



限界打破のイノベーション IOWN構想について

2021年1月22日

日本電信電話株式会社 常務執行役員 研究企画部門長

工学博士 川添 雄彦 (Katsuhiko Kawazoe)

データ量の増加
トラフィック

インターネット内の情報流通量の推計



出典：経済産業省「グリーンITイニシアティブ」(2007.12)

データ量の増加



出典：IDC White Paper, sponsored by Seagate, Data Age 2025: The Digitization of the World from Edge to Core, November 2018

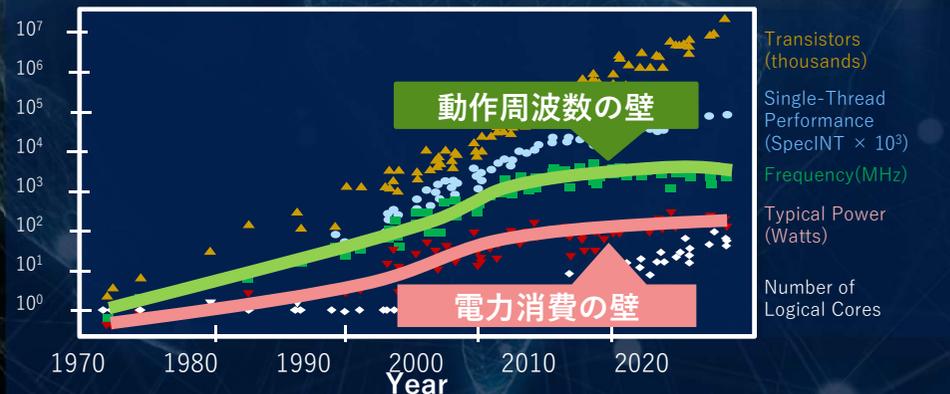
消費電力量の増加と
ムーアの法則の限界

IT機器消費電力量(国内)の推計



出典：経済産業省「グリーンITイニシアティブ」(2007.12)

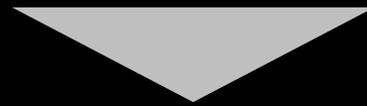
技術的進化の停滞



Original data up to 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/>

持続可能な技術革新

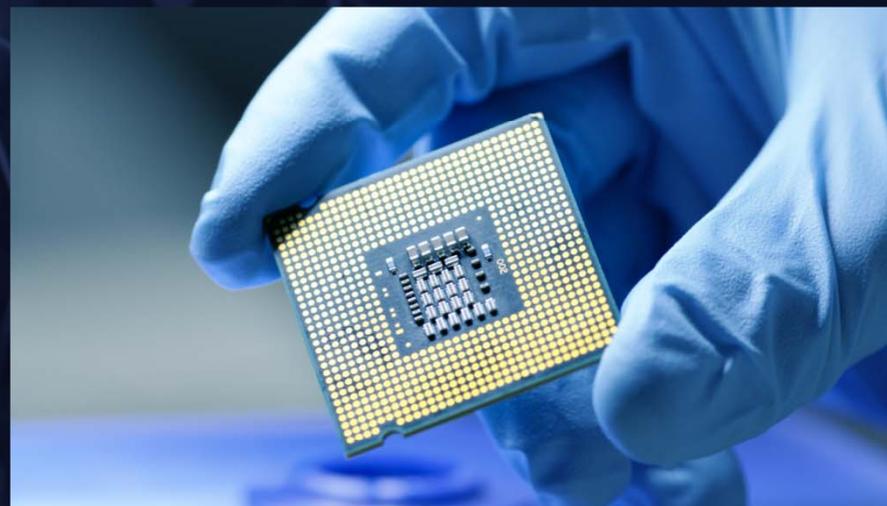
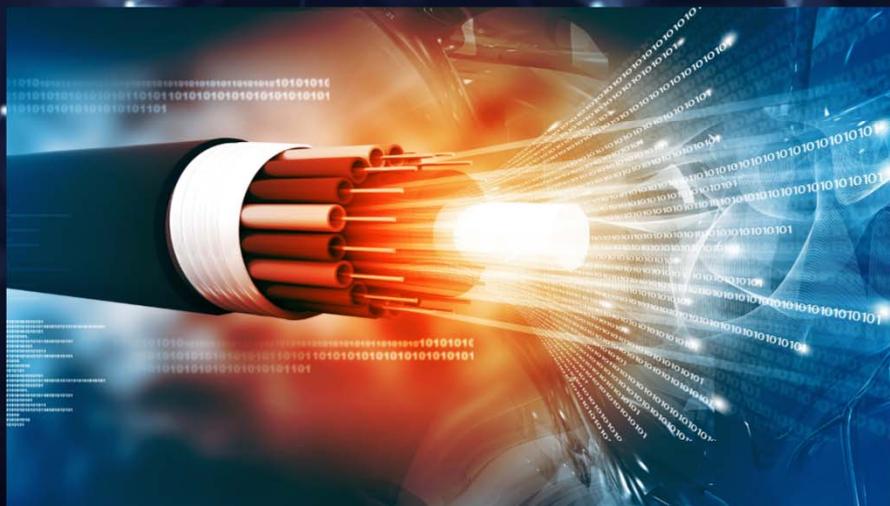


