

# ベトナム・フィリピン・オーストラリアにおける 洋上風力発電の動向調査

2024年3月

一般社団法人 日本船用工業会  
一般財団法人 日本船舶技術研究協会



## はじめに

世界的な脱炭素化に向けた新エネルギー開発の取り組みの1つとして、洋上風力発電への関心が高まっています。その洋上風力発電施設を建設するためには、海底調査、施設設置工事、メンテナンス工事等、多くの洋上作業を行う必要があります。既存のオフショア支援船に加え、自航式の Service Operation Vessel (SOV)、Self-Elevating Platform (SEP) の他、非自航式の WINDFARM IN 等の洋上風力発電事業に特化した船舶の建造も始まっています。

すでに、洋上風力発電の開発は、中国をはじめとして、英国・ドイツ・オランダ等の欧州が中心となって進められています。最近、東南アジア諸国の今後の動向も注目されてきました。昨年度、その東南アジアにおける洋上風力発電の開発状況などについて調査したところですが、特にベトナム、フィリピン、オーストラリアにおいては、各関係政府機関が、洋上風力発電に関する各種プロジェクトの立ち上げの宣言や計画・目標の発表を行っていることから、今後、洋上風力発電施設の建設事業の増加に伴い、その工事をサポートする船舶需要の増加も期待できるため、洋上風力発電の開発計画の動向や洋上工事関連の船舶需要に関して更なる情報収集を行いました。

本報告書が、我が国船用工業事業者をはじめとして、ベトナム・フィリピン・オーストラリアの洋上風力発電関連についてご関心をお持ちの海事関係者の皆様の今後の事業展開等の参考資料となれば幸いです。

ジェトロ・シンガポール事務所船用機械部  
(一般社団法人 日本船用工業会共同事務所)  
ディレクター 貴島 高啓



## 目 次

1. 洋上風力発電の状況	1
1.1 世界の状況	1
1.2 ベトナム	4
1.2.1 洋上風力発電に関連する政策	4
1.2.2 G7からの資金援助の状況	7
1.3 フィリピン	8
1.3.1 洋上風力発電に関連する政策	8
1.3.2 再生可能エネルギー開発手続きフロー	10
1.4 オーストラリア	11
1.4.1 洋上風力発電の法的枠組み	11
1.4.2 洋上風力発電ライセンス供与の状況	13
1.4.3 洋上風力発電地域の状況	15
2. ベトナム、フィリピン、オーストラリアの洋上風力発電プロジェクト	19
2.1 プロジェクト分類について	19
2.2 ベトナムの洋上風力発電プロジェクト	20
<Xuan Thien Ninh Binh>	26
<Copenhagen Infrastructure Partners コンソーシアム>	26
<Macquarie Group>	27
<Enterprize Energy>	28
<Gulf Energy Development>	30
<Phat Dat Energy>	31
<HLP Investment>	31
<PNG AG>	32
<AC Energy / AMI Renewables>	32
<Mainstream Renewable Power>	33
2.3 フィリピンの洋上風力発電プロジェクト	35
<Domhain Earth Corp>	41
<Macquarie Group>	42
<Total Power>	43
<PetroGreen Energy Corp>	44
<Triconti ECC Renewables>	44
<Energy Development Corporation (EDC)>	45
<Pililla AVPC Corporation>	46
<Citicore Renewable Energy Corporation>	47
<ACX3 Capital Holdings Inc.>	48
<WPD Group>	48
<AC Energy>	49

< Earth Sol Power Corporation > .....	49
2.4 オーストラリアの洋上風力発電プロジェクト .....	50
< EDF Energy > .....	55
< Copenhagen Energy > .....	56
< Oceanex Energy > .....	57
< BlueFloat Energy > .....	58
< Australis Energy > .....	59
< DP Energy > .....	60
< KIMAEnergy > .....	61
< Corio Generation > .....	62
< Floatation Energy > .....	62
< Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) > .....	63
< Simply Blue Energy > .....	64
< Vena Energy > .....	64
3. 船舶需要予測 .....	66
3.1 洋上風力発電向け船舶の需要予測 .....	66
3.2 タービン据え付け船の需要予測 .....	70
4. 洋上風力発電の課題と今後 .....	72
4.1 入札上限価格とインフレ .....	72
4.2 サプライチェーンの問題 .....	73
4.3 船舶不足 .....	79
4.4 ASEAN・オセアニア地域の洋上風力発電の今後 .....	84

# 1. 洋上風力発電の状況

## 1.1 世界の状況

世界風力会議（Global Wind Energy Council : GWEC）の Global Offshore Wind Report 2023 によると、世界の洋上風力設備容量は 2022 年に 64GW に達し、風力発電全体の 7% を占めるまでに成長した。

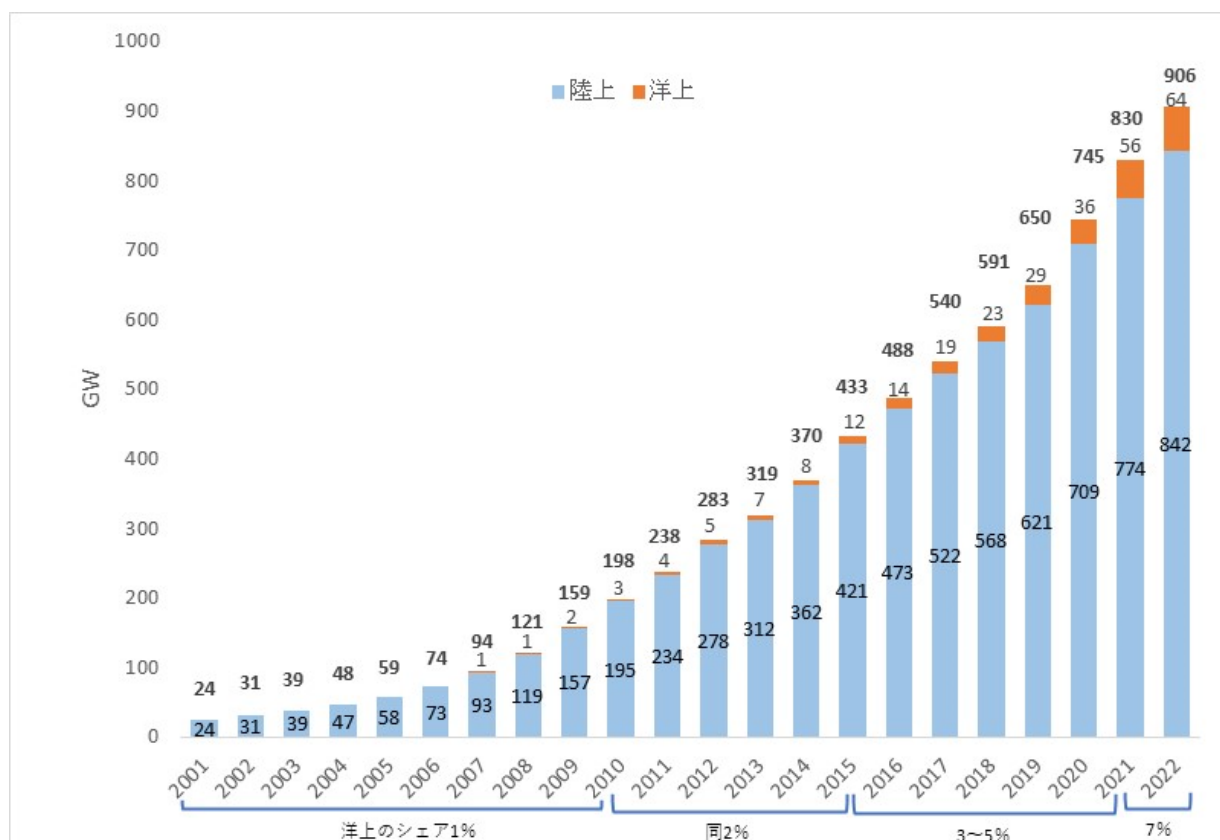


図 1 風力発電設備容量 (GW) の推移

出典：世界風力会議、Global Wind Report 2023

また、2022 年に新設洋上風力設備容量は 8,771MW で、2021 年の 21,106MW の 4 割だったが、これは 2021 年が中国における洋上風力発電プロジェクトへの補助金支給の最終年だったためである。2019年の 6,853MW に比べると 2022 年は 28% 増となっており、毎年着実に増加していることがわかる。

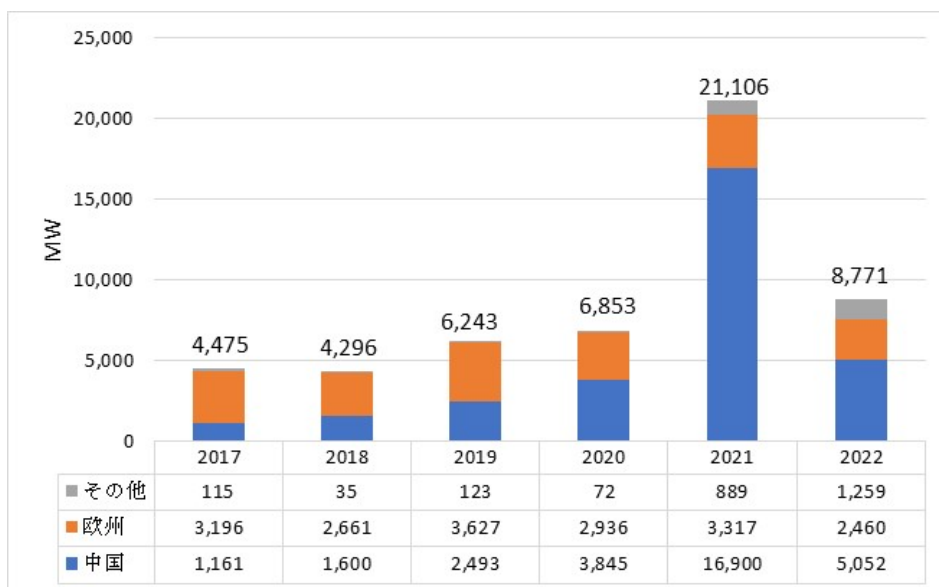


図 2 洋上風力発電新設設備容量の地域別推移

出典：世界風力会議、Global Offshore Wind Report 2023

GWEC は、今後、洋上風力新設設備容量は 2027 年までは年間平均 31%の伸び、その後は 2030 年代初頭まで年平均 12%の伸びを示し、向こう 10 年間で 380GW の増加となると予想している。

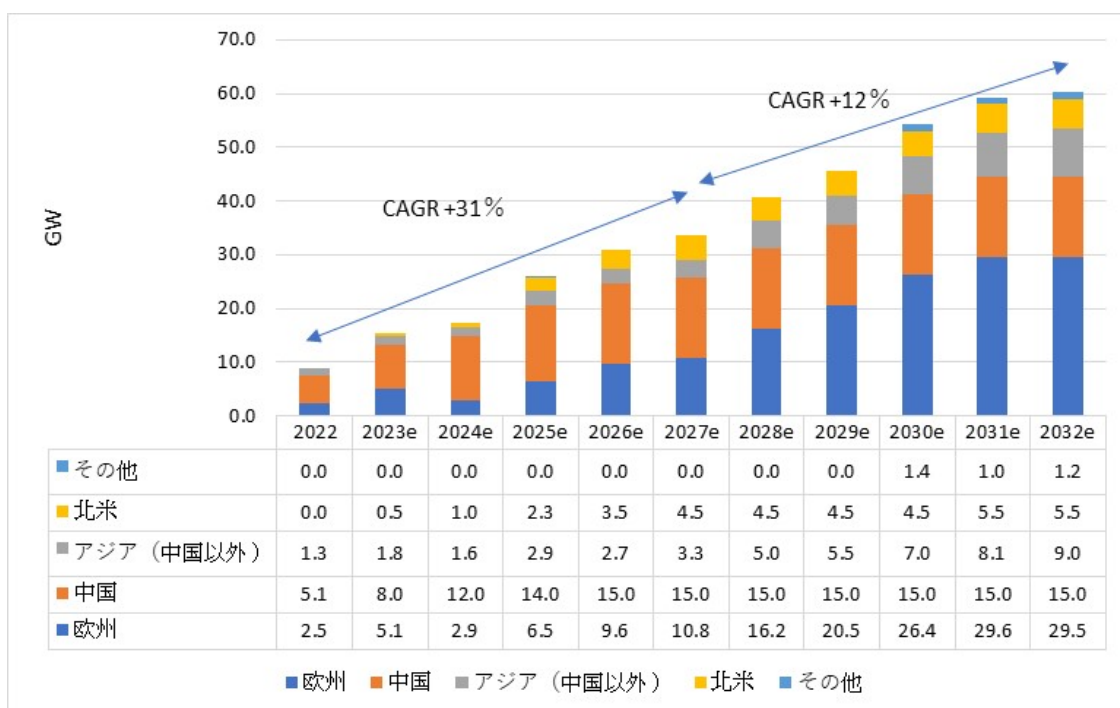


図 3 2032 年までの洋上風力発電新設設備容量の予想

出典：世界風力会議、Global Offshore Wind Report 2023



さらに、国際再生可能エネルギー機関（International Renewable Energy Agency : IRENA）が発表した「エネルギー転換展望 2022 年（Energy transition outlook 2022）」では、「1.5 度上昇上限を達成するためには、電力セクターは今世紀半ばまでには発電原料を 100%再生可能エネルギーに転換する必要がある」と指摘しており、2050 年までの中間点となる 2030 年までに、洋上風力設備能力 380GW を達成することを目標としている。

一方、本レポートの対象国であるベトナム、フィリピン、オーストラリアでは本格的な洋上風力発電はまだ稼働していない。各国の洋上風力発電のポテンシャルはそれぞれ 5,000GW、475GW、178GW とされているが、この 3 カ国で洋上風力発電が稼働するのは、まだ時間がかかると見られている。GWEC が発表している中国を除くアジア太平洋地域の 2032 年までの洋上風力発電新設設備容量の予想によると、オーストラリアで洋上風力発電設備容量が新設されるのは 2031 年からとなっている。ベトナムについては 2023 年から毎年新設が見込まれているが、大手船舶ブローカーの Clarksons 社が運営している Clarksons Research の再生可能エネルギーデータベース（Renewable Intelligence Network - RIN）のデータによると、ベトナムで開発中の案件は沿岸に近い Nearshore と呼ばれるプロジェクトが多く、本格的な洋上風力発電とは異なる。

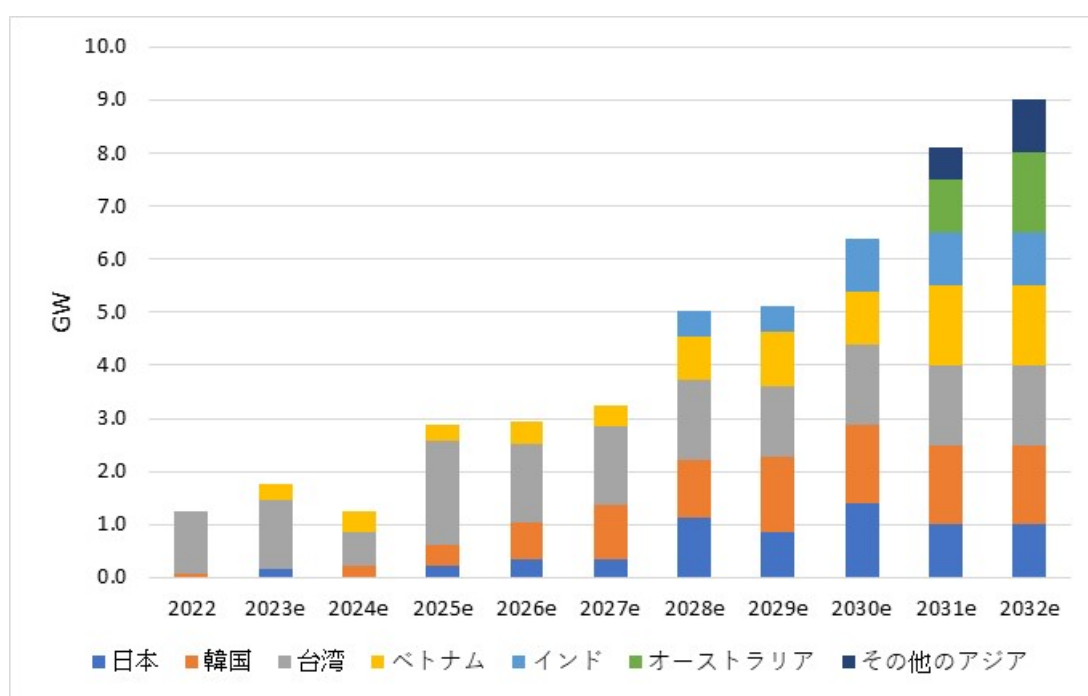


図 4 中国を除くアジア太平洋地域の 2032 年までの洋上風力発電新設設備容量の予想  
出典：世界風力会議、Global Offshore Wind Report 2023

次にベトナム、フィリピン、オーストラリアにおける洋上風力発電の状況について概説する。

## 1.2 ベトナム

### 1.2.1 洋上風力発電に関連する政策

ベトナムは2021年の「第26回気候変動枠組条約締約国会議（COP26）」で、2050年までの排出量ネットゼロの取り組みを表明しており、再生可能エネルギーの導入に力を入れている。取り組みの1つとして有望視されているのが、洋上風力発電である。

#### <フィード・イン・タリフ（FiT）<sup>1</sup>と売電価格>

ベトナムで最初に発表された風力発電への取り組みの政策は、2011年の首相決定No.37/2011/QD-TTg「ベトナムにおける風力発電プロジェクトの支援メカニズム」である。この中で、風力発電による電力の買い取り義務、フィード・イン・タリフ（FiT）、投資優遇策（資材の輸入税免除、法人税免除等）が定められた。その後、当首相決定は、2018年に改訂され、FiTが引き上げられた。そのFiTは、2021年11月1日以前にベトナム電力公社（EVN）と売電契約を結び、2021年11月までに稼働した風力発電所が対象で、その後しばらく新たなFiTは発表されていなかったが、ベトナム商工省は2023年1月6日、商工省決定No.21/QD-BCTにて新FITを発表した。新FiTによると、洋上風力発電の買取価格は、1,815.95ドン/kWh（0.078米ドル/kWh）で、2021年11月に失効した前回のFiTより約21%低く設定されており、この価格では商業的に成り立つプロジェクトはほとんどないと報じられている。また、前回のFiTの0.098米ドル/kWhは、米ドル建てで設定されていたが、2023年1月の新FiTはベトナムドン建てとなっている。そのため、デベロッパーは為替リスクも負うことになる。

この1,815.95ドン/kWhのFiTは、EVNと2021年11月1日までに稼働をすることを条件に売電契約を交わしていたが、期限までに稼働できなかったプロジェクトのみが対象となる。報道によると、対象となるのは、62プロジェクトとされる。一方、ベトナムは将来的にはFiTから入札制度に切り替える計画で、新FiTは入札制度が整備されるまでの暫定的な措置となる。そのため、コストも上昇している中、新FiTでは採算がとれないプロジェクトが多いと見込まれており、デベロッパーの中にはプロジェクトを中断し、新たな入札制度が発表されるまで待機するだろうと、報じられている。

---

<sup>1</sup> フィード・イン・タリフとは、再生可能エネルギーで発電した電気を電力会社が固定価格で買い取る制度である。通常、買電価格よりも高い売電価格を設定し、それを長期間にわたって固定することで、設備投資にかかる費用補助とし、再生可能エネルギーの発電設備の設置を促進することが目的。日本では固定価格買取制度と呼ばれる。

表 1 2023 年 1 月 6 日発表の新 FiT

タイプ	VND/kWh	USD/kWh	前回の FiT USD/kWh	前回との差 (USD/kWh)
着床式太陽光	1,185.90	0.051	0.0709	- .0199
浮体式太陽光	1,508.27	0.065	0.077	- .012
内陸風力発電	1,587.12	0.068	0.085	- .017
洋上風力発電	1,815.95	0.078	0.098	- .020

出典：January 16, 2023, Vietnam Briefing<sup>2</sup>

こうした中、副首相は商工省、関係省庁、デベロッパーと 2023 年 5 月に会見を開き、その後、新 FiT を定めた商工省決定 No. 21/QD-BCT の見直しを命じた。

見直しの命を受けた商工省は、2023 年 8 月に風力発電と太陽光発電の売電価格の計算方法案を発表し、意見を聴取した上で、2023 年 11 月 1 日に商工省決定 No. 19/2023/TT-BCT として、売電価格の計算方法を定めた新規則を発表した。新規則は、2021 年 1 月 1 日以降に稼働開始した太陽光発電、2021 年 11 月 1 日以降に稼働開始した洋上風力発電が対象となる。発電所の建設コスト、運営維持経費、発電契約年数等を基に、EVN が発電方法別に電力価格を毎年定め、電力規制庁（ERAV）に申請し、ERAV の認可を受けて、電力価格が定められることになる。電力価格はベトナムドン建てとなり、価格も毎年変化することになる。そのため、デベロッパーとしては、収益見込みが立てにくいという指摘もあったが、同規則は 2023 年 12 月 19 日に発効した。

#### < 第 8 次電源開発計画（PDP8） >

ベトナムのエネルギーミックスは、電源開発計画（Power Development Plan : PDP）で定められている。最新の PDP「第 8 次国家電力開発基本計画（PDP8）」は、2021 年 2 月に 2021 年～2030 年の開発計画草案が発表されてから数回の改定を経て、ようやく 2023 年 5 月に承認された。PDP8 では、2030 年の発電設備総容量の目標を 15 万 489MW と定め、2050 年の目標を 49 万 529～57 万 3,129MW と設定している。2050 年の目標は 2030 年の 3 倍超となる数値で、増設分の大半を再エネで賄い、電源構成の再エネ比率を 6 割以上に引き上げる計画である。そのうち、洋上風力の目標は 2030 年までに 6,000MW、2050 年までに 7 万～9 万 1,500MW に設定されている。これらの電源と送電網開発に必要な投資額は、2030 年までに 1,347 億米ドル（うち送電網開発に 149 億米ドル）、2050 年までにさらに 3,992 億～5,231 億米ドル（うち送電網開発に 348 億～386 億米ドル）と試算されている。計画実現の方策として、国内外の民間投資を呼び込むための投資形態の多様化、関連政策の研究や法令整備を推進する方針などが PDP8 には記載されているが、具体的な内容は施行計画の発表を待つことになると見られる。

<sup>2</sup> <https://www.vietnam-briefing.com/news/feed-in-tariffs-solar-wind-vietnam.html/>

表2 ベトナムにおける電源別の発電設備容量の現状と開発計画

単位：MW、%

	2020年		2022年		2030年		2050年
	発電容量	構成比	発電容量	構成比	発電容量	構成比	発電容量
石炭火力	21,554	31.1	26,087	32.3	30,127	20.0	-
バイオマスとアンモニアに移行	/	/	/	/	/	/	25,632 ~ 32,432
水力	20,774	30.0	22,999	28.5	31,746	21.1	36,016
国内ガス・石油火力	8,858	12.8	9,025	11.2	14,930	9.9	-
水素へ移行	/	/	/	/	/	/	7,030
LNGへ移行	/	/	/	/	/	/	7,900
LNG	-	-	-	-	22,400	14.9	-
水素混焼	/	/	/	/	/	/	4,500 ~ 9,000
水素へ移行	/	/	/	/	/	/	16,400 ~ 20,900
再エネ	17,539	25.3	22,022	27.3	42,986	28.6	304,659 ~ 363,859
太陽光	16,656	24.0	16,568	20.5	12,836	8.5	168,594 ~ 189,294
太陽光	8,871	12.8	8,908	11.0	12,836	8.5	168,594 ~ 189,294
屋根置き太陽光	7,785	11.2	7,660	9.5	-	0.0	-
風力	518	0.7	5,059	6.3	27,880	18.5	130,050 ~ 168,550
陸上風力	/	/	/	/	21,880	14.5	60,050 ~ 77,050
洋上風力	/	/	/	/	6,000	4.0	70,000 ~ 91,500
バイオマス	365	0.5	395	0.5	2,270	1.5	6,015
廃熱など	-	-	-	-	2,700	1.8	4,500
蓄電池	-	-	-	-	300	0.2	30,650 ~ 45,550
輸入	572	0.8	572	0.7	5,000	3.3	11,042
その他	-	-	-	-	300	0.2	30,900 ~ 46,200
合計	69,297	100.0	80,704	100.0	150,489	100.0	490,529 ~ 573,129

(注1) 2050年の設備容量の合計数量はPDP8に明記された目標値をもとに記載（各項の和とは一致しない）。

(注2) 2030年の太陽光の目標値からは、既存の屋根置き太陽光の発電容量が除外されている。

出典：ジェトロビジネス短信 2023年05月30日3

一方、この PDP8 で示された「2030 年までに洋上風力発電を 6,000MW にする」という目標の達成は難しいという指摘もある。シンガポールのシンクタンク、ISEAS ユソフ・イシャク研究所（旧・東南アジア研究所：ISEAS）の研究者 Phan Xuan Dung 氏は、課題として次の点を挙げている。

- ① 送電網の未整備：多くの洋上風力発電所が稼働して、送電が開始すると、送電網が混雑してしまう。これを避けるためには洋上風力発電所からの発電量縮小を余儀なくされることがあり得るが、送電量を縮小すればプロジェクトは赤字になる。送電網の整備には莫大な投資がかかる。
- ② 法制度の不透明性：ベトナム商工省が首相に提出した PDP8 の施行計画には、EVN やその他の企業が洋上風力発電に従事するための法的枠組みの欠如について触れている。例としては、洋上風力プロジェクトを指定する条件や、管轄官庁が許認可を出すための情報が整っていない。

<sup>3</sup> <https://www.jetro.go.jp/biznews/2023/05/f4ee45d1435eadb9.html>

- ③ 海洋空間計画の欠如：ベトナムでは海洋空間計画（Marine Spatial Planning：MSP）が策定されていないため、洋上風力発電以外の海を利用する活動との調整が困難である。データが古いあるいは欠如している、海洋環境の複雑性などにより、MSPの策定は、遅れている。

法的枠組みができていないため、これまでの洋上風力発電プロジェクトは、政府が公式に募集する形ではなく、デベロッパーの個々の申請（Unsolicited application）に対して、個々に許認可を付与する形となっている。また、MSPがないため、海洋地質調査の許可もケースバイケースでの対応となっており、これまでに40件以上の洋上風力発電プロジェクトの調査申請が提出されているが、Copenhagen InfrastructureのコンソーシアムによるLa Gan Offshore、Enterprise EnergyによるThanh Long Offshore、Mainstream EnergyとAITによるBenTre Offshoreの3件しか許可されていない。

表3 調査ライセンス取得プロジェクト

プロジェクト	デベロッパー	調査会社	契約内容
La Gan Offshore	Copenhagen Infrastructure Partners を中核とするコンソーシアム	ベトナム海洋諸島庁傘下の北部海洋資源環境調査計画センター（CPIM）*1	2021年5月に地球物理調査、地質調査の2件の契約
	同上	Vietsovpetro*2	2021年7月に海底地盤調査を契約
Thang Long Offshore	Enterprise Energy	Hai Duong Co Ltd (Haduco) と Thien Nam Positioning Company	2019年5月に Site Survey License を取得。海底調査を実施
Ben Tre Offshore	Mainstream Renewable、AIT Corporation	公表されていない	地盤調査と不発弾調査

注\*1：CPIMは2018年に天然資源環境省（MNRE）が設立した組織。CPIMはデンマーク側の下請けとなる同国気候・エネルギー省傘下のデンマーク・グリーンランド地質調査所（GEUS）と協力して海底堆積物のデータを収集し、深さや特性、地質などを調査し、地質条件や海洋生物、海洋資源の利用についての評価を実施する。

注\*2：Vietsovpetroはベトナムとロシアの合弁で石油ガス開発を手掛ける。同社は、国営ベトナム石油ガスグループ（PetroVietnam）傘下のペトロベトナム技術サービス総公社（PTSC）、地質学調査のFugro Singaporeと協力して、風車建設予定地の海底をボーリングして土のサンプルを採取し、試験室で各種の試験を実施する。

プロジェクトの詳細は後述の「ベトナムで潜在性があるプロジェクトの概要」を参照

出典：各社ウェブサイト、報道等より作成

## 1.2.2 G7からの資金援助の状況

2022年12月、ベトナムは、発展途上国の二酸化炭素排出インフラの早期退役の加速と、再生可能エネルギーおよび関連インフラへの投資のための支援を、ドナー国・地域である主要国首脳会議（G7）メンバー国が連携し実施するパートナーシップ「公正なエネルギー移行パートナーシップ」（Just Energy Transition Partnership：JETP<sup>4</sup>）の立ち上げに合意した。この合意に基づき、G7は、ベトナムに155億米ドルの支援を提案している。ベトナムのJETPでは、送電網の開発、バッテリーエネルギー貯蔵、洋上風力発電

<sup>4</sup> JETPに参加している発展途上国は南アフリカ、インドネシア、ベトナムの3カ国

が優先度の高いプロジェクトとされている。JETP の資金はコストが高い洋上風力発電プロジェクトの始動にインパクトがあると考えられる。しかし、ベトナムでは環境活動家が政府に拘束される事件が相次いでおり、活動家が全員釈放されるまでは JETP による資金供与を停止すべきだという意見も出ている。

さらに、2023 年 10 月 30 日のロイター報道によると、155 億米ドルのうち、無償援助は約 3 億米ドル、低利融資は約 27 億米ドルに留まり、支援金額の多くは市中金利の融資で、ベトナム政府は受け入れに否定的だという。

ベトナムの洋上風力発電プロジェクトには多くの外国企業も名乗りを上げているが、上記のように法制度やインフラの整備、資金調達等、課題も多い。

### 1.3 フィリピン

#### 1.3.1 洋上風力発電に関連する政策

##### <国家再生可能エネルギー計画>

フィリピンは、ネットゼロのターゲットを策定していないが、2022 年に発表された「国家再生可能エネルギー計画」改訂版にて、全発電設備容量に占める再生可能エネルギーの割合を 2030 年までに 35%、2040 年までに 50%とする目標が掲げられている。そのためには 2030 年までに 15,264MW、2040 年までには 71,685MW の発電設備（再生可能エネルギーと天然ガス）が新たに必要になるとしている。そのうち風力発電については、2030 年までに 6,450MW、2040 年までに 16,650MW の増設を目指すことになっている。なお、2022 年の「国家再生可能エネルギー計画」では、陸上と洋上に分けた風力発電の目標は示されていない。フィリピンの洋上風力発電が注目され始めたのは、2022 年 4 月にフィリピンのエネルギー省と世界銀行がフィリピンの洋上風力発電ロードマップを発表した後からであり、フィリピンで稼働している洋上風力発電所は 2023 年 12 月現在、存在せず、後述の再生可能エネルギー振興のための入札制度にも洋上風力は含まれていない。

##### <再生可能エネルギー入札（Green Energy Auction Program）>

再生可能エネルギーによる発電を促進するため、フィリピン政府は 2020 年に「Green Energy Auction Program (GEAP)」を立ち上げた。発電方法ごとに Green Energy Auction Reserve Price (GEARP) と呼ばれる上限価格を定め、20 年間の電力供給契約を締結することになる。2022 年 3 月、2023 年 6 月に実施された第 1 回、第 2 回入札の GEARP は表 4 のとおりで、第 1 回入札では約 2,000MW、第 2 回入札では約 3,440MW 分が応札された。

表 4 第 1 回、第 2 回入札の GEARP

単位：PhP（フィリピンペソ）/kWh

発電方法		2022 年 3 月第 1 回 入札	2023 年 6 月第 2 回入札
太陽光	着床式	3.6779	4.4043
	屋根型太陽光		4.8738
	浮体式太陽光		5.3948
陸上風力		6.0584	5.8481
バイオマス		5.0797	5.4024
バイオマス・廃棄物発電		入札なし	6.2683
水力		5.8705	入札なし <sup>注)</sup>

