

2014年5月27日 全8頁

郊外・環境配慮型データセンターの取組み

環境調査部 主任研究員
町井 克至

[要約]

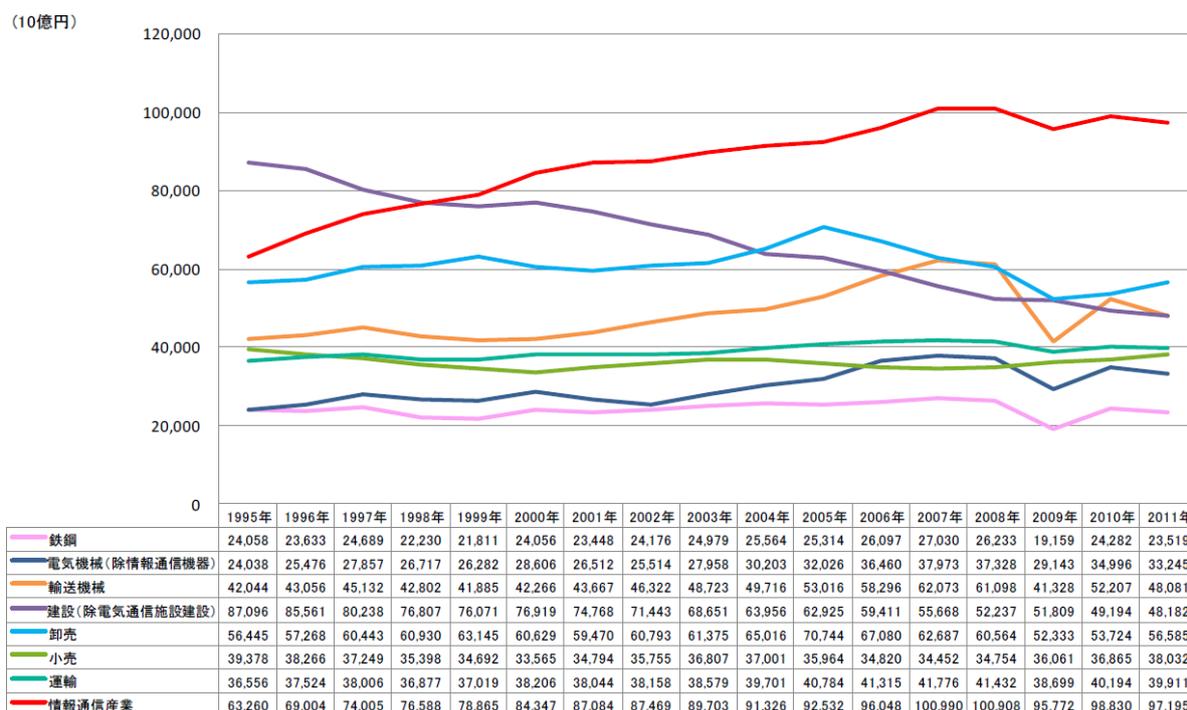
- 情報通信産業は我が国の大きな産業であり、ICTを活用した情報システムは社会にとって必要不可欠なものとなっている。情報システムの中心を成す基盤となるデータセンターに、近年、取り巻く環境の変化が見られている。
- これまでデータセンターは東京圏に一極集中して設置されていたが、東日本大震災以降、データセンターは重要な社会インフラであることが再認識され、BCPの観点から郊外への設置ニーズが強まっている。
- クラウドやビッグデータといったICT技術の発展によって、データセンターの利用ニーズが強まっている。データセンターの省エネ化や、環境への配慮に関する積極的な情報発信などの対応が求められている。
- 国や地方公共団体においても、データセンターの地域分散化や環境配慮型への転換に向けた取組みが進められている。データセンターを地域のエネルギーマネジメントに取り込んだ、郊外・環境配慮型データセンターへの取組みが重要となる。

1. はじめに

ICTを活用した情報システムは、今や身の回りに溢れている。インターネットを介したwebシステムやそれに接続するパソコン、スマートフォンなどはわかりやすい例だが、金融機関のATMやコンビニ・スーパーなどのレジシステム、鉄道駅の自動改札システム、企業の在庫管理、顧客管理、会計管理、戸籍管理といった各種管理システム・・・、現代の人間の社会活動においては、依存度の差はともかく情報システムが深く介在しており、情報システムの利用が浸透している。

