

みずほ産業調査 Vol. 75

「日本・日本産業の勝ち筋 ～「失われたx年」に終止符を打つために～」

通信

～CPSの実装を前提とした通信インフラの早期構築

みずほ銀行

産業調査部

2024年3月1日

ともに挑む。ともに実る。



アンケートに
ご協力をお願いします



サマリー

【外部環境の変化】

- 世の中における通信の位置づけは、通信ネットワークとつながるデバイス数の増加、IoT化の進展によって、法人・個人に双方にとって位置づけが高まっていく

【産業構造の変化】

- 移動通信サービスは10年ごとに世代交代があり、2050年には“真の”メタバースの実現に耐えきれない通信サービスが提供可能になると予想する
- 個人向け通信もベストエフォート方式からギャランティ方式に移行し、足下では代替困難なフィジカル業務もデジタル化することで、従来のフィジカルとデジタルの主従関係といった概念が消滅

【日本産業の強み】

- 我が国の移動通信および固定通信はともに政府が厳格に管理することで健全な産業の発展が実現してきた
- 国内の通信産業は、参入障壁が相応に高いことから、NTTを中心とした通信事業者は、一定の水準の利益を確保しており、さらなる通信技術の発展のための成長投資が継続している

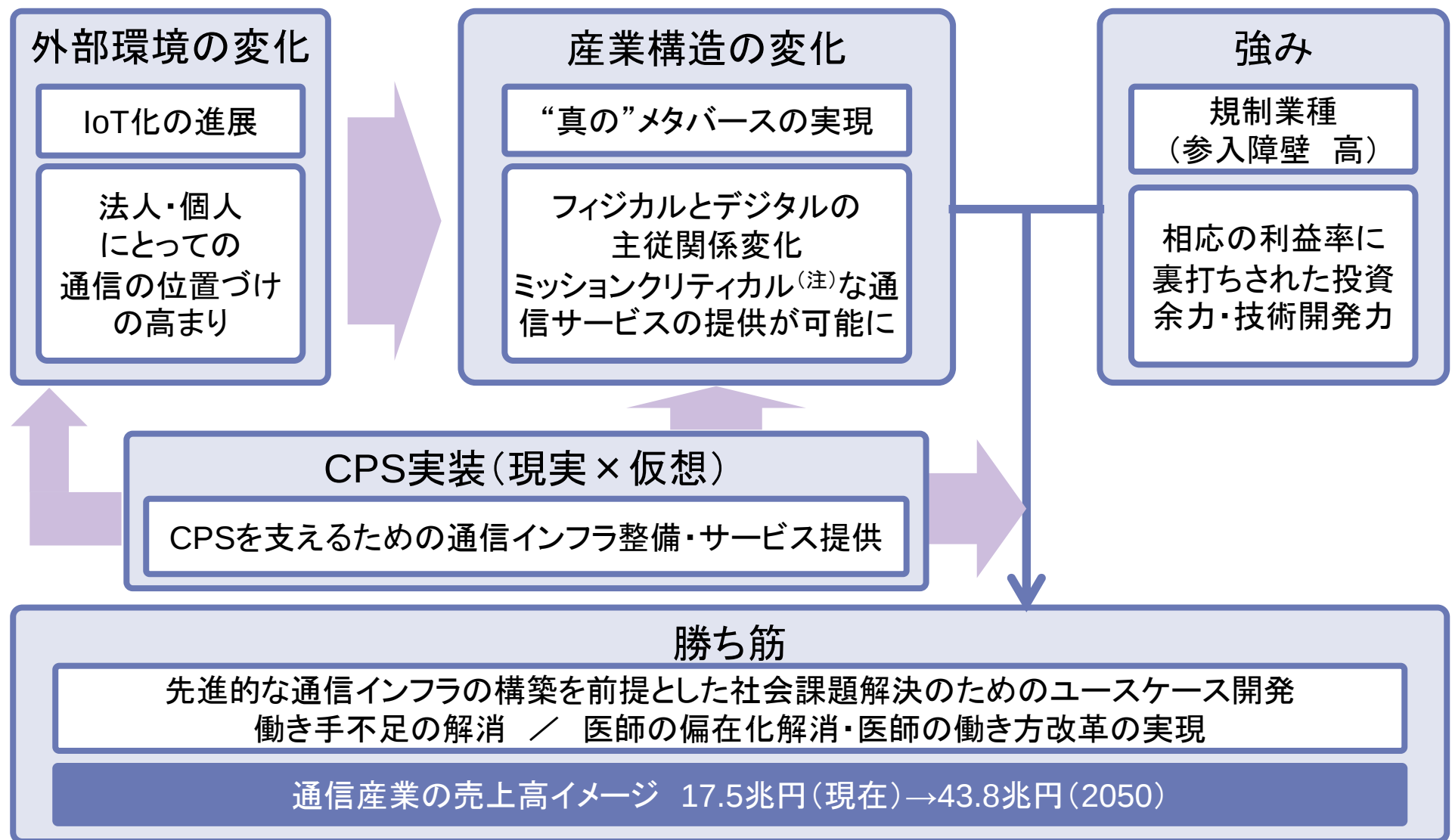
【CPSの実装】

- CPSの実装によって、働き手不足や医師の偏在化といった日本の社会課題が解決する可能性がある。具体的には、働き手不足に対してはAIロボットによるサポートの実現、医師の偏在化に対しては高度な遠隔医療サービスの実現やAI医師の登場が期待されよう

