

効率的に開発案件を絞り込む 風力発電適地抽出プログラムの開発

丸 山 勇 祐*¹ 長 尾 悠 生*¹
 齊 藤 駿 介*² 董 一 卓*²
 中 川 尚 大*¹

要 旨

環境省は、「再エネ導入」を支援する目的で再生可能エネルギー情報提供システム（以後、REPOSと表記する）、環境アセスメントにおいて地域特性を把握するために必要となる自然環境や社会環境の情報を地理情報システム（GIS）で表示する環境アセスメントデータベース（以後、EADASと表記する）を公開している。また、各電力会社から送電線の空き容量が公開されている。これらを活用することで、風力発電開発の適地を机上で容易に検討できるようになってきた。しかし、データベースが分かれているため適地選定条件を重ね合わせて表示することが困難であり、地点ごとにそれぞれの条件を調べているのが現状である。風力発電適地を絞り込むにあたり、REPOS、EADAS、送電線の空き容量の情報をGISで重ねて表示し、地図上の分布から適地の絞り込みができるようになれば、机上検討段階での手間が大幅に削減できるようになる。

本報では、各団体が公開している情報を自動的に取得し、QGISで適地選定条件に応じて表示できるシステムを開発した内容について説明する。併せて、開発したプログラムの使用方法について紹介する。

キーワード 風力発電／REPOS／EADAS／送電線空き容量／適地抽出プログラム／QGIS

目 次

- | | |
|------------|--------------|
| 1. はじめに | 4. 開発プログラム概要 |
| 2. 開発目的 | 5. プログラム使用方法 |
| 3. 使用するデータ | 6. おわりに |

DEVELOPMENT OF A PROGRAM TO EFFICIENTLY NARROW DOWN SUITABLE SITES FOR WIND POWER PROJECTS

Yusuke MARUYAMA
Shunsuke SAITOU
Naohiro NAKAGAWA

Yuki NAGAO
Ichitaku DOU

Synopsis:

The Ministry of the Environment has released the Renewable Energy Information Provision System (REPOS) and the Environmental Assessment Database (EADAS), while each electric power company publishes available transmission line capacity. In narrowing down suitable locations for wind power generation, information from REPOS, EADAS, and transmission line availability is overlaid using GIS, enabling the selection of optimal sites based on their distribution on a map. This report covers the development of such a system. Additionally, it introduces how to use the developed program.

* 1 本店 ICI 総合センター ICI テクノロジーセンター 再生可能エネルギー・風環境グループ

* 2 本店 経営革新本部 事業戦略担当

1. はじめに

2050 年カーボンニュートラル達成に向け、再生可能エネルギー導入は必須であり、中でも風力発電はエネルギー変換効率の高さから有効な発電方法であると考えられている。大規模に発電が可能である洋上風力発電の促進を進めるため、再エネ海域利用法に基づく促進区域の公募が行われている。しかし、建設費高騰から第 1 ラウンドで入札された 3 海域からの事業撤退¹⁾が報道され、また運転開始後のメンテナンス費も高くなるが見込まれ、洋上風力の採算性に関しては不透明なのが現状である。このような観点から、今後も陸上風力の開発は、風力エネルギー導入の促進に向けて重要である。

再生可能エネルギーの買取価格制度が 2022 年 4 月に FIT（固定価格買取制度）から FIP（フィードインプレミアム制度）に移行されたことから、より高効率の発電が可能な地点に対して高精度の発電予測をベースに発電事業を行うことが要求されるようになってきた。また、陸上風力の適地は 2000 年ごろから開発が進められてきたことから限られてきている。風力発電の実施にあたっては、現地において風況観測を 1 年以上実施し採算性を判断して実行するものであるが、風況観測にも費用及び期間がかかるため事業予定候補地を効率的に絞り込むことは事業の成立においても重要なことである。

再生可能エネルギー導入促進と自然環境の保全を目的として環境省などの公的機関から REPOS¹⁾・EADAS²⁾といったデータベースが公開されている。開発拠点を事前に机上検討する際には、これらのデータベースが活用されている。この事前検討作業を効率的に行うためこれらのデータベースを GIS で重ねて表示し、指定した抽出条件に適した領域を効率的に調査できるシステムを開発した。本報では、このシステムの概要と使用方法を説明する。このシステムを活用することによって、効率的に風力発電適地を抽出できるようになり、風力発電の導入が促進され、カーボンニュートラル達成に資することを期待する。