注：第 3 回入札に関する ERC Resolution No. 14 of 2023 にて、水力については PhP 6.1110/kWh と定められている。当初、2023 年 11 月に入札を行う予定だったが、2023 年 11 月にエネルギー省は 2024 年に延期すると発表した。

出典：ERC Resolution No. 2 of 2022, ERC Resolution No. 6 of 2023

しかし、前述のとおり、GEAP には洋上風力発電が含まれていない。フィリピンエネルギー省は、2023 年 9 月までに、国内外のデベロッパーと 78 件の洋上風力エネルギー契約を締結しているが、これらは、各社が Wind Energy Service Contract を申請し、エネルギー省が個々に締結しており、洋上風力発電に関するフィード・イン・タリフ (FIT) や入札等の一連の手続きは定められてない。2023 年 4 月、政府は大統領令 21 号を発効し、洋上風力発電開発を進めるための枠組み策定を命じた。エネルギー省はこれを受け、2023 年 6 月に、洋上風力発電開発のための政策と事務的枠組みを発表した。これらは洋上風力発電プロジェクトのさまざまな認可やライセンスの発行を定めるもので、まずは関連省庁に、洋上風力発電プロジェクトの実施にあたって必要な許認可のリスト、手数料、プロセスフローの提出を求めた。すべての関連省庁は、エネルギー関連の許認可申請システム (Energy Virtual One Stop Shop) を使うことが求められる。その後 2023 年 9 月には洋上風力発電プロジェクトライセンス供与手続きのガイドラインについて意見を聴取した。エネルギー省は 2024 年中に洋上風力発電プロジェクトについても入札を開始する計画である。

#### <外資上限撤廃>

エネルギー省と世界銀行によって作成されたフィリピンの洋上風力発電ロードマップによると、フィリピンには技術的には 178GW の洋上風力発電の可能性があるとされる。経験豊富な欧州企業からの関心も高いが、従来、フィリピンではエネルギー事業への外資の投資は 40% とする上限が定められていた。政府がこの上限を 2022 年 11 月に撤廃すると、デンマークの洋上風力発電投資大手の Copenhagen Infrastructure Partners など外資大手が相次いでエネルギー省と洋上風力エネルギー契約を締結した。

### 1.3.2 再生可能エネルギー開発手続きフロー

フィリピンにおける風力発電、太陽光発電等の再生可能エネルギー発電プロジェクトの開発フローは図5のとおりである。

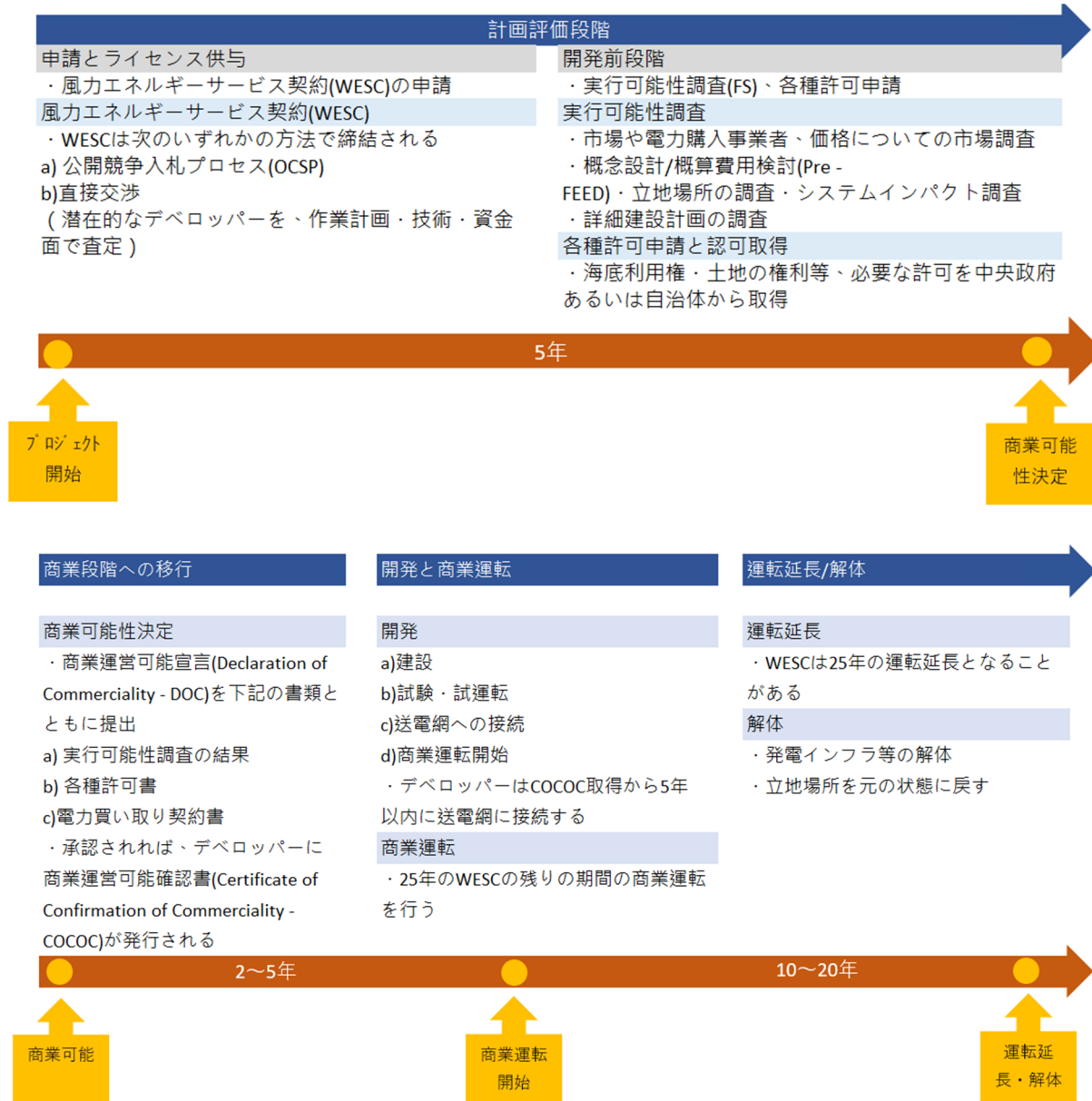


図5 開発前段階から開発・商業運転・解体までのプロセス

出典：Clarksons Research, September 2023 を一部修正

2023年12月現在、図5にある公開競争入札プロセス（Open and Competitive Selection Process-OCSP）では、洋上風力発電についての設定はないが、エネルギー省はこれを2024年中に開始する予定である。OCSPでライセンスを取得しない場合は、エネルギー省との直接交渉となる。エネルギー省がデベロッパーからの暫定作業計画、技術計画、資金計画を査定して再生エネルギーサービス契約を締結する。



風力発電サービス契約（Wind Energy Service Contract : WESC）取得後、デベロッパーは市場調査、技術調査、建設に関する調査等の実行可能性調査（FS : フィージビリティスタディー）を行い、海底の利用、土地の権利等の許可を管轄省庁や自治体から取得する。それらの手続きを終了後、デベロッパーは、「商業運営可能宣言（Declaration of Commerciality : DOC）」を提出する。現状では、WESC の取得から DOC の申請までの期間は 5 年間となっているが、2023 年 9 月にエネルギー省が発表した洋上風力発電に関するガイドライン案では 2 年の延長を可能とする内容となっている。WESC の全体の有効期間は 25 年で、この間にデベロッパーは、FS から建設、発電所の運用を行う。FS と建設の時間が長ければ長いほど、運用期間が短くなるが、WESC は 25 年の延長が可能となっている。

デベロッパーが DOC を申請し、許可されると、商業運営可能確認書（Certificate of Confirmation of Commerciality）が発行される。デベロッパーは洋上風力発電を建設、送電網への接続などを行い、商業運転を開始する。

## 1.4 オーストラリア

### 1.4.1 洋上風力発電の法的枠組み

オーストラリア政府は 2022 年 6 月に、2030 年までに 2005 年に比べて 43% の温暖化ガス排出削減、2050 年までのネットゼロをターゲットとして掲げている。この目標を達成に重要な役割を果たすのが洋上風力発電だと考えられている。

オーストラリアでは 2022 年 6 月に洋上電力インフラ法（Offshore Electricity Infrastructure Act : OEI 法）が発効した。OEI 法は、連邦政府が管轄する沖合 3 海里から排他的経済水域の境界までをカバーし、洋上風力発電優先地域の指定、プロジェクトのライセンス供与等について定めている。OEI 法を管轄するのはオーストラリア連邦政府産業・科学・エネルギー・資源省（DOISER）とその下部組織となる国家洋上石油安全環境管理庁（NOPSEMA）および国家オフショア石油権利管理者（National Offshore Petroleum Titles Administrator : NOPTA）である。DOISER が優先地域を選定し、NOPTA が各種ライセンスの申請を受け付け、エネルギー大臣がライセンスを発行する。NOPSEMA はプロジェクト実施者から、プロジェクト設計、管理、資金調達計画を入手し、評価する。

また洋上風力発電プロジェクトは、環境保全に関して、環境保護・生物多様性保全法（Environment Protection and Biodiversity Conservation Act : EPBC 法）に準拠し、同法に基づいて許可を取得する必要がある。EPBC 法を管轄するのは、気候変動・エネルギー・環境・水資源省（Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water : DCCEW）である。

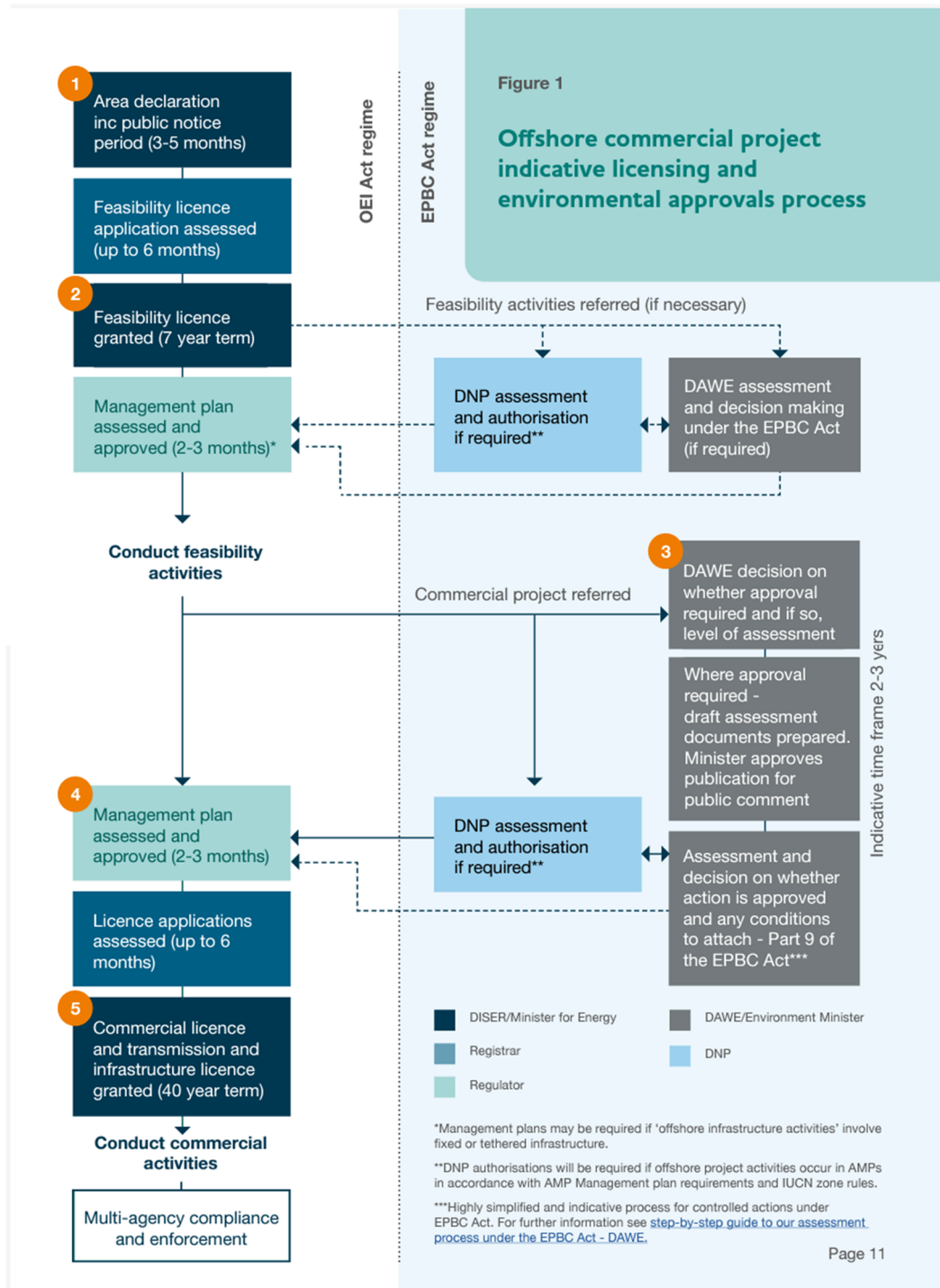


図6 OEI法とEPBC法の関係

DNP : Director of National Parks

DAWE ; Department of Agriculture Water and the Environment

出典 : Offshore Renewables Environmental Approvals, June 2022, NOPSEMA

洋上風力発電プロジェクトの許認可プロセスは概略すると、図7のとおりで、連邦政府が洋上風力発電地域として指定した後、フィージビリティ（実行可能性）ライセンスの申請を開始する。フィージビリティライセンスの有効期限は7年間で、その間に洋上風力発電プロジェクトの商業的实施可能性、環境への影響などを調査する。フィージビリ

ティーライセンスの取得者のみが、その後の商業ライセンス（40年）を申請できる。環境調査は、前述のEPBC法に基づいて実施し、許可を取得する。

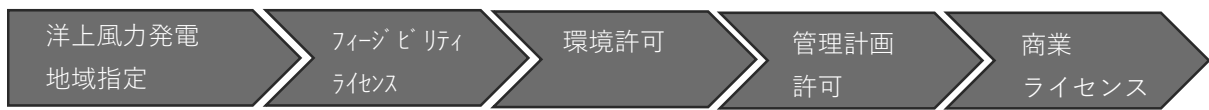


図7 洋上風力発電プロジェクトライセンス取得手続きフロー

出典：Offshore renewables environmental approvals, June 2022, NOPSEMA

なお、気候変動・エネルギー・環境・水資源省（DCCEW）に問い合わせたところ、フィージビリティライセンスの取得以前に、環境調査等を実施することは可能で、実際に調査を実施しているデベロッパーもある。DCCEWによると、固定あるいは繫留した設備を伴わない地球物理学（geophysical）調査、環境・生態系調査は、EPBC法に基づいて実施できる。それよりも以前に行う、デスクリサーチ、環境・資源のモニタリング、予備的な調査、サイト探査等は、ライセンスの取得は必要ない。この初期調査により、デベロッパーはその場所でのプロジェクト実行が可能かどうかをある程度判断する材料を収集できる。固定あるいは繫留設備を利用、建設して、再生可能エネルギーの発電の可能性を調査する場合は、OEI法に基づくライセンス、すなわちフィージビリティライセンスが必要となる。

#### 1.4.2 洋上風力発電ライセンス供与の状況

連邦政府は2022年8月に6カ所を洋上風力発電地域として提案した。それぞれの地域で地元への意見聴取を実施した後、正式に洋上風力発電地域に指定することになる。意見聴取には最低60日がかかることになっている。

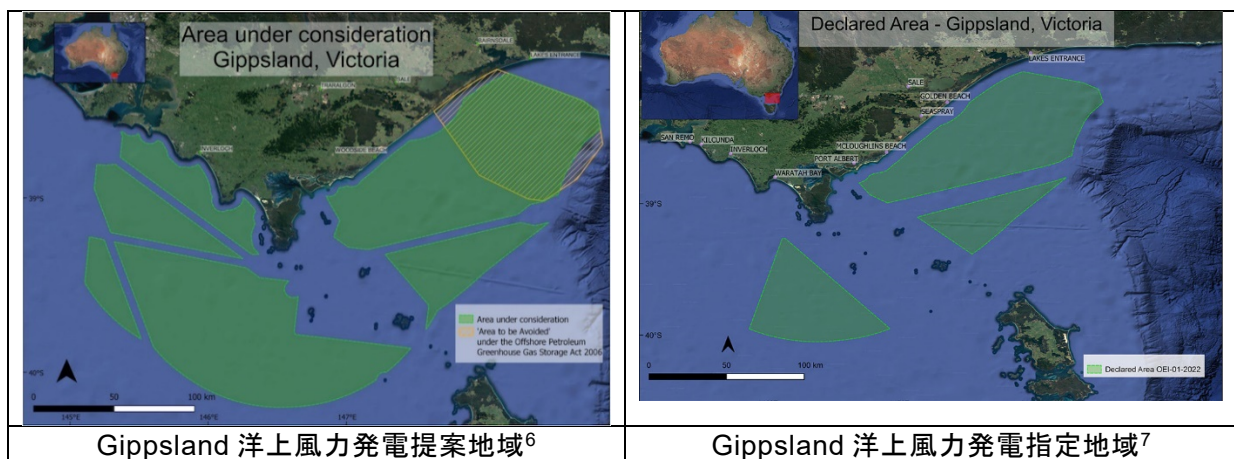
2023年10月現在、6カ所のうち、ビクトリア州 Gippsland が2022年12月に、ニューサウスウェールズ州 Hunter Coast が2023年7月に、意見聴取を経て正式に洋上風力発電地域に指定された。すなわち、図7のライセンスの取得手続きフローのうち、洋上風力発電地域指定が実施されたのは2カ所のみで、2023年12月現在、フィージビリティライセンスを取得しているプロジェクトはない。



図 8 洋上風力発電優先地域候補

出典：ABC News, 5 Aug 2022<sup>5</sup>

また、洋上風力発電地域に指定された面積は、意見聴取の結果、かなり狭められている。Gippsland では、国立公園があり観光地となっている Wilsons Promontory の西部は対象から外された。また、当初の候補地は 6 つのゾーンとなっていたが、指定されたのは 3 ゾーンのみとなった。岸から 10 キロメートルのエリアも、景観保全のため、開発対象地域から外された。



Gippsland 洋上風力発電提案地域<sup>6</sup>

Gippsland 洋上風力発電指定地域<sup>7</sup>

図 9 Gippsland の洋上風力発電提案地域と指定地域

出典：Johnson Winter Slattery 法律事務所、DCCEEW ウェブサイト

<sup>5</sup> <https://www.abc.net.au/news/2022-08-05/offshore-windfarms-climate-renewable-energy-turbines/101303944>

<sup>6</sup> <https://jws.com.au/insights/articles/2022-articles/consultation-begins-on-australia-s-first-offshore>

<sup>7</sup> <https://www.dceew.gov.au/energy/renewable/establishing-offshore-infrastructure/gippsland>

また、Hunter Coast の洋上風力発電地域は、65 日の意見聴取の結果、景観維持、環境保全（絶滅危惧種の生物の保護）、船舶航行の安全性等を懸念から、当初の提案面積 2,500 平方キロメートルから、1,854 平方キロメートルに縮小された。

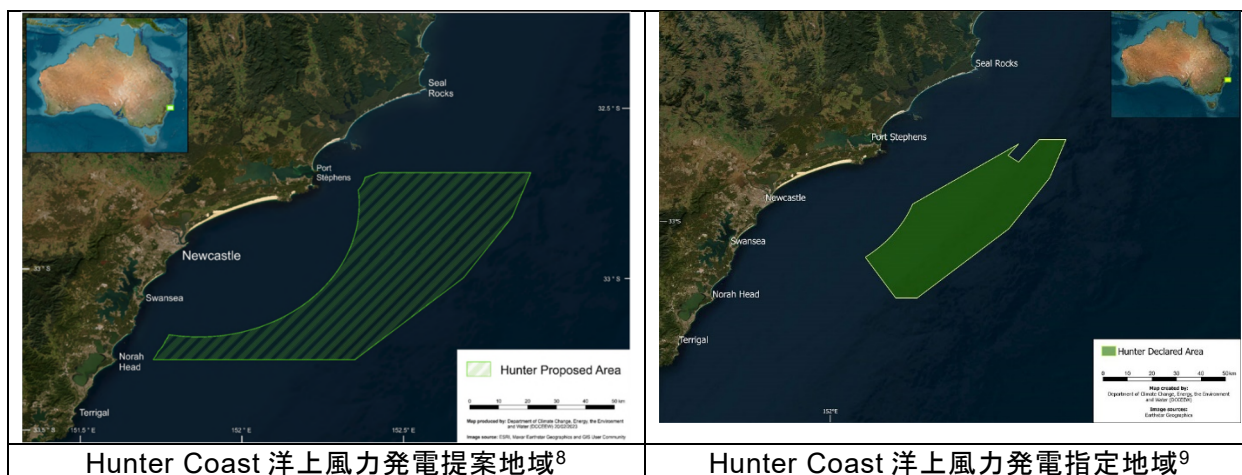


図 10 Hunter Coast の洋上風力発電提案地域と指定地域

出典：Herbert Smith Freehills 法律事務所、DCCEEW ウェブサイト

### 1.4.3 洋上風力発電地域の状況

#### <ビクトリア州 Gippsland>

ビクトリア州は、オーストラリアの州の中で唯一、洋上風力発電能力の目標を定めている。業界では、洋上風力発電地域ごとの発電能力目標を設定するように連邦政府に求めているが、連邦政府はまだ国としての目標を設定していない。ビクトリア州政の目標は 2032 年までに 2GW、2035 年までに 4GW、2040 年までに 9GW となっており、さらに同州は Offshore Wind Energy Victoria (OWEV) という、洋上風力発電に関するワンストップセンターを設立し、業界のスムーズな発展を後押ししている。洋上風力発電のインフラとして、新たな送電網も必須となるため、風力発電地域となる予定の Gippsland と Portland への送電網の開発の指針も発表している。

2023 年 1 月に始まった Gippsland のフィージビリティライセンスの入札には 37 コンソーシアムが応札した。三井物産が 2022 年に出資したアイルランドの Mainstream Renewable Power が参画するコンソーシアム、東京電力が 2022 年に買収した英国の Flotation Energy、東京電力と中部電力が折半出資する JERA が 2023 年 3 月に買収を発表したベルギーの Parkwind が参画するコンソーシアム等、日系傘下企業も応札している。37 のコンソーシアムのリストは公表されていないが、データベースや報道などから、応札していると思われるプロジェクトとデベロッパーは以下のとおりである。

<sup>8</sup> <https://hsfnotes.com/environmentaustralia/2023/02/24/public-consultation-open-proposed-offshore-renewable-energy-infrastructure-area-off-the-nsw-hunter-coast/>

<sup>9</sup> <https://www.dceew.gov.au/about/news/hunter-region-declared-suitable-for-offshore-wind>

表 5 Gippsland の Feasibility ライセンス申請企業の例

No.	デベロッパー	プロジェクト名	主な出資者	発電容量 (GW)
1	Elanora Offshore	Elanora Offshore Phase 1,2	KIMAenergy, EnergyAustralia, Boskalis, Respect Energy, Polpo Investments	5.0
2	DP Energy	Azure, Bass Coast	DP Energy	2.0
3	Great Eastern	Corio Generation	Macquarie's Green Investment Group	2.5
4	Shell	未定	Shell	2.3
5	Star of the South Wind Farm	Star of the South	Copenhagen Infrastructure Partners 等	2.2
6	Greater Gippsland	BlueFloat Energy	547 Energy 等	2.1
7	Vena Energy	Blue Marlin	Vena Energy	2.0
8	Floatation Energy	Seadragon	Floatation Energy (東京電力子会社)	1.5
9	Origin, RES	未定	Origin, RES	1.5
10	Corio Generation	Great Eastern	Macquarie's Green Investment Group	1.0
11	Alinta Energy	Spinifex	Alinta Energy	1.0
12	Parkwind, Beach Energy	未定	Parkwind (JERA 傘下) , Beach Energy	未定

出典：Clarksons Research, 報道などより作成

上記の 12 件だけでも、発電能力は 23.5GW に上る。2023 年 12 月 22 日の DCCEW の発表によると、37 件の申請のうち、6 件は申請を許可する方向で検討中であり、6 件は他の申請者と重複する開発するエリアの調整協議が実施中で、25 件は申請が却下された。DCCEW は 2024 年の初旬に許可プロジェクトを発表するとしており、申請を許可する方向で検討中の 6 件については公表していない。

#### <ニューサウスウェールズ州 Hunter Valley>

ニューサウスウェールズ州では、2023 年 7 月に Hunter Valley 地域が 2 番目の洋上風力発電地域に指定された。指定前の意見聴取では、海洋環境やサーフィンなどへの影響を懸念する意見が出され、洋上風力発電地域は当初の沖合 10 キロメートルから 20 キロメートルに移した。また、サーファーに人気の Norah Head 沖も対象地域から除外された。洋上風力発電地域に指定されたことを受け、連邦政府によるフィージビリティのライセンス公募が 2023 年 8 月に開始し、応札は 2023 年 11 月に締め切られた。ライセンス申請者は公表されていないが、報道によると、申請者数は Gippsland よりも少なく、8 コンソーシアムのみとなっている。これは、Gippsland の洋上風力発電が着床式プラットフォームであるのに対し、Hunter Valley はより水深が深く、浮体式プラットフォームになることが背景にある。ノルウェーのエネルギー大手 Equinor とオーストラリアの Oceanex Energy のコンソーシアム、アイルランドの再生可能エネルギー会社 Simply Blue Group、スペインの洋上風力開発会社 BlueFloat Energy 等がライセンスを申請していると報じられている。

### <ニューサウスウェールズ州 Illawarra>

ニューサウスウェールズ州では Illawarra 地区の意見聴取が、2023 年 8 月に開始したが、こちらでもクジラの移動等、海洋環境や商業漁業、レジャーフィッシングへの影響を懸念し、反対集会が開催されている。

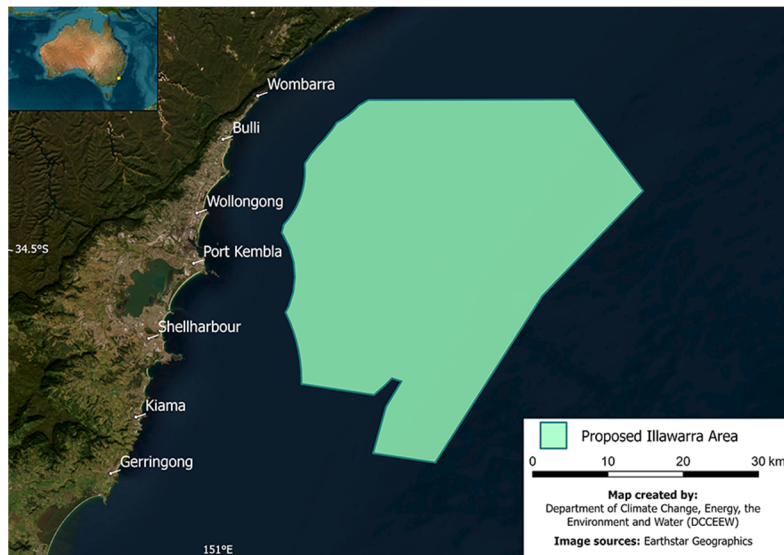


図 11 Illawarra で洋上風力発電区域に提案されたエリア

出典 : <https://consult.dcceew.gov.au/oei-illawarra>

### <ビクトリア州/南オーストラリア州 Southern Ocean>

連邦政府はビクトリア州から南オーストラリア州にまたがる Portland 沖の Southern Ocean 地区について、2023 年 6 月に意見聴取を開始した。提案されたエリアはビクトリア州の Warrnambool から西側に、南オーストラリア州 Port MacDonnell までの 5,100 平方キロメートルである。



図 12 Portland 沖 Southern Ocean で洋上風力発電区域に提案されたエリア

出典 : <https://consult.dcceew.gov.au/oei-southern-ocean>

このエリアについては、南オーストラリア州で反対の声が上がっている。州政府は洋上風力発電のメリットよりも漁業への影響が大きく、電力も Portland からビクトリア州の送電網に接続されるため、洋上風力発電地域は、ビクトリア州政府の州境までにすべきだと主張している。BlueFloat Energy は、南オーストラリア州 Port Macdonnell 沖で、77 基のタービンを設置する 1.1GW の Southern Winds プロジェクトを提案しているが、地元の漁業団体が特産物の伊勢海老漁に影響が出るとして、反対している。

#### <タスマニア州 Northern Tasmania, Bass Strait>

タスマニア州では、Bass 海峡の Burnie と Bridport の間、沖合 20 キロメートルに立地する 10,136 平方メートルのエリアが洋上風力発電の候補地域になっている。オーストラリア政府は 2023 年 10 月、タスマニア州での意見聴取を開始した。



図 13 タスマニア州で洋上風力発電区域に提案されたエリア

出典：<https://consult.dcceew.gov.au/oei-bass-strait>

#### <西オーストラリア州 Perth & Bunbury>

西オーストラリア州のパブリックコンサルテーションは 2023 年 12 月現在、まだ実施されていないが、同州の芸術スポーツ伝統省の David Templeman 大臣は、シベリアからの渡り鳥に影響があるとして、同州での洋上風力発電に懸念を表明している。



## 2. ベトナム、フィリピン、オーストラリアの洋上風力発電プロジェクト

### 2.1 プロジェクト分類について

調査対象 3 カ国の洋上風力発電プロジェクトについては Clarksons Research の Renewable Intelligence Network (RIN) データベースの情報を基に分析する。RIN では、洋上風力発電所を稼働中 (Active)、開発中 (Development)、潜在性あり (Potential)、計画中あるいはライセンス済 (Planned / Licensed) と閉鎖 (Decommissioned) に分類している。

今後、開発に必要な船の需要が多く発生するのは、潜在性あり (Potential) のプロジェクトであると考えられる。RIN における開発前プロジェクトの進捗状況の一般的な定義は表 6 のとおりで、「潜在あり」のプロジェクトの方が、「計画中/ライセンス済」のプロジェクトよりも実現する可能性が高い。計画中/ライセンス済の「ライセンス」は、洋上風力発電所の候補地の調査を行うためのライセンスであり、ライセンスを取得してから、デベロッパーは実行可能性調査を実施して、投資決定を行うことになる。

表 6 Clarksons Research による開発前プロジェクト進捗状況定義

ステータス	進捗状況	進捗状況定義
計画中/ライセンス済 Planned / License	Planned / Licence	開発地域が特定されているが、デベロッパーが確定していない案件
潜在性あり Potential	Planning Stage - Possible	開発地域の開発権がデベロッパーに授与済
	Planning Stage - Probable	開発計画がオペレーターあるいは管轄政府機関により確認済
	Authorised	開発計画がオペレーターあるいは管轄政府機関により確認済
	Secured Offtake	デベロッパーと電力買い取り事業者間の売買契約が締結済

出典：Clarksons Research への問い合わせ回答より作成

一方、Clarksons Research によると、洋上風力発電開発のプロセスは国によっても異なる。プロセスが固まっておらず、ケースバイケースで対処していることもあり、全ての国について一律に定義することが難しいという。例えば、オーストラリアでは、政府からの正式なフィージビリティライセンスは発行されていないが、すでに多くの内資・外資企業が洋上風力発電プロジェクトを発表しており、RIN データベースでは、37 件のプロジェクトの進捗状況を「潜在性あり (Potential)」と分類している。表 6 の定義によれば、「可能性あり (Possible)」では開発権がデベロッパーに授与済みとなっているが、オーストラリアの場合、ライセンスを付与されたデベロッパーはない。一方、プロジェクトの中には環境保護・生物多様性保全法 (EPBC 法) に基づく環境の取得に向けてデベロッパーが調査を開始している案件もある。Clarksons によると、そうしたプロジェクトは、「計画中」の中でも進捗が進んでいると判断されるため、「確率が高い (probable)」に分類されているとのことである。そのため、オーストラリアについては、開発前プロジェクト進捗状況の定義を下記のとおりと考えられる。

