

資料 8-3 環境社会配慮(保護区内に位置するハンドポンプ付井戸対象サイトに係る確認事項)

環境社会配慮

保護区内に位置するハンドポンプ付深井対象サイトに係る確認事項

本プロジェクトのハンドポンプ付深井戸対象サイトのうち、マヴァゴ郡の 25 サイト中 5 サイトが同郡にあるニアッサ保護区 (Niassa National Reserve) 内に位置していた。ニアッサ保護区はモザンビークの関連法規 (Decree No. 89/2017) によって「持続的利用可能な保護地域」に分類されており、同持続的利用可能な保護地域においては「給水システム、電気および通信回線の設置のための基本インフラ」に係る開発行為が認められている (Decree No. 89/2017、Section VI、Article 102)。従って、ニアッサ保護区における給水施設の建設が認められること、JICA の保護区での例外的な事業実施可能な 5 つの条件をすべて満たしていることから、当該 5 サイトは本プロジェクトの対象サイトに含めている。当該サイトに係る環境社会配慮における確認事項を以下に示す。

1. 対象 5 サイトの位置情報

マヴァゴ郡 SDPI によると、ハンドポンプ付深井戸対象サイトのうち次表に示す 5 サイトがニアッサ保護区内に位置している。

表 1 ニアッサ保護区内に位置するマヴァゴ郡 5 サイト

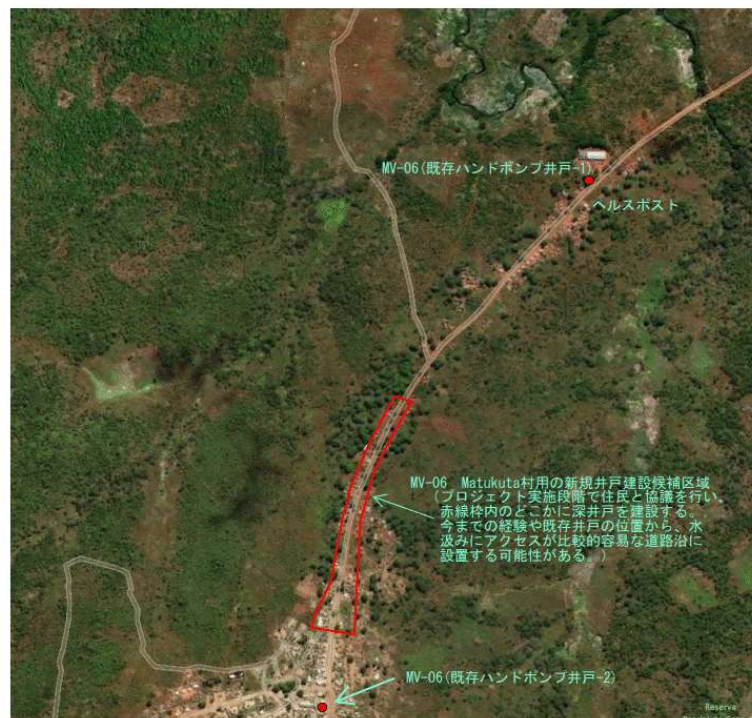
番号	サイト名	人口(*1)	既存深井戸 給水施設数	サイトの位置 (緯度・経度)	
MV-01	Mangupemge	2,166	2 基	-12.5888467°	36.5391617°
MV-03	Mbangala	1,482	1 基	-12.5795950°	36.5297250°
MV-06	Matukuta	1,390	2 基	-12.5753017°	36.5322417°
MV-08	Nsacalange	1,018	1 基	-12.4780333°	36.1146783°
MV-10	Lipembo	912	1 基	-12.3848991°	36.1902762°

(*1) 2019 年に実施した社会条件調査の聞き取り人口。

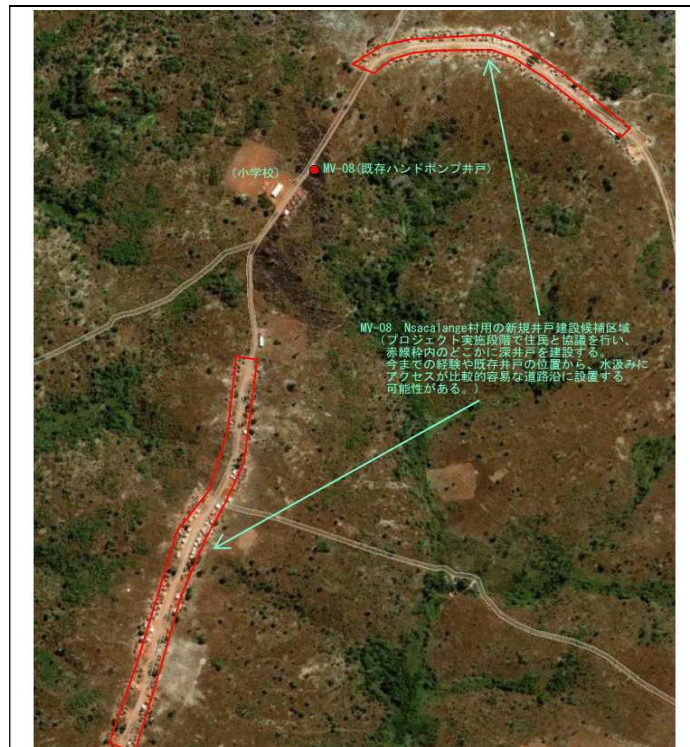
上記 5 サイトにおける既存給水施設や公共施設、また新規にハンドポンプ付深井戸が建設される可能性が高いエリアを次のとおり衛星画像に示す。



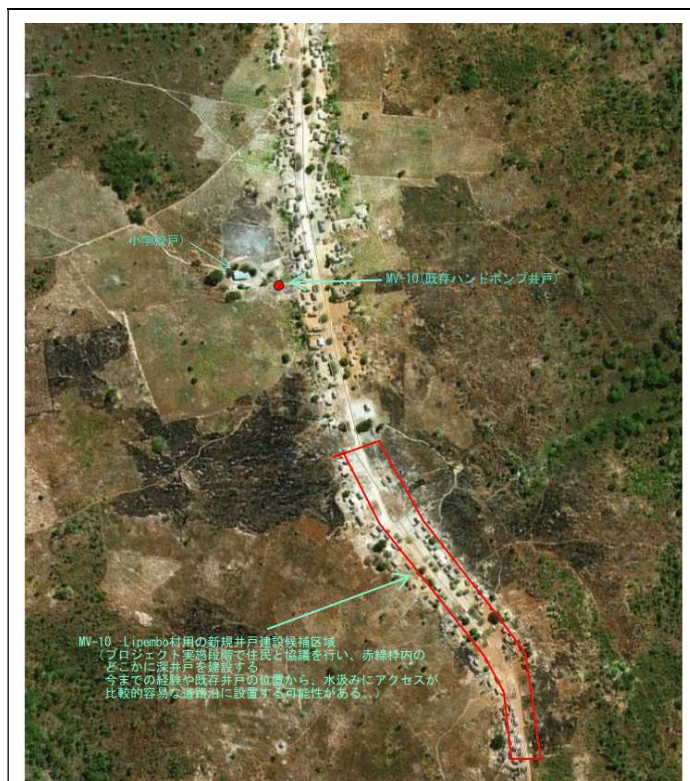
MV-01 Mangupenge 村、および MV-03 Mbangala 村



MV-06 Matukuta 村



MV-08 Nsacalange 村



MV-10 Lipembo 村

2. 環境社会配慮における当該 5 サイトに関する確認事項

ニアッサ保護区内に位置する当該 5 サイトに関して、本プロジェクトにおける給水施設の建設の可否を検討するため、環境社会配慮の観点から表 2 に示す確認業務を行った。

表 2 環境社会配慮に関する確認事項

	確認項目	調査結果（要約）
1	「完全保護地域」と「持続的利用可能な保護地域」の明確な違い（特に法令上）は何か？	完全保護地域は、資源採取等の介入をすることなく生態系と種の保全を目的とした国有地のことをいい、法律第 16 号に規定されている例外を除き、天然資源の間接的な使用のみが許可される。 持続的利用可能な保護地域は、保全を目的とした国有地および私有地域であり、管理計画に従い、資源の採取レベルを持続可能性を考慮してコントロールする統合管理の対象となる地域のことを言う。ニアッサ保護区はこの持続的利用可能な保護地域に該当する。 (Decree No. 89/2017)
2	ニアッサ保護区は、現在どのような状況か？	ニアッサ保護区内の人口は保護区に指定される前は約 3 万人を数えたが、現在は 6 万人まで増加している。 ミオンボ林（サバンナの一種に分類される植生）保護区の 1 つであり、保護区の半分をカバーしている。残りもほとんどがサバンナで、湿地と孤立した森林地帯がある。また、保護区には、野生動物のハンティングが認められている区域が存在する。
3	何を守るために設定された保護区か？ ① 該当する保護区の法令上の定義。 ② 事業地の保護区がどういった目的で設置され、何が保護対象なのか。	ニアッサ保護区は最初に 1954 年 10 月の条令番号 10558 により制定された。以降、1960 年 7 月の Partial Reserve of Niassa for Hunting 等、数度に渡って法令や区域が変更され、現在に至る。 ① しかし、現在有効な関連法規では、National Reserve という明確なカテゴリは無い。ニアッサ保護区は「持続的利用可能な保護地域」に該当し、内容的には、‘Special Reserve’ のカテゴリに合致する。そのため、‘Special Reserve of Niassa’ に名称変更すべく名称変更が申請され、公聴会を含むプロセスを経て条令の改定案が今年閣議に提出され、2019 年中に承認が予定されている。 ② 保護区内の Biodiversity 全体を保護する目的で設立され、保護対象も Biodiversity 全体である。 また、ラムサール条約に登録されている地域は無い。
4	PBPGA とは何か？	PBPGA (Procedures of Good Practice of Environmental Management) は DPTADER-Niassa が実施する環境影響評価の事前評価においてカテゴリ C に分類されたプロジェクトが作成し、州環境局に提出される書類。この PBPGA が DPTADER-Niassa に承認されると環境ライセンスが発行されることとなる。
5	ニアッサ保護区には IUCN の Red List に指定されている犬科のリカオンという動物が生息しているという情報があるため確認が必要。	・ リカオンは保護区全域に生息している。（村落の中には人が生活しているため、リカオンはいない） ・ 村落の中にハンドポンプ付き給水施設を建設することは、村人が村の外に水を汲みに行き、動物と接触する機会を軽減することになり、これらの動物の保護に貢献できる。 ・ そのため、ニアッサ保護区管理事務所は、人間と保

	確認項目	調査結果（要約）
		護動物の衝突を軽減することになるため、保護区内の村に安全な水へのアクセスを確保（給水施設の建設）することを奨励している。
6	JICA の環境社会配慮ガイドライン上「原則として事業を実施してはならない場所で事業を行う場合の 5 条件」をカバーする形で当該 5 サイトの PBPGA 案を作成すること。	2019 年 8 月に作成し JICA へ提出した。
7	5 条件の 3. で「法律や条例、保護区の管理計画等を遵守することで合意している。」に当てはまる法律や条例、保護区の管理計画等は何か？特に、保護区の管理計画がある場合、具体的な内容は何か？	法律/条令： Decree No. 89/2017（2017 年 12 月 29 日付け） 管理計画： 全国の保護区は、国立保護区管理局（National Administration of the Conservation Areas (ANAC)）が管轄している。保護区の計画は、ANAC が Strategic Plan (2015-2024)を策定している。

