

資料5. ソフトコンポーネント計画書

ジプチ国

南部地方給水計画準備調査

ソフトコンポーネント計画書(案)

平成23年3月

株式会社オリエンタルコンサルタンツ  
OYOインターナショナル株式会社

ジブチ国  
南部地方給水計画準備調査  
ソフトコンポーネント計画書（案）ドラフト

目 次

1. ソフトコンポーネントを計画する背景 .....	1
1.1 プロジェクトの背景と概要 .....	1
1.2 ソフトコンポーネント導入の必要性.....	2
2. ソフトコンポーネントの目標 .....	4
3. ソフトコンポーネントの成果.....	4
4. 成果達成の確認方法.....	4
5. ソフトコンポーネントの活動(投入計画).....	5
6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法 .....	9
7. ソフトコンポーネントの実施工程 .....	9
8. ソフトコンポーネントの成果品 .....	11
9. ソフトコンポーネントの概算事業費.....	11
10. 相手国実施機関の責務 .....	12

## 1. ソフトコンポーネントを計画する背景

### 1.1 プロジェクトの背景と概要

#### (1) プロジェクト概要

ジブチ共和国（以下、「ジ」国と称する）では、年間降水量が 150mm と少なく、降水時期・地域も一定しないため、給水は主に地下水に依存している。都市部では安全な水の供給率が 92%である一方で、地方部では 54%に留まっている。そのため、地方部の住民は生活用水の確保に多大な時間と労力を費やさざるを得ず、これが貧困をさらに助長する一因となっている。特に近年は、度重なる大干ばつによって水不足が社会・経済に深刻な影響を及ぼしており、安全な水の供給は基礎教育・保健医療・農村開発等と密接に関連する横断的な課題となっている。

「ジ」国では、国家開発計画として貧困削減計画（PRSP）があり、これを引き継ぐ形で国家社会開発計画（INDS）が策定された。水セクターを所管する農業・畜産・水産・水資源担当省（MAEM-RH）は、INDS に基づき食料安全プログラム（PNSA）を策定し、この中の「全国深井戸改修・建設プログラム」において飲料水アクセスの乏しい地方部において優先的に地下水開発を行い、全国民が飲料水へのアクセスを得るために 95 本の深井戸（揚水量 30m<sup>3</sup>/h 以上）を建設する計画が示されている。

このような背景の下、本件は「ジ」国南部 3 県（Dikhil、Ali-Sabieh、Arta）の 9 集落 9 ヲ所において給水施設（井戸、地下水取水施設・ソーラー電源システム・貯水槽）の建設と必要な関連資機材の調達を行うものである。

#### (2) 「ジ」国の給水事業と対象地域の状況

「ジ」国の地方給水事業は、農業・畜産・水産・水資源担当省（MAEM-RH）の水局が担当している。地下水源の調査・解析、施設設置サイトの選定、給水施設の設置、定期的なモニタリング、修理・点検等の維持管理といった一連のサービス業務は基本的に政府が無料で供給する体制となっていた。しかし、現実的にみて地方の給水施設の維持管理を中央政府である水局が担うことは困難である。そのため、日常の施設の運転や維持管理、修理・点検等は、各県の水局の出先機関や受益者で構成される水管理委員会を中心に実施していくという方針となり、水局内に水管理委員会の組織化および啓発・指導を担う部署も設置された。しかし、水局の組織体制は脆弱で、人材、資機材、予算、技術・能力のいずれも不足した状況であり、その役割を果たすことができていない。

また、これまで給水サービスを政府が無料で提供することになっていたため、「受益者負担」、「水管理委員会による運営維持管理」といった考えは住民の中で十分認識されていない。現状では、地下水の汲み上げ用動力として必要な燃料代を捻出するために住民達が組織形成して対応する地域、あるいはプロジェクトで支援を受けた地域等の一部の地域を除いて、水管理委員会による運営維持管理の実施事例はない。加えて、本件の対象地域は遊牧民の居住地である。実際に家畜を連れて放牧を行っているのは男性で、女性や老人は対象地域に定住する「半定住・半遊牧」の生活をおくっている。集落には数世帯で形成されたキャンプのいくつかが放牧のため距離をもって分散している。各キャ

ンプは長老によってまとめられ、さらに集落内の複数のキャンプを大長老がまとめている。独特の集落形態、生活形態、地域社会状況から、日常生活における住民の共同活動の機会も少ない。また、本件で給水施設が設置される予定となっている給水ポイントも住民の定住するキャンプから離れているケースも多い。さらに、住民の多くがこれまで浅井戸や伝統的な手掘井戸を利用してきていることから、水管理委員会等の組織を形成して給水施設の運営維持管理を行った経験もほとんどない。従って、設置される給水施設の運営維持管理の体制と運営方法については十分な訓練が必要である。

### (3) 水資源開発・管理の状況

水局の水資源部は、地下水開発を主たる業務としており、地下水資源の探査ツールとして電気探査を用いている。本協力準備調査では、二次元電気探査がジブチにおける地下水探査では地質構造の把握、塩水か否かの推定には非常に有効であることが認識された。今後の地下水資源開発の精度・効率を高めるためには二次元探査を実施することが望ましい。

本協力準備調査では、2名の技師が調査に参加し、二次元探査の測定方法をほぼ習得した。しかし、電気探査を実施する場所、側線の方向の決定、測定結果の解析・解釈、井戸掘削位置の決定は調査団によって行われたため、水資源探査に二次元探査を利用するに至っていない。

一方、開発精度の向上にとっては、電気探査の実施だけではなく井戸のデータ（地質・水質・水位）や地質の比較など、データの蓄積及びその評価が重要である。しかし現状では、過去の電探の記録や、井戸掘削の記録が整理されていないため、過去の調査結果や蓄積されたデータを含めて検討することが困難な状況にある。

### (4) 本プロジェクト実施上の解決すべき課題

前述の状況を踏まえ、本プロジェクトを実施する上で解決・改善しなければならない主な課題・問題点について前述を整理すると以下の通りである。

- ① 水局には、設置した給水施設の具体的な管理システムはなく、モニタリングや故障時の修理・対応システムも整っていないため、住民の改善要請に対して迅速な対応が取れない。
- ② 水局では井戸データの管理体制が脆弱で、地下水開発・管理を行うための調査・解析技術、掘削地点選定方法などの専門技術を熟知し利用できる職員も不足している。
- ③ 給水施設の設置とその後の維持管理サービスは政府が無料提供することとなっていたため、対象地域の住民は水管理委員会によって自ら運営維持管理を行うという認識もなく事例も少ない。
- ④ 対象地域の住民は遊牧民で、集落内にキャンプ単位で分散して生活しており、給水ポイントもキャンプから離れていることが多いことから、社会性、地域性から住民が運営維持管理を行うことが難しい集落もある。

## 1.2 ソフトコンポーネント導入の必要性

上記の課題等を踏まえ、本プロジェクトの実施にあたっては、①水局および地域住民による給水施設の運営維持管理体制の整備、②水局の地下水開発・管理に係る能力向上の2点に係るソフトコンポーネント導入が必要である。

### (1) 給水施設の運営維持管理体制の整備

本プロジェクトでは、9集落に5ヶ所の飲料用給水施設と4ヶ所の生活・雑用水用給水施設を設置する予定である。給水施設が適切に運用され維持管理されていくため、近年の「ジ」国の地方給水事業の方針に沿う形で、本プロジェクトにおいても住民の利用が見込める4ヶ所の施設に対して水管理委員会（あるいはこれに代わる既存組織や担当住民）を設置することを想定している。

「水の地方分権化管理支援部」はユニセフを通して実施された既存の給水施設の改修（ソーラー発電機設置）プロジェクトの中で水管理委員会の組織化を行なってきたが、設置後のモニタリングはまだ行なわれていない。上述のような対象地域の状況から、水管理委員会（住民）を主体とする日常の施設運用、点検・管理、水代金徴収などの仕組みについては、これまでの方法のレビューを行い、各対象地域に適応可能な方法を検討・試行する事が求められる。

### (2) 地下水開発・管理に係る能力向上

水局の水資源部は、地下水資源探査の手法として垂直電機探査を用いているが、上記したように、二次元電気探査がジブチでは非常に有効である。本協力準備調査では、水資源部の担当部員が二次元探査の測定方法をほぼ習得したが、水資源探査では、地形・地質・水文環境から調査の候補地を選定し、側線の方向の決定、測定結果の解析・解釈と一連の手法を学ぶことが必要である。これにより、成功率が上昇し、地下水開発費用の縮減にも繋がる。

また、探査データ、井戸掘削データ、井戸データが整理されていないため、それらの情報が十分活用できない状況にあり、新規に地下水調査を実施する計画も立案できない状況にあるため、データベースの改善・整備も進める必要がある。

## 2. ソフトコンポーネントの目標

### (1) ソフトコンポーネントの目標

#### 1) 給水施設の運営維持管理体制の整備

水局の設置する飲料用の4給水施設に維持管理を行う水管理委員会（組織あるいは担当者）が設置され、水局管理の下で住民主体の運営維持管理が行われる。

#### 2) 地下水開発・管理に係る能力向上

水局水資源開発部の職員による二次元電気探査の測定・解析および地下水帯水構造の考察が可能となると共に、探査計画の立案、モニタリングなどが持続的に実施される。

### 3. ソフトコンポーネントの成果

本プロジェクトのソフトコンポーネント業務による直接的な成果は以下の通りである。

#### 1) 給水施設の運営維持管理体制の整備

- ① 住民主体の給水施設の運営維持管理体制が整理される。
- ② 対象地域の飲料用 4 給水施設に運営維持管理を行う水管理委員会（組織あるいは担当住民）が配置される。
- ③ 水局に給水施設のモニタリングおよび故障時対応のシステムが整備される。

#### 2) 地下水開発・管理に係る能力向上

- ① 水局・水資源部職員が二次元探査の測定・解析・評価・掘削地点選定の技術を習得する。
- ② 水局・水資源部職員が二次元探査の調査計画の立案、モニタリングを実施できるようになる。

### 4. 成果達成度の確認方法

ソフトコンポーネントの各担当者は、活動期間が短期間のもの（1ヶ月程度）を除いて活動の途中で進捗状況を「Progress Report」として取りまとめ相手国政府に報告するとともに、業務主任者へ進捗報告書（Progress Report を含む）を提出する。業務主任者は、活動全体の間地点で各活動の進捗状況を取りまとめた「ソフトコンポーネント実施進捗報告書」を JICA に提出する。

活動終了時には、指導・支援に関する成果の達成度を各担当者が確認・評価し、「Final Report」を取りまとめ相手国政府に報告するとともに、業務主任者へ業務完了報告書（Final Report を含む）を提出する。本対象地区は先に記したように点在するキャンプの遊牧民が対象であり、通常の村落給水に比較し住民組織の活動の持続性が懸念される。また、地下水開発・管理能力に関しては、供与資機材を用いて水局独自に実施された水資源開発の調査内容と井戸掘削成果の比較や、住民組織と水局との連携ができていないか等の確認が必要である。ソフコンの総合評価者は、各ソフトコンポーネントの担当者から提出された報告書をレビューするとともに、プロジェクトの終了時期に現地にてソフトコンポーネント終了後の活動状況を確認し、ソフトコンポーネントの成果達成度を評価する。その結果から、必要に応じて持続性を保つための追加指導を行なうと共に、能力向上のための課題をまとめ「ソフトコンポーネント完了報告書（Final Report of Soft-Component (Technical assistance) on the completion of Activities）」を相手国政府へ提出し、「ソフトコンポーネント完了報告書（和文）」を成果品等とともに JICA へ提出する。なお、ソフコンの総合評価者は、本業務で地下水開発計画／運営維持管理計画を担当し、各ソフトコンポーネントの評価及び追加指導をカバーできる業務主任とする。

各支援項目に対する成果と達成度の確認項目および確認方法を表 4-1 に示す。

表 4-1 ソフトコンポーネント・成果達成度の確認方法

技術支援項目	活動項目	直接的成果 (ソフコン活動終了時)	達成度の確認項目	達成度確認方法
給水施設の運営維持管理体制の整備	給水施設の運営維持管理体制および水管理委員会（組織・担当住民）の設立・指導方法の検討	住民主体の給水施設の運営維持管理体制が整う。	水管理委員会設置	人員・活動項目・実施内容を確認
			指導マニュアル・点検マニュアル等	書類の有無および担当者の指導・点検結果を確認
			施設の運用管理	維持管理台帳記載内容（管理状況）の確認
	対象地域での水管理委員会の設立と運営維持管理にむけた指導（住民啓発）	対象地域の給水施設に運営維持管理を行う水管理委員会（組織あるいは担当者）が設置される。	水管理委員会	人員名簿、委員会開催状況（協議議事録等）確認
			給水施設利用者ルール	ルール・遵守状況確認
			衛生活動の実績	活動内容・啓蒙普及状況の確認
			維持管理費用の徴収状況等	利用者名簿・料金収集および出納帳の確認
	給水施設の運営維持管理状況のモニタリング方法の検討・試行	給水施設のモニタリング・故障時対応のシステムが整備される。	モニタリングシステムと実施頻度	モニタリング報告の確認
			故障時対応方法	故障対応記録の確認
			修理申請のフォーマット等	申請書の確認
地下水開発・管理に係る能力向上	水資源探査に係る講義および二次元電気探査の測定実習	水局・水資源部職員が水資源調査・解析の技術を習得する。	職員の能力（機材の使用方法、測定結果の解析方法、水理条件の検討、井戸建設地点の決定）	実際の井戸建設における二次元電気探査と解析・解釈の確認。掘削結果と解析結果の比較
			測定データの保存・集積状況	データベース整備状況（新規登録状況確認）
	測定結果の解析・解釈とデータ登録	水局・水資源部職員が二次元探査の調査計画の立案、モニタリングを実施できるようになる。	地下水開発の可能性の高い場所の判定能力。	判定プロセス確認・井戸掘削結果と比較
			既存井戸のモニタリングの実施状況	井戸台帳の確認・新規井戸の登録状況確認

## 5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

本ソフトコンポーネントで実施する支援内容・活動内容は以下の通りである。

### 1) 給水施設の運営維持管理体制の整備

- ① 給水施設の運営維持管理体制の整理と水管理委員会（組織あるいは担当者）の設立・指導方法の検討
- ② 対象集落4地区での水管理委員会（組織あるいは担当者等）の設置と給水施設の維持管理方法等について住民啓発・指導
- ③ 給水施設の運営維持管理状況のモニタリング方法、故障時対応システムの検討および試行

### 2) 地下水開発・管理に係る能力向上

- ① 水資源探査に係る講義
- ② 二次元電気探査の測定演習
- ③ 測定結果の解析・解釈とデータ登録

詳細な活動内容を表 5-1 の(1)～(2)に、投入計画を表 5-2 に示す。



表 5-1 詳細な活動内容 (案)

(1) 給水施設の運営維持管理体制の整備

項目	活動内容	実施方法	直接的成果
1. 給水施設の運営維持管理体制の整理と水管理委員会(組織・担当者)の設立と住民指導方法の検討	1-1. 給水施設の運営維持管理体制の整理と役割分担の確認 1-2. 水管理委員会の組織化方法と住民啓発・指導内容の整理	①ワークチームの編成(エンジニアリング担当)・県出先機関 O&M 担当、水の地方分権化管理支援部(水資源部) *以下作業はワークチーム全員で実施 ②水管理委員会(住民)を主体とする既存の運営維持管理体制の確立 ③給水施設・水管理委員会(住民)のモニタリング方法と施設故障時の対応方法について検討 ④中央、県、水管理委員会(住民)の連絡・連携体制の構築と各役割分担の整理 ⑤運営維持管理体制に係る内容を簡単な文書としてまとめとめる。 ①水管理委員会の目的、役割、設置プロセスの整理(既存のシステム・内容をレビュー) ②水管理委員会の構成メンバーと各々の業務内容の整理 ③専門的指導が必要なメンバーへの指導内容・方法の整理(衛生管理、施設操作・点検修理等) ④水管理委員会が形成できなない場合の代替案の検討(既存の組織活用、個人担当者等)。 ⑤水管理委員会の役割とメンバーの分担業務について簡易な文書としてまとめとめる。	1. 住民を主体とする給水施設の運営維持管理体制が整理される。 2. 対象地域に給水施設の運営維持管理を行う水管理委員会(組織・担当者)が設置される。 3. 水局の給水施設のモニタリングシステムが整備される。
2. 対象地域での水管理委員会の設立と運営維持管理体制の指導(住民啓発)	2-1. 住民による給水施設の維持管理についての説明と水管理委員会の組織化(担当者決定)(住民会合 4 地区) *Sablou は水局の直接管理とする。 2-2. 水管理委員会メンバーに対するトレーニング(モデル 1 地区) 2-3. 維持管理に関する住民会合・啓発活動(モデル 1 地区)	①プロジェクトの概要説明 ②住民が主体の行政と連携した給水施設の運営維持システムについての説明 ③水管理委員会についてその役割、メンバー、主な業務内容を説明 ④水管理委員会のメンバー選出 *選定方法は地区の状況に任せる ⑤水管理委員会のメンバーリスト作成・提出 ⑥モデル 1 地区の選定 *住民の参加意欲が高く、給水施設設置の順番で早い地区 ①ワークチームは、各地区の水管理委員会メンバーに対して水管理委員会の運営管理指導(委員長、副委員長)、維持管理指導(施設維持管理)、衛生教育指導(衛生・啓発等)、集金方法とお金管理(会計係)、警備方法(施設整備)をそれぞれ説明 ②施設維持管理担当者については、故障時の対応方法についても説明 ③住民を集めた給水施設の維持管理に関わる啓発ワークショップ・会合を開催(詳細は以下) 【利用者規約・維持管理費用等】 ・給水施設の維持管理の説明と利用者規約(ルール)について説明 ・維持管理費用について(水代金、支払い頻度、支払い方法、徴収・保管方法等)話し合い 【衛生指導】 ・給水施設の周辺の衛生環境、清掃等の注意事項について説明 ・水因性疾患予防に関する啓発活動(ハンドアウトの配布など) 【施設操作・修理・点検】 ・住民の利用方法と故障時の対応・注意点(日常の利用方法、修理要請方法等)の説明 ・故障時の水管理委員会の役割(住民レベルの日常メンテナンス等)について説明 ①モデル地区の水管理委員会メンバーの指導、住民啓発の活動をレビュー ②他地区へ展開する上での課題を整理し改善方法を検討・反映させる ①2-4 で見直した活動内容を基に他地区の水管理委員会メンバーに役割と詳細な活動内容を説明 ②他地区にて同様に啓発ワークショップ・会合を開催	投入・資機材 1. 邦人コンサルタント ・運営維持管理担当 (1 名): 3.9MM 2. 車輛 セダン: 1 台×36 日 4WD: 2 台×73 日 3. 衛生指導の協力者 (現地 NGO、UNICEF、保健省等) *衛生指導の方法についてワークチーム(特に水の地方分権化管理支援部の 2 名)はアドバイスを受ける
3. 給水施設の運営維持管理体制のモニタリング方法の検討・試行 *施設設置後間もないため試行とし、終了後にジブチ側が実施	3-1. 施設・水管理委員会のモニタリング方法の試行・評価、見直し(モデル 2 地区) 3-2. 他地区でのモニタリングの試行・評価(2 地区+状況確認のみ 5 地区)	①1-1 で検討した方法でモデル 2 地区において給水施設の維持管理状況をモニタリング、故障時の修理要請・情報登録の流れの模擬実施 ②①の結果を整理し、改善点を考慮して正式なモニタリング方法を決定する ③②により施設設置の終了している対象地域の給水施設、水管理委員会の状況をモニタリング ④モニタリング結果から課題の整理と対応策の検討および活動結果取りまとめ	
備考:【ワークチーム】 水局内・県の出先機関の運営維持管理、モニタリングに係る部門(例:エンジニアリング工務部、水の地方分権化管理支援部、県の出先機関の関係者職員、水資源部等)と邦人コンサルタントから構成される(8-10 名程度)。邦人コンサルタントはコアメンバーとしてワークチームメンバー役として活動を実施できるよう促す。衛生管理に関しては、ユニセフや現地ローカル NGO 等から職員が説明を受ける。			

(2)地下水開発・管理に係る能力向上

項目 Item	活動内容	実施方法	直接的成果
1. 二次元電気探査に係る講義および演習	<p>1-1.水資源探査に係る講義</p> <p>1-2. 二次元電気探査測定演習</p> <p>1-3.測定結果の解析・解釈とデータ登録</p>	<p>① 講義内容検討・協議、資料作成</p> <p>② 水資源データベース(集計表)(案)検討</p> <p>③ 地下水探査技術の紹介、電気探査の原理、比抵抗と地質の関係</p> <p>④ 地下水ポテンシャル判定方法(準備調査成果説明)</p> <p>⑤ 模擬探査地点の選定(5箇所)</p> <p>⑥ 二次元電気探査測定方法(調達機械)の説明</p> <p>① 御線選定</p> <p>② 準備作業(測線敷設、電極設置状況点検)</p> <p>③ 測定及び測定データ評価 5地点(5測線)で実習</p> <p>① 解析ソフトの使用法(解析方法)</p> <p>② 解析結果の解釈と井戸掘削地点の選定</p> <p>③ 既存水資源データベースの分析・評価(問題点洗い出しと説明)</p> <p>④ 既存水資源データベース改良検討及び新規データベース構築(データベース案提示)</p> <p>⑤ データベース運用方法検討・調査データ登録</p>	<p>1.水局・水資源部職員が二次元探査の測定・解析・評価・掘削地点選定の技術を習得する。</p> <p>2.水局・水資源部職員が二次元探査の調査計画の立案、モニタリングを実施できるようになる。</p> <p>投入・資機材</p> <p>1. 邦人コンサルタント</p> <p>・ 地下水開発・管理指導(1名)；</p> <p>1.0MM(資料・報告書作成、移動等含む)</p> <p>2. アシスタント(1名)；1.0M/M</p> <p>3. 車輛</p> <p>セダン：1台×21日</p> <p>4WD：2台×5日</p>
Remarks: Work team 備考：			



## 6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

本プロジェクトのソフトコンポーネント業務による支援項目と実施リソースの調達方法は以下の通りである。

表 6-1 ソフトコンポーネントの支援項目と実施リソースの調達方法

技術支援項目	活動項目	実施形態	実施リソース調達方法
(1)給水施設の運営維持管理体制の整備	給水施設の運営維持管理体制の整理と水管理委員会(組織・担当者)の設立と住民指導方法の検討	直営支援型	邦人コンサルタント直接支援
	対象地域での水管理委員会の設立と運営維持管理にむけた指導(住民啓発)		
	給水施設の運営維持管理状況のモニタリング方法の検討・試行		
(2)水資源開発・管理に係る能力向上	水資源探査に係る講義	直営支援型	邦人コンサルタント直接支援
	二次元電気探査測定演習		
	測定結果の解析・解釈とデータ登録		

「給水施設の運営維持管理体制の整備」に係る支援については、「ジ」国の地方給水事業の方針に沿って、水局の管理下で住民を主体とする維持管理システムを整えることを目的に、給水施設を利用する住民で構成される水管理委員会(組織あるいは担当者)を設置・指導する。また、モニタリング方法についても検討する。これに関しては、給水施設の建設開始に先立ち邦人コンサルタントが水の地方分権化管理支援部および維持管理やモニタリングに係る部の代表者を対象に支援を行う。一方、「水資源開発・管理に係る能力向上」の指導については、水局の水資源部職員を対象に新規資機材の調達にあわせて邦人コンサルタントが実施する。今後の水資源開発における電気探査の機器利用方法、探査結果の解析方法、解釈の方法等を習得するほか、施設のモニタリング実施のための井戸管理台帳・システムの整備を行う。

