

2026 年 10 月 5 日

データセンターの急速な拡大に伴う電力システムの課題 —米国における現状と対応—

一般財団法人日本エネルギー経済研究所
電力ユニット担任補佐 研究主幹
大西 健一

近年、生成 AI の普及やデジタル化の進展を背景に、世界各地でデータセンターの建設が急速に進んでいる。データセンターは大量の電力を継続的に消費する施設であり、その大規模化と特定地域への立地集中は、これまで比較的緩やかな需要の伸びを前提としてきた電力システムに新たな課題をもたらしている。特に、電力需要が増加すること自体に加え、その規模と増加スピードに電源や送電設備の整備が追いついていない状況が見られる。

こうした問題が先行して顕在化しているのが米国である。世界全体では、今後の電力需要増加をもたらす要因は産業活動の拡大や電化、空調需要の増加等多岐にわたるが、米国ではデータセンターが需要増加の大きな部分を占める。さらに、その立地が一部地域に集中しているため、大規模な電力需要が短期間に発生し、系統接続や送電容量、供給力確保等、電力システムの様々な局面で制約が表面化している。

電源や送電設備の整備には長い時間を要する一方、データセンターの導入はより速いペースで進み得る。また、データセンターの導入に際して複数地点への系統接続の申請が行われることもあり、データセンターの導入がいつ、どこで、どの程度の規模で実現するのかには不確実性が伴う。電力需要を過大に見込んで設備投資を進めれば、結果として不要な投資や需要家負担の増加を招くおそれがある。他方、電力需要が確実になるまで投資を待てば、必要な時期に電力を供給できない可能性がある。電力需要の不確実性を抱えながら、長いリードタイムを要する電源や送電設備への投資をいかに先行して進めるかという難しい問題が生じている。

さらに、データセンターの急速な拡大がもたらす影響は、データセンターにおける冷却水の使用量の増大を通じて、地域インフラや住民生活にも及ぶ場合がある。また、データセンターで使われる IT 機器や変圧器等の需給逼迫によってデータセンター自体の円滑な導入が困難となる可能性もある。

本稿では、こうした課題が特に顕著に表れている米国最大の系統運用機関である PJM の

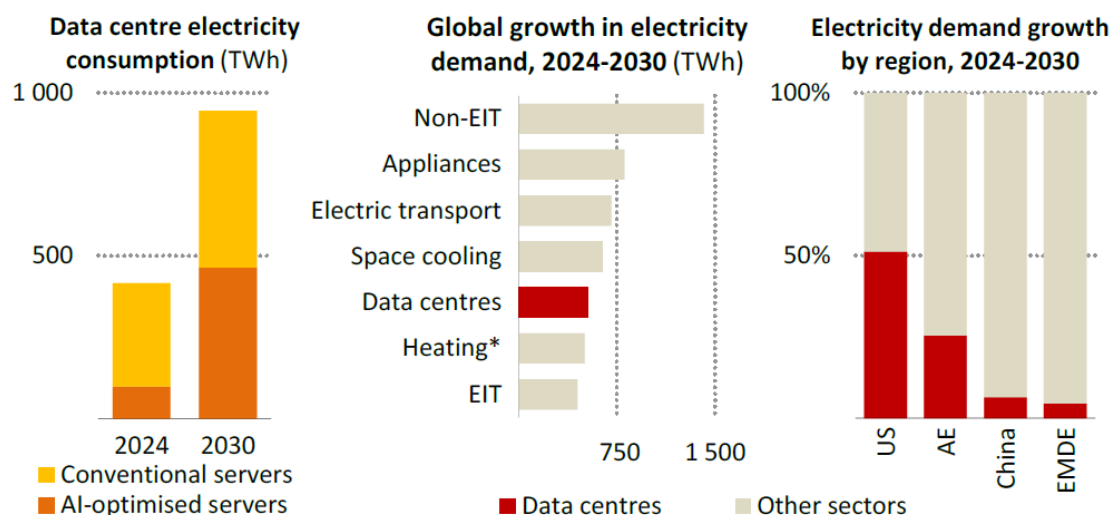
地域を中心に、データセンターをはじめとする大規模需要の増加が電力システムや地域社会にもたらしている影響を整理する。その上で、系統接続、送電設備の整備、供給力確保、費用負担、地域との共存、設備調達を巡る米国の対応を検証し、日本において今後、大規模な電力需要の増加に対応していく上での示唆を考察する。

1. データセンターの増加に伴う電力需要の拡大と主な課題

1.1. 電力需要に与える影響と地域差

IEA の World Energy Outlook 2025 では、生成 AI の普及等を背景として、データセンターの消費電力量は 2024 年の約 400TWh から 2030 年には約 950TWh まで増加すると見込まれている。このうち特に増加が大きいのが AI 向けに最適化されたサーバーであり、データセンター全体の電力消費量は 6 年間で約 550TWh 増加する。ただし、世界全体の電力需要の増加要因をみると、データセンターだけが大きな要因となっているわけではない。2024 年から 2030 年までの需要増加量では、エネルギー多消費産業以外（Non-EIT）の産業部門が最も大きく、家電、EV 等の電化、冷房がこれに続き、データセンターはその次に位置している。一方、地域別にみると状況は大きく異なる。米国では、2030 年までの電力需要の増加分の約半分をデータセンターが占めるのに対し、先進国全体では 1/4 程度、中国や新興・途上国では 1 割未満にとどまる。このため、データセンターは世界的に電力需要を押し上げる重要な要因ではあるものの、世界全体では産業活動の拡大や電化、空調需要の増加等、より幅広い要因によって電力需要が増加するとみられている。

[図 1] データセンターの電力消費量と世界・地域別の電力需要増加（2024～2030 年）

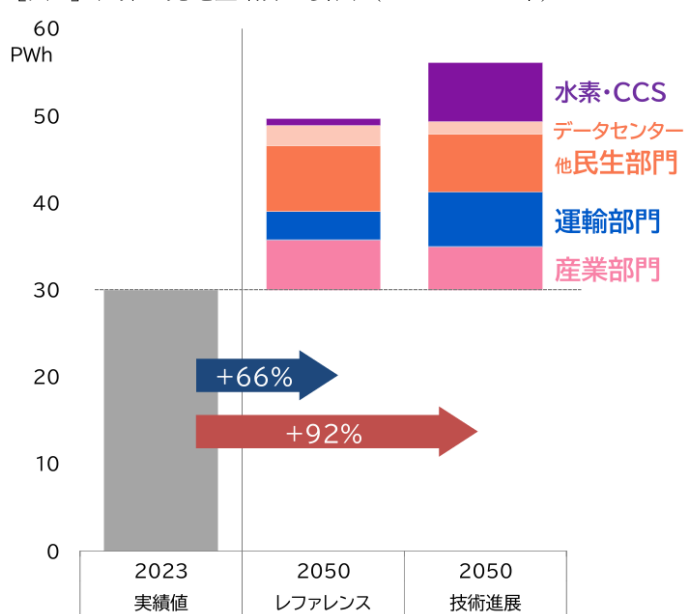


IEA. CC BY 4.0.

[出所] International Energy Agency (IEA). (2025). World Energy Outlook 2025. Retrieved August 30, 2026, from <https://iea.blob.core.windows.net/assets/9753df19-0a71-422a-b725-012c555763b3/WorldEnergyOutlook2025.pdf>

また、日本エネルギー経済研究所（IEEJ）の見通しでも、世界の電力需要は今後大幅に増加することが示されている。2023 年に約 30PWh（約 30 兆 kWh）であった世界の発電量は、2050 年にはレファレンスケースで約 50PWh（約 50 兆 kWh）、技術進展ケースでは約 56PWh（約 56 兆 kWh）まで増加し、それぞれ 2023 年比で 66%、92%増加する。この背景には、堅調な経済成長に伴う産業・民生部門の需要増加に加え、運輸部門の電化、水素・CCS の利用拡大等がある。データセンターも電力需要の増加要因の一つとなっている。

〔図 2〕世界の発電量増分の要因（2023～2050 年）



〔出所〕日本エネルギー経済研究所. (2025). 『IEEJ Outlook 2026—理想と現実の狭間で不確実性が深まるエネルギー転換の課題—2050 年までの世界エネルギー需給見通し』（第 451 回定例研究報告会資料、2025 年 10 月 17 日）. 2026 年 9 月 7 日取得, <https://eneken.ieej.or.jp/data/12774.pdf>

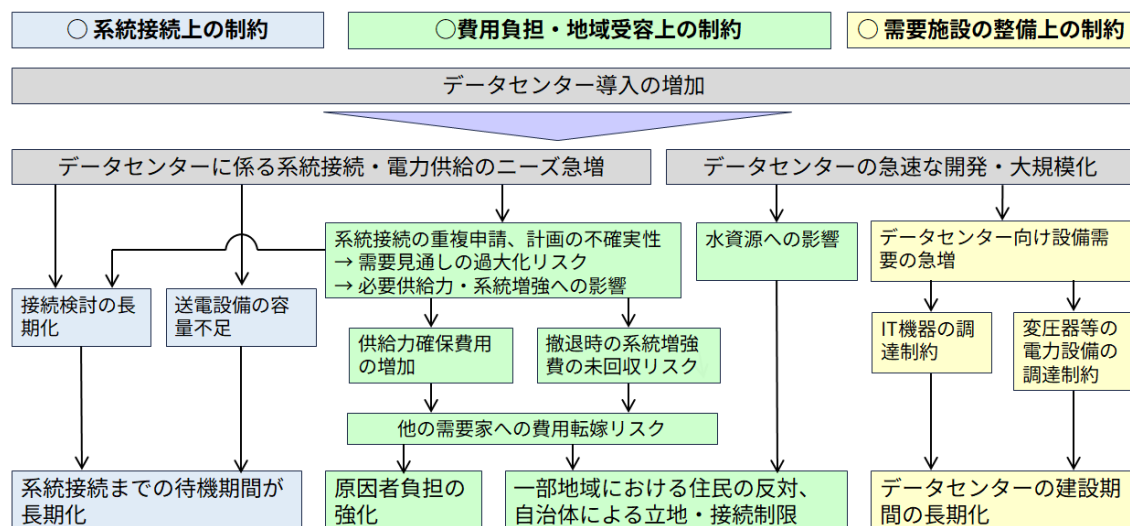
このように、世界全体ではデータセンターが電力需要の増加に占める割合は 10%未満にとどまる一方、米国では約半分を占めており、その影響は特に大きい。さらに、米国内でもデータセンターの立地が一部の地域に集中していることや、一つのデータセンターの規模が年々大規模化していること等から、地域によっては急速な電力需要の増加に対応するため、電源や送電設備をどのように確保していくかが大きな課題となっている。なかでも米国最大の系統運用機関である PJM の制御地域には、世界最大級のデータセンター集積地域であるバージニア州が含まれており、データセンターを中心とする大規模需要の増加によって、将来の需要想定や系統接続、系統増強、供給力確保等の電力システムの様々な側面で対応が必要となっている。

1.2. データセンターの導入増加に伴う主な課題

データセンターによる電力需要の増加は、データセンターが集中する地域を中心に電力

システムや地域社会に様々な問題を生じさせている。本稿では、これらを①系統接続、②費用負担・地域受容、③需要施設の整備の三つの制約に分けて検討する。

〔図 3〕 データセンターの導入増加に伴う主な課題



〔出所〕 IEEJ 作成

まず、データセンターの導入が急速に進むことで、大規模な電力需要を系統に接続するニーズが急増している。これに伴い、接続検討に必要な時間が長期化している他、既存の送電設備では十分な送電容量を確保できず、系統増強が必要となる場合も多い。このため、データセンターが実際に系統へ接続できるまでに長期を要することが問題となっている。

また、系統接続ニーズが急増するなかでは、同一案件の重複申請や、計画が実際に実現するかどうかの不確実性も問題となる。こうした案件を需要見通しに過大に織り込めば、それを前提とした供給力確保や系統増強も過大となる可能性がある。その結果、容量市場等を通じた供給力の確保に必要な費用が増加する他、データセンターの計画が撤回された場合には、先行して整備した系統増強費用を他の需要家が負担することになる。このため、大規模需要の増加に伴う費用をどのように負担し、他の需要家への転嫁を防ぐかも重要な課題となっている。

さらに、データセンターの急速な開発や大規模化は、電力以外にも影響を及ぼす。冷却に使用する水資源をはじめとする地域インフラへの負荷が大きくなれば、住民の反対や系統接続を制限する動きにつながる可能性がある。また、データセンターの建設には大量の IT 機器や変圧器等の電力設備が必要となるため、急速な開発が設備の需給を逼迫させ、調達期間や建設工期を長期化させる要因にもなっている。

2. 系統接続上の制約

2.1. 大規模需要施設の接続申請の増加と接続検討の長期化

大規模需要の系統接続ニーズの急増に伴う接続検討が長期化している状況において、データセンター事業者にとっては、必要な電力をできるだけ早く確保するため、複数の電力会社や候補地点について接続可能な時期や系統増強の必要性を確認し、その中から条件のよい地点を選択することには合理性がある。しかし、実現可能性の低い案件や同じプロジェクトの複数の候補地点が接続検討に残り続ければ、電力会社や系統運用者が多数の案件を同時に検討する必要性が生じ、接続検討がさらに長期化・非効率化する。連邦エネルギー規制委員会 (FERC) の Rosner 委員も投機的な大規模需要の系統接続申請が接続検討を混雑させ、検討リソースを浪費するとともに、需要見通しを歪めていると指摘している¹。

2.2. PJM における大規模需要の系統接続に関する制度整備

こうした投機的・重複的な申請への対応を含め、PJM では、データセンター等の大規模需要の系統接続を円滑化しつつ、系統利用者への不当な費用転嫁や系統信頼度上の問題を回避するための制度整備が進められている。具体的には、①電源に併設する大規模需要（コロケーション施設）に関する既存制度の明確化、②一般的な大規模需要の系統接続や送電サービスに関する制度整備の二つに分けて制度整備が進められている。

まず、コロケーション施設については、系統から受電する場合の送電サービス、費用負担及び系統信頼度の確保のための条件が、PJM の制度上十分に明確でないことが問題となった。FERC は 2025 年 2 月に説明・是正要求手続き（Show Cause Proceeding）を開始し、同年 12 月のコロケーション命令（Co-Location Order）において、PJM に対してコロケーション施設に適用する送電サービスに関連する料金・条件を整備するよう命じた。PJM はこれを受けて 2026 年 1 月及び 2 月に是正申請（Compliance Filing）を提出し、FERC は同年 6 月、その一部を受理するとともに、なお不十分と判断した事項について追加的な是正を求めた。

これに対し、大規模需要一般については、2025 年 10 月の規則制定案事前通知 (ANOPR) を契機として全米的な検討が進められた。FERC は 2026 年 6 月、PJM を含む六つの RTO/ISO（地域送電機関/独立系統運用者）に対し、大規模需要に関する説明・是正命令（Large Load Show Cause Order）を発出した。この命令では投機的・重複的な申請への対応に加え、大規模需要の系統接続・送電サービスが系統利用者にとって不当な費用や信頼度上の影響を及ぼさないよう、各 RTO/ISO の制度を見直す必要性が示された。したがって、PJM では、先行するコロケーション施設向け制度の是正と、大規模需要一般を対象とする制度整備

¹ Federal Energy Regulatory Commission. (2026a). Commissioner Rosner's remarks on the large load show cause orders, E-7 to E-12: June 18, 2026 open meeting. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.ferc.gov/news-events/news/commissioner-rosners-remarks-large-load-show-cause-orders-e-7-e-12-june-18-2026>

"The Commission's action today also addresses speculative load interconnection requests, which clog up load interconnection queues, divert resources, and distort forecasts."

の検討が、相互に関連しつつ並行して進められている。

まず、大規模需要の対象については、PJM 理事会は 2026 年 1 月、単一の系統接続点 (POI: Point of Interconnection) における 50MW 以上の需要増加を「大規模需要の追加 (Large Load Addition)」とする方針を承認した。一方、FERC は、大規模需要についてはピーク需要 50MW 以上で、69kV を超える電圧の送電系統に接続する新規の産業用又は業務用需要等として定義することが合理的との見解を示しているため、今後、PJM では FERC の指摘に沿った厳密な定義付けに向けた調整が必要となる。

他方、系統接続前の事業準備性の確認・空押さえ対策について、FERC は大規模需要に係る送電サービスの申請・検討手続きにおいて、申請手数料、審査段階に応じた事業準備性要件等を導入し、投機的又は重複的な申請を抑制する仕組みを料金規程 (Tariff) 上で明確化する必要性を指摘した。PJM はこれを踏まえ、接続検討の進展に応じて申請者に求める金銭的コミットメントを段階的に高める仕組みを検討している。

また、FERC は電源に電氣的に近接する大規模需要 (例えば、電源から 2 カ所以内の変電所を隔てた場所に位置する大規模需要) 又は電源に併設する大規模需要 (コロケーション施設) について、発電設備の出力と需要を一体的に考慮して系統影響を評価する接続検討の仕組みが必要であると指摘している。これを踏まえ、PJM は発電設備の系統接続と大規模需要向け送電サービスの検討を単一の年次プロセスに統合し、電源と需要を同一クラスターで評価する枠組みを提示している。

さらに、FERC は、①必要な系統増強や保護・計量設備の整備を供給開始の条件とすること、②コロケーション需要を代表して送電サービスを利用する主体を指定しない場合には、発電設備の系統接続を終了し、系統から完全に分離した状態で当該需要に供給するという選択肢があること、③系統増強の完了まで受電制限を伴う暫定的な送電サービス (Interim NITS) を利用可能とすること等を認めている。

そして、大規模需要の接続に伴って系統増強が必要となる場合について、FERC はその費用が他の需要家に転嫁されることを防ぐため、PJM、送電事業者、大規模需要向けの送電サービスを受ける事業者の三者間で締結される費用回収契約 (Cost Recovery Agreement) によって必要な費用負担を確保する仕組みの必要性を指摘している。なお、州レベルでは、後述するように、特定需要家を対象とした費用回収の制度整備が AEP Ohio 等で進められているが、託送料金への費用転嫁を防ぐためには、PJM の料金規程においても費用負担を明確化する必要がある。

加えて、電源に併設する大規模需要 (コロケーション施設) については、総需要 (Gross Demand) に基づき、Regulation Service 及び Black Start Service の費用を負担する料金規程の改定手続きが進められている。

このように、PJM では、大規模需要の対象閾値を設定するとともに、FERC の指摘等を踏まえ、系統接続前の事業準備性の確認・空押さえ対策、電源と需要を一体的に考慮した接続検討、コロケーション施設向けの系統保護等、大規模需要に伴う系統増強費用の負担、総

需要に基づくアンシラリーサービス費用の負担について、制度整備が進められている。

2.3. 日本における大規模需要の系統接続に関する制度整備

日本では、データセンター等の局地的な大規模需要の増加を背景として、実現可能性の低い需要施設による系統容量の空押さえを抑制するとともに、需要計画の変更等に伴って発生する系統増強費用が他の系統利用者に転嫁されることを防止するため、需要家の系統接続に関する規律の強化が進められている。

まず、系統接続前の事業準備性の確認・空押さえ対策として、特別高圧需要家（2MW 以上）について、供給承諾から 3 カ月以内に需要家が小売電気事業者を介して工事費負担金を入金することや、契約申込みに需要家都合による不備又は変更が生じた場合に契約申込みを取り消す仕組みが、2026 年 10 月から導入される。さらに、最終契約電力 30MW 以上の大規模需要家については、段階的に契約電力を引き上げる途中段階で供給開始が延期された場合や契約電力が減少した場合に、確保されていた系統容量を開放する措置が 2027 年 4 月から導入される。

