

洋上風力発電： ヨーロッパからアジア太平洋地域へ

パートナー ロス・ハワード

パートナー 阿部 裕介

パートナー ハンズ・メンスキ

クリフォードチャンス法律事務所外国法共同事業



1. はじめに一洋上風力発電のビジネスチャンス

発展途上国を中心に、世界では安定的で大規模な電力供給が求められている。他方で、その電源については、従来の化石燃料に依拠したものではなく、よりクリーンで、持続可能なものであることも求められている。再生可能エネルギーの中で、洋上風力発電は、比較的に安定性があり、かつ大規模なものとして期待されている。太陽光発電が、天候や昼夜によって発電量が大きく左右されるのに対し、洋上風力発電は、常に比較的一定の強さの風を受けて発電することができるため、安定性の面で優れている。また、洋上風力発電は、用地確保の観点から制約が大きい陸上の太陽光発電や風力発電と比べて、大規模化しやすい。事実、現在稼働中の洋上風力発電プロジェクトのうち、最大級の英国London Arrayプロジェクトの発電量は630MWといわれている。

各国は、洋上風力発電の容量を拡大しようと、図表1にあるとおり野心的な計画を掲げている。ヨーロッパでは、20GWを超える規模の容量拡大が計画されている。アジア太平洋地域においても、その実現可能性

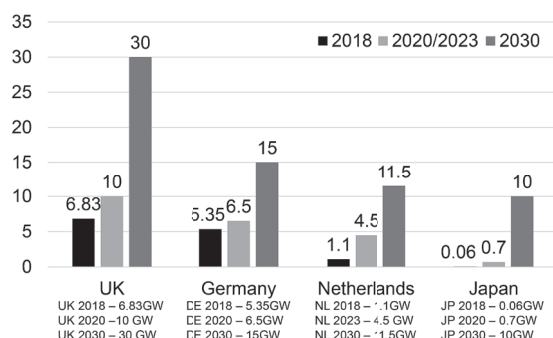
を若干割り引いて考えるべきではあるが、10GWを超える新規プロジェクトの開発が目指されている。少なくとも、この先10数年にわたり、断続的に大規模洋上風力発電プロジェクトの開発が続くことは確実な状況である。

洋上風力発電の分野において、ヨーロッパと比較すれば、アジア太平洋地域は後発組になるが、後発組は先発組の経験から教訓を得ることができるという有利な面がある。本稿では、ヨーロッパの成功要因を分析しつつ、現在台湾で進行中の、国際的に注目されるアジア太平洋地域で最初の洋上風力発電プロジェクト（Formosa 1プロジェクト）の事例を参考に、アジア太平洋地域で生かせる教訓について解説する。

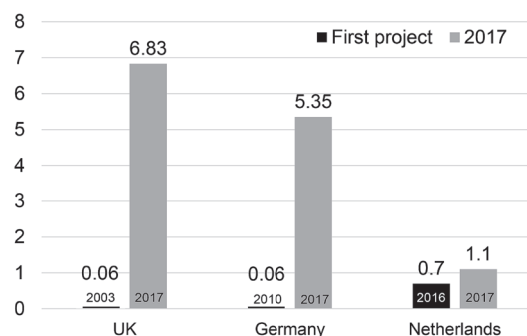
2. ヨーロッパの成功とその教訓

ヨーロッパでは、過去十数年の間において、急速に洋上風力発電の開発が進んだ。図表2で示すとおり、たとえば、世界最大の発電量を誇る英国では、最初の大規模洋上風力発電プロジェクトは、発電量が60MWのNorth Hoyle（2003年）であった。しかし、そのおよそ15年後の2017年までに、英国における設置済みの

