

# MIT Technology Review

Published by KADOKAWA / ASCH

Vol.

# 60

2024.04

## 世界を変える10大技術 [2024年版]

News&Trends

LLMで「ヘイ、シリ」不要に  
VR乗っ取る「インセプション攻撃」

Interview

小嶋不二夫 (ピリカ)

003

特集

## 世界を変える10大技術 [2024年版]

①あらゆるもののためのAI / ②超高効率の太陽電池 / ③Apple Vision Pro / ④痩せ薬 / ⑤地熱増産システム / ⑥チップレット / ⑦初の遺伝子編集治療 / ⑧エクサスケール・コンピューター / ⑨ヒートポンプ式エアコン / ⑩Twitterキラー

014 サンダー・ピチャイが語る  
GeminiとAI新時代

020 グーグルの失敗から10年、  
微細ピクセルでVRは浮上するか

026 エクサスケール時代突入で  
スパコンは何をもたらすか

029 「インターネット」の直し方

037 U35 イノベーターの軌跡 #12

小嶋不二夫 (ピリカ)

世界を旅して「ごみ問題」を仕事にした起業家の思い

040

News&amp;Trends

メタン漏出、予想以上に深刻 新研究で明らかに  
LLMで「hey、シリ」不要に、アップルが研究論文  
VR乗っ取るインセプション攻撃、没入感を悪用 なりすましも  
ついに成立した欧州「AI法」ここが変わる4つのポイント  
 Deng熱撲滅へ新たな試み、不妊化した蚊をドローンで放出

●本PDFに収録した記事の情報は原則として、初出時の情報です。記事中の初出日をご確認ください。

●WebサイトのURLやソフトウェアのバージョン等は予告なく変更されている場合があります。

●本PDFは情報の提供のみを目的としています。本PDFを運用した結果について、著者およびMIT Technology Review Japan/株式会社角川アスキー総合研究所は一切の責任を負いません。

●本PDFに登場する会社名、商品名は該当する各社の商標または登録商標です。本PDFでは®マークおよびTMマークの表示を省略しています。

# 世界を変える 10大技術 「2024年版」



MITテクノロジーレビューの記者と編集者は毎年、技術動向を調査し、今後数年間で私たちの生活を大きく変える可能性があるであろうテクノロジーを10個選んでいる。人工知能（AI）や生物工学から、コンピューティング、ロボット工学、気候テックに至るまで、幅広い分野の進歩を対象としており、今年で23年目となる。本誌がいま最も重要だと考える進歩を関連記事とともに紹介しよう。

## Index

1. あらゆるものためのAI
2. 超高効率の太陽電池
3. Apple Vision Pro
4. 痩せ薬
5. 地熱増産システム
6. チップレット
7. 初の遺伝子編集治療
8. エクサスケール・コンピューター
9. ヒートポンプ式エアコン
10. Twitterキラー



01

# あらゆるものためのAI

チャットGPTをはじめとする生成AIツール（ジェネレーティブAI）は記録的な速さで普及し、業界全体の方向性を決定付けることになった。だが、勢いが衰え始めている可能性はある。

## キープレイヤー

グーグル、メタ、マイクロソフト、オープンAI

## 実現時期

実現済み



Jennifer Dionisio

**オ**ープンAI (OpenAI) が2022年11月に「チャットGPT (ChatGPT)」という無料のWebアプリをリリースしたとき、何が起きているのかわかっている人はいなかった。しかし、さして話題になることもなく控えめにリリースされたチャットGPTはすべてを変えてしまった。

2023年1月には、チャットGPTは史上最も急成長したWebアプリになり、ブラウザさえあれば誰でも、これまでで最も強力なニューラル・ネットワークにアクセスできるようになった。私たちは圧倒され、動揺した。

しかし、それはほんの始まりにすぎなかった。2023年2月、マイクロソフトとグーグルは、チャットボットと検索を組み合わせるといふ、競合する計画を明らかにした。これは、インターネットとの私たちの日常的なやり取りを再考する計画だった。

初期のデモの出来はあまり良いものとは言えなかった。マイクロソフトの「ピング・チャット(Bing Chat)」

はすぐに脱線し、無意味なことをしゃべった。グーグルの「バード(Bard)」には、宣伝文句に事実誤認があったことが発覚した。しかし、それらがどんなに奇妙なものであったとしても、もう後戻りはできなかった。