総務省がまとめた統計を見ると、情報通信産業は1999年に建設（除電気通信施設建設）を逆転してから、我が国で最も大きな産業となっている（図表1）。

図表 1 「情報通信産業と一般産業 実質国内生産生産額の推移」



出所：総務省「ICTの経済分析に関する調査(平成24年度)」

このように、情報システムは今日の社会に欠かせない存在となっている。そしてその中心を成す基盤となるのが、データ活用の中核であるデータセンターである。

データセンターとは、情報システムを実現する様々な ICT 機器¹を設置し稼働させるための施設である。ICT 機器の設置場所としては、事務所の片隅にラック²を設置しただけのもの、施設内に電算室として専用の小部屋を用意したもの、ビルのフロア全体や建物すべてが ICT 機器設置専用設計されたものなど、様々な形態があるが、一般的には最後の形態を指してデータセンターと呼ぶ。

特に大規模なデータセンターになると、光ケーブルによる大容量通信回線を複数接続(2つ以上の異なる通信キャリアの通信局と接続)したり、給電システムを複数接続(2つ以上の異なる配電所と接続)したりしているほか、万一システムから電力供給が途絶えた場合に備えて UPS(無停電電源装置)と自家発電装置を持つことが多い。建物も耐震・免震構造が採用され、消火設備も ICT 機器への影響を考慮して水を用いるスプリンクラーではなくガス³を用いた専用のものを設置

¹ ICT は情報(データ)の処理・蓄積・転送の3つの機能で成り立つと考えられる。ICT 機器とは、情報処理機器(メインフレーム、サーバー等)、情報蓄積機器(ストレージ、ディスク装置等)、情報転送機器(ルーター、スイッチ、モデム、伝送装置、無線送受信装置等)を指す。

² ICT 機器を搭載するための専用の棚。EIA(米国電子工業会)および JIS(日本工業規格)でほぼ同等なサイズである幅 19 インチのものが一般的。

³ 主にハロゲン化物や窒素が用いられる。ハロゲン(ハロン 1301)は人体に無害で消火設備として実績もあるが、オゾン層破壊効果が認められたため、1994 年から生産が廃止されている(一般社団法人東京防災設備保守協会より。<http://www.hosyu-kyokai.or.jp/Fire-fighting%20equipment%20maintenance%20center/Firefighting%20equipment/Halogenation%20thing%20firefighting%20equipment.html>)。

したり、ICT 機器を冷却する専用の空調設備を備えたりする⁴。さらに、多くのデータセンターでは様々なセキュリティ機能（入退館・入退室制限、監視カメラによる記録、生体認証チェック等）が実装されている。このように、大規模なデータセンターには専用の設備が数多く搭載されており、大きな投資が必要となる。

データセンター自体の電力消費量が多いことや、東日本大震災以降にデータセンターが被災した際の事業継続性について注目されているが、世の中の情報システム化が進みコンピューティング機能が進化すればするほど、当然データセンターに求められる能力はより大きくなる。データセンターを取り巻く環境の変化についていくつかの例を挙げ、データセンターに求められる姿が変わってきている様子を整理する。

2. データセンターを取り巻く環境の変化

(1) 東京への一極集中

データセンターに求められる主要な要素として、大容量通信回線・電力・機器設置空間の 3 つが挙げられる。つまり、大容量光ファイバーを敷設しやすいか、高圧電力系統に接続しやすいか、地価・賃貸料はビジネスを実現できる程度か、といった具合である。これらに地震・津波・噴火等の被災リスクといった安全性などを加えると、データセンターの立地や規模が決まってくる。データセンターの条件をおおまかに分類すると、その特性は図表 2 の通りである。

図表 2 「データセンターの設置類型」

	都市型	郊外型
場所	東京圏（図表 3）	東京圏以外
通信	複数の通信キャリアによる通信回線網が整備 IX※事業者による接続サイトも多い	地域によっては通信回線網が未整備の可能性 一方で、海底ケーブルの陸揚げ拠点近傍であれば海外向けのサービス提供上は有利
電力	送電網が整備 ただし、特別高圧系統の引き込みを新設する場合は郊外型に比べて費用が大きくなる可能性あり	地域によっては送電網や送電量が不足する可能性
空間	地価や賃貸料が高価	都市と比較して相対的に地価や賃貸料が安価
比率	63%	37%

