

XRがもたらす新たな現実と可能性（第2回）

執筆者 KDDI 総合研究所 特別研究員 高橋陽一

▼記事のポイント

<サマリー>

XR 市場が盛り上がっている。過去に少なくとも 2 回は盛り上がりそうになって失速していた。今回の盛り上がり様は今までとは少し違う。5G の開始により、これまで実用化が難しかったさまざまなアプリやソリューションが提供され、現実の生活やビジネスの中で活用される可能性が見えてきたからだ。さらに XR が web、SNS に続く第三の巨大プラットフォームを生み出し、計り知れないビジネスチャンスをもたらすと期待も広がっている。果たして XR は 3 度目の正直で飛躍するのかどうか、これから数年の動向が注目される。

本レポートでは 2 回に渡って、5G の到来で盛り上がっている米国の XR 市場を紹介し、主要企業の主な活動を概観するとともに、その中で米国の通信キャリアがどのように関わっているのかにも敷衍する。第 1 回では、総論として、市場の全体像をできるだけ明らかにして、それに関わる特記すべき動向を取り上げた。第 2 回の本稿では、各論として、主要な事業者の活動内容に焦点を当てるとともに、米通信キャリアの関わりにも触れる。

（目次）

- | | |
|------------------------|---------------|
| 1. XR 市場における主要事業者の取り組み | 2. 通信事業者の取り組み |
| Facebook/Oculus | Verizon |
| Google | AT&T |
| Magic Leap | |
| Microsoft | |
| Apple | |
| Amazon | |

<主な登場者>

Facebook/Oculus Google Magic Leap Microsoft Apple Amazon Verizon AT&T

<キーワード>

VR AR MR XR 没入 ミラーワールド 5G

<地域>

米国

A New Reality and Possibilities are Coming with XR (Part 2)

TAKAHASHI, Yoichi

Research Fellow, KDDI Research Inc.

Abstract

The Extended Reality (XR) market is gaining traction. At least twice this technology promised to surge into the market, but failed. This time, however, seems somewhat different. With the start of 5G a range of applications and solutions which proved difficult to implement due to technological limitations are now becoming a reality, and this allows us to envision the adoption of XR into our daily life as well as into the business world. There is even speculation that XR could spark the next big platform development following the web and social media, and this will stimulate tremendous business opportunities. In the next several years we will see if this third attempt is sufficient for XR to fulfill its promise and grow by leaps and bounds.

Consisting of two installments, this report introduces an overview of the XR market in the US, and outlines activities of key players in the market, with extension to some related activities of US telecommunications carriers. This first installment of the report discusses general topics in the industry, including a market overview and some notable trends. The second installment will cover more specific topics pertaining to the activities of key players and telecommunications carriers.

Key Players

Facebook/Oculus Google Microsoft Amazon Apple Magic Leap AT&T Verizon

Keywords

VR AR MR XR immersive mirror world

Regions

US

1 XR市場における主要事業者の取り組み

本章ではXR市場における主要な事業者の活動内容に焦点を当てる。総じて巨大テック企業の動きが目立つ中、スタートアップのMagic Leapも注目を集めている。本章でカバーした事業者と主な活動は、概ね図表1のとおり。

【図表1】XRに関する主要事業者の活動

	facebook	Google	magic leap	Microsoft	Apple	amazon
アプリ コンテンツ		YouTube VR Google Lens		Dynamics 365		amazon
開発ツール	Spark AR Studio	ARCore	CREATOR	Azure Spatial Anchors		Sumerian
ヘッドセット					(開発中)	

(各種資料を元にKDDI総合研究所で作成)

1-1 Facebook/Oculus

VR市場のパイオニアであり現時点での代表格とも言えるのがOculus VRだ。OculusシリーズのVRヘッドセットを開発するとともに、VR用のアプリ・コンテンツや開発支援ツールなども提供している。2014年にFacebookに買収された。

1-1-1 Oculus Riftの開発

Oculus VRは2012年7月にカリフォルニア州ロサンゼルス近郊のアーバインで設立されたスタートアップ企業。

共同創業者はパルマー・ラッキー（初期ヘッドセット開発の中心人物、2017年3月退職）、ブレンダン・イリベ（前CEO、2018年10月退職）、ネイト・ミッチェル（前プロダクトVP、2019年8月退職）、ジャック・マッコレーイ（前チーフエンジニア、2015年11月退職）、マイケル・アントノフ（前チーフソフトウェアアーキテクト、2019年5月退職）、アンドリュー・レイス（前リードエンジニア、2013年5月死去）。

ゲームを主目的としたVRヘッドセット「Oculus Rift」の開発を手がけ、2012年8月の1か月間、クラウドファンディングのKickstarterで資金調達キャンペーンを実施

した¹。目標額が25万ドルのところ、その10倍近い約244万ドルの資金を集めた。

Oculus Riftは6DOF²に対応し、ディスプレイの視野角は対角線で110度、垂直で90度という、当時としてはかなりの高性能を誇る。ただしPCと有線で接続する必要があった。ゲームソフト「DOOM 3 BFG」も付属した。

Kickstarterのキャンペーン支援者への特典として、275ドル以上の支援で組み立てキットが、300ドル以上の支援で開発者用キットが配布された。支援者に対して製品版の配布が約束されたわけではなかったが、これも後日無償で配布された。

Oculus Riftは開発者の間では評判が良く、2013年12月の時点で、42,000台の開発者用キットが出回った。投資家の間でも有望視され、2013年6月にはシリーズA投資ラウンドで1,600万ドル、同年12月にシリーズBで7,500万ドルの資金調達に成功した。

2015年1月にはVRの独自コンテンツを制作するために「Story Studio」という社内チームを立ち上げた。『Lost』、『Henry』、『Dear Angelica』という3本の「VRシネマ」を生み出し、名作として高く評価された。

Oculus Riftの一般消費者向けの製品版は、2016年1月に販売の予約受付を開始し、同年3月に出荷を開始した。価格は1台599ドル。一般販売の開始と同時にKickstarterキャンペーン支援者に製品版が無償で配布された。

【図表2】 Oculus Rift



(出典) KickstarterのOculus Riftキャンペーンページ

2016年12月にはコントローラ「Touch」の販売を開始した。価格は1組199ドル。2017年3月にはOculus Riftの本体価格を1台499ドルに値下げし、コントローラと合わせて1セット598ドルで販売した。

¹ <https://www.kickstarter.com/projects/1523379957/oculus-rift-step-into-the-game/description>

² 移動の3方向（前後、上下、左右）、回転の3方向（ピッチ、ヨー、ロール）の6つの自由度（6 Degrees of Freedom）を持つという意味

1 - 1 - 2 Facebookが買収

2014年3月、FacebookはOculus VRを20億ドルで買収することで合意したと発表した。当時、VRは一見、Facebookの主要事業であるSNSとはあまり関係がないように見えたため、この発表は意外だった。

Facebookのマーク・ザッカーバーグCEOは、VRの将来性、とりわけソーシャルプラットフォームとしての可能性を高く評価しており、この買収に未来のFacebookを描いていたようだ。

買収合意の発表の中で、同CEOは、世界をもっとオープンにして人々をつなぐことがFacebookのミッションであると表明し、ここ数年はモバイルアプリの開発に注力してきたが、モバイルの次はVRだと述べた。

また、Oculusの技術は、次にやって来る巨大なプラットフォームの実現を可能にし、人々の働き方、遊び方、そしてコミュニケーションの仕方を根本的に変革する可能性があるとも述べた。

Oculus VRが2013年12月にシリーズB投資ラウンドで7,500万ドルを調達したときにリードインベスターとなったAndreessen Horowitzのジェネラルパートナーであるクリス・ディクソン氏も同じような考え方を示している。

ディクソン氏はブログの中で、「これまでの人生で最新技術のデモをいくつも見てきたが、未来を見ているような気がした最高の技術と言えるのは、Apple II、Macintosh、Netscape、Google、iPhone、そして直近ではOculus Riftだ」と述べている。

同氏はFacebookによるOculus VRの買収について、VRのエコシステムの発展を劇的に加速させるだろうと高く評価し、VRが相応の支持を得たことは喜ばしいとも述べた。

ザッカーバーグCEOは、ゲーム分野におけるVRの導入はほんの始まりにすぎず、将来的にはスポーツ観戦、教育、医療など、多彩な分野でVRが活用されると見ており、Oculusをそのプラットフォームにしたいとの野望を表明した。

1 - 1 - 3 Samsungとの提携

2014年9月、ドイツのベルリンで開催されたIFA（国際コンシューマ・エレクトロニクス展）において、SamsungがVRヘッドセット「Gear VR」を発表し、2015年11月に一般消費者向けに販売を開始した。

これは実はOculus VRと共同開発したもので、Samsungがハードウェアを、Oculus VRがソフトウェアを受け持った。Oculus VRにとっては初めての一般消費者向け製品となった。一般販売開始時の価格は1台99ドルに設定された。

【図表3】 Samsung Gear VR

(出典) Androidcentral¹

本体のスロットにスマホを挿入し、スマホの画面がヘッドセットのスクリーンになるというもので、発表時の対応スマホはSamsungのGalaxy Note 4に限られたが、その後リリースされたGalaxy S6やそれ以降のSamsung製スマホにも対応した。

Samsungのスマホだけしか使えないという制約はあったものの、販売開始当初は他に競合製品がなく、しばらくの間(2016年にGoogleがDaydream Viewを出すまで)は一般消費者向けVRヘッドセット市場で独占状態となった。

2017年3月に改良版を発表し、同年4月に販売を開始した。主としてコントローラが改良されたもので、本体は外観、性能ともほとんど変わっていない。価格はコントローラとセットで129ドル。2018年6月には1セット99ドルに値下げした。

1-1-4 スタンドアローン型VRヘッドセットの発表

FacebookのザッカーバーグCEOは、2016年10月に開催したOculusの開発者向けコンファレンス「Oculus Connect 3」で、新しいスタンドアローン型のVRヘッドセットを開発中であることを明らかにした。

名称や販売時期を含む詳細は発表しなかったが、当時出回っていたGear VRやDaydream Viewのようなスマホ挿入型ではなく、Oculus RiftのようなPC接続型でもない独立型のヘッドセットで、価格はOculus Riftほど高くないと説明した。

2017年10月に開催されたOculus Connect 4では、このヘッドセットの開発者用キットを2018年中に提供することと、Oculus Riftと同様のコントローラも付属することを明らかにしたが、この時点でもまだ名称やその他の詳細は発表しなかった。

