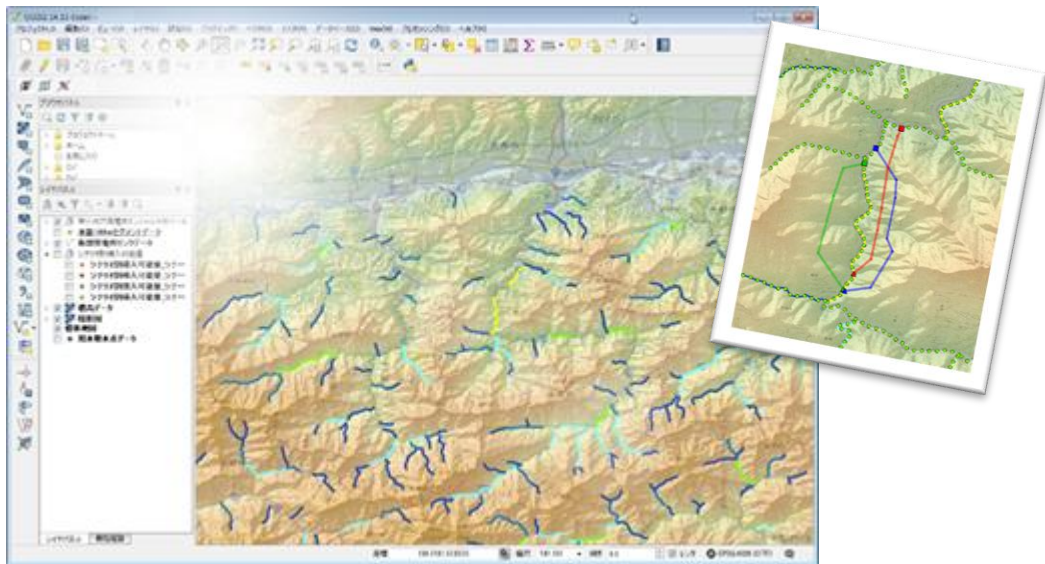


中小水力発電に係る 導入ポテンシャル等分析ツール

操作説明書



令和8年3月

環境省

目次

1 はじめに	1
1.1 本分析ツール開発の背景と目的	1
1.2 本分析ツールの位置づけ	2
1.3 本分析ツールの機能	2
1.4 用語解説	3
1.5 本分析ツールに搭載されている中小水力発電関連データ	5
2 QGISと本分析ツールの準備	12
2.1 QGISと本分析ツールの準備の流れ	12
2.2 利用環境の確認	12
2.3 QGISのダウンロード	13
2.4 QGISのインストール	16
2.5 利用データのダウンロードと解凍	17
2.6 背景地図の設定	17
2.6.1 WMTSの設定	18
2.6.2 表示する地図の追加	20
2.6.3 【参考】プラグイン (TileLayer Plugin) を利用した背景地図設定	23
2.7 本分析ツールのインストール	27
3 本分析ツールの利用方法	29
3.1 画面構成と基本的な操作方法	29
3.1.1 QGISの起動	29
3.1.2 初期表示と画面構成	30
3.1.3 基本的な操作方法	31
3.1.4 本分析ツールで扱うデータ	34
3.2 調査対象地域 (地点) の選定	35
3.2.1 地図上で目視により調査対象地域を選定する	35
3.2.2 条件検索により調査対象地域を選定する	36
3.2.3 個別に属性情報を確認する	39
3.2.4 調査対象地域の任意の地点の距離と落差を測定する	43
3.3 導入ポテンシャルの分析	44
3.3.1 取水点における使用可能水量の確認	44

3.3.2	取水点、放水点間の落差の確認	44
3.3.3	設備容量の計算	45

更新履歴

更新時点	更新内容
令和8年3月	本分析ツールにおける事業費（概算工事費）のシミュレーション結果の実際との乖離を鑑みて、シミュレーション機能を停止し、操作説明書の関連する記載を削除、修正しました。

1 はじめに

1.1 本分析ツール開発の背景と目的

再生可能エネルギーの導入は、地球温暖化対策のみならず、エネルギーセキュリティの確保、自立・分散型エネルギーシステムの構築、新規産業・雇用創出等の観点からも重要です。このため、環境省では、今後の再生可能エネルギーの導入普及施策の検討のための基礎資料とすべく、平成 21～22 年度に「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」、平成 23～27 年度に「ゾーニング基礎情報整備」を実施し、我が国における再生可能エネルギーの賦存量、導入ポテンシャル及びシナリオ別導入可能量の推計等を行い、併せてゾーニング基礎情報を整備しました。

「中小水力発電」とは、現在明確な定義はありませんが、出力 10,000kW～30,000kW 以下を呼ぶことが多く、また「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ法）」の対象のように出力 1,000kW 以下の比較的小規模な発電設備を総称して「小水力発電」と呼ぶこともあります。

本分析ツールは、中小水力発電分野において、河川上の任意の地点における導入ポテンシャル（設備容量）を分析することで、中小水力発電の事業化検討を支援することを目的として開発しました。また、導入ポテンシャルの分析に加え、各種データの検索・閲覧を行うことができます。利用者は**主として 1,000kW 規模**の小規模な中小水力発電事業の事業化を計画されている民間事業者、各種計画や検討を行う自治体関係者を想定しています。

1.2 本分析ツールの位置づけ

一般に、中小水力発電の事業化は図 1.2-1 に示すステップを経て実施されます。本分析ツールでは、このうち「ステップ 1」の有望地点選定の机上検討を支援します。



図 1.2-1 中小水力発電の事業化フロー

1.3 本分析ツールの機能

本分析ツールでは、中小水力事業推進支援のために特に有用と思われる機能を、専用メニューにより操作できるようにしてあります。

具体的には、以下の3つの機能を動作するためのボタンを専用ツールバー（図 1.3-1）として画面に配置しています。



図 1.3-1 専用ツールバー

各機能の詳細は以下のとおりです。



- 1) 中小水力発電の導入に関わる基礎情報属性検索機能（あるもの探し）
環境省が平成 28 年度までに実施した「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」及び「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備」において作成した GIS データを用い、河川流量や勾配の値を指定して該当する箇所を地図上で強調表示できます。



- 2) 中小水力発電の導入に関わる基礎情報属性表示機能（あるもの探し）
2) とは逆に、地図上の図形を選択し、その図形に関連する情報を表示することができます。



- 3) 距離・落差計測機能（あるもの探し）
地図上で複数の地点を選択し、その間の距離と落差を測定することができます。

1.4 用語解説

1) 賦存量

設置可能面積、平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるエネルギー資源量。現在の技術水準では利用することが困難なものを除き、種々の制約要因（土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等）を考慮しないもの。

2) 導入ポテンシャル

エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因による設置の可否を考慮したエネルギー資源量。「種々の制約要因に関する仮定条件」を設定した上で推計されます。

3) シナリオ別導入可能量

エネルギーの採取・利用に関する特定の制約条件や年次等を考慮した上で、事業採算性に関する特定の条件を設定した場合に具現化することが期待されるエネルギー資源量。

事業採算性については、建設単価等を設定した上で事業収支シミュレーションを行い、税引前のプロジェクト内部収益率（PIRR 等）が一定値以上となるものを集計しました。

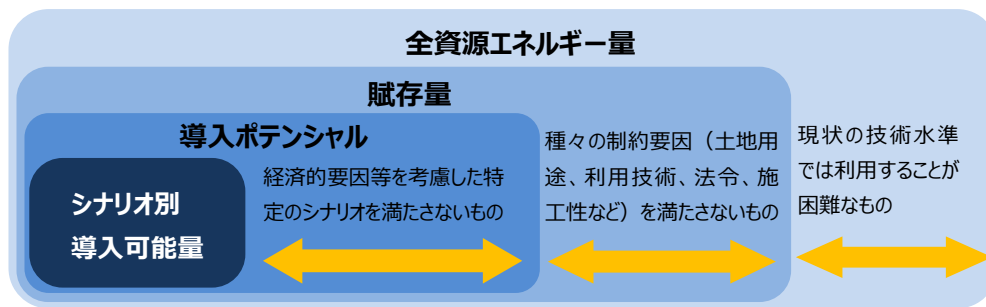


図 1.4-1 賦存量・導入ポテンシャル・シナリオ別導入可能量の概念図

4) GIS (Geographic Information System)

地理情報システム。地理的位置を手がかりに、位置に関する様々な情報を持った複数のデータ（空間データ）を総合的に管理・加工し、視覚的表示や高度な分析を行なうシステムです。

5) レイヤ

GIS においては、複数のデータが地図上に層状に重ね合わせて表示されます。このとき、基本の地図に各種データを配置して 1 つの地図画面を構成する構造を、レイヤ構造（階層的構造）と呼び、配置されているそれぞれのデータの「層」を「レイヤ」（または「レイヤー」）と呼びます。地図表示の上下関係はレイヤ管理画面（ソフトウェアにより名称は異なります）で管理します。

本分析ツールで扱うデータのレイヤイメージを図 1.4-2 に示します。このうちの「シナリオ別導入可能量データ」「標高データ」「陰影図データ」は初期状態では非表示設定としているため、表示される地図には現れません。

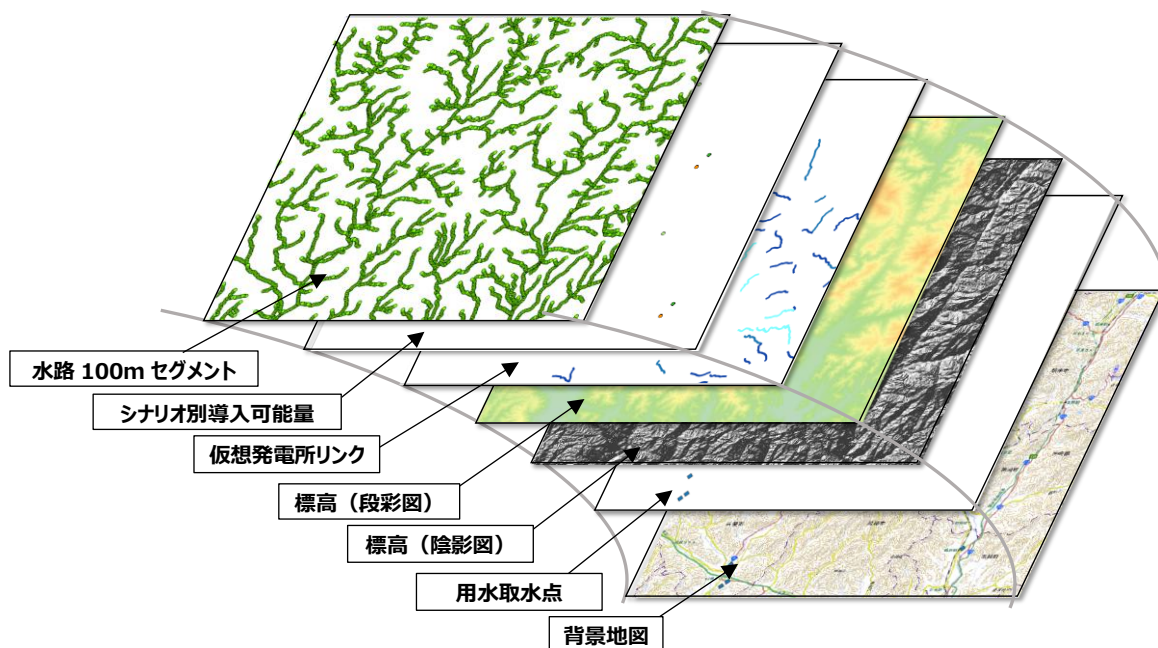


図 1.4-2 本分析ツールにおけるデータのレイヤ構造

6) 図形情報と属性情報

GIS で扱うデータは、「図形情報」と「属性情報」を持ちます。「図形情報」は地図上に表示される幾何学的な形状についての情報で、図形（面（ポリゴン）、線（ライン）、点（ポイント））で表示されます。「属性情報」は図形情報に結びつく非幾何学的な情報で、本分析ツールで扱う情報では河川名、標高等が該当します。「属性情報」は「属性」とも呼ばれ、文字情報で表示されます。

7) 地物

地物という言葉は、天然と人工にかかわらず、地上にあるすべての物の概念のことで、河・山・植物・橋・鉄道・建築物・行政界など、実世界に存在するものに与えられる名前です。

地図上で表現されるものは全て地物と呼ばれます。

8) 属性検索

GIS におけるデータの検索方法のひとつ。GIS で扱うデータの持つ複数の属性について、ひとつ以上の条件を指定し、その条件に合致する属性を持つ地物（図形）を地図上で抽出・表示する検索方法です。

9) QGIS

無償のオープンソース GIS ソフトウェア。多くの研究機関や官公庁での利用実績があり、プラグインによる拡張機能が充実しているため、本分析ツールのソフトウェアとして選定しました。

10) プロジェクトファイル

QGIS でデータ表示状態を保存するファイル。保存する情報は、①配置したデータ（レイヤ）群、②凡例等を含むデータの表示設定、③地図の投影法、④最後に表示された地図の表示範囲（領域）です。プロジェクトファイルを保存することで、次回作業時に同じ状態で開始することができます。

1.5 本分析ツールに搭載されている中小水力発電関連データ

本分析ツールには、中小水力発電に関するゾーニング基礎情報を含め、これまで環境省が作成・利用してきた様々なデータ（GIS データ）が搭載されています。

これまでの事業の詳細及び報告書等は、環境省ホームページ「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報」（<https://repos.env.go.jp/web/data/report>）の「平成22年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」をご覧ください。

本分析ツールに搭載されている主なデータを以下に説明します。

● 仮想発電所リンク

全国の河川について河川水路網を合流点で分割し、合流点から合流点までの「リンク」について、リンクの上流端を取水点、下流端を発電所（放水点）とする「仮想発電所」として定義したモデルのデータです。

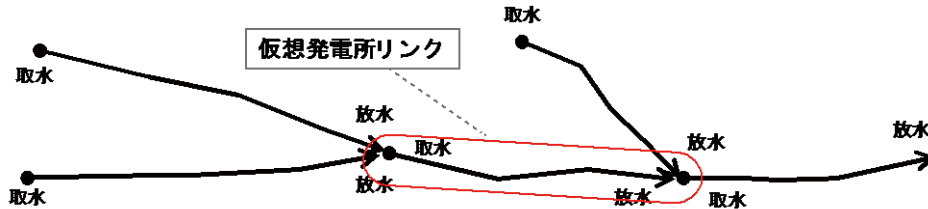


図 1.5-1 仮想発電所リンク模式図

仮想発電所リンクモデルは、「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」（環境省）において、全国の河川における中小水力発電賦存量推計のために構築したもので、全国に約 28 万か所（リンク）の仮想発電所を定義しています。

上記調査では、仮想発電所ごとに設定した使用可能水量と有効落差を用いて発電出力（設備容量：kW）を算定し、全仮想発電所の数値を合計して全国賦存量及び導入ポテンシャルを推計しています。

本分析ツールでは、上記調査において「導入ポテンシャル」の算定ができた仮想発電所のデータを線（ライン）の形式で搭載しており、設備容量（の階級）に応じて着色して表示されます。

