

ワット・ビット連携官民懇談会ワーキンググループ（第2回）

議事要旨

日時：令和7年5月19日（月曜日）9時00分～11時00分

場所：経済産業省238会議室/オンライン

出席者

江崎主査、塚本主査代理、片岡構成員、黒澤構成員、小林構成員、園田構成員、田中構成員、丹波構成員、宮地構成員

議事

- (1) 挨拶
- (2) 検討事項について
- (3) 質疑・意見交換

i. 各事業者からの個別意見

1 短中期におけるDCの立地について

- 既存DCの活用が進み、新規DCのウェルカムゾーンにおける建設が進み、エッジDCの整備も始まると想定する。2028年以降の中長期では新規DC集積地の建設が始まるほか、エッジDCの展開も本格的に進むだろう。
- ネットワーク面ではPoint to Pointの接続を進めるほか、基幹網の大容量化を進め、国際標準化も推進していくことが重要。局舎・DCはエッジDC整備のほか、装置小型化や局舎の改良も検討項目となる。コントロールについてもエッジDCへの処理の地理的分散やワークロードシフトなどに取り組むべき。

2 中長期におけるDCの立地について

- 光電融合・光信号のみを使用し、超低遅延・超高速通信の活用によって離れた場所のDCを一つのコンピュータのように活用することを想定している。これにより、天候に応じて適切にワークロードをシフトさせることや、レジリエンス向上やデータの国内保存にも寄与。
- ネットワーク面では波長占有共用型APNでのDC間接続や、通信ネットワーク集積地でのPoint to Multi Point接続も実現することが考えられる。局舎DCでは水素蓄電池や液浸冷却の導入があり得る。コントロールはワークロードシフトの本格展開が考えられ、DC横断型の運用コントロールセンターの検討が考えられるだろう。公衆網的な整備をすることで、共用網でつなげることをイメージしている。集約地点ではP2MPを想定しており、全体を光のみでつなげる。

3 分散コンピューティングとワークロードシフトについて

- DCの分散配置について、一言で「分散」と言っても様々な違いがある。それぞれのDC事業者によって、分散に関するニーズが異なる可能性。小型DCについては、各事業者の工場や事業所の中で運用されていることから、一括運用をなかなか実現できない。これを踏まえ、ビジネス構造の違うところでワークロードシフトをどう実現できるかが検討ボ

イントとなる。電力や通信でワークロードシフトをするととして、どのようにリソースをシェアするか、誰がこれをアグリゲーションするかという観点が重要となる。

- 光電融合・光信号のみを使用し、超低遅延・超高速通信の活用によって離れた場所のDCを一つのコンピュータのように活用することを想定している。これにより、天候に応じて適切にワークロードをシフトさせることや、レジリエンス向上、機密性の高いデータを手元に置いておくといった事も可能となる。
- ワークロードシフト技術については研究開発を進めている。予測・最適化・制御の段階で実施することを考えており、予測値に基づきワークロードの配置を計算し、それに基づいてワークロードを移動させるという流れ。一社が全ての技術や情報を持っているわけではないことから、情報連携等が必要であり、実際の連携のためにはプラットフォームやインターフェースの検討が必要となる。
- ワークロードシフトのコントロールに関しては各社がイメージを持っている。また、ワークロードシフトのコントロールセンターを日本全国的に展開することも考えられる。DC事業者を跨いだワークロードの調整が検討できるようになる。

