

# 超データ社会に向ける グリーンな全光ネットワークへの期待

蔣 楠 (ショウ ナン)  
ネットワークソリューションセールス部  
華為技術日本株式会社

**MPLS JAPAN**



## プレゼン要約

近年、様々な場面でデジタル化が進行し、クラウドサービスの利用は社会活動の隅々まで浸透している。今後データセンターを中心とし、いつでも、どこでも、必要なだけ確定的なクラウド接続サービスを利用できるような超データ社会のICTネットワーク展開が予想される。

本発表では、中国の「東数西算」全国クラウド・ネットワーク一体化構想などを紹介し、超データ社会に向ける光ネットワークへの期待、及びHuaweiの省エネ・省スペースOXC波長交換、Super C+L band大容量光伝送、アジャイルなOSU光パス技術、OTN P2MP伝送、ADNなど技術への取り組みを紹介する。



超データ社会の新たな方程式

# デジタル経済力



Computing Power

算力



Memory Power

存力



Network Power

運力



x

x

# 算力・クラウドサービスは社会活動に浸透、**確定的なサービス体験が重要**

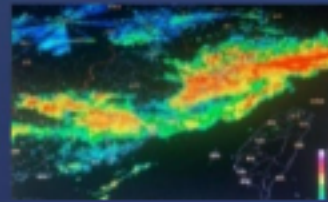
- スマート行政
- スマート製造
- AI+医療
- 映像
- スマート交通
- 科学研究