【日本産業の勝ち筋】

- これらの前提となるCPSを実現するためには、日本の強みである通信事業者による健全な競争環境が維持されることが重要である。また、CPSを前提としたユースケースを早期に実現すべく、特に日本固有の社会課題解決にあたっては、他業種との連携を加速させるような補助金政策等、官民一体となった取り組みが求められよう

通信産業の勝ち筋 ～メタバース・デジタルツインを支える通信サービスを実現



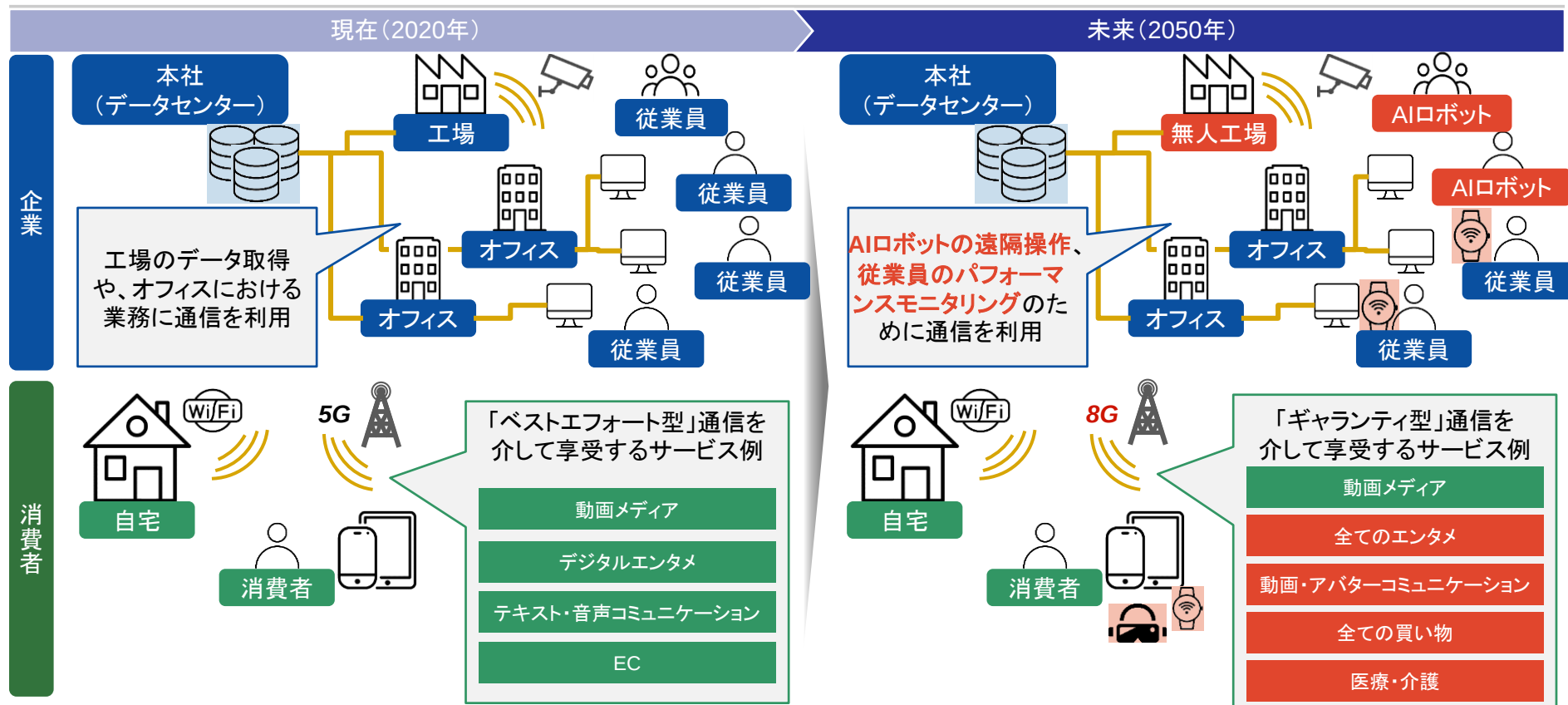
(注) 必要不可欠でそれが欠けるとサービスを遂行する上で致命的な影響を及ぼすものを指す

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

企業や消費者にとって通信はより重要な位置づけに

- 企業や消費者にとっての通信の位置づけの変化は以下の通り
 - 通信の高度化によって、一定の通信速度と遅延、安定性が保証される(＝ギャランティ型^(注))ことで、フィジカルを前提としていたサービスもデジタルに代替され、通信の位置づけは極めて高くなっていくものと考えられる