## 7. ソフトコンポーネントの実施工程

「給水施設の運営維持管理体制の整備」については、水管理委員会設立・指導の方法、故障時の対応方法、モニタリング方法等を整理してから、給水施設の建設工事に先行して水管理委員会(組織あるいは担当者)の設置および施設の運用・維持管理に係る住民啓発・指導を約 2.5 ヶ月間で実施する。その数ヶ月後、モニタリング方法および故障時の対応システムの試行・調整を約 1.4 ヶ月間で実施する。その結果を基に、その後のモニタリング作業は「ジ」国政府の責任として水局の職員が継続して実施していくこととする。

一方、「地下水開発・管理に係る能力向上」の指導は、電気探査関連機材が調達された後、二次元探査に係る講義、測定演習およびデータ解析を行う。また、施設設置後の井戸のモニタリング業務に活用するためのデータの整理・管理についても指導を行い、全体で 1.0 ヶ月間の日程を見込む。加えて、プロジェクトの終了時に、業務主任者は約 0.8 ヶ月間の日程で総合的に全体の評価を行い「ジ」国の今後の活動の課題・提言を示す。

ソフトコンポーネント実施工程を表 7-1 に示す。



## 8. ソフトコンポーネントの成果品

ソフトコンポーネントの成果品は以下の通りである。

表 8-1 ソフトコンポーネント成果品

成果品・作成資料		
報告書名		関係資料/成果品
「ジ」国側	日本国側	
Progress Report	ソフトコンポーネント 進捗状況報告 (現地政府へ提出した Progress Report を含む)	1)給水施設の運営維持管理体制の整備の活動進捗報告 活動の進捗報告と関連する資料 ・水管理委員会(メンバー、担当者)のリスト ・集落ごとの維持管理に係るルール ・その他の関連資料
Final Report	ソフトコンポーネント 完了報告書 (現地政府に提出した Final Report を含む)	1)給水施設の運営維持管理体制整備の活動最終報告 活動終了時の成果の達成度・評価 ・住民主導の維持管理体制(組織化・指導方法マニュアル) ・給水施設の運用、点検・修理マニュアル ・モニタリングシート、修理要請書等のフォーマットおよび 利用マニュアル 2)水資源開発・管理に係る能力向上の活動最終報告 指導内容とその成果、評価、今後の課題 ・講義資料 ・解析データおよび結果 ・井戸管理データ等 3) Progress および Final の報告書と活動の総合評価の結果 を業務主任者(総合評価担当者)が取りまとめる。

## 9. ソフトコンポーネントの概略事業費

ソフトコンポーネント業務に係わる費用は表 9-1 に示す通りである。

表 9-1 所要経費

NO.	項目	米ドル		現地貨		日本円分 (千円)	合計 (千円)
		US\$	円換算 (千円)	DJF	円換算 (千円)		
1	直接人件費					4,546	4,546
2	直接経費	7,314.76	671	5,561	2,836	6,104	9,611
3	間接費					5,820	5,820
	合計	7,314.76	671	5,561	2,836	16,470	19,977

注)1US\$=91.74 円、1DJF=0.51 円 (平成 22 年 5 月)

## 10. 相手国側の責務

ソフトコンポーネントの目標達成のためには、実施機関である「ジ」国の水局が本件実施にあたり必要な予算を確保し、これを本プロジェクトのために適切に利用することはもちろんのこと、水局の職員が「住民に対して給水サービスを提供する」といった公務員としての自覚をもって本プロジェクトの活動および業務に従事することが大前提である。これを基に、ソフトコンポーネントの活動を通じて習得した技術、知識、ノウハウ等をプロジェクト終了後も継続して業務の中に活用することが求められる。とりわけ、本プロジェクトの対象地域は遊牧民の居留地となっており、通常とは異なる集落形態と地域社会となっている。利用者

が給水施設から離れた場所で生活しているケースも多く、住民が分散して生活しているため、住民間・キャンプ間の協力活動の機会も少ない。従って、本プロジェクトによって設置した給水施設の運転・維持管理状況、盗難・破壊等の有無の確認、住民が分散して生活している状況下での水管理委員会（組織、担当者）への活動支援など、「ジ」国側がその責務を果たしプロジェクト終了後も持続的にモニタリング・管理を行うことや施設の利用者である住民の自助努力は不可欠である。

さらに本プロジェクトでは、利用者が見込めない飲料用の給水施設1ヶ所については水局が独自に管理を行うこととなっている。また、「ジ」国の要請を受け、水質にいくつか問題のある井戸4ヶ所についても水困窮度の高さから給水施設を設置し、水局の管理の下で生活・雑用水として利用することを日本政府が決定した。これらの給水施設については、水質基準が高く健康被害を及ぼす恐れもあるため、水局の徹底した指導・管理を強く要請する。

ソフトコンポーネント終了後の先方実施機関や集落住民の責務となる継続的な取り組みとその実施可能性、阻害要因、必要措置については以下の通りである。

継続的な取り組み	実施可能性	阻害要因	必要措置
水局職員は、習得した電気探査の調査、解析技術を活用して、今後も水資源開発やモニタリング・管理業務のために活用する。	条件付で実施は可能であると判断する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 予算措置の有無、変更</li> <li>・ 大幅な職員数の減少、指導を受けた職員の人事異動</li> <li>・ 施設の故障・盗難</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「ジ」国側（水局）の活動費用の予算確保</li> <li>・ 「ジ」国側（水局）の担当職員の継続的な配置</li> </ul>
水局職員は、住民（水管理委員会）を主体の運営維持管理システムを運用し、政府として持続的に支援・管理を実施する。	条件付で実施は可能であると判断する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 予算措置の有無、変更</li> <li>・ 大幅な職員数の減少、担当職員の人事異動</li> <li>・ 県支局の協力が得られない</li> <li>・ 集落（住民）が支援を受け入れない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 給水施設の井戸台帳による管理（水資源部）</li> <li>・ モニタリングシートの作成&amp;チェック（水管理委員会による報告、水の地方分権化管理支援部、県職員の定期的な巡回）</li> </ul>
対象地域の住民（水管理委員会）によって給水施設の運営維持管理が継続的に行われる。	地区ごとに状況は異なるが、条件付で実施は可能であると判断する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水局（県支局を含む）が集落を支援できない（予算、技術能力、人材不足等）</li> <li>・ 集落が無くなる（住民たちが移動する）</li> <li>・ 給水ポイントの水が枯れる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水管理委員会からモニタリングシートによる報告に基づいて水局へ定期的実施状況を報告してもらう。</li> <li>・ 水局の定期的な現地調査も必要（最低1回/年）。そのための予算措置。</li> </ul>
モニタリング方法を用いて設置された飲料水用給水施設の維持管理状況を定期的に確認する。	条件付で実施は可能であると判断する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 予算措置の有無、変更</li> <li>・ 大幅な職員数の減少、担当者の人事異動</li> <li>・ 水管理委員会（住民）から協力を得られない</li> <li>・ 集落へのアクセスや交通手段の問題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水管理委員会からモニタリングシートによる報告に基づいて水局へ定期的実施状況を報告してもらう。</li> <li>・ 水局の定期的な現地調査も必要（最低1回/年）。とのための予算措置。</li> </ul>

また、ソフトコンポーネント業務に係る「ジ」国負担費用を表10-1に示す。

表10-1 ソフトコンポーネント実施に必要な費用

換算レート：1DJF=0.51円

	ジブチにおける負担者	千ジブチ・フラン	日本円（千円）
カウンターパート旅費	MAEM-RH	5,076	2,589
合計		5,076	2,589

注）給水施設の維持管理の整備の活動に8名が68日、地下水開発・管理に係る能力向上の活動に4名が20日参加することを想定して算出。

別添 - 1

ソフトコンポーネント費用内訳書



ソフトウェアプロジェクト概略事業費内訳書

19,977,236

工種	名称	規格	単位	数量	日本円		現地貨		米ドル		記事
					単価	金額	単価	金額	単価	金額	
	施工監理費										
	(1) 直接人件費		式	1.00		4,546,600		0		0.00	CSV1
	(2) 直接経費										
	日当		式	1.00		639,240		0		0.00	CSV2
	宿泊費		式	1.00		1,811,220		0		0.00	CSV3
	航空賃		式	1.00		3,653,360		0		0.00	CSV4
	車輛費		式	1.00		0		4,488,090		0.00	CSV5
	現地傭人費		式	1.00		0		1,073,056		7,314.76	CSV6
	小計					6,103,820		5,561,147		7,314.76	
	(3) 間接費										
	諸経費		式	1.00		4,091,940		0		0.00	(1) × 90%
	技術経費		式	1.00		1,727,708		0		0.00	((1) + 諸経費) × 20%
	小計					5,819,648		0		0.00	
	合計					16,470,068		5,561,147		7,314.76	

ソフトウェアネットワーク工程表

等級	2011年												2012年												2013年			人月		渡航回数
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	国内	現地	合計		
地下水開発・管理技術指導担当																											0.00	1.00	1.00	1
運営維持管理担当																	2.5										0.00	3.90	3.90	2
ソフトウェア総合評価																										0.00	0.80	0.80	1	
計																										0.00	5.70	5.70	4	

車両計画表

等級	2011年												2012年												2013年			車両借り上げ期間	
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	Sedan	4WD	合計	
地下水開発・管理技術指導担当 (ローカル)																											0.70	0.17	0.87
運営維持管理担当																										0.00	0.17	0.17	
ソフトウェア総合評価																										1.20	3.80	5.00	
計																										2.57	4.14	6.71	

4WD

Sedan

第 SC1 号単価表

工種	名称	規格	単位	数量	日本円		現地貨		米ドル		記事	リンク
					単価	金額	単価	金額	単価	金額		
	直接人件費											
	現地業務											
	地下水開発・管理技術指導担当	3号	人月	1.00	778,000	778,000						設監003
	運営維持管理担当	3号	人月	3.90	778,000	3,034,200						設監003
	ソフコン総合評価	2号	人月	0.80	918,000	734,400						設監002
	合計					4,546,600						

第 SC2 号単価表

工種	名称	規格	単位	数量	日本円		現地貨		米ドル		記事	リンク
					単価	金額	単価	金額	単価	金額		
	日当・手当											
	地下水開発・管理技術指導担当	3	日	30.00	3,800	114,000						設監009
	運営維持管理担当	3	日	30.00	3,800	114,000						設監009
		3	日	30.00	3,420	102,600					JICA単価x0.9	設監009
		3	日	15.00	3,040	45,600					JICA単価x0.8	設監009
		3	日	30.00	3,800	114,000						設監009
		3	日	12.00	3,420	41,040					JICA単価x0.9	設監009
	ソフトコン総合評価	2	日	24.00	4,500	108,000						設監008
	合計					639,240						

第 SC3 号単価表

工種	名称	規格	単位	数量	日本円		現地貨		米ドル		記事	リンク
					単価	金額	単価	金額	単価	金額		
	宿泊(現地業務)											
	地下水開発・管理技術指導担当	3	日	27	11,600	313,200						設監015
	運営維持管理担当	3	日	30	11,600	348,000						設監015
		3	日	30	10,440	313,200					JICA単価x0.9	設監015
		3	日	12	9,280	111,360					JICA単価x0.8	設監015
		3	日	30	11,600	348,000						設監015
		3	日	9	10,440	93,960					JICA単価x0.9	設監015
	ソフコン総合評価	2	日	21	13,500	283,500						設監014
	合計					1,811,220			0.00			0.00

第 SC4 号単価表

工種	名称	規格	単位	数量	日本円		現地貨		米ドル		記事	リンク
					単価	金額	単価	金額	単価	金額		
	航空賃											
	航空賃	ビジネス	式	1.00	1,181,840	1,181,840					成田-ドバイ-アジ スアババ-ジブチ	
	航空賃	エコノミー	式	3.00	823,840	2,471,520					成田-ドバイ-アジ スアババ-ジブチ	
	航空運賃 (ビジネス)	1,177,700円										
	国内交通費	4,140円									片道2070 (東京駅 ～日暮里～成田) 京成スカイライ ナー利用	設監019 設監021
	計	1,181,840円										
	航空運賃 (エコノミー)	819,700円										
	国内交通費	4,140円									片道2070 (東京駅 ～日暮里～成田) 京成スカイライ ナー利用	設監020 設監021
	計	823,840円										
	合計					3,653,360						

第 SC5 号単価表

工種	名称	規格	単位	数量	日本円		現地貨		米ドル		記事	リンク
					単価	金額	単価	金額	単価	金額		
車輛費 (賃借)	地下水開発・管理技術指導担当	セダン	日	10.0	0	0	14,229	142,290	0.00	0.00		設監036
		4WD	日	5.0	0	0	26,350	131,750	0.00	0.00		設監038
		セダン	日	11.0	0	0	14,229	156,519	0.00	0.00		設監036
		4WD	日	5.0	0	0	26,350	131,750	0.00	0.00		設監038
運営維持管理担当	セダン	セダン	日	22.0	0	0	14,229	313,038	0.00	0.00		設監036
	4WD	4WD	月	1.37	0	0	579,700	794,189	0.00	0.00	41日/30日=1.37月	設監039
	4WD	4WD	月	1.37	0	0	579,700	794,189	0.00	0.00	41日/30日=1.37月	設監039
	セダン	セダン	日	7.0	0	0	14,229	99,603	0.00	0.00		設監036
燃料費	ソフコン総合評価	セダン	日	20.0	0	0	14,229	284,580	0.00	0.00		設監036
	車輛費	セダン	月	2.57	0	0	36,340	93,394	0.00	0.00		設監046
	車輛費	4WD	月	4.14	0	0	49,910	206,627	0.00	0.00		設監045
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>四輪駆動車燃費費</b>              81kW (機関出力；建損p20-11)              x 0.047 L/kW-時間 (燃料消費量)              x 3 時間/日 (運転1日あたり換算運転時間)              x 190 DJF/L (ガソリン単価) = 2,170 DJF/日              x 23 日/月 (稼働日数) = 49,910 DJF/月</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>セダン車燃費費</b>              59kW (機関出力；建損p20-11)              x 0.047 L/kW-時間 (燃料消費量)              x 3 時間/日 (運転1日あたり換算運転時間)              x 190 DJF/L (ガソリン単価) = 1580 DJF/日              x 23 日/月 (稼働日数) = 36,340 JF/月</p> </div> </div>											
合計					0	0	4,488,090	0.00	0.00			

第 SC6 号単価表

工種	名称	規格	単位	数量	日本円		現地貨		米ドル		記事	リンク
					単価	金額	単価	金額	単価	金額		
	現地備人費											
運転手	地下水開発・管理技術指導担当		月	1.0	0	151,776	0	151,776	0.00	0.00		設監048
			日	5.0	0	0	0	0	42.16	210.80		設監047
	運営維持管理担当		月	2.33	0	151,776	0	151,776	0.00	0.00		設監048
			月	1.37	0	151,776	0	151,776	0.00	0.00		設監048
			月	1.30	0	151,776	0	151,776	0.00	0.00		設監048
			月	1.07	0	151,776	0	151,776	0.00	0.00		設監048
	ソフトン総合評価		日	20.0	0	0	0	0	42.16	843.20		設監047
助手	地下水開発・管理技術指導担当		月	1.0	0	0	0	0	3,478.20	3,478.20		設監024
	運営維持管理担当											
	ソフトン総合評価		月	0.8	0	0	0	0	3,478.20	2,782.56		設監024
	合計				0	1,073,056	0	1,073,056		7,314.76		



## 資料6. 収集資料リスト

## 収集資料リスト

地域	プロジェクトID	調査団番号	調査の種類又は指導科目	発行機関	発行年
アフリカ	調査団名	南部地方給水計画準備調査	開発調査	担当部課	地球環境部水資源・防災グループ水資源第二課
国名	ジブチ	配属機関名	現地調査期間	2010年1月～2011年3月	担当者氏名
					小島 岳晴
番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ地図、写真等)	コピー/オリジナル	発行機関	発行年
1	Activités des Centres Santé Communautaire	ワード	オリジナル	不明	不明
2	Caractere Microbiologique et Phico-chimique de l'Eau de Boisson	PDF	コピー	不明	不明
3	Tableaux des Valeurs Guides	ワード	コピー	不明	不明
4	Résultats de la campagne de forages de reconnaissance effectuée dans la Plaine de Hanlé	PDF	オリジナル	Ministère Fédéral de la Coopération Economique et du Développement	1999
5	Rapports D'Etudes Geophysiques	PDF	オリジナル	不明	不明
6	Schema Directeur National De l'Eau	PDF	コピー	Secretariat Technique de l'Eau	2000
7	Republic of Djibouti Development Plan for Primary Sector 2010 - 2020	PDF	オリジナル	Turkish Development and Cooperation Agency	不明
8	Réhabilitation AEP de Villages Ruraux	PCF	オリジナル	UNICEF/Bureau d'Alger	不明
9	Profile de la Pauvreté à Djibouti	PDF	オリジナル	République de Djibouti / Nations Unies	2002
10	Rapport Final	PDF	オリジナル	Enquete Djiboutienne A Indicateurs Multiple (EDIM)	2007
11	Etat d'Inventaire Forages du 31/12/2008	PDF	コピー	Office National de l'Eau et de l'Assainissement de Djibouti (ONEAD)	2008
12	Journal Officiel de la République de Djibouti	PDF	コピー	République de Djibouti	2006
13	Convention Collective	PDF	コピー	不明	1976
14	水需要予測	PDF	コピー	不明	不明
15	Dhikilの水資源データ	PDF	コピー	不明	不明
16	Etat des Lieux de l'Utilization de l'Eau dans le District de Dikhil	PDF	オリジナル	République de Djibouti	不明
17	Eléments de Réflexion sur le Role et la Fonction de Différents Intervenants Nationaux de la Gestion et l'Exploitation de la Ressources en Eau	PDF	コピー	République de Djibouti	不明
18	Journal Officiel de la République de Djibouti (Minitere de l'Interieur et de la Decentralization)	PDF	コピー	République de Djibouti	2004
19	Physical and Chemical Factors (手書きのメモ)	PDF	コピー	不明	不明
20	Rapport de Forage (Alimentaiton en Eau Potable des Zones Rurales de la République de Djibouti)	PDF	コピー	Ministere de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Mer, Charge de Ressources Hydrauliques, République de Djibouti	2005
21	Norme des Eaux Oitabke eb Région Aride Selon Schoeller	PDF	コピー	GERD, Département d'Hydrochemic	2002
22	Tarifs en Vigueurs a Compter du 24 Janvier 2010	PDF	コピー	不明	2010
23	Rapport Final (Alimentaiton en Eau Potable des Zones Rurales de la République de Djibouti)	PDF	コピー	Institut Superieur et de Recherches Scientifiques et Techniques (ISERST)	1998

## 収集資料リスト

地域	プロジェクトID	調査団番号	調査の種類又は指導科目	発行機関	発行年
アフリカ	調査団名	南部地方給水計画準備調査	開発調査	担当部課	地球環境部水資源・防災グループ水資源第二課
ジブチ	配属機関名	現地調査期間	2010年1月～2011年3月	担当者氏名	小島 岳晴
番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	コピー/オリジナル	発行機関	発行年
24	Report on Geophysical Surveys for Barehole Site Investigation in Djibouti	PDF	コピー	Global Engineering Consultant	2008
25	Tableau Récapitulatif des Points d'Eau Ali-Sabieh	エクセル	コピー	不明	不明
26	Catalogue Forage_arta_Djibouti	エクセル	コピー	不明	不明
27	Tableau Récapitulatif_dikh_fin_Carte	エクセル	コピー	不明	不明
28	Model de Convention de Partenariat	ワード	オリジナル	フランス赤十字	不明
29	Questionnaire évaluation communauté Projec AFD	ワード	オリジナル	フランス赤十字	不明
30	Annuaire Statistique 2008 - 2009	PDF	オリジナル	Ministere de l'Education Nationale et de l'Enseignement Superieur	2009
31	Salles Construites en 2007	エクセル	オリジナル	不明	不明
32	Selection Hanlé	PDF	コピー	Dr. Gamal	
33	Schema Directeur Ville Interieur	PDF	コピー	Secretariat Technique de l'Eau	1999
34	Station de Dikhil	ワード	オリジナル	不明	不明
35	Pluviométrie Mensuelle en mm	ワード	オリジナル	不明	不明
36	Temperatures Mesurées en Republique de Djibouti	ワード	オリジナル	不明	不明
37	Géologie de la République de Djibouti (ジブチ地図)	JPEG	コピー	不明	不明
38	Précipitations Mayennes Annuelles	JPEG	コピー	不明	不明
39	Etat de la Situation Hydraulique de la Region de Dikhil Forage - Retenues	PDF	コピー	Direction de l'Eau - Service des Ressources en Eau MAEM - RH	2007
40	Etat de la Situation Hydraulique de la Region de Dikhil Puits Communautaires - Sources	JPEG	コピー	Direction de l'Eau - Service des Ressources en Eau MAEM - RH	2007
41	8 Regions of Djibouti (地図)	PPT	オリジナル	Direction de l'Eau - Service des Ressources en Eau MAEM - RH	2008
42	DISED作成統計資料	PDF	コピー	DISED	2002/2003
43	Direction de l'Eau	PDF	コピー	Ministere de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Mer, Charge de Ressources Hydrauliques, République de Djibouti	不明
44	Etat de Lieux de la Situation Hydraulique District D'Ali-Sabieh	PDF	コピー	UNICEF	2006/2007
45	Rapport de Mission Portant Sur l'Evaluation de l'Impact des Secheresses	PDF	コピー	Ministere de l'Interieur et de la Decentralization	2008
46	JCS申請書	PDF	コピー	不明	不明

## 収集資料リスト

地域	プロジェクトID	調査団番号	調査の種類又は指導科目	発行機関	発行年
アフリカ	調査団名	南部地方給水計画準備調査	調査の種類又は指導科目	開発調査	地球環境部水資源・防災グループ水資源第二課
国名	ジブチ	配属機関名	現地調査期間	2010年1月～2011年3月	担当者氏名 小島 岳晴
番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	コピー	発行機関	発行年
47	水質基準と検査価格	PDF	コピー	不明	不明
48	サウジ建設予定リスト・建設済み深井戸リスト	PDF	コピー	不明	2009
49	Dernier_Organigramme	PDF	コピー	不明	2009
50	Rapport de Mission <<Etat de Lieu du Réseau d'Observation Hydro Climatologie	PDF	コピー	Ministere de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Mer, Charge de Ressources Hydrauliques, République de Djibouti	2008
51	Pluviométrie Mensuelle en République de Djibouti	PDF	コピー	不明	不明
52	Tableau Recapitulatif des Points d'Eau Analysés dans la Région de Dikhil	PDF	コピー	不明	不明
53	Tableau Recapitulatif des Points d'Eau Analysés dans la Région de Dikhil	PDF	コピー	Meteorological Department	2008
54	Rapport de Forage (Alimentation en Eau Potable des Zones Rurales de la République de Djibouti) BALADLOU	PDF	コピー	Ministere de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Mer, Charge de Ressources Hydrauliques, République de Djibouti	2005
55	Rapport de Forage (Alimentation en Eau Potable des Zones Rurales de la République de Djibouti) DAY	PDF	コピー	Ministere de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Mer, Charge de Ressources Hydrauliques, République de Djibouti	2006
56	Rapport de Forage (Alimentation en Eau Potable des Zones Rurales de la République de Djibouti) ILLYSSOLA	PDF	コピー	Ministere de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Mer, Charge de Ressources Hydrauliques, République de Djibouti	2006
57	Rapport de Forage (Alimentation en Eau Potable des Zones Rurales de la République de Djibouti) WADDI	PDF	コピー	Ministere de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Mer, Charge de Ressources Hydrauliques, République de Djibouti	2006
58	Rapport d'Energie Solaire en République de Djibouti	PDF	コピー	不明	不明
59	Carte de la Geologie Simpliffee de la République de Djibouti	JPEG	コピー	不明	不明
60	Carte Geologique de la République de Djibouti DIKHIL	JPEG	コピー	不明	不明
61	L'Hydraulique Rural en République de Djibouti	ワード	コピー	UNICEF/Ministere de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Mer, Charge de Ressources Hydrauliques	2007
62	Carte Ecole (小学校位置図)	JPEG	コピー	不明	2009
63	Inventaire du Patrimoine Bati du Menesup	エクセル	コピー	不明	不明
64	Plan d'Action 2010/2011	ワード	コピー	Ministere de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Mer, Charge de Ressources Hydrauliques, FAO	2009
65	National Program of Food Security (NPFS) and Action Plan in the Primary Sector Summary of the Program	ワード	コピー	不明	不明
66	Plan d'Action(水資源課行動計画toUNICEF)	エクセル	コピー	不明	不明
67	Utah_Drinking Water Standards	PDF	コピー	不明	不明
68	Council Directive 98/83/EC of November 1998 on the quality of water intended for human consumption	PDF	コピー	European Committee	1998
69	Statistiques du Budget National pour la Direction de l'Eau Previsons 2005 - 2009	エクセル	コピー	不明	2010