没入感処理



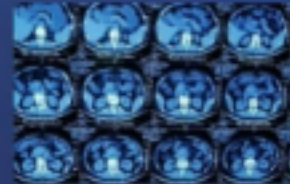
**>100TB**  
SF/アニメ映像データ  
没入感処理

Super Computing



**100TB/天**  
天気予報用気象データ  
アップロード

**>10G広帯域**



GB級CT映像クラウド  
データ瞬時間閲覧遅延  
**<10ms**



XR、On Line教育  
インタラクション遅延  
**<10ms**

**ms級低遅延**



スマート工場**10分間**の中断で、  
1週間分の収入損失は発生しうる



**>99.999%高信頼性**

Super Computing

Smart Computing

業界クラウド

行政クラウド



## 中国DC・算力ネットワーク規模

2022/06まで

- DCラック数：**590万**
- サーバー台数：**2000万**
- 算力総規模：**15,000京回/秒**（2021年版富岳 x 333台分 相当）

2020年~2025年 DC建設：年平均**>30%増** 投資総額予想 **3兆元**

算力は、デジタル行政、産業用インターネット、スマート医療、遠隔教育、金融技術、航空宇宙、メディアなどの分野で広く使用されています。

# 中国の“東数西算”全国一体化コンピューティングインフラ基盤

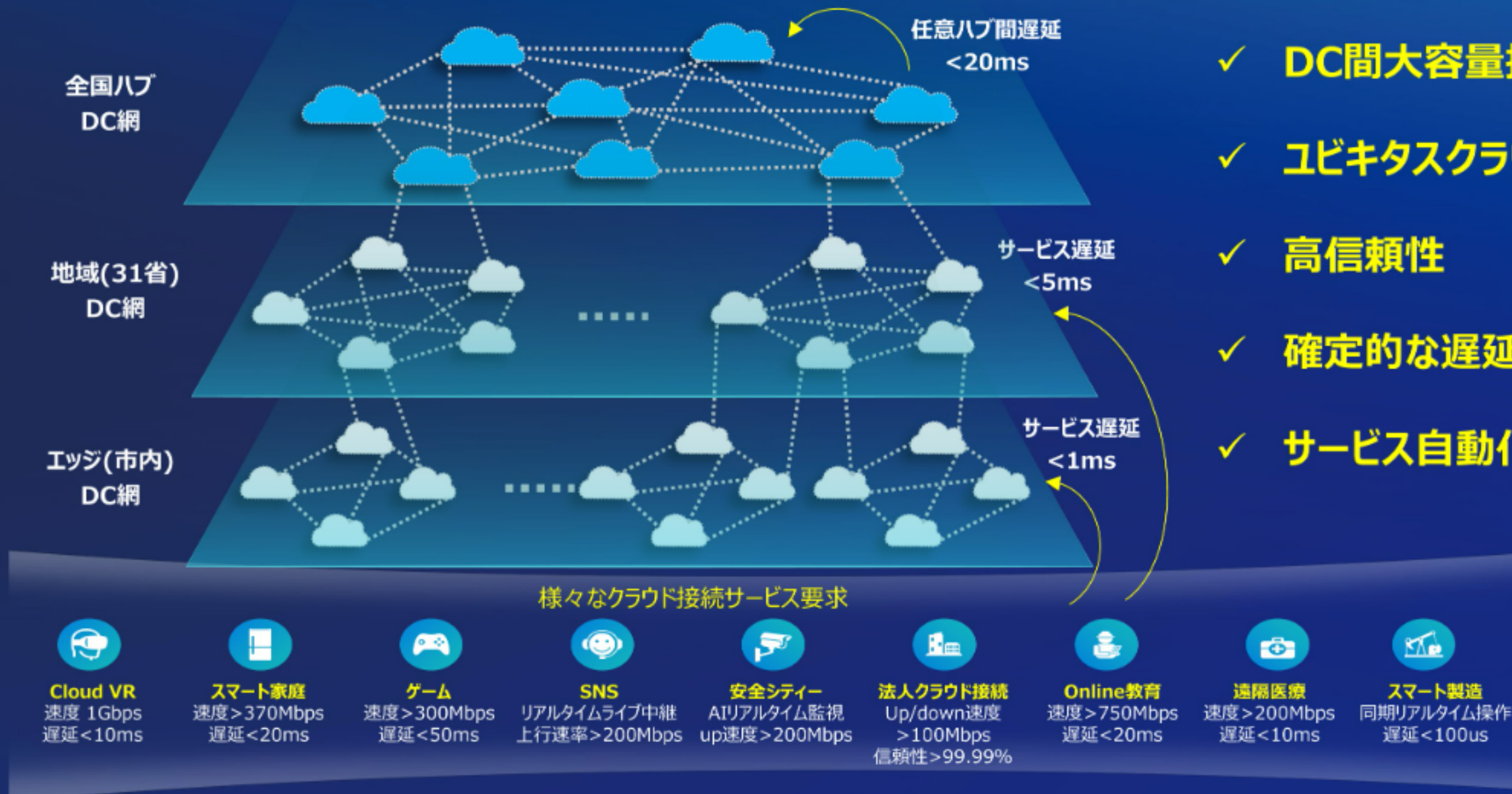


## “東数西算”プロジェクト 東部のビッグデータを西部で計算

- 西部グリーンエネルギー利用、東部莫大な算力需要緩和、全体カーボン排出削減、コスト削減
- 東西データ流動による東西DX不均衡の解消、西部産業変革と雇用拡大を推進
- 東西データ分散による多地点ディザスタリカバリ

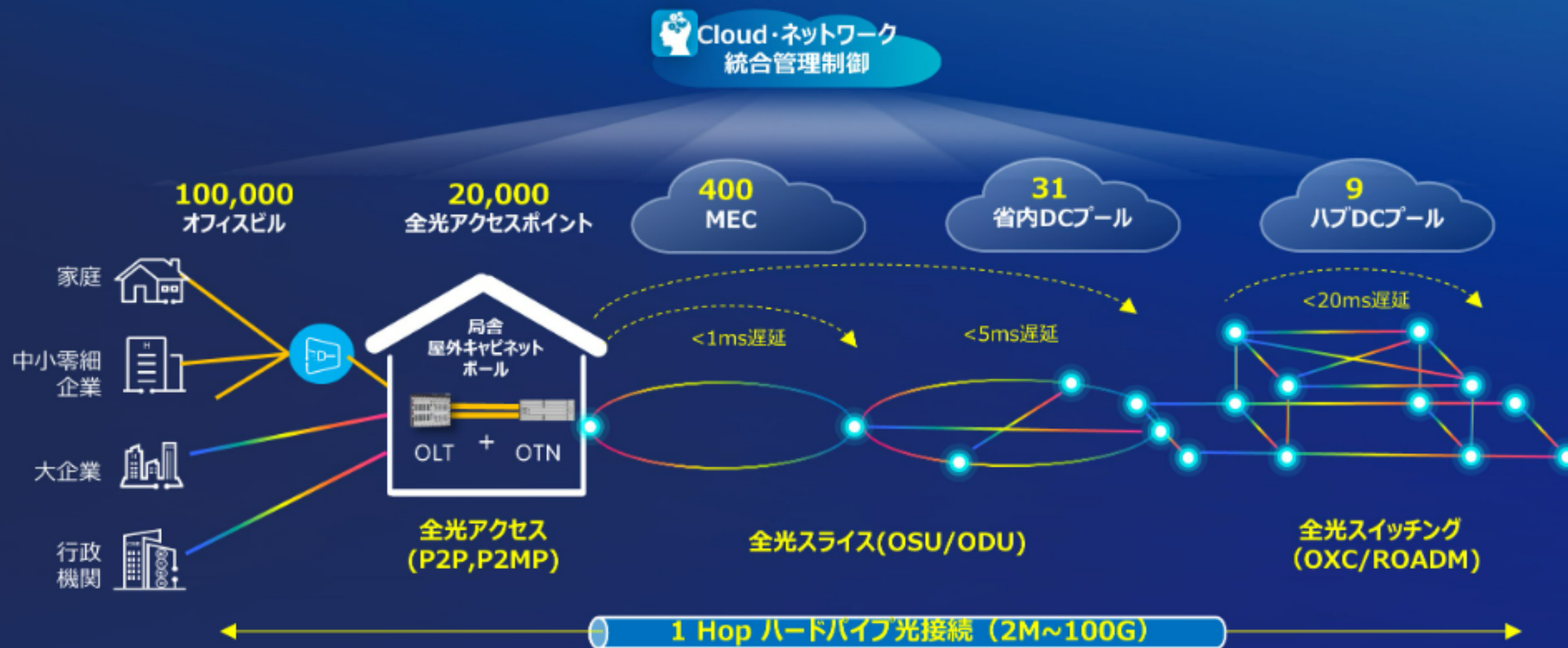


# 中国全国一体化クラウド・算力ネットワークの考え方



- ✓ DC間大容量接続
- ✓ ユビタスクラウド接続
- ✓ 高信頼性
- ✓ 確定的な遅延
- ✓ サービス自動化

# 中国某キャリア様全国クラウド・光一体化ネットワーク計画案



- 全光アクセスポイントを2万箇所設置
- 10万ビルに光ファイバ接続
- OSU/ODU光プレミアム専用線、1 Hop to Cloud
- 都市部内<1ms、省内<5ms確定的な遅延保障

