

Deloitte.

デロイトトーマツ

Together makes progress



電力がアジアパシフィックに
おけるデータセンターの
急成長を可能にする

成長と脱炭素化の両輪で飛躍する

エグゼクティブサマリー

世界は、データセンターの技術革新と人工知能 (AI) のパラダイムシフト的進歩という大きな推進力を軸に、経済成長の新しい段階に入ろうとしています。私たちは、データセンターの爆発的な成長が大きな経済的機会を生み出すことを認識した上で、エネルギーシステムが転換期にあることを活かし、経済的可能性を最大限に引き出せるように、計画的に行動していかなければならないでしょう。この技術革新の時代において、今後10年間でデータセンターセクターを急速に拡大させ、経済とビジネスにおいて生産性向上を実現するためには、エネルギー問題をうまく切り抜けることが鍵となります。

アジアパシフィックは世界の次のデータセンターハブになろうとしている

データセンターは、アジアパシフィック経済の未来にとって不可欠であり、活気に満ちたデジタル経済の発展を支えるものです。デジタルサービスの需要増大を受けて、今やアジアパシフィックは北米に次ぐ世界最大のデータセンター市場になりつつあります。

この勢いは5つの構造的要因によって支えられています。最近ではAIの台頭によって市場の関心が急上昇しましたが、他の主な推進力としては、データ主権、十分なサービスを受けていないコミュニティへのデジタル接続の拡大、モノのインターネット (IoT) の普及、そして継続的に導入されているエンタープライズクラウドが挙げられます。こうした状況から、AI関連のツールやプロダクトが近い将来にどのような方向に展開されようとも、データセンターセクターの成長見通しは堅調であることが伺えます。

データセンターを迅速に拡大するには、複雑なエネルギー課題に対応する必要がある

アジアパシフィックのデータセンター市場の機会を実現することは容易ではありません。データセンターのキャパシティを急速に拡大するには、エネルギー、水、土地利用、インフラ、顧客との距離の近さ、社会的支持、スキルといった課題に対処していく必要があります。これらの課題は市場を越えてさまざまな形で影響し合っており、簡単に解決できるものではありません。

デロイトの過去のレポート「[人工知能の強化](#)」では、グローバルな視点からこうした課題を取り上げています。また今後のレポートでは、データセンターの水問題を解決する道筋という観点から、経済的利益を最大限に引き出す方法を引き続き検討していく予定です。

このレポートでは、電力という観点から、アジアパシフィックにおけるデータセンターの成長を最大限加速させる方法を深く掘り下げています。

データセンターの急速な拡大が進む中、エネルギー確保はデータセンターセクターにおける最も差し迫った課題であり、ビジネス上の優先事項として浮上しています。

エネルギー転換がアジアパシフィック全域で進んでいるのと時を同じくして、新しいデータセンターの需要が高まっています。風力・太陽光発電、蓄電はますます化石燃料に取って代わりつつあります。また電化が進むことで、経済全体で大きな電力需要が生まれています。データセンターがエネルギーシステムの脱炭素化に良い影響をもたらすのか、脱炭素化を妨げるのかは、私たちの今後の行動や選択次第であり、アジアパシフィックは極めて重要な局面を迎えているといえます。

クリーンエネルギーがデータセンターのこれからの成長を後押しする

データセンターのエネルギーを選択する際には、何よりもまず、経済的な価格で、十分な、かつ安全で信頼できる供給が可能かどうかを重視されます。クリーンエネルギーは従来のエネルギー源よりも迅速に導入することができ、アジアパシフィック全体で最も低コストな電力供給の新たな担い手となりつつあることから、今や望ましいソリューションとして注目されるようになってきました。太陽光発電や蓄電池の価格低下、ガスパラント新設時のサプライチェーンのボトルネック、燃料市場の不安定さ、エネルギー主権への注力などを背景として、蓄電と安定化ができるクリーン発電を選択する方向に商業的構図が変わりつつあります。今後10年間にわたり、クリーンエネルギーテクノロジーの価格は低下を続けると予想されていますが、一方でもたらされるソリューションの幅は広がり続けるでしょう。

また気候変動への対応は優先事項として広く認識されるようになっており、クリーンエネルギーによる電力供給は、顧客、投資家、規制当局からの高まる期待に応えるものでもあります。中国、日本、インド、シンガポール、インドネシアなどアジアパシフィックのいくつかの主要な市場では、経済全体であれセクター別であれ、何らかの形でカーボンプライシングの導入が進んでいます。カーボンプライシングやその他の政策措置が相次いで策定されていることで、市場ではますます一次エネルギー供給に風力・太陽光発電、蓄電を活用するようになってきています。

多様なクリーンエネルギーソリューションでできることがすでに示されつつある

蓄電システムと予備的な系統接続を備えた、オンサイトの太陽光・風力発電でデータセンターに電力を供給することは、迅速な導入を目指すプロジェクトにとってはダイレクトかつ効率的に電力を調達できる戦略となります。

このようなモデルは、大規模な施設よりも電力需要が低い、現場近くに設置される小規模な分散型のデータセンター（エッジデータセンター）や、主要な人口密集地から離れた場所に立地するデータセンターに特に適しています。オンサイトで発電・蓄電を行うことで、データセンターのエネルギー負荷を直接補ったり、高需要・高価格の時間帯には系統に電力を供給したりすることができます。これにより施設の収益のさらなる積み上げが可能になります。

公共インフラ事業者からの「グリーン電力料金」を通じたクリーン電力サービスや、再生可能エネルギー発電事業者との電力購入契約 (PPA) を活用すれば、オンサイトのインフラ不要でデータセンターにクリーンエネルギーを供給できます。

クリーンエネルギー電力購入契約（PPA）では、合意された契約価格で20～25年もの間電力が供給されるため、不安定なエネルギー市場においてもプロジェクトの財務予測や価格リスクの管理を適切に実施できます。

発電・蓄電の新規プロジェクトにおいては、PPAを締結することで、データセンターを収益の柱とし、追加性のある電力供給を促進していくことが可能になります。

場合によっては、銅線ケーブルと電力システムインフラを新設してデータセンターに送電するよりも、光ファイバーケーブル経由でユーザーにデータを送信の方が安価で効率的です。例えば、クリーンエネルギーデータゾーンを設け、太陽エネルギー資源や風力エネルギー資源が豊富なエリアに、データセンター施設も戦略的に配置するという方法があります。電力システムの容量に余裕があり、新たな電力を接続することができるエリアが理想的です。このようにコロケーションすることで新規発電への民間投資を最大限に効率化できますが、一方で、クリーンエネルギーデータゾーンを実現するには、データセンターとユーザーをつなぐ地域レベルのマイクログリッドや高速ケーブルなどといった一般的なユーザーインフラへの公共投資も必要です。

データセンターで生じるコンピューティング負荷を別の時間帯に、または複数の場所に分散できるということは、利用できる電力のうち最も安価でクリーンなものを有効活用できる機会が新たにもたらされるということです。適切なオペレーティングシステムを備え、顧客のワークロードをきめ細やかに理解したデータセンターであれば、電力を特に大量に消費するコンピューティング負荷を、多くの再生可能エネルギーを発電することで電力の価格と消費量を削減できるような時間帯や場所に分散できるのです。

こうした機会を最大限に活用するためには、データセンターの開発事業者・運用事業者、政府、エネルギー発電事業者、電力会社、電力システム運用事業者が緊密に連携していく必要があります。新たなクリーンエネルギーの供給とデータセンター需要の状況に合わせて送電・配電のための電力システムインフラに投資するためには、こうした連携が不可欠です。また、データセンターの架空需要や投機的な需要に応じて過剰に発電施設を構築してしまうリスクを連携によって回避し、限りあるサプライチェーンや導入リソースを最大限活用することも重要なポイントです。

データセンターセクターは、今日の先進的なクリーンエネルギーの取り組みをもはや通常業務として捉えなければならない

データセンターセクターのイノベーターは、すでにこのようなエネルギー調達戦略の数々を展開しています。今捉えるべきビジネスチャンスは、こうした戦略を、データセンター成長の波が押し寄せているアジアパシフィック全体で広範に展開させることです。デロイトは、データセンターの成長とクリーンエネルギーの導入を同時に進めるための推奨アクションを分析し、明らかにしています。とりわけ、データセンターの運用開始に向けて全関係者が電力ファーストのアプローチを採ること、そして新規プロジェクトや新規エリア

に不可欠な柱として、電力システムを増強できるようなクリーンエネルギーを組み込んで設計することが重要です。

データセンターの開発事業者・運用事業者にとってこれはつまり、総発電容量に増加につながるような、コスト効率の高いクリーンエネルギーの調達戦略を活用すること、蓄電機能を組み込んでプロジェクト収益の機会を向上させること、そして最大限に柔軟性を持たせた施設設計で運用・システムの両面でレジリエンスを強化することを意味します。政府は、より強固でクリーンな電力システムの実現に貢献するデータセンターに迅速に承認・許認可を与える、整合性のある政策シグナルで市場を適切な方向に導く、そしてデータセンターの集約を促進する共有ユーザーインフラへ共同投資するといった働きかけにより、そうした取り組みにインセンティブを与え、実現を推し進めることができます。

エネルギープロバイダとエネルギー資産所有者は、成長するデータセンター市場に合わせて再生可能エネルギーサービスを供給する、従来の発電資産の耐用年数満了に合わせて「Coal-to-compute」戦略で既存の拠点と電力系統接続設備を再利用する、そして新たな発電・配電・送電インフラの展開に向けた調整を強化するといった取り組みにより、重要な役割を果たすことができます。投資家や主要顧客は、新たなクリーンエネルギー電源の追加に関する実績のあるデータセンターのプロジェクトやパートナーを優先する、クリーンエネルギー資産やデータセンターキャパシティを統合的な事業ポートフォリオを補完する要素として捉える、そして新たな運用の可能性に応じてコンピューティング負荷を調整するといった取り組みを通して、より明確な市場シグナルを発信することができます。

データセンターが追加性のあるエネルギー供給に貢献できれば、誰にとってもプラスになります。プロバイダは市場投入までの時間を短縮できるようになります。エネルギーユーザーは手頃な価格で電力を購入しやすくなり、システムに寄せる信頼も高まります。そして脱炭素化目標を前倒しで達成できるようにもなります。

新しい取り組みは多岐にわたり、あらゆる施設タイプ、運用モデル、市場環境において成果が期待できます。本レポートでは、データセンターセクターのリーダーやエネルギー分野の専門家からの知見を基に、そうした取り組みを検証しています。

エネルギーを適切に活用することで、アジアパシフィックのデータセンターの可能性を最大限に引き出す成長を実現することができます。またアジアパシフィックにおけるクリーンエネルギーへの転換を次の段階へと進めることもできます。そしてあらゆる関係者がともに経済上の優先課題やサステナビリティに関する優先事項を確実に実行できるようになるでしょう。



用語集

用語	定義
中央処理装置 (CPU)	アプリケーションのロジック、データベース、オペレーティングシステム関数などのコアコンピューティングタスクを処理する、データセンターの主要な汎用プロセッサ。
コンピューティング (Compute)	データセンターが計算やデジタルワークロードを処理できる能力。通常、処理能力、スループットまたはタスク完了の観点で測定される。
最終エネルギー消費量 (Final energy consumption)	変換・伝送後にエンドユーザーによって使用された総エネルギー量。家庭、事業、産業、輸送などで実際に消費されたエネルギーを指す。
安定化 (Firming)	変動しやすい再生可能エネルギー発電のバランスをとり、安定的な電力供給を確保する技術やサービス。蓄電池、デマンドレスポンス、調整可能電源などがある。
発電 (Generation)	太陽光、風力、水力、ガス、石炭などのエネルギー源から電力を生成すること。
グラフィックスプロセッシングユニット (GPU)	並列コンピューティングタスク用に最適化された専用プロセッサ。AI、機械学習や高性能計算といったワークロード向けにデータセンターで広く使用されている。
均等化発電原価 (LCOE、Levelised Cost of Energy)	資本コスト、燃料コスト、メンテナンスコストを考慮に入れて発電資産の建設・運用コストをライフサイクル全体で評価するための指標。この指標は、初期建設コストや生涯運用コストが異なるタイプの新規設備の容量を比較する際に役立つ。
電力使用効率 (PUE、Power Usage Effectiveness)	施設の総エネルギー使用量とIT機器の消費エネルギーを比較することでデータセンターのエネルギー効率を測定する、標準的な測定指標。
蓄電 (Storage)	蓄電池、揚水発電、蓄熱などの、エネルギーを後で使用するために貯蔵しておく技術。発電した再生可能電力を蓄えて必要な時間帯に利用できるため、供給と需要のバランスをとることができる。
ゼロエミッション容量の割合 (Zero-emissions capacity share)	総発電容量のうち、風力、太陽光、水力、原子力など、温室効果ガスを直接排出しないエネルギー源からの発電容量の割合。

はじめに：データセンターのジレンマ

経済的なチャンスとエネルギー課題

データセンターは、クラウドサービス、通信、デジタルコマース、AI ツール・AI サービスの導入を可能にする、21 世紀の経済に不可欠なインフラである

アジアパシフィックではすでに、中国、日本、シンガポールに主要なデータセンターハブがあります。オーストラリア、インド、マレーシアなどのその他の市場でも、ストレージ、分析、処理の需要の高まりを受け、大規模な新規投資誘致が行われています。

データセンターセクターの急成長は、今後 10 年間でこの地域に大きなチャンスをもたらすと考えられますが、そこには大きな課題もあります。中でも最も重要なのは、新しいデータセンターによるエネルギー需要の急激な増加に対応しなければならないということです。

アジアパシフィックのエネルギーシステムも、試練の局面を迎えています。各国政府は気候変動に関するパリ協定に署名しており、国を挙げて排出量削減に取り組んでいます。危険な気候変動を阻止し、気候変動による混乱からアジアパシフィックのコミュニティと経済を守るためには、この共通の取り組みは非常に重要です。電力システムの脱炭素化や、運輸、産業、建築などの主要部門の電化は、今後 25 年で排出量を削減するための重要な手段です。これが実現すれば、アジアパシフィックで最終エネルギー消費量に占める電力の割合は、2023 年の 20% から 2050 年までに 45% に増加すると予測されています¹。そのため、アジアパシフィックの各国政府は、電力システムの総容量を拡大しながら、同時に低エミッション・ゼロエミッションのエネルギー源への転換も目指すという、複雑で困難な施策に取り組んでいます。

電力の新たな大口需要家であるデータセンターとエネルギーシステムとの関係の在り方が、アジアパシフィックにおける脱炭素化の道筋に影響を与えられます。データセンターの開発事業者、運用事業者や投資家がすぐにでも先手を打つことで、気候目標やエネルギー目標の達成に積極的に寄与できる、そしてアジアパシフィックの発展を妨げることのない、データセンターセクターを実現できるでしょう。

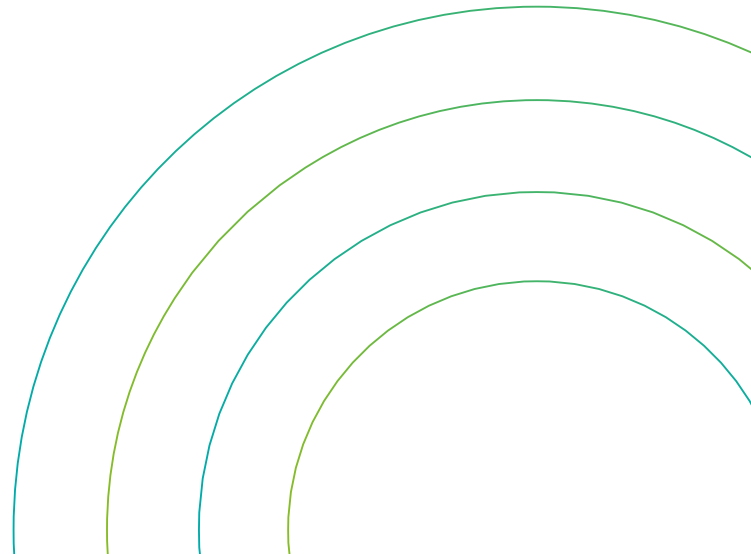
データセンターによるエネルギー消費への関心は、他の理由からも高まっています。世界最大のデータセンター市場である米国では、エネルギーが大きな論争の種となっています²。バージニア州やオレゴン州では、電力システムへの接続容量不足と電力供給不足がデータセンターの発展を遅らせるブレーキとなっています。一方でデータ

センターがエネルギー価格と電力システムの脱炭素化に影響を与えるのではないかという懸念もあり、社会的な受容や法的許認可の面で深刻な問題が生まれています。

アジアパシフィックでは、データセンターの急成長に合わせて適切にエネルギーを確保することで、セクターとしてのチャンスを捉え、上述のような問題を回避できるでしょう。このレポートでは、運用事業者、顧客、エネルギーインフラ、政府、そしてコミュニティが優先とする課題に対応した、実績のあるエネルギー戦略を通じて、アジアパシフィックで今後もさらなる急成長が予想されるデータセンターに持続可能な電力を供給する機会を掘り下げています。実用性を重視したこのレポートは、必要に応じた迅速な展開や、正しく機能するエネルギーシステムを確立させる際に役立つものです。またこのレポートを活用することで、アジアパシフィックの脱炭素化に向けた優先事項を推し進めていくことができます。

こうした重要な課題を調査するため、デロイトは主要な 5 つのデータセンター市場（オーストラリア、中国、インド、日本、東南アジア）において、さまざまな視点や角度から市場情報を収集しました。データセンターセクターのリーダーや代表者（資産所有者、運用事業者、部品メーカーなど）とのインタビューに基づく知見、現地にいるデロイトのセクタースペシャリストによる専門的な知見、そしてアジアパシフィックのエネルギー、規制、サステナビリティのトレンドに関する幅広い調査から得られた知見などが集められました。

アジアパシフィックにおけるデータセンターのチャンスは、実現し得る、重要なものです。そこから生じる課題の数々もまた同様に実際に起こり得るものですが、そうした課題に対処することで、長期的にサステナブルなデータセンターセクターの土台を築くことができるでしょう。またセクターの成長余地を引き出し、デジタルによる繁栄を推進できるようになるでしょう。



01

アジアパシフィックのデータセンターの成長を推し進める

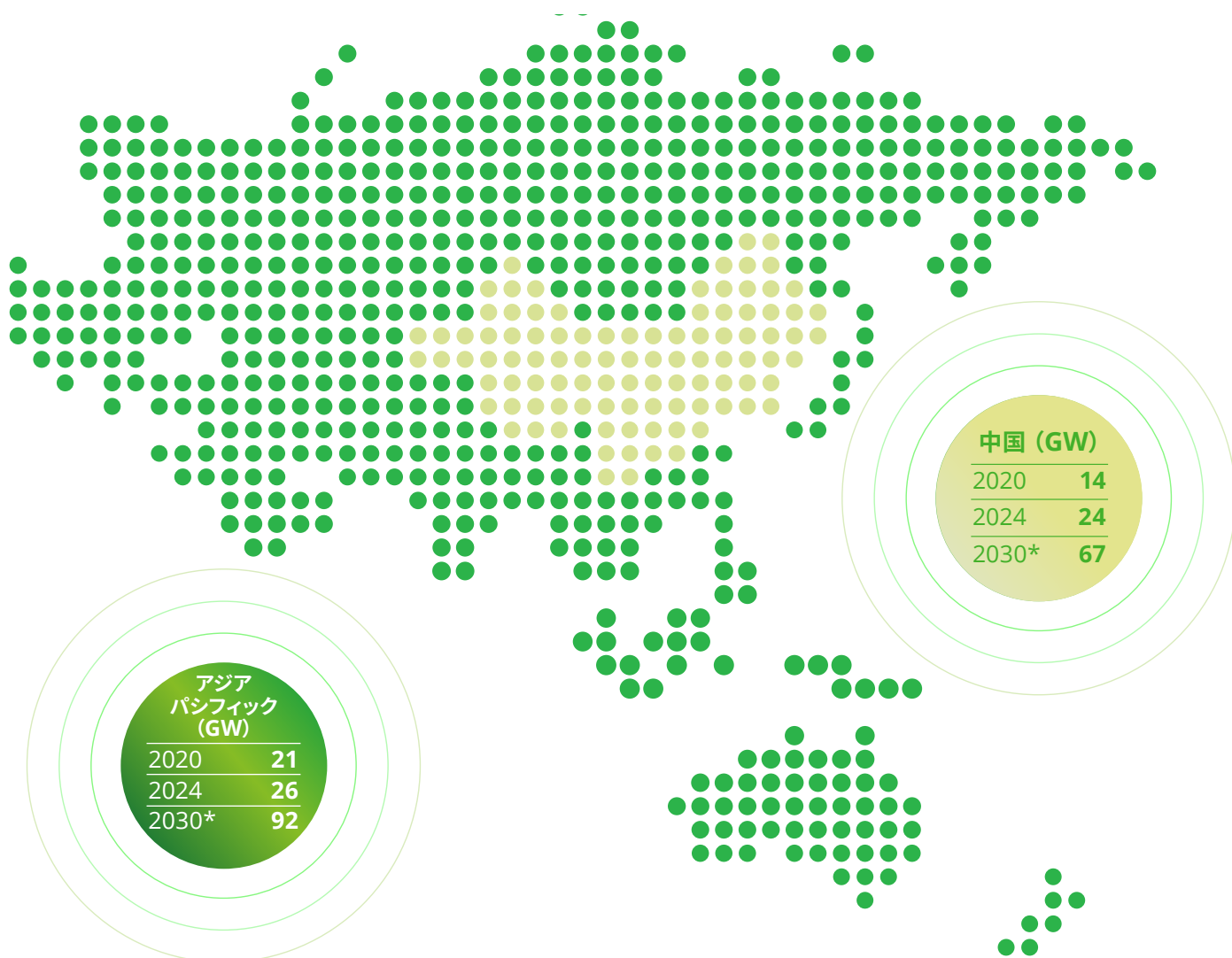


アジアパシフィックは次世代のグローバルデータセンターハブとなり得る

デジタル経済を動かす心臓部として、データセンターの需要は世界中で急速に高まっています。特にアジアパシフィックでは、データセンターの投資と導入が大幅に急増すると予測されています。これは、アジアパシフィックは世界で最も急速に成長し、最も大きく変化している地域のひとつであるという現状を反映したものとと言えます。