IOWN

Innovative **O**ptical and **W**ireless **N**etwork

光技術による「伝送」

電子技術による「処理」



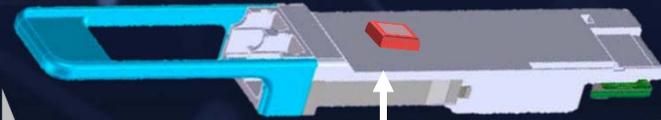


送信機

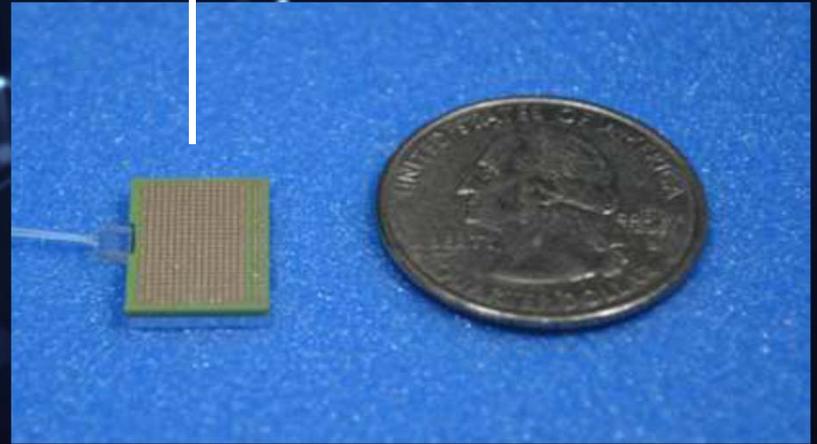


受信機

初期の40G光伝送装置



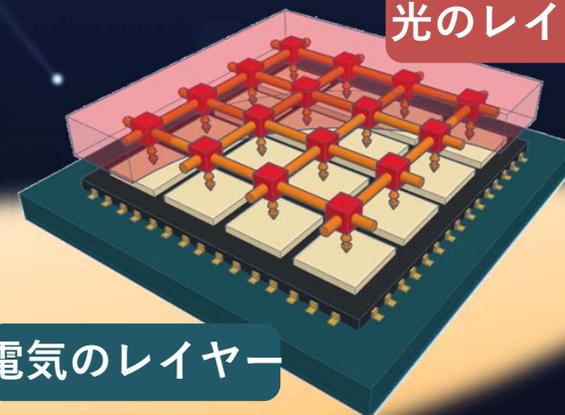
Source: QSFP-DD MSA QSFP-DD Hardware Specification for QSFP DOUBLE DENSITY 8X PLUGGABLE TRANSCEIVER Rev 5.0 July 9, 2019
<http://www.qsfp-dd.com/wp-content/uploads/2019/07/QSFP-DD-Hardware-rev5p0.pdf>



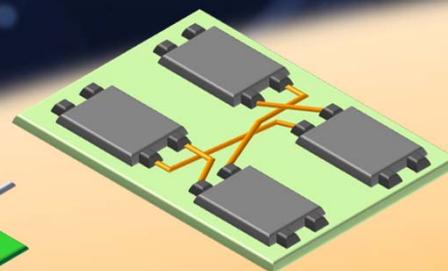
COSA (Coherent Optical Subassembly)

持続可能な通信の技術革新

光のレイヤー

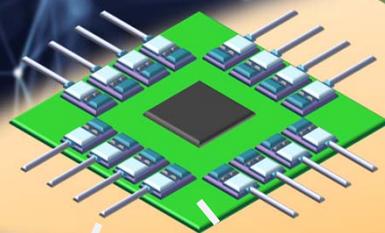


電気のレイヤー



光電融合型プロセッサ

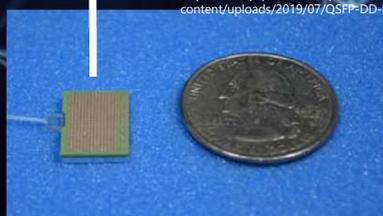
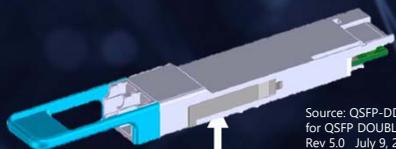
CMOSチップ間光伝送



光・電子コパッケージ実装



Source: QSFP-DD MSA QSFP-DD Hardware Specification for QSFP DOUBLE DENSITY 8X PLUGGABLE TRANSCEIVER Rev 5.0 July 9, 2019 <http://www.qsfp-dd.com/wp-content/uploads/2019/07/QSFP-DD-Hardware-rev5p0.pdf>

