

洋上浮体式ウィンドファームサイトにおける風と波の解析 Wind and Wave Analysis for Floating Offshore Wind Turbine

○間瀬 肇・森 信人・紺野晶裕・中條壮大・安田誠宏

○Hajime MASE, Nobuhito MORI, Akihiro KONNO, Sota NAKAJO and Tomohiro YASUDA

A systematic method to determine the design wind and wave was proposed for a site of floating type wind power farm by utilizing wind and wave analysis data in the North Pacific for 54 years. The wave analysis database was made from WAM's output calculated using NCEP/NCAR wind data. Even for a site of floating type wind power farm, the wind and wave analysis database are not able to be employed directly as the offshore design wind and wave since the site is not so far from a coast and have insufficient spatial resolution. A procedure how to utilize the wind and wave analysis database was shown in this study. Real-time prediction results are also used to estimate short term wind and wave statistics. Following this procedure, the design wind and wave are assessed in any offshore site for a short time.

1. はじめに

温室効果ガスの増加に伴う地球温暖化問題が顕在化し、環境負荷の少ない石油代替エネルギーである新エネルギーの導入促進が叫ばれるようになってきた。新エネルギーの中でも、自然・再生可能な風力エネルギーは二酸化炭素、硫黄酸化物等の大気汚染物質の排出を伴わないクリーンなエネルギーであり、経済的にも有望であることから、その導入促進が進められている。しかし、人口密度が高く、平野が少ないため、大規模ウィンドファームの適地が少ないのが問題である。欧州の洋上風力発電はバルト海やアイリッシュ海等の閉鎖性の海域や、北海においても波高の小さい沿岸に設置されている。わが国において洋上風力発電を円滑に導入するためには、大水深、高波浪、暴風、地震等の自然条件に対する安全性の確保が重要である。

DNV-OS-J101 等の規格に従って海洋構造物を設計する場合、疲労のための年平均値と荷重として評価される最大値の両者が必要となる。風車の場合は第一に風速特性の把握が必須であり、洋上の場合にはこれに波浪の影響が加わる。この場合、風については年間の平均風速、乱れ強度および海面粗度とこれに加えて 50 年確率風速、乱れ強度が必要であり、波浪については、継続時間、年平均波高と周期、50 年確率波高と周期の推定が必要である。さらに浮体構造物を対象とすると、年平均波高と周期は安定性と係留に深く関連するため特に重要となる。

一般に、風力発電の設計条件はヨーロッパの気候に対して決められた場合が多く、これをそのまま日本に適用すると不具合が生じる場合がある。夏季には台風が、冬季には日本海側に季節風が発達するわが国に合わせた基準や設計方法が必要である。

本研究では、日本近海の任意の地点（洋上ウィンドファームサイト候補地点を含む）における最大波高や平均波高を推定するための手法、洋上浮体式発電施設の設置対象サイトにおける設計波や設計風速の算定、毎時波浪予測値を用いた年間の波浪と風の出現特性の把握と短期再現確率波高を算定する方法を提案する。

2. 研究内容

基本設計における風条件についての考え方は、以下の 3 通りをそれぞれ独立して考えた。

- (1) (極値・平均値) 近傍地気象官署データ
 - (2) (極値・平均値) NEDO 局所風況マップ
 - (3) (平均値) 気象庁毎時大気解析 GPV
 - (4) (極値・平均値) NCEP/NCAR 大気再解析
- 波浪条件は、54 年間の北太平洋波浪解析値と 1 年間のリアルタイム波浪予測値から推定した。

その他の海象条件として、潮汐変動を解析した。

3. 解析結果

解析結果は、講演時に発表する。