

デジタルツインによる持続可能なインフラマネジメントの実現



CalTa株式会社
企画総務部
シニアマネージャー

うえすぎ たいし
上杉 太志



CalTa株式会社
事業部
シニアマネージャー

もり いおり
森 伊織

1. はじめに

CalTa株式会社は、世界最大級のテクノロジー見本市「CES2025」に出展し、デジタルツインプラットフォーム「TRANCITY」を世界に向けてアピールした。CESは、革新的な技術やプロダクトが集結する場であり、世界中の企業や専門家が最新トレンドを共有する貴重な機会である。当社ブースでは、TRANCITYによるソリューションをご紹介します。多くの来場者から高い関心を寄せていただいた。本稿では、TRANCITYの紹介と併せて、CES出展の概要や得られた成果について報告する。

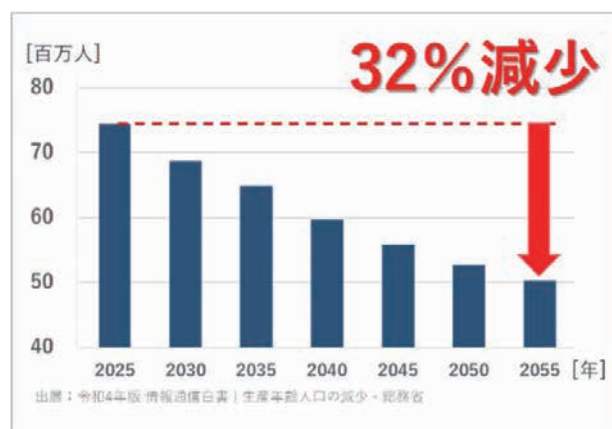
2. デジタルツインプラットフォーム「TRANCITY」について

2.1 TRANCITYを開発した背景

日本のインフラ設備は、その多くが高度経済成長期に整備されたものであり、50年以上経過した構造物が増加している。この老朽化構造物の増加は今後10年で加速的に進み、維持管理コストも増大すると予想されている。加えて近年は自然災害が頻発化しており、計画的な維持管理と併せて、災害時の緊急対応も求められている。一方で設備

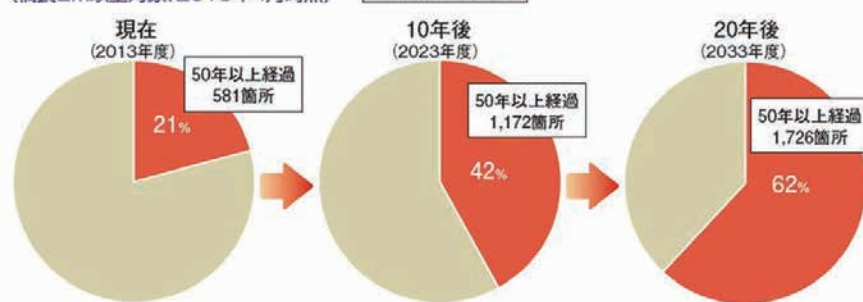
工事・修繕の現場では、何度も現場へ赴き、その度調査の手間や移動時間のロスが生じている。現場での測量には事前の資料準備が必要であり、複数人で計測・記録を行い、帰社後に帳票や図表にまとめている。設備の状態記録は表や写真による管理が主流で、確認や更新作業に膨大な時間がかかっており、効率が上がらないのが現状である。

さらに、昨今の国内の状況は、少子高齢化が進み今後約30年で生産年齢人口が32%も減少すると予想されている。



■図1. 生産年齢人口の推移

関東地方整備局管内の橋梁 (橋長2m以上対象、2013年4月時点)



■図2. 建設後50年以上の橋梁数推移



また、雇用の流動化が進み大企業の離職率が上昇しているため、従来の経験値に依存した技術継承では「これからのインフラを、これまでのやり方で」支えていくことは難しいと考える。JR東日本の建設部門において、「紙ベースの大量の資料作成」、「人の手による現地の測定・紙への記録等のアナログ作業」、「現地確認に伴う移動時間のロスも含めた膨大な労力」といった部分に多大なるリソースを割かざるを得ない状況を経験し、この現状をなんとかしたいというインフラ技術者の思いから、TRANCITYを開発した（図1、2）。

