

B5Gモバイルテストベッド共創ワークショップ

Beyond 5G網における高度マルチモーダル情報の End-to-Endリアルタイム伝送の実証

株式会社KDDI総合研究所

XR部門 堀内俊治

2026年1月16日

実証の目的と位置づけ

目的

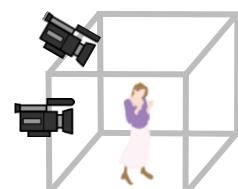
電波の有効利用とBeyond 5Gを特徴づける視聴体験の創出

位置づけ

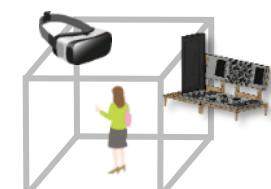
教育ならびに働き方改革に寄与する将来のユースケース像として実証



オンラインスポーツレッスンを想定
(学習者は指導者を3D視聴できる。加えて、力加減の増減を支援される)



Beyond 5G網を想定したネットワーク



目次

- きっかけ・背景 | なぜこの研究が必要か？
- 期待される波及効果
- 高度マルチモーダル情報の核となるホログラフィ通信について
 - ユーザ体験品質
 - 立体表示方式の技術マップ
 - ホログラフィ通信の実現にむけて

- 研究開発の全体像と実証の位置づけ
 - 課題に対するアプローチ
 - 研究開発項目1,2 サブ項目の対応関係
 - サブ項目1-c) ホログラフィに適したビデオベース圧縮技術
 - サブ項目2-c) マルチモーダル情報伝送の実証に関する研究開発
 - 研究開発項目の最終目標
- 高度マルチモーダル情報のEnd-to-Endリアルタイム伝送の実証
 - 実証の目的と位置づけ
 - 実証内容と実証する伝送システムの全体像
- おわりに

きっかけ・背景 | なぜこの研究が必要か？

背景1

Beyond 5G時代には現実空間と同等の遠隔コミュニケーションを実現する直感的かつ安全な立体映像体験が期待される

背景2

直感的かつ安全な立体映像体験を実現する技術として安全性や映像観点でのメリットの多いホログラフィ※通信が期待される

※ホログラフィ：
「あたかもそこに物体があるかのように」映像を鑑賞することができる立体映像技術

1.5Gbps以下※での高度マルチモーダル情報のEnd-to-Endリアルタイム伝送

※2026年時点において日本国内の5G SAダウンロード・スピードは150Mbpsを超えており、将来的な広帯域化・高効率化により10倍となる1.5Gbps以下に抑えることを想定

課題1

ホログラフィは膨大なデータ量であり従来技術では実用的な通信が難しい※

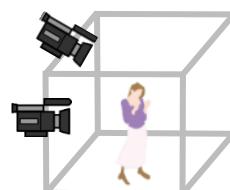
※10K×10K解像度/30fps/3μm画素ピッチのホログラフィを想定し、従来技術で圧縮した場合: 12Gbps

高度マルチモーダル情報

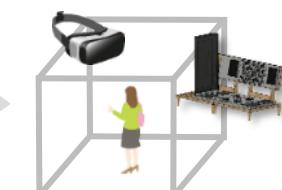


課題2

伝送時の品質影響や一对多通信などを考慮した伝送技術が未開拓である



Beyond 5G網を想定したネットワーク



期待される波及効果

2030年～

働き方



遠隔協業(共同設計/デザイン)のイメージ

隣に相手がいるような立体映像
による遠隔コミュニケーション

相手の存在感をたしかに感じる
高度なりモートワークにより

働き方の多様化や
市場拡大※をけん引

※2027年、8.2兆円規模見込

教育



遠隔教育のイメージ

子供にも安全な立体映像
による体験型学習機会の創出

どこでも安全に子どもが
主体的に体験学習できる機会を提供

地方と都市の
教育格差の解消

医療



遠隔医療のイメージ

直感的かつ正確な立体映像
による遠隔手術

直感的かつ正確な立体映像により
医療の質を向上

遠隔手術の実用化や
市場拡大※に貢献

※2027年、8.2兆円規模見込

高度マルチモーダル情報の核となる ホログラフィ通信について

補足） ホログラフィとは？

- 1947年、ハンガリーの物理学者ガーボルによって発明(後の1971年、ノーベル物理学賞を受賞)
- 光を記録する技術として「ホログラフィ」、記録された写真などが「ホログラム」を呼ばれる
- ギリシャ語で「全て」を意味する「holo(ホロ)」に由来

