

Wellbeingな社会の実現に向けた ドコモR&Dの挑戦

2023年2月20日

株式会社NTTドコモ 常務執行役員（CTO）
R&Dイノベーション本部長

谷 直樹

**本日の
アジェンダ**

1 ドコモR&Dの挑戦

2 5Gの高度化

3 新たなライフスタイルの創造

4 5G Evolution and 6G

1 ドコモR&Dの挑戦

ドコモR&D 中期戦略

Wellbeing Society

NWの強みと先進技術の融合により、新たな「顧客感動」を創出するカスタマーファーストなR&D

ネットワークの進化

仮想化・グローバル化の推進

フレキシブルネットワーク化

OAM*業務の高度化

5G Evolution and 6G
powered by IOWN

* OAM : Operation and Maintenance

あんしん
安全

顧客理解

付加価値

IOWN時代に向けたデバイスの進化

ライフスタイル共創ラボ

データ活用によるDX推進

オープンイノベーションの強化

新たなライフスタイルの創造

中期戦略の実現に向けて ～ powered by IOWN ～

コンシューマ通信事業

法人事業

スマートライフ事業

ユースケース
創出・検証

メタコミュニケーション
人間拡張基盤

遠隔医療
リアルハプティクス

ヘルスケア
遠隔操縦

行動変容
充電ストレスフリー

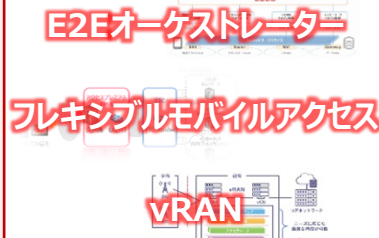
・・・

ドコモ
グループ

5G Evolution & 6G



移動固定融合ネットワーク



IOWN時代のデバイス



デジタルツイン



要求条件組み込み

IOWN構想の具現化

要素技術取り込み

NTT

IOWN

デジタルツインコンピューティング
コグニティブ・ファウンデーション
オールフォトニクス・ネットワーク

IOWN要素技術開発

光伝送技術

CF連携基盤

光電融合技術

次世代コンピューティング基盤

次世代データハブ

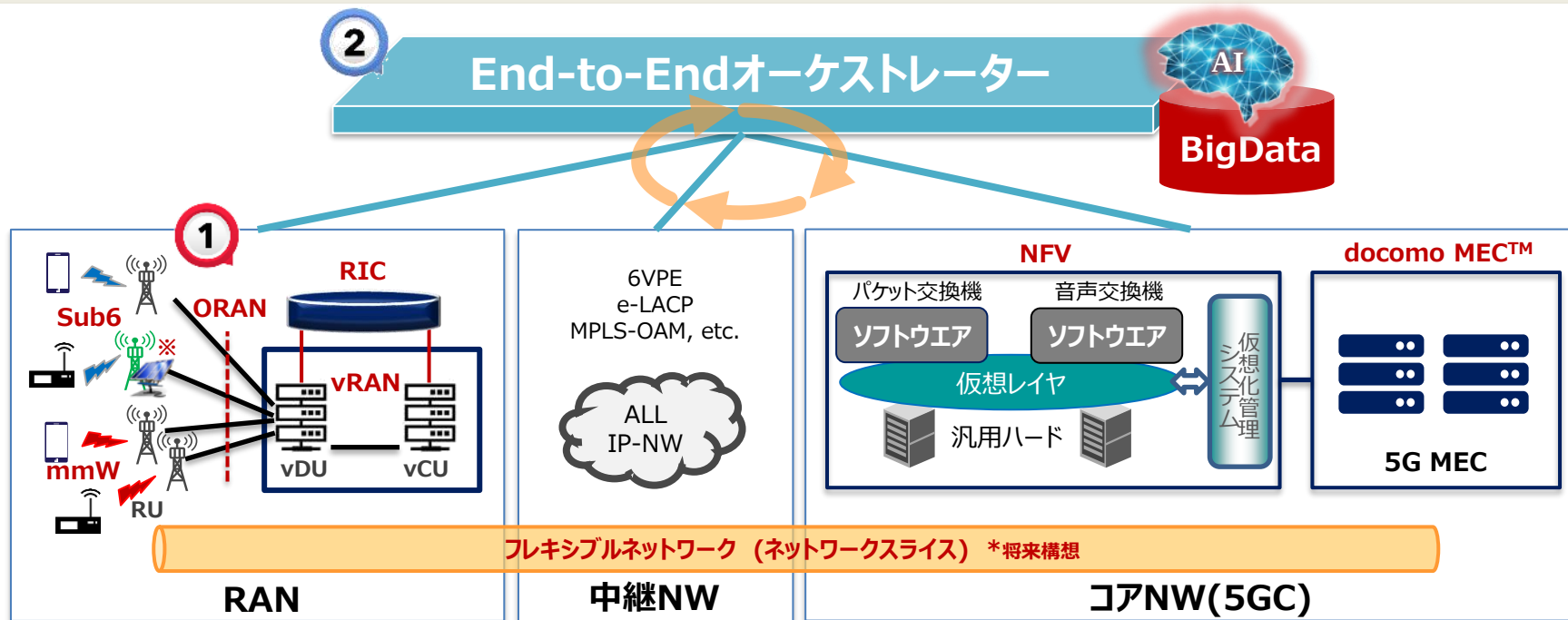
4Dデジタル基盤

2 5Gの高度化

5Gの高度化に向けて

主な提供
価値

法人のお客さま：カスタマイズした5GスライスNWをオンデマンドに利用可能
保守者：Zero Touch Operation(OAM業務の自動化)を実現



①ドコモのオープンRANに関する活動

2018



2020



2021

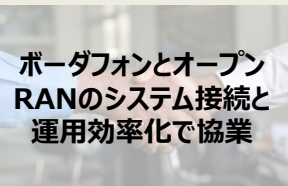


ドコモ 5G×オープンRAN
OREC公式サイト

2022



グローバルベンダー
13社とvRAN検証中
(2023年2月時点)

