

AI時代における通信キャリアの生き残り戦略 リアルプラットフォーマーへの道



蓮本 魁



片寄良菜

CONTENTS

はじめに

- I 通信業の変遷と現状
- II 通信業のAI 1.0：課題を解決するAIソリューション
- III 通信業のAI 2.0：2030年代の通信キャリアを取り巻く環境とその役割
- IV 通信業のAI 3.0：2040年代以降の通信キャリアを取り巻く環境とその役割

要 約

- 1 2010年代に至るまで、通信キャリアは通信の品質や規格、あるいは取り扱う端末で競合との差別化を図ってきた。しかし、2020年代に入ってからはいモードやiPhoneのような革新的な変化は起きておらず、目先の価格を競う「ポートイン合戦」が横行している。
- 2 人口減少に伴い通信市場が横ばい、または縮小する中でも、通信キャリアはポスト5Gに向けた投資を進める必要がある。収益を維持するために、通信・サポート品質の向上やネットワーク・チャンネルのコストカットなどに向けたAI活用が期待されている。
- 3 一方、通信品質の向上はキャリア間の差をなくし、通信のコモディティ化を進めることになる。そこで、通信キャリアは新たな競争力の源泉として、サービスレイヤーへの染み出しを図る。すでに金融やエンタメ、ヘルスケア、ECといったデジタルサービスには各社参入しており、次に期待されるのがリアルとデジタルを融合させたサービスである。リアル空間へと進出する際、通信キャリアの有する①顧客の幅とタッチポイントの広さ、②リアル空間へのつなぎ込み、③アウトプット先の多様さ、が強みとなり得る。
- 4 2040年代以降、通信キャリアはリアル空間で動くフィジカルAIやその他の端末などを制御する「リアルプラットフォーマー」になり得る。リアルサービスを起点とし、プラットフォームや新端末（XR・BCI）の領域に進出していくことで、再び端末・サービス・プラットフォーム・ネットワークのすべてでマネタイズする未来が期待されている。

はじめに

本稿では、通信業がAIによってどう変化するかを論じる。

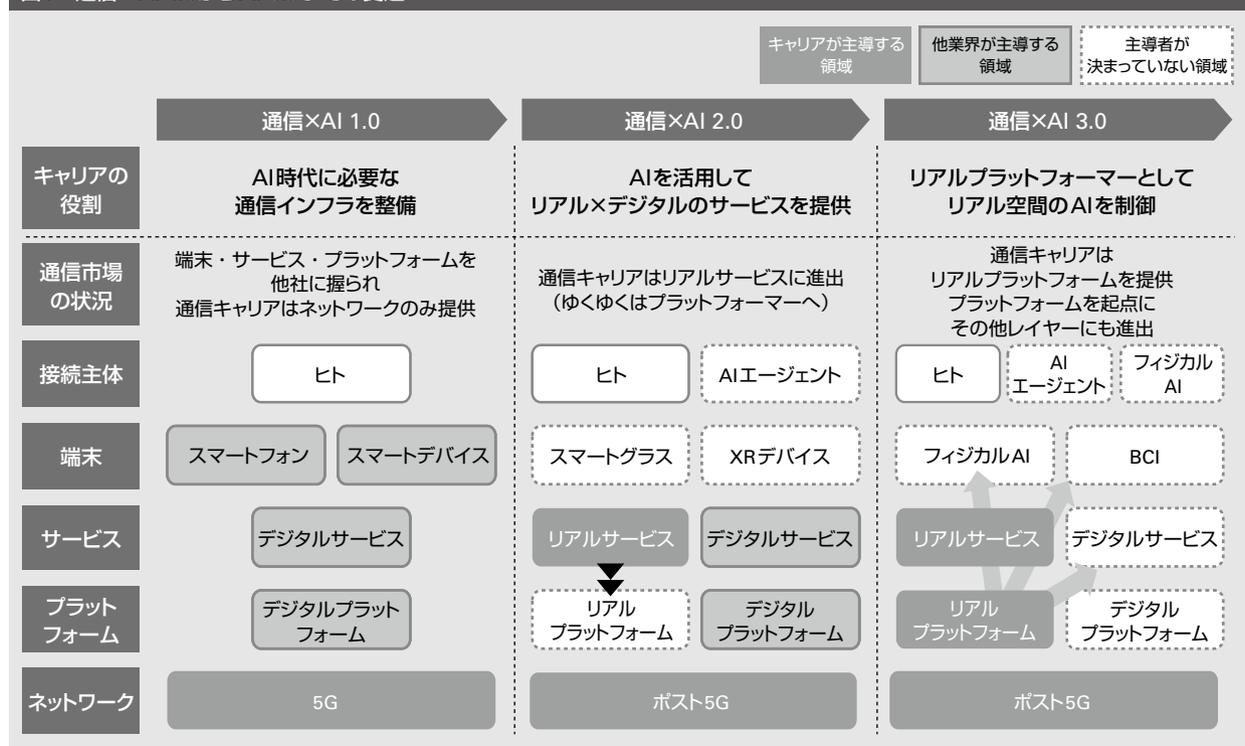
なお、今後の変化は通信業のこれまでの歩みとも密接につながっているため、第I章では1990年代から通信キャリアが歩んできた歴史を振り返る。技術進化とともに競争力の源泉が変わってきた通信キャリアであるが、iPhoneが浸透した2010年代以降は、端末やサービス、プラットフォームをGAFAMに握られ、通信事業としてはトラヒックでしか稼げない状況に陥っている。しかし、携帯電話の所持率はほぼ100%に到達し、人口減少が進む中、通信市場の規模は横ばい、または縮小すると想定される。そのため、各社は赤字を出しながらも、目先の価格を下げることで

新規顧客を獲得し続けるしかなく、健全な競争ができていない。その一方で、このような状況下でも、キャリアはAI時代に向けたインフラを整備することが求められている。

続いて、第II章のAI 1.0では、上記の課題をAIがどのようにして解決していくかを述べる。通信市場の規模が拡大しない中でキャリアが成長するには、①通信事業の顧客当たり売上の維持・拡大、②通信事業のコストカット、③通信以外の市場への参入、の3つの方向性があり得る。第II章では、①および②に向けて、通信キャリアが導入しているAIソリューションを紹介する。③については、第III章で言及する。

第III章では2030年代におけるAI 2.0の通信キャリアのあり方について述べる。2030年代になると、通信キャリアは単に通信インフラ

図1 通信×AI 1.0からAI 3.0までの変遷



を整備する存在ではなく、リアル×デジタルのサービスを提供する存在となる。デジタル空間を強みとしてきたキャリアがなぜリアル空間に進出するのか、リアル空間でどのように勝ち得るのかについては本文内で論じる。

最後に、第IV章では、2040年代以降、AI 3.0の通信キャリアについて述べる。2040年代以降の通信キャリアは、リアル空間で動くフィジカルAIを統合する「リアルプラットフォーム」へと変化する。ネットワークからリアルサービスへ、リアルサービスからリアルプラットフォームへと拡大していくことで、現状はキャリアが獲得できていない端末レイヤーやデジタル側のサービスレイヤーなどを奪取できる可能性もある。将来像については、第IV章で述べる（図1）。