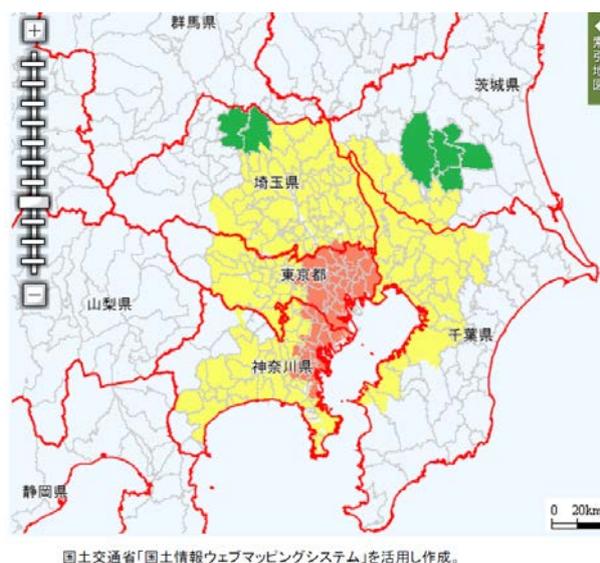
※ Internet Exchange（インターネットエクスチェンジ）。インターネットサービス事業者同士が相互接続する地点のこと。インターネットは自律分散する複数のインターネットサービス事業者が相互接続して成り立っている。あるインターネットサイトに接続するためにはその事業者と直接もしくは他の事業者を介して間接的に接続しなければならないが、世界の全ての事業者と相互接続するのは莫大な費用がかかるため、複数の事業者と IX を介して低コストで相互接続することを可能としている。

出所：総務省「租税特別措置等に係る政策の事前評価書：データセンター地域分散化促進税制の創設」を参考に大和総研作成

⁴ ICT 機器においては、入力エネルギーのほとんどは熱エネルギーとして排出されるため、機器を効率的に集約すればするほど稼働時に大量の熱を発生し、それを冷却するための専用の設備が必要となる。

これまで、データセンターは主に東京都心もしくはその近傍を中心に設置されてきており、東京圏には全国の6割以上のデータセンターが存在している。東京圏は通信需要が集中しており、通信・電力の環境が整っているほか、情報システムに何かトラブルが起きても迅速に技術要員が駆けつけられることも利点であったと思われる。参考とした総務省の資料に倣い、本レポートにおいても、東京圏のデータセンターを「都市型」、東京圏以外に設置されたデータセンターを「郊外型」と表現する。

図表3 「東京圏の範囲」



国土交通省「国土情報ウェブマッピングシステム」を活用し作成。

執筆者注) 地図上の着色箇所が「東京圏」とされる
出所: 総務省「データセンター地域分散化促進税制・概要資料」

東日本大震災の際、大規模な地震による建築物への影響もさることながら、福島第一原子力発電所事故により東京圏は電力不足に陥り、大規模な計画停電が実施された。データセンターにおいて停電が発生した場合は、UPS や自家発電装置でカバーするしかないので、通常運転時と同様の電力供給が保てるかどうかはデータセンターの設備状況による⁵。

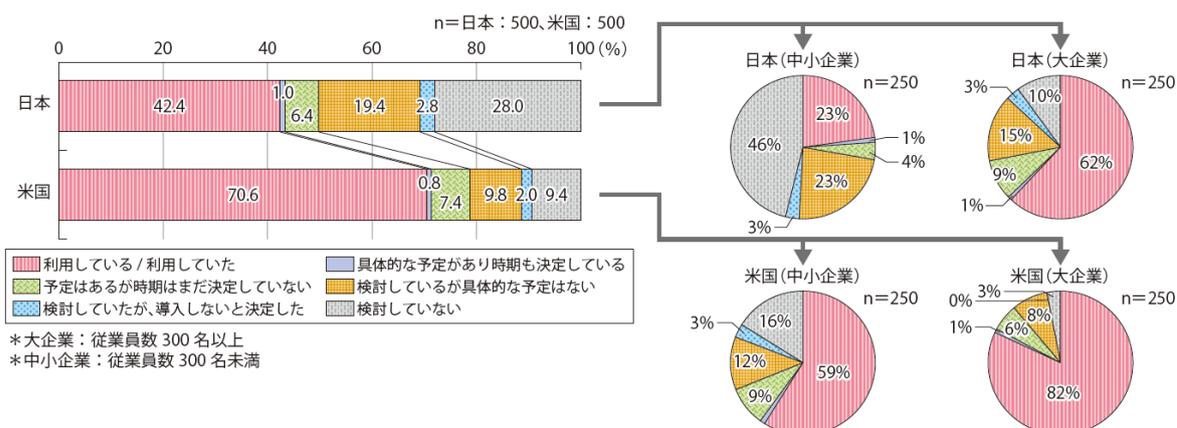
未曾有の災害は、情報システムに強く依存するようになった現代において、中心となるデータセンターが稼働停止となる可能性があることを改めて示した。万一の事態に備え、組織が脅威を分析して回避策・対応策を整備しておくことをBCP (Business Continuity Planning、事業継続計画) と言い、東日本大震災以降、産学官民あらゆる組織で対応が迫られるところとなっている。東京圏にデータセンターが集中している現状では、首都圏直下型地震を想定した場合、郊外型データセンター、つまり設置場所そのものが郊外にあるデータセンターを BCP として活用するニーズが強まっている。