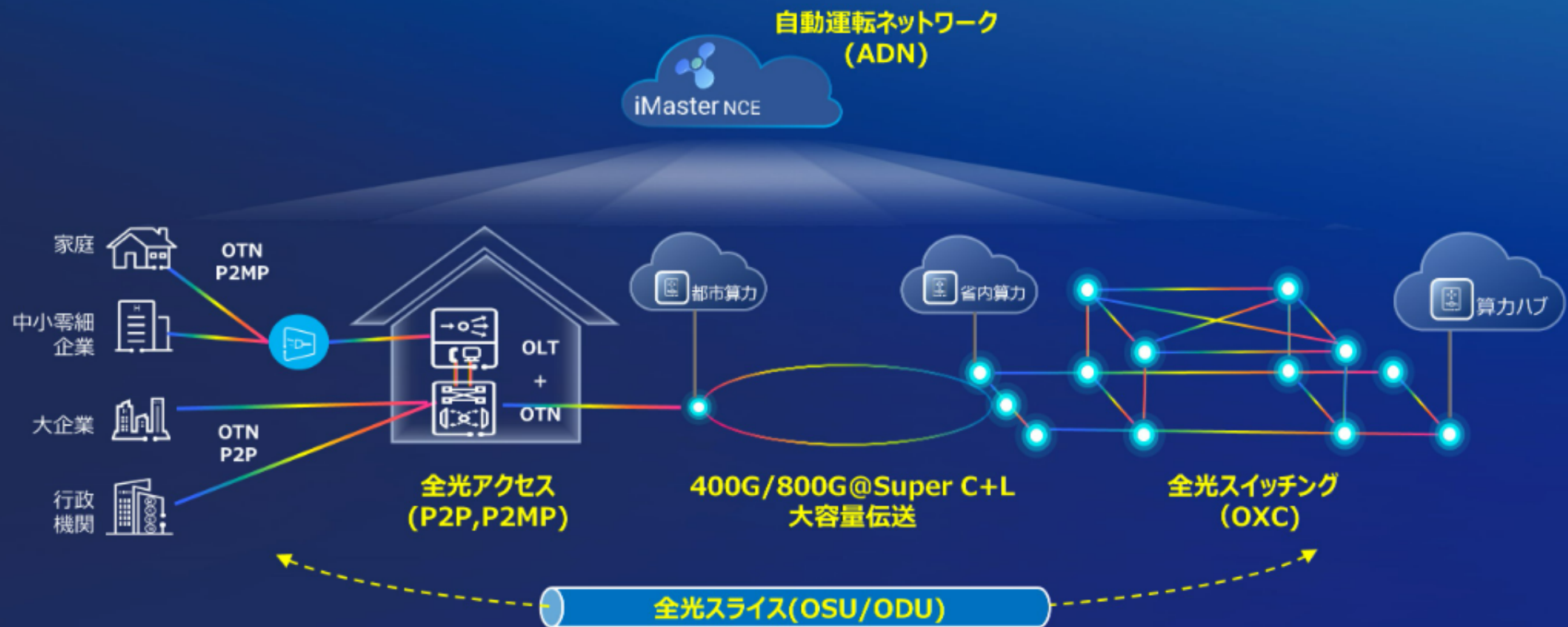
- 全国ハブと省コア網を3Dメッシュ一体化、OXCによる局舎装置簡素化、省エネ・省スペース
- ハブ間400G@C+L、ハブ内800G@C+L
- E2E 3R中継無し波長直結、遅延最小化、コア間<20ms
- ASONによるマルチ障害復旧、ネットワーク強靱化



## 中国DC算力ネットワークから光ネットワーク技術への期待

- ✓ 全光ネットワーク基盤
- ✓ 大容量・長距離光伝送
- ✓ フレキシブルなハードパイプクラウド接続
  - ✓ 確定的な遅延
- ✓ クラウド接続サービス提供の自動化

# Huawei全光ネットワーク技術の取り組み



すべてのユーザーにクラウドまで**確定的な光接続**を届ける

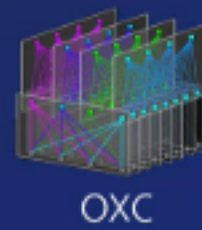


# 全光スイッチング : 400G/800G+OXC超高速、1-Hop波長接続



### 超広帯域伝送

- Super C + Super L Band
- C120 + L120 → 12THz
- ファイバー帯域25% 向上



### E2E OXCポートフォリオ

- 32方路OXC/1シャーシ: 光バックプレーン
- Blade OXC: 5 in1 Blade, 空間80% 削減
- 2.4K高精度LCoS WSS for Super C/L

