

デジタルインフラ（DC等）整備に関する
有識者会合 第7回

日本のデジタルインフラを 取り巻く環境と課題について

2024/5/30

WIDE Project

白畑 真

アジェンダ

1. ビックテックの存在感がデジタルインフラ全体で拡大
 - インターネット全体のトラフィックに占める割合
 - ハイパースケールデータセンタの大口需要家、あるいは自社データセンタ構築・運営事業者
 - 電力の大口需要家(再生可能エネルギー由来の電力含む)
 - 今後の日本のデジタルインフラの姿の議論においてビックテックの巻き込み、対話がますます重要に。DCに加えて通信インフラ、電力の観点も
2. 地方DCは垂直統合型ビジネスモデルがカギ
 - DC単体での優遇策ではなく上位レイヤのサービスまでを見据えた施策検討の必要性
 - ビックテックのPPAによる再エネ投資呼び込み
 - デマンドレスポンスとデータセンタ
3. 日本の離島の海底ケーブルを国際ケーブルの一部に

インターネットトラフィックの集約化

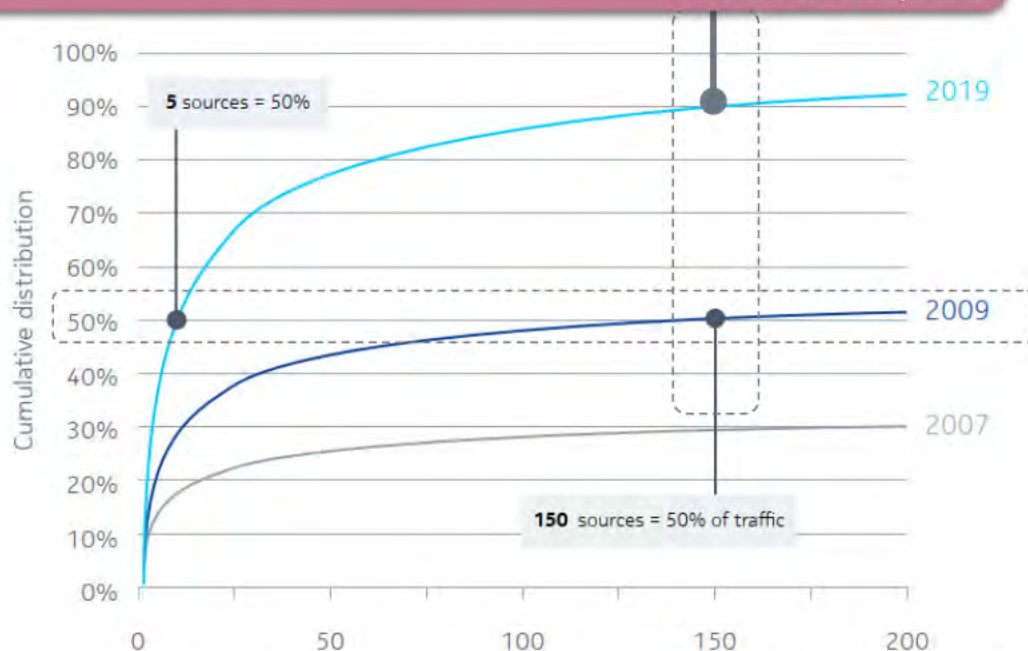
少数のネットワーク/サイトがトラフィック全体に占める割合が上昇

インターネット全体の総トラフィックの50%分の送信元分布
2,000AS(2007)→150AS(2009)→5サイト(2019)

“2019年までに150未満の送信元がサービスプロバイダのインターネットトラフィックの90%を生成”

Nokia Deepfield

通信先の
累積分布

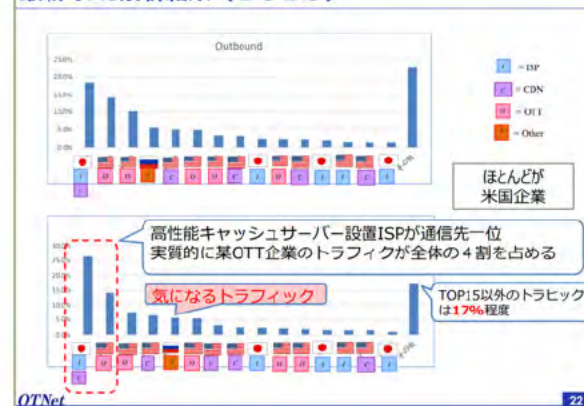


Consolidation of the internet from 2007 to 2019. By 2019, 50 percent of all internet traffic was coming from a small number of internet ASNs

“実質的に某OTT企業のトラフィックが全体の4割を占める”

OTNet, 2020

最新のAS解析結果 (2020)

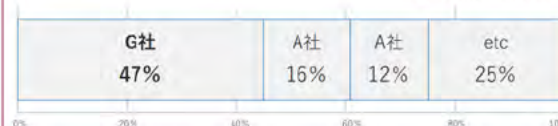


“上位3事業者で全体の75%のトラフィックを占める”

MCT, 2021

MCTのネットワーク状況

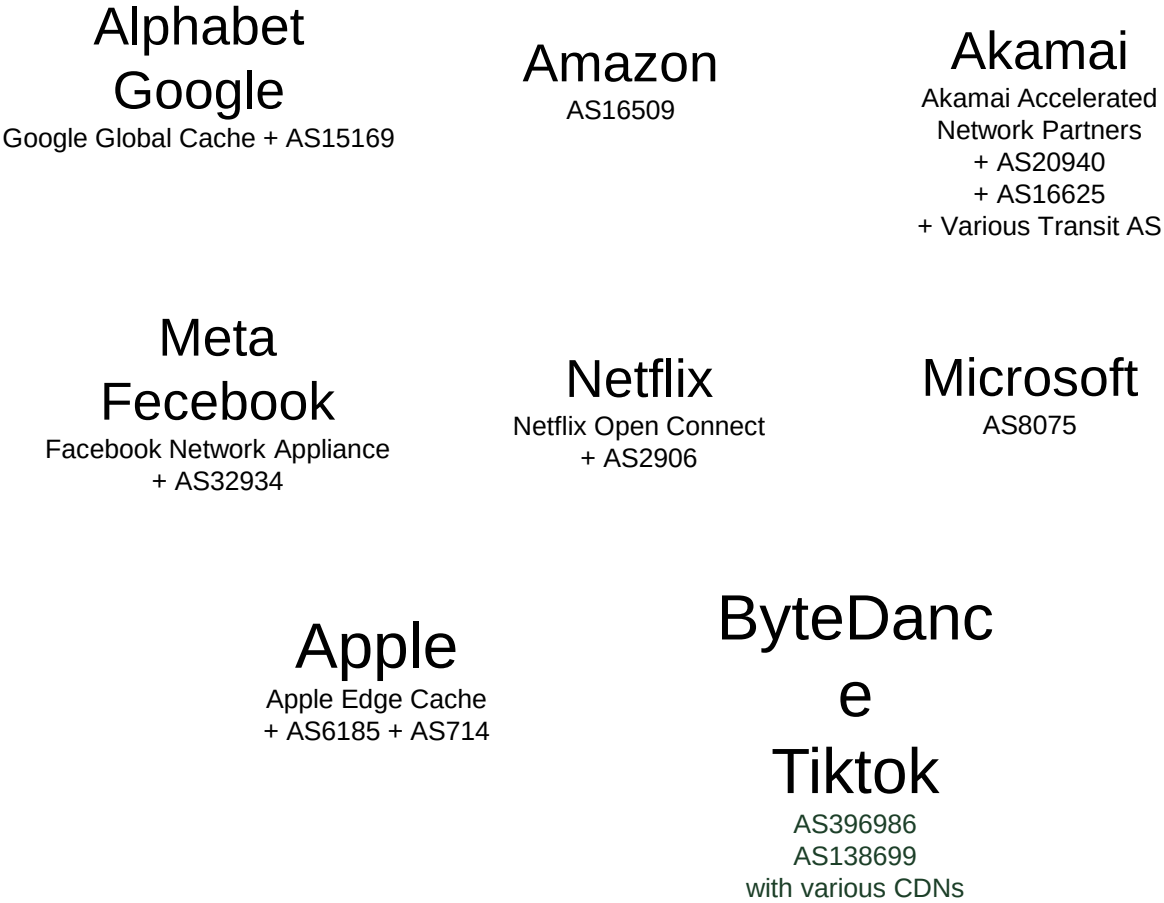
Downloadトラフィック (AS別)