¹ <https://www.androidcentral.com/press-release-samsung-gear-vr-announced>

1 - 1 - 5 Oculus Goのリリース

2017年10月のOculus Connect 4では、前項の詳細未発表の新ヘッドセットとは別に、新たなVRヘッドセットも発表した。これは「Oculus Go」と命名され、上記の新ヘッドセットの下位機種に位置付けられた。

これもスマホを挿入する必要がなく、PCに接続する必要もないスタンドアローン型のVRヘッドセットで、配線も不要で単独で使用できることが特長。ただし充電中は充電器のコードを接続する必要がある。

Oculus Riftよりも軽量化を図り、装着感も改善した。ヘッドフォンを使用しなくても耳元で音声が聞こえるオーディオシステムを本体に組み込んだ。通常のヘッドフォンジャックも付いているので、市販のヘッドフォンを使用することも可能。

2018年5月に開催されたFacebookの開発者向けイベント「F8」では、Oculus Goの一般消費者向け販売を即日開始したと発表した。1,000本以上のアプリ、ゲーム、体験等のコンテンツも同時にリリースした。

性能的には3DOFであるところが見劣りし、コントローラの動きも限定的で、バッテリーの持ちも最大3時間と短い。その代わり価格はコントローラを含めて1セット199ドル（32GB）/249ドル（64GB）と、Oculus Riftの半額以下に抑えた。

筆者が64GBモデルを購入して試してみたところ、コントローラがレーザーポインタのように対象を選んでボタンを押すというような仕組みで、瞬時に自由自在に操作するというわけにはいかず、ゲーム用に使用するには不十分だろうと感じられた。

【図表4】 Oculus Goの本体と付属のコントローラ



(筆者撮影)

それでも3Dビデオや映画などのコンテンツを視聴する手段としては十分であり、本体の作りもしっかりしており、なかなか良くできているとの印象を受けた。ローラーコースターの体験コンテンツでは乗り物酔いを起こすほどの迫力があつた。

Huluなどのストリーミングサービスのアプリでは、VRヘッドセット向けにさまざまな視聴環境に没入できるようになっている。豪華なホームシアターや映画館の特等席で観ているような臨場感が味わえるのは、一見の価値がある。

1 - 1 - 6 Oculus Quest/Rift Sの発表と販売開始

2018年9月のOculus Connect 5で、それまで予告だけで詳細を明らかにしていなかった新しいVRヘッドセットの名称を「Oculus Quest」と発表した。価格はコントローラとセットで399ドル（64GB）/499ドル（128GB）。出荷日は2019年5月21日。

【図表5】 Oculus Questの本体と付属のコントローラ



(出典) Oculus Questのホームページ

6DOFに対応し、ヘッドフォンなしでも音が聞こえるオーディオシステムを組み込んだ。スマホやPCと接続する必要のない独立型であることから、本格的なVRゲームが楽しめる初めての「オールインワンVRヘッドセット」と謳った。

さらに2019年3月に開催されたGDC（ゲーム開発者会議）では、Oculus Riftの後継機「Oculus Rift S」も発表した。後継機ならば「Rift 2」でもよかったが、先代からのマイナーチェンジに留まったため、iPhoneの命名に倣って「Rift S」とした。

先代と同様、PCに接続して使用する。外観は先代とほとんど変わらないが、スクリーンの解像度を上げ、外部センサーなしでユーザの動きを検知して仮想空間上に反映させる「インサイトトラッキング」を採用するなどの改良が施された。

【図表6】 Oculus Rift Sの本体と付属のコントローラ



(出典) Oculus Rift Sのホームページ

実はOculus VRの創業メンバーはFacebookに買収された後、大幅なデザイン変更を伴う高性能な「Rift 2」の開発に取り組んでいた。ところが、FacebookのザッカーバーグCEOは「万人向けのVR」を目指しており、方向性の違いが明らかになった。

結局、高性能な「Rift 2」の開発は2018年10月に中止され、当時Oculus VRのCEOだったブレンダン・イリベ氏はOculus VR/Facebookを去ることになった。同時にFacebookは、高性能なVRを求めていた一定のユーザ層を失うこととなった。

2019年5月、Oculus QuestとOculus Rift Sの一般消費者向け販売が開始された。両機種とも性能的にはそれほど高いわけではないが、価格や使い勝手を重視した点は一定の評価を受け、FacebookのVRに対する取り組みの方向性が再確認された。

1-1-7 ARコンテンツ制作支援ツールの提供

Facebookは、ARコンテンツの制作支援ツール・プラットフォームとして、「Spark AR Studio」を提供している。これはFacebook上で写真や動画にアニメーション、マスク、遊び効果などのAR要素を付加することができるツール。

その前身は2017年4月のF8で発表した「Camera Effects」というプラットフォーム。これには写真をフィルタで加工できる「Frame Studio」とARコンテンツが作成でき

る「AR Studio」という2つのコンテンツ制作ツールが含まれていた。

高価なヘッドセットなどを使用しなくてもスマホがあれば誰でもARが体験でき、そのためのコンテンツが誰でも簡単に制作できるところに価値を置いた。ここでもFacebook/ザッカーバーグCEOのXRに対するビジョンが反映されている。

オートメーションやAIによって従来の仕事から解放された人々は、社会奉仕や創作活動の方向に向かうと同氏は見ており、ARがそれを容易かつ経済的に実現するのを助ける役割を果たすとしている。

2018年5月のF8では、AR機能の大幅改良を発表した。リッチなARコンテンツが簡単に制作できるようにし、新たな機能やツールを導入するとともに、Facebookのニュースフィードだけでなく、InstagramやMessengerでも使えるようにした。

2018年10月に「Camera Effects」を「Spark AR」に、「AR Studio」を「Spark AR Studio」にそれぞれ改称した。この時点ではMac向けのみだったが、2019年4月にはWindows向けのサポートも開始した。

1 - 2 Google

Googleは幅広い分野で存在感を発揮しているが、XR市場においても例外ではない。ハードウェア、ソフトウェア、開発ツールなど全般にわたってユニークな活動を展開している。

1 - 2 - 1 Glassは死んでいない

Googleが2012年6月に発表して2013年2月から試作品として提供したメガネ型コンピュータ「Google Glass」はARの走りと言える。1台1,500ドルで、当初開発者など限定的なユーザーに販売したが、2014年4-5月には一時的に一般向けにも販売した。

装着すると目の前にディスプレイが浮かび上がる。そこにさまざまな情報を表示させて、現実世界を見ながら情報を確認したり、写真や動画を撮影したり、電話やメールをしたり、その他スマホでできるさまざまな操作がハンズフリーで行える。

一般向けにも販売されたとは言え、まだ試作品（「Glass Explorer Edition」と呼ばれた）であり、不具合も多く、購入したユーザ（「Glass Explorers」と呼ばれた）は使い勝手や問題点等をフィードバックして改善に協力することが求められた。

【図表7】 Glass Explorer Edition



(出典) Amazonの販売サイト

これを装着している人を街でも見かけるようになったが、無断で写真やビデオを撮られているように感じられ、周囲の反応は良くなかった。「ジェントリフィケーション」が社会問題となり、IT企業への反感も高まっていた折だったから尚更だ。

装着した人が襲われたりGlassを奪われたりする事件が起こるようになった。またプライバシーの問題以外にも、車の運転中などに使用すると交通安全の面からも問題があった。州によっては運転中に装着すると交通違反になるところもあった。

結局、一般向けの本格提供には至らず、2015年1月にプロジェクトは終了してしまった。これでGlassは消滅してしまうのかと思われたが、実はそうではなかった。企業向けに特化して存続し、巨大企業を顧客につけてビジネスは未だ拡大中だ。

2014年6月には企業向けの「Glass at Work」プログラムを開始し、アプリ開発等のパートナー企業と提携して、個々の企業顧客ごとにカスタマイズできるARメガネ「Glass Enterprise Edition」をアプリやソリューションとともに提供している。

2017年4月、CNBCが「Google Glassは死んでいない。むしろビジネスは拡大中」と報じ、パートナー企業がGoogleからライセンス提供を受けてARメガネを使ったアプリやソリューションを顧客に提供する形で事業を拡大している様子を伝えた¹。

たとえば、アプリ開発パートナーとしてはバージニア州に本社を有するUpskillが参加している。その顧客にはBoeing、GEといった超巨大企業が含まれ、工場や現場の作業員がGlassを着用して作業をしている。そのUpskillにBoeingやGEが出資するなど、互いに密接な関係を維持しながら協業している。

また別の事例では、サンフランシスコを本拠とするAugmedixが、Glassを使用する医療用のアプリケーションを開発して病院に提供するというビジネスを展開している。顧客の大多数は大病院の医師で、Glassを活用して業務に当たっている。

医師はGlassを装着して患者を診察し、診察の様子はGlassを通してビデオで記録係りに送られ、記録係りがそれを書き取ってカルテなどの診療記録を作成する。医師は記録のことを気にせず、患者に集中することができる。

¹ <https://www.cnbc.com/2017/04/11/google-glass-becoming-surprise-success.html>

2019年5月、Googleは改良版の「Glass Enterprise Edition 2」を発表した。先代よりも処理速度とカメラ性能が向上し、省エネ性を高めてバッテリーの持ちも改善。価格を999ドルに下げた。なお、依然として一般消費者向けには販売されていない。

1-2-2 ダンボールは冗談ではなかった

Googleは2014年6月に開催した開発者向けコンファレンス「Google I/O」で、「Cardboard (ダンボール)」という同社としては初めてのVRプラットフォームとヘッドセットを披露した。ヘッドセットは参加者に無償で配布された。

【図表8】 Google Cardboard



(出典) GoogleストアのCardboard購入ページ

このヘッドセットは2枚のレンズと若干の部品を除けば、本体がすべてダンボールでできているという奇抜なもの。とても「ハイテク」とは言えそうもないし、これを「ハードウェア」に分類するのも抵抗がありそうだ。

しかも配布されたときの状態は切り込みの入った平面のダンボールであり、説明書に従ってユーザが自分で組み立てて使える状態にするというもの。昔の小学生向け月刊誌に付いていた「付録」を思い起こさせる。

「Cardboard」アプリをインストールしたスマホをヘッドセット本体内部の所定のスロットに挿入し、レンズを通してスマホの画面を見ることで、3Dコンテンツが楽しめる。

これが開発されたのは、Google社内の「20%ルール」(仕事の時間の20%、すなわち1週間のうち1日を本来業務以外のことに使う)の産物。パリオフィスの従業員が考案し、本社に提案して採用され、希望していた米国本社への異動を果たした。