また、需要計画の変更等に伴う系統増強費用の負担についても規律の強化が進められている。個別需要家に直接帰属させることが難しい上位系統の送電設備・変電設備について、当該需要の連系に伴って実施された設備工事の総費用に、増加した系統容量に占める当該需要の割合（kW 按分比率）を乗じることにより、需要規模に応じた費用精算を求める方向で検討されている。さらに、30MW 以上の大規模需要家について、通常契約又は段階別契約の最終契約電力に係る供給開始が延期された場合には、需要家に一定の費用精算を求める措置を 2027 年 4 月を目標に導入する。

このように、日本では系統接続の申込み段階における事業準備性の確認、需要計画の変更に応じた系統容量の開放、さらに需要家に起因して発生した系統増強費用の精算を組み合わせることにより、限られた系統容量の効率的な利用と、実需に結び付かない設備形成に伴う費用の他の系統利用者への転嫁防止を図る方向にある。

[表 1] 日本及び PJM における大規模需要の系統接続に関する制度整備の比較（2026 年 8 月時点）

対策	日本	PJM	日本の状況	PJM の状況
大規模需要の対象閾値の設定	◎	○	特高需要家（2MW 以上）に対して供給承諾後 3 カ月以内の工事費負担金の入金、不備・変更時の契約申込み取消しを 2026 年 10 月に導入。 大規模需要家（30MW 以上）に対して、供給開始延期・契約電	PJM Board は 2026 年 1 月に単一の系統接続点（POI）における 50MW 以上の需要増加を「大規模需要の追加」（Large Load Addition）とする方針を承認した。 ² しかし、FERC は、ピーク需要

² PJM Interconnection. (2026a). Filing of PJM Interconnection, L.L.C. in compliance with the Commission's December 18, 2025 order on show cause proceeding (Docket No. EL25-49-000, et al.). Retrieved September 20, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/documents/ferc/filings/2026/20260120-el25-49-000.pdf>

			力減少時の容量開放、供給開始延期時の費用精算を 2027 年 4 月に導入予定。	50MW 以上かつ 69kV 超で送電系統に接続する新規の産業用・業務用需要等を大規模需要と定義することが合理的との見解を示した。
電源と需要の一体的な接続検討	×	○	電源と需要の一体的な接続検討は整備されていない。	FERC は、電源に電氣的に近接する大規模需要（例：電源から 2 変電所以内に位置する大規模需要）又は電源に併設する大規模需要について、電源出力と需要を一体的に考慮し、系統への影響を評価する接続検討の仕組みの必要性を指摘した。 PJM は、FERC の指摘を踏まえ、発電設備の系統接続と大規模需要向け送電サービスの検討を単一の年次プロセスに統合し、電源と需要を同一クラスターで評価する枠組みを提示した。 ³
電源に併設する大規模需要（コロケーション施設）向けの対策	×	◎	コロケーション施設向けの接続検討等は整備されていない。	FERC は、①必要な系統増強や保護・計量設備の整備を供給開始の条件とすること、②コロケーション需要を代表して送電サービスを利用する主体を指定しない場合には、発電設備の系統接続を終了し、系統から完全に分離した状態で当該需要に供給するという選択肢があること、③系統増強の完了まで受電制限を伴う暫定的な送電サービス（Interim NITS）を利用可能とすること等を認めている。 ⁴
事業準備性の確認・空押さえ対策（接続前）	◎	○	特高需要家（2MW 以上）に対して、①供給承諾から 3 カ月以内に需要家は小売電気事業者を介して工事費負担金を入金すること、②契約申込にあたって需要家都合による不備又は変更が発生した場合に契約申込みを取り消すことについて、2026 年 10 月に導入。 ⁵	FERC は、大規模需要の申請・接続検討手続きについて、申請手数料、審査段階に応じた事業準備性要件等によって投機的・重複的な申請を抑制する仕組みの必要性を指摘した。 PJM は、大規模需要の接続検討において、審査の進展に応じて事業者の金銭的コミットメント

³ PJM Interconnection. (2026b). Show cause for large loads approach. Retrieved September 20, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/committees-groups/workshops/cllsco/2026/20260916/20260916-item-03---show-cause-for-large-loads-approach---presentation.pdf>

⁴ PJM Interconnection. (2026c). Co-located load and large load show cause orders. Retrieved September 21, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/committees-groups/workshops/cllsco/2026/20260730/20260730-item-02---co-located-load-and-large-load-show-cause-orders---presentation.pdf>

⁵ 資源エネルギー庁. (2026a). 局地的な大規模需要に対する規律確保について [第 11 回次世代電力系統ワーキンググループ 資料 1]. 2026 年 9 月 20 日取得, https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/smart_power_grid_wg/pdf/011_01_0_0.pdf

			30MW 以上の大規模需要家に対して、段階別契約の途中段階における供給開始の延期・契約電力の減少に関する対策（容量開放）を 2027 年 4 月に導入予定。 ⁶	を段階的に高める仕組みを検討している。 ⁷
系統増強費用の原因者負担・費用転嫁防止（接続後）	◎	○	上位系統（送電設備・変電設備）の整備に要した費用については、需要規模に応じた費用精算を求める方向であり、具体的には、総工事費用に kW 按分比率を乗じて算定する方向である。 ⁸ 30MW 以上の大規模需要家に対して、通常契約及び段階別契約の最終契約電力における供給開始の延期に関する対策（費用精算）を 2027 年 4 月に導入予定。 ⁹	FERC は、大規模需要に伴う系統増強費用が他の需要家に転嫁されることを防ぐため、PJM、送電事業者、大規模需要のために送電サービスを受ける事業者の三者間で締結される費用回収契約（Cost Recovery Agreement）によって必要な費用負担を確保する仕組みの必要性を指摘している。なお、州レベルでは、特定需要家を対象とした費用回収の制度整備が AEP Ohio 等で進められているが、託送料金への費用転嫁を防ぐためには、PJM の料金規程においても費用負担を明確化する必要がある。
総需要に基づくアンシリャーサービス費用負担	×	◎	電源を併設する大規模需要に対して、総需要（Gross Demand）を基準に Regulation Service や Black Start Service に相当する費用を個別に負担させる PJM 型の仕組みはない。	電源に併設する大規模需要（コロケーション施設）について、総需要（Gross Demand）に基づき Regulation Service 及び Black Start Service の費用を負担する料金規程の改定手続きを進めている。 ¹⁰

〔注〕 FERC の理由提示命令（Show Cause Order）とは、FERC が現行の料金・規則等に問題がある可能性を指摘し、対象事業者に対して、現行制度が妥当である理由を説明するか、問題を是正するための変更案を示すよう求める命令である。

〔出所〕 IEEJ 作成。

2.4. 送電設備の容量不足

2.4.1. 送電設備の整備期間の長期化

大規模需要の系統接続を迅速化するためには、接続検討を効率化するだけでなく、実際に電力を供給するための送電容量を確保する必要がある。PJM では近年、データセンターの

⁶ 資源エネルギー庁. (2026b). 局地的な大規模需要に対する規律確保について [第 12 回次世代電力系統ワーキンググループ資料 3]. 2026 年 9 月 20 日取得, https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/smart_power_grid_wg/pdf/012_03_00.pdf

⁷ PJM Interconnection. (2026b).

⁸ 資源エネルギー庁 (2026b)

⁹ 資源エネルギー庁 (2026a)

¹⁰ PJM Interconnection. (2026d). Summary of December 18 co-located load order. Retrieved September 21, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/committees-groups/workshops/cllsco/2026/20260109/20260109-item-02---summary-of-december-18-co-located-load-order---presentation.pdf>

急速な増加に伴い、電力需要の増加に系統整備が追いつかないことが大きな課題となっている。特に、数百 MW から 1GW 規模のデータセンターが特定の地域に集中して立地する場合には、大規模な系統増強が必要となることがある。一方、こうしたデータセンターが電力供給を求めるまでの期間に比べて、送電設備の整備には長い時間を要する。

PJM は 2025 年の地域送電拡張計画（RTEP：Regional Transmission Expansion Plan）において、今後の電力需要の増加等に対応するためには基幹送電線の増強が必要であり、こうした大規模な系統増強には 7 年以上のリードタイムを要するとしている¹¹。一方、データセンター事業者が求める電力供給開始までの期間は、系統増強のリードタイムよりかなり短い。米国エネルギー省（DOE）の産業技術イノベーション諮問委員会（ITIAC）の会議において、大規模なデータセンター事業者から電力会社に対して 18 カ月後に 1GW の電力が必要であるとする要望が持ち込まれたことが紹介されている¹²。すべてのデータセンターが 18 カ月程度で建設されるということではないが、データセンター事業者が電力を必要とする時期と、大規模な系統増強のリードタイムとの間には大きな隔たりがあると考えられる。PJM が基幹送電線の増強には 5 年を超える長期のリードタイムを要するとしていることを考えれば、データセンター事業者が求める時間軸に合わせて系統側が対応することは容易ではない。

2.4.2. 既存設備の有効活用と計画的な系統増強

こうした状況に対応するため、PJM では大規模な系統増強を進めるだけでなく、既存の送電設備をできるだけ有効に活用するとともに、将来の需要増加を見込んだ系統計画の強化も進めている。さらに、データセンター等の大規模需要側で電力需要を柔軟に調整する方法等も検討されている。

比較的早くから取り組まれてきた対応の一つが、既存の送電設備をできるだけ有効に活用することである。PJM 域内では、気象条件等に応じて送電線の実際の送電可能容量を動的に評価するダイナミック・ライン・レーティング（DLR：Dynamic Line Rating）が導入されており、送配電会社である PPL Electric Utilities では、2022 年 10 月から送電線の DLR データが PJM に送信され、PJM の信頼度評価や市場運用に実際に利用されている¹³。また、

¹¹ PJM Interconnection. (2026e). 2025 RTEP Window 1 reliability analysis report. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/committees-groups/committees/teac/2026/20260106/20260106-2025-rtep-window-1-reliability-analysis-report.pdf> “requiring 7 or more years to develop, i.e., 500 kV and above developments”

¹² U.S. Department of Energy. (2024a). Industrial Technology Innovation Advisory Committee fourth meeting – Day 1 text version. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.energy.gov/cmei/ito/industrial-technology-innovation-advisory-committee-fourth-meeting-day-1-text-version-0>

“the Googles or the Amazons, et cetera, will come to a utility, and they'll say, I need 1 gigawatt of energy in 18 months.”

¹³ PJM Interconnection. (2022). Dynamic line rating activated by PPL Electric Utilities. Retrieved August 30, 2026, from <https://insidelines.pjm.com/dynamic-line-rating-activated-by-ppl-electric-utilities/>

PJM は電力の流れを制御する高度潮流制御装置 (APFCs: Advanced Power Flow Controllers) や、系統構成を変更して混雑を緩和する系統構成制御・最適化 (Topology Control & Optimization)、高性能導体等を含む系統高度化技術 (GETs: Grid-Enhancing Technologies) についても、既存系統の能力を高める技術として評価・活用を進めている¹⁴。送電線の新設や大規模な増強には長期間を要するため、こうした技術によって既存設備から利用可能な送電容量をできるだけ引き出すことは、比較的短期間で実施可能な対策となり得る。

ただし、データセンター需要の増加が特に大きい地域では、既存の送電設備を有効に活用するだけでは対応が難しい。そこで PJM では、将来見込まれる大規模な需要増加を需要予測や系統解析の前提に織り込んだ上で、既に計画されているローカルな系統増強プロジェクト等も考慮しつつ、それに対応するために必要となる送電設備を地域全体の観点から検討している。例えば、2025 年の地域送電拡張計画 (RTEP) では、2030 年及び 2032 年の系統モデルに AEP、PPL、Dominion 等のエリアで見込まれる大幅なデータセンター需要の増加を反映し、500 kV や 765 kV といった基幹送電線を含む大規模な系統増強を検討した¹⁵。これは、個々のデータセンターの立地に伴って必要となるローカルな系統増強だけで対応するのではなく、こうしたローカルな増強も踏まえながら、複数の需要増加や電源の新設・廃止等を地域全体で捉え、将来必要となる上位系統を含めた送電設備をより包括的に整備していく考え方である。

2.4.3. PJM における送電容量不足に関する制度整備

FERC は、既存送電設備を有効に活用する観点から送電線の送電容量を比較的短期間で拡大できる DLR 等の代替送電技術について、大規模需要への送電サービスを検討する際の選択肢として評価する必要性を指摘している。また、大規模需要に係る電力系統の安定運用対策について、FERC は、系統信頼度を維持するため、PJM が大規模需要を遠隔で遮断できる仕組みを設けるとともに、大規模需要向けにランプ要件 (需要増減速度の要件) 及びライドスルー要件 (一時的な電圧・周波数変動等の発生時における運転継続要件) を設定する必要性を指摘している。さらに、大規模需要の早期接続 (Connect-and-Manage) について、FERC は、柔軟な大規模需要 (Flexible Large Load) を対象として、系統からの受電量を一定水準に制限すること等を条件に送電サービスを提供する仕組みの必要性を指摘している。これに対して PJM は系統増強が完了するまでの暫定的な対応として、大規模需要と同程度の自家発電設備を設置する「完全対応」(fully matched)、大規模需要の一部を賄う自家発電設備を設置する「部分対応」(partially matched)、蓄電池等の貯蔵設備を設置する「貯蔵対

¹⁴ PJM Interconnection. (2025a). PJM launches new Grid Optimization Solutions webpage. Retrieved August 30, 2026, from <https://insidelines.pjm.com/pjm-launches-new-grid-optimization-solutions-webpage/>

¹⁵ PJM Interconnection. (2026e).

“PJM developed multiple scenarios using five-year (2030) and seven-year (2032) base case suite”

“Substantial data center load additions in the AEP, PPL and Dominion zones”

応」(storage matched) 等の選択肢¹⁶を検討している。

このように、大規模需要への対応として、既存送電設備を有効活用するための代替送電技術の評価、大規模需要の遠隔遮断やランプ要件・ライドスルー要件による系統の安定運用、RTEP を通じた地域的な系統増強、受電量の制限を前提とした大規模需要の早期接続等について、FERC の指摘に基づき、PJM において制度整備・検討が進められている。

2.4.4. 日本における送電容量不足に関する制度整備

これに対して日本では、データセンター等の大規模需要の増加に対応するため、需要の立地誘導、将来需要を見越した先行的な系統整備、大規模需要の早期接続、送電設備投資に対する資金調達支援を組み合わせた取組みが進められている。

まず、データセンターの立地誘導については、比較的大規模な系統増強を必要とせず、早期の系統接続が期待できる地域を示すウェルカムゾーンマップの公開が進められており、今後は掲載する用地数の拡大や表示メッシュの細分化等を進める方向が示されている。さらに、「GX 戦略地域」制度の下では、電力インフラと通信インフラを一体的に整備するワット・ビット連携を進め、データセンターの集積地を形成する方向が示されている。

また、系統整備については、将来の電源立地や需要増加を見据え、マスタープランに基づいて必要な系統増強を先行的・計画的に進める「プッシュ型」の系統形成が導入されている。さらに、データセンター設置に伴う大規模な電力需要の増加や再エネの導入拡大を見据え、上位 2 電圧の基幹系統について、個別の需要や電源の接続が確定する前から先行的・計画的に整備を進める方向が示されている。

加えて、大規模需要の接続については、系統増強の完了を待って接続する従来の考え方だけでなく、一定の条件の下で系統増強前に早期連系を可能とする方策についても検討を進める方向が示されている。

さらに、こうした先行的な系統整備には多額の資金が必要となることから、電力広域的運営推進機関(OCCTO)が財政融資資金等を活用して資金を調達し、一般送配電事業者等による広域連系系統等の整備に必要な長期資金を貸し付ける仕組みも導入された。

一方、個別の需要家が確定する前から系統を先行的に整備する場合には、需要計画の不確実性に伴う費用負担が課題となる。個別の大規模需要家による接続申込みに基づいて系統を増強する場合には、工事費負担金や需要計画の変更時の費用精算等を通じて需要家に一定の負担を求めることが可能である。これに対し、自治体等が将来のデータセンター集積を見込む地域で、個別の需要家が確定する前から系統を整備する場合には、こうした金銭的なコミットメントを特定の需要家に求めることが難しい。このため、想定した需要が実現しな

¹⁶ Exelon. (2026). Develop process to provide large load customers flexibility to connect to the transmission grid in the PJM region: Problem/opportunity statement [PJM Markets and Reliability Committee meeting material]. March 25, 2026. <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/committees-groups/committees/mrc/2026/20260325/20260325-item-02---2-exelon-large-load-flexibility-problem-statement.pdf>

かった場合の系統投資費用を誰が負担するのか、また、そのリスクをどのように分担するのかについても検討が必要となる。

このように、日本では、個別の大規模需要の接続申込みを受けてから系統を増強するだけでなく、データセンター等を系統上望ましい地域へ誘導するとともに、将来の需要増加を見越して系統を先行的に整備し、さらに既存系統を活用した早期接続と系統投資に対する資金調達支援を組み合わせることで、大規模需要の迅速な受入れと効率的な系統形成を両立させる方向にある。今後は、こうした先行的な系統整備を進める一方で、需要が想定どおり実現しなかった場合の費用負担やリスク分担を明確化することも重要となる。

〔表 2〕日本と PJM における送電容量不足に関する制度整備の比較（2026 年 8 月時点）

対策	日本	PJM	日本の状況	PJM の状況
既存送電設備の有効活用（DLR 等）	△	○	DLR 等の既存送電設備を有効活用する技術について実証・適用検討が進められているが、全国的な系統容量拡大の一般的な手段として定着した段階にはない。	FERC は、既存送電線の送電容量を比較的短期間で拡大できる代替送電技術について、大規模需要への送電サービスを検討する際の選択肢として評価する必要性を指摘した。
大規模需要に係る電力系統の安定運用対策	△	○	大規模需要に係る電力系統の安定運用対策は整備されていない。（※電力広域的運営推進機関〔OCCTO〕が 2026 年 5 月に「データセンター等の大規模需要設備のグリッドコードに関する海外調査委託」を公募）	FERC は、系統信頼度の維持のために PJM が大規模需要を遠隔で遮断し、大規模需要向けにランプ要件（需要増減速度の要件）及びライドスルー要件（一時的な電圧・周波数変動等の発生時における運転継続要件）を設定する必要性を指摘した。
データセンターの立地誘導	◎	×	ウェルカムゾーンマップの公開を進めており、さらに用地の掲載数を増やすことやメッシュを細かくする等の対応を行う方向である。また、「GX 戦略地域」制度の下で、ワット・ビット連携の実現を目指したデータセンター集積地を形成する方向である。	PJM による大規模需要の立地誘導について共通の仕組みは確認できない。
将来需要を見越した先行的な系統整備	◎	◎	将来の電源立地や需要増加を見据え、必要な系統増強を先行的・計画的に進めるマスタープランに基づくプッシュ型系統形成を導入している。さらに、データセンター設置に伴う電力需要の増加や再エネのさらなる導入拡大を見据え、需要や電源の接続が確定する前から先行的・計画的に系統整備を行う（上位 2 電圧の基幹系統を対象）。 ¹⁷	PJM では、将来見込まれるデータセンター等の大規模な需要増加をあらかじめ需要予測や系統解析に織り込み、ローカルな系統増強も考慮しつつ、複数の需要増加や電源の新設・廃止等を地域全体で捉え、地域送電拡張計画（RTEP）において将来必要となる上位系統を含む系統増強を計画的に検討している。

¹⁷ 資源エネルギー庁．(2026c)．改正電気事業法に基づくファイナンス支援の実施に向けて〔第 3 回電力システム改革等に関するワーキンググループ 資料 3〕．2026 年 9 月 20 日取得，

大規模需要の 早期接続 (Connect- and-Manage)	○	○	大規模需要についても特定の条 件下で早期に連系する方策を検 討していく方向である。 ¹⁸	FERC は、柔軟な大規模需要 (Flexible Large Load) につい て、系統からの受電量を一定水 準に制限すること等を条件とし て送電サービスを提供する仕組 みの必要性を指摘した。 PJM は、一時的な柔軟性につい て、完全対応 (fully matched)、部分対応 (partially matched)、貯蔵対応 (storage matched) 等の選択肢を検討して いる。 ¹⁹
--	---	---	---	--

