

「未来を拓く工学」～社会課題解決への挑戦～

デジタルスマート社会の次は？

NTT先端技術総合研究所

そうがわ てつおみ

寒川 哲臣

プロフィール

日本電信電話株式会社
先端技術総合研究所
常務理事 基礎・先端研究プリンシパル
寒川哲臣 (そうがわ てつおみ)



1986年 東京大学工学部電子工学科卒業
1991年 東京大学大学院工学系研究科電子工学専攻博士課程修了 工学博士
1991年 日本電信電話株式会社 基礎研究所 入社
1999年 ポールドルーデ研究所 (ドイツ) 客員研究員
2004年 内閣府 総合科学技術会議事務局 参事官補佐
2006年 日本電信電話株式会社 先端技術総合研究所 人材開発担当部長
2012年 同 物性科学基礎研究所 量子光物性研究部長
2013年 同 物性科学基礎研究所 所長
2014年 東京大学 生産技術研究所 光電子融合研究センター 客員教授
2018年 日本電信電話株式会社 先端技術総合研究所 所長
2022年 現職

例えば、今後のデータ量の増加は？

動画の高精細化

フルハイビジョン



1.5Gbps

16K 映像 **1,147**Gbps



約**750**倍

※非圧縮映像の場合の理論値

データの3次元化

2次元
データ



メタバース
(VR)



約**30**倍

※出典：Cisco Annual Internet Report
(2018 ~2023 年) 圧縮UHD映像の場合

IoT化の進展

インターネット接続機器の拡大

2017年 270億個



2030年
1,250億個



約**5**倍

※出典：IHS Markit

IOWN

Innovative Optical and Wireless
Network

目標性能（2030年度以降）

低消費電力

電力効率※1

100倍

大容量高品質

伝送容量※2

125倍

低遅延

エンドエンド遅延※3

1/200

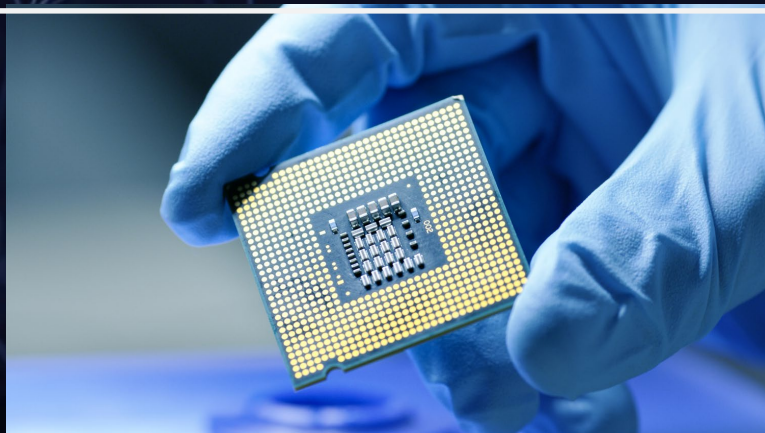
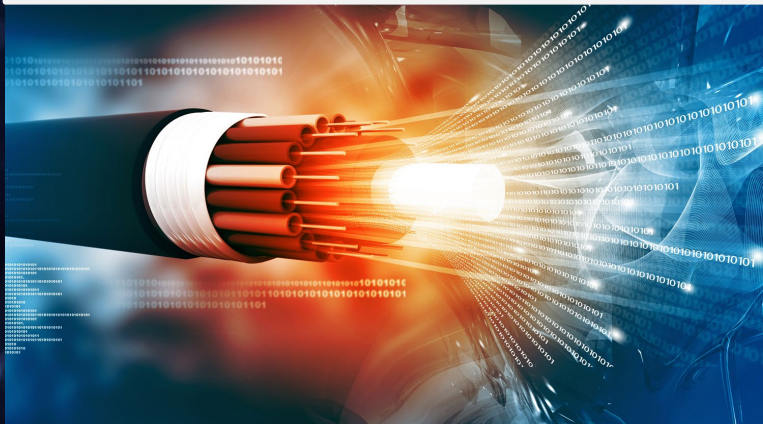
※1 フォトニクス技術適用部分の電力効率の目標値 ※2 光ファイバー1本あたりの通信容量の目標値