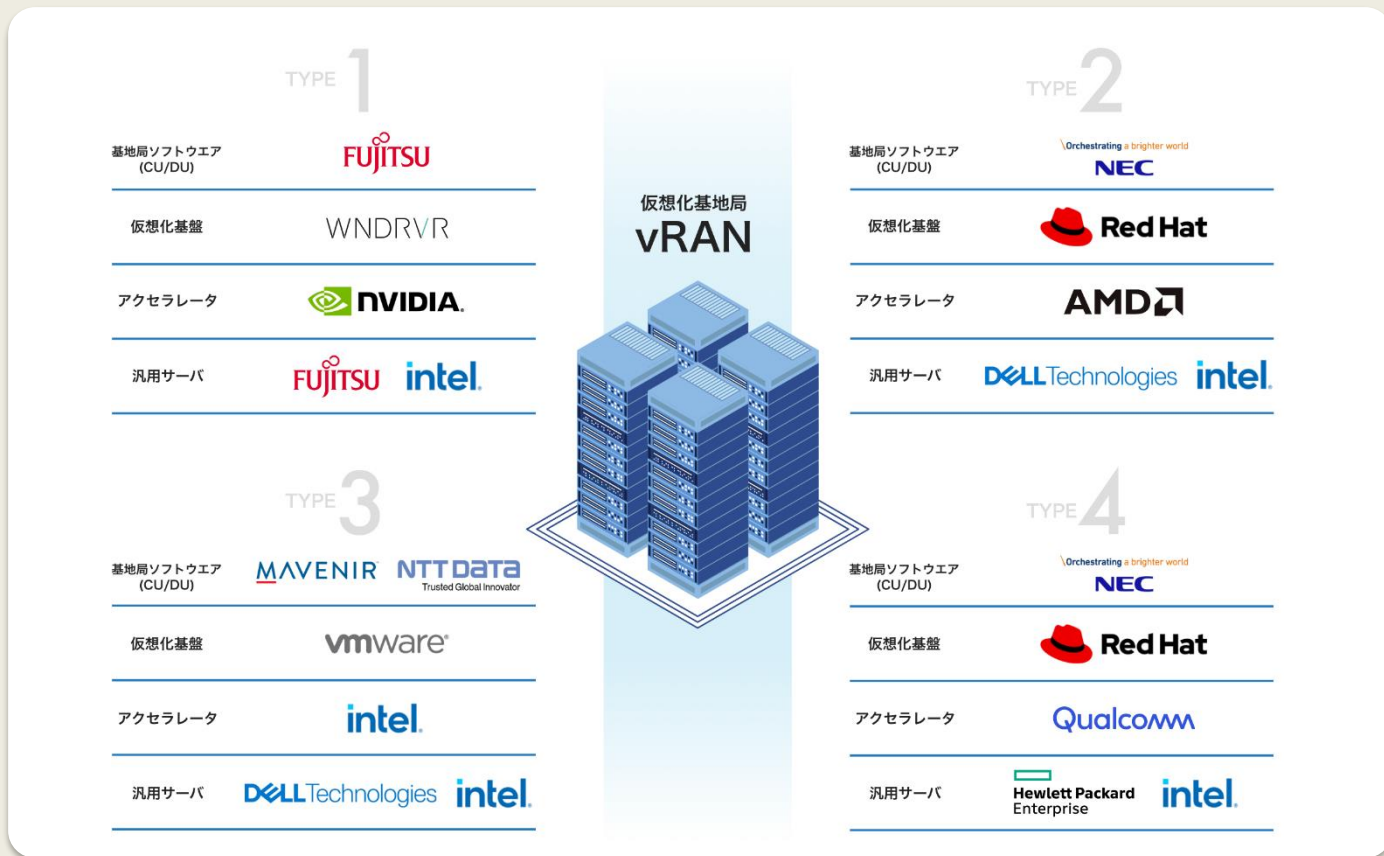


2023



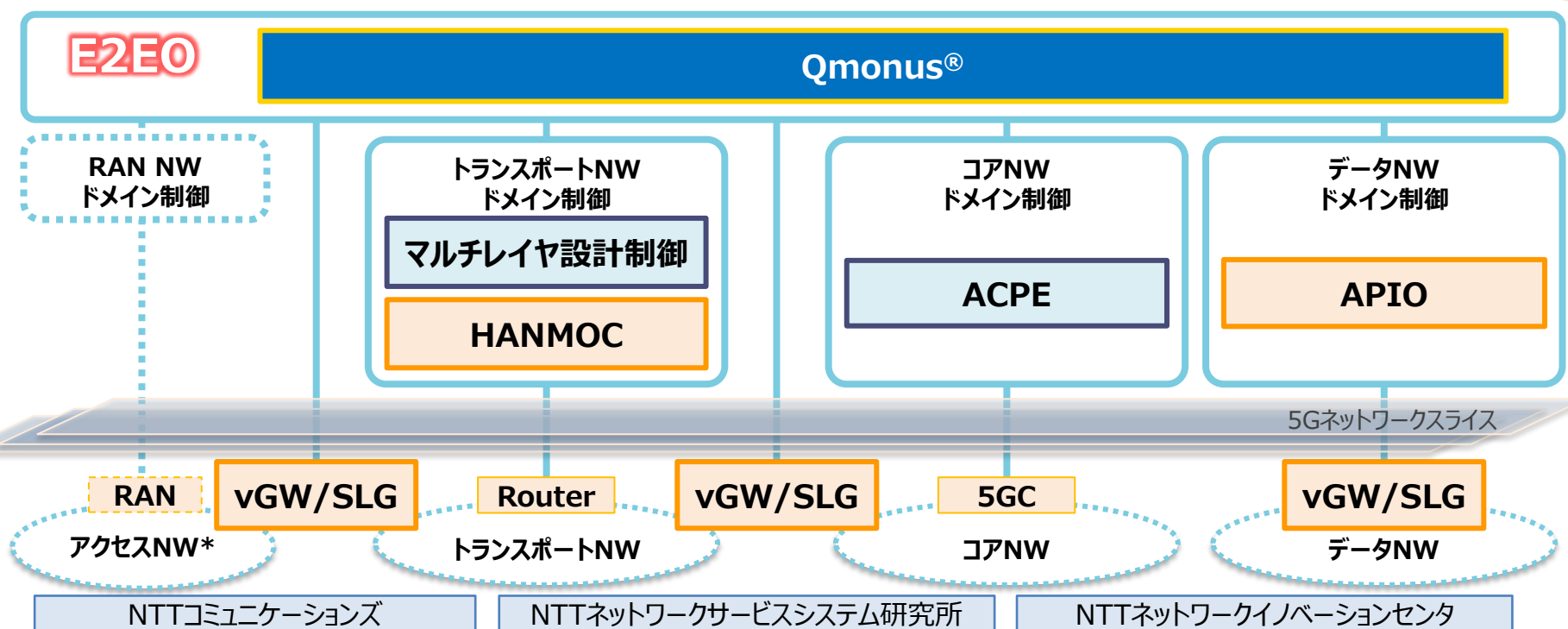
5GオープンRANエコシステム
(OREC)