・上位3事業者が全体の75%のトラフィックを占めている

ビックテック(MAMAA + Netflix)のトラフィックの存在感

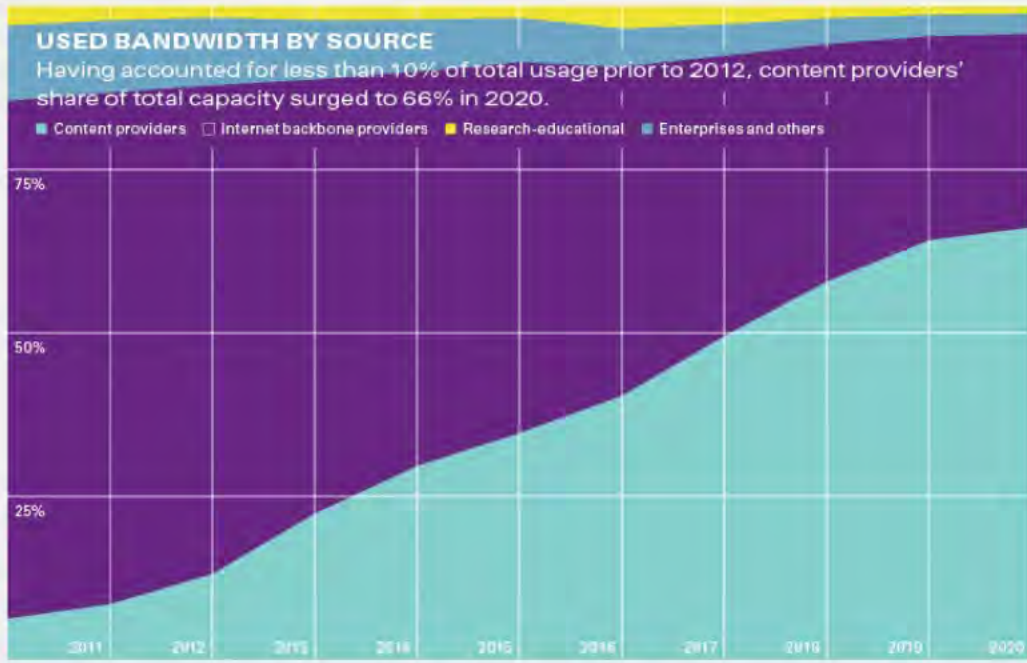
Meta, Alphabet, Microsoft, Amazon, Apple



The Global Internet Phenomena Report 2024

	Brand	Fixed	Mobile
1	Alphabet	18%	20%
2	Meta	10%	22%
3	Netflix	9%	5%
4	Microsoft	7%	2%
5	TikTok	6%	12%
6	Apple	6%	5%
7	Amazon	5%	1%
8	Disney	4%	2%
		65%	68%

海底ケーブルでも大きな存在感を示すビッグテック



海底ケーブルの利用容量において容量全体のうちコンテンツ事業者が占める割合:

10%未満(2011)→66%(2020)に急増

- 2010年代前半までは主に通信事業者による敷設、利用が主流。現在でも地域によっては通信事業者による利用が主流
- 現在ではGoogle、Meta、Microsoft、Amazonなどのビッグテックが海底ケーブルの敷設、利用を拡大

ビッグテックが保有する海底ケーブルシステム

Google

- Apricot (共同所有者)
- Blue (共同所有者)
- Curie (単独所有者)
- Dunant (単独所有者)
- Echo (共同所有者)
- Equiano (単独所有者)
- FASTER (共同所有者)
- Firmina (単独所有者)
- Grace Hopper (単独所有者)
- Havfrue (共同所有者)
- Honomoana (単独所有者)
- Honomoana-Tabua Interlink (単独所有者)
- INDIGO-Central (共同所有者)
- INDIGO-West (共同所有者)
- Japan-Guam-Australia South (JGA-S) (共同所有者)
- Junior (単独所有者)
- Monet (共同所有者)
- Nuvm (単独所有者)
- Pacific Light Cable Network (PLCN) (共同所有者)
- Raman (共同所有者)
- Southeast Asia-Japan Cable (SJC) (共同所有者)
- Tabua (単独所有者)
- Tannat (共同所有者)
- Topaz (単独所有者)
- TPU (単独所有者)
- Unity (共同所有者)

Meta

- 2Africa (共同所有者)
- AEC-1 (主要容量購入者)
- Amitie (共同所有者)
- Anjana (単独所有者)
- Apricot (共同所有者)
- Asia Pacific Gateway (APG) (共同所有者)
- Bifrost (共同所有者)
- Echo (共同所有者)
- Havfrue (共同所有者)
- Havhingsten/CeltixConnect-2 (共同所有者)
- Havhingsten/North Sea Connect (共同所有者)
- JUPITER (共同所有者)
- Malbec (共同所有者)
- MAREA (共同所有者)
- Pacific Light Cable Network (PLCN) (共同所有者)
- Southeast Asia-Japan Cable 2 (SJC2) (共同所有者)

Microsoft

- AEC-1 (主要容量購入者)
- Amitie (共同所有者)
- EXA Express (主要容量購入者)
- MAREA (共同所有者)
- New Cross Pacific (NCP) Cable System (共同所有者)
- SeaMeWe-6 (共同所有者)

Amazon

- Havfrue (主要容量購入者)
- Hawaiki (主要容量購入者)
- JUPITER (共同所有者)
- MAREA (主要容量購入者)

出典: TeleGeography (*公表されているケーブルのみ。2023/10更新)

ハイパースケールDCでもビッグテックが存在感

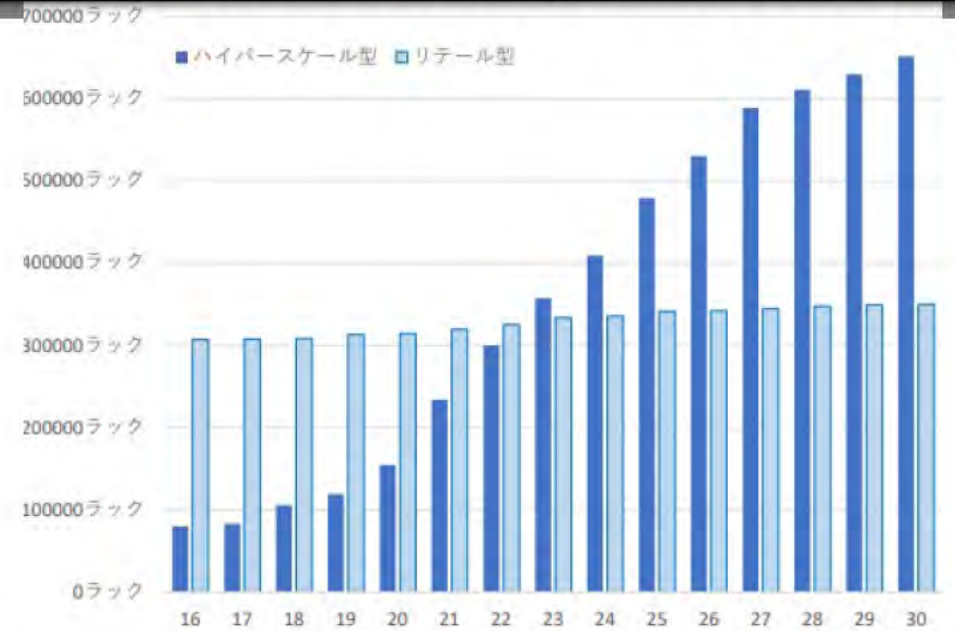
ハイパースケールDC

- 1社～数社の顧客が部屋単位・一棟単位で大規模利用する前提の大型DC
- ビル自体のまま顧客に賃貸し、UPSや非常用発電機などDC設備を顧客が運用する形態も
- 売上規模は大きいが一般的に粗利率は低い
- 市場としては急成長中

少数の顧客が市場の大部分を占める構図

- Synergy Researchの調査(*)によれば、Amazon, Microsoft, Googleの三社だけでハイパースケールDC面積の半分以上を占有(2021/9)
- ByteDance、Tencent、Alibabaが急成長(2022/3時点)

ハイパースケール型 DC・リテール型 DC それぞれの累積ラック数 (2016 年～2030 年)



Source: Impress推計

例: Keppel DC REITの顧客トップ10

Rank	Top 10 Clients	Trade Sector	Rental Income¹
1	Fortune Global 500 Company (Hyperscaler)	Internet Enterprise	35.0%
2	Government-linked Connectivity Solutions Provider	Telecoms	7.8%
3	Colocation Provider	IT Services	7.8%
4	Government-linked Connectivity Solutions Provider	Telecoms	6.1%
5	Fortune Global 500 Company (Hyperscaler)	Internet Enterprise	5.2%
6	Fortune 500 Company (Global IT Infrastructure Service Provider)	IT Services	4.3%
7	Multinational Colocation Provider	IT Services	3.2%
8	Fortune Global 500 Company	Telecoms	3.2%
9	Fortune Global 500 Company (Hyperscaler)	Internet Enterprise	3.0%
10	Multinational Colocation Provider	IT Services	3.0%

Source: Impress <https://prtimes.jp/a/?c=5875&r=5694&f=d5875-5694-2badd745b9e95f82f2c72adc1520c566.pdf>

* Synergy Research Group (2021/9,2022/3,2022/9)

<https://www.srgresearch.com/articles/hyperscale-data-center-count-grows-to-659-bytedance-joins-the-leading-group>
<https://www.srgresearch.com/articles/pipeline-of-over-300-new-hyperscale-data-centers-drives-healthy-growth-forecasts>
<https://www.srgresearch.com/articles/virginia-still-has-more-hyperscale-data-center-capacity-than-either-europe-or-china>

Keppel DC REIT: <https://www.keppelcreit.com/en/file/investor-relations/presentations/2024/kdcreit-feb-2024-investor-presentation.pdf>