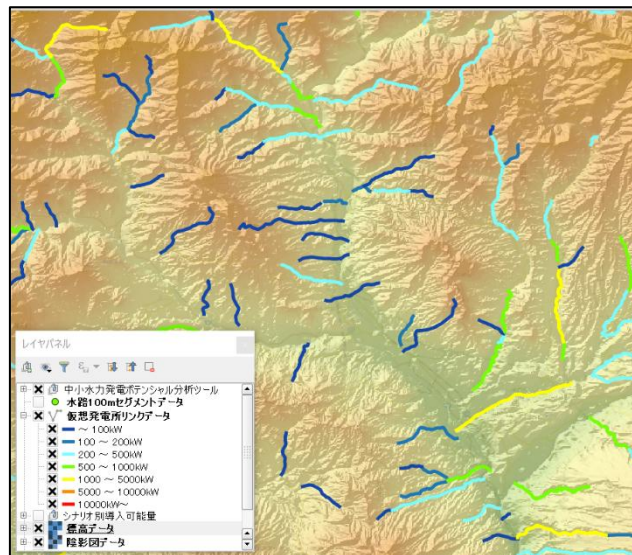


図 1.5-2 仮想発電所リンクの表現

●水路 100m セグメント

全国の河川を 100m単位で分割した点データです。前述の仮想発電所リンクの最上流端及び最下流端は、この水路 100m セグメントのいずれかを用います。

本分析ツールでは、水路 100m セグメントの属性情報として、「流域面積」（小流域の面積を上流から累加したもの）、「標高値」、「幅員 3m 以上の道路までの距離」及び「使用可能水量（ $\text{m}^3/\text{秒}$ ）」を搭載しています。「使用可能水量（ $\text{m}^3/\text{秒}$ ）」は、流量観測所・ダムの実測流量データと流域面積をもとに、流域面積按分により算定した推計値です。

本分析ツールにおいて水路 100m セグメントは、点（ポイント）データの形式で搭載されており、単一色（黄緑）の凡例で表示されます。

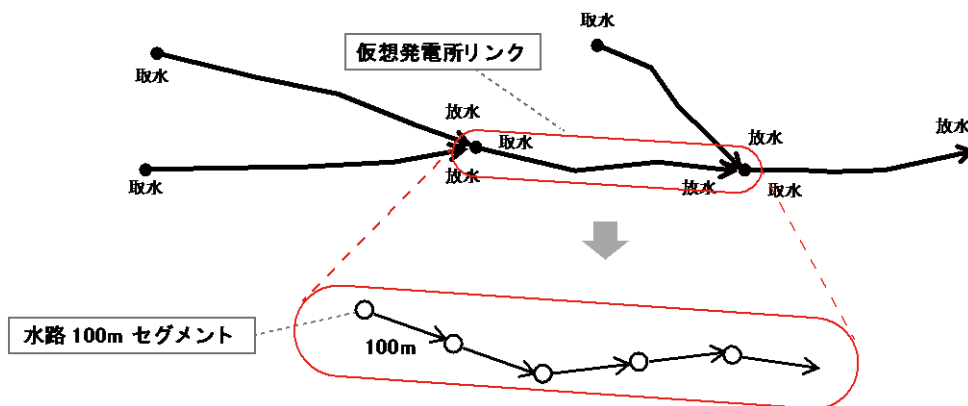


図 1.5-3 水路 100m セグメント模式図

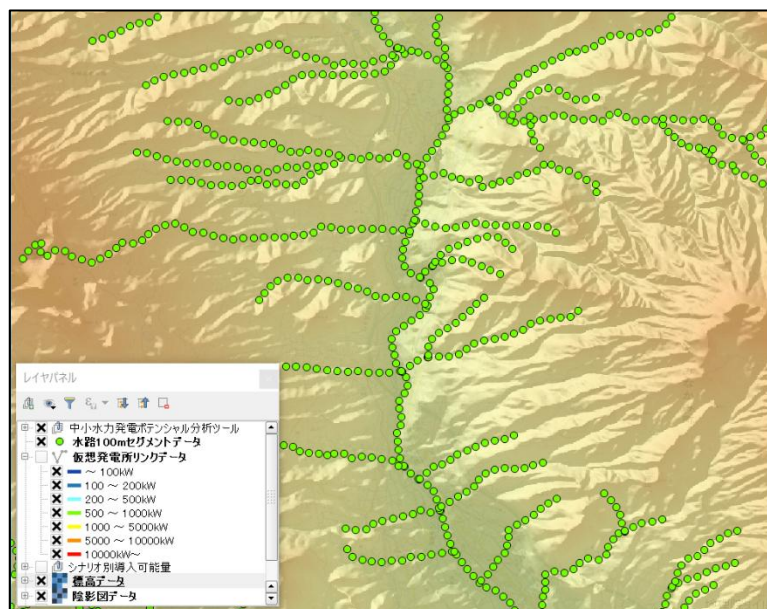


図 1.5-4 水路 100m セグメントの表現

●シナリオ別導入可能量

導入ポテンシャルが計算できた仮想発電所（河川リンク）のうち、FIT の売電単価と PIRR により設定したシナリオを達成できる仮想発電所を抽出したものです。

シナリオは、経済産業省調達価格等算定委員会において示された調達価格（売電価格）を参考に下表に示す 4 つを設定し、さらに各シナリオを達成するための開発可能条件を設定することで、仮想発電所の抽出を行いました。

本分析ツールにおいてシナリオ別導入可能量は、前述した仮想発電所の取水点（リンク上流端）の点（ポイント）データの形式で搭載されており、シナリオごとに単一色の凡例で表示されます。

表 1.5-1 シナリオ概要

シナリオ	達成すべきシナリオ	開発可能条件	備考
1	24 円/kWh×20 年間で税引前 PIRR≥7%	事業単価 < 115 万円/kW	PIRR≥8%では 108 万円/kW
2	20 円/kWh×20 年間で税引前 PIRR≥8%	事業単価 < 90 万円/kW	
3	29 円/kWh×20 年間で税引前 PIRR≥7%	事業単価 < 139 万円/kW	PIRR≥8%では 131 万円/kW
4	34 円/kWh×20 年間で税引前 PIRR≥7%	事業単価 < 163 万円/kW	PIRR≥8%では 153 万円/kW

<事業単価の定義>

「事業単価」(円/kW) = 現状の全事業費(円) / 設備容量(kW)

= (電気設備費 + 土木工事費 + 道路整備費 + 送電線敷設費 + 開業費) / 設備容量

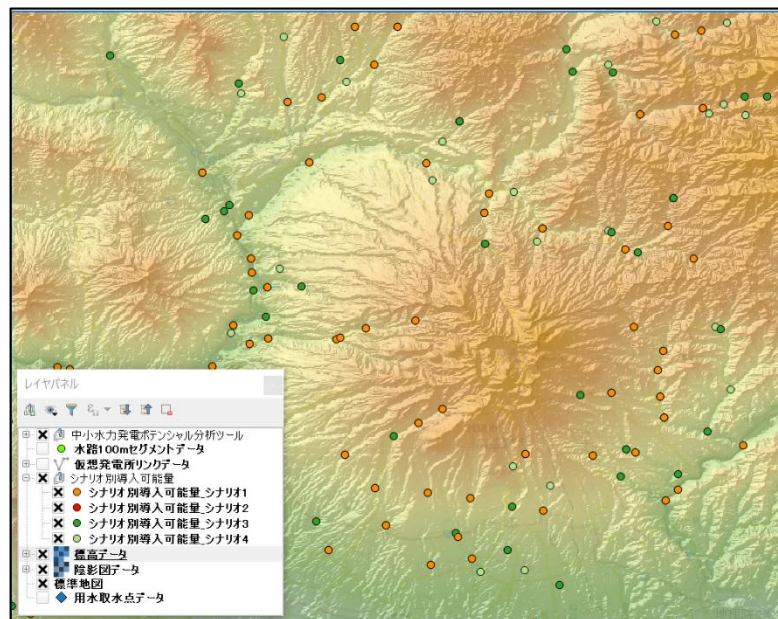


図 1.5-5 シナリオ別導入可能量の表現

●かんがい用水取水点

「平成 22 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」において収集した農業用水路の頭首工の位置データ（点データ）です。中小水力発電の計画にあたり、計画区間でかんがい用水取水が行われている場合は、使用可能水量を少なく見積もるなどの配慮が必要になります。そのような目的で参照していただくことを想定して搭載したデータです。

本分析ツールにおいてかんがい用水取水点は、点（ポイント）データの形式で搭載されており、単一色（青）の凡例で表示されます。

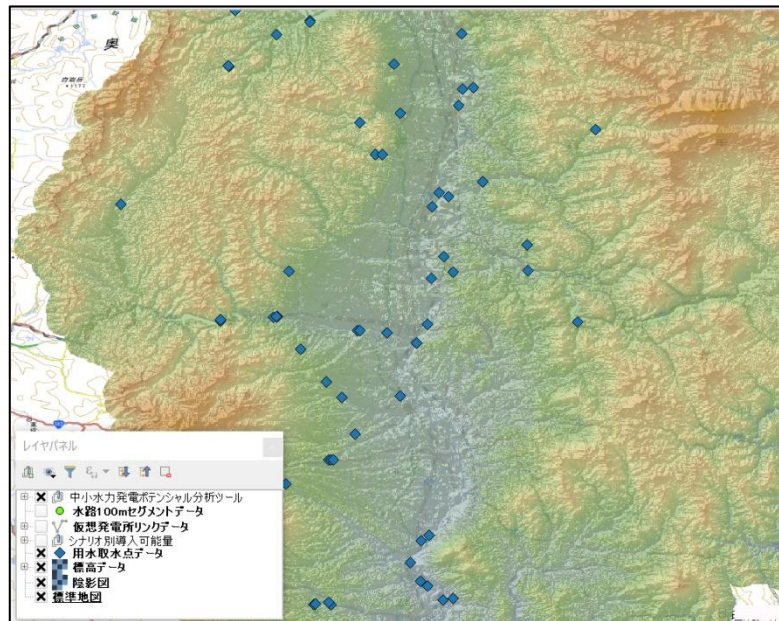


図 1.5-6 かんがい用水取水点の表現

●背景図

本分析ツールに搭載しているデータはいずれも GIS データ（地理空間データ）であり、地図上に図形として表現して利用するものです。ツールの使い勝手向上のため、一般的な地図データを、背景図として表示できるようにしてあります。具体的には、以下の 3 つの背景図画像データを用意しています。

①地理院地図

国土地理院がインターネット上に公開している地形図データです。一般に紙媒体で販売されている地形図を画像データとしたものです。表示縮尺に応じて最適化された画像が表示されるなど、ツールの背景図としての使い勝手のよいものとなっています。このデータは、インターネット上に公開されているものに本分析ツールがアクセスして表示させますので、利用にあたっては PC をインターネットに接続した状態でツールを使うことが必要となります。

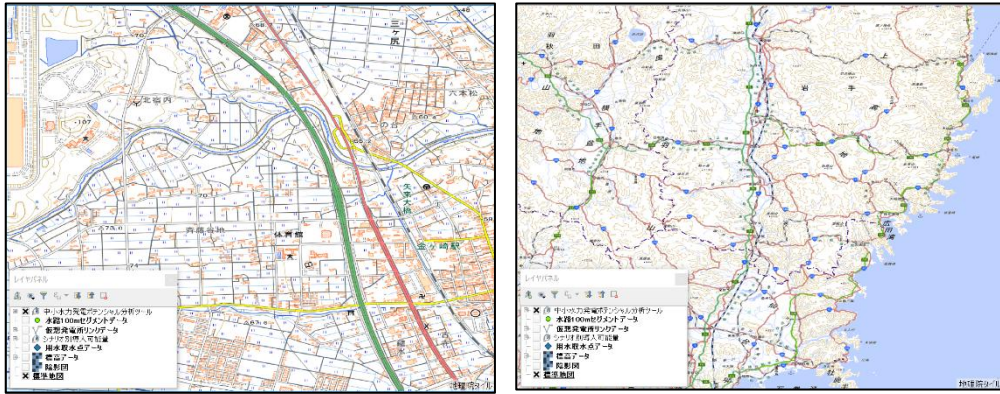
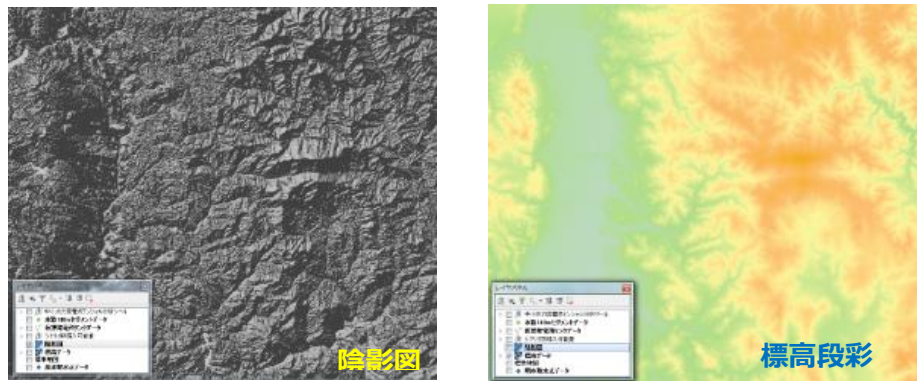


図 1.5-7 地理院地図

②陰影図、標高データ

国土地理院が一般に配布している「基盤地図情報」のうち、「数値標高モデル 10m メッシュ標高」データ (<https://service.gsi.go.jp/kiban/>) を用い、標高値あるいは地形の起伏を画像で表現したデータです。



なお QGIS には、地図データを透過させて表示する機能があります。同機能を用いることにより、陰影図と標高段彩図を組み合わせた下図のような表示を行うことができます。

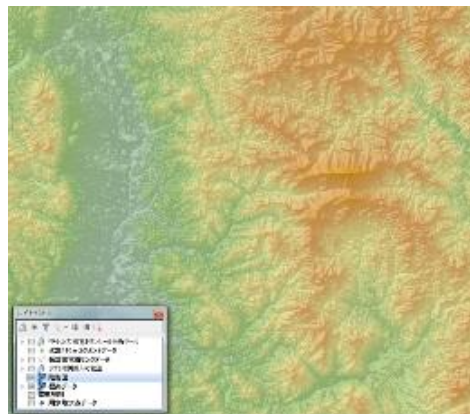


図 1.5-8 標高投影図データと陰影図データの重ね合わせ

【参考】各データのソース、計算方法

本分析ツールでは、地図に表現する GIS データの「属性情報」として様々な数値的情報を搭載しています。これらはこれまでの環境省の調査業務において、基本的に一般に入手可能なデータを加工して作成されたものです。作成方法の概要を以下に説明します。詳細については、「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」（平成 21 年度～23 年度）、「再生可能エネルギーゾーニング基礎情報整備」（平成 24 年度～28 年度）の各報告書を参照してください。

1) 使用可能水量

全国の 329 か所の流量観測所における直近約 10 年間の日流量（実測値）を元に、流況、維持流量、及びかんがい取水を考慮し、さらに設備利用率が 60%となる場合の年間使用可能水量を算定した上で、流況曲線から設備容量上の最大流量（ $\text{m}^3/\text{秒}$ ）を試算した値です。

詳細は「平成 26 年度 再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」p.54～68 を参照ください。

2) 標高

水路 100m セグメントの標高値。国土地理院の「基盤地図情報（数値標高モデル）10m メッシュ（標高）」から取得しています。

3) 有効落差

標高差から損失水頭を差し引いた値です。以下の式で計算します。

$$\text{有効落差 (m)} = (\text{取水点標高} - \text{放水点標高}) - (\text{導水管長} / 500)$$

4) 設備容量

設備容量（発電出力）は以下の式で計算します。

$$\text{設備容量 (kW)} = \text{使用可能水量} \times \text{有効落差} \times 9.8 \times \text{発電効率 (0.72)}$$

