

「大阪湾圏域の再生可能エネルギー創出地域における Eco-DRR ポテンシャルの定量評価」
神戸市立工業高等専門学校都市工学科 宇野 宏司

1 研究の背景と目的

再生可能エネルギー創出地域は、自然度の高い空間に立地していることが多く、ここでの防災・減災対策を考えるにあたっては、従来のコンクリート中心の社会資本整備（グレーインフラ）に頼るのではなく、既存の自然を出来るだけ活かし、環境との調和を考えた社会資本整備（グリーンインフラ）が導入されるべきであるが、この概念についての歴史が浅く、十分な知見が得られていない。

一方、近年、高精度な国土空間情報が公開されるようになり、アクセスが困難な再生可能エネルギー創出地域の地理情報の入手も比較的容易になってきた。このような時機を得て、申請者は、自然生態系を活用した防災・減災、Eco-DRR（Ecosystem-based Disaster Risk Reduction）に注目した再生可能エネルギー創出地域のグリーンインフラ整備の可能性を検証できるのではないかとの思いに至った。本研究は、グリーンインフラの防災・減災機能の定量的評価手法を提案するとともに、大阪湾圏域の再生可能エネルギー創出地域における防災・減災効果の評価を試みることを目的とする。

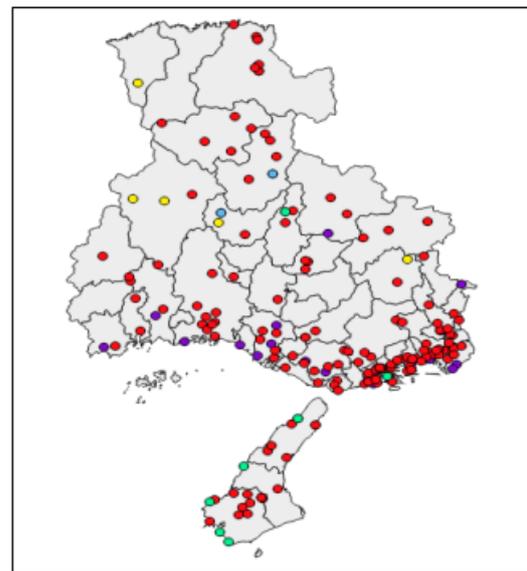
2 研究方法・研究内容

2-1 空間情報解析

本研究では大阪湾圏域に建設された再生可能エネルギーを利用する発電施設のうち、兵庫県内の施設（図-1）を取り上げ、自然災害被災リスクを定量的に評価し、既存の発電施設が自然災害に被災しやすいかどうかを明らかにした。具体的な手順を以下に示す。

初めに、発電施設の隣地する空間情報を把握するため、国土数値情報ダウンロードサービスより、兵庫県内の発電施設情報（水力、太陽光、揚水、バイオマス、風力）と各種災害・防災情報（土砂災害危険箇所、土砂災害警戒区域、浸水想定区域、津波浸水想定区域）、標高・傾斜度 5 次メッシュデータを入手した。

次に、地理情報汎用解析ソフト QGIS2.18 を用いて発電施設の位置情報と、各種災害区域の位置情報及び、標高・傾斜度 5 次メッシュデータを重ね合わせることで可視化し、それぞれの発電施設が区域内に立地しているかどうかを同ソフトの空間検索機能を用いて調べた。また、各々の発電施設がどのメッシュ内に立地しているかを調べることで、発電施設ごとの立地地点の