クラウドで東京一極集中化が加速

赤枠内委員限り

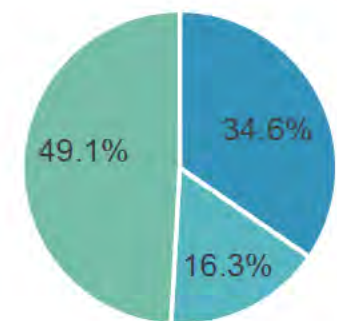
クラウドでオンプレDC時代よりも関東圏へのデジタルインフラが集中

関西圏: DCサーバ面積: 25.3% vs リージョン推定規模: 15.4%

それ以外の地域: DCサーバ面積: 13.3% vs リージョン推定規模: 0%

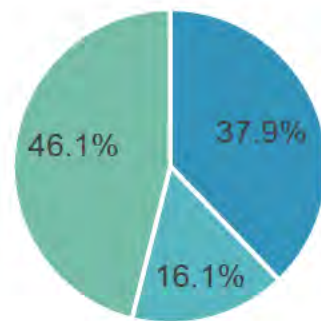
国内のデータセンターの立地状況

人口比 (%)



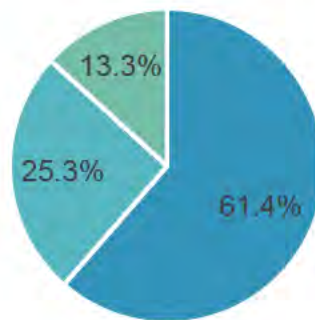
■ 関東圏 ■ 関西圏 ■ それ以外

地域別 DC 数 (%)



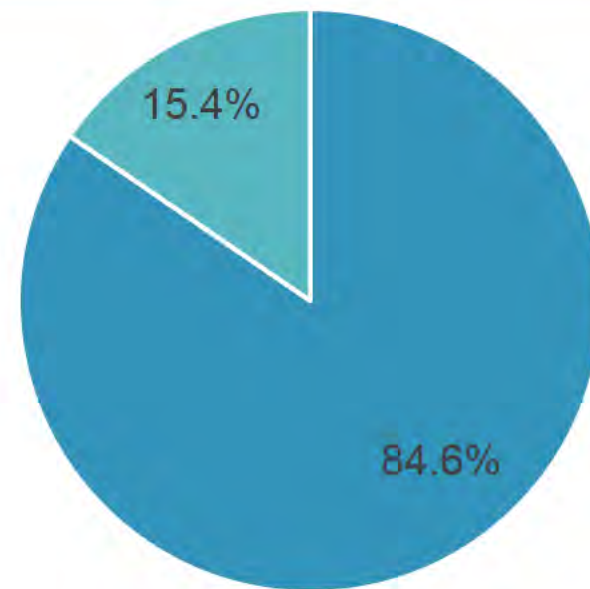
■ 関東圏 ■ 関西圏 ■ それ以外

サーバ面積 (%)



■ 関東圏 ■ 関西圏 ■ それ以外

メガクラウドのリージョン規模推計



■ 関東圏 ■ 関西圏

出典: 富士キメラ、総務省作成資料

デジタルインフラ (DC等) 整備に関する有識者会合 (第4回事務局説明資料) を基に作成
関東圏は関東(除: 東京)と東京、関西圏は近畿(除: 大阪)と大阪を合算した数値

出典: 2024/5/1時点のAWS, Microsoft, Googleの公開データに基づき白畑作成
関東圏: AWS(ap-northeast-1), Azure(Japan East), GCP(asia-northeast1)リージョン,
関西圏: AWS(ap-northeast-3), Azure(Japan West), GCP(asia-northeast2)リージョンの

地方DC展開は垂直統合・大規模展開が重要

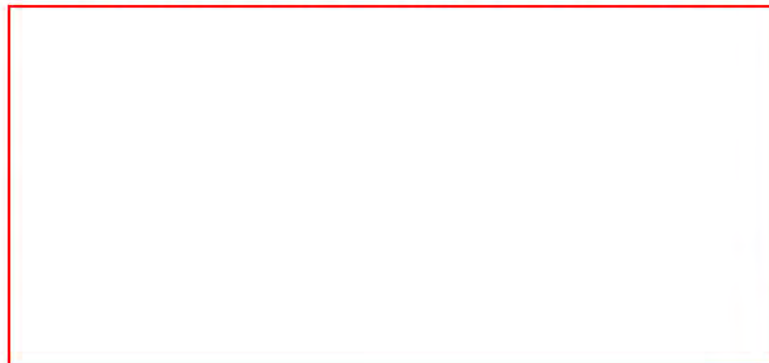
赤枠内委員限り

垂直統合モデルを中心に 地方でもDC展開を行う事業者例

- さくらインターネット(石狩)
- IDCフロンティア+Yahoo! Japan (新白河、北九州、苫小牧)
- IJ(松江)
- 富士通(館林、明石ほか)
- 日本ユニシス(小浜)



水平分業モデル(コロケ)を中心に 地方のみでDC展開を行う事業者例



DCの場所を問わないコンテンツ・ユーザ獲得がカギ: 地方DCの「苗場化」

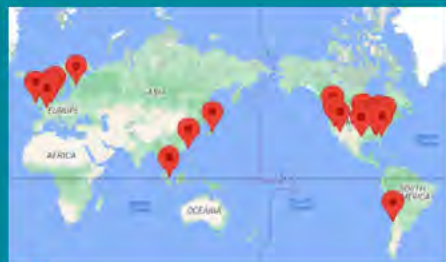
- DCの場所が明確なコロケーションや、地域(リージョン)の明らかなIaaSサービスよりも地域が意識されにくいWebサービスの方が地方DCを採用する傾向
- 例: Google Cloud vs YouTube/GMail, IDCクラウド vs Yahoo!メール

ロングテールを前提としたDCの使い分け: 大規模インフラの一部としての適材適所としての地方DC活用

- 多くのユーザ向けのアクセス頻度の高いコンテンツ、低遅延が求められるコンテンツ配信: 人口密集地に近い東京・大阪といった都市型DCが有利
- 特定少数のユーザしかアクセスしないデータや遅延の許されるコンテンツ: 地方型DCが有利

例: Googleのインフラストラクチャの構造

Googleのネットワーク

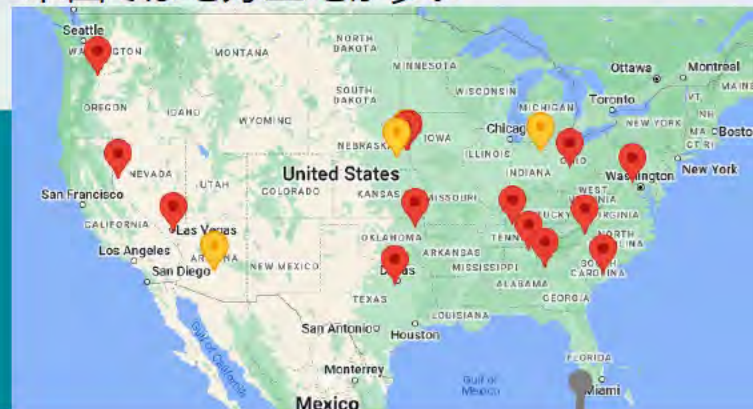


Data Centers

全世界24カ所 (2023/6現在)

北米14カ所、南米1カ所、欧州6カ所
アジア3カ所: 台湾彰化県、シンガポール、
日本(印西)

米国では地方立地が多い



- Berkeley County, South Carolina
- Central Ohio, Ohio
- Council Bluffs, Iowa
- The Dalles, Oregon
- Douglas County, Georgia
- Ellis County, Texas
- Fort Wayne, Indiana^(*)
- Henderson, Nevada
- Jackson County, Alabama
- Lenoir, North Carolina
- Lincoln, Nebraska^(*)
- Loudoun County, Virginia
- Mayes County, Oklahoma
- Mesa, Arizona^(*)
- Montgomery County, Tennessee
- Omaha, Nebraska^(*)
- Papillion, Nebraska
- Storey County, Nevada

^(*) は開発中のDCを示す

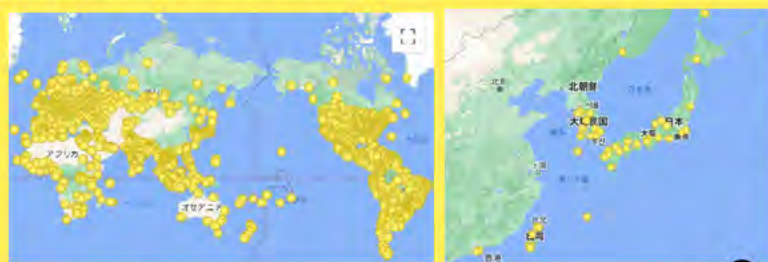


Edge Points of Presence

全世界143カ所 (2023/6現在)

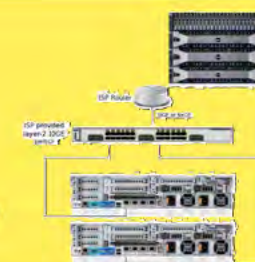
東京6カ所: AT TOKYO(CC1/2), Digital Edge TYO02, Equinix TY2, TY4, KDDI Otemachi, NTT Com (NW1)
大阪3カ所: Equinix OS1, NTT Com OS2(Dojima 2), OS7