表 7 Clarksons Research によるオーストラリアの開発前プロジェクト進捗状況定義

ステータス	進捗状況	進捗状況定義
計画中/ライセンス済 Planned / License	Planned / Licence	開発地域が特定されているが、デベロッパーが確定していない案件
潜在性あり Potential	Planning Stage - Possible	計画中、可能性あり
	Planning Stage - Probable	計画中、確率が高い
	Authorised	開発計画がオペレーターあるいは管轄政府機関により確認済
	Secured Offtake	デベロッパーと電力買い取り事業者間の売買契約が締結済

出典：Clarksons Research への問い合わせ回答より作成

次に、オーストラリア、ベトナム、フィリピンで、「潜在性あり（Potential）」と分類されているプロジェクトのうち、大手所有者/デベロッパーによるプロジェクトについてまとめるが、上述のとおり、進捗状況は、同じ「潜在性あり」でも異なることに留意する必要がある。

## 2.2 ベトナムの洋上風力発電プロジェクト

Clarksons Research の RIN データベースによると、2023 年 10 月現在、ベトナムには 147 件の風力発電プロジェクトがあり、そのうち 18 件が「稼働済み」、24 件が「開発中」、87 件が「潜在性あり」、18 件が「計画中あるいはライセンス済」となっている。しかし、このうち、デンマークの洋上風力発電大手 Orsted<sup>10</sup>が 2023 年 11 月にベトナムでのプロジェクトを全て中止すると発表しているため、同社のプロジェクトを除くとプロジェクトは 141 件、「潜在性あり」は 81 件となる。また、81 件の「潜在性あり」のプロジェクトは、次の 4 つの進捗状況に分類される。

表 8 ベトナムの「潜在性あり」プロジェクトの進捗状況別内訳

進捗状況	進捗状況	案件数
開発地域の開発権がデベロッパーに授与済	Planning Stage - Possible	58
開発計画がオペレーターあるいは管轄政府機関により確認済	Planning Stage - Probable	5
開発計画がオペレーターあるいは管轄政府機関により確認済	Authorised	17
デベロッパーと電力買い取り事業者間の売買契約が締結済	Secured Offtake	1
	合計	81

出典：Clarksons Research RIN より作成

<sup>10</sup> Orsted がベトナムで計画していたプロジェクトは、北部ハイフォン市の Hai Phong プロジェクト（3,900MW）、Bing Thuan 省の Tuy Phong プロジェクト（4,600MW）。

これらの81件を省別にみると、表9のとおりで、Binh Thuan省のプロジェクト数が最も多く21件、発電容量で約17.7GWとなっている。南部・中部・北部で見ると、南部のプロジェクトが72件、発電容量で約33GWとそれぞれ全体の89%、82%を占める。なお、ベトナムは水深が比較的浅く、洋上風力発電プロジェクトの土台は全て着床式である。

表9 ベトナムの洋上風力発電のポテンシャル（省別）

省		プロジェクト件数	発電容量 MW	沿岸からの距離 (KM)	最低水深 (M)	最高水深 (M)	プロジェクトの可能性			
							Possible	Probable	Authorized	Secured offtake
Binh Thuan	南部	21	17,700	1~49	3-34	11-34		1	20	
Tra Vinh	南部	15	7,106	5~34	2-4	4-51	1	4	10	
Ben Tre	南部	12	4,037	1~19	2-4	4-6		1	10	1
Soc Trang	南部	13	1,990	1~32	1-4	2-4	1	2	10	
Ba Ria Vung Tau	南部	3	1,103	30~33	10-11	20-21		2	1	
Ca Mau	南部	7	754	1~6	2-3	2-3	1	4	2	
Bac Lieu	南部	1	608	1	NA	NA			1	
Thai Binh	北部	3	740	4~5	NA	NA		3		
Binh Dinh	中部	5	5,600	5~21	NA	NA	1		4	
Quang Tri	中部	1	1,000	22	5	5	1			
合計		81	40,638				4	17	58	1

出典：Clarksons Research, RIN（2023年10月現在）より作成

これらのプロジェクトの立地は図14、および図15A~Gである。



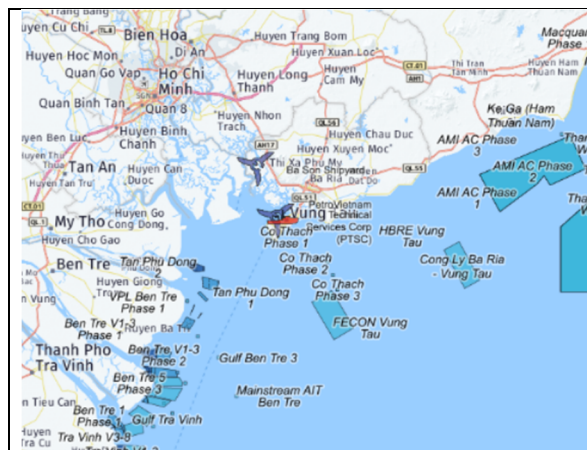
図 14 ベトナムの可能性のある洋上風力発電プロジェクトが立地する省  
 注：それぞれの地域マップの詳細は、図 15 の Map A～Map G を参照  
 出典：https://www.travel-zentech.jp/world/map/vietnam/Province.htm の地図より作成



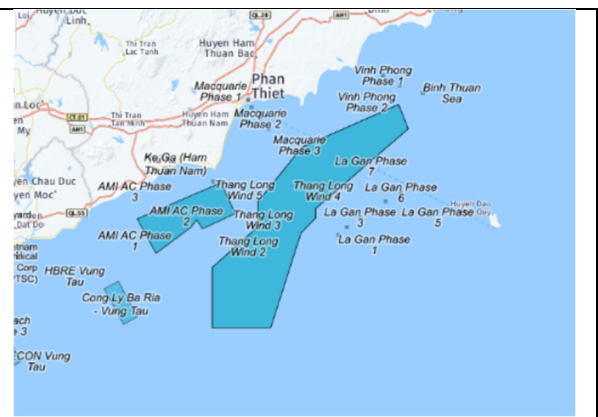
Ca Mau 省、Bac Lieu 省 (Map A)



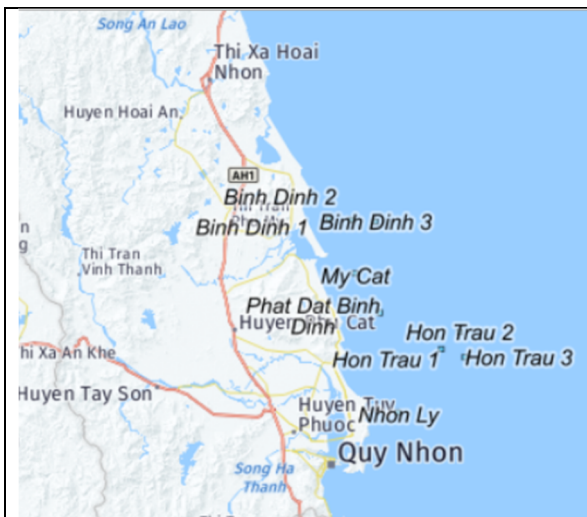
Soc Trang 省、Tra Vinh 省 (Map B)



Ben Tre 省、Ba Ria Vung Tau 省 (Map C)



Bin Thuan 省 (Map D)



Bin Dinh 省 (Map E)



Quang Tri 省 (Map F)



図 15 ベトナムの各省のプロジェクト立地

出典：Clarksons Research, RIN（2023年10月現在）より作成

「潜在性あり（Potential）」と分類されるベトナムのプロジェクトの中には、同一のデベロッパー/コンソーシアムが提案している案件も多い。デベロッパーの親会社（所有者）が、異なるパートナーと別のデベロッパーを設立して洋上風力発電に投資をしていることもある。表 10 は、「潜在性あり」のプロジェクトの発電容量の多い順に所有者を抽出したリストである。ベトナムは案件数が多いため、傘下プロジェクトの発電容量が 1,800MW 以上の所有者のみを抽出した。最も発電容量が大きいのは、ベトナムの Xuan Thien Ninh Binh Private Limited が計画中の 5GW の Binh Thuan Sea 洋上風力プロジェクトである。2 番目に大きいのは、第 1 期から 7 期に分けて、合計 3,500MW を開発する La Gan Wind Power プロジェクトで、デンマークの Copenhagen Infrastructure Partners のコンソーシアムが所有者となっている。

表 10 ベトナムの洋上風力発電プロジェクトの主要所有者

所有者	プロジェクト名 (図 15 の立地マップ)	発電容量 (MW)	デベロッパー	発電容量 合計 (MW)
Xuan Thien Ninh Binh Private Limited (100.00%)	Binh Thuan Sea (Map D)	5,000	Xuan Thien Ninh Binh	5,000
Copenhagen Infrastructure Partners (91.00%) ; Asia Petroleum Energy Corporation (5.00%) ; Novasia Energy (4.00%)	La Gan Phase 1 (Map D)	500	La Gan Wind Power	3,500
	La Gan Phase 2 (Map D)	500		
	La Gan Phase 3 (Map D)	500		
	La Gan Phase 4 (Map D)	500		
	La Gan Phase 5 (Map D)	500		
	La Gan Phase 6 (Map D)	500		
	La Gan Phase 7 (Map D)	500		
Macquarie Group, Bitexco Power Corporation	Macquarie Phase 1 (Map D)	1,000	Macquarie Energy	3,500
	Macquarie Phase 2 (Map D)	1,000		
	Macquarie Phase 3 (Map D)	1,000		

所有者	プロジェクト名 (図 15 の立地マップ)	発電容量 (MW)	デベロッパー	発電容量 合計 (MW)
Corio Generation [Macquarie Group Limited] (50.00%) ; FECON Power (50.00%)	FECON Vung Tau (Map C)	500	FECON Power	
Enterprize Energy PTE Ltd (100.00%)	Thang Long Wind 1 (Map B)	600	Enterprize Energy	3,400
	Thang Long Wind 2 (Map B)	600		
	Thang Long Wind 3 (Map B)	600		
	Thang Long Wind 4 (Map B)	600		
	Thang Long Wind 5 (Map B)	600		
	Thang Long Wind 6 (Map B)	400		
Gulf Energy Development Public Company Limited (100.00%)	Gulf Ben Tre 3 (Map B)	2,300	Gulf Energy Limited	3,482
	Gulf Tra Vinh (Map B)	1,000		
Gulf Energy Development Public Company Limited (95.00%) ; Thanh Thanh Cong Group (TCC) (5.00%)	Binh Dai Phase 4 to Phase 8 (Map B)	182	Mekong Wind JSC	
Phat Dat Energy Investment JSC (100.00%)	Phat Dat Binh Dinh (Map E)	2,600	Phat Dat Energy	2,600
HLP Investment Joint Stock Company (100.00%)	Co Thach Phase 1 (Map D)	600	HLP Investment	2,000
	Co Thach Phase 2 (Map D)	600		
	Co Thach Phase 3 (Map D)	800		
PNE AG (100.00%)	Hon Trau 1 (Map E)	700	PNE AG	2,000
	Hon Trau 2 (Map E)	700		
	Hon Trau 3 (Map E)	600		
Mainstream Renewable Power [Aker ASA] (50.00%) ; Phu Cuong Group (50.00%)	Phu Cuong Soc Trang 2 (Map B, 以下同じ)	1,000	Mainstream Phu Cuong	1,902
	Phu Cuong Soc Trang 1A-1	67		
	Phu Cuong Soc Trang 1A-2	67		
	Phu Cuong Soc Trang 1A-3	67		
	Phu Cuong Soc Trang 1B-1	67		
	Phu Cuong Soc Trang 1B-2	67		
	Phu Cuong Soc Trang 1B-3	67		
Mainstream Renewable Power [Aker ASA] (50.00%) , Advance Information Technologies Corporation JSC (50.00%) ;	Mainstream AIT Ben Tre (Map B)	500	Mainstream Power	
AC Energy [Ayala Corporation] (50.00%) ; AMI Renewables Corporation (50.00%)	AMI AC Phase 1 (Map D)	600	AMI AC Renewables	1,800
	AMI AC Phase 2 (Map D)	600		
	AMI AC Phase 3 (Map D)	600		
		29,184		29,184
その他		11,454		11,454
		40,638		40,638

注:FECON Vung Tau は Corio Generation の合弁会社が所有会社であるが、Corio Generation が Macquarie Group 傘下であるため、Macquarie Group としてまとめて抽出した。

出典 : Clarksons Research, RIN (2023 年 10 月現在) より作成

これらプロジェクトの所有者/コンソーシアムとそのプロジェクトについて、下記のとおり概説する。

#### <Xuan Thien Ninh Binh>

2000年設立のベトナム企業。建設、土木、エンジニアリングなどに従事する他、環境産業、水力・太陽光・洋上風力などの再生可能エネルギー、ハイテク農業、ホテル・リゾート産業などにも投資する。ウェブサイトによると20件以上の水力発電所を建設している。洋上風力では Binh Thuan 省に 5GW の大規模なプロジェクトを計画している。

表 11 Xuan Thien Ninh Binh のプロジェクト概要

プロジェクト名	Binh Thuan Sea
立地	Binh Thuan 省 (図 15 Map D)
発電能力 (MW)	5,000
投資額 (USD million)	7,140
陸からの距離 (km)	23
タービン数	625
デベロッパー	Xuan Thien Ninh Binh
進捗状況	Potential (Planning - Probable)
認可時期	不明
最終投資判断時期	Dec-2032
フル稼働時期	Dec-2035
所有者	Xuan Thien Ninh Binh Private Limited (100.00%)
タービンモデル	8MW
タービン基礎	着床式
洋上発電所面積 (ha)	100

出典：Clarksons Research, RIN (2023年10月現在) より作成

#### <Copenhagen Infrastructure Partners コンソーシアム>

デンマークの再生可能エネルギー投資ファンド、Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) と、ベトナムのエネルギー企業 Asia Petroleum Energy Corporation (Asiapetro)、ベトナムの再生可能エネルギーで特に風力発電の開発を行う Novasia Energy Company (Novasia) が共同で出資するコンソーシアムによるプロジェクトで、7期にわたり合計 3.5GW の La Gan 洋上風力発電所を Binh Thuan 省に開発する計画。2021年2月にベトナムの「海洋資源環境計画調査北部センター (Northern Centre for Planning and Investigation of Marine Resources-Environment : CPIM)」に、地質調査を委託した。CPIM は、デンマークの気候・エネルギー・ユーティリティー省傘下のデンマーク・グリーンランド地質調査機構 (The Geological Survey of Denmark and Greenland : GEUS) と協力して調査を実施する。地質工学調査はオランダの大手地盤調査企業 Fugro が 2021年7月に受注した。タービンの基礎は、2021年に韓国のエンジニアリング会社で主に風力発電タワーを建造する CS Wind Corporation、国営石油会社ペトロベトナム傘下のエンジニアリング会社の PTSC Mechanical & Construction (PTSC M&C) などのコンソーシアムが受注した。



表 12 Copenhagen Infrastructure Partners のコンソーシアムのプロジェクト概要

プロジェクト名	La Gan Phase 1	La Gan Phase 2	La Gan Phase 3	La Gan Phase 4	La Gan Phase 5	La Gan Phase 6	La Gan Phase 7
立地	Bing Thuan 省 (図 15 Map D)						
発電能力 (MW)	500	500	500	500	500	500	500
投資額 (USD million)	1487	1487	1487	1487	1487	1487	1487
陸からの距離 (km)	49.1	47.4	45.9	43.1	38.6	33.5	29.3
水深 (m)	34.00			33.00			
タービン数	42	42	42	42	42	42	42
デベロッパー	La Gan Wind Power						
進捗状況	Potential (Planning -Authorized)						
認可時期	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021
最終投資判断時期	Dec-2026	Dec-2026	Jan-2027	Jan-2028	Dec-2029	Dec-2030	Dec-2031
フル稼働時期	Dec-2028	Dec-2030	Dec-2031	Dec-2032	Dec-2032	Dec-2032	Dec-2033
所有者	Copenhagen Infrastructure Partners (91.00%) Asia Petroleum Energy Corporation (5.00%) Novasia Energy (4.00%)						
タービンモデル	12MW	12MW	12MW	12MW	12MW	12MW	12MW
タービン基礎	着床式						
洋上発電所面積 (ha)	100	100	100	100	100	100	100

出典：Clarksons Research, RIN (2023年10月現在) より作成

### <Macquarie Group>

オーストラリアの金融機関、Macquarie Group は、不動産開発やエネルギー事業を展開するベトナムの Bitexco グループ傘下の Bitexco Power Corporation と Binh Tuan 省で Macquarie プロジェクトを計画している。また、同グループ傘下の Corio Generation は、ベトナムの建設インフラ大手 Fecon Corp と共同で、南部の Ba Ria Vung Tau 省で FECON Vung Tau プロジェクトを計画している。Corio Generation はオーストラリアの他、欧州、ブラジルで洋上風力発電を手掛け、同社の洋上風力発電設備容量は 20GW に上る。日本では佐賀県と鹿児島県で、それぞれ 600MW の洋上風力発電プロジェクトに参画している。前者は大阪ガスとスペインの電力会社 Iberdrola の日本法人が進める「佐賀県北部海域洋上風力発電事業」、後者は三井不動産と Iberdrola の日本法人が進める「薩摩洋上風力発電事業 (仮称)」である。

表 13 Macquarie Group のプロジェクト概要

プロジェクト名	Macquarie Phase 1	Macquarie Phase 2	Macquarie Phase 3	Fecon Vung Tau
立地	Binh Thuan 省 (図 15 Map D)			Ba Ria Vung Tau 省 (図 15 Map C)
発電能力 (MW)	1000	1000	1000	500
投資額 (USD million)	3500	3500	3500	790
陸からの距離 (m)	1.1	5.9	10.4	31.2
水深 (m)		11.00		11.00-21.00
タービン数	100	100	100	50
デベロッパー	Macquarie Energy			FECON Power
進捗状況	Potential (Planning – Authorized)			
認可時期	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021
最終投資判断時期	Dec-2030	Dec-2028	Dec-2029	Dec-2027
フル稼働時期	Dec-2034	Dec-2033	Dec-2034	Dec-2029
所有者	Bitexco Power Corporation  Macquarie Energy Pty Ltd			Corio Generation [Macquarie Group Limited] (50.00%) FECON Power (50.00%)
タービンモデル	10MW	10MW	10MW	10MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	100	100	100	100

出典：Clarksons Research, RIN (2023年10月現在) より作成

### <Enterprize Energy>

Enterprize Energy はシンガポールに本社を置き、英国、台湾、ベトナムに事業を展開する再生可能エネルギー開発企業。Enterprize Energy の創業メンバーは、2012年に稼働した英国の Ormonde 洋上風力発電所を開発した前身の Eclipse Energy 出身。2009年にスウェーデンの電力会社に Eclipse Energy が買収され、Eclipse Energy のメンバーが Enterprize Energy を設立した。Enterprize Energy は、ベトナムでは合計 3.4GW の Thang Long 洋上風力発電プロジェクトを計画している。台湾では、子会社の Yushan Energy が、台湾の Northland Power と合弁で Hai Long 洋上風力発電を開発中である。

2019年6月に Thang Long 洋上風力発電の調査ライセンスを取得した。ベトナムのオフショア支援船オペレーターの Hai Duong Co Ltd (Haduco) が船を提供し、地質調査等を手掛けるベトナムの Thien Nam Positioning Company が調査に必要な機器、マンパワーを供給し、英国の洋上風力発電コンサルティング会社 RPS Group の監督の下、海底調査を実施した。

調査完了に先立ち 2020年7月、Enterprize Energy は、ベトナム、ロシア合弁の Vietsovpetro と国営ベトナム石油公社 PetroVietnam 傘下の PVC-MS によるコンソーシアムと Thang Long 洋上発電所のエンジニアリング調達建造据え付け (EPCI) に関する覚書を交わした。VietsovPetro のコンソーシアムは、設計、建造、輸送、据え付け、変

電所基礎、洋上変電所、海底ケーブルを建設する。着床式のタービン基礎は、国営石油会社の PetroVietnam が建造する。タービンは Vestas が受注した。

また 2021 年 5 月には、オランダの大手地盤調査企業 Fugro とペトロベトナム子会社の PetroVietnam Technical Services Corporation (PTSC) がフローティングライダー<sup>11</sup>浮標を受注した。



図 16 フローティングライダー（EOLOS 社のモデル FLS200）

出典：EOLOS 社ウェブサイト<sup>12</sup>

表 14 Enterprise Energy のプロジェクト概要

プロジェクト名	Thang Long Wind 1	Thang Long Wind 2	Thang Long Wind 3	Thang Long Wind 4	Thang Long Wind 5	Thang Long Wind 6
立地	Tra Vinhs 省（図 15 Map B）					
発電能力（MW）	600	600	600	600	600	400
投資額（USD million）	1983	1983	1983	1983	1983	1984
陸からの距離（km）	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5
水深	2.00 - 51.00	2.00 - 51.00	2.00 - 51.00	2.00 - 51.00	2.00 - 51.00	2.00 - 51.00
タービン数	64	64	64	64	64	40
デベロッパー	Enterprise Energy					
進捗状況	Potential（Planning – Authorized）					
認可時期	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021
最終投資判断時期	Jan-2025	Dec-2025	Dec-2026	Dec-2027	Dec-2028	Dec-2028
フル稼働時期	Dec-2026	Dec-2027	Dec-2028	Dec-2029	Dec-2029	Dec-2030
所有者	Enterprise Energy PTE Ltd（100.00%）					
タービンモデル	V164-9.5	9.5MW	9.5MW 130m	9.5MW 130m	9.5MW 130m	10.4MW
タービンメーカー	Vestas Offshore					
タービン基礎	着床式	着床式	着床式	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積（ha）	197,998	197,998	197,998	197,998	197,998	197,998

出典：Clarksons Research, RIN（2023 年 10 月現在）より作成

<sup>11</sup> フローティングライダーとは、洋上の浮体構造物に上空の風をレーザーにより測定するドップラーライダー（Doppler LiDar）を設置し、洋上の風況観測を行う装置。[https://n-kishou.com/corp/corporate/technical-info/support/pdf/tec191023\\_1.pdf](https://n-kishou.com/corp/corporate/technical-info/support/pdf/tec191023_1.pdf)

<sup>12</sup> スペインのフローティングライダーサプライヤー。<https://www.eolossolutions.com/product/>

## <Gulf Energy Development>

Gulf Energy Development はタイの民間電力大手。ガス火力、バイオマス、太陽光、風力、水力発電を手掛ける。風力発電では、ドイツで 464.8MW の Borkum Riffgrund 2<sup>13</sup>洋上風力発電所を Orsted との折半出資で開発し、2018 年から稼働している。ベトナムでは、Ben Tre 省で 2,300MW の Gulf Ben Tre 3、Tra Vinh 省で 1,000MW の Gulf Tra Vinh 風力発電プロジェクトを計画している他、Thanh Thanh Cong Group との合弁で、182MW の Binh Dat 洋上発電プロジェクトも進めている。Thanh Thanh Cong Group は、ホーチミン市に本社を置き、農業、エネルギー、不動産、工業団地、ホスピタリティー産業、教育産業に従事する。

表 15 Gulf Energy Development のプロジェクト概要

プロジェクト名	Gulf Ben Tre 3	Gulf Tra Vinh	Binh Dat Phase 4-8
立地	Ben Tre 省 (図 15 Map B)	Tra Vinh 省 (図 15 Map B)	Ben Tre 省 (図 15 Map B)
発電能力 (MW)	2,300	1,000	182
投資額 (USD million)	不明	1420	500
陸からの距離 (km)	19.3	11.1	1.2
タービン数	230	100	30
デベロッパー	Gulf Energy Limited		Mekong Wind JSC
進捗状況	Potential (Planning - Authorized)		
認可時期	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2017
最終投資判断時期	Jan-2030	Dec-2040	Dec-2025
フル稼働時期	Dec-2033	Dec-2045	Dec-2027
所有者	Gulf Energy Development Public Company Limited (100.00%)		Gulf Energy Development Public Company Limited (95.00%) Thanh Thanh Cong Group (TCC) (5.00%)
タービンモデル	10MW	10MW	6MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	100	100	100

出典：Clarksons Research, RIN (2023 年 10 月現在) より作成

<sup>13</sup> Borkum Riffgrund 2 の Gulf Energy 持ち株は 2022 年 8 月にシンガポールの Keppel Group に売却

## <Phat Dat Energy>

ホーチミン株式市場上場の不動産デベロッパー。Bin Dinh 省で 2.6GW の洋上風力発電プロジェクトを計画している。同社のウェブサイトを見る限り、洋上風力発電の経験はない。

表 16 Phat Dat Energy のプロジェクト概要

プロジェクト名	Phat Dat Binh Dinh
立地	Bin Dinh 省 (図 15 Map E)
発電能力 (MW)	2,600
投資額 (USD million)	3,810
陸からの距離 (m)	7.7
タービン数	325
デベロッパー	Phat Dat Energy
進捗状況	Potential (Planning- Possible)
認可時期	不明
最終投資判断時期	Dec-2030
フル稼働時期	Dec-2036
所有者	Phat Dat Energy Investment JSC (100.00%)
タービンモデル	8MW
タービン基礎	着床式
洋上発電所面積 (ha)	100

出典：Clarksons Research, RIN (2023年10月現在) より作成

## <HLP Investment >

ベトナムの不動産開発会社 Hung Loc Phat Group (HLP Investment) は、Binh Thuan 省で合計 2GW の Co Thach 洋上風力発電プロジェクトを計画している。同社、および同プロジェクトの情報はデスクリサーチではほとんど得られなかった。

表 17 HLP Investment のプロジェクト概要

プロジェクト名	Co Thach Phase 1	Co Thach Phase 2	Co Thach Phase 3
立地	Binh Thuan 省 (図 15 Map D)		
発電能力 (MW)	600	600	800
投資額 (USD million)	1332	920	1769
陸からの距離 (km)	13	17.4	22.5
タービン数	100	100	100
デベロッパー	HLP Investment		
進捗状況	Potential (Planning -Authorized)		
認可時期	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021
最終投資判断時期	Dec-2027	Dec-2028	Dec-2030
フル稼働時期	Dec-2030	Dec-2032	Dec-2034
所有者	HLP Investment Joint Stock Company (100.00%)		
タービンモデル	6MW	6MW	8MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	100	100	100

出典：Clarksons Research, RIN (2023年10月現在) より作成

## <PNG AG>

ドイツの再生可能エネルギー会社。陸上・洋上風力発電、太陽光発電、グリーン水素などを手掛ける。2022年11月に Binh Dinh 省人民委員会と洋上風力発電開発で覚書を締結した。3期に分けて合計 2GW の洋上風力発電所を開発する。2023年初頭には、ラトビアに、バルト海での洋上風力発電を開発する合弁会社をスウェーデン企業と合弁で設立した。

表 18 PNG AG のプロジェクト概要

プロジェクト名	Hon Trau 1	Hon Trau 2	Hon Trau 3
立地	Binh Dinh 省 (図 15 Map E)		
発電能力 (MW)	700	700	600
投資額 (USD million)	1,600	1,600	1,600
陸からの距離 (m)	15.9	20.6	19.3
タービン数	59	59	50
デベロッパー	PNE AG		
進捗状況	Potential (Planning - Authorized)		
認可時期	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021
最終投資判断時期	Dec-2027	Dec-2027	Dec-2029
フル稼働時期	Dec-2031	Dec-2031	Dec-2033
所有者	PNE AG (100.00%)		
タービンモデル	12MW	12MW	12MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	100	100	100

出典：Clarksons Research, RIN (2023年10月現在) より作成

## <AC Energy / AMI Renewables >

フィリピンの大手財閥 Ayala Group 傘下のエネルギー会社で、フィリピン、オーストラリア、ベトナム、インドネシア、インドで発電事業を手掛ける。風力発電はフィリピン、インドネシア、ベトナムで陸上風力発電を稼働させている他、ラオスとベトナムの国境近くで陸上風力発電を開発中で、稼働後は電力をベトナムに輸出する計画である。ベトナムでは地場企業の AMI Renewables と合弁会社 AMI AC Renewables を設立し、太陽光発電、陸上風力発電で 330MW を発電している。AMI AC Renewables は合計 1.8G の洋上風力発電プロジェクトを Binh Thuan 省で計画している。

表 19 AMI AC Renewables のプロジェクト概要

プロジェクト名	AMI AC Phase 1	AMI AC Phase 2	AMI AC Phase 3
立地	Binh Thuan 省 (図 15 Map D)		
発電能力 (MW)	600	600	600
投資額 (USD million)	1700	1700	1600
陸からの距離 (m)	17.7	17.7	18.1
水深 (m)	3.00 - 27.00		29.00 - 29.00
タービン数	75	75	75
デベロッパー	AMI AC Renewables		
進捗状況	Potential (Planning -Authorized)		
認可時期	Feb-2021	Feb-2021	Feb-2021
最終投資判断時期	Dec-2030	Dec-2030	Dec-2030
フル稼働時期	Dec-2035	Dec-2035	Dec-2035
所有者	AC Energy [Ayala Corporation] (50.00%) AMI Renewables Corporation (50.00%)		
タービンモデル	8MW	8MW	8MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	41,713	41,713	41,713

出典：Clarksons Research, RIN (2023 年 10 月現在) より作成

### <Mainstream Renewable Power>

Mainstream Renewable Power は、ノルウェーのクリーンエネルギー投資会社 Aker Group 傘下の再生可能エネルギー事業者で、本社はアイルランド。親会社の Aker Group は、ノルウェーの造船所を発祥とするオフショアエネルギー産業大手。2022 年 3 月に三井物産が Mainstream Renewable Power に出資し、同社は現在、Aker Horizons (Aker Group のグリーンエネルギー部門子会社) と三井物産の子会社となっている。欧州、アジア太平洋、南アメリカ、アフリカに事業を展開し、洋上風力発電はアイルランドと英国で事業を行っている。世界最大規模の英国の Hornsea 洋上風力発電プロジェクト<sup>14</sup>の初期段階に、Siemens との合弁会社 (SMart Wind) を通じて関わった。アイルランドでは 3 件の洋上風力発電を開発中である。

ベトナムでは、住宅開発、エネルギー、観光・輸送、水産事業などを持つベトナムの Phu Cuong Group との折半出資で設立した Mainstream Phu Cuong がデベロッパーとなり、Soc Trang 省に 1,402MW の洋上風力発電プロジェクトを計画している他、Binh Thuan 省では Advance Information Technologies Corporation と 500MW の Ben Tre 洋上風力発電プロジェクトを計画している。Ben Tre プロジェクトは 2020 年に既にサイト調査ライセンスを取得し、地盤調査と不発弾調査を終了した。

<sup>14</sup> 2015 年に Orsted が買収

表 20 Mainstream Renewable Power のプロジェクト概要

プロジェクト名	Phu Cuong Soc Trang 1A-1	Phu Cuong Soc Trang 1A-2	Phu Cuong Soc Trang 1A-3	Phu Cuong Soc Trang 1B-1	Phu Cuong Soc Trang 1B-2	Phu Cuong Soc Trang 1B-3	Phu Cuong Soc Trang 2	Mainstream AIT Ben Tre
立地	Soc Trang 省 (図 15 Map B)							Binh Thuan 省 (図 15 Map B)
発電能力 (MW)	67	67	67	67	67	67	1000	500
投資額 (USD million)	135	135	135	135	135	135	1660	850
陸からの距離 (km)	4.2	5.8	7.2	9.6	11.1	12.6	32.2	28.8
水深 (m)	4.00 - 4.00	不明	不明	不明	不明	不明	4.00 - 5.00	
タービン数	15	15	15	15	15	15	90	50
デベロッパー	Mainstream Phu Cuong							Mainstream Power
進捗状況	Potential (Planning - Authorized)						Potential (Planning-Probable)	Potential (Planning - Authorized)
認可時期	Jun-2020	Jun-2020	Jun-2020	Jun-2020	Jun-2020	Jun-2020	不明	Feb-2021
最終投資判断時期	Jun-2024	Jun-2024	Jun-2024	Jan-2025	Jan-2025	Jan-2025	Dec-2031	Jan-2027
フル稼働時期	Dec-2025	Dec-2025	Dec-2025	Mar-2026	Mar-2026	Mar-2026	Dec-2034	Dec-2030
所有者	Mainstream Renewable Power [Aker ASA] (50.00%)							Advance Information Technologies Corporation JSC (50.00%)
	Phu Cuong Group (50.00%)							
タービンモデル	4.5 MW	4.5 MW	4.5 MW	4.5 MW	4.5 MW	4.5 MW	11MW	10MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式	着床式	着床式	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	1,208	1,100	1,049	1,162	1,143	1,018	27,142	100