マイクロソフトとグーグルはそれ以降、検索の枠を超えて、オフィス・ソフトウェアを通じて何十億もの人々の手にチャットボット・ベースのアシスタントを届けるようになった。この技術は電子メールや会議を要約し、報告書や返信の下書きをし、タイトル、箇条書き、写真を含むスライドデッキ全体を数秒で生成できるとうたう。

マイクロソフトとメタは、ユーザーがクリック1つで、共有可能な画像を何でも生成できる画像作成モデルをリリースした。すると、滑稽なマッシュアップ画像がノンストップで氾濫し、ミッキーマウスやスポンジ・ポプが飛行機でツインタワーに突っ込むという画像が、何十件も投稿されるようになった。

グーグルの新しいスマートフォン

では人工知能(AI)を使用して、悲しげな表情を幸せな表情にしたり、曇り空の午後を完璧な夕焼けにしたりするなど、これまでないレベルで写真を編集できるようになった。

これほど急進的な新技術が、これほど迅速かつ大規模に実験用プロトタイプから消費者向け製品に移行したことはかつてなかった。明らかなのは、私たちはそのすべてを理解するどころか、その影響について考え始めてさえいないということである。

AIの勢いは衰え始めているのだろうか？ その可能性はある。リリースごとに、驚きはより凡庸なものになってきている。しかし、AIが2023年に残した遺産は明らかだ。何十億もの人々がAIを直視するようになったのだ。そして私たちは今、何を振り返っているかを正確に把握する必要がある。

by Will Douglas Heaven  
(米国版AI担当上級編集者)

02

# 超高効率の太陽電池

従来のシリコンと最先端のペロブスカイトを組み合わせた太陽電池は、太陽光の変換効率を大幅に向上させる可能性がある。2024年には最初のパネルが配置される予定だ。

## キープレイヤー

ビヨンド・シリコン (Beyond Silicon)、ケーラックス (Caelux)、ファースト・ソーラー (First Solar)、ハンファQセルズ (Hanwha Q Cells)、オックスフォードPV (Oxford PV)、スウィフト・ソーラー (Swift Solar)、タンデムPV (Tandem PV)

## 実現時期

3～5年後

2023年11月、話題の太陽光発電技術が変換効率の世界記録をまたもや更新し、それまでの世界記録はわずか5カ月ほどで破られることになった。そしておそらくこの新記録も、塗り替えられるまでそう長くはかからないだろう。この驚異的な効率の加速をもたらしているのは、「ペロブスカイト・タンデム太陽電池」と呼ばれる特殊な次世代太陽電池技術だ。この太陽電池は、従来のシリコンにユニークな結晶構造を持つ材料であるペロブスカイトを重ねたものである。

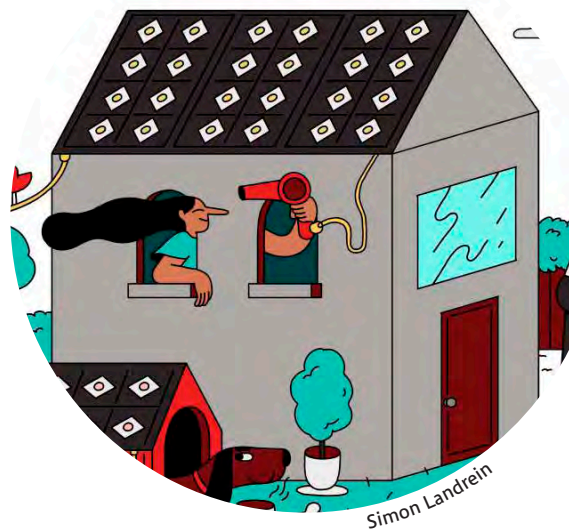
科学者たちがペロブスカイト太陽電池技術に取り組んできた10年間、ペロブスカイト太陽電池は変換効率の記録を更新し続けてきた。変換効率とは、電池に当たった太陽光のうちどれだけが電力に変換されたかを示す値である。ペロブスカイトは、現在の太陽電池市場の95%を占めるシリコン電池が吸収する光とは異なる波長の光を吸収する。シリコンとペロブスカイトをタンデム型太陽電池として組み合わせると、太陽光