2. 開発目的

2.1 現状の課題

風力発電設置候補地の選定にあたっては、現状大きく分類すると以下のような手順で行っている。

- ①風況のよさそうな場所（風況マップ：REPOS）を調査
- ②候補地の環境（森林、動植物、住宅離隔等：EADAS）を調査
- ③送電線系統の空き容量（電力会社データ）を調査

上記の項目をクリアした地点では、風力発電の導入の可能性が高いと判断できるので、土地の所有者情報、風況観測といった実施に向けた詳細検討に入っていく。

上記作業において、①は風況マップ（REPOS）からおおその場所の選定を簡易に行えるが、②の環境情報

（EADAS）については、調査項目が多数（50～100 項目）あり、WEB 上ですべての項目を表示させると煩雑になり識別しにくくなる。個々の地点においてそれぞれの項目について可否を調査しなければならず、1 つの項目でも不可となれば、別地点について調査しなおさなければならない。③の各電力会社から公開されている送電線の空き容量において、上記で調べた開発候補地の近くの送電線に空きがないとなれば、①に戻り別地点の調査をし直さなければならない。環境省や各電力会社からの情報を WEB 上で参照して開発拠点抽出作業を進めるには膨大な手間がかかるものと考えられる。

2.2 開発目的

環境省や各電力会社が公開しているデータを自動的に収集しデータベースを構築することで、調査したい項目を選択するだけで、候補領域の開発可否を MAP（GIS）で表示するシステムを構築すれば、開発拠点抽出作業を大幅に効率化することが可能となると考えられる。新規開発の適地抽出を効率的に行うために、複数のソースから取得できるデータベースを一か所に統合し、条件指定によって適地を抽出・可視化するシステムを構築することを開発目的とする。図-1 に開発の概要を示す。



図-1 開発データベースの構成

3. 使用するデータ

構築するシステム用のデータベースを構成する公開データについて簡単に紹介する。

3.1 REPOS²⁾

REPOS とは環境省が公開している再生可能エネルギー情報提供システム ([REPOS \(リーポス\)](#)) であり、日本の再生可能エネルギーの導入促進を支援することを目的として 2020 年に開設されたポータルサイトである。再エネ導入ポテンシャルとして、太陽光・風力・中小水力・地熱・地中熱・太陽熱の賦存量および導入ポテンシャルが地図上で表示 (図-2 に表示例) されるようになっている。今回のシステムでは、この中の風力賦存量・ポテンシャル (風況マップ) を活用しているが、他のデータを活用すればその他の再生可能エネルギーに対しても同様のシステムが構築できる。

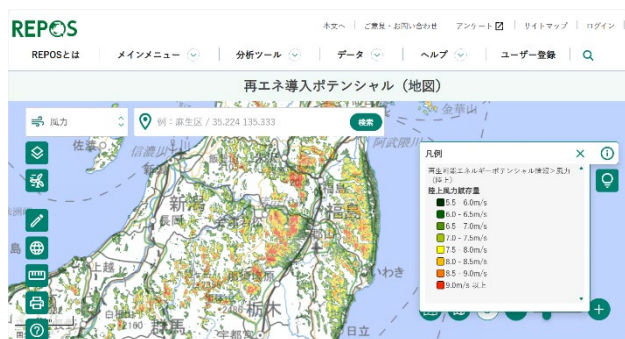


図-2 REPOS 表示画面例 (陸上風力賦存量)

3.2 EADAS³⁾

EADAS (Environmental impact Assessment DAtabase System) とは環境省が公開している環境アセスメントデータベース ([環境アセスメントデータベース](#)) である。このシステムでは、環境アセスメントにおいて地域特性を把握するために必要となる自然環境や社会環境の情報を、地図上で閲覧できる地理情報システム (GIS: 図-3 に表示例) で提供しており、事業計画の早期の段階で情報をチェックすることが可能となる。また、環境アセスメントに関わるさまざまな関係者に情報が共有されることにより、環境アセスメントが円滑に行われる効果が期待されている。

