

令和7年度 BIM/CIM 海外調査報告書

目 次

1. 調査の目的.....	1-1
1.1 調査機関及び工程.....	1-1
2. 調査結果（要旨）.....	2-1
2.1 調査項目.....	2-1
2.2 調査結果（要旨）.....	2-2
3. 組織別調査結果（一覧）.....	3-1
4. 組織別調査結果（詳細）.....	4-1
4.1 EA (Environment Agency).....	4-1
4.1.1 組織概要.....	4-1
4.1.2 CDE を中心としたデジタルツールのエコシステム.....	4-1
4.1.3 CDE の運用状況.....	4-4
4.1.4 ダッシュボードによるデータの可視化・分析.....	4-7
4.1.5 Data Requirements Library によるデータ要件の定義と提示.....	4-12
4.1.6 オブジェクトライブラリによる標準テンプレートの提供.....	4-15
4.1.7 その他の取組み.....	4-19
4.2 HS2 (High Speed Two Limited).....	4-23
4.2.1 組織概要.....	4-23
4.2.2 CDE を中心としたデジタルツールのエコシステム.....	4-23
4.2.3 ユニーク ID による連携.....	4-29
4.2.4 メタデータ標準.....	4-30
4.2.5 人材育成関係者支援のための教育・研修.....	4-32
4.2.6 その他の取組み.....	4-34
4.3 daa (Dublin Airport Authority).....	4-35
4.3.1 組織概要.....	4-35
4.3.2 CDE を中心としたデジタルツールのエコシステム.....	4-36
4.3.3 プロジェクト情報標準によるデータ作成要件の提示.....	4-46
4.3.4 CDE の運用実態.....	4-48
4.3.5 CDE の活用方法.....	4-52
4.3.6 その他の取組み.....	4-56
4.3.7 参考（QA シートへの回答）.....	4-61
4.4 TenneT (TenneT TSO GmbH).....	4-64

4.4.1 組織概要.....	4-64
4.4.2 CDE による情報の集約と統合	4-65
4.4.3 CDE の運用実態	4-65
4.4.4 BIM と GIS の連携による可視化と分析	4-66
4.4.5 BIM の研修	4-68
4.5 HNE (Hamburger Energienetze GmbH)	4-69
4.5.1 組織概要.....	4-69
4.5.2 CDE を中心としたデジタルツールのエコシステム.....	4-69
4.5.3 AI 技術を活用した CDE の構想	4-71
4.5.4 社内教育のための研修コンテンツ作成.....	4-73
4.5.5 参考 (QA シートへの回答)	4-74
5. 調査参加者等	5-1
5.1 日本側参加者	5-1
5.2 調査機関への訪問詳細.....	5-2
5.2.1 EA (Environment Agency)	5-2
5.2.2 daa (Dublin Airport Authority)	5-2
5.2.3 HS2 (High Speed Two Limited)	5-2
5.2.4 TenneT (TenneT TSO GmbH)	5-2
5.2.5 HNE (Hamburger Energienetze GmbH)	5-2

(別添資料) 令和7年度 BIM/CIM 海外調査報告概要

1. 調査の目的

国土交通省では、令和 5 年度から直轄土木業務・工事において BIM/CIM を原則適用しているところである。さらに、令和 7 年度からは「事業監理データ連携基盤検討会」を立ち上げ、データの収集、加工、廃棄等のデータ作業の省人化、データ活用による事業監理の高度化・意思決定の迅速化により社会資本の整備を適切に実施するための事業監理データ連携基盤（プロジェクト CDE）の導入検討を開始した。

これらの取り組みを更に進めるため、本調査では、事業監理等でどのような用途で CDE 等を導入しデータ活用しているか、その実態と実現方法を把握し、国内での検討の参考とするため、英国、アイルランド、ドイツを訪問し、関係機関へのヒアリングを実施した。

本報告書では、現地でのヒアリング調査結果に加え、帰国後にメール等で調査した内容をあわせてとりまとめたものである。

1.1 調査機関及び工程

表 1-1 調査対象組織及び工程

訪問日	国	組織	組織種別
10/14	英国	EA(Environment Agency)	公共組織
10/16		HS2(High Speed Two Limited)	公共組織
10/15	アイルランド	daa(Dublin Airport Authority)	民間組織
10/17	ドイツ	TenneT(TenneT TSO GmbH)	民間組織
		HNE(Hamburger Energienetze GmbH)	民間組織

2. 調査結果（要旨）

2.1 調査項目

本調査では、各組織におけるデータ活用の実態とその実現方法を確認するため、以下の観点で調査を行った。

表 2-1 調査項目

項目	確認する内容
発注者による BIM 活用状況	<ul style="list-style-type: none">• 発注者の役割と課題• 発注者の体制と主な業務内容• BIM 導入による変化・効果
CDE の運用状況	<ul style="list-style-type: none">• 使用ツール・機能• CDE 導入の対象範囲• CDE 導入による変化・効果
受注者に求めている提出データ	<ul style="list-style-type: none">• 提出データに対して設けている要件• 成果品の品質チェック方法• オブジェクト標準テンプレートの整備状況
データ作成の責任分界とファイル編集方法	<ul style="list-style-type: none">• 提出データの事後編集の有無• 3次元モデルを用いた設計・施工のコラボレーションの事例
維持管理でのデータ活用方法	<ul style="list-style-type: none">• 維持管理業務の主な内容• 維持管理での BIM やデジタル技術の活用状況• 維持管理で扱っている具体的なデータ
使用ツール	<ul style="list-style-type: none">• 発注者が建設段階・維持管理段階でのデータ活用に使用する各種ツール

2.2 調査結果（要旨）

調査結果の概要を以下に示す。

(1) CDE を中心とした各種ツールの活用

いずれの組織においてもプロジェクト管理や運用保守に CDE を導入し、データ共有や保存に活用している。CDE に格納されたデータはダッシュボードや GIS 等で可視化を行うことで、プロジェクト管理や運用保守における現況把握や意思決定の効率化を図っている。

(2) システム間のデータ連携に係る標準

システム間のデータ連携標準の整備により、CDE に蓄積されるプロジェクトに関するデータを、業務目的別のシステムに連携させ運用している。CDE におけるデータの抽出や検索を容易にし、他のデータ・システムとの連携による可視化・分析等を可能としている。

ユニーク ID	ユニーク ID があることでシステム間のデータを連携できる
ファイル名	ファイル命名規則により CDE 上の成果物から必要な情報を抽出・検索できる

(3) データ作成要件を明確化して提示

後段階でのデータ活用が容易となるよう、CDE に提出する上でのデータ作成要件を定義することで、CDE でのデータ管理、更新の仕組みを確立している。

データ要件ライブラリ	データ要件ライブラリを定義し、これに基づいてすべてのデータが作成される
情報標準	データが最終的に GIS や資産管理システムで使われることを前提にその作成仕様を詳細に定めた文書を整備

(4) データ作成・活用を持続的に支援する運用体制を構築

CDE を中心としたデータ・システムの持続性を担保するため、受発注双方でのデータ作成・活用を支援する仕組みを構築している。

プロジェクトマネージャ	事業監理や運用保守の全体をマネジメントする人材
データマネージャ、ドキュメントコントローラ	CDE に提出されるデータをチェックし、データの品質を担保する人材
人材育成	研修コンテンツの整備や暗黙知の形式知化により、技術力の定着、継承を推進
標準テンプレート	要件に準じたデータ作成を支援し一貫性を担保するためテンプレートを提供

3. 組織別調査結果（一覧）

以下の事項について、調査結果の概要を表 3-1 および表 3-2 に組織別に一覧表で整理した。

- ・ データ活用状況：プロジェクト管理・維持管理等でのデータ活用方法
- ・ CDE を中心としたデータ連携：CDE を中心としたデジタルツールのエコシステム
- ・ データ作成要件：データ作成要件の定義・提示方法
- ・ 運用体制：データ作成・活用を持続的に支援するための運用体制
- ・ 各組織で特に強調された点：紹介された内容のうち各組織で特に重視されていた点

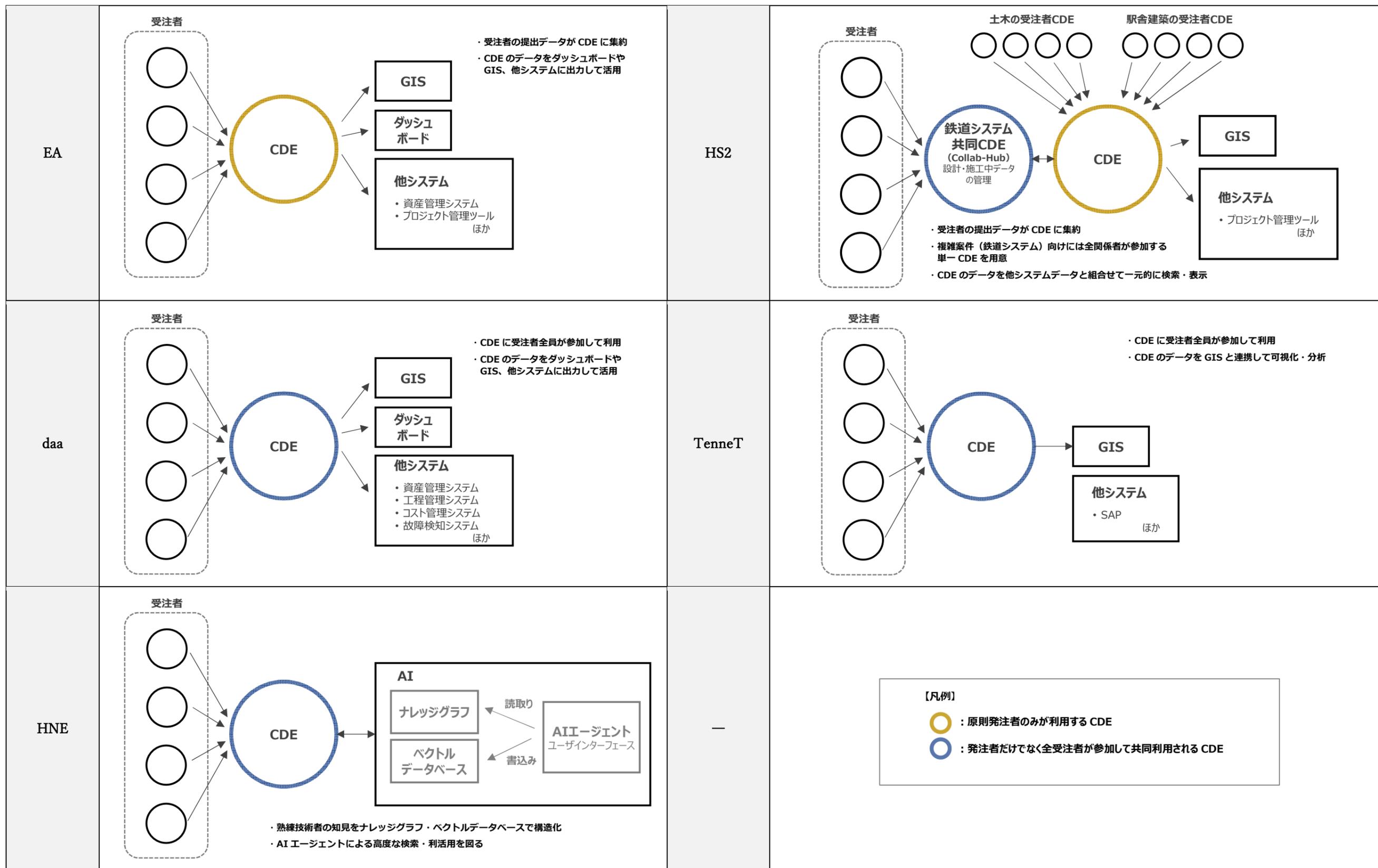
表 3-1 組織別調査結果概要一覧

大分類	小分類	英国 EA (環境庁) 土木事業担当	英国 HS2 (高速鉄道) 鉄道事業担当	アイルランド daa (ダブリン空港) 建築事業担当	ドイツ TenneT (配電網) 民間、配電会社	ドイツ HNE (ハンブルク配電網) 民間、配電会社
各組織で特に強調された点	—	<ul style="list-style-type: none"> ●CDE が受注者からの提出データの「ワンストップポータル」 ●CDE を「パイプライン」としてダッシュボードで可視化するなど各種システムとデータ連携 ●システム間のデータ連携・分析には、標準化された「識別子」と「データ構造」が不可欠（ファイル命名規則、情報要件で規定） ●要件に準拠したデータ作成を効率化し、一貫性を担保するため、オブジェクトライブラリを整備 	<ul style="list-style-type: none"> ●すべての情報を単一のシステム（CDE）に統合することは現実的ではない ●複数システムの情報を連携して統合するには「識別子」と「一貫性のある仕様」が不可欠（UAID で連携、メタデータ標準で規定） ●提出データの要件・仕様は、開始時点で明確化して提示することが重要（終盤での変更は多大なコストを伴う） ●関係者に必要性・利点を理解してもらうためにインセンティブ設計や教育・研修が重要 	<ul style="list-style-type: none"> ●CDE ですべての情報をレビュー・承認し、その履歴を残すことが特に重要 ●必要な情報を確実に受け取るための要件策定と提示が重要 ●各データが要件に合致しているか確認・保証する「ドキュメントコントローラ」の存在が必要 ●情報はダッシュボードで可視化し、プロジェクトの進捗確認・状況把握に活用 ●用途に応じてシステムを使い分ける 	<ul style="list-style-type: none"> ●複数のプラットフォームに分断されていたデータを単一の CDE に集約 ●CDE 上の 3 次元モデルに対して各種データベースを連携して活用 ●BIM と GIS を組み合わせ、GIS で可視化・分析 	<ul style="list-style-type: none"> ●熟練技術者の退職や人材不足が進む中、暗黙知を形式知化して技術継承していくことが急務 ●CDE の構築とあわせて、システム間の連携と AI 技術を活用したナレッジ共有の高度化を検証
データ活用状況	情報の一元管理と可視化	情報の一元管理と可視化 <ul style="list-style-type: none"> ●CDE を情報取得のパイプラインとして活用し、設計・施工・運用・保守の全段階でデータを一貫して活用 ●ダッシュボードや CDE を活用することで、すべてのプロジェクトにおいて何が起きているか、何が提供されているかを俯瞰 ●標準化されたファイル命名規則やメタデータ管理により、誰が何を担当しているか、提出状況などを自動的に把握・管理 	情報の一元管理と可視化 <ul style="list-style-type: none"> ●設計者や施工者との情報共有がメールではなく CDE 上で行われ、報告書等の他の記録とともに一元化 ●品質、安全衛生、環境に関する情報をダッシュボードで可視化 	情報の一元管理と可視化 <ul style="list-style-type: none"> ●設計者や施工者との情報共有がメールではなく CDE 上で行われ、報告書等の他の記録とともに一元化 ●品質、安全衛生、環境に関する情報をダッシュボードで可視化 	情報の一元管理 <ul style="list-style-type: none"> ●異なるプラットフォームに分散していたデジタルデータを単一の CDE に集約することで、社内外の関係者がプロジェクト状況を確認 	情報の一元管理 <ul style="list-style-type: none"> ●CDE の導入により、情報のサイロ状態が解消され、社内外の関係者が必要な情報にアクセスしやすくなることを想定
	情報引き継ぎの容易化	外部関係者・パートナーとの連携強化 <ul style="list-style-type: none"> ●COBie 形式や API を活用した自動連携の事例もあり 	情報引き継ぎの容易化 <ul style="list-style-type: none"> ●担当者の異動や退職時でも、情報の引き継ぎが容易になった 監査記録の蓄積 <ul style="list-style-type: none"> ●設計・施工情報がプロジェクト単位で統合され、履歴や監査記録を追跡可能 ●資産管理部門が CDE を通じてすべての竣工記録にアクセス可能 	情報引き継ぎの容易化 <ul style="list-style-type: none"> ●担当者の異動や退職時でも、情報の引き継ぎが容易になった 監査記録の蓄積 <ul style="list-style-type: none"> ●設計・施工情報がプロジェクト単位で統合され、履歴や監査記録を追跡可能 ●資産管理部門が CDE を通じてすべての竣工記録にアクセス可能 	— ●言及なし	ナレッジグラフによる知識共有基盤の整備 <ul style="list-style-type: none"> ●蓄積された知見をナレッジグラフとして形式知化 ●MCP（Model Context Protocol）を活用して、CDE 等の各種システムがもつ情報を生成 AI によって利活用する AI エージェント構築を構想
	維持管理での活用	LiDAR データの導入と活用 <ul style="list-style-type: none"> ●運用・保守分野での BIM やデジタル技術の活用はまだ成熟途上だが、LiDAR データの活用や AI による資産形状解析など、新たな取り組みが進行中 ●資産の形状や位置情報の精度向上、健全性の懸念箇所の特定などへの活用を検討 AIR・資産データ構造の定義 <ul style="list-style-type: none"> ●資産管理システムで用いる維持管理に必要な情報は Data Requirements Library（DRL）で公開 ●資産の劣化曲線や保守方法も、DRL で定義された資産のデータ構造の記述方法に準拠 	運行会社との連携開始 <ul style="list-style-type: none"> ●インフラ管理チームが設置され、鉄道を運行する企業との連携を開始 	GIS や SCADA による施設管理と CDE との連携 <ul style="list-style-type: none"> ●建物や空港内の特定区域の施設管理に GIS を活用（現在、地下設備も GIS への統合管理に向けた検討が進行） ●ダッシュボードアプリにより、運用・保守情報（故障状況、予備部品、連絡先など）を一覧表示して運用者が把握可能 	アセット情報の一元化によるコスト削減 <ul style="list-style-type: none"> ●維持管理フェーズでは、様々な種類のファイルやドキュメントが存在するが、リンク機能を使ってオブジェクトに紐づけて一元管理 ●アセット情報が蓄積され引き継がれることで、維持管理段階で 25,600 万ユーロのコスト削減 点群データによる BIM モデル生成 <ul style="list-style-type: none"> ●既存建造物のスキャニングから取得した点群データから BIM モデルを生成 	高品質な台帳データの整備 <ul style="list-style-type: none"> ●記録写真の位置情報を対象物への焦点距離をもとに再計算する技術等の活用により、既存構造物（プラント、変電所等）の情報を正確に取得できるようになり、維持管理に必要な高品質データの整備が進んでいる

大分類	小分類	英国 EA (環境庁) 土木事業担当	英国 HS2 (高速鉄道) 鉄道事業担当	アイルランド daa (ダブリン空港) 建築事業担当	ドイツ TenneT (配電網) 民間、配電会社	ドイツ HNE (ハンブルク配電網) 民間、配電会社
CDEを中心としたデータ連携	主要なツール・用途(表3-2)	<p>CDE</p> <ul style="list-style-type: none"> 「Asite」を利用 設計・施工・運用・保守の全段階におけるデータや情報の一元管理・共有の基盤 成果物管理、データ検証、ツール間情報連携のパイプラインとして機能し、抽出されたデータが資産管理システム等へ連携 一部受注者は自社 CDE と API を用いて自動連携 <p>ダッシュボード</p> <ul style="list-style-type: none"> 「Power BI」を利用 各システムのデータを概観するためにダッシュボードを運用 成果物や進捗、KPIなどを可視化・分析 <p>GIS</p> <ul style="list-style-type: none"> ArcGISを用い、CDEや資産管理システムから取得したデータを地図上で可視化し、空間情報の管理やリスク分析に利用 <p>3Dモデリング・可視化ツール</p> <ul style="list-style-type: none"> 3Dモデルや4Dモデル(施工ステップ)の確認 <p>資産管理システム</p> <ul style="list-style-type: none"> 資産管理システム(AMX)にて、資産情報の記録・管理や点検・保守作業の割り当て、ワークフロー管理を実施 CDEやDRL(データ構造の定義)と連携し、データの一貫性を確保 <p>プロジェクト管理ツール</p> <ul style="list-style-type: none"> Microsoft Projectなどを利用 各施工者の工程情報を抽出し、事業全体の工程を作成するプログラムを作成 	<p>CDE</p> <ul style="list-style-type: none"> 複数システムを複合的に運用することでCDEを実現 各システム間の連携はUAID(ユニーク資産識別子)による情報統合やAPIを通じたデータ抽出で実現 <p>Visualisation Hub(統合ビュー)</p> <ul style="list-style-type: none"> 受注者から提出された情報を統合し、地理空間情報や資産情報を一元的に可視化できるシステム <p>Collaboration Hub(設計・契約管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> 「iTwin」、「ProjectWise」を利用 鉄道システムや土木工事の契約情報・設計情報を集約し、分野横断的なレビューやインターフェース管理、課題管理を行う <p>Visual Asset Management Platform(VAMP)(測量・現況管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> 測量成果の3Dデータを管理・表示するシステム 設計データやCollaboration Hubの情報と統合し、現況データと設計データの重ね合わせや進捗管理に活用 <p>Virtual Construction Operations Room(VCOR)(安全・現場管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> CDM(Construction Design and Management)に関連するGISツール 施工業者からの提出情報をもとに、現場の安全管理や施工状況を可視化 <p>プロジェクト管理ツール</p> <ul style="list-style-type: none"> Oracle Primavera P6を利用 組織全体のベースライン管理や進捗を管理 	<p>CDE</p> <ul style="list-style-type: none"> Autodesk Construction Cloud(ACC)を利用 設計・施工情報、プロジェクト文書、レビュー・承認履歴などを一元管理 <p>ダッシュボード</p> <ul style="list-style-type: none"> Power BIを利用 プロジェクト管理や安全衛生データを可視化・分析 <p>GIS</p> <ul style="list-style-type: none"> 空港敷地図やユーティリティ情報の管理、屋内マッピングなどにArcGISを利用 <p>資産管理システム</p> <ul style="list-style-type: none"> Maximoを利用 IoTによる設備の状態監視や運用データの管理に活用 <p>故障検知・運用管理システム</p> <ul style="list-style-type: none"> 監視制御システム(SCADA)を用い、センサーで故障を検知して、グラフィックや色彩で運用者に情報を提供 <p>プロジェクト管理ツール</p> <ul style="list-style-type: none"> Primavera P6を利用 <p>契約・コスト管理システム</p> <ul style="list-style-type: none"> Primavera Unifierを用いて、契約およびコスト管理を行い、CDEの設計・施工情報とも連携 <p>現場管理・検査ツール</p> <ul style="list-style-type: none"> 施工業者や現場技術者はタブレットを用いてCDEにアクセスし、検査記録や作業時間の提出、現場状況の管理を実施 <p>デジタルツイン(試行利用)</p> <ul style="list-style-type: none"> Autodesk Tandemを試行的に導入し、複数のモデルを一元管理(センサー連携や情報分類によるデータ整理も可能) 	<p>CDE</p> <ul style="list-style-type: none"> Autodesk Construction Cloud(ACC)を利用 権限管理やステータス管理もISO 19650に準拠して実施 <p>GIS</p> <ul style="list-style-type: none"> 「GeoBIM(ACC×ArcGIS)」により、CDEのBIMデータと連携して可視化や解析に活用 	<p>CDE</p> <ul style="list-style-type: none"> Autodesk Construction Cloud(ACC)を利用 CSVによる連携を検討していたが、MCP(Model Context Protocol)を用いた連携を構想 CDEを中心にナレッジグラフを整備し、独自のAIエージェントを構築する <p>AI技術の活用</p> <ul style="list-style-type: none"> 蓄積された知見をナレッジグラフとして形式知化 MCP(Model Context Protocol)を活用して、CDE等の各種システムがもつ情報を生成AIによって利活用するAIエージェント構築を構想 教育コンテンツの生成にもAIを応用

大分類	小分類	英国 EA (環境庁) 土木事業担当	英国 HS2 (高速鉄道) 鉄道事業担当	アイルランド daa (ダブリン空港) 建築事業担当	ドイツ TenneT (配電網) 民間、配電会社	ドイツ HNE (ハンブルク配電網) 民間、配電会社
データ作成要件	ファイル命名規則の標準化	ファイル命名規則の標準化 <ul style="list-style-type: none"> ISO19650 に準拠した命名規則を設定し、EA 独自の拡張項目を規定 設計の標準化 <ul style="list-style-type: none"> 「CAD・オブジェクト標準」により設計内容を標準化し、これに準拠した図面・モデル作成を要求 Data Requirements Library (DRL) による要件管理 <ul style="list-style-type: none"> Data Requirements Library (DRL) でデータ納品要件や属性を公開 	メタデータの付与 <ul style="list-style-type: none"> 「CAD およびメタデータ標準」に基づくメタデータの付与を義務付け、進捗・コスト管理などに活用 	資産ごとの納品物の標準化 <ul style="list-style-type: none"> 「プロジェクト情報標準」により、資産ごとに納品を求める情報を規定 モデルへの属性情報設定 <ul style="list-style-type: none"> 機械設備などの資産に関して、3次元モデルへ資産台帳に必要な属性情報の設定が必須 スクリプトを用いて、必要なパラメータが含まれていなければ受注者に差戻す 	ファイル命名規則の標準化 <ul style="list-style-type: none"> ISO19650 および AHO Heft9 に準拠した命名規則 	ファイル命名規則の標準化 <ul style="list-style-type: none"> 指定された命名規則に従わない限り、データを格納できないよう設定 構造物モデルの属性情報の指定 <ul style="list-style-type: none"> 属性情報は、必要最小限（テキスト名、参照コード、重量など）の設定を要求
各種支援	教育・研修等	研修コンテンツの提供 <ul style="list-style-type: none"> 庁内外の関係者にデジタル分野に関する研修を無償提供（受講状況はダッシュボードで管理） 自己評価ツールの導入 <ul style="list-style-type: none"> 「デジタル成熟度評価ツール」などの自己評価ツールがあり、設計者や施工者、プロジェクトマネージャが自身のデジタルスキルや活動を評価できる仕組みを整備 標準オブジェクトライブラリの構築 <ul style="list-style-type: none"> 2D・3D 設計の標準化を目的としたオブジェクトライブラリが整備されており、主要な資産群の設計効率化や一貫性確保に寄与している ライブラリへのアクセスは誰でも可能で、EA 内部職員だけでなく外部関係者や地方自治体からのリクエストも受け付けている 	研修コンテンツの提供 <ul style="list-style-type: none"> 「BIM Upskilling.com」というウェブサイト運営し、受発注者双方に対して使用する各種ツールの利用方法を解説 教育担当部門の設置 <ul style="list-style-type: none"> 発注者内部に教育部門を設置し、技術者やプロジェクトマネージャへの教育、社内外への情報発信・研修を担当 	研修コンテンツの提供 <ul style="list-style-type: none"> 受注者側の情報マネージャに対して、CDE の操作に関する研修動画を提供 	研修の実施 <ul style="list-style-type: none"> 社内外向けの研修を実施 	AI による研修コンテンツの整備 <ul style="list-style-type: none"> AI 技術を活用した研修コンテンツの整備を試行 AI 生成のアドバイザーが質問に答えることで、従来の一方的なトレーニングよりも臨場感や現実感のある学習体験が可能

表 3-2 組織別の CDE とデジタルエコシステムの全体構成



4. 組織別調査結果（詳細）

4.1 EA（Environment Agency）

4.1.1 組織概要

Environment Agency（以下、EA）は、1996年に設立された、省に属さない政府組織(Non-departmental public body)である。

持続可能な開発の実現を推進し、洪水や汚染などの脅威から環境を保護しその改善を行うことを目的としている。

EAの主な役割については、以下のとおり。

- ・環境保護に関する法律関係を整備すること
- ・洪水対策を行い、関連するルールを整備すること

洪水管理、洪水調整に関する土木構造物へのBIMの適用を中心に計画をしており、その管轄範囲は、ボックスカルバートからテムズ川の堤防まで大小様々で、約3万の施設、資産価値としては総額240億ポンドとなる。

4.1.2 CDEを中心としたデジタルツールのエコシステム

(1) 全体構成

EAでは「発注者CDE（Employer's CDE：図4-1ではExchange CDEと称している）」を中心に、受注者が個社で任意にもつ独自のCDE（Supplier's CDE）、資産管理データベース、可視化・分析ツール（ダッシュボード、GIS、3Dビューワ等）が連携するデジタルエコシステムを構築している（図4-1）。

「発注者CDE」が「受注者からの提出データのワンストップポータル」、「情報取得のパイプライン」として機能し、受注者からの提出データを受け、検証し、資産管理データベースや可視化・分析ツールと連携している。

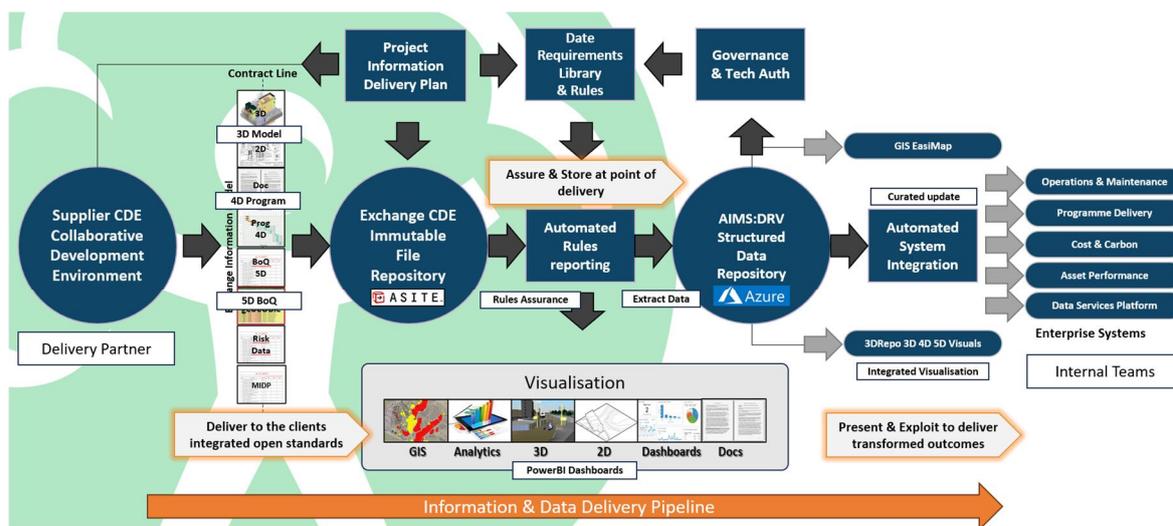


図 4-1 データ連携の全体構成

(2) データ連携方法

CDE に提出されたデータは、「識別子」を用いて管理することで、システム間や段階間を跨いで一貫して活用可能になっている。

使用される「識別子」は、建設段階と維持管理段階とで異なり、前者では「プロジェクト識別子」を中心とした ID 体系が採用されている一方、後者では各アセットに割当てられた恒久的な「アセット ID」が使われる。

建設段階で用いられる「プロジェクト識別子」とは、「プロジェクトの対象範囲（Spatial Boundary：座標値で定義される空間境界）」と紐づけて管理されるプロジェクト単位の識別子であり、プロジェクト開始時点で発注者によって附番される。プロジェクト開始時点では、整備されるアセットの種類や数量等が確定していないため、各プロジェクト単位で「プロジェクト識別子」を最上位の ID として、詳細な管理（事業範囲の細分化、建設段階で用いる暫定的なアセット番号の定義、CDE での成果ファイルの管理等）が行われる。

建設段階で用いられる暫定的なアセット番号は、設計業者によって付与され、アセット種別を表す略号（例：DE）と一意の番号の組合せで構成される。これにより、設計段階から竣工時に資産管理システムへ登録されるまでの間もアセットを識別可能としている。

その後、最終的に各アセットが竣工した段階では、新たに維持管理段階に向けて正式に「アセット ID」が附番される。アセット ID は図 4-2 に示すように数値のみで構成される。



The screenshot shows a web interface with a search bar at the top left containing the text "Search Map / Not Available". Below this, the text "Not Available" is displayed in a large, bold font. Underneath, there is a section titled "Asset" with a sub-section "Basics". A table lists asset details:

Asset Name	Not Available
Asset ID	11575
Asset Category	Defence
Asset Type	Wall

The "Asset ID" row is highlighted with a red rectangular border. To the right of the table, a vertical sidebar is partially visible, showing a blue arrow pointing left.

図 4-2 「アセット ID」の例

EA では以上のような識別子によって CDE 上のデータを抽出し、他のデータと組み合わせながらダッシュボードや GIS、資産管理システム等で活用することが可能となっている。特に、直近では 4.1.7 (1) で示す「Multifaceted Information Modelling (MIM、多次元統合)」の考え方によって工程情報（4 次元）やコスト・カーボン情報（5 次元）との統合にも取り組んでいる。

また、CDE には受注者が自組織の CDE 上で作成した成果物を、EA の指定する標準・要件に沿って提出することとされており、この提出プロセスは受注組織によっては API で自動化されている場合もある。

(3) さらなる高度化

今後は SFM (Strategic File Management、戦略的ファイル管理) と称する新たな仕組みにより、さらに高度な一元管理・連携方法が構想されている (図 4-3)。この構想では、CDE の概念を拡張し、資産管理で用いる複数のシステム間でファイルの同期を図り、見かけ上は複数の場所に存在するよう見えても、実際には一つのファイルとして一元管理されている状態を目指している。

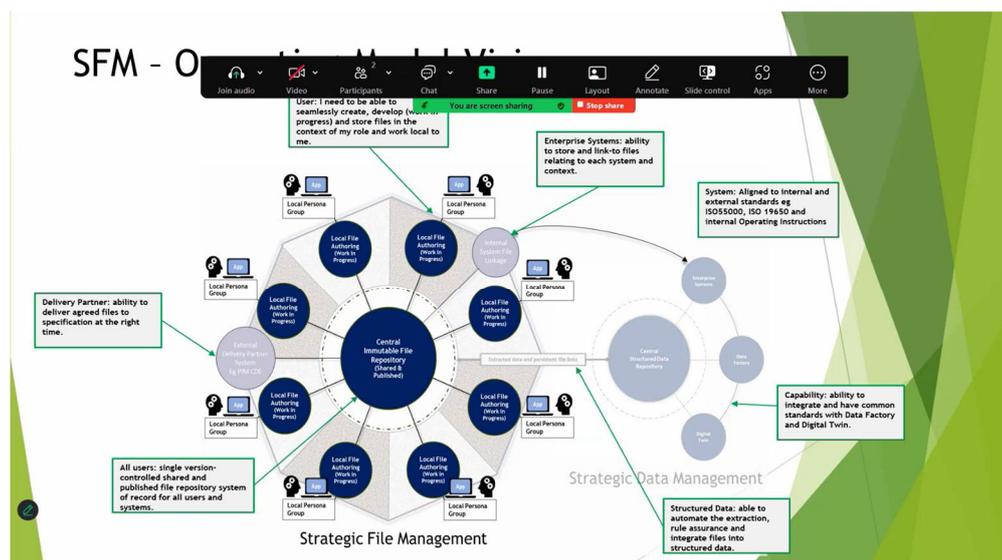


図 4-3 SFM のイメージ図

4.1.3 CDE の運用状況

(1) CDE の役割

EA において CDE は、「受注者からの提出データのワンストップポータル」、「情報取得のパイプライン」として位置づけられている。

CDE では、主にプロジェクト毎に提出データの一元管理、受発注者間での情報共有・コメント・レビューが行われ、プロジェクトを通じて作成されたデータが蓄積される。

(2) CDE の運用実態

現在、EA では SaaS 型のファイルストレージサービスである「Asite」を CDE として用いている。SaaS 型サービスを利用することについて、庁内でのオンサイトでの管理が不要であることが利点と考えられている。

Asite 上では、ISO 19650 のステータス（作業中、共有、公開、アーカイブ）に準拠したステータス管理が実施され、メタデータを活用したファイルの検索・管理が行われている。

図 4-4 に示すように、「Boston Barrier」プロジェクトの「E-CDE」フォルダの直下にはプロジェクトの全成果ファイル（6,151 件）が格納されている。

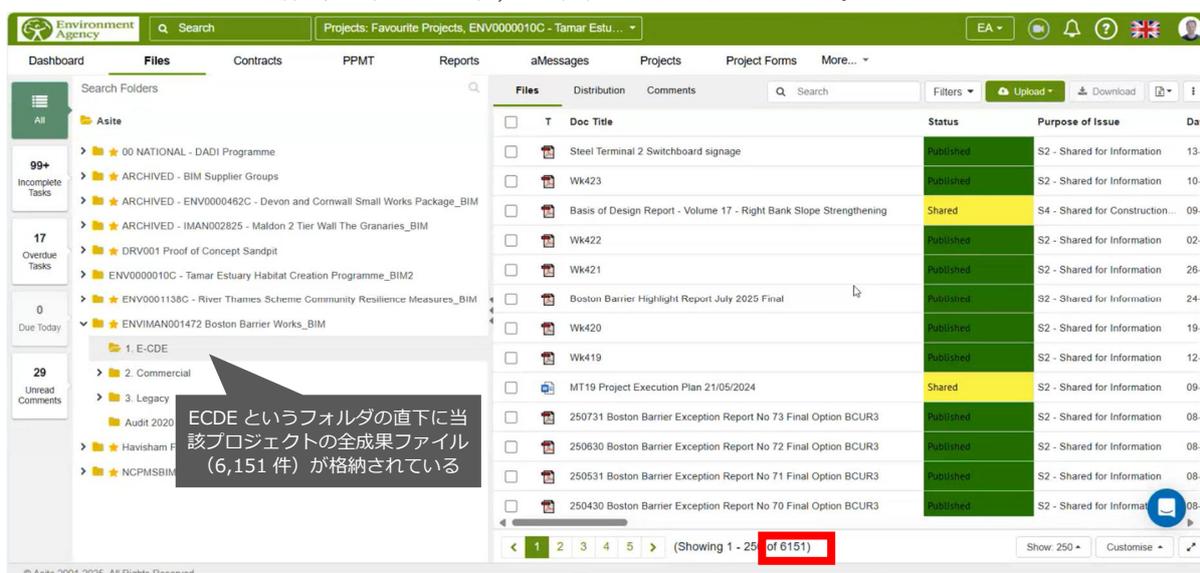


図 4-4 CDE（「Asite」）の閲覧イメージ

(3) ファイル命名規則

CDE に提出されるファイルには、アップロード時に、図 4-5 に示すように全 13 個のフィールドを「-（ハイフン）」でつなぎ合わせたファイル名を付すことが命名規則で定められている。

[ProjRef]-[Author]-[Volume]-[Location]-[Type]-[Role]-[FileNum]	[Status]-[Rev]-[DelRef]-[Stage]-[LOD]-[Title].ext
Defined by BSI 192 ファイル識別用 (7フィールド)	メタデータ (6フィールド) Defined by EA EIR

EAEL01-SUP-VOL-LOC-RP-C-DI9-S8-C-E0100-EA3-EA4-Project Report

(令和 6 年度調査結果¹⁾より)

図 4-5 ファイル命名規則と命名例

13のうち、前半7個はBS1192（及びISO 19650）で規定されている項目（つまり英国内では発注機関によらずすべてのBIMプロジェクトがこれに準拠）でありファイル識別用に使われる。また、後半6個はEA独自の項目でありファイルのステータス等を表すメタデータ項目として使われる。

