

ASEAN地域における風力発電の政策・市場動向調査 (タイ・ベトナム・フィリピン)

最終報告書

2025.11.28



ARTHUR D LITTLE

目次

1. 本プロジェクトの概要/エグゼクティブサマリ	3
2. 政策動向・ポテンシャル調査結果	13
3. ASEAN地域における導入実績・実態調査	45
4. 電源ポートフォリオ推計結果	54
参考資料	68

1. 本プロジェクトの概要/エグゼクティブサマリ

日本と類似の自然条件を有するASEAN市場を可視化・定量化することで、本邦メーカーの風車事業への再参入と国産技術の活用可能性を検証することが目的である

背景

日本の風力発電市場では、地形・気象・土地制約などに起因して、他国と異なる独自の風車仕様が求められる傾向にあり、日本メーカーはその特殊性ゆえにグローバル競争から脱落し、撤退を余儀なくされた経緯がある。洋上風力においても、港湾条件、海底地形、台風リスク、浮体式の必要性など、日本固有の技術要件が競争力維持の課題となってきた。

一方、ASEAN地域においては日本と類似の自然条件（中風速、山岳地形、台風、インフラ未整備など）を有する市場が複数存在するほか、洋上風力でも水深条件や港湾インフラ制約が似通った海域が点在する。これらを「日の丸風車ターゲット市場」として集約することで、再び日本製風車（陸上・洋上）の活用余地が生まれる可能性がある。

また、日本国内での風力導入拡大とメーカー支援の両立には、当該ターゲット市場への特化展開と再参入のシナリオが重要となるため、その市場性の定量的把握が必要とされている

目的

日本国内およびASEAN各国における風力発電の立地環境（陸上・洋上双方）を共通の分類軸で分析・セグメント化し、日本型仕様に対応する市場規模（需要ポテンシャル）を定量的に把握する。

特に、CN/NDC目標の達成に必要な風力導入量を逆算し、各国でどのようなセグメント（陸上・洋上）で導入が進むべきかを可視化することで、日本型風車の活用可能性と再参入の足がかりを明らかにする。

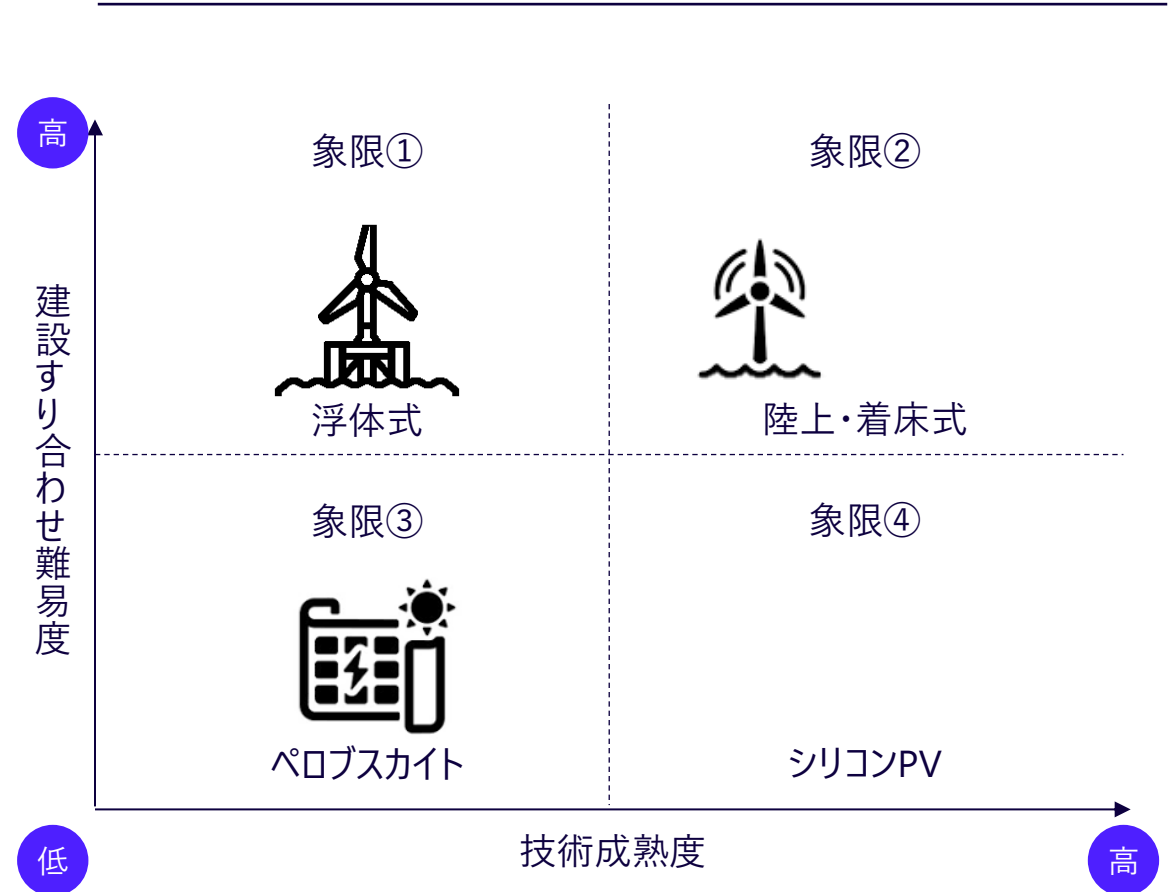
あわせて、対象セグメント（陸上・洋上）に対する制度的・経済的な推進要因／障壁を明確化し、日本製風車が競争力を持つために必要な技術・政策・ビジネス支援の方向性を提言することを目指している

国産メーカーの風車事業への再参入に当たっては、各風車方式の技術成熟度の段階によってとるべき戦略は異なり、浮体式は早期デファクト化、陸上・着床はニッチ/差別化戦略が必要である

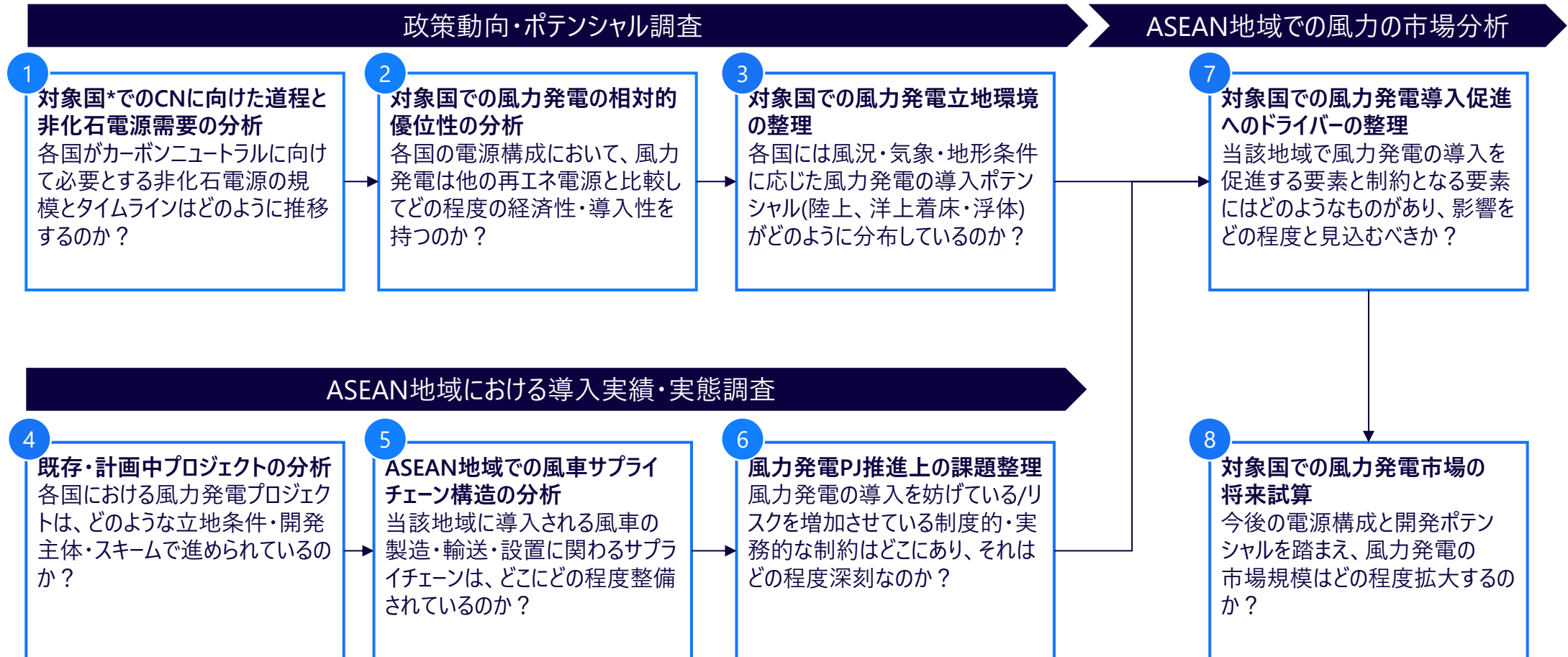
本件の検討対象

事業分類と参入戦略

象限①	<p>垂直統合で最適化を早期達成しデファクト化 基礎・風車・施工を垂直統合し、深海域の商業化案件に先行参入することで技術仕様の標準化を主導し、長期的な市場支配力を確立する</p>
象限②	<p>ニッチ・高耐候性市場を狙う差別化集中戦略 低風速や台風域など耐候性が求められるニッチ市場に特化し、設計・施工・O&M技術で差別化を図り、競合が参入困難な領域を獲得する</p>
象限③	<p>製品性能と量産化スピード勝負 高効率化と量産化を同時に加速し、早期の実証・商業化で市場シェアを先行確保するとともに、新規用途開拓で市場拡大を主導する</p>
象限④	<p>コスト優位または特殊用途特化 現地生産やモジュール化でコスト優位を確保しつつ、特殊用途や制約条件の厳しい市場へ展開し、量産効果と市場適応力を両立させる</p>



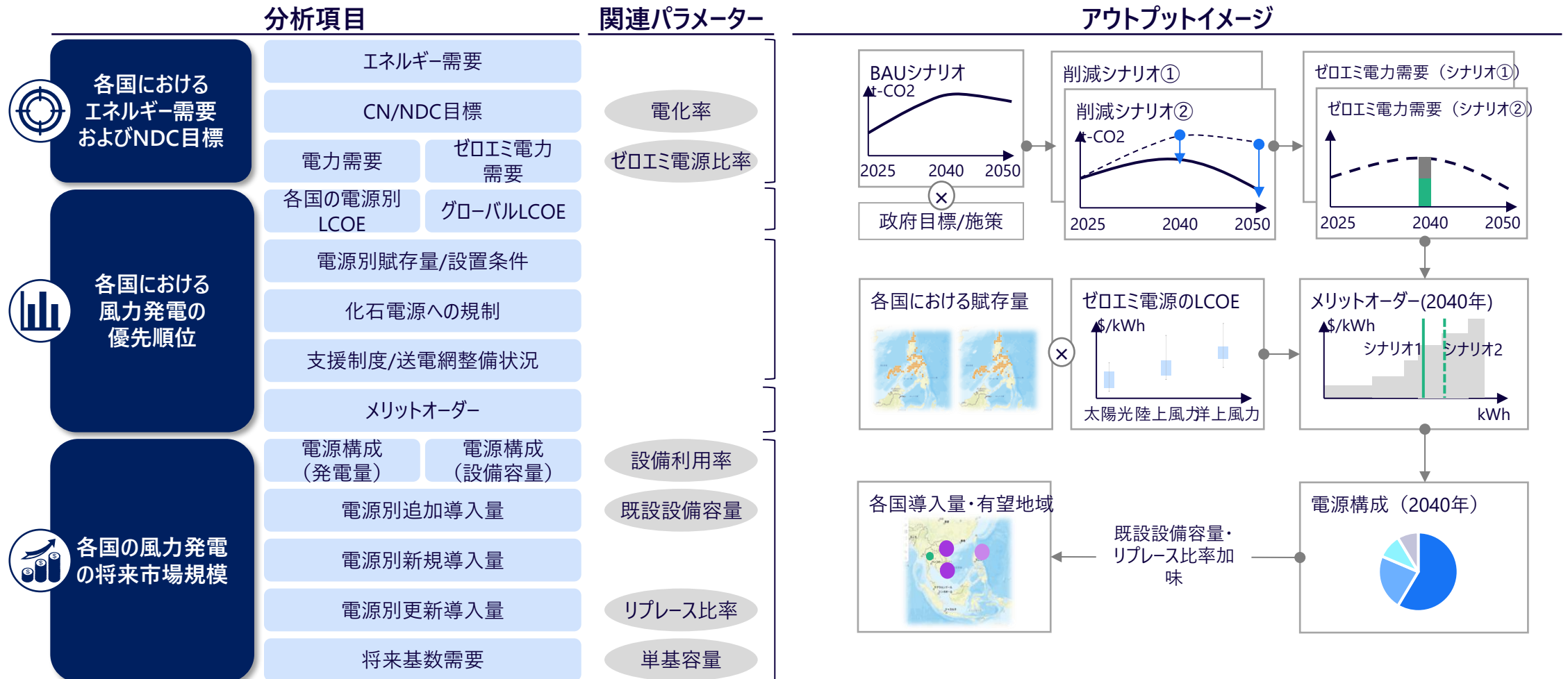
対象3か国の調査を通じて各国の需要特性に加え、関連領域の状況も把握するとともに、他の国での調査に展開するために調査自体の型化も目指し、調査を行った



*:タイ、ベトナム、フィリピン

市場環境分析の進め方

NDC目標やゼロエミ電力需要、風力発電の経済性や競争優位性/ポテンシャルを踏まえて導入量のシナリオを設定し、将来的な風力発電の市場規模を推計した



デスクトップリサーチ・インタビュー結果から、高いポテンシャルであるものの政策面での不安定要素による市場成長の鈍化や中国OEMの市場シェア増加による競争環境の激化がリスクとして挙げられた

政策 (脱炭素目標・制度)

01.

ベトナム・フィリピンでは～2030年まで陸上・着床式がメインとなり、2035年以降浮体式へタイでは低風速帯陸上風力の導入も進む

- フィリピン以外で2050年CN目標を掲げているが、目標達成の多くを国際支援に依存し、特にタイ・ベトナムでは外資の参入難易度が高い
- 電力需要量(エネルギー需要・電化率)およびエネルギー安全保障により、再エネ導入は促進。2040年断面では火力に対し発電単価も競争力を持つ
- タイを除きFITから競争入札へ移行予定。タイ・ベトナムでは制度の不透明性がリスクとなりウリ、かつインフレ・為替リスクは各国共通の課題である

自然環境

02.

タイにおいては高風速域におけるポテンシャルは限定的。フィリピン・ベトナムでは陸上・洋上ともに高耐久性の市場が多くを占める

- 陸上風力：高風速域で3国合計478GW程度のポテンシャルが存在。高耐久性は必須だが、低風速域まで導入が進むかは他電源比の優位性次第
- 着床式：ベトナム中心に高風速域で256GW程度のポテンシャルが存在。まずは台風・疲労荷重の影響が少ないエリアから導入される見通し
- 浮体式：フィリピン・ベトナムを中心に2,000GW程度のポテンシャルが存在。現状実績はなく、2040年にかけては低耐久性のエリアから導入か

競合・ サプライチェーン

03.

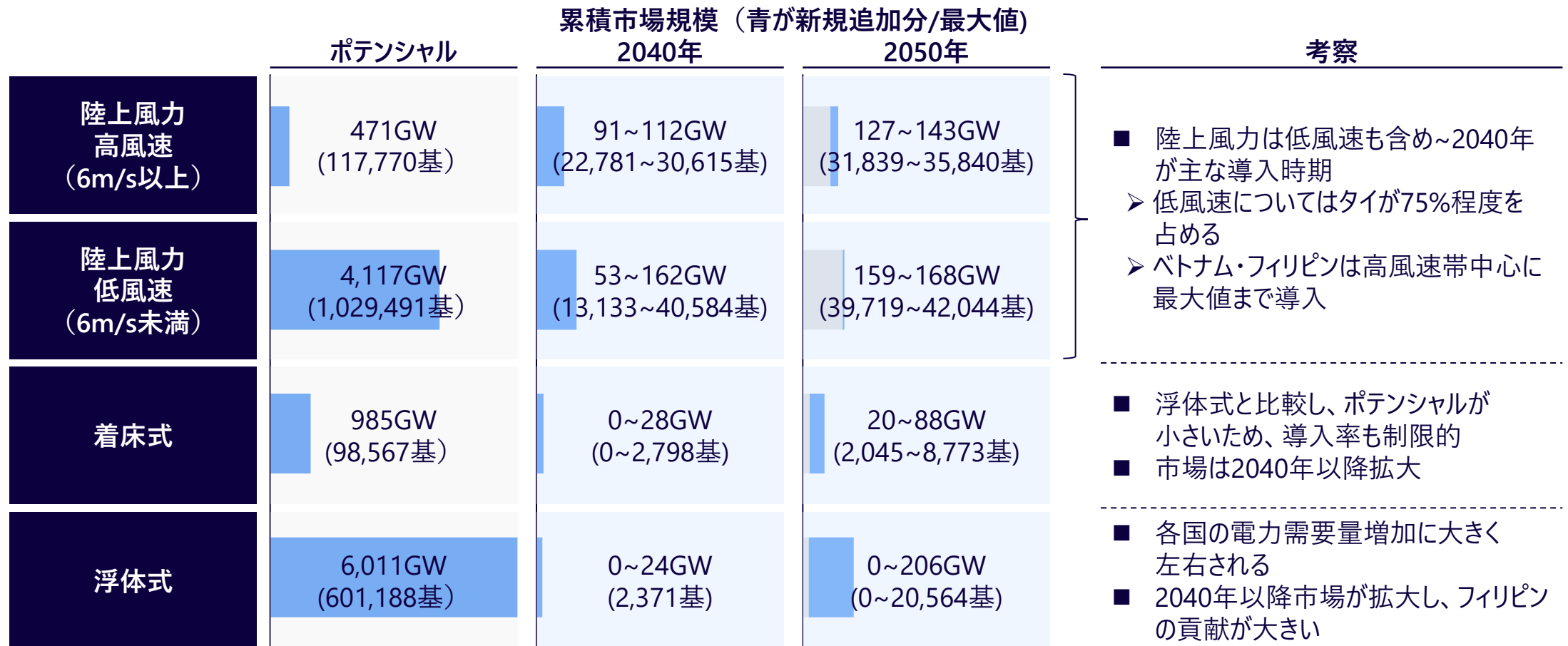
欧州・中国系メーカーのシェアが大きく、今後中国製のOEMが太宗を占めるとの見立て低風速・洋上ともにフルパッケージで進出

- 欧州メーカーの欧州市場回帰により、中国メーカーが新規案件の多くを占めており、EPC～アフターサービスまでのパッケージ化でサービスを提供
- 陸上風力・着床式：ベトナムでは部品・タワー・基礎等の製造基盤があり、フィリピンでもタワーの生産を計画。現地化を含めた検討が必要か
- 浮体式：ベトナム・フィリピンにてタワー・基礎製造が検討中だが、その他部品製造は限定的。国内製造/東アジア協業を見据えたSC構築が必要

上記のデスクトップ調査・インタビュー結果を踏まえ、政策リスク・マクロ環境を踏まえた①ゼロエミ電源需要量の変化と②風力発電の電源競争力（競合電源の導入量・洋上風力LCOE低減）でシナリオを設定し、市場規模を推計した

● ポジティブ ● 中立的 ● ネガティブ

ケース別のメリットオーダーを推計した結果、需要量と発電単価によって導入量に差はあるものの、低風速帯の陸上風力市場が立ち上がり、その後浮体式の市場規模が大きくなる結果となった



ニッチ市場である陸上・低風速 (~2040年)、洋上風力浮体式 (2030年後半~) の市場が拡大し、300基/年の需要有

既存市場は欧州・中国OEMによる寡占状況であるため、市場占有の獲得には既存市場での直接対決を回避しつつ徐々に浸食する、Disruptiveなイノベーションの展開が有効

ローエンド破壊的イノベーション型

台風耐性×モジュール簡素化

–既存メーカーの大型/高価格に対し、風車構造を簡素化しEPC/O&Mの現地化を狙う

現地組立・輸送容易型の中型風車

–港湾インフラや道路制約が厳しい内陸部向けに、現地施工を容易化

新市場破壊的イノベーション型

低風速特化・輸送容易型の中小型風車

–タイなどの低風速域/標高が高い地域向けの風車を製造

島嶼部マイクログリッド統合型 風車

–離島の電化などをターゲットとし、バッテリーやマイクログリッド等をパッケージ化して系統制約を克服

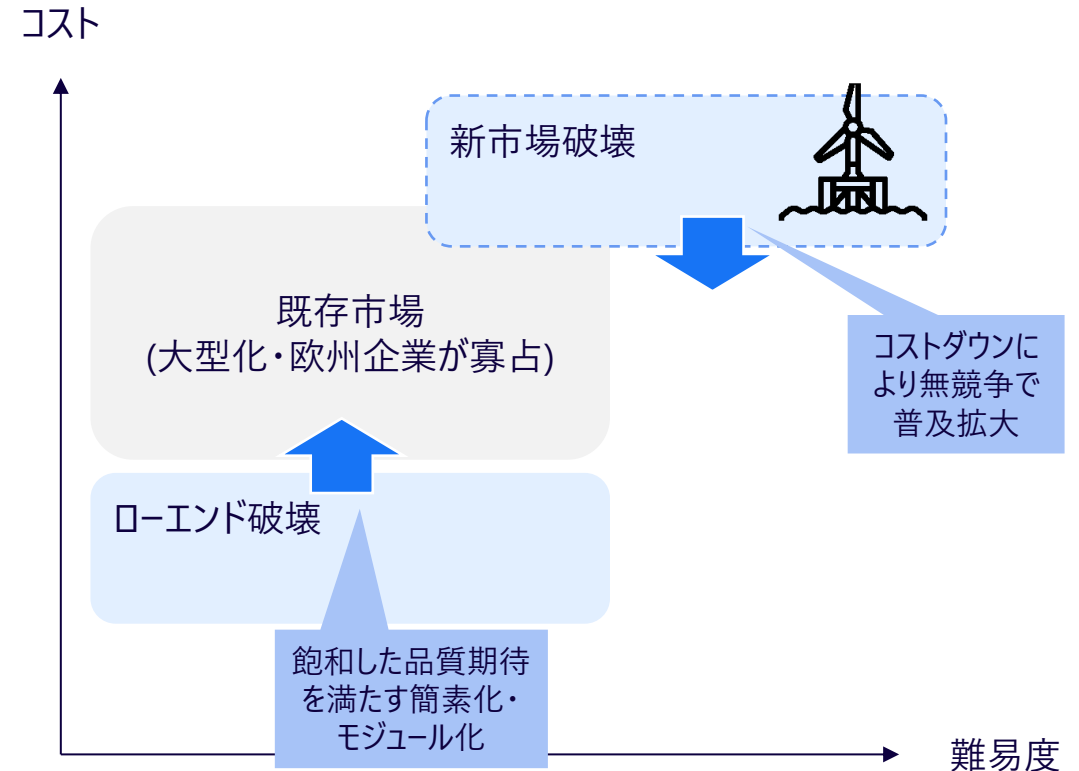
深水域での浮体式風車

–風車・基礎一体提供(保証付き)によりインターフェースリスクを低減させ市場形成を図る

陸上

洋上

ASEAN風車市場のイメージ

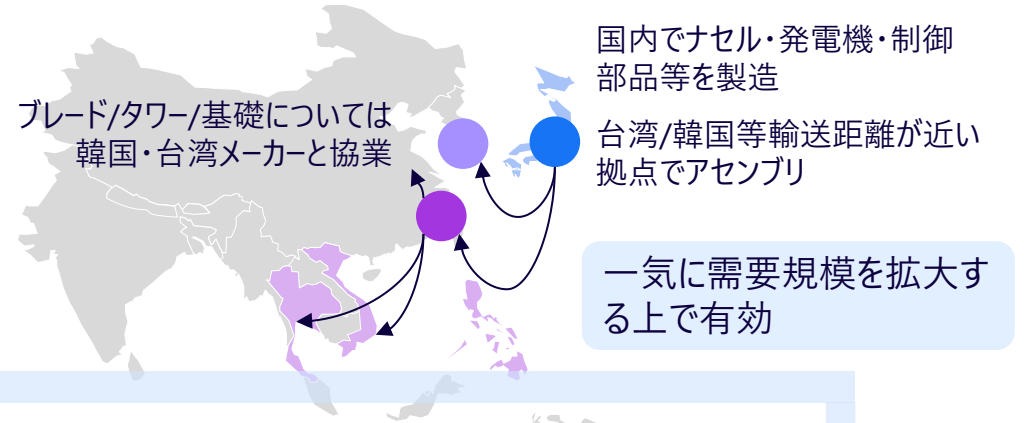


浮体式では国内での垂直統合から始めつつ、陸上風力では東アジア→東南アジアへクラスターを形成し、分業体制を検討することが望ましいが、中国の規模の経済をどのように活用するかも要検討

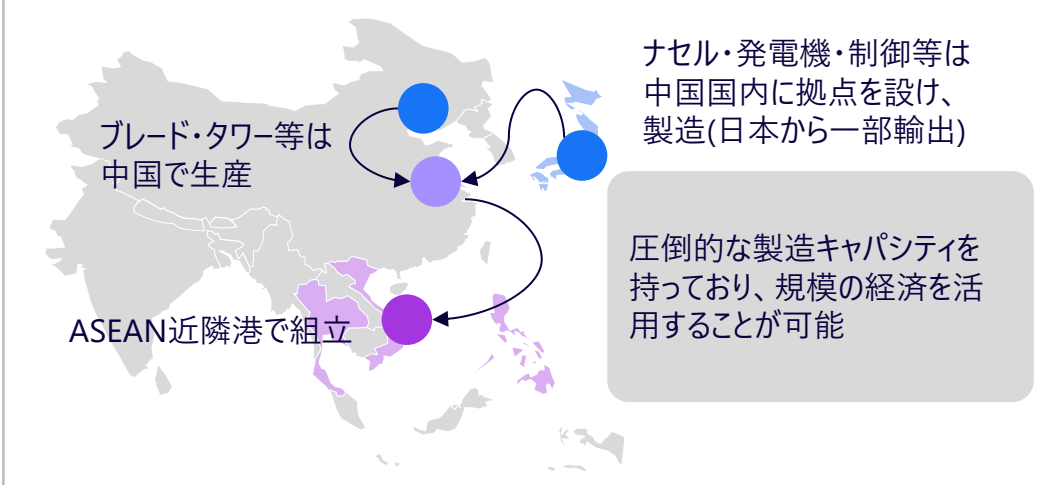
①国内完結モデル



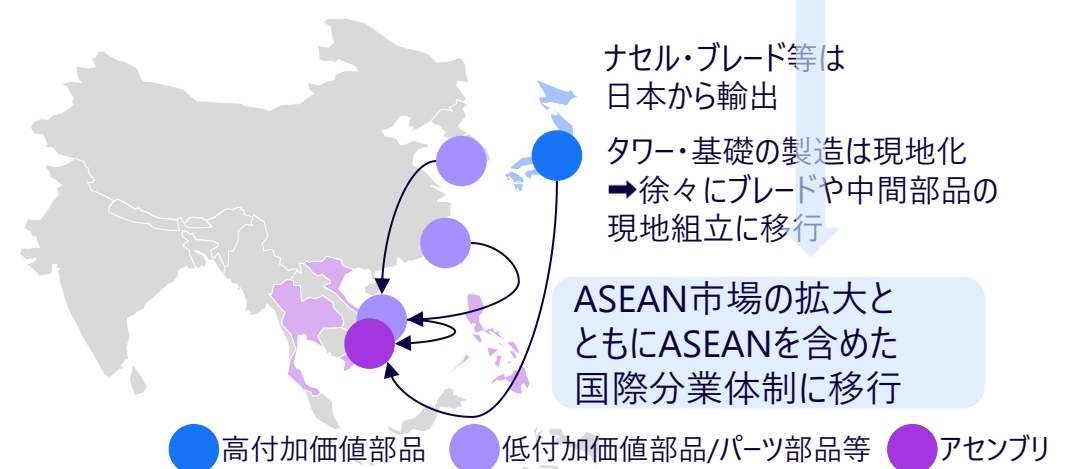
②東アジア統合モデル



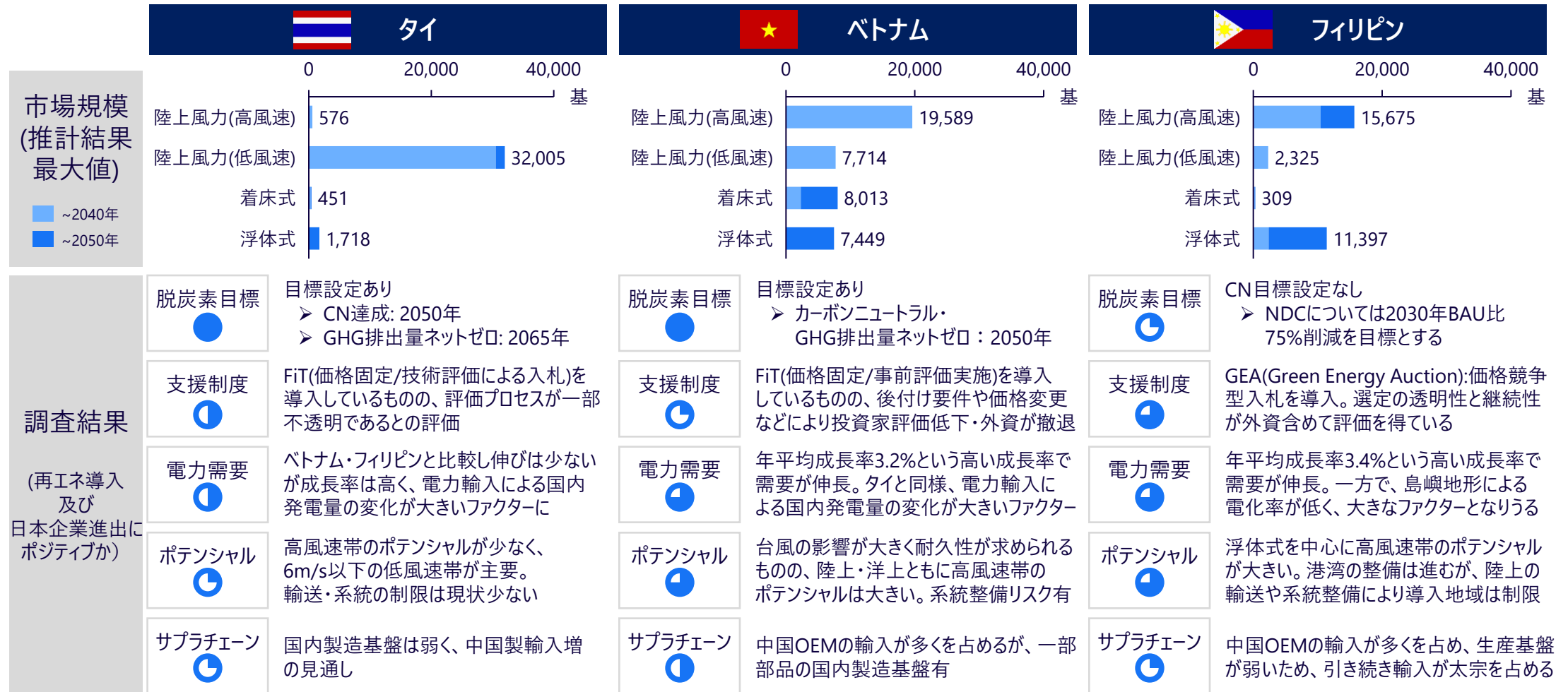
③三極分業（グローバル分業）モデル



④ASEAN統合モデル



基数ベースではタイの低風速/ベトナム・フィリピンの洋上風力の市場が大きくなる見通し。高い需要および支援制度の継続性でフィリピンの市場は透明性が高く、その次にタイ・ベトナムが続くか



データソース：ADL推計
調査結果については各章の内容を参照

2. 政策動向・ポテンシャル調査結果

2.1. 政策/制度面

2.2. ポテンシャル調査

エグゼクティブサマリ（モジュール①～⑦）

デスクトップリサーチ・インタビュー結果から、高いポテンシャルであるものの政策面での不安定要素による市場成長の鈍化や中国OEMの市場シェア増加による競争環境の激化がリスクとして挙げられた

政策 (脱炭素目標・制度)

01.

ベトナム・フィリピンでは~2030年まで陸上・着床式がメインとなり、2035年以降浮体式へタイでは低風速帯陸上風力の導入も進む

- フィリピン以外で2050年CN目標を掲げているが、目標達成の多くを国際支援に依存し、特にタイ・ベトナムでは外資の参入難易度も高い
- 電力需要量(エネルギー需要・電化率)およびエネルギー安全保障により、再エネ導入は促進。2040年断面では火力に対し発電単価も競争力を持つ
- タイを除きFITから競争入札へ移行予定。タイ・ベトナムでは制度の不透明性がリスクとなりウリ、かつインフレ・為替リスクは各国共通の課題である

自然環境

02.

タイにおいては高風速域におけるポテンシャルは限定的。フィリピン・ベトナムでは陸上・洋上ともに高耐久性の市場が多くを占める

- 陸上風力：高風速域で3国合計478GW程度のポテンシャルが存在。高耐久性は必須だが、低風速域まで導入が進むかは他電源比の優位性次第
- 着床式：ベトナム中心に高風速域で256GW程度のポテンシャルが存在。まずは台風・疲労荷重の影響が少ないエリアから導入される見通し
- 浮体式：フィリピン・ベトナムを中心に2,000GW程度のポテンシャルが存在。現状実績はなく、2040年にかけては低耐久性のエリアから導入見込み

競合・ サプライチェーン

03.

欧州・中国系メーカーのシェアが大きく、今後中国製のOEMが太宗を占めるとの見立て低風速・洋上ともにフルパッケージで進出

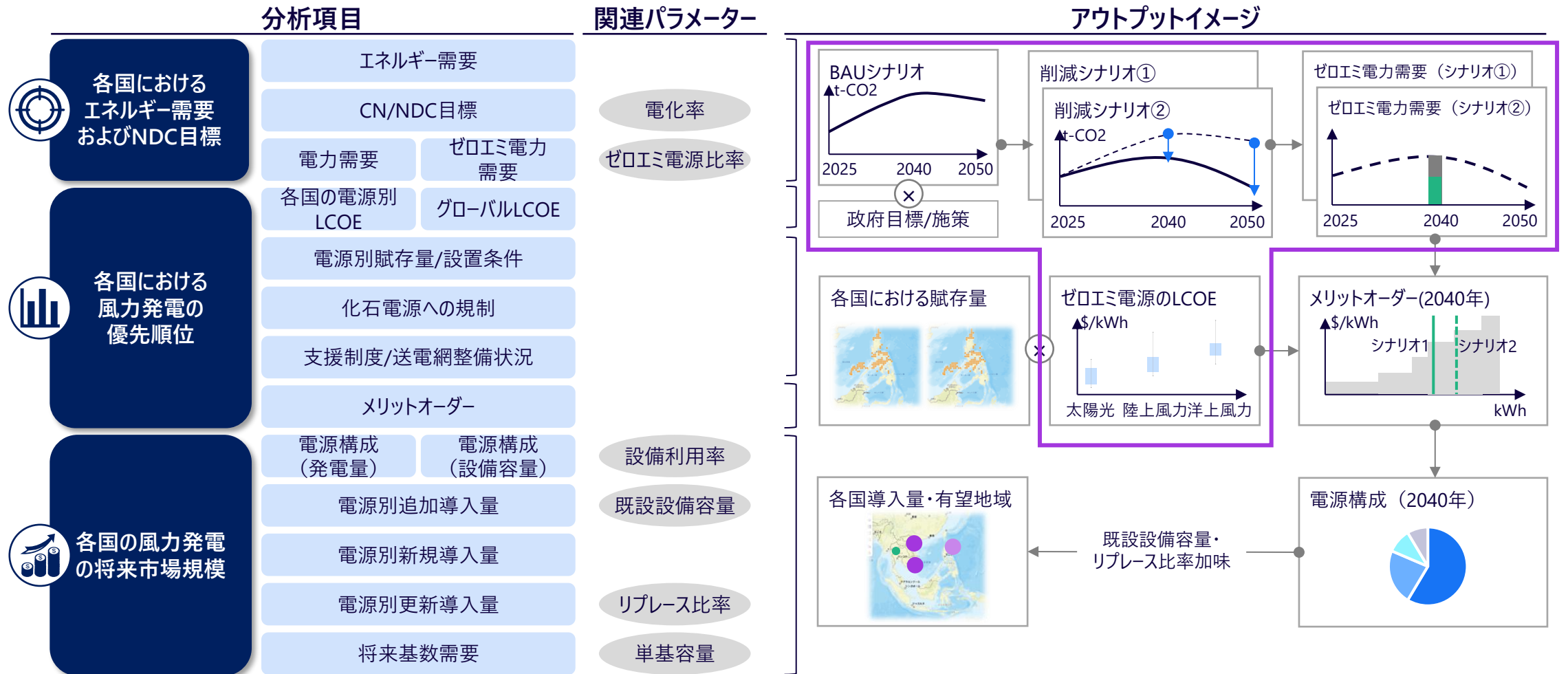
- 欧州メーカーの欧州市場回帰により、中国メーカーが新規案件の多くを占めており、EPC~アフターサービスまでのパッケージ化でサービスを提供
- 陸上風力・着床式：ベトナムでは部品・タワー・基礎等の製造基盤があり、フィリピンでもタワーの生産を計画中。現地化を含めた検討が必要か
- 浮体式：ベトナム・フィリピンにてタワー・基礎製造が検討中だが、その他部品製造は限定的。国内製造/東アジア協業を見据えたSC構築が必要

上記のデスクトップ調査・インタビュー結果を踏まえ、政策リスク・マクロ環境を踏まえた①ゼロエミ電源需要量の変化と②風力発電の電源競争力（競合電源の導入量・洋上風力LCOE低減）でシナリオを設定し、市場規模を推計した

● ポジティブ ● 中立的 ● ネガティブ




市場環境分析の進め方

政策・制度の概要は市場規模推計における電力需要やゼロエミ電力需要の前提となるデータとして、現状の導入実績ベースでのLCOEと合わせて調査を行った



各国の再エネ導入/政策/支援制度

市場としてはベトナムが最も大きく、総発電量の26%程度を風力が占める目標を掲げる。タイを除き競争入札への移行を検討・推進しており、マクロ環境とコスト競争力が導入量に影響を大きく与えるか

	 タイ	 ベトナム	 フィリピン
CN / NDC目標	カーボンニュートラル：2050年 GHG排出量ネットゼロ：2065年 (NDC:GHG排出量 2030年BAU比40%削減)	カーボンニュートラル・ GHG排出量ネットゼロ：2050年 (NDC:GHG排出量 2030年BAU比59.3%削減)	CN目標設定なし (NDC:GHG排出量 2030年BAU比75%削減)
総電力需要・発電量 規模と風力発電の 将来的な発電量 (2040年*)	電力需要量の成長率が比較的 low 風力より太陽光が中心	電力需要の成長率も比較的高く 風力・太陽光中心に伸びる	電力需要の成長率も比較的高く 風力・太陽光中心に伸びる
	電力需要量 278 TWh / 再エネ 142 TWh (51%)	電力需要量 962 TWh / 再エネ 673 TWh (70%)	電力需要量 286 TWh / 再エネ 146 TWh (51%)
	風力 16 TWh (6%)	風力 250 TWh (26%)	風力 49 TWh (17%)
ステータス	支援制度なし → FiT → 競争入札 → DPPA 陸上風力 2037年目標値 7,500MWに対し 1,541MWを導入。目標容量に対して技術的審査を経て容量枠を優先割り当て	支援制度なし → FiT → 競争入札 → DPPA 2040年目標値 62,000MWに対し 4,313MWを導入。FiTのCOD期限を逃した案件向けに移行措置としてPPAを締結 ※上限価格50%であり撤退事業者も存在	支援制度なし → FiT → 競争入札 → DPPA 2040年目標値 15,350MWに対し 454MWを導入済。価格競争型の競争入札であり、風力のみ成約率は不明
	支援制度なし → FiT → 競争入札 → DPPA 洋上風力 現状政府の積極的な政策は見られない	支援制度なし → FiT → 競争入札 → DPPA 2040年目標値 64,000MWに対し 1,583MWを導入。ニアショア中心に普及 次期FiT/競争入札の見通しは不透明	支援制度なし → FiT → 競争入札 → DPPA GEA-5の開始で2030年3,300MW導入を目指す。4Q(今期)オークション実施見込みで 価格上限は未公表

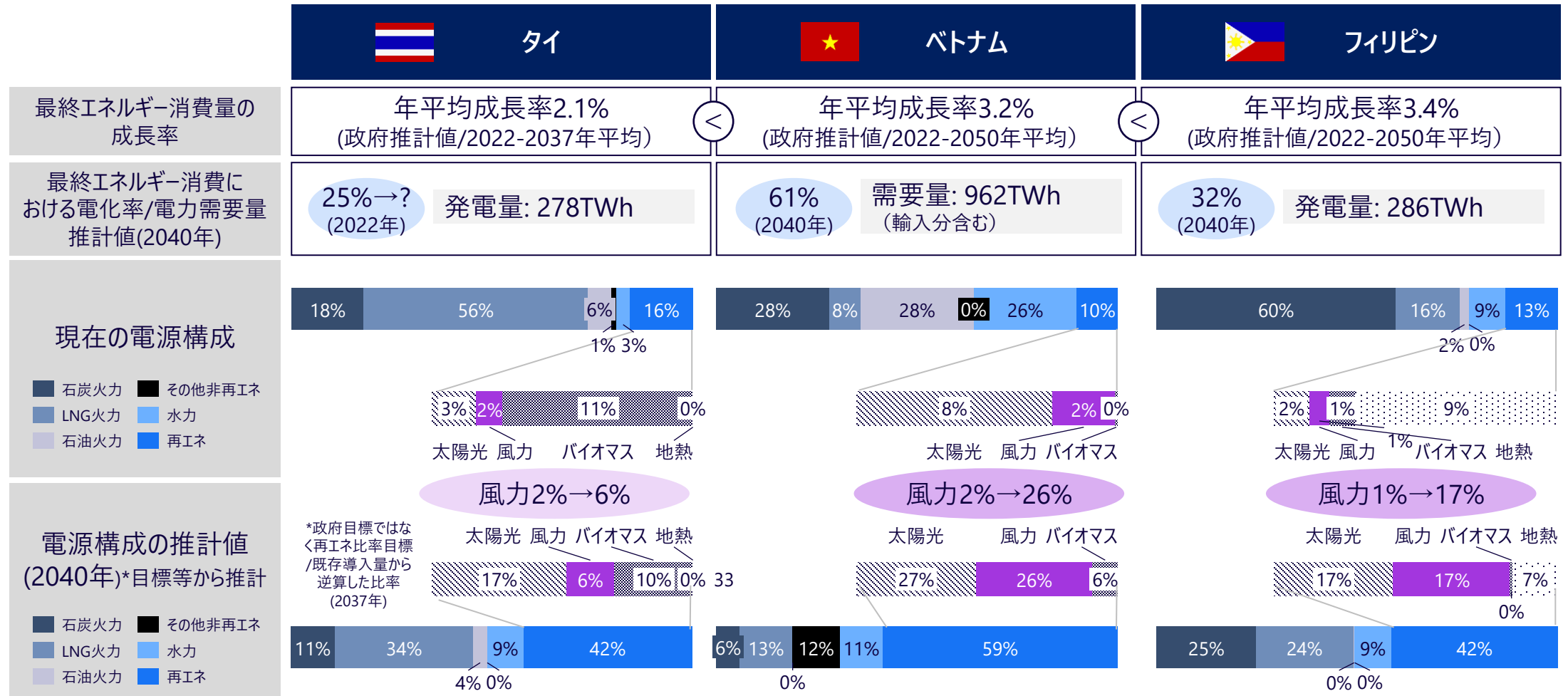
*タイは2037年の値を引用

*BAU: Business as Usualの略、脱炭素化に対する施策を施さない場合の排出量を指す

*NDC: Nationally Determined Contribution パリ協定に基づき各国の政府5年ごとに提出・更新する温室効果ガスの排出削減目標を指す

各国の電源構成における目標まとめ

各国ともにエネルギー消費量は増加する見通しだが、ベトナムが最大の電力需要/発電国となる想定。フィリピンとともに風力の比率も大きく、ベトナム・フィリピンのマーケットが今後拡大する

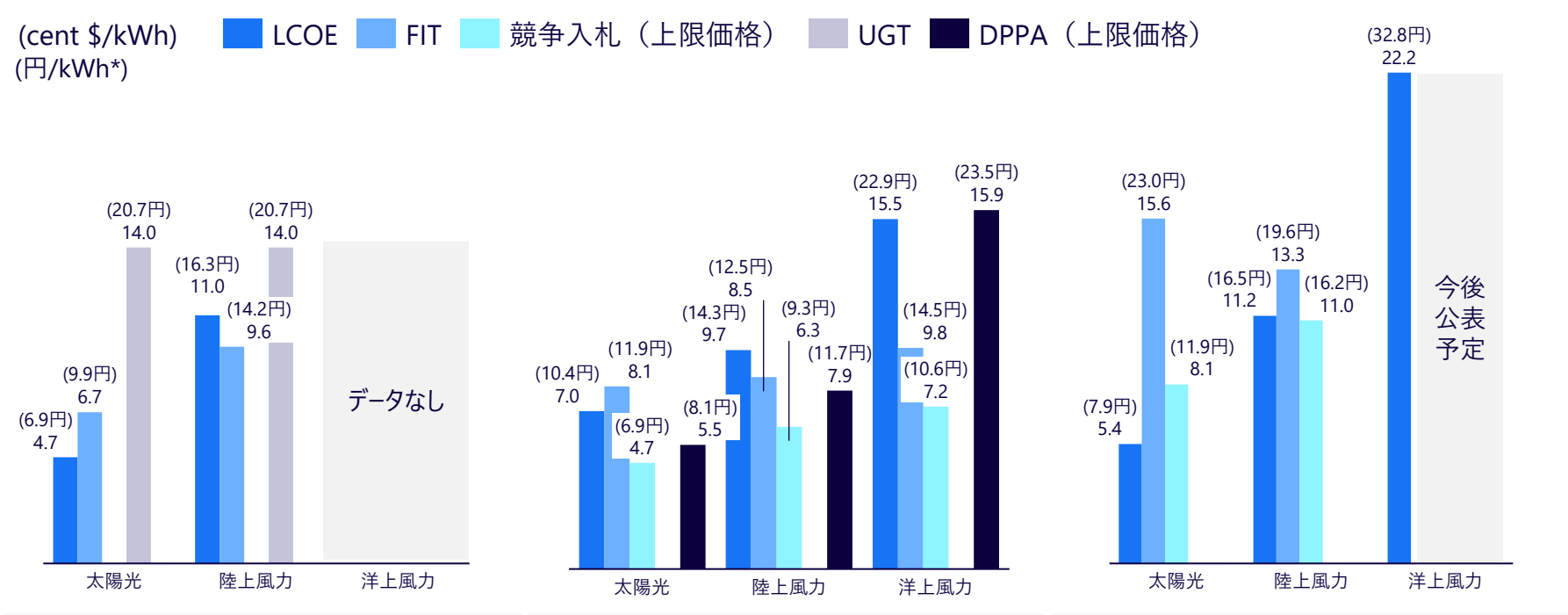


各国のLCOEおよび各国支援制度の概要

タイでは対LCOEでDPPAの価格が十分高く設定されているが、FIT単価はLCOEに満たない。フィリピンでは洋上風力の競争入札が予定されているが上限価格は未公表で、ベトナムも厳しい価格上限を設定



LCOE, 入札価格 (2025年時点)
記載がない場合は金額設定なし



太陽光のLCOEが安く、陸上はベトナムと比較し高い。FIT価格は陸上風力の平均LCOEを上回る

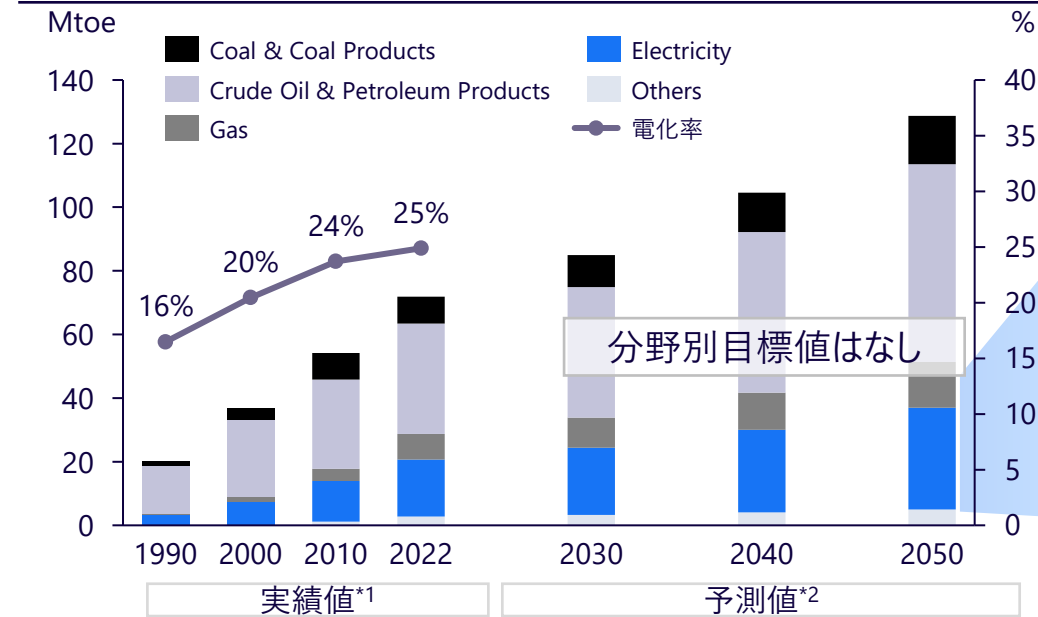
タイ・フィリピンと比較し、陸上風力のLCOEが比較的安価。ただし、陸上・洋上ともに入札上限価格はかなり低い水準

陸上風力のLCOEはタイと同水準だが、入札価格上限はベトナムと比較し高水準。太陽光のLCOEも低い水準

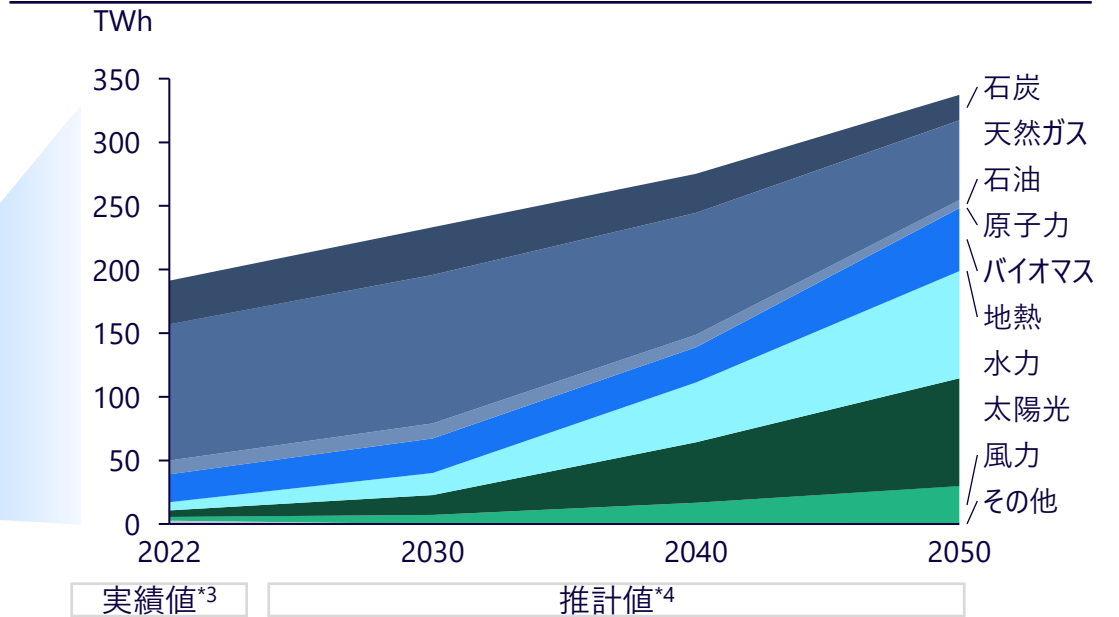
データソース：国家別ページ参照
円/kWhについては、2025年円ドル為替レート平均（9月末時点）のレート 1ドル=148円で計算

タイのPDP2024によると、需要量は2.1%/年の成長率で伸長するとともに、脱炭素電源の主軸は水力・太陽光発電となる想定。風力は約6%の電源構成を占める推計値となった

最終エネルギー消費量の推移と見通し



発電電力量の目標値



エネルギー消費量の成長率	CAGR2.1%の年平均成長率で成長 (政府推計ベース。GDPと比較し低成長)
電化率	2022年 25% (以降の推計データはなし)
分野別CAGR 2022-2050	分野別の個別推計値はなし (グラフデータはCAGR2.1%で推計)

再生可能エネルギーの比率	電力需要増加に加え、再エネ電源の比率も早いペースで増加			
	19%	33%	51%(目標値)	74%(目標値)
風力発電の発電量(推計値)	2022年	2030年	2037年	2050年
	3.0TWh (1.6%)	7.0TWh (3.2%)	約16TWh (6%)	約29TWh (8.7%)

*1*3 APEC Energy Working Group "Expert Group on Energy Data and Analysis" (2025/9/12閲覧)

*2 Thailand "PDP2024と同様、2.1%の前提で試算。分野別の成長率は同率 *4 年平均成長率は*2同様に設定の上、再エネ目標値はThailand, "PDP2024ドラフト版" (2024/12)、Thailand's Long-term low greenhouse gas emission development strategy(revised version) (2022/11)から取得。電源別発電量はPDP2024ドラフト版の2040年の太陽光/その他再エネの比率および設備容量の目標値から推計

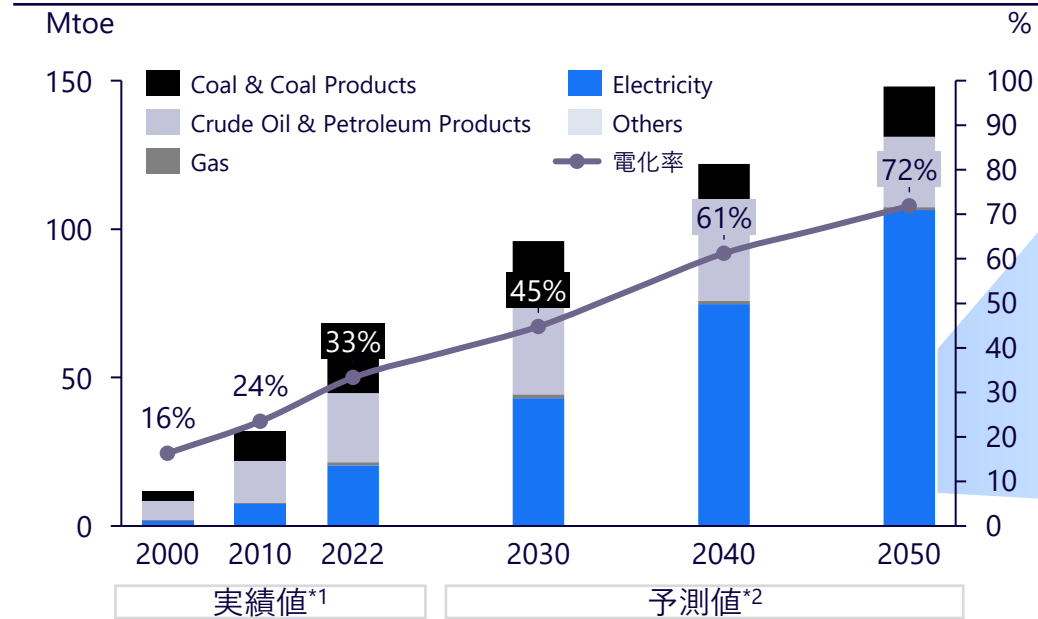
タイは2022年からFITの導入を開始し、2024年にも追加で募集。2025年にはDPPAも開始済みで、大口需要家向けDPPAは準備段階であり、近年制度が整備されてきた国である



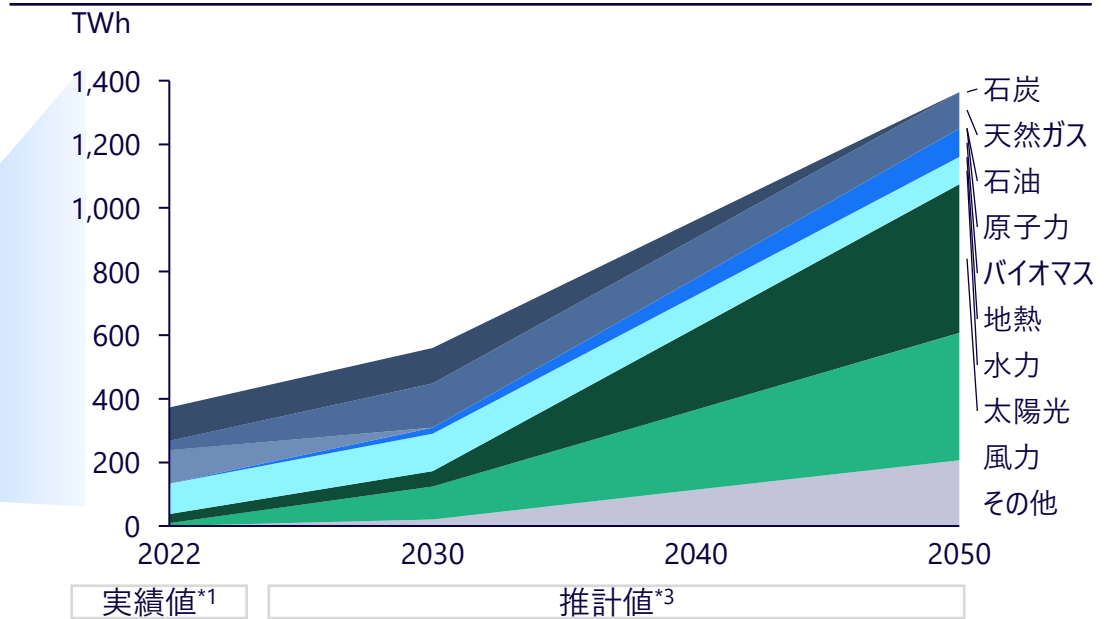
※ 1バーツ0.031ドルで算出
出所：政府発表をもとにADL作成

ベトナムのPDP8によると、需要量は3.2%/年の成長率で伸長するとともに、脱炭素電源の主軸は太陽光・風力となる想定。高い再エネ比率を目指している

最終エネルギー消費量の推移と見通し



電力需要量における割合



エネルギー消費量の成長率	CAGR3.2%の年平均成長率で成長 (政府推計ベース。GDPと比較し低成長)
電化率*2	2022年 33% → 2050年 72%に増加
分野別CAGR 2022-2050	分野別の推計値は政府公表ベースではなし

再生可能エネルギーの比率	水素火力等を含め高い再エネ比率を目標とする			
	35%	51.5%(目標値)	目標値なし	78-88%(目標値)
風力発電の発電量(推計値)	2022年	2030年	2040年	2050年
	9.0TWh (2.4%)	約100TWh (約18.5%)	約251TWh*3 (約26.1%)	約400TWh (約30%)

*1 APEC Energy Working Group "Expert Group on Energy Data and Analysis" (2025/9/12閲覧)

*2 Vietnam "National Energy Master Plan"における最終エネルギー需要の推計値から年平均成長率 (3.2%) を求め、推計。電力需要については、Vietnam "Power Development Plan8"改訂版における需要量を用いた。*3 Vietnam "Power Development Plan8"(2025/4)の電源構成シェアと電力需要 (発電+輸入分) の合計から推計 ※発電量ではない。2040年の値は、2030年、2050年の値から経年で推計

