

DXデータセンターの構築 ～建設産業のDXに向けた国土技術政策総合研究所の取組み～

池田裕二

1. はじめに

建設産業のDXに向け、社会資本マネジメント研究センターでは、『インフラに関する情報のDX』を実現するためのBIM/CIM導入普及に向けた3次元データ等の活用に関する研究、『建設機械のDX』のための情報化施工に関する研究、『建設現場での人の動きのDX』のための技能者の動きのデジタル化に関する研究を進めている。このようなDXの取組みが本格的に実用化すれば、膨大な3次元データが発生することとなる。

BIM/CIM等の3次元デジタルデータを効率的に活用するためには、データの検索、表示、受け渡しが行われる環境が必要である。国土技術政策総合研究所では、BIM/CIM等の3次元デジタルデータを一元的に保管するデータベース機能と、それらのデータを取り扱うソフトウェアを備えたDXデータセンターの構築を進めている。本稿ではその開発状況について報告する。

2. DXデータセンターの機能

DXデータセンターは、以下の機能を備えることを想定している。

(1) BIM/CIMデータ、点群データの蓄積

DXデータセンターには、国土交通省が発注する設計業務や工事で作成されるBIM/CIMデータのほか、国土地理院の地理院地図3Dのデータを保管し、地形の確認や構造物のBIM/CIMの背景として活用することとしている。

将来的には、道路管理や河川管理のために取得している航空LPデータやMMS点群データ、河川縦横断測量のデータ、さらには洪水予測や構造物点検により作成されるデータについても保管することも考えられる（図-1参照）。

(2) アクセス制限

DXデータセンターに保管されるデータのセ

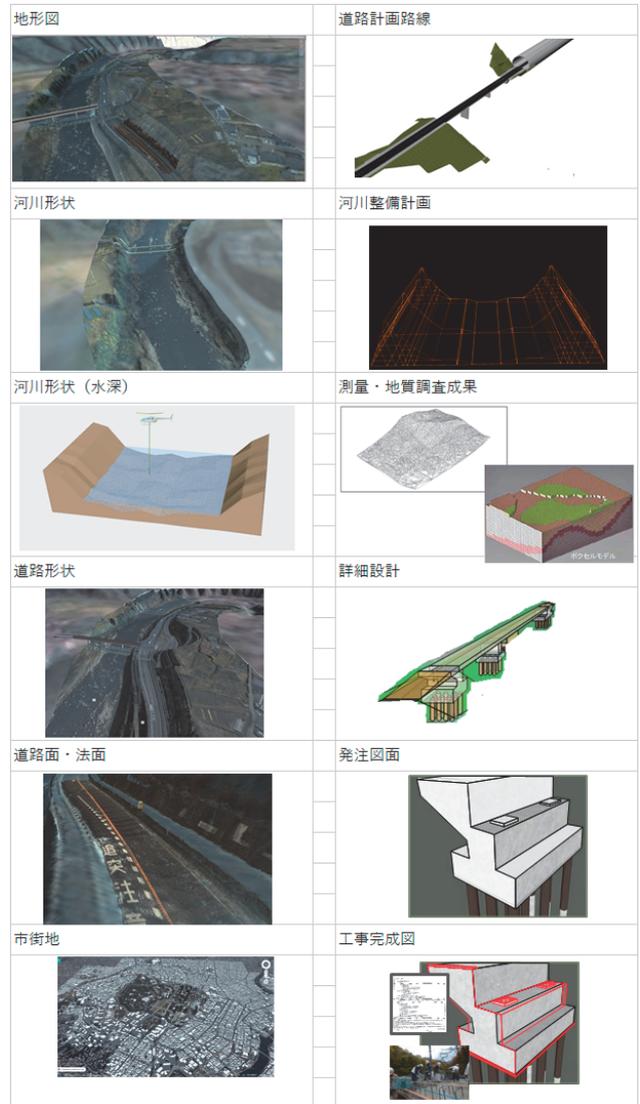


図-1 蓄積される3Dデータ（想定）

セキュリティ確保の観点から、国土交通省職員の利用については、端末毎に固有のID・パスワードを用いてアクセスすることを想定している。

また、受注者の利用に際しては、国土交通省との業務・工事契約の段階でID・パスワードを発行することで、受注業務・工事に関連すると認められるBIM/CIMモデルのデータのみ閲覧・ダウンロードが可能となるようにすることを想定している。

