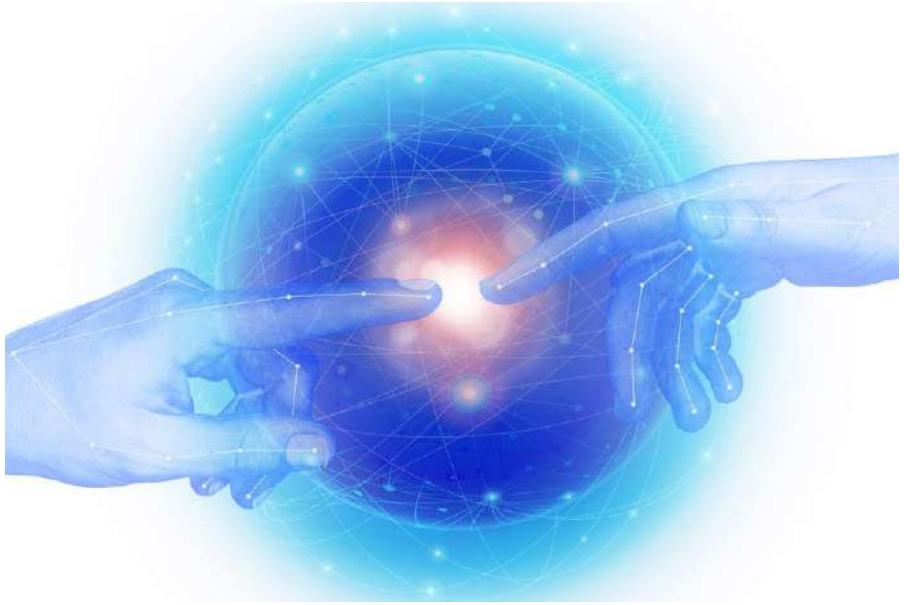
URCFシンポジウム2021

「Beyond 5G社会の実現に向けた超臨場感コミュニケーション技術の挑戦」

講 演 資 料 集



日時：2021年8月27日（金）13:00～17:25（交流会18：00～）
会場：オンライン(Zoomウェビナー)
主催：超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム（URCF）
　　：国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）
後援：総務省

URCFシンポジウム2021
Beyond 5G社会の実現に向けた超臨場感コミュニケーション技術の挑戦

●プログラム：

13:00～13:10　主催者挨拶：廣瀬 通孝 氏（URCF会長／東京大学 名誉教授）
来賓挨拶：（総務省）

13:10～14:00　基調講演「Beyond 5G/6Gテクノロジーが切り拓く未来の社会」
徳田 英幸 氏（国立研究開発法人情報通信研究機構 理事長）

14:00～15:00　特別講演 ～Beyond 5G時代のXRサービスの確立を目指して～

(1)「KDDIの5G+XRによるDX、社会実装への取り組みについて」
上月 勝博 氏（KDDI ㈱ 5G・xRサービス企画開発部 部長）
(2)「Beyond 5G時代に向けたXRコミュニケーションサービスの開発について」
的場 直人 氏（㈱ NTTドコモ移動機開発部XRサービス開発担当 担当課長）

15:10～17:20　パネルディスカッション「XRコミュニケーション技術の活用と普及に向けた新たな挑戦」

・モデレータ： 安藤 広志 氏（URCF企画推進委員長／国立研究開発法人情報通信研究機構上席研究員）

・講演者（パネリスト）：
(1)「PARALLEL CITY事業の取組み -リアルとバーチャルの空間を融合した地域共創型XRまちづくり-」
小田 将史 氏（大日本印刷 ㈱ ABセンターコミュニケーション開発本部地域創生事業ユニット事業推進部
サービス企画グループ事業開発ディレクター）
(2)「近未来におけるAR/VRメディアの視聴スタイル」
川喜田 裕之 氏（NHK放送技術研究所 空間表現メディア研究部研究員）
(3)「新たな音楽視聴の提案　ー音のVRアプリの開発と社会展開ー」
堀内 俊治 氏（㈱ KDDI総合研究所 先端技術研究所 メディアICT部門XR空間表現グループ　研究マネージャー）

17:20～17:25　閉会挨拶：茨木 久氏（国立研究開発法人情報通信研究機構 理事）

18:00～19:30　オンライン交流会

基調講演

「Beyond 5G/6Gテクノロジーが切り拓く未来の社会」

徳田 英幸 氏（国立研究開発法人情報通信研究機構 理事長）

URCF（超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム）シンポジウム2021
@ Web, 8/27/2021

Beyond 5G/6Gテクノロジーが切り拓く未来の社会

国立研究開発法人情報通信研究機構 理事長
徳田英幸

自己紹介

- 学歴
  - 1975 慶應義塾大学工学部管理工学科卒業
  - 1977 慶應義塾大学大学院工学研究科修士課程修了
  - 1983 カナダ・ウォータールー大学計算機科学科博士課程修了
    (Ph.D. in Computer Science)
- 職歴
  - 1983 米国・カーネギーメロン大学計算機科学科
  - 1990 慶應義塾大学環境情報学部（兼任）
  - 1997 慶應義塾常任理事
  - 2017 国立研究開発法人 情報通信研究機構 理事長
- プロフェッショナルな活動
  - 2021～ 情報処理学会会長
  - 2020～ Beyond 5G推進コンソーシアム副会長
  - 2019～ JSTさきがけ「IoTが拓く未来」研究総括
  - 2018～2020 日本学術会議第三部副部長、情報学委員会委員長
  - 2015～ スマートIoT推進フォーラム 座長
  - 2014～（一社）重要生活機器連携セキュリティ協議会(CCDS)会長
  - 2011-2016 内閣サイバーセキュリティセンター・サイバーセキュリティ補佐官

Outline

- NICTの概要
  - 第５期中長期計画における戦略４領域と重点５分野
- 未来社会のデザイン
  - 安全安心なSociety 5.0の実現
  - キャスティングループとサイバーフィジカルループ
- B5G/6G White Paperの概要
  - 5GからB5G/6Gへの進化
  - 3つのシナリトとユースケース
  - B5G/6G研究開発テストベッド
- まとめ

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）の概要

NICT: National Institute of Information and Communications Technology

ICT分野を専門とする我が国唯一の公的研究機関

NICTの概要

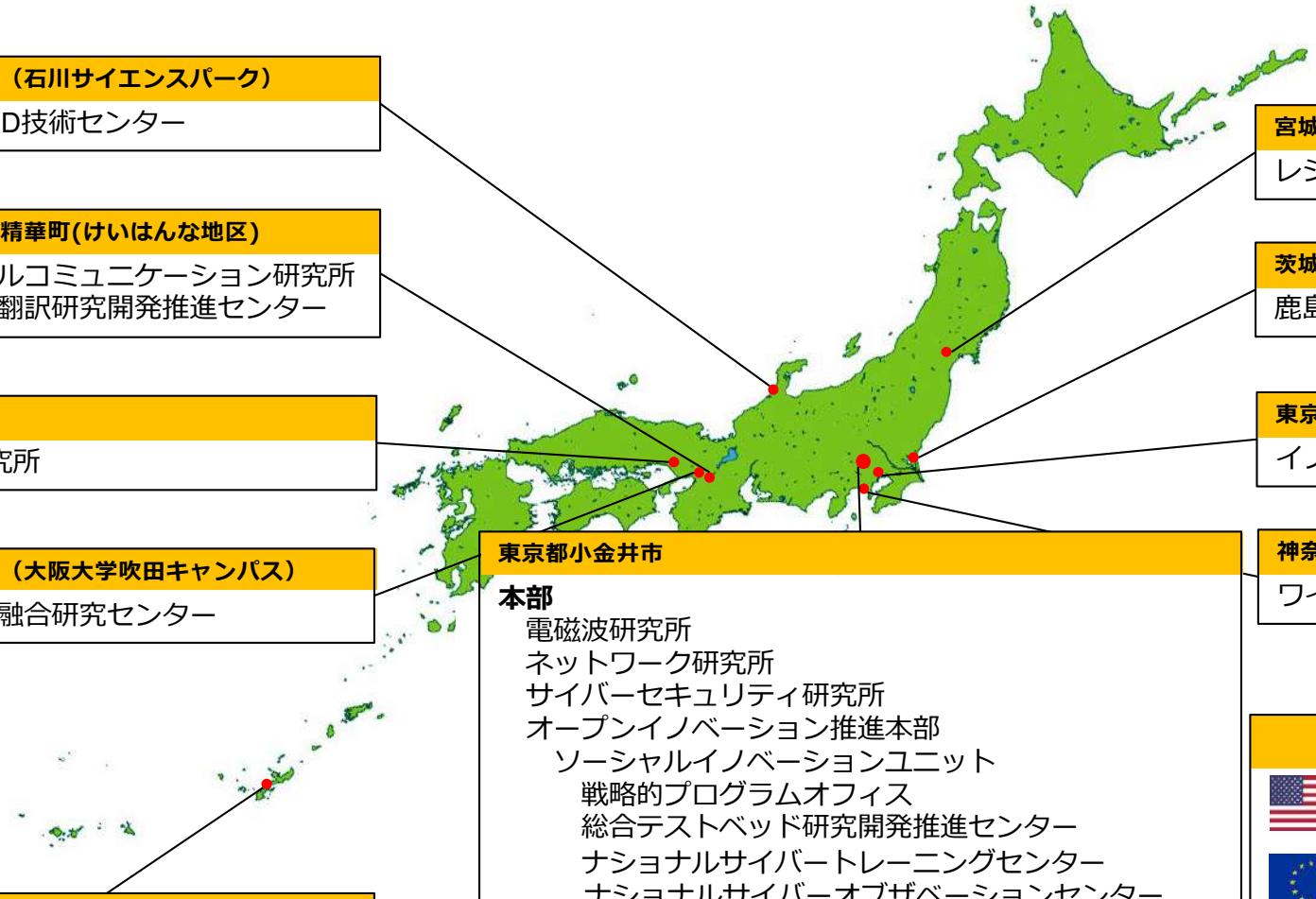
・所在地: 本部　東京都小金井市
- 役職員数: 約1200名
- 研究者数: 約730名
- 予算: R3年度運営交付金 280.7億円+外部資金

公的サービス:
- 日本標準時
- 宇宙天気予報
- 無線機器較正業務
- サイバー演習業務
- 人材育成 (SecHack365, NQCなど）

重点５分野:
- 電磁波先進技術分野
- 革新的ネットワーク分野
- サイバーセキュリティ分野
- ユニバーサルコミュニケーション分野
- フロンティアサイエン分野

研究開発支援:
- Domestic ICT Projects
- US-Japan Projects
- EU-Japan Projects
- ASEAN-IVO Projects
- Taiwan-Japan Projects

情報通信研究機構の施設等所在地



石川県能美市（石川サイエンスパーク）
北陸StarBED技術センター

京都府相楽郡精華町(けいはんな地区)
ユニバーサルコミュニケーション研究所
先進的音声翻訳研究開発推進センター

兵庫県神戸市
未来ICT研究所

大阪府吹田市（大阪大学吹田キャンパス）
脳情報通信融合研究センター

沖縄県国頭郡恩納村
沖縄電磁波技術センター

宮城県仙台市（東北大学片平キャンパス）
レジリエントICT研究センター

茨城県鹿嶋市
鹿島宇宙技術センター

東京都千代田区
イノベーションセンター

神奈川県横須賀市（横須賀リサーチパーク）
ワイヤレスネットワーク研究センター

東京都小金井市

本部
- 電磁波研究所
- ネットワーク研究所
- サイバーセキュリティ研究所
- オープンイノベーション推進本部
  - ソーシャルイノベーションユニット
    - 戦略的プログラムオフィス
    - 総合テストベッド研究開発推進センター
    - ナショナルサイバートレーニングセンター
    - ナショナルサイバーオブザベーションセンター
    - サイバーセキュリティネクサス
    - 統合ビッグデータ研究センター
  - イノベーション推進部門
  - グローバル推進部門
  - デプロイメント推進部門
- AI研究開発本部
- B5G研究開発推進ユニット、量子ICT協創センター
- IDI, ナレッジハブ
- 経営企画部、業務企画部、総務部、財務部、広報部、等

Oversea Centers

North-America Center
(Washington D.C., U.S.)

Europe Center
(Paris, France)

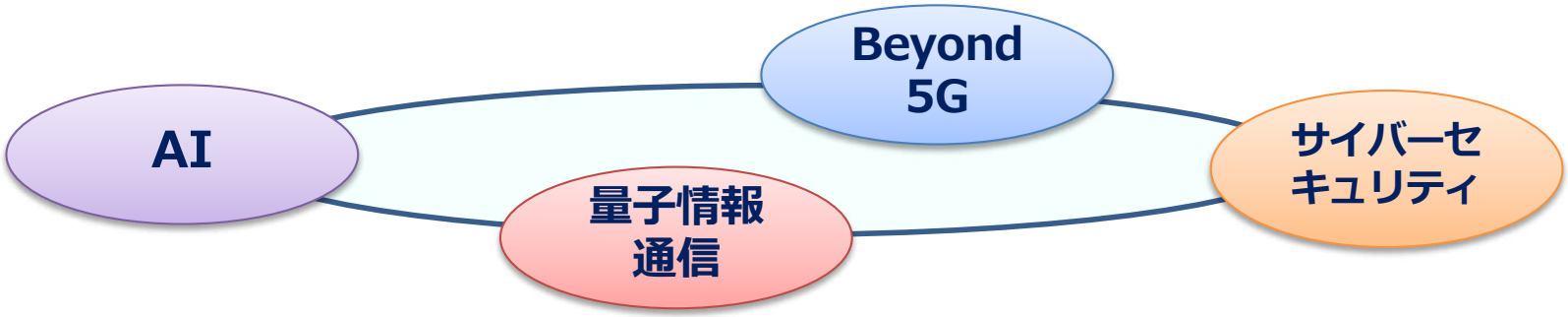
Asia Center
(Bangkok, Thailand)

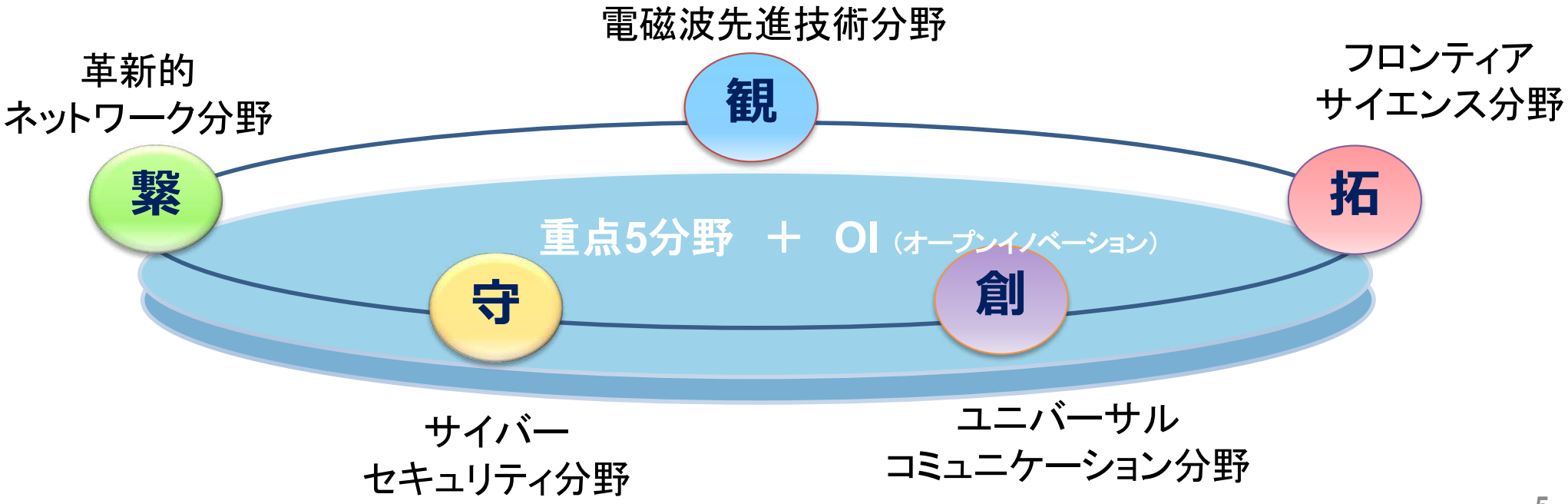
***Silicon Valley Representative**
(Sunnyvale, U.S.)

