



2020.6.12, FRI 13:00~17:30

NICT特別オープンシンポジウム

～ アフターコロナ社会のかたち ～

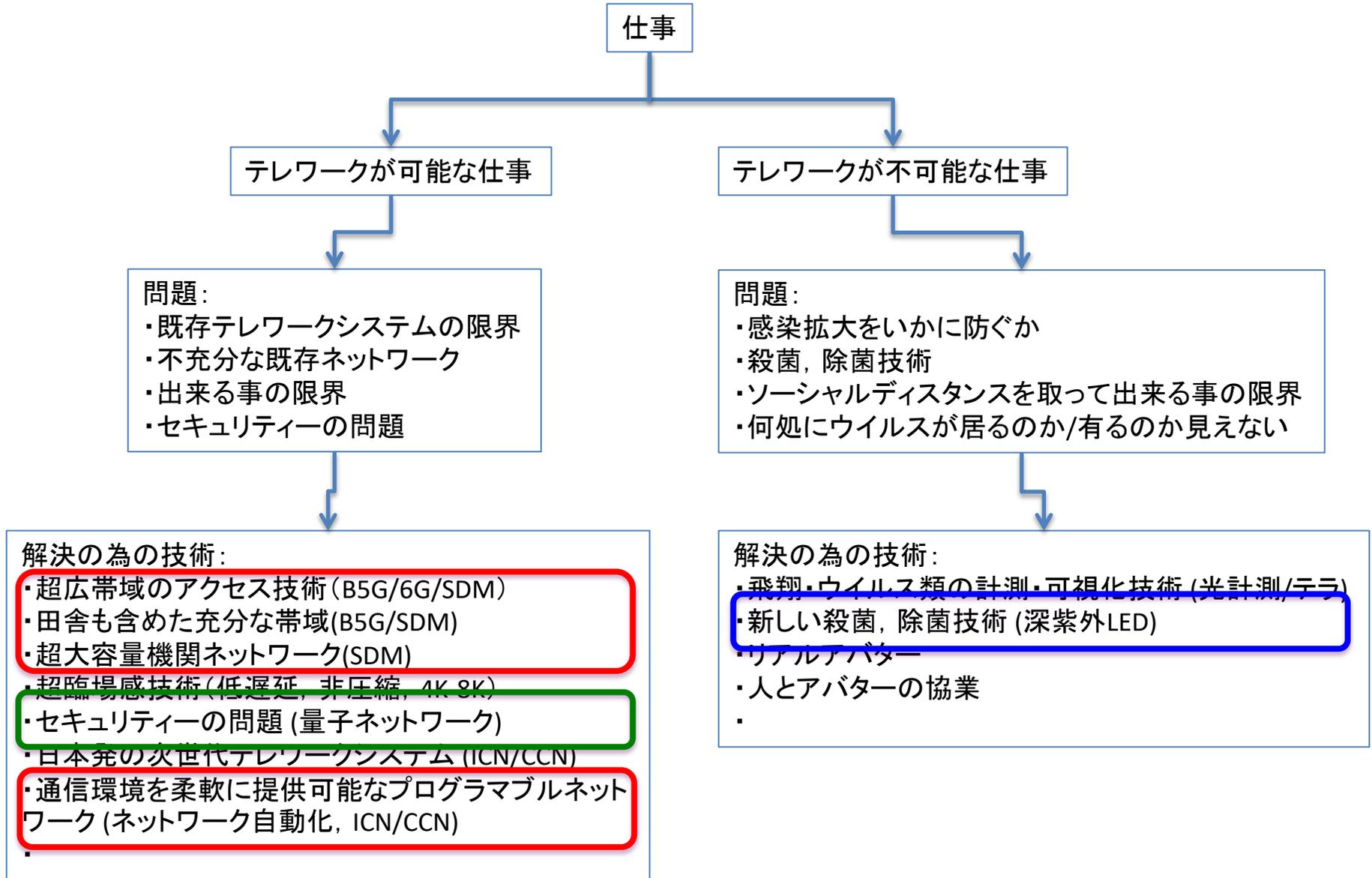
SESSION 2: 新型コロナウイルス対策を踏まえた社会経済の変革



国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)

未来ICT研究所 所長 和田 尚也

“新型コロナウイルス対策で見た既存技術の問題と解決のための糸口”