ISPのネットワーク



Google Global Cache (キャッシュサーバ)

全世界約4,000超のASに展開との調査も
日本でも中堅以上プロバイダに多数導入か



IP Transit

IX

PNI

通信キャリアの
ネットワーク



ユーザ



ユーザ

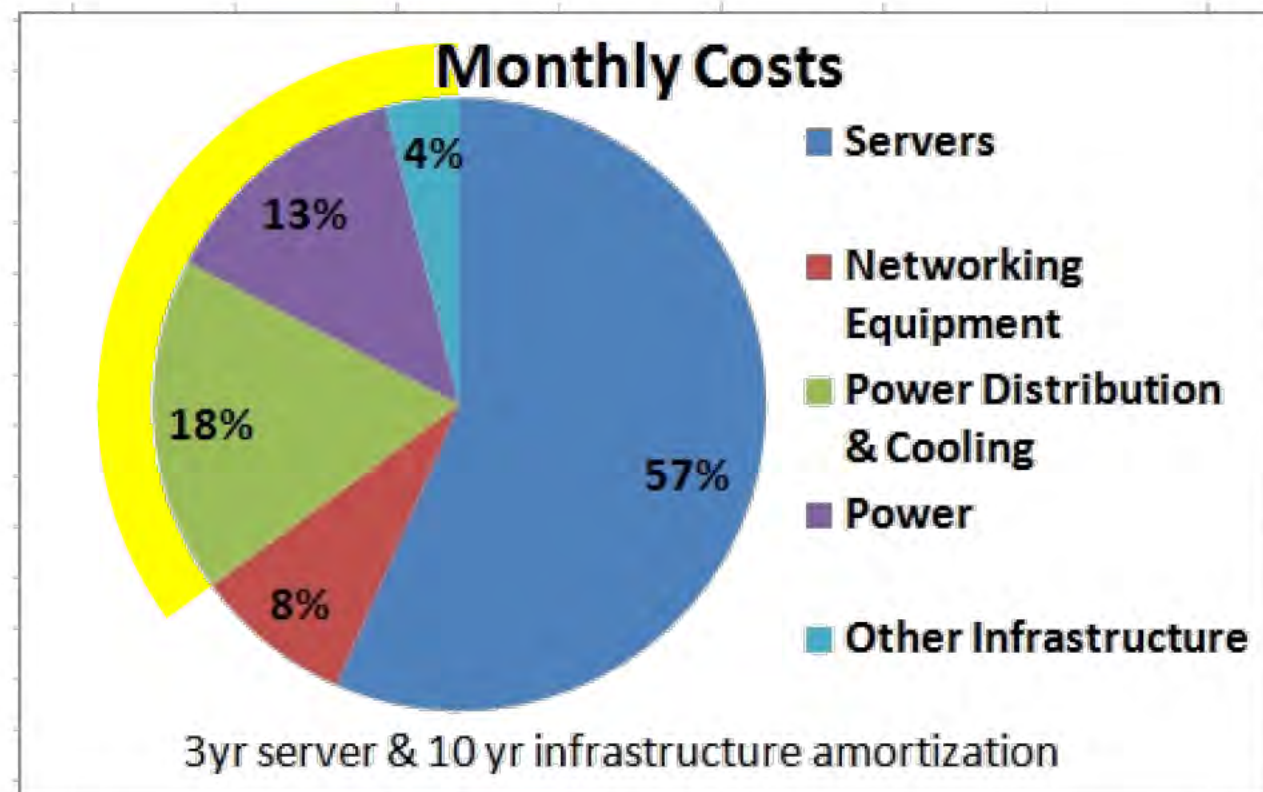
典型的なクラウドのコスト構造

James Hamilton氏による試算

- 場所貸しのみのコロケーションDCは付加価値が低い
一方、クラウドやSIは付加価値が高い
 - IT機器(サーバ、ネットワーク機器)の減価償却費が支配的
 - 電気代とDCファシリティは全体の1/3に過ぎない
- クラウド事業者とDC専門事業者では
拠点選定の目線は異なる
 - サーバなどの固定資産に対する税制
優遇措置がDC選定に大きな影響

大規模展開が重要

- 地方の有利な点は土地代やDCキャンパスの拡張性、
(場合によっては)特高受電までのリードタイム
- 大規模展開しなければ規模の経済が働かない
 - 例: 回線コストは大都市と比較し高価だが、
大規模展開することで単位あたりのコストを低減
 - 24/7の運用チームの体制構築



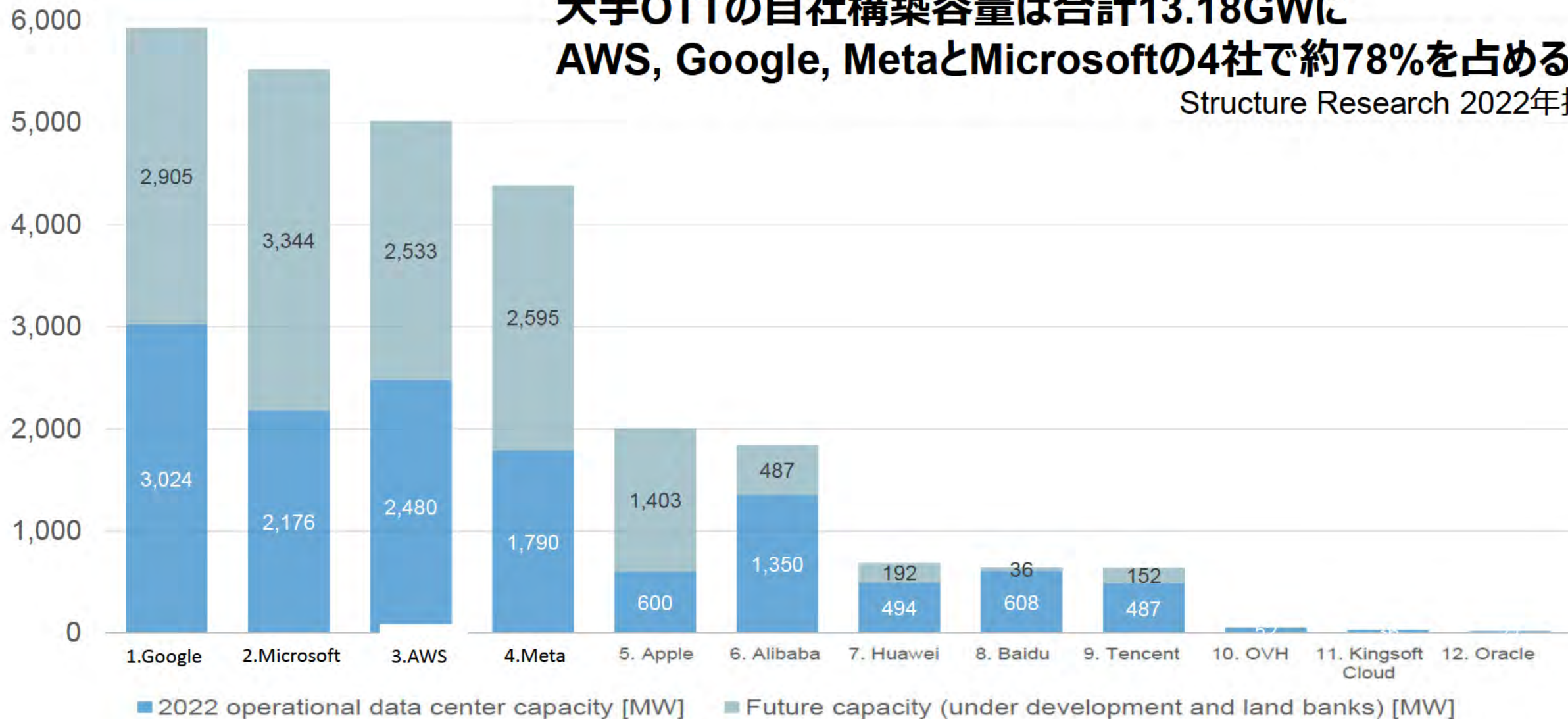
Source: James Hamilton (AWS, AWS Vice President, Distinguished Engineer)
AWS re:Invent 2013 "SPOT301: AWS Innovation at Scale"
James Hamilton, AWS VP & Distinguished Engineer
https://www.slideshare.net/slideshow/embed_code/key/uKtlwbyYwt2Xw