企業および消費者にとっての通信の位置づけの変化

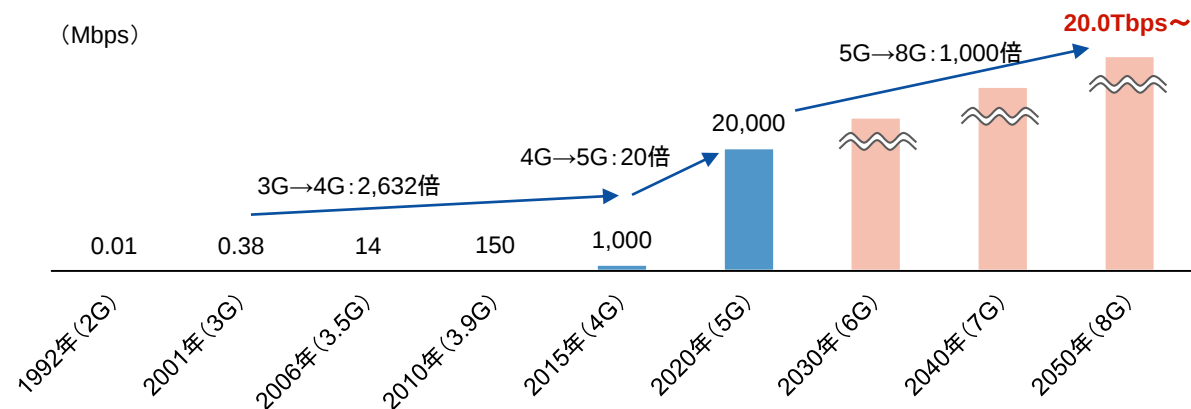


(注) ギャランティ型通信とは、混雑時でも最低速度を保証するサービスを指す。本章では、通信速度に加え、通信遅延や障害件数の上限についても保証するサービスとする
(出所) みずほ銀行産業調査部作成

大容量化・高信頼性化により、“真の”メタバース・デジタルツインの実装が可能に

- 過去の移動通信規格の変遷とメタバースの実現に向けて必要な通信容量についての試算は以下の通り
 - 過去のトレンドを踏まえれば、8Gの時代では現在の1,000倍程度の通信速度が実現されている可能性があり、現状の通信トラフィック水準等を踏まえれば、スマートデバイスとの組み合わせによって、現実世界と区別が不可能なレベルの“真の”メタバース・デジタルツイン^(注)が実装出来ると考えられる

移動通信規格における通信速度(下り・理論値)の変遷



一人当たりの通信容量の現状(2023年)と“真の”メタバース実現に必要な容量の比較



(注) 2050年には、スマートデバイスによって視覚・聴覚・触覚・嗅覚の再現が実現できていることを前提とするが、触覚・嗅覚はデータ容量が相対的に小さいものと考えられることから通信容量の算出から除外(出所)両図とも、総務省公表資料、NTTドコモ公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