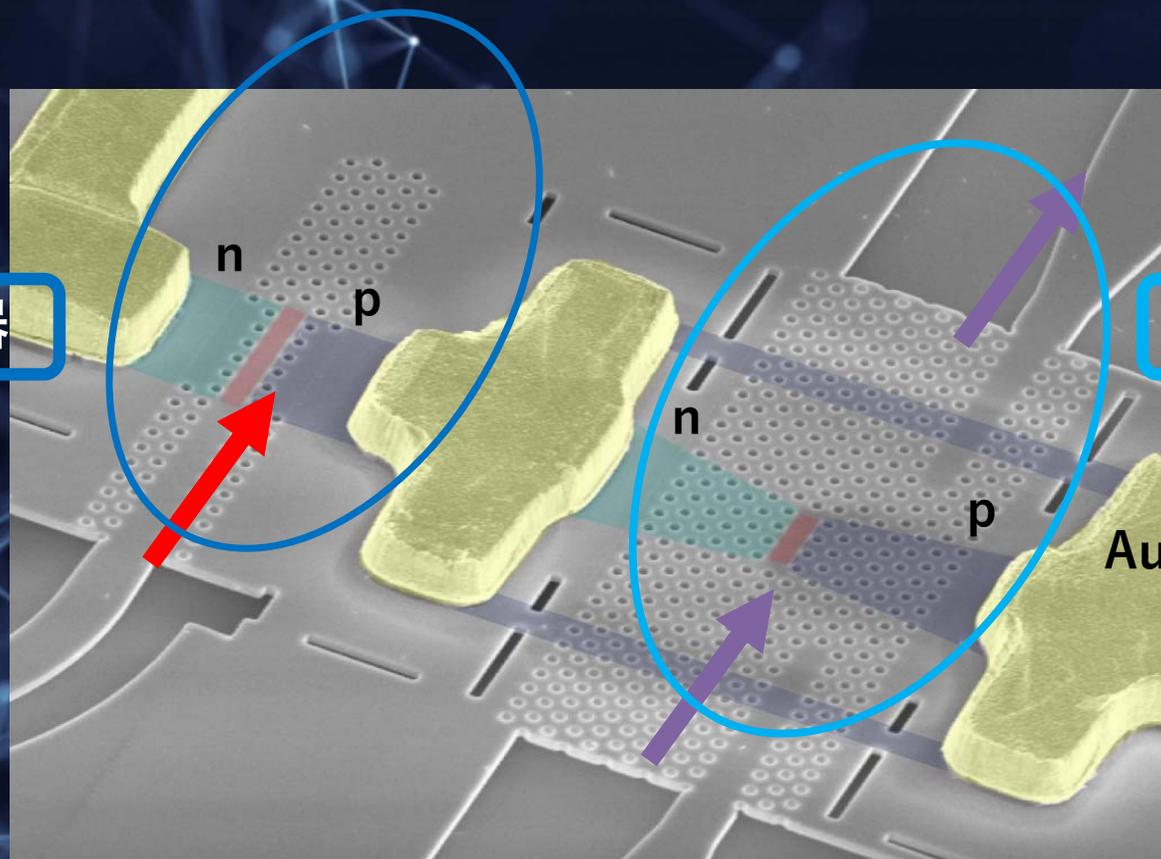


COSA

超低消費電力で高速動作可能な光トランジスタ 「Nature Photonics」掲載

2019/4/16報道発表

ナノ受光器

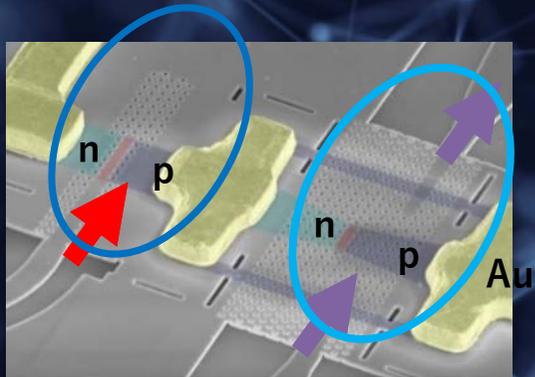


ナノ変調器

光デバイスの進展

2019.4

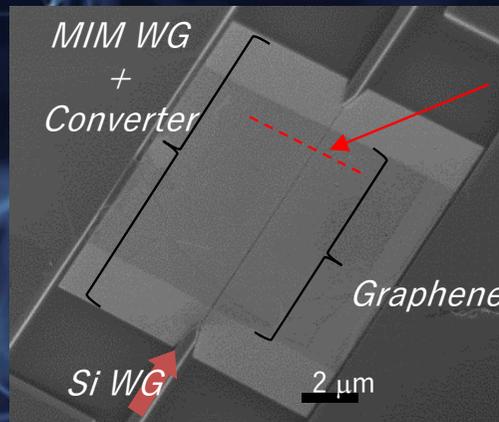
光トランジスタ



Nature Photonics掲載

2019.11

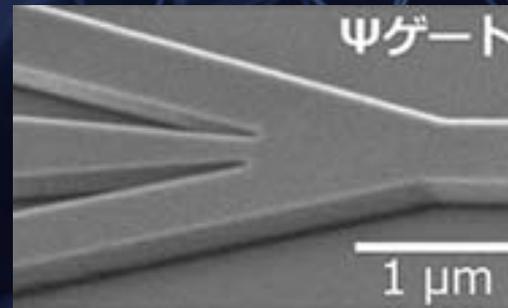
全光スイッチ



Nature Photonics掲載

2020.3

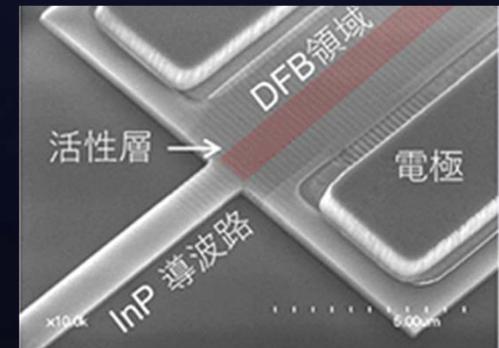
光論理ゲート



Communications Physics掲載

2020.10

直接変調レーザ



Nature Photonics掲載

オールフォトンクス・ネットワークの利点

低消費電力

電力効率 **100倍**※1

伝送媒体

光ファイバケーブル



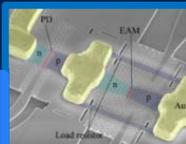
伝送装置

光(波長)スルー



情報処理基盤

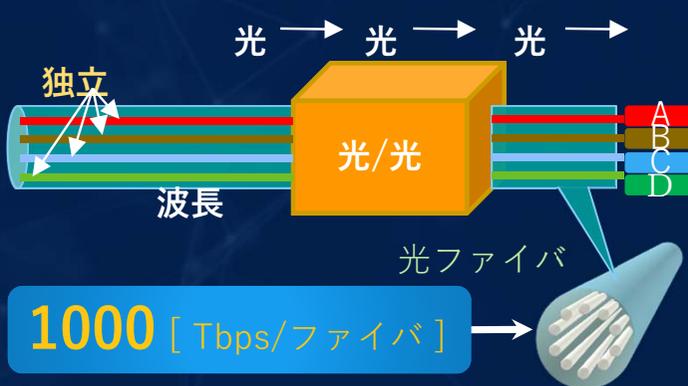
光電融合素子



