

NEDO地熱事業研究テーマ事例紹介

エコロジカル・ランドスケープデザイン手法
を活用した設計支援ツールの開発

清水建設(株) (株)風景デザイン研究所 法政大学

橋本 純
清水建設(株)
平成30年11月9日

事業概要

1. 期 間

開始 : 平成26年12月
終了 : 平成30年 2月

2. 最終目標

- ・平成24年の規制緩和で、国立・国定公園地域第2種・第3種特別地域で地熱発電所が優良事例に限り建設可能となった。国立・国定公園地域内の地熱資源賦存地での発電所実現のため、**エコロジカル・ランドスケープデザイン手法**により、自然環境や風致景観に配慮した優良事例形成の**計画プロセス・方法を確立**、その作業を支援する**アプリケーションを開発**
- ・地熱発電所の優良事例形成に向けた**候補地や計画案の比較検討作業**が効果的に実施できるとともに、地域住民等関係者との**合意形成に有用な情報を提供**できることが期待

3. 成果

項 目		成果
1	自然環境・風致景観の分析、配慮計画のプロセスの研究	「自然環境・風致景観配慮マニュアル」 NEDOのHPで公開
2	アプリケーションの開発	開発済み(販売は未定)
3	自然環境・風致景観配慮手法の研究	「配慮手法パターン参考集」 NEDOのHPで公開

エコロジカル・ランドスケープ

- ・地域の潜在能力を活用してその地域であるべき環境を保全・創出し、**健全な生態系を維持する設計手法**のこと。
- ・下記の3つの要素を同時平行的に進めることにより設計する。

エコシステム

生態系, 地形, 地質,
水循環, 土壌, 植生など

エンジニアリング

造成, 排水, 構造物
など

デザイン

ランドスケープ, 景観など

(出所:「エコロジカル・ランドスケープというデザイン手法」理工図書 2009年)