2.2 TRANCITYとは

TRANCITYは、動画データをアップロードするだけで、対象物を3D化するもので、インフラ管理業務の効率化や生産性向上を実現するツールとして提供している。具体的な機能としては、デバイスを問わず、取得した動画データをアップロードするだけで3Dデータを自動生成。また、その3Dデータは時系列情報を持つとともに、3D化された地図上に配置されるため、「いつ」「どこ」のものが一目で分かる。各現場に応じた多様な技術製品との掛け合わせによる、狭所・高所から広範囲の3Dデータ取得と、3Dデータを扱うソフトウェアの中でもあまり類を見ない位置・時間情報を含んだデータ生成・管理まで一気通貫で実現可能なソリューションで、インフラ管理の在り方を変革する。サービス提供開始後、これまでの間には、ユーザーの声を反映させたアップデート・機能向上にも取り組んでおり、現在60社以上、ユーザー数1万人以上の方々にご利用をいただいている（図3）。

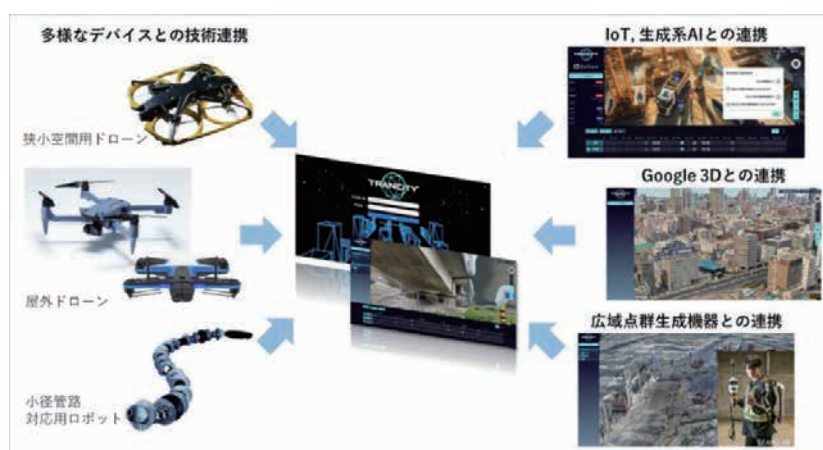
2.3 TRANCITYの機能・原理

TRANCITYは、ウェブブラウザ上で三次元の地球や地

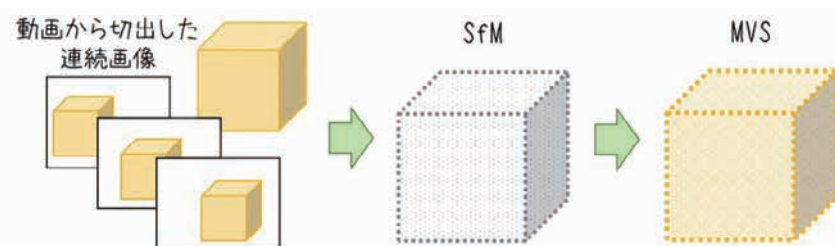
図を表示できるCesium社の地図基盤をベースとして構成している。地球が丸ごとデジタル化されているため、三次元データを配置することでデジタルツインが実現するが、そのためにはデータの座標・形式変換が必要となる。Cesium社の地球データはGNSS（Global Navigation Satellite System：全球測位衛星システム）や測量座標のような座標系を持っていないことから、生成した三次元データをデジタル地図上の実際の場所に配置するには、GNSS等の座標情報をデジタル上の座標情報へ変換しなければならない。また、容量の大きい三次元データを円滑にウェブブラウザ上で動作させるための手法としては3D Tileという軽量化・最適化されたデータ形式に変換して表示する必要がある。本プラットフォームでは、このようなデータ座標と形式変換をすべて自動で実施する、独自技術のデータコンバータを実装している。