このファイル命名規則によって、作成担当者や提出状況を機械的に把握するほか、検証ツールによる自動識別処理が可能になっている。各フィールドの定義を、令和6年度調査をもとに表4-1に示す。

表 4-1 ファイル命名規則の各項目の定義

区分	フィールド		説明
BS1192	1	プロジェクト ID	プロジェクトに割当てられる一意の番号。EAでは基本は「EAプロジェクト番号」（ファイナンスチームがプロジェクトコストを記録するために付与する番号）が用いられる。（例：EAEL01）
	2	作成者	ドキュメントを作成した組織。（例：EAが作成した場合はEA、受注者の場合はSUP）
	3	ボリューム	そのドキュメントがどの「ボリューム」に関するものか。プロジェクトの「ボリューム・ロケーションストラテジ」で定められたコードを用いる。
	4	場所	そのドキュメントがどの「場所」に関するものか。
	5	種別	ドキュメントの種類を表すコード。図面、報告書、プログラム（工程）など。（例：RP）
	6	役割	ファイルを作成した部署・部門分野特定の部署ごとに関係するファイルを探すためのもの。プロジェクトマネジメント、土木設計、環境など。（例：C）
	7	ファイル番号	一意のファイルID。IDPを用いる場合、自動付番される。（例：D19）
EA 独自	8	ステータスコード	当該ドキュメントのステータス。ドキュメントの適正用途を表す。PASの各区分に対応。要は、そのドキュメントをどれだけ信頼できるか、を表す（下書き、最終の区分分けに近いイメージ）。（例：S8）
	9	リビジョン番号	ドキュメントの「リビジョン」を示す。（例：C）
	10	IDP成果物ID	ドキュメントが標準化されたIDPの成果物IDのどれに該当するか。（例：E0100）
	11	作成段階	ドキュメントがどの段階で作成されたか。（例：EA3）
	12	詳細度	詳細度（Level of Definition）を表す。（例：EA4）
	13	タイトル	ドキュメントのタイトルをプレーンテキストで表したもの。ただしハイフン“-”は使用禁止（BS1192でフィールド間の区切り文字として使われているため）。（例：Project Report）

（令和6年度調査結果¹⁾より）

実際のCDEの画面においても、図4-6に示すようにファイル識別用の7フィールドが表示されていることが確認できる。ファイルのステータス等を表す6フィールドは、図4-7のようにメタデータ情報として表示されている。

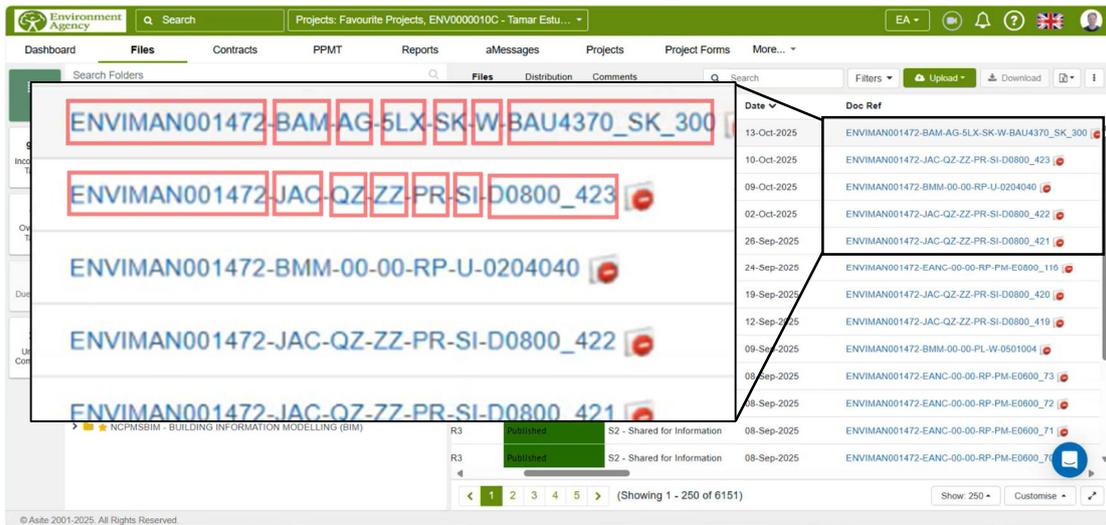


図 4-6 CDE でのファイル名の表示

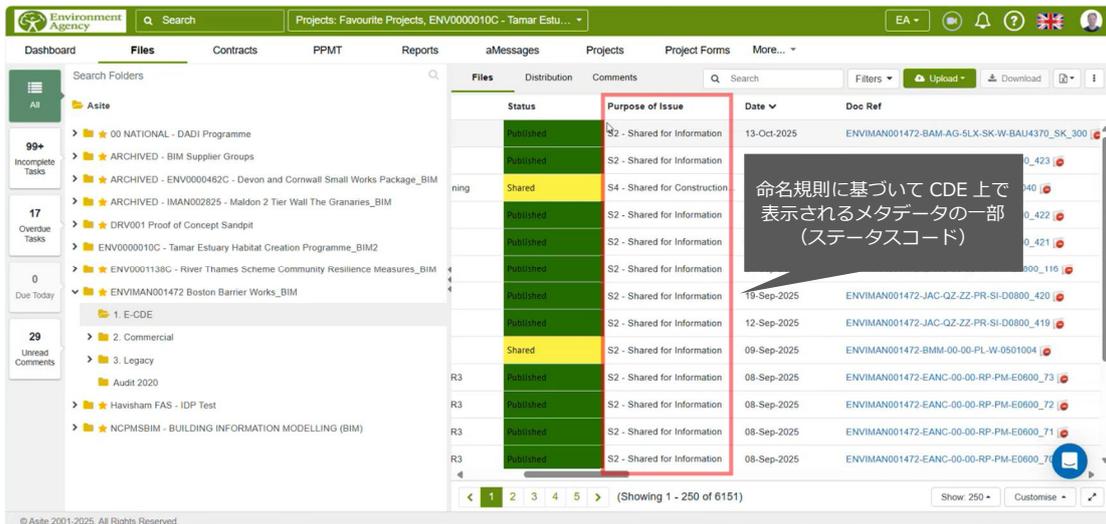


図 4-7 CDE でのメタデータの表示

なお、EA では現在 CDE の再調達が進められており、その一環として、選定する CDE の機能を活用してより効率的にメタデータを付与する方法が検討されている。

4.1.4 ダッシュボードによるデータの可視化・分析

(1) 仕組みと役割

CDE で提出されるデータは、ダッシュボードで可視化され、プロジェクトマネージャやパフォーマンス管理担当者によるプロジェクトの状況確認（成果物の確認、進捗・ステータスの確認等）に用いられている。パフォーマンス管理担当者とは、プロジェクトマネージャとは別途、プロジェクトを横断して成果物の品質や履行・納品状況、KPI 達成状況等を評価・管理する担当者である。EA ではフレームワーク契約により多数のプロジェクトが進行するため、このようなプロジェクト横断的管理が重視されている。

CDE のデータが API 接続により他のデータと組み合わせながらダッシュボード（Power BI）で可視化され、担当者はダッシュボード上で全体状況を俯瞰し、詳細を CDE 上で確認する使い分けがなされている。

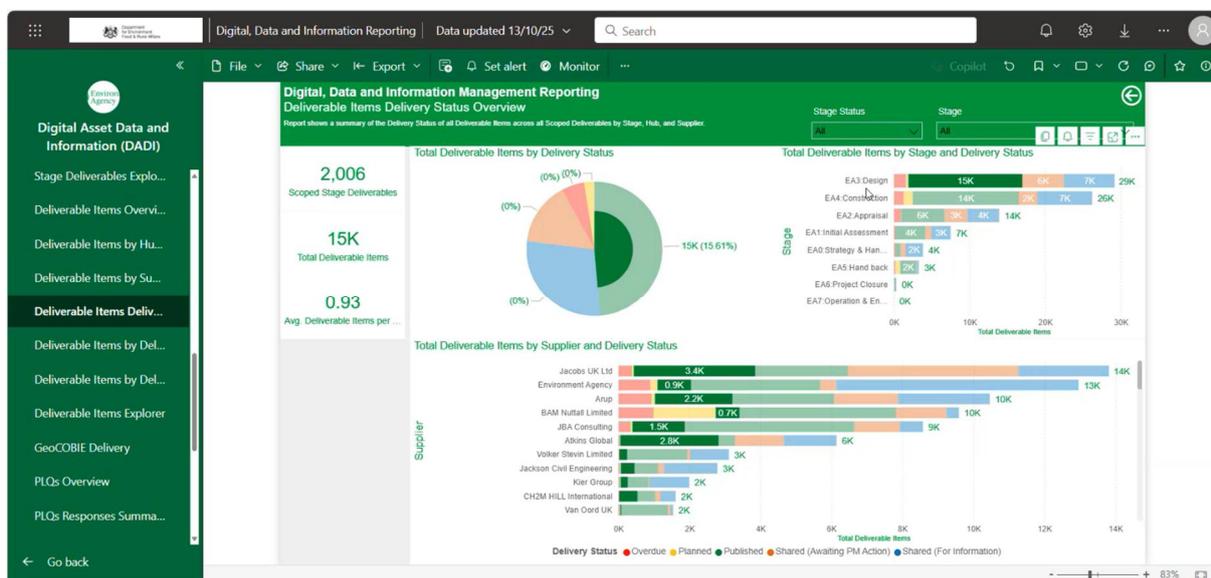


図 4-8 受注者ごとの成果物のステータスを確認する画面

図 4-8 における円グラフは、全プロジェクトにおける成果品の状態（Published：緑、Shared (For Information)：青、Shared (Awaiting PM Action)：橙、Overdue：赤、Planned：黄）を示している。右上の棒グラフは各事業段階（設計、施工等）における成果品の状態を示し、下部の棒グラフは受注者毎の成果品の状態を示している。

(2) 使用方法

ダッシュボードでは、主に以下のような用途別の画面が作成されていることが紹介された。

- ・ 成果物の発注状況の確認と管理
- ・ 成果物の発注件数（受注者・段階別）の確認と管理
- ・ 成果物のステータス（受注者・段階別）の確認と管理
- ・ GeoCOBie データの納品状況の確認と管理
- ・ 受注者のパフォーマンス評価
- ・ オブジェクトライブラリ（Smart Object Library）の利用状況の確認と管理
- ・ 安全衛生情報の確認と管理
- ・ 工程情報の確認と管理

1) 成果物の発注状況の確認と管理

成果物の発注状況の確認・管理を行う画面を図 4-9 に示す。左上部の円グラフにて各段階（設計、承認、施工、初期アセスメント等）別の発注成果物数の構成比が表示され、右上部の表では具体的な成果物の種類とそれぞれの発注件数が表示される。特に設計書（Design）、環境アクションプラン、着工前情報（Pre-Construction Information）、炭素評価（Carbon Assessment）、の順に発注集が多いことが確認できる。また、下段の棒グラフでは、フレームワーク契約の発注単位（6つの“Hub”と呼ばれる単位）で、発注成果物の内訳や発注・未発注の割合が表示されている。

これらの情報が集約表示されることで、事業全体の状況が明確になり進捗の有無等を把握できるようになったと紹介された。

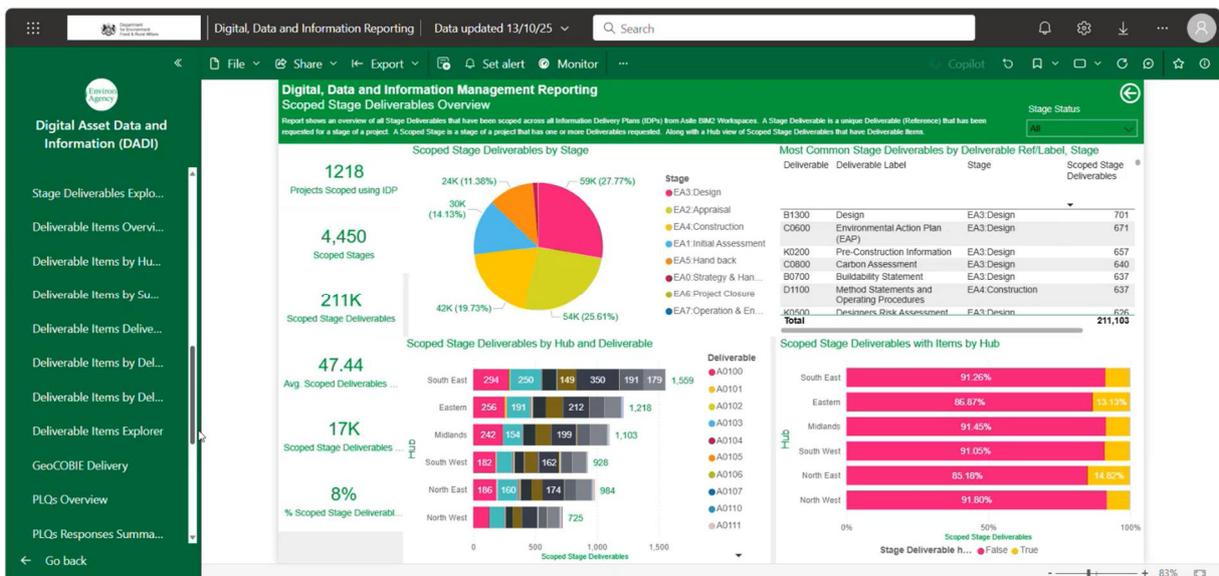


図 4-9 成果物の発注状況の確認と管理を行う画面

2) 成果物の発注件数（組織別・段階別）の確認と管理

成果物の発注件数を組織別・段階別に確認・管理するための画面を図 4-10 に示す。ここでは、組織別（受注業者に加え EA 自身も含む）の発注成果物と納品成果物の件数、納品率が表及びグラフで表示されている。

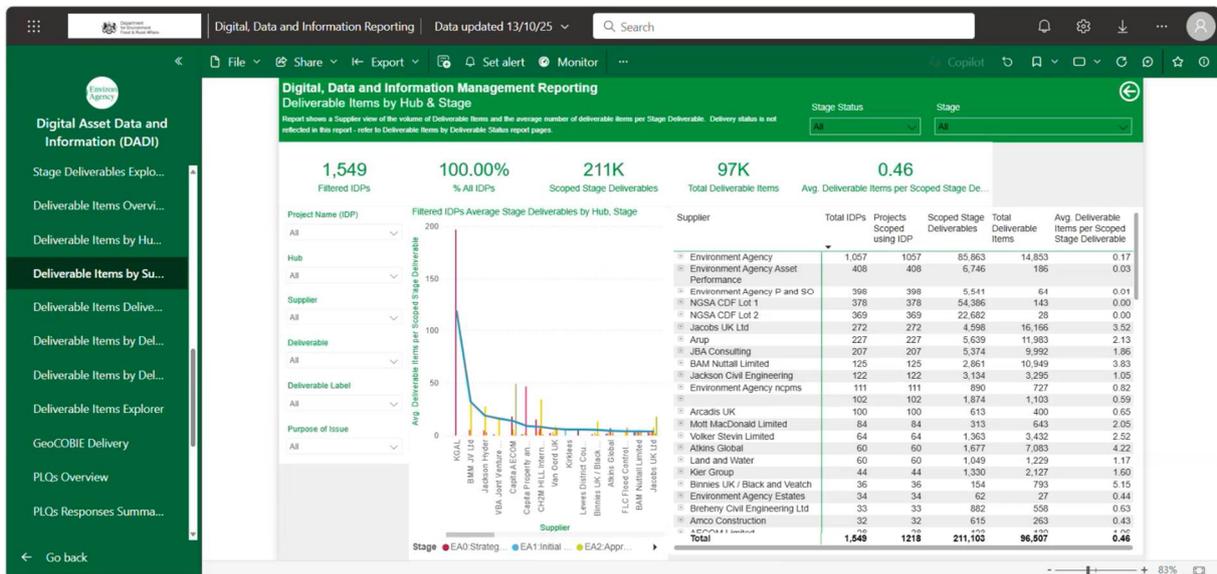


図 4-10 成果物の発注件数（組織別・段階別）の確認と管理を行う画面

3) 成果物のステータス（組織別・段階別）の確認と管理

成果物のステータスを確認・管理する画面を図 4-11 に示す。図 4-8 にも示すように、成果物のステータス（Published、Shared 等）が色分け表示されている。ツールチップ（黒吹き出し部）により、各ステータスの該当件数を確認でき、例えば図では、約 5,500 件の成果物が「Shared (Awaiting PM Action)」となっており、発注者に提出されたうえでプロジェクトマネージャの対応（レビュー、修正等）待ちの状態であることがわかる。

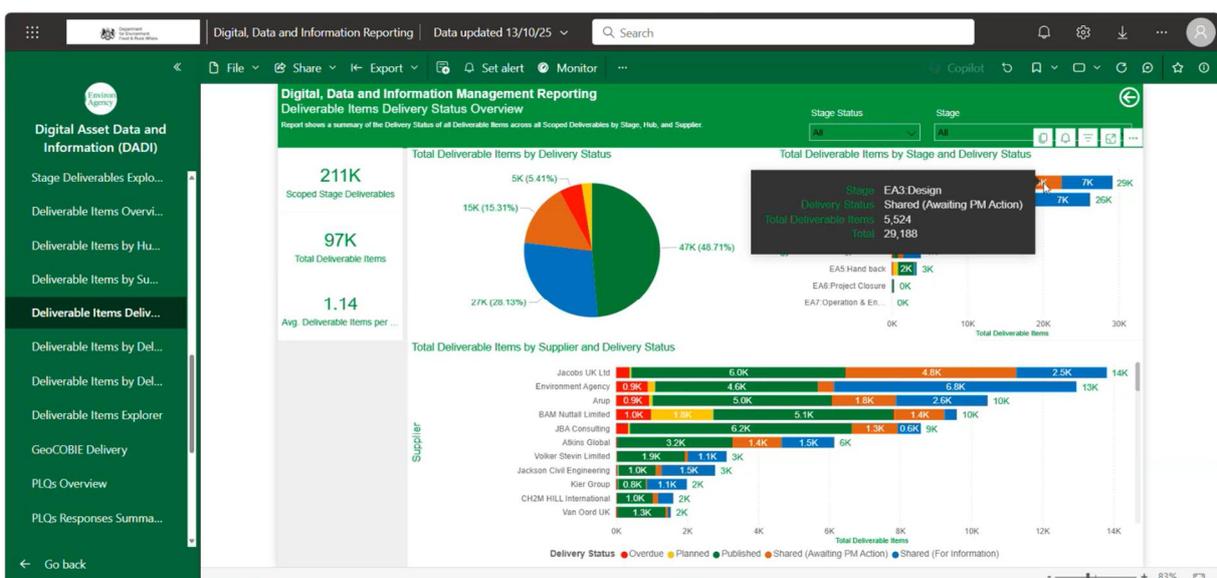


図 4-11 成果物のステータス（組織別・段階別）の確認と管理を行う画面

4) GeoCOBie データの納品状況の確認と管理

図 4-12 のように GeoCOBie データの納品状況の確認と管理を行う画面も存在する。ここでは、GeoCOBie データの納品予定時期が一覧表示されており、上部の数値によって納品済みの GeoCOBie データの割合を確認できる。

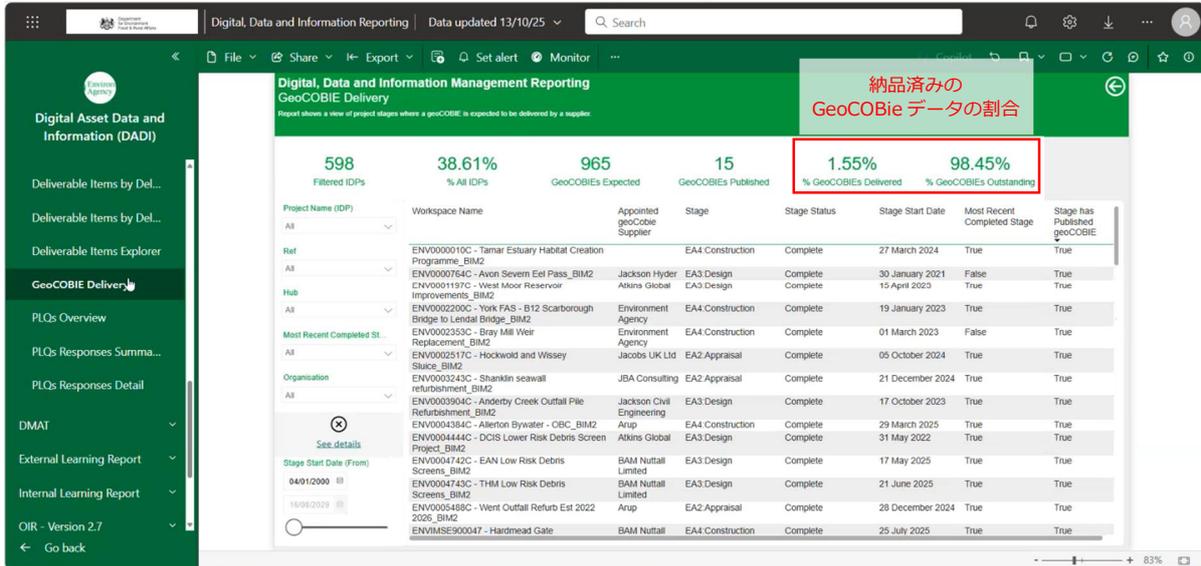


図 4-12 GeoCOBie データの納品状況の確認と管理を行う画面

5) 受注者のパフォーマンス評価

受注者のパフォーマンス評価のための画面も存在し、内容は公開不可であるが、各受注者のスコア等がまとめられている。パフォーマンス評価の対象には、デジタル技術に関する研修の受講状況も含まれており、図 4-13 に示すように、発注者・受注者の双方における EA が提供する研修の受講状況を集計して管理している（図は発注者内部側の研修受講状況）。

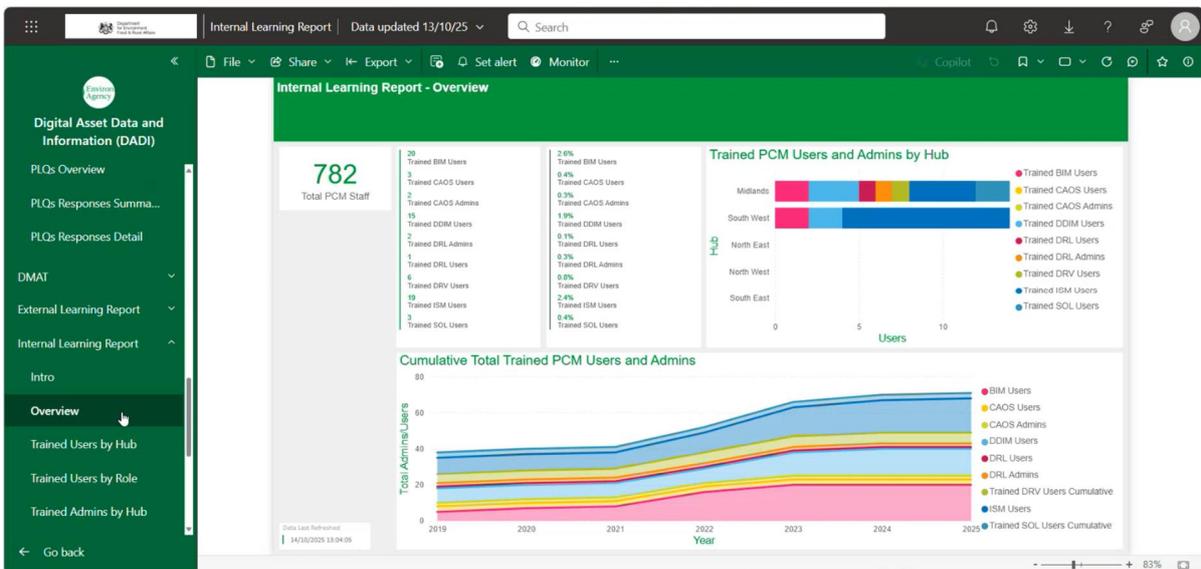


図 4-13 研修実施状況を確認する画面

6) オブジェクトライブラリ (Smart Object Library) の利用状況の確認と管理

4.1.6 (2) で示すように、EA が整備し提供しているオブジェクトライブラリについて、その利用状況が管理されており、ユーザ数及び費用効果・時間削減効果がグラフ化されている。

7) 安全衛生情報の確認と管理

4.1.7 (3) で示すように、CDE から抽出した安全衛生に関する情報をもとに、懸念されるリスクの一覧及びその該当地点を地図表示する画面が設けられている。現在整備途中であるが、ユーザが標準化されたリスク分類を確認のうえ、地図上から選択して詳細を表示できるように作られている。

8) 工程情報の確認と管理

4.1.7 (2) で示すように、CDE 上で提出された工程管理の成果物 (Microsoft Project のデータ等) をもとに、工程進捗や数量・コスト等の情報を取得して表示するための取組みが試行されている。

4.1.5 Data Requirements Library によるデータ要件の定義と提示

(1) 概要と役割

DRL (Data Requirements Library) ²⁾は EA のデータ要件を公開・標準化するライブラリであり、英国政府の Web サイトで一般公開されている (図 4-14)。

データ作成要件の定義及びそれに基づく成果物検証の基盤として機能し、AIR (Asset Information Requirement)、EIR (Exchange Information Requirement)、IDP (Information Delivery Plan) とも連動している。

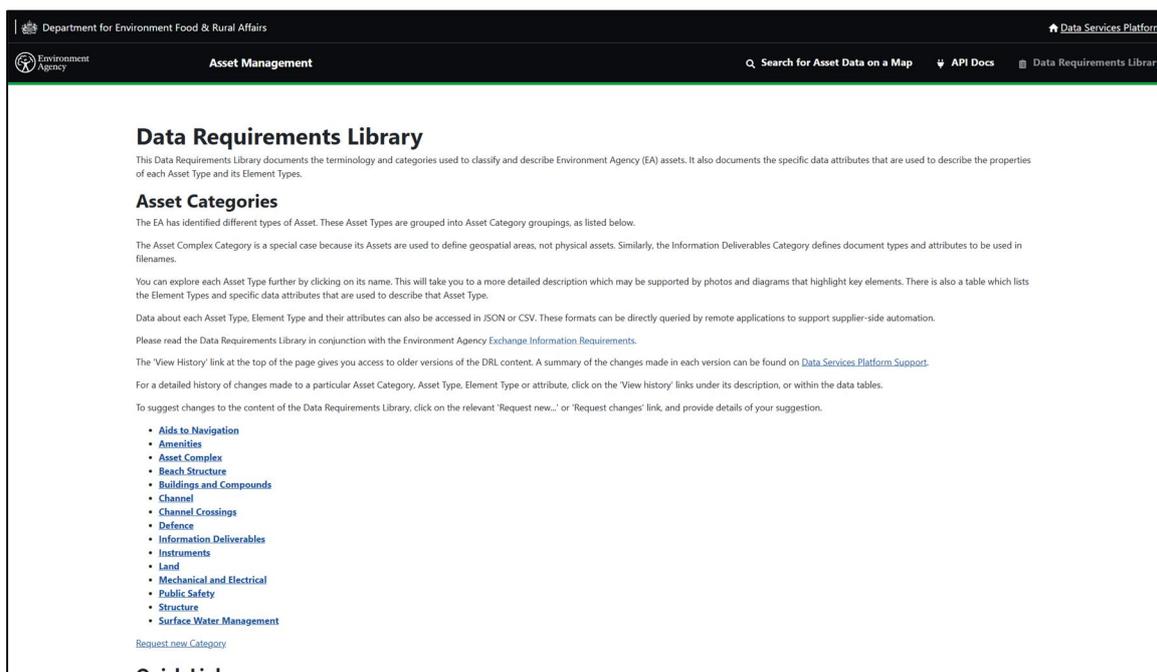


図 4-14 DRL (Data Requirements Library) のトップページ

(2) データ要件の定義方法

DRL では、EA 所管のアセットを種別ごとに分類定義し (「アセット種別」、さらにそれらをグルーピングしている (「アセットカテゴリ」)。そのうえで、アセット種別ごとに要求データ項目を定義している。

2024 年 12 月現在、DRL で定義されている「アセットカテゴリ」と「アセット種別」の一覧は表 4-2 のとおり。

表 4-2 アセットカテゴリとアセット種別の一覧

アセットカテゴリ	説明	アセット種別（一部抜粋）
Aid to Navigation	海洋および河川環境での航行を補助するための資産。	ビーコン、ボート乗り場、ボートルーラー、浮標、ドック
Amenities	特定の場所のアクセス性や利便性を向上させるための資産。	キャンプ場、駐車場またはハードスタンディング、案内板、通路、車両アクセス道路
Asset Complex	特定の大きな目的の下で、単一の敷地または施設の一環と見なせる個々の資産のまとめり。	生物多様性と環境保全、複雑なビーチ構造、複雑な防御、複雑な構造、制御構造、侵食防止、養魚場、魚の孵化場、洪水緩和計画
Beach Structure	海岸侵食を防止するための資産。	防波堤、防波堤
Buildings and Compounds	機器の収納、物品の保管、または職員の保護を目的とした資産。	ボートハウス、制御施設、ガレージ、研究棟、保守棟、監視棟、オフィスビル、ビジターセンター
Channel	水の流れを導くための資産。	複雑な暗渠、天然湧水、開水路、簡易暗渠
Channel Crossings	水路を横断可能にするための資産。	橋、フォード、公共サービスクロッシング
Defence	洪水対策や海岸保全を目的とした資産。人工物だけでなく、自然由来の防御も含まれる。自然防御には、その効果を高めたり侵食から守ったりするための人工的な要素が含まれる場合がある。	バリアビーチ、ビーチ、クリフ、砂丘、堤防、人工高台、水門、天然高地、プロムナード、岸壁、放水路、壁
Information Deliverables	納品段階ごとに、各プロジェクトの情報提供計画（IDP）でスケジュールされている具体的な情報成果物。「ファイル命名属性」および「情報の目的」の資産は、情報成果物そのものではなく、ファイル名の構成要素ごとの許容値や、情報の利用目的を整理したものである。	*ファイル名属性、情報作成目的、アセットマネジメント、コミュニケーションと連携、設計、経済実現可能性、環境、安全衛生、計画、調達情報、プロジェクトマネジメント
Instruments	環境または運用に関する指標の測定・監視・通信に用いられる資産。	CCTV カメラシステム、洪水警報システム、計装設備、ピエゾメーター、サンプル採取または調査地点、通信、テレメトリシステム
Land	水資源管理に関する用地。	干潟、塩性湿地、貯水エリア
MEICA	機械、電気、計測、制御および自動化に関する資産。	発電機、高電圧電気システムアセンブリ、砂袋詰め装置、太陽光発電所、風力発電機
Public Safety	環境庁が管理し、公共の安全確保に寄与する資産。	PSRA 樹木サイト、公共安全制御システム
Structure	水や生物、人、物資の移動を管理または制約するために使用される資産。	動物捕獲器、ボーリングホール、検査室、棧橋、坑道、坑道シャフト、オリフィス流量制御、排水口、階段、配水管、堰、井戸

（令和6年度調査結果¹⁾より）

例えば、「Channel Crossing（海峡横断）」カテゴリに属する「Bridge（橋）」の「橋台（Abutment）」に関しては図 4-15 のようなデータ項目が定められている。

属性

属性は、オブジェクトのプロパティを記述する特定のデータです。各属性タイプは、異なる属性セットによって記述されますが、多くの属性タイプに共通する属性がいくつかあります。この表に、この属性タイプに適用できる属性と、各属性のデータプロファイル要件、および各属性をいつ、どのように使用し、配置するかの詳細を示します。

検索:

属性	フォーマットの詳細	記述	目的	必須	geoOBIマッピング	最終更新
元来の状態 材料の公差の状態。状態は値をエミュレーション(AEM)を参照	ピクチャリスト	EA7			Component.Attribute.Name.ElementCondition (コンポーネント属性名要素条件)	25-02-2020
element description 要素の説明 (必須) (必須)	テキスト	EA3			Component.Attribute.Name.ElementDescription (コンポーネント属性名要素説明)	25-02-2020
element material 要素のマテリアル	ピクチャリスト	EA3			Component.Attribute.Name.ElementMaterial (コンポーネント属性名要素マテリアル)	25-02-2020
element not inspected reason 要素が検査できなかった理由	テキスト	EA7			Component.Attribute.Name.ElementNotInspectedReason	25-02-2020
要素が検査されていませんか?	ピクチャリスト	EA7			Component.Attribute.Name.ElementNotInspected (コンポーネント属性名要素検査済み)	25-02-2020
Element Ref スキームデザイナーによって割り当てられたスキームコンテキスト内の一意の参照コード (例: A87023)	テキスト	EA3			Component.Name.ElementRef	25-02-2020
要素の返却 要素の返却	ピクチャリスト	EA3			Component.Attribute.Name.ElementRetrievment	25-02-2020
要素シーケンス シェアードオブジェクト間の要素の順序シーケンス番号。	数	EA3			Component.Attribute.Name.ElementSequence (コンポーネント属性名要素シーケンス)	25-02-2020
要素の傾き 要素の傾き	数	EA3			Component.Attribute.Name.ElementSlope (コンポーネント属性名要素スロープ)	25-02-2020

(令和6年度調査結果¹⁾より)

図 4-15 橋台 (Abutment) のデータ項目

なお、ここで定義されているデータ項目が、EA の資産管理において使用される全データのリストとなっている (DRL を定義する際に、その内容が資産管理システムで要求されるデータと整合するように定義された)。

また、4.1.6 で後述する Smart Object Library (標準オブジェクトライブラリ) の各オブジェクトにも DRL で定義されたデータ項目の大半が反映されており整合がとられている。

(3) 継続的改善のしくみ

EA では、定義した DRL が関係者に浸透し実際に使われることを重視しており、「データ変更委員会の開催」及び「Web サイト上への改善提案の投稿ページ」により、利用者からの改善提案をオープンに受け付け、反映する仕組みを設けている (図 4-16)。

これにより、受発注者問わず誰であっても意見を提出する機会が生まれ、より多くの関係者が改善点を見出すことができ、有益であるとされている。

◀ Back

Request a new category

Requester Name

Email Address

Organisation

Details of Change

Reason for Change

Expected benefits or disadvantages

図 4-16 DRL の Web サイト上に設置された改善提案の投稿ページ

4.1.6 オブジェクトライブラリによる標準テンプレートの提供

(1) 概要と役割

DRL をはじめとするデータ作成要件に基づき、2次元および3次元の標準テンプレートを提供するオブジェクトライブラリ「Smart Object Library」が整備されている（図 4-17）。これにより、受注者が要件に準拠したデータ作成を行うことができ、設計の一貫性確保が可能になっている。

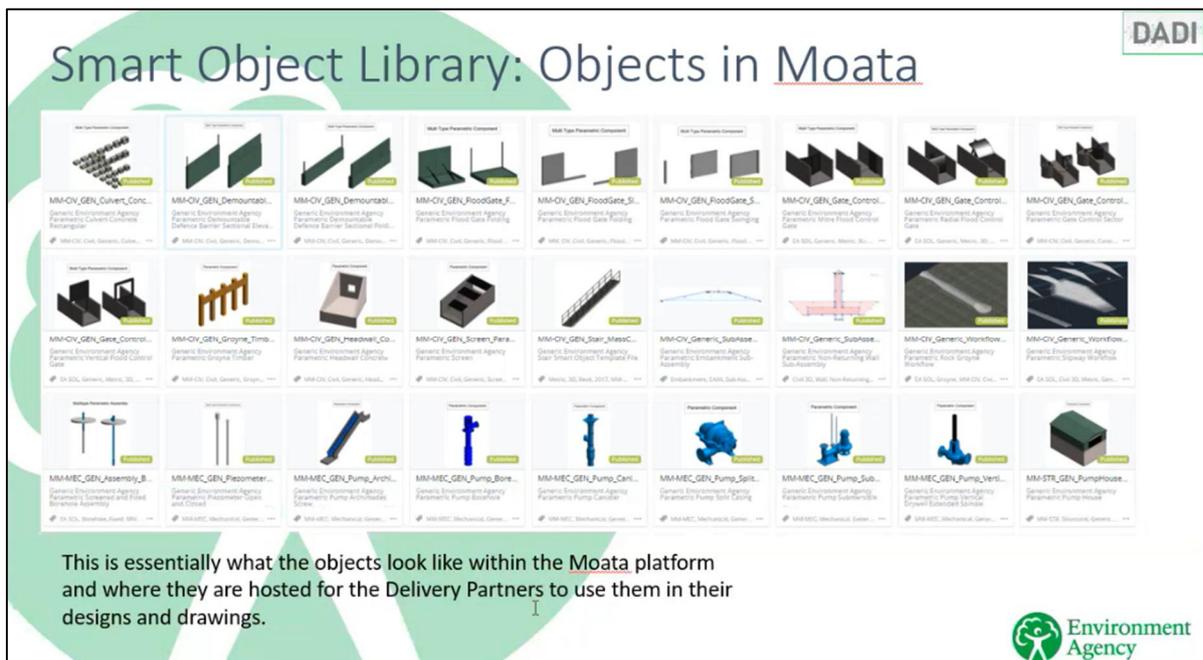


図 4-17 オブジェクトライブラリ（Smart Object Library）の説明

同ライブラリでは、EAの紹介動画（「Development of a Smart Object Library³⁾」）で説明されているとおり、頻出のアセットタイプについて、DRLで規定される属性情報を含んだ幾何形状モデルを提供している（図4-18）。

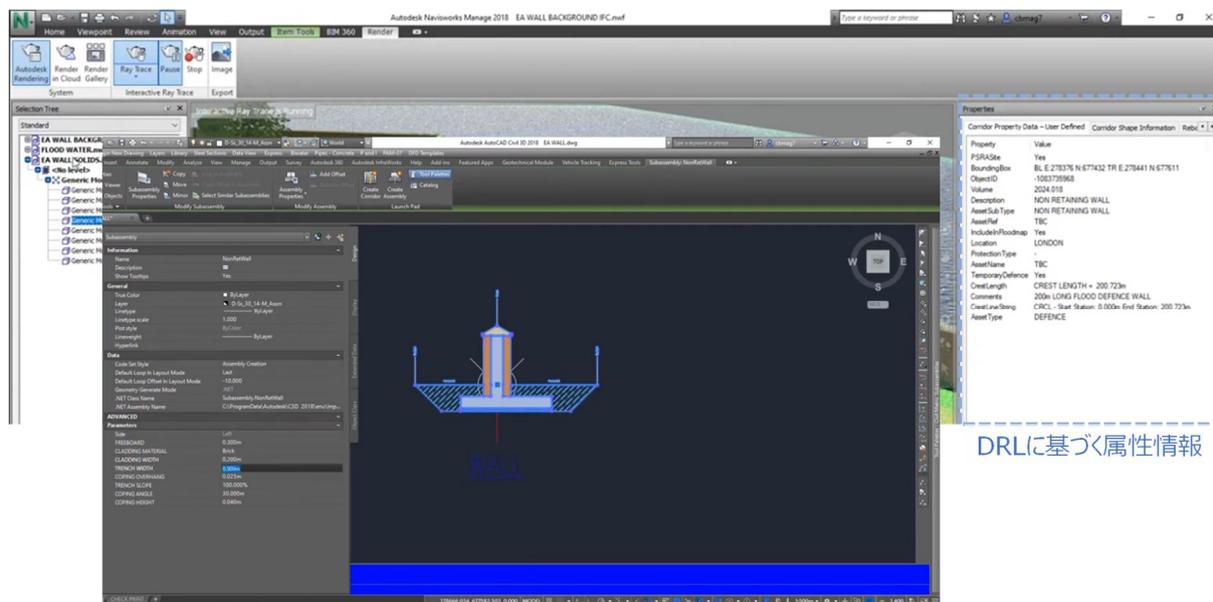


図 4-18 提供されるモデルの一例

提供されている各モデルは、可能な限り典型的な形状で作成されているうえ、図4-19に示すように、個別の地域特性に合わせてユーザがパラメトリックに編集可能となっている。