[出所] IEEJ 作成。

3. 費用負担・地域受容上の制約

3.1. 重複申請・計画の実現性の不確実性

3.1.1. 接続申請と実際の需要との乖離

PJM では近年、データセンターを中心とする大規模な電力需要の増加を背景として、系統接続を申請する案件が増えている。その中で問題となるのが、接続申請として示されている需要が実際にどの程度実現するのかという点である。特にデータセンター事業者は、複数の候補地点について、複数の電力会社や系統運用者に系統接続を申請する場合があります、接続申請として把握されている電力需要と、最終的に実現する電力需要が一致するとは限らない。

データセンター事業者にとって、開発初期段階で複数の候補地点について系統接続の可能性を確認すること自体には一定の合理性がある。近年計画されているデータセンターには数百 MW 規模に達するものもあり、立地場所によっては系統接続が可能となる時期は大きく異なる。一つの候補地点について接続検討を行い、その結果、系統接続に至るまで長期を要することが分かってから別の地点を探すよりも、あらかじめ複数の電力会社及び系統運用者に対して複数の候補地点における接続申請を行い、接続可能な時期や必要となる費用を比較した上で立地を決めるほうが、データセンター事業者にとっては合理的である。FERC の Rosner 委員も現行制度の下ではデータセンター事業者がより早く、安価に接続できる地点を探すため、複数の電力会社に候補となるプロジェクトを持ち込み、比較するイン

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/jisedai_kiban/electric_power_wg/pdf/003_03_00.pdf

¹⁸ 資源エネルギー庁。(2025). 局地的な大規模需要について [第 4 回次世代電力系統ワーキンググループ 資料 3] . 2026 年 9 月 20 日取得,

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/smart_power_grid_wg/pdf/004_03_00.pdf

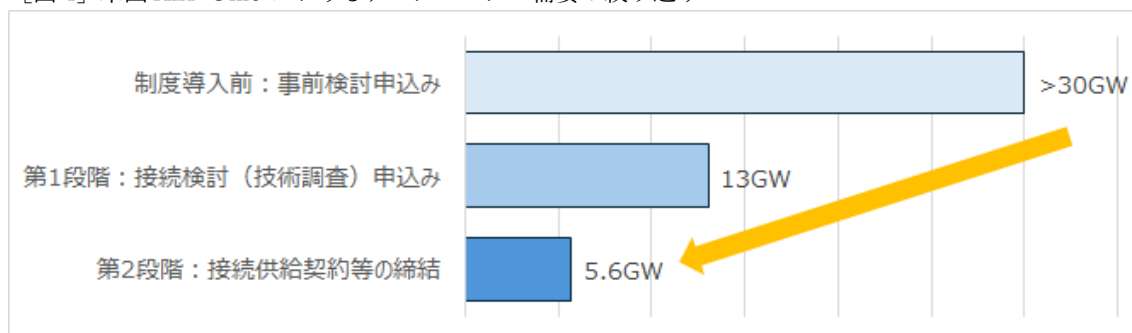
¹⁹ PJM Interconnection. (2026f). Informational report on stakeholder processes addressing resource adequacy for new large loads (Docket No. EL26-67-000). Federal Energy Regulatory Commission. Retrieved September 21, 2026, from <https://elibrary.ferc.gov/eLibrary/filedownload?fileid=E75D6C98-4842-C027-91C8-9F89CFB00000>

センティブがあると指摘している²⁰。

一方、こうした申請が多数行われれば、電力会社や系統運用者が把握する大規模需要の規模は、実際に建設されるデータセンター等の需要を大きく上回る可能性がある。前述したように、複数の候補地点が接続検討に残ることは、他の接続検討を長期化させる要因となる（**系統接続の検討に係る問題**）。それだけでなく、こうした案件が将来の需要予測に織り込まれれば、将来の電力需要を実態以上に大きく見積もったり、需要が最終的にどの地域で発生するのかを見極めにくくしたりする可能性がある（**電力需要の見通しに係る問題**）。

このような実態を考える上で参考になる事例として、PJM 域内のオハイオ州で AEP Ohio がデータセンター向けに導入した新たな料金制度が挙げられる²¹。AEP Ohio では、データセンター事業者が申し込んでいた電力需要が 30GW を超えていた。こうした中、オハイオ州公益事業委員会（PUCO）は 2025 年 7 月にデータセンター事業者に一定の財務上・法的な責任を求める新たな料金制度を承認した。この制度では、データセンター事業者が正式な技術調査を希望する場合、AEP Ohio に調査を依頼し、その費用を負担する必要がある。制度の発効後、45 日間の申込期間を経て、2025 年 9 月までに正式な技術調査が申し込まれた需要は約 13GW となった。制度導入前に示されていた 30GW 超と比べると、半分以下の規模である。さらに AEP Ohio は、これらの案件について技術調査を行い、2025 年 11 月以降、電力供給が可能となる時期や必要となる担保等をデータセンター事業者に提示した。データセンター事業者には、これらの条件を確認した上で、財務上の義務を伴う法的拘束力のある契約を締結するかどうかを 60 日以内に判断することが求められた。その結果、2026 年 2 月時点で契約が締結された需要は約 5.6GW となった。

〔図 4〕 米国 AEP Ohio におけるデータセンター需要の絞り込み



〔出所〕 IEEJ 作成 based on AEP Ohio. (2026). AEP Ohio updates PUCO on data center load: Figures show tariff is working. Retrieved August 29, 2026, from <https://www.aepohio.com/company/news/view?releaseID=10753>.

²⁰ Federal Energy Regulatory Commission. (2026a).

“Under current rules, data centers can (and are incentivized to) ‘shop around’ their prospective projects with different utilities to identify the fastest and cheapest location to connect.”

²¹ AEP Ohio. (2026). AEP Ohio updates PUCO on data center load: Figures show tariff is working. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.aepohio.com/company/news/view?releaseID=10753>

3.1.2. 重複申請による需要予測への影響

また、重複した接続申請は、接続検討だけではなく、将来の電力需要を実態以上に大きく見せる可能性がある。例えば、実際には 500MW のデータセンターを 1 カ所だけ建設する事業者が、バージニア州、オハイオ州、ペンシルベニア州の 3 地点について、それぞれ 500MW の接続申請を行った場合について考える。これらをすべて別々の需要として扱えば、実際の追加需要は 500MW であるにもかかわらず、合計 1,500MW の需要が存在するように見えることになる。FERC の Rosner 委員も実現しないプロジェクトまで需要予測に織り込むことによって、予想される需要増加が膨らみ、重複計上や不正確な市場シグナル、需要家にとって不必要に高い価格につながる可能性がある²²。

こうした重複申請によって電力需要の見通しが実態よりも大きくなれば、主に二つの問題が生じる可能性があると考えられる。一つは、容量市場において将来必要となる供給力を実態以上に見積もり、必要以上の供給力を確保する可能性があることである（**供給力確保への影響**）。もう一つは送電計画への影響であり、実際には需要が発生しない地点についても系統増強の必要性を検討することになれば、効率的な送電投資が難しくなる（**系統増強への影響**）。いずれも最終的には需要家の負担につながる可能性があるため、データセンター等の大規模需要について、その計画の実現可能性だけでなく、実際にどの地点で、どの程度の需要が発生するのかをできるだけ正確に把握することが重要となる。PJM も、データセンター等の新たな大規模需要について正確な情報を把握し、需要予測におけるダブルカウントを避けることが重要であるとしている²³。このため、PJM では、データセンター等の大規模な新規需要を将来の需要予測に反映する「Large Load Adjustment」の提出・審査プロセスを見直している。具体的には、Large Load Adjustment の年次提出に際して、送電事業者（TO）は、受け付けた大規模需要の接続申請のうち、電力供給義務（ESO）や建設コミットメント（CC）がまだ確定していない案件について、対象となる需要家に確認を求める。確認内容は、PJM 域内又は域外において、同一の大規模需要について他の接続申請が行われていないかという点である。同一需要について複数の接続申請が確認され、そのうち一部のみが実際に商業運転に至ると見込まれる場合には、送電事業者は、重複するサイト数及び需要量（MW）を PJM に報告する²⁴。

²² Federal Energy Regulatory Commission. (2026a).

“Worse yet, it can inflate expected load growth by modeling projects that do not materialize, leading to double counting, inaccurate market signals, and unnecessarily high prices for consumers.”

²³ PJM Interconnection. (2026g). 2025 year in review: Planning prepares for burgeoning electricity demand. Retrieved August 30, 2026, from <https://insidelines.pjm.com/2025-year-in-review-planning-prepares-for-burgeoning-electricity-demand/>

“It is critical for PJM to get the most accurate information about data centers and other new large loads in order to avoid double-counting in its forecasts, which are used both for procuring enough resources in the capacity market and for planning transmission for the regional grid.”

²⁴ PJM Interconnection. (2026a).

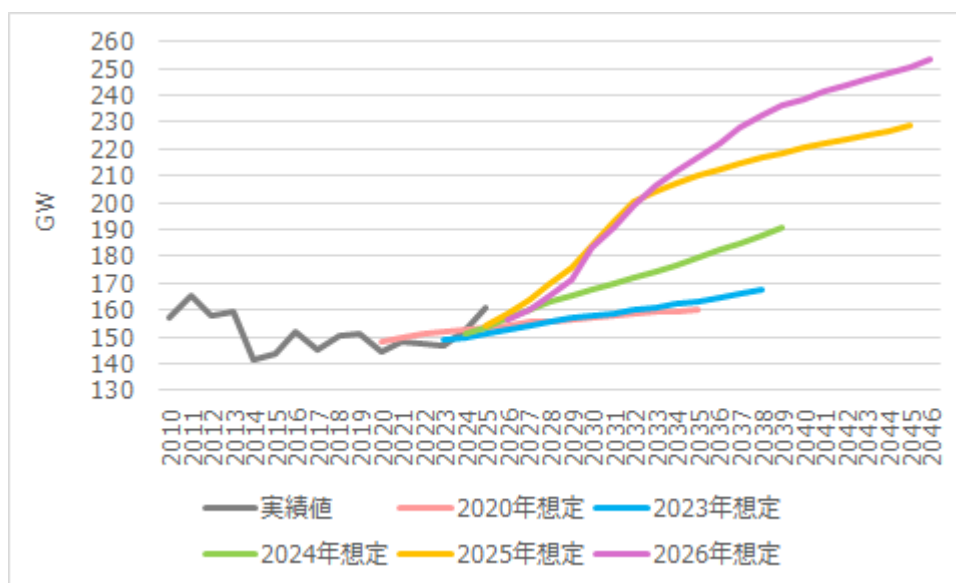
“As part of the large load adjustment annual submissions to PJM, TOs shall inquire with their subject customers, and indicate to PJM accordingly, whether any load interconnection requests they’ve received

3.2. 供給力確保費用の増加

3.2.1. データセンター需要の増加と容量市場価格の上昇

データセンターの増加に伴う電力需要見通しの上振れは、系統増強だけでなく、将来必要となる供給力の確保にも影響を及ぼしている。その一方で、石炭火力を中心に既存電源の退出が進むなか、新規電源の建設は需要の伸びに十分追いついていない。このため、必要な供給力が増大する一方で、その確保は難しくなっており、供給力確保に要する費用も上昇している。こうした状況が特に顕著に表れているのが PJM である。

〔図 5〕 PJM における需要電力量の見通し



〔出所〕 IEEJ 作成 (based on PJM materials.)

PJM の 2025 年長期需要予測では、2024 年から 2030 年までに夏季ピーク需要が約 32GW 増加し、そのうち約 30GW がデータセンターによるものと見込まれていた²⁵。従来の需要増加とは異なり、一つのデータセンター案件だけでも数百 MW から GW 規模の電力需要となる可能性があり、複数の大型案件が比較的短期間に系統接続されることで、需要予測が急

(that do not have either an Electric Service Obligation [ESO] or Construction Commitment [CC]) are duplicative with other such requests made to interconnect large load either within or outside of the PJM region such that only a subset of such requests are expected to achieve actual commercial operation. If so, the submitters are required to provide the number of sites and amount of megawatts that are duplicative that are included in their submission.”

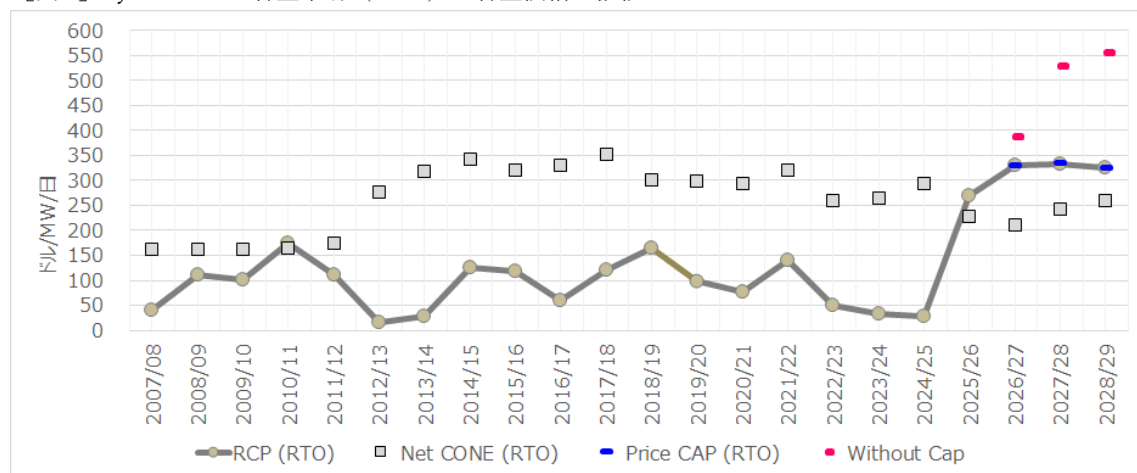
²⁵ PJM Interconnection. (2025b). PJM Board fast-tracks effort to reliably serve large loads. PJM Inside Lines. Retrieved September 8, 2026, from <https://insidelines.pjm.com/pjm-board-fast-tracks-effort-to-reliably-serve-large-loads/>

“The letter notes that PJM’s 2025 Long-Term Load Forecast predicts a peak load growth of 32 GW from 2024 to 2030, with about 30 GW of that coming from data centers.”

速に上方修正されている。

この需要増加は、PJM の容量市場（RPM：Reliability Pricing Model）に大きな影響を及ぼしている。PJM 全体の容量価格は、2024/25 年度の 28.92 ドル/MW/日（約 1,600 円/kW/年）から 2025/26 年度には 269.92 ドル/MW/日（約 14,800 円/kW/年）へ約 9 倍に上昇し、2026/27 年度には 329.17 ドル/MW/日（約 18,000 円/kW/年）となった。さらに、2027/28 年度には 333.44 ドル/MW/日（約 18,300 円/kW/年）と価格上限に達した一方、信頼度上必要な供給力に対して約 6.6GW 不足し、PJM の容量市場創設以来初めて必要な供給力を確保できなかった。続く 2028/29 年度でも 325 ドル/MW/日（約 17,800 円/kW/年）と価格上限に達したが、供給力は約 6.8GW 不足し、2 年連続で必要な供給力を確保できなかった。こうした容量価格の上昇の背景には、電力需要が増加しているだけでなく、電力需要の増加に対して新規電源の導入が追いついていないこと等がある。

〔図 6〕 PJM における容量市場（RPM）の容量価格の推移



〔出所〕 IEEJ 作成 (based on PJM materials.)

PJM では、年間の最大ピーク需要について、実際の需要が予測値を上回る確率と下回る確率がそれぞれ 50%となる標準的な需要水準（50/50 ピーク需要予測）を基準として、必要な供給力を算定している²⁶。ただし、実際の電力需要は猛暑や厳冬等によって予測を上回る可能性があり、電源についても故障等による計画外停止が発生する。このため PJM では、需要変動や電源の計画外停止等を確率論的に考慮した上で、供給力不足が発生するリスクを一定水準以下に抑えるために必要な供給予備力を算定している。具体的には、ある期間において供給力不足が見込まれる日数を示す LOLE（Loss of Load Expectation）が「10 年に 1 日」という信頼度基準を満たすよう、PJM では、ピーク需要に対してどの程度の供給予備力を上乗せして確保する必要があるかを算定し、これを供給予備率（IRM：Installed Reserve

²⁶ PJM Interconnection. (2026h). Manual 19: Load forecasting & analysis (Revision 39). Retrieved September 18, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/documents/manuals/m19.pdf>
 “From this distribution, the median result is used as the base (50/50) forecast”

Margin) として設定している²⁷。2027/28 年度の容量市場では、必要な IRM が 20%程度であったのに対して、確保された供給力に基づく供給予備率は 14%台にとどまり、PJM が信頼度上必要とする水準の供給力を確保できなかった²⁸。

3.2.2. 既存電源の退出と供給力維持に向けた対応

容量市場で十分な供給力を確保できていない背景の一つとしては、PJM 域内では石炭火力電源を中心として既存電源の退出が続いてきた事情がある。老朽設備では修繕・保守費用が増加する一方、過去の低い容量市場収入、環境規制への対応費、州の脱炭素政策等が重なり、追加投資を行って運転を継続する経済性が低下してきた²⁹。PJM によれば、2025 年だけでも 30 件（合計 6.5GW 超）の電源について退出通知が提出された³⁰。PJM は、設備老朽化や環境政策を背景として信頼度維持に必要な電源の退出量が、インバータベースの新規資源（太陽光や風力等）の導入量を上回っていると指摘している³¹。電力需要が増加する一方で既存電源の退出が続けば、新たに確保しなければならない供給力はさらに大きくなる。

こうした既存火力電源の退出による供給力の減少に対して、トランプ政権は電力需要の急増と供給信頼度への懸念を背景として、既存電源の退出を政策的に抑制する方向に転じている³²。特に石炭火力電源について、エネルギー省（DOE）は 2026 年 2 月、既存電源の近代化・寿命延長を目的として 6 案件に合計 1 億 7,500 万ドルを支援すると発表した³³。さ

²⁷ PJM Interconnection. (2024). Manual 14B: PJM Region Transmission Planning Process (Revision 56). Retrieved September 18, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/committees-groups/committees/mrc/2024/20240627/20240627-consent-agenda-c---3-er24-99-manual-14b-revisions--clean.pdf>

To ensure the adequacy of the generating capacity of the entire PJM footprint, the acceptable loss of load expectation (LOLE) is based on load exceeding available capacity, on average, not more than one occurrence in ten years (1/10).

²⁸ PJM Interconnection. (2025c). PJM auction procures 134,479 MW of generation resources. Retrieved August 30, 2026, from <https://insidelines.pjm.com/pjm-auction-procures-134479-mw-of-generation-resources/>

²⁹ PJM Interconnection. (2023). Energy transition in PJM: Resource retirements, replacements & risks. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/library/reports-notices/special-reports/2023/energy-transition-in-pjm-resource-retirements-replacements-and-risks.ashx>

³⁰ PJM Interconnection. (2026i). PJM report highlights 2025 planning efforts. Retrieved August 30, 2026, from <https://insidelines.pjm.com/pjm-report-highlights-2025-planning-efforts/>
“PJM received 30 deactivation notifications totaling over 6.5 GW in 2025.”

³¹ PJM Interconnection. (2026h).

“Accelerated retirements of generators that provide necessary attributes needed to maintain reliability are outpacing the addition of new, mainly inverter-based resources. The retirements are being driven by unit age and environmental public policy.”