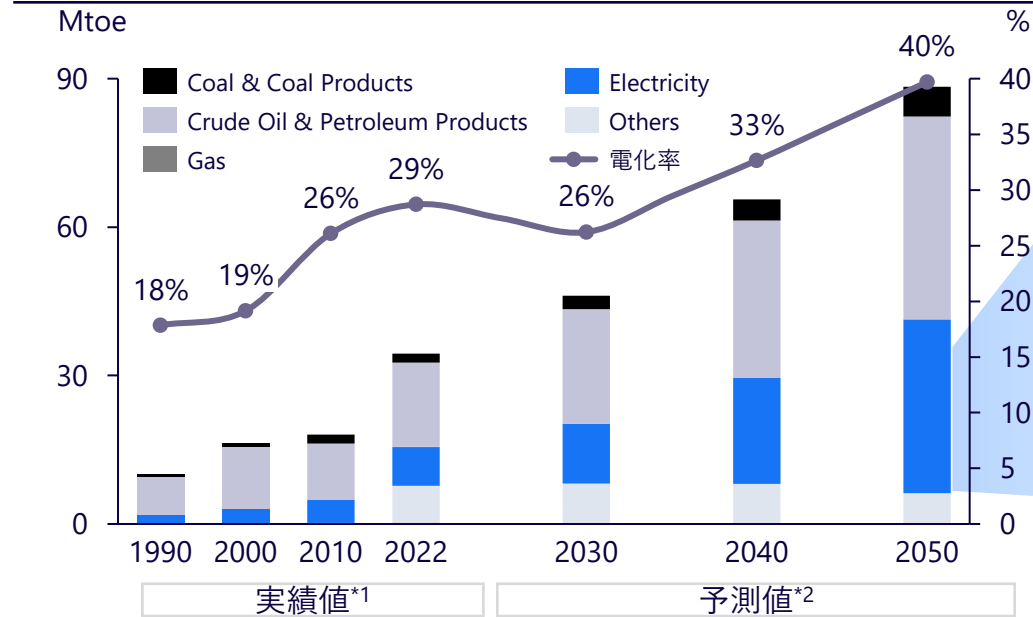
ベトナムは2017年にFITを導入し、21年受付終了。その後FITからの移行措置としてEVNとの個別交渉によるPPA制度は継続しているが、入札制度の開始は未定

2017年 FIT開始 (2021年受付終了) 募集終了	2023年 移行措置の実施 継続中	2024年7月 DPPA制度導入 継続中																																															
<ul style="list-style-type: none"> ベトナムは導入初期の再エネ拡大を目的に全量を長期固定で買い取る仕組みとしてFITを導入 FITは太陽光20年末、風力21年10月末に終了 (COD期限) 	<ul style="list-style-type: none"> FITによりEVNは損失を増大させ、FIT継続困難に FIT期限を逃した移行案件向けに、2023年1月以降、政府/EVNが上限価格を公表し、EVNとの価格交渉でPPA締結 2023年末CODの案件までは新しい上限価格をベースに交渉 入札制度の開始自体は未定 	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ発電事業者と大口需要家が直接契約するDPPAを導入 系統経由の場合には発電事業者はスポット売電の上、約定価格の差額を精算する 																																															
<table border="1"> <tr> <td>買取期間</td> <td>20年間</td> </tr> <tr> <td>買い手</td> <td>EVN</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">買取価格 (2021年時点)</td> <td>地上</td> <td>0.0709 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>浮体式屋根上</td> <td>0.0769 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>陸上</td> <td>0.0838 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>洋上</td> <td>0.085 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>太陽光</td> <td>0.098 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>風力</td> <td></td> </tr> </table>	買取期間	20年間	買い手	EVN	買取価格 (2021年時点)	地上	0.0709 \$/kWh	浮体式屋根上	0.0769 \$/kWh	陸上	0.0838 \$/kWh	洋上	0.085 \$/kWh	太陽光	0.098 \$/kWh	風力		<table border="1"> <tr> <td>買取期間</td> <td>定められておらず、入札ごとに異なる</td> </tr> <tr> <td>買い手</td> <td>EVN</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">上限価格</td> <td>地上</td> <td>0.047 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>浮体式</td> <td>0.060 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>陸上</td> <td>0.063 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>洋上</td> <td>0.073 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>太陽光</td> <td></td> </tr> <tr> <td>風力</td> <td></td> </tr> </table> <p>暫定価格として上限価格の50%で現状は運用 (85社中72社が価格受入)</p>	買取期間	定められておらず、入札ごとに異なる	買い手	EVN	上限価格	地上	0.047 \$/kWh	浮体式	0.060 \$/kWh	陸上	0.063 \$/kWh	洋上	0.073 \$/kWh	太陽光		風力		<table border="1"> <tr> <td>買取期間</td> <td>固定年数の規定なし。当事者間で合意</td> </tr> <tr> <td>買い手</td> <td>大口需要家 (20万kWh/月)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">上限価格</td> <td>太陽光</td> <td>北部/中部/南部 = 0.055/0.044/0.040 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>陸上風力</td> <td>北部/中部/南部/沿岸 = 0.078/0.072/0.074/0.079 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>洋上風力</td> <td>北部/中部/南部 = 0.159/0.123/0.155 \$/kWh</td> </tr> <tr> <td>成約事例</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 太陽光かつ工場へのオフグリッドの案件の成約事例はあるが風力はなし 太陽光事例 (一部) <ul style="list-style-type: none"> 2025年8月 VinEnergy → Vinfast等 (88MWp) 2025年9月 VSIP → LEGO Vietnam (規模非公開) </td> </tr> </table>	買取期間	固定年数の規定なし。当事者間で合意	買い手	大口需要家 (20万kWh/月)	上限価格	太陽光	北部/中部/南部 = 0.055/0.044/0.040 \$/kWh	陸上風力	北部/中部/南部/沿岸 = 0.078/0.072/0.074/0.079 \$/kWh	洋上風力	北部/中部/南部 = 0.159/0.123/0.155 \$/kWh	成約事例	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光かつ工場へのオフグリッドの案件の成約事例はあるが風力はなし 太陽光事例 (一部) <ul style="list-style-type: none"> 2025年8月 VinEnergy → Vinfast等 (88MWp) 2025年9月 VSIP → LEGO Vietnam (規模非公開)
買取期間	20年間																																																
買い手	EVN																																																
買取価格 (2021年時点)	地上	0.0709 \$/kWh																																															
	浮体式屋根上	0.0769 \$/kWh																																															
	陸上	0.0838 \$/kWh																																															
	洋上	0.085 \$/kWh																																															
	太陽光	0.098 \$/kWh																																															
	風力																																																
買取期間	定められておらず、入札ごとに異なる																																																
買い手	EVN																																																
上限価格	地上	0.047 \$/kWh																																															
	浮体式	0.060 \$/kWh																																															
	陸上	0.063 \$/kWh																																															
	洋上	0.073 \$/kWh																																															
	太陽光																																																
	風力																																																
買取期間	固定年数の規定なし。当事者間で合意																																																
買い手	大口需要家 (20万kWh/月)																																																
上限価格	太陽光	北部/中部/南部 = 0.055/0.044/0.040 \$/kWh																																															
	陸上風力	北部/中部/南部/沿岸 = 0.078/0.072/0.074/0.079 \$/kWh																																															
	洋上風力	北部/中部/南部 = 0.159/0.123/0.155 \$/kWh																																															
成約事例	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光かつ工場へのオフグリッドの案件の成約事例はあるが風力はなし 太陽光事例 (一部) <ul style="list-style-type: none"> 2025年8月 VinEnergy → Vinfast等 (88MWp) 2025年9月 VSIP → LEGO Vietnam (規模非公開) 																																																

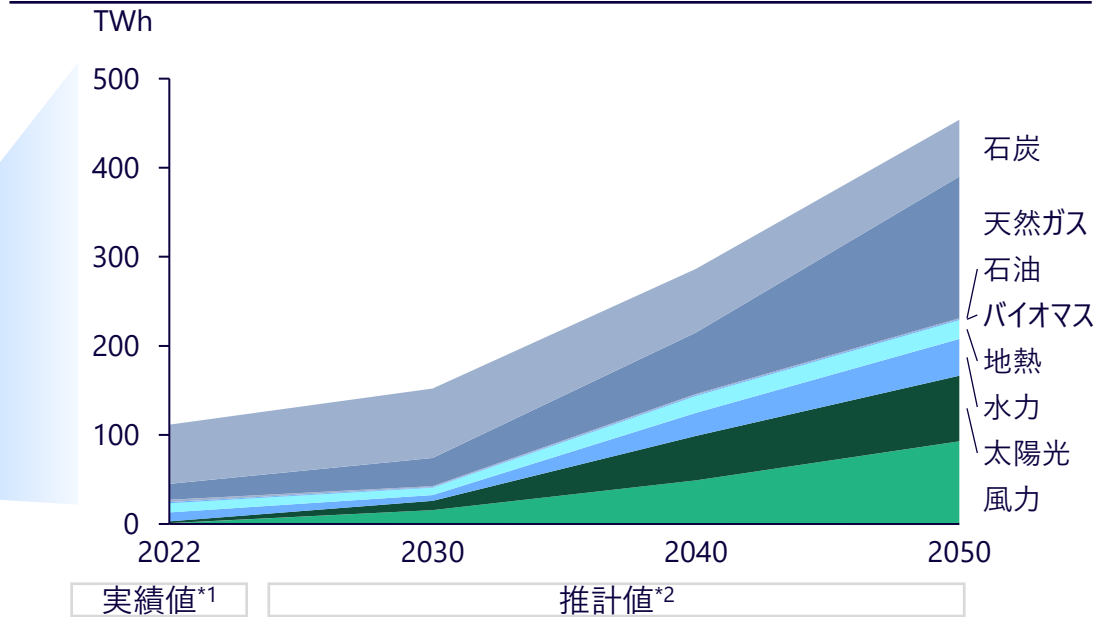
出所：政府発表をもとにADL作成
 ※当時レート 2017年1ドン0.000043ドル、2023年以降は0.000040ドルで算出

Philippines energy plan2023によると、脱炭素電源の主軸は太陽光・風力となる想定。比率は50%であるものの、需要量伸長とともに発電量も大きく伸びる

最終エネルギー消費量の推移と政府による見通し



発電電力量の目標値



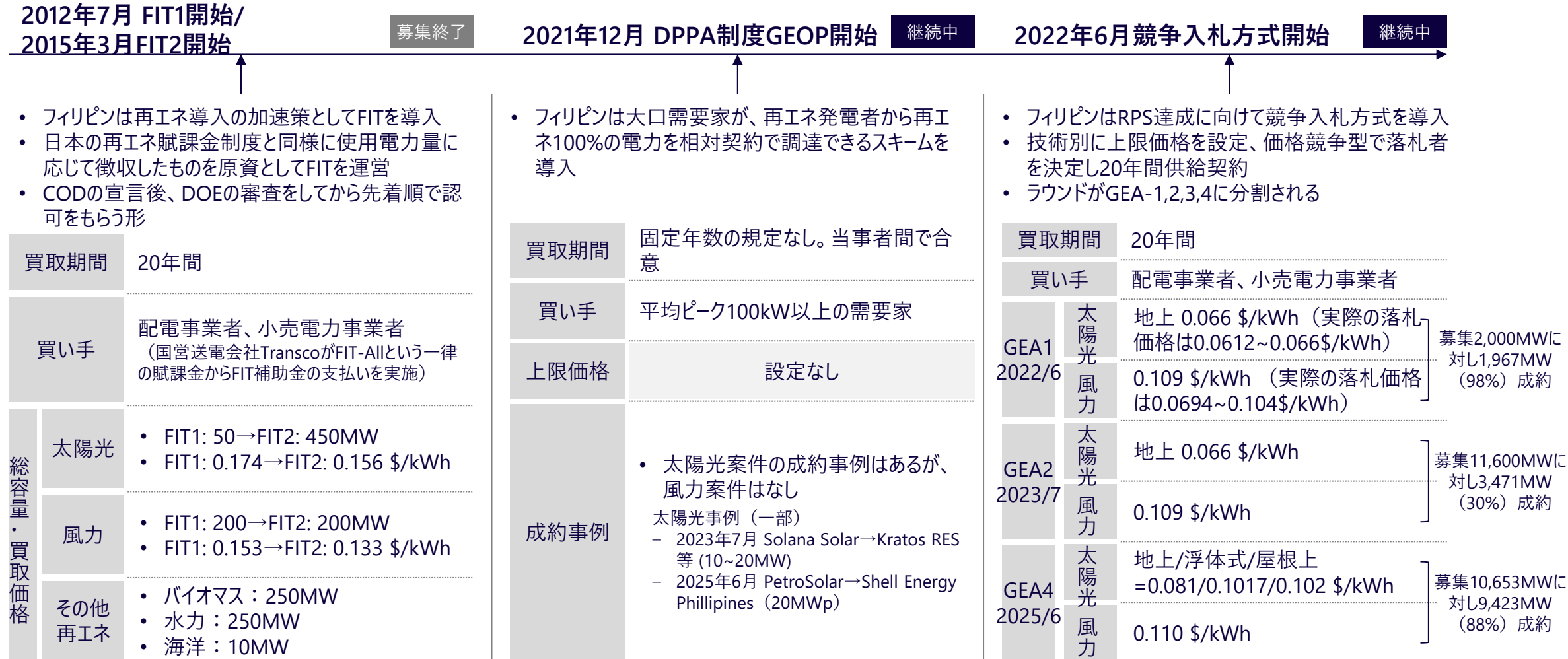
エネルギー消費量の成長率	CAGR3.4%の年平均成長率で成長 (政府推計ベース。GDPと比較し低成長)
電化率*2	2022年 29% → 2050年 40%に増加
分野別CAGR 2022-2050	運輸:+14.5%、家庭:+4.58%、業務:+5.13%、 農業:+4.43%、産業:+6.57%

再生可能エネルギーの比率	電力需要増加により、再エネ比率は据え置きだが発電量は約2倍に			
	22.1%	35%	50%(目標値)	50%(目標値)
	2022年	2030年	2040年	2050年
風力発電の発電量(目標値)	1.0TWh (0.9%)	15.6TWh (9.2%)	49.0TWh (17.1%)	92.8TWh (20.4%)

*1 APEC Energy Working Group "Expert Group on Energy Data and Analysis" (2025/9/12閲覧)

*2 Department of Energy, Republic of the Philippines "Philippines Energy Plan 2023-2050"のReference Scenario(REF)分野別値を集計




フィリピンは2010年初頭からFITを開始しており、競争入札方式やDPPAの実際の運用も始まっていて、東南アジアの中で制度的には整備された国のひとつ



※GEA3は地熱、水力を対象にしているため割愛した。1フィリピンペソ0.018ドルで算出
出所：政府発表よりADL作成

その他の各国の事業環境

タイ、フィリピンが現地通貨建ての一方、ベトナムは政府が為替リスクを負っている。タイ、フィリピンにおいてはCOD予定の1年以内に運転開始出来ない場合には契約解除 + 保証金の没収リスクが存在する

	 タイ	 ベトナム	 フィリピン
現行買取制度	FITおよびUGT	FITおよびFIT移行措置	FITおよび競争入札（GEA）
価格決定のタイミング	<ul style="list-style-type: none"> COD前の契約時 	<ul style="list-style-type: none"> FIT：COD時点のFIT価格を適用 FIT移行措置：COD前の契約時 	<ul style="list-style-type: none"> FIT：COD時点のFIT価格を適用 競争入札：COD前の落札時
為替・インフレリスク	<ul style="list-style-type: none"> パーツ建て固定価格であり、為替変動による調整・インフレによる調整はなし 	<ul style="list-style-type: none"> ドル連動（取引はベトナムドンで為替変動で変化）で、インフレによる調整はなし 	<ul style="list-style-type: none"> フィリピンペソ建てで、インフレによる調整はなし
建設遅延リスク	<ul style="list-style-type: none"> 契約上予定されたCODから365日以内に運転開始出来ない場合、契約解除 予定されたCODから365日以内に運転開始に至らない場合、保証金（1kWあたり1,000パーツ）没収 	<ul style="list-style-type: none"> FIT期限を逃した案件については、FIT移行措置の上限価格の50%で大半が暫定的に取引し、収益低下 	<ul style="list-style-type: none"> 契約上予定されたCODから365日以内に運転開始出来ない場合、契約解除 予定されたCODから365日以内に運転開始に至らない場合、保証金（プロジェクト費の20%）没収
建設前調査	<ul style="list-style-type: none"> 環境アセスメントや風況調査、地質調査などの技術調査は事業者が自己負担 	<ul style="list-style-type: none"> 基本、各種前調査は事業者が自己負担 例外的に、洋上風力は政府が国費で海上測量や風況データ収集を行う計画 	<ul style="list-style-type: none"> 基本、各種前調査は事業者が自己負担 政府は基礎情報の整備と制度構築面で支援
系統接続や買取保証	<ul style="list-style-type: none"> 買い手はPPAの期間中、特定の量の電力を購入する義務を負わず、需要や系統状況に応じて買取 技術評価スコアの高い案件を優先 	<ul style="list-style-type: none"> 現行PPA約款では系統側都合の出力制限についてEVNは支払い義務を負わない旨が規定 	<ul style="list-style-type: none"> 実際に発電・送電できた電力量のみが支払対象で、出力制限時の補償はなし
税制・その他優遇	<ul style="list-style-type: none"> 法人税の期限付き免除、輸入関税免除、100%外資の所有許可、ビザ迅速化など優遇あり 	<ul style="list-style-type: none"> 法人税の優遇・期限付き免除、輸入関税免除、地代・地税の免除など税制優遇あり 	<ul style="list-style-type: none"> 所得税の期限付き免除、輸入関税免除、等の税制優遇を受けることが可能

2. 政策動向・ポテンシャル調査結果

2.1. 政策/制度面

2.2. ポテンシャル調査

エグゼクティブサマリ (モジュール①～⑦)

デスクトップリサーチ・インタビュー結果から、高いポテンシャルであるものの政策面での不安定要素による市場成長の鈍化や中国OEMの市場シェア増加による競争環境の激化がリスクとして挙げられた

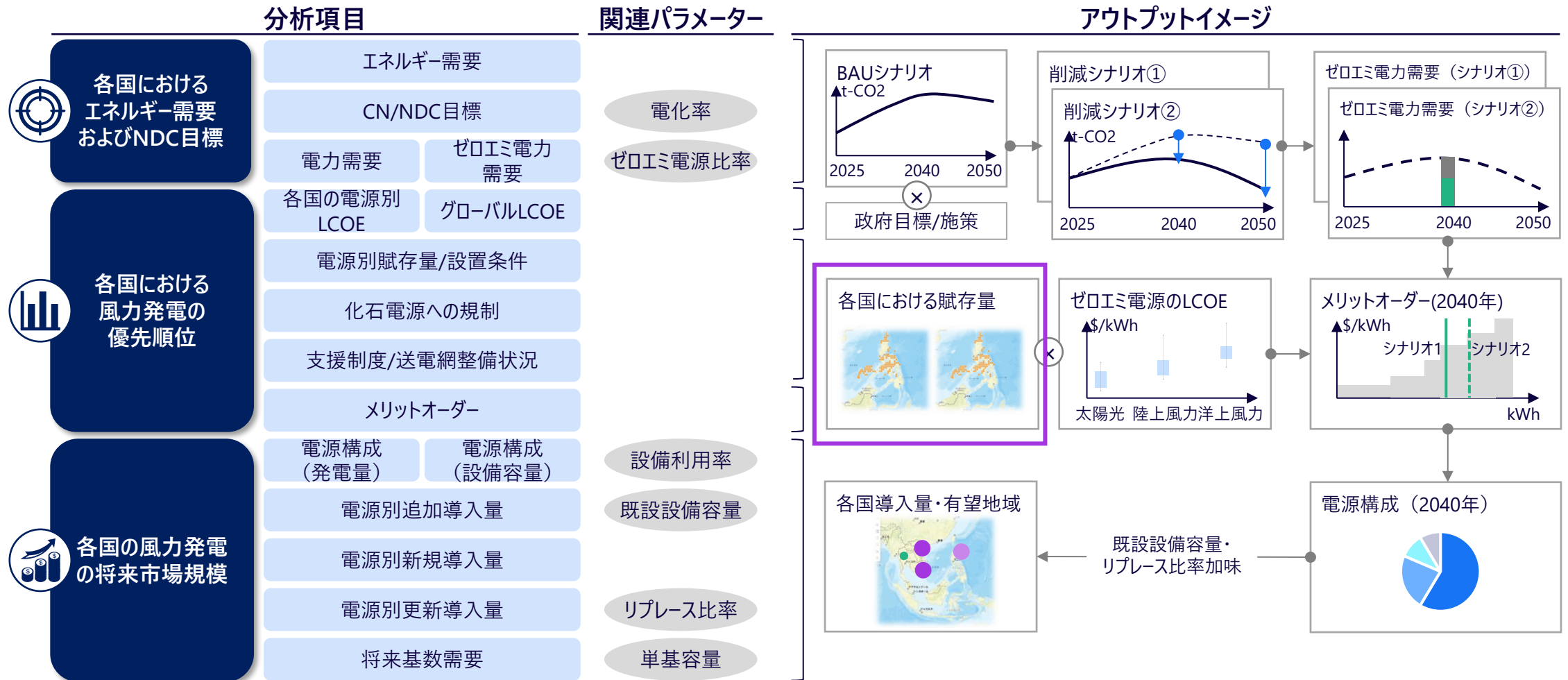
政策 (脱炭素目標・制度) 01.	自然環境 02.	競合・ サプライチェーン 03.
<p>ベトナム・フィリピンでは～2030年まで陸上・着床式がメインとなり、2035年以降浮体式へタイでは低風速帯陸上風力の導入も進む</p>	<p>タイにおいては高風速域におけるポテンシャルは限定的。フィリピン・ベトナムでは陸上・洋上ともに高耐久性の市場が多くを占める</p>	<p>欧州・中国系メーカーのシェアが大きく、今後中国製のOEMが太宗を占めるとの見立て低風速・洋上ともにフルパッケージで進出</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● フィリピン以外で2050年CN目標を掲げているが、目標達成の多くを国際支援に依存し、特にタイ・ベトナムでは外資の参入難易度も高い ● 電力需要量(エネルギー需要・電化率)およびエネルギー安全保障により、再エネ導入は促進。2040年断面では火力に対し発電単価も競争力を持つ ● タイを除きFITから競争入札へ移行予定。タイ・ベトナムでは制度の不透明性がリスクとなりウリ、かつインフレ・為替リスクは各国共通の課題である 	<ul style="list-style-type: none"> ● 陸上風力：高風速域で3国合計478GW程度のポテンシャルが存在。高耐久性は必須だが、低風速域まで導入が進むかは他電源比の優位性次第 ● 着床式：ベトナム中心に高風速域で256GW程度のポテンシャルが存在。まずは台風・疲労荷重の影響が少ないエリアから導入される見通し ● 浮体式：フィリピン・ベトナムを中心に2,000GW程度のポテンシャルが存在。現状実績はなく、2040年にかけては低耐久性のエリアから導入か 	<ul style="list-style-type: none"> ● 欧州メーカーの欧州市場回帰により、中国メーカーが新規案件の多くを占めており、EPC～アフターサービスまでのパッケージ化でサービスを提供 ● 陸上風力・着床式：ベトナムでは部品・タワー・基礎等の製造基盤があり、フィリピンでもタワーの生産を計画中。現地化を含めた検討が必要か ● 浮体式：ベトナム・フィリピンにてタワー・基礎製造が検討中だが、その他部品製造は限定的。国内製造/東アジア協業を見据えたSC構築が必要

上記のデスクトップ調査・インタビュー結果を踏まえ、政策リスク・マクロ環境を踏まえた①ゼロエミ電源需要量の変化と②風力発電の電源競争力（競合電源の導入量・洋上風力LCOE低減）でシナリオを設定し、市場規模を推計した

● ポジティブ ● 中立的 ● ネガティブ

市場環境分析の進め方

ポテンシャル（賦存量）については、市場規模を推計するにあたり、最大導入可能量としての意味合いを持っており、電源構成を検討する前提として調査を行った



市場規模推計フロー（概要）

市場規模については、設置可能面積および風速帯別のセグメント別面積から設置容量/基数のポテンシャルを算出した



*陸上風力係数については、UN environment programme "Protected Planet", The World Bank "World Bank group data :Agricultural land (% of land area)"(2022)から、農地および保護区の割合を求め設定
*洋上風力係数については、NREL "Impacts of Siting Considerations on Offshore Wind Technical Potential in the United States (2023/7)"から、米国のケーススタディを参考に水深以外のファクターによる除外比率を求め試算した。50km×50kmグリッドでの分析のため、グリッド別精査ではなく、ベンチマーク値を採用した




分析に用いた指標

今回の分析では、基数/容量ベースのポテンシャル分析に向け、3つの指標を用いて風況によるセグメント別のポテンシャルの概況を整理。収益性×製造コスト要因でセグメントを分類した

	指標	単位等	指標詳細	留意事項
<p>発電量の基準</p> <p>風車の設計基準/耐久性</p>	平均風速 (グリッド内 平均値)	m/s	<p>各地点の平均風速から50km×50kmグリッドの平均値を推計</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 収益性確保の観点から主に目安とされている6m/sを基準とし、低風速(6m/s未満)/高風速(6m/s以上)でグリッドを分類 ➢ 各地点によって風速の強弱は存在するものの、各グリッド別の傾向を把握するために平均値を用いた 	<p>疲労荷重のIECクラスと相関しているが、発電量は平均値、設計基準として最大値を用いるため、グリッド別の値は完全には相関しない</p> <p>分析の結果、極限荷重によるIECクラスが疲労荷重を上回るケースはなく、疲労荷重の値を主な分析指標として用いた</p>
	極限荷重による IECクラス (グリッド内 最大値)	IECクラス 3~1	<p>各地点の10分平均基準風速の最大値から、グリッド内の最大値を抽出。台風等の稀に起こる事象への耐久性の基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 極限荷重設計基準として保守的に分析するため、平均値ではなく最大値を用いた(グリッド内全地点が当該値ではないことに留意) ➢ クラス3: 37.5m/s クラス2: 42.5m/s クラス1: 50m/s クラスT: 57m/sが基準(クラスSは上記基準値から逸脱したもの) 	
	疲労荷重 によるIECクラス (グリッド内 最大値/尾流 影響を考慮)	IECクラス 1A, 1B等	<p>各地点の疲労荷重(尾流影響を含む)の最大値から、グリッド内の最大値を抽出。地形/尾流による乱流を踏まえた疲労設計条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 極限荷重と同様、平均値ではなく最大値を用いた(グリッド内全地点が当該値ではないことに留意) ➢ Global Wind AtlasではIECクラスの分類は極値風速ではなく平均風速ベースでクラス1~3,S,Tを分類 	

各国別ポテンシャルの特徴（1000M以下の水深を含む）

フィリピンでは、陸上風力および浮体式を中心にポテンシャルが大きく、最北部～中部～西部を中心にポテンシャルが分布している

		 タイ	 ベトナム	 フィリピン
風力発電 ポテンシャルの 技術別割合 (平均風速が高い ポテンシャルのみ抽出し 既設容量を除く)		高風速域が少なく、ポテンシャル小	すべての技術でポテンシャル高	陸上/浮体式中心にポテンシャル高
		<p>高極限/疲労荷重</p> <p>陸上風力 7,684</p> <p>着床式 0</p> <p>浮体式 0</p> <p>MW</p>	<p>高極限/疲労荷重 低極限/疲労荷重</p> <p>陸上風力 261,186</p> <p>着床式 244,977</p> <p>浮体式 1,023,467</p> <p>MW</p>	<p>高極限/疲労荷重 低極限/疲労荷重</p> <p>陸上風力 208,994</p> <p>着床式 9,188</p> <p>浮体式 1,141,651</p> <p>MW</p>
技術別/ 地理的 特徴	陸上風力	中部～東部、南部タイ湾側に高風速域が 集積(北部/西部は山地/低風速)	中部(ハノイ/ダナンの間中部・ダナン/ホーチ ミンの間中部)と南部、沿岸部にて高風速域が 集積	北部(ルソン島)、マニラ南部～東部、中部(ミ ンドロ島～パナイ島)に高風速域が集積
	着床式	タイ湾側は水深が浅いが、 平均風速6m/s以上のグリッドはなし	南部(ホーチミンの南西側)沿岸部にて 大陸棚が広く、高風速/低極限・疲労荷重 のエリアが存在	北部(ルソン～ミンドロ島間)、中部(パナイ～ ネグロス島, サマル島周辺)など島嶼部間 において水深が浅く風況が良い地点が存在
	浮体式	アングマン海(南西)側が大陸棚が狭く水深 が深い、平均風速6m/s以上のグリッドは なし	南シナ海(東側)の平均風速が高く、大陸棚 が狭いため浮体式の導入に適しているが、 台風の影響により極限荷重も高い	北部台湾に近いエリアや東部に水深が深い 高風速域が存在するが、高極限荷重となり、 西部では南シナ海に低極限荷重の地点あり




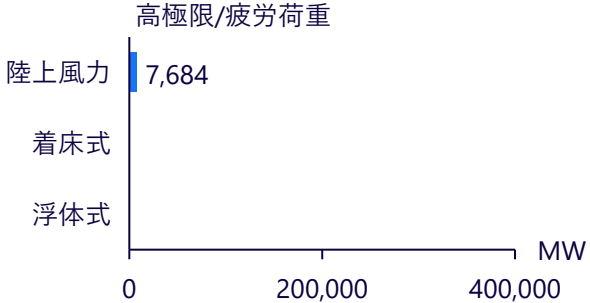
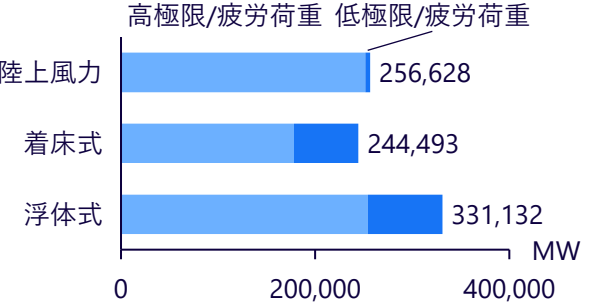
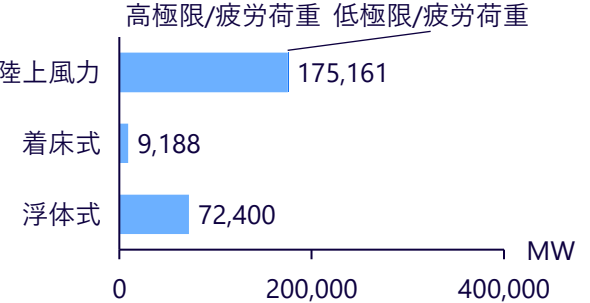
データソース：ADL推計

高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。

高極限・疲労荷重：IECクラスS, 1A+, 1A, 1B, 1C, 2A, 3Aを含み、低極限・疲労荷重には2B, 2C, 3B, 3Cを含む

各国別ポテンシャルの特徴（1000M以下の水深を除く）

フィリピンでは、陸上風力および浮体式を中心にポテンシャルが大きく、最北部～中部～西部を中心にポテンシャルが分布している

		 タイ	 ベトナム	 フィリピン
風力発電 ポテンシャルの 技術別割合 (平均風速が高い ポテンシャルのみ抽出し 既設容量を除く)		高風速域が少なく、ポテンシャル小	すべての技術でポテンシャル高	陸上/浮体式中心にポテンシャル高
				
技術別/ 地理的 特徴	陸上風力	中部～東部、南部タイ湾側に高風速域が 集積(北部/西部は山地/低風速)	中部(ハノイ/ダナンの間中部・ダナン/ホーチ ミンの間中部)と南部、沿岸部にて高風速域が 集積	北部(ルソン島)、マニラ南部～東部、中部(ミ ンドロ島～パナイ島)に高風速域が集積
	着床式	タイ湾側は水深が浅いが、 平均風速6m/s以上のグリッドはなし	南部(ホーチミンの南西側)沿岸部にて 大陸棚が広く、高風速/低極限・疲労荷重 のエリアが存在	北部(ルソン～ミンドロ島間)、中部(パナイ～ ネグロス島, サマル島周辺)など島嶼部間 において水深が浅く風況が良い地点が存在
	浮体式	アングマン海(南西)側が大陸棚が狭く水深 が深い、平均風速6m/s以上のグリッドは なし	南シナ海(東側)の平均風速が高く、大陸棚 が狭いため浮体式の導入に適しているが、 台風の影響により極限荷重も高い	北部台湾と近いエリアや東部に水深が深い 高風速域が存在するが、高極値荷重となり、 西部では南シナ海に低極値荷重の地点あり

データソース：ADL推計

高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。

高極限・疲労荷重：IECクラスS, 1A+, 1A, 1B, 1C, 2A, 3Aを含み、低極限・疲労荷重には2B, 2C, 3B, 3Cを含む

陸上風力（高標高除く）のセグメント別ポテンシャル

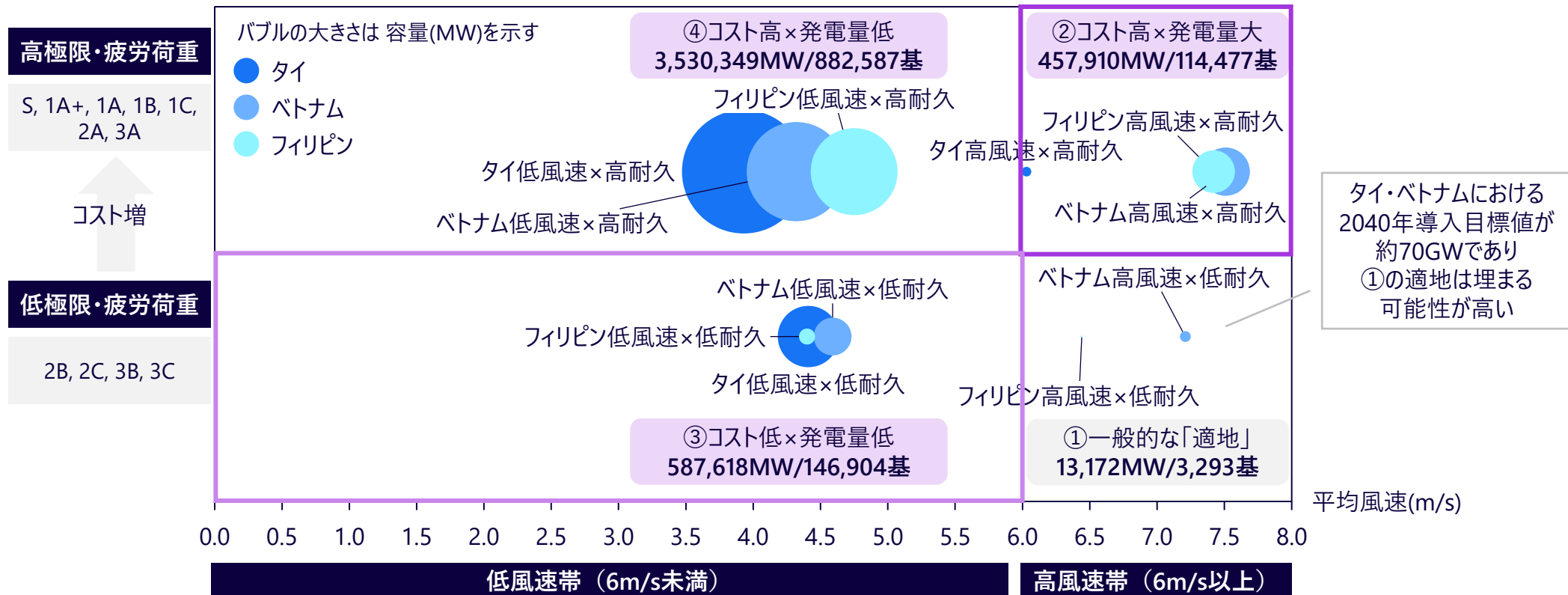
陸上			着床式			浮体式		
-1000m以下含む			-1000m以下除外					
TH	VN	PH	TH	VN	PH	TH	VN	PH



陸上風力では、①のポテンシャルが2040年まで埋まる可能性が高いことを考慮すると、②の高極限・疲労荷重への対応や③の低風速帯への対応が必要となる見通し

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、市街地や自然保護区などを除外するために、一律で40%を乗算しポテンシャルを求めた）
1,000m以上の山岳地帯の面積を除く値。既設容量を除かない値

タイ・ベトナム・フィリピンにおける陸上風力ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

陸上風力（高標高除く）のセグメント別ポテンシャル

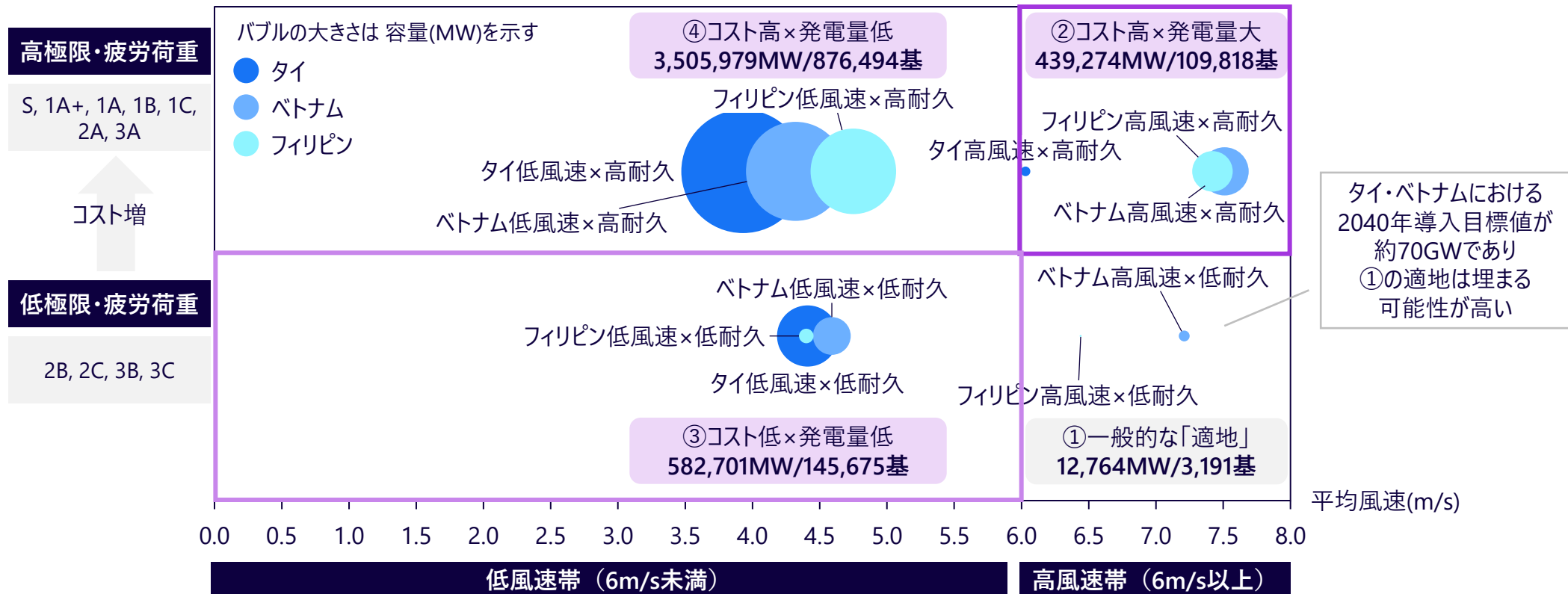
陸上		着床式	浮体式
-1000m以下含む		-1000m以下除外	
TH	VN	PH	TH VN PH



陸上風力では、①のポテンシャルが2040年まで埋まる可能性が高いことを考慮すると、②の高極限・疲労荷重への対応や③の低風速帯への対応が必要となる見通し

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、市街地や自然保護区などを除外するために、一律で40%を乗算しポテンシャルを求めた）
1,000m以上の山岳地帯の面積を除く値。既設容量を除かない値

タイ・ベトナム・フィリピンにおける陸上風力ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。50kmグリッドでの計算であるため、急こう配の地域では平均水深1000m以下のグリッドを除外した際に陸上風力のポテンシャルも変化しうる
データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（着床式）のセグメント別ポテンシャル

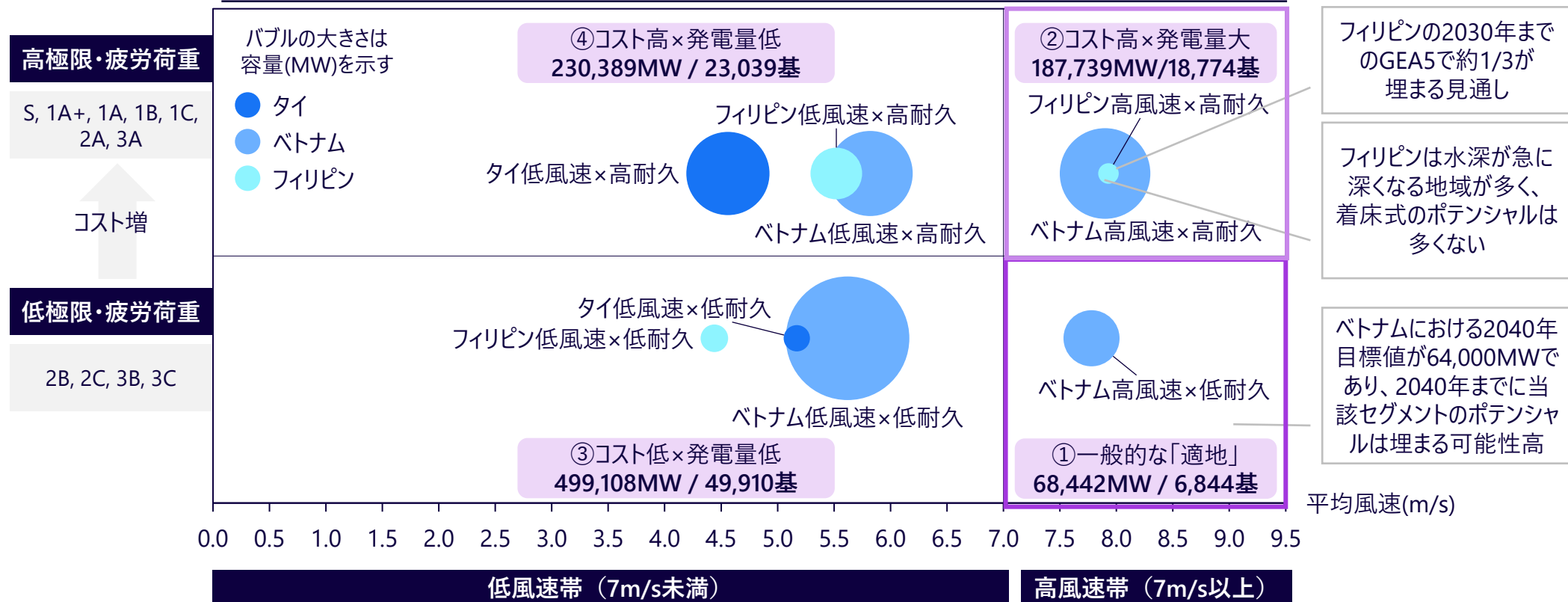
陸上		着床式			浮体式		
-1000m以下含む		-1000m以下除外					
TH	VN	PH	TH	VN	PH		



着床式では、全般的にベトナムにおけるポテンシャルが大きく、既設容量を加味しても①、②のセグメントで今後も導入が進む見通しである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 着床式は-60m以上の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値

タイ・ベトナム・フィリピンにおける着床式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（着床式）のセグメント別ポテンシャル

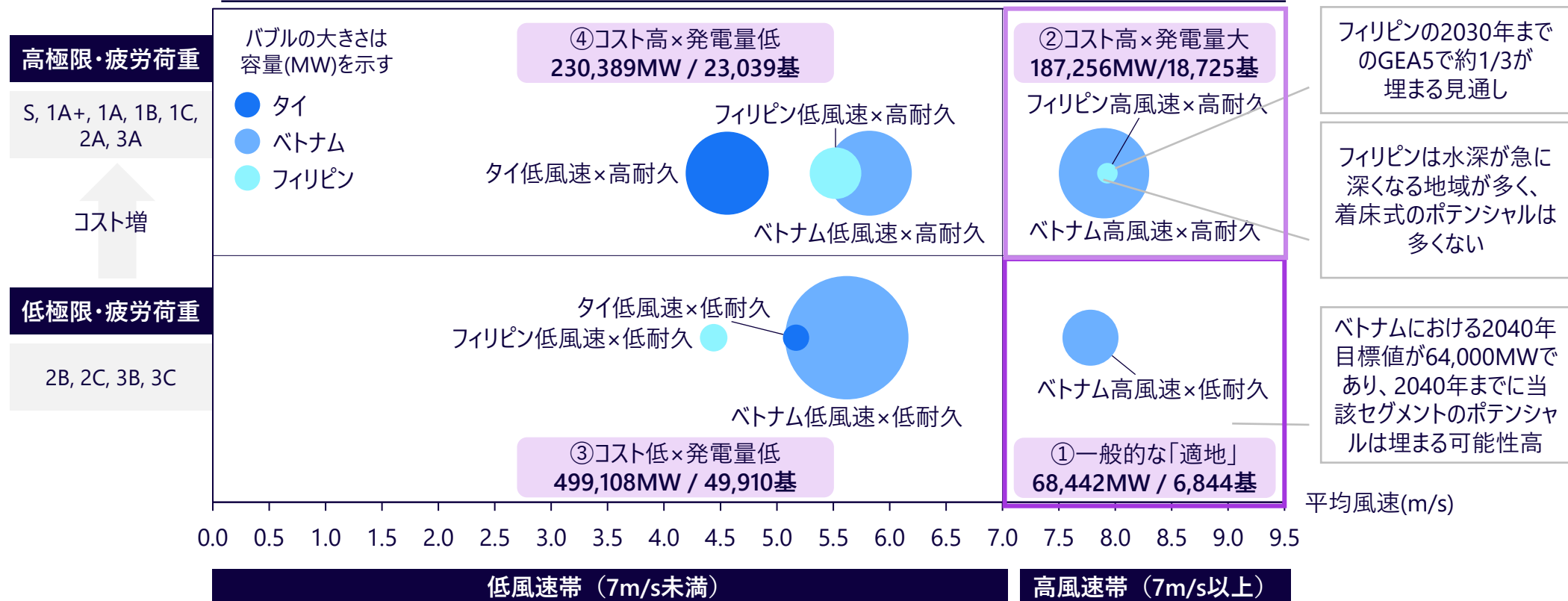
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む		-1000m以下除外			
TH	VN	PH	TH	VN	PH



着床式では、全般的にベトナムにおけるポテンシャルが大きく、既設容量を加味しても①、②のセグメントで今後も導入が進む見通しである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 着床式は-60m以上の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値

タイ・ベトナム・フィリピンにおける着床式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（浮体式）のセグメント別ポテンシャル

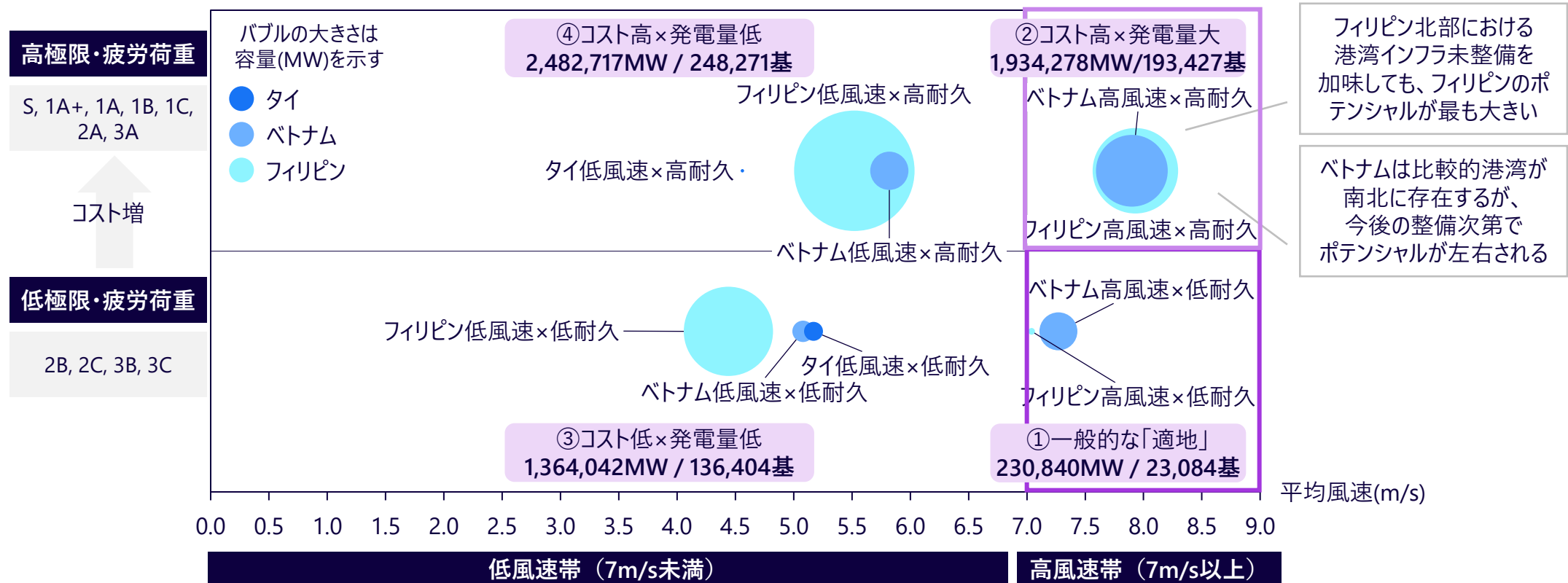
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む		-1000m以下除外			
TH	VN	PH	TH	VN	PH



浮体式では、フィリピンのポテンシャルが最も大きく、①②における市場規模が大きいいため、2040年までは当該セグメントを中心に市場が伸びる見通しである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 浮体式は-60m未満の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値（既設容量は存在しない）

タイ・ベトナム・フィリピンにおける浮体式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（浮体式）のセグメント別ポテンシャル

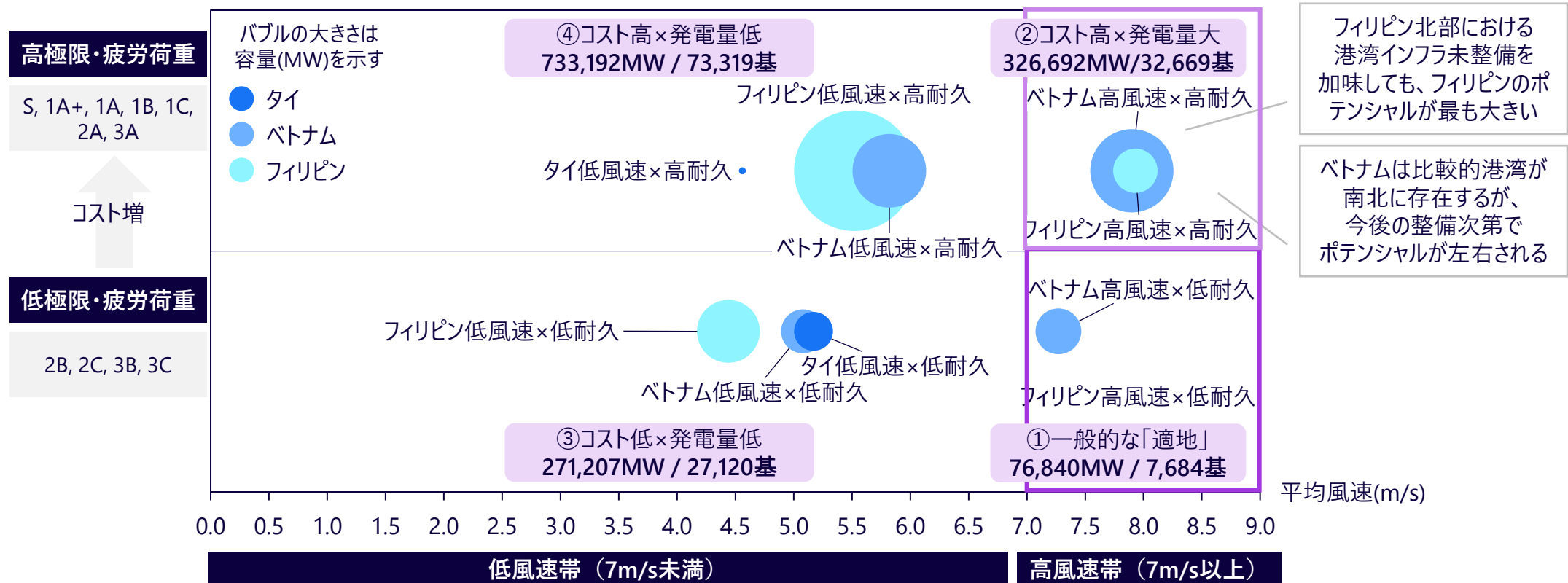
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む		-1000m以下除外			
TH	VN	PH	TH	VN	PH



浮体式では、フィリピンのポテンシャルが最も大きく、①②における市場規模が大きいいため、2040年までは当該セグメントを中心に市場が伸びる見通しである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 浮体式は-60m未満の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値（既設容量は存在しない）

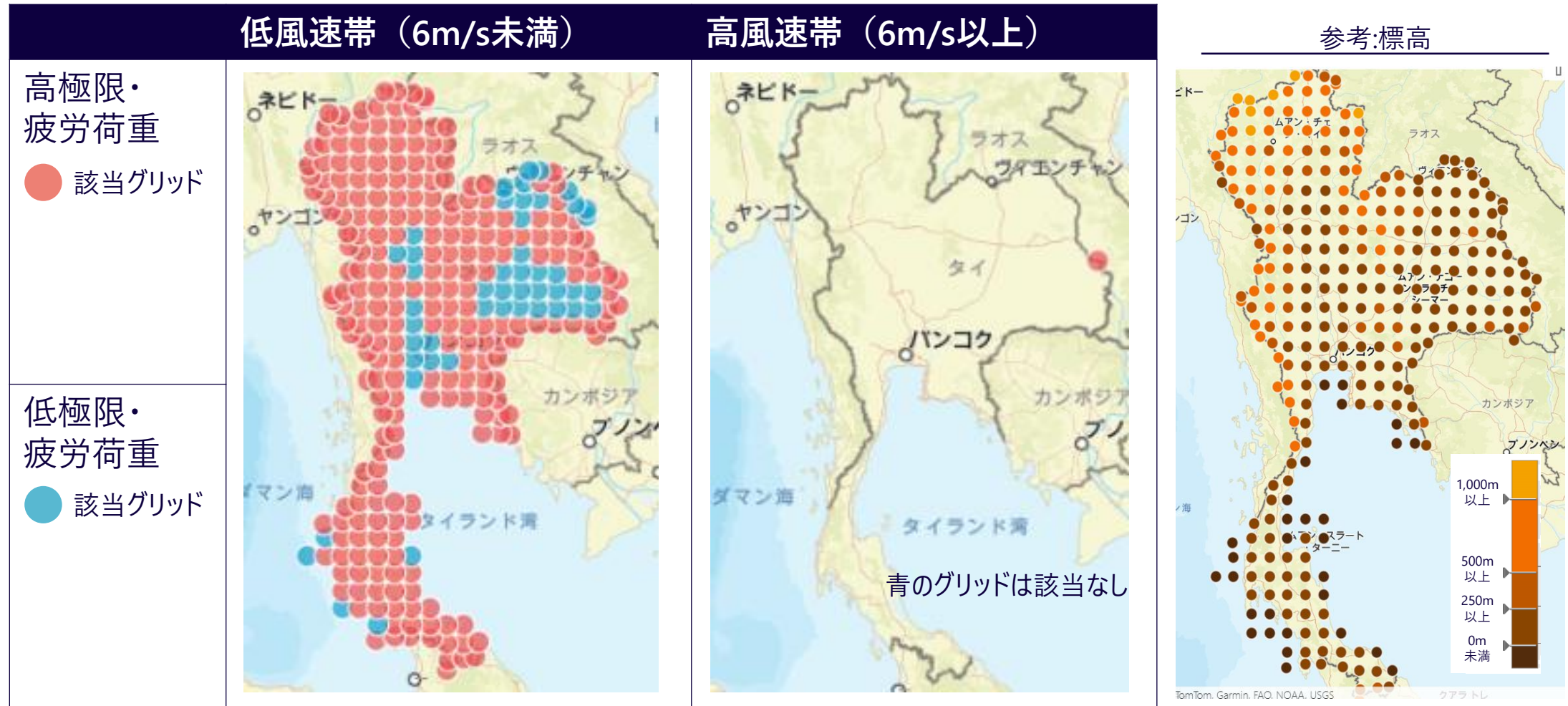
タイ・ベトナム・フィリピンにおける浮体式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