出典 : Clarksons Research, RIN (2023 年 10 月現在) より作成



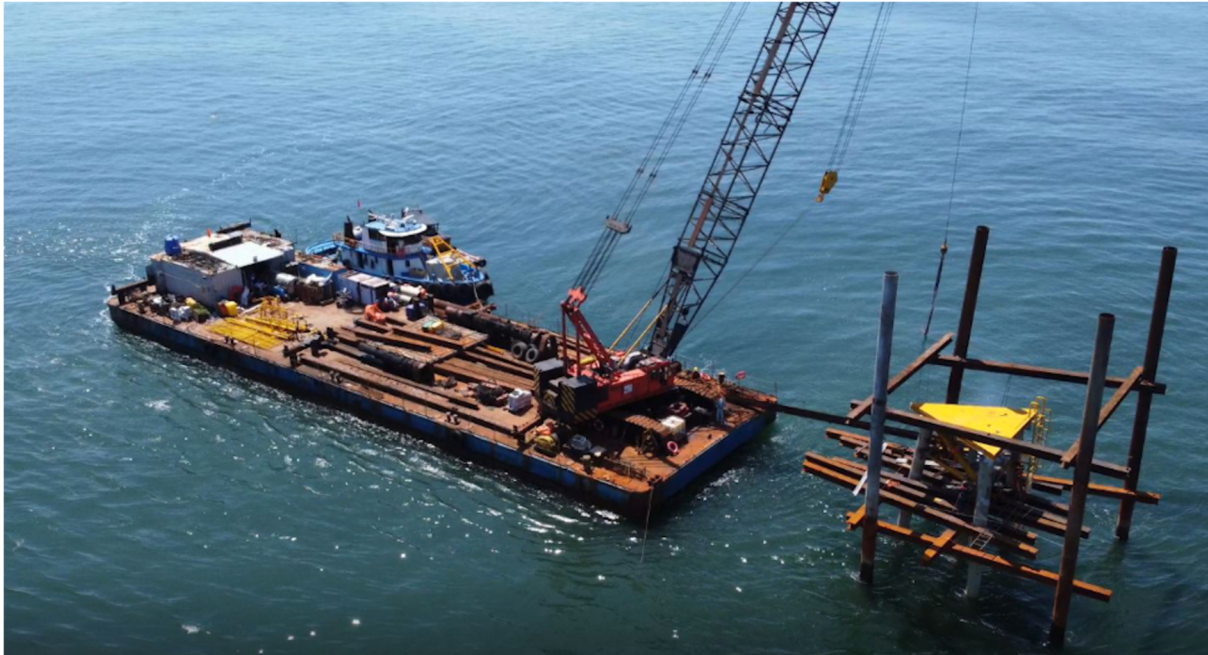


図 17 LiDAR 設置の様子

出典：Mainstream Renewable Power website<sup>15</sup>

### 2.3 フィリピンの洋上風力発電プロジェクト

Clarksons Research の再生可能エネルギーデータベース（Renewable Intelligence Network - RIN）には、フィリピンで「潜在性あり（Potential）」が 55 件、「計画中あるいはライセンス済（Planned / Licensed）」が 4 件の合計 59 件のプロジェクトが掲載されている。さらに、「潜在性あり（Potential）」の内訳は、「可能性あり（Possible）」が 12 件、「確率が高い（Probable）」が 43 件となっている。本章では、「潜在性あり（Potential）」として掲載されている 55 件について分析する。

エネルギー省と世界銀行グループによって作成されたフィリピンの洋上風力発電ロードマップでは、開発候補地域を 6 つに分けているが、「潜在性あり（Potential）」とされる 55 件のプロジェクトは 6 つの候補地域以外にも立地しているため、便宜的に、開発地域を A から K の 11 カ所に分けて分析する。これら 55 件の発電容量は合計で約 47GW となっている。

<sup>15</sup> <https://www.mainstreamrp.com/news/mainstream-and-ait-reach-lidar-installation-milestone-at-ben-tre-offshore-wind-project/>

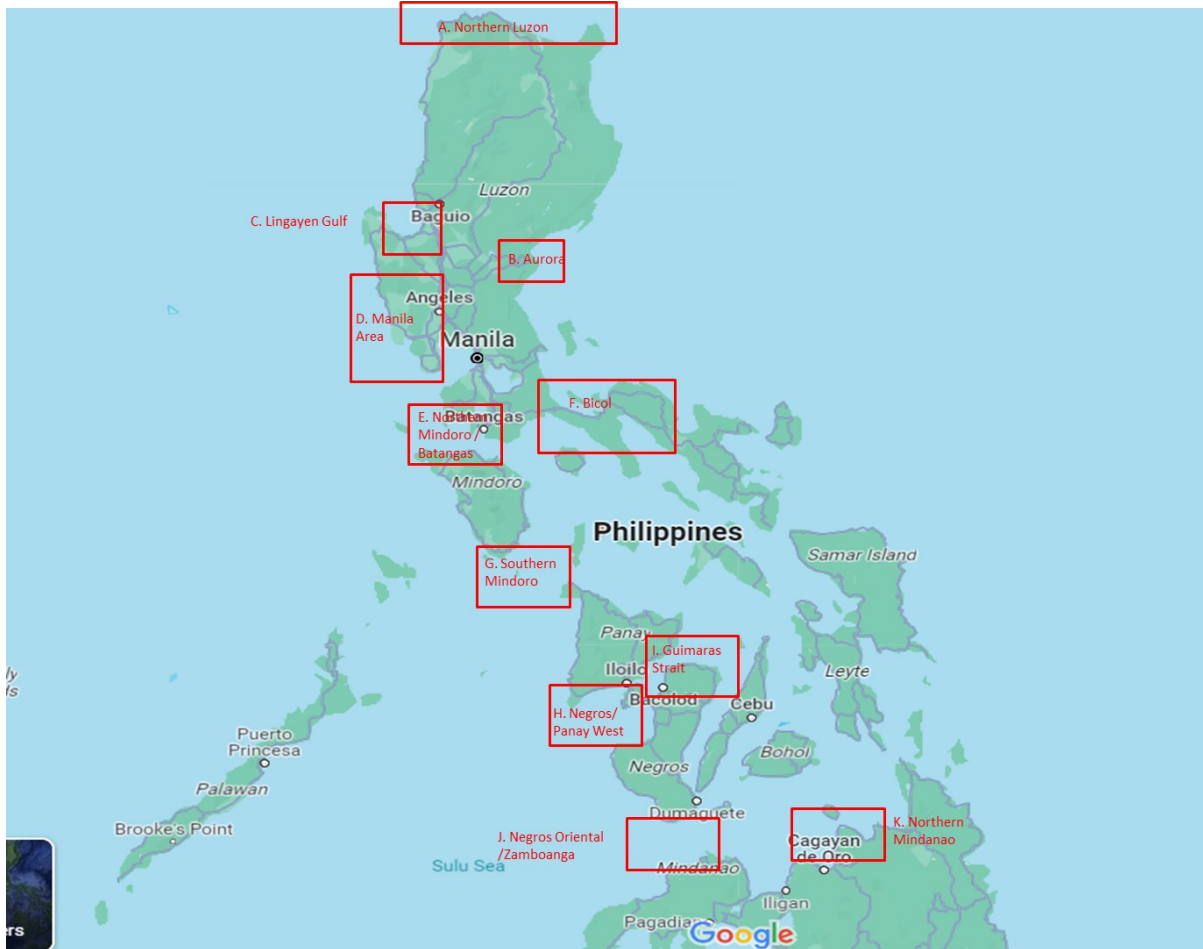


図 18 フィリピン洋上風力発電開発地域

注：フィリピンの洋上風力発電ロードマップに掲載されている開発候補地域は A, D, E, G, L, H の 6 カ所

出典：Google Map より作成

11 カ所のうち、プロジェクト件数が多いのは、Guimaras Strait で、15 件、発電容量にして 9,311MW と全体の約 20% を占める。基礎のタイプは 15 件中 14 件が着床式で、沿岸から距離も 1~12 キロメートルと比較的近く、洋上風力発電サイトの最低水深も 10~30 メートルと浅瀬となっている。図 18 のとおり、狭い海峡に多くのプロジェクトが計画されている。Guimaras Strait に次いで、プロジェクト件数が多いのはマニラ地域で、プロジェクト数は 9 件、発電容量は合計 6,462MW である。

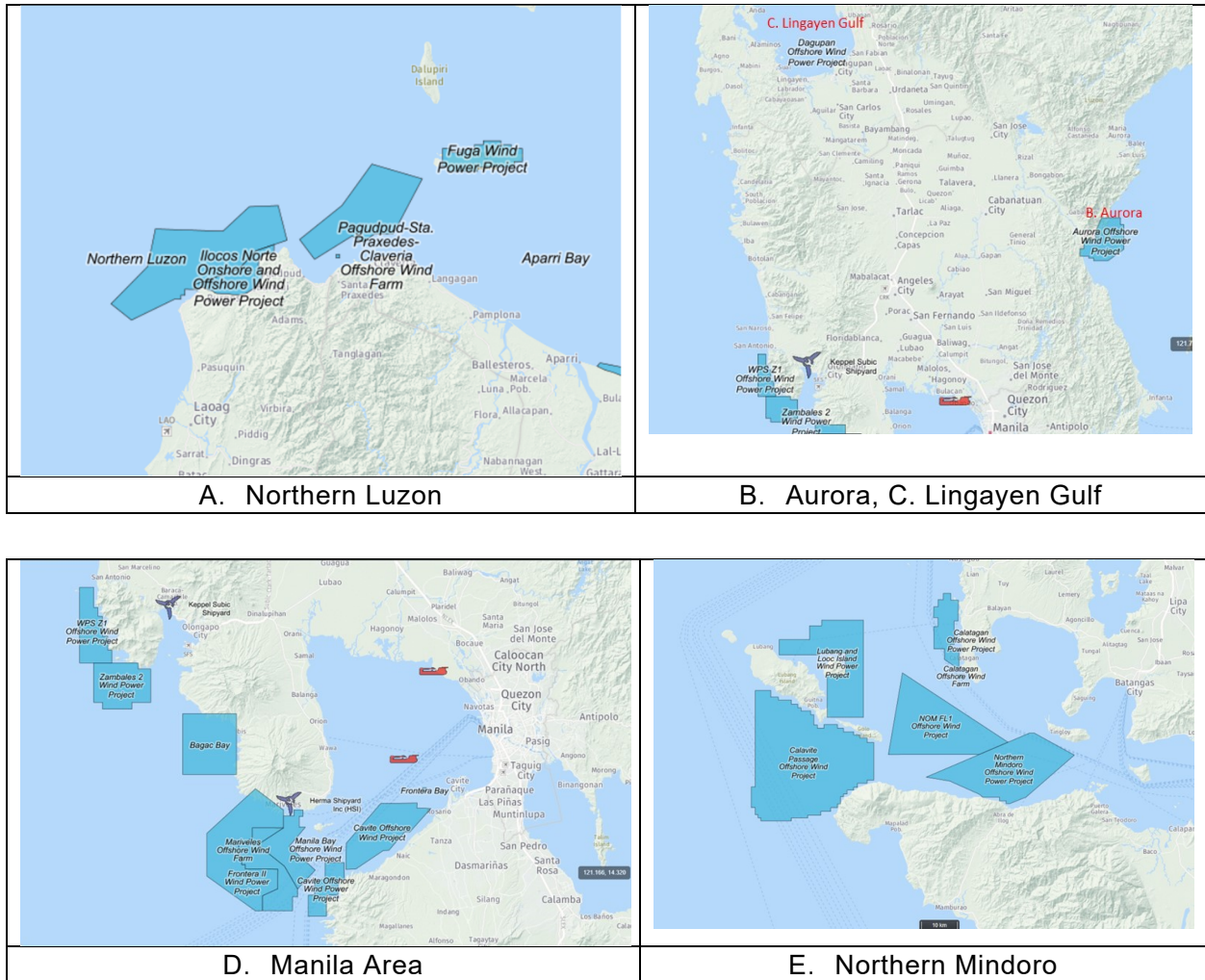
なお、当ロードマップによると、フィリピンの洋上風力の潜在地域の 90% は水深 50 メートル以上で、浮体式タービンが必要になるとしているが、Clarkson RIN のデータによると 37 件が着床式、5 件が浮体式、13 件は不明となっている。フィリピンの洋上風力発電に関する検討は始まったばかりで、まずは着床式が可能な立地から検討が進められているものとみられ、タービン基礎タイプが不明のプロジェクトや今後、計画されるプロジェクトについては、より水深の深い立地となる可能性が高いとみられる。

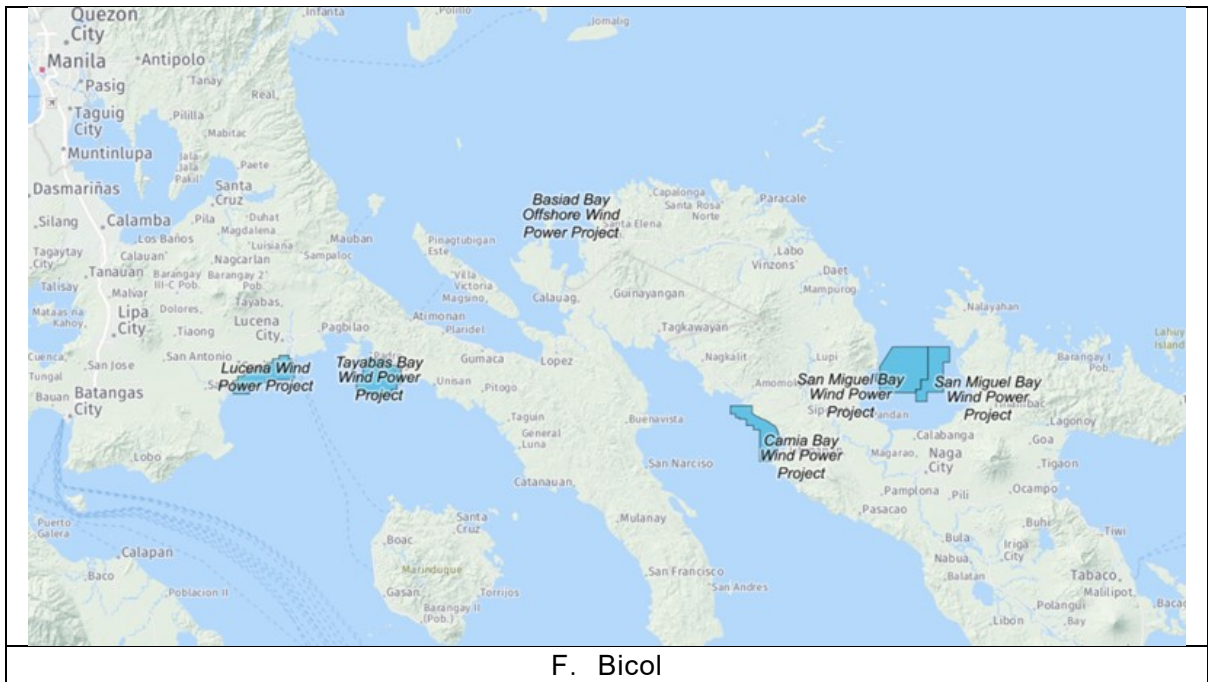
表 21 フィリピンの開発地域別プロジェクト件数

エリア	プロジェクト件数	発電容量 MW	沿岸からの距離 (KM)	最低水深 (M)	最高水深 (M)	プロジェクトの可能性			基礎のタイプ (プロジェクト数)			基礎のタイプ (発電能力MW)			基礎のタイプ (タービン数)		
						Possible	Probable	不明	浮体式	着床式	不明	浮体式	着床式	不明	浮体式	着床式	未定
A	Northern Luzon	6	5,880	3-22	1-20	50-3,233	1	5	1	3	2	2,000	1,380	2,500	133	106	182
B	Aurora	1	600	2	10	300	0	1	0	0	1	0	0	600	0	0	50
C	Lingayen Gulf	1	350	NA	10	50	0	1	0	1	0	0	350	0	0	30	0
D	Manila Area	9	6,462	4-12	9-100	9-500	0	9	1	7	1	600	4,362	1,500	40	357	125
E	Northern Mindoro	6	8,062	2-15	10-400	50-2,000	2	4	2	2	2	4,038	1,624	2,400	287	136	177
F	Bicol	6	2,950	3-17	3-10	3-50	3	3	0	6	0	2,950	0	0	0	237	0
G	Southern Mindoro	7	7,600	NA	10	50-500	0	7	0	3	4	0	5,300	2,300	0	390	200
H	Negros/Panay West	2	1,510	7-8	1-10	400-1,996	1	1	1	0	1	1,000	0	510	67	0	43
I	Guimaras Strait	15	9,311	1-12	10-30	30-300	5	10	0	14	1	0	8,811	500	0	714	42
J	Negros Oriental /Zamboanga	1	3,400	NA	10	200	0	1	0	0	1	0	0	3,400	0	0	283
K	Northern Mindanao	1	1,024	8	30	50	0	1	0	1	0	0	1,024	0	0	86	0
合計		55	47,149				12	43	5	37	13	7,638	25,801	13,710	527	2,056	1,102

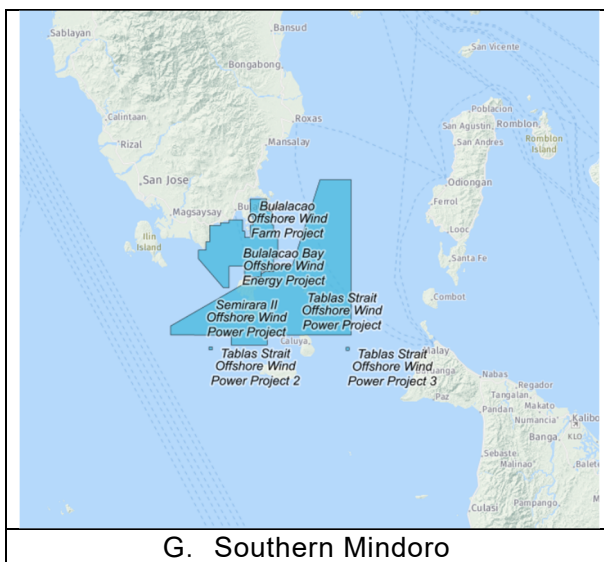
出典：Clarksons Research, RIN（2023年10月現在）より作成

エリア A～K の計画プロジェクト立地は、図 19 A～F のとおりである。





F. Bicol



G. Southern Mindoro

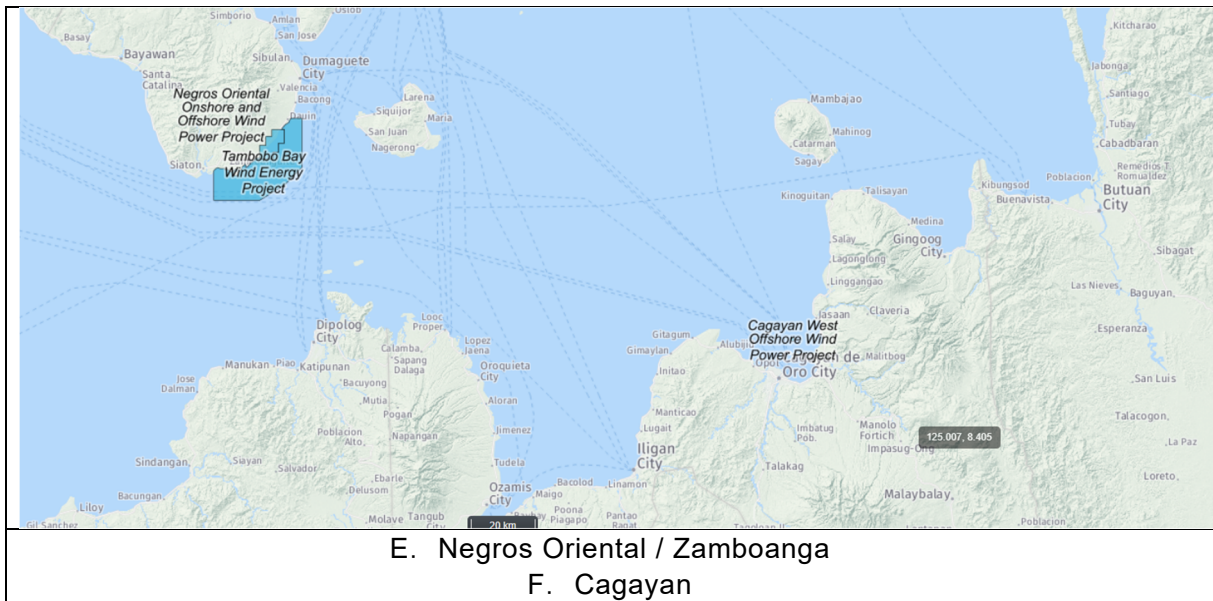
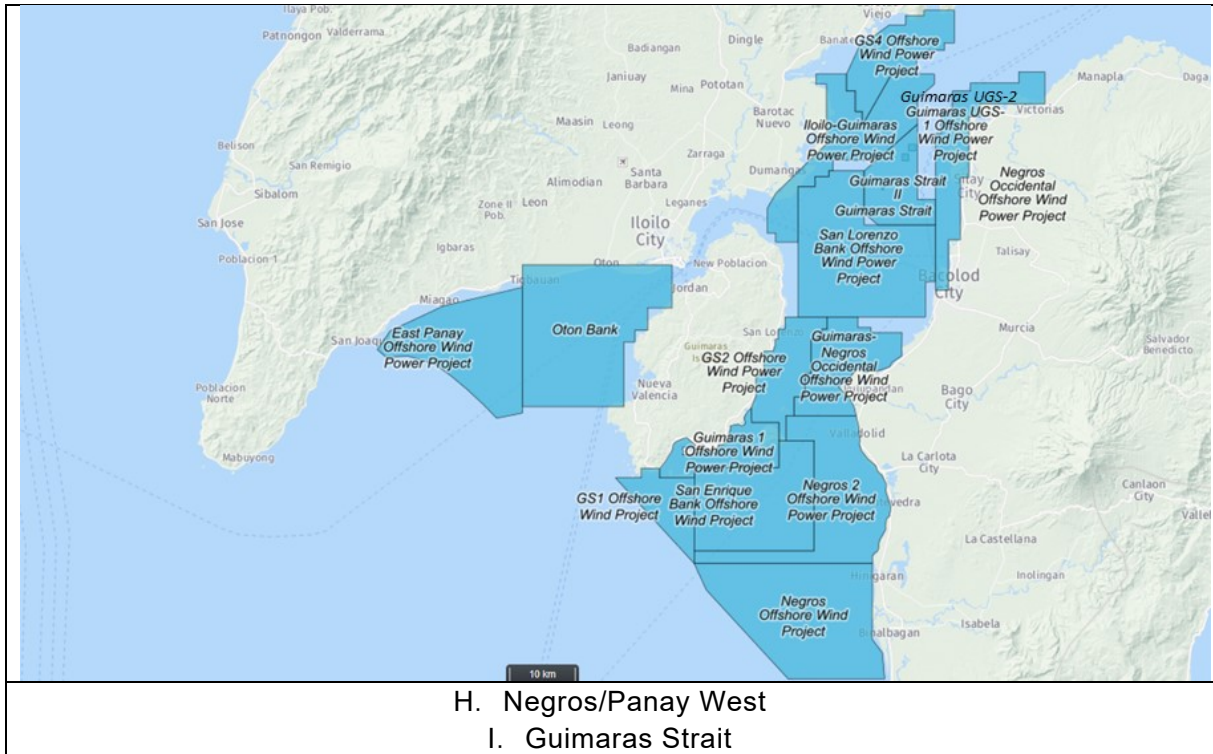


図 19 フィリピンの開発地域別プロジェクト立地

出典：Clarksons Research, RIN（2023年10月現在）より作成

次にこれら 55 件のプロジェクトから、主要プロジェクトを抽出し、概説する。また、オーストラリア、ベトナムと同様、同一の所有者・コンソーシアムが提案している案件も多い。提案プロジェクトの発電容量合計が 2,000MW 以上の所有者・コンソーシアムは表 22 のとおりとなる。

表 22 フィリピンの洋上風力発電プロジェクトの主要所有者

所有者	プロジェクト名 (図 19 の立地マップ)	発電容量 (MW)	デベロッパー	発電容量 (MW)
Domhain Earth Corp	Claveria Offshore Wind Farm (A)	1,600	Domhain Earth	7,600
	Mariveles Offshore Wind Farm (D)	1,500		
	Calatagan Offshore Wind Farm (C)	1,400		
	Bulalacao Offshore Wind Farm Project (G)	3,100		
Macquarie Group Limited	Cavite Offshore Wind Project (D)	994	Vind Energy	5,970
	NOM FL1 Offshore Wind Project (E)	3,038		
	GS1 Offshore Wind Project (I)	300		
	GS2 Offshore Wind Power Project (I)	728		
	GS4 Offshore Wind Power Project (I)	910		
TOTALPower Inc	Ilocos Norte Onshore and Offshore Wind Power Project (A)	900	Total Power	4,300
	Negros Oriental Onshore and Offshore Wind Power Project (J)	3,400		
PetroGreen / Copopenhagen Energy	Northern Luzon (A)	2,000	BuhaWind Energy	4,000
	East Panay Offshore Wind Power Project (H)	1,000		
	Northern Mindoro Offshore Wind Power Project (E)	1,000		
Triconti ECC Renewables Corporation, Stream Invest Holding AG, Windkraft Group, Sea Wind Management GmbH;	Guimaras Strait II (I)	600	Windkraft Group	3,450
	Frontera Bay (D)	450	Ivisan Windkraft	
	Guimaras Strait (I)	600	Triconti Southwind	
Triconti ECC Renewables Corporation, Stream Invest Holding AG, Windkraft Group	Aparri Bay (A)	600	Triconti Southwind	
	Frontera II Wind Power Project (D)	600	Gumaca Windkraft	
	San Miguel Bay Offshore Wind Power Project (F)	600	Sitex Windkraft	
Energy Development Corporation (2017 年、Macquarie Group が Energy Development Corporation に 30% 超出資)	Guimaras 1 Offshore Wind Power Project (I)	582	EDC Philippines	3,050
	Guimaras-Negros Occidental Offshore Wind Power Project (I)	768		
	Iloilo-Guimaras Offshore Wind Power Project (I)	1,000		
	Negros Occidental Offshore Wind Power Project (I)	700		
Pililla AVPC Corporation [Alternergy Holdings Corporation] (60.00%) ; Shell Overseas Investments BV [Shell plc] (40.00%)	Calavite Passage Offshore Wind Project (E)	1,000	CPWPC	2,800
	Tablas Strait Offshore Wind Power Project (G)	600	TSOWPC	
	Tablas Strait Offshore Wind Power Project 2 (G)	600	TSOWPC	
	Tablas Strait Offshore Wind Power Project 3 (G)	600	TSOWPC	

所有者	プロジェクト名 (図 19 の立地マップ)	発電容量 (MW)	デベロッパー	発電容量 (MW)
Citicore Renewable Energy Corporation	Fuga Wind Power Project (A)	340	Citicore Renewable	2,760
	Pagudpud-Sta.Praxedes-Claveria Offshore Wind Farm (A)	440		
	WPS Z1 Offshore Wind Power Project (D)	360	Citicore Cagayan	
	Zambales 2 Wind Power Project (D)	510		
	Guimaras UGS-1 Offshore Wind Power Project (I)	480		
	Guimaras UGS-2 Offshore Wind Power Project (I)	630		
ACX3 Capital Holdings Inc.	Lubang and Looc Island Wind Power Project (E)	600	ACX3	2,350
	Camia Bay Wind Power Project (F)	500		
	Lucena Wind Power Project (F)	475		
	San Miguel Bay Wind Power Project (F)	500		
	Tayabas Bay Wind Power Project (F)	275		
wpd Philippines Inc [WPD Group] (100.00%)	Cavite Offshore Wind Power Project (D)	300	wpd Philippines	2,300
	Negros 2 Offshore Wind Power Project (I)	500		
	Negros Offshore Wind Project (I)	500		
	Semirara II Offshore Wind Power Project (G)	1,000		
AC Energy [Ayala Corporation]	Manila Bay Offshore Wind Power Project (D)	1,248	Gigawind5 Inc	2,272
	Cagayan West Offshore Wind Power Project (K)	1,024	Giga Ace 12	
Earth Sol Power Corporation (100.00%)	Bagac Bay (D)	500	Earth Sol Power	2,023
	Oton Bank (H)	510		
	San Enrique Bank Offshore Wind Project (I)	420		
	San Lorenzo Bank Offshore Wind Power Project (I)	593		

注：Stream Invest Holding AG 傘下の Triconti ECC Renewables が主導する 6 件のプロジェクトのうち、3 件に Sea Wind Management が参画しているが、6 件併せて Stream Invest Holding / Troconti コンソーシアムとしてカウントした。

出典：Clarksons Research, RIN (2023 年 10 月現在) より作成

主要所有者・コンソーシアムとそのプロジェクトは以下のとおり。

#### <Domhain Earth Corp>

フィリピン企業と思われるが、デスクリサーチからは、会社情報は得られなかった。同社が開発を計画しているプロジェクトは 4 件あり、合わせて 7,600MW の発電容量となっている。

表 23 Domhain Earth Corp のプロジェクト概要

プロジェクト名	Claveria Offshore Wind Farm	Mariveles Offshore Wind Farm	Calatagan Offshore Wind Farm	Bulalacao Offshore Wind Farm Project
立地 (図 19 マップ)	Cagayan (A)	Bataan (D)	Batangas (C)	Oriental Mindoro (G)
発電能力 (MW)	1,600	1,500	1,400	3,100
投資額 (USD million)	不明	不明	不明	6,100
陸からの距離 (km)	12.9	4.9	2.3	8.7
水深 (m)	20.0-2,000.00	10.00-500.00	40.00-500.00	10.00-100.00
タービン数	107	125	94	207
デベロッパー	Domhain Earth			
進捗状況	Potential (Planning-Probable)			
最終投資判断時期	Dec 2031	Dec 2030	Dec 2031	Dec 2032
フル稼働時期	Dec 2033	Jun 2035	Dec 2033	Dec 2034
所有者	Domhain Earth Corp (100.00%)			
タービンモデル	15MW	12MW	15MW	15MW
タービン基礎	不明	不明	不明	着床式
洋上発電所面積 (ha)	40,405	31,391	100	100

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成

#### <Macquarie Group>

Macquarie グループオーストラリアに本拠を置く金融機関。世界各地で銀行業務、資金調達、M&A アドバイザリー、投資業務、資産運用といった各種金融サービスを提供する。傘下の Macquarie Asset Management (MAM) は、再生可能エネルギーにも投資をしており、MAM 子会社には洋上風力発電への投資に特化した Corio Generation がある。また、フィリピンでは、2017年にフィリピンの大手再生可能エネルギー企業 Energy Development Corporation (EDC) に30%超を出資した。

Macquarie が所有するプロジェクトは、EDC 所有分を除き<sup>16</sup>、表 24 の 5 件で、NOM FL1 Offshore Wind Project は水深が 400～500 メートルと深く浮体式、残り 4 件は着床式のタービン基礎が使われる予定である。また、発電容量は合計 5,970MW となっている。

