

## 2030年を見据えた情報通信政策

— 世界課題を解決するジャパンメイドのインフラで新産業を創生 —

東芝 執行役員 研究開発センター 所長

佐田 豊

2021/12/10

## 本日の内容

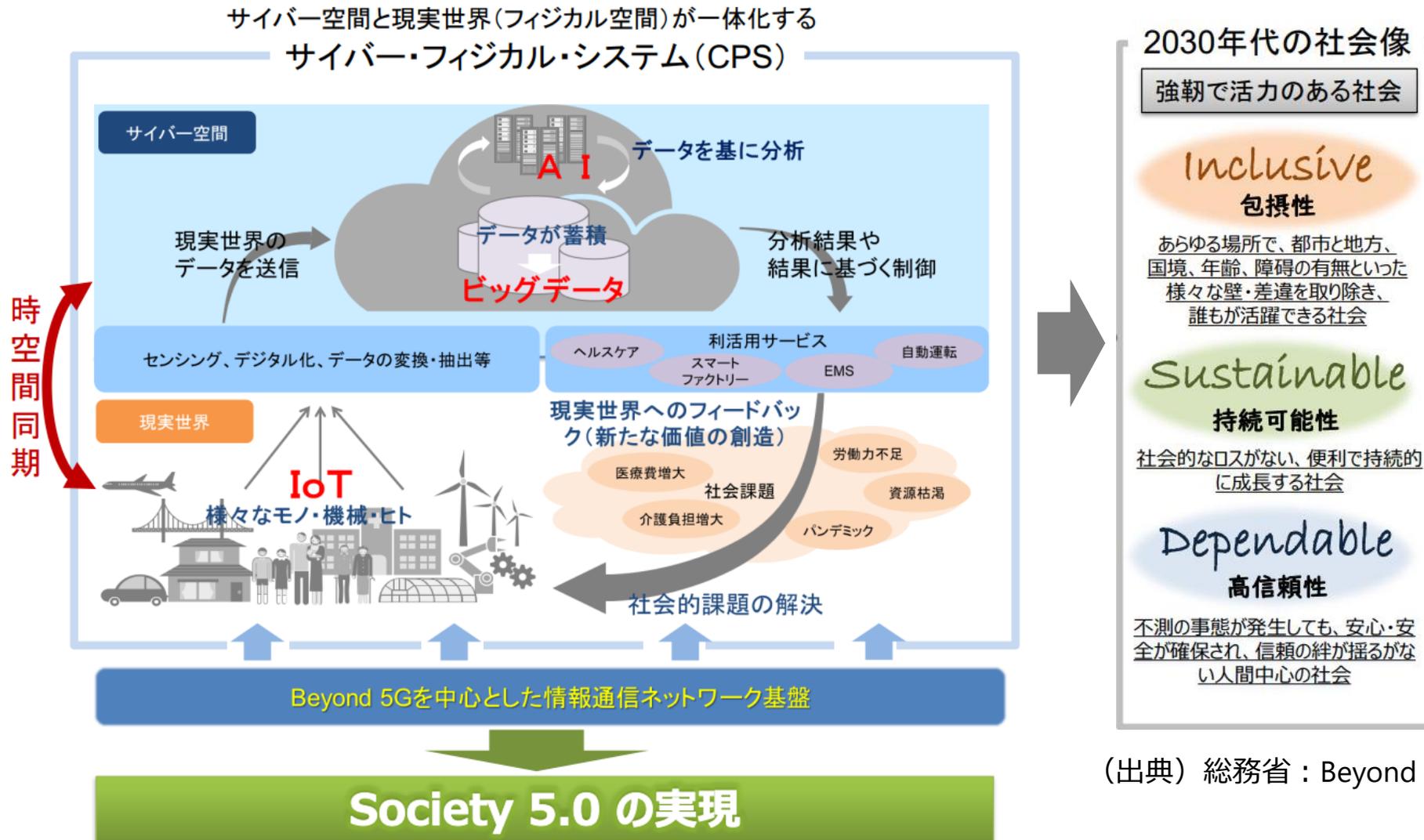
- 1 持続型社会インフラは CPS（サイバー・フィジカル・システム）へ
- 2 ジャパンメイド・インフラを支える情報通信システム
- 3 まとめ