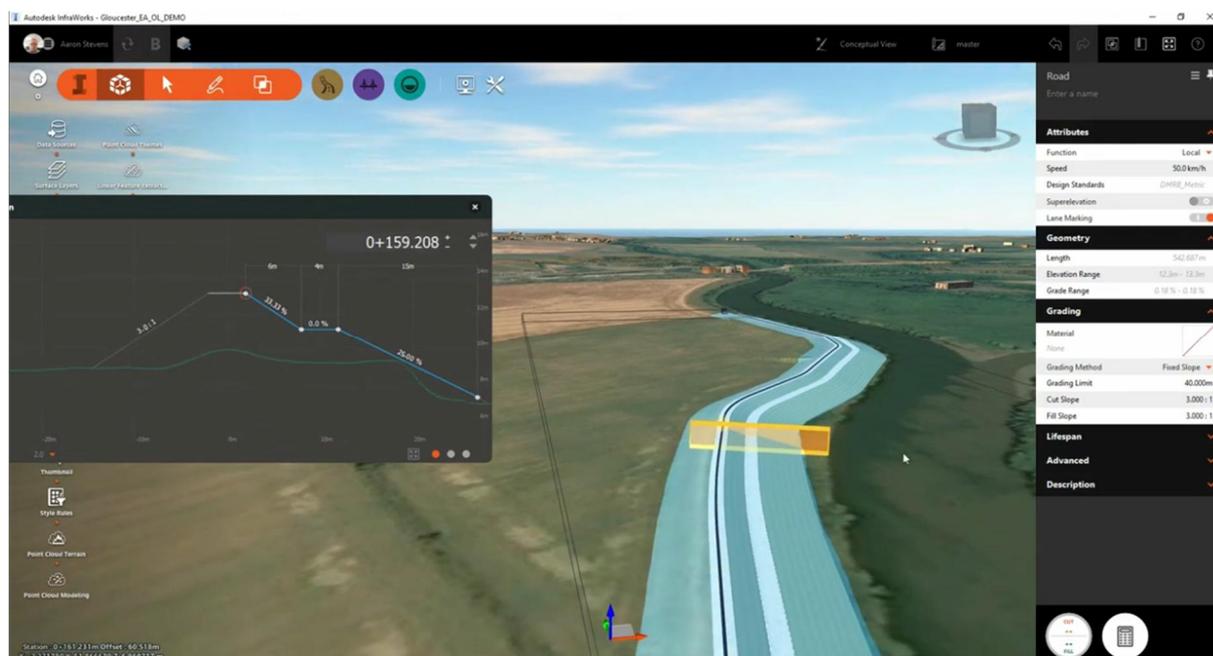


図 4-19 ユーザによるモデル編集のイメージ

同ライブラリは、「Moata Intelligent Content」(図 4-20) という仕組みによって提供されており、Mott MacDonald 社が EA から委託されて運用管理を行っている。

Mott MacDonald | Moata Intelligent Content

Moata Intelligent Content service

Moata Intelligent Content ソリューションは、品質保証を提供し、設計者がコンポーネントを自信を持って活用できるようにするための、マネージドサービスとして運用されています。このソリューションには、新しいコンポーネントの作成および公開のための、業界標準に出ったワークフローが含まれています。

マネージドサービスを提供することで、私たちはキュレーションするコンポーネントの標準化と品質を確実に担保することができます。専門のコンテンツクリエーターが、交換可能な詳細度 (LOD)、データ連携に対応したパラメータ、そしてプロジェクト間の情報交換を促進化するメタデータを付加することで、コンポーネントを強化します。これにより、サービスを利用するすべてのプロジェクトにおいて、コンポーネントの効率が最大化されるようにしています。

私たちのデータレディなインテリジェントコンポーネントは、プロジェクトが必要とする情報 (Information Need) と、提供される情報 (Information Supply) を的確に一致させることを可能にします。これらのコンポーネントはパラメトリックな「情報コンテナ」として機能し、内部のデータを自在に活用できるようにすることで、より良い成果につながる洞察・アイデア・イノベーションを生み出すための「時間」と「余裕」をプロジェクトチームにもたらします。



+

特長

- ・バンガロールに拠点を置く、専任のコンポーネント作成「センター・オブ・エクセレンス」へアクセス可能。
- ・英国拠点のライブラリ管理チームが、クライアントの要件に完全に適合したライブラリ構築を支援。
- ・品質保証された完全パラメトリックコンポーネントが、迅速にアクセスできるカタログプラットフォーム上で専門的にキュレーションされて提供される。

+

メリット

- ・大規模リソース削減を実現し、チームが他の業務に集中できるようになる。
- ・標準化されたコンポーネントの提供により、共通の作業方法を推進する。
- ・複数の専門分野にまたがる標準化を支援する「パーツのキット」として機能するライブラリを構築できる。
- ・専門性によるライブラリ管理およびコンポーネント作成サービスを提供。

図 4-20 Moata Intelligent Content のサービス紹介

当該ライブラリは販売や収益化を目的とせず、EA 内部だけでなく、地方自治体などにもオープンにして積極的に提供されている。

(2) 利用状況と効果

ライブラリの利用状況は、ダッシュボード上で可視化されている（図 4-21）。96 件のオブジェクトが提供されており、310 ユーザーが登録している。利用に応じたコスト削減効果と時間削減効果が自動的に計算され、現時点では、約 130 万ポンドのコスト削減効果と約 2.9 万時間の時間削減効果が確認されている。

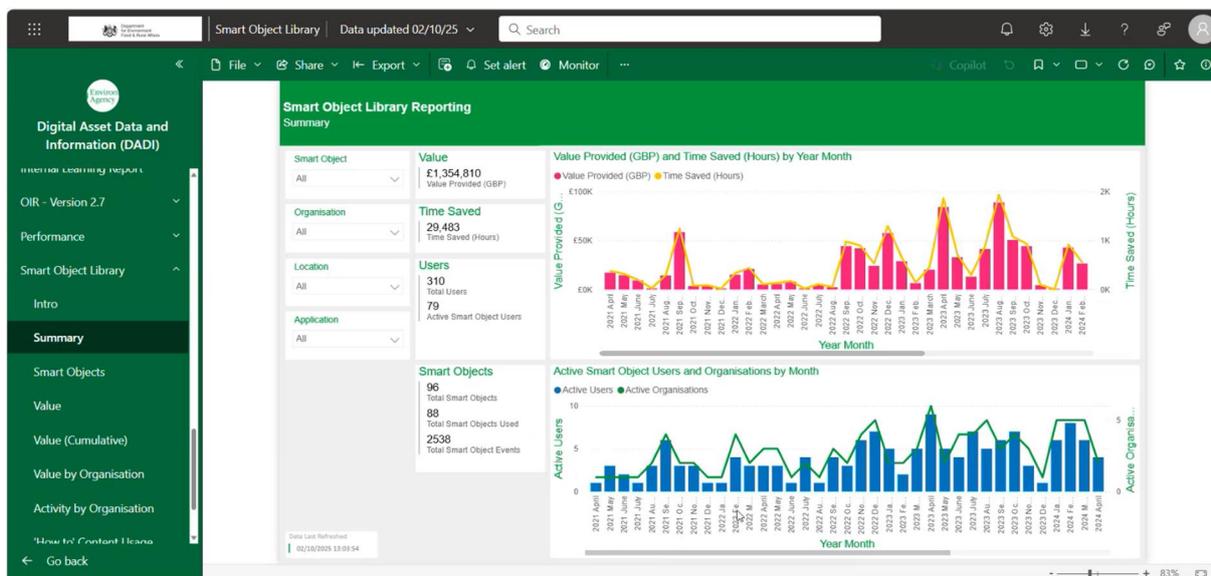


図 4-21 受注者によるライブラリの利用状況と時間削減効果の試算結果

(3) 継続的改善のしくみ

ライブラリの運用管理業務の中には、「毎月 1 件のオブジェクトを新規開発すること」が含まれており、ライブラリは継続的に拡充されている。

すでに多くのオブジェクトが収録されてはいるが、EA の内外から新規リクエストを受け付けるとともに、定期的にそれらをレビューするセッションを開催し、新規開発が費用対効果を鑑みて妥当と判断される場合には追加対象となる。例えば、機器の仕様によって複数のバリエーションが求められる場合などに、追加リクエストが寄せられることがある。

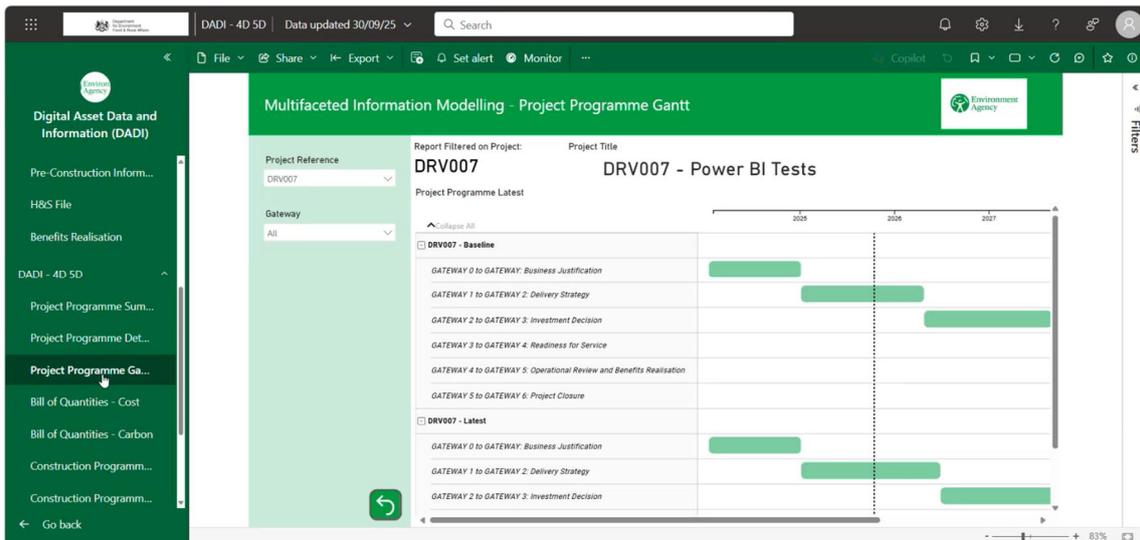


図 4-23 ダッシュボード画面例（事業工程）

Construction programme in MS Project native format

Task Mode	Item Ref	Name	Item Type	Object Ref	Stage	Duration	Start	Finish	% Complete	Respons Party	Predecessors	Successors
1	1.1	Example EA Project			EA4	152 days	01/05/25	28/11/25	0%			
2	1.1.5	GATEWAY 3 to GATEWAY 4: Readiness for Service			EA4	152 days	01/05/25	28/11/25	0%			
3	1.1.1.5	Construct Defence Embankment Section 1		DE0014	EA4	145 days	01/05/25	19/11/25	0%	SAP		
4	1.1.1.45	Set out bearing pile locations	Ac_10 : Preparation construction anc	PLG0014	EA4	1 day	01/05/25	01/05/25	0%	SAP		5,65
5	1.1.1.46	Proof roll bearing pile area	Ac_10_40 : Construction	PLG0014	EA4	1 day	02/05/25	02/05/25	0%	SAP	4	6
6	1.1.1.47	Install bearing piles	Ac_10_40 : Construction	PLG0014	EA4	3 days	05/05/25	07/05/25	0%	SAP	5	7
7	1.1.1.48	Cut off bearing piles to level	Ac_10_40 : Construction	PLG0014	EA4	1 day	08/05/25	08/05/25	0%	SAP	6	8
8	1.1.1.49	Set out sheet pile line	Ac_10_40 : Construction	SPG0014	EA4	2 days	09/05/25	12/05/25	0%	SAP	7	9
9	1.1.1.50	Drive first sheet pile to required depth	Ac_10_40 : Construction	SPG0014	EA4	2 days	13/05/25	14/05/25	0%	SAP	8	10
10	1.1.1.51	Interlock and drive subsequent sheet piles	Ac_10_40 : Construction	SPG0014	EA4	1 day	15/05/25	15/05/25	0%	SAP	9	11
11	1.1.1.52	Install temporary or permanent anchors	Ac_10_40 : Construction	SPG0014	EA4	2 days	16/05/25	19/05/25	0%	SAP	10	12
12	1.1.1.53	Set out pile cap perimeter	Ac_10_40 : Construction	PCP0014	EA4	1 day	20/05/25	20/05/25	0%	SAP	11	13
13	1.1.1.54	Install pile cap formwork	Ac_10_40 : Construction	PCP0014	EA4	2 days	21/05/25	22/05/25	0%	SAP	12	14
14	1.1.1.55	Place pile cap reinforcement	Ac_10_40 : Construction	PCP0014	EA4	3 days	23/05/25	27/05/25	0%	SAP	13	15
15	1.1.1.56	Pour concrete for pile cap	Ac_10_40 : Construction	PCP0014	EA4	1 day	28/05/25	28/05/25	0%	SAP	14	16
16	1.1.1.57	Cure concrete pile cap	Ac_10_40 : Construction	PCP0014	EA4	14 days	29/05/25	17/06/25	0%	SAP	15	17
17	1.1.1.58	Set out shore location	Ac_10_40 : Construction	SHR0014	EA4	1 day	18/06/25	18/06/25	0%	SAP	16	18
18	1.1.1.59	Install shore supports	Ac_10_40 : Construction	SHR0014	EA4	1 day	19/06/25	19/06/25	0%	SAP	17	19
19	1.1.1.60	Inspect and adjust shore as required	Ac_10_35 : Construction	SHR0014	EA4	2 days	20/06/25	23/06/25	0%	SAP	18	20
20	1.1.1.61	Excavate to landward toe level	Ac_10_35 : Excavation	LTE0014	EA4	2 days	24/06/25	25/06/25	0%	SAP	19	21
21	1.1.1.62	Install any necessary toe drainage	Ac_10_40 : Construction	LTE0014	EA4	3 days	26/06/25	30/06/25	0%	SAP	20	22
22	1.1.1.63	Place and compact landward toe material	Ac_10_40 : Construction	LTE0014	EA4	1 day	01/07/25	01/07/25	0%	SAP	21	23
23	1.1.1.64	Excavate to exposed toe level	Ac_10_35 : Excavation	STE0014	EA4	2 days	02/07/25	03/07/25	0%	SAP	22	24
24	1.1.1.65	Install any necessary toe protection	Ac_10_40 : Construction	STE0014	EA4	3 days	04/07/25	08/07/25	0%	SAP	23	25
25	1.1.1.66	Place and compact exposed toe material	Ac_10_40 : Construction	STE0014	EA4	1 day	09/07/25	09/07/25	0%	SAP	24	26
26	1.1.1.67	Excavate for toe drain trench	Ac_10_35 : Excavation	TDR0014	EA4	2 days	10/07/25	11/07/25	0%	SAP	25	27
27	1.1.1.68	Install toe drain pipe and filter media	Ac_10_40 : Construction	TDR0014	EA4	1 day	14/07/25	14/07/25	0%	SAP	26	28
28	1.1.1.69	Backfill toe drain trench	Ac_10_40 : Construction	TDR0014	EA4	1 day	15/07/25	15/07/25	0%	SAP	27	29
29	1.1.1.70	Set out channel side alignment	Ac_10_40 : Construction	CSE0014	EA4	3 days	16/07/25	18/07/25	0%	SAP	28	30
30	1.1.1.71	Excavate to channel side formation level	Ac_10_35 : Excavation	CSE0014	EA4	2 days	21/07/25	22/07/25	0%	SAP	29	31
31	1.1.1.72	Install erosion protection measures	Ac_10_40 : Construction	CSE0014	EA4	3 days	23/07/25	25/07/25	0%	SAP	30	32
32	1.1.1.73	Set out retaining wall alignment	Ac_10_40 : Construction	RWL0014	EA4	4 days	28/07/25	31/07/25	0%	SAP	31	33

図 4-24 Microsoft Project で作成された工程情報

Save Map to save your field map – then you never have to do this step again!
Click 'Finish'

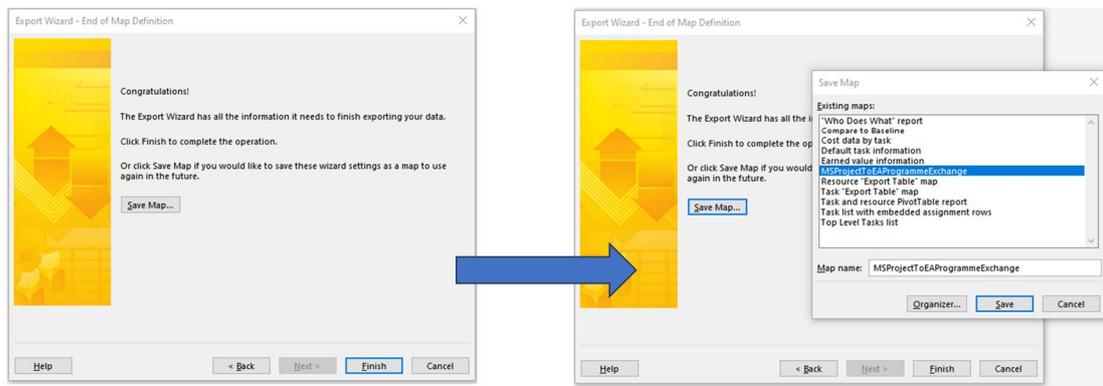


図 4-25 Microsoft Project からデータ抽出するための機能（変換ウィザード）

(3) 安全衛生情報の可視化

プロジェクト毎に CDE から抽出された安全衛生に関するリスク情報と対応状況を一元的に把握できるダッシュボードを構築している（図 4-26）。

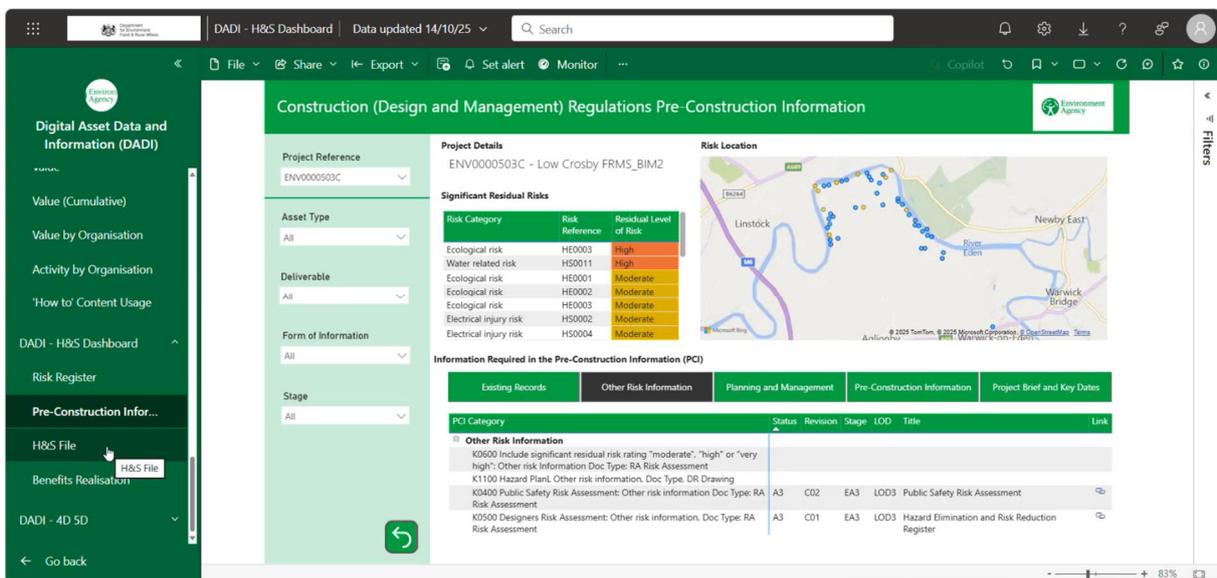


図 4-26 ダッシュボード画面例（安全衛生情報）

安全衛生関連のデータは、ISO 19650 Part6 に準拠した構造のスプレッドシート形式で提出される。これらを自動で集約して可視化することで、手作業による情報収集が不要となり、効率的な安全衛生管理が実現されている。

(4) LiDAR の活用

堤防の管理・監視に LiDAR データを積極活用しており、LiDAR データを資産管理システムと連携させることで、資産の形状や健全性評価、リスク箇所の特定など、従来の手法では困難だった高度な分析・可視化を実現しようとしている。

具体的には、「SEAL (Surveillance of Embankment Assets using LiDAR)」と呼ぶツールを開発し、LiDAR データから堤防の形状や幾何情報を解析し、資産管理システムの空白情報を補完している (図 4-27)。また、簡易的な AI を用いて、形状解析や健全性評価を実施し、懸念がある箇所を自動分類することでリスク管理に役立てている。

SEAL Project

- Identified Embankments in LIDAR
- Linked to AIMS OM ID
- Generate dimension information
 - Height, width, length, slope, toe level

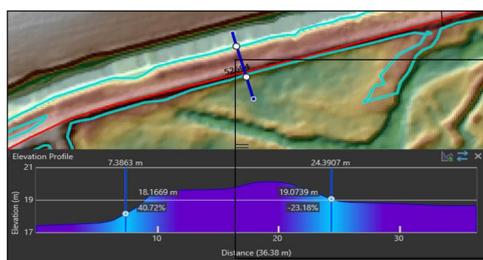


図 4-27 SEAL (LiDAR を用いた堤防の形状解析ツール) のイメージ

参考資料

- 1) 国土交通省：令和 6 年度 BIM/CIM 海外調査報告書、
<https://www.mlit.go.jp/tec/content/001867347.pdf> (閲覧日：2025 年 12 月 23 日)
- 2) Environment Agency：Data Requirement Library, <https://environment.data.gov.uk/asset-management/drl-app/revision/current/categories> (閲覧日：2026 年 1 月 13 日)
- 3) Environment Agency：Development of a Smart Object Library,
<https://www.youtube.com/watch?v=DUszGaF5v9s> (閲覧日：2025 年 12 月 23 日)

4.2 HS2 (High Speed Two Limited)

4.2.1 組織概要

High Speed Two Limited (以下、HS2) は、英国の新しい高速鉄道網を整備する公共機関であり、その予算や経営戦略を英国運輸省が監督している。

英国で最大規模のインフラ事業となる高速鉄道計画「HS2」を推進する。同事業は、図 4-28 に示すように、ロンドンから英中部のバーミンガムを経由して更に北部へ接続を図るもので、フェーズ 1 ではロンドン～バーミンガム間をつなぎ、最高速度約 330km/h での走行が可能になる予定である。事業の総工費は数百億ポンド規模に上り、トンネル掘削や橋梁、駅舎など大規模構造物が含まれている。

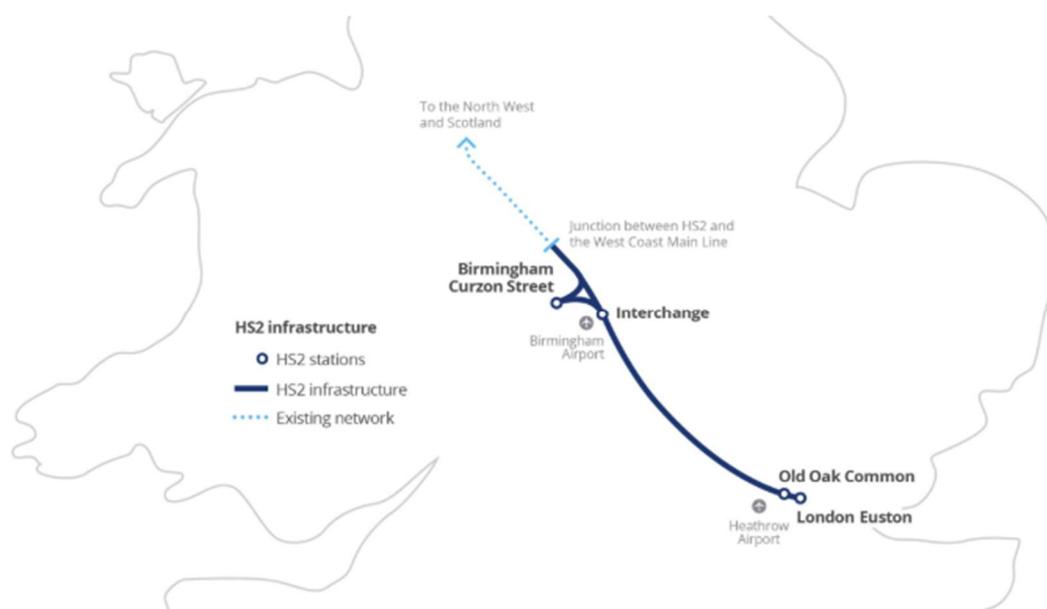


図 4-28 HS2 事業における新高速鉄道の建設計画 (HS2 ホームページ¹⁾ より引用)

4.2.2 CDE を中心としたデジタルツールのエコシステム

(1) 全体構成

CDE を中心に複数のデジタルツールを連携し、ユーザはインターフェース（後述の「Visualisation Hub」）を通じて CDE のデータへアクセスする。

HS2 では、プロジェクトの種別、すなわち土木、駅舎建築、鉄道システムによって異なる。先行して実施されていた土木や駅舎建築のプロジェクトでは、施工者が個別に CDE を用意の上、施工完了後に情報を発注者へ提出する形態がとられており、データの仕様が十分に統一されていなかったため、納品されたデータを発注者の CDE に統合する作業が大きな負担となっている。鉄道システムのプロジェクトでは、現在 14 件の案件が発注されており、関係者間での横断的な情報共有や調整が強く求められることから、全受注者が共同利用する CDE (図 4-29 における Rail Systems CDE) が整備されている。

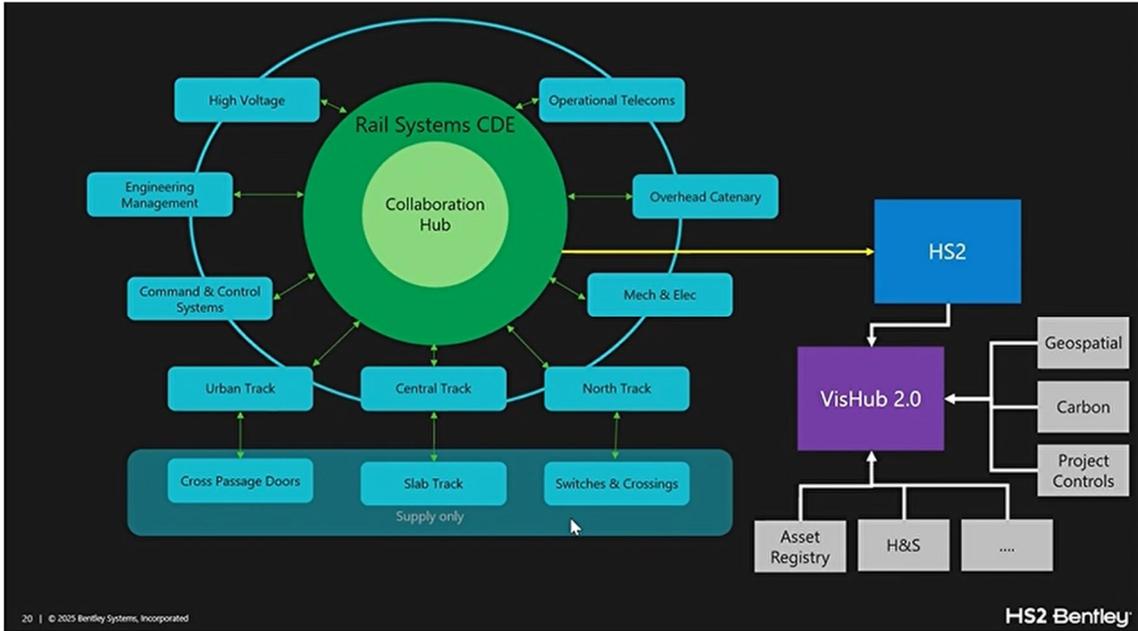


図 4-29 鉄道システムの CDE と発注者の CDE 及び関連システムの構成

土木や駅舎建築のプロジェクトのように施工者が個別の CDE を用いる場合、受領したデータを発注者が活用できるようにするためにデータの仕様を統一しておくことが重要であったと振り返られている（図 4-30）。

Balancing innovation and flexibility in contract with impact on programme

Why consistent information structure matters

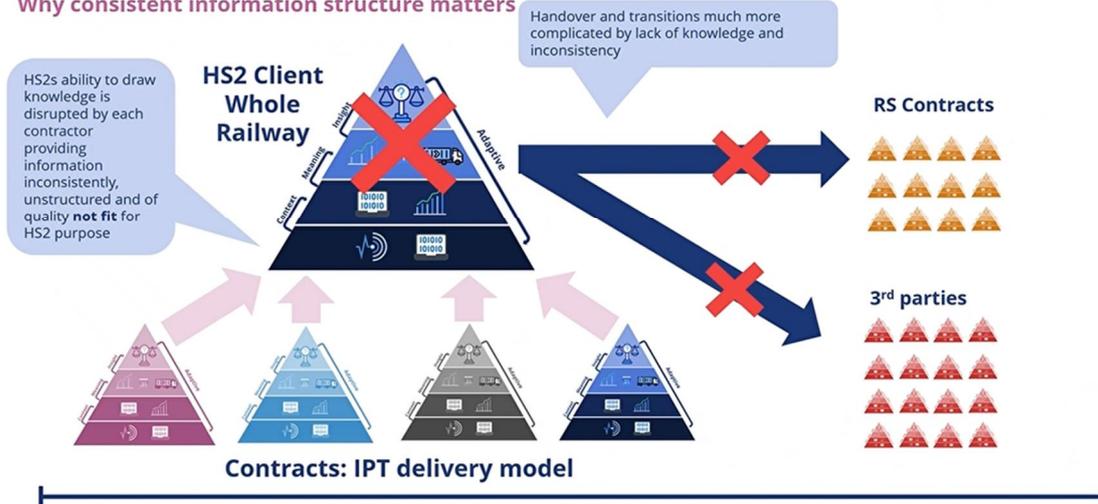


図 4-30 CDE を分ける場合データの仕様統一の重要さのイメージ

(2) 発注者が利用する主要なツール

発注者は主に、図 4-31 に示す 4 つのツールを利用している。

Tools Agenda

Available within HS2



図 4-31 発注者が利用する 4 つの主要なツール

1) Visualisation Hub

複数の CDE やシステムから情報を統合し、GIS をベースに資産情報を一元的に可視化するプラットフォームである。UAID（ユニーク資産識別子）を用いて各情報を紐付けている。Visualisation Hub の閲覧画面および閲覧イメージを図 4-32～図 4-34 に示す。

トップ画面は図 4-32 に示すように、左のサイドパネルと GIS 画面で構成される。図 4-33 に示すように検索窓にアセット名称を入力すると、下に候補のリストが表示される。さらに検索結果の中から対象のアセットを選択することで、図 4-34 のように、地図表示がアセットの対象範囲に遷移するほか、選択したアセットの情報（資産管理システムから取得した概要情報やその他関連情報のリスト）を左のサイドパネルで表示できる（図では、例として Colne Valley Viaduct の情報が表示されている）。

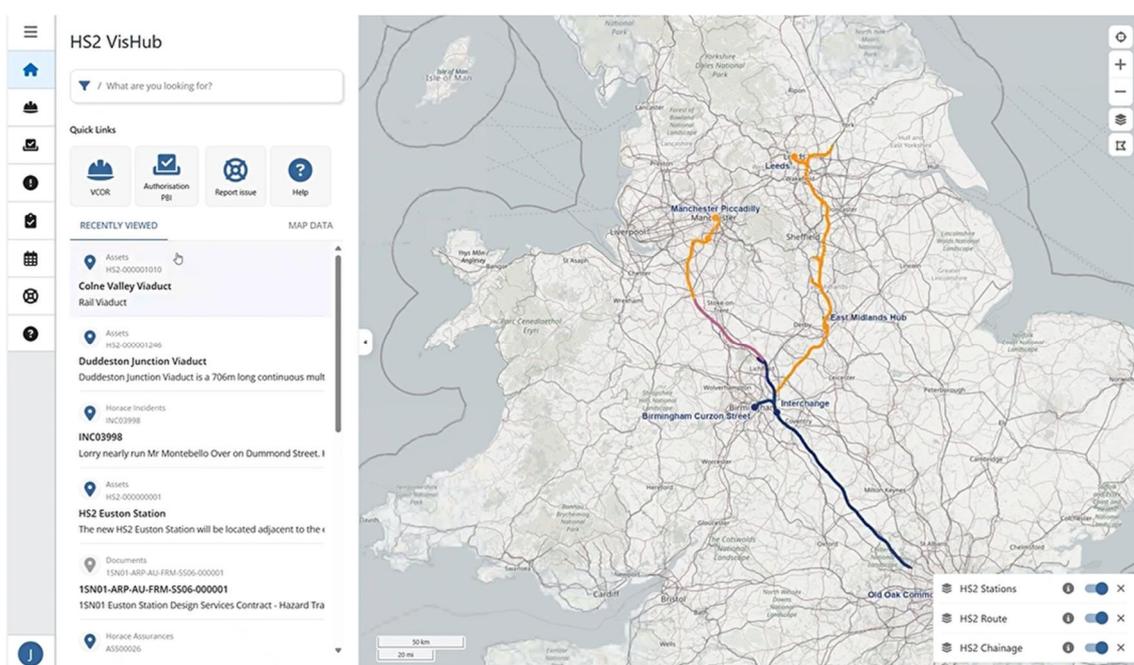


図 4-32 Visualization Hub の閲覧画面



図 4-33 Visualization Hub の閲覧方法 (アセットの検索)



図 4-34 Visualization Hub の閲覧方法 (各種アセット情報の表示)

2) Collaboration Hub

鉄道システムのプロジェクトを対象に、その複雑なプロジェクトの進捗管理や関係者間の調整を行うために導入されたツールである（図 4-35）。設計・契約情報を集約し、分野横断的なレビューやインターフェース管理が可能となっている。Bentley 社の iTwin や ProjectWise などを活用し、24 の施工区間の 2,100 以上のモデルを管理している。

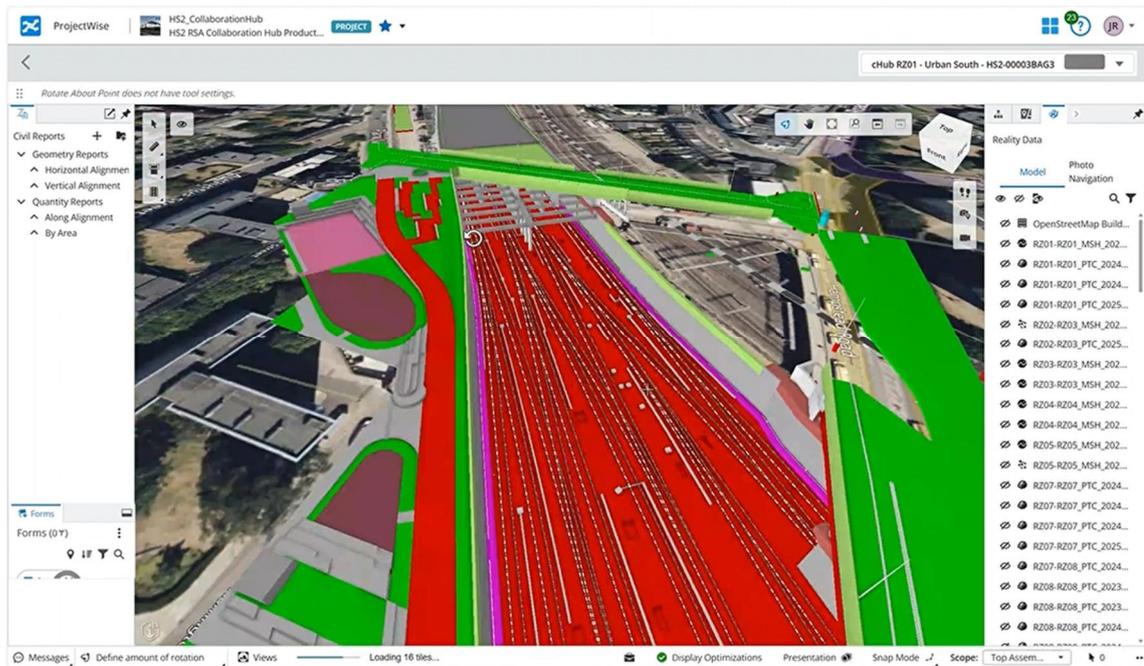


図 4-35 Collaboration Hub の閲覧画面

3) Visual Asset Management Platform

測量データを3次元で自由な視点で確認が可能なツールである(図4-36)。設計モデルと現況の測量データを重ね合わせて表示することで、工事進捗や品質の確認に活用している(図4-37)。