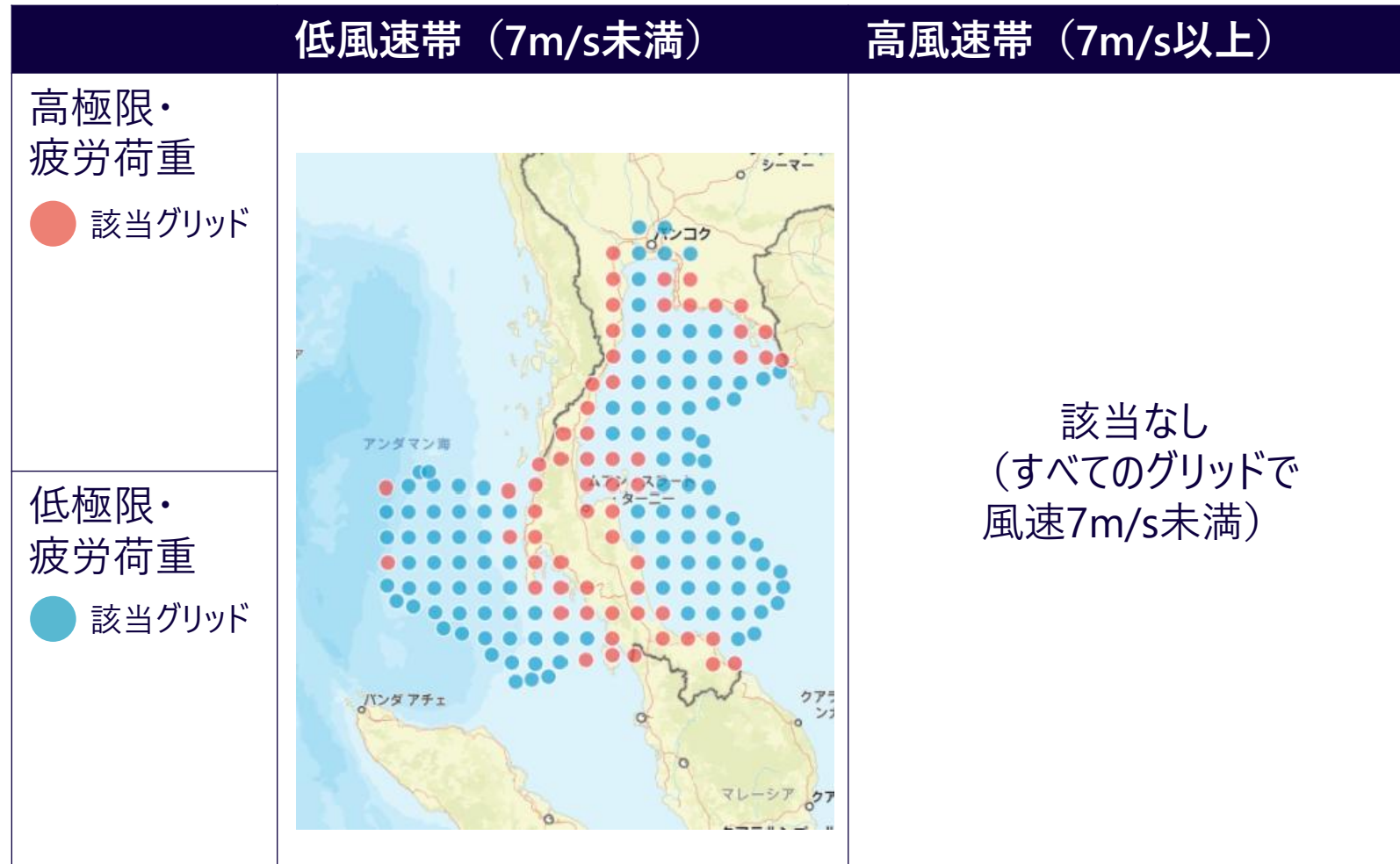
タイにおけるセグメントごとの分布（陸上風力）

タイの陸上風力においては、基本的に6m/s未満の地点がほぼすべてのグリッドを占めており、中部・東部に低極限荷重・疲労荷重のグリッドが多く分布している

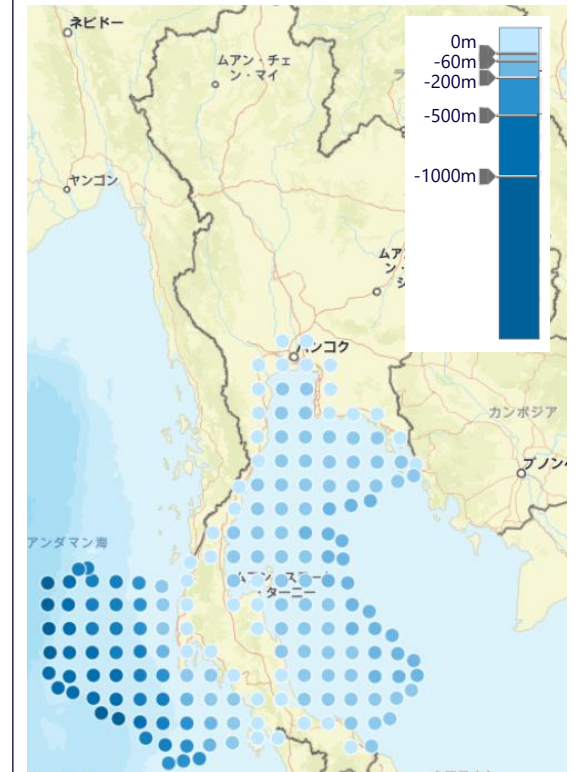


タイにおけるセグメントごとの分布（洋上風力）

タイの洋上風力においては、沿岸部の地点では基本的に高極限荷重・疲労荷重の地点が多いものの、沖合に行くほど極限・疲労荷重ともに低くなることがデータから読み取れた

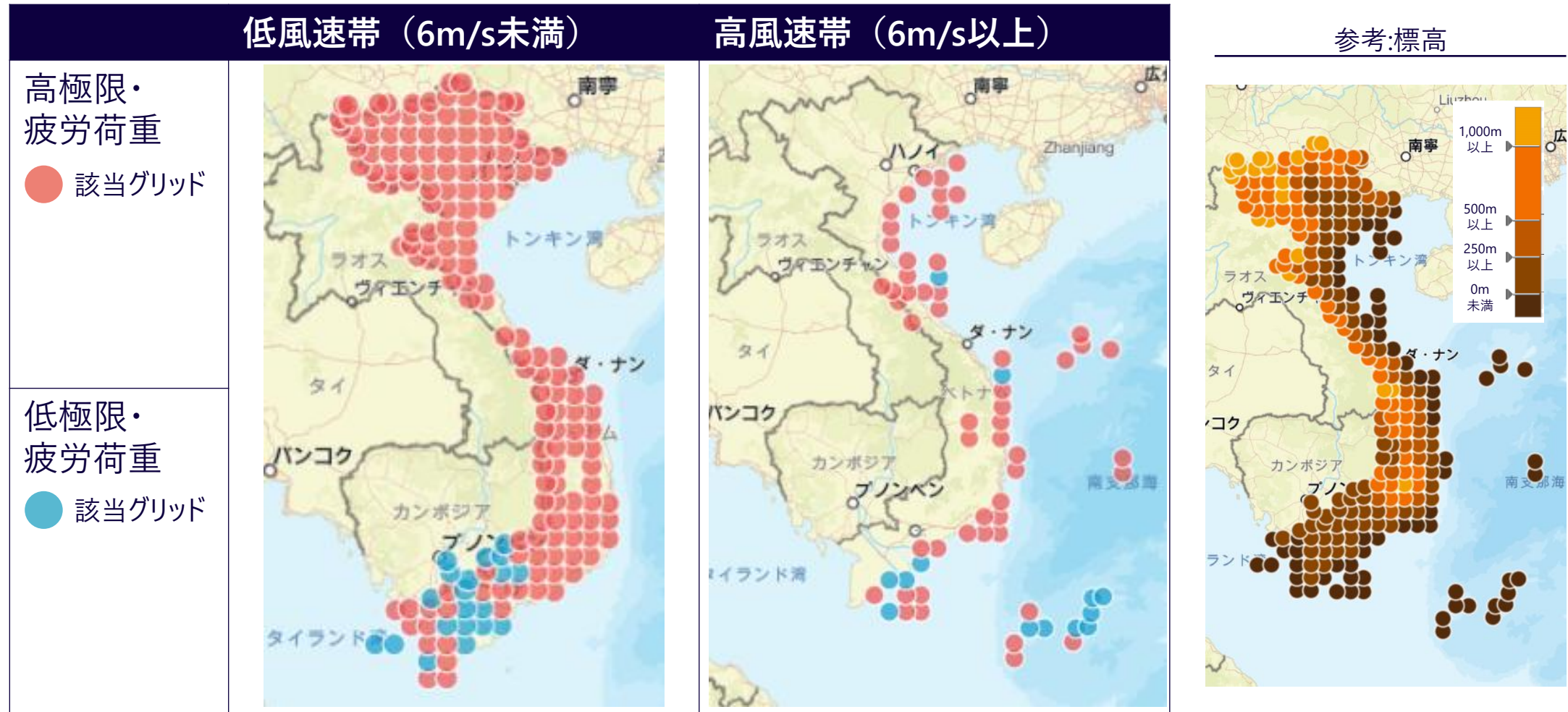


参考:水深



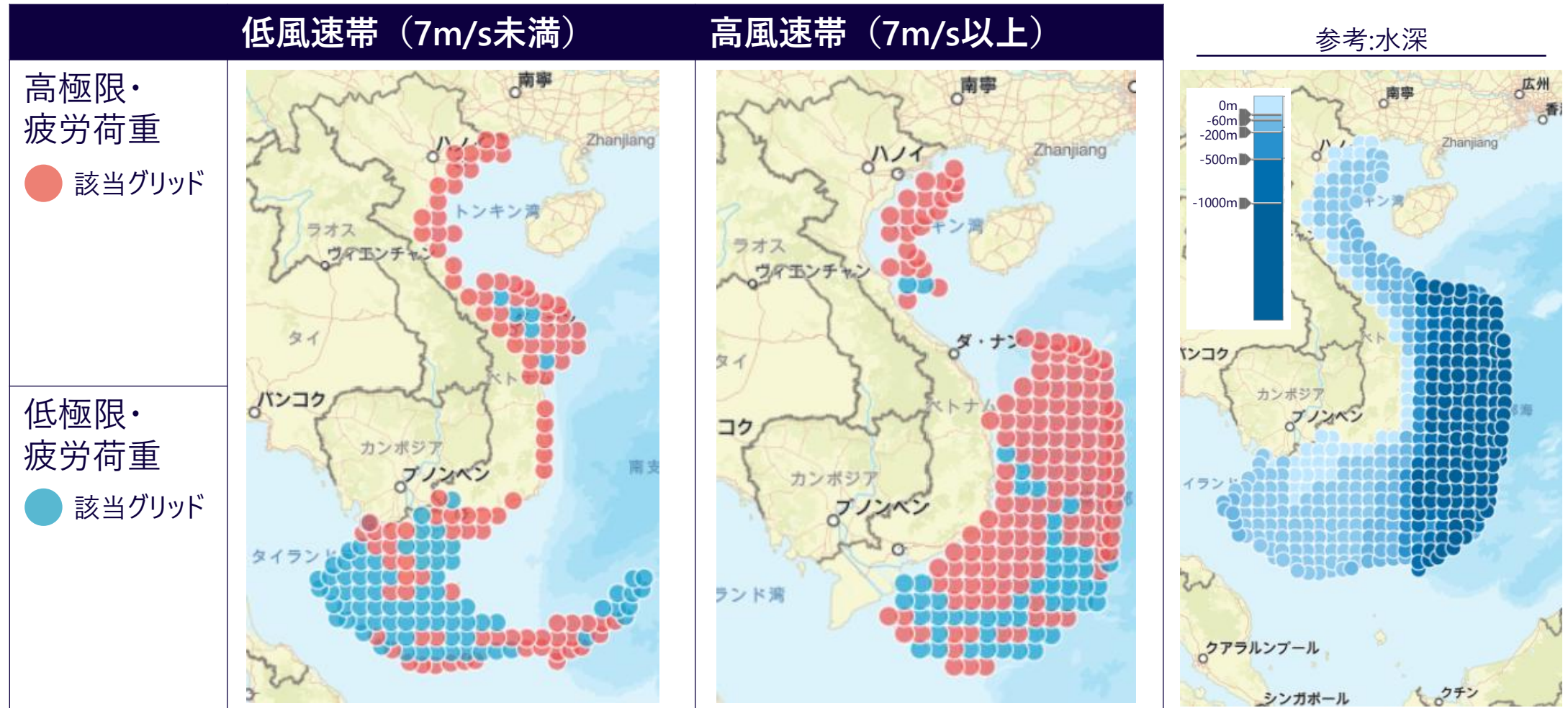
ベトナムにおけるセグメントごとの分布（陸上風力）

ベトナムでは、北部～中部～南部ともに低風速地帯が多いものの、南部を除き多くの地域で極限荷重・疲労荷重ともに高い水準が求められる



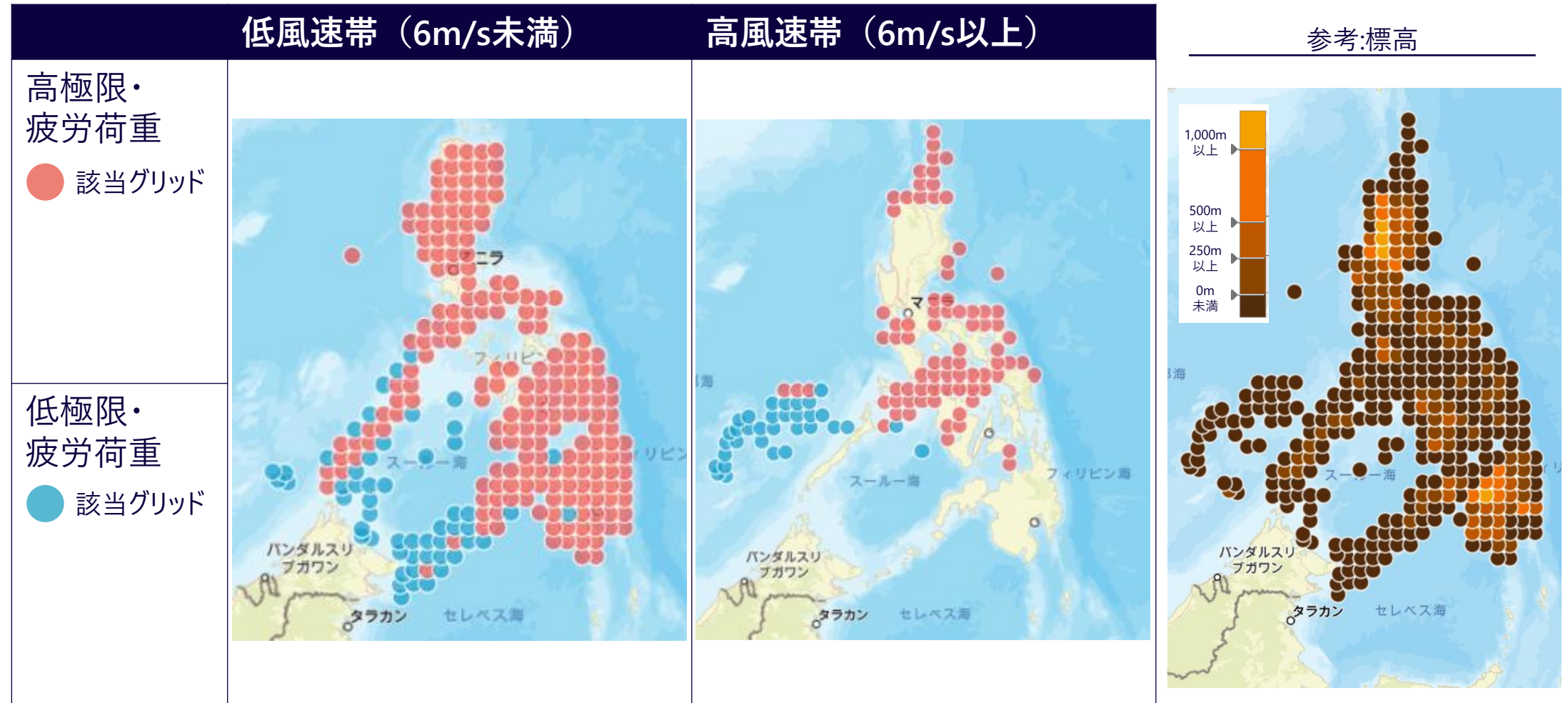
ベトナムにおけるセグメントごとの分布（洋上風力）

洋上風力においては、南部および沿岸部では風速が弱いものの、沖合に行くほど風速が強い。北部～中部は設計基準が厳しく南部では低極限・疲労荷重の地帯が広がる



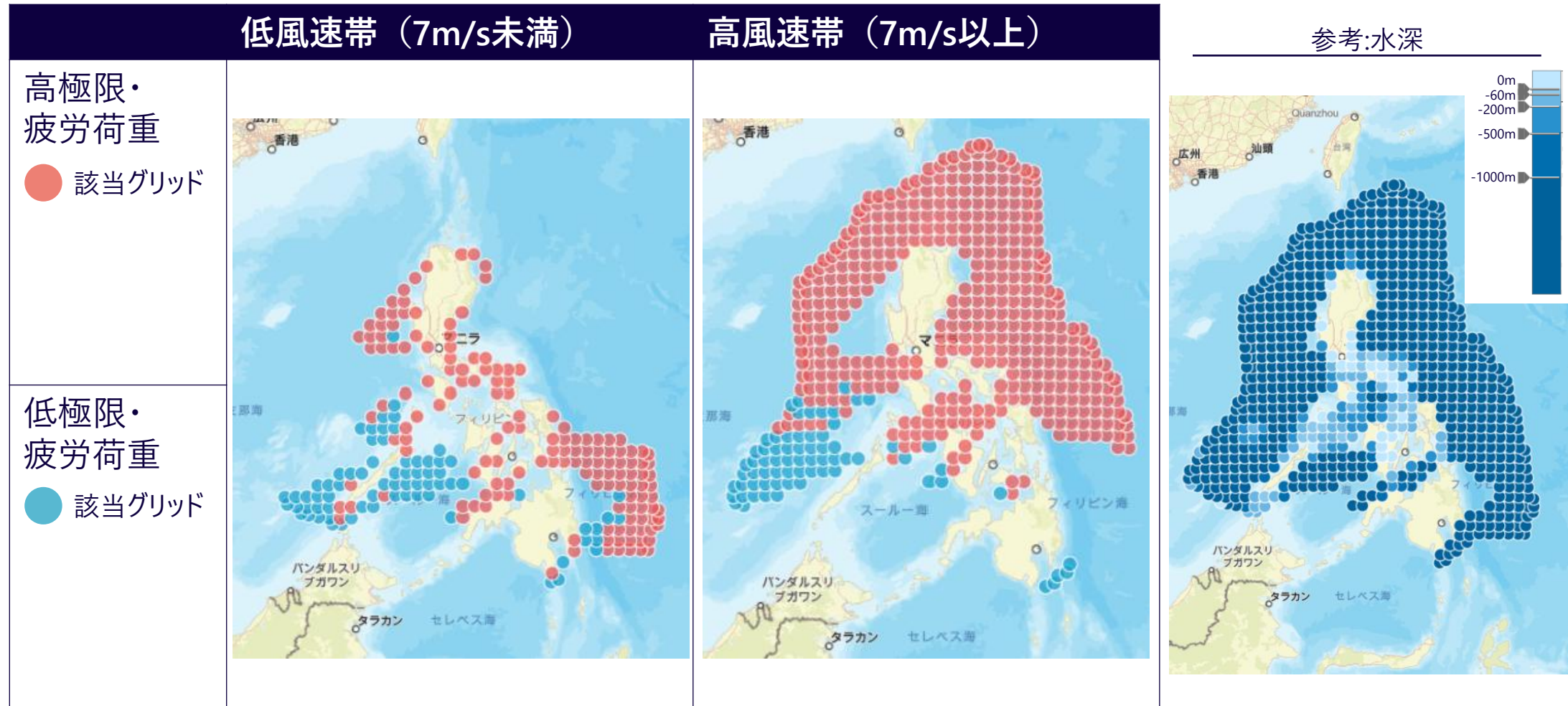
フィリピンにおけるセグメントごとの分布（陸上風力）

フィリピンでは北部の島嶼地域、各島の北部および西部に高風速帯が集積しており、北部に行くほど台風等の影響により高耐久の設備が求められる傾向にある



フィリピンにおけるセグメントごとの分布（洋上風力）

陸上風力と同様の傾向で、北部・西部に高風速地域があり、かつ北部・東部に近づくほど台風の影響を受けやすいため、設備への耐久性が求められるようになる



3. ASEAN地域における導入実績・実態調査 既存プロジェクト・サプライチェーン調査結果

エグゼクティブサマリ（モジュール①～⑦）

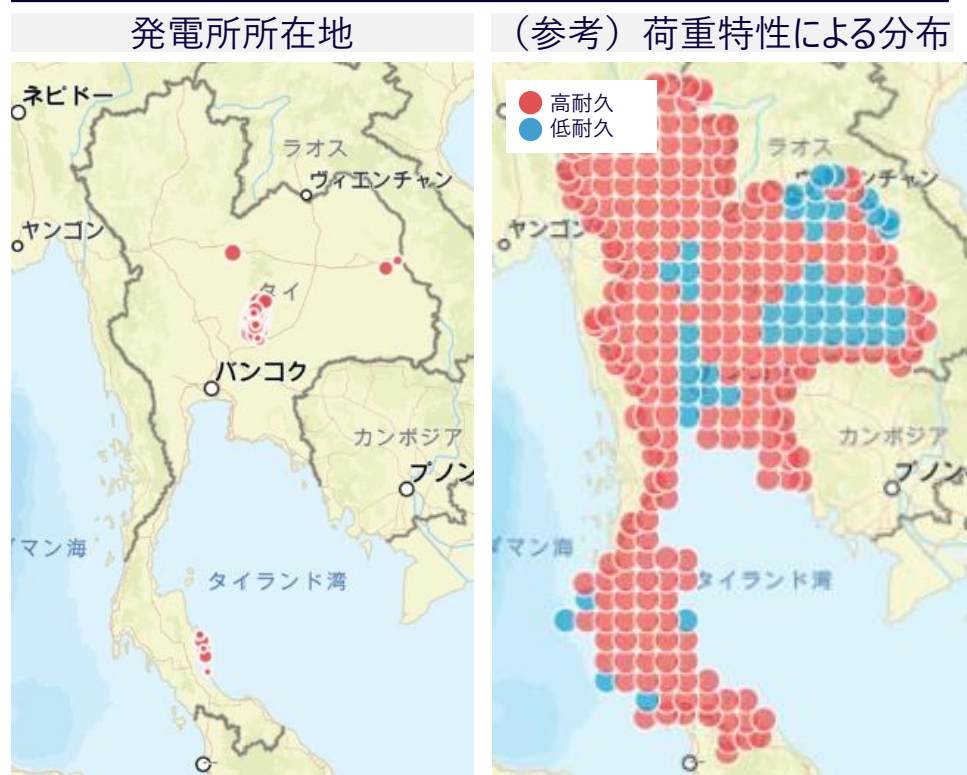
デスクトップリサーチ・インタビュー結果から、高いポテンシャルであるものの政策面での不安定要素による市場成長の鈍化や中国OEMの市場シェア増加による競争環境の激化がリスクとして挙げられた

政策 (脱炭素目標・制度) 01.	自然環境 02.	競争・ サプライチェーン 03.
<p>ベトナム・フィリピンでは～2030年まで陸上・着床式がメインとなり、2035年以降浮体式へタイでは低風速帯陸上風力の導入も進む</p>	<p>タイにおいては高風速域におけるポテンシャルは限定的。フィリピン・ベトナムでは陸上・洋上ともに高耐久性の市場が多くを占める</p>	<p>欧州・中国系メーカーのシェアが大きく、今後中国製のOEMが太宗を占めるとの見立て 低風速・洋上ともにフルパッケージで進出</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● フィリピン以外で2050年CN目標を掲げているが、目標達成の多くを国際支援に依存し、特にタイ・ベトナムでは外資の参入難易度も高い ● 電力需要量(エネルギー需要・電化率)およびエネルギー安全保障により、再エネ導入は促進。2040年断面では火力に対し発電単価も競争力を持つ ● タイを除きFITから競争入札へ移行予定。タイ・ベトナムでは制度の不透明性がリスクとなりウリ、かつインフレ・為替リスクは各国共通の課題である 	<ul style="list-style-type: none"> ● 陸上風力：高風速域で3国合計478GW程度のポテンシャルが存在。高耐久性は必須だが、低風速域まで導入が進むかは他電源比の優位性次第 ● 着床式：ベトナム中心に高風速域で256GW程度のポテンシャルが存在。まずは台風・疲労荷重の影響が少ないエリアから導入される見通し ● 浮体式：フィリピン・ベトナムを中心に2,000GW程度のポテンシャルが存在。現状実績はなく、2040年にかけては低耐久性のエリアから導入か 	<ul style="list-style-type: none"> ● 欧州メーカーの欧州市場回帰により、中国メーカーが新規案件の多くを占めており、EPC～アフターサービスまでのパッケージ化でサービスを提供 ● 陸上風力・着床式：ベトナムでは部品・タワー・基礎等の製造基盤があり、フィリピンでもタワーの生産を計画中。現地化を含めた検討が必要か ● 浮体式：ベトナム・フィリピンにてタワー・基礎製造が検討中だが、その他部品製造は限定的。国内製造/東アジア協業を見据えたSC構築が必要
<p>上記のデスクトップ調査・インタビュー結果を踏まえ、政策リスク・マクロ環境を踏まえた①ゼロエミ電源需要量の変化と②風力発電の電源競争力（競合電源の導入量・洋上風力LCOE低減）でシナリオを設定し、市場規模を推計した</p>		

● ポジティブ ● 中立的 ● ネガティブ

タイでは、現況のプロジェクトは中部～東部および南部のタイ湾沿岸に集積している。現在1.5GW程度が運転中だが、上位4社で89%の発電所を所有しており、プレーヤーは限定的である

プロジェクト分布図

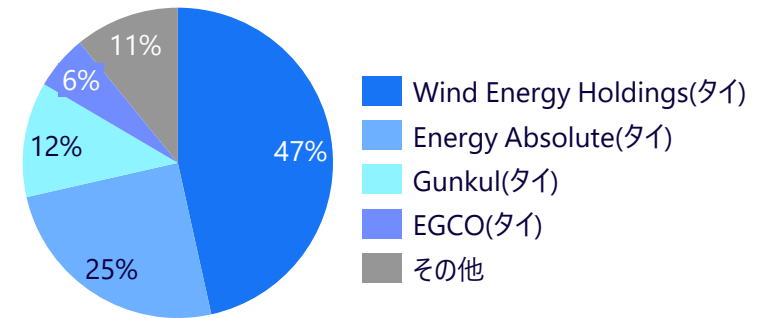
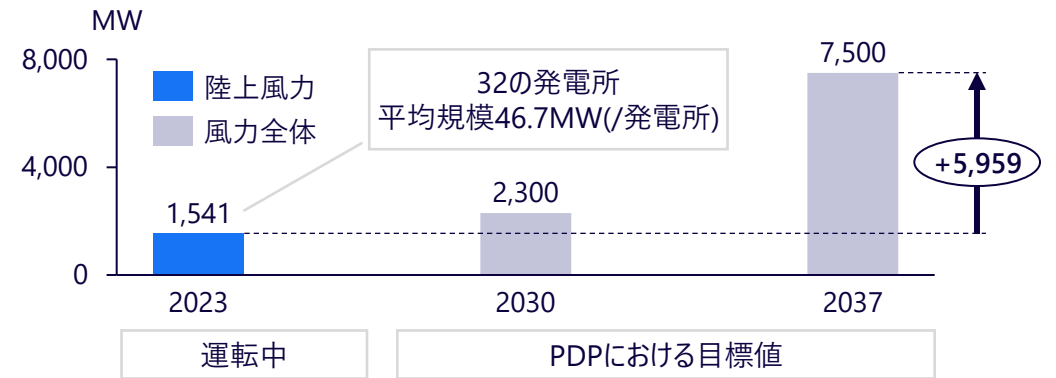


▲ 中～東部と南部に集積
 :平均風速が比較的高く、IECクラスがⅠ～Ⅱ程度
 (乱流がSクラスではないものの、強い地域を含む)

内訳と
 将来
 目標値

デベ
 ロッパ
 ーに
 による
 持分
 比率

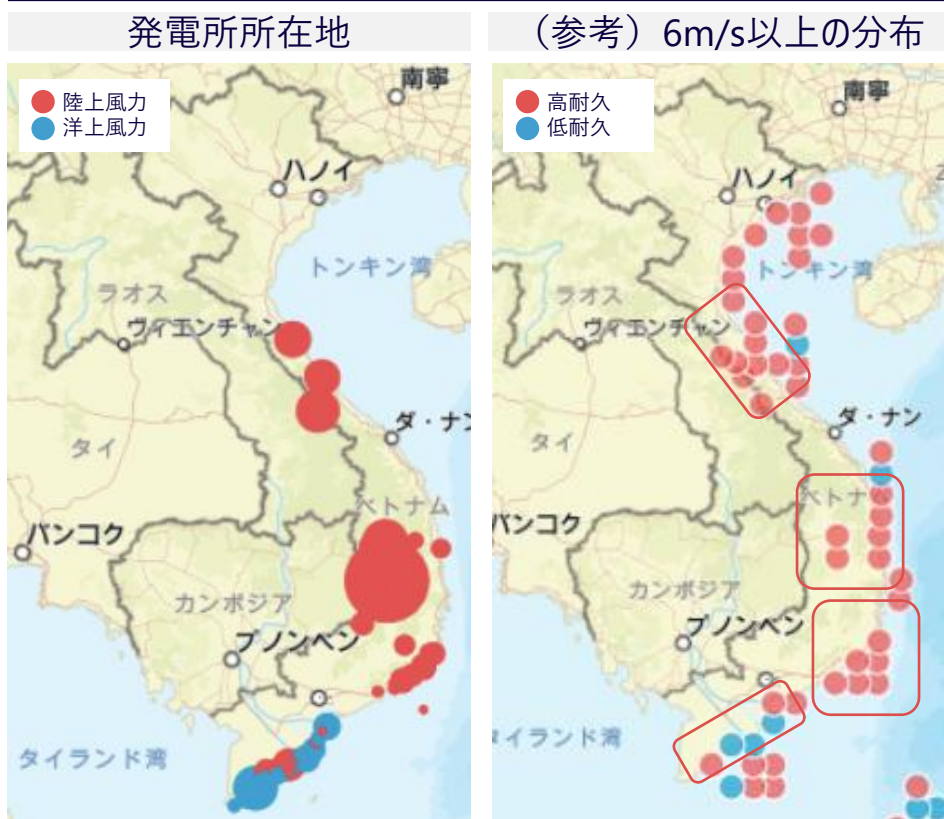
プロジェクト概要




▲ Wind Energy Holdingsが47%の発電所にデベロッパーとして参画。計4社程度で89%の発電所を建設し、ローカル企業中心

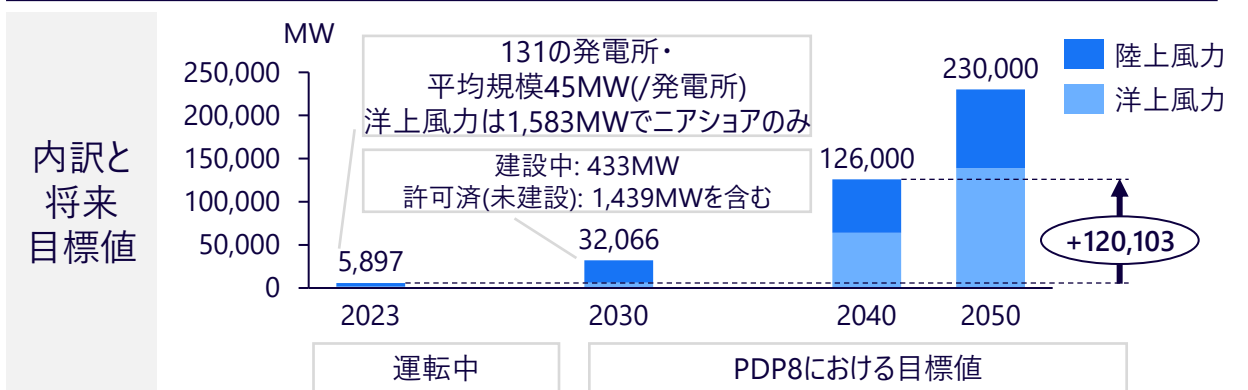
ベトナムでは現在5.9GW規模の発電所があり、着床式も運転を開始している。発電所は平均風速が比較的高い地域に所在している

プロジェクト分布図



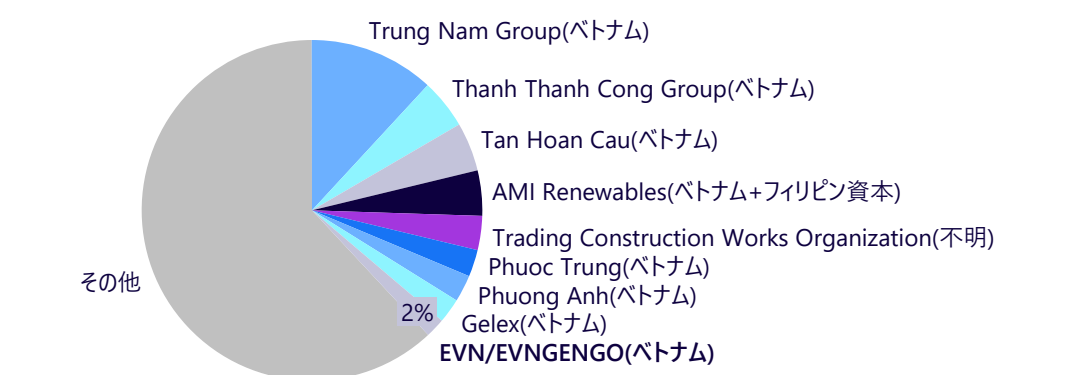
 中～東部と南部に集積
南部ではニアショアが運転を開始

プロジェクト概要



内訳と
将来
目標値

デベ
ロッパー
による
持分
比率

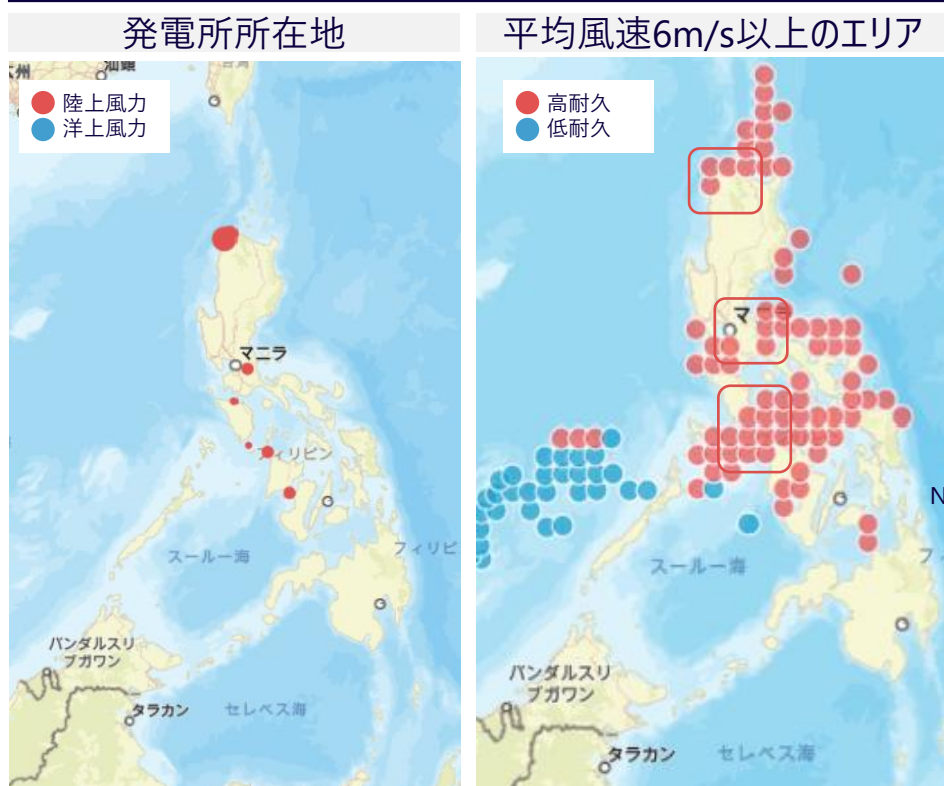


 インタビュー依頼中のEVN系列では2%程度の案件に参画
その他ローカル企業での参画が多い

データソース：Rystad Energy Project list、ベトナム政府「第8次国家電力開発基本計画」改定版（2025/4/15）
地図提供：Arc GIS

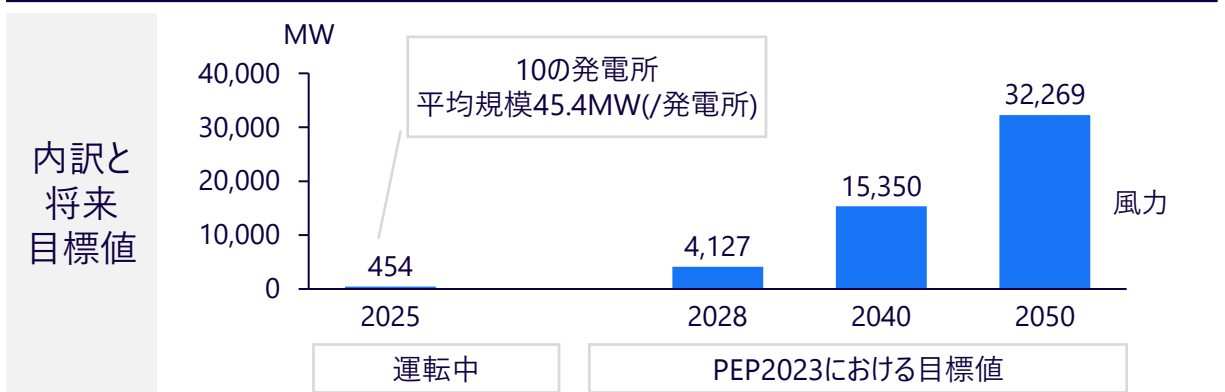
フィリピンでは10の陸上風力発電所が稼働しており、総稼働容量は454MW程度。9社程度のデベロッパーが発電所を所有している

プロジェクト分布図



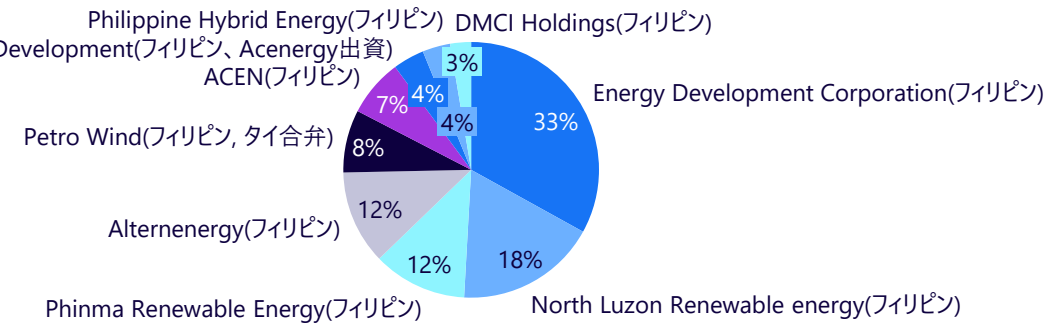
 北部～中部に集積
平均風速が高く、クラスSが求められる地域も多い

プロジェクト概要



内訳と将来目標値

デベロッパーによる持分比率



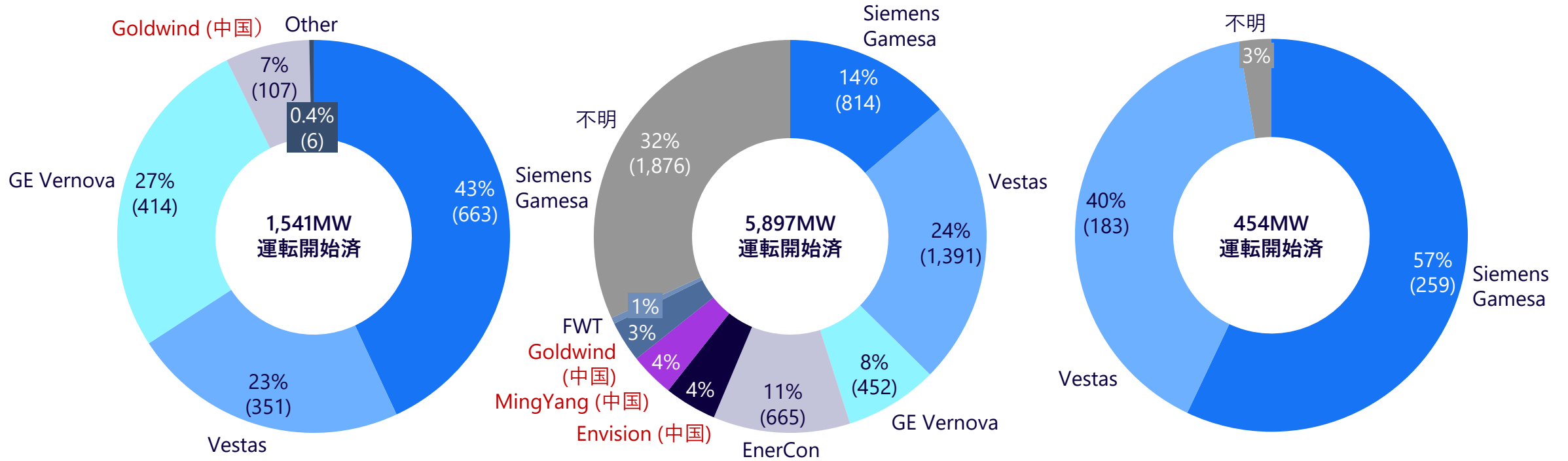
 9企業程度が運転中の10発電所を開発。

各国の風車OEMシェア（容量ベース/運転開始済）

運転開始済みの風車ではタイとフィリピンは欧米大手3社の寡占市場であるのに対し、ベトナムでは欧米3社のシェアが高いものの中国系OEMの導入率も10%程度と一定の存在感がある



(括弧内の数値はMW)



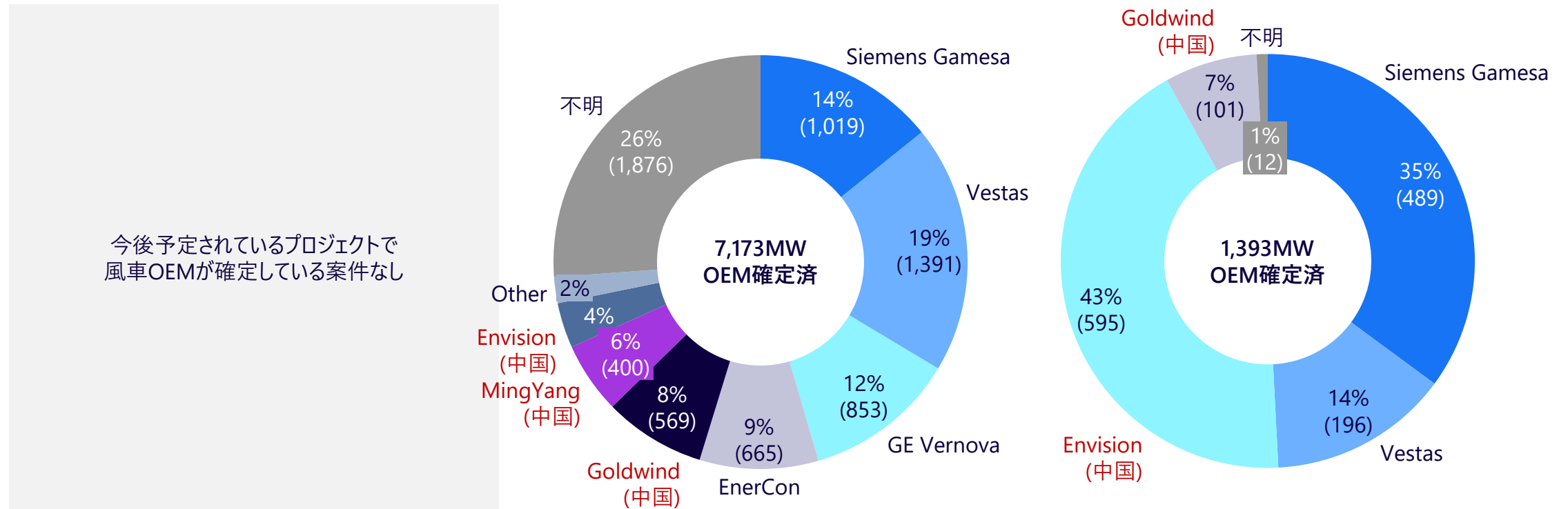
※Development StatusがOperatingのプロジェクトを対象に集計を行った

各国の風車OEMシェア（容量ベース/運転開始済＋見込み）

運転開始済の風車に加え、今後見込まれるプロジェクトのうち風車OEMが確定済の案件では中国系OEMの成長が顕著である



(括弧内の数値はMW)

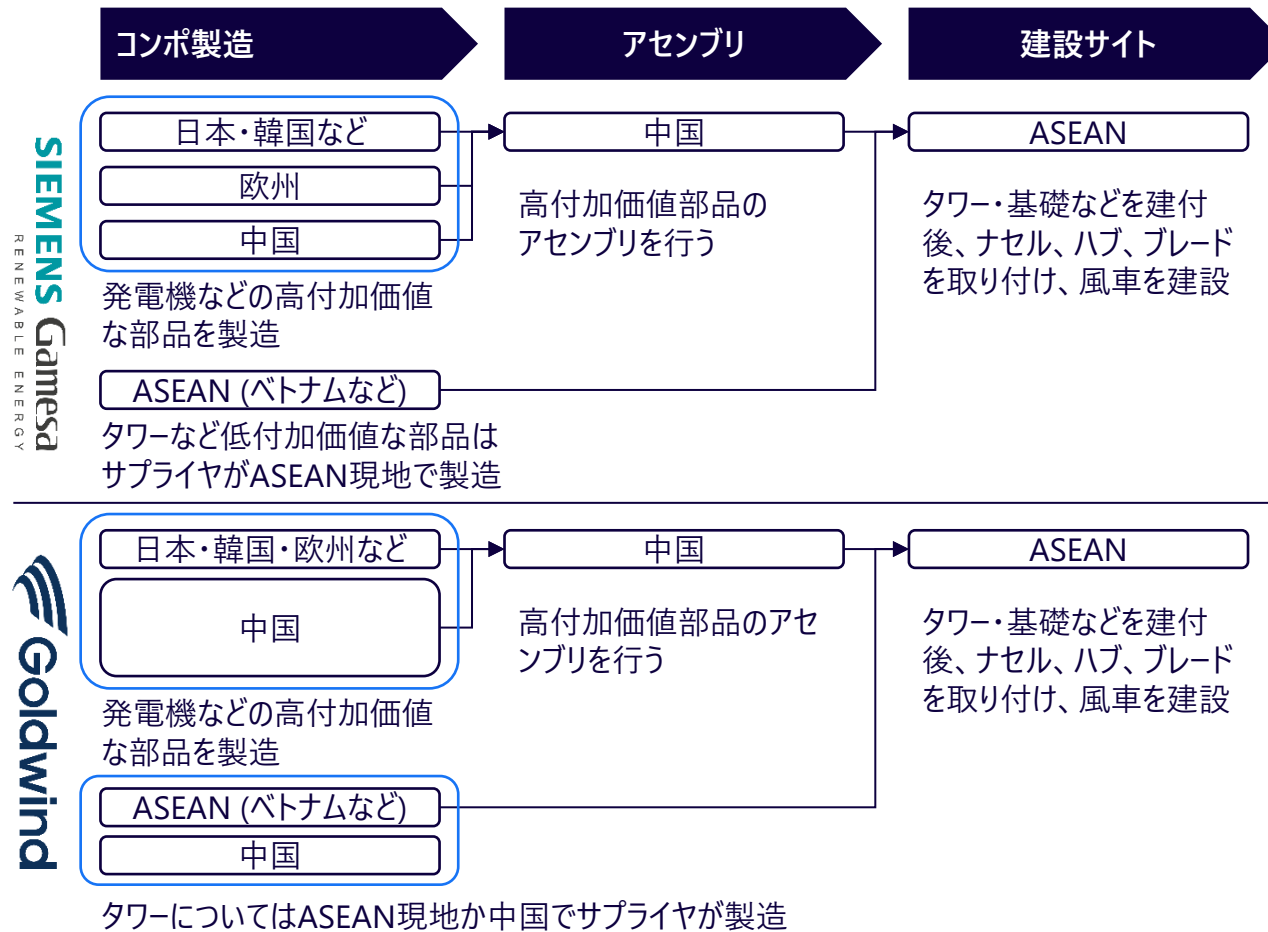


※Development StatusがApplication、Approved、Financial close、Construction、Operatingのうち風車OEMが確定しているものについて集計を行った

風車OEMのASEAN地域へのサプライチェーン

風車OEMはタワー等の低付加価値な部品に関してはASEAN現地のサプライヤーを活用し、そのまま現地で建付け、発電機などの高付加価値品は中国に集約し、アセンブリ後に現地に輸出するのが主流

風車OEMのASEAN向け生産・調達体制



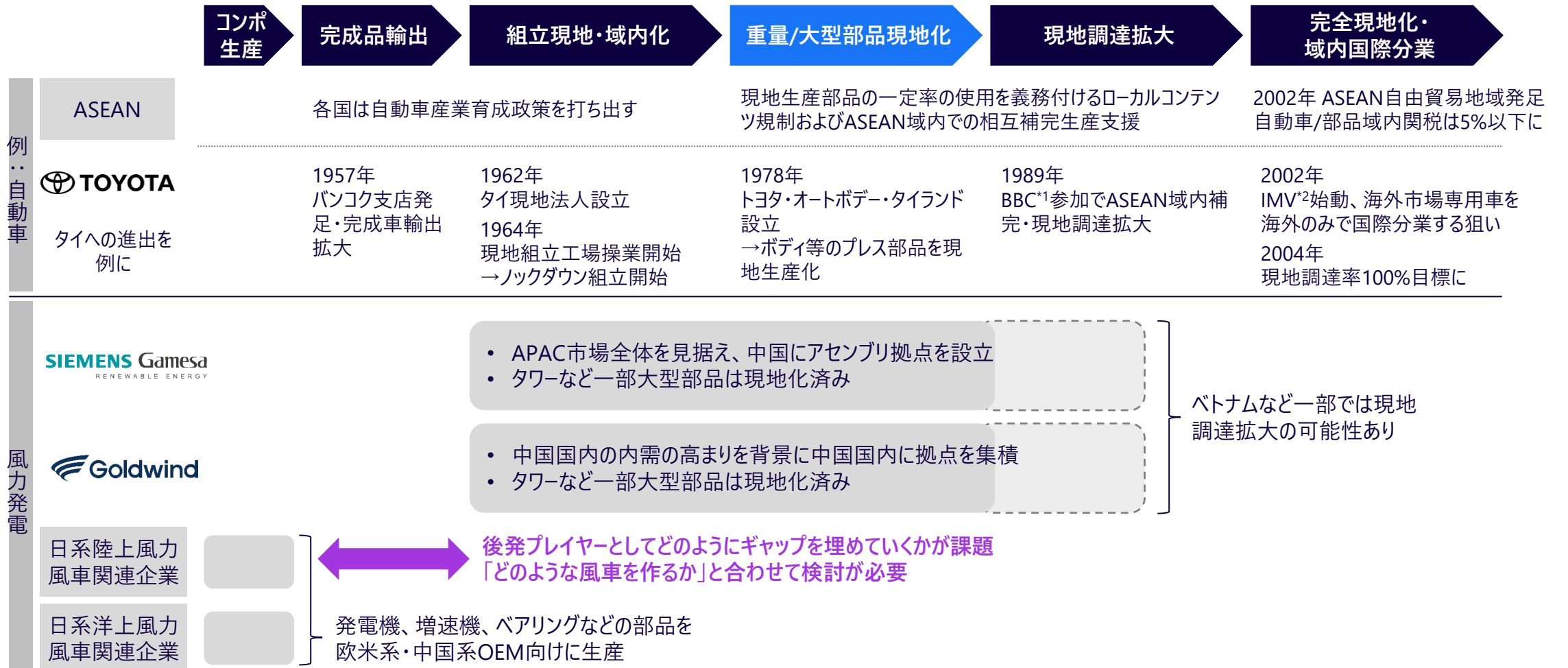
ASEANにおける生産ケイパの現状と計画

	タイ	ベトナム	フィリピン
ナセル	ケイパビリティなし	ケイパビリティなし	ケイパビリティなし
増速機 (ギアボックス)	ケイパビリティなし	ケイパビリティなし	ケイパビリティなし
発電機	ケイパビリティなし	ケイパビリティあり	ケイパビリティなし
ブレード	ケイパビリティなし	計画中	ケイパビリティなし
パワーコンバーター	ケイパビリティなし	ケイパビリティあり	ケイパビリティなし
タワー	ケイパビリティなし	ケイパビリティあり	ケイパビリティあり
基礎 (洋上)	ケイパビリティなし	ケイパビリティあり	計画中

主な風力発電コンポーネント

風車OEMと日系風車関連企業の現在地

トヨタはASEAN各国政策に対応する形で自動車生産の現地化・ASEAN域内での国際分業化を推進。
 風車OEMは中国に拠点を集積しつつ、一部部品で現地調達、日系は一部部品のOEM納入に留まる

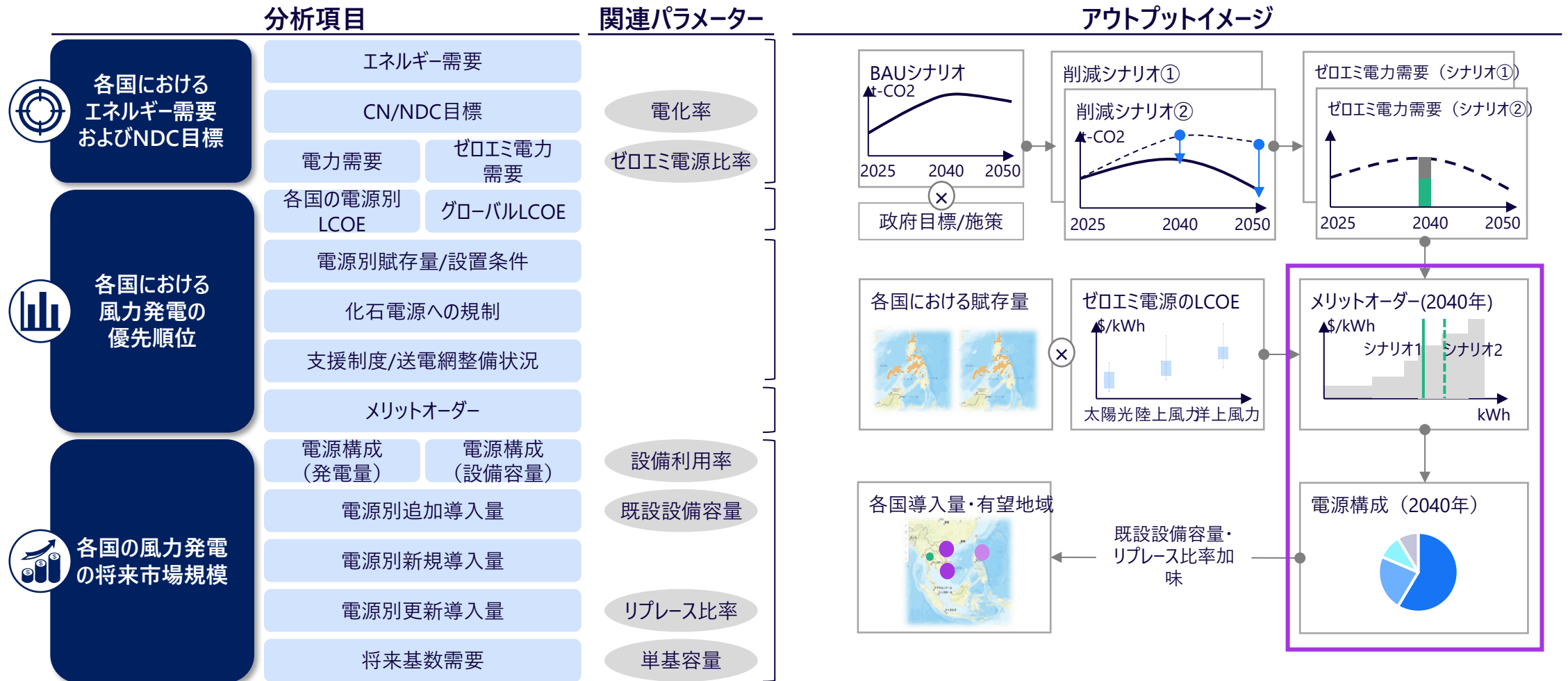


*1 Brand to Brand Complementation、1988年にASEAN6カ国が覚書を締結した自動車部品の相互供給に関する制度でASEAN域内での部品現地調達率が50%に達する場合、各自動車メーカーのブランドで部品を自由に輸出することが可能となり、対象部品に対する各国の関税は50%削減された *2 新興国市場をターゲットにしたトヨタ自動車の世界戦略車プロジェクト
 出所：トヨタ自動車ウェブサイト

4. 電源ポートフォリオ推計結果

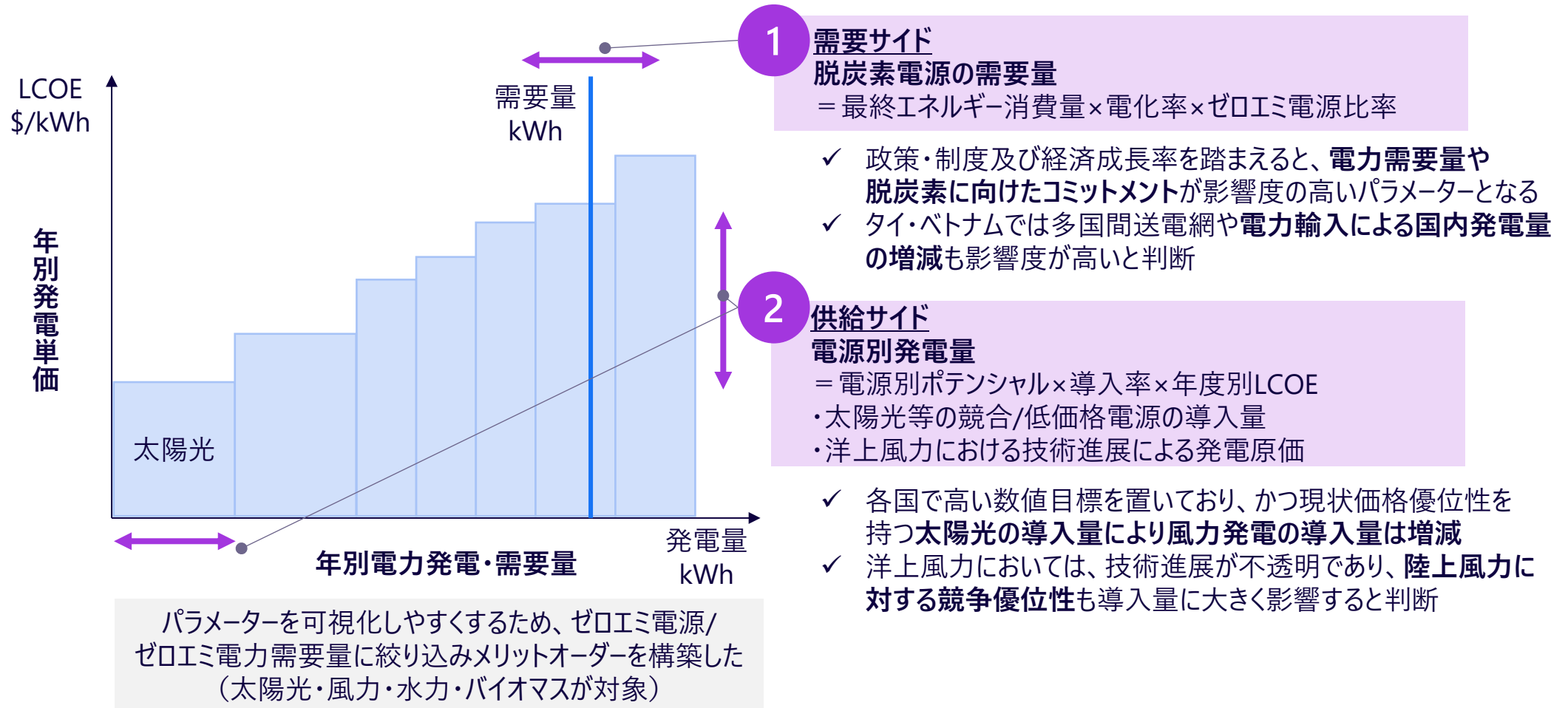
市場環境分析の進め方

NDC目標やゼロエミ電力需要、風力発電の経済性や競争優位性/ポテンシャルを踏まえて導入量のシナリオを設定し、将来的な風力発電の市場規模を推計した



風力発電量推計モデルと代表的なパラメーター

風力発電量推計モデルについては、年別のメリットオーダーを構築し、需要サイドは最終エネルギー消費量からゼロエミ電力消費量を求め、供給サイドはゼロエミ電源別ポテンシャルから発電量を求めた

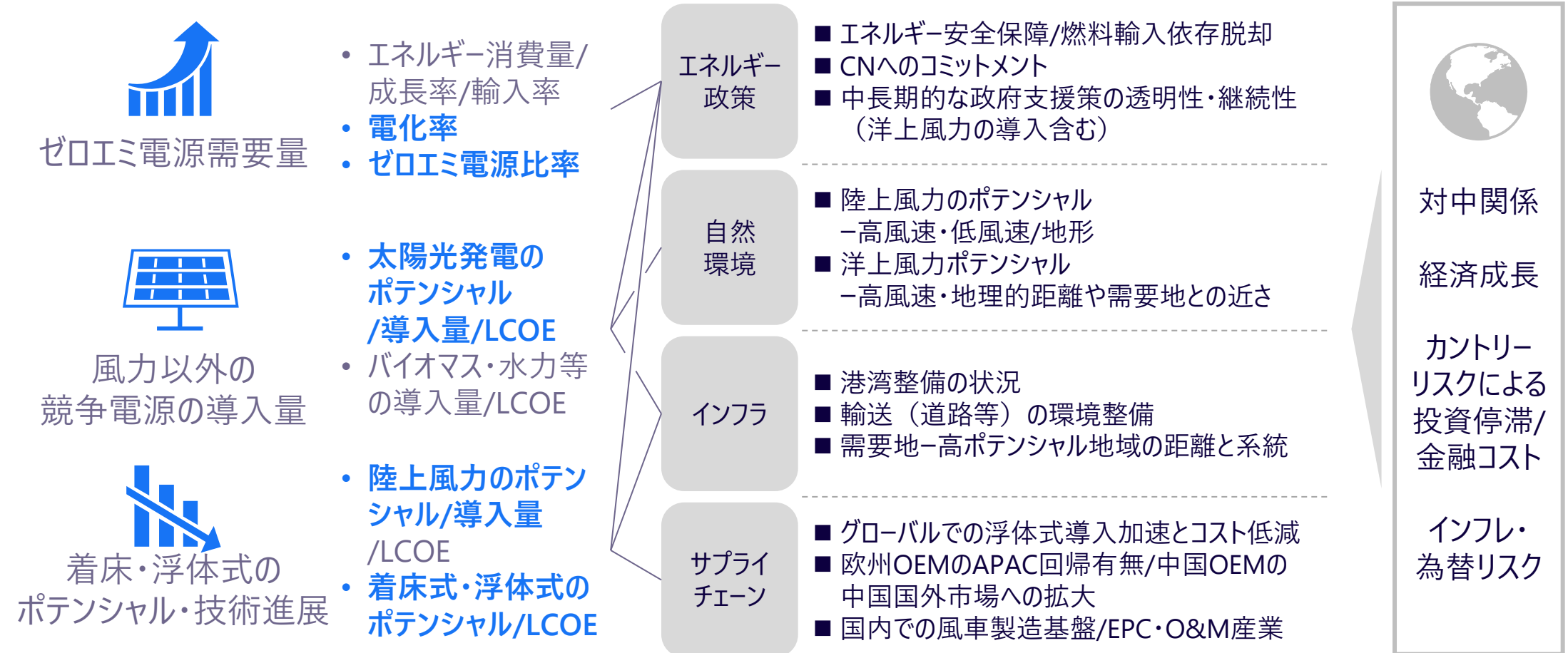


インタビュー結果を踏まえたパラメーター設定

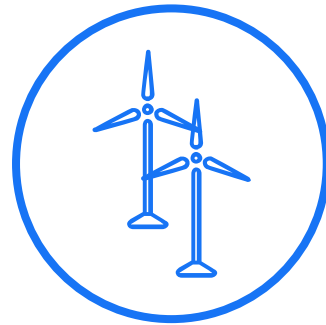
インタビュー結果を踏まえ、エネルギー政策・自然環境やインフラ、サプライチェーンにおけるコスト低減可能性から、不確実性が高く影響度の高いものをパラメーターとして設定した

影響度の高いパラメーター(青字は主要パラメーター)

