

洋上風力発電に関する国内外の航行安全確保の取組について

日本海事新聞 202303

日本海事センター 企画研究部

研究員 坂本 尚繁

ポイント

- ・英国では海事沿岸警備庁による指針を踏まえ海域の実情に応じた安全評価が有効に機能
- ・日本でも協議会等を通じた安全確保等の取組みが進捗
- ・日本では洋上風力設置海域の拡大を踏まえ更なる航行安全確保の取組みの進展に期待

1. はじめに

温暖化を含む気候変動の抑制のため温室効果ガス削減を世界各国に求めるパリ協定のもと、近年、多くの国が 2050 年までのカーボンニュートラル（GHG 排出量実質ゼロ）の実現を表明し、再生可能エネルギーの導入を拡大している。その中で洋上風力発電への注目も高まっており、欧州ではコストの低減等に伴って（落札額が 10 円/kWh を切る事例や補助金なしの事例も出現）洋上風力発電の導入拡大が今後も続くことが見込まれるなど、今後の脱炭素社会の実現に向けた洋上風力発電の役割は大きいと考えられる。

一方、洋上風力発電では発電用の風車を洋上に設置することから、商船、漁船、プレジャーボートなど洋上風力発電所海域周辺を従来から利用する船舶が何らかの影響を受ける可能性があり、洋上風力発電事業を計画・実施する際には、発電所海域周辺でのこれら一般船舶の航行安全の確保が重要となる。本稿では洋上風力発電につき 20 年の経験を蓄積する英国の航行安全確保に関する取組みとともに、日本における同種の取組みについて紹介を行いたい。

2. 英国・日本における船舶の航行安全対策

英国では、洋上風力発電の事業者に対し、まず法律により航行安全確保のための要件が課される。「エネルギー法（2004 年）」は、国際航行に不可欠な航路の使用を妨げる事業は不許可ということ、「計画法（2008 年）」は、許可申請の前に利害関係者等と協議することを要求しており、これら 2 点の要件を満たさない事業計画は、当局の許可を得られない。

日本でも 2019 年の「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（以下、再エネ海域利用法）」が、周辺の航路・港湾の利用や保全、管理に支障を及ぼさないこと、利害関係者が同法の定める協議会に参加することを、洋上風力発電事業を行う促進区域の指定の要件として規定している。なお再エネ海域利用法は、日本の一般海域における占用公募制度を定める法律であるが、日本では「港湾法」の下で、再エネ海域利用法の対象となる一般海域に先んじて、港湾区域を対象とする洋上風力発電導入のための占用公募制度が 2016 年に整備されている。後述するように、港湾と一般海域では航行安全

確保措置についても一部相違が存在している。

これら法律が定める基本的な要件のもと、両国いずれにおいても船舶の航行安全を確保するための更なる取組みが、発電事業者および船舶に求められる。

英国では海事沿岸警備庁（MCA: Maritime and Coastguard Agency）により制定される詳細な指針（MGN: Marine Guidance Note）が、事業者が洋上風力の計画申請を行う際および船舶が洋上風車周辺を航行する際の実質的な基準として機能している。MCA は指針の策定・改正に加え、洋上風力計画のプロセスにおいて航行安全ほか各種の影響評価や安全水域の設定などにつき開発事業者と協議を行うとともに、許可当局を含む他の政府部門に助言も行っており、指針は官民との協議におけるベースとしても機能している。MCA の指針は実質的な基準ではあるが、法的な意味での画一的な基準ではない。指針は、英国の経験や慣行を反映してアップデートを重ねた詳細なものであるが、計画の最終的な評価はケースバイケースで行われるため、設置海域・計画ごとの多種多様な状況や気象海象・海底地形など個々の事情への対応が可能となる。なお MCA 指針の具体的な内容は、以前に本紙で一度紹介を行っているが（本紙 2020 年 5 月 29 日寄稿記事）、その後 MCA による指針の改訂が行われているため（事業者側：2021 年改訂（MGN654）、船舶側：2022 年改訂（MGN 372 Amendment 1））、本稿で改めて紹介したい。

日本では、再エネ海域利用法等のもと所管省庁が定める各種ガイドライン・基準解説等の中で、洋上風力に係る船舶の航行安全を確保するための各種取組みが求められている。

①海域利用実態調査

発電事業者は洋上風力発電の事業を計画する際、洋上風車の設置予定海域における船舶通航など海域利用の実態を調査する必要がある。英国で発電所の設置を計画する事業者は、計画海域の通航や漁業・レジャー等の利用状況、港湾へのアプローチ、他の洋上風力発電所との位置関係、さらに海底ケーブルの敷設状況など様々な要素を考慮する海域利用状況の実態調査を行う。この調査は AIS データのほか、レーダーや目視によるデータも必要とされるため、AIS を搭載していない小型船も考慮される。