世界上位12社によるDCセルフビルド容量

World's 12 largest Hyperscalers Self-Build Critical Power Capacity

**大手OTTの自社構築容量は合計13.18GWに
AWS, Google, MetaとMicrosoftの4社で約78%を占める**

Structure Research 2022年推計

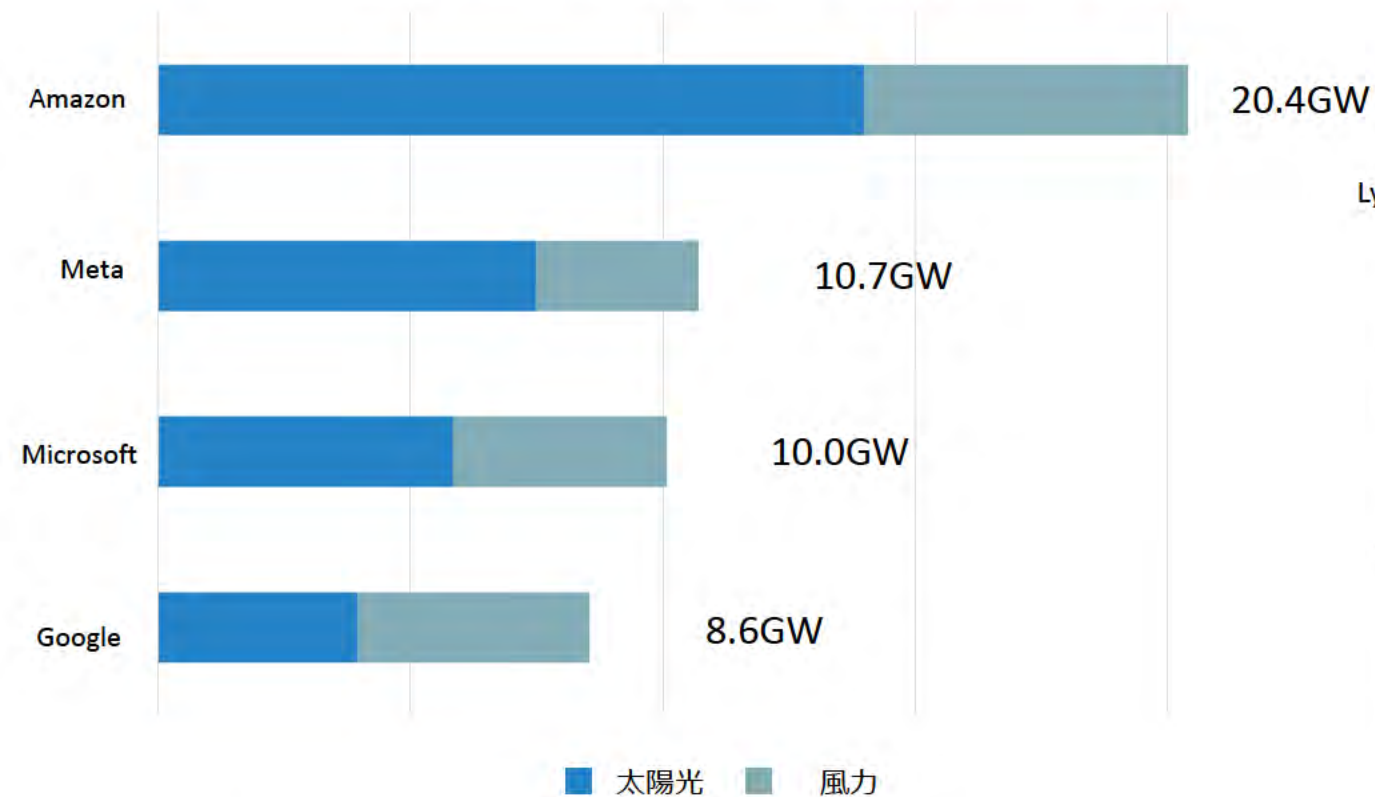


再エネ電力調達もビックテックが主導

2010年-2022年の再エネ電力購入契約(PPA) トップ4社は全てビックテック

単位:MW

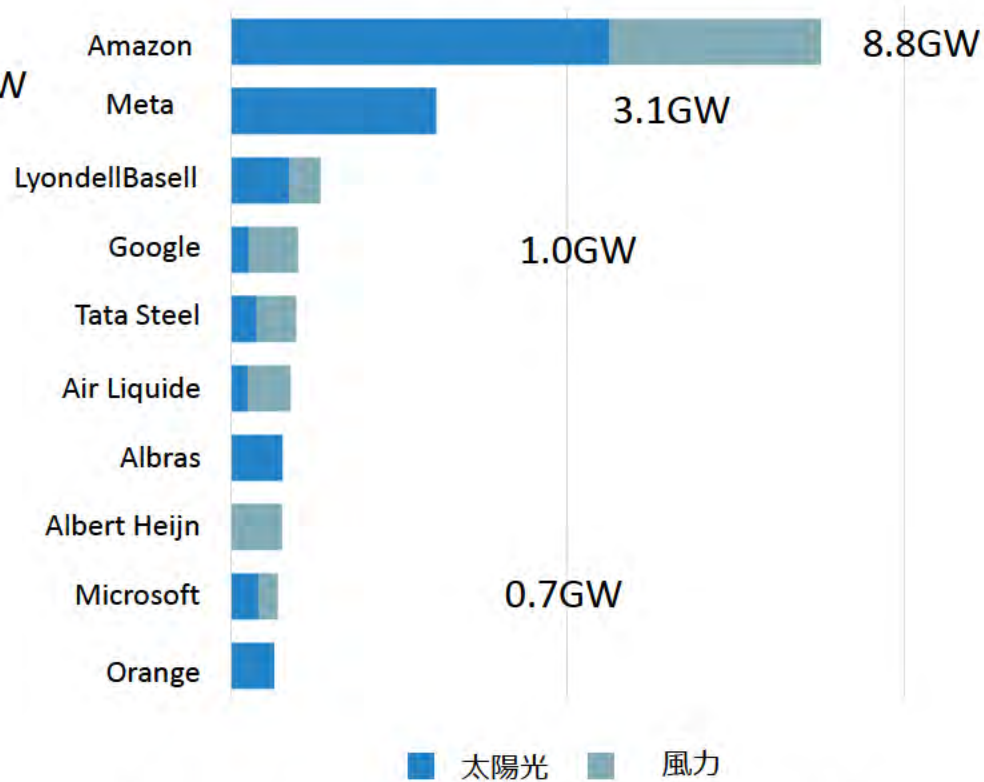
0 5,000 10,000 15,000 20,000



2023年の再エネ電力購入契約(PPA) トップ10社中4社がビックテック

単位:MW

0 5,000 10,000



Source: IEA (2023), Top corporate off-takers of renewable energy power purchase agreements, 2010-2022
<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/top-corporate-off-takers-of-renewable-energy-power-purchase-agreements-2010-2022>

Source: BloombergNEF (Feb 2024), Top Corporate buyers of clean energy, by sector
Note: Chart is for offsite, publicly disclosed deals only and may be subject to change as more information is made publicly available. Capacity is in GW DC.
<https://about.bnef.com/blog/amazon-is-top-green-energy-buyer-in-a-market-dominated-by-us/>

ビックテックは日本でもPPAによる再エネ調達を加速

Amazon

三菱商事、子会社のMCリテールエナジーを通じAmazonと日本初の再エネを活用したコーポレートPPAを締結 (2021/9)

- Amazonが太陽光発電所約450か所、設備容量総計約22MWから再エネ電力を調達、MCエナジーソリューションズが、ウェストホールディングスが建設する太陽光発電設備の建設工程管理と技術支援、ElectroRouteが太陽光発電の発電量予測と発電インバランスのリスクヘッジを実施

Source: 日本経済新聞; <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC028YU0S1A900C2000000/#k-think>

三菱商事: <https://www.mitsubishicorp.com/jp/ja/pr/archive/2021/html/0000047707.htm>

伊藤忠グループのクリーンエナジーコネクト(CEC)、Amazonに再エネを提供する20年間のオフサイトコーポレートPPAを締結 (2023/2)

- 太陽光発電会社のCECは、2025年3月までに国内合計700か所、太陽光パネルの出力約70MW DC、連系出力38MW ACのFITに依存しない太陽光発電所を開発Amazonは、2025年までに自社事業を100%再エネで運営することを目指す
- CECと資本業務提携する伊藤忠商事およびエコスタイルとの協業してプロジェクトを進める

Source: 伊藤忠商事: <https://www.itochu.co.jp/ja/news/press/2023/230215.html>

Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Environment/Climate-Change/Itochu-to-supply-renewable-energy-to-Amazon-in-Japan-Meta-in-U.S>

日経BP: <https://project.nikkeibp.co.jp/ms/atcl/19/news/00001/03162?ST=msb>

Microsoft Microsoft、自然電力と20年間のバーチャルPPAを締結。犬山市にある25MW acの太陽光発電所から電力を調達 (2023/10)

- Microsoftにとって日本初のPPA、2025年までに再エネ100%を目指す目標達成を促進
- JUWI自然電力がファイナンスクローズしたVPPA用の単体の太陽光発電書としては国内最大とのこと。開発・建設資金は、ソシエテ・ジェネラル銀行からノンリコース・プロジェクトファイナンスで109億円を調達。東芝エネルギーシステムズが、アグリゲーターとして市場に電力を販売
- 自然電力は2011年6月に設立。太陽光発電、風力発電、小水力発電、バイオマスを利用した再エネ発電所の開発、資金調達、アセットマネジメントなどの事業を展開。同社は卸電力市場の価格高騰で2022年11月で電力小売りから撤退

Source: 自然電力: https://www.shizenenergy.net/2023/10/13/seg_vppa_microsoft/

DCD: <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/microsoft-signs-solar-ppa-in-japan-with-shizen-energy/>