<sup>16</sup> EDC は別途 4 件を所有。EDC の概要欄を参照のこと。



表 24 Macquarie Group のプロジェクト概要

プロジェクト名	Cavite Offshore Wind Project	NOM FL1 Offshore Wind Project	GS1 Offshore Wind Project	GS2 Offshore Wind Power Project	GS4 Offshore Wind Power Project
立地 (図 19 マップ)	Cavite (D)	Occidental Mindoro, Batangas (E)	Negros Occidental & Iloilo (I)	Guimaras (I)	Negros Occidental & Iloilo (I)
発電能力 (MW)	994	3,038	300	728	910
投資額 (USD million)	2000	10,000	700	1,500	1,900
陸からの距離 (km)	7.1	15.5	5.2	1.7	2.1
水深 (m)	20.00-40.00	400.00-500.00	10.00-50.00	不明	10.00-30.00
タービン数	83	203	25	61	75
デベロッパー	Vind Energy				
進捗状況	Potential (Planning-Probable)				
最終投資判断時期	Dec 2031	Dec 2033	Dec 2029	Dec 2030	Dec 2030
フル稼働時期	Dec 2033	Dec 2035	Dec 2032	Dec 2033	Oct 2034
所有者	Macquarie Group Limited (100%)				
タービンモデル	12MW	15MW	12MW	12MW	12MW
タービン基礎	着床式	浮体式	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	17,514	39,349	8,056	10,741	12,201

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成

### <Total Power>

フィリピンの発電事業者。石炭火力の他、太陽光、風力発電、水力発電、送電を手掛ける。洋上風力発電では、900MWと3,400MWのプロジェクトを計画している。

表 25 Total Power のプロジェクト概要

プロジェクト名	Ilocos Norte Onshore and Offshore Wind Power Project	Negros Oriental Onshore and Offshore Wind Power Project
立地 (図 19 マップ)	Ilocos Norte (A)	Negros Oriental (J)
発電能力 (MW)	900	3,400
投資額 (USD million)	不明	不明
陸からの距離 (km)	不明	不明
水深	10.00-300.00	10.00-200.00
タービン数	75	283
デベロッパー	Total Power	
進捗状況	Potential (Planning-Probable)	
最終投資判断時期	Dec 2030	Dec 2033
フル稼働時期	Dec 2034	Jun 2035
所有者	Total Power Inc (100%)	
タービンモデル	12MW	12MW
タービン基礎	不明	不明
洋上発電所面積 (ha)	11,353	4,320

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成

## <PetroGreen Energy Corp>

フィリピンのユーチェンコ財閥傘下の地熱発電、風力発電、太陽光発電に携わる再生可能エネルギー会社 PetroEnergy Resources Corp (PERC) の子会社。洋上風力発電では、East Panay、Northern Luzon、Northern Mindoro でプロジェクトを計画中で、2021年にエネルギー省 (DOE) から洋上風力サービス契約の投資と開発を受注した。これらのプロジェクト実施のため、2022年11月にデンマークの Copenhagen Energy と特別目的会社を3社 (Buhawind Energy Northern Luzon、Buhawind Energy Northern Mindoro、Buhawind Energy East Panay) を設立した。

表 26 PetroGreen Energy Corp のプロジェクト概要

プロジェクト名	Northern Luzon	East Panay Offshore Wind Power Project	Northern Mindoro Offshore Wind Power Project
立地 (図 19 マップ)	Ilocos Norte (A)	Iloilo-Guimaras (H)	Oriental Mindoro (E)
発電能力 (MW)	2,000	1,000	1,000
投資額 (USD million)	4400	1,100	2,200
陸からの距離 (km)	8.1	8	9.4
水深	1.00-3,232.00	1.00-1,996.00	80.00-2,000.00
タービン数	133	67	84
デベロッパー	Buha Wind Energy		
進捗状況	Potential (Planning-Possible)	Potential (Planning-Probable)	
最終投資判断時期	Dec 2032	Dec 2033	Dec 2031
フル稼働時期	Dec 2036	Dec 2036	Dec 2035
所有者	Copenhagen Energy A/S, PetroGreen Energy Corporation		
タービンモデル	15MW	15MW	12MW
タービン基礎	浮体式	浮体式	浮体式
洋上発電所面積 (ha)	65,464	23,975	37,863

出典：Clarksons Research, RIN (2022年10月現在) より作成

## <Triconti ECC Renewables>

2014年にスイス、ドイツ、フィリピンからの投資で設立されたクリーンエネルギー開発会社。Triconti ECC Renewableに出資しているのは、スイスとドイツを拠点とする再生可能エネルギー会社 Stream Invest Holding<sup>17</sup>、ドイツの再生可能エネルギーコンサルタント Corporate Energies<sup>18</sup>、フィリピンの電力会社 Triconti Element Corp<sup>19</sup>。関連会社に風力発電デベロッパーの Windkraft<sup>20</sup>グループがある。Triconti ECC Renewablesは、5件の洋上風力発電プロジェクトのサービス契約をエネルギー省から受注している。2022年1月、スペインの風力発電大手 Iberdrola が、Triconti ECC Renewable と業務

<sup>17</sup> <http://streaminvest.ch/>

<sup>18</sup> Corporate Energies の株主には Stream Invest Holding も含まれている。 <https://corporate-energies.com/>

<sup>19</sup> [https://www.dnb.com/business-directory/company-profiles.tri-conti\\_elements\\_corporation.9279afb6025b04cb6ef49da1c754a9d2.html](https://www.dnb.com/business-directory/company-profiles.tri-conti_elements_corporation.9279afb6025b04cb6ef49da1c754a9d2.html)

<sup>20</sup> <https://windkraftgroup.com/>

提携契約を結び、洋上風力発電事業 5 件（合計出力 350 万キロワット）への参画権を獲得したと発表した。

2023 年 10 月には、Sea Wind Holding AG が、Triconti が関わる洋上風力発電プロジェクトのうち、Frontera と Guimaras Strait の開発に協力すると発表した。リヒテンシュタインに本拠を置く洋上風力開発企業。ドイツとポーランドに子会社を持つ。

表 27 Triconti ECC Renewables のプロジェクト概要

プロジェクト名	Guimaras Strait II	Frontera Bay	Guimaras Strait	Aparri Bay	Frontera II Wind Power Project	San Miguel Bay Offshore Wind Power Project
立地 ( 図19マップ )	Negros Occidental & Iloilo (I)	Cavite (D)	Negros Occidental & Iloilo (I)	Cagayan (A)	Cavite (D)	Camarines Norte and Camarines Sur (F)
発電能力(MW)	600	450	600	600	600	600
投資額(USD million)	1400	1,100	1,500	1,500	2,200	1,400
陸からの距離(km)	9.2	6.1	10.4	22.4	11.9	7.1
水深	20.00-30.00	40.00-50.00	20.00-30.00	20.00-50.00	100.00-300.00	3
タービン数	60	30	50	40	40	40
デベロッパー	Windkraft Group	Ivisan Windkraft	Triconti Southwind	Triconti Southwind	Gumaca Windkraft	Sitex Windkraft
進捗状況	Potential (Planning Stage-Possible)	Potential (Planning Stage-Probable)				Potential (Planning Stage-Possible)
最終投資判断時期	Dec 2028	Dec 2027	Dec 2031	Dec 2029	Dec 2032	Dec 2028
フル稼働時期	Dec 2031	Dec 2029	Dec 2035	Dec 2032	Dec 2035	Dec 2031
所有者	Stream Invest Holding AG Triconti ECC Renewables Corporation Windkraft Group Sea Wind Management GmbH			Stream Invest Holding AG Triconti ECC Renewables Corporation Windkraft Group		
タービンモデル	10MW	15MW	12MW	15MW	15MW	15MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式	着床式	浮体式	着床式
洋上発電所面積(ha)	10,144	100	16	NA	12,857	14,877

出典：Clarksons Research, RIN（2022 年 10 月現在）より作成

### <Energy Development Corporation (EDC) >

フィリピンの財閥ロペスグループの再生可能エネルギー会社。再生可能エネルギー発電容量 1,480MW で、フィリピンの再生可能エネルギー発電量の 20%を占める。地熱が多く、1,480MW のうち 1,185.4MW は地熱発電で、フィリピン最大の地熱発電会社である。ロペスグループの中核事業は通信・放送などのメディア、不動産、エネルギー。不動産では住友商事との工業団地などを手掛ける。エネルギー事業を担う First Gen Corp は、2023 年末までに LNG 輸入ターミナルの稼働開始を予定している。EDC は First Gen の子会社となる。

2017 年に Macquarie グループ傘下のファンドが EDC に 31.7%出資したが、First Gen Corp が引き続き筆頭株主である。

洋上風力発電では表 28 の 4 件のプロジェクトを計画している。

表 28 Energy Development Corporation のプロジェクト概要

プロジェクト名	Guimaras 1 Offshore Wind Power Project	Guimaras-Negros Occidental Offshore Wind Power Project	Iloilo-Guimaras Offshore Wind Power Project	Negros Occidental Offshore Wind Power Project
立地 (図 19 マップ)	Iloilo (I)	Negros Occidental & Iloilo (I)	Iloilo (I)	Negros Occidental (I)
発電能力 (MW)	582	768	1,000	700
投資額 (USD million)	1200	1,500	2,100	1,600
陸からの距離 (km)	3.3	2	3.2	0.5
水深	不明	10.00-20.00	10.00-30.00	不明
タービン数	49	64	33	59
デベロッパー	EDC Philippines			
進捗状況	Potential (Planning - Probable)			
最終投資判断時期	Dec 2030	Dec 2031	Dec 2030	Dec 2029
フル稼働時期	Dec 2033	Dec 2035	Dec 2033	Dec 2032
所有者	Energy Development Corporation (100.00%)			
タービンモデル	12MW	12MW	12MW	12MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	8,744	13,427	19,673	36,977

出典：Clarksons Research, RIN（2022年10月現在）より作成

#### <Pililla AVPC Corporation>

元エネルギー相のビンス・ペレス氏が率いる再生可能エネルギー企業 Alternergy Holdings Corporation の風力発電子会社。Alternergy Holdings は、2023年3月に上場、風力、水力、太陽光、蓄電器発電等を手掛ける。Shell Overseas Investments BV と合弁で、Northern Mindoro の Calavite Passage 洋上風力プロジェクト、Southern Mindoro の Tablas Strait 洋上風力発電を計画している。

表 29 Pililla AVPC Corporation のプロジェクト概要

プロジェクト名	Calavite Passage Offshore Wind Project	Tablas Strait Offshore Wind Power Project	Tablas Strait Offshore Wind Power Project 2	Tablas Strait Offshore Wind Power Project 3
立地 (図 19 マップ)	Occidental Mindoro (E)	Antique, Oriental Mindoro (G)	Antique, Oriental Mindoro (G)	Antique, Oriental Mindoro (G)
発電能力 (MW)	1,000	600	600	600
投資額 (USD million)	不明	不明	不明	不明
陸からの距離 (km)	11.5	不明	15.3	10.5
水深	20.00-1,000.00	10.00-500.00	10.00-500.00	10.00-500.00
タービン数	83	50	50	50
デベロッパー	CPWPC	TSOWPC		
進捗状況	Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Probable)		

プロジェクト名	Calavite Passage Offshore Wind Project	Tablas Strait Offshore Wind Power Project	Tablas Strait Offshore Wind Power Project 2	Tablas Strait Offshore Wind Power Project 3
最終投資判断時期	Dec 2030	Dec 2028	Dec 2030	Dec 2033
フル稼働時期	Dec 2033	Dec 2035	Dec 2037	Dec 2039
所有者	Pililla AVPC Corporation [Alternergy Holdings Corporation] (60.00%) Shell Overseas Investments BV [Shell plc] (40.00%)	Pililla AVPC Corporation [Alternergy Holdings Corporation] (60.00%) Shell Overseas Investments BV [Shell plc] (39.00%) Unknown (1.00%)		
タービンモデル	12MW	12MW	12MW	12MW
タービン基礎	不明	不明	不明	不明
洋上発電所面積 (ha)	80,646	148,610	100	100

出典：Clarksons Research, RIN（2022年10月現在）より作成

### <Citicore Renewable Energy Corporation>

フィリピン有数の再生可能エネルギーデベロッパーで、太陽光発電、河川水力発電を持ち、洋上風力発電も計画している。2023年2月の報道によると、Citicoreは上場で40億米ドルを調達し、向こう5年間の太陽光発電に投じる計画。洋上風力発電では、500MW前後の規模の発電所6件を計画している。

表 30 Citicore Renewable Energy Corporation のプロジェクト概要

プロジェクト名	Fuga Wind Power Project	Pagudpud-Sta.Praxedes-Claveria Offshore Wind Farm	WPS Z1 Offshore Wind Power Project	Zambales 2 Wind Power Project	Guimaras UGS-1 Offshore Wind Power Project	Guimaras UGS-2 Offshore Wind Power Project
立地 (図19マップ)	Cagayan (A)	Cagayan (A)	Bataan (D)	Zambales (D)	Negros Occidental & Iloilo (I)	Negros Occidental & Iloilo (I)
発電能力(MW)	340	440	360	510	480	630
投資額(USD million)	700	1,000	700	1,100	1,000	1,200
陸からの距離(km)	NA	3.3	3.6	5.8	6.4	5.2
水深	10.00-50.00	10.00-200.00	10.00-100.00	20.00-200.00	NA	NA
タービン数	29	37	30	43	48	63
デベロッパー	Citicore Renewable	Citicore Renewable	Citicore Cagayan	Citicore Cagayan	Citicore Cagayan	Citicore Cagayan
進捗状況	Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Possible)	Potential (Planning - Possible)
最終投資判断時期	Dec 2031	Dec 2029	Dec 2030	Dec 2029	Dec 2030	Dec 2033
フル稼働時期	Dec 2034	Dec 2031	Dec 2034	Dec 2031	Dec 2033	Dec 2035
所有者	Citicore Renewable Energy Corporation (100.00%)					
タービンモデル	12MW	12MW	12MW	12MW	10MW	10MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積(ha)	13,512	100	10,635	14,780	100	100

出典：Clarksons Research, RIN（2023年10月現在）より作成

## <ACX3 Capital Holdings Inc.>

フィリピン企業と思われるが、デスクリサーチでは企業情報は得られなかった。同社による5つのプロジェクトの概要は表31のとおり。

表31 ACX3 Capita Holdings のプロジェクト概要

プロジェクト名	Lubang and Looc Island Wind Power Project	Camia Bay Wind Power Project	San Miguel Bay Wind Power Project	Lucena Wind Power Project	Tayabas Bay Wind Power Project
立地 ( 図19マップ )	Occidental Mindoro ( E)	Bulacan ( F)	Camarines Norte and Camarines Sur ( F)	Quezon ( F)	Quezon ( F)
発電能力(MW)	600	500	500	475	275
投資額(USD million)	1300	1,100	1,100	1,100	600
陸からの距離(km)	4.8	2.7	6.3	16.7	6
水深	10.00-50.00	10.00-30.00	10.00-20.00	10.00-50.00	10.00-30.00
タービン数	50	42	42	40	23
デベロッパー	ACX3				
進捗状況	Potential (Planning - Possible)	Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Possible)	Potential (Planning - Possible)	Potential (Planning - Probable)
最終投資判断時期	Dec 2031	Dec 2030	Dec 2029	Dec 2028	Dec 2030
フル稼働時期	Dec 2033	Dec 2032	Dec 2031	Dec 2031	Dec 2033
所有者	ACX3 Capital Holdings Inc. (100.00%)				
タービンモデル	12MW	12MW	12MW	12MW	12MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積(ha)	30,032	7,798	7,303	8,256	9,573

出典：Clarksons Research, RIN（2023年10月現在）より作成

## <WPD Group>

ドイツの太陽光、風力発電デベロッパー。29カ国で操業、6,110MWの発電容量を持つ。アジアでは台湾で既に洋上風力発電所を運営している。フィリピンでは、Triconti ECC Renewables と共同で、フィリピンのAklanでの陸上風力発電も計画している。

表32 WPD Group のプロジェクト概要

プロジェクト名	Cavite Offshore Wind Power Project	Negros Offshore Wind Project	Negros 2 Offshore Wind Power Project	Semirara II Offshore Wind Power Project
立地 ( 図 19 マップ )	Cavite ( D)	Negros Occidental ( I)	Negros Occidental ( I)	Antique ( G)
発電能力 ( MW)	300	500	500	1000
投資額 ( USD million)	600	不明	1000	2000
陸からの距離 ( km)	2.3	11.4	7.8	0.1
水深	10.00-50.00	10.00-300.00	10.00-30.00	10.00-50.00
タービン数	25	42	42	83
デベロッパー	wpd Philippines			
進捗状況	Potential (Planning - Probable)		Potential (Planning - Possible)	
最終投資判断時期	Dec 2031	Dec 2033	Dec 2033	Dec 2032
フル稼働時期	Dec 2033	Dec 2035	Dec 2035	Dec 2034
所有者	wpd Philippines Inc [WPD Group] (100.00%)			
タービンモデル	12MW	12MW	12MW	12MW
タービン基礎	着床式	不明	着床式	着床式
洋上発電所面積 ( ha)	6,725	36,331	25,695	100

出典：Clarksons Research, RIN（2023年10月現在）より作成

## <AC Energy>

フィリピンの大手財閥アヤラグループのエネルギー子会社。フィリピン、オーストラリア、ベトナム、インドネシア、インドで発電事業を行い、発電容量は開発中のものも入れて約 4,500MW、そのうち 98%が再生可能エネルギー。フィリピンでは太陽光発電、陸上風力発電を稼働させ、洋上風力発電も計画中。

表 33 AC Energy の洋上風力発電プロジェクト

プロジェクト名	Manila Bay Offshore Wind Power Project	Cagayan West Offshore Wind Power Project
立地（図 19 マップ）	Bataan (D)	Misamis Oriental (K)
発電能力 (MW)	1,248	1,024
投資額 (USD million)	2600	2,200
陸からの距離 (km)	8.2	8
水深	9.00-9.00	30.00-50.00
タービン数	104	86
デベロッパー	Gigawind5 Inc	Giga Ace 12
進捗状況	Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Probable)
最終投資判断時期	Dec 2030	Dec 2029
フル稼働時期	Dec 2034	Dec 2031
所有者	AC Energy [Ayala Corporation] (100.00%)	
タービンモデル	12MW	12MW
タービン基礎	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	10,548	100

出典：Clarksons Research, RIN（2023年10月現在）より作成

## <Earth Sol Power Corporation>

フィリピン企業と思われるが、デスクリサーチでは企業情報は得られなかった。会社による4つのプロジェクトの概要は表34のとおり。

表 34 Earth Sol Corporation のプロジェクト概要

プロジェクト名	Bagac Bay	Oton Bank	San Enrique Bank Offshore Wind Project	San Lorenzo Bank Offshore Wind Power Project
立地 (図 19 マップ)	Bataan (D)	Iloilo (H)	Negros Occidental (I)	Guimaras (I)
発電能力 (MW)	500	510	420	593
投資額 (USD million)	1,100	1,200	1,100	1,300
陸からの距離 (km)	7	7	10	12
水深	10.00-200.00	10.00-400.00	10.00-30.00	30.00-50.00
タービン数	42	43	35	50
デベロッパー	Earth Sol Power			
進捗状況	Potential (Planning-Probable)	Potential (Planning-Possible)	Potential (Planning-Possible)	Potential (Planning-Probable)
最終投資判断時期	Dec 2029	Dec 2028	Jan 2029	Dec 2030
フル稼働時期	Dec 2032	Dec 2031	Dec 2032	Dec 2032
所有者	Earth Sol Power Corp			
タービンモデル	12MW	12MW	12MW	12MW
タービン基礎	着床式	不明	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	20,423	38,727	24,773	35,070

出典：Clarksons Research, RIN (2023年10月現在) より作成

## 2.4 オーストラリアの洋上風力発電プロジェクト

オーストラリアには稼働済、開発中の洋上風力発電プロジェクトはないが、2023年10月現在、Clarksons Research の RIN データベースには 37 件が「潜在性がある」プロジェクトとして掲載されている。

表 35 のとおり、州別にみると、潜在性があるプロジェクト 37 件のうち 15 件がビクトリア州、10 件がニューサウスウェールズ (NSW) 州となっている。発電容量はこの 2 州併せて 48,505MW となり、全体の 67,260MW の 72% を占める。潜在性があるプロジェクトのうち「確率が高い」とされるプロジェクトは 11 件で、残り 16 件は「可能性がある」に分類される。「確率が高い」に分類される 11 件のプロジェクトの 5 件はビクトリア州の案件である。

一方、ビクトリア州の「確率が高い」と「可能性がある」案件合計 15 件のプロジェクトの内訳は、10 件が Gippsland で 5 件が Portland に立地する。前述のように Gippsland のフィージビリティライセンスの申請には 37 コンソーシアムが参画したが、Clarksons Research RIN データベースには 10 件しか含まれていないことになる。申請開始となってからコンソーシアムを組んだところもあり、Clarksons RIN でもすべては把握できていないようである。さらに、37 件の申請のうち認可されるのは 5~6 件、発電容量 10GW 程度と報じられていること、ビクトリア州が掲げている洋上風力発電の目標が 2040 年までに 9GW と定められていることから、Clarksons RIN に掲載されているビクトリア州のプロジェクト 15 件 (合計約 28GW) について、全てが許可されることはないと思われる。



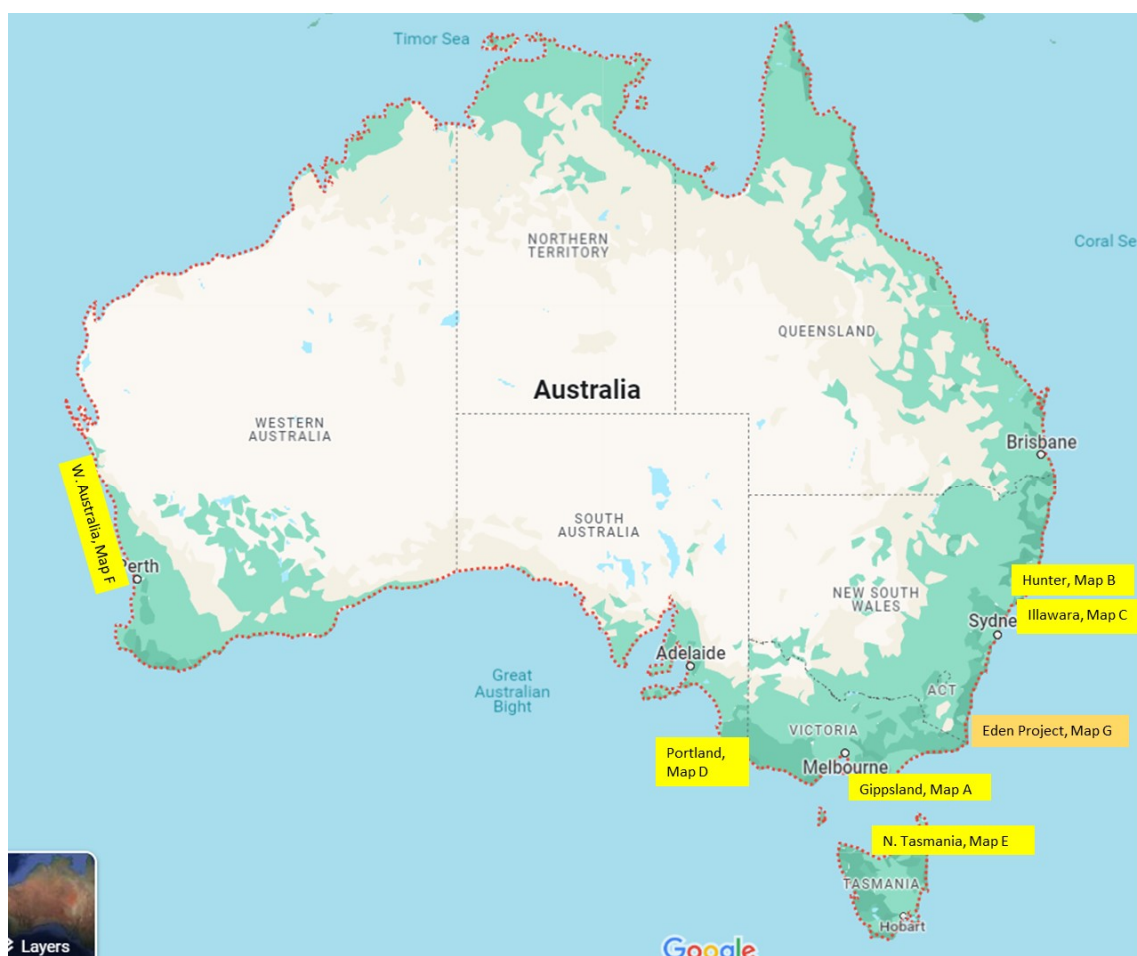
表 35 オーストラリアの洋上風力発電のポテンシャル（州別）

州	プロジェクト数	発電容量 MW	沿岸からの 距離 (KM)	最低水深 (M)	最高水深 (M)	プロジェクトの可能 性		基礎のタイプ (プロット数)			基礎のタイプ (発電能力)			基礎のタイプ (タービン数)		
						可能性が ある	確立が高 い	浮体式	着床式	未定	浮体式	着床式	未定	浮体式	着床式	未定
NSW	10	24,975	21-41	1-149	98-1,503	10		10			24,975			1,434		
SA	2	1,600	9~21	25	25	1	1		2			1,600			200	
TAS	1	1,000	38	17	53	1			1			1,000			70	
Vic	15	23,530	2-43	1-49	40-188	10	5	1	13	1	750	21,780	1,000	50	1,434	50
Vic, SA	1	1,155	12	14	179	1	1		1			1,155			77	
WA	8	15,000	6-47	1-55	40-102	4	4		8			15,000			1,144	
合計	37	67,260				26	11	11	25	1	25,725	40,535	1,000	1,484	2,925	50

注：NSW=ニューサウスウェールズ州、SA=南オーストラリア州、TAS=タスマニア州、Vic=ビクトリア州、Vic, SA=ビクトリア州と南オーストラリア州（両州にまたがっている）、WA=西オーストラリア州

出典：Clarksons Research, RIN（2023年10月現在）より作成

6つの洋上風力発電優先地域およびそれぞれの地域の主な風力発電プロジェクトの立地は図20～27のとおりである。なお、1.4.2章で述べたとおり、オーストラリアは6つの洋上風力発電優先地域を発表し、そのうちGippslandとHunter Coastは区域が確定しているが、デベロッパーが計画中のプロジェクトの中には、その区域に洋上風力発電優先地域候補に含まれていないものもある。



注：Map A～Fの詳細は図21～26。Map GのOceanex Energy Pty Ltd /EquinorのEden Projectは、6つの洋上風力発電優先地域候補に立地していない。

図 20 オーストラリアの洋上風力発電地域

出典：Google Map より作成

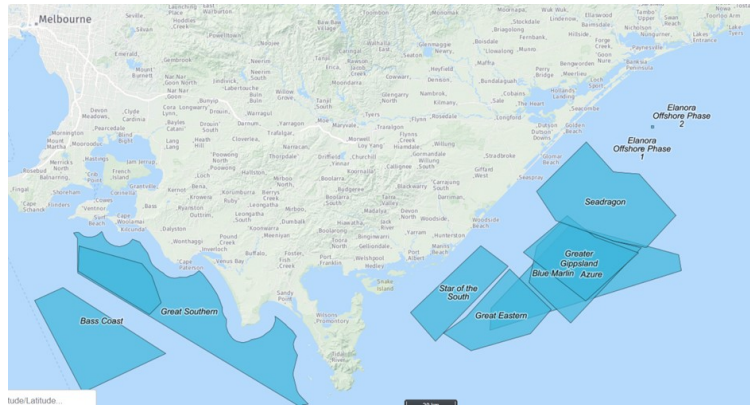


図 21 ビクトリア州 Gippsland のプロジェクト立地 (Map A)

出典 : Clarksons Research RIN (2023 年 10 月現在) より作成

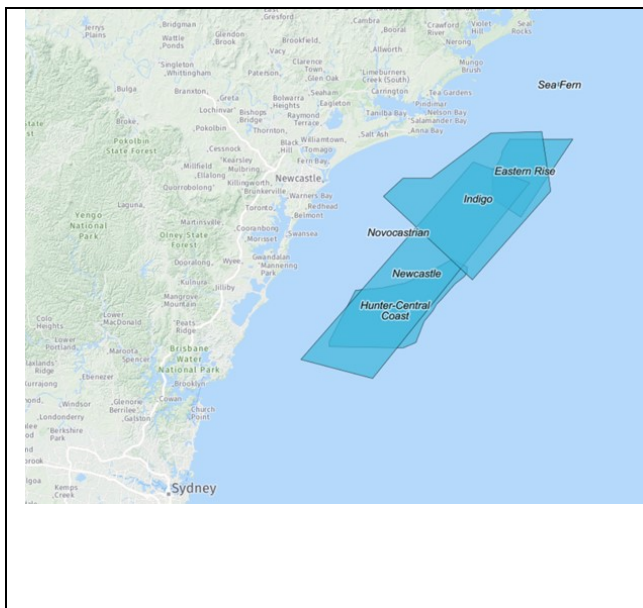


図 22 NSW 州 Hunter のプロジェクトの立地 (Map B)

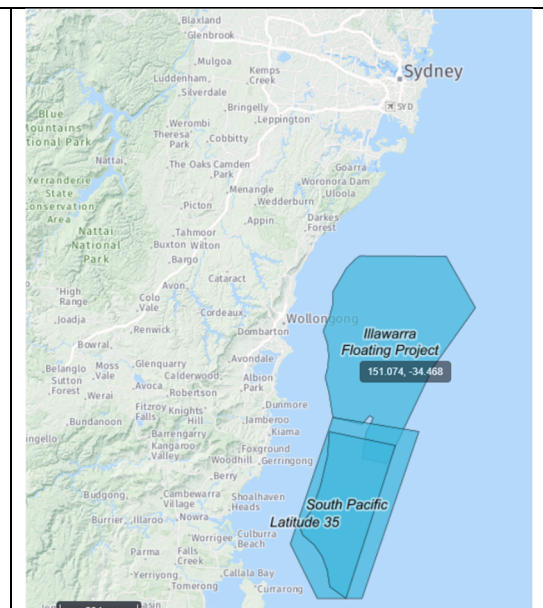


図 23 NSW 州 Illawarra のプロジェクト立地 (Map C)

出典 : Clarksons Research RIN (2023 年 10 月現在) より作成

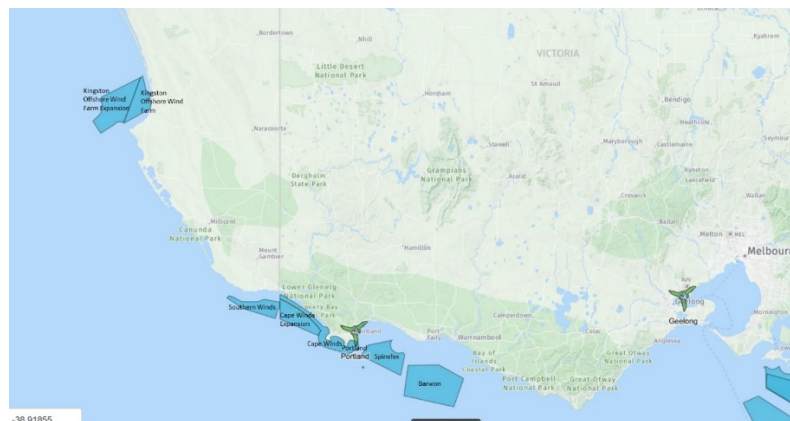


図 24 ビクトリア州・南オーストラリア州 Portland 界隈のプロジェクト立地 (Map D)