3. 保護区でも例外的に事業実施可能な JICA 5 条件

保護区において例外的に事業が実施される場合の JICA 5 条件に関する現地状況の確認結果を表 3 に示す。

表 3 保護区でも例外的に事業実施可能な JICA5 条件に対する現地状況

	JICA 5 条件	状況
1	政府が法令等により自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域（以下「同地域」）以外の地域において、実施可能な代替案が存在しないこと。	新規給水施設は安全な水へのアクセス需要の高い当該 5 村落内において建設される必要があることから、同地域以外の地域に建設するという代替案は存在しない。
2	同地域における開発行為が、相手国の国内法上認められること。	同地域の開発行為は Decree No. 89/2017 により認められている。以下に Decree No. 89/2017、Section VI Article 102 の条項を示す。 サンクチュアリ以外の保護区では、環境ライセンスの取得または同ライセンスの免除証明書があれば、以下の施設建設が認められる。 a) 保護区域の管理・運営または支援に必要な建物 b) 科学研究活動、公共の利益のため、観光活動のための建物、または保護区域が作られた目的に関連する建物 c) 保護区域内の既存の水資源への船舶のアクセスのための船舶用の侵食被覆を備えた港湾と停泊地 d) <u>給水システム、電気および通信回線の設置のための基本インフラ</u>
3	プロジェクトの実施機関等が、同地域に関する法律や条例、保護区の管	本プロジェクトの郡レベル実施機関であるマヴァゴ郡 SDPI 内に環境担当部署がある。当該村落に関

	JICA 5 条件	状況
	理計画等を遵守すること。	しても、既に DPTADER-Niassa や ニアッサ保護区の管理事務所とも共有しており、法律や条例、保護区の管理計画等を遵守することが第 2 次現地調査のテクニカルノートにおいて合意された。
4	プロジェクトの実施機関等が、同地域の管理責任機関、その周辺の地域コミュニティ、およびその他適切なステークホルダーと協議し、事業実施について合意が得られていること。	モザンビーク政府の給水施設建設プロジェクトは、原則として村落住民/コミュニティから郡への要請に基づき郡が州へ要請を提出することになっていることから、各ステークホルダーの合意は得られている。また、ニアッサ保護区管理事務所も既述のとおり、環境保護の観点からも新規給水施設の建設を推奨している。 当該 5 サイトにおける事業実施は、第 2 次現地調査のテクニカルノートにおいて合意されている。
5	同地域がその保全の目的に従って効果的に管理されるために、プロジェクトの実施機関等が、必要に応じて追加プログラムを実施すること。	給水施設は村落内に建設されるため、保護区内の村落以外の地域に負の影響を及ぼすことは無い。ただし、JICA により追加プログラムが必要と判断される場合は、実施機関が追加プログラムを実施することは可能である。

4. モザンビークにおける保護区管理計画に関する確認

本プロジェクトにおいてニアッサ保護区内に給水施設を建設するにあたり、モザンビークにおける保護区に関する政策/管理計画の有無、策定の背景、ニアッサ保護区内で給水施設を建設することに関する策定に関わった関係者の意見についても以下のとおり確認を行った。

1) 保護区管理計画策定の背景/経緯

全国の保護区は国立保護区管理局（National Administration of the Conservation Areas）（以下、「ANAC」という。）に管轄されており、保護区の管理計画として Strategic Plan for National Administration of the Conservation Areas (2015-2024)が策定されている。

同管理計画 は、モザンビークの保護地域の持続可能な開発と生物多様性の保全において、他の関係者との協力の下で近代的で革新的な管理手法によって ANAC を国家的、地域的およびグローバルな参照組織に変革するという観点から策定された。

同計画はモザンビークの保護地域に存在する可能性のある生物多様性の保全に従事する国内および国際的な取り組みの指針となるべく策定された。計画は、モザンビークの憲法および保全政策と実施戦略に設定されている目的を実現するために、組織開発、生物多様性の保全、経済的および財政的持続可能性、コミュニティ開発の 4 つの戦略目標を定めている。

ANAC Strategic Plan は土地環境村落開発省 (MITADER) に対する世界銀行、国連開発計画 (UNDP)、ドイツ復興金融公庫(KfW)等の支援によって策定された。

2) 保護区管理計画策定に関わった関係者から批判されるリスクの有無

ニアッサ保護区内に給水施設を建設することに関し、保護区管理計画策定に関わった主な

関係者への聞き取り調査結果を以下に示す。

a) Foundation for the Conservation of Biodiversity (BIOFUND: 生物多様性保全基金)¹

ニアッサ保護区内に給水施設を建設することに関して反対は無い。むしろ、給水施設の建設は、人間と野生の動植物との衝突の機会を軽減すること、および当該地域に所在するコミュニティの生活改善に寄与することからも望ましいと言える。

b) 世界銀行

世界銀行は現在ニアッサ保護区における支援活動は実施していないが、保護区内に給水施設を建設することに対する異論は無い。ただし、施設の建設場所が保護区管理計画に反しないこと、また、プロジェクトの実施において環境影響評価に係る法令を遵守することが推奨される。

以上のことから、保護区内にハンドポンプ付き深井戸を建設することに関し、保護区管理計画策定に関わった関係者から批判が起こる可能性は極めて低いと言える。

3) モザンビークの他の保護区内で類似の給水事業が一般的に行われているかの確認

モザンビーク国内に存在するニアッサ保護区以外の保護区においても、給水施設の建設は一般的に実施されている。

マプト特別保護区、リンポゴ国立公園およびジナヴェ国立公園においても管路系給水施設が建設されており住民組織によって運営・維持管理が行われている。以下に同保護区内の給水施設の写真を示す。



¹ 2011年に国際機関、各国ドナー、民間団体の支援の下、モザンビーク政府によって設立された環境保全を目的とした基金。

ポメネ保護区内の給水施設	マプト特別保護区内の給水施設
	
マプト特別保護区内の公共水栓	マプト特別保護区内の動物用の水飲み場

5. モザンビーク政府への説明

マヴァゴ郡 5 サイトに関する 5 条件への対応、および保護区管理計画遵守については、マヴァゴ郡からの確約レターの取付けの他にも、第二次現地調査時に締結したテクニカルノートにも記載し、その内容を先方政府と合意した。

Niassa National Reserveに位置するレベル1対象サイトに関する
補足説明レター(マヴァゴ郡庁発行)



República de Moçambique
GOVERNO DO DISTRITO DE MAVAGO

A: Equipa de Estudo da JICA
=Tóquio, Japão=

Nota N° 209 /GDM/2019

Data: 27 de Agosto de 2019

**ASSUNTO: GARANTIA DE CUMPRIMENTO DAS LEIS, REGULAMENTOS E
PLANO DE GESTÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS NO DISTRITO**

Com referência na nossa Nota Nr. 67/GDM/2019 de 05 de Agosto de 2019, e discussões mantidas pela Equipa do Estudo Preparatório do Projecto de Construção de Sistema de Abastecimento de Água Rural na Província do Niassa, pela presente, esclarecemos e garantimos que o Governo do Distrito de Mavago seguirá cumprindo com as Leis e Regulamentos vigentes referente a Protecção, Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica (Decreto No.89/2017 de 29 de Dezembro de 2017), durante e depois da execução do Projecto acima referido.

Outrossim, esclarecemos que o Distrito de Mavago tem trabalhado em coordenação com a administração da Reserva Nacional do Niassa e as comunidades localizadas na reserva para a implementação de planos existentes (Plano Estratégico da Administração Nacional das Áreas de Conservação (ANAC), 2015-2024), principalmente na conservação da Biodiversidade dentro da reserva, seu uso sustentável e canalização dos benefícios às comunidades locais localizadas dentro da Reserva.

Sem mais de momento, os nossos melhores cumprimentos.

~~A~~ ADMINISTRADORA DO DISTRITO

João Asquim Massanjala
(Adélia Alberto)



C/Conhecimento da DPOPHRH-Niassa (Lichinga)

C/C onhecimento da DPTADR-Niassa (Lichinga)

Republic of Mozambique
Government of Mavago District

To: JICA Study Team
-Tokyo, Japan-

Ref. No. 209 /GDM/2019

Date: 27 August, 2019

REF.: GUARANTEE OF COMPLIANCE WITH LAWS, REGULATIONS AND
MANAGEMENT PLAN OF PROTECTED AREA IN THE DISTRICT

With reference to our letter Nr. 67/GDM/2019 on 5 August, 2019, and discussions held with the Preparatory Study Team of the Rural Water Supply System Construction Project in Niassa Province, we hereby clarify and guarantee that the Government of Mavago District will continue to comply with applicable Laws and Regulations regarding the Protection, Conservation and Sustainable Use of Bio-Diversity (Decree No.89 / 2017 of December 29, 2017) during and after the execution of the above mentioned Project.

Furthermore, we clarify that Mavago District has been working in coordination with the administration of the Niassa National Reserve and the communities located in the reserve for the implementation of the existing plan (Strategic Plan of the National Administration of the Conservation Areas (ANAC), 2015-2024), mainly in the conservation of the reserve and its sustainable use and channeling of benefits to local communities.

Best Regards,

Administrator of the District

(Adélia Alberto)

CC.: DPOPHRH-Niassa (*Lichinga*)

CC.: DPTADR-Niassa (*Lichinga*)

LICENÇA DE INSTALAÇÃO

CATEGORIA C



República de Moçambique

GOVERNO DA PROVÍNCIA DE NIASSA
DIRECÇÃO PROVINCIAL DA TERRA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL

LICENÇA AMBIENTAL N.º 11 / 2020

A Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental (AIA), nos termos do disposto na alínea b), do n.º 3, do Artigo 6, do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, concede à/ao CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL LOCALIZADOS E MALLA E MALANGA DISTRITO DE MAJUNE, a presente Licença Ambiental de Instalação nas condições e termos constantes do verso.



LICHINGA, aos 11 / 03 / 2020

Validade até 11 / 03 / 2022



O Director Provincial

A concessão da presente licença não dispensa os restantes alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidos pela legislação em vigor, bem como, não significa reconhecimento de qualquer direito de propriedade.

A presente licença é regida pelo Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro e das condições do termo de aprovação das Boas Práticas de Gestão Ambiental que é parte integrante da licença.

Esta licença é válida por um período de 02 (dois) anos renováveis mediante fundamentação.

As exigências técnicas, equipamentos, capacidade produtiva e outras observações são parte integrante desta Licença e são apresentadas em anexo à mesma.

Deverá ser requerida a Licença Ambiental de Operação, antes da data prevista para o início da operação do empreendimento. A mesma não será emitida caso não sejam atendidas as exigências técnicas que fazem parte integrante desta Licença.

O proponente não poderá iniciar a operação do empreendimento sem que a respectiva Licença Ambiental de Operação seja concedida pela Autoridade de AIA, sob pena de multa prevista no nº 3 do Artigo 28, do Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO LOCAL DA ACTIVIDADE

Latitude		Norte
	13° 47' 52.9" S; 036° 12' 2.51" W	Sul
Longitude		Este
		Oeste

LICENÇA DE INSTALAÇÃO

CATEGORIA C



República de Moçambique

GOVERNO DA PROVÍNCIA DE NIASSA
DIRECÇÃO PROVINCIAL DA TERRA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL

LICENÇA AMBIENTAL N.º. 09 / 2020

A Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental (AIA), nos termos do disposto na alínea b), do n.º 3, do Artigo 6, do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, concede à/ao CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PURA, LOCALIZADOS NOS BAIRROS DE MACOLONG, JÁNUCA E JUNTÁ - MANOMBA a presente Licença Ambiental de Instalação nas condições e termos constantes do verso.



LICHINGA, aos 27 / 02 / 2020

Validade até 27 / 02 / 2022



O Director Provincial

A concessão da presente licença não dispensa os restantes alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidos pela legislação em vigor, bem como, não significa reconhecimento de qualquer direito de propriedade.

A presente licença é regida pelo Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro e das condições do termo de aprovação das Boas Práticas de Gestão Ambiental que é parte integrante da licença.

Esta licença é válida por um período de 02 (dois) anos renováveis mediante fundamentação.

As exigências técnicas, equipamentos, capacidade produtiva e outras observações são parte integrante desta Licença e são apresentadas em anexo à mesma.

Deverá ser requerida a Licença Ambiental de Operação, antes da data prevista para o início da operação do empreendimento. A mesma não será emitida caso não sejam atendidas as exigências técnicas que fazem parte integrante desta Licença.