I 通信業の変遷と現状

1 通信業の変遷

他産業と同様にAI 1.0/2.0/3.0の変化を見ていく前に、今まで通信キャリアがたどってきた変遷について述べる。

2Gが登場した1993年時点では、通信は全国的に安定して利用できるものではなかった。1993年3月におけるデジタル800MHzの基地局数は250局であり、サービスの人口カバー率も18%に過ぎなかった。しかし、1996年には基地局数は4500局へと増え、2000年3月には人口カバー率100%を達成した^{注1}。1990年代は通信の黎明期であり、通信をどこでもつながらるようにすることが通信キャリアにとって最も重要な目標であった。

2000年代に入る前に、通信業界に大きな技術革新が訪れる。1999年2月に開始された

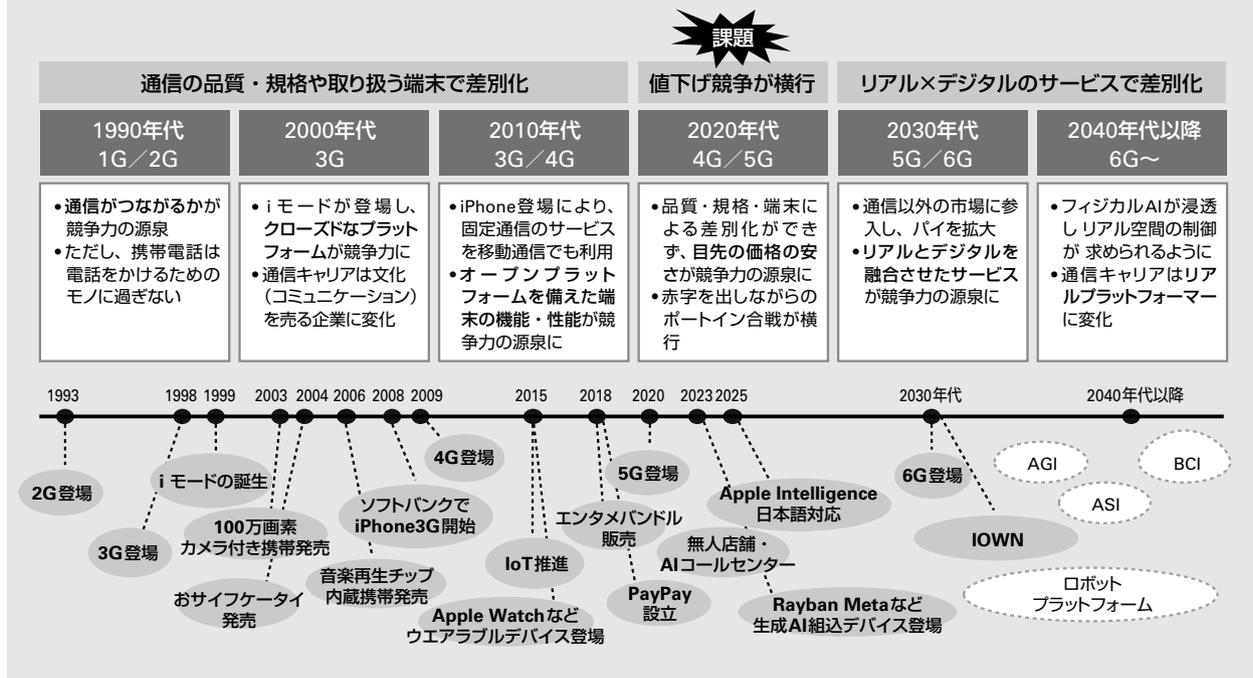
NTTドコモのiモードサービスである。1990年代まで、携帯電話とは単に「もしもし」「はいはい」などと電話をかけるためのモノに過ぎなかった。しかし、NTTドコモ会長・大星公二氏は、携帯電話というモノを売るだけの商売ではいずれ限界が来ると想定し、iモードの開発に乗り出した^{注2}。

iモードの誕生により、携帯電話は「もしもし」「はいはい」だけのモノから、コミュニケーション・情報・知識・エンターテインメントを提供するモノへと変化し、人々はそのトラフィックに対して料金を支払うようになった。サービス開始初年度に300万件を獲得するとの目標が掲げられていた中、2000年3月には500万契約、2003年10月には4000万契約を突破している^{注3}。2000年代の通信業界は、iモードというクローズドなプラットフォームを提供することが競争力の源泉となっていた。

2000年代末から2010年代にかけて、競争力の源泉に再び変化が訪れることになる。日本では2008年にソフトバンクが販売を開始したiPhoneを皮切りに、スマートフォンが浸透した時代である。スティーブ・ジョブズ氏は、iPhoneの発売発表時に「Today, Apple is going to reinvent the phone (Appleは今日、携帯電話を再発明する)」と述べている。ジョブズ氏によると、iPhoneはiPod、電話、インターネットコミュニケーターを一つにまとめた端末とされており、人々は固定通信レベルのサービスを移動通信でも利用できるようになった。

iPhoneの構想自体は、分かりやすいUIで消費者にエンターテインメントやコミュニケーションを届けるという、iモードにも近し

図2 通信キャリアにおける競争力の変化年表



いコンセプトである。しかし、iPhoneが大きく需要を獲得できた理由は、App Storeというオープンなプラットフォームでさまざまな機能を拡張させられたことにある。世界中の企業や個人がさまざまなアプリを開発し、App Storeで公開することにより、iPhoneで実現できることの数はいモードの何倍にも膨れ上がった。

日本でいち早くiPhoneの発売に乗り出したソフトバンクは、iPhone取り扱い前の2007年は15.7%の市場シェアであったが、2014年には28.0%までシェアを拡大している^{注4}。2010年代は、今日のわれわれの生活にもなじんだiPhone、ひいてはスマートフォンが影響力を持った時代であり、通信キャリアの競争力の源泉は、機能・性能面で人気のある端末をいち早く取り扱うことにあった（図2）。

2 現状の課題

以上のように、2010年代に至るまで、通信キャリアは通信の品質や規格、あるいは取り扱う端末で競合との差別化を図ってきた。しかし、2020年代に入ってから、通信キャリアにとって革新的な変化は起きていない状況にある。

日本のMNO（Mobile Network Operator：移動体通信事業者）の営業利益率は、楽天モバイルを除いて15~20%前後で推移しており、欧州に比べて儲かっていると評されることが多い。しかし、この数字には金融やエンタメ、ヘルスケアなど、通信以外のサービスがもたらす効果も含まれている。MNO各社の通信収入の推移を見ると、実際には横ばいの状況にある。公共インフラとしての役割があり、ARPU（Average Revenue Per User：ユーザー一人当たりの平均収益）を大きく引

き上げることが難しい一方で、携帯電話の所持率は100%近くに到達しており、これ以上の上昇は期待できない。さらに人口減少が進むと、市場規模の縮小は避けられないため、通信事業単体では大きな成長を見込みづらくなっている。