① OREC vRAN環境



② E2EO (End-to-Endオーケストレーター)の実証実験

NTTグループの技術を活用し、ETSI ZSM標準規格に準拠した日本初のE2EOによる5G NWスライス制御の実証実験を実施 (2022.3)



3 新たなライフスタイルの創造

デジタルによる人に寄り添った新たな価値創出

最先端の技術で新たなライフスタイルを創出
サイバー・フィジカル融合でより豊かな生活体験を共創

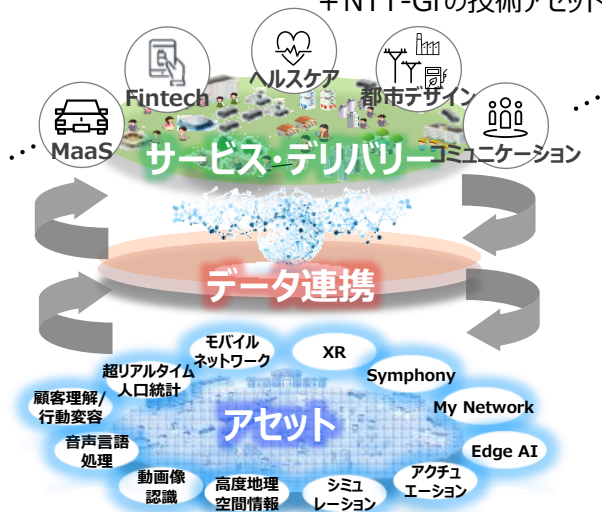


ライフスタイル
共創ラボ
紹介サイト

イノベーション共創基盤

ドコモの技術アセット

+ NTT-Grの技術アセット



基盤技術を
フィールドで検証

データ/知見を
フィードバック

ライフスタイル共創ラボ

実フィールドでの価値検証

パートナーとの共創

団地の屋外環境における
ピンポイント情報の見える化



UR都市機構との実証より

バーチャル技術で
新たなファッション体験



HEP FIVEでの実証より

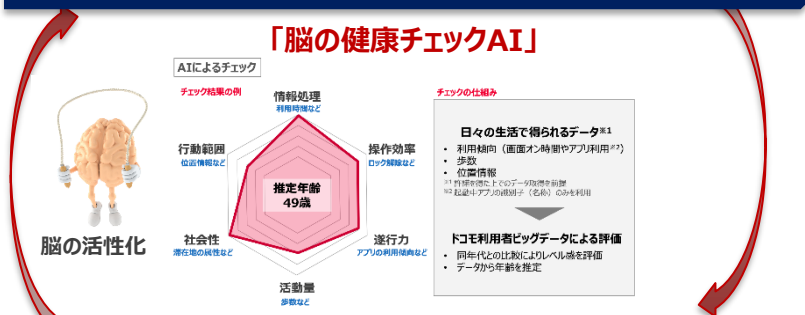


さまざまな生活シーンでの価値向上

スマホとAIによるヘルスケア

脳の健康状態・変化を見える化するAIと、口や脳機能の維持・増進を図るAI※搭載試作アプリを開発
※国立大学法人東北大学大学院歯学研究所・同大加齢医学研究所と共同開発

現状認識：行動特徴の分析から脳の健康状態を見える化



セルフケア促進：個人に合わせたアドバイス、トレーニング

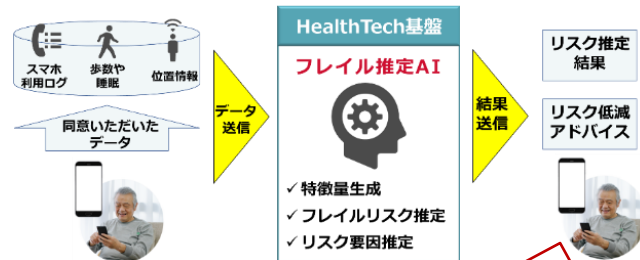
「脳の健康トレーニングAI」



2021年度「愛知県豊田市」「東京都」でのスマホを活用した高齢者の健康見守りトライアル

フィールドトライアル

AIによるフレイルリスク※推定
+ 健康行動変容実証



パーソナライズされたアドバイスメッセージ送信
→ フレイルリスク10%低減可能

商用化



「健康マイレージ」
の新機能
(2022年9月より)

※フレイルリスク：体や心のはたらき、社会的なつながりが弱くなった状態で起こるリスク

提供
価値

認知症や要介護状態
となるリスクの低減

医療費・
介護費の低減

CPS基盤による快適な移動体験

CPS基盤技術を活用したMaaSの取組み

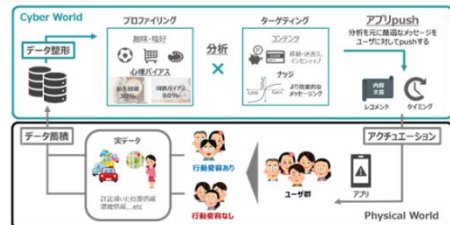
移動需要の予測



行動変容の効果シミュレーション



行動経済学のナッジ



人の流れを
理解する

有効な
施策を
導き出す

ユーザー
がより良い
体験を
促す情報
を提示する

提供価値

渋滞・混雑の平準化
(移動の快適性向上、CO₂削減)