中国、日本、シンガポールなどのデジタル経済大国を支える確立されたハブとして、データセンターはすでに大きなビジネスとなっています。今後数年のうちにデータストレージ、分析、処理の分野で成長が見込まれる中、こうした成長に対応できるようにデータセンターセクターの拡大が図られており、オーストラリア、インド、マレーシアなど他のデータセンター市場でも、新たな投資が呼び込まれ、既存プレーヤーに並んで急速な成長を見せています。

図1：アジアパシフィックのデータセンターキャパシティは2030年までに急速に増加すると予測されている



出所：国際エネルギー機関 (IEA) (2025) ³

*は予測。IEAの「ベースケース」シナリオに基づく推定キャパシティを表す。

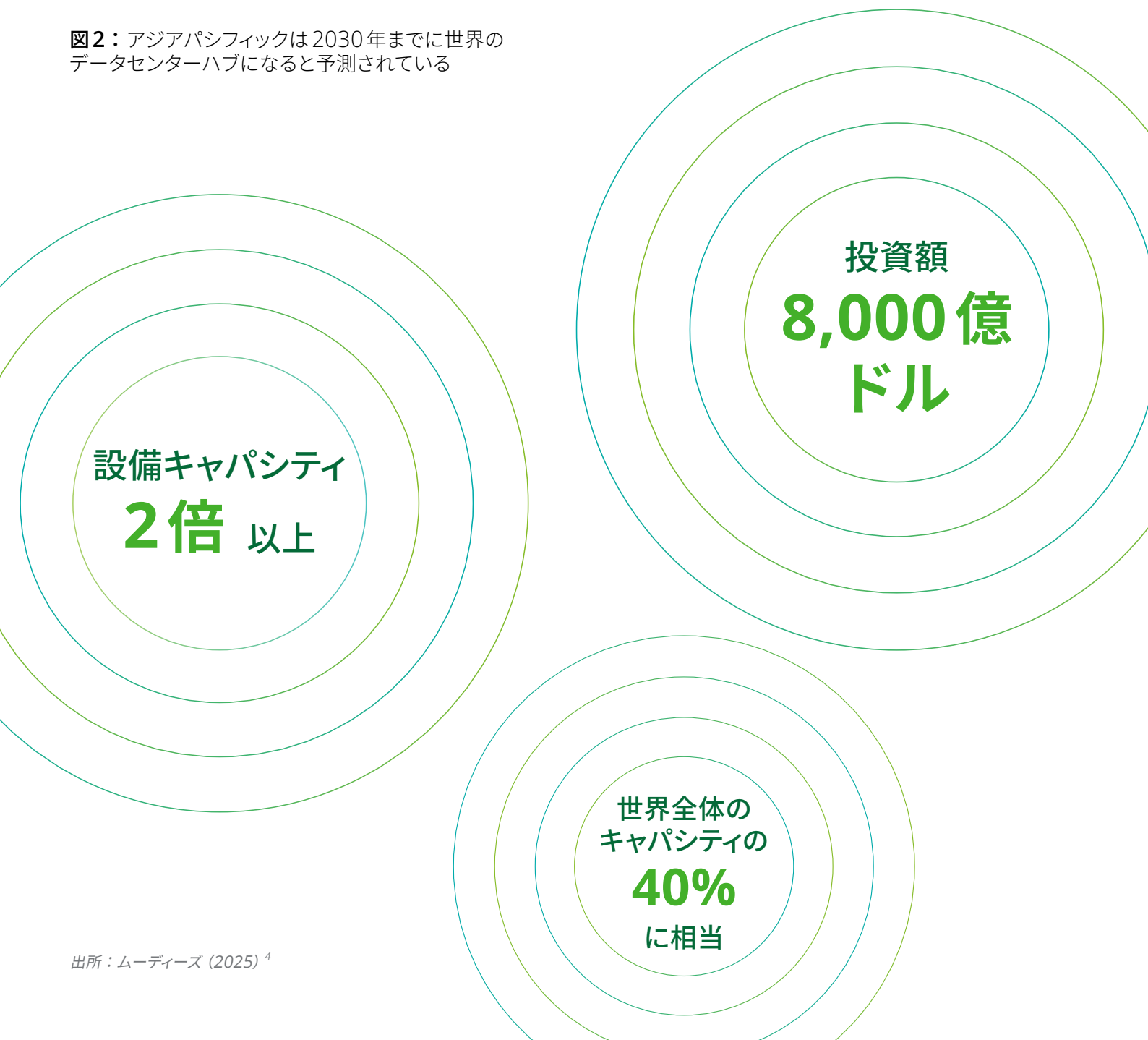


データセンターはアジアパシフィックに重要な経済機会をもたらします。短期的には直接投資を促進し、長期的には繁栄の鍵となるデジタルエコシステムの継続的な開発を支える役割を果たしています。「アジアの世紀」の輝かしい将来性を現実のものとし、この地域全体の生活水準を引き続き向上していくためには、この経済機会を捉えることが非常に重要です。

関連資料：東南アジアのデータセンターとAIにおける必須課題

デロイトの現地テクノロジースペシャリストによるこの関連レポートでは、新興のAIバリューチェーンとその3つのセグメント（アプリケーション、プラットフォーム、インフラ）を解き明かし、東南アジアがこのまたとない好機から利益を得られる領域を具体的に解説しています。

図2：アジアパシフィックは2030年までに世界のデータセンターハブになると予測されている



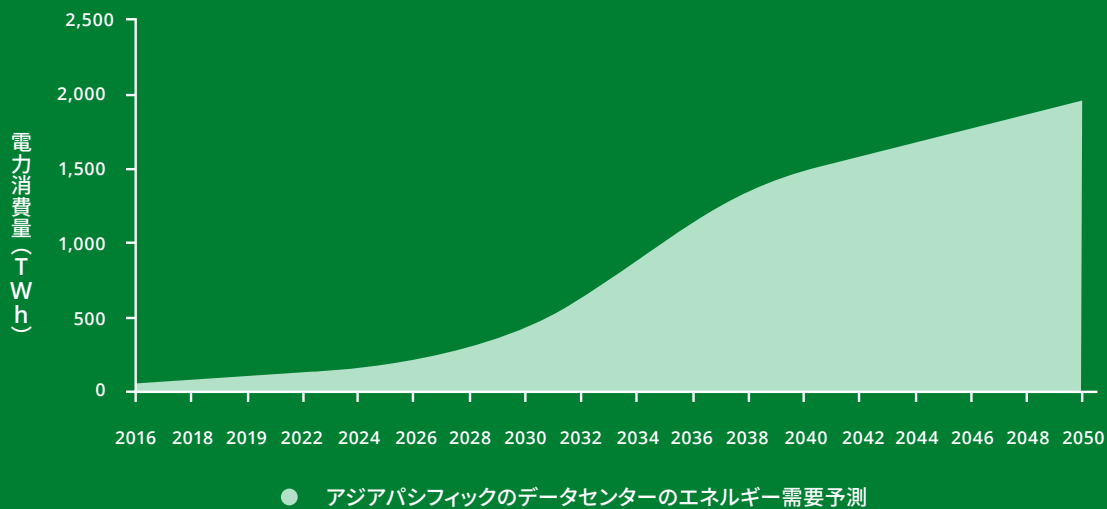
アジアパシフィックではデータセンターの成長チャンスがエネルギーシステムの急転換期と重なっている

アジアパシフィックの国々にとって、データセンターの急速かつ大幅な成長に必要な電力の調達は大急ぎの課題であり、データセンターセクターの成長は電力供給にかかっています。

データセンターが現在のアジアパシフィックの電力需要に占める割合はまだわずかなものですが、デロイトでは、データセンターは2030年までにアジアパシフィックの電

力消費の2.3%を占める可能性があると分析しています。これは北米を除けば最も高い割合です⁵。AIなどのデジタルテクノロジーの導入率が高いシナリオでは、アジアパシフィックのデータセンターによる電力消費量は、2025年の200 TWh未満から2030年代半ばまでに1,000 TWh以上に増加すると予測されています(図3)⁶。

図3：アジアパシフィックのデータセンターのエネルギー需要は急増すると予測されている



出所：デロイトグローバルの計算とIEAの表明公約シナリオおよびネットゼロシナリオに基づくデロイトグローバル分析

このような電力負荷の増加はそれ自体で対応が困難ですが、エネルギーシステムが大きな変化を遂げ、増加する需要に対応する術を模索しつつある渦中で、新たなデータセンターがこのエネルギーシステムの一部になっていくのです(図4)。

脱炭素化の取り組みによってエネルギー負荷は化石燃料から電力システムへと移行していますが、それと同時に電力システムにおいても石炭やガスによる発電からゼロエミッションへと供給源が移行しつつあります(図5)。

図4：脱炭素化と経済成長でアジアパシフィックのエネルギー需要はすでに増加している

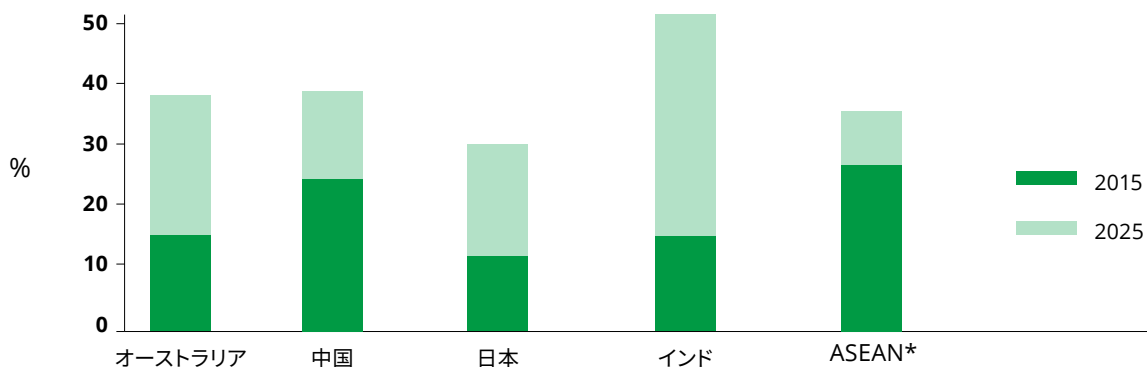
市場	電力需要量 (TWh)			最終エネルギー総消費量に占める電力の割合 (%)	
	2024	2035*	成長率 (%)	2023	2035*
アジアパシフィック	14,395	21,222	47	20%	45%
中国	9,102	13,276	46		
インド	1,644	2,959	80		
日本	913	978	7		
東南アジア	1,317	2,110	60		
オーストラリア ¹	205	300	47	24%	30%

出所：国際エネルギー機関 (2025)、国際エネルギー機関 (2024)、Australian Energy Market Operator (AEMO) (2025)⁷、Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water (DCCEEW) (2025)^{8*} は予測。

¹：National Electricity Marketのみ

図5：アジアパシフィックの電力システムではクリーンエネルギーへの転換が進んでいる

電力システムにおけるゼロエミッション容量の割合



出所：Clean Energy Council (2015)⁹、AEMO (2025)¹⁰、ブルームバーグ (2016)¹¹、Climate Action Tracker (2025)¹²、環境エネルギー政策研究所 (2015)¹³、Ember (2025)¹⁴、Macrotrends (2021)¹⁵、Indian Ministry of Power (2025)¹⁶、ハインリヒ・ベル財団 (2017)¹⁷、Australian Department of Foreign Affairs and Trade (2024)¹⁸

追記：2015年データは2014年に作成したもの。*は予測。

慎重な管理を行わなければ、データセンターの電力需要が急速かつ無秩序に増加してしまい、結果としてエネルギーシステムの安定性が低下したり、さらにはアジアパシフィック全域で前向きに受け入れられている脱炭素化へ取り組みが頓挫したりするといった危険性が生まれます。

したがって2030年までに、そしてその後もさらにアジアパシフィック市場でデータセンターセクター拡大を成功させるためには、エネルギー対策に重きを置くことが非常に重要です。



すべてのデータセンターのエネルギー要件が同じわけではない

すべてのデータセンターには信頼性の高い電力が必要ですが、その電力要件は施設の種類と用途によって大きく異なります。

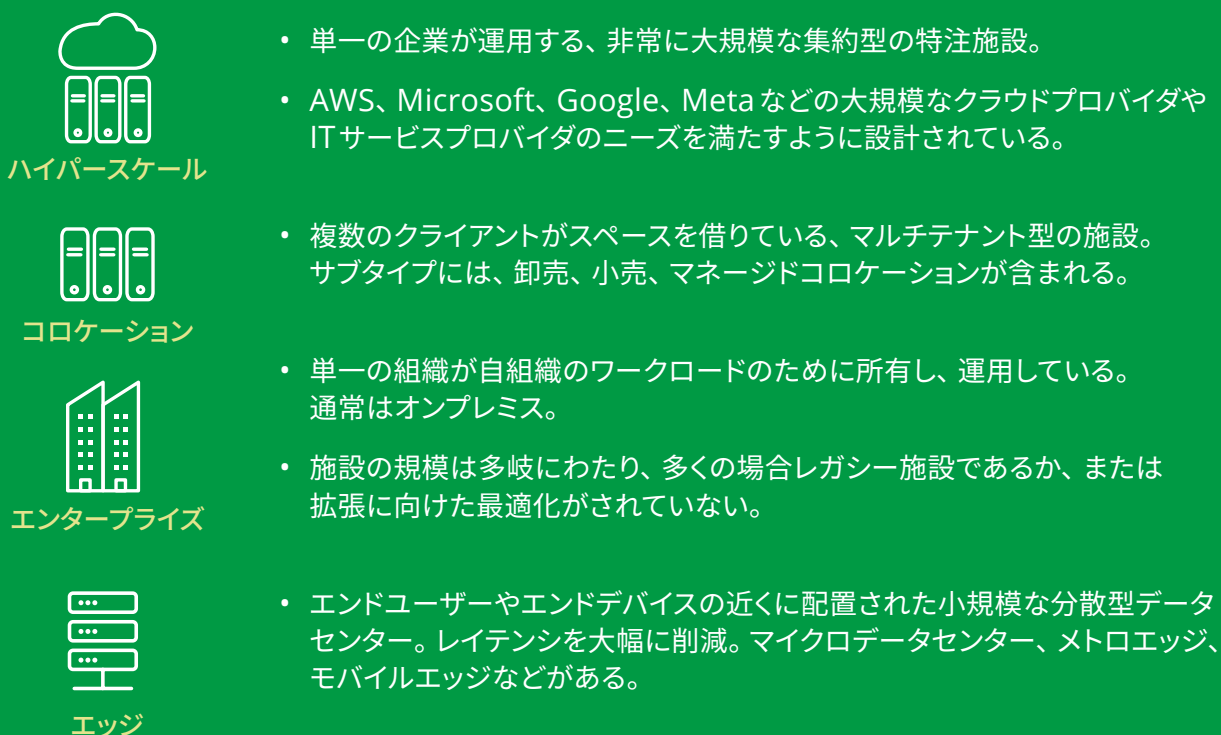
CPUデータセンターはWebサービス、データベース、ビジネスアプリケーションなどの汎用コンピューティングタスクを処理するように設計されており、柔軟性と安定したパフォーマンスが優先されています。これとは対照的に、GPUデータセンターはAI、機械学習、高度な分析などの計算負荷が高いワークロード向けに最適化されており、このような大規模で高性能な処理を行うには、はるかに高い電力密度、冷却能力、特殊なインフラが必要です。

2022年にChatGPTのような主流のAIツールがリリースされて以来、市場では「ハイパースケール」GPUデータセンターの開発に高い注目が集まっています。「ハイパースケール」GPUデータセンターは大規模言語モデル（LLM）のトレーニングや他のAIアプリケーションの強化を行う際に必要です。複雑な問題を解くために膨大なコンピューティング能力を使用するため、他のタイプのデータセンターよりもはるかに大量にエネルギーを消費します。

しかし、データセンターの需要を牽引しているのはAIだけではありません（第2章参照）。AIが台頭した結果、アジアパシフィックでは他の市場セグメントでも成長が見込まれるようになりました。かつてのデジタル成長の時流の中で導入された諸施設が寿命を迎える中、エンタープライズ型施設やコロケーション型施設を含め既存のCPUデータセンターのアップグレードと拡張を行うことも、データセンターセクターにおける重要な優先事項です。

データセンターのタイプ、場所や実行しなければならないデジタルタスクの種類によって、目的に合ったエネルギーの選び方は異なってくるでしょう。エネルギーシステムの転換が進む中で成長を実現するためには、これは考慮すべき重要なポイントです。

図6：データセンターのエネルギー需要は規模とタイプによって異なる



水：サステナブルなデータセンターのための、もうひとつの優先事項

特に多くの地域で水資源への圧力が高まっていることや、水を大量に使用する冷却技術にデータセンターセクターが依存していることを考えると、水の使用もデータセンターにおける重要なサステナビリティ課題であり、またデータセンターを制約する要因でもあります。

将来の電力需要に備えることは産業界、投資家や政府にとって第一の優先事項であるため、このレポートでは、データセンターの迅速な展開や経済全体の脱炭素化を推し進めるために最も緊急かつ重要な課題として、特にエネルギーに焦点を当てていますが、デロイトは、冷却技術、地域の水ストレス、新たな効率化ソリューションなど、データセンターの水への影響についても、近日公開予定のレポートでさらに分析を行う予定です。

モデル	電力負荷	PUE ² の範囲	施設規模対エネルギー原単位	主な用途
ハイパー スケール	約50 MW～1 GW	約1.1～1.4	エネルギー需要は非常に高いが、拡張性、自動化、および高度な冷却技術により、コンピューティング単位あたりのエネルギー原単位は低い	クラウド／大規模データ／AI／大規模コンピューティング
コロケーション	約5～約50 MW	約1.3～1.7	エンタープライズ型施設よりも規模が大きいが、テナント機器と負荷プロファイルが多岐にわたるため、ハイパースケールよりも効率性は低い	複数のテナント、クラウドクライアント、ストレージプロバイダ
エンター プライズ	1以下～約10 MW	約1.6～1.8	総エネルギー消費量は少ないが、古い機器と最適化されていない冷却技術により、エネルギー原単位は高い	ビジネス／組織内部アプリケーション、レガシー
エッジ	約0.1～約5 MW	約1.5～2.0+	施設ごとの総エネルギー消費量は低いですが、小規模であること、冷却オプションが限られていること、冗長性が高いことから、相対的なエネルギー原単位は高い	低レイテンシ、IoT、リモートサイト

出所：デロイト分析

²：PUEが1に近いほど、データセンターのエネルギー効率は高くなる。

02

データセンター需要を 牽引する持続的な要因



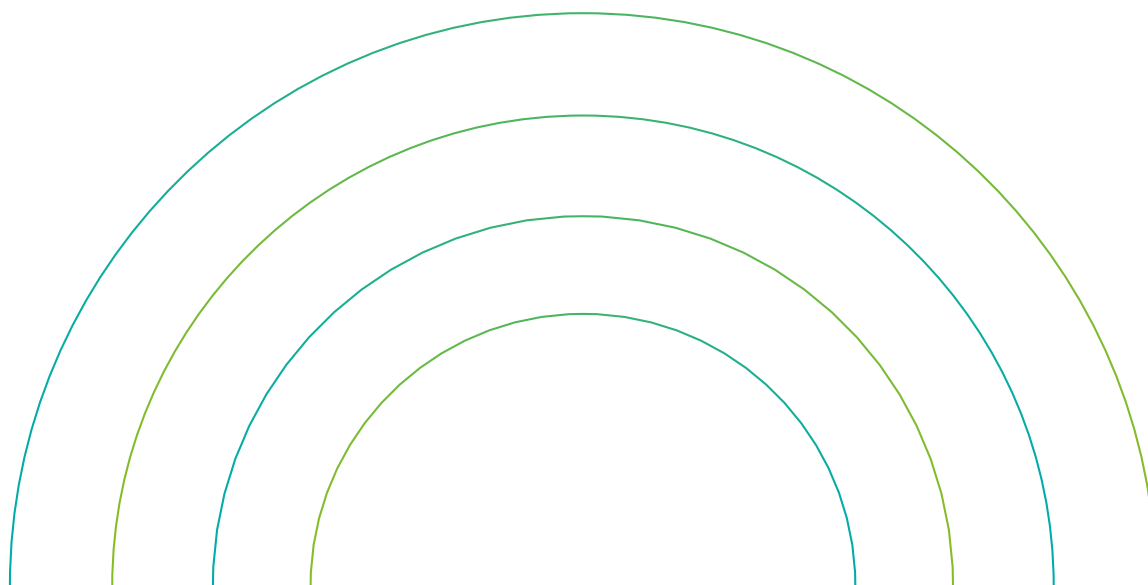
AIは、アジアパシフィックにおけるデータセンター需要を牽引する5つの要因のひとつにすぎない