Beyond 5G時代における新たなICT技術戦略

総務省情報通信審議会・技術戦略委員会より

戦略的に進めるべき研究４領域（戦略４領域）





戦略４領域：ハイライト

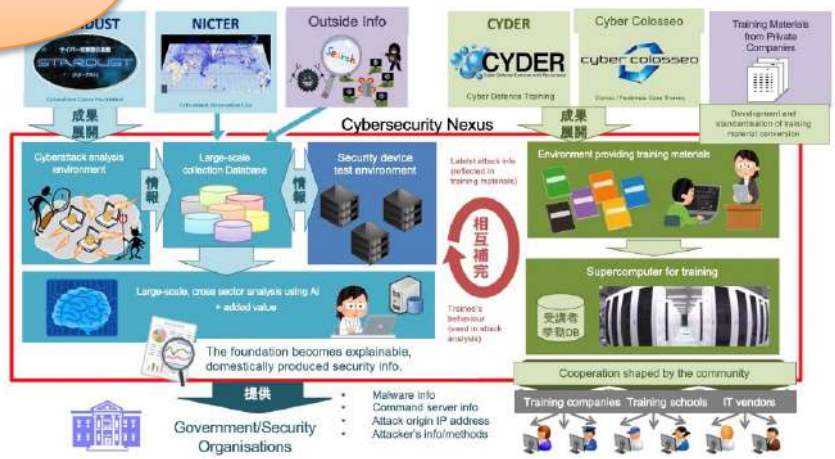
Beyond 5G

・B5G公募型研究開発基金
・B5Gオープンテストベッド整備

Quantum ICT

・量子セキュリティ拠点@小金井

Cybersecurity



・Cybersecurity Nexusの開設
・情報収集・分析、人材育成の産学官連携拠点

AI

・AI(言語処理）用計算機環境整備
@けいはんな地区

重点5分野における研究概要

電磁波先進技術

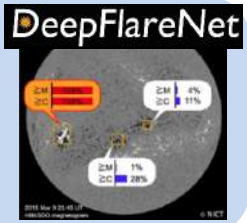
リモートセンシング

ゲリラ豪雨など突発的
大気現象の早期捕捉

スマホ
アプリ

宇宙環境・時空標準

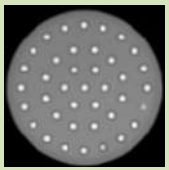
宇宙天気予報の提供、高精度な
基準時刻の生成・分配供給



革新的ネットワーク

フォトニックネットワーク

Beyond5Gを支える大容量
光ネットワークを実現



マルチコア光ファイバ

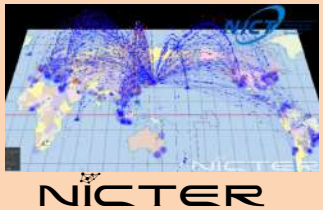
次世代ワイヤレス

Beyond５Gを実現する
超高速・省電力・拡張空間
の無線ネットワーク

サイバーセキュリティ

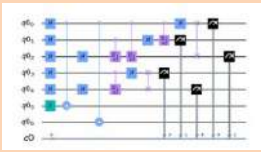
サイバーセキュリティ

多様化するサイバー
攻撃に対応



暗号技術

耐量子計算機暗号など
今後の利用が想定される
暗号技術の研究や評価



量子計算機を使った
暗号解読

ユニバーサルコミュニケーション

自動同時通訳

ビジネス・国際会議等で
実用的な自動同時通訳

N:N同時通訳

社会知コミュニケーション

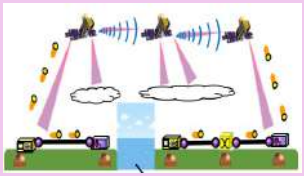
ユーザの興味や背景、コン
テクストに応じた対話

対話ロボット

フロンティアサイエンス

量子セキュアネットワーク

盗聴・解読の危険性が
無い長期安全性を確保



グローバル量子暗号ネットワーク

脳情報通信・先端ICTデバイス

脳情報通信による人間機能の拡
張、新型コロナウィルス対策・
低消費電力の実現

脳機能の研究開発

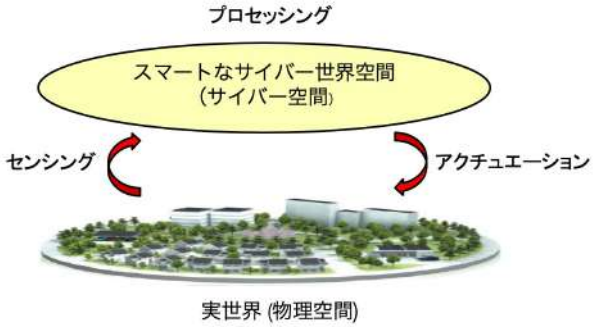
Outline

- NICTの概要
  - 第５期中長期計画における戦略４領域と重点５分野
- 未来社会のデザイン
  - 安全安心なSociety 5.0の実現
  - キャスティングループとサイバーフィジカルループ
- B5G/6G White Paperの概要
  - 5GからB5G/6Gへの進化
  - 3つのシナリトとユースケース
  - B5G/6G研究開発テストベッド
- まとめ

未来社会のデザイン

どのようなAfterコロナ社会をめざすべきか？

持続可能な社会、レジリエントな社会、包摂性のある社会



未来社会のかたちをデザインする！

- ICTが社会基盤と社会経済活動を支える
- Society 5.0の実現と高度なサイバー空間とフィジカル空間の融合
- SDGsの達成とカーボンニュートラルな社会
- **基本理念**: 人間中心（人とAIの共創)・持続可能性・包摂性
- 産業構造・労働環境をDXで変革し、多様なライフスタイルの実現や新たな価値を創造できる豊かな社会を実現

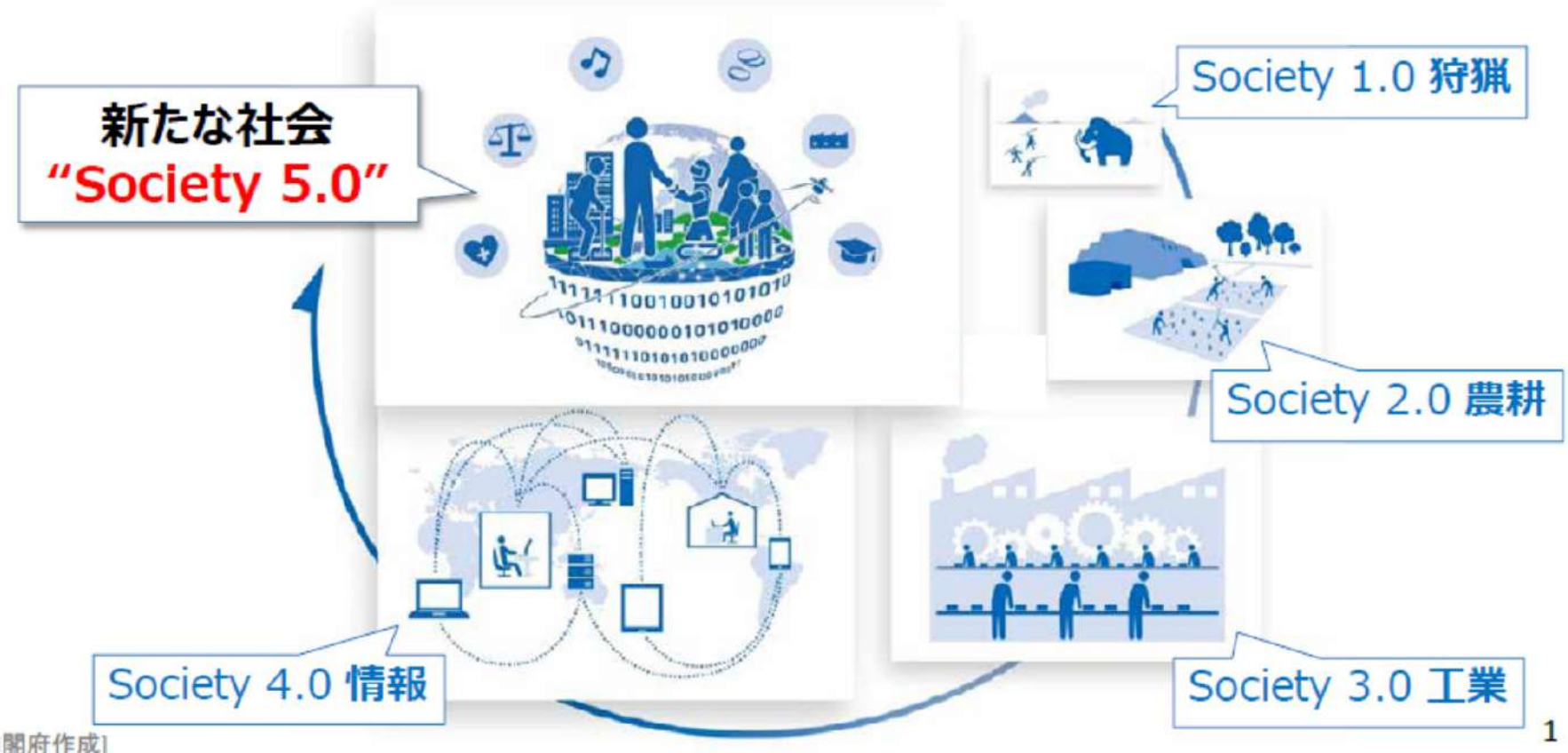
2030年代の社会像

グローバルなSociety 5.0の実現とSDGsが達成された社会

新たな社会をどうデザインするか？

Safe and Secure Society 5.0

サイバー空間とフィジカル（現実）空間を高度に融合させたシステムにより、
経済発展と社会的課題の解決を両立する、
人間中心の社会（Society）

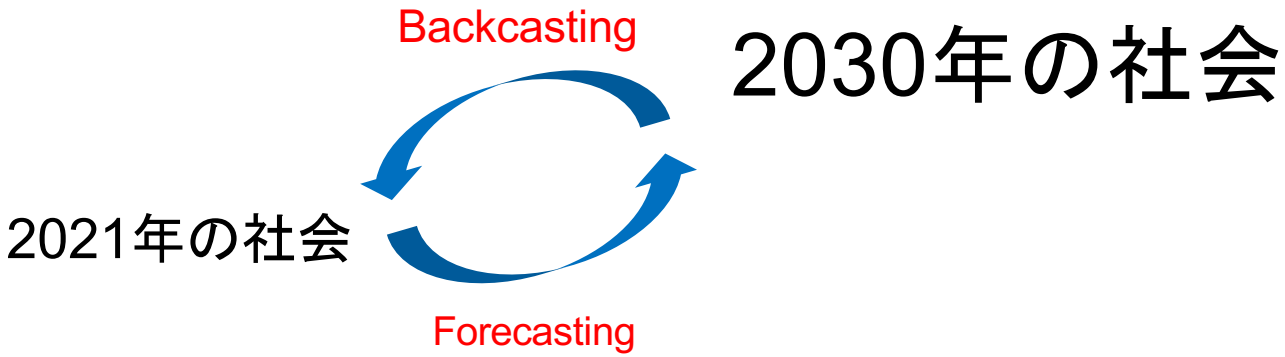


(出典：内閣府)

キャスティングループ
と
サイバーフィジカルループ

バックキャスティングとフォキャスティングループ

・社会的ニーズと技術シーズのマッチング
・SDGsの達成とカーボンニュートラルの実現



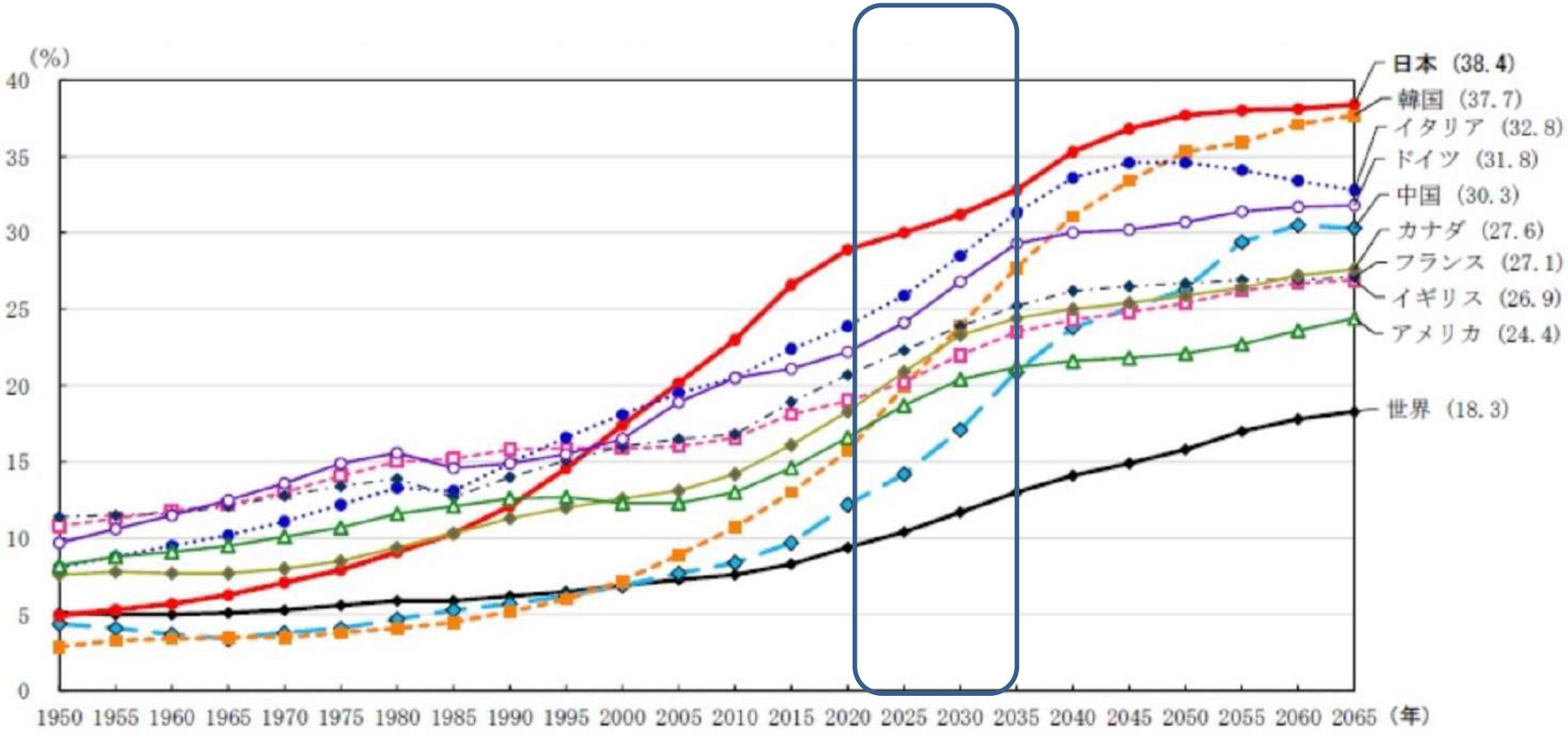
・社会的課題と経済的課題の解決
・ICTの研究開発
・ムーンショット目標1、3との連携

・Society 5.0の実現
・SDGsとカーボンゼロの達成

高齢者人口の推移(1950-2065)

(出典 https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1135.html)

■ 総務省統計局によると、我が国における高齢者人口の割合は、2030年で30%を超え、2065年には38%を越えると予想されている。



2030/2050年頃における社会的および経済的課題

- 2030年/2050年に向け、我が国では超高齢化が一層進み、労働力の確保、高齢者の介護など社会経済活動の維持における様々な問題が深刻化
- 人々が時間・空間・身体からの制約から解放され、豊かに暮らせる人間中心のSafe and Secure Society5.0の進展を目指すことが必要不可欠
- Beyond 5G/6Gは、生活・産業・医療・教育・防災などの様々な場面において大きな役割を果たすとともに、我が国の社会経済が国際的に生き残っていくために極めて重要な基盤

Cyber-physical Loop

SPA ループ
センシング-プロセッシング-アクチュエーション

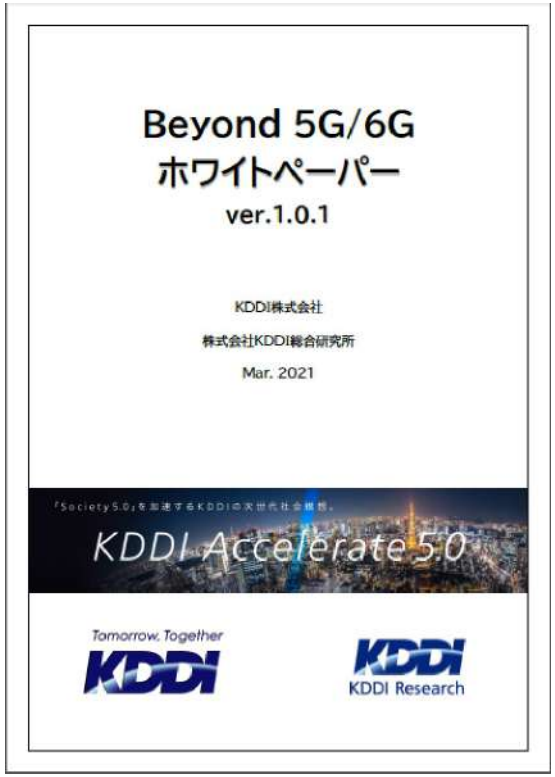
・サイバー空間とフィジカル空間の融合
・Digital twin for Human
・Digital twin for City
・Digital twin for Planet

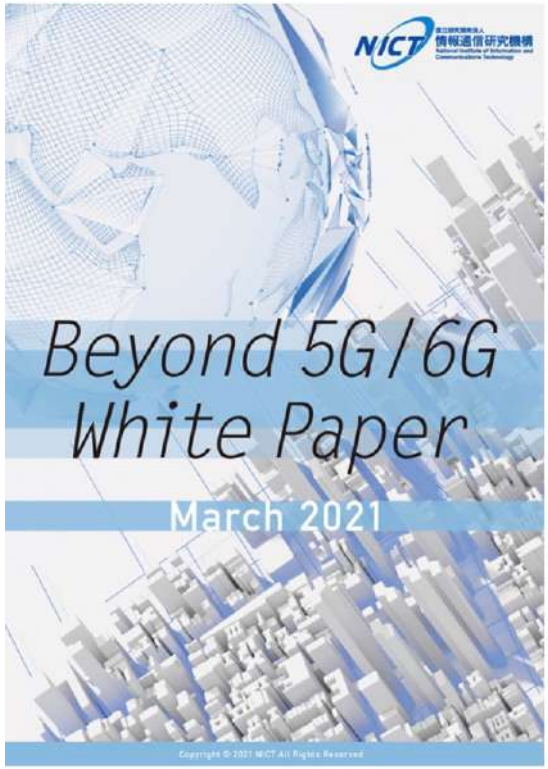
・Realization of Society 5.0
・Achieving SDGs & Carbon Zero

Outline

- NICTの概要
  - 第５期中長期計画における戦略４領域と重点５分野
- 未来社会のデザイン
  - 安全安心なSociety 5.0の実現
  - キャスティングループとサイバーフィジカルループ
- **B5G/6G White Paperの概要**
  - **5GからB5G/6Gへの進化**
  - **3つのシナリトとユースケース**
  - **B5G/6G研究開発テストベッド**
- **まとめ**

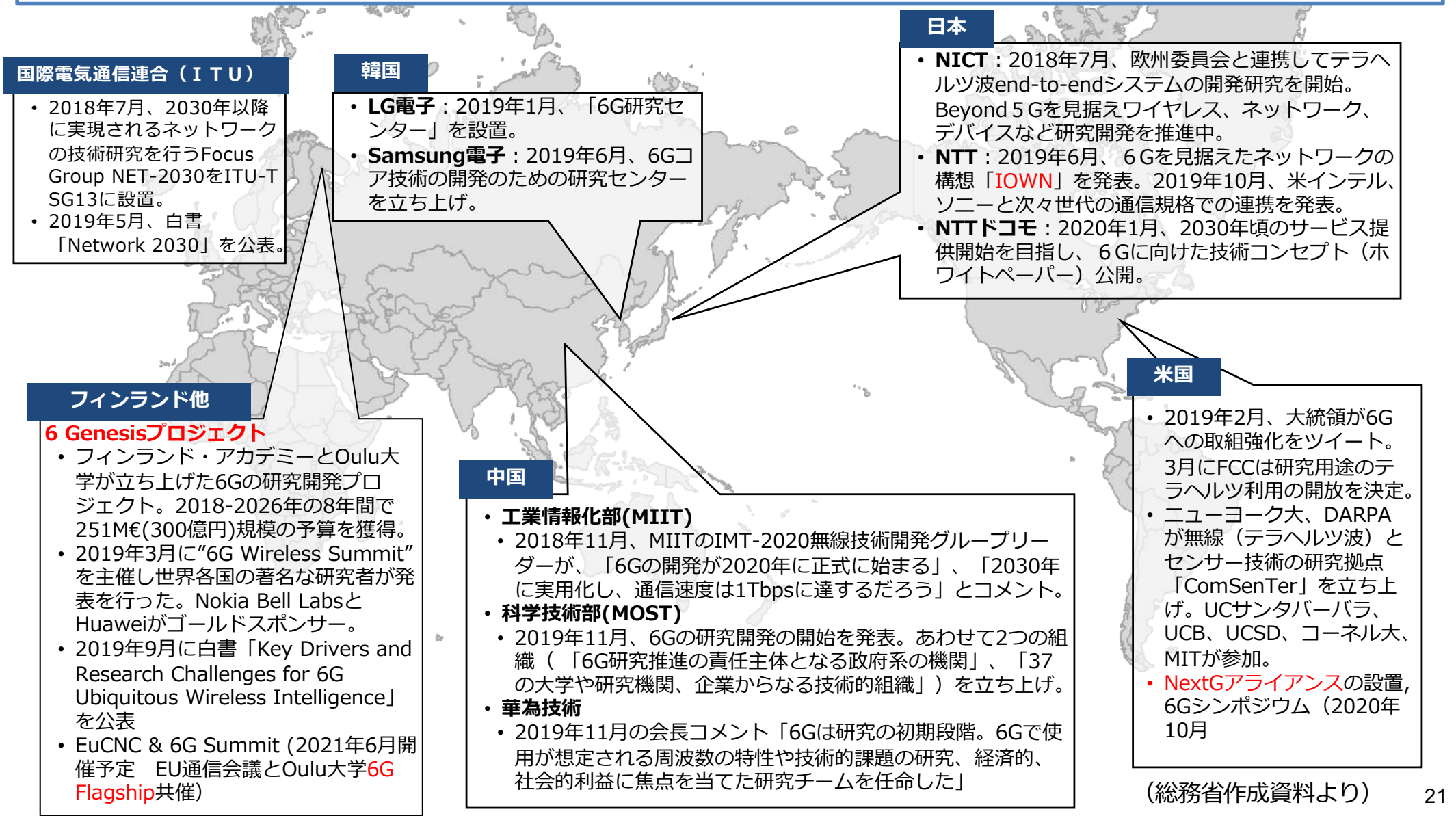
B5G/6G White Papers





Beyond 5G / 6G に関する取組の状況

- 2018年頃から6Gの実現に向け有望と考えられる通信技術について学術的な議論が各地で活発に行われているほか、ユースケースや要求条件に関する議論も少しずつ始まっている。