2 QGIS と本分析ツールの準備

2.1 QGIS と本分析ツールの準備の流れ

QGIS 及び本分析ツールの導入は下図に示す手順で行ないます。

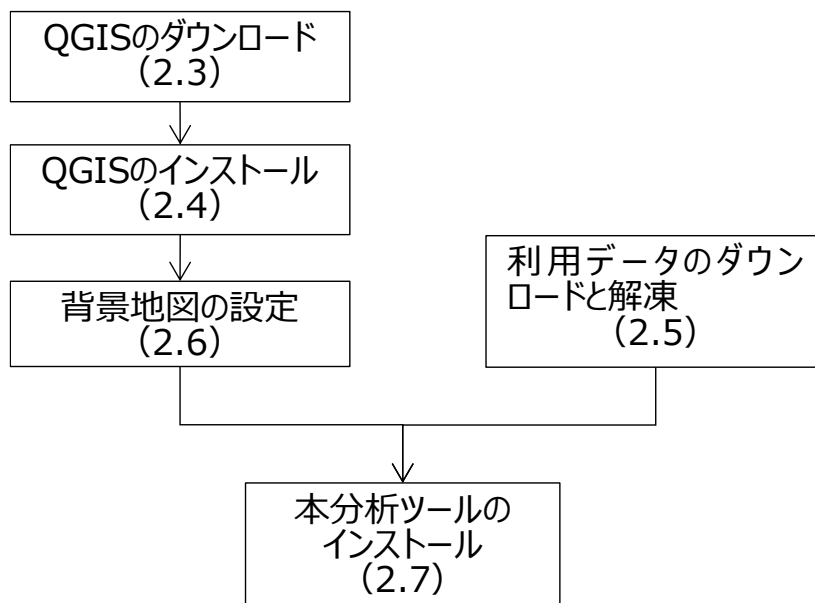


図 2.1-1 本分析ツールの準備フロー

2.2 利用環境の確認

本分析ツールは Microsoft Windows7.0 以上の OS が動作する PC での利用を想定しています。

また、背景地図の「地理院地図」（国土地理院）はインターネット経由で表示しますので、本分析ツールを導入する前に PC をインターネットに接続できる状態にしておいてください。

2.3 QGIS のダウンロード

本分析ツールは地図データを扱うことから GIS（地理情報システム）ソフトウェアを用いて動作します。GIS ソフトウェアはフリーソフトの「QGIS」を用います。QGIS はインターネット上に公開されており、以下のサイトからダウンロードできます。

QGIS プロジェクトホームページ： <https://qgis.org/>

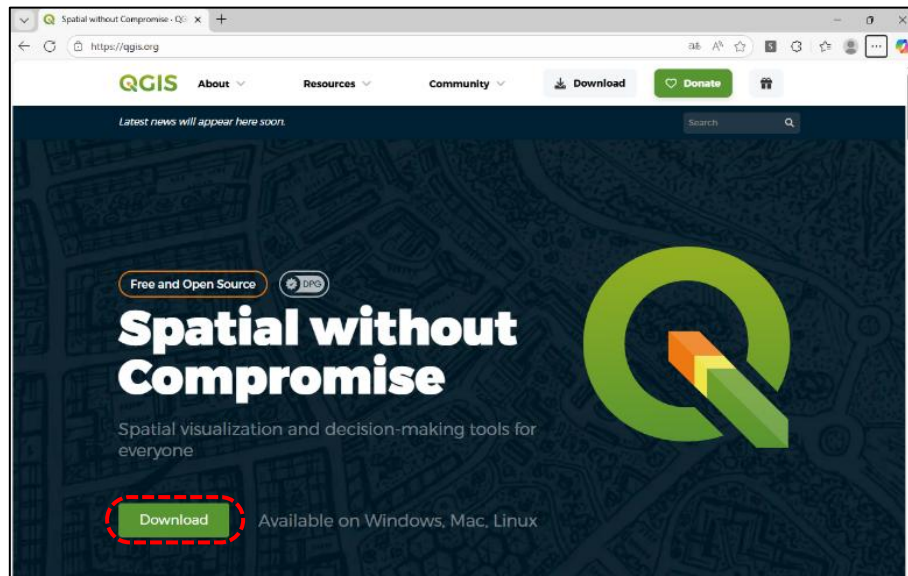


図 2.3-1 QGIS プロジェクトホームページ

★留意事項：version2.14 の QGIS をダウンロードする

上記画面で「Download」のボタンをクリックすると、以下の画面が表示されます。2025 年 12 月現在、QGIS は version3.44 が最新版として公開されておりますが、本分析ツールが動作する QGIS のバージョンは version2.14 です（version3.44 では動作しません） ので、この画面の中央部の「Archive」をクリックし、過去のバージョンがダウンロードできるページに移動します。

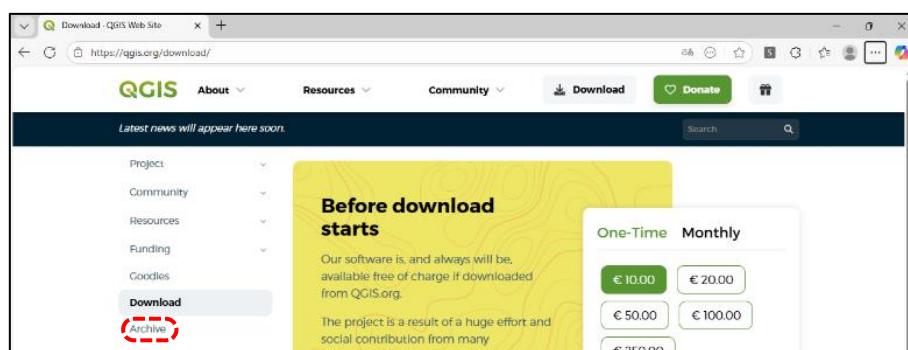


図 2.3-2 QGIS ダウンロードトップページ

以下の画面の、「OSGeo hosted Downloads」をクリックします。「Index of/qgis/」というページが表示されますので、お使いの PC の OS の区分（32 ビットまたは 64 ビット）に合わせて選択してください。

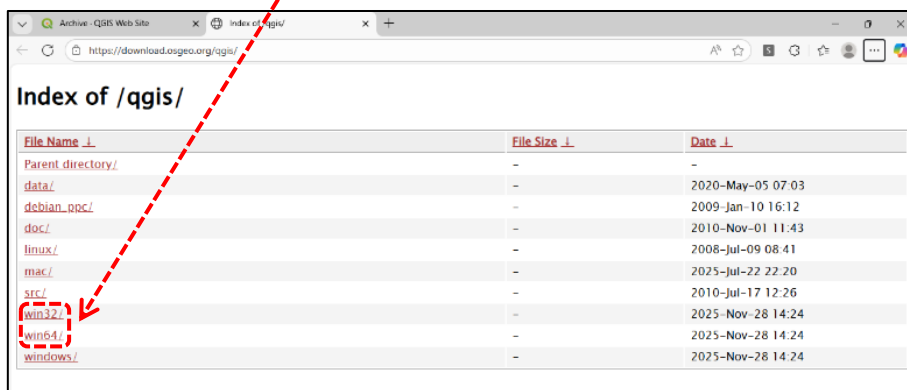
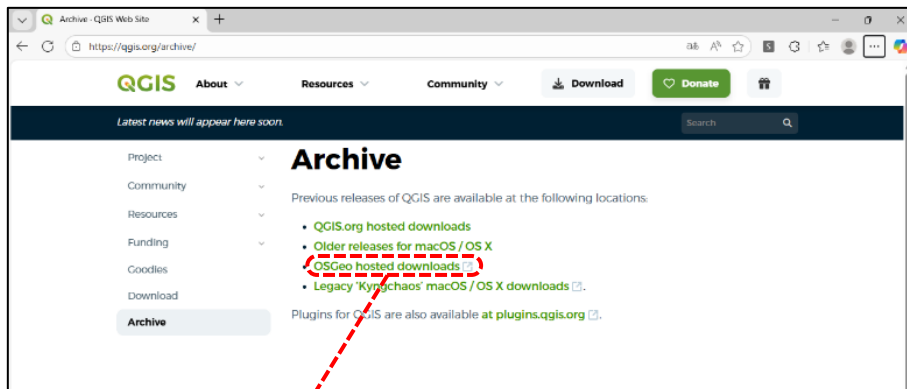


図 2.3-3 OS 選択画面

過去のバージョンが一覧表示されますので、以下のバージョンを選択します。赤い文字の File Name をクリックするとダウンロードが始まります。

- ・32 ビット OS の場合 : QGIS-OSGeo4W-2.14.22-1-Setup-x86.exe
- ・64 ビット OS の場合 : QGIS-OSGeo4W-2.14.22-1-Setup-x86_64.exe



図 2.3-4 Windows 版のダウンロードページ
(<https://download.osgeo.org/qgis/windows/>)

バージョンによる違いはありますが、インストーラはおよそ 320~380MB あり、PC の環境やインターネット接続環境により、ダウンロードに時間がかかる場合があります。

2.4 QGIS のインストール

インストーラをダウンロード後、以下の方法で QGIS をインストールし、起動させます。
QGIS のインストールには数分～10 分程度の時間を要します。

インストーラをダブルクリックし、保存フォルダ等を指定して QGIS をインストールすると、スタートメニューに「QGIS 2.**」が登録されます (**はバージョンによって異なります)。

QGIS はスタートメニューの「QGIS 2.14」フォルダの「**QGIS Desktop 2.14.22 with GRASS**」または「**QGIS Desktop 2.14.22**」(図 2.4-1) をクリックすると起動しますが、本分析ツールを使用する場合は、各都道府県のデータフォルダの「project」フォルダに保存されているプロジェクトファイル (「〇〇県.qgs」) というファイルから起動してください (図 2.4-2)。

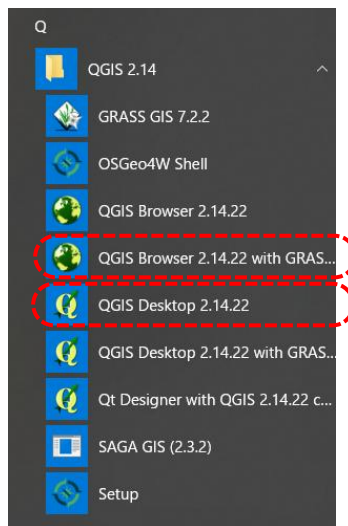


図 2.4-1 スタートメニュー

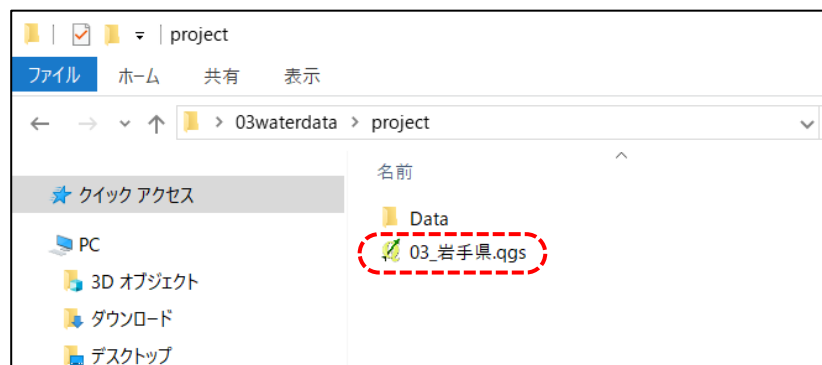


図 2.4-2 プロジェクトファイル

2.5 利用データのダウンロードと解凍

本分析ツールで使用するデータは、再生可能エネルギーポータルサイトにおいて、**都道府県別に zip 形式で配布**します。ツールの導入に当たって、利用したい都道府県の zip ファイルをダウンロードして、解凍してください。

各都道府県のフォルダには、「program」フォルダ、「project」フォルダ、Windows 用ツールインストーラ（setup_windows.exe）、「操作説明書」（本ファイル）が格納されています。

なお、解凍した**フォルダ**の保存場所の指定は特にありませんが、TileLayer Plugin で背景地図を表示する場合、背景地図の表示のために参照するフォルダを格納しているので、**一度決定したら保存場所を変更しないようにしてください**。システム導入後に保存場所を変更すると、背景地図が表示されなくなる可能性があります。フォルダの移動後に背景地図が表示されなくなった場合は、背景地図を再設定してください（詳細は「2.6.3 【参考】プラグイン（TileLayer Plugin）を利用した背景地図設定」を参照してください。）。

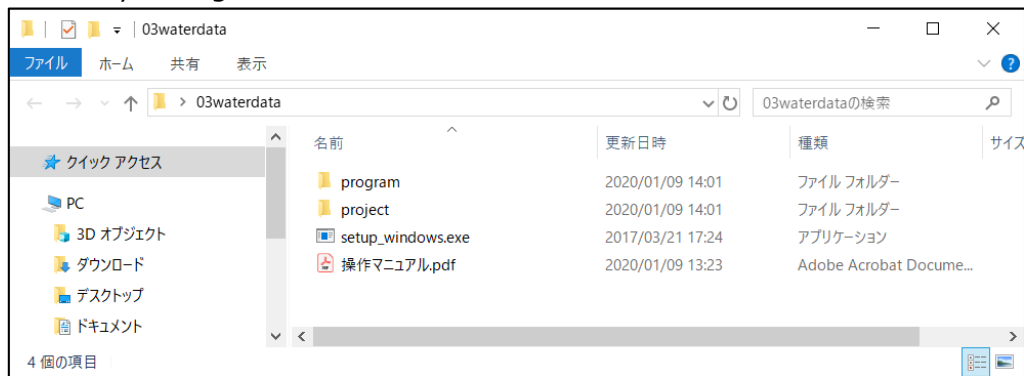


図 2.5-1 配布データ（岩手県の例）

2.6 背景地図の設定

GIS で扱う各種データは全て位置情報（緯度経度等）を持っているため、複数のデータを重ねても、お互いが正しい位置に配置・表示されます。しかし、それだけでは、各データが実際にはどこにあるのか、地図上ではどこにあたるのかが利用者にはわかりません。そのため既存の地図を背景として表示し、各種データの配置を理解する手がかりとします。

本分析ツールでは、国土地理院の提供する地理院地図を背景地図として表示します。

なお、背景地図の設定は QGIS 上で行ないますので、予め QGIS を起動させてください。QGIS の起動は、スタートメニューあるいは各都道府県のプロジェクトファイルから行ないます。設定に必要なファイルは、各都道府県のフォルダに格納されています。

なお地理院地図はインターネット経由で地図を表示するサービスですので、インターネットに接続した状態で作業してください。インターネットに接続していない状態では表示することができません。

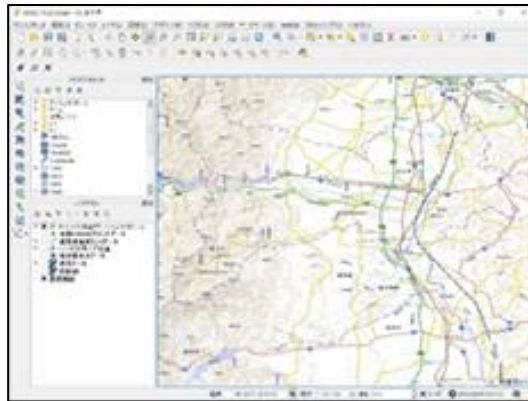


図 2.6-1 地理院地図を表示した状態

QGIS で地理院地図を背景図として表示するためには、WMTS の設定、もしくはプラグイン「TileLayer Plugin」をインストールすることが必要です。WMTS（Web Map Tile Service）とは、Web 経由で地図画像を提供するために OGC（Open Geospatial Consortium）が定めている国際規格の 1 つで、国土地理院のホームページから地理院タイル（地図）を呼び出して表示するためのしくみです。次にプラグインとは、各種ソフトウェアに機能を追加するための小さなプログラムですが、「TileLayer Plugin」は、WMTS と同様に国土地理院のホームページから地図を呼び出して表示するためのプラグインです。