一般的な調整池

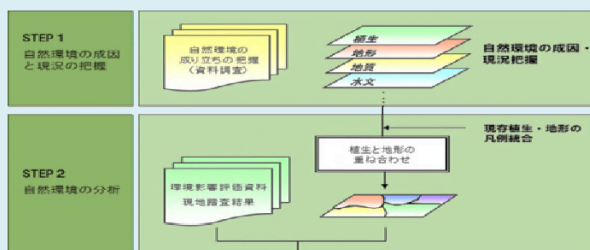


エコロジカル・ランドスケープにより
環境配慮された調整池

3 / 24

概要

1. 自然環境・風致景観の配慮プロセスの研究



2. アプリケーションの開発



3. 自然環境・風致景観への配慮手法の研究



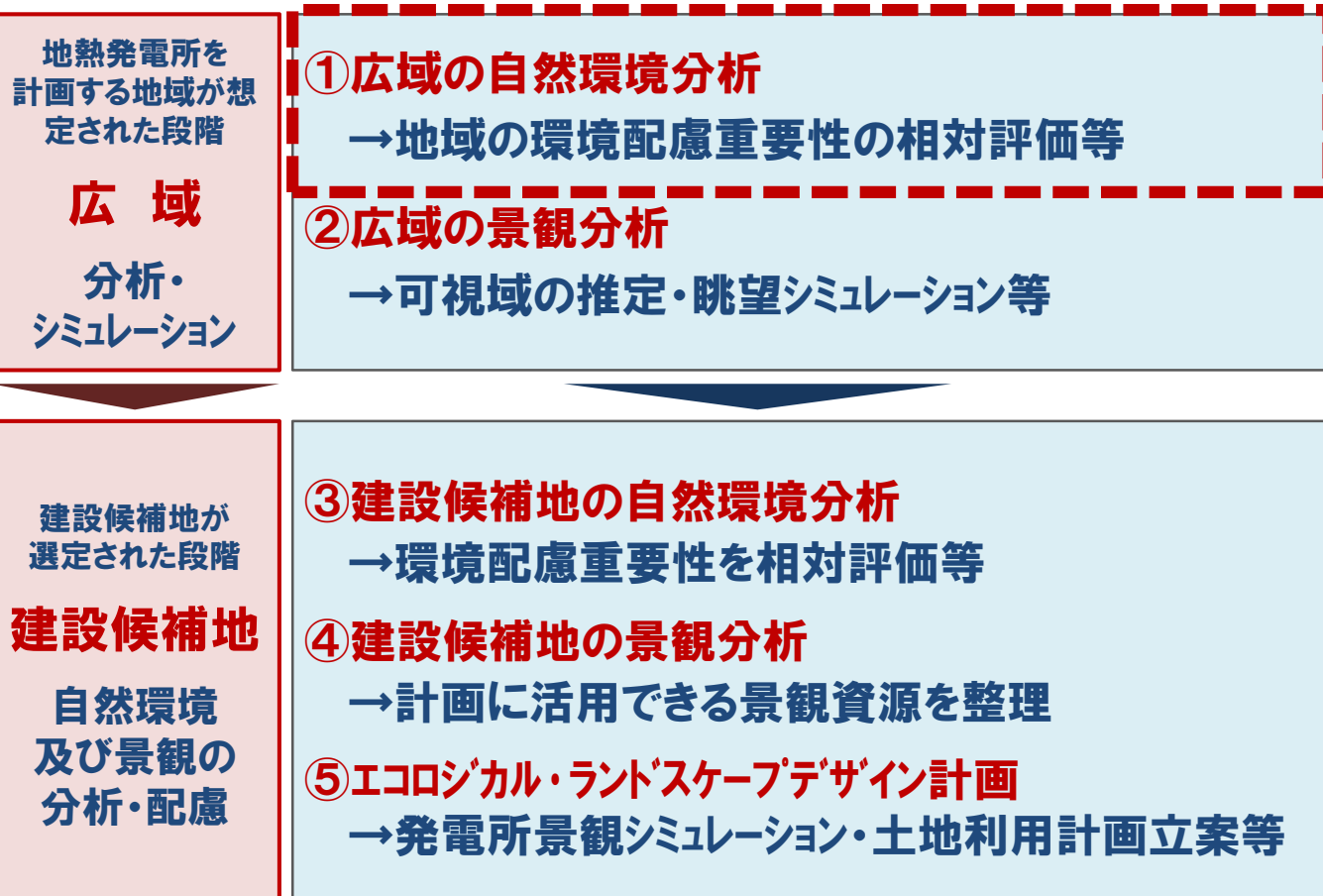
4 / 29

1. 自然環境・風致景観配慮プロセス

- ・「建設候補地の選定」や「土地利用計画」についてどのように配慮していくかといったことに重点を置いて検討。
- ・合意形成のため、利害関係者とコミュニケーションできる、配慮の根拠情報が可視化できるプロセスを検討。
- ・ただし、このプロセスが絶対ではなく、事業ごとに適宜アレンジできる。
- ・このプロセスの詳細については、「自然環境・風致景観配慮マニュアル」として取りまとめ、NEDOのHPで公開。