情報通信ネットワークの構成

ネットワークサービス、アプリケーション

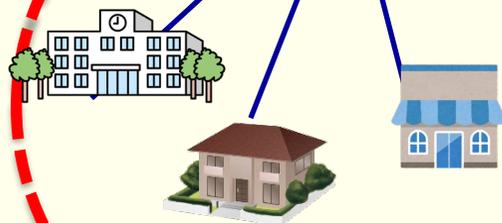
1 ネットワーク制御

光コアネットワーク

4

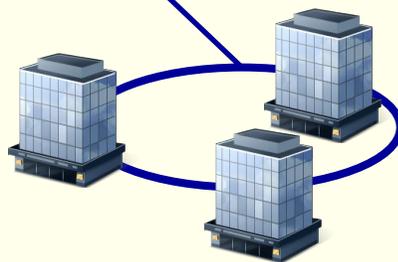
光メトロネットワーク

光メトロネットワーク



アクセスネットワーク

2

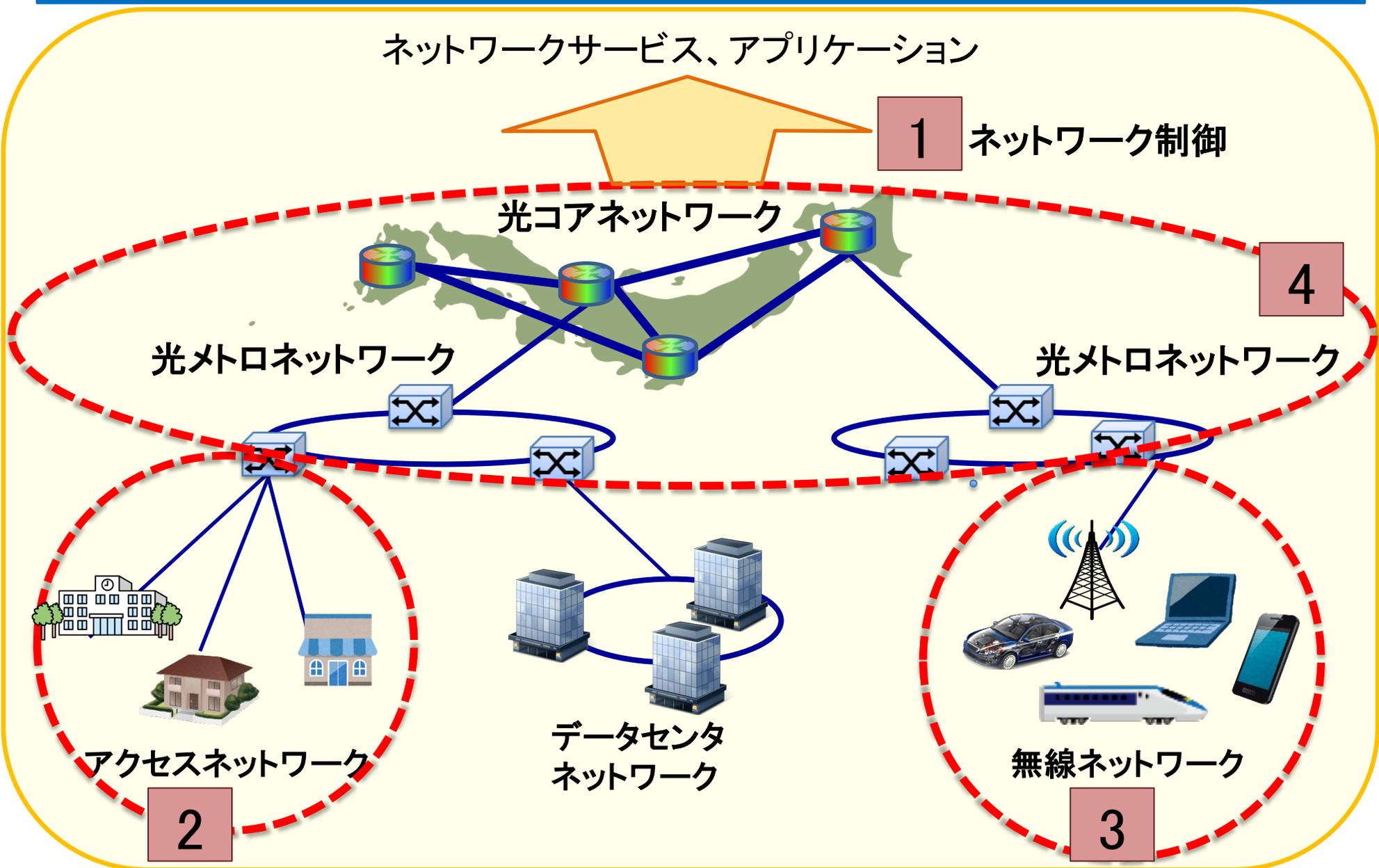


データセンタ
ネットワーク