※括弧内は発電所の総数を表す

図-1 兵庫県内の発電施設の空間分布

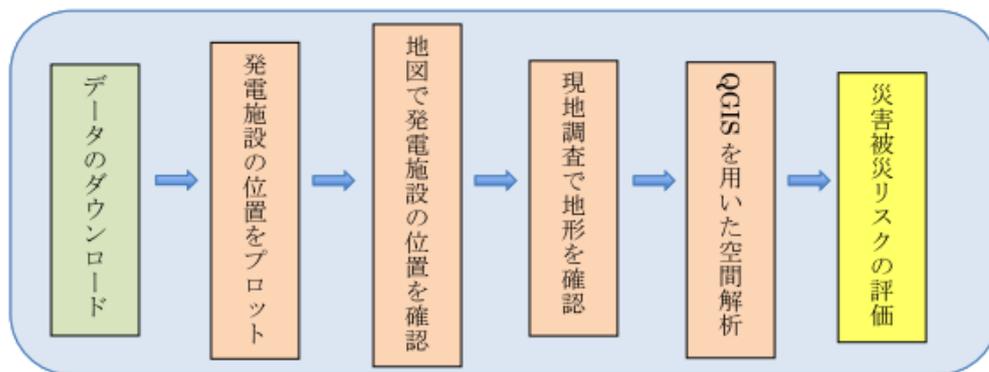


図-2 研究のフロー

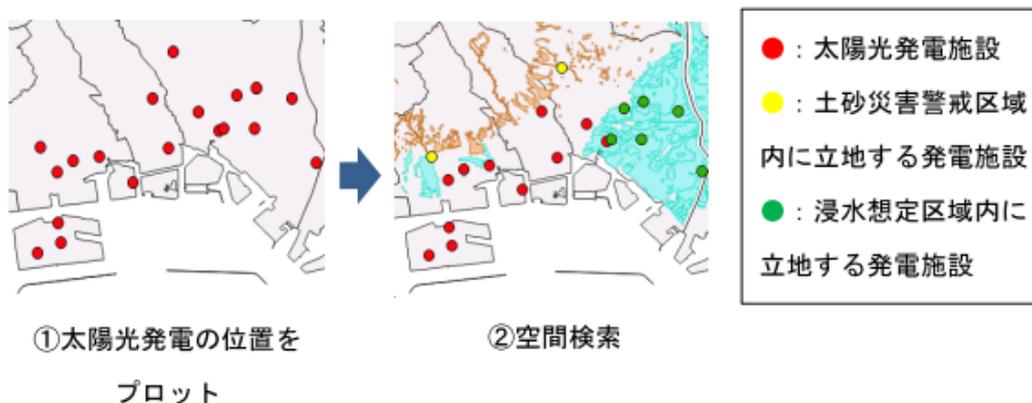


図-3 空間解析のイメージ

標高や傾斜度についても求めた. 研究フローを図-2 に, 空間解析のイメージを図-3 に示す.

2-2 現地調査

国土数値情報で公開されている発電施設のデータをもとに立地場所, 地形, 発電施設が設置されている施設の種類を確認するために現地調査を実施した. 現地では, GIS 上では確認できない周辺の地形状況を確認するとともに, 最近の被災履歴についても調べた. また, 地図上にプロットされた座標と実際の立地場所がずれていることが確認された場合は, 現地調査の結果に基づいて座標値の補正を実施した.

3 研究成果

表-1 に各種発電施設と各種警戒区域の重なりを調べた結果を示す. 各欄の分母の数値は施設の総数, 分子の数値は各災害の種警戒区域内に位置する施設数を表している. 本表より, 特に太陽光発電施設では浸水被害を受ける可能性が高いことがわかる. 浸水深の割合を見ると, 1m 未満の施設が約 6 割を占めている (図-4 左). 太陽光発電施設が, 建物の屋上等に設置される場合は, たとえ建物が浸水しようとも直接の被害はない. 問題となるのは写真-1 に示すように, 休耕地跡などで地面直上に太陽光発電施設が設置されている場合であり, わずかな浸水深でも機能不全に陥る可能性がある. また, 太陽光発電施設では, 津波浸水想定区域 (図-4 中) や土砂災害警戒区域 (図-4 右) に立地する施設も散見された. これに対し, 風力発電施設と揚水式発電施設については災害危険区域

表-1 空間解析結果

	津波浸水 想定区域	土砂災害 警戒区域	土砂災害 危険箇所	浸水 想定区域
バイオマス発電施設	2/18	0/18	0/18	1/18
水力発電施設	0/6	2/6	1/6	1/6
太陽光発電施設	6/147	8/147	1/147	38/147
風力発電施設	0/8	0/8	0/8	0/8
揚水式発電施設	0/2	0/2	0/2	0/2

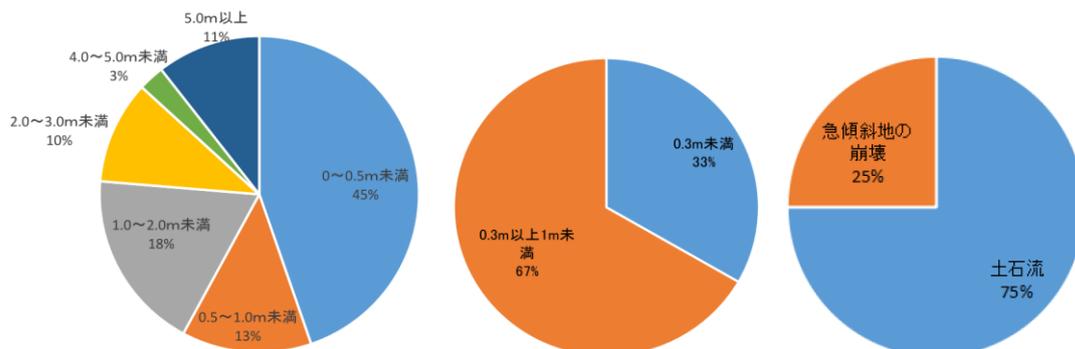


図-4 自然災害被災リスクの内訳 (太陽光発電施設)