三次元データの生成にはSfM（Structure from Motion：ある対象物を撮影した複数枚の写真から対象の形状を復元する技術）/MVS（Multi-View Stereo：多視点ステレオ）という技術を用いている。アップロードされた動画データを連続的な静止画に切り出し、SfMで撮影時のカメラ位置を算出・低密度な点群を作成。SfMの情報を基にMVSで更に高密度な三次元点群を生成し、それぞれの点を線で結んだ面データを作成したものに、静止画のテキスト情報を貼り付けることで、リアルな三次元モデルを描画している。

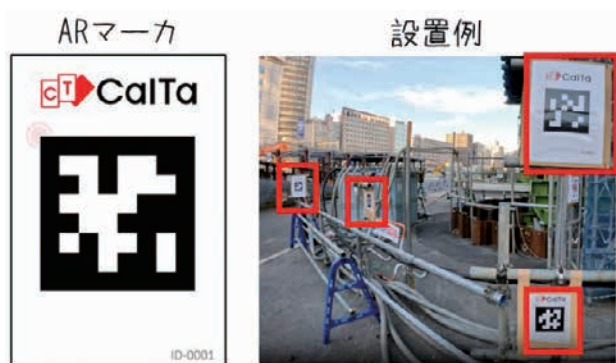
三次元データの元となる動画データは、寸法や位置情報を持っていない。そのため、動画撮影時にARマーカを映り込ませることで、それらの情報をARマーカから取得する構成としている。具体的には緯度経度情報を登録したAR



■ 図3. 多様な課題・ニーズに対応するデジタルツイン技術



■図4. SfM/MVS処理



■図5. ARマーカと設置例

マーカを複数配置した上で、マーカ同士の距離情報を与えることにより、動画データから撮影物の位置情報と寸法を自動付与できる形である。データ管理を行う際、三次元データと位置寸法情報に加え、時間情報の紐付けが必要となるが、これらの情報を1つのデータとして扱うと膨大なサイズのデータとなり、処理に時間を要してしまう。そのため、生成したデータそれぞれに対応するメタ情報を別に作成、データベースで管理する構成とすることで時間の概念が加わり、いつ・どこが・どうなっているという管理を実現した(図4、5)。

3. CES出展の経緯、出展概要

世界のデジタルツイン市場の規模は、2024年現在の173億米ドルから2032年までに2593億米ドルに成長すると予測されており、CAGR（年平均成長率）は40.1%を示している。将来的な海外市場参画を模索すべく、事業のプロモーションの一環として今回CESへの出展を決意した。本出展はJETRO/経産省のJ-Startup事業の一環として行われている。

3.1 JETRO及びJ-StartupとJapanパビリオン出展

J-Startupは経済産業省が2018年に開始したスタートアップ企業の育成支援プログラムであり、JETROによるCESのスタートアップ出展エリア（Eureka Park）にあるJapanパ

ビリオンへの出展サポートは、本事業の一環として行われている。JETRO並びにCESを主催するConsumer Technology Associationの審査を経て、CalTaは31社のスタートアップの1社として出展した。CES全体では約1,400社のスタートアップが出展しており、そのうち約1,000社がEureka Parkに集結している。Japanパビリオンは目抜き通りの中央に位置しており、多くの関係者の注目を集めた。出展に際し、出展スペースの提供のほか、CESが優れた製品に対して授与する「Innovation Award」の書類申請添削、参加者のピッチ練習、準備用イベントの開催など、多方面からサポートを受けながら準備を進めた(図6、7)。



■図6. 出展ブースの様子



■図7. JETROブースでのピッチの様子



3.2 メディア等向けサイドイベント

上記会期中の出展に加え、「CES Unveiled」「LaunchIT」「ShowStoppers」というCESと併走して開催されるメディア等向けイベント及びピッチ大会もあり、Japanパビリオンに採択される企業から更に審査を経ることで各種イベントへも参加が可能となる。当社は今回3件すべてに採択された(4.2にて後述)。