³² The White House. (2025). Reinvigorating America’s beautiful clean coal industry and amending Executive Order 14241. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/04/reinvigorating-americas-beautiful-clean-coal-industry-and-amending-executive-order-14241/>

³³ U.S. Department of Energy. (2026a). Energy Department announces \$175 million to modernize coal plants, keeping affordable reliable power online for Americans. Retrieved August 30, 2026, from

らに、2026 年 6 月には、国防生産法（DPA）に基づき、13 カ所の石炭火力電源を対象として最大 4 億 2,500 万ドルを支援し、14GW 超の石炭火力電源の維持を図る方針を示した³⁴。

他方、トランプ政権は、Federal Power Act Section 202(c)に基づく緊急命令によって供給信頼度上必要と判断される休廃止予定電源の運転継続を求める政策も実施している³⁵。PJM 域内でもペンシルベニア州の Eddystone 発電所 3・4 号機やメリーランド州の Wagner 発電所 4 号機について運転可能な状態を維持するよう命令が出されている³⁶。このように、短期的には既存電源の退出を抑えることで供給力を維持する対応が進められている。

3.2.3. 新規電源の系統接続を巡る課題と制度改革

PJM において新規電源がスムーズに退出電源を代替できていない背景としては、再エネ電源や蓄電池を中心に系統接続の申請が急増し、従来の「First-come, first-served」（先着順）の個別審査では大量の案件を処理できなくなったという事情がある。PJM では、2023 年 7 月から案件の成熟度を重視する「First-ready, first-served」（準備順）に基づく系統接続手続きへの移行期間に入り、既存の滞留案件（Backlog）を移行サイクル（Transition Cycle）において処理している。2023 年 7 月時点で検討される案件の合計は 260GW 超にも及んでおり、これらの 95%以上が再エネ電源、蓄電池、又はその両方を組み合わせたハイブリッド型であった³⁷。移行サイクルにおいては、Fast Track 分として 18GW が契約締結済み³⁸、Transition Cycle 1 として約 14.4GW が最終契約の段階まで至っており³⁹、Transition Cycle

<https://www.energy.gov/articles/energy-department-announces-175-million-modernize-coal-plants-keeping-affordable-reliable>

³⁴ U.S. Department of Energy. (2026b). Fact sheet: The Energy Department is unleashing beautiful, clean coal. Retrieved September 7, 2026, from <https://www.energy.gov/articles/fact-sheet-energy-department-unleashing-beautiful-clean-coal>

³⁵ U.S. Department of Energy. (2026c). Constellation Energy Corp. and PJM Interconnection, L.L.C. regarding Eddystone Unit 3 and Unit 4: Order No. 202-26-40. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.energy.gov/documents/doe-order-no-202-26-40>

³⁶ U.S. Department of Energy. (2026d). Federal Power Act Section 202(c): PJM Interconnection L.L.C. (PJM) Order No. 202-26-25. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.energy.gov/ceser/federal-power-act-section-202c-pjm-interconnection-llc-pjm-order-no-202-26-25>

³⁷ PJM Interconnection. (2023). Transition to new interconnection process begins July 10. Retrieved September 19, 2026, from <https://insidelines.pjm.com/transition-to-new-interconnection-process-begins-july-10/>

³⁸ PJM Interconnection. (2025d). PJM chooses 51 generation resource projects to address near-term electricity demand growth [News release]. Retrieved September 27, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/about-pjm/newsroom/2025-releases/20250502-pjm-chooses-51-generation-resource-projects-to-address-near-term-electricity-demand-growth.pdf>

³⁹ PJM Interconnection. (2026j). Original Generation Interconnection Agreement, Service Agreement No. 7799; Project Identifier No. AF1-128; and Notice of Cancellation of Service Agreement Nos. 6993 and 6994 [FERC Docket No. ER26-1082-000]. Retrieved September 27, 2026, from https://www.pjm.com/pjmfiles/pub/planning/project-queues/csa/af1_128_csa.pdf

2 については 2026 年 6 月時点における Phase II 段階で 29.7GW まで絞り込まれている⁴⁰。

移行サイクルの処理中、新規案件の通常サイクルによる審査は事実上保留され、2026 年 4 月に申請を締め切った新たな系統接続手続きの最初のサイクル (Cycle No. 1) から処理が再開された。この結果、新規電源が系統接続審査に入るまで長期間待機しなければならない状況が生じ、供給力の追加を遅らせる一因となった。

「First-ready, first-served」方式では、新規電源の系統接続を希望する事業者に対して事業準備性を担保する保証金 (Readiness Deposit) の拠出⁴¹や用地確保 (Site Control) 等を求め、複数案件をサイクル単位でまとめて審査し、準備が整った案件は審査を進める一方、準備が整っていない案件は退出を促す仕組みとしている。なお、2026 年 4 月に締め切られたこの最初のサイクルには 811 案件、約 220GW の発電プロジェクトが含まれている⁴²。

3.2.4. 新規供給力の確保に向けた RBP の導入

通常の容量市場 (RPM : Reliability Pricing Model) だけでは必要な供給力を十分に確保できないとの懸念から、PJM は信頼度バックストップ調達 (RBP : Reliability Backstop Procurement) の実施を予定している。PJM には従来から、容量市場における供給力不足が 3 回連続した場合に RBP を発動する仕組みが存在した⁴³。しかし、2027/28 年度の容量市場では、PJM 全体として容量市場の導入以来初めて必要供給力を確保できず、続く 2028/29 年度の容量市場でも約 6.8GW の供給力不足となった。このため、従来の発動条件を待つのではなく、供給力を追加的に確保する仕組みを前倒しで整備する必要性が高まり、PJM は 2026 年 7 月に RBP の具体的な制度案を FERC へ提出した⁴⁴。

⁴⁰ PJM Interconnection. (2026k). Transition Cycle 2, Phase II System Impact Study: Executive summary. Retrieved September 27, 2026, from https://www.pjm.com/pjmfiles/pub/planning/project-queues/Cluster-Reports/TC2/TC2_PH2_Executive_Summary.htm

⁴¹ PJM Interconnection. (2026l). Manual 14H: New Service Requests Cycle Process (Revision 07). Retrieved September 19, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/documents/manuals/m14h.pdf>
PJM では、Readiness Deposit を最大 3 段階で拠出する。RD1 は申請時に 4,000 ドル/MW を拠出する。Decision Point I では、Phase I で算定された系統増強費の割当額の 10%と RD1 のいずれか大きい額から RD1 を控除した額を RD2 として拠出する。Decision Point II では、Phase II で算定された同割当額の 20%と RD1・RD2 の累計額のいずれか大きい額から、RD1・RD2 を控除した額を RD3 として拠出する。RD2 及び RD3 はゼロとなり得るが、マイナスにはならない。Phase III 終了後、最終契約交渉に進む事業者には、Phase III System Impact Study で当該案件に割り当てられた系統増強費に基づく Security の提供が求められる。Readiness Deposit は Security とは別に管理され、返還については撤退時期等に応じて一部又は全部が返還されない場合がある。

⁴² PJM Interconnection. (2026m). Over 800 new generation projects seek to connect under PJM's reformed process. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/about-pjm/newsroom/2026-releases/20260429-over-800-new-generation-projects-seek-to-connect-under-pjms-reformed-process.pdf>

⁴³ PJM Interconnection. (2025e). Large load additions: Pre-CIFP education. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/committees-groups/cifp-lla/2025/20250902/20250902-item-03---large-load-additions-pre-cifp-education---pjm-presentation.pdf>

⁴⁴ PJM Interconnection. (2026n). PJM reliability backstop proposal outlines steps to secure new supply and maintain reliability. Retrieved August 30, 2026, from <https://insidelines.pjm.com/pjm-reliability-backstop-proposal-outlines-steps-to-secure-new-supply-and-maintain-reliability/>

RBP は容量市場における供給力不足を補うための一回限りの供給力の調達スキームとして設計されている⁴⁵。基本的な調達対象は、2028/29 年度の容量オークションで確認された 6.8GW の不足分である。ただし、この 6.8GW をそのまま RBP を介して調達するのではなく、発電事業者と小売電気事業者との間の相対契約の締結等によって新たに供給力が確保される場合には調達目標から控除し、供給力の二重調達を回避する。

RBP の大きな特徴は、新規電源に対して長期的な収入の予見性を与えることである。通常の容量オークションは毎年度実施され、容量価格も年度によって異なるため、巨額の初期投資を必要とする新規電源にとって、将来の投資回収を見通すことが難しい。これに対して PJM の RBP 案では、新規供給力について最長 15 年間の契約を認めている。価格決定には、落札した全電源に同一の約定価格を適用するのではなく、各案件の応札価格に基づいて支払額を決定するペイ・アズ・ビッド方式が採用される。また、PJM の調達価格の上限は MW 加重平均で 555 ドル/MW/日 (30,400 円/kW/年)⁴⁶とされており⁴⁷、2028/29 年度の容量オークションの価格上限 325 ドル/MW/日 (17,800 円/kW/年) を上回る。容量価格を引き上げるだけでなく、長期間の収入を確保することで、新規電源への投資を促すことが狙いとなっている。

ただし、RBP を導入すれば 6.8GW の供給力不足が必ずしも解消されるわけではないと考えられる。Reuters の報道によれば、PJM では前述のように約 220GW が接続審査の対象となっている他、サプライチェーン、許認可、人材面の制約等により、計画された案件が実際に開発されるまでのリードタイムが長期化している⁴⁸。

また、RBP の価格水準だけで全ての新規火力電源の採算性を確保できるとは限らない。Reuters によれば、英国のエネルギー市場調査会社の Aurora Energy Research は 555 ドル/MW/日 (30,400 円/kW/年) という水準によって新規火力電源や蓄電池への投資が可能になるとみている一方、発電会社の AlphaGen は、新規案件によっては採算確保のため 1,285～1,665 ドル/MW/日 (70,400 円～91,200 円/kW/年) 程度の容量収入が必要となり得ると指摘している⁴⁹。

3.2.5. ガスタービンの供給制約

さらに、投資採算性や系統接続の問題が改善されたとしても、新規電源の建設には資材調

⁴⁵ PJM Interconnection. (2026o). Reliability backstop design working paper. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.pjm.com/-/media/DotCom/committees-groups/workshops/rbpw/2026/20260218/20260218-item-03---pjm-reliability-backstop-design-working-paper.pdf>

⁴⁶ 2028/29 年度容量オークションでは、価格上限がなければ容量価格は 554.72 ドル/MW/日となっていたことを受けて設定されたと考えられる。

⁴⁷ PJM Interconnection. (2026o).

⁴⁸ Rochas, A. F. (2026a). PJM capacity market woes spur activity in bilateral power deals. Reuters. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.reuters.com/business/energy/pjm-capacity-market-woes-spur-activity-bilateral-power-deals--reeii-2026-08-26/>

⁴⁹ Rochas, A. F. (2026a).

達や建設期間といった物理的な制約が残る。特に、ガス火力電源の新設を制約する要因の一つが、ガスタービン等の調達の困難化である。データセンター向け電力需要の急増等を背景に米国ではガス火力電源の新設計画が急増しており、ガスタービンの受注量は 2020 年の 7GW から 2025 年には 44GW へ拡大した。この結果、大型ガスタービンの供給が逼迫し、そのリードタイムは 5 年を超えるまでに長期化している⁵⁰。このため、容量価格が上昇して新規電源への投資インセンティブが高まっても、実際に供給力が増加するまでには数年を要する。

英国のエネルギー調査会社である Thunder Said Energy の分析によれば、世界におけるガス火力発電容量の年間増加量は 2015～2024 年には年平均約 50GW であったのに対し、2025～2035 年には年平均約 90GW へ増加する見通しである⁵¹。一方、ガスタービンの供給能力については、Thunder Said Energy は、世界の主要なガスタービン製造拠点を積み上げた分析から、足元の世界全体の製造能力を年間約 70GW と推計しており、2030 年には年間約 100GW まで拡大することを示している⁵²。

大型ガスタービンの納入には現在 5 年を超える期間を要していることから、足元で発注された設備が実際の発電所の運転開始につながるまでには相応のリードタイムが必要となる。しかし、2030 年に向けて製造能力の拡大が進めば、現在積み上がっている受注残の消化も進み、中長期的にはガスタービンの調達の制約が徐々に緩和される可能性がある。

このように、PJM では、データセンターを中心とする電力需要の急増によって必要となる供給力が増加する一方、既存電源の退出や新規電源の建設の遅れによって供給力の確保が難しくなり、容量価格が大幅に上昇している。しかし、容量価格の上昇によって新規電源への投資インセンティブが高まったとしても、実際に新たな供給力が運転を開始するまでには相応の時間を要する。このため、短期的には既存電源の維持等によって供給力の減少を抑えるとともに、中長期的には系統接続制度の見直し、RBP による新規電源への長期的な

⁵⁰ Rochas, A. F. (2026b). Power developers adapt gas turbine strategies to mitigate tight supply. Reuters. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.reuters.com/business/energy/power-developers-adapt-gas-turbine-strategies-mitigate-tight-supply--reeii-2026-03-02/>

⁵¹ Thunder Said Energy. (2026a). Global gas generation capacity by region and over time? Retrieved September 2, 2026, from <https://thundersaidenergy.com/downloads/global-gas-turbines-by-region-and-over-time/>

“Global gas generation capacity additions averaged 50 GW pa over the decade from 2015-2024, of which the US was 20%, Europe was 10%, Asia was 50%, LatAm was 10% and Africa was 10%. Yet global gas turbine additions could double to 90 GW pa in 2025-35.”

⁵² Thunder Said Energy. (2026b). Gas turbine manufacturing by company by facility? Retrieved September 2, 2026, from <https://thundersaidenergy.com/downloads/gas-turbines-and-chp-technology-leaders/>

“25 gas turbine manufacturing facilities are captured in this data-file, owned by major OEMs, such as GE Vernova, Siemens Energy and Mitsubishi Heavy, covering 8M m2, employing 40,000 people, with capacity to produce 70GW pa of turbines.”

“Global gas turbine manufacturing capacity by region, from 2019 to 2030. Capacity is set to increase to around 100 GW per year by 2030” (identified in metadata embedded in the HTML source of the webpage (accessed September 2, 2026).

収入予見性の付与、大口需要家による新規供給力の確保（BYONG：Bring Your Own New Generation）等を通じて、新規電源への投資を促していくことが重要となる。さらに、こうした制度面での対応に加え、実際に新規電源の建設を可能とするため、ガスタービン等の発電設備の供給能力を拡大していくことも重要となる。

3.3. 撤退時の系統増強費の未回収リスク

3.3.1. 送電投資と大規模需要の時間軸の相違

データセンター等の大規模需要に対応するために行う系統増強についても、その費用をどのように回収するかが問題となっている。米国では、大規模な需要施設の計画が中止・縮小された場合に、電力会社が先行投資した系統増強費を当該需要家から十分に回収できなくなるリスクが強く意識されるようになってきている。こうした懸念を背景にデータセンター等を対象とした特別料金を導入・検討する州が増えている。

送電設備の整備には多額の費用がかかるうえ、計画から運用開始まで長期を要する。現状では、大型変圧器等の納期が長期化している他、系統計画、用地取得、環境審査、許認可等にも時間を要する。基幹送電線の新設や増強が必要となれば、運用開始まで 5～15 年程度を要する一方、データセンターは 1～3 年程度で建設できる⁵³。

送電設備は数十年にわたって使用されることを前提としており、その建設費も長期にわたって託送料金から回収される。これに対し、データセンターは、需要の立ち上がりが当初の想定より遅れたり、想定より小規模にとどまったり、他の地域に移転したり、あるいは計画自体が実現しなかったりする可能性がある⁵⁴。このため、大規模なデータセンターが送電設備の建設費に相当する費用を十分に負担しないまま退出又は事業縮小を行えば、電力会社には未回収の投資費用が残ることになる。この場合、データセンターから回収できなくなった費用は託送料金に組み込まれ、他の需要家に転嫁されることが考えられる。データセンター等の大規模需要家に対する長期契約、最低料金、担保、退出料金等が導入される背景には、こうした早期退出等に伴う未回収費用を原因者に負担させ、他の需要家への転嫁を防ぐ狙いがある。

3.3.2. 大規模需要の縮小による未回収費用の発生事例

こうしたリスクはデータセンターに限ったものではなく、大規模需要に対応して系統増強を行った後に、前提となった電力需要が縮小した事例は過去にもみられる。台湾の鴻海精密工業（Foxconn）は 2017 年 7 月、ウィスコンシン州に 100 億ドルを投じ、大型テレビ等

⁵³ International Energy Agency. (2026). Grids. In Electricity 2026. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.iea.org/reports/electricity-2026/grids>

⁵⁴ Cohen, J., Beyer, D., & Shwisberg, L. (2026). Planning for uncertain data center demand. RMI. Retrieved February 1, 2026, from <https://rmi.org/resources/planning-for-uncertain-data-center-demand/>
“These assets may be underutilized if the load they are intended to serve arrives late, develops at a smaller scale than expected, relocates, or never materializes”

に用いる液晶ディスプレイパネルの製造拠点を建設する計画を発表した⁵⁵。そして、同年 10 月には、建設地として同州マウント・プレザントが選定された⁵⁶。

この工場への電力供給を目的として、送電会社の American Transmission Company (ATC) は、マウント・プレザント・テクノロジー接続プロジェクトを立ち上げた。ATC は工場の想定需要 200MW と周辺地域の需要増加分 30MW に対応するため、345/138kV 変電所の新設、345kV 送電線の回線増加・容量増強、需要家所有の変電所につながる 138kV 地中線 4 回線の整備等を計画した⁵⁷。当該プロジェクト費は約 1 億 1,700 万ドルと見積もられ、ATC は 2018 年 1 月に公益性・必要性証明書 (CPCN) を申請し、州公益事業委員会は同年 7 月に承認した⁵⁸。

しかし、Foxconn 向けに 2019 年 12 月に運用開始を目指して送電・変電設備の整備が進められる中、2019 年 1 月に Foxconn が LCD パネルの製造計画自体を縮小又は棚上げし、研究開発等を中心とする拠点への転換を検討していることが明らかとなった⁵⁹。この場合、系統増強費用等は ATC 管内の複数州にまたがる約 500 万軒の需要家が送電サービス料金を通じて約 40 年間にわたり負担する可能性が指摘された⁶⁰。なお、Foxconn 向けに整備された送電設備等は、その後、同地域に建設された Microsoft のデータセンターへの電力供給に活用されることになった⁶¹。この事例は、特定の大規模需要を前提として系統増強を行う場合、事業計画の変更や縮小によって、増強した設備が十分に利用されなくなるリスクがあることを示している。こうしたリスクは、一施設当たりの需要規模が極めて大きいデータセンターについても将来的に生じ得る。

3.3.3. データセンターの大型化による投資回収リスクの拡大

⁵⁵ Foxconn Technology Group. (2017). Foxconn announces launch of intelligent manufacturing ecosystem in U.S. during White House event. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.prnewswire.com/news-releases/foxconn-announces-launch-of-intelligent-manufacturing-ecosystem-in-us-during-white-house-event-300494861.html>

⁵⁶ Wisconsin Department of Natural Resources. (n.d.). Wisconsin Foxconn Technology Group development project. Retrieved August 30, 2026, from <https://dnr.wisconsin.gov/Business/Foxconn.html>

⁵⁷ American Transmission Co. (2018). 2018 summary report: 10-year transmission system assessment. Retrieved August 30, 2026, from https://www.atc10yearplan.com/2018/files/2021/09/2018_TYA-Final-web.pdf

⁵⁸ American Transmission Co. (2018).