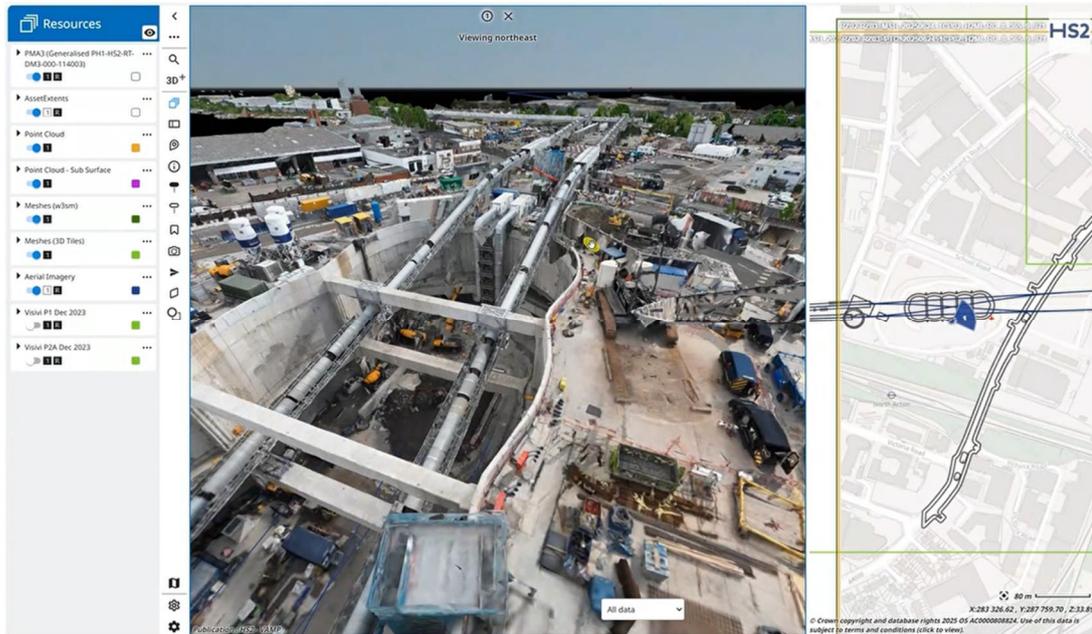


図 4-36 Visual Asset Management Platform の閲覧画面

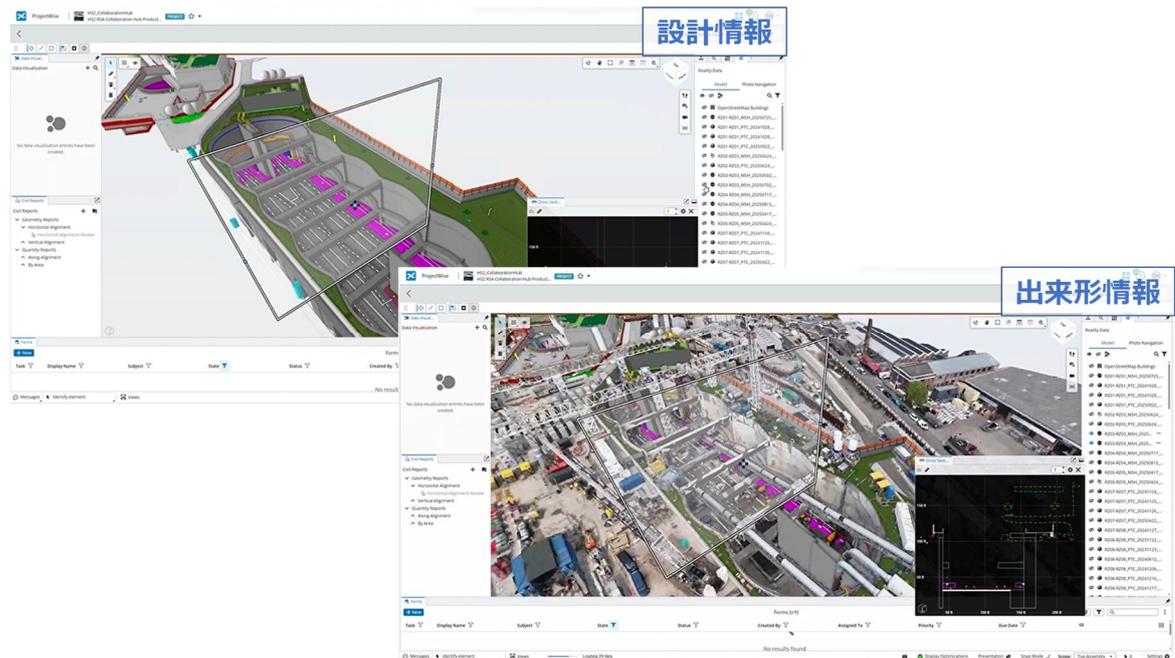


図 4-37 設計モデルと測量データの重ね表示

4) Virtual Construction Operations Room

施工現場の安全管理や作業状況の可視化を行うツールである（図 4-38）。法的要件に基づき、すべての作業現場が安全に管理されていることを確認するための監視機能を担っている。

受注者に対して現場状況を報告する情報を、所定の簡易な様式で毎週提出することを要求している。本ツールでは、「だれが」、「どこで」、「何をしているか」という情報を可視化し、関係者間で情報共有を行っている。

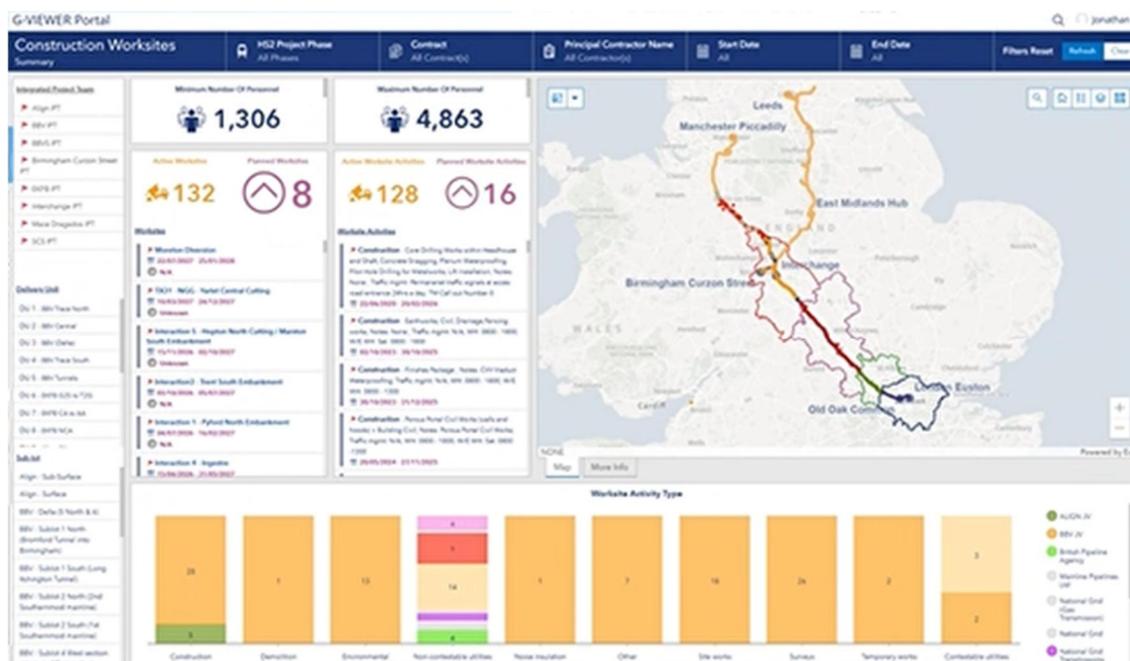


図 4-38 Virtual Construction Operations Room の閲覧画面

4.2.3 ユニーク ID による連携

CDE や各ツール間の連携は、ユニーク ID を用いて実現されている。

HS2 では、すべての資産やオブジェクトに「ユニーク資産識別子 (UAID)」と呼ばれる ID を付与しており、異なるシステム間の情報を一意に結び付けている（図 4-39）。図 4-40 に示されるように、Colne Valley Vloduct であれば、UAID は「1010」である。

これによって、Visualisation Hub や Collaboration Hub などのツール間で情報を統合・検索することが可能となり、設計・施工・運用の各フェーズで情報の一貫性とトレーサビリティが確保されている。

Asset Knowledge and the UAID

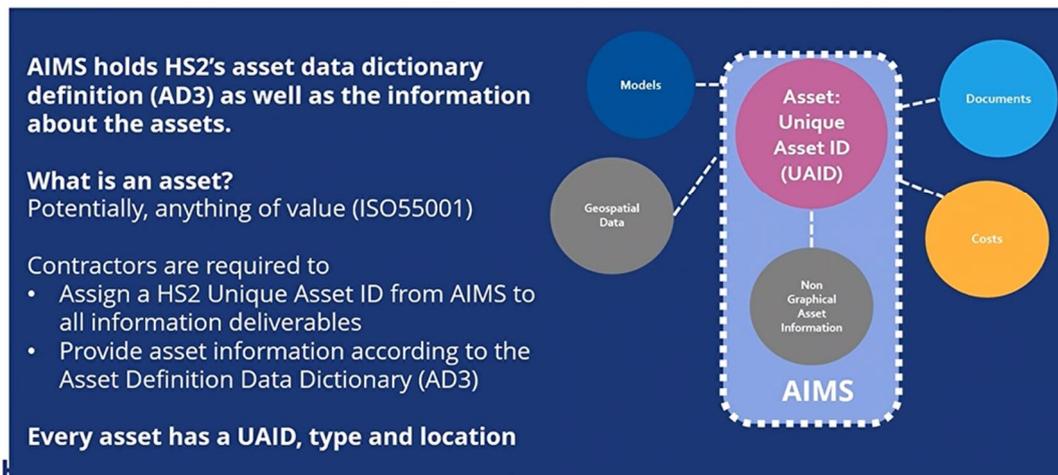


図 4-39 ユニーク資産識別子 (UAID)

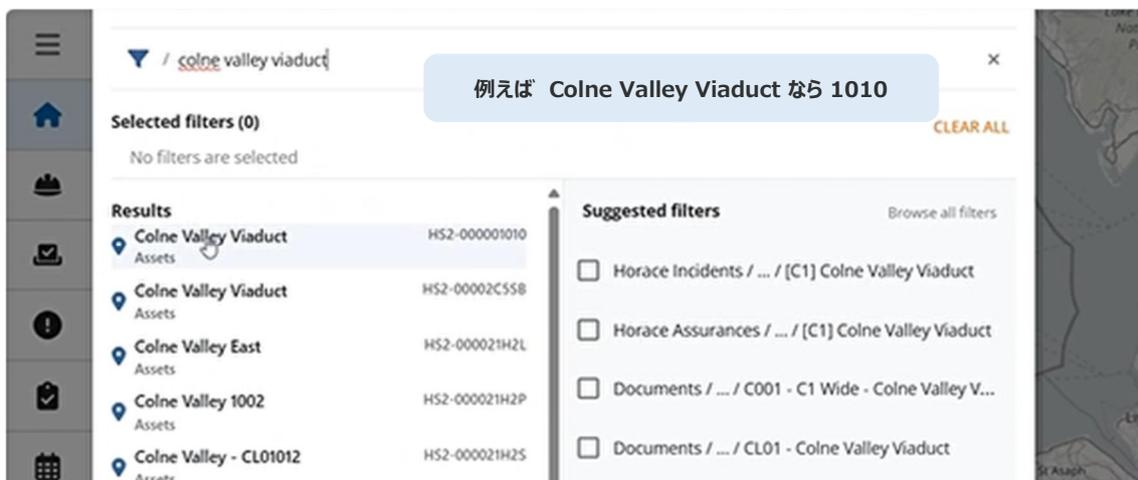


図 4-40 UAID の例 (Visualisation Hub で検索時の表示画面)

4.2.4 メタデータ標準

CDE に登録されるすべての情報には、標準化されたメタデータが付与され、これによって検索性や信頼性、法的要件への対応が担保されている。

「メタデータ標準」にて、要求するメタデータの仕様を詳細に定めており、この中には、設計のバージョン、ステータス、設計段階、出所、セキュリティ分類など多岐にわたる項目が含まれる (図 4-41 及び図 4-42)。

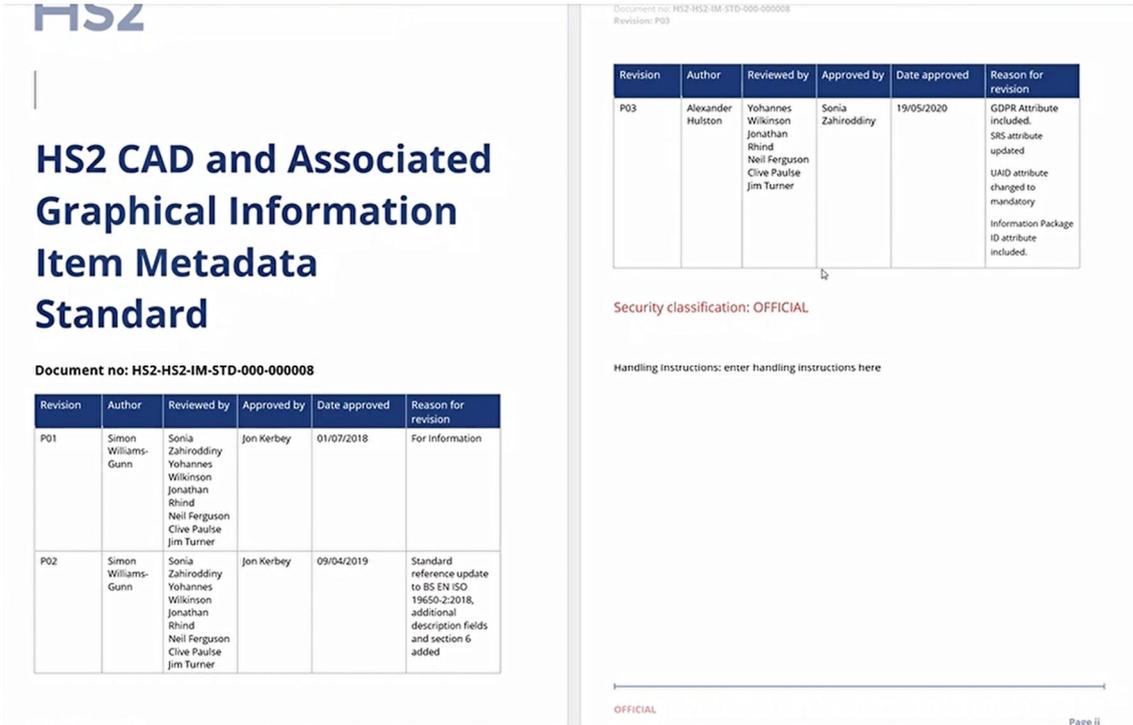


図 4-41 メタデータ標準

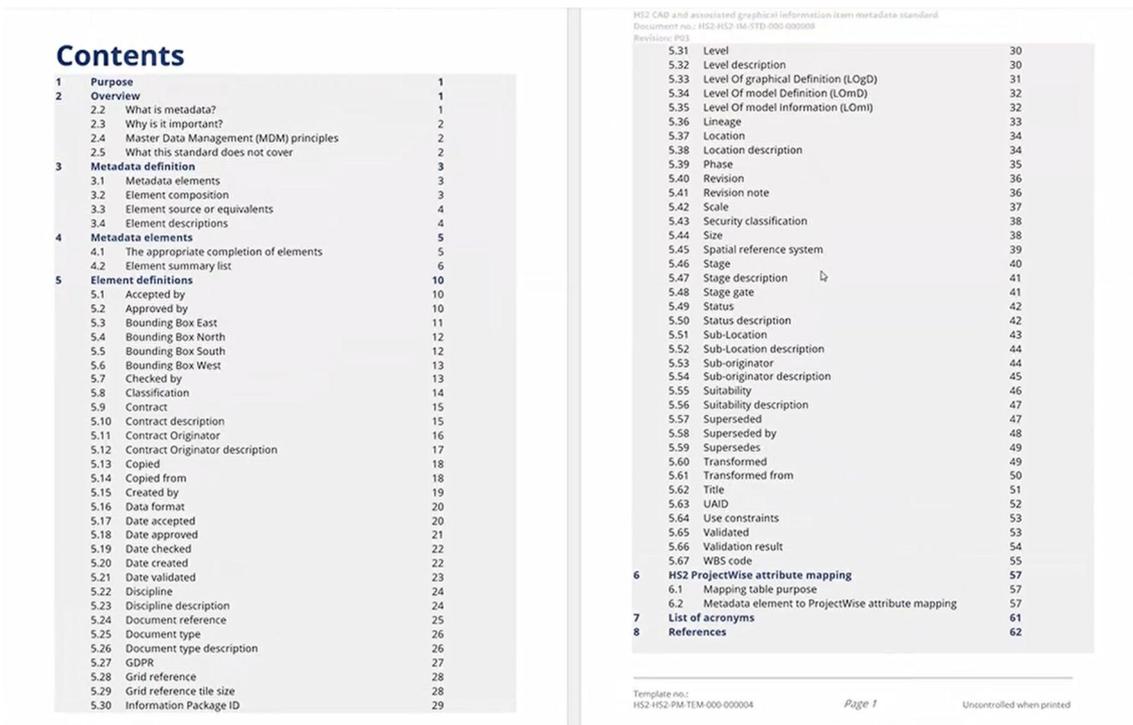


図 4-42 メタデータ標準の目次

4.2.5 人材育成関係者支援のための教育・研修

関係者（施工業者・技術者・プロジェクトマネージャ等）を支援するため、教育・研修専用のWEBサイト「BIM Upskilling.com」²⁾を開設している（図 4-43）。

同WEBサイトでは、2025年12月時点で、図 4-44 に示すページにて各種教材が提供されている。内容は表 4-3 に示すとおり、BIM やデジタルエンジニアリングの基礎や、Visualization Hub や Collaboration Hub 等のシステムの使い方など多岐にわたる。

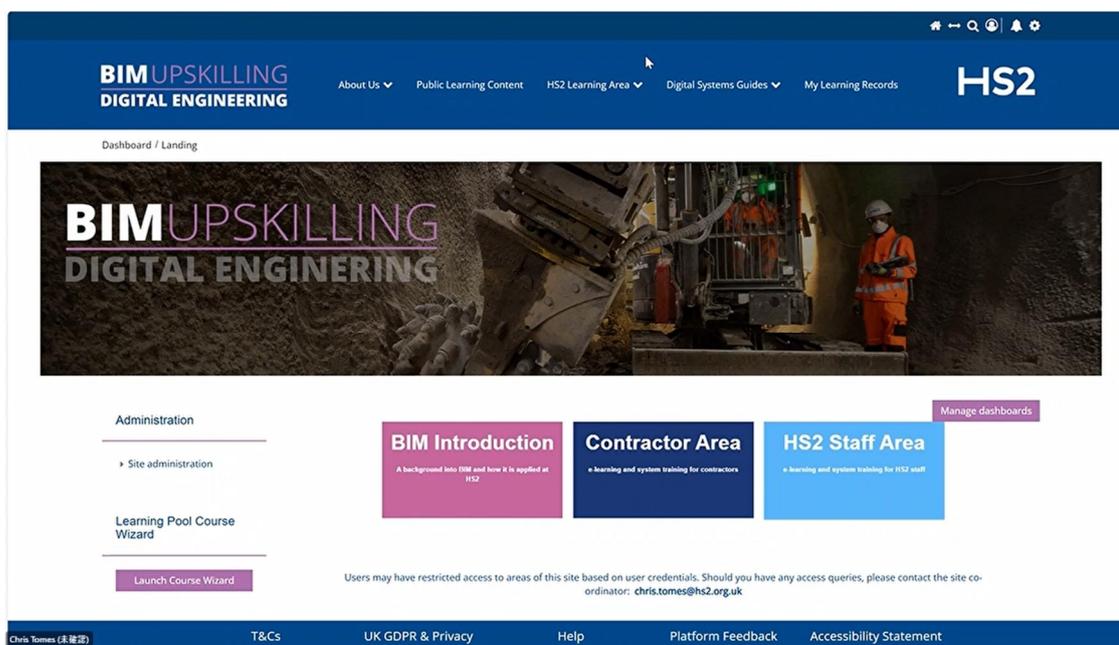


図 4-43 「BIM Upskilling.com」のトップページ

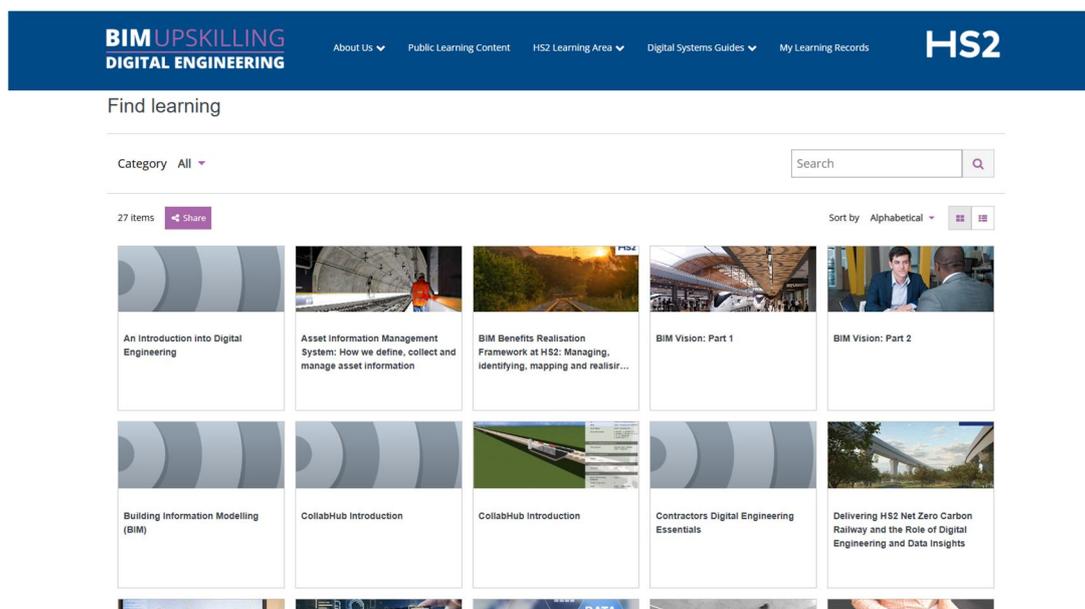


図 4-44 「BIM Upskilling.com」の教材掲載ページ

表 4-3 「BIM Upskilling.com」で公開されている教材の例

分類	分類 (参考和訳)	教材タイトル	教材タイトル (参考和訳)
Benefits Realisation	利益実現	Digital Engineering Benefits Realisation Framework	デジタルエンジニアリングの利益実現フレームワーク
CollabHub	コラボハブ	CollabHub Introduction	CollabHub 紹介
Contractors Digital Engineering	請負業者向けデジタルエンジニアリング	Contractors Digital Engineering Essentials	請負業者向けデジタルエンジニアリング基礎
Data Quality	データ品質	Digital Engineering Data Quality Framework	デジタルエンジニアリングデータ品質フレームワーク
Digital Engineering Basics	デジタルエンジニアリングの基礎	HS2 Digital Engineering Essentials	HS2 デジタルエンジニアリング基礎
GIS Systems	GIS システム	GIS Systems	GIS システム
Information Delivery Cycle	情報提供サイクル	The Information Delivery Cycle I: Introductory Overview	情報提供サイクル I : 導入概要
		The Information Delivery Cycle II: Exploring the Management Process	情報提供サイクル II : 管理プロセスの探求
		The Information Delivery Cycle III: Exploring the Information Process	情報提供サイクル III : 情報プロセスを探る
Opening(Internal)	オープニング (内部向け)	An Introduction into Digital Engineering	デジタルエンジニアリング入門
Storing and Sharing Asset Information	強固で共有可能な資産情報	Asset Information Management System: How we define, collect and manage asset information	資産情報管理システム: 資産情報の定義、収集、管理の方法
Strategy and Vision	戦略とビジョン	BIM Vision: Part 1	BIM ビジョン: 第 1 部
		BIM Vision: Part 2	BIM ビジョン: 第 2 部
		Our Digital Strategy and Vision	当社のデジタル戦略とビジョン
Systems Training (Internal)	システム研修 (社内向け)	CollabHub Introduction	CollabHub 紹介
		VisHub Introduction	VisHub 概要
Working together to deliver BIM	BIM の実現に向けて協力する	Building Information Modelling (BIM)	ビルディング・インフォメーション・モデリング (BIM)
		Developing a Good Quality BEP – practice guidance.	良質な事業計画書 (BEP) の作成 – 実践ガイド
		Working together to deliver BIM Part 1: Key BIM Documentation	BIM 実現に向けた協働 第 1 部: 主要な BIM 文書
		Working together to deliver BIM Part 2: BIM Roles and Responsibilities	BIM 実現のための協働 第 2 部: BIM における役割と責任
		Working together to deliver BIM Part 3: Realising the Benefits	BIM 実現に向けた協働 第 3 部: メリットの実現
—	未分類	BIM Benefits Realisation Framework at HS2: Managing, identifying, mapping and realising benefits	HS2 における BIM メリット実現フレームワーク: メリットの管理、特定、マッピング、および実現
		Delivering HS2 Net Zero Carbon Railway and the Role of Digital Engineering and Data Insights	HS2 ネットゼロカーボン鉄道の実現とデジタルエンジニアリング・データインサイトの役割
		Fundamentals of Ontology at HS2	HS2 におけるオントロジーの基礎
		Fundamentals on Developing Asset Related Information Requirements at HS2	HS2 における資産関連情報要件策定の基礎
		Integrated data analysis tool (iDAT) at HS2: Delivering data at the right quality first time	HS2 における統合データ分析ツール (iDAT) : 初回から適切な品質のデータを提供
		Resources	リソース

4.2.6 その他の取組み

(1) 運用保守への展開

現在、建設段階で集約した情報は資産管理システムに蓄積されているが、将来的な運用・保守フェーズで活用するための議論やシステム設計も進行中である。

HS2は建設事業を専門とする主体であり、鉄道の運行自体は別の企業が担うこととなるが、運用保守を見据えて組織内にインフラ管理チームが設置され、運行会社との連携が開始した。初期段階から運用担当者が関与していれば、より有益だったと振り返られている。

参考資料

- 1) HS2 : Homepage, <https://www.hs2.org.uk/> (閲覧日 : 2025年12月23日)
- 2) HS2 : BIM Upskilling, <https://www.bimupskilling.com/> (閲覧日 : 2025年12月23日)

4.3 daa (Dublin Airport Authority)

4.3.1 組織概要

daa は、アイルランド政府が所有する国営企業であり、主に、ダブリン空港とコーク空港の運営を担っている。グループ全体では、空港運営に加え、中東を中心に免税・小売事業、国際空港への運営・投資・コンサルティング事業を展開し、世界各地で業務を行う関連会社も存在する（図 4-45）。

daa 内部の組織編成は、インフラ部門とアセットマネジメント部門に分かれており、この2部門がそれぞれ、建設事業と運用・保守事業を担当する。

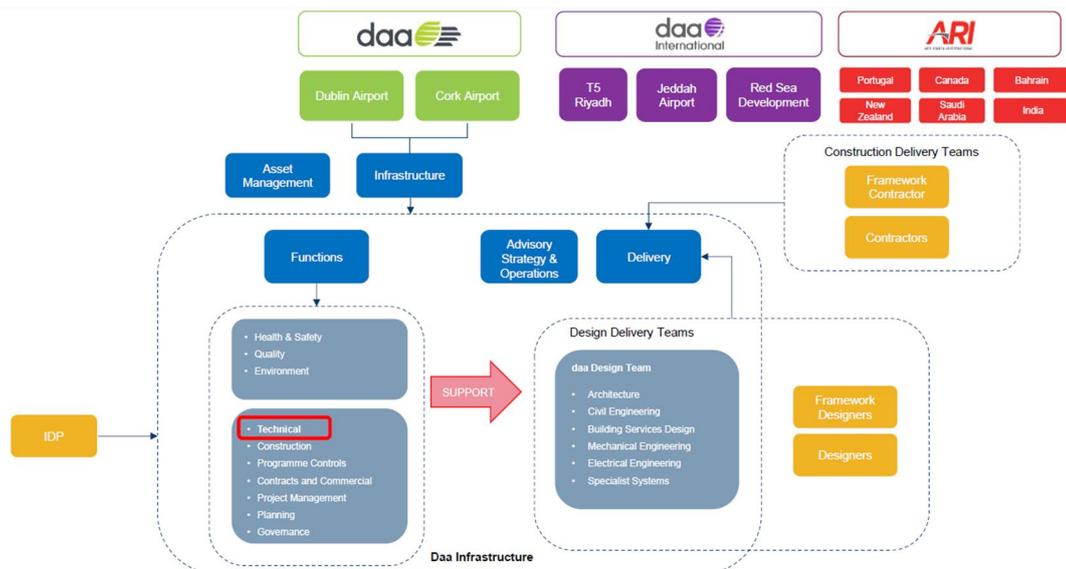


図 4-45 daa グループの編成と展開事業

BIM 関連の取組み変遷は図 4-46 のとおり。2019 年から今日まで Autodesk Construction Cloud (ACC) を導入して CDE を構築し、他のシステム等と連携・併用しながら BIM によるデジタル化推進に取り組んでいる。現在は、5 か年の資本投資計画「CIP27」¹⁾ (2027～2032 年) 及び空港へのメトロリンクの整備事業²⁾に注力している。



図 4-46 BIM 関連の取組みの変遷

4.3.2 CDE を中心としたデジタルツールのエコシステム

(1) 使用ツール・システム

CDE を中心に、設計・施工・運用・保守・管理の各フェーズで多様なデジタルツールを連携させたエコシステムを構築している。daa が使用している主なデジタルツールおよび各ツールの使用状況を表 4-4 および図 4-47 に示す。

表 4-4 daa が使用している主なデジタルツール

ツール	概要
CDE	ACC (Autodesk Construction Cloud)。設計・施工情報の一元管理、レビュー・承認、検査記録、課題管理などの中核を担う。
設計・モデリングソフト	AutoCAD、Revit、Civil 3D、Navisworks 等で行い、成果物は ACC へ提出。
GIS	ArcGIS。空港敷地やユーティリティの可視化・運用管理に活用。Civil 3D 成果を GIS に同期し、モデルデータも GIS で参照可能。
資産管理システム	IBM の Maximo。運用・保守の資産台帳・保全業務を担い、プロジェクト完了時に ACC の成果を AIM (Asset Information Model) として Maximo に反映。
故障検知・運用管理システム	監視制御システム (SCADA)。センサーによる故障検知・アラートを担い、現場では ACC のフォームや課題管理で記録・追跡。
工程管理システム	Oracle の Primavera P6。Power BI で全体の進捗・安全衛生・作業時間等を可視化。
契約・コスト管理システム	Oracle の Primavera P6。工程情報と同様に Power BI で可視化。
その他	デジタルツイン (Autodesk Tandem) や Data Bricks による分析・AI 活用も進行中。

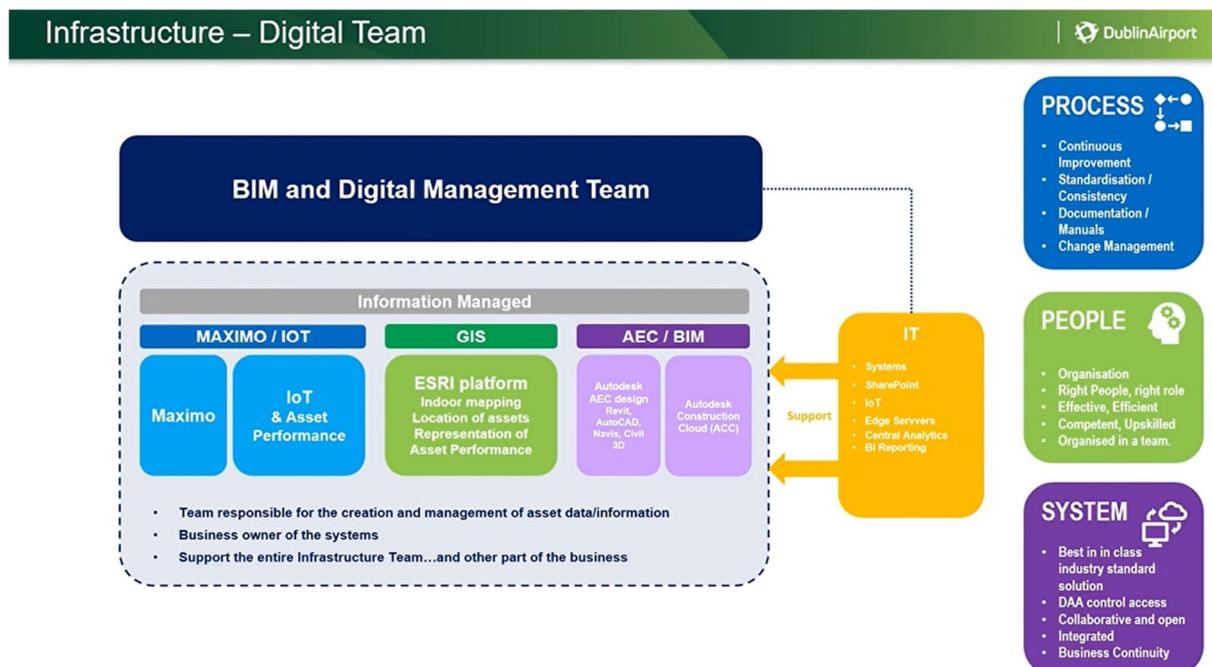


図 4-47 daa でのデジタルツール使用状況

(2) アセット ID によるデータ連携

複数のシステム・ツールを跨いでアセット情報を連携させるためにはアセット ID が用いられる。アセット ID の附番方法は daa 内で標準化されており、土木系資産／建築系資産のそれぞれについて、1) ～2) に示すルールで運用されている。なお、この附番体系は、「抽象的すぎずに会議等で口頭でも意思疎通できるように」とする設計思想で定められている。

また、アセット ID と併せて、図 4-48 のように、アセット種別ごとに標準化された属性項目が定義されている。図では、マンホールの属性項目が例示されており、「地下室の形状 (chamshape : Chamber Shape)」や「地下室のサイズ (chamsize : Chamber Internal Size (mm))」等の各種属性項目と、その入力段階 (設計、施工等) や説明が定義されている。

daa Asset Information

Clear Selection

▶ Above Ground

- [Point] HighmastLighting
- [Point] Navaid
- [Point] AerodromeSign
- [Polygon] GrassLand
- [Point] FixedElectricalGroundPower
- [Polygon] BlastFencing
- [Point] Manhole
- [Point] AdvancedVisualDockingGuidanceSystem
- [Polygon] Other
- [Point] TrafficSign
- [Point] TrafficLight
- [Point] StreetLight

▶ Below Ground

- [Polygon] WearingCourse
- [Polygon] Type1Course
- [Polygon] PQCourse
- [Polygon] LeanMixCourse
- [Polygon] GlassGridCourse
- [Polygon] BinderCourse
- [Polygon] BaseCourse

Field	Inherited from	ALIAS	STAGE	SOURCE	DESCRIPTION
source	AMDB	Data Source	Design & Construction	daa	3 digit code originator of the information
descr	AMDB	Description	Design & Construction	daa	Description or comment
revdate	AMDB	Last Revision Date	Construction	EASA	Date of last data revision (Survey date).
stfeat	AMDB	Start of Features Life	Construction	EASA	Date of feature's life start (Construction date) – if applicable.
contid	AMDB	Contractor Asset ID	Design & Construction	daa	Temporary asset ID assigned by contractor if permanent Asset ID (according to r
surveytype	AMDB	Accuracy	Design & Construction	daa	Information accuracy
constatus		Construction Status	Construction	daa	Construction Status or phasing
chmshape		Chamber Shape	Construction	daa	Chamber Shape
chmsize		Chamber Internal Size (mm)	Construction	daa	Chamber Internal Size (mm)
chmwallsiz		Chamber Wall Thickness (mm)	Construction	Chamber Wall Thickness (mm)	250
lidlifttyp		Lid Lifting Type	Construction	daa	Lid Lifting Type
pipedia		Pipe/Duct Diameter (mm)	Construction	daa	Pipe/Duct Diameter (mm)
transform_mh		Transformer Reference	Construction	daa	Transformer Reference
earthrod		Earth Rod	Construction	daa	Earth Rod
riskcat		Risk Category	Construction	daa	Risk Category
featype_mh		Feature Type	Design & Construction	EASA	Feature Types applicable to manholes
assetid_mh		Asset ID	Design & Construction	daa	Manhole asset ID according to Daa asset numbering
elevtop		Cover Level (m/ASL)	Design & Construction	daa	Cover Level above sea level measured at the top of lid

図 4-48 アセット毎に標準化された属性項目（マンホールの例）

1) 土木系資産へのアセット ID 附番方法（ピット等）

土木系資産については、アセットの設計時に、当該アセット種別の設計予定数量に応じて発注者が番号の範囲を割り当ててアセット ID を附番する。これにより、設計段階以降、施工・引渡まで再附番の必要なく一貫した番号でアセットが管理される。

具体には、図 4-49 のようにピットに附番する場合、図 4-50 に示すように、受注者から発注者に対して ID の附番リクエストが提出され、アセット種別（図中の PA：一次ピット、PB：二次ピット、など）ごとに必要数（設計予定の数量）が記載され、それに応じて新規附番がなされる。

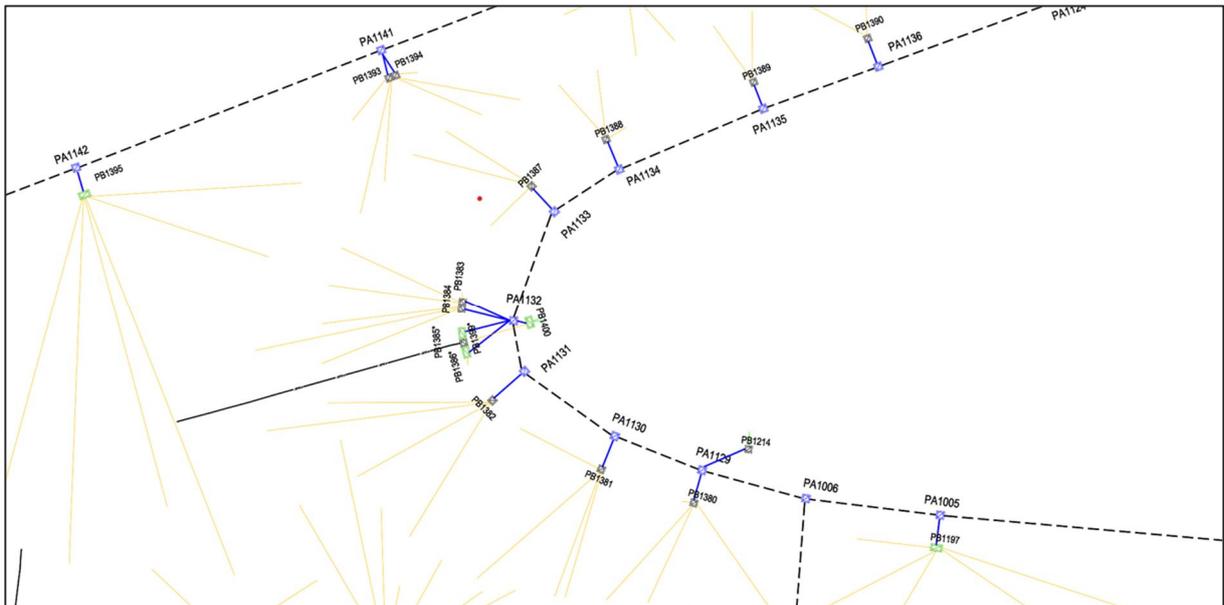


図 4-49 ピットへのアセット ID の附番例

Chamber / Pit Reference ID Request Sheet			
Date			To Be filled in by Requestor
Requestor:			To be filled in by Assigner
Project Number / Reference			
Pit Type	Ref	Number Required	Number Range Assigned
Primary Pits (AGL)	PA		
Secondary Pits (AGL)	PB		
ICT/Communication Pit	CP		
MV Cabling Pit	MV		
LV Cabling Pit	LV		
Surface Water Pit	SW		
Foul Sewer Pit	FS		
Surface Water Gully	SG		
Surface Water Attenuation	SA		
Head Wall	HW		
Fuel Line Pit	FL		
Ground Earth Pit	GE		
Watermain Pit	WM		
Inspection Pit	IP		
Contaminated Water (Gycol etc)	CW		

