANDRO Vérifié par	SR
Drawn by JMK Dessiné par	Checked by SANDRO Vérifié par	Approved by SANDRO Approuvé par	8924

System: D.O.S.

HYDRO PROJECT LAND, FANAFO & CANAL AREA, SANTO.

Long Wednesday number two November 2005, long morning igat meeting long Office blong Lands long Luganville Santo. Purpose blong meeting ia emi follem first meeting long Tuesday mo iblong meet wetem ol custom claimants blong ol graon we icoverm 13.9 hectares long hydro project site.

Follem constitutional right blong mifala ol custom claimants mi fala iagree olsem:-

- a) Bae mifala isolvem disputes blong claims blong mifala follem Lands Tribunal Process.
- b) Mifala ia gri blong Minister blong Lands I excisem management powers Under part 5 of the Land Reform Act blong signem lease long behalf blong mifala.
- c) mifala iagree sae taem Lands Tribunal identifyem true ol custom owners bae yumi rectifiem lease or revisitem lease ia.

Long conditions blong lease mifala iprefer blong project iconsiderem ol idea ia.

- 1) Blong project igivim first preference long ol work long ol straight custom owners
- 2) Blong custom owner too igat representative long Board.
- 3) Blong project iprovidem adequate training mo employment opportunities long ol custom owners
- 4) Blong custom owner igat share long hydro project.
- 5) Free electricity long custom owner taem oli identifyem olgeta.
- 6) Blong gat compensation from loss of custom rights
- 7) Free electricity long School, Health mo community buildings blong ol custom owners.
- 8) Bae igat discussion long rent between ol parties.
- 9) Ol claimants iasurem government sae bae igat security over long project
- 10) Mifala ol customary klemants iaskem blong kat pawa iextend iko long Natawa.

This is the consent made by the land claimants of the 13.9 ha in a meeting held on November 02, 2005.

This consent is used by the Vanuatu Government to prepare the land lease for 13.9 ha

Names blong ol custom claims :

Ben Sivitosu BEN SIVITOSU Date 2/11/05

Sakaria Daniel Loi *[Signature]* Date 2/11/05

Rukon Perrie Rukon Perrie Date 2/11/05

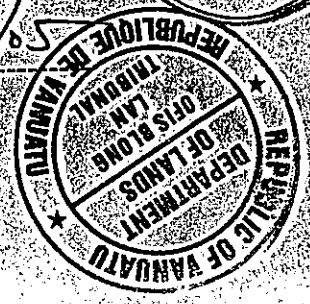
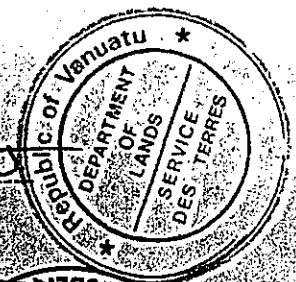
Emile Sar EMEL Date 2/11/05

~~Esra Wia _____ Date _____~~

Witness

Alicia Vuti *[Signature]* Date 2/11/05
A/Co-ordinator, Lands Tribunal

Robinson Toka *[Signature]* Date 2/11/05
Senior Lands Officer



Name

U111J

Daniel Loiror	Saravudu (Natana)
Sakavaia Daniel Loi	" "
Saul Daniel Loi	" "
Jean Jacques Culu	" "
BENSIF TOSU	
AMOS TOSU	Fawafo (Por)
AMON TOSU	" (u)
Rukon Perei	Bethel (u)
EMFL	
OZED Perei	Shark Bay
GRAHAM Perei	Tanovoli
Perei folo	"

HYDRO PROJECT LAND, FANAFO & CANAL AREA, SANTO.

Long Tuesday number one November 2005, long afternoon igat meeting long Office blong Lands long Luganville Santo. Purpose blong meeting ia emi follem first meeting long Tuesday morning mo iblong meet wetem ol custom claimants blong ol graon we icoverm 5,2 hectares long hydro project site.

Follem constitutional right blong mifala ol custom claimants mi fala iagree olsem:-

- a) Bae mifala isolvem disputes blong claims blong mifala follem Lands Tribunal Process.
- b) Mifala I a gri blong Minister blong Lands I excisem management powers Under part 5 of the Land Reform Act blong signem lease long behalf blong mifala.
- c) mifala iagree sae taem Lands Tribunal identifyem true ol custom owners bae yumi rectifiem lease or revisitem lease ia.