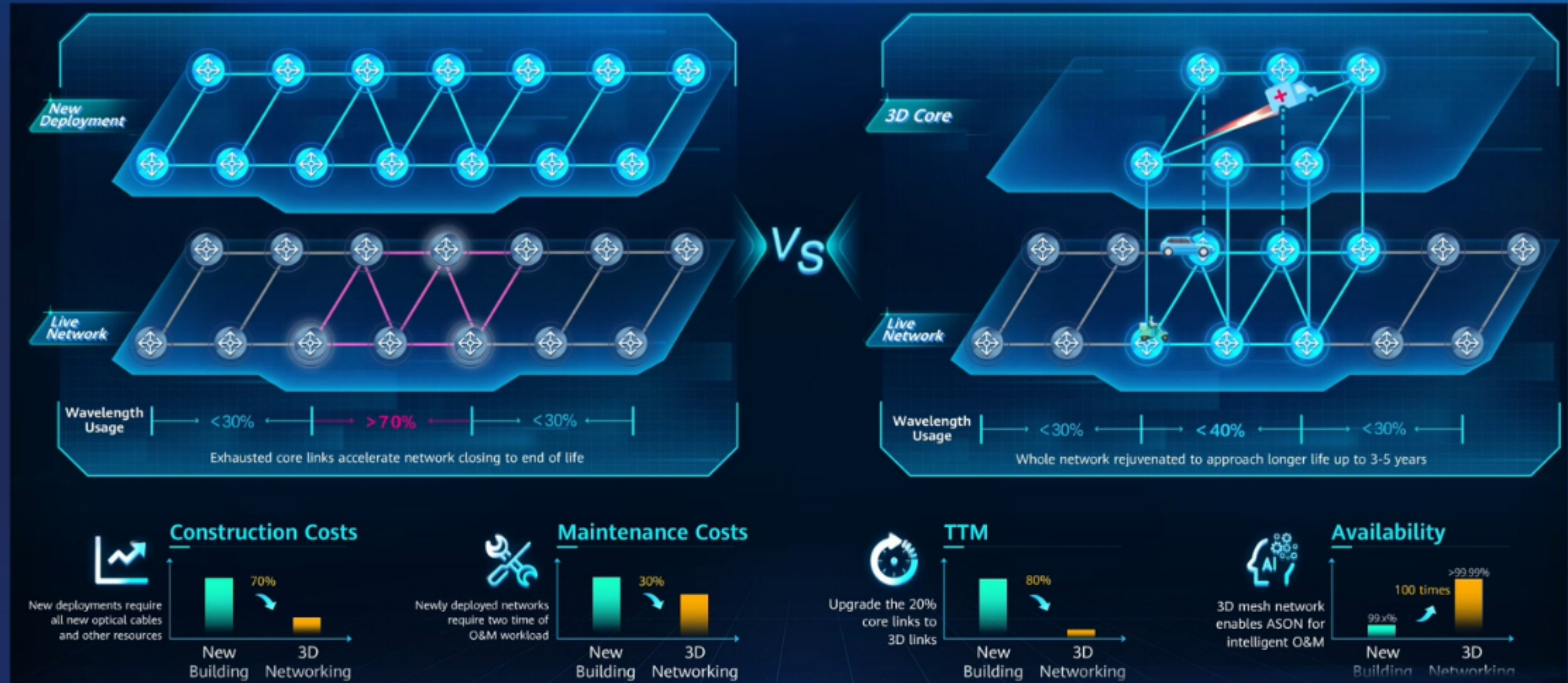


### 先進oDSP → ファイバー伝送容量最大化

- 短距離 : 800G@100GHz → 96Tbps
  - メトロ : 400G@75GHz → 64Tbps
  - 長距離 : 400G@100GHz → 48Tbps
  - 超長距離 : 400G@150GHz → 32Tbps
- \*ファイバー伝送容量は、C+Lバンド合計容量を示す。



