



# オール光ネットワークによる AI時代の社会インフラの実現 (スマートIoT/AI産業を支えるAPN)

2025年 2月 28日

日本電信電話株式会社 研究企画部門 IOWN推進室

IOWN技術ディレクタ

川島 正久

## 1. APNの仕組みとインパクト



APNでDC分散



## 2. スマートIoT, AI産業を支える分散DC社会像

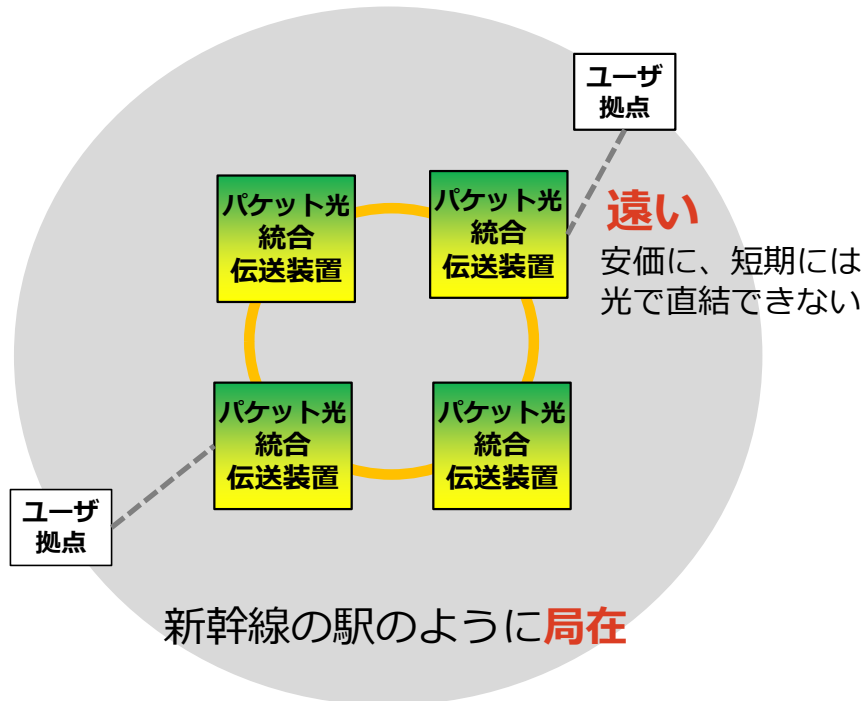
# APNの仕組みとインパクト

# APN (All-Photonic Network) とは？

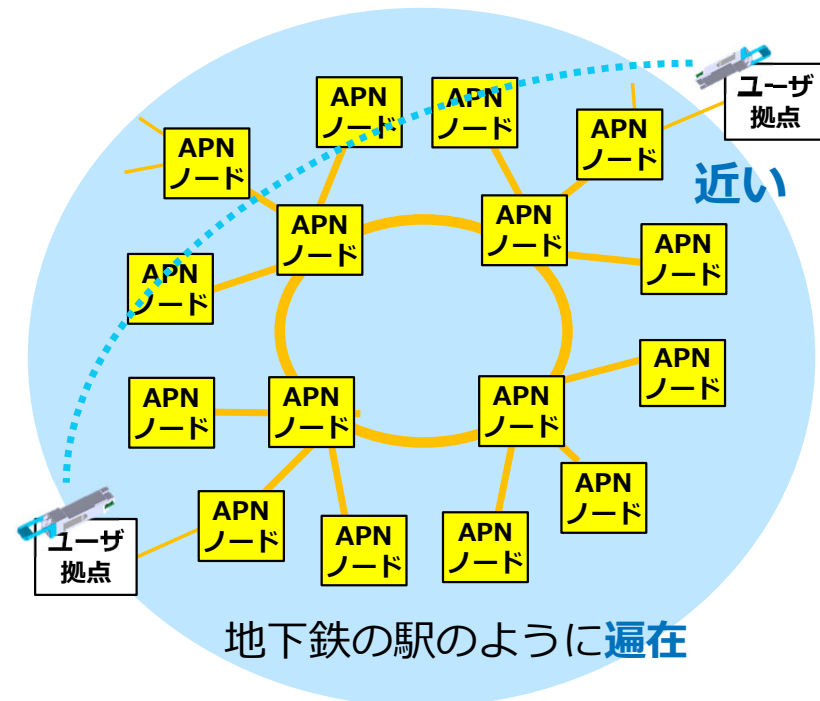


ユーザ拠点におかれた光トランシーバどうしをつなぐ回線交換網です

これまでの長距離光伝送網



IOWN Global Forum Open APN

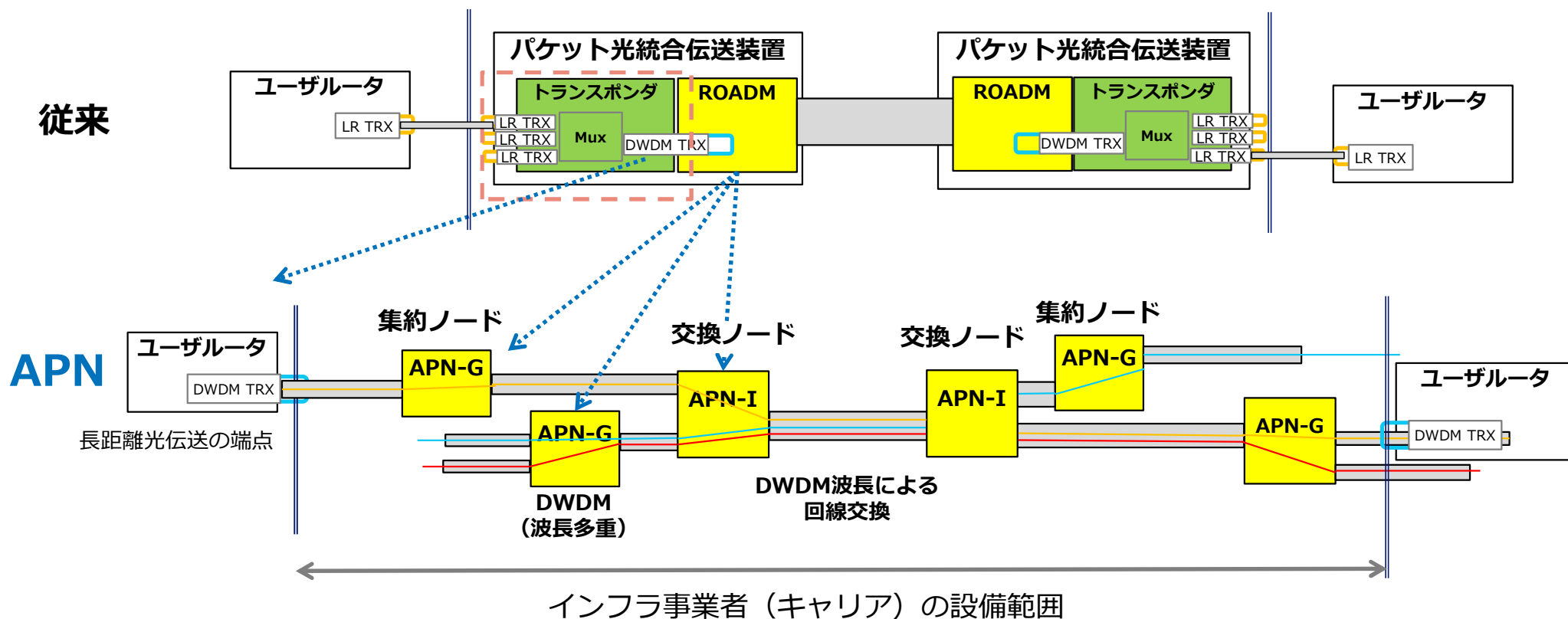


トランシーバの配備場所については、ユーザ拠点に限らず、通信キャリア局舎等に配備することも可能。サービス展開においては、プロバイダがトランシーバの価格、運用性等を考慮して、柔軟に配備形態を選択すればよい。