Long conditions blong lease mifala iprefer blong project iconsiderem ol idea ia.

- 1) Blong project igivim first preference long ol work long ol straight custom owners.
- 2) Blong custom owner too igat representative long Board.
- 3) Blong project iprovidem adequate training mo employment opportunities long ol custom owners
- 4) Blong custom owner I gat share long hydro project.
- 5) Free electricity long custom owner taem oli identifyem olgeta.
- 6) Blong gat compenstasion blong change of use from agricultural to Commercial
- 7) Free electricity long School, Health mo community buildings blong ol custom owners.
- 8) Bae igat discussion long rent between ol parties.

This is ^{the} consent made by the land owners of the 5.2 ha in a meeting held on November 01, 2005.

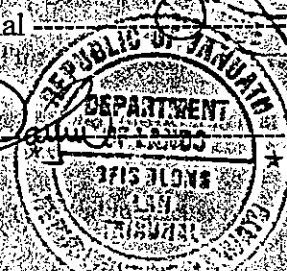
- This consent is used by the Vanuatu Government to prepare the land lease for 5.2 ha.

Names blong ol custom claims

Saniel Sul ----- Date -----
James Tangis *J. Tangis* ----- Date 1-11-05
Joseph Tangis *J. Tangis* ----- Date 1/11/05
Simeon Tangis *S. Tangis* ----- Date 1-11-05
Thomas Toaserekite ----- Date -----
Ben Tunala ----- Date -----
Chief Tari Buluk ----- Date -----

Witness

Alickta Vuti ----- Date 1/11/05
A/Co-ordinator, Lands Tribunal
Robinson Toka ----- Date 01/11/05
Senior Lands Officer



PRV LAND 5.2 HA
PART OF HYDRO PROJECT
LAND.

Introduction

Following a request from the Energy Unit and the Department of Lands on the above caption, a meeting was held in Santo, at the conference room of the Department of Lands on Tuesday morning, the 01/11/05 between the Custom Owners see below, and Government Officials from the Ministry of Lands to discuss the Government immediate plan as to how to deal with Hydro Project land.

The Minute

The following below is a minute of the meeting:

1. Mr. Alicita VUTI, who chaired the meeting, welcome the participants, then outlined the purpose of the meeting.
2. The Senior Lands Officer, Mr. Robinson Toka told the meeting that times were running out, as the Land Owners were not able to sort out their differences over individual boundaries ownership themselves. He added that they have received a copy of a Dispute Notice from Joseph Tangis over the 5.2 ha. Mr. Joseph requested the lands tribunal to determine individuals' boundaries ownership within that area.
3. Mr. Robinson Toka continued, the Minister of Lands has to intervene to act on the Land Owners behave as per Land Reform Act Cap 123, until such dispute is sorted out. He made reference on advice from the State Law Office to the Principal Energy Unit on letters dated 6, October 2005
4. Mr. Ben Tunala questioned the difference between them not granting their consent where as the Minister of lands under the law grants him (Minister of Lands) to execute the subject lease of the behalf of the land claimants.
5. Mr. Alicita Vuti made remarks; enough time had been given to sort the issue of ownership. It was unfortunate, but according to the law under the Act, the Minister of Lands should take over temporarily to manage such land.
6. At the end of the meeting, Alicita Vuti requested the Land Owner claimants to indicate (by showing of hands) as a sign of agreement to allow their land to be managed by the Minister of Lands while the dispute pending Lands Tribunal.
7. A consenses was reached. All the land claimants had raised their hands in support.
8. Alicita advised another meeting will be followed in that afternoon with the Energy Unit to discuss as to how the Lease will be drawn.
9. He invited all the participants to attend to discuss preferable Lease conditions they wish to include in the lease document.
10. Both Mr. Toka and Vuti advice that once a real Custom Land Owner(s) had identified, then such Lease condition will be rectified and or revisited.
11. The meeting was closed at 11.40 am.

Alicita VUTI
Minute Recorder.



