

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.1328

August 2025

DX データセンターにおける3次元データ利用環境 の官民連携整備に関する共同研究報告書

社会資本情報基盤研究室

Joint Research and Development Report on
Public-Private Partnerships for 3D Data Application Framework in DX Data Centers

Information Platform Division

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

DXデータセンターにおける3次元データ利用環境の官民連携整備に関する共同研究報告書

西村 徹	*
大手 方如	**
光谷 友樹	**
夜久 将司	***
山口 知記	***

Joint Research and Development Report on Public-Private Partnerships for 3D Data Application Framework in DX Data Centers

NISHIMURA Toru
OOTE Masayuki
MITSUTANI Yuki
YAKU Masashi
YAMAGUCHI Tomoki

概要

本資料は、令和4年4月から令和7年3月に実施した「DXデータセンターにおける3次元データ利用環境の官民連携整備に関する共同研究」の成果を報告するものである。本共同研究では、有償ソフトウェアをDXデータセンターに搭載し、国土交通省職員や国土交通省の工事・業務の受注者が3次元データの作成、編集等を行う有償ソフトウェアを利用し、利用量等に応じてソフトウェア提供者に料金を支払うビジネスモデルの妥当性を検証した。

キーワード : 3次元モデル, BIM/CIM, DX

Synopsis

This document reports the results of “Public-Private Partnerships for 3D Data Application Framework in DX Data Centers”, which was conducted from April 2022

to March 2025. In this joint research, software will be installed in the DX data center, and clients and contractors of construction will use it to create and edit 3D data. Based on the results of use, the business model was verified.

Key Words : 3D data, BIM/CIM, DX

*	社会資本情報基盤研究室長	Head, Information Platform Division
**	社会資本情報基盤研究室 主任研究官	Senior Researcher, Information Platform Division
***	社会資本情報基盤研究室 研究官	Researcher, Information Platform Division

目次

1. はじめに.....	2
2. DX データセンターについて	3
2.1 DX データセンターの概要	3
2.2 DX データセンターの目的	4
2.3 DX データセンターの機能	6
2.4 DX データセンターのシステム構成	11
2.5 DX データセンターの利用方法	19
3. 共同研究の枠組み.....	22
3.1 共同研究の実施項目	22
3.2 実施体制.....	23
3.3 共同研究の全体工程.....	24
3.4 共同研究者一覧.....	25
3.5 ソフトウェアの概要.....	26
3.6 実証実験の方法.....	38
4. 実証実験等の結果.....	43
4.1 DX データセンターの利用状況	43
4.2 モニター事務所・受注者等へのアンケート調査結果等	46
4.3 有償ソフトウェアの利用状況.....	57
4.4 DX データセンターの各機能の効果・課題等	68
4.5 実証実験結果等のまとめ	72
5. 実証実験を踏まえたシステム・運営体制の検討	74
5.1 既存のデータ共有等サービスの状況	74
5.2 求められる機能.....	77
5.3 システム・運営体制の案.....	79
6. まとめ.....	83

1. はじめに

国土交通省では、建設現場の生産性向上など、業務、組織、プロセス、文化・風土、働き方の変革により、安全・安心で豊かな生活を実現することを目的として、インフラ分野のDX(デジタル・トランスフォーメーション)を推進している。この取り組みの一環として直轄土木業務・工事でBIM/CIMⁱ等の3次元データを積極的に利用していくこととしており、順次取り組みを拡大ⁱⁱしている。BIM/CIM等の3次元データを積極的に利用していくためには、測量、調査、設計、施工、維持管理等の一連の事業プロセスにおいて受発注者が3次元データを円滑に利用できる環境を整備する必要がある。

これらのことを背景として、国土技術政策総合研究所(以下、「国総研」という。)では、BIM/CIM等の3次元データを一元的に保管し、活用していくための中核拠点として、DXデータセンターの構築を進めた。DXデータセンターは、仮想PCを利用することにより、ソフトウェアを搭載していない低性能の端末でも3次元データの閲覧を遠隔で行うことができるシステムを有しているが、この仮想PCサーバにソフトウェアを追加的に搭載することにより、3次元データの閲覧だけでなく、作成や編集等を行うことも可能となり、受発注者が3次元データをより円滑に利用できるようになることを通じて、建設現場の生産性向上に資すると考えられる。この実現のためには、ニーズや利用見込み、システム負荷、コスト等を調査した上で、これらを勘案し、ソフトウェア利用環境や、持続的な運営体制の検討・構築を行う必要がある。これらの調査・検討を行うためには、ソフトウェア提供者の協力を得た上で、実際のソフトウェアを試行的な環境で利用者(発注者・受注者)に使っていただく実証実験を行うことが必要と考えられた。

そこで、国総研では、ソフトウェア提供者を共同研究参加者として実証実験を通じた検討を行う「DXデータセンターにおける3次元データ利用環境の官民連携整備に関する共同研究(以下、「本共同研究」という)」を実施した。共同研究参加者は、公募に応募した民間企業であり、当初7者(令和4年4月公募)で、途中追加募集により5者を追加(令和5年1月公募)した。いずれの者も、協定書締結から令和7年3月までを共同研究の期間とした。

本資料は、本共同研究の成果をとりまとめて報告するものである。本資料に基づいて、今後も官民連携により、BIM/CIM等の3次元データをより円滑に利活用できる環境の構築を図り、もって建設現場の生産性向上に貢献できれば幸いである。

ⁱ BIM/CIM : Building / Construction Information Modeling, Management、建設事業で取扱う情報をデジタル化することにより、調査・測量・設計・施工・維持管理等の建設事業の各段階に携わる受発注者のデータ活用・共有を容易にし、建設事業全体における一連の建設生産・管理システムの効率化を図ること

ⁱⁱ 本資料執筆時点(令和7年度)では、小規模なものおよび災害復旧工事等の緊急性を要するものを除くすべての直轄土木業務・工事をBIM/CIM適用の対象とし、原則として全ての詳細設計および工事において、3次元モデルを情報の共有・伝達に活用することとしている。

2. DX データセンターについて

1. で述べたとおり、本共同研究では国総研が構築した DX データセンターの仮想 PC サーバを対象としている。本共同研究の説明に入る前に、前提となる DX データセンターの概要や目的、機能、システム構成について述べる。なお、DX データセンターの構築は、3. で示すソフトウェア利用環境の構築を除き、本共同研究の枠組みの外で、国総研が実施したものである。

以下では、ネットワーク関連の詳細な情報については、セキュリティの観点から省略する。

2.1 DX データセンターの概要

DX データセンターは、BIM/CIM 普及を目的に、国総研によって、開発・構築・運用されているシステムであり、共有ストレージ、仮想 PC 及びこれらへのアクセス権を管理するシステム等からなっている。また、国土交通省職員のみがアクセスできる領域（発注者領域）と国土交通省の業務・工事等を受注した業者及び発注者がアクセスできる領域（受注者領域）とに分かれている。（図-2.1.1 参照）

以下、DX データセンターの目的、機能、システム構成について述べる。なお、DX-LAN とは、各地方整備局及び国土交通本省（国総研含む）間を最大通信速度 100Gbps で接続する国土交通省内部ネットワークである。

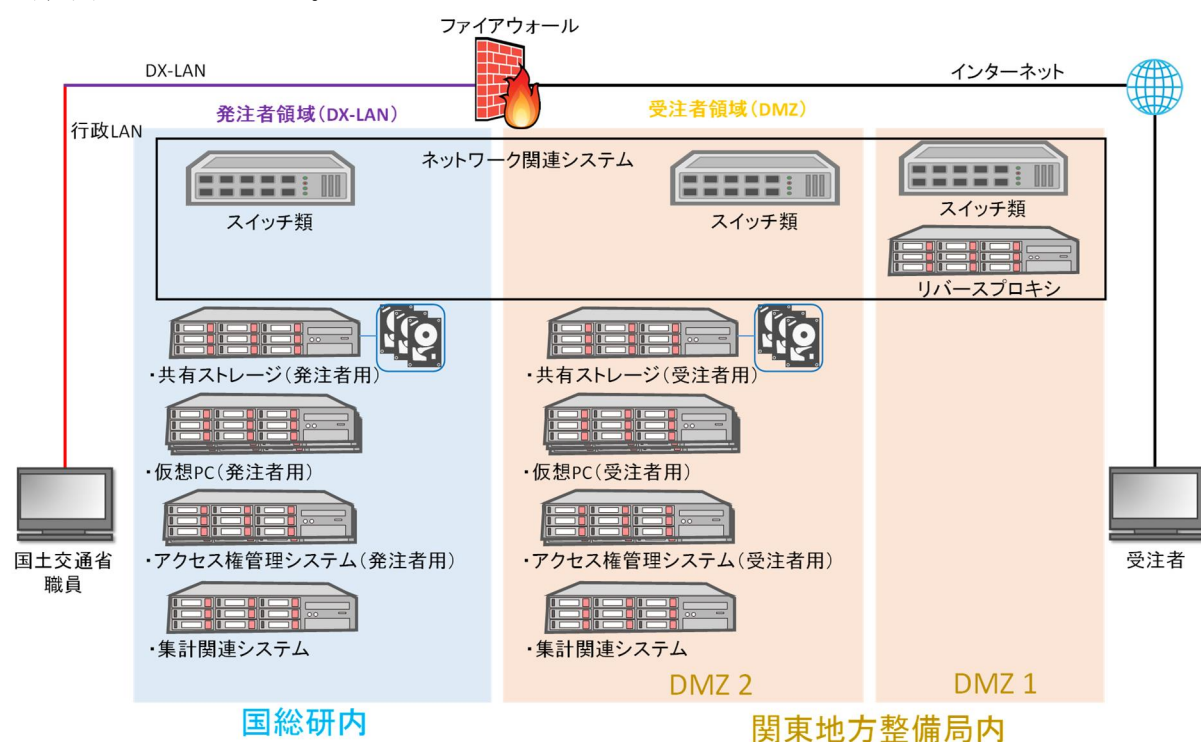


図-2.1.1 DX データセンターの概略構成図

2.2 DX データセンターの目的

国土交通省発注の工事・業務への BIM/CIM 等の 3 次元モデルを積極的に利用し、建設現場の生産性向上を図るため、測量、調査、設計、施工、維持管理等の一連の事業プロセスにおいて受発注者が 3 次元データモデルを円滑に利用できるようにする目的で、BIM/CIM 等の 3 次元モデルを一元的に保管し、活用していくための中核拠点として DX データセンターの構築を行った。

以下に、各サブシステムの目的を述べる。

2.2.1 共有ストレージ

DX データセンター構築当時、受発注者間あるいは発注者間でデータを共有する手段としては、主に電子メールが用いられており、3 次元モデルや 3 次元点群データ（以下、「3 次元データ」という。）等の大容量データに関しては、大容量データ転送サービスまたは外付けハードディスクの郵送が利用されていた。

ただし、これらの手法については以下①～③の課題があった。

- ① 電子メール：電子メールから添付ファイルを取り出して別途保存する作業が煩雑。また、どのファイルが最新版であるかといった、版管理を行うことが困難。
- ② 大容量データ転送サービス：宛先指定、データアップロード作業が煩雑。電子メールと同様、ファイルの版管理が困難。
- ③ 外付け HDD 等の郵送：郵送手続きが煩雑。郵送に費用・時間がかかる。

また、大容量の 3 次元データは地方整備局事務所等に外付け HDD で納品されることが多いが、それらを事務所の内部共有ストレージに保管することが困難なため、必要なときにすぐにデータを検索して取り出すことが困難という課題もあった。

上記の課題を解決するために、発注者間及び受発注者間で利用できる大容量のデータ共有領域の構築を行った。

2.2.2 仮想 PC

3 次元データを活用するためには、GPUⁱⁱⁱを搭載した高性能な PC 及び 3 次元 CAD 等の高価なソフトウェアが必要であるが、DX データセンター構築当時、発注者、受注者共に 3 次元データ活用に関して、以下①、②の課題があった。

- ① 発注者の課題：発注者が業務に利用している PC は GPU を搭載していない等 3 次元データを扱うには処理能力が十分でない。一方、事務所等が保有している高性能 PC は各事務所あたり数台であり、発注者が気軽に活用できる環境にない。
- ② 受注者の課題：特に中小の業者にとって、利用した経験のないソフトウェアを利用するために、高額な高性能 PC を購入した上でソフトウェアを購入し利用環境を構築することは敷居が高い。

そこで、受発注者が普段利用している PC 上で、仮想的に高性能な PC を利用可能な環境を構築した。この仮想 PC を利用することにより、BIM/CIM 等の 3 次元データの閲覧が可能な無償ソフトウェアについては追加投資なく利用可能となっている。3 次元 CAD 等の 3 次元データの編集等が可能な有償のソフトウェアについては、ソフトウェアの利用権を購入することで利用可能となっている。

2.2.3 アクセス権管理システム

受発注者が上記 2.2.1, 2.2.2 の共有ストレージ、仮想 PC へアクセスする際のアクセス権を管理する目的で構築を行った。特にアクセス権管理システム（受注者用）は契約後、発注者が受注者 ID を発行し、契約終了後に ID を削除するような動的なアクセス権管理を目的として構築を行った。

2.2.4 3 次元データに対応した Web 会議システム

3 次元データをベースとした会議を行う際に、3 次元データは 2 次元の図面のように会議参加者が各自興味のある場所を自由に閲覧できないという課題を解消することを目的として構築を行った。

ⁱⁱⁱ GPU：Graphical Processing Unit、画像処理等に特化した半導体チップ

2.2.5 管理関係システム

DX データセンターには受発注者領域に合わせて 70 台のサーバが設置されているため、自動的に稼働状況を監視することを目的として構築を行った。また、システム改修時にシステムのバックアップを取るためのシステムも構築を行った。

2.2.6 集計関係システム

DX データセンターの整備効果の把握や運営・機能改善検討の際の基礎情報としての活用を目的として、共有ストレージ及び仮想 PC の利用状況を集計している。特に仮想 PC 及び共有ストレージ（受注者用）については受発注者間における利用方法を把握する目的で詳細に集計を行うシステムを構築した。

2.3 DX データセンターの機能

2.3.1 共有ストレージ

共有ストレージには、国土交通省職員のみがデータの保存や共有等に利用できる「発注者領域」にある共有ストレージと、工事・業務の受注者がデータの保存や国土交通省職員とのデータ共有等に利用できる「受注者領域」にある共有ストレージの2つがある。以下に各領域の詳細について述べる。

2.3.1.1 発注者領域

発注者領域にある共有ストレージは、「発注者作業領域」及び「アーカイブ領域」の2つの領域から構成される。発注者作業領域は各地方整備局・北海道開発局及び内閣府所属の沖縄総合事務局（以下、「各地方整備局」という。）の職員が3次元データ等の大容量データを一時的に保管したり、データを各地方整備局の事務所・本局間、あるいは本局・本省間でデータを共有したりするための領域である。発注者作業領域の概要を図-2.3.1に示す。発注者作業領域配下には本省及び各地方整備局の計11フォルダがあり、各フォルダの配下には、本省フォルダにあっては各組織のフォルダ、各地方整備局フォルダにあっては各部局・事務所のフォルダ及び共有フォルダがある。自らの所属する組織及び共有フォルダ以外はアクセスできなくなっており、事務所・本局間、あるいは本局・本省間でデータを共有する場合には共有フォルダを用いる。

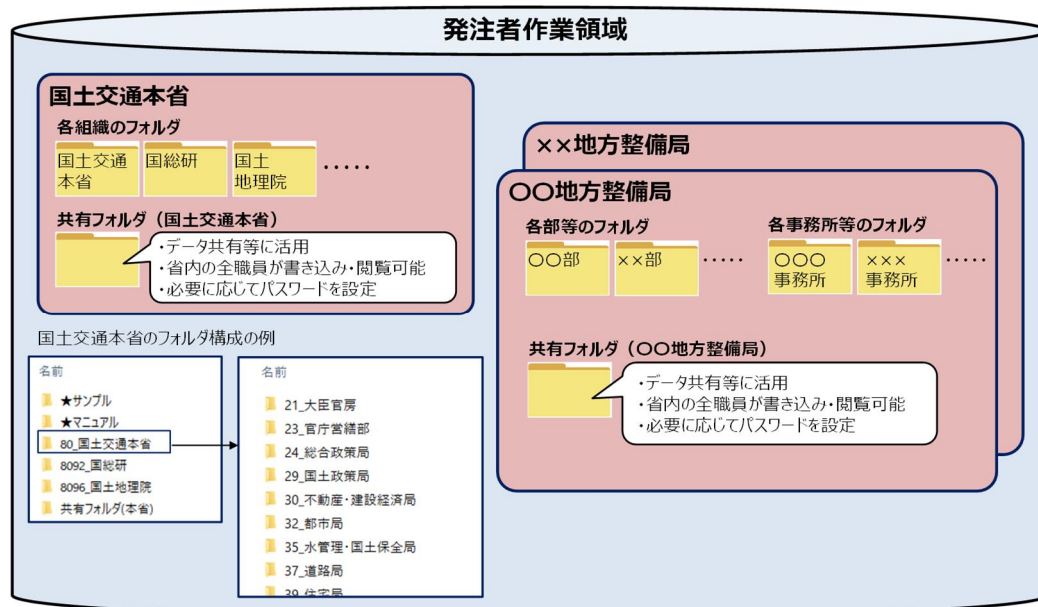


図-2.3.1 発注者作業領域の概要

アーカイブ領域は、平成29年度から令和3年度の国土交通省の約1,000件のBIM/CIM活用工事・業務の成果品に含まれる3次元モデルが保管されている領域である。また、共有するにはデータ容量が大きい「各地方整備局が直轄国道で取得したMMSデータ」及び「各地方整備局事務所が作成した3次元河川管内図データ」も保管されている。

2.3.1.2 受注者領域

受注者領域にある共有ストレージは「受注者作業領域」及び「アーカイブ領域」の2つの領域から構成される。受注者作業領域は工事・業務の受注者と国土交通省職員との間でのデータ共有等に利用できる。受注者作業領域の概要を図-2.3.2に示す。受注者作業領域配下には本省及び各地方整備局の計11フォルダが、各フォルダの配下には各組織・部局・事務所フォルダがある。