O proponente não poderá iniciar a operação do empreendimento sem que a respectiva Licença Ambiental de Operação seja concedida pela Autoridade de AIA, sob pena de multa prevista no nº 3 do Artigo 28, do Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO LOCAL DA ACTIVIDADE

Latitude	Norte	
	14° 31' 848"	035° 63' 008" Sul
Longitude	14° 32' 117"	035° 64' 078" Este
	Oeste	

LICENÇA DE INSTALAÇÃO

CATEGORIA C



República de Moçambique

GOVERNO DA PROVÍNCIA DE NASSA
DIRECÇÃO PROVINCIAL DA TERRA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL

LICENÇA AMBIENTAL N.º. 07 / 2020

A Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental (AIA), nos termos do disposto na alínea b), do n.º 3, do Artigo 6, do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, concede à/ao CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL LOCALIZADOS NA SEDE DO DISTRITO DE MAVAGO, a

presente **Licença Ambiental de Instalação** nas condições e termos constantes do verso.



Lichinga, aos 27 / 02 / 2020

Validade até 27 / 02 / 2022


O Director Provincial

A concessão da presente licença não dispensa os restantes alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidos pela legislação em vigor, bem como, não significa reconhecimento de qualquer direito de propriedade.

A presente licença é regida pelo Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro e das condições do termo de aprovação das Boas Práticas de Gestão Ambiental que é parte integrante da licença.

Esta licença é válida por um período de 02 (dois) anos renováveis mediante fundamentação.

As exigências técnicas, equipamentos, capacidade produtiva e outras observações são parte integrante desta Licença e são apresentadas em anexo à mesma.

Deverá ser requerida a Licença Ambiental de Operação, antes da data prevista para o início da operação do empreendimento. A mesma não será emitida caso não sejam atendidas as exigências técnicas que fazem parte integrante desta Licença.

O proponente não poderá iniciar a operação do empreendimento sem que a respectiva Licença Ambiental de Operação seja concedida pela Autoridade de AIA, sob pena de multa prevista no nº 3 do Artigo 28, do Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO LOCAL DA ACTIVIDADE

Latitude		Norte
	12° 56' 32.9" ; 036° 26' 65.9" Sul	
Longitude	12° 57' 35.1" ; 036° 25' 66.3" Este	
		Oeste

LICENÇA DE INSTALAÇÃO

CATEGORIA C



República de Moçambique

GOVERNO DA PROVÍNCIA DE

NIASSA

DIRECÇÃO PROVINCIAL DA TERRA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL

LICENÇA AMBIENTAL N.º 10 / 2020

A Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental (AIA), nos termos do disposto na alínea b), do n.º 3, do Artigo 6, do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, concede à/ao CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL LOCALIZADOS NOS BAIROS NITILE E LICONDAGA, DISTRITO DE MUEMBEA presente Licença Ambiental de Instalação nas condições e termos constantes do verso.



LICHINGA, aos 11 / 03 / 2020

Validade até 11 / 03 / 2022



O Director Provincial

A concessão da presente licença não dispensa os restantes alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidos pela legislação em vigor, bem como, não significa reconhecimento de qualquer direito de propriedade.

A presente licença é regida pelo Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro e das condições do termo de aprovação das Boas Práticas de Gestão Ambiental que é parte integrante da licença.

Esta licença é válida por um período de 02 (dois) anos renováveis mediante fundamentação.

As exigências técnicas, equipamentos, capacidade produtiva e outras observações são parte integrante desta Licença e são apresentadas em anexo à mesma.

Deverá ser requerida a Licença Ambiental de Operação, antes da data prevista para o início da operação do empreendimento. A mesma não será emitida caso não sejam atendidas as exigências técnicas que fazem parte integrante desta Licença.

O proponente não poderá iniciar a operação do empreendimento sem que a respectiva Licença Ambiental de Operação seja concedida pela Autoridade de AIA, sob pena de multa prevista no nº 3 do Artigo 28, do Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO LOCAL DA ACTIVIDADE

Latitude		Norte
	13° 09' 7.68" S; 036° 64' 9.65" W	Sul
Longitude		Este
		Oeste

LICENÇA DE INSTALAÇÃO

CATEGORIA C



República de Moçambique

GOVERNO DA PROVÍNCIA DE NIASSA
DIRECÇÃO PROVINCIAL DA TERRA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL

LICENÇA AMBIENTAL N.º. 08 / 2020

A Autoridade de Avaliação do Impacto Ambiental (AIA), nos termos do disposto na alínea b), do n.º 3, do Artigo 6, do Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto n.º 54/2015, de 31 de Dezembro, concede à/ao CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL LOCALIZADOS NA SEDE DO DISTRITO DE NGALIMA, a

presente Licença Ambiental de Instalação nas condições e termos constantes do verso.



LICHINGA, aos 27 / 02 / 2020

Validade até 27 / 02 / 2022


O Director Provincial

A concessão da presente licença não dispensa os restantes alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidos pela legislação em vigor, bem como, não significa reconhecimento de qualquer direito de propriedade.

A presente licença é regida pelo Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro e das condições do termo de aprovação das Boas Práticas de Gestão Ambiental que é parte integrante da licença.

Esta licença é válida por um período de 02 (dois) anos renováveis mediante fundamentação.

As exigências técnicas, equipamentos, capacidade produtiva e outras observações são parte integrante desta Licença e são apresentadas em anexo à mesma.

Deverá ser requerida a Licença Ambiental de Operação, antes da data prevista para o início da operação do empreendimento. A mesma não será emitida caso não sejam atendidas as exigências técnicas que fazem parte integrante desta Licença.

O proponente não poderá iniciar a operação do empreendimento sem que a respectiva Licença Ambiental de Operação seja concedida pela Autoridade de AIA, sob pena de multa prevista no nº 3 do Artigo 28, do Decreto nº 54/2015, de 31 de Dezembro.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO LOCAL DA ACTIVIDADE

Latitude	Norte	
	13° 21' 68.9"	035° 42' 12.7" Sul
Longitude	13° 50' 53.5"	035° 42' 28.7" Este
	Oeste	

資料 8-5 物理探査結果

1. 探査の原理

比抵抗探査法は、電極を介して大地に電流を流し地表の測定点で観測される電位差から大地の比抵抗分布を解析する方法である。

比抵抗（Resistivity:ρ）とは電気の流れ難さを示す物質固有の量で、電気伝導度の逆数にあたり、単位長さあたりの抵抗（Resistance:R）を示している。

大地の比抵抗が一定ならば電流は電極から地中に一様に広がるように流れ、測定値（電流 I、電位差 V）と比抵抗 ρ との間にはオームの法則より導かれる次の関係が成立する。

$$\rho = K \cdot V / I$$

K：地表の電極の位置関係で決まる定数である。

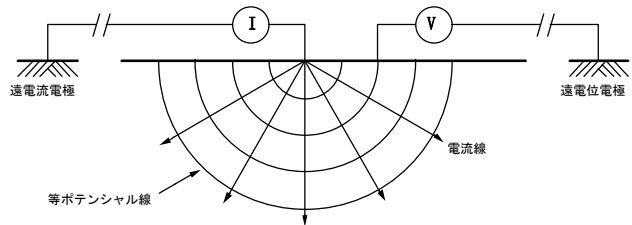


図 1 比抵抗法の原理

大地の比抵抗が不均質ならば、電流は地中の比抵抗がより低い方向に集中し比抵抗が高い部分を迂回するように流れるので、地表での測定値も影響を受けることになる。

測定量がこのような電極と地下構造の幾何学的な関係に影響されることに着目し、地表の電極の位置関係を変化させて取得した多数の測定値を処理して大地の比抵抗構造を求めるのが比抵抗法の基本的な考え方である。

そして地盤の比抵抗は構成鉱物の種類、空隙の分布、間隙水の存在等により異なる値をとり、比抵抗分布が把握できれば各地層に固有の比抵抗に基づいて地下構造を解釈することができる。代表的な地層の比抵抗値の例を次に示す。

表 1 本対象地域に代表的な地質の比抵抗

地質	比抵抗値 (Ω-m)	
	乾燥状態	湿潤状態
礫・砂礫	1,000～15,000	200～10,000
砂	300～7,000	200～5,000
シルト・粘土	100～700	100 以下
花崗岩	1,000～10,000	
結晶片岩	200～20,000	
片麻岩	200～20,000	
石灰岩	60～500,000	

※出典：志村馨（1965）

本地域に分布する代表的な基盤岩である片麻岩や花崗岩等は、弱風化～新鮮で塊状なも

のは比抵抗値が数千～1万 $\Omega\cdot\text{m}$ 以上を示すが、風化や断層活動による破碎化などの劣化が進み礫化ないしは砂質化～泥質化していくと千～百以下まで低下して行く。そのため比抵抗探査により低比抵抗帯が確認された場合、そこに裂隙水などが賦存しやすい断層等による脆弱部が存在するものとみなすことが可能となり、地下水開発の候補地となりうる。

2. 測定方法

比抵抗の測定は、地表に設置した一対の電流電極ともう一対の電位電極を用いて行う。電流電極から電流（直流または周期の長い交流）を流して、電位電極でそのとき生じる電位差を測定する。電流電極と電位電極の地表での並べ方（電極配置）には、調査の主目的や効率に応じて以下のように数種類の方法がある。

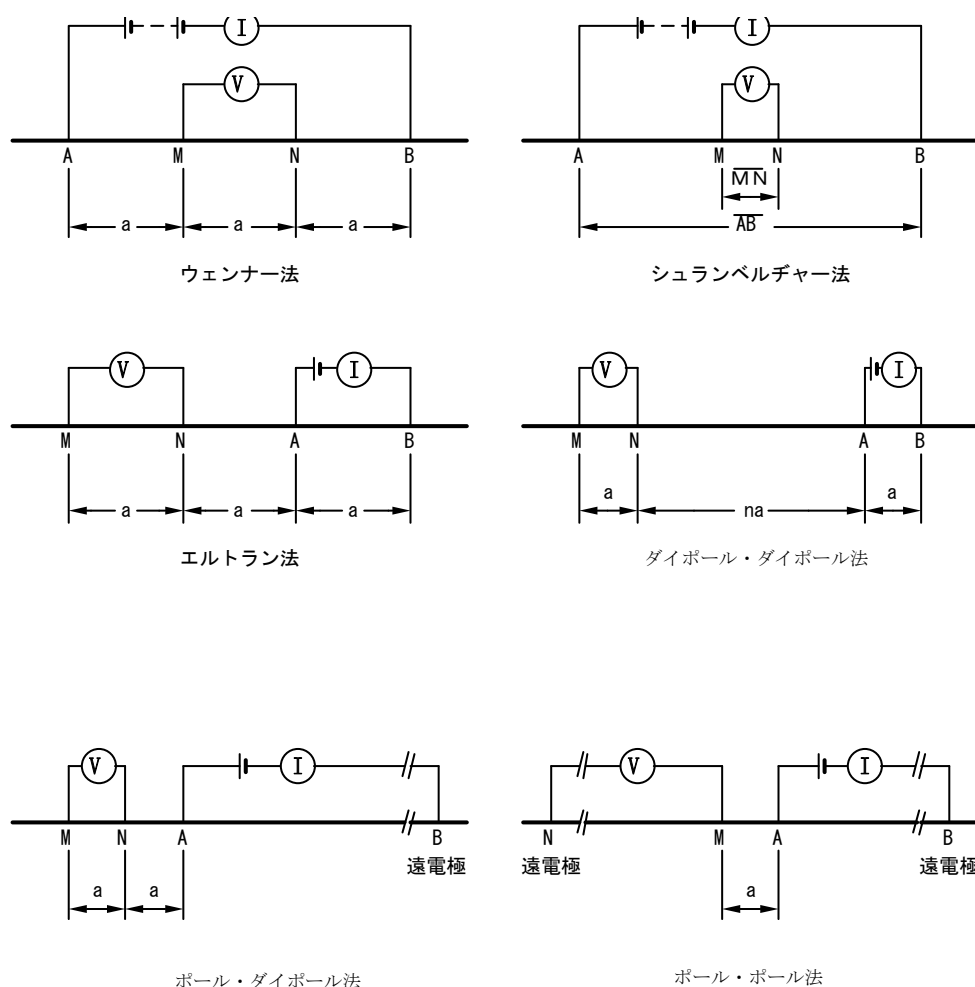


図 2 電極配置の種類

本調査では、分解能が比較的高くノイズにも比較的強いポール・ダイポール法を原則としたが、送信電流出力が小さくなってくるとポール・ダイポール法では特に深部で信号強度が弱くなりデータのばらつきが大きくなってしまう場合や、遠電極の設置が困難（道路横断箇所での切断等）などの場合には、ポール・ダイポール法の代わりに比較的信号強度の