# 3D-Mesh Backbone: CAPEX/OPEX削減、TTM短縮、信頼性向上



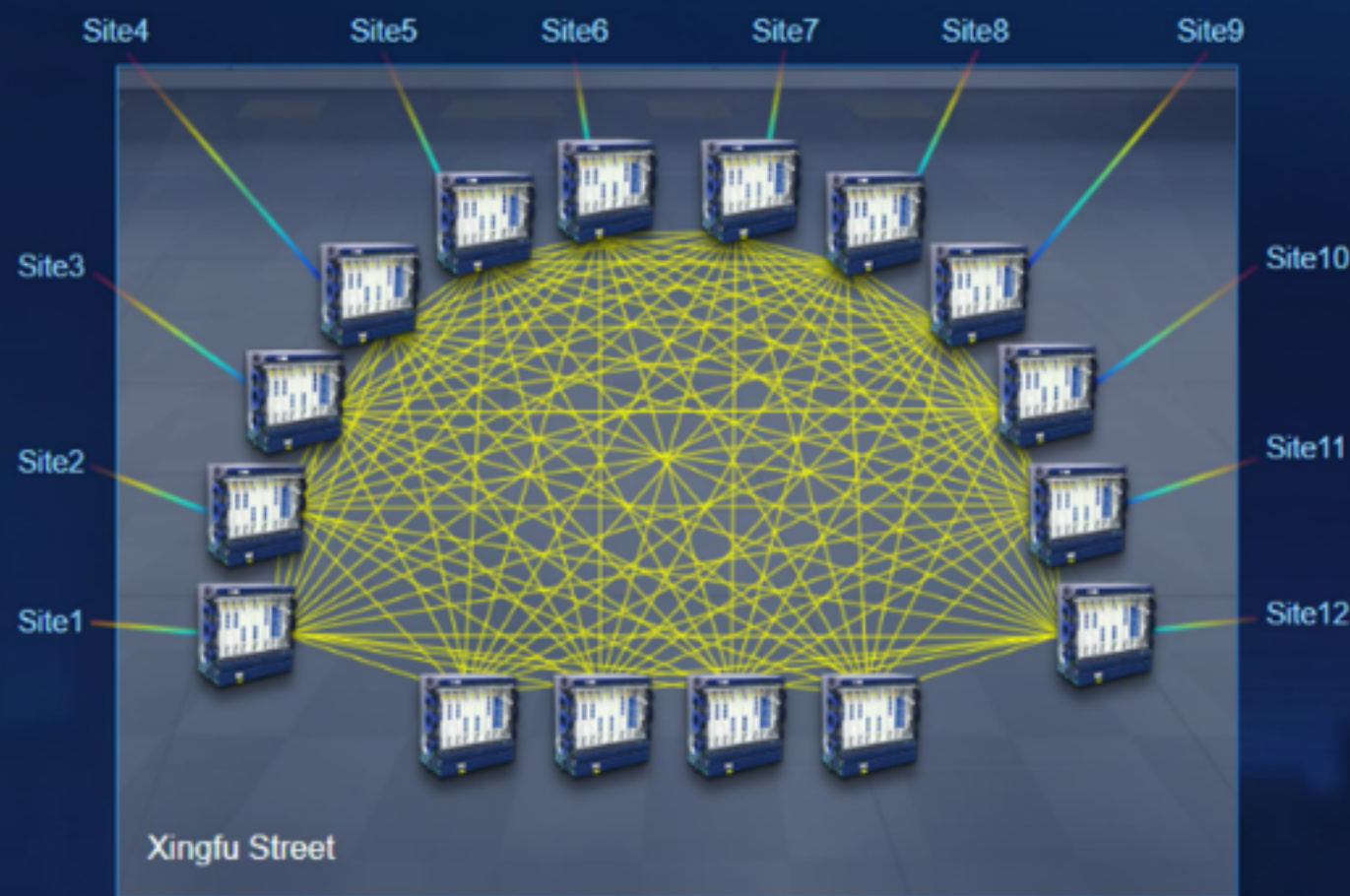
3D-Meshネットワークには、ROADMを簡素化した多方路OXCノード技術が欠かせない