では、光を全て記録するとは？

「強さ(振幅)」

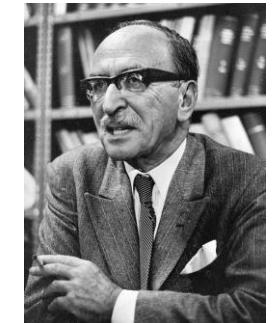
「色(波長)」

「方向(位相)」

2次元白黒

2次元カラー

3次元カラー＝ホログラム



ユーザ体験の品質での比較

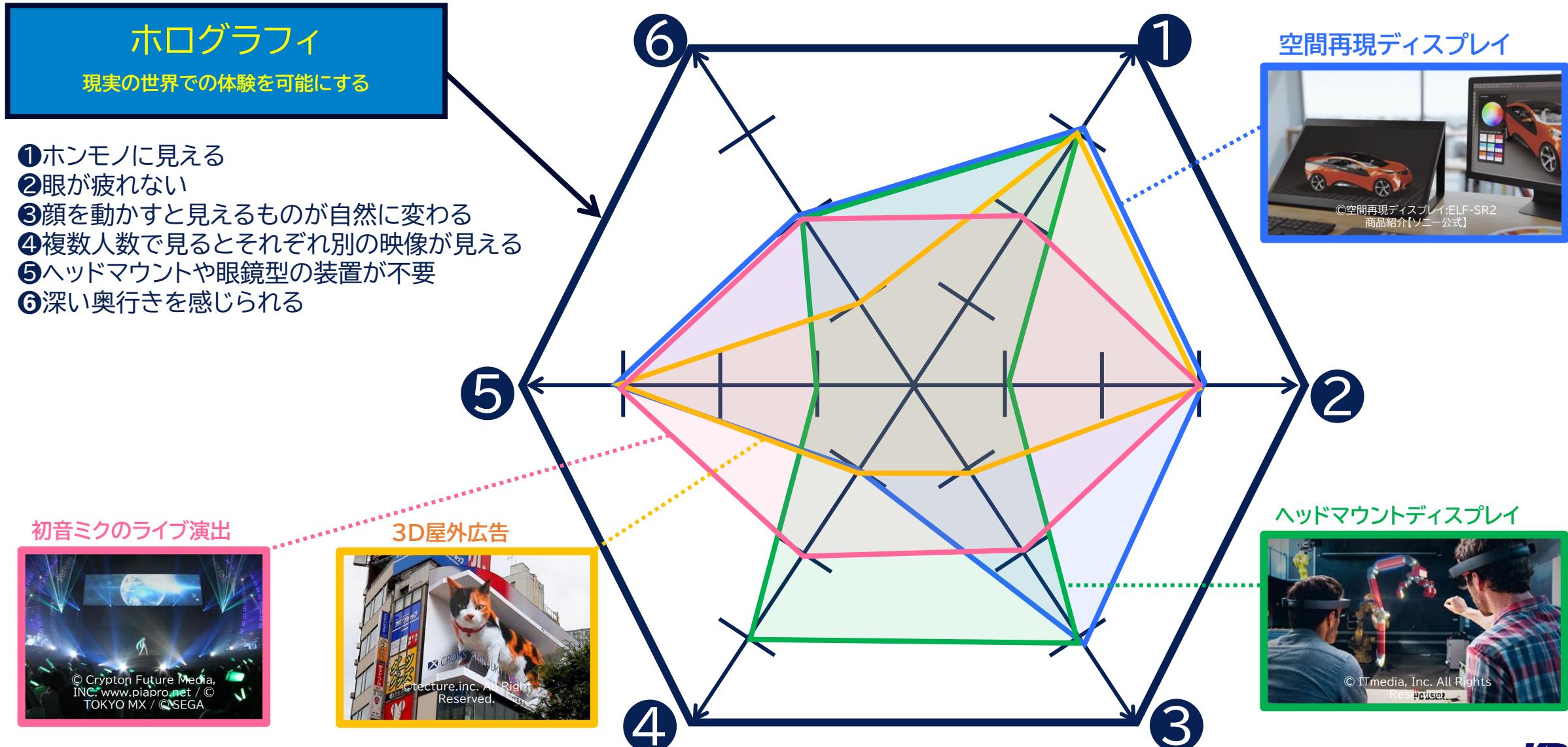
ホログラフィ

- ①リアリティ＝ホンモノに見える