出典 : Clarksons Research RIN (2023 年 10 月現在) より作成

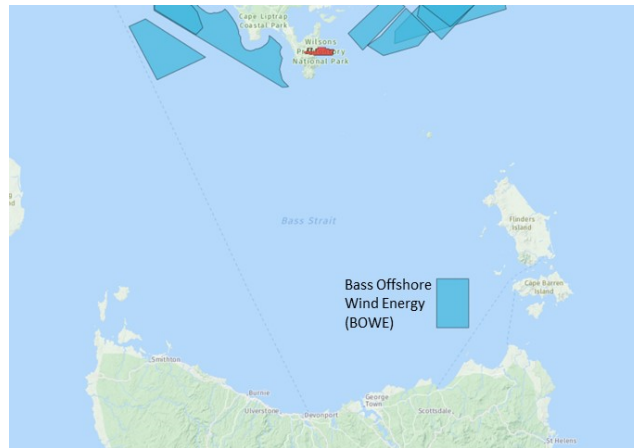


図 25 タスマニア州プロジェクト立地 (Map E)  
 出典 : Clarksons Research RIN (2023 年 10 月現在) より作成

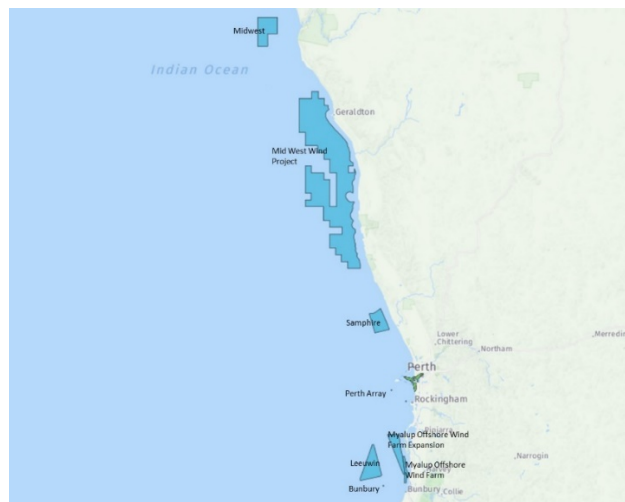


図 26 西オーストラリア州プロジェクト立地 (Map F)  
 出典 : Clarksons Research RIN (2023 年 10 月現在) より作成



図 27 Eden プロジェクトの立地 (Map G)  
 出典 : Clarksons Research RIN (2023 年 10 月現在) より作成

図 21～27 に示した各プロジェクトの立地を見ると、同一カ所に計画されているプロジェクトもあり、フィージビリティライセンス供与の過程で規模の縮小や、ライセンスが取得できない案件も出てくるものと考えられる。

一方、今回の申請は第 1 回目であり、気候変動・エネルギー・環境・水資源省 (DCCEE) によると、洋上風力発電地域に指定された範囲内で、空きがあれば、2 回目の申請受付を実施する可能性はあるとのことであった。2050 年までの Gippsland での発電容量のポテンシャルを 28GW、オーストラリア全体では 65GW とする予測もあり、目標が上方修正されることも考えられる。そのため、本稿では、Clarksons RIN データベースに掲載されているプロジェクト全てから、主要デベロッパーとプロジェクトを抽出し、概説する。

プロジェクトの中には、同一所有者/コンソーシアムが提案している案件も多い。提案プロジェクトの発電容量が合計 2,000MW 以上の所有者/コンソーシアムは、表 36 のとおりとなる。デベロッパー別の表にしていけないのは、プロジェクトの中には開発会社を別途設立しており、デベロッパー名がその特別目的会社になっているためで、プロジェクトの中核となる所有者を基に比較した。

表 36 オーストラリアの洋上風力発電プロジェクトの主要所有者

所有者	プロジェクト名	州	立地 マップ	発電容量 MW	開発事業者	発電容量 MW	進捗状況	
							確立が高い (Probable)	可能性がある (Possible)
EDF Energy	Newcastle	NSW	B	10,000	EDF Energy	10,000		10,000
Copenhagen Energy	Leeuwin	WA	F	3,000	Copenhagen Energy	9,000	9,000	
	Midwest	WA	F	3,000				
	Samphire	WA	F	3,000				
Oceanex Energy Pty Ltd /Equinor	Bunbury	WA	F	2,000	Oceanex Energy	8,000		8,000
	Eden	NSW	G	2,000				
	Illawarra Floating Project	NSW	C	2,000				
	Novocastrian	NSW	B	2,000				
BlueFloat Energy	South Pacific	NSW	C	1,600	BlueFloat Energy	6,565	3,240	3,325
	Greater Gippsland	VIC	A	2,085			Greater Gippsland OW	
	Southern Winds	SA	D	1,155	Southern Winds OWP			
	Eastern Rise	NSW	B	1,725	BlueFloat Energy			
Australis Energy Ltd; Skyborn Renewables GmbH	Kingston Offshore Wind Farm	SA	D	600	SA Offshore	5,495	1,395	4,100
	Kingston Offshore Wind Farm Expansion	SA	D	1,000				
	Cape Winds	VIC	D	495	VIC Offshore			
	Cape Winds Expansion	VIC	D	1,500				
	Myalup Offshore Wind	WA	F	300	WA Offshore Wind			
	Myalup Offshore Wind Farm Expansion	WA	F	1,600				
DP Energy Pty Ltd /Equinor	Azure	VIC	A	1,000	DP Energy	5,000		5,000
	Barwon	VIC	D	1,000				
	Bass Coast	VIC	A	1,000				
	Indigo	NSW	B	1,000				
	Latitude 35	NSW	C	1,000				
KIMAEnergy, EnergyAustralia, Boskalis,	Elanora Offshore Phase 1	VIC	A	2,500	Elanora Offshore	5,000		5,000
	Elanora Offshore Phase 2	VIC	A	2,500				
Corio Generation [Macquarie Group Limited]	Great Eastern	VIC	A	2,500	Corio Generation	4,000		4,000
	Great Southern	VIC	A	1,500				
Flotation Energy Plc [Tokyo Electric Power Company (TEPCO)]	Perth Array	WA	F	1,000	Flotation Energy	3,250	1,500	1,750
	Portland	VIC	D	750				
	Seadragon	VIC	A	1,500				
Offshore Energy / Copenhagen Infrastructure	Star of the South	VIC	A	2,200	Star of the South	2,200	2,200	
Simply Blue Energy, Spark Renewables, Subsea 7	Sea Fern	NSW	B	2,000	Simply Blue Energy	2,000		2,000
Vena Energy	Blue Marlin	VIC	A	2,000	Vena Energy	2,000		2,000
その他						4,750	1,000	3,750
合計				67,260		67,260	18,335	48,925

注：NSW＝ニューサウスウェールズ州、SA＝南オーストラリア州、TAS＝タスマニア州、Vic＝ビクトリア州、Vic, SA＝ビクトリア州と南オーストラリア州（両州にまたがっている）、WA＝西オーストラリア州  
 出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成

これらの所有者/コンソーシアムとそのプロジェクトについては、下記のとおり概説する。

### <EDF Energy>

EDF (Electricite de France) は、国有企業のフランス電力公社を前身とするフランス電力会社。再生可能エネルギー事業を行う EDF Energy は EDF の 100% 子会社で、英国に本社を置く。英国で 62MW、41MW の 2 カ所の風力発電所を運営する他、フランスで 4 カ所の洋上風力発電所を開発中である。台湾では EDF が 80.1% の権益を持つ 440MW の Huanyang 洋上風力発電所の開発が 2022 年 12 月に認可され、2027 年に送電を開始する予定となっている。オーストラリアでは、NSW 州の Hunter Coast で 10GW の

Newcastle 浮体式洋上発電所の開発を計画している。2023 年 10 月、EDF Energy は、Newcastle プロジェクトがフィージビリティライセンスに取得に成功した際には、Newcastle 大学と研究、教育、イノベーションで協力することで覚書を締結した。

表 37 EDF Energy によるオーストラリアのプロジェクトの概要

プロジェクト名	Newcastle
立地（図 20 マップ）	NSW (B)
発電能力 (MW)	10,000
投資額 (USD million)	25,000
陸からの距離 (m)	41
水深	120~140
タービン数	400
デベロッパー	EDF Energy
進捗状況	Potential (Planned -Possible)
最終投資判断時期	Jan 2033
フル稼働時期	Dec 2036
所有者	EDF Energy
タービンモデル	25MW
タービン基礎	浮体式
洋上発電所面積 (ha)	180

出典：Clarksons Research RIN（2023 年 10 月現在）、報道等よりより作成

### <Copenhagen Energy>

Copenhagen Energy は、デンマークの再生可能エネルギー開発および電力取引会社で、2020 年に洋上風力分野で経験の長い起業家により設立された。フィリピン、アイルランド、オーストラリア、イタリアで洋上風力発電プロジェクトを計画中で、オーストラリアでは、西オーストラリア州の Leeuwin、Samphire、Midwest の 3 つのプロジェクトを計画している。2023 年 6 月、Leeuwin プロジェクトは西オーストラリア州政府の雇用観光科学イノベーション省から、Lead Agency Status の認定を受けた。この認定は、雇用促進と州の発展に寄与するプロジェクトに与えられるもので、連邦政府および州政府の行政機関の許認可取得で支援を受けられる。

Copenhagen Energy は、この 3 件のプロジェクトについて、オーストラリアの環境調査会社の Hydrobiology と、オーストラリアの環境、再生可能エネルギー関連のエンジニアリング・コンサルティング会社 Gavin & Doherty Geosolutions に既存データの収集と分析に基づく初期の環境調査を委託した。

また、同社ウェブサイトによると、さらにもう 1 件、Velella Offshore Wind Farm を西オーストラリア州で検討中である。

表 38 Copenhagen Energy のオーストラリアの洋上風力発電プロジェクト

プロジェクト名	Leeuwin	Samphire	Midwest
立地 (図 20 マップ)	Western Australia (F)		
発電能力 (MW)	3,000	3,000	3,000
投資額 (USD million)	8,000	8,000	8,000
陸からの距離 (m)	47.3	16.5	42.8
水深	32~85	1~86	55~102
タービン数	200	200	200
デベロッパー	Copenhagen Energy		
進捗状況	Potential (Planning - Probable)		
最終投資判断時期	Dec-2030	Dec-2030	Dec-2027
フル稼働時期	Dec-2035	Dec-2035	Dec-2031
所有者	Copenhagen Energy A/S (100.00%)		
タービンモデル	15MW	15MW	15MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	69,836	50,507	84,752

出典：Clarksons Research RIN (2023年10月現在)、報道等より作成

### <Oceanex Energy>

Oceanex Energy は、Star of the South プロジェクトの共同創業者のうち 2 名、Andy Evans 氏と Peter Sgardelis 氏、および海外からの投資家が設立した洋上風力発電投資会社。オーストラリアの他、ニュージーランドでも 3 件の洋上風力発電開発を検討中である。ニュースサウスウェールズ州で 3 件、西オーストラリア州で 1 件の洋上風力発電プロジェクトを計画している。2022 年 8 月には、ノルウェーの大手エネルギー企業、Equinor が Oceanex Energy のオーストラリアの洋上風力発電プロジェクトに共同投資することを発表した。Oceanex Energy が計画中のプロジェクトの概要は表 39 のとおり。

表 39 Oceanex Energy の洋上風力発電プロジェクト

プロジェクト名	Eden	Illawarra Floating Project	Novocastrian	Bunbury
立地 (図 20 マップ)	NSW (G)	NSW (C)	NSW (B)	WA (F)
発電能力 (MW)	2000	2000	2000	2000
投資額 (USD million)	7396	5000	5000	7729
陸からの距離 (m)	27.2	25.8	28.5	29.1
水深	149.00 - 149.00	145.00 - 145.00	不明	不明
タービン数	134	133	133	134
デベロッパー	Oceanex Energy			
進捗状況	Potential (Planning -Possible)			
最終投資判断時期	Jan-2031	Dec-2032	Dec-2031	Dec-2031
フル稼働時期	Dec-2036	Dec-2036	Dec-2034	Dec-2037
所有者	Oceanex Energy Pty Ltd /Equinor			
タービンモデル	15MW	15MW	15MW	15MW
タービン基礎	浮体式	浮体式	浮体式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	100	100	100	100

出典：Clarksons Research RIN (2023年10月現在)、報道等より作成

## <BlueFloat Energy>

BlueFloat Energy は、スペインの洋上風力発電開発企業で、欧州、南米、台湾、オーストラリアで洋上風力発電プロジェクトを計画あるいは開発中である。同社には、クリーンテクノロジー、再生可能エネルギー、エネルギー効率化、送電網強化、エネルギー産業のデジタル化などに投資をする米国の投資会社 547 Energy が投資している。

オーストラリアではビクトリア州、南オーストラリア州、ニューサウスウェールズ州で洋上風力発電プロジェクトを計画している。そのうち、ビクトリア州、南オーストラリア州のプロジェクトにはオーストラリアの再生可能エネルギー開発企業の Energy Estate も出資している。

ビクトリア州の Greater Gippsland のプロジェクトのフィージビリティライセンス取得に向けて、オーストラリアの経済戦略コンサルティング会社 ACIL Allen に社会経済分析を委託し、2023年4月にプロジェクトは州の経済に3,500万豪ドルの経済効果があるとの試算を発表した。また、海洋科学、エンジニアリング、技術コンサルティング会社の BMT Commercial Australia Pty Ltd に予備環境調査を委託し、調査結果は2022年12月に発表された。この調査は実地調査の前に実施するデスクリサーチで、開発予定区域には鳥類、哺乳類、魚類等が生息するものの、調査活動が保護地域に与える影響はないと結論づけられた。

表 40 BlueFloat Energy / Energy Estate による洋上風力発電プロジェクト

プロジェクト名	Greater Gippsland	Southern Winds	South Pacific	Eastern Rise
立地 (図 20 マップ)	Victoria (A)	South Australia (D)	NSW (C)	NSW (B)
発電能力 (MW)	2,085	1,155	1,600	1,725
投資額 (USD million)	3,300	3,032	4,600	不明
陸からの距離 (m)	38.3	12.1	22.7	34.2
水深	15.00 - 55.00	145.00 - 179.00	79 - 1,042	94.00 - 1,062.00
タービン数	139	77	209	115
デベロッパー	Greater Gippsland OW	Southern Winds OWP	BlueFloat Energy	BlueFloat Energy
進捗状況		Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Possible)	
最終投資判断時期	Dec-2026	Jan-2028	Dec-2033	Dec 2027
フル稼働時期	Dec-2030	Jan-2031	Dec-2035	Dec 2031
所有者	BlueFloat Energy (50.00%) Energy Estate (50.00%)		BlueFloat Energy (100.00%)	
タービンモデル	15MW	15MW	15.2MW	15MW
タービン基礎	着床式	着床式	浮体式	浮体式
洋上発電所面積 (ha)	74,426	29,867	51,651	42,377

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成



## <Australis Energy>

Australis Energy は、英国の洋上風力の先駆けとなった、Warwick Energy で3つの洋上風力発電プロジェクトを実施した Marck Petterson 氏が会長を務める、英国の洋上風力発電開発企業。ビクトリア州、西オーストラリア州、南オーストラリア州で Kingston Offshore、Cape Winds、Myalup Offshore の洋上風力発電を計画中である。2022年4月、ドイツの再生可能エネルギー開発会社 wpd Offshore が Australis Energy の洋上風力発電プロジェクトへの出資に合意したが、wpd Offshore は、2022年5月に米国の投資ファンドの Global Infrastructure Partners (GIP) に買収され、社名が Skyborn Renewables (Skyborn) に変更となった。アブダビの政府系ファンド Mubadala も GIP を通じて Skyborn に出資している。

Skyborn は、ドイツでは3件の稼働済洋上風力発電所を持つ。フィンランド、フランス、スウェーデン、韓国でプロジェクトを計画/検討中で、ポーランド、日本でも参入の機会を探っている。オーストラリアでは、Kingston offshore、Cape Winds、Myalup Offshore の3つのプロジェクトを計画している。英国のエンジニアリング会社 Arup が、3件全てについてのコンサルティング業務を受託している。

しかし、Kingston Offshore については、2023年9月、南オーストラリア州政府が、漁業と環境への影響から、プロジェクトを事前調査の段階から認めない方針を発表した<sup>21</sup>。タービンの3分の1は州政府管轄海域、3分の2は連邦政府の管轄海域に設置する計画だった。この決定を受け、デベロッパーは、沖合15キロメートル以遠でのプロジェクト実施を目指している。なお、この場所は、連邦政府が洋上風力発電候補として発表している6つのゾーンには含まれていないが、デベロッパーは、風速、港のインフラなどの面から、洋上風力発電に適しており、2~3年後の入札では連邦政府が候補地に入れることを期待している。

---

<sup>21</sup> 連邦政府は、沖合3海里以遠から排他的経済水域境界までの水域を管轄し、3海里未満は州政府が管轄している。

表 41 Australis Energy の洋上風力発電プロジェクト

プロジェクト名	Kingston Offshore	Kingston Offshore Expansion	Cape Winds	Cape Winds Expansion	Myalup Offshore	Myalup Offshore Expansion
立地 (図 20 マップ)	South Australia (D)		Victoria (D)		WA (F)	
発電能力 (MW)	600	1,000	495	1,500	300	1,600
投資額 (USD million)	1,700	不明	1,161	4,100	800	不明
陸からの距離 (m)	8.6	20.7	1.5	11	5.5	10.3
水深	25	25	1.00-175.00	1.00-105.00	40	40
タービン数	75	125	33	100	37	200
デベロッパー	SA offshore		VIC Offshore		WA Offshore Wind	
進捗状況	Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Possible)	Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Possible)	Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Possible)
最終投資判断時期	Dec-2027	Dec-2032	Dec-2028	Dec-2028	Dec-2028	Dec-2033
フル稼働時期	Dec-2031	Dec-2035	Dec-2032	Dec-2035	Dec-2032	Dec-2035
所有者	Australia Energy, Skyborn Renewables					
タービンモデル	8MW	8MW	15MW	15MW	8MW	8MW
タービン基礎	着床式	着床式	着床式	着床式	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	33,090	68,752	39,085	36,631	11,373	45,804

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成

### <DP Energy>

DP Energy は、アイルランドの再生可能エネルギー開発会社で、カナダ、アイルランド、オーストラリア、北アイルランド、英国で、太陽光、陸上・洋上風力発電、海洋エネルギー、ハイブリッド発電などを手掛ける。オーストラリアでは、NSW 州とビクトリア州で5件の洋上風力発電プロジェクトを計画している。

表 42 DP Energy の洋上風力発電プロジェクト

プロジェクト名	Indigo	Laptitude 35	Azure	Barwon	Bass Coast
立地 (図 20 マップ)	New South Wales (B)	New South Wales (C)	Victoria (A)	Victoria (D)	Victoria (A)
発電能力 (MW)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
投資額 (USD million)	2,400	2,400	2,600	2,500	2,800
陸からの距離 (m)	27.4	23.7	43.4	32.5	36
水深	1.00 – 1,503.00	43.00 – 1,486.00	5.00 - 65.00	49.00 - 188.00	1.00 - 77.00
タービン数	50	50	55	50	62
デベロッパー	DP Energy	DP Energy	DP Energy	DP Energy	DP Energy

プロジェクト名	Indigo	Latitude 35	Azure	Barwon	Bass Coast
進捗状況	Potential (Planning-Possible)	Potential (Planning-Possible)	Potential (Planning-Possible)	Potential (Planning-Possible)	Potential (Planning-Possible)
最終投資判断時期	Dec-2032	Dec-2032	Dec-2032	Dec-2032	Dec-2032
フル稼働時期	Dec-2035	Dec-2035	Dec-2035	Dec-2035	Dec-2035
所有者	DP Energy Ireland Ltd (100.00%)	DP Energy Ireland Ltd (100.00%)	DP Energy Ireland Ltd (100.00%)	DP Energy Ireland Ltd (100.00%)	DP Energy Ireland Ltd (100.00%)
タービンモデル	20 MW	20 MW	18 MW	20 MW	16 MW
タービン基礎	浮体式	浮体式	着床式	不明	着床式
洋上発電所面積 (ha)	153,732	90,979	148,656	103,233	146,218

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成

### <KIMAEnergy>

2023年8月、スコットランドの洋上風力発電開発会社 KIMAEnergy、ベルギーの大手オフショアコントラクターの Boskalis、ポーランドの再生可能エネルギー発電会社 Respect Energy、オーストラリアの再生可能エネルギーデベロッパー兼投資家の Polpo Investments、オーストラリアの電気ガス小売り大手 EnergyAustralia (EA) の5社が出資して、オーストラリアで洋上風力発電開発する Elanora Offshore の設立が発表された。KIMAEnergy がこのコンソーシアムを主導することになっている。EA は NSW 州の所有会社だったが、2011年に民営化され、現在は香港に本拠を置く電力会社 CLP Group の子会社となっている。コンソーシアム NSW 州に合計 5GW の洋上風力発電所の開発を計画している。

表 43 Elanora Offshore の洋上風力発電プロジェクト

プロジェクト名	Elanora Offshore Phase 1	Elanora Offshore Phase 2
立地 (図 20 マップ)	NSW (A)	NSW (A)
発電能力 (MW)	2,500	2,500
投資額 (USD million)	8,500	不明
陸からの距離 (m)	25.3	21.6
水深	不明	不明
タービン数	156	156
デベロッパー	Elanora Offshore	Elanora Offshore
進捗状況	Potential (Planning -Possible)	Potential (Planning -Possible)
最終投資判断時期	Dec-2030	Dec-2031
フル稼働時期	Dec-2033	Dec-2034
所有者	KIMAEnergy, EnergyAustralia, Boskalis, Respect Energy and Polpo Investments.	
タービンモデル	16MW	16MW
タービン基礎	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	100	100

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成

## <Corio Generation>

Corio Generation は、オーストラリアの金融機関、Macquarie Group 傘下で洋上風力発電開発を手掛ける。欧州、米国、ブラジル、アジアと世界各地で洋上風力発電プロジェクトを計画している。アジアでは、台湾、韓国、ベトナム、日本に進出している。

オーストラリアで同社が計画中の Great Southern 洋上風力発電プロジェクトが、ビクトリア州のエネルギーイノベーション基金（EIF）の支援を受けている。Great Eastern Offshore Wind Farm については、地元の大学や環境コンサルタントと共同で、環境アセスメントの基礎調査を進めている。

表 44 Corio Generation の洋上風力発電プロジェクト

プロジェクト名	Great Eastern	Great Southern
立地（図 20 マップ）	Victoria (A)	Victoria (A)
発電能力 (MW)	2,500	1,500
投資額 (USD million)	6,300	2,600
陸からの距離 (m)	33.4	18.4
水深	1.00 - 53.00	1.00 - 77.00
タービン数	125	100
デベロッパー	Corio Generation	Corio Generation
進捗状況	Potential (Planning - Possible)	Potential (Planning - Possible)
最終投資判断時期	Jan-2027	Dec-2029
フル稼働時期	Jan-2032	Dec-2033
所有者	Corio Generation [Macquarie Group Limited] (100.00%)	Corio Generation [Macquarie Group Limited] (100.00%)
タービンモデル	20MW	15MW
タービン基礎	着床式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	68,110	190,764

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成

## <Floatation Energy>

英国を中心にスコットランド、アイルランド、ノルウェー、オーストラリア、台湾、日本で洋上風力発電を手掛ける。東京電力子会社の東京電力リニューアブルパワー株式会社により 2022 年 11 月に買収された。

Floatation Energy が計画中の Seadragon 洋上風力発電プロジェクトは、オーストラリアではビクトリア州のエネルギーイノベーション基金（EIF）の支援を受けている。2023 年 7 月には、英国の洋上風力発電コンサルティング会社 RPS Group と、Seadragon プロジェクトの環境調査を契約した。

表 45 Flotation Energy の洋上風力発電プロジェクト

プロジェクト名	Seadragon	Portland	Perth Array
立地 (図 20 マップ)	Victoria (A)	Victoria (D)	Western Australia (F)
発電能力 (MW)	1,500	750	1,000
投資額 (USD million)	5,600	2,200	1,500
陸からの距離 (m)	30.2	19.1	28
水深	1.00 - 60.00	40.00 - 80.00	30.00-45.00
タービン数	100	50	100
デベロッパー	Flotation Energy	Flotation Energy	Flotation Energy
進捗状況	Potential (Planning - Probable)	Potential (Planning - Possible)	
最終投資判断時期	Dec-2030	Dec-2031	Dec-2028
フル稼働時期	Dec-2035	Dec-2035	Dec-2032
所有者	Flotation Energy Plc [Tokyo Electric Power Company (TEPCO) ] (100.00%)		
タービンモデル	15MW	15MW	10MW
タービン基礎	着床式	浮体式	着床式
洋上発電所面積 (ha)	128,421	100	100

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成

#### <Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) >

CIPはデンマークのインフラ投資ファンドで、主に再生可能エネルギーに投資している。エネルギー業界での経験が長い同社のシニアパートナー4名が主要株主。同社のウェブサイト<sup>22</sup>によると、総額180億ユーロのファンドを運用し、北米、欧州、インド、中国等に投資している。Star of the Southの開発会社のStar of the South Wind Farm Pty Ltdが設立されており、出資者はOffshore Energy Pty Ltd 49%、CIP41%、オーストラリアの退職年金基金Cbus Super 10%となっている。報道によると、Star of the Southを創業した3人のオーストラリア人投資家も出資しているので、Offshore Energy Pty Ltdは3人の投資会社ではないかと考えられる。なお、Star of the Southは、ビクトリア州のエネルギーイノベーション基金(EIF)の支援を受けている。Star of the Southは、2023年4月、オランダの地質調査大手Fugroと地質工学調査について契約した。Fugroは同社所有の2007年建造、2018年に大幅改造をした3,500トンの調査船を使って海底調査を行う。

表 46 Star of the South プロジェクトの概要

プロジェクト名	Star of the South
立地 (図 20 マップ)	Victoria (A)
発電能力 (MW)	2,200
投資額 (USD million)	7,543
陸からの距離 (m)	17.8
水深	20.00 - 40.00
タービン数	183
デベロッパー	Star of the South

<sup>22</sup> <https://cippartners.dk/investments/>

プロジェクト名	Star of the South
進捗状況	Potential (Planning - Probable)
最終投資判断時期	Dec-2026
フル稼働時期	Dec-2029
所有者	Offshore Energy Pty Ltd 49%, CIP 41%, CBUS Super 10%
タービンモデル	12MW
タービン基礎	着床式
洋上発電所面積 (ha)	57,505

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成

### <Simply Blue Energy>

Simply Blue Energy は、英国の再生可能エネルギーファンド。Octopus Energy Generation が出資する洋上風力発電開発企業の Simply Blue グループの傘下企業で本部はアイルランドにある。同社は、2023年7月、オーストラリアの Spark Renewables、ルクセンブルクの Subsea7 と、NSW 州の Hunter Coast で Sea Fern 洋上風力発電所を開発するためのコンソーシアムを設立した。Simply Blue Energy は、アイルランドと英国で洋上風力発電プロジェクトを計画中で、オーストラリアでは Sea Fern が最初のプロジェクトとなる。Spark Renewables は、再生可能エネルギー開発企業で、太陽光発電、陸上風力発電などを開発している。Subsea 7 はオフショアエンジニアリング会社で、これまでに Simply Blue グループとはスコットランドの浮体式洋上風力発電で協力している。

表 47 Simple Blue Energy のプロジェクト概要

プロジェクト名	Sea Fern offshore wind
立地 (図 20 マップ)	NSW (B)
発電能力 (MW)	2,000
投資額 (USD million)	7,400
陸からの距離 (m)	21.4
水深	98.00 - 98.00
タービン数	100
デベロッパー	Simply Blue Energy
進捗状況	Potential (Planning - Possible)
最終投資判断時期	Dec-2032
フル稼働時期	Dec-2035
所有者	Simply Blue Energy, Spark Renewables, Subsea 7
タービンモデル	16MW
タービン基礎	浮体式
洋上発電所面積 (ha)	100

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）、報道等より作成

### <Vena Energy>

シンガポール本社の再生可能エネルギー開発会社。合計出力 16GW を超える開発・建設・稼働中の太陽光発電所、風力発電所（陸上／洋上）、蓄電池発電所、およびハイブリッド再生可能エネルギー資産を有するアジア太平洋地域最大級の独立系再生可能エネルギー発電事業者（IPP）である。シンガポール本社のほか、日本、韓国、台湾、タイ、イン

ド、オーストラリア、インドネシア、フィリピンに事業所 48 拠点をもち、太陽光発電と風力発電の全プロジェクトの開発・設計・調達・建設・運営管理を統合的に行っている。2022 年 11 月には青森県北津軽郡中泊町に中里風力発電所の商業運転を開始した。中里風力発電所プロジェクトでは、新生銀行による 144 億 7,800 万円のグリーンローンで資金調達を行った。オーストラリアではビクトリア州に 2,000MW の洋上風力発電所を計画している。

表 48 Vena Energy のプロジェクト概要

プロジェクト名	Blue Marlin
立地（図 20 マップ）	Victoria (A)
発電能力 (MW)	2,000
投資額 (USD million)	5,600
陸からの距離 (m)	40.6
水深	18.00 - 57.00
タービン数	125
デベロッパー	Vena Energy
進捗状況	Potential (Planning -Possible)
最終投資判断時期	Dec-2029
フル稼働時期	Dec-2034
所有者	Vena Energy
タービンモデル	16MW
タービン基礎	着床式
洋上発電所面積 (ha)	97,288

出典：Clarksons Research RIN（2023 年 10 月現在）、報道等より作成

### 3. 船舶需要予測

#### 3.1 洋上風力発電向け船舶の需要予測

洋上風力発電業界の調査・情報会社である Clarksons Research も Westwood Global Energy も地域別、国別の需要予測は発表していない。そのため、別の方法で調査対象国の洋上風力発電向け船舶の需要予測を試みる。米国の再生可能エネルギー業界団体 American Clean Power によると、洋上風力発電に必要な船舶の隻数や種類は、風力発電を設置する場所の環境状況、沿岸からの距離、プロジェクトの規模、その他の要因により、大きく異なるが、最低でも表 49 のように 1 プロジェクト当たり 27 隻が必要になるという。

表 49 洋上風力発電プロジェクト 1 件あたりに必要な船舶の隻数

用途	隻数	船種
調査	2	地質調査船、地質工学調査船等
海底作業	2	ドラグサクション浚渫船 Fall Pipe Vessel
重量物輸送	3	起重機船、バージ
ケーブル敷設	6	ケーブル敷設船
開発、建造、試運転	10	オフショア建設船 重量物起重船 (Heavy Lift Vessel) 自己昇降式作業台船 (Self-Elevated Platform Ship、自航式ジャッキアップ船とも呼ばれる) クレーン船 宿泊船、試運転支援船、作業員輸送船、等
オペレーション&保守	4	ジャッキアップ船 (タービンの部品交換等の際に使用する) 作業員輸送船 SOV (タービンのサービス、オペレーション用。作業員の宿泊・生活スペース) ダイブ支援船、ROV 船 (海底検査を実施)
合計	27	

出典：American Clean Power<sup>23</sup>

この数字を元に、ベトナム、オーストラリア、フィリピンで必要となる船舶の隻数を試算してみた。ここでは、Clarksons Research の洋上風力発電プロジェクトのうち、ポテンシャルがあるとされるすべてのプロジェクトが実施となり、投資決定した年から船舶を利用すると仮定した。また、Clarksons Research のデータによると、投資決定から操業開始予定まで平均約 3~4 年 (ベトナム、フィリピンが 3 年、オーストラリアが 4 年) となっているが、ある程度の遅延の可能性も加味し、平均 4 年と仮定した。その上で、調査船は投資決定年、海底作業船は、投資決定年の翌年、ケーブル敷設船は 2 年後、重量物輸送船、開発・建造・試運転は 3 年後、オペレーション&保守は 4 年後に必要なると仮定した。

<sup>23</sup> [https://cleanpower.org/wp-content/uploads/2021/09/Offshore-Wind-Vessel-Needs.FINAL\\_.2021.pdf](https://cleanpower.org/wp-content/uploads/2021/09/Offshore-Wind-Vessel-Needs.FINAL_.2021.pdf)



ベトナムでは、2032年まで毎年、投資決定されるプロジェクトがある。2024年には10件、2025年は16件の投資決定が予定されている。1プロジェクトあたり必要な船舶の隻数が多い重量物輸送船、開発・建造・試運転の需要を、投資決定の3年後と仮定しているため、船舶の需要が最も多くなるのは2028年の延べ332隻となる。