Google

Googleが日本で初のPPAを締結、2件で合計60MWの契約を締結 (2024/3)

- クリーンエネルギーコネクト(CEC)と自然電力の2社と合計60MWの太陽光発電のPPAを日本で締結。主に印西市にあるGoogleのDC電力用
- CECは東電管内の内外で計40MWの小規模太陽光発電所800か所を建設。Google向けの発電計画は2024年から2026年にかけて段階的に開始
- 自然電力は東電管内で太陽光パネルの出力が30MW、連系出力が20MWの太陽光プロジェクトを開発。2026年中に着工、2027年中に完工予定。パートナーのバイソン・エナジーがゴルフ場跡地でプロジェクトを開発
- Googleは「この斬新な分散型アプローチは、国内の大規模太陽光発電プロジェクトに利用できる土地が限られているという課題に対する独創的な解決策だ」としている。同社は日本の持続可能なインフラに約6億9,000万ドルの投資を約束。日本のGX加速に向け地元のパートナーと協力

Source: Google: <https://cloud.google.com/blog/topics/sustainability/new-agreements-bring-solar-energy-to-japans-electricity-grid>

Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Environment/Climate-Change/Google-signs-Japan-solar-farm-deals-to-power-data-centers>

Nikkei BP: <https://project.nikkeibp.co.jp/ms/atcl/19/news/00001/04213?ST=msb>

「分子」：電力需要とDC: 総電力需要に占めるDC需要の割合

米国・欧州ともに電力需要に占めるDCの割合が日本よりも高い

電力総需要に占めるDC需要の割合

各地域のDC電力消費量推計と総需要に占める割合(2022/2026)



全世界

約1-1.5%(2020 IEA)



日本

JST 低炭素社会戦略センター

約1.2%(2018)→6.9%~27.7%(2030E)

デロイト・トーマツ ミック経済研究所

約2.1%(2020)→約3.1% (2030E)



シンガポール

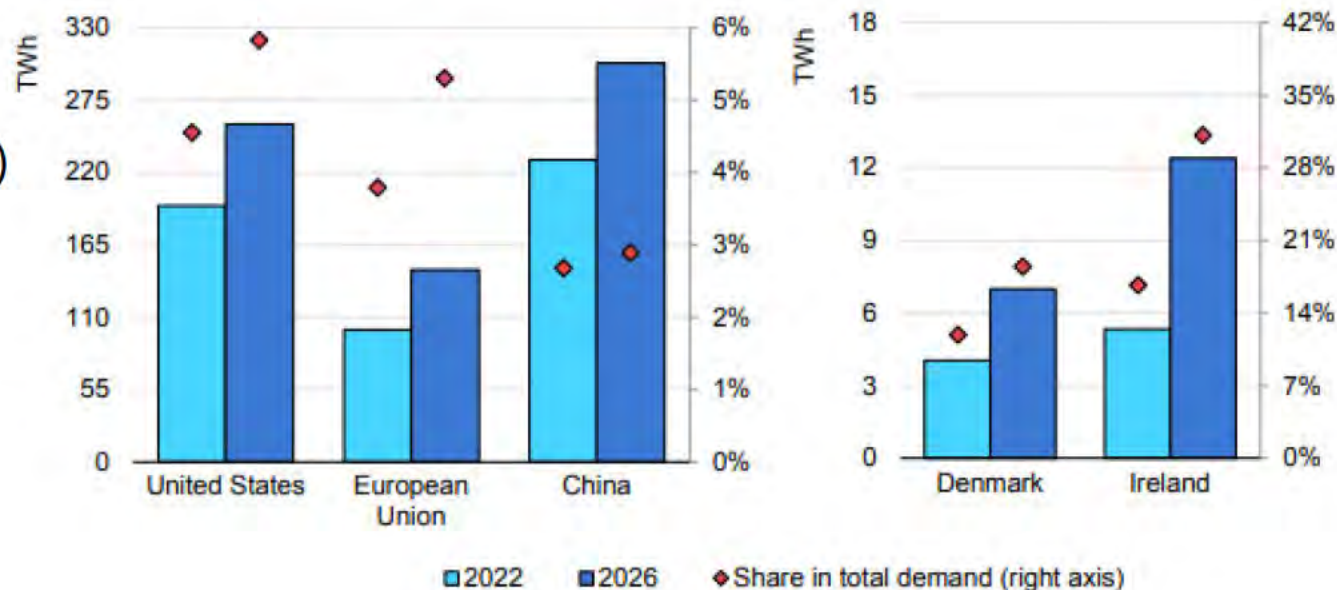
7%(2020)→12%(2030E)



アイルランド

5%(2015)→11%(2020)→

17%(2022)→24~31%(2030E)



IEA, CC BY 4.0.

Sources: IEA, Data Centres and Data Transmission Networks; Lawrence Berkeley National Laboratory, United States Data Center Energy Usage Report; Ireland Central Statistics Office, Data Centres Metered Electricity Consumption 2022; Danish Energy Agency, Denmark's Energy and Climate Outlook 2018; China's State Council, Green data centres in focus; European Commission, Energy-efficient Cloud Computing Technologies and Policies for an Eco-friendly Cloud Market; Joule (2023), Alex de Vries, The growing energy footprint of artificial intelligence; and Crypto Carbon Ratings Institute, Indices.
デロイト・トーマツ ミック経済研究所株式会社「省エネ・ゼロエミッション化に向けたデータセンター市場の実態と将来予測2022年度版」, https://www.nikkei.com/article/DGXZRS642437_Z11C22A0000000/, <https://mic-r.co.jp/mr/02480/>
電力需要統計 https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/electric_power/ep002/pdf/2018/0-2018.pdf, https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/opinion/data/03.pdf
DC消費電力推計 日本 国立研究開発法人科学技術振興機構 情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響 (Vol.4) - データセンター消費電力低減のための技術の可能性検討 - <https://www.jst.go.jp/lcs/pdf/fy2021-pp-01.pdf>
シンガポール: StraitsTimes, MTI <https://www.straitstimes.com/tech/news/new-standard-to-help-data-centres-in-s-pore-save-on-energy-costs-increase-efficiency>, <https://www.mti.gov.sg/Newsroom/Parliamentary-Replies/2022/01/Written-reply-to-PQ-on-data-centres>, KPMG: <https://kpmg.com/sg/en/home/insights/2022/12/the-evolving-data-centre-landscape.html>
アイルランド実績値 CSO <https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/ep/p-dcmec/datacentresmeteredelectricityconsumption2020/keyfindings/> 推計値 Bloomberg NEF <https://www.eaton.com/gb/en-gb/company/news-insights/news-releases/2021/BNEF-study-highlights-critical-role-for-data-centres-in-enabling-renewables.html>