パラメーターに影響を及ぼす要因



推計の結果、風力の「導入量」にはゼロエミ電源の需要量が、ゼロエミ電源内での風力比率には風力以外の電源比率が、洋上風力にはコスト低減が大きな影響を与える結果となった

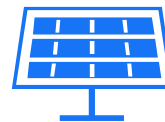


風力発電の技術別市場規模



ゼロエミ電源需要量
「導入量」に最も多く影響

市場規模最大値は
需要増加・電化率・脱炭素化
が進展したケース



風力以外の
競争電源の導入量
「風力発電の比率」に大きく影響

太陽光発電の比率が少ない程、
風力発電の比率が増加



着床・浮体式の
ポテンシャル・技術進展
「風力における技術別割合」に影響

風力発電内における技術別
割合はポテンシャル・LCOEに
大きな影響を受ける

推計においては、需要側はゼロエミ電源需要量の多寡によって2シナリオを設定し、供給側においては洋上風力のLCOE低減/太陽光発電の導入率をパラメーターとして設定し、計6ケースを推計した

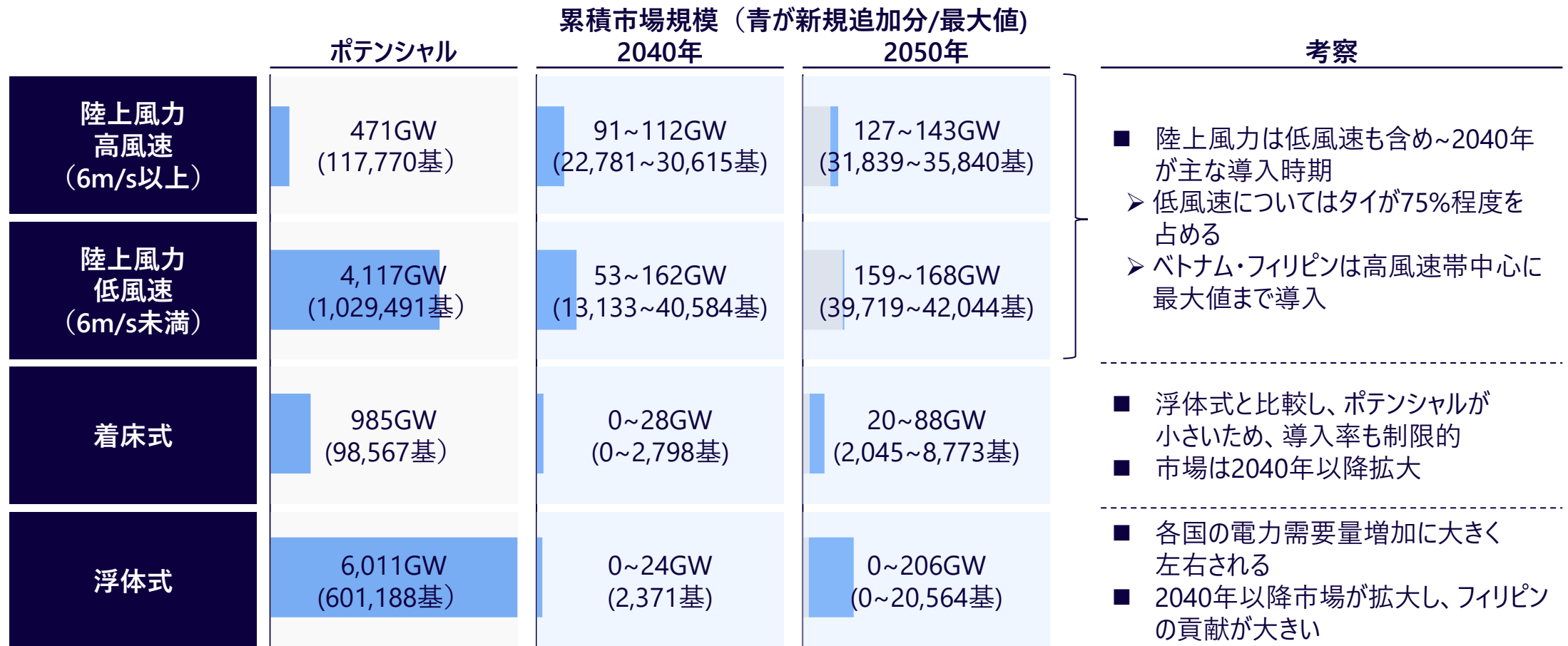


参考：シナリオ別前提条件

各シナリオの前提条件は以下の通り

		【需要】 CN達成ケース		【供給】 洋上風力LCOE低減		【供給】 太陽光導入率低		【需要×供給】 CN達成×洋上LCOE低減		【需要×供給】 CN達成×太陽光導入率低			
	ベースケース												
ゼロ エミ 電源 比率	タイ 2040年	51.0%(電化率64%)	66.5%(電化率64%)	51.0%(電化率64%)	51.0%(電化率64%)	51.0%(電化率64%)	66.5%(電化率64%)	66.5%(電化率64%)	66.5%(電化率64%)	66.5%(電化率64%)	66.5%(電化率64%)		
	タイ 2050年	74.0%(電化率74%)	100.0%(電化率74%)	74.0%(電化率74%)	74.0%(電化率74%)	74.0%(電化率74%)	100.0%(電化率74%)	100.0%(電化率74%)	100.0%(電化率74%)	100.0%(電化率74%)	100.0%(電化率74%)		
	ベトナム 2040年	67.3%(電化率61.2%)	75.5%(電化率61.2%)	67.3%(電化率61.2%)	67.3%(電化率61.2%)	67.3%(電化率61.2%)	75.5%(電化率61.2%)	75.5%(電化率61.2%)	75.5%(電化率61.2%)	75.5%(電化率61.2%)	75.5%(電化率61.2%)		
	ベトナム 2050年	83.0%(電化率71.9%)	100.0%(電化率71.9%)	83.0%(電化率71.9%)	83.0%(電化率71.9%)	83.0%(電化率71.9%)	100.0%(電化率71.9%)	100.0%(電化率71.9%)	100.0%(電化率71.9%)	100.0%(電化率71.9%)	100.0%(電化率71.9%)		
	フィリピン 2040年	50.0%(電化率32.7%)	67.5%(電化率61.2%)	50.0%(電化率32.7%)	50.0%(電化率32.7%)	50.0%(電化率32.7%)	67.5%(電化率61.2%)	67.5%(電化率61.2%)	67.5%(電化率61.2%)	67.5%(電化率61.2%)	67.5%(電化率61.2%)		
	フィリピン 2050年	50.0%(電化率39.7%)	100.0%(電化率71.9%)	50.0%(電化率39.7%)	50.0%(電化率39.7%)	50.0%(電化率39.7%)	100.0%(電化率71.9%)	100.0%(電化率71.9%)	100.0%(電化率71.9%)	100.0%(電化率71.9%)	100.0%(電化率71.9%)		
着床式 LCOE (\$/MWh)	タイ 2040年	87	87	87	62	87	62	87	62	87	87		
	タイ 2050年	85	85	85	58	85	58	85	58	85	85		
	ベトナム 2040年	87	87	87	62	87	62	87	62	87	87		
	ベトナム 2050年	85	85	85	58	85	58	85	58	85	85		
	フィリピン 2040年	126	126	126	62	126	62	126	62	126	126		
	フィリピン 2050年	116	116	116	58	116	58	116	58	116	116		
浮体式 LCOE (\$/MWh)	タイ 2040年	113	113	113	76	113	76	113	76	113	113		
	タイ 2050年	101	101	101	66	101	66	101	66	101	101		
	ベトナム 2040年	113	113	113	76	113	76	113	76	113	113		
	ベトナム 2050年	101	101	101	66	101	66	101	66	101	101		
	フィリピン 2040年	130	130	130	76	123	76	123	76	123	123		
	フィリピン 2050年	106	106	106	66	106	66	106	66	106	106		
太陽光 導入率 (%)	タイ 2040年	政府 目標値/ 電源構成 割合 から逆算	30.0%	政府 目標値/ 電源構成 割合 から逆算	30.0%	政府 目標値/ 電源構成 割合 から逆算	30.0%	上限 30%として 推計 (タイは政府の 発電量 目標値)	10.6%	政府 目標値/ 電源構成 割合 から逆算	30.0%	上限 30%として 推計 (タイは政府の 発電量 目標値)	10.6%
	タイ 2050年	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	18.9%	50.0%	18.9%	50.0%	18.9%		
	ベトナム 2040年	40.0%	40.0%	40.0%	40.0%	40.0%	20.0%	40.0%	20.0%	40.0%	20.0%		
	ベトナム 2050年	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	30.0%	80.0%	30.0%	80.0%	30.0%		
	フィリピン 2040年	44.0%	44.0%	44.0%	44.0%	44.0%	20.0%	44.0%	20.0%	44.0%	20.0%		
	フィリピン 2050年	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	30.0%	50.0%	30.0%	50.0%	30.0%		

ケース別のメリットオーダーを推計した結果、需要量と発電単価によって導入量に差はあるものの、低風速帯の陸上風力市場が立ち上がり、その後浮体式の市場規模が大きくなる結果となった



ニッチ市場である陸上・低風速 (～2040年)、洋上風力浮体式 (2030年後半～) の市場が拡大し、300基/年の需要有

タイは陸上風力を中心に2040年300基以上の市場が形成され、低風速帯にも市場は広がる見通し。
洋上風力については電力輸入量・経済成長が大きな要因となり、政策転換が図られる可能性あり

タイ市場の特徴

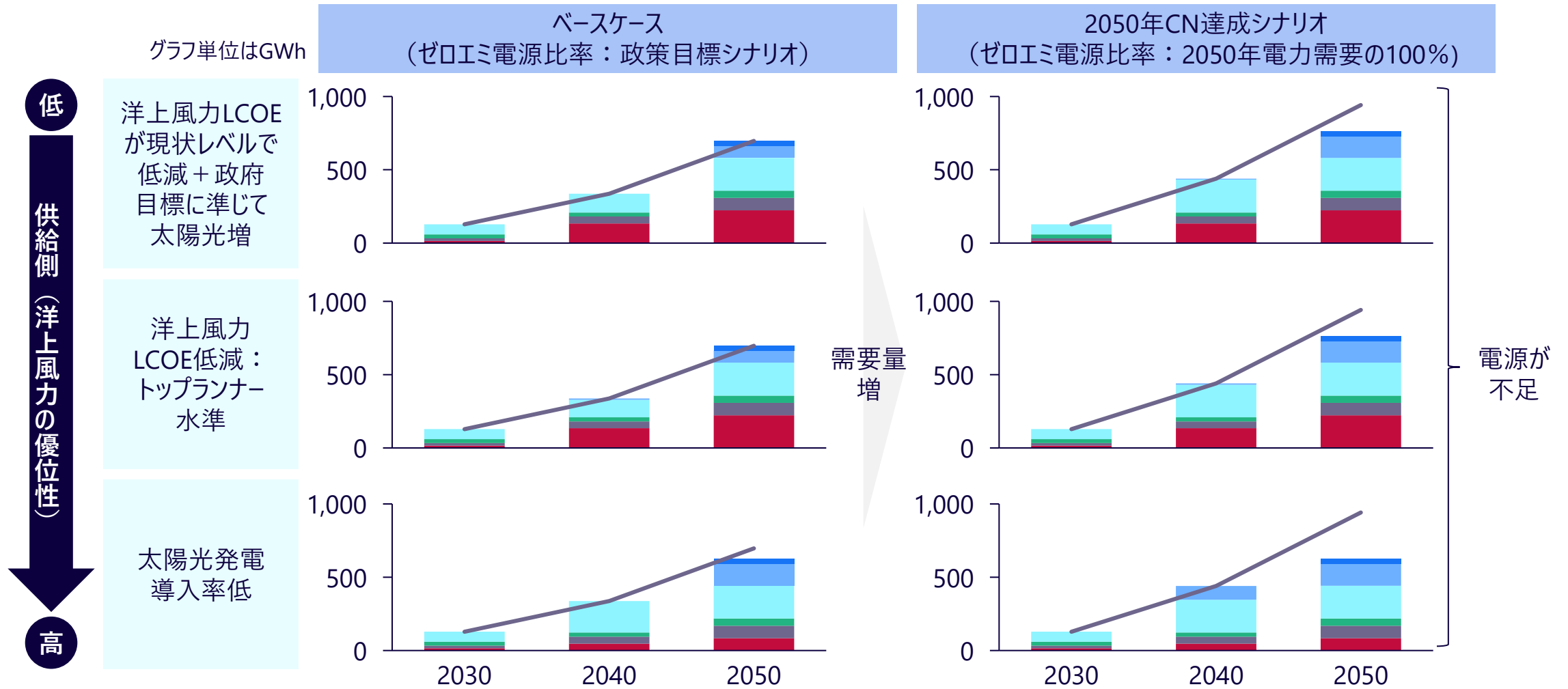
- ✓ 需要量に対しポテンシャルが小さく、需要量の増減（電化率・ゼロエミ化率・輸入量）が最も大きなファクターとなる
- ✓ 洋上風力よりも競争優位性の観点から低風速帯の導入が先に進み、需要量増加によって洋上風力が導入

	ポテンシャル	2040年累計市場規模	2050年累計市場規模	考察
陸上風力 高風速 (6m/s以上)	10GW (2,500基)	2.3GW (576基)	2.3GW (576基)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術的ポテンシャルの30%まで導入されるとした場合、2040年に上限まで導入される（すべてのケース） ■ 需要量の増減により、低風速帯の導入量は変化(一方で2050年は需要量増加により、ベースケースでも最大値まで導入される) ■ 2040年には少量しか導入されない ※着床式LCOEが陸上風力低風速帯より低くなった場合のみ ■ 2050年は需要量増減で変化 ■ 2040年には不透明な政策環境により導入量なし ■ 2050年は需要量増減で変化
陸上風力 低風速 (6m/s未満)	2,057GW (514,352基)	44~122GW (11,046~30,545基)	128GW (32,005基)	
着床式	166GW (16,560基)	0~3GW (0~300基)	2.4~4.5GW (240~451基)	
浮体式	57GW (5,727基)	0GW (0基)	0~17.2GW (0~1,718基)	

推計結果：タイ

- 需要量
- 水力
- バイオマス
- 着床式
- 太陽光
- 地熱
- 陸上風力
- 浮体式

タイは陸上風力を中心に2040年300基以上の市場が形成され、低風速帯にも市場は広がる見通し。
洋上風力については電力輸入量・経済成長が大きな要因となり、政策転換が図られる可能性あり



ベトナムは陸上風力の高風速帯への導入が引き続き進み、大規模の市場は着床式に移行する。浮体式については電力輸入量・経済成長が大きな要因となり、LCOE低減によって導入が進む

ベトナム市場の特徴

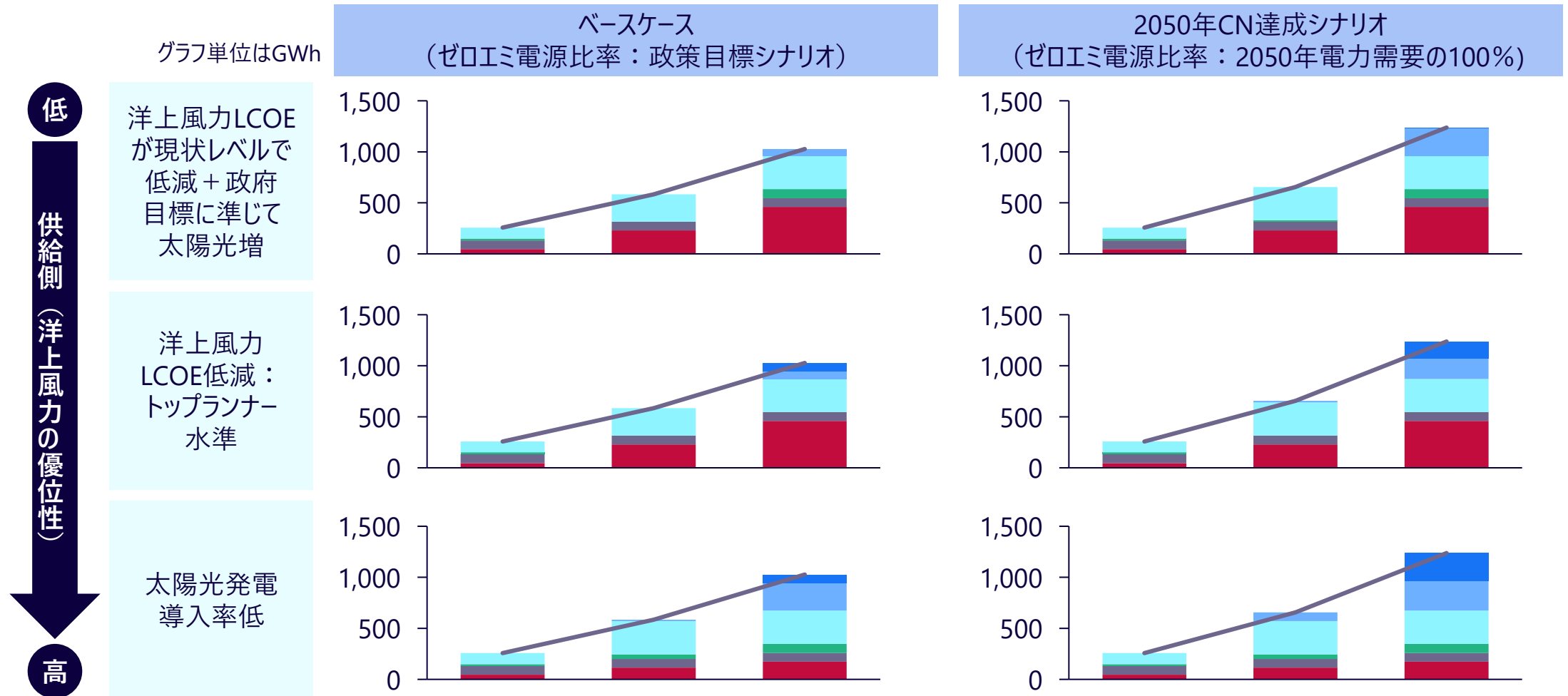
- ✓ 需要量に対しポテンシャルは存在。インフラ・支援政策を踏まえた実際の導入率が最も大きいボトルネックとなるか
- ✓ 需要量の増加が大きく、浮体式のLCOEが低下する場合、浮体式の市場も大きくなることが期待されるが着床式優先

	ポテンシャル	2040年累計市場規模	2050年累計市場規模	考察
陸上風力 高風速 (6m/s以上)	264GW (66,158基)	78.4GW (19,589基)	78.4GW (19,589基)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術的ポテンシャルの30%まで導入されるとした場合、2040年に上限まで導入される（すべてのケース）
陸上風力 低風速 (6m/s未満)	1,217GW (304,264基)	8.3~30.9GW (2,087~7,714基)	30.9GW (7,714基)	<ul style="list-style-type: none"> ■ ゼロエミ電源の需要量が高いケースでは2040年に導入可能な最大値まで導入される
着床式	736GW (73,634基)	0~23GW (0~2,298基)	18.1~80.1GW (1,805~8,013基)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2040年に向けて導入が進むが、需要量と浮体式のLCOE低減有無により導入量は大きく変化
浮体式	1,321GW (132,109基)	0GW (0基)	0~74.5GW (0~7,449基)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 着床式のポテンシャルも大きく2050年に向けて導入が進むが、需要量と浮体式のLCOE低減有無により導入量は大きく変化

推計結果：ベトナム



ベトナムは陸上風力の高風速帯への導入が引き続き進み、大規模の市場は着床式に移行する。浮体式については電力輸入量・経済成長が大きな要因となり、LCOE低減によって導入が進む



市場規模：フィリピン

フィリピンは2050年に向けては浮体式の市場が大きくなる見通し。一方で、浮体式導入は電力需要量の増加次第で大きく変化するため、電化率及びゼロエミ化へのコミットメントが大きなパラメーターに

フィリピン市場の特徴

- ✓ 浮体式を中心にポテンシャルが存在。技術的進展を待つ必要があり、2040年まで陸上風力/着床式中心に導入
- ✓ 島嶼国である特徴から現在電化率が低く、2050年に向けたエネルギーtransitionも注意深く見る必要あり

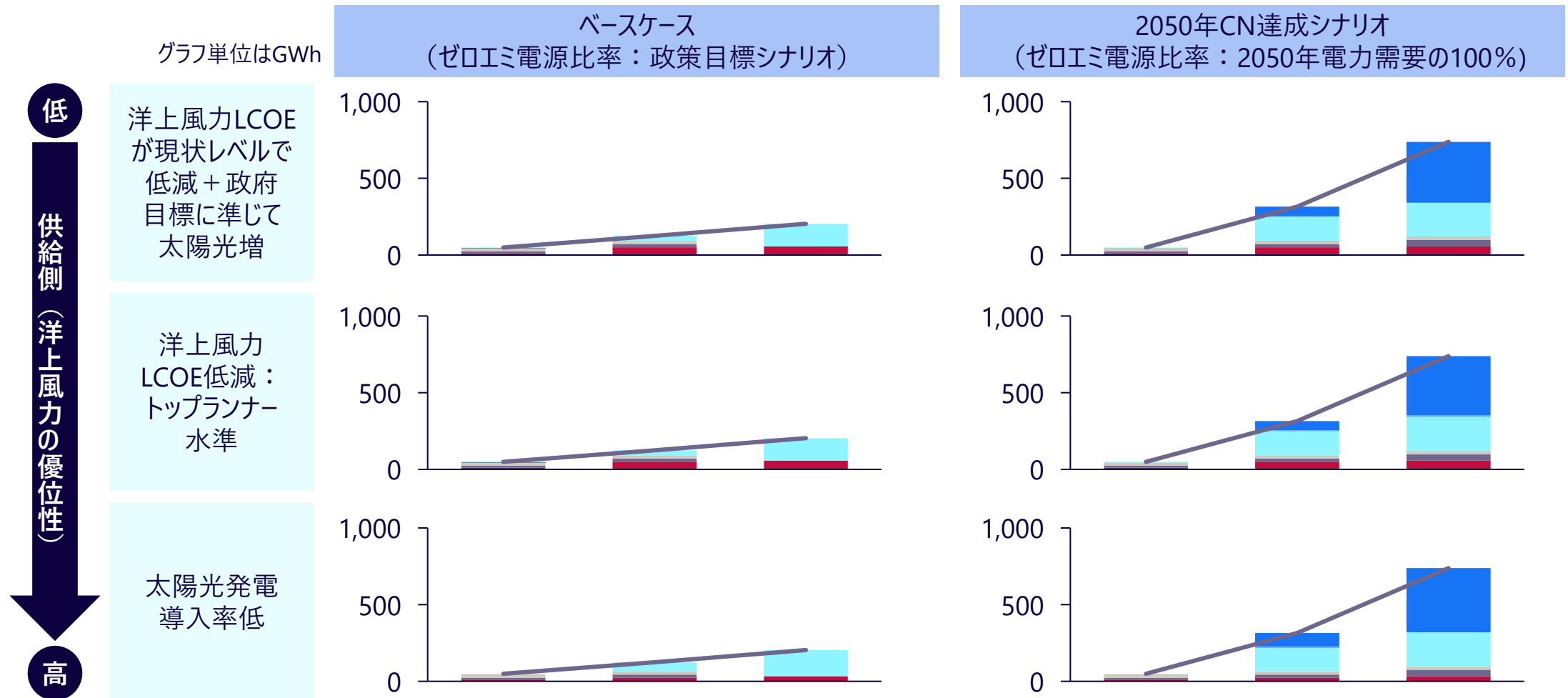
	ポテンシャル	2040年累計市場規模	2050年累計市場規模	考察
陸上風力 高風速 (6m/s以上)	196GW (49,113基)	10.5~41.8GW (2,616~10,450基)	46.7~62.7GW (11,674~15,675基)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 他国と比較し、電力需要量の成長が遅く、陸上風力高風速帯の市場も、需要量増のケースで2040年以降継続して成長
陸上風力 低風速 (6m/s未満)	843GW (210,876基)	0~9.3GW (0~2,325基)	0~9.3GW (0~2,325基)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 低風速帯の市場は洋上風力立ち上がりまでの期間で導入されるが、市場規模は大きくない
着床式	84GW (8,373基)	0~2GW (0~200基)	0~3.1GW (0~309基)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 着床式の市場は浮体式立ち上がりまでの期間で導入されるが、市場規模は大きくない
浮体式	4,634GW (463,352基)	0~23.7GW (0~2,371基)	0~114GW (0~11,397基)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 最も大きな市場となる想定であり、特に需要量大×LCOEが低減されるケースで最も多い導入量となる

推計結果：フィリピン

- 需要量
- 水力
- バイオマス
- 着床式
- 太陽光
- 地熱
- 陸上風力
- 浮体式



フィリピンは2050年に向けては浮体式の市場が大きくなる見通し。一方で、浮体式導入は電力需要量の増加次第で大きく変化するため、電化率及びゼロエミ化へのコミットメントが大きなパラメーターに

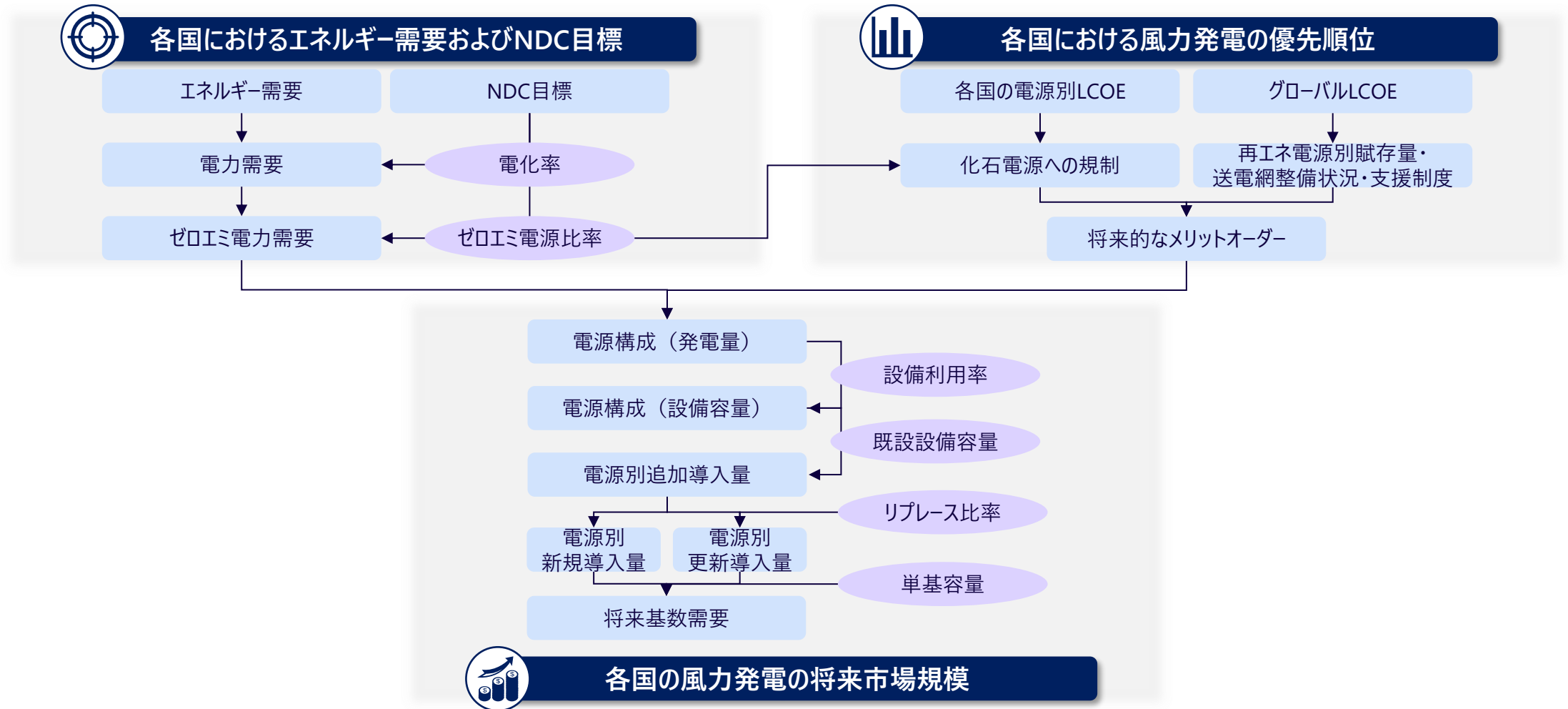


本調査におけるアウトプット

1. 政策・制度
2. 自然環境およびポテンシャル
3. 導入実態・サプライチェーン

市場環境分析の進め方

市場環境分析においては、各国におけるポテンシャルだけでなく、エネルギー需要および脱炭素化に向けた目標、そして各国内でのメリットオーダーを踏まえ、市場規模推計を導出する




各国の脱炭素目標まとめ（CN, NDC目標と排出量）

タイ・ベトナムはカーボンニュートラルの目標を掲げているが、タイは国内努力が多くかつエネルギーが占める割合が少ない一方で、ベトナム・フィリピンは国内努力比率も少なく、エネルギーの割合も大きい

		タイ	ベトナム	フィリピン
CN目標		カーボンニュートラル：2050年 GHG排出量ネットゼロ：2065年	カーボンニュートラル・ GHG排出量ネットゼロ：2050年	目標設定なし
NDC目標	～2030	GHG排出量 BAU比40%削減 (国内努力30%, 国際支援10%)	GHG排出量 BAU比59.3%削減 (国内努力15.8%, 国際支援43.5%)	GHG排出量 BAU比75%削減 (国内努力2.71%, 国際支援72.29%)
NDCにおける セクター別 戦略 (円グラフは 排出量に おける割合)	エネルギー	2037年再エネ発電量51%/ 2050年74%、FiT・DPPA強化	2030年再エネ発電量約50%、 FiT延長、海域使用料免除	2040年再エネ発電量50%、風力・ 太陽光・地熱のFiT拡大、 公正な電力市場の運営
	運輸	“30@30”政策 (2030年30%の車両をZEVに) 水素燃料の導入促進等	EV推進、公共交通網整備、 CNG/バイオ燃料混焼義務化	EV等の電動車普及支援・ 充電インフラの整備
	農業	Agriculture 4.0モデル推進、 改良稲作・畜産排泄物管理 間断灌漑の実施等	間断灌漑・家畜の糞尿管理 技術の導入等	水田の湿乾管理・気候適応型作 物・家畜の糞尿管理技術導入等
	工業 プロセス	クリнка代替、HFC回収・破壊 義務化、低炭素建材奨励	クリнка代替や低GWP冷媒への転 換、省エネ/環境基準強化、 CCUSの技術実証支援など	セメント産業におけるクリнка代替 や低GWP冷媒への転換、省エネ/ 環境基準強化
	廃棄物	廃棄物発電・バイオガス発電支援 有機廃棄物のコンポスト/ 生成ガスの有効活用	廃棄物埋立地でのメタン回収、 発電利用設備の整備 等	有機廃棄物のコンポスト化率向上、 埋立地メタン回収、RDF (廃棄物固形燃料) 導入

各国の政策展望（現時点仮説）

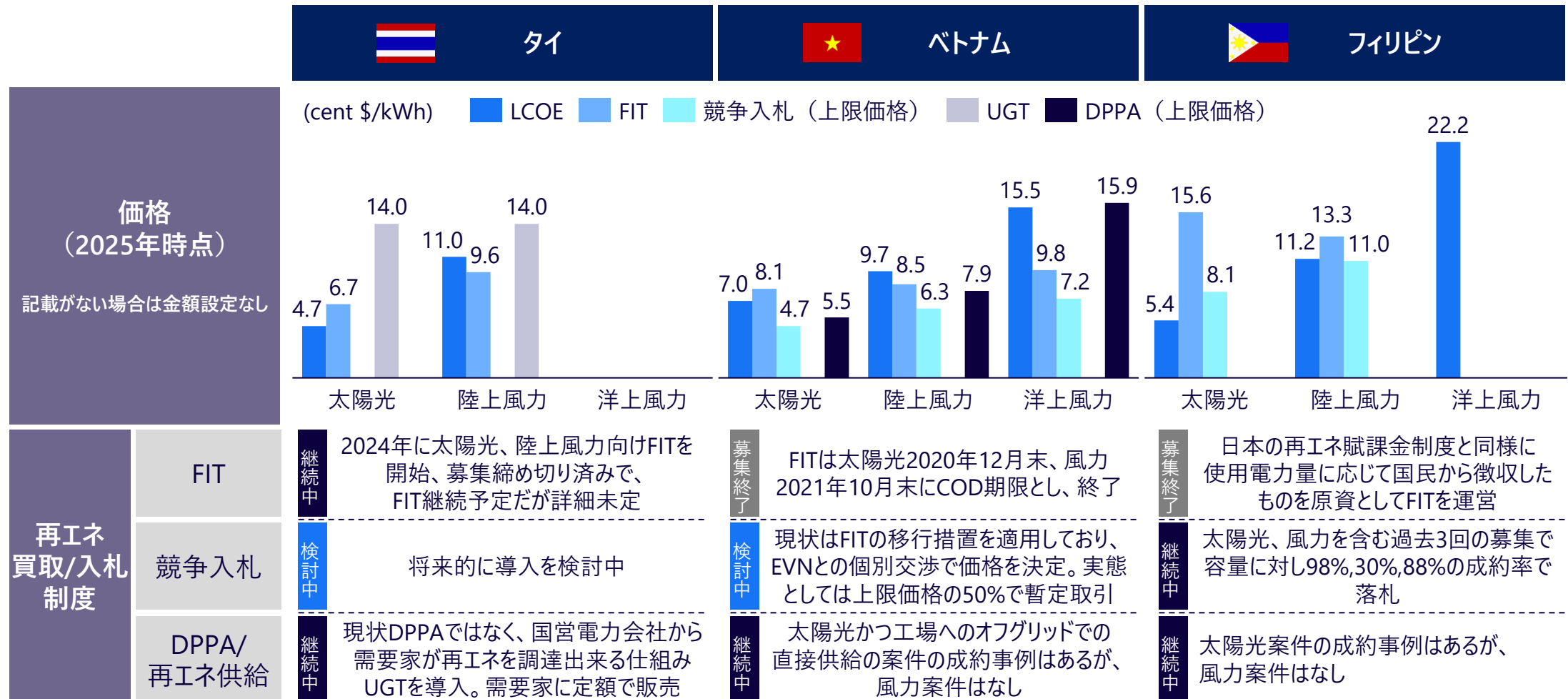
最も支援/導入が進んでいるのはベトナムであるものの、コスト低減圧力/政策リスクが浮き彫りに。タイについては需要側一体での促進や、フィリピンは国際資本×政府支援での伸長が今後求められるか

	 タイ	 ベトナム	 フィリピン
陸上風力	導入量 1,541MW (/2037年目標値7,500MW)	導入量 4,313MW (/2040年目標値62,000MW)	導入量 454MW (/2040年目標値15,350MW)
	2040年に向け現地企業中心×需要側一体の開発を目指していくか <ul style="list-style-type: none"> ▶ FiTでの開発が行われており、現地デベロッパー4社で90%程度のシェアを占める ▶ 技術評価がFiT採択において重要であり、現地調査・系統接続などの実行力が重要 ▶ FiT/競争入札でコスト低減を目指しながら需要側へのインセンティブによる伸長を目指す 	国家主導型で引き続き容量は伸長するが政策リスク/コスト低減圧力が大きい <ul style="list-style-type: none"> ▶ 現在FiTの移行措置が継続され、競争入札への移行を検討中。多数の現地企業が開発 ▶ 為替リスクは低いものの価格変更などの政策リスクがあり、外資の撤退なども発生 ▶ 競争入札への移行で厳しい水準のコスト低減が求められる環境に 	競争入札が先行して導入され、積極的な海外資本算入による落札力・実行力が求められる <ul style="list-style-type: none"> ▶ 現地企業で開発を主導しつつ、外資系デベロッパー等の資本算入が増加 ▶ 現地調査・用地調達や系統接続などの現地企業の実行力と、今後大型化や海外資本算入によるコスト低減が求められるか
洋上風力	導入量 0MW (洋上風力のみ目標値なし)	導入量 1,583MW* (/2040年目標値64,000MW)	導入量 0MW (洋上風力のみ目標値なし)
	洋上風力における政府の支援体制等は不透明 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 政府目標等においても太陽光・陸上風力が主な割合を占めており、海域調査等も実施されていない。2040年に向けた爆発的な市場の伸びは期待できないか 	今後も国家主導で伸長を図るものの、さらなるコスト低減/需要側確保が求められるか <ul style="list-style-type: none"> ▶ 3国の中で唯一洋上風力が稼働を始めており、FiTでの投資予見性/政府の調査支援をベースに多くの現地企業が開発を担い、伸長 ▶ すでにコストと比較し低い水準の買取価格が設定されており、投資は鈍化/DPPAなどの需要側負担に舵を切る可能性あり 	着床式の競争入札が開始。2040年に向けて国際資本×国家主導で容量が伸長か <ul style="list-style-type: none"> ▶ 2028～2030年運開に向けた競争入札で3,300MWの募集を予定 ▶ すでに海域調査も割り当てられており、行政の支援により先行参入事業者/コスト競争力を持った案件を中心に伸長する見通し

データソース：プロジェクト概要のページ参照
 *ニアシアの案件のみ

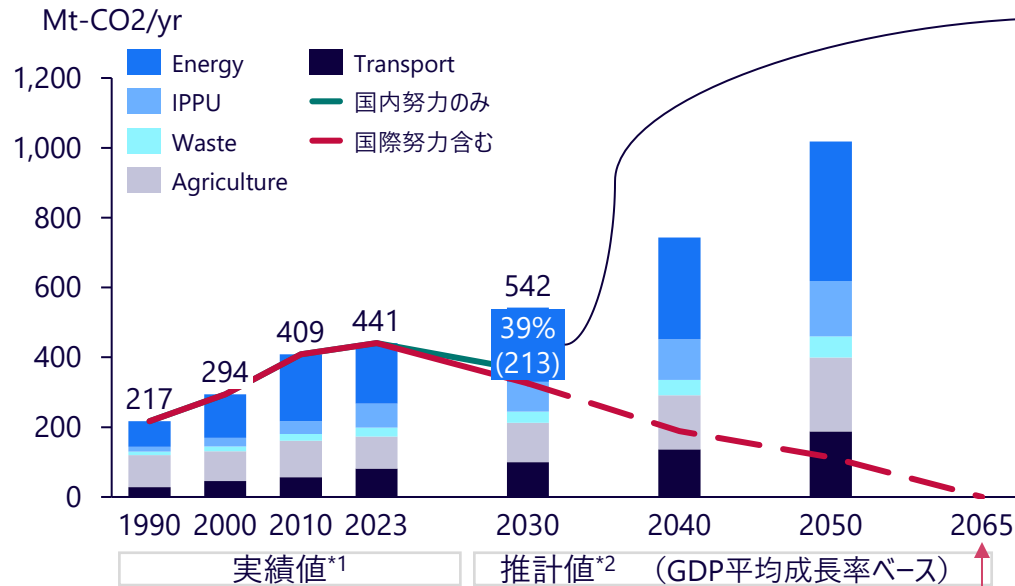
各国のLCOEおよび各国支援制度の概要

タイでは対LCOEでDPPAの価格が十分高く設定されているが、FIT単価はLCOEに満たない。ベトナムは洋上のDPPAを除き、経済性が成り立たない。フィリピンでは洋上風力の競争入札が予定されている



タイのGHG排出量は経済成長に伴い増加する見通しだが、2065年排出量ネットゼロを目標としており、2030年に向けて再エネ電力33%を目指すことで多くの排出量削減を目指している

GHG排出量の推移とBAUシナリオ見直し



CN目標	2050年	カーボンニュートラル達成
	2065年	GHG排出量ネットゼロ
NDC目標 ^{*3}	2030年	GHG排出量 BAU比40%削減 (国内努力30%, 国際支援10%) ※2020~2030年累計値からの削減量

2030年に向けた目標値^{*3} (数値は2030BAU比削減量)

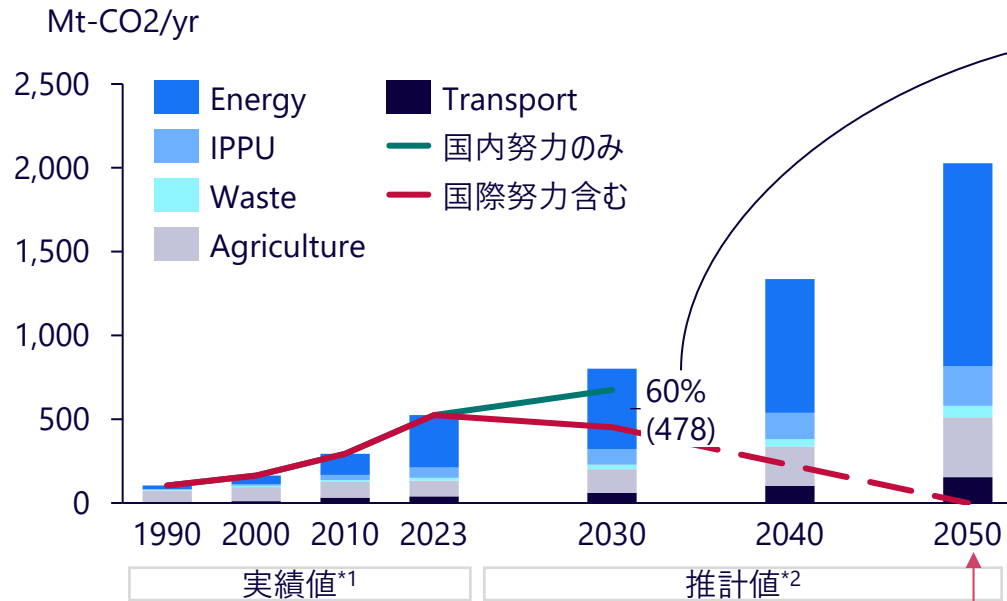
エネルギー	-156 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> 再エネの導入:2040年51%(発電量ベース) 化石燃料は66.5%まで低減 省エネ・エネルギー効率向上の規制や基準の制定
運輸	-48 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> EV推進・充電インフラの整備 (2030年販売する新車の30%をZEVに)、水素燃料の導入促進 鉄道・都市交通などの公共交通拡充と省エネ車導入、車両更新など
農業	-5.1 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> 家畜の糞尿管理技術導入、化学肥料使用量軽減等によるGHG排出量削減 間断灌漑法の採用
廃棄物	-4.4 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> 有機廃棄物のコンポスト/生成ガスの有効活用 埋立地や産業排水からのメタン回収、都市部下水処理施設の拡充・強化など
IPPU (産業)	-1.5 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> セメント産業におけるクリンカ代替や低GWP冷媒への転換、省エネ/環境基準強化など

エネルギーにおける排出量が全体の39%を占めており
~2030年における排出量の削減量比率も大きい

*1 European Commission, Emissions Database for Global Atmospheric Research(2025/9/12閲覧)
 *2 GDP経済成長率 (2020-2050年3.1%/年)をベースに、ADLにて試算 (各分野共通係数で将来値を試算)
 *3 Thailand, "Thailand's first Biennial Transparency report" (2024/12/26)から目標値およびアクションプランを取得

ベトナムのGHG排出量は経済成長に伴い増加する見通しだが、2050年CNを目指しており、特にエネルギーによる排出量が多いため、再エネ54%は重要な役割を担う見通しである

GHG排出量の推移とBAUシナリオ見通し



2030年に向けた目標値*3 (数値は2030BAU比削減量)

エネルギー	-227 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> 再エネの導入: 2030年発電電力量54%を目標 エネルギー効率の改善 バイオガス・クリーン燃料導入による燃料転換
運輸	-51 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> EV推進、CNG・バイオ燃料自動車の導入促進
農業	-50 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> 間断灌漑・家畜の糞尿管理技術導入等によるGHG排出量削減 (バイオガス化・堆肥化含む)
IPPU (産業)	-29 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> セメント産業におけるクリンカ代替や低GWP冷媒への転換、省エネ/環境基準強化など
廃棄物	-29 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物埋立地でのメタン回収および発電利用設備の整備、生ごみ・農業残渣の堆肥化 下水処理・産業排水施設におけるメタン回収等

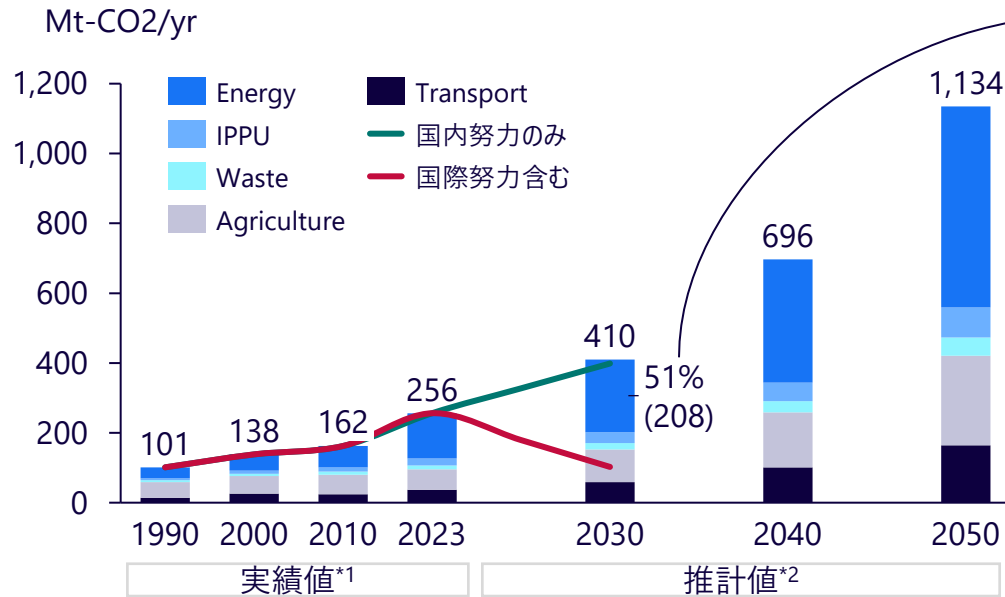
エネルギーにおける排出量が全体の60%を占めており
2030年における排出量の削減量比率も大きい

CN目標	カーボンニュートラル・GHG排出量ネットゼロ：2050年	
NDC目標*3	2030年	GHG排出量 BAU比59.3%削減 (国内努力15.8%, 国際支援43.5%) ※2020~2030年累計値からの削減量

*1 European Comission, Emissions Database for Global Atmospheric Research(2025/9/12閲覧) *2 GDP経済成長率をベースに、ADLにて試算 (各分野共通係数で将来値を試算)
*3 Vietnam, "nationally Determined contribution"(2022)

フィリピンのGHG排出量は経済成長に伴い増加する見通しだが、CNの目標はなく、主に国際支援による2030年削減量のみ目標に掲げている。他国と同様、エネルギーによる排出量が多くを占める

GHG排出量の推移とBAUシナリオ見直し



アクションプラン^{*3} (数値は2020-2030累計削減量)

エネルギー	-587 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> 再エネの導入: 2030年35%、2040年50%を目標 FiT/グリーンオークション制度等の導入 エネルギー効率の改善 (2030年-5%目標)
農業	-211 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> 水田の湿乾管理・気候適応型作物・家畜の糞尿管理技術導入等によるGHG排出量削減 すべて条件付き削減量を想定
運輸	-67 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> EV推進・充電インフラの整備 (目標数値はなし) 鉄道・都市交通などの公共交通拡充と省エネ車導入、車両更新など
廃棄物	-66 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> 有機廃棄物のコンポスト化率向上 (目標:24.3%) 埋立地でのメタン回収、都市部下水処理施設の拡充・強化など
IPPU (産業)	-59 Mt-CO2	<ul style="list-style-type: none"> セメント産業におけるクリンカ代替や低GWP冷媒への転換、省エネ/環境基準強化など

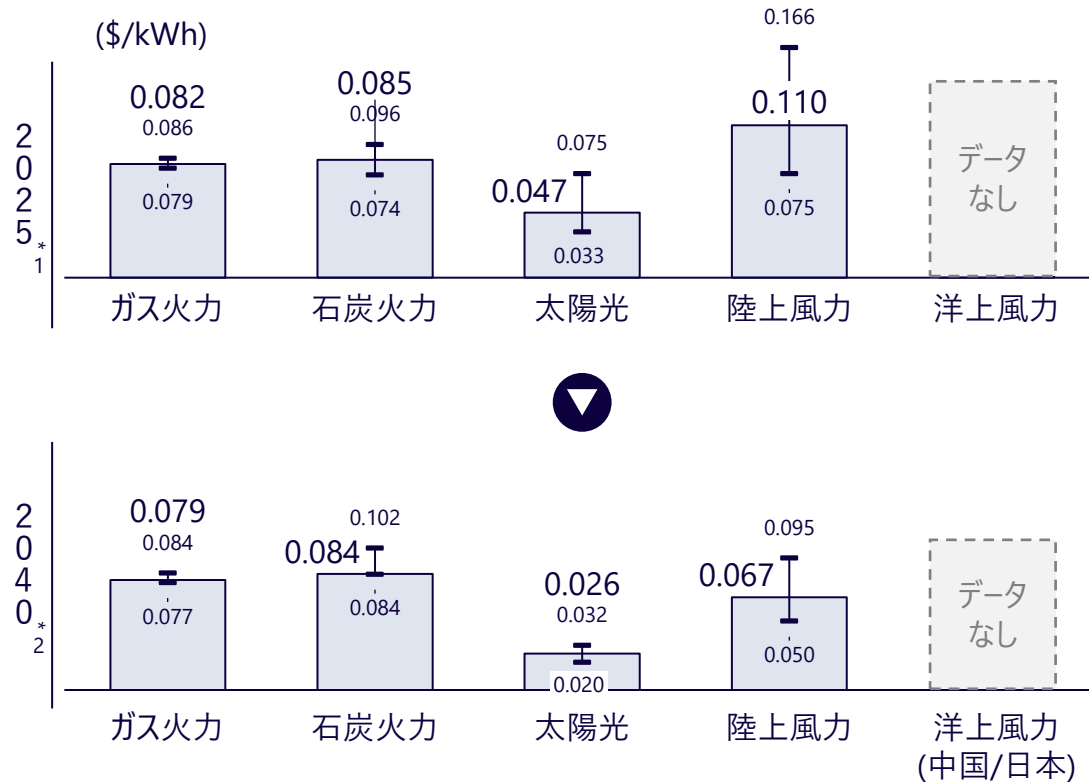
エネルギーにおける排出量が全体の51%を占めており
2030年における排出量の削減量比率も大きい

CN目標	目標設定なし	
NDC目標 ^{*3}	2030年	GHG排出量 BAU比75%削減 (国内努力2.71%, 国際支援72.29%) ※2020~2030年累計値からの削減量

*1 European Comission, Emissions Database for Global Atmospheric Research(2025/9/12閲覧)
*2 GDP経済成長率 (5.8%/年) をベースに、ADLにて試算 (各分野共通係数で将来値を試算)
*3 Philippines "Biennial Transparency Report"(2025)

タイでは現状、FITおよびDPPAが導入されているが、LCOE平均を鑑みると陸上風力ですら経済合理性が成り立っておらず、2040年以降はLCOEが低減され火力の発電単価を下回る想定

電源別LCOE（大文字は平均値）



再生エネルギー買取制度における買取価格*3

制度	項目	内容	
FIT	買取期間	25年間（2024年スキーム）	
	買い手	タイ国電力発電公社、首都圏電力公社、または地方電力公社	
	買取価格	太陽光	0.067\$/kWh（2024年募集時価格）
		陸上風力	0.096\$/kWh（2024年募集時価格）
洋上風力		（洋上風力について特定の記載なし）	
DPPA/ 再エネ供給	UGT 1	需要家	中小企業、政府・自治体など
		電源	水力（EGAT保有の国有発電所）
		売価	0.13\$/kWh
	UGT 2	需要家	大規模事業者および特定事業者（ホテル業等）
		電源	風力/太陽光（風力8社/太陽光64社受注）
		売価	約0.14\$/kWhを予定

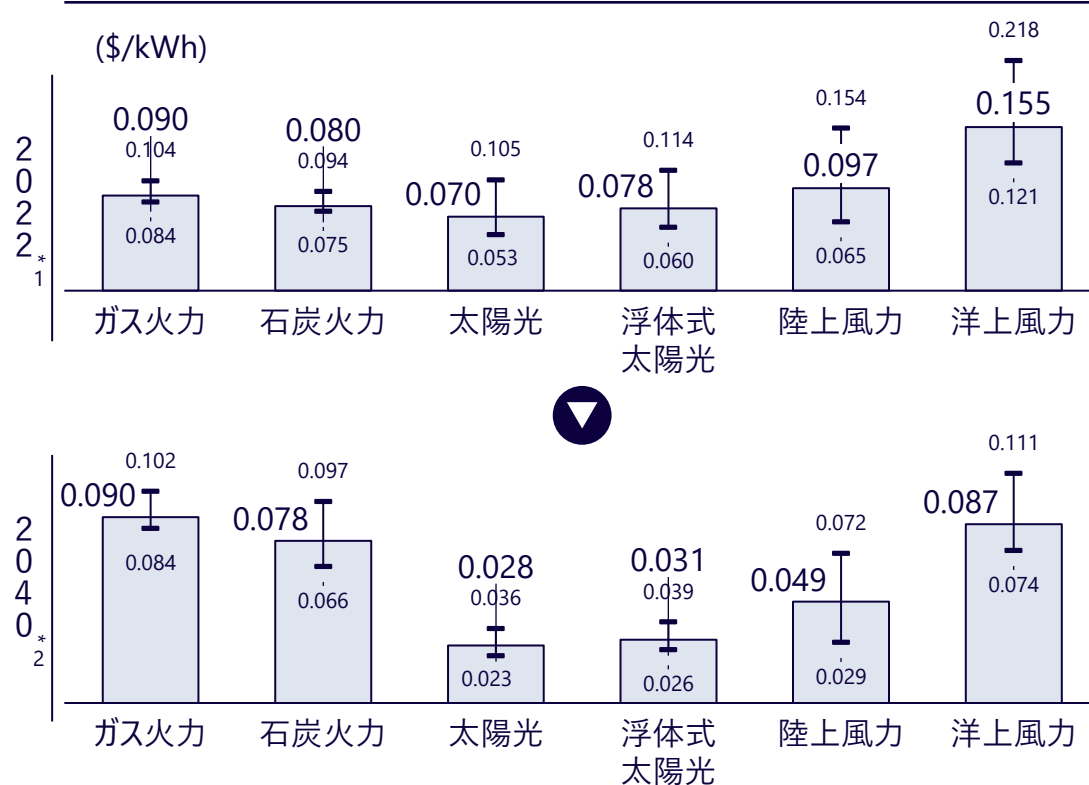
*1 BNEF "Thailand: Turning Point for a Net-Zero Power Grid, May 19, 2025" (2025/9/25閲覧)

*2 BNEF "Thailand: Turning Point for a Net-Zero Power Grid, May 19, 2025" の2030、2050年の推計値から2040年について推計

*3 政府発表をもとにADL作成、1パワ0.031ドルで算出

ベトナムの競争入札およびDPPAでの上限価格では太陽光、陸上風力については2022年時点のコスト上赤字であり、洋上風力についてのみDPPAの上限価格であれば同程度になる事業環境

電源別LCOE（大文字は平均値）



再生エネルギー買取制度における買取価格*3

制度	買取期間	買取価格
募集終了	20年間（新規受付終了済）	
FIT *4	価格	太陽光 地上/浮体式/屋根上 = 0.0709/0.0769/0.0838 \$/kWh (2021年時点)
		風力 陸上 0.085 \$/kWh / 洋上 0.098 \$/kWh (2021年時点)
継続中	買取期間	定められておらず、入札ごとに異なる
移行措置*4	上限価格	太陽光 地上 0.047 \$/kWh / 浮体式 0.060 \$/kWh
		風力 陸上 0.063 \$/kWh / 洋上 0.073 \$/kWh
継続中	買取期間	固定年数の規定なし。当事者間で合意
DPPA *4	上限価格	太陽光 北部/中部/南部 = 0.055/0.044/0.040 \$/kWh
		陸上風力 北部/中部/南部/沿岸 = 0.078/0.072/0.074/0.079 \$/kWh
		洋上風力 北部/中部/南部 = 0.159/0.123/0.155 \$/kWh

上限価格の50%という暫定価格で現状は取引

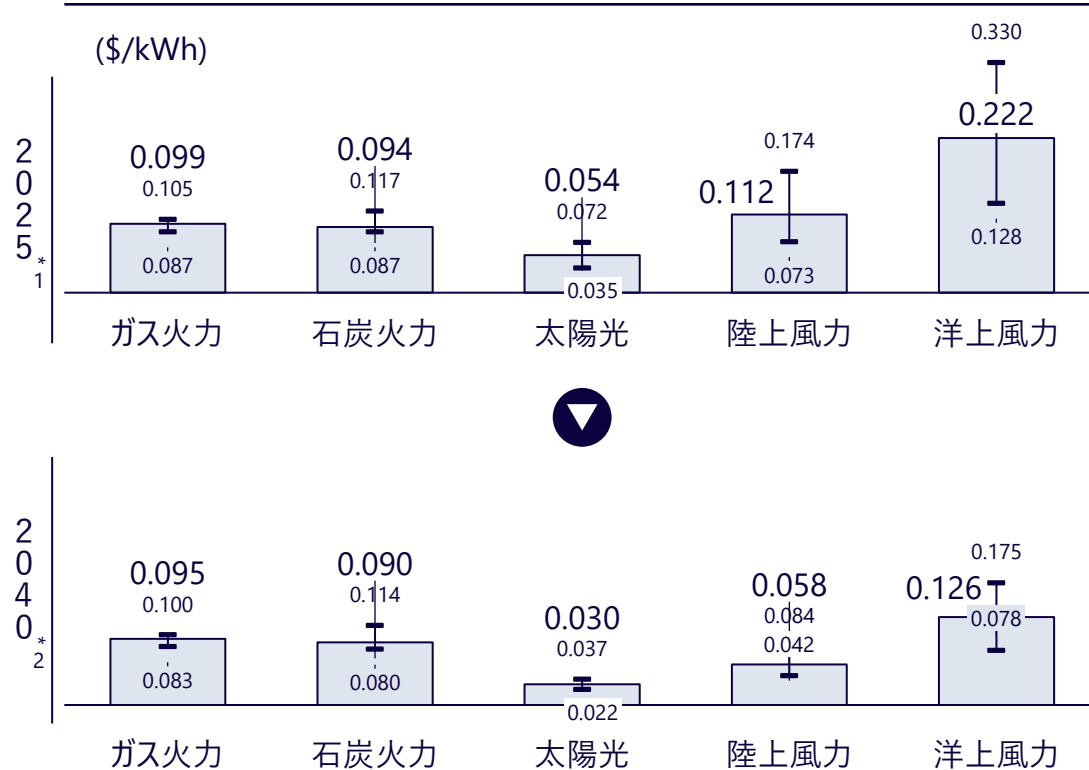
*1 BNEF "Vietnam: A TechnoEconomic Analysis of Power Generation" (2025/9/25閲覧)

*2 BNEF "Vietnam: A TechnoEconomic Analysis of Power Generation" の2030、2050年の推計値から2040年について推計

*3 政府発表をもとにADL作成 *4 1ドンを0.000040ドルで算出

フィリピンのFIT、競争入札の上限価格では陸上風力に関してはLCOEが低いプロジェクトであれば経済性が成り立つ水準で、今後競争入札の枠組みで着床洋上風力の入札も予定

電源別LCOE



再生エネルギー買取制度における買取価格*3

募集終了	買取期間	20年間 (2012年開始、新規受付終了済)	
FIT	価格	太陽光	0.156 \$/kWh (2015年時点)
		陸上風力	0.133 \$/kWh (2015年時点)
継続中	買取期間	20年間	
競争入札 (GEA)	GEA 4	太陽光	地上/浮体式/屋根上=0.081/0.1017/0.102 \$/kWh (GEA4上限価格)
		陸上風力	0.110 \$/kWh (GEA4上限価格)
	GEA 5	募集対象	着床洋上風力
		募集容量	3,300MW
	上限価格	未定	
継続中	買取期間	固定年数の規定なし。当事者間で合意	
DPPA (GEOP)	電源	再生可能エネルギー全般	
	上限価格	上限価格の設定なし	