※3 同一県内で圧縮処理が不要となる映像トラフィックでの遅延の目標値

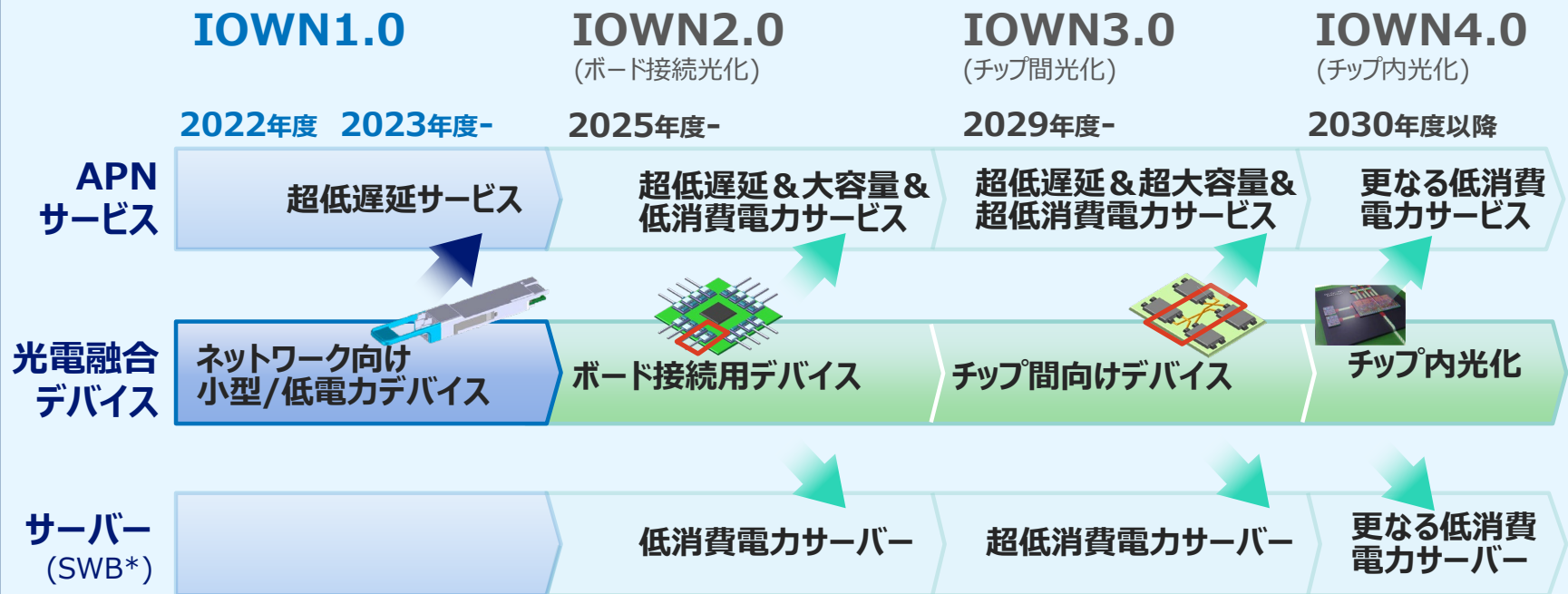
光技術による「**伝送**」

電子技術による「**処理**」

X



光電融合デバイスの展開



*Super White Box

More than Neumann & Beyond Neumann への挑戦

ますます複雑化する社会システムの課題解決にはコンピューティングの高速化が不可避。一方で、従来型計算機の演算性能は物理的限界に達しつつある。

非ノイマン型
アーキテクチャー

ノイマン型アーキ
テクチャーの加速

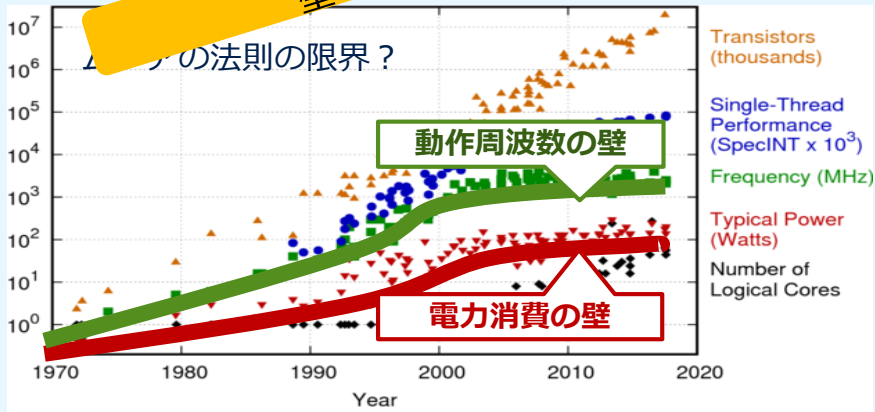
ブレークスルー

Brain-inspired computer
Quantum computer
Quantum annealer

物理的・性能限界の壁

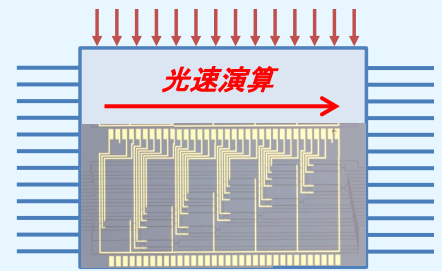
物理システムを使って
最適化問題を高速に解く

ゲート遅延を減らし
光速演算を実現



Original data up to the year 2010 collected and plotted by M. Horowitz, F. Labonte, O. Shacham, K. Olukotun, L. Hammond, and C. Batten
New plot and data collected for 2010-2017 by K. Rupp