また、組織・部局・事務所フォルダ配下に工事・業務に関係した以下3種類のフォルダがある。

- ① 工事・業務フォルダ：契約毎に作成される各受注者専用のフォルダである。各工事・業務に関する受発注者間でのデータ共有は主としてこのフォルダにて行う。このフォルダは発

注者が受注者用の ID を発行する際に自動的に生成され、工期終了半年後に自動削除される仕組みになっている。なお、工事・業務内のデータ受渡フォルダも自動的に生成される。

- ② プロジェクト管理フォルダ：プロジェクトに参加している各受注者が共通で利用できるフォルダである。このフォルダは発注者がアクセス可能な受注者を選択して作成する。
- ③ 事務所内共有フォルダ：閲覧参考資料・共通データ受け渡しフォルダは、当該事務所内の受発注者であれば自由に利用できる領域となっている。

アーカイブ領域は、過年度の工事・業務成果品に含まれる 3 次元モデルを受注者へ貸与する際に用いる領域である。2.3.6.1 の BIM/CIM アーカイブを利用することで該当する BIM/CIM 活用工事・業務の成果品が閲覧可能となる。

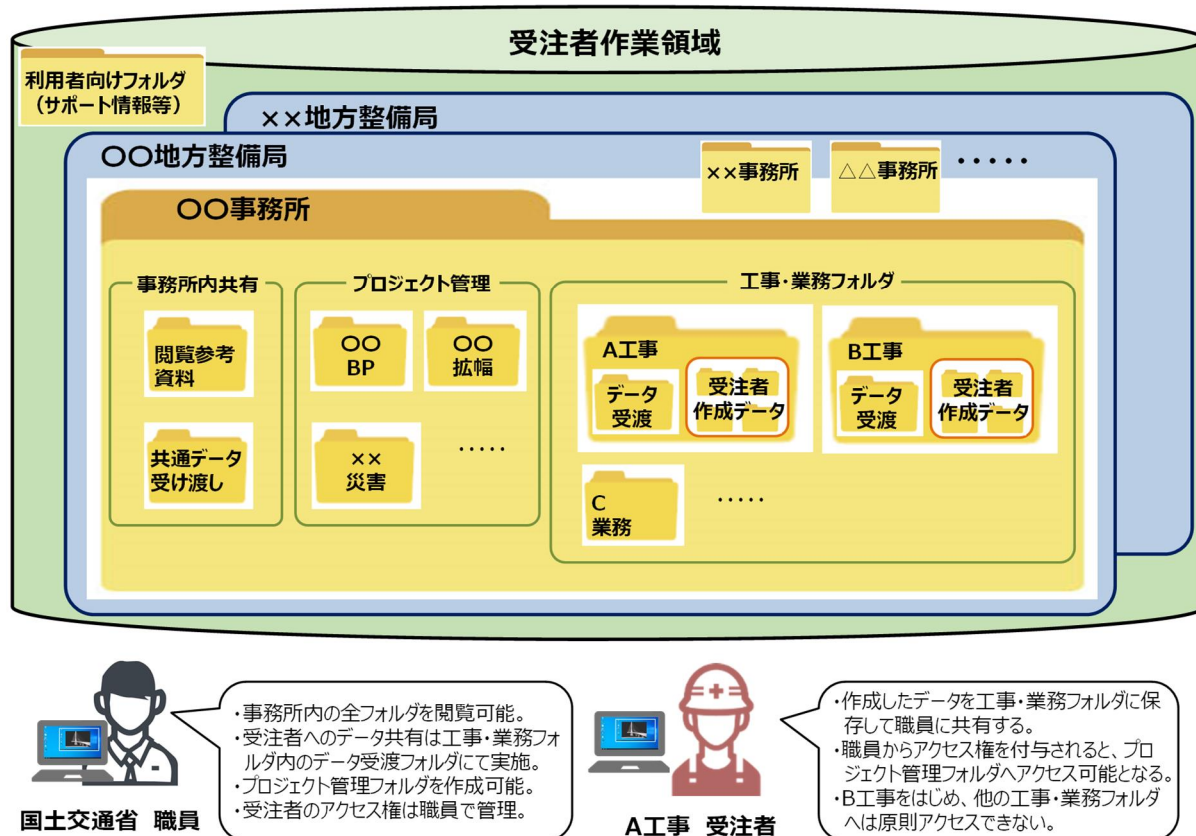


図-2.3.2 受注者作業領域の概要

2.3.2 仮想 PC

DXデータセンターでは、仮想デスクトップ（VDI: Virtual Desktop Infrastructure）の技術を導入している。利用者（ここでは国土交通省職員及び受注者）は、手元のPCからDXデータセンターにアクセスして仮想PCサーバ上の仮想PCを遠隔で操作することが可能である。仮想PCは、前述の通り、通常のPCよりも高性能で、BIM/CIM等の3次元データの閲覧が可能な無償ソフトウェアを搭載しているため、国土交通省職員や国土交通省の工事・業務の受注者がソフトウェア未搭載で、一般的な性能のPCを使用する場合においても、DXデータセンターにアクセスすることによって3次元データの閲覧が可能である（図-2.3.3 参照）。なお、本共同研究において搭載されたソフトウェアを利用することで3次元データの編集等が可能となる（3章参照）。

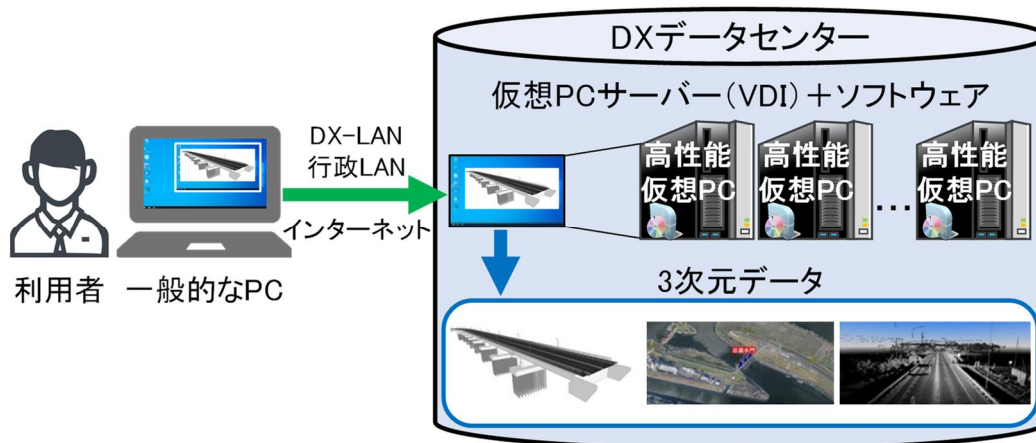


図-2.3.3 仮想 PC の概略

仮想PCからは、共有ストレージへアクセス可能であり、共有ストレージ内のデータを仮想PCにおいて閲覧することや、仮想PCで編集したデータを共有ストレージ内に保存することが可能である。また、「フォルダリダイレクト機能」を用いれば、手元PCに保存されたデータを仮想PCへ送付し、仮想PC内のソフトウェアを用いてデータを閲覧する、または、仮想PC内で編集したデータを同機能を用いて、手元PCに保存することが可能である。「フォルダリダイレクト機能」の概略を図-2.3.4に示す。手元PCのCドライブ直下に“VDI-Share”と名付けたフォルダを作成し、データを保存すると、データが仮想PCのZドライブに自動転送される仕組みである。



図-2.3.4 フォルダリダイレクト機能の概略

2.3.3 アクセス権管理システム

DX-LAN のセキュリティ確保の観点から、DX-LAN 内、DMZ^{iv}の両方の領域にアクセス権管理システムを構築した。以下、それぞれの領域の機能について述べる。

2.3.3.1 アクセス権管理システム（発注者用：発注者領域（DX-LAN））

利用が想定される職員として、本省の各局、各地方整備局各部、各事務所、計 460 組織に各 50 件、合計約 23,000 件の ID を管理する必要があった。また、特に共有ストレージにおいて、自らの所属している組織のみ Read/Write できるようにする必要があったため、460 通りのアクセス権の設定が必要であった。このため、当該システムは利用可能な共有ストレージのフォルダと仮想 PC の利用権を ID によって管理するシステムとして構築を行った。

当該システムは Active Directory（以下、「AD」という。）を用いてアクセス権の管理を行っている。ID は事前に組織毎に 50 件ずつ作成され、ID と利用者との 1 対 1 で紐付けて運用している。なお、ID と利用者との紐付けは「ID・利用者一覧確認サイト」及び「ID・初期パスワード確認サイト」というシステムを別途構築して行っている。発注者はまず、「ID・利用者一覧確認サイト」

^{iv} DMZ (DeMilitarized Zone)：内部ネットワークとインターネットとの間を隔てる FW を用いて構築されるネットワーク。インターネットからのアクセスは基本的には DMZ 内のみとすることで、インターネットから内部ネットワークへの攻撃を防ぐ。

にアクセスして、自分の所属する組織の ID の空きを検索した後、「ID・初期パスワード確認サイト」で自らの利用しているメールアドレスのドメインを入力することで、ID と初期パスワードを入手できる仕組みとなっている。

2.3.3.2 アクセス権管理システム（受注者用：受注者領域（DMZ））

発注者用と同じく AD を用いてアクセス権の管理を行っている。発注者については、発注者用のアクセス権管理システムと同じ ID が管理されている。一方、受注者用 ID は各地方整備局本局又は事務所の工事業務発注担当者が Web ブラウザ上で発行する仕組みとなっている。

2.3.4 3次元モデルを共有する WEB 会議システム

DXデータセンターでは、3次元モデルを共有するWEB会議システム（以下、「WEB会議システム」という。）を有している。画面上で3次元モデルを共有・操作（移動、回転、拡大・縮小等）しながら会議を実施でき、また、発表者及び全ての参加者が3次元モデルの操作、コメント付与、ファイル添付、ポリライン作図等を行うことが可能である(図-2.3.5)。WEB会議システムはWEBブラウザ上で動作するため、一般的な性能のPCでもWEB会議への参加及び3次元モデルの操作等を行うことが可能である。



図-2.3.5 WEB 会議システムの概要

2.3.5 集計関連システム（発注者用機能）

2.3.5.1 仮想 PC 利用状況集計システム

仮想 PC の利用状況については、DX データセンターの仮想 PC 管理サーバより利用者の地整番号・事務所名・接続 ID、ログイン・ログオフ日時、接続時間を取得し、集計を行っている。集計頻度は月に 1 度としている。

2.3.5.2 仮想 PC 有償ソフトウェア利用状況集計システム

仮想 PC における有償ソフトウェアごとの利用状況（時間）を取得し、集計を行っている。データの取得は利用時間 1 分単位、集計頻度は 1 日 1 回としている。

2.3.5.3 共有ストレージ利用状況集計システム

共有ストレージの利用状況については、ストレージ内のフォルダ名、フォルダ内のファイル数、ファイル容量、ファイルの更新日を取得し、各地方整備局単位で集計を行っている。集計頻度は月に 1 度としている。

2.3.6 その他機能

2.3.6.1 BIM/CIM アーカイブ

「BIM/CIMアーカイブ」では、DXデータセンターの発注者側アーカイブ領域に保管されている成果品を対象として、工事・業務の件名、発注担当事務所、工期等の条件によって検索が可能であり、条件に適合する検索結果が地図上のピン及び一覧表によって表示される（図-2.3.6参照）。受注者からもBIM/CIMアーカイブの検索画面を閲覧することが可能で、貸与資料として閲覧を希望する場合には、検索画面から閲覧申請を行うことが可能である。



図-2.3.6 BIM/CIM アーカイブの概要

2.3.6.2 DX データセンターポータルサイト

DXデータセンターポータルサイト（以下、「ポータルサイト」という。）の概要を図-2.3.7に示す。ポータルサイトでは、DXデータセンターの運営に関するお知らせや利用方法、有償ソフトウェアのマニュアル（共同研究参加者より提供）等を掲載している。このほか、各種機能へのアクセス窓口となっており、ポータルサイトより、工事・業務情報管理（新規登録、登録情報編集、削除）、受注者作業領域のフォルダアクセス権管理（国土交通省職員のみ）、BIM/CIMアーカイブの検索画面、WEB会議システムへのアクセスが可能である。



図-2.3.7 DX データセンターポータルサイトの概要

2.4 DX データセンターのシステム構成

DX データセンターは、3次元データ等大容量のデータを短時間で送受信するため、DX-LAN 上にシステムを構築している。

前述（2.1 参照）したように、DX データセンターのサーバ群は2拠点に設置しており（図-2.4.1 参照）、1つめの拠点は、発注者である国土交通職員のみがアクセスを行う環境として、DX-LAN へのアクセスが可能なサーバ群（表-2.4.1 参照）を令和2年度に国総研内に新規設置した。

一方、国土交通省の工事・業務等の受注者はインターネット経由で DX データセンターにアクセスする必要があるため、DX-LAN とインターネットの接続点である関東地方整備局内に DMZ を構築して、2つめの拠点とした。受発注者がアクセスするサーバ群（表-2.4.2 参照）はこの DMZ 内に設置されている。以下に、DX データセンター内サブシステムの構成について述べる。

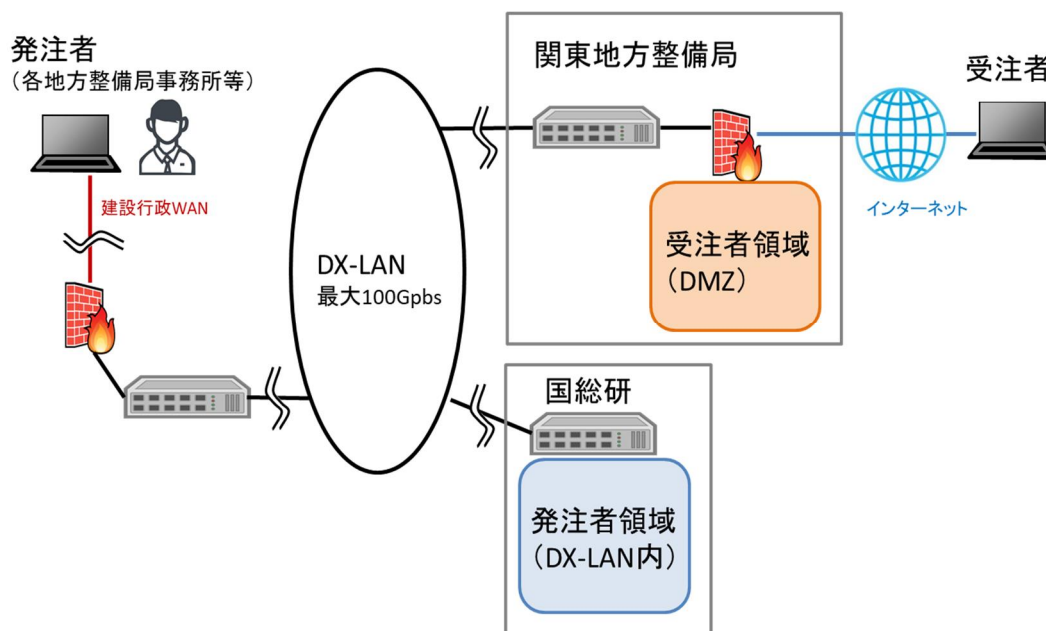


図-2.4.1 DX データセンターのネットワーク構成イメージ

2.4.1 共有ストレージ

2.4.1.1 共有ストレージ（発注者領域）

アクセス権管理システムと同様、発注者のみがアクセスできる共有ストレージは国総研内に5台の物理ファイルサーバで構成しているが、仮想的に2台のファイルサーバとして扱っており、合計で1Pbyte(=1000Tbyte)の容量がある。ファイルサーバとディスク間は冗長化されたファイバーチャネルスイッチで接続している。

OS は大容量の NAS としては一般的な NetApp 社の ONTAP[▼]を用いている。発注者は一般的なファイルサーバと同様に Windows のエクスプローラを用いて SMB プロトコルでファイルの利用が可能となっている。

2.4.1.2 共有ストレージ（受注者領域）

受発注者がアクセスできる共有ストレージを関東地方整備局内に設置しており、450Tbyte の容量である。なお、発注者が受注者領域の共有ストレージにアクセスする際は、発注者領域と同様に Windows のエクスプローラを用いて SMB プロトコルでアクセスを行う。一方、受注者はセキュリティの関係からインターネット経由で直接 Windows エクスプローラを利用してアクセスすることはできず、後述する仮想 PC 内の Windows エクスプローラを利用してアクセスするか、ファイルアップロード/ダウンロードソフトを用いて SFTP プロトコルでアクセスをする仕組みとなっている。

[▼] ONTAP : ストレージ専用 OS。プロトコルは CIFS (SMB)、NFS、iSCSI、FC、FCoE、NVMe、S3 をサポートしている。

2.4.2 仮想 PC

2.4.2.1 仮想 PC（発注者用）

発注者領域では「仮想 PC サーバ」を物理サーバに構築している。また、「仮想 PC 管理サーバ」、「仮想 PC 接続サーバ」、「GPU ライセンス管理サーバ」を VMware ESXi^{vi}を用いて仮想サーバとして冗長化して構築している。

VMware Horizon^{vii}によって仮想化された仮想 PC 44 台に Windows がインストールされており、発注者は普段利用している行政用 PC に仮想 PC のクライアントソフトウェアである VMware Horizon Client（現在は Omnissa Horizon Client）をインストールすることで、仮想 PC を利用できる。

44 台のうち、20 台は 3 次元データの作成・編集に十分な処理能力を持つ仮想 PC（以下、「高性能版仮想 PC」という。）であり、統合モデルのような大容量の 3 次元データの作成・編集等に用いることを想定して構築している。残りの 24 台は、国土交通省の職員が事務処理に利用している PC よりもやや高性能の仮想 PC（以下、「通常版仮想 PC」という。）で、2 次元データの編集や比較的小さい容量の 3 次元データの閲覧等に用いることを想定して構築している。表-2.4.3 に各仮想 PC の仕様を記す。