大きいウェンナー法及びダイポール・ダイポール法の併用で測定を実施した。

3. 調査箇所・数量

2次元電気探査の調査箇所数は5サイト計25箇所、測線延長計12,450mとなった。

また、垂直電気探査は5サイト計10箇所で行った。

調査箇所・数量を表1および表2に示す。

表2 比抵抗2次元電気探査の調査位置・数量

Site	No.	Start of Line		End of Line		Direction	Line Length (m)	VES
		Latitude (deg.)	Longitude (deg.)	Latitude (deg.)	Longitude (deg.)			
Majune	1	-13.475553	36.120765	-13.475521	36.123632	E-W	310	VES-1
	2	-13.475190	36.116110	-13.475710	36.117500	WNW-ESE	310	-
	3	-13.480600	36.116535	-13.479080	36.120584	ENE-WSW	470	VES-2
	4	-13.485565	36.121396	-13.482238	36.126007	NE-SW	630	-
Sub total		4 Line				Sub total	1,720	2
Mandimba	1	-14.354939	35.684523	-14.357848	35.679568	ENE-WSW	630	VES-2
	2	-14.339478	35.646793	-14.343324	35.645411	NNE-SSW	470	-
	3	-14.310372	35.607858	-14.313648	35.610543	NW-SE	470	-
	4	-14.322154	35.641508	-14.321330	35.637730	ESE-WNW	420	-
	5	-14.351790	35.630860	-14.352681	35.625062	E-W	630	VES-3
	6	-14.359499	35.668496	-14.362454	35.671711	NW-SE	470	-
	7	-14.316535	35.629425	-14.320123	35.631630	NW-SE	470	-
	8	-14.363837	35.650537	-14.363860	35.646210	E-W	470	VES-1
Sub total		8 Line				Sub total	4,030	3
Muembe	1	-13.080418	35.653995	-13.081089	35.649641	ENE-SWS	500	-
	2	-13.090198	35.632815	-13.095050	35.628843	NE-SW	700	VES-1
	3	-13.083568	35.639745	-13.083896	35.635272	E-W	500	-
	4	-13.086028	35.646109	-13.089583	35.648802	NW-SE	500	-
	5	-13.096538	35.648803	-13.100232	35.651232	NNW-SSE	500	VES-2
Sub total		5 Line				Sub total	2,700	2
Mavago	1	-12.571737	36.258524	-12.574447	36.255031	NE-SW	500	VES-1
	2	-12.563887	36.266218	-12.560492	36.269188	NE-SW	500	-
	3	-12.570610	36.267683	-12.566158	36.267785	N-S	500	-
Sub total		3 Line				Sub total	1,500	1
Massangulo	1	-13.901411	35.422673	-13.897124	35.423880	NNE-SSW	500	-
	2	-13.914164	35.419797	-13.917833	35.422248	NNW-SSE	500	VES-1
	3	-13.920672	35.409227	-13.916193	35.409161	N-S	500	-
	4	-13.906408	35.426624	-13.903935	35.430389	ENE-WSW	500	-
	5	-13.904970	35.421120	-13.906210	35.425460	E-W	500	VES-2
Sub total		5 Line				Sub total	2,500	2
Total		25 Line				Total	12,450	10

表3 垂直電気探査の調査位置・数量

Site	No.	Latitude (deg.)	Longitude (deg.)	Line	Distance (m)
Muembe	VES-1	-13.091934	35.631288	Muembe-2	250
	VES-2	-13.097650	35.649631	Muembe-5	150
Mavago	VES-1	-12.573692	36.256250	Mavago-1	330
Majune	VES-1	-13.475525	36.122500	Majune-1	185
	VES-2	-13.479961	36.117776	Majune-3	138
Massangulo	VES-1	-13.916807	35.421353	Massangulo-2	340
	VES-2	-13.905341	35.422998	Massangulo-5	210
Mandimba	VES-1	-14.363886	35.648574	Mandimba-8	217
	VES-2	-14.356185	35.682095	Mandimba-1	305
	VES-3	-14.352177	35.629161	Mandimba-5	215

4. 使用機材

本調査で使用した電気探査測定器の仕様及び機材を以下に示す。

表 4 電気探査測定器仕様

	JICA 調査団使用測定器仕様	再委託先使用測定器仕様
名称	McOHM-Profiler4 Model-2140	4point light 10W
メーカー	応用地質(株)	LGM
送信周波数	-	0.26～30Hz
送信電流	2～120mA 250～1000mA (パワーブースター使用時)	1μA～100mA
送信電圧	最大 800Vp-p	最大 380Vp-p
測定分解能	±10V	100nV
AD 変換	24 ビット	24 ビット
電源電圧	10.5～13.5V	9～15V
サイズ	33x28x28cm	25x12x5cm
重量	1,200g	742g



図 3
JICA 調査団使用機材



図 4 再委託先使用機材

5. 調査結果

5-1 Majune 郡 Malanga 郡都

図 5 に Majune 郡 Malanga 郡都での物理探査位置を示す。

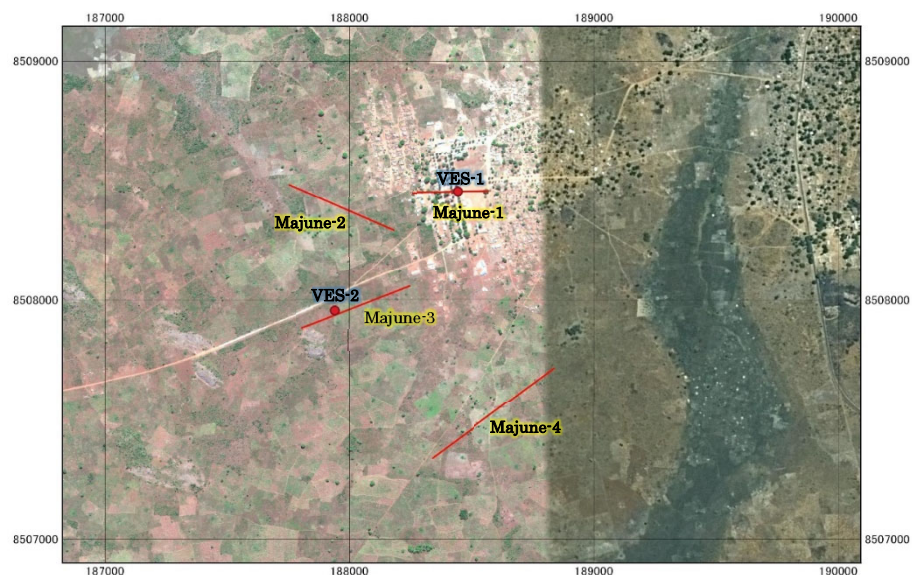


図 5 Majune 郡 Malanga 郡都での物理探査位置図

(1) Majune-1

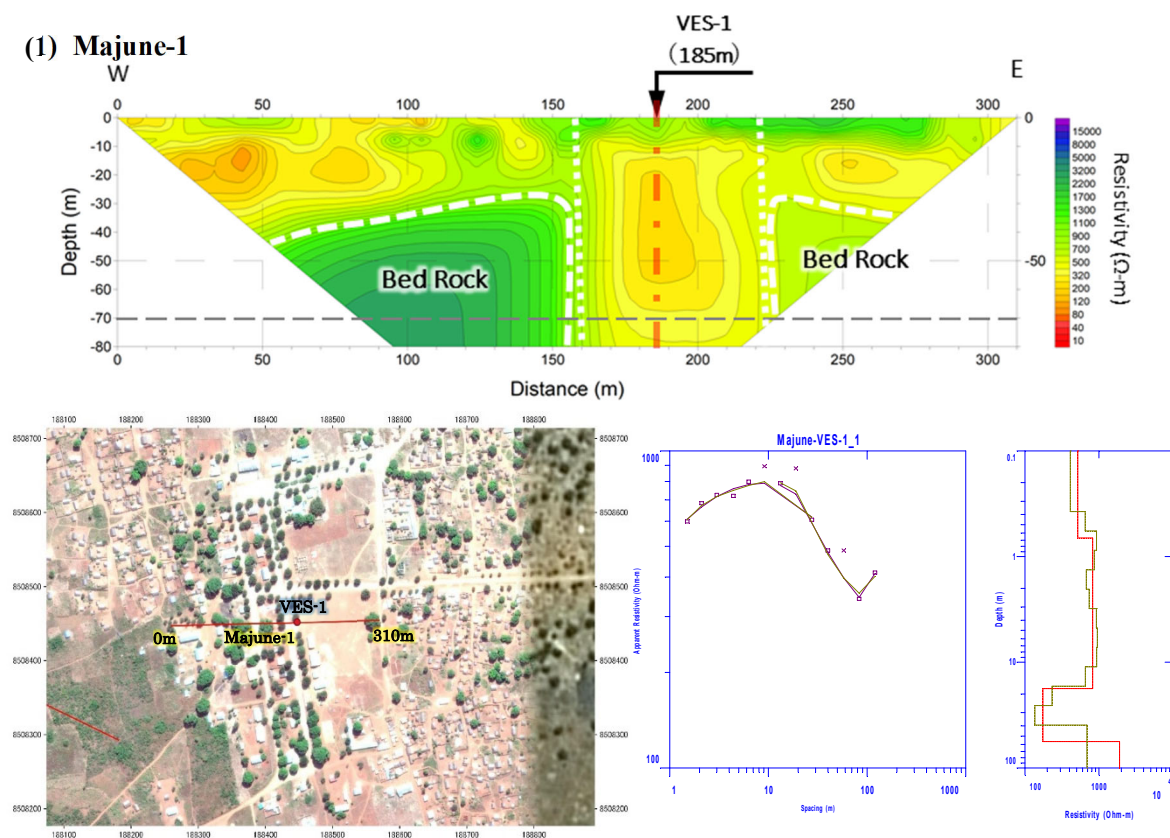


図 6 Majune-1 物理探査の位置と解析結果

2次元比抵抗探査測線は Malanga 郡都の中央通りを挟んで E-W 方向（測線長 310m）となる。W 方向は官庁街で E 方向側は小学校のグラウンドが広がっている。ほぼ通りと一致して距離 160～220m の間に地質構造帯を示す低比抵抗帯があり、距離 185m の地点で垂直探査（Majune VES-1）による比抵抗分布の確認も行っている。

垂直探査では深度 18m までは $700\sim1000\Omega\cdot\text{m}$ で、深度 56m まで $175\Omega\cdot\text{m}$ を示しており、以深は約 $2000\Omega\cdot\text{m}$ まで上昇している。2次元解析では約 55m まで約 $200\Omega\cdot\text{m}$ 、約 65m まで $320\Omega\cdot\text{m}$ 、以深は徐々に上昇しており、比較的良好な相関を示している。

距離 160～220m の間に低比抵抗帯が有力な地下水開発対象地域となるが、ちょうど中央通りと重なったしまうため、できるだけ東側の小学校グラウンド寄りの低比抵抗帯を開発対象とする。