# APNとは？ 仕組み



長距離伝送トランスポンダ（トランシーバ）をキャリアの中継局から分離し、**ユーザ拠点に設置**  
光多重交換装置（ROADM）を交換ノード(APN-I)と集約ノード(APN-G)に階層化し、**分散配置**



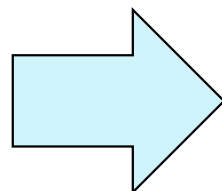
# 技術的背景 1 DWDMトランシーバの小型低廉化



昔のDWDMトランシーバ



大型で高価



現在のDWDMトランシーバ



小型。  
昔に比べると相当安くなった。

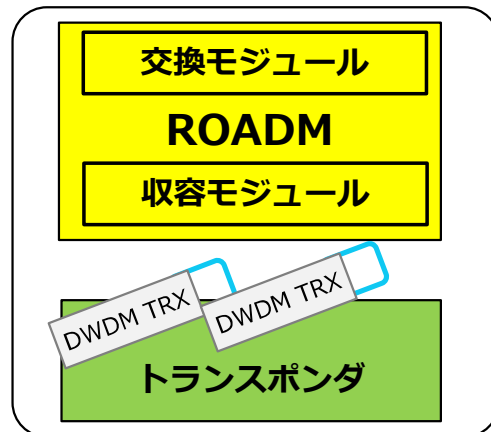
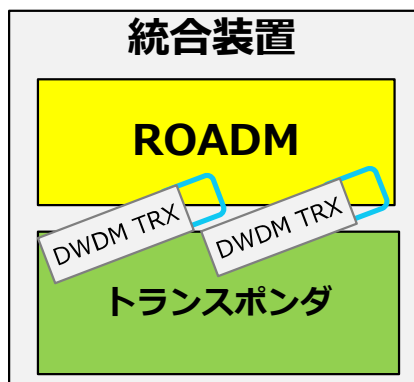
**ビジネスモデルを変えて  
生産規模を大きくすれば  
もっと安くなるはず**

# 技術的背景2 オープン&モジュラー化の進展

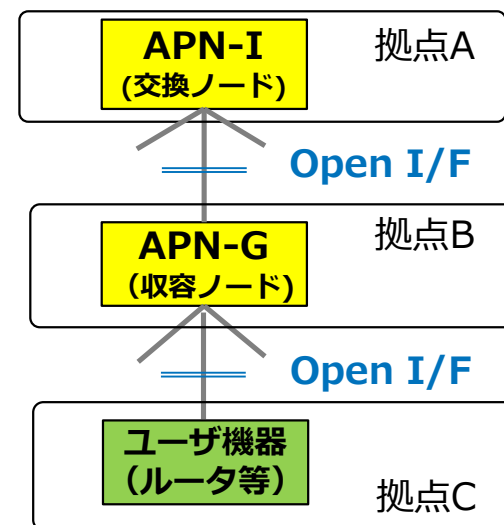


昔

以前からの業界の取り組み  
OPEN ROADM, TIP, OIF, 等  
オープン&モジュラー  
アーキテクチャ



IOWN Global Forum Open APN  
拠点分散を可能とするオープン&モジュラー



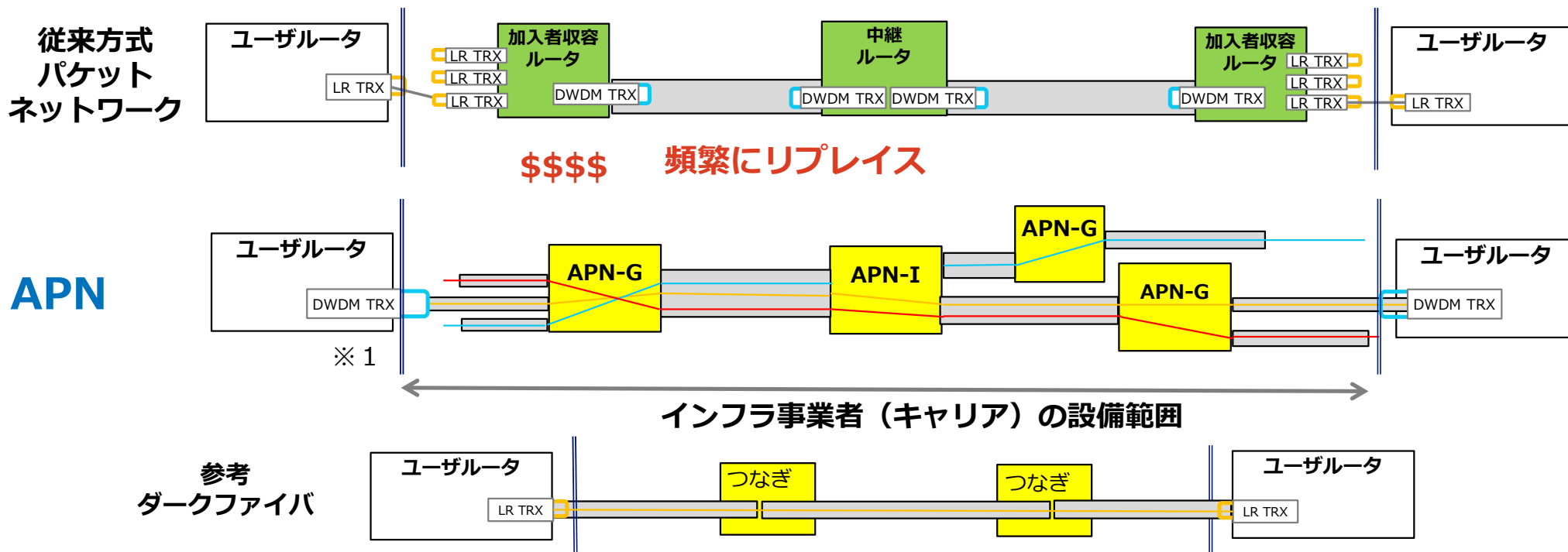
一つのインフラオペレータが  
同一拠点で運用することが前提

さらなるインパクトを目指し、拠点A, B, Cの運用者、製品が異なることを可能とする  
マルチオペレータ, マルチベンダ相互接続を実現すべく、IOWN GFで業界合意文書を作成するとともに、  
総務省/NICT Beyond 5G基金事業のもとで、NTT, KDDI, 富士通, NEC, 楽天モバイルによる共同技術開発を実施中。

# APNのインパクト：インフラのムーア地獄からの脱却



インフラ事業者の設備を「ムーアの法則」の投資地獄から脱却させる  
 ユーザは数百Gbpsの回線を**経済合理性**を満たしながら買えるようになる。



**green** 「ムーアの法則」の投資サイクルでリプレースが必要      **yellow** 「ムーアの法則」の投資サイクルによらず長期使用可能

※1 現地点ではまだDWDM対応機器が高いことや、サービス品質マネジメントのしやすさを考慮し、  
 キャリアの加入者収容局に共用のDWDM装置（トランスポンダ）を置く形態もAPNのサービス提供形態として採用している。