このような状況下で、通信キャリアは目先の価格を下げることで競合から新規顧客を奪い合う「ポートイン合戦」に邁進している。2023年12月の電気通信事業法改正前は、代理店独自の端末値引きが実施され、ポイントやギフトカードによる還元や家電割引なども合わせると端末価格が実質マイナスになる状況も横行していた。改正後は、ポイント還元も含めて、端末値引きの上限は最大2万円または4万円にまで落ち着いた。

しかし、端末価格がマイナスになることはなくなったものの、各社は依然として割引によるポートイン合戦を継続している。他社からの流入は、端末価格や料金プランの割引に起因することが大半だからである。金融事業を中心に経済圏への取り込みも強化しているが、経済圏をフックにして新規顧客を獲得できるケースは少ない。そのため、いかに目先の価格を下げるかが通信キャリアにとって重要な目標となっている。2010年代までは技術革新とともに競争力の源泉が定まってきたが、赤字を出しながら顧客を奪い合う2020年代の競争は、健全な状況とは言い難いであろう。

一方で、通信キャリアには6GやAI時代の通信に向けたインフラ整備が求められている。数年前からトラヒックとキャリアの投資負担の増加は問題視されてきたが、今後はAIにより、ますますトラヒックが増えてい

くと想定される。従来は人間が自らの意志でインターネットに接続し、トラヒックを発生させてきたが、モノにAIが搭載されることで、人間の無意識下で自律的にモノが動き、トラヒックを発生させることになる。エリクソンの予測では、2025年から2030年にかけて、世界におけるモバイル通信のトラヒックは2倍以上増加するとされている^{※5}。いずれフィジカルAIやAGI（汎用人工知能）が登場すると、ますます増加していくであろう。今後に向けて、AI時代の通信インフラを整備することは不可欠である。

では、通信市場の規模が変わらない、あるいは縮小していく中で、通信キャリアはどうすれば事業を安定的に成長させ、投資を進めることができるのだろうか。

以降では、①通信事業の顧客当たり売上を維持・拡大すること、②通信事業のコストを下げること、③通信以外の市場に参入すること、の3つの方向性から検討する。

まず、①についてであるが、コンシューマー向け通信の売上は、一般的に契約数×ARPU×継続月数（継続率）に分解することができる。契約数を増やすための施策として前述のポートイン合戦が該当するが、これは赤字を出しながら顧客を奪い合うその場しのぎの施策であり、積極的に強化すべき選択肢とはいえない。また、ARPUの向上は政策的な観点が大きく、通信キャリア側の操作性が低い要素である。そのため、必然的に継続月数、つまり継続率を向上させることが不可欠となる。2025年度の間接決算において、ソフトバンクの宮川氏は「獲得の数にこだわって業績に影響がないのは、あまり意味がない気がしてきた」と発言した。また、KDDIの松

田氏も「他社の過熱気味な販促コストを使う形の競争に、真っ向から対抗している意識はない」と発言しており、ポートイン合戦から既存顧客を重視する戦略へと舵を切りつつある^{注6}。

継続率に効く施策として、料金プランを刷新し、自社の経済圏への取り込みを強化する動きも生まれている。ポイント還元率の向上や長期利用割などの特典が発表されているが、これらはポートイン合戦と同様に、料金面でのお得感に訴求した施策ともいえる。既存顧客向けの施策であっても、安売り合戦にならないよう留意が必要である。

お得感に訴求せずとも継続率を向上させるには、通信品質とサポート品質を改善することが最も効果的である。MMDLaboの「2025年2月通信サービスの乗り換え検討に関する調査」(n=9974)^{注7}では、ほかの通信サービスへの乗り換えを検討している理由として、割引や特典などの料金関連の施策以外に、「通信がつながりにくいから」(10.0%)、「通信速度が遅いから」(8.7%)、「サポート体制が悪いと感じるから」(5.9%)といった通信品質とサポート品質の悪さが挙げられていた。両者を改善することで、既存顧客の満足度および継続率の向上が一定程度期待できるであろう。

II 通信業のAI 1.0：課題を解決するAIソリューション

第II章以降では、通信業におけるAI活用について、他産業と同じくAI 1.0/2.0/3.0の順を追って考察していく。先に述べたとおり、通信キャリアの成長には①通信事業の顧

客当たり売上の維持・拡大、②通信事業のコストカット、③通信以外の市場への参入の方向性があり得る。まずAI 1.0では、①につながる通信品質とサポート品質の向上、および②を実現するために、スポットでAIが活用されている。

1 通信品質の向上

通信品質を向上させるAIソリューションの代表例として、AI-RAN (Artificial Intelligence Radio Access Network)^{注8}が挙げられる。ソフトバンクは2024年2月に「AI-RAN Alliance」を立ち上げ、海外キャリアや半導体、基地局ベンダーらとAI-RANの研究開発に取り組んでいる。

AI-RANは、RANとAIの設備を共通化して設備の利用効率を上げる「AI-and-RAN」、基地局にエッジAIを搭載して低遅延サービスを提供する「AI-on-RAN」、AIによってRANを高性能化することで周波数利用効率を上げる「AI for RAN」の3つから成り立っている。2025年8月には「AI for RAN」の研究開発で、AIモデル「Transformer」を無線通信信号の処理に使用し、5Gの通信速度(スループット)を約30%向上させることに成功したと発表している^{注9}。

また、2025年10月には、NVIDIA本社で展開しているAI-RANのプロダクト「AITRAS (アイトラス)」において、FPGA (Field-Programmable Gate Array) やASIC (Application Specific Integrated Circuit) などの専用ハードウェアを用いずに、ソフトウェアのみでMassive MIMO^{注10}に必要な無線信号処理を実現したと発表している^{注11}。いずれも周波数利用効率を向上させる技術であり、通信

品質の向上につながるであろう。

また、足元での萌芽事例として、セマンティック通信を挙げる。セマンティック通信とは、データそのものではなく、データの「意味」を抽出して送信する通信方式のことである。6Gで期待されるメタバース、AR/VR、自動運転、AIoTなどにおいて、大容量のデータ転送を実現するための技術として注目されている。

たとえば、カメラを通じて自動運転車の運行情報を記録する際に、カメラからは「前方の車の色は黒」「車道は2つ」「車間距離は0.1km」「制限速度の標識は50km」といったさまざまな情報が読み取られてしまう。しかし、そのときに時速何km制限の道路を走っていたのかだけを記録したいのであれば、制限速度の標識だけを転送すべきデータとして抽出し、送信すればよいのである¹²。マルチモーダルAIが浸透した際にすべてのデータを送信してしまうと、トラヒックを圧迫しかねないため、エッジ側で情報を取捨選択する技術が必要になってくるであろう。

セマンティック通信を応用して、動画を送る際にセマンティック情報だけを抽出・送信し、エッジ側の生成AIで元の動画を再現させる研究も存在する¹³。Hang Yin氏らの研究では、動画の最初の1コマを画像として切り取ったうえで、生成AIに動画を説明するテキスト情報をつくらせて、それらをセマンティック情報として受信者側に送信している。1コマの画像とテキスト情報を基に、受信者側のエッジに組み込まれた生成AIで元動画を再現するという流れである。現状は生成に時間がかかるうえに、完全に同じ動画が生成される保証はない。しかし、マルチモー