(2) Majune-2

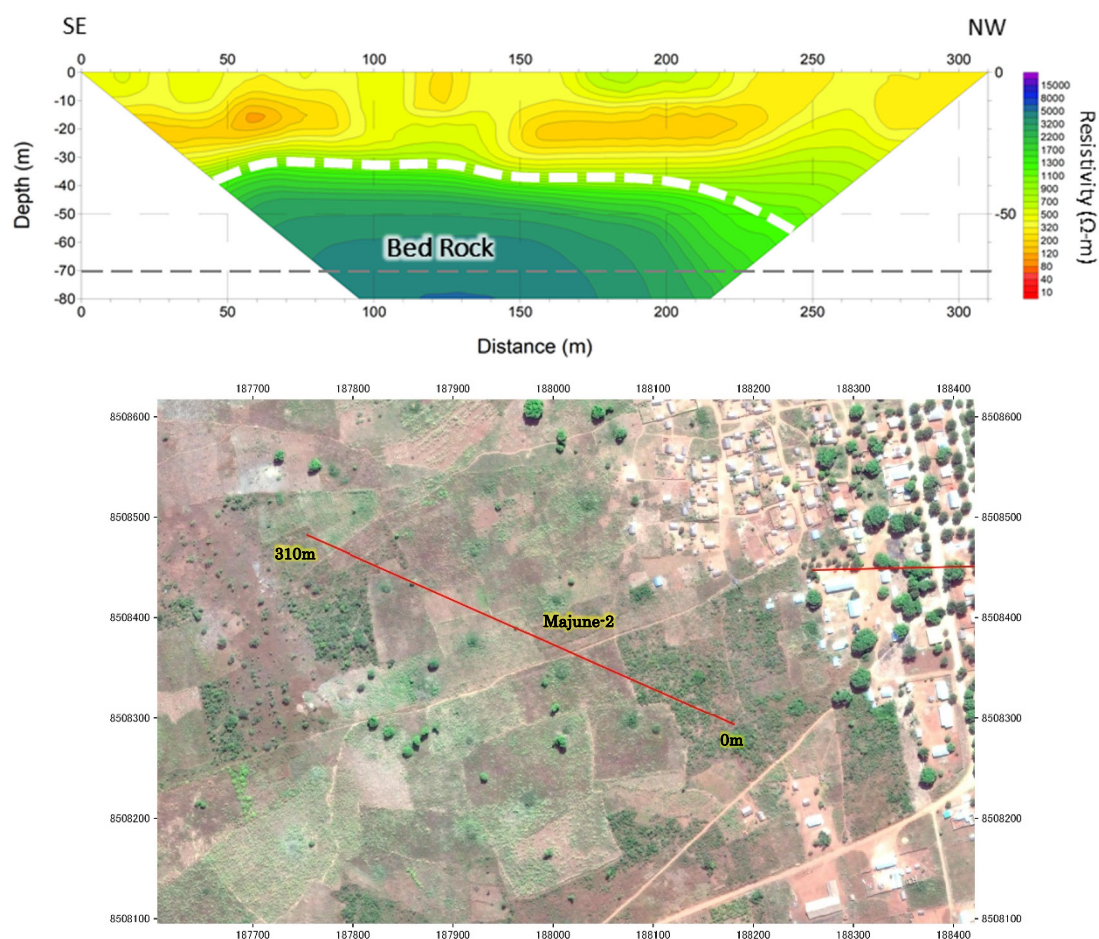


図 7 Majune-2 物理探査の位置と解析結果

畑、草地の平坦地で、NW-SE 方向の測線（測線長 310m）となる。

表層の概ね深度 30m 程度まで低比抵抗で風化層・堆積層であるが、特に地質構造帯を示す低比抵抗帯は認められない。

(3) Majune-3

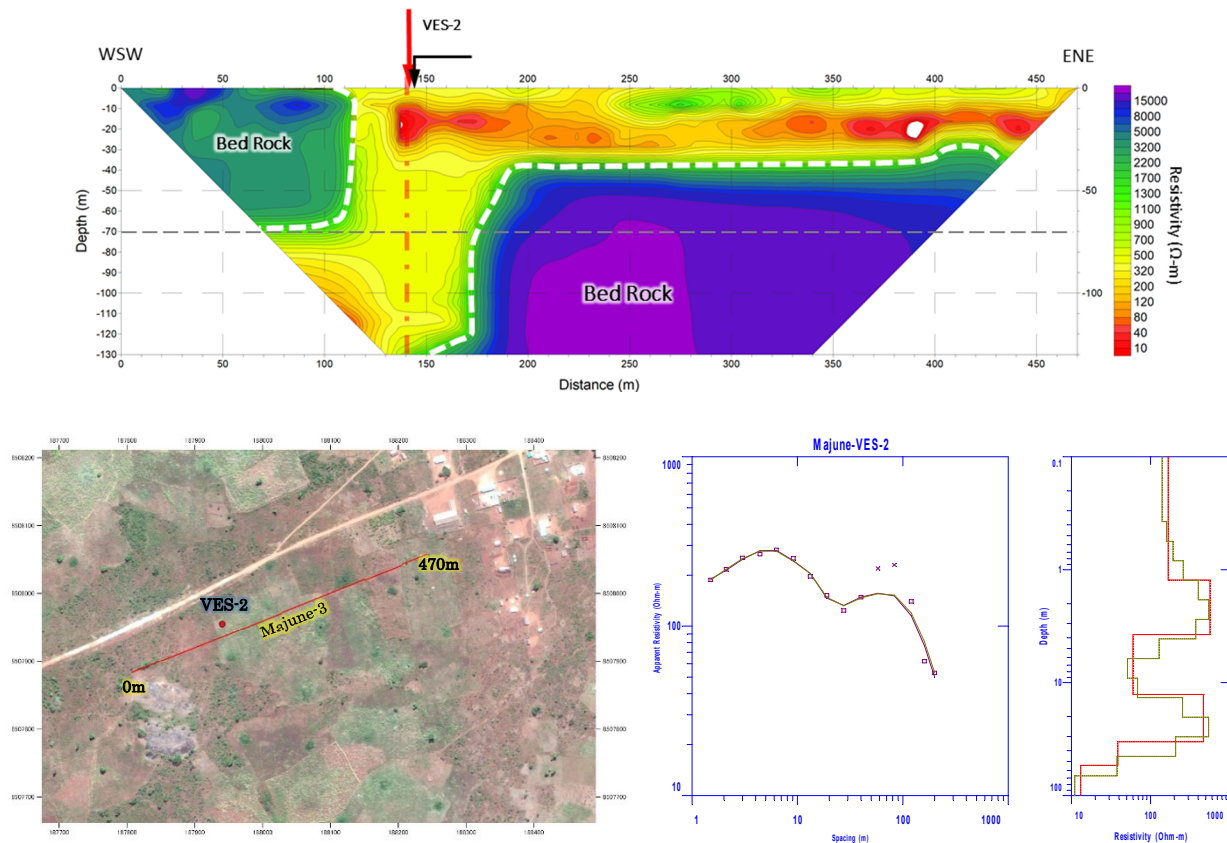


図 8 Majune-3 物理探査の位置と解析結果

市街地の南西の草地、畑で、ENE-WSW 方向の測線（測線長 470m）となる。距離 115～170m の間を中心として地質構造帯を低比抵抗帯が分布しており、距離 138m 地点で垂直探査も実施してその地点の比抵抗分布を確認している（Majune VES-2）。

垂直探査では深度 12～30m 付近まで 500Ω-m 前後を示しており、以深は 10～40Ω-m と非常に低い値をしめしている。2次元解析では深度 25m 程度まで 100Ω-m 以下でその後徐々に上昇して 500Ω-m 程度の比抵抗が深度 120m まで続く構造となっており、垂直探査結果とやや異なっている。垂直探査結果はむしろ2次元解析の距離 115m 付近の構造に近い。これはおそらく位置図にも示されているように VES2 の地点が2次元探査測線からやや外れて測定してしまったことによるものと思われる WSW 側の Bedrock やその下位の低比抵抗層が VES2 側に張り出しているのではないかとと思われる。

本測線上でも地質構造帯を形成するものと思われる有力な低比抵抗帯が距離 115～170m の間に分布することから、この間を地下水開発対象とする。

(4) Majune-4

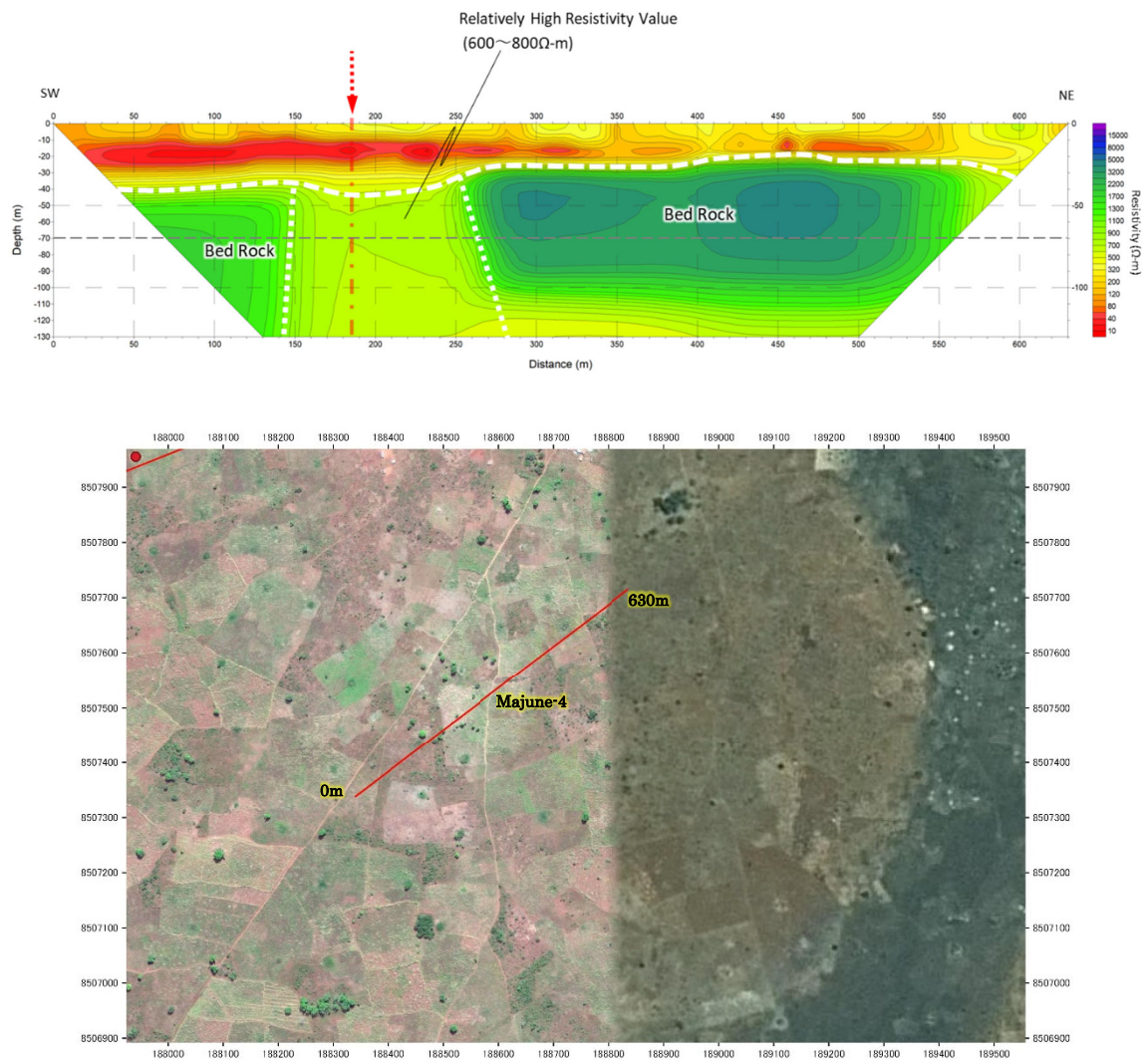


図 9 Majune-4 物理探査の位置と解析結果

市街地の南側の草地、畑で、NE-SW 方向の測線（測線長 630m）となる。

距離 150～250m の間で基盤岩比抵抗が 600～800Ω·m まで低下しており地質構造帯とみられる。但し、比抵抗値がやや高く、地下水開発ポテンシャルとしては Majune-1 や Majune-3 と比べるとやや劣るとみられることから、地下水開発の予備サイトとする。