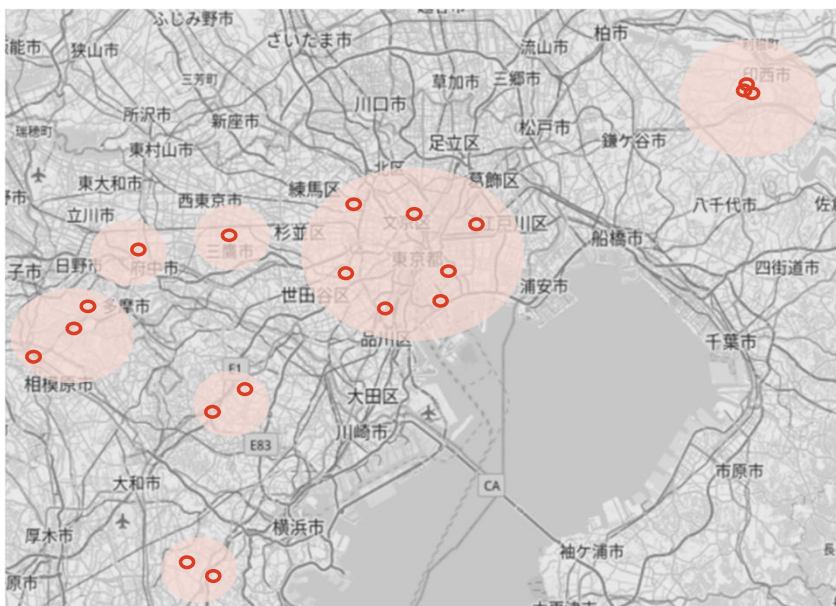


# APNのDC事業へのインパクト



これまで

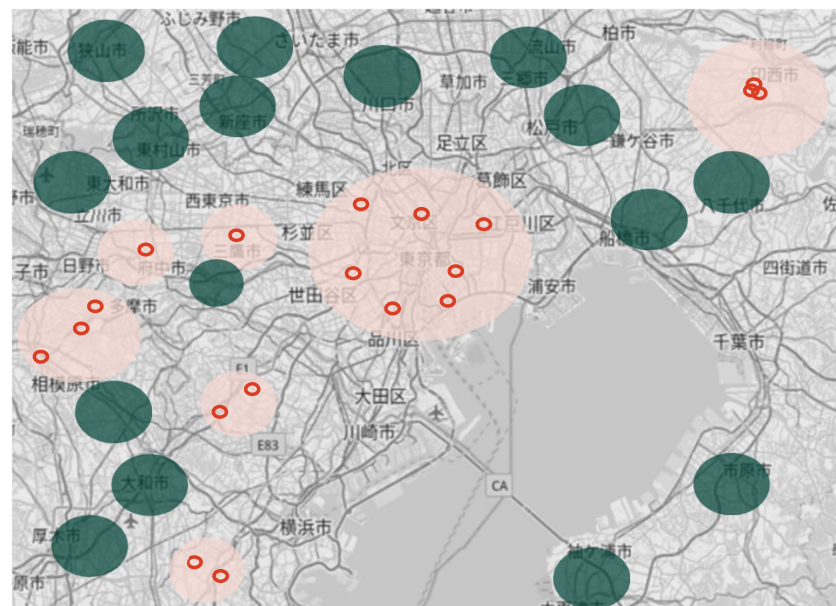
● DC適地



©OpenStreetMap

これから

● 以前からのDC適地 ● APNにつなげてDC適地化



©OpenStreetMap

限られた適地の中でDCを新設  
**用地探し、電力確保が大変**

空気を**APNにつなげてDC適地化**する。  
地域の電源供給力に見合う規模にとどめる。  
もちろん地盤の弱そうな所は避ける

# 特定の郊外をDC銀座化するやり方は限界



住宅用地不足、環境破壊を懸念する地域住民がDC新設に反対する動きが各地で増えている

In landmark vote, Board of Supervisors rejects Belmont Innovation data center proposal

Loudoun Times-Mirror  
March 20, 2024

[https://www.loudountimes.com/0local-or-not/1local/in-landmark-vote-board-of-supervisors-rejects-belmont-innovation-data-center-proposal/article\\_c7754884-e1ab-11ee-a0a9-0b7c20e6af27.html](https://www.loudountimes.com/0local-or-not/1local/in-landmark-vote-board-of-supervisors-rejects-belmont-innovation-data-center-proposal/article_c7754884-e1ab-11ee-a0a9-0b7c20e6af27.html)

# IOWN流 データセンタの脱炭素化

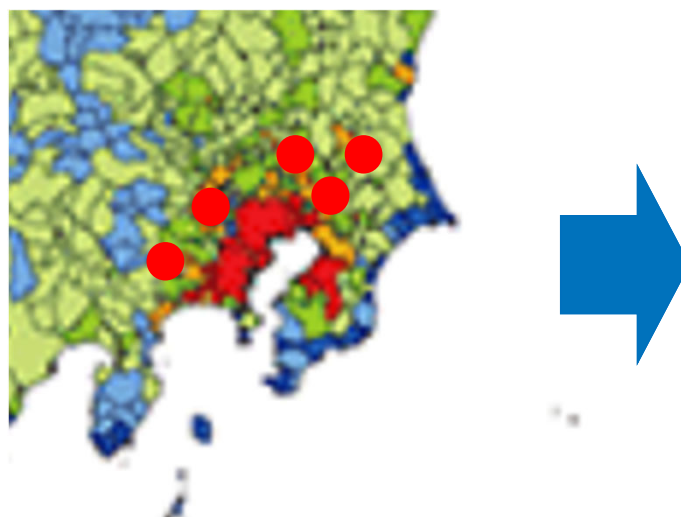
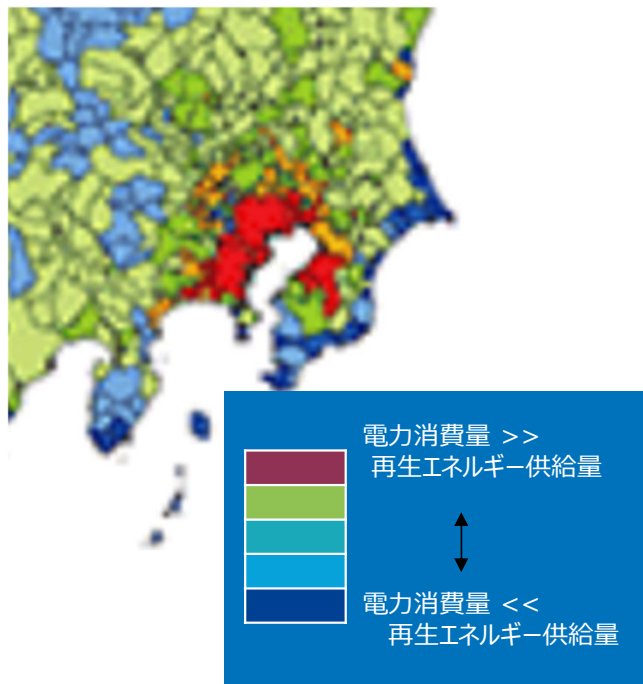


## 電力需要密度(MW/km<sup>2</sup>)を平準化する

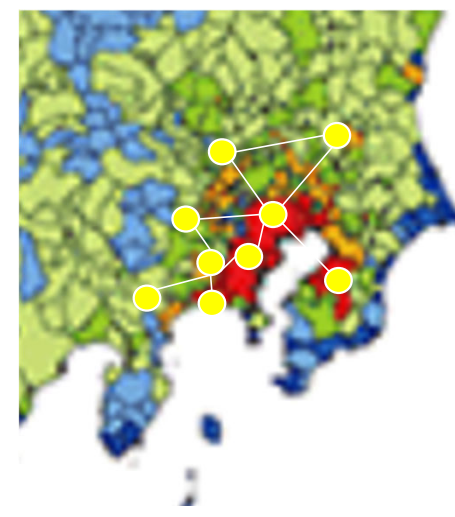
再生エネルギー導入ポテンシャル  
とエネルギー収支  
(再生エネルギーの需給バランス)

現状

分散データセンタによる  
電力需要密度平準化



郊外にハイパースケールDCを建設。  
その郊外は再生可能エネルギー  
赤字地域になってしまう



DCを中規模分散型にして  
IOWN APNで高速低遅延に相互接続  
電力需要密度 (MW/km<sup>2</sup>)を平準化  
→ エネルギーの地産地消を促進