日本でも事業者は海域利用の実態について、AIS データ・聞き取りなどを含む調査を行い、船舶交通や漁業等の水域利用の実態、AIS 非搭載船の状況、港湾施設の配置、港湾利用の変化に伴う将来的な船舶交通の状況変化の推定などを考慮するとされる。（「港湾における洋上風力発電施設等の技術ガイドライン【案】」）

②航行安全リスク評価

海域利用実態調査の結果を踏まえ、事業者は船舶の航行安全リスクの評価を行う。英国では、洋上風力発電所の設置計画・気象海象・発電所海域内外での航行可能性・緊急対策への影響・通信およびレーダーシステム等への影響を考慮し、シミュレーション分析も含めてリスクを評価する。発電所の設置に伴って船舶が従来の航路を変更・迂回することから生じる

リスクの評価も行う。

英国では洋上風力発電所と船舶の航路との離隔距離は、MCA 指針に示されるテンプレートを用いて検討される。その概略を言えば、0.5 海里以下の距離では設置不可、3.5 海里以上は十分に安全とされ、その間の距離では、テンプレートに挙げられる様々な潜在的リスクを考慮して、許容範囲の判断がなされる。テンプレートは規範的なものではなく、実際の計画の際には気象・海象の影響、小型船を含む船舶の航行密度、海底ケーブルの存在、レーダー干渉、海域に特有の事情など様々な要素も踏まえて、個別具体的に判断が行われる。

日本でも事業者は、発電所の設置が船舶交通に及ぼす影響を検討する。具体的な留意事項としては、洋上風力発電所の位置や配置と運用体制、発電所と航路との離隔距離、発電設備の存在が船舶のレーダー等機器および船員の視覚へ与える影響、シミュレーション分析などがあげられる。（「洋上風力発電設備に関する技術基準の統一的解説」（以下、技術基準の統一的解説））

船舶の航路等と発電所の離隔距離については、港湾内では洋上風車等の破壊モードを考慮した倒壊影響距離を確保することとされる。一般海域では船舶の航路から一定の離隔距離を確保する必要があるとされる。（技術基準の統一的解説）一般海域における離隔距離について具体的な目安を定めた文書は、現在のところ日本では作成されていない。

③洋上風車の配置計画

英国では日本と同様に洋上風車間の航行が可能とされており、発電所海域内での個々の風車の設置位置は、船舶の航行への影響を考慮して決定される。風車は船舶が航行しやすいように、原則、格子状に列に並べて配置される。洋上風車間の距離は、緊急時におけるヘリコプターの飛行も考慮して決定される。風車が船舶の視界を遮ったり、海岸線などを覆い隠したりしないよう、できるだけ配慮がなされる。最高水面と風車の羽の一番下との間の安全距離は、最低 22 メートルが確保される。大規模な発電所海域の内部に航行用の通航路を設置する際は、通航船舶が事前に計画した航路から 20 度以上の偏差を生じて航行する可能性も含めて検討を行う。

日本では、洋上風力発電所の規模や配置につき、当該海域の自然条件のほかに、港湾およびその周辺海域の利用状況や、船舶の航路筋、海底ケーブル・パイプラインの敷設状況などの社会的条件を総合的に考慮し、他の海域の利用を阻害することのないよう発電設備の配置や規模を適切に判断することとされる。（技術基準の統一的解説）

④安全対策・緊急対策

英国では発電所の設置工事が開始される際、それぞれ必要に応じて以下の措置が取られる。安全情報が周知され、付近を航行する船舶へ通告が行われる。航路標識が配置され、工事海域での航路指定措置が実施される。建設海域に警備用の船が配備され、モニタリングが行われる。緊急事態が発生した際には、予め作成される緊急時対応協力計画に基づいて対応

がなされる。風車設置個所の周囲を進入禁止とする安全水域が設定される（設置工事時は設置個所の周囲 500 メートル、稼働時には風車の周囲 50 メートル）。英国法で安全水域は、領海・排他的経済水域いずれにおいても設定可能である。

設置された洋上風車には、国際航路標識協会のガイドラインを踏まえ、船舶からの視認性を高める措置が施される。海域の状況に即した必要に応じ、霧中信号や、レーダー反射器が設置される場合もある。また英国水路局に発電所の位置データが提出され、海図に反映される。海底ケーブルも記載されるが、海図の縮尺によっては一部省かれる場合もある。