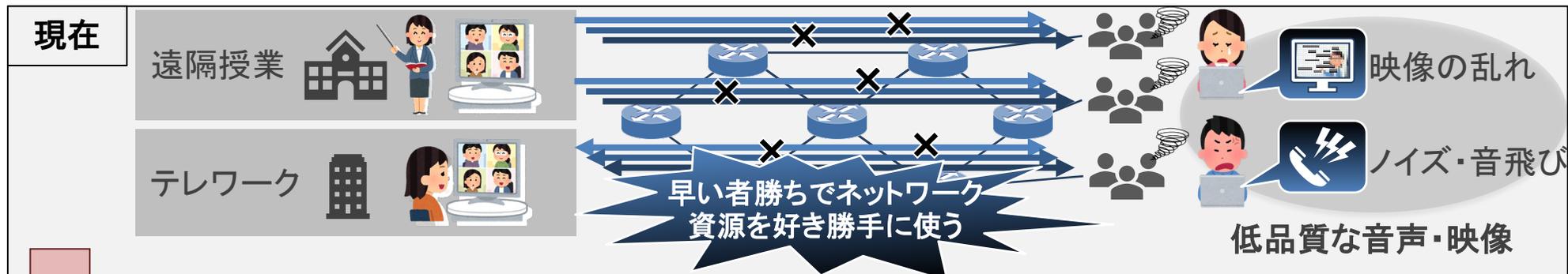


無線ネットワーク

3

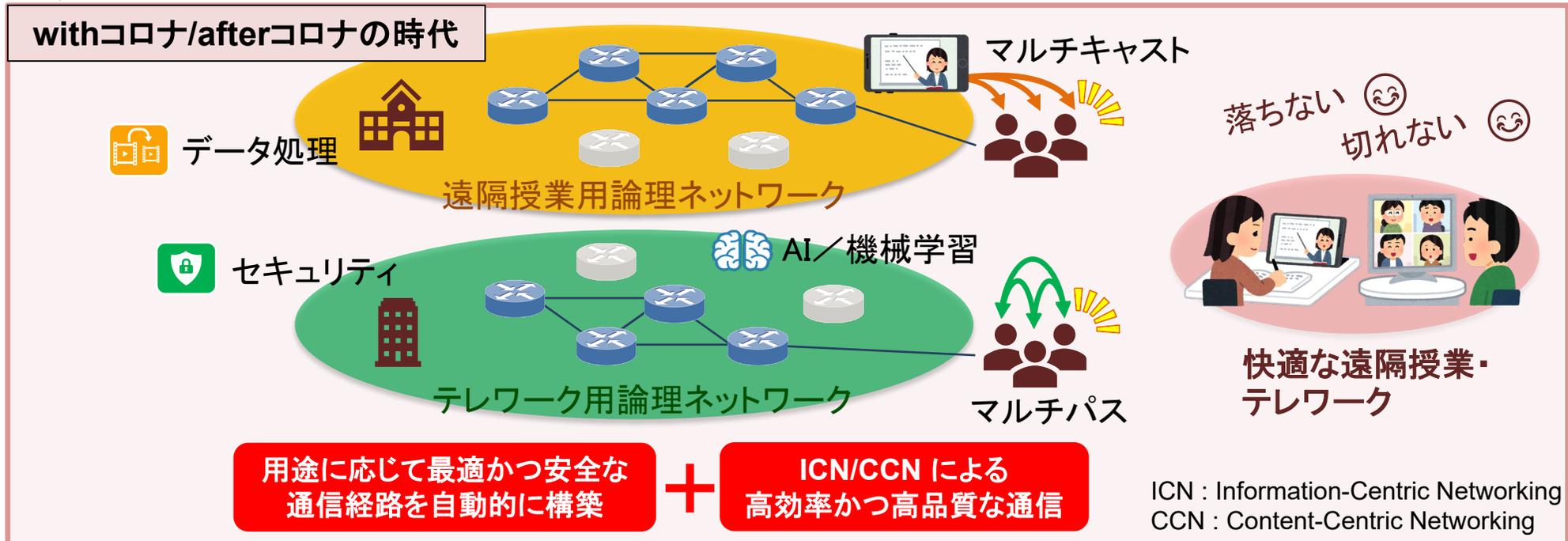


解決の為の技術：ネットワーク制御

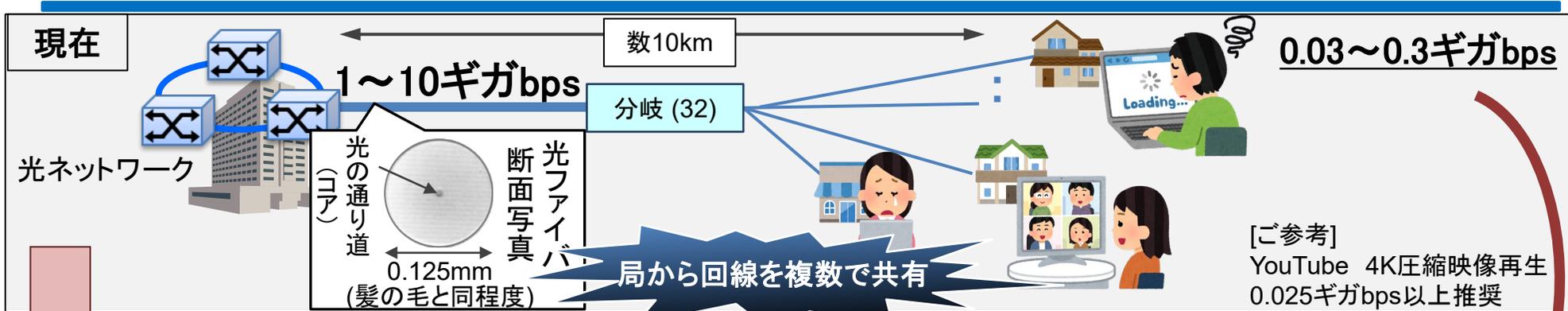


- 混雑する通信経路を避け、最適な通信品質を提供可能なコンテンツ配信技術が必要
- 異なるアプリケーションからの要求に基づいて、自動でネットワーク資源調整を行う技術が必要

