

# IOWN

(Innovative Optical and Wireless Network)

の取り組みについて

2020年3月31日

日本電信電話株式会社

岩科 滋

# IOWN構想 : Digital to Natural

- デジタル技術の発展により映像の超高精細化など様々な技術革新が生まれてきたが、更なる進化のためには発想の転換が求められる
- ヒトの価値観でフィルタリングせず、ありのままの情報を扱えるようにすることが重要
- 環世界の情報を扱うことで、DigitalからNaturalへ進化させる

## 事例1\*



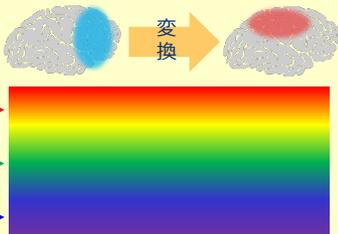
- ・ 生物の価値観はヒトと異なる
- ・ ミツバチは紫外線で花粉を探知
- ・ 独自にヒトより進化

## 事例2

### ヒトの視覚



3色の受容体



脳で中間色を生成し反応



### シャコの視覚



12色の受容体



- ・ 中間色を直接視認
- ・ 生物最速・最強!



## 環世界 (Umwelt)

ヤーコブ・フォン・ユクスキュル (1864-1944)

Jakob Johann Baron von Uexküll  
生物は種特有の知覚によってのみ世界を理解している

環世界の情報を活用

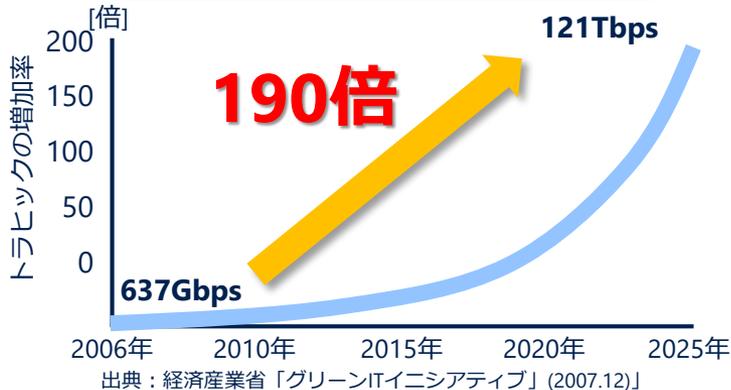
生物に学ぶイノベーション

※出典 : James Lincoln and Andrew Davidhazy, The Physics Teacher 57, 204(2019); used in accordance with the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

# IOWN構想：持続可能な成長に向けた課題 NTT

- 環世界の情報を取り扱うためには、ありのままの生の情報を伝えられるネットワークや、それを処理する膨大なコンピューティングリソースが必要不可欠
- 一方、トラフィックやIoT機器の増加に伴う消費電力の爆発的増加、半導体の微細化による性能向上の限界で技術的進化も停滞し、社会的インフラの持続的な成長も困難に

### Internet内の情報流通量の推計



### IT機器消費電力量の推計

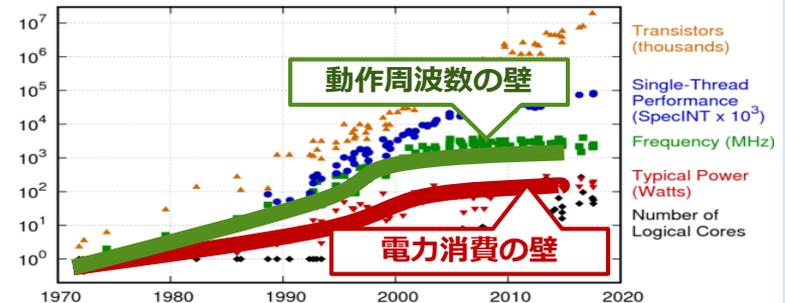


### データ量の増加



### 技術的進化の停滞

半導体の微細化による性能向上の限界



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

# IOWN構想 : Electronics to Photonics

- 社会をスマート化し持続的に発展させるためには、従来の計算技術やインターネットの性能を越えた、計算能力の向上、低消費電力化、通信遅延の解消、安定した通信が必要
- これらの限界を超えるために、ネットワークから端末まであらゆる場所に**光電融合デバイス**などのフォトニクス技術を活用し、「低消費電力」、「大容量・高品質」、「低遅延」なネットワークを実現 (**ElectronicsからPhotonics**)

## スマート社会における処理限界

高度AIによる大量の映像データの分析など、スマートシティ化に必要な**演算能力**および**電力消費の増加への対応**が必要

## インターネットの限界

自動運転における大量の車両の動きを瞬時に認識、判断、制御するためには**通信遅延の解消**や**安定した通信**が必要

- ・サービス毎に波長を割当て、品質保証したサービスを提供
  - 相互干渉なし
  - 高可用性
- ・超高精度な時刻情報
- ・組み合わせ最適化問題の高速演算



ネットワークから端末まで**フォトニクス技術**を利用

## オールフォトニクス・ネットワーク



低消費電力

大容量・高品質

低遅延

目標性能

電力効率  
100倍※1

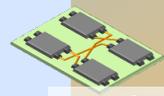
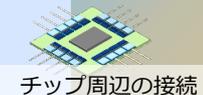
伝送容量  
125倍※2