# APNでデータセンタの分散が進む？

# どこにどんなデータセンタを造るべきか (スマートIoT/AI産業を支える分散DC社会像)

# 4つに分けて考える

## 首都圏中心部

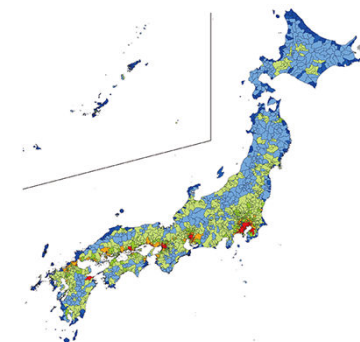
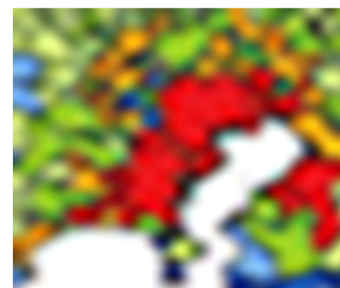
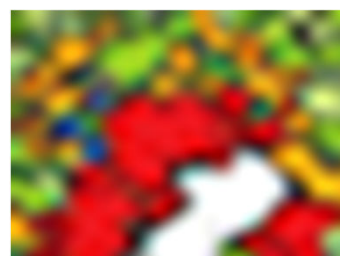
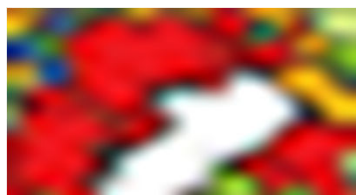
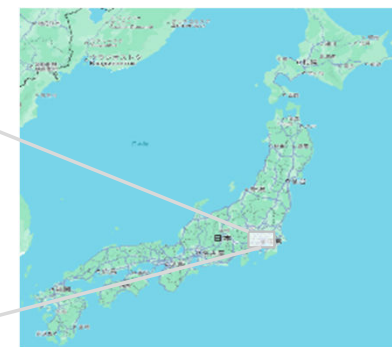
## 近郊

## 郊外

## 地方

都心から電車で40分以内

都心から50km以内



上段の地図のソース： Google Map

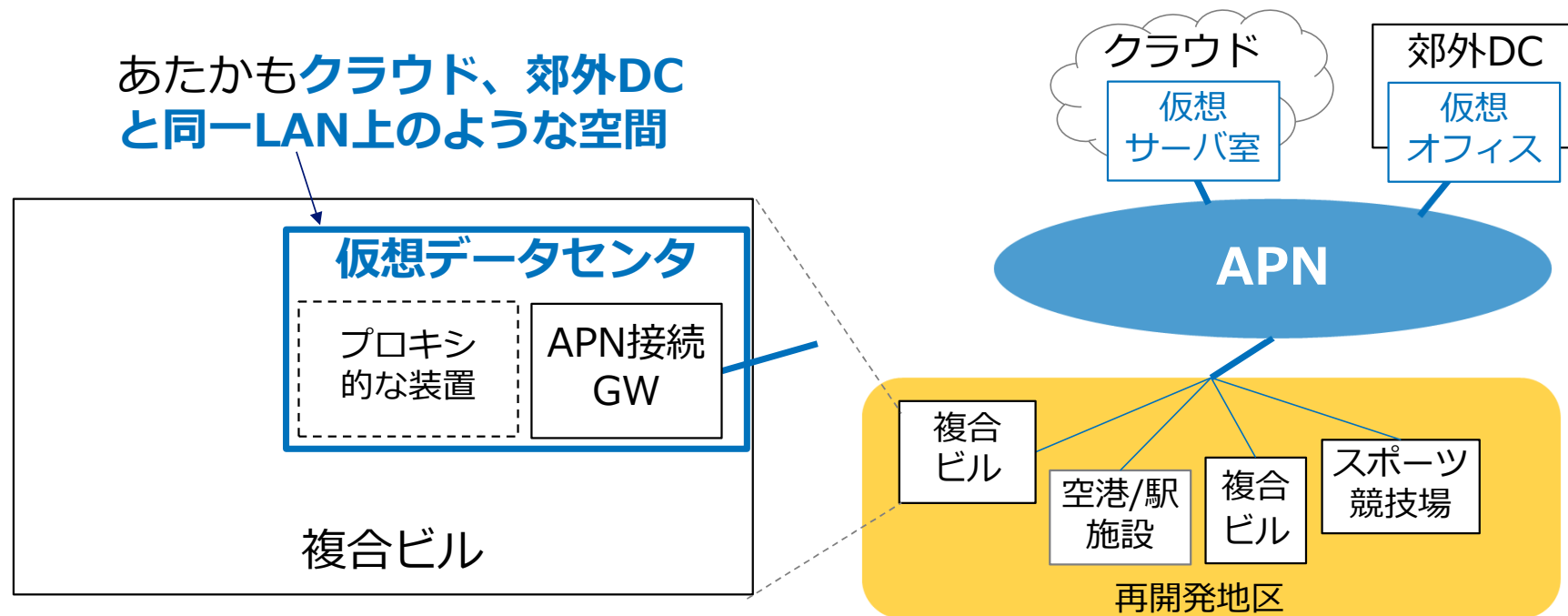
下段の地図のソース： 環境省 令和元年版 環境白書 第一章第三節 図1-3-1

# 首都圏中心部： データセンタ仮想化



本当のデータセンタは**おかない**（もう増やさない）

クラウド/郊外DCに大容量低遅延に接続したLANをつくり、これを「**仮想データセンタ**」とする  
都心の電力消費を増やさずに都会の**スマートIoT**を推進



テストベッドで、スマートIoT x データセンタ仮想化のいろんなユースケースの実現性が実証されていくことを期待しています



# スマートIoT@都心 x 郊外DC



## 監視カメラのAI分析を郊外DCで実現 電力削減効果を実証 (レッドハット様、富士通様、NVIDIA様と共同で実施)



お問い合わせ JAPANESE ENGLISH  
NTTグループについて ニュース 株主・投資家情報 研究開発 災害対策 サステナビリティ 会社案内 採用情報 NTT STORY Q

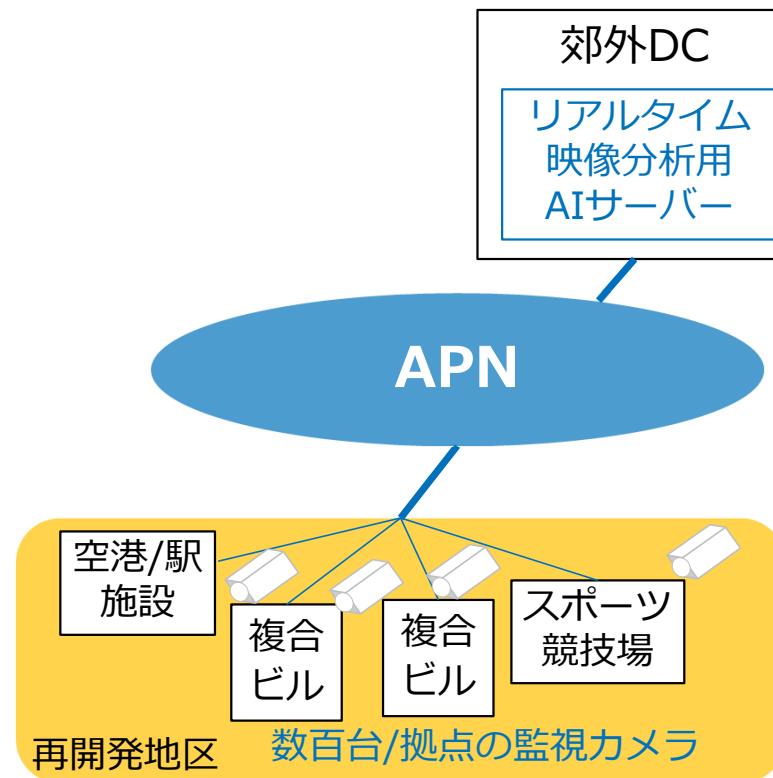
トップページ / ニュースリリース / 郊外型データセンタ活用・省電力リアルタイムAI分析技術を実証～IOWN技術の活用によりリモート拠点上でのAI分析の遅延と消費電力を大幅に削減～