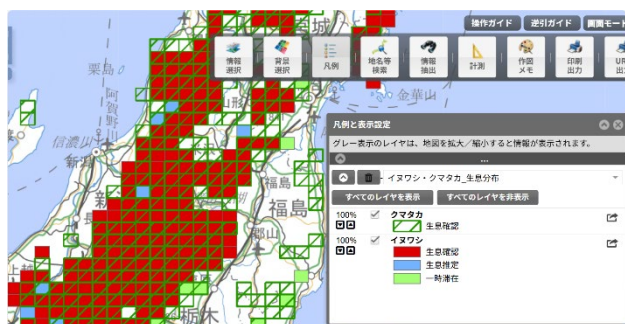


図-3 EADAS 表示画面例 (イヌワシ・クマタカ_生息分布)

3.3 送電線の空き容量⁴⁾・送電線マップ⁵⁾

送電線の状況については、各電力会社が管轄する一般配電事業者が公開している。電力広域的運営推進機関の HP ([一般送配電事業者の出力制御見通しマッピング情報リンク集](#) | [系統アクセス・系統利用ルール](#) | [電力広域的運営推進機関ホームページ](#)) において日本全国の一覧が見られるようになっている。各社の送電線ごとの空き情報が pdf または csv 形式で公開されるとともに、マッピングされたものが見られるようになっている。上記データを地図上の送電線に表示させるため、日本全国の送電線マップ (自然エネルギー財団公開: [OSW Project Areas & Transmission Lines \(beta version\)](#)) を活用した。このマップ (図-4 に表示例) では 66kV 以上の送電線の情報が記載されており、発電事業で活用する送電線はカバーできている。

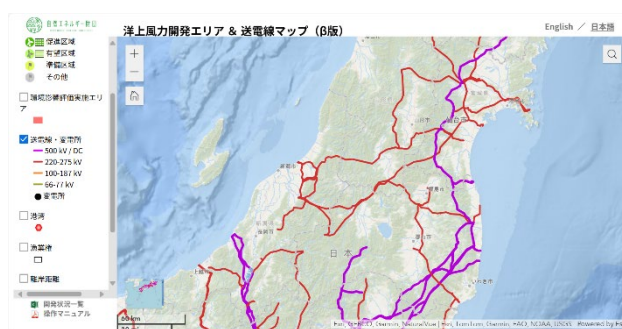


図-4 送電線マップ表示画面例 (220kV 以上)

4. 開発プログラム概要

前章に示した各種公開データを自動的に取得し、社内のサーバーにデータベースを構築している。このデータを統一して QGIS で地図に表示し開発拠点抽出プログラムを実行する。2 章の候補地選定手順①～③を条件として設定し、条件を満たす領域分布を GIS 上に表示することによって、検討者が地形状況・交通状況から適切な地点を選び出せるようにする。以下に選定手順①～③に対応した条件設定について説明する。

「①風況のよさそうな場所を調査」するためには、REPOS の風況情報を利用するが、条件設定では年平均風速を閾値として、年平均風速 0m/s 以上で検索条件を設定する。

「②候補地の環境を調査」については、EADAS のデータから除外条件として設定していく。環境アセスメントにおいて対象となる動物や植物が存在する領域は開発対象から除外するという設定を行う。同じく住環境への影響を抑えるため、民家など家屋からの離隔距離も除外条件として設定できるようにしている。

「③送電線系統の空き容量を調査」に対しては、開発規模を条件として送電線の空き容量があるかを判定するとともに、送電線からの距離もパラメーターとして設定できるようにしている。