ダルAIが浸透するにつれて、セマンティック通信の技術も向上していけば、帯域が極端に限られる場合や即時性が必要とされない場合などに、上記の動画再現技術が使われる可能性もある。

2 サポート品質の向上

続いて、サポート品質を向上させるAIソリューションは、自動応答システムの高度化と従業員の接客スキル向上の二方向で活用されている。

自動応答システムを高度化させている事例として、NTTドコモの「コミュニケーションAI」¹⁴を挙げる。「コミュニケーションAI」とは、複数のAI技術を組み合わせた自動応答システムである。一般的な自動応答システムは、待ち時間なく問い合わせできることが利点とされていたものの、一律で同じ回答が返ってきてしまい、かえって顧客満足度を損なう事態も起きていた。一方の「コミュニケーションAI」は、①音声エンジンを通じて、顧客の話すスピードから急ぎの状況かを判別し、AIの応対スピードに反映すること、②顧客行動分析技術や顧客理解エンジンと連携して、自律的に顧客の潜在的なニーズを満たす提案を行うこと、③問い合わせ内容が曖昧なままでの回答を防ぐために、LLMを用いて目的を明確化する聞返しを行うこと、の3点を特徴としている。一律かつ的外れな回答しか返ってこない、という従来の自動応答システムに対する不満を払拭する技術といえる。

従業員の接客スキル向上に寄与するソリューションとして、NTTドコモの「AI ロールプレイングシステム」¹⁵を挙げる。従業員

がAIアバターを相手に接客のロールプレイングを行うと、AIが応対内容を自動採点し、フィードバックを行うシステムである。2025年10月に、NTTドコモでは全国のドコモショップに同システムを導入すると発表した。従業員同士の育成時間の削減のほか、応対品質の向上が期待されている。

3 通信事業のコストカット

次に、通信事業のコストカットに向けた取り組みを取り上げる。コストカットはネットワーク側とチャンネル側の双方で進められている。

ネットワーク側では、電力効率化機能を備えたRIC (RAN Intelligent Controller) の開発や、先に述べた「AI-and-RAN」の推進 (RANとAIの設備を共通化して設備の利用効率を向上) などが行われている。RICとは、AIにより無線アクセスネットワーク (RAN) を管理・制御する機能のことである。2025年5月に楽天モバイルが商用ネットワークに導入したRICでは、従来のネットワークと比較して約20%の消費電力削減を目指していると発表された^{注16}。

そのほかにも、AIに関係しない取り組みとして、インフラシェアリングによる設備の共有化や、Open RAN^{注17}およびvRAN^{注18}の推進が挙げられる。インフラシェアリングでは、採算性の低い過疎地域での投資負担を按分することができる。Open RANおよびvRANでは、汎用サーバーを用いてベンダーロックインを回避し、ネットワークのTCO (総所有コスト) を削減することが期待されている。

チャンネル側では、AIによる省人化が進め

られている。①で言及した自動応答システムの高度化は、顧客満足度の向上だけでなく、もとより省人化につながる動きである。

また、対面チャンネルにおいても省人化は進められている。KDDIでは、ローソン高輪ゲートウェイシティ店をはじめとした一部ローソン店舗や、au Style/auショップにおいて、AIアバターを通じて遠隔で接客を受けられるブースの設置を進めている。このブースは「次世代リモート接客プラットフォーム」と呼ばれ、AVITA社のアバター「AVACOM」を活用しており、ブース内で新規契約や機種変更などの通信にかかわる相談のほか、ヘルスケア (オンライン診療、オンライン服薬指導)、ファイナンシャルプランナーへの金融サービスの相談、清掃や家事代行などのサービスを受けることができる^{注19}。

また、NTTドコモの販売代理店・ダイヤアクセスにおいても、同社のアバターが導入されている。アバター接客を導入したことにより、1~2人の従業員だけで、5店舗で発生する顧客対応の7割強を対応できたとされている^{注20}。従業員不足への対応と同時に、省人化によるコストカットが期待できる。

なお、その他の①通信品質とサポート品質の向上、および②通信事業のコストカットにつながるAIソリューションは、表1にまとめている。これらのAIソリューションを用いることで、通信市場の規模が変わらない中でも、通信業の収益を安定的に維持し、AI時代に向けた通信インフラを整備していくことが求められている。

表1 通信キャリアで導入されているソリューションおよび技術

目的	ソリューション/技術例	概要	事例
通信品質の向上	AI-for-RAN	• AIによるRANの高性能化を通じて周波数利用効率を向上	• ソフトバンク AI-RAN Alliance
	ネットワークスライシング	• ネットワークを仮想的に分割（スライス）し、映像やゲーム、業務用アプリなどの個別ニーズに応じて、ネットワークの品質を最適化	• T-mobile 決済用スライシング • Elisa Own Lane 5G FWA
	通信品質予測特化型モデル	• 大規模イベント開催時の基地局の設定を最適化するために、任意の時点における基地局の通信品質を予測	• ソフトバンク×SB Intuitions「Sarasina」 通信品質予測特化型モデル
	自然言語によるネットワーク制御	• 自然言語での対話から、ネットワーク制御システムが理解可能なデータ記述言語を自動生成し、トラヒックを制御する技術	• KDDI AIとの対話から運用者の要求に応じたNWを構築・設定・管理するシステム
	マルチモーダルAIによるハンドオーバー制御	• マルチモーダルAIを通じ、車やドローンなどの移動体に対して安定的な通信を提供できる接続先を高精度に予測し、QoEを安定化	• NEC 高精度QoE予測技術
	セマンティック通信	• データそのものではなく、データの「意味」を抽出して送信する通信方式。大容量のデータ転送を実現するための技術として注目	• 技術開発段階
サポート品質の向上	高度な自動応答システム	• 顧客に合わせた応対を自律的に実施	• NTTドコモ コミュニケーションAI
	接客ロールプレイング	• AIアバターによる接客ロールプレイングを実施し、従業員の接客スキルを向上	• NTTドコモ AIロールプレイング
ネットワークのコストカット	AI-and-RAN	• RANとAIの設備を共通化し、設備の利用効率を向上	• ソフトバンク AI-RAN Alliance
	電力削減・効率化機能を備えたRIC	• AIによりRANを管理・制御。トラヒックのパターン解析や需要予測により、低消費電力モードへの切り替えなどが可能	• 楽天モバイル・楽天シンフォニー Open RAN商用NWにRICを導入
	異常検出・自己修復アクションを実行するAIエージェント	• 主要なネットワークパラメータをリアルタイムで継続的に分析し、異常を予測および検出。修復アクションを自律的に実装	• ドイツテレコム RAN Guardian エージェント
チャネルのコストカット	AIアバター接客	• アバター接客により、複数店舗での接客を並行して実施し、人件費を削減	• KDDI・NTTドコモ アバター接客