国際電気通信連合（ＩＴＵ）

- 2018年7月、2030年以降に実現されるネットワークの技術研究を行うFocus Group NET-2030をITU-T SG13に設置。
- 2019年5月、白書「Network 2030」を公表。

韓国

- **LG電子**：2019年1月、「6G研究センター」を設置。
- **Samsung電子**：2019年6月、6Gコア技術の開発のための研究センターを立ち上げ。

日本

- **NICT**：2018年7月、欧州委員会と連携してテラヘルツ波end-to-endシステムの開発研究を開始。Beyond５Gを見据えワイヤレス、ネットワーク、デバイスなど研究開発を推進中。
- **NTT**：2019年6月、６Gを見据えたネットワークの構想「IOWN」を発表。2019年10月、米インテル、ソニーと次々世代の通信規格での連携を発表。
- **NTTドコモ**：2020年1月、2030年頃のサービス提供開始を目指し、６Gに向けた技術コンセプト（ホワイトペーパー）公開。

フィンランド他

6 Genesisプロジェクト

- フィンランド・アカデミーとOulu大学が立ち上げた6Gの研究開発プロジェクト。2018-2026年の8年間で251M€(300億円)規模の予算を獲得。
- 2019年3月に”6G Wireless Summit”を主催し世界各国の著名な研究者が発表を行った。Nokia Bell LabsとHuaweiがゴールドスポンサー。
- 2019年9月に白書「Key Drivers and Research Challenges for 6G Ubiquitous Wireless Intelligence」を公表
- EuCNC & 6G Summit (2021年6月開催予定　EU通信会議とOulu大学6G Flagship共催)

中国

- **工業情報化部(MIIT)**
  - 2018年11月、MIITのIMT-2020無線技術開発グループリーダーが、「6Gの開発が2020年に正式に始まる」、「2030年に実用化し、通信速度は1Tbpsに達するだろう」とコメント。
- **科学技術部(MOST)**
  - 2019年11月、6Gの研究開発の開始を発表。あわせて2つの組織（「6G研究推進の責任主体となる政府系の機関」、「37の大学や研究機関、企業からなる技術的組織」）を立ち上げ。
- **華為技術**
  - 2019年11月の会長コメント「6Gは研究の初期段階。6Gで使用が想定される周波数の特性や技術的課題の研究、経済的、社会的利益に焦点を当てた研究チームを任命した」

米国

- 2019年2月、大統領が6Gへの取組強化をツイート。3月にFCCは研究用途のテラヘルツ利用の開放を決定。
- ニューヨーク大、DARPAが無線（テラヘルツ波）とセンサー技術の研究拠点「ComSenTer」を立ち上げ。UCサンタバーバラ、UCB、UCSD、コーネル大、MITが参加。
- NextGアライアンスの設置，6Gシンポジウム（2020年10月

（総務省作成資料より）

Beyond 5Gと5Gの違いは？

https://www.soumu.go.jp/main_content/000696612.pdf

5Gの特徴的機能

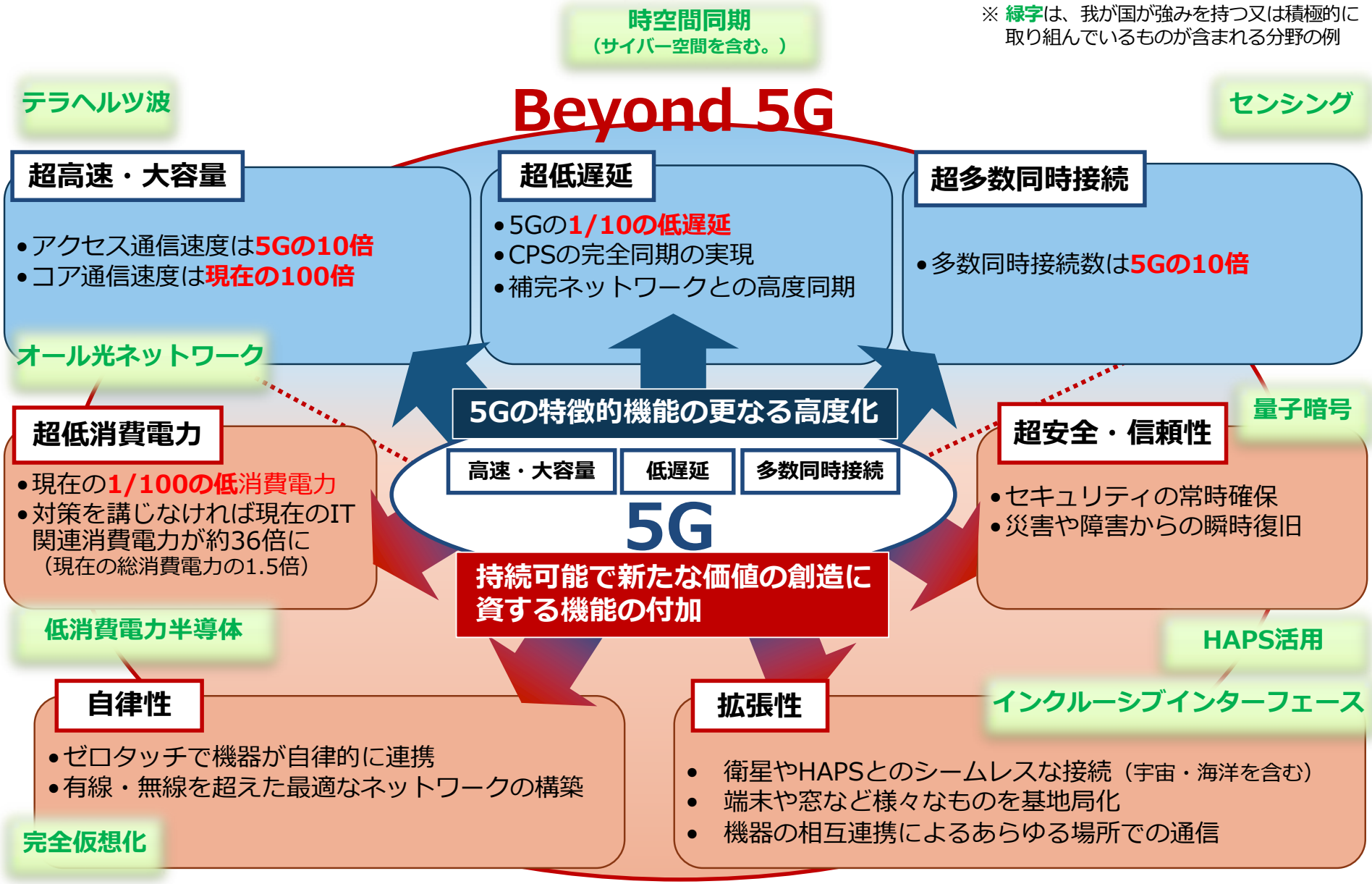
・高速・大容量（eMBB: enhanced Mobile Broadband）
・高信頼・低遅延（URLLC: Ultra-reliable and Low Latency Communications）
・多数同時接続 (mMTC: massive Machine Type Communications)

(source: https://www.soumu.go.jp/main_content/000681496.pdf)

B5Gに求められる機能

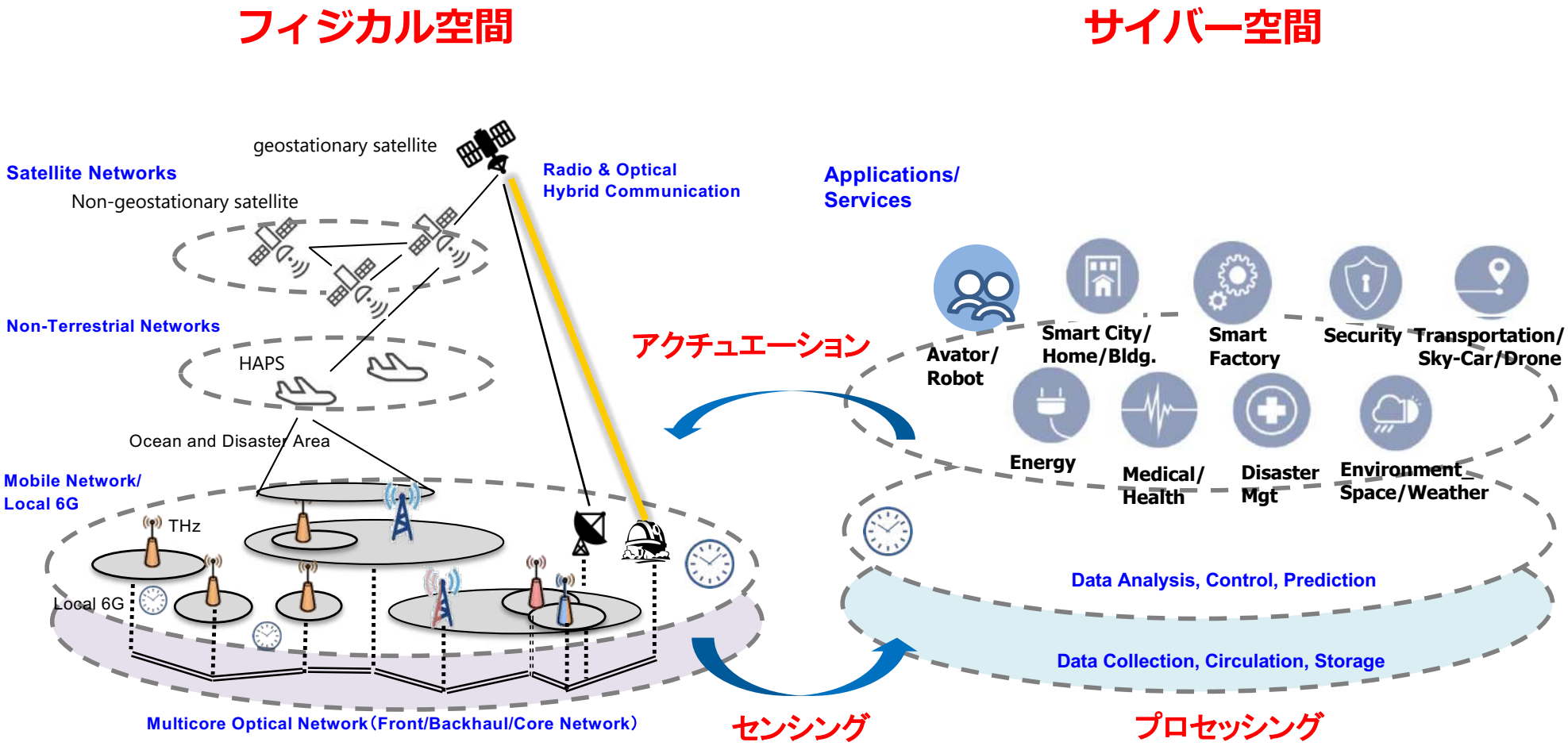
（出展： 総務省 B5G推進戦略懇談会）

※ 緑字は、我が国が強みを持つ又は積極的に取り組んでいるものが含まれる分野の例



2030年頃のB5G/6G システムのイメージ

Cyber-Physical Space in B5G/6G Era



Beyond 5G / 6Gに向けたテクノロジービジョン

神経網となるBeyond 5G / 6Gの開発と「サイバーフィジカルシステム（CPS）」の実現がカギ

空間的に分散した個人が高度な神経網 (Beyond 5G(6G))でつながり、サイバー空間を通じて他者やロボット、アバターと協働。いかなる時でも価値を創出し続ける。

実空間の事象を**計測**（ビッグデータ）し、サイバー空間に**投影**し、解決策（最適解）を見いだして実空間を**駆動**する「サイバーフィジカルシステム」の実現。

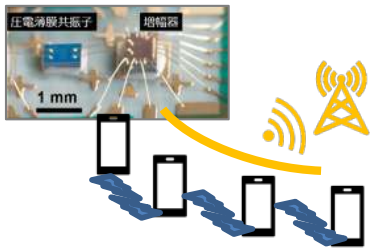
技術シーズ例

NICTの技術シーズを社会のニーズをソリューションとして提供するパートナーとともに、Beyond 5G / 6G の先駆けとCPSの早期実現を目指す

テラヘルツ

携帯電話で100Gbit/s級超高速無線を実現。バックホール回線等では屋外1㎞を100Gbit/sで通信可能に

時空間同期



超小型原子時計で電波の位相も自在に操り、端末間・基地局間連携や、非GPS位置情報サービスも実現

電波エミュレータ

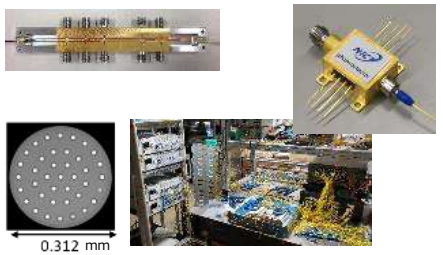
インフラからアプリまで様々な電波システムを、仮想空間上で設計、評価、検証が可能な環境を提供

スペース B5G(NTN)

NTN (Non-Terrestrial Network)

航空宇宙や海洋で実現する、シームレスに統合された多層的なネットワークの構築に必要な基盤技術

超大容量光ネットワーク



光ファイバ無線（RoF）やマルチコア光ファイバ技術等で現実世界のみならず、サイバー空間内や現実世界と間のデータ通信の根幹を担う

HAPS: High Attitude Platform Station

・2002年, NICT が成層圏基地局経由によるデジタル放送とIMT2000の通信実験にJAXA、JAMSTECとともに成功！

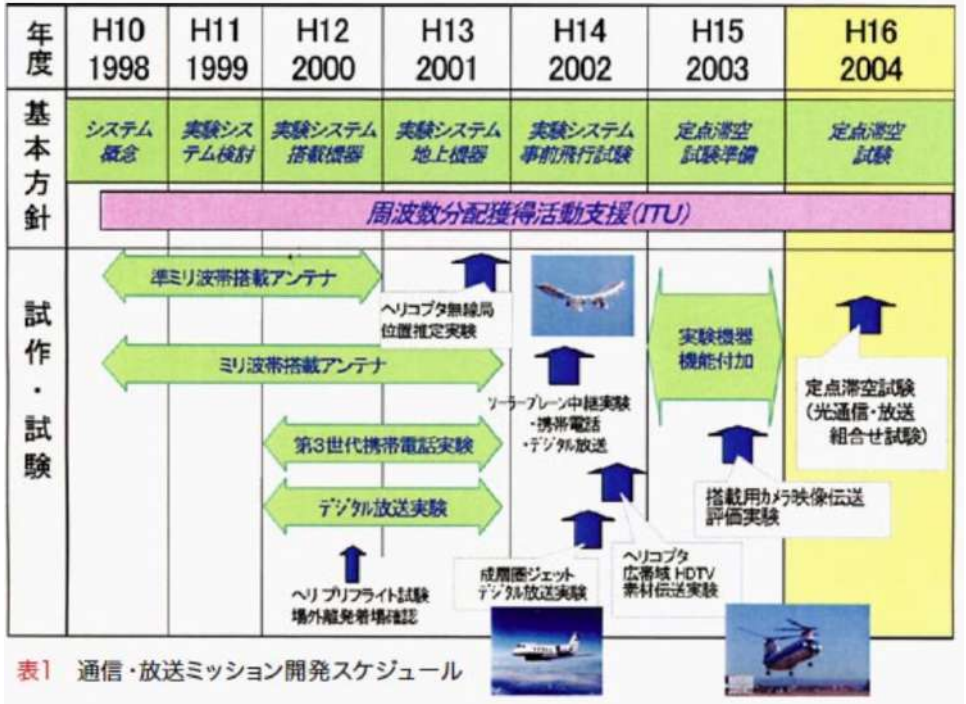


表1　通信・放送ミッション開発スケジュール

・2020年, HAPS MobileがHAPS基地局の実証実験に成功！ (from SoftBank News 10/13/2020)

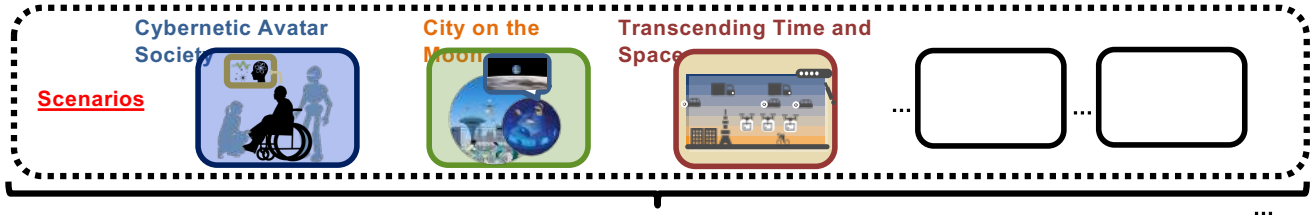
2020-10-13

雲上の基地局「HAPS」。無人航空機の成層圏テスト飛行とスマホ同士の通信に世界で初めて成功

IT＆みらい | 通信エリア | ソフトバンクのこと | 5G | 6G

(source: https://www.softbank.jp/sbnews/entry/20201013_01)

シナリオとB5G/6Gユースケース



■3-1:　シナリオ１– サイバネティック・アバタソサエティ
Cybernetic Avatar Society

・サイバネティックアバタ(CA)技術は、人々が自身の能力を最大限に発揮し、多様な人々の技能や経験を共有できる技術
・安全安心なSociety 5.0: 誰もがCAを利用することで、時間的・空間的・身体的制約から開放されて、自由に活躍できる社会