List of Participants

Mr. Alecta Vuti	Land Tribunal Office, Vila
Mr. Robin Toka	Lands Department, Santo.
Mr. James Tangis	Fanafo
Mr. Joseph Tangis	Fanfao
Mr. Simeon Tangis	Fanafo
Mr. Ben Tunala	Luganville
Chief Tari Buluk	Fanafo
Mr. Saniel Sul	Monix Hill
Mr. Niman Tangis	Fanafo
Mr. Robert Tangis	Fanafo
Mr. Thomas Toasereke	Fanafo

7. UNELCOによる導水路流量測定結果



UNION ELECTRIQUE DU VANUATU LIMITED

B.P 26, PORT VILA VANUATU • TEL.: 22211 • SERVICE D'URGENCE: 22724 • FAX: (678) 25011

DATE	: 20/03/2006	N. REF / OUR REF :	/01/U	PAGE :	1 / 3
A / TO	: JICA			FAX :	22818
DE / FROM	: John Chaniel				
OBJET / SUBJECT	: Sarakata				

The JICA representative,
Port Vila

As requested by MR NOKUWUKI NAKAZAWA on Wednesday 15th of March 2006, we attached herewith some reading of flows measured in the Sarakata Canal in 2001.

Measurements of flow in the canal of the Sarakata Hydro

In 2001 Unelco carried out some measurements of flow in the canal at Sarakata and made the following observations :

1. The turbines were stopped, the sluice valve into the canal was opened until the canal was close to over flow at the overflow weir (30cm under the top of the canal, i.e. 1.3m depth of flow).

The flow measured at the overflow weir downstream of the canal was 5.01m³/sec

The flow was measured again, with both turbines operating at 300kW, the overflow was then measured at 2.16 m³/sec, this appears to be coherent since the turbines are said to operate at 3.0 m³/sec for both turbines

2. The capacity of the canal flowing full, (1.30 m depth) according to Manning's formulae, with a roughness coefficient = 0.015, is about 6 m³/sec. This indicates that there is no margin in the design.

If the roughness coefficient is changed very slightly (e.g. 0.018, the capacity of the canal drops to 5 m³/sec

3. It appears that more studies should be carried out before the 3rd turbine goes ahead, there are a number of options to consider :

- Increase the height of the canal overflow weir (upstream by say 20 cm) to increase the flow to 6.12 m³/sec – which would leave a freeboard of only 10cm in the canal – further hydraulic studies should be carried out
- Improve the surface roughness of the concrete canal

Yours sincerely

John Chaniel
General Manager
Unelco

Attached :

Calculations, Sarakata flow measurements

Copie : Léo Moli – Energy Unit

**Flow in the canal measured in situ with the canal full
and the turbines stopped**

Depth of flow over the overflow weir at the end of the canal = 420 mm

Opening of the upstream sluice valve = 1200 mm

Length of weir = 10 m

$$\text{Flow} = Q = 1,84 L H^{3/2}$$

for a depth over the weir of = 0,42 m

$$\text{Flow} = 5,01 \text{ m}^3/\text{sec}$$

**Flow in the canal measured in situ with the canal
full and the turbines in operation**

Depth of flow over the weir at the end of the canal = 240 mm

Opening of the upstream sluice valve = 1300 mm

Length of weir = 10 m

$$\text{Flow} = Q = 1,84 L H^{3/2}$$

for a depth over the weir of = 0,24 m

$$2,16 \text{ m}^3/\text{sec}$$

**For the existing turbines, we use the depth over the
weir according to the drawings = 400mm**

Length of the weir = 6 m

for a depth over the weir of = 0,40 m

$$\text{Flow} = 2,79 \text{ m}^3/\text{sec}$$

TOTAL FLOW 4,96 m³/sec

These measurements appear to be coherent, the maximum flow in the canal is 5m³/sec - we note that the calculations according to the Japanese design using Manning's formulae gives a flow of 6 m³/sec when using a roughness coefficient of 0,015 - the concrete in the canal is rather rough and it is likely that its roughness coefficient would be of the order of 0,018, which explains the capacity actually measured of 5m³/sec - the solutions to be further investigated should be to improve the surface roughness of the concrete or increase the depth of flow by raising the edge of the canal.