# 01

社会インフラはCPS（サイバー・フィジカル・システム）へ

# 2030年に期待される社会像

## サイバー・フィジカル・システム（CPS）が高度化しSociety5.0が実現



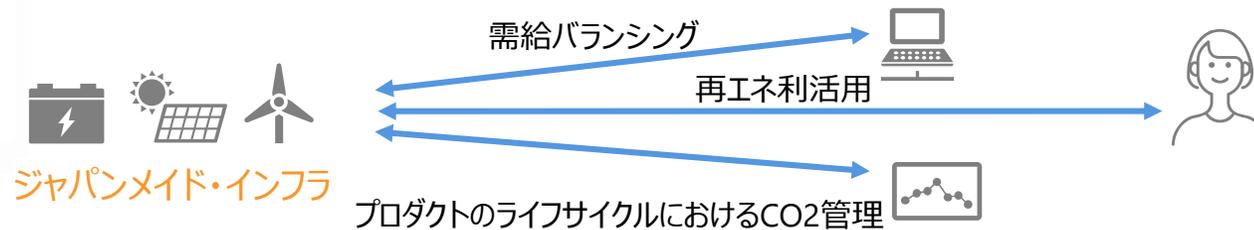
(出典) 総務省 : Beyond 5G推進戦略(概要)