主流のAIツールが華々しく登場するずっと前から、データセンターは日常生活の中に静かに溶け込んでいました。ビジネス、デジタルサービス、通信をはじめとする多くの活動がデータセンターに支えられてきたのです。

アジアパシフィックの経済が成長と発展を続ける中、高まるデータセンター需要の見通しに影響を与える5つの重要なトレンドがあります。実はAIはそのトレンドのひとつにすぎません。つまり、AIツールやAIサービスの導入の道筋とは関係なく、アジアパシフィックでセクターが成長していくためには、サステナブルな基盤を構築することが重要であるということです。

図7：アジアパシフィックの主要市場におけるデータセンター需要の高まりには多様な要因がある

	ローカライゼーション	接続性	IoT	クラウド	AI
オーストラリア	✓		✓	✓	✓
中国	✓	✓	✓	✓	✓
日本			✓	✓	✓
南アジア	✓	✓	✓	✓	✓
東南アジア		✓	✓	✓	✓



需要要因 1： データローカライゼーションとデータ主権

地政学的に不安定な環境の中で、各国政府は機密データを国内で安全に保管し、処理することに重点を置くようになってきました。これは、データローカライゼーションとして知られるトレンドです。これと並行して優先されるものに、データ主権があります。これはデータを完全に自国の法律の管理下に置いて、他の法域の政府や企業によって悪用されないようにすることを目的としています。

データセンターセクターのリーダーは、相互に関連性のあるそうした要素がデータセンター需要の成長における重要な推進力であることに着目し、そこから各国内でホスティングを行うためのソリューション、という新たな需要がアジアパシフィック全域で生み出されました。

近年では、アジアパシフィックの主要市場の政府は法的枠組み、規制の枠組みや市場ベースの枠組みを取り入れ、データローカライゼーションとデータ主権に関する要件を制度化し始めています。例えば、中国政府は包括的なデータ保護の枠組みを構築しました。この枠組みは、サイバーセキュリティ法、データセキュリティ法、個人情報保護法、および国境を越えるデータの流れの円滑化と規制に関する規定で構成されています¹⁹。

そうした法令が一体となって、医療データ、個人の金融情報や国家安全保障に関連するデータなど、一部の種類の情報を国外に移転することを厳しく制限しています²⁰。

同様にインド政府でも、2023年デジタル個人データ保護法と2025年に発表された一連の関連規則に基づいて、国のデータプライバシー法の全体的な見直しが行われています。2023年デジタル個人データ保護法は、同意に基づくデータの収集・使用を定めるもので、十分なセキュリティ基準がないとみなされる特定の国へのデータ移転を制限する権限が政府に与えられています²¹。オーストラリアでは、よりの絞った市場主導のアプローチが選択されました。政府データに関するローカライズ要件と主権要件が特別に定められており、ホスティング認証の枠組みと公共調達基準に基づきこのアプローチが実施されています²²。日本などの他の政府でも、現在このような基準を軸としたアプローチが採用されています²³。

脱グローバル化の傾向を背景に、データローカライゼーションとデータ主権を重視するこのような動きはアジアパシフィック全体で広がっており、国内でのホスティング能力に対する需要はますます高まっています。

需要要因 2： サービスが提供されていないコミュニティへのデジタル接続の拡大

経済発展によってアジアパシフィック全域で中間層の拡大は進んでおり、さらに多くの場所でインターネットやモバイル通信が使用できるようになっています。このような現状は、一部のアジアパシフィック最大の市場において、データセンターインフラ需要を継続的に拡大させる重要な要因となっています。

2024年には、インド、中国、インドネシアだけでも約9,000万人が新たにインターネットにアクセスできるようになりました。新たなアクセスによってバンキング、コマース、ビデオ会議、メディアストリーミングなどのデジタルサービスの利用率は増加しましたが、このようなサービスはどれもデータセンターの負荷を増大させるものです。

これらの国の成長には目覚ましいものがありますが、まだ非常に多くの人々がサービスを受けられていない状況です(図8)。こうした国々や他の東南アジア諸国が、オーストラリアや日本、シンガポールで見られるようなほぼ完全なデジタルコネクティビティを達成するまでには、まだ長い道のりが残っています。各国政府は21世紀に不可欠なこのインフラをサービスが提供されていない地域やサービスの行き届いていない地域に拡大しようとしていますが、各コミュニティでインフラを最大限活用できるようにするためには、データセンターキャパシティのさらなる拡大が必要となるでしょう。

図8：アジアパシフィックの一部の市場ではデジタルコネクティビティが急速に拡大し続けている

国	新規インターネットユーザー (2024) ²⁴	総ユーザー数に基づく年間 成長率 (2024)	サービス未提供の推定人口 ²⁵
インド	49m	5.5%	14%
中国	20m	2.1%	16.5%
インドネシア	17m	7.9%	10%

出所：DataReportal (2025)

需要要因3：モノのインターネット

モノのインターネット (IoT) により、私たちの世界はセンシングデバイスが複雑に絡み合うものになりました。スマートウォッチから家電、車、機器に至るまで、Wi-Fiや5Gに対応するデバイスによってデータが絶えず生成されるようになり、こうしたデータをモニタリング、分析、保存する必要が生じています。

アジアパシフィックはIoTデバイスが最も急速に普及している地域であり、デジタルデバイスの数は2022年の145億台から2030年までには389億台に増加すると予測されています²⁶。

この地域におけるIoTの普及にはさまざまな要因があります。スマートファクトリー、ロボットによる生産、そして最近ではAIを活用したイノベーションを先導している中国と日本では、特に工業・製造業でIoTの普及が進んでいます²⁷。

シンガポールはスマート都市インフラの開発における世界的なパイオニアです。地方自治体やシンガポール政府のシステムにネットワーク接続されたリモートのIoTデバイスが、公共交通機関、道路交通、水管理、廃棄物管理、汚染監視などといった、日常生活に不可欠な要素の最適化に役立てられています²⁸。

インターネットに対応した冷蔵庫、エアコン、電気自動車などの製品は、オーストラリアではすでに広く普及しています。2029年までには世界の中間層消費者の3人に2人がアジアパシフィックに住むと予測されており、これに伴い家庭用品市場もさらに拡大すると見込まれています²⁹。そうした状況を総合して考えると、商業、自治体、消費者向けのIoTデバイスが成長し続けることで、データセンターの需要拡大がさらに進むと考えられます。

需要要因 4：デジタルモダナイゼーションとサービス提供のためのエンタープライズクラウド

データセンターセクターのリーダーは、アジアパシフィック全体で、多くの企業や業界がクラウドへの移行、既存業務のデジタル化、新しいデジタルサービスの展開を急速に進めていると指摘しています。

このため、企業は自社のニーズに合わせて構築されたエンタープライズクラウドソリューションを求めており、24時間稼働と高速な処理が望まれることも多くなっています。

以前からこのような流れはありましたが、現在の変化の波を起している要因としては、次の事柄が挙げられます。

- リモートワークの増加：特にオーストラリアでは現在、3人に1人が定期的に在宅勤務を行っています。

- 医療や教育など、広く利用されているサービスのデジタル化：インド市場や東南アジアの一部市場におけるサービス利用の拡大に重要な役割を果たしています。
- サイバー脅威に対する認識の高まり：あらゆる市場の企業が強力な多層セキュリティを提供できるエンタープライズクラウドシステムへの移行を進めています。

サービスやビジネスはますますデジタルファーストで設計されるようになっており、エンタープライズクラウドソリューションも最終的には一般的なものになるでしょう。しかし、特にアジアパシフィックの多くの中小企業で、こうしたソリューションが本格的に普及するのはこれからであるため、データ処理とデータストレージに関する需要は今後もさらに増加するでしょう。

需要要因 5：AIに関するトレーニング、インフラ、およびアプリケーション

AIの台頭と、日常生活のほとんどの分野でAIが迅速に導入されることへの期待から、今日ではアジアパシフィックのデータセンターセクターに大きな関心が寄せられています。

これまでに述べた4つのトレンドは、セクターを成長させる強力な恒久的な要素であるとみなされていますが、一方であらゆる市場のリーダーが、特にハイパースケールデータセンターへの新たな投資を直接に促すきっかけとしてAIを挙げています。

過去2年間にアジアパシフィック全体で非常に大規模な投資とパートナーシップの発表が相次いだことで、一層この見解が確かなものになりました。例えば、2025年10月にGoogleは、インドのアーンドラプラデーシュ州に150億米ドルを投じてAIデータハブを建設することを発表しました。このハブは、大企業や新興企業が新しいAIソリューションを構築できるように、ギガワット規模のコンピューティング能力を提供するとされています³⁰。

続いて、2025年12月にMicrosoftとAWSもそれぞれ、インドにAI投資を行うことを発表し、投資額は合計525億米ドルに上る予定です³¹。

マレーシア政府が2030年までにAI先進国になる意向を発表した後、世界的なチップメーカーであるNVIDIAと電力会社のYTLは、成長を続ける地域拠点であるジョホール州に最大500 MWのキャパシティを持つAIデータセンターを建設するという、43億米ドル相当のパートナーシップに署名しました³²。NVIDIAはまた、NEXTDCおよびAIスタートアップのFirmus Technologiesとのパートナーシップを通じて、オーストラリアのほとんどの中心都市に「AIファクトリー」を建設することを目指し、各地域での基盤を拡大しています。この取引の第一段階は29億米ドルの価値があり、最終的には480億米ドルもの投資を促進する可能性があると考えられています³³。

世界最大手のテクノロジー企業各社によるこのような巨額の投資は、アジアパシフィックの経済見通しは明るいという歓迎すべき兆候であり、世界のイノベーションハブとしてアジアパシフィックの地位を確固たるものにするのに役立つでしょう。本レポートで分析した各市場では、AI導入の方向性がようやく定められつつある状態ですが、AIテクノロジーの可能性を最大限に広げるには、データセンターのインフラは不可欠な要素です。

データセンターの成長を推進するこういったさまざまな要素から、大きなビジネスチャンスがあること、そして急速に進むデータセンターの成長を、手頃で、信頼性が高く、クリーンな電力供給を通して推し進めるという切実な課題に取り組むことの重要性を、はっきりと認識することができます。

Silicon to Service (S2S)：エンドツーエンドのAIソリューションをあらゆるデータセンターとエネルギーの設計に活用

デロイトのSilicon to Service (S2S) イニシアチブは、エンドツーエンドのAIソリューションを市場に提供するものです。S2Sを活用することで、クライアントが構想するAIソリューション利用シナリオと、こうしたAIソリューションを動かせるNVIDIA GPUとの間にある隔たりを解消することができます。S2Sでは完全に統合された、即時利用が可能なソリューションを提供しており、調査、実験や実行をスピーディに行うことができるため、構想から導入まで、一気通貫で卓越した業務運用を行う道筋を明確に定めることができます。また、S2Sの包括的で標準的なAIアーキテクチャ設計図は適切に構築・テスト・実務運用できることが実証されており、クライアントはこれを活用してオンプレミスやクラウド上、またはハイブリッドなホスティングでAIワークロードを展開することができます。このサービスには、エージェント型の需要予測機能、ハイブリッドAIによる総運用コスト計算法機能、そしてNVIDIAとの共同開発によるサイジング（規模設計）などのツールやアクセラレータが含まれており、コンピューティング需要と総所有コストを迅速かつ正確に推定することができます。またデロイトのスペシャリストがNVIDIA Omniverse上でデジタルツインを作成して電力負荷をシミュレーションすることで、データセンターの電力消費を効率化する機会を特定することもできます。

複雑なAIスタック、モデルライフサイクル、データ取り込み、プラットフォーム統合に関して企業がよく遭遇する課題に対処できるよう、S2Sでは構成可能なストアフロント内でハードウェア、ソフトウェア、オーケストレーション、機械学習の運用を行うことができます。これにより、クライアントはパフォーマンス、コスト、制御、データ主権のバランスをとりつつ、実験段階からの規模拡大を迅速に進められるようになります。

関連資料：[Silicon to Service](#)

関連資料：人工知能の強化

デロイトのエネルギー、テクノロジー、サステナビリティのスペシャリストたちは、世界中でAI、エネルギー、データセンターに関する議論をリードしてきました。デロイトの2024年のレポート「人工知能の強化」では、予想されるAIのエネルギー需要に関し独自の分析とモデリングを行い、今後数十年でグリーンAIを達成できる方法は何かを掘り下げています。



03

拡大に関する課題



データセンターがエネルギー利用の最適化を行わない限り、 セクターの成長も脱炭素化の目標も達成できない

データセンターのエネルギー需要の急増により、アジアパシフィックでは経済発展と脱炭素化目標のバランスをとることがますます難しくなっています。

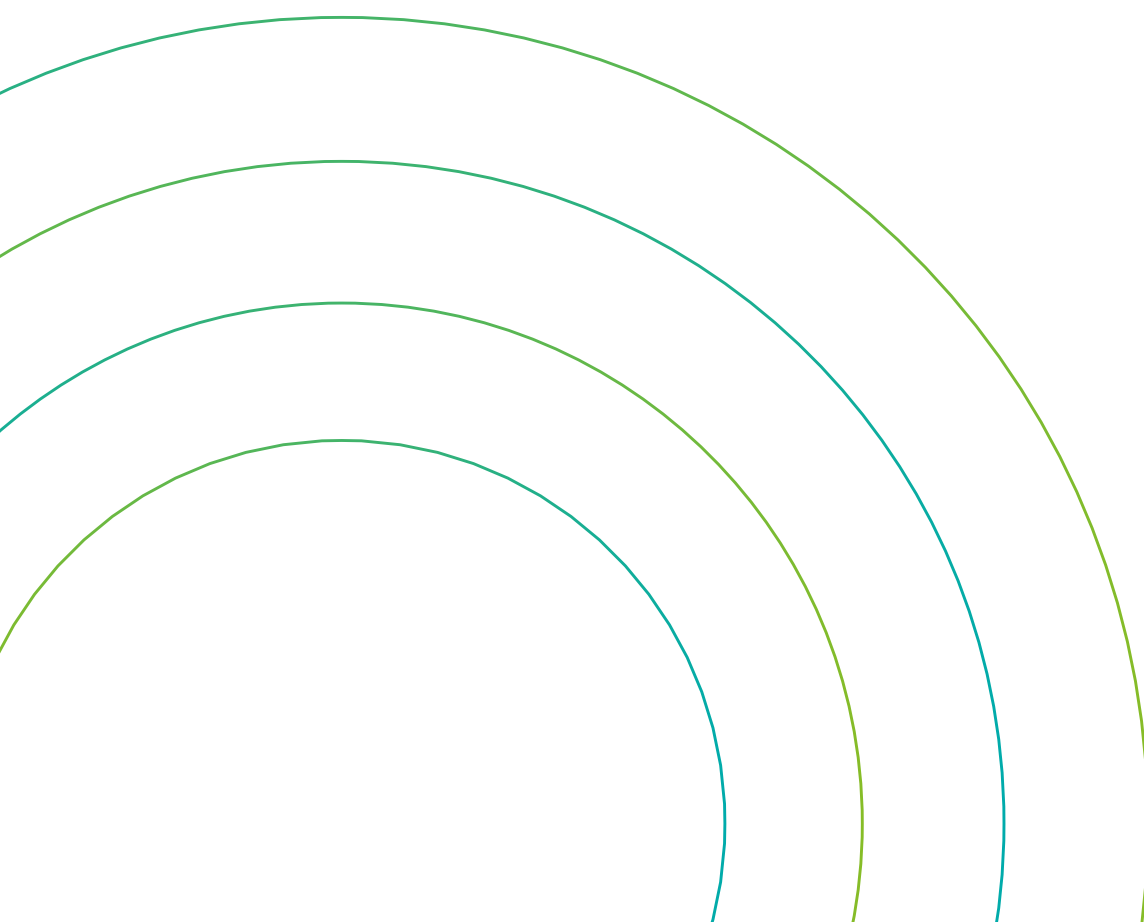
他セクターのエネルギーユーザーの需要を満たして、ネットゼロエミッションに向けた明確な道筋を維持しながら、データセンターセクターの成長を実現するためには、エネルギー利用を最適化することが極めて重要です。そのためエネルギー調達、データセンターの運用事業者と投資家にとって非常に重要な、ビジネス戦略上の検討課題です。

セクターリーダーが見据えるエネルギー問題のその先

本レポートでは、データセンターセクターのリーダーや市場関係者とのインタビューによって明らかになった、エネルギーに関連する2つの異なるリスクカテゴリを説明しています。

第1のリスクは直接的なビジネスリスクで、セクターが財務的にサステナブルなビジネスモデルに基づいて拡大できるかどうかに影響を与えるものです。

第2のリスクは外部要因に関連するリスクで、データセンターがもたらす可能性のある経済的・環境的な影響に関する世論の高まりを反映するものです。



データセンター運用事業者にとっての直接的なリスク

データセンター展開の遅延

データセンター開発事業者にとって最も差し迫った懸念は、新しいデータセンターを稼働させるに足る、十分なエネルギー供給が短期的に入手可能かどうかということです。

これまでではどの地域でも、施設とローカルの電力系統を比較的迅速かつ容易に接続することができました。しかし現在では、政府やシステムの運用事業者が急増する電力需要への対応を進めていますが、本レポートで調査したすべての市場で慢性的に接続遅延が発生しています。

データセンターの電力需要の将来予測が、ローカルの電力系統の増強計画を大幅に上回ることもあります。例えば、東京におけるデータセンタープロジェクトの推定案件数は、2025年半ばにはすでに、2030年までの電力供給拡大計画の2倍以上となりました³⁴。

IEAの推計によると、2030年までに世界で計画されているデータセンタープロジェクトのうち、最大20%が電力系統へのアクセスの問題により遅延するリスクを抱えているとのことです³⁵。信頼性の高い電力を十分に確保できなければ、データセンターセクターが望むペースでデータセンターを拡大することはできません。

高く不安定なエネルギー価格

最大の運営費のひとつであるエネルギー価格は、データセンターのビジネスモデルにとって非常に重要な要素です。データセンターセクターのリーダーは、近年ほとんどの市場で見られるエネルギー価格の高騰と不安定さ、それに供給制約により今後数年間価格が高止まりする可能性について、懸念を示しています。

一部のデータセンター運用事業者は現在、短期的な拡大計画に必要なエネルギーを確保するための、短期的なエネルギー契約に依存しています。このため将来的にビジネスがエネルギー価格によるリスクにさらされるかもしれません。また、個々のプロジェクトや企業が長期的に持続・運営可能かどうかを投資家が財務面から評価することが、難しくなるかもしれません。

高度なエネルギー調達戦略を立てることができれば、価格関連のリスクが抑制されるため、投資家とのエンゲージメントを強化し、市場において差別化を図ることができるでしょう。

規制上の基準の変化

さまざまな政府や規制当局が、データセンターのサステナビリティ要件を徐々に厳しくしています。例えば、中国、シンガポール、オーストラリアなどの市場で設定されたエネルギー効率化要件では、電力使用効率(PUE) 1.3以下から1.4以下という基準を満たすことを、一部の新しい施設に求めています³⁶。

世界的には、サステナビリティに関する総合的な指標に基づく報告を求める動きがあります。EUでは2024年現在、データセンターのエネルギー消費量、電力使用量、温度設定値、廃熱使用量、水消費量、およびゼロエミッションエネルギーの使用に関する年次報告が求められています³⁷。

データセンターセクターのリーダーは、サステナビリティの問題に関する上述のような取り組みとアカウンタビリティを受け入れています。絶えず更新される規制要件に対して運用事業者が備えられていない、または準拠することができない、といった場合には、ビジネスリスクが生み出されるかもしれない、と認識しています。このようなリスクに対処するには、セクターの成長計画において将来の指標を予測しておくことが重要です。

エネルギーシステムとユーザーに対する広範なリスク

電力容量の制約、信頼性の低下

電化は、産業、運輸、建築部門からの排出量を削減するために現在利用できる主要な仕組みです。アジアパシフィックでは、家庭や企業で液体化石燃料から電力への転換が進み、経済が成長を続けるにつれて、2024年から2035年の間に電力需要が約50%増加すると予測されています³⁸。アジアパシフィック全体で多くの政府が、こうした需要の増加に対応するために必要な発電、送電、配電のインフラを強化するために奔走しています。

現在の電力需要予測には、データセンターの成長がある程度織り込まれています。しかし、第2章で述べた需要要因から、最終的にどれだけの電力容量が新たに必要となり、実際に稼働されるかについては、大きな不確実性があります。2025年末にはインドなどの市場で大規模な投資の発表が相次いだ（23ページ参照）ことも、将来の開発見通しの急速な変化を浮き彫りにしています。

十分な調整や計画なしにデータセンターを展開してしまうと、今後10年間でエネルギー供給が抱える課題がさらに困難なものになり、電力システムの信頼性や、他の経済的要素とのつながりに影響を及ぼしてしまうかもしれません。産業・製造などのセクターがこのような影響を受けた場合には、波及的に著しい影響が生じる可能性もあります。