5-2 Mandimba 郡 Mandimba 市

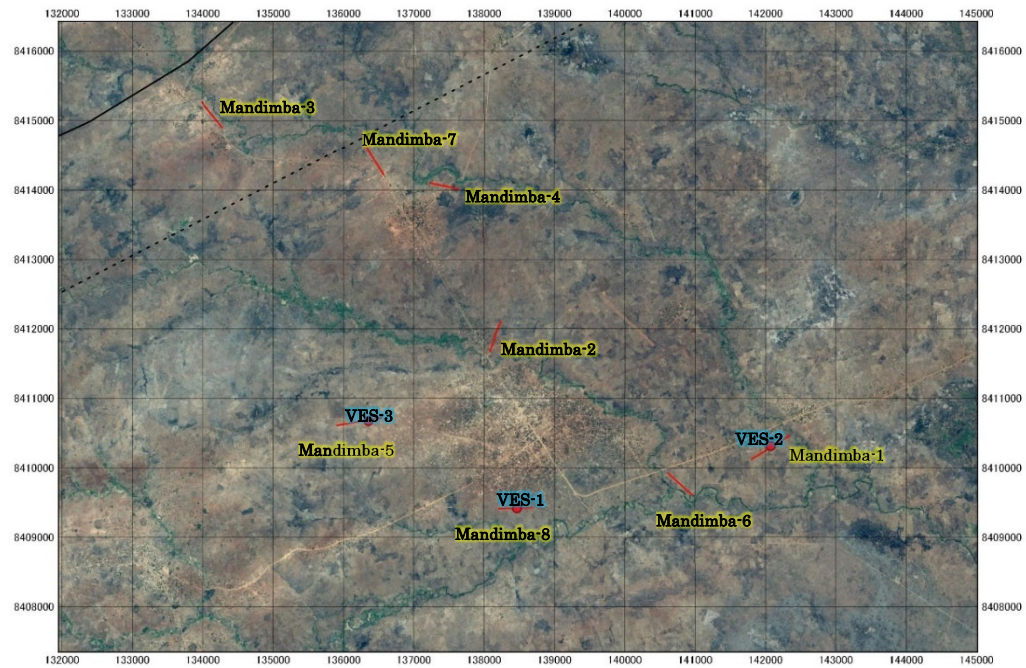


図 10 Mandimba 郡 Mandimba 市での物理探査位置

(1) Mandimba-1

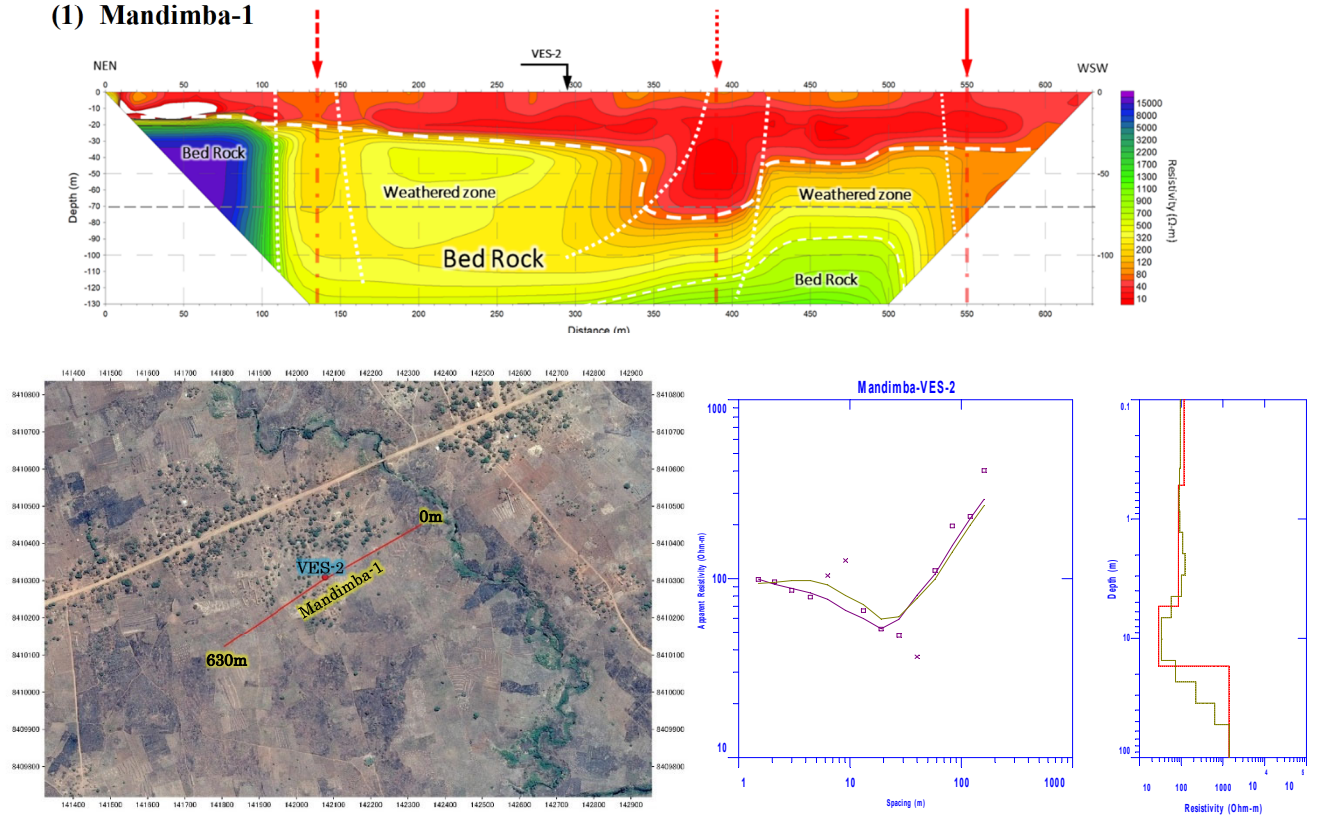


図 11 Mandimba-1 物理探査の位置と解析結果

川左岸の平坦な畑、草地で、ENE-WSW 方向の測線（測線長 630m）となる。地表部分の距離 380～420m から NEN 方向に傾斜した地質構造帯を示す低比抵抗帯が分布しており、距離 295m の地点から地質構造帯の下部に突き当てるような形で垂直探査も実施してその地点の比抵抗分布を確認している（Mandimba VES-2）。

垂直探査による比抵抗分布は、深度 20m 弱までは比抵抗 $100\Omega\text{-m}$ 以下でそこから段階的に上昇し深度 50m 以深は $1500\Omega\text{-m}$ 程度まで上昇しており 2 次元解析結果にみられるよりは下部の比抵抗が高いものと思われる。

その他に、測線の 100m 付近に基盤岩の急激な落ち込みが認められ、断層を示唆している。また、深部まで続く $500\Omega\text{-m}$ 以下の低比抵抗帯が西側終点まで連続しており、深部まで風化あるいは破碎帯の可能性が考えられる。

(2) Mandimba-2

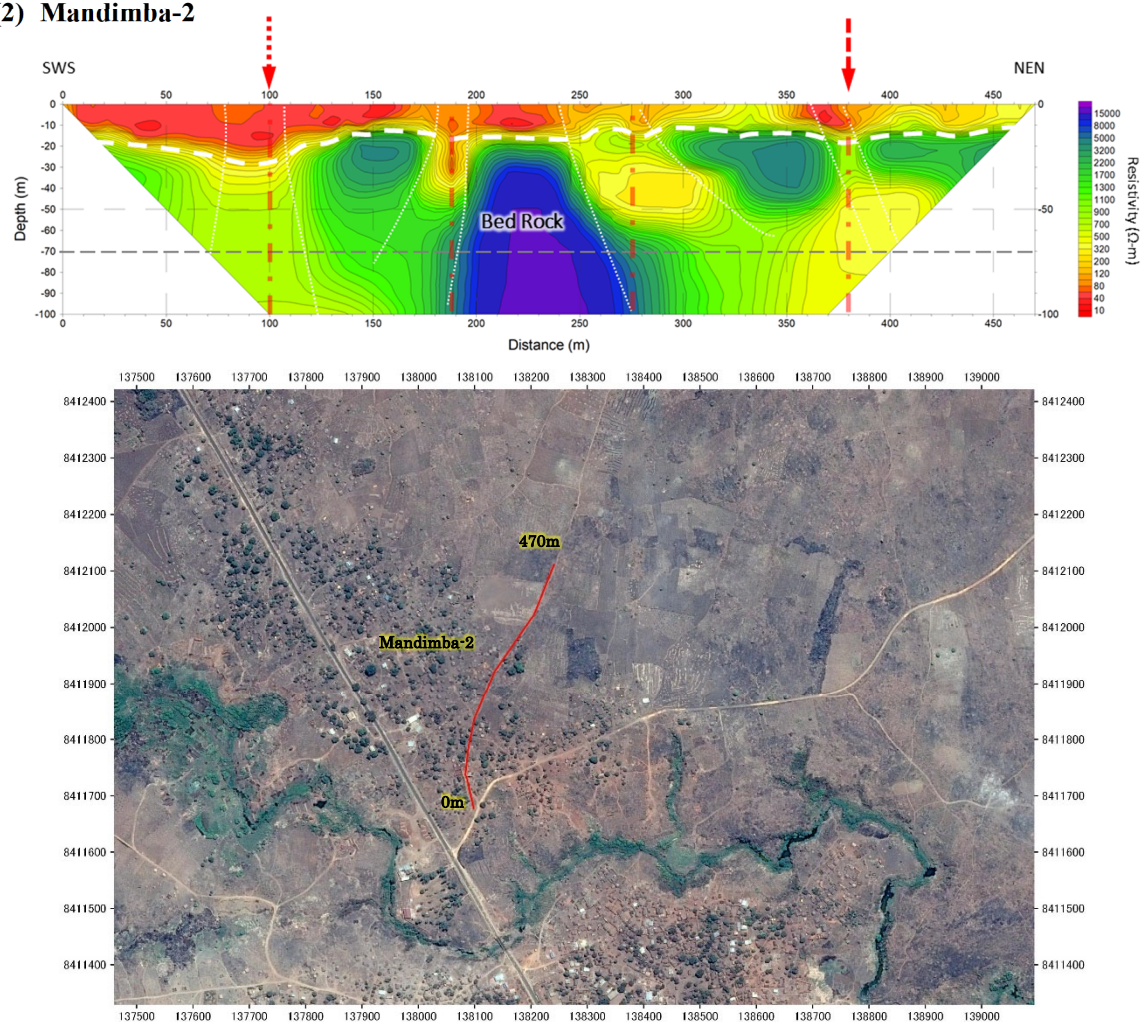


図 12 Mandimba-2 物理探査の位置と解析結果

平坦な畑、草地で、SWS-NEN 方向の測線（測線長 470m）となる。このサイトは遠電極の設置に交通量の多い道路横断が必要なため、4 極法（Dipole-Dipole 法）で実施した。

基盤岩の落ち込みは 60～120m、190m 付近、250m 付近、380m 付近で認められ、断層の存在を示唆している。ある程度の深部まで 500 Ω -m 程度の比抵抗部が見られる距離 100m 地点と 380m 地点を地下水開発対象もしくは予備サイトとする。