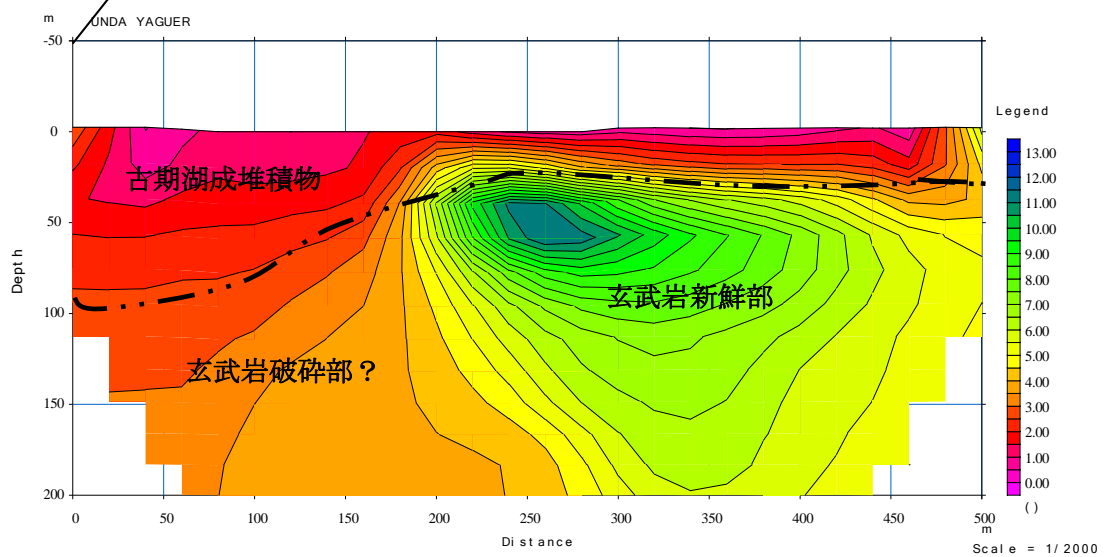
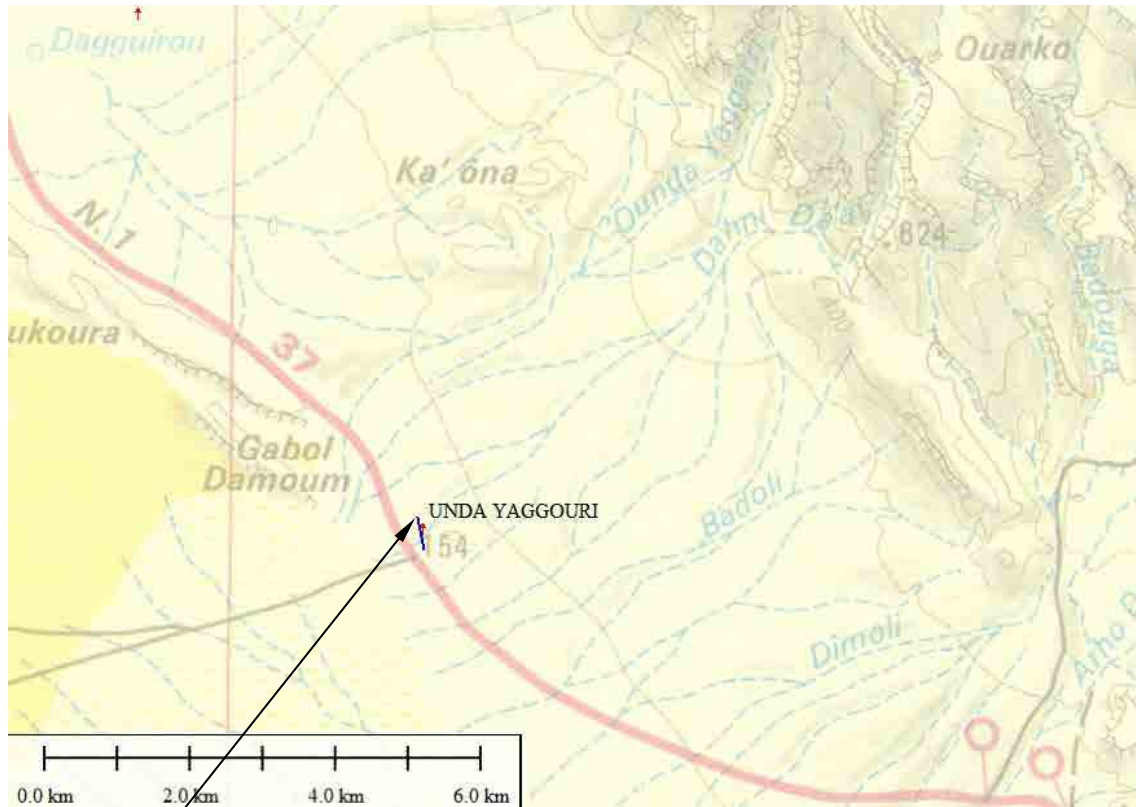
## 収集資料リスト

		プロジェクトID		調査団番号			
地域	アフリカ	調査団名	南部地方給水計画準備調査	調査の種類又は指導科目	開発調査	担当部課	地球環境部水資源・防災グループ水資源第二課
国名	ジブチ	配属機関名		現地調査期間	2010年1月～2011年3月	担当者氏名	小島 岳晴
番号	資料の名称			形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	デジタル/紙	発行機関	発行年
70	Public Investment Program (英)			エクセル	デジタル	不明	2009
71	Public Investment Program (仏)			エクセル	デジタル	不明	2009
72	Poverty Reduction Strategy Paper Interim Report			エクセル	デジタル	Republic of Djibouti	2001

## 資料 7. 物理探査結果

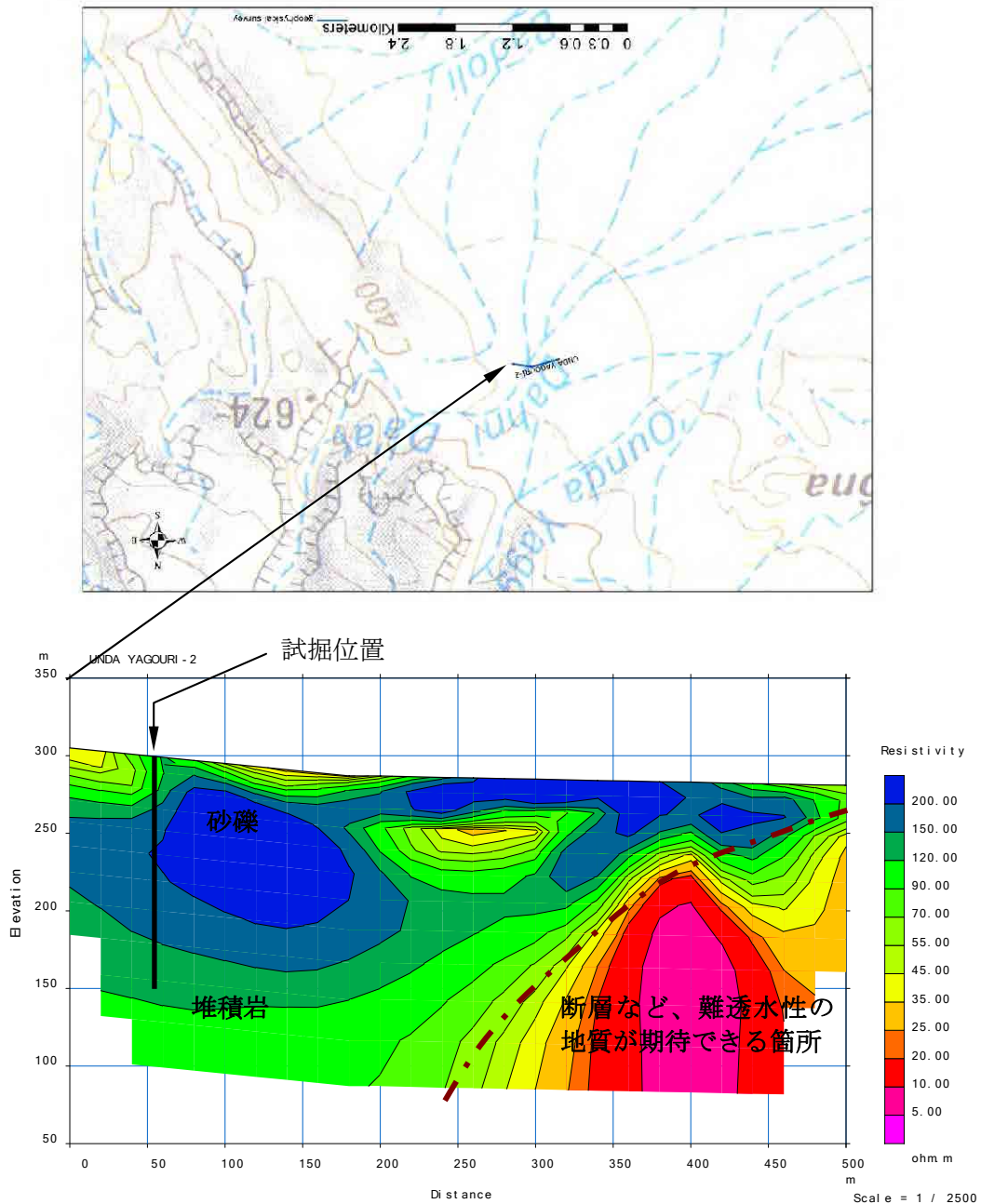
(1) HANLE (UNDA YAGGOURI)

YOBOKI から、GALAFI に向かう国道 1 号線の途中に位置する。古期堆積物が広く分布し、塩の集積が懸念され、地下水開発には不向き。電気探査結果でも、全体に  $13\Omega \cdot m$  以下の低比抵抗値が分布していることから、地下水の塩水化が懸念される。



## (2) HANLE (UNDA YAGGOURI (2))

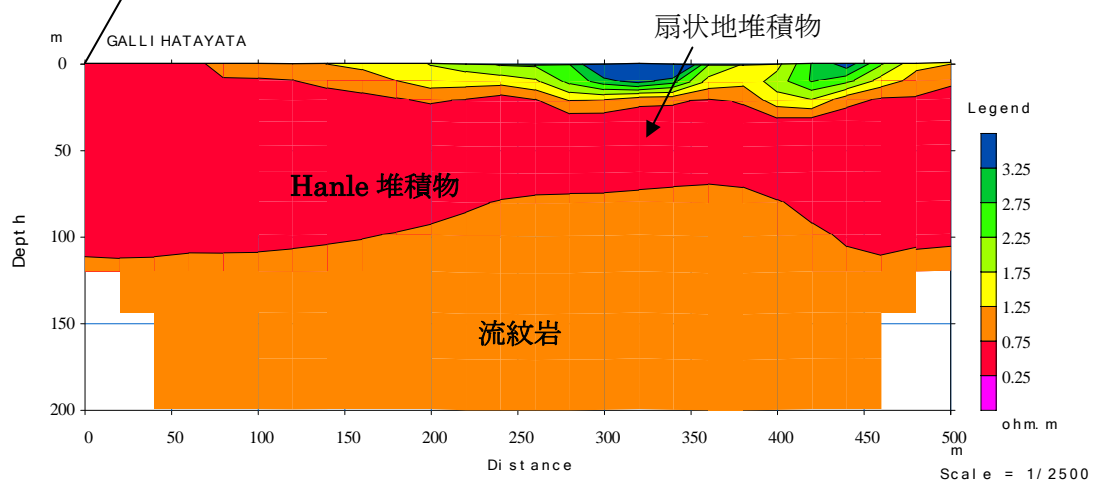
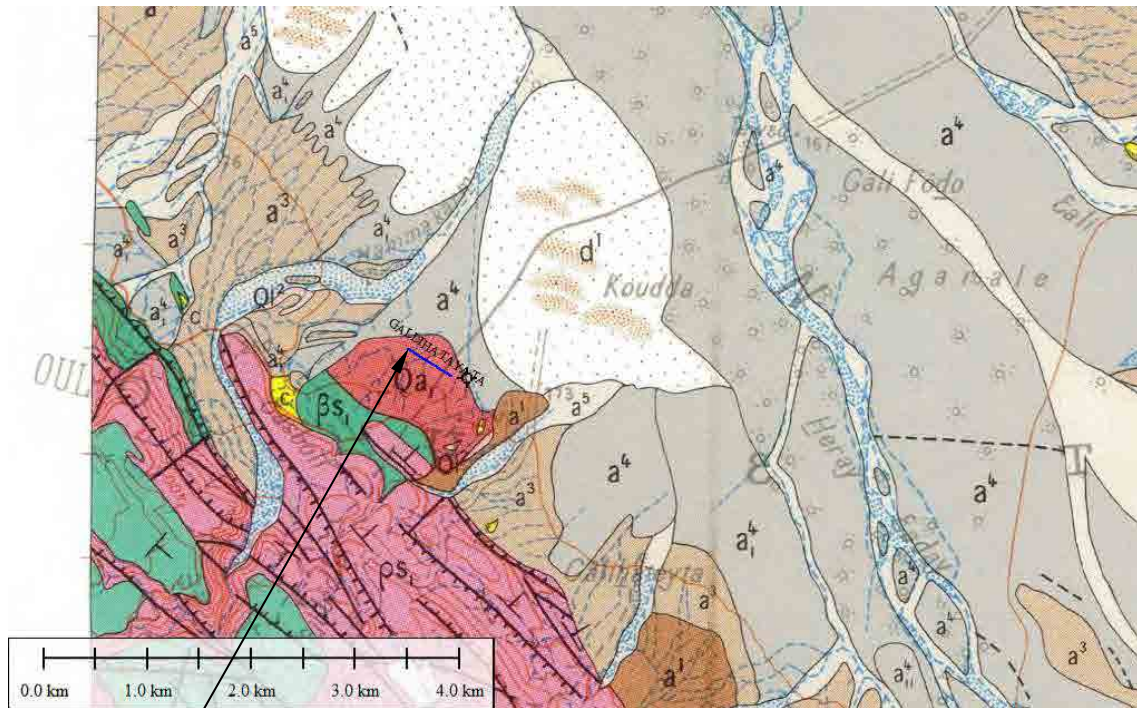
山岳地域に涵養域を持つものの、ここでは 200m より深い位置に地下水があると考えられた。そのため、ワジ沿いの宙水の開発を検討した。宙水を形成するために必要な難透水性の地質が下位に分布する可能性のある場所は測線の西側と判断された。(しかし、この地点への試掘機搬入が不可能であったため、止むを得ず測点 60m のところで掘削した。宙水の保持が難しく、残念ながら失敗井となった。)





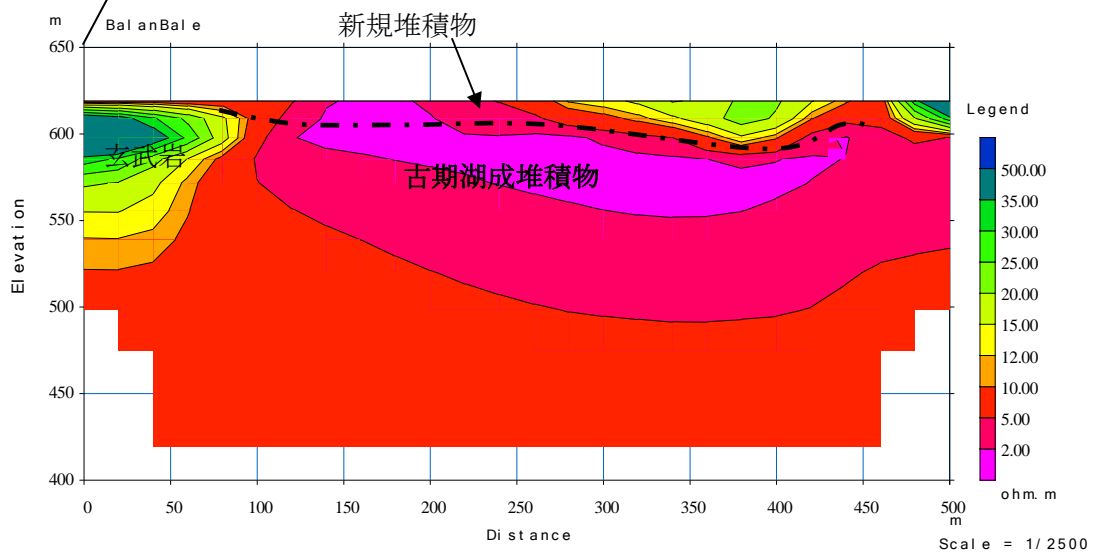
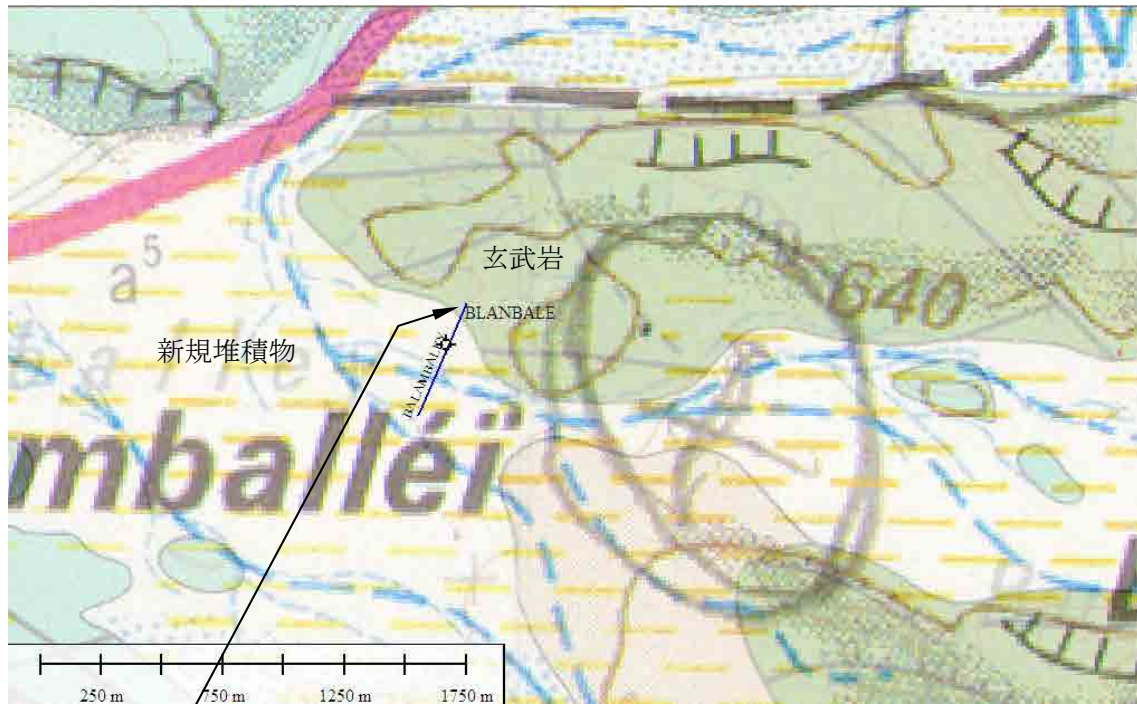
(5) GAALI HATAYATA

Hanle ワジの流末部で地下水の塩水化が懸念される。過去のプロジェクトで掘削された周辺井戸は地下水の塩分濃度が高く、飲料水には使用されていない。西側の山麓の扇状地堆積物を対象にした地下水の開発を目指した。しかし、その層厚は薄く、かつその比抵抗値は  $2 \Omega \cdot m$  以下のため、地下水の塩分濃度は高いと推定された。