情報やコンテンツ配信を最適化する「ICN/CCN」、および「ネットワーク構築自動化」が鍵



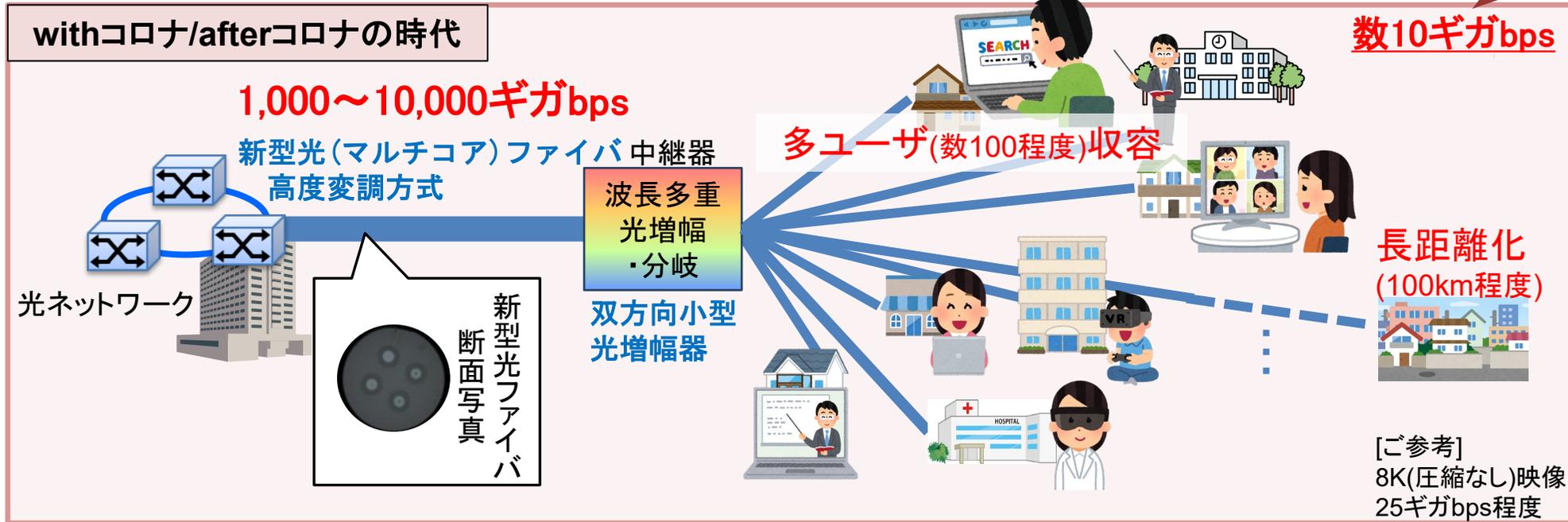
解決の為の技術：光アクセスネットワーク



● 超多分岐(同時利用可能数10倍以上)、長距離(局からの距離約10倍)、超大容量(1戸当たりのデータ量100倍以上)が必要

100倍~1000倍

新型光ファイバ、中継器などの基盤技術が重要



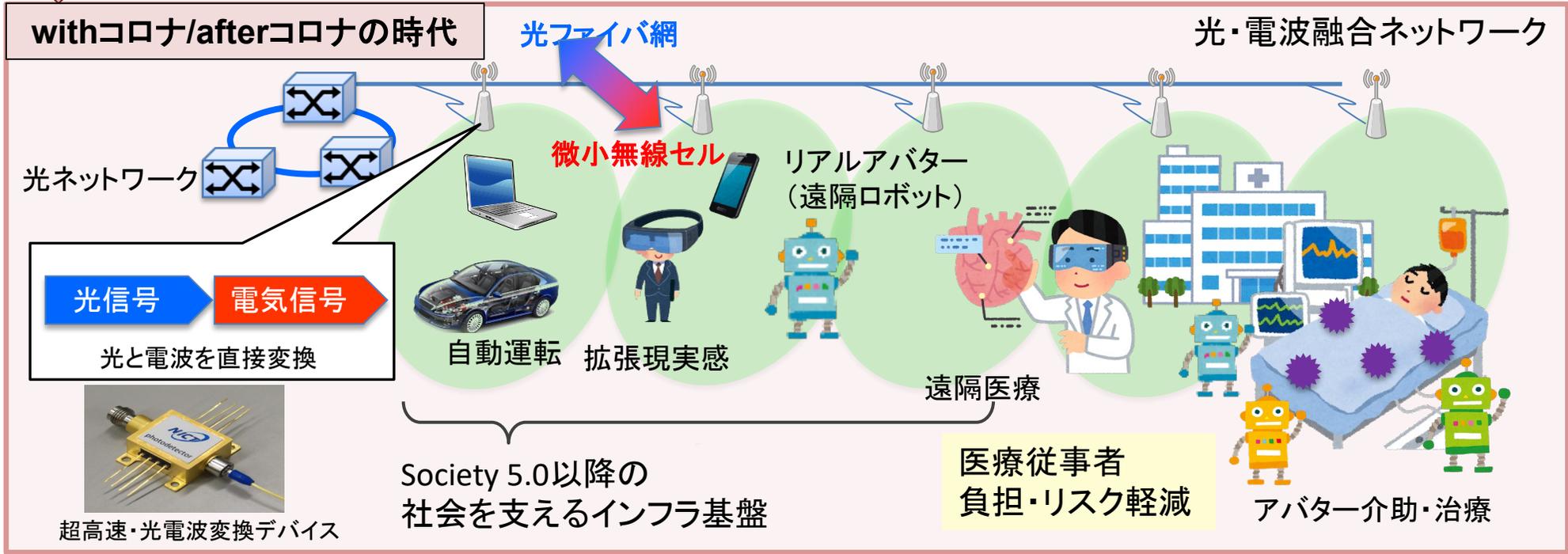
[ご参考] ギガ: 1,000,000,000 (10億)、bps: bit per second

解決の為の技術：光・電波融合ネットワーク



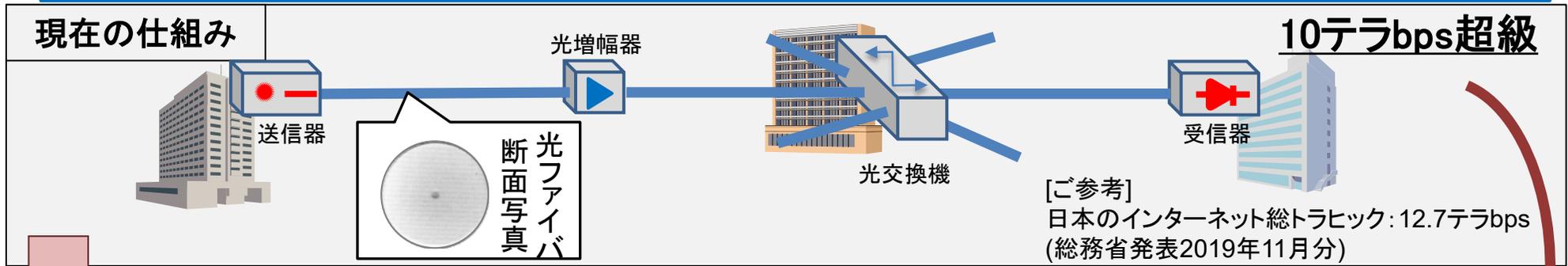
- 100倍の大容量化が必要：光や高い周波数の電波(従来の10倍超:数100GHz)を活用
- アンテナ激増課題の解決：デバイスの小型・高機能化と通信システムのシンプル化の基盤技術