# Backbone用全光バックプレーンOXC技術：業界最大容量OXC

## Traditional ROADM

Traditional Solution: Site resources are unsustainable



0 Fiber Connection

## Huawei OXC

OXC Solution: Space-saving, power-saving

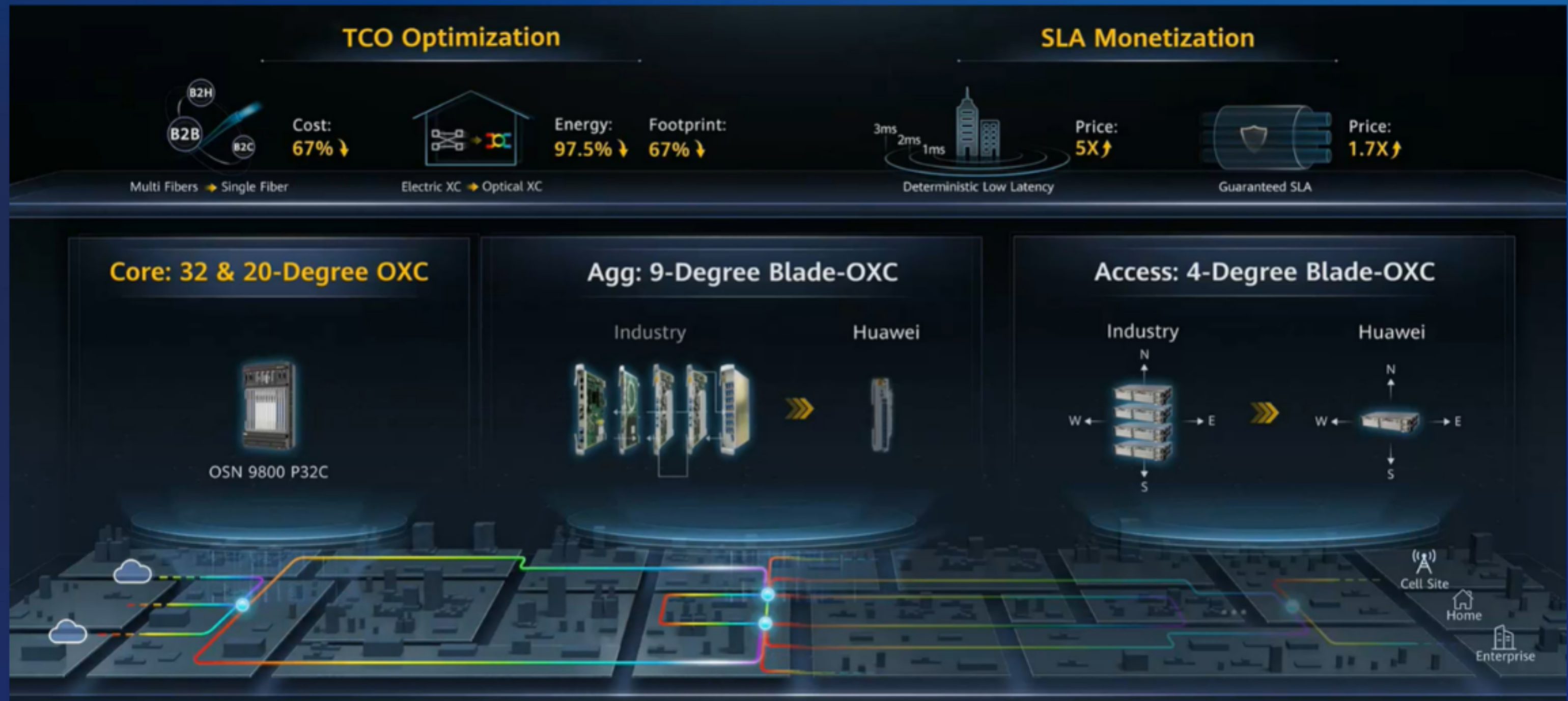


Space-saving 90% Power-saving 50%



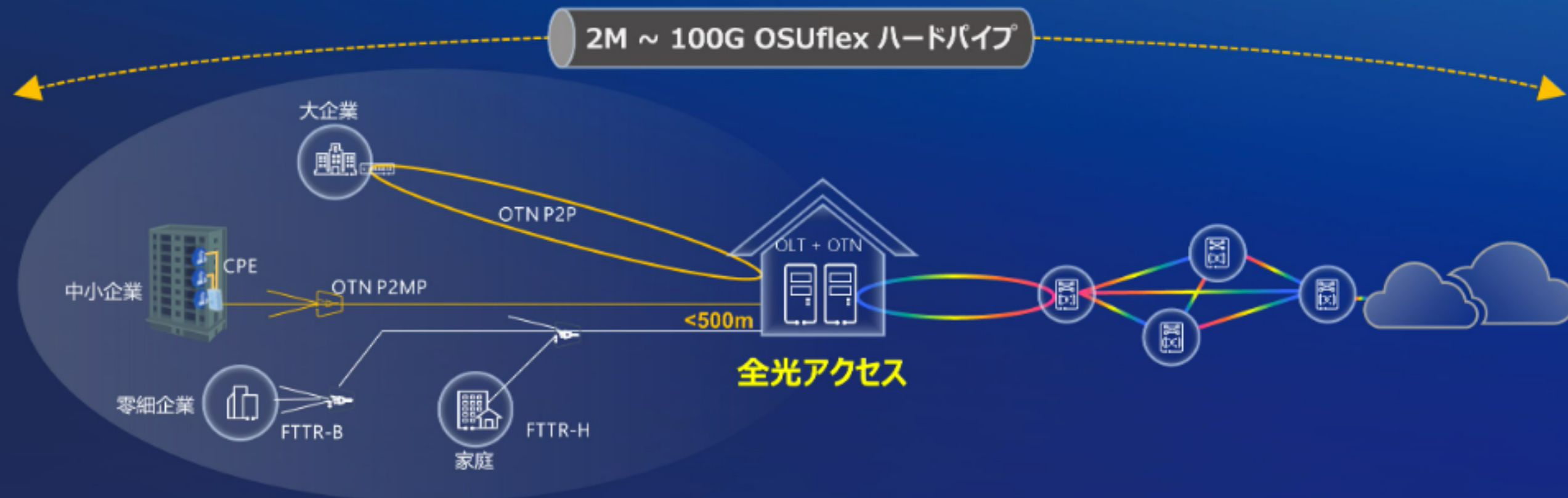


# OXC + Blade OXC : 光レイヤをE2Eで簡素化





# 全光アクセス：ユビキタス E2E OSUハードパイプ接続



## Fiber to Everywhere

- FTTxインフラを利活用