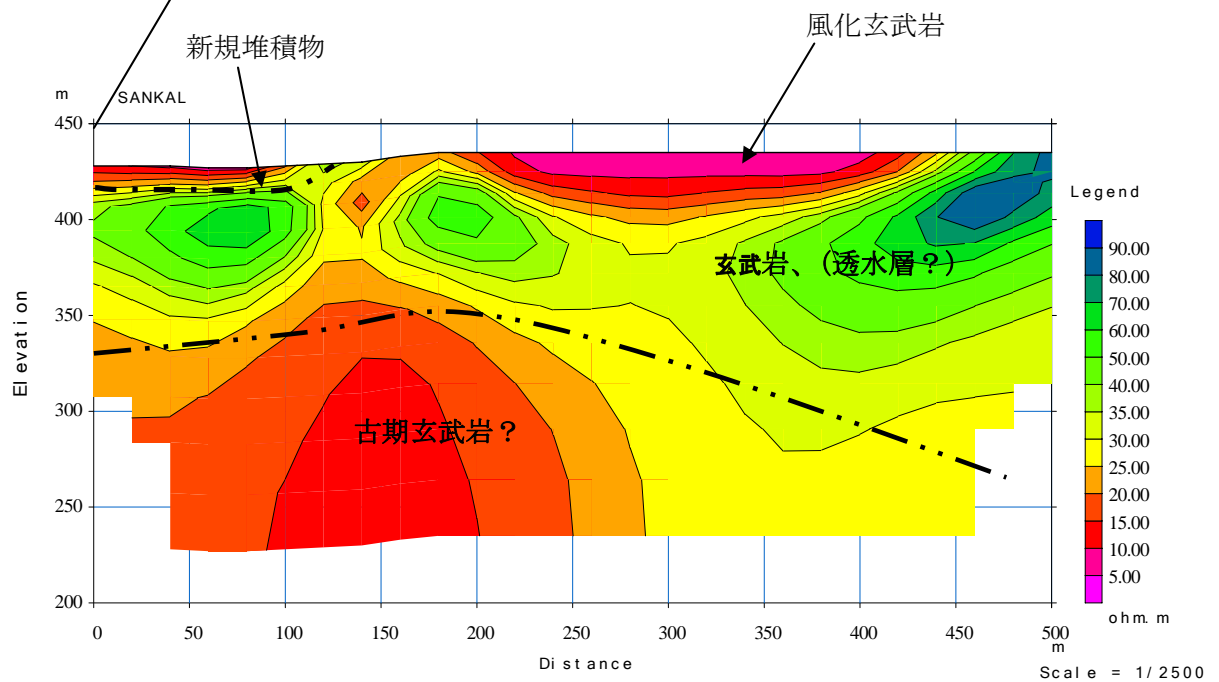
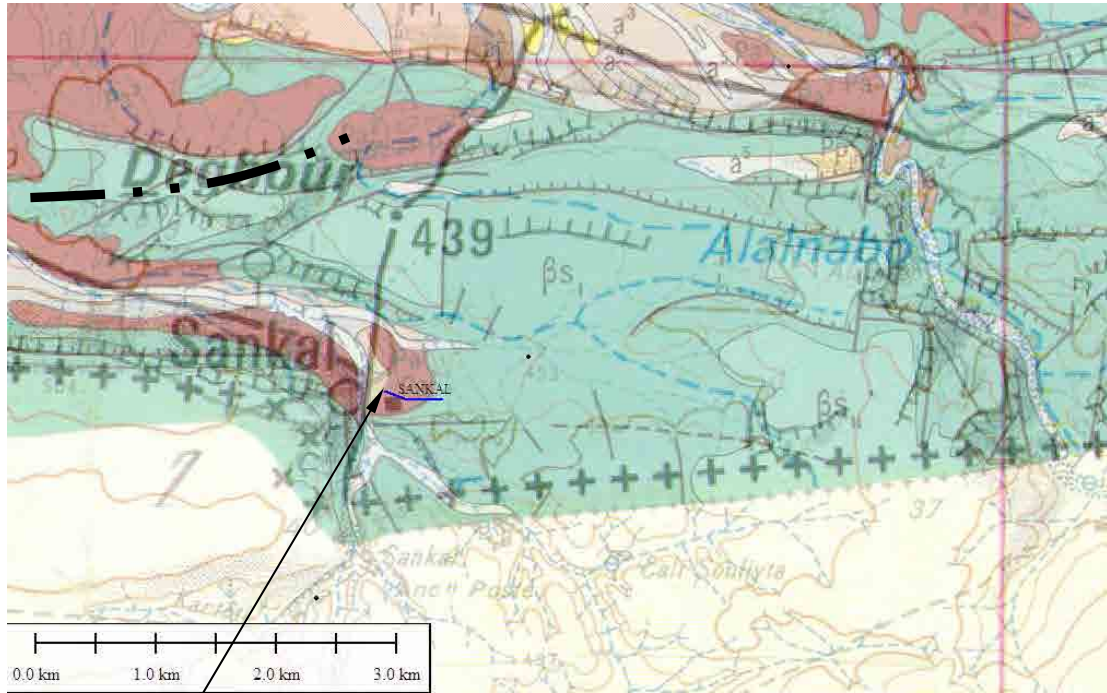
## (6) BLANBALE

Dikhil へ向かう国道沿いの低地にある。山裾にあり、涵養域は小さく塩分が集積しやすい地形である。上流に分布する山地（玄武岩）から流下してくる地下水を開発対象とした。電気探査結果では、地下には全体に  $10 \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低比抵抗ゾーンが分布することから、塩分の集積が進む古期湖成堆積物が広く分布し、玄武岩は測線の始点側の限られたエリアに分布する（層厚 50m 程度）と推定された。そのため、地下水開発のポテンシャルは低いことが推定された。



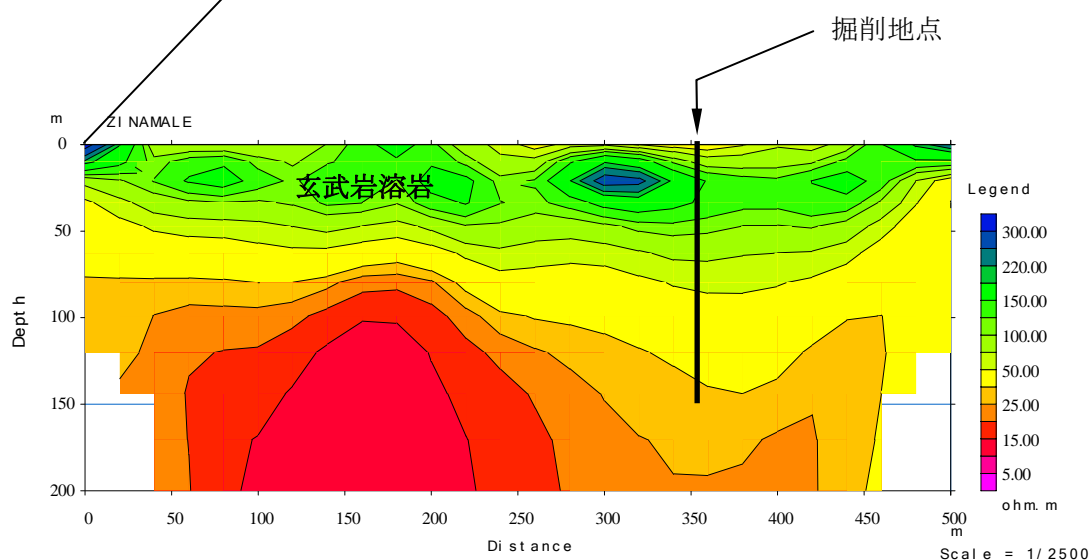
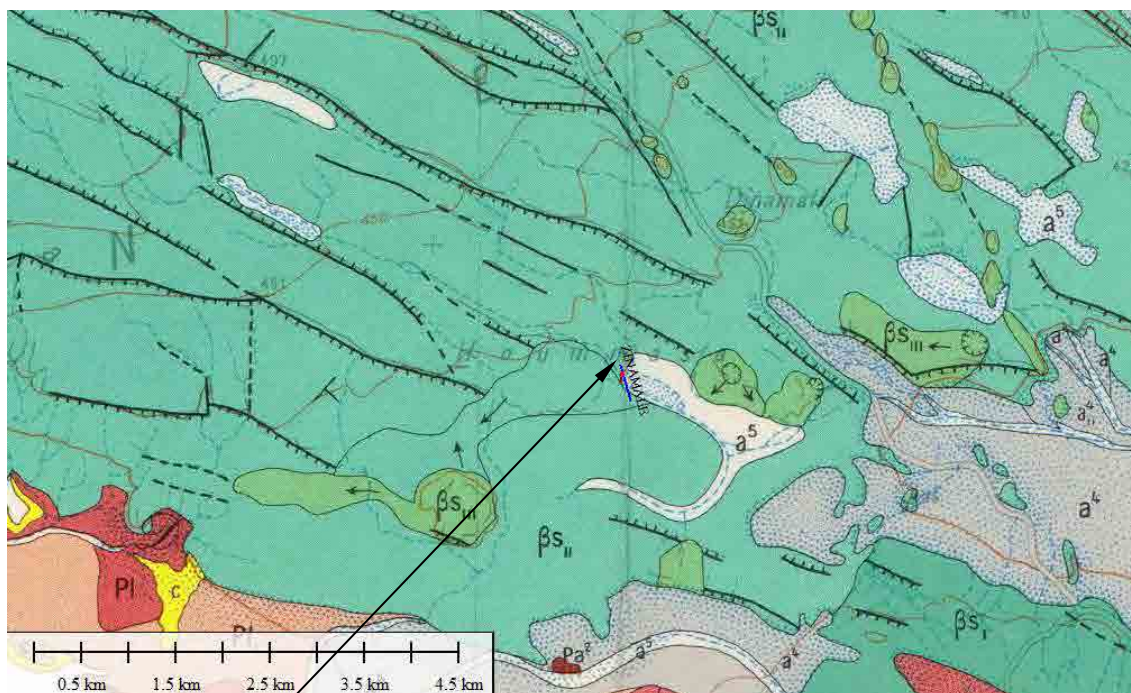
(7) SANKAL

Dikhil の南部でエチオピアとの国境の集落。電気探査によると  $30 \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗が広く分布し、玄武岩が広く分布することが推定され、透水性が高い地質が広く分布することが推定される。しかしながら、涵養域がせまく地下水賦存量は少ないと推定され、持続的な地下水開発は難しいと判断された。他ドナーにより井戸掘削が試みられているが、いずれも失敗している。



## (8) ZINAMALE

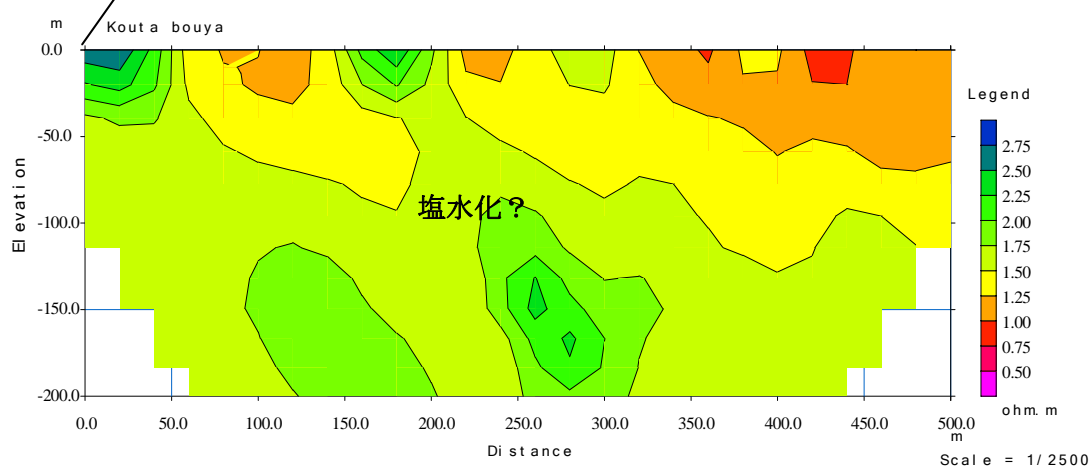
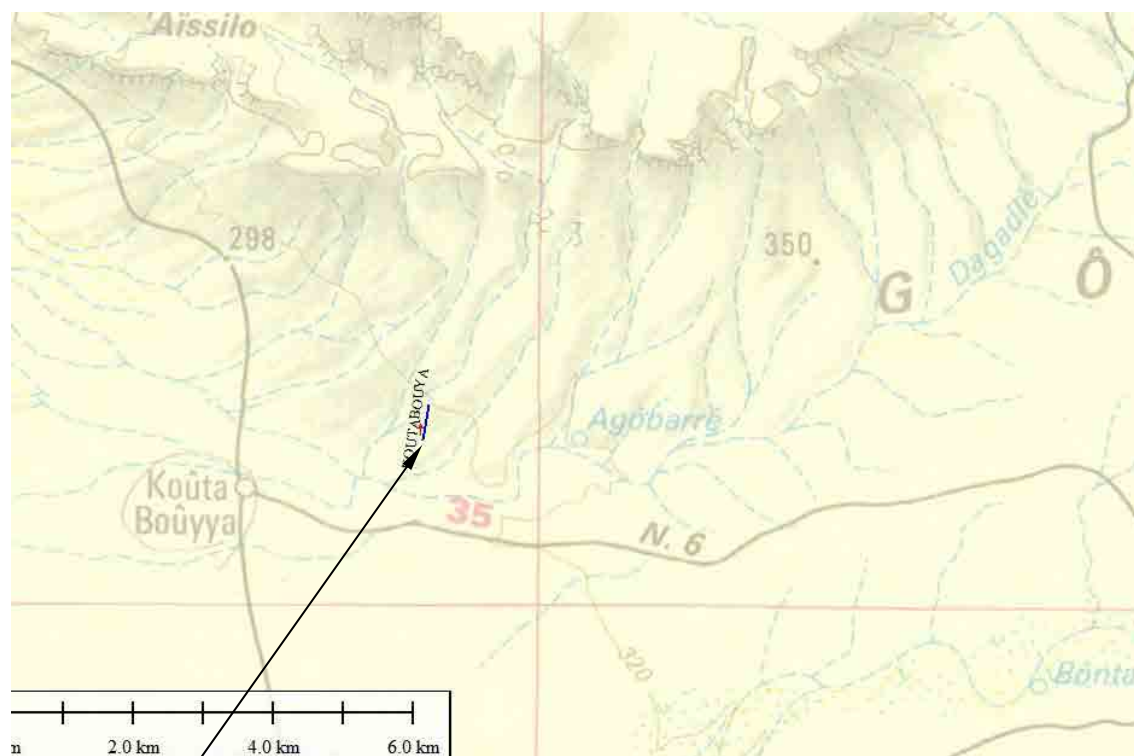
Hanle ワジと Gobbad ワジの間の玄武岩台地上に位置している。電気探査結果からも全体に  $50 \Omega \cdot \text{m}$  以上の高比抵抗が広く分布しており、地下にも玄武岩が分布していることが期待された。また、水局提供の既存の文献によると、地下水の深度は  $50\text{m}$  程度である。透水性が高いこと、地下水が分布することを考えると、地下水の開発ポテンシャルは高いことが期待された。



## (9) KOUTABOUYA

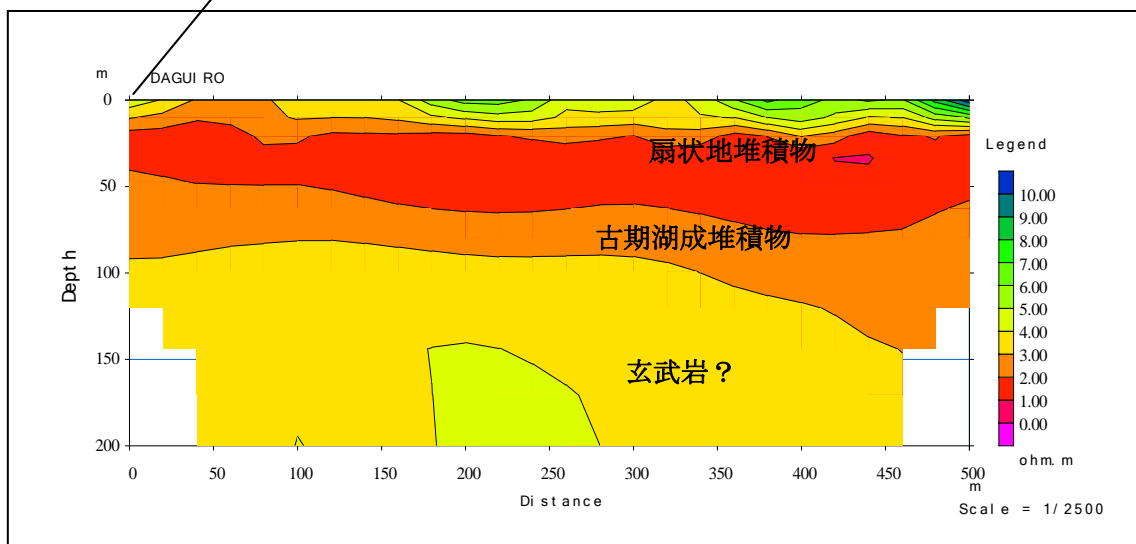
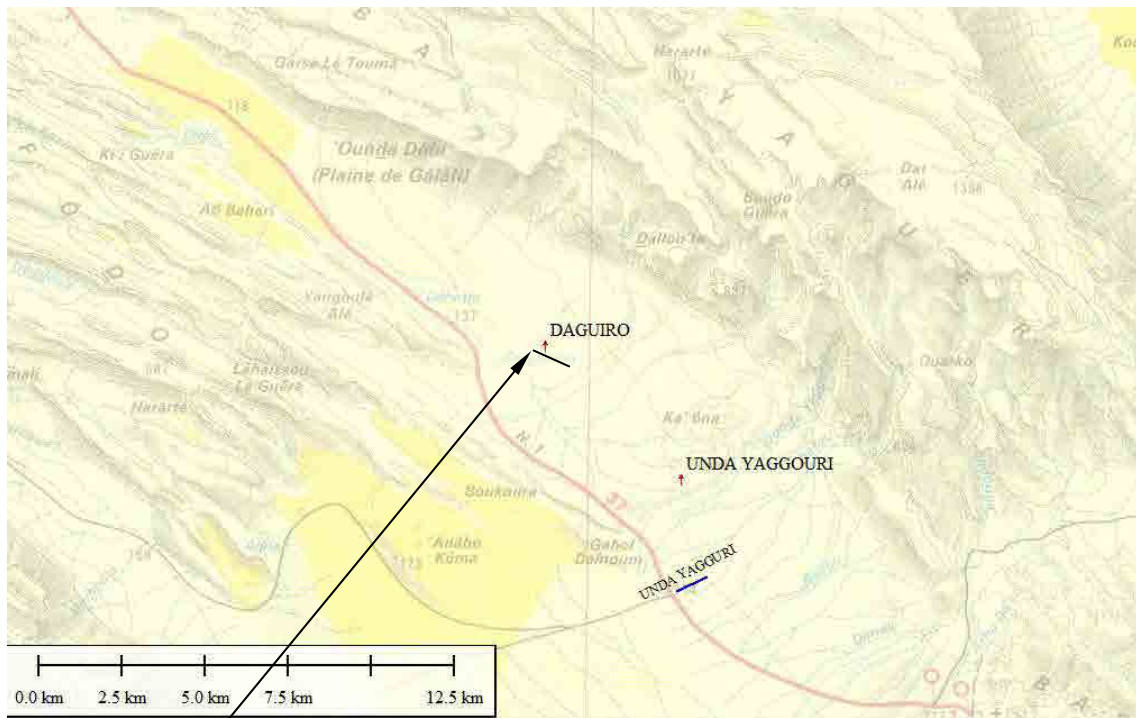
ゴバット流域の下流にある町。流域末端近くにあるので、塩分の集積が懸念される。実際に、井戸がいくつか掘削されているものの、塩分濃度が高く、飲み水には適さない。

本プロジェクトでも、地下水の塩水化の懸念からできるだけ開発地点をより上流側を調査したが、電気探査結果では、 $3\Omega \cdot m$ 以下の低比抵抗が全体に分布することから、地下水の塩分濃度が高いと推定した。



## (10) DAGUIRO

YOBOKI から、GALAFI に向かう国道 1 号線の途中にある。UNDA YAGGOURI1 と同じように、古期堆積物が広く分布し、地下水中に塩分の集積が懸念され、地下水開発には不向きと判断される。そのため、できるだけ低地をさげ、標高の高い北東側の山裾に測定点を移動し実施した。しかしながら、 $5 \Omega \cdot \text{m}$  以下の比抵抗値が広く地下に分布するため、地下水の塩分が高いと推定した。

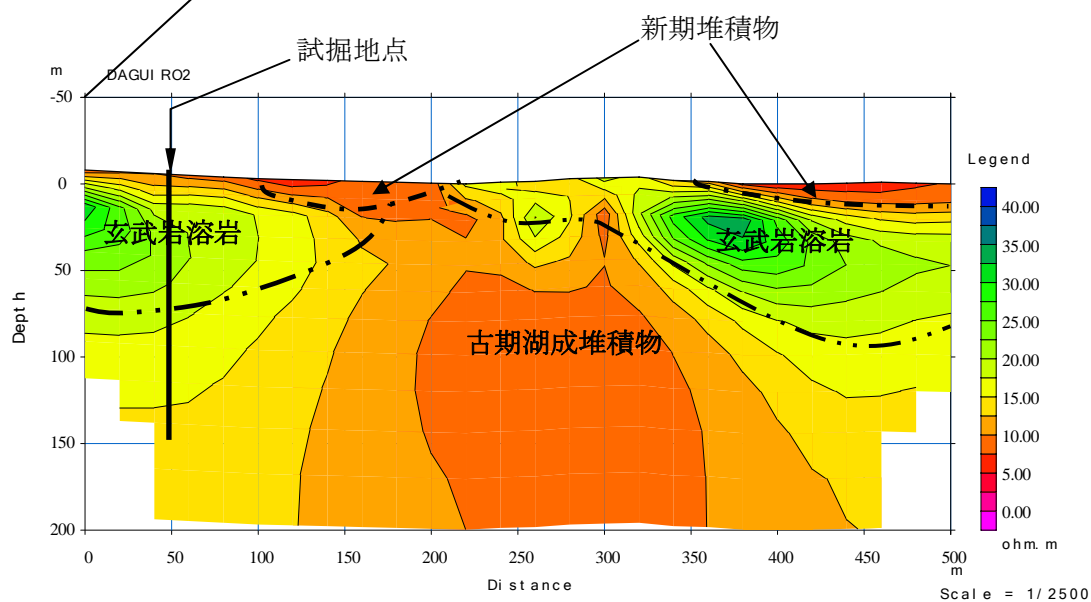
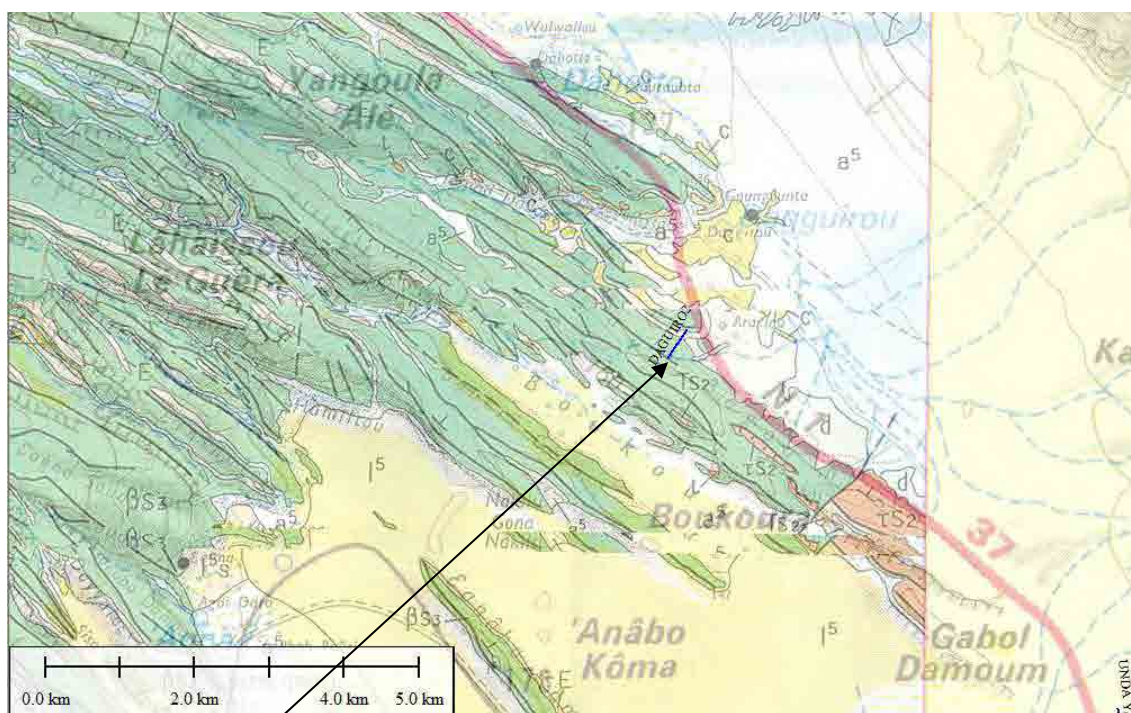


## (11) DAGUIRO(2)

YOBOKI から、GALAFI に向かう国道 1 号線の南側にある。上流側の GALAFI では、周辺に分布する玄武岩から取水しているが、同じ玄武岩の下流部での地下水開発を目指した。

電気探査結果によると、中央部は  $10 \Omega \cdot m$  以下の低比抵抗が分布し、塩分濃度の高い地下水を含む湖成堆積物が分布すると推定される。一方、測線の始点側と終点側については、 $25 \Omega \cdot m$  の高比抵抗が分布し、玄武岩の分布が期待された。