図表1 Market Size - Offshore Wind Capacity (GW) and Future Targets



図表2 Growth in Offshore Wind Capacity (GW) - From First Project till 2017



洋上風力発電プロジェクトの総出力量は、およそ6.8GWとなっており、また、1.7GWの発電量に相当するプロジェクトが現在建設中である。

洋上風力発電の設置が進んだヨーロッパ各国において、共通する成功要因としては、まず、政府による安定的、持続的かつ強力なサポートがあげられる。各国で制度は異なるものの、各国政府が、洋上風力発電プロジェクトに対して補助金を出すことにより、プロジェクトの経済性が向上し、事業者の参入インセンティブを高めている。また、たとえば、英国におけるDevelopment Consent Orderのように、プロジェクトの開発に必要な個々の許認可や許認可主体を統合し、いわゆる「ワンストップショップ」の許認可制度としていることもあげられる。許認可そのものや、許認可主体を統合することで、開発に必要な許認可取得にかかる時間や労力を軽減し、さらに、担当する行政庁ごとに判断がまちまちになるといったリスクを低くしている。アジア太平洋の各国においても、安定的かつ持続的な政府サポートが導入され、また関連する許認可制度が整備されれば、同様に洋上風力発電プロジェクトの市場が発展する素地が整うことになる。

上記に加えて、ヨーロッパの経験から得られる教訓として、本稿では3つのポイントについて言及したい。

(1) 技術革新のスピードを織り込んだプロジェクトの立案・計画

まず1点目は、技術革新のスピードを意識してプロジェクトの立案・計画することの重要性である。洋上風力発電が勃興した当初、プロジェクトに用いられるタービンのサイズは4MW程度というのが一般的であった。当時はそれでも十分巨大であると考えられていたが、プロジェクトが開発されている間に技術革新が進んだ結果、タービンを設置する段階においては、出力が2倍以上のものが設置可能となっていた事例がある。タービンが巨大化すれば、それを支えるモノパイルなどそのほかの機器も巨大化し、結果として、タービンやモノパイルを据え付けるための船舶のサイズの変更まで余儀なくされることになる。

(2) 大きな先行者利益

次に2点目として、補助金という視点からみると、いわゆる先行者利益が大きいことがあげられる。

ヨーロッパの初期プロジェクトでは、政府が洋上風力発電プロジェクトを促進するため、多額かつ長期間にわたって補助金が拠出されており、開発事業者にとって、プロジェクトに対する経済的な利益が大きかった。しかし、その後、実績が積み上がることで、プロジェクトリスクが把握され、かつ技術革新による開発・建設コストの低下によって、多額の補助金を要しなくともプロジェクト開発が可能となった。さらに、開発事業者間の競争の激化により、補助金の額は減少し、ドイツやオランダでは、開発事業者が、政府からの補助金を一切求めない条件で落札する事例も生まれている。競争が激化してしまうと、政府がサポートを行う必要性が低減するため、競争が激化する前に参入した先行者は、先行したプロジェクトにおいて、補助金といった経済的な恩恵を含め、より手厚い政府からのサポートを得ることができるメリットがある。

また、当初のプロジェクトに参画する先行者は、当初のプロジェクトに加えてほかのプロジェクトを開発することにより、開発費用や保守費用においてスケールメリットをとることができる（つまり、追加のプロジェクトは、より少額のコストによってその開発、建設および運営をすることが可能となる）。市場が成熟し、補助金の金額について入札が行われた場合、先行者は、新規参入者と比較してより少額の補助金で新たなプロジェクトを開発することも可能であるため、落札が容易になり、その結果、さらに規模を拡大してスケールメリットをとることができるという好循環が生まれることになる。先行者は、初期の段階において、プロジェクトを建設し、運営することにより、さまざまなデータを得ることができる。そこで得たデータを生かして、より高品質・高収益な製品やプロジェクトの設計・開発ができる点も、先行者利益のひとつといえる。

(3) 建設および保守運営に関する契約のストラクチャリング

最後の3点目は、建設および保守運営に関する契約のストラクチャリングの際に、ヨーロッパでの議論を参考にすることで、問題をあらかじめ回避できることである。

化石燃料を用いる伝統的な火力発電所のプロジェクトとは異なり、洋上風力発電プロジェクトの建設に関して、その工事内容の多様さや規模の大きさから、単一の業者が、すべての工事を一括して請け負う契約