当時はFacebookがOculus VRを20億ドルで買収した直後で、数百ドルもするOculus Riftの開発が進められていた。莫大な資金をつぎ込んで高価なものを作らなくても、同様のものが安価に実現できることをGoogleが実証した形になった。

Cardboardは冗談半分が終わるかと思われたが、意外にも好評を得て存続しており、対応アプリも充実し、類似品も多数出回って市場を賑わせている。Googleストアでは正規品が1セット15ドル、2セット25ドルで販売されている。

1 - 2 - 3 LensはARのあるべき姿

Googleは2017年5月のGoogle I/Oで、画像認識技術「Google Lens」を発表した。カメラで捉えた事物を認識して、それに応じた関連情報を表示したり何らかの動作をしたりすることを可能にするもの。

当初は単独のアプリとしてGoogleのPixel 2スマホにプリインストールされたが、後にGoogle AssistantとGoogle Photosアプリに統合されてPixelとPixel 2に搭載された。

これに伴い、Google Assistantアプリには、入力方法として音声、テキストの他に「カメラ」が追加された。これを選択するとカメラが起動し、被写体を認識して、それに関連した動作をする。

たとえばカメラで花を撮るとその名前や関連情報を表示し、レストランの看板を撮るとお店の情報や評価を表示し、Wi-Fiのパスワードラベルを撮ると自動的にネットワークに接続するといった動作も可能。

また、外国語の看板を撮影すると自動的に言語を識別して翻訳して表示し、イベントのポスターを撮影するとチケットの購入画面を表示したりカレンダーにイベント情報を書き込んだりするといったことも可能になる。

Google PhotosアプリにLensが組み込まれると、撮影後の写真からでも主要な事物や情報を認識して、それに関連する情報を表示することができるようになる。写真の画面下に表示されるLensアイコンをタップするとLensアプリが起動する。

2018年3月にはこの技術がすべてのAndroid端末で利用可能になった。Google PhotosアプリにもLens機能が組み込まれたことで、Android端末のみならずiOS端末でも使えるようになった。

Googleは、2018年5月のGoogle I/Oにおいて、Google Lensに新たに追加した3つの機能として、「スマートテキスト選択」、「スタイルマッチ」、「リアルタイムアンサー」を披露した。

「スマートテキスト選択」機能は、カメラで撮影された文字列をテキストとして認識して、関連情報や写真などを表示するだけでなく、選択した文字列をコピーして他のアプリでも使えるようにした。

この機能はとりわけ学生に人気があった。レポートをまとめる際に原典の文書をコピーするのに使えるだけでなく、教師が黒板に書いた内容をカメラに収めてスマホやPCに取り込むこともできるので、大変重宝された。

「スタイルマッチ」は、カメラで撮影された品物とまったく同じものではなくても、類似のものを見つけて表示してくれる機能。家具や衣類などを探すときに、同じものでなくても似たようなものであればいいという場合には便利な機能だ。

「リアルタイムアンサー」は、カメラが捉えている事物の中からユーザが調べたいものを選択する操作を行うまでもなく、画面に映っている主要な事物を自動的に認識して、関連する情報をリアルタイムに画面下の部分に表示するもの。

この機能追加が発表されると、CNETが「Google LensはGoogle Glassが実現できなかった夢を叶えた」と報じた¹。Google Glassは装着したユーザにとって「魔法の目」となるはずだったが、一般ユーザ向けは志半ばで頓挫してしまった。

Google Lensはこの「魔法の世界」をスマホで実現できるようにしたもの。これは人々が待ち望んでいるARの世界に今まで以上に近づくものであるとして、「未来のARヘッドセットへの足掛かり」とも評価した。

2018年12月にはさらにiOS端末での利用方法が拡大し、「Googleアプリ」の検索画面から直接Lensアプリが呼び出せるようになった。検索ボックスの横にLensアイコンが追加され、これをタップするとLensアプリが起動する。

Google Lensはさらに進化を続けており、2019年5月のGoogle I/Oでは、新たに「食事」と「翻訳」の機能（フィルター）が使えるようになったと発表した。

「食事」は、レストランのメニューをカメラで撮影すると、人気のメニューや評判などの情報を表示し、料理の写真も出してくれる。何を注文しようか悩んだときや、文字ばかりの説明でどんな料理かわからないというときには便利な機能だ。

さらに会計時には、レシートをスマホのカメラで撮影すると、チップの額を計算したり、割り勘の際の一人当たりの支払額を計算してくれたりもする。

「翻訳」は上述のとおり、外国語の文書や看板などをカメラで撮影すると、どの国の言語かを自動的に識別して英語または別に選択した言語に翻訳してくれる機能で、100か国語以上の言語に対応する。

1-2-4 新たなVRプラットフォームを導入

Googleは、Cardboardとは別に、新たなVRプラットフォーム「Daydream」を開発した。2016年5月に開催したGoogle I/Oで発表、同年11月にリリースし、Android OS (7.1以降) に組み込んだ。

これに対応するVRヘッドセット「Daydream View」も発表し、プラットフォームのリリースと同時に販売を開始した。これはスマホを本体の所定のスロットに挿入して使用するタイプのもので、当初の対応スマホはPixelとPixel XLの2機種のみ。

それまでこの市場を独占していたGear VRの対抗製品として注目され、価格も

¹ <https://www.cnet.com/news/google-lens-google-glass/>

Gear VR (99ドル) よりも20ドル安い79ドルに設定された。Gear VRは対応スマホをSamsung製に限っていたが、GoogleはAndroid端末すべてを対象にする方針。

Gear VRの視野角は約100度だったのに対し、Daydream Viewの視野角は約90度と少し劣っていたが、装着感は良く、コントローラの使い勝手も良いとして、評価は概ね良好だった。ただし売れ行きではGear VRの方が優った。

2017年10月にはPixel 2の発表とともに、Daydream Viewの第2世代モデルも発表した。先代に比べて、長時間使用の場合の装着感を改善し、視野角を100度に広げた。本体の色はコーラル、フォッグ、チャコールの3種類で、価格は1セット99ドル。

この時点での対応スマホはPixel 2/2 XL、Galaxy S8/S8+/Note 8、LG V30、Moto Zなど、10数種類に拡大した。

【図表9】 Daydream Viewの第2世代モデル



(出典) Google Daydream Viewのホームページ

2018年4月には、Daydream Viewを50ドル値引きして49ドルで販売するプロモーションを2週間実施した。また同年8月にはチャコールのみを29.98ドルで販売するという、「投げ売り」のようなプロモーションも実施した。

1 - 2 - 5 ARコンテンツ開発ツールの提供

ヘッドセットがいくら改良され、安くなっても、コンテンツが充実していなければXRの普及は期待できない。とりわけ、魅力的なコンテンツが誰でも簡単に制作できる手段があれば、XRの普及促進に大きく貢献すると考えられる。

GoogleはARコンテンツの開発をサポートするSDK「ARCore」を提供している。2017年8月にプレビュー版を、2018年3月に正式版をリリースした。後述（1-5-2項）のようにAppleは既に同様の「ARKit」を提供しており、これに対抗したもの。

Android端末を使って、他に特別なハードウェアを必要とせずに、ARコンテンツが容易に制作できるというもの。世界最大のモバイルプラットフォームであるというAndroidのメリットを活かして、利用者数でAppleを凌駕する狙い。

ARCoreではスマホのカメラの画像やセンサーから以下の情報を収集することができる。

- モーショントラッキング
外界に対するスマホの相対的な位置や動きを追跡・把握する。
- 環境認識
テーブル、床などの水平面の場所と大きさを把握する。
- 照度認識
周辺環境の明るさを推測する。

これによりアプリ上で現実世界を認識し、それに仮想的な情報を統合したAR体験を生み出すことができるとしている。

実はGoogleはそれ以前にもAR関連の開発ツールを提供していた。2012年に開発した「Tango」と呼ばれる技術だ。これは機能的にはARCoreよりも高度なもので、それゆえに高性能なスマホでしか利用できないという制約があった。

Tangoが求める性能を満たすスマホは、Lenovoの「Phab2 Pro」とASUSの「ZenFone AR」の2機種しかないという、極めて限定的な状況。高度な技術を求めるが故に普及がなかなか進まないというジレンマを抱えていた。

それに比べ、ARCoreは特別なスマホを必要としないのが利点。対応スマホの範囲を格段に広げることができる。汎用的な開発環境を提供する方向に舵を切ったもの。これによりTangoは徐々に縮小し、将来的にはARCoreに吸収されることとなった。

2017年11月には、XRコンテンツを制作する上で必要となるさまざまな3Dオブジェクトを無料でダウンロードできるライブラリ「Poly」の提供を開始した。ARCoreはもちろんARKitにも対応し、AR/VRを含む幅広いコンテンツの制作に使うことができる。

1-2-6 Owlchemy Labsを買収

Googleは2017年5月、VRゲームソフトの開発を手がけるOwlchemy Labs（以下「Owlchemy」）という会社を買収した。同社は2010年10月にテキサス州オースチンで設立されたスタートアップ。

共同創業者はアレックス・シュワルツ（CEO兼清掃人）とデビン・レイマー（CTO-

Chief Technology Owl)。その肩書きに示されるように、比類ないユーモアセンスが会社の持ち味になっている。

同社はPC・モバイル向けゲーム開発に6年間携わった後、VRゲームに特化し、デビュー作の「Job Simulator」が大ヒット。その後も「Rick and Morty Simulator: Virtual Rick-ality」などの人気作品を輩出し、多数のコンテストで受賞した。

同社のVRゲームの差別化要素は、実物の手の動きをVR内に再現する「フルモーションハンドトラッキング」という技術。これにより、VRゲームの中で物をつかんだり放したり、現実に近い体験が繰り広げられることになる。

これは実は、GoogleのVRプラットフォーム「Daydream」には対応していない。Daydreamではコントローラの動きが限定的だからだ。真にDaydreamの成長を目指すなら、Daydreamに対応するゲームソフトの開発会社を買収すべきところだ。それほどOwlchemyの可能性を高く評価したということだ。

Googleは同社を迎え入れるメッセージで、同社のゲームソフトは実によく練られており、レスポンスが良く、直感的で自然な感覚が体験できると賞賛し、比類ないユーモアセンスと組み合わせて最高のVR体験を生み出すと、大きな期待を表明した。

OwlchemyのシュワルツCEOも、Googleの支援を受けて事業を継続できることにワクワクしていると述べていた。ところが、同CEOは2018年6月、新しい事業を始めるためにGoogleを退職すると発表した。