# “ジャパンメイド”の社会インフラで世界の課題解決に貢献

持続型社会の実現には低消費電力、リアルタイム、高信頼、超セキュアなCPSインフラが必要



脱炭素の実現には需要・供給サイドのネットワーク化と調整が不可欠



ジャパンメイド・インフラに求められる要件

低消費電力

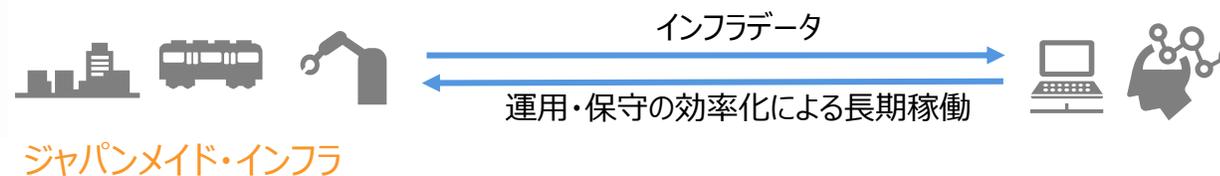
リアルタイム

高信頼

超セキュア



社会インフラを長寿命・高信頼化し循環型経済モデルを実現



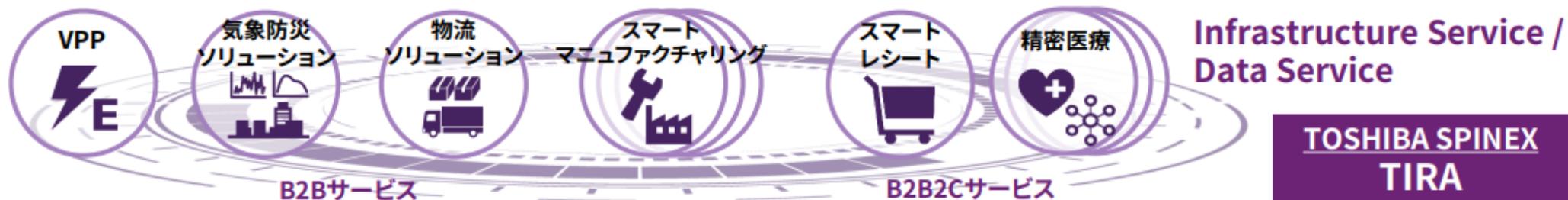
社会インフラ・個人・国防のデータ等を守るセキュアなCPS



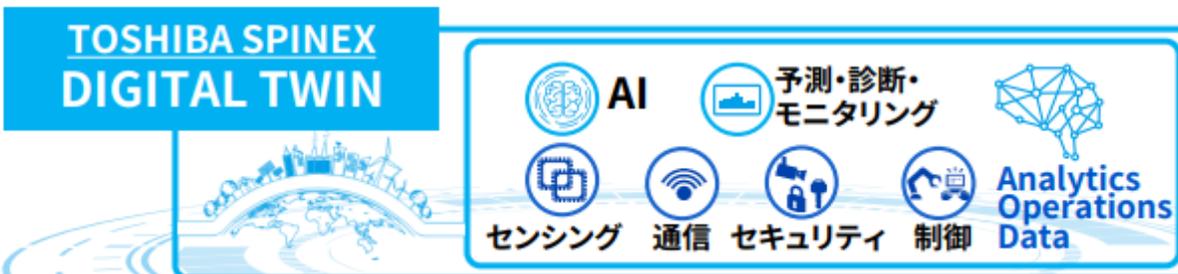
# 東芝はCPSテクノロジーで社会課題に応えるインフラサービスを創出

## インフラ事業における豊富な知見と実績を活かし、様々な社会課題を解決

Cyber



AI・ドメイン知識を活かしたデジタルツインでデータを蓄積・分析、フィジカル空間にフィードバックすることによりCPSを高度化



東芝IoTリファレンスアーキテクチャー (TIRA※)をベースに、オープンなインフラサービス・データサービスの提供

※ Toshiba IoT Reference Architecture

Physical

コンポーネント・システム・人



# あらゆる社会インフラがCPS・デジタル化の対象

カーボンニュートラル／安心・安全などの巨大社会トレンド、  
そしてお客様／地域の様々なニーズに、CPS・デジタル化でお応えする

## 様々な社会インフラ・ インフラソリューション

## 社会インフラを 支えるコンポーネント

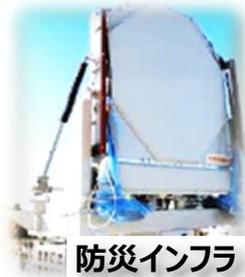
再生エネルギー



スマートメーター



水道インフラ



防災インフラ



蓄電池



電動モータ



POSレジ



変配電



水素システム



照明



空調



エレベータ/  
エスカレータ

パワエレ部品

センシング

HDD



鉄道インフラ



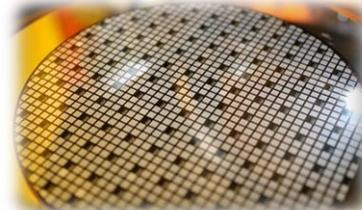
通信・放送インフラ



道路インフラ



工場・ビルソリューション



# Society5.0の実現に向けて取り組むべき社会課題

## 地球温暖化、異常気象 ～カーボンニュートラル～



政府による脱炭素化政策の推進※1  
「欧州グリーンニューディール」で1兆EURの投入※2  
再生可能エネルギーの加速度的拡大

## 自然災害、インフラ老朽化 ～インフラ強靱化～



天災の発生件数は2000年から1.5倍に  
19年被害総額は約15兆円※3

## ウィズコロナ対応 ～自動化・省人化～



世界保健機構がCOVID-19のパンデミック宣言  
新たな生活様式や社会システムの転換が進み、省  
力・省人化が加速

## 少子高齢化、健康寿命 ～高度医療、予防医療～



遺伝子検査が普及※4 (米国11人に1人検査、  
診断・検査の世界市場拡大)、治療薬の上市

※1 菅内閣 総理大臣所信表明演説  
[https://www.kantei.go.jp/jp/99\\_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html](https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html)

※2 NEDO (国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合  
開発機構)「コロナ危機を受けた海外の動向」資料より  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_environment/green\\_innovation/pdf/001\\_05\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/green_innovation/pdf/001_05_00.pdf)