2024年2月20日

日本電信電話株式会社

### 郊外型データセンタ活用・省電力リアルタイムAI分析技術を実証 ～IOWN技術の活用によりリモート拠点上でのAI分析の遅延と消費電力を大幅に削減～

日本電信電話株式会社（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：島田 明、以下「NTT」）は、IOWN構想の一環として、Red Hat、NVIDIA、および富士通の協力のもと、IOWN技術を用いて郊外型データセンタを活用したリアルタイムArtificial Intelligence (AI) 分析を省電力に実現する技術を開発しました。本AI分析基盤では、IOWNオールフォトニクス・ネットワーク（All-Photonics Network、以下、APN）、およびIOWNデータセントリック基盤（Data Centric Infrastructure、以下、DCI）のデータ処理高速化手法を活用しています。本実証実験を通じ、郊外型データセンタによるAI分析において、従来の方式と比べて、遅延時間（センサ設置拠点でデータを受信してから郊外型データセンタでAI分析を完了するまでの時間）を、最大で60%削減できることを確認しました。また、郊外型データセンタにおいてカメラ毎のAI分析に要する消費電力を、最大で40%削減できることを確認しました。これらにより、AIのリアルタイム分析処理の郊外型データセンタ集約およびその省電力化が可能になります。本成果は、2024年2月29日実施予定のMWC BarcelonaでのIOWN Global Forumセッションにおいて紹介されます。





# DC仮想化による都心のIT消費電力の削減効果（実験）

5,842W → 486W (-91%)

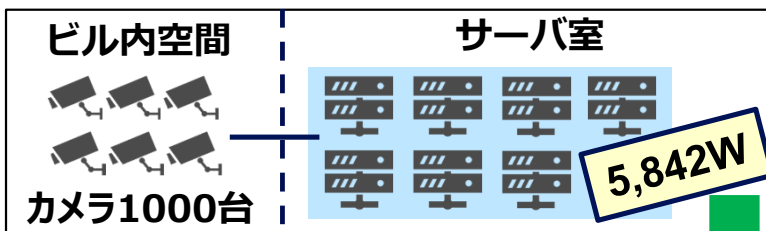
NTT, RedHatによる共同実験

都心のビル

郊外/地方のDC

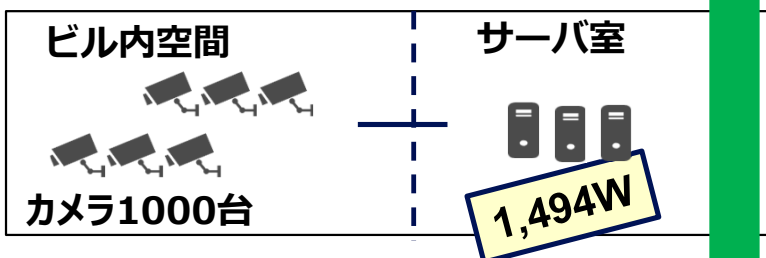
トータル電力

従来方式1  
オンプレ

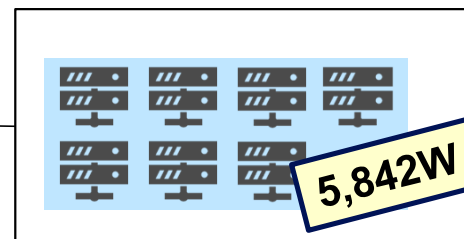


5,842W

従来方式2  
AI処理をクラウド化  
(従来NW)

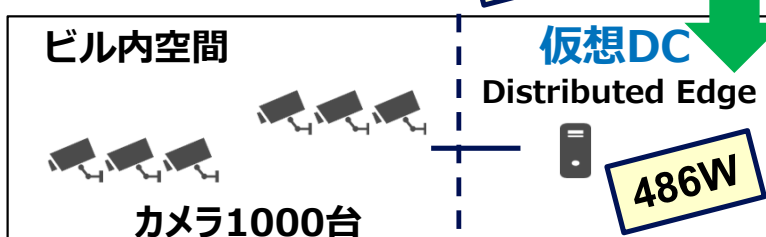


1,494W



7,336W

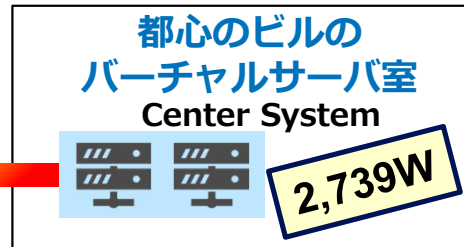
IOWN  
AI処理をクラウド化  
(APN)



486W

APN

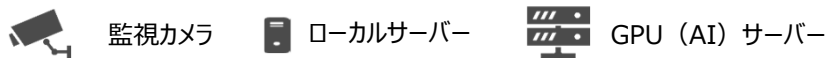
RDMA over APN



2,739W

3,225W  
(-45%)

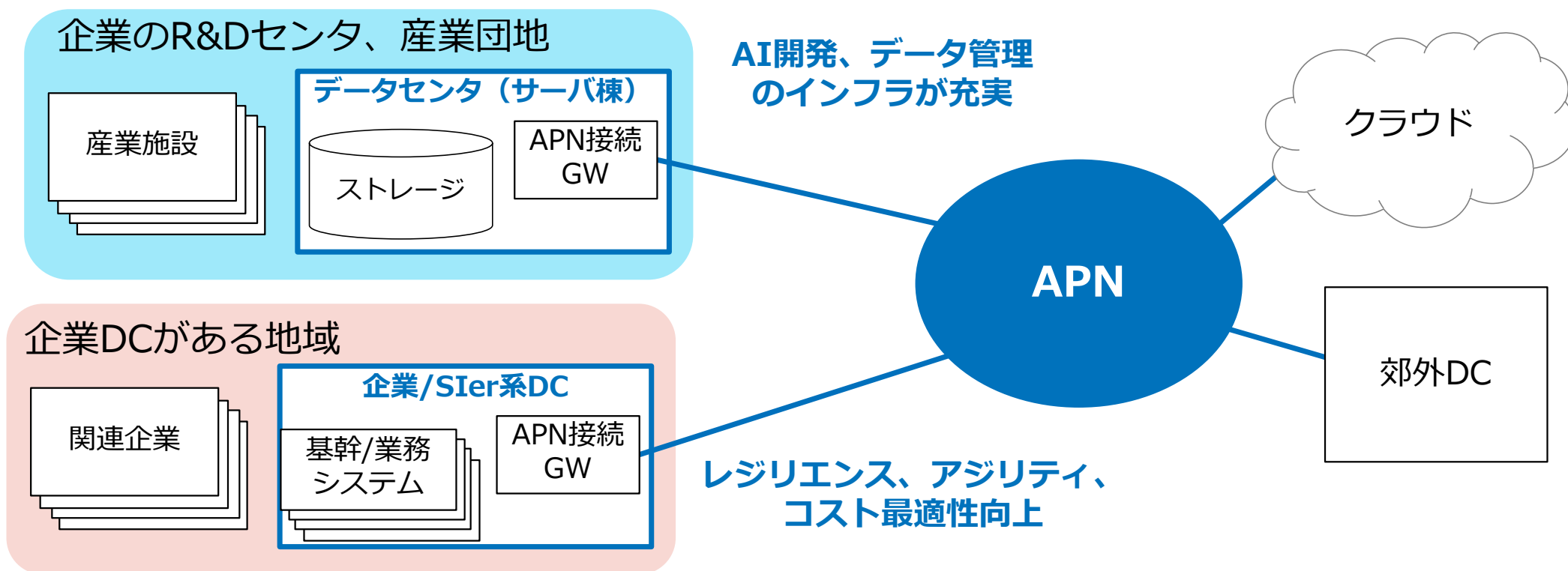
APNの特長を活かした処理の効率化により、システム全体の電力消費が削減され、かつAIサーバ等を郊外/地方に設置することが可能となる