ムーンショット目標１におけるサイバネティクアバタ社会イメージ

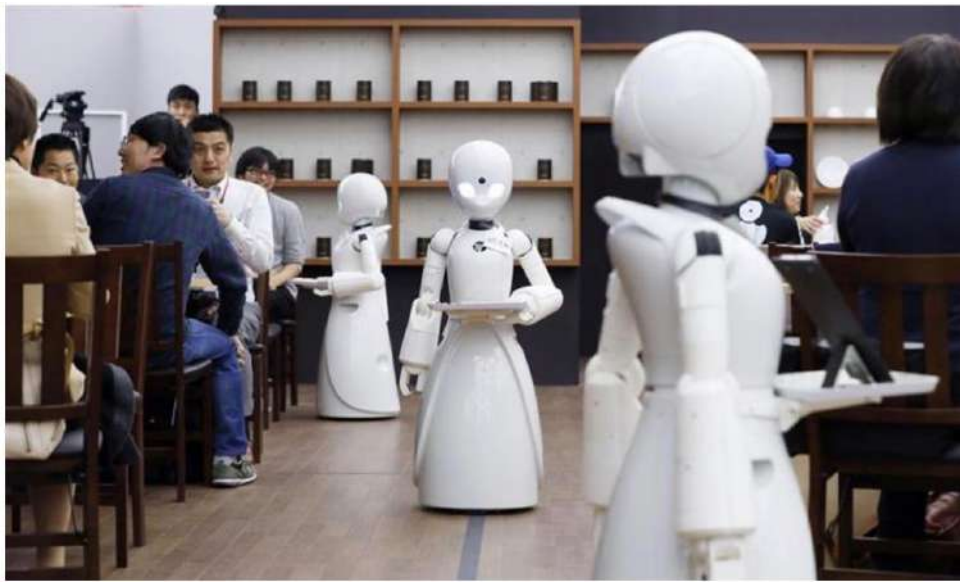
■空間、時間の制約、身体の制約、脳の制約からの開放

(Source: https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/mspaper3.pdf)

サイバネティック・アバタの実証実験

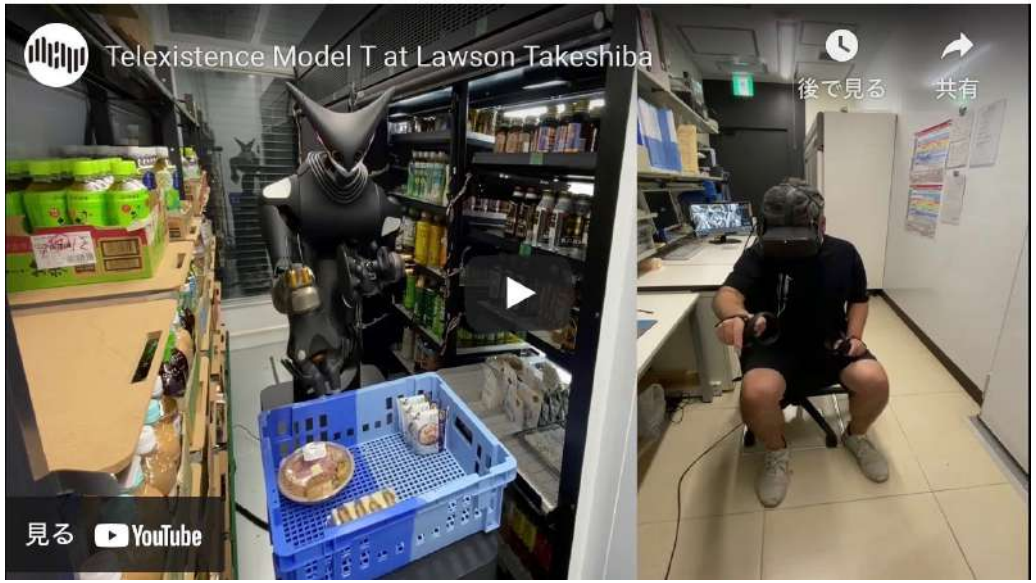
・ サイバー空間上の2D, 3Dアバタと異なり、サイバネティク・アバタは、フィジカル空間において、人間の身体能力、認知能力、知覚能力を提供をめざす

CA-caféにおけるOrihime-D (11/26/2018)



出典:
https://www.sankei.com/photo/story/news/181126/sty181126001 1-n1.html

ローソン竹芝店におけるTelexistence's Model T (9/7/2020 demo)



出典:
https://www.itmedia.co.jp/business/articles/2009/07/news071.html

CA社会における生活シナリオ(1)

- シナリオ: 2035年〇月〇日:と或る企業の技術開発課長の日記から (1)
  - 9:30-10:30 京都に在宅のまま東京本社の幹部と新製品企画のテレプレゼンス会議
    3Dアバター同士でXRの遠隔会議（UC３：テレプレゼンス）。社長のアバターが目の前に現れた時は少々緊張したが、3D空間で社長の隣に移動し、製品VRプロトタイプを手渡して感触グローブを使って遠隔から体験してもらった。社長のGOサインもすぐにもらえた。

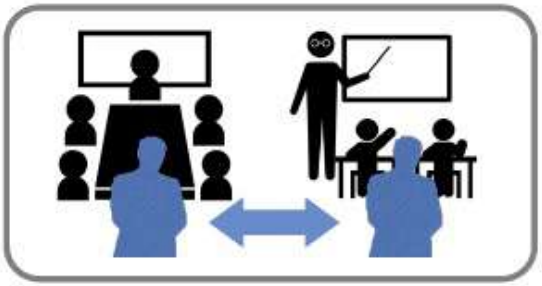
  - 10:30-11:30 地球規模での災害対応イベントに参加
    核融合炉事故を想定した大規模訓練イベントに遠隔から参加（UC３：テレプレゼンス）。地球規模の基幹網技術により各国の有識者がXR空間に参集して議論を深め（UC1：相互理解促進）、時間同調技術を用いて我が社の製品を各国で同時に作動させた。**我が社の製品が災害発生時にも有効であること**を検証できたことは大変喜ばしい。

  - 11:30-12:00 タイにある製造工場の緊急トラブルに瞬間身体移動で対応 （現地は9:30-10:00）
    タイの製造工場から製造ラインが停止したとの突然の連絡。現地のアバターロボットに乗り移って製造機器の遠隔操作を試みたところ（UC３：テレプレゼンス）部品の破損を発見。担当者が遠隔修理をしてくれたが、遅延の違和感もなく楽に遠隔作業ができたとのこと。

  - 12:00-13:00 岡山の田舎に独り住んでいる親父を身体介助しながらリモート昼食
    身体の機能が落ちてきた親父と一緒にアバターで昼食を楽しんだ。介助機器を遠隔操作して親父の食事を援助（UC２：心と体の支援アバター）。脳波解析から理解力は衰えていないことが分かったので安心だ。親父が日頃使っているAI対話介護システムのおかげだろう。

CA社会における生活シナリオ(2)

- シナリオ: 2035年〇月〇日:と或る企業の技術開発課長の日記から (2)
  - 13:00-15:00 社内会議と息子の授業参観に遠隔から複数アバタで同時参加
    社内の遠隔会議と息子の遠隔参観がバッティング。会議のアバターは自律分身モードに設定して、アバターが伝えてくれる会議の状況をARで確認（UC３：テレプレゼンス）。気になった議案は遠隔分身モードに戻って発言。その間、授業参観を抜け出したのは息子には内緒だ。



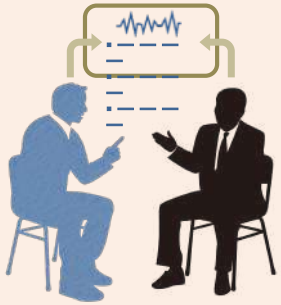
  - 15:00-16:00 XR富士登山で心身のリフレッシュ
    気分転換のために富士山にXRでプチ登山（UC３：テレプレゼンス）。現地に設置された多数の360度カメラや感触センサが柔軟に電波干渉を回避し、状況に応じた無線アクセスを行ってくれたおかげで、美しい雲海をライブで眺めながら、実際の登山と同等の遠隔体験を行うことができ、心身ともにリフレッシュできた。

  - 16:00-17:00 トルコ (10:00-11:00) の取引先と日本語で遠隔交渉
    我が社の製品は欧州・中東でも人気だが、今日はトルコの取引先との遠隔打合せがあった。トルコの言語・文化・風習は全く知らないので話が噛合うか心配だったが、相互の文化を考慮した同時通訳システムのおかげで先方との新たな契約もまとまりそうだ（UC1：相互理解促進）。

  - 20:00-21:30 就寝前に未来技術のTV特集番組を視聴
    今日も一人で何役も楽々こなせて充実した一日を過ごせた。15年前と比較して、我が国は少子高齢化がかなり進んだが、アバター技術のおかげで労働生産性はむしろ向上した。夕食後見ていた未来技術のTV特集番組によると、15年後には、脳の殆どの機能がAIに搭載されるらしい。凄い世界になりそうだが、これらの技術をどう使いこなすか、人間の知恵が試されそうだ。

ユースケースと要素技術

UC1: 相互理解促進システム
~文化・価値観の壁を越える~



3D-CA can understand Context of words, non-verbal info. and brain information

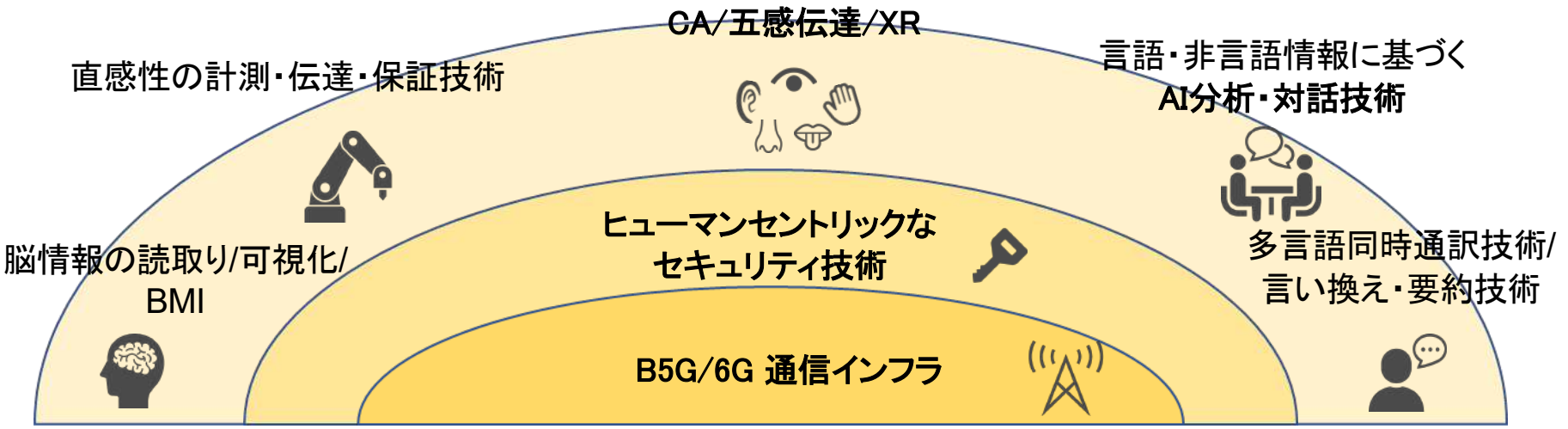
UC2: 心と身体の支援アバタ
~年齢・身体能力の壁を越える~

Mind reading by a real 3D-CA for health care

UC3: テレプレゼンスによる働き方改革
~ 空間・時間の壁を越える~

Natural Interface for Remote Collaboration with a real 3D-CA

XR, Super Reality, Innovative Services

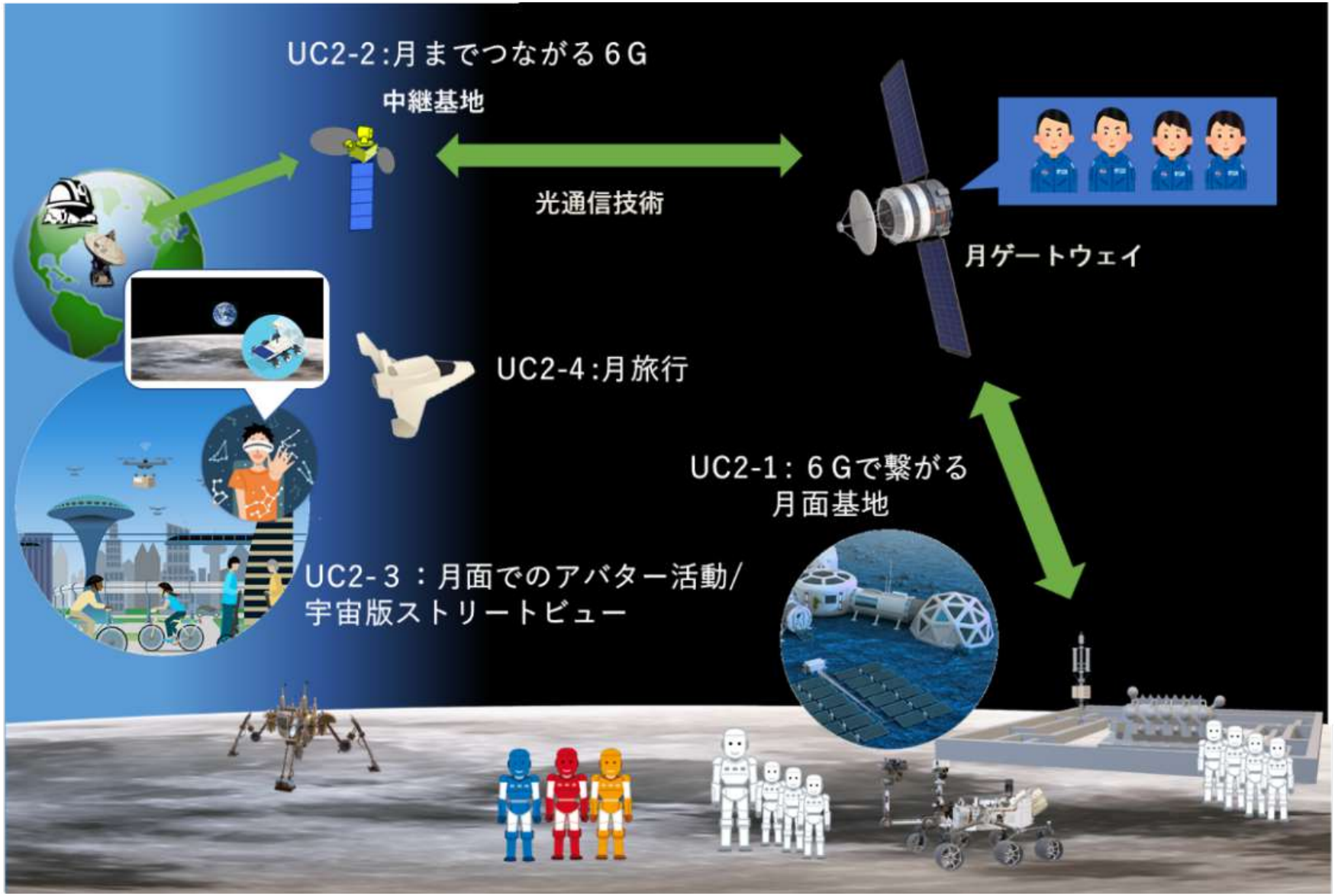


English-Japanese Simultaneous Trans. Prototype

A Prototype of Mixed Reality Translation

■ 3-2:　シナリオ２– 月面都市
City on the Moon

ユースケース: 月面都市


UC2-2:月までつながる6G
中継基地
光通信技術
月ゲートウェイ
UC2-4:月旅行
UC2-1：6Gで繋がる
月面基地
UC2-3：月面でのアバター活動/
宇宙版ストリートビュー

DARPA: Novel Orbital and Moon Manufacturing Program (NORMAD)

(https://www.darpa.mil/news-events/2021-02-05)

NOMAD assumes an established space ecosphere by 2030 comprising reliable logistics, facilities, and validation. This includes rapid, frequent launch with regularly scheduled lunar visits; mature robotic manipulation tools for building structures in space and routine on-orbit refueling of robotic servicing spacecraft (e.g. DARPA's Robotic Servicing of Geosynchronous Satellites program technologies);.

UC2-3: 宇宙版ストリートビュー

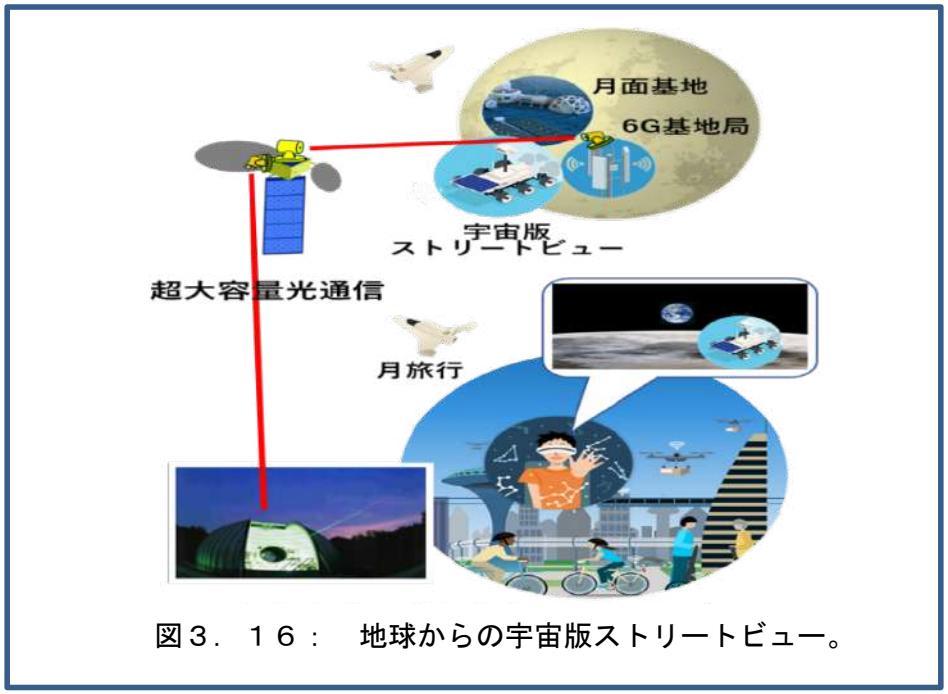


図３．１６：　地球からの宇宙版ストリートビュー。

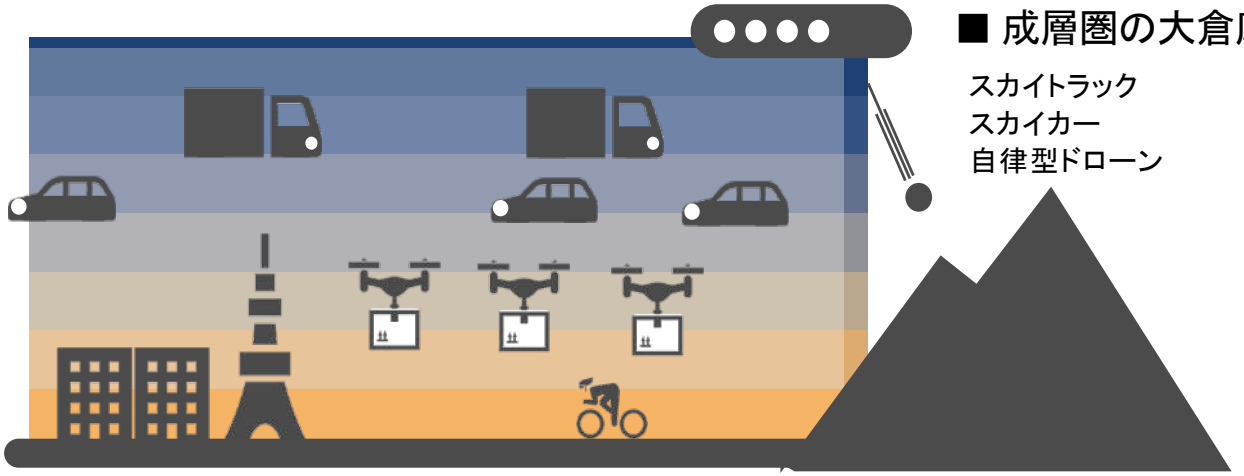
【必要となる要素技術】

(T3)月面での伝搬を考慮した周波数利用を設計、割り当てを提案
(T1)空気がないためワイヤレスで光通信やテラヘルツが活躍
(T2)バイタルデータ等の通信に向けた超多数接続技術
(T4)月面の放射線等に強い通信機器が必要
(T5)ローカル6G基地局に原子時計を内蔵し、電波で月面基地での測位が可能
(T4)民間の携帯事業者と連携して通信サービスを提供
(T6)セキュリティは地上以上に高いレベルが必要
(T4)SDR機能を持った6G基地局を月面に設置(周波数、型式可変な月面無線機)
(T1)ファイバの敷設(ﾏﾙﾁｺｱﾌｧｲﾊﾞ、建設過程に合わせて敷設、レゴリス中に埋める)
(T4)鉱物・燃料・埋蔵資源、金融情報の伝送(暗号化・セキュリティ・時刻同期要)
(T4)隕石の影響回避(デブリの軌道把握、レーザ軌道変更)