光と電波を隔てなく“つなぐ”技術で、新しい社会構造の構築へ



[ご参考] G(ギガ): 1,000,000,000 (10億)、M(メガ): 1,000,000 (100万)、bps: bit per second

4 解決の為の技術：光コア・光メトロネットワーク

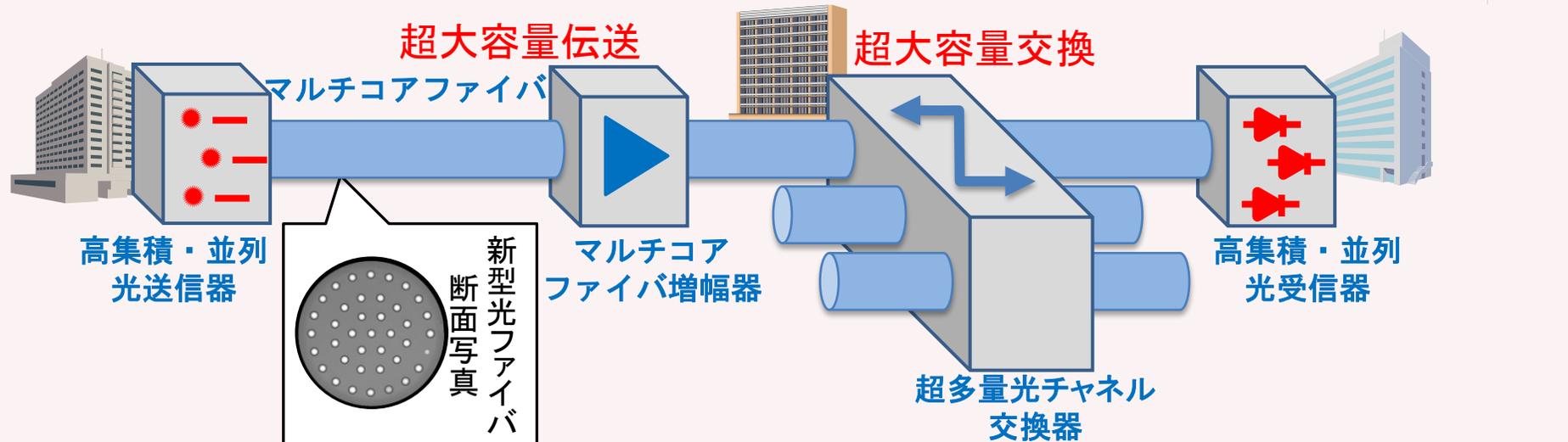


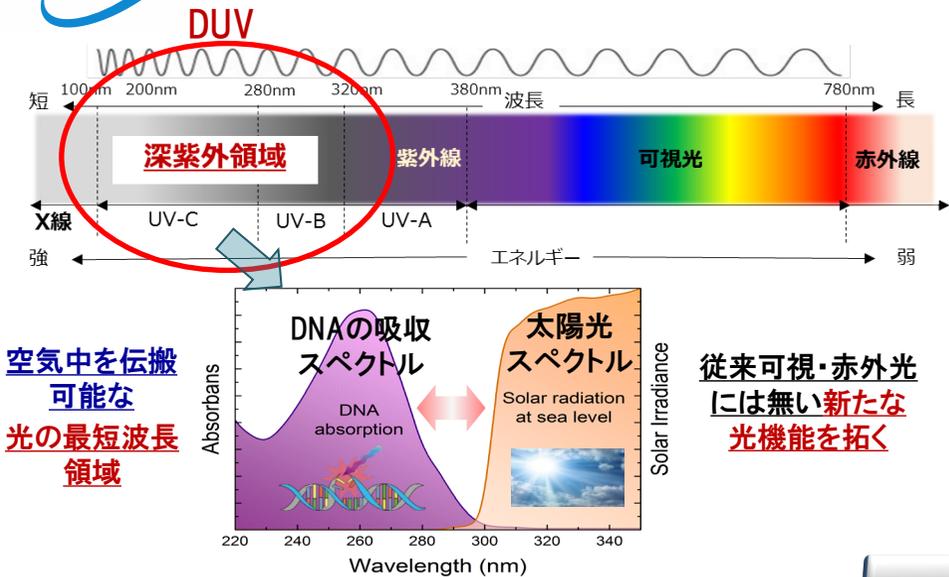
- 集中する通信トラフィックを支えるために容量を数1000倍の超大容量が必要
- 多空間と多波長を活用した超多量チャンネル光ネットワーク基盤技術が必須

数1000倍

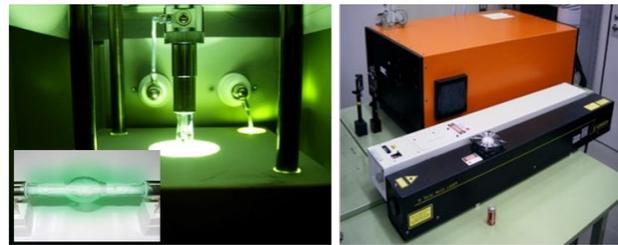
新型光ファイバ、中継器、送受信器、光スイッチなどの基盤技術が重要

withコロナ/afterコロナの時代





既存の深紫外光源 (波長: 200~350nm)



水銀ランプ ガスランプ・ガスレーザ

- ✗ サイズ: 極めて大きい
- ✗ 波長: 固定 (254nm・・・)
- ✗ 消費電力: 大きい
- ✗ 寿命: 短い
- ✗ 環境負荷: 高い (水銀: 有毒)

水銀に関する水俣条約 (2017年8月発効)
(2020年以降、水銀添加製品の廃止・代替を目指し規制開始)

⇒ **新たな光源が必要**

従来に無い**高出力深紫外固体光源**技術の開発による**安心・安全**で**持続可能な社会**、**情報通信**から**環境・医療分野**まで幅広い領域における**技術革新を実現**