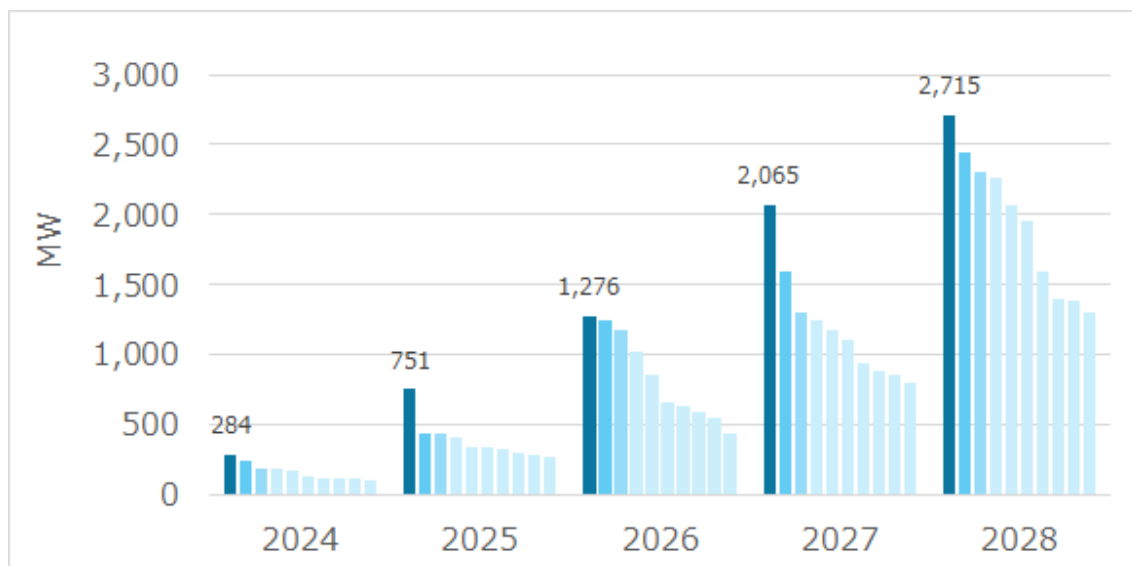
⁵⁹ Macy Yu, J., & Plume, K. (2019, January 30). Exclusive: Foxconn reconsidering plans to make LCD panels at Wisconsin plant. Reuters. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.reuters.com/article/business/exclusive-foxconn-reconsidering-plans-to-make-lcd-panels-at-wisconsin-plant-idUSKCN1P00EA/>

⁶⁰ The Associated Press. (2018). Wisconsin PSC approves Foxconn transmission lines. Wisconsin Public Radio. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.wpr.org/news/wisconsin-psc-approves-foxconn-transmission-lines>

⁶¹ Schulz, J. (2023). We Energies plans \$100M project to support new Microsoft data center. A law passed for Foxconn may exempt it from regulation. Wisconsin Public Radio. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.wpr.org/politics/we-energies-plans-100m-project-support-new-microsoft-data-center-law-passed-foxconn-may-exempt-it>

データセンターについて、こうしたリスクがこれまで以上に懸念される背景には、一施設当たりの電力需要規模が急速に拡大しているという事情がある。米国の非営利研究機関の Epoch AI は、AI モデルや半導体、データセンター等に関するデータベースを公開している。同機関が収録する世界の主要データセンターを見ると、施設の大規模化が急速に進んでいる。

〔図 7〕世界の主要 AI データセンターにおける施設全体の電力需要容量（各年末上位 10 施設）



〔注〕各年末時点における施設全体の需要容量が大きい上位 10 施設を示す。需要容量には IT 機器に加えて冷却設備等の付帯設備を含む。2026 年以降には建設中施設の推計値が含まれる。対象は Epoch AI が収録する世界の主要 AI データセンターであり、全世界のデータセンターを網羅したものではない。収録施設の多くは米国に所在する。

〔出所〕IEEJ 作成（based on Epoch AI. (2026). AI data centers: AI data center timelines [Data set]. Retrieved August 17, 2026, from <https://epoch.ai/data/ai-data-centers>)

2024 年末には最大のデータセンターでも 300MW 弱だったが、2026 年には 1,000MW を超え、2028 年には 2,700MW 規模に達する見通しである。各年の上位 10 施設に入る最低規模も、100MW 程度から 1,300MW へ上昇しており、一部の巨大施設だけでなく、上位層全体で大型化が進んでいる。上位には、Google、Microsoft、Meta、Amazon といった米国の大手 IT 企業に加え、OpenAI や xAI に関連する施設が多く並ぶ。

なお、2026 年以降の数値には建設中の施設に関する推計値が含まれている。また、このデータは Epoch AI が把握した主要施設を対象としており、世界のデータセンター全体を網羅する統計ではないが、主要施設の電力需要規模が短期間で大きくなっていることは確認できる。数百 MW から GW 規模のデータセンターを前提として大規模な系統増強を行う場合、その計画が中止・縮小されたときに残る投資費用も大きくなる可能性がある。また、施設数そのものが増加し、通信回線や用地、電力供給等の条件が整った特定の地域に集中する傾向も強まっている。このため、一つの計画が中止されるだけでも、地域の送電計画に大き

な影響が及ぶ可能性がある。

3.4. 原因者負担の強化

3.4.1. 大規模需要向け料金による未回収費用への対応

前述したように、データセンター等の大規模需要に対応して送電設備を整備した後に、計画が中止・縮小されたり、実際の電力需要が当初の想定を下回ったりすれば、設備投資費用の一部は他の需要家に転嫁される可能性がある。このため、米国では大規模需要家に対して長期契約、最低料金、担保、退出料金等を求める動きが広がっている。

代表的な事例としては、オハイオ州公益事業委員会（PUCO：Public Utilities Commission of Ohio）が 2025 年 7 月に承認した大手電力会社の AEP Ohio の「Data Center Tariff」がある⁶²。データセンターが実際に稼働しなかった場合や、当初の接続計画ほど電力を使わなかった場合でも、データセンター事業者に対して契約期間中、送電関連の料金等について所定の最低料金の支払いを求める。電力会社の設備投資の未回収リスクを、他の需要家ではなく、設備建設の原因となったデータセンター事業者に負担させる「原因者負担」の考え方である。

3.4.2. AEP Ohio における長期契約と費用回収措置

AEP Ohio の制度は、月間最大需要が 25MW を超える新設データセンターや既存施設の増設を対象とする。契約期間は、計画容量まで電力需要を引き上げていく最長 4 年間の期間に 8 年間を加えたもので、電力需要の引上げに 4 年間を使う場合は合計 12 年となる。電力需要引上げ期間中の契約容量も、1 年目 50%、2 年目 65%、3 年目 80%、4 年目 90%以上へと段階的に引き上げられる。

また、新設データセンターや既存施設の増設による新規負荷について、実際の需要が計画を下回った場合でも、一定水準以上の需要料金を負担する仕組みが設けられている。電力需要引上げ期間中は、各年について設定された契約容量の 85%以上が月間請求需要となる。引上げ期間終了後は、過去 11 カ月における最大月間請求需要の 85%、又は契約容量に応じてあらかじめ設定される最低請求需要のうち、いずれか大きい方が月間請求需要の下限となる。また、初期契約期間中に需要を抑制・削減したり、サービスを停止・終了したりした場合でも、最低料金の支払義務を負う。

さらに、契約上の支払義務を確実に履行させるため、データセンター事業者の信用力に応じて担保も求められる。S&P の A マイナス以上とムーディーズの A3 以上の信用格付けを持ち、かつ監査済み貸借対照表上の現金・現金同等物が必要担保額の 10 倍を超えるという二つの条件を共に満たさない場合、契約期間中の最低料金総額の 50%に相当する保証又は担保を差し入れなければならない。

⁶² AEP Ohio. (n.d.). Data center tariff. Retrieved August 16, 2026, from <https://www.aepohio.com/company/about/rates/data-center-tariff/>

供給開始前に計画が中止・遅延した場合についても、費用負担が定められている。需要家が接続計画を取り消した場合や、需要家側の事情により計画を目標受電開始日から 12 カ月を超えて遅らせた場合には、その案件のための設備整備費の全額を AEP Ohio に償還する義務を負う。

契約開始後の退出についても一定の制約が設けられている。電力需要引上げ期間の終了後、さらに 5 年が経過すれば、36 カ月分の最低料金に相当する退出料金を支払うことで契約を終了できる。例えば、電力需要引上げ期間が 3 年間の場合、この仕組みにより退出できるのは契約開始から 8 年を経過した後となる。このため、契約期間中であればいつでも 36 カ月分の退出料金を支払って契約を終了できるわけではない。

オハイオ州公益事業委員会 (PUCO) も、データセンター向けに整備した設備が十分に利用されず、その費用が他の需要家に転嫁される事態を防ぐことを制度の目的に挙げているが⁶³、この料金制度に対してはデータセンター業界から反発もあった。Reuters の報道によれば、Microsoft、Google、Meta、Amazon 等は、データセンター等の特定業種に追加的な金銭負担を課す AEP Ohio の最低料金案について、適用対象を業種で区分せず、単一地点で 50MW を超える需要を持つあらゆる業種の大口需要家に広げるべきであると主張した⁶⁴。

こうした金銭的なコミットメントは、設備投資費用の回収だけでなく、系統接続を希望する案件の実現可能性を確認する役割も果たしている。前述したように、AEP Ohio では、制度導入前に示されていた 30GW 超の需要のうち、正式な負荷調査を申し込み、調査費用を支払った案件は 13GW となり、その後、拘束力のある契約を締結し、必要な担保を提示した案件は 5.6GW まで絞られた⁶⁵。

3.4.3. 大規模需要向け料金の他州への拡大

大規模需要家にこうした負担を求める動きは、オハイオ州以外にも広がっている。FERC の Rosner 委員によれば、2026 年 3 月時点で 20 州が少なくとも一つの大規模需要家向け料金を承認し、別の 9 州で料金案が審査されていたとのことである⁶⁶。また、同委員は同年 6 月時点で全米の半数を超える州で大規模需要家向け料金が導入されていると説明している

⁶³ Public Utilities Commission of Ohio. (2025). PUCO orders AEP Ohio to create data center specific tariff. Retrieved August 16, 2026, from <https://puco.ohio.gov/news/puco-orders-aep-ohio-to-create-data-center-specific-tariff>

⁶⁴ Kearney, L. (2024). Big Tech proposes power-rate terms in Ohio data-center fight. Reuters. Retrieved August 16, 2026, from <https://www.reuters.com/technology/big-tech-proposes-power-rate-terms-ohio-data-center-fight-2024-10-10/>

⁶⁵ AEP Ohio. (2026). AEP Ohio updates PUCO on data center load: Figures show tariff is working. Retrieved August 16, 2026, from <https://www.aepohio.com/company/news/view?releaseID=10753>

⁶⁶ Federal Energy Regulatory Commission. (2026b). E-3: Commissioner Rosner's dissent in withdrawal of notice of inquiry and termination of rulemaking proceeding. Retrieved September 8, 2026, from <https://www.ferc.gov/news-events/news/e-3-commissioner-rosners-dissent-withdrawal-notice-inquiry-and-termination>

"As of March 2026, 20 states had approved at least one large load tariff, and another nine states had pending large load tariffs."

67。

バージニア州では、州法人委員会（SCC）が 2025 年 11 月、Dominion Energy Virginia の新たな GS-5 料金区分を承認した⁶⁸。業種を限定せず、同一の敷地における契約需要又は実測需要が 25MW 以上で、実測又は想定負荷率が 75%以上の大規模需要家を対象としているため、データセンター以外の施設も対象となり得る。2027 年 1 月 1 日以降に新たに受電して電力供給契約を締結する対象需要家には 14 年間の契約を求め、実測需要が契約需要を下回った場合でも、送配電料金については契約需要の最低 85%、発電料金については最低 60%を請求需要として料金を算定する。データセンター等の大規模需要施設に対応して整備される電力インフラの費用が、他の需要家に転嫁されるリスクを抑えることを目的としている。

〔表 3〕 AEP Ohio と Dominion Energy Virginia の大規模需要家向け料金制度の比較

	オハイオ州：AEP Ohio Schedule DCT	バージニア州：Dominion Energy Virginia Schedule GS-5
規制当局	オハイオ州公益事業委員会（PUCO）	バージニア州法人委員会（SCC）
適用開始	2025 年 7 月 23 日	2027 年 1 月 1 日
料金区分の性格	データセンター向け料金	大規模・高負荷率の需要家向け料金
対象業種	データセンター	業種の指定なし
需要規模	25MW 超	25MW 以上
負荷率要件	なし	実測又は想定負荷率 75%以上
契約期間	電力需要引上げ期間+8 年間	需要引上げ期間を含めて 14 年間
最短契約期間	引上げ期間がなければ 8 年間	14 年間
需要引上げ最長期間	4 年間	4 年間
需要引上げ期間中の最低契約容量	1 年目 50%以上、2 年目 65%以上、3 年目 80%以上、4 年目 90%以上	年間 20%以上の引上げ
最低料金の算定	需要引上げ期間中：各年の契約容量の 85%以上を月間請求需要とする。 引上げ期間終了後：①過去 11 カ月の最大月間請求需要の 85%、又は②契約容量に基づく最低需要のうち大きい方	送配電：契約需要の 85%、発電：契約需要の 60%
担保の基本額	一定の信用力・現金要件を満たさない場合、契約期間全体の最低料金総額の 50%	契約需要 1MW 当たり 150 万ドル
担保の軽減	S&P が A- 以上、Moody's が A3 以上で、現金・現金同等物が担保所要額の 10 倍を超える等の要件を満たす場合は担保提供義務の対象外	需要家の信用力に応じて最大 70%削減可能
担保の減額	毎年 1 年分の最低料金相当額だけ減額	毎年担保額の 14 分の 1 を解除
供給開始前の取消し	供給開始前に中止、又は予定受電日か	GS-5 命令には規定なし。

⁶⁷ Federal Energy Regulatory Commission. (2026a).

“State regulators in more than half of the country have enacted large load tariffs.”

⁶⁸ Virginia State Corporation Commission. (2025). Final order: Application of Virginia Electric and Power Company for a 2025 biennial review of the rates, terms and conditions for the provision of generation, distribution and transmission services pursuant to § 56-585.1 A of the Code of Virginia (Case No. PUR-2025-00058). Retrieved August 16, 2026, from <https://www.scc.virginia.gov/docketsearch/DOCS/89g601%21.PDF>

等	ら 12 カ月超遅延した場合、その案件のための AEP Ohio の設備整備費の全額の支払い	
契約期間中の中止	原則として最低料金の支払義務が継続	残存契約期間の未払最低料金に相当する退出料金
中途退出	引上げ期間終了後 5 年を経過した後、36 カ月分の最低料金の支払い	残存契約期間の最低料金の支払い

[出所] IEEJ 作成 (based on AEP Ohio. (n.d.). Data center tariff. Retrieved August 16, 2026, from <https://www.aepohio.com/company/about/rates/data-center-tariff/>; and Virginia State Corporation Commission. (2025). Final order: Application of Virginia Electric and Power Company for a 2025 biennial review of the rates, terms and conditions for the provision of generation, distribution and transmission services pursuant to § 56-585.1 A of the Code of Virginia (Case No. PUR-2025-00058). Retrieved August 16, 2026, from <https://www.scc.virginia.gov/docketsearch/DOCS/89g601%21.PDF>)

このように、大規模需要家向けの特別料金は、データセンターが計画通りに稼働しなかった場合や、契約した規模まで需要が増加しなかった場合に生じる設備投資費用の未回収リスクを抑えることを主な目的としている。長期契約、最低料金、担保、退出料金等を組み合わせることで、計画が中止・縮小された場合でも一定の費用を原因者から回収するとともに、系統接続を希望する事業者には早い段階から金銭的なコミットメントを求め、計画の実現可能性を確認することにもつながっている。

3.5. 水資源への影響

3.5.1. 冷却方式と電力・水使用のトレードオフ

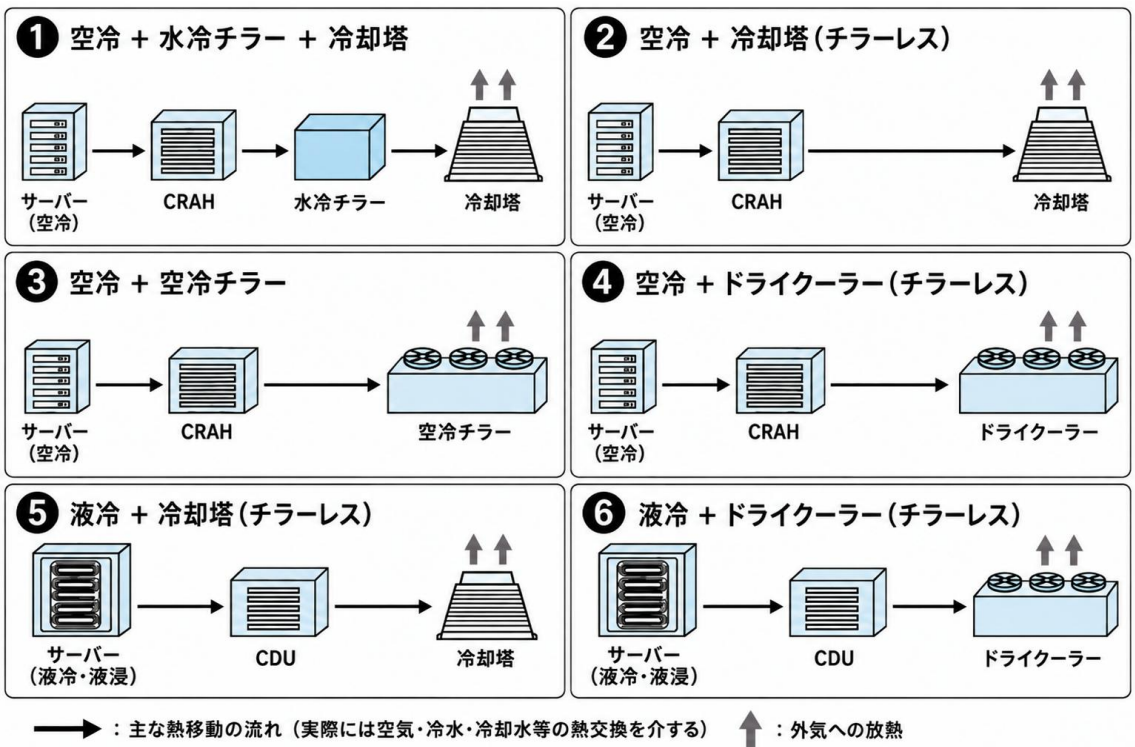
データセンターでは、サーバーから発生する大量の熱を継続的に除去し、サーバールームの室温を一定の水準に管理する必要がある。そのための冷却設備は、サーバーを安定して稼働させるうえで不可欠である。また、冷却設備の構成は、施設全体の消費電力だけでなく、水使用量にも大きく影響する。

データセンターの冷却については、IT 機器から熱を除去・輸送する工程と、回収した熱を最終的に外部環境へ放出する工程に分けて整理する。前者の IT 機器側の冷却方式には、空気によって機器を冷却する空冷と、液体を用いて機器から直接熱を回収する液体冷却等がある。空冷には、コンピュータ室用空調機（CRAH：Computer Room Air Handler）等を用いてサーバールーム内の空気を循環させて冷却する従来型の方式の他、サーバーラックの背面で排熱を捕捉する「リアドア方式」（RDHx：Rear Door Heat Exchanger）等がある。一方、液体冷却には、冷却液を汎用演算用半導体（CPU）や AI 演算用半導体（GPU）等の発熱部品に設置したコールドプレートまで循環させて熱を直接回収する「直接液冷」（DLC：Direct Liquid Cooling）や、サーバー自体を絶縁性の冷却液に浸して冷却する「液浸冷却」（Immersion Cooling）等がある。また、後者の施設側の放熱方式には、冷却塔で水を蒸発させ、その気化熱を利用して熱を大気中に放出する方式や、ドライクーラーを用いて外気との熱交換によって熱を大気中に放出する方式等がある。

