

### 3 5G Evolution & 6G powered by IOWN

# 5G Evolution & 6G powered by IOWNに向けた取り組み

VR、ARなどのさらなる体感性能向上や新ユースケース創出に向け、NTTドコモ（以下、ドコモ）では高速・大容量、低遅延性などの基盤を強化したネットワーク実現のために5G Evolution & 6Gの研究開発を推進している。5G Evolution & 6Gでは、IOWN構想の実現に向けて検討が進められている技術の活用を通じて、End-to-Endで多様な価値を提供する次世代情報通信インフラの実現をめざしている。

## はじめに

本誌2022年1月号の特集記事(以下「昨年度記事」)では6GでめざすWellbeingの世界観と6Gの技術的要件、さらにこれらの実現に向けた新たなスローガンとして「5G Evolution & 6G powered by IOWN」に関して述べた。そして2022年11月には、その後の1年間で技術検討を行った内容をホワイトペーパー「5Gの高度化と6G」第5.0版<sup>[1]</sup>として公開し、6Gで実現をめざす技術的要件である超高速・大容量通信、超低遅延、超カバレッジ拡張などに向けた最新の検討状況に加え、Wellbeingへの提供価値として期待される新たなユースケース創出に向けた検討状況を紹介している。

5G Evolution & 6Gは、IOWN (Innovative Optical and Wireless Network) 構想の実現に向けた超大容量・超低遅延・超低消費電力を主な特長とする光を中心とした革新的なネットワーク・デバイス・情報処理技術を有機的に融合することにより、End-to-Endで多様な価値を提供



株式会社NTTドコモ  
R&D イノベーション本部  
6G-IOWN 推進部長 浅井 孝浩氏

する次世代情報通信インフラへさらに進化することが期待できる。

これらの特長により5G Evolution & 6G powered by IOWNではユーザー体感のさらなる向上や新たなユースケースの創出が期待できるが、XRにおける体感性能の向上においては仮想空間と実空間を自由に行き来できる「没入体験」が重視されるため、デバイスの制約を受けずに体験へ集中させることも考慮する必要がある。

以下では、制約のない没入体験の実現に向けたデバイスについて述べるとともに、新たなユースケース創出に向けた取り組みとして昨年度記事において紹介した「人間拡張基盤<sup>®</sup>」に加え、遠隔医療および映像ソリューションに関する検討状況について述



株式会社NTTドコモ  
R&D イノベーション本部  
移動機開発部長 樋口 健氏

べ、これらのデバイスやユースケースを支える無線ネットワーク分野の検討状況について述べる。

## IOWN時代に向けたデバイス

エンドユーザー向けのデバイスは没入体験における仮想空間と実空間との接点であり、没入感をユーザーに届ける上で欠かせないものである。

仮想空間と実空間が融合した「臨場感やリアリティのあるコンテンツ」に没入するには、デバイスを意識する必要がなく体験に集中できる状態が望ましい。体験中にデバイスを意識せざるを得ないような物理的な制約をなくすことで、いつでもどこでも仮想空間と実空間が融合した

没入体験を生活のなかで自然に楽しみ自由に活用することができる。

XR デバイスは、高い没入感を与えるために高解像度コンテンツの表示や自然な重畳表示を行う。そのため、高画質・広視野の映像や音をリアルタイムに処理し、空間を認知して頭の動きに合わせた映像・音や情報を表示する必要がある。このような高度な処理能力を求められることに加え、デバイスを頭部に装着することから重さや大きさを感じやすいなどの物理的な課題がある。これらの物理的課題の克服には、小型・軽量のXR デバイスを充電ストレスなく使用できることが重要である。

また、さらなる没入体験の追求には、XR デバイスだけではなく、リッチな体験を共有・再現するデバイスの活用が考えられる。あらゆるデバイスがネットワークに接続され活用される世の中において、多数のデバイスへの充電や複数のデバイスを身につけることによる負担は、体験を妨げる物理的な制約となる。これらを解決するために、さらなる小型・軽量・低消費電力化が図られたセンシングデバイスなどの実現が必要である。