**周辺地域経済の
活性化**

事例：「幕張新都心エリア」でのICTを活用した地域の活性化実証

ユーザーの属性・嗜好・行動(位置)に応じた情報提供サービス

MaaSサービス



認知



レコメンド



モビリティ



実証期間：2022年2月1日～3月21日
パートナー：NTT、NTTコムウェア、アイシン、千葉大学、千葉市

提供価値

【生活者、来街者】
「あんしん安全な移動、店舗利用」など

【施設・店舗従業員】
「来店者増」など

【自治体】
「混雑をコントロール」など

レコメンド



消費



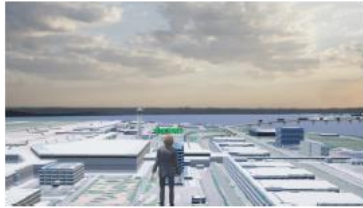
その他の新たな価値創造の取組み

暮らし

楽しめる

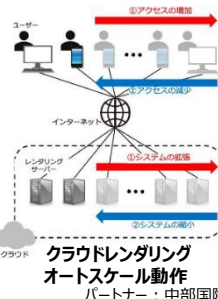
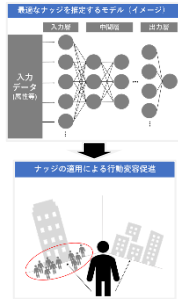
都市のバーチャル化 ～バーチャルセントレア～

行動変容技術および
クラウドレンダリング低コスト化技術を活用した
バーチャル都市空間の活用方法の検証を実施



バーチャルセントレアの鳥瞰イメージ

特定の場所への訪問効果を クラウドレンダリング 運用費用
約20%向上 約37%削減



パートナー：中部国際空港

働き・学び

Digital Twin Road Management 構想

将来の道路状況を予測し、道路運営・経営に
おける意思決定の高度化をめざす経営管理
モデルの策定と実証実験を実施



パートナー：NTTコムウェア、インフロンIA・ホールディングス

楽しめる

「羽根のないプロジェクションドローン※」

イベントや商業施設などの人々が集まる場
所で、上空を飛行し撮影するだけでなく、機
体表面に 演出や広告、さらには地上のカメ
ラ映像などのさまざまな映像を表示しながら
飛び回ることによって新たな空間演出や空中広告
を実現



映像投影前の機体外観



プロジェクションマッピングとの組み合わせの例
(背景は別プロジェクタで投影)



超音波振動モジュール



機体背面のプロジェクター

※2021年に発表した「羽根のないドローン」の改良機

パートナー：NTTコミュニケーションズ

メタコミュニケーション技術で実現する「MetaMe™」

**コミュニケーション活性化で持続性あるコミュニティを実現し、
web3時代の価値交換、経済圏を拡大する取組み**

メタコミュニケーション技術

ネットワークとサービスが一体となり、
新しいコミュニケーション体験を実現

お客様価値

超多人数接続技術	価値観理解技術	行動変容技術
NWとサービス一体 で最高のUX提供	マルチモータルAIで 内面理解	高精度マッチングで コミュニティ拡大

メタコミュニケーション技術

リアルとバーチャルが連動したコミュニケーション活性化
誰もが新しいアイデンティティやコミュニティを形成

Powered by IOWN

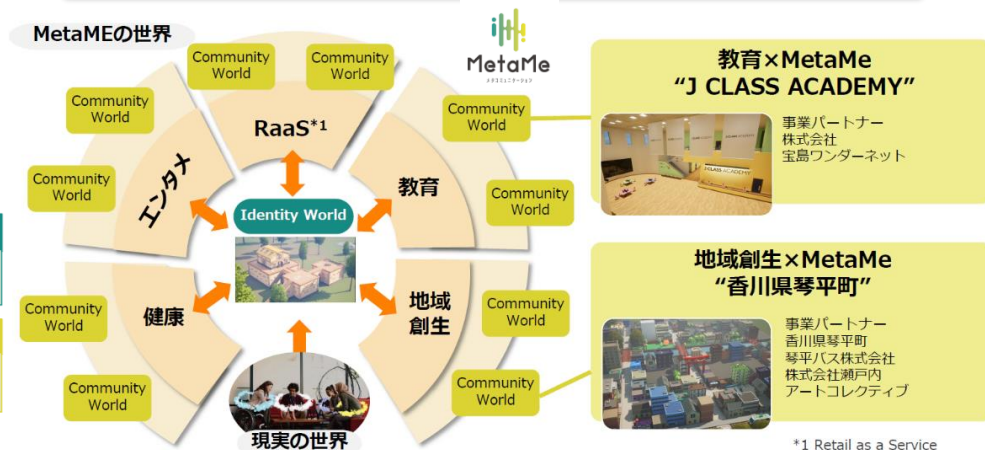
Immersive RTC

AnotherMe

感性コミュニケーション

• • •

MetaMeの世界観とCommunity World



*1 Retail as a Service

■ MetaMeに関する直近のイベント

- ・新規事業共創プログラム「39works®」の一環として2023年2月21日に株式会社Relicからβ版先行提供
・超多人数接続技術を活用し、「MetaMe」にて1万人が同時に接続する超多人数コミュニティ共同体験イベントを2023年3月に開催予定

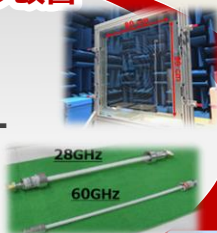
4 5G Evolution & 6G

無線技術確立に向けた取組み

New Radio Network Topology

ミリ波におけるカバレッジ改善

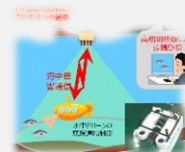
- メタサーフェスレンズ
- RIS※1
- つまむ・置くだけアンテナ
- OAM-MIMO※2
- 透過型メタサーフェス