なお背景地図の設定は、最初にいずれかの方法で一度だけ実行すれば、次に QGIS を起動した際には自動で地図が読み込まれるようになります。

2.6.1 WMTS の設定

QGIS を起動し、画面上部のメニューバーから『レイヤ』>『レイヤの追加』>『WMS/WMTS レイヤの追加』をクリックし、設定画面を開きます。



図 2.6.1-1 WMTS 設定画面の選択

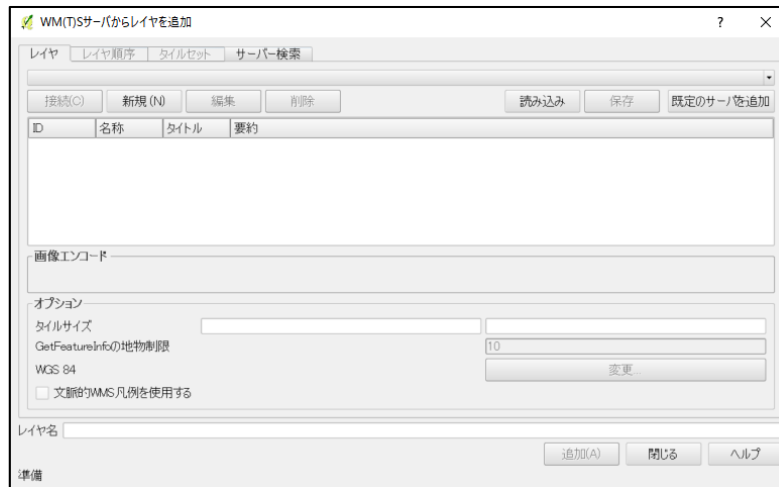


図 2.6.1-2 WMTS の設定画面

「WM(T)S サーバからレイヤを追加」ウィンドウから、『新規(N)』ボタンをクリックします。

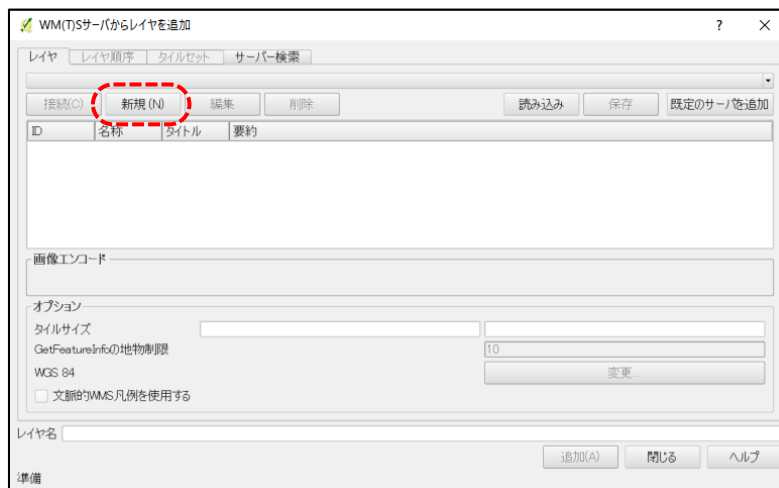


図 2.6.1-3 WMTS の新規追加①

「新しい WMS コネクションの作成」ウィンドウが表示されるので、任意の名称と、URL（https://gsi-cyberjapan.github.io/experimental_wmts/gsitiles_wmts_light.xml）を記入し、『OK』をクリックしてください。

今回は国土地理院情報普及課公式 GitHub アカウントで提供している地理院タイル（一部）の URL を使用しております。

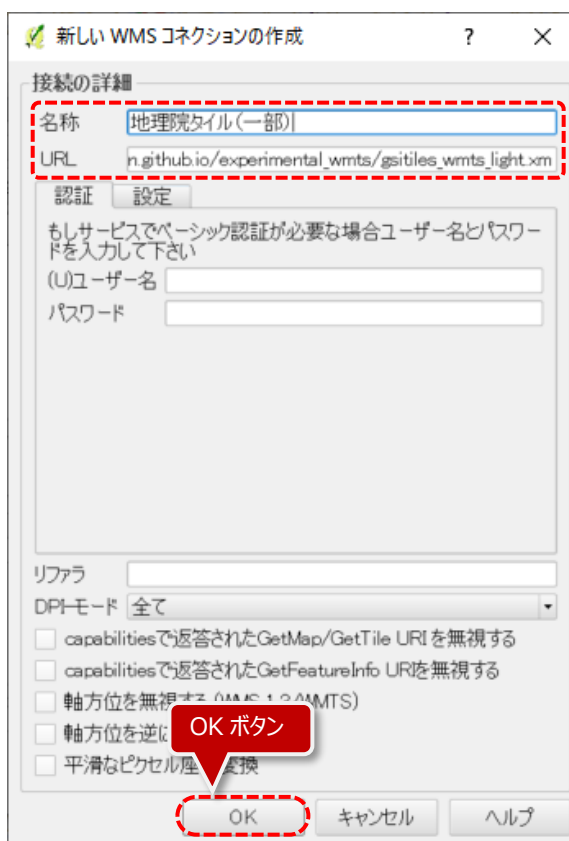


図 2.6.1-4 WMTS の新規追加②

2.6.2 表示する地図の追加

「WM(T)S サーバからレイヤを追加」ウィンドウにて、先ほど新規追加したレイヤをプルダウンメニューから選択した状態で、『接続(C)』をクリックしてください。

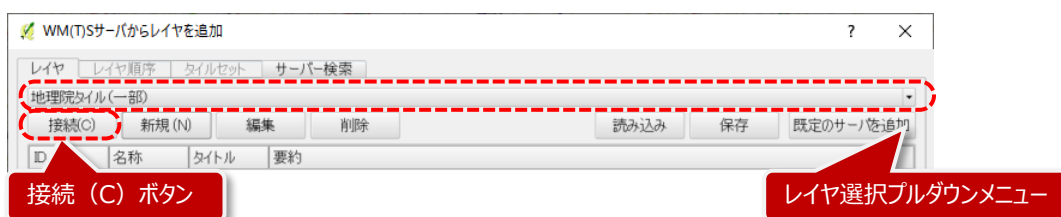


図 2.6.2-1 WMTS サーバへの接続

『接続(C)』をクリックすると、設定したサーバに接続され「タイルセット」タブにてウィンドウに表示可能な地図の一覧が表示されます。この中から、まずは「標準地図」を選択し、『追加(A)』をクリックしてください。

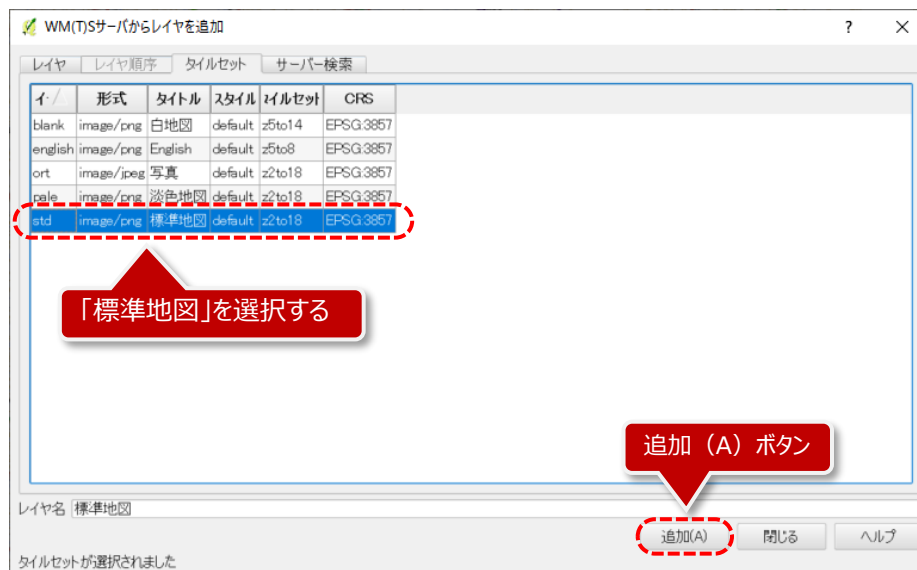


図 2.6.2-2 表示する地図の指定

図 2.6.2-3 のように地図が表示されたら設定完了です。他の地図については適宜表示させてください。

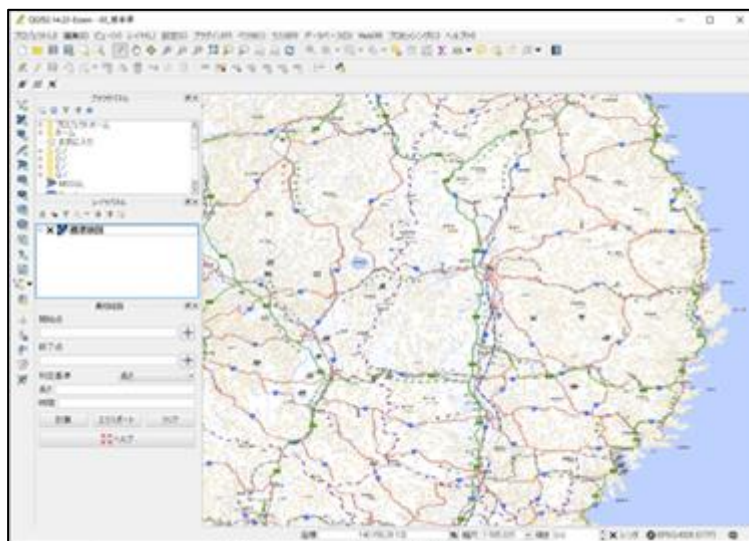


図 2.6.2-3 地理院地図表示

・より多くの背景地図を表示させたい場合

上記で紹介している URL は地理院タイルの中でも標準地図など主要なものを表示するため、軽量化された URL になります。

より多くの背景地図を表示させたい場合には以下の URL を手順 2.6.1 と同様に設定して表示させてください。(大量のデータが入ったサーバに接続するため、通信環境の良い状態での接続を推奨します。)

URL:https://gsi-cyberjapan.github.io/experimental_wmts/gsitiles_wmts.xml

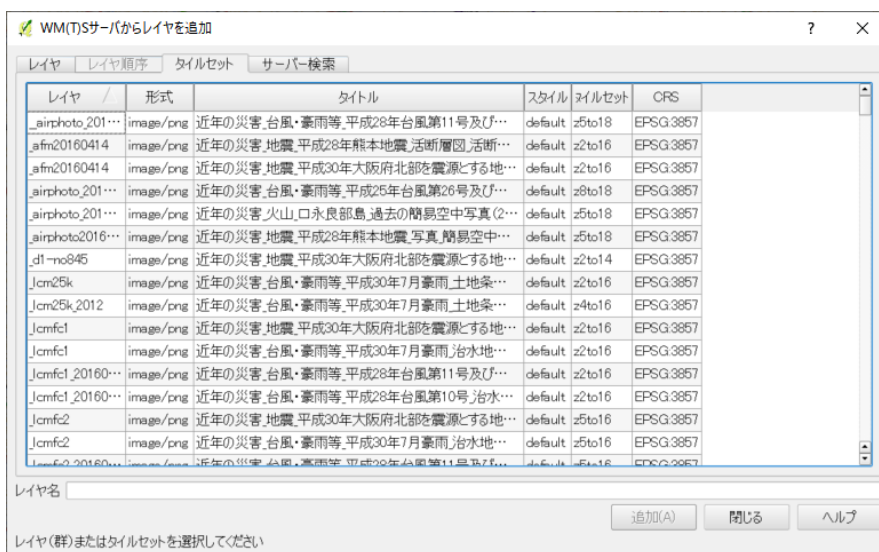


図 1 地理院タイルの URL を使った場合のレイヤ群

2.6.3 【参考】プラグイン（TileLayer Plugin）を利用した背景地図設定

背景地図の表示が可能なプラグイン（TileLayer Plugin）をお手持ちの場合には、下記の方法にて表示させることが可能です。

QGIS を起動し、画面上部のメニューバーから『プラグイン』>『プラグインの管理とインストール』をクリックし、管理画面を開きます。



図 2.6.3-1 プラグインの管理画面の選択

プラグインの管理画面において、プラグイン一覧から「TileLayer Plugin」のチェックボックスにチェックが入っていることを確認したら、管理画面を閉じます。

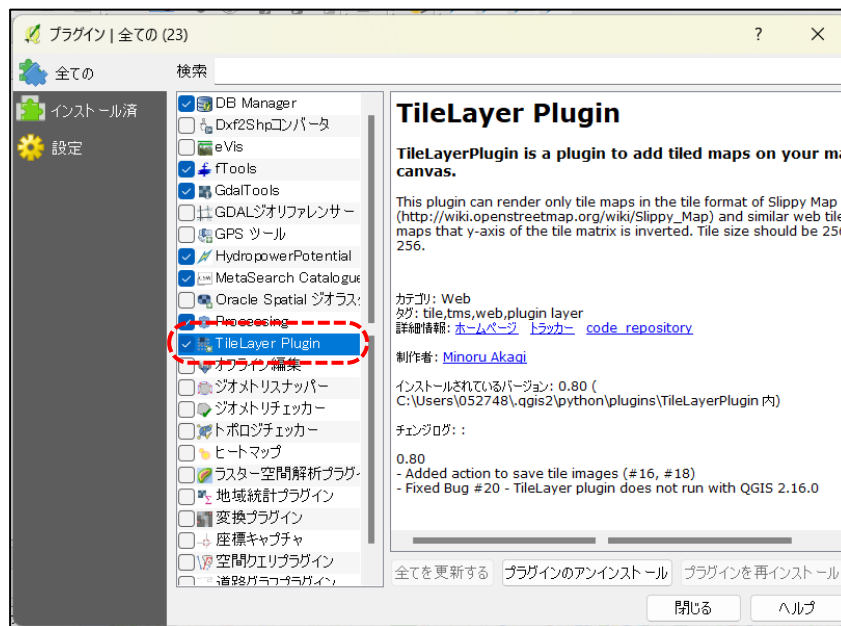


図 2.6.3-2 プラグインの管理画面

QGIS 上部のメニューバーから、「Web」>「タイルレイヤプラグイン」>「タイルレイヤを追加する」を選択します。

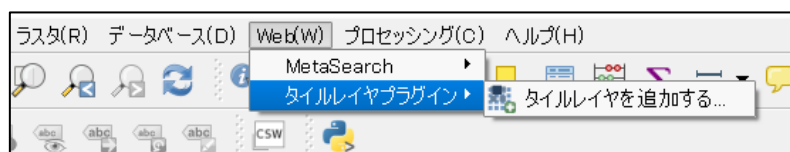


図 2.6.3-3 タイルレイヤの追加

「タイルレイヤを追加する」ウィンドウが表示されるので、左下にある『設定』ボタンをクリックします。



図 2.6.3-4 設定ファイルフォルダの指定①

タイルレイヤプラグイン設定ウィンドウが表示されますので、「外部レイヤ定義ディレクトリ」に設定ファイルが格納されているフォルダ（TileLayerPlugin_tsvfile）を指定します。このフォルダは、各県の program フォルダに保存されています。



図 2.6.3-5 設定ファイルフォルダの指定②

フォルダ参照ボタンをクリックすると、Select external layers directory ウィンドウ表示されるので、各都道府県フォルダに格納されている「TileLayerPlugin_tsvfile」フォルダを選択して「フォルダーの選択」をクリックしてください。

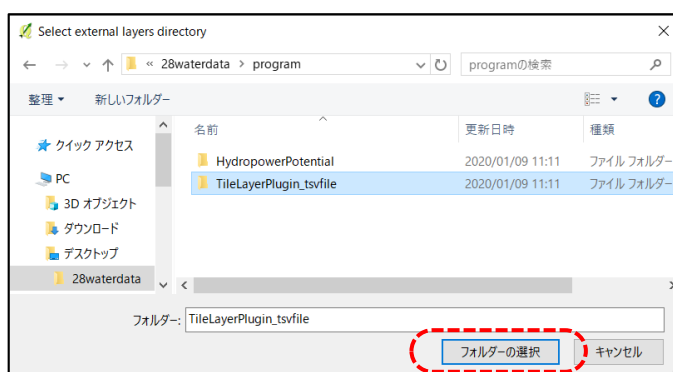


図 2.6.3-6 設定ファイルフォルダの指定③

フォルダを指定すると、タイルレイヤプラグイン設定ウィンドウの外部レイヤ定義ディレクトリ欄にフォルダのパス（保存場所）が表示されます。たとえば、兵庫県のデータフォルダをデスクトップに保存した場合、パスは

「C:¥Users¥○○¥Desktop¥28waterdata¥program¥TileLayerPlugin_tsvfile」
と表示されます（○○はログインしているユーザの名前）。