ドコモは、IOWN のテクノロジーを活用することで IOWN 時代に向けてこれらの革新的なデバイスを具現化し、制約のない没入体験を実現していく。

### 新たなユースケース創出に向けた取り組み

#### ①人間拡張基盤

前項では没入体験を高めるためにデバイスの制約を取り払うことを述べてきたが、人間拡張基盤においては身体・時間・空間の制約をもなく

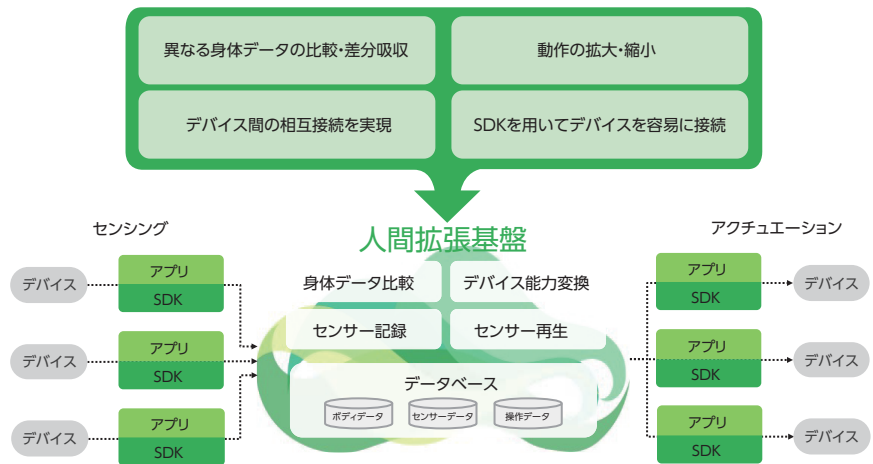


図1 人間拡張基盤のシステム構成

すことをめざしている<sup>[2]</sup>。それにより、いつでもどこに移動しても、遠隔地や仮想空間に本当に触れているような深い体験が可能となる。

人間拡張基盤(図1)では、センシングデバイスで把握した教師側(図1左側)の動作を、アクチュエーションデバイスを通じて生徒側(同・右側)に伝える際に、教師側と生徒側の体型差によって生じる動作の差分を人間拡張基盤のデータベースで吸収する。生徒側は必ずしも人間である必要はなく、任意サイズのロボットにも適用可能である。

将来、人間拡張基盤では触覚を通

じて物体の存在や質感・手触りを認識することや、また、居場所や感覚を他者と共有できるようになることによって動作や感情も共有することを見据えている。これらの体験を通じて、ユーザーのQoL (Quality of Life) を高めることをめざしている。

#### ②遠隔治療

地域医療格差や災害医療の問題などへの対応に向け、遠隔医療サービスの高度化に向けた検討を進めている(図2)。現在は遠隔医療の早期実現に向けて国産手術支援ロボット hinotori™ サージカルロボットシステムに5G ネットワークを適用した遠

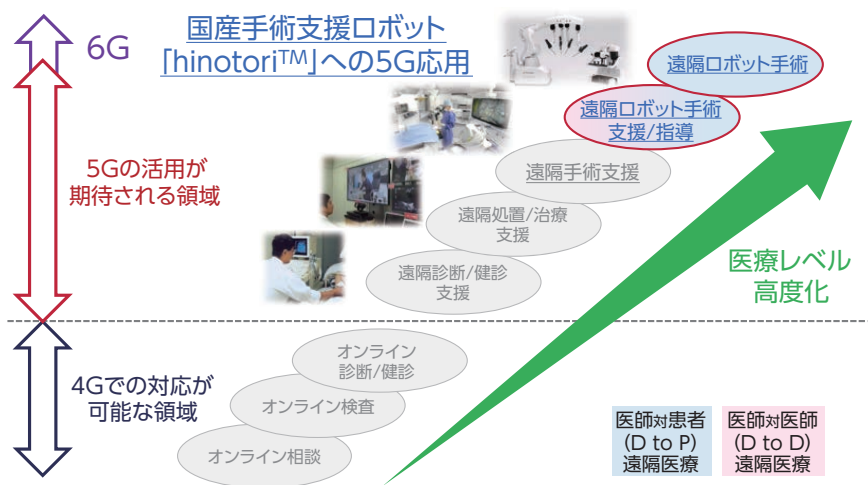


図2 遠隔医療の高度化

隔ロボット手術支援の実証実験<sup>[3]</sup>を進めており、6G時代には5Gよりもさらに高信頼・低遅延なネットワークを活用したロボットによる遠隔手術の実現が期待される。

### ③映像ソリューション

現状の5Gにおけるユースケースの多くは映像系サービスであるなかで、6G時代に向けても映像系ユースケー

スのさらなる拡大が見込まれる(図3)。具体的には、①表現の進化による「対人コミュニケーションサービスの拡張」、②安定性・低遅延性の進化による「産業利用の拡大」、③情報源としての進化による「センシング用途などの新領域での活用」などが考えられる。現在はリアルタイム8K映像処理基盤を構築し、通信状況に応じた伝送レート制御技術などを活用した各種ユースケースでの実証実験を進めている。これらの8Kを対象とした映像系技術を5G時代に確立し、6G時代に向けてはさらなる高信頼・高性能なネットワークの活用を考慮した映像系技術のさらなる高度化検討を行う。

## 5G Evolution & 6G に向けた無線ネットワーク分野の検討状況

### ①ミリ波におけるカバレッジ改善

5Gから活用が始まったミリ波は直進性が高く、電波が回り込みづらいという課題がある。これに対して、ミリ波のカバレッジを改善する技術としてアンテナ関連技術や中継技術について検討を進めている。特にアンテナ関連技術についてはガラスア

