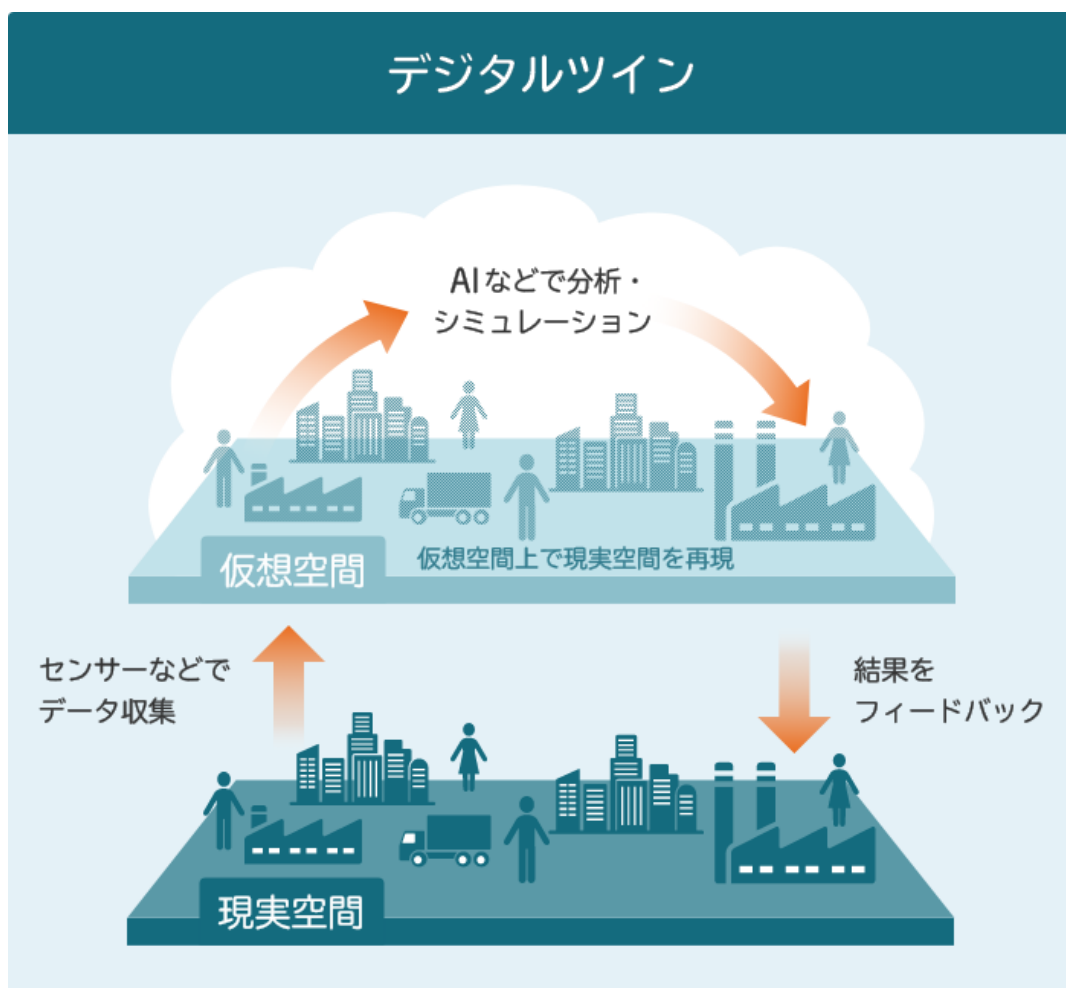


6. デジタルツイン(Digital Twin)

デジタルツイン(Digital Twin)は直訳すると「デジタル上の双子」を意味します。現実空間の各種情報を、電子的に作成された設計書やカメラ、センサーなどの機器から収集、統合したデータを基に電子的な3次元の仮想空間(コンピュータ)上に再現する技術です。

製造や建設、エネルギー、都市計画、防災などの分野で現場作業や開発といった各種業務の効率化、現場の状態監視、AIによる分析の仕組みと連携した未来予測、予知保全などが可能となります。