Ⅲ 通信業のAI 2.0：2030年代の通信キャリアを取り巻く環境とその役割

1 通信以外の市場への参入

前章では、通信キャリアの成長戦略として挙げられる①通信事業の顧客当たり売上上の維持・拡大、②通信事業のコストカット、③通

信以外の市場への参入、の3つの方向性のうち、①および②を実現するために利用されるAIソリューションについて述べた。

①において、通信品質を向上させるソリューションを紹介したが、2030年代までにさらにネットワークの整備が進められると、ユーザー側では今まで以上にキャリア間での通信品質の差が感じられなくなるであろう。通信

はコモディティ化した商品となり、ユーザーは再び価格だけでキャリアを選択するようになる。そこで差別化が求められるようになるのが、サービスレイヤーである。第Ⅲ章では、サービスレイヤーでどう戦っていくか、つまり③通信以外の市場への参入のあり方を考察する。

2000年代半ばから③通信以外の市場への参入は始まっている。いまや通信専門の通信キャリアは少なく、各社が金融やエンタメ、ヘルスケア、ECなどのサービスを展開している。国内のMNO 4社が特に注力しているのは金融事業である。2004年にNTTドコモが「おサイフケータイ」（モバイルFeliCa）対応携帯電話を発売したことから始まり、2018年にソフトバンクがPayPayを立ち上げたことでQRコード決済事業が盛んになるなど、金融は通信キャリアにとって重要な事業に位置づけられている。

金融事業に参入した狙いとしては、通信と金融のシナジーを見いだすことで、金融事業単体での収益化だけでなく、顧客に提供するサービスを最適化し、ARPUやLTV（顧客生涯価値）を最大化させることが挙げられる。たとえばKDDIでは、2025年1月にauじぶん銀行を100%子会社化し、auじぶん銀行をau経済圏の中核として、通信と金融サービスの連携に重点を置いた戦略を推進していくと発表している^{注21}。

通信×金融のように、デジタルサービスにおける最適化・顧客価値最大化が進められる中、次に参入が期待されるのは、リアル空間におけるサービスである。収益の向上を図るのであれば、通信キャリアには以前からリアル空間も含めてサービスを最適化・顧客価値

最大化するインセンティブがあったものの、従来はネットワークの品質や端末の制約から、リアルも含めて最適化したサービスを提供することは難しかった。しかし、5G以降に高速大容量かつ低遅延な通信を利用できるようになったうえ、スマートグラスやXRデバイスなど、リアルに近い端末も増えており、リアル空間に進出するための土壌が整ってきている。

実際にKDDIは2024年にローソンとの共同経営に参画し、NTTドコモは2025年に愛知県のIGアリーナを設立した。今まではデジタル空間上のサービスを中心に提供してきた通信キャリアが、リアル空間に進出する動きを見せている。2030年以降は、さらにネットワークや端末などの制約がなくなり、リアル空間への進出が盛んになると想定される。

また、リアル空間は、デジタル空間とは異なり、プラットフォームとして強大な影響力を持つプレーヤーがないことがメリットとして挙げられる。

デジタル空間では、AppleやGoogleを中心とするビッグテックにプラットフォームを奪われている。第Ⅰ章で述べたとおり、2000年代まではキャリアがiモードというクローズドな規格を開発し、iモードを搭載した端末と、そこで発生するトラフィックから収益を獲得していた。サービス・端末・トラフィックのすべてがマネタイズポイントになっていたのである。しかし、2000年代後半にスマートフォンが登場すると、端末はIOSやAndroidが主流となり、サービスはオープンなプラットフォーム（App StoreやGoogle Play）で提供されるものになった。現状の通信キャリアは、端末とサービスの大半を奪われ、トラヒ

ックでしか収益を獲得できなくなっており「土管屋」と評されるようになってい

プラットフォームの存在しないリアル領域に進出することで、「土管屋」だけではない新たな収益軸を獲得する足がかりになることも期待されている。

2 リアル空間に進出する際の 三要素

では、デジタルを強みとしていた通信キャリアがリアル空間に進出する際、どのようにして異業種との差別化を図れるのだろうか。

通信キャリアならではの強みとして、①顧客の幅とタッチポイントの広さ、②リアル空間へのつなぎ込み、③アウトプット先の多様さ、の3つの要素を挙げる(図3)。

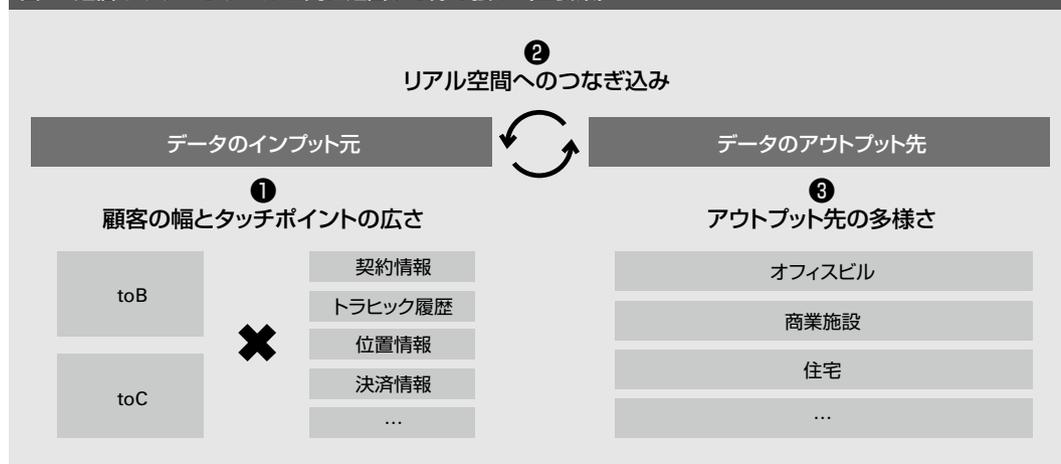
まず、①について述べる。デジタルプラットフォームやSaaSベンダー、SIerなども業種を横断した顧客基盤を抱えており、データを活用したサービス設計に取り組んでいる。しかし、通信キャリアは同じく業種を横断しているうえにtoCの顧客基盤を有すること、契約情報以外にもトラヒック履歴や決済

情報などの複数のデジタル情報と、位置情報や店舗情報といったリアル情報の双方を取得していることが特徴である。顧客の幅とタッチポイントの広さという観点では、ビッグテック以外に通信キャリアに比類するものはないと想定される。

データの豊富さが表れている事例として、NTTドコモの顧客理解AIエンジン「docomo Sense」を挙げる。2025年1月には同エンジンを使って、ドコモが保有する1億規模の会員基盤データや、インテージが保有するアンケートデータなどを分析し、広告主・広告代理店向けに顧客セグメントに分類したデータ群を提供すると発表した^{注22}。実際にアウディ ジャパンで、「docomo Sense」のデータを用いて顧客をセグメント分けし、EV車関心層にターゲティングしたDMやWeb広告を打ち出したところ、来店率は125%にアップしたとのことである。

上記はデジタルのみで完結するサービスであるが、顧客の幅とタッチポイントの広さは、通信キャリアがリアル空間に進出する際にも活きる強みである。

図3 通信キャリアがリアル空間に進出する際の強み(三要素)