超カバレッジ拡張

新たな通信エリアの開拓

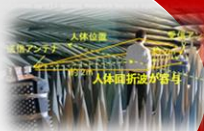
- NTN※3-地上NW連携
- 衛星・HAPS※4通信
- 海中音響通信



サブテラヘルツ帯の活用

100Gbps超通信の実現

- 電波伝搬測定
- アナログデバイス開発
- 6Gシミュレーター
- 分散MIMO



産業利用

低遅延・高信頼通信の実現

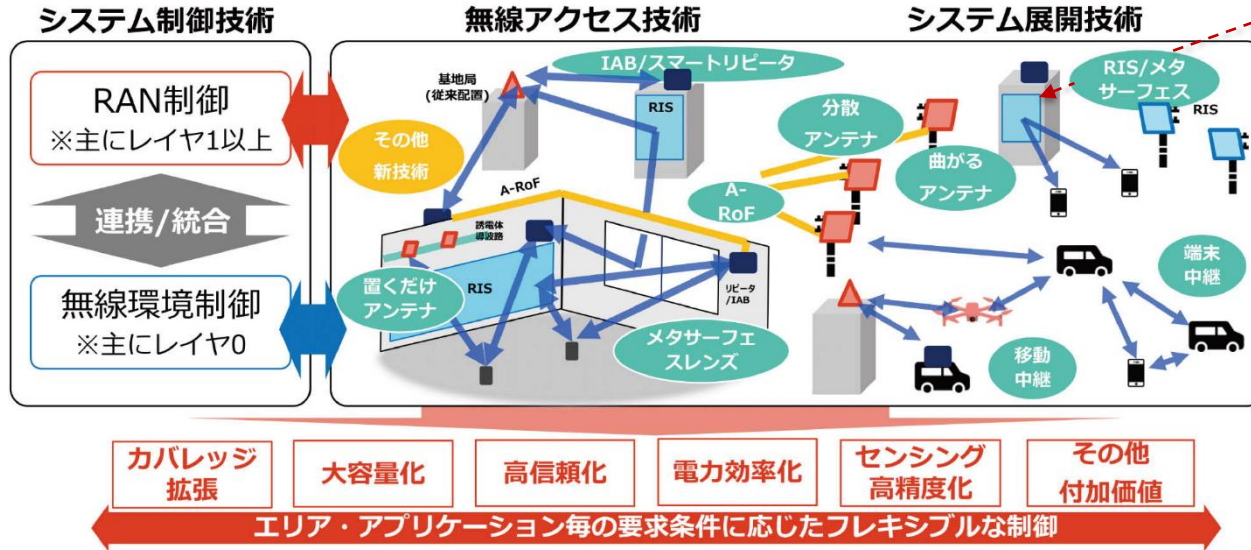
- 製造現場での5G活用
- 確定性通信
- 電波の安全性
- コミュニケーション&センシング



※1 Reconfigurable Intelligent Surface
※2 Orbital Angular Momentum-Multi-Input Multi-Output
※3 Non-Terrestrial Network
※4 High Altitude Platform Station

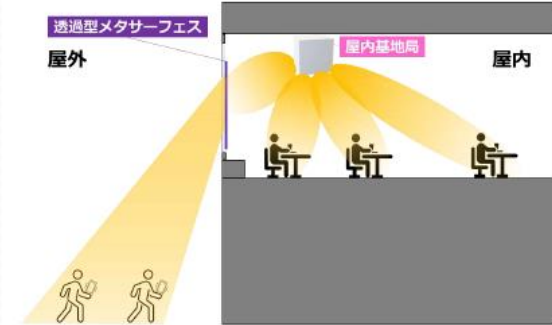
New Radio Network Topology

性質の異なる周波数帯を有効活用し、基地局から端末までを多様な手段を用いてつなげ、高速大容量・高信頼な無線通信の提供をめざす



屋内から屋外への
容易なエリア化技術

透過型メタサーフェス



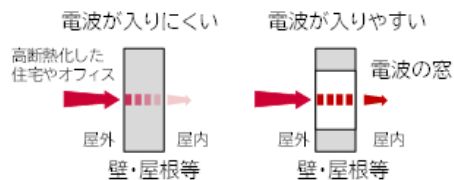
屋内のミリ波(28GHz帯)を建物外の足元に届ける実証
発表：2023年1月30日

住宅・オフィスのエリア改善（ミリ波）

■ 電波の窓

高気密・高断熱化が進む住宅・オフィスにおいて、
電波品質の改善と高断熱化を両立させる技術

“電波の窓”の仕組み



エアロゲル素材を用いた“電波の窓”