5 / 29

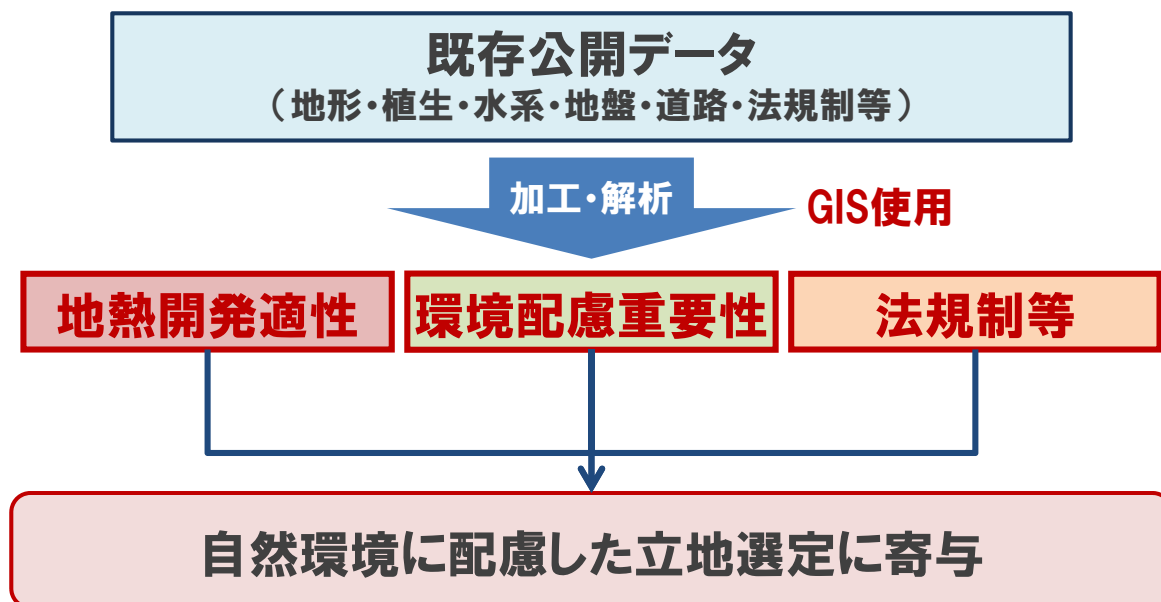
1. 検討した自然環境・風致景観配慮プロセス



6 / 29

1. - ①広域の自然環境分析

- ・自然環境に配慮した建設候補地の選定に寄与することを目的に、広域の自然環境の状況を把握するステップ。計画の初期段階であり、現地に立ち入れない可能性が高いため、**既存公開データのみで行うことが必要**。
- ・自然環境に配慮した建設候補地選定に役立つ**既存公開データの収集方法、そのデータの整理・分析方法**を検討。

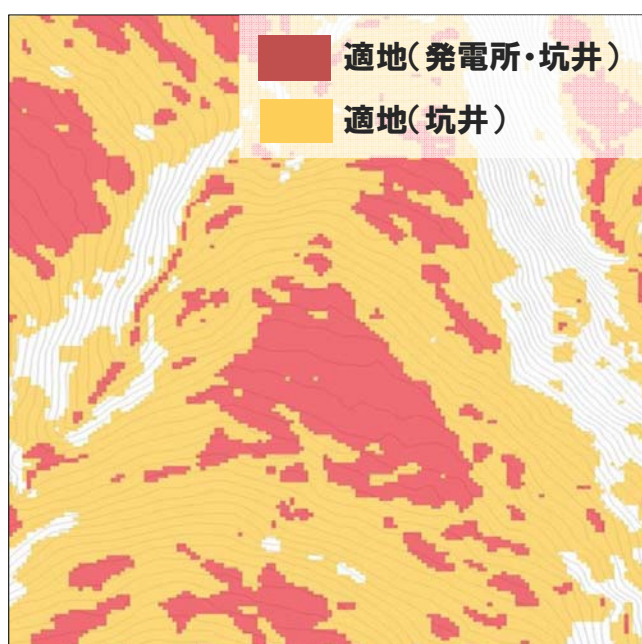


7 / 24

1. - ①広域の自然環境分析

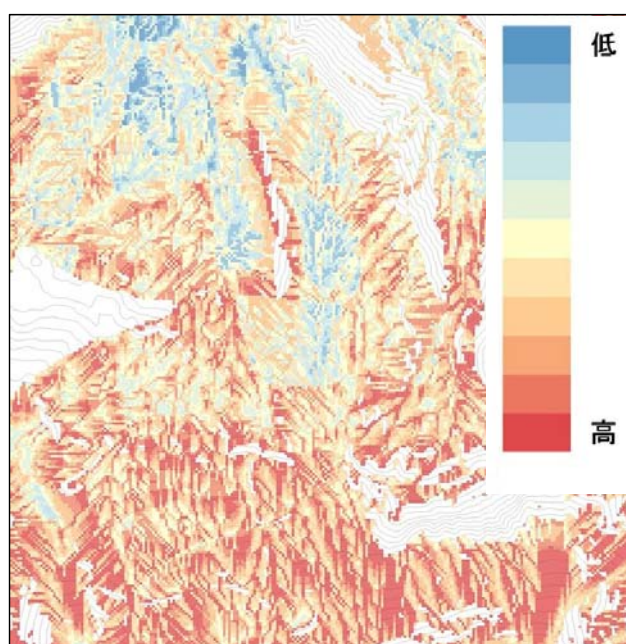
造成から見た地熱開発適性

地熱資源からの距離、自然公園区分、既設道路からの距離、造成適性をもとに分析



環境配慮重要性

現存植生、地形・地盤、傾斜、累積流量をもとに分析



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報及び電子地形図(タイル)を使用した(承認番号 平29情使, 第1215号)。「国立公園区域等」1/25,000現存植生図」GISデータ(環境省生物多様性センター)、「地熱資源量」GISデータ(産業技術総合研究所, 全国地熱ポテンシャルマップ)、表層地盤データ(若松加寿江・松岡昌志(2013): 全国統一基準による地形・地盤分類250mメッシュマップの構築とその利用, 地震工学会誌, No18, 35-38)を使用し、清水建設株式会社が作成・加工したものである。