スペクトルにおけるより多くの波長域を利用できるようになり、電池あたりの発電量が増加する。

シリコンベースの太陽電池の技術的な変換効率は最高でも30%以下である。一方、ペロブスカイトのみの太陽電池の変換効率は、実験でも約26%に達している。そして、ペロブスカイト・タンデム太陽電池は、実験室ですでに33%を超える変換効率を達成しているのだ。このことはこの技術の魅力的な展望を示している。ペロブスカイト・タンデム電池を大規模に配置できれば、従来の太陽電池より低コストでより多くの電力を生成できる可能性がある。

しかし、実際の配置の時点で、ペロブスカイトはつまづいてしまった。シリコン太陽電池は何十年も使うことができる。しかし、ペロブスカイト・タンデム太陽電池のパネルは、屋外でのテストもほとんどされていないのである。

ペロブスカイトの電気化学的構造は、ペロブスカイトが水分の吸収や熱によって劣化しやすいことを示し



ている。研究者たちはパネル周辺により強力な障壁を作り、より安定したペロブスカイト化合物に移行することに取り組んでいる。

2023年5月、英国に本拠を置くオックスフォードPVは、商用サイズのペロブスカイト・タンデム太陽電池の変換効率が28.6%に達したと発表した。これは、同社の実験室でシリコンとペロブスカイトをテストするために使用された太陽電池よりも大幅に大きな値である。オックスフォードPVは2024年に最初のパネルを配置し、量産を進める予定だ。他の企業も、2024年の後半に製品を発表する可能性がある。

by Emma Foehring Merchant  
(ジャーナリスト)



03

# Apple Vision Pro

実質現実 (VR) ヘッドセットは失敗の歴史にあふれている。だが、アップルが2024年後半に出荷を開始する、従来をはるかに超えた解像度とコントラスト比を備えた複合現実(MR)ヘッドセットは、ついに成功するかもしれない。

キープレイヤー

アップル

実現時期

2024年後半



**歴** 史は失敗に終わったフェイス・コンピューターで溢れている。「グーグル・グラス (Google Glass)」、マイクロソフトの「ホロレンズ (HoloLens)」、さらにはメタの「クエスト (Quest)」シリーズも人気を得られずにいる。今度はアップルが挑戦する番だ。

2024年後半、アップルは会社にとって初の複合現実 (MR) ヘッドセットである「ビジョン・プロ (Vision Pro)」の出荷を開始する予定だ。商業的成功に関してはまだまだ予想がつかないが、これまでのどの製品よりも劇的に優れたディスプレイを備えるビジョン・プロは、間違いなくブレークスルー・デバイスだ。

アップルは2023年6月、毎年開催している開発者イベントでこのMRヘッドセット (同社はこれを空間コンピューターと呼んでいる) を公開し、映画鑑賞、写真の閲覧、他者との繋がり、さらには読書や何かを作ることまで、より良い体験が可能になると売り込んでいる。

実質現実 (VR) とは異なり、MRはデジタルコンテンツを現実世界の環境に重ね合わせる。ビジョン・プロのヘッドセットに内蔵されたカメラとセンサーは部屋の中にいるユーザーの周囲の状況を取り込み、片ごとに配置されたスクリーン上に再創造する。そして、ユーザーが選んだデジタルコンテンツ、例えば、サーフィンの映像などを、ヘッドセットが実際のソファの目の前にバーチャルで投影する。

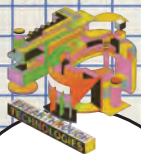
ビジョン・プロが搭載する2つのマイクロ有機ELディスプレイは大半のVRゴーグルに採用されている液晶ディスプレイよりもはるかに優れた解像度とコントラスト比を実現する。つまりこのヘッドセットはMRを可能にするだけでなく、史上最も没入度の高い体験をもたらすことになる。