- ②眼が疲れない
- ③顔を動かすと見えるものが自然に変わる
- ④複数人数で見るとそれぞれ別の映像が見える
- ⑤ヘッドマウントや眼鏡型の装置が不要
- ⑥深い奥行きを感じられる



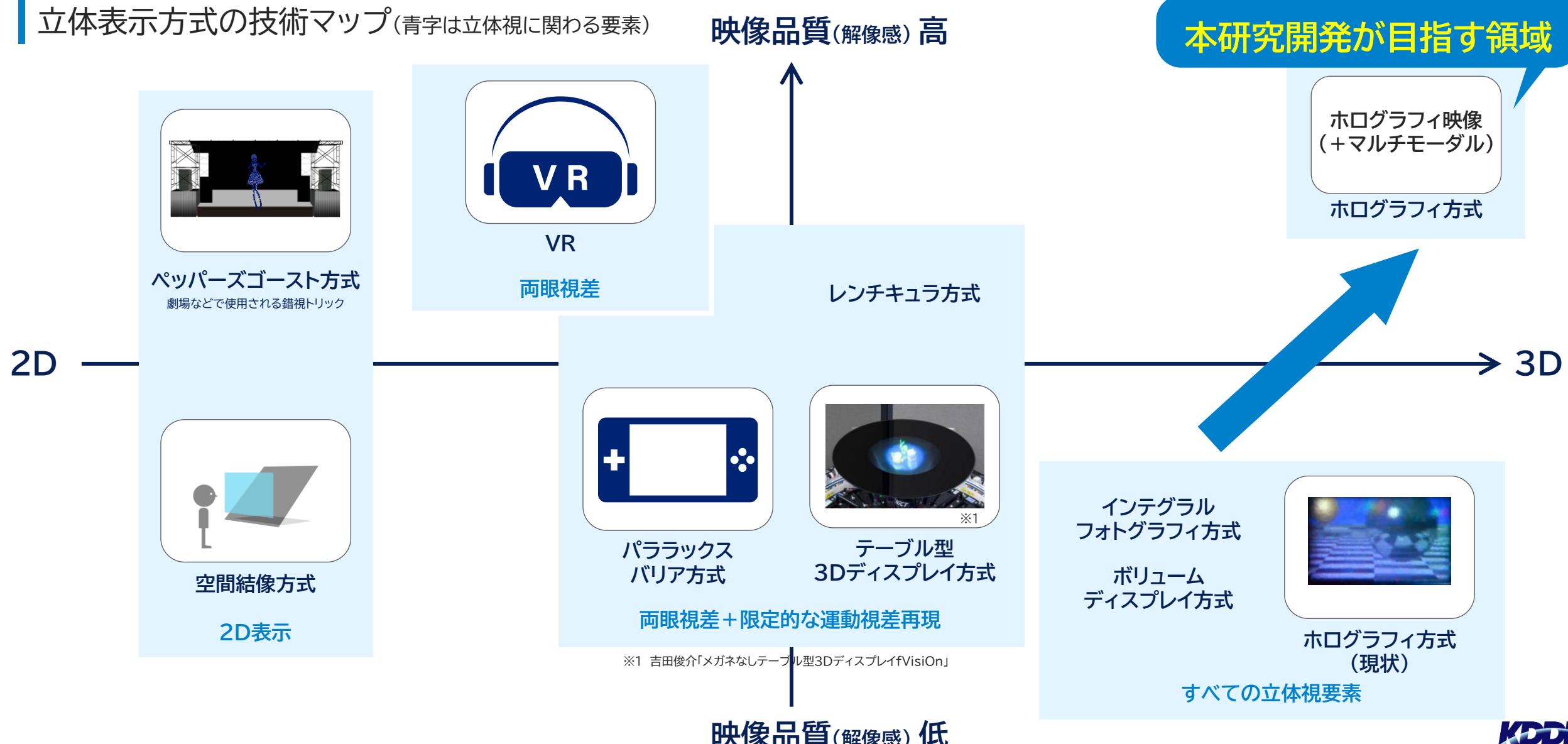
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ が満点に近い状態