退職後の新事業については明らかにしていないが、ガレージで立ち上げたスタートアップがGoogleに買収されてイグジットを果たすというサクセスストーリーは同氏にとって勲章となったことだろう。

1 – 3 Magic Leap

巨大テック企業の活動が目立つXR市場の中で、スタートアップのMagic Leapは異色の存在だ。これまでVRが抱えていた大きな問題を解決する独自の技術を使ったヘッドセットが注目されている。

1 – 3 – 1 ミステリアスな会社

Magic Leapは2010年に設立されたスタートアップ企業。本社はフロリダ州マイアミ近郊のプランテーション。共同創業者はCEOのロニー・アボビッツ氏とCSEO（Chief Science and Experience Officer）のブライアン・ショーウェンゲルト氏。

バイオメディカル・エンジニアのアボビッツ氏は、同社設立前に外科手術用のロボットアームを開発するMako Surgical社を設立していた。片やショーウェンゲルト氏はワシントン大学機械工学科の上級科学研究者で、ディスプレイシステムのヒューマンインターフェイス技術の研究に携わっていた人物。

2014年2月にシリーズA投資ラウンドで5,000万ドルの資金調達に成功したことで、

この無名の会社が俄かに注目を浴びるようになった。同年10月にはGoogleがリードインベスターとなったシリーズBでさらに5億4,200万ドルを調達した。

資金調達後もその活動は常にベールに包まれていた。「何をしているのかよくわからない会社だが、SF映画に出てきそうなものを開発していることだけはわかっている」とも報じられた。VRの一種の没入型技術だろうということは理解された。

Magic Leap自身は当初は「Cinematic Reality」技術と称していたが、後に「AR」や「Spatial Computing」とも称している。世界で最も自然で人間に優しいウェアラブルコンピュータ技術を開発するのが使命だとアボビッツCEOは述べている。

投資家向けの説明・デモや特許申請書類などを通して、同社の技術や活動内容が少しずつ明らかになってきた。同社のコア技術は「デジタルライトフィールド」と呼ばれる。これにより、VRが抱えていた大きな問題が解決されるとしている。

既存の多くのVR/AR技術では目に近接した画面に表示される情報を両眼で見ることでモノを立体的に見ている。この方法ではめまい、頭痛、吐き気といった「VR酔い」を引き起こすことが避けられない。体の動きとコンピュータが表示する映像の間のわずかな時間差が、この問題の一因とされている。

また、「vergence-accommodation conflict(輻輳調節矛盾)」と呼ばれる現象により、VRが目の疲れを引き起こすという問題もある。これはモノが「あるように見える場所」と「実際にある場所」との距離の差が関係していると考えられている。

このような問題が一因となって、これまでVRの普及が妨げられてきたという側面がある。これまでにこの問題に取り組んで解決できなかった企業が数十社もあった。「Near-Eyeディスプレイ市場は夢破れたものたちの墓場」とさえ呼ばれた。

Magic Leapが開発している「デジタルライトフィールド」技術は、深度の異なる3D画像の光線をユーザの目の虹彩に照射するもので、これにより人間の目の見え方に極めて近づけることができ、VR酔いや疲れ目の問題が解決するとしている。

ただ、技術や活動の詳細は明らかにせず、その技術を搭載したMRヘッドセットがいつ頃完成して製品化されるのかについても明確な見通しが示されなかった。

2015年3月には人材募集を目的に、社内で作成したとされるMRのデモ映像をYouTubeで公開した¹。オフィスの中で空中に現れるPCやアプリで仕事をしたり、仮想の武器を手にとってシューティングゲームをしたりするという内容。

ところが、実際には当時はそのようなゲームは存在せず、映像は特殊効果スタジオが制作したものだったことが、元従業員からの情報で明らかになった。同社に対しては期待と疑念が混じり合う状況となったが、投資家の関心は薄れなかった。

同社はその後も資金調達を続け、2016年2月にシリーズCで7億9,350万ドル、2017年10月と2018年3月にはシリーズDでそれぞれ5億200万ドルと4億6,100万ドルを調

¹ <https://youtu.be/kPMHcanq0xM>

達。Googleが追加出資をしたほか、AlibabaやTemasekなども出資者に名を連ねた。

2019年4月にはNTTドコモがMagic Leapと資本・業務提携をして、2.8億ドルを出資した。これにより、Magic Leapとしての資金調達額はトータルで26億ドル以上となった。

1-3-2 Magic Leap Oneの発表

Magic Leapは資金調達ばかりを繰り返し、肝心のヘッドセットがなかなか出てこないという状況がしばらく続いていたが、2017年12月、同社はついに、開発者向けの「Magic Leap One Creator Edition」の概要をwebサイトとブログで発表した。

価格や具体的な販売開始時期は明らかにしなかったがデザインを公開し、開発者版を2018年中に提供する予定と発表した。ヘッドセットは「Lightwear」と呼ばれ、2枚の丸いレンズがメガネのように並び、その周りにカメラやセンサーが配置された。

【図表10】 Magic Leap One Creator Edition



(出典) AT&Tのオンライン販売サイト

さらに「Lightpack」と呼ばれる持ち運びのできる小型コンピュータがヘッドセットに有線で接続される。それに操作用のコントローラが付属するという、3点セットの構成となった。ソフトウェアの開発ツールも別途提供することとした。

2018年2月にはさらにMagic Leap Oneの追加情報が発表された。価格は「高めのノートパソコン」程度であるとし、MacBook Proが2,799ドル、MicrosoftのSurface Proの256GBモデルが1,599ドルであると例示して、その間に入ることを示唆した。

これで何ができるのかについては、他社のVRやARとは異なり、「デジタルライトフィールド」というユーザの目の虹彩に光線を照射する技術で、現実世界を見ているのとまったく同じような感覚で仮想情報を見ることができるとの説明に留まった。

最大の課題は技術的なものではなく、クリエイティブの方だとも述べた。同社はハ

ードウェア、プログラミング、バイオテックの分野のみならず、映画、芸術、音楽といった分野からも幅広く人材を登用していた。

2018年3月、Magic Leapはヘッドセットの発売を前に、コンテンツの開発を支援すべく、ソフトウェア開発者向けの「Creator Portal」と「Lumin SDK」（ちなみに、ヘッドセットのOSは「Lumin OS」）のプレビューを公開した。

2018年7月には、AT&Tが Magic Leapと戦略提携を結び、米国内でMagic Leap Oneを独占販売することで合意したと発表した。AT&Tはまた、Magic Leapに出資することも発表したが、出資額については明らかにしていない。

2018年8月に米国内の限定地域で販売が開始された。価格は1セット2,295ドル。事前発表では開発者向けとしていたが、事実上、一般消費者向けの正式版である、とアポビッツCEOは述べた。故障時に24時間以内に本体を交換するオプションも495ドルの追加料金で提供した。

コンテンツはまだこれからという状態で、ハードウェアもまだまだ改善の余地が大きい、このヘッドセットがもたらす体験のインパクトは大きいと見られ、実際に試してみたThe Wall Street Journalの記者は、「未来が見える」としている¹。

1 - 4 Microsoft

MicrosoftのXR市場における活動の目玉は、MRヘッドセット（後述）とそれを支えるWindowsプラットフォームだ。とりわけ、米陸軍との供給契約を勝ち取ったのは大きな前進だ。

1 - 4 - 1 MRヘッドセットとプラットフォームの発表

Microsoftは2015年1月に開催したWindows 10の発表イベントにおいて、MRヘッドセット「HoloLens」を披露するとともに、そのプラットフォームとして「Windows Holographic」機能をWindows 10に搭載したことを発表した。

HoloLensは顔に着けるWindows 10ベースのコンピュータという位置付けで、これを装着すると別に作成した3Dの虚像（ホログラム）を現実世界に重ねて見ることができ、その仮想物体を手で動かしたり回したり、多彩な操作ができるというもの。このように、現実世界と仮想世界をより密接に融合させ、バーチャルな世界をよりリアルに感じることができるのがMR（Mixed Reality）という技術だ²。

HoloLensは業界初のMRヘッドセットと言える。これを「AR」ヘッドセットと紹

¹ <https://www.wsj.com/articles/magic-leap-headset-test-drive-off-your-phone-and-into-your-world-1533730080>

² Time&Space 『VRやARとどこが違う？ MR（複合現実）の仕組みと代表例『Microsoft HoloLens』を解説』（<https://time-space.kddi.com/ict-keywords/kaisetsu/20170316/>）

介したメディアもあったが、発表時点でMicrosoftは「AR」とも「MR」とも「XR」とも言わず、「Holographic computing」と呼んだ。主としてゲーム用としての活用が示唆された。

これが発表されたタイミングは、Facebookに買収されたOculus VRがゲームを主目的としたVRヘッドセット「Oculus Rift」を開発し、市販化を進めていた時期に重なる。HoloLensも基本的にはそれと似たようなものとみなされた。

Oculus RiftはPCに有線で接続し、現実世界とは完全に隔絶した仮想世界に没入するのに対し、HoloLensは自己完結型で、これを装着したまま現実世界を見ながら動き回ったり仮想物体を操ったりできるところに、新たな用途も期待された。

ゲーム用以外に何ができるのか、何に使うのかは、コンテンツ次第という状況であるため、HoloLens用のホログラムや3Dコンテンツを作成・公開できる「HoloStudio」というアプリなども用意し、開発者に利用を呼びかけた。

HoloLensの開発者用キット「HoloLens Development Edition」は2016年3月に米国とカナダで販売が開始された。1台が3,000ドルという価格。市販化されたとしても、一般消費者向けではなく企業向けとなることが想定された。

HoloLensは海外での提供も拡大している。2016年10月にはオーストラリア、アイルランド、フランス、ドイツ、ニュージーランド、英国の6か国での提供を開始した。2016年11月には日本、2017年5月には中国、2017年11月にはさらに欧州の29か国を追加し、2018年2月にはUAEに、同年4月にはシンガポールにも拡張した。

1 - 4 - 2 MicrosoftのXR戦略

Microsoftは、2017年3月、前述した、Windows 10に搭載した「Windows Holographic」の名称をMRプラットフォームの名称として「Windows Mixed Reality」に変更した。これは単なる名称変更にとどまらず、XR市場におけるMicrosoftの戦略変更をも意味する。

すなわち、「HoloLensのためのプラットフォーム」という位置付けから、他のヘッドセットにも使える汎用的なプラットフォームへと進化させ、異なるヘッドセット同士の情報の共有や相互作用をも可能にするプラットフォームを目指すもの。