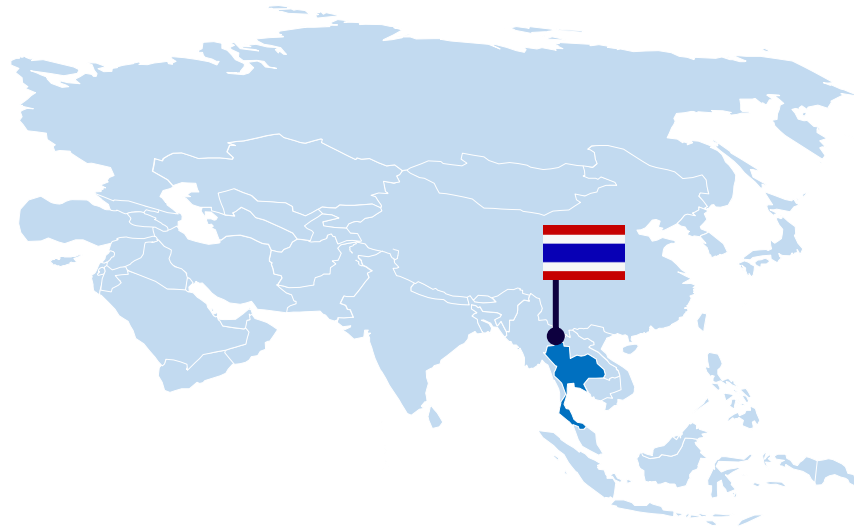
*1 BNEF "The Philippines' Path to Clean and Affordable Electricity, June 3, 2025" (2025/9/25閲覧)

*2 BNEF "The Philippines' Path to Clean and Affordable Electricity, June 3, 2025" の2030、2050年の推計値から2040年について推計

*3 政府発表をもとにADL作成、1フィリピンペソ0.018ドルで算出

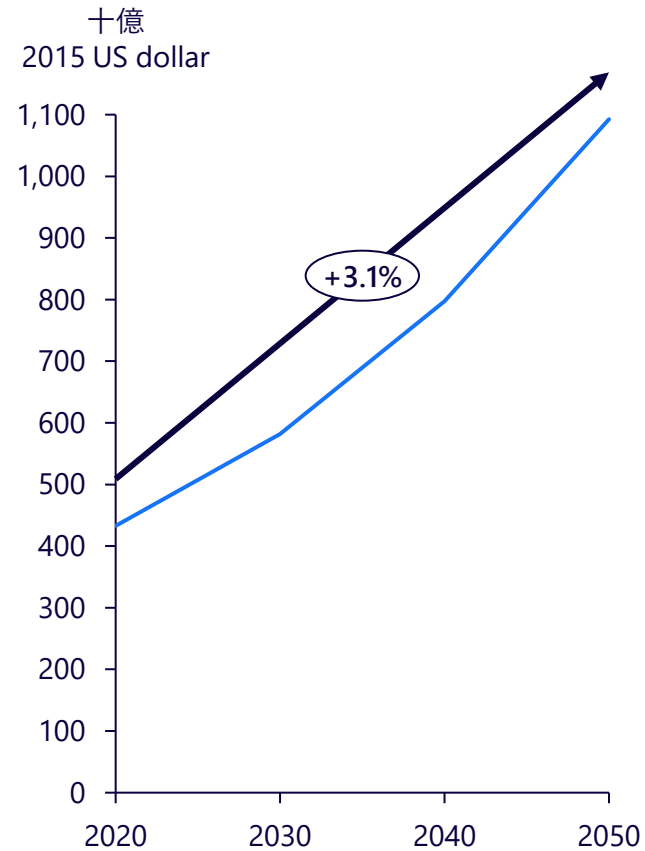
タイの基本情報は以下の通り：ベトナム・フィリピンと比較し人口は少なく、製造業・観光業がGDPの多くを占めている

タイの基本情報

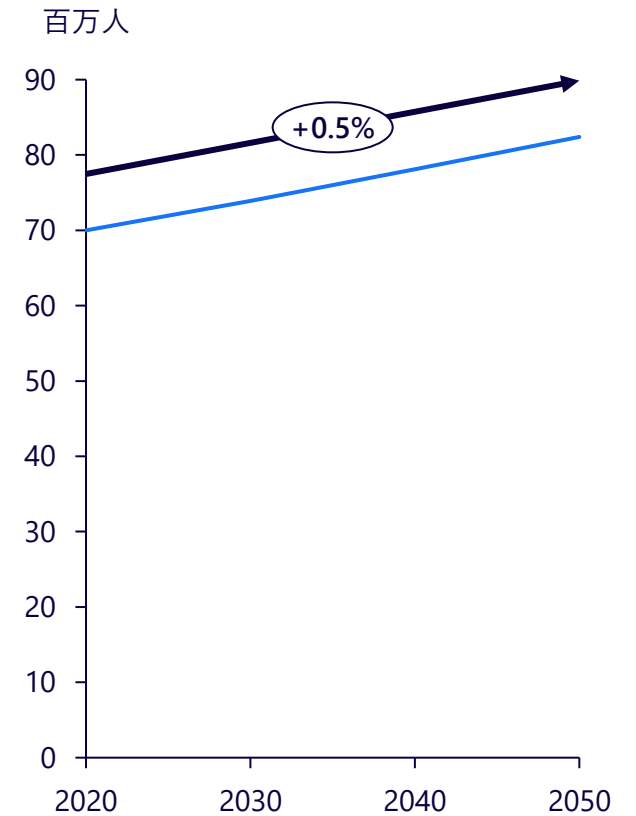


人口	7,166万人(2024年)
面積*1	514,000km ²
主要産業*1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 製造業がGDPの3割 ➤ 農業はGDPの1割程度（就業者数では3割） ➤ 観光業が多くの収入を占める

GDP成長率の見通し



人口の見通し



人口データソース：World Bank, "Population dataset" (2025/9閲覧)

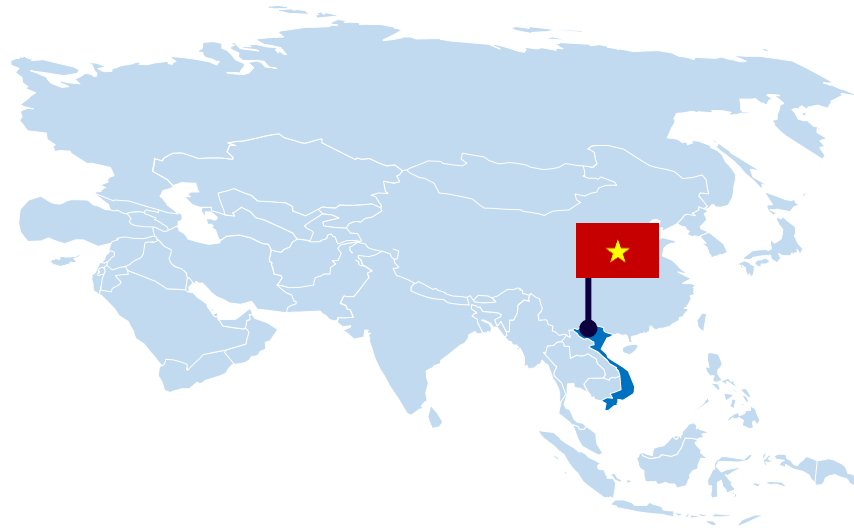
GDP成長率データソース：ERIA(Economic Research Institute for ASEAN and East Asia), "Energy Outlook and Energy-Saving Potential in East Asia"(2023)

*1 外務省ホームページより引用

ベトナムの基本情報は以下の通り：

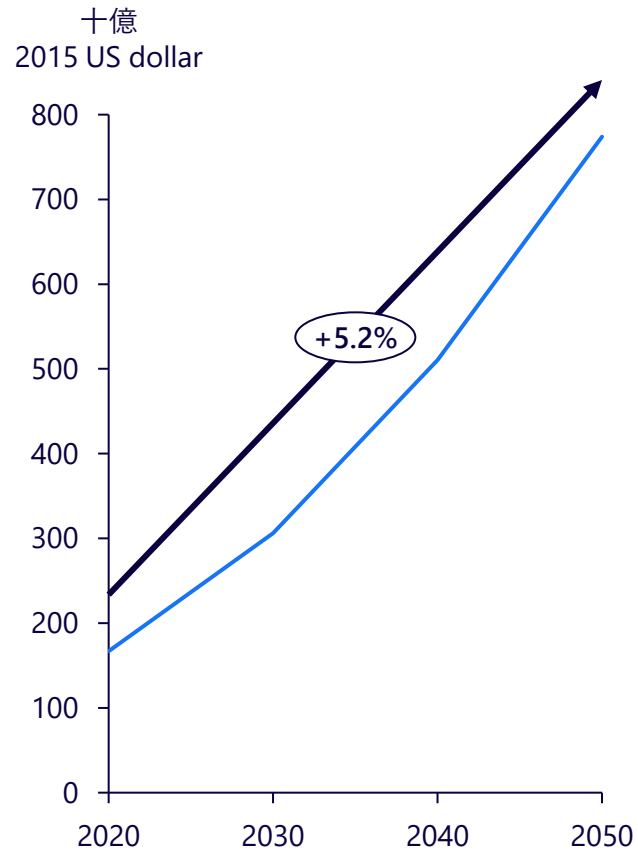
1億を超える人口を有しており、サービス業・鉱工業がGDPの多くを占めている

ベトナムの基本情報

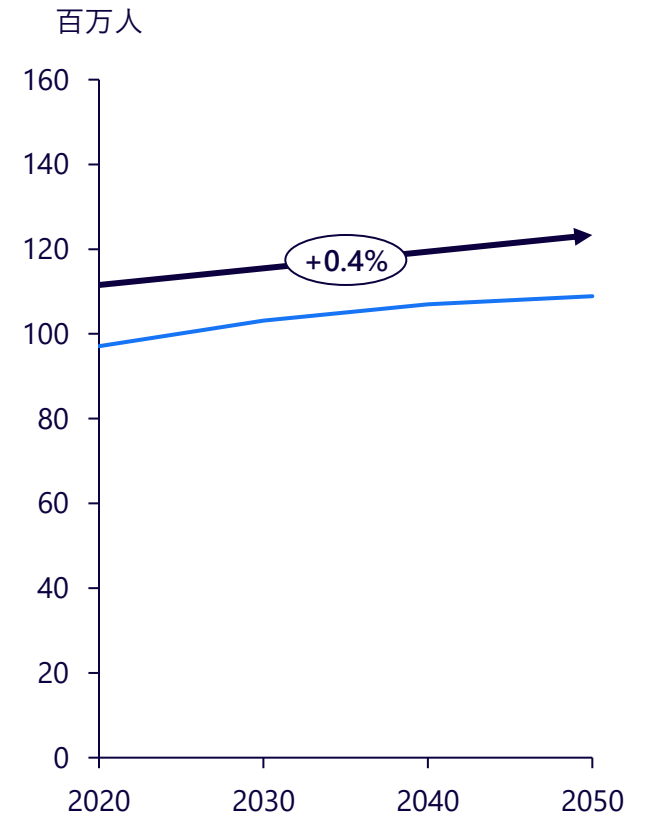


人口	1億98万7,686人
面積*1	329,241km ²
主要産業*1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ サービス業：GDPの約43% ➤ 鉱工業・建築業：GDPの約37% ➤ 農林水産業：GDPの約12%

GDP成長率の見通し



人口の見通し



人口データソース：World Bank, "Population dataset" (2025/9閲覧)

GDP成長率データソース：ERIA(Economic Research Institute for ASEAN and East Asia), "Energy Outlook and Energy-Saving Potential in East Asia"(2023)

*1 外務省ホームページより引用

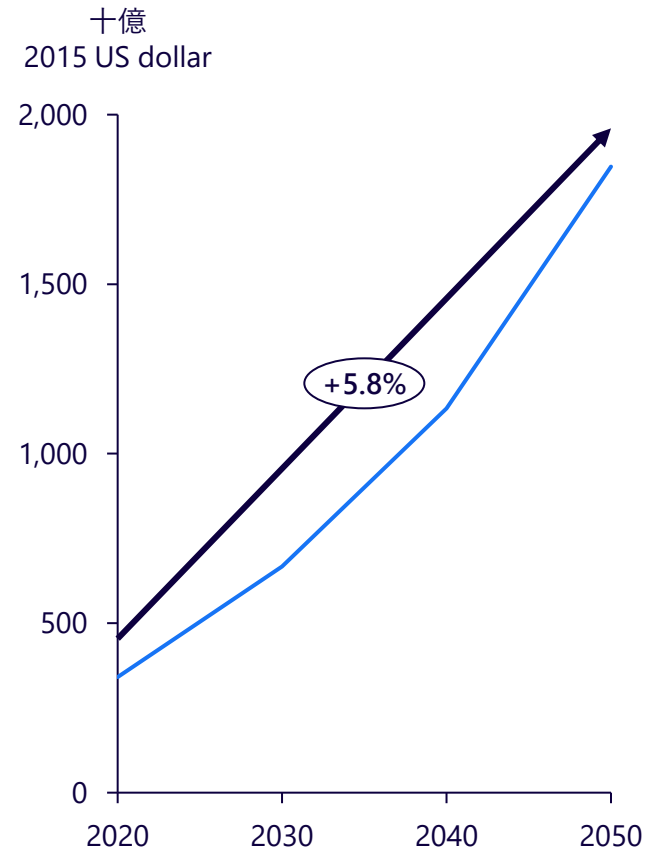
フィリピンの基本情報は以下の通り：
1億を超える人口を有しており、サービス業がGDPの6割、鉱工業が3割を占めている

フィリピンの基本情報

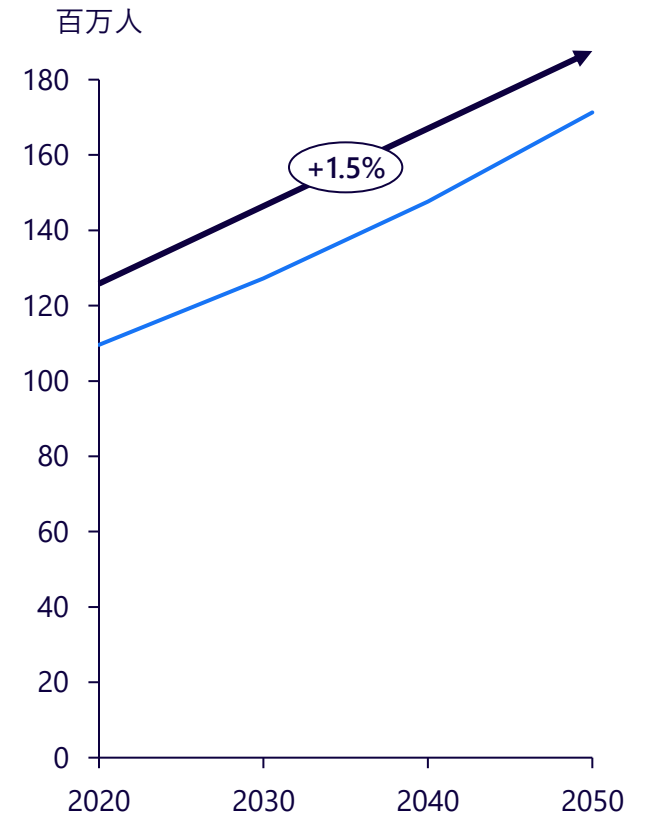


人口	1億1,584万3,670人(2024年)
面積*1	298,170km ²
主要産業*1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ビジネス・プロセス・アウトソーシング産業を含むサービス業がGDP6割 ➤ 鉱工業がGDPの約3割 ➤ 農林水産業が1割

GDP成長率の見通し



人口の見通し



人口データソース：World Bank, "Population dataset" (2025/9閲覧)

GDP成長率データソース：ERIA(Economic Research Institute for ASEAN and East Asia), "Energy Outlook and Energy-Saving Potential in East Asia"(2023)

*1 外務省ホームページより引用

本調査におけるアウトプット

1. 政策・制度
2. 自然環境およびポテンシャル
3. 導入実態・サプライチェーン

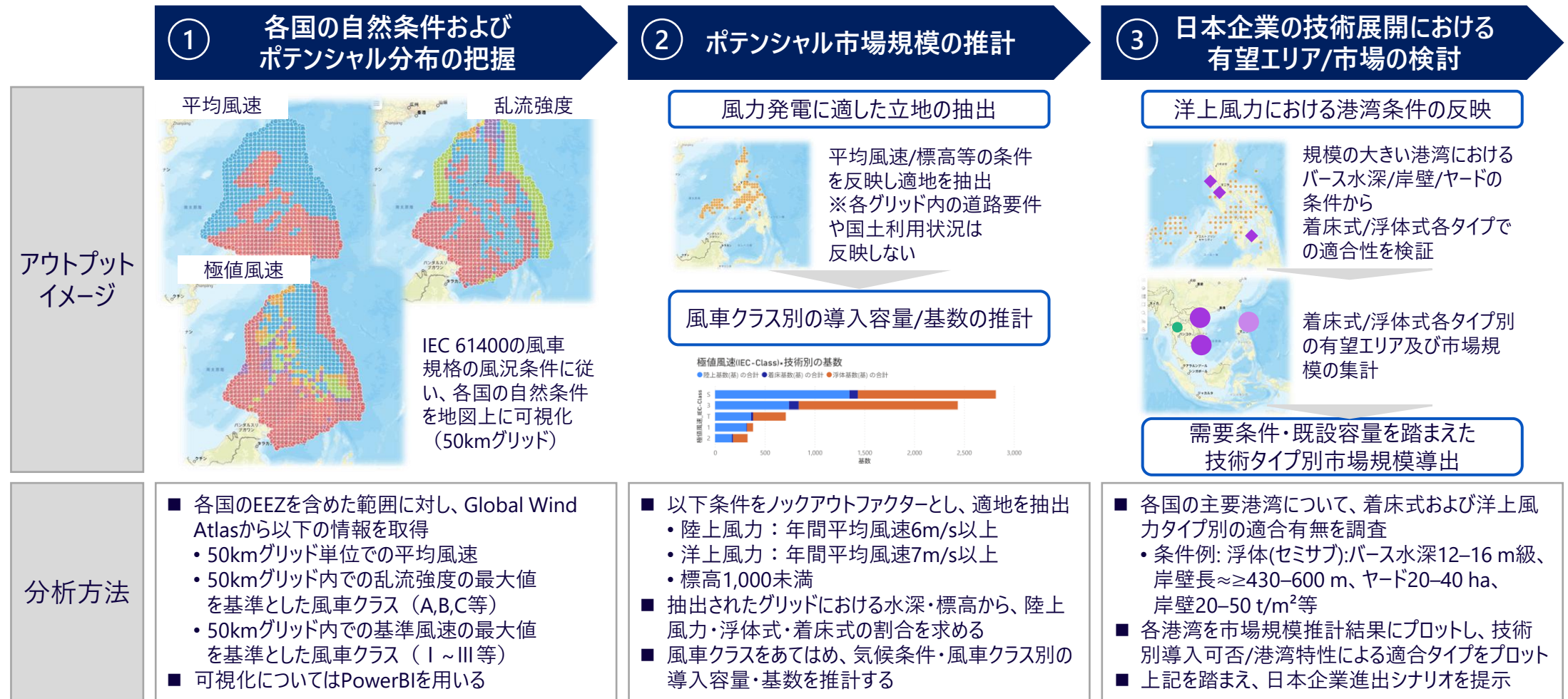
ポテンシャル推計結果とセグメント別特徴のサマリ

ポテンシャルの推計結果、最もポテンシャルが大きいのは浮体式の洋上風力(セミサブ型)であり、その次が陸上風力の低風速向け市場となった。高耐久/早期の垂直統合によるコスト優位性がカギとなるか

	中長期有望セグメント		ポテンシャル(3か国合計) ※青字は上位3位、水深1000m以下除く	有望セグメントにおける特徴/技術等
陸上風力	高耐久	低風速		<p>①②セグメントにおける低風速/高耐久の風車が有効か</p> <p>①では高耐久性/②では低風速向け技術のニーズあり</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 高風速×低耐久のエリアはポテンシャルが少なく、2040年までに適地が埋まってしまう可能性が高い ➢ ①②ともに平均標高が高いエリアの比率は少なく、標高500m以下の場所で高耐久化/低風速対応のニーズが高いか ➢ ①はベトナム・フィリピン、②はタイにおけるポテンシャルが大きい
	高耐久	高風速	① 439GW / 109,818基 ➢ 300基×366年分	
	低耐久	低風速	② 582GW / 145,675基 ➢ 300基×486年分	
	低耐久	高風速		
洋上風力 (着床式)	高耐久	低風速		<p>①②セグメントにおける高風速帯向け高強度の風車が有効か</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ フィリピンの適地は少なく、2040年までに埋まる可能性が高い ➢ ①におけるベトナムの適地は多く、2040年以降もポテンシャルが存在する可能性が高い ➢ タイにおいては①②における適地はないため、着床式ではベトナムが主なターゲット市場となるか
	高耐久	高風速	② 68GW / 6,844基 ➢ 300基×23年分	
	低耐久	低風速	① 187GW / 18,725基 ➢ 300基×62年分	
	低耐久	高風速		
洋上風力 (浮体式)	高耐久	低風速		<p>①②エリアにおける高風速帯向け低コスト/高強度のセミサブ型で早期の段階で垂直統合によるコスト優位性を図る必要</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 台風等の影響により、特に②におけるポテンシャルが大きい ➢ ベトナム・フィリピンがメインの市場となり、特にフィリピンの市場が大きい ➢ 水深が100m以下の場所が多いため、セミサブ/スパー型が有効だが、岸壁水深が深い港湾が少なく、セミサブ型が有力
	高耐久	高風速	② 76GW / 7,684基 ➢ 300基×25年分	
	低耐久	低風速	① 326GW / 32,669基 ➢ 300基×109年分	
	低耐久	高風速		

市場規模推計の進め方

まずは自然ポテンシャルの情報から設置しうる最大規模を求めるが、政策・制度の調査結果を踏まえ、シナリオを設定し、市場規模を推計する



推計の詳細フロー

技術別/規格別の容量及び導入基数の推計にあたっては、風況データのグリッド内平均/最大値を求め
ることによって50kmグリッドベースでの分析を行う

	ステップ	実施事項	データソース
1 ポテンシャル把握 ・ 各国の自然条件	データグリッド化	<ul style="list-style-type: none"> 取得したデータを50km×50kmグリッドにおける一意の値に変換 <ul style="list-style-type: none"> 50kmグリッド単位での平均風速 50kmグリッド内での乱流強度の最大値を基準とした風車クラス (A,B,C等) 50kmグリッド内での基準風速の最大値を基準とした風車クラス (I~III等) 	<ul style="list-style-type: none"> Global Wind Atlas (GWA4.0)から各国のGISファイルを取得 ※取得する高さは100mに統一 QGISソフトウェアでEEZを含めた50kmグリッドを作成 (各グリッド内の詳細な値を平均値/最大値に置換)
	技術別/規格別面積の計算	<ul style="list-style-type: none"> グリッド内標高最大値～最小値のレンジのうち、以下範囲別割合から面積を推計 <ul style="list-style-type: none"> 標高が0m以上～1,000m未満：陸上風力 (1,000m以上は含まない) 標高が0未満～-60m以上：着床式洋上風力 標高が-60m以下：浮体式洋上風力 	<ul style="list-style-type: none"> 地形情報: Global Bathymetry and Topography at 15 Arc Sec : SRTM15+V2.5.5 最高～最小値の範囲をレンジ別の比率でかけているため、必ずしも実態と合うわけではない
	風況別に分類	<ul style="list-style-type: none"> グリッドの年間平均風速から、各グリッドを風況別に分類 <ul style="list-style-type: none"> 陸上風力：4m/s以下、4～4.5m/s, 4.5～5m/sなど 	<ul style="list-style-type: none"> 陸上風力では、EIAはutility-scaleの下限値を5.8m/s^{*1} NRELでは6.5m/s^{*2}と設定 洋上風力では、NEDOの7.0m/s以上^{*3}の閾値に倣う
	面積から発電容量規模への推計	<ul style="list-style-type: none"> 技術別電源密度を前提とし、グリッドあたりの容量規模を推計 <ul style="list-style-type: none"> 陸上風力：10MW/km²、洋上風力（着床式・浮体式）：4MW/km² 陸上風力は60%、洋上風力は30%の面積を除外し、設置可能面積とした 港湾制約による対象外グリッド（港湾から400km以上）を除外 	<ul style="list-style-type: none"> 電源密度については、REPOS^{*4}の前提を参照し設定 陸上風力ハブ高さ90m、ブレード半径60m、単機定格出力4,000kW 洋上風力はNRELの設備密度を引用
	容量規模から基数への推計	<ul style="list-style-type: none"> グリッドあたりの容量規模と1基あたりの設備容量から基数を推計 <ul style="list-style-type: none"> 陸上風力：4MW/基 洋上風力：10MW/基 	<ul style="list-style-type: none"> 設置可能面積については、他国含めたベンチマークから値を設定し、保守的な利用可能面積を算出した 上記のREPOSの前提に合わせ1基あたりの出力を設定
2 市場規模の推計	技術別/規格別容量及び基数	<ul style="list-style-type: none"> 各グリッドにおける乱流強度・極値風速の基準風速における風車クラス別の基数/容量を導出 <ul style="list-style-type: none"> 保守的なラインで検討するため、各グリッド内で最も厳しい風車クラスを適用 	<ul style="list-style-type: none"> -

*1 EIA, "Wind explained -Where wind power is harnessed" (2025/9/9閲覧) *2 NREL "Accessing USDA REAP funding for your Distributed Wind Energy Project" (2024/6/17)

*3 NEDO "着床式洋上風力発電導入ガイドブック 最終版" (2018/3) *4 環境省 "再生可能エネルギー情報提供システムに係る利用解説書" (2025/3)

*5 NREL "Annual Technology Baseline(Land-Based Wind) (Offshore Wind)" (2024年集計値、2025/9/9閲覧)

参考：IECクラスの種類

IECクラスの基準値と国内の規格別分布は以下の通り

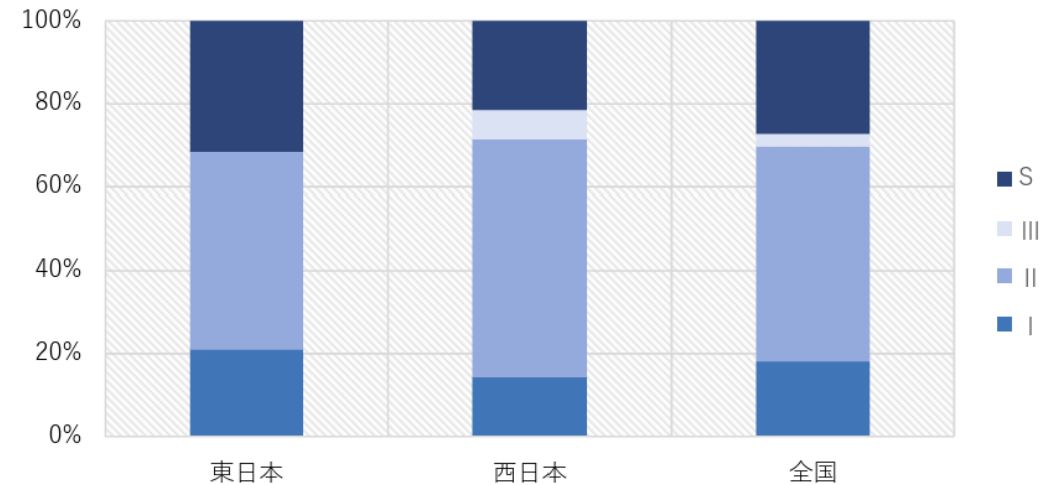
IECクラスの詳細

Wind Turbine Class	T (Typhoon)	I (High Wind)	II (Medium Wind)	III (Low Wind)	S	Meaning		
V_{e50} (m/s) ※a	70.0	70.0	59.5	52.5	Values specified by the designer	Survival		
V_{ref} (m/s) ※b	57.0	50.0	42.5	37.5		Wind Speed		
V_{ave} (m/s) ※c	10.0	8.5	7.5	10.0		8.5	7.5	Performance and Fatigue
I_{ref} ※d	A+	0.18				Fatigue		
	A (High Turbulence)	0.16						
	B (Medium Turbulence)	0.14						
	C (Low Turbulence)	0.12						

- ※a V_{e50} , Extreme wind speed at hub height (3-second gust, 50-year recurrence period).
- ※b V_{ref} , Reference wind speed at hub height (10-minute average, 50-year recurrence period).
- ※c V_{ave} , Annual average wind speed at hub height (maximum annual average).
- ※d I_{ref} , Characteristic turbulence intensity at 15 m/s.

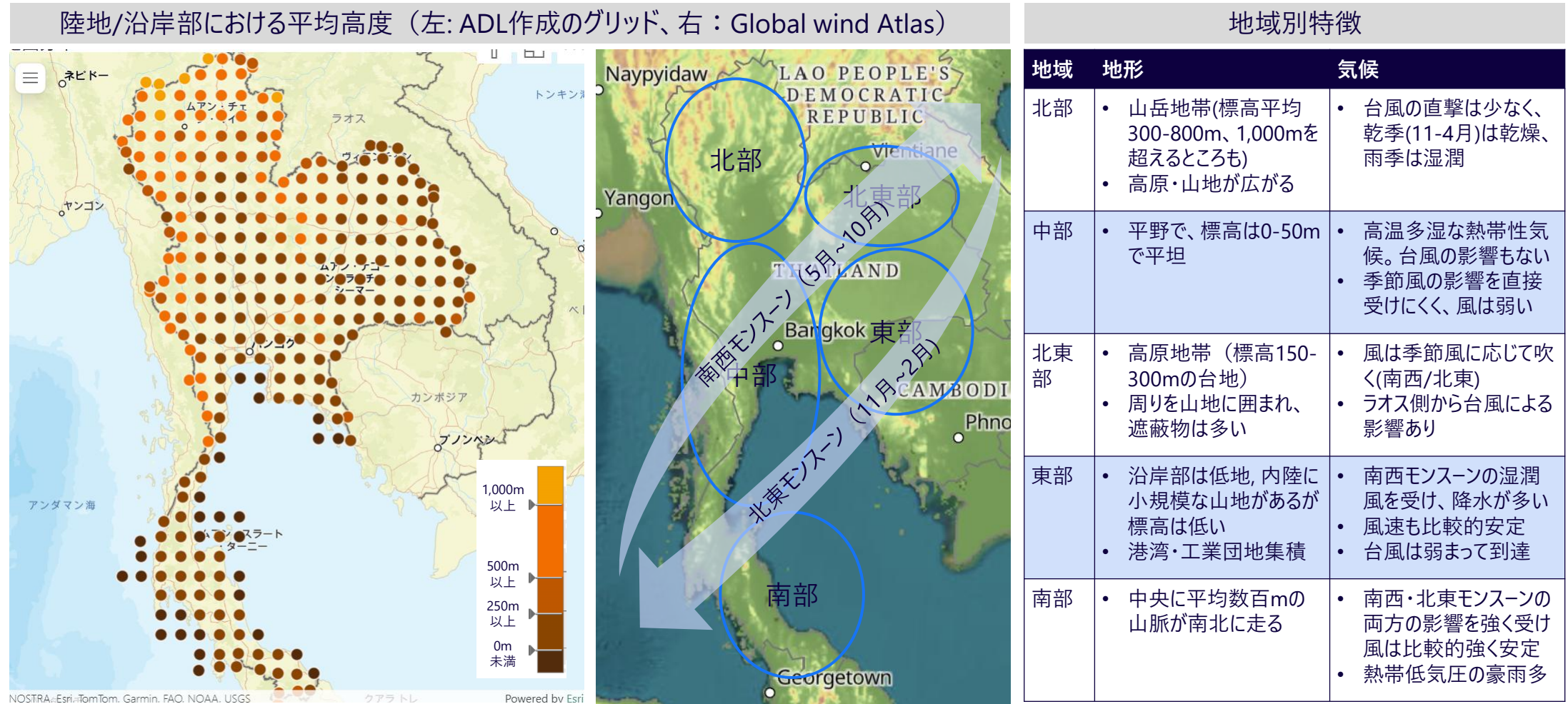
国内風力発電所におけるIEC規格

図表 9 IEC 規格別の分布



タイの自然環境概要

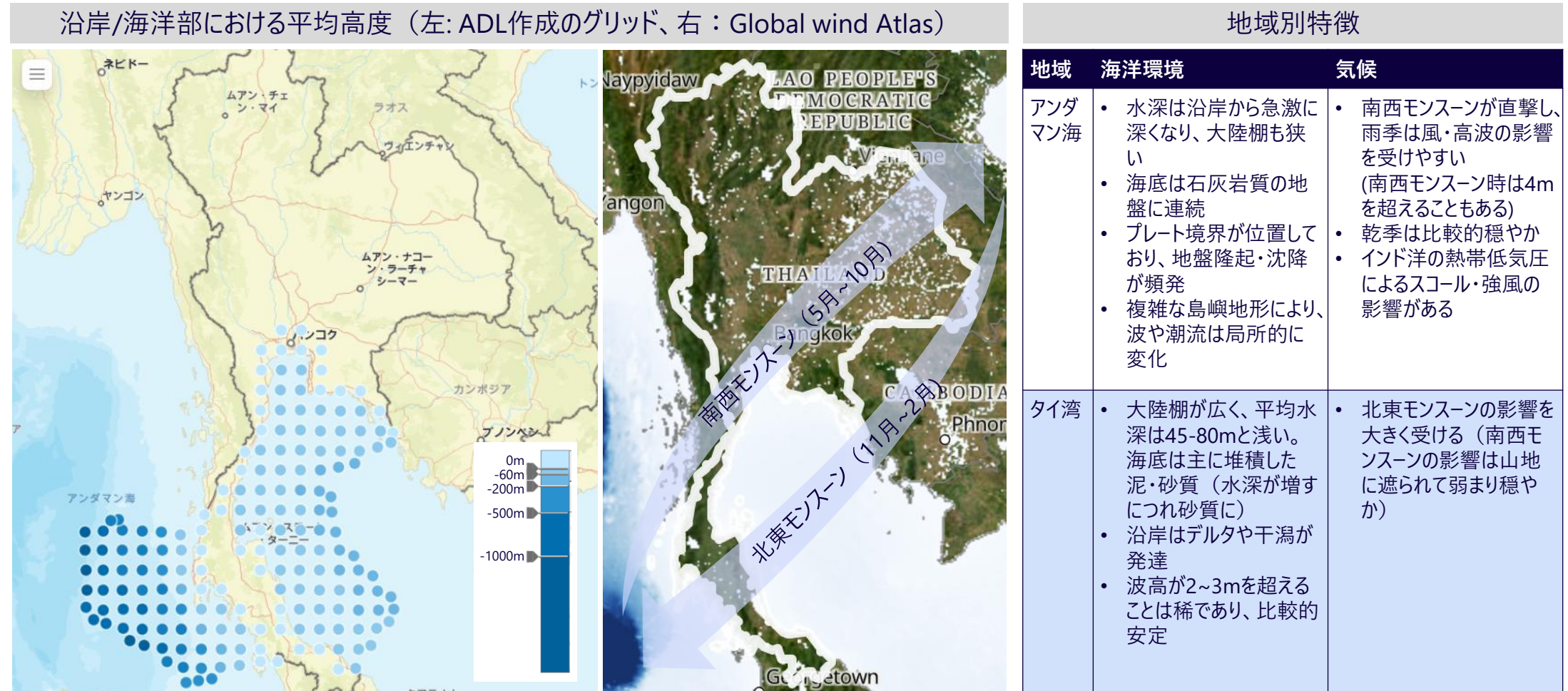
北部・北東部は山岳地域であり、季節風の影響を受けて気候が変化し、中部・東部・南部は平野であるものの、高温多湿な気候となる。東部～南部にかけ季節風の影響を多く受け、風が強い傾向にある



データソース: Global Wind Atlas(2025/9閲覧)
右図出所: Global Wind Atlas

タイの自然環境概要

西側のアンダマン海側と、東側のタイ湾側が広がっているが、アンダマン海は狭い大陸棚により水深が深くなる一方で、タイ湾は大陸棚が広い特徴。西側は南西、東側は北東モンスーンの影響を強く受ける



データソース: Global Wind Atlas(2025/9閲覧)

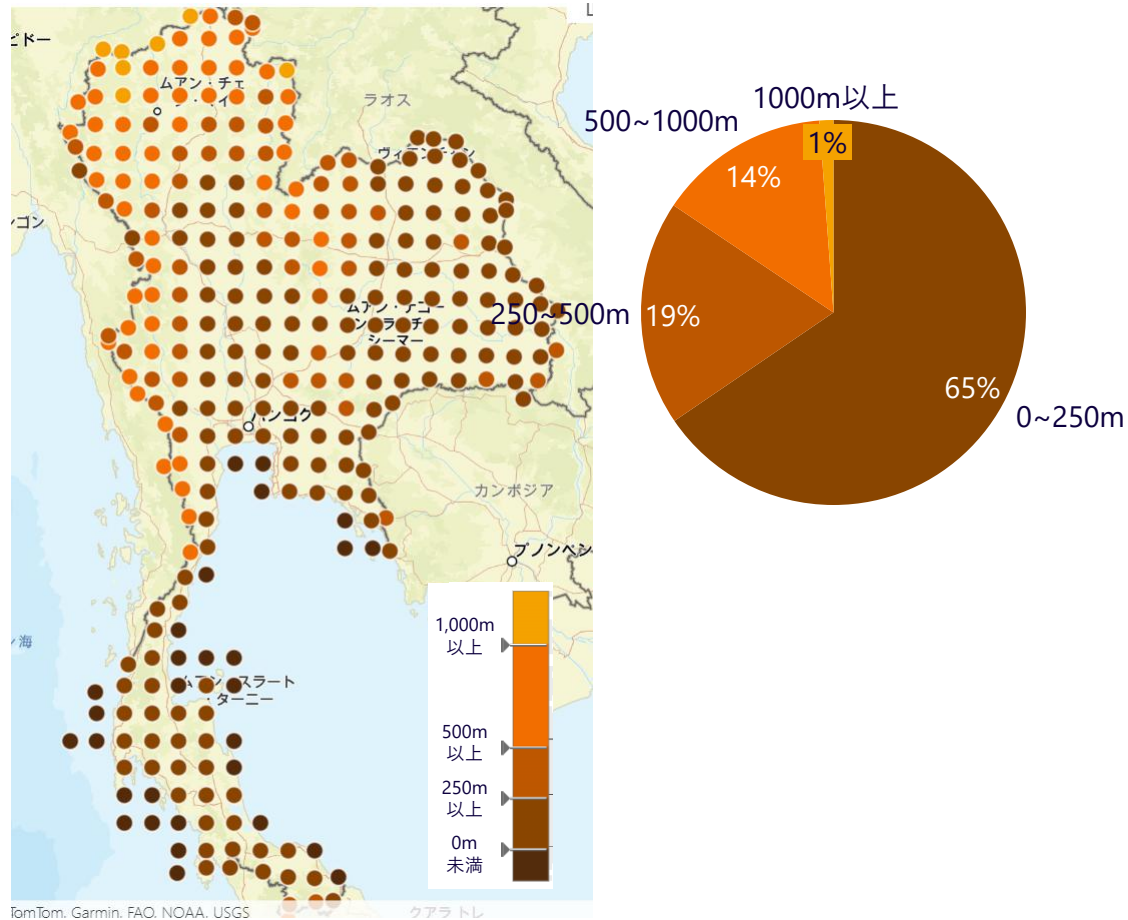
右図出所:Global Wind Atlas

出所: Bingbing Wei "Coastal Erosion as a Major Sediment Source in the Inner Gulf of Thailand : Implications for Carbon Dynamics in Tropical Coastal Ocean Systems"(2025)

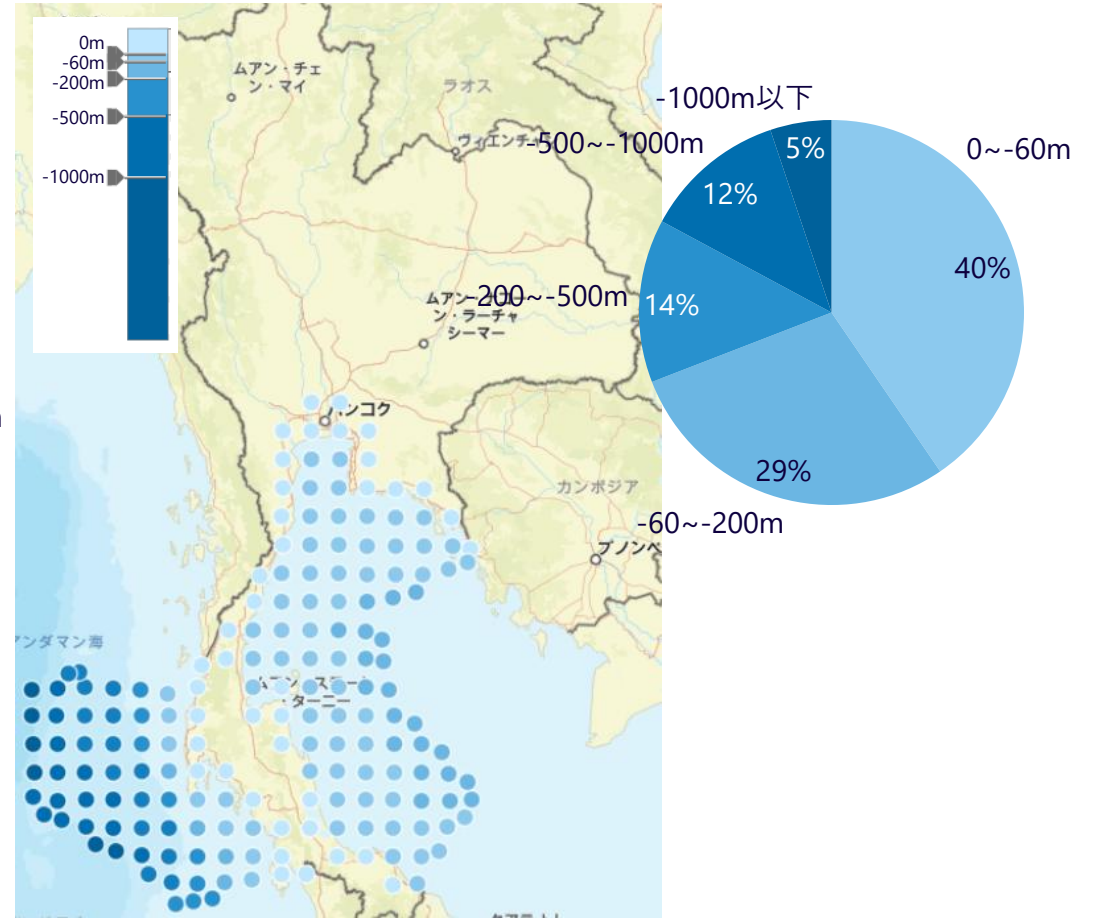
参考：タイの標高・水深別の面積割合

タイでは陸上では平均標高の低い地域が多く、海上でも比較的浅瀬の地域が多い

陸上（平均標高0m以上）における面積の割合



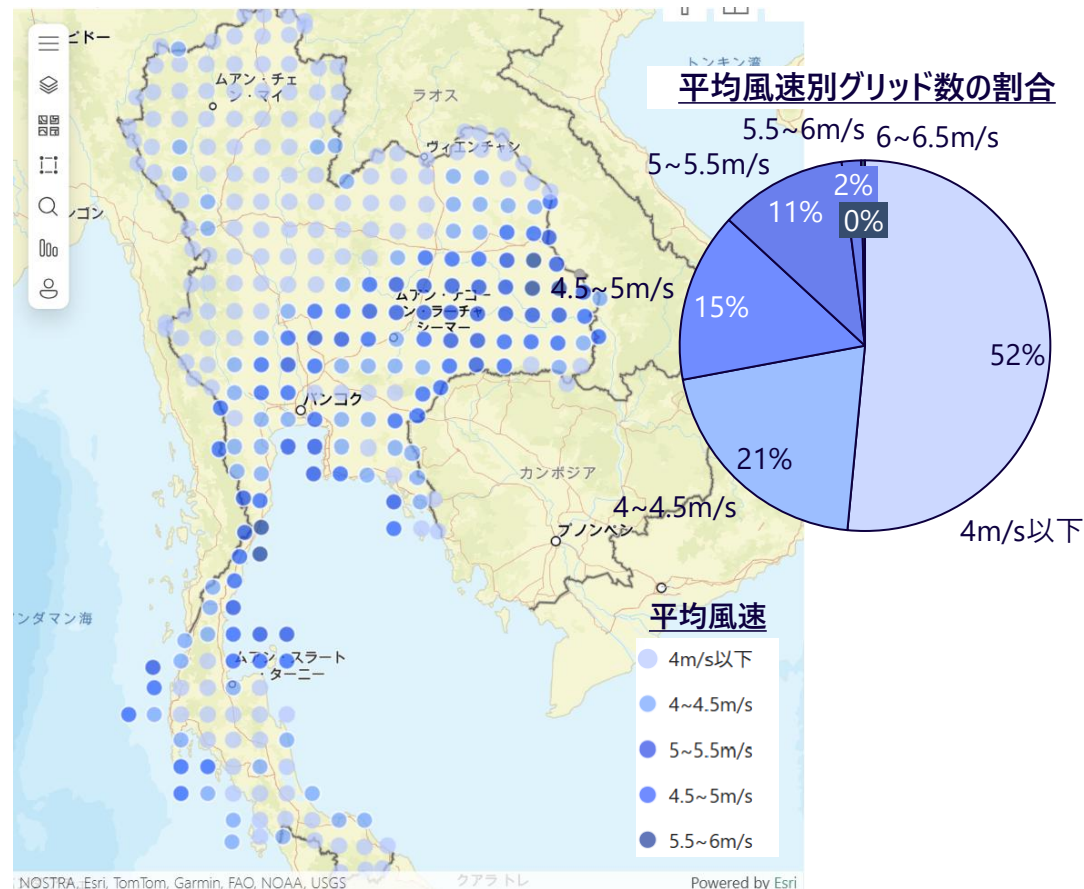
海上（平均標高0m未満）における面積の割合



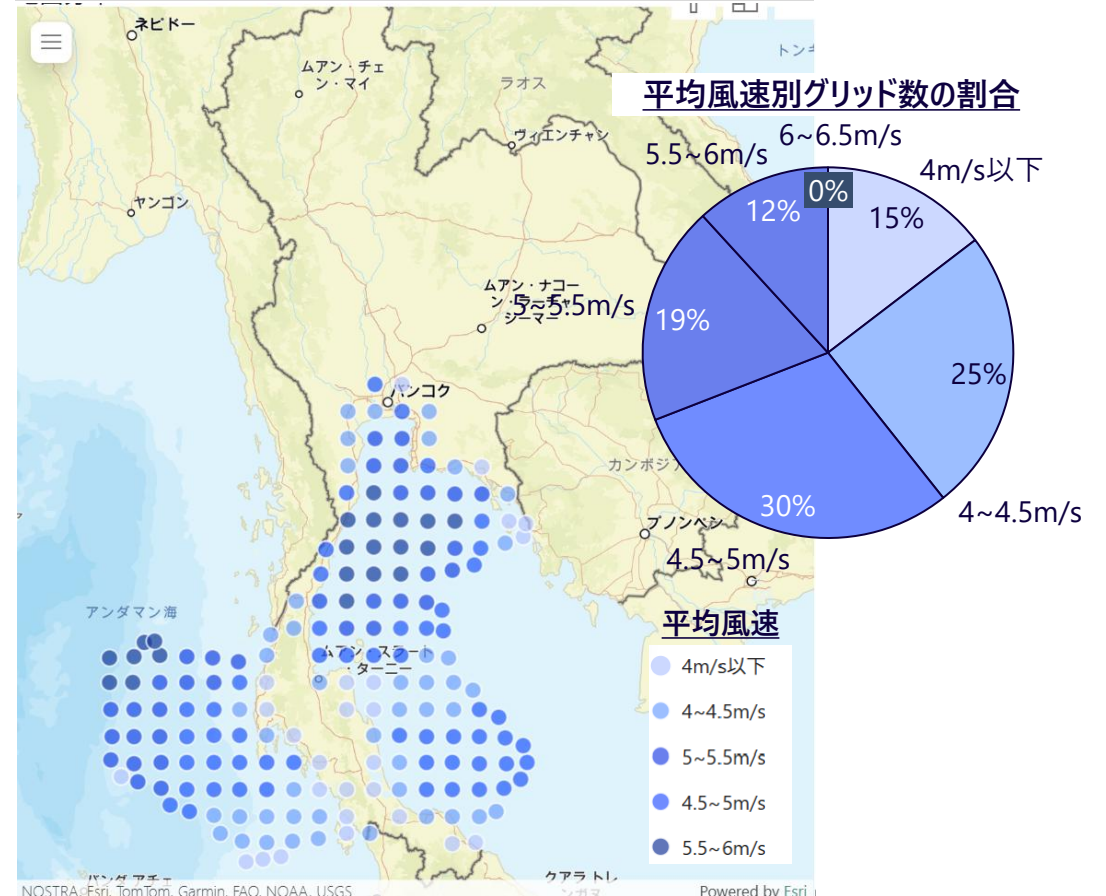
タイのグリッド別年間平均風速

タイ全国を通して6m/s以上の平均風速が高い地域はないが、陸上では東部・中部を中心に比較的風速が高く、海洋部ではアンダマン海・タイ湾ともに比較的高い風速となっている

グリッド別年間平均風速の平均値（陸上風力）

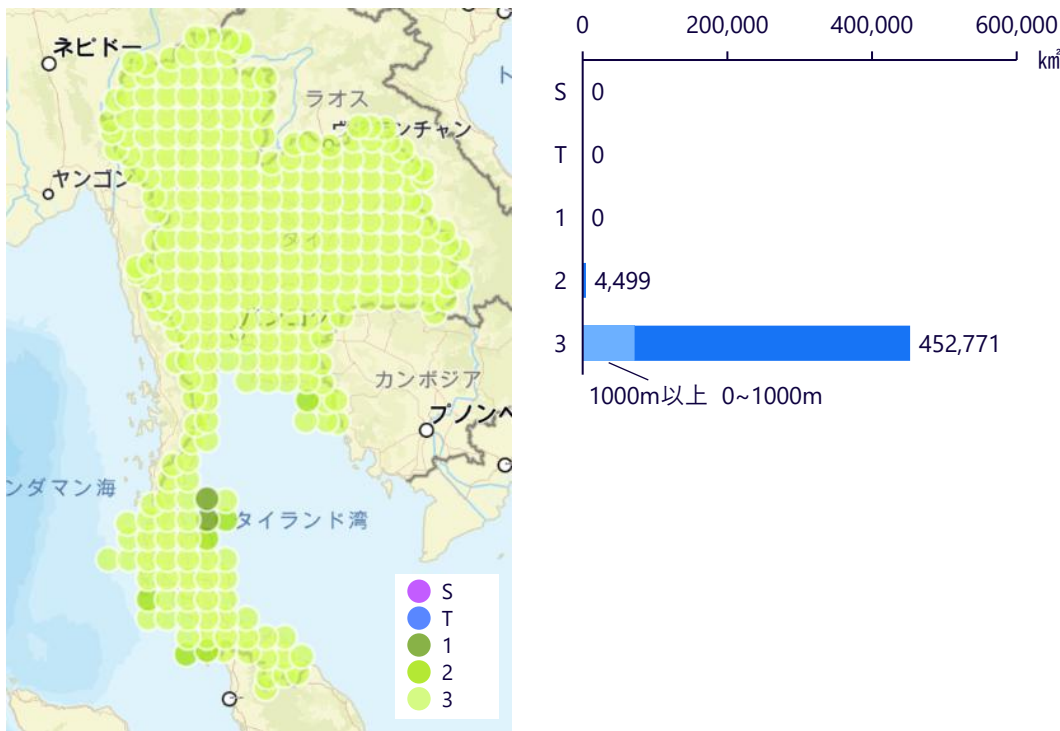


グリッド別年間平均風速の平均値（洋上風力）

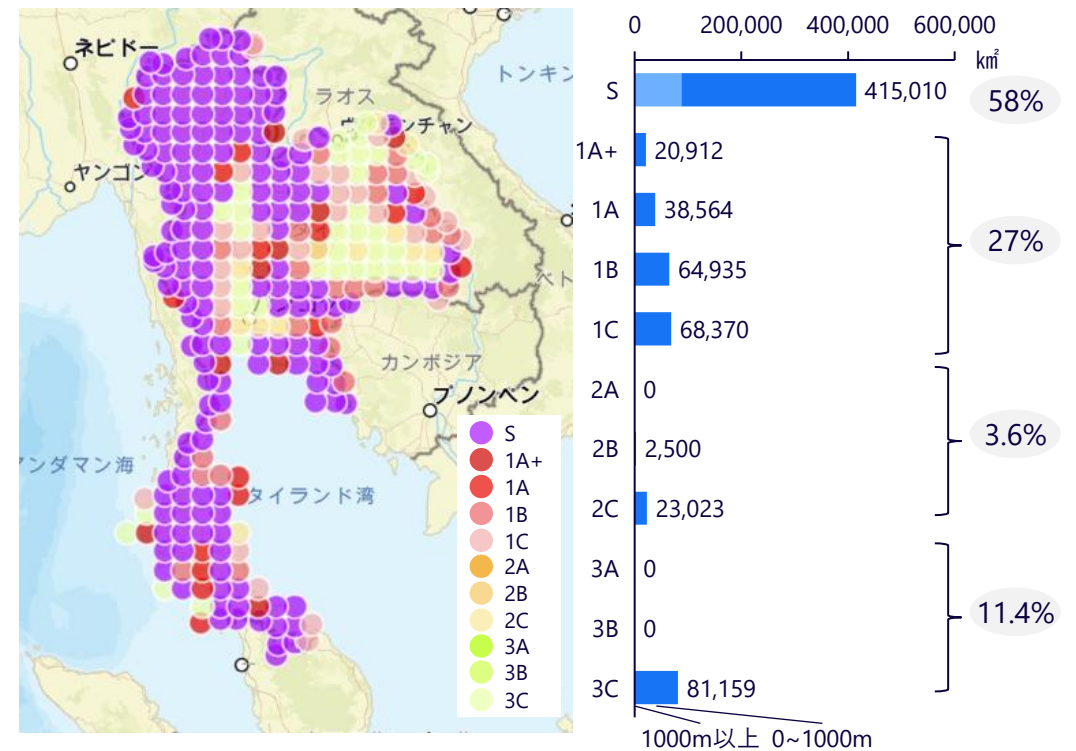


平均風速および極値風速も全体として弱いものの、北部山間部や高地、台地などのエリアで局所的に乱流がある影響で、IEC-ClassはS, I となるグリッドが多く、85%以上を占める

極値風速によるIEC-クラス別面積（グリッド内の最大値）



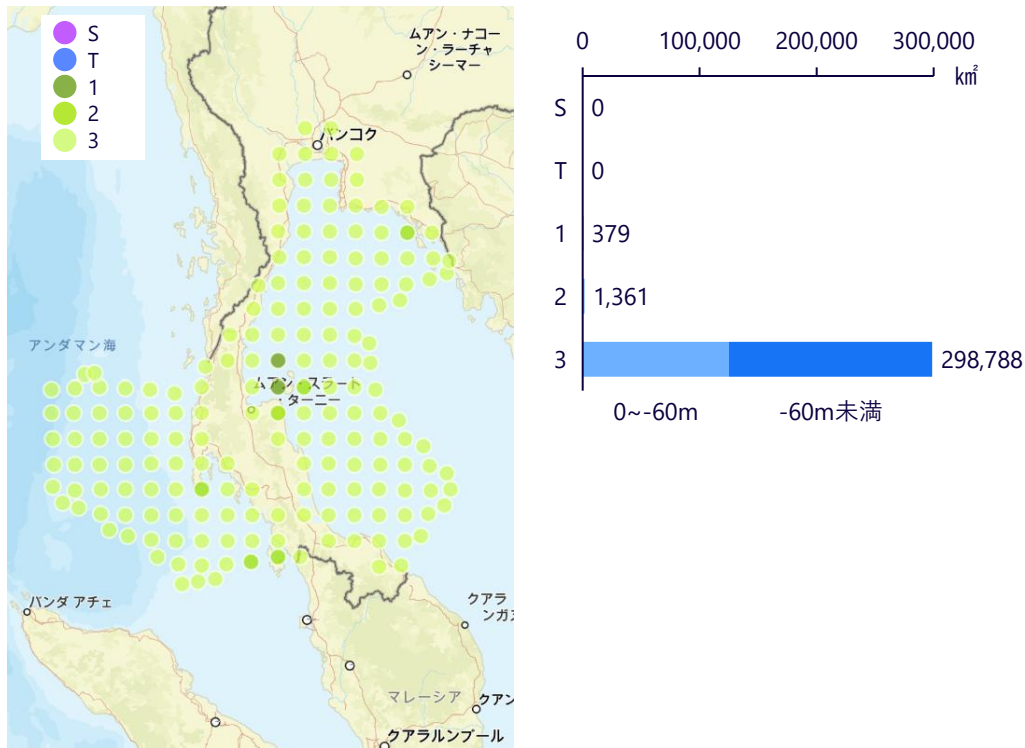
乱流強度によるIEC-クラス別面積（グリッド内の最大値）



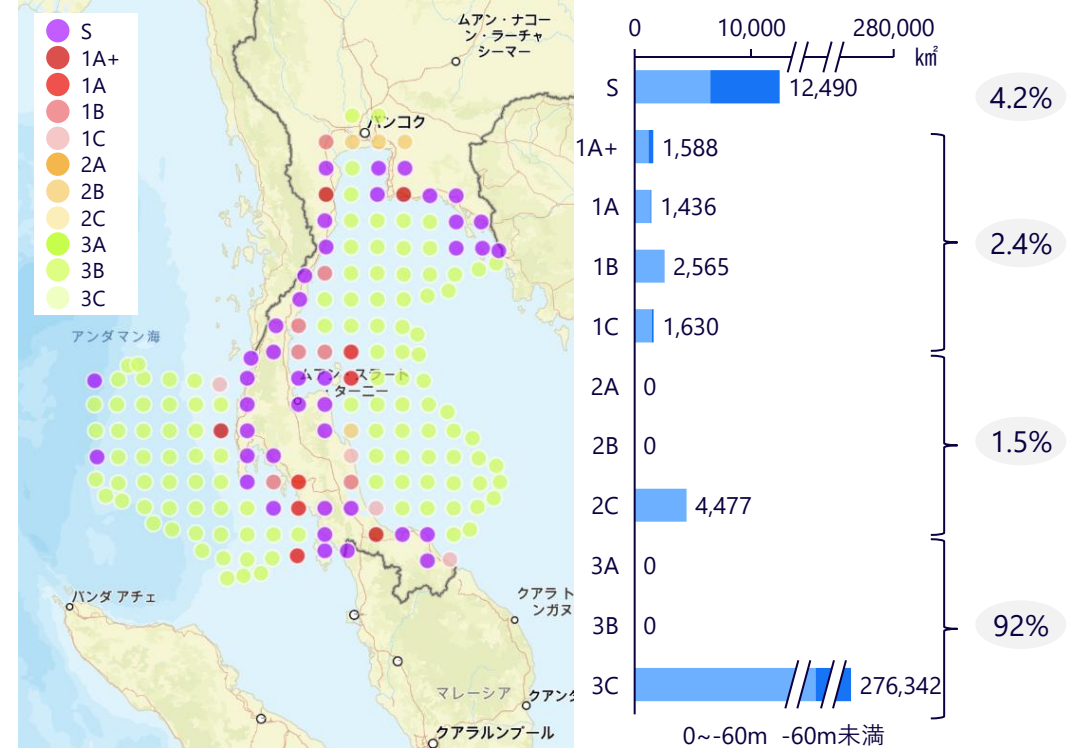
- 極値風速の最大値が低く、台風による影響および破壊リスクが低いことが分かる
- 一方で、グリッド全体として平均風速が低かったエリアでも局地で10m/s以上の平均風速/高乱流となる地域もあり、疲労ダメージが大きい
→地形による乱流強度の影響により、クラス1以上の設計が必要なグリッドが約85%を占める

洋上風力については、沿岸部や高地の近くにおいて陸上風力と同様に乱流の影響を受けやすいが、沖合では西・東どちらも乱流強度が低く、III Cクラスが占める割合が大きい

極値風速によるIEC-クラス別面積 (グリッド内の最大値)



乱流強度によるIEC-クラス別面積 (グリッド内の最大値)



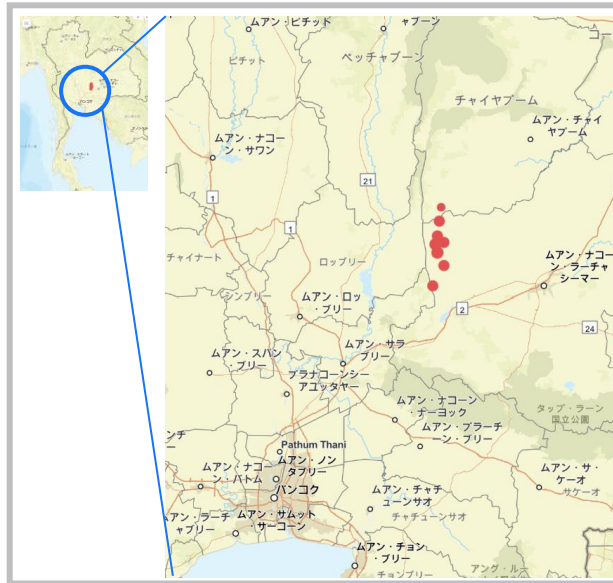
- 極値風速の最大値が低く、台風による影響および破壊リスクが低いことが分かる
- 沿岸部では乱流強度がSの地域が多いものの、多くのグリッドが3Cに位置づけられており、疲労ダメージも小さい
→浮体式では極値風速・乱流強度ともに低い3Cのクラスが主で、着床式ではS~2クラスが必要となる地域が多い