リアルを仮想世界で再現した「デジタルツイン」は、製造業、建設業、物流業などでも利用が広がっており、DX(デジタルトランスフォーメーション)を加速させる手段としても期待されています。

2022年2月に発行されたBBC Research「デジタルツイン:世界市場2026年予測」(取扱い:リサーチステーション合同会社)によると、デジタルツインの世界における市場規模は2021年では

49 億ドル、2026 年には約 502 億ドルにのぼり、市場での平均成長率 59%に達すると予測されています。

デジタルツインが注目される背景

デジタルツインという概念は以前から存在しており、工学分野におけるシミュレーションの技術のひとつとして知られていました。源流と言われているのが 1960 年代に米国国家航空宇宙局 (NASA) が編み出した「ペアリング・テクノロジー」です。ペアリング・テクノロジーは地球側に月側と全く同じ機材設備を複製しておくことで、トラブルが発生した際、スピーディに適切な対応が出来ることを目的としていました。実際、1970 年に行われたアポロ 13 号の月面着陸ミッションにおいて、爆発した酸素タンクの遠隔修理指示に活躍しました(映画「アポロ 13 号」でもその様子が描かれています)。

NASA の試みは実際に複製を用意するというものでしたが、デジタルツインではコンピューター内の仮想空間上に構築します。IoT や AI を始めとする技術進化によって、これまでとは桁違いの解像度で現実空間を再現できるようになったことから、近年、実用化が劇的なスピードで進んでいます。

デジタルツインの活用事例

① 熟練技術者が設備異常を遠隔から支援(旭化成)

化学、繊維、住宅、エレクトロニクス、医薬品等の大手総合化学メーカーの旭化成は、2021 年福島の水素製造プラントにデジタルツインを導入した。設備異常に適切に対応出来るベテラン技術者が現場に不在の場合、あるいは定年退職などで空席の場合でも、リモートで対応出来る仕組みを構築した。将来的には海外のプラントを日本国内から支援することも視野に入れているとのこと。(出典:[ze211216.pdf \(asahi-kasei.com\)](#))

② 適切なタイミングでの航空機エンジンのメンテナンスを可能に(GE)

米国の総合電機メーカー GE は、医療から航空まで幅広い分野でデジタルツインの活用を推進している。最初のケースとなったのは航空機エンジンのメンテナンス。航空機エンジンのあらゆるデータをエンジンに取り付けた 200 以上のセンサーからリアルタイムに取得し、デジタル化。AI がエンジンの状態を分析し、適切な検査時期正確に示してくれる。不具合を未然に防ぐことが可能となり、かつ保守点検に関するコストを大幅に削減出来た。

③ 車両に搭載したデジタルツインで走行状態を常に識別、修正する(テスラ)。

米国の電気自動車(EV)メーカーのテスラは、製造する全ての新車にデジタルツインを搭載している。車には数々のセンサーが組み込まれ、車両の状態から気候条件も含む周辺環境データを収集。車が期待通りに機能するかを AI が分析し、問題がある場合は無線ソフトウェアアップデートにより修正するという取り組みを行っている。遠隔で車輛診断が行えるため、顧客がサービスセンターに出向く手間、サービスセンターが対応するコストを最小限に出来た。