※3 2020年度 国土交通白書  
<https://www.mlit.go.jp/statistics/file000004.html>

※4 <https://thednageek.com/dna-tests/>

# カーボンニュートラル – 脱炭素実現に向けて –

フィジカルインフラとAI・デジタル技術を融合し、  
エネルギーチェーン全体を通して脱炭素化を促進

## <エネルギー転換>

### ・再エネの主力電源化

不安定な電源である再エネの発電量変動に対し、  
VPPにより電力需給を調整



電力



蓄電池



水素



P2G※2

系統



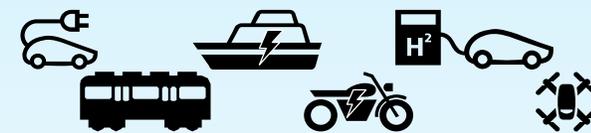
CO<sub>2</sub>



## <運輸／産業／民生へ供給>

### ・グリーンモビリティの確立

電動化の推進



### ・省エネ技術の活用



### ・CO<sub>2</sub>の資源化

P2C※3



※1: Virtual Power Plant ※2: Power to Gas ※3: Power to Chemicals

つくる

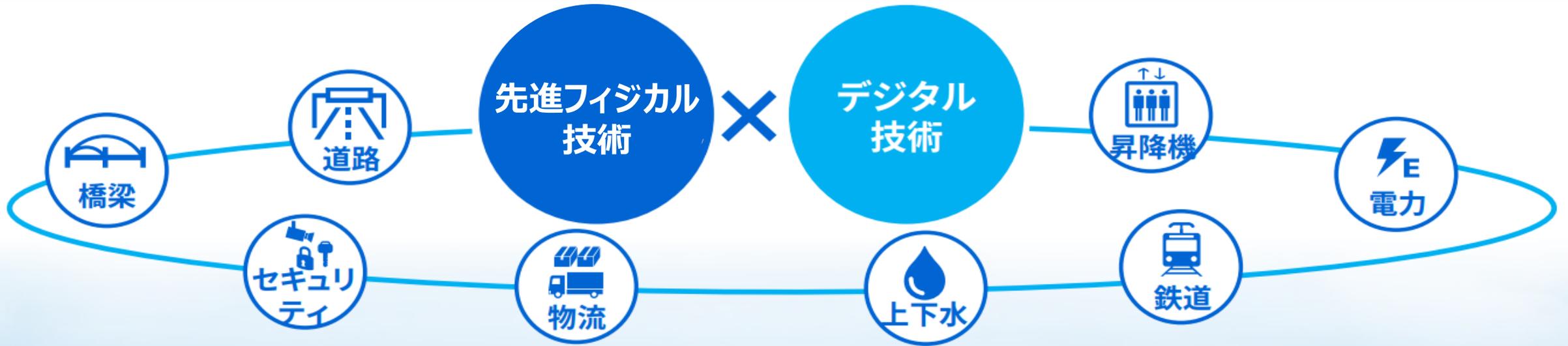
おくる

ためる

かしこくつかう

# インフラ強靱化 – インフラ老朽化対応、防災・減災 –

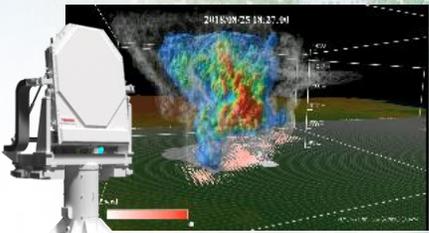
災害や老朽化に的確に対応する先進的なフィジカルとデジタル技術の連携・推進が不可欠