インタビューを想定しているWind Energy holdingsについては、現在中部のチャイヤブーム・ナコーンラーチャーシーマー付近で8つの発電所を運営しており、欧州メーカーのタービンを主に調達している

会社概要

Wind Energy Holding Company Limited	
設立年度	2009年
本社	バンコク
売上 (2024年)	113億1,300万バーツ (約3.21億ドル)
純利益 (2024年)	53億8,800万バーツ (約1.53億ドル)
従業員規模	51~200名
詳細	計717MWの発電所を保有 (さらに300MW程度開発中) 2027年まで1,500MW程度の開発を目標に掲げる

プロジェクト所在地



プロジェクト概要

発電所名	発電所規模 (MW)	運開時期	タービン
Huaybong2	414	2012/11	Siemens Gamesa SWT-2.3-101(II B)
Huaybong3	414	2013/2	Siemens Gamesa SWT-2.3-101(II B)
Watabak Wind	120	2016/12	GE Vernova GE 2.5-120 (III S)
Theparak Wind	90	2018/1	GE Vernova GE 3.0-137
K.R.S Three	90	2018/9	Vestas V136(II A)
Tropical Wind	90	2018/9	Vestas V136(II A)
Krissana Wind Power	90	2018/12	GE Vernova GE 3.0-137
K.ROne	90	2019/1	GE Vernova GE 3.0-137

ベトナムの自然環境概要

ベトナムは北部・中部・南部に分けられ、ラオスとの国境部は高い標高の山地が広がる。北部・中部に台風が多く襲来し、冬季は北東モンスーンの影響を受ける地域で風が強い傾向にある



データソース: Global Wind Atlas(2025/9閲覧)
右図出所:Global Wind Atlas

ベトナムの自然環境概要

北部・南部では大陸棚が広く、水深が浅い地域が続くが、中部（南シナ海側）では大陸棚の幅が狭く水深が急に深くなる傾向がある。特に東側は北東モンスーンの影響を強く受ける

沿岸/海洋部における平均高度（左: ADL作成のグリッド、右: Global wind Atlas）



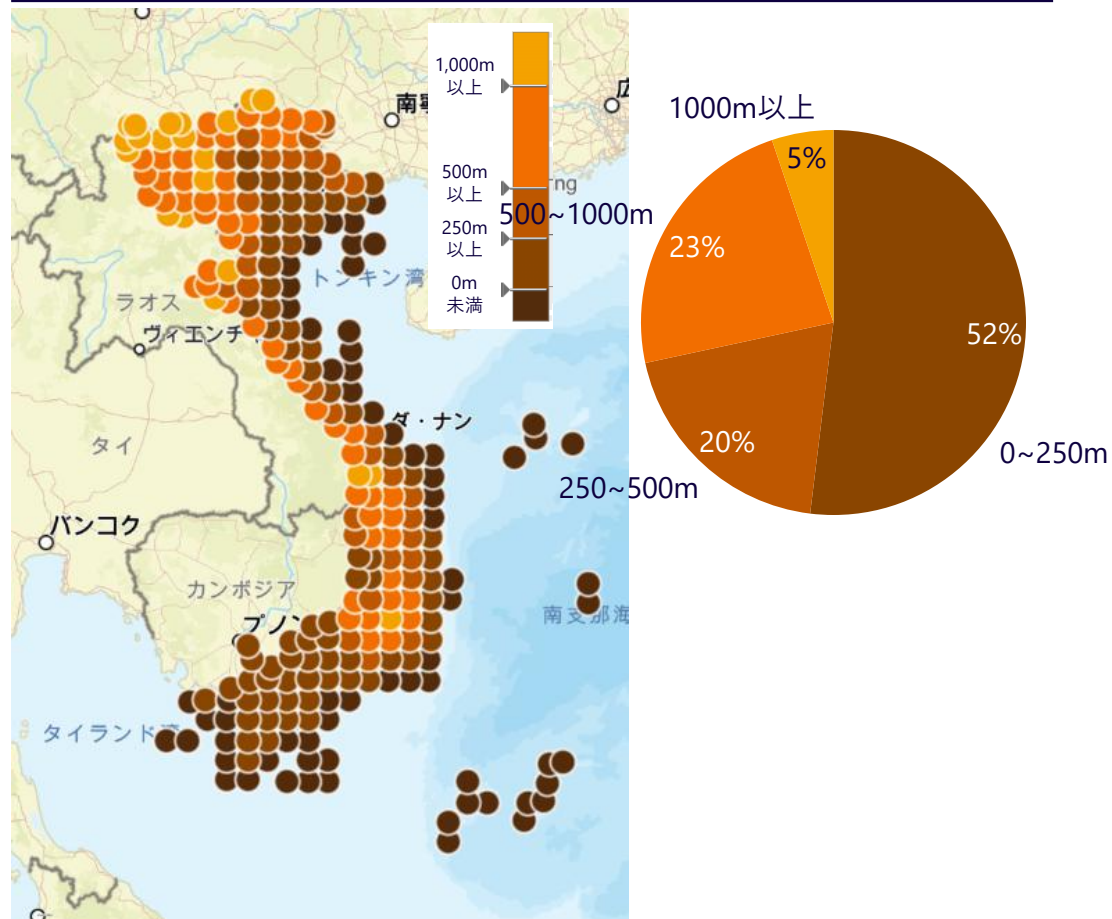
地域別特徴

地域	海洋環境	気候
北部	<ul style="list-style-type: none"> トンキン湾の水深は浅く（平均水深20-60m程度）、红河デルタに位置し、泥質堆積物が厚い 	<ul style="list-style-type: none"> 北東モンスーンの影響で、冬季は冷涼・乾燥し、夏季は南西モンスーンの影響により高温多湿（台風時は6m以上の波高になることもある） 台風の主な上陸地帯で、年間降水量も多い
中部	<ul style="list-style-type: none"> 南シナ海に面し、水深は急に深くなる傾向にあり、大陸棚の幅は狭い 	<ul style="list-style-type: none"> 年間を通じて比較的風速が高い。台風も上陸するため、最大風速は非常に大きくなる 巨大波や台風波浪が発生しやすい海域
南部	<ul style="list-style-type: none"> メコンデルタ沖・南東部では、平均水深は60m以下で30-60m程度 大陸棚が広く、沖合が緩やかに続く。粘土質の弱い地盤 石油・ガス田も多く立地 	<ul style="list-style-type: none"> 一年を通して高温で、モンスーンの影響を強く受ける 台風は北・中部と比較すると少ない

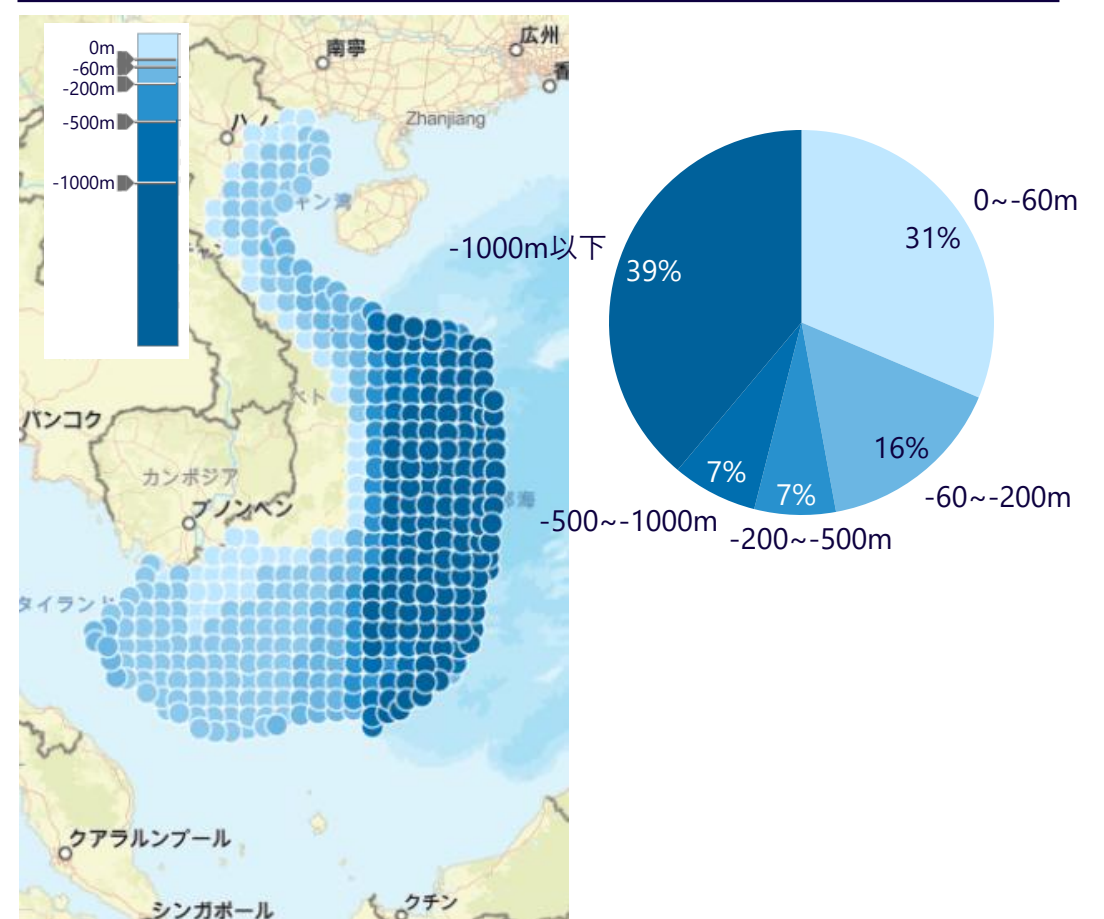
参考：ベトナムの標高・水深別の面積割合

ベトナムでは陸上では低標高の地域が多くを占めており、海上においては南側の浅瀬の地域と東側の水深が深い地域でそれぞれ半数程度の面積を占めている

陸上（平均標高0m以上）における面積の割合



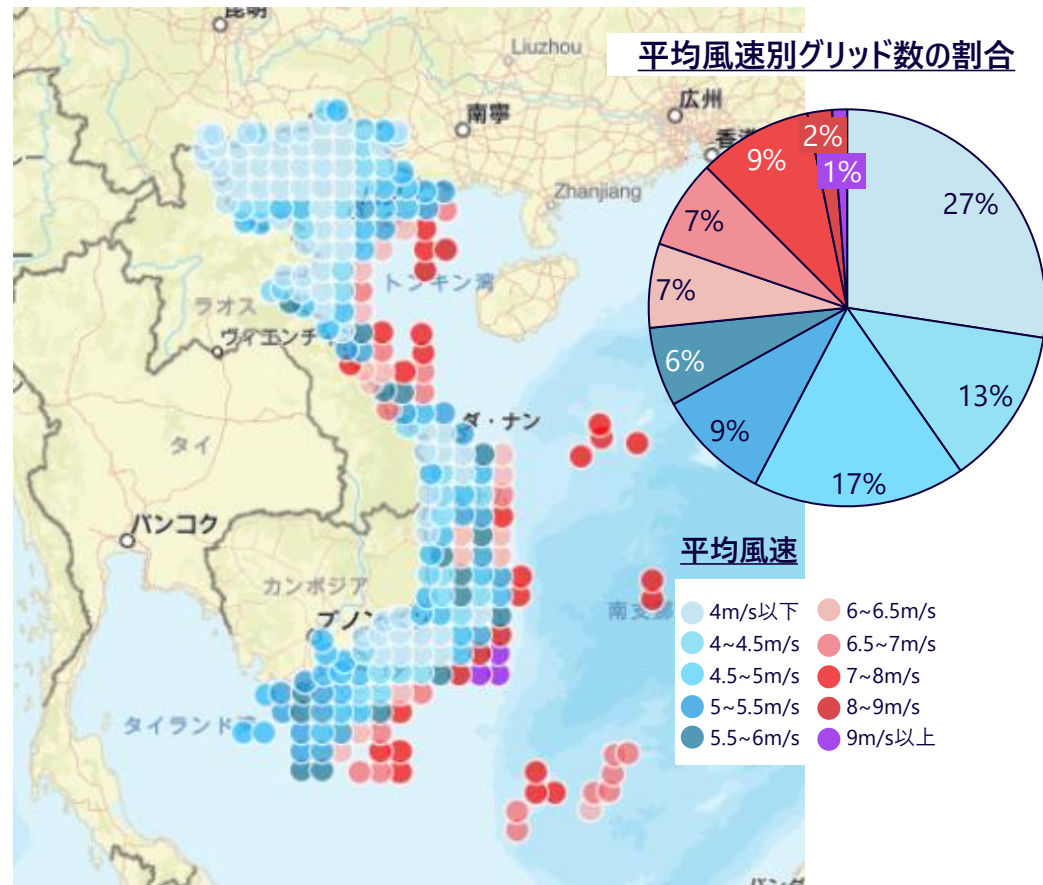
海上（平均標高0m未満）における面積の割合



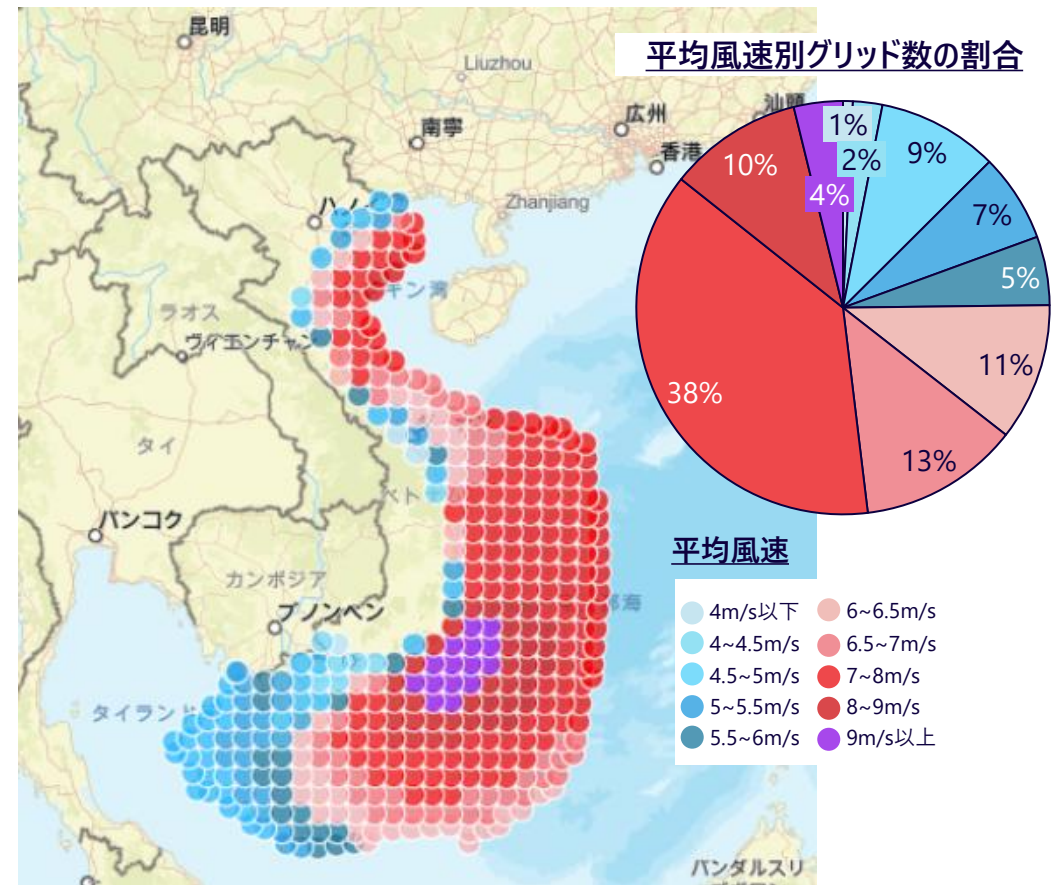
ベトナムのグリッド別年間平均風速

全土を通して高い風速帯の地域が多く、特に海域に多い。北部では沿岸部、中部では沿岸部・内陸部、南部では沿岸部および海洋を中心に高風速の地域が広がっている

グリッド別年間平均風速の平均値（陸上風力）

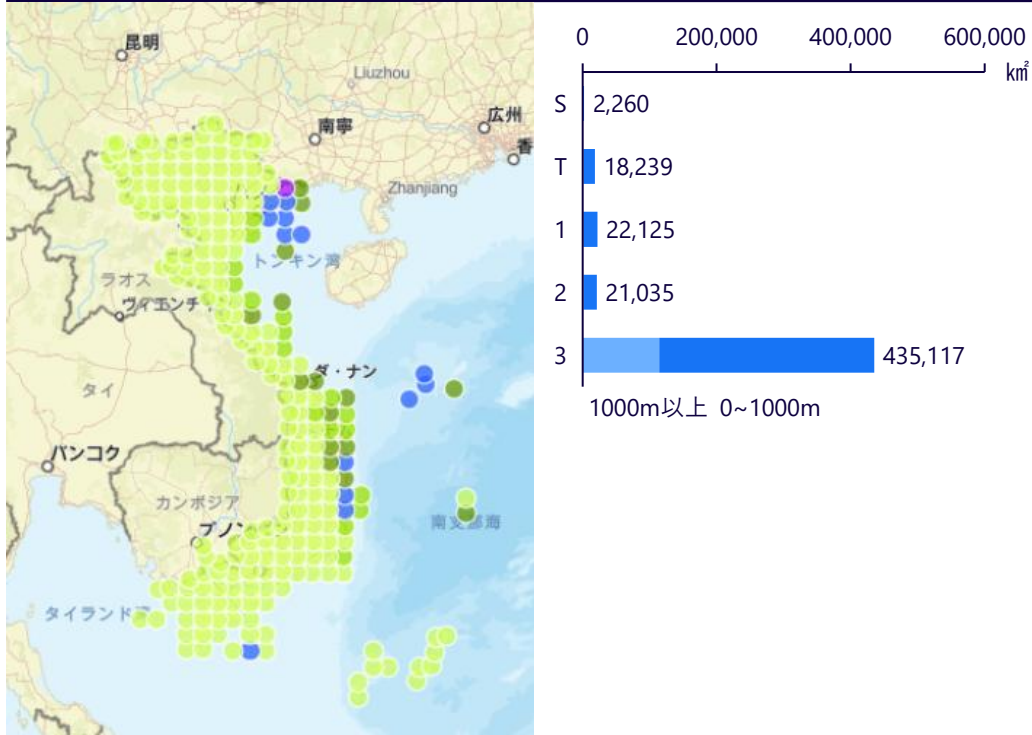


グリッド別年間平均風速の平均値（洋上風力）

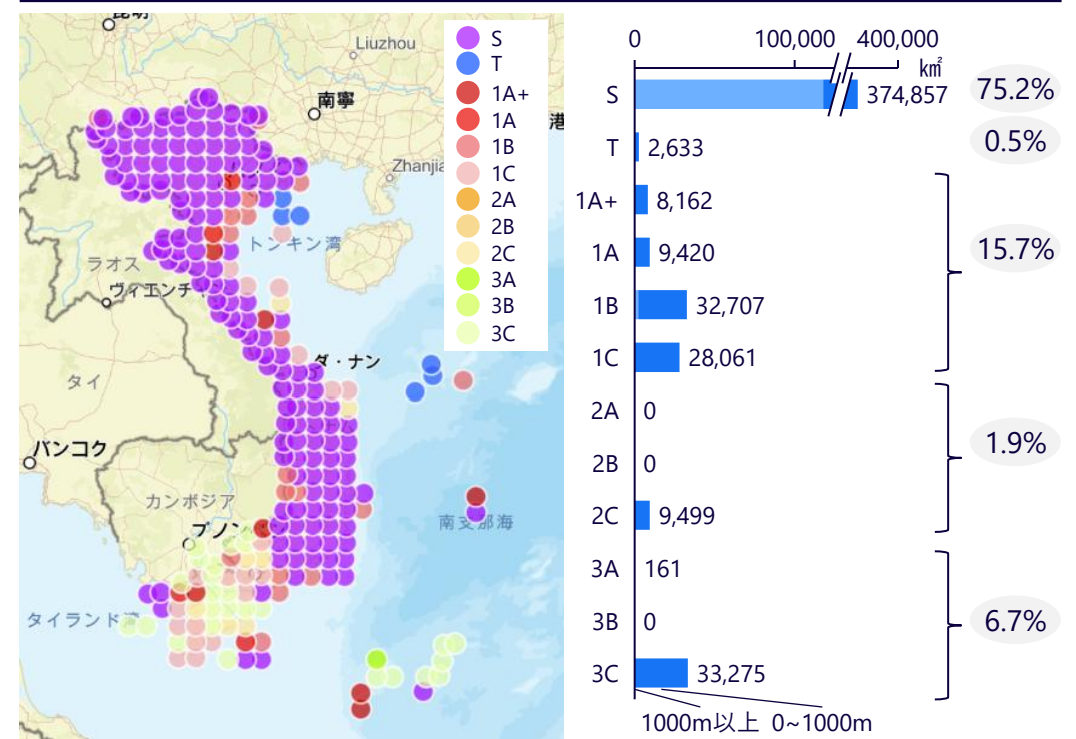


ベトナムの陸上では北部～中部の東側では台風の影響があり、かつラオス・カンボジア国境地帯～中南部にまたがる山地の影響で乱流が強くなるため、クラスS～1が90%を占めている

極値風速によるIEC-クラス別面積（グリッド内の最大値）



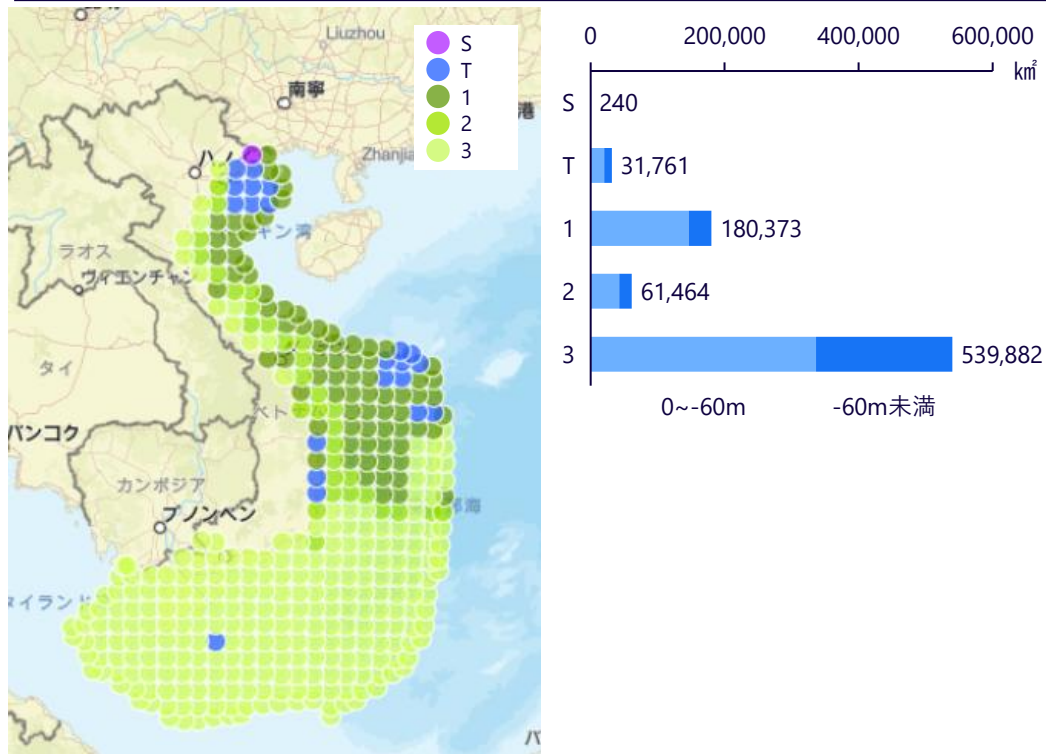
乱流強度によるIEC-クラス別面積（グリッド内の最大値）



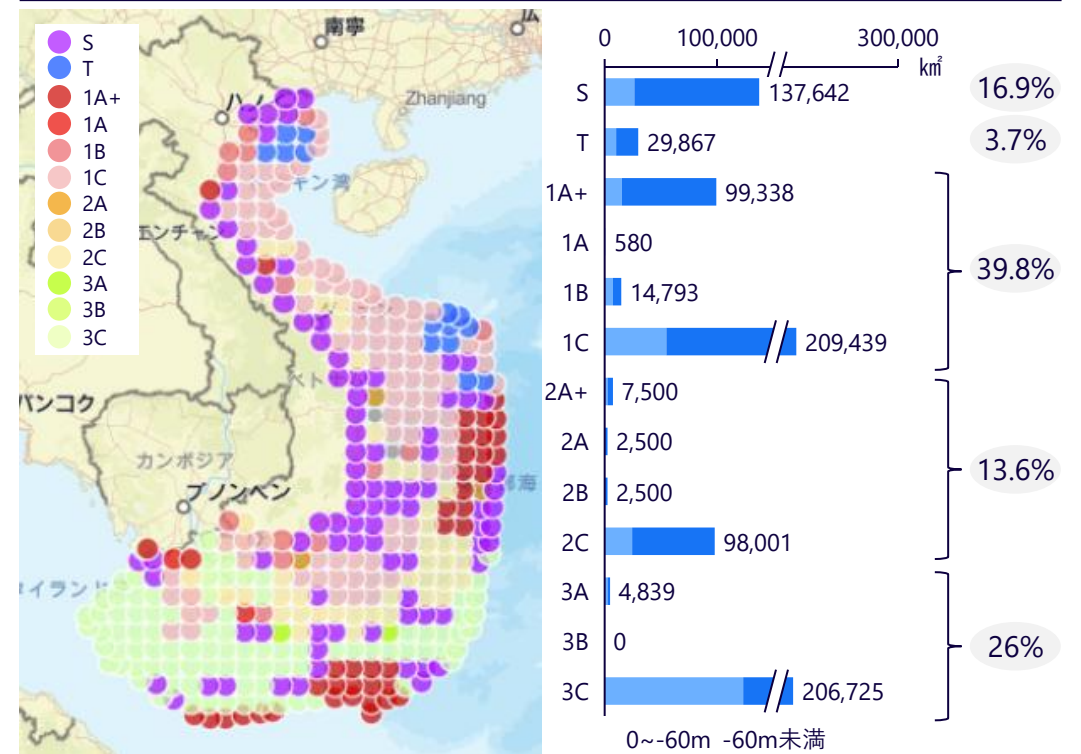
- 台風等による破壊リスクは北部/中部の沿岸部で高いものの、その他エリアでは比較的风险は低い傾向にある
- 一方で、グリッド全体として平均風速が低かったエリアでも地形による影響で、クラスS～クラス1の割合が90%以上を占める
→南部を除いてはクラスS～1が占める比重が高く、乱流強度・耐久性ともに高い水準が求められる場所が多い

ベトナムの洋上風力においては、台風の影響については陸地と同様の傾向を見せるものの、東側はクラス1かつ乱流が強い地域が多く、南側は比較的風が穏やかで乱流が弱い地域が多い

極値風速によるIEC-クラス別面積（グリッド内の最大値）



乱流強度によるIEC-クラス別面積（グリッド内の最大値）



- 北部～中部における沿岸部と海上では台風等による極値風速が高いが、南部ではクラス3の地域が広がる傾向
 - 北部～中部では乱流も強くクラス1C以上のものが多くを占めるが、南部では3Cクラスの乱流が穏やかなエリアもある
- 北部～中部の強風域×高乱流地域向けのニーズ（浮体式中心）や南部の穏やかなエリアでの着床式ニーズが高い

EVNは国営企業として各地に発電事業を展開しているが、風力発電所は子会社のEVNGENCO保有のものを含め4つを保有している

EVNの概要

設立年度	1994年	プロジェクト所在地
本社	ハノイ	
特徴	ベトナム政府 (工業貿易省) が100%出資している国営企業/ 発電・送配電を統括	
売上高 (2024年)	580兆5,400億ドン (約231億ドル)	
税引後利益	8兆2400億ドン (約3.29億ドル)	

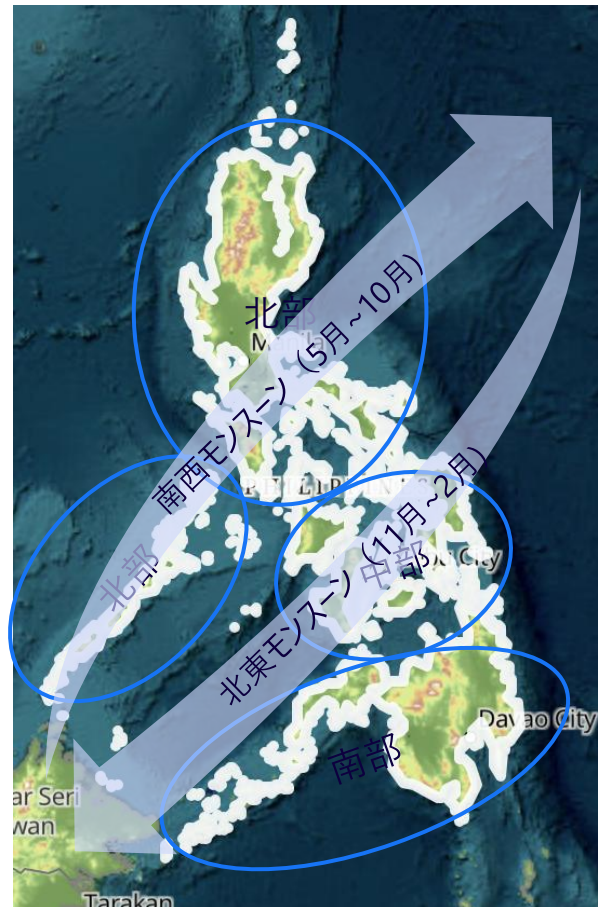
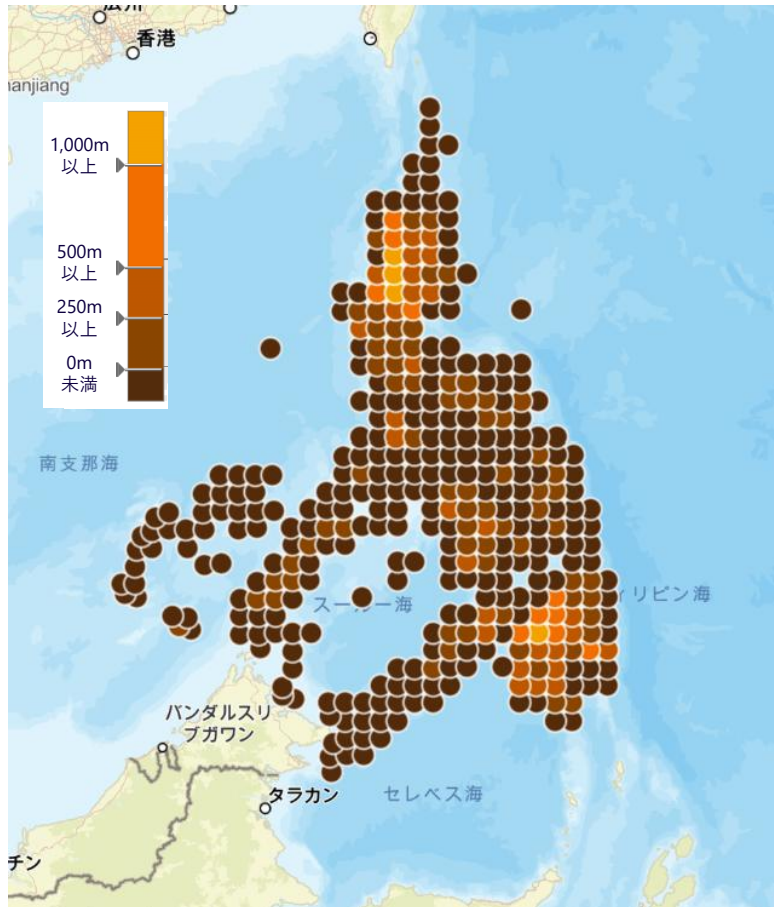
所有する発電所

発電所名	発電所規模 (MW)	運開時期	タービン
EVNGENCO (子会社の発電事業者) Huong Phung1	30MW	2020/12	不明
EVN Phu Lac Ph1	48MW	2019/9	Vestas (型式不明)
EVN Phu Lac Ph2	25.2MW	2021/10	不明
EVN Loi Hai2	28.8MW	2021/10	不明

フィリピンの自然環境概要

フィリピンは北部・中部・南部に分けられるが、北部・中部は台風の常襲地域。冬季は東側の地域を中心にモンスーンの影響を大きく受ける

陸地/沿岸部における平均高度 (左: ADL作成のグリッド、右: Global wind Atlas)



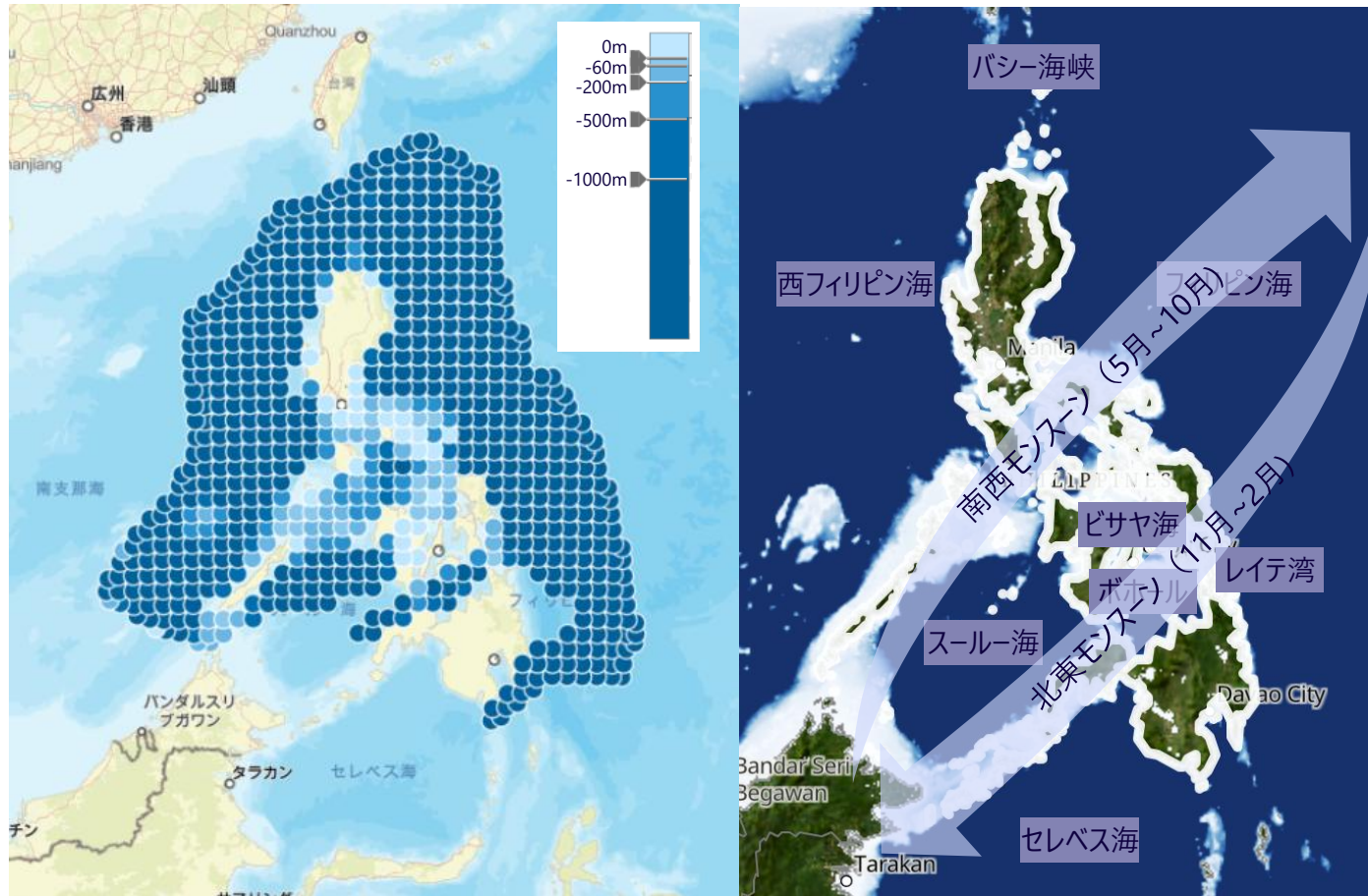
地域別特徴

地域	地形	気候
北部 (ルソン)	<ul style="list-style-type: none"> 北部には山脈が広がり、2,000mを超える山岳地帯 中部にはルソン平原が広がる 	<ul style="list-style-type: none"> モンスーンの影響を受け、冬季は冷涼で乾燥した風、夏季は湿潤で強い降雨と風が吹く 台風の通過路 (10本/年の台風が通過)
中部 (ビサヤ)	<ul style="list-style-type: none"> 標高1,000m級の山地も点在し、沿岸に狭い平野やラグーンが発達 	<ul style="list-style-type: none"> モンスーンの影響を受けやすく、年間の降水量も多い 東側は台風が通過しやすい (北部よりは頻度は低い)
南部 (ミンダナオ)	<ul style="list-style-type: none"> 山岳地帯があり、国内最高峰のアポ山 (2,954m) が所在 山岳地帯・盆地が交互に広がる 沿岸は比較的狭い平野 	<ul style="list-style-type: none"> モンスーンの影響を受けやすい 台風の影響は比較的少ない

フィリピンの自然環境概要

北部はバシー海峡にかけて水深は急に深くなり、中部は島嶼間が浅い大陸棚となっており、比較的水深は浅い。南部は南・東ともに大陸棚が狭く、水深は急に深くなる傾向にある

沿岸/海洋部における平均高度 (左: ADL作成のグリッド、右: Global wind Atlas)



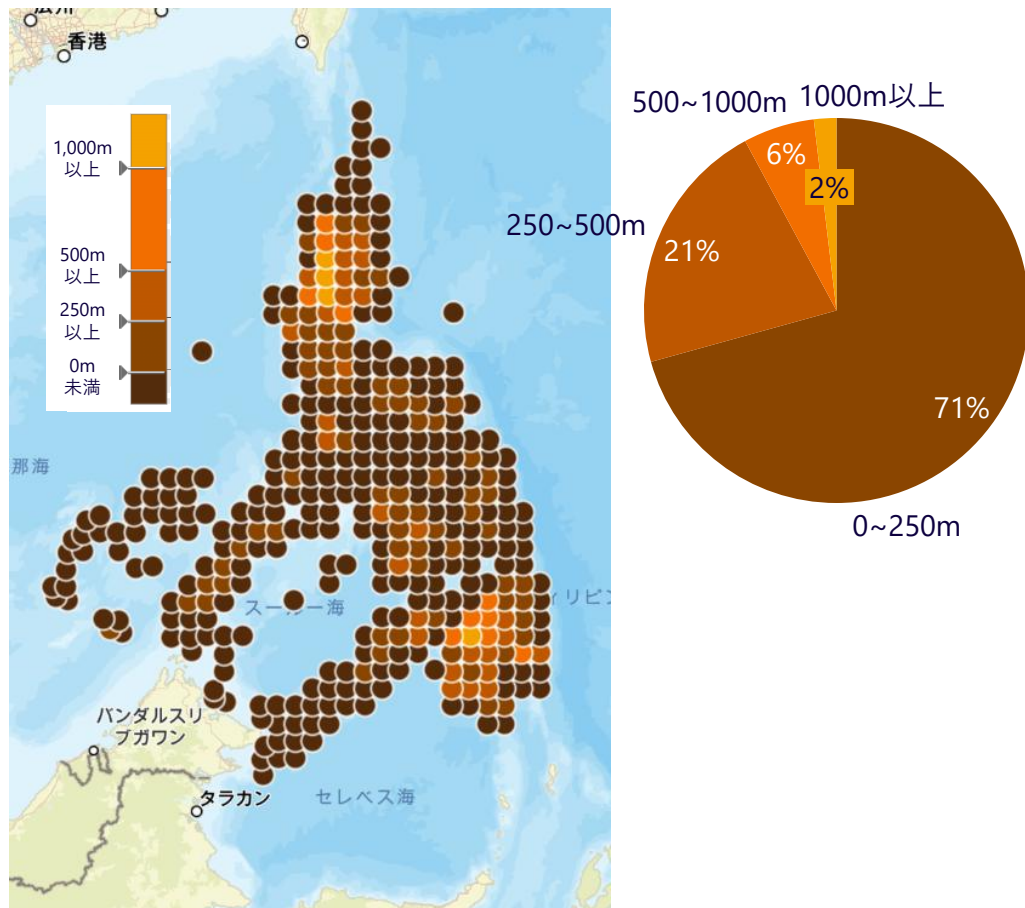
地域別特徴

地域	海洋環境	気候
北部 (バシー海峡・西フィリピン海)	<ul style="list-style-type: none"> 台湾との間にあるバシー海峡・東側のフィリピン海どちらも水深は急に深くなる バシー海峡では極めて急峻で高い波が発生 	<ul style="list-style-type: none"> モンスーンの影響を受け、冬季は冷涼で乾燥した風、夏季は湿潤で強い降雨と風が吹く 台風の通過路 (10本/年の台風が通過)
中部 (スルー海・フィリピン海)	<ul style="list-style-type: none"> ビサヤ海・ボホール海峡・レイテ湾は比較的浅い大陸棚に囲まれる スルー海は北西は粘土質、南東は遠洋性軟泥や火山灰層が特徴。一般的に穏やかだが稀に高い内部波が発生 	<ul style="list-style-type: none"> モンスーンの影響を受けやすく、年間の降水量も多い 東側は台風が通過しやすい (北部よりは頻度は低い、6mを超える波高もある)
南部 (レイテ湾・セレバス海)	<ul style="list-style-type: none"> 南のスルー海・東のフィリピン海では大陸棚は比較的狭く、急に水深は深くなる セレバス海は海洋地殻で構成 	<ul style="list-style-type: none"> モンスーンの影響を受けやすい セレバス海は台風の影響は比較的少ないが、レイテ湾については台風時5mを超える波高になることも

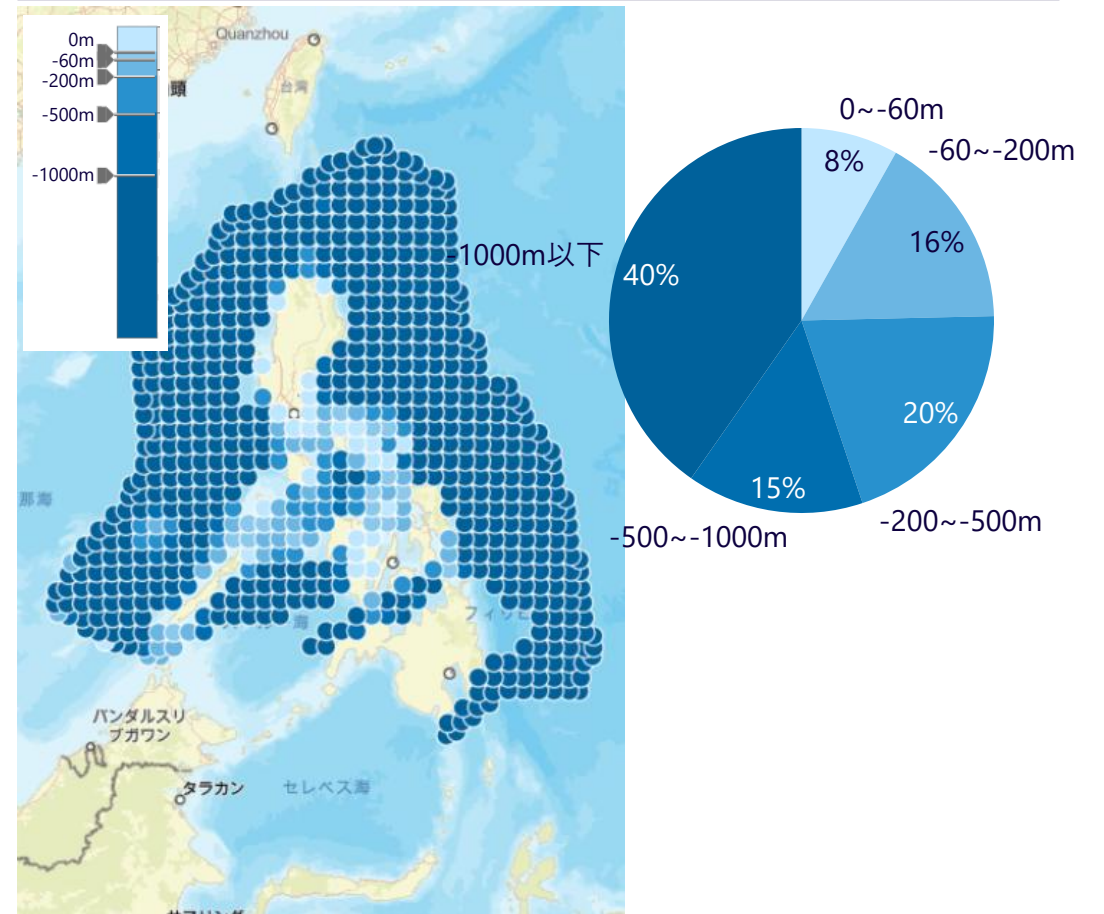
参考：フィリピンの標高・水深別の面積割合

フィリピンでは陸上では低標高の地域が多くを占めており、海上においては1000m以下の水深が深い海域が多い

陸上（平均標高0m以上）における面積の割合



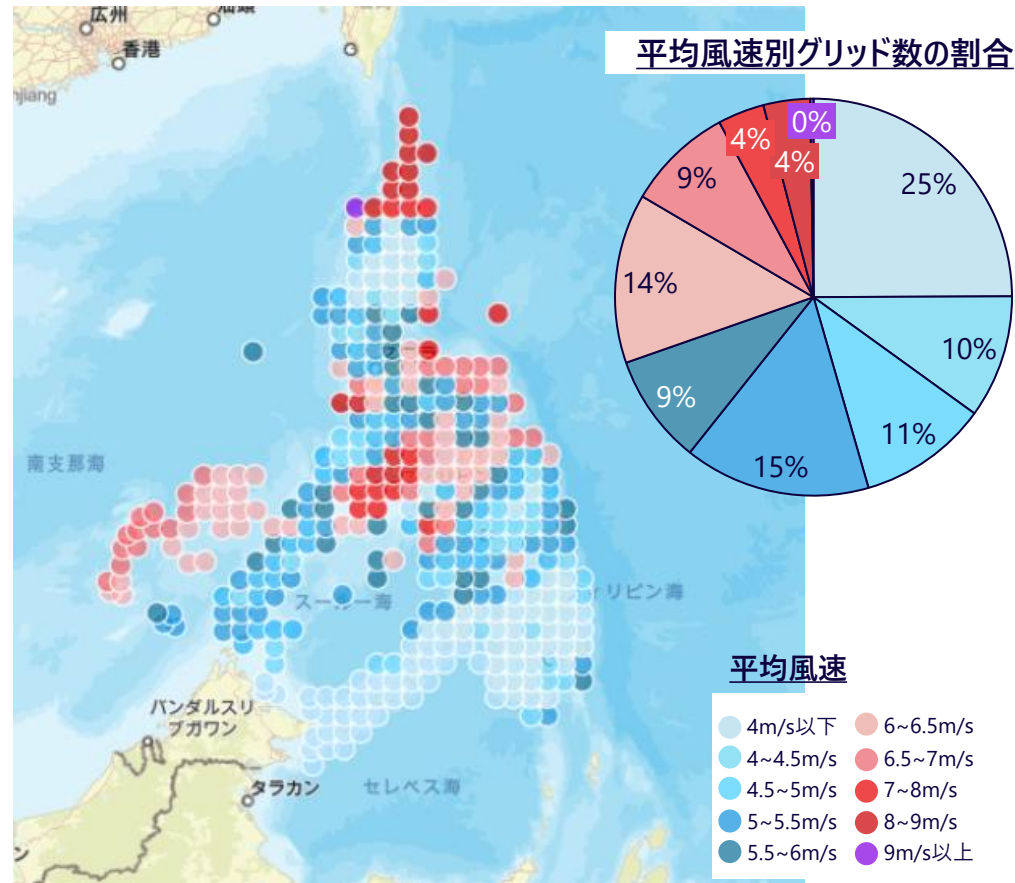
海上（平均標高0m未満）における面積の割合



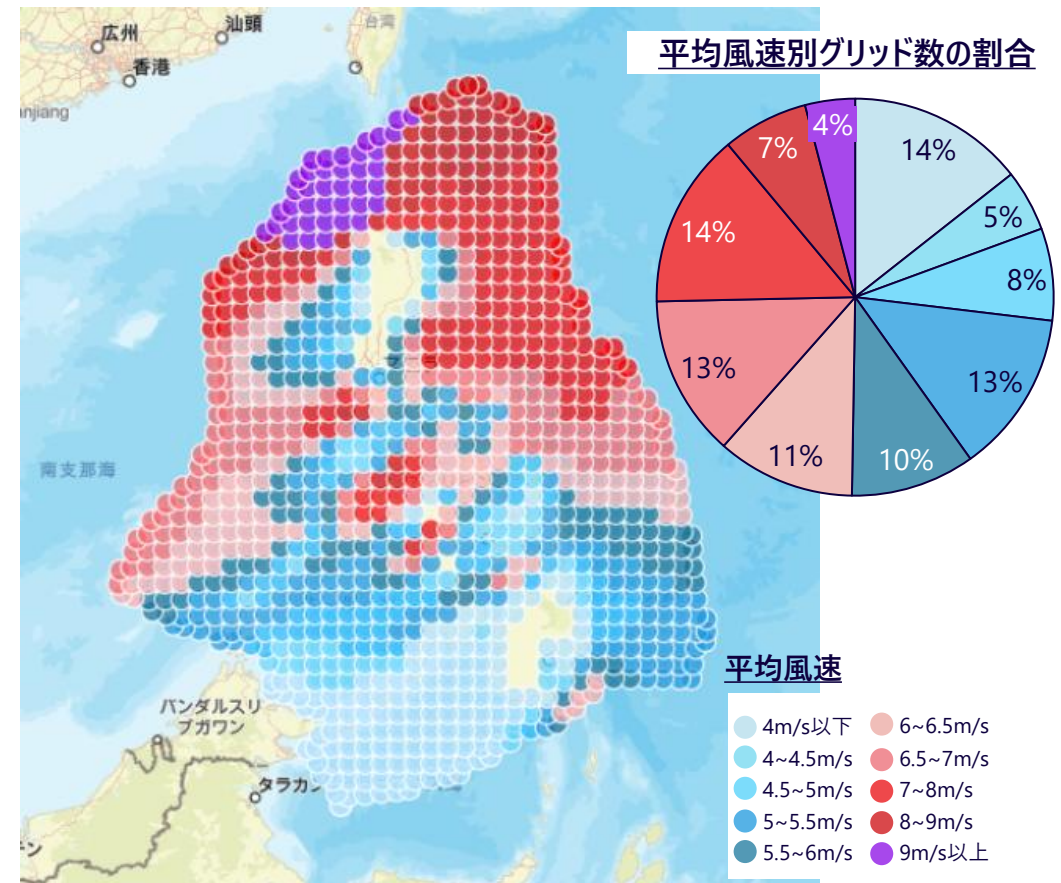
フィリピンのグリッド別年間平均風速

台風の影響が大きく、北東モンスーンの影響も受けやすい北部で風速が強く、風が遮られる南部で風が弱い傾向にある。中部は季節での変動があるものの、東部・南部どちらも高風速の地域が存在する

グリッド別年間平均風速の平均値（陸上風力）

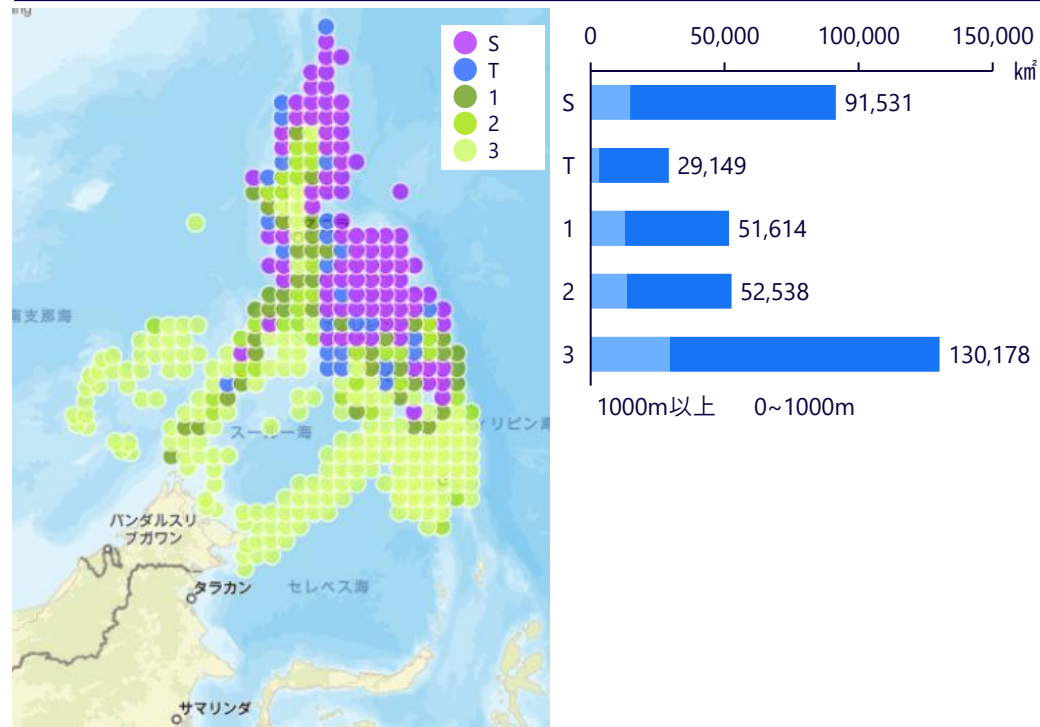


グリッド別年間平均風速の平均値（洋上風力）

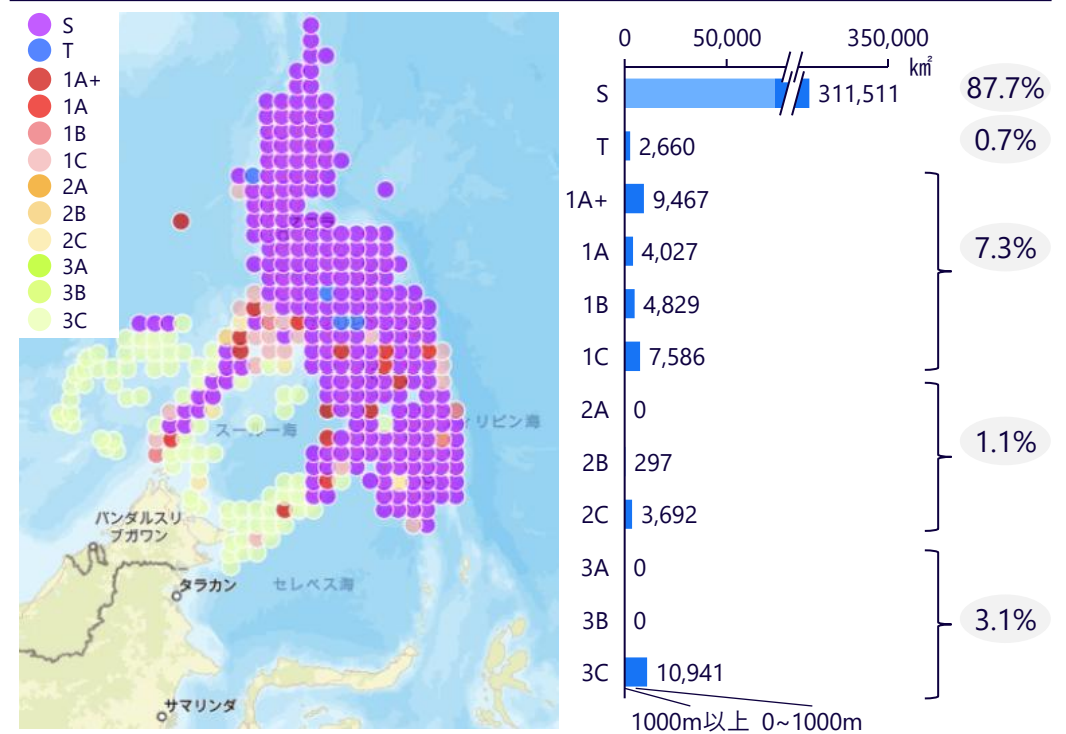


フィリピンの陸上風力においては、北部～中南部にかけては台風及び高地における乱流の影響により、高い耐久性が求められる。一方で西部では比較的low耐久の設備でも導入が可能

極値風速によるIEC-クラス別面積（グリッド内の最大値）



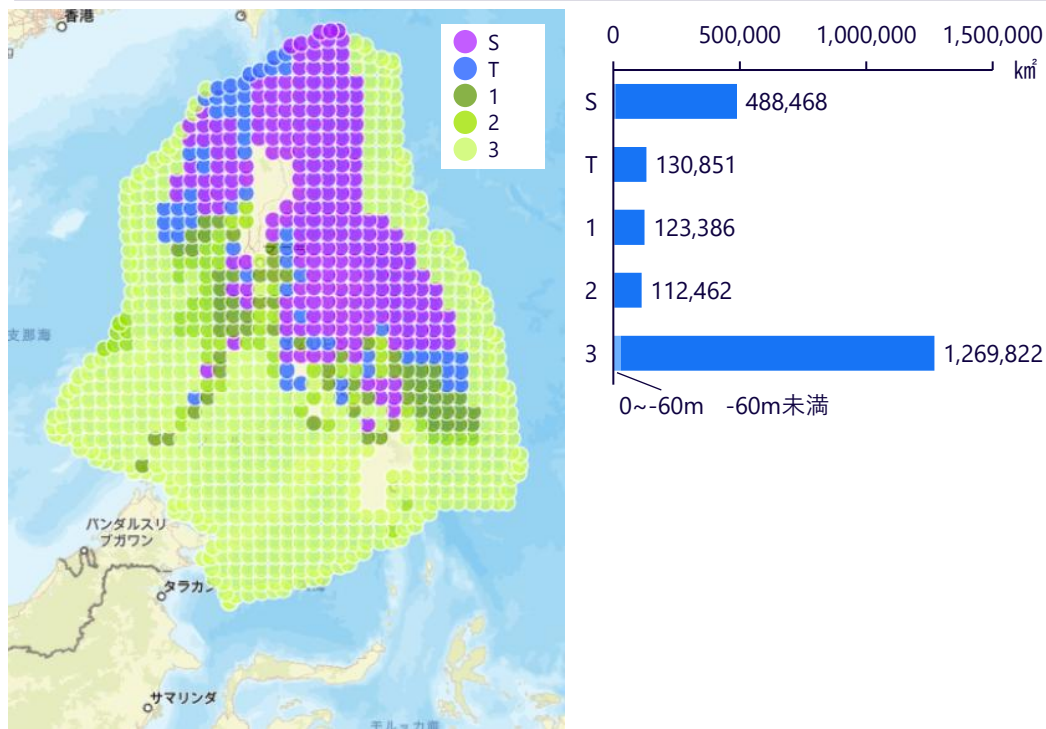
乱流強度によるIEC-クラス別面積（グリッド内の最大値）



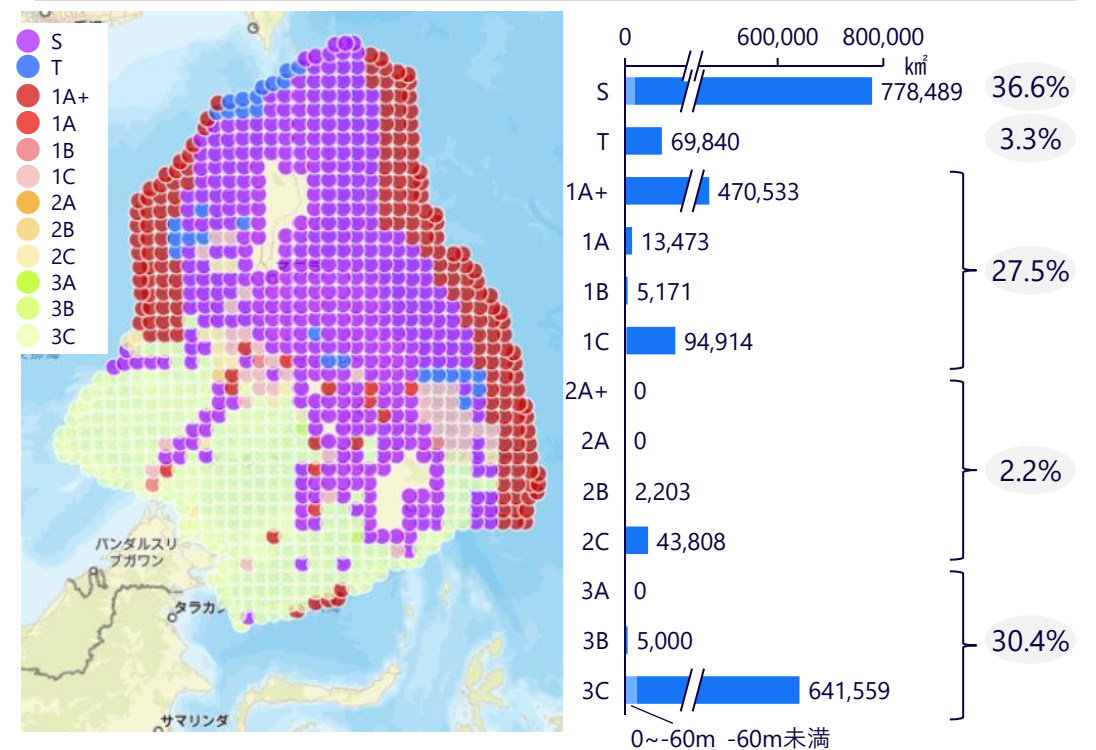
- 台風の常襲地域である北部はS/Tクラスの高耐久の風車が求められる一方、中～南部では風速が弱い
 - 乱流については、北部および山地がある南部ではSクラスが多くを占め、西部～南部においてはなだらかな風が吹く
- 西部・南部では3Cクラスの低耐久な風車で耐えうるが、北部～中東部にかけては強風・乱流どちらにも耐久性の高い設計が求められる

