

デジタルツインが空港の運用最適化を支援

## アムステルダム・スキポール空港

BIMとGISの一元管理による設計管理業務の効率化

## 海外事例

## PROFILE

組織名: Amsterdam Airport Schiphol

URL: <https://www.schiphol.nl/en/>

本稿は、2019年秋の米国Esri社発表事例  
「Digital Twin Helps Airport Optimize  
Operations」をもとに作成した

## 使用製品

ArcGIS Enterprise

ArcGIS API for JavaScript

ArcGIS Data Interoperability

## 課題

・障害発生時における対応コスト

## 導入効果

・空港施設における潜在的な運用障害のシミュレーションにより、時間と費用を削減



## ■概要

世界で11番目に利用者数の多い空港であり、ハブ空港としては世界で2番目の規模を誇り、オランダの主要国際空港であるアムステルダム・スキポール空港は、オランダとヨーロッパ全域の旅客と貨物の移動を容易にしてきた。

スキポール空港では1985年に初めてGISを導入した。現在、ArcGIS Enterpriseは同空港のビジネスプロセスにおける中心的な技術となっている。2017年、スキポール空港は既存施設の大規模な改修と新規施設の建設を含む、数年間にわたる事業が開始された。事業計画のために作成された多数のデジタル資産を活用するために、スキポール空港は空港のデジタルツインを構築した。

これにより、単なる建築計画の可視化ではなく、仮想世界で変更を反復的にモデリングし、部品やシステムがどのように機能するかをテストし、トラブルシューティングを安価に行うことで、イノベーションを加速し、合

意を形成し、時間と費用を節約することができた。

## ■導入手法

スキポール空港で開発運用チームの責任者を務めるキース・ファン・フーグ氏は、「空港のデジタルツインを用いると、複合施設全体の潜在的な運用上の障害をシミュレーションする機会を提供してくれるので、時間と費用の両方を節約することができます」と語る。

共通データ環境(CDE)として知られるこのデジタルツインは、BIMデータやGISデータ、そしてプロジェクトの変更やインシ



ArcGISのWebシーンに描かれた切断BIMモデルは、暖房、換気、および空調システムを示している

デント、財務情報、文書、事業ポートフォリオについてリアルタイムで収集されたデータなど、多くの情報源からのデータを管理している。

CDEは、空港内のリモートセンサーからデータを収集して処理し、予測メンテナンスに利用している。28平方キロメートルを超える空港敷地内では、ネットワークや滑走路、照明システムから案内所や消火器まで、屋内外で80,000以上の資産を追跡および維持管理している。

同空港の建設業者は、IFC (Industry Foundation Classes) フォーマットで建設データを提出している。これはBIMに使用されるデータを標準化するため、プラットフォームに依存しないオープンなファイルフォーマットである。幾何学的および非幾何学的な設計要素、ならびに建設情報など、建物のすべての詳細がBIMに取り込まれる。この情報豊富なモデルは、設計オプションの分析やビジュアルの作成に使用される。

BIMデータは、ArcGIS Data Interoperabilityエクステンションを使用して処理される。これは、Safe Software社のFME(データ変換エンジン)を利用したジオプロセシングフレームワーク内で実行される統合空間ETL(抽出、変換、ロード)ツールセットである。この処理により、BIMデータはWebシーンレイヤーに変換され、ArcGIS API for JavaScriptで表示できるようになる。Webシーンレイヤーとは、大量の3Dデータをブラウザで表示するた



ArcGISのWebシーンに描かれたスキポール空港のターミナル

めに最適にキャッシュされたWebレイヤーである。

3Dスキポール・アーバンビューは、このプロセスを通じて生成されたWebシーンであり、マネージャー、技術者、建設業者、およびその他の利害関係者に現在の建設状況を詳細に表示する。このWebシーンは、資産管理プロセスのダッシュボードとしても機能する。スキポール空港のCDEの一部として、他システムの属性データを使用し、リアルタイムの資産データを表示することができる。将来的には、スキポール空港の開発運用チームは、利害関係者が空港の開発プロセス全体を見ることができるよう、過去の建設ビューと今後の建設ビューを作成したいと考えている。

この施設にはスマートコンポーネントが組み込まれており、相互作用によってリアルタイムに動作状況を把握できるため、1つの部品の変化が他の部品に影響を及ぼしたり、他の部品がそれを検知したりすることができる。エスカレーター、コンベヤーベルト、発券機など、空港の自動化された旅客/貨物システムは、スキポール空港の監視制御およびデータ収集(SCADA)システム内の資産管理モニター(ACSM)によって監視されている。ACSMは、旅客/貨物システムを構成する多数のサーボモーターや回路基板、および機械装置の状態を継続的にチェックしながら、メンテナンス履歴を維持し、システムのプログラマブルロジックコントローラーを監視する。また、スキポール空港では、資産の登録と保守のためにIBM Maximo資産管理ソフトウェアも使用している。

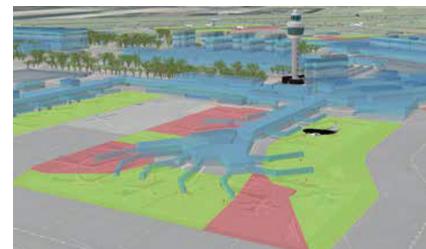
「ACSMを使用すると、これらのシステムを構成するすべての資産をダッシュボードからリアルタイムで監視および管理できます」とファン・フーグ氏は述べる。「ベルトやモーターなど、これらのシステムを構成する部品の1つが正常に動作していない場合は、機器の電源を切り、自動的に作

業指示書を作成し、メンテナンススタッフを割り当てて直ちに修理を開始することができます」

スキポール空港は、屋内交通監視システムとしてVeovo社のBlipTrackを導入した。BlipTrackセンサーは乗客のワイヤレスデバイスを検知し、そのユニークなIDにはタイムスタンプが付与され、暗号化される。デバイスが複数のセンサーの前を通過すると、システムは移動時間と移動パターンを測定する。待ち時間、占有率、流動パターンに関するリアルタイムと履歴情報の両方を空港管理者に提供し、安心で安全な環境の維持に役立っている。

## ■今後の展望

「スキポール空港のデジタルツインの開発が進むにつれ、ArcGIS GeoEvent Serverを活用して、センサーからのストリーミングデータを分析できることを楽しみにしています」とファン・フーグ氏は話す。「たとえば、大規模なデータセットをリアルタイムで処理して分析するように設計されているので、鳥衝突防止アプリの強化に非常に有益である可能性があります」と締めくくった。



スキポール空港の全建物を見ると、特定のエリアに必要な消火器があることがわかる