災害に備えた計画的な運用と被災時の早期復旧支援

設備コンディションに応じた効率的な稼働

気象レーダによるゲリラ豪雨予測



気象観測



省電力



気象予測

豪雨



マイクロ  
グリッド

停電



蓄電池



設備  
施設診断

設備老朽化



施設運用



設備センシング

AE\*センサによるインフラ劣化診断



\*acoustic emission

## コロナ禍で加速したデジタル化を更に進め、インフラの安定稼働や保守・運用を効率化



工場

### 事業オペレーションのレジリエンス確保

- ・スマートマニュファクチャリング
- ・VR/AR



物流

### サプライチェーン強靱化、自動化・省人化

- ・智能化ロボット
- ・自律制御、自動運転
- ・作業管理



オフィス

### 安全・健康、ヒトを守る

- ・ソーシャルディスタンス：非接触、非対面
- ・リモートワーク・リモート教育
- ・リモートセキュリティ

インフラから収集したデータと、製品仕様や保守のデータ連携により、最適な保守作業を実現



高度なエッジ処理により物体を個別認識、工場・倉庫オペレーションを効率化



## セキュアに管理された個人データをベースとしたオーダーメイド医療の実現へ

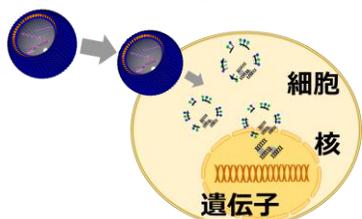
セキュアなデータ利活用を実現する流通基盤



一人一人に寄り添ったパーソナル医療の提供



ナノ材料を活用した個別治療



生分解性リポソームで治療用遺伝子を運搬

がん早期診断



マイクロRNAを用いたがんの超早期発見

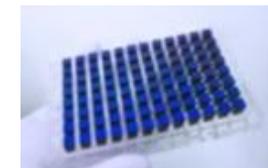
遺伝子検査

疾病リスク予測



健康診断結果から将来の生活習慣病を予測するAI

遺伝子解析



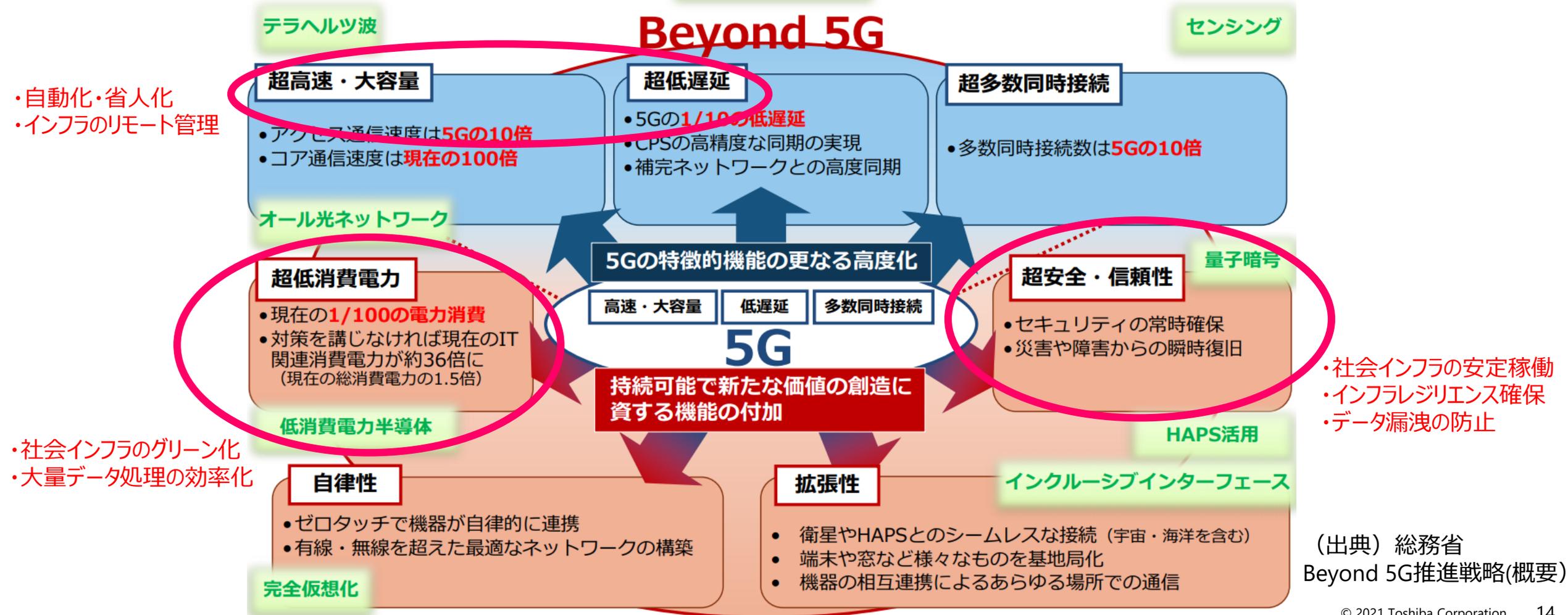
日本人ゲノム解析ツール

# 02

## ジャパンメイド・インフラを支える情報通信システム

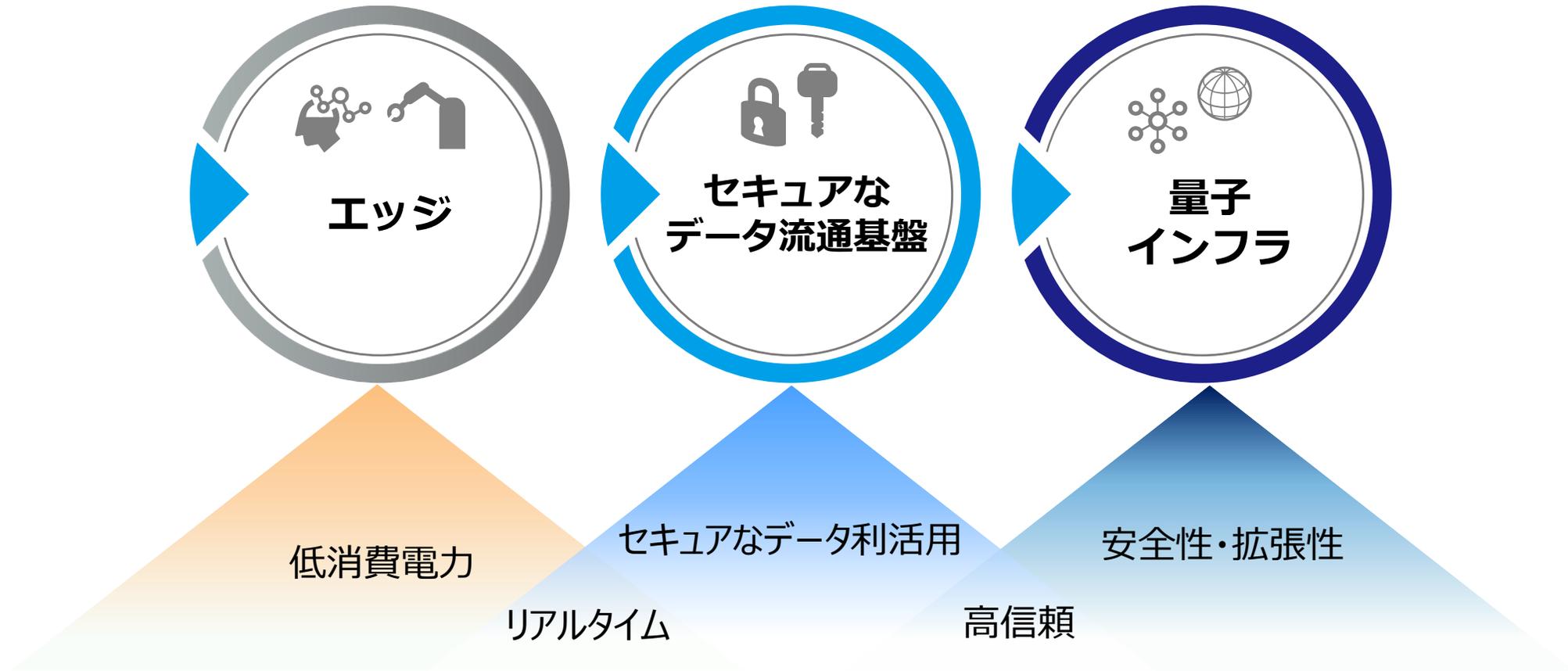
# ジャパンメイド・インフラを実現するための情報通信政策の方向性

日本の強みを結集し、世界標準となりうる低消費電力、高信頼、リアルタイム、超セキュアな情報通信基盤を作り上げる



(出典) 総務省  
Beyond 5G推進戦略(概要)