フィリピンの洋上風力では、台風の影響により、S,T,Iクラスの高耐久の風車の導入余地が大きく、西部では3Cクラスの導入余地もあるが、北部と比較し比較的平均風速は弱い

極値風速によるIEC-クラス別面積（グリッド内の最大値）



乱流強度によるIEC-クラス別面積（グリッド内の最大値）



- 北部～中東部においては台風のリスクにより、S、Iクラスの風車が求められる
 - 西部～南部においては平均風速が低く、台風や陸地の地形の影響を受けにくいいため、3Cクラスが最大値となる
- 洋上のポテンシャルは多いものの、S, T, Iクラスといった高耐久の風車が求められており、西部は風速も低く3Cクラスでも導入可能

インタビュー調整中のACENについては、計画中也含め陸上風力を中心に4件のプロジェクト開発に携わっており、容量規模では第6位の事業者となっている

ACenergy の概要

設立年度	2011年	プロジェクト所在地 
本社	マニラ	
親会社	Alaya Corporation (マニラ)	
売上高 (2024年)	362億ペソ (6.32億ドル)	
従業員数	956名	
事業目標	2025年までに5GWの再エネ設備を保有し、発電容量の50%を再エネ比率とすることを目標とする (すでに4.7GW保有)	

所有する発電所

発電所名	発電所規模 (MW)	運開時期	タービン
Bangui Wind1	24.75MW	2005/6	Vestas
Bangui Wind2	8.25MW	2008/8	Vestas



現在2件の発電所が商業運転開始前

- UPC Renewablesと共同で160MW規模の発電所を建設中
- マニラ近辺に1,000MW規模の発電所を計画中

港湾については、母集団を設定した上で、岸壁水深・ヤード面積の調査結果や世界銀行レポートの評価結果を基に洋上風力のポテンシャルをスクリーニングした（港湾から300-400kmの範囲を抽出）

	ステップ	実施事項	データソース
1 データの整理 各国の港湾母集団の	港湾リストの取得	<ul style="list-style-type: none"> World Port Index / 世界銀行レポートから港湾一覧を取得 <ul style="list-style-type: none"> World Port Indexに記載の航路水深・貨物岸壁水深の情報を活用 World Port Indexに情報が無い、かつ世界銀行のレポートに記載がある港湾については追記し、世界銀行レポートの情報を追記 	<ul style="list-style-type: none"> Digital Nautical Charts、World Port Index World Bank Group “Offshore wind Roadmap for Vietnam”, “Offshore wind Roadmap for the Philippines”
	岸壁水深によるスクリーニング	<ul style="list-style-type: none"> 岸壁水深が10m以上の港湾を絞り込み また、現時点で水深が基準未達でも、追加投資による増強によりアセンブリ/製作に利用可能と考えられる場合は、世銀レポートの基準に即して拾い上げた（Minor投資、Moderate投資、Major投資の3段階に分けてリストに追加） 	
	ヤード面積の情報を取得	<ul style="list-style-type: none"> 上記の対象港湾において、ヤード面積を取得（一部港湾のみ情報あり） 地耐力等については、提供されているデータベースが存在しないため、リストには追記せず 	
2 ポテンシャルに反映 港湾データを	利用可能性の高い港湾をスクリーニングしポテンシャルに反映	<ul style="list-style-type: none"> 以下の基準で利用可能性の高い港湾をスクリーニングし、300-400km以内のグリッドを集計範囲とした <ul style="list-style-type: none"> 貨物岸壁水深が10m以上である港湾(ヤード面積が条件を満たさないものも含む) 上記基準を満たさずとも、世界銀行でMinor投資(500万USドル以下)、Moderate投資(500~5,000万USドル)により活用可能な港湾をピックアップ 	<ul style="list-style-type: none"> World Bank Group “Offshore wind Roadmap for Vietnam”, “Offshore wind Roadmap for the Philippines”
	ヤード面積により港湾を分類	<ul style="list-style-type: none"> 以下の基準で港湾を分類 <ul style="list-style-type: none"> ヤード面積20-40ha: 基礎製作が可能/ヤード面積40ha以上: 製作+タービン組立が可能 岸壁水深30m以下: スパー式の施工が可能 	<ul style="list-style-type: none"> World Bank Group “Offshore wind Roadmap for Vietnam”, “Offshore wind Roadmap for the Philippines”

参考：港湾分析で用いた指標

港湾の分析においては、岸壁水深 (>10m) およびヤード面積 (>13ha) を基準とし、分析を行った

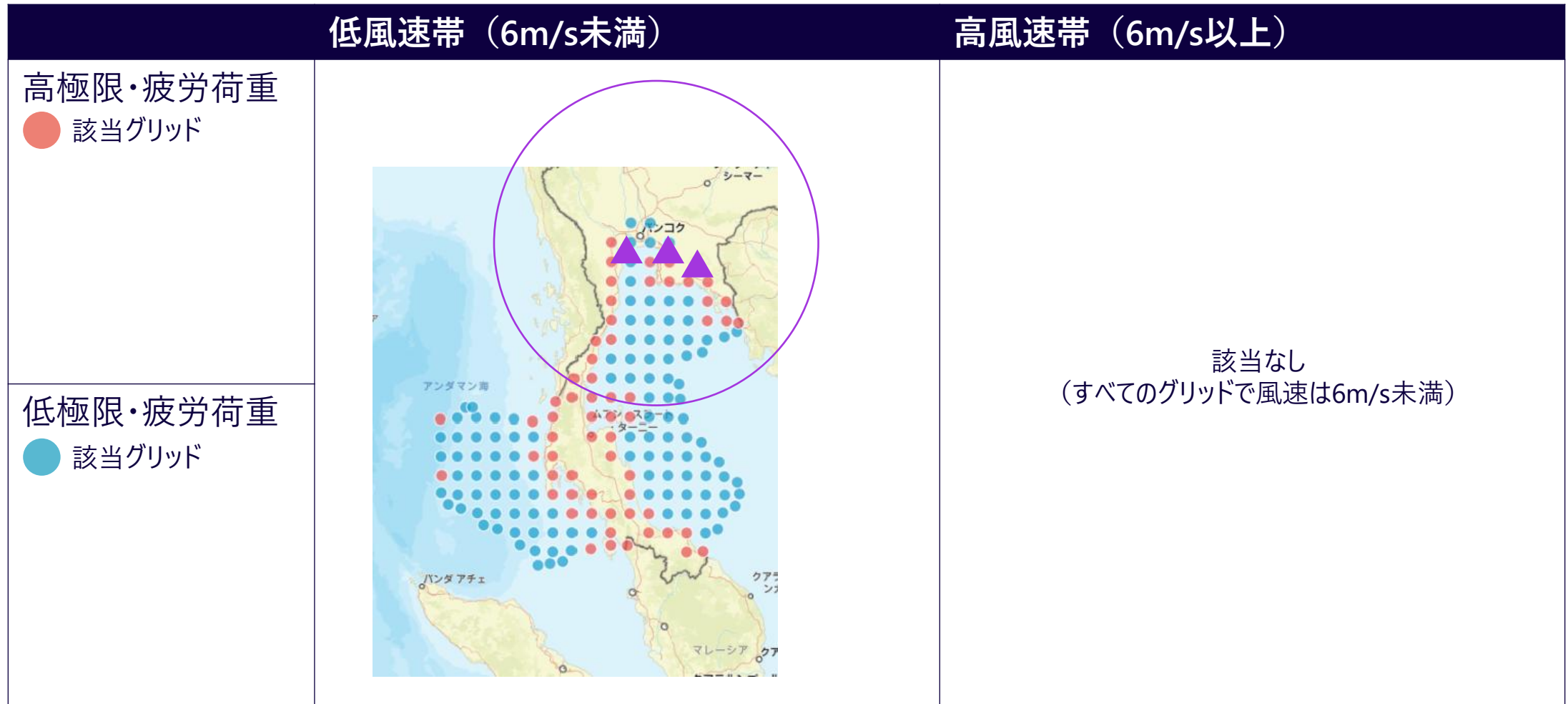
世界銀行レポートにおける港湾評価の基準

Port criteria	Value
Fixed project port storage space (ha)	13-30 (marshalling and preassembly) 20-30 (manufacturing)
Floating project port storage space (ha) (incorporating available dry dock space)	20-40 (foundation manufacturing) 40-60 (foundation manufacturing and assembly with turbines)
Storage area bearing capacity (metric tons/m ²)	10
Quay length (meter)	250-300
Quayside bearing capacity (metric tons/m ²)	20-30
Quayside depth (meter)	10
Channel depth (meter)	10
Channel width (meter)	45-60
Wet storage area for completed floating foundations (ha)	13
Overhead clearance (meter)	140
Crane capacity for fixed foundations (metric tons)*	1,400-2,200
Other facilities	Workshops, skilled workforce, personnel facilities, road and rail links

今回の分析で用いた指標
(岸壁水深およびヤード面積)

タイ（港湾立地）

タイは主にバンコク・シラチャ方面に港湾が集中しており、南部地方においては洋上風力で利用可能な港湾が確認できなかった



参考:港湾リスト (タイ)

タイの港湾リストは以下の通り。レムチャバン以外の港湾ではヤード面積は不明であり、実際の活用可否は不透明。岸壁水深を踏まえ本調査では活用可能港湾として整理した

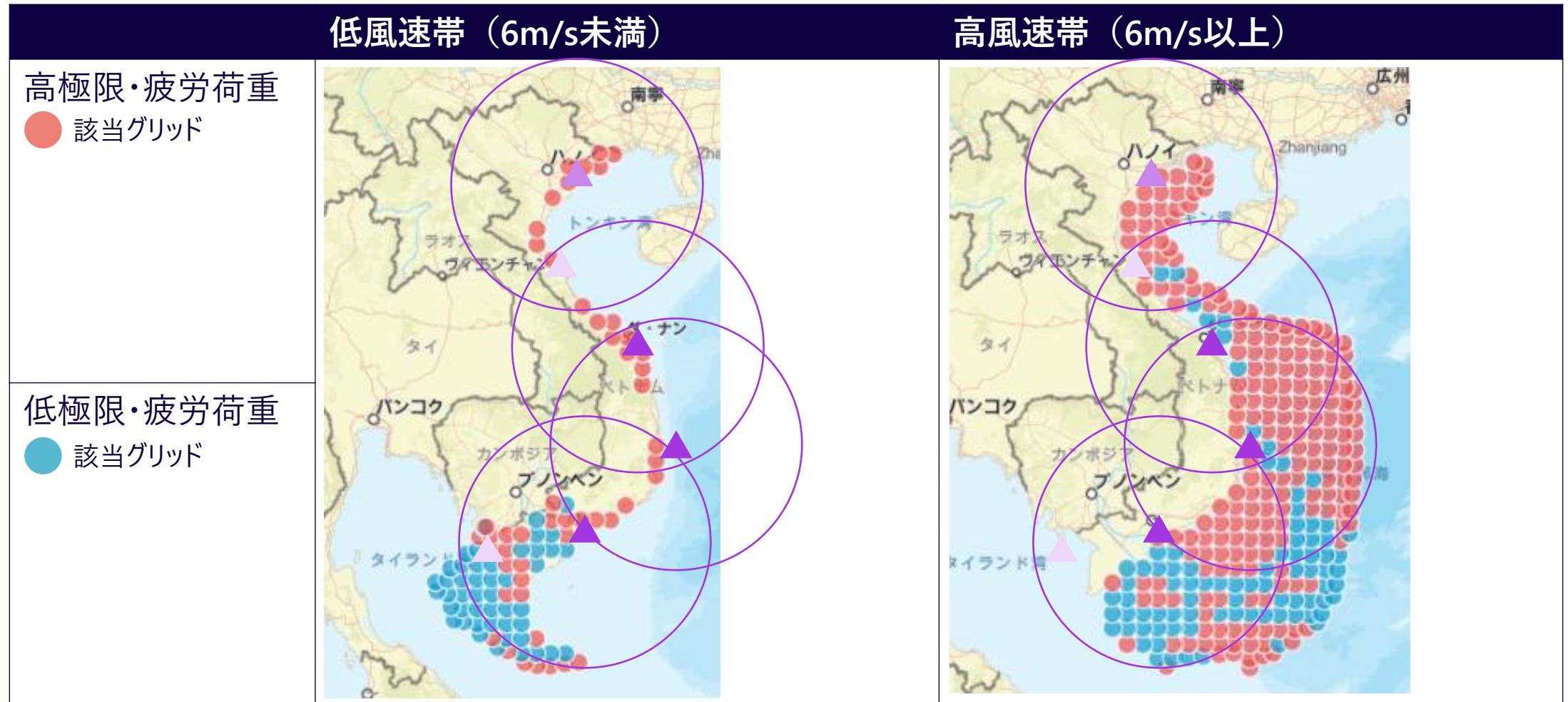
港湾分布



番号	港湾名	貨物岸壁水深(m)	ヤード面積(ha)	最終評価
①	Laem Chabang	12.5	1,014	製作+アッセンブリ可
②	Ko Si Chang Terminal	11	不明	ヤード面積不明
③	Si Racha	12.5	不明	ヤード面積不明
④	Siam Seaport	14	不明	ヤード面積不明
⑤	Si Racha Terminal	14	不明	ヤード面積不明
⑥	Map Ta Phut	12.5	不明	ヤード面積不明
⑦	Rayong Tpi Terminal	14	不明	ヤード面積不明
⑧	Petchburi Terminal	11	不明	ヤード面積不明

ベトナム：港湾立地

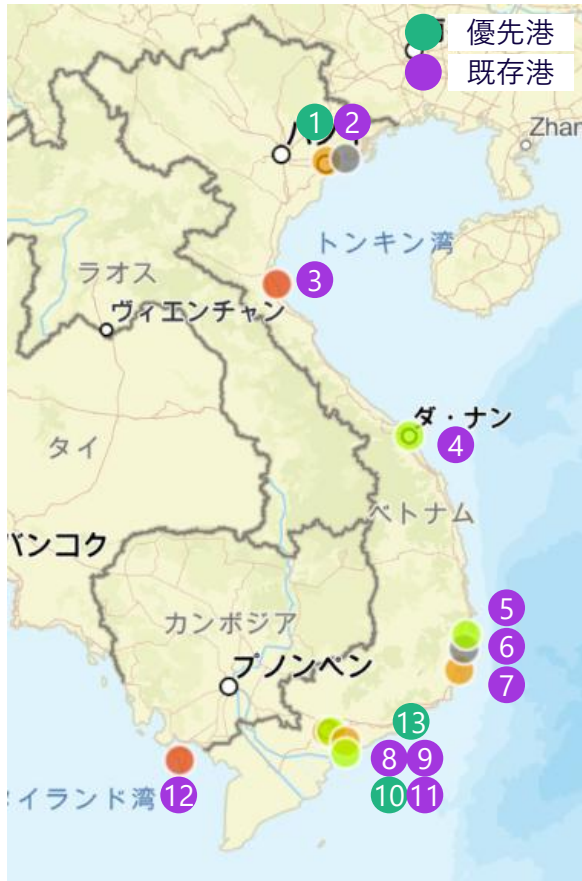
ベトナムでは南部・東部を中心に活用可能な港湾が立地。北部については洋上風力で活用するには追加投資が必要な状況であるものの、本調査では南部の一部地域のみポテンシャルから除外した



参考:港湾リスト (ベトナム)

ベトナムの港湾リストは以下の通り。ヤード面積については取得できない港湾が多かったものの、世界銀行レポートでは中～南部の港湾は設備投資により洋上風力への活用が期待できる旨が記載されている

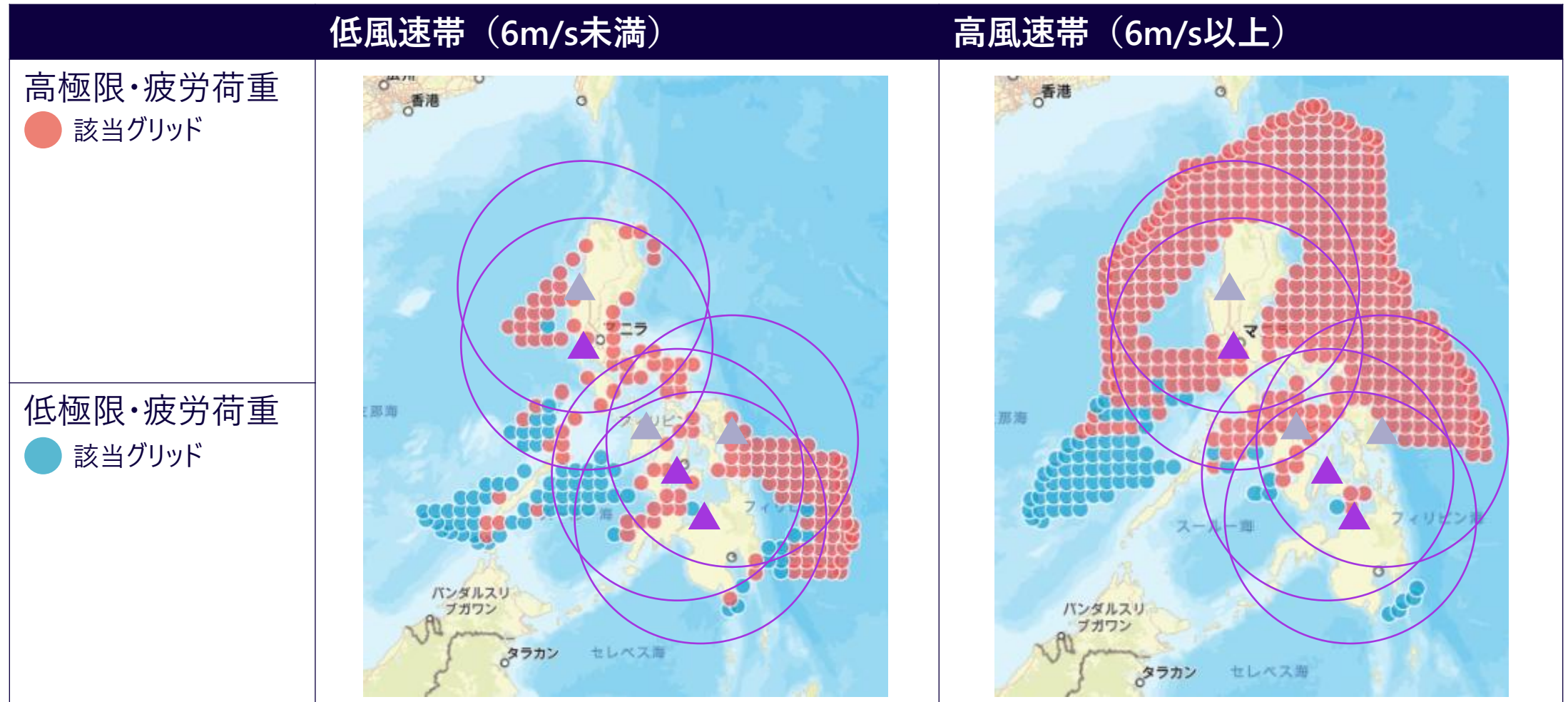
港湾分布



番号	港湾名	貨物岸壁水深(m)	ヤード面積(ha)	最終評価
①	Hai Phong	9.4	不明	製作+アッセンブリ可(moderate upgrade)
②	Hon Gai	11	不明	ヤード面積不明
③	Nghe Tinh	3.4	不明	製作+アッセンブリ可(major upgrade)
④	Da Nang	11	18.3	製作+アッセンブリ可(minor upgrade)
⑤	Hyundai Vinashin	10m以上	不明	製作+アッセンブリ可(minor upgrade)
⑥	Nha Trang	11	不明	ヤード面積不明
⑦	Vinh Cam Ranh	4.9	12	製作+アッセンブリ可(moderate upgrade)
⑧	Thanh Ho Chi Minh	14		製作のみ可(moderate upgrade)
⑨	Cat Lai	9.4	160	製作+アッセンブリ可(minor upgrade)
⑩	Phu My	6.4	55	製作+アッセンブリ可(moderate upgrade)
⑪	Vung Tau	7.9	55	製作+アッセンブリ可(minor upgrade)
⑫	Duong Dong	0	不明	製作+アッセンブリ可(major upgrade)
⑬	Son My	不明	不明	インタビュー結果より抽出(優先整備港)

フィリピン：港湾立地

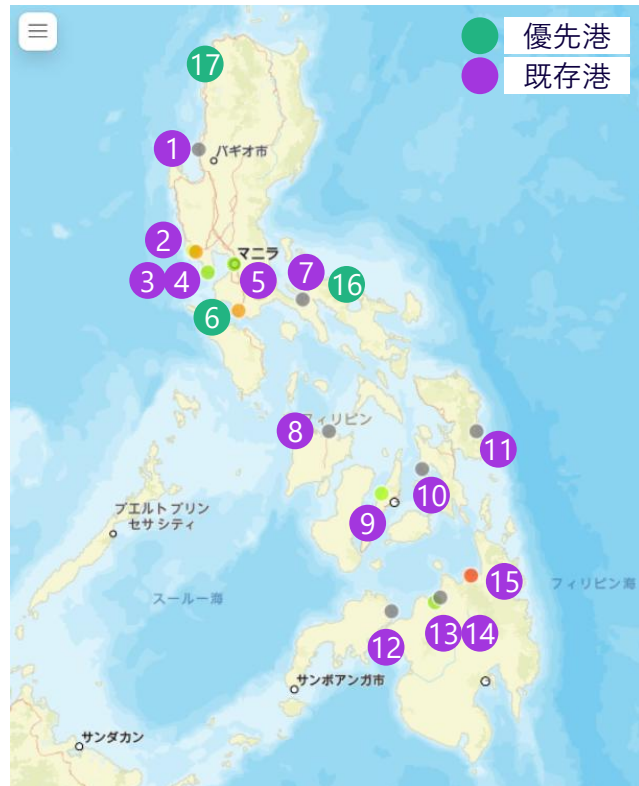
フィリピンではマニラ近郊および南部に港湾が存在。北部の高風速帯エリア及び西部のエリアについては港湾からの距離が遠いため、ポテンシャルから除外した



参考:港湾リスト (フィリピン)

フィリピンにおいて対象となった港湾は15つあり、ヤード面積は不明だったものが多いものの、マニラ近郊および中～南部の港湾にて利用可能な港が挙げられていた

港湾分布



番号	港湾名	貨物岸壁水深(m)	ヤード面積(ha)	最終評価(浮体式)
①	San Fernando Harbor	15.5	不明	ヤード面積不明
②	Subic Bay	11	26	製作+アッセンブリ可(moderate upgrade)
③	Mariveles	14	24	製作のみ可
④	Hanjin industries	20	38	製作+アッセンブリ可(minor upgrade)
⑤	Manila	14	50	製作+アッセンブリ可
⑥	Batangas City	11	25	製作+アッセンブリ可(moderate upgrade)
⑦	Hondagua	11	不明	ヤード面積不明
⑧	Port Capiz	11	不明	ヤード面積不明
⑨	Tsuneishi Heavy Industries	10	35	製作+アッセンブリ可(minor upgrade)
⑩	Isabel	11	不明	ヤード面積不明
⑪	Port Borongan	11	不明	ヤード面積不明
⑫	Jimenez	11	不明	ヤード面積不明
⑬	Cagayan De Oro	11	26.7	製作のみ可
⑭	Villanueva	23.2	不明	ヤード面積不明
⑮	Nasipit Port	12.5	4	ヤード面積不足
⑯	Mercedes	不明	不明	インタビュー結果より優先港として抽出
⑰	Currimao	不明	不明	インタビュー結果より優先港として抽出

陸上風力（高標高除く）のセグメント別ポテンシャル

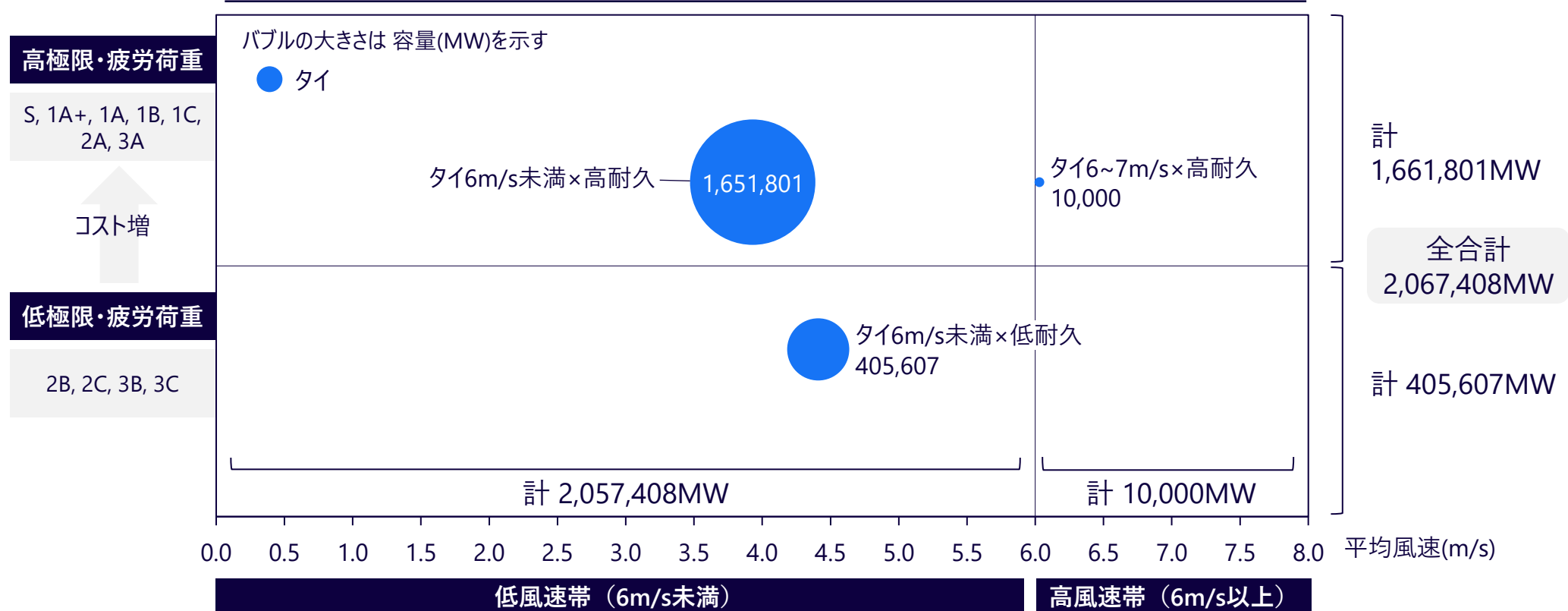
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む			-1000m以下除外		
TH	VN	PH	TH	VN	PH



タイのポテンシャル合計は2,060GWであり、高風速帯は10GW、低風速帯は2,050GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、市街地や自然保護区などを除外するために、一律で40%を乗算しポテンシャルを求めた）
1,000m以上の山岳地帯の面積を除く値。既設容量を除かない値

タイにおける陸上風力ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

陸上風力（高標高除く）のセグメント別ポテンシャル

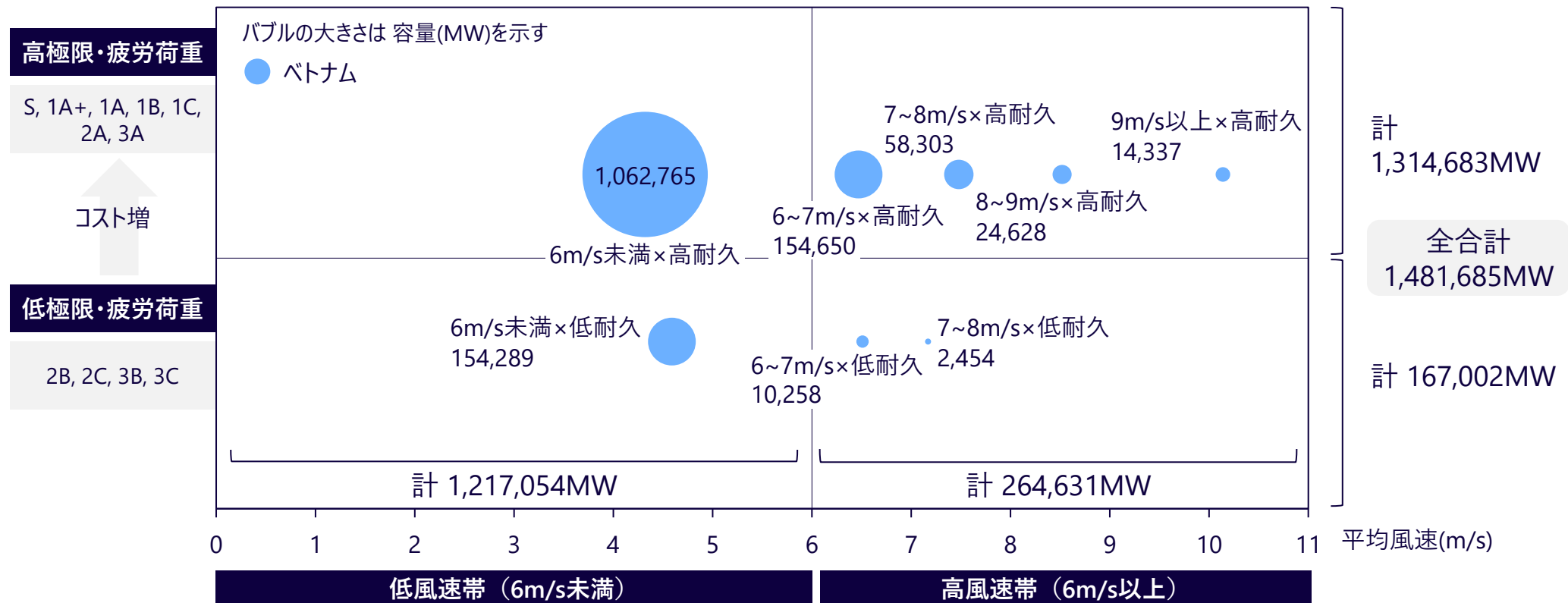
陸上	着床式	浮体式
-1000m以下含む	-1000m以下除外	
TH	VN	PH



ベトナムのポテンシャル合計は1,481GWであり、高風速帯は264GW、低風速帯は1,217GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、市街地や自然保護区などを除外するために、一律で40%を乗算しポテンシャルを求めた）
1,000m以上の山岳地帯の面積を除く値。既設容量を除かない値

ベトナムにおける陸上風力ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

陸上風力（高標高除く）のセグメント別ポテンシャル

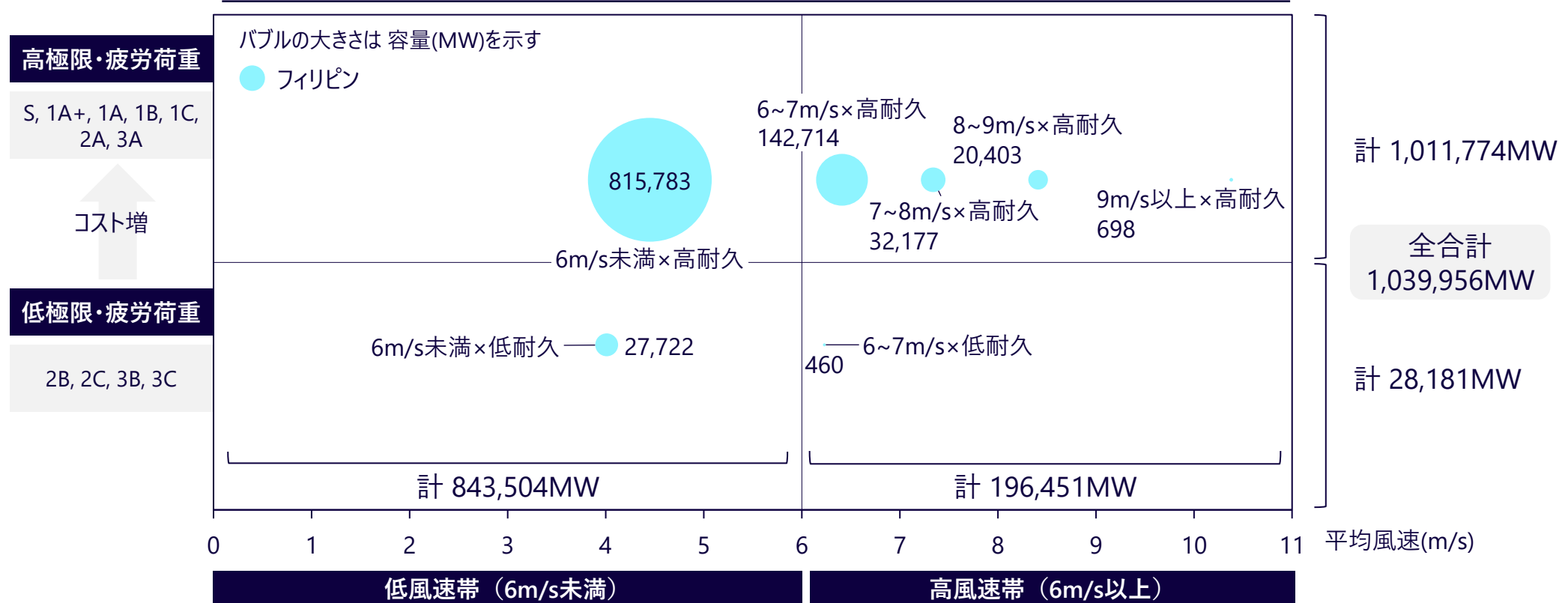
陸上		着床式	浮体式		
-1000m以下含む		-1000m以下除外			
TH	VN	PH	TH	VN	PH



フィリピンのポテンシャル合計は1,039GWであり、高風速帯は196GW、低風速帯は843GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、市街地や自然保護区などを除外するために、一律で40%を乗算しポテンシャルを求めた）
1,000m以上の山岳地帯の面積を除く値。既設容量を除かない値

フィリピンにおける陸上風力ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

陸上風力（高標高除く）のセグメント別ポテンシャル

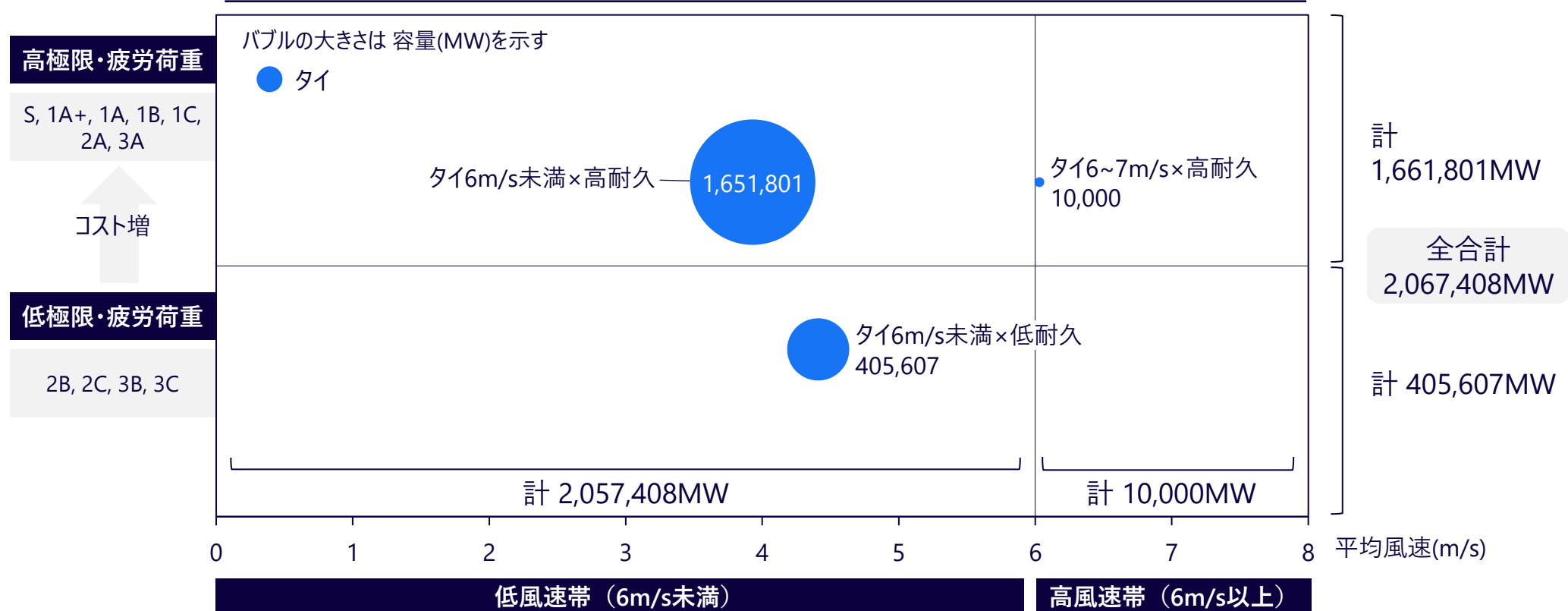
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む		-1000m以下除外			
TH	VN	PH	TH	VN	PH



タイのポテンシャル合計は2,067GWであり、高風速帯は10GW、低風速帯は2,057GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、市街地や自然保護区などを除外するために、一律で40%を乗算しポテンシャルを求めた）
1,000m以上の山岳地帯の面積を除く値。既設容量を除かない値

タイにおける陸上風力ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。50kmグリッドでの計算であるため、急こう配の地域では平均水深1000m以下のグリッドを除外した際に陸上風力のポテンシャルも変化しうる
データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

陸上風力（高標高除く）のセグメント別ポテンシャル

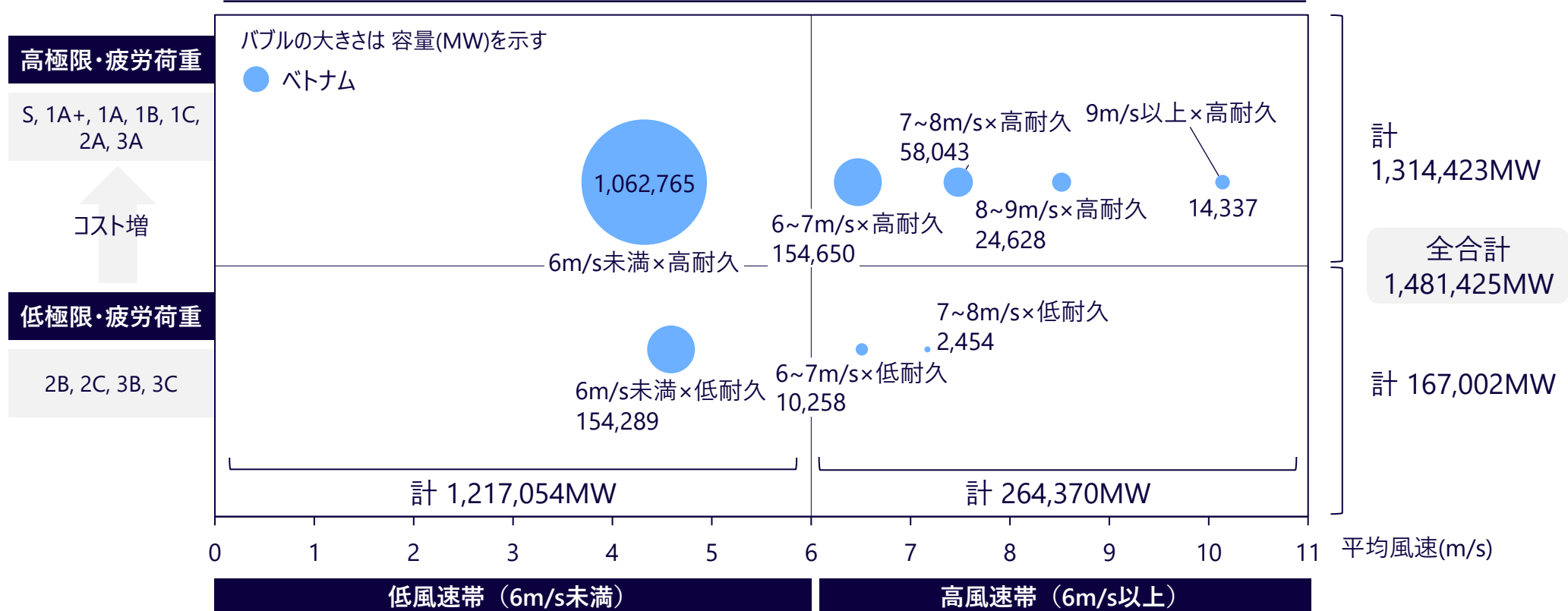
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む			-1000m以下除外		
TH	VN	PH	TH	VN	PH



ベトナムのポテンシャル合計は1,481GWであり、高風速帯は264GW、低風速帯は1,217GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、市街地や自然保護区などを除外するために、一律で40%を乗算しポテンシャルを求めた）
1,000m以上の山岳地帯の面積を除く値。既設容量を除かない値

ベトナムにおける陸上風力ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。50kmグリッドでの計算であるため、急こう配の地域では平均水深1000m以下のグリッドを除外した際に陸上風力のポテンシャルも変化しうる
データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

陸上風力（高標高除く）のセグメント別ポテンシャル

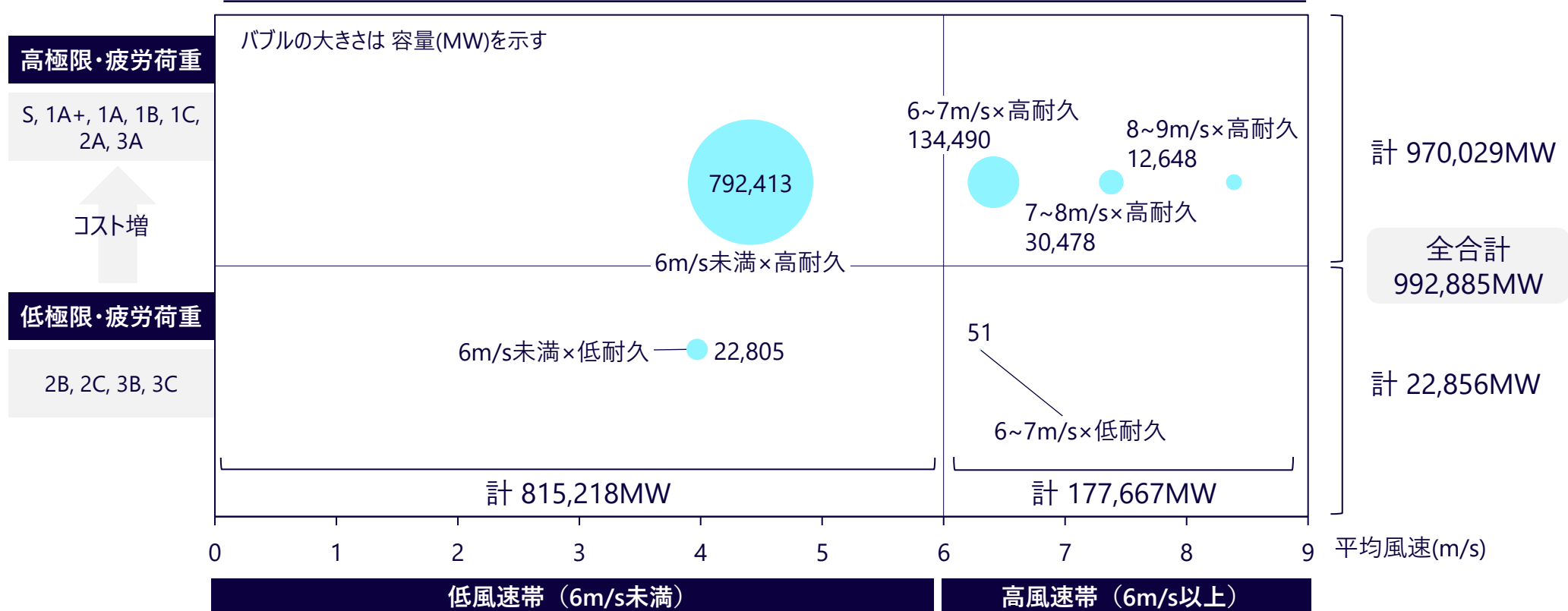
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む			-1000m以下除外		
TH	VN	PH	TH	VN	PH



フィリピンのポテンシャル合計は992GWであり、高風速帯は177GW、低風速帯は815GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、市街地や自然保護区などを除外するために、一律で40%を乗算しポテンシャルを求めた）
1,000m以上の山岳地帯の面積を除く値。既設容量を除かない値

フィリピンにおける陸上風力ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。50kmグリッドでの計算であるため、急こう配の地域では平均水深1000m以下のグリッドを除外した際に陸上風力のポテンシャルも変化しうる
データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（着床式）のセグメント別ポテンシャル

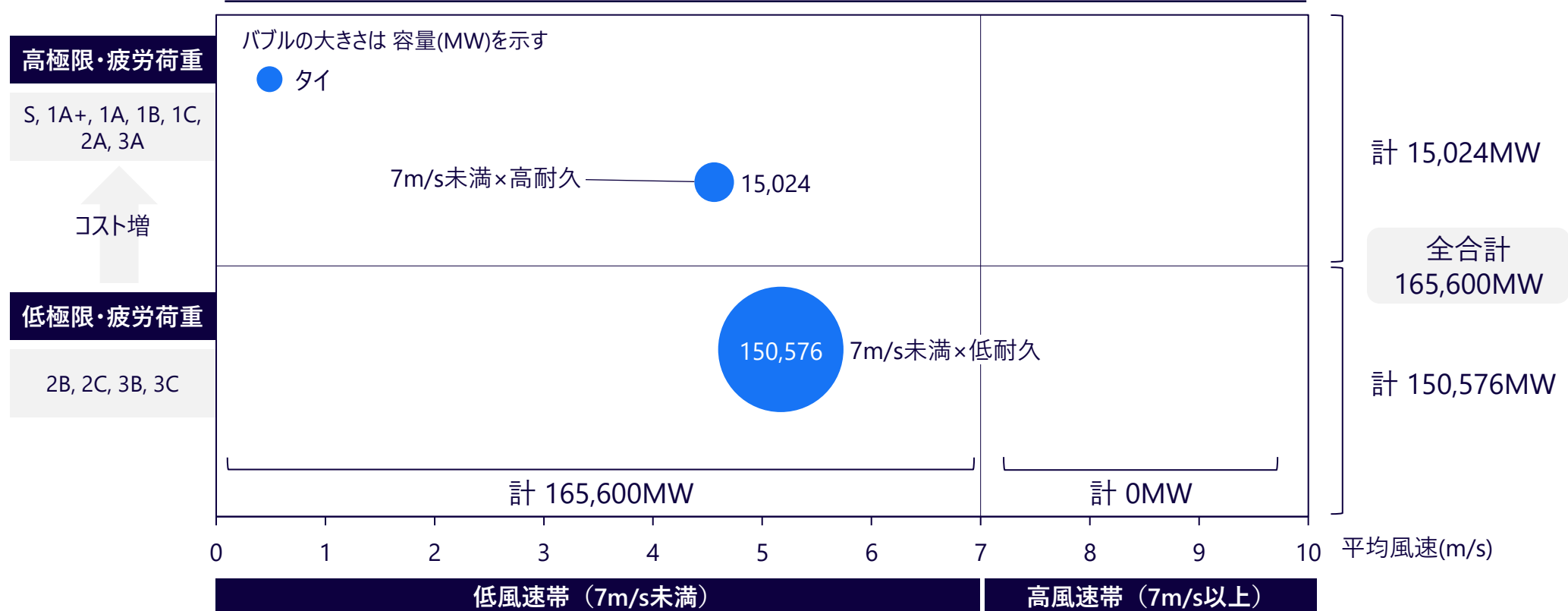
陸上	着床式	浮体式
-1000m以下含む		-1000m以下除外
TH	VN	PH



タイのポテンシャル合計は165GWであり、高風速帯は0GW、低風速帯は165GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 着床式は-60m以上の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値

タイにおける着床式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（着床式）のセグメント別ポテンシャル

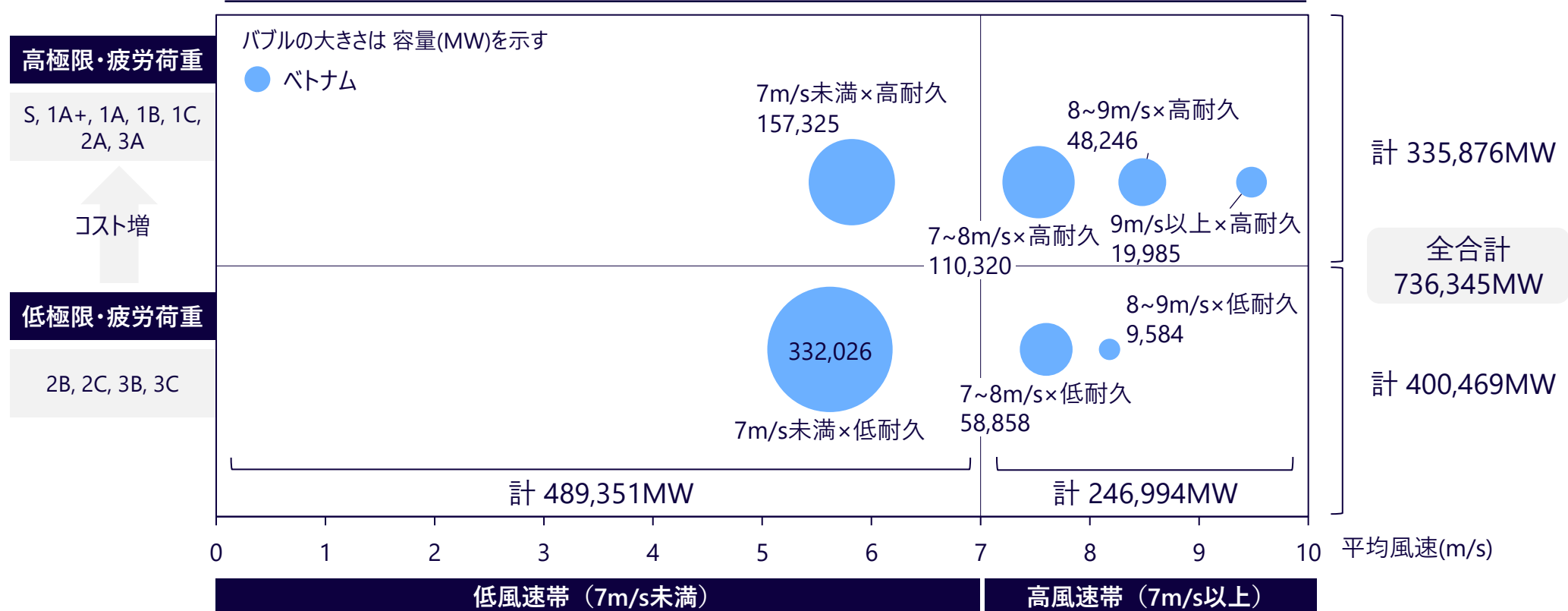
陸上	着床式	浮体式
-1000m以下含む	-1000m以下除外	
TH	VN	PH



ベトナムのポテンシャル合計は736GWであり、高風速帯は246GW、低風速帯は489GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 着床式は-60m以上の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値

ベトナムにおける着床式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（着床式）のセグメント別ポテンシャル

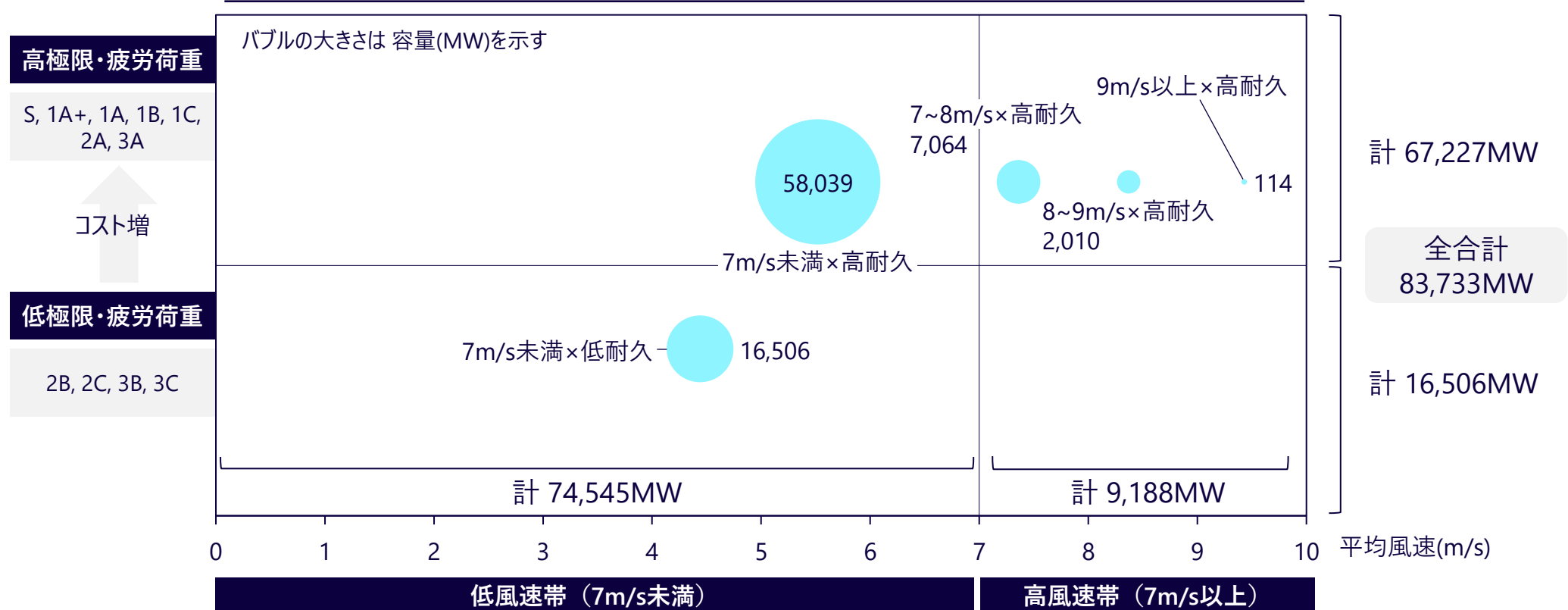
陸上		着床式	浮体式		
-1000m以下含む		-1000m以下除外			
TH	VN	PH	TH	VN	PH



フィリピンのポテンシャル合計は83GWであり、高風速帯は9GW、低風速帯は74GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 着床式は-60m以上の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値

フィリピンにおける着床式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む			-1000m以下除外		
TH	VN	PH	TH	VN	PH

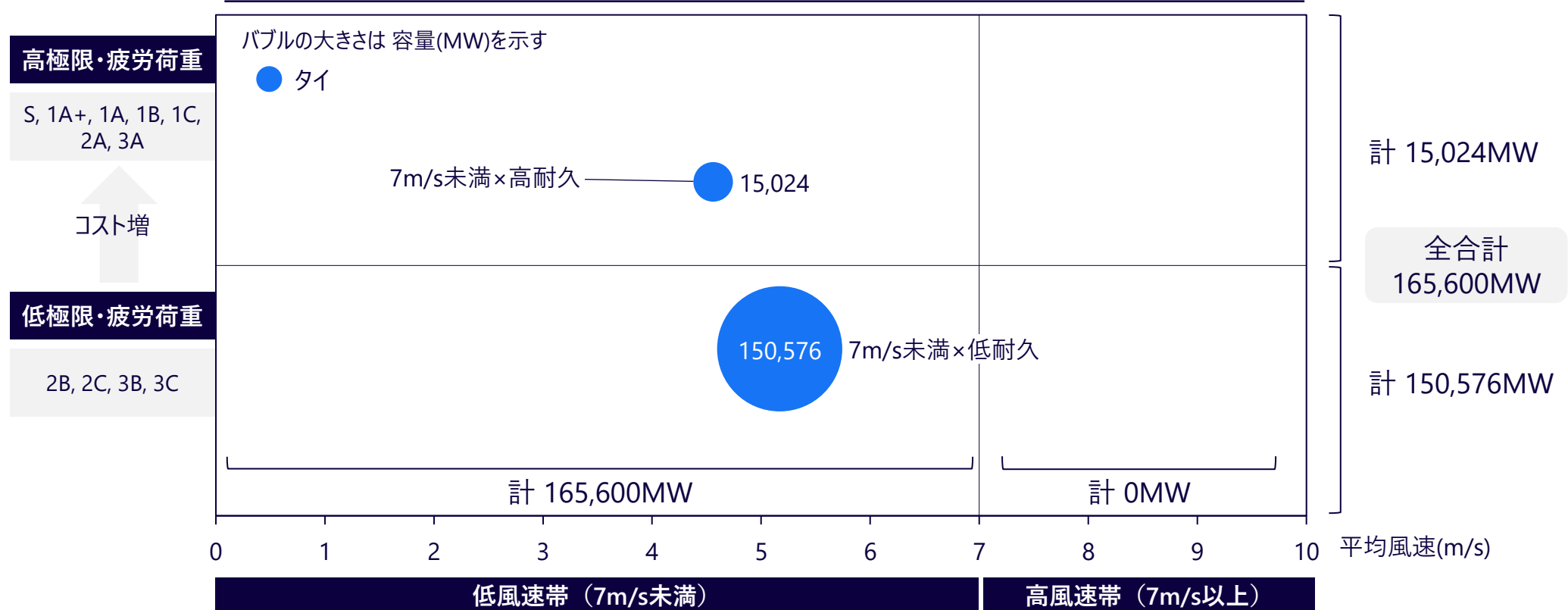


洋上風力（着床式）のセグメント別ポテンシャル

タイのポテンシャル合計は165GWであり、高風速帯は0GW、低風速帯は165GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 着床式は-60m以上の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値