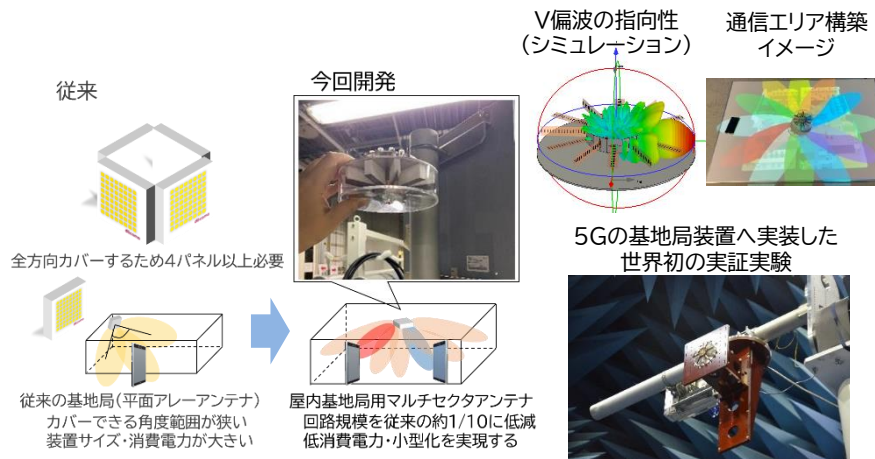


エアロゲルは空気に近い誘電率であることが知られており、
電波を通しやすい素材であることが想定され、高い断熱性能と併せて“電波の窓”の有望な素材と考えられる

発表：2023年1月30日
パートナー：YKK AP株式会社

■ 屋内基地局用マルチセクタアンテナ

屋内の天井に設置するだけでオフィスの通信環境を
改善できるアンテナ

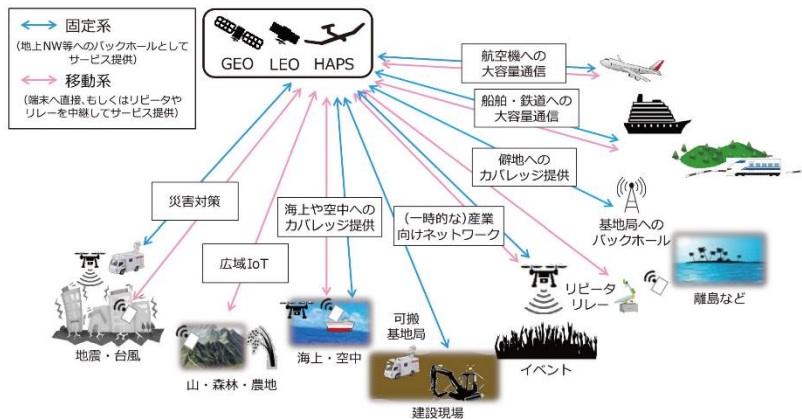


回路規模を従来の約1/10に低減することができ、
低消費電力・小型化を実現

発表：2023年1月30日
パートナー：横浜国立大学、日本電業工作株式会社、富士通株式会社

超カバレッジ拡張

■ 衛星・HAPSによるNTN技術



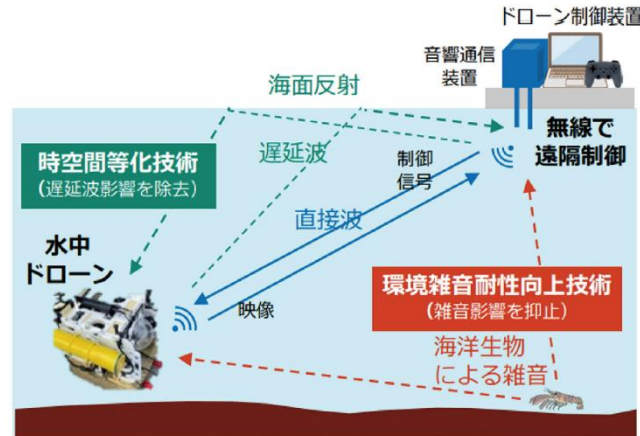
有人航空機

オーストリアにおいて、世界で初めて※1、成層圏下層(上空約14km)から地上の受信機への38GHz帯の電波伝搬実験に成功

発表：2023年1月24日
パートナー：スカパーJSAT

■ 海中音響通信技術

世界初※2の海中音響通信技術活用による
1 Mbps/300m伝送を達成し、
完全遠隔無線制御型水中ドローンを実現



発表：2022年11月1日 NTT、ドコモ、NTT Com

提供
価値

水中工事の安全、
効率的な調査

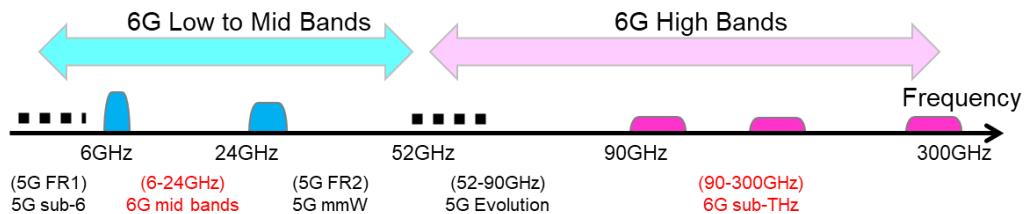
水産・養殖業の
効率化、省人化

水中リアルタイム映像
撮影・配信などの新たな
エンタメでの活用

将来：海の見える化により、海を守りながら持続的な経済圏の発展にも貢献

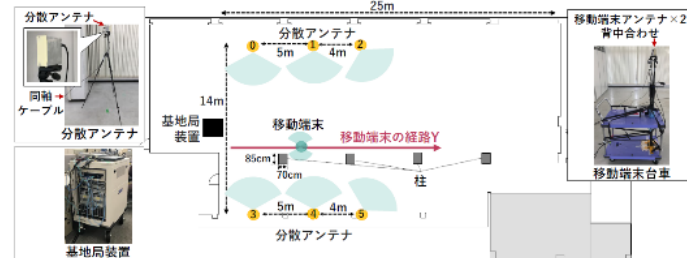
サブテラヘルツ帯の活用 100Gbps超通信の実現に向けて

国内外の主要3ベンダーと、新周波数帯での無線通信技術やAI技術の活用に焦点を当て、2022年度より実証実験を開始



報道発表) 2022年6月6日 ドコモ、NTT

高周波数(28GHz)帯分散MIMO技術 の実証実験



【結果】

電波の伝搬状況や移動端末位置などをシステム自身が把握し、分散アンテナを動的に切り替えることで、ミリ波帯で遮蔽物があっても途切れない無線通信に成功

報道発表) 2022年10月31日 NTT、ドコモ、NEC

6Gシステムレベル シミュレータ の開発

工場



ショッピングモール



屋外 (2022年リリース)