上記すべての項目をクリアする領域をマップ上に表示する。図-5 に条件設定（インプット）と結果表示（アウトプット）のイメージを示す。

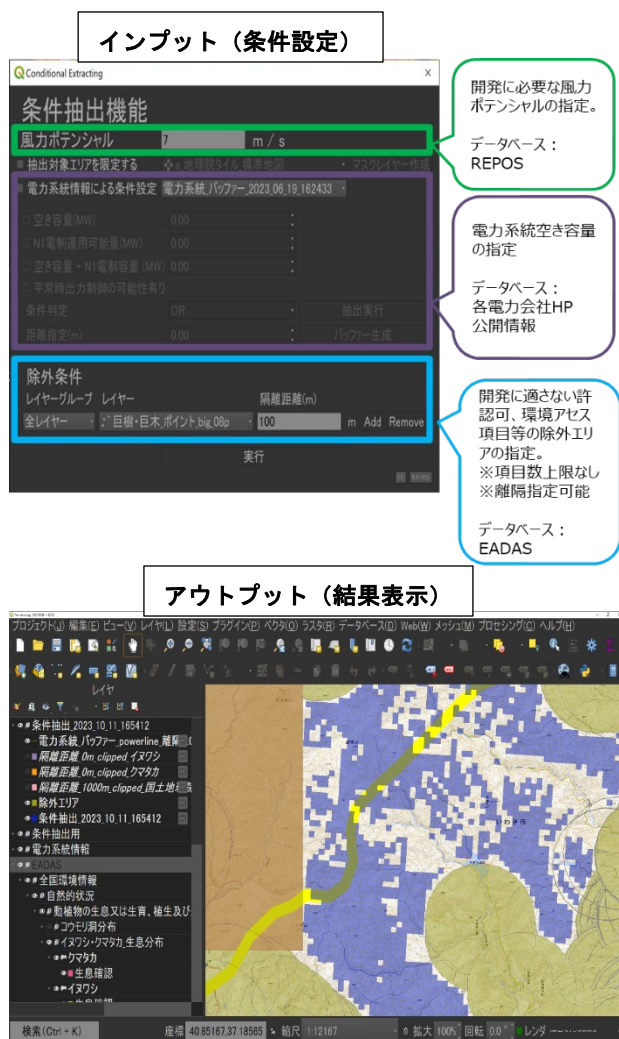


図-5 システム概要イメージ

5. プログラム使用方法

開発したプログラムの使用方法について簡単に説明する。

プログラムの使用にあたっては、QGIS(3.22.9)を事前インストールする。QGIS のバージョンはやや古いが開発当時使われていたもので動作するようになっている。インストール後、QGIS 設定ファイル作成するため、QGIS を起動して閉じる。この開発拠点抽出プログラムインストール用に配布するバッチファイルを「管理者として実行する」ことによって QGIS の設定が完了する。QGIS を起動してデフォルトの（2 回目以降は過去に保存した）プロジェクトファイルを読み込むことにより、データサーバーからデータを取得する。「プラグインの管理とインストール...」のタブに「Conditional Extracting」および「WindroseViewer」が表示されれば、QGIS 上でプログラムが起動していることが確認できる。

ここからは、実際の操作方法について説明する。図-6 に示すように QGIS が立ち上がった状態で地図が表示されるが、拡大縮小・位置合わせで地図の画角を検討対象領域とする。メニューリストの中の「プラグインの管理とインストール...」のタブを押し下げ「Conditional Extracting」を選択すると、「条件抽出機能の入力画面」が表示される。

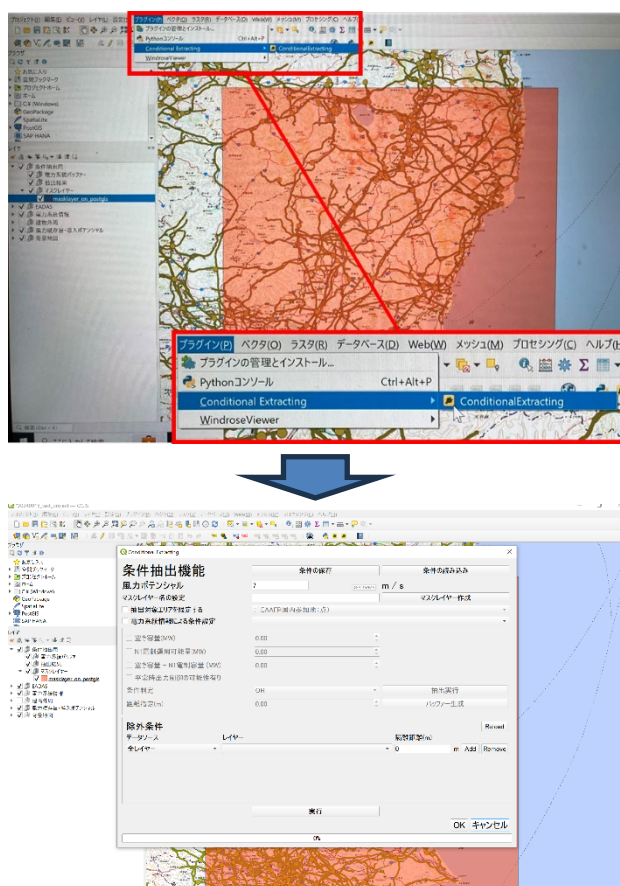


図-6 条件抽出機能画面の表示

図-7 に「条件抽出機能」のデータ入力方法について説明する。入力画面を開く前に設定した画角を、名前を付けてマスキレイヤーと設定（図-7 の赤枠）する。マスキレイヤーを選択することで画面表示されるデータがその範囲に限定される。マスキレイヤーを設定しないとすべてのデータが表示される設定となっており、表示に時間がかかることとなるので、マスキレイヤーを用いての利用が便利である。