エネルギー価格の圧力

通常エネルギー供給が制限されると、価格の上昇が起り、加えて信頼性がリスクにさらされます。金属、鉱物、セメント、化学といったセクターの工業企業にとって、手頃な価格のエネルギーは必要不可欠です。こういったセクターはすべて、アジアパシフィックで重要な雇用を生み出しており、経済活動を牽引しています。手頃な価格で信頼性の高いエネルギーを確保できなければデータセンターセクターのビジネスモデルが危険にさらされるのと同様に、大幅な価格上昇の負担に限界がある、エネルギー消費が大きい工業企業も、存続が危ぶまれることになります。

エネルギー価格はまた、特に2022年から2025年のインフレ圧力を受けて、アジアパシフィック全体で家庭の生活費や中小企業のコストを圧迫する大きな原因となっています。したがって、他のエネルギーユーザーの電力コストを上昇させないような方法でデータセンターを展開していく必要があります。

石炭発電廃止の遅れ

石炭火力発電から低エミッション・ゼロエミッションの発電への転換は順調に進んでおり、アジアパシフィックのほとんどの市場で勢いを増しています（14ページ参照）。しかしながら化石燃料プラントは、代替燃料が十分に供給されていなければ、閉鎖できません。大幅にエネルギー負荷が増えるということは、化石燃料の代わりに新たなゼロエミッションの発電能力を使うのではなく、新たなゼロエミッションの発電と並行して、化石燃料の使用を続けなければならない、ということを示しています。

一台でも排出量の多い発電設備の寿命を延ばすと、多くの場所で行われている、温暖化を制限する取り組みが無に帰することになりかねません。また、ゼロエミッションエネルギーの普及に向けて明確に投資を促すための、各地域の政策目標（例えば、オーストラリアの2030年までに再生可能電力を82%とする目標、日本の2030年までに再生可能電力を36%から38%とする目標）にも反することになります。しかし、さらなるエネルギー需要が新しい発電容量計画で達成するはずの容量を超えてしまった場合、政府は汚染源となる発電設備を稼働させ続ける以外に、選択肢がほとんどないというリスクを負うことになります。

上記のリスクは現在、アジアパシフィック市場全体で一貫して頻繁に指摘されており、重く受け止める必要があります。データセンターが急速に拡大する中、企業はデータセンターセクターの成長とサステナビリティ関連の優先事項のどちらにも資するエネルギーソリューションの活用を目指していかなければなりません。これを目指すことで、高い信頼性と強い価格競争力を備えた、低炭素のデータサービスを提供できるデータセンターを実現できるようになります。このようなデータセンターが、今日の市場において強固なポジションを確立するための重要な土台となります。



04

スマートなソリューション、 クリーンエネルギー



Getty Images :

安全装置を身に付け、ソーラーパネルの前で
コンピューターのタブレットを持つエンジニアの女性



アジアパシフィックのデータセンターを急成長させる、スピーディでサステナブルな機会

データセンターは、蓄電や安定化という技術を備えた太陽光や風力などの再生可能エネルギー源を活用するエネルギー戦略を採用することで、データセンターで増大する電力ニーズを満たし、より大規模でクリーンな電力系統の実現に貢献することができます。このような戦略を採用することでサステナブルな成長が可能になり、脱炭素化における重荷としてではなく、脱炭素化を加速させる存在として、セクターを位置づけることができます。

クリーンエネルギーは今や市場において他のエネルギー源よりも次の3つの点で優れているため、データセンターはクリーンエネルギーを活用してアジアパシフィックの電力系統にプラスの効果をもたらしながら、商業上の優先事項に対応していくことができます。

最速で導入できる

クリーンエネルギーのプロジェクトでは、従来の代替燃料プロジェクトよりも開発スピードを大幅に速めることができます。北米ではデータセンターの成長予測に伴い想定されるエネルギー需要を満たせるよう、新しいクロードサイクルガスによる発電を目指しており、従来の原子炉や小型モジュール炉 (SMR) の活用も模索しています。しかし、建設・供給面のボトルネックにより、新規ガスプラントの実現は5年以上延期されています³⁹。例を挙げると、2025年初頭、米国の電力会社 Dominion Energy はバージニア州のデータセンターにおける電力需要の急増に対応するため、同州に新たに1 GWのガスプラントを建設する計画を発表しました。この施設は、既存の発電所の敷地に建設することが計画されていて、新しいパイプラインや送電インフラを必要としないにもかかわらず、2029年後半まで稼働されない見込みです⁴⁰。

原子力プロジェクトは通常稼働までには少なくとも10年、時にはそれ以上かかります⁴¹。例えば、インドのラジャスタン原子力発電所は2025年3月に最新の700 MWの発電ユニットを電力系統に接続しましたが、このプロジェクトは2011年に着工したものです⁴²。

対照的に、大規模太陽光発電 (PV) プロジェクトでは、日本では計画からわずか12カ月で⁴³、マレーシアでは22カ月で稼働が開始された例があります⁴⁴。2025年の上半期だけで中国は210 GWの太陽光発電設備を設置しましたが、これは米国で設置されている太陽光発電設備容量の合計を超えるものです⁴⁵。

国のエネルギー目標を達成するためにはクリーンエネルギーの導入のペースを加速する必要があるオーストラリアでさえ、大規模太陽光発電プロジェクトのリードタイムの中央値は44カ月です⁴⁶。

総供給量を増加させるクリーンエネルギーと蓄電に投資することで、現在利用できるその他の従来型の発電手段よりも早く、データセンタープロジェクトに電力を供給することができます。

デジタルパートナーや顧客からの増大する要求に応えるためにはスピードが不可欠な要素であるため、最速で導入できることはクリーンエネルギーの強みです。

最小コストで新しい容量を得られる

クリーンエネルギーにかかる部品の価格は、特に中国の大手メーカーが生産能力を拡大したため、近年大幅に低下しています。現在では、大規模太陽光発電は、新設する発電設備の中で最もコストが低いと評価されており、アジアパシフィックにおいては、他のどの電力系統用のエネルギー供給方法よりも低い均等化発電原価 (LCOE) 平均となっています (図9)。発電ができる日中以外に電力を供給するための蓄電と太陽光発電の合計コストも、クロードサイクルガスのコストを下回っています⁴⁷。蓄電池の価格は、製造能力の向上に伴いここ数年で急速に低下しています。2024年に蓄電池価格は、キロワット時当たり100米ドル (競争力を確保できるかどうかの境目となるコスト基準と考えられている) を下回り、今後数年間でさらに下がると予測されています⁴⁸。

大規模陸上風力による発電・蓄電もまた、アジアパシフィックの市場では各地のセクターの能力と市場の成熟度によってかなりのばらつきがあるものの、コスト競争力において天然ガスに追いつきつつあります⁴⁹。

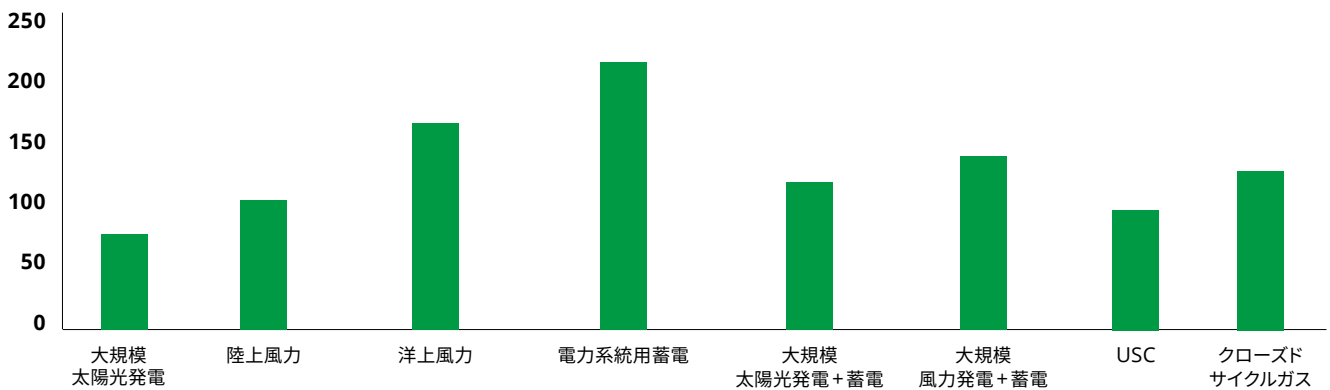
超々臨界圧石炭火力 (USC) 発電所は、主要市場でのカーボンプライシングの登場により継続的な運転の採算性が著しく変化しているものの、依然として最も低コストで建設できるタイプの出力調整可能発電設備です。しかしながらデータセンターに電力を供給するために新しい石炭火力発電設備を導入すると、その地域の脱炭素化への取り組みは直接的な影響を受けることになるでしょう。

USC発電所からの炭素排出量は、従来の石炭火力発電所よりも15~30%低いものとなっています⁵⁰。これはつまり依然として、風力、太陽光、その他のゼロエミッションのエネルギー源よりも、排出量がかかなり高いということです。またUSC発電所の運用事業者や顧客は、2021年と2022年に地政学的状況によってトン当たり400米ドル超という記録的高値が記録されたように、今後も、投入燃料としての石炭の価格ショックリスクにさらされるでしょう⁵¹。

発電所のタイプごとの建設・運転の総コストは、アジアパシフィックの各市場によって異なります。これは、市場の受入能力、電力系統容量、燃料の国内生産能力、燃料輸入コストなどの地域的要因があるためです。

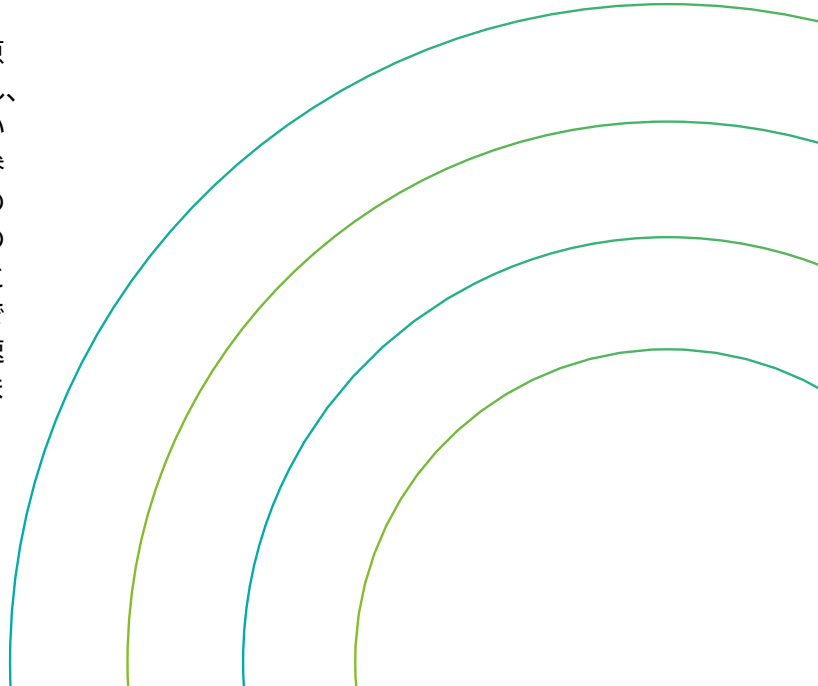
しかし、アジアパシフィックでも世界でも流れははっきりとしています。新しいクリーンエネルギープロジェクトの導入コストは低下し続け、そして風力・太陽光発電は従来の燃料を動力源とする施設よりも大幅に運転コストを削減できる、ということです。

図9：アジアパシフィックにおける新規発電設備の均等化発電原価（2024年）（米ドル/MWh）



出所：ウッドマッケンジー（2024）

もうひとつのゼロエミッションのエネルギー源として、原子力発電も、長期的には、電力系統の脱炭素化を実現し、データセンターセクターのエネルギー需要を満たしていく際に一翼を担うと考えられます（次ページの枠内参照）。原子力の導入コストは産業の成熟度やその地域の既存原子力発電所の規模によって大きく異なり、中国の75米ドル/MWhからEUの170米ドル/MWhまでと幅があります。とはいえものの、短期的に最も低コストで迅速な電力供給を求めるデータセンターにとっては、速度だけでなく価格の面でも、再生可能エネルギーが好ましい選択肢になりつつあります⁵²。



原子力エネルギーという選択肢は注視に値するが座して待つべきではない

原子力はゼロエミッションのエネルギー供給源であり、すでに原子力発電所を稼働させている国や新規発電容量の開発が進んでいる国のエネルギー構成の中で重要な役割を果たしています。世界的なネットゼロを達成するには、多様なクリーンエネルギーテクノロジーを組み合わせる必要があります、原子力はアジアパシフィックにおいてエネルギー源を構成する一要素であり続けるでしょう。

しかしながら、急速に拡大するデータセンター需要に対応できるかどうかは、次の10年間で決まります。この期間内に原子力が現実的な大規模供給のソリューションとなる可能性は低いと考えられます。従来型の原子炉は通常、計画、認可、資金調達、建設に10年以上を要します。小型モジュール炉 (SMR) は理論的には有望ですが、まだ商業的な展開には至っておらず、したがって短期的なデータセンターのニーズに対してタイムリーでスケラブルな電力供給をSMRに期待することはできません。

コストも重要な要素です。原子力はその他の再生可能エネルギーよりも導入コストや先行投資コストが高く、投資回収期間も長期に及びます⁵³。建設スケジュールやコスト削減に革新的な進歩がない限り、原子力は今後10年以内に新たな電力需要を満たすための最も競争力のある手法とはならないでしょう。

それでもなお、原子力発電の進展は注視に値することです。投資家がSMRを商業化に向けて前進させるための研究開発を支援し続け、政府が中立的な規制環境を確立することで、市場で原子力発電が適切で経済的であるとみなされた場合に原子力の推進を選択できるようになるからです。

市場投入までのスピードを優先するデータセンター運用事業者にとって最も実行可能で短期的な選択肢は、依然として、迅速に導入できる、蓄電と安定化の機能を備えた太陽光発電と風力発電です。

市場の期待に応える

本レポート作成にあたり実施されたデータセンター運用事業者へのインタビューでは、サステナビリティに関する顧客の期待が変化していること、そして主要なグローバル企業や地域企業がゼロエミッションエネルギーの高い運用目標を達成するためのパートナーを探していることが明らかになりました。例えば、世界の主要なグローバル企業のうち400社以上が、今後5年から15年の期間で使用電力を100%再生可能エネルギーで賄うことにコミットするとしています⁵⁴。こうしたグローバル企業にはApple、Google、Metaなどの大手テクノロジー企業が含まれ、すでに現在の事業運営においてこのマイルストーンを達成しています。今後はAIとハイパースケールデータセンターに多額の投資をする中で、このマイルストーンを維持していかなければなりません。

こうした状況が与える商業的影響に関して、アジアパシフィックの各市場は異なる反応を示しています。日本やオーストラリアなどの先進国では、データセンターのエネルギー供給源がクリーンであることを実証できるかどうか、大企業とのビジネスを行う上での重要な条件、つまり基本的な期待事項として挙げられています。インドなど他市場のデータセンターセクターのリーダーによると、クリーンエネルギーは競争優位の源泉と見られており、クリーンエネルギーによってデータセンタービジネスで大規模顧客の誘致や上乗せ料金を課すことが可能になっているとのことです。

このようにアジアパシフィックの各国で持つ視点は違えど、データセンターセクターリーダーの多くが、クライアントがデータセンタープロバイダを選択する際にはクリーンなエネルギーを期待事項や優先事項とするようになってきているという見解を示しました。

サステナビリティ報告の義務化がアジアパシフィックの市場で段階的に進められていることから、より広範に環境への影響に対応して排出量を削減するための企業戦略に、一層焦点が当てられることになると予想されます。エネルギー調達は、企業がサステナビリティ指標を改善するために簡単に取り入れられる手段のひとつで、これを活用することで、サプライチェーン全体でクリーンエネルギー優先の購買や投資を増やすことができます。

このような商業的なメリットがあることから、クリーンエネルギーはコミュニティや排出削減にとって有益になるだけでなく、データセンター運用事業者にとってもスマートなソリューションであるといえます。しかし太陽光や風力などのエネルギー源でも、データセンター運用のための電力供給には課題があることを認識することが重要です。特に、出力が変動する供給源から信頼性の高い電力を24時間供給することは難しいと考えられます。次の章では、こういった課題に戦略的に対処しながらクリーンエネルギーを最大限に活用するために、アジアパシフィックの市場リーダーが採用しているエネルギー調達戦略を解説します。



05

新たなエネルギー調達戦略



データセンターセクターのリーダーが強力なデータセンターソリューションで道を切り開く

デロイトの市場調査では、データセンターセクターのリーダーが、さまざまなクリーンエネルギーの調達方法を模索していることが示されました。テクノロジーの進化、コスト削減、アジアパシフィックで進むエネルギー転換が新しい可能性をもたらすにつれて、エネルギー調達方法においても変化や革新が急速に進んでいます。

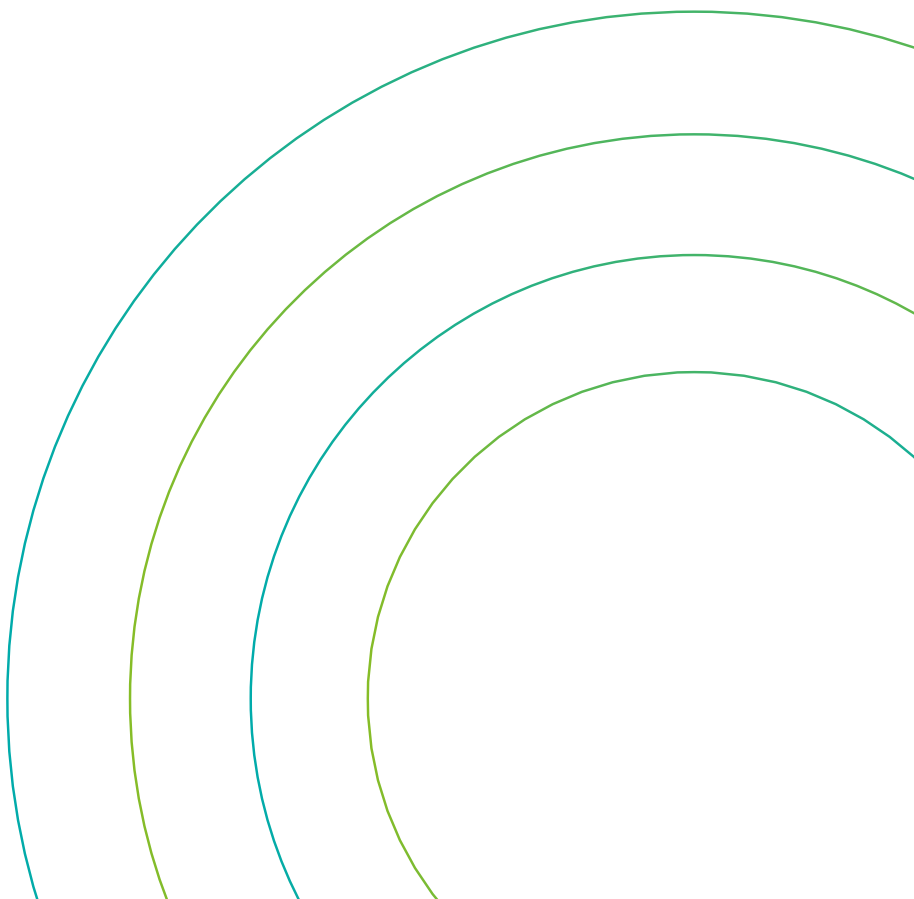
クリーンエネルギーの調達戦略を考察していくと、それぞれに強みと課題があることが分かります。プロジェクト特有の要因や市場特有の要因は多岐にわたり、それぞれに適切なアプローチがありますが、総合的に見ると、アジアパシフィックの将来のデータセンターの成長に必要な電力をクリーンエネルギーで賄えることは明らかです。

アジアパシフィック全体のクリーンエネルギー調達モデル

データセンターセクターのリーダーは、アジアパシフィックの一流テクノロジー企業とその他のデータセンター関連企業との間で、調達戦略にギャップが生じていることを指摘しました。一流テクノロジー企業はクリーンエネルギーを強く優先していますが、まだサステナビリティに関する懸念に注目し始めたばかりの企業もあるためです。

来るべき成長の波にさらされる中、データセンターセクターは、先行者によってテストされてきたイノベーションやオプションを通常の業務として捉え、行っていかねなければなりません。

本レポート作成にあたり実施された主要なデータセンター運用事業者と対象分野の専門家とのインタビューで得られたインサイトを基に、本章では、各エネルギー調達モデルと、それぞれの強みと課題を解説しています。また現在計画されている新たなデータセンタープロジェクトにクリーンエネルギーを組み込むために、目的に合った戦略を選択する際の、はじめの一步を示しています。そして、サステナビリティに関するコミットメントと優先事項に沿って調達を進めたいデータセンターの顧客にとって、クリーンエネルギー調達における現在の先進的な取り組みとはどのようなものであるかを解説しています。