■ 3-3:　シナリオ３– 時空を超えて
Transcending Space and Time

ユースケース: バーティカルなヒト・モノ・コト流

■バーティカルに区画
整理された交通網



■ 成層圏の大倉庫と新しい移動手段

スカイトラック
スカイカー
自律型ドローン

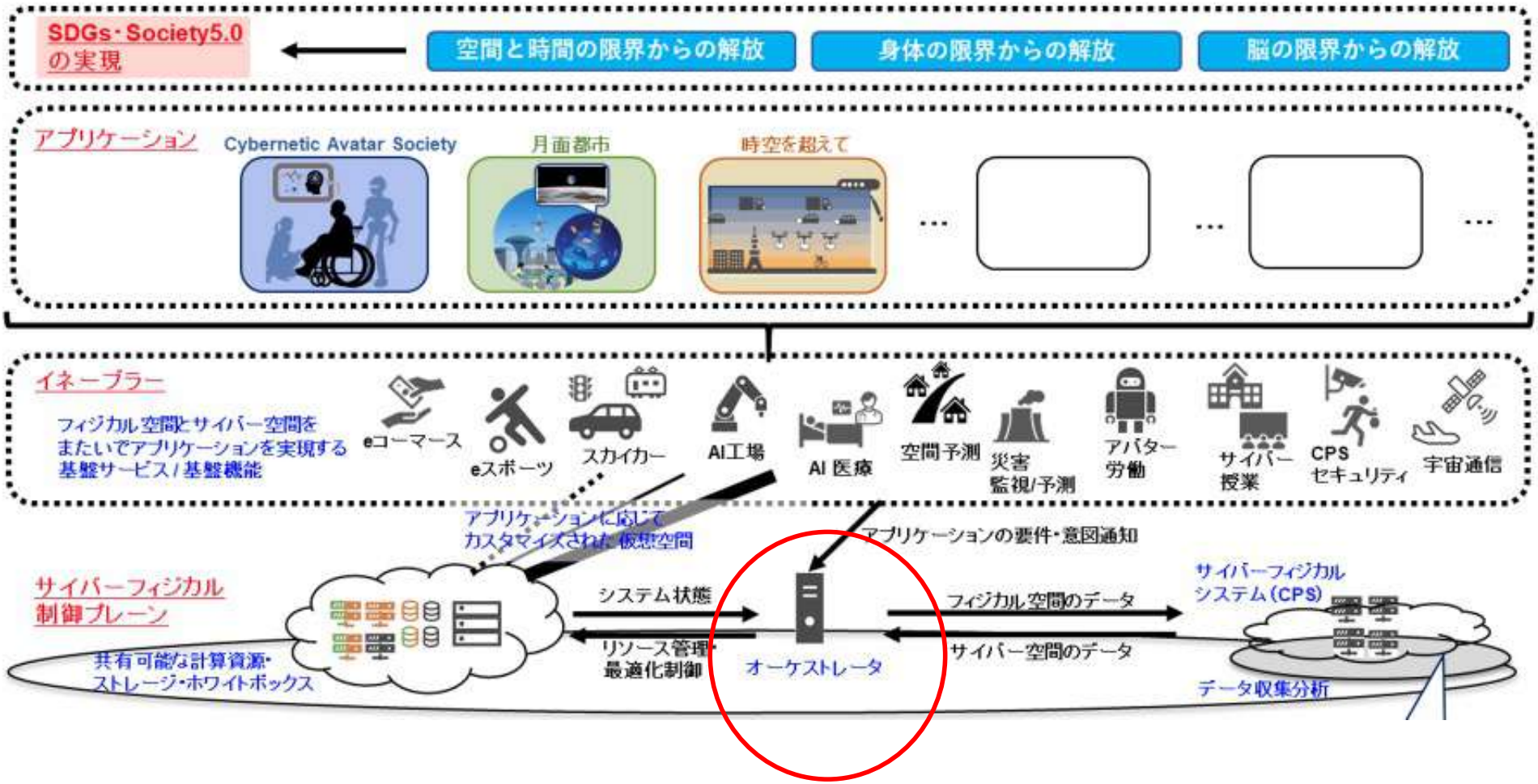
[必要な要素技術]
(T5) 時空間同期技術
(T6) 暗号化・セキュリティ技術、レジリエンス
(T1) 超高速・大容量通信
(T2)超低遅延なネットワーク
(T2.1) エッジコンピューティング
(T7.6) 乗用スカイカー ・輸送用スカイトラック
(T7.7) 自律型ドローン

ユースケース: レジリエント里山

[必要な要素技術]
(T5) 時空間同期によるロボット群協調
(T6) 暗号化・セキュリティ技術
(T6) レジリエンス強化
(T1) 超高速・大容量通信
(T2) 超低遅延なネットワークと高速画像処理
(*) (リモート)センサネットワーク

B5G/6Gシステムの要素技術と機能レイヤ

B5G/6Gの機能レイヤ



B5G/6Gの実現に必要な要素技術

T1.	**超高速・大容量通信**	
	T1.1	THz波
	T1.2	オール光ネットワーク（大容量光ファイバ通信）
	T1.3	オール光ネットワーク（光電波融合技術）
T2.	**超低遅延・超多数接続**	
	T2.1	エッジコンピューティング技術
	T2.2	適応型無線網構築技術
	T2.3	適応型無線網アプリケーション技術
	T2.4	電波放射空間の自律的な局所化・追尾・予約技術
	T2.5	遍在社会資源を活用した超多段接続自律M2Mネットワーク構築技術
	T2.6	高度電波エミュレーション
T3.	**有無線通信・ネットワーク制御技術**	
	T3.1	ネットワーク制御技術（ネットワーク運用自動化、ネットワーク内コンピューティング）
	T3.2	周波数の割当・共用管理
	T3.3	自営無線システム管理（ローカルB5G）
T4.	**無線システムの多層化-NTN**	
	T4.1	衛星・非地上系通信プラットフォーム
	T4.2	光衛星通信
	T4.3	海上通信
	T4.4	海中・水中通信
	T4.5	統合ネットワーク制御
T5.	**時空間同期**	
	T5.1	無線時空間同期
	T5.2	原子時計チップ
	T5.3	技術基準時刻の生成共有技術
T6.	**超安全・信頼性**	
	T6.1	エマージング・セキュリティ技術
	T6.2	実攻撃データに基づくサイバーセキュリティ技術
	T6.3	量子暗号
	T6.4	電磁環境技術
	T6.5	レジリエントICT
T7.	**超臨場感・革新的アプリケーション**	
	T7.1	脳情報の読み取り・可視化・BMI技術
	T7.2	直感性の計測・伝達・保証技術
	T7.3	リアル3Dアバター・五感伝達・XR技術
	T7.4	言語・非言語情報に基づくAI分析・対話技術
	T7.5	多言語の同時通訳・言い換え・要約技術
	T7.6	自動運転
	T7.7	ドローン

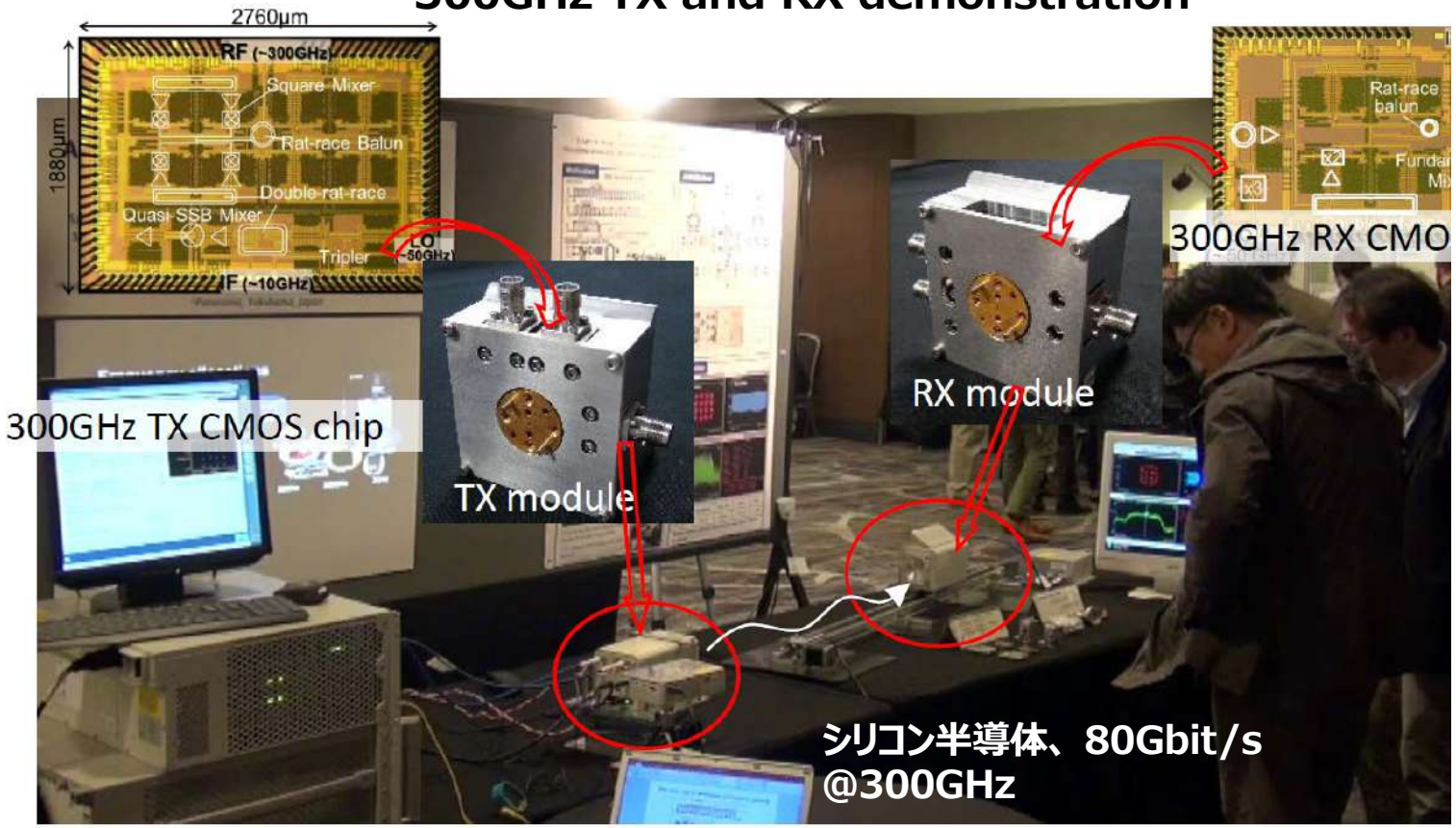
THz技術, CPSエミュレータと テストベッド

B5G/6G R&D アクティビティ

テラヘルツ無線通信技術の研究開発

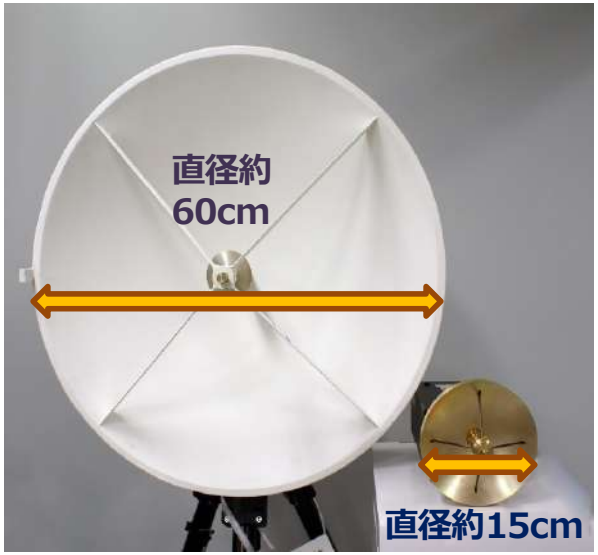
- Research and development of terahertz band wireless transmission technology to support the increase in network capacity in Beyond 5G.
- With 300 GHz, two stations can transmit data with 80Gbps in 2019

300GHz TX and RX demonstration



300GHz communication demo at ICCSS2019 @ SFO

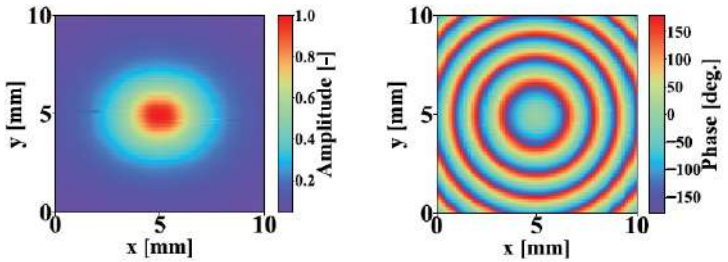
Size of THz Antenna (90Gz vs. 300 GHz)



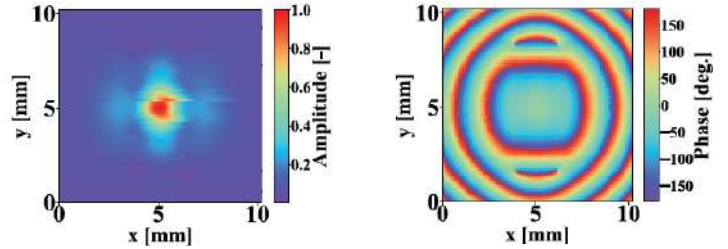
300GHz帯テラヘルツ無線用の超小型アンテナの開発

+ 超小型アンテナは、従来のホーンアンテナより体積が40%程度に小型化
+ 開発したIQイメージングシステムにより高性能を検証
+ 600mmの小区間で17.5Gbpsの通信実験に成功、今後のより長距離通信への可能性

Simulation



Actual measurement



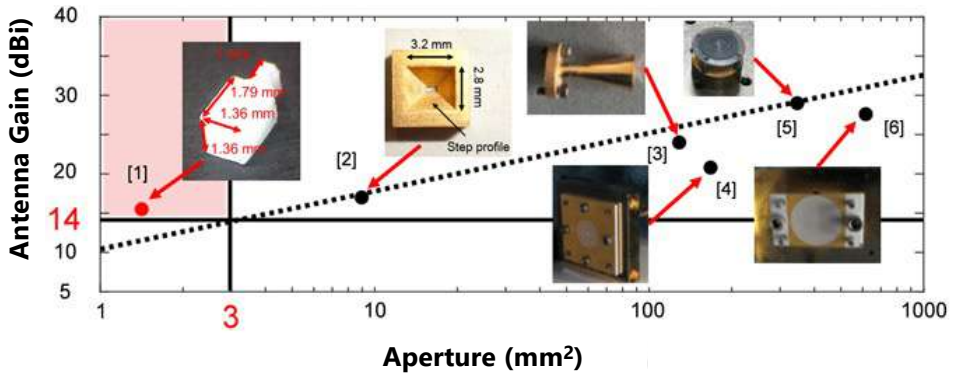
Strength　　Phase

IQ imaging system realizes good performance measurement.

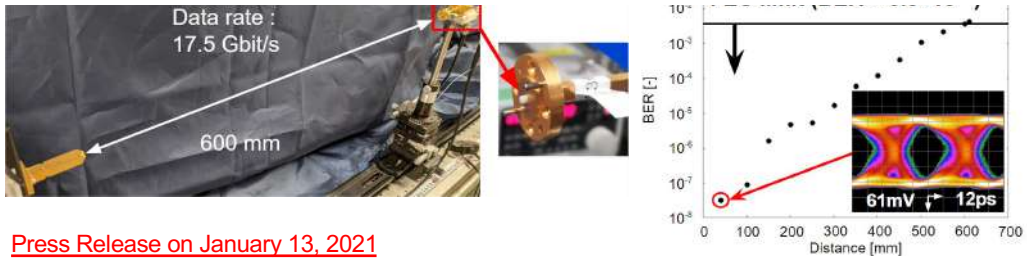
Press Release on June 18, 2020
"Successful development of antennas for terahertz wireless communications for Beyond 5G/6G"

Demonstration of 15-Gbps signal transmission using ultra-small antennas

Joint research with SoftBank and Gifu University



Relationship between antenna gain and antenna aperture in the 300 GHz band.