8 / 29

1. - ②広域の景観分析

地熱発電所を
計画する地域が想
定された段階

広 域

分析・
シミュレーション

①広域の自然環境分析

→地域の環境配慮重要性の相対評価等

②広域の景観分析

→可視域の推定・眺望シミュレーション等

建設候補地が
選定された段階

建設候補地

自然環境
及び景観の
分析・配慮

③建設候補地の自然環境分析

→環境配慮重要性を相対評価等

④建設候補地の景観分析

→計画に活用できる景観資源を整理

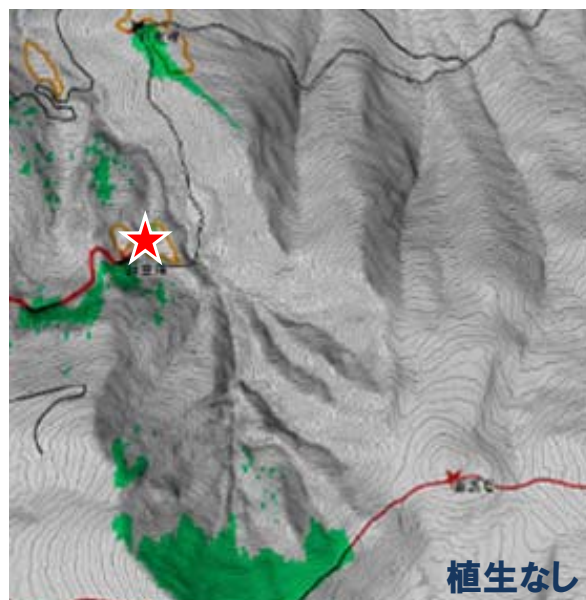
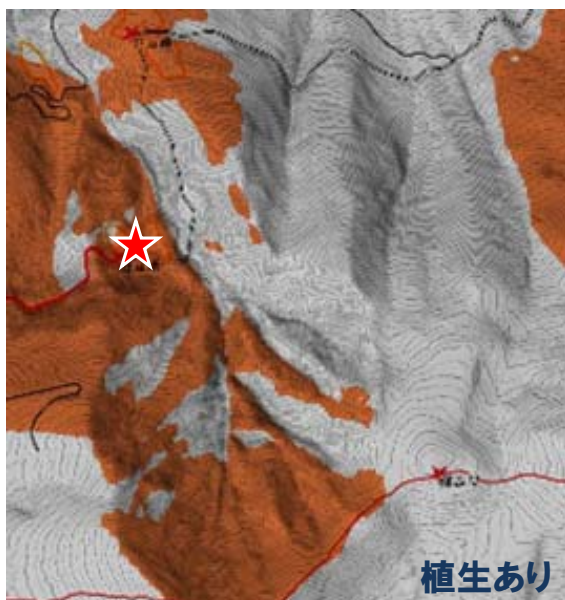
⑤エコロジカル・ランドスケープデザイン計画

→発電所景観シミュレーション・土地利用計画立案等

9 / 29

1. - ②広域の景観分析

- ・景観に配慮した建設候補地の選定を目的に、重要な眺望点から発電所が見えづらい場所を把握するステップ。既存のアプリケーションでも可視域の推定が可能だったが、地形情報のみに基づくもので、実際はかなり異なる。
- ・地熱発電所の多くは山地に建設されるため、樹木も考慮に入れてどこから発電所が見えるか予測できるアプリケーションを開発。



1. - ②広域の景観分析

- ・このアプリケーションでは、**特定の眺望点へ移動**，そこから**発電所方向の景観や発電所の見え方**を確認することも可能。
- ・従来は現地で写真を撮影してフォトモンタージュを作ることではできなかったが，このアプリケーションではおおよその見え方をシミュレーション可能。



3D地形を含むデータは、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した(承認番号 平 29情使 第 1088号)