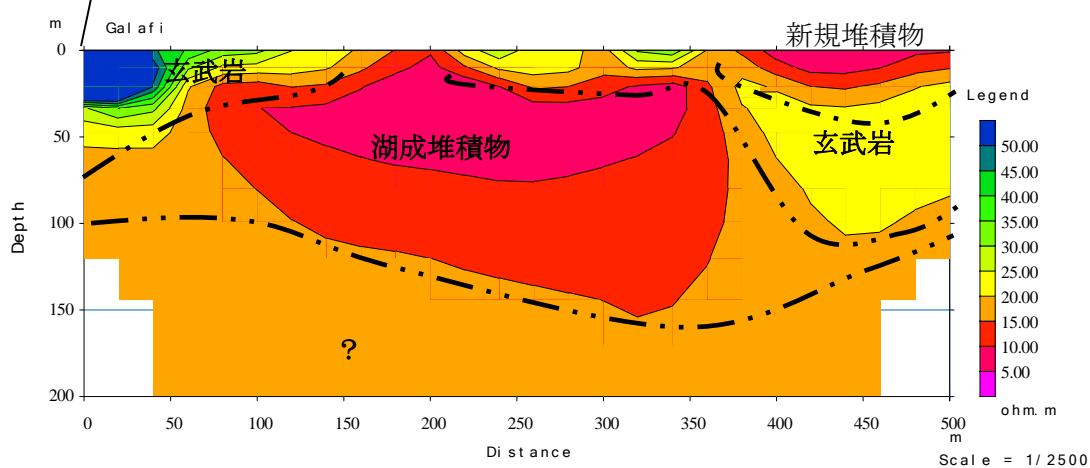
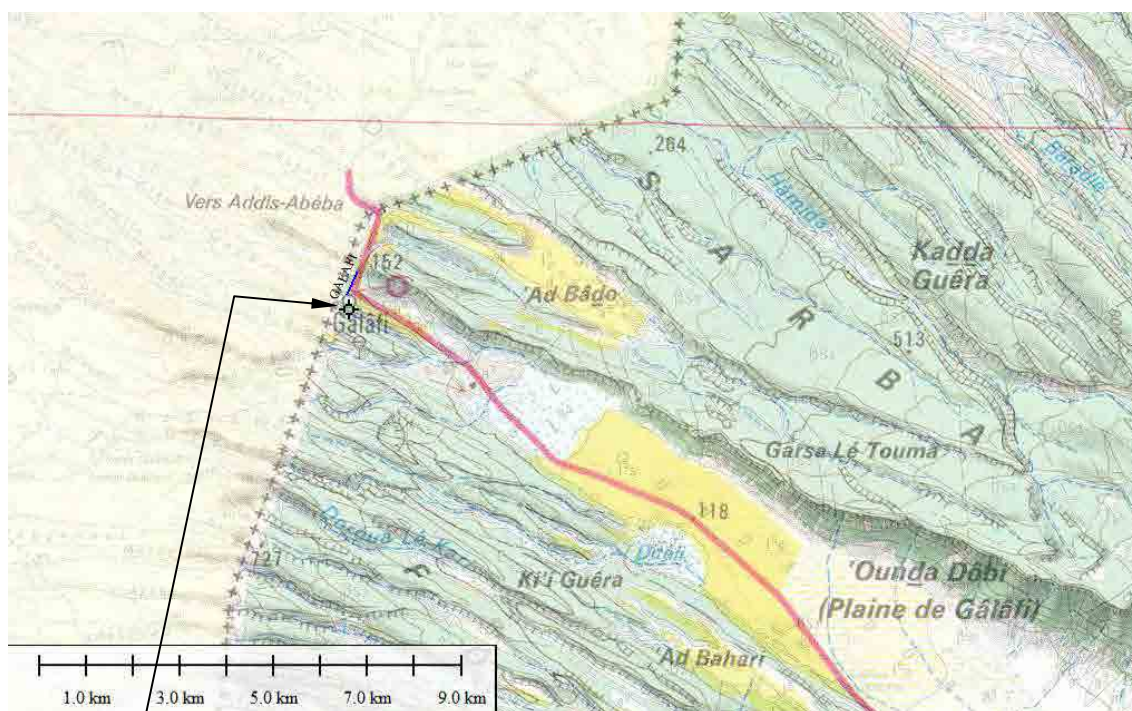
したがって、本プロジェクトでは、測点 50m 付近でボーリングを実施した。



## (12) GALAFI

国道 1 号線沿いの国境の町。周辺は広く玄武岩が分布する。一方、南東の Hanle 流域には湖成堆積物が広く分布し、塩分濃度の高い地下水の存在が懸念された。

電気探査結果では、 $20 \Omega \cdot m$  以下の低比抵抗が広く分布するが、測線の終点側には、 $25 \Omega \cdot m$  程度の比抵抗が分布し、玄武岩の存在が期待できる。ただし、ここ軍の管理する地域であり、住民による維持管理に支障がでる可能性があったため、掘削候補地点から除外した。



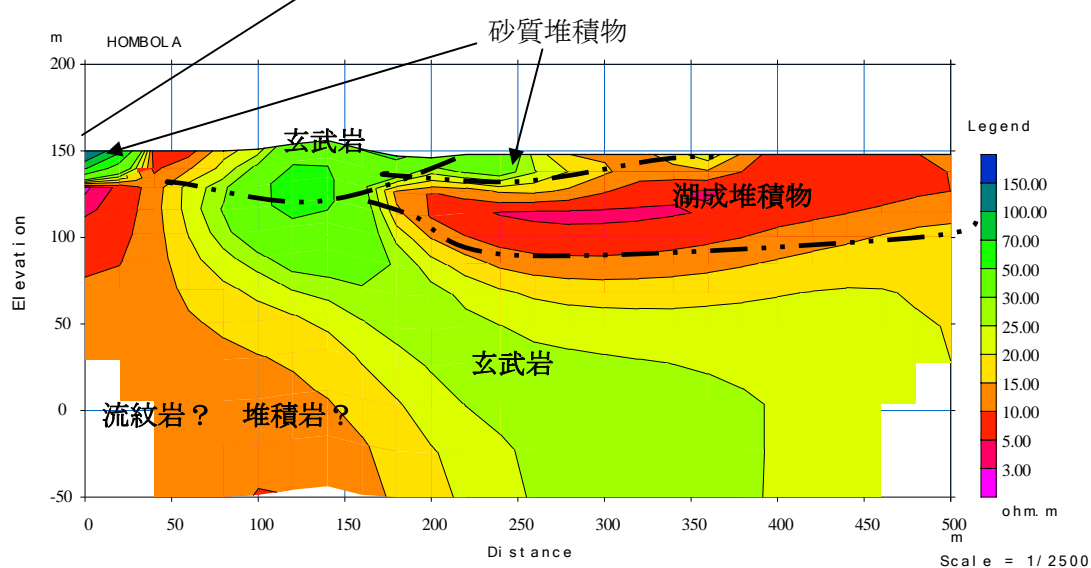
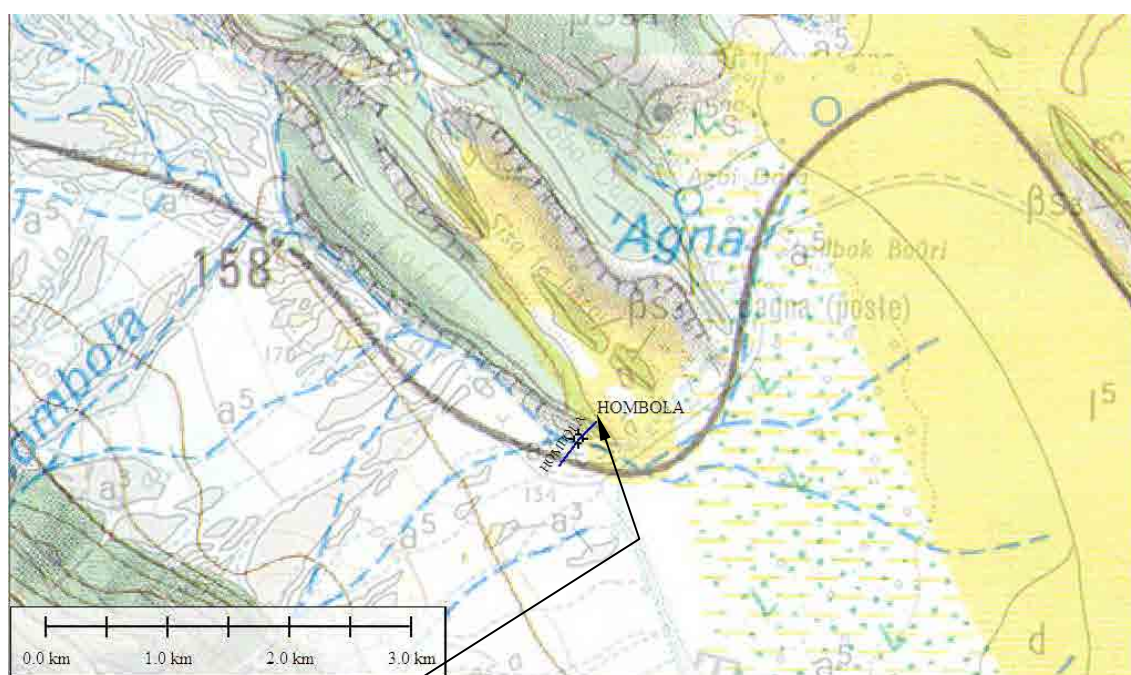


### (13) HAMBOLA

Hanle 流域の末端部にあり、周辺には湖成堆積物が広く分布する。この湖成堆積物中には塩分濃度の高い地下水の存在が懸念されたため、周辺にある玄武岩中の水が地下水の開発対象となる。

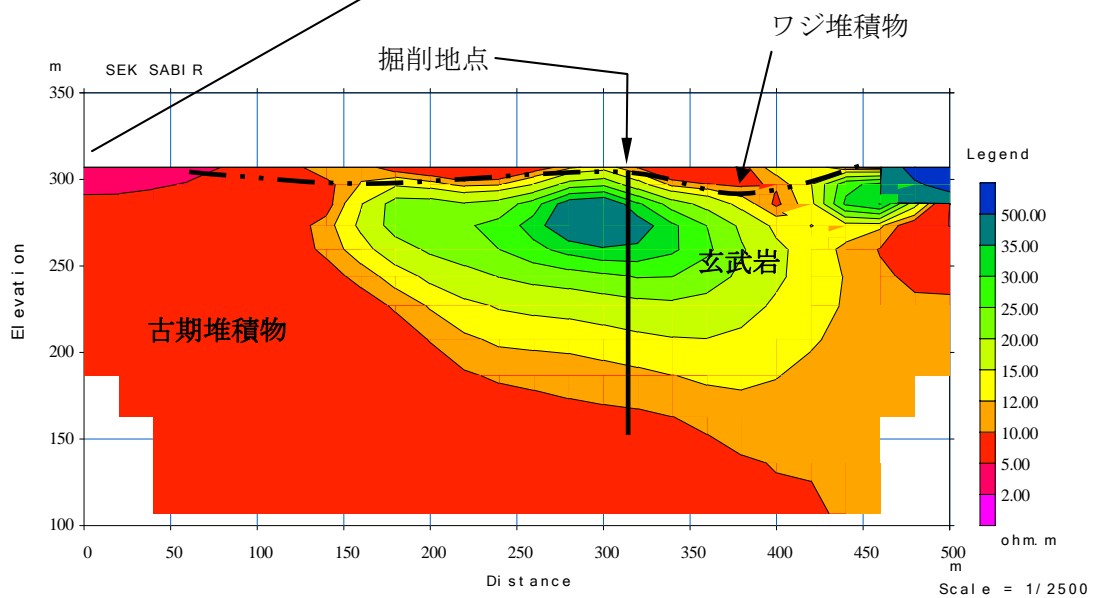
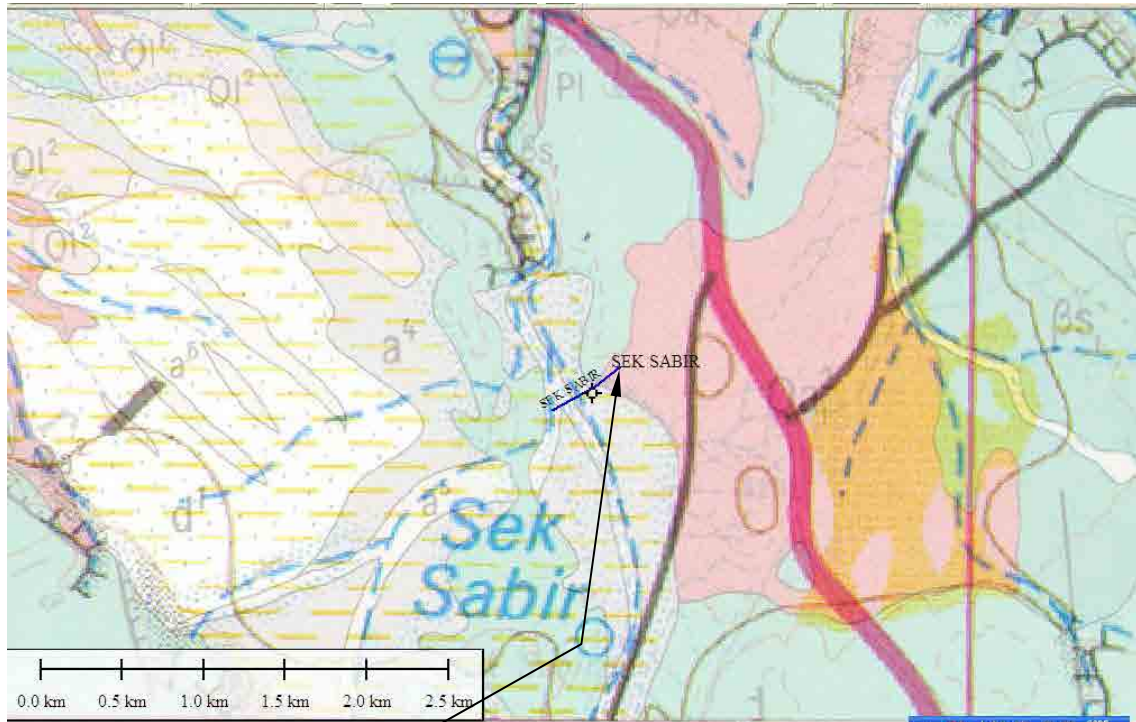
電気探査結果によると、測線前半部（北東側）には、 $25 \Omega \cdot m$ 以上の高比抵抗値が分布し、比較的高透水層の玄武岩の存在が推定できる。一方、測線後半（南西側）の深度 100 以浅は、 $25 \Omega \cdot m$ 以下の低比抵抗値が分布し、湖成堆積物が厚く堆積していることが、推定された。

なお、この地域は雨季は道路が冠水し、新規井戸を設置した場合には、メンテナンス作業の実施が懸念されている。



### (15) SEK-SABIR

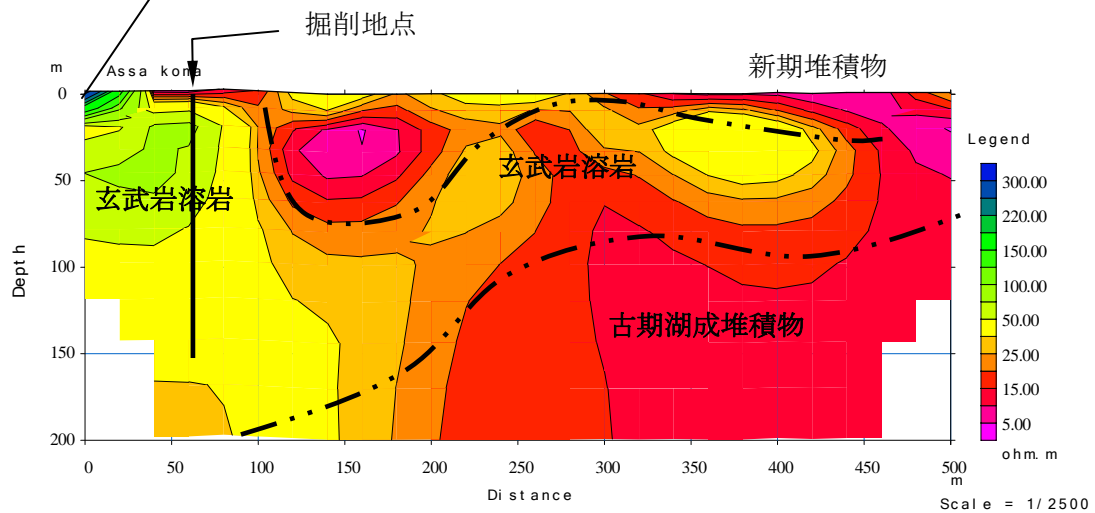
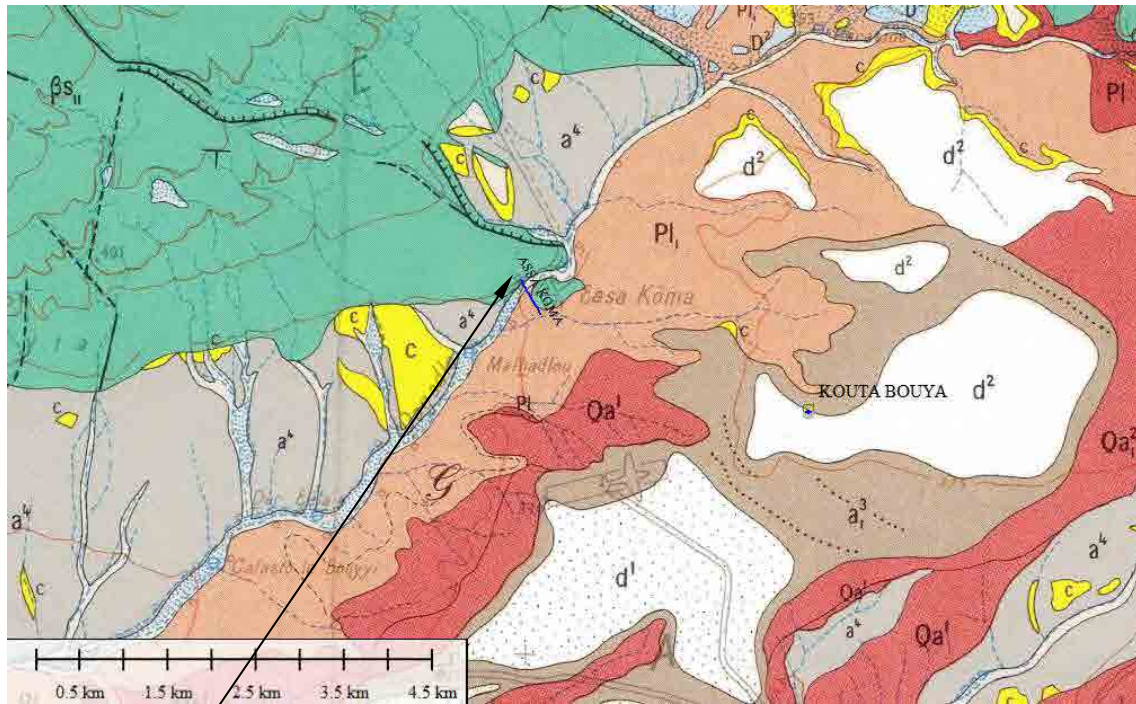
ハンレイワジの中流域にあり、周辺の井戸の地下水の塩分濃度は比較的低い。ワジには、河川堆積物が分布しているが、ワジの右岸側（東側）には、玄武岩が分布している。電気探査では、ワジの深部および左岸側（西側）には、 $20\Omega \cdot m$  以上の高比抵抗が分布しており、玄武岩の分布が期待でき、その層厚も 150m ほどは期待でき、比較的地下水開発のポテンシャルは大きいと考えられる。



(16) ASSA KOMA

クウタブウヤ流域の中流にある町。下流にある KOUTANBOUYA と比べると、塩分の集積は少ないことが期待される。周辺は玄武岩が分布し、この玄武岩を対象にした地下水開発となる。電気探査の結果によると、 $25 \Omega \cdot m$  以下の低比抵抗値と  $25 \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗値が複雑に分布している。これは、玄武岩の流下によって形づくられた地形の低地に堆積物がたまったものと解釈した。

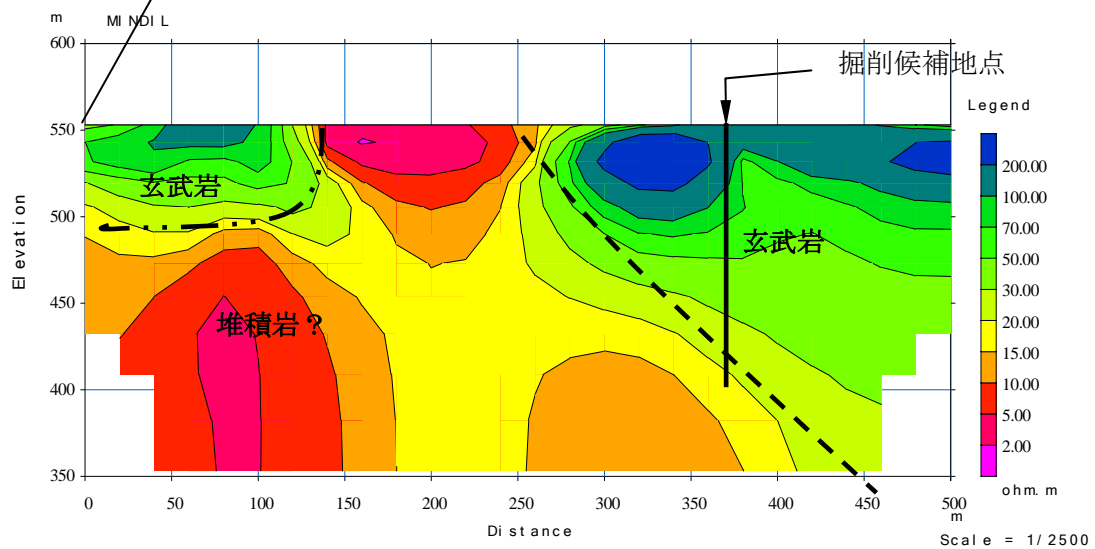
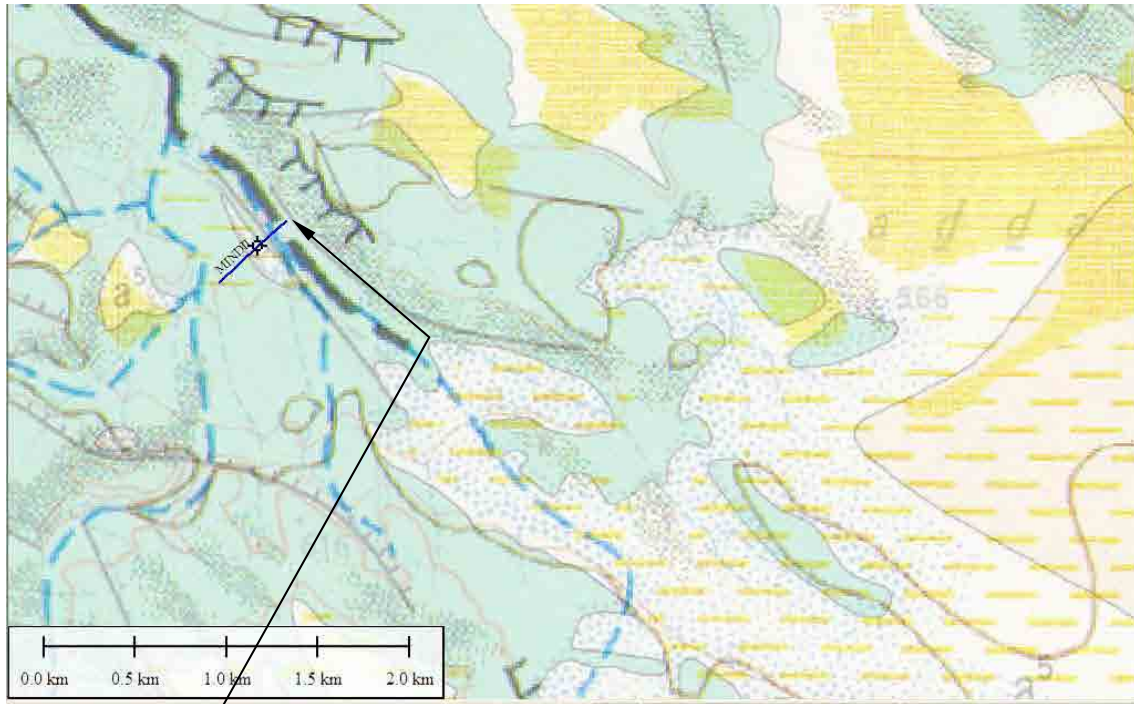
そのため、測線の始点部に分布する比較的厚い玄武岩溶岩の地点で地下水開発を行った。