「TileLayerPlugin_tsvfile」フォルダ指定後、タイルレイヤプラグイン設定ウィンドウ（図 2.6.3-5）の「OK」をクリックすると、「タイルレイヤを追加する」ウィンドウに表示可能な地図の一覧が表示されます。まずは「標準地図」を選択して、一覧画面右下の『追加』ボタンをクリックします。

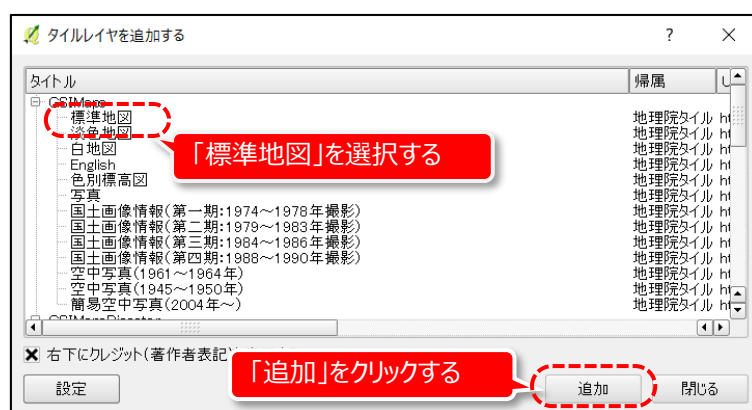


図 2.6.3-7 表示する地図の指定

図 2.6.3-8 のように地図が表示されたら設定完了です。他の地図については適宜表示させてください。

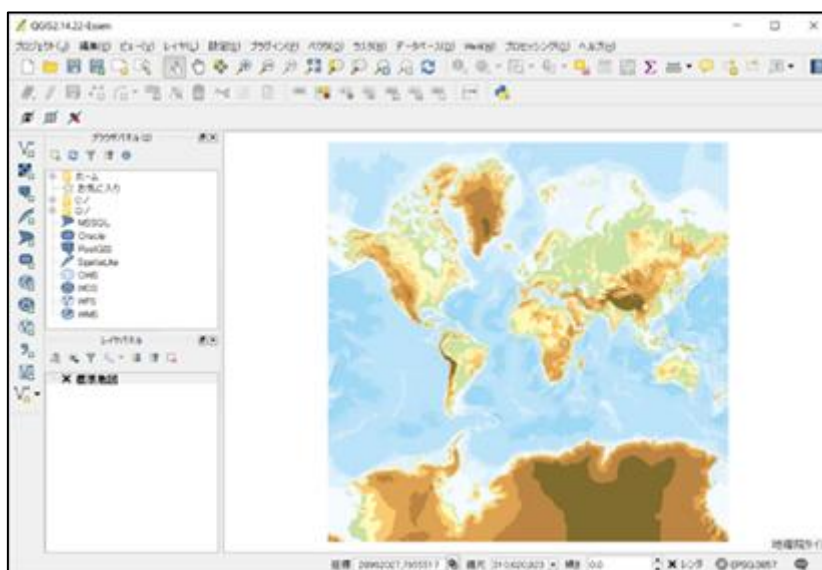


図 2.6.3-8 地理院地図表示

・TileLayer Plugin を設定しても背景地図が表示されないときは

まれに TileLayer Plugin を設定しても、背景地図が表示されない、あるいは部分的に表示されないことがあります。その場合はプロキシ (proxy) の設定を確認してください。プロキシの設定は上部メニューの「設定」>「オプション」から行ないます (図 1)。

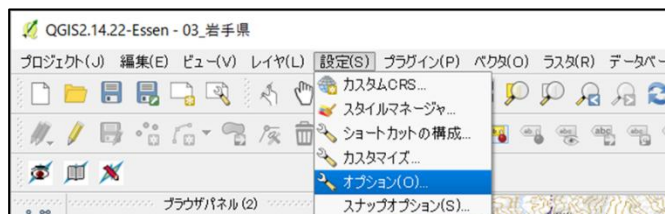


図 1 オプションの表示

「オプション」をクリックするとオプションウィンドウが表示されるので、左側のメニューで「ネットワーク」を選択してください。

「ネットワーク」が表示されたら、下段の「ウェブアクセスにプロキシを使用する (X)」のチェックを確認してください。チェックが入っていない場合は、チェックを入れます。

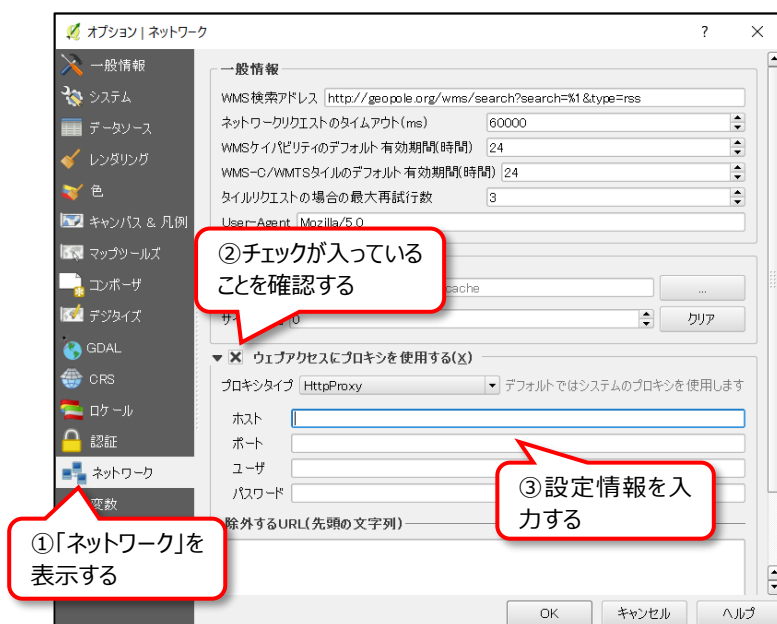


図 2 プロキシの設定

初期設定では「プロキシタイプ」が「DefaultProxy」となっています。この設定で背景地図が正常に表示される場合もありますが、「DefaultProxy」では正常に表示されない場合は「プロキシタイプ」を変更と設定情報の入力が必要です。入力項目はインターネット接続環境により異なるので、ネットワーク管理者に確認して入力してください (図 2)。

2.7 本分析ツールのインストール

背景地図の設定をしたら、本分析ツールをインストールします。

各都道府県フォルダ直下にある「**setup_windows.exe**」（インストーラ）をダブルクリックして実行してください）。

インストールが完了すると、終了メッセージが表示されるので、「OK」をクリックしてください。

まれにインストール後に終了メッセージを OK した後に、「プログラム互換性アシスタント」が表示されることがありますが、問題なくインストールされているので、「このプログラムは正しくインストールされました」をクリックしてください。

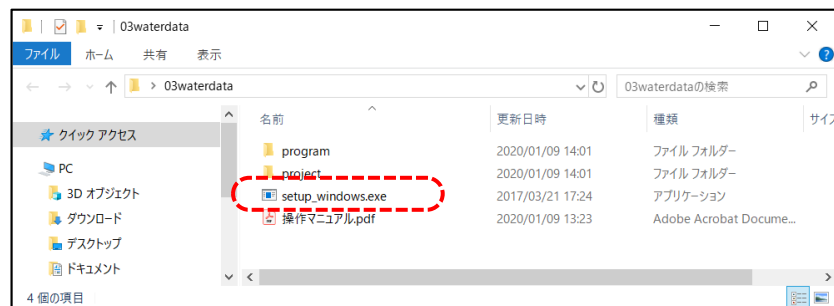


図 2.7-1 Windows 版 インストーラ

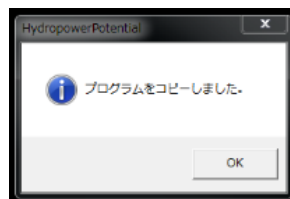


図 2.7.-2 Windows 版 終了メッセージ

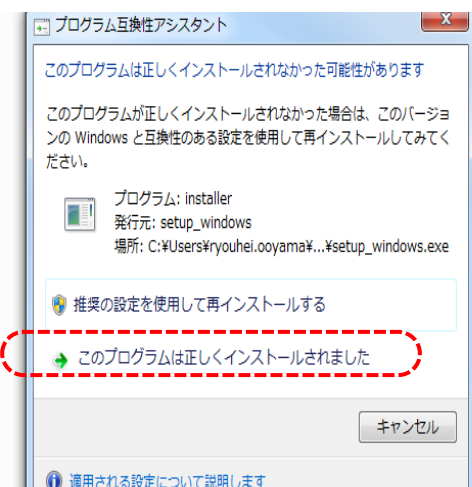


図 2.7-3 プログラム互換性アシスタントメッセージ

本分析ツールのインストール後、『プラグイン』>『プラグインの管理とインストール』よりプラグイン管理画面を開きます。プラグイン管理画面が表示されたら「インストール済」タブのプラグイン一覧から「Hydropower Potential」にチェックを入れて、画面を閉じてください。図 2.7-5 に示すように、QGIS の画面上段にツールバーが表示されたら設定完了です。プラグイン管理画面でチェックを入れないと、ツールがインストールされても表示されないご注意ください。

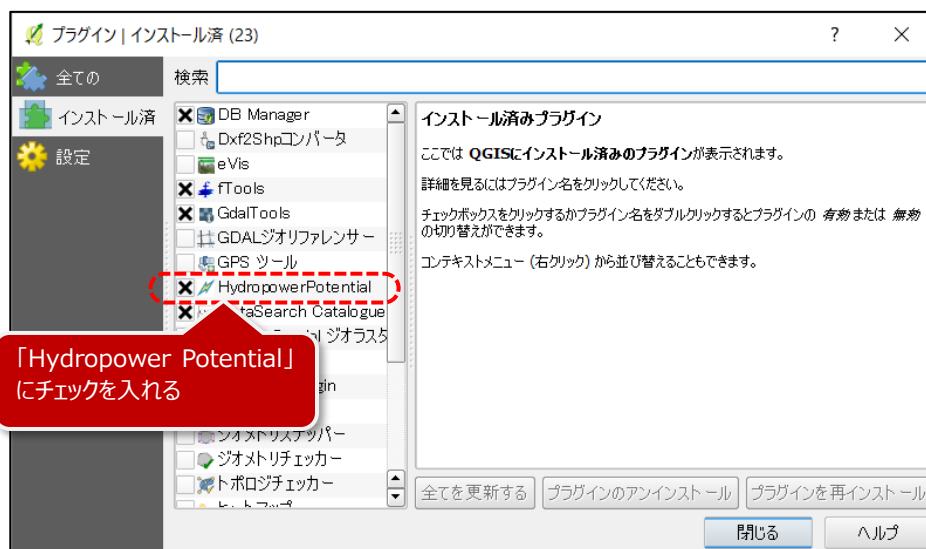


図 2.7-4 プラグインのチェック

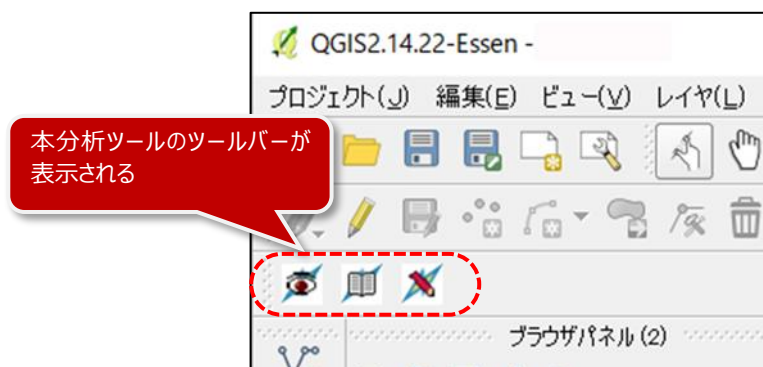


図 2.7-5 ツールバーの表示

3 本分析ツールの利用方法

※ 本操作説明書では岩手県のデータを利用した場合の事例を示します。ご利用になる都道府県のデータにあわせて読み替えてください。

3.1 画面構成と基本的な操作方法

3.1.1 QGIS の起動

各県のデータフォルダには「program」と「project」という2つのフォルダが格納されています。「program」フォルダにはツールのプログラムファイルが、「project」フォルダには各県ごとのデータが格納されています。

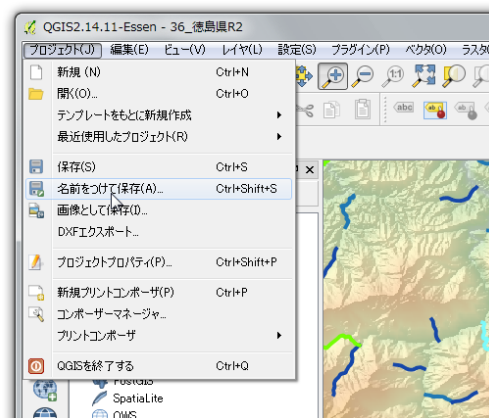
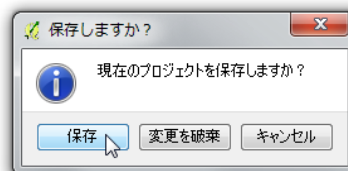
本分析ツールを起動するとは、「project」フォルダ内の「03_岩手県.qgs」というファイルをクリックで実行します。これにより、QGIS と本分析ツールが同時に起動します。

注) 初回起動時は時間がかかります。起動時間は PC の性能や環境によりますが、数分かかることもあるのでご注意ください。

「～.qgs」はプロジェクトファイルと呼ばれます。プロジェクトファイルは、QGIS 上に表示するデータ、及びデータの表示範囲・縮尺や表示方法（色など）の設定情報が記録されたファイルです。本分析ツールの場合、「project」内の「Data」フォルダに格納した各種データ及びインターネット経由で呼び出す地理院地図が表示されるように記録されています。

プロジェクトファイルから QGIS を起動して操作した後、QGIS を終了しようとする時、下図のウィンドウが表示され、プロジェクトファイルを上書き保存するかどうかを聞かれます。保存ボタンを押すと、作業終了時の表示状態にプロジェクトファイルが上書きされ、次にプロジェクトファイルを起動した際、前回作業終了時の状態が再現されます。

プロジェクトファイルを上書きしたくない場合は、「プロジェクトメニュー」から、「名前をつけて保存」を選択し、別のファイル名でプロジェクトファイルを保存してください。



3.1.2 初期表示と画面構成

プロジェクトファイルを実行すると、QGIS が起動し、初期画面が表示されます。地図のほかにツールバー等が複数ありますが、本分析ツールの使用にあたり必要な画面構成要素は、表 3.1.2-1 に示す 5 項目です。拡大・縮小、地図の移動等の基本的な操作は地図ナビゲーションツールバーのアイコン等で行い、距離・落差計測等の本分析ツールの機能の操作は本分析ツール専用ツールバーで行います。