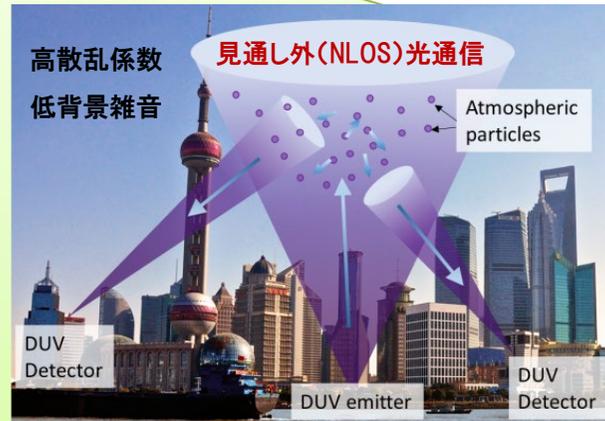
DUVソーラーブラインド光空間通信、
DUVセンシング技術への展開

深紫外LED

圧倒的な小型化、低環境負荷

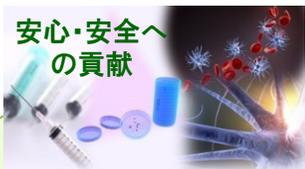


⇒ **未だ微弱な光出力が課題**



Urban Optical Non-Line-of-Sight (NLOS) Communications

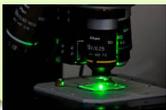
安心・安全への
貢献



ウイルスの殺菌、パンデミック・生物テロの抑止、院内感染の防止、
環境にクリーンな水の浄化など、革新的社会インフラの創出



環境問題への貢献



超高分解能
光学顕微鏡、
3Dプリンタ、
3Dスキャナ

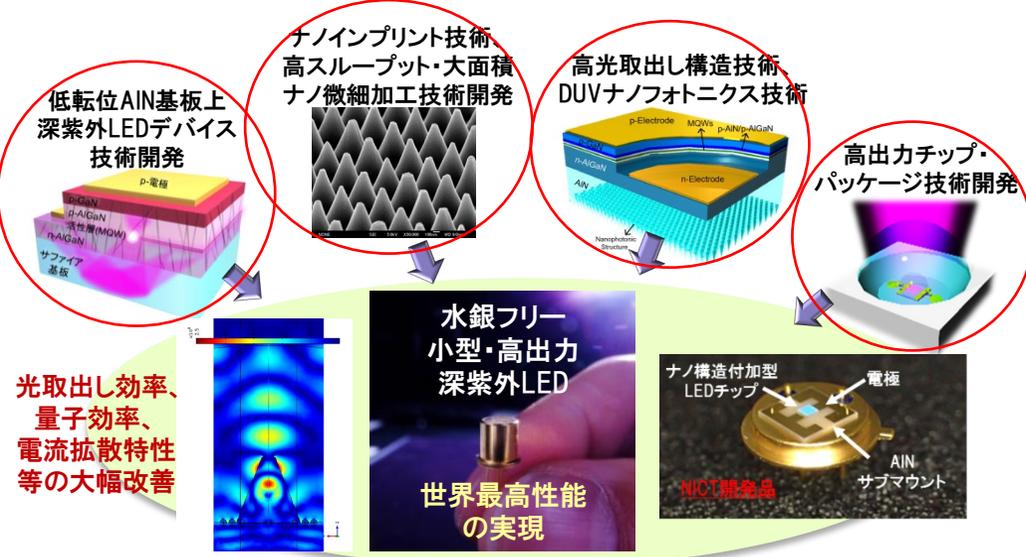


高感度 DNA・タンパク
検知、医療ICT応用



超高密度光メモリ、
大容量アーカイブ利用

深紫外光ICTデバイス
 従来の可視・赤外半導体技術では達成できない機能を備え、情報通信から殺菌、工業、安全衛生、環境、医療分野に至るまで、幅広い生活・社会インフラに画期的な技術革新をもたらす深紫外光ICTデバイスの実現に必要な基盤技術の研究開発を行う。さらに、従来に無い水銀フリー・低環境負荷かつ高効率・高出力な深紫外小型固体光源を実現するための技術や、その社会実装に必要な技術の研究開発を行う。

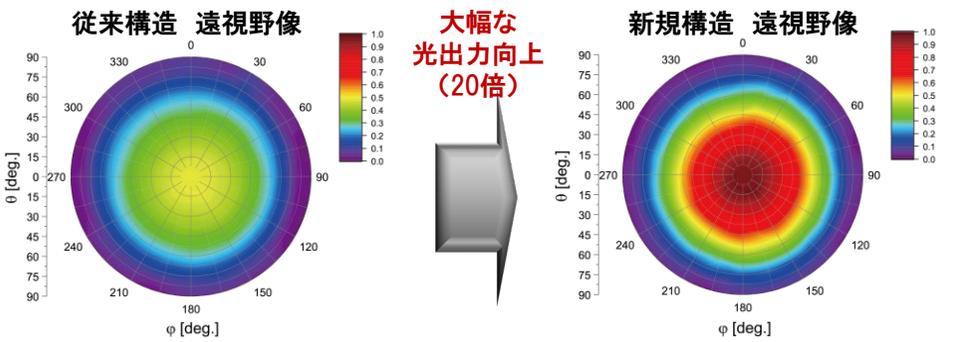


光取出し効率、量子効率、電流拡散特性等の大幅改善

水銀フリー 小型・高出力 深紫外LED
 世界最高性能の実現

ナノ構造付加型 LEDチップ
 NICT開発品

深紫外LED最大の課題であった低光出力の問題を解決

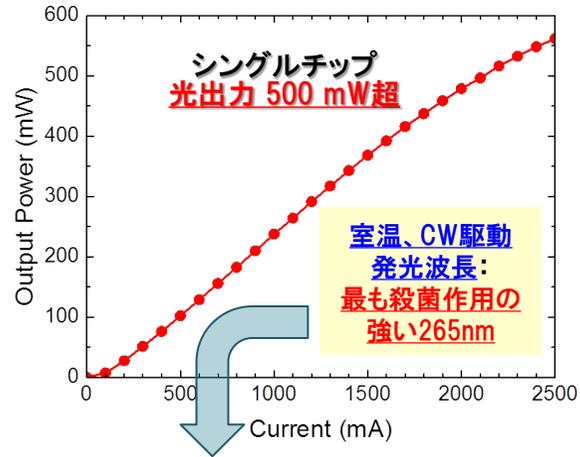


S. Inoue et al., Appl. Phys. Lett. (2017)

光エレクトロニクス分野において最も引用、最もダウンロードされた論文の一つとして Top Articles!に選出 (2020年1月31日付)

成果の一例

深紫外LEDの世界最高出力値を大幅に更新(@波長265nm帯)



各種メディア掲載
 『応用物理』表紙掲載(2019年10月号)、日経エレクトロニクス(2020年6月号)、産経新聞(2018年6月8日付)等

受賞

第32回 独創性を拓く 先端技術大賞
 フジサンケイビジネスアイ賞
 (受賞日:2018年7月11日)