(3) BIM/CIMの検索

必要なBIM/CIMのデータを容易に得られるよう、作成年度、作成者（発注者・受注者）、工事名・業務名、橋梁名、所在地（住所および座標）等から検索できる機能を搭載することとしている（図-2参照）。



図-2 BIM/CIM検索画面イメージ

(4) BIM/CIMの表示

通常BIM/CIMモデルを表示するためには、表示ソフトウェアをパソコンにインストールするか、ソフトウェアベンダーのクラウドサービスを用いることとなる。

DXデータセンターから必要なBIM/CIMデータをダウンロードし、端末PCにインストールしたビューアーを用いて表示することも可能であるが、この作業はBIM/CIMソフトウェアに関する相応の知識が必要な上、データ容量の大きいBIM/CIMデータを扱うことができる程度の高いスペックのパソコンも必要となり、BIM/CIMの普及・活用の障壁となると想定される。

そのため、DXデータセンターには、BIM/CIMを表示するソフトウェアを搭載し、VDIサーバ（端末パソコンからリモート操作するサーバ）にBIM/CIMデータの処理をさせることにより、ソフトウェアをインストールしていない低スペックのパソコンでもBIM/CIMの表示ができるようにすることとしている。

ただし、当初の段階では、VDIサーバは同時に100人のユーザーまでに限定される。

(5) WEB会議機能

DXデータセンターには、BIM/CIMを容易に共有表示できるWEB会議機能を搭載することとしている（図-3参照）。

通常のWEB会議システムを使用した場合、発表者の端末パソコンでBIM/CIMを表示し、その画面を共有することにより3次元形状を他の参加者が見ることができる。しかし、表示された3次元画像の視点を変えたり、拡大・縮小・回転等の操作を行うことができない、あるいは操作時に大きなタイムラグが発生するため、発表者以外の参加者が、見たい箇所・議論したい箇所を示して議論することが困難である。

DXデータセンターに搭載するWEB会議では、ビューアーの操作をどの参加者にも切り替える事が可能であり、さらに、3次元表示画面上にコメントを書き込むことができ、参加者の意思の疎通・意識の共有に有効であると考えている。ただし、当初段階では、対応するBIM/CIMモデルのデータ保存形式が限定されるため、データ形式によっては対応できない場合がある。



図-3 BIM/CIM表示を共有したWEB会議イメージ

3. DXデータセンターのシステム構成

DXデータセンターは、

- 容量の大きい3次元データを一元的に保管できるストレージを備えていること
- 最大 100Gbps の高速ネットワークを介して国土交通省各機関から接続できること
- 民間企業等もインターネット回線を介して接続できること
- BIM/CIM を扱うソフトをインストールしていない、低スペックのパソコンからもアクセスし、BIM/CIM の表示等が可能なことなどが特徴である。