日本でも洋上風力発電所の設置工事を行う際には、事前調査、モニタリング、海域利用者や周辺住民への事前説明・周知、航路標識の設置などの安全対策を行う。（「洋上風力発電設備の施工に関する審査の指針」）港則法が適用される港の中では、必要な場合、港長の権限により、船舶交通の制限や航行禁止を含む安全確保措置が取られる可能性がある。他方、港湾や海上交通安全法が適用される東京湾・伊勢湾・瀬戸内海を除く一般海域では、当局・権限者による航行の規制等を行う法的枠組みは、現在のところ設定されていない。

発電所の完成後は英国同様に、国際航路標識協会のガイドラインを参考に洋上風車の視認性を高める措置を取る。（「洋上風力発電設備の維持管理に関する統一的解説」）さらに海図等への反映のため、位置情報の提供を行う。

⑤船舶側に要求される取組み

以上の事業者側の安全対策を踏まえ、洋上風車周辺を航行する船舶も安全対策を行う。英国では MCA の船舶向け指針に基づき、船舶は洋上風車周辺を航行する際に予め洋上風車の塗装や航路標識、レーダー反射器等、音響信号、係留ブイ、海図、安全情報などの確認を行う。実際の航行の際には、適切な見張りを行うなど、船舶に課されている海上衝突予防の規則を遵守する。また洋上風車の付近を航行する際には、風車の間隔・水深・海底の変化・潮流・他の船舶・海岸の目印・変電所、浮体式風車が移動する範囲について考慮する。風車の回転から生じる効果についても、風の流れを変え船舶に影響を及ぼす可能性があることから注意を払う。

日本でも船舶は、国際的な海上衝突予防規則を踏まえた海上衝突予防法を遵守する必要がある。

3. まとめ・展望

洋上風力に係る船舶の航行安全確保につき、英国では長年の経験に基づく詳細で具体的な安全対策の枠組みを示す指針を活用している。指針は最終的にケースバイケースで判断されるが、発電事業計画を準備・検討する際のベースとして、洋上風力の効率的な導入に貢献していると考えられる。一方、日本においても各種法令やガイドライン等の文書が横断的に、大枠として英国に近い一般的な枠組を設定している（下表参照）。

表 英国・日本の航行安全確保の取組み（まとめ）

航行安全確保の枠組み	英国	日本
大型船の主要航路を避ける必要	○	○
利害関係者との事前協議	○	○
海域利用状況の事前調査や航行リスクの分析評価を踏まえた建設計画の作成	○	○
船舶の航路と洋上風車の離隔距離の具体的指針	○	△ ^(注)
洋上風車による船舶のレーダー等機器や船員の視覚などへの影響を検討する必要	○	○
航路標識の設置や洋上風車の視認性を高める塗装等の必要、発電所の海図への反映	○	○
設置工事の際の事前の周知・注意喚起等の必要	○	○
事業者と当局の緊急時対応計画の作成	○	○
領海内の発電所設置海域での安全水域の設定ルール	○	×
船側における基本的な航行安全ルールの順守	○	○
洋上風車設置海域での航行安全に関するガイドライン等文書の作成	○	×

（当方調査による整理）

（注）洋上風車と港湾施設等との離隔距離につき具体的な基準を設定。

一般海域については一定の離隔距離を確保する必要のみ規定。

もともと日本においては今後、洋上風力設置海域の拡大を踏まえ、一般海域における船舶の航路と洋上風車の離隔距離の具体的な目安や、一般海域における安全確保措置の一つとして発電所設置海域での安全水域制度の活用、洋上風車設置海域での航行安全に関するガイドラインやベストプラクティスの整理・共有、あるいは海域ごとの動向・自然条件（船舶の夜間航行の有無や漁船のメインルート・定置網の設置地点、濃霧発生頻度など）を踏まえた個別具体的な措置（霧中信号等の活用や必要な数の灯火標識の設置、発電所海域内の通航路の設置の検討）など、航行安全確保に係る更なる取組みの進展が、洋上風力発電の迅速・効率的な導入拡大に資すると期待される。

加えて、日本においては再エネ海域利用法のもとで利害関係者を含む協議会の制度が定められているが、漁業関係者や海運（海域を通過通航するのみの船舶を含む）など海域の先行利用者を十分にカバーした事前のコミュニケーションが、発電事業の計画において重要となると考えられる。