②は、もとより通信キャリアのネットワークを用いて行われてきた。データをリアル空間に還元させている事例として、ベライゾンの5G Edge Crowd Analyticsを挙げる。5G Edge Crowd Analyticsとは、AIによって主要な交通流データと群衆の行動を追跡・分析し、チケットカウンターやトイレなどの空き状況を踏まえた高度な道案内や、人員配置の最適化などを行うソリューションである。IoTが盛んになった頃からリアル空間へのつなぎ込みは通信キャリアが担っている役割であるが、キャリア自身でリアル空間のサービスを提供する際に、自らつなぎ込みができることは強みとなり得る。

③は、通信キャリアも徐々に獲得しつつある。先に述べたとおり、KDDIのローソン、NTTドコモのIGアリーナが萌芽事例として挙げられる。今後も徐々にリアルアセットの獲得が増えていくと想定されるが、通信キャリアは通信基地局の設置や固定回線の引き込みで、従来から不動産事業者とかかわりを持っているため、通信キャリア以外の業種に比べるとリアルアセットの獲得に乗り出しやすい状況にあると考えられる。

2025年6月に開店した「ローソン高輪ゲートウェイシティ店」では、リアルで取得した情報を基に、リアルタイムで顧客体験を変化させる仕組みが導入されている。たとえば、店内に設置されたAIカメラを通じて顧客の情報を読み取り、その人の行動に合わせたオススメ情報をサイネージに表示することができる^{注23}。また、サイネージは都市OSとも連携しており、気象データや人流データ、交通データなどの分析に基づく情報発信を行うことができる。使われているソリューション自

体は以前から存在しており、ベライゾンの5G Edge Crowd Analyticsなどとも構想は近いが、「ローソン高輪ゲートウェイシティ店」はソリューションの提供だけでなく、①②③の三要素をすべて通信キャリアが担っている点で先進的な事例といえる。

以上のように、2030年代の通信キャリアは、リアル空間への進出を強めていくと想定される。AI 1.0では課題に対してスポットでAIを活用してきたが、AI 2.0になると、リアルとデジタルを融合したサービスを提供するという目的のために、AIが活用されるようになる。こうした①②③の流れは、通信速度の向上によってもますます加速していくと想定される。

次章では、2040年代以降の通信キャリアを取り巻く環境がどう変化するか、それに伴ってキャリアの役割がどう変化するのかについて述べる。

IV 通信業のAI 3.0 : 2040年代以降の通信キャリアを取り巻く環境とその役割

ここからはAI 3.0として、2040年代の通信業がどのように変化していくのかを述べていく。

AI 2.0、2030年代に大きく進展した「デジタルとリアルのつなぎ込み」という業界の潮流は、2040年代に入るとさらに大きなものとなるだろう。その際に重要な役割を担うのがフィジカルAIの広がりやIOWNの実現である。

フィジカルAIとは、物理的環境と直接相互作用し、人間のように柔軟かつ適応的にタ

スクを遂行する能力を備えたAIロボットを指している^{注24}。2025年においては、デジタル空間での学習・生成が主となる生成AIが社会へ大きな変化をもたらしているが、そこからリアル空間へとインプット・アウトプットの先が変わっていくことになる。

2025年時点でもフィジカルAIは大きな注目を集めており、米国で電気自動車を手がけるテスラは「Optimus」と呼ばれる自社ロボットの開発を大きくアピールしているほか、ノルウェーのスタートアップIX社は「NEO」という家事手伝いロボットの予約を2025年10月28日に開始、2026年に米国内で発売するとしている。同ロボットは買い切りで2万米ドルまたは月額サブスクリプションで499米ドルといった価格で、部屋の片づけ・洗濯機や食洗機、掃除機の使用、荷物の運搬など、家庭的な軽作業を担う。こうしたプロダクトは、最初期は学習不足などにより導入は一部のイノベーターやアーリーアダプターに限られるが、市場に出てしまえば学習による高性能化が起り、2030年代後半から2040年代にかけて価格の低減などから普及が進んでいくと見られる。

また、文部科学省の科学技術・学術審議会基礎研究振興部会においてもフィジカルAIの広がりを2040年頃と見ている^{注25}。日本においては、少子高齢化・人口減少に伴う労働力の減少を補う重要な要素でもある。

そしてもう一つの要素がIOWNのさらなる発展である。IOWNとは、「Innovative Optical and Wireless Network」の頭文字から取ったNTTの構想であり、光技術を軸とした次世代の通信・コンピューティングインフラのことである。2030年の実用化を目指してい

るIOWNでは、光ファイバーを活用した通信で電力効率を100倍、データ伝送容量を125倍、遅延を200分の1にすると計画されている。すでに2023年3月にAPN IOWN1.0として商用サービスを開始した当該技術は段階的に発展を計画しており、2032年度以降のIOWN4.0においてはその電力消費を従来の100分の1へとすることを掲げている^{注26}。こうした取り組みが進み、NTTグループのカーボンニュートラルも2040年代までに達成する、といった説明が政府委員会ではなされている^{注27}。

IOWNによる低消費電力化、いわば充電レスな世界では、さらに都市におけるセンサーやフィジカルAIの長時間稼働を可能とし、リアルタイムな情報取得とアウトプットを加速させることになる。つまり、都市全体が情報のインプットの対象となり、アウトプットの対象にもなり得る世界となるのである。こうした世界では、都市・国単位で最適化されたサービスが実現し、また消費者からも求められるようになっていく。そうしたサービスを実現するための基盤として、通信キャリアは30年代に獲得した競争力の源泉を活かし、2040年代はリアル空間で動くフィジカルAIを統合する「リアルプラットフォーム」への変化が求められるのではないかと。

こうした、いわば都市OSの開発についてはGAFAMも取り組んできたが、まだ成功事例と呼べるものはなく、通信業からの参入可能性もあると筆者は考えている。マイクロソフトやAmazon (AWS) が日本において各自治体と連携協定を結ぶなどしている状況もある中で、通信キャリアの有する「通信による連続性のあるデータ取得」と「リアルタイ

ムでの反映」といった強みを活かし、現実世界のリアルプラットフォームとして生き残りをかけた将来の競争も予想される。

また、「都市・国単位での最適化したサービス」の提供や、そのための「リアルプラットフォーム」が基盤として機能していく世界では、サービスのアウトプット先を確保する、つまり「端末レイヤーを取りに行く」というのも一手といえる。個人のデジタルとリアルをつなぐ端末はこれまで、PCやガラケー、スマートフォンといった形で変遷してきた。2025年においては「スマートフォンの次」と呼べるプロダクトは明確には定まっていないが、直近ではXR・スマートグラスへ注力する動きが多く見られる。