11 / 29

1. - ③建設候補地の自然環境分析

地熱発電所を
計画する地域が想
定された段階

広 域

分析・
シミュレーション

①広域の自然環境分析

→地域の環境配慮重要性の相対評価等

②広域の景観分析

→可視域の推定・眺望シミュレーション等

建設候補地が
選定された段階

建設候補地

自然環境
及び景観の
分析・配慮

③建設候補地の自然環境分析

→環境配慮重要性を相対評価等

④建設候補地の景観分析

→計画に活用できる景観資源を整理

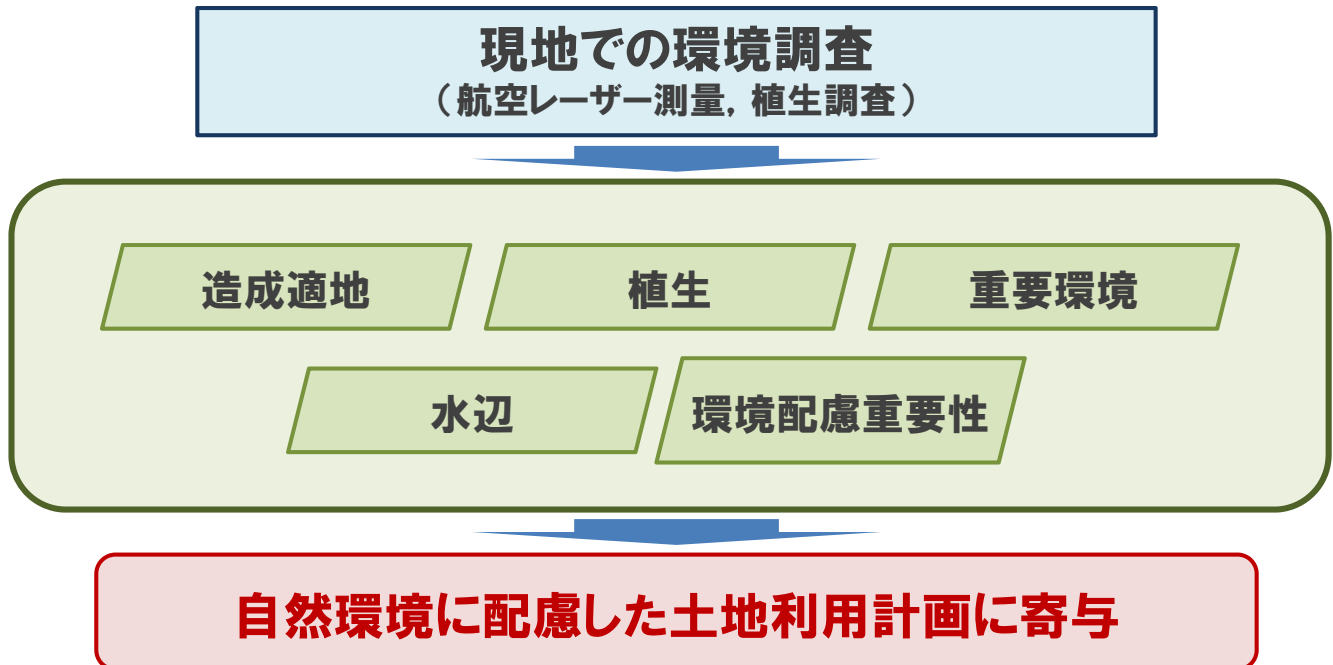
⑤エコロジカル・ランドスケープデザイン計画

→発電所景観シミュレーション・土地利用計画立案等

12 / 29

1. - ③建設候補地の自然環境分析

- ・自然環境に配慮した土地利用計画の立案を目的に、建設候補地及びその周辺の自然環境の状況を把握するステップ。
- ・建設候補地選定後は現地調査が可能と想定、航空レーザー測量や植生調査等を実施、そのデータをもとに自然環境を分析する方法を検討・構築。