これによりヘッドセットの高機能化・高性能化と、XR体験の高度化を促進するとともに、誰でも使えるヘッドセットを実現し、XR市場の普及と拡大を図る。そのすべてを支えるプラットフォームとしてWindowsが重要な役割を果たすという野望だ。

MicrosoftのXR市場における活動分野は、次の三本柱から成る¹。第1に「ハードウェア」。これはHoloLens。第2に主要なヘッドセットの「仕様」。つまり、Windows Mixed Realityに適合するヘッドセットの仕様はMicrosoftが決めるということ。第3に「OS

¹ <https://www.tomshardware.com/news/microsoft-rebrands-windows-holographic-windows-mixed-reality,33835.html>

とアプリケーション」。Windows 10をXRの主要なOSにするということ。

PCではWindowsが主要なOSの位置を確立できたが、モバイルではAndroidとAppleに太刀打ちできなかった。来るべきXR市場ではWindowsが主要なOSとなるよう、着々と準備を進めている。

1-4-3 米陸軍との供給契約

MicrosoftのHoloLensに関する特記すべき事項として、米陸軍との供給契約がある。2018年11月、同社は、陸軍にHoloLensを最終的に10万台以上供給することとなる契約を競争入札の末に獲得した。契約金額は4億8,000万ドル。

陸軍は兵士の訓練および実戦用に、ヘルメットに取り付けることのできる新たなヘッドアップディスプレイ（愛称は「HUD 3.0」）を導入するプロジェクトを進めていた。まずは試作品を調達して18か月間テストを実施することとした。

軍用の戦闘機にはヘッドアップディスプレイが導入されているが、小型化して歩兵隊用にも導入しようという試みはことごとく失敗していた。視線を下に落とすことなくハンズフリーで必要な情報が確認できる手段が陸軍にも必要とされていた。

陸軍として不可欠な機能は、自分がどこにいて、味方がどこにいて、敵がどこにいるという情報が確認できること。その他に、熱感知センサー、暗視機能、呼吸・即応性などの生体反応測定、脳震盪モニター、聴力保護などの機能も求められた。

「敵前における発見・判断・交戦能力を高めて攻撃力を増強する」ことのできるヘッドセットの試作品を調達すべく、入札手続きに関する第1回説明会が2018年8月に開催された。

そのタイミングは、奇しくも（または意図して）Magic Leap Oneの販売開始に合わせたもの（厳密には販売開始の数日前）だった。陸軍は参加を表明した25社と会合を持った。

当時MRヘッドセットで注目されていたのはMagic Leap OneとHoloLens。Magic Leapの名前は参加社名のリストに入っていなかったが、別会社「MLH (ML Horizons)」の名前で会合に出席したのはMagic Leapの社員だった。

他にBooz Allen Hamilton、Lockheed Martin、Raytheonなどの顔ぶれもあったが、事実上Magic LeapとMicrosoftの一騎打ちとなった。

陸軍関係者からの情報によると、陸軍は競争入札手続きの開始以前からMagic Leapと接触していたようだ。2018年3月には具体的な社名は公表しなかったものの、陸軍は既にARヘッドセットで協業している企業があることをほのめかしていた。

また今回の入札にあたり陸軍が出した要求条件の中に含まれた「waveguide optics（光導波路）」は、まさにMagic Leapが数年かけて開発していた技術と同じものだった。

このことから、陸軍としては、既にMagic Leapを採用する方向に傾いているとの見方が優勢だった。ところが、いざ蓋を開けてみたら、最終的に契約を勝ち取ったのはMicrosoftだった。

Magic Leapは一般消費者も使うことを想定したヘッドセットを開発していたのに対し、Microsoftは企業向けに特化し、それもかなり高性能の上級モデルの開発に注力していたところが有利に働いたようだ。

Microsoftとしては、米陸軍とイスラエル軍が、既にHoloLensを訓練用に使っていたという実績もあったが、訓練用と実戦用では重要性が違う。実戦でも使われるという点はMicrosoftのXR事業にとっては大きな前進だ。

Microsoftが陸軍に供給することとなったHoloLensは既存の開発者向けモデルの性能を大きく上回るもの。今後「ミリタリー仕様」に沿って改良し、2年以内に2,500台の試作品を納入することとなった。

なお、テック業界では民生技術を軍事目的に転用することに対する反対意見や反対活動もあり、今回の陸軍へのHoloLens提供に関しても、Microsoft社内では反対運動が起こっているが、同社としては陸軍に提供する意思は変えていない。

1 - 4 - 4 HoloLens 2の発表

2019年2月にスペインのバルセロナで開催されたMWC（Mobile World Congress）において、第2世代の「HoloLens 2」が発表された。第1世代は開発者向けの位置付けだったのに対し、第2世代は市販化を目的としたもの。

【図表11】 HoloLens 2



(出典) MWCでのHoloLens 2発表映像¹より

¹ <https://youtu.be/uIHPPtPBgHk>

第1世代に比べて視野角を2倍以上に広げ、装着感を改善するなどの改良を施した。ただし価格は1台3,500ドル。依然として企業向けと位置付けられる。販売開始は2019年9月中との非公式情報が伝えられているが、本稿執筆時点（2019年9月末）ではまだ販売開始は確認されていない。

同年5月に開催されたMicrosoftの「Build」コンファレンスでは、HoloLens 2を使ってアポロ11号の月面着陸をMRで再現するデモを行うはずだったが、接続の不具合でホログラムが再生されず、デモが中止されるというハプニングが起こった。

【図表12】 HoloLens 2によるアポロ11号月面着陸再現デモ



(出典) HoloLens 2のデモ映像¹より

このハプニングに対し、「AR業界最大の失態」と酷評して失望感を露わにした記事も出たが、後日、披露されるはずだったデモの内容がリハーサル映像により公開されると、「一見の価値がある」と高評価されるようになった。

図らずも、接続性に難があるとせっきくの優良な技術も台無しになってしまうことが実証された形となり、高速・大容量で安定的な「強固な5G」への期待度がますます高まる結果となった。

Microsoftはまた、HoloLens 2の発表と同時に、MRコンテンツの開発支援ツール「Azure Spatial Anchors」の提供も開始した。HoloLensだけでなくARKitやARCoreもサポートし、作成したコンテンツをクラウドサービス「Azure」に保存できる。

1-4-5 業務用アプリにMRを導入

Microsoftは2018年10月、業務用アプリ「Daydream 365」において、3Dモデルによるフロアプランのレイアウト設計・変更を可能にする「Layout」機能と、遠隔地間の共同作業や技術者による遠隔指示などを可能にする「Remote Assist」機能を導入

¹ <https://youtu.be/r0ubiU3PRHw>

した。

Dynamics 365は顧客管理システム（CRM）や統合基幹業務システム（ERP）などを統合した次世代業務用アプリであるが、これにMR機能を導入し、HoloLensなども使えるようにして利便性を高めたもの。

また、2019年4月にはDynamic 365に大幅な機能追加を行い、MR機能に関してはHoloLens 2やモバイル端末での利用を可能にするとともに、訓練や現場作業用にステップバイステップで指導・指示できる「Guides」機能を導入した。

さらに、小売店向けには商品のホログラム／3D画像を生成して実際の部屋に重ねて表示し、商品の画像を動かしたり回転させたりするなどの相互作業も可能にする「Product Visualize」機能を導入した。

1 - 5 Apple

AppleはXR分野では長年にわたって活動をしているが、進行中のプロジェクトについて固く口を閉ざし、ほとんど情報が漏れないことから、XR市場では比較的目的のない存在だった。最近になってその活動の一端が見えてきた。

1 - 5 - 1 XR開発チームの立ち上げ

AppleのXR関連プロジェクトに携わる社内チームの立ち上げは2015年3月とされているが、それ以前にも、VR/AR関連技術に関する研究・特許取得や関連技術を持つ会社の買収といった活動が散見される。

たとえばVRヘッドセットの走りとなるウェアラブルコンピュータの試作品や現実と虚像の区別が難しい「Hyper-Reality」ディスプレイの研究が1996年に発表されていることから、少なくともその研究は1995年には行われていたと見られる。

2011年9月には、米国特許商標庁がAppleに付与した13件の特許を公開し、その中に3Dディスプレイ・イメージングシステムに関する技術が含まれていた。ユーザーの目の前に表示した仮想空間上で仮想の物体をユーザが手で操作できるというもの。

2013年11月にはイスラエルの3Dセンシング技術のPrimeSenseを3億4,500万ドルで買収した。同社はMicrosoftのゲーム機「Xbox 360」でジェスチャー操作等を可能にする周辺機器「Kinect」のセンサーシステムに搭載されたチップを開発した会社。

このような技術をベースにして、AppleはVR/AR関連のプロジェクトを遂行する極秘チームを2015年3月に立ち上げた。それ以降、「T288」のコードネームの下、ハードウェアとソフトウェアにわたる複数のプロジェクトが進められている。

Appleは社内チームを立ち上げた後も関連技術を持つ企業を次々と買収している。2015年5月にはドイツのARコンテンツ・ツール開発会社であるMetaioを、同年11月にはリアルタイムモーションキャプチャ技術を持つスイスのFaceshiftを買収した。

さらに2016年1月には画像認識技術のFlyby Mediaを買収した。同社はGoogleのARプロジェクト「Tango」において、画像認識ソフトウェアのパートナー企業として関わっていた会社だ。

2016年1月にはまた、VR研究の第一人者と目されるダグ・ボウマン氏を雇い入れたことが大きな話題となった。同氏はバージニア工科大学の教授で、HCI（ヒューマンコンピュータインタラクション）センターのディレクターを5年間務めた人物。

2016年1月の時点で、AppleのXRプロジェクトチームは数百人規模の組織になっていたと見られ、「Appleが次の巨大プラットフォームを狙う注目企業の仲間入りをした」と、Financial Times（FT）が報じた¹。

ちなみに、上記FTの記事では「次の巨大プラットフォームを狙う注目企業」として、他にFacebook、Google、Microsoft、Samsungの名前が挙がっている。

1-5-2 ARコンテンツ開発ツールの提供

XR関連プロジェクトの極秘チームによる最初の成果が「ARKit」と呼ばれるARコンテンツ開発ツールだ。2017年6月に開催したWWDC（世界開発者会議）で発表し、同年9月のiOS 11のリリースとともに提供を開始した。

これはiPhoneやiPad向けに簡単にARアプリが制作できるツールで、ARアプリを動かすプラットフォームでもある。iPhoneやiPadを介して現実世界とデジタル情報が統合されたAR体験が多数の一般消費者に提供されることとなった。