(2) クラウドの発展とビッグデータ

情報通信業界で広く採用されるようになった技術として、クラウドコンピューティング (クラウド) がある。クラウドとはインターネットなどのネットワークを介して情報システムサービスを利用する形態を指し、ICT 機器を自ら保有して情報システムを使用する形態と区別される。クラウドは浸透してきており、日本での利用動向は40%以上となっているが、米国のそれは70%超であることから、今後も成長の余地があると言えよう (図表4)。

⁵ 特定非営利活動法人日本データセンター協会 (JDCC) がデータセンターのファシリティ基準を制定する「データセンター ファシリティ スタンド」において、最高レベルのティア4では自家発電用のオイル確保量48時間が推奨項目となっている。<http://www.jdcc.or.jp/pdf/facility.pdf>
また東日本大震災の際には、JDCCより経済産業大臣宛に、データセンターに対して通信施設と同様の優先順位での電源用燃料優先供給を要望している。http://www.jdcc.or.jp/pdf/about_earthquake110318.pdf

図表4 「企業におけるクラウドネットワーク技術の利用実態（日米比較）」



(出典) 総務省「クラウドコンピューティング等のICT利活用に関する諸外国の政策等に係る調査研究」(平成 25 年)

出所：総務省「平成 25 年版 情報通信白書」

ネットワークを介して情報システムを使用する形態自体は特に新しいものでもなく以前から存在していたが、クラウドという言葉でクローズアップされるようになったのは、仮想化⁶と呼ばれる技術が大きく進展したことや、通信技術が発展⁷したことが背景として挙げられる。仮想化によって ICT 機器を高密度に集約するとスケールメリットが期待でき、組織が個別に機器を購入して情報システムを構築するよりも、規模の大きなクラウド事業者のサービスを利用した方が、安価で済む可能性がある。さらに通信技術の発展によって、PC だけでなくタブレットやスマートフォンといった様々なデバイスから容易にクラウドサービスに接続できるようになったことが、クラウドの利用を拡大させていると考えられる。

また、センサー技術や無線通信機器がさらに高度化・小型化してきており、これが ICT 技術と組み合わせることで、携帯電話だけでなくあらゆる「モノ」がネットワークに接続できるようになってきた。ネットワークに繋がれた様々なモノから得られる莫大な量の情報はビッグデータと呼ばれ、ビッグデータの活用によって 7 兆 7,000 億円の経済効果⁸があるとも試算されている。ビッグデータの処理・蓄積・転送を行う場所として、データセンターに求められる能力はますます増大することが予想される。

今後も順調にクラウドやビッグデータが発展していく場合に、考えられるデータセンターの変化は次の二つの点である。

一つは、クラウドやビッグデータの発展に伴いクラウド事業者の利用ユーザーがさらに拡大

⁶ ハイパーバイザーと呼ばれるソフトウェアを用いて ICT 機器の物理特性を論理的に隠蔽する技術で、1 台の機器を複数台に見せたり、複数台の機器を 1 台に見せたりできる。これまではシステム毎に機器を準備しなければならなかったが、仮想化の導入によって、機器をより効率的に使用できるようになることが期待される。

⁷ 総務省「平成 25 年版 情報通信白書」によると、日本では超高速ブロードバンドの普及率が 2012 年 3 月末で 97%に達しているほか、広帯域無線通信規格である LTE の人口カバー率は通信大手 3 社でいずれも 90%を超えている（各社ウェブサイトより、2014 年 5 月 1 日閲覧）。

