CUSHMAN & WAKEFIELD

データセンターに求められるサスティナビリティ



著者



KEVIN IMBODEN
シニアリサーチマネージャー
データセンターインサイト
クッシュマン・アンド・ウェイクフィールド



TODD OLSON
マネージングディレクター
アジア太平洋地域統括
データセンタープラクティスグループ
クッシュマン・アンド・ウェイクフィールド



JOSHUA AU
APAC支部長
Infrastructure Masons



高塚 弘樹
部門統括責任者 ディレクター
ロジスティクス＆インダストリアルサービス
クッシュマン・アンド・ウェイクフィールド



POH SENG LEE
エグゼクティブ・ディレクター
エネルギー研究所（以下「ESI」）
シンガポール国立大学



小木 康資
取締役 エグゼクティブ・ディレクター
投資運用・投資企画部門
クッシュマン・アンド・ウェイクフィールド・アセットマネジメント

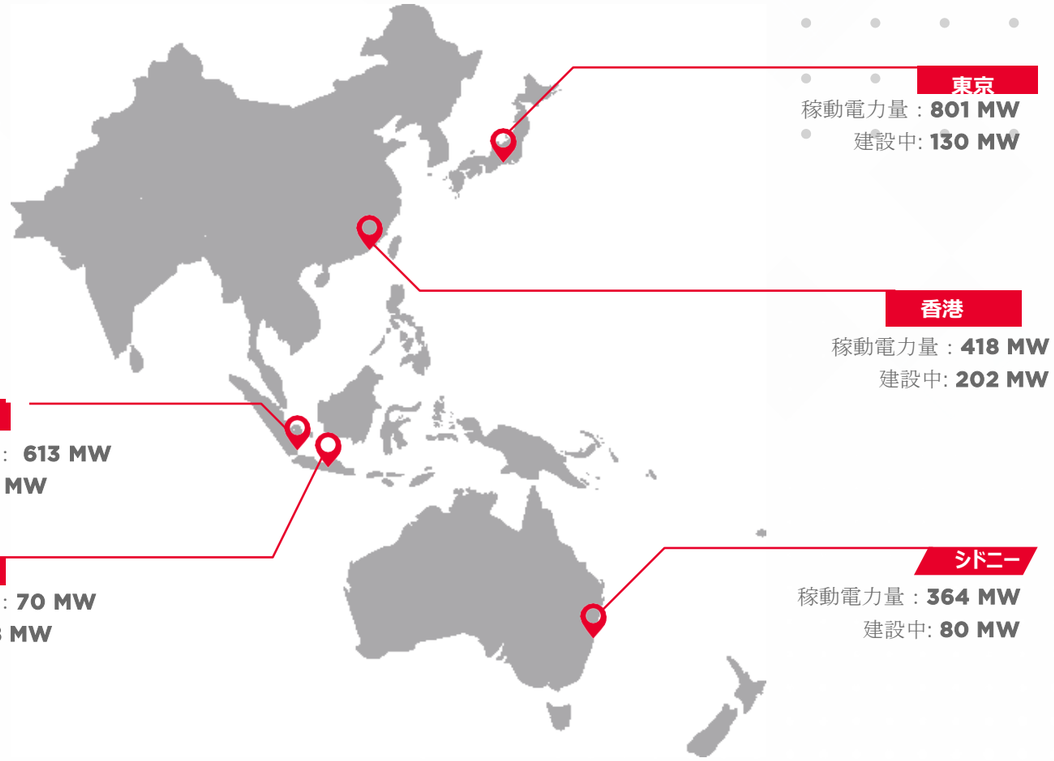


篠原 克明
部門統括責任者 ディレクター
バリュエーション＆アドバイザリー部門
クッシュマン・アンド・ウェイクフィールド



鈴木 英晃
ディレクター
リサーチ＆コンサルティング
クッシュマン・アンド・ウェイクフィールド

データセンターの環境対策



ハイパースケール型DCの開発増加と使用電力急増に伴い、アジア太平洋地域のデータセンターからの温室効果ガス排出量は増加傾向。

アジア太平洋地域でデータセンターの使用電力量が増え続ける中、温室効果ガス排出量の削減が注目されています。新設のデータセンターであればエネルギー効率が高まる仕様で設計されていますが、古い施設であれば持続可能性（サスティナビリティ）の観点から今後データセンターとして必要とされる要件をもはや満たしていない場合があります.