これについて、SamsungでAR研究チームを率いていたマシュー・ミーズニークス氏は、「AR業界に起こった史上最大の出来事」と評価している²。ARKitの登場を高評価したのは同氏だけではなく、業界全体に興奮の渦が巻き起こった。

AppleはARKitにより、パワフルなARコンテンツの制作を可能にするとともに、膨大な数のiPhoneユーザーにAR体験を届けることができる。すなわちAppleはARアプリの提供で世界最大・最強の提供者となる可能性が出てきたことになる。

1-5-3 ARヘッドセットの開発計画

「AppleはiPhoneに取って代わるブレイクスルー製品としてARヘッドセットの開発を加速している」と、Bloombergが2017年11月に報じた³。技術開発を2019年中に終え、2020年に出荷を開始する計画。

開発中のARヘッドセットは、当時主流だったスマホ挿入型のVRヘッドセットとは

¹ <https://www.ft.com/content/d9d3b86c-c67f-11e5-808f-8231cd71622e>

² <https://www.wired.com/story/arkit-augmented-reality/>

³ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-08/apple-is-said-to-ramp-up-work-on-augmented-reality-headset>

異なり、独自のディスプレイを持ち、チップやOSも新たに独自開発したものを搭載するとの情報が、関係者からの匿名情報として伝えられた。

ARヘッドセット用の新たなOSは、iPhone用のiOSをベースにしたもので、Apple社内では「rOS」と呼ばれていることも紹介された。その他、操作方法や開始時のアプリ等については未定とされた。

正式発表されたわけではないが、ARヘッドセットを開発中との具体的な情報に加えて、ARを「iPhoneの次」と位置付けていることも特筆に値する。当時、Appleのティム・クックCEOは、さまざまな場面でARに対する並々ならぬ思いを表明していた。

たとえば、2017年9月にはABCニュースの「Good Morning America」に出演し、iOS 11のAR機能は、iPhoneやiPadのエコシステムにとって「とてつもなく大きな」機能追加であり、ユーザにとって「信じられない」機能追加であると述べた。

また、2018年2月の第1四半期（2017年10-12月期）の決算発表の中で、クックCEOは、「ARには人間の能力を増幅する力がある」として、数ある最新技術の中でとりわけARに非常に強い興味を持っていることを印象付けた。

1 - 5 - 4 Vrvanaを買収

AppleのARヘッドセットの開発計画を裏付けるかのように、2017年11月、AppleがXRヘッドセットを開発していたカナダのVrvanaを3,000万ドルで買収したと、TechCrunchが関係者からの非公式情報として伝えた¹。

Vrvanaは2005年11月にカナダのモントリオールで設立されたスタートアップ企業。主としてゲーム用のXRヘッドセットの開発に携わっていたが、Valve²、Tesla、Audiといった企業との協業の実績もあった。

2014年9月にVRヘッドセット「Totem」を開発中であると発表し、クラウドファンディングのKickstarterで約1か月間の資金調達プロジェクトを実施したが、資金の集まり具合が捗々しくなく、途中で資金調達をキャンセルし予約販売に切り替えた。

資金調達には失敗したものの、2015年11月には開発の最終段階にこぎつけた。ARにもVRにも使えるという6DOF対応のPC接続型高性能ヘッドセットで、数台のカメラが捉えた現実世界をヘッドセット内部のOLEDディスプレイに再現する。

2016年10月にモナコで開催されたトレードショー「SPOEREL MONACO」で試作品のデモをしたところ、「このショーで一番印象的だった」と高評価を得、2017年のCESでは展示はしなかったが非公式に披露して「史上最高のMR」と賞賛された。

試作品の評判は良かったものの出荷に至っていないヘッドセットの開発企業を

¹ <https://techcrunch.com/2017/11/21/apple-acquires-mixed-reality-headset-startup-vrvana-for-30m/>

² 米Valve社は、コンピュータゲーム制作、および、PC向けゲーム配信プラットフォームの運営会社。VRヘッドセットも販売している。

Appleが買収したことを伝えた上記のTechCrunchの記事は、それまでベールに包まれていたVR/ARに関するAppleの活動の方向性が見えたと、その重要性を指摘した。

MicrosoftのHoloLensと競合するMRディスプレイと位置付けられるが、HoloLensは「プロジェクションベース」であるのに対し、Totemは「カメラベース」のアプローチを取っていることで、多くの優位性があるとしている。

HoloLensはゴーストのような映像で黒色が表示できないのに対し、Totemはトゥルーカラーで透明度ゼロのアニメーションを現実世界に重ねることができるので、VRとAR環境の「シームレスなブレンド」が可能なところが最大の優位性とされる。

また、HoloLensではカメラが現実世界をキャプチャーしてからヘッドセット内のディスプレイに表示するまでにかなりの遅延が生ずるのに対し、Totemはこの遅延を3ミリ秒にまで短縮できるとしている。

2018年4月にはAppleが開発を予定しているヘッドセットの追加情報が流れた。Totemの技術が反映されたものと見え、ARにもVRにも使える16K（片目につき8K）のヘッドセットを開発中と、Bloombergが当該計画に詳しい人の話として伝えた¹。

1-5-5 ARコンテンツ開発ツールの拡充

2018年6月のWWDCにおいて、Appleは同年秋に予定されていたiOS 12のリリースとともに提供する第2世代のARコンテンツ開発ツール「ARKit 2」を発表した。第2世代の改良点を述べるためには、まず第1世代の概要を述べておく必要がある。

2017年9月に提供を開始した「ARKit 1.0」では基本的に以下の3つの機能をサポートしたが、それぞれの機能はけっして十分なものとは言えなかった。

- **トラッキング**
現実世界における端末（ユーザ）の位置と向きを認識・追跡することや、外界の一定のオブジェクト（ポスターや顔など）を認識・追跡することができる。
- **環境の認識**
平面や明るさなどを含む現実世界の環境を認識して、その情報を開発者やアプリやユーザに知らせることができる。ARKit 1.0では水平面は認識できるが垂直面は認識できない。
- **レンダリング**
端末のカメラで捉えた現実世界の映像上に、3Dオブジェクトを重ね合わせて表示することができる。認識した水平面にオブジェクトを置くこともできる。

2018年3月にAppleはiOS 11.3をリリースしたが、その際にARコンテンツ開発ツ

¹ <https://www.cnet.com/news/apple-is-working-on-an-ar-augmented-reality-vr-virtual-reality-headset-powered-by-a-wireless-wigig-hub/>

ルも「ARKit 1.5」にアップデートされた。これにより全般的に品質が改善し、認識できるオブジェクトの範囲や正確性が向上し、垂直面も認識できるようになった。

2018年6月に発表した「ARKit 2」では、認識・追跡の機能がさらに改善され、現実の環境をより正確に認識して忠実に表示できるようになったが、それに加えて保存と共有という大きな特長が追加された。

それまではARKitを使って作成したコンテンツを保存することができなかったので、一度作成して作業を終了し、次回に作業を再開する時には最初からやり直す必要があった。

第2世代では作成したコンテンツを「ワールドマップ」として保存することが可能になり、次回に作業を再開するときは、前回作成した「ワールドマップ」を呼び出して、前回終了した時点から作業を再開できるようになった。

保存ができるようになったことで、複数ユーザ・端末の間で共有することもできるようになった。複数の開発者が共同で制作することや、マルチユーザ型のゲームを制作することもできるようになった。

AppleはiOS 12/ARKit 2のリリースとともに、AR技術を使ったアプリ「Measure(計測)」の提供を開始した。これはiPhoneやiPadのカメラが捉えた現実世界の物体の長さを、まるで巻き尺を使うように測ることができるというもの。

2019年6月のWWDCでは、Appleは高品質で魅力的なARコンテンツの制作を容易にする新ツールとして、「RealityKit」、「Reality Composer」、「ARKit 3」という3つのプラットフォームを発表した。

「RealityKit」は、「フォトリアリスティック・レンダリング」、「環境・カメラエフェクト」など多数の機能を備え、現実と区別がつかないほどの精巧な3Dコンテンツを作成することが可能。

「Reality Composer」は、高品質の3Dオブジェクトやアニメーションなどの豊富なライブラリを用意して、ドラッグ・ドロップ、移動、回転などの簡単な操作でARコンテンツを制作することができる。

「ARKit 3」では、人物を撮影してARコンテンツ上に容易に配置できるようになった。「Motion Capture」という機能により、人物の動きを検知してリアルタイムにARコンテンツ上に反映させることができる。

さらに「People Occlusion」という機能により、ARコンテンツ上の仮想物体は人物との位置関係によって人物の前や後に表示することができる。

すなわち、人物の後ろにある仮想物体は、人物と重なったときには人物に隠れるように表示され、人物の前にある仮想物体は人物と重なったときには人物を隠すように表示される。これにより、人物と仮想物体がごく自然な配置で表示されることになる。

1-6 Amazon

XR市場におけるAmazonの動きは巨大テック企業の中では今のところ限定的で目立たないが、クラウドをベースにしたXRコンテンツ開発ツールの提供を通じてすべてのXRを取り込み、収益もしっかり確保しようとの戦略がうかがえる。

1-6-1 XRコンテンツ開発ツールの提供

Amazonはクラウドサービス「AWS (Amazon Web Services)」の中で、XRコンテンツの開発ツール「Sumerian」を提供している。2017年11月の年次AWSコンファレンスにおいて発表、即日プレビュー版を公開し、2018年5月に本格提供を開始した。

プログラミングや3Dグラフィックスなどの専門知識がなくても簡単にXRアプリが制作できるというのが謳い文句。さまざまな3D場面やオブジェクトが用意され、ドラッグ・ドロップでコンテンツが作成できる。音声アシストの「Alexa」も使える。

作成中や完成後のコンテンツはAmazonのクラウド上に保存することができる。完成したコンテンツは各社のXRヘッドセットやiPhone、iPadなどで視聴・体験することができる。

特定のプラットフォームに依存しないところが大きなメリットで、AppleのARKitやGoogleのARCoreもサポートする。すなわち、iOS端末、Android端末、Oculus Rift、HTC Viveなど、あらゆる端末で利用可能なアプリを1か所で制作することができる。

GoogleのPolyなど、他社のライブラリや開発ツールも使用可能にする方針で、Sumerianを通じてXRコンテンツの制作に必要なすべてのツールや環境を利用可能にすることとしている。

独自ブランドのハードウェアやプラットフォームを提供しないということは、弱みにもなれば強みにもなる。Amazonはこれを強みにすべく、どんなハードウェア、プラットフォーム、開発ツールにも対応可能なコンテンツ開発環境の提供を目指す。