大容量・高品質

伝送容量 **125倍**※2

・波長（光信号）



低遅延

エンドエンド遅延
1/200※3

- ・波長単位で伝送
- ・待ち合わせ処理不要
- ・データの圧縮不要

波長A

大容量動画(非圧縮)

処理遅延なし

波長B

音声

※1 フォトン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

光ダイレクト多地点接続

E2Eで高臨場な低遅延・大容量通信

多地点へのマルチキャスト通信

高精度な時刻提供による同期

次世代AI等をユーザが自然に活用



あたかもそこにいるような
ユーザがストレスを感じない
Naturalなサービス体感



あらゆるサービス、ヒト、モノをEnd to End の光のパスで繋ぐ

迅速なエリア展開を実現する技術

Before

スター型

光アクセス網



センシングデバイス 無線

光ケーブル

スプリッター

新たに需要が発生する度に心線を増設

オーバーレイ（既存基盤上に敷設）

After

多段ループ

信頼性

空き無し

即応性



センシングデバイス 無線

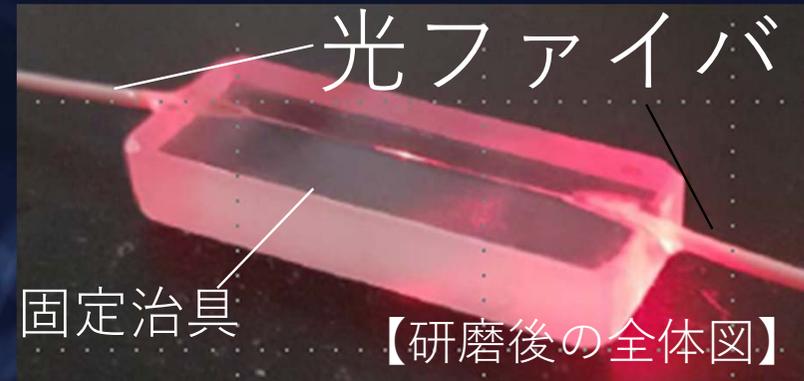
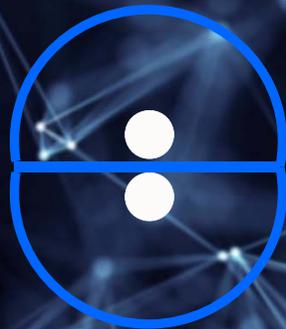
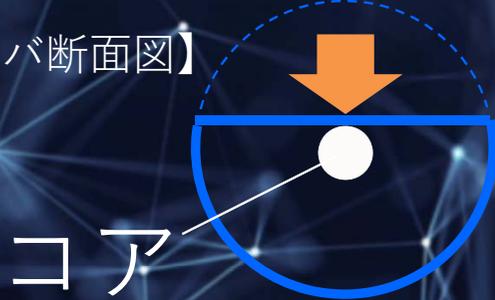
光分岐