また、必要とされる冷却温度や外気条件によっては、冷凍機（チラー）を用いて冷却液の

温度を下げる。従来型の空冷のデータセンターでは、チラーと冷却塔を組み合わせた冷却システムが広く用いられている。一方、液体冷却等、比較的高い温度の冷却液で IT 機器を冷却できる場合には、外気条件によってはチラーを使用せず、冷却塔やドライクーラーによって熱を放出することも可能となる。ドライクーラーを利用する場合、外気温が高く、外気との熱交換だけでは必要な冷却温度を確保できない場合には、チラー等による機械冷却を併用することがある。この場合、ドライクーラーのみで冷却できる場合と比べて、冷却に必要な消費電力は増加する。一方、外気温が十分に低い場合には、外気の低温を利用することでチラーの運転を抑制又は停止し、冷却に必要な消費電力を抑えることができる。

【図 8】 データセンターにおける主な冷却・放熱方式の構成イメージ



【注 1】 本図は各冷却方式の構成と熱の移動経路を模式的に示したものであり、実際の設備では、ポンプ、熱交換器、配管等の機器が含まれる場合がある。

【注 2】 CRAH（Computer Room Air Handler）は、サーバールーム内の暖かい空気を取り込み、冷却して再びサーバー側へ送る空調機。CDU（Coolant Distribution Unit）は、直接液冷で使う冷却液を循環させ、サーバー側の熱を施設側の冷却水系統等へ受け渡す装置。水冷チラーは、冷水をつくる冷凍機であり、CRAH へ冷水を送り、CRAH がサーバールームの空気を冷却する。チラーが受け取った熱は、通常、冷却水を介して冷却塔へ送り、外気へ放出する。冷却塔は、温められた水を主に水の蒸発を利用して冷却し、熱を外気へ捨てる設備。ドライクーラーは、水を蒸発させず、ファンで外気を通して冷却液の熱を外へ捨てる空冷式放熱器。

【出所】 IEEJ 作成

【表 4】 データセンターにおける主な冷却・放熱方式の特徴

IT 機器側の冷却方式	施設側の冷却・放熱方式	高外気温への対応	IT 側設備費	施設側設備費	水使用量	電力消費量
空冷	水冷チラー＋冷却塔	○	小	大	多	中

空冷	冷却塔（チラーレス）	△	小	中	多	少
空冷	空冷チラー	○	小	中	非常に少	多
空冷	ドライクーラー（チラーレス）	△～×	小	小～中	非常に少	少～中
液冷・液浸	冷却塔（チラーレス）	○	中～大	小～中	多	少
液冷・液浸	ドライクーラー（チラーレス）	△～○	中～大	小～中	非常に少	少

〔注〕本表は代表的な設備構成について相対的な特徴を整理したものであり、各評価は絶対的な性能や費用を示すものではない。「設備費」は冷却設備に関する相対評価である。実際の設備費、水消費量、冷却電力及び高外気温への対応可能性は、外気温・湿度等の気象条件、IT 機器及び冷却液の許容温度、施設規模、設備の冗長性、冷却システムの構成等によって異なる。

〔出所〕IEEJ 作成

このように、データセンターでは IT 機器側の冷却方式と施設側の放熱方式をさまざまに組み合わせることが可能であり、どのような組み合わせを採用するかによって、冷却に必要な電力と水の使用量は大きく異なる。ローレンス・バークレー国立研究所（LBNL）の分析でも、こうした複数の冷却システムについて、電力使用効率（PUE：Power Usage Effectiveness）と水利用効率（WUE：Water Usage Effectiveness）が評価されており、両指標が冷却システムの構成や気象条件等によって異なることが示されている⁶⁹。PUE は、データセンター施設全体の消費電力を、サーバー等の IT 機器の消費電力で除して算出される。理論上の最小値は 1.0 であり、1.0 に近いほど冷却設備等 IT 機器以外で消費される電力が少なく、施設全体のエネルギー効率が高いことを意味する。一方、WUE は、IT 機器の消費電力量当たりのデータセンター施設における水使用量を示す指標である。例えば、WUE が 1.0L/kWh であれば、IT 機器が 1kWh の電力を消費するのに対して、データセンター施設で 1 リットルの水を使用することを意味する。したがって、WUE は値が小さいほど水利用効率が高い。

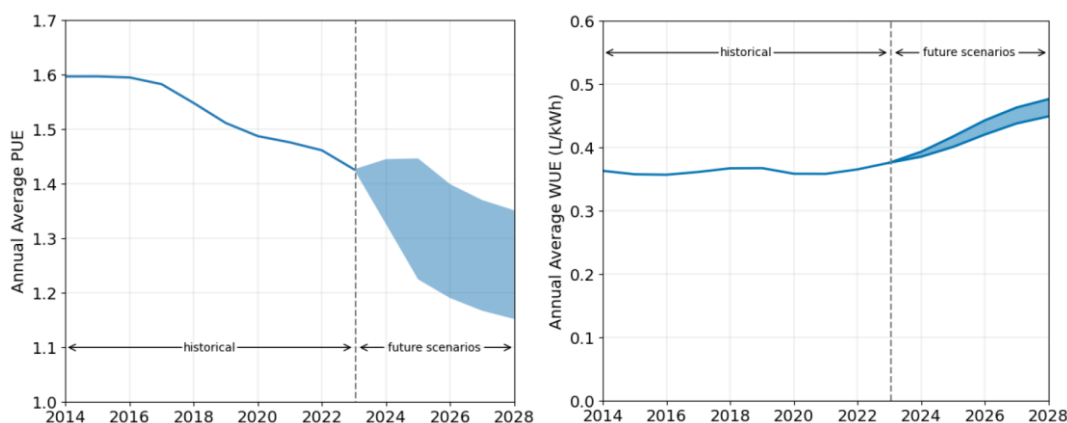
こうした PUE と WUE の関係を見ると、データセンターの冷却において、電力使用効率の改善が必ずしも水利用効率の改善につながるとは限らないことが分かる。例えば、冷却塔を用いる蒸発式の放熱は、水の蒸発を利用して効率的に熱を大気中へ放出できるため、冷却に必要な電力消費量を抑えやすい一方、水の消費量は増加する。これに対して、ドライクーラーを用いる乾式の放熱では、水の消費量を大幅に抑えることができるものの、外気温が高い場合には機械冷却の併用等によって電力消費量が増加する場合がある。このように、冷却システムや立地条件によっては、PUE の改善と WUE の改善との間にトレードオフが生じる場合がある。

ただし、IT 機器側の冷却方式と施設側の放熱方式の組み合わせや、立地地域の気象条件によって、電力と水の消費量は大きく変化する。特に直接液冷では、空冷と比較して高い温

⁶⁹ Shehabi, A., Smith, S. J., Hubbard, A., Newkirk, A., Lei, N., Siddik, M. A. B., Holecek, B., Koomey, J., Masanet, E., & Sartor, D. (2024). 2024 United States Data Center Energy Usage Report. Lawrence Berkeley National Laboratory. Retrieved August 15, 2026, from https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/2024-12/lbnl-2024-united-states-data-center-energy-usage-report_1.pdf

度の冷却液で熱を回収できるため、外気を利用した放熱が可能となる条件を広げることができる。このため、直接液冷とドライクーラー等の乾式放熱を組み合わせることで、水の消費を抑えながら冷却に必要な電力も削減し、PUE と WUE の双方を改善できる場合がある。したがって、データセンターの冷却による環境負荷を評価する際には、PUE のみではなく WUE も併せて評価し、地域の気象条件や水資源の状況を踏まえて適切な冷却システムを選択することが重要となる。

[図 9] 米国における PUE と WUE の推移及び見通し（左図：PUE、右図：WUE）



[出所] Shehabi, A., Smith, S. J., Hubbard, A., Newkirk, A., Lei, N., Siddik, M. A. B., Holecek, B., Koomey, J., Masanet, E., & Sartor, D. (2024). 2024 United States Data Center Energy Usage Report. Lawrence Berkeley National Laboratory. Retrieved August 15, 2026, from https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/2024-12/lbnl-2024-united-states-data-center-energy-usage-report_1.pdf

3.5.2. データセンターの大規模化・集積による水資源への影響と制度対応

データセンターの大型化と集積が進むなか、データセンターにおける水消費量は、地域の水供給にも影響を及ぼし得る規模に拡大している。ローレンス・バークレー国立研究所（LBNL）の推計では、2014 年には、データセンター全体で年間 212 億リットル（東京ドーム約 17 杯分）の水が消費され、そのうち 64%を企業が自社で保有・運用するデータセンターが占めていた。2023 年には年間 660 億リットルに増加し、ハイパースケール型とコロケーション型の割合が合わせて 84%に達した。2028 年には自社保有型の割合が 2%に低下する一方、ハイパースケール型の水消費量は 600 億～1,240 億リットル（東京ドーム約 48～100 杯分）に達すると見込まれている⁷⁰。水需要の中心が比較的小規模な自社保有型から

⁷⁰ Shehabi, A., Smith, S. J., Hubbard, A., Newkirk, A., Lei, N., Siddik, M. A. B., Holecek, B., Koomey, J., Masanet, E., & Sartor, D. (2024). 2024 United States Data Center Energy Usage Report. Lawrence Berkeley National Laboratory. Retrieved August 15, 2026, from https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/2024-12/lbnl-2024-united-states-data-center-energy-usage-report_1.pdf

“In 2014, data centers consumed 21.2 billion liters of water, with 64% in internal data centers. By 2023, hyperscale and colocation account for 84% of the 66-billion-liter total, while internal data centers fell to just 12%, driven by water efficiency improvements. These trends are expected to continue through 2028, with

大規模なハイパースケール型等へ移ることで、水使用量が特定の地域に集中する可能性も高まっている。

大量の冷却水を必要とする施設は、データセンターだけではない。一般的に火力電源や原子力電源では、データセンターを大きく上回る量の冷却水を取り扱っている。発電所は大量の水を使うことが想定されており、海岸や大きな河川、湖の近くに建設される例が多い。他方、データセンターの立地では、安価な電力の安定的供給、土地の確保、需要地との近接性等が重視され⁷¹、内陸部や都市近郊に立地し、水道事業者からの上水や再生水を活用している⁷²。複数のデータセンターが集積する地域では、その影響が一層大きくなる。

米国では、大規模な水需要を許可段階で審査する州や、データセンターへの水供給実績の報告を求める州が現れている。ミネソタ州では 2025 年、年間 1 億ガロン（約 3 億 7,850 万リットル）を超える新規又は追加の水消費を伴うデータセンターを対象に、水利用許可を審査する制度が施行された。審査にあたっては、節水対策や水の再利用、再生水の活用、閉ループ式設備（冷却液を配管内で循環させ、蒸発による水の消費を抑える冷却設備）の導入状況に加え、地域内における他の水需要との競合等が考慮される⁷³。バージニア州では、水道事業者等がデータセンターへ供給した上水と再生水を分けて州に報告する仕組みが設けられた⁷⁴。

internal data centers falling to just 2% of the total. Hyperscale data centers in 2028 are expected to consume between 60 and 124 billion liters.”

⁷¹ Joint Legislative Audit and Review Commission. (2024). Data centers in Virginia (Report No. 598). Retrieved August 30, 2026, from <https://jlarc.virginia.gov/pdfs/reports/Rpt598.pdf>

“Multiple factors have contributed to Northern Virginia’s market prominence, including a strong fiber network, supply of reliable cheap energy, available land, proximity to major national customers, and the creation of a state data center tax incentive.”

⁷² Joint Legislative Audit and Review Commission. (2024).

“Data centers were typically one of these water utilities’ larger customers, but a data center was the single largest customer for only two utilities.”

⁷³ State of Minnesota. (2025). Minnesota Statutes § 103G.271: Appropriation and use of waters. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.revisor.mn.gov/statutes/cite/103G.271>

“(2) technologies or measures that promote water conservation, the efficient use of water, and watershed health, are reasonably considered, including but not limited to using water efficient fixtures and practices, recycling water before discharging, partnering with local water utilities to use discharged water from the data center, using reclaimed water, installing closed-loop systems, and supporting water restoration and replenishment in local watersheds; and”

⁷⁴ Commonwealth of Virginia. (2026). Code of Virginia § 62.1-44.38: Plans and programs; registration of certain data by water users; advisory committees; committee membership for federal, state, and local agencies; water supply planning assistance. Retrieved August 30, 2026, from <https://law.lis.virginia.gov/vacode/title62.1/chapter3.2/section62.1-44.38/>

“Any water user required to register water withdrawal and use data pursuant to this subsection that provides water to another person offsite shall include in its report, submitted on its regular reporting schedule, the total volume of potable water and, reported separately, the total volume of reclaimed water provided during each month for each of the following categories: (i) a data center, as that term is defined in subdivision A 43 of § 58.1-3506, with an air permit issued by the Department and (ii) to the extent available without utility billing system modifications, (a) domestic purposes, (b) commercial and industrial purposes, separately or combined as available, and (c) all other non-categorized purposes.”

3.5.3. 冷却技術の高度化による水使用量の削減

一方、データセンター事業者側でも、水使用量を抑えるための冷却技術の開発が進められている。AWS によると、最新の AI 向けサーバーには AI 演算用半導体（GPU）が多数搭載され、高速でデータをやり取りするために高密度に配置されることで、ラック当たりの電力密度が高まっている。このため、従来の空冷方式だけでは十分かつ効率的に冷却できない場合がある。そこで AWS は、高密度の AI 機器から発生する熱が周囲に広がる前にラックで直接回収する「列間熱交換器（In-Row Heat Exchanger：IRHX）」を開発した⁷⁵。発生源に近いラックで熱を回収することで、水を利用する蒸発冷却設備を稼働させる頻度を減らしている。AWS は、IRHX を備えた AI ラックの導入拡大により、蒸発冷却方式を用いる空冷式データセンターと比較して、水使用量を約 9%削減できると見込んでいる。また、2025 年にはデータセンターにおける水使用量をリアルタイムで監視し、漏水を発見・修復するためのスマートメーターの導入も拡大した。これらを含む一連の取組みにより、2025 年には世界全体で冷却水の使用量を 9 億 3,800 万リットル削減し、データセンターの平均 WUE は 0.12 リットル/kWh となった。これは 2024 年比で 20%、2021 年比で 52%の改善に相当する。

マイクロソフトは 2024 年 8 月、AI 処理に対応し、冷却のための水を消費しない新たなデータセンター設計を導入した。冷却液を半導体まで送り込むチップ直接液冷と閉ループ式の冷却システムを採用し、冷却液を繰り返し循環させる。冷却のための継続的な水消費をなくすことで、1 施設当たり年間 1 億 2,500 万リットル以上の水使用を削減できるとしている⁷⁶。マイクロソフトは、こうした新たなデータセンター設計の導入を含め、冷却技術の継続的な革新と高度化を進めている。その結果、同社が保有・運用するデータセンターの平均 WUE は、2025 年に 0.27 リットル/kWh まで低下した⁷⁷。

このように、データセンターの急速な開発や大規模化は、電力系統だけでなく、立地する地域の水資源や水道インフラにも影響を及ぼす可能性がある。一方、冷却技術の改善によって水使用量を大幅に削減することも可能となっているが、水をほとんど消費しない冷却方式が、すべての地域で最もエネルギー効率に優れるとは限らない。冷却方式の選択にあたっては、PUE と WUE の一方だけを追求するのではなく、地域の気候、水資源、電力供給の

⁷⁵ Amazon Web Services. (2026). Sustainability report 2025: AWS summary. Retrieved August 30, 2026, from <https://sustainability.aboutamazon.com/2025-aws-summary.pdf>

⁷⁶ Solomon, S. (2024). Sustainable by design: Next-generation datacenters consume zero water for cooling. Microsoft. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-cloud/blog/2024/12/09/sustainable-by-design-next-generation-datacenters-consume-zero-water-for-cooling/>

⁷⁷ Priest, J., & Solomon, S. (2026). Inside Microsoft's two-decade push to cut water intensity while scaling for growth. Microsoft. Retrieved August 30, 2026, from <https://blogs.microsoft.com/blog/2026/06/24/inside-microsofts-two-decade-push-to-cut-water-intensity-while-scaling-for-growth/>

状況を踏まえ、電力消費と水使用の双方を考慮する必要がある。

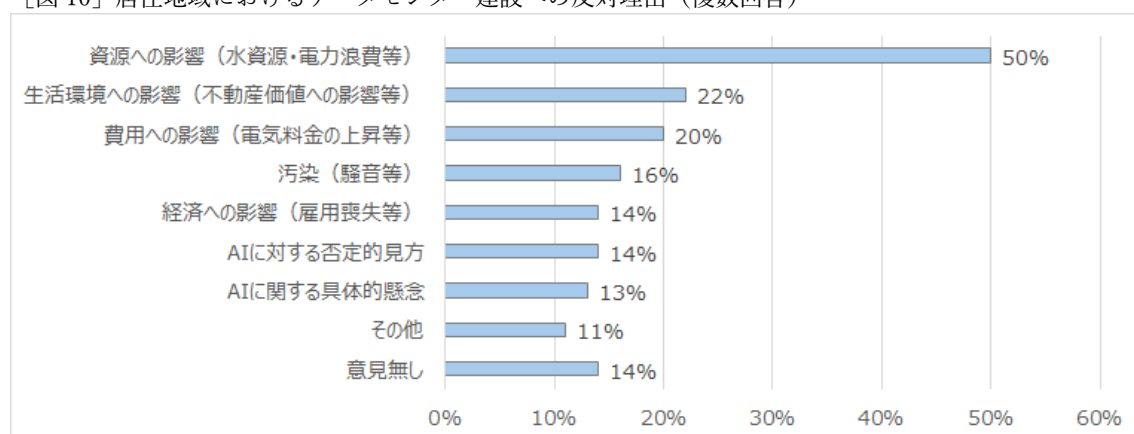
3.6. 一部地域における住民の反対

これまでみてきたように、データセンターの急速な増加や大規模化は、電力供給に必要な費用の負担や、水資源をはじめとする地域インフラへの影響等、立地地域に様々な問題を生じさせる可能性がある。こうした問題への懸念を背景として、米国ではデータセンターの建設に対する地域住民の反対が強まっている。

米国の大手世論調査会社の Gallup が 2026 年 3 月に実施した調査によると、回答者の 71% が居住地域に AI 向けデータセンターを建設することに反対しており、このうち 48% は「強く反対」と回答した。これに対し、賛成は 27%にとどまり、「強く賛成」は 7%にすぎない⁷⁸。

反対者の 50%が反対理由として資源の過剰使用を挙げ、その内訳では水の使用と電力の使用がそれぞれ 18%を占めた。さらに、22%が生活環境への影響、20%が費用への影響を理由として挙げた。

〔図 10〕 居住地域におけるデータセンター建設への反対理由（複数回答）



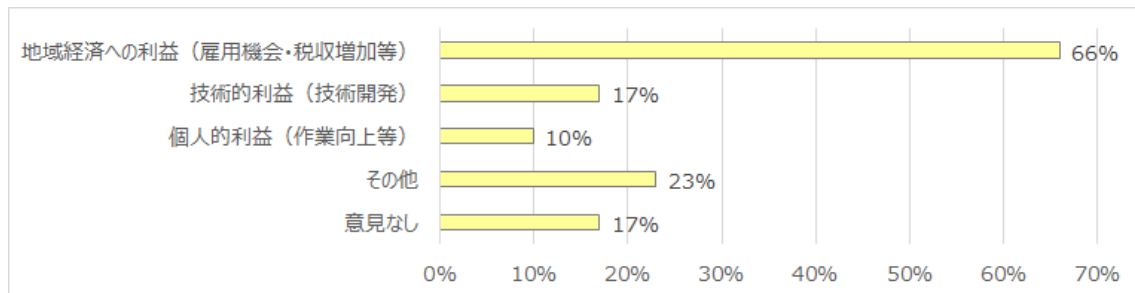
〔注〕 複数回答のため、各項目の合計は 100%を超える。

〔出所〕 IEEJ 作成 (based on Jones, J. M. (2026). Americans oppose AI data centers in their area. Gallup. Retrieved August 15, 2026, from <https://news.gallup.com/poll/709772/americans-oppose-data-centers-area.aspx>)