2.4.2.2 仮想 PC（受注者用）

受注者領域では「仮想 PC サーバ」を物理サーバに構築している。また、「仮想 PC 管理サーバ」、「仮想 PC 接続 DB サーバ」、「GPU ライセンス管理サーバ」、「UAG^{viii}サーバ」を VMware ESXi を用いて仮想サーバとして構築している（仮想 PC 関連のサーバの仕様は表-2.4.4 を参照）。VMware Horizon によって仮想化された Windows がインストールされている。100 台の仮想 PC の内、24 台は通常版仮想 PC と同等の処理能力であり、残り 76 台の仮想 PC のリソースは VMware Horizon の機能を用いて可変になっており、利用者の数に応じて CPU リソースが分配される設定となっている（表-2.4.4 参照）。

受注者はインターネットに接続されている PC に VMware Horizon Client をインストールすることで、仮想 PC を利用できる。

2.4.3 アクセス権管理システム

発注者領域のアクセス権管理システムは発注者のみのアクセス権を管理するシステムとして、受注者領域のアクセス権管理システムは受発注者のアクセス権を管理するシステムとして、発注者領域と受注者領域にそれぞれアクセス権管理システムの構築を行った。

2.4.3.1 アクセス権管理システム（発注者用）

アクセス権管理サーバ（発注者用）における、アクセス権の管理は、アクセス権管理サーバにインストールされている Windows Server の機能である AD を用いて行っている。ID・利用者一覧確認サイト及び ID・初期パスワード確認サイトは、国総研内の物理サーバ内 Web サーバ上で構築を行った。

2.4.3.2 アクセス権管理システム（受注者用）

発注者領域のアクセス権管理システムと同様、AD を用いてアクセス権の管理を行っている。また、ポータルサイト及び受注者アクセス権管理システムの GUI は DMZ 内 Web サーバ上で構築を行った。また、受注者へ電子メールを送信するメールサーバはメール中継サーバに構築を行った。

2.4.4 3次元データに対応した Web 会議システム

当該システムは、3 次元データを閲覧するシステムと Web 会議を行うシステムとに分かれている。Web 会議システムについてはオープンソースソフトウェアの BigBlueButton^{ix}（以下、「BBB」という。）を利用している。なお、当該システムは Web サーバ（Web 会議システム用）、BBB サー

^{vi} VMware ESXi：一つの物理サーバ上で複数の仮想サーバを動作させるためのソフトウェア。

^{vii} VMware Horizon：VDI 環境を構築・運用するソフトウェア。現：Omnissa Horizon

^{viii} UAG（Unified Access Gateway）：VMware Horizon のセキュリティを強化する機能の一つ。リバースプロキシサーバと同様の役割を持っている。

^{ix} BigBlueButton:オープンソース(GNU Lesser General Public License.)の WEB 会議システム。

バ、TURN サーバ^x、リバースプロキシサーバ^{xi}（Web 会議システム用）で構成されている。

2.4.5 管理関連システム

2.4.5.1 機器監視装置

機器の障害等の監視は受注者領域に構築した機器監視装置で行っている。

Zabbix というサーバ監視ソフトウェアのクライアントソフトウェアが各サーバに、Zabbix のサーバソフトウェアが機器監視装置用サーバにインストールされており、各サーバから定期的に送られる情報を機器監視装置で集約し、障害が発生した場合にのみあらかじめ登録されている電子メールに情報を送信する仕組みになっている。電子メールの受信者は DX データセンターを管理している職員及び DX データセンターの保守業務を受注している受注者となっている。

2.4.5.2 システムバックアップシステム

システム改修時などに万一不具合が発生したときに切り戻せるように、システムのバックアップを取得するシステムの構築を行った。システムバックアップサーバとテープストレージサーバから構成されている。テープストレージサーバには 20 巻の LTO8^{xii}を収納しており、保管可能な容量は 240TB となっている。

2.4.6 集計関連システム

2.4.6.1 仮想 PC 利用状況集計システム

仮想 PC の利用状況集計システムは、仮想 PC 管理サーバから利用ログデータ（利用者の地整番号・事務所名・接続 ID、ログイン・ログオフ日時、接続時間）を取得するプログラム（以下、「仮想 PC ログ取得プログラム」という。）及び取得したログデータを集計するプログラム（以下、「仮想 PC 集計プログラム」という。）の 2 つのプログラムで構成される。仮想 PC ログ取得プログラムは、指定したフォルダ内に自動的にログデータをテキスト形式で出力し、仮想 PC 集計プログラムは、仮想 PC ログ取得プログラムで出力したログデータを読み込み、集計結果を EXCEL 上でグラフ、表として出力する仕様となっている。

2.4.6.2 仮想 PC 有償ソフトウェア利用状況集計システム

仮想 PC の利用状況把握を行うシステムについて、MariaDB^{xiii}を用いたデータベースサーバ及び Apache を用いた Web サーバで構築している。

有償のソフトウェアの利用状況のログについては、仮想 PC に独自開発したプログラムを導入して仮想 PC ログイン時に自動起動させ 1 分単位で取得している。ログの集計については、サーバにて 1 日 1 回ユーザーごとに 1 分単位で集計している。

Web ブラウザについては、クライアント PC にて期間（1 日単位）の指定、地方整備局ごとの利用時間の表示を行うか否か、発注者側仮想 PC においては性能別での表示を行うか否かを指定することで仮想 PC における有償のソフトウェアの利用時間を表示する。

2.4.6.3 共有ストレージ集計システム

共有ストレージ集計システムは、ストレージ内のフォルダ名、フォルダ内のファイル数、ファイル容量、ファイルの更新日を取得するプログラム（以下、「NAS ログ取得プログラム」という。）及び得られたデータを各地整単位で集計し、2 時期比較（前回集計時との増減を比較）を行うプログラム（以下、「NAS 集計プログラム」という。）の 2 つのプログラムより構成される。NAS ログ取得プログラムは、ログデータをテキスト形式で出力し、NAS 集計プログラムは出力されたログデータを読み込み、比較結果を EXCEL 上で表として出力する仕様となっている。

^x TURN サーバ：異なるネットワーク間で違いに NAT される場合に、P2P 通信したいサーバの間に立ってデータをリレーする機能を持つサーバ。

^{xi} リバースプロキシサーバ：Web サーバ側に設置され、外部からのアクセスを受け取り、内部のサーバに転送するために使用される。IP アドレスを隠蔽して、攻撃者からの攻撃を防止するほか、負荷分散も行う。

^{xii} LTO8：データ保存用の大容量カートリッジ。磁気テープストレージの規格「LTO (Linear Tape-Open) Ultrium」の第八世代。

^{xiii} MariaDB：MySQL から派生したオープンソースのデータベースソフトウェア。

2.4.7 ネットワーク関連システム

DX データセンターは DX-LAN 上で構築を行っている。広域拠点間の L3SW の通信速度は 100Gbps だが、サーバが接続される L2SW 及びサーバの通信速度は 10Gbps となっている。

発注者領域は、国総研の DX-LAN 接続点とサーバ設置箇所の上に光ケーブルを敷設し、100Gbps の L3SW と 2 台の L2SW とを接続することで構築している。

受注者領域は、前述したように、DX-LAN とインターネットとを隔てる FW を介して DMZ 内に構築し、DMZ 1 と DMZ 2 の 2 つの領域に分けている。各領域は、1 台の L2SW を用いて領域内の機器を接続している。インターネットからのアクセスはロードバランサで通信を振り分けられ、FW を経て DMZ 1 に設置してあるリバースプロキシ（又は UAG）で受信され、IP アドレスの変換が行われる。その後さらに再び FW を経て DMZ 2 に構築されている各システムへアクセスする仕組みとなっている。

表-2.4.1 DX データセンター内サーバー一覧（発注者領域（DX-LAN 内））

機能	名称	用途
仮想 PC	仮想管理サーバ	仮想 PC 用仮想化基盤の VMWare 仮想化基盤の管理サーバ（vCenter）
	仮想 PC 管理サーバ	Horizon などの管理サーバを仮想化して稼働させるための仮想化基盤サーバ（親サーバ）
	仮想 PC サーバ	発注者が利用する仮想 PC サーバ
	GPU ライセンス管理サーバ	発注者用の仮想 PC 内の GPU ライセンスを管理するサーバ（二重化）
	仮想 PC 接続サーバ	受注者用の仮想 PC のアクセスを管理するサーバ（二重化）
	仮想 PC 接続 DB サーバ	仮想 PC 接続サーバ用の DB サーバ（二重化）
作業領域	ハイブリッドストレージ装置（NAS）	共有ストレージ用の HDD で構成されている。（キャッシュとして一部 SSD 保有）（二重化）
管理機能	AD サーバ	発注者の ID を Active Directory で管理するサーバ（二重化）
	ID 確認用サーバ	発注者用の ID・パスワードを発行するシステムが載っているサーバ
	仮想化サーバ	CAD ライセンス管理サーバと ID 配布サーバを搭載している親サーバ
	ライセンス管理サーバ	Windows ライセンスを管理するサーバ（KMS）
	テープストレージ装置サーバ	DX-LAN 内のサーバのシステムバックアップを LTO に保存するためのサーバ

表-2.4.2 DX データセンター内サーバー一覧（受注者領域（DMZ））

機能	名称	用途
仮想 PC	仮想管理サーバ	仮想 PC の VMWare 仮想化基盤を管理サーバ（vCenter）
	仮想化サーバ	親サーバ
	仮想 PC 管理サーバ	親サーバ
	仮想 PC サーバ	受注者用仮想 PC のサーバ
	仮想 PC 接続サーバ	仮想 PC（受注者側）のアクセス権を管理するサーバ
	仮想 PC 接続 DB サーバ	仮想 PC 接続サーバ用の DB サーバ
	ライセンス管理サーバ	受注者用の仮想 PC 内の GPU ライセンスを管理するサーバ
	UAG サーバ	仮想 PC 接続用のリバースプロキシサーバ
作業領域	共有ストレージ	受発注者が工事・業務データを共有する目的で利用するストレージ
WEB 会議システム	DB サーバ	Web 会議システム用の DB サーバ
	DNS サーバ	Web 会議システムの仮想化基盤の名前解決で利用する DNS サーバ
	TURN サーバ	Web 会議システムに利用する通信用サーバ
	BBB サーバ	オープンソースの Web 会議システムがインストールされているサーバ
	Web サーバ（Web 会議）	Web 会議システムアクセスを行う。
	リバースプロキシサーバ（Web 会議）	Web 会議システム用のリバースプロキシサーバ
	仮想管理サーバ	Web 会議システムの VMWare 仮想化基盤を管理するサーバ（vCenter）
管理機能	検索用サーバ	ポータルサイト用の Web サーバ。ここを通じて、受注者 ID の払い出し、受注者ログオンを行う。
	ISM サーバ	サーバハードウェアを監視するサーバ（仮想アプライアンス）
	AD サーバ	受注者の ID を Active Directory で管理するサーバ（二重化）
	メール中継サーバ／プロキシサーバ	アクセス権管理システムが受注者にアクセス ID 等を通知するためのメールサーバ。プロキシサーバも兼用
	アクセス権管理サーバ	国交省職員が契約した工事業務の受注者に、仮想 PC 及び共有ストレージ（NAS）を貸し出すための ID を発行するシステム
	ライセンス管理サーバ	Windows ライセンスを管理するサーバ（KMS）
	機器監視サーバ	データセンター内のサーバを監視しているサーバ
	リバースプロキシサーバ	汎用のリバースプロキシサーバ

表-2.4.3 仮想 PC サーバ（受注者用）と仮想 PC（受注者用） 1 台あたりの仕様

仮想 PC 1 台あたりの仕様		
	仮想 PC 既存版	仮想 PC (DMZ) CPU 数可変版
OS	Windows	Windows
CPU	仮想コア数：4 周波数：2.6GHz	仮想コア数：4～16 コア（可変） 周波数：2.1GHz
GPU	グラフィックメモリ：4GB	グラフィックメモリ：6GB
メモリ	32GB	24GB
ディスク	C ドライブ：150GB D ドライブ：350GB	C ドライブ：150GB D ドライブ：350GB
USB	USB リダイレクト機能無効	USB リダイレクト機能無効
仮 想 PC 数	24 環境	最大 76 環境

仮想 PC サーバの仕様		
	仮想 PC (DMZ) 先に調達した 3 台	仮想 PC (DMZ) 後から納入した 5 台
基盤ソフト	VMware Horizon	VMware Horizon
CPU	(2.60GHz、18 コア、24.8MB)×2 ソケット	(2.10GHz、36 コア、54MB)×2 ソケット
GPU	(グラフィックメモリ 16GB GDDR6、 CUDA コア:2560)× 2 本	(グラフィックメモリ 48GB GDDR6、 CUDA コア:10,752) × 2 本
メモリ	384GB	384GB

表-2.4.4 仮想 PC サーバ（発注者用）と仮想 PC（発注者用）1 台あたりの仕様

仮想 PC 1 台あたりの仕様		
	標準版	高性能版
OS	Windows	Windows
CPU	仮想コア数：4 周波数：2.6GHz	仮想コア数：16 周波数：2.6GHz
GPU	グラフィックメモリ：4GB	グラフィックメモリ：16GB
メモリ	32GB	128GB
ディスク	C ドライブ：150GB D ドライブ：350GB	C ドライブ：1.5TB D ドライブ：500GB
USB	USB リダイレクト機能無効	USB リダイレクト機能無効
仮想 PC 数	24 環境	20 環境

仮想 PC サーバの仕様	
基盤ソフト	VMware Horizon
CPU	(2.60GHz、18 コア、24.8MB)×2 ソケット
GPU	(グラフィックメモリ 16GB・GDDR6・CUDA コア数 2560・Tensor コア数 320) × 2 本
メモリ	384GB

2.5 DX データセンターの利用方法

2.5.1 工事・業務における受注者作業領域の利用

工事・業務においてDXデータセンターを利用する際の手順を図-2.5.1に示す。以下に主な手順として、工事・業務の登録・受注者IDの発行、仮想PCの利用、工事・業務フォルダの利用、プロジェクト管理フォルダの利用について概説する。

○ 工事・業務情報の登録・受注者IDの発行

工事・業務情報の登録・受注者IDの発行する手順を示す。発注者（国土交通省職員）がポータルサイトにおいて、工事・業務の基本情報（件名、工期、受注者名、担当者連絡先等）を登録する。登録完了後、DXデータセンターにアクセスするための受注者ID、仮パスワードが発行され、受注者に自動送信される。受注者は、受信した受注者ID、仮パスワードを用いてポータルサイトにログインし、パスワードを変更することにより、受注者ID登録が完了し、仮想PC、受注者作業領域等、DXデータセンターの各種機能が利用可能となる。

工事・業務情報登録完了後、受注者作業領域の発注者が所属する部局・事務所フォルダ内に工事・業務フォルダが自動で作成される。

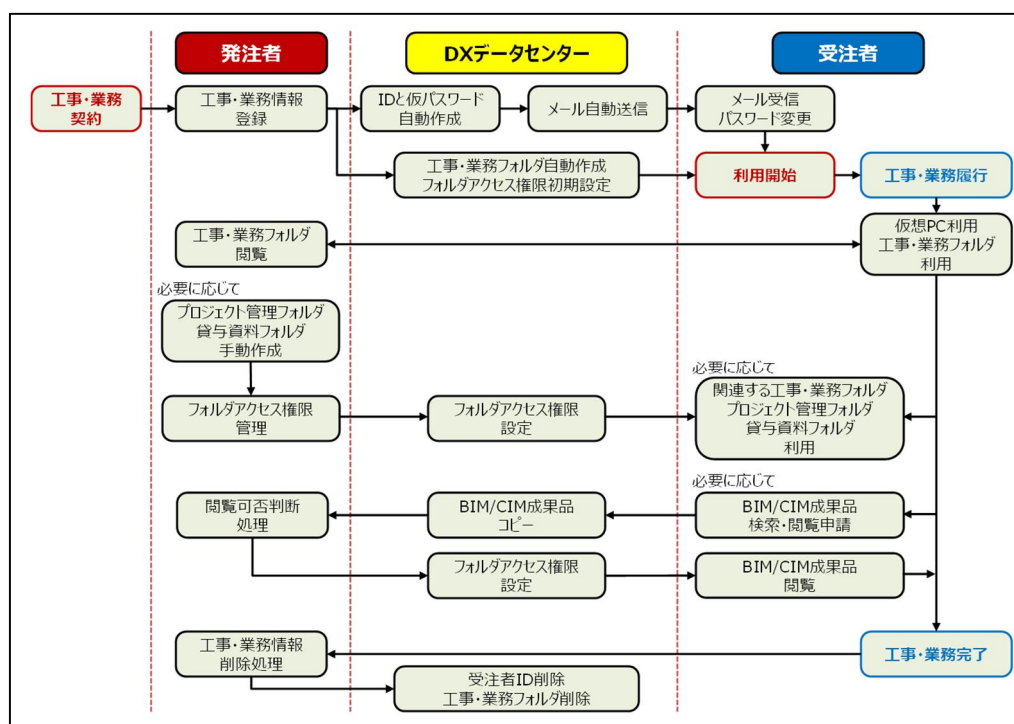


図-2.5.1 受注者におけるDXデータセンター利用の流れ

○ 仮想PCの利用

手元PCから仮想PCへのアクセスは接続用ソフトウェアを通じて行う。利用者は手元PCに接続用ソフトウェアをインストールした後、ソフトウェアを起動し、発注者については部局、事務所毎に付与されているID及びパスワード、受注者については、発行された受注者ID及びパスワードを用いてログインを行い、仮想PCへ接続する。