図 4-50 受注者からの ID 附番リクエストの例

土木資産については、図 4-51 のように、受注者向けに CDE 上で、アセット種別ごとに必要な属性（プロパティセット）を含んだ Civil3D のモデルテンプレートも提供されている。図では、一次ピットのテンプレートが例示されており、各テンプレートには、「蓋の標高（Cover Level）」、「管底の標高（Invert Level）」、「蓋の形状（Lid Shape）」等の必要な属性項目が定義されている。

Assets

Assets		Systems									
All categories		Deleted assets Settings									
Airfield		Export (PDF) Search									
Civil		Create asset									
Electrical		Name	Category	Status	Description	Cover Level (m/ASL)	Invert Level (m/MSL)	Lid Shape	Lid Lifting Type	Lid Standard	
	AGL Cable	ED33	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	EXISTING AGL primary ch	65.51	64.45000000000001	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	AGL Duct	PA3000	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	69.082	67.88299999999999	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	AGL Earth Cable	PA3001	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	68.451	67.25099999999999	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	AGL Earth Connector	PA3002	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	69.196	67.896	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	AGL Earth Meet	PA3003	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	69.388	68.14000000000001	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	AGL Earth Meet Cable	PA3004	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	69.636	68.426	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	AGL Primary Pits	PA3005	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	69.877	68.667	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	AGL Secondary Pits	PA3006	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	69.961	68.461	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	Cable	PA3007	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	70.966	69.466	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	Ducts	PA3008	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	70.998	69.798	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	FGP	PA3009	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	70.984	69.774	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	Lights	PA3010	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	71.012	69.802	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	Manhole	PA3011	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	71.029	69.509	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	MV/LV/Fibre Duct	PA3012	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	65.613	64.413	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	MV/LV/Fibre Manhole	PA3014	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	71.336	70.136	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	Navaid Other Pits	PA3015	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	65.094	63.89999999999999	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	Navaid Pits	PA3016	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	65.19	63.989999999999995	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	Navaid	PA3017	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	64.944	63.744	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	Signs	PA3018	Airfield > Electrical > AGL Primary Pits	Acceptance	AGL primary ch	64.411	63.211	1 - Square (one lid)	1 - Heavy Lid (Concrete In-cast)	0 - EN 124-2	
	Environmental										
	Structures										
	Building										

図 4-51 受注者に提供される Civil3D のモデルテンプレート（一次ピットのテンプレート例）

2) 建築系資産へのアセット ID 附番方法（ファンコイルユニット等）

建築系資産のアセット ID は、「設置予定の部屋（room）の ID」と「当該アセット種別を表す 3 文字コード（FCU：ファンコイルユニット、DOR：ドア、など）」を組み合わせで定義される。

例えば、部屋「DT1-PR3-L20-001」（DT1 はダブリン・ターミナル 1、PR3 はピア 3、L20 は 20 階、001 は当該階における最初の部屋、をそれぞれ表す）に設置されたファンコイルユニットには「DT1-PR3-L20-001-FCU001」のように附番される。同一室内に同じ資産が 2 つ以上ある場合には連番が振られるため、「DT1-PR3-L20-001-FCU001」および「DT1-PR3-L20-001-FCU002」のように附番される。

建築資産については、図 4-52 のように、CDE 上で Revit のパラメータリストを提供しており、設計者・施工者がこれらを直接ダウンロードして Revit で活用できるようにすることで一貫性が担保されている。図では、「静圧（StaticPressure）」、「想定耐用年数（ExpectedServiceLife）」、「製造業者（Manufacturer）」等のパラメータが例示されている。

なお、各パラメータには、検査時に抽出が容易になるよう「daa_」の接頭辞が付されている。

Edit Parameter Collection

Parameter collection name Description

+ Add parameters ▾

- Remove

Parameter Name	Collections	Data Type	Category	Type or instance
<input type="checkbox"/> daa_Classification	All Parameters, Category - Mechanical, Category - Security & Baggage	Text	Abutments, Air Systems, Air Terminals, Alignments, Analytical Links, Analytical Members, Analytical Nodes, Analytical Openings, Analytical Panels, Anal... (137)	Instance
<input type="checkbox"/> daa_AirVolume	All Parameters, Category - Mechanical	Air Flow	Mechanical Equipment	Instance
<input type="checkbox"/> daa_WaterTemperatureReturn	All Parameters, Category - Mechanical	Temperature	Mechanical Equipment	Instance
<input type="checkbox"/> daa_SecondaryCircuitInletTe...	All Parameters, Category - Mechanical	Temperature	Mechanical Equipment	Instance
<input type="checkbox"/> daa_SecondaryCircuitOutlet...	All Parameters, Category - Mechanical	Temperature	Mechanical Equipment	Instance
<input type="checkbox"/> daa_PrimaryCircuitInletTem...	All Parameters, Category - Mechanical	Temperature	Mechanical Equipment	Instance
<input type="checkbox"/> daa_OperatingPressure	All Parameters, Category - Mechanical	Pressure	Mechanical Equipment	Instance
<input type="checkbox"/> daa_StaticPressure	All Parameters, Category - Mechanical	Text	Mechanical Equipment	Instance
<input type="checkbox"/> daa_FlowRate	All Parameters, Category - Mechanical	Text	Mechanical Equipment	Instance
<input type="checkbox"/> daa_WaterTemperatureFlow	All Parameters, Category - Mechanical	Text	Mechanical Equipment	Instance
<input type="checkbox"/> daa_ExpectedServiceLife	All Parameters, Category - Mechanical, Category - Security & Baggage	Text	Air Systems, Air Terminals, Alignments, Assemblies, Audio Visual Devices, Bearings, Cable Tray Fittings, Cable Tray Runs, Cable Trays, Casework, Ceilings... (124)	Instance
<input type="checkbox"/> daa_SystemReference	All Parameters, Category - Mechanical	Text	Air Systems, Duct Systems, Electrical Circuits, Electrical Equipment, Electrical Fixtures, Electrical Load Areas, Mechanical Control Devices, Mechanical Eq... (12)	Instance
<input type="checkbox"/> daa_MeterRegistrationNum...	All Parameters, Category - Electrical, Category - Mechanical	Text	Electrical Equipment	Instance
<input type="checkbox"/> daa_Manufacturer	All Parameters, Category - Electrical, Category - Mechanical, Category - Security & Baggage	Text	Air Terminals, Assemblies, Audio Visual Devices, Bearings, Bridge Cables, Bridge Decks, Bridge Framing, Cable Tray Fittings, Cable Tray Runs, Cable Trays... (112)	Type

図 4-52 受注者に提供される Revit のパラメータの例

(3) 工程管理システムの運用方法

(1) で示すとおり、発注者側での工程管理には Oracle 社の Primavera P6 が用いられており、発注者はプロジェクトごとに「発注者工程表」を作成して工程管理を行っている。

受注者側での工程管理には各社独自の工程表が作成されて運用されているが、発注者は受注者側から提出されるこれらの独自工程表を「発注者工程表」と照合することでレビューしている。ただし、小規模プロジェクトの場合（受注者がソフトウェアや必要スキルを持たない場合）には、発注者の工程表を受注者にも共有して工程管理が行われる。

進行中のプロジェクトでは、図 4-53 に示すように、Primavera P6 で作成された発注者工程表を CDE 上でも公開（毎月更新）し、関係者が閲覧できるようにしている（元のデータは引き続き P6 に保持される）。さらに、所定のユーザ（プロジェクトマネージャや契約マネージャ）は、工程表に対して CDE 上でコメントを追加することも可能となっている。

Schedule / November 25 Up... / @ New plan
November 25 Update - Project Schedule

Created by Nimesh Samake, data date is 30/November/2023

Activities Impact log (0)

Update schedule Viewing

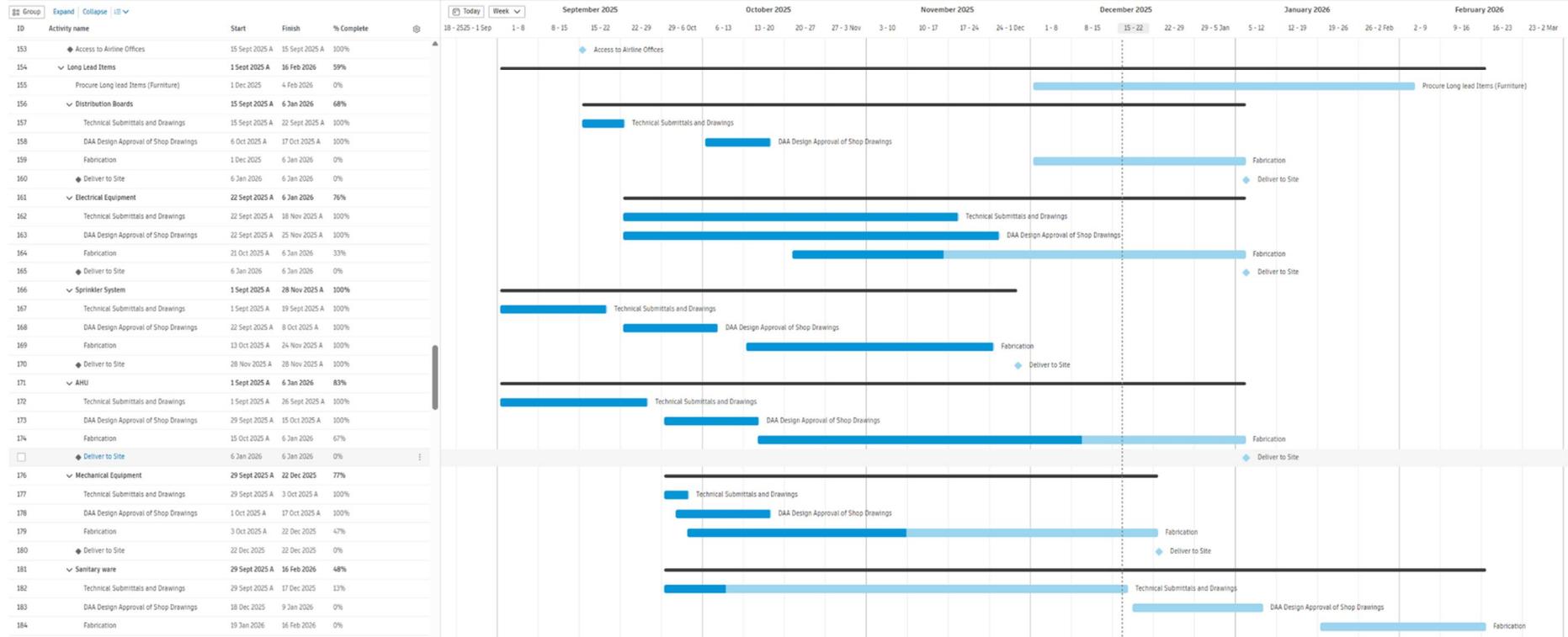


図 4-53 Primavera P6 から出力して CDE 上で関係者に公開される工程表の例

4.3.3 プロジェクト情報標準によるデータ作成要件の提示

(1) データ作成要件

プロジェクトごとに情報標準 (Information Standard) を定め、設計者・施工者に対してデータ作成要件を明確に提示している (図 4-54)。具体には、ファイル命名規則、プロジェクト情報標準、CDE 運用手順等の文書のほか、CDE 上での標準的なワークフロー (RFI、レビュー、イシュー) の運用ガイドラインや CDE 運用方法の解説動画などが整備されている。

プロジェクト情報標準には、オブジェクト命名規則、提出フォーマット等のほか、図 4-55 に示すとおり、必須で付与すべき属性情報の定義やモデル・図面での使用色の定義などの各種要件が含まれる。例えば、属性情報については、マンホールを例として「要素種別 (Feature Type)」や「アセット ID」、「蓋の標高」、「管底の標高」、「蓋の形状」等が定義されているほか、使用色については、「配管・給排水システム」「冷暖房システム」を例に、図面及び 3 次元モデルでの使用色がカラーコードで定義されている。

Standards and Procedures | Dublin Airport

Number	Title
D00001-DAA-XXX-XX-XXX-ST-I-XXX-0001	File Naming Standard
D00001-DAA-XXX-XX-XXX-ST-I-XXX-0004	Project Information Standard
D00001-DAA-XXX-XX-XXX-PC-I-XXX-0001	Project Information Production Methods and Procedures
D00001-DAA-XXX-XX-XXX-PC-I-XXX-0002	Common data Environment (CDE) Procedures
D00001-DAA-XXX-XX-XXX-ST-U-XXX-0003	Handover Documentation
D00001-DAA-XXX-XX-XXX-ST-I-XXX-0009	Measured Surveys Standard
D00001-DAA-XXX-XX-XXX-ST-U-XXX-0001	Task Information Delivery Plan (TIDP) Template

The hierarchy of documents is:

- Exchange Information Requirements (this document)
 - Project Information Standard
 - Project Information Production Methods and Procedures
 - File Naming Standard
 - Common Data Environment (CDE) Procedures
 - Task Information Delivery Plan (TIDP) Template
 - Handover Documentation
- Survey Requirements
 - Measured Surveys Standard

Guides

- D00001-DAA-XXX-XX-XXX-GL-I-XXX-0002 - Guide on use of RFIs on Autodesk Construction Cloud (ACC)
- D00001-DAA-XXX-XX-XXX-GL-I-XXX-0003 - Guide on use of Reviews on Autodesk Construction Cloud (ACC)
- D00001-DAA-XXX-XX-XXX-GL-I-XXX-0004 - Guide on use of Issues on Autodesk Construction Cloud (ACC)
- D00001-DAA-XXX-XX-XXX-GL-H-XXX-0006 - Guide on Permit to Work

Videos:

- Training Video Part 1 – Introduction
- Training Video Part 2 – Files
- Training Video Part 3 – Issues
- Training Video Part 4 – Reviews
- Training Video Part 5 – Transmittals
- Training Video Part 6 – RFIs
- Training Video Part 7 – Forms

図 4-54 daa の情報標準・ガイドライン等

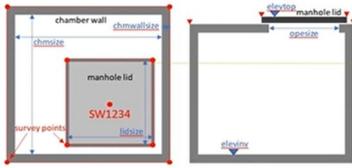


Figure 35 - Schematic Representation of Manhole Capture

Table 57 - List of Manhole Attributes

Attributes	Alias	CP	Required by
feetype	Feature Type	4, 6	diag ¹
revidate	Last Revision Date	6	diag ¹
start	Start of Features life	6	diag ¹
constatus	Construction Status	4, 6	diag ¹
desc	Description/Comments	4, 6	diag ¹
assetid	Asset ID	4, 6	diag ¹
elevtop	Cover Level (m/ASL)	4, 6	diag ¹
elevinv	Invert Level (m/ASL)	4, 6	diag ¹
lidshape	Lid Shape	6	diag ¹
lidtype	Lid Lifting Type	6	diag ^{1, 4, 4, 6}
lidsize	Lid Size (mm)	6	diag ¹
lidmanuf	Lid Manufacturer	6	diag ^{4, 5}
lidstand	Lid Standard Part	6	diag ^{4, 5}
lidauth	Lid Certifying Authority	6	diag ^{4, 5}
loadclass	Lid Load Class	6	diag ^{4, 5}

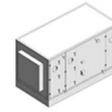
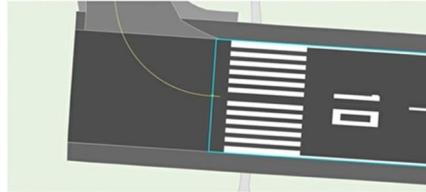


Figure 37 - Construction and Handover

Common Piping and Plumbing Systems

System Type	System Colour	System(s)	
Name	Revit	AutoCAD	
Cold Water	0,61,256	Cyan (4)	• S&B Water Distribution
MWS Flow	255,6,6	Magenta (5)	• S&B Heating
MWS Return	255,127,127	Orange (3)	• S&B Heating
Gas	0,255,0	Magenta (5)	• S&B Gases Distribution
Four Wastewater	255,127,0	Blue (5)	• S&B Drainage and Refuse Disposal
Surface Water	1,25,0,255		• S&B Drainage and Refuse Disposal

Heating and Cooling Systems

System Type	System Colour	System(s)	
Name	Revit	AutoCAD	
CHWP	67,127,127	Magenta (5)	• S&B Space Heating and Cooling
CHWR	89,169,167	Magenta (5)	• S&B Space Heating and Cooling
LTHWP	255,0,127	Green (3)	• S&B Space Heating and Cooling
LTHWR	255,79,167	Green (3)	• S&B Space Heating and Cooling

Attribute	Type or Element	Format	Units	Sample Value
BIM ID	ACC Assets Global Unique ID. Generated by ACC and should not be changed once created.			
Category and Subcategory	Mechanical - HVAC System			
Asset ID	Instance	Text		013-MTB-100-001-AHX01
Description	Type	Text		Air Handling Unit Type 1
Phase Created	Instance	Text		New Construction
Phase Demolished	Instance	Text		None
Classification	Type	Text		AIR HANDLING UNIT
Level	Instance	Text		L00 - Plantroom Level
Room	Instance	Text		013-MTB-100-005
Location	Instance	Text		L00 - Plantroom Level

000001-DAA-000-000-001-000-000-001 Page 83 23/07/2025

Specification Reference	Type	Text	PL_05_03-01
Manufacturer	Type	Text	Acme
Model	Type	Text	10000
Serial Number	Type	Text	123456
Vendor	Type	Text	Total Systems Ireland
Status	Instance	Text	Installed

図 4-55 情報標準で規定している要件の例

(2) レビューと品質チェック

資産ごとに必要な情報（例：マンホールの属性、設備設計の分類、構成部品の情報など）を一覧化し、納品物の品質保証を徹底している。モデルや文書は CDE にアップロードされ、Dynamo 等のモデルチェックツールで資産台帳との整合性を自動検証される（図 4-56）。不一致があればワークフローにより差戻される。

Validation of Handover Models and Asset Registers

Element ID	Project Name	Project Number	Area Code	Organization Name	Location Name	Level Code	Building Name	Building Code	Mark	Contractors ID	Family
370483	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
309796	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
304062	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
304785	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
320127	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
321439	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
402619	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
400703	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
313848	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
313872	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
313874	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
400218	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
400219	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
312196	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
312198	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
312299	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
312769	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
312793	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
312816	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
312864	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			
313065	DUBLIN AIRPORT T1 - H&S 6 Bay	D16018	S3	McGarran & Kenny Ltd	Terminal 1	0T1	MTB	S3			

図 4-56 納品モデルの品質チェック・自動検証のイメージ

4.3.4 CDE の運用実態

(1) ワークフローの標準化

CDE では、提出された文書やモデルに対してレビュー・承認のワークフローが標準化されている（図 4-57）。受注者側のドキュメントコントローラが「起案者（Initiator）」となり、daa のドキュメントコントローラ及びテクニカルレビューアーによる「初期レビュー（Initial Review）」を経て、daa のプロジェクトマネージャによる「最終レビュー（Final Review）」が行われる。

レビュー対象のすべてのファイルには、以下の 4 つのステータスのいずれかが割合てられ、「A：承認（Accepted）」となったファイルが最終的に納品される。

- A：承認（Accepted）
- B：コメント付き承認（Accepted with Comments）
- C：却下（Rejected）
- D：レビュー不要（Review not required）

起案者（受注者側のドキュメントコントローラ）がファイルを CDE にアップロードする際は、「daa のファイル命名標準に適合していること」、「ファイルのタイトルと説明が適切であること」、「一意の版番号が付されていること」が求められる。

「初期レビュー（Initial Review）」では、daa のドキュメントコントローラが「コメント」を付すとともに、テクニカルレビューアーが「コメント」のほか必要に応じて「現場状況や品質・リスクを確認する報告活動（「Observation」と称される活動であり、設計・安全衛生・環境・品質の全 4 種がある）」の実施を指示する。

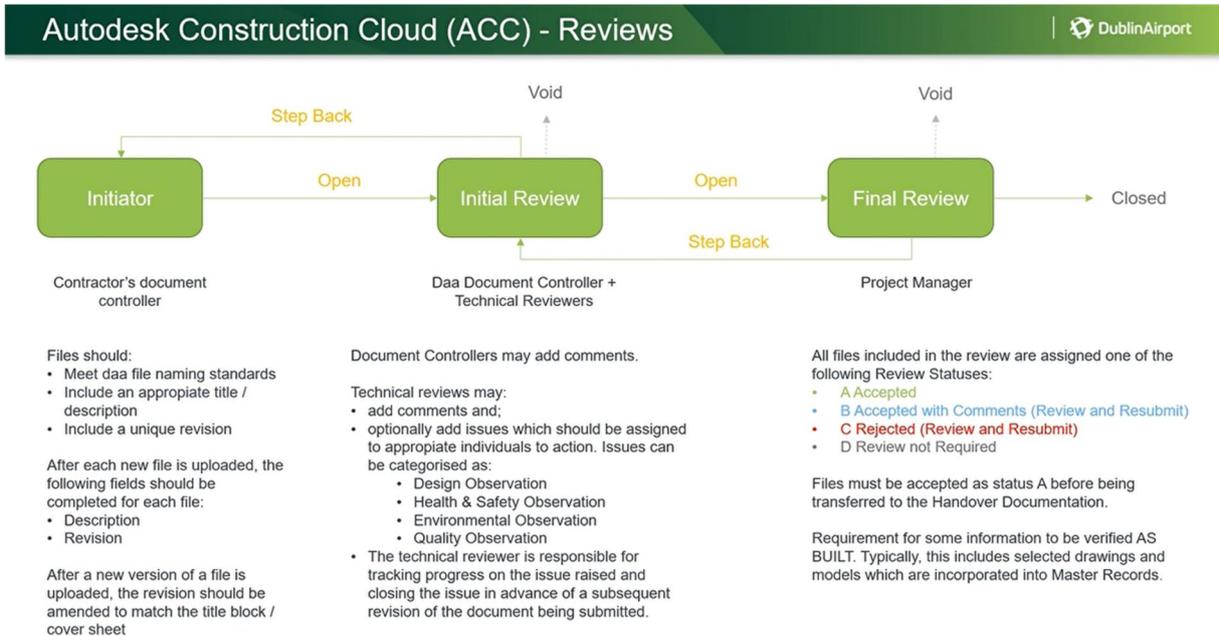


図 4-57 レビュー・承認の標準ワークフロー

CDE でレビュー・承認時に用いられる実画面は図 4-58 のとおり。

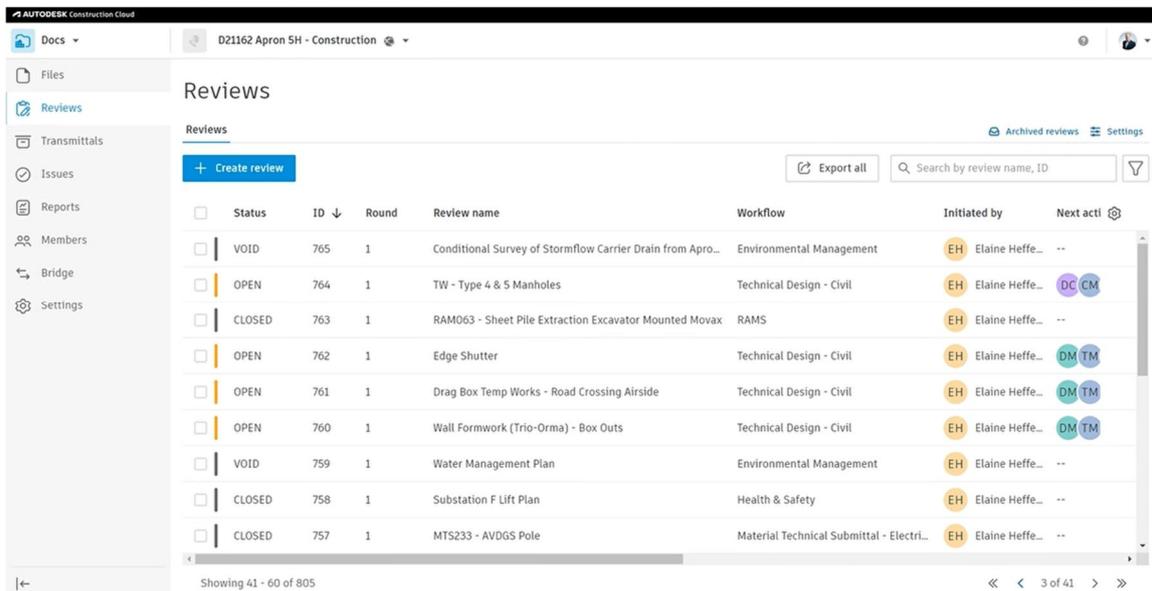


図 4-58 CDE のレビュー画面

レビュー・承認のほか、受注者から発注者に対する問い合わせを行うためのワークフローも標準化されている（図 4-59）。この問い合わせは「RFI (Request For Information)」と称され、設計者や施工業者はプロジェクト開始時等に不明な事項があればワークフローに沿って発注者に問い合わせを行える。提出された質問・回答の履歴は追跡され、関係者間の情報伝達を効率化する。

RFIs – Option 1 – Standard workflow | DublinAirport



- RFIs can be raised by individuals in a contracted team e.g. Designer or Contractor.
- RFI Creators / Managers can add watchers who can view RFIs but cannot participate in the RFI process.
- Once submitted, the RFI goes directly to the Reviewer who is the Project Manager.
- The Project Manager may add co-reviewers who can contribute to the RFI response. Co-reviewers cannot submit the official response.
- The Project Manager may add watchers who can view RFIs but cannot participate in the RFI process.
- Files, Photos, Issues, other RFIs and Forms can be attached to RFIs using References.
- The Project Manager is responsible for submitting an official response.
- The Creator must Close or reject the RFI.

図 4-59 RFI の標準ワークフロー

RFIに用いられるCDEの画面は図4-60のとおり。

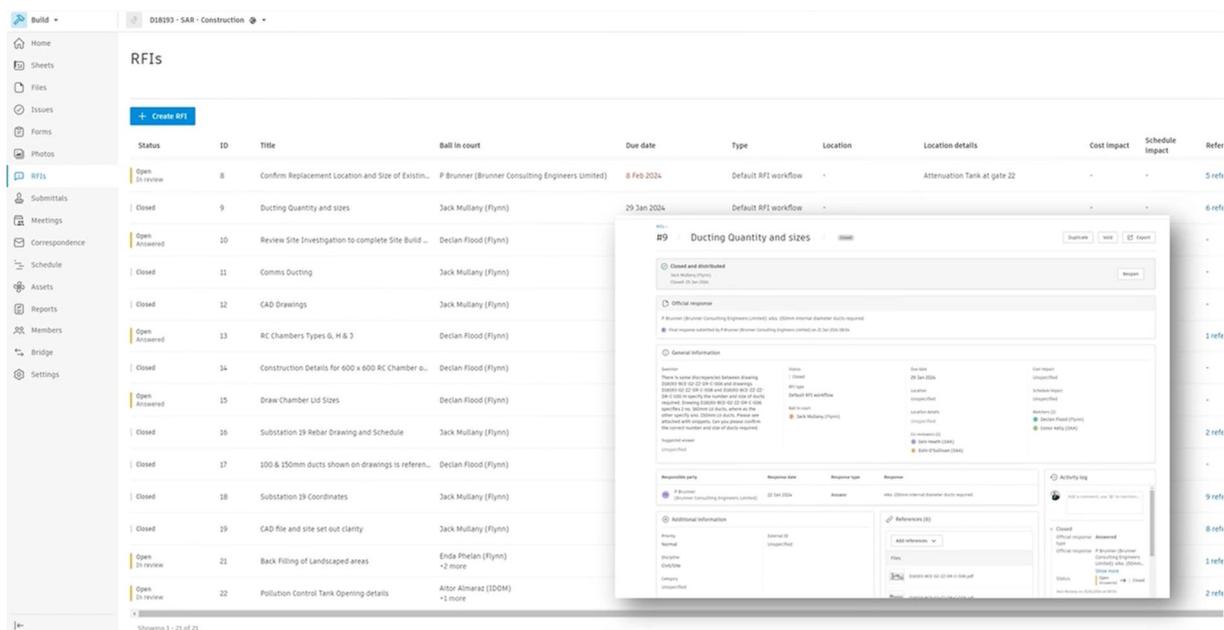


図 4-60 CDE の RFI 画面

(2) フォルダ構成の標準化

施工成果物は環境・持続可能性、安全衛生、品質などのカテゴリごとにフォルダを設け、すべてのプロジェクトで同一構成となるよう標準化されている。図4-61に示すように、「04 Contract Administration」フォルダは「04.1 Construction Management」と「04.2 Construction Deliverables」からなる。これらの各フォルダ内にそれぞれ所定のファイルが格納されるよう定めており、「04.1 Construction Management」フォルダ内には、施工管理計画や進捗会議議事録が格納される。また、「04.2 Construction Deliverables」には、「環境・持続性」に関連して環境管理計画書や産業廃棄物管理記録、「安全衛生」に関連して安全衛生管理計画書やリスク評価・作業手順書、「品質」に関連して品質管理計画書や資材仕様書が格納されることとなっている。



図 4-61 CDE の標準フォルダ構成

(3) CDE の初期設定と運用

インフラ部門のチームが CDE の初期設定を行い、各プロジェクトマネージャからの申請を受けて承認したうえでプロジェクトを新規に設定する。短期間・小規模プロジェクト以外は原則として CDE 上で運用することとなっている。プロジェクトごとにプロジェクトマネージャとドキュメントコントローラを配置し、情報管理・運用の専門性を確保している。データ作成要件に基づいて多量のデータを作成して提出する必要があるため、大規模プロジェクトでは必須の役割となっている。

4.3.5 CDE の活用方法

CDE は、設計・施工・運用情報の一元管理、ワークフローの標準化、監査性の確保を実現するために活用されている。

(1) 検査・試験計画の管理

施工業者は検査・試験計画（Inspection and Test Plans、ITP）を CDE 上で提出し、現場技術者が承認・署名する。検査記録は写真付きで保存され、空間的な精度や施工方法の適正を保証するものとなっている。

図 4-62 に示すように、各検査・試験計画には、「作業内容の詳細」、「明確な合格基準」、「適用する仕様書・法規コード・規格」、「作業の実施手順」、「ステップごとの作業記録（CDE 上の関連するフォームも含む）」、「管理ポイント（例：HOLD、WITNESS、REVIEW）」、「関連する他の ITP への参照（必要な場合）」を明記することとされている。

Autodesk Construction Cloud (ACC) - InspectionsDublinAirport

Inspection and Test Plans are required for works activities that have an impact on quality of completed infrastructure.

The Contractor is responsible for the development of Inspection and Test plans for each activity to demonstrate compliance with the design specification and standards. Each Inspection and Test Plan shall identify the following:

- Detailed work activity.
- Specific acceptance criteria.
- Specific specifications, regulatory codes, and standards to be used.
- Governing procedures/ method statements to be used to execute the activities.
- Records produced to demonstrate compliance to each ITP activity step including associated form on ACC.
- Intervention/Control points i.e., HOLD, WITNESS, REVIEW.
- Cross references to other associated ITPs if applicable.

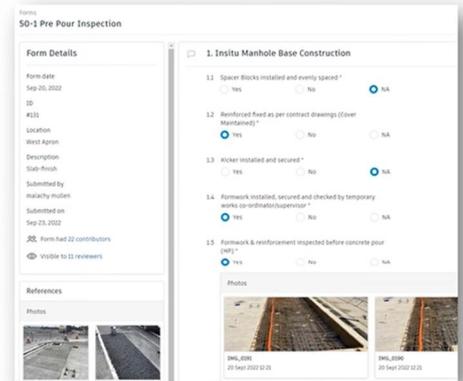


図 4-62 施工業者に対する検査・試験計画の作成要件

実際に施工業者から提出される検査報告書の例を図 4-63 に示す。報告書では、検査対象となる現場作業ごとに、検査種別・合格要件・参照資料・検査頻度・検査コード等が一覧で記載されており、例えば赤枠部では、「コンクリート打設及び締固め」と「生コンクリートの納品記録」の検査結果が記載されている。

Autodesk Construction Cloud (ACC) - Inspections
DublinAirport

Business Function: Dublin Airport Document Date: 2024-01-01 Document Type: Inspection and Test Plan

Form ID: FM-QA-0600-02

Work Activities				Inspection Codes				Verification Record (Where do we record the results?)	
Activity Number	Activity	Required Inspection (Visual, Dimensional, Survey)	Acceptance Criteria and Relevant Document Reference (Tolerance Range)	Frequency of Checks	Sub-Con	Sisk/Lagan	DAA Rep		
Site Works				Type	Who	Type	Who	Type	Who
3.5	Placement of reinforcing steel	Visual inspection	From approved CARES supplier, free from dirt, oil, paint or loose rust. As per bar bending schedule and tied as per the drawings See Vol 8.2 Specification Section 18 Concrete and Reinforcement	Each Pour	H	H	H	Quality Checklist on ACC. 50-1 Pre Pour Inspection	
3.6	Placement of concrete and compaction	Visual inspection	Vibrating poker to be used (not less than 16704) See Vol 8.2 Specification Section 18 Concrete and Reinforcement	Each Pour	H	H	W	Quality Checklist on ACC. 50-1 Pre Pour Inspection	
3.7	Record of concrete docket	Visual inspection	Photo of docket to be included on ACC check sheet	Every Docket	H	H	W	Quality Checklist on ACC. 50-1 Pre Pour Inspection	
4.1	Post Pour inspection to include for curing of concrete, removal of formwork, etc.	Visual inspection	As per construction specification Vol 8.2 Specification Section 18 Concrete and Reinforcement	Each Pour	H	H	H	Quality Checklist on ACC. 50-2 Post Pour Inspection 50-3 Concrete Post Construction Checks	
5.0	Testing								
5.1	Concrete Cubes	On site testing	The Contractor shall provide the test results of cube compressive strengths in accordance with EN 12390-3: Testing hardened concrete Compressive strength of test specimens	Cubes to be taken for each aspect of concrete pours	H	H	W	Quality Checklist on ACC. 50-3 Concrete Post Construction Checks	
5.2	Concrete Slump Testing	On site testing	As per mix design slump	Each load	H	H	W	Quality Checklist on ACC. 50-3 Concrete Post Construction Checks	

50-1 Pre Pour Inspection

Form Details

1. Details Mandatory Base Construction

2. Details Mandatory Base Construction

3. Details Mandatory Base Construction

4. Details Mandatory Base Construction

5. Details Mandatory Base Construction

6. Details Mandatory Base Construction

7. Details Mandatory Base Construction

8. Details Mandatory Base Construction

9. Details Mandatory Base Construction

10. Details Mandatory Base Construction

11. Details Mandatory Base Construction

12. Details Mandatory Base Construction

13. Details Mandatory Base Construction

14. Details Mandatory Base Construction

15. Details Mandatory Base Construction

16. Details Mandatory Base Construction

17. Details Mandatory Base Construction

18. Details Mandatory Base Construction

19. Details Mandatory Base Construction

20. Details Mandatory Base Construction

21. Details Mandatory Base Construction

22. Details Mandatory Base Construction

23. Details Mandatory Base Construction

24. Details Mandatory Base Construction

25. Details Mandatory Base Construction

26. Details Mandatory Base Construction

27. Details Mandatory Base Construction

28. Details Mandatory Base Construction

29. Details Mandatory Base Construction

30. Details Mandatory Base Construction

31. Details Mandatory Base Construction

32. Details Mandatory Base Construction

33. Details Mandatory Base Construction

34. Details Mandatory Base Construction

35. Details Mandatory Base Construction

36. Details Mandatory Base Construction

37. Details Mandatory Base Construction

38. Details Mandatory Base Construction

39. Details Mandatory Base Construction

40. Details Mandatory Base Construction

41. Details Mandatory Base Construction

42. Details Mandatory Base Construction

43. Details Mandatory Base Construction

44. Details Mandatory Base Construction

45. Details Mandatory Base Construction

46. Details Mandatory Base Construction

47. Details Mandatory Base Construction

48. Details Mandatory Base Construction

49. Details Mandatory Base Construction

50. Details Mandatory Base Construction

51. Details Mandatory Base Construction

52. Details Mandatory Base Construction

53. Details Mandatory Base Construction

54. Details Mandatory Base Construction

55. Details Mandatory Base Construction

56. Details Mandatory Base Construction

57. Details Mandatory Base Construction

58. Details Mandatory Base Construction

59. Details Mandatory Base Construction

60. Details Mandatory Base Construction

61. Details Mandatory Base Construction

62. Details Mandatory Base Construction

63. Details Mandatory Base Construction

64. Details Mandatory Base Construction

65. Details Mandatory Base Construction

66. Details Mandatory Base Construction

67. Details Mandatory Base Construction

68. Details Mandatory Base Construction

69. Details Mandatory Base Construction

70. Details Mandatory Base Construction

71. Details Mandatory Base Construction

72. Details Mandatory Base Construction

73. Details Mandatory Base Construction

74. Details Mandatory Base Construction

75. Details Mandatory Base Construction

76. Details Mandatory Base Construction

77. Details Mandatory Base Construction

78. Details Mandatory Base Construction

79. Details Mandatory Base Construction

80. Details Mandatory Base Construction

81. Details Mandatory Base Construction

82. Details Mandatory Base Construction

83. Details Mandatory Base Construction

84. Details Mandatory Base Construction

85. Details Mandatory Base Construction

86. Details Mandatory Base Construction

87. Details Mandatory Base Construction

88. Details Mandatory Base Construction

89. Details Mandatory Base Construction

90. Details Mandatory Base Construction

91. Details Mandatory Base Construction

92. Details Mandatory Base Construction

93. Details Mandatory Base Construction

94. Details Mandatory Base Construction

95. Details Mandatory Base Construction

96. Details Mandatory Base Construction

97. Details Mandatory Base Construction

98. Details Mandatory Base Construction

99. Details Mandatory Base Construction

100. Details Mandatory Base Construction

図 4-63 施工業者が提出する検査報告書の例

一般的な検査の流れは、図 4-64 の通りで、「未開始」、「進行中」、「完了」といったステータスで管理のうえ、完了時にはプロジェクトマネージャがすべての検査が実施されていることを確認することとなっている。また、検査によって問題が生じた場合には、「Issue」と称する調査報告活動が開始され、解決するまでの活動状況が記録・管理される。