オンサイトでの再生可能発電・蓄電

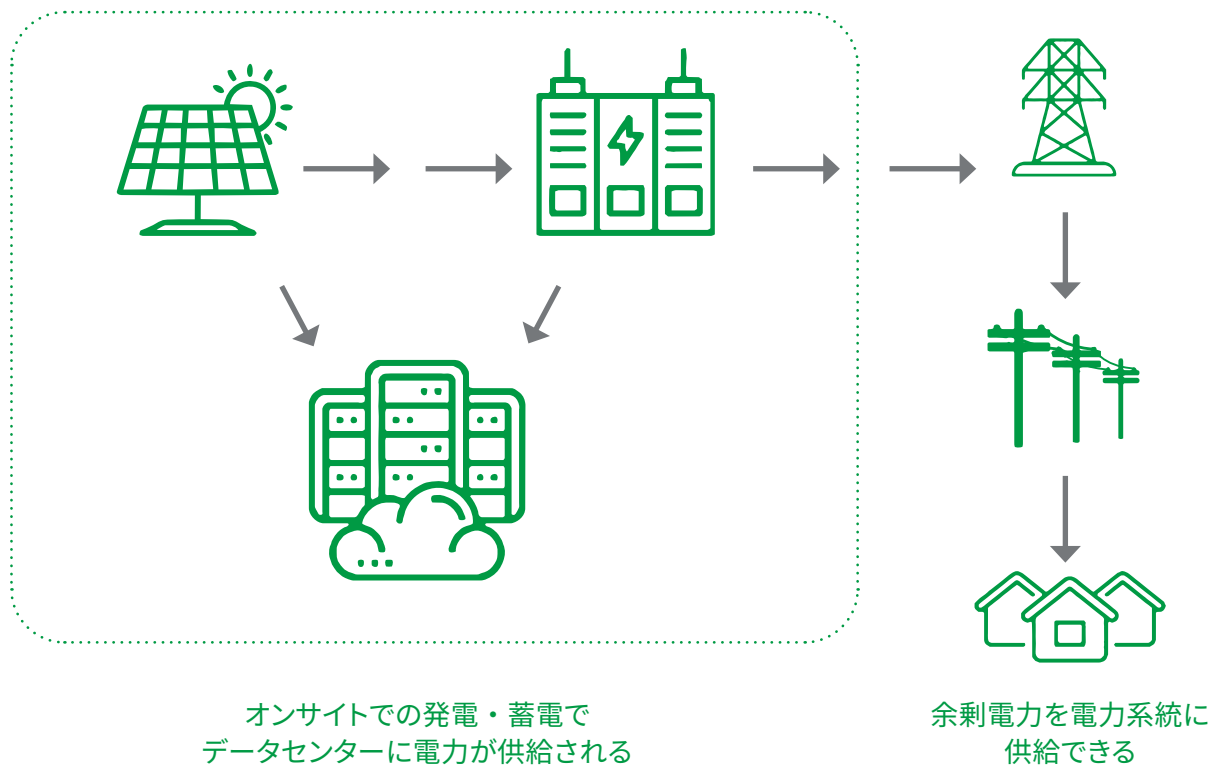
蓄電システムと予備的な系統接続を備え、オンサイトの太陽光・風力発電でデータセンターに電力を供給することは、迅速な導入を目指すプロジェクトにとってはダイレクトかつ効率的に電力を調達できる戦略となります。

発電容量と蓄電容量は、データセンターのエネルギーニーズのみを満たす規模とすることができます。または、ニーズよりも大きい発電・蓄電設備を設置して、データセンターの総収益構造の一環として電力系統に余剰電力を販売することもできます。いずれの場合も、結果として得られるクリーンな（そして蓄電池の場合は出力調整可能な）電力で既存の電力系統の容量を増やすことができるため、供給における制約解決やシステムのセキュリティ向上を図る際に役立ちます。

このようなソリューションでは、発電・蓄電設備のためのスペースがデータセンターの敷地内に必要となります。これは、必要容量によっては広範な設置面積が必要となる可能性があります。このため、オンサイトでの発電と蓄電は、ハイパースケール型施設やコロケーション型施設よりも電力需要が低いエッジデータセンターへの電力供給に適していると考えられます。またエッジデータセンターは、開発の余地がある場所に設置されていることが多いことも、適切である要因です。

またオンサイトでの発電・蓄電は、変化する気候に柔軟に対応できる仕組みとしても重要です。発生頻度と深刻さが増してきている極端な気象現象によって起こる電力系統の機能停止に対して、脆弱性が低い仕組みとなっています。

図10：オンサイトでの再生可能発電・蓄電でクリーンエネルギーを直接供給できる



ソリューション実例：Tencentのクリーンエネルギーマイクログリッド

中国のテクノロジー大手Tencentは、データセンターの分散ネットワークを利用して、WeChatアプリでやり取りされる数十億件ものメッセージ、決済やSNSを毎日処理しています。この接続性を強化するために、TencentはTianjin High-Tech Cloud Data Centre（天津）やHuailai Dongyuan Microgrid（懷来県）などといったいくつかのデータセンターサイトで再生可能マイクログリッドの導入を開始しました⁵⁵。天津のサイトでは、10.5 MWのオンサイト太陽光発電（ピーク発電時以外に使用するための蓄電システムを併設）と、AI対応の効率化ソフトウェアを組み合わせ、データセンター全体で最適にエネルギーが使用できるようにしています。このマイクログリッドの導入により、6,000世帯への電力供給と同等の電力が供給されています。

このソリューションの強み	検討すべき課題
スピーディな建設と接続：電力供給や電力系統接続容量の不足に伴う遅延に対応できる	24時間の信頼性：データセンターが季節や天候を問わず安全性を確保したエネルギー供給体制を持ち、緊急時対応要件にも対応できるようになるには、主要電力系統へのバックアップ接続は必要と考えられる
データセンターの成長に合わせた拡張：データセンターの運用事業者は、当面必要な分だけ建設や費用の支払いを実施し、後から容量を徐々に増やすことができる	建設可能な土地：データセンター施設群の設置面積内に、発電に適した土地を所有している、または長期リースできる必要がある
完全な管理、透明性、トレーサビリティ：サステナビリティの成果がどのように達成されているかを企業報告で顧客、コミュニティ、市場に簡単に示すことができる	エネルギー蓄電コスト：蓄電池コストは再生可能発電コストと比較して依然として下降曲線を描いており、今後数年でさらに低下すると予想されている

すべてのデータセンタープロジェクトでオンサイト発電を実施できるというわけではありません。特に、電力需要が大きい大規模施設や土地に制約のある地域にデータセンターを建設しなければならないプロジェクトでは、オンサイト発電を実施できる可能性は低いでしょう。そのような場合は、再生可能電力を直接的または間接的に購入する契約を結ぶことが、データセンターと電力系統に同等の利益をもたらすことができる代替案です。

公共インフラ事業者によるグリーン電力サービス

データセンター運用事業者は、早期にサステナビリティコミットメントを達成するために、既存の公共インフラ事業者が提供する便利でシンプルな「グリーン電力料金」サービスを好んで利用しています。

このモデルでは、データセンターは地域の公共インフラ事業者または電力小売業者と契約して、多くの場合、従来のエネルギー価格よりもわずかに割高な価格で電力システムから電力を購入します。

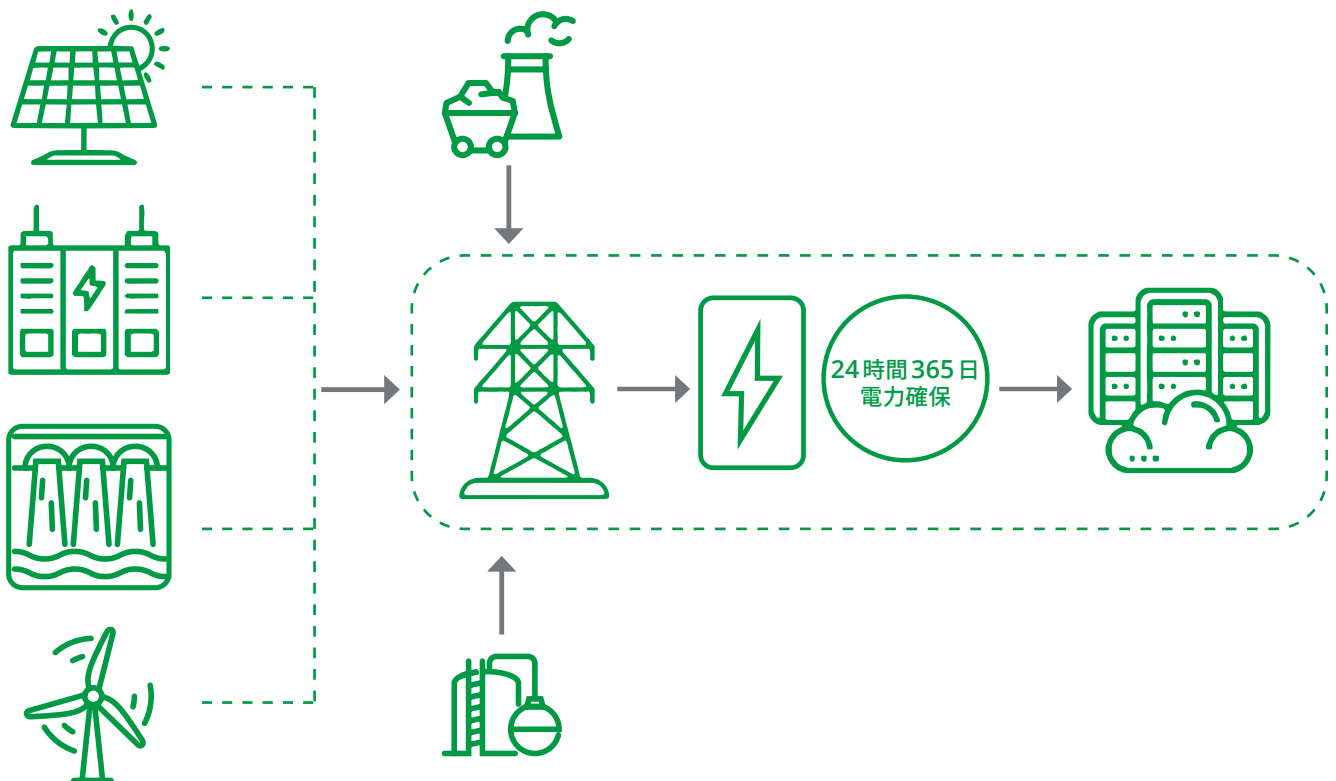
公共インフラ事業者は、電力容量構成のうち、クリーンエネルギープロジェクトからの発電容量に関し、データセンターの契約量がクリーンな供給源で相殺されることを示す証明書を発行します。

このようなサービスは通常、オーストラリアの Large-Scale Generation Certificates や日本の固定価格買

取制度 (FIT) といった政府の仕組みによって支えられています。

公共インフラ事業者のグリーン電力サービスを通じて電力を調達することで、データセンターの運用事業者は、調達リスクや供給リスクに直接対応する必要がなくなり、電力システムから 24 時間体制で確実に電力供給を受けられるようになります。しかし、本レポート作成にあたり実施されたインタビューにおいて、セクターの専門家は、アジアパシフィックのほとんどの国でデータセンター需要の急速な増加を受け電力システム事業者は対応に苦慮しており、そのためこのアプローチには課題が増えつつあると指摘しました。今後、データセンター運用事業者が公共インフラ事業者からのグリーン電力を選択することを検討する場合は、こういったサービスが再生可能エネルギーの追加性を高めるものなのか、またどのように高めるのかをしっかりと確認する必要があります。

図 11：グリーン電力はパッケージ化され購入できるソリューションである



公共インフラ事業者はグリーン電力商品をパッケージとして提供する。電力容量構成のうち、クリーンな発電量に対して発行される証明書を通じて、データセンターのエネルギー量を相殺する

ソリューション実例：Yotta と公共インフラ事業者とのパートナーシップ

インドの有名なデータセンタープロバイダである Yotta Data Services は、インドで唯一最大のデータセンター（NM1）を、ムンバイ近郊の 82 万平方フィートの敷地で運営しています。2025 年現在、この施設の 80% がクリーンエネルギーで運営されており、またノイダにある、同社のもうひとつの主要なデータセンター複合施設（D1）は、完全にゼロエミッションのエネルギー源で運営されています⁵⁶。

Yotta におけるエネルギーへの取り組みでは、Yotta の親会社である Hiranandani Group が 100% 所有する電力会社 TUCO を通じた、グリーン電力料金の取り決めが重要な要素となっています⁵¹。TUCO は、水力やバイオガスなどの多様なエネルギー源からクリーンなエネルギーを発電・供給し、Yotta にパッケージとしてエネルギー商品を提供しています。このエネルギー商品が、Yotta のサステナビリティ目標を支えています。

このソリューションの強み	検討すべき課題
<p>シンプルで便利：データセンターの運用事業者は、すでに確立された商業的条件とパラメーターに基づく単一の電力契約を結ぶことができる</p>	<p>系統容量の制約：データセンターは、他のエネルギーユーザーと電力確保をめぐって競合することになる。そのため、電力利用の制限やコスト増加の可能性がある</p>
<p>迅速な拡張が可能：直近では、データセンターの運用事業者は、大手公共インフラ事業者との契約済みの供給量を迅速に増やすことができていた。しかしながら、電力系統容量の制約が新たに生まれているため、このような状況は変化すると予想されている</p>	<p>トレーサビリティと検証の不足：再生可能エネルギーの直接調達と比較すると、証明書と相殺に基づくエネルギー調達は、企業の ESG 報告の観点からは堅牢なアプローチではないとみなされるようになっている</p>
<p>低リスク：公共インフラ事業者が 24 時間 365 日にわたって十分なエネルギーを確実に供給する責任を担っている</p>	<p>認証フレームワークの必要性：再生可能エネルギーの認証制度があることで、グリーン電力料金サービスはクリーンな発電によって実質的に裏打ちされているという信頼性が高まる。しかしながらこのような制度の有無や堅牢性は、アジアパシフィックの各市場によって異なる</p>

クリーンエネルギー電力購入契約

電力購入契約（PPA）は、二者間で一定期間、固定価格で電力を購入する契約で、通常、公共インフラ事業者または小売業者を通さずに行われます。

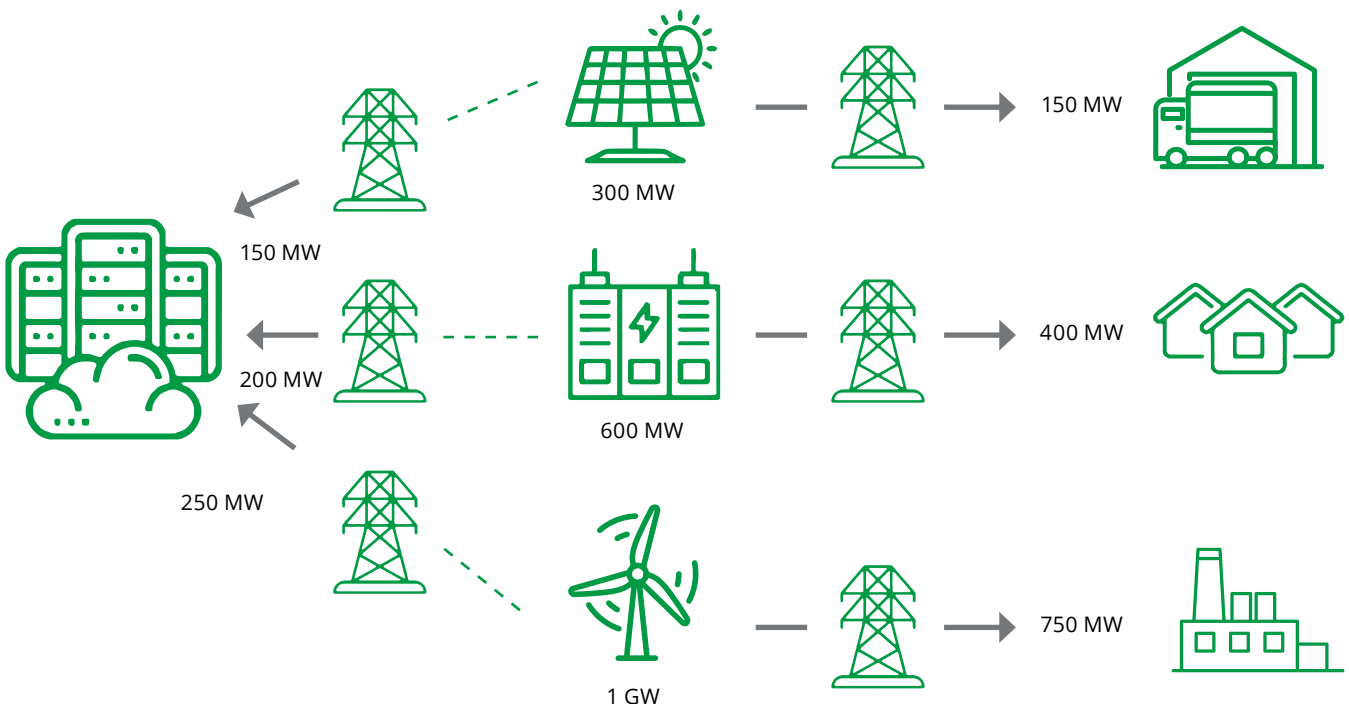
クリーンエネルギー・蓄電事業者とデータセンター運用事業者とのPPAは、アジアパシフィックの、特に太陽光発電や風力発電の導入が急速に拡大しているオーストラリア、中国、インドなどの市場では一般的になりつつあります。

クリーンエネルギーPPAは、20～25年もの長い間、合意された契約価格や仕組みに基づいて電力供給が行われるため、データセンター運用事業者にとって非常に有益な契約です。これにより、エネルギー市場が不安定さを増している中でも明確な財務予測、事業計画、価格リスクの管理を容易に行えるようになります。

PPAを締結することで、データセンターを新規の発電・蓄電プロジェクトの採算性を支える収益の柱とし、追加性のある電力供給を推し進めることができるようになります。電力システムの総容量が増加することになるため、他のエネルギーユーザーにとってもメリットがあります。

現時点では、PPAは、データセンターが迅速かつクリーンにエネルギー需要を満たすための主要なメカニズムであり、電力系統や脱炭素化で優先すべき事項の遂行にも役立っています。また、これに似た新しいアプローチとして、大規模発電資産や大規模蓄電資産を垂直統合して所有することでも同じ成果を達成できますが、これにはより多額の資本支出や、運用に関する専門知識が必要です。

図 12：電力購入契約は追加性のある再生可能電力の柱となり得る



PPAの締結でプロジェクト開発におけるリスクを軽減する

他の顧客も、より多くのクリーン電力が利用できるようになる



ソリューション事例：

Amazonによる日本の太陽光発電プロジェクトからの直接調達

Amazonは日本でこれまでに、オンサイト発電設備の導入と企業向けPPAを組み合わせることで25件の太陽光発電プロジェクトを実施しており、その電力合計は211 MWに達しています⁵⁸。伊藤忠商事やENEOSなどをパートナーとして、福島県、東北地方、中国地方などで展開されています。再生可能エネルギーを人口密度の高い日本に展開する際の課題を鑑み、風力・太陽光発電を活用する各発電プロジェクトの規模は9 MWから38 MWまでと、比較的小さなものとなっています。こうした施設はAmazonの日本での事業を支えており、またクリーンなエネルギー源からエネルギー需要の100%を賄うというAmazonのコミットメントにも貢献しています。Amazonはこのコミットメントを2023年以降達成し続けています⁵⁹。

ソリューション事例：

エクイニクスが電力系統用の再生可能エネルギー定着を支援

2024年、米国のデータセンター大手エクイニクスは、オーストラリアのGolden Plains Wind Farmから、151 MWのクリーンエネルギーを購入するという大量買取契約を締結しました。これはGolden Plains Wind Farmが第一段階で生成するエネルギーの約20%に相当する量です。2030年までにオーストラリア全土にある17の施設の電力を100%クリーンエネルギーで賄うというエクイニクスの戦略の一環として、同社にとってアジアパシフィックで初とされるこのPPAが締結されました。Golden Plains Wind Farmを支えている、再生可能エネルギーの開発企業であるTagEnergyは、このPPAを「プロジェクトに重要なもの」と述べています⁶⁰。このことから、新しい電力供給の飛躍においてデータセンターが重要な役割を果たすであろうことが分かります。

このソリューションの強み

総容量の増加：データセンターが確実に自施設のエネルギーニーズに対応できるようになる。データセンター需要が新規プロジェクトの開発リスクを軽減し、クリーンな電力の可用性が広がる

予測可能なエネルギー価格設定：長期の供給契約により、不安定な電力市場の影響を受けるリスクが低減される

より柔軟な導入：データセンターのコロケーションが不要なため、再生可能発電の出力、土地コスト、インフラ活用の最適化に焦点を当ててプロジェクトの立地選定ができる

検討すべき課題

商業的専門知識：PPAはオーダーメイドの契約であるため、リスクを効果的に管理しつつ、すべての当事者にとって好ましい結果を引き出す交渉を行うには、ビジネス感覚が必要となる

ポートフォリオアプローチが必要になる可能性：必要な電力量によっては、データセンター運用事業者は複数のプロバイダやプロジェクトとPPAを締結しなければならない可能性がある

電力系統インフラの可用性：アジアパシフィックのほとんどの市場では、新たな再生可能エネルギー発電からの出力を効率的にかつ信頼できる形で大規模に送電するために電力系統インフラを強化する必要がある。電力供給は電力ネットワークを介して行われるため、電力系統の混乱に対して脆弱でもある

