

研究成果報告書 概要版

【テーマ】

風力発電施設のプロジェクト単価決定要因に関する実証分析

【代表者】

小田 潤一郎（国立大学法人 秋田大学）

【概要】

本研究の目的は①日本の洋上風力発電施設のプロジェクト単価が今後どのような要因に左右されうるかという見通しを得ること、②プロジェクト単価低減に向けた政策的含意を得ること、の2点である。本目的を達成するため、これまでに導入された国内外の風力発電施設のプロジェクト単価がどのような要因により左右されたか実証分析を行った。

なお、プロジェクト単価とは、プロジェクト費用（初期費用、資本費）を風力発電施設の設備容量にて除して算定する。単位は、万円/kW、€/kW などである。また本研究では、実質価格ではなく名目価格の分析にとどめた。これは、入手したプロジェクト費用データに関して文献間の揺らぎが存在し、データ（名目価格）自体をより適正な値とすることに注力したためである。

結果を述べる。最初に、日本の陸上風力の結果である。2001年から2020年までに運転開始した54施設について有効なデータを収集できた。プロジェクト単価を被説明変数とする重回帰分析を行った結果、運開年がより最近の陸上風力発電施設ほどプロジェクト単価は上昇していることが判明した。具体的に、運開年が1年新しいとプロジェクト単価は1.2万円/kW上昇すると推定された。これは、日本の陸上風力の適地が減少してきた影響とも考察できる。ただし、適地減少の定量分析を行うことはできなかった。なお、日本の陸上風力について、設備容量とプロジェクト単価の連関は観測されなかった。つまり、規模の経済性について確認できなかった。

次に、海外の陸上風力の結果を述べる。海外の陸上風力として本研究にてデータ収集できたのは英国の37施設である（2002年から2018年にかけて運転開始）。プロジェクト単価を被説明変数とする重回帰分析を行った結果、規模の経済性を確認した。すなわち、設備容量が大きいほどプロジェクト単価は低い傾向が観察された。他方、運開年とプロジェクト単価の連関は観測されなかった。

最後に、海外の洋上風力の結果を述べる。本分析では欧州6カ国（英国、ドイツ、ベルギー、デンマーク、オランダ、スウェーデン）の84施設についてデータ収集を行うことができた（図1）。内、2011年運開の1施設はプロジェクト単価が他と比べ突出して高く、重回帰分析対象から外した。運開年は2000年から2024年である。本研究実施時点において、一部の施設は運転開始予定となっている。欧州6カ国の洋上風力83施設に対し重回帰分析を行った。得られた回帰式の中で最も有力と判断したのは次の式である。

プロジェクト単価[名目価格, €/kW]

$$= 73.3 * \text{運開年}[y] - 3.6 * \text{設備容量}[MW] + 13.7 * \text{基数}[\text{基}] + 31.7 * \text{水深}[m] + 9.0 * \text{離岸距離}[km] - c$$

(2.8^{***}) (-4.5^{***}) (3.2^{***}) (4.2^{***}) (2.2^{**})

補正 $R^2 = 0.37$. 括弧内は t 値. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

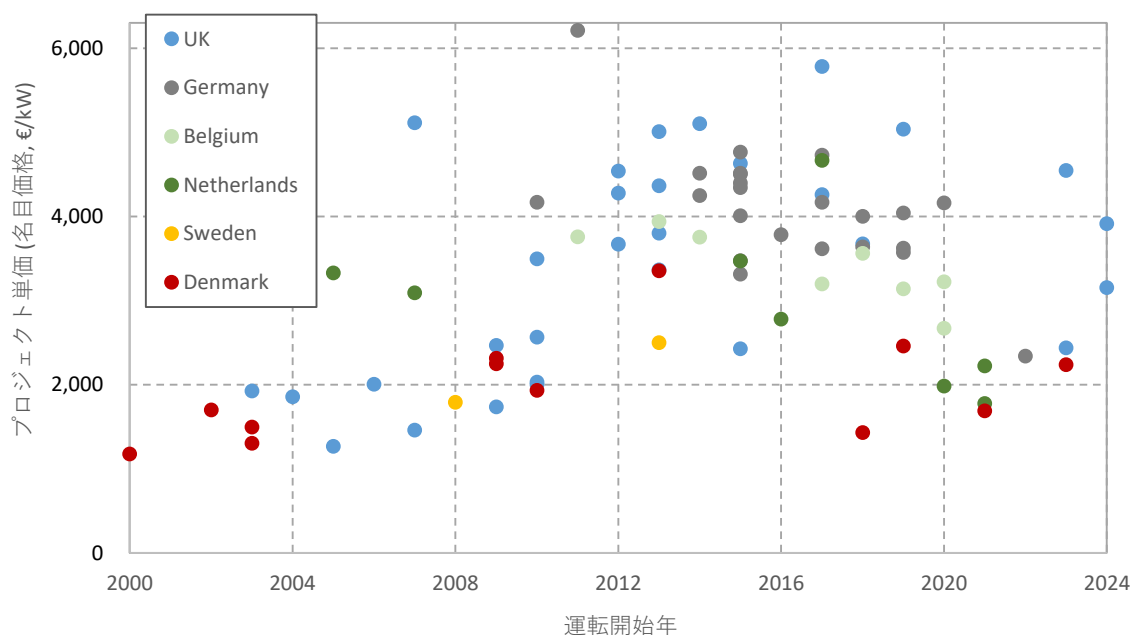


図1 欧州の洋上風力発電施設のプロジェクト単価(84施設, 名目価格)

出典) 各洋上風力発電施設のホームページ、ニュース記事等の公開データに基づき整理。

上記の式から、運開年の影響が観察できる。運開年が1年新しいとプロジェクト単価は73.3€/kW上昇する傾向にある。1施設当たりの設備容量が1MW大きいと、プロジェクト単価は3.6€/kW下がる。つまり規模の経済性を確認できる。基数の係数は13.7である。基数が多い施設ほどプロジェクト単価は上昇する。これは1風車の容量が(13.7を3.6にて除した)3.8MWより大きいほど規模の経済が働くことを意味する。規模の経済が働くためには、1風車の容量が大きいこと、つまり大型化が必要である。水深が1m深いと31.7€/kW、離岸距離が1km離れると9.0€/kW、それぞれプロジェクト単価が上昇する。

以上の結果を基に考察を行う。日本の洋上風力についても規模の経済性が生じることが予想される。その場合、プロジェクト単価の観点からは入札区分を小分けにせず一括・集約する方向性が望ましい。景観を含む社会的受容性の観点からは離岸距離を十分確保すべきとの議論もある。他方、離岸距離を確保すると水深も深くなり、経済性の悪化を招く。その意味で、社会的受容性と経済性のトレードオフについて、より注意する必要がある。陸上風力の結果も踏まえると、運開年の影響がどのような要因により生じているのかは、今後の研究課題の一つである。具体的には、風力発電の適地の減少、鉄鋼などの資材価格の変動などの影響について定量分析を行うことが期待される。