風力ポテンシャルの入力項目（図-7 の緑枠）は、REPOS の風況マップに対する閾値となっており、ここで設定した値以上のエリアが候補地として選択される。

送電線の空き容量（図-7 の紫枠）については、開発しようとする発電所の規模に応じて設定するものである。N-1 電制とは、送変電設備で故障が発生した場合に、緊急時に空けておいた容量の一部に加えて、リレーシステムで各発電所から送電線への接続を瞬時に制限すること

で、運用容量を拡大する手法であり、緊急時には売電が制限されることを許容して設置する空き容量である。再生可能エネルギーの普及を目的として、非常用に用意している送電線を常時活用し、非常時には制限するというものである。通常の空き容量では送電線量が確保できない場合には有効に活用できる制度である。一番下の「距離指定」は送電線からの距離を表しており、送電線までつなげるための電線工事費等から設定する。なお電力系統の情報はマスキレイヤーにかかわらず、全領域で表示される設定となっている。

除外条件の設定（図-7の水色枠）は、EADASの情報をもとに開発に適さない許可および環境アセス項目（動植物の保護、住環境への影響）の除外エリアを指定する。場外項目はEADASに掲載されている項目であれば何個でも追加可能である。また、動植物の対象領域からの離隔距離も設定できるようになっているが、EADASで領域で設定している項目については離隔距離を0mで設定してもその領域が除外されるようになる。