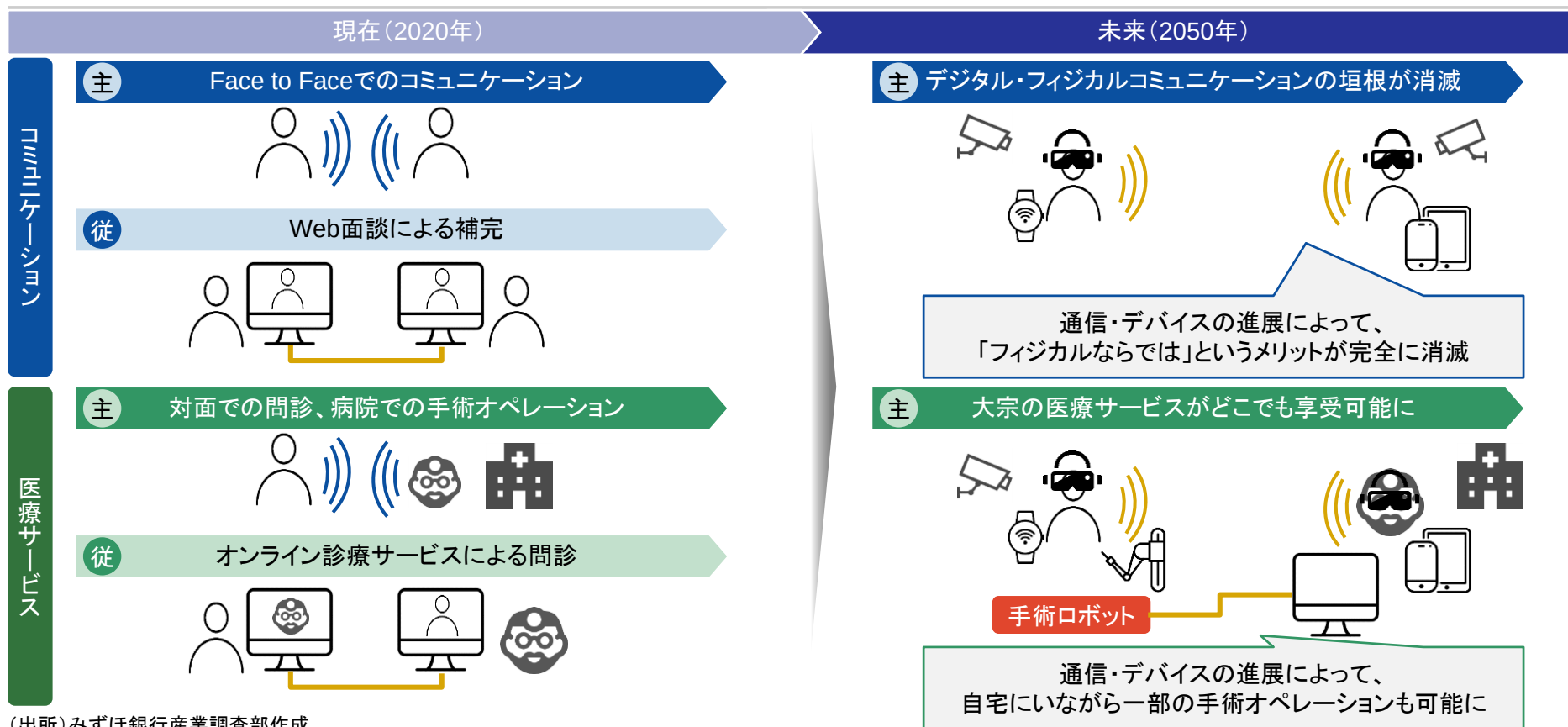
(ご参考)6Gの要求条件

超高速・大容量通信	超高信頼通信
■ 通信速度最大を100Gbps超へ ■ 100倍以上の超大容量化(bps/m²) ■ 上りリンク超大容量化	■ 幅広いユースケースにおける品質保証(Reliabilityは99.9999%まで向上) ■ 高度なセキュリティと安全性
超カバレッジ拡張	超低遅延
■ 陸上(面積)カバー率100% ■ 空(高度1万m)・海(200海里)・宇宙への挑戦	■ E2Eで1ms以下程度の超低遅延 ■ 常時安定した低遅延性
超低消費電力・低コスト化	超多接続&センシング
■ さらにビット当りのコスト低減 ■ 充電不要な超低消費電力デバイス	■ 平方km当り1,000万デバイス ■ 高精度な測位とセンシング(<1cm)

メタバース・デジタルツインの実装を前提とした場合のサービスの主従関係変化

- メタバースの実装を踏まえたサービスとフィジカル・デジタルの主従関係における変化イメージは以下の通り
 - ミッションクリティカルな通信サービスの提供が実現することで、従来はあくまでデジタルはフィジカルの一部を補完する従属的な関係にあったが、デジタルツインが実装されれば、フィジカルでないといけない理由が消滅し、フィジカルとデジタルの主従関係といった概念そのものもなくなる

フィジカルが主となっている行動・サービスの変化(例)



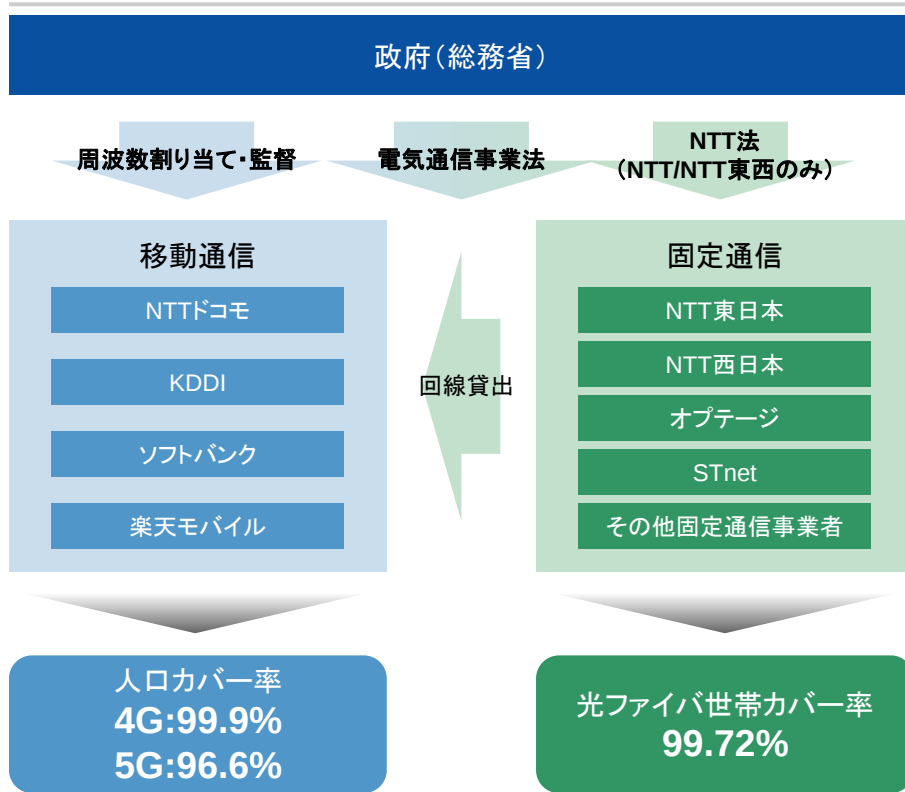
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