写真-1 太陽光発電施設 (淡路市)



写真-2 水力発電施設 (宍粟市)

及び箇所には立地していなかった。このことから、これらの災害の影響を受けるリスクは低いと考えられる。風力発電施設と揚水発電施設がどの災害警戒区域内にも立地していなかった理由としては、発電所の関連法案によってそれらの区域内に建設することが規制されていることが考えられる。

水力発電施設については、数は少ないものの土砂災害と河川氾濫の被害を受けやすいところに立地する施設も見られた。写真-2に示す水力発電施設は急傾斜地の裾に立地している。この発電施設は土砂災害警戒区域内に建設されており、土石流などによる被害を受ける可能性が高いものと思われる。また、川のすぐ脇に建設されているため、洪水による被害を受けるリスクも高いと考えられる。

研究成果のまとめの最後に、現時点での本研究の課題を記述する。当初は自然災害の被災リスクを定量的に評価することを目標としていたが、被災リスクをどういった指標

で判断するかが難しく、現時点では既存の発電所が予想災害区域内に立地するか否かだけで一律に被災リスクを評価しており、被災の規模までは議論できていない。また、発電所の平面位置だけで被災リスクを調べたため、立体的な広がりを考慮することもできていない。例えば津波浸水想定区域内に発電所が立地していたとしても発電所の設置位置（地表からの高さ）によっては発電施設そのものは浸水しない可能性もあるが、現地調査が及ばず確認できていない発電施設もある。さらに、Eco-DRR (Ecosystem-based Disaster Risk Reduction) というキーワードから、何をもって「自然生態系」を定義し、これを活用した防災・減災に展開できるかという点も十分に組み立てていない。今後はこれらの点の改善も踏まえながら、より詳しく解析を進めていきたい。

4 生活や産業への貢献および波及効果

本研究は、近年、注目され今後もその需要が伸びていくであろう再生可能エネルギー創出地域における自然災害の被災リスクを、公開されている空間情報を活用したGIS解析によって評価しようとするものである。

本研究では、兵庫県を中心とした太陽光、風力、水力、バイオマスの各種発電施設を対象とした。自然再生エネルギー利用の促進地域である淡路島をはじめ、これら再生可能エネルギー創出地域は、自然度の高い空間に立地していることが多く、ここでの防災・減災対策を考えるにあたっては、従来のコンクリート中心の社会資本整備（グレー・インフラ）に頼るのではなく、既存の自然を出来るだけ活かし、環境との調和を考えた社会資本整備（グリーン・インフラ）が導入されるべきであるが、この概念についての歴史が浅く、十分な知見が得られていない。

我が国の再生可能エネルギー創出地域は、原生自然が残存する傑出した風景地であるばかりでなく、里山・里地・里海といった言葉があらわすように、多くの人がそこを生業の空間として利用している空間が多数存在する。また、「観光立国」が謳われる今日、国内のみならず海外からの訪問客も増えてきており、多様な主体が様々な形態で関わる空間であるといえる。一方、気候変動や巨大災害によるリスクが高まる中、新たな国土形成・国土マネジメントのあり方が問われている。特に自然度の高い再生可能エネルギー創出地域においては、従来の人工構造物を中心としたハード対策ではなく、グリーンインフラ整備による環境保全を優先した安全・安心対策の展開が可能となる。また、再生可能エネルギー創出地域の自然災害の被災リスクを把握し、適切な防災・減災対策を進めることは、安定したエネルギー供給のためにも不可欠な要素である。このようなことから、本研究は、本助成金のテーマである「再生可能エネルギーの効果的な利用の拡大を図り、我が国経済の健全な発展と国民生活の向上に寄与する」という点に少なからず貢献することができるものと考えている。

参考文献

- 1) 坂村圭, 金子貴俊, 中井検裕, 沼田麻美子: 地上設置型メガソーラーの建設地の立地特性に関する研究 <https://ci.nii.ac.jp/naid/130004700757/> (2018. 3. 10 閲覧)
- 2) 前田一馬, 中谷友樹, 永田彰平: 南海トラフ地震発生時における津波による文化財被災リスク評価 <https://ci.nii.ac.jp/naid/130005490187/> (2018. 3. 10 閲覧)
- 3) 国土数値情報, ダウンロードサービス, GIS ホームページ国土交通省国土政策局国土情報課 <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/> (2018. 3. 10 閲覧)