- ビル・家庭・部屋に光ファイバー

## PON+OTNシムレス接続

- CPE ⇄ OLT間、固定タイムスロット多重、データプレーンと制御プレーン分離、短遅延
- OLTにOTNアップリンク対応

## OTN粒度柔軟化

- ODUflex (1.25G) → OSU(2M)
- OSUflex 2M~100G無瞬断帯域調整

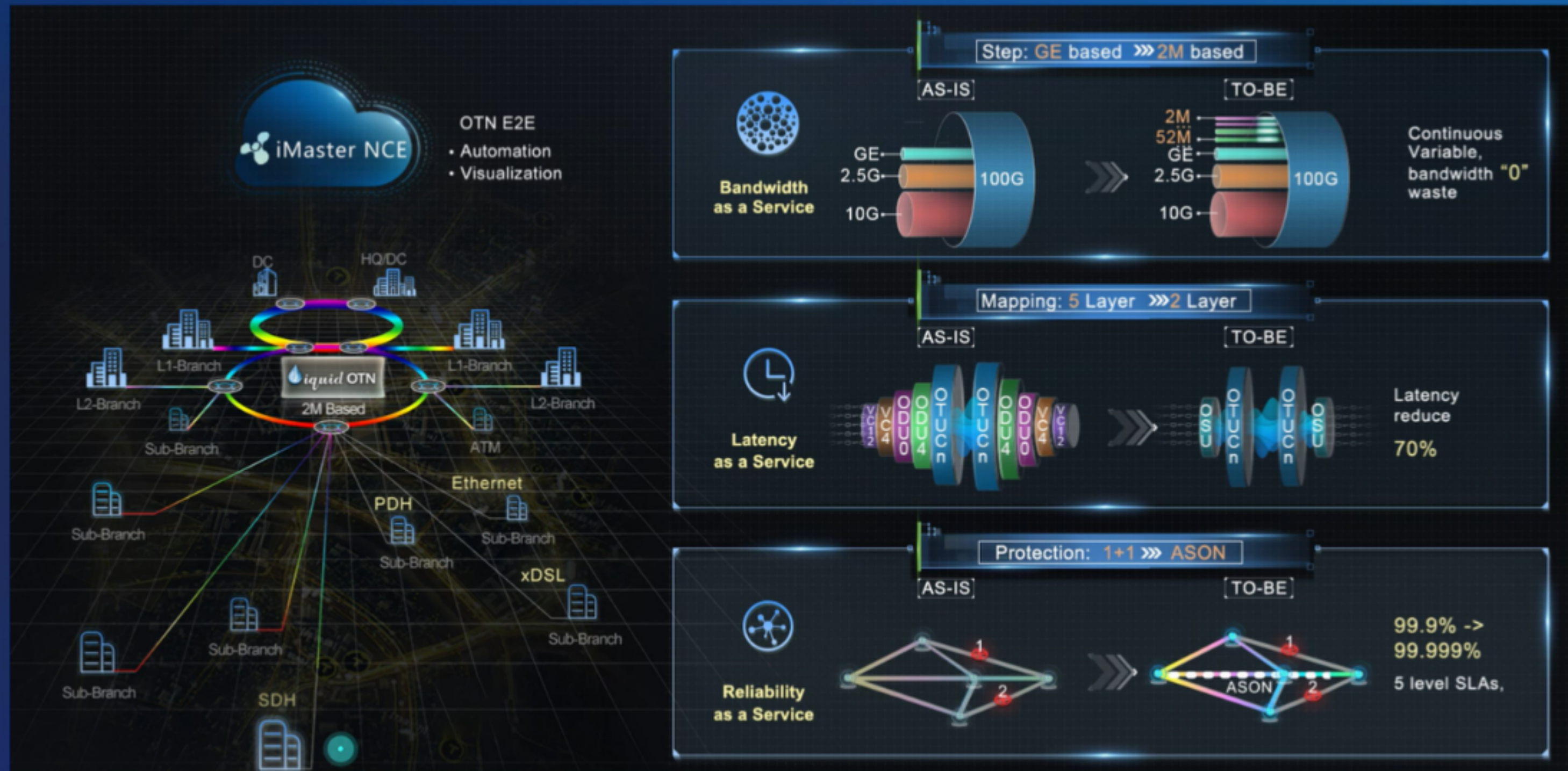
\* FTTR: Fiber To The Room

\* P2MP: Point to Multi-Point

\* OSU: Optical Service Unit (2Mbps単位)



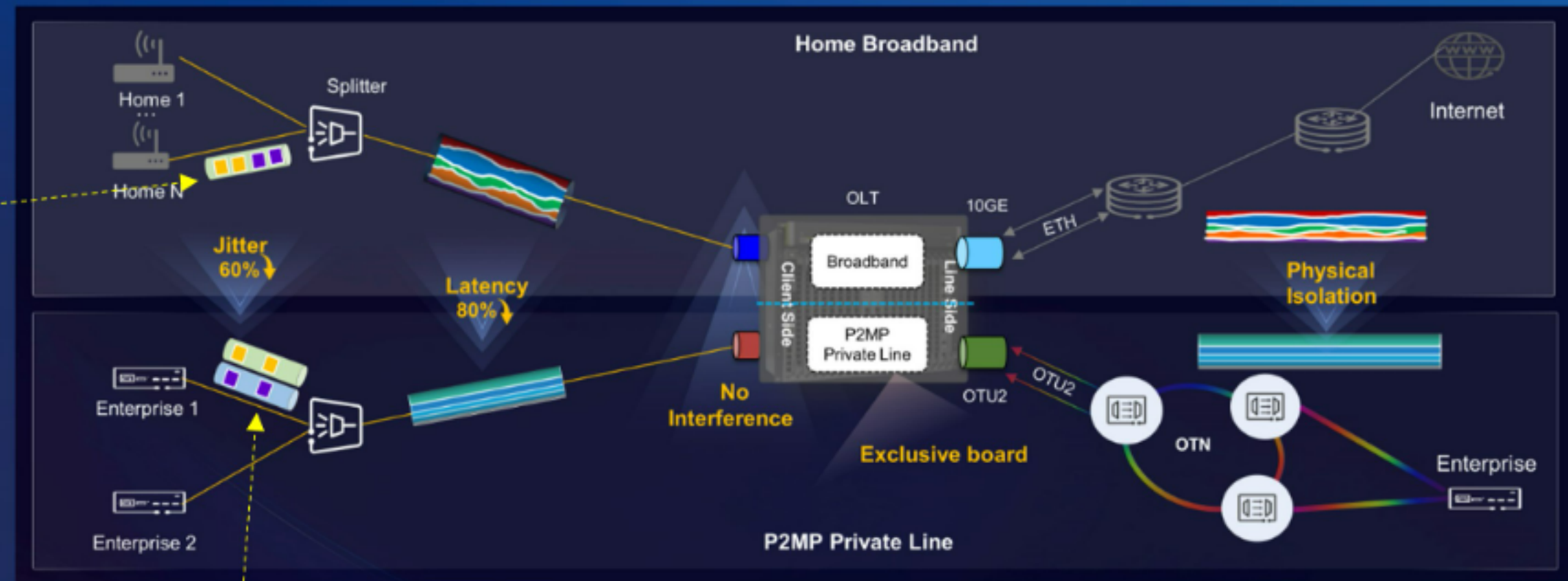
# Liquid OTN (G.OSU) : あらゆる帯域幅のハードパイプサービスを可能に