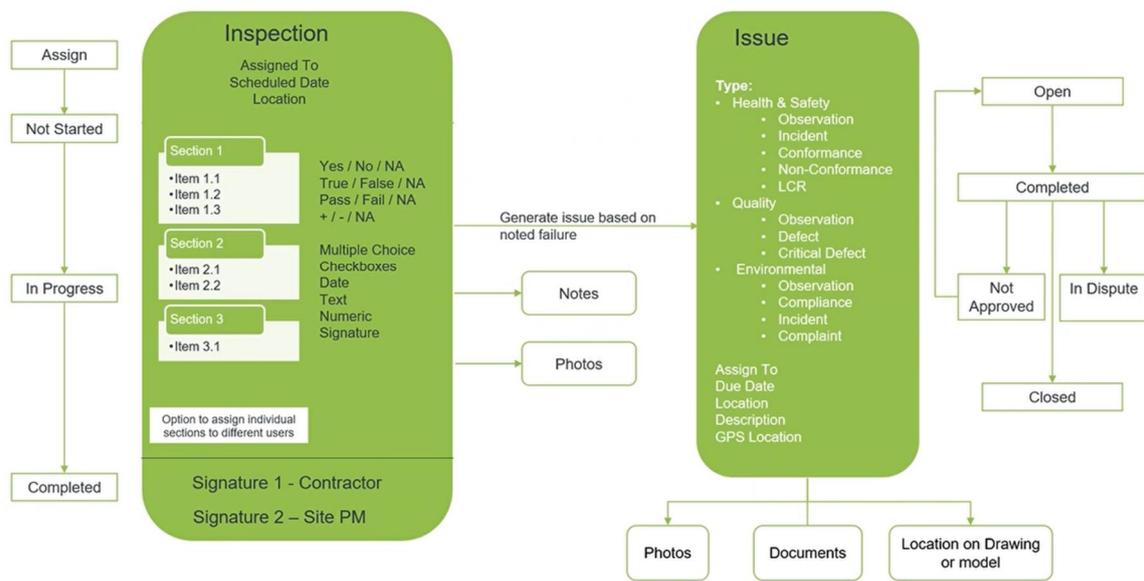


図 4-64 検査のテンプレート（流れ・質問項目等）

(2) 安全衛生データの分析・管理

現場訪問数や安全衛生に関するデータは Power BI レポートに反映され、システムの適切な運用状況を可視化（図 4-65）している。作業時間や事故発生率も自動化されたフォームで管理している。

施工業者は週ごとの作業時間を CDE 上で提出し、下請業者や主要スタッフの労務状況を集計している。タブレットを活用して、現場から直接データを入力することが可能になっている。作業時間データは安全衛生管理と連携し、事故発生時の状況把握や適切な労務管理に活用されている。

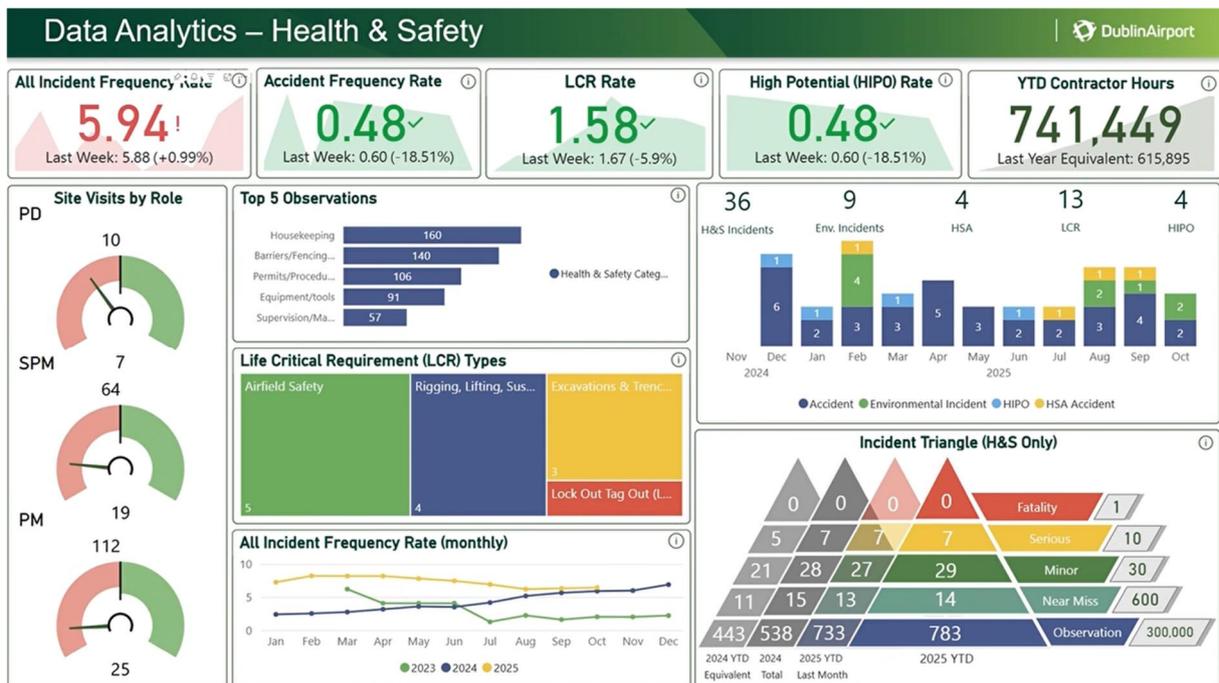


図 4-65 安全衛生情報を可視化したダッシュボード画面

4.3.6 その他の取組み

(1) Maximo と IoT を連携した設備の状態監視

設備管理に IBM Maximo を活用し、IoT（センサー等）と連携することで、設備の状態監視やパフォーマンス管理を行っている。

これにより、設備の稼働状況や異常検知をリアルタイムで把握可能となっているほか、SCADA システムとも連携し、故障や修理の必要性をグラフィカルに表示している。運用者はタブレット等でダッシュボードを確認し、迅速な対応を行える（図 4-66）。



図 4-66 Maximo と IoT データ等を連携した設備監視のイメージ

(2) 持続可能性への取り組み

「Net Zero 2050」を目標に、空港運営の持続可能性向上に取り組んでいる（図 4-67）。

太陽光発電施設（PV ファーム）の設置や雨水処理設備の導入など、エネルギー・水資源管理を強化しており、エンボディド・カーボン（建材等に含まれる炭素）とオペレーショナル・カーボン（運用時排出炭素）の両面で削減を推進している。

これにあたり 3D モデルや CGI を活用しており、設計段階から持続可能性を意識した計画・評価を実施している。実際に旧ターミナルビルの改築工事において、モデルや CGI を用いたエネルギー効率の解析が行われた事例を図 4-68 に示す。



図 4-67 「Net Zero 2050」に向けたビジョン

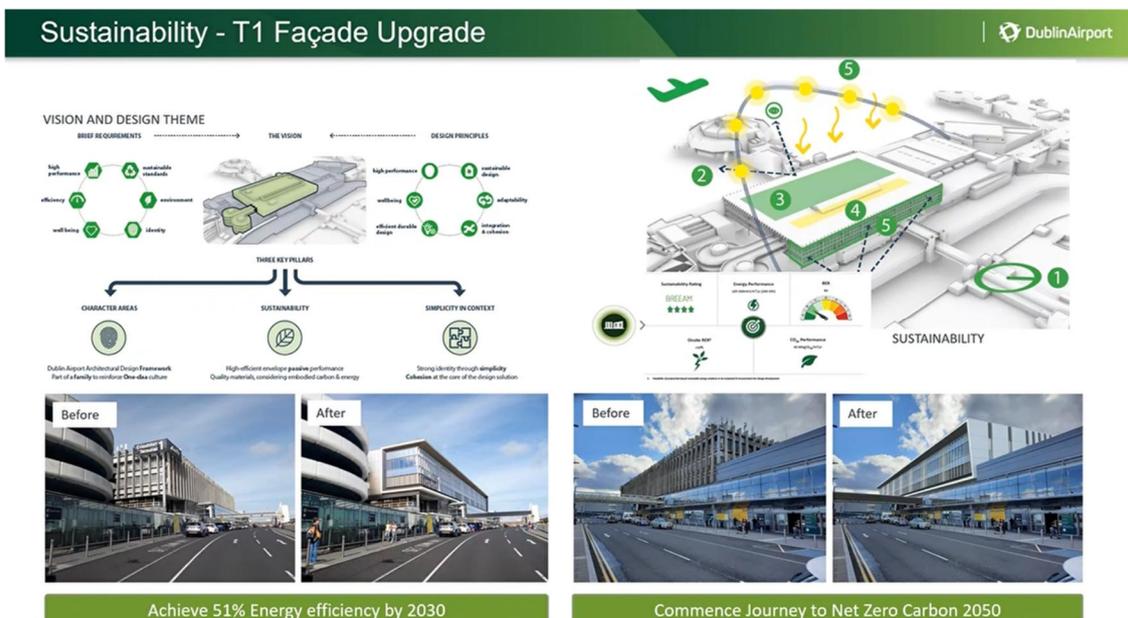


図 4-68 改築工事における 3D モデルを用いたエネルギー効率の解析イメージ

(3) LiDAR 測量と竣工データのチェック

LiDAR（レーザー測量）を多用し、これを用いて竣工時の点群データと設計モデルの一致を検証している（図 4-69 及び図 4-70）。

施工者が、施工中または竣工時に撮影した点群データを提出し、検査時に設計モデルと点群データを重ね合わせて照合し、差異が許容範囲を超える場合は、BIM モデルを修正することを求めている。

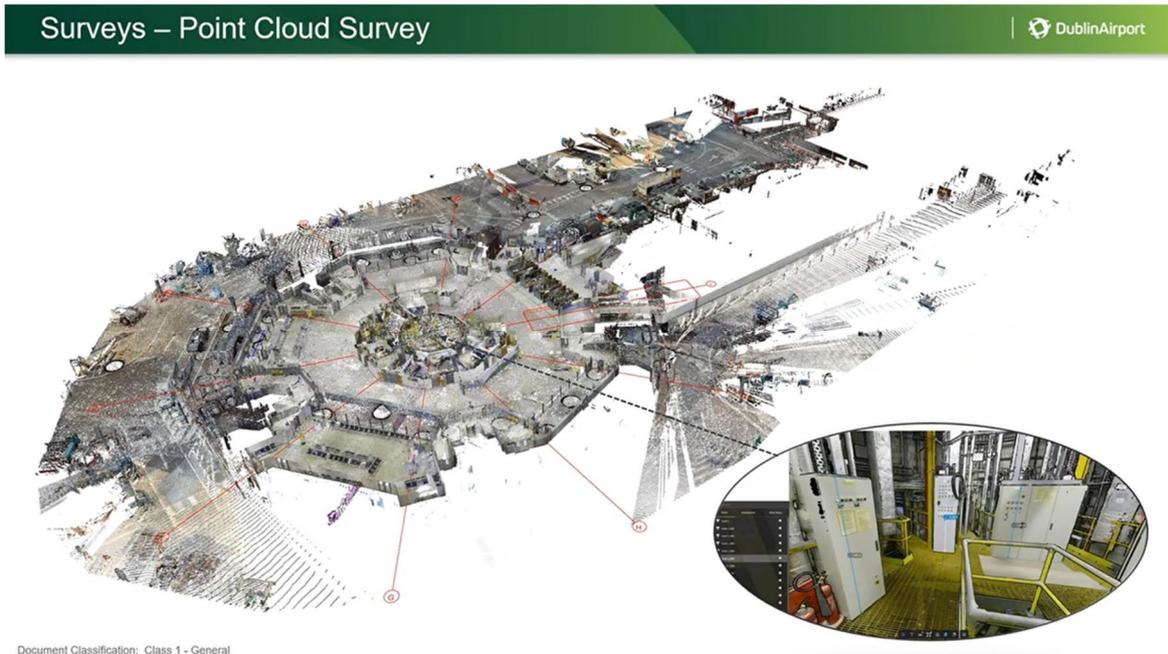


図 4-69 LiDAR 測量データの例

Validation of Model and As-Built Point Cloud Scan Model

• Point cloud surveys

- Carried out PRE and POST installation
- Ensure accurate Spatial Location & Geometry
- Validation of As-built Revit models

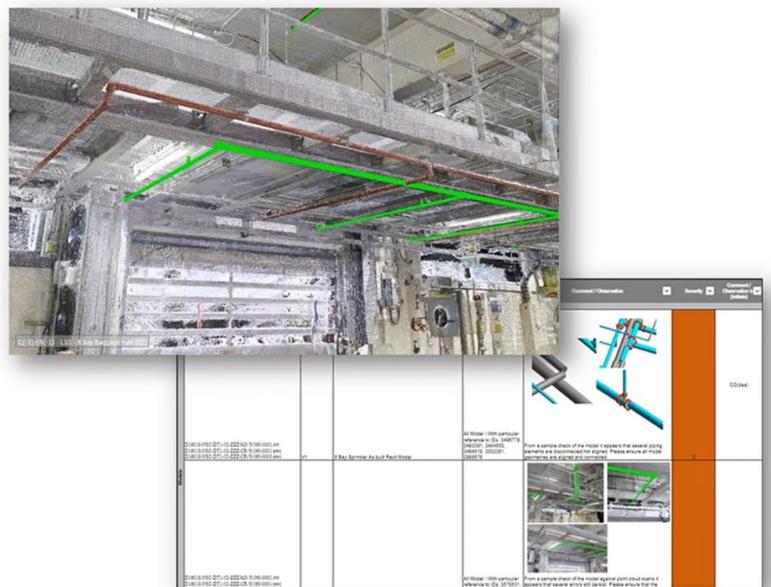


図 4-70 点群測量結果と 3D モデルの一致検証のイメージ

(4) 配管データの記録

GIS を活用し、空港内の配管等のユーティリティ情報を一元管理している（図 4-71）。水道管やガス管などの位置情報（XY 座標）だけでなく、深さ（Z 座標）も記録し、重力式管の場合は両端の高さを記録し、平均的な深さ情報も管理されている。

GIS 上で配管をクリックすると、種類や基本情報が表示され、必要に応じて詳細情報も取得可能となっている。

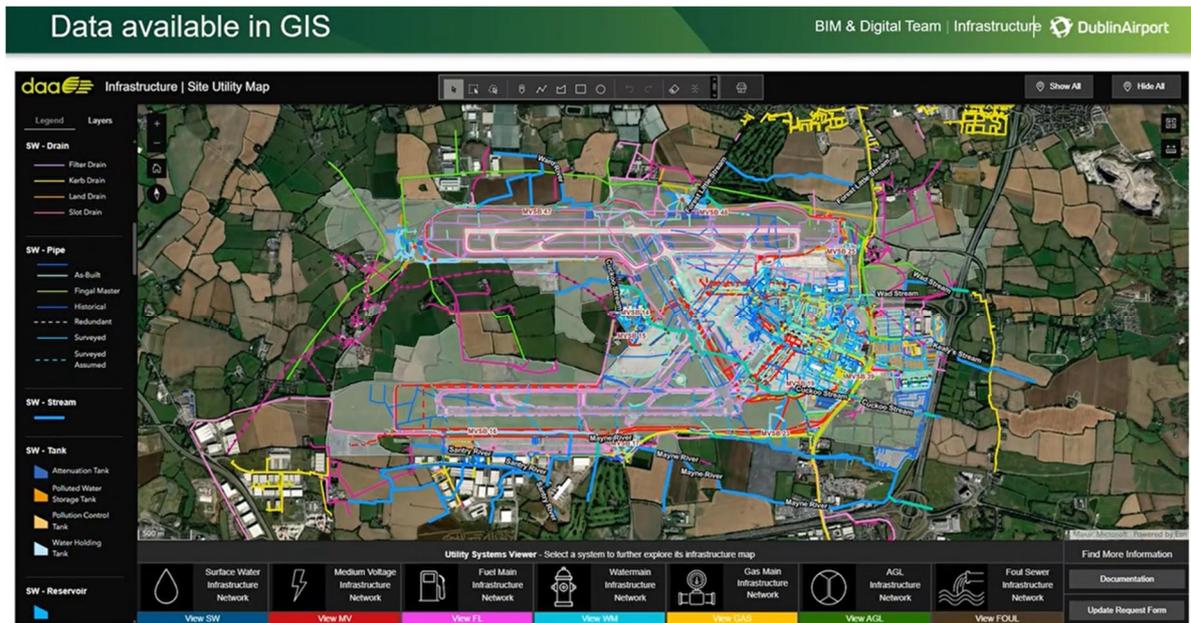


図 4-71 配管データを GIS に記録した空港敷地内のユーティリティマップ

(5) 3次元データとGISの連携

Civil 3D や Revit 等で作成した 3次元モデルを GIS に取り込んで同期する方法を試行している（図 4-72）。設計では Civil3D が、運用・保守では GIS がそれぞれ使われるため、両者を同期することを管理上重視している。今後は、CDE に保存された技術情報と連携し、3次元モデルをクリックすることでその詳細を確認できることを目標としている。

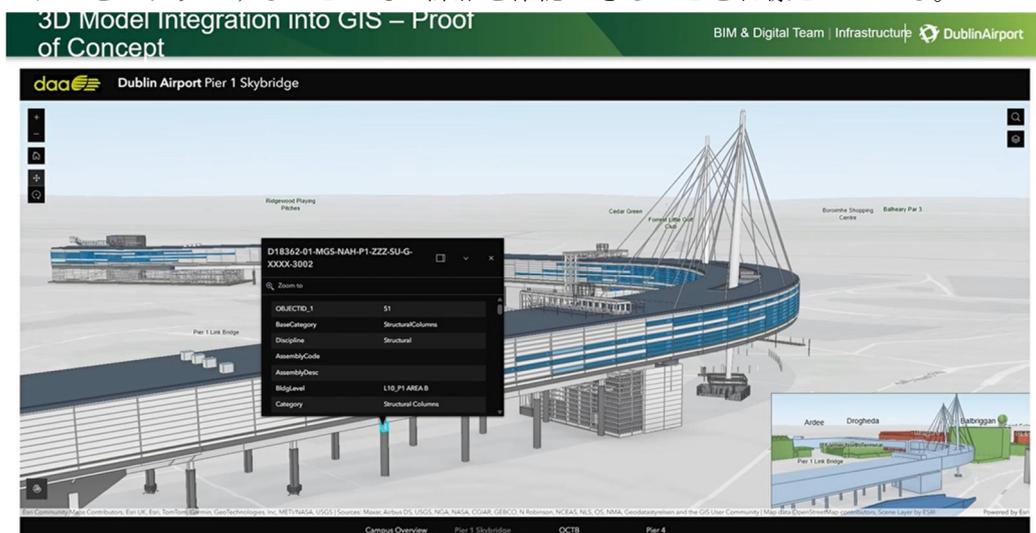


図 4-72 3次元モデルをGISに取込んで活用検証した事例

(6) デジタルツインプラットフォームの試行利用

Autodesk の Tandem を用いてデジタルツインプラットフォームを試行的に導入し、複数のモデル情報を一元管理・分析するための概念実証を進めている（図 4-73 及び図 4-74）。

Tandem を用いたデジタルツインでは、モデルから取り出した生の情報を分類・整理し、ETL（抽出・変換・統合）処理で意味のある情報に変換することが可能となっている。

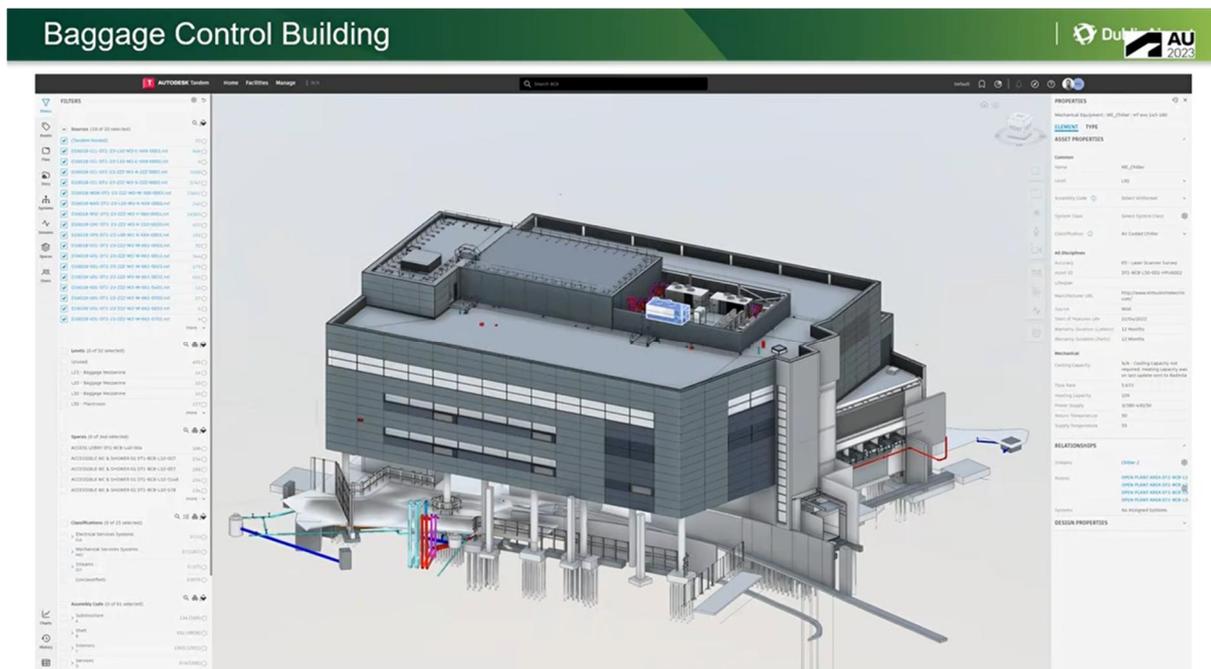


図 4-73 デジタルツインの概念実証イメージ（1/2）

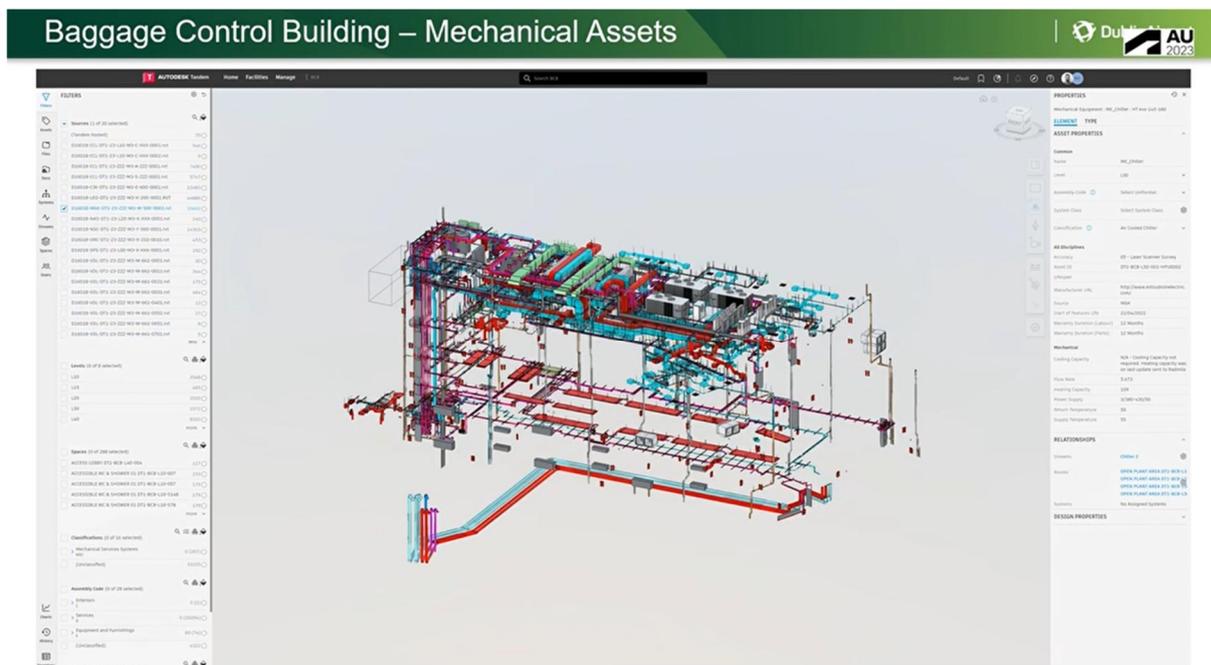


図 4-74 デジタルツインの概念実証イメージ（2/2）

4.3.7 参考 (QA シートへの回答)

表 4-5 QA シートへの回答

Topic	Sub topic	Current situation and problems in Japan	No	Questions	answer of daa
Data utilization by the client	Client's role and issues they face	Core duties are project planning, procurement of services and construction, project supervision, and operation & maintenance.	1	What is the general role of the client in construction projects, and what challenges did they have?	<ul style="list-style-type: none"> 資本投資計画 (CIP) を策定し、関係者 (規制当局、航空会社、取締役会など) の承認を得ます。 設計・建設は複数のコントロールポイント (CP) を経て進みます。 CP1 : 承認されたプロジェクトの機能概要を作成 CP2 : コンサルタントを起用し、予算内で機能要件を満たすかフィージビリティスタディを実施 CP3 : 設計コンサルタントが承認された案を開発し、各種申請 (例 : 建築許可) を提出 CP4 : 設計コンサルタントが技術設計を進める CP5 : 施工業者を調達 CP6 : 建設された資産が要件を満たしているか保証。必須書類は開始時に確認・承認されます。書類や工事の進捗は継続的にレビュー・監督されます CP7 : 引き渡しと運用準備 (ORAT : Operational Readiness and Training)
	BIM utilization from the client's perspective	Team composition: 1 procurement officer, 3 supervisory members (general, principal, and assigned), and 1 inspection officer. Each staff member is typically responsible for 5-6 projects. In some cases, work specializing in BIM integration is commissioned separately.	2	Could you show us the client's organizational structure and key responsibilities per contract, and how these have shifted with BIM adoption?	<ul style="list-style-type: none"> BIM の影響を受ける主な関係者は、「インフラ整備」と「資産管理」という 2 つの独立した事業部門です。インフラ整備部門では、プロジェクトは滑走路、棧橋、ターミナルなどのポートフォリオ単位でまとめられ、それぞれが 1 人の担当者によって管理されています。これらのポートフォリオはさらにプログラムや作業単位に細分化され、プログラムディレクターが管理します。各プロジェクトにはプロジェクトマネージャが配置されており、多くの場合、1 人のプロジェクトマネージャが複数のプロジェクトを担当します。BIM およびデジタルチームは、これらすべての関係者と連携し、情報が資産管理部門に確実に提供されるようにしています。
		Since many initiatives focus on contractors, there are limited direct effects for clients.	3	What has been the most impactful change that BIM has brought to client-side operations?	<ul style="list-style-type: none"> 現場での手戻り作業が大幅に減少し、オフサイト施工や現場組立の機会が増えました。空港のような制限区域が多い場所では、これは非常に有効です。
		Evaluations are mostly qualitative, and quantitative assessment has been challenging. Moreover, since assessments are often partial, it is difficult to capture the overall effectiveness.	4	How is the effectiveness of BIM implementation being evaluated? Is it assessed quantitatively?	<ul style="list-style-type: none"> 私たちは、共通データ環境 (CDE、ここでは ACC) から取得したデータを用いて、RFI (照会)、課題、レビュー (書類や検査のレビュー) をモニタリングしています。これらのデータは、ACC から定期的に出力され、Power BI で可視化されています。
	Status of CDE operations	In MLIT's projects, there are cases of data sharing using shared cloud services like "Box" (CDE maturity level 1).	5	Which specific tools are being used as CDE, and what functions do they provide?	<ul style="list-style-type: none"> ファイル、RFI (照会)、レビュー、課題、フォーム、写真、連絡、レポート、ブリッジなどが利用されています。プロジェクトによっては、会議、設計協調、モデル調整も活用されています。
			6	What do you consider the benefits of implementing a CDE, and what is the current level of CDE maturity?	<ul style="list-style-type: none"> 情報がプロジェクトごとに一元化され、ワークフローが標準化されることで、すべてのプロジェクトチーム間で共通言語が生まれています。
		In Japan, the contemplated "project CDE" is aimed at supporting client-side project management.	7	What is the scope of CDE adoption? (Who among the project stakeholders uses the CDE?)	<ul style="list-style-type: none"> インフラプロジェクトに関わるすべての daa スタッフ、設計者、施工業者が利用しています。この要件は契約に組み込まれています。

Topic	Sub topic	Current situation and problems in Japan	No	Questions	answer of daa
		In considering the "Project CDE," we believe that simply transferring existing work into the system does not justify the introduction of a CDE.	8	Has using a CDE enhanced business operations, and how have tasks and flows been modified accordingly?	・プロジェクトレベルでは、CDEによって大部分のワークフローが標準化されています。改善は進んでいますが、すべての業務ニーズを満たすものではありません。プログラムやポートフォリオ全体でレポートを統合するには、Power BI のスキルが必要となります。
	Data delivery requirement placed on contractors	In Japan, the basic rules for BIM deliverables primarily include: - Object classifications - Codes for estimation work	9	What requirements (attribute details, file naming rules, submission formats, etc.) are established for data provided by contractors?	・ファイルの命名やレビューのワークフローには ISO 19650 規格を使用しています。IBM Maximo システム導入時に独自の daa 分類体系を確立しました。プログラム管理では、コスト管理用に Unifier 導入時に作成した専用のコスト内訳構造 (Cost Breakdown Structure) を使用しています。
		Folder structures and CAD layer naming are checked using tools. Rules for verifying 3D models have not yet been established.	10	How does the client ensure deliverable quality—are there rules, and what methods or tools are used?	・ACC (Autodesk Construction Cloud) には、当社の基準に合わせて設定されたファイル命名規則を自動で検証するツールがあります。モデルに対しても一連のチェックを行っており、複数のツールを使ってレビューしています。使用しているツールには、Navisworks、Dynamo、FME などがあります。
		2D drawings remain the official contract documents. Rules for checking consistency between separately created 3D models and 2D drawings are being developed.	11	Are 3D models used as contract documents, and how is consistency with 2D drawings ensured?	・私たちは階層構造を設けています。まず図面、次に仕様書、そしてモデルの順です。モデルは通常、契約締結後に発行されますが、場合によっては、入札者が自分たちの提案を十分に評価できるように、優先交渉権者に対しても提供されます。
		There is no national standard for objects. Some private companies have initiatives.	12	Could you share us if you have initiatives related to - template model, parametric modeling, object standards	・当社のプロジェクト情報標準に、これらすべての情報が含まれています。
	Responsibility boundaries for data creation and methods of file editing	Original data submitted in earlier stages may be edited or updated in later phases. (Due to compatibility issues, files created by different organizations may not be editable or reusable.)	13	Do the client or other contractors ever edit data (3D models, CAD drawings, etc.) submitted by a single contractor? If so, how are changes tracked?	・この内容はプレゼンテーションで説明するのが最も分かりやすいかもしれませんが、私たちは、モデルのフェーズ管理と標準化されたパラメータを活用し、どの情報を誰から受け取ったのかを特定しています。
		Most use is for visualization. Since design and construction are contracted separately, there are few examples of collaboration between the two.	14	How are 3D models created during the design phase utilized in the construction phase? Are there cases of design-construction collaboration using 3D models?	・この内容も、プレゼンテーションで説明するのが最も分かりやすいかもしれませんが、一般的に、設計と施工の間には明確な分業があり、モデルは施工業者に引き継がれてさらに発展させられます。各コントロールポイントごとに、形状や情報の要件を定義しています。
Data utilization in the maintenance phase	Overview of operation and maintenance work	In Japan, the use of BIM data during the maintenance phase is being trialed in areas such as dams, bridges, and rivers. - Case of dam: Measurement results are input into the 3D model. - Case of a bridge: 3D models are connected to the inspection result management system (named "xROAD"). - Case of river: Point cloud data of earthworks is visualized in 3D GIS and used to check for settlement and other inspections.	15	What kind of activities primarily constitute your organization's operation and maintenance work?	・資産追跡、作業指示管理、リソース管理、予防保全。
			16	How are BIM and digital technologies used in those activities?	・モデルから資産台帳へのデータ抽出を行い、そのデータは Maximo にインポートされています。また、モデル情報を最大限に活用するため、デジタルツインの導入も検討しています。
			17	What kinds of data are specifically used?	・これは当社のプロジェクト情報標準に記載されています。
			18	What information is handed over from the design phase to the maintenance phase? How do you define the LOD and LOI needed for maintenance work?	・これは当社のプロジェクト情報標準に記載されています。

Topic	Sub topic	Current situation and problems in Japan	No	Questions	answer of daa
		records or repair histories can be managed through integration with the AM system.	19	What are the goals and challenges of utilizing BIM data in maintenance and management?	・ 維持管理部門は、BIM モデルが提示されない限り、通常はそれらを使用しません。多くの場合、モデルには情報が多すぎてノイズとなることがあります。詳細についてはプレゼンテーションで説明可能です。
Tools and systems used	—	—	—	(discuss together with 1 and 2)	・ ACC Build, Revit, Civil3D, AutoCAD, Dynamo, Python, FME, ACC Connect, ESRI GIS, IBM Maximo, Power BI.
Others	—	Considering the use of RAG (Retrieval Augmented Generation) technology to improve searchability of past project/contract results and project evaluation records.	20	How is your organization making use of AI technologies?	・ これはデジタルツイン導入の一環として検討されています。大規模な実装は、ETL 技術を含む中央集約型の分析プラットフォーム上のデータに対して行われる予定です。AI は ACC や GIS、その他の情報閲覧システムでも活用される予定です。

参考資料

1) daa : 2026-determination-on-airport-charges, https://www.dublinairport.com/docs/default-source/help-support/2026-determination-on-airport-charges.pdf?sfvrsn=2662d52d_2 (閲覧日 : 2026 年 1 月 13 日)

2) daa : dublin airport metrolink, <https://www.metrolink.ie/en/route/route-description> (閲覧日 : 2026 年 1 月 13 日)

4.4 TenneT (TenneT TSO GmbH)

4.4.1 組織概要

TenneT は、オランダおよびドイツの大部分（図 4-75 に示すとおりドイツ全域が対象）における主要な送電系統運用会社（TSO）の一つであり、高圧・超高圧送電網の運用、維持、開発を担っている。欧州の国際送電網開発をリードし、北海と欧州本土を結ぶ再生可能エネルギーのパイオニアでもある。ドイツにおいては、14,000キロ以上の地上・洋上の送電網や13の送電網接続システムの運営・管理を行っている（図 4-75、図 4-76）。

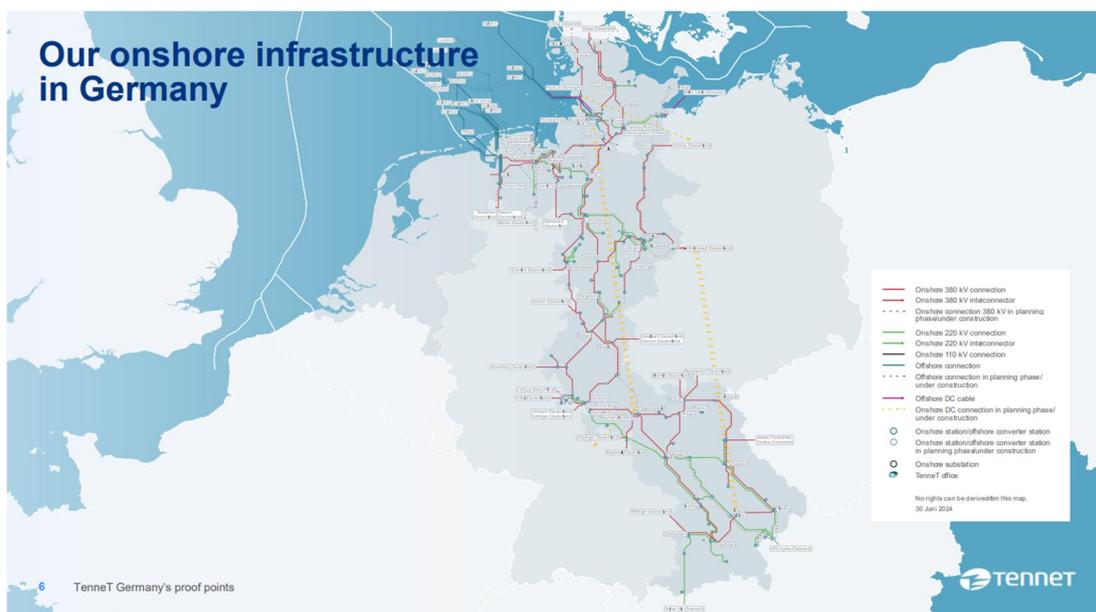


図 4-75 TenneT が運用管理する送電網（地上）

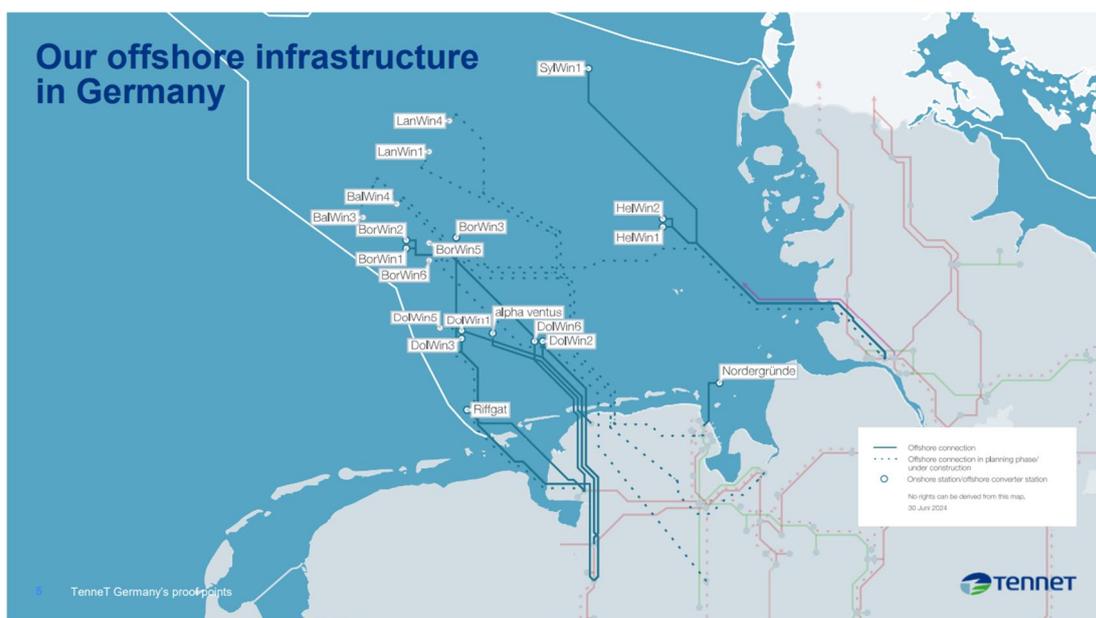


図 4-76 TenneT が運用管理する送電網（洋上）

4.4.2 CDE による情報の集約と統合

TenneT は、分散・サイロ化したデジタルデータを単一に集約し、ISO 19650 に準拠した枠組みで一貫性のある情報管理を行う方針をとっている。

BIM モデルを「アンカーモデル」として他の多数のデータベースと連携させ、エラー削減と検索の効率化によるコスト低減を狙っている。

4.4.3 CDE の運用実態

TenneT の唯一の CDE は ACC (Autodesk Construction Cloud) で、社内外の関係者がプロジェクト状況を可視化でき、ISO19650 に準拠した情報コンテナで権限管理を行い、Work In Progress、Shared、Published、Archive のステータスで運用している。