仮想PCでは、3次元データの閲覧、作成、編集等を実施する。

○ 工事・業務フォルダの利用

受注者と発注者がデータを共有する際には、工事・業務フォルダを用いる。

受注者から工事・業務フォルダにアクセスする方法は①仮想PCを用いる方法、②FTPソフトウェアを用いる方法の2通りがある。

① 仮想PCを用いる場合

仮想PC上で作成した3次元モデル等を共有する場合と、手元PCで作成した3次元モデル等を共有する場合の2通りが考えられる。仮想PC上で作成したデータを共有する場合は、仮想PCのエクスプローラから工事・業務フォルダに保存する。手元PCで作成した場合には、前述のフォルダリダイレクト機能を用いて、仮想PC内Zドライブにデータを保存し、その後、エクスプローラを使って仮想PC上で工事・業務フォルダに保存する。

② FTPソフトウェアを用いる場合

手元PCにFTPソフトウェアをインストールした後、ソフトウェアを起動し、パスワードを入力するとDXデータセンターのフォルダにアクセスでき、ファイルのアップロードやダウンロードを行うことができる。なおフォルダアクセス権は管理されており、DXデータセンターポータルサイトよりフォルダリストを取得し、ソフトウェアに読み込ませることで、フォルダへのアクセスが可能となる。

発注者の手元PCから工事・業務フォルダにアクセスする方法は、①仮想PCからアクセスする方法と、②手元PCのエクスプローラからアクセスする方法の2通りがある。仮想PCからアクセスする方法については受注者と同様である。後者については、手元PCにおいてエクスプローラを立ち上げ、受注者作業領域のフォルダアドレスを入力し、DXデータセンターのID、パスワードを入力するとアクセスすることができる。フォルダ内のデータはエクスプローラから直接手元PC上で確認することもできる。

○ プロジェクト管理フォルダの利用

2.3.1.2で述べた通り、受注者作業領域においては、発注者と複数の受注者、あるいは複数の受注者間でデータの保存や共有等に利用できる「プロジェクト管理フォルダ」の利用が可能である。プロジェクト管理フォルダは発注者のみが作成可能で、エクスプローラの画面上において、部局・事務所フォルダの直下に移動し、手動で（通常の一般的なPCと同様の操作）フォルダを新規作成する。フォルダ作成後、ポータルサイトのフォルダアクセス権管理画面において、受注者へアクセス権を付与することで、プロジェクト管理フォルダとして利用することができる。プロジェクト管理フォルダを作成した場合のフォルダ構成およびアクセス権付与の例を図-2.5.2に示す。

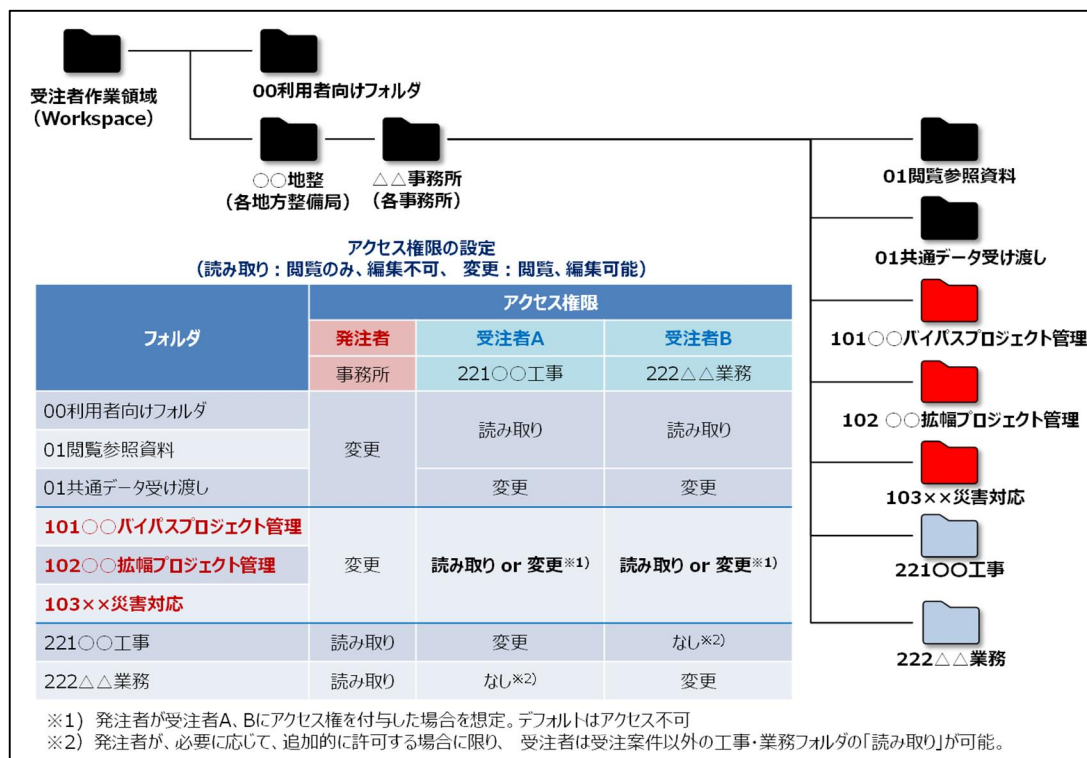


図-2.5.2 プロジェクト管理・貸与資料フォルダのフォルダ構成、アクセス権付与の例

2.5.2 発注者作業領域の利用方法

「発注者作業領域」の利用方法については、発注者が受注者作業領域と同様の手順で、仮想 PC もしくは手元 PC のエクスプローラからアクセスすることで利用できる。

3. 共同研究の枠組み

3.1 共同研究の実施項目

共同研究では、有償ソフトウェアを DX データセンターに搭載し、国土交通省職員や国土交通省の工事・業務の受注者が 3 次元データの作成、編集、受け渡し等を行う有償ソフトウェアを利用目的に応じて選択し、利用量等に応じてソフトウェア提供者に料金を支払うビジネスモデルの妥当性を検証する。この検証のために、以下の項目を実施した。

1. DX データセンターの仮想 PC に対応したソフトウェア利用環境の構築

DX データセンターの仮想 PC に対応したソフトウェアの利用環境を構築するための検討を行う。具体的には、ソフトウェアのインストール、ソフトウェアの利用者 ID 発行・認証システムの構築、ソフトウェアの利用ログ収集・利用料金徴収システムの構築、動作確認（ソフトウェア操作性、システム負荷等）等を行う。

2. 実証実験の実施体制の構築

DX データセンターの仮想 PC サーバにインストールするソフトウェアを利用した実証実験の実施体制を構築する。具体的には、モニター利用者の募集・選定、モニター利用者への技術講習等を行う。

3. 実証実験

DX データセンターの仮想 PC サーバにインストールしたソフトウェアを利用して 3 次元データを活用する実証実験を行う。実証実験を通して、利用実績及び利用用途の把握・分析、ソフトウェア利用料金の徴収方法の課題抽出、DX データセンター及びソフトウェアの機能に関するニーズ抽出、トラブル対応・Q&A 対応等を行う。

4. 評価

実証実験の結果の評価を行う。実証実験の結果にもとづき、ビジネスモデルの妥当性の評価（ソフトウェア利用料金の支払い意思額、マーケット規模等）、システム改善及びハードウェア拡充の必要性の検討、運営体制・運営コストの検討等を行う。

3.2 実施体制

共同研究における分担は表-3.2.1 に示すとおりである。DX データセンターの仮想 PC に対応したソフトウェア利用環境の構築については、共同研究参加者が主に分担し、実証実験の実施体制の構築、ソフトウェア利用実績・用途の把握・分析等の実証実験の実施、評価については国総研が実施する体制となっている。

表-3.2.1 実施体制

研 究 項 目	研 究 細 目	研究分担及	
		国総研	共同研究参加者
1. DXデータセンターの仮想PCに対応したソフトウェア利用環境の構築	ソフトウェアのインストール	—	◎
	ソフトウェアの利用者ID発行・認証システムの構築	—	◎
	ソフトウェアの利用ログ収集・利用料金徴収システムの構築	—	◎
	動作確認（ソフトウェア操作性、システム負荷等）	○	◎
2. 実証実験の実施体制の構築	モニター利用者の募集・選定	◎	○
	モニター利用者への技術講習	○	◎
3. 実証実験	ソフトウェア利用実績の把握・分析	○	◎
	ソフトウェア利用用途の把握・分析	◎	○
	ソフトウェア利用料金の徴収方法の課題抽出	—	◎
	DXデータセンター及びソフトウェアの機能に関するニーズ抽出	◎	○
	トラブル対応・Q&A対応	○	◎
4. 評価	ビジネスモデルの妥当性評価（ソフトウェア利用料金の支払い意思額、マーケット規模等）	◎	○
	システム改善の必要性検討	◎	○
	ハードウェア拡充の必要性検討	◎	○
	運営体制・運用コストの検討	◎	○

3.3 共同研究の全体工程

共同研究の全体工程は、表-3.3.1の通りである。

表-3.3.1 共同研究の全体工程

実施内容		R4	R5	R6
1. DX データセンターの仮想 PC に対応したソフトウェア利用環境の構築	ソフトウェアのインストール			
	ソフトウェアの利用者 ID 発行・認証システムの構築			
	ソフトウェアの利用ログ収集・利用料金徴収システムの構築			
	動作確認(ソフトウェア操作性、システム負荷等)			
2. 実証実験の実施体制の構築	モニター利用者の募集・選定			
	モニター利用者への技術講習			
3. 実証実験	実証実験実施期間			
	ソフトウェア利用実績の把握・分析			
	ソフトウェア利用用途の把握・分析			
	ソフトウェア利用料金の徴収方法の課題抽出			
	DX データセンター及びソフトウェアの機能に関するニーズ抽出			
	トラブル対応・Q&A 対応			
4. 評価	ビジネスモデルの妥当性評価(ソフトウェア利用料金の支払い意思額、マーケット規模等)			
	システム改善の必要性検討			
	ハードウェア拡充の必要性検討			
	運営体制・運用コストの検討			

3.4 共同研究者一覧

本共同研究は、以下の13者の共同研究者の協力を得て実施した。共同研究参加者は、公募に応募した民間企業であり、当初7者で、途中追加募集により5者を追加した。いずれの者も、協定書締結から令和7年3月までを共同研究の期間とした。

(共同研究者)

当初（令和4年4月公募）より参加（7者）

- ・ オートデスク株式会社
- ・ 川田テクノシステム株式会社
- ・ 株式会社フォーラムエイト
- ・ 福井コンピュータ株式会社
- ・ ESRIジャパン株式会社
- ・ アイサンテクノロジー株式会社
- ・ 株式会社三英技研

令和5年1月公募より参加（5者）

- ・ 株式会社建設システム
- ・ 一般財団法人日本建設情報総合センター
- ・ 株式会社パスコ
- ・ 株式会社ビーシステム
- ・ 株式会社Box Japan

3.5 ソフトウェアの概要

共同研究参加者が DX データセンターの仮想 PC にインストールしたソフトウェアは表-3.5.1 に示すとおりである。

各ソフトウェアの概要を表-3.5.2 から 3.5.16 に示す。

表-3.5.1 ソフトウェア一覧

共同研究参加者	ソフトウェア
オートデスク	Autodesk AEC Collection
川田テクノシステム	V-nasClair
フォーラムエイト	UC-1 BIM/CIM ツール
福井コンピュータ	TREND-CORE,TREND-POINT
ESRI ジャパン	ArcGIS Pro
アイサンテクノロジー	WingEarth
三英技研	STRAXcube
建設システム	INNOSiTE シリーズ
日本建設情報総合センター	JACIC ルーム
パスコ	TerraExplorer シリーズ
ビーシステム	ScanSurveyZ
Box Japan	Box

表-3.5.2 ソフトウェアの概要（オートデスク）

共同研究参加者名	オートデスク
ソフトウェア名	<i>Autodesk Architecture, Engineering & Construction Collection</i> (Autodesk AEC Collection)
ソフトウェアの概要	
Autodesk Architecture, Engineering & Construction Collection（Autodesk AEC Collection）は、土木インフラ設計・施工向けの BIM/CIM ツールのパッケージです。AEC Collection には様々な製品と革新的なテクノロジーが含まれ、設計、施工の品質を向上させ、プロジェクトの精度向上と業務効率化を支援します。AEC Collection に含まれる主要なソフトウェアは下記の通りです。	
- Autodesk AutoCAD 2次元/3次元汎用の CAD - Autodesk InfraWorks 概略設計と統合モデル作成・プレゼンテーションツール - Autodesk Navisworks Manage 統合モデルの作成、干渉チェック、4Dシミュレーションツール - Autodesk Civil 3D 3次元モデルベースの土工設計と数量算出、2次元図面自動作成のための BIM/CIM モデルツール - Autodesk Revit 多工種の構造物に対応した BIM/CIM モデルツール - Autodesk ReCap Pro 点群読込・加工・編集ツール - Autodesk Docs ブラウザで利用できるクラウドデータ共有環境サービス	
詳細Webページ： https://bim-design.com/infra/product/aec-collection/	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
- サブスクリプション（1か月、1年、3年） 554,400 円（税込）/1年（1ユーザ） - Autodesk Flex（従量課金制） 42,000 円（税込）/100 トークン～ Autodesk Flex の詳細は https://www.autodesk.com/jp/buying/flex （価格はオンラインストア価格：2024年12月現在）	
その他	
オートデスクのユーザー専用ページから1日8時間、週5日対応のライブ（Web及び電話予約）サポート（詳細なサポートレベル https://www.autodesk.com/jp/support ） オートデスク BIM/CIM パートナーからの有償サポート （パートナーリスト https://bim-design.com/infra/partner/ ）	

表-3.5.3 ソフトウェアの概要（川田テクノシステム）

共同研究参加者名	川田テクノシステム
ソフトウェア名	V-nasClair (DX パック)
ソフトウェアの概要	
製品内訳 V-nasClair : i-Construction・BIM/CIM に対応した純国産 3D 汎用 CAD システム Basic Suite : 地形モデリング、道路線形計画、縦横断図作図に対応したオプション製品群 i-ConCIM_Kit : LandXML/IFC の入出力に対応したオプション製品 概要 V-nasClair シリーズは、BIM/CIM・i-Construction に対応した純国産 3 次元 CAD システムである。V-nasClair をプラットフォームとして、道路・河川・橋梁・トンネル・砂防等の専用 Kit をアドオンすることで、ソフトを使い分けることなくあらゆる分野に対応が可能である。	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
料金設定：1 ヶ月目は無償提供、2 ヶ月目以降は月額 ¥10,000(税別)にて提供した。 ライセンス種別：DX データセンター内専用ライセンスとして提供した。 契約方法：利用者ごとに直接契約を実施する体制を構築した。 ライセンス認証方法：ライセンス認証ツールを用い、インターネット回線を通じてライセンスを認証した。	
その他	
操作研修動画を提供できる準備を行った。技術サポートについては、「電話」及び「メール」での受付窓口を用意した。	

表-3.5.4 ソフトウェアの概要（フォーラムエイト）

共同研究参加者名	フォーラムエイト
ソフトウェア名	UC-1 BIM/CIM ツール
ソフトウェアの概要	
新たに作成した 3D モデルや既存の 3D モデルを設置した統合モデルを作成でき、これらを開覧しながら、構造物の配置、計算書等の関連情報の確認に活用することができます。 本製品に搭載している機能は以下となります。 - パラメトリック入力による上部工・下部工・土工構造物の 3D モデル作成、縦断線形設定、配置 - 設計計算書、図面、写真、UC-1 シリーズ設計データ等々のリンク機能 - 構造物の任意断面表示、距離・面積・体積表示機能 - IFC ファイルインポート・エクスポート、属性情報の表示機能 - LandXML インポート・エクスポート、地形編集機能 - パラメトリック、IFC、LandXML 統合モデルのエクスポート機能	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
5,000 円/日（税別）最低購入価格 100,000 円（税別）（チケット 20 日分）	
その他	
問合せ窓口：平日 9:00-12:00、13:00-17:00 サポート専用電話・FAX、サポート専用メールアドレス、製品サポート問合せフォーム	

表-3.5.5 ソフトウェアの概要（福井コンピュータ）

共同研究参加者名	福井コンピュータ
ソフトウェア名	TREND-CORE, TREND-POINT
ソフトウェアの概要	
TREND-CORE（トレンドコア） TREND-CORE は、3D による現況・設計モデルを統合し、4D 施工ステップによるシミュレーションや、3D モデルに設計寸法情報を重ね合わせた 3DA（アノテーション）モデルの作成などに対応した、BIM/CIM や i-Construction 業務に特化した 3DCAD です。 4D 施工ステップによる施工手順の"見える化"や、BIM/CIM や i-Construction に対応するデータ作成が行える 3 次元 CAD です。発注者や地元住民への合意形成を手助けするビューア出力にも対応し、建設・土木施工業務の高度化を支援します。	
主な用途 ・ 3D（BIM/CIM）モデルの作成 ・ 2D と 3D を組み合わせた設計照査 ・ 3D に時系列をプラスした施工計画 ・ 3 次元設計データ作成	
TREND-POINT（トレンドポイント） TREND-POINT は、多彩で高精度なデータ編集機能と、距離・面積・土量・出来形など様々な計測機能を搭載した 3D 点群処理システムです。 100 億点クラスの大規模点群データを軽快に扱える強力なエンジンと、痒い所に手が届く数々のコマンドが、全国の技術者から多大な支持を得ています。	
主な用途 ・ 点群データの修整・加工・合成など ・ 現況の断面抽出、トレース、TIN 生成 ・ 距離、面積、体積などの計測 ・ 出来形管理や、作業前後の差分比較	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
● ライセンスは、「ネット認証ライセンス」（占有モード）を使用する。 インターネットを通じてライセンスサーバーからプロダクト ID に紐づいたライセンス情報を取得し、アプリケーションを使用可能にするプロテクト方式である。 ● 料金設定は通常販売とレンタル販売を行なう。 ➢ 通常販売 ◇ TREND CORE ¥720,000～（税別 定価） ◇ TREND POINT ¥1,440,000～（税別 定価） ➢ レンタル販売 ◇ TREND CORE ¥36,000～／月額（税別） ◇ TREND POINT ¥104,400～／月額（税別） ● 契約は、ホームページ経由または営業所・販売店経由で行なう。	
その他	
年間保守契約と教材を必須とする。※レンタル販売時には標準で付帯する。 2024 年度まで、以下のサポートを行なっている。 1. 電話サポート 製品の操作に関する問い合わせや、購入後のサポートを電話で行なう。 平日 9:00～12:00、13:00～18:00 2. リモートサポート オペレーターがユーザーの PC 画面を共有し、操作方法を直接案内する。 3. 各種オンラインサポート 公式ウェブサイト及び弊社アカウントサービス「FC アカウント」を利用して、各製品に関する FAQ やサポート情報を提供する。	