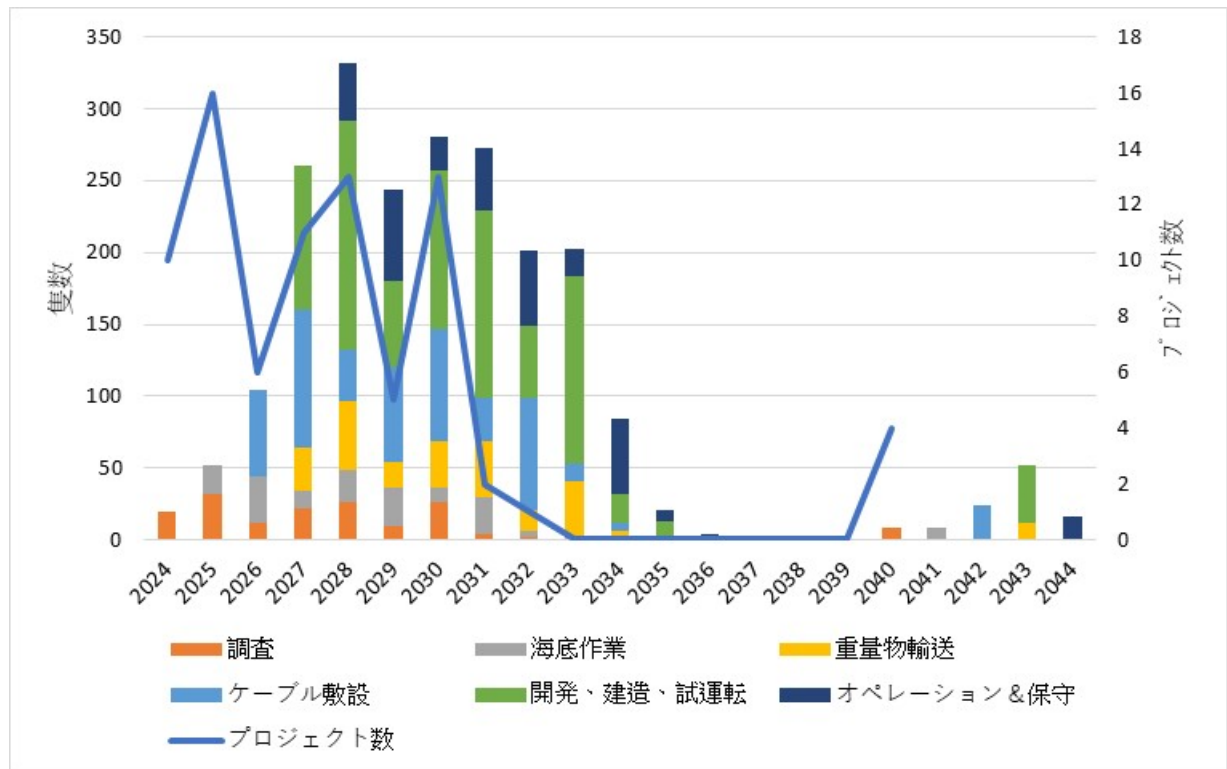


図 28 ベトナムの洋上風力発電プロジェクトで必要となる用途別船舶隻数の予想

出典：American Clean Power、Clarksons Research のデータより試算

表 50 ベトナムの洋上風力発電プロジェクトで必要となる用途別船舶隻数の予想

投資決定 予定年	プロジェ クト数	調査	海底作業	重量物 輸送	ケーブル 敷設	開発、建造、 試運転	オペレーショ ン&保守	合計
2024	10	20						20
2025	16	32	20					52
2026	6	12	32		60			104
2027	11	22	12	30	96	100		260
2028	13	26	22	48	36	160	40	332
2029	5	10	26	18	66	60	64	244
2030	13	26	10	33	78	110	24	281
2031	2	4	26	39	30	130	44	273
2032	1	2	4	15	78	50	52	201
2033	0		2	39	12	130	20	203
2034	0			6	6	20	52	84
2035	0			3		10	8	21
2036	0						4	4
2037	0							

投資決定 予定年	プロジェ クト数	調査	海底作業	重量物 輸送	ケーブル 敷設	開発、建造、 試運転	オペレーショ ン&保守	合計
2038	0							
2039	0							
2040	4	8						8
2041			8					8
2042					24			24
2043				12		40		52
2044							16	16

出典：American Clean Power、Clarksons Research のデータより試算

フィリピンでは投資決定が予定されているのは 2027 年以降、投資決定数が最も多いのは 2030 年で、船舶需要は 2033 年に最も大きくなる。

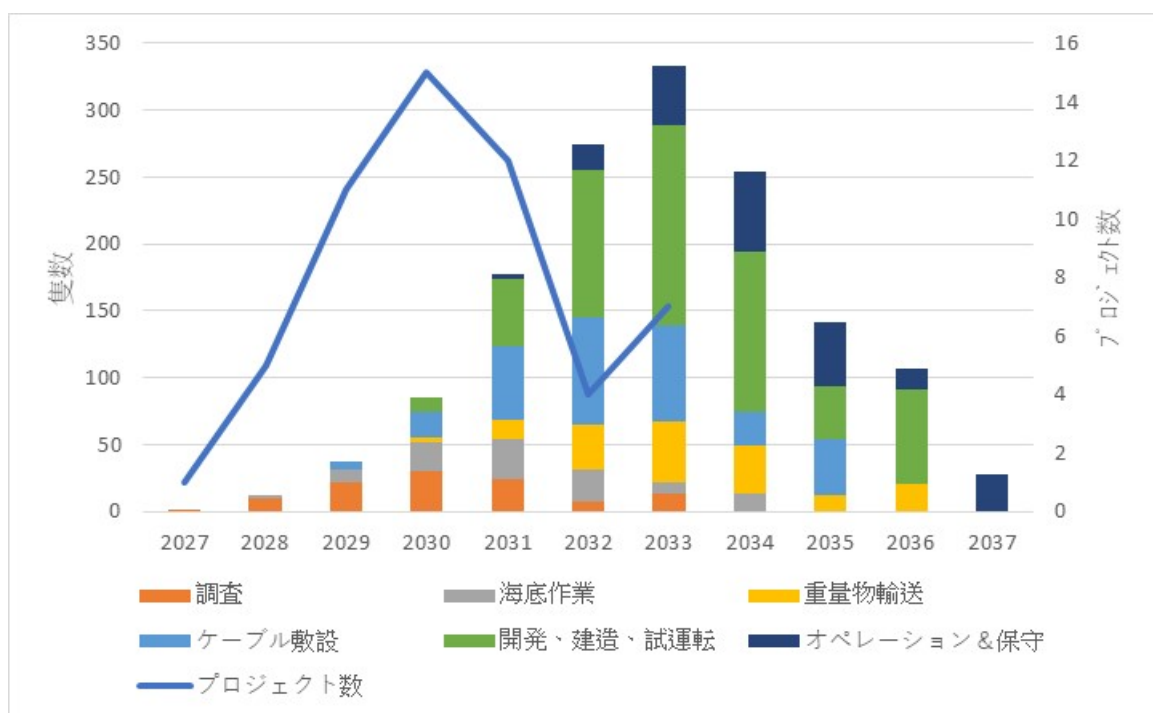


図 29 フィリピンの洋上風力発電プロジェクトで必要となる用途別船舶隻数の予想

出典：American Clean Power、Clarksons Research のデータより試算

表 51 フィリピンの洋上風力発電プロジェクトで必要となる用途別船舶隻数の予想

投資決定 予定年	プロジェ クト数	調査	海底作業	重量物 輸送	ケーブル 敷設	開発、建造、 試運転	オペレーショ ン&保守	合計
2027	1	2						2
2028	5	10	2					12
2029	11	22	10		6			38
2030	15	30	22	3	20	10		85
2031	12	24	30	15	55	50	4	178
2032	4	8	24	33	80	110	20	275
2033	7	14	8	45	72	150	44	333
2034			14	36	24	120	60	254
2035				12	42	40	48	142
2036				21		70	16	107
2037							28	28

出典：American Clean Power、Clarksons Research のデータより試算

オーストラリアでは、投資決定が予定されているのは 2026 年以降、投資決定数が最も多いのは 2032 年で、船舶需要が最も大きくなるのは 2035 年となる。

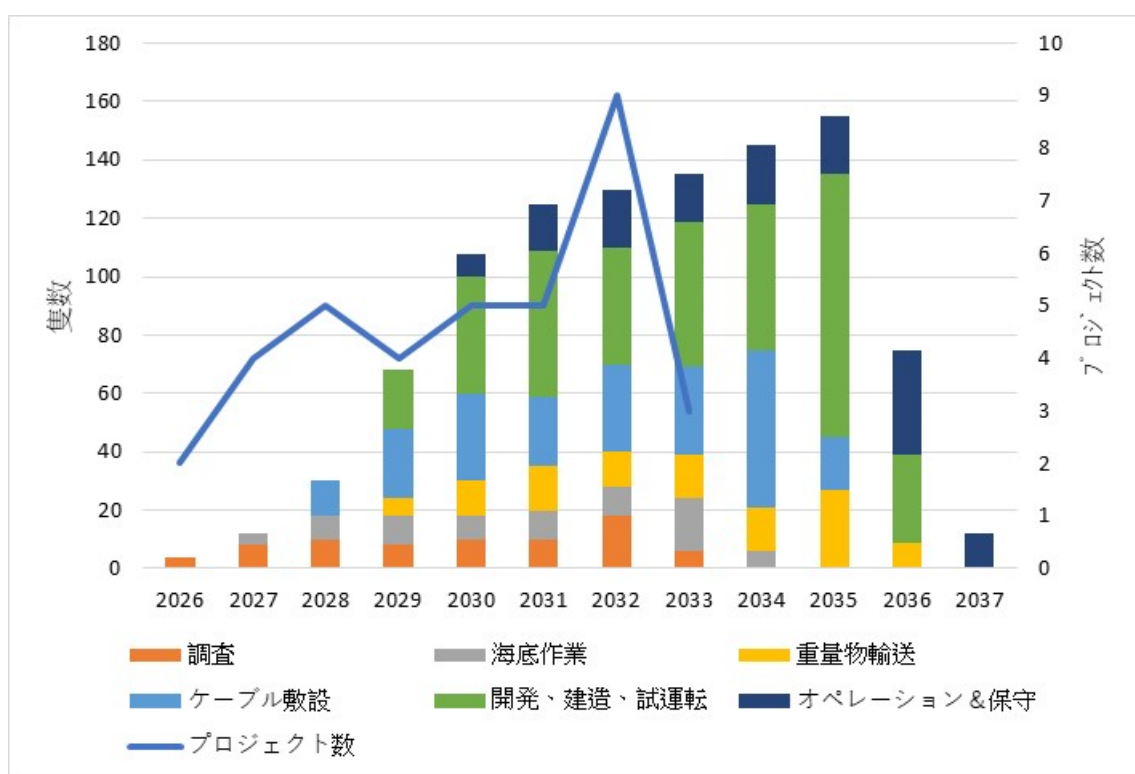


図 30 オーストラリアの洋上風力発電プロジェクトで必要となる用途別船舶隻数の予想

出典：American Clean Power、Clarksons Research のデータより試算

表 52 オーストラリアの洋上風力発電プロジェクトで必要となる用途別船舶隻数の予想

投資決定 予定年	プロジェ クト数	調査	海底作業	重量物 輸送	ケーブル 敷設	開発、建造、 試運転	オペレーショ ン&保守	合計
2026	2	4						4
2027	4	8	4					12
2028	5	10	8		12			30
2029	4	8	10	6	24	20		68
2030	5	10	8	12	30	40	8	108
2031	5	10	10	15	24	50	16	125
2032	9	18	10	12	30	40	20	130
2033	3	6	18	15	30	50	16	135
2034			6	15	54	50	20	145
2035				27	18	90	20	155
2036				9		30	36	75
2037							12	12

出典：American Clean Power、Clarksons Research のデータより試算

なお、上記の必要船舶数は、あくまでも、Clarksons Research に 2023 年 10 月現在に掲載されているが全て、計画通りの規模で実施され、投資決定から操業まで 4 年と仮定した試算である。実際には、開発期間は国、プロジェクトによって異なる。さらに、洋上風力発電の状況の章で見たように、オーストラリアでは環境への影響を懸念して洋上風力発電に反対する意見もある。洋上風力発電地域が発表されているのは、2023 年 11 月現在、6 つの候補地域のうち 2 カ所で、残る 4 カ所も面積が縮小される可能性もある。そうすれば、指定地域外に計画していたプロジェクトは実施できなくなる。また、ベトナムやフィリピンでは制度が整っていない等の課題もある。そのため、Clarkson Research RIN データベースに掲載されているプロジェクトが全て実行されるとは限らず、投資の実行も現時点でのスケジュール通りに進むとは限られない。また、今後新たなプロジェクトが浮上する可能性もあることに留意する必要がある。また、船舶隻数は「延べ」数であり、1 隻の船は複数のプロジェクトに従事し、新造だけでなく、既存の船や改造した船も使われるため、この数字は新造需要の予測ではないことに留意されたい。

### 3.2 タービン据え付け船の需要予測

一方、米国のエネルギーコンサルティング調査会社の Thunder Said Energy によると、タービン 1 基の据え付けに要する日数は、タービンの大きさや船の性能にもよっても異なるが、平均 5 日程度となる。また据え付けの準備にも 5 日ほどかかるため、1 基あたり、タービン据え付け船が 10 日程度必要になる。Thunder Said Energy はタービンの据え付けに関する日数のデータしか発表しておらず、他の作業に要する日数は公表データがなく、作業日数から試算する需要予測は、タービン据え付け船しかできないが、参考までタービン据え付け船の需要を予測してみた。

Clarksons Research のデータで、「最終投資決定年」と「稼働年」からみると、3 年から 6 年かかっており、平均するとオーストラリアで 4 年、フィリピンとベトナムは 3 年となる。これを基に、ベトナム、フィリピン、オーストラリアでタービン据え付け船が必

要となる年を稼働開始の1年前、船舶は1年を通じて365日稼働すると仮定して、必要となるタービン据え付け船の隻数を試算すると、図31のとおりとなり、2034年に3カ国で104隻必要となる。

ただし、この数字についても、Clarksons Research のデータベースに掲載されているプロジェクトが全て実行されるか、規模の変更がないか、不確定要素があることを留意する必要がある。

なお、この予測も船舶の延べ数であり、新造船の需要予測ではない。

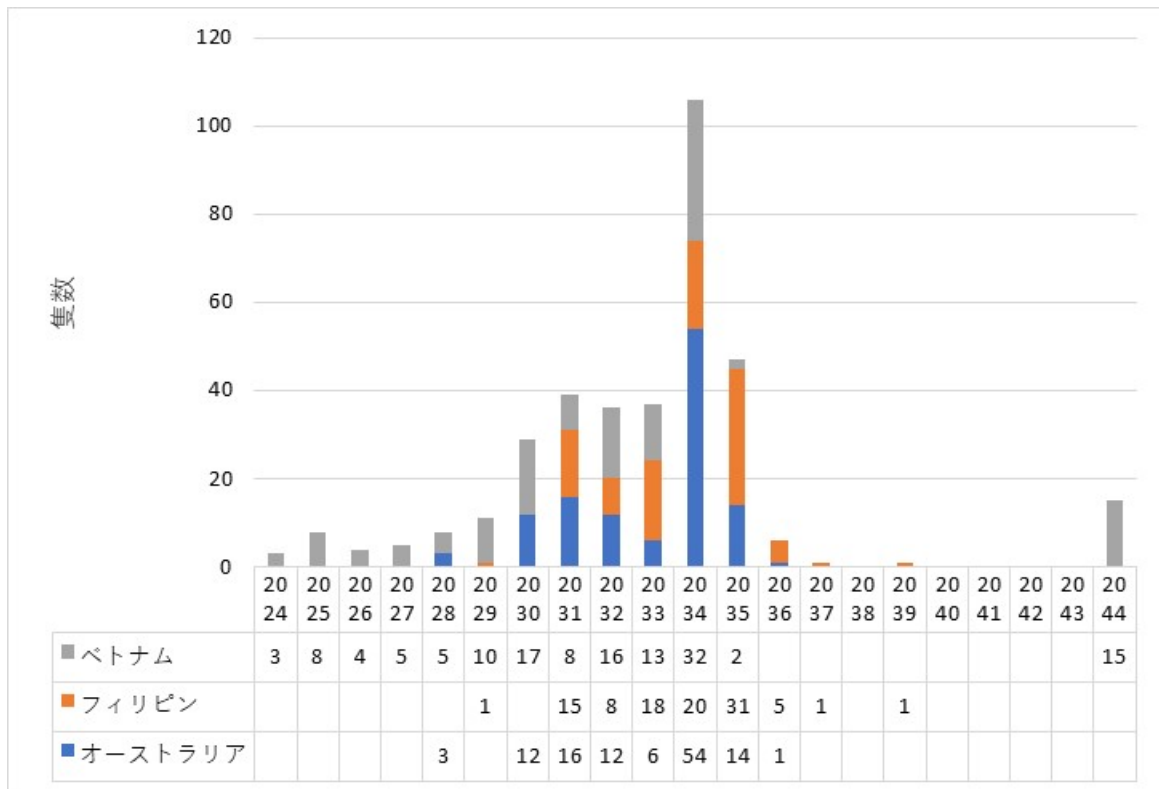


図31 ベトナム、フィリピン、オーストラリアにおけるタービン据え付け船の需要予測

出典：Thunder Said Energy、Clarksons Research のデータより試算

## 4. 洋上風力発電の課題と今後

2050年までのネットゼロに向けて、期待が高まっていた洋上風力発電だが、ここ1年はその勢いに陰りが出てきた。これにはインフレによるコスト増、サプライチェーンへの投資不足等、さまざまな要因がある。

### 4.1 入札上限価格とインフレ

英国では2023年9月、2023年度の政府による再エネ入札結果が発表された。洋上風力発電については最大5GWのプロジェクトが入札に出されたが、応札はゼロとなった。2022年度は7GWの落札があった。政府が設定する上限価格が現実から乖離し、採算が取れないと、どの事業者も判断したためだ。入札の前に、業界は2023年に入ってから的大幅なインフレを踏まえ、設備価格等の高騰を踏まえた基準価格（Strike-Price）設定を要望していたが、政府は2022年よりも少し下げて44ポンド/MWh（前回46ポンド）に設定した。

資材等の価格高騰の影響で既定の落札価格では採算が取れずに、事業を凍結する動きも出ている。英国の入札失敗に先立つ2023年7月、スウェーデンの大手洋上風力開発事業者であるVattenfallが、英国洋上風力入札ラウンド3で落札し、2022年7月に契約を締結していたNorfolk Boreasプロジェクト（発電容量1.4GW）の開発を停止し、状況が変わらない限り最終投資判断を行わないと発表した。資材価格が高騰し、設備価格が4割上昇したため、採算が大きく悪化したことが理由だ。同社は開発停止に伴い、55億スウェーデンクローナ（5億3,800万米ドル）の減損を計上した。

世界最大の洋上風力事業者であるOrstedも、完成すると世界最大の約3GWとなるHornsea 3プロジェクトについて、2023年3月、英国政府に支援を要請した。同プロジェクトは、Norfolk Boreasプロジェクトと同様、ラウンド3採択事業で、Norfolk Boreas事業と同時期に基準価格で落札している。2023年3月に政府の2023年度予算が確定したが、見直しや支援策は導入されなかった。Orstedは、7月13日にドイツでの7GWの洋上風力発電用地の借地権入札で、設定価格が高すぎるとして撤退を表明した。さらに同社は、11月1日には、米ニュージャージー州南部沖合で進められていたOcean Wind 1と2、合わせて2,200MWのプロジェクトから撤退を表明した。計画の遅れに加え、インフレや金利上昇で事業費がかさみ、同日発表した2023年1～9月期決算では284億デンマーククローネ（約6,100億円）の減損損失を計上したが、そのうち199億デンマーククローネはOcean Wind 1の減損だという。Orstedはベトナムでも地場企業と組んで洋上風力発電プロジェクトを計画していたが、2023年6月、ベトナムでの事業は凍結した後、同年11月に正式に撤退すると発表した。

入札の不調を受け、英国政府は11月に洋上風力を含む再エネルギープロジェクトに対して基準価格引き上げを発表した。着床式洋上風力については、44ポンド/メガワット時（MWh）から73ポンド/MWhに、浮体式洋上風力については116ポンド/MWhから176ポンド/MWhにそれぞれ引き上げとなった。OrstedのHornsea 3については、同社は2023年12月20日、プロジェクトを実施する投資判断を下した。同社が2022年に落札したい37.35ポンド/MWhの電力価格は低すぎるため、財務を圧迫する可能性が

あるとする報道もあるが、同社プロジェクトによる規模の経済を確保するためと、英国政府による基準価格の引き上げを見て、次回以降の応札に期待したと考えられる。

表 53 2023 年に撤退、再交渉などが発表された洋上風力発電プロジェクトの例

6 月	Equinor と BP は、米国マサチューセッツ州の Beacon Wind とニューヨーク州の Empire Wind プロジェクトの電力供給契約再交渉*を発表
6 月	Orsted と Eversource は米国マサチューセッツ州の Sunrise Wind プロジェクトの電力供給契約再交渉*を発表
6 月	Orsted と PGE はポーランドの Baltica 3 プロジェクトの最終投資判断の延期を発表
6 月	RWE はポーランドの FEW Baltic II プロジェクトの最終投資判断の延期を発表
7 月	Avangrid は、米国マサチューセッツ州の Commonwealth Wind の電力供給契約のキャンセルを発表
7 月	Vattenhall が、英国の Norfolk Boreas プロジェクトの開発停止
10 月	米国子会社 Avangrid が米国コネチカット州 Park City Wind プロジェクトの電力供給契約をキャンセル
11 月	Orsted が米国ニュージャージー州の Ocean Wind 1, 2 プロジェクトからの撤退を表明
11 月	Orsted が米国ニュージャージー州の Skipjack プロジェクトからの撤退を表明
11 月	Orsted は、2023 年 6 月にベトナムのプロジェクトを当面凍結すると発表していたが、11 月に全て中止すると発表。ベトナムで計画していたプロジェクトは、北部ハイフォン市の Hai Phong プロジェクト (3,900MW) , Bing Thuan 省の Tuy Phong プロジェクト (4,600MW) である。

\*注：再交渉を受け、ニューヨーク州は 2023 年 11 月 30 日から再入札の実施を決定。契約済の案件についても高い価格で再入札が可能。マサチューセッツ州、コネチカット州、ロードアイランド州の 3 州は、共同での案件形成を模索すると発表。

出典：Westwood Global セミナー資料（2023 年 10 月）および報道より作成

## 4.2 サプライチェーンの問題

Orsted の米国の 2 プロジェクトからの撤退は、インフレや金利上昇の影響もあるが、大きな問題として同社が指摘したのが、サプライチェーンの問題だ。エネルギー産業のコンサルティング会社、Wood Mackenzie によると、2015～2021 年までは、中国を除くグローバルの洋上風力の発電設備容量の年間上昇幅は 3GW だった。2021 年以来、世界中でさまざまな国が洋上風力のターゲットを発表しており、中国を除く新設発電設備容量は、2030 年には 77GW に達するという<sup>24</sup>。しかし、サプライチェーンの不足、すなわち洋上風力発電開発に必要な資材、機器、船舶などの供給能力を考えると、2030 年の新設発電設備容量 77GW を達成するのは不可能に近く、サプライチェーンへの投資をすぐに始めても、2030 年の新設発電設備容量は 30GW に留まると試算している。

<sup>24</sup> GWEC の予測では 2030 年の新設発電設備容量は 54.2GW。

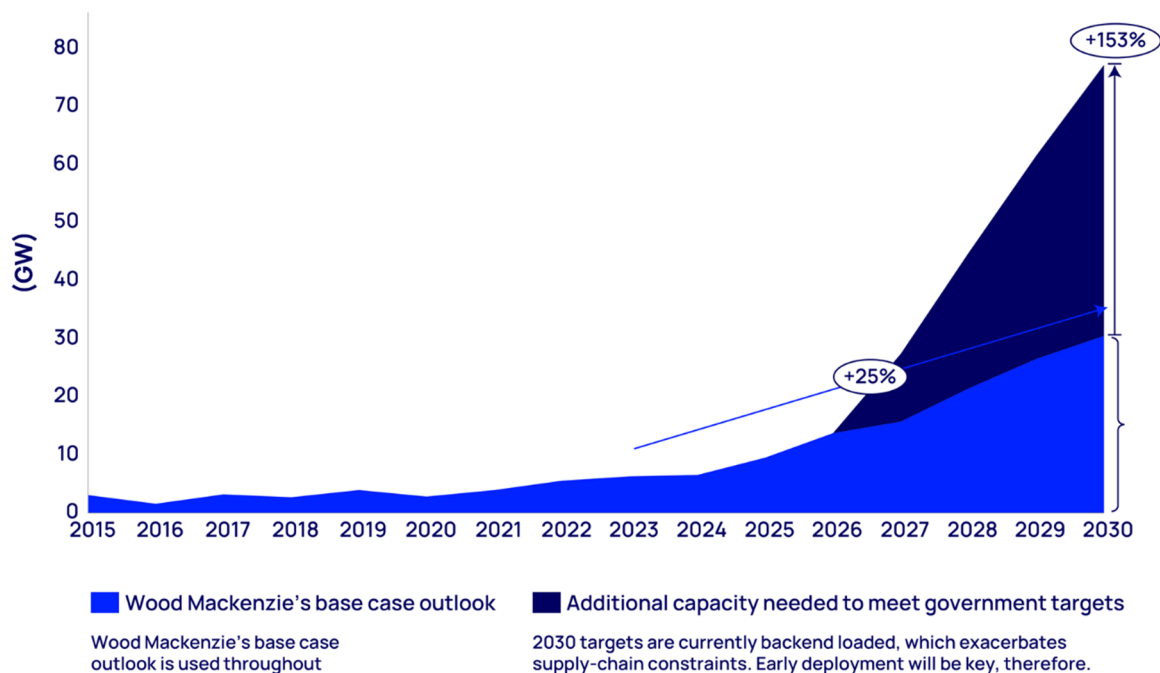


図 32 洋上風力発電の新設発電設備容量：Wood Mackenzie の予測と各国目標合計の違い  
 出典：Wood Mackenzie website, “Charting a sustainable course for offshore wind”, August 2023 <sup>25</sup>

さらに、2030年に30GWの新設発電設備容量が達成できるサプライチェーンを育てるためには、2026年までに270億米ドルの投資が必要だという。この投資に含まれるのは、タービン据え付け船、基礎建造、タービンタワー、ブレード、ナセルのみで、実際にはこれら以外の部材や機器も必要となる。この中でも最も投資額が大きいのがタービン据え付け船で、2030年に30GWを達成するために必要な投資額は134億米ドル、次いで基礎が50億米ドル、ブレードが40億米ドル、タービンタワーが35億米ドル、ナセルが10億米ドルと試算されている。また、2030年までに77GWを達成するために必要な投資額は、それぞれ480億米ドル、180億米ドル、210億米ドル、170億米ドル、40億米ドルと試算されている。

<sup>25</sup> <https://www.woodmac.com/horizons/cross-currents-charting-a-sustainable-course-for-offshore-wind/>



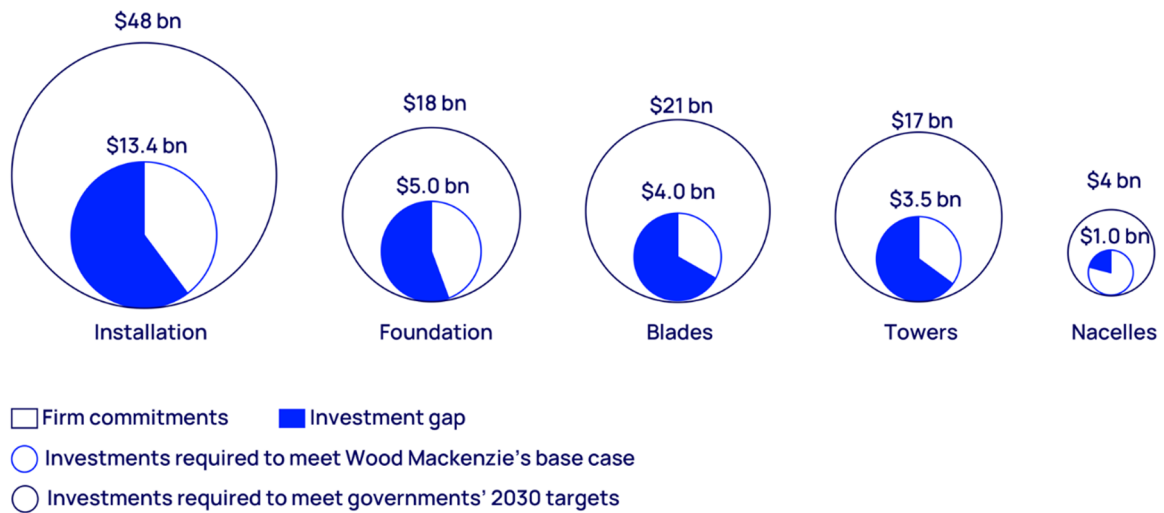


図 33 2030 年の各国政府目標/Wood Mackenzie 予測を達成するために必要なサプライチェーンへの必要投資額

出典：Wood Mackenzie website, “Charting a sustainable course for offshore wind”, August 2023<sup>26</sup>

このうち、タービン据え付け船は、次項の船舶不足の項で概説することとする。それ以外の部材、機器は、図 34 にある基礎、ブレード、タワー、ナセルが主要なものである。これらの主要部材のサプライチェーン問題について概説する。

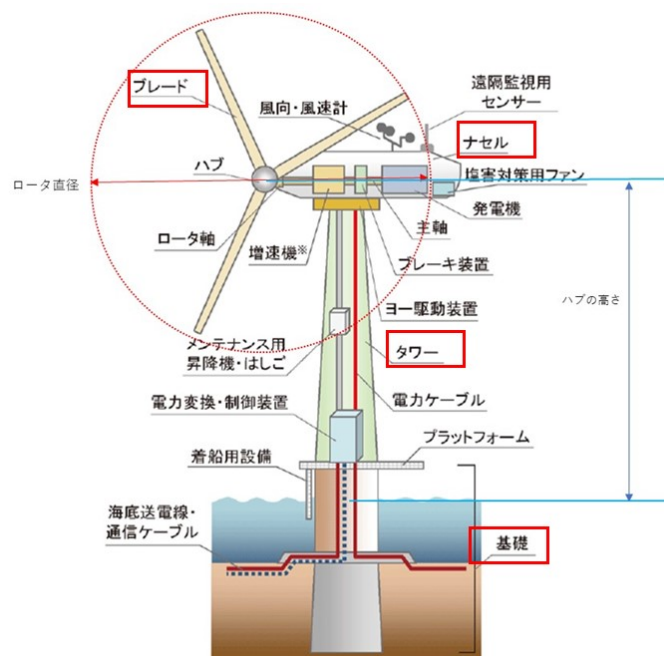


図 34 洋上風力発電の主要部材・機器

出典：NEDO 再生可能エネルギー技術白書（2014 年）の図 3-9 より作成

<sup>26</sup> <https://www.woodmac.com/horizons/cross-currents-charting-a-sustainable-course-for-offshore-wind/>

## <基礎 (Foundation) >

「基礎」とはタービンタワーを設置するベースで、大きく分けて着床式と浮体式があるが、水深 50 メートル以下程度であれば、着床式が用いられる。着床式の中にも複数のタイプがあるが、主流となっているのは、モノパイルである。モノパイル形式の基礎とは、1 本の大口径杭を支持地盤に打ち込み、風車を支えるもので、直径が 5 メートル超、重量 700 トン以上の非常に大きな杭を正確に支持地盤に打設する。モノパイル形式の他には、ジャケット方式、重力式がある。ジャケット方式の基礎は、3 つの構造体によって構成されている。必要な施設や設備を備えたデッキ部分の上部構造、その上部構造の受ける重量や風力を海中で支える脚柱のジャケット部、海底地盤中で全体の重量を支持する基礎杭部である。重力式は、プラットフォーム下部に注水して沈めることで海底に着底させるタイプで、海底地盤が良好でなければならない。