Press Release on January 13, 2021
"Success in 300 GHz Terahertz Wireless Communication Using Ultrasmall Antennas"

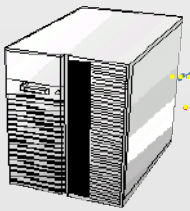
CPSエミュレータ：実環境を想定した無線エミュレータ

Radio emulator

■ 減衰、反射、回折などの電波（最大100 GHz）伝搬の高精度シミュレーション
■無線システム間の干渉効果のリアルタイム評価と検知

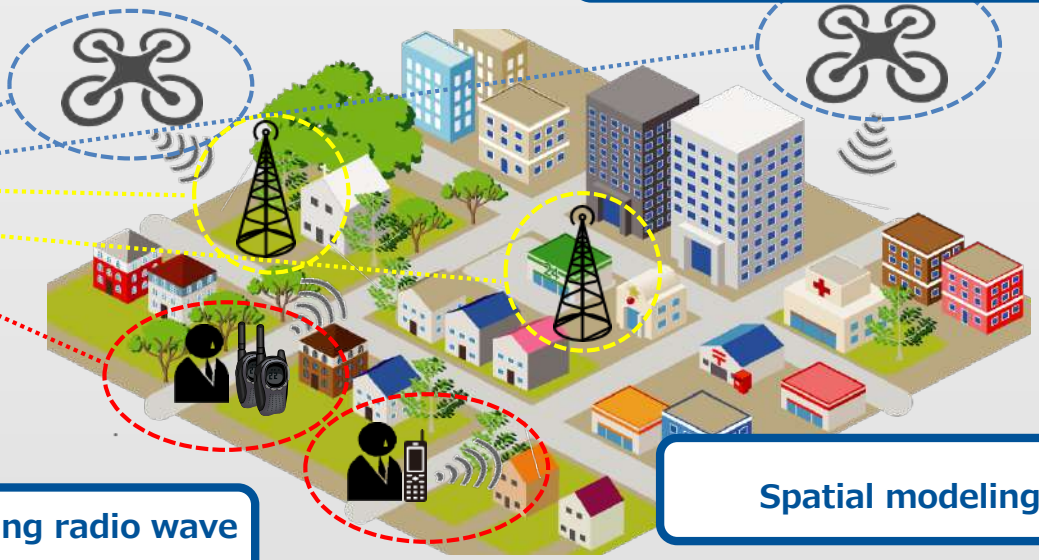
Radio simulation technology

Pseudo-radio (up to 10,000)



Simulation of radio wave emission from various radio systems

Radio wave propagation and interference modeling



Basic technology for verifying radio wave propagation

Run different scenarios in virtual space

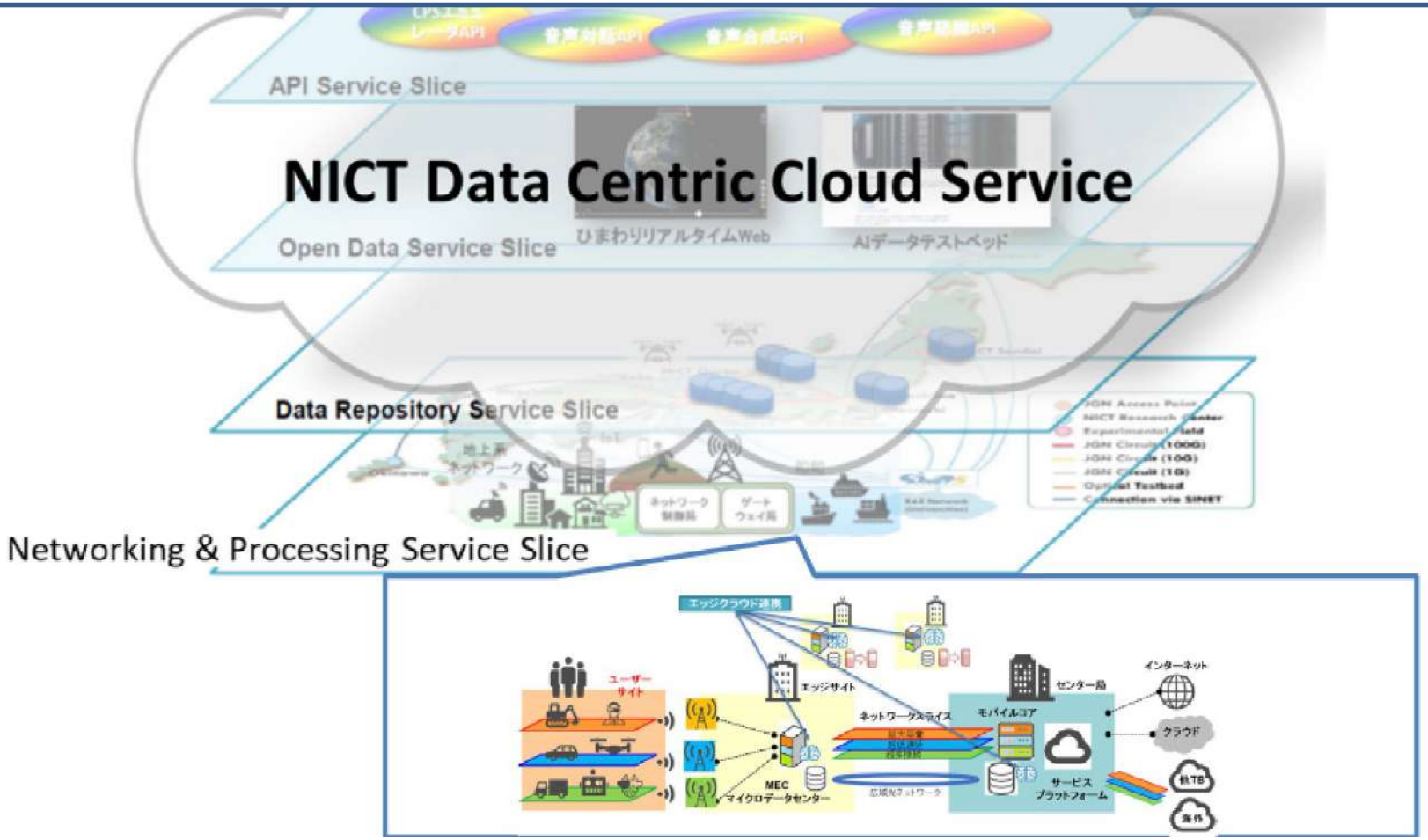
Spatial modeling

Building various environments (outdoor and indoor) on virtual space

Real-time, high-speed sharing with existing wireless systems and large-scale verification

NICT Data Centric Cloud Service

・NICT Data Centric Could Service は、ソフトウェアベースのB5G/6G テストベッドで、効率的なネットワーキングと処理サービススライス、データリポジトリサービススライス、オープンデータサービススライス、APIサービススライスを提供します。



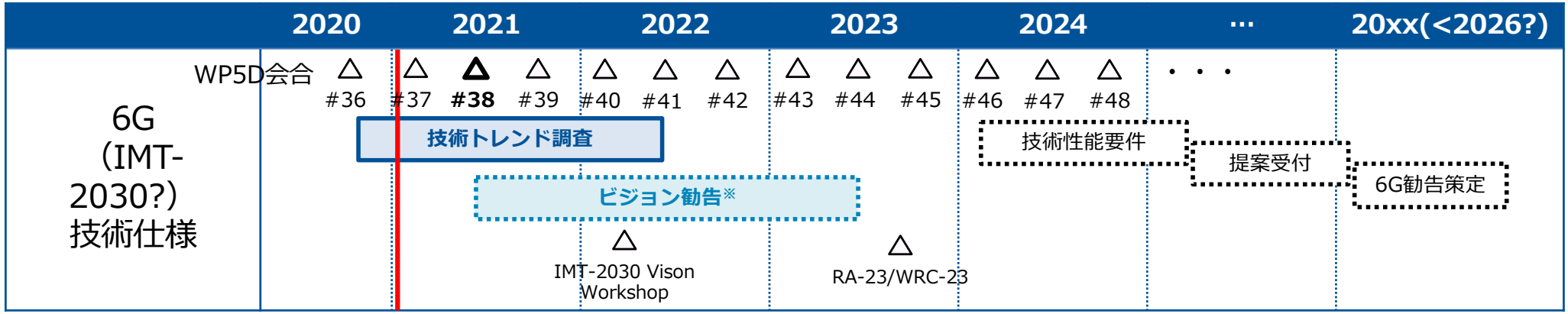
知財・標準化戦略

Beyond 5G新経営戦略センターや関係団体との連携

ITUにおけるIMT.FUTURE TECHNOLOGY TRENDS TOWARDS 2030 AND BEYOND の作業計画

- ITU-R WP5D 会合(2020.2及び2020.10)で合意された**Beyond 5Gの標準化プロセスは以下の図**のとおり。
- Beyond 5Gの**将来技術トレンド調査を2022年6月完成予定**で検討を開始。並行して**ビジョン勧告の検討を2021年6月から開始**。
- 総務省ではBeyond 5G推進コンソーシアムを12月に設立。同コンソーシアムでは（日本の）Beyond 5Gホワイトペーパーを策定予定。

- 第34回WP5Dで合意された標準化プロセス



※　第36回WP5D（10月）会合で、韓国がほぼ同一のスケジュール(2023年6月ビジョン勧告完了)を提案。
→　本提案は次会合（第37回）へ繰り延べになったため、策定開始は最短で第38回会合以降。

Radiocommunication Study Groups	
Received: xx February 2021	**Document 5D/J-1** **xx February 2021**
Subject:	**English only** **TECHNOLOGY ASPECTS**

National Institute of Information and Communications Technology (NICT)

PROPOSAL FOR WORKING DOCUMENT TOWARDS PRELIMINARY DRAFT NEW REPORT ITU-R M.[IMT.FUTURE TECHNOLOGY TRENDS TOWARDS 2030 AND BEYOND]

1 Introduction

At the 34th meeting of Working Party (WP) 5D in February 2020, WP 5D agreed the detailed work plan and scope for the preliminary draft new Report ITU R M. [IMT.FUTURE TECHNOLOGY TRENDS TOWARDS 2030 AND BEYOND]. At the 36th meeting in October 2020, WP 5D agreed to send a liaison statement to External Organizations to share the information prior to the 38th meeting in June 2021.

まとめ

■安全安心なSociety 5.0 の実現

- ■人々が時間・空間・身体からの制約から解放され、豊かに暮らせる人間中心のSafe and Secure Society5.0の進展
- ■基本理念：人間中心（人とAIの共創)・持続可能性・包摂性
- ■キャスティングループ：ニーズ分析とシーズ開発との整合性
- ■サイバーフィジルカルループ：デジタルツインの活用

■Beyond 5G/6Gの研究開発

- ■我々の生活空間の拡張と豊かな未来社会の実現
- ■生活・産業・医療・教育・防災などの様々な場面において大きな役割を果たすとともに、我が国の社会経済が国際的に生き残っていくために極めて重要な基盤
- ■NICTは、ゲームチェンジを意識し、B5G/6G研究開発のHUBをめざす

Thank you

NICT will continue to contribute to create a better society by ICT

www.nict.go.jp

パネルディスカッション
「XRコミュニケーション技術の活用と普及に向けた新たな挑戦」

・モデレータ：

安藤 広志 氏（URCF企画推進委員長／国立研究開発法人情報通信研究機構上席研究員）

・講演者（パネリスト）：

(1)「PARALLEL CITY事業の取組み -リアルとバーチャルの空間を融合した地域共創型XRまちづくり-」

小田 将史 氏（大日本印刷 ㈱ABセンターコミュニケーション開発本部
地域創生事業ユニット事業推進部 サービス企画グループ事業開発ディレクター）

(2)「近未来におけるAR/VRメディアの視聴スタイル」

川喜田 裕之 氏（NHK放送技術研究所 空間表現メディア研究部研究員）

(3)「新たな音楽視聴の提案　ー音のVRアプリの開発と社会展開ー」

堀内 俊治 氏（㈱ KDDI総合研究所 先端技術研究所 メディアICT部門XR空間表現グループ
研究マネージャー）

講演・デモ（1）

「PARALLEL CITY事業の取組み -リアルとバーチャルの空間を融合した地域共創型XRまちづくり-」

講演者(パネリスト)

小田 将史 氏（大日本印刷 ㈱ABセンターコミュニケーション開発本部
地域創生事業ユニット事業推進部 サービス企画グループ 事業開発ディレクター）

URCFシンポジウム 2021

PARALLEL CITY 事業の取組み

–リアルとバーチャルの空間を融合した地域共創型 XR まちづくり–

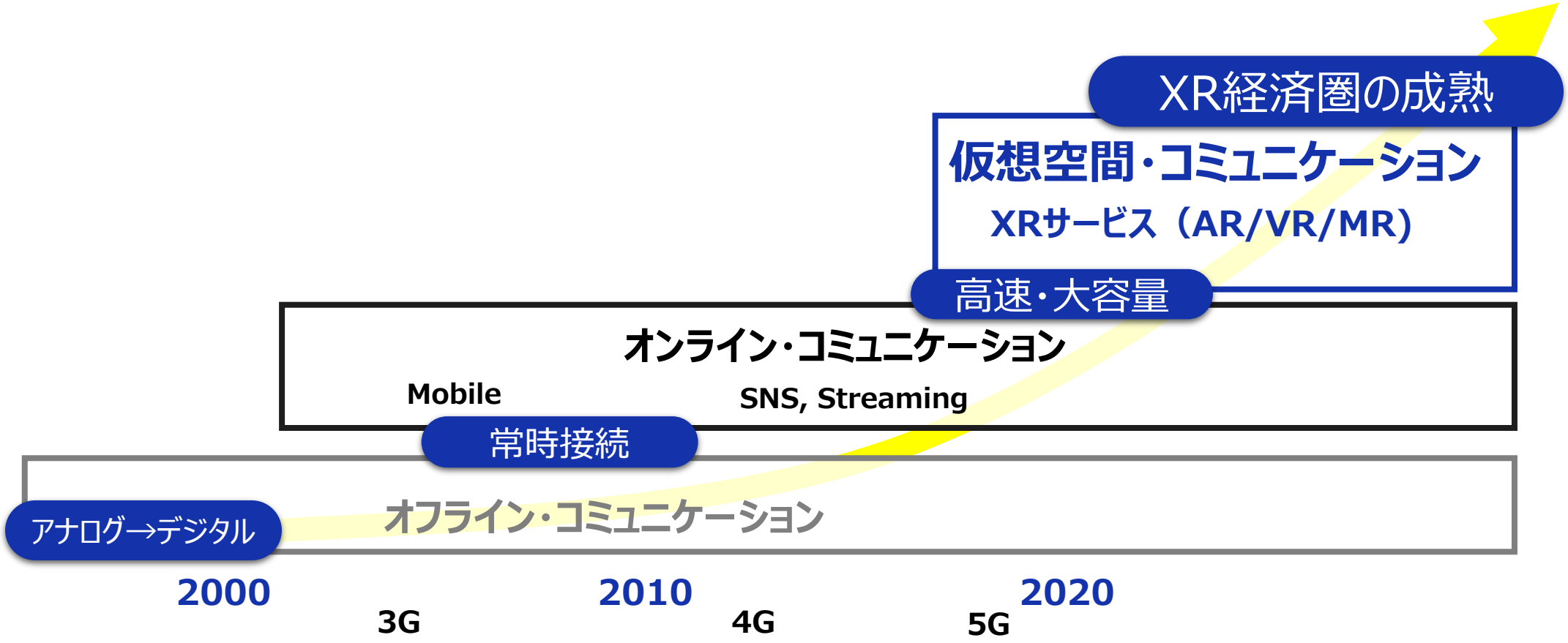
2021年8月27日
大日本印刷株式会社

©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

XRは、WEB・ソーシャルネットワークに続くインパクト

Confidential

DNP



インターネット常時接続環境で、オンライン配信やバーチャル空間を活用したサービスが急速に拡大

©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

PARALLEL CITY

地域共創型XRまちづくり

©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

地域創生により生み出す未来

Confidential DNP

Diversity & Inclusion	関係人口創出	場所の高度活用
新たな情報発信の場	情操・情報教育への挑戦	新たな経済活動の場

©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

地域共創型XRまちづくり

REAL（現実空間）の対となるVIRTUALの活用

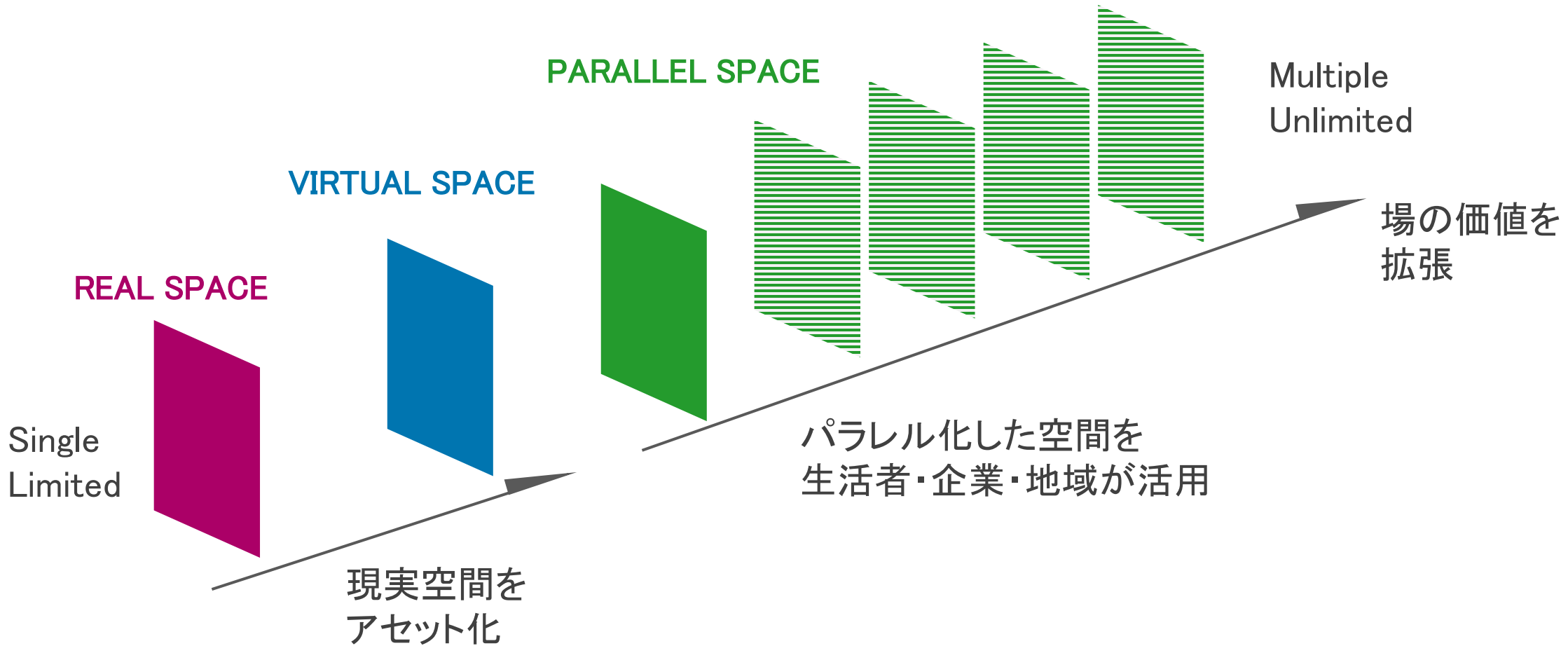
現実の都市や社会の対となるバーチャル空間を活用して、
リアルとバーチャルを融合した体験価値を提供することで
新たなコミュニケーション、経済圏を創出する。