【写真提供/産経新聞社】

NICT成果の技術移転、社会実装活動の実績

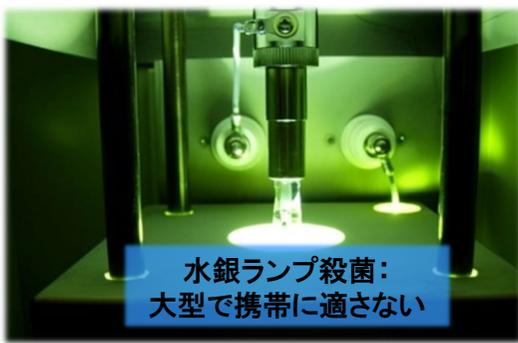
- JST 研究成果展開事業A-STEPシーズ育成研究 2013~2015年度、2015~2018年度 **2期連続採択**
- 深紫外LEDの高出力化に係る国内大手メーカーとの **資金受入型共同研究**を実施中
- NICT深紫外LED技術(特許化)の製品化に係る**実施契約の締結** NICT-国内電気メーカー(2018年12月~) **量産デバイスに国立研究機関開発のナノ光技術を搭載する国際的にも稀有な事例**(LED Japan展示等)

2020年施行 国際条約、水銀に関する水俣条約への貢献

(左)御臨席の高円宮妃殿下、(右)受賞者:井上センター長

新型コロナウイルス感染症対策等に向けた高強度深紫外LED活用技術の研究開発

従来のウィルス殺菌(塩素消毒、水銀ランプ等)



本研究開発で今後取り組む項目

- ① 世界最高出力を誇る深紫外LED先端技術を活用した新型コロナウイルス感染症対策用、クリーンで持ち運び可能な高強度DUV-LED光殺菌照射システムの開発
- ② 高強度深紫外LED実装・モジュール化技術や配光制御技術の開発、従来に無い、高強度・広範囲・高均一なDUV光照射機能の実証研究
- ③ プロトタイプ製作とウィルス殺菌効果の実証研究