フォルダ毎に「管理者」、「編集者」、「閲覧者」の権限設定が行われている。

フォルダ名やファイル名は ISO19650 および AHO Heft9 に準拠したコードが設定され、標準化が図られている (図 4-77)。

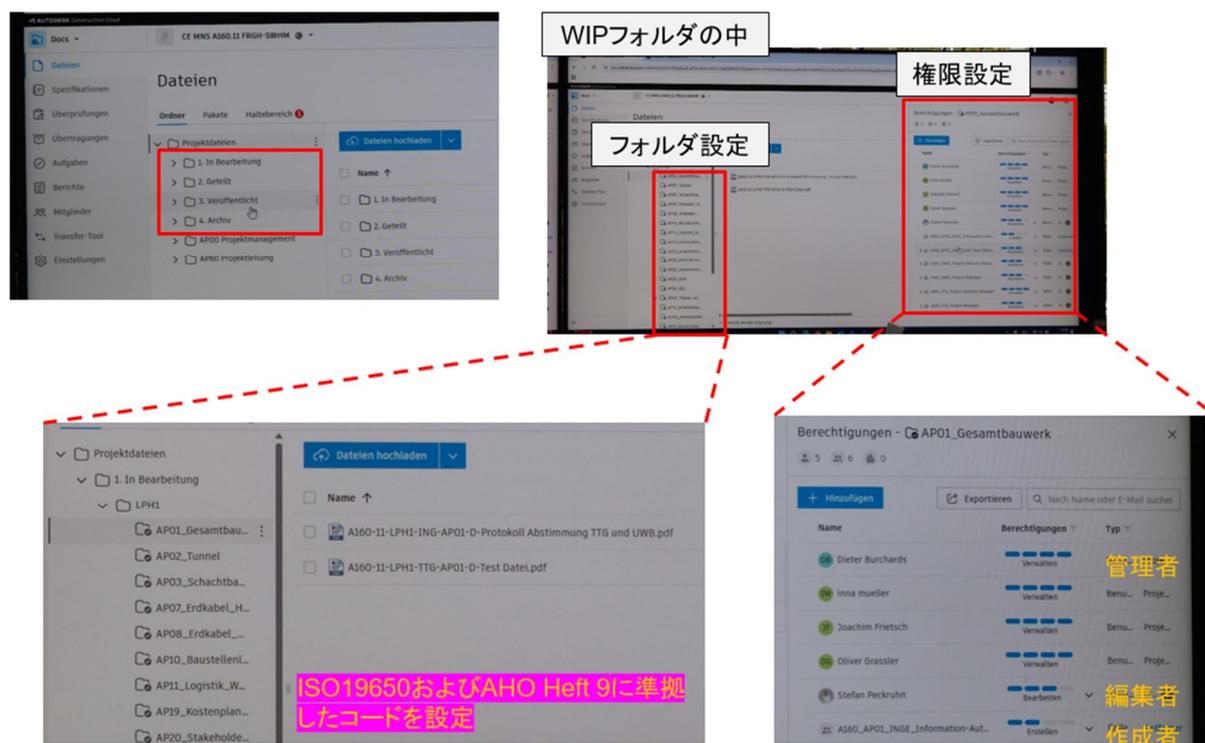


図 4-77 ISO19650 に準じたステータス管理の例

4.4.4 BIM と GIS の連携による可視化と分析

SAP 等の社内システムの情報（資産の基本情報等）を BIM モデルと連携している（図 4-78）。また、これらのデータを GIS で可視化している（図 4-79）。これにより、単一プラットフォームで多様な解析が可能となる。図 4-80 に BIM モデルと GIS の連携による、分析と可視化の例を示す。分析の例については、ACC の BIM モデルを ArcGIS に登録し、環境分析（騒音、大気分析）や地理分析（傾斜や洪水エリアの分析）等がある。可視化の例としては、建物のモデルと地理空間を統合した配置確認などがある。

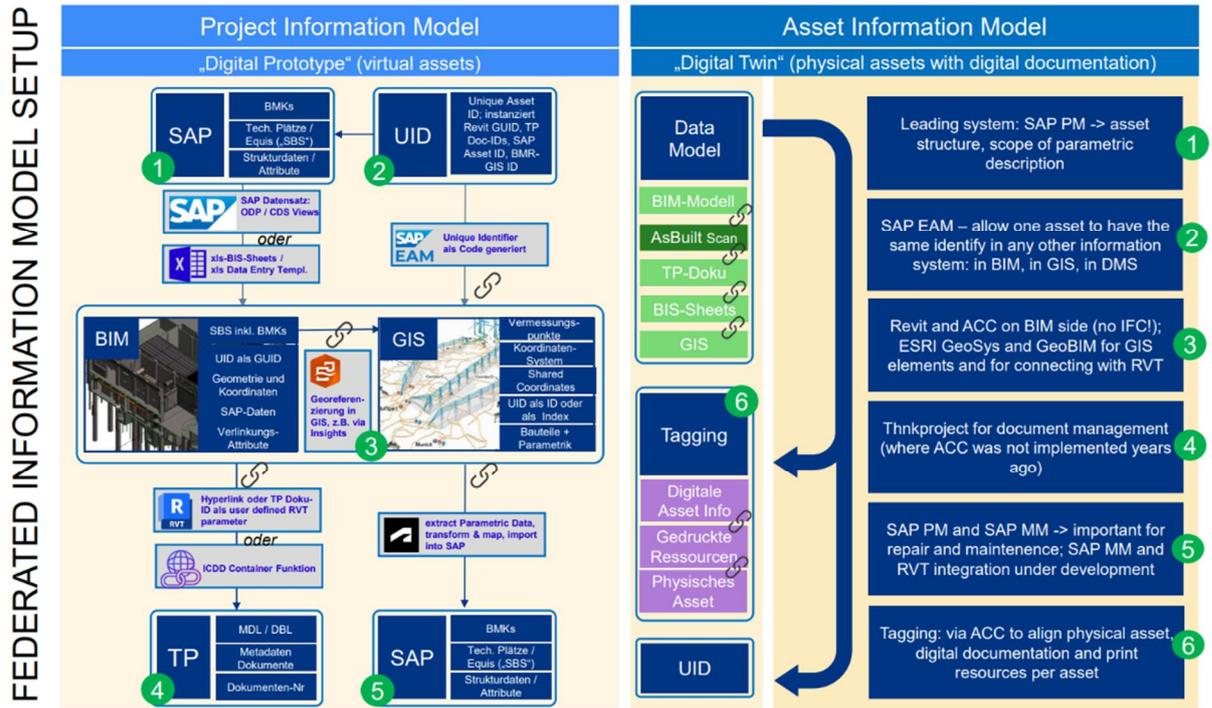


図 4-78 情報モデルの概観

Example user view

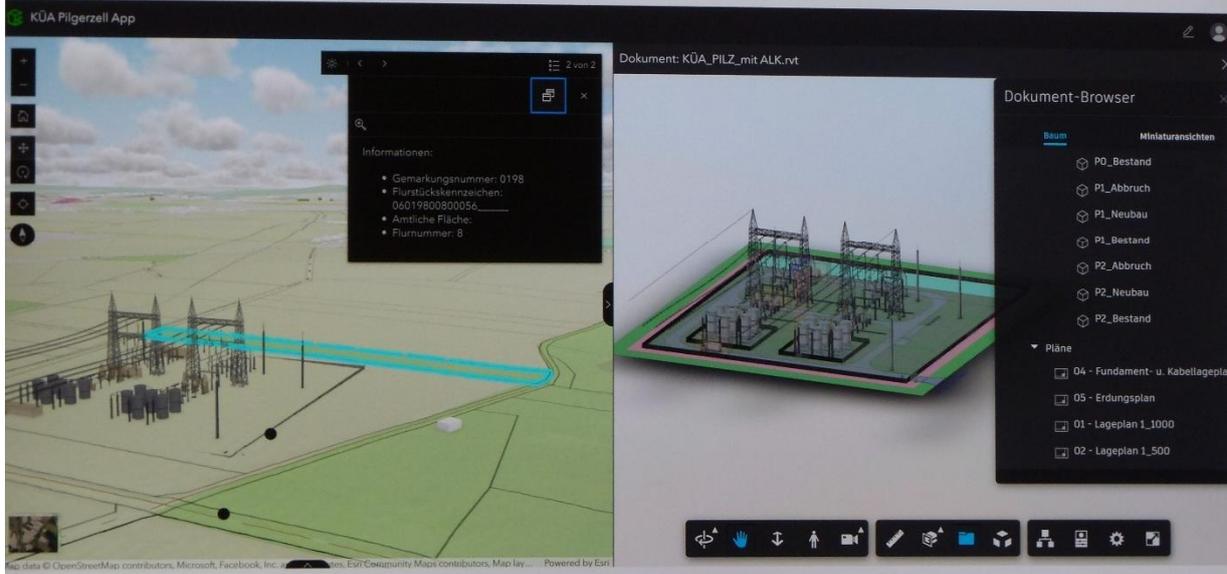


図 4-79 GIS での BIM モデルの可視化の例

Two approaches - different aims

Expert Analysis

BIM models from ACC in ArcGIS

Revit models are stored in Autodesk Construction Cloud (ACC) with a **direct integration into ArcGIS Pro**

Use for GIS analyses

- Environmental analyses (e.g. noise, air quality)
- Geographical analyses (e.g. slopes, flood zones)
- Nature conservation and landscape analyses

↔ Seamless integration of CAD/BIM data into GIS

User view

GeoBIM App links the CAD and GIS world

Linking ACC (BIM world) and ArcGIS (GIS world) with provision via GeoBIM as an ESRI App

User Functions:

- Shared view of building models and geodata
- Filtering and navigation by project, location, specialist area
- Context-related analyses directly in the app

↔ Integrative platform for all participants

図 4-80 BIM モデルと GIS の連携による、分析と可視化の例

4.4.5 BIM の研修

新ツール導入時のトレーニングは社内向けに実施し、外部向けはサードパーティパートナーに委託している。

BIM の有効活用には組織文化の変革が不可欠と認識し、リーンマネジメント原則を取り入れたプログラム（TALIA：図 4-81）を推進している。BIM の目的・効果の理解浸透を図っている。

Management appointment: TenneT GER uses ISO 19650

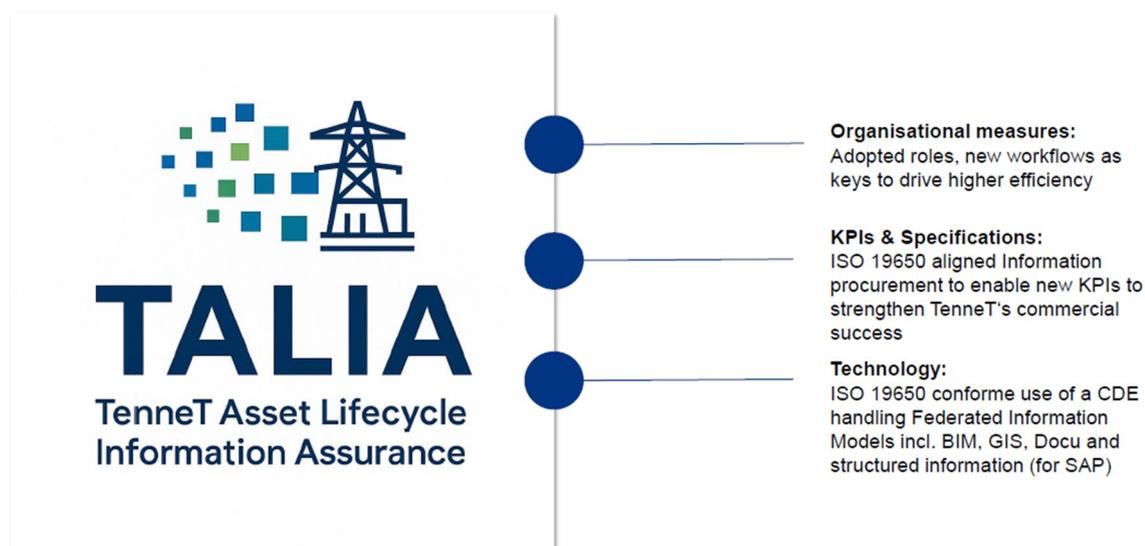


図 4-81 リーンマネジメント原則を取り入れたプログラム（TALIA）

参考資料

1) TenneT の HP : TenneT の組織概要, <https://www.tennet.eu/de-en/about-us> (閲覧日 : 2025 年 12 月 23 日)

4.5 HNE (Hamburger Energienetze GmbH)

4.5.1 組織概要

Hamburger Enegenetze GmbH (以下、HNE) は、ハンブルク市内のガス及び電力の供給網と関連施設の運営・管理をする、地域のエネルギー供給会社である。それまで地域の配電事業を担っていた大手民間電力会社バッテンフォールから、市民の要請を受けて市がその配電網を買い取り 2014 年に配電事業を開始した¹⁾。風力発電や太陽光発電の立地に合わせた配電網の整備を進めるなど再生可能エネルギーを優先する電力事業を展開している²⁾。

電力構成として、天然ガス：15TWh、電気：10TWh、その他：4TWh であるが、2045 年までのカーボンニュートラル戦略に基づき、電化の拡大や熱の再利用の促進を進めている。

4.5.2 CDE を中心としたデジタルツールのエコシステム

(1) 全体像

図 4-82 に示すように、HNE では CDE を中心に、ACC (例：3D モデル管理)、EPLAN (例：電気情報管理)、Revit (例：設計情報管理) など複数のシステムを連携させるエコシステムを構築している。

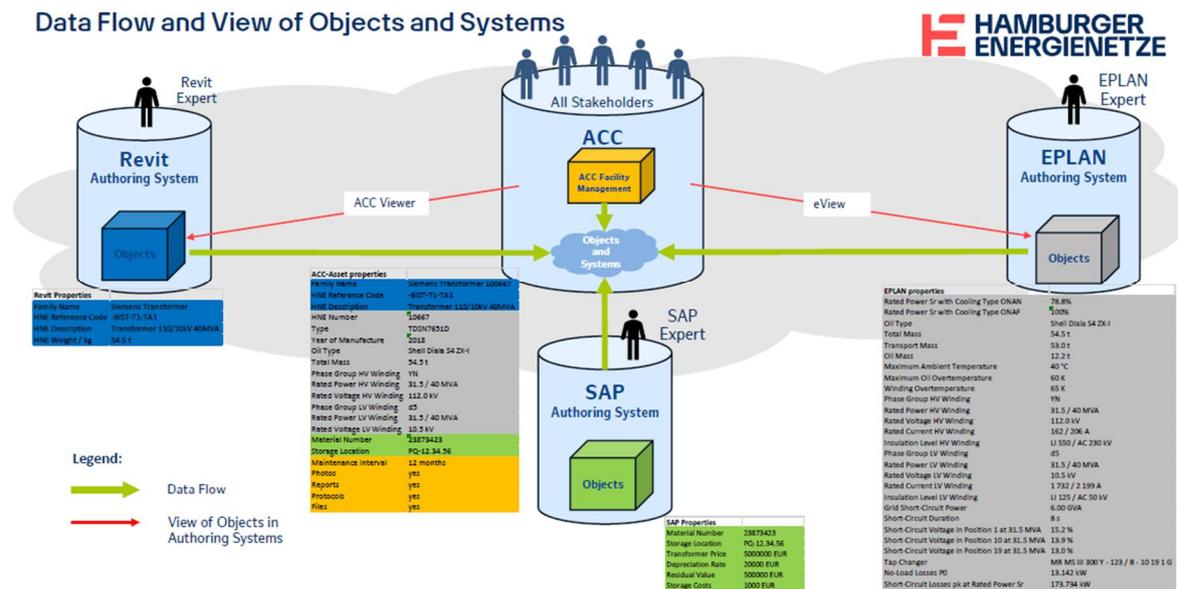


図 4-82 HNE の CDE の構成イメージ

(2) システム連携の現状と課題

現状では各システムが CSV を介してデータ連携しており、完全な統合には至っていない(図 4-83)。

図 4-84 に示すように CSV 連携は技術面・コスト面で問題が多く、手作業による非効率やエラー発生、バージョン管理の困難さなどが指摘されている。

今後は、情報を断片的に管理するのではなく、関係性を持ったネットワークとして管理することが課題とされる。

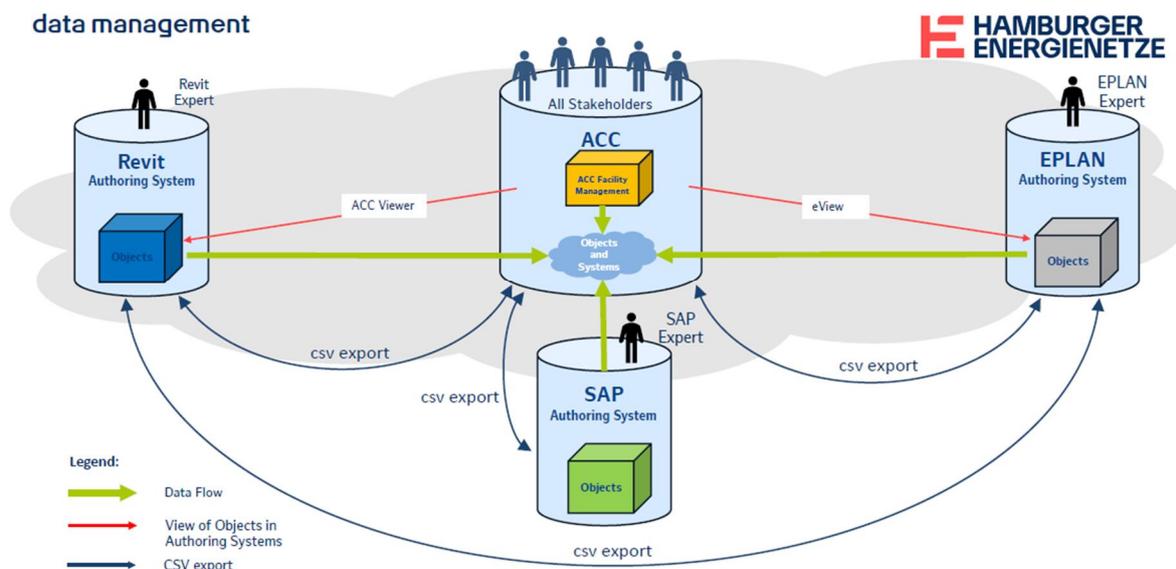


図 4-83 CSV を介したデータ連携のイメージ

Why our system failed – The CSV problem



The problem: CSV between all systems

- ✗ Time-consuming (manual)
- ✗ Prone to errors (no validation)
- ✗ Not versioned (updates = chaos)
- ✗ Not bidirectional (one-way street)
- ✗ No semantics (only data, no understanding)

→ **Technically unmaintainable**

→ **Economically unfeasible**

→ **Practically failed**

図 4-84 CSV 連携による課題

4.5.3 AI 技術を活用した CDE の構想

CSV を介したシステム連携から、MCP (Model Context Protocol) によるシステム連携により、中央集約型の CDE ではなく、ネットワーク型の CDE を構想 (図 4-85)。事業関係者は、AI エージェントによって知識層となるナレッジグラフと RAG (Retrieval-Augmented Generation) を介して、MCP により各システム・ソフトウェアへ接続する。

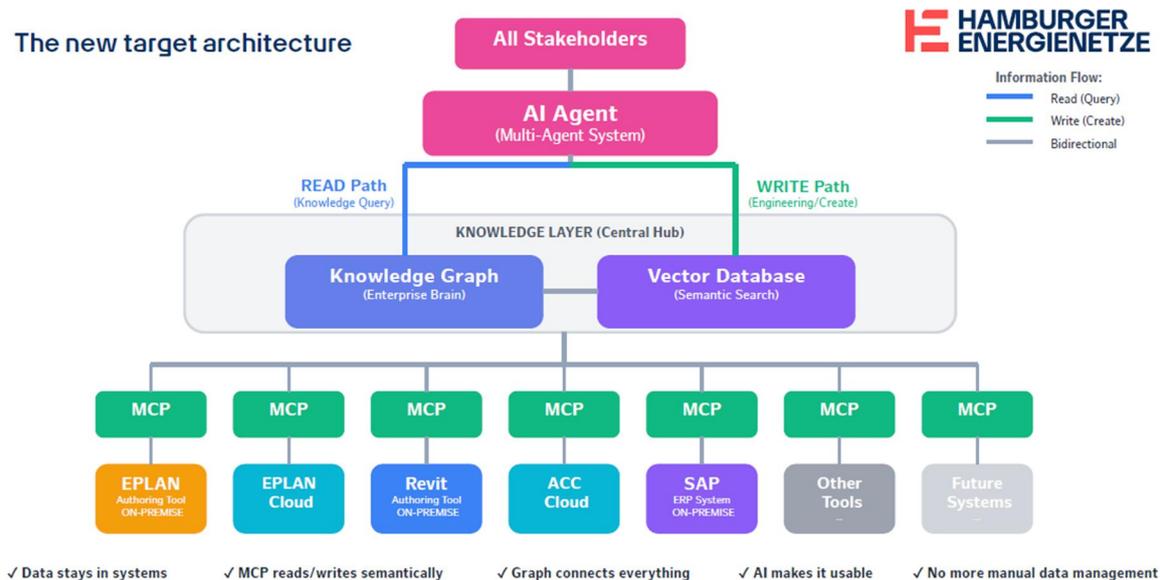


図 4-85 ネットワーク型の CDE の構想イメージ

(1) PoC ベテラン知識の蓄積と活用

退職予定のベテラン社員の知識・経験をナレッジグラフとして蓄積し、AI がドキュメントから質問と回答を生成、人が判断を加えることで情報の関連付けを強化する PoC を実施。ベテラン社員が作成した資料から AI を取り入れて知識グラフを作成する流れを例示した図を図 4-86 に示す。



図 4-86 ベテラン知識の蓄積と活用に関する PoC の紹介

4.5.4 社内教育のための研修コンテンツ作成

BIM の社内普及に向けて、AI を活用して研修コンテンツを生成する新しい教育支援の仕組みを導入している。AI で生成したアバターが質問に回答するインタラクティブな研修コンテンツを提供している（図 4-87）。

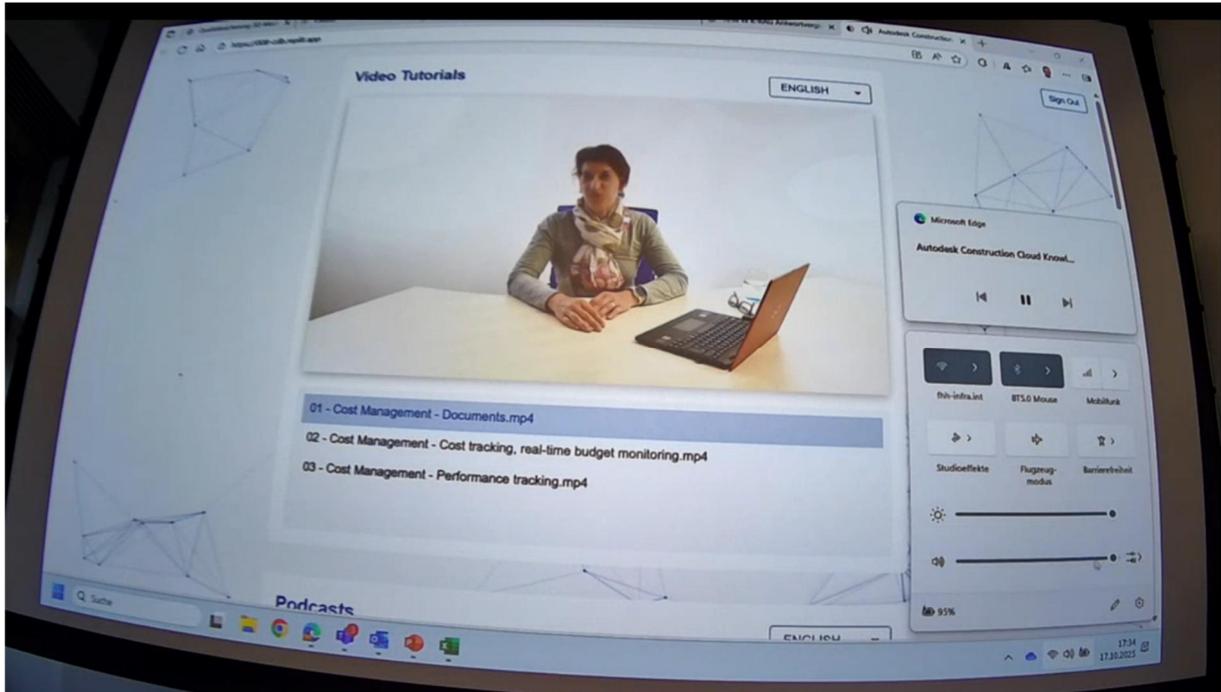


図 4-87 AI で生成したアバターが質問に回答するインタラクティブな研修コンテンツの例

4.5.5 参考 (QA シートへの回答)

表 4-6 QA シートへの回答

Topic	Sub topic	Current situation and problems in Japan	No	Questions	answer of HNE
Data utilization by the client	Client's role and issues they face	Core duties are project planning, procurement of services and construction, project supervision, and operation & maintenance.	1	What is the general role of the client in construction projects, and what challenges did they have?	<ul style="list-style-type: none"> 私たちのプロジェクトにおけるクライアントとして、以下の責任を担っています。 プロジェクトの企画、建設、サービスの調達、施設の主要な部品の一部調達さらに、運用および保守も担当しています。
	BIM utilization from the client's perspective	Team composition: 1 procurement officer, 3 supervisory members (general, principal, and assigned), and 1 inspection officer. Each staff member is typically responsible for 5–6 projects. In some cases, work specializing in BIM integration is commissioned separately.	2	Could you show us the client's organizational structure and key responsibilities per contract, and how these have shifted with BIM adoption?	<ul style="list-style-type: none"> BIM の導入当初、施工業者の間で不安が生じましたが、ACC (Autodesk Construction Cloud) を継続的に利用することで、すべての懸念は解消されました。 BIM の運用はプラットフォーム上で自動的に行われるため、特別なトレーニングや学術的な BIM の専門知識は必要ありません。従業員は ACC を使うだけで、BIM のプロセスを簡単かつスムーズに実施できます。 組織構成の中で「情報管理者」の役割が新たに導入され、プロジェクト管理と設計に分担されました。設計者は施工業者との技術的なコミュニケーションを確認・管理し、プロジェクトマネージャはプラットフォーム上で品質保証とデータ整理を担当します。 そのため、業務内容自体は根本的には変わっていませんが、現在は ACC を通じて、構造化され、透明性があり、集中管理された形で実行されています。
		Since many initiatives focus on contractors, there are limited direct effects for clients.	3	What has been the most impactful change that BIM has brought to client-side operations?	<ul style="list-style-type: none"> もう探し回る必要はありません：すべての情報が 3D モデルのオブジェクトに直接リンクされているため、時間の損失が最大 70%削減されました。 プロジェクトデータはすべて一箇所に集約：重複作業がなくなり、常に最新のデータ状態が保たれます。 データの連携と一貫性：矛盾する情報による不一致が大幅に減少しました。 混乱のない標準化されたワークフロー：プロセスが明確に定義され、解釈の余地がありません。 物理的な施工の前にデジタル施工：コストがかかる前にエラーを特定し、防止できます。 会議のストレス軽減：意思決定はモデル上で直接行われ、視覚的かつオブジェクトベースで曖昧さがありません。 より効率的なリソース管理：プロジェクト全体のライフサイクルを通じて透明性と計画の信頼性が向上します。
		Evaluations are mostly qualitative, and quantitative assessment has been challenging. Moreover, since assessments are often partial, it is difficult to capture the overall effectiveness.	4	How is the effectiveness of BIM implementation being evaluated? Is it assessed quantitatively?	<ul style="list-style-type: none"> 最終的な時間とコストの削減効果についての定量的な評価は、初回導入プロジェクトが約 3 年後に完了した後のみ実施可能です。 しかし、すでに顕著な質的改善が見られています。中央集約されたオブジェクトベースの情報により検索時間が最大 70%削減され、データの共有状態によって重複作業がなくなり、一貫したデータによって矛盾が大幅に減少しました。個別のワークフローではなく標準化されたワークフロー、デジタル施工による早期エラー検出、モデルを使った視覚的な

Topic	Sub topic	Current situation and problems in Japan	No	Questions	answer of HNE
					<p>会議による効率化、そして透明性のあるリソース管理などが実現しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ クライアントとしての役割が根本的に変化したため（従来は施工業者が詳細設計を行っていましたが、現在は私たち自身が詳細設計を作成しています）、従来手法との直接比較は困難です。 ・ それでも、従来のプロジェクト実行で直面していた主要な課題を BIM が解決する可能性は非常に大きいと考えています。
	Status of CDE operations	In MLIT's projects, there are cases of data sharing using shared cloud services like "Box" (CDE maturity level 1).	5	Which specific tools are being used as CDE, and what functions do they provide?	<ul style="list-style-type: none"> ・ 昨年すでに議論済み
6			What do you consider the benefits of implementing a CDE, and what is the current level of CDE maturity?	<ul style="list-style-type: none"> ・ 昨年すでに議論済み 	
7		In Japan, the contemplated "project CDE" is aimed at supporting client-side project management.	What is the scope of CDE adoption? (Who among the project stakeholders uses the CDE?)	<ul style="list-style-type: none"> ・ BIM プロジェクトでは、社内外すべてのプロジェクト参加者に Autodesk Construction Cloud (ACC) の利用が義務付けられています。これにより、参加者全員が CDE (共通データ環境) 上で作業することが保証されます。 ・ すべてのプロジェクトに関する文書コミュニケーションは ACC のみで行われ、メール、Teams チャット、WhatsApp など他の通信手段は使用禁止です。 ・ 電話や現場での個人的な会話は許可されていますが、プロジェクト関連の情報は必ず後で ACC に記録しなければなりません。 ・ さらに、プロジェクトデータを私用 PC や会社サーバーなどにローカル保存することは禁止されています。すべてのデータは CDE にのみ保存され、「唯一の情報源 (Single Source of Truth)」を確保し、3D モデル内で完全にオブジェクト指向のコミュニケーションを実現します。 ・ 100% CDE、並行する通信チャネルなし、ローカルデータなし——これが「唯一の情報源」が機能する唯一の方法です！ 	
		In considering the "Project CDE," we believe that simply transferring existing work into the system does not justify the introduction of a CDE.	8	Has using a CDE enhanced business operations, and how have tasks and flows been modified accordingly?	<ul style="list-style-type: none"> ・ BIM の枠組みの中で CDE (共通データ環境) を導入することで、作業方法や協働のあり方に大きな変革をもたらされます。 ・ データのサイロ化が解消され、中央で最新のデータベースが構築され、協力のための中心的なハブとなります。 ・ すべての参加者が共通のオブジェクト中心のプラットフォーム上で作業するため、協働と透明性に新たな次元が生まれます。 ・ 各チームメンバーは、メールのやり取りや担当領域に関係なく、オブジェクトに関連するすべてのコミュニケーションや情報にアクセスできます。 ・ ACC を CDE として活用することで、技術そのものではなく、プロセスの変革に焦点が当てられます。 ・ 従来の作業方法の多くは意味を失い、メールのやり取りや報告、引き継ぎプロセスは不要となります。 ・ 情報はもはや分配されるものではなく、必要なときに取得するものとなり、プッシュ型からプル型への根本的な転換が起こります。 ・ したがって、プロセスは単に適応するだけでなく、根本から再構築する必要があります。 ・ 同時に、ACC の導入により BIM への参入障壁が大きく下がり、プラットフォームを使うだけで追加のトレーニングなしに BIM の原則に則った作業が自動的に行われます。 ・ このように、CDE は協働・透明性・プロセス革新が密接に結びついた、新しく開かれた効率的なプロジェクト文化の礎となります。

Topic	Sub topic	Current situation and problems in Japan	No	Questions	answer of HNE
	Data delivery requirement placed on contractors	In Japan, the basic rules for BIM deliverables primarily include: - Object classifications - Codes for estimation work	9	What requirements (attribute details, file naming rules, submission formats, etc.) are established for data provided by contractors?	<ul style="list-style-type: none"> 私たちのプロジェクトで ACC (Autodesk Construction Cloud) を包括的に活用することで、施工業者との協働も根本的に変化しました。 全員が同じプラットフォーム上で、あらかじめ定められたワークフローに従って作業するため、明確な構造と品質基準が確保されています。 指定された命名規則に従わない限り、ドキュメントはアップロードできず、ファイル構造や命名についての議論は完全に排除されます。 CloseBIM のコンセプトにより、実用的なアプローチを採用しています。 Revit モデルの属性は必要最小限に絞り、明確なテキスト名、参照コード、重量など、関連する情報のみを保存しています。 これにより、すべてのプロジェクトフェーズで明確さ、保守の容易さ、高いデータ一貫性が実現されています。
		Folder structures and CAD layer naming are checked using tools. Rules for verifying 3D models have not yet been established.	10	How does the client ensure deliverable quality—are there rules, and what methods or tools are used?	<ul style="list-style-type: none"> 私たちの品質保証の中心的な要素は、3D モデルの定期的な検査です。 これらの品質管理ループは現在、単なる形式的なチェックから、工学的な技術面も考慮したルールベースの管理へとさらに発展しています。 例えば、活線部品間の距離は自動的に検証され、早期に不一致を特定し、解決できるようになっています。
		2D drawings remain the official contract documents. Rules for checking consistency between separately created 3D models and 2D drawings are being developed.	11	Are 3D models used as contract documents, and how is consistency with 2D drawings ensured?	<ul style="list-style-type: none"> 当社では、計画や施工をすべて単一のゼネコン (GC) に委託する契約はもはや行っていません。 現在、計画の責任は当社にあり、詳細設計は自社で作成するか、二次回路図や構造・建築などの主要技術分野については特定の部分をサブコンに委託しています。 作成されたすべての書類は、それぞれの委託契約の契約書類となります。 2D 図面は 3D モデルから派生して作成されるため、2D と 3D の整合性問題は完全に解消されています。
		There is no national standard for objects. Some private companies have initiatives.	12	Could you share us if you have initiatives related to - template model, parametric modeling, object standards	<ul style="list-style-type: none"> HNE で作成される 3D オブジェクトは、特別に開発されたテンプレート、定義されたパラメータ、最低限の要件に基づいているか、または施工業者と協力して開発されています。 ファミリー開発の要件は、実際の業務やその過程で得られた知見に基づき、継続的に進化しています。 これは継続的なプロセスであり、品質や構造の仕様は定期的に見直され、拡張され、すべての設計者に対して拘束力のある形で文書化されています。既存のオブジェクトも新しい基準に合わせて順次適応されています。 高品質なモデルを確保するための取り組みは、HNE 自身が主体的に行っています。施工業者から納品されたオブジェクトも、社内要件に合わせて調整され、継続的に拡大する中央オブジェクトライブラリに統合されています。 これにより、すべてのプロジェクトにおいて一貫性があり、高品質で持続可能なデータ基盤が構築されています。
	Responsibility boundaries for data creation and methods of file editing	Original data submitted in earlier stages may be edited or updated in later phases. (Due to compatibility issues, files created by different organizations may not be editable or reusable.)	13	Do the client or other contractors ever edit data (3D models, CAD drawings, etc.) submitted by a single contractor? If so, how are changes tracked?	<ul style="list-style-type: none"> ACC (Autodesk Construction Cloud) を利用することで、変更履歴を非常に効果的に追跡できます。 ACC はアップロードされたファイルのすべてのバージョンを保存しており、各バージョンを前後で簡単に比較することができます。 比較機能では変更点が色分けされて表示されるため、すべてのプロジェクトメンバーがすぐに理解できます。

Topic	Sub topic	Current situation and problems in Japan	No	Questions	answer of HNE
					<ul style="list-style-type: none"> さらに、Closed BIM のアプローチにより、ACC 内には互換性の高い限られたファイル形式のみが存在し、誰でも開くことができます。 ACC は「唯一の情報源 (Single Source of Truth) 」として機能します。
		Most use is for visualization. Since design and construction are contracted separately, there are few examples of collaboration between the two.	14	How are 3D models created during the design phase utilized in the construction phase? Are there cases of design-construction collaboration using 3D models?	<ul style="list-style-type: none"> 私たちにとって、3D モデルは単なる可視化のためのものではなく、協働の中心的な基盤となっています。 ACC (Autodesk Construction Cloud) 上での作業は、完全にオブジェクトベースで行われ、すべての情報、データ、コミュニケーションプロセスがそれぞれのオブジェクトに直接保存されます。 これにより、初期の構想から計画、建設、運用、廃止に至るまで、ライフサイクル全体を通じた完全なデジタルオブジェクト履歴が作成されます。 各オブジェクトは、明確に定義されたステータスフェーズを通過し、その進捗を透明性をもって追跡できます。 したがって、協働は完全にモデルベースで行われ、3D モデルはすべてのプロジェクトフェーズや業務プロセスの前提条件となっています。 モデルがなければ、構造化され、シームレスな協働はもはや考えられません。
Data utilization in the maintenance phase	Overview of operation and maintenance work	In Japan, the use of BIM data during the maintenance phase is being trialed in areas such as dams, bridges, and rivers. - Case of dam: Measurement results are input into the 3D model. - Case of a bridge: 3D models are connected to the inspection result management system (named "xROAD"). - Case of river: Point cloud data of earthworks is visualized in 3D GIS and used to check for settlement and other inspections.	15	What kind of activities primarily constitute your organization's operation and maintenance work?	<ul style="list-style-type: none"> 私たちの運用および保守業務は、変電所 (110/10 kV) や 110 kV 屋外開閉装置などのポイントオブジェクトだけでなく、ケーブルおよび架空線ネットワーク全体を対象としています。 したがって、高電圧から低電圧まで、すべての電圧レベルを網羅しています。
			16	How are BIM and digital technologies used in those activities?	<ul style="list-style-type: none"> 現在、BIM は高圧設備の建設、つまり計画および施工段階でのみ使用されています。 運用および保守については、現在統合の試験段階にあります。 パイロットプロジェクトでは、施設で初めて運用フェーズをシミュレーションし、運用に必要な具体的な要件を把握・開発・検証しています。 運用フェーズはすでに ACC に統合されていますが、実際の運用での実用性や具体的なニーズについて評価が進められており、体系的にさらなる開発が行われています。
		17	What kinds of data are specifically used?	<ul style="list-style-type: none"> 現在、BIM は運用および保守業務にはまだ定期的に導入されていません。 	
		18	What information is handed over from the design phase to the maintenance phase? How do you define the LOD and LOI needed for maintenance work?	<ul style="list-style-type: none"> 当社では、定義段階から計画・施工、そして運用段階まで、ライフサイクル全体が統一された 3D モデルで一貫して表現されています。 各フェーズで得られたすべての情報は、運用段階にシームレスに引き継がれ、各オブジェクトは完全なデータ履歴を保持します。 運用段階専用のモデルは不要であり、LOD (詳細度) や LOI (情報度) は既に存在しており、運用中にさらに充実されていきます。 業務は一貫して ACC 上でオブジェクト指向で実施され、各オブジェクトに直接紐づいたタスクによってのみ管理されています。 	
		In the maintenance phase, it is sufficient to know the location of each structure, so a geometric detail of around LOD 200 is considered adequate, and inspection records or repair histories can be managed through integration with the AM system.	19	What are the goals and challenges of utilizing BIM data in maintenance and management?	<ul style="list-style-type: none"> 運用段階では、施工段階とはまったく異なるデータの視点が求められます。 施工段階ではモデル化された部品のみが考慮されますが、運用段階では、はしご、消火器、救急箱、工具など、3D モデルには存在しないが保守や安全に不可欠な多数の追加オブジェクトが加わります。