世界のDC主要立地: ハブ都市への立地が多い

Top Markets by Operational IT Load

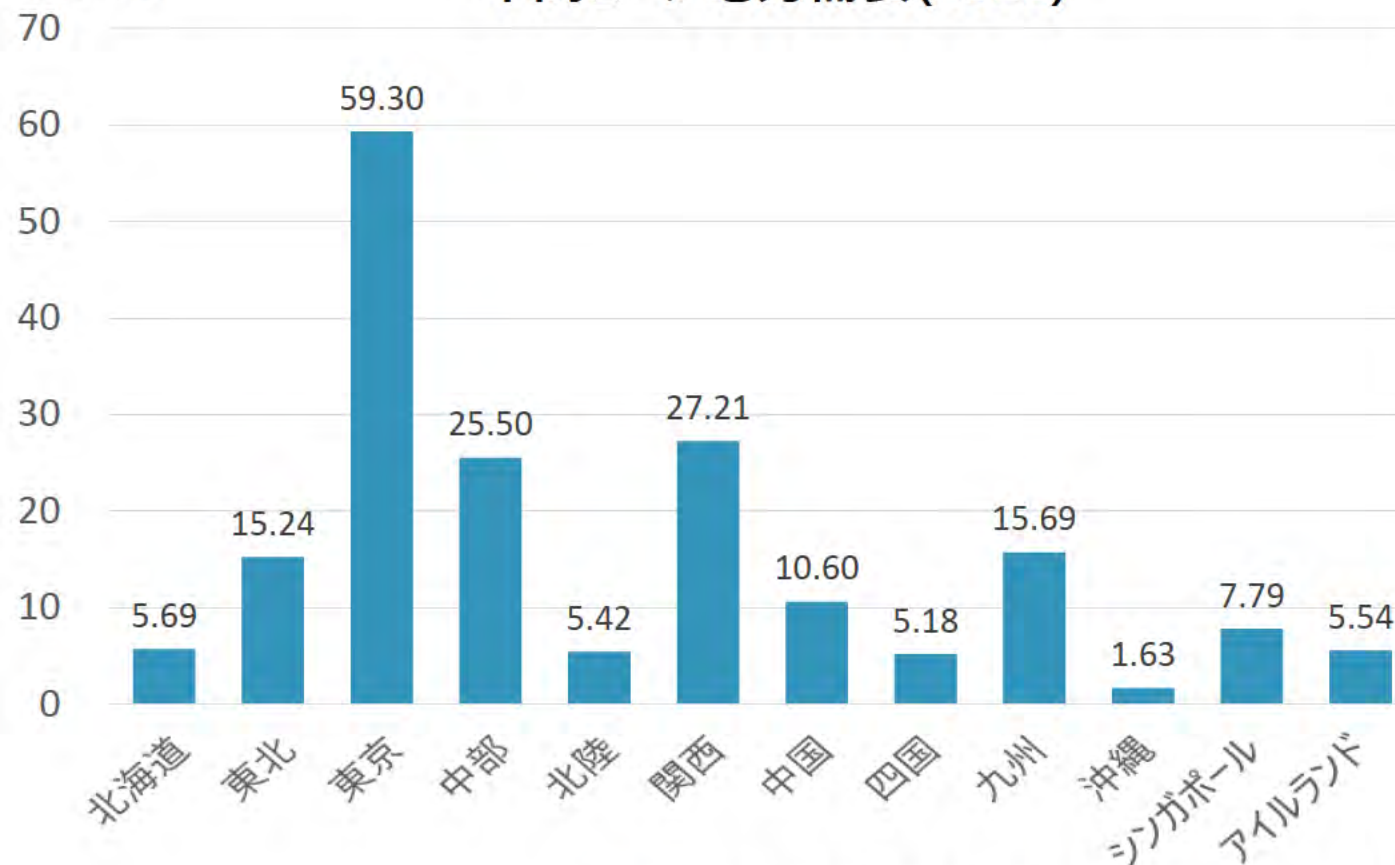


Source: Cushman & Wakefield Research. datacenterHawk. DC Byte. Structure Research

「分母」: 東京と米国主要DC立地のグリッド別の年間ピーク電力需要(2022)

日本国内各地域とDCの集積する中小規模国の年間ピーク電力需要(2022)

単位: GW



米国主要DC集積地域と東京のグリッド別の年間ピーク電力需要(2022)

単位: GW



**DCの地方分散を考慮する際には系統容量規模も重要
日本の中規模の旧一電の系統容量は中小規模国に匹敵**

デマンドレスポンスとデータセンター

海外ではデータセンター事業者がデマンドレスポンスに参画する事例も

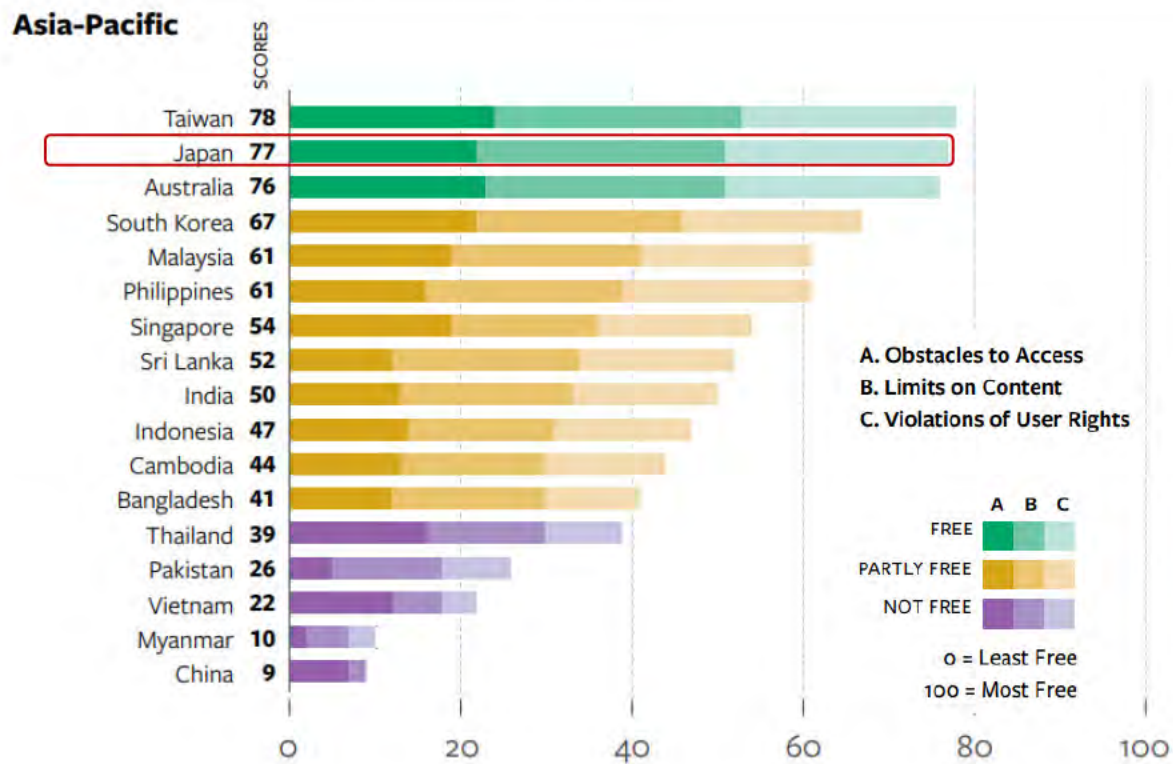
- 需給逼迫時にDCの自家発電機を稼働、系統負荷軽減や逆潮流による電力供給
- **事例1: DC事業者のStack社、スイスのDCで非常用発電機から送配電網への逆潮流を準備**
Swiss Winter Reserve Planに参画。Stackの非常用発電機も必要時に起動できる予約枠に組み込み
スイス連邦評議会(Swiss Federal Council)が冬季予備条例を2024年2月15日から4月30日まで発令。今冬の電力不足を防ぐための措置
水力発電を予約し、天然ガスの新たな350MW予備発電所を建設、節電キャンペーンや送配電容量の増設などを実施
さらに非常用発電機の所有者に自主的に予備容量の供出を呼びかけ。Swissgridは必要な場合、Stackに電力供給を依頼できる
Stackはジュネーブ、チューリッヒ、アヴァンシュで合計4カ所、20,000m²超、45MWのDCを運営注
Source: Stack Infra: <https://www.stackinfra.com/about/news-events/press-releases/stack-infrastructure-to-power-swiss-grid-under-winter-reserve-plan/>
DCD: <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/stack-offers-generator-power-to-switzerlands-electric-grid/>
- **事例2: 米Duke Energy、電力負荷分散に自家発電機を活用する逆潮流を検討、DC事業者と協議中か**
米国の電力会社Duke Energy、負荷分散に発電機を活用するためMicrosoftを含むDC事業者と協議と報道
DCに設置された発電機を活用、需要が高い時間に送電網に電力を追加することを目指す。DC事業者への対価支払いも
Duke Energyは天然ガス、原子力、石炭、石油の発電所を保有、太陽光発電、風力発電、蓄電池をエネルギー ミックスに追加
Source: Bloomberg: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-02-08/duke-energy-turns-to-big-tech-to-help-beef-up-power-grid?leadSource=uverify%20wall>
DCD: <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/duke-energy-in-talks-with-data-center-firms-to-use-gensets-for-load-balancing/>

DC事業モデルと需給調整

- DC専業事業者にとっては対応が困難
- コンテンツやシステムの運用への裁量を有する垂直統合型の事業者は対応余地あり
 - Googleの例: ワークロード実行の後ろ倒し、電力供給に余裕がある別地域のデータセンタでの処理への切り替え

日本はアジア太平洋諸国でトップ水準の自由を持つ国

Freedom on the Net 2023 Report より



アジア太平洋地域の国・地域の分類

- 完全に自由(Free): 日本、オーストラリア、台湾
- 部分的に自由(Partly Free): その他の国々
- 自由でない(Not Free): タイ、パキスタン、ベトナム、ミャンマー、中国

測定対象

フリーダム・ハウス*が世界中の政府や非国家主体がオンラインで私たちの権利を制限する微妙な(subtle)方法とそれほど微妙ではない(not-so-subtle)方法を測定。詳細レポートと数値スコアで評価

*フリーダム・ハウスは1941年に世界における自由・人権の保護を目的に設立されたワシントンDCに本部を置く国際NGO

a. アクセスに対する障壁(Obstacles to Access)

アクセスに対するインフラ、経済的、政治的障壁について詳述。接続遮断や特定のアプリケーションやテクノロジーを遮断したりする政府の決定、ISPに対する法的、規制、および所有権の管理、規制機関の独立性を評価

b. コンテンツの制限(Limits on Content)

コンテンツに関する法的規制を分析。Webサイトの技術的なフィルタリングとブロッキング、その他の形態の検閲および自己検閲。オンライン環境の活気と多様性。市民動員のためのデジタルツール利用

c. ユーザー権利の侵害(Violations of User Rights)

表現の自由に対する法的保護と制限への取り組みを評価。監視とプライバシー。オンラインでの言論や活動に対する法的および超法的影響(投獄、超法的嫌がらせ、物理的攻撃、サイバー攻撃など)