充電ストレスフリー・カーボンフリーデバイス

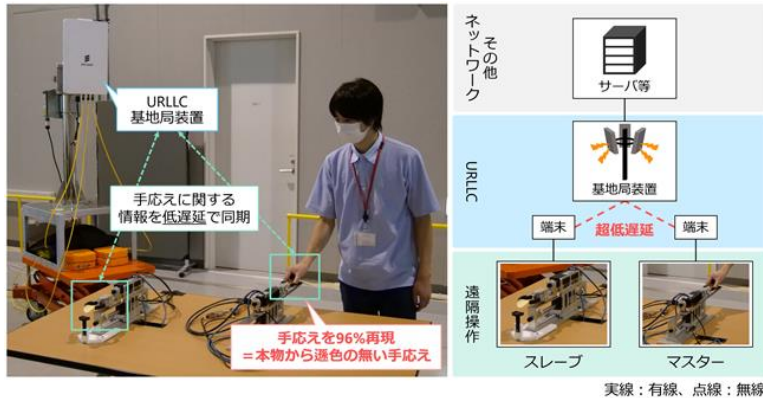
IOWN時代に向けて、デバイスの低消費電力化に電池・充電関連の先進技術を組み合わせることにより、革新的なデバイスの実用化をめざす



ユースケースの高度化 ロボット遠隔操作

■ 5G URLLC × リアルハプティクス®

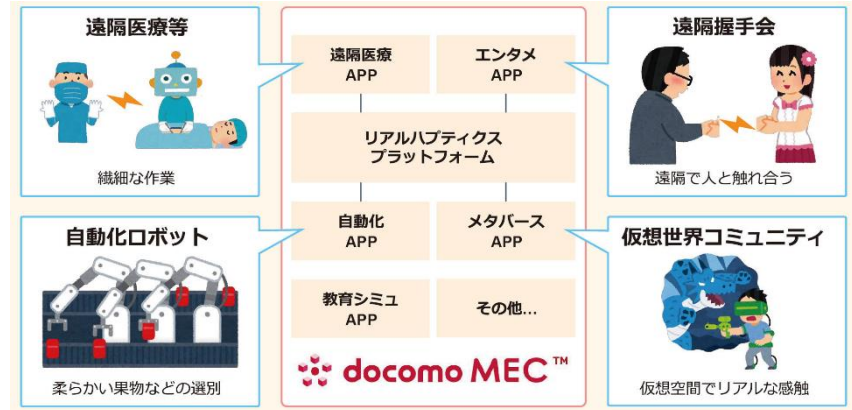
慶応義塾大学が開発した、ロボティクス技術「リアルハプティクス」を活用したロボット無線遠隔操作実現に向けて、5G高信頼低遅延通信URLLCを用いて、ヒトの手を動かして感じ取れる手応えをロボット上で最大96%再現することに成功