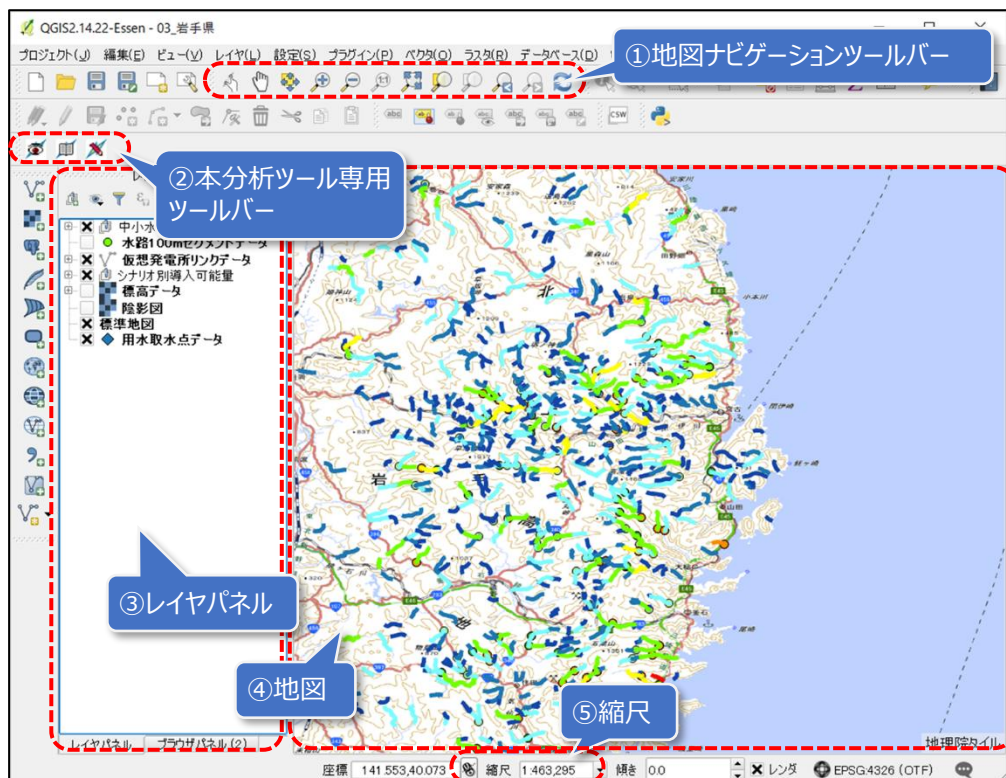













図 3.1.2-1 プロジェクトファイル起動後の初期状態

表 3.1.2-1 本分析ツールの利用に必要な QGIS の画面構成要素

	名称	概要
①	地図ナビゲーションツールバー	QGIS の基本操作を行なうツールバー
②	本分析ツール専用ツールバー	本分析ツールの機能を使用するためのツールバー
③	レイヤパネル	現在使用しているデータを表示するパネル
④	地図	現在使用しているデータを表示した地図
⑤	縮尺	現在表示している地図の縮尺

3.1.3 基本的な操作方法

基本的な操作方は地図ナビゲーションツールバーで行ないます。


											
パンとズームの操作（※1）	地図移動	選択部分に地図をパン	拡大	縮小	ネイティブ解像度にズーム（※2）	全域表示	選択部分にズーム	レイヤの領域にズーム	直前の表示領域にズーム	次の表示領域にズーム	再読み込み

※ 1 パンとズームの操作：移動（pan）と拡大（zoom）の操作

※ 2 ネイティブ解像度にズーム：（画像データを読み込んでいる場合）画像を本来の解像度で表示できる範囲まで拡大

図 3.1.3-1 地図ナビゲーションツールバー

1) 地図の移動

地図の移動は「地図移動」ツール  で行ないます。

地図ナビゲーションツールバーの「地図移動」ツールをクリックすると、マウスカーソルが矢印から手の形に変化します。その状態で地図上の任意の地点でクリックすると、カーソルの手が閉じて、地図を「つかみ」ます。地図を「つかんだ」ままカーソルを任意の方向に動かす（ドラッグする）と、縮尺を変えずに地図（表示範囲）が移動します。

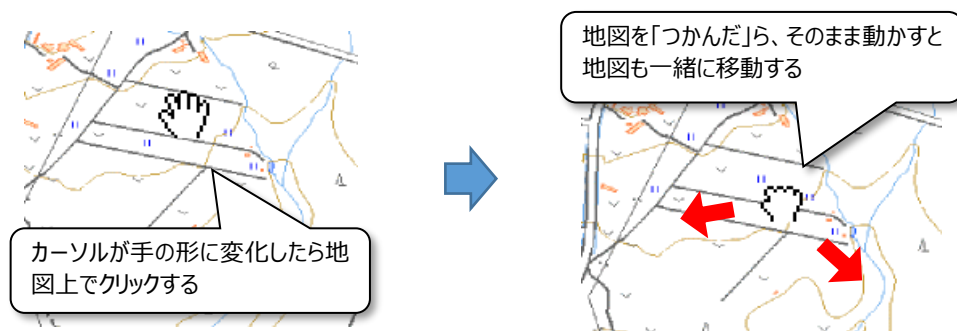




図 3.1.3-2 地図移動ツール

2) 拡大・縮小（ツール使用）

地図の拡大と縮小は拡大ツール  と縮小ツール  で行ない、表示している地図の縮尺は画面下部に表示されます。

基本的に使い方は同様ですが、拡大ツール（縮小ツール）をクリックするとマウスカーソルが虫眼鏡に変化します。虫眼鏡の中に「+」が表示されたら拡大、「-」が表示されたら縮小です。カーソルが虫眼鏡の状態では地図上の任意の地点をクリックすると、クリックした地点を中心に拡大（縮小）されます。

また、虫眼鏡がカーソルの状態でドラッグして範囲を指定すると、当該の範囲が拡大（縮小）表示されます。なお、マウスのホイールを前後に動かすことで拡大・縮小することもできます。その際は、地図上でカーソルのある位置を中心に拡大・縮小されます。

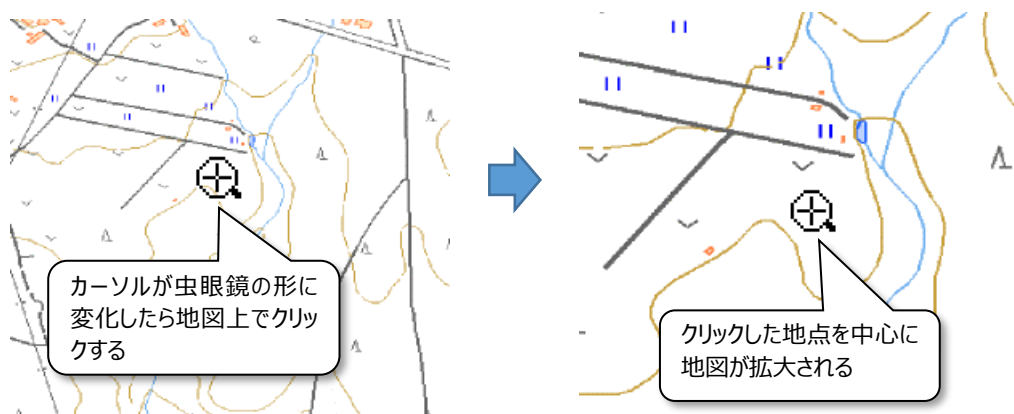


図 3.1.3-3 拡大ツールの使い方①

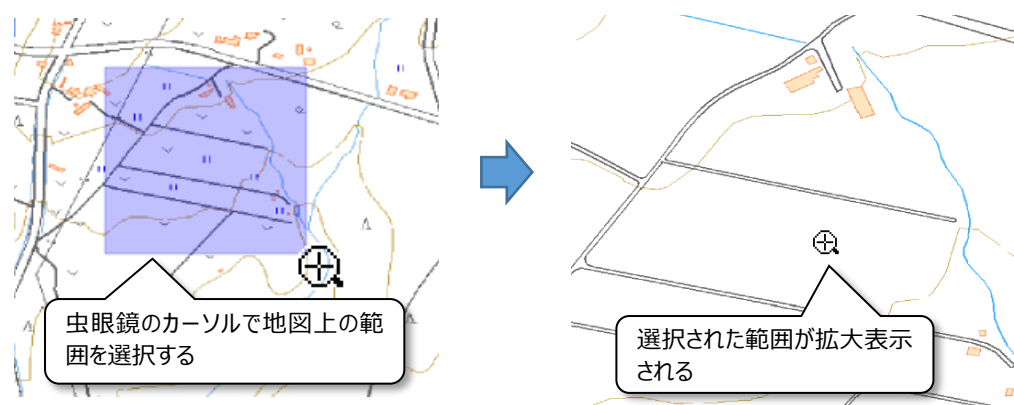



図 3.1.3-4 拡大ツールの使い方②

3) 拡大・縮小（縮尺指定）

拡大と縮小は、縮尺欄の数値を指定することでも変更できます（図 3.1.3-5）。その場合は表示している地図の中央を中心として、表示範囲を拡大（縮小）します。

縮尺欄の数値の指定は、任意の数値を入力する方法とメニュー（縮尺一覧）から選択する方法があります。縮尺欄に数値を入力する場合は、たとえば「4000」と入力して Enter キーを押すと、「1:4,000」の縮尺に表示が変更されます。メニュー（縮尺一覧）から選択する場合は、 をクリックして表示される「1:1,000」～「1:1,000,000」からクリックで選択すると、その縮尺で地図が表示されます。

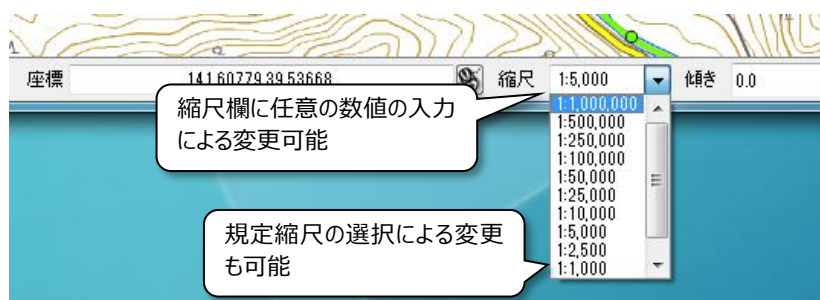




図 3.1.3-5 縮尺の表示と選択

4) 作業状態の保存

作業の情報を保存し、後日続きをする場合等は、「保存」 または「名前をつけて保存」 プロジェクトファイル（P.5）を保存します。

「保存」を実行すると、プロジェクトファイル「〇〇県.qgs」が上書きされます。そのため、次回起動時に県全域が表示される状態ではなくなります。

本操作説明書では、「名前をつけて保存」により、作業日や簡単な内容で名前をつけた新しいプロジェクトファイル（例 20170326 閉伊川上流.qgs 等）を保存することを推奨します。

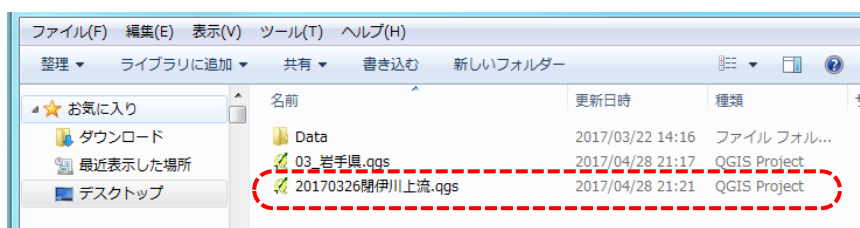


図 3.1.3-6 プロジェクトファイルの別名保存の例

3.1.4 本分析ツールで扱うデータ

本分析ツールで扱うデータを表 3.1.4-1 に示します。これらのデータが地図上に配置されま
す。

表 3.1.4-1 本分析ツールで扱うデータ概要

番号	データ名称	データ内容	初期表示状態
1	水路 100m セグメントデータ	H26 年度業務で算定した河川の 100m ごと の流量データ	非表示
2	仮想発電所リンクデータ	H27 年度業務で算定した仮想発電所の 導入ポテンシャルデータ	表示
3	標高データ	基盤地図情報より作成した 10m メッシュの 標高データ	非表示
4	陰影図データ	基盤地図情報より作成した陰影図	非表示
5	背景地図	地理院地図の標準地図	表示
参考 1	用水取水点データ	平成 22 年度業務において収集した既設の 頭首工の位置及び名称 (参考データ)	非表示
参考 2	シナリオ別導入可能 エネルギーデータ	仮想発電所リンクデータのうち、設定したシ ナリオに合致する仮想発電所リンクデータ	非表示

配置されたデータは初期表示状態で画面左側のレイヤパネルに表示されます。レイヤパネル
での上下の配置は地図表示での上下関係も表示しているため、レイヤパネルのデータ名（レ
イヤ）をドラッグして上下に移動することで、地図表示の上下を変更できます。

各データはレイヤパネルにチェックボックスのオン/オフで、表示/非表示を切り替えられます。ま
た、チェックボックスの左に+の表示があるレイヤは、この三角形をクリックすると凡例が展開表示
されます。

なお、初期表示状態では「標高データ」及び「陰影図」が、配置はされているが非表示となっ
ています。また、「用水取水点データ」は、表示されて入るが標準地図の下層に配置されている
ため、これらは結果的に見えない状態となっています。

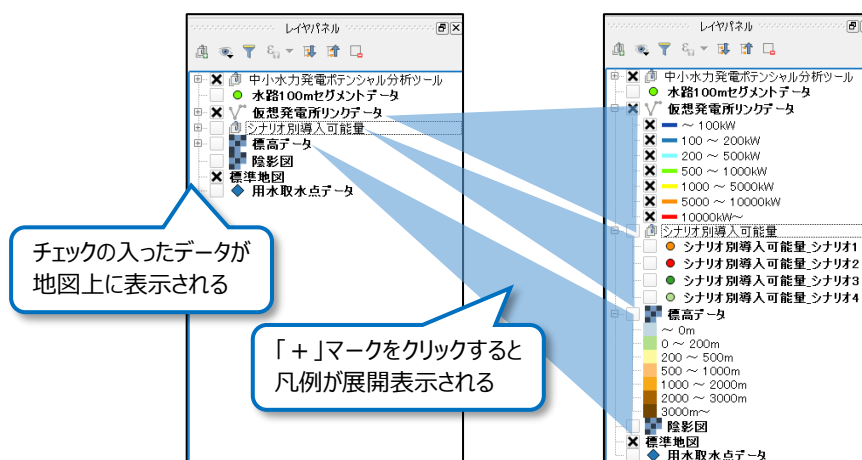


図 3.1.4-1 レイヤパネルの表示

3.2 調査対象地域（地点）の選定

導入ポテンシャルを検討する前に、開発を検討する大まかな地域（地点）を選定します。本検討ツールでは、「地図を目視して地域を探す」、「標高や流量等の各種条件から地域を検索する」の2つの方法で概略の候補地を探すことができます。

3.2.1 地図上で目視により調査対象地域を選定する

調査対象地域がある程度決まっており、詳細な範囲や地点を絞り込みたい場合に、地図の拡大等の操作により目視で候補地を探します。

初めて本検討ツールを起動した時は都道府県全域が表示されるので、検討を考えている地域を拡大ツールで表示し、地形や道路、河川との距離等を考慮して詳細な調査対象地域を選定します。

地点の選定にあたり、仮想発電所リンクデータのラインが表示されている河川が、環境省の再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査において有望と考えられた河川区間です。ラインの色はその区間に発電施設を設置した場合の設備容量に応じているので、調査対象地域の河川の選定の参考情報としてください。

選定する際の縮尺は任意ですが、最終的には取水点を水路 100m セグメントのポイント、及び 10m の等高線を識別できる縮尺で検討することをお勧めします。図 3.2.1-1 は縮尺 1:5,000 で表示した例です。