一方、地元での建設に賛成する人々は多くないものの、その理由は経済的利益に集中している。賛成者の 66%が賛成理由として地域経済への利益を挙げており、特に雇用機会の増加や税収の増加が根拠となっている。

⁷⁸ Jones, J. M. (2026). Americans oppose AI data centers in their area. Gallup. Retrieved August 30, 2026, from <https://news.gallup.com/poll/709772/americans-oppose-data-centers-area.aspx>

〔図 11〕 居住地域におけるデータセンター建設への賛成理由（複数回答）



〔注〕 複数回答のため、各項目の合計は 100%を超える。

〔出所〕 IEEJ 作成（based on Jones, J. M. (2026). Americans oppose AI data centers in their area. Gallup. Retrieved August 15, 2026, from <https://news.gallup.com/poll/709772/americans-oppose-data-centers-area.aspx>）

このように、データセンターの建設については、電気料金の上昇、水の消費、騒音、資産価値への影響等に対する地域住民の懸念がみられる。こうした懸念は世論調査上の意向にとどまらず、各地でオンライン署名、政府機関の会合での意見表明、地方当局への働きかけ、訴訟等の具体的な反対運動として表れており、実際にデータセンターの建設計画が中止又は遅延する事例も生じている⁷⁹。

Reuters の報道によると、米国のデータセンター開発を巡る地域社会の動向を追跡する Data Center Watch の集計では、2026 年第 1 四半期だけで、全米の少なくとも 75 件、総額約 1,300 億ドルのデータセンター開発計画が地域の反対に直面した。こうした反対の拡大を受け、金融機関は、融資審査において地域社会の懸念や支持、許認可の取得状況等を確認し、案件のリスク評価の一部として考慮するようになってきているとのことである。また、地域社会がデータセンターを比較的受け入れている地域の案件を選好する等、融資対象をより慎重に選別する動きもみられる。地域の反対は、開発計画の遅延や中止につながるリスクとして、金融機関の融資判断にも影響を及ぼしている⁸⁰。このように、地域住民の反対は、個別の建設計画の実施時期や実現可能性を左右する要因となりつつある。

3.7. 自治体による立地・接続制限

3.7.1. 州レベルにおける建設・許認可の一時停止の動き

前述のようなデータセンターの建設に対する懸念は、住民による反対運動だけでなく、州や自治体による立地や許認可の制限にもつながっている。

⁷⁹ Data Center Watch. (n.d.). Data Center Watch report. Retrieved September 18, 2026, from <https://www.datacenterwatch.org/report>

⁸⁰ Azhar, S., & Bautzer, T. (2026). Lenders scrutinize US data center financing as community opposition builds. Reuters. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.reuters.com/legal/transactional/lenders-scrutinize-us-data-center-financing-community-opposition-builds-2026-08-10/>

バージニア大学の Data Center Policy Database⁸¹や全米州議会協議会（NCSL）⁸²によると、2026 年 7 月時点で、データセンターの建設や許認可を州全体で一時的停止又は制限する法案は 15 州で提出されている。メイン州では知事の拒否権によって不成立となり、メリーランド、ミネソタ、ニューハンプシャー、オクラホマ、サウスダコタ、ウィスコンシンの 6 州では廃案又は否決された。バージニア州は継続審議となり、デラウェア、ジョージア、ミシガン、ペンシルベニア、サウスカロライナ、バーモントの 6 州では審議が続いている。ニューヨーク州では法案が議会両院を通過したものの、実際の一時停止措置は法案への知事署名ではなく、別に発出された行政命令によって導入された⁸³。なお、これらの法案は、データセンターの影響を調査し、許認可を一定期間停止する内容が一般的であり、必ずしも恒久的な建設禁止を目指しているわけではない⁸⁴。

[表 5] 米国各州におけるデータセンターの建設・許認可の一時停止等に関する法案の提出・審議状況 (2026 年 7 月時点)

州	法案	概要	審議状況
デラウェア州	SB 353	100MW を超えるデータセンターについて、2027 年 1 月まで許可の発行を停止	提出・審議中
ジョージア州	HB 1059	2028 年 12 月まで、地方自治体によるデータセンターの許可を禁止	提出・審議中
メイン州	LD 307	20MW を超えるデータセンターについて、2027 年 11 月まで許認可を停止	知事が拒否権を行使
メリーランド州	HB 120	データセンターの建設及び許可を禁止	廃案・不成立
ミシガン州	HB 5594 /HB 5595	2027 年 4 月まで、地方自治体及び州公益事業委員会による新規データセンターの許可・承認を禁止	提出・審議中
ミネソタ州	HB 4888 /SB 4298	州公益事業委員会が包括的な報告書を提出するまで、少なくとも 2027 年 7 月まで、新規データセンターに対する許可の発行を禁止	廃案・不成立
ニューハンプシャー州	HB 1265	データセンターの建設を 1 年間停止	廃案・不成立
ニューヨーク州	AB 10141 /SB 9144	20MW を超えるデータセンターについて、許認可を 1 年間停止	州議会両院を通過
オクラホマ州	SB 1488	2029 年 11 月までデータセンターの建設を停止	廃案・不成立
ペンシルベニア州	SB 1359 /HB 2533	新規データセンターについて、影響調査を伴う 3 年間の停止措置を設ける、又は自治体にデータセンターを禁止する権限を付与	提出・審議中

⁸¹ Bridges, L., Gould, G., Coelho Herrera, C., Scoresone, I., & Hauger, J. (2026). The Data Center Policy Database. Retrieved August 15, 2026, from <https://www.datacenterpolicy.com/database>

⁸² National Conference of State Legislatures. (2026). Which states are banning data centers? Retrieved August 15, 2026, from <https://www.ncsl.org/fiscal/which-states-are-banning-data-centers>

⁸³ Office of Governor Kathy Hochul. (2026). First statewide moratorium on new hyperscale data centers launched by Governor Kathy Hochul. New York State. Retrieved August 15, 2026, from <https://www.governor.ny.gov/news/first-statewide-moratorium-new-hyperscale-data-centers-launched-governor-kathy-hochul>

⁸⁴ National Conference of State Legislatures. (2026). Which states are banning data centers? Retrieved August 15, 2026, from <https://www.ncsl.org/fiscal/which-states-are-banning-data-centers>

サウスカロライナ州	H 5526	州議会が「包括的な監督制度」を制定するまで、地方自治体によるデータセンターの承認を禁止	提出・審議中
サウスダコタ州	SB 232	データセンターの新設・増設を 1 年間停止	廃案・不成立
バーモント州	S 205	影響調査を実施するとともに、2030 年までデータセンターの建設等を停止	提出・審議中
バージニア州	HB 1515	すべての系統接続申請が処理されるまで、又は 2028 年 7 月まで、新規データセンターの最終承認を禁止	継続審議
ウィスコンシン州	SB 1061 /AB 1099	14 項目の条件が満たされるまで、データセンターの運用を禁止	廃案・不成立

[出所] IEEJ 作成 (based on National Conference of State Legislatures. (2026). Which states are banning data centers? Retrieved August 15, 2026, from <https://www.ncsl.org/fiscal/which-states-are-banning-data-centers>)

3.7.2. メーン州・ニューヨーク州におけるモラトリアムをめぐる動向

先行事例として注目されたのが、メーン州の法案 LD307 であり、同法案は 20MW 以上の電力需要を持つデータセンターについて、州と自治体による許認可を 2027 年 11 月 1 日まで停止する内容だった。その間に評議会を設け、電力系統や電気料金、環境、立地政策、地域経済への影響を調査し、今後の制度設計を検討することとしていた⁸⁵。メーン州の LD307 は 2026 年 4 月 14 日、州下院で 79 対 62、州上院で 21 対 13 により可決されたが、民主党のジャネット・ミルズ知事は法案に拒否権を行使した。最大の理由としては、2023 年に閉鎖されたジェイ町の製紙工場跡地で進められていた約 5.5 億ドルのデータセンター計画が適用除外とされていなかったことが挙げられる。知事の拒否権理由書によると、この事業は既に土地契約を結び、複数の許可も取得していた。建設時には 800 人を超える雇用、完成後には少なくとも 100 人の恒久雇用が見込まれ、地域に多額の固定資産税収をもたらすと期待されていた。製紙工場の閉鎖で打撃を受けた地域にとって、知事は同事業を再生の貴重な機会と位置付けていた。知事は、この計画が適用対象から除外されていれば法案に署名したとしている⁸⁶。

これに対して、ニューヨーク州では、大規模データセンターの許認可を一時停止することを盛り込んだ A11560 が 2026 年 6 月 4 日に州下院を 103 対 38、州上院を 43 対 17 で通過した。採決は超党派となり、下院では民主党 94 人と共和党 9 人が賛成し、民主党 3 人と共和党 35 人が反対した⁸⁷。上院では民主党 37 人と共和党 6 人が賛成し、民主党 1 人と共和党 16 人が反対した⁸⁸。法案には、大規模データセンターの許認可を 1 年間停止することに加

⁸⁵ Mills, J. T. (2026). L.D. 307, An Act to Establish the Maine Data Center Coordination Council and Place a Temporary Limitation on Certain Data Centers [Veto message]. Office of Governor Janet T. Mills. Retrieved August 15, 2026, from https://www.maine.gov/governor/mills/official_documents/veto_messages/2026-04-ld-307-act-establish-maine-data-center-coordination

⁸⁶ Mills, J. T. (2026).

⁸⁷ LegiScan. (2026a). New York Assembly Bill 11560: Assembly floor vote—final passage [Roll-call vote]. Retrieved August 15, 2026, from <https://legiscan.com/NY/rollcall/A11560/id/1706547>

⁸⁸ LegiScan. (2026b). New York Assembly Bill 11560: Senate floor vote—final passage [Roll-call vote]. Retrieved August 15, 2026, from <https://legiscan.com/NY/rollcall/A11560/id/1706274>

え、同施設向けの電力・ガス・水道料金区分の新設、関連するインフラ増強費等のデータセンターへの配賦、エネルギー効率目標の設定・遵守、地域還元策への資金拠出、建設時の労働基準等も盛り込まれた⁸⁹。

ただし、ニューヨーク州で実際に発効した措置は、この法案によるものではない。キャッシュ・ホークル知事が 2026 年 7 月 14 日に発出した行政命令第 62 号に基づくものである。この行政命令の対象は、最大電力需要が 50MW 以上のデータセンターの新設・増設に関し、2026 年 7 月 14 日時点で州環境保全局に申請中、又は同日以降に申請された裁量的な許可、承認、免許等のうち、同日より前に申請が完備したと認定されていない案件である。対象となる申請は、州公益事業局が一般環境影響評価書と最終報告書を提出するまで保留される⁹⁰。

3.7.3. 自治体レベルへの拡大と法的課題

データセンターの立地を一時的に制限する動きは、州レベルだけでなく、自治体レベルでも広がっている。データセンターやデジタルインフラ分野を専門とする調査・アドバイザー会社の Interconnected Capital が運営するデータセンター・モラトリアムの追跡データによると、2026 年 9 月 1 日時点で、全米では自治体レベルのモラトリアムが 360 件確認され、このうち 299 件が有効な措置となっている⁹¹。

一方、既に土地取得契約等を通じて事業計画を進めている案件まで遡って制限すれば、訴訟に発展する可能性もある。実際、テキサス州ヒル郡では、データセンター開発事業者の RCM Hill が、郡による最長 1 年間のモラトリアムは法的権限を逸脱している等として連邦裁判所に提訴し、1 億ドルの損害賠償を求めた。郡は導入から約 2 週間後にモラトリアムを撤回した⁹²。また、ミネソタ州イーガン市でも、データセンター所有者の Eagan Capital が、市による新設・拡張データセンターを対象とする 1 年間のモラトリアムを不当として提訴している⁹³。

このように、データセンターの急速な増加に伴う電力・水需要の増加、地域インフラへの影響、他の需要家への費用転嫁等に対する懸念は、一部の地域では住民による反対運動に加

⁸⁹ New York State Senate. (2026). Assembly Bill A11560: Responsible Data Center Development Act [Bill]. Retrieved August 15, 2026, from <https://www.nysenate.gov/legislation/bills/2025/A11560>

⁹⁰ Hochul, K. (2026). Executive Order No. 62: Establishing a temporary moratorium on data centers in New York while the state develops higher standards for data center development and benefits blueprint to support localities [Executive order]. New York State. Retrieved August 15, 2026, from <https://www.governor.ny.gov/executive-order/no-62-establishing-temporary-moratorium-data-centers-new-york-while-state-develops>

⁹¹ Interconnected Capital. (2026). US data center moratorium tracker. Retrieved September 8, 2026, from <https://www.interconnectedcapital.com/research/data-center-moratoriums>

⁹² Goldenstein, T. (2026). Texas county rescinds its data center moratorium after \$100 million lawsuit from developer. The Texas Tribune. Retrieved August 15, 2026, from <https://www.texastribune.org/2026/06/05/texas-hill-county-moratorium-rescinded-data-centers/>

⁹³ Hassan, A. (2026). Lawsuit filed against city of Eagan over one-year data center moratorium. MPR News. Retrieved August 15, 2026, from <https://www.mprnews.org/story/2026/07/07/city-of-eagan-faces-lawsuit-over-data-center-moratorium>

え、州や自治体による建設・許認可の一時停止という形でも表れている。ただし、その多くはデータセンターの建設を恒久的に禁止するものではなく、地域への影響を検証し、立地や費用負担等に関するルールを整備するまでの間、新たな開発を一時的に抑制するものである。一方、データセンターには投資、雇用、税収等の経済効果も期待されるため、立地をどこまで制限するかをめぐっては州や自治体によって対応が分かれている。

4. 需要施設の整備上の制約

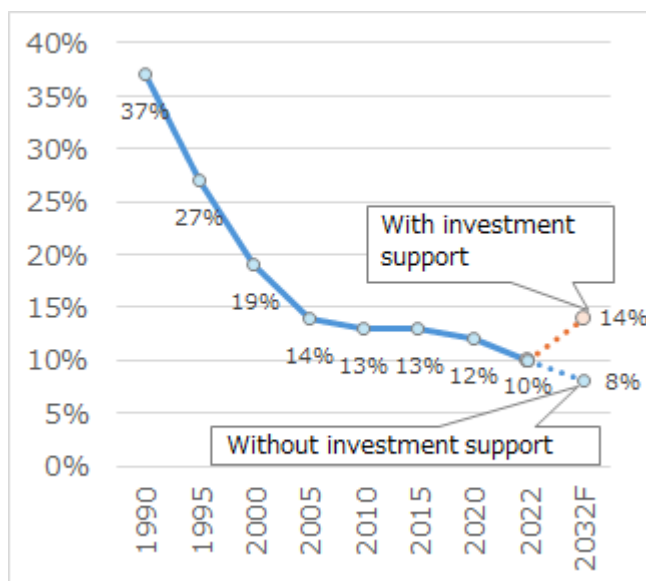
4.1. IT 機器の調達制約

4.1.1. AI 向け半導体需要の急増と米国の海外依存

データセンターの急速な開発や大規模化に伴い、建設に必要な資材の調達も課題となっている。特に AI 向けデータセンターでは、AI 演算用半導体（GPU）や、それを搭載するサーバー等を大量に必要とするため、データセンターの建設が短期間に集中すれば、こうした IT 機器の供給が制約となる可能性がある。さらに米国では、半導体の製造を海外に大きく依存していることから、国内のデータセンター需要が急速に拡大する中で、必要となる半導体を安定的に確保することも重要な課題となっている。

世界の半導体製造能力に占める米国の割合は、1990 年の 37%から 2022 年には 10%まで大幅に低下した。政策支援がなければ 2032 年には 8%まで低下すると見込まれていたが、支援策の実施により 14%まで回復すると予測されている。ただし、現時点では米国内の製造能力は依然として限られており、半導体供給の海外依存を低減することが重要な政策課題となっている。

〔図 12〕 世界における米国の半導体製造能力シェアの推移

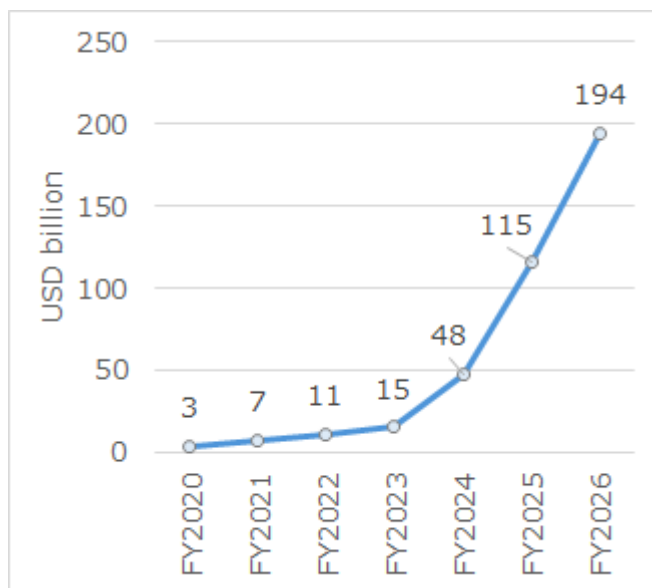


〔出所〕 IEEJ 作成 (based on Semiconductor Industry Association and Boston Consulting Group. (2024). Emerging resilience in the semiconductor supply chain. Retrieved August 15, 2026, from

https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2024/05/Emerging-Resilience-in-the-Semiconductor-Supply-Chain_SIA-Summary.pdf)

これに対して、AI 向け半導体の需要は急速に拡大している。AI 向け半導体大手 NVIDIA 社のデータセンター部門の売上高は、2020 年度の 30 億ドルから 2026 年度には 1,937 億ドルへ約 65 倍に拡大した。こうした需要の急増を踏まえ、海外への依存による供給リスクを低減するため、米国内で半導体の製造や研究開発が進んでいる。

〔図 13〕 NVIDIA 社のデータセンター向け半導体売上高の推移



〔出所〕 IEEJ 作成 (based on NVIDIA Corporation's Forms 10-K filed with the U.S. Securities and Exchange Commission (2022, 2024, and 2026).)

4.1.2. 半導体の国内供給基盤の強化と調達手段の多様化

半導体需要の拡大に加え、半導体の海外依存は、米国にとって経済安全保障上の問題にもなっている。米国政府は、2026 年 1 月に国内の半導体製造能力が将来の国防需要や拡大する民間需要を満たすには不十分であるとの認識を示した⁹⁴。米国は世界の半導体需要の約 4

⁹⁴ The White House. (2026a). Adjusting imports of semiconductors, semiconductor manufacturing equipment, and their derivative products into the United States. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2026/01/adjusting-imports-of-semiconductors-semiconductor-manufacturing-equipment-and-their-derivative-products-into-the-united-states/> "The Secretary found that the United States' capacity to manufacture semiconductors is too low to meet projected national defense needs and to match the requirements of a growing commercial industry. The United States consumes roughly one quarter of the world's semiconductors. The United States currently fully manufactures only approximately 10 percent of the chips it requires, making it heavily reliant on foreign supply chains. This dependence on foreign supply chains is a significant economic and national security risk. Given the foundational role that semiconductors play in the modern economy and national defense, a disruption of import-reliant supply chains could strain the United States' industrial and military capabilities."