# 社会インフラの観点から情報通信政策に期待する3つのポイント



地球温暖化、異常気象  
～カーボンニュートラル～

自然災害、インフラ老朽化  
～インフラ強靱化～

ウィズコロナ対応  
～自動化・省人化～

少子高齢化、健康寿命  
～高度医療、予防医療～

Society5.0の実現に向けて取り組むべき社会課題・マクロトレンド

# 社会インフラのグリーン化・強靭化・効率化を実現するエッジ技術

## CPS化された社会インフラを、強いエッジ技術で更に高度化

### 戦略的エッジハードウェア

日本の強いエッジコンポーネントで  
フィジカルインフラのグリーン化を実現

#### 蓄電池

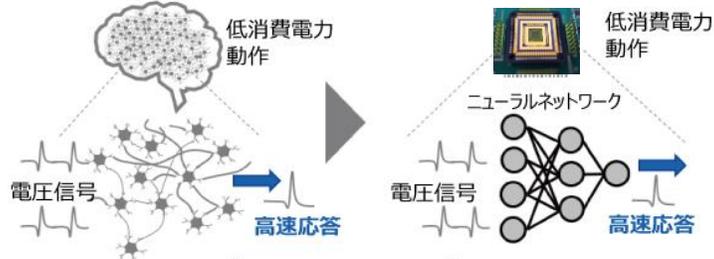


#### パワーデバイス・ パワエレコンポーネント



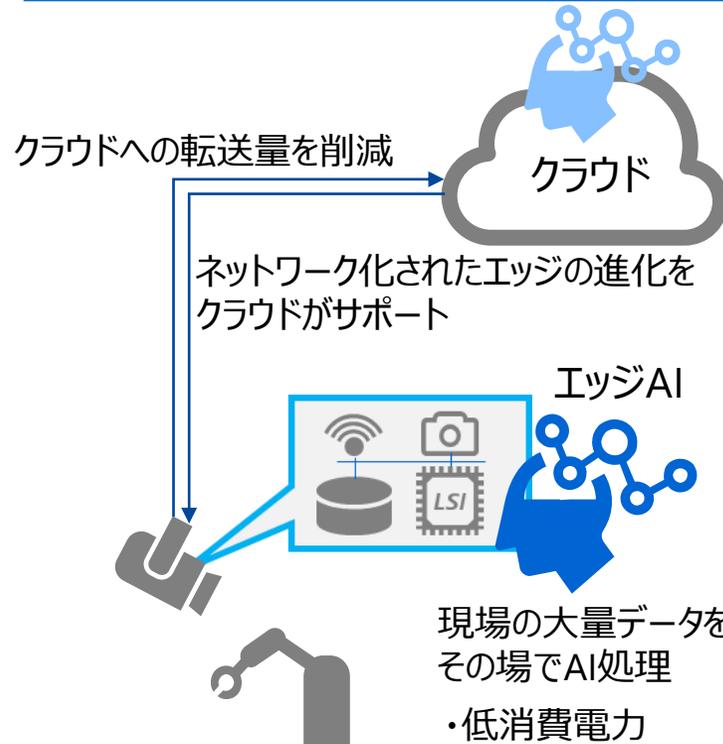
#### 脳型ハードウェア

脳模倣デバイスで、超低電力・高速な演算処理



### エッジAI・クラウド連携

エッジ機器に実装されたAIで高速なデータ  
処理を実施、クラウド連携を効率化



### 無線化

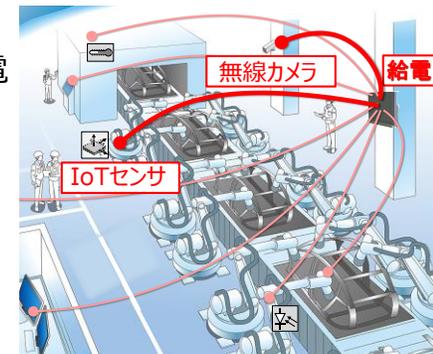
エッジ無線化によりインフラ運用・保守の  
自動化・省人化・リモート化を促進



#### 無線給電

マイクロ波による遠隔給電

- ・電源配線の削減
- ・電池交換を不要化
- ・自動化/省人化を促進



クラウド化・無線化でエッジHWは更に高度化

# 社会インフラのデータを守る超セキュアなデータ流通基盤

## 価値の源泉であるデータをセキュアに流通させる共通PFとサイバーセキュリティが重要

デジタルウォール： -サイバーレジリエンスとセキュアな共通プラットフォームを備えた高信頼CPS-

### 社会インフラクラウド同士をセキュアに繋ぐ**共通プラットフォーム**

- ・クラウド間で高度に連携し社会インフラを運用
- ・System of Systems

IT側



### ITだけでなくOTまでカバーした**サイバーレジリエンス**

ドメイン知識を活用し、社会インフラのセキュリティライフサイクルをサポート

インフラデータ  
企業機微データ

OT側



# 世界を先取りする超セキュアで高信頼なネットワークを量子技術で実現

## 最高レベルの安全性と信頼性を量子技術で実現

### 量子暗号通信 (QKD<sup>\*1</sup>)

光子の量子状態を利用した、理論上解読できない暗号通信



安全性: 無条件安全  
 コスト: 専用線が必要 (高コスト)  
 用途: 機密性の高い情報 (国家機密、ゲノム情報など)

### 耐量子計算機暗号 (PQC<sup>\*2</sup>)

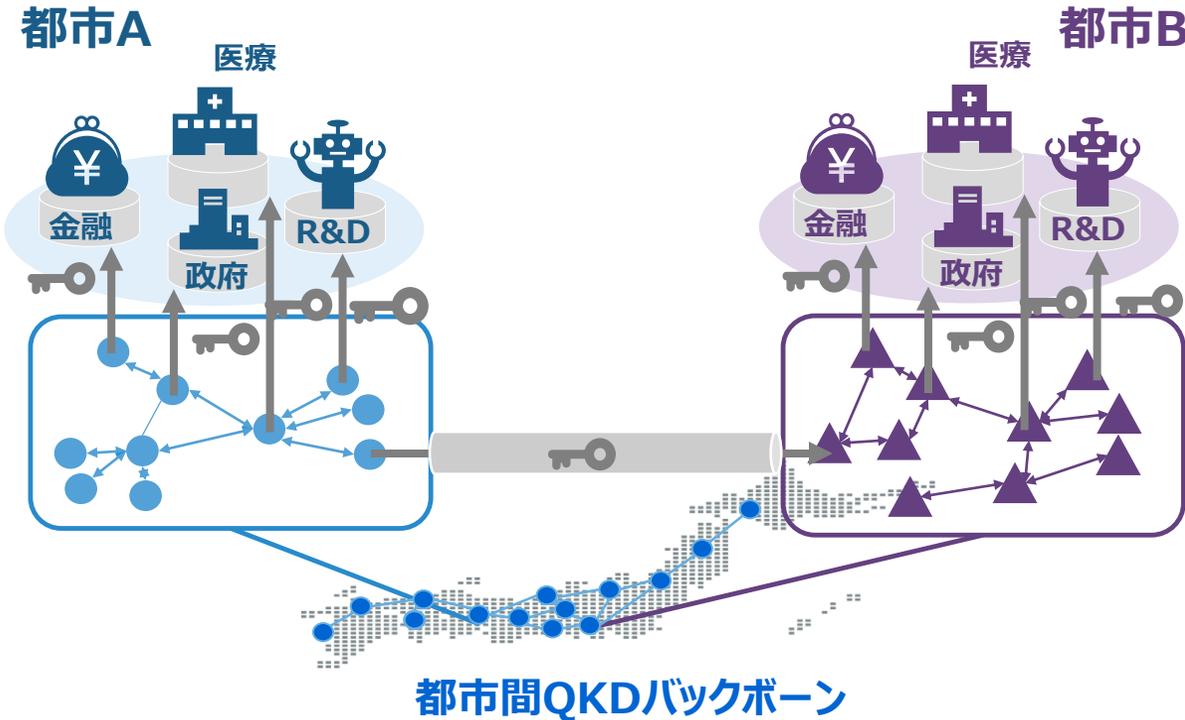
量子計算機に強い耐タンパ暗号



安全性: 計算困難性に依存  
 コスト: 既存ネットワークで実現 (低コスト)  
 用途: 高い機密性が要求されない情報 (クレジット番号など)