# 近郊：地域共生型（複合施設型）DC



企業の開発拠点、DC、工場、産業団地をクラウド/郊外DCへ直結し、  
クラウド/AI時代の産業拠点へリニューアル



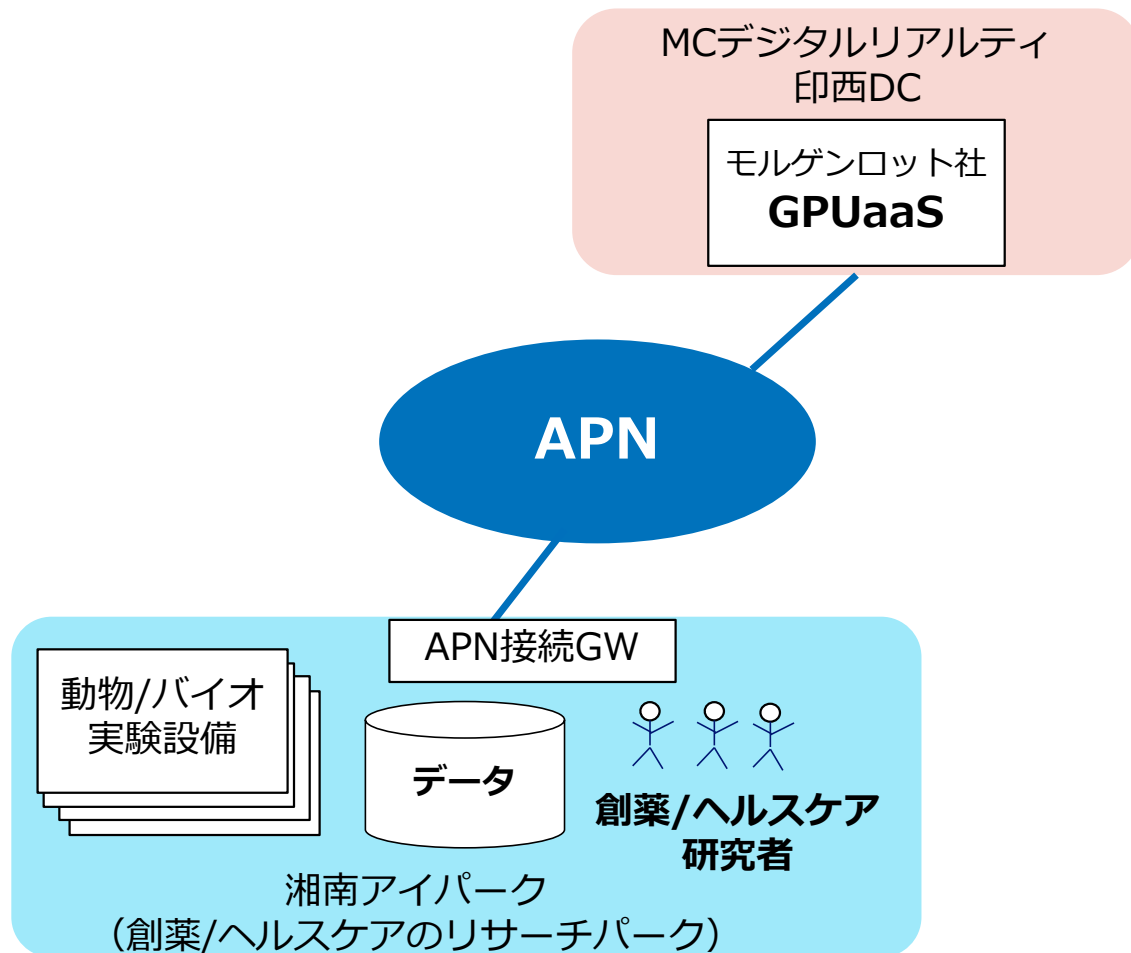
テストベッドで、地域自治体とも連携しながら、地域共生型DC x クラウド/郊外DC連携のいろんなユースケースが実証されていくことを期待