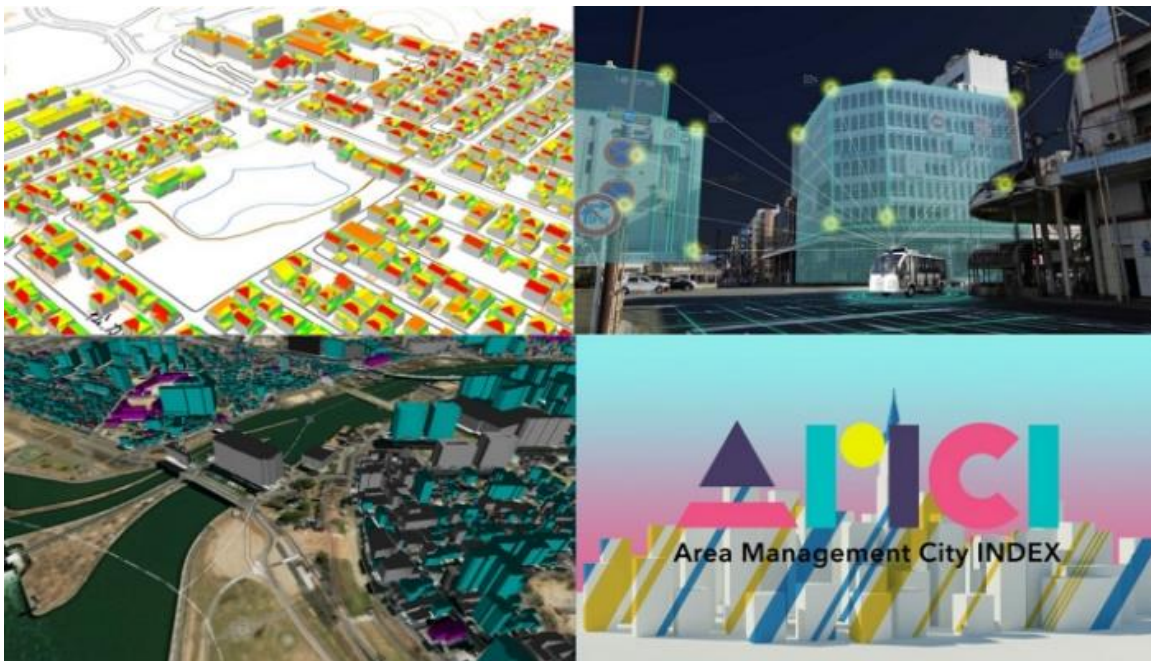
④ モノやサービスが情報でつながる街をつくるための検証に活用(トヨタ自動車)

トヨタ自動車が2021年2月に静岡県裾野市に着工した「Woven City(ウーブン・シティ)」は、モノやサービスが情報でつながる時代を見据え、テクノロジーやサービスの実証実験をする都市。技術開発や検証をスピーディに行うためのプラットフォームとして、デジタルツインを活用する。自動運転やモビリティ、ロボットなど新領域のテクノロジーを仮想空間上でシミュレーションする。トヨタは自動車という業界を超え、社会問題解決のイノベーションに取り組むとしている。2024-2025年に第一期オープンを目指して準備が進められている。

(出典:[Toyota Woven City | TOP | What is Woven City \(woven-city.global\)](https://www.toyota.com/global/technology/woven-city/))

⑤ 3D都市モデルを整備・オープンデータ化し誰でも利用可能に(国土交通省「PLATEAU」)

国土交通省は2020年4月、3D都市モデル整備・活用・オープンデータ化のプロジェクト「PLATEAU(プラトー)」を公開した。国内の3D都市モデルを、デジタルツインとして誰もが利用できるというもので、全国56都市のオープンデータ化を完了(2022年6月時点)。仮想空間での街歩き体験を提供する「バーチャル新宿」や渋谷区のさまざまなデータを可視化してスマートな街づくりを目指す「デジタルツイン渋谷プロジェクト」など、すでに利活用が始まっている。



脱炭素社会や自動運転の実現に向けたユースケース (画像提供: 国土交通省 都市局 Project PLATEAU)

(出典:[PLATEAU \[プラトー\] | 国土交通省が主導する、日本全国の3D都市モデルの整備・オープンデータ化プロジェクト \(mlit.go.jp\)](https://www.mlit.go.jp/plateau/))

⑥ 国をまるごとデジタルツインにして、都市情報をリアルタイムで可視化(シンガポール)

人口 563 万人(2022 年)の都市国家シンガポールでは「PLATEAU」よりも一足早く、2014 年に「Smart Nation(スマート国家)」構想を掲げ、国土全体を丸ごとデジタル化する取り組み「バーチャル・シンガポール」を開始した。仮想空間上に再現した国土に社会インフラを再現し、人流などのリアルタイムデータを重ねることで、開発計画や渋滞緩和などの政策設計を最適化していくことを目指している。

(出典: [スマートシティ先進国シンガポールの最新取り組み | AAIC Japan | note](#))

以 上