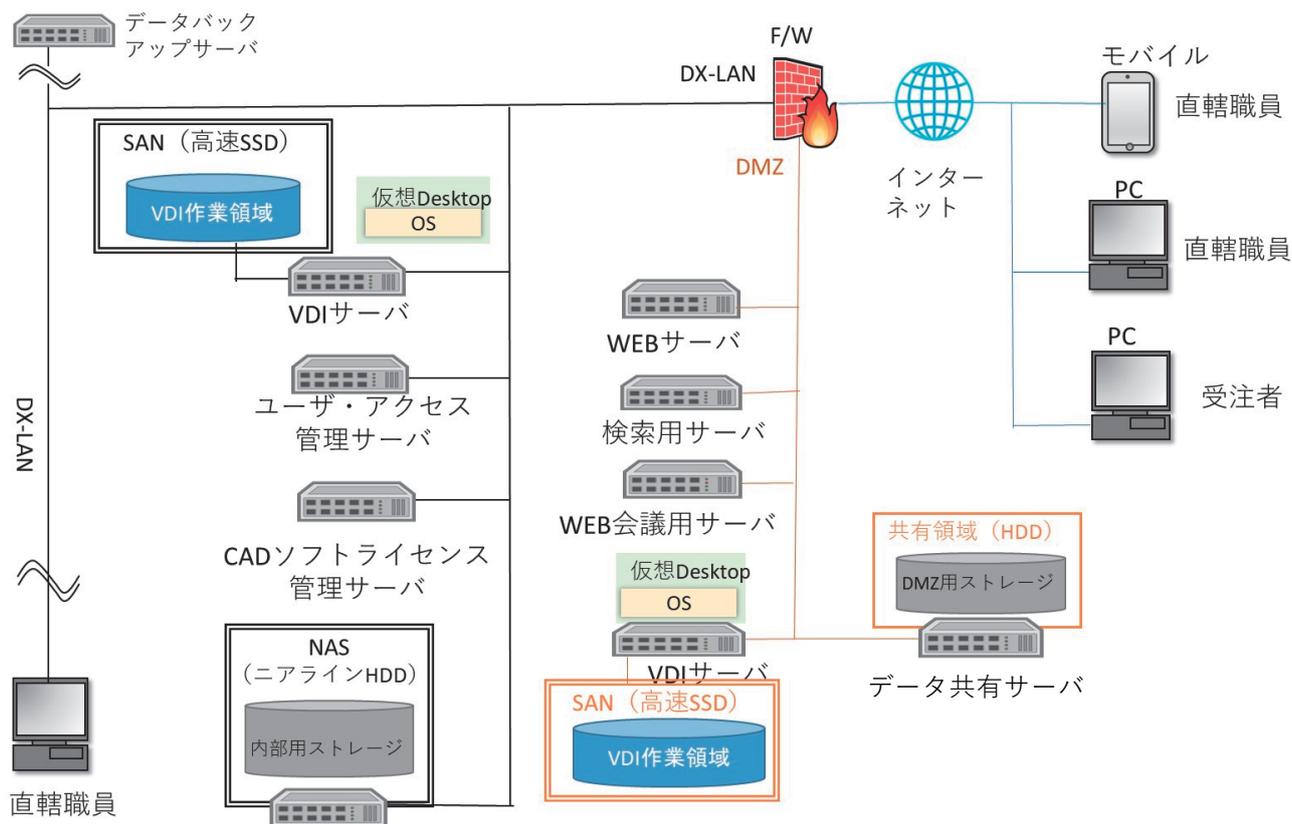


図-4 DXデータセンターのシステム構成

図-4にDXデータセンターのシステム構成を示す。メインストレージは、当初段階では1PBの容量を備えることとしている。メインストレージのセキュリティを確保するため、外部からのアクセスとメインストレージの間にファイアウォールを設置し、外部からのアクセスは、ファイアウォール外側に構築するDMZ領域に限定して、メインストレージから必要な情報をコピーしたミラーストレージや外部からのアクセスを処理するサーバ群をDMZ内に設置する。これにより、セキュリティを確保した上で、利用者は、VDIサーバを操作して、DXデータセンターに搭載されたBIM/CIMソフトウェアを使い、BIM/CIMを表示することができる。

4. 想定されるユースケース

DXデータセンターを用いてBIM/CIMデータを蓄積・共有することにより、データの検索・表示・ダウンロードが容易になるだけでなく、以下の例のような様々な活用が期待できる。

(1) 施工管理、検査

施工管理情報（写真、帳票、材料納品書、材料試験結果等）を、DXデータセンターを介して

BIM/CIMの該当する部材の属性情報として貼り付け、共有することにより、3次元モデルの各部材と情報がほぼ自動で紐付けられるため、写真・帳票等の整理作業の省力化に寄与する。どの箇所・部材に関する情報か、視覚的にわかりやすく表示できるだけでなく、WEB会議機能等を用いて受発注者間で情報を共有することも可能となり、リモートでの打合せや立会確認・検査の省力化につながる（図-5参照）。