有限な周波数や光回線インフラを国(政府)が管理し健全な競争環境を促進

■ 日本の通信産業の強みは以下の通り

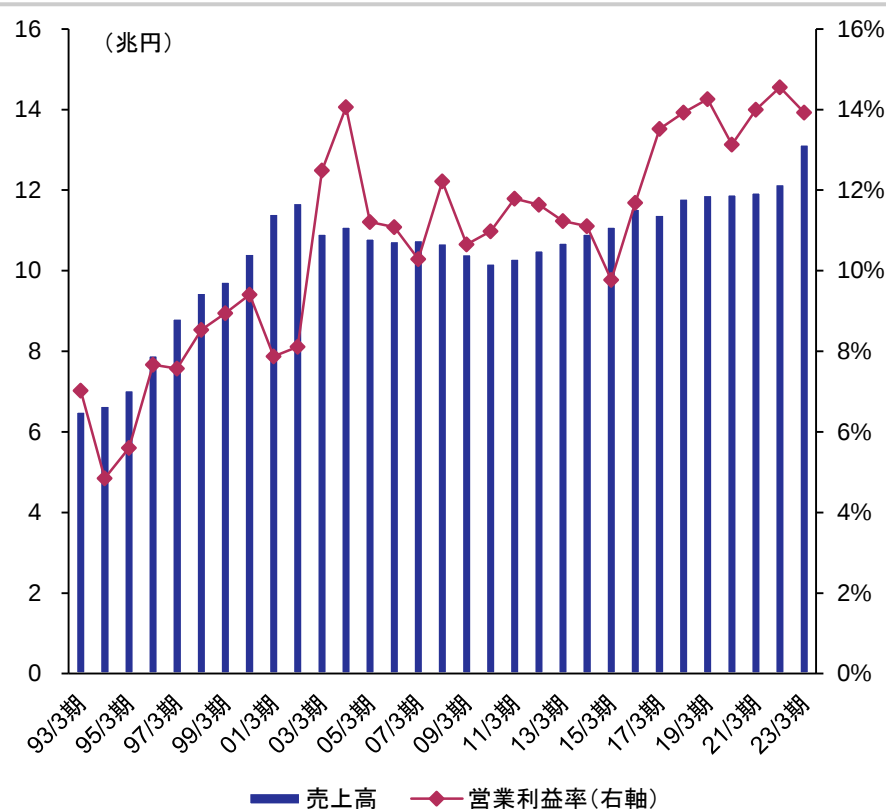
- 有限である移動通信周波数は厳格に政府(総務省)が管理しているほか、移動通信を支える固定通信バックボーンは大部分をNTT(NTT東日本・NTT西日本)が保有しており、NTT法によって管理。その結果、他国にはない高度な通信環境と相応の利益率が長期にわたって維持されている