(いわゆるsingle responsibility EPC contract) を確保することは難しい。洋上風力発電プロジェクトの建設工事は、複数の業者が別個に請け負うことが多い。図表3は、洋上風力発電プロジェクトにおける建設契約と運転保守管理契約 (O&M Contract) のあり得るストラクチャーを示したものである。建設契約に関する工事を細かく分割した場合、図表3のTurbine Supply Contractorの右側の7つのように分かれることになる。プロジェクトによっては、必ずしも図表3に示す7つの契約に分割されるとは限らず、これらのうちいくつかの契約を統合し、ひとつの業者が担当するということもあり得る。いずれにせよ、プロジェクトの建設が、複数の業者に分かれて請け負われた場合、建設に遅延や品質その他の問題が発生した場合の責任の所在が不明確になり得る。また、異なる業者が担当する各工事の遅延や接続の可否が、ほかの業者の工事に影響するため、工事間でのインターフェースリスクが生じる。そのため、建設資金を、リミテッド・リコースのプロジェクト・ファイナンスで調達する場合、建設業者側に配分できない業者間の責任の所在の不明確性や、工事間のインターフェースリスクを、どのように対処するのかについて、問題が生じることになる。

この点、ヨーロッパでも、当初は、建設資金をプロジェクト・ファイナンスで調達することが困難であった。しかし、現在は、各種リスクを軽減するさまざまな手法を用いることにより、建設期間中の資金調達を、プロジェクト・ファイナンスで行うことも見受けられるようになった。複数の業者に分かれることによって生じるリスクを軽減する手法としては、図表3のうち、統合することが可能であり、かつ合理的なものは単一の業者に委託するという方法がまずとられる。そして、法律的な対処方法ではないものの、経験のあるプロジェクト・マネージャーを選任し、各工程を管理させることや、工事の設計余地を極小化することによるイ

ンターフェースリスクの軽減、詳細なインターフェース手続の策定などが対策として実施されている。

さらに、操業期間中の運転保守管理についても、運転保守の対象となるプロジェクトが洋上にあるため、プロジェクトの現場にアクセスするための船舶や港湾などの設備や施設の確保が問題となる。運転保守管理契約においては、これらの確保についてどのように業務範囲に織り込むかが焦点となる。図表3の左側からの3つは、典型的な運転保守管理契約のストラクチャーを示している。

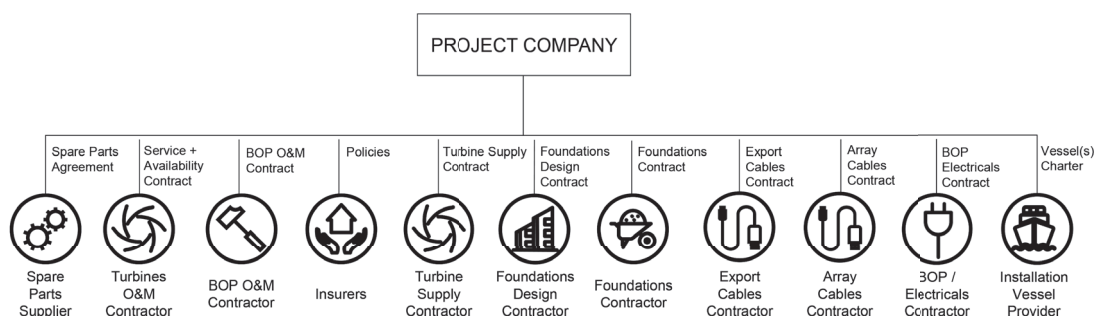
建設費用確保のためにプロジェクト・ファイナンスを組成する場合、融資側の要求に耐え得る内容の建設契約と運転保守管理契約が必要となる。アジア太平洋地域では、洋上風力発電プロジェクトの建設費用を、プロジェクト・ファイナンスで調達した事例はまだ少ない。今後、プロジェクト・ファイナンスの利用が検討される際に、建設契約と運転保守管理契約のストラクチャーを設計するにあたっては、ヨーロッパで用いられている上記リスク対処方法が参考になる。

3. アジア太平洋地域のパイオニア—台湾

冒頭で触れたとおり、国際的に注目されているアジア最初の洋上風力発電プロジェクトとしては、台湾のFormosa 1プロジェクトがある。Formosa 1プロジェクトは、台湾の北西沿岸の約3 km沖合に建設される洋上風力発電所である。4 MWのタービンを2つ用いた第1フェーズはすでに操業を開始しており、6 MWのタービンを用いる120MWの第2フェーズが現在進行している。