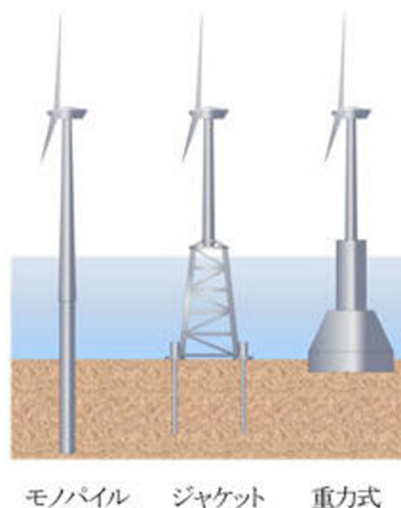


図 35 着床式洋上風力発電基礎の例

出典：大林組ウェブサイト<sup>27</sup>

大手のモノパイル供給ヤードの中には、既存の建造能力を 2 倍にする計画を持つところもある。例えばオランダの洋上基礎の建造会社 SiF Netherland B.V は、3,280 億ユーロを投じて、モノパイル建造能力の引き上げを行う計画である。同社は、建造量を増やすだけでなく、タービンサイズの巨大化に対応して、15~18MW のタービン用基礎建造を可能にする予定である。JFE ホールディングスも 400 億円を投じて、洋上風力用モノパイルの建造プラントを建設中で、2024 年 4 月に稼働の予定となっている。しかし、Wood Mackenzie によると、これまでに計画されている既存の基礎建造会社の拡張投資だけでは足りないという。さらに、タービンタワーの基礎は、重量と大きさ、物流、および個々のサイトごとに異なる仕様が必要となる。タービンがどこまで巨大化するのか、にも左右される。

<sup>27</sup> [https://www.obayashi.co.jp/news/detail/20160218\\_1.html](https://www.obayashi.co.jp/news/detail/20160218_1.html)

## <ブレード>

ブレードは、タービンメーカーが製造するが、タービンサイズの大型化に左右されるので、常に設備投資が必要となる分野だ。タービンサイズが大きくなれば、大きな金型が必要になり、場合によっては既存の工場の敷地では製造できなくなることもある。タービンメーカーは中国企業を除くと、Siemens Gamesa、Vestas、GE Wind Energy が 3 強だが、中国企業の参入もあり競争が激化してマージンが下がっている。Siemens Gamesa は陸上風力発電用タービンの品質問題により、赤字が拡大し再建策が検討されている。最大手の Vestas も、2022 年度は 15 億 7,200 万ユーロの赤字を計上した。GE も、洋上風力部門は 2023 年に 10 億米ドルの赤字になると報じられている。こうした中、タービンメーカーは大幅な設備投資にコミットしていない。新たな生産工場には 3~5 年かかるため、将来の需要増に対応できない可能性もある。

### The top 5 five wind turbine OEMs collectively captured almost 60% of the global market in 2022

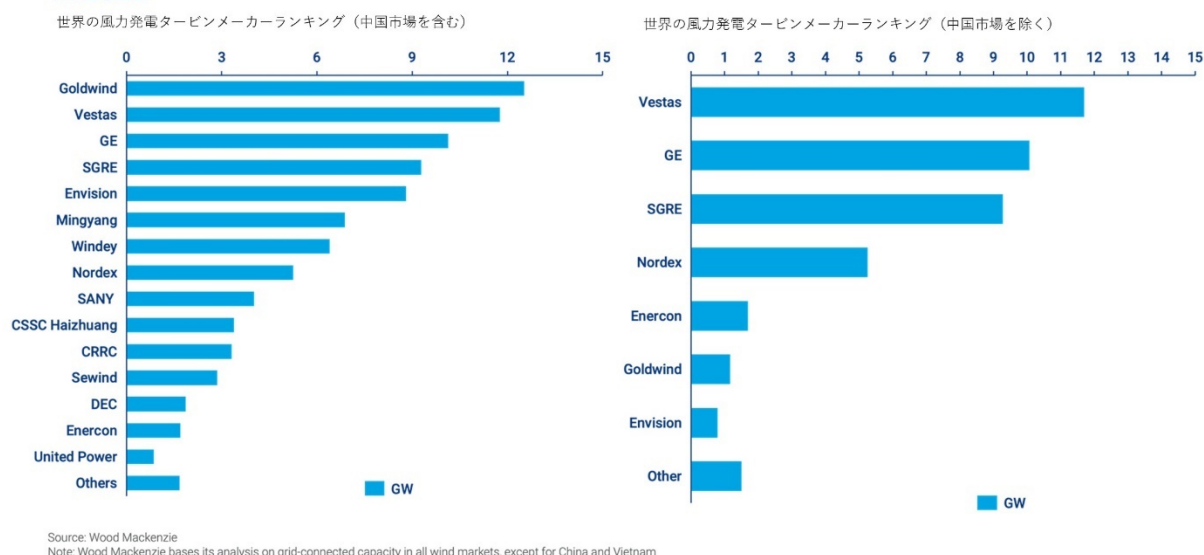


図 36 風力発電タービンメーカーランキング

出典 : Wood Mackenzie website, “Charting a sustainable course for offshore wind”, August 2023 <sup>28</sup>

## <タワー>

タワーはナセルとブレードの重量を支えるもので、従来は 3 つのセクションから構成されていた。しかしタービンの大型化に伴い、1 つのタワーの建造に、4~5 セクションが必要になっている。需要の伸びもあり、Wood Mackenzie の予測によると、2028 年には 2023 年の 3.5 倍の数のタワーセクションが必要になる。同時に、タワーセクションも大型化し、建造の難易度が上がっているという。別のエネルギー産業コンサルティング会社の Rystad Energy も、2029 年にはタワーの建造能力が需要を下回ると予想している。タ

<sup>28</sup> <https://www.woodmac.com/horizons/cross-currents-charting-a-sustainable-course-for-offshore-wind/>

ワーの建造プラントの建設には3年かかるため、今後2年以内に拡張をしないと間に合わない指摘している<sup>29</sup>。

### <ナセル>

風力発電の心臓部ともいえるナセルについて、Wood Mackenzie では2030年の生産能力は2023年の50%増が必要になると予測している。GWECによると、グローバルでは中国の生産量が最も多く、年間16GW分のナセル生産能力がある（このうち1GWは欧州企業のOEM）。欧州では9.5GWのナセル生産能力があり、2024年には11.5GWに拡張されると予想されている。ナセル生産能力の増強は各社から発表されているものの、生産開始年が未定のものもある。GWECはこれらの設備投資が順調に行われない場合、2027年頃からナセルが不足する可能性もあると指摘している。また、ナセルには多くの他社の部品が必要で、ナセルの部品供給能力増とサプライヤーとの調整が課題になる可能性がある。

表 54 主要メーカーのナセル生産拡張発表

メーカー	時期	内容
GE	2021年5月	東芝とライセンス生産で合意。東芝の京浜工場に2026年から製造開始予定
	2023年2月	ニューヨーク州にナセル製造拠点新設を発表
Seimens Gamesa	2022年9月	台湾のナセル製造拠点を3倍に拡張することを発表
	2023年2月	ニューヨーク州にナセル製造拠点新設を発表
	2023年2月	韓国で斗山エナビリティをナセルの組み立てを含む洋上風力発電の協業で合意
Vestas	2022年3月	デンマークのナセル製造能力を拡張
	2023年2月	ニュージャージー州にナセル製造拠点を新設

出典：各社プレスリリース、報道などより作成

また、サプライチェーンについては、洋上風力発電立地国の現地調達率政策も関わってくる。洋上風力発電が揺籃期の国では、これを機にサプライチェーンを育て、地元の産業競争力を伸ばし、雇用を創出しようとする。これは国としては必要なことではあるが、あまりに厳しい現地調達を課せば、地元では調達できないため、プロジェクトの遅延につながりかねない。これから大規模な洋上風力発電プロジェクトが見込まれているオーストラリアでは、現地調達制度はまだ発表されていない。最初の洋上風力発電地域に指定され、入札を終えたビクトリア州は、2023年末までに現地調達制度と応札者を発表することになっているが、Orstedなどの業界関係者は、厳しい現地調達制度を課すべきではない、と進言している。

<sup>29</sup> <https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/shortage-looming-as-demand-for-offshore-wind-towers-to-surpass-manufacturing-capacity-76743>

### 4.3 船舶不足

前述の Wood Mackenzie の予測で、最も多額の投資が必要とされていたのが、タービン据え付け船である。Orsted が米国の 2 プロジェクトから撤退した最も大きな理由もタービン据え付け船の調達が困難だったためと報じられている。洋上風力発電プロジェクトにおける船舶不足は、タービン据え付け船に限らない。業界全体で、タービン据え付け船、その他の作業に必要な支援船が不足している。洋上風力発電向けにプロジェクトファイナンスを行う金融機関によると、デューデリジェンス (Due Diligence) でも最大の懸案事項は、船舶不足だという。

実は、船舶不足は洋上風力発電だけでなく、オフショア石油ガス産業でも大きな問題となっている。オフショア石油ガス開発で使われるオフショア支援船は、洋上風力発電でも利用できるものが多い。オフショア支援船の一部は、2014 年の油価下落で石油ガス開発が大幅に停滞すると、スクラップ、レイアップに回されていた。洋上風力発電開発が緒に就き始めたころからは、洋上風力発電開発に利用されるオフショア支援船も増えた。しかし、油価の上昇に伴い、オフショア石油ガスの開発が活況を取り戻し、船舶の奪い合いとなっている。Westwood Global<sup>30</sup>によると、オフショア支援船の需要は 2023 年から 2027 年の間に 20% 上昇し、稼働率も 80% 近くまで上昇するという。

さらに、長らく石油ガス不況で、オフショア石油ガスでは、船舶への投資が滞っていた。オイルメジャー等石油ガス開発会社が傭船の条件とする船齢 15 年に達し、退役が迫っているオフショア支援船も多い。Westwood Global<sup>31</sup>によると、向こう 2 年間でオフショア支援船 650 隻が船齢 15 年に達するという。石油ガス開発会社は、船舶不足の中、傭船する船舶の船齢制限を一時的に引き上げる措置もとっているが、いずれにしても船隊の大幅な若返りがなければ、船舶は足りなくなる。長期間コールドレイアップされていた船舶の再稼働にも、新造船にも時間とコストがかかる。コンテナ船や LNG 船の受注も伸びたため、一般商船の受注残で船台が埋まっている造船所も多い。

さらに、新造船となれば多額の投資が必要になる。資材価格の高騰等で、大型のアンカーハンドリング船の建造コストは 1 億米ドル、とする報道もある<sup>32</sup>。オフショア支援船業界は長らく不況だったため、資金調達も困難だという。さらに昨今の「環境」への意識の高まりで、石油ガス業界への融資には二の足を踏む金融機関も少なくない。その点、洋上風力発電向けの船の方が「環境」面からのハードルは低いが、いずれにしても長期の傭船契約等、収益見込みが立っていないと、資金調達は容易ではない。

ここで、Clarkson Renewables RIN のデータをもとに、洋上風力発電に必要な主な船種のうち、投資額が特に大きい WTIV (タービン据え付け船) と C/SOV (サービスオペレーション船—SOV、建設・試運転・サービスオペレーション船: CSOV)<sup>33</sup> の状況を見てみる。

<sup>30</sup> 2023 年 10 月開催セミナー時の情報

<sup>31</sup> 同上

<sup>32</sup> Offshore Engineer, 16 Aug 2023 <https://www.oedigital.com/news/507265-anchor-handler-construction-what-to-expect-as-floating-wind-picks-up>

<sup>33</sup> C/SOV は、CSOV と SOV の両方を指す。

## <WTIV>

2023年11月現在、稼働中のWTIVは74隻で、そのうち51隻が中国、23隻が欧州で稼働している。非稼働の船舶も25隻あり、そのうち17隻が中国にある。受注残は36隻あるが、そのうち3分の2の24隻が中国の船主の発注、11隻が欧州船主、1隻が米国の船主となっている。これは、中国での洋上風力発電投資が引き続き旺盛であることと、欧州の船主は、タービンサイズの巨大化と、納期の遅れを心配して、発注に消極的であることが背景にあると思われる。

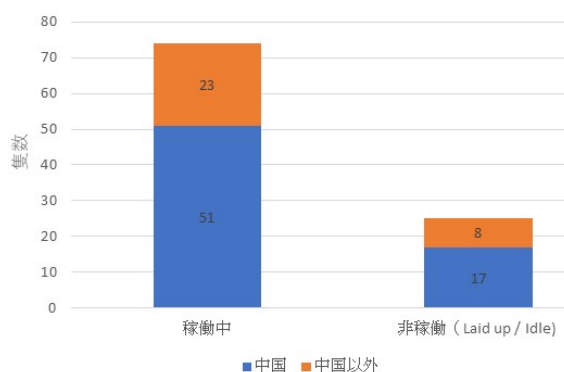


図 37 WTIV 船隊の状況と稼働地域

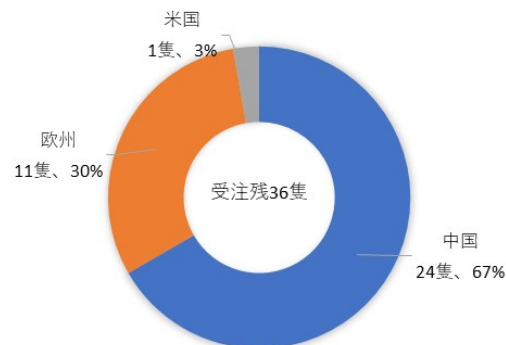


図 38 受注残のWTIVの船主国・地域内訳

出典：Clarksons Research RIN（2023年11月現在）より作成

WTIVに必要とされる能力は、タービンサイズの大きさに合わせて変わってくる。今年発注しても、資材不足や船台の混雑で納期までは時間がかかる。その間に、タービンがさらに巨大化すれば、新造のWTIVが完工するまでに陳腐化してしまうリスクがある。船の寿命は少なくとも15年はある。しかし、タービンの大型化で既存の船が使えなくなってしまうと、より早く投資コストの回収が必要になる。タービン大型化に対応するために改造をするにしても、多額の投資が必要となる。船主は投資に慎重にならざるをえない。

一方、デベロッパーから見ると、タービンが大きければ大きいほど、少ないタービンの数、ケーブルインフラでより多くの発電ができるため、タービンの巨大化を求めている。デベロッパーは、より大きなタービンの商用化を待って、開発のぎりぎりの段階までタービンを発注しない傾向がある。2022年に稼働したタービンの平均サイズは8.2MWだったが、これは2015年の2倍だった。2023年の平均タービンサイズは10MWを超えるとみられる。欧州では2014年の平均4.1MWから2022年には平均8.1MWと、着実に毎年大きくなっている。中国では2020年の平均タービンサイズは4.7MWだったが、2022年には8.3MWとなった。2023年には16MWのタービンが中国に設置された。2027年に設置されるタービンは世界平均で13.1MWと、2017年の155%増になると見られている。

タービンの巨大化に合わせて、WTIVに設置するクレーンの能力も引き上げる必要がある。図39のとおり、2021年以降に発注されたWTIVのクレーンの安全使用荷重（SWL）は、2,000トン以上が29%を占め、1,200トン以上は77%で発注総数58隻のうち45隻を占めた。一方、表55に示すように、2018～2020年の3年間では、1,200トン以上は11隻、2015～2017年では4隻のみであった。

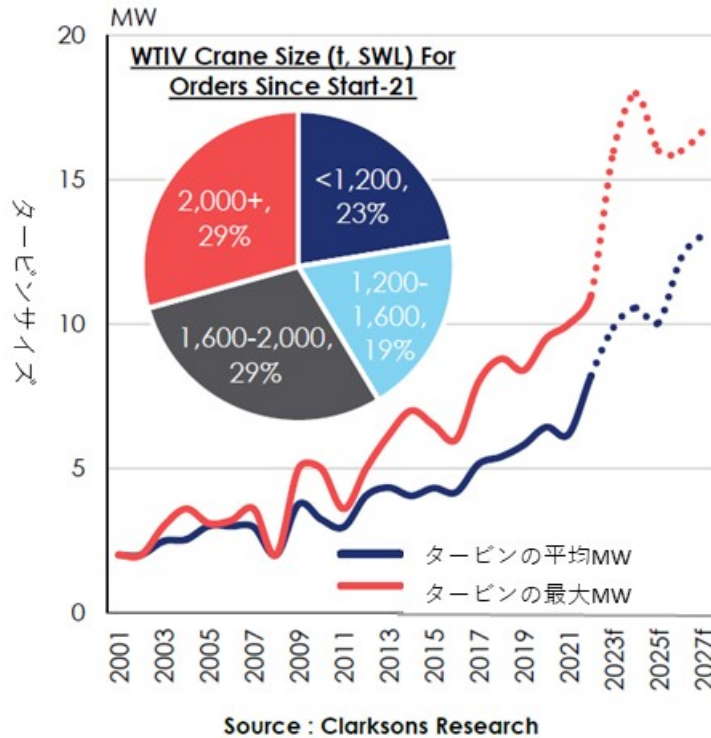


図 39 2021 年初頭以降に発注された WTIV のクレーンサイズ

注：SWL = safe working load（安全使用荷重）

出典：Clarksons Research, Offshore Wind Intelligence Monthly, Nov 2023

表 55 発注時期別 WTIV のクレーン能力

WTIV のクレーン能力	2015-2017 年発注	2018-2020 発注	2021-2023 発注
Wind Turbine Installation Vessel 0-499t	1	2	2
Wind Turbine Installation Vessel 500-799t	5	8	2
Wind Turbine Installation Vessel 800-1199t	5	7	9
Wind Turbine Installation Vessel 1200+t	4	11	45
合計	15	28	58

注：Clarksons Research RIN ではクレーン能力 1,200 トン以上の内訳を分けていない。

出典：Clarksons Research RIN（2023 年 11 月現在）より作成

### <C/SOV>

SOV とは洋上風力発電所のメンテナンス作業支援に特化した専用船で、CSOV は SOV 機能に建設（Construction）や試運転（Commissioning）機能がついた船である。作業員の住居設備、作業場所、機器や部品の保管場所、タービンに移動するための舷門等が備わっている。通常、業界では CSOV と SOV を併せて C/SOV と呼んでいる。C/SOV は、洋上風力発電向けに開発・建造された船だが、このほかに、オフショア石油ガス開発向けのオフショア支援船（OSV）に舷門を備えるなどして改造した船も洋上風力発電所のメンテナンス作業に使用される。OSV を改造した船は、Walk to Work（W2W）船と呼ばれる。Clarksons Renewables RIN では、C/SOV と W2W を合わせて、Walk to Work Vessel のカテゴリーに分類している。それによると、2023 年 11 月現在、CSOV は稼働

中、非稼働、受注残を合わせて 72 隻、SOV は同 44 隻、W2W は同 48 隻となっている。稼働中の船の内訳は CSOV が 13 隻、SOV が 26 隻、W2W が 43 隻で、OSV を改造した船が最も多い。一方、建造中のものは、CSOV が 41 隻、SOV が 11 隻となっており、船主は今後のトレンドとして CSOV の需要が増えると考えていることがわかる。

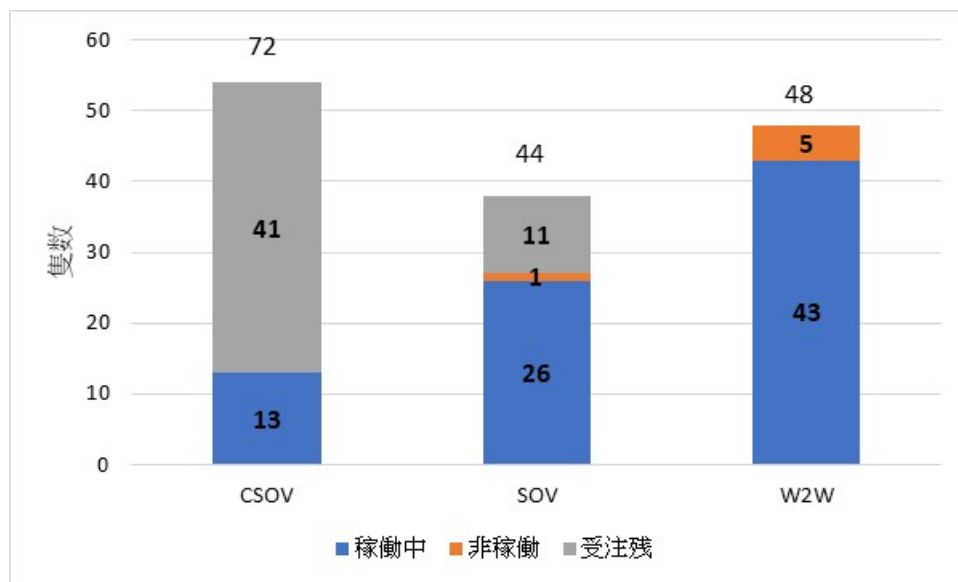


図 40 C/SOV、W2W 船の船隊規模

出典：Clarksons Research RIN（2023 年 10 月現在）より作成

稼働中の C/SOV、W2W は全部で 82 隻あるが、その稼働地域を見ると、圧倒的に欧州が多く、63 隻を占める。中国は W2W が 4 隻稼働しているのみとなっているが、中国では舷門を設置するなどの改造を行っていない OSV を洋上風力発電のメンテナンスに使っている可能性がある。

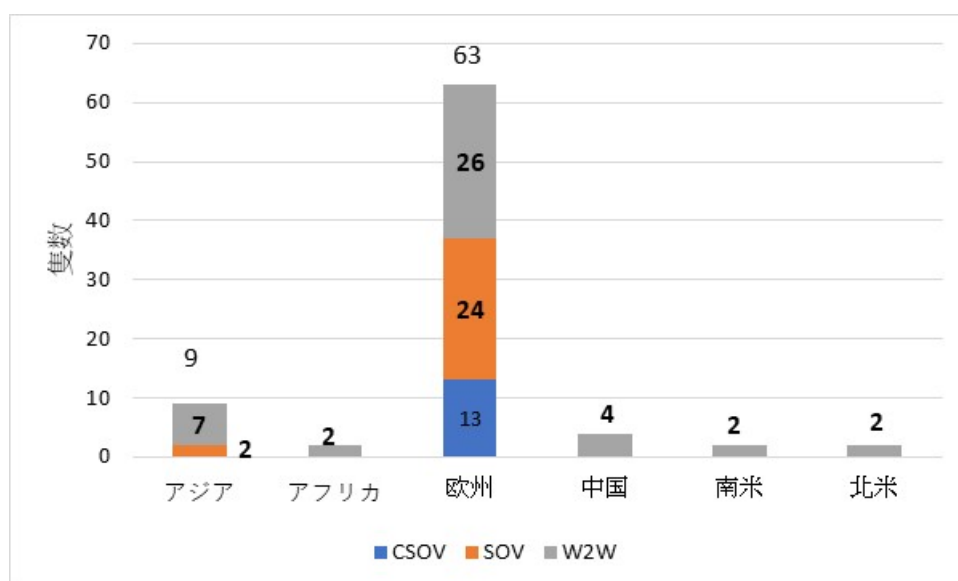


図 41 稼働中の C/SOV、W2W 船の稼働地域

出典：Clarksons Research RIN（2023 年 10 月現在）より作成



建造中の C/SOV の船主国を見ても欧州が圧倒的に多い。

表 56 建造中の C/SOV の船主国別内訳

	CSOV	SOV	合計
欧州	38	4	42
米国	0	4	4
中国	1		2
シンガポール	1		1
台湾	1		1
中東	0	1	1
	41	9	51

出典：Clarksons Research RIN（2023年10月現在）より作成

一方、C/SOV と W2W の需給状況を見ると、Westwood Global では C/SOV の需要は 2027 年には 280 隻になると予測している。2023 年 3 月時点での Clarksons の予測では、2030 年の需要は 200 隻だった。既存の現在稼働している W2W 船が老朽化して退役年を迎えるものがあること、W2W として稼働している船がオフショア石油ガス市場に戻っていること、開発中の洋上風力発電プロジェクトが稼働し、メンテナンス用作業が増えることなどが背景である。いずれにしても、2023 年 11 月現在の C/SOV は 116 隻（稼働中、非稼働、受注残の合計、受注残は全て 2026 年までに完工予定）で、需要の半分にも満たない。追加投資が行われないと、大幅な不足となる。Clarksons によると、C/SOV の建造コストは 2 年前の 2021 年と比べて 40% 上昇した。しかし傭船料も上がっている。同社の 2023 年 11 月のレポートによると、SOV の傭船料は 2021 年初の 16,000～21,300 米ドルから 2023 年初には 20,500～25,000 米ドルに、さらに同年 8 月には 22,000～26,000 米ドルに上昇した。40 人以上を収容できる W2W 船の傭船料は 18,000～24,000 米ドルから 40,000～60,000 米ドル、さらに 44,000～68,000 米ドルに高騰した。Clarksons は、C/SOV へのさらなる投資が必要で、そのためには、デベロッパーも船に直接あるいは共同投資をする、船主と長期傭船契約をして船主が資金調達を支援する、政府が資金調達の金利や返済期間等を支援することなどが必要だとしている。

C/SOV の不足を見越した新規参入も欧州勢以外から出てきている。2022 年 9 月、シンガポールの OSV 運航兼造船所の Marco Polo Marine は、CSOV を建造・所有・運航すると発表した。Marco Polo Marine とシンガポールの船舶設計会社 SeaTech Solutions International がハイブリッドバッテリーによるエネルギー貯蔵システムを搭載し、メタノール燃料に対応できる CSOV を共同開発する計画だ。建造費は発表時の見込みで 6,000 万米ドル。Marco Polo は 2021 年に台湾の勝帆 (Shengfan) と合弁で、CSOV を台湾に傭船する合弁会社、巨冠大海洋 (Oceanic Crown Offshore Marine Services) も設立している。また、商船三井も 2020 年、台湾の合弁会社、大三商航運股份 (Ta San Shang Marine Co. Ltd. 以下「大三商」) を通じて Orsted の台湾プロジェクト向けの SOV の定期貸船契約を締結した。商船三井はノルウェーの造船所 Vard のベトナム子会社に SOV の建造を発注し、2022 年に納入された。さらに 2023 年 11 月、大三商はオランダの Damen 造船所に 120 人乗りの SOV を発注した。

#### 4.4 ASEAN・オセアニア地域の洋上風力発電の今後

上述のように、大きく先行する欧州や、ASEAN・オセアニア地域より早くスタートした米国の洋上風力発電プロジェクトで、さまざまな課題が見えてきている。ASEAN・オセアニアは、洋上風力発電の仕組みや法的枠組み自体がまだ未整備のまま。ベトナムでの事業の中止を決めた Orsted は、ベトナム政府の洋上風力目標の設定が定まらないこと、電力売買制度が不明確なこと等を中止の理由に挙げている。

ノルウェーの再生可能エネルギー大手 Equinor もベトナム市場に期待を寄せ、ベトナムの国営石油ガス会社 Petrovietnam とクリーンエネルギーの共同開発で合意しているが、ベトナム政府は PDP8 を速やかに実行すべきだと発言している。Equinor の Jacques-Etienne Michel ベトナム代表は、2023年11月の Vietnam News とのインタビューで、「Equinor は持続可能な法的枠組みの作成を支援できる。ベトナムは、PDP8 を速やかに実行し、洋上風力発電産業を持続可能なものとするため、収益の支援メカニズムや、資金調達担保となりえる売電契約の枠組みや、大口需要家との直接売電契約の枠組み必要だ」と語っている。この発言は、2023年10月、ベトナム商工省（MOIT）が、洋上風力発電事業を実施するための法的枠組みがなく、現時点では国営電力会社 EVN であろうと民間企業であろうと、洋上風力発電の実施が不可能であることを認めた発言を受けたものと考えられる。商工省によると、洋上風力発電を可能とするため、電力法の改定の申請中で、投資法の改定も必要となるという。現在の投資法には、洋上風力発電のような産業の政策を決める管轄省庁を定めていない。海洋空間計画も認可されていないため、海洋管理の方法を決めるすべもない。EVN は洋上風量とバッテリー蓄電のパイロットプロジェクトを2期にわたって、2030年から2035年に実施したいとしているが、現時点ではこのパイロットプロジェクトですら危うい状態である。

ベトナムの法改正は時間がかかることで知られている。早急に法制度を整備しなければ、他の外資デベロッパーも Orsted に続いて撤退を決めることになりかねない。そうなれば、技術的にも資金的にも、ベトナム国営・地場企業で洋上風力発電産業を立ち上げるのは不可能に近い。

フィリピンでも、2023年4月の大統領令21号で、洋上風力を進める枠組みの策定を命じられ、ようやく、枠組みの策定に乗り出したところだ。前述のとおり、エネルギー省は2023年9月までに、国内外のデベロッパーと78件の洋上風力エネルギー契約を締結しているが、洋上風力発電に FiT 制度はまだなく、売電契約がどうなるかもわからない状況では、資金調達は難しいだろう。エネルギー省は2024年から洋上風力発電の入札を始めるとしており、どのような制度やインセンティブとなるのか、見極める必要がある。

オーストラリアでは、入札は始まったが、落札企業は2023年12月現在、発表されていない。洋上風力発電実施のための詳細規則もまだ公表されていない。ビクトリア州 Gippsland のプロジェクトに応札した Orsted は、ビクトリア州政府に、規則の詳細を発表するよう求めている。また、ビクトリア州は洋上風力発電の目標を2032年までに2GW、2035年までに4GW とすることを発表しているが、Orsted は、連邦政府も目標やプロジェクトの確実性を示すように求めている。前述のように、洋上風力発電候補地域が2022年に発表され、多くのデベロッパーがプロジェクトを提案している。しかし、最終的な洋

上風力発電候補地域が発表された Gippsland と Hunter では、対象面積が大幅に縮小された。オーストラリアでは環境保護を訴える住民の反対運動も大きい。

洋上風力発電開発の際には、巨大なタービンの組み立てを行う基地港が必要となるが、ビクトリア州は、メルボルン南部の Hastings 港にその基地港を開発する計画を立てていた。しかし、2023年12月、連邦政府の環境省が、湿地帯の自然環境に影響を及ぼすとして却下した。環境省は特に、湿地帯 92 ヘクタールの浚渫が必要になる点を問題視した。州政府が、Hastings 港の基地港を実現するためには、連邦政府の決定を覆すよう裁判を起こすか、計画を変更して、環境省に再度、提出することになる。現在のオーストラリアの環境保護・生物多様性保全法（EPBC法）では、環境への直接的な影響のみを考慮し、長期的な脱炭素への貢献については考慮されない枠組みとなっている。クリーンエネルギーの投資家からは、脱炭素への貢献については考慮するよう、法律を改正すべきだという意見も出ているが、法律の改正には時間もかかるであろう。

ASEAN・オセアニアで、まだ揺籃期にも達していない洋上風力発電が揺籃していくのか、グローバルでは洋上風力発電が地球温暖化対策に貢献していけるのか、ここ数年の動きを注視する必要がある。

船舶需要については、法制度が整い、各国のステークホルダーのコンセンサスが形成されて、プロジェクトが動きだせば、船舶需要予測で見たように大きな需要が見込まれると思われる。ただ、既述のように船の新造にも多額の資金が必要で、金融機関の融資を確保するには、長期の傭船契約等の船主の収益見込みを示す必要がある他、船を必要とするデベロッパーの投資や支援も求められてくるだろう。

この報告書はボートレースの交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました。

ベトナム・フィリピン・オーストラリアにおける  
洋上風力発電の動向調査

2024年（令和6年）3月発行

発行 一般社団法人 日本船用工業会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-13-3  
虎ノ門東洋共同ビル 5階  
TEL 03-3502-2041 FAX 03-3591-2206

一般財団法人 日本船舶技術研究協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 2-10-9 ラウンドクロス赤坂  
TEL 03-5575-6426 FAX 03-5114-8941

本書の無断転載、複写、複製を禁じます。