日本の通信インフラの管理状況



(出所)総務省公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

NTTの連結業績推移



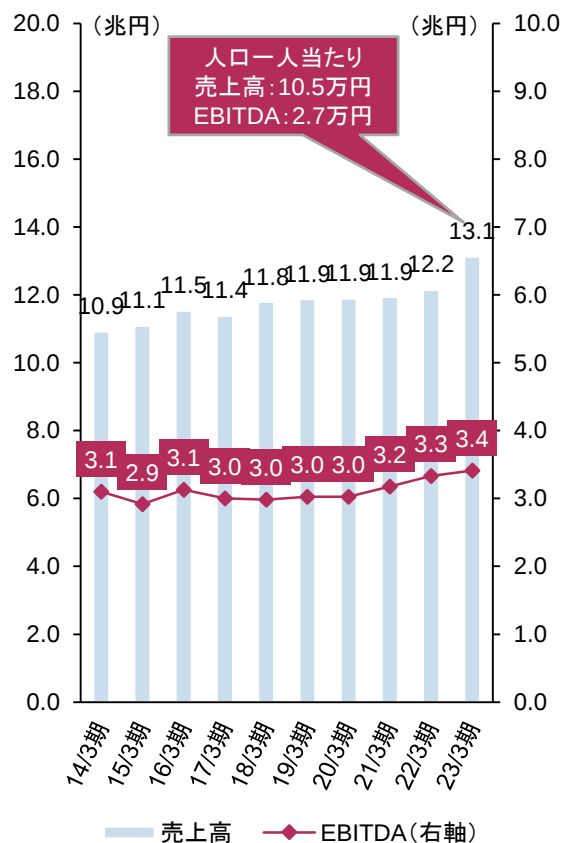
(出所)SPEEDAより、みずほ銀行産業調査部作成

国内通信事業者は海外対比で国民一人当たり収益が高く、効率良く収益を上げる

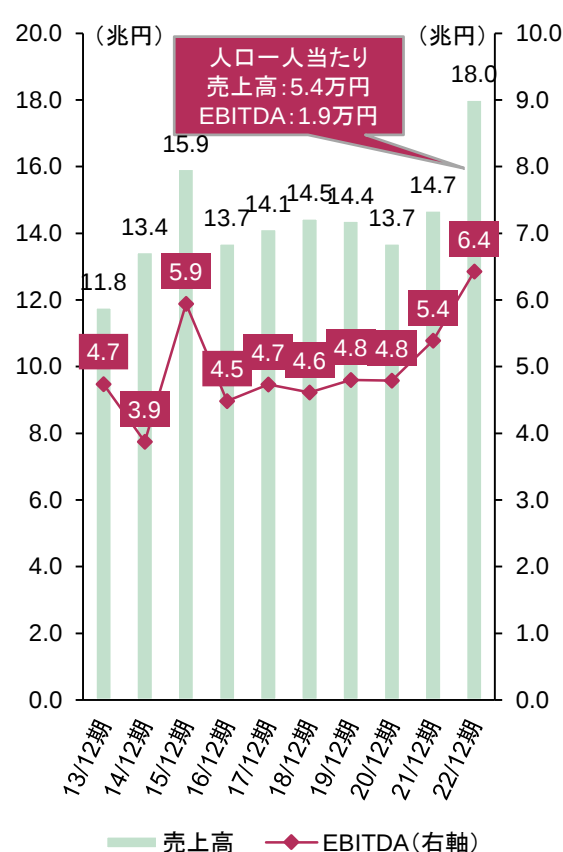
■ 主要国の通信事業者との業績比較は以下の通り

- 売上高、EBITDAの絶対額では劣るものの、人口一人あたり売上高およびEBITDAはNTTが最も高く、通信サービスを通じて国民一人一人から効率よく大きな収益をあげることが出来ていると言えよう