このツールの利用自体は無料だが、クラウドに保存したコンテンツの容量とそれにアクセスするトラフィックに応じて料金がかかる仕組みで、保存に関しては1GBにつき月額6セント、トラフィックに関しては1GBにつき月額38セントがかかる。

XRの市場規模が小さいうちはわずかな金額だが、将来飛躍的に成長した場合には、Amazonにとって花形事業になる可能性もある。

1-6-2 ショッピングアプリにARを導入

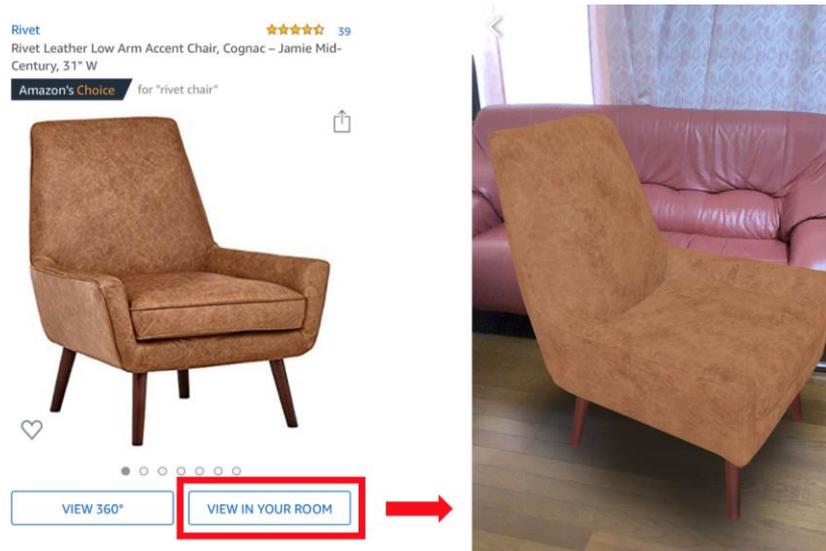
ARの身近な応用例として、2017年11月、Amazonはショッピング用の「Amazon」アプリに「AR View」と呼ばれるAR機能を追加した。ARKitを使って実現したもので、当初はそれに対応するiPhone (6S以降) 向けに限定して提供された。

家具などを購入する際に、スマホのカメラで映した実際の部屋の映像に、購入した

い品物の3D画像を重ね合わせて、部屋に置いたときのイメージが確認できる。同様の機能はIKEAやWayfairなどのショッピングアプリにも導入されている。

「Amazon」アプリで購入したい家具を選ぶと、画面下方に「VIEW IN YOUR ROOM」というボタンが表示される。これをタップするとカメラが起動し、実際に今いる部屋が表示され、置く場所を選ぶと家具の3D画像が重ねて表示される。

【図表13】 AmazonアプリのAR機能「AR View」



(Amazonアプリの画像を元にKDDI総合研究所で作成)

なお、「VIEW IN YOUR ROOM」というボタンは、どんな商品でも必ず表示されるというわけではなく、家具や家電など、実際の部屋に合わせて確認したいとのニーズがありそうな商品に限られているようだ。

2018年2月にはGoogleのARコンテンツ開発ツール「ARCore」にも対応したことから、Androidスマホの「Amazon」アプリでも同様の機能が使えるようになった。

2 通信事業者の取り組み

米国でXR市場が盛り上がる中、通信事業者としては、5Gの構築・拡張が目下の急務であり、それが最も期待されている重要な役割でもある。5GのユースケースとしてXRを推進・開発支援する動きもある。以下にVerizonとAT&Tの活動を概観する。

2-1 Verizon

Verizonは「世界初の5G」の栄冠を手にして、5Gサービスの構築・拡張においてリーダーシップを発揮している。5GのユースケースとしてXRを推進すべく、起業支援や試験環境の提供などにも取り組んでいる。

2-1-1 5Gの提供状況

Verizonは2018年10月1日、一般家庭向けの固定5Gサービス「5G Home」を、ヒューストン、インディアナポリス、ロサンゼルス、サクラメントの4都市で開始して、「世界初の商用5G」の栄冠を手にした。

次いで2019年4月3日、モバイル5Gサービス「5G Ultra Wideband」をシカゴとミネアポリスで開始するとともに、5G対応スマホとして「moto z3」と付属モジュール「5G moto mod」を提供して、「世界初のスマホ5G」の栄冠を手にした。

2019年5月にSamsungの初の5G対応スマホ「Galaxy S10 5G」が出たときには、期間限定でVerizonが米国の独占販売ルートとなった。

その後モバイル5Gの提供地域は、デンバー、プロビデンス (RI州)、セントポール (MN州)、ワシントンDC、アトランタ、デトロイト、インディアナポリス、フェニックスの8都市に拡張され、本稿執筆時点 (2019年9月) で10都市となった。

2019年中にはモバイル5Gサービスを30都市で提供する計画で、2020年には米国の50%をカバーすることとしている。

Verizonが5Gサービス用に使用している周波数は「ハイバンド」と呼ばれるミリ波帯 (28GHz帯と39GHz帯) のみであるため、速度や容量には強いがカバレッジや建物・障害物には弱いという特性がある。

そのため提供地域の拡張は容易ではなく、提供地域となった都市においても実際に5Gが利用できる場所は極めて限られており、都市全域で安定的に利用できるようにはなっていない。

T-Mobileがその点を突き、十分な5Gが提供できないにも関わらず誇大広告をして先陣争いをしているのは消費者を欺くものであり無意味であると批判し、「ミッドバンド」以下を併用する自社の5G計画の妥当性とSprintとの合併の必要性を訴えた。

これに対してVerizonは、「5G」と称するからには有意差がなければならず、「ミッドバンド」以下では4Gサービスとほとんど変わらなくなると反論し、カバレッジと能力の向上に注力し、「強固な5G」サービスを提供する意向を表明した。

室内のカバレッジの弱さを補うため、2019年8月にはWi-FiサービスプロバイダーのBoingoと提携し、空港、オフィスビル、ホテル、スタジアムなどの公共施設や建物内の5Gサービスを強化すると発表した。

2-1-2 5GのユースケースとしてXRを推進

Verizonは5Gの開始以前からもXRを推進する取り組みをしているが、5Gの試験や開始に合わせて、そのユースケースとしてXRの開発を推進するとともに、その応用例や可能性を紹介すべく情報発信を活発化させている。

2016年11月にGoogleがVRヘッドセット「Daydream View」の販売を開始した際に

は、Verizonが米国の通信事業者としては唯一の販売ルートとなった。このヘッドセットはスマホ挿入型であるため、対応スマホの販促も同時にできる利点があった。

2018年2月のニュースリリースでは、Verizonの5Gにより複数の4KやHDのビデオを同時にストリーミング配信できることから、高速、大容量、低遅延の特性を活かしてこれまでにない高度なVR体験が可能になると紹介した。

2018年2月のスーパーボウルでは、試験中の5Gを使用してVRストリーミング配信に成功したと発表した。ミネアポリスのスタジアムに設置した4Kカメラの映像を、ニューヨークのスタッフがGalaxy S8を挿入したDaydream Viewで視聴・体験した。

2018年5月には、自社の従業員の訓練用にVR/ARを導入したと発表した。たとえば、工事担当者向けの光ファイバの敷設・修理の訓練に活用する。マンホール、電柱、高所作業車等での作業の訓練が効率的・効果的に行えるとしている。

2018年6月には、コロンビア大学と共同で、試験中の5Gを使用してVR/AR技術による「リモートエキスパート」の実験をしている様子が紹介された。VRゲームでリハビリをする患者をセラピストが遠隔で指導する活用例が示された。

2018年6月のニュースリリースでは、5Gの恩恵を受ける数々の技術の中で、VRとARほど騒がれている分野はないとして、両者の違いを解説した上で、複数の4KとHDのビデオストリーミングを可能にする5Gが不可欠な役割を担うと紹介した。

2018年9月にロサンゼルスで開催されたMWCでは、「世界初の商用5G」として「5G Home」を紹介するとともに、そのユースケースとしてMRによる遠隔技術サポート、VRによる360度オーディオ体験などの展示やデモを行った。

2018年10月のニュースリリースでは、AR/VR/MRのすべてを包含するものとして「XR」を解説し、5Gはそれを可能にするとともに新たなレベルに変革する「ゲームチェンジャー」になると述べて、MWCで展示したユースケースを紹介した。

2018年11月には、サクラメントのプロバスケットボール（NBA）チーム「Kings」と提携し、米プロスポーツチームとしては初めてとなるモバイル5Gによるライブ360度VR体験のデモを実施したことを紹介した。

2019年1月のCESでも、Verizonは、5Gにより実用化される技術としてAR/VRを含む最先端技術を紹介するとともに、共同でユースケースの開発を進めているパートナー企業とその活動内容を披露した。

2-1-3 XRの開発支援に関わる活動

Verizonには2015年12月に発足した「Envrmnt」というXR開発部門がある。AR/VR/360度ビデオのストリーミングを可能にするプラットフォームを構築するとともに、顧客向けのコンテンツの制作や開発支援ツールの提供なども行っている。

Verizonはまた、起業支援とXRの開発促進を結びつけた活動も展開している。2017年3月、ニューヨークでコワーキングオフィス事業を営むAlleyと提携し、マンハッタ

ンのチェルシー地区に新たなコワーキングスペースをオープンした。

このコワーキングスペースはVerizonのFiosインターネットやその他の最新技術を利用可能にしたもので、「Alley powered by Verizon (以下「Alley」)」と呼ばれている。

2017年6月にはワシントンDCとケンブリッジ（マサチューセッツ州）にも同様のAlleyをオープンした。使用した建物は以前、通信設備用に使っていたもの。技術の進歩とともに通信設備が不要になり、使われなくなっていたビルを再活用した。

Alleyはテナント同士の協業を重視し、入居の際には他のテナントとの協業の可能性を含めた審査がある。とりわけニューヨークのAlleyはXRを中心にしたもので、ほとんど「XRのスタートアップのためのコワーキングスペース」と言ってもいい。

2017年8月には、上記のEnvrmtもニューヨークのAlleyにオフィスを構えた。XR関連技術のデモを実施したり、関連技術のスタートアップ企業の入居を促進して、協業と開発を促進したりする狙いがある。

2017年12月には、ニューヨークのAlleyの中に、5Gの試験環境を完備した「Open Innovation」ラボを開設。これにより最先端技術を使った5Gのユースケースを開発するスタートアップ企業を支援する「5Gインキュベーター」が始動した。