データ・トラフィックの急増に伴い、電力使用量も急増しています。節電と省エネ技術の進歩が一助となっていますが、エネルギー対策はサスティナビリティを構成する一部に過ぎません。データセンターを巡るライフサイクルを概観すると、サスティナビリティの観点から「脱炭素」を実現するために我々ができることはまだまだたくさんあります。

弊社のウェビナーでは、データセンターの持続可能性を実現するために、脱炭素を含めて必要とされる事項を、包括的に検討しました。本レポートでは、これらの洞察をもとに、急速に台頭するデータセンターのグリーン化に向けた現状および将来への道筋を検討していきます。

今後の課題

> ハイパースケール型DCを利用するテナントが必要とする長期的なESG目標を達成させるためにも、我々が環境対策を十分に用意していることを明確に示す必要があります。

Paul Dwyer
シニア・ディレクター
エクイニクス開発担当
アジア太平洋地域

アジア太平洋地域におけるデータセンターに対する需要は、コロナ禍に伴い加速しました。
クラウド・コンピューティング、ビッグデータ分析、機械学習などの導入が加速する中、主に中国や米国を地盤とするハイパースケール型DCを利用するテナントの使用電力量も拡大しました。

デジタル経済の重要性が高まるにつれ、データセンターを支えるインフラストラクチャーも拡大してきました。コロケーション（共同スペースへのサーバー設置）市場の台頭や、香港、シンガポール、シドニー、東京、ジャカルタで現在建設中の予想電力量が750MWにも達することは、今後の需要の大きさを物語っています。

アジア太平洋地域は、利用可能電力量拡大に伴い、世界最大のデータセンター市場となりつつあります。このため、データセンターからの温室効果ガス排出量を削減する必要性も過去にないほど高まっています。

運営者の連携（アライアンス）が次の課題に

主要なステークホルダーが、データセンターをより持続可能なものにすることは喫緊の課題であることをすでに認識していることはポジティブといえるでしょう。

ハイパースケール型DCを利用するテナントも、データセンター事業者に対して、自らのESG目標を達成すべく彼らが利用する建物がサスティナビリティ基準を満たしていくことを声高に要求するようになりました。

データセンター事業者も、新設されるデータセンターでは優れた運用基準で設計・建設・保守し、炭素排出量を最小限に抑えるための最新のソリューションを導入しています。政策担当者は規制改革を推進し、学術研究者は効率性をさらに改善する技術革新に取り組んでいます。

しかし、こうした関係者間でさえ、データセンターの持続可能性の問題に取り組むために何をすべきかについて、共通の言語は存在せず、共通の理解も得られていません。

新たなソリューションが生まれつつある

新設の施設とは異なり、古い施設では最新の技術が活用されているとは限りません。このため、温室効果ガス排出量の削減を目指すテナントであれば、旧型設備を新型同様に復元すること（レトロフィット）や段階的な環境対策を追求していくこととなります。

新型設備でも旧型設備でも、対応する省エネ技術は着実に進歩しています。従来の空冷設備では対応できなくなってきたため、液体冷却技術が台頭しつつあります。また、人工知能を活用したアルゴリズムにより、対象機器の性能を監視し、エネルギー消費量や運用過程を最大限に効率化することも可能になりました。

革新的な電力調達戦略とは、安定した電力供給を妨げることなく、再生可能エネルギーの供給も実現してくものです。また、冷却措置を外部にアウトソースすれば、最新の省エネ技術を持つプロバイダーに該当業務を委託したうえで、技術革新に伴い必要とされる設備投資を削減、さらなる業務効率化が期待できます。

エネルギーを超えて

ラック単位の効率を向上させるためには、電力使用効率を向上させることが将来の炭素排出量を左右する重要な要素となっていきます。しかし、電力使用効率化だけを検討していけば、データセンターの炭素排出プロセスを巡る多面性を見逃しかねません。建物のライフサイクルとその運用状況までを考慮することで、より包括的に温室効果ガス排出プロセスを把握していくことができます。

この問題に対処するには、同様にサスティナビリティを実現する施策も包括的でなければなりません。建設過程で発生する炭素の削減、業務効率化、将来の用途変換にも柔軟に対応できる設計、より持続可能なサプライチェーンの構築などです。また、サスティナビリティとは、他の天然資源も対象に含むものであり、地盤や水源にも影響を及ぼすことには留意が必要です。