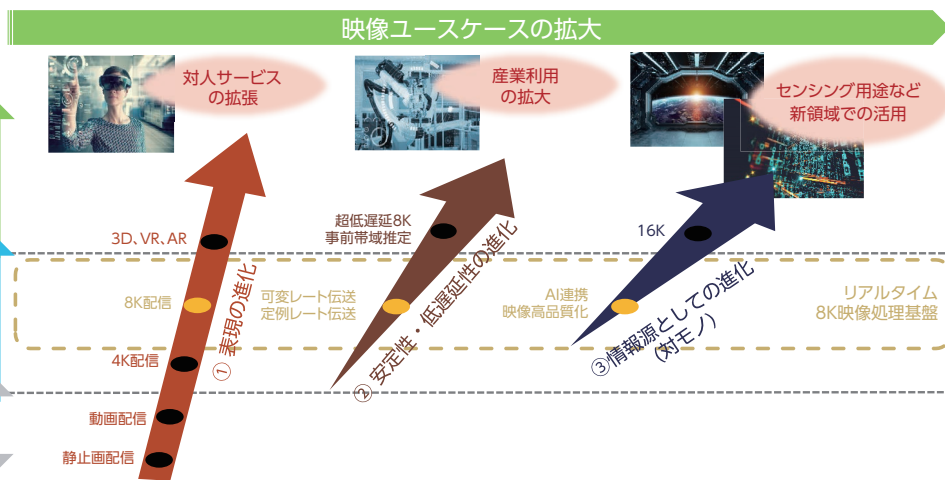


図3 映像ソリューションの進化

ンテナや、ケーブル上にプラスチック小片を置くだけでアンテナになる技術<sup>[4]</sup>などにより、電波の届きにくい場所を簡単にエリア化することが可能となる。

### ②サブテラヘルツ波帯の活用

6G時代の高速化ニーズに対応するためにはより広い周波数帯域幅を確保できるサブテラヘルツ波帯の活用が必要となるが、ミリ波よりもさらに直進性が高まることに加え、移動通信システムとして利用可能な高周波数向けの無線通信用デバイス技術の開発が必要となる。これに対して、サブテラヘルツ帯の電波伝搬特性の明確化に向けた実験検証を進めるとともに、100GHz以上の高周波数帯通信デバイスに関する研究開発<sup>[5]</sup>を推進している。

### ③新たな通信エリアの開拓

6Gがめざす空・海・宇宙へのカバレッジ拡張に向け、HAPS (High Altitude Platform Station) や衛星と地上系ネットワークの連携によるシームレスな通信を可能とする技術検討<sup>[6]</sup>を推進している。特にHAPSに関しては、国内外の多くのプロジェクト<sup>[7, 8]</sup>に参加し、ユー

ースケースや要求条件、課題解決に向けた検討や実証実験を進めている。

## おわりに

本稿では、5G Evolution & 6G powered by IOWNに向けた取り組みとしてデバイス、ユースケース創出、無線関連分野の検討状況について概説した。今後も幅広い移動通信技術の研究開発に向けて、さまざまなパートナーとの取り組みを推進し、世界的な6Gの標準化や実用化に向けた検討に貢献していきたい。

- [1] ドコモ6Gホワイトペーパー [https://www.docomo.ne.jp/corporate/technology/whitepaper\\_6g/](https://www.docomo.ne.jp/corporate/technology/whitepaper_6g/)
- [2] 報道発表資料 [https://www.docomo.ne.jp/info/news\\_release/2022/01/17\\_00.html](https://www.docomo.ne.jp/info/news_release/2022/01/17_00.html)
- [3] 報道発表資料 [https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/info/news\\_release/topics\\_210416\\_00.pdf](https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/info/news_release/topics_210416_00.pdf)
- [4] 報道発表資料 [https://www.docomo.ne.jp/info/news\\_release/2022/01/17\\_02.html](https://www.docomo.ne.jp/info/news_release/2022/01/17_02.html)
- [5] 総務省 電波利用ホームページ <https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/fees/purpose/pdf/r3kenyukaihatsu.pdf#page=13>
- [6] 報道発表資料 [https://www.docomo.ne.jp/info/news\\_release/2022/01/17\\_01.html](https://www.docomo.ne.jp/info/news_release/2022/01/17_01.html)
- [7] 総務省 電波利用ホームページ <https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/fees/purpose/pdf/r3kenyukaihatsu.pdf#page=18>
- [8] 情報通信研究機構ホームページ [https://www2.nict.go.jp/commission/B5Gsokushin/B5G\\_keikaku/r03/B5G\\_015\\_overview.pdf](https://www2.nict.go.jp/commission/B5Gsokushin/B5G_keikaku/r03/B5G_015_overview.pdf)