エンドエンド遅延  
1/200※3

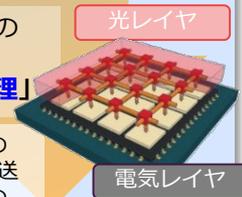
## 光電融合デバイス



光伝送 : 400G



光と電子回路の緊密な結合  
「**光電融合型処理**」



チップ内のコア間光伝送  
チップ内の光信号処理

※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

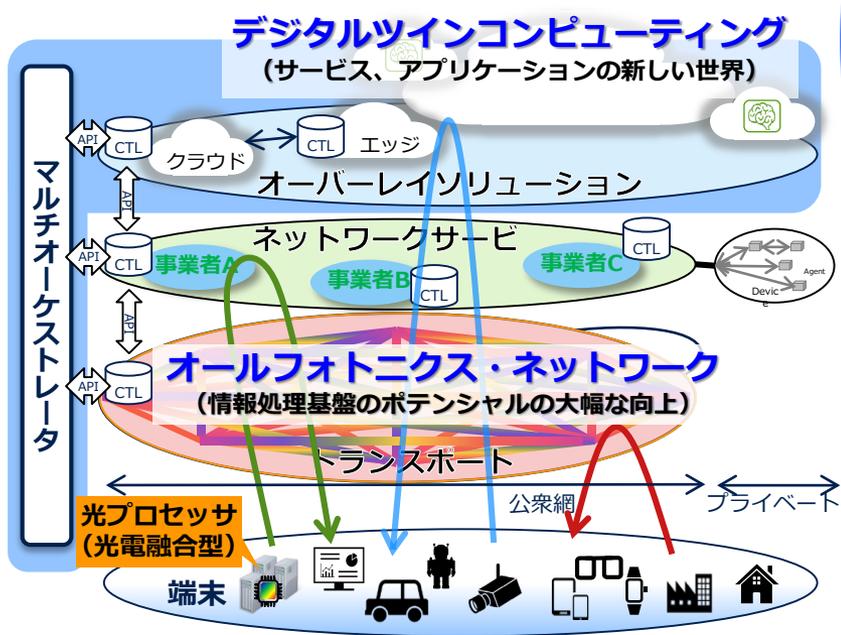
# IOWN構想 : What's IOWN ?

## Innovative Optical and Wireless Network(IOWN:アイオン)

- IOWNとは、スマートな世界を実現する、最先端の光関連技術および情報処理技術を活用した未来のコミュニケーション基盤
- “Digital to Natural”と“Electronics to Photonics”の2つの進化により、持続的成長、安心安全信頼、および個と全体の最適等さまざまな価値を生み出していく
- IOWNによりSmart CityやSmart Sports等さまざまなSmart Worldを実現する

### IOWNの構成 (3つの要素)

デジタル・ファウンデーション (全SICT) ハブを最適に調和)



究極の安全・安心・信頼を提供  
環境にやさしく 持続的成長を実現

Digital to Natural  
Electronics to Photonics

多様性に寛容な 個と全体の最適  
世界の全てを ナチュラルに捉える

### IOWNによりもたらされる効果 (例)

- 通信影響が許容できないミッションクリティカルな領域への適用 (ex.遠隔医療など)
- ヒトの思考、感情を加味したシミュレーションによる高精度予測 (ex.未来の都市計画など)
- 皮膚感など五感を超えた臨場感の再現 (ex.高臨場感ライブ、eSports適用先拡大など)
- 自身の分身 (デジタルツイン) を活用した作業分担、意思決定、将来予測など



- NTT、インテル、ソニーがコミュニケーションの未来をめざして国際的なフォーラム「Innovative Optical and Wireless Network (IOWN) Global Forum」を設立 (2019.10.31)
- 2020年3月2日より、メンバー登録を開始

IOWN Global Forum 公式サイト

<https://iowngf.org>



## フォーラムの活動イメージ



### ユースケースとアプリケーション

(IOWNグローバルフォーラムのビジョン、動機づけとなるユースケース、潜在的なビジネス影響の推定、技術要件)

- スマートエネルギー
- スマート都市
- スマートモビリティ
- スマートファイナンス
- スマートエンターテインメント

その他のユースケースとアプリケーション

### テクニカルソリューション

(リファレンスアーキテクチャ、プロトコル、インターフェース、仕様)

- ネットワーク (光/ワイヤレス)
- 分散コンピューティング
- フォトニクス& オプトエレクトロニクス
- デバイス、インターフェース 端末

その他のテクノロジー

## フォーラムのミッション

### コラボレーション

インターネット・テクノロジーを超えて将来の通信インフラストラクチャを構築するための協調



### コミット

人類のためにより良い世界に  
していくことを約束する



人々が知らず知らずのうちにIOWNテクノロジーの恩恵を受けられることをめざす



### シフト

テクノロジーとの関わり方を変えることで、テクノロジーが日常生活の中に自然に浸透するように



### 加速

新しいテクノロジー、フレームワーク、仕様、リファレンス・デザインの開発を促進

- 個社の技術開発領域、特定会社間の共同研究・アライアンス、オープンな取り組みの三種の取り組みを組み合わせる
- オープンな取り組みはIOWN Global Forumの場で実施しつつ、詳細仕様は関連標準化団体やオープンソースコミュニティなどに任せる

市場における新たなビジネス創出とワールドワイドでの普及展開



各団体での検討結果のフィードバックも想定

## セミクローズ

パートナーとの共同研究等

研究開発効率の向上

- ・ 異業種との共同研究開発による価値創造
- ・ 企業の垣根を超えた技術の組み合わせによる共創

## オープン



研究開発と普及の促進

- ・ オープンイノベーションの推進
- ・ ワールドワイドでのIOWNの普及促進

## クローズ

各個社による研究・技術開発・商用化

－競争力の源泉－

# IOWNロードマップ (DRAFT)