> ベストプラクティスを共有することで、業界全体でデータセンターのグリーン化を推進できます。

Joshua Au
PAC支部長
nfrastructure Masons 社



グリーンアジェンダ（環境対策）の推進

持続可能なデータセンターの実現に向けて、さまざまな取り組みが各社で行われています。

近年、デジタル・インフラを取りまとめる世界的な非営利団体であるInfrastructure Masons（iMasons）は、「持続可能なデータセンター」の定義と指標を統一するために「データセンターのサスティナビリティにかかるフレームワーク」を公表しました。

IMasonsの「Every Click Improves the Future」キャンペーンは、データセンター業界のまとまりのないアプローチを一元化していくことを目指しています。同キャンペーンで焦点としているのは、電力や水の使用効率から数百種類にも及ぶサスティナビリティ認証まで、業界標準が乱立してしまっているため、進歩が妨げられている問題などです。その対策として、同社はデータセンターの計画から設計、建設、運用、除却に至るまで、データセンターのライフサイクルの全段階を網羅する**業界のベストプラクティスとサスティナビリティ・フレームワーク**を策定しました。同時に、データセンターの持続可能性を査定する簡素な格付け評価制度も策定しました。また、産学連携した解決策も模索しています。シンガポール国立大学（NUS）とNTUシンガポール社は、シンガポールのデータセンター業界と連携して、「Sustainable Tropical Data Centre Testbed（STDCT）」を立ち上げました。STDCTは、熱帯地域のデータセンター向けに持続可能な冷却装置を開発するために設立された、世界初の研究開発プログラムです。同時に、NUSは、Surbana Jurong社、Singapore LNG Corporation（SLNG）社、National Supercomput Centre（NSCC）とも共同で、グリーンモジュラーデータセンターの実現可能性調査も開始しています。主な目的は、冷却過程に海水を活用することで得られる効率性改善のメリットをより深く理解することです。この結果、最大0.2メガワットの節電ができる可能性があるため、小規模な開発プロジェクトで典型的な問題となる電力負荷の問題の劇的な改善も見込まれています。

また、運営事業者は技術分野以外でも、さらなる未来を視野に入れたソリューションを追求しています。例えば、エクイニクスは3回目のグリーンボンドを起債し、グリーンイニシアティブの資金源となる数十億ドルの調達に成功しました。エクイニクスは、グリーンボンドの情報開示を標準化するために「グリーンファイナンスフレームワーク」も策定しています。

iMasonsの「Every Click Improves the Future」の目標

1. サスティナビリティに関するビジョンと具体的な行動指針にかかる業界の見解を統一する。
2. 再生可能エネルギーをどこでも利用可能にする。
3. 持続可能なデータセンターの枠組みを定義する。
4. 調達を工夫することでサスティナビリティ推進。
5. イノベーションによる電力使用を効率化する。

旧型データセンターを近代化していく

ハイパースケール型DCの施設など最新のデータセンターは高効率に設計されていますが、サスティナビリティを重視する運営業者・投資家にとって、旧型施設を運営することは大きな課題となります。

ハイパースケール型DCやコロケーション型DCが新設される数よりも旧型の施設数のほうが圧倒的に多いため、既存の施設を近代化していくことは、CO２削減を具体的に進める上でも非常に重要となります。

旧型施設のサスティナビリティを高めるには、複数の解決策が考えられます。すでにホスティングされた場所に機器を移動させる、若しくはクラウドに移行させたりすることも選択肢となります。また、次のような段階的なアプローチで運営過程を改善することもできます。

- 床を高くするなど、根本的な冷却効率の向上を図る。
- 従来の空調型冷却システムから液状型冷却システムへ段階的に移行する。
- 現在のハードウェアの仕様、電力密度、冷却能力を見直し、上位機器へのアップグレードを検討する.

設備投資資金に余裕がある場合、従来の敷地に新しい効率的なデータセンターを計画、設計、再構築することも選択肢に含まれます。開発用地を決定する際にも、従前よりより詳細でより広範なデュー・デリジェンスを行わなければなりません。

デュー・ディリジェンスのチェックリスト

1. サイト・プランニング - グリーンフィールド（埋め立て地や工場移転跡地などの更地）の土壌を汚染する物質を理解する、若しくはブラウンフィールド（既存の街区）にかかる構造物は廃棄する。
2. 送電網の調査 - 立地条件や再生可能エネルギーの供給を確保できる見通しなどを軸として、電力供給源の配分比率を最適化する。
3. 認可申請にかかる現地当局への窓口相談 – 再生可能エネルギーの発電や燃料電池の使用の可否を判断する。
4. 設計の開始：サスティナビリティに関するベスト・プラクティスとされている建築基準（LEEDやNABERS等）の採用を検討する。
5. 将来性の確保：ビジネスニーズを理解し、運営を容易にし、サスティナビリティ関連の最新技術にも適応できるようにあらかじめ設計に柔軟性を持たせておく。