## (17) MINDIL

ガッガディ流域の上流部の溶玄武岩溶岩台地にある。周辺の玄武岩が地下深部でも厚く分布するのであれば、地下深部には、透水性の高い地質が分布することが期待される。

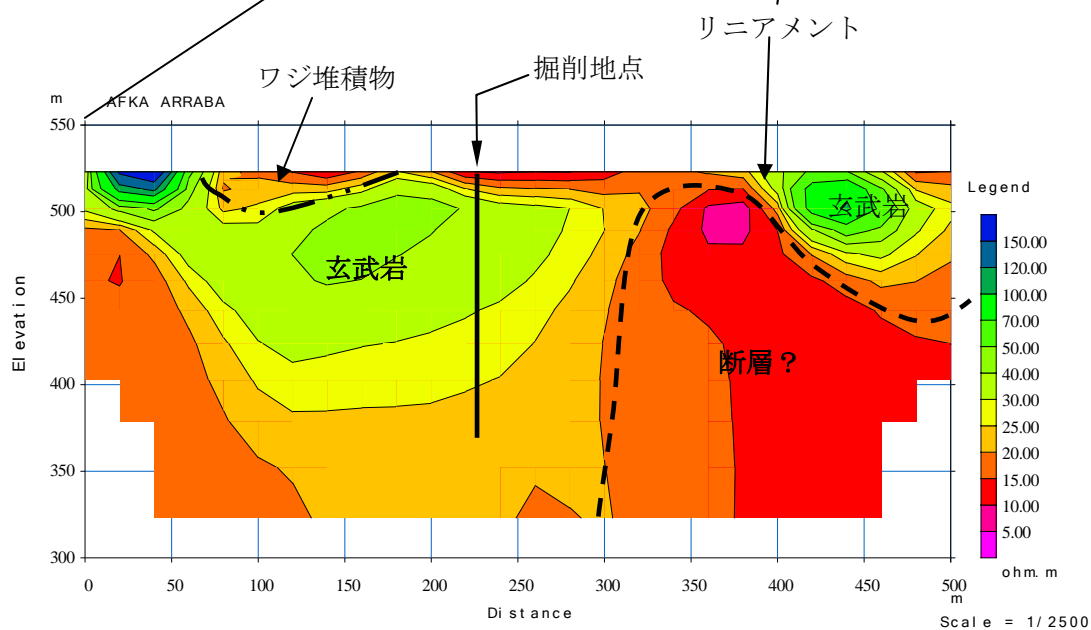
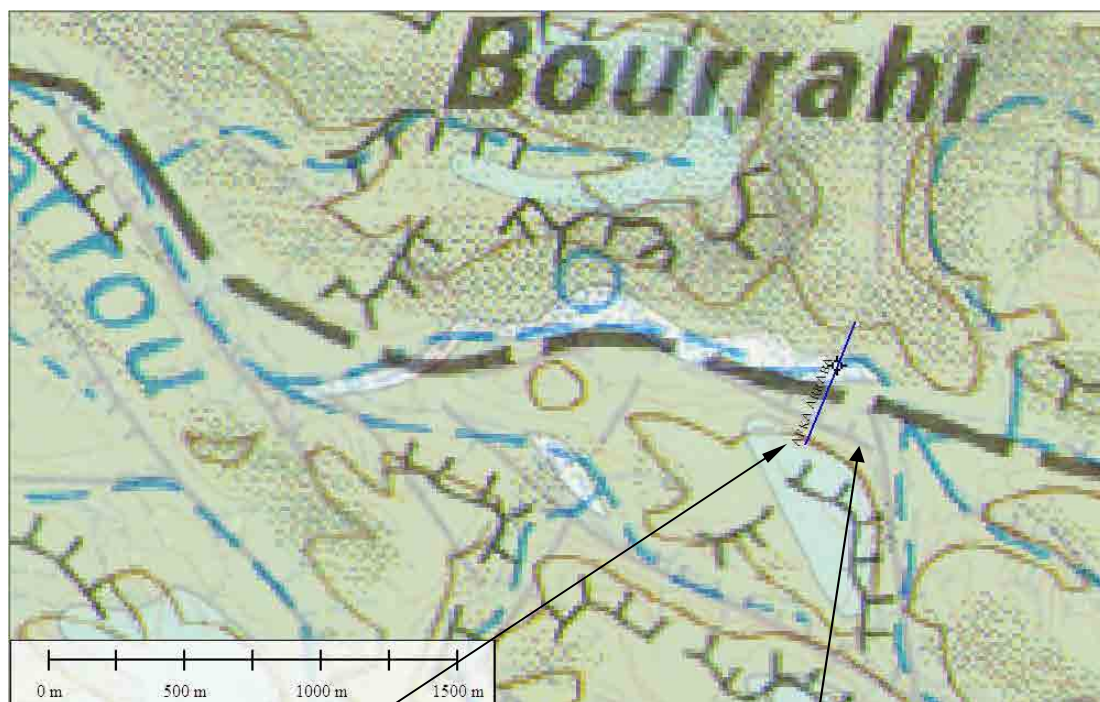
電気探査結果によると、 $20 \Omega \cdot \text{m}$  を超える高比抵抗は測線の後半部（西側）のほうが厚いことから、測線の後半部のほうが、玄武岩溶岩が厚く分布ことが推定される。



(18) AFKAARRAB

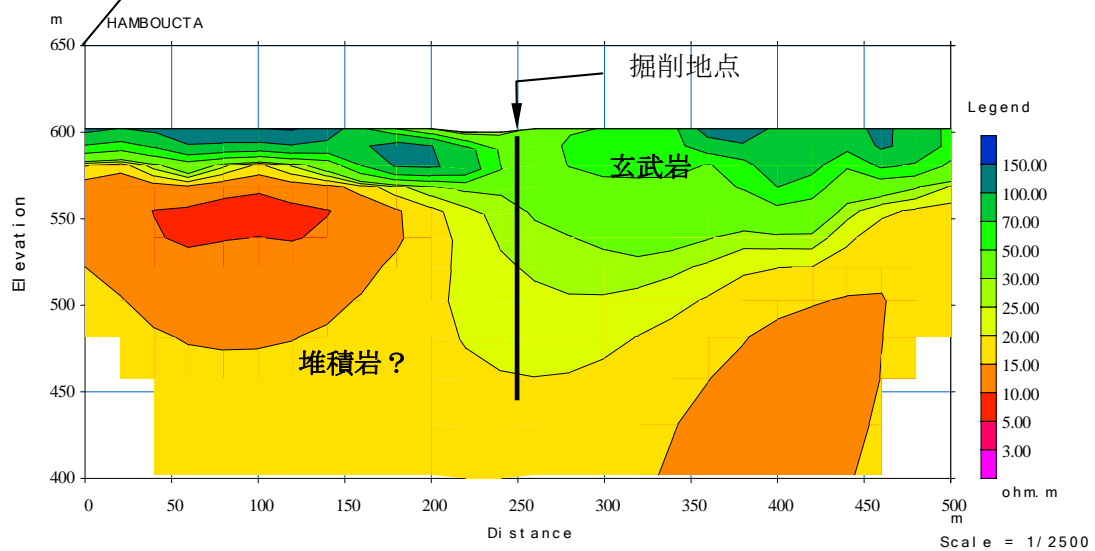
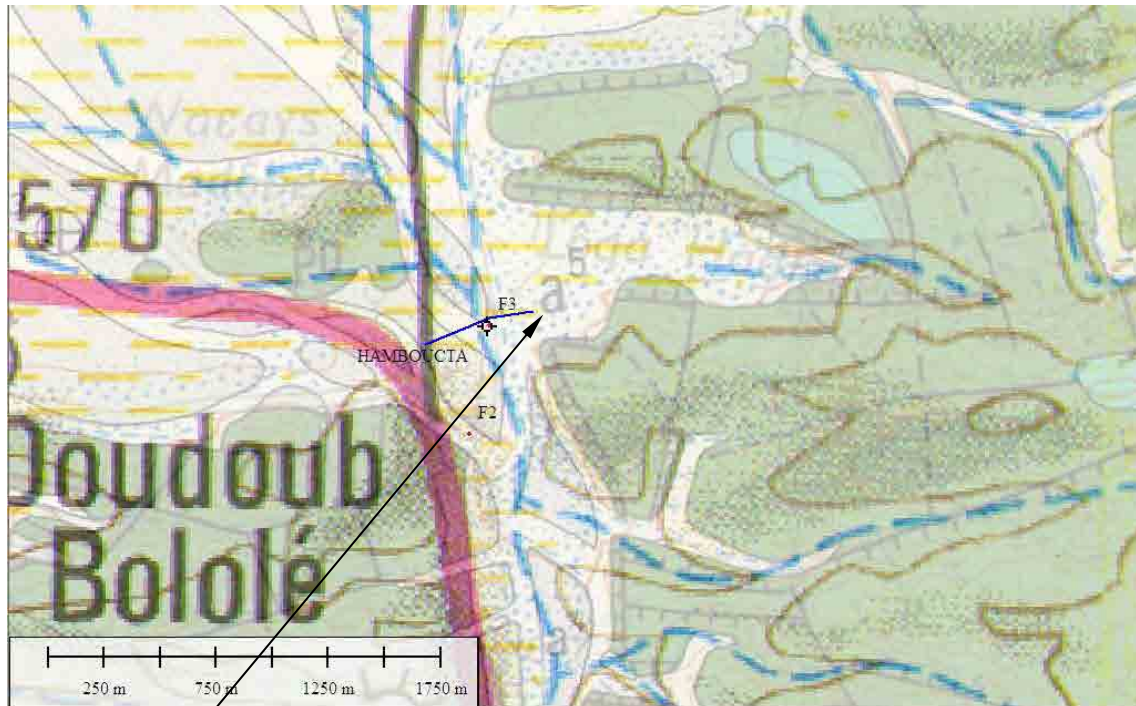
ハンレ流域の上流部に位置する。周辺は玄武岩が分布し、地層の透水性は高いことが期待される。電気探査の結果によると、測線の 300-500m には、縦構造の低比抵抗が分布するが、地質図にしめされたリニアメントに位置することから、断層の可能性が高い。この断層は比抵抗が低いことから、粘土化した断層破碎帯であると推定されることから、断層は透水性が低い可能性が高く、地下水開発のポテンシャルは低いと判断される。

そのため、測線の前半部（北北東側）の高比抵抗が広く分布する（玄武岩と推定される）位置が地下水開発の可能性が高いと推定された。



## (21) HAMBOUCTA

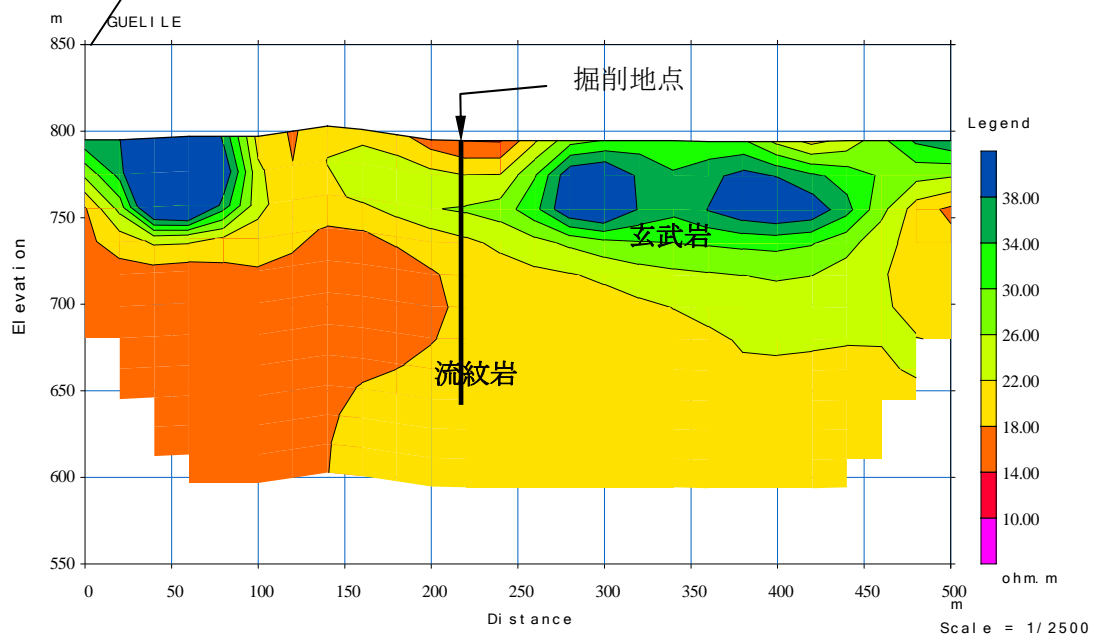
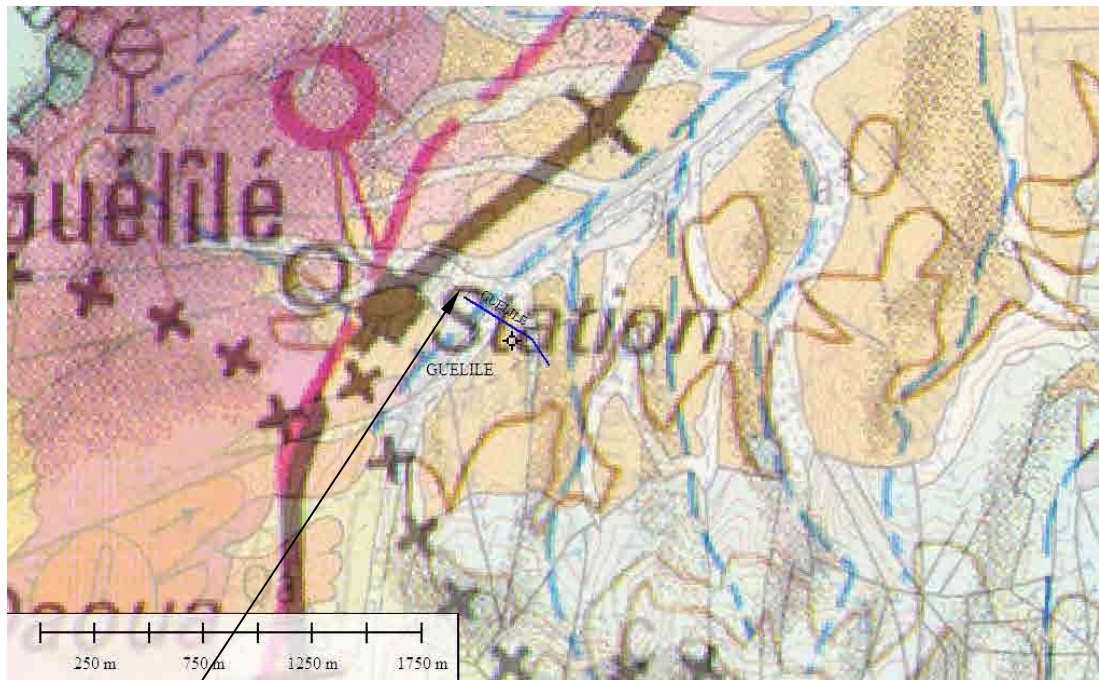
グランバラに流入するハンボクタワジの上流側にある。周辺には玄武岩が分布し、地質的には透水性が高いことが期待された。電気探査結果では、測線前半部では、 $20\ \Omega \cdot \text{m}$  以下の低比抵抗が広く分布する。一方、測線の後半部、ワジの左岸（西側）では、深度 100m までは、 $20\ \Omega \cdot \text{m}$  以上の高比抵抗が分布するので、ワジの左岸側では、深度 100m までは玄武岩が分布するものと推定される。



## (22) GUELILE

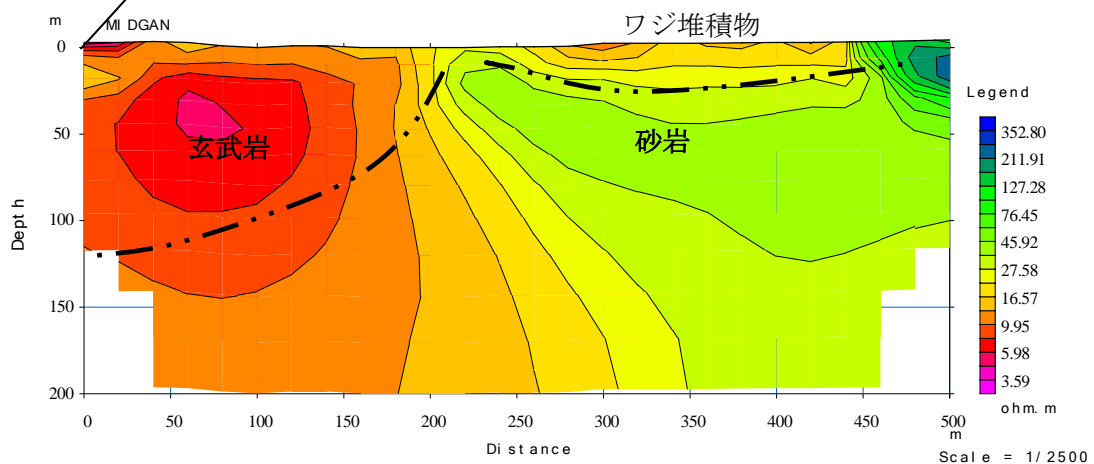
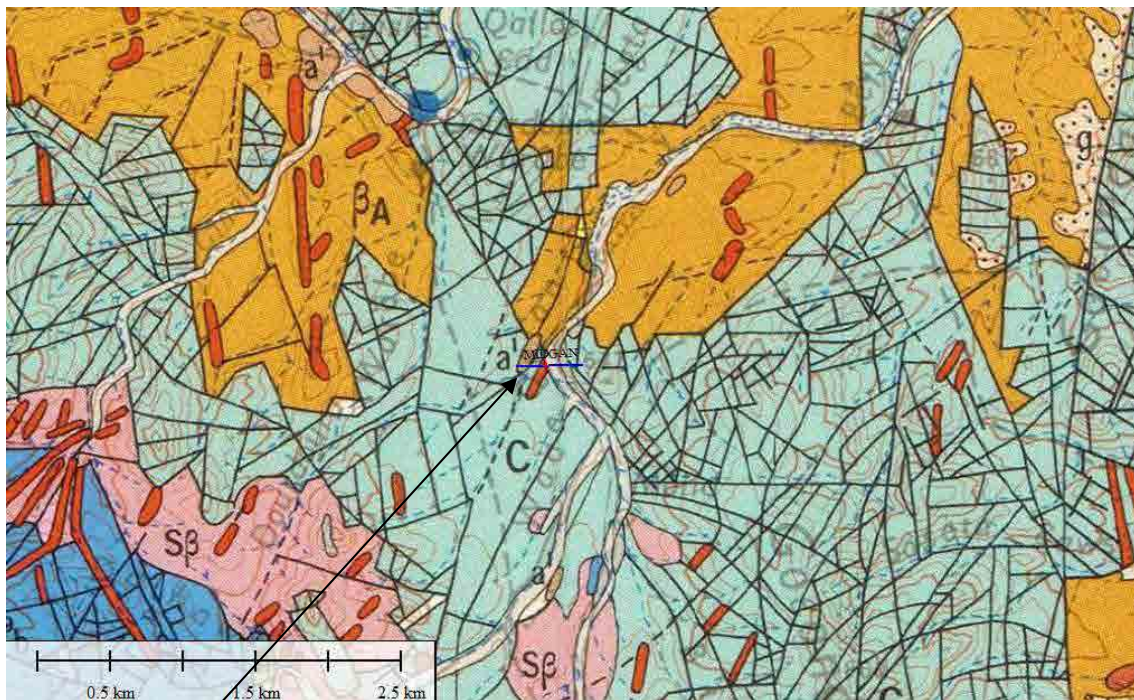
周辺には、流紋岩および玄武岩が分布する。流紋岩の地下水帯状況は高いが、塩分濃度が高い傾向がみられるため、玄武岩地域での地下水開発が望まれる。周辺状況から、電気探査結果で深度 100m 以深に、広く分布する  $22\Omega \cdot m$  以下の低比抵抗部は流紋岩と想定される。一方、測線の深度 100m 程度までに分布する、 $22\Omega \cdot m$  以上の高比抵抗は、周辺の地質状況から玄武岩が分布することが推定される。

したがって、深度 100m 程度までの玄武岩溶岩が開発の対象となるが、地下水位が深い場合には、地下水開発が難しくなる。



### (23) MIDGAN

ベイヤディ流域の上流部に位置する。対象地には堆積岩が広く分布する。周辺の砂岩の状況は、亀裂はあるもののその亀裂はカルサイトで充填されており透水性は低いことが確認された。玄武岩も分布するものの、下流部に分布しており、上流部の分布は限定的である。電気探査結果によると、測線の前半部（西側）には  $16 \Omega \cdot m$  の低比抵抗あり、周辺の地質状況から玄武岩の分布と一致するが、比抵抗が低くディキル地方の玄武岩とは性状が違うことが推定された。測線の後半部には、深度 20m 以深には、 $27 \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗が分布し、透水性の低い堆積岩が浅く分布することが推定され、地下水開発ポテンシャルは低いことが推定された。