米MetaはアイウェアメーカーのEssilor-Luxottica社へ出資・パートナーシップを結び、レイバンやオークリーといったブランドで共同開発したスマートグラスを提供している。中でも「Ray-Ban Meta」シリーズは世界で300万台以上の出荷実績を上げている。Appleは「Apple Vision Pro」を販売、Googleはサムスン電子、クアルコムと共同で「Galaxy XR」を発表している。いまだ市場としてはスマートフォンに遠く及ばないXR・スマートグラスではあるが、今後さらにプロダクトとしての磨きがかかり、価格の低減がなされることで、2030年代にかけて主流の端末となる可能性はあるだろう。

また、通信がどこでもつながるような現在においては、端末は個人向けのものに限らない。家庭といった単位ではスマートホームデバイスが多く誕生しているほか、工場や商業施設、街中といった場所ではIoTセンサーが多く設置されるようになってきている。こう

した動きは、IOWNの実装やIoTのAI化が進むことで、2040年代にかけてさらに進んでいく。

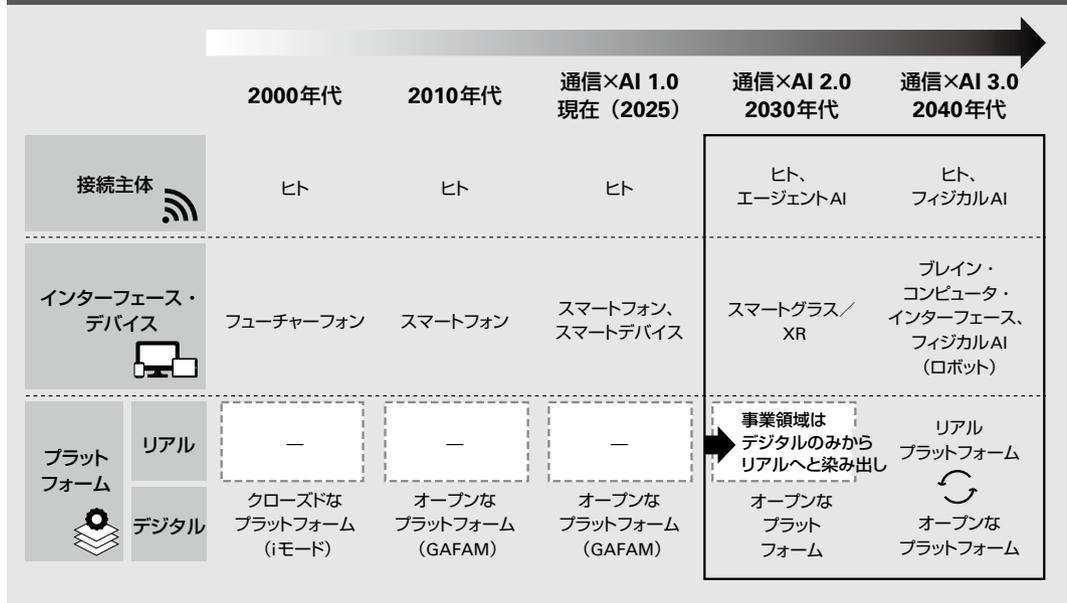
さらに2040年代に「XR・スマートグラスの次」と呼べるものとしてブレイン・コンピュータ・インターフェース（BCI）が挙げられる。BCIは、足元においては、主に人工感覚器の再現や神経麻痺の人がPC操作やコミュニケーションを可能とするための用途のほか、ニューロモデュレーションによる精神疾患治療といった、「脳／身体機能の修復・再建」を目指した医療・ヘルスケア分野での活用が見込まれている。

しかし、将来的には「義肢／身体拡張デバイス」としての活用や、デジタルとリアルを直接つなぐインターフェースとしての活用も期待されるものとなっている。Paypalやテスラ、SpaceXを手がける実業家イーロン・マスク氏はBCI企業であるニューラリンクを設立しており、その長期的なビジョンを「人類の能力拡張」と「AIとの共生」であるとインタビューなどで語っている。

脳にかかわる領域はいまだ研究途中の分野も多く、特にBCIを実現するうえでは臨床データが足りず、正解データが分からない、といった課題が存在する。他方で取得できる信号の精度を高めようとするすると侵襲度合いの高い手法になるため、政府の許認可や患者の心理的なハードルを越える必要があることに加え、生体適合性もネックになるなど、現状BCIは多くの課題を抱えている。

一方で2025年9月には、公式Xで12人の患者が延べ1万5000時間の使用時間を達成したとニューラリンクは公表しており^{注28}、こうした研究開発を今後、誰がリードしていく

図4 デジタルデバイスの変遷と将来



のか、注視していく必要がある。

個々人の生活者向けという単位でBCIが普及するこのタイミングでは、家庭や街といった単位では前述のとおりフィジカルAIが普及し、今以上に多くのデータがリアルとデジタルとでやり取りされるようになる。通信キャリアとしてもその出口となる端末レイヤーを取りに行く、といった選択肢もあり得るのではないだろうか。

ここまで述べたように、2040年代には通信を取り巻く潮流として、2030年代を中心として進んだ「デジタルとリアルのつなぎ込み」がさらに広がっていくこととなる。通信そのもののコモディティ化が進んだ世界ではありつつも、その通信を握っていることが大きな強みをもたらすのである。

通信キャリアはそこで、都市OSやフィジカルAI・IoTをまとめてオーケストレーションし、多様なリアル情報とデジタル情報を組み合わせる最適化する役割を担う。次世代の

プラットフォームマーとして、自治体やデベロッパーといった都市計画・街づくりの主体から都市のオーケストレーションにかかわる費用を受けつつ、フィジカルAIやIoTのつなぎ先としてのプラットフォーム利用料を得るようなモデルなど、多くのマネタイズ手法が考えられるだろう。

リアル空間の情報取得とアウトプット確保という点では、端末レイヤーの取得も重要な論点として考えられる。2000年代、一世を風靡したフィーチャーフォンの開発において、通信キャリアは規格・仕様決定や販売といった重要な立ち位置を占めていた。2040年代に再度、端末レイヤーへの染み出しを図ることで、より「デジタルとリアルのつなぎ込み」を高度に進めていく足がかりとできるのではないか。最先端の端末の例として挙げたBCIの開発自体はBCI事業者が先行しつつあるものの、いずれもスタートアップであり、またあくまでも医療用途を押し出しているため通

信端末としてはまだ磨き込みの余地がある。買収による自前化や、協業による共同開発など、取り得るオプションは多様である。2040年代の未来を見据えて、どういった未来が望ましいのか、それに向けて何が必要なのか、通信キャリアそれぞれが立ち位置を再考していく必要がある（図4）。

本稿では、通信業のこれまでの変遷とAIによる変化、そして将来について述べてきた。通信キャリアにおいては、本業である「通信」の価値がコモディティ化し、人口減少により市場そのものが縮小していく中で、これまでの事業で培ってきた強みをどのように活かし、未来の産業へとつなげていくのが重要となる。iモードの後にiPhoneが誕生し、通信キャリアを取り巻く環境が大きく変化したように、AIやロボットが浸透しつつある現在は、また新たに競争力の源泉が変わり得る過渡期である。通信業のこれからの検討するに当たり、本稿がその一助になれば幸いである。