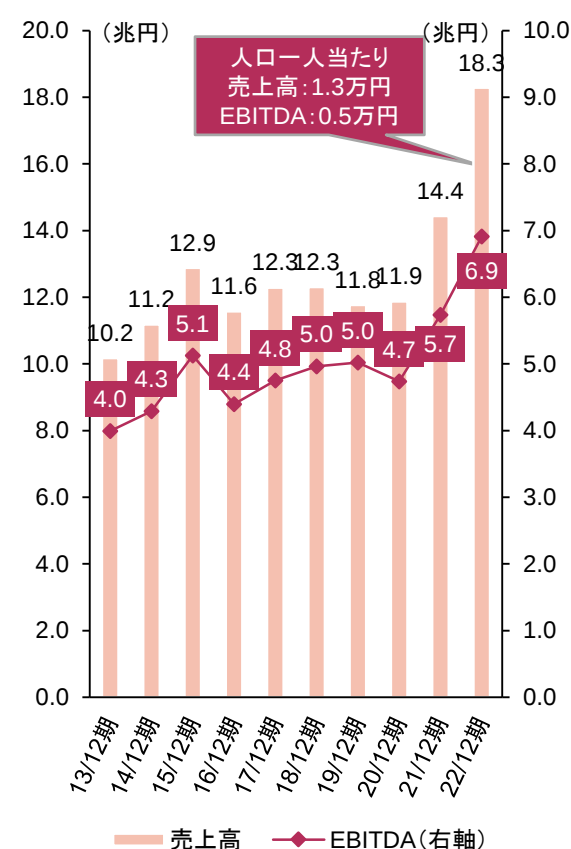
【日本】NTTの業績推移



【米国】Verizonの業績推移



【中国】China mobileの業績推移

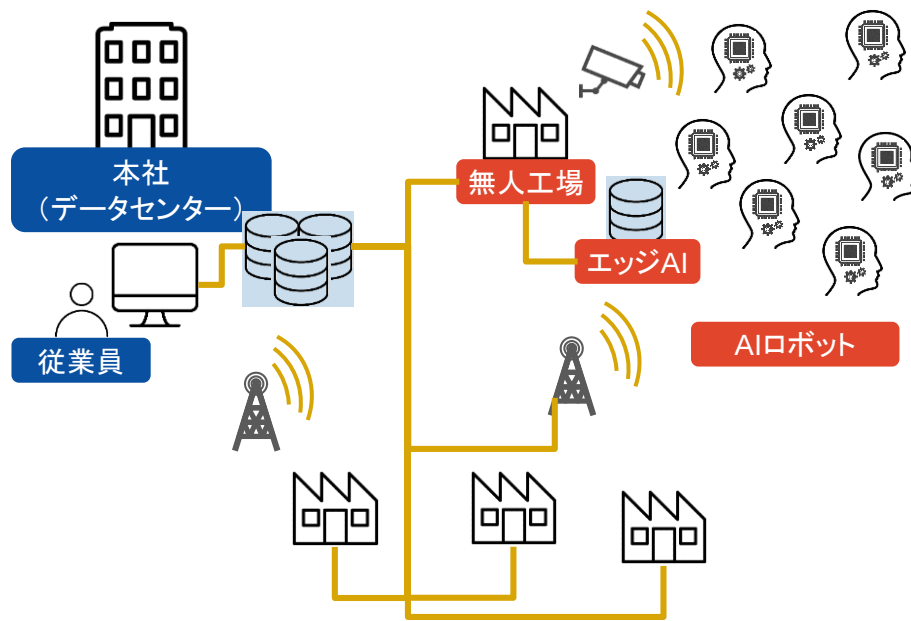


(注) 為替レートは各決算期の期末レートを採用
(出所) いずれの図表とも、SPEEDAより、みずほ銀行産業調査部作成

ユースケースを早期に実現し、通信先進国としての位置づけを維持

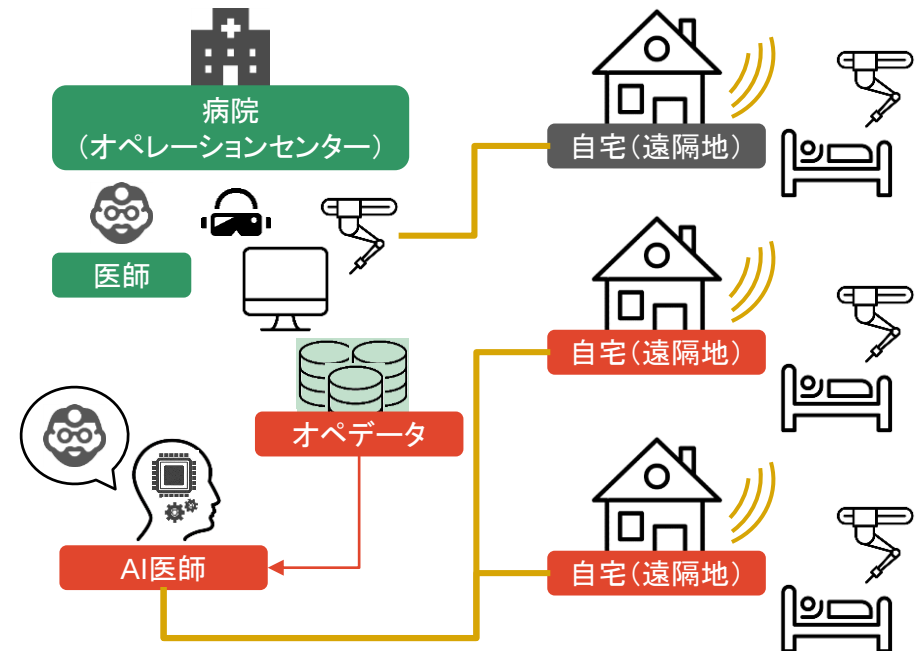
- 通信の発展を踏まえたユースケース(案)は以下の通り
 - 異業種との連携を通じ、通信を活用したユースケースを早期に創出し、日本の社会課題解決とユースケースの輸出を同時に実現すべき

日本の働き手不足を解決するためのユースケース(案)



本社の従業員が点在する工場におけるAIロボットの行動を一括管理し、工場は完全無人化。ロボットの行動の大部分は本社ではなく、エッジAIによって自律的に制御し、日本の製造業における働き手不足を解消

日本の医師の偏在化を解決するためのユースケース(案)



CPSによって医療患者は自宅(遠隔地)にしながら病院と同等の医療サービス、手術を受けることが可能に。これらのオペレーションデータを蓄積し、AIに学習させることで、医師の働き方改革への対応も実現

(出所)両図とも、みずほ銀行産業調査部作成

CPSの実装に向けた持続的な設備投資が重要に

- 日本の勝ち筋は以下の通り
 - CPSにおける通信サービスは、ギャランティ型が大前提となることから、通信サービスにおいて徐々にギャランティ型の提供範囲を拡大していくことが必要となろう
 - 個人・法人に対する通信サービスを高度化しつつ、従前より継続する通信関連設備投資を維持することが重要であり、2050年には個人・法人向けに移動通信・固定通信におけるCPSの実装が実現する

通信産業プレーヤーが提供する通信サービスおよびCPSの実装イメージ

	現在	2030年頃	2040年頃	2050年頃
個人向け 通信サービス	■ 移動通信 — 5G(ベストエフォート型) ■ 固定通信 — 光回線(ベストエフォート型)	■ 移動通信 — 6G(ベストエフォート型) ■ 固定通信 — 光回線(一部ギャランティ型)	■ 移動通信 — 7G(ベストエフォート型) ■ 固定通信 — 光回線(一部ギャランティ型)	■ 移動通信 — 8G(全量ギャランティ型) ■ 固定通信 — 光回線(全量ギャランティ型)
	CPS実装を見据えた持続的な設備投資			CPSの実装
法人向け 通信サービス	■ 移動通信 — 5G(ベストエフォート型) ■ 固定通信 — 光回線(一部ギャランティ型)	■ 移動通信 — 6G(ベストエフォート型) ■ 固定通信 — 光回線(一部ギャランティ型)	■ 移動通信 — 7G(ベストエフォート型) ■ 固定通信 — 光回線(全量ギャランティ型)	■ 移動通信 — 8G(全量ギャランティ型) ■ 固定通信 — 光回線(全量ギャランティ型)

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

ありたき姿を実現するための打ち手と課題・障壁

■ ありたき姿の実現に向けた課題と打ち手は以下の通り

- 足下では5G通信の特徴を生かしたユースケースが乏しく、今後の6G以降においても同様の状況が継続しないよう、通信事業者が有する最新の通信技術を活用するための非通信事業者とのアライアンスが必要となる。また、特に日本固有の社会課題を解決するような新たなユースケース開発の後押しとして政府による支援も必要となろう