出典 : <https://www.karlrupp.net/2018/02/42-years-of-microprocessor-trend-data/>

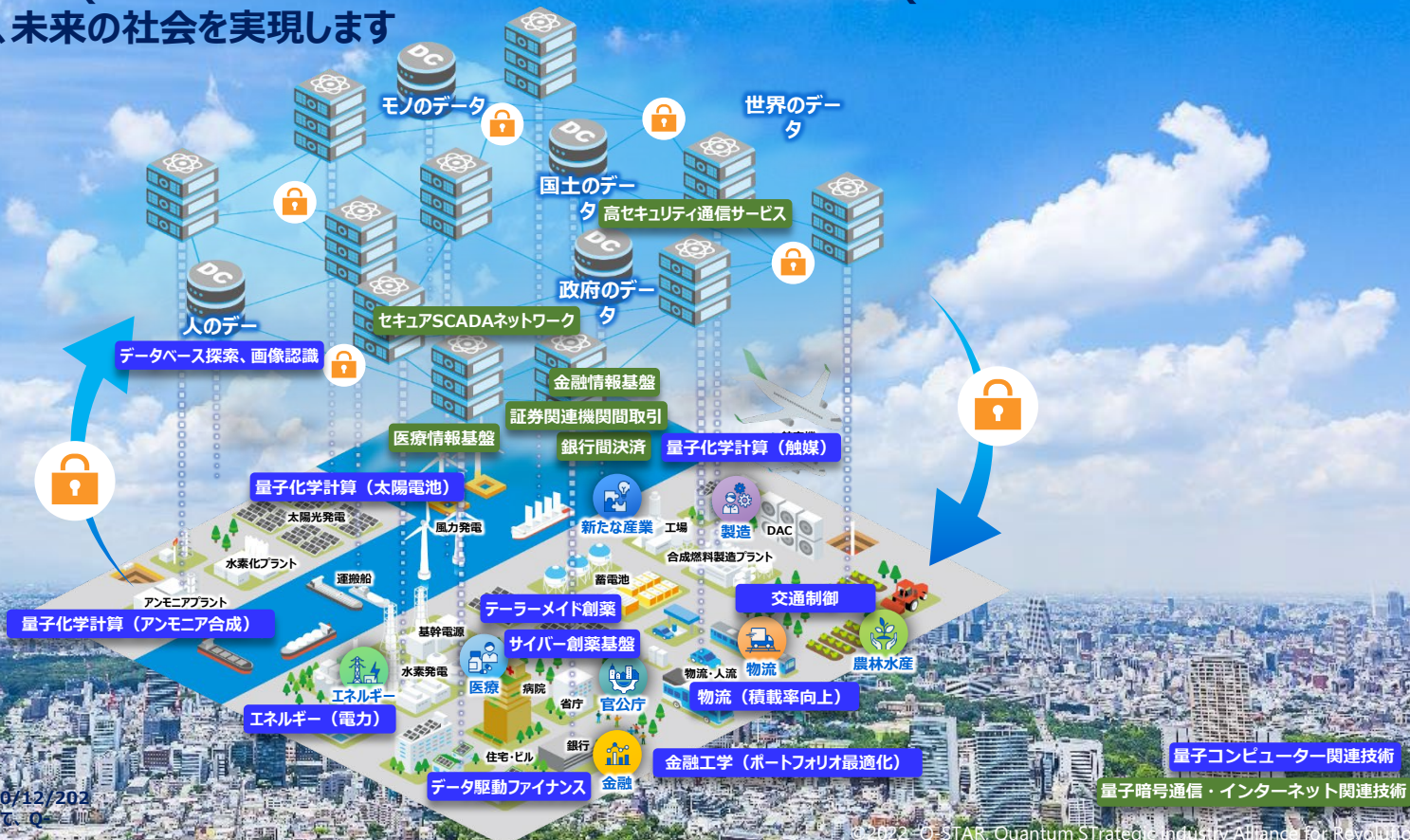


光デジタル加算器

光パスゲート論理回路

量子技術が実現する未来の社会

来るべき将来のメガ問題(カーボンニュートラル、安心なデータ社会、パンデミック(創薬等))に、量子技術が社会的価値を持ち、未来の社会を実現します



まとめ

- IOWNによるICT社会のエネルギー消費削減
APN、光電融合、光ディスクアグリゲेटドCP
- 量子技術によるデジタルの限界打破
量子セキュリティ、量子インターネット、量子コンピュータ
- 工学による知の実用化の加速

<https://iowngf.org/technology/>

IOWN Global Forum System and Technology Outlook

- Open All-Photonic Network (APN) and Data-Centric Infrastructure (DCI) Work Items -