最先端高強度深紫外LED技術の活用による新たな感染拡大防止技術の創出

化学物質を残さない、
クリーン、迅速、広範囲の殺菌



高出力深紫外LED技術の開発により、従来にないコンパクトさと広範囲の殺菌性能を実現

オフィス空間、医療現場、空調機器、衣類、交通機関の座席、ドアノブ、手すりなど、あらゆる環境を迅速・安全に殺菌可能な携帯型高強度DUV殺菌照射システムを創出



NICTの世界トップレベルの高強度
深紫外LED技術を活用

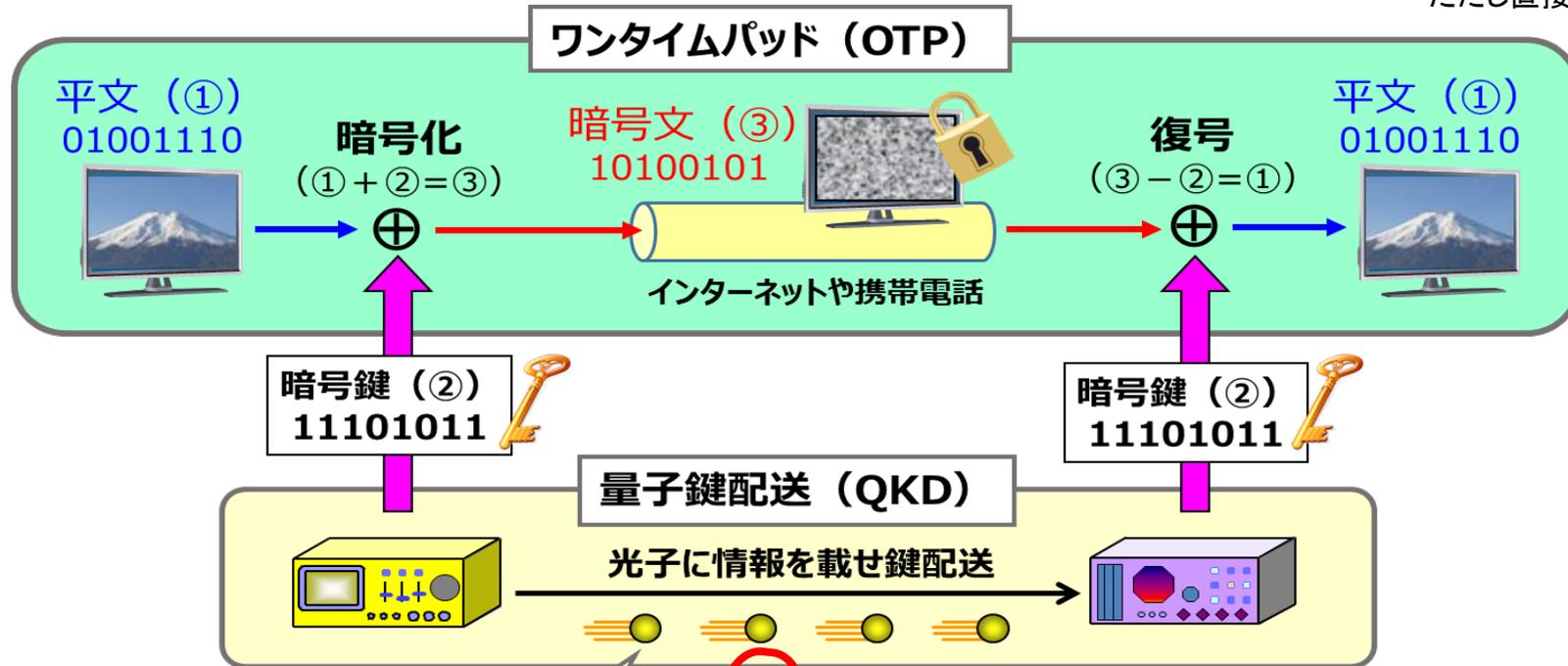
小型、高出力、広範囲、汎用性の高さを活かした様々な利用シーン開拓



量子暗号とは

「(量子計算機を含む)あらゆる計算機で解読不可能」ことを証明できる現在唯一の暗号方式*

*ただし直接手渡しを除く



光子

- ・盗聴による光子の状態変化を必ず検知(不確定性原理)
- ・盗聴の恐れのない鍵のみ使用

QKD: Quantum Key Distribution

OTP: ワンタイムパッド暗号化。平文(送りたい情報)と同じ量の鍵を使って暗号化し、1度使った鍵は2度と使わない、最も安全な暗号化方法。

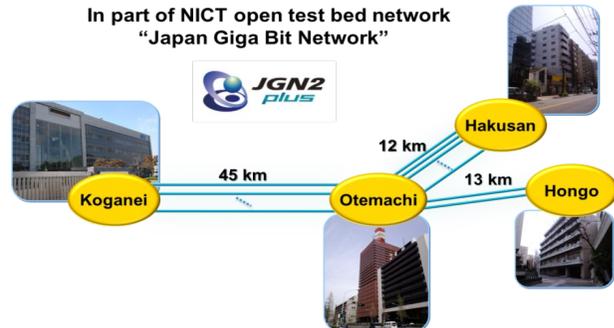
我が国の取り組みの経緯と現状

2010年

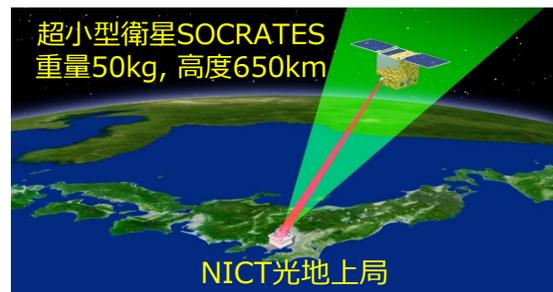
NICT委託研究

2010年、量子暗号ネットワークテストベッドを構築

In part of NICT open test bed network "Japan Giga Bit Network"



- ✓ 動画の量子暗号化を世界で始めて実現
- ✓ 産学官連携研究開発の拠点



2018年

ImPACT



送信機 受信機

NEC
100kbps@45km

東芝
300kbps@45km



送信機



受信機

- ✓ 世界最高速の装置を開発
- ✓ 自社内での長期運用を開始

- ✓ NICTが超小型衛星で量子通信を実証 (2017年)

2023年

SIP第2期

『光・量子を活用したSociety5.0実現化技術』

『量子セキュアクラウド技術』
の開発 (量子暗号x秘密分散)

量子暗号回線によるデータストレージネットワーク



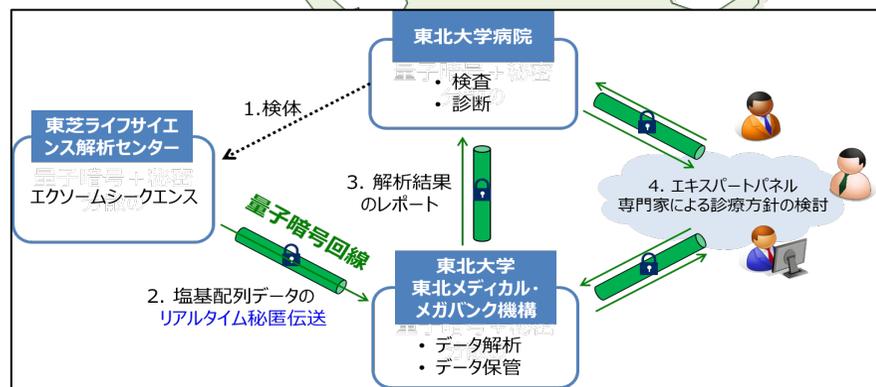
医療機関、政府機関等による
実用化に向けた実証実験を開始

総務省・委託研究

衛星通信における量子暗号技術

医療データの秘匿伝送・保管の社会実証例

1. ゲノム解析データの秘匿伝送



仙台市10km圏

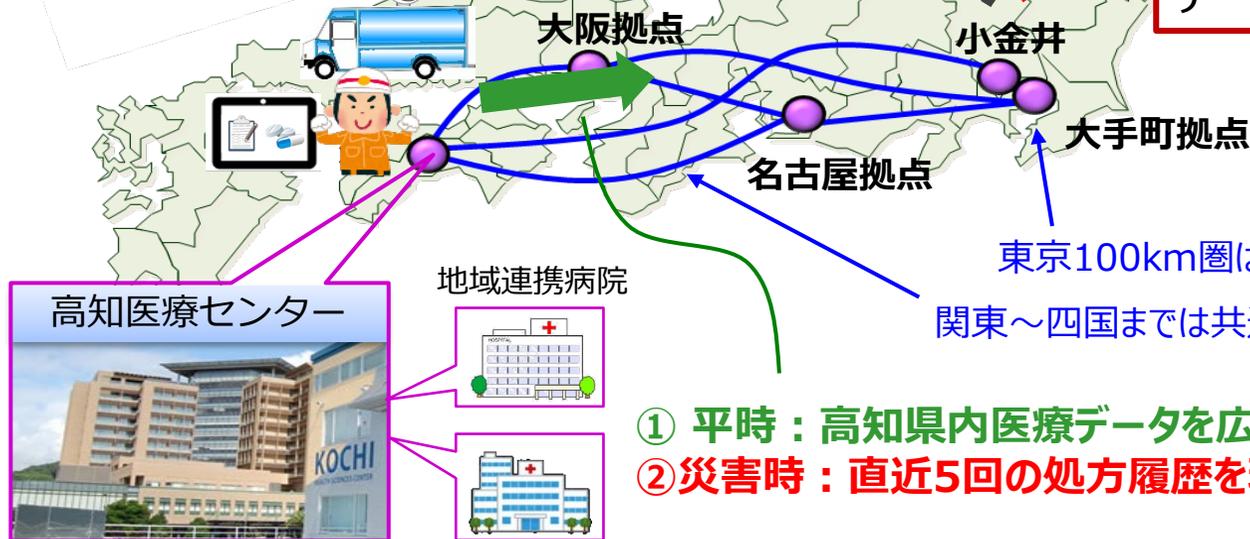
東芝-東北大施設間のゲノムデータ伝送を量子暗号で秘匿化

2. 電子カルテ（模擬データ）の広域秘密分散バックアップ

高知県内医療データの

- ① 平時の広域秘匿バックアップ
- ② 災害発生時の迅速なデータ提供を可能とするシステムを構築・実証

量子暗号ネットワークと現代セキュリティ技術・広域ネットワーク技術の融合



- ① 平時：高知県内医療データを広域分散保管
- ② 災害時：直近5回の処方履歴を現場で15秒以内に復元