需要に応じて分岐を追加し、最小限のファイバーで広いエリアをカバー

無停止での光分岐を実現

研磨加工

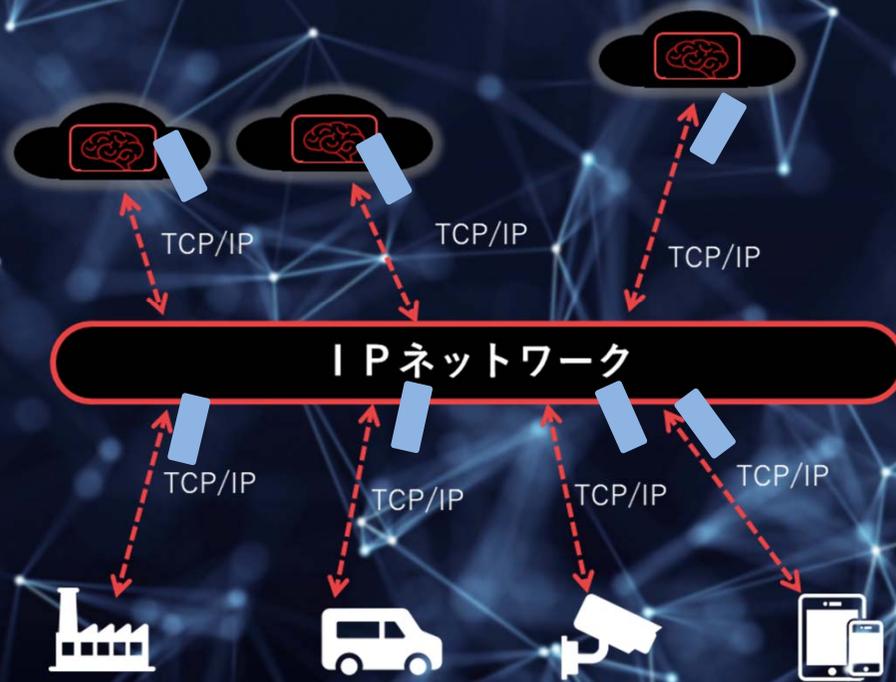
【光ファイバ断面図】



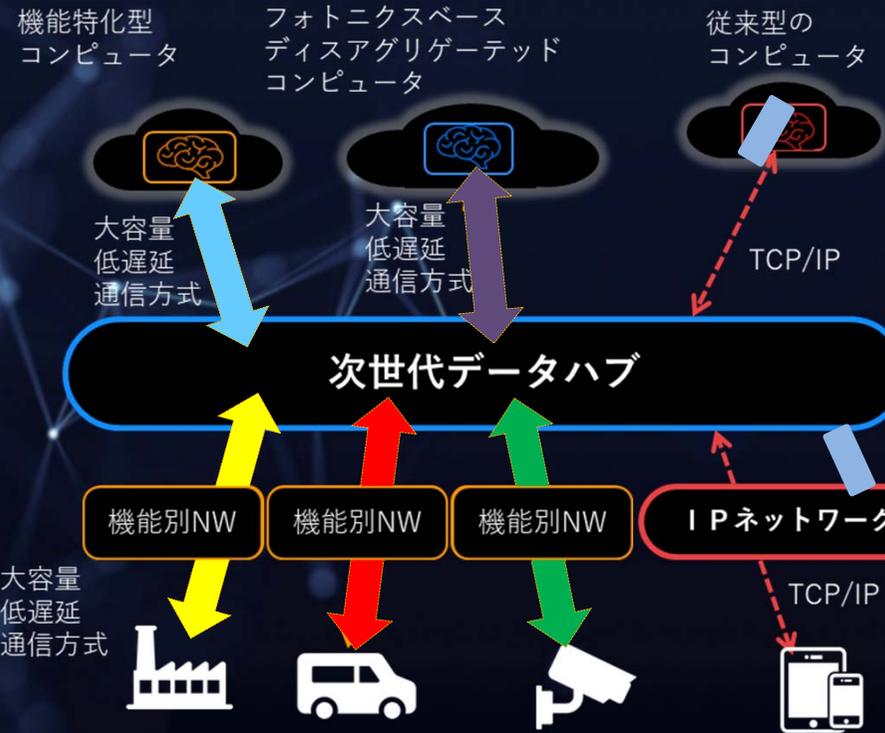
ネットワークを止めることなく分岐が可能