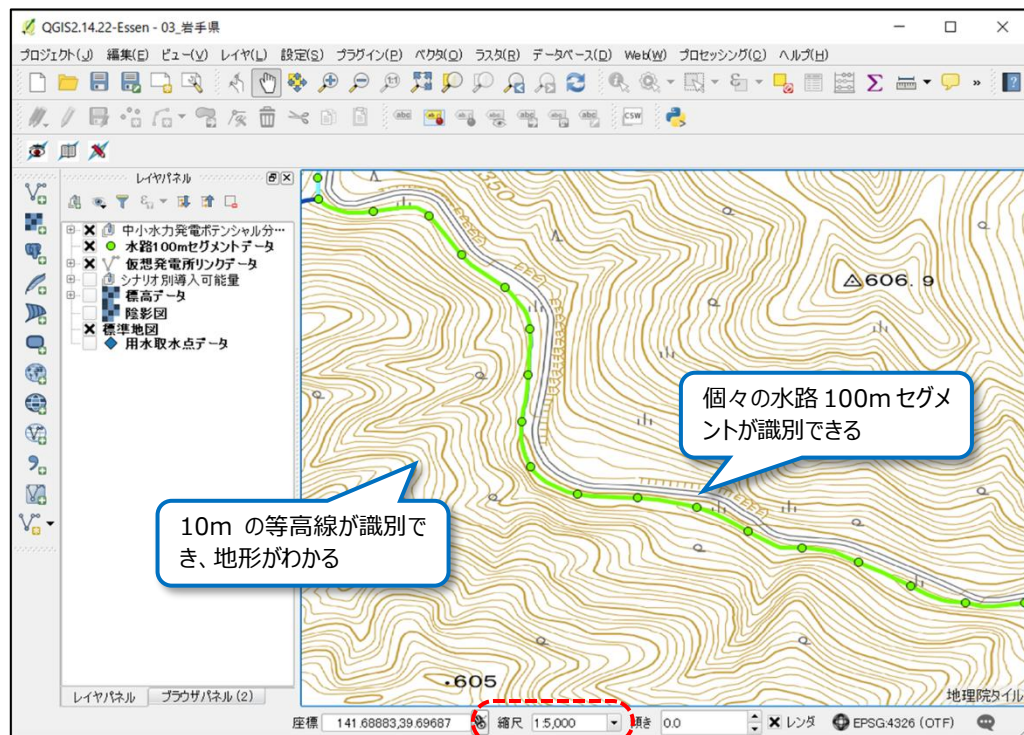





図 3.2.1-1 地図縮尺の表示（1:5,000 の例）

3.2.2 条件検索により調査対象地域を選定する

本分析ツールの検索機能を利用することで、設備容量等の条件に該当する**仮想発電所リンク**または**水路 100m セグメント**を抽出することができます。仮想発電所リンク及び水路 100m セグメントは、それぞれ「ライン（線）」「ポイント（点）」で表現される図形データであり、図形に紐付く複数の情報（**属性情報**）を持ちます。

これらの属性情報は図形データを検索する際の検索キーとして設定でき、検索機能によりされた情報は一覧表として表示し、地図上では選定された箇所が強調表示されます。

画面左上に表示される専用ツールバーの検索表示アイコン  をクリックすると、マウスのカーソルの形状が  から  に変化し、画面右側にツールウィンドウが表示されます。

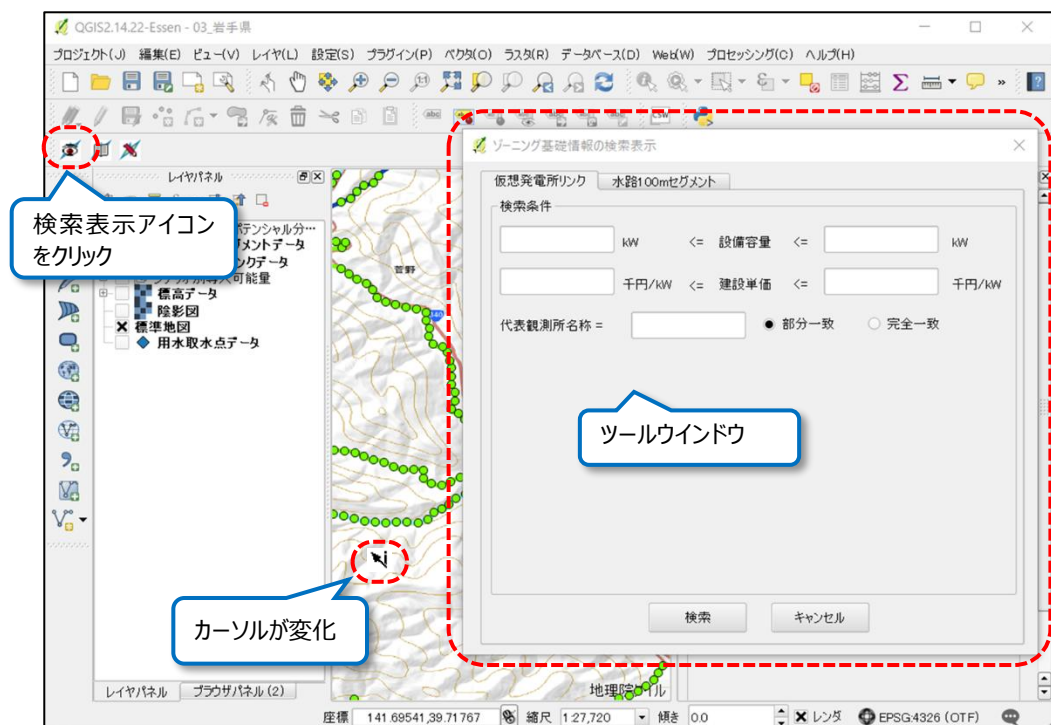


図 3.2.2-1 検索表示機能の起動

ツールウィンドウの「仮想発電所リンクデータ」と「水路 100m セグメントデータ」のタブのうち、検索したいデータのタブを選択します。タブに検索可能なデータ項目が表示されるので、1 つ以上の検索条件を入力後、「検索」ボタンをクリックすると、検索が実行され、結果が表示されます。検索項目は以下の通りです。

表 3.2.2-1 仮想発電所リンクデータの検索項目（属性データ項目）

項目名	単位	内容
設備容量	kW	仮想発電所の設備容量
代表観測所名称		仮想発電所が含まれる代表観測所名称
建設単価	円/ kW	仮想発電所の建設単価

表 3.2.2-2 水路 100m セグメントの検索項目（属性データ項目）

項目名	単位	内容
標高	m	セグメントの標高
流域面積	km ²	上流からの全セグメントの集水域面積の総和
使用可能水量	m ³ /s	設備容量上の最大流量
代表観測所名称		セグメントが含まれる代表観測所名称
代表観測所の使用可能水量	m ³ /s	セグメントが含まれる代表観測所の設備容量上の最大流量
代表観測所の流域面積	km ²	セグメントが含まれる代表観測所の流域面積
幅員 3m 以上の道路までの距離	m	セグメントから最寄の幅員 3m 以上の道路までの距離

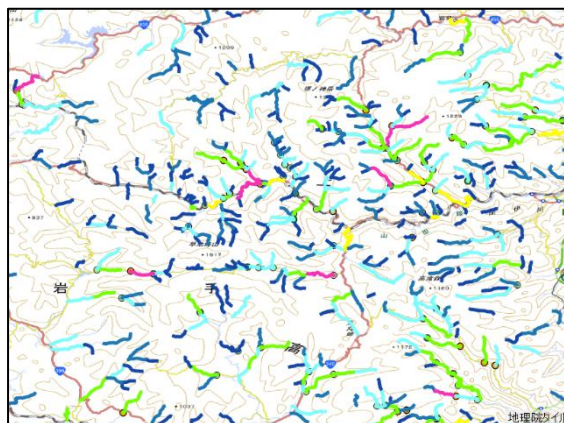
ここでは、仮想発電所リンクを対象に、「**設備容量が 100kW 以上**」かつ「**建設単価が 150 万円/kW 以下**」の条件に合致する箇所を検索する場合を例にとって操作方法を示します。

「仮想発電所リンク」のタブを選択し、設備容量の左側の欄に「1,000」、建設単価の右側の欄に「1,500」を入力し、検索ボタンを押します。

検索が行われ、条件に該当する仮想発電所の属性情報が一覧表で表示されます。

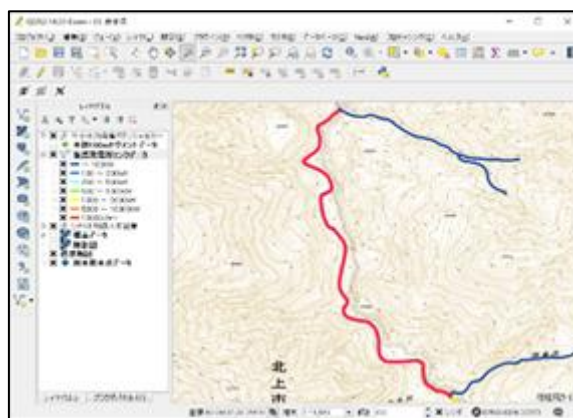
ID	設備容量 (kW)	建設単価 (千円/kW)	代表観測所ID	代表観測所名称
	1,082.0	1,350.9	304	亀川ダム
	2,272.1	1,337.8	308	箱月田橋観測所
	1,103.5	1,095.2	308	箱月田橋観測所
	13,741.6	234.6	308	箱月田橋観測所
	1,190.8	1,459.1	308	箱月田橋観測所
	7,489.1	273.0	220	橋渡観測所
	1,360.5	1,390.0	306	牧橋観測所
	1,186.7	792.2	220	橋渡観測所
	1,492.8	1,030.7	220	橋渡観測所
	3,515.6	1,189.5	306	牧橋観測所
	1,367.3	980.2	306	牧橋観測所
	1,112.5	919.1	306	牧橋観測所
	1,041.7	1,046.4	306	牧橋観測所

地図上では、抽出された仮想発電所がピンク色で協調表示されます。

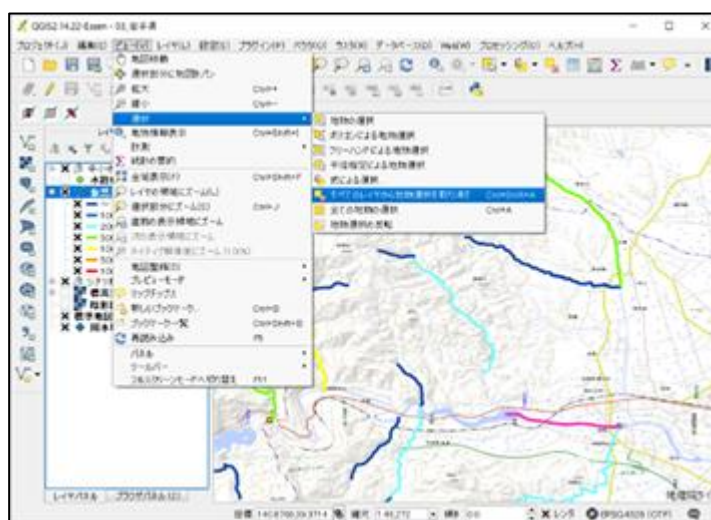


抽出された一覧表の画面上で任意の行をクリックすると、「仮想発電所 ID」の欄の表示が反転するとともに、地図上で当該仮想発電所を最適化表示します。

仮想発電所ID	貯留容量 (MW)	建設単価 (千円/kWh)	代表観測所ID	代表
173978	1,369.8	949.6	217	吉松町
174122	1,466.2	1,156.6	217	吉松町
174523	2,636.3	1,336.3	215	中津町
176338	1,196.5	1,122.5	216	柳井町
176883	1,429.4	1,036.3	216	柳井町
176931	1,122.0	1,141.0	216	柳井町
177036	1,095.1	1,016.6	216	柳井町
177194	1,162.4	988.6	216	柳井町
177650	1,052.5	1,315.8	216	柳井町
178235	1,756.3	1,370.6	214	穂川町
179640	1,253.1	1,130.6	214	穂川町
200883	1,474.6	972.0	214	穂川町
913402	1,018.8	725.0	273	北上市



なお、作業完了後にピンク色の図形選択結果をクリアする場合は、QGIS のメニューから、「ビュー→選択→すべてのレイヤから地物選択を取り消す」を実行してください。





3.2.3 個別に属性情報を確認する

大まかな候補地を絞り込んだ後で、当該候補地に含まれる仮想発電所リンク及び水路100mセグメントの属性情報を個別に確認する場合があります。

この場合は本検討ツールの**属性表示機能**により、任意の仮想発電所リンク及び水路100mセグメントの属性情報を閲覧し、必要に応じて外部ファイルに出力することができます。

1) 属性情報の閲覧

画面左上に表示される専用ツールバーの属性閲覧表示アイコン  をクリックします。マウスカーソルの形状が  に変化し、画面右側にツールウィンドウが表示されます。

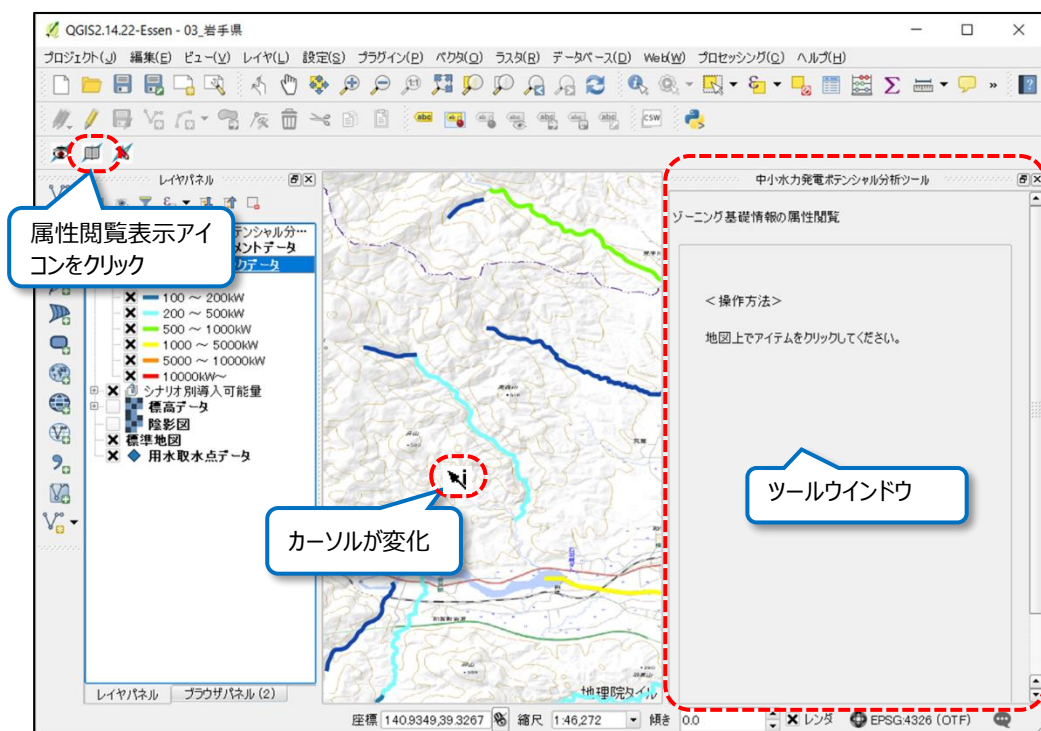


図 3.2.3-1 検索表示機能の起動

マウスカーソルで、地図上の任意の仮想発電所リンクデータまたは水路100mセグメントデータをクリックして選択すると、選択したデータ（ラインまたはポイント）が強調表示され、ツールウィンドウに各データ項目（属性）が表示されます。