クリーンエネルギーデータゾーン

大規模な太陽光発電・風力発電設備と集中型データセンターを併置するクリーンエネルギーデータゾーンの開発では、クリーンエネルギーと効率的なコンピューティングの両方を21世紀に不可欠なインフラであると捉えています。この統合的なモデルは特に、AIが必要とするハイパースケールデータとエネルギーに対応するアプローチとして浮上しています。これは、場合によっては、銅線ケーブルと電力系統インフラを新設してデータセンターに送電するよりも、光ファイバーケーブル経由でユーザーにデータを送信の方が、安価で効率的であるという事実を反映しています。

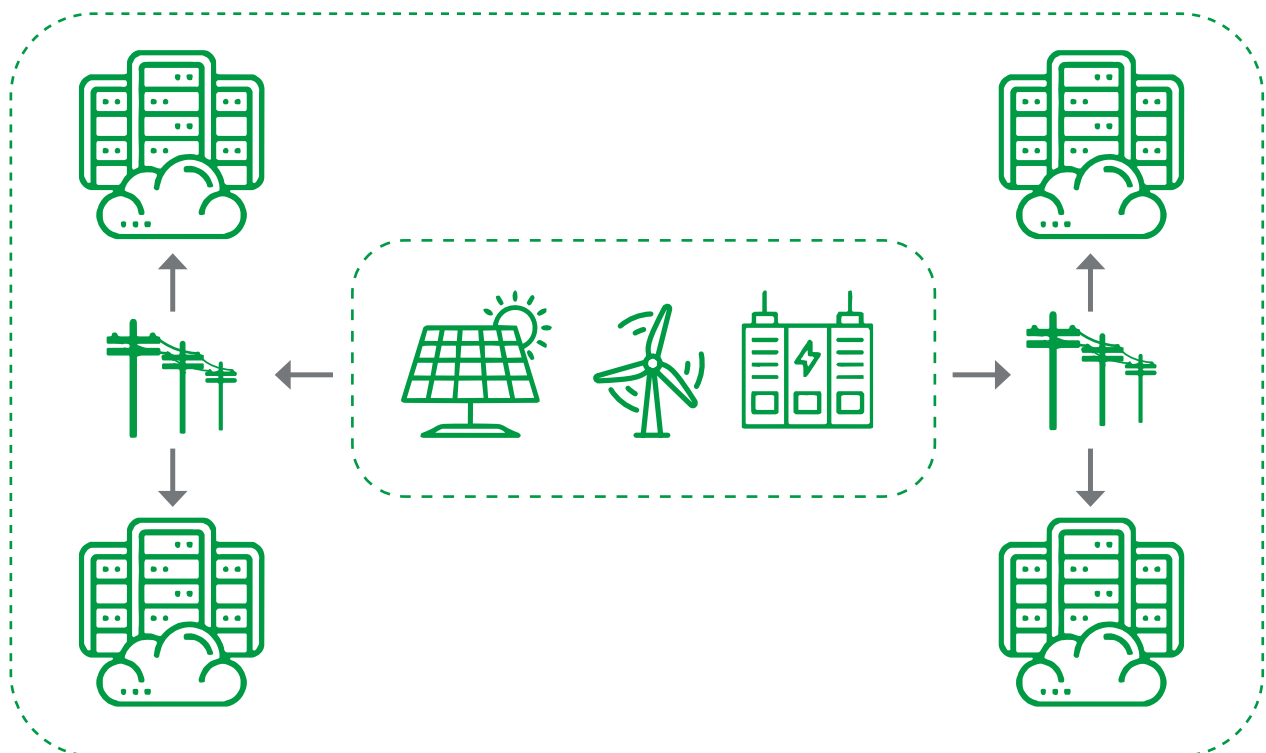
クリーンエネルギーデータゾーンは、太陽光や風力のエネルギー資源が豊富な場所に戦略的に配置することができます。電力系統の容量に余裕があり、新たな電力を接続できる場所に設置することが望ましいと考えられます。

政府当局、電力系統運用事業者、データセンター、そしてエネルギープロバイダが連携することで、クリーンエネルギーデータゾーンとデータユーザーをつなぐ地域レベルのマイクログリッドや高速ケーブルなどといった一般的なユーザーインフラに、最大効率で投資を行うことができるようになります。

データセンターセクターのリーダーは、立地を選ぶ際には、低遅延通信に関するデータセンターのニーズを満たすだけでなく、エネルギーと土地利用に関する優先事項にも対応することが重要だと指摘しました。シンガポールやオーストラリアなどの市場で提案された一部のイニシアチブでは、上記のような優先事項が合致していなかったため、大きくデータセンター運用事業者の関心を集めることはありませんでした。一方で中国ではこのアプローチのメリットがすでに実証されています（49ページのソリューション実例を参照）。またクリーンエネルギーデータゾーンはインドにおいても有望な機会となっています。

図13：クリーンエネルギーデータゾーンでは、データセンターと再生可能エネルギー施設が戦略的に併置される

クリーンエネルギーデータゾーン



クリーンエネルギーデータゾーンではクリーンエネルギー発電とデータセンターの施設群が併置されるため、電力系統への圧力を軽減し、送電ラインといったインフラ新設の必要性を最小限に抑えることができる

ソリューション事例：AI体制の整った貴安新区のデータハブ

デジタル発展の加速を進めるといふ国家戦略の一環として開発された貴安新区には2025年現在、26の大規模データセンターがあります⁶¹。そのうちのひとつが100万台規模のファーウェイのクラウドデータセンターで、これは同社の世界最大の施設です。他には、自然冷却を利用できる山岳部の洞窟に建設された大規模なTencentのデータセンターがあります。協調投資により同地域ではすでに35 GWのクリーン発電が実現されており、ハイパースケールの運用事業者にさらなる電力供給ができるよう計画された、同地域向けの系統増強プロジェクトがこれを支えています⁶²。

このソリューションの強み

長期的なセクターのニーズに合わせた供給規模の調整：ギガワット規模のデータセンターに対応し、原子力のような稼働までにかかる期間が長い大規模クリーンエネルギー源の需要を集約できる

効率性の向上：容量に余裕のあるエリアに建設することで、既存の電力系統インフラを最大限活用したり、電力系統やデータ伝送のインフラ新設に最適に投資したりできる

十分な電力供給という安心と他のエネルギーユーザーへの影響の最小化：新規の電力施設やネットワーク施設だけで、データセンターのエネルギーとインフラのニーズを確実に満たすことができる

検討すべき課題

立地条件：大規模な施設であるため、未開発の土地に建設する必要があるが、これによりレイテンシ、労働力の確保、データセンターの全体的な運用が影響を受ける可能性がある。このアプローチを可能にするためには、信頼性が高い、十分なレベルの高速データケーブル接続が不可欠である

稼働までのリードタイム：エネルギーと電力系統の大規模インフラの新設には、小規模な単独プロジェクトよりも開発に長い時間がかかる。これに対処するために、クリーンエネルギーデータゾーンを段階的に開発するといった方法も可能

協業の必要性の高まり：クリーンエネルギーデータゾーンの実現には政府、電力系統運用事業者、データセンター、そしてエネルギープロバイダ間の連携が必要になるが、優先事項や実現能力は各当事者で異なっていると考えられる

コンピューティング負荷のインテリジェントな分散

これまで、データセンタープロバイダ契約の中に顧客の稼働時間や信頼性に関するコミットメントが盛り込まれていたため、データセンターのコンピューティング負荷は常に一定であるとされてきました。

しかし、今日データセンターによってサポートされるタスクの範囲は広く、多面的に捉えた場合、コンピューティング負荷には異なる特性があることが認識されています（後述の枠内を参照）。

時間シフトが難しいワークロードと時間シフトが可能なワークロードを区別することで、クリーンで手頃な価格の電力の利用可能性に合わせて、データセンターの処理活動の一部を異なる時間帯、さらには異なる場所に移動させることができる場合があります。

例えば、AIモデルのトレーニングの実行や複雑なシミュレーションは、太陽光発電の発電量が最も多く価格が安い日中にスケジュールできます。日中は、オーストラリアなどの市場ではマイナス価格になることもあります。コストと排出量を最小限に抑えられるため、これはデータセンター運用事業者にとっては利益に直結する方法です。また、再生可能エネルギーの浸透が進む中、余剰発電量を吸収できるため、電力システムのバランスを保つのに役立ちます。

同様に、ピーク需要時には時間シフトが可能なワークロードの処理を減らすことで、他のエネルギーユーザーが手頃な価格で電力を利用できるようになります。

負荷を時間シフトすることに加えて、複数のサイトを持つデータセンターの運用事業者は、サイト間で負荷をシフトして、1日を通じて最もクリーンで安価なエネルギーを使用する施設にコンピューティングを振り向けることができます。これを実現するには、エネルギーの可用性に従ってコンピューティング負荷を効率的に割り当てられる、効果的なネットワークを備えた施設とスマートプラットフォームが必要ですが、これはAIを活用する新たな機会でもあります。

将来的には、デマンドレスポンスを実施して電力システムの信頼性と安定性をサポートすることが、データセンター運用事業者にとって新たな収入源となるかもしれません。エネルギーネットワークにおいては、システムの状態に応じて負荷を増減できるエネルギーユーザーを優遇する方法が模索されるようになってきています。例えば、オーストラリアのWholesale Demand Response Mechanismは、電力需要ピーク時の電力使用量を削減したユーザーに対して報酬が支払われる仕組みです⁶³。これにより、電力システムの安定化、停電防止、非常に高額なピーク時価格の回避が可能になります。

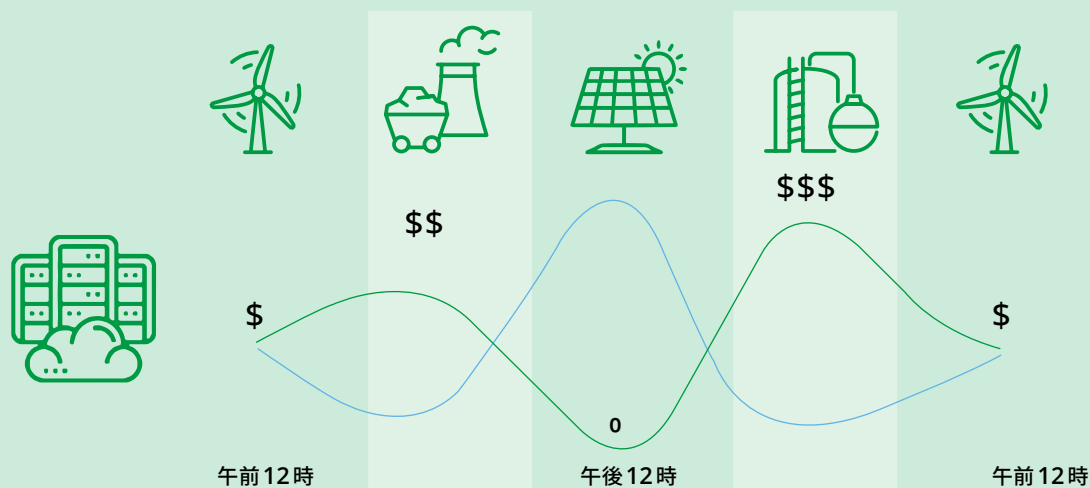
負荷の柔軟性が他のデータセンターよりも高いデータセンターもある

データセンターは、さまざまな情報、トランザクション、タスクを処理していますが、即時応答が必要なものはごく一部です。運用事業者と顧客は、大まかに次の2つのカテゴリにコンピューティングのニーズを分類できることを認識し始めています⁶⁴。

時間シフトが難しいワークロード：AI推論、ウェブ検索、マッピング、ビデオ会議、ゲーム、ストリーミング、車両、IoTによるリモートセンシング、デジタルツイン、デジタルトランザクションなどのアプリケーション。このようなアプリケーションは、最小限の遅延でリアルタイム処理を実行しなければなりません。

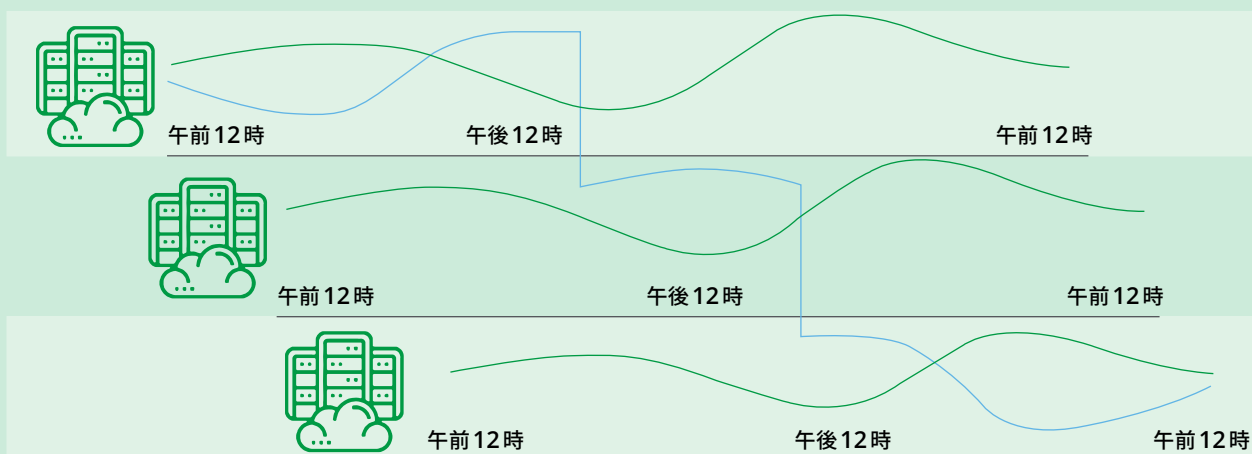
時間シフトが可能なワークロード：モデルのトレーニングと微調整、機械学習、ソフトウェアアップデート、ビッグデータ分析、科学シミュレーション、シナリオレンダリングなどのアプリケーション。このようなアプリケーションではコンピューティングと出力された結果の実際の使用にはタイムラグがあるため、処理をスケジュール管理することができます。

図 14 : データセンターの負荷分散により、クリーンで手頃なコストの電力を最適に使用できる



データセンターの運用事業者は、1日のうちエネルギーが最もクリーンで安価な時間帯に、コンピューティング負荷の一部を移動できる

— 電力価格
— データセンターの柔軟なコンピューティング負荷



データセンターの運用事業者は、エネルギーが最もクリーンで安価な場所に、コンピューティング負荷の一部を移動できる

— 電力価格
— データセンターの柔軟なコンピューティング負荷

ソリューション事例：

Googleのカーボンインテリジェントなコンピューティングプラットフォーム

世界最大のテクノロジー企業、そしてデータセンターユーザーの一社であるGoogleでは、エネルギー使用を最適化し、排出量を削減するために、イノベーションを活用しています。同社は、カーボンインテリジェントなコンピューティングプラットフォームを開発しました。これは、ゼロエミッションエネルギーの利用可能性に応じて、コンピューティング負荷がかかる時間または場所を移動できる仕組みです。

このプラットフォームでは、最もクリーンなエネルギーがどこにあるかを1日前に予測し、需要と供給の状況に応じてコンピューティング負荷の量とコンピューティングを実行する場所を柔軟に調整します⁶⁵。このプラットフォームは、2030年までに常にゼロエミッション電力で事業運営を行うことを目指す、Googleの取り組みの一環として導入されています⁶⁶。

このソリューションの強み

新たな収益の機会の創出と手頃な価格・排出量削減の最大化の両立：常に最もクリーンなエネルギーを最も安価に活用し、デマンドレスポンスに参入することで収益を得られる可能性を創出する

電力システムの安定化への寄与：供給ピーク時の余剰発電量を吸収し、需要ピーク時の負荷を低減することで、電力システムを支える

イノベーションの活用：AIなどの新しいデジタルツールを最大限に活用して、エネルギー調達を最適化する

検討すべき課題

新たに実践していく必要性：インテリジェントな負荷分散の可能性やメリットが、さまざまな企業や市場環境でまだ完全には示されていない

プラットフォームの構築と運用への投資が必要：負荷分散用にカスタマイズされたインテリジェントプラットフォームには構築コストと運用コストがかかり、最適に使用するためには社内で体制整備を行わなければならない場合がある

顧客ニーズとサイトの可用性に依存している：時間帯での負荷分散は、時間シフトが可能なワークロードを多く扱うデータセンター運用事業者のみが実施できる。サイト間で負荷を分散するには、電力供給プロファイルが異なる複数のサイトを利用していなければならない

前述のようなさまざまな戦略から、データセンター運用事業者が自社の電力需要を満たしつつ、環境負荷が少なくレジリエンスの高いエネルギーシステムに貢献するためにクリーンエネルギーや蓄電を活用する方法は、数多くあることが分かります。データセンターセクターのリーダーは、そのような戦略はまだ業界標準にはなっていないものの、適切なインセンティブ、ガードレール、イネーブラーがあれば、今後業界標準となる可能性があるとして述べています。アジアパシフィック全体でデータセンターの展開が急速に進む中、そうした戦略を導入することは、今や最優先事項となっています。

Clean Energy Route to Market：数十年かけて蓄積されてきた専門的な電力市場知識を活用した、エネルギー関連アドバイザー

急速に進化する市場への対応に長けたデロイトのエネルギースペシャリストのアドバイザーチームは、大口電力消費者である商業・産業部門の顧客向けにエネルギー供給ポートフォリオの検討、設計、提供を行っています。

デロイトの Clean Energy Route to Market は、エネルギー市場の専門知識、資産モデリング、リスク管理、取引・調達のアドバイザリーを組み合わせ、テクノロジー、価格設定やビジネス実現における課題に対処しながら排出量の少ない安定した電力供給を確保するための商業戦略を提供するサービスです。

デロイトは、信頼できる伴走者として、商業的な成果とサステナビリティ面での成果を合わせて実現できる手段を求めている主要産業、上場企業、テクノロジー企業のエネルギー転換を成功させます。

06

新たな効率化技術

Getty Images :

複数のエネルギー資源を活用する産業景観。サステナブルな発展



エネルギー効率化手段と新たな供給手段の両方を活用して 需要に対応する

アジアパシフィックのデータセンターが今後具体的にどの程度のエネルギーを必要とするかは、定かではありません。さまざまなテクノロジー（特にAI）の採用、そしてデータセンターテクノロジーの継続的な開発の進捗の両方によって、需要の予測は変わるからです。

本レポート作成にあたり実施されたインタビューでは、データセンターセクターのリーダーは中長期的にデータセンターのエネルギー需要を低減させるかもしれない、有望な各種のテクノロジーソリューションに言及しました。ここでは鍵となるソリューションを取り上げ、データセンターの変わりゆくエネルギー需要の性質を解説します。IEAは、データセンターのソフトウェア、ハードウェア、インフラのエネルギー効率を向上させることで、従来のアプローチと比較してエネルギー消費を15%以上削減できると予測しています⁶⁷。

液体冷却技術

従来のデータセンターの冷却は、ファンまたは蒸発冷却装置を介した空気の循環によって行われており、コンピューティングという主要活動と共にエネルギー負荷の原因となっています。液体冷却技術はこれに代わる重要なアプローチです。データセンターのサーバラックの周囲に水を連続的に循環させるクローズドループシステムから、ITコンポーネントを非導電性の液体化学物質に直接浸すものまで、さまざまな方式があります。潜在的なエネルギー削減効果は非常に大きく、液浸冷却ではエネルギー需要のうち冷却による需要を90%も削減すると報告されています⁶⁸。クローズドループシステムと化学冷却剤を使用するシステムでは、データセンターの効率性におけるもうひとつの重要な要素である水需要も削減できます。

液体冷却技術の導入には通常、データセンター設計の大幅な更新が必要であるため、新設の施設や改修中の施設への導入に最適です。今後10年間に新たに建設されるハイパースケールデータセンターではこれらの技術が大幅に採用されることが、市場からのフィードバックで示されています。

AIを最適活用した運用

短期的には、AIツールも、全体的なエネルギー使用量の削減に焦点を当てたデータセンター運用の最適化を実現する、もうひとつの強力な技術です。AI管理システムであれば、何千ものセンサーの読み取り値をリアルタイムで継続的に分析し、冷却の設定値、ファンの速度や、ポンプの動作を微調整することができます。また、コンピューティングワークロードを最も効率的なサーバや時間帯に分散させたり（50～51ページを参照）、冗長データや重複データを分析してストレージのスペースを解放したりすることもできます。

エネルギー節約の程度は、AIがどのように展開されるか、他の効率化技術と組み合わせて使用されるかどうかによって異なります。しかしデータセンターセクターのリーダーはAIツールによって達成できる業務の最適化に大きな期待を寄せており、AIのツールやプロダクトが高度化するにつれて、ますますセクター全体で期待が高まっていくと考えられます。

コンピューティングテクノロジーによる飛躍的な変化

データセンターセクターのリーダーは長い時間軸でテクノロジーを捉えており、エネルギー効率を飛躍的に向上させる可能性を秘めている、量子コンピューティングの開発を注視しています。

量子プロセッサは量子ビットを使用して情報を扱い、処理しますが、より少ない演算ステップで複雑な最適化、シミュレーション、暗号タスクの解決が可能です。これは理論上では、現在大規模なサーバ群と大量の電力供給を必要とするワークロードを、はるかに小規模なシステムで実行できることを意味します。