4. WEB セミナー／ウェビナー
定期的にオンラインセミナーを開催し、操作講習などでユーザーを支援する。
5. 各種サポートコンテンツの提供
オンライン教材をはじめとした、製品操作習得を目的としたコンテンツを提供する。

表-3.5.6 ソフトウェアの概要（ESRI ジャパン）

共同研究参加者名	ESRI ジャパン
ソフトウェア名	ArcGIS Pro/ArcGIS Earth
ソフトウェアの概要	
【ArcGIS Pro】 ArcGIS Pro は、地理情報及び関連情報を統合し、利活用するための一連の機能（情報の可視化/解析、データの作成/管理/出力 等）を豊富に提供する高機能デスクトップ GIS アプリケーションです。ArcGIS Pro を使用すると、データの探索、視覚化、解析を実行したり、2D マップや 3D シーンを作成したり作業内容を共有したりすることができます。 【ArcGIS Earth】 ArcGIS Earth は、地理空間データを 3D で視覚化し、操作するための無償でもご利用可能なアプリケーションです。主な特長は、直感的なインターフェースと多様なデータ形式のサポート（KML、KMZ、シェープファイルなど）です。リアルタイムデータの統合が可能で、オンラインとオフラインの両方でデータを共有し、共同作業ができます。さらに、ベースマップのカスタマイズやブックマーク機能、描画と編集機能も備えています。	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
【ArcGIS Pro】 ・ 価格：¥180,000 ・ ライセンス種別：指定ユーザーライセンス ・ 契約方法：年間契約（サブスクリプション型） ・ ライセンス認証方法：インターネット認証 【ArcGIS Earth】 ・ 価格：無償 ・ ライセンス認証方法：インターネット認証、クラウド経由の利用には個別契約が必要／無償利用の場合は認証無しの利用	
その他	
○問い合わせ対応 ・ 新規購入、追加購入について問合せフォームを用意 ・ 契約者向けサポートサイトを用意	

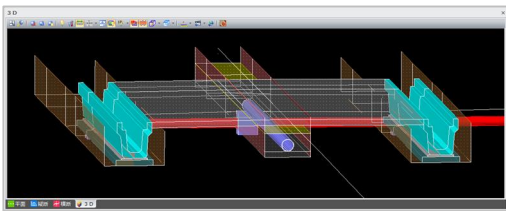
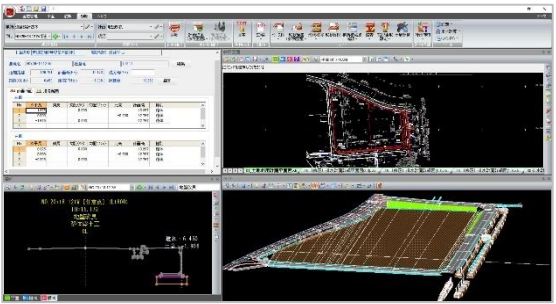
表-3.5.7 ソフトウェアの概要（アイサンテクノロジー）

共同研究参加者名	アイサンテクノロジー
ソフトウェア名	WingEarth
ソフトウェアの概要	
WingEarth は、100 億点を超える点群データの利用を支える高速 3 次元点群処理機能を搭載した、大規模点群処理ツールです。大規模点群を統合して読み込める、重畳表示できる、高速表示できる機能を有し、BIM/CIM(土木・測量設計)を始め、建築物や文化財、品質検査など業務や目的を限定せず、3 次元点群処理を身近な技術とした活用が可能となり、業務効率を大幅改善します。 ・多彩な点群表示モード 点群色（標準/反射強度/標高/法線等）やサイズ、陰影等、点群を見やすく表示。 ・パノラマ表示 点群データとパノラマ写真を重畳してリアルな現場状況の把握が可能。 ・フィルタリング 地面を推定したグラウンドフィルタリング、密度低減フィルタリング、最高低フィルタリング等、多数の点群フィルタリング機能を搭載。 ・点群編集 点群のグループ管理、穴埋め、削除、復元機能。 ・縦横断切り出し 任意の場所の断面作成や、線形を利用した縦横断作成機能。 ・MMS データ表示 三菱 MMS データの点群及び写真を表示し、走行軌跡に合った写真を点群重畳して表示する機能。 ・出来形計算、土量計算 点群やメッシュ、計画データ(LandXML)等を用いた土量計算及び i-Con 出来形(土工、舗装)機能。 ・点群図化 DWG/DXF やシェープファイルを読み込み、点群から図化する機能（出力形式：DXF、DWG、3DPDF） ・マークアップによるデータ共有 WingEarth または WingEarth から出力した Viewer データ(無償利用可)上で、コメント、写真、距離計算、盛土点検等のマークアップ(注釈)データの作成及び共有を行う機能。	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
・年間ライセンス 605,000 円／年（税込）／ 開始日より 1 年間 ・買取版 1,650,000 円（税込）／ 期間制限無し ※ネットワークライセンスを使用するため、別途保守サービス（¥165,000/年、税込）に加入する必要があります。 ・ライセンス管理 ネットワークライセンス管理 WingEarth 起動時に弊社ライセンス管理サーバへ接続してライセンス認証を実施します。 ・フル機能を 1 か月間利用できる「試用版」を用意しています。 ・既に WingEarth を購入済みの利用者は、同ライセンスで DX データセンター上の WingEarth を利用する事ができます。	
その他	
DX データセンター専用の問い合わせ窓口（メール、Web サイト）を用意 ・専用窓口にて製品説明、契約、使用期間内の製品問い合わせ対応を実施 ・有償電話サポートを別途用意（¥55,000／年）	

表-3.5.8 ソフトウェアの概要（三英技研）

共同研究参加者名	三英技研
ソフトウェア名	STRAXcube
ソフトウェアの概要	
道路設計を3次元で行える高精度なCADソフトです。通常の設計を行いながら3Dモデルを作成できます。 以下の商品から構成されています。 1. Map3D 簡単で直感的な機能により2次元地形図の3次元化が可能 2. Alignment Planner 林道・農道から高規格のインターまで多様な計画に対して、要素法をはじめとした豊富な線形検討機能を搭載 3. Road Planner 複数線形、かつ擁壁や橋梁、トンネルなど構造物も含めた高精度で誤魔化しのない3次元設計が可能 4. Road Design CAD 複数線形、かつ擁壁や側溝など構造物を含めたスキュー計算に対応した横断面図作成及び数量自動計算 5. Drive Map3D、Road Plannerで作成したデータから簡単にリアルタイムCGプレゼンテーションでできる道路走行シミュレータ	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
ライセンスはクラウドサーバ上での利用者ごとの管理で、開始日指定方式（1カ月単位、1カ年単位）の期間ライセンス 利用料金は、50,000円／月～4,550,000円／年（利用する商品により異なる）	
その他	
問い合わせ、技術サポートは、メールまたは電話により対応	

表-3.5.9 ソフトウェアの概要（建設システム）

共同研究参加者名	建設システム
ソフトウェア名	INNOSiTE シリーズ SiTECH 3D
ソフトウェアの概要	
3D 施工データの作成に必要な機能を豊富に搭載した日本国内初の専門ソフト！ SiTECH 3D は、3次元設計データ要素解析抽出機能を搭載し、効率的に2次元図面から3次元データを作成する、3D 施工データ作成ソフトウェアです。 道路や河川の路線情報の入力と、断面変化点のデータをセットした3次元スケルトンデータ（3D 施工データ）を作成できます。作成したデータは快測ナビ用の3D 施工データとしてはもちろん、i-Construction や BIM/CIM での活用、また ICT 建機用データとしても利用できます。	
小規模工事ももちろん、圧倒的な速さで、現場に合わせた3D 施工データを作成できます。  	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	

DX データセンターに搭載された INNOSiTE シリーズの製品を利用するには、「永久ライセンス」、または「DX データセンター版ライセンス」の有償ライセンスが必要です。

◆ 永久ライセンス

INNOSiTE の通常販売しているネット認証ライセンスです。手元の PC でも、DX データセンターでもネット認証した環境で利用できます。

◆ DX データセンター版ライセンス

DX データセンターをご利用中の方のみが契約可能な特別ライセンスです。契約工期中の、希望月数のみ利用可能な期限付きネット認証ライセンスです。

DXデータセンター版 INNOSiTEフルセット

- 使用可能製品：（SITECH 3D、SITE-Scope、SITE-NEXUS、SITE-STRUCTURE）
- 利用料金：99,000円/月（税込）
 - ・ 最短1ヶ月から契約可能
 - ・ 契約月は無償

DXデータセンター版 INNOSiTE点群無しセット

- 使用可能製品：（SITECH 3D、SITE-NEXUS、SITE-STRUCTURE）
- 利用料金：66,000円/月（税込）
 - ・ 最短1ヶ月から契約可能
 - ・ 契約月は無償

その他

◆ 永久ライセンス

- ・ 保守会員はフリーダイヤルによる電話サポート利用可能
- ・ DX データセンターで利用時は、VDI（仮想 PC）にログインするごとに毎回ネット認証が必要
- ・ 保守会員はネット認証時のキーコードダウンロードが利用可能
- ・ 未保守ユーザー様の場合は認証時にキーコードを手入力
- ・ DX データセンターには最新版の INNOSiTE シリーズを搭載
- ・ 旧バージョンのネット認証は利用不可
- ・ 手元の PC でも、DX データセンターでもどちらでも利用可能なネット認証ライセンス

◆ DX データセンター版ライセンス

- ・ 契約期間中はフリーダイヤルによる電話サポート利用可能
- ・ DX データセンターで利用時は、VDI にログインするごとに毎回ネット認証が必要
- ・ 認証時にキーコードを手入力
- ・ 手元の PC でも、DX データセンターでもどちらでも利用可能なネット認証ライセンス

表-3.5.10 ソフトウェアの概要（建設システム）

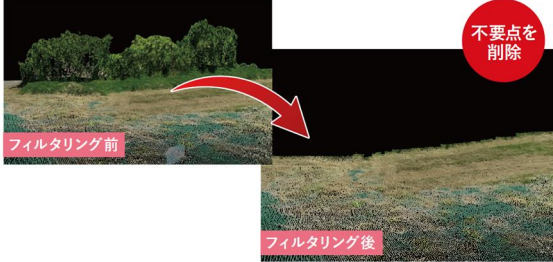
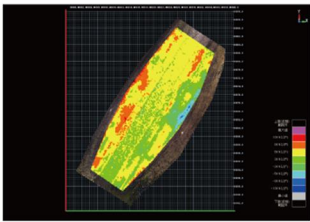
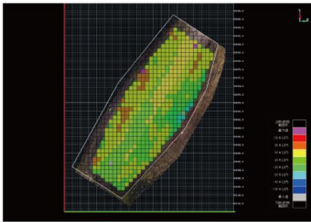
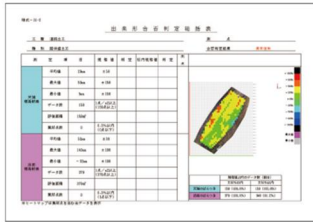
共同研究参加者名	建設システム
ソフトウェア名	INNOSiTE シリーズ SiTE-Scope
ソフトウェアの概要	
i-Construction に対応した点群処理ソフトウェア UAV や TLS など計測した点群を取り込み、不要な点群の除去などの点群編集機能はもちろん、3次元の土量計算やヒートマップでの出来形集計が可能です。 点群データは、txt・csv・lasなどのフォーマットで出力できます。また、地形データとして LandXML（TIN）形式で面データとしても出力が可能です。	
	
i-Construction に対応した点群処理ソフトウェア 3次元設計データと計測点群データを元に、i-Construction に対応した出来形評価の集計とヒートマップ表示データを作成することができます。 出来形評価は、実在点とグリッドデータ化の2種類の表現に対応。デキスパートの「出来形管理システム」に取り込めば、出来形帳票も自動作成できます。	
実在点による評価  グリッドデータ化による評価  出来形合否判定総括表 	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等） SiTECH 3D の記載と同様	
その他 SiTECH 3D の記載と同様	

表-3.5.11 ソフトウェアの概要（建設システム）

共同研究参加者名	建設システム
ソフトウェア名	INNOSiTE シリーズ SiTE-STRUCTURE
ソフトウェアの概要	
直感的な操作で、簡単に構造物モデルを作成するソフトウェア 作成した面を押し出すことで簡単にソリッドモデルを作成します。 モデル同士の「合成」「分割」「抽出」「切抜」などもモデル演算機能も搭載し、複雑なモデルは演算機能を組み合わせて作成します。 ブーリアン演算機能で、ソリッドの切り抜きや分割も簡単にモデリング 複数のソリッドモデルの「合成」「分割」「抽出」「切抜」を行うことができるブーリアン演算機能を搭載。 重なり箇所を抽出したり、切り抜きしたりと、演算機能で多様な形状を再現できます。 合成 別々に作成した各パーツの複数のモデルを1つのモデルに合成することができます。 分割 造物モデルを後から分割できます。 例えばコンクリート構造物の最終形状から、ロット割を再現することも可能です。 抽出 重なり合った複数モデルの重なり箇所を取り出すことができます。 切抜 重なり合った複数モデルの重なり箇所を切り抜くことができます。	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
SiTECH 3D の記載と同様	
その他	
SiTECH 3D の記載と同様	

表-3.5.12 ソフトウェアの概要（建設システム）

共同研究参加者名	建設システム
ソフトウェア名	INNOSiTE シリーズ SiTE-NEXUS
ソフトウェアの概要	
多彩なファイルフォーマットの入力に対応し、統合した BIM/CIM モデルを簡単に作成 3D イラストの配置や4D シミュレーションで時間軸に応じた統合イメージの確認ができます。 また、SiTE-NEXUS 上に配置した構造物モデルは、快測ナビと連携して、3D モデルを活用した施工時の測量に使用することも可能です。 点群 サイトスコープ SITE-SCOPE 3D 施工データ SITECH3D 3D イラスト 3D イラスト 構造物モデル SITE-STRUCTURE 統合モデル SITE-NEXUS ビューア SITE-NEXUS Viewer 構造物モデル 快測ナビ Adv	

利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）
SiTECH 3D の記載と同様
その他
SiTECH 3D の記載と同様

表-3.5.13 ソフトウェアの概要（日本建設情報総合センター）

共同研究参加者名	日本建設情報総合センター
ソフトウェア名	JACIC ルーム
ソフトウェアの概要	
JACIC ルームは、インターネットを介して、ID、パスワードで管理、登録されたメンバーで情報を共有できるサービスです。 データ、画像・映像等様々な情報を一元化し、情報の可視化、業務マネジメントの効率化を支援します。	
The diagram illustrates the JACIC Room system architecture. At the center is the 'JACICルーム' (JACIC Room) box, which contains 'ファイル共有' (File Sharing), 'GIS画面' (GIS Screen), and '情報HUB機能' (Information Hub Function). To the left, '発注者（管理者）' (Requester/Manager) and '受注者・関係者' (Contractor/Related Party) are connected to the central room via 'インターネット' (Internet). The '発注者' section shows '行政PC 現場端末' (Admin PC, Field Terminal) and '自席PC' (Self-seat PC). The '受注者' section shows '作業PC 現場端末' (Work PC, Field Terminal) and '社内LAN' (Intranet). Below the central room, 'Web会議' (Web Conference) and '連携システム' (Interconnected System) are shown. The '連携システム' includes 'データフォルダ' (Data Folder) and '内外システム' (In/Out System). A separate box shows '仮想PC' (Virtual PC) with 'amazonWorkSpaces'. Two text boxes on the left state: 'インターネット環境があれば、庁外、社外からでもアクセス可能' (If there is an internet environment, access is possible from outside the office/company) and 'スマートフォン・タブレット・モバイル・PCなど、多様なデバイスで、簡単にアクセス' (Access is easy with various devices like smartphones, tablets, mobile, and PCs).	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
申込による個別契約	
基本料金は税抜月額 6 万円（設定料 10 万円～、オプションは別途）	
その他	
利用者からの問い合わせに対応するため、ヘルプデスクを設置。	

表-3.5.14 ソフトウェアの概要（パスコ）

共同研究参加者名	パスコ
ソフトウェア名	TerraExplorer シリーズ
ソフトウェアの概要	
TerraExplorer は、3次元ビジュアルライゼーションソフトウェアで、地理空間情報データの閲覧、編集、検索、解析が可能です。主な特長を以下に示します。	
・ 多くの汎用データ形式に対応：3D GIS で多く使われるラスタデータ、ベクタデータ、3D メッシュ、3D オブジェクト、点群データはもちろん、地理院地図等の Web 配信データ、PLATEAU などのオープンデータも簡単に組み込んで表示することが可能です。 ・ 軽快な操作感：広範囲なプロジェクト、大容量データでも、独自に開発したファイル形式により、高いパフォーマンスを発揮、軽快な操作性を提供します。数十 k m²～数千 k m²にわたる大容量かつ広域な点群などの 3D データも、軽快に操作することができます。 ・ 多彩な解析機能：有償ライセンスの Plus/Pro はもちろん、無償版の Viewer ライセンスでも、簡単な操作で利用できる空間解析ツールを多数搭載しています。また、GIS に精通したパスコのナレッジが詰まったアドオン（追加オプション）を導入することで、Plus/Pro の機能を拡張することも可能です。	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
TerraExplorer シリーズには、無償版の Viewer（閲覧用）、有償版の Plus（解析用）と Pro（管理者用）ライセンスがあります。Plus と Pro の利用には、ライセンス購入か、サブスクリプション契約による年間利用が可能です。	
その他	
・ 購入・利用に関する窓口を設置（メールにて問い合わせを受け付け） 問合せ先メールアドレス：skyline_support@pasco.co.jp・契約者向けに各機能の操作説明動画などにアクセスできるサポートサイトを用意 （サポートサイト：https://support.terrace.jp/）	