補足）技術との体験品質の比較

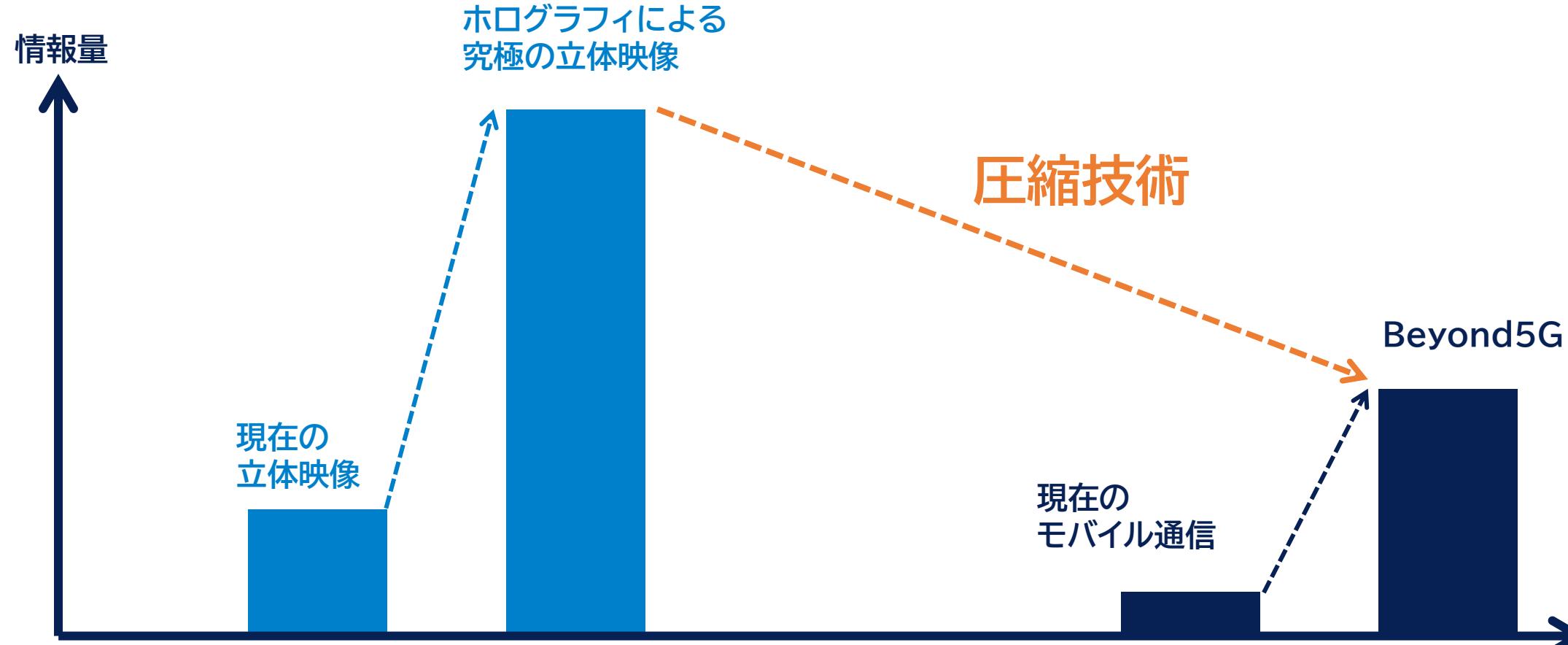


立体表示方式の技術マップ

立体表示方式の技術マップ(青字は立体視に関わる要素)