注

- 1 独立行政法人 国立科学博物館「技術の系統化調査報告 第6集 2006年3月」
<https://sts.kahaku.go.jp/research/gaiyo.html>
- 2 大星公二『NTTドコモ前会長大星公二の経営は知的挑戦だ iモード4千万利用者を需要創出した起業家精神!』経済界、2004年
- 3 NTTドコモ『「iモード(R)」が全国で4,000万契約突破』(2003/10/30)
https://www.docomo.ne.jp/info/news_release/page/20031030.html
- 4 総務省「電気通信事業分野における競争状況の評価2011」「電気通信事業分野における市場検証

(平成28年度) 年次レポート」

- 5 エリクソン「Mobile data traffic outlook」
<https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report/dataforecasts/mobile-traffic-forecast>
- 6 ITmedia Mobile「3キャリアの決算で浮き彫りになった“ドコモ一人負け”の状況 何が明暗を分けたのか」(2025/11/8)
<https://www.itmedia.co.jp/mobile/articles/2511/08/news026.html>
- 7 MMDLabo「2025年2月通信サービスの乗り換え検討に関する調査」
- 8 AIアプリケーションと無線アクセスネットワーク(RAN)を同じコンピューター基盤の上に統合する新しいアーキテクチャのこと。AIを駆使してRANを高機能・高品質化すると同時に、AIアプリケーション用のコンピューティング基盤をさまざまな産業へ提供することで、AI時代の新しいビジネスプラットフォームを提供することが目的。ソフトバンク「AI-RANが起こすモバイル革命、AI時代を切り拓く新しいビジネスプラットフォームへの挑戦」(2024/2/26)
<https://www.softbank.jp/corp/technology/research/topics/068/>
- 9 ソフトバンク「『Transformer』を活用してAI-RANを高度化し、5Gの通信速度を約30%向上」(2025/8/21)
https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2025/20250821_02/
- 10 最大128本のアンテナを用いて高度なビームフォーミングや空間多重などの技術を実現する通信方式のこと。ソフトバンク「Massive MIMO(マッシブ マイモ)」
<https://www.softbank.jp/biz/mobile/network/technology/massive-mimo/>
- 11 ソフトバンク「GPUの活用によるソフトウェアのみでのAI-RAN、Massive MIMOを実現」(2025/10/29)
https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2025/20251029_02/
- 12 Yining Wang、Han Han、Yixiao Feng、

- Jianchao Zheng, Bo Zhang 「Semantic Communication Empowered 6G Networks : Techniques, Applications, and Challenges」
- 13 Hang Yin, Li Qiao, Yu Ma, Shuo Sun, Kan Li, Zhen Gao, Dusit Niyato Fellow 「Generative Video Semantic Communication via Multimodal Semantic Fusion with Large Model」
- 14 NTTドコモ 「特集：ビジネスを支援するLLM技術の潜在力：コミュニケーションAIが実現するAI接客」(2025/1)
https://www.docomo.ne.jp/corporate/technology/rd/technical_journal/bn/vol32_4/002.html
- 15 NTTドコモ 「全国のドコモショップでAIロールプレイングシステムを導入——スタッフ育成の効率化、応対品質の向上をめざす」(2025/10/6)
https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/info/news_release/topics_251006_x2.pdf
- 16 楽天モバイル・楽天シンフォニー 「楽天モバイルと楽天シンフォニー、大規模Open RAN商用ネットワークへのAIを活用したRIC導入を国内初で実現」(2025/5/28)
https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2025/0528_01.html
- 17 マルチベンダー化したRAN構成のこと。さまざまなベンダーが通信ネットワーク機器を提供しやすくなると同時に、エリア構築のしやすさ、機器調達コストの低廉化が期待できる。総務省「令和5年版情報通信白書」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r05/html/nd242320.html>
- 18 複数のハードウェア（サーバー、OS、CPU、メモリー、ネットワークなど）をソフトウェアで統合・再現することによって、物理的な制限にとらわれず、自由なスペックでハードウェアを利用する技術のこと。総務省「令和5年版情報通信白書」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r05/html/nd242310.html>
- 19 KDDI 「次世代リモート接客プラットフォーム」を提供開始、生活者接点に順次導入」(2025/6/23)
https://newsroom.kddi.com/news/detail/kddi_nr-626_3970.html
- 20 AVITA社 「ドコモショップで『AVACOM』を活用したアバター接客を導入。1名で複数店舗を対応することで業務効率化を実現！」(2024/3/5)
<https://avita.co.jp/avacom/case/GvCaRVR9>
- 21 KDDI 「サステナビリティ統合レポート2025」
https://www.kddi.com/extlib/files/corporate/ir/ir-library/sustainability-integrated-report/pdf/kddi_sir2025_j_pcPVR2.pdf
- 22 NTTドコモ 「ドコモが保有する1億規模の会員データなどをセグメント化したプロファイリングデータを提供開始」(2025/1/20)
https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/info/news_release/topics_250120_00.pdf
- 23 LAWSON 「KDDIとローソン、TAKANAWA GATEWAY CITYに『Real×Tech LAWSON』1号店をオープン」(2025/6/23)
https://www.lawson.co.jp/company/news/detail/1507040_2504.html
- 24 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター（CRDS）「科学技術未来戦略ワークショップ報告書 フィジカルAIシステム」(2025/3)
<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2024/WR/CRDS-FY2024-WR-07.pdf>
- 25 文部科学省 科学技術・学術審議会 基礎研究振興部会 「フィジカル・インテリジェンス研究（革新的なAIロボット研究）について」(2024/8/6)
https://www.mext.go.jp/content/20240806-mxt_kiso-000037415_3.pdf
 文部科学省 次世代半導体のアカデミアにおける研究開発等に関する検討会 「2040年に実現するフィジカルインテリジェンスに必要な『エッジAI半導体』の実現に向けた研究開発ロードマップ」(2024/7/5)
https://www.mext.go.jp/content/20240712-mx_kankyoku-000037033_6.pdf
- 26 NTT技術ジャーナル 「IOWN誕生から5年 さら

にその先へ」(2025年7月号)

<https://journal.ntt.co.jp/article/34719>

- 27 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会
基本政策分科会 資料4 ヒアリング資料日本電
信電話(現・NTT)「IOWN構想からみた電力
事業の今後」(2024/6/6)

[https://www.enecho.meti.go.jp/committee/
council/basic_policy_subcommittee/2024/
056/056_008.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2024/056/056_008.pdf)

- 28 ニューラルリンク公式X (@neuralink) 2025/9/10
の投稿より

[https://x.com/neuralink/status/196552852077
7716119](https://x.com/neuralink/status/1965528520777716119)

著者

蓮本 魁 (はすもと かい)

野村総合研究所 (NRI) ICT・コンテンツ産業コン
サルティング部 シニアコンサルタント

専門はディープテック領域(宇宙・核融合など)を
中心とした新規事業立案、事業戦略策定、公共政策
策定

片寄良菜 (かたよせらな)

野村総合研究所 (NRI) ICT・コンテンツ産業コン
サルティング部 コンサルタント

専門は情報通信・テクノロジー・コンテンツ業界に
おける事業戦略策定・実行支援