©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

PARALLEL CITY: CONCEPT

Confidential

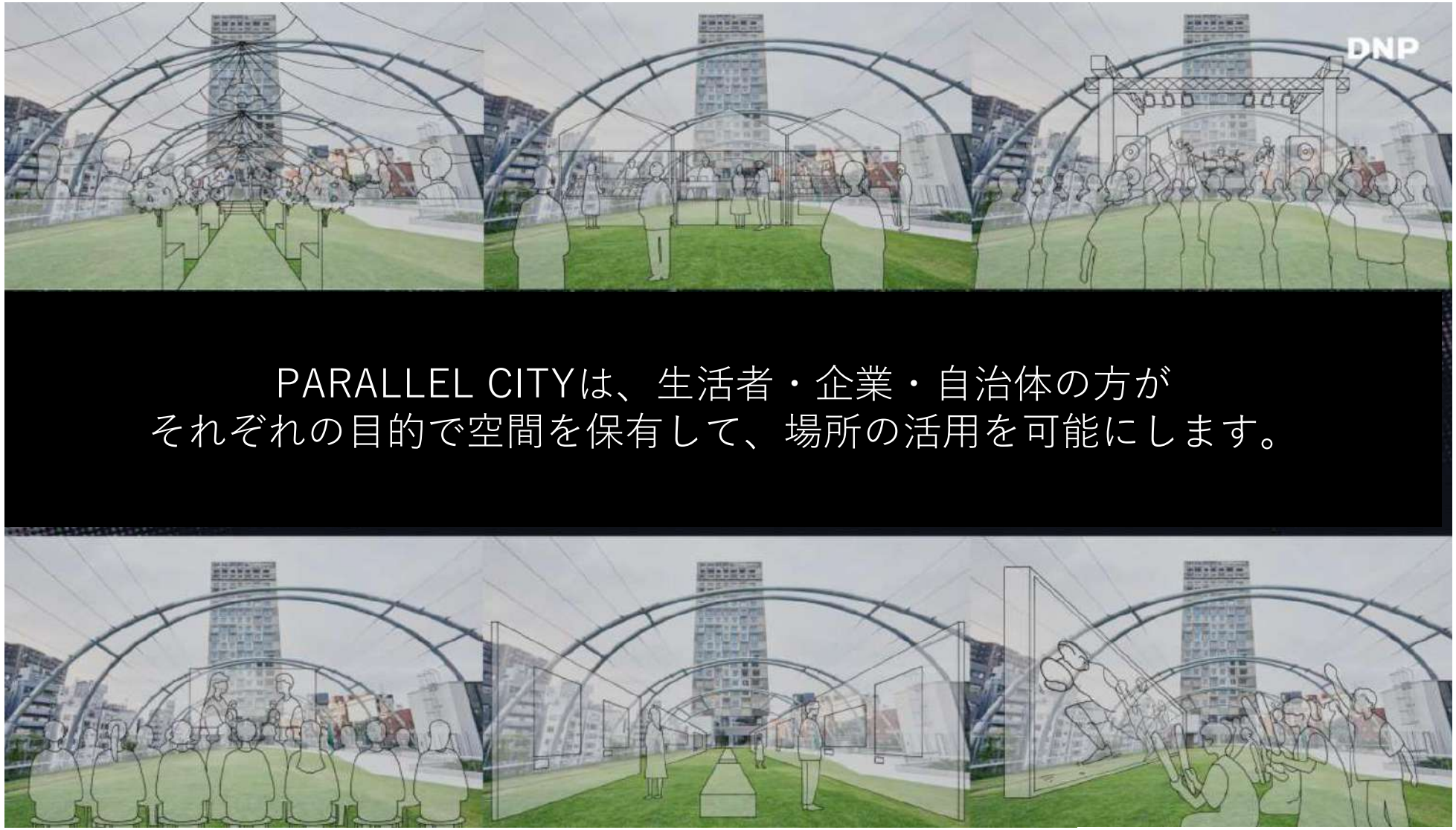
DNP



©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

PARALLEL CITY： CONCEPT

Confidential



©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

事例： 渋谷区立宮下公園 powered by PARALLEL SITE

DNP、（一社）渋谷未来デザイン、渋谷区立宮下公園の指定管理者の宮下公園パートナーズの3者が連携し、
ひらかれた文化発信拠点としての渋谷区の価値向上と公園の高度利用を、実証実験を通じて実現していきます。
（2021年7月7日よりサービス開始）

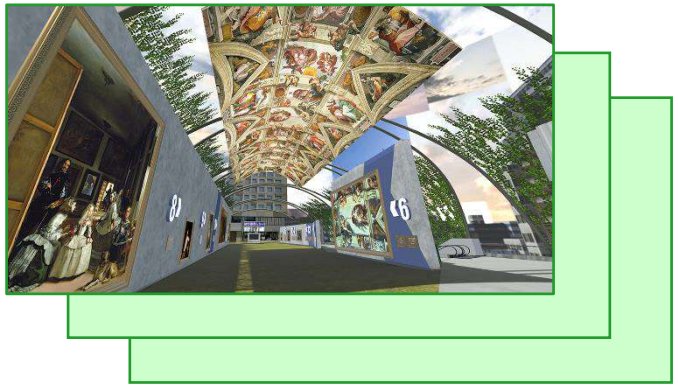
渋谷区立宮下公園

バーチャル空間

WEBブラウザ版
だれもが参加しやすいオープン環境

VRアプリ版
リッチなUXとコンテンツに対応したVR環境

パラレル空間



利用者が空間を活用

©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

デモ

渋谷区立宮下公園

Powered by PARALLEL SITE

©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

体験デモ：「YOU’RE　THE　WORLD」

Confidential

DNP

https://shibuya-miyashitapark.parallel-city.jp/

©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

渋谷区立宮下公園 powered by PARALLEL SITE

VRアプリケーション（VRChat）

https://shibuya-miyashitapark.parallel-city.jp/

©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

Confidential

1．Parallel Cityの展開

- 渋谷区立宮下公園 Powered by PARALLEL SITE：　「You’re the world 」第2弾は9月初旬に公開
- PARALLEL SAPPORO KITA3JO：　今秋から随時、新規空間がオープン（予定）

2．XRサービス開発

- ひらかれたXR空間に向けたサービス体験の創出

3．XR経済圏の成熟に向けて

- 持続可能なインフラとして信頼性、公共性を担保するシステム構築
- リアルとバーチャルの双方の体験を融合して地域へ還元

©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

講演資料の一部または全部の複製、無断転載、無断使用はご遠慮ください。
ご理解ご了承の程、お願い申し上げます。

©2021 Dai Nippon Printing Co., Ltd. All Rights Reserved.

講演・デモ（２）
「近未来におけるAR/VRメディアの視聴スタイル」

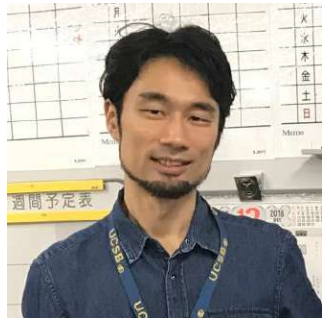
講演者(パネリスト)

川喜田 裕之 氏（NHK放送技術研究所 空間表現メディア研究部研究員）

近未来における AR/VRメディアの視聴スタイル

NHK
放送技術研究所 空間表現メディア研究部
川喜田 裕之

自己紹介



川喜田 裕之（かわきた ひろゆき）

東京工業大学 学部卒・修士卒（集積システム専攻）、博士（工学）

2004年 NHK入局　広島放送局配属　受信相談業務

2007年 放送技術研究所に異動

- 放送通信連携技術 （特にデータ放送によるQRコード生成技術）
- AR技術を「テレビ画面」に応用したAugmented TVを開発

（テレビと携帯端末の時刻同期技術、テレビの位置姿勢推定技術）

経産省Innovative Technologies 2015 採択

Augmented TV

2017年 米国カリフォルニア大 サンタバーバラ校 Four Eyes Lab 滞在研究員

現在　空間表現メディア研究部にてAR/VR技術によるメディアの未来を展望

NHK

本日の流れ

- 体験デモ
- ARグラスの普及で視聴スタイルはどうなる？
- コンテンツはどうなる？
- まとめ（公共メディアの未来）

体験デモ

NHK

【体験デモ】土偶AR

遮光器土偶のWebARアプリをご体験いただきます。

1．スマホでQRコードを読み取ってアクセス。
2．「START」をタップ
3．「ARで見る」をタップ
4．指示にしたがって机の上や床の上を撮影するようにしてみてください。

対応機種
iPhoneは2015年以降のモデル、iPadはProなど。
Androidはおおむね2017年以降のモデルです

（ https://www.nhk.or.jp/vr/AR/dogu/ ）

【体験デモ】土偶AR

体験のポイント

- 土偶が原寸大で表示される
- 細かい点（頭部に残った赤い塗料など）や任意の視点で観察できる
- ピンチイン／アウトで拡大縮小ができる
- スクリーンショットを撮れる（＝画面をキャプチャ※）
- 制作当時の姿も見ることができる
  （メニューから「当時の「赤い土偶」を見る」をタップ）

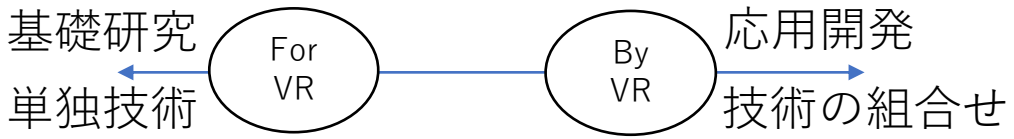
（ https://www.nhk.or.jp/vr/AR/dogu/ ）

※iOSでは、タップすると下部にキャプチャボタンが表示される
Androidでは、「電源ボタンと音量小ボタンを同時押し」

視聴スタイルはどうなる？

研究アプローチ

AR/VR研究チームを“For VR”と“By VR”の2つに分割



- For VR：VR体験を実現するための要素技術の研究（Forecast）
- By VR ：VR(AR)技術が普及したメディアの未来を想定し、課題を発見して必要な研究課題を抽出（Backcast）

今回のお話

AR/VRの本質

「時空を超えた体験ができる」

- 時間を超える：過去を再現する、過去の人に会える
- 空間を超える：別の場所に行ける、遠隔地の人に会える

公共メディア x 時空を超える＝？

AR/VRが変えるもの

大手IT企業がARグラスを作っている

- Microsoft、Facebook、Apple

ARグラスでコミュニケーションが変わる

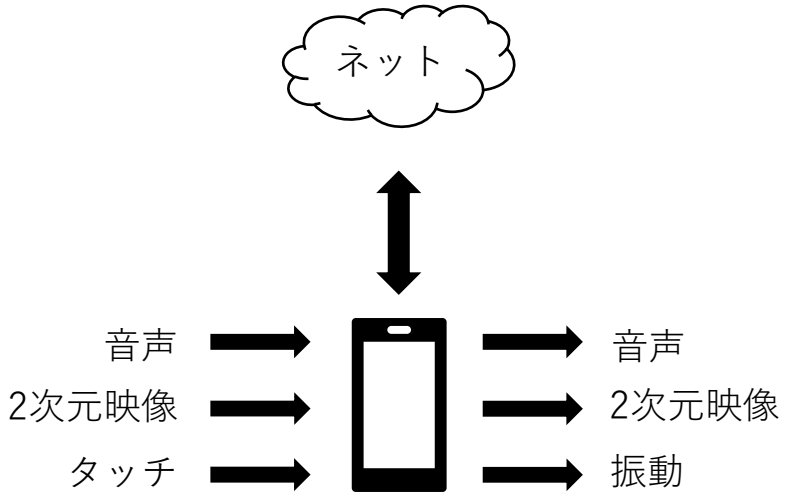
- あたかも目の前にいる人と会話する
  - 空間提示（位置・大きさ）
  - 空間記録
  - インタラクティブ

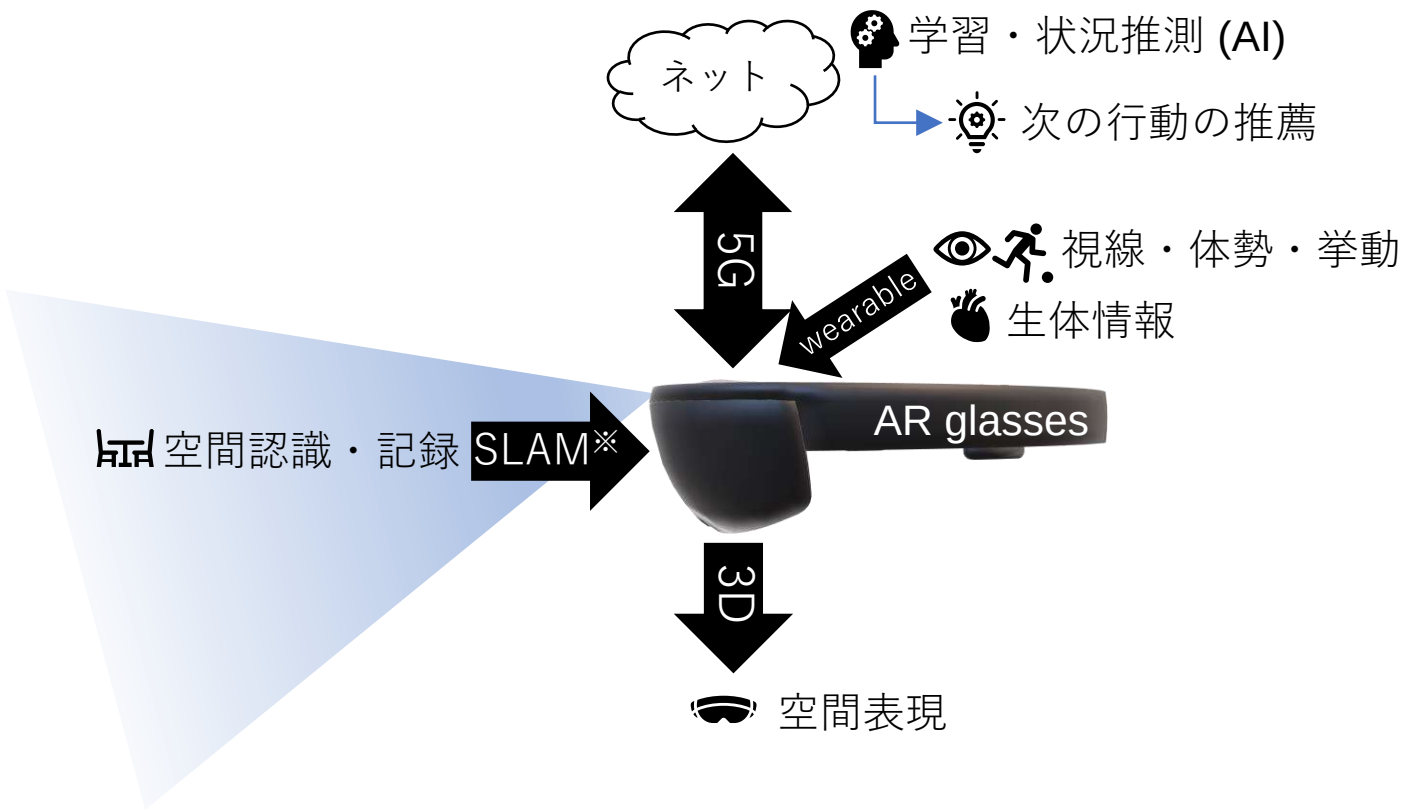
Microsoft Meshのコンセプト動画より

https://www.youtube.com/watch?v=Jd2GK0qDtRg

NHK

近未来のARグラス



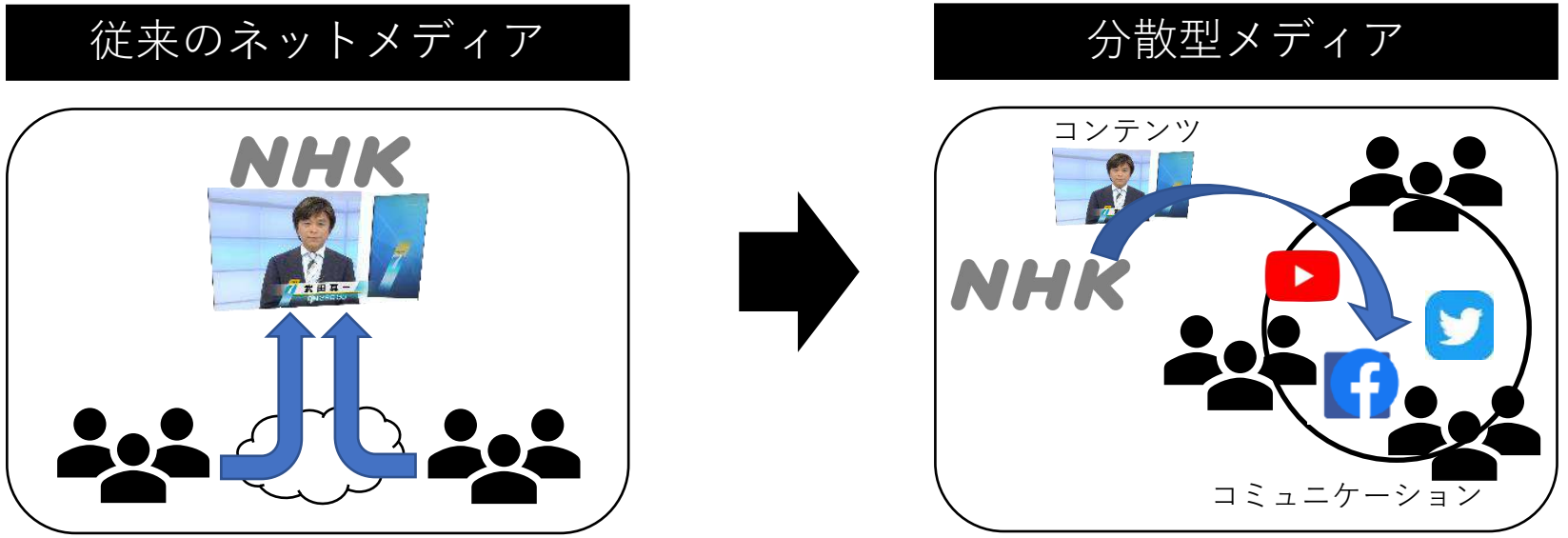


大容量かつ多様な入出力

※SLAM: 自己位置推定と地図構築を同時に行う技術

メディアの視聴スタイルの変化

分散型メディア化する傾向



自社サイトにコンテンツを配信し、
自社サイトに集客

ソーシャルメディアに直接
コンテンツを配信

コミュニケーションにおけるメディア像が必要

「空間共有」という視聴スタイル

（これまで）
　テレビ視聴 x コミュニケーション＝お茶の間

（→AR/VR技術でアップデート **お茶の間2.0**）

　離れた人と一緒にコンテンツを楽しむ≒「空間共有」

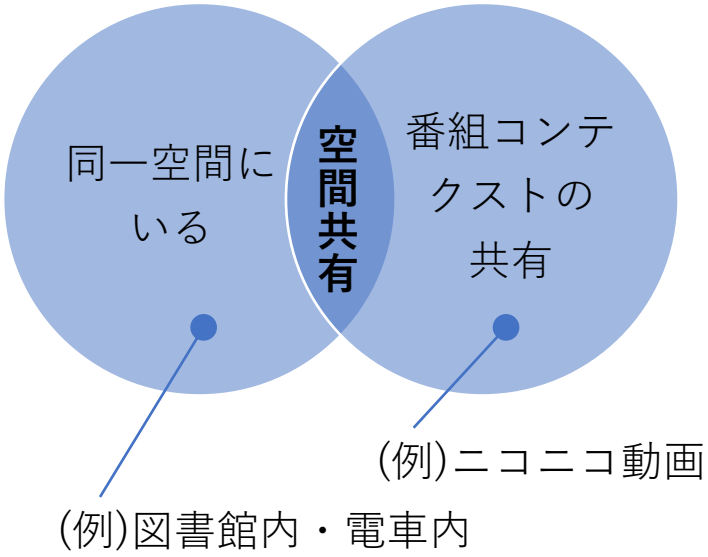
「空間共有コンテンツ視聴システム」の詳細はこちらをご覧ください：
https://www.nhk.or.jp/strl/open2021/tenji/1/index.html