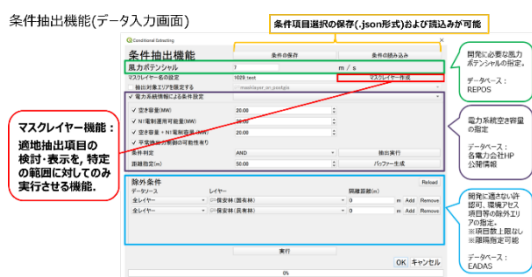


図-7 条件抽出機能の設定

上記の条件設定を実施することで、風力発電開発候補地の絞り込みが可能となる。入力手順をまとめると以下となる。

- ①：風力ポテンシャルの閾値（m/s）を設定
- ②：送電線の空き容量および離隔距離を設定
- ③：EADASの項目の除外条件の設定

GIS画面での適地抽出作業の例を以降に示す。ここでは保安林（国有林・民有林）のある部分を開発対象から除外すると設定した例を示す。

設定した項目を選択（チェック）するとその分布（保安林）がレイヤー表示される。

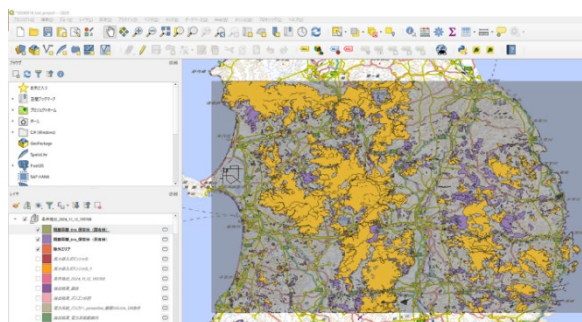


図-8 条件設定した項目の表示

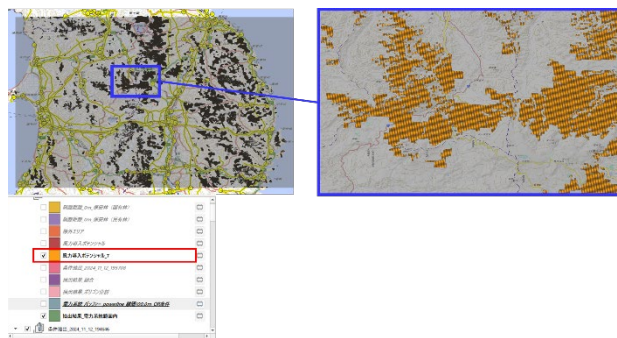


図-9 条件を統合した除外エリアの表示

除外エリアを選択（チェック）すると図-9のように図-8に表示された領域を統合して除外エリアが設定される。

風力ポテンシャルを選択（チェック）すると、図-10のように設定した閾値を超える領域が表示される。この分布から検討地域で風の強い領域を知ることができる。

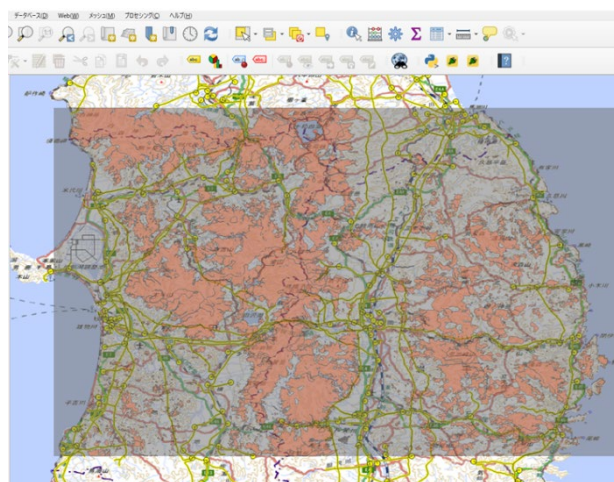


図-10 風力ポテンシャル閾値を超えるエリアの表示

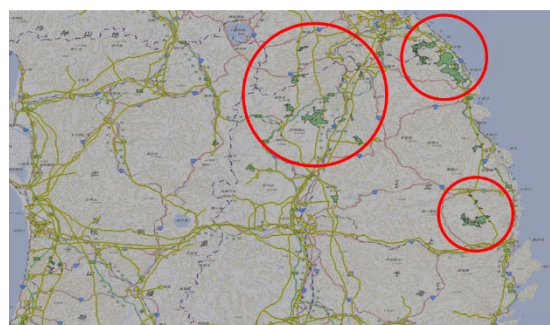


図-11 設定条件を満たす風力適地抽出結果

抽出結果を選択（チェック）すると、設定条件を満たす領域が図-11のように地図上に表示（図中赤丸で囲った部分）される。これは条件設定した「風力ポテンシャル

が 7m/s 以上」であり、選択した「除外条件項目(国有林・民有林)の範囲外」にあり、かつ「設定した離隔距離以内」に、「設定した容量以上の空き容量のある送電線」が通っている領域を融合した結果であり、このプログラムを使っている人が再エネ事業新規開発可能な地点と想定する領域が表示されている。

このように、開発者が想定している条件を融合して地図上に開発可能エリアまとめて表示されることにより、開発候補地の絞り込みを効率的に行えるようになる。

6. おわりに

環境省が公開している REPOS や EADAS といったデータベースおよび電力会社から公開されている送電線の空き容量の公開情報を自動的に収集し、設定した条件に適した領域を QGIS 上で一元的に表示するシステムを構築した。このシステムを活用することにより風力発電開発候補地を効率的に抽出できるようになり、風力発電導入検討を促進できるようになったと考えられる。

今回は風力発電に特化したプログラムを開発したが、REPOS には他の再生可能エネルギーのポテンシャルもデータベース化されており、このシステムをベースとすると他の再生可能エネルギー候補地の抽出も容易に構成できる。今後は他の再生エネルギーに対してのプログラム開発を進めていきたいと考えている。また、公開データも、風況については NEDO 局所風況マップ等があり今回使用したデータベース以外のものを取り入れれば、より精度の高いシステムとなっていくものと考えられる。

今後は風力発電工事実績をデータベース化していけば、港や幹線道路からの離隔距離および地形の形状等から、おおよその工事費用を見積もることも可能と思われる。今後このようなシステムが構築できれば、開発候補地の選定において事業収支まで想定した絞り込みが可能になると考えられる。今後もこのシステムを改良していくことには意義があるものと考えられる。

参考文献

- 1) 経済産業省 総合エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第 75 回），参考資料 1 洋上風力発電について，2025.9
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/sai_sei_kano/pdf/075_s01_00.pdf，2025.10
- 2) 環境省・再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）<https://repos.env.go.jp/web/>
- 3) 環境省・環境アセスメントデータベース（EADAS），<https://eadas.env.go.jp/ciadb/cbidbs/>，2025.10
- 4) 電力広域的運営推進機関・一般送配電事業者の出力制御見通しマッピング情報リンク集
<https://www.occto.or.jp/access/link/mapping.html>，2025.10
- 5) 自然エネルギー財団・洋上風力開発エリア & 送電線マップ（β版）
[OSW Project Areas & Transmission Lines \(beta version\)](#)，2025.10