次世代データハブとデータセントリックアーキテクチャ

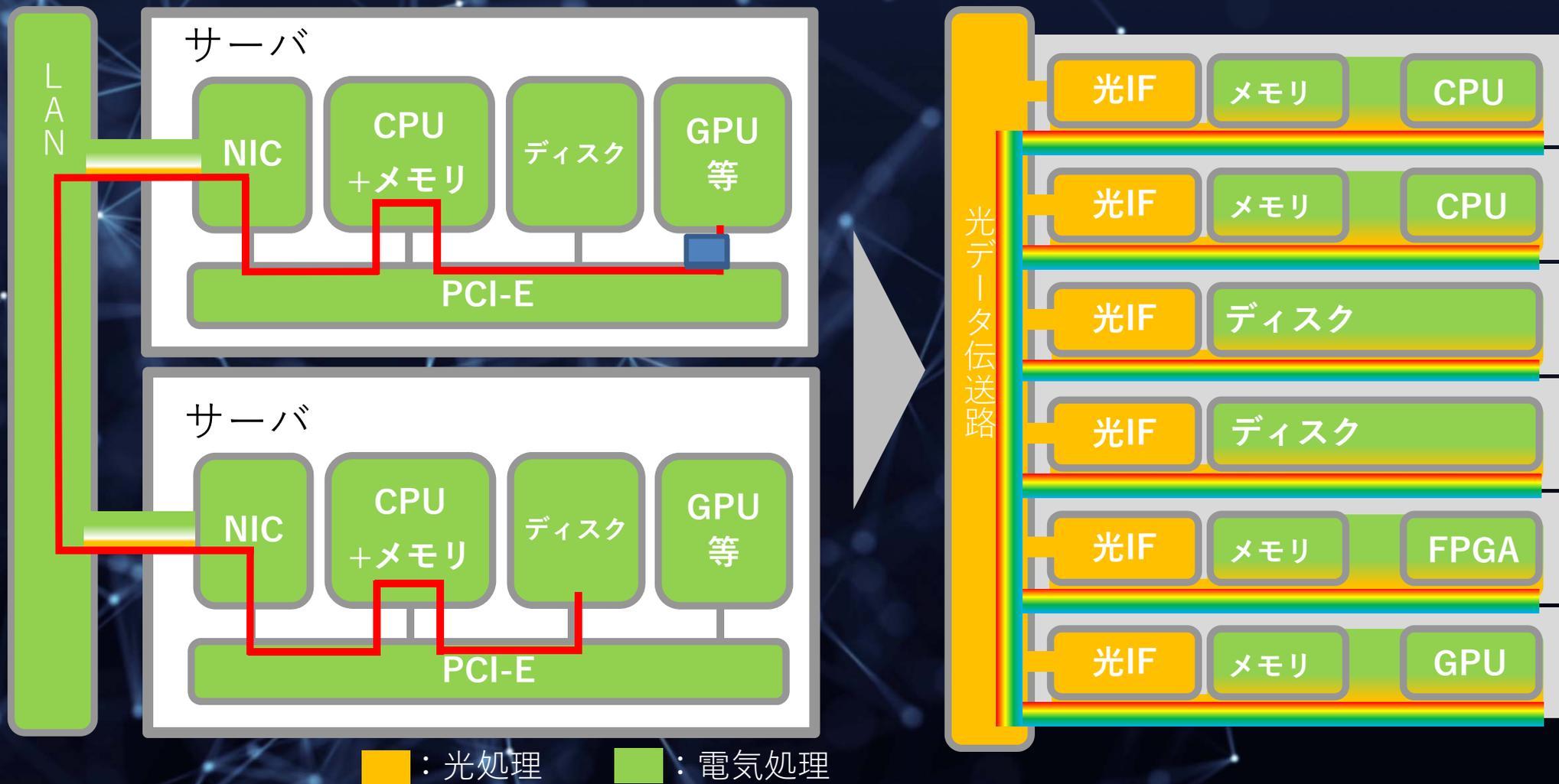
IPセントリック (これまで)



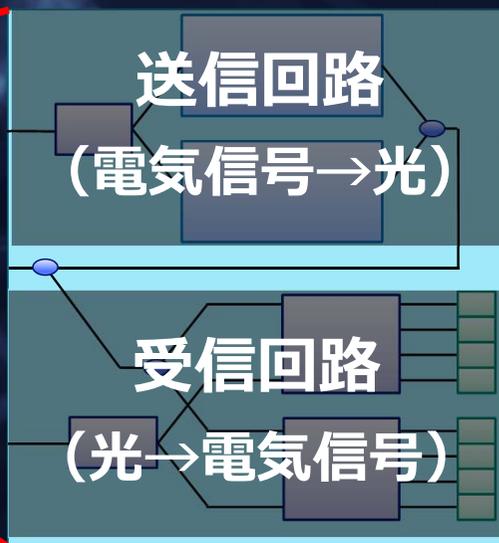
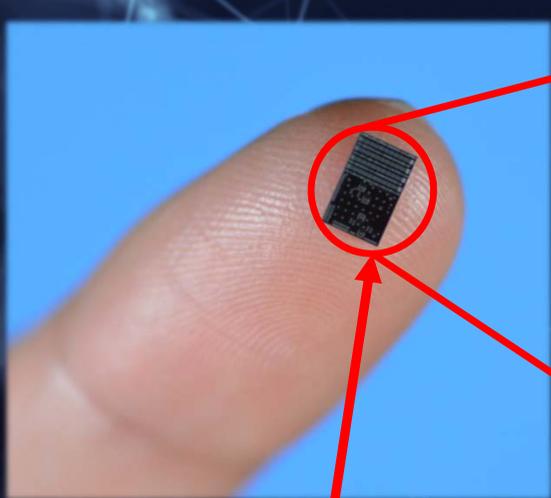
データセントリック