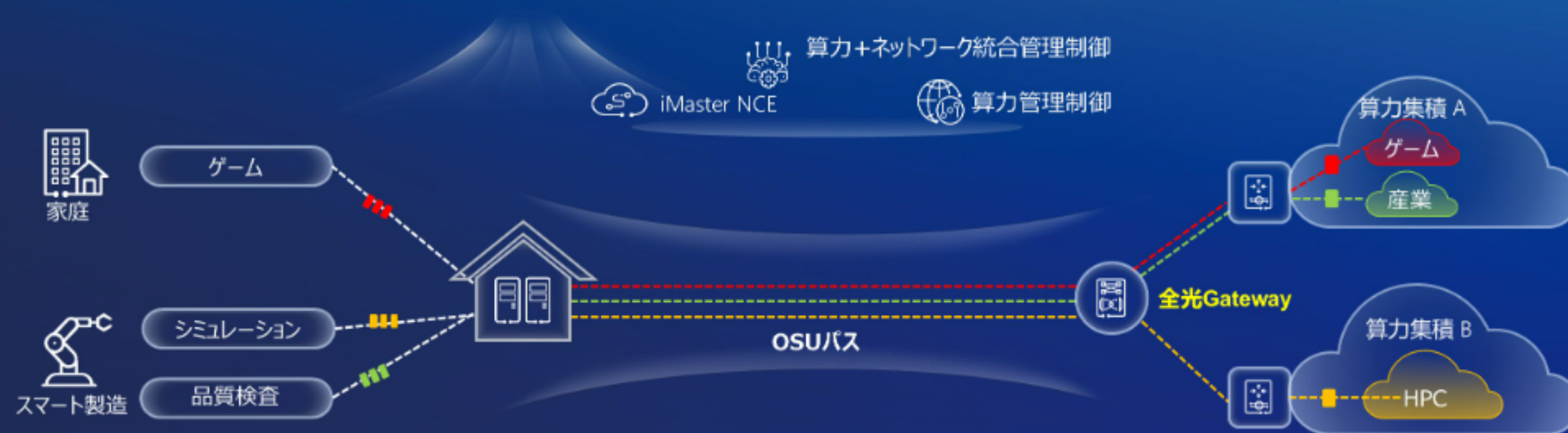
# OTN P2MP技術：FTTxの届く場所にハードパイプサービスを可能に

従来のPONは、OLTとONTの間で、上りと下りの波長ペアを使って、制御信号と主信号が帯域共有し、TDM方式でダイナミックにアサインし、OLTアップリンク側はIP網を經由で帯域共有方式でインターネットに接続しています。基本はBest Effortで、サービス帯域・遅延・ジッターの保障は難しい。



OTN P2MP方式は、OLTとONT間で、主信号用波長ペアと制御信号用波長ペアを2つの波長ペアで分離し、主信号波長ペアに上り下り対称的に、SDHライクな固定タイムスロットを各サービス専用に必要なに応じ割り当て、帯域保障が可能になります。制御信号が分離したことで、主信号の遅延が最大80%・ジッターは最大60%短縮できます。そして、OLTアップリンク側にOTNインタフェースを設け、OTNネットワークと連携でE2EのOTNパスを構築できるようになります。

# 全光Gateway : サービス感知、フレキシブル接続



## サービスマッピング

- サービスをOSUへ自動マッピング
- 算カリソースへ自動マッチング

## フレキシブル接続

- OSUパス自動構築・自動帯域調整
- ASONによるマルチ障害復旧、高信頼性

## 算カリソース自動選択

- OTN網 ↔ マルチクラウド接続
- 自動選択・切り替え最適算カリソース



# ADN 自動運転ネットワーク: 運用保守とサービス提供を自動化





# ADN レベル3 商用例：アジャイルOTN専用線サービスの自動化

① E-Commerce感覚で、顧客がAPPからOTN専用線サービスを帯域遅延などパラメータで定義・発注

② オペレータ側で顧客オーダーを自動受付、Day単位でサービス構築

③ 顧客がAPP上で、サービス構築ステータスのオンライン確認、リモート検収、工事レポート自動生成などが可能

④ In-Service中、顧客がAPPを通して、サービスの帯域使用状態・遅延・警報などを確認でき、サービス帯域の変更申請も可能

The image illustrates the automation of OTN dedicated line services. On the left, a smartphone displays the customer-facing app interface for 'Tianjin Mobile Smart Private Line', featuring options like 'Super Converged Private Line' and 'Double 5 Premium Private Line'. On the right, the operator's dashboard (iMasterNCE) shows a 'Path Selection' screen with a 'Real-Time Digital Network Map' and 'One-Stop Ordering Services'. The map displays a network topology with nodes like 'Guangzhou Data Center', 'Chengde Data Center', 'Wuzhou Data Center', and 'Beijing Data Center'. The dashboard also shows configuration details for paths, including latency and calculation status.



## まとめ

今後の超データ社会では、  
算力は水道水のような公衆サービス、  
いつでも、どこでも、必要なだけ  
全光ネットワークを通して確実に届けられる。



The Future , Towards All-Optical Era ...