4 その他の意見

- 技術的な取り組みとして、短期的にはDC間をAPNによりP2Pで結ぶことを考え、中長期的には公衆網的な整備をすることで、共用網でつなげることをイメージしている。集約地点ではP2MPを想定しており、全体を光のみでつなげる。これらの技術を適用することにより、ネットワークの観点ではDC建設地の選択肢を拡大させ、大規模DCの立地にも貢献するなど様々な効果が考えられる。また、複数DCを仮想大規模DCとみなす運用も可能になる。国際標準化を進めれば、我が国からの国際展開も可能となる。
- 従来のネットワークではパケットロスによる再送処理が発生していたが、APN導入により改善が見込まれる。国際標準化を進めることにより、機器調達の選択肢拡大・安定化が見込まれるほか、WTOのTBT協定関係の課題をクリアすることによって国際展開に向けた一つのステップとしたい。
- 立地やシェルなどを含め、DCの設置について検討を進めているところ。これまで電力・通信・DCが違う事業体であり、これらを連携させるにも一つで全てに対応する事業者は存在しないので、一体となって対応できるようにすることが重要である。
- 様々な電源が存在する中で、蓄電池を系統側に置くとしても需要家側に置くとしても、一つのアグリゲーターが対応しないといけない。ある一つの事業者が様々な機能を持っていても、調整を必要とする他事業者の対応はできないので新しくアグリゲーターとなるエンティティが必要。それに向けて連携することが、現在議論を進めているようなワット・ビット連携には重要。今後の検討項目になるとを考えている。

ii. 質疑・意見交換

1 プロセッシングが組み合わされた新しい形の事業の出現について

- プロセッシング市場や、アグリゲーターと電力の市場にプロセッシングというのが組み合わされた新しい形の事業が起こらないと本質的な変革にならない。従来からこれらの事業を行っている者が束ねれば良いという話でもない。今後ワークロードシフトを前提とした電力、DC、シェル、通信、計算機リソースを考えると、調整弁となる新しいスキーム・エンティティが必要となる。

2 エッジ DC の展開について

- フィジカル AI、エンボディード AI、エージェント AI などがホットな話なので、そういったキーワードを取りまとめに入れる事が重要である。「エッジ」という言葉にとどまらず、実際の工場やオフィスなどのフィジカルな世界に AI が入っていって、そこをどうコントロールするための DC 配置をどうするかという話が重要になるかと思う。
- データ主権については、データがエッジ系に入ってきた時に主権をどう管理するかも重要な論点。データ主権に関するコントローラビリティの高いポリシーがあるところにデータを入れていかないといけない。研究開発のみならず、オーナーシップ、ハードウェアとソフトウェアの関係なども検討することが重要。市場としても非常に難しくチャレンジングではあるが重要である。

3 光コンピューティング実現とチップ内光化実用化の関係について

- チップ内の光化は 2032 年頃からを見込んでいるが、分散コンピューティング自体は今の段階でも可能。チップ内光化まで出来ていなくてもやれることはある。
- 分散には大きく 2 つの形態がある。短期的には小規模 DC が細かく分かれ置かれるパターン。一つ一つの DC は大きな DC の縮小版である。中長期的には拠点ごとに CPU 特化、GPU 特化といった分散の形態がある、パーツごとのディスアグリゲーションが進む。分散と言ってもいくつかの解釈があり、分けて考える必要がある。
- DC ごとに用途が変わり、要件も変わる。チップ内光化がない限り分散コンピューティングが出来ないわけではない。電力に関する要件はあるほか、GPU 間の接続はチップ内の光化も必要となるなど、場面による。
- ディスアグリゲーションを念頭に置けば、クラウドと同様、ハードウェアへのバンドルから分離された形が想定できる。分離されたファンクションを APN でつなげれば、自由に離れた地点で構成することもできる、ということが考えられる。

4 チップ内光化による効率化について

- チップ内光化が進むと消費電力が 100 分の 1 まで効率化が進むとあったが、今後の DC の MW 規模がどうなるか示唆いただきたい。また、情報処理を時間空間的に移動させることについて時間的移動は需給バランスの維持につながり、空間的な移動は系統混雑の緩和につながるので、DC は大きなディマンドレスポンスの資源になりうると感じた。空間的に移動するときは電力需要や再エネ出力の絶対値だけではなく、電力の流れなどの電力事業者からの情報も重要になると思うため、協力させていただきたいと思っている。
- 100 分の 1 についてはある条件のもとの数値のため全体量としてどうなるかは見定められていない。効率化で減っていくのを上回るペースで需要が増えれば全体量としてはあまり変わらない可能性もある。2 点目の空間的移動に際し電力事業者からの情報をというのはその通りだと思っている。アグリゲーターのようなビジネスとして考える人が出てくるのが重要だと思っており、ビジネスとして全体が回るような仕組みが大事だと思う。