フォトニックディスアグリゲータッド コンピューティング



ディスアグリゲートドコンピューティングの研究開発状況



サイズ：4 mm x 6 mm

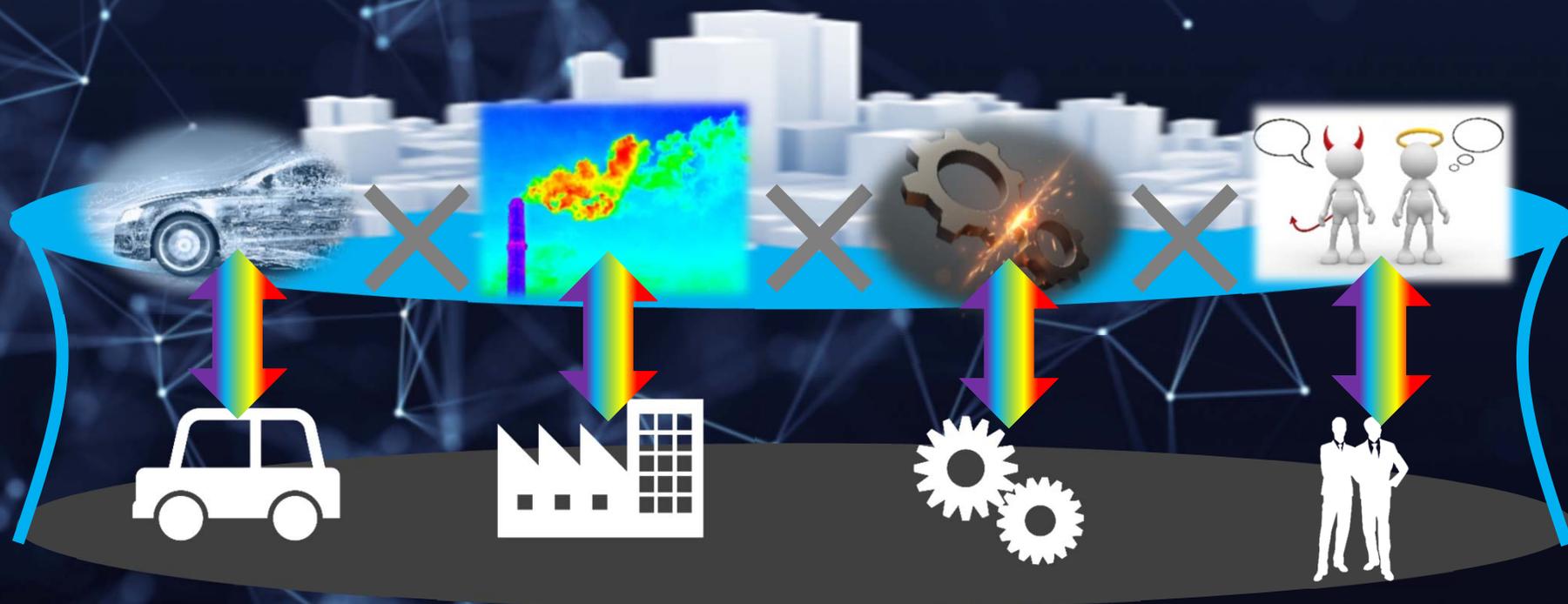
光・電子コパッケージ実装

キーとなる光I/Oデバイスを開発



ディスアグリゲートドコンピューティングの「ホワイトボックス」のモックアップ

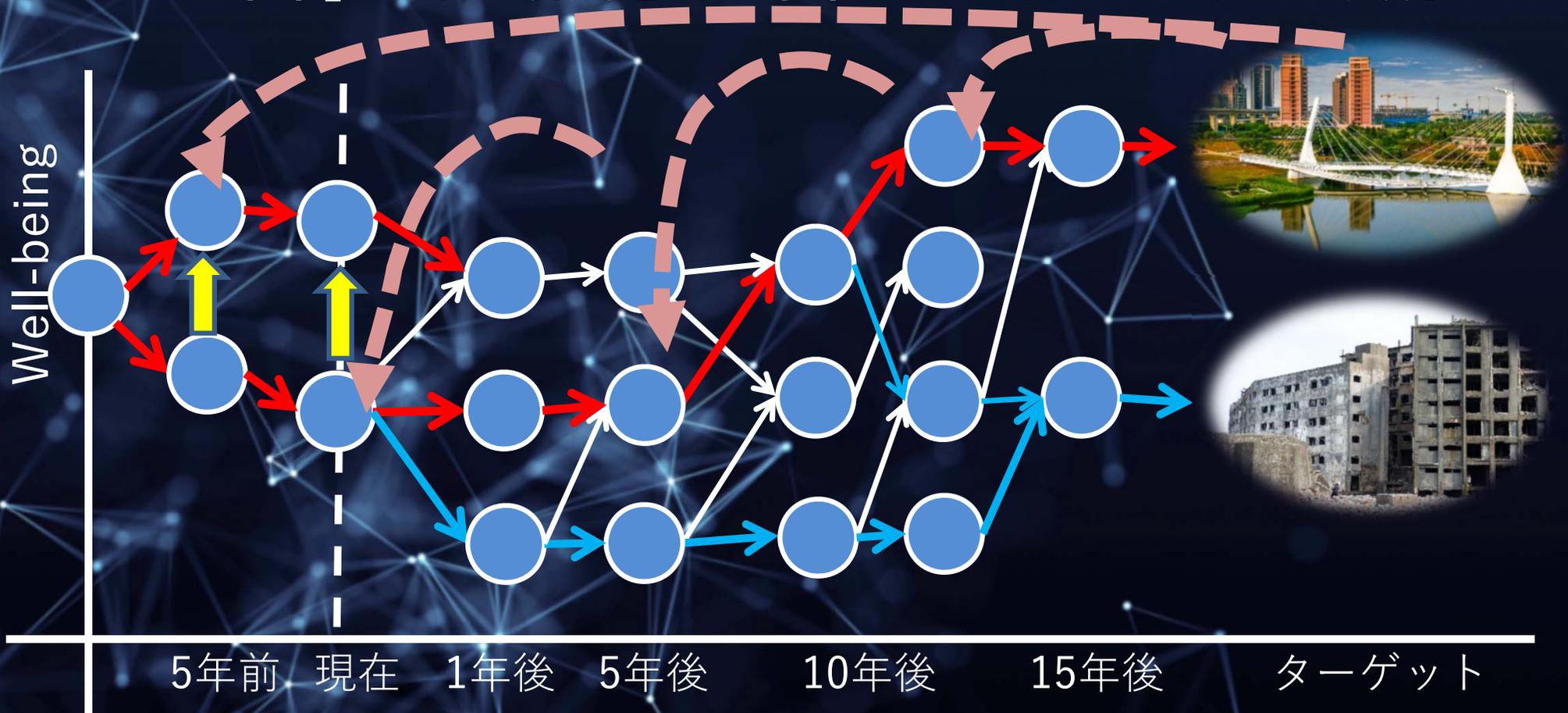
Digital Twin Computing



- ✓ 個々の要素が有機的につながる社会全体をデジタル化（仮想社会）
- ✓ 社会の発展や衰退等を計算し、高精度に未来を予測

Digital Twin Computing

- ✓ 「未来」に向かってパラレルワールドの計算
- ✓ 「未来」からの現実過去・未来へのフィードバックの実現



IOWN Global Forum (2020年1月に設立) 35社 2021/1/18時点

設立メンバー

日本電信電話株式会社
Intel Corporation
ソニー株式会社

IOWN Global Forum ホワイトペーパー
IOWN Global Forum Vision 2030 and Technical Directions
<https://iowngf.org/white-papers/>

スポンサーメンバー

Chunghwa Telecom
Ciena Corporation
Dell Technologies
Delta Electronics Inc
Ericsson
Microsoft Corporation
Oracle Corporation Japan
Redhat

Wistoron
シスコシステムズ合同会社
トヨタ自動車株式会社
日本電気株式会社
富士通株式会社
古河電気工業株式会社