(3) Mandimba-3

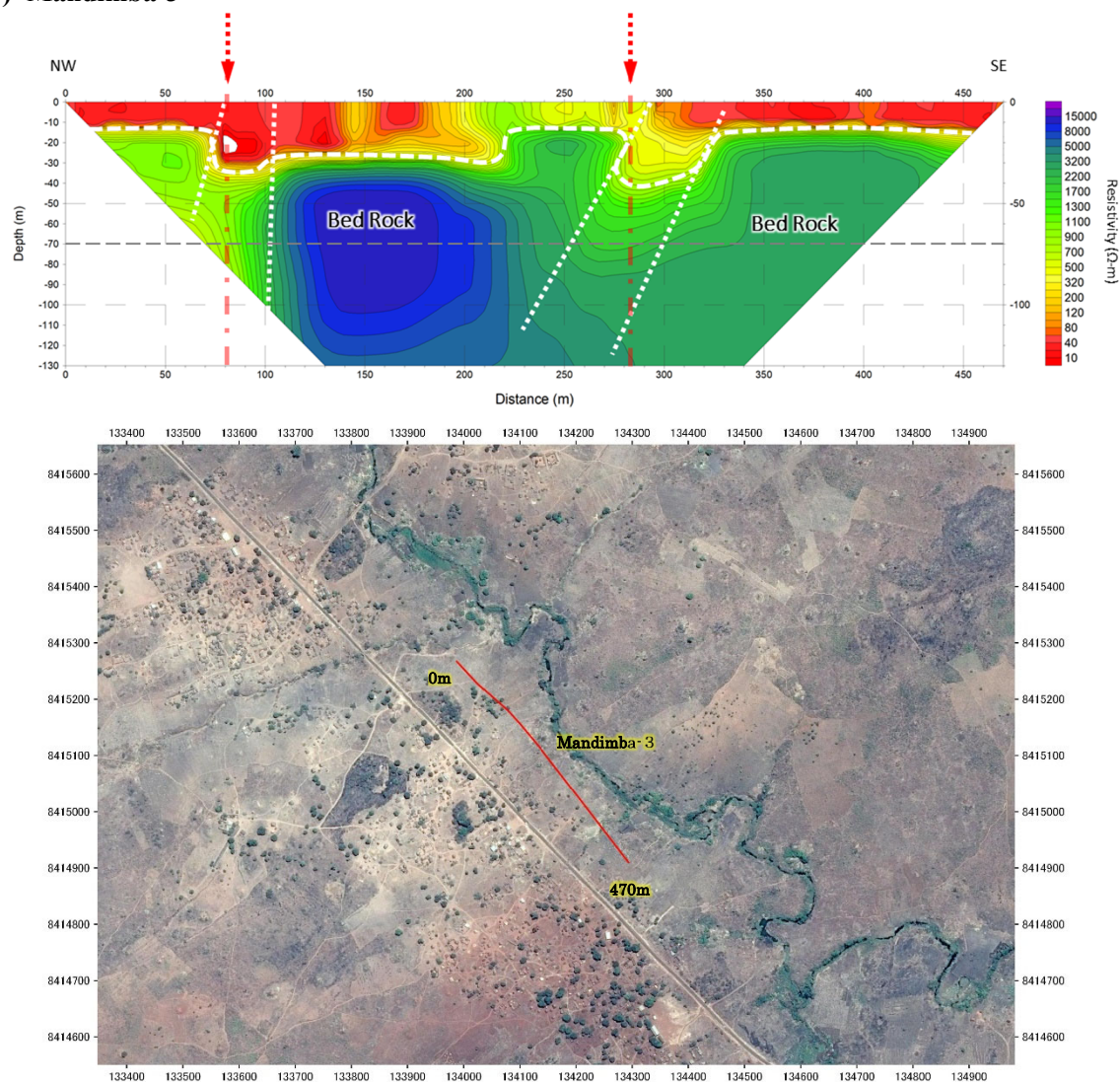


図 13 Mandimba-3 物理探査の位置と解析結果

川右岸の平坦な畑、草地で、NW-SE 方向の測線（測線長 470m）とした。

地質構造帯と思われる箇所は距離 80～105m、295～330m にあるが、深度 35m 以深は 700 Ω -m 以上と比抵抗値は高い。これらの構造はどちらも NW 方向に傾斜し、深部比抵抗の分布から地下水開発のための試掘地点は NW 寄りとし、距離 80m と 280m の地点を考える。

(4) Mandimba-4

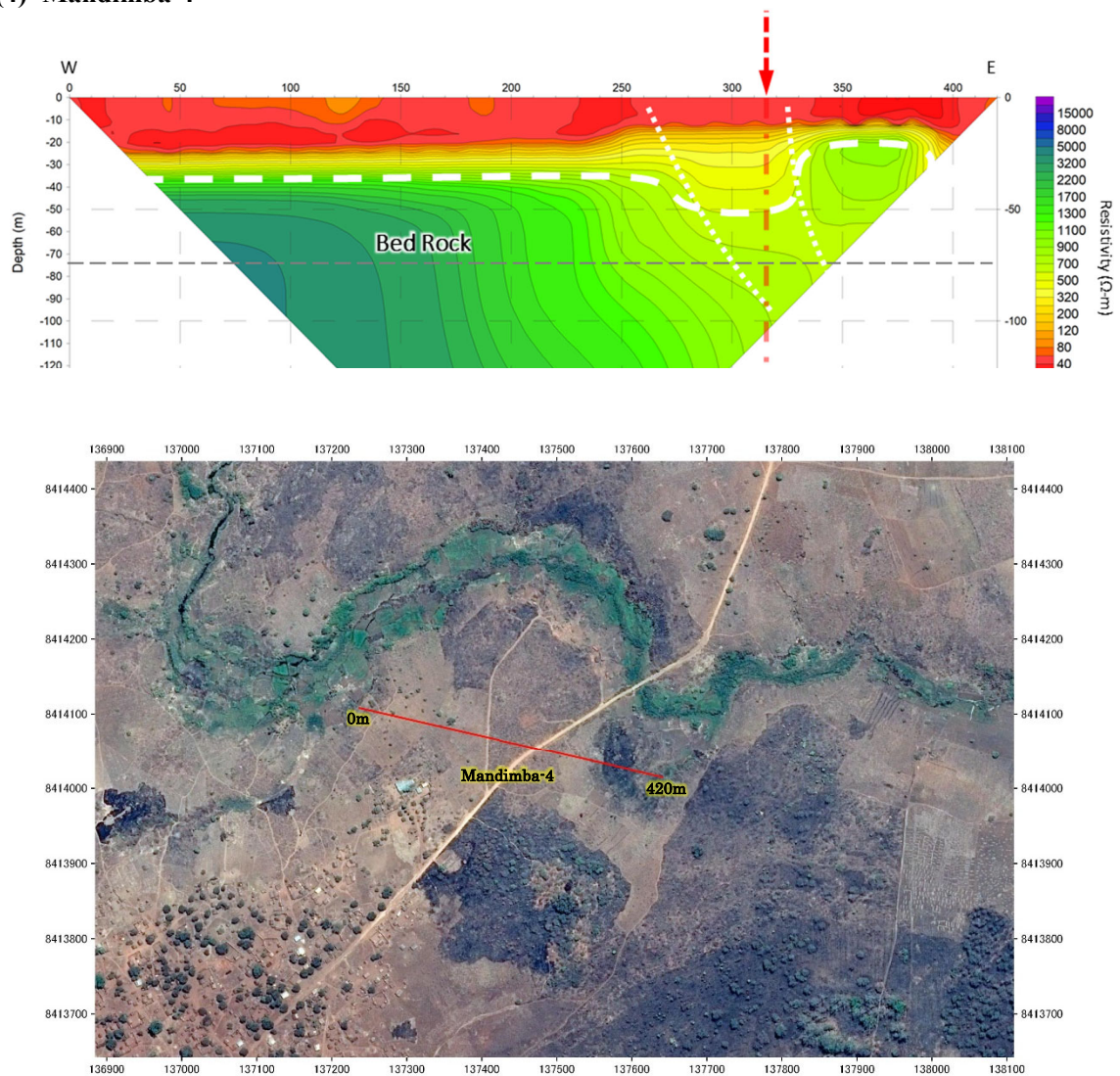


図 14 Mandimba-4 物理探査の位置と解析結果

河川右岸側の畑で、終点側は雨季に湿地となる可能性が有る。ほぼ E-W 方向の測線（測線長 420m）で実施した。

基盤岩深度は西側で 35m 程度、東側で 13m 程度となっている。

測線の 300m 付近には、顕著ではないが基盤岩の落ち込みが認められ、断層構造を示唆している。但し、深度 50m 以深は $700\Omega\cdot\text{m}$ 程度の比抵抗値となる。

(5) Mandimba-5

台地上の平坦な畑、E-W 方向の測線（測線長 630m）で実施した。

距離 200m 付近は基盤岩の急激な落ち込みが認められ、断層の存在を示唆している。但し、深度 50m 以深の比抵抗値は $700\Omega\cdot\text{m}$ 以上と比較的高い。

距離 380m および 530m 付近にも基盤岩の落ち込み、基盤岩内で東に傾斜した低比抵抗帯

が認められ断層破碎帯の存在が示唆されるが、深部への連続は認められない。

垂直探査（Mandimba VES-3）による比抵抗分布の確認は当初距離 210m 付近の基盤の落ち込みを示す構造帯で実施する予定だったが、結果的に距離 185m でしかも測線から 15m ほど離れた地点で実施してしまった。その結果、図らずも深度 9m 以深では $1000\Omega\cdot\text{m}$ 以上の高比抵抗を示し、2次元探査の解析結果を証明することとなった。

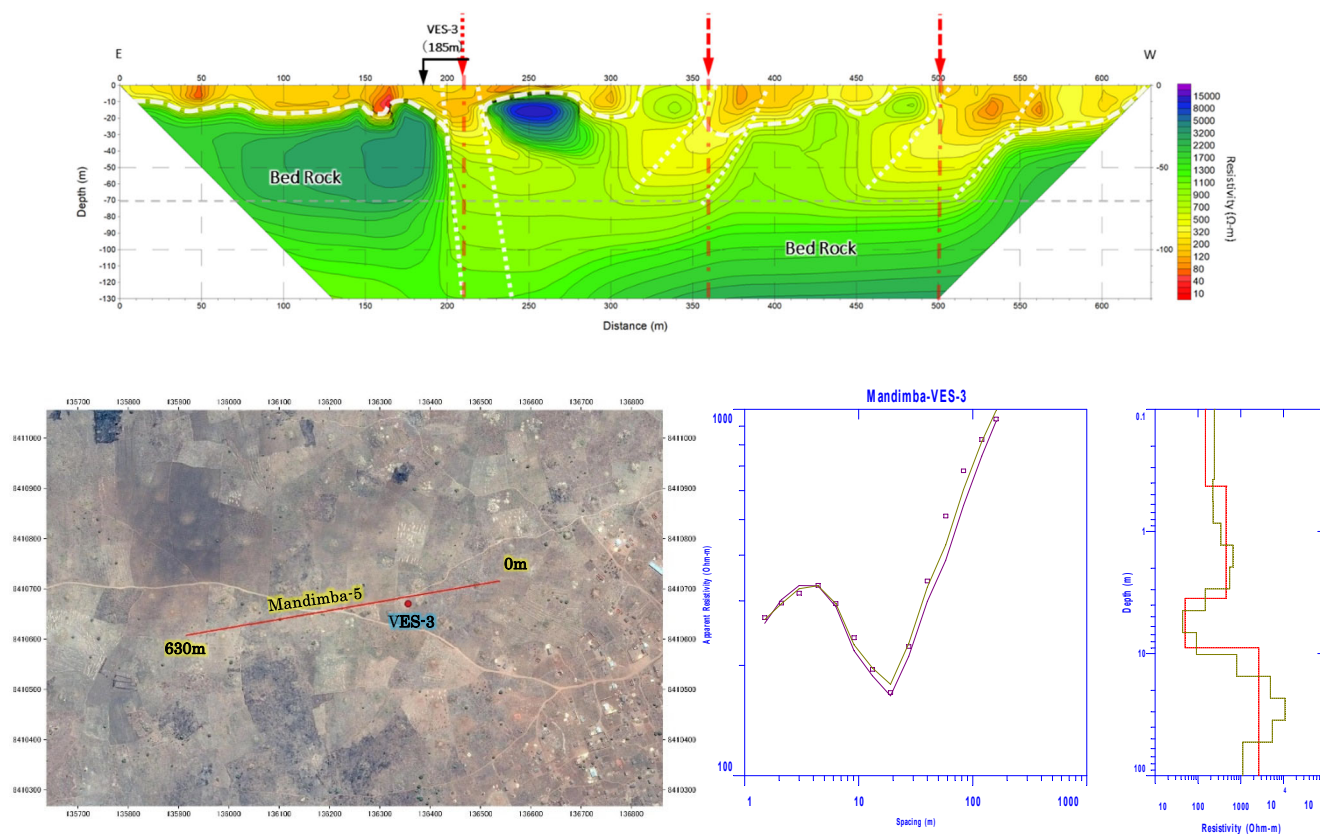
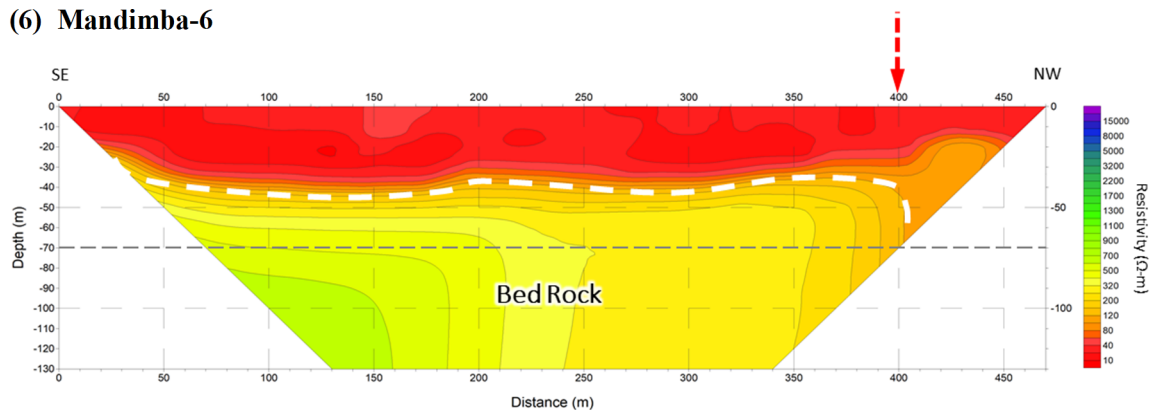