温度の管理
VS パフォーマンス

ハードウェアを高温で作動させることで、大幅な省エネと周辺温度を冷却させるための排出量削減が同時に可能になります。

しかし、電力使用効率とハードウェアの性能の最適なバランスを保つための温度とはどう定義されるのでしょうか。さらに言えば、どこまで温度を上げればシステムの寿命や保守性に悪影響を及ぼすのかという問題もあります。

逆に、温度を上げることは、ハードウェアの信頼性にとどまらず、テクノロジーのパフォーマンスを向上させるというテスト結果もあります。このような状況では、チップの稼働能力が安全に動作できる温度の上限に近づいている可能性が高いため、サーバー使用量は増加、IT機器関連の消費電力の増加にもつながります。

半導体メーカーもそのことを認識しており、効率化のための取り組みを行っています。例えば、インテル社はオープン・コンピューティング・プロジェクト・ファウンデーションのパートナーとして、サーバーやネットワークの運用効率化に10年近くも関与しています。

データセンター業界では、サスティナビリティの観点から、周辺温度を上げることに徐々に抵抗が薄れてきました。わずか数度の温度差が、電力使用量に大きな影響を与えることが認識されつつあります。最新の温度管理として、無駄を省いた海水冷却などを活用した海中データセンター開発など、効率的な発電を実現するために、さまざまなエンジニアリング・ソリューションが始まりつつあります。

> “電源の温度が上がると、冷却に必要とされる電力は減るものの、サーバーの消費電力は増えるため、電力使用効率性の判断は総合的でなければなりません。”

Poh Seng Lee
エグゼクティブ・ディレクター
エネルギー研究所
シンガポール国立大学



次世代
ソリューション

サービス業としての冷却業務

冷却システムが温室効果ガス排出量削減に貢献していることを考えると、新しい効率的な冷却方法を見つけることが重要です。現在、検討されている選択肢の1つは、冷却を専門業者に委託し、必要に応じて業者アウトプットをキロワット単位で購入する「Cooling-as-a-Service（サービスとしての冷却）」モデルです。

Cooling-as-a-Serviceモデルには、少なくとも2つの大きなメリットがあります。1つ目は、電力使用効率に優れた冷却専門業者が、機能管理とCO２排出量削減を管理することです。このため、運営者は、本業に集中することができます。

2つ目は、冷却技術が急速に進歩して排出効率が向上すると、冷却装置を提供する専門業者がソリューションをアップグレードして設備投資コストを一括して吸収できる可能性が高まります。一方、運営者単体では設備投資が高額になる可能性も高まります。

このモデルは、太陽発電産業では広く適用されています。しかし、データセンターの冷却業務では比較的新しいコンセプトで、シンガポールの商業ビル１棟で試験運用されている程度です。

より電力使用効率の高い冷却業務を実現するために、委託事業者は、次のステップとして、再生可能エネルギーソリューションを活用することも検討しています。これには、熱や蒸気を生成するバイオマス（生物資源）や、地熱を活用する可能性も含まれています。どちらもまだ初期段階ですが、開発が進めば、規模の経済を活用し、幅広く技術が普及していく可能性があります。

> “運営者は本業に時間を割かれてしまい、冷却設備を運用するために必要とされる時間や見識に欠ける場合があります。外部委託することで、業務効率を最適化するだけでなく、サスティナビリティを高めることもできます。”

Donato Cantalupo
シニアビジネス開発マネージャー
サスティナビリティ・ソリューションズ
BECIS



液体冷却
テクノロジー

液体冷却方式は、メインフレームやスーパーコンピュータの冷却に効果的であることから、何十年も前からデータセンターの特徴となっています。

情報処理能力に対する需要の急増から、ラックの電力密度は高まり、液冷方式も普及しつつあります。また、効率化の観点からも、空冷方式よりも、液冷方式のほうが人気を集めつつあります。しかし、ラックあたりの電力が25kW以下の場合は、空冷方式が有効なソリューションであることに変わりはありません。