表-3.5.15 ソフトウェアの概要（ビーシステム）

共同研究参加者名	ビーシステム
ソフトウェア名	ScanSurveyZ
ソフトウェアの概要	
3D GIS GIS と数億点を超える点群データを扱えるソフトウェア。 近年、UAV や LiDAR など計測技術の発達により点群を扱う場面は多岐にわたっています。 「ScanSurveyZ」は単なる点群を表示、編集するソフトウェアではなく、DX 時代に新しい付加価値を提供します。測量・建設・土木をはじめ、林業・農業、海洋、河川、あらゆる地形、構造物の表現・解析・知見の取得をおこない業務を飛躍的に推進します。 一例としては、点群データを用いた樹木検出、材積計算。地盤抽出技術と CS 立体図、傾斜、流域、土量計算による防災分析。また、点群、3D GIS の機能による維持管理、経過管理、施設管理と点群データの利用価値を高め創造を支援します。	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
ライセンス認証方式：ネット認証 スタンダード版:¥650,000, プロフェッショナル版:¥1,500,000 (他、ソフトウェア年間保守等が必要)	
その他	
電話、メール等での問い合わせ（質問等）対応。リモート及び現地での操作説明等の講習会など。	

表-3.5.16 ソフトウェアの概要（Box Japan）

共同研究参加者名	Box Japan
ソフトウェア名	Box
ソフトウェアの概要	
Box はクラウドベースの企業向けコンテンツ管理プラットフォーム製品です。 Box を利用することにより、ユーザーが一元化されたコンテンツに対してあらゆる場所から安全にアクセスしてコラボレーションできると共に、組織がポリシーを適用し、すべてのユーザーとコンテンツを安全かつ効率的に管理が可能となります。 また、クラウドストレージに加えて、電子署名サービスである Box Sign やホワイトボード製品の Box Canvas、外部の AI エンジンを活用してコンテンツから安全にインサイトを得る Box AI 等のコンテンツ管理を支援する機能を利用することができ、高いセキュリティ性と利便性を両立しながら企業のコンテンツ管理を支援します。	
利用方法（主なライセンスの種類と利用料金の例 等）	
Box はユーザー毎のサブスクリプションモデルでサービスを提供しています。販売代理店を介し、法人単位での契約を行っています。 ライセンス体系はそれぞれ提供機能が異なる Business プラン、BusinessPlus プラン、Enterprise プラン、EnterprisePlus プランから選択することが可能です。 利用料金に関する問い合わせは各販売代理店にて受け付けています。	
その他	
販売代理店が提供するサポートサービス、もしくは Box Japan が提供する Premier Support サービスを契約することにより技術サポートを受けることが可能です。	

3.6 実証実験の方法

3.6.1 実証実験の環境整備

ソフトウェアの DX データセンターへの搭載や、搭載したソフトウェアの更新の状況については以下に示すとおりである（表-3.6.1）。

表-3.6.1 ソフトウェアの搭載や更新の状況

ソフトウェア	搭載年月	更新年月
Autodesk AEC Collection	R4.9	R4.11, R5.2, R5.7, R5.10, R6.2, R6.10
V-nasClair	R4.12	R5.8, R6.1, R6.9
UC-1 BIM/CIM ツール	R4.11	R4.12, R5.5
TREND-CORE	R5.1	R5.6, R5.10
TREND-POINT	R5.8	R5.10,
ArcGIS Pro	R4.10	R5.8, R6.7
ArcGIS Earth	R4.10	R5.8, R6.7
WingEarth	R4.8	R5.5, R5.12
STRAXcube	R5.6	-
INNOSiTE シリーズ	R5.7	R5.9, R5.11, R6.3, R6.9
JACIC ルーム	R5.6	-
TerraExplorer	R5.6	
ScanSurveyZ	R5.7	-
Box	R5.5	-

3.6.2 実証実験の実施体制・実施方法

3.6.2.1 実証実験の実施体制

実証実験では、全国で17のモニター事務所を選定した。モニター受注者については、令和4年度・5年度はモニター事務所がBIM/CIM活用に前向きな受注者等を選定した。令和6年度は、事務所の発注案件の工事・業務の受注者で、DXデータセンターに搭載している有償ソフトウェア（本共同研究において搭載された3次元データ等の編集が可能なソフトウェア、ソフトウェアの利用権を購入することで利用可能）または無償ソフトウェア（3次元データ等の閲覧が可能なソフトウェア）の利用が見込まれる受注者として特定の者を選定せずに実施した。令和4年度及び令和5年度に実証実験に参加した事務所及び受注者は、表-3.6.2 及び表-3.6.3 のとおりである。

3.6.2.2 実証実験の実施方法

モニター事務所やモニター受注者は、ソフトウェアベンダーと利用契約手続きを行うことにより、有償ソフトウェアの利用が可能となる。

モニター事務所・モニター受注者を含む利用者への技術講習として、操作等の説明会を開催するとともに、FAQや操作説明動画をポータルサイトに掲載した。

表-3.6.2 モニター事務所・モニター受注者（令和4年度）

地方整備局等	モニター事務所	モニター受注者	種別	分野
北海道開発局	札幌開発建設部	こぶし建設（株）	工事	河川
	小樽開発建設部	阿部建設（株）	工事	道路
東北地方整備局	岩手河川国道事務所	（株）小原建設	工事	道路
	北上川下流河川事務所	（株）丸本組	工事	河川
	鳴瀬川総合開発工事事務所	八千代エンジニアリング（株）・一般財団法人日本建設情報総合センター（設計共同体）	業務	河川
関東地方整備局	荒川調節池工事事務所	日本工営（株）	業務	河川
北陸地方整備局	信濃川河川事務所	（株）中越興業	工事	道路
	富山河川国道事務所	砺波工業（株）	工事	道路
中部地方整備局	紀勢国道事務所	ユウテック（株）	工事	道路
	木曽川下流河川事務所	加藤建設（株）	工事	河川
		（株）パスコ	業務	河川
	沼津河川国道事務所	（株）オリエンタルコンサルタンツ	業務	道路
近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	木下建設（株）	工事	道路
		（株）浅川組	工事	道路
中国地方整備局	倉吉河川国道事務所	（株）横河ブリッジ	工事	道路
		馬野建設（株）	工事	道路
	山陰西部国道事務所	復建調査設計（株）	業務	道路
		新光産業（株）	工事	道路
四国地方整備局	土佐国道事務所	ミタニ建設工業（株）	工事	道路
九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	日本工営（株）	業務	河川
		（株）共同技術コンサルタント	業務	河川
		いであ（株）	業務	河川
		（株）晃和コンサルタント	業務	河川
沖縄総合事務局	南部国道事務所	先嶋建設（株）	工事	道路

表-3.6.3 モニター事務所・モニター受注者（令和5年度）

地方整備局等	モニター事務所	モニター受注者	種別	分野
北海道開発局	札幌開発建設部	伊藤組土建（株）	工事	河川
	小樽開発建設部	（株）草別組	工事	道路
東北地方整備局	岩手河川国道事務所	（株）小原建設	工事	道路
		パシフィックコンサルタンツ（株）	業務	道路
		（株）復建技術コンサルタント	業務	道路
		（株）建設技術研究所	業務	道路
	北上川下流河川事務所	吉田川河道掘削協議会構成業者	工事	河川
	鳴瀬川総合開発工事事務所	八千代エンジニアリング（株）・一般財団法人日本建設情報総合センター（設計共同体）	業務	河川
関東地方整備局	荒川調節池工事事務所	日本工営（株）	業務	河川
		戸田建設（株）	工事	河川
北陸地方整備局	信濃川河川事務所	（株）中越興業	工事	道路
	富山河川国道事務所	砺波工業（株）	工事	道路
中部地方整備局	紀勢国道事務所	丸亀産業（株）	工事	道路
	木曽川下流河川事務所	加藤建設（株）	工事	河川
	沼津河川国道事務所	大日コンサルタント（株）	業務	河川
		中日本航空（株）	業務	道路
近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	木下建設（株）	工事	道路
		（株）浅川組	工事	道路
中国地方整備局	倉吉河川国道事務所	（株）横河ブリッジ	工事	道路
		馬野建設（株）	工事	道路
	山陰西部国道事務所	新光産業（株）	工事	道路
四国地方整備局	土佐国道事務所	ミタニ建設工業（株）	工事	道路
九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	いであ（株）	業務	河川
		日本工営（株）	業務	河川
		（株）共同技術コンサルタント	業務	河川
		日本工営（株）	業務	河川
		（株）宮崎産業開発	業務	河川
沖縄総合事務局	南部国道事務所	南洋土建（株）	工事	道路

3.6.3 実証実験の結果の確認方法

実証実験を通じて以下の3つの項目について把握・分析を実施した。

- ・利用実績および利用用途の把握・分析
- ・ソフトウェア利用料金の徴収方法に関する課題の抽出
- ・DX データセンターおよび搭載ソフトウェアの機能に対するニーズの把握

これらの分析は、主に次の3つの方法により行った。

1. DX データセンターの利用状況：

DX データセンターの全利用者（モニター事務所および受注者を含む）を対象に、仮想PCや作業領域の利用状況を記録したログを集計し、利用実績と利用傾向を把握・分析した。

2. モニター事務所・受注者等へのアンケート調査等

利用実態、料金徴収方法の課題、機能に対するニーズの把握を目的として、令和4年度から令和6年度にかけてアンケート調査を実施した。

- ・令和4年度および5年度は、モニター事務所および受注者を対象とした。
- ・令和6年度は調査対象を拡大し、DX データセンターの全利用者を対象とした。

また、利用頻度の高いモニター事務所・受注者に対しては、ヒアリング調査を実施し、詳細な利用状況を確認した。

3. 有償ソフトウェアの利用状況

DX データセンターのログ集計に加え、各共同研究者が独自に課題や改善点を把握した。

4. 実証実験等の結果

本章では、利用実績及び利用用途の把握・分析、ソフトウェア利用料金の徴収方法の課題抽出、DX データセンター及びソフトウェアの機能に関するニーズ抽出について調査した結果を示す。

4.1 DX データセンターの利用状況

本項では、利用実績の把握・分析を目的に実施した DX データセンターのログの集計の結果を示す。

4.1.1 DX データセンターの利用者数

DX データセンターは、前述のとおり発注者が業務・工事の受注者に ID を発行することで利用可能となる。また、受注者 ID は工期により利用可能な期間が設定されている。この DX データセンターを利用可能な受注者 ID の令和 4 年 12 月から令和 7 年 2 月までの月別の推移は図-4.1.1 に示すとおりである。利用者数は増加傾向にある。

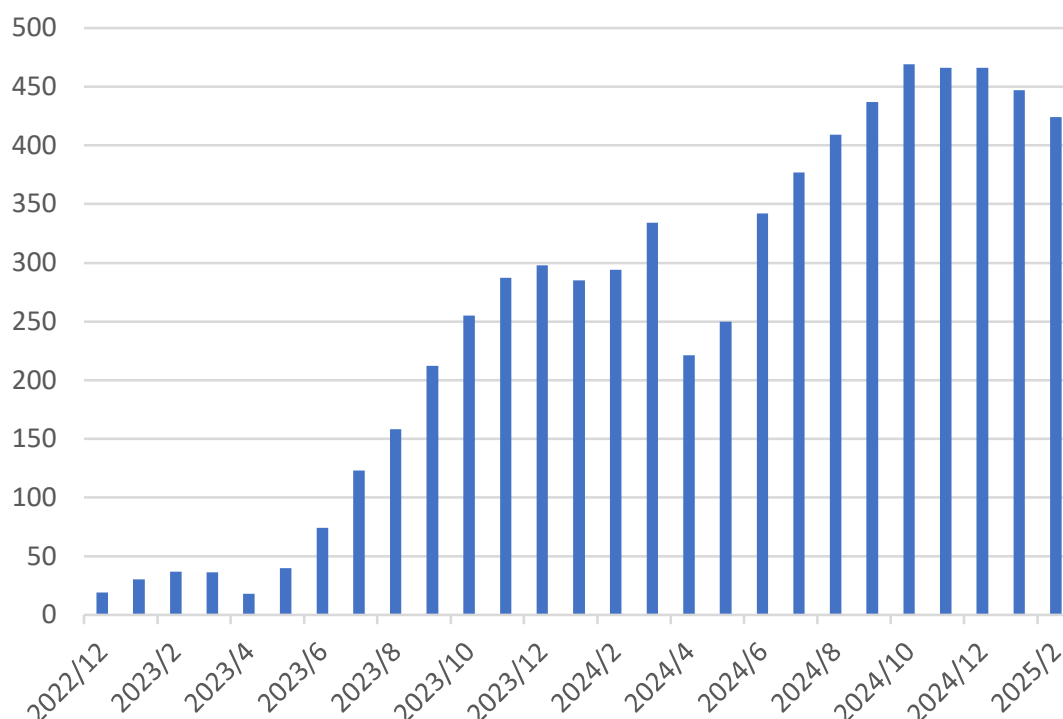


図-4.1.1 DX データセンターを利用可能な受注者 ID の推移

4.1.2 仮想 PC の利用状況

令和 4 年度 12 月から令和 7 年度 2 月までの仮想 PC の利用時間の推移、及びアクセス回数の推移は以下のとおりである（図-4.1.2, 4.1.3）。

また、各仮想 PC の同時接続数は表-4.1.1 のとおりであった。仮想 PC の最大接続数については研修等の利用時に一時的に増加する傾向にあったものの、発注者側の 1 日の最大同時接続数は平均で 2.8 台、受注者側の 1 日の最大同時接続数は平均で 3.1 台であった。なお、表-4.1.1 に示す最大同時接続数は研修等による利用を含んだ値である。

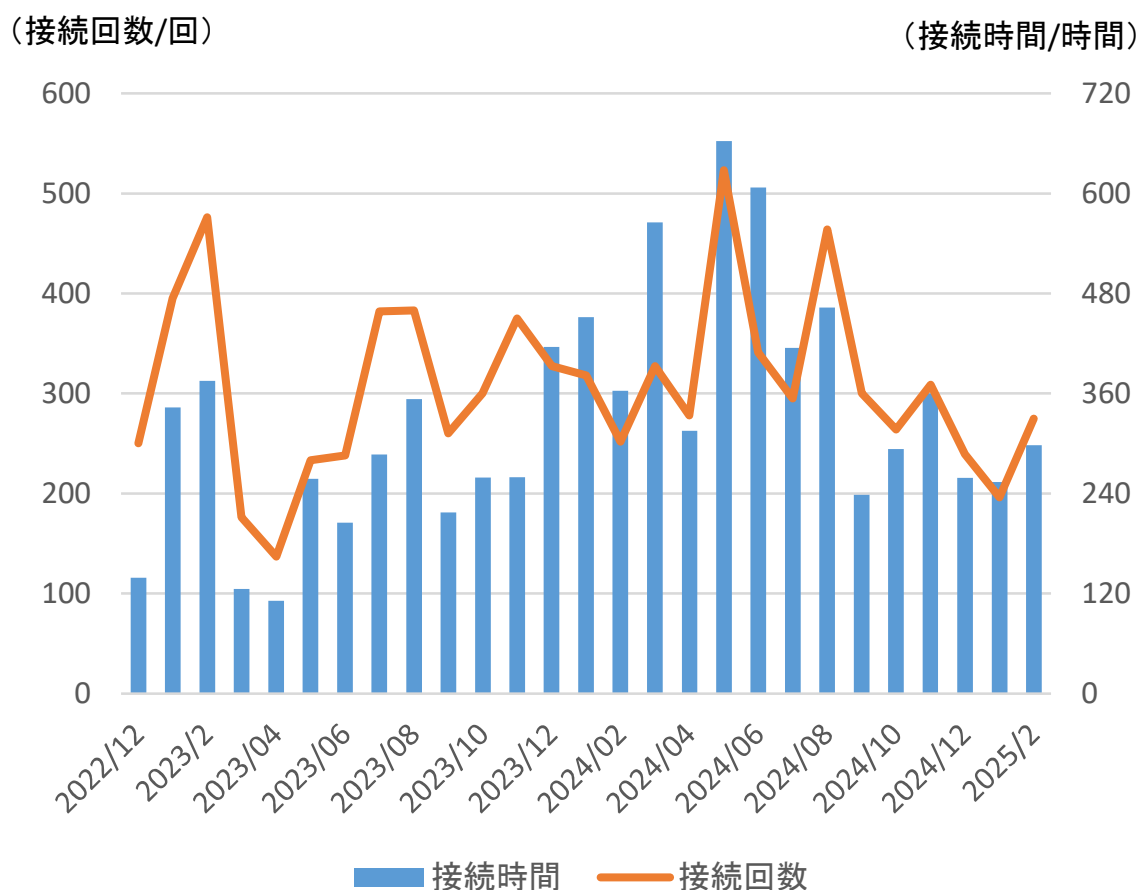


図-4.1.2 発注者側の仮想 PC の利用推移

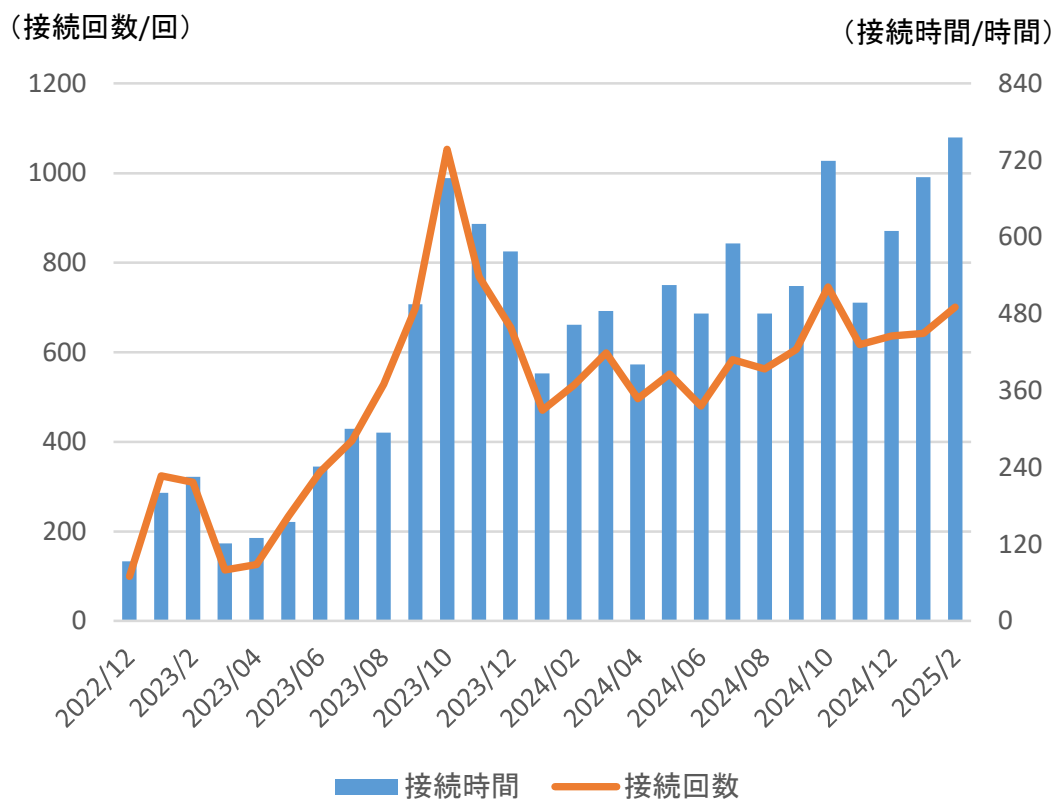


図-4.1.3 受注者側の仮想 PC の利用推移

表-4.1.1 仮想 PC の同時接続数

	発注者側	受注者側
平均最大接続数（台/日）	2.8	3.1
最大同時接続数（台）	43	25

4.1.3 発注者/受注者作業領域の利用状況

各作業領域の令和6年度12月時点での利用状況を表-4.1.2に示す。発注者作業領域については3次元管内図等の情報共有での利用が多く、受注者作業領域については受発注者間の情報共有に主に利用されている。