三菱電機株式会社

一般メンバー

Infinera
Juniper Networks K.K
Keysight Technologies
NVIDIA
SENKO Advanced Components
味の素株式会社
アンリツ株式会社
伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
株式会社協和エクシオ

信越化学工業株式会社
住友電気工業株式会社
デロイト トーマツ
株式会社電通
三菱商事株式会社
株式会社三菱ケミカルホールディングス
株式会社ミライト
矢崎総業株式会社



※アルファベット、五十音順

IOWN実現に向けたロードマップ

Roadmap for the IOWN

IOWN GF設立
Whitepaper発行

Establish IOWN GF
Publish Whitepaper

ユースケース/
アーキテクチャ公開

Publish Use case and
architecture

IOWN
仕様定義

Release standard documents

IOWN GFの
ロードマップ

Roadmap of IOWN GF

2019

2020

2021

2024

2030

IOWNサービス
リリース

IOWN構想発表

Announce IOWN Concept

IOWN GFに
設立メンバー
として参画

Join to IOWN GF as
founding member

データハブ
リファレンス方式
公開

Release reference
model of DataHub

ディスアグリゲータッド
コンピューティング
リファレンス方式公開

Release reference model of
Photonic Disaggregated
Computing

NTTの
ロードマップ

Roadmap of NTT