空間共有の定義

	コミュニケーション形態	メディア接触形態	効果
時間を超える	非同期コミュニケーション	番組コンテクストの共有	共通体験による帰属意識
空間を超える	テレイグジスタンス	同一空間にいる	言動・表情から関心度・感情が伝わる

空間共有≡バーチャルもしくはリアルに同一空間にいる
∩ 番組コンテクストの共有

効果：一緒に見る家族・友人等をより身近に感じられる
（現行の「お茶の間」と同様）



コンテンツはどうなる？

AR/VRコンテンツとサービスの現状

リーチ

- 番組の「サブコンテンツ」
- 番組を見た後により理解を深めたい方に

素材

- 番組で使った3DCG
- 取材先で一緒に撮影した360度映像

NHK VR/AR：ブラウザでAR/VRコンテンツを楽しむことができる

サービス形態

- ウェブ上で公開：アプリレス・マルチデバイス向け　→土偶AR
- リアルイベントでのデモ展示（HMD※等を利用）　→空間共有コンテンツ視聴システム＋次スライド以降

※HMD：Head-mounted display

3つの開発事例紹介

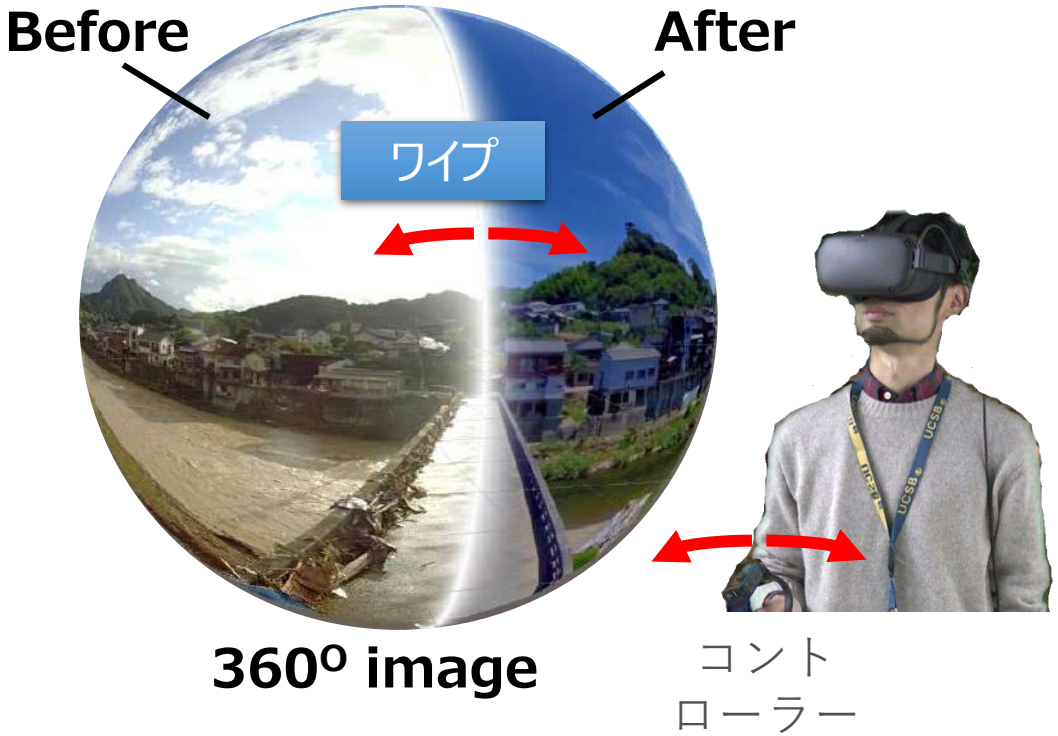
コンテンツ x 時空を超える＝？

- Before/After VR
  - 時間を制御できる360度映像体験
- フォトグラメトリ3DCG＋360映像
  - 位置関係が分かる360度映像体験
- 明日の神話VR
  - 大きさや筆のタッチまで伝わる壁画体験

NHK

Before/After VR
～時間を制御できる360度映像体験～

異なる時刻に同じ場所で撮影された360度映像を比較できる
HMD用の視聴アプリ



Before/After VRの詳細はこちらをご覧ください：
https://www.nhk.or.jp/strl/movie/2020/ibc2020_showcase_3.html

体験者の声

- ワイプすることで被害の壮絶さが分かる
- 洪水で壊れた家が取り壊され、更地になったのが分かる
- 道が川のようになってる！
- ワイプすると音が一緒に回るのがいい
- HMDにもっと解像度が欲しくなる

他、撮影・編集したカメラマンも気づかなかった細かい違いにも気づいた

フォトグラメトリ3DCG＋360映像

～位置関係が分かる360度映像体験～

フォトグラメトリにより空間再現された世界と、360度映像とを併せた形で
視聴できるインタラクティブシステム。

フォトグラメトリの課題：
　被災現場などでフォトグラメトリを行うと、乱れている部分が、被災状況を表しているのか、
　三角測量に失敗しているのかが判別しにくい。

NHK

本システムの特徴

6DoF (degrees of freedom)

3DoF

	フォトグラメトリ3DCG	360度映像
仕様	• 静的な3DCGモデル • 6DoF	• 全天球映像（単眼/両眼） • 3DoF
特徴	• 空間方向に情報がある • 位置関係がよく分かる • 不得意なものがある （旗など動くものや特徴点が少ない物）	• 時間方向に情報がある • 加工されてない映像 • ストーリーテリングが可能

相補的に作用

体験者の声「脳内で情報を補完できるので、どちらか単体の体験よりも臨場感がある」

NHK

明日の神話VR
～大きさや筆のタッチまで伝わる壁画体験～

渋谷駅の巨大壁画「明日の神話」を任意視点で鑑賞できるHMD用デモシステム。

30.75m

64K(px)

体験者の声

- 迫力があった
- 筆使いや複雑な色まで感じることができ、「明日の神話」のイメージが変わった
- 普段、絶対に見ることができない、目の前で見られるのがいい。（岡本太郎美術館 学芸課長）

NHK広島放送局でのイベントにてデモ展示

まとめ

公共メディア x 時空を超える＝

- 人と人をつなぐ
  - 出演者だけでなく、視聴者同士もメディアを通じてつながる
- 番組世界に肉薄する
  - 縁遠いものが身近になる
  - インタラクティブでよりよく理解できる
  - 空間的・時間的な関係性が直感的に分かる
- 安全安心信頼
  - 災害の凄惨さや復興の様子から防災意識が高まる

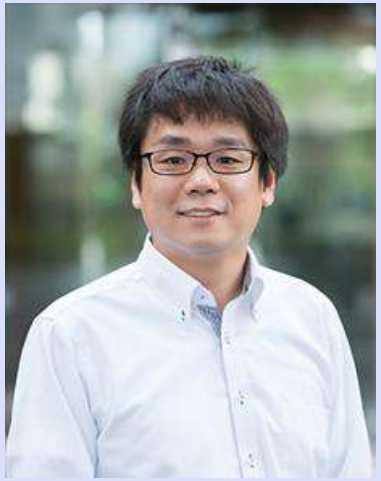
NHK

講演・デモ（3）

「新たな音楽視聴の提案　- 音のVRアプリの開発と社会展開 -」

講演者(パネリスト)

堀内 俊治 氏（㈱ KDDI総合研究所 先端技術研究所
メディアICT部門XR空間表現グループ 研究マネージャー）



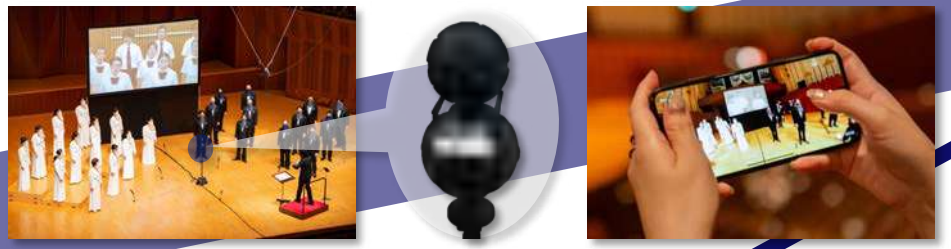
本講演限り

新たな音楽視聴の提案

ー音のVRアプリの開発と社会展開ー

株式会社ＫＤＤＩ総合研究所　先端技術研究所　メディアICT部門
XR空間表現グループ　研究マネージャー　堀内俊治

2021年 8月27日



Tomorrow, Together
KDDI

KDDI Research

自己紹介

堀内俊治（ほりうち・としはる）

2002年～：	国際電気通信基礎技術研究所（ATR）入社　特別研究学生、博士研究員 NICT委託研究「大規模コーパスベース音声対話翻訳技術の研究開発」に従事
2006年～：	KDDI研究所入社　博士研究員
2009年～：	KDDI入社、KDDI研究所出向、KDDI総合研究所出向
現在：	KDDI総合研究所　先端技術研究所　メディアICT部門　XR空間表現グループ 研究マネージャー 音響・振動技術の研究開発、VR・ARアプリ開発、UI・UX設計に従事
	博士（工学）（長岡技術科学大学）、HCD-Net認定　人間中心設計専門家 九州工業大学、東京都立大学、千葉工業大学　非常勤講師 日本音響学会　編集委員会　幹事、電気音響研究委員会　委員

© 2021 KDDI総合研究所

はじめに

本日は、XR技術の一事例として
当社が開発した「**新音楽視聴体験　音のVR**」アプリならびに技術を
活用事例を交えて、デモを中心に紹介いたします

デモは後ほど、アプリのスクリーンキャプチャで実施いたしますが
アプリは、下記よりダウンロード、無償でご利用いただけますので
よろしければ、みなさまご自身でも、お試しいただければ幸いです
iOS向けのみの用意となります。Wi-Fiでの視聴を推奨いたします

新音楽視聴体験

App Store からダウンロード

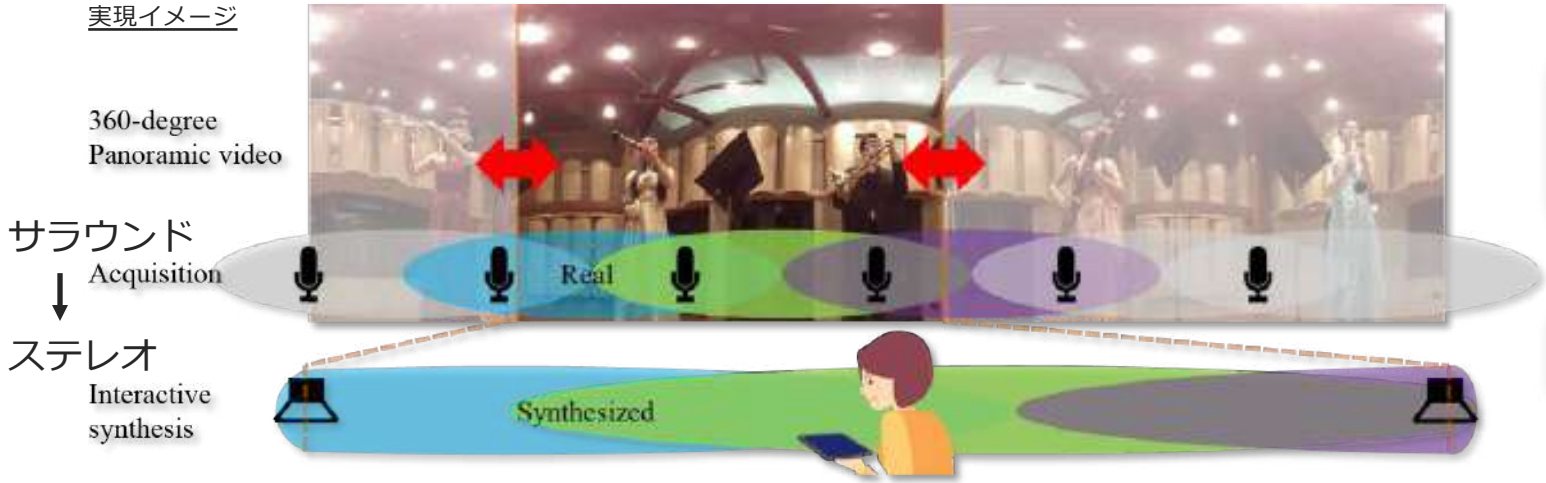
https://apps.apple.com/jp/app/id1385271734

© 2021 KDDI総合研究所

特徴

360度動画の視聴において、視線方向の自由度だけでなく、**画角の自由度も視聴者に提供**し**画角に応じた音場を再生**することにより、音と映像で近づいたり遠ざかったりを体感できる今までにない視聴体験をアプリ上で実現←**任意の角度範囲の音場を合成する独自手法を開発**

実現イメージ



新音楽視聴体験

App Store からダウンロード

- 日本音響学会第29回技術開発賞受賞（2021）
- Horiuchi, T., et al. OtonoVR: Arbitrarily Angled Audio-visual VR Experience Using Selective Synthesis Sound Field Technique. ACM Multimediaで発表（2019）
- 映像情報メディア学会映像情報メディア未来賞第16回次世代テレビ技術賞受賞（2018）

© 2021 KDDI総合研究所

操作方法

部分を際立たせ聴くことも、全体を聴くことも（シームレスに変更）できる

初期画面

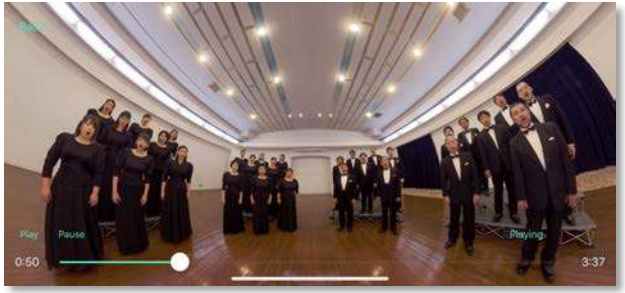
ピンチアウト

近づいたり

ズームイン画面（部分を合成）

ピンチイン

遠ざかったり



ズームアウト画面（全体を合成）

© 2021 KDDI総合研究所

活用事例　～全てアプリでご視聴いただけます～

リアル＆ミックス

ORANGE RANGE
バーチャルライブ
２０周年を迎えるオレンジレンジが時代をこえて音のＶＲで「以心電信」。

リアル

雅楽とオーケストラ
東西管弦楽のアンサンブル
世界初。日本の伝統芸能を支える国立劇場と東西伝統音楽の融合への挑戦。

ミックス

オーケストラと合唱の
バーチャルコンサート
新日本フィルハーモニー交響楽団と東京混声合唱団が共演した119名のリモート演奏

リアル＆ミックス

藤巻亮太
リモート合唱
藤巻亮太さんと全国の高校生が、卒業ソング「３月９日」をリモート合唱。

リアル

楽器の音色を楽しむ
クラシック鑑賞
新日本フィルハーモニー交響楽団が演奏する楽器の音色に近づける、いままでにないクラシック鑑賞体験。

リアル＆ミックス

ZARD
バーチャルライブ
３０周年を迎えるZARDが時間と空間を超えて共演。坂井泉水さんの歌声に近づける体験をお届けします。

© 2021 KDDI総合研究所

全てKDDIブランドマネジメント部と共同制作

デモンストレーション

デモは、アプリのスクリーンキャプチャで実施いたします。画面を切り替えます

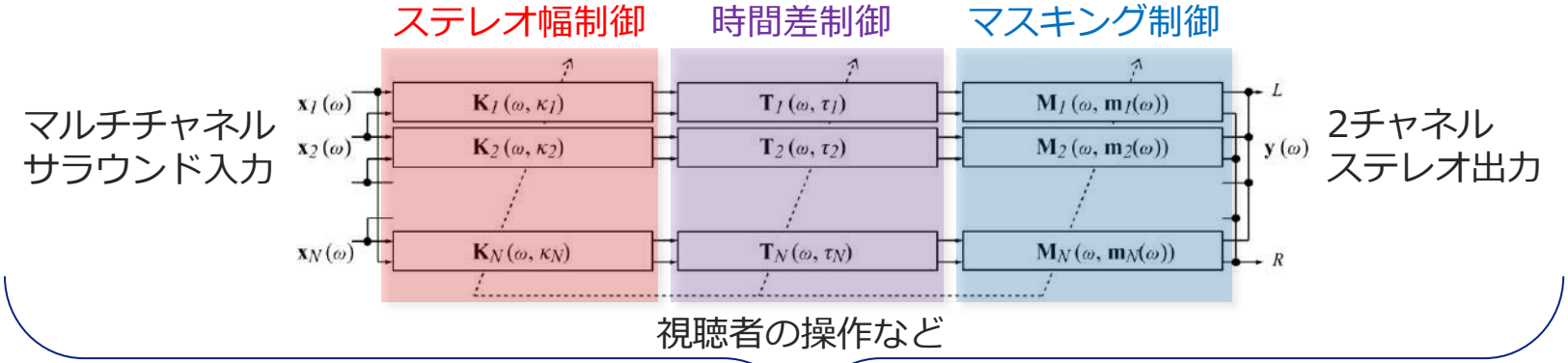
新音楽視聴体験

App Store からダウンロード

© 2021 KDDI総合研究所

要素技術

任意の角度範囲の音場を合成する独自手法を開発　～音場の選択的合成手法～
サラウンド音源から、空間的に自然な広がりと定位を持つ、任意の角度範囲のステレオ音源を合成



撮影収録から視聴まで　エクイレクタングラと
マルチチャネルサラウンドの
MP4またはTSで
素材をまるごと配信

マイク

カメラ

下りのみで
インタラクティブ視聴が可能

好みの
歌手や楽器に
音と映像で
近づける！

スマートフォンアプリ上で
視聴者ごとにリアルタイム合成

© 2021 KDDI総合研究所

まとめ

当社が開発した「**新音楽視聴体験　音のVR**」アプリならびに技術を、活用事例を交えて、デモを中心に紹介

特徴
360度動画の視聴において、音と映像で近づいたり遠ざかったりを体感できるインタラクティブ視聴技術

活用事例
展示会出展を経て、アイドルグループやロックバンド、プロの合唱団や交響楽団に活用いただく
好みの歌手や楽器に、音と映像で「近づける」という、視聴者視点の新たな体験価値を提供

要素技術
サラウンド音源から、空間的に自然な広がりと定位を持つ、任意の角度範囲のステレオ音源を合成する
独自手法を開発。スマートフォンアプリ上で視聴者ごとにリアルタイム合成可能

おわりに
今後も、五感技術や通信技術を活用し、新しい体験価値の創出と社会課題の解決に貢献していきたい

© 2021 KDDI総合研究所

Tomorrow, Together

KDDI

【連絡先】

超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム

超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム事務局

〒169-0073　東京都新宿区百人町2-21-27
アドコム・メディア株式会社内
TEL ： 03-3367-0571 / FAX ： 03-3368-1519
Email ： sec@urcf.jp