⁸ 総務省「平成 25 年版 情報通信白書」より。ビッグデータの情報を参照して設備の維持・メンテナンス性の向上を図るだけでなく、統計的に解析することでビジネス上の新たな価値を見出すなど、その活用が急速に進化してきている。

すると、クラウド事業者は、スケールメリットを享受するために施設をより大型化したり、高密度に ICT 機器を集約させるために省エネ化を推進して電力の効率的な利用を実現したりするなど、データセンター施設的设计変更が必要となる可能性がある点である。特に省エネ化では、外気の利用や水冷式の導入等による空調設備の効率化、ICT 機器が発する熱エネルギーの回収・再利用、直流給電の利用による直交変換ロス排除といった対策が重要となる。さらには、風力や太陽光など、これまでより安価に調達できるようになってきた再生可能エネルギーを自ら発電して活用することも、地域によっては考えられる。地産地消で送電ロスが少なく環境にもやさしいだけでなく、被災等による電力供給断の際の対策にもなり得る。

もう一つは、ICT 機器の電力効率や稼働に伴う CO₂ 排出量の測定・抑制などの [グリーン IT](#) に関するマネジメントが、組織がクラウドを導入することによってクラウド事業者やデータセンター事業者に委ねられるため、サービス提供を行う事業者側から積極的に情報発信することが重要となる点である。例えば、データセンターの電力使用量の効率性を表す指標の一つに [PUE](#) がある。データセンターの電力使用は主に ICT 機器とそれを冷却する空調設備で占められることに着目し、データセンターの全ての ICT 機器による電力使用量でデータセンター全体の電力使用量を割った数値で示される。PUE=1.0 であれば、そのデータセンターで使用する電力は全て ICT 機器に使用されていることになり、理論上最も効率が良いと言える。このような、より直感的でわかりやすい指標を用いるなどして、データセンターの効率性や環境への取組みを継続して発信することが求められる。そのような情報提供ができなければ、グリーン IT を CSR 上重要視しているような組織に対して、クラウドサービスを提供することが難しくなる可能性がある。

3. 国、地方公共団体による取組み

国や地方公共団体において、データセンター設置に関する取組みがなされている。

総務省が進めているのは、データセンターの地域分散化の促進に向けた取組みである。大きな柱である「データセンター地域分散化促進税制⁹」は、電気通信基盤充実臨時措置法（基盤法）の規定に基づく実施計画の認定を受けた事業者に対して、取得価額のうち 15% の特別償却を認める時限措置（平成 25 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日）である。具体的には、東京圏以外にデータセンターを新設するか、東京圏以外の既存のデータセンターを自社データセンター事業のバックアップ先として利用する場合は適用対象となる。他に、情報通信利用環境整備推進交付金、NICT（独立行政法人情報通信研究機構）による債務保証などもある。

いくつかの地方公共団体においても、データセンター誘致施策を実施している。誘致施策の主な優遇内容は、データセンター新設・増設時における不動産取得税の優遇や設備投資に対する助成、データセンター稼働後における法人税、事業税、固定資産税の優遇や電気代、通信料金の助成のほか、低金利貸付などを行っているところもある。

⁹ 総務省「データセンターの地域分散化の促進」http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/datacenter/index.html

例えば北海道地方は、寒冷な気候で広大な土地を持つことからデータセンターの誘致に積極的であり、石狩市、千歳市、美唄市、小樽市、南幌町などにおいて個別に様々な優遇施策を実施しているほか、道内全域で北海道による設備投資助成がある。北海道による助成制度では、「環境配慮型データセンター」に対する助成がより手厚くなっている点が特徴的である（図表5）。環境配慮型データセンターとは、北海道においては「雪氷、太陽光等の自然エネルギーを活用することにより、空調設備の消費電力を通常のデータセンターに比して20パーセント以上低減する設備を有すると知事が認めるもの」とされている。

図表5 「北海道によるデータセンター事業への助成制度（一部）」

類型	補助要件 ・投資額 ・雇用増	新設 /増設	助成額	限度額	通算 限度額
環境配慮型	・20億円以上 ・5人以上	新設	投資額の10%	5億円	7億5千万円 同一企業につき
		増設	投資額の5%	2億5千万円	
一般型（環境配慮型以外）	・10億円以上 ・5人以上	新設	投資額の10%	3億円	4億5千万円 同一企業につき
		増設	投資額の5%	1億5千万円	

