

論文の要旨

社会システム研究科・現在経済専攻

学籍番号：2018M20003

氏名：劉 俊男

本研究では、中国江蘇省如東県 H8 洋上風力発電を事例として取り上げ、洋上風力発電の均等化発電単価 (LCOE) モデルと正味現在価値法 (NPV) モデルを利用してプロジェクトの費用と収益を試算する。本稿では洋上風力発電の稼働年数は 20 年間、社会的割引率 10% と想定し、均等化発電単価 (LCOE) を求める。そして推計された均等化発電単価 (LCOE) の値を発電単価とみなし、正味現在価値法 (NPV) を通じて、プロジェクトの収益を評価する。将来的には洋上風力発電はコスト競争力のある再生可能エネルギーとなるように、感度分析を行ってどんな要因で LCOE コストに影響を与えるか明らかにする。

本稿の構成は以下の通りである。2. では現在世界洋上風力の発展状況、導入容量と各国の洋上風力に関して政策や目標などを整理した。3. では、中国江蘇省如東県 H8 洋上風力発電についての概要、ウインドファームと風車に関するのを説明する。4. では、分析フレームワークを説明し、LCOE の値を導出し、NPV を試算してプロジェクトの収益を評価する。また LCOE に影響を与える不確実要素 (金利、運転維持費、社会的割引率、年間総発電量) を取り上げて感度分析する。プロジェクトが実施される場合、どのような不確実性要素がプロジェクトに影響が生じるか評価する。

5. では 4. で設計した分析フレームワークを用いて事業性評価を行った結果について述べる。中国江蘇省如東県 H8 洋上風力発電プロジェクトは均等化発電単価 (LCOE) の推計値は 7.14 円/kWh である。本稿の LCOE の推計値から、OECD (2010, 2015) と GWEC (2018) が推計された値より低いと考える。LCOE の推計値が低いと、プロジェクトにとって発電コスト (資本コスト、運転維持コスト) が低いと判断することができる。一方、正味現在価値 (NPV) の推計値は 18 億 8331.6702 万円となった。本研究の推計値は正になるが、LCOE の前提条件についての運転維持費の説明は沿岸から距離が遠い、運転維持が難しい、また設備の寿命期間における機能が次第に低下していくため、運転維持費はどんどん高くなり、11 年目から運転維持費が高くなると考えている。従って、NPV の値は 11 年目からマイナスになってしまう。NPV は 10 年目までの収益を足すと 30 億 6501.12 万円になるため、初期投資費用を回収できない。初期投資費用を回収できるように稼働年数が伸びないといけませんが、運転維持費を抑えることも考慮するものである。感度分析結果は、年間総発電量が ±10% 変化した時の LCOE の変動幅が一番大きいため、LCOE に与える影響が比較的大きいと考えられる。次に金利は年間総発電量より LCOE に与える影響が低い。社会的割引率は金利より LCOE に与える影響が低い。最後に LCOE に与える影響が一番低いのは運転維持費である。年間総発電量は LCOE に与える影響が一番大きいため、風車の発電量が増えれば、LCOE の値が小さくなり、プロジェクトの発電コストが低くなる。従って、出力が大きい風車が開発され、技術的な革新があれば、プロジェクトの収益に対してプラスになる。

キーワード：洋上風力発電、均等化発電単価 (LCOE)、正味現在価値法 (NPV)、社会的割引率