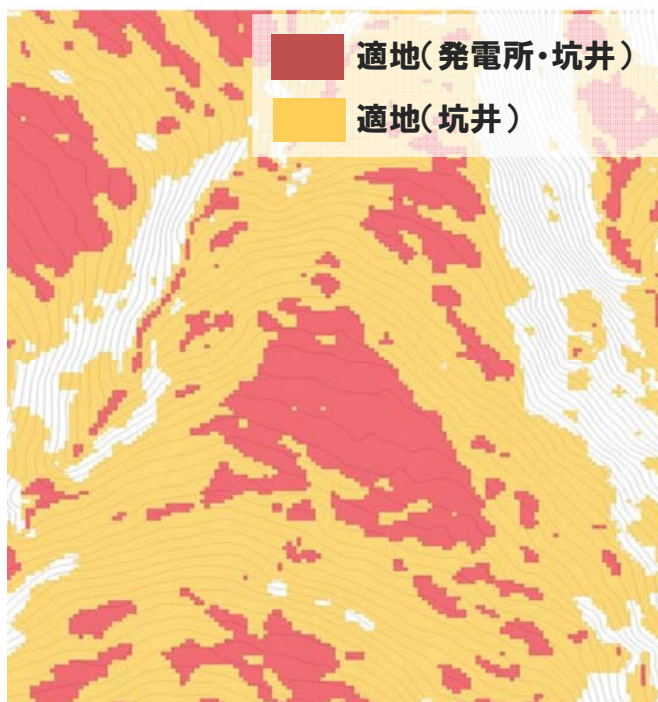


13 / 24

1. - ③建設候補地の自然環境分析

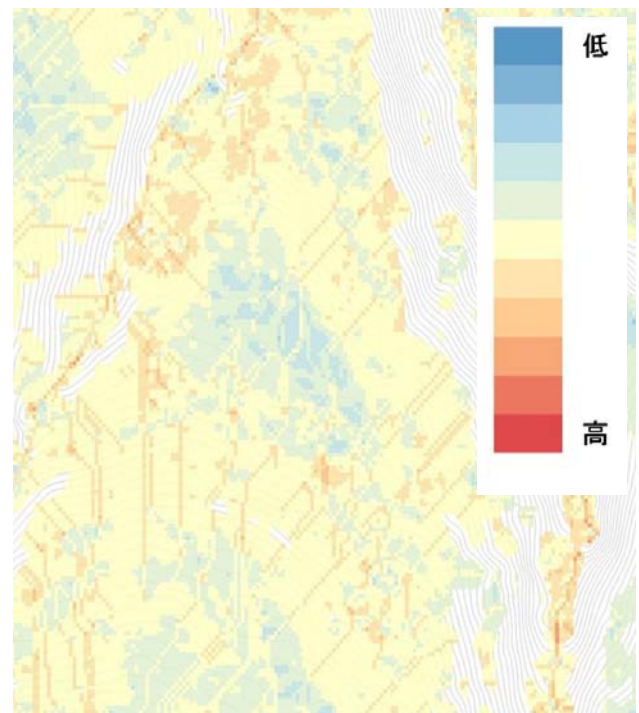
造成から見た地熱開発適性

地熱資源からの距離, 自然公園区分, 既設道路からの距離, 造成適性(傾斜)をもとに分析



環境配慮重要性

現存植生, 地形・地盤, 傾斜, 累積流量をもとに分析



1. - ④建設候補地の景観分析

地熱発電所を
計画する地域が想
定された段階

広 域

分析・
シミュレーション

①広域の自然環境分析

→地域の環境配慮重要性の相対評価等

②広域の景観分析

→可視域の推定・眺望シミュレーション等

建設候補地が
選定された段階

建設候補地

自然環境
及び景観の
分析・配慮

③建設候補地の自然環境分析

→環境配慮重要性を相対評価等

④建設候補地の景観分析

→計画に活用できる景観資源を整理

⑤エコロジカル・ランドスケープデザイン計画

→発電所景観シミュレーション・土地利用計画立案等

15 / 29

1. - ④建設候補地の景観分析

- ・景観配慮は、景観への影響低減だけでなく、現地に存在する景観資源を活かしたデザインも重要、その状況を把握することを目的に、**景観資源を調査、整理・分析**するステップ。
- ・景観配慮に活用可能な景観資源のピックアップや整理・分析の方法を検討。



大径木



湿 地



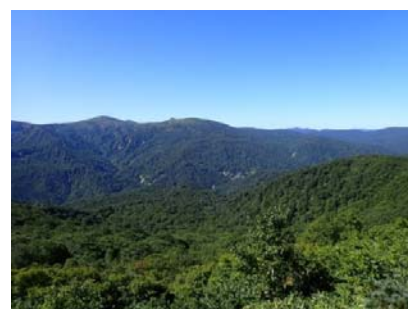
登山道



水みち



微地形



眺望点

16 / 24

1. - ⑤エコロジカル・ランドスケープによる計画

地熱発電所を
計画する地域が想
定された段階

広 域

分析・
シミュレーション

①広域の自然環境分析

→地域の環境配慮重要性の相対評価等

②広域の景観分析

→可視域の推定・眺望シミュレーション等

建設候補地が
選定された段階

建設候補地

自然環境
及び景観の
分析・配慮

③建設候補地の自然環境分析

→環境配慮重要性を相対評価等

④建設候補地の景観分析

→計画に活用できる景観資源を整理

⑤エコロジカル・ランドスケープデザイン計画

→発電所景観シミュレーション・土地利用計画立案等

17 / 29

1. - ⑤エコロジカル・ランドスケープによる計画

- ・**自然環境・風致景観に配慮した土地利用計画の立案**を目的に、ある場所から発電所がどのように見えるか**景観シミュレーション**をしながら**土地利用計画**を検討するステップ。
- ・課題となっていたシミュレーションが可能な**アプリケーションを開発**。

発電所景観シミュレーション

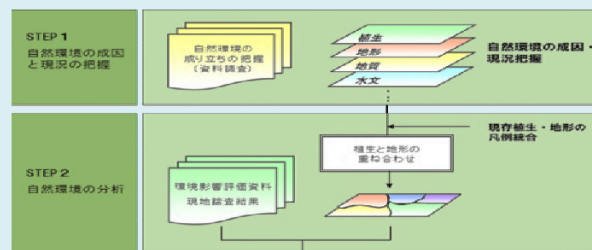


地図および3D地形を含むデータは、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した(承認番号 平 29情使 第 1088号)