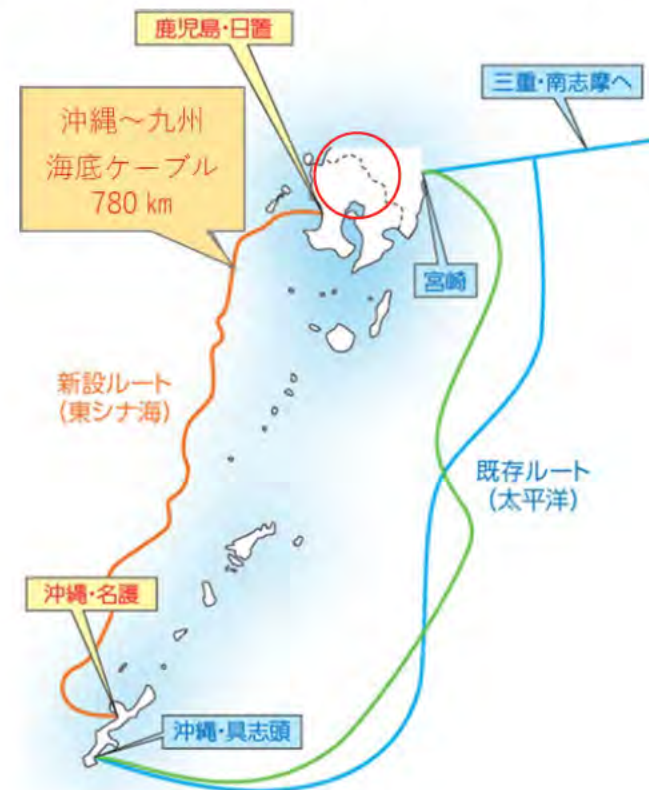
国際海底ケーブル: 太平洋以外の海底ケーブル陸揚げインフラ強化を

日本の国際海底ケーブルの陸揚げ局はほとんどが太平洋側に集中
関東以西は伊勢志摩にはほぼ一極集中。南海トラフ地震に対する脆弱性に

- 太平洋以外の東シナ海側(九州西岸)などへの陸揚げ拠点の分散が必要ではないか



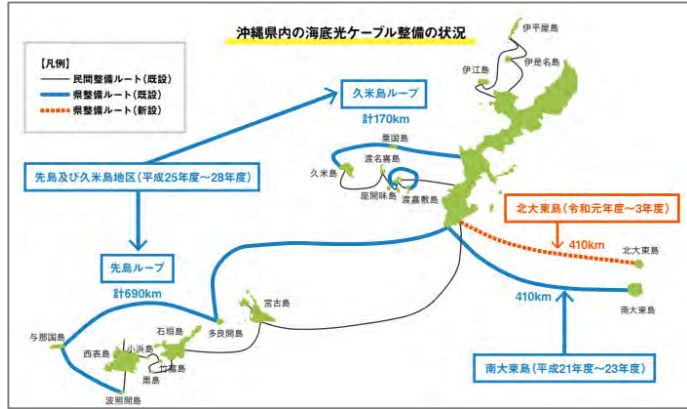
海底ケーブル陸揚げ局の異なる海洋への分散化がなされている例(太平洋・東シナ海)



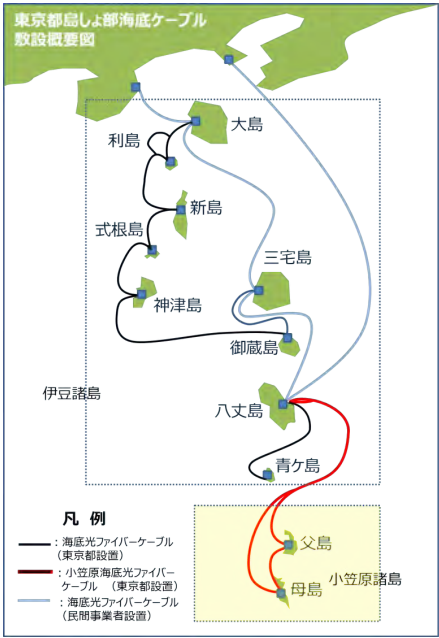
離島等に対する海底ケーブルインフラ強化を国際海底ケーブルの一部として実現できないか: 実現イメージ

島嶼部に対するデジタルインフラのレジリエンシー強化策として、島嶼部専用の海底ケーブル敷設に加え、国際海底ケーブルの中継地点や分岐(BU)の陸揚げを検討できないか

現在: (国境近くの)島嶼部専用のインフラ



出典: 沖縄県
美ら島沖縄 2022.3



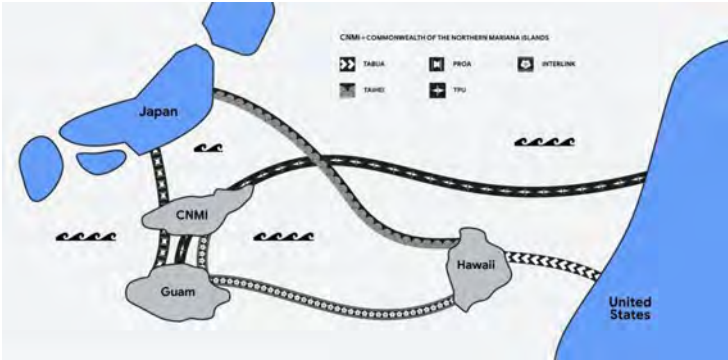
出典: 東京都

参考事例: 国際インフラの中継地点
沖縄: ASEの沖縄BU「沖縄国際情報通信ネットワーク」



出典: NTTコム

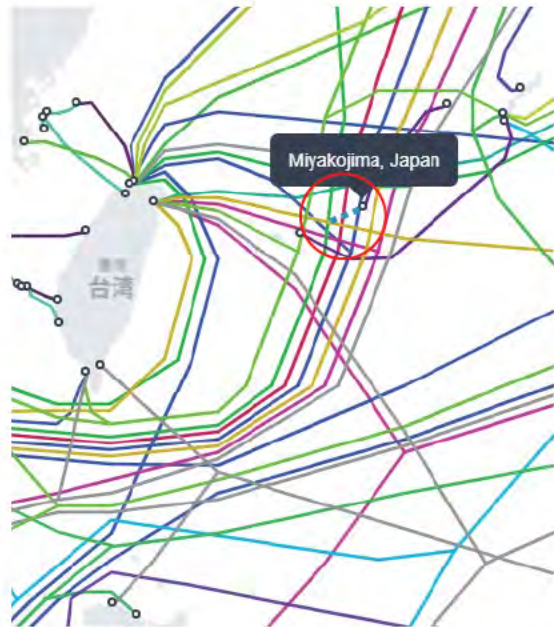
北マリアナ諸島(CNMI): PROA, TPU, Interlinkが接続



出典: Google

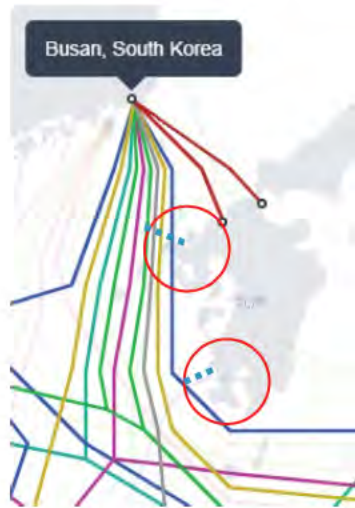
離島等に対する海底ケーブルインフラ強化を国際海底ケーブルの一部として実現できないか: 想定されるルートイメージ(例)

想定される海底ケーブルルートの例

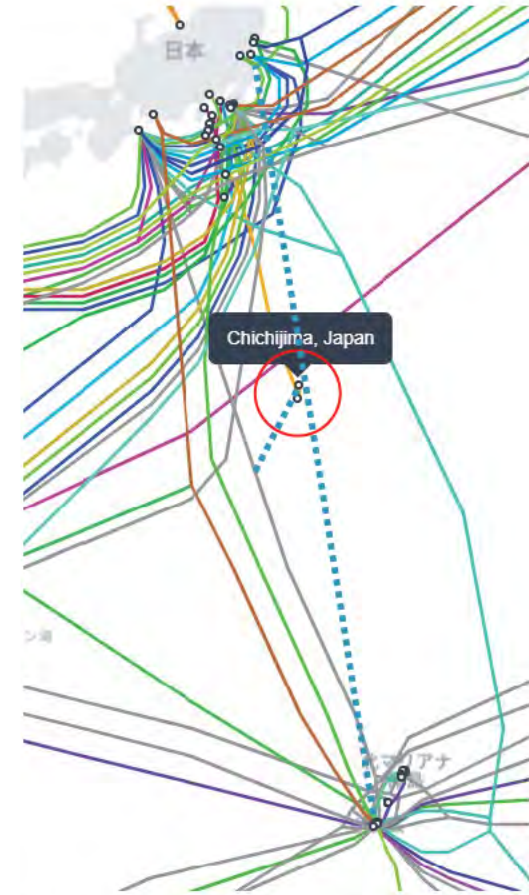


- 伊勢志摩・九州～八重山列島～台北・ルソン島～シンガポール
- 伊勢志摩・九州～沖縄本島～台北・ルソン島～シンガポール

与那国島から台湾まで約110km



- 釜山～九州西岸～米国西海岸
- 釜山～九州西岸～シンガポール



- 千葉・茨城～小笠原諸島～北マリアナ諸島・グアム

都心から小笠原諸島まで約1,000km
小笠原諸島からグアムまで約1,500km

ご清聴ありがとうございました