そこで、大きな疑問が1つ残る。ユーザーはビジョン・プロを何に使うのか？ アップルはさまざまなアプリを用意しており、開発者もアプリを作ることができる。だが、大半

は洒落た映像視聴デバイスとして使われることになるのか？ もう1つ、ユーザーが実際に着用するかという疑問もある。アップルは着用者がどこを見ているのか分かるよう、バーチャルの目を追加している。だが6月のイベントで公開されたのは、ヘッドセットを着用している人々の映像だけだった。実際に見た時に、このバーチャルの目はどれほどしっかりしているのか、あるいは奇妙に見えるのか？ しかも、3499ドルのビジョン・プロは、他のヘッドセットよりも数千ドル高価だ。

とはいえ、消費者向けテクノロジーの開発とマーケティングでアップルほど成功している企業は長年にわたって存在しない。アップルによる投資は、MRにとってこれまで最大の流行のチャンスと言えるかもしれない。

by Amy Nordrum  
(米国版企画編集者)



04

## 痩せ薬

食欲を抑えることで減量を助けるウゴービやマンジャロのような肥満症治療薬が米国で承認され、人気となっている。これらの薬は効果はあるが、高価で保険も効かないうえ、健康への長期的な影響はまだ不明だ。

### キープレイヤー

イーライリリー、ノバルティス、ノボ・ノルディスク (Novo Nordisk)、ファイザー、バイキング・セラピューティクス (Viking Therapeutics)

### 実現時期

実現済み

**米**国では成人の3分の1が肥満であり、心臓病、糖尿病、がんにかかりやすい状態にある。この公衆衛生の危機に対処するのに、「ウゴービ (Wegovy)」や「マンジャロ (Mounjaro)」などの抗肥満薬が役立つ可能性がある。

レディット (Reddit) やティックトック (TikTok) などのネット上では、いたるところで成功例が語られている。2つの人気薬を開発したノボ・ノルディスク (Novo Nordisk) は利益が急増し、薬局は在庫を確保するのに苦労している。

このような薬は、食欲を抑えることで減量を助ける。そのほとんどは、もともと2型糖尿病の治療薬として開発されたものだが、2021年6月、ウゴービが2014年以来初めて体重管理薬として承認された。ウゴービと減量を目的として適応外処方されることが多い糖尿病治療薬「オゼンピック (Ozempic)」の有効成分であるセマグルチドは、食後に腸から分泌されるホルモンを模倣し、満腹

感をもたらす。患者は週1回自宅で薬を注射し、体重の約12~15%を減らすことができる(が、その後、多くの患者に停滞期が訪れる)。

このような減量薬は完璧ではない。一般的な副作用として、吐き気、下痢、嘔吐などがある。多くの患者は、体重を維持するために一生薬を飲み続けなければならない、このような治療法の長期的な影響は不明のまま。また、減量薬は高価で1カ月あたり1000ドル以上かかり、ほとんどの保険プランでは減量目的で保険は適用されない。

とはいえ、このような治療法は何百万もの人々の健康を改善する可能性がある。心不全の症状を緩和するという研究もある。現在、数十社がこのような減量薬の新バージョンを開発中で、その中には経口摂取できるものもある。

米国食品医薬品局 (FDA) は2023年11月、イーライリリーの糖尿病治療薬「ゼップバウンド (Zepbound)」を肥満症治療薬として承認した。現在、約70の新しい肥満



JENNIFER DIONISIO

治療薬が開発中で、そのうち6つは規制当局の審査を待っている。

需要の急増にともない、今後1年間、より多くの企業が治験の最終段階に入り、承認を求めることが予想される。

by Abdullahi Tsanni  
(サイエンスライター)

**Insider Online限定**

eムックはMITテクノロジーレビュー[日本版]の  
有料会員限定サービスです。  
有料会員はすべてのページ、バックナンバーを  
ダウンロードできます。

**ご購入はこちら**



<https://www.technologyreview.jp/insider/pricing/>

No part of this issue may be produced by any mechanical, photographic or electronic process, or in the form of a phonographic recording, nor may it be stored in a retrieval system, transmitted or otherwise copied for public or private use without written permission of KADOKAWA ASCII Research Laboratories, Inc.

本書のいかなる部分も、法令または利用規約に定めのある場合あるいは株式会社角川アスキー総合研究所の書面による許可がある場合を除いて、電子的、光学的、機械的処理によって、あるいは口述記録の形態によっても、製品にしたり、公衆向けか個人用かに関わらず送信したり複製したりすることはできません。