ホログラフィ通信の実現には、送りたい情報が多く、膨大なデータ量が必要！
伝送時の品質影響や一对多通信などを考慮した伝送技術と、圧縮技術の開発が必要不可欠



Beyond 5G網におけるホログラフィ通信のための高効率圧縮伝送技術の研究開発
研究開発の全体像と実証の位置づけ

課題に対するアプローチ

課題1 ホログラフィは膨大なデータ量であり従来技術では実用的な通信が難しい

アプローチ1



ユーザの視覚特性や
ホログラフィの信号特性の解析による
新たな圧縮技術の確立

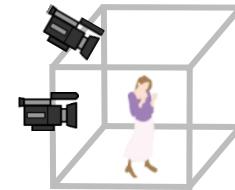
研究開発項目1

ホログラフィの高効率圧縮技術の研究開発

※以後、関連項目を青字で記載

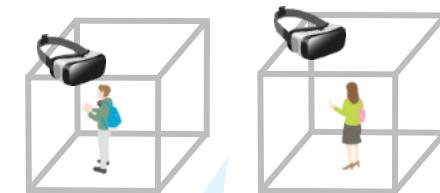
課題2 伝送時の品質影響や一対多通信などを考慮した伝送技術が未開拓である

アプローチ2



Beyond 5G網を想定したネットワーク

再生像品質やマルチモーダル
連携を考慮した品質制御
および同期伝送技術



一対多通信を考慮した
受信デバイスの差異を
吸収する技術の確立

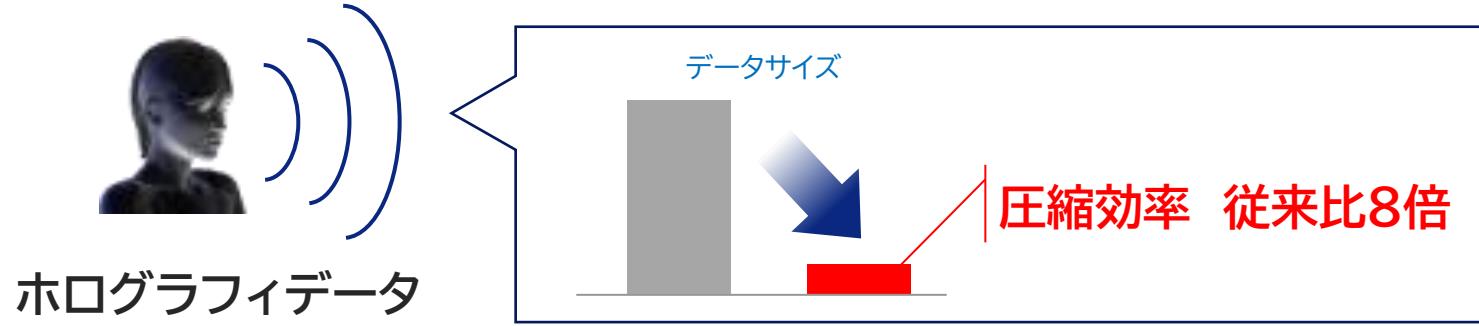
研究開発項目2

高度マルチモーダル情報の伝送技術の研究開発

※以後、関連項目を橙字で記載

研究開発項目1 ホログラフィの高効率圧縮技術の研究開発

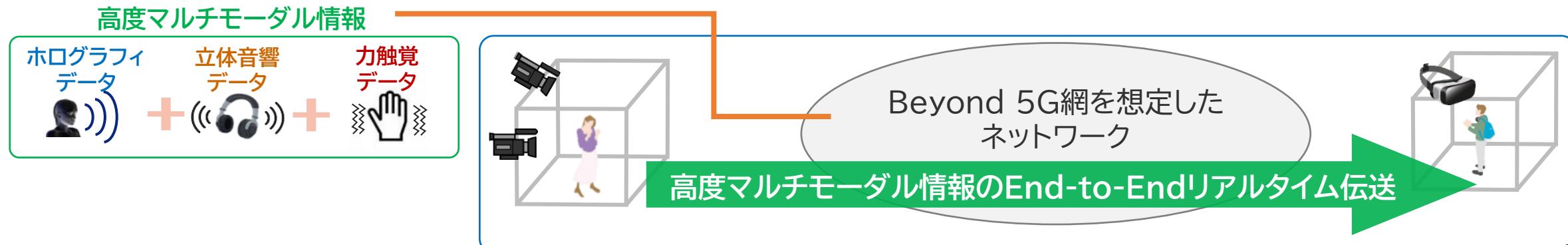
従来のホログラフィ圧縮技術と比較して8倍以上の性能(1.5Gbps以下※)を実現