分の 1 を占める一方、国内で一貫して製造できる半導体は必要量の約 1 割にとどまり、多くを海外のサプライチェーンに依存している。米国政府は、こうした海外依存を経済安全保障及び国家安全保障上の重大なリスクと位置付け、輸入に依存するサプライチェーンが途絶した場合、米国の産業・軍事能力に支障を及ぼす可能性がある」と指摘している。また、AI の発展に伴い、高性能コンピューティングや低消費電力エレクトロニクス等の既存技術には一層の高度化が求められている。こうした技術的課題に対応するため、米国はシステム全体の性能向上に向けた研究開発への投資を進めている⁹⁵。

具体的には、米国政府は、2022 年に成立した「CHIPS・科学法」(CHIPS and Science Act) に基づく CHIPS for America の取組みを通じ、米国内の半導体研究開発及び製造基盤の強化を進めている。同法によって商務省には 500 億ドルの予算が割り当てられ、このうち CHIPS R&D Office が国内の研究開発の構築に 110 億ドルを投資し、CHIPS Program Office が米国内の施設及び設備への投資を促進するため 390 億ドルのインセンティブを提供している⁹⁶。

CHIPS R&D Office では、国立半導体技術センター (NSTC：National Semiconductor Technology Center)、国家先端パッケージ製造プログラム (NAPMP：National Advanced Packaging Manufacturing Program) 及び CHIPS 計測プログラム (CHIPS Metrology Program) 等を通じて半導体研究開発を推進するとともに、国内の研究機関・企業・人材・研究設備を連携させ、半導体の基盤技術の開発・社会実装を加速している。一方、CHIPS Program Office では、インセンティブ・プログラムを通じて米国内の半導体製造能力の拡大を進めている⁹⁷。米国商務省は、2024 年 11 月に NVIDIA を主要顧客の一つとする TSMC のアリゾナ工場に対し、CHIPS 法に基づき最大 66 億ドルの直接補助と最大 50 億ドルの融

⁹⁵ National Institute of Standards and Technology. (2024). CHIPS for America R&D facilities model. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.nist.gov/system/files/documents/2024/07/11/7.11.2024-Model-Fact-Sheet-508C.pdf>

“As one example of a strategic imperative that will be met with this model, emerging artificial intelligence (AI)- driven applications are pushing the boundaries of current technologies like high performance computing and low power electronics, requiring significant advances in microelectronics capabilities. To meet the technical challenges posed by these technologies, the U.S. is investing in integrated R&D activities to improve all aspects of system performance.”

⁹⁶ National Institute of Standards and Technology. (n.d.). CHIPS for America. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.nist.gov/chips>

“When the CHIPS and Science Act of 2022 was signed into law, it provided the Department of Commerce with \$50 billion for a suite of programs to strengthen and revitalize the U.S. position in semiconductor research, development, and manufacturing — while also investing in American workers. CHIPS for America encompasses two offices responsible for implementing the law: The CHIPS Research and Development Office is investing \$11 billion into developing a robust domestic R&D ecosystem, while the CHIPS Program Office is dedicating \$39 billion to provide incentives for investment in facilities and equipment in the United States.”

⁹⁷ National Institute of Standards and Technology. (2024). CHIPS R&D Program Standards Summit: Summary report. Retrieved August 30, 2026, from <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/CHIPS/NIST.CHIPS.1400-1.pdf>

資を決定した⁹⁸。

このように、米国政府が半導体の研究開発・製造を支える国内基盤の整備を進める一方、半導体の主要な需要家である米国大手テクノロジー企業でも、独自の技術開発を通じた供給力の確保が進められている。Google⁹⁹、Amazon¹⁰⁰、Microsoft¹⁰¹等の民間企業では、特定用途に合わせた自社設計半導体と、それを組み込んだシステムの開発が進められている。自社設計半導体は、性能や電力効率の向上を主目的として開発されているが、半導体の選択肢を増やすことで、特定の半導体メーカーへの依存を低減する効果も期待できる。

4.2. 変圧器等の電力設備の調達制約

4.2.1. 大型変圧器の需要増加と供給制約

大規模なデータセンターを系統に接続するためには、変圧器や開閉設備等の電力設備も必要となり、データセンターの建設が集中する地域では、こうした設備の調達も制約となっている。特に大型変圧器は製造に長い期間を要するため、必要な設備を確保できる時期が、系統増強やデータセンターの建設時期にも影響する。

米国では、電力需要の増加や送電系統の増強・更新を背景に大型変圧器の需要が拡大する一方、国内の製造能力が限られていることから、輸入への依存度が高い。容量 10,000 kVA 超の液体誘電体変圧器の輸入数量は、2020 年の 1,475 台から 2025 年には 5,021 台へ約 3.4 倍に増加し、輸入額も同期間に約 11.5 億ドルから約 41.5 億ドルへ約 3.6 倍に拡大した¹⁰²。こうした需要の拡大や国内製造能力の制約、輸入依存を背景として、米国では、変圧器をはじめとする送変電設備の国内製造能力やサプライチェーンの強化が進められている。

⁹⁸ U.S. Department of Commerce. (2024). Biden-Harris Administration announces CHIPS incentives award with TSMC Arizona to secure U.S. leadership in advanced semiconductor technology. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.commerce.gov/news/press-releases/2024/11/biden-harris-administration-announces-chips-incentives-award-tsmc>

“Today, the Biden-Harris Administration announced that the U.S. Department of Commerce awarded TSMC Arizona Corporation (TSMC Arizona), a subsidiary of Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited (TSMC), up to \$6.6 billion in direct funding under the CHIPS Incentives Program’s Funding Opportunity for Commercial Fabrication Facilities.”

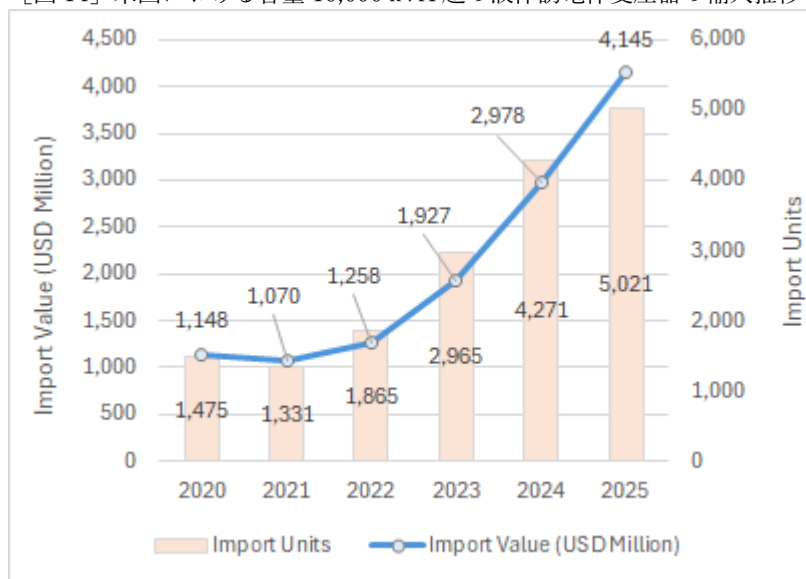
⁹⁹ Marini, A. (2025). 3 things to know about Ironwood, our latest TPU. Google. Retrieved August 30, 2026, from <https://blog.google/innovation-and-ai/infrastructure-and-cloud/google-cloud/ironwood-google-tpu-things-to-know/>

¹⁰⁰ Schultz, I. (2026). How Amazon became one of the world’s top chip companies in a decade. Amazon. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.aboutamazon.com/news/aws/amazon-ai-chips-business-history>

¹⁰¹ Guthrie, S. (2026). Maia 200: The AI accelerator built for inference. Microsoft. Retrieved August 30, 2026, from <https://news.microsoft.com/source/asia/features/maia-200-the-ai-accelerator-built-for-inference/>

¹⁰² World Bank. (n.d.). World Integrated Trade Solution (WITS): UN Comtrade—U.S. imports of liquid dielectric transformers with a power handling capacity exceeding 10,000 kVA (HS 850423), 2020–2025. Retrieved August 15, 2026, from [https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/USA/year/\[2020–2025\]/tradeflow/Imports/partner/ALL/product/850423](https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/USA/year/[2020–2025]/tradeflow/Imports/partner/ALL/product/850423).

[図 14] 米国における容量 10,000 kVA 超の液体誘電体変圧器の輸入推移



[出所] IEEJ 作成 (based on World Bank. (n.d.). World Integrated Trade Solution (WITS): UN Comtrade—U.S. imports of liquid dielectric transformers with a power handling capacity exceeding 10,000 kVA (HS 850423), 2020–2025. Retrieved August 15, 2026, from [https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/USA/year/\[2020–2025\]/tradeflow/Imports/partner/ALL/product/850423.\)](https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/USA/year/[2020–2025]/tradeflow/Imports/partner/ALL/product/850423.)

4.2.2. 国内製造能力の拡大と調達先・調達方法の多様化

米国では、変圧器をはじめとする送変電設備の国内製造能力の増強が進められており、Hitachi Energy や Siemens 等の主要メーカーも、大型変圧器や関連部品の製造工場への投資を拡大している¹⁰³。米国政府は、2026 年 4 月の大統領決定第 2026-10 号において、変圧器、送配電線、変電設備、電磁鋼板等の送変電関連設備及びその製造を支える上流サプライチェーンを、国家防衛上重要な資源等と位置付けた¹⁰⁴。その上で、国防生産法(DPA:Defense Production Act) 第 303 条に基づく政府購入、購入確約、生産能力の開発・拡大に対する金

¹⁰³ Ford, N. (2026). US power transformer buyers scramble for imports, factory slots. Reuters. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.reuters.com/business/energy/us-power-transformer-buyers-scramble-imports-factory-slots--reeii-2026-05-11/>

“As transformer demand surges, major grid equipment makers are ramping up U.S. capacity. Hitachi Energy has announced more than \$1 billion investment, including \$457 million in a new large transformer facility in south Boston due online in 2028 and \$106 million in a transformer component plant in Alamo, Tennessee due for completion by mid-2027. The global technology supplier forecasts U.S. demand for grid infrastructure will increase for at least the next decade. In February, Siemens announced it would increase spending on manufacturing facilities in North Carolina from \$150 million to \$421 million. This includes a new transformer factory in Charlotte due online this year. GE, Hyosung HICO and WEG are also investing in transformer manufacturing.”

¹⁰⁴ The White House. (2026b). Presidential determination pursuant to Section 303 of the Defense Production Act of 1950, as amended, on grid infrastructure, equipment, and supply chain capacity. Retrieved September 8, 2026, from <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2026/04/presidential-determination-pursuant-to-section-303-of-the-defense-production-act-of-1950-as-amended-on-grid-infrastructure-equipment-and-supply-chain-capacity/>

融支援その他の措置を通じて、国内製造能力及び関連サプライチェーンの強化を進めている¹⁰⁵。

また、人材面についても、大型変圧器の製造・据付け・保守に必要な熟練労働者の不足が問題化しており、中期的な対応として、産業界と連携した教育課程の見直しや、職業訓練制度（アプレンティスシップ）、インターンシップ機会の拡充が必要となる可能性が指摘されている¹⁰⁶。

ただし、工場の新設・増強や人材育成には時間を要するため、国内製造能力を拡大しても、短期間で供給制約を解消することは難しい。このため、電力会社等では、必要な設備を早期に確保するため、調達方法を見直す動きも進んでいる。プロジェクトの開発初期、場合によっては具体的な案件が確定する前から、将来の変圧器の製造枠を先行して確保する取組みがみられる。こうした長期契約や将来の製造枠の販売は、メーカーに工場拡張投資を行うために必要な収入の予見性を高めている¹⁰⁷。

4.2.3. 仕様の標準化と予備設備の共有

さらに、限られた製造能力を効率的に活用するとともに、緊急時における変圧器の共有や代替を容易にするため、米国では大型電力用変圧器（LPT：Large Power Transformer）の仕様標準化を進め、異なる電力会社間での互換性を高める取組みが進められている。ただし、すべての LPT の仕様統一を行うことは容易ではない。標準化が容易ではない背景には、各電力会社がそれぞれの系統に応じた設計基準を長年にわたり採用してきたことがある¹⁰⁸。特にインピーダンス（電流の流れにくさ）は標準化が難しい項目とされ、その要件は、並列運転する他の変圧器の仕様や下流系統の保護方式等、設置される系統の条件に左右される。このため、インピーダンスを調整可能とする可変インピーダンス型 LPT の開発・実証も進

¹⁰⁵ U.S. Department of Energy. (2026e). Energy Conservation Program: Energy conservation standards for distribution transformers. Federal Register, 91(114), 35903–35907. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2026-06-15/html/2026-11971.htm>

¹⁰⁶ U.S. Department of Energy. (2024b). Large power transformer resilience: Report to Congress. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.energy.gov/sites/default/files/2024-10/EXEC-2022-001242%20-%20Large%20Power%20Transformer%20Resilience%20Report%20signed%20by%20Secretary%20Granholm%20on%207-10-24.pdf>

An additional potentially effective medium-term focus is to increase LPT workforce training, which could require “a change in both training curricula at various levels and increased apprenticeship and internship opportunities in collaboration with industry” [6, p. ix].

¹⁰⁷ Ford, N. (2026). US power transformer buyers scramble for imports, factory slots. Reuters. Retrieved August 30, 2026, from <https://www.reuters.com/business/energy/us-power-transformer-buyers-scramble-imports-factory-slots-reeii-2026-05-11/>

“Manufacturers are expanding U.S. transformer production but demand is expected to exceed supply for some time.”

“Developers are often willing to pay significant premiums or buy production slots well in advance, sometimes without a specific project, Novev said.”

“Long-term agreements and the sale of future production slots are providing manufacturers with the “financial certainty needed to invest in facility expansions,” noted Logan.”

¹⁰⁸ U.S. Department of Energy. (2024b).

められている。

また、変圧器の耐用年数が長いこと自体も、標準化を難しくする要因となっている。米国の電力会社には、歴史的に異なる設計思想を持つ複数の既存電力系統を統合して形成されたものが多く、それぞれの設計思想を変更・統一するには費用と労力を要する。さらに、現在も稼働している設備との関係から、1950 年代に策定された設計基準が使用されている例もあり、標準化を難しくしている。

しかし、可能な範囲で仕様の標準化や互換性の向上を進めることは、製造工程の効率化につながる可能性がある。また、LPT の互換性を高め、電力会社間の設備共有・相互支援を容易にすることで、故障や災害時に利用可能な予備 LPT を確保しやすくなり、電力系統のレジリエンス向上につながることを期待されている。

このように、データセンターの急速な開発・大規模化は、IT 機器だけでなく、系統接続に必要となる変圧器等の電力設備に対する需要も押し上げている。これに対して米国では、国内製造能力の拡大、海外からの調達、製造枠の早期確保、仕様の標準化等、供給力の拡大と調達の円滑化に向けた取組みが進められている。ただし、製造設備の増強や人材育成には時間を要するため、当面は大型変圧器等の調達期間がデータセンターの系統接続や建設工期を左右する要因の一つになると考えられる。

まとめ

データセンターの導入が急速に進む場合、電力需要の増加に電源や送電設備の整備が追いつかない可能性がある。また、データセンター側の複数地点への接続申請等によって、実際にどこで、どの程度の需要が発生するのかには不確実性もある。このため、将来の需要を適切に見極めながら、必要となる電源や送電設備をどのように先行して整備していくかが大きな課題となる。

我が国では、こうした課題への対応が進められている。系統接続については、大規模需要による系統容量の空押さえを抑制するため、契約申込時に需要規模や供給開始時期、事業計画等の情報提出を求めるとともに、工事費負担金の入金期限を設定する等、接続手続きにおける規律が強化されている。また、計画通りに契約電力が設定されない場合には、容量開放や費用精算を行う方向である。

送電設備についても、将来の電源立地や需要増加を見越したプッシュ型系統形成に加え、ウェルカムゾーンマップ、ワット・ビット連携や GX 戦略地域等を通じ、電力インフラの整備とデータセンターの立地を一体的に進める取組みが行われている。さらに、特定時間帯等の受電制限を条件として大規模需要を早期に接続する仕組みも検討されており、需要の増加に対応した系統整備と既存設備の有効活用の両面から対応が進められている。

米国の取組みから得られる示唆としては、第一に、大規模需要計画の確度を確認し、その確度を需要予測や系統計画に適切に反映することである。データセンター事業者が、より早く安価に電力供給を受けられる地点を探すため、複数地点について接続可能性を確認すること自体には一定の合理性がある。しかし、それらをすべて将来需要として見込めば、実際の需要を上回る電源や送電設備を整備する可能性がある。一方、需要が確実になるまで設備投資を行わなければ、実際にデータセンターが建設された際に必要な電力を供給できない可能性がある。このため、事業計画の進捗や契約の締結、金銭的コミットメント等を通じて需要の実現可能性を段階的に確認し、その確度を需要予測や設備形成に反映していくことが重要になる。PJM では、将来の需要予測に用いる大規模需要について、重複するサイト数や需要量を把握する取組みが行われている。

第二に、電源と大規模需要を一体的に評価する接続検討の仕組みを整備することである。大規模需要の増加に対応するためには、需要側と電源側の接続をそれぞれ個別に検討するだけでなく、両者を一体として捉え、系統への影響を評価することも重要になる。FERC は、電源に電氣的に近接する大規模需要又は電源に併設する大規模需要について、発電設備の出力と需要を一体的に考慮して系統への影響を評価する接続検討の仕組みが必要であると指摘している。これを踏まえ、PJM は、発電設備の系統接続と大規模需要向け送電サービスの検討を単一の年次プロセスに統合し、電源と需要を同一のクラスターで評価する枠組みを提示している。日本でも、データセンター等の大規模需要と、それに対応する電源や蓄電池等について、系統への影響を一体的に評価する接続検討の仕組みを検討することが考えられる。

第三に、大規模需要とそれに対応する供給力を一体的に確保するとともに、需要と電源との併設（コロケーション）を促進することである。データセンターが大規模化していく中で、需要施設を系統に接続した後に必要な供給力を別途確保するのではなく、新たな需要の増加に対応する電源をあらかじめ確保することも重要になる。電源と大規模需要との併設（コロケーション）や電氣的な近接立地が議論されている。日本でも、データセンター等の大規模需要と、その需要に対応する電源や蓄電池等を一体として確保する仕組みを検討することが考えられる。さらに、需要と電源との併設や近接立地を促進することによって、大規模需要に対応する供給力を確保しつつ、系統への影響を軽減し、必要となる系統増強を抑えながら大規模需要を受け入れられる可能性がある。

第四に、大規模需要のための設備投資に伴う費用負担を適正化し、需要計画の変更等に伴うコストが他の需要家に転嫁されることを防ぐことである。データセンターのために送電設備等を先行して整備した後に、需要が計画を下回ったり、計画自体が撤回され

たりすれば、その費用が他の需要家に転嫁される可能性がある。米国では、長期契約、最低料金、退出料金、担保等によって、大規模需要家に長期的なコミットメントを求める取組みがみられる。例えば、AEP Ohio では、大規模なデータセンターに対して長期契約を求めるとともに、実際の需要が計画を下回った場合でも一定の最低料金を負担させる仕組みを導入している。また PJM についても、大規模需要に伴う系統増強費用が他の需要家に転嫁されることを防ぐため、費用回収契約（Cost Recovery Agreement）によって必要な費用負担を確保する仕組みの必要性が指摘されている。日本でも、需要計画の変更や供給開始の延期に伴う費用精算等が検討されているが、さらに、設備の整備後に実際の需要が計画を下回った場合も含め、大規模需要家にどの程度の長期的な需要・費用負担のコミットメントを求めるのかについて検討する余地がある。

また、米国では、データセンターの急速な増加に伴い、冷却に必要となる水資源への影響、地域住民の反対、半導体や変圧器等の設備の需給逼迫等、様々な問題が生じている。我が国でも、今後データセンターの大規模な集積地を形成していく場合には、電力供給の可否だけでなく、水資源や地域インフラへの影響、地域住民との関係、必要となる設備の調達等を含めて、データセンターの立地とそれを支えるインフラの整備を一体的に検討することが重要になる。

お問い合わせ: report@tky.ieej.or.jp