(2) 構造物点検

施工管理・検査のユースケースと同様に、構造物点検時に撮影した画像や点検票、変状図等を

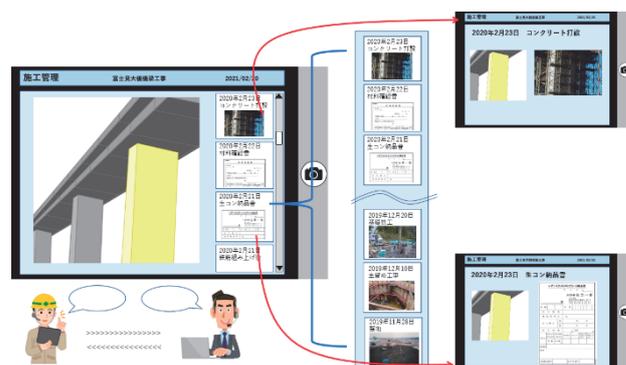


図-5 施工管理情報の共有イメージ

BIM/CIMモデルの対象部材に属性情報として貼り付けることにより、点検結果の取りまとめの省力化、診断や補修計画の検討時の情報共有、点検状況・結果の集計が容易になることが期待できる(図-6参照)。



図-6 構造物点検結果の保存・共有イメージ

(3) 災害時の情報共有

災害時に、損傷が発生した箇所の画像や対応状況をBIM/CIMモデルの属性情報として紐付け・入力することにより、発生場所や周辺地形の把握、発災前後の形状の把握、対応状況の把握および情報共有に活用できる。情報をアップロードした段階でネットワークに接続された全ての端末で情報の表示が可能となるため、報告資料を作成・送信することなく情報共有が可能となり、災害時の情報共有の迅速化、作業負荷の軽減が期待できる(図-7参照)。

なお、(1)～(3)に挙げたようなBIM/CIM活用方法を実現するためには、画像等の情報を簡単にBIM/CIMモデルに紐付けし、DXデータセンターにアップロードできるソフトウェアの開発が必要となる。さらに、ソフトウェアの機能検討や効果検証・コスト想定や費用負担の分担について、関係部局との調整・連携が必要である。

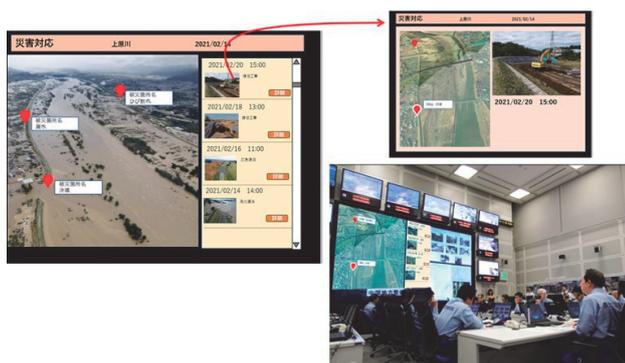


図-7 災害時の情報の蓄積・共有イメージ

5. 今後の課題

国土交通省は、令和5年度より直轄工事(小規模を除く)において原則としてBIM/CIMを活用することを目標としている。しかし、特に地方の中小建設関連企業にとっては、BIM/CIMを施工に活用するのは容易ではない。

BIM/CIMに不慣れな中小建設業者にもBIM/CIMを広く活用してもらうには、前項で紹介したような、BIM/CIMを簡単に活用することをサポートするアプリケーションソフトを開発・実装するとともに、DXデータセンターの利用方法やBIM/CIMの活用効果について整理し、活用を促進する必要がある。

今後は、このようなサポートアプリソフトの機能について研究するとともに、今後BIM/CIM及びDXデータセンターの活用が広がった場合に備え、VDIやWEB会議の容量、ストレージの拡大について検討を進めていく予定である。

※用語の参照URL

FW：ファイアーウォール

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/security/basic/structure/01.html

DMZ：非武装地帯

<https://milestone-of-se.nesuke.com/nw-basic/fw/dmz/>

VDI：仮想デスクトップインフラストラクチャー

<https://www.infraexpert.com/study/virtual6.html>

NAS：ネットワークアタッチドストレージ

SAN：ストレージエリアネットワーク

<https://www.infraexpert.com/study/networking0.html>

池田裕二



国土交通省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
建設マネジメント研究官
IKEDA Yuji