※2026年時点において日本国内の5G SAダウンロード・スピードは150Mbpsを超えており、将来的な広帯域化・高効率化により10倍となる1.5Gbps以下に抑えることを想定

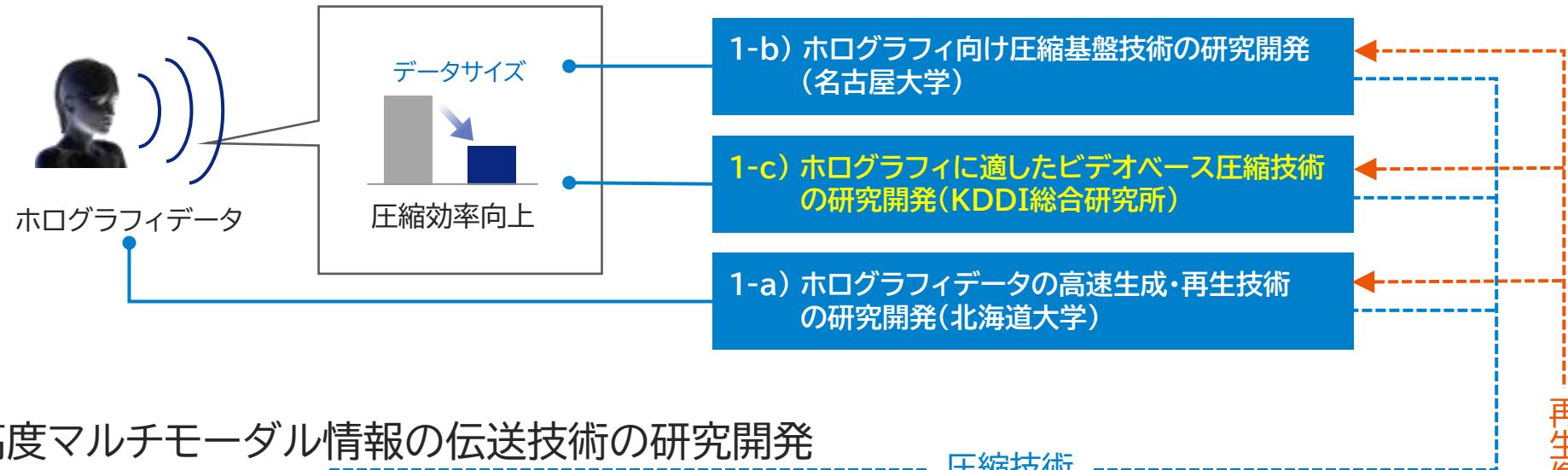
研究開発項目2 高度マルチモーダル情報の伝送技術の研究開発

高度マルチモーダル情報のEnd-to-Endリアルタイム伝送を実現

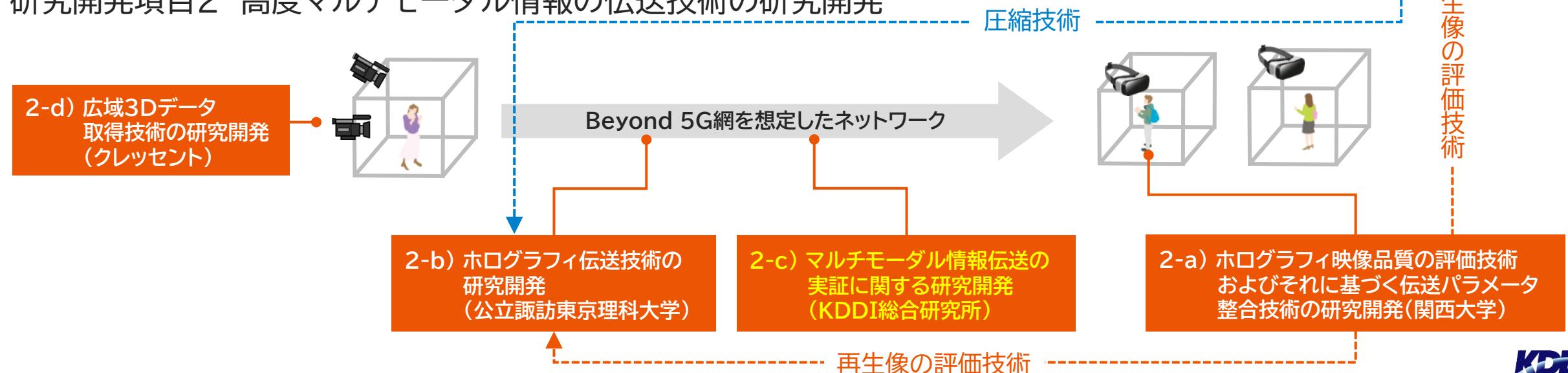


研究開発項目1, 2 サブ項目の対応関係

研究開発項目1 ホログラフィの高効率圧縮技術の研究開発



研究開発項目2 高度マルチモーダル情報の伝送技術の研究開発



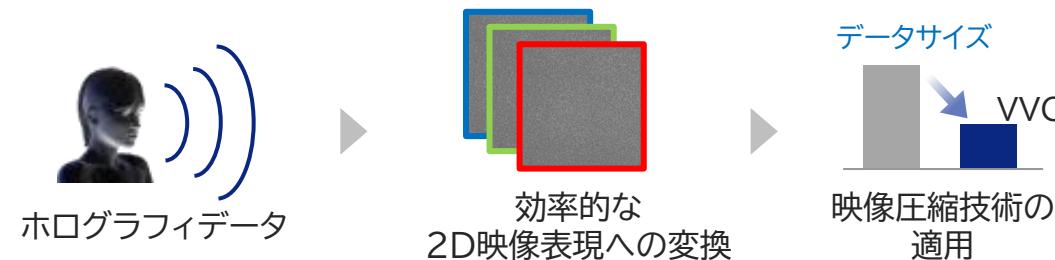
サブ項目1-c) ホログラフィに適したビデオベース圧縮技術

3Dモデル

取得側からクラウドサーバへ送られる3Dモデルを想定。
3Dモデルの構造的特性に基づく既存の映像符号化方式
 V-PCCの性能向上を目指す。

ホログラフィデータ

従来の2次元映像圧縮技術のフレームワークに則った
 ビデオベースの圧縮技術を開発。