4. 出展に際して

今回の各種イベントは、それぞれ異なる特徴を持っていた。Japanパビリオンには各国の事業者や投資家が多かったのに対し、サイドイベントではメディア関係者が多く見受けられた。顧客層が各イベントで異なるため、当社のようなSaaSサービス提供企業にとって、相手の立場に応じた柔軟な対応の重要性を改めて感じた。また、当然のことのように思えるが、日本のビジネス慣習を前提に語るのではなく、米国・欧州・アジアなど各地域の特徴や違いを考慮したコミュニケーションが求められる。

4.1 CES Eureka Parkでの出展(1月7日～10日)

Japanパビリオン出展中、「インフラ管理の効率化が期待できる」など、おおむね好意的な反応が多く見られた。特に設備の維持管理を必要とする業界や、カメラやセンサーなどのハードウェア開発を行っている企業の方々からは、今後の協業の可能性やTRANCITYの持つ可能性についてのコメントも多かった。一方で、「効率性」や「安全性向上」を定量的な金銭的価値に置き換えて説明する必要を実感し、欧米市場で売り込む際の重要なポイントの1つだと感じた。意外にも海外の展示会であるにも関わらず、日系企業の訪問も多く、特に日系大企業の重役の方々に直接プレゼンする貴重な機会が多く得られたことも印象に残った。いずれにしても、持参した英語パンフレット約850部、日本語パンフレット約80部を期間中に配布し、4日間で約14万人が来場するイベントの規模を実感した。

4.2 サイドイベント：メディア等関係者との接点

メディア向けイベント及びピッチ大会は、雑誌やSNSなど各種メディア関係者向けイベントであることから、出展中に取材を受けた複数のメディアにTRANCITYを取り上げていただくなど、短時間でプレゼンスを示すことができた。

各種資料や掲示物の準備負荷は高かったものの、効率的な情報発信が可能だと感じた。一方で、「これはハリウッド映画に使えるのか？」など、本来の用途とは異なる質問も散見された。また、「LaunchIT」では4分半のピッチを行ったが、終了後に説明が不十分であるとの厳しい指摘もあった。改めて、限られた時間内で過不足なく伝達することの難しさや、言語の壁の大きさを実感した(図8)。

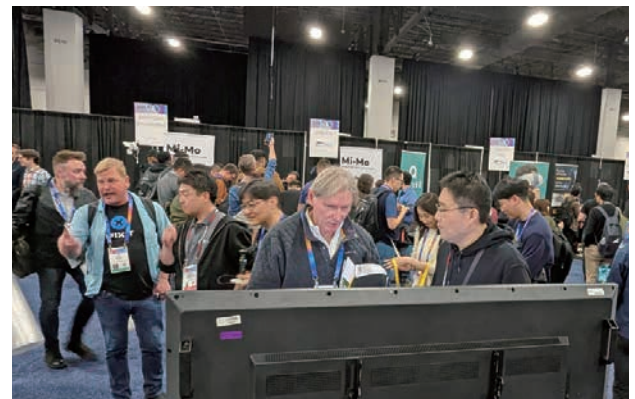


図8. CES Unveiledでの様子

5. 今後の展望

TRANCITYは、2024年夏にGoogle 3D Photorealistic Tilesとの連携に加え、2025年2月には地理空間データを表現するオープンな標準フォーマット「GeoJSON」に対応する最新アップデートを実施した。デジタル技術の発展は日進月歩であるが、多くのパートナーとの連携をしていくことで、VUCAと呼ばれる変化へもダイナミックかつ素早く対応し、発展・共創していくことができると考えている。

日本のインフラ業界が置かれる環境は厳しくなる一方だが、TRANCITYの一番の強みは、鉄道施設の建設や維持管理経験を有する技術チームが「現場で本当に使えるもの」を目指して「ユーザーと同じ目線」で開発を行っていることである。今回のCESで得たフィードバックを糧とし、今後も革新的技術を持つ国内外のパートナーと積極的な連携を行っていく。日本が変われば世界も変わっていく。TRANCITYを通じて、日本が強みとしている「現場力」をデジタルの力でこれまで以上に効率的かつ効果的に発揮し、人々にとっての新しいコミュニケーションのプラットフォームとして活用いただけるよう今後もまい進していく所存だ。