しかし、量子コンピューティングのハードウェアは、宇宙空間と同等の非常に低い温度に保つ必要があります。現時点では、このような氷点下の温度にするための極低温冷却システムはエネルギーを大量に消費します。従来のデータセンターでは、コンピューティングにかかる電力がエネルギー需要の大部分を占めていますが、量子コンピューティングのデータセンターでは冷却にかかる電力が大部分を占めます⁶⁹。

したがって、量子コンピューティングの商業化でエネルギーシステムに最終的にメリットがもたらされるかどうかは、同時に冷却効率を大きく向上できるかどうかによる、ということになります。

軌道上データセンター

地上でデータセンターが直面する土地、エネルギー、冷却の問題から、研究者たちは宇宙でのカーボンニュートラルなデータセンターという、地球外でのソリューションを提案するようになりました⁷⁰。軌道上データセンターは、理論的には太陽光発電と氷点下の宇宙空間での冷却を利用するため、ゼロエミッションでエネルギー効率の高い運用が可能になるとされています。2025年11月、スタートアップ企業のStarcloudは、NVIDIAのGPU機器の動作をテストするために、最初のデータセンター衛星を打ち上げました⁷¹。

宇宙へのデータセンターの打ち上げには多大なコストと排出量の影響が伴い、複雑な技術上の問題も解決されていないため、これが近い将来に主流のソリューションになる可能性は低いと考えられます。しかし、データセンターのエネルギー問題を解決するために革新的な考え方が採用されたこの例から、新しいソリューションは意外なところから生まれるかもしれない、ということが分かります。

このような多くの手段があることを踏まえてもなお、リーダーたちの間には、現在予測されているシナリオに沿ってデータセンターセクターの成長を進めれば、データセンターのエネルギー需要は著しく高まり、エネルギー確保は困難になるだろうという明確な共通認識があります。このことから、本レポートに記載のさまざまなグリーンエネルギー活用機会を追求しつつ、よりエネルギー効率の高い技術が利用可能になった場合には、そういった技術も受け入れることが重要であることが伺えます。



07

電力システムの制約に 縛られない成長

Getty Images :

日の出時のソーラーパネル群上空をドローンで撮影した写真



スマートエネルギー調達戦略 拡大のための優先行動

エコシステムのあらゆる関係者がデータセンターの運用開始に向けて電力優先のアプローチを採用すれば、アジアパシフィックのデータセンターセクターは、エネルギーシステムと脱炭素化に積極的に貢献しながら急成長を達成できるでしょう。

これはつまり、本レポートで解説しているセクターのリーダーが検証してきたモデルを基に、新規プロジェクトや新規エリアに不可欠な柱として、電力システムを増強できるようなクリーンエネルギーを組み込むことを意味します。

ここでは、プロジェクト実行力を高めるためにデータセンターのエコシステムに属する主要な各関係者がすぐにも採用できる、データセンターのエネルギー供給に関するリーダーの知見や優先事項に基づいた重要な3つのアクションを挙げています。



データセンターの運用事業者と開発事業者

1. 総発電容量を増加させる、費用対効果の高いクリーンエネルギー調達戦略を活用する

データセンタープロジェクトを設計する最も初期の段階においてエネルギー調達を重要な検討事項として捉えることで、他の商業的なプロジェクト推進要因と並行して、クリーンエネルギー活用機会の観点から立地調査、立地選定、キャパシティなどの事項を決定していくことができます。

事前に検討すべき優先的な戦略的課題

- 施設運用の最初の5年間、10年間、20年間におけるクリーンな電力供給の手法は何か
- 新規のクリーンな発電容量で、どのようにして予想される需要負荷を完全に賄えるのか
- 施設固有の負荷プロファイルと信頼性要件を最もコスト効率良く満たすには、どんなクリーンエネルギーのテクノロジーとサービスの組み合わせがよいか
- エネルギーインフラの要素のうち、データセンター施設と合わせて設計する、併置する、または契約上統合するのに最適なものは何か
- 他のエコシステム関係者とクリーンエネルギー調達を集約したり調整したりできる機会はあるか

社会的支持の獲得や、その地域や現地のエネルギー制約の緩和を図りたい場合には、自施設のニーズ以上に新規発電容量を引き受けることを検討して、クリーンエネルギー供給に対する実質的な付加価値を創出することもできます。

2. 蓄電機能を組み込むことで、全体的な収益構成を向上させる

蓄電池を併設または契約上統合することで安定化機能が向上し、変動するクリーンエネルギーの管理、現場の需要の平準化、エネルギーシステムのピーク需要時またはストレス時のレジリエンスを高めることができます。こういった直接的な使用方法の他にも、蓄電池を用いて、成長中の安定化サービス卸売市場や周波数制御補助サービス（FCAS）に参入し、より広範な電力システムをサポートする高速応答サービスを収益化することができます。

プロジェクトで中核的なデータセンターアーキテクチャに蓄電機能を組み込むことで、最適な蓄電池規模、充放電プロファイルや接続構成を設計することが可能になります。こうすることで運用上のメリットを最大限に得たり、市場への参入機会を増やしたりできるようになります。安定化サービスやFCASからの収益は市場の状況や規制環境によって異なりますが、蓄電池を統合することで、収入源の多様化、エネルギー価格の変動に伴うリスクの軽減、広範なシステムニーズに応じたデータセンターの拡大ができるため、プロジェクト全体の採算性を向上させることができます。

3. 最適な柔軟性で運用・システムの両面でレジリエンスを強化する

次世代のデータセンターには、エネルギー使用やコンピューティング能力において前世代のデータセンターよりも高い柔軟性があると考えられます。デマンドレスポンスに参入できるということは、電力システム障害に対して強いレジリエンスを持ち、全ユーザーのために安定した電力システムを維持できるというだけでなく、施設の全体的な収益構造に新たな柱を加えられるということです。

そのため、以下のようなさまざまな観点から柔軟性を捉え、データセンターを設計することが望まれます。

- サービス契約：契約内容や価格構造を見直し、時間シフトが可能なコンピューティング負荷と時間シフトが難しいコンピューティング負荷を区別することで、顧客のニーズを満たしながら、時間帯によって負荷を分散できる容量を増やす
- インテリジェントな制御ソフトウェア：イノベーションとAIを活用して、データセンターの運用とコンピューティング負荷をより詳細に可視化し、制御する
- ネットワーク化された相互接続：データ主権、レイテンシ許容度やその他の顧客要件といった観点から可能な場合は、プロバイダの全拠点にわたってサイト間で負荷を分散できるネットワークインフラを構築する

このようなアプローチを導入するには、データセンターの主要顧客との提携方法を見直す必要が生じるでしょう（投資家と主要顧客のためのアクションの項を参照）。

政府

1. より強力でクリーンな電力システムに貢献するデータセンターに対して、迅速な承認と許認可を優先的に行う

政府は、計画・プロジェクト承認の枠組みを利用して、エネルギーシステムのニーズに応じた成長を図るデータセンター開発にインセンティブを設けることができます。新たな再生可能エネルギー発電の推進、安定化・蓄電機能の統合や、またはデマンドレスポンスへの対応を行うことで、電力システムの強化と脱炭素化に貢献するプロジェクトに対して、国、広域自治体や地方自治体は迅速な許認可手続きを優先的に行うことができます。

当局が事前に明確な適格基準を設定することで、開発事業者は見通しを立てやすくなり、規制当局によるアセスメントを簡素化することができるようになります。エネルギーシステムが受けられるさまざまな定量的なメリットを、迅速な承認に紐づけることで、政府は特定のテクノロジーを義務化したり、追加的な規制コストを課したりすることなく、市場行動を変えることができます。

2. 整合性のある政策シグナルで市場を適切な方向に導く

明確で恒久的な政策を定めることは、データセンターがサステナブルな成長を実現する上で不可欠な要素です。データセンターセクターの発展を導く政策には、次のようなものが挙げられます。

- よりクリーンなエネルギーの選択を促進する市場インセンティブを設定する：特にカーボンプライシングの枠組みと国家レベルでの電力系統の脱炭素化目標を活用する
- 運用事業者が最低限満たさなければならない基準を確立する：PUE要件やクリーンエネルギー基準など
- サステナビリティイニシアチブを厳密に検証できるようにする：クリーンエネルギーの認証制度など
- その他の公共の優先事項に合致したデータセンターの建設を指導する：特に都市開発計画法、共同投資、外国投資規則や課税設定など

データセンターにおけるクリーンエネルギーの導入に最適なポリシーミックスに合わせてインセンティブや要件を決めるという点から見れば、アジアパシフィックの各国の立ち位置はさまざまです。各国政府は上記の4つの項目について現在の状況を積極的に検証し、サステナブルなデータセンターの成長を推進するためには自国の政策のどの部分を強化すべきなのかを特定する必要があります。

3. 共有ユーザーインフラへの共同投資

政府は、新規容量を可能にする電力系統やその他のインフラへ投資することで、データセンターによって生み出される追加性のあるクリーンエネルギーの普及を実現できるようになります。データセンター向けの再生可能エネルギー発電の大半はオンサイトのコロケーション型施設では行われません。これは、発電場所から使用場所にエネルギーを送るためには電力系統の容量が不可欠であることを意味します。高圧送電インフラや低圧配電網へ公共投資することで、システム容量を増加させて新しい電力供給を最大限に活用することができます。アジアパシフィックの各国政府は、経済全体の電力需要の増加に対応するため、すでに電力系統の増強計画を策定し、実施しています。そしてデータセンターとそのデータセンターへの電力供給のために新たに稼働した発電施設との間での送電に伴うシステム負荷の増加は現在、電力系統増強を適切な規模で行うために考慮すべき、重要な要素となっています。

また公共の共同投資によって、豊富な再生可能エネルギーを生成できる場所、またはその可能性がある場所への、データセンターの集約を推し進められるようになります。大容量データケーブル、電力系統接続設備、クリーンエネルギーデータゾーン指定地域などの共有ユーザーインフラに戦略的に公共で共同投資を行うことで、システムレベルで最大限のメリットを得ながら、個々のプロジェクトの先行コストと調整リスクを削減することができます。新設されたデータセンターの負荷に既存のエネルギーシステムが活用されるよう、方向性を戦略的に定める際には、この公共投資が重要な誘因となります。共通のエネルギーインフラやデジタルインフラを中心として複数の施設を併置できるようにすることで、政府は、ネットワークに負担をかけたり、電力系統増強の取り組みを妨げたりするような、細分化された個別設計の接続を回避することができます。

エネルギープロバイダとエネルギー資産所有者

1. 再生可能エネルギーサービスをカスタマイズして、成長するデータセンター市場を活用する

データセンターのエネルギーニーズは、エネルギー密度、比較的安定した24時間の負荷、そして非常に高い信頼性が求められるという点で、他の企業顧客のニーズとは異なります。完全に再生可能なエネルギー源のみでそうした要件を満たすには、複雑な契約やリスク管理の取り決めを締結する必要があります。複数のエネルギーパートナーとの締結が必要な場合もあります。

エネルギープロバイダや投資家にとっては、カスタマイズされた、効率的なエネルギーソリューションでデータセンターのニーズに応えるサービスを展開できる、大きな機会があるということです。例えば、エッジデータセンターや小規模施設向けの統合型の太陽光発電と蓄電池のソリューション、複数のエネルギー供給源を集約し、発電量と電気使用量が1時間単位で一致するクリーンな供給を維持するバンドルPPAや、負荷シフトサービスを提供するインテリジェントなコンピューティングプラットフォームなどがあります。こういったソリューションに共通する利点は、従来のエネルギー調達に比べてクリーンエネルギーの調達を困難にしている要因を解消できる、ということです。

2. 「Coal-to-compute」戦略で既存の電力系統資産をスマートに活用する

エネルギー資産所有者は、今後資産の稼働が終了していくのに合わせて、既存の発電所や周辺の土地を再利用することで、より迅速にデータセンターを開発できるというユニークな立場にあります。石炭火力発電所などの工業跡地では、大容量の電力系統接続設備、変電設備、送電設備や、熟練人材の供給基盤が残っていることがよくあります。このような場所は、再生可能エネルギー、蓄電池、そしてデータセンターの統合的な新世代インフラを受け入れるのに適しています。

こういった場所を電力とコンピューティングのエリアとして積極的に再設計することで、資産所有者は長期的な収益ストリームを新たに創出し、回収不能なインフラ投資の価値も最大化することができます。「Coal-to-compute」のアプローチに、気候変動対策とデジタルアクセスの推進要因に対してアジアパシフィックの経済が新たな形の価値を創出していく方法を見ることができます。

3. 統合的な連携、調整、計画を推進する

エネルギープロバイダとエネルギー資産所有者は、電力系統の運用事業者、システムプランナー、政府やデータセンター事業主体と早期から緊密に協力することで、新たな需要とクリーンエネルギーの利用可能性をすり合わせていくことができます。独自に個々の供給要求に対応するのではなく、他の事業者や組織と調整しながら計画することで、エリア内またはクリーンエネルギーデータゾーン内のどこで発電し、ネットワーク容量の安定化や大規模なデジタル負荷への対応をも実施できるかを選定できるようになります。積極的に協業することで長期的な集中需要でも安定して事業を行えるようになるため、新たな再生可能資産や蓄電資産の採算性も強化できるようになります。また、系統混雑リスクの低減や重複インフラの回避が可能になります。

政府、電力系統の運用事業者、データセンター事業主体との緊密な連携は、全体的な電力供給と、その電力供給を支える電力系統インフラを適正な規模に保つためにも不可欠です。アジアパシフィックの各国で新たに展開されるデータセンターのキャパシティの推定値が非常にさまざまであるため、電力システムのあらゆる関係組織は、どうにかしてデータセンターの電力負荷を正確に予測できないかと試行錯誤しています。新規供給や電力系統インフラの不足は、電力不足のリスクにつながります。発生しそうな需要を見越した過剰な設備構築は、投資、サプライチェーンや供給能力の無駄というリスクにつながります。そのため、現在の段階で電力市場の需要側と供給側が緊密に協業し、調整することは、正しいバランスを見極めるために不可欠な要素となっています。

投資家と主要顧客

1. 新たなクリーンエネルギー電源の追加に関する実績を明示しているプロジェクトやパートナーを優先することで、市場シグナルを強化する

データセンターの投資家や主要顧客は、デジタルインフラの需要に応じて市場を拡大する方法を形成する上で重要な役割を果たしています。電力優先のアプローチを採用しているプロジェクトを明確に優先することは、開発事業者、エネルギープロバイダ、計画立案主体に対し、採算性や将来性のあるインフラとはどのようなものなのかを示す強いメッセージとなります。

新たな再生可能発電、安定化、または電力システムサポート機能を前面に押し出したプロジェクトに対して一層多くの資本が投入され、長期パートナーシップ契約が締結されるようになれば、それがデータセンターセクターの標準となり、追加性のあるクリーンエネルギーの導入が一層進むことになるでしょう。

2. 新たなエネルギー容量とデータセンターキャパシティの統合的なポートフォリオによる相乗効果を活用する

投資家や大規模顧客は、クリーンエネルギー資産とデータセンターキャパシティを、ひとつの統合的なポートフォリオを補完する要素とみなすことで、リスクを軽減し、リターンを高めることができます。発電、安定化、コンピューティングのインフラ全体で投資を調整することで、需要が増加しても新たな供給で直接に対応できるようになります。これにより、エネルギー投資における資産利用率が向上し、対象のデータセンタープロジェクトの長期的なコスト見通しもさらに確かなものになります。

統合的なポートフォリオによって、電力資産とデジタル資産全体で敷地の共有を決定できる、開発スケジュールを調整できる、より効率的に資本展開できるなど、運用上、商業上の相乗効果ももたらされます。アジアパシフィックの一部の市場では、電力システムによる制約を軽減し、サステナビリティ実績を上げられるよう、大規模顧客はコンピューティング能力の成長に対応するための専用のクリーンエネルギー容量を確保することに注力するようになってきています。このことから、エネルギー調達には下流で検討される事項ではなく、データセンター展開モデルにおいて中核をなす要素となっていることが分かります。

3. 新しいエネルギーシステムの現実に合わせて負荷を調整する

主要顧客は、データセンターパートナーと緊密に協力し、絶え間なく変化するクリーンエネルギー供給プロファイルに合わせてコンピューティングワークロードを調整することで、コストやエネルギーシステムへの影響を軽減することができます。つまり、エネルギー可用性が高く限界費用が低い日中の時間帯を利用して、制約が厳しくなっている夜間とピーク時間帯のワークロードを抑えるということです。顧客側で負荷が調整管理されることで、データセンターの運用事業者はデマンドレスポンス戦略の増強や実行が可能になります（データセンターの運用事業者と開発事業者のためのアクションの項を参照）。

こうした調整が可能なワークロードは、第5章で述べたように、AIモデルのトレーニングと再トレーニング、バッチデータ処理、分析とシミュレーション、ソフトウェアテストやビルドパイプライン、緊急ではないレンダリングやコンテンツ処理といったレイテンシや割り込みが許容できるタスクです。このような連携的なアプローチにより、エネルギーコストを削減し、全体的なシステム効率を向上させると同時に、時間厳守のデータ処理タスクのパフォーマンスを維持することができます。

終わりに 全員で成功を生み出す

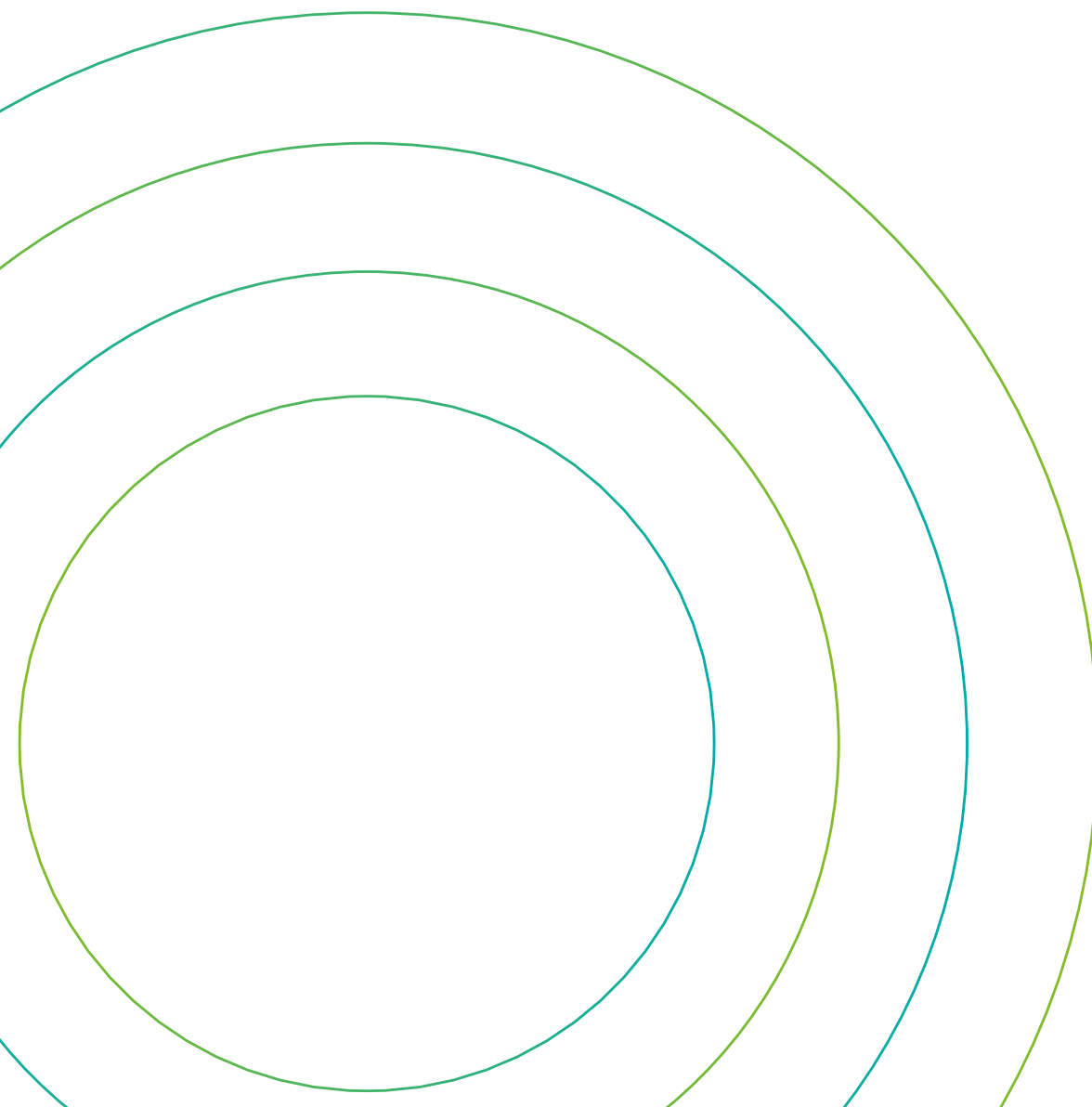


データセンターエコシステム全体で連携しながら行動することで、全員に成功がもたらされる

アジアパシフィックには、継続的な経済成長の原動力となるデータセンターが必要です。データセンターセクターの可能性を最大限に引き出す成長を実現するには、手頃な価格の、信頼性の高いクリーンエネルギーが必要です。つまり、データセンターのエネルギー需要は、今取り組むべきビジネス上、政策上の最優先事項であるということです。