効率的データ表現やデータ値の補間などによる性能向上を図る。



1-c) ホログラフィに適したビデオベース圧縮技術の研究開発スケジュール

基礎検討

3Dモデル最適化技術開発

空間変換方式開発

方式洗練化

▼3Dモデル圧縮効率1.1倍

▼3Dモデル圧縮効率1.5倍

▼ホロ圧縮効率1.3倍

▼ホロ圧縮効率1.5倍

令和4年度

令和5年度

令和6年度

令和7年度

従来の2次元映像符号化のフレームワークに基づく
3Dモデルデータおよびホログラフィデータの圧縮技術の研究開発を行う

サブ項目2-c) マルチモーダル情報伝送の実証に関する研究開発

3Dモデルに基づく任意形状の聴覚情報提示

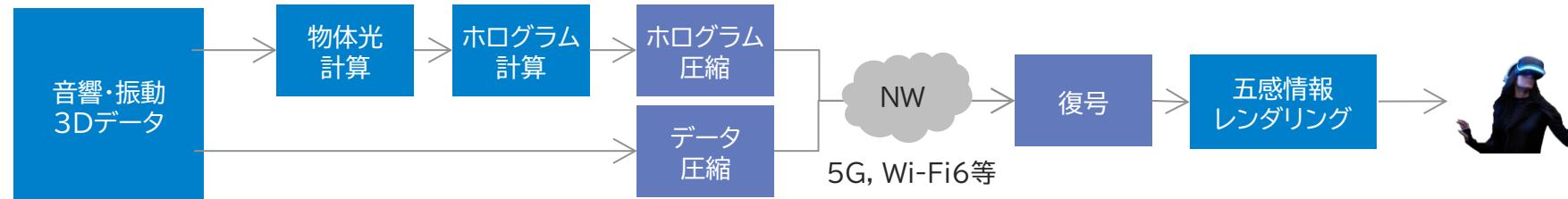
物体の表面形状や反射を含む放射特性を有する
真の立体音像の提示技術の確立。

3Dモデルに基づく任意形状の力触覚提示

物体の手触りや質感の触覚提示技術、
さらには力覚提示技術の確立。

多感覚統合によるマルチモーダル情報伝送と実証

マルチモーダル情報伝送のシステム構成図



2-c)マルチモーダル情報伝送の実証に関する研究開発スケジュール

▼プロトタイプ試作