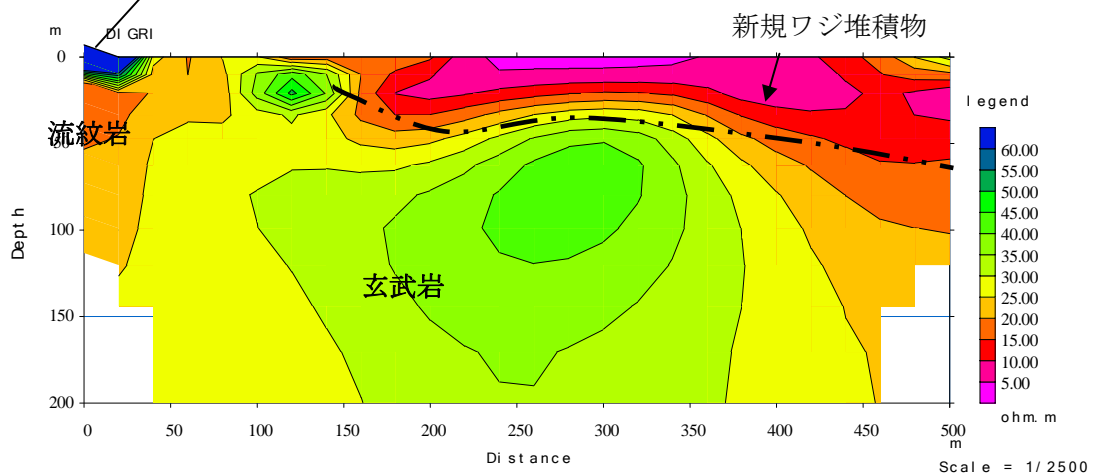
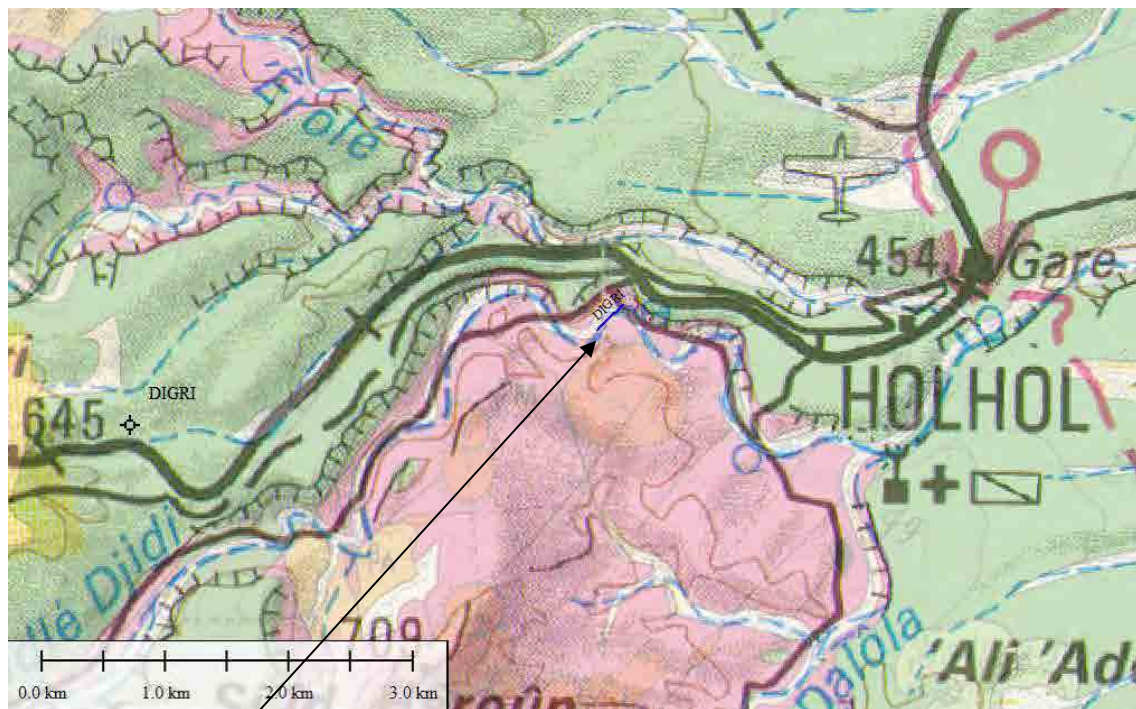




## (24) Digri

要請された Digri は、溶岩台地の頂上で、地下水がたまりにくい地形をしていることから、周辺ワジまで下りないと、地下水開発が難しい。ワジまで下る道路は、現在落石で通行止めであり、現在はアクセスができない状況である。そのため、電気探査は下流域で実施し、下流部の地質構造から、調査地より上流部の要請地点の地質構造を推定することにした。

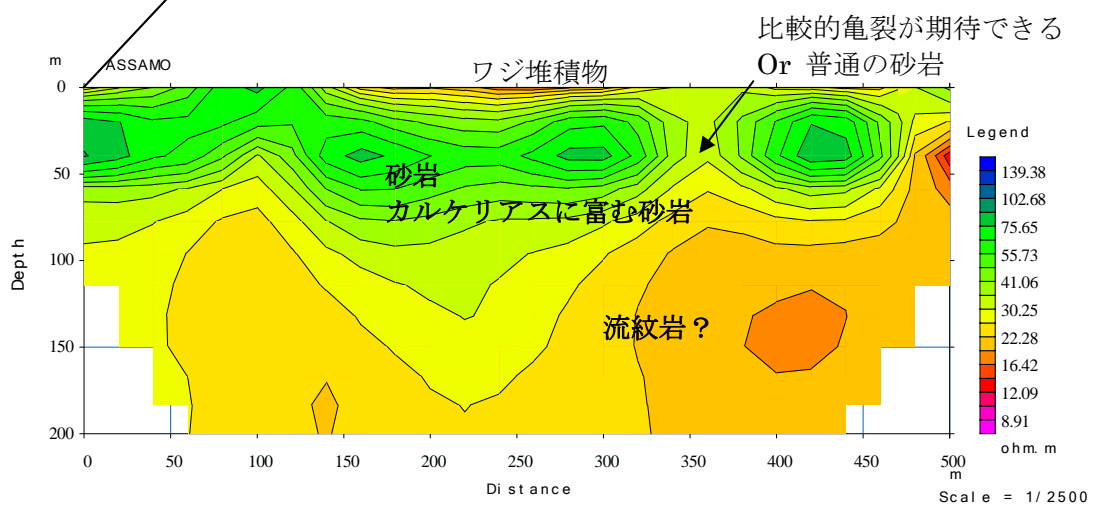
電気探査結果によると、測線南東側は、 $20 \Omega \cdot m$  以下の低比抵抗が分布し、周辺地質分布から流紋岩と推定される。測線中央部の深度 40m 以下の  $30 \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗は周辺地質から玄武岩と推定され、高透水層が広く分布することが期待される。以上の状況から、地下水の開発ポテンシャルは比較的高い地域と推定される。



(25) Assamo

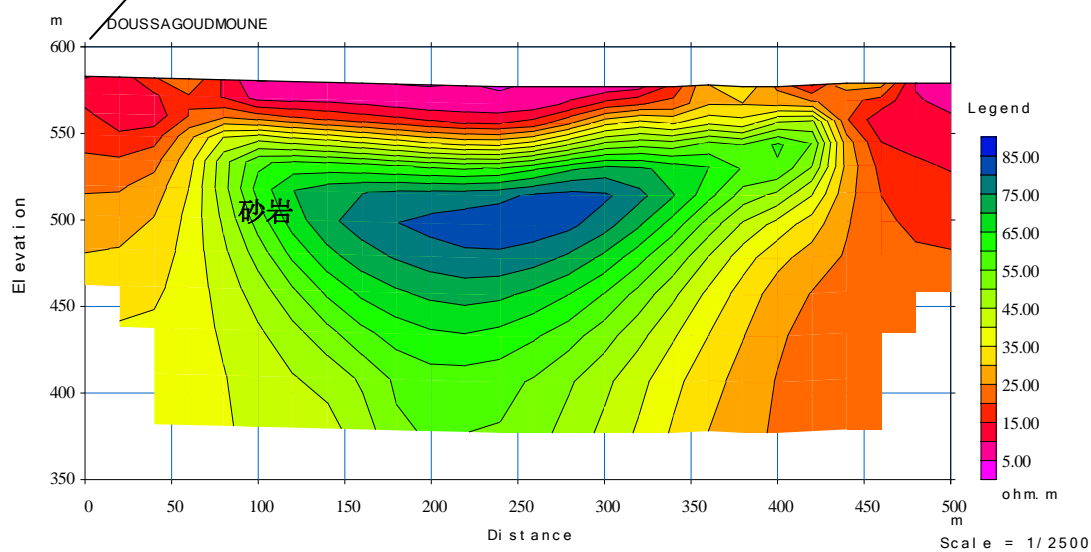
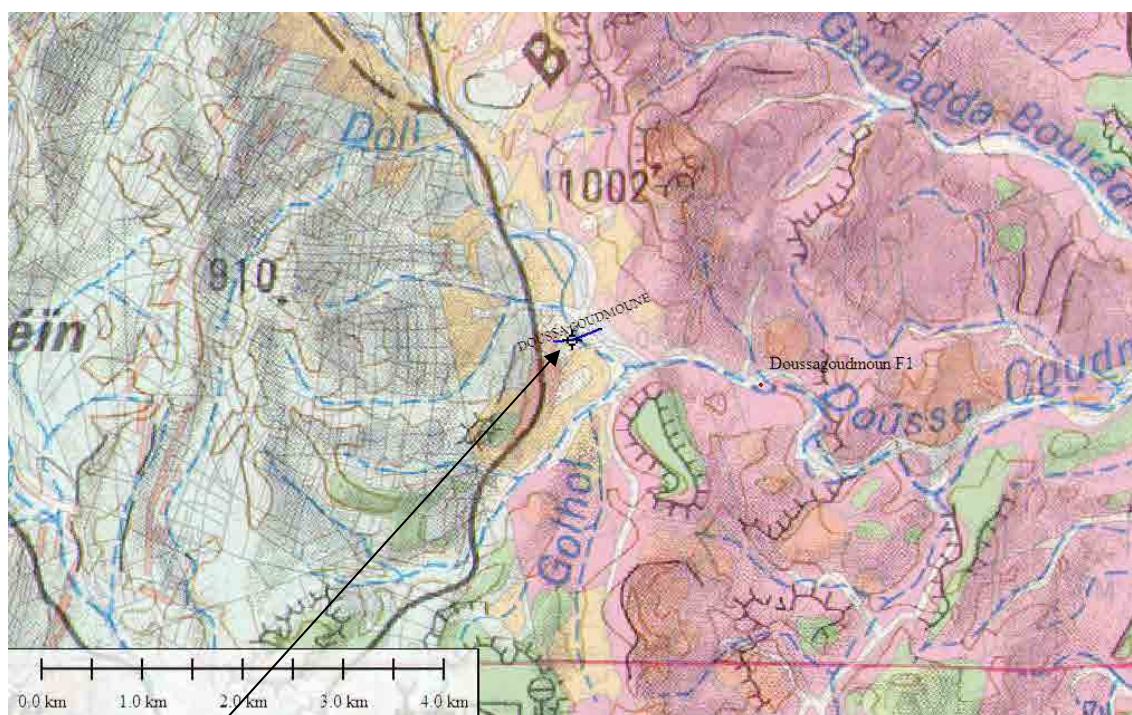
ブヤ・ダディダ流域ウアニアン川に位置する。この川は、ソマリアに流下する。周辺には堆積岩が分布し、その堆積岩には亀裂はあるものの、その亀裂はカルサイトで充填されており、透水性は低いことが確認された。電気探査によると深度 100m 以浅には、 $55 \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗ほぼ水平に分布する。深度 100 以深には、 $55 \Omega \cdot m$  以下の低比抵抗が分布するが、周辺地質状況から流紋岩が分布すると推定される。

近くには米軍が掘削した井戸があり、塩分濃度が高いことから、流紋岩中の地下水を開発する場合には、塩分濃度の濃い地下水を開発することになり、飲料水の開発は難しいことが推定された。



## (26) DOUSSAGOUMOUNE

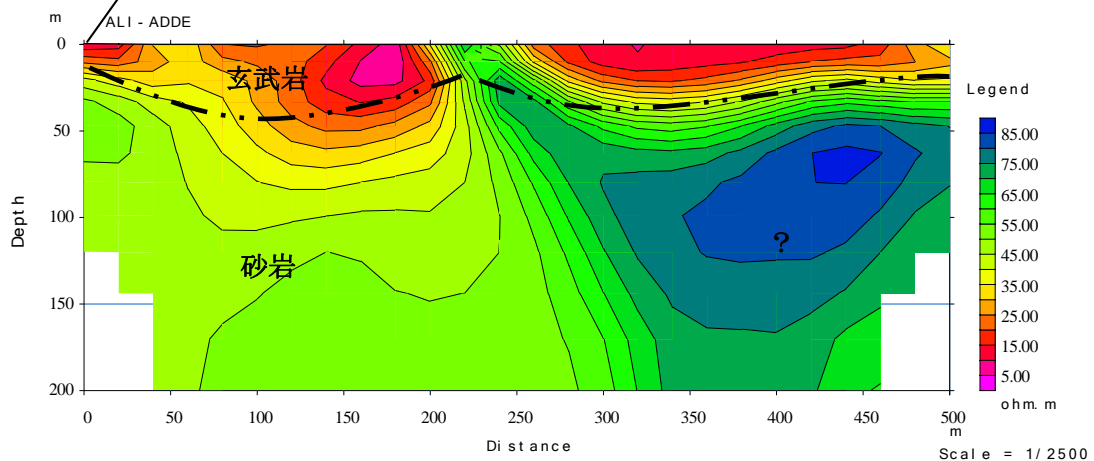
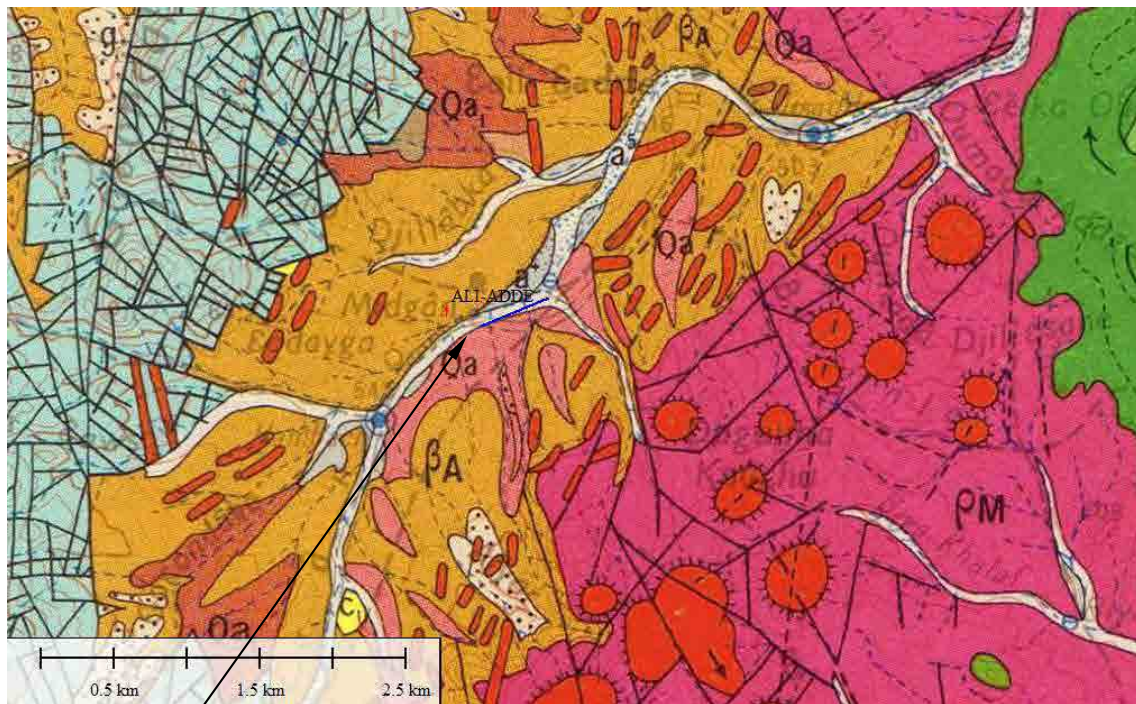
ブヤ・ダディダ流域ドウサグーサモン川の上流部に位置する。対象地には堆積岩、流紋岩が広く分布する。玄武岩も分布するものの、その分布は限定的である。周辺の堆積岩と同様、亀裂はあるもののその亀裂はカルサイトで充填されており透水性は低いことが確認された。電気探査結果によると、 $35\ \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗が広く分布し、周辺の状況・類似地質地域での電気探査結果から、透水性の低い堆積岩が広く分布するため、この地域での、地下水開発ポテンシャルは小さいことが推定された。



## (27) ALI-ADDE

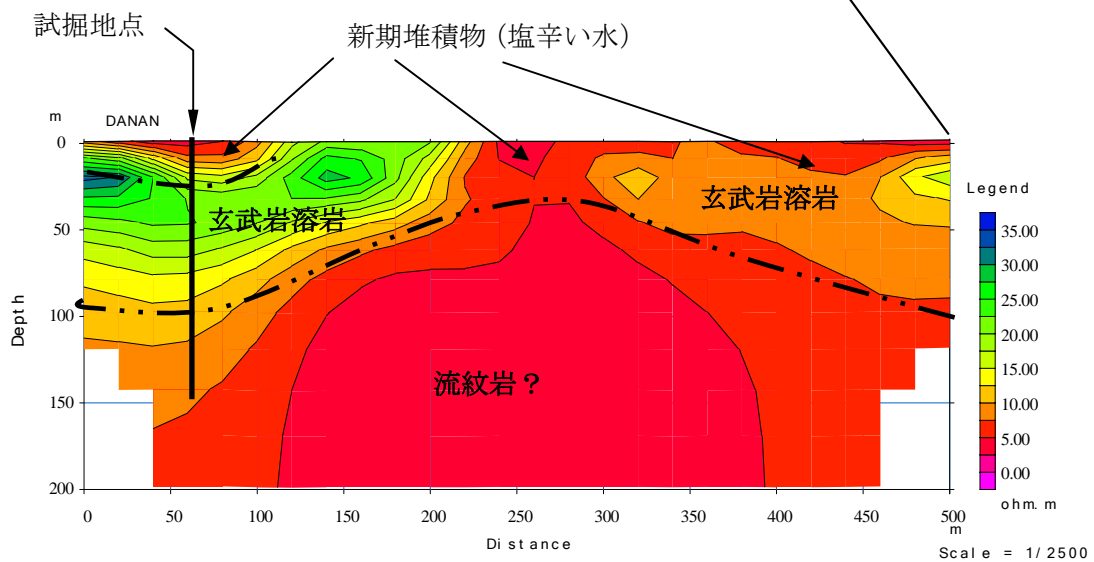
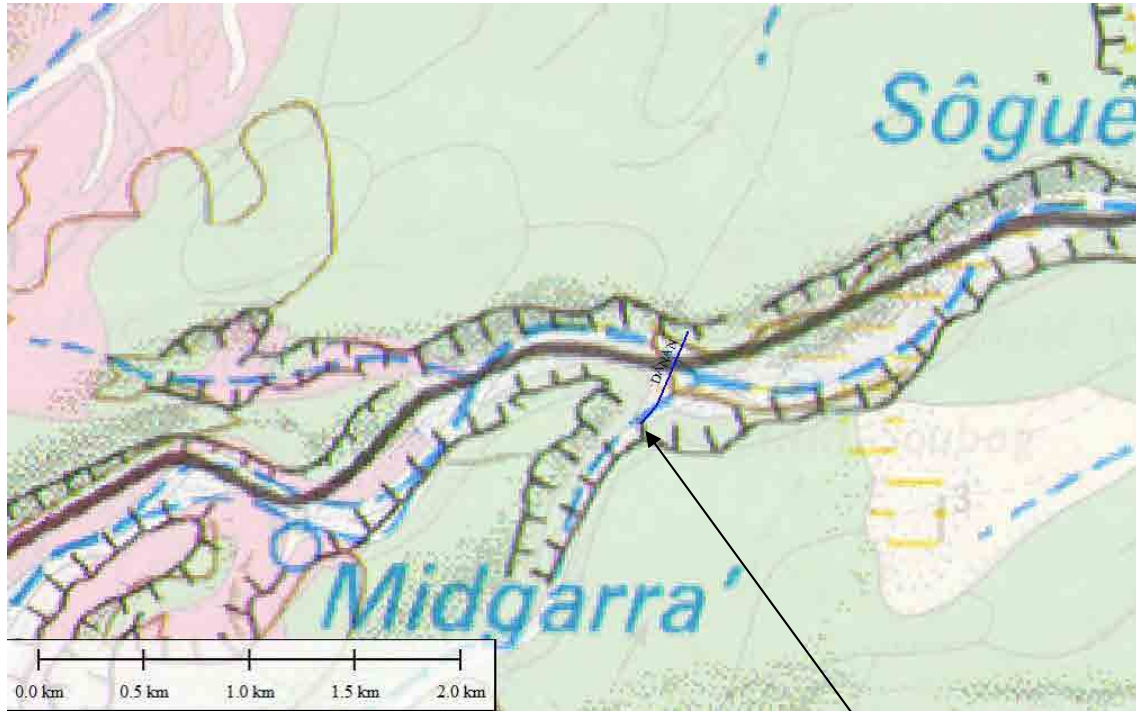
難民キャンプがあり、水需要が高い地域であるため、他ドナーやジブチ国内のプロジェクトでも地下水開発が実施されているが、成功率は 30% を切っている。また、掘削当時は地下水を汲み出させたものの、水位が下がり取水ができなくなって放棄された井戸もある。

電気探査結果では、深度 50m 以深では、測線の前半と後半（西側・東側）では比抵抗値にやや違いがあるものの、 $45\Omega \cdot m$  以上の比抵抗を示す。周辺の地質分布および、他の地域での電気探査結果から、深度 50m 以深では、堆積岩が広く分布し、カルサイト等の亀裂の充填状況の違いと推定した。したがって、この要請地点での地下水開発のポテンシャルは低いことが推定された。