タイにおける着床式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（着床式）のセグメント別ポテンシャル

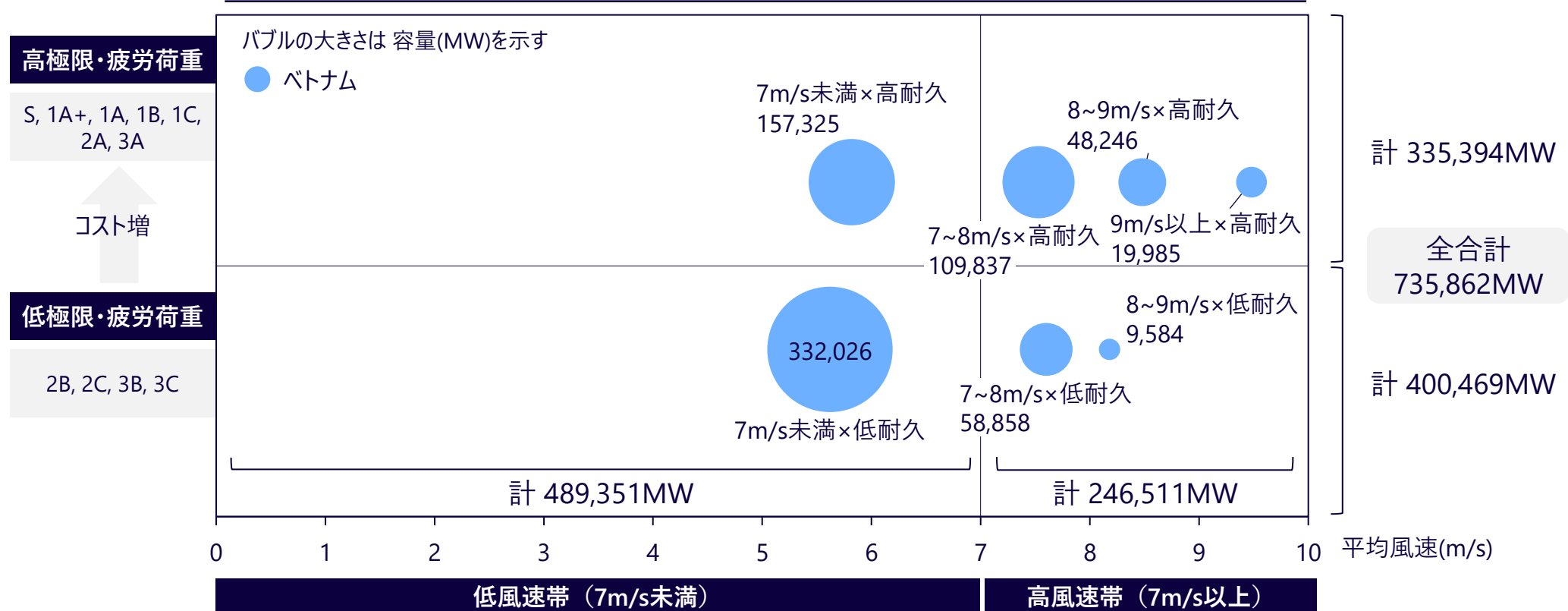
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む		-1000m以下除外			
TH	VN	PH	TH	VN	PH



ベトナムのポテンシャル合計は735GWであり、高風速帯は246GW、低風速帯は489GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 着床式は-60m以上の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値

ベトナムにおける着床式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布

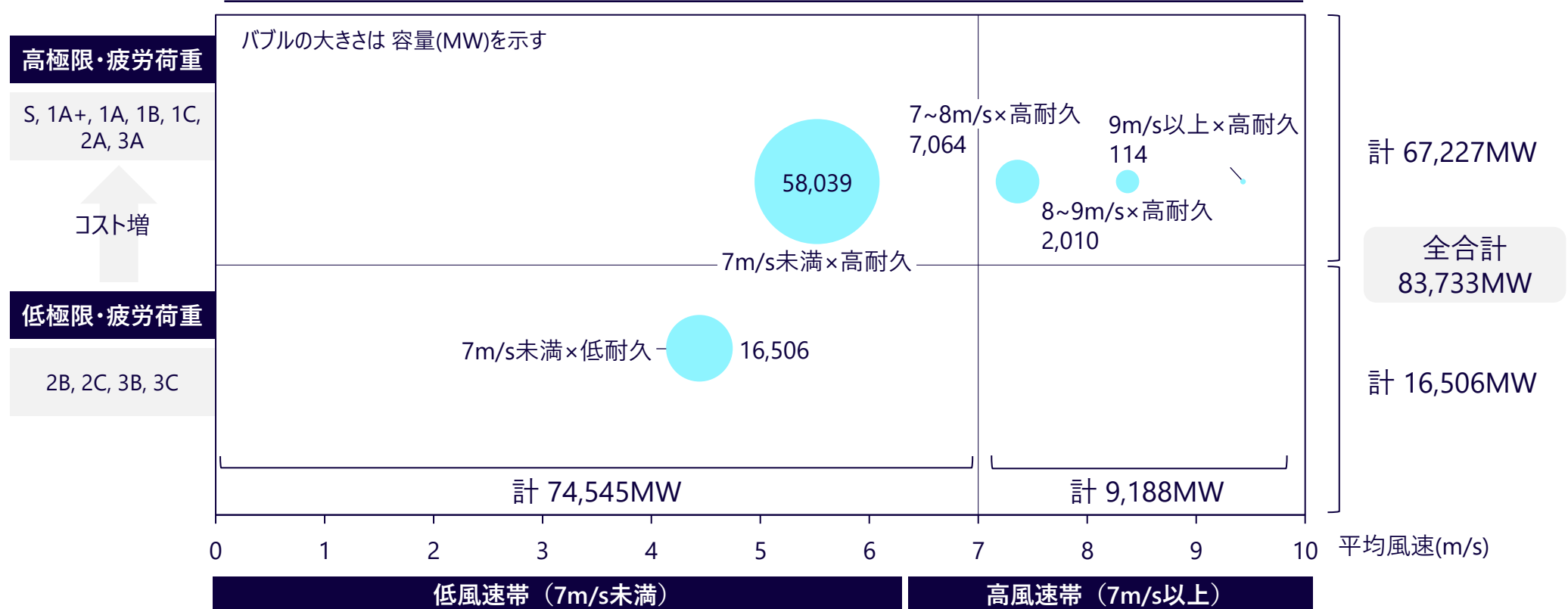


高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

フィリピンのポテンシャル合計は83GWであり、高風速帯は9GW、低風速帯は74GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 着床式は-60m以上の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値

フィリピンにおける着床式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む			-1000m以下除外		
TH	VN	PH	TH	VN	PH

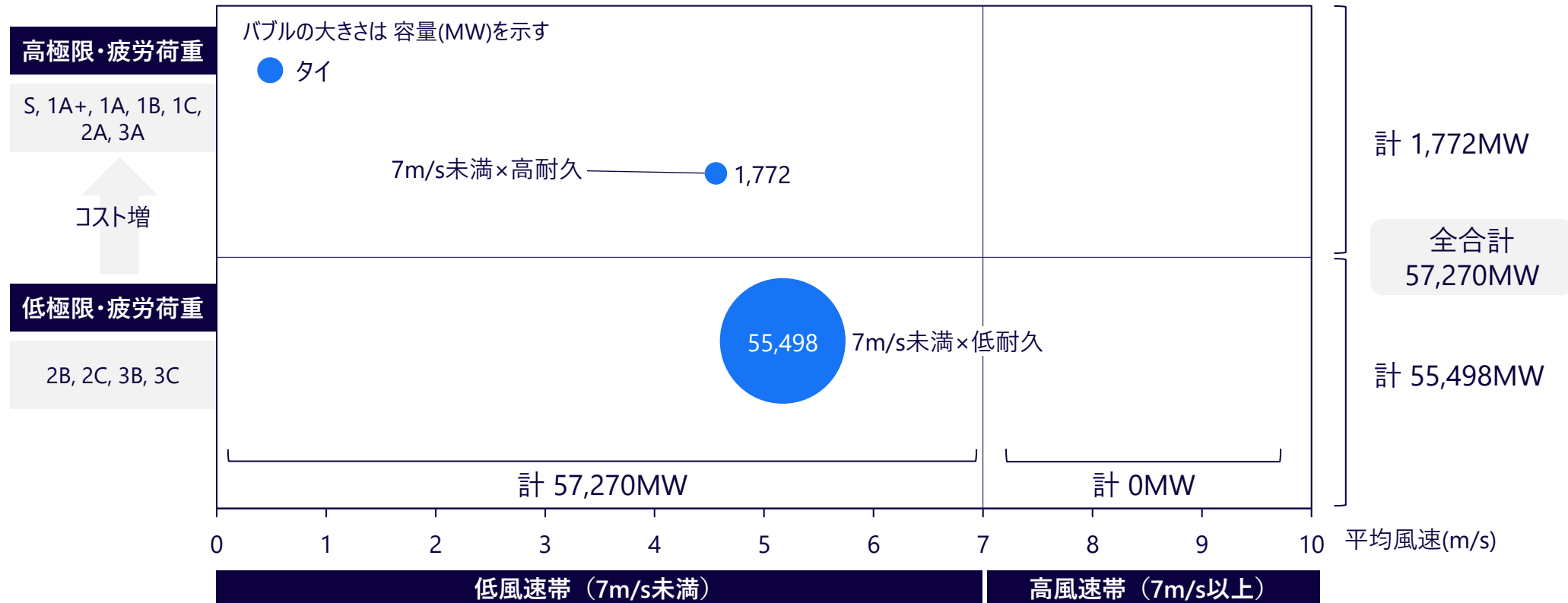


洋上風力（浮体式）のセグメント別ポテンシャル

タイのポテンシャル合計は57GWであり、高風速帯は0GW、低風速帯は57GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 浮体式は-60m未満の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値（既設容量は存在しない）

タイにおける浮体式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（浮体式）のセグメント別ポテンシャル

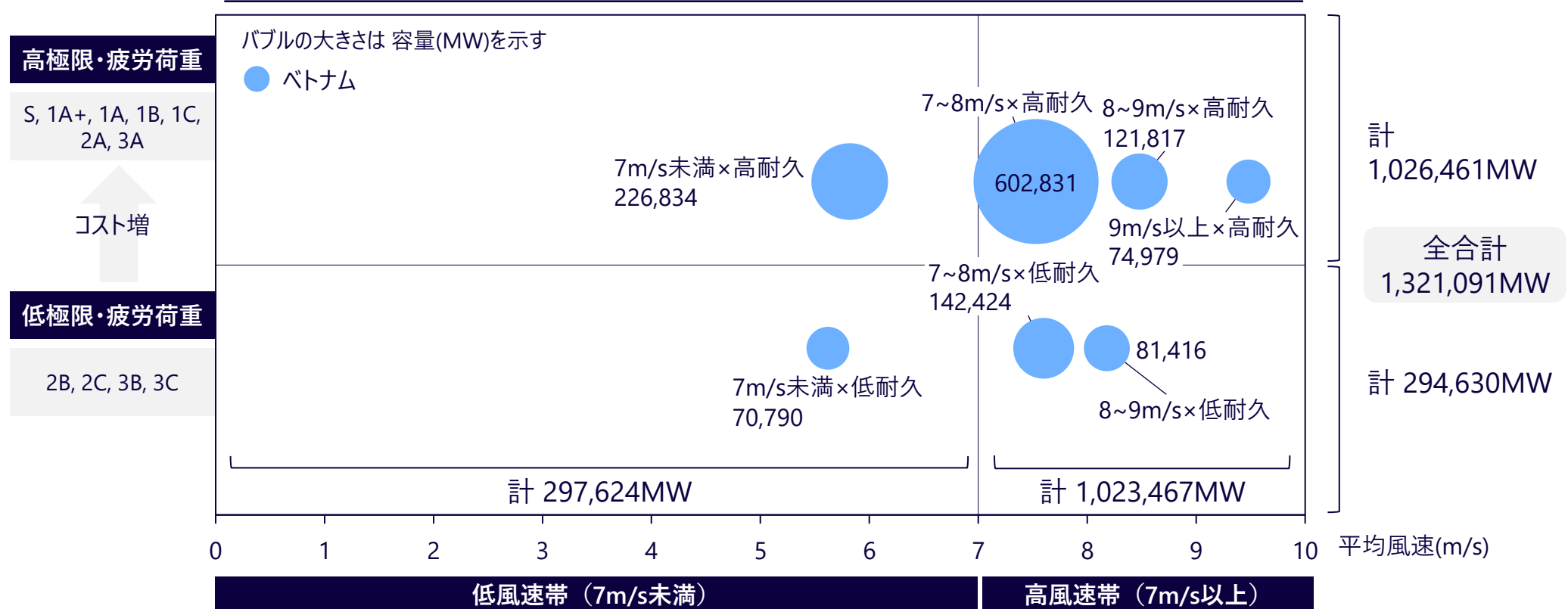
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む		-1000m以下除外			
TH	VN	PH	TH	VN	PH



ベトナムのポテンシャル合計は1,321GWであり、高風速帯は1,023GW、低風速帯は297GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 浮体式は-60m未満の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値（既設容量は存在しない）

ベトナムにおける浮体式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（浮体式）のセグメント別ポテンシャル

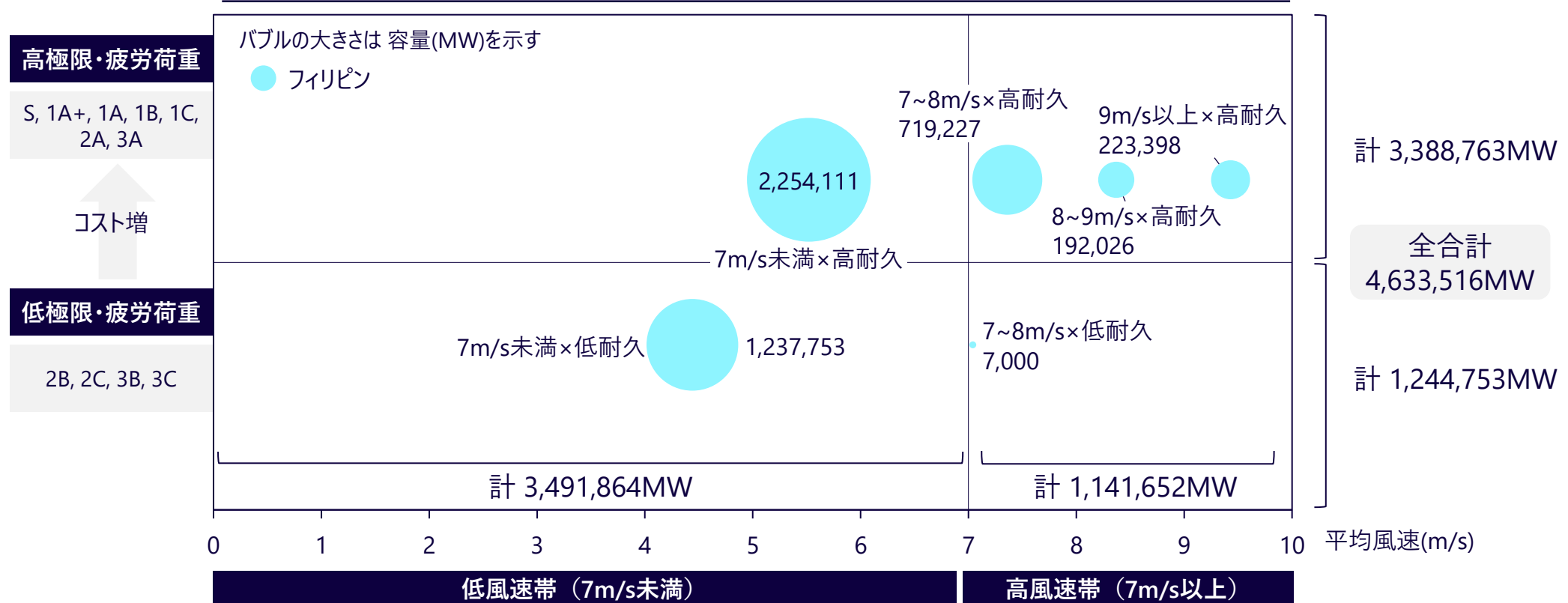
陸上		着床式	浮体式		
-1000m以下含む		-1000m以下除外			
TH	VN	PH	TH	VN	PH



フィリピンのポテンシャル合計は992GWであり、高風速帯は177GW、低風速帯は815GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 浮体式は-60m未満の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値（既設容量は存在しない）

フィリピンにおける浮体式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（浮体式）のセグメント別ポテンシャル

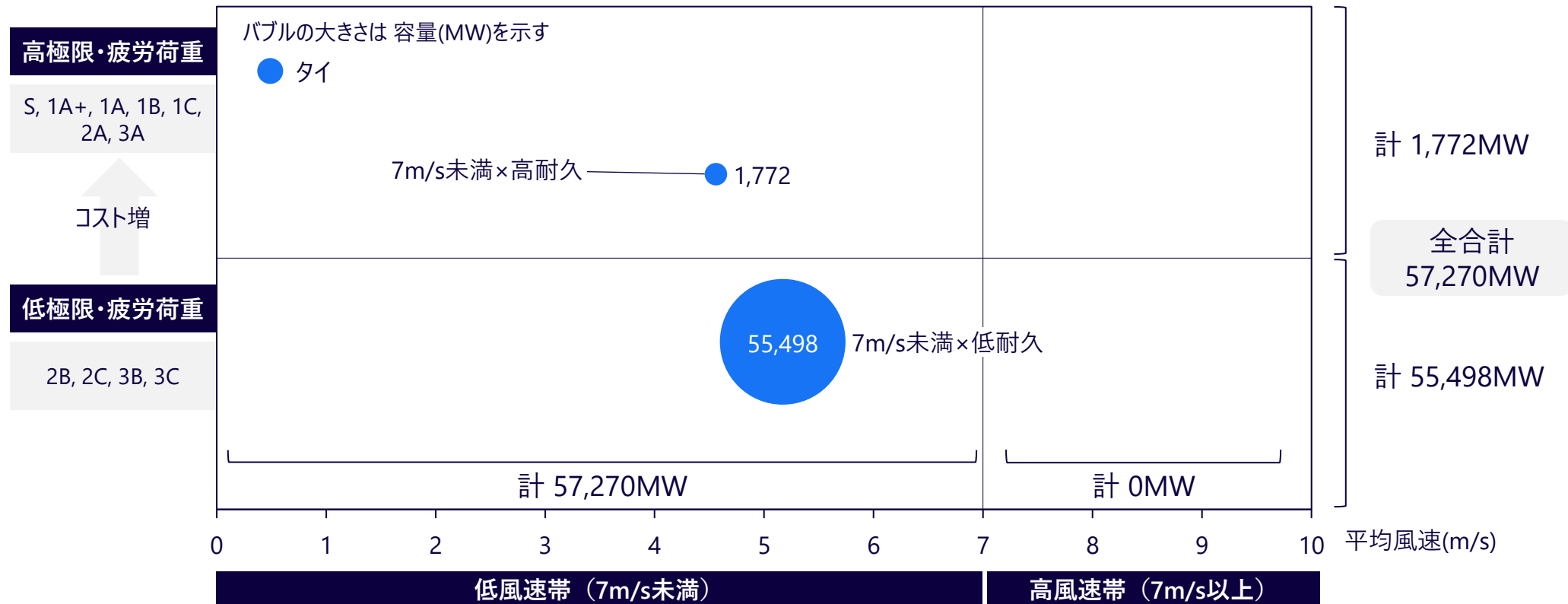
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む				-1000m以下除外	
TH	VN	PH	TH	VN	PH



タイのポテンシャル合計は57GWであり、高風速帯は0GW、低風速帯は57GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 浮体式は-60m未満の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値（既設容量は存在しない）

タイにおける浮体式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（浮体式）のセグメント別ポテンシャル

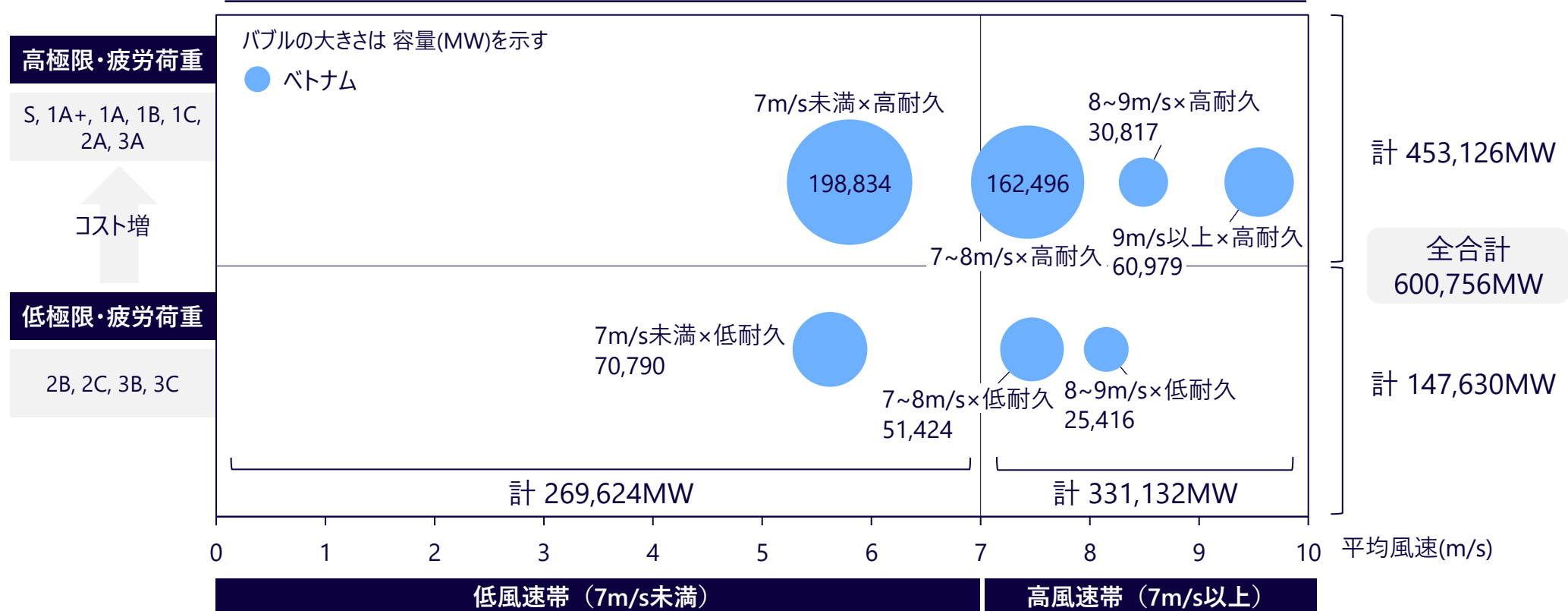
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む				-1000m以下除外	
TH	VN	PH	TH	VN	PH



ベトナムのポテンシャル合計は600GWであり、高風速帯は331GW、低風速帯は269GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 浮体式は-60m未満の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値（既設容量は存在しない）

ベトナムにおける浮体式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布



高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

洋上風力（浮体式）のセグメント別ポテンシャル

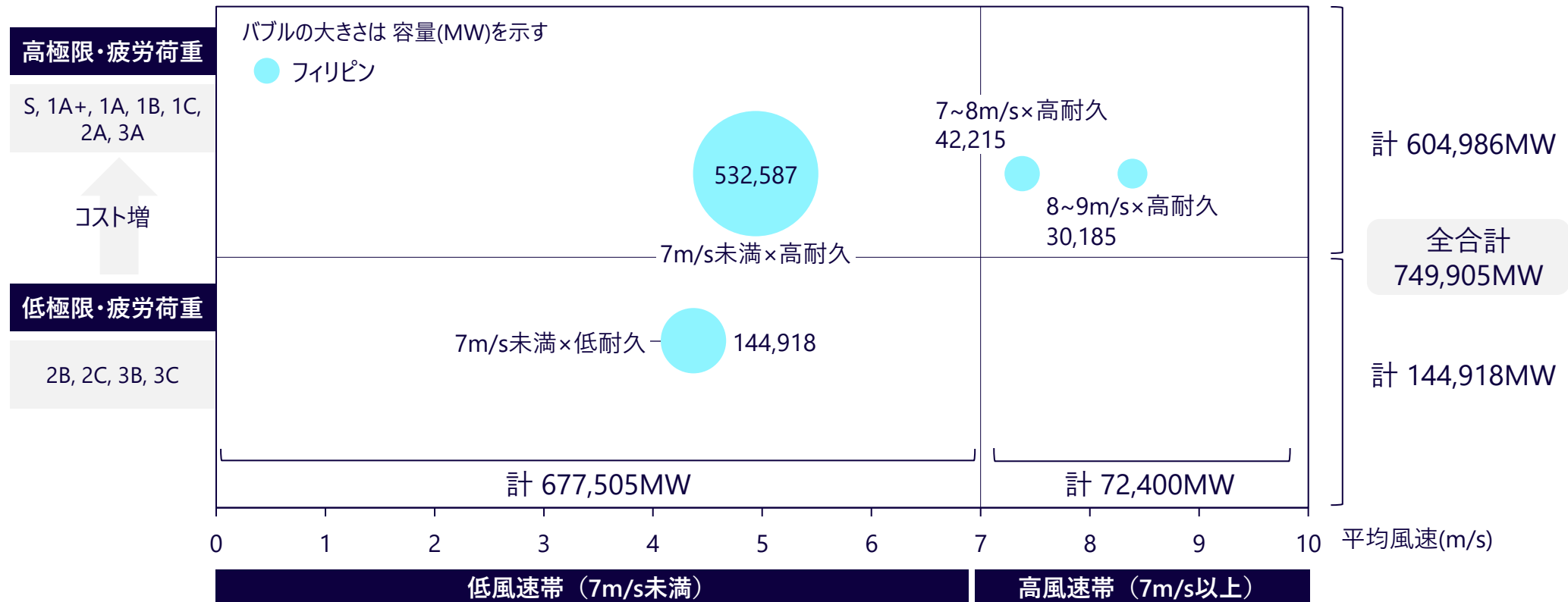
陸上		着床式		浮体式	
-1000m以下含む				-1000m以下除外	
TH	VN	PH	TH	VN	PH



フィリピンのポテンシャル合計は992GWであり、高風速帯は177GW、低風速帯は815GWである

前提：容量・基数ベースでのポテンシャルを推計（面積について、一律で70%を乗算、かつ港湾の立地条件を加味し、港湾が存在する400km以内を対象とした）
 浮体式は-60m未満の条件における面積を算出。平均風速の値は着床式・浮体式共通の値。既設容量を除かない値（既設容量は存在しない）

フィリピンにおける浮体式ポテンシャル（容量ベース）のセグメント別分布

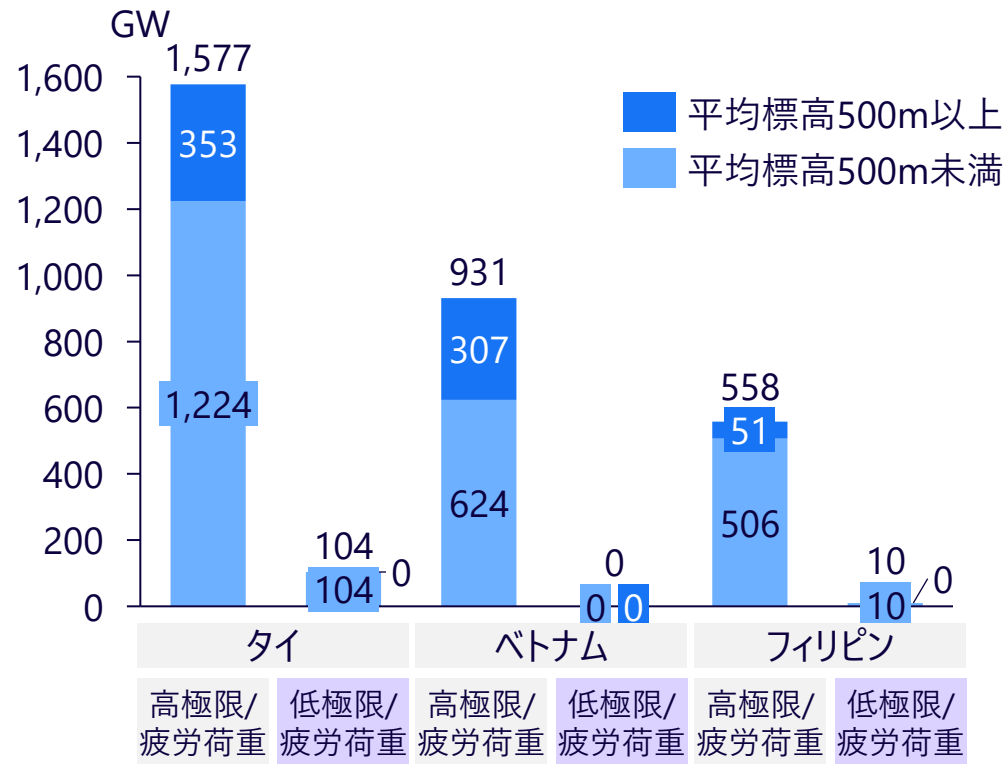


高極限・疲労荷重は、「高極限荷重、高疲労荷重」の略。
 データソース：Global Wind Atlas風況データよりADL推計

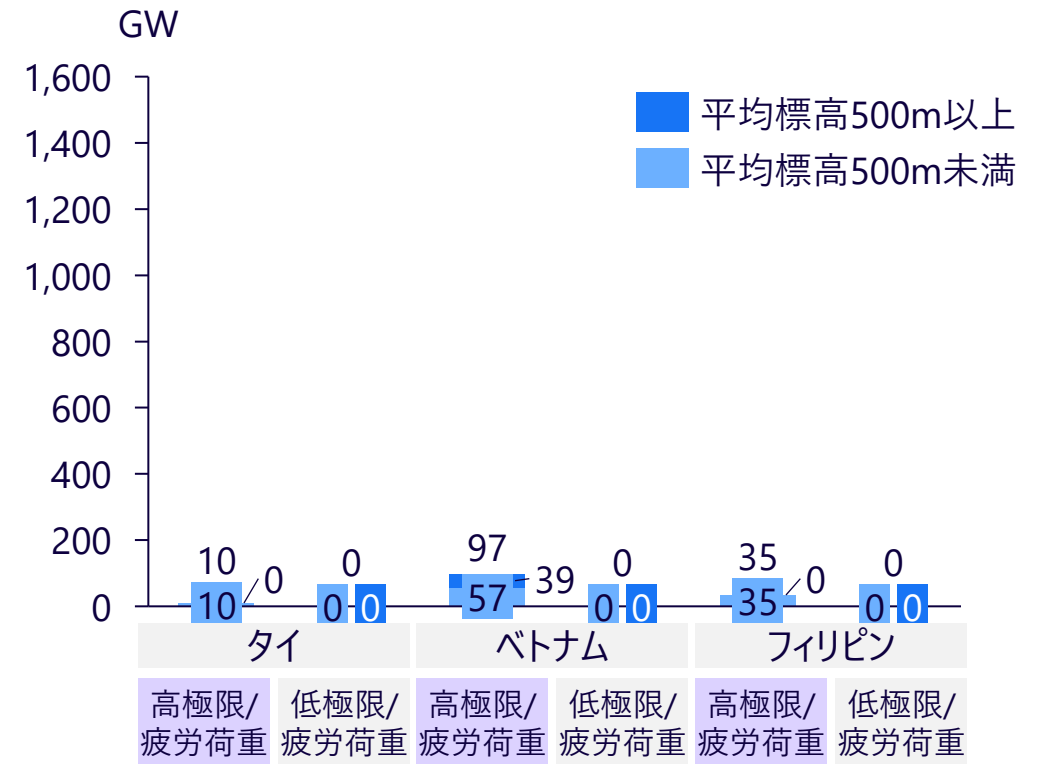
陸上風力：風速帯別推計結果（標高分布）

風速帯別の標高分布では、全般的に平均標高が低い地域がポテンシャルとして多く、高風速帯×高コストを攻略するためには、大型化・低風速帯向けの技術が必要となるか

低風速域（6m/s未満）における標高分布



高風速域（6m/s以上）における標高分布

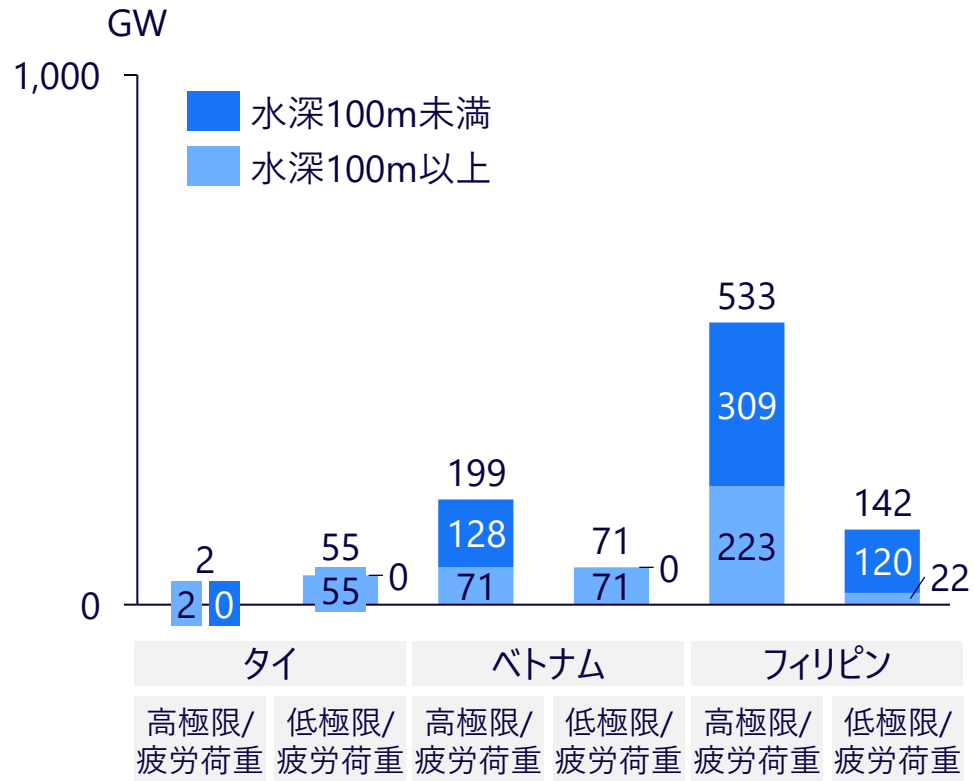


低標高のエリアが多く、高標高エリア向けの小型化よりは、**大型化/低風速向けが有効か**
 ※低風速×標高が高い地域のポテンシャルも一程度期待できる

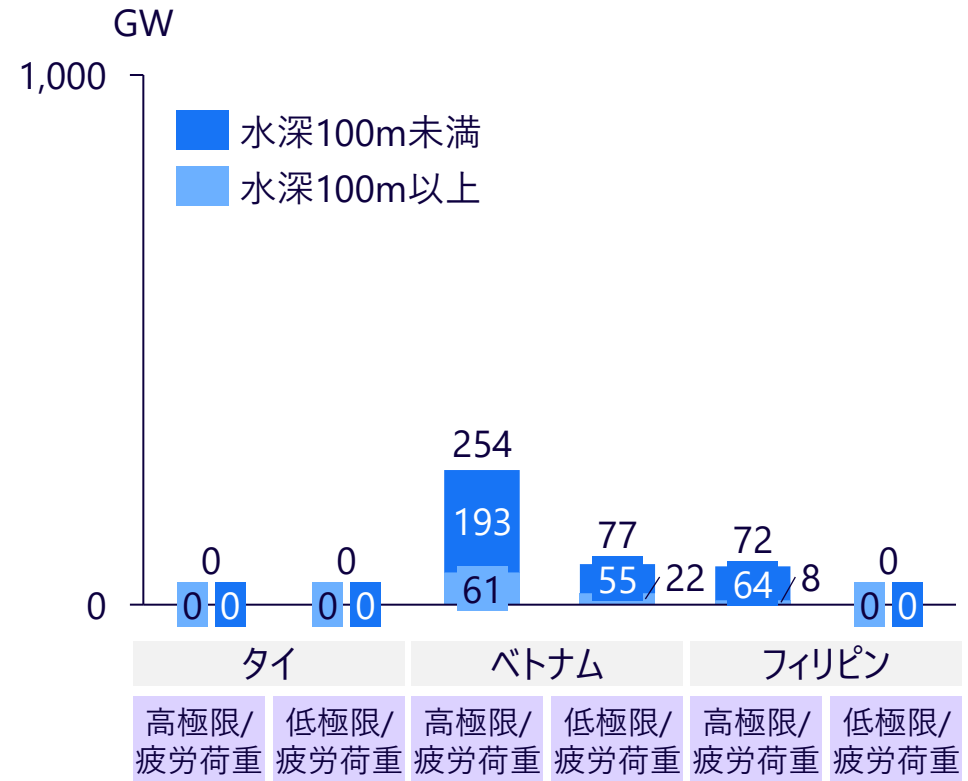
洋上風力（浮体式）：水深の傾向

浮体式では多くの地点にて水深が100mを下回っており、有望セグメントである高風速域を攻略する場合、セミサブ・スパー型が有効か

低風速域（7m/s未満）における水深分布



高風速域（7m/s以上）における水深分布

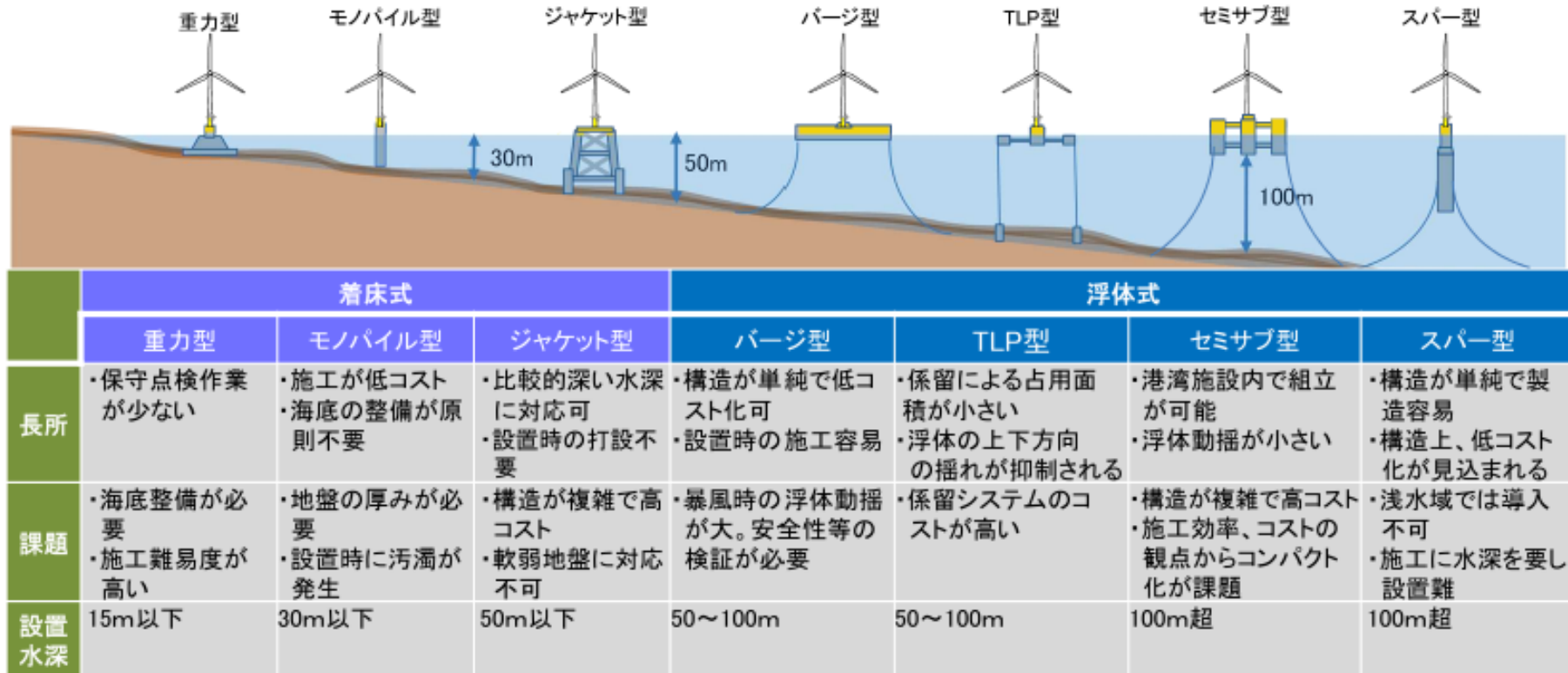


水深が-100m未満のエリアが多く、
セミサブ/スパー型が主力となるか

参考：洋上風力発電設備の型式

洋上風力の発電設備の型式は以下の通り：

主な洋上風力発電設備の型式とその特徴



本調査におけるアウトプット

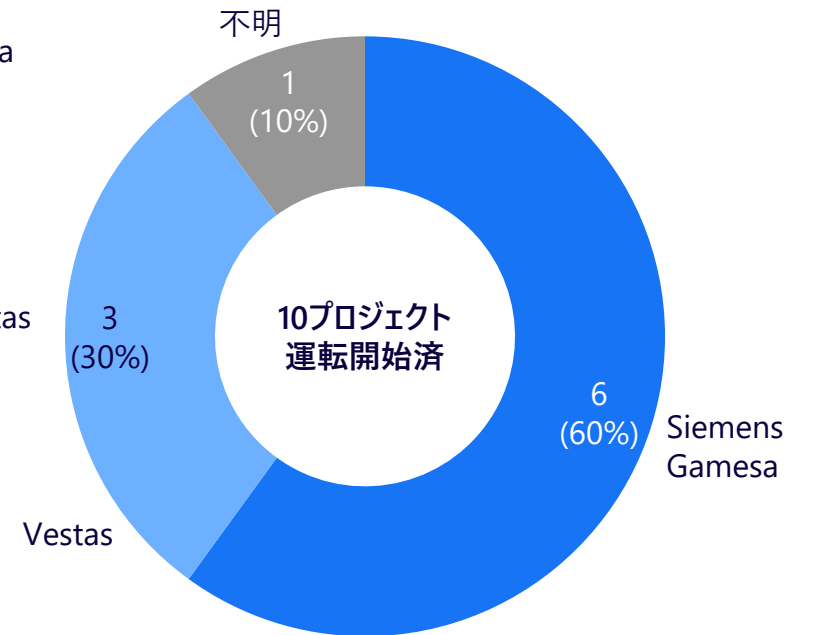
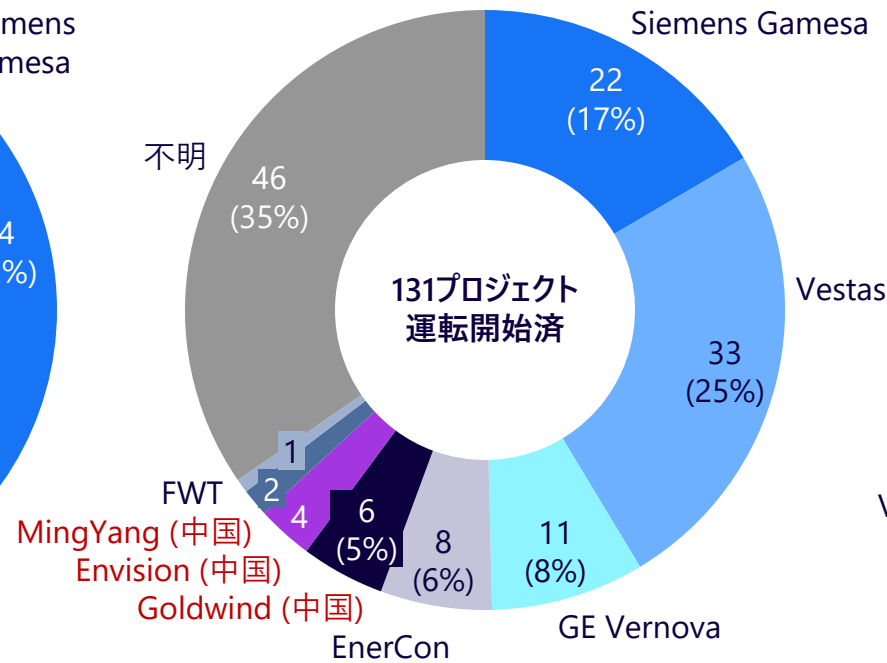
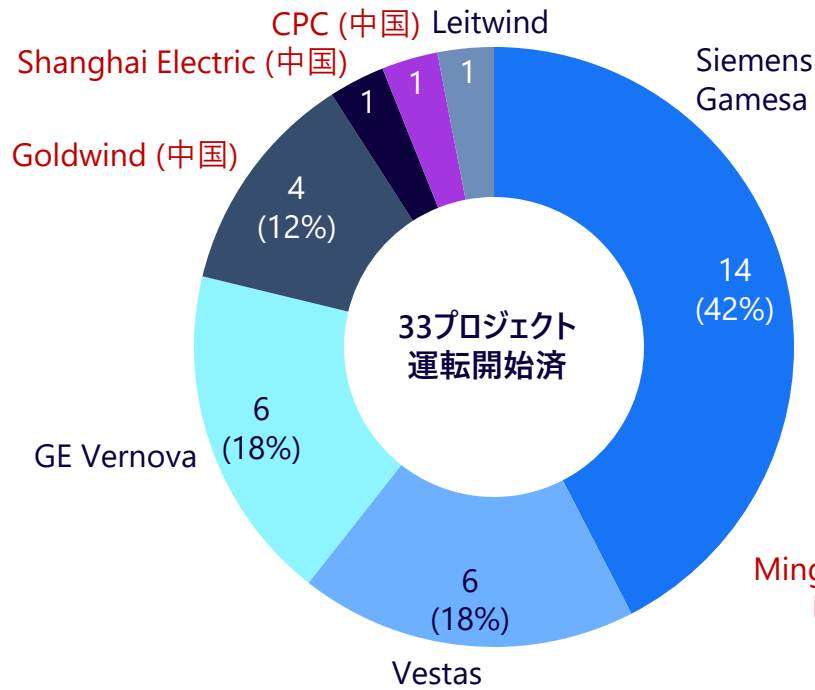
1. 政策・制度
2. 自然環境およびポテンシャル
3. 導入実態・サプライチェーン

参考：各国の風車OEMシェア（プロジェクト数ベース/運転開始済）

案件数ベースでも欧米大手3社のシェアの高さは健在である一方、中国系OEMの案件も数は多くないものの運転中である



(数値は採用プロジェクト数)



※Development StatusがOperatingのプロジェクトを対象に集計を行った。フェーズが分割されているものについては別プロジェクトとして扱った

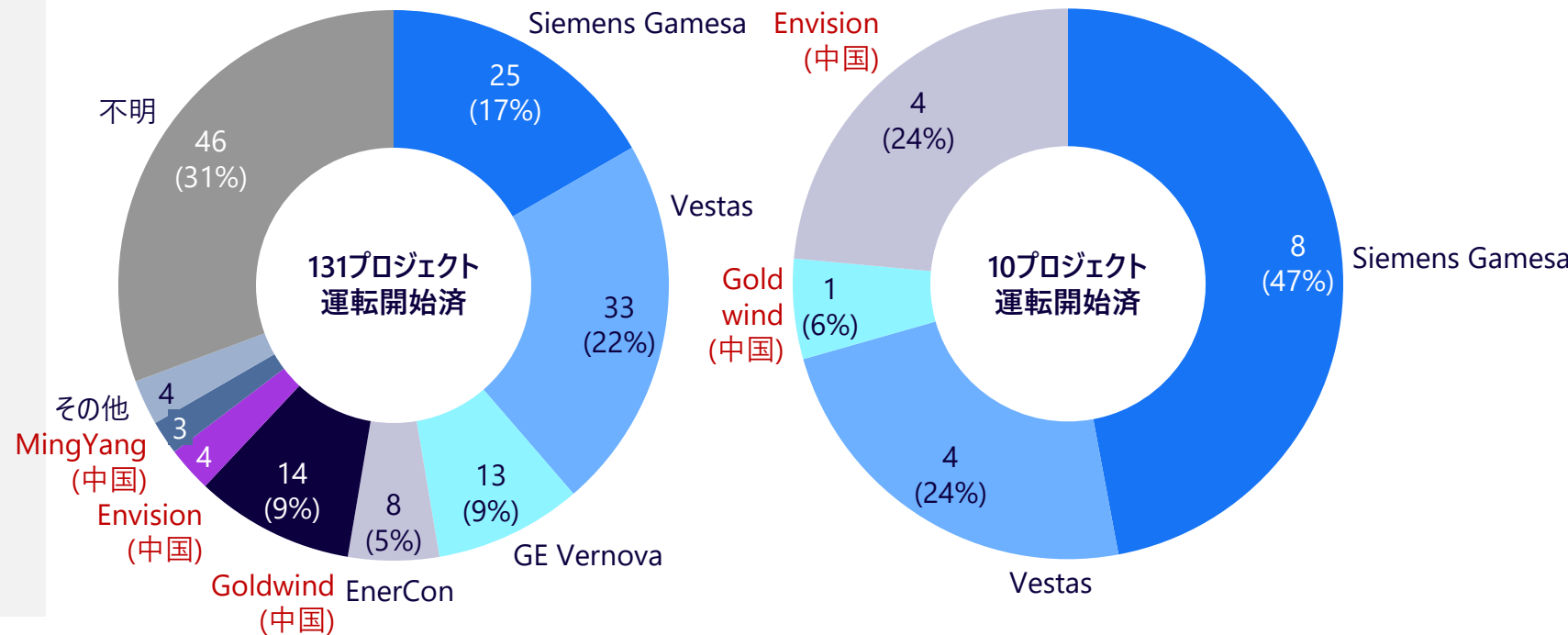
参考：各国の風車OEMシェア（プロジェクト数ベース/運転開始済＋見込み）

今後の見込み案件も含めると、中国勢の躍進が顕著なのは容量ベースの場合と同様である

 タイ	 ベトナム	 フィリピン
---	--	--

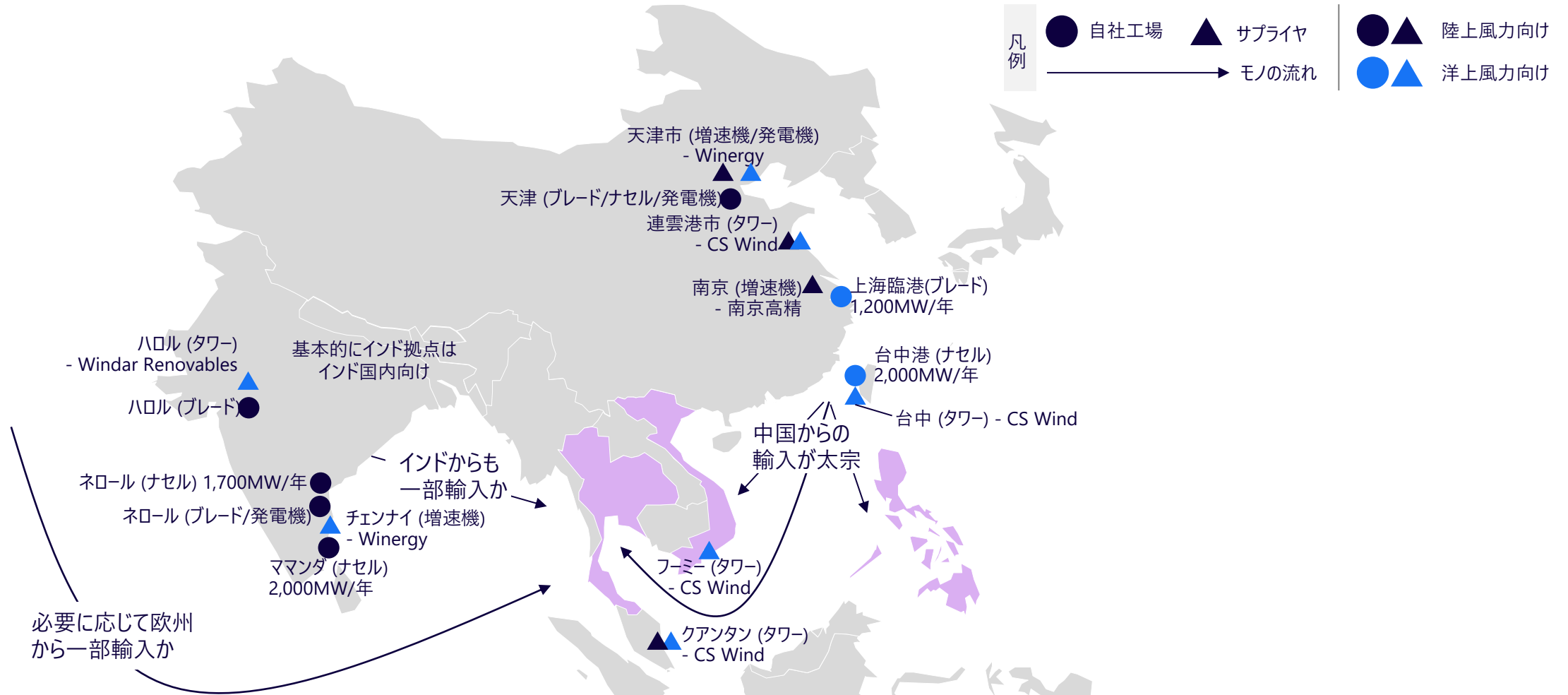
(数値は採用プロジェクト数)

今後予定されているプロジェクトで
風車OEMが確定している案件なし



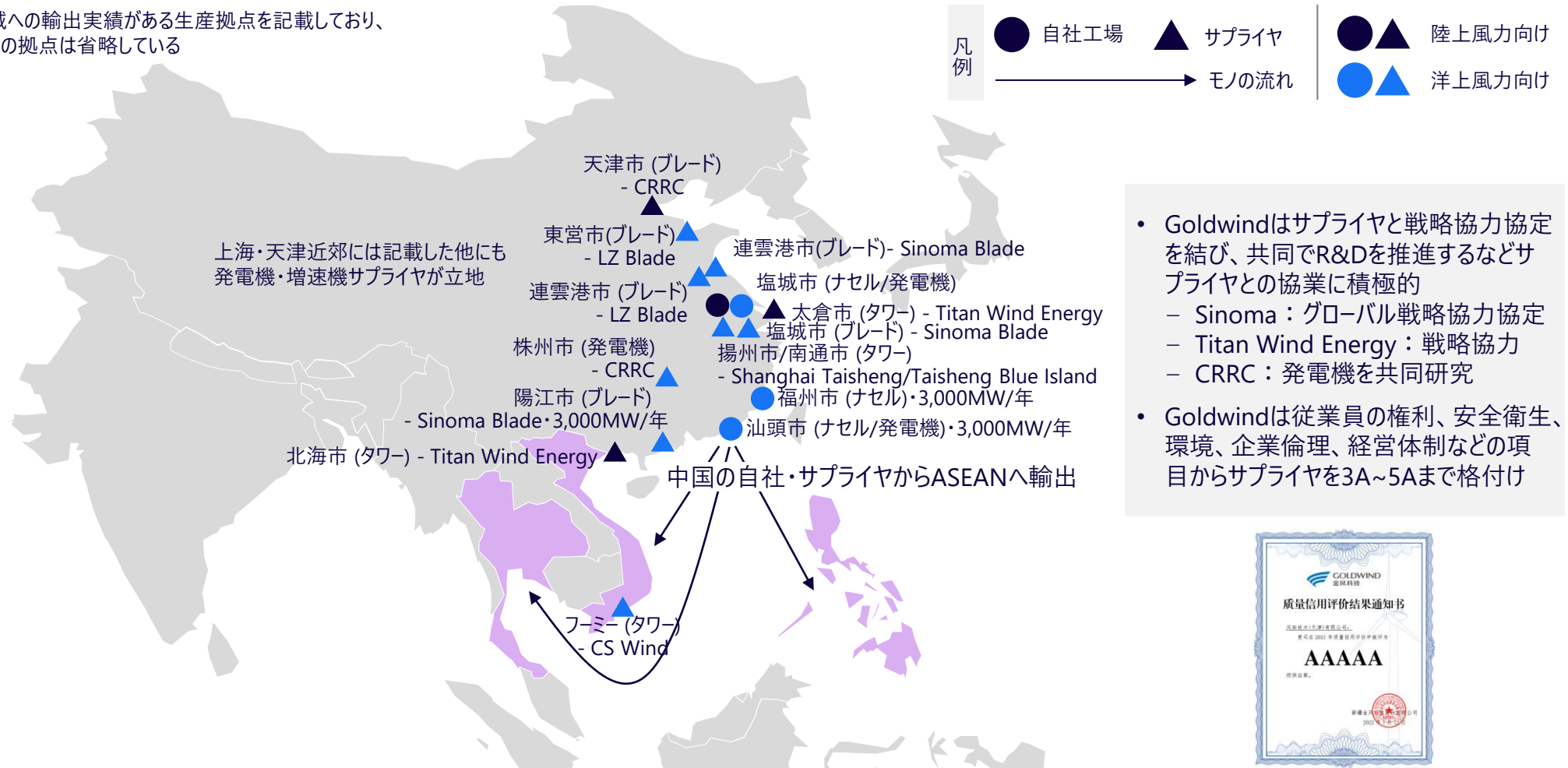
※Development StatusがApplication、Approved、Financial close、Construction、Operatingのうち風車OEMが確定しているものについて集計を行った。フェーズが分割されているものについては別プロジェクトとして扱った

SGREは陸上風力向けに中国の天津にハブを持っており、洋上風力向けには上海にブレード、台中にナセルの工場を保有。タワーや増速機などはASEAN域内のサプライヤも活用



Goldwindは中国国内にブレードはサプライヤ、ナセルは自社でアセンブリを行い、ASEANへ輸出を実施。サプライヤーとの戦略協力や共同研究に積極的で供給安定やコスト低減・大型化を狙っているか

※ASEAN地域への輸出実績がある生産拠点を記載しており、中国国内向けの拠点は省略している



- Goldwindはサプライヤと戦略協力協定を結び、共同でR&Dを推進するなどサプライヤとの協業に積極的
 - Sinoma：グローバル戦略協力協定
 - Titan Wind Energy：戦略協力
 - CRRC：発電機を共同研究
- Goldwindは従業員の権利、安全衛生、環境、企業倫理、経営体制などの項目からサプライヤを3A~5Aまで格付け



タイ、フィリピンはタワーで一部建設可能な事業者がいるが、他コンポーネントに関してはケイパが不足。唯一ベトナムは発電機、パワーコンバーター、タワー、基礎に加えブレードの生産拠点計画もあり、整備が進む

	 タイ	 ベトナム	 フィリピン	
主な風力発電コンポーネント	ナセル	ケイパビリティなし	ケイパビリティなし	ケイパビリティなし
	増速機 (ギアボックス)	ケイパビリティなし	ケイパビリティなし	ケイパビリティなし
	発電機	ケイパビリティなし	<ul style="list-style-type: none"> GE Vernova (米)/ ハイフォン 	ケイパビリティなし
	ブレード	ケイパビリティなし	<ul style="list-style-type: none"> Vietnam Wind Blade Eng./ カインホア省 (中国・CRRC孫会社) 	ケイパビリティなし
	パワーコンバーター	ケイパビリティなし	<ul style="list-style-type: none"> GE Vernova (米)/ ハイフォン JABIL (米)/Saigon Hi-Tech Park 	ケイパビリティなし
	タワー	ケイパビリティなし (2018年にMax Bögl [ドイツ]がタワー90基をコラート発電所案件のみのために移動式工場で見地製造した実績あり)	<ul style="list-style-type: none"> CS Wind (韓国)/ フーミー 	<ul style="list-style-type: none"> Freyssinet International Manila (フィリピン)/ マニラ
	基礎 (洋上)	ケイパビリティなし	<ul style="list-style-type: none"> PetroVietnam (ベトナム) : SBJ*1基礎・OSS Doosan Vina (ベトナム) : 丸紅と協業・モノパイル生産計画 	<ul style="list-style-type: none"> HDKSOE*2 (韓国) : モノパイル/ ジャケット

*1 サクシオンジャケット *2 HD Korea Shipbuilding & Offshore Engineering
 出所：GWEC “MISSION CRITICAL BUILDING THE ASIA PACIFIC WIND ENERGY SUPPLY CHAIN FOR A 1.5°C WORLD”；各社プレスリリースよりADL作成

各風車OEMはAPACの台風等の厳しい気候への対応を見据えて、耐久性の十分なタービンの開発を行い、認証の取得あるいは実地での稼働実績をアピールしている

SGRE

- SGREは台風等の高負荷に対応可能な洋上風力タービンを開発し、IEC型式認証を取得
 - SGREはIEC規格*1の認証を2018年に8MW、2021年に11MWの洋上風力タービン向けに取得
 - IECが定めるTクラスの風速（10分間57m/sの風速、および3秒間79.8m/sの突風）に耐えることが可能
- Tクラス認証の取得はAPAC地域への対応を念頭に置いており、日本への導入実績もある
 - 実際にJERA・GPIの保有する石狩湾新港洋上風力発電所（112MW）に認証取得済のSGRE 8MWタービンが導入

- APACで発生する台風などの異常気象にも耐えうるタービンを供給できるよう全力を尽くしている
- APACが風力発電において、今後世界的にさらに重要性を増す中で、顧客への価値提供への注力をさらに強化する狙い



Siemens Gamesa CEO
Marc Becker

Goldwind

- Goldwindは実地での耐台風実績を持つ
 - 2024年の大型台風ヤギ通過時、陽江沙波第二期・第三期洋上風力発電所等の影響を受けた
 - 13.6MW級オフショア機は台風に対応した遠隔通信台風耐性制御システムを適用し、最大風速44.3 m/sでも30基超を安全に維持と公表
 - 他にも2024年に台風ガエミの最大風速48メートル/秒でも問題なく耐えた
- 疲労荷重・過負荷対策の技術開発をし、特許を取得
 - 風力タービンの負荷を軽減するための制御方法および装置の特許を取得
 - ブレード根元部の負荷を計算し、各ブレードのピッチ角を調整することで、性能を最適化し、タービンへの負荷を軽減

*1 国際電気標準会議 (International Electrotechnical Commission)が定めた電気および電子技術分野の国際標準規格
出所：SGREプレスリリース "Tremendous technology: second Siemens Gamesa offshore turbine awarded typhoon-resistant type certificate, July 6, 2021"

ARTHUR  LITTLE