液冷システムの研究や試験が進むにつれ、そのシステムも様々に進化しています。その一例が、クローズドループの熱伝達メカニズムであるDirect-to-Plate Coolingシステムの登場です。これは、顧客別にカスタマイズされたコールドプレートをラックに直接貼り付け、配管設備を通じて冷水を循環させて温水と入れ替えていくものです。

もう1つは、より高度な技術であり、より洗練された機器を求める場合に注目されている「液浸冷却技術」です。この二相浸漬冷却方法では、誘電性を有する液体にサーバーを完全に浸してしまうことで、機器からの熱を効率的に冷ましていきます。

一般的には、ハードウェアへの冷却液の循環を一定に保つことが重要であり、そのためには信頼性の高い循環システムが必要です。故障や一時停止は、サーバーに悪影響を及ぼす可能性があるため、問題の予知機能を備えた冷却システムの導入も有効といえるでしょう。

利点

空冷方式に比べて、液冷方式はエネルギーや水の使用量が少なく、余剰スペースを確保し、騒音も少なくなります。

難点

液冷方式の場合、コストが高くなるだけでなく、新しい能力を習得したり、新たな維持管理フレームワークを導入していかなければなりません。

> “情報処理能力に対する需要拡大に合わせてデータセンター液体冷却方式に対する相談も増えてきました。”

ディープラーニング（深層学習）を実現する
インフラストラクチャー

人工知能（AI）やディープラーニング（深層学習）機能は、運用効率やデータセンターのパフォーマンスを向上させることができます。
多くのデータセンターでは、照明、冷却、サーバー自体など、複数のシステムを運用しています。AIを活用したソリューションとは、これらのシステムが足並みを合わせて作動することを実現させるものです。

人工知能を用いたGPUクラスターソリューションとは、全体を制御する機能であり、通常のオペレーションから逸脱したプロセスをいち早く発見できます。この仕組みに基づき、電力を大量に消費しているシステムの配置をいち早く見直し、電力の使用状況や事業者が希望する設定に応じて電力負荷をより均等に分散させることも実現できます。

こうした技術は、電力消費をはるかに正確に追跡し、制御し、計画することを実現させるものであり、IT機器のパフォーマンスを向上させ、炭素排出量を削減させます。

大手のハイパースケール型DCでは、すでにAIを使って冷却システムを詳細に監視し、電力使用量を最適化しています。特に、ラックの電力密度が30kWを超えているような大型施設では、人工知能が活用されています。

また、単一のシステムから複数のラックに至るまで、効率的かつ拡張可能なAIインフラの構築が求められています。再生可能エネルギーを利用し、チップを直接冷却する技術に注目が集まる中、システム統合を最適化させる観点からも、人工知能はより重要な役割を担っています。



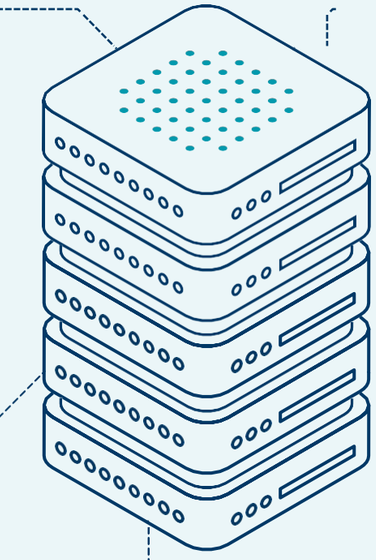
> 新しい冷却技術を組み合わせることで、データセンターをより効率的に運営することが注目されています。
>
> 人工知能（AI）を通じて拡張可能性が増し最大限に技術を活用させることも実現できます。

Alee Fong
ディレクター
ビジネス開発部門
ラムダ社

データセンターのライフサイクルから考えるサスティナビリティ

アジア太平洋地域データセンター市場の成長加速に伴い、サスティナビリティの必要性も高まっています。電力供給能力を増やしながらも排出量を抑制するためには、サプライチェーン、オペレーション、ファシリティマネジメントのあらゆる側面から脱炭素化を図らなければなりません。ライフサイクル全体を網羅できるアプローチでない限り、データセンター市場のサスティナビリティも部分的にしか実現できないでしょう

データセンターをめぐるライフサイクル



設計・建設

- 建築段階から脱炭素を実現していく
- サプライチェーンの脱炭素を図る
- 持続可能な廃棄物の処理を徹底

将来性のある建物づくり

- 最適とされる温度を把握する
- 将来のテクノロジー進歩に対応できる建物づくり
- 適切な区画を選択する
- 床板を補強しておく

電力

- 再生可能エネルギーを調達する
- 敷地内における再生可能電力発電（非常時のディーゼル発電を置き換える）
- PUE（Power Usage Effectiveness：