この課題に対処するには、データセンターセクターの発展に関与するさまざまな関係者（データセンターの開発事業者と運用事業者、政府、エネルギープロバイダとエネルギー資産所有者、投資家、大規模顧客）が積極的に注力し、緊密に協力し合う必要があります。

データセンターという不可欠なデジタルインフラへの投資に対し、世界では誘致競争が激化しています。これを受けて本レポートでは、データセンター大国としてアジアパシフィックを位置づけるのに役立つ、エコシステムを担う各関係者が取るべきアクションを明らかにしました。今そうした取り組みを優先的に進めることで、アジアパシフィックはエネルギーをめぐる構図に効果的に対応しながら、データセクターの成長の恩恵を確実に受けられるようになるでしょう。スマートビジネス、経済戦略、そして適時の社会貢献の同時実現を可能にするそうしたアクションによって、データセンターセクターに長期的な成功をもたらす強固な基盤を構築することができるのです。





執筆者



Will Symons
Deloitte Asia Pacific
Sustainability leader



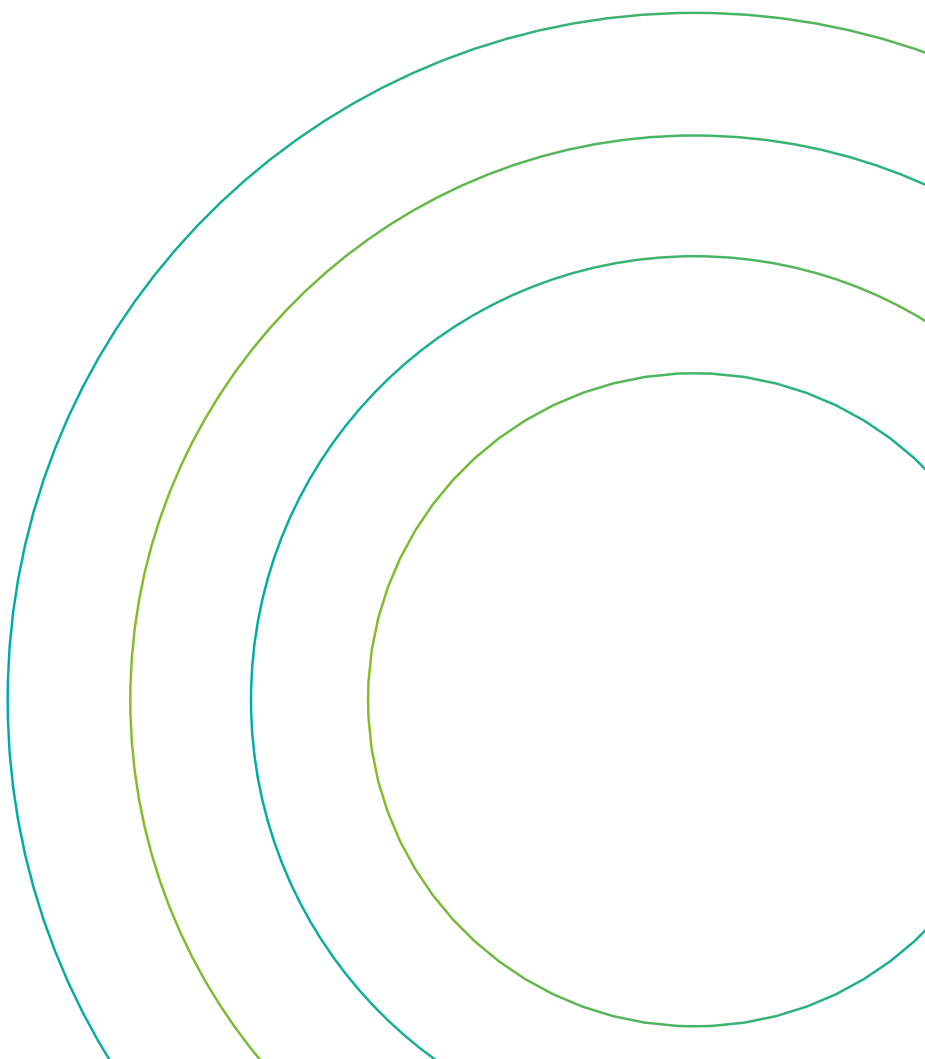
Abhrajit Ray
Deloitte Asia Pacific
Technology, Media
and Telecoms leader



Dr Jennifer Rayner
Deloitte Australia
Sustainability
and Climate director

謝辞

オーストラリア、中国、インド、日本、東南アジアのデータセンターのセクターリーダーやこの分野のスペシャリストの方々には、デロイトのリサーチチームとのインタビューを通して多くの知見や専門知識を本レポートのために快く提供していただきました。皆さまのご協力に感謝を申し上げます。



主要な問い合わせ先

アジアパシフィックサステナビリティリーダー

Will Symons

Sustainability leader
Deloitte Asia Pacific
wsymons@deloitte.com.au

Andrea Culligan

Partner, Sustainability leader
Deloitte Australia
aculligan@deloitte.com.au

Kurt Tan

Partner, Sustainability leader
Deloitte China
kutan@deloitte.com.cn

Hiroyoshi Niwa

Partner, Sustainability leader
Deloitte Japan
hniwa@tohatsu.co.jp

Nam Jin Cho

Partner, Sustainability leader
Deloitte Korea
namcho@deloitte.com

Louise Aitken

Partner, Sustainability leader
Deloitte New Zealand
laitken@deloitte.co.nz

Shubhranshu Patnaik

Partner, Sustainability leader
Deloitte South Asia
spatnaik@deloitte.com

K Ganesan Kolan De Velu

Partner, Sustainability leader
Deloitte Southeast Asia
kkolandevelu@deloitte.com

Cathy C. Lee

Partner, Sustainability leader
Deloitte Taiwan
cathyclee@deloitte.com.tw

アジアパシフィック専門分野スペシャリスト

Abhrajit Ray

Technology, Media and Telecoms leader
Deloitte Asia Pacific
abhrajitray@deloitte.com

David Alonso

Artificial Intelligence leader
Deloitte Australia
davalonso@deloitte.com.au

Ellen Derrick

Government and Public Services leader
Deloitte Asia Pacific
ederrick@deloitte.com.au

Matt Walden

Energy Resources and Industrials leader
Deloitte Australia
mawalden@deloitte.com.au

Mike Lynn

Energy, Resources and Industrials leader
Deloitte Asia Pacific
mlynn@deloitte.com.au

Yosuke Irie

Partner, Technology, Media and Telecoms
Deloitte Japan
yoirie@tohatsu.co.jp

Takayuki Ochi

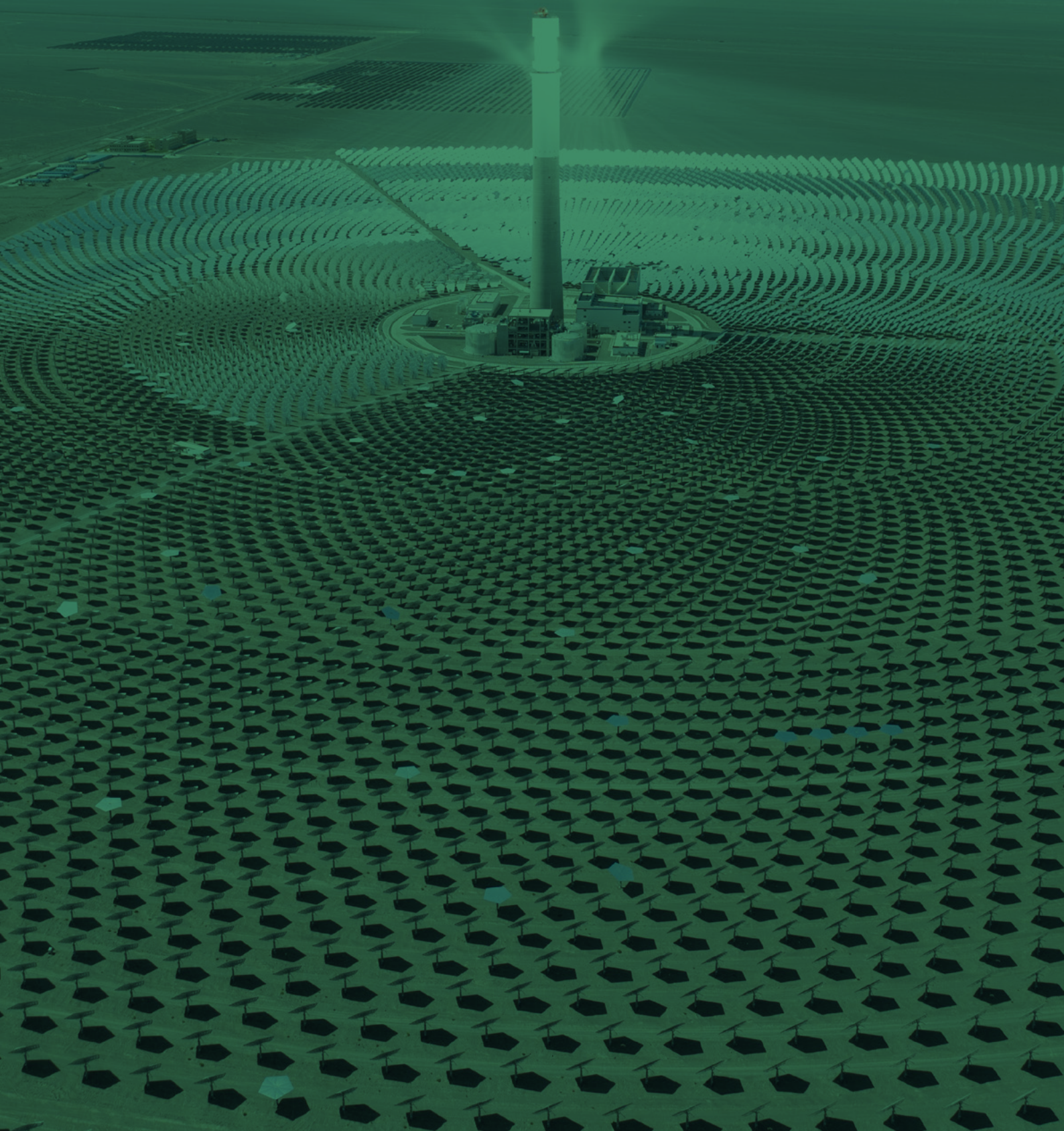
Managing Director, Technology, Media
and Telecoms
Deloitte Japan
taochi@tohatsu.co.jp

参考資料

1. International Energy Agency (2024) [Southeast Asia Energy Outlook 2024](#)
2. Barringer, F. (2025) [Thirsty for power and water, AI-crunching data centres sprout across the West](#), And the West; Ress, D. (2025) [Virginia lawmakers propose slowing down data centre growth](#), Richmond Times-Dispatch
3. International Energy Agency (2025) [Energy and AI Observatory](#)
4. Moody's (2025) [APAC data centres: Dispersed growth, unique challenges](#) Levelised Cost of Energy (LCOE) is a metric for assessing the costs of building and operating energy generation assets over their lifecycle, taking into account capital, fuel and maintenance costs. It is a useful metric for comparing types of new-build capacity which may have significantly different upfront construction and lifetime operating costs.
5. Deloitte (2024) [Powering artificial intelligence – A study of AI's environmental footprint today and tomorrow](#)
6. Deloitte (2024) [Powering artificial intelligence – A study of AI's environmental footprint today and tomorrow](#)
7. Australian Energy Market Operator (AEMO) (2025) [Draft 2026 Integrated System Plan for the National Electricity Market](#)
8. Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water (DCCEEW) (2025) [Electricity and Energy Sector Plan](#)
9. Clean Energy Council (2015) [Clean Energy Australia Report](#)
10. Australian Energy Market Operator (2025) [Quarterly Energy Dynamics](#)
11. Bloomberg (2016) [China's clean energy exceeds 20% of power generation in 2015](#)
12. Climate Action Tracker (2025) [China Country Summary](#)
13. Institute for Sustainable Energy Policies (2015) [Renewables 2015 Japan Status Report](#)
14. Ember (2025) [Country profile: Japan](#)
15. Macrotrends (2021) [India renewable electricity statistics – Percent of electricity from renewables](#)
16. Ministry of Power (2025) [India achieved historic milestone in power sector: surpasses 500GW and renewable generation exceeds 50% of demand](#)
17. Heinrich Boll Stiftung (2017) [Renewable energy in ASEAN](#)
18. Department of Foreign Affairs and Trade (2024) [ASEAN Energy Outlook 8: Critical insights into the region's energy trends and projections](#)
19. DigiChina Stanford University (2018) [Cybersecurity Law of the People's Republic of China](#); National People's Congress of the People's Republic of China (2021) [Data Security Law of the People's Republic of China](#); Accessible Law (2021) [Personal Information Protection Law of the People's Republic of China](#); China Law Translate (2024) [Provisions on Promoting and Regulating the Cross-Border Flow of Data](#)
20. International Bar Association (2025) [China's legislative regime on cross-border data transfer](#); National People's Congress of the People's Republic of China (2021) [Data Security Law of the People's Republic of China](#)
21. Ministry of Electronics and Information Technology (2023) [Digital Personal Data Protection Act 2023](#)
22. Australian Government (2025) [Hosting Certification Framework](#)

23. King & Wood Mallesons (2025) [Data centres: APAC Regulatory Guide](#)
24. Datareportal (2025) [Digital 2025: India](#); [Digital 2025: Indonesia](#); [Digital 2025: China](#)
25. International Telecommunications Union (2025) [Households with Internet access at home](#)
26. Pedro Tomas, J (2023) [APAC region to see acceleration in IoT adoption: report](#)
27. Leiden Asia Centre (2023) [China and the Industrial Internet of Things](#); [Mobility Foresights \(2025\) Japan Industrial IoT Market 2024-2030](#)
28. Das, D and Kwek, B (2024) [AI and data-driven urbanism: The Singapore experience](#); Geospace Labs (2024) [Singapore's IoT revolution](#); Government of India (2024) [10 years of Smart Cities Mission](#)
29. International Energy Agency (2025) [Trends in electric car markets](#); Oxford Economics (2024) [The future of the middle class in emerging markets](#)
30. Google (2025) [Our first AI Hub in India, powered by a \\$15b investment](#)
31. Microsoft (2025) [Microsoft invests US\\$17.5 billion in India to drive AI diffusion at population scale](#); Amazon (2025) [Amazon announces \\$35 billion investment in India by 2030 to advance AI innovation, create jobs](#)
32. Burgos, J (2025) ['The Asian billionaires riding the data centre boom'](#), Forbes; [Mariel Galang, V \(2025\) YTL bets on solar to fuel NVIDIA's 50MW AI cloud in Johor, AsianPower](#)
33. McGuire, A. and Smith, P. (2025) ['Oliver Curtis' Firmus inks \\$73.3b 'AI factory' plan with Nvidia, CDC](#), Australian Financial Review
34. Japan Energy Summit & Exhibition (2025) [Leadership Roundtable Summary Report: Data centre energy infrastructure: Can Japan's power sector rise to the challenge?](#)
35. International Energy Agency (2025) [World Energy Outlook 2025](#)
36. International Energy Agency (2023) [Data centres and data transmission networks](#); Infocomm Media Development Authority (2024) [Driving a greener digital future: Singapore's green data centre roadmap](#); Digital Transformation Agency (2023) [New data centre panel](#)
37. European Union (2023) [EU Directive 2023/1791 on energy efficiency and amending Regulation 2023/955](#)
38. International Energy Agency (2025) [World Energy Outlook 2025](#)
39. Rocky Mountains Institute (2025) [Gas turbine supply constraints threaten grid reliability; more affordable nearterm solutions can help](#)
40. Dominion Energy (2025) [Chesterfield Energy Reliability Center](#)
41. World Nuclear Association (2025) [Global nuclear industry performance](#)
42. World Nuclear Association (2025) [Rajasthan 7](#)
43. Swinhoe, D. (2024) ['Google signs first PPAs in Japan'](#), Data Centre Energy Dynamics
44. Engie (2022) [ENGIE announces the start of commercial operations for the 100MW Kerian Solar Project](#)
45. State Council of the People's Republic of China (2025) [Renewables capacity doubles in first half](#)
46. Clapin, L. and Longden, T. (2024) [Waiting to generate: An analysis of onshore wind and solar PV project development lead-times in Australia](#)

47. Wood Mackenzie (2024) [Extracts: Global levelized cost of electricity 2024 reports](#)
48. International Energy Agency (2025) [The battery industry has entered a new phase](#)
49. See, for example, Bloomberg (2025) [Thailand: Turning point for a net zero power grid](#); Bloomberg (2025) [The Philippines path to clean and affordable energy](#); Wood McKenzie (2025) [Renewable levelised cost of electricity competitiveness reaches new milestone across global markets in 2025](#)
50. International Energy Agency (2020) [The role of CCUS in low-carbon power systems](#)
51. International Energy Agency (2022) [Coal 2022: Analysis and forecast to 2025](#)
52. International Energy Agency (2024) [World Energy Outlook](#)
53. See, for example, CSIRO (2025) [GenCost 2024-25](#); Lazards (2025) [Levelised cost of energy +](#)
54. RE100 (2025) [RE100 Members](#)
55. Tencent (2025) [How a microgrid is solving a key energy challenge](#); Tencent (2024) [Running on sunshine: how Tencent is powering data centres sustainably](#)
56. Varindia (2025) [AI-driven efficiency and sustainability in Yotta's hyperscale data centres](#), Varindia
57. Bedi, J. (2021) [Building a competitive hyperscale advantage](#), InterGlobix
58. Amazon (2025) [Carbon-free energy](#)
59. Ibid.
60. Lenaghan, N (2024) [Data centre giant Equinix signs on for \\$3b wind farm](#), Australian Financial Review
61. Guiyang Bureau of Big Data Development and Management (2025) [Gui'an New Area becomes intelligent computing hub](#)
62. Craske, B. (2025) [Will Guizhou emerge as China's AI data centre powerhouse?](#), Data Centre Magazine
63. Australian Energy Market Operator (2020) [Wholesale demand response mechanism](#)
64. Takci, M.T, Qadrdan, M., Summers, J., Gustafsson, J. (2025) [Data centres as a source of flexibility for power systems](#), Energy Reports
65. Google (2021) [We now do more computing where there's cleaner energy](#)
66. Google (2020) 24/7 by 2030: [Realising a carbon-free future](#)
67. International Energy Agency (2025) [Energy and AI](#)
68. Craske, B. (2025), [How are data centres shifting to zero-water cooling tech?](#), Data Centre Magazine
69. Martin, M.J., Hughes, C., Moreno, G., Jones, E.B., Sickinger, D., and Narumanchi, S. (2022) 'Energy use in quantum data centres: scaling the impact of computer architecture, Qubit performance, size and thermal parameters', [IEEE Transactions on Sustainable Computing](#)
70. Aili, A., Choi, J., Ong Y. S., and Wen, Y. (2025) 'The development of carbon neutral data centres in space', [Nature Electronics](#)
71. Moss, S. (2025) [Starcloud-1 satellite reaches space, with Nvidia H100 GPU now operating in orbit](#), Data Center Dynamics



Deloitte.

デロイト トーマツ

Together makes progress

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイトネットワークのメンバーである合同会社デロイト トーマツ グループならびにそのグループ法人（有限責任監査法人トーマツ、合同会社デロイト トーマツ、デロイト トーマツ税理士法人およびDT弁護士法人を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従いプロフェッショナルサービスを提供しています。また、国内30都市以上に2万人超の専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト、www.deloitte.com/jp をご覧ください。

Deloitte (デロイト) とは、Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“Deloitte Global”)、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイトネットワーク”)のひとつまたは複数指します。Deloitte Globalならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。Deloitte Global およびその各メンバーファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。Deloitte Global はクライアントへのサービス提供を行いません。詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドは保証有限責任会社であり、Deloitte Global のメンバーファームです。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィックにおける100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ベンガルール、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、ムンバイ、ニューデリー、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte (デロイト) は、最先端のプロフェッショナルサービスを、Fortune Global 500® の約9割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促進することで、計測可能で継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来180年の歴史を有し、150を超える国・地域にわたって活動を展開しています。“Making an impact that matters” をバース（存在理由）として標榜するデロイトの約46万人の人材の活動の詳細については、www.deloitte.com をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“Deloitte Global”)、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイトネットワーク”)が本資料をもって専門的な助言やサービスを提供するものではありません。皆様の財務または事業に影響を与えるような意思決定または行動をされる前に、適切な専門家にご相談ください。本資料における情報の正確性や完全性に関して、いかなる表明、保証または確約（明示・黙示を問いません）をするものではありません。またDeloitte Global、そのメンバーファーム、関係法人、社員・職員または代理人のいずれも、本資料に依拠した人に関係して直接または間接に発生したいかなる損失および損害に対しても責任を負いません。Deloitte Globalならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。

Member of
Deloitte Touche Tohmatsu Limited

© 2026. For information, contact Deloitte Tohmatsu Group.



IS 669126 / ISO 27001



BCMS 764479 / ISO 22301

IS/BCMSそれぞれの認証範囲はこちらをご覧ください
<http://www.bsigroup.com/clientDirectory>