5 DC 集積地について

- 集積地を作るにしても地域の分散化だと思っている。事務局資料であったように南海トラフの影響を受けにくい地域や脱炭素エネルギーの利用がしやすいような地域、また、

DC を使ってもらう地域を広げるという観点では日本だけではなくアジア圏などの利用を促進できるような場所の選定が大事だと思う。

- 海外から使ってもらうには海底ケーブルの敷設についても考える必要があり、最近のビッグテックは自社で整備するケースもあるが、安全保障を考えると自国で敷設をすることが大事だと思う。通信事業者の方からワークロードシフトやディマンドレスポンスの話があったが、地域内外の連携を整理してタイムスケジュールの管理をするのが重要になる。事務局資料だと小規模から大規模に高度化が進むとあるが、大規模 DC から小規模 DC への双方向の連携も考えることで長期的には技術開発できると思う。
- 集積地について、まずは日本としてどれくらいの DC を整備すべきか目標があつた方が良いのではないか。とはいっても、マクロ的に見ると最適地だと判断しても、ミクロ的に検討すると最適地ではなかったという場合もあると思料。日本としてコストや環境等も含めてどれくらいの DC 量（何万 kW）が必要かと目標を定めてみてはどうか。実際には、「1,000 万 kW 必要です」と言われても、最適なところが 500 万 kW しか見つからないということもあり得るので、余裕を持って候補地を検討し、そこから実際の電源立地状況や環境、工期なども考えて進めていく必要がある。将来の省エネ等の技術開発も含めて、全体で必要な容量が何万 kW かというようなことを検討できればよいと思う。
- フットベースで見通しが立つ絵を描けた方が良いと思っている。変動要因があるので簡単ではないが、どこまで可能なのか議論していきたい。その一方で、変化の激しい AI の領域であるため、変更することも許容する必要がある。
- これまでの議論は非常に有用だが、現状の延長線上にしかない。例えば、印西を強化することはこの場で議論すべきではなく、10GW、20 GW 足らないので、関東圏に DC を作るという議論はそろそろ終わりにしないといけない。ここ 5 年でどうするかという議論だけではなく、決定的に電気が足らないという状況を改善するには既存の工業団地に電気を引くという話ではなく、5 兆、10 兆の投資だという議論が必要。また、国民負担を増やさないことは重要。安く大量に電力をくれというわけではなく、お金もちゃんと払うし、設備投資もするけれど、電気が使える状態をいかに作れるかを出口にすべき。落とし所として、新たな DC 集積地を日本に数カ所作り、そこに対して数 GW レベルで供給できる送電網の確保と通信網の整備、DC 事業者が公正に負担することを出口にした議論をすべきである。
- DC の消費電力は今後増加するのは間違いないと思う。ワークロードシフトは大事になるが、数百 MW から数 GW が必要になることや計算処理の分割化・効率化が大変なことだと考えると DC は集積させるのがいいと思う。電力が足りない部分は脱炭素電源を考えることは大事だが、結果としては高圧変電所の近くに DC を置くことになるため、土地をどう使うかが大事になる。
- DC 事業者としても投資に非常にやる気になっているということかと考える。長期的な話の中で、エネルギー安全保障の問題から考えると脱炭素エネルギーに行かざるを得ない状況。どうやって安定的に脱炭素エネルギーを持つかというのが国家安全保障にとってポイントになる。また、ワークロードシフトを実現するためには半導体が安くならないと話にならない。再生可能エネルギーを活用したデジタルインフラということを考えるならば、ワークロードシフトが必要であるし、半導体も下げるといけない、というようなことを考えると、ビッグピクチャーが必要である。

- DC を整備し、計算機需要を増やす事に対してコミットする人をいかに呼び込むかが重要である。ワークロードを電気が足らない時に止めるというのは、GPU の価格から考えるとあり得ない話。倍の値段の電気代を払ったとしても GPU を 24 時間動かした方がいいという状況もあるので、ワークロードシフトに関しては、慎重な議論が必要である。