18 / 29

2. アプリケーションの開発

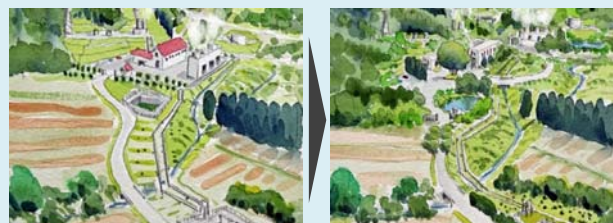
1. 自然環境・風致景観の配慮プロセスの研究



2. アプリケーションの開発



3. 自然環境・風致景観への配慮手法の研究



19 / 29

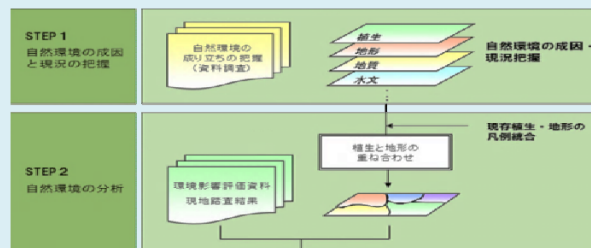
2. アプリケーションの開発



20 / 29

3. 自然環境・風致景観への配慮手法の研究

1. 自然環境・風致景観の配慮プロセスの研究



2. アプリケーションの開発



3. 自然環境・風致景観への配慮手法の研究

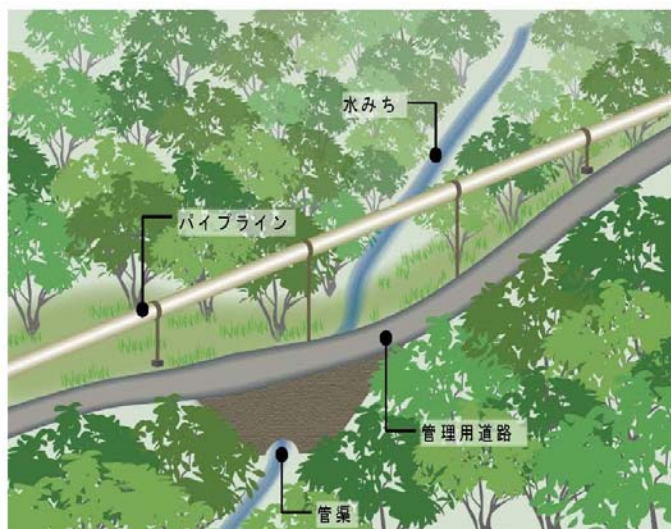


21 / 29

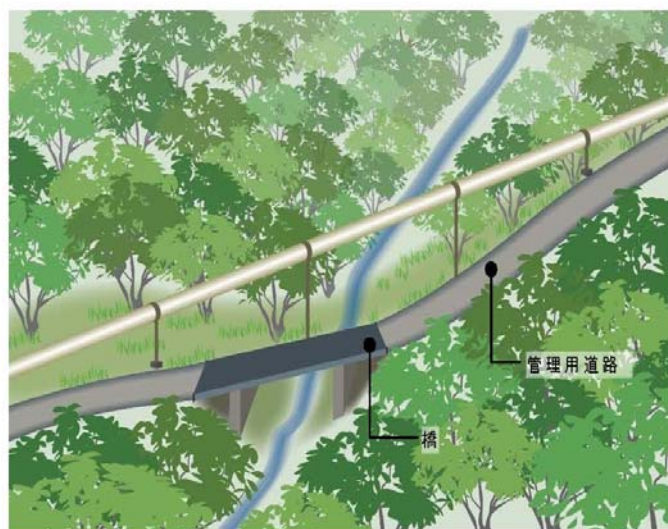
3. 自然環境・風致景観への配慮手法の研究

- ・既存の地熱発電所を現地調査し、そこで**実際に取り入れられている自然環境や風致景観の配慮手法**を把握。
- ・自然環境や風致景観への配慮手法を参考に、地熱発電の計画で活用できそうな**配慮手法を100のパターンにカテゴリー化。「配慮手法パターン参考集」**としてとりまとめ、**NEDOのHPで公開**。