物体の形状等に基づく聴覚・力触覚の提示技術
およびそれらを統合・伝送する技術を開発し実証する

高度マルチモーダル情報の End-to-Endリアルタイム伝送の実証

目的

電波の有効利用とBeyond 5Gを特徴づける視聴体験の創出

位置づけ

教育ならびに働き方改革に寄与する将来のユースケース像として実証

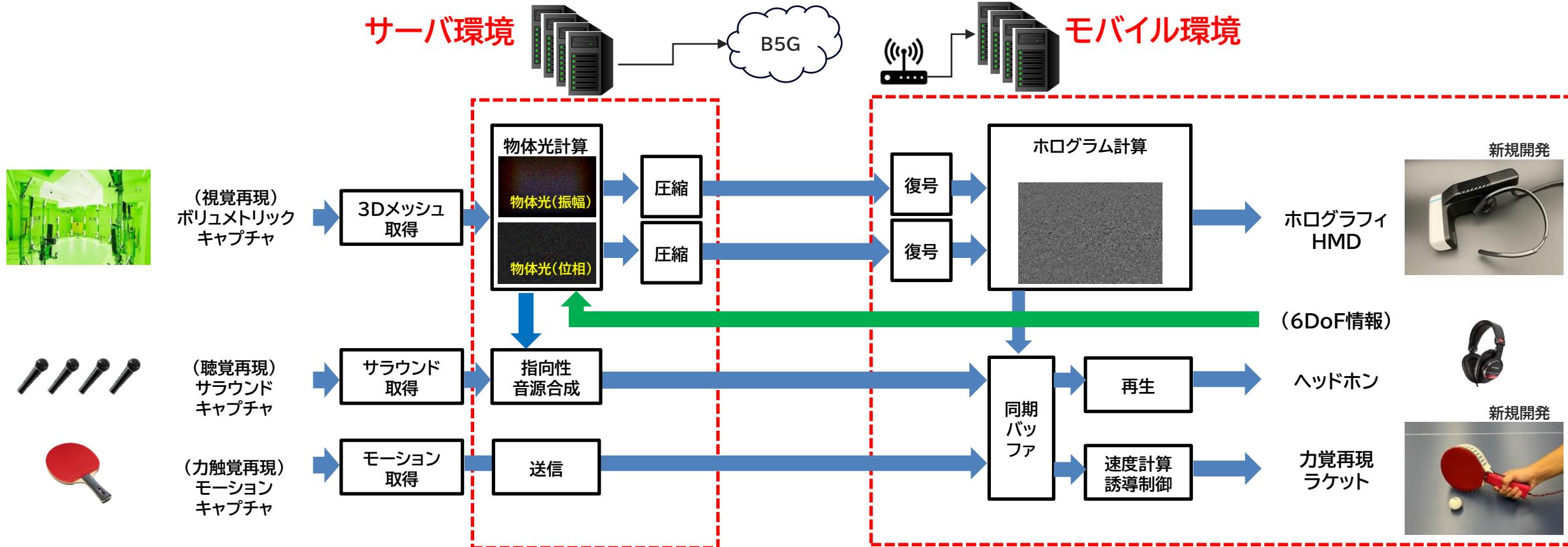


実証内容と開発した伝送システムの全体像

19

実証内容

B5Gモバイルアプリケーション実証環境で、カラーホログラフィック動画像を含むリアルタイム伝送の達成
伝送時における品質影響等分析のためのデータ取得



- Beyond 5G網におけるホログラフィ通信を含む高度マルチモーダル情報のEnd-to-Endリアルタイム伝送の実証についてご紹介
- 将来のユースケース像や伝送システムの構成などについて、ご意見やご助言をお願いいたします

本研究成果は、国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)の
委託研究(JPJ012368C06801)により得られたものです。

夢中を、みんなの感動に。