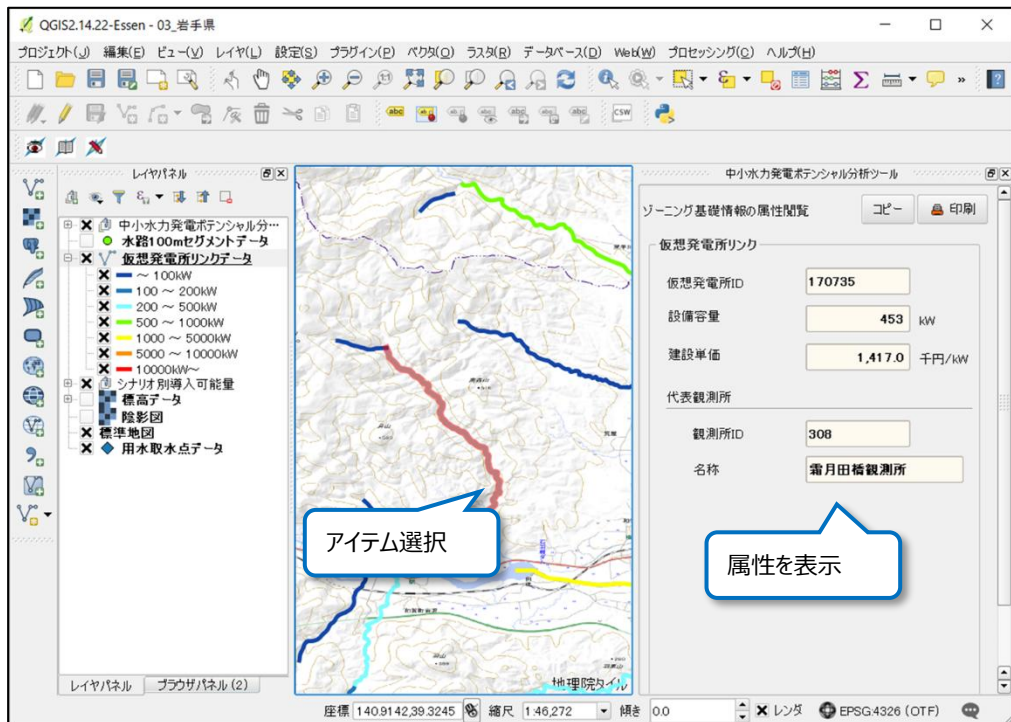


図 3.2.3-2 仮想発電所リンクデータの検索表示結果

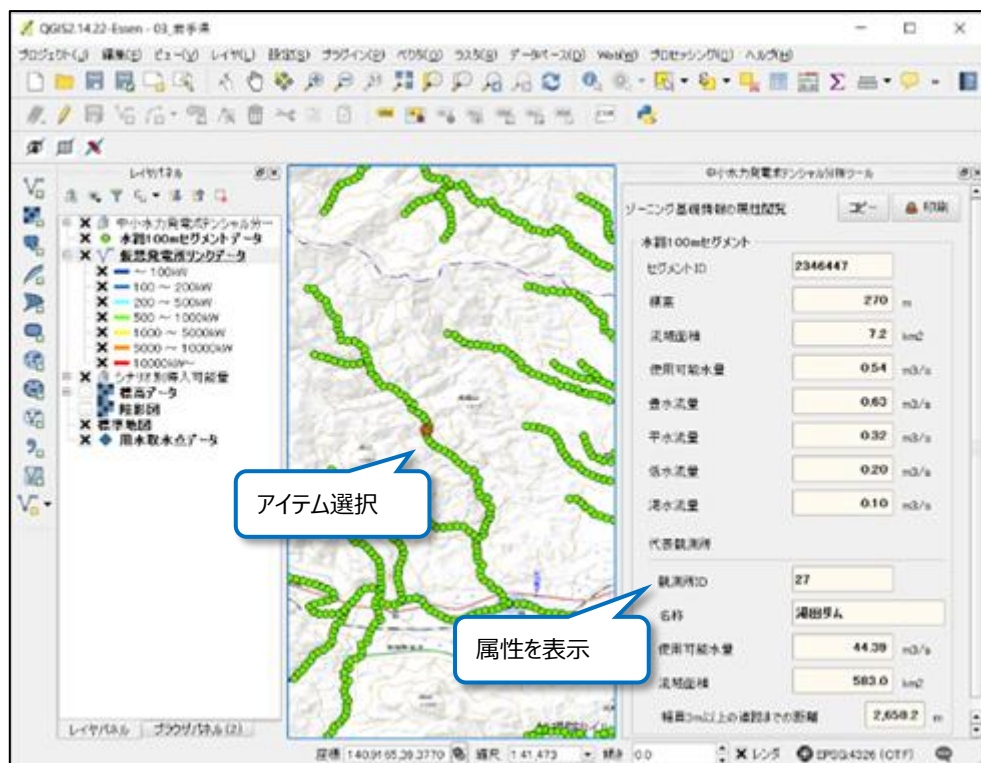


図 3.2.3-3 水路 100m セグメントデータの検索表示結果

2) 閲覧した情報の出力

表示した属性情報を外部ファイルに出力することができます。出力方法は PDF 形式で出力する方法と、計算結果の文字情報をクリップボードにコピーする方法があります。

①PDF 形式で出力する

印刷様式へ出力する場合はツールウィンドウ上部の「印刷」ボタンをクリックします。図 3.2.3-5 に示す様式の PDF ファイルが出力されるので、ファイル名をつけて、任意のフォルダに保存してください。

なお、この際地図画像は表示されている地図画面を出力するので、出力前に表示範囲や表示データを調整してください。出力は何度でもできるので、間違えたら表示を修正して再度出力できます。

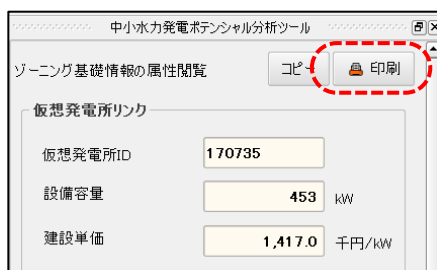


図 3.2.3-4 印刷ボタン

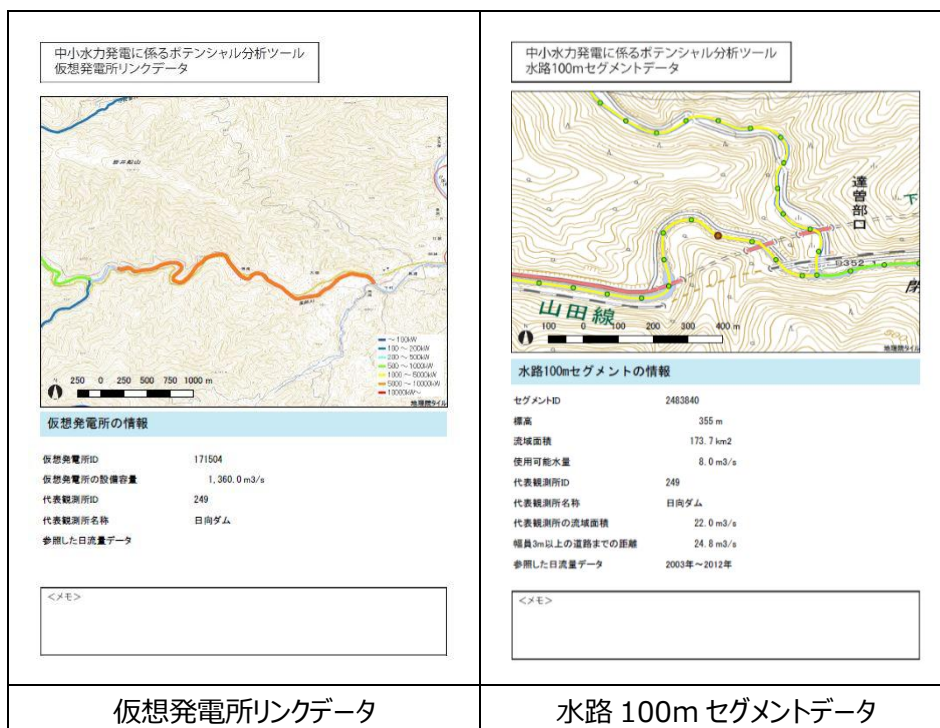


図 3.2.3-5 属性印刷様式

1) 文字情報を入力する

属性の文字情報のみを出力する場合は、「コピー」ボタン () をクリックすると、計算結果のテキストがクリップボードにコピーされ、他のファイルにテキストとして貼り付けられます。にエクセル、ワード、メモ帳に貼り付けた例を示します。

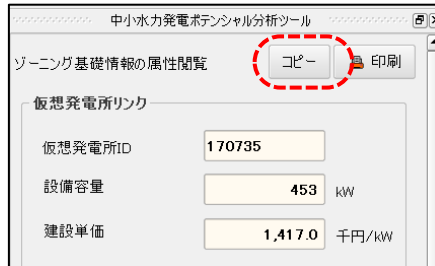


図 3.2.3-6 コピーボタン

	A	B	C
1	セグメントID	2349647	
2	標高	249 m	
3	流域面積	35 km ²	
4	使用可能水量	2.1 m ³ /s	
5	代表観測所ID	26	
6	代表観測所名称	御所ダム	
7	代表観測所の使用可能水量	38.8 m ³ /s	
8	代表観測所の流域面積	635 km ²	
9	幅員3m以上の道路までの距離	66.5 m	
10			
11			

セグメント ID → 2349647↵
標高 → 249 → m↵
流域面積 → 35.0 → km ² ↵
使用可能水量 → 2.1 → m ³ /s↵
代表観測所 ID → 26↵
代表観測所名称 → 御所ダム↵
代表観測所の使用可能水量 → 38.8 → m ³ /s↵
代表観測所の流域面積 → 635.0 → km ² ↵
幅員 3m 以上の道路までの距離 → 66.5 → m↵


エクセル	ワード

メモ帳

図 3.2.3-7 テキストをペーストした例

3.2.4 調査対象地域の任意の地点の距離と落差を測定する

地図上の任意の地点間の距離と落差を計測することができます。調査対象地域の選定後に導水管の設置ルートを検討する場合等に便利な機能です。

画面左上に表示される専用ツールバーの距離・落差計測アイコンをクリックしてください。マウスカーソルの形状が変化し、画面右側にツールウィンドウが表示されます。

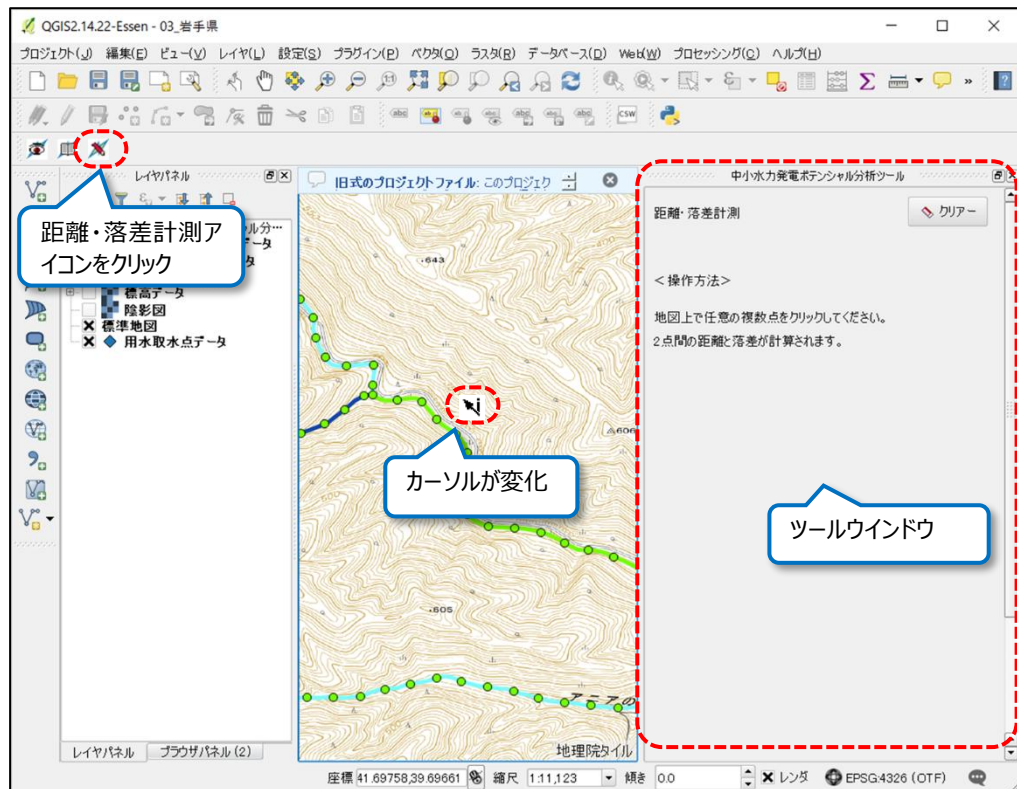


図 3.2.4-1 距離・落差計測モード

地図上で測定したい 2 地点をクリックで選択すると直線が表示され、2 点間の距離と落差を測定し、ツールウィンドウに表示します。

3 点以上の地点を選択した場合は、地点の選択順にツールウィンドウ中段にリスト形式で表示され、一つ前の地点からの距離と落差が表示されます。選択した地点が一つ前の地点よりも標高が高い場合は、落差が負の値となり、赤字で表示されます。

また、ツール上段に第 1 点（始点）から最後に指定した地点（終点）までの累積距離と累積落差が表示されます。地図画面上では選択した順に直線が表示されます。

なお、県外の点を指定すると、標高データの範囲外となるため測定できないのでご注意ください。

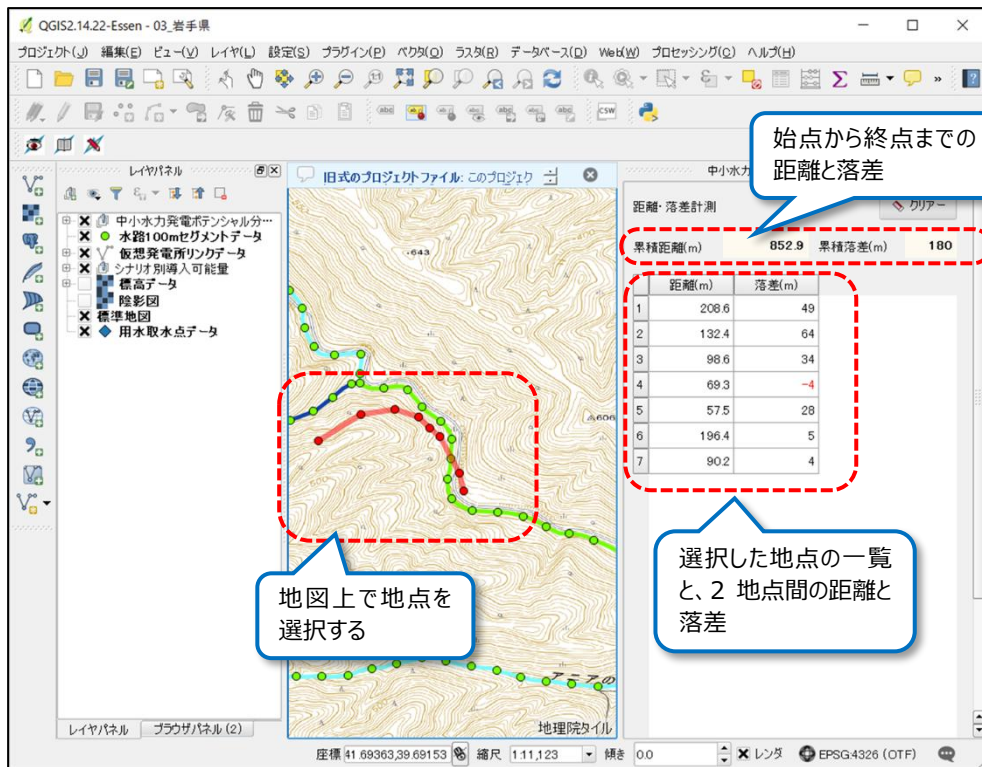



図 3.2.4-2 距離・落差計測結果

3.3 導入ポテンシャルの分析


導入ポテンシャル（設備容量）は、本検討ツールの地図上で取水点、放水点（発電施設設置箇所）を決定し、取水点における使用可能水量及び取水点、放水点間の落差を確認してユーザー自身で計算いただくことで、分析が可能です。

3.3.1 取水点における使用可能水量の確認

10m 等高線が識別できる程度に地図を拡大表示し、水路 100m セグメント（●）を表示します。

画面左上に表示される専用ツールバーの属性閲覧表示アイコン  をクリックし、地図上の取水点とする水路 100m セグメントデータをクリックして選択してください。取水点の属性情報を閲覧し、使用可能水量を確認します。

3.3.2 取水点、放水点間の落差の確認

画面左上に表示される専用ツールバーの距離・落差計測アイコン  をクリックし、地図上で取水点、放水点とする水路 100m セグメントデータをクリックで選択してください。2 点間の落差を確認します。

3.3.3 設備容量の計算

設備容量（発電出力）は以下の式で計算します。確認した取水点における使用可能水量及び取水点、放水点間の落差を代入して、ユーザー自身で計算ください。

$$\text{設備容量 (kW)} = \text{使用可能水量} \times \text{有効落差} \times 9.8 \times \text{発電効率 (0.72)}$$