表-4.1.2 作業領域の利用状況

	作業領域（発注者）	作業領域（受注者）
最大容量（GB）	116,736.00	84992.00
ファイル数	32,266,887	13,699,550

4.2 モニター事務所・受注者等へのアンケート調査結果等

本項では、主に利用実態の把握・分析、ソフトウェア利用料金の徴収方法の課題抽出、DXデータセンター及びソフトウェアの機能に関するニーズ抽出を目的に実施したアンケート調査の結果を示す。

アンケート調査は、令和4年度から令和6年度にかけて調査を実施した。令和4年度・5年度についてはモニター事務所・受注者を対象として実施した。令和6年度については対象を拡大し、モニター事務所・受注者を含むDXデータセンターの全利用者を対象に調査を実施した。

4.2.1 令和4年度のアンケート調査結果

調査は令和5年1月に実施し、各機能の利用状況及びその用途を調査した。アンケート調査の概要は以下のとおりである(表-2.4.1)。調査項目のうちDXデータセンターの利用状況の結果を以下に示す。なお、DXデータセンターの課題等の調査結果は4.4 DXデータセンターの各機能の効果・課題等にまとめて記載している。

表-4.2.1 アンケート調査の概要（令和4年度）

調査対象	モニター事務所 モニター受注者
調査時期	令和5年1月
回収数（回収率）	モニター事務所：18 (100%) ※課別の回答含む モニター受注者：24 (100%)
主な調査項目	・ DXデータセンターの利用準備の状況 ・ DXデータセンターの利用状況 ・ DXデータセンターの課題等

i) モニター事務所の利用状況

モニター事務所（発注者）に関する調査結果を図-4.2.1に示す。仮想PCや作業領域の利用実績が多くあった。作業領域においては、共有フォルダ、工事・業務フォルダの利用が多かった。一方で、設定が必要なプロジェクト管理フォルダ、貸与資料フォルダの利用は少ない傾向にあった。

各機能の主な用途は以下のとおりであった。

- ・ 仮想 PC：3 次元データの閲覧
- ・ 発注者作業領域：事務所内の情報共有、地整内の大容量ファイルの共有
- ・ 受注者作業領域：3 次元データの共有
- ・ アーカイブ：他地整または過去の成果品の検索、閲覧
- ・ WEB 会議システム：受発注者間の会議

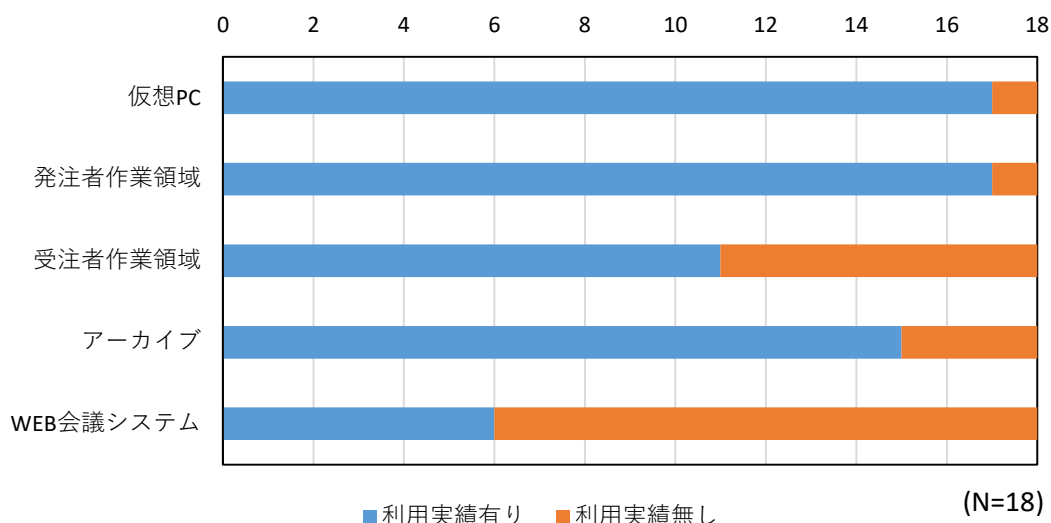


図-4.2.1 モニター事務所の利用状況（令和4年度）

ii) モニター受注者の利用状況

調査結果を図-4.2.2に示す。仮想PCや作業領域の利用実績が多くあった。作業領域においては、共有フォルダ、工事・業務フォルダの利用が多かった。一方で、設定が必要なプロジェクト管理フォルダ、貸与資料フォルダの利用は少ない傾向にあった。仮想PCの利用では、利用理由は無償ソフトウェアを利用するためとの回答が多くあった。また、少数の回答では、有償ソフトウェアを利用するため、打合せ時にのみ使用しているとの回答があった。各機能の主な用途は以下のとおりであった。

- ・仮想 PC：3 次元データの閲覧、作成
- ・受注者作業領域：発注者との 3 次元データの共有
- ・アーカイブ：過去の成果品の検索、閲覧
- ・WEB 会議システム：受発注者間の会議

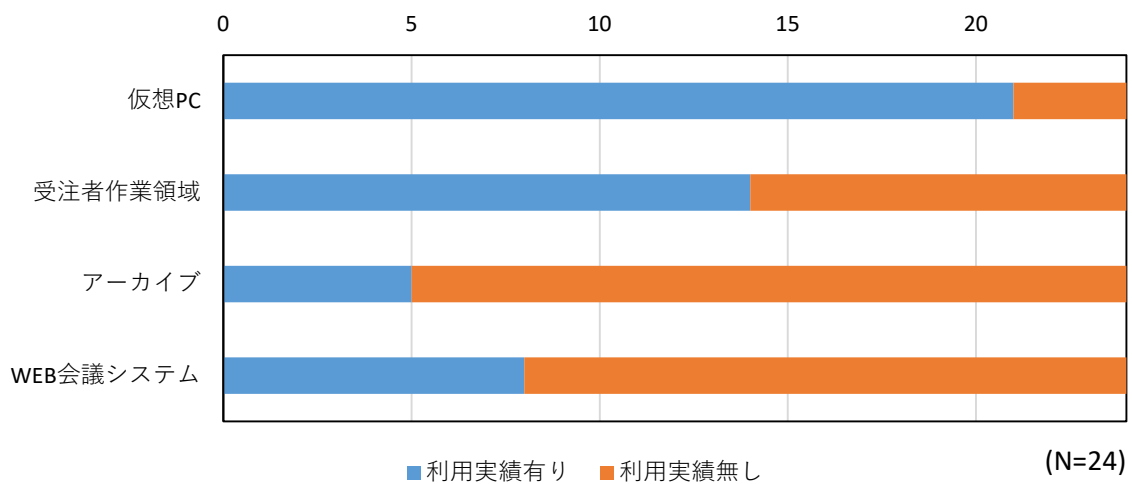


図-4.2.2 モニター受注者の利用状況（令和4年度）

4.2.2 令和5年度のアンケート調査の結果

調査は令和6年1月に実施した。調査においては、質問する機能を絞り頻度、理由等を調査した。アンケート調査の概要は以下のとおりである（表-2.4.2）。仮想PCの利用頻度については4.1.2で利用頻度を集計できていることから調査を実施していない。なお、DXデータセンターの課題等の調査結果は4.4 DXデータセンターの各機能の効果・課題等にまとめて記載している。

表-4.2.2 アンケート調査の概要（令和5年度）

調査対象	モニター事務所 モニター受注者
調査時期	令和6年1月
回収数（回収率）	モニター事務所：12（71%） モニター受注者：17（61%）
主な調査項目	・DXデータセンターの利用状況（頻度、理由） ・DXデータセンターの課題等

i) モニター事務所の利用状況

モニター事務所の発注者作業領域、受注者作業領域の利用頻度は図-4.2.3に示すとおりであった。発注者作業領域の利用では、利用頻度は月に一度程度の利用、利用理由は情報共有の利便性のため、利用シーンとして仮想PCでの3次元モデル等の閲覧との回答が多くあった。受注者作業領域の利用では、利用頻度は月に一度程度の利用、利用理由は他の方法より利便性が高いため、利用シーンとして受注者の作業成果の閲覧との回答が多くあった。閲覧した作業成果としてBIM/CIM統合モデルや事業広報PR資料との意見があった。

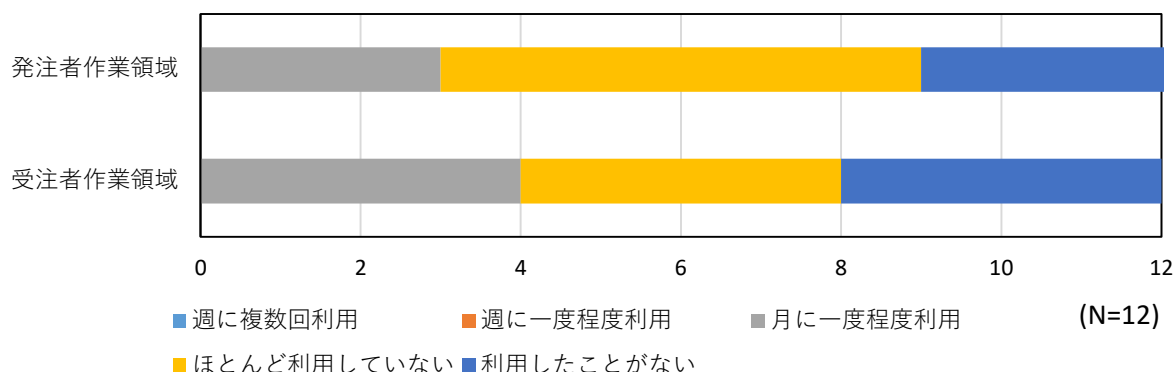


図-4.2.3 モニター事務所の利用状況（令和5年度）

また、仮想PCの利用では、利用理由は無償ソフトウェアを利用するためとの回答が多くあった。利用されていた無償ソフトウェアは表-4.2.3のとおりであった。主に3次元モデル、点群データの閲覧に利用されていた。また、モニター発注者による有償ソフトウェアの利用は確認できなかった。

表-4.2.3 無償ソフトウェアの利用状況（モニター発注者・令和5年度）

ソフトウェア	利用モニター数
TREND-CORE CIM ビューワ Free 版	3
BIM vision	2
Navisworks Freedom	2
V-nas 3DViewer	2
CloudCompare	2
InfraWorks	1
SiTe-NEXUS Viewer2024	1
TerraExplorer Viewer	1

ii) モニター受注者の利用状況

モニター受注者の受注者作業領域の利用頻度は図-4.2.4に示すとおりであった。利用頻度は月に一度程度の利用が大半であった。利用理由では、仮想PCの利用のため、情報共有の利便性との回答が多くあった。利用シーンとして、仮想PCで3次元モデル等を閲覧、他の受注者との情報共有との回答が多くあった。また、事業監理のために定期的なデータ等に活用しているとの利用意見があった。

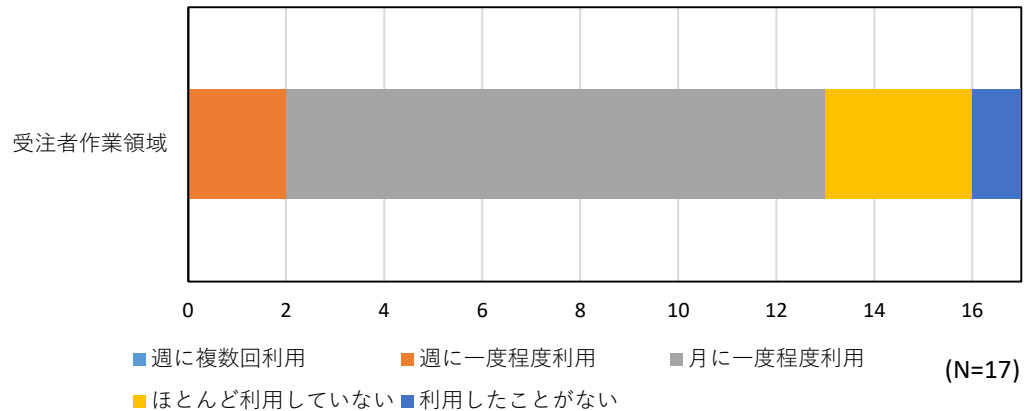


図-4.2.4 モニター受注者の利用状況（令和5年度）

仮想PCの利用では、利用理由は無償ソフトウェアを利用するためとの回答が多くあった。また、少数の回答では、有償ソフトウェアを利用するため、打合せ時にのみ使用しているとの回答があった。利用されていた無償ソフトウェアは表-4.2.4のとおりであった。主に3次元モデル、点群データの閲覧に利用されていた。その他、来客者工事説明、安全教育、作業打合せに無償ソフトウェアを利用しているとの回答があった。また、有償ソフトウェアの利用状況は表-4.2.5のとおりであった。主な利用場面として、構造物及び地形データを含んだ統合モデル、橋脚モデルの編集、施工ステップ動画の作成との回答があった。

表-4.2.4 無償ソフトウェアの利用状況（モニター受注者・令和5年度）

ソフトウェア	利用モニター数
Navisworks Freedom	6
BIM vision	2
Autodesk Viewer	2
V-nas 3DViewer	2
DWG TrueView	1
TREND-CORE CIM ビューワ Free 版	1
SiTe-NEXUS Viewer2024	1
TerraExplorer Viewer	1
CloudCompare	1

表-4.2.5 有償ソフトウェアの利用状況（モニター受注者・令和5年度）

ソフトウェア	利用モニター数
Autodesk AEC Collection	3
TREND-CORE	1
Box	1

4.2.3 令和6年度のアンケート調査結果

令和6年度のアンケート調査については、対象をDXデータセンターの利用ID全体として調査を実施した。利用IDは、令和6年7月時点でIDが発行されている受注者、及びその受注者IDを発行した発注者IDとした。主なアンケート調査項目は以下のとおりである（表-4.2.6）。なお、アンケート調査において把握した項目は4.4 DXデータセンターの各機能の効果・課題等にまとめて記載している。

表-4.2.6 アンケート調査の概要（令和5年度）

調査対象	発注者：下記IDを発行した受注者ID 受注者：有効な受注者ID
調査時期	令和6年8月
調査方法	WEBアンケート
回収数（回収率）	222（50%）
主な調査項目	・DXデータセンターの利用状況（頻度、理由） ・各機能に対する感想 ・今後の利用に関する意向 ・DXデータセンターの課題等

回答者の属性を図-4.2.5に示す。対象者の選定の特性上、受注者の割合が多かった。また、利用している業務・工事の別は業務、事業の段階は測量・調査・設計の段階での利用が多くあった（図-4.2.6）。

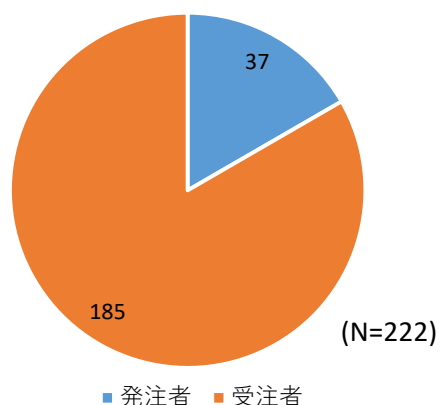


図-4.2.5 回答者の属性

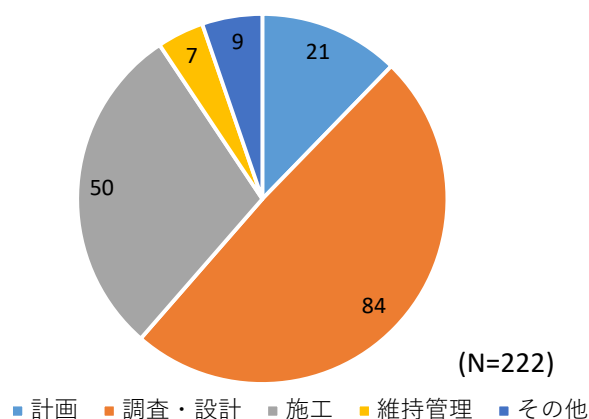


図-4.2.6 事業の段階

i) 各機能の利用状況

回答の内 150 の回答から DX データセンターの機能のいずれかについて利用実績有りとの回答があった。それらの回答の各機能の利用実績を図-4.1.10、利用実績有りの回答の利用頻度を図-4.1.11 に示す。