Topic	Sub topic	Current situation and problems in Japan	No	Questions	answer of HNE
					<ul style="list-style-type: none"> ACCのおかげで、こうした非モデル化オブジェクトもデジタルで記録・管理することが可能です。 さらに、保守データや ERP 情報はオブジェクトに直接紐づけられ、保守間隔や状態変化（例：「稼働中」「故障中」「保守中」など）を表現できます。 施設に設置された QR コードを使って、現場から直接 ACC に不具合を報告し、タスクを生成し、修理記録を残すことができます。 これにより、運用・保守プロセス全体が継続的にデジタルで表現され、ACC 上で成功裏に実装されています。
Tools and systems used	—	—	—	(discuss together with 1 and 2)	
Others	—	Considering the use of RAG (Retrieval Augmented Generation) technology to improve searchability of past project/contract results and project evaluation records.	20	How is your organization making use of AI technologies?	<ul style="list-style-type: none"> AI の活用は日々のプロジェクト業務を根本的に変革しますが、AI 単体では工学分野には適していません。なぜなら、幻覚を起こしやすく、文脈を理解できないためです。 AI とナレッジグラフを組み合わせることで、これらの弱点は完全に解消されました。 ナレッジグラフは文脈、追跡性、信頼性を生み出し、工学分野で AI を活用するための基盤となります。 これは BIM の業務手法を支援するだけでなく、企業全体での導入を可能にします。 したがって、ナレッジグラフはデジタル変革の中心的な要素となり、BIM 成功の重要な鍵となります。

参考資料

1) 自然エネルギー財団：ハンブルグ電力網公社の誕生, https://www.renewable-ei.org/column/column_20141225.php (閲覧日：2025年12月23日)

2) 日経 BP 総合研究所：新・公民連携最前線－第30回 ドイツ・ハンブルク市——船舶向けの陸上電力供給システムを提供,

<https://project.nikkeibp.co.jp/atclppp/PPP/080200047/061000040/> (閲覧日：2025年12月23日)

5. 調査参加者等

日本側の参加者及び各調査機関への訪問詳細は以下のとおり。

5.1 日本側参加者

氏名	所属
矢吹 信喜	東京都市大学 特任教授 (国土交通省 BIM/CIM 推進委員会 委員長)
柴田 直弥	国土交通省 大臣官房参事官(イノベーション)グループ 係長
田村 隆太郎	国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター 研究官
阿久澤 孝之	日本建設情報総合センター
佐藤 鉄太郎	日本建設情報総合センター
田中 直樹	建設技術研究所
佐藤 貴亮	建設技術研究所
福地 良彦	京都大学 民間等共同研究員

5.2 調査機関への訪問詳細

5.2.1 EA (Environment Agency)

訪問日：2025年10月14日(火) 13:00~16:00

場所：6 Agar Street, London, England, WC2N 4HN

出席者：Alan Proctor (デジタルアセットデータ・情報プログラムリーダー)、Karen Alford (デジタル・データ標準マネージャ)、Claire Underhill (Autodesk 社 公共部門営業担当)

5.2.2 daa (Dublin Airport Authority)

訪問日：2025年10月15日(水) 13:30~16:30

場所：Cloghran House, Corballis Way, Dublin Airport, Swords, Co. Dublin K67 F3X2

出席者：Michael Earley (BIM・デジタルマネージャ)、Lewis Watts (Autodesk 社 UK・欧州地域 BIM 導入担当)

5.2.3 HS2 (High Speed Two Limited)

訪問日：2025年10月16日(木) 9:00~12:00

場所：The Podium, 1 Eversholt St London NW1 2DN

出席者：James Daniel (デジタルエンジニアリング責任者)、ほか4名

5.2.4 TenneT (TenneT TSO GmbH)

訪問日：2025年10月17日(金) 9:00~11:00

場所：Podbielskistraße 343, 30659 Hannover, Germany

出席者：Tobias Schmid (ビジネスプログラム・ポートフォリオマネージャ)、Joachim Frietsch (BIM マネージャ)、Sabine Tiefel (資産管理・エンジニアリング責任者)、Jasmin Then (BIM アドバイザー)、ほか1名

5.2.5 HNE (Hamburger Energienetze GmbH)

訪問日：2025年10月17日(金) 15:00~18:00

場所：Bramfelder Chaussee 130, 22177 Hamburg, Germany

出席者：Frank Ritzman (変電所計画部 マネージャ)、Björn Locknitz (配電盤プロジェクト計画グループリーダー)、Patrick Meyer-Ottens (一次・二次プロジェクト計画担当)、ほか1名

以上

令和7年度BIM/CIM海外調査報告概要



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

海外調査概要



・令和7年10月13日～10月19日に英国・アイルランド・ドイツの発注機関を訪問し、BIM/CIM活用状況、CDEの導入・運用状況等を調査

■ 調査対象

国	組織	組織概要
英国	Environment Agency (環境庁)	・環境保護に関する法整備や洪水対策を所掌する公共機関
	High Speed Two Limited (高速鉄道株式会社)	・英国運輸省所管する高速鉄道網を整備する組織
アイルランド	Dublin Airport Authority (ダブリン空港)	・アイルランド政府所有の空港運営会社
ドイツ	TenneT TSO GmbH	・オランダ全域およびドイツの大部分を事業地域とする送電系統運用者(TSO)
	Hamburger Energienetze GmbH (ハンブルク配電網会社)	・ハンブルク市のガスおよび電力の供給網と関連施設の運営・管理する民間機関

■ 調査員(敬称略)

氏名	所属	氏名	所属
矢吹 信喜	東京都市大学	福地 良彦	京都大学
柴田 直弥	国土交通省	田村 隆太郎	国土技術政策総合研究所
阿久澤 孝之	日本建設情報総合センター	佐藤 鉄太郎	日本建設情報総合センター
田中 直樹	建設技術研究所	佐藤 貴亮	建設技術研究所

Environment Agency (EA)

- 国・地域 イギリス
- 組織概要



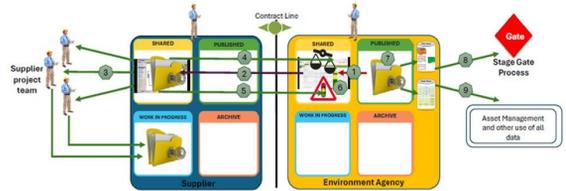
- ・1996年に設立された省に属さない政府組織
- ・職員数:約12,000名
- ・環境保護に関する法律関係の整備
- ・洪水対策の実施や、関連するルールの整備 を担当

CDEの構成

- ・CDEは「E-CDE」(発注者)と「S-CDE」(受注者)で構成される
- ・S-CDEは、受注者側自身の環境で運用させ、要件の則った情報の提出を要求(COBieやスプレッドシート)

フレームワーク契約

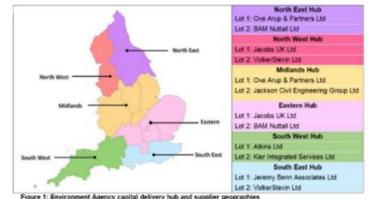
- ・約400名のプロジェクトマネージャーが在籍
- ・EIRやBEP(IEP)はフレームワーク単位で作成し、数百件の各個別のプロジェクト毎には作成しない
- ・6地域のハブに分割され、地域ハブ毎で設計コンサルタント1者・施工業者1者のペアとの契約が実施
- ・プロジェクトの工期(約4～5年)とフレームワークの期間(約6年)が一致しないことによる課題も顕在化している
- ※フレームワーク契約は調達効率化を目的とするため、プロジェクトの効率化を目的としない



How are contracts divided Collaborative Delivery Framework (CDF)

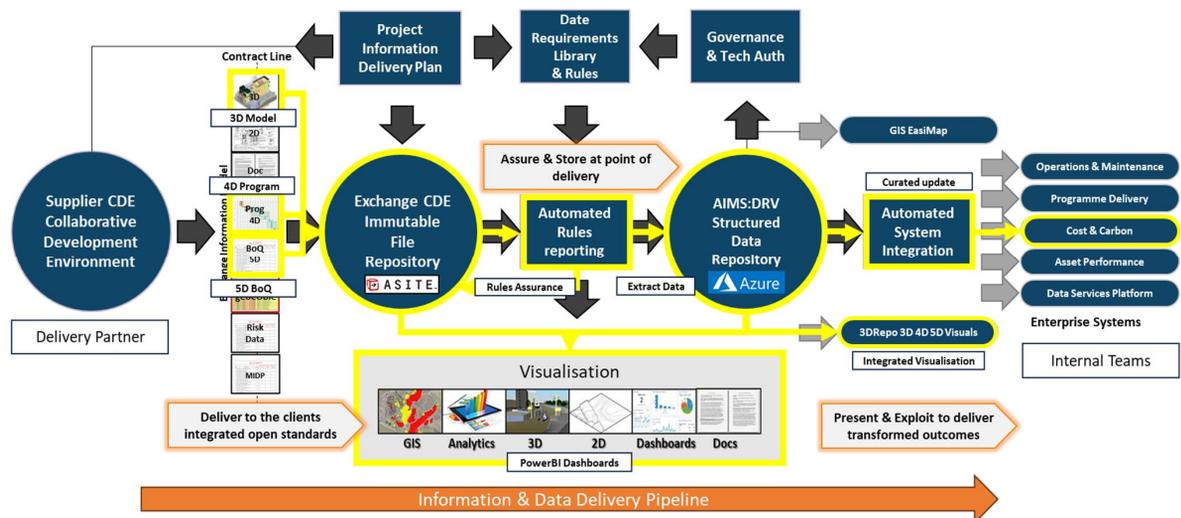
契約はどのように分割されているか協力型配信フレームワーク(CDF)

- ・6つの統合デリバリーチーム(IDT)ハブ
- ・1人のコンサルタントと1人の契約者が含まれています
- ・契約はこれらのパートナーに直接授与されます
- ・6年間で60億ポンド
- ・保護された物件数: 300,000件



2

- ・設計情報に、関連する工程情報(4D)やコスト・カーボン情報(5D)を統合し、可視化・分析・管理する考え方であるMultifaceted Information Modeling(MIM)を推進
- ・CDEをパイプラインとして、各情報をダッシュボード等で可視化し、意思決定を行う



3

・事業全体の工程情報をダッシュボードで可視化し、事業工程管理の効率化を図る取り組みを推進
 ・各施工者が提出する工程表を手動で転記するのではなく、工程管理ツール(Microsoft Project)で作成されるデータから必要な情報を抽出する機能を構築



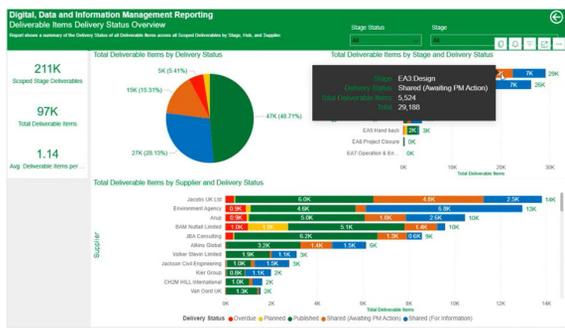
4

ダッシュボード： 概要把握、全体マネジメント 【Power BI】
 CDE： 各個別プロジェクトの成果物管理や進捗状況の把握 【Asite】

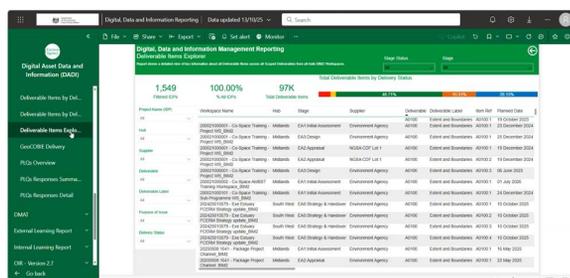
■ 各フレームワークハブの成果物総数【Power BI】



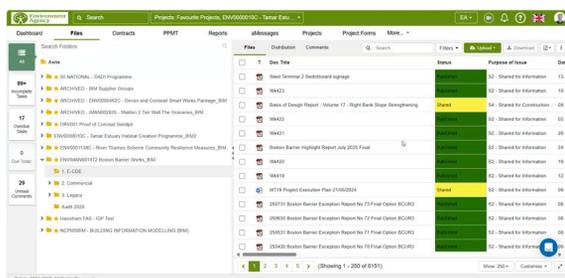
■ 成果物のステータス情報【Power BI】



■ 各作業のステータス情報【Power BI】



■ 各ファイルのステータス情報【Asite】



5

- ・設計作業の効率化を支援することを目的に、オブジェクトライブラリを整備
- ・利用者のリクエストに応じて、ライブラリの管理者(コンサル)がオブジェクトの追加も実施

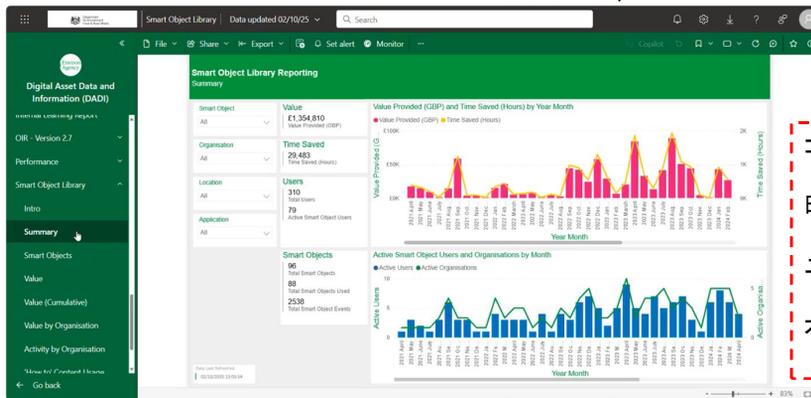
Smart Object Library: Objects in Moata



DADI

- Moata Intelligent Contentというサービスを利用
- Mott MacDonald社が管理
- 毎月1件のオブジェクトを開発

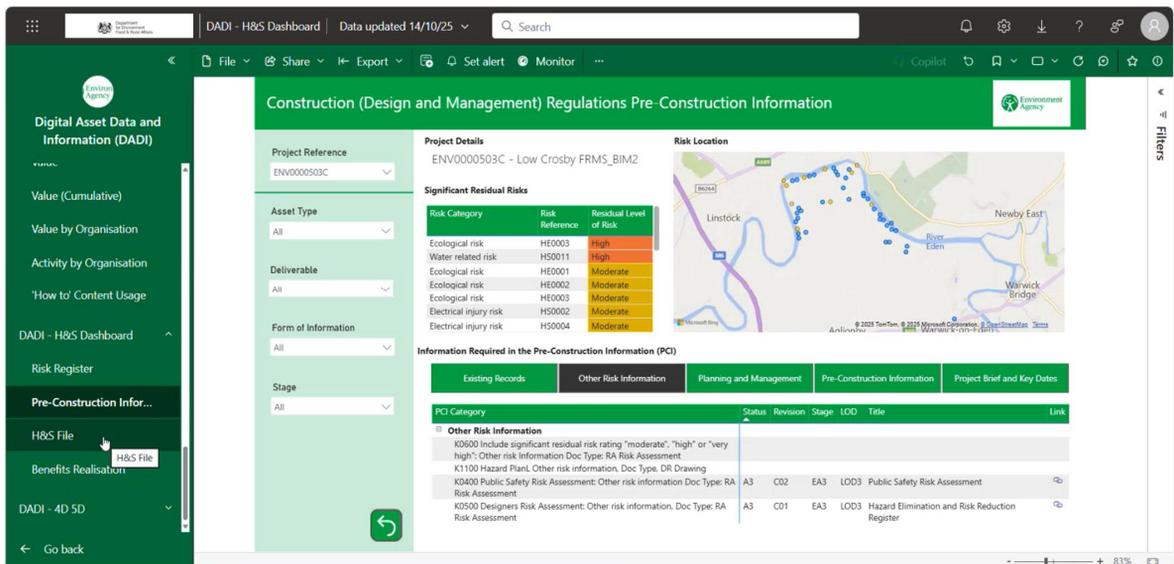
- 利用状況はEAのシステムで可視化され、コストや時間の削減効果を算出



コスト削減効果:
約130万ポンド
時間削減効果:
約2.9万時間
ユーザ:
310ユーザ
オブジェクト登録数:
96件

6

- ・プロジェクト毎にCDEから抽出された安全衛生に関するリスク情報と対応状況を一元的にダッシュボードで把握



7

High Speed Two Limited (HS2)

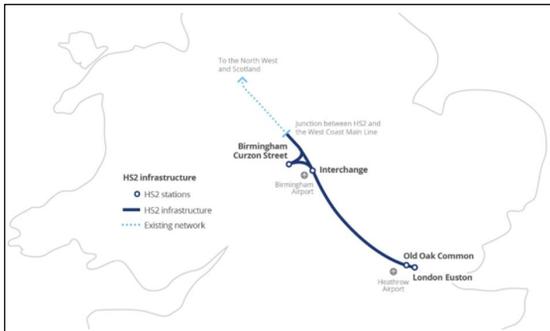
- 国・地域 イギリス
- 組織概要



- ・英国運輸省所管する高速鉄道網を整備する組織
- ・英国で最大規模のインフラ事業である高速鉄道計画「HS2」を推進

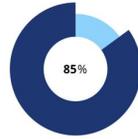
事業概要

- ・ロンドンからイングランド中部バーミンガムを経由して更に北部へ接続
- ・最高速度約330km/hでの走行が可能となる予定



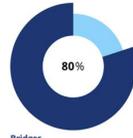
事業進捗

Tunnelling



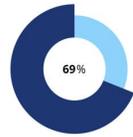
- ・全長140マイルのうち、27マイル（上下線で55マイル）がトンネル区間
- ・これまでに85%（46マイル）の掘削が完了

Viaducts



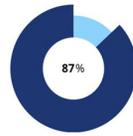
- ・52の高架橋のうち、80%（42箇所）の建設に着手

Bridges



- ・175箇所の橋梁のうち、69%（122箇所）の建設に着手

Earthworks



- ・20.37Mm3のうち、87%（17.76Mm3）を掘削完了

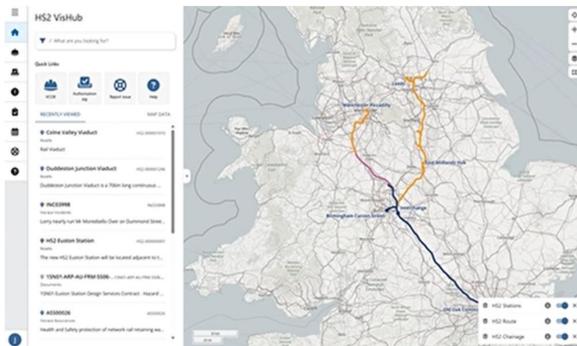
8

HS2(英国高速鉄道株式会社) ~複合的なシステム運用(1/3)~

・CDEに集約した情報を、目的に応じてツールを使い分けて検索・可視化

Visualization Hub

- 受注者から提出された情報を統合し、地理空間情報や資産情報を一元的に可視化できるシステム



① 検索窓にアセット名称を入力すると、候補が表示



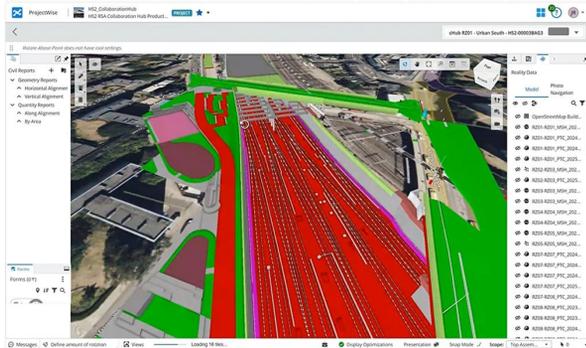
② アセットを選択すると、対象範囲に地図が移動



9

Collaboration Hub

- 鉄道システムや土木工事の契約情報・設計情報を集約し、分野横断的なレビューやインターフェース管理、課題管理を行うシステム



Visual Asset Management Platform

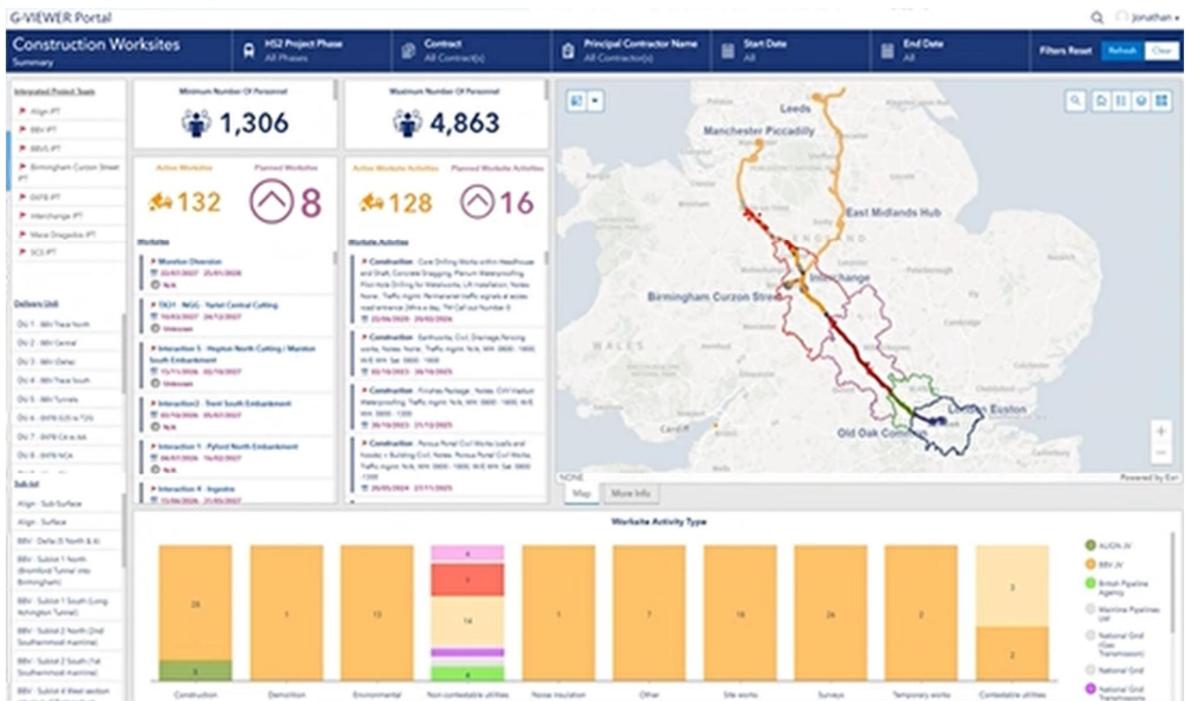
- 測量成果を管理・表示するシステム
- 設計情報と出来形情報を重ね合わせて、工事進捗確認に活用



10

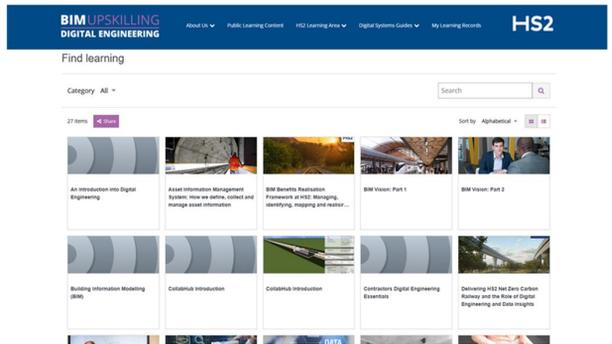
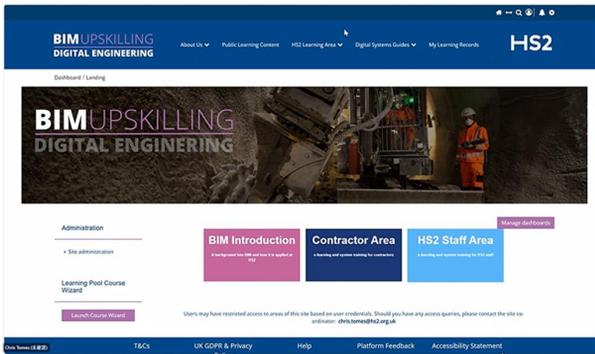
Virtual Construction Operations Room

- 現場の安全管理や施工状況をGIS上に可視化するシステム
- 「だれが」、「どこで」、「何をしているか」を各受注者が毎週入力して関係者間で情報共有する



11

- ・教育・研修専用のWebサイト「BIM Upskilling.com」を運用
- ・BIMの基礎やVisualization Hub等のシステムの使い方など、発注者向け、施工者向け等のコンテンツを整備



■ 教材の例

分類	分類 (参考和訳)	教材タイトル	教材タイトル (参考和訳)
Contractors Digital Engineering	請負業者向けデジタルエンジニアリング	Contractors Digital Engineering Essentials	請負業者向けデジタルエンジニアリング基礎
Digital Engineering Basics	デジタルエンジニアリングの基礎	HS2 Digital Engineering Essentials	HS2 デジタルエンジニアリング基礎
Strategy and Vision	戦略とビジョン	BIM Vision: Part 1	BIMビジョン：第1部
		BIM Vision: Part 2	BIMビジョン：第2部
		Our Digital Strategy and Vision	当社のデジタル戦略とビジョン
Systems Training (Internal)	システム研修 (社内向け)	CollabHub Introduction	CollabHub 紹介
		VisHub Introduction	VisHub 概要

12

daa(ダブリン空港) ~組織概要~

- 国・地域 アイルランド
- 組織概要

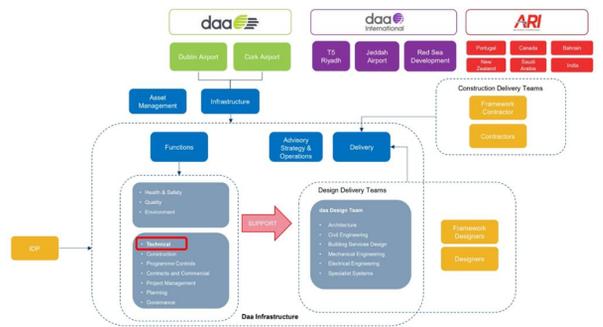
- ・アイルランド政府所有の空港運営会社
- ・アイルランド国内のダブリン空港・コーク空港の運営や国外の旅行小売事業を手掛ける
- ・職員数：約2,800名

組織体制

- ・インフラ部門と施設管理部門があるが、ORAT期間やACCの利用により、施工段階から管理段階への移行を効率化
- ・30名のプロジェクトマネージャーと6名のドキュメントコントローラーが在籍

BIM / CDEの導入

- ・500万ユーロを超過する場合はモデル化が必須
- ・大規模事業にCDEを導入
- 2019年にBIM360を試行導入
 - 滑走路のオーバーレイ工事や太陽光発電施設整備で活用
- 2022年にACCへ移行
 - 設計・施工のマネジメントに利用
 - コスト管理には、Oracle Primavera Unifierを利用



Document Classification: Class 1 - General

13

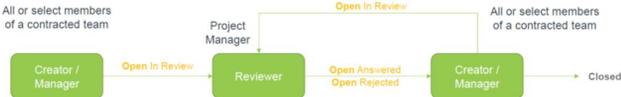
RFIの履歴管理

- RFI (Request for Information)とは、受注者が発注者に対して、質問する機会
- 提出された質問・回答の状態や履歴の管理にACCを活用

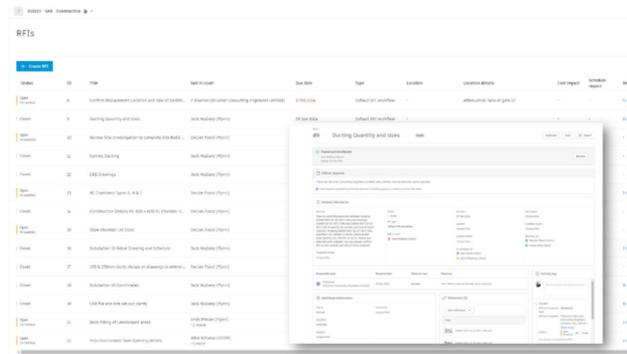
検査記録の作成・保存

- フォーム入力により、検査記録をACCに集約
- ステータス管理(未開始、進行中、完了)を行い、検査の実施状況の確認や検査後の対応状況も記録・管理

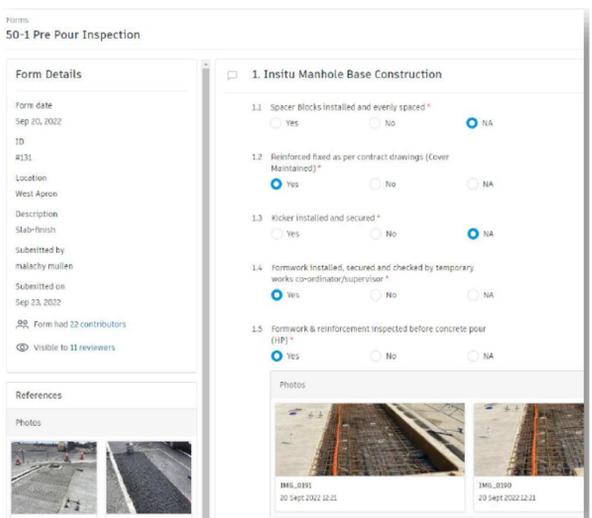
【標準的なワークフロー】



【ACCの画面】



【ACCの入力フォーム】



14

- 従来CAD図面で散在していたユーティリティ情報をGISに統合
- GIS上で配管をクリックすると、配管の種類などの基本情報が取得可能。詳細な情報を資産管理システムから取得



【深さ情報の管理】

- ガス管などは平均的な深さを記録
- 水道管など重力式の管は両端の深さを記録

15

TenneT TSO GmbH

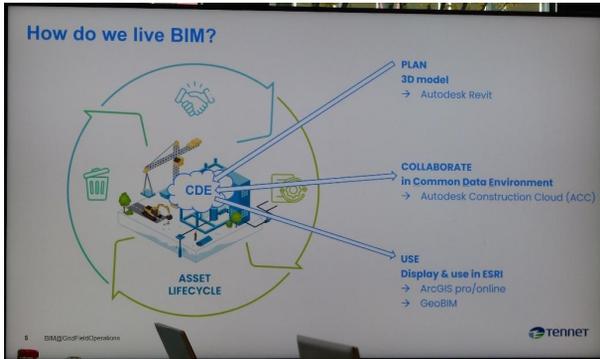
- 国・地域 ドイツ
- 組織概要



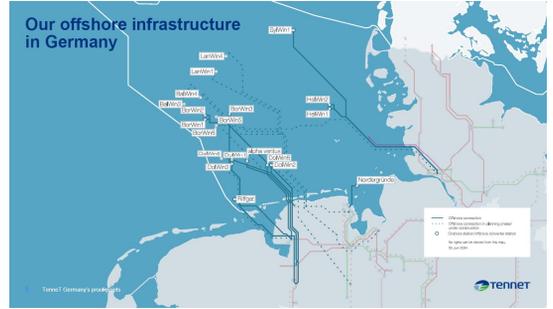
- ・オランダに本社を持つ送電系統運用者(TSO)
- ・13基の洋上送電接続システムと14,000km以上の送電網(陸上・洋上)を運用
- ・職員数:約5,000名

BIMの取組

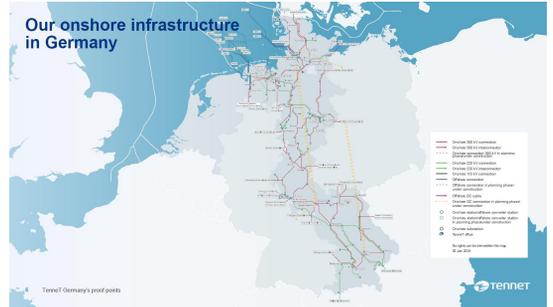
- ・BIMはBuilding Information Managementのことであり、建設プロジェクトの計画、実行、管理を統合的に行うこと
- ・ライフサイクルを通し、3次元モデル、CDE、GISを活用する



洋上インフラ網



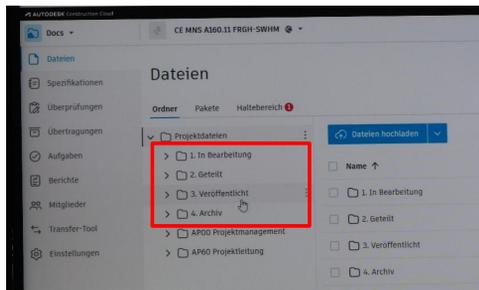
陸上インフラ網



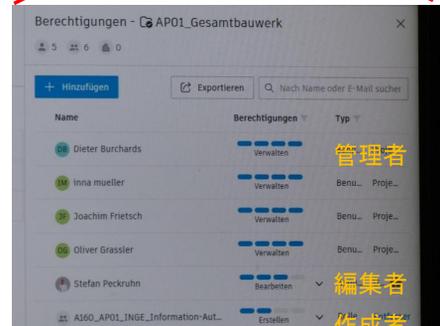
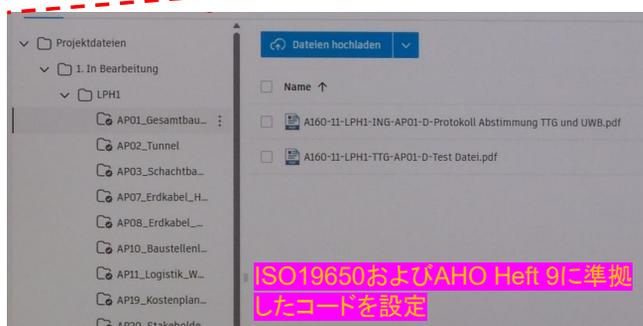
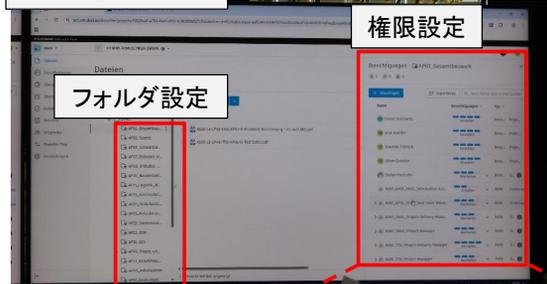
16

TenneT(ドイツ) ~CDEの運用状況~

- ・ISO19650等に準拠したコード設定がされ、「WIP」、「Shared」、「Published」、「Archive」のステータスで運用
- ・フォルダ毎に「管理者」、「編集者」、「閲覧者」の権限設定を実施



WIPフォルダの中



17

Hamburger Energienetze GmbH (HNE)

- 国・地域 ドイツ・ハンブルク 
- 組織概要

- ・2024年に発足
- ・職員数:約2,300名
- ・ガスおよび電力配電網と関連施設の運営・管理
- ・2014年からハンブルク市が100%所有

エネルギー供給網

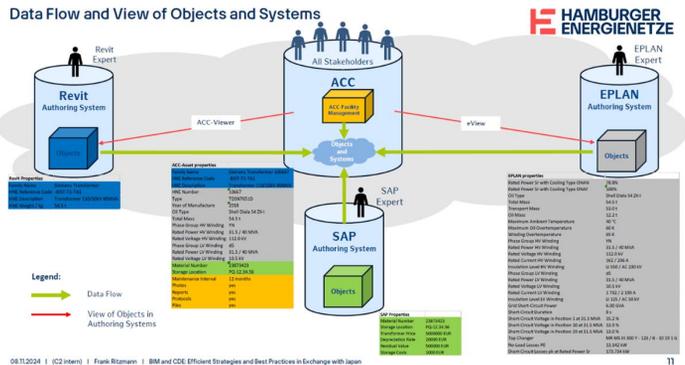
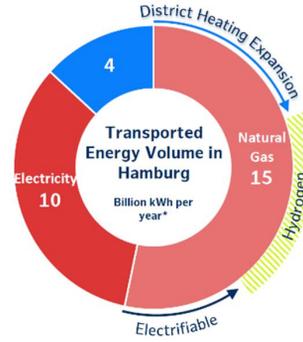
- ・電気:30,300km、ガス:7,800km
- 水素:40km(2027)、60km(2031)

電力構成(2023年)

- ・天然ガス:15TWh、電気:10TWh、その他:4TWh
- ・2045年までのカーボンニュートラル戦略に基づき、電化の拡大や熱の再利用を促進
- ・水素は製造、輸送に課題がある

CDEの導入

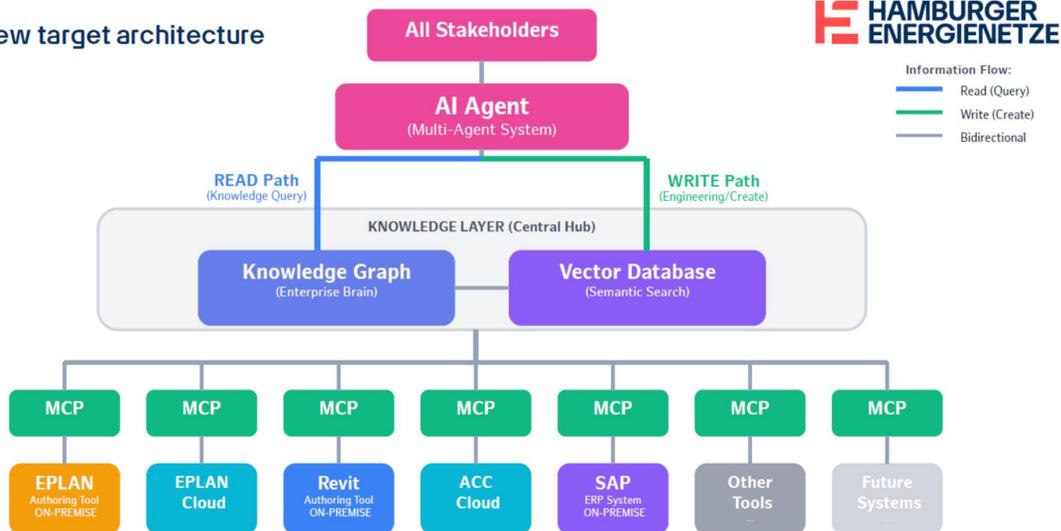
- ・個別ソフト(構造設計ソフト、電気設備設計ソフト、ERP等)から維持管理に必要な最小限のデータだけをCDEで統合
- ・CDE上の3次元モデルにリンクさせることで、必要情報へのアクセス性を改善



HNE(ハンブルク配電網会社) ~AI技術を活用したCDEの構成~

・従来のシステム構成はCSVによるデータ連携で手作業が前提。時間がかかり、間違いの元になることが課題。
 ・またノウハウのプロジェクト間の共有や熟練技術者の退職による知識の喪失に危機意識があり、AI技術(知識グラフ・MCP)を活用したシステム構成を提案。現在PoCを実施中。

The new target architecture



- ✓ Data stays in systems
- ✓ MCP reads/writes semantically
- ✓ Graph connects everything
- ✓ AI makes it usable
- ✓ No more manual data management

保守報告書等の熟練技術者がこれまでに作成した文書を登録



登録された文書をもとにAIがQAを作成



QAをもとに各要素の関連性をマッピング(知識グラフ)