出所：北海道「北海道産業振興条例に基づく企業立地の促進を図るための助成制度の概要」（平成26年4月1日現在）より大和総研作成

データセンターを東京圏ではない地域に分散して設置するというのは重要な第一歩だが、データセンターはエネルギー大量消費施設¹⁰であるため、設置する周辺地域を含めたエネルギーマネジメントの検討が重要である¹¹。データセンターが設置される地域においてエネルギーマネジメントを最適化するには、例えば北海道における取組みのように、再生可能エネルギーを活用した環境配慮型データセンターであることなども重要となると考えられる。

¹⁰ 最新のデータセンターでは1ラックあたりの供給電力は標準で6~7kW、さらに10kW以上の拡張に対応しているところもある。単純に6kWを消費電力70%で1ヶ月（30日）稼働したとすると、 $6 \times 0.7 \times 24 \times 30 = 3,024 \text{kWh}$ となり、これは約10世帯分の電力使用量に相当する（1世帯約300kWh/月、電気事業連合会より。<http://www.fepc.or.jp/library/pamphlet/zumenshu/pdf/all01.pdf>）。大規模なデータセンターは数千ラックを設置する。

¹¹ 経済産業省は「次世代エネルギー・社会システム協議会」を設置し、地域のエネルギーマネジメントを最適化する取組みとして「スマートコミュニティ」の実証事業を進めている。<http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004633/>

4. おわりに

政府の施策に総合特区制度があるが、実はその第一次指定申請に、郊外への環境配慮型データセンターの設置を推進するような提案がなされていた。具体的には、青森県、青森県上北郡、野辺地町、横浜町、六ヶ所村による「戦略的グリーンITパーク設立構想特区」と、北海道岩見沢市による「環境配慮型コンテナデータセンターによるグリーンIT地域特区」である。首都圏等からのサーバー移設、雇用増、再生可能エネルギー活用等による省エネ化やCO₂削減などを目標としていたが、影響範囲が限定的で地域活性化への寄与が小さいなどの理由で特区指定には至らなかった。しかしながら、BCPにおけるリスク分散の方法として分散型ネットワークの拠点に郊外型データセンターを志向する意義、地域ならではの再生可能エネルギーを電力源として用いることの先進性など、提案の方向性自体は一定の評価を得る結果となっている¹²。

同じく政府の施策にマイナンバー制度がある。マイナンバー制度は、行政機関や地方公共団体等の情報を連携させて同一人であることを確認できるようにする番号制度を整備してその活用を図る取組みのことで、「行政手続における特定の個人を識別するための番号の利用等に関する法律」(マイナンバー法)等の関連4法¹³が既に公布されている。具体的には、国民一人ひとりに「個人番号」(マイナンバー)を付番したうえで、複数の機関においてそれぞれで管理している同一人の情報をマイナンバーで連携させることで、行政分野におけるより公正な給付と負担の確保を図ること、各種申請の際に添付書類を省略する等の手続き簡素化や行政処理の効率化を実現すること、国民が情報提供等記録開示システム(マイ・ポータル)を通じて自らの情報を一元的に確認したり行政機関への各種手続きをワンストップで実現したりすること、また、マイナンバーが記載された個人番号カードを交付して本人確認に用いることを可能とすること、などが期待されている¹⁴。

マイナンバー制度のように、産学官民の垣根を越えた連携を可能とするような情報システムの高度な利活用形態は、今後も進められていくと考えられる。そのような社会性の高い情報システムを実現しようとするとき、BCP、エネルギーの効率的利用、環境問題への対応とその積極的な情報発信の必要性などを考慮したうえで、データセンターのあり方をどのようにするか。一つの解となるのが、郊外・環境配慮型データセンターであると考えられる。

以上

¹² 首相官邸「総合特別区域の第一次指定申請に関するヒアリング対象等の公表について 第一次・第二次評価の結果」<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/sogotoc/sinsei/dail/kohyo/kekka.pdf> 2011年8月に総合特別区域法が施行。同年同月より指定申請の受付が開始され、同年11月に第一次評価の結果が公表された。

¹³ 他3法は、「行政手続における特定の個人を識別するための番号の利用等に関する法律の施行に伴う関係法律の整備等に関する法律」「地方公共団体情報システム機構法」「内閣法等の一部を改正する法律」。

¹⁴ 内閣官房「番号制度の概要」http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/bangoseido/pdf/gaiyou_siryou.pdf