発表：2023年1月25日
パートナー：慶応義塾大学ハプティクス研究センター

■ docomo MEC™ × リアルハプティクス®

5Gの低遅延性を最大限活用できるdocomo MECにリアルハプティクス技術を実装することを検討中



機械・人・操作コンテンツがネットワークでつながる
IoT※プラットフォームの構築をめざす

※IoT®：インターネット・オブ・アクションズの略。慶応大学が提唱。

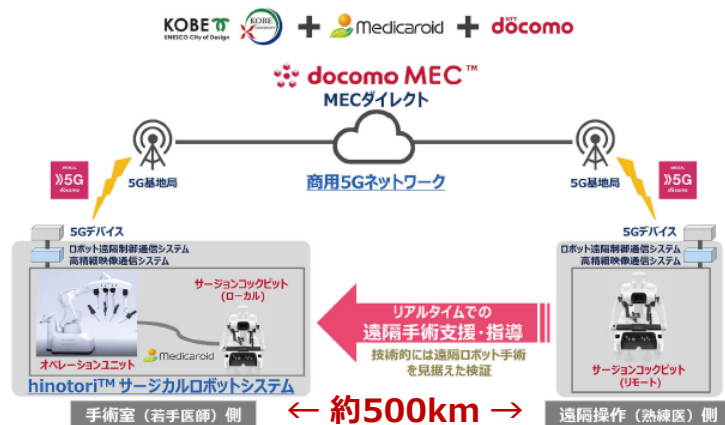
ユースケースの高度化 遠隔医療

地域医療格差や災害医療の問題などにも対応するため、モバイルネットワークを活用した遠隔医療サービスの高度化に向けた検討を進めている

6Gでは高信頼・高性能なNWを前提とした遠隔ロボット手術の実用化が期待される



東京-神戸間で商用の5G SAを活用し、遠隔地からロボット手術を支援する実証実験に成功

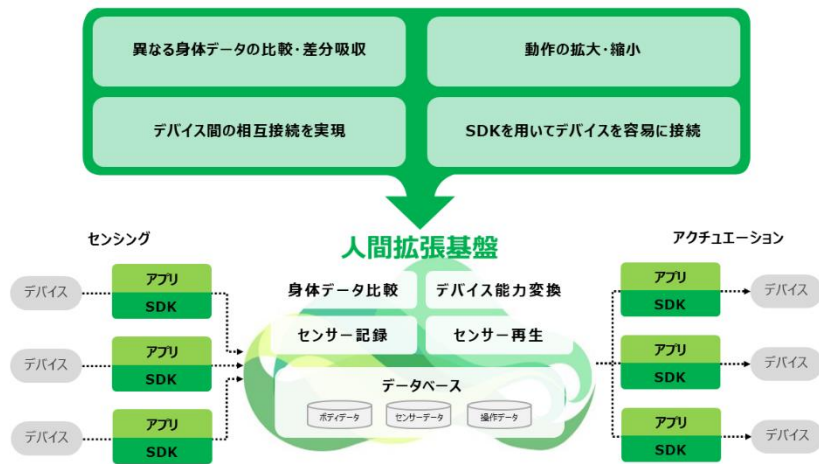


パートナー：国立大学法人神戸大学、NTTコミュニケーションズ、株式会社メディカロイド、神戸市

人間拡張基盤®を用いた触覚共有 FEEL TECH™

■ 人間拡張基盤

6G時代に、人間・空間・時間を超えて、動作や五感、感情を共有することが可能になる



将来

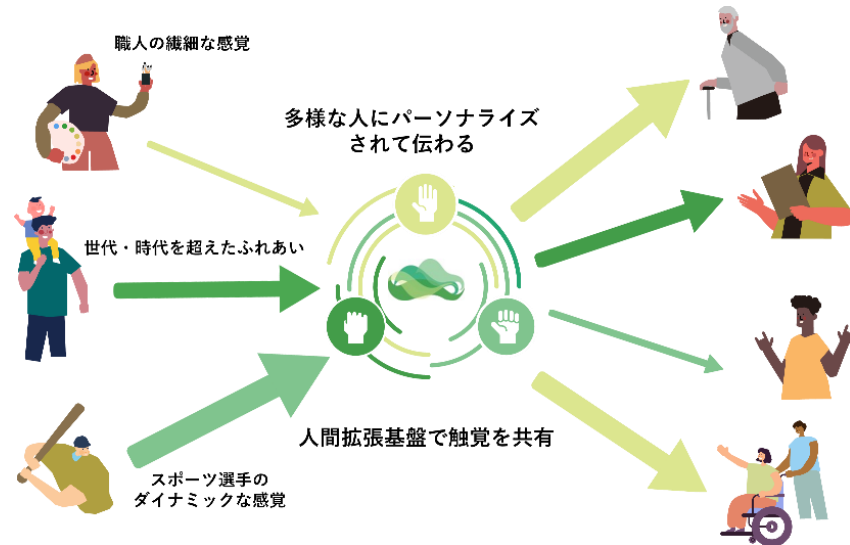
触覚共有により解釈の違いがなくなる

感情共有によりハラスメントがなくなる

など

■ FEEL TECH※

映像や音、文字や言葉による表現だけでは伝えきれなかった感覚を相手に共有できる



ユースケース

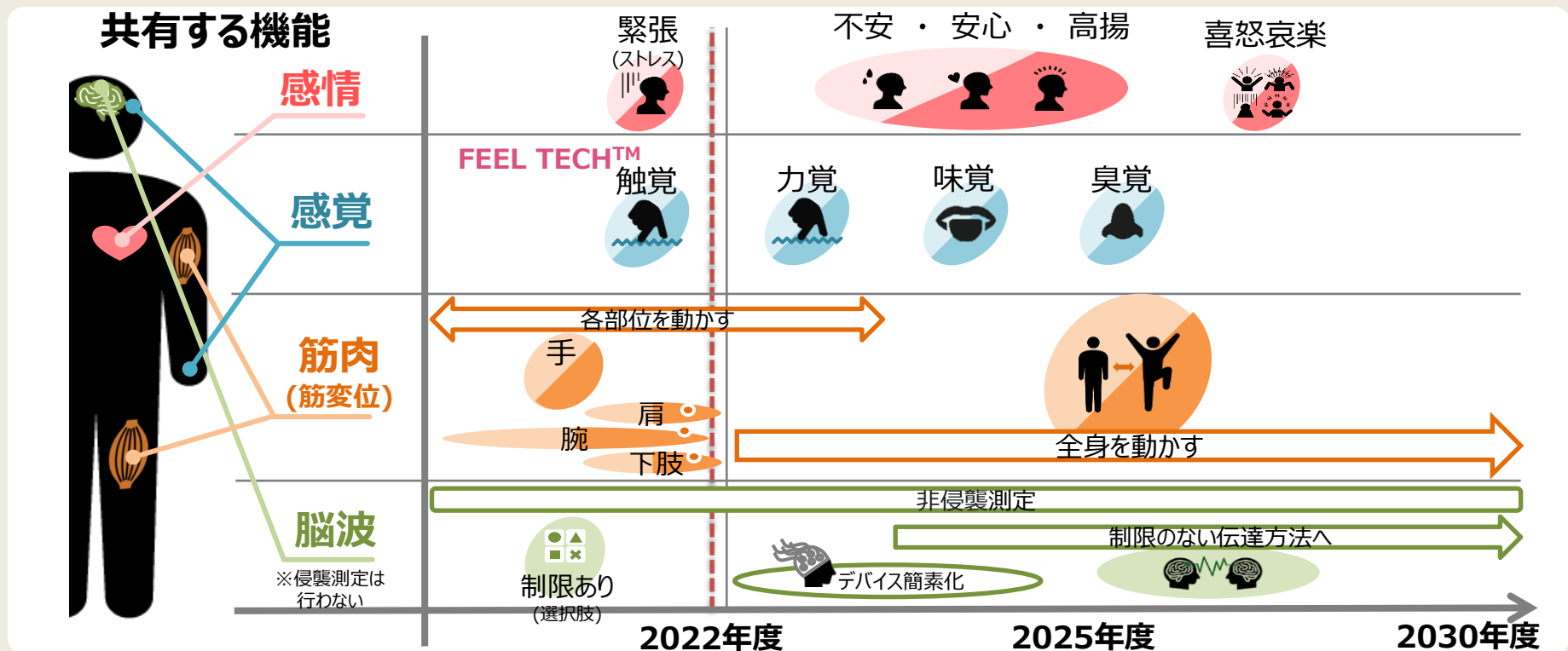
医療や伝統工芸の技術伝承

ECサイトでの洋服などの手触り伝達

など

人間拡張基盤の高度化に向けた取り組み

感情、感覚、筋肉、脳波について、シンプルな人の情報の伝達・共有から実証実験を開始し、楽器やスポーツの動作の共有に関する技術検証についても新たに開始



ドコモ ホワイトペーパー “5Gの高度化と6G”

ホワイトペーパー5.0版では、下記を追加
「6Gに向けた標準化スケジュール、周波数割当ての方向性」
「人間拡張ユースケースの最新化、映像・医療ユースケース」
「無線・ネットワーク領域における最新の検討状況と関連するIOWN技術の記載」



ドコモ ホワイトペーパー※ 5Gの高度化と6G

- 1.0版 (2020年1月22日公開)
- 2.0版 (2020年7月17日公開)
- 3.0版 (2021年2月 2日公開)
- 4.0版 (2021年11月8日公開)
- 5.0版 (2022年11月16日公開)**

※英語版(5.0)も公開中

詳細は、下記Webサイトをご参照ください

ドコモ 6 G ホワイトペーパー

検索



あなたと世界を変えていく。

^{NTT}
docomo