# 創薬AIをIOWN APNで加速



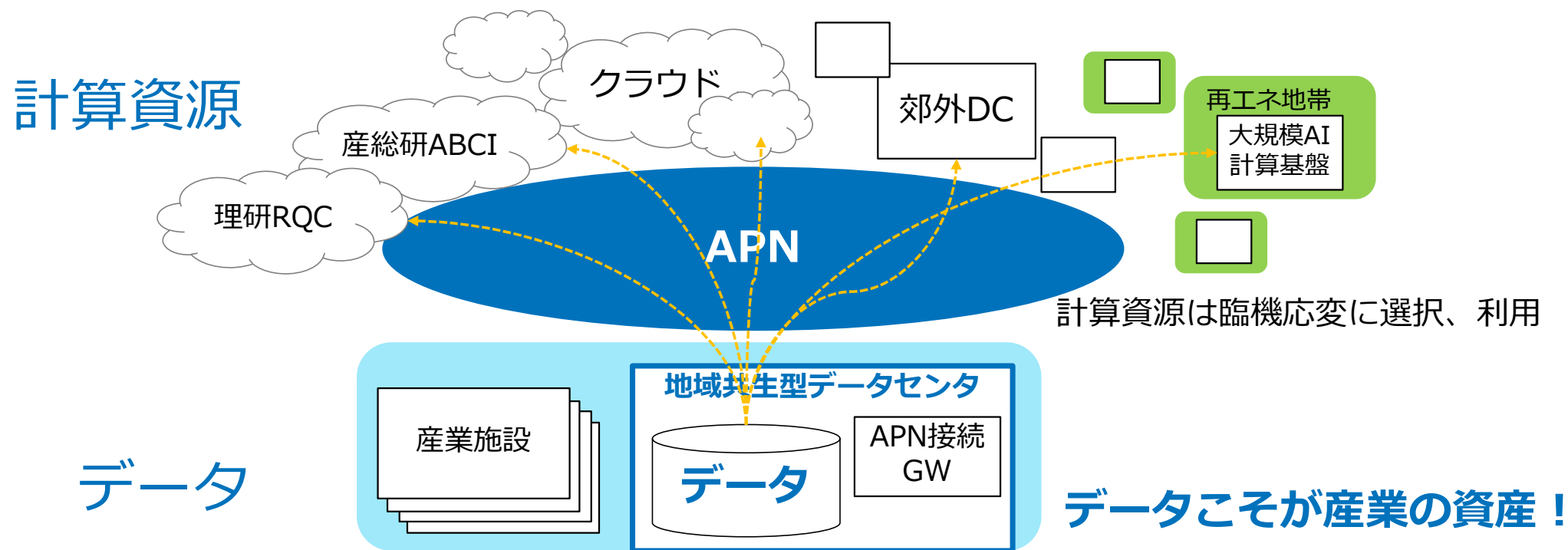
2025年2月17日発表

日本経済新聞  
三菱商事やNTTがAI創薬支援  
次世代通信「IOWN」活用



# データと計算資源の分離

APNによりデータ保管拠点と計算拠点を分離し、  
データ保護と計算資源共用の両立を実現



計算資源は臨機応変に選択、利用

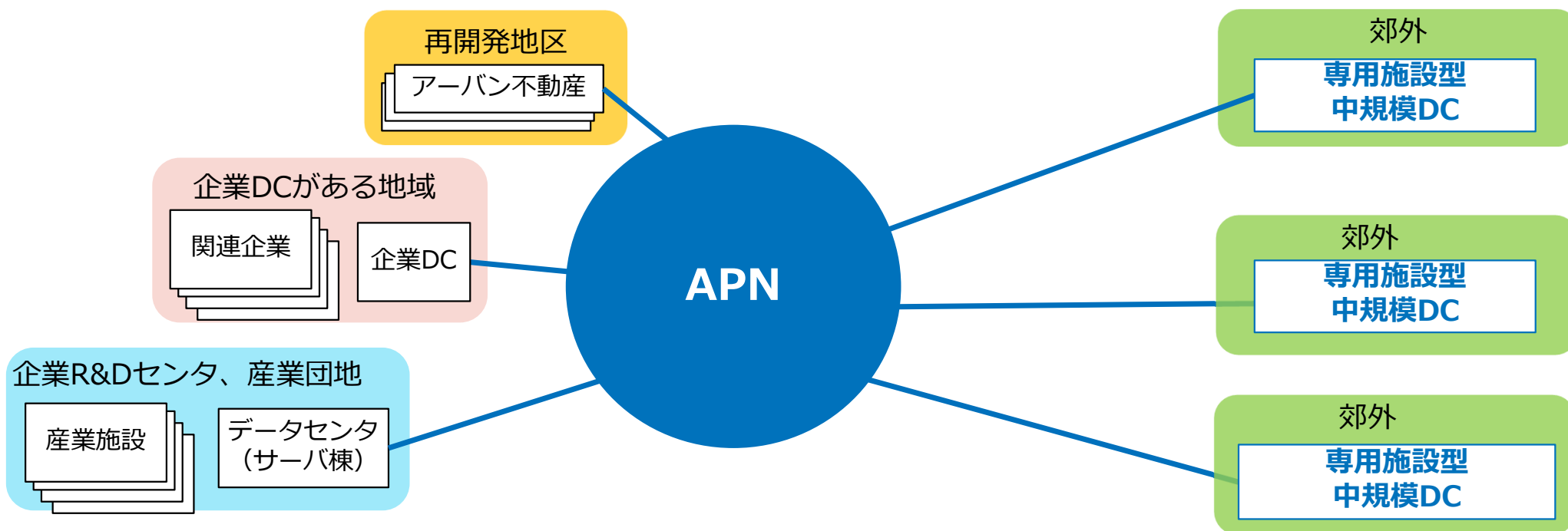
データこそが産業の資産！

テストベッドで、いろんな計算タスクについてのデータと計算資源の分離の実現性が実証されていくことを期待しています

# 郊外：専用施設型中規模DC



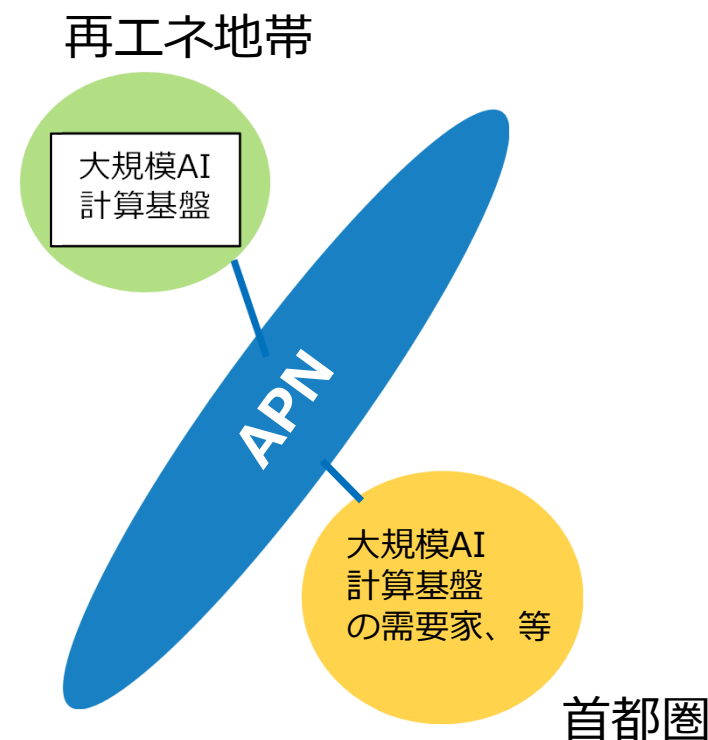
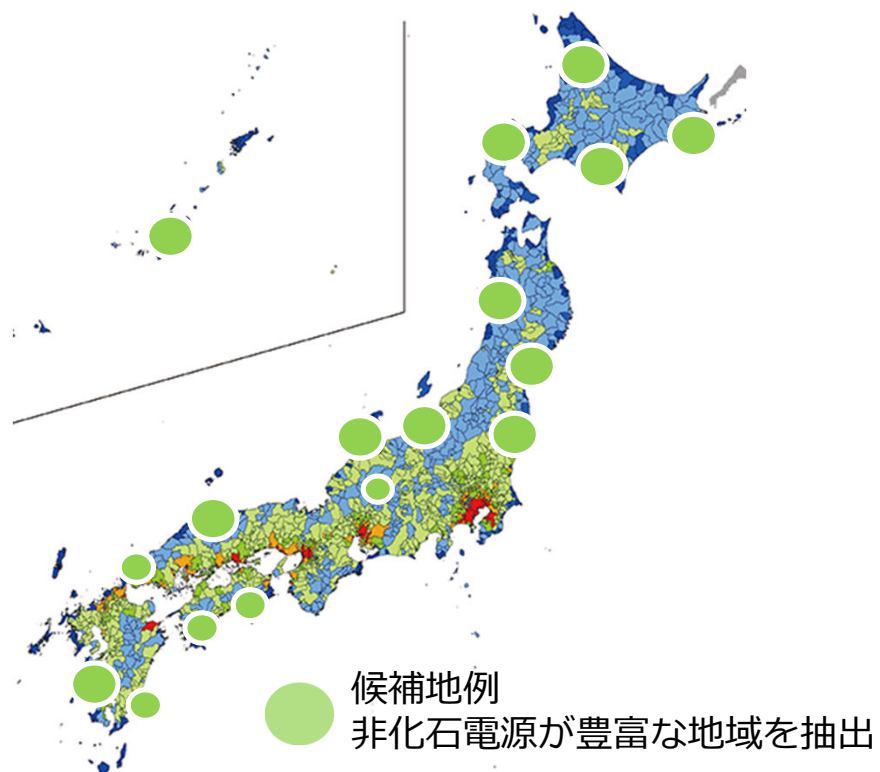
首都圏、近郊と低遅延に接続できる利点を活かして  
首都圏の**仮想サーバ室**、近郊の産業拠点の**IaaSインフラ**、**バックアップDC**に。  
クラウドサービスプロバイダにとっても魅力的なDCとなると想定。  
規模は**各地域で受容可能な範囲**にとどめる。地域圧迫型にはならない！



# 地方：専用施設型グリーンDC



非化石電源が豊富な地域に大型DCを建設し、**首都圏の需要家とつなぐ**  
大規模AI計算等の用途を想定



# 流通にたとえると...



都心

近郊

郊外

地方

DC仮想化

地域共生型DC  
(複合施設型DC)