ニューヨークのAlleyにはXRの技術開発に取り組むスタートアップが集まることとなった。当初のテナントは民間が6社と教育機関が2団体で、いずれもXRに関わっている。前項に登場したコロンビア大学もそのテナントの1つ。

2018年4月、Envrmtは「AR Designer」と呼ばれるARコンテンツ開発ツール・プラットフォームの提供を開始した。専門の技術者でなくても、モバイル端末用のパワフルなARコンテンツを簡単・迅速に制作できるというのが謳い文句。

発表時には、小売店が顧客向けに3Dの商品説明用コンテンツを制作、教師が刺激的でカラフルな3Dモデルを使った授業のコンテンツを制作、公共交通サービスでは映像やカラフルな矢印で道案内するアプリを制作するなどの利用例が紹介された。

このような高度なコンテンツが専門会社や専担チームに委ねることなく誰でも簡単に制作でき、既存のアプリに統合したり、ストーリーミングでユーザに提供したりできることで、業務の効率化や売上増やサービス向上が可能になる利点を強調した。

2018年5月には、ニューヨークのAlleyにおいて、Verizonの「5Gインキュベーター」を利用したテナント企業・団体による5Gのユースケース開発の成果の発表会が行われた。

ニューヨーク大学による教育用ツール「ChalkTalk」、コロンビア大学によるリハビリ患者用リモート訓練ツール「ReCoVR」、Arvizioの業務用MR協業ツール、BriefCamのHD映像解析ツール、LiquidSkyのクラウドゲーム体験が披露された。

2019年4月には「Built on 5G」コンテストを開始した。主として産業利用、没入型体験、革新的サービスの分野で、5Gを使った製品やサービスのアイデアを7月半ばまで受け付けた。結果発表は10月。優勝者には100万ドルの賞金が贈られる。

2-2 AT&T

「世界初のモバイル5G」の栄冠を手にしたAT&Tは、当面は企業向けの5Gに注力し、提供都市の数で優位性を保持しながら、ARヘッドセットの販売や試験環境の提供といった活動にも取り組んでいる。

2-2-1 5Gの提供状況

AT&Tは2018年12月21日、他社に先駆けてモバイル5Gサービスの提供を開始し、「世界初のモバイル5G」の栄冠を手にした。当初は企業顧客を対象とし、当初の5G対応端末はNetgear社製のモバイルホットスポット「Nighthawk」に限られた。

AT&Tの5Gサービスは、ミリ波帯（39GHz帯）の周波数を使用する「5G+」と、「sub-6GHz」（6GHz帯以下）の周波数を使用する「5G」がある¹が、まずは「5G+」の提供からスタートした。

サービス開始時の提供都市はアトランタ、シャーロット（NC州）、ダラス、ヒューストン、インディアナポリス、ジャクソンビル（FL州）、ルイビル（KY州）、オクラホマシティ、ニューオーリンズ、ローリー（NC州）、サンアントニオ、ウエーコ（TX州）の12都市。

2019年後半には「sub-6GHz」による「5G」開始をすとしており、これにより2020年の早い時期に全国的な5Gネットワークを構築する計画。

2019年1月には企業向け5Gの事業戦略を発表し、モバイル5G、固定ワイヤレス（AT&T Wireless Broadband）、エッジコンピューティング（AT&T Multi-access Edge Compute）を3本柱として、企業顧客の5G利用推進を図る方針を示した。

2019年4月にはモバイル5Gの提供地域を拡張し、オースチン、ロサンゼルス、ナッシュビル、オーランド、サンディエゴ、サンフランシスコ、サンノゼの7都市を追加して、19都市とした。

Samsungの初の5G対応スマホ「Galaxy S10 5G」は、Verizonより1か月遅れとなる2019年6月に販売を開始した。

モバイル5Gの提供地域は、2019年6月にラスベガスに、同年8月にはニューヨークにも拡張され、本稿執筆時点（2019年9月）で21都市となっている。

2-2-2 Magic Leapとの戦略提携

前述（1-3-2項）のように、AT&Tは2018年7月、Magic Leapと戦略提携を結び、MRヘッドセット「Magic Leap One」を米国内で独占販売することで合意したと

¹ その他に、4G LTEを高速化した「5G Evolution (5G E)」も「5G」の表記を含んでいるが、これは5Gではないにも関わらず5Gであるかのような誤解を与えるとして他社から批判された。

発表した。

これは単なる独占販売契約に留まらず、Magic Leapの変革的な技術・製品とAT&Tの革新的なネットワーク・販売網を結合して、文脈を理解できるインテリジェントな新たな種類の人間・コンピュータ相互作用の実現促進を目指すとしている。

2018年10月にロサンゼルスで開催されたMagic Leapのコンファレンス「L.E.A.P.」では、Magic Leapがフロリダ州プランテーションの本社ビル内に「5Gゾーン」を設けることが発表されたが、その5G回線や試験環境をAT&Tが提供すると発表した。

2019年1月には、Magic Leapとの提携関係をさらに拡大し、2019年中に以下の分野を含むXR関連のビジネスソリューションの開発を推進することとした。

- 製造
共同作業が可能なCADを実現。たとえば試作品の実物がなくても3D画像上で製品のテスト・変更が行えるようにする。
- リテール
ショッピング体験の高度化。たとえば自宅に居ながらにして衣類が試着できる、家具を部屋に置いたときのイメージが確認できるなど。
- ヘルスケア
共同診断、遠隔による医学的評価、3D画像化、訓練などに資するソリューションの開発。

2-2-3 XRの開発支援に関わる活動

AT&Tには最新技術の開発を促進・支援する「AT&T Foundry」という施設がある。2011年にテキサス州プラノに第1号施設を開設し、その後イスラエル、パロアルト、アトランタ、ヒューストン、メキシコシティにもオープンした。

2018年2月、パロアルトのFoundryの中に、エッジコンピューティングの試験施設「Edge Computing Test Zone」を開設した。5G時代の技術革新を促進する狙いで、その最初のプロジェクトが、VR/AR体験の第三者検証の提供だ。

第三者が制作したVR/ARアプリ等を、低レイテンシーの次世代環境でテストするもの。エッジクラウドを利用してVR/AR体験を開発するGridRasterと提携して実現した。当初はLTE回線を使用するが、5Gも可能になり次第導入することとした。

2019年2月には「Edge Computing Test Zone」を拡充し、協業するパートナー事業者を追加するとともに、サンタクララのEricssonの施設内に5Gの無線・試験環境を完備し、エッジコンピューティングと5Gを組み合わせた開発・試験を可能にした。

また、2019年2月には、「AT&T 5G Innovation Program」を開始した。これは、アプリ開発事業者、コンテンツクリエイター、端末メーカー、ネットワーク機器ベンダーなどと協業して、5Gを使ったユースケースの創作・開発を促進するのが目的。

AT&T Foundryと重複する部分もあるが、AT&Tには他に「AT&T Labs」という研究施設もあり、どれにも属さない研究開発活動もある。この「5G Innovation Program」はそのすべての研究活動にまたがる横断的なものと位置付けられる。

開始当初は、Cisco、Ericsson、Infosys、Intel、Magic Leap、Microsoft、Nokia、Samsung、WarnerMediaが参加し、それぞれがAT&Tと協業してモバイル5Gを活用したユースケースを開発・テストすることとした。

AT&Tはまた、最新技術を展示・発表する2日間にわたるイベント「AT&T Shape」を、2016年以來毎年開催している。最新技術に関するアイデアやコンテンツを募集し、賞金総額10万ドルのコンテストを開催したりもしている。

2019年6月にLAで開催された「Shape」では、5GとXRが主役のテーマとなり、とりわけMagic Leapの存在感が大きく、AT&TとMagic Leapの提携が良好な形で順調に発展している様子が披露された。

3 おわりに

XR市場における主要な事業者の活動として、まだまだカバーしきれていない部分が多々あることは承知しているが、これまで見てきた範囲で、もし第三の巨大プラットフォームが出現するとしたらどこが支配しそうかという観点で振り返ってみた。

VRヘッドセットのパイオニアであり代表格であるOculus VRを買収したFacebookは、「万人向けのVR」を実現するとのビジョンの下、SNSを発展させた巨大なVRソーシャルプラットフォームを構築する可能性がある。

ただ、大方の予測によると、数年後にはVRよりもARの方が圧倒的に大きな市場に成長する。とすれば、「ARのあるべき姿」を実現しつつあるGoogleが、巨大なAndroid市場を梃子にして、巨大なARプラットフォームを構築する可能性がある。

そのGoogleも出資しているMagic Leapというスタートアップは、これまでのVRの問題を解決する画期的な独自技術を使用したMRヘッドセットを開発している。これが次の巨大プラットフォームの中心的アイテムになる可能性がある。

そのMagic Leapを競争入札で打ち負かして米陸軍との供給契約を勝ち取ったMicrosoftは、「ミリタリー仕様」のHoloLensでMR市場を牽引し、他社製品も取り込めるWindows 10ベースの巨大なXRプラットフォームを構築する可能性がある。

そのHoloLensよりも優れた技術を持つとされるVrvanaをAppleが買収し、16Kの高性能XRヘッドセットを開発している。ARKitでコンテンツ制作を加速させ、膨大なユーザを抱えるXRコミュニティを形成する可能性がある。

そのAppleユーザのみならず、AndroidやWindowsユーザも含むすべてのユーザとハードウェア・プラットフォームを取り込もうとしているのがAmazonだ。XR市場の発展とともに生成される膨大なコンテンツの保存先としての地位も狙っている。

要するに、どこが支配してもおかしくはない状況と言える。競争はまだスタートしたばかりで、他社を圧倒的にリードしている事業者はいない。出遅れたと感じている企業があるとするば、今から参入しても遅くはないという状況だ。

そのすべての目論見は、超高速・大容量・低レテンシーで安定的な「強固な5G」にかかっているというのだから、通信事業者の役割は大きい。

【執筆者プロフィール】

氏名：高橋 陽一（たかはし よういち）

経歴：KDD（現KDDI）にて海外通信事情の調査、サービス企画、海外の通信事業者との交渉、法人営業等を担当した後、1995年よりカリフォルニア支社（ロサンゼルス、サンフランシスコ）勤務。1999年より外資系通信事業者の日本オフィスに勤務。2006年より日本のIT企業にて米国現地法人の設立、運営等を担当。2010年4月よりKDDI総研にて特別研究員として、海外の通信市場・政策動向の調査分析に従事。2011年9月よりサンフランシスコ在住。