一般的な手法



配慮パターン



22 / 29

成果の活用シーン

1. 立地検討

環境配慮の重要度や発電所の見える範囲の推定結果を活用して、建設候補地を選定

2. 土地利用計画検討

自然環境の分析結果をもとに、アプリケーションを使って景観のシミュレーションをしながら土地利用計画を検討

3. 土地利用計画等説明

土地利用計画検討のプロセスとそのイメージを地元(自治体・温泉業者等)や環境省等の関係者に説明

期待される効果

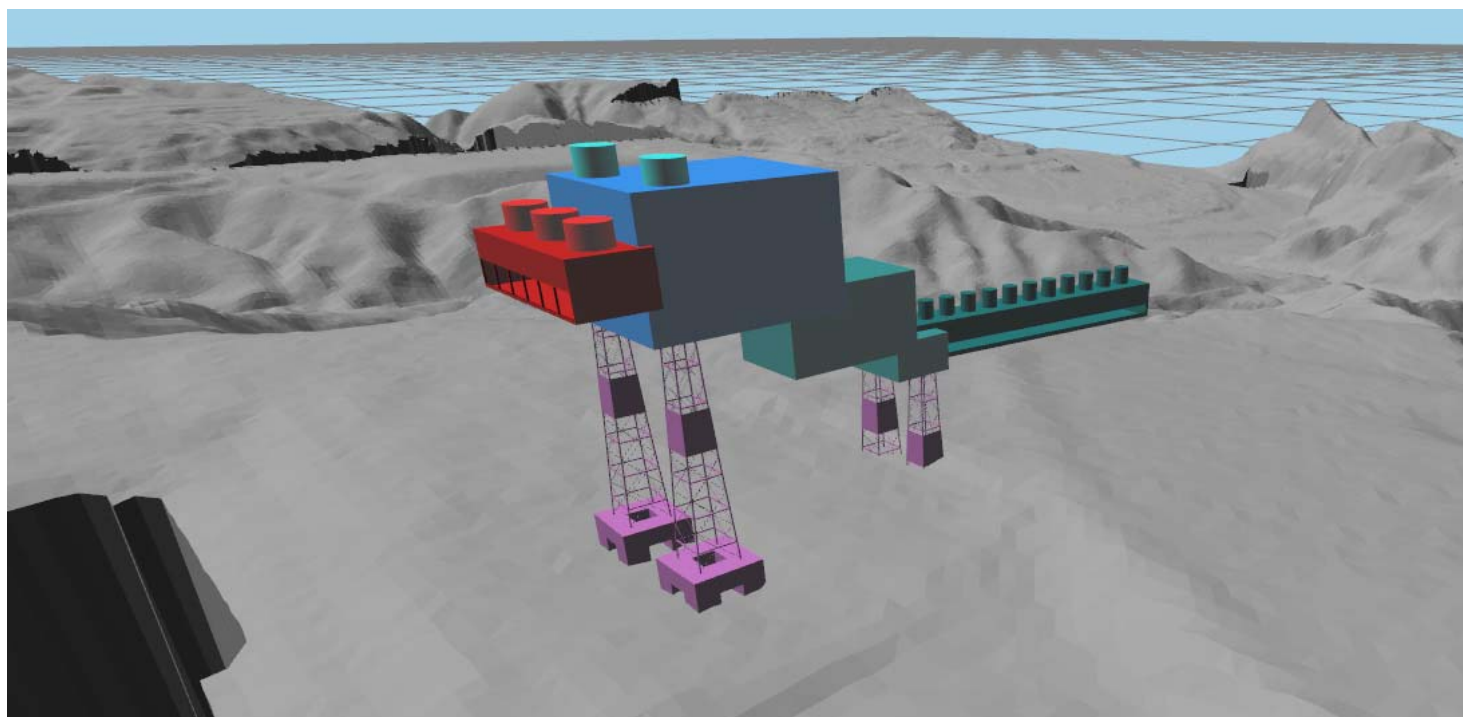
- ・立地選定の際、どのように自然環境や風致景観に配慮したか、その**根拠情報の提示**が可能
- ・環境省が求める**配慮の明確化**に寄与

- ・自然環境・風致景観に配慮した土地利用の**計画検討の効率化**、配慮の**根拠情報の提示**が可能
- ・環境省が求める**配慮の明確化**、事業者内部の**意思決定の円滑化**に寄与

- ・配慮プロセスの根拠情報と、発電所イメージ等をヴァーチャル・リアリティで**わかりやすく提示**が可能
- ・**コミュニケーション・ツール**として、関係者の**合意形成**に寄与

23 / 29

ご清聴ありがとうございました。



24 / 24