  データセンターの電力使用効率を表す指標）をIT機器がDC全消費電力の全てを消費することを意味する1.0程度に近づける
- 冷却措置の外部委託を検討する

運営方法

- 液体を活用した最新型冷却設備
- AIによる機械操作の制御
- 空調を維持・管理する
- 廃棄物を最小化する
- 節水の実現

運営方法

- 機器の定期点検／機器更新による効率化
- 周辺温度がIT機器のパフォーマンスに与える影響を理解する
- 待機状態における節電

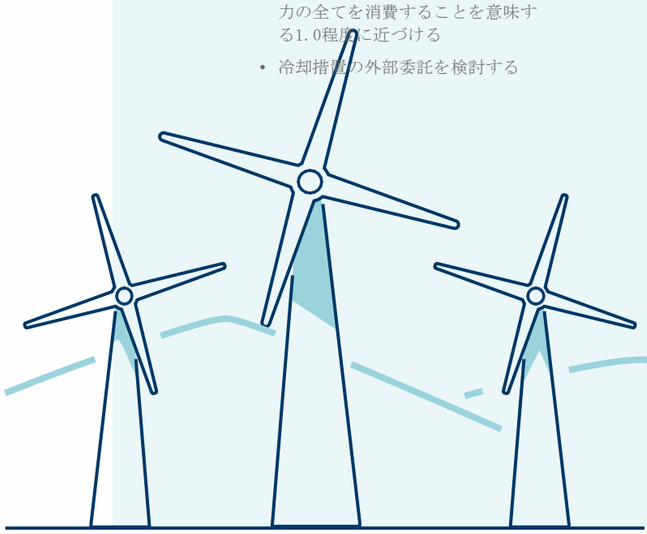
消費者

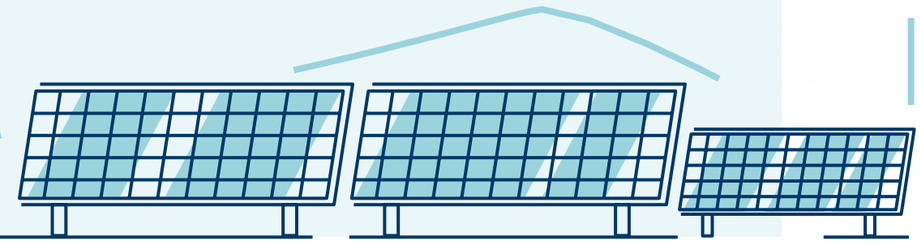
- データセンターの電力供給能力に無駄な影響を与えかねない消費者側の行動に対しても認識と変化を促す

情報開示

以下に定義される「サプライチェーン排出量」の投資家に対する情報開示を徹底する

- Scope１：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)
- Scope2 ： 他社から供給された電気、熱・蒸気使用に伴う間接排出
- Scope3 ： 上記以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出





ウェビナーシリーズ

アジア太平洋地域のデータセンターにおけるサスティナビリティの必要性



タイトルをクリックするとリプレイをご覧いただけます。

お問い合わせ



高塚 弘樹
部門統括責任者 ディレクター
ロジスティクス＆インダストリアルサービス
クッシュマン・アンド・ウェイクフィールド
Hiroki.takatsuka@cushwake.com



TODD OLSON
マネージングディレクター
北アジア＆アジア太平洋地域統括
データセンタープラクティスグループ
クッシュマン・アンド・ウェイクフィールド
Todd.Olson@ap.cushwake.com

クッシュマン・アンド・ウェイクフィールドについて

クッシュマン・アンド・ウェイクフィールド（C&W）はニューヨーク証券取引所に上場している世界有数の不動産サービス会社です。約60カ国400拠点に50,000人の従業員を擁しています。売買仲介、鑑定評価、テナントレップ、リーシング、プロジェクト・マネジメントなどのコア・サービス全体で、2020年の売上高は78億ドルを記録しました。詳しくは、公式ホームページwww.cushmanwakefield.com にアクセスするか公式ツイッター @CushWake をフォロー下さい。

免責事項

本レポートに掲載されている情報は、信頼できると考えられる複数の情報源から収集したものです。この情報には誤りや脱落が含まれている可能性があり、その正確性を保証するものではありません。

Copyright © 2021 Cushman & Wakefield. All rights reserved.

CUSHMAN & WAKEFIELD