## 量子スーパーハイウェイの全国網を整備

世界最大規模の量子ネットワークを構築し  
 国内の量子イノベーション拠点を接続



### QKDネットワーク上でセキュアに管理

- ・社会インフラが吸い上げる国防データ
- ・先端R&Dの機微データ
- ・政府データ、安全保障データ 等

\*1. quantum key distribution

\*2. post quantum cryptography

# 量子技術が実現する未来の社会

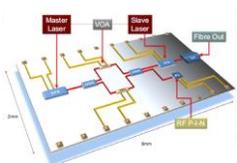
## 量子暗号ネットを構築・高度化し様々な分野と連携

量子暗号ネットの広域プラットフォームを構築し5G（Beyond5G・IOWN）を始めとする様々な分野との連携を推進

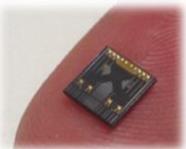


### QKDによるセキュアな通信インフラ

標準API  
大規模鍵管理技術



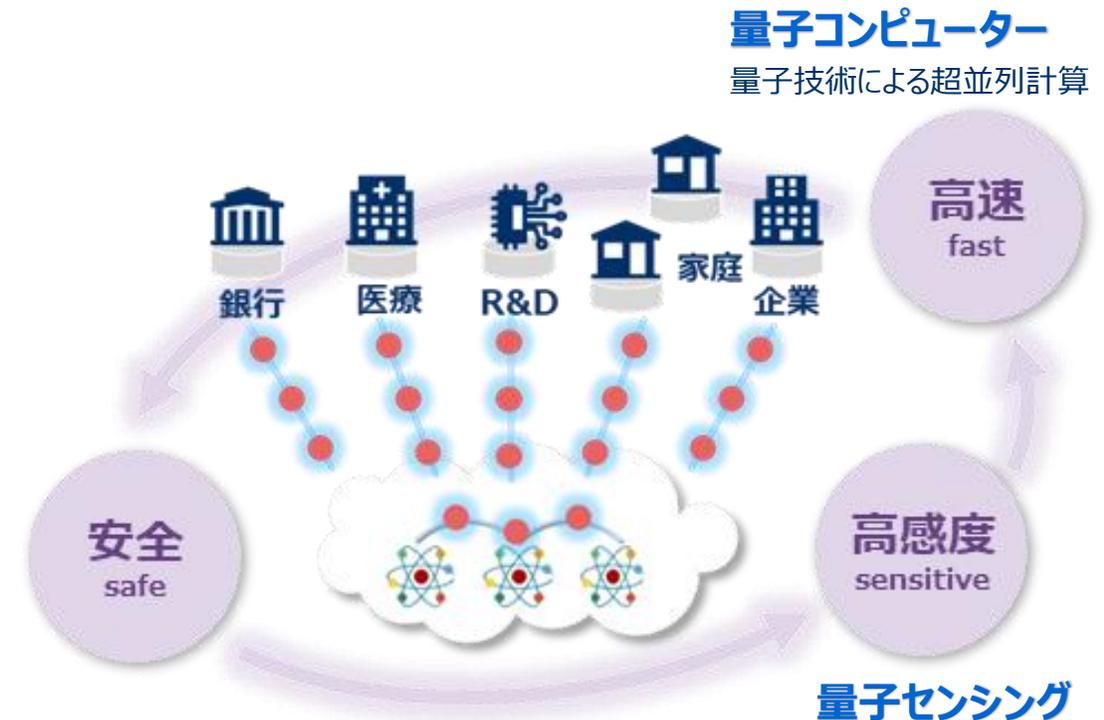
QKDチップ技術



高速・長距離鍵配信

## 量子インターネットの時代へ

量子コンピューター、量子センシング、量子暗号の融合による安全・高速な情報インフラを日本・世界へ



### 量子暗号(QKD)

量子技術による安全・高速な通信

# 高信頼でセキュアなジャパンメイド・インフラを海外へ

## 高度にCPS化された社会インフラ



日本発の高信頼インフラを世界へ



インフラデータを国際流通させ、メンテナンスや学習を日本側で担うことで、インフラ運用フェーズでも世界に貢献

### 政府主導で推進

- 国際的なインフラデータ流通の基準作り・標準化
  - ID決め、セキュリティの基準作り、海外データ網との相互接続など
- 関連分野での戦略的な法整備
  - 無線給電、医療データ流通など

# 03

まとめ

## まとめ

- ジャパンメイド・インフラで世界課題を解決する
- 東芝は社会インフラのCPS・デジタル化で社会課題解決に貢献
- ジャパンメイド・インフラを実現するための情報通信政策の方向性
  - 低消費電力、高信頼、リアルタイム、超セキュアな情報通信基盤が必要
  - そのためにはエッジ、セキュアなデータ流通基盤、量子インフラ戦略が不可欠
- 日本発の安全・安心な社会インフラを海外へ展開し、世界規模でCPSのループを回すために、国際的なインフラデータ流通の基準作りや関連法整備に期待

# TOSHIBA