専用施設型  
中規模DC

専用施設型  
グリーンDC

価値

小さい。

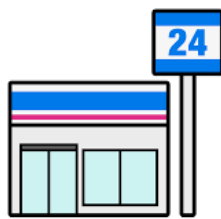
近所にある。

車で無理なく行ける。  
大規模で充実。

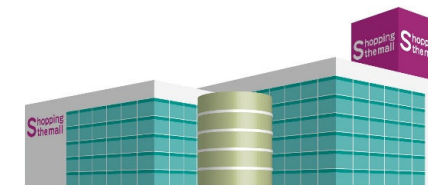
行かなくてよい。



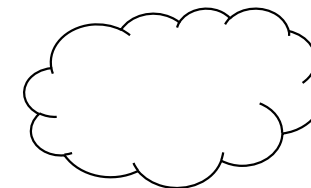
小さいコンビニ



コンビニ

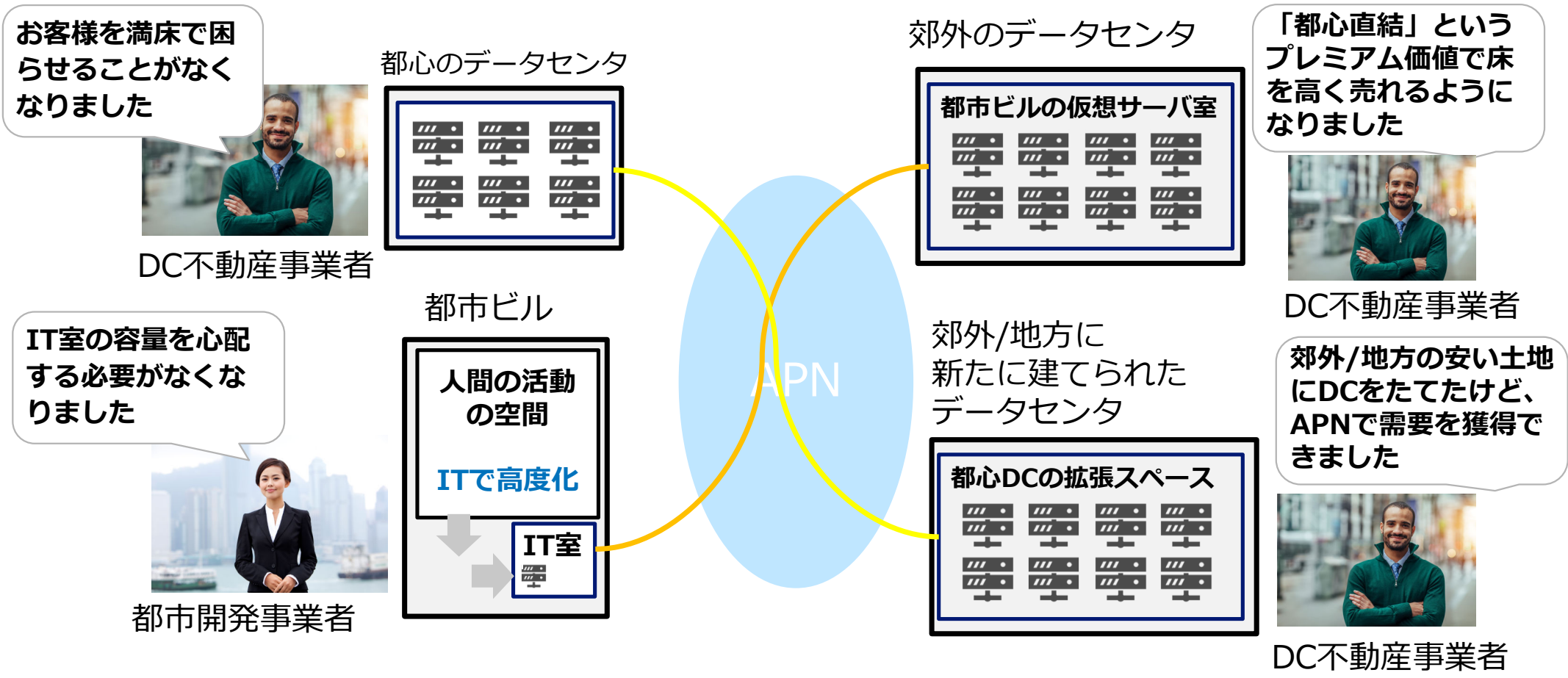


イオンモール



Amazon, 楽天市場

# APNがもたらす不動産開発機会

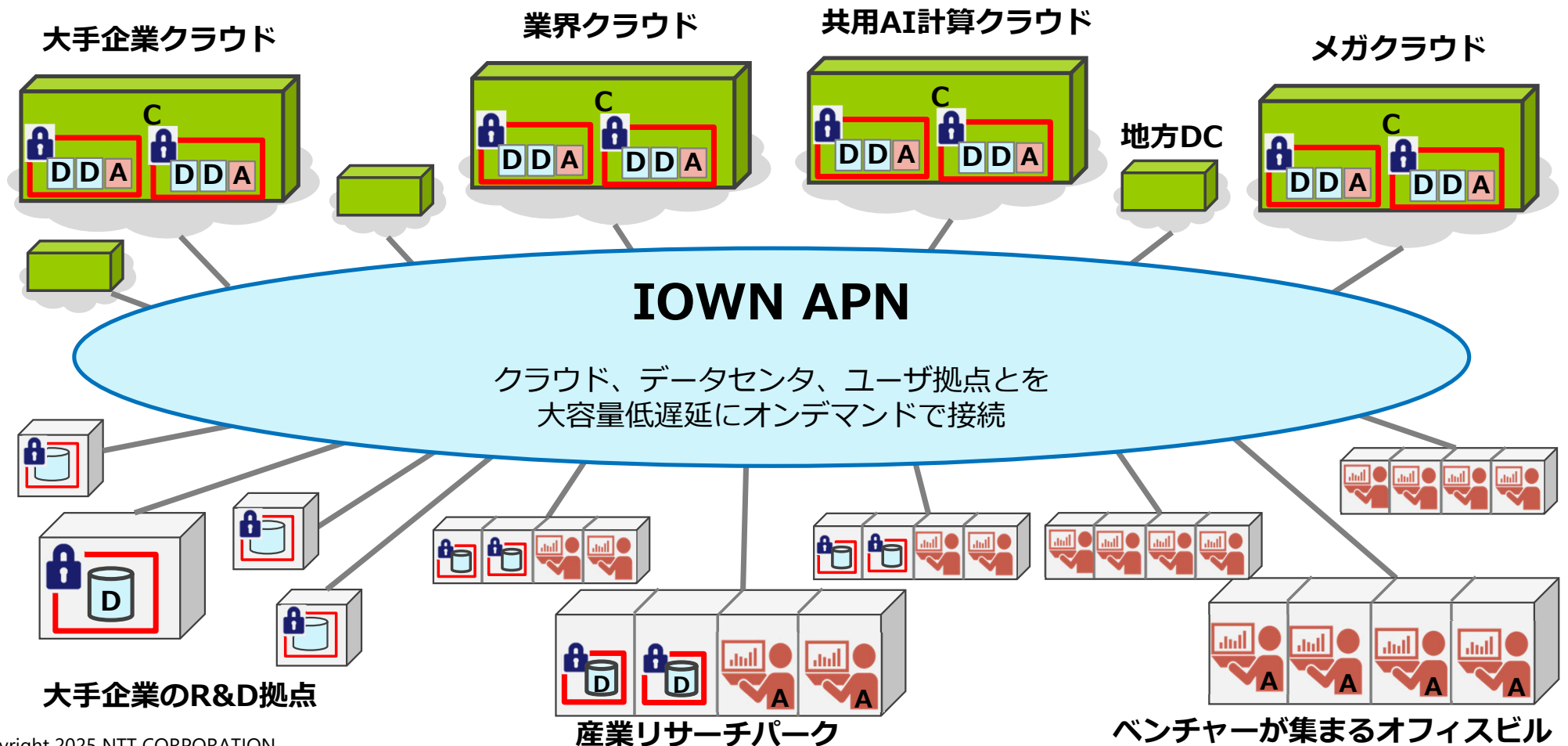




# 世界一AI開発に適した国を創る！！



散在する D（データ）、 C（計算資源）、 A（AI技術者/アルゴリズム）がネットにつながる



# どこにどんなデータセンタを造るべきか（まとめ）

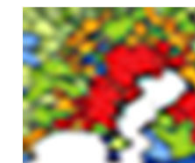
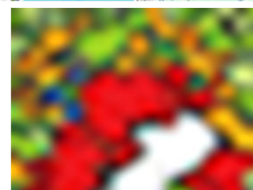
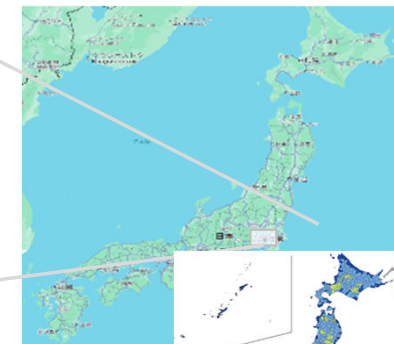


地方

首都圏中心部

近郊

郊外



DCのタイプ

**DC仮想化  
(仮想DC)**

**地域共生型DC  
(複合施設型DC)**

**専用施設型  
中規模DC**

**専用施設型  
グリーンDC**

これらがそろえば

- GAFAMがもっと投資したい国になる
- スマートIoTが都心の電力消費を増やさずに進む
- AI時代にむけた各種産業の競争力強化が進む
- 再生可能エネルギーの活用が進み、脱炭素化に近づく

## APNの仕組みとインパクト

- APN：**ユーザ拠点**におかれた光トランシーバどうしをつなぐ**回線交換網**
- インパクト： インフラの**ムーア地獄からの脱却**
- インパクト： 空地をAPNにつなげてDC適地化する
- IOWN流データセンタの脱炭素化： 電力需要密度を平準化する

## スマートIoT/AI産業を支える分散DC社会像

- 都心：**DC仮想化**により、都心の消費電力を増やさずにスマートIoTを推進
- 近郊：**地域共生型DC**で、クラウド/AI時代に勝ち残る**産業拠点づくり**
- 郊外：専用施設型**中規模DC**。都心、近郊との**低遅延接続**で優位化。
- 地方：**専用施設型グリーンDC**。**AI**等、大規模計算をグリーンに実行。