ありたき姿の実現に向けた課題

ユースケースの不足

- 現状、通信は5Gが普及しているが新たな付加価値の高いサービスの提供は実現していない状況
- 今後、6G、7G、8Gと移动通信の規格が進展する中で新たな高付加価値サービスやユースケースが生み出されない場合、通信サービスそのものの価値が低下し、通信サービス事業者が十分な投資余力を確保できない可能性

政策による通信産業の持続的な成長の後押し

- 固定通信においては、足下ではNTT法の改正議論等、通信行政を取り巻く環境が見直されつつある状況。他方、移动通信においては、周波数の割り当てを政府（総務省）が管理・監督しており、周波数の有効活用を通信サービス事業者に課している
- 今後のCPSの実現にあたっては、我が国通信インフラの高度化が不可欠であり、通信産業の健全な成長を後押しするような政策支援の有無が諸外国との差別化にあたって大きなファクターになり得る可能性

ありたき姿の実現に向けた打ち手

通信事業者

- 非通信事業者とのアライアンスによる、ユースケースの開発
- 通信関連のユースケース提供事業者のM&Aによるサービスの内製化
- 健全な設備競争に基づく通信サービスの高度化
- CPSの実装とユースケースを組み合わせたソリューションの外販

非通信事業者

- 通信の高度化を前提とした新たな社会課題解決型ユースケースの開発
 - ECのドローン配送
 - フィジカルエンタメ（映画・音楽ライブ等）のデジタル完全再現
 - 工場の完全無人化
 - リモート手術、AIロボットによる手術の実装
- 通信事業者との協働による、ソリューションの外販



日本政府

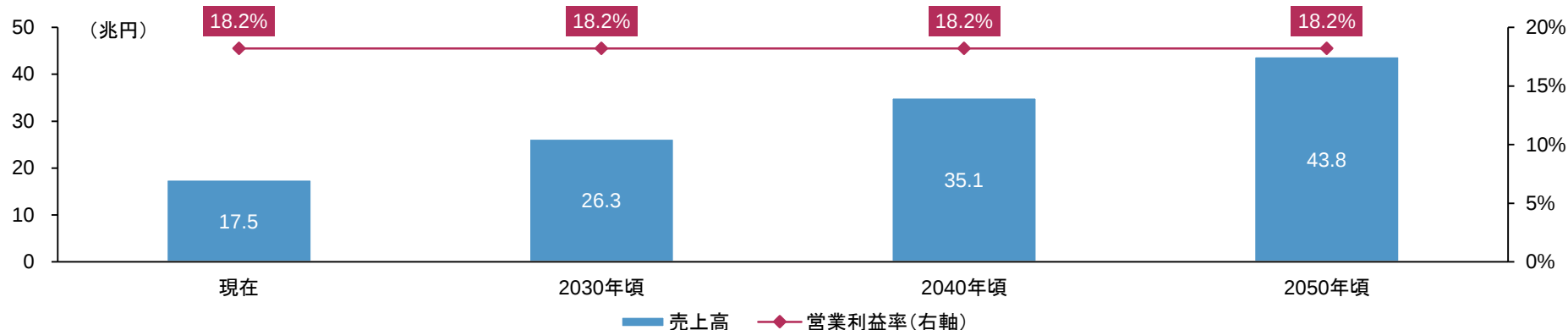
- CPSの実装を見据えた通信産業の政策支援
- 通信事業者の健全な成長を維持するための規制の定期的な見直し
- 通信の発展によって生まれる新たな社会課題解決型ユースケース開発に向けた補助金制度の拡充 等

（出所）両図とも、みずほ銀行産業調査部作成

我が国通信産業は2050年においても安定した収益基盤を維持

- 売上高は、新たなユースケースやデバイスの登場によって通信サービスの契約数が増加し、増収する見込み
- 営業利益率は、売上高に対して一定の比率で設備投資を継続的に実施することから、安定した水準で推移することを見込む

通信産業の市場規模推移(イメージ)



コメント	■ 5Gが普及し、誰でも気軽に動画配信を視聴可能に ■ フィジカルでのコミュニケーションや業務を補完する役割として、通信サービスが利用される	■ 6Gが普及し、ドローン配送等の物流ドライバー不足といった社会課題の解決のために通信サービスが利用される ■ 通信デバイス数は増加 ■ 通信単価は下落	■ 7Gが普及し、映画や音楽ライブといったフィジカルならではのエンタメはデジタルでも十分再現可能に ■ 法人向け固定通信は完全にギャランティ型となることで、フィジカルを前提としていた医療サービスを遠隔で提供可能に ■ 通信デバイス数は増加 ■ 通信単価は下落	■ 8Gが普及し、メタバース・デジタルツインが実現。様々なユースケースが生まれる ■ 工場の完全無人化 ■ オンライン医療・AIロボットによる手術オペレーション ■ 通信デバイス数は増加 ■ 通信単価は下落
	■ 5Gが普及	■ 6Gが普及	■ 7Gが普及	■ 8Gが普及

(注) 現在の数値は、23/3期時点におけるNTTの総合ICT、地域通信セグメント、KDDIの連結売上高、ソフトバンクのコンシューマ、法人セグメントの実績値を合算

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

[アンケートに
ご協力をお願いします](#)



みずほ産業調査75 2024 No.1

2024年3月1日発行

© 2024 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。
本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。