6 電力と需要家間の連携について

- 電力ネットワークと合わせて需要家と動けるというのはポテンシャルが大きい。また、米国でビハインドザメーター形式なども検討されているように、世界中で方法を模索していると思う。こうした対応の一部については制度改正しなくてもできる部分がある。しかしこういった枠組みにも流行り廃りがあり、ビジネスとして成立するかははじいてみないとわからない。ディマンドレスポンスの議論は数年かけて市場整備を進めてきたところだが、電力、蓄電池、DC 側の DR も含め、どんなエンティティで実施するのがいいのか。蓄電池だけ、再エネだけとするのではなく、うまくポテンシャルを引き出す必要がある。
- エリア全体の需給バランスの話とローカルの話が混在していると感じる。例えば、ローカルの系統混雑を把握できるのは一般送配電事業者。ディマンドレスポンスみたいに全体的な調整を、市場を用いてやっていくやり方もあるが、ローカルの混雑は新しい問題なので、どう制御していくかはシステム面や市場の原理も含めて議論していく必要があり、蓄電池やワークロードシフトの話、制度論も含めて早い段階から議論していかないと、実際にやろうと思ったときに動くのでは間に合わない。
- 専門家としてはタスクフォースにして、インセンティブがあるかということを検討しないといけない。タスクフォースのような場で議論するのも一案だろう。

7 ワット・ビット連携の実現に向けた時間軸について

- 小規模 DC は記載の時期より早く、既に展開を始める時期に来ていると思う。
- 小規模 DC という記載についてどの程度の規模か言葉の定義をした方が良い。数 MW の規模を小規模と考えている人もいると思うが、数十 MW が小規模、数百 MW で中規模、300MW、500MW 程度で大規模、GW にいくと超大規模になるため数 MW の規模だとマイクロ DC になると思う。そのあたりの意識合わせが必要。
- 衍によって議論の内容が変わるが少なくとも数十 GW は必要で、電力会社 1 社で賄えなければ他社と協力する必要がある。DC にしても数 MW でいいとなるとすぐに手を挙げる自治体が出てくると思うが、数 GW 必要となると相当の敷地が必要で自治体も腰を据えてやる必要があることから規模感の定義をする必要がある。なによりも規模感の定義をすることが大切。また、効率化の技術が出てきても大量の電力と GPU を使って大規模なフロンティアモデルを作るということを考えると消費電力が増えていくのは間違いないので、電気がいらなくなるという議論にはならないようにならねといけない。
- 規模の定義については明確に記載したほうが良い。特に電力系からすると 5kV の上か下かでも話が変わってくる。また、効率化をしても電力は増大するということも含めて良いと思う。
- 通信の箇所は実証も含めて新しい技術をチャレンジしていくことだと思うが、DC そのものの高度化を、実証を経てトライしていくという足元の取り組みも含めるべきである。

- 小規模 DC の定義については電力事業者目線の認識を共有していきたい。スケジュール中、足元の需要対策の方は既存の空き容量を最大限活用するということかと思う。ウェルカムゾーンマップを示した後は色々予約が埋まっていく感じになると思うのと DC の集積地が決まり次第どのように DC 事業者に使っていただくかを選定していくのが 2030 年頃の状況になると思う。さらに利用できないかという話が出れば系統の隙間を活用できないかという議論が出てくると推測している。その意味でも、小規模 DC の記載についてはもう少し早い時期から議論を続け、細く長く対応するというような形にした方が良い。

以上

お問合せ先

総務省総合通信基盤局電気通信事業部データ通信課

電話：03-5253-5111（内線：5853）

経済産業省 GX グループ 脱炭素成長型経済構造移行投資促進課

電話：03-3501-1511（内線：3367）

商務情報政策局 情報産業課 情報処理産業基盤室

電話：03-3501-1511（内線：3981）

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力基盤整備課

電話：03-3501-1511（内線：4761）