台湾政府は、原子力に代替されるエネルギーとして風力発電に力を入れており、特に大規模洋上風力発電

図表3 Disaggregated Model Project Contracts



が有力視されている。そのため、洋上風力発電プロジェクトは、政府当局による力強いサポートが期待できる。

他方で、台湾はアジア太平洋地域に属しているため、ヨーロッパとは異なる側面もある。たとえば、洋上風力発電に用いられる機材は、必ずしもそのすべてがアジア太平洋地域で製造されているわけではなく、ヨーロッパで製造されたものをを用いることもある。機材の長距離の輸送は、時間やコストがかかるうえ、建設に遅延を招く要因にもなりかねない。また、アジア太平洋地域においては、プロジェクトの建設やメンテナンスに用いられる船舶の調達も容易ではない。

さらに、気候や地理の相違に起因する問題もある。たとえば、台湾では、ヨーロッパに存在しない台風が多数通過するため、タービンが風速に耐えられるものでなければならない。加えて、台湾ではヨーロッパでは問題とならなかった地震という問題もある。アジアの洋上風力発電に用いられる各種設備や機器は、このような問題に対処すべく改良が必要となる。

台湾のプロジェクトでは、売電契約（PPA）が欧米でのものと比較すると、簡潔になっているため、国際的なプロジェクト・ファイナンスに耐え得るものか、疑問を呈されることもあった。しかしながら、契約内容を細かく記載しなければならない判例法系の国（英国や米国など）とは異なり、日本と同様に民法によって契約内容を補完することのできる台湾において、契約内容が簡潔であることは、必ずしも致命的な問題とはならない。たとえば、契約違反（債務不履行）に起因する解除権については、契約において明文の解除権の規定がなくても、民法上の規定に基づいて解除権を行使することは可能と考えられている。この点は、台湾と同じ法体系をとっているヨーロッパ大陸の諸国（たとえばオランダ）でも同様の議論があり、台湾特有の問題であるともいえないであろう。さらに、台湾のPPAの条項は、発電者側にとって有利に作成されている部分もあり、たとえば、プロジェクトの完工期限や最低限発電量保証などの義務が、発電事業者側に課されていない。また、台湾のPPAの条項はこれまでのさまざまな議論を経て、発電者側にとって若干有利に改訂されているといわれている。現に、台湾のFormosa 1プロジェクトは、本年6月にfinancial closeを迎えた旨が公表されており、台湾のPPAは、すでにプロジェクト・ファイナンスに耐え得るものであるともいえる。

4. 終わりに—アジア太平洋地域、そして日本におけるビジネスチャンス

これまでみてきたように、ヨーロッパでは、急速に洋上風力発電プロジェクトの開発および建設が進み、その市場は成熟してきている。近年、政府による補助金を要しない案件も増え、その競争は激化している。

これに対して、アジア太平洋地域の洋上風力発電市場は、まだ発展途上にある。今後開発されることが想定される発電量をみても、大きなビジネスチャンスが広がっているといえよう。たとえば、中国では、洋上風力発電による発電量を、30GWにするという野心的な目標を掲げているし、日本でも、2030年までに、発電量を9.6GWにするという目標が設定されている。

もちろん、アジア太平洋地域の各国や地域それぞれにおいて、洋上風力発電の開発に伴う独自の問題が存在する。たとえば、日本においては、一般海域の許認可を規律する統一的な法的仕組みがないこと、洋上風力発電プロジェクトの建設やメンテナンスに必要な船舶の供給に限界があること、また、送電網に対する接続可能容量に制限があることなど、問題は山積している。しかしながら、かかる問題の解決に向けて、政府や関係者は一体となって取り組んでいるところである。本年3月には、「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案」が閣議決定されおり、この法律案が成立・施行されれば、一般海域を利用した洋上風力発電プロジェクトの開発にはずみがつくものと考えられる。日本のみならずアジア太平洋地域において、障害となっている点が1つひとつ取り除かれ、洋上風力発電プロジェクトの市場規模が拡大することが期待される。

洋上風力発電プロジェクトは、これまではヨーロッパでの開発が、その大部分を占めていた。ヨーロッパは、日本から地理的に遠く、また、ヨーロッパ企業が競い合うなかで、日本企業が参入するのは容易ではなかった。それに比べ、アジア太平洋地域は、日本に地理的に近く、また、日本企業がすでに活躍している地域である。台湾をはじめとして、アジア太平洋地域の各国の洋上風力発電プロジェクトにおいて、日本企業が活躍することが期待され、本稿がその一助となれば幸いである。