図 15 Mandimba-5 物理探査の位置と解析結果

(6) Mandimba-6



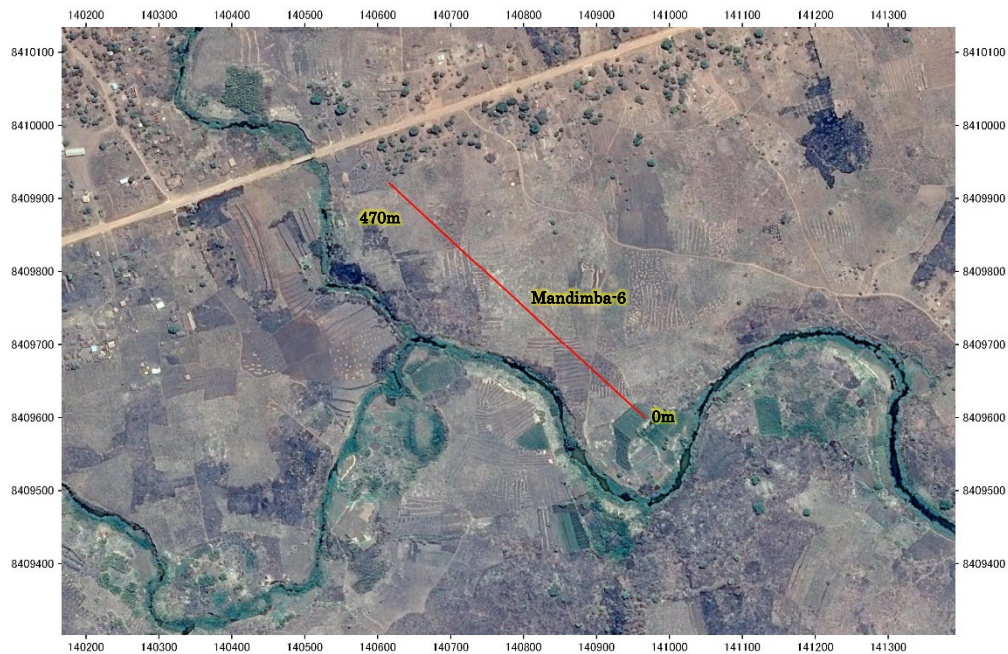
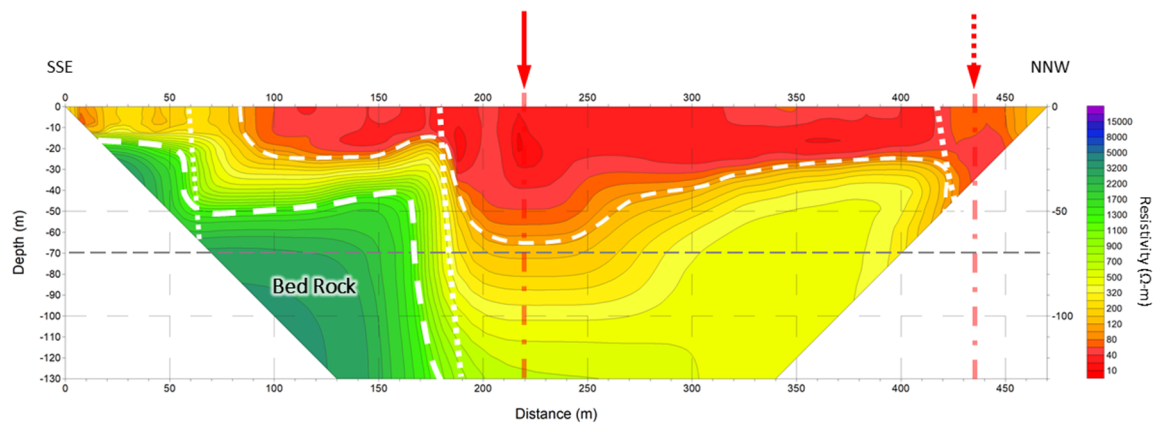


図 16 Mandimba-6 物理探査の位置と解析結果

川左岸の平坦な畑、SE-NW 方向の測線（測線長 470m）で実施した。

ここは周辺に河川が分布し堆積層が比較的厚く分布する地域と推定される。2次元解析結果においても上層の 40～50m 厚さは比抵抗 100Ω-m 以下となっており、この堆積層を示すと思われる。顕著な基盤岩の落ち込み等の地質構造は認められないが、距離 400m 前後以降では下部が 100～200Ω-m 程度が下位方向に分布する形となっているため、地下水開発の可能性はある。しかし、測線端部であるため確度は低い。

(7) Mandimba-7



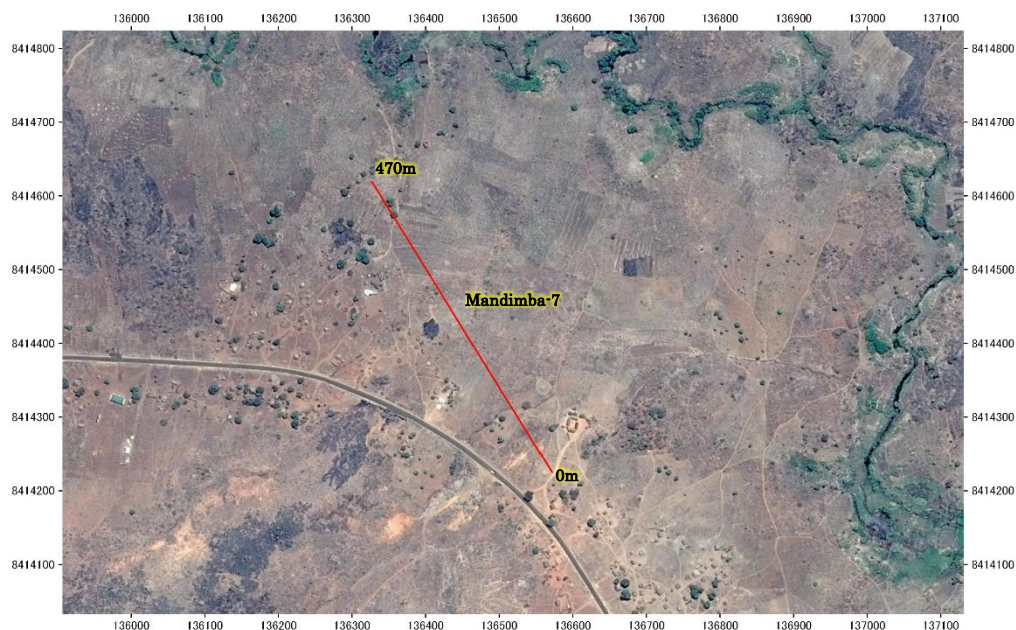
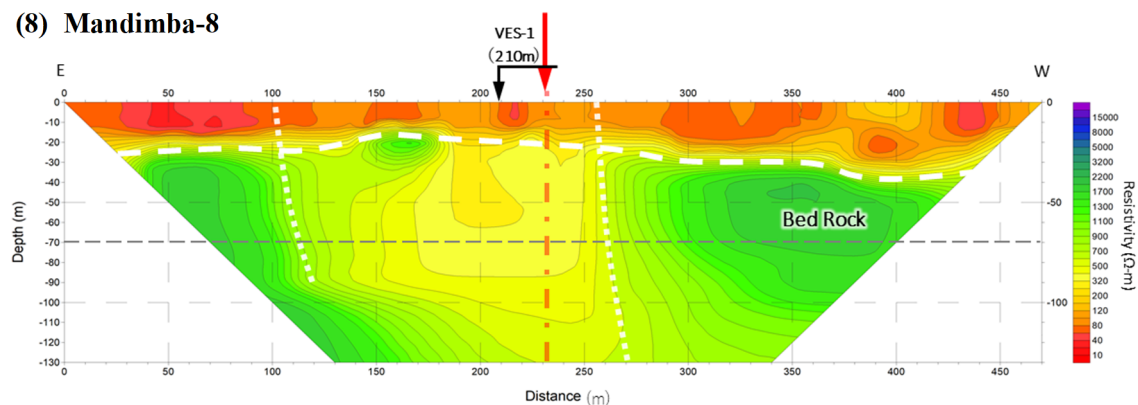


図 17 Mandimba-7 物理探査の位置と解析結果

平坦な畑、SSE-NNW 方向の測線（測線長 470m）で実施した。

距離 60m と 180m に基盤岩の急激な落ち込みが認められ断層を示唆している。また、距離 420m にも断層状の構造があるものと思われる。距離 180m 以降は深部まで $600\Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗が連続しており、風化が進行している可能性が考えられる。

(8) Mandimba-8



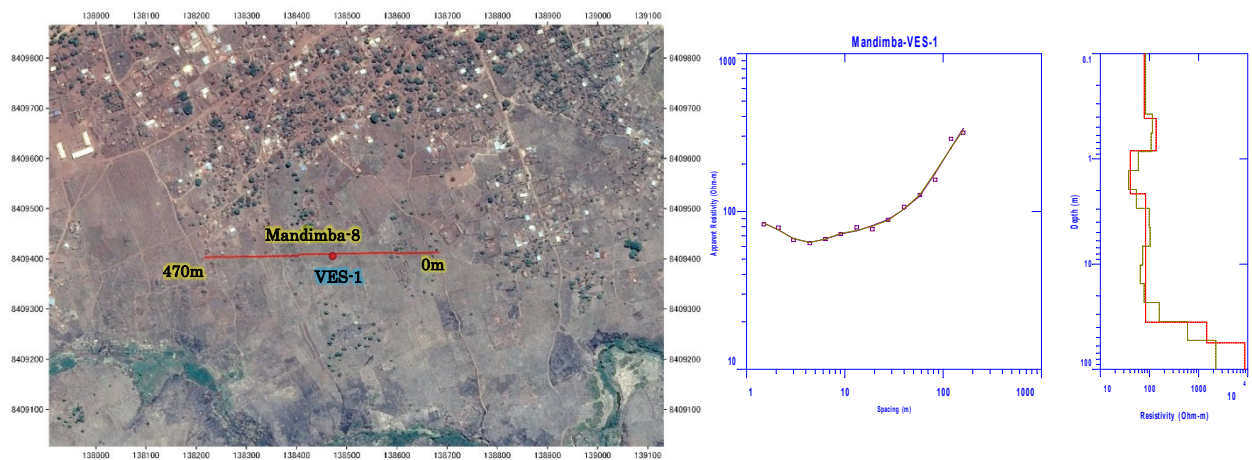


図 18 Mandimba-8 物理探査の位置と解析結果

平坦な畑、ほぼ E-W 方向の測線（測線長 470m）で実施した。なお、本サイトは遠電極の度重なる切断があったため、4 極法（Dipole-Dipole 法）で実施した。

距離 100m～260m 間の比抵抗が前後に較べて低くなっており、ここに地質構造帯があるものと思われ、やや W 寄りの傾斜を示している。

この間での地下水開発可能性が高いものと判断し、距離 210m の地点で垂直探査（Mandimba VES-1）を実施し比抵抗分布を比較した。その解析結果は図 18 に示されるように深度 40m 程度までは $100\Omega\text{-m}$ 前後の低比抵抗部が続くが、以深は $1000\Omega\text{-m}$ 以上となる。2 次元解析断面では $300\sim 700\Omega\text{-m}$ 程度の地盤が比較的深くまで続くことになっているが、実際のこの部分の比抵抗はこれよりもやや高くなる可能性がある。