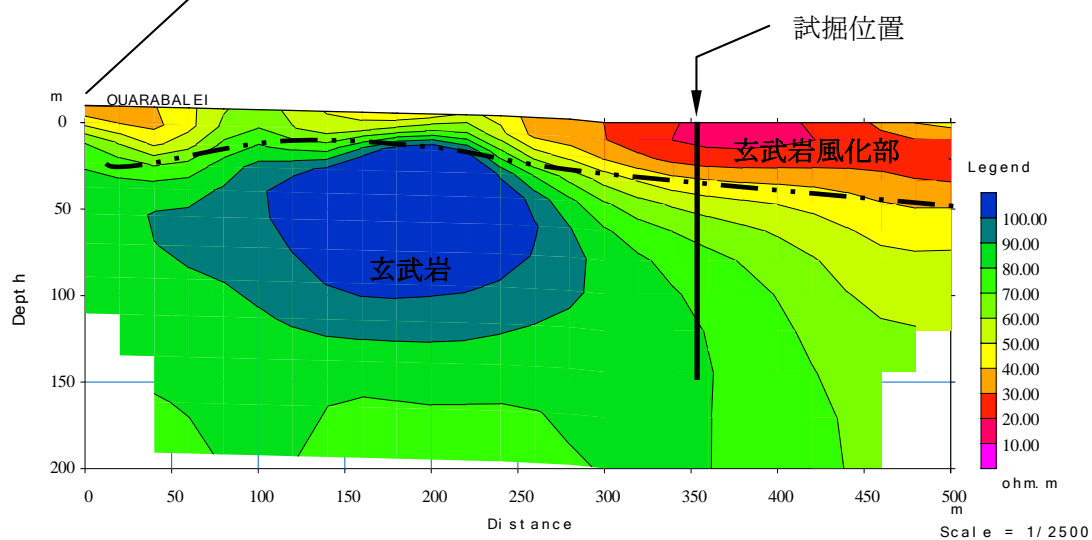
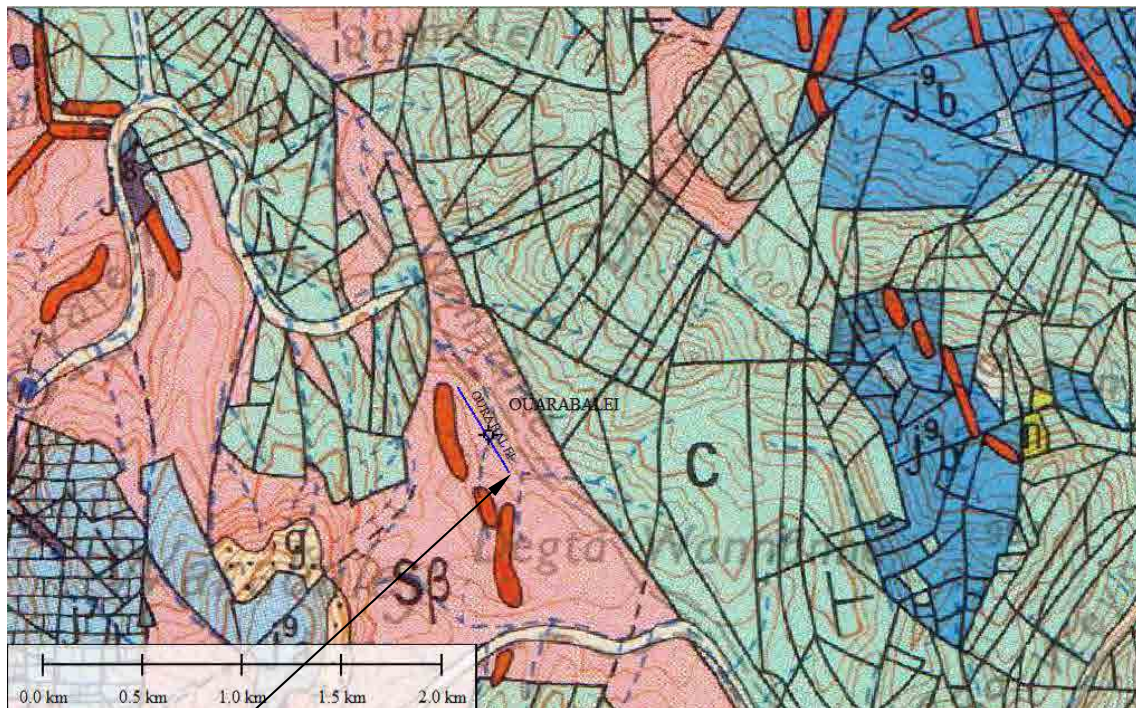
(29) MIDGARRA

周辺には、玄武岩台地が分布する。電気探査結果では、深度 50m-100m までには  $10\Omega \cdot m$  以上の比抵抗が分布し、深度 50-100m 以深には、 $10\Omega \cdot m$  以下の低比抵抗が分布する。周辺地質状況から考察して、地下深部の低比抵抗は流紋岩と考えられ、測線前半（北側）に分布している  $25\Omega \cdot m$  の高比抵抗部を透水性の高い玄武岩とみなして、地下水開発を検討した。



### (30) OUARABALE

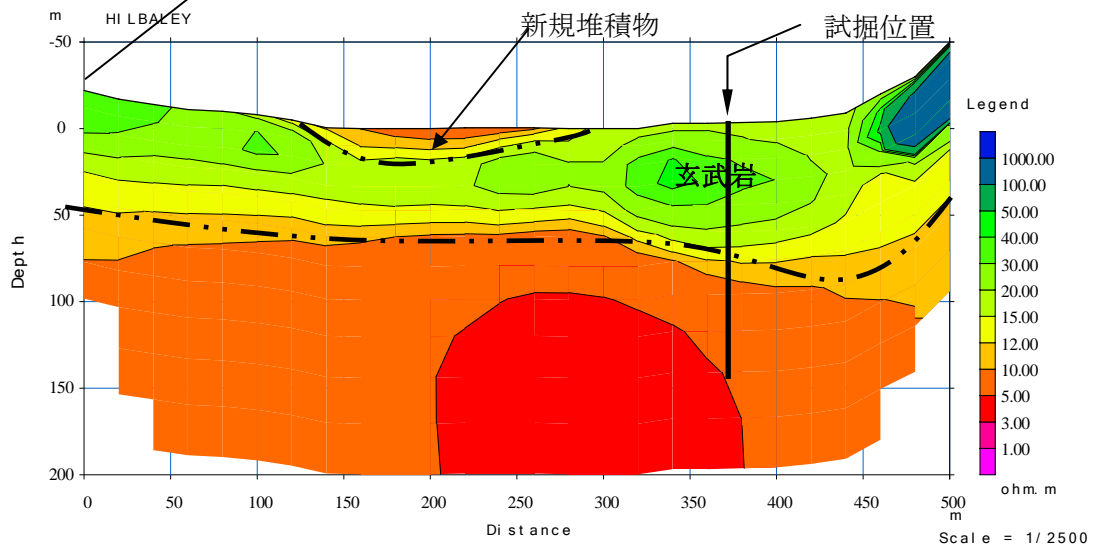
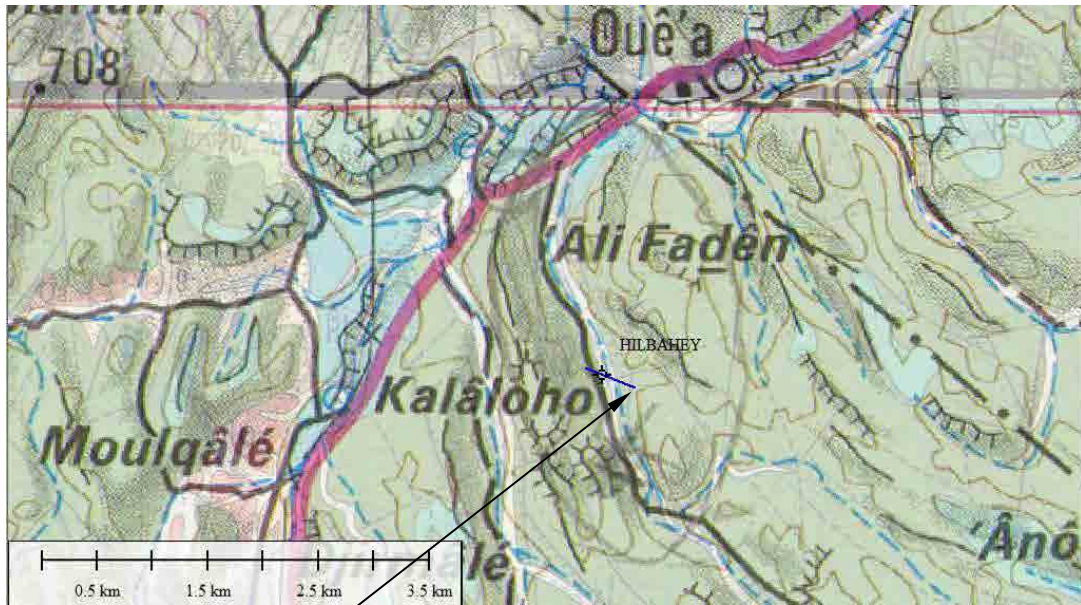
堆積岩が分布する地域であるが、上流部には玄武岩も分布する。涵養域はほとんどがエチオピアにあり、詳細は不明である。電気探査結果によると  $60\Omega \cdot m$ 以上の高比抵抗が広く分布し、透水性の低い砂岩が広く分布していることが把握された。そのため、地下水開発ポテンシャルは低いことが推定された。



### (31) HILBALEY

アンブリ流域の中流域に分布する。周辺を玄武岩台地に囲まれており、比較的集水に適した地形をしている。電気探査結果によると深度 50m 以浅には、 $20\Omega \cdot m$  以上の高比抵抗が分布しており、高透水性の玄武岩が広く分布していると推定される。

一方、深度 50m 以深では  $10\Omega \cdot m$  以下の低比抵抗が分布しており、地下水開発のポテンシャルは高いと考えられるが、50m を超える井戸の開発の場合には、地下水の塩分濃度が高い可能性がある。

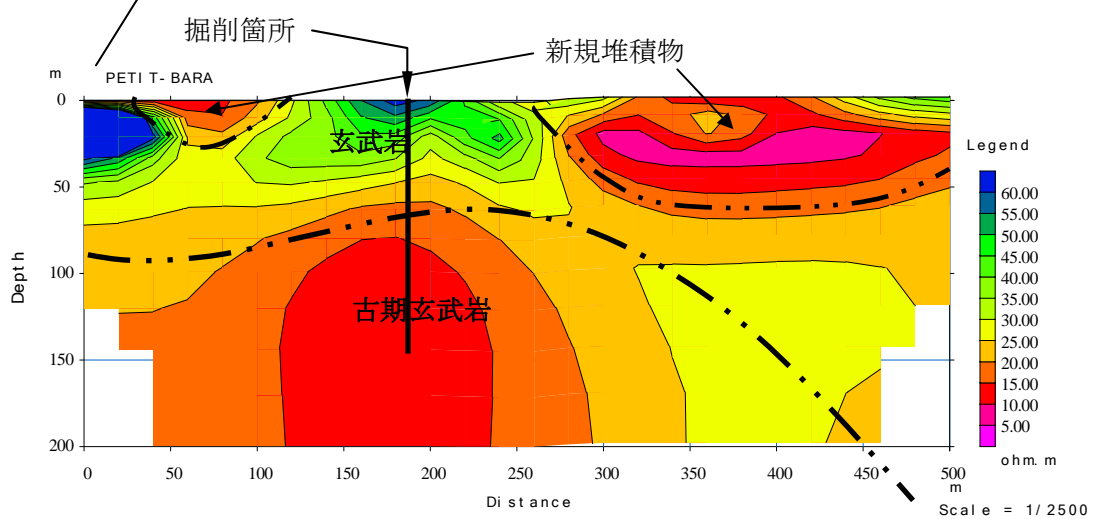
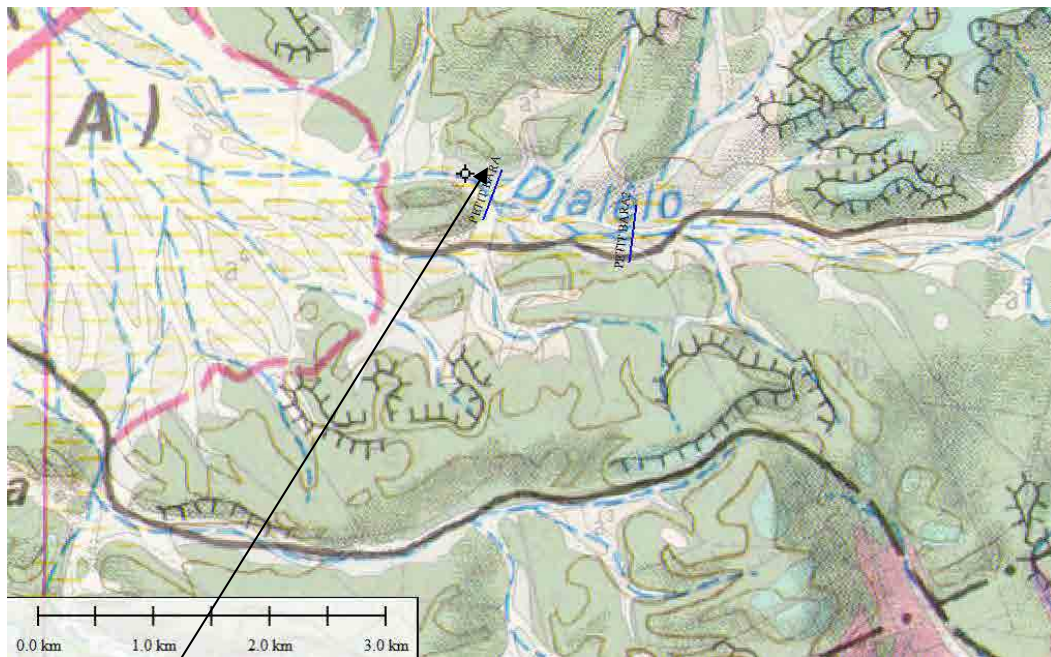


### (32) PETIT BARA(1)

アンブリ流域の上流部に分布する。周辺を玄武岩台地に囲まれており、比較的集水に適した地形をしている。

電気探査結果によると測線前半側（北側）については、深度 100m までは  $25 \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗が分布し、深度 100m 以深については、 $25 \Omega \cdot m$  以下の低比抵抗が分布する。一方、測線後半側（南側）では、深度 100m までは  $25 \Omega \cdot m$  以下の低比抵抗が分布し、深度 100m 以深については、 $25 \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗が分布する。

地質解釈が難しい構造であるが、上流部と比べワジ幅が狭くなっており、地下水を収集しやすい地形となっており、この地点で井戸掘削を実施した。その結果、深度 100m 以深の低比抵抗部には古期玄武岩が分布し、塩分濃度が高いものの、能力の高い井戸が開発された。

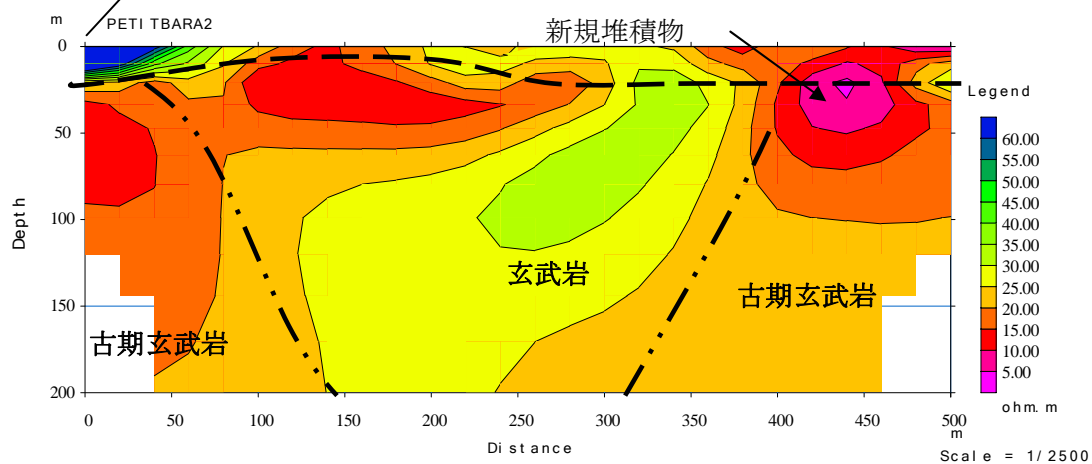
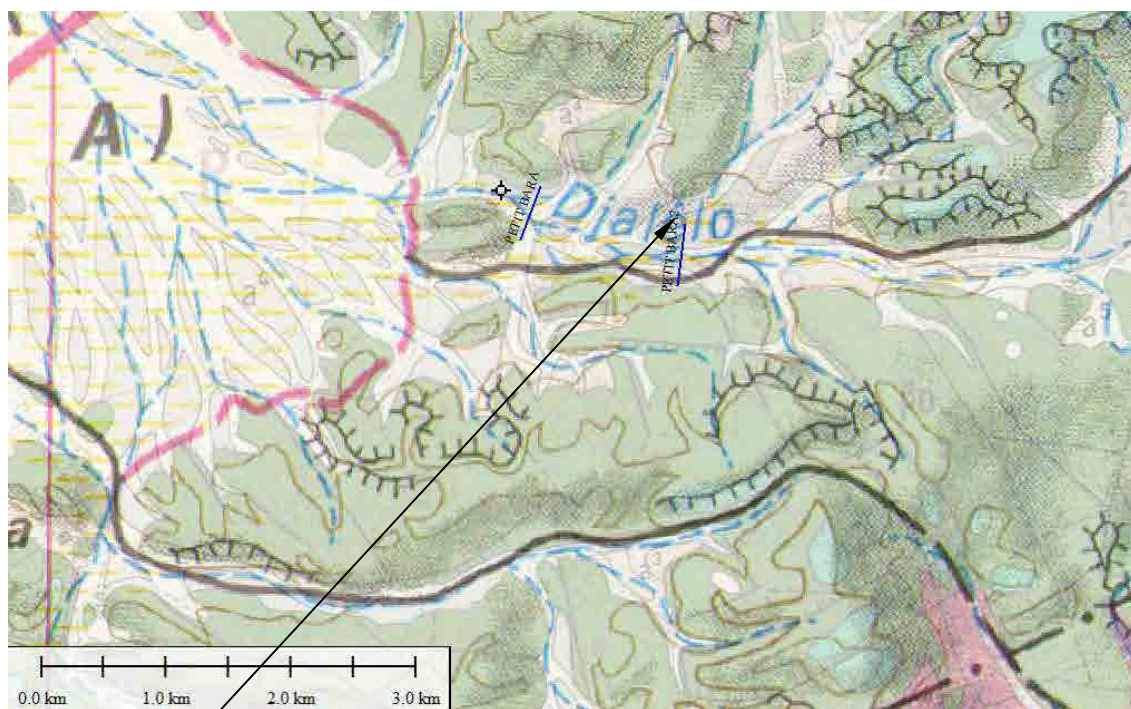




(32) PETIT BARA(2)

アンブリ流域の上流部に分布する。周辺を玄武岩台地に囲まれている。

電気探査結果は、全体に  $20 \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗が分布する。測線の前半側北側には、 $20 \Omega \cdot m$  の比抵抗が分布する。掘削結果からこの低比抵抗は、古期玄武岩と推定される。



(33) PK30

アンブリ流域の中流域に位置する。周辺を玄武岩台地に囲まれており、比較的集水に適した地形をしている。周辺に分布する玄武岩は亀裂が発達しているものの、亀裂はカルサイトで充填されており、周辺の玄武岩よりは透水性は低いことが懸念された。

電気探査結果によると始点（南）側から距離程 300m までには、 $20\Omega \cdot m$  以下の低比抵抗が分布し玄武岩の破碎部もしくは測線の南側に分布する流紋岩と考えられる。距離程 300m から終点（北）側には、 $20\Omega \cdot m$  以上の高比抵抗が分布し玄武岩と推定される。

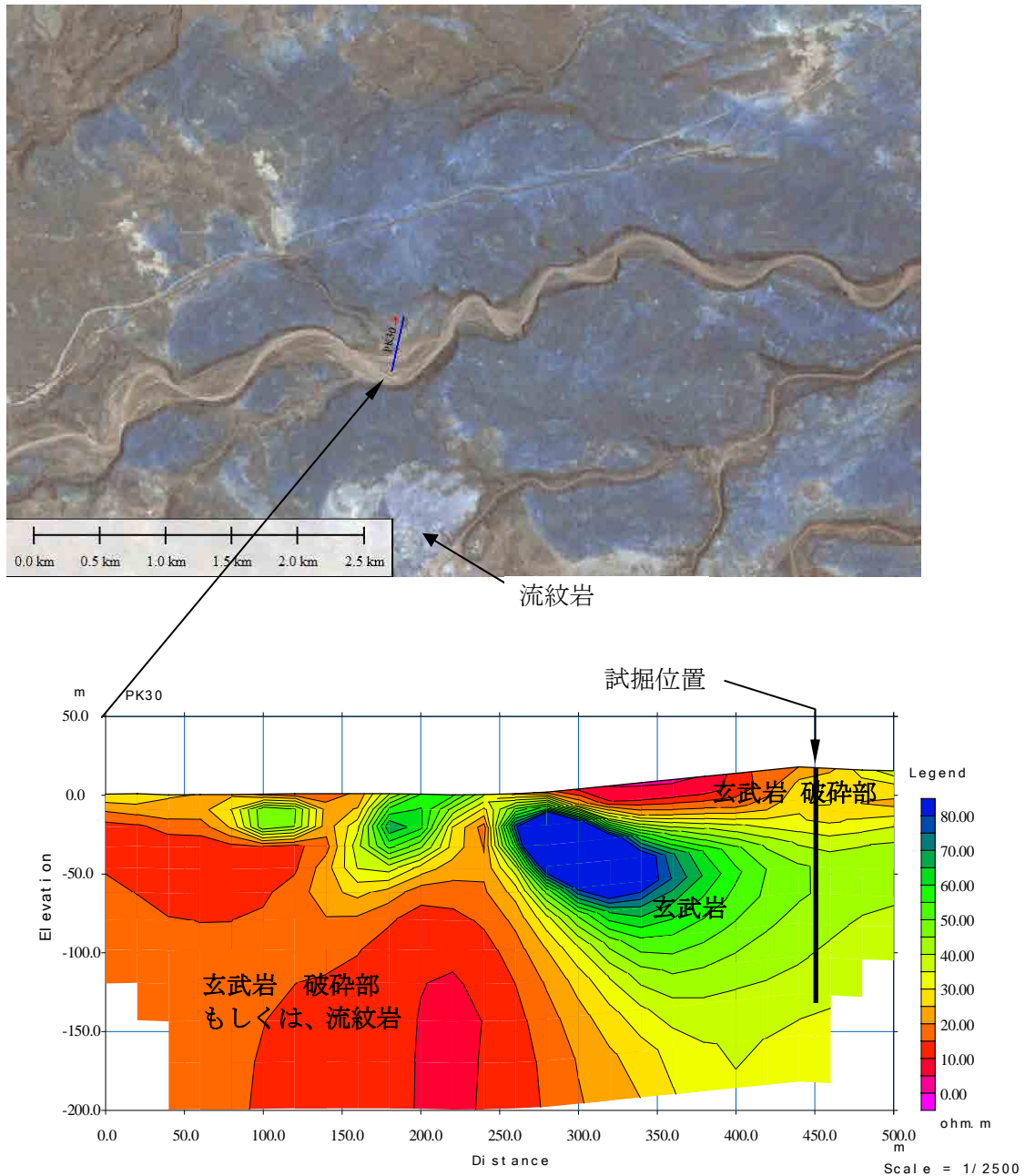


表 A7-1 電気探査測線の座標

No	Site Name	Start		Middle1		Middle2		End	
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
1	UNDA YAGGOURI	175330	1278375					175413	1277928
2	UNDA YAGOURI-2	179707	1281789	179510	1281821			179225	1281744
5	GALLIHATAYATA	176048	1263844					175628	1264108
6	BALAMBALEY	219958	1231251	219879	1231069			219759	1230795
7	SANKAL	194366	1214605	194554	1214534			194847	1214527
8	ZINAMALE	191929	1228926					192041	1228542
9	KOUTABOUYA	170485	1219932					170572	1220424
11	DAGUIRO2	169321	1283062					169567	1283447
12	GALAFI	154438	1297123					154640	1297599
13	HOMBOLA	162302	1277775	162163	1277642			161993	1277411
15	SEK SABIR	197626	1247128	197468	1247005			197208	1246860
16	ASSA KOMA	179909	1224423					180132	1224022
17	MINDIL	219726	1240198	219576	1240065			219358	1239861
18	AFKA ARRABA	216847	1227042	216778	1226867			216665	1226593
21	HAMBOUCTA	246034	1240508	245841	1240480			245557	1240362
22	GUELILE	243772	1227159	243695	1227274			243385	1227466
23	MIDGAN	261086	1230364					261540	1230382
24	DIGRI	270745	1250472	270846	1250655	270902	1250698	271059	1250844
25	ASSAMO	263382	1215242					263765	1214921
26	DOUSSAGOURD MOUNE	265937	1219962	266135	1219987			266410	1220099
27	ALI ADDE	268001	1230131					267539	1229938
29	MIDGARRA	277646	1234687	277500	1234337			277423	1234252
30	OURABALEI	255563	1226539					255309	1226967
31	HILBALEY	265635	1269701					266084	1269516
32	PETIT BARA	258355	1256616					258197	1256189
32	PETIT BARA2	259522	1256308					259458	1255819
33	PK30	272189	1274262					272282	1274669

出展：調査団