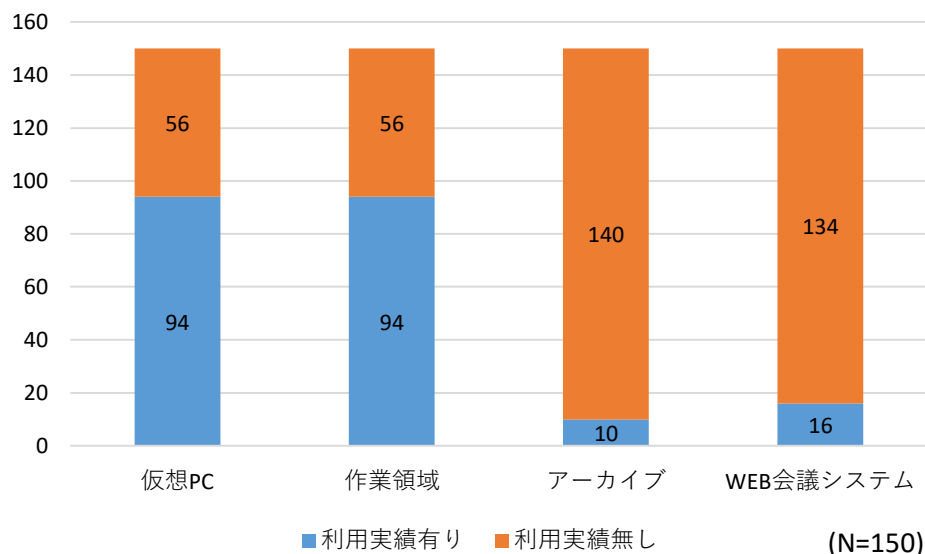


図-4.2.7 各機能の利用実績

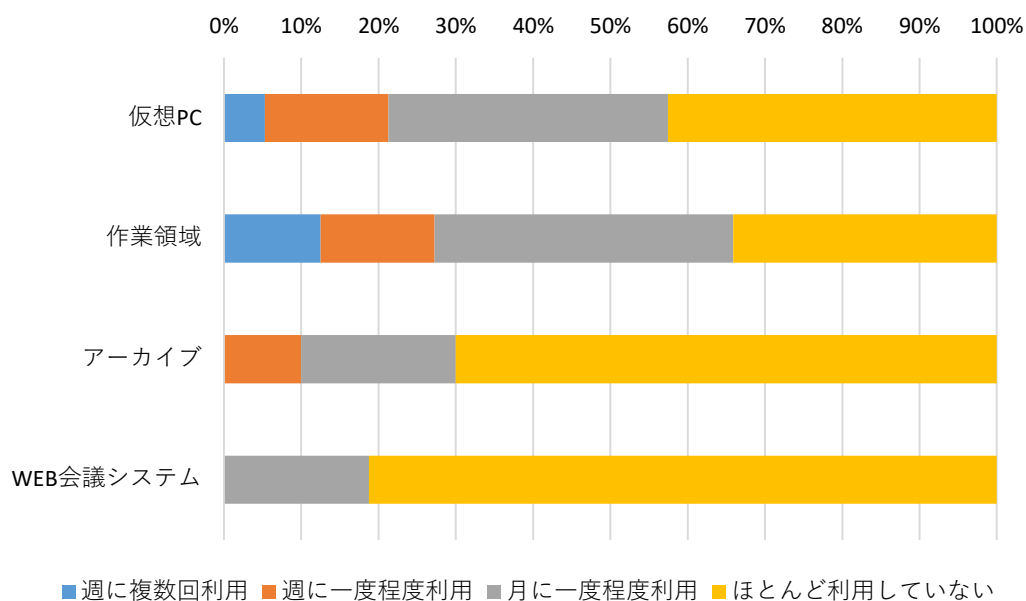


図-4.2.8 各機能の利用頻度

仮想 PC の利用は約 6 割であった。利用頻度は月に 1 度程度との回答が最も多く、利用用途として作業領域を利用するためとの回答が約半数、無償ソフトウェアを利用するためとの回答が約 3 割であった（図-4.2.9）。なお、無償ソフトウェアの利用状況は表-4.2.7、有償ソフトウェアの利用状況は表-4.2.8 のとおりであった。

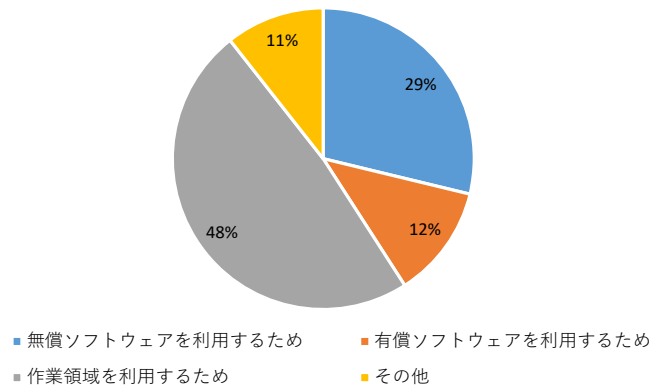


図-4.2.9 仮想 PC の利用理由

表-4.2.7 無償ソフトウェアの利用状況

ソフトウェア	回答数
Navisworks Freedom	15
Autodesk Viewer	5
BIM vision	4
InfraWorks	4
TREND-CORE CIM ビューワ Free 版	4
V-nas 3DViewer	3
TerraExplorer Viewer	3
DWG TrueView	2
SiTe-NEXUS Viewer2024	2
CloudCompare	2
ArcGIS Earth	2
QGIS	2
Autodesk Recap	1
Revit Viewer	1
α -Flumen-Estrada3D	1
3D PointStudio	1
ScanSurveyZ Viewer	1
その他	1

表-4.2.8 有償ソフトウェアの利用状況

ソフトウェア	回答数
Navisworks Manage	6
TREND-CORE	5
TREND-POINT	5
Civil 3D	4
AutoCAD	3
Autodesk InfraWorks	2
Revit	2
SiTE-NEXUS	2
V-nasClair	1
SiTECH 3D	1
SiTE-Scope	1
TerraExplorer Plus	1
TerraExplorer Pro	1

作業領域の利用は約6割であった。利用頻度は月に1度程度のとの回答が最も多く、利用場面については受発注者間での情報共有との回答が多くあった。一方で、作業領域を利用していない者としては、受発注者間に大容量ファイル転送システム、情報共有システム（ASP）との回答があった。

アーカイブの利用は少なく、利用状況は試しに利用したとの回答が多くあった。
WEB 会議システムの利用は約1割であった。利用状況は試しに利用した等の利用が多くあった。利用場面については、受発注者間での打合せとの回答が多くあった。

ii) 各機能への感想等

各機能の使用の感想を整理した結果を図-4.2.10 に示す。特に、作業領域において利便性が高いとの回答が多くあった。また各回答となった主な理由について整理した結果を表-4.2.9 に示す。

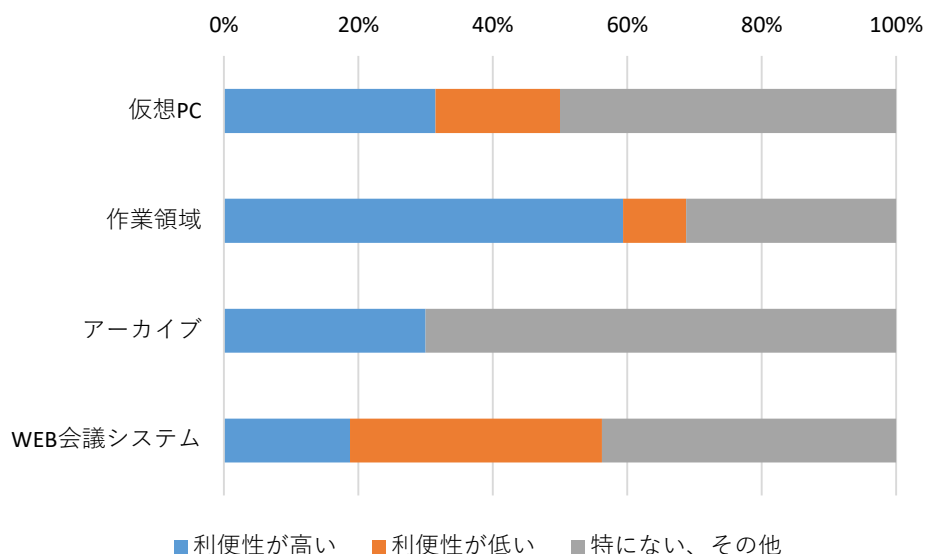


図-4.2.10 利用者の各機能に対する感想

表-4.2.9 DX データセンターの各機能の感想となった主な理由

	利便性が高い	利便性が低い
仮想 PC	・ PC にインストールされていないソフトが利用できる ・ 現場に高性能 PC が無くてもモデルの配置・更新可能	・ 通信環境に大きく依存するため現場で使えない ・ 3 次元モデルの表示に時間がかかる ・ 有償ソフトウェアの使用はハードルが高い
作業領域	・ 大容量データのやりとりができる ・ 従来の DVD などを用いた受け渡しより迅速に効率よく行える	・ 他のサービスを利用している ・ 発注者が利用していない ・ 動作性に課題がある
アーカイブ	・ 仮想 PC の利用と組み合わせると利便性が高い	・ 意見無し
WEB 会議システム	・ 同一モデルを受発注者の両方が各々の視点より確認できるため細かい要求に対応	・ 既存の会議システムと同様機能であるため、特別利便性は感じられない ・ 計測機能が 2 点間距離や座標を表示に対応していない

回答者に今後も継続して利用したい機能の組合せについて、複数回答形式での質問に関する回答は図-4.2.11 のとおりであった。特に作業領域と仮想 PC での無償ソフトウェアの組合せが多くあった。

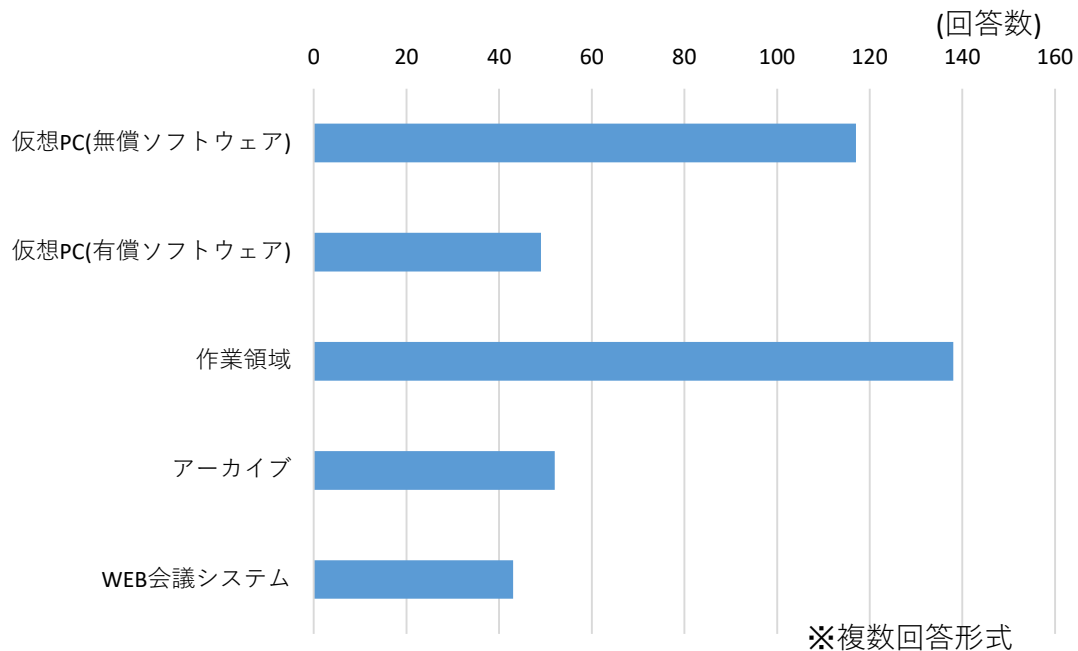


図-4.2.11 今後利用を継続したい機能

4.2.3 ヒアリング調査

令和4年度から令和6年度にかけて、より具体的な利用状況や課題を把握することを目的に、モニター事務所・受注者、仮想PCの利用状況が多い発注者・受注者を対象にヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査の実施状況は表-4.2.10のとおりである。なお、ヒアリングにおいて把握した項目は4.4 DXデータセンターの各機能の効果・課題等にまとめて記載している。

表-4.2.10 ヒアリング調査実施状況

対象事務所	対象	実施時期
紀南河川国道事務所	発注者・受注者	R5.2
南部国道事務所	発注者・受注者	R5.2
鳴瀬川総合開発工事事務所	発注者・受注者	R5.2
倉吉河川国道事務所	発注者・受注者	R5.2
倉吉河川国道事務所	発注者・受注者	R5.11
神通川水系砂防事務所	発注者	R6.3
宮城南部復興事務所	受注者	R6.3
沼津河川国道事務所	発注者・受注者	R6.3
新潟国道事務所	受注者	R6.3
荒川調節池工事事務所	受注者	R6.3
九州地方整備局	発注者	R6.6
八代河川国道事務所	発注者	R6.6
北海道開発局	発注者	R6.8
苫小牧道路事務所	発注者	R6.8
札幌道路事務所	発注者	R6.8
中国地方整備局	発注者	R6.10
山口河川国道事務所	発注者・受注者	R6.10

4.3 有償ソフトウェアの利用状況

本項では、DX データセンターの仮想 PC に搭載した共同研究参加者の有償ソフトウェアの利用状況を示す。

4.3.1 仮想 PC 搭載ソフトウェアの利用状況

仮想 PC のログより整理した有償ソフトウェアの利用状況を示す。整理した期間は、令和 6 年 12 月～令和 7 年 2 月である。使用時間については、仮想 PC でソフトウェアを実行した時刻と終了した時刻の差分で算出した。利用 ID 数については、1 日の中で利用のあった ID をカウントした。

表-4.3.1 発注者の有償ソフトウェアの利用状況

ソフトウェア名	使用時間※	利用 ID 数 (ID・日)
AutoCAD/Civil 3D	150 時間 46 分	37
AUTODESK CALS TOOLS	2 時間 58 分	3
Autodesk InfraWorks	215 時間 31 分	46
Autodesk ReCap	5 時間 30 分	9
Navisworks	637 時間 46 分	184
Revit	152 時間 46 分	27
V-nasClair	112 時間 27 分	26
UC-I BIMCIM ツール	10 時間 19 分	3
TREND-CORE	9 時間 54 分	4
TREND-POINT	0 時間 4 分	2
ArcGIS Pro	13 時間 56 分	3
WingEarth	0 時間 10 分	3
STRAX Cube	0 時間 0 分	0
SiTECH 3D	0 時間 2 分	1
SiTECH 3D Studio	0 時間 0 分	0
SiTE-NEXUS	0 時間 2 分	1
SiTE-Scope	0 時間 0 分	0
SiTE-STRUCTURE	0 時間 0 分	0
TerraExplorer	52 時間 29 分	22
ScanSurveyZ	0 時間 2 分	1

※ログで有償ソフトウェアと無償ソフトウェアを区別できない場合は合算した値となる

表-4.3.2 受注者の有償ソフトウェアの利用状況

ソフトウェア名	使用時間※	利用 ID 数 (ID・日)
AutoCAD/Civil 3D	6 時間 43 分	5
AUTODESK CALS TOOLS	7 時間 48 分	10
Autodesk InfraWorks	0 時間 40 分	2
Autodesk ReCap	0 時間 30 分	2
Navisworks	44 時間 47 分	39
Revit	8 時間 28 分	9
V-nasClair	0 時間 16 分	1
UC-1 BIMCIM ツール	0 時間 0 分	1
TREND-CORE	7 時間 40 分	10
TREND-POINT	0 時間 46 分	7
ArcGIS Pro	0 時間 6 分	3
WingEarth	0 時間 0 分	0
STRAX Cube	0 時間 0 分	0
SiTECH 3D	0 時間 0 分	0
SiTECH 3D Studio	0 時間 0 分	0
SiTE-NEXUS	0 時間 0 分	0
SiTE-Scope	0 時間 0 分	0
SiTE-STRUCTURE	0 時間 0 分	0
TerraExplorer	330 時間 33 分	105
ScanSurveyZ	0 時間 0 分	0

※ログで有償ソフトウェアと無償ソフトウェアを区別できない場合は合算した値となる

4.3.2 各ソフトウェアの利用状況

本項では、共同研究参加者が把握した DX データセンターの利用状況、問合せ及び技術サポートの概要、課題・改善点を表-4.3.3 から表-4.3.14 に示す。利用状況は 4.1 等と重複しているものもある。なお、本項の整理は令和 6 年 12 月時点でのものであり、前項のソフトウェアの利用状況とは調査期間が重複していないことに留意されたい。

表-4.2.3 Autodesk AEC Collection の利用状況

共同研究参加者名	オートデスク
ソフトウェア名	Autodesk Architecture, Engineering & Construction Collection (Autodesk AEC Collection)
利用状況	
一般販売のライセンスを利用できるため、VDI（仮想 PC）での利用か否かは把握できませんでした。ただし、初年度のモニター事務所での利用については事務所名・受注者名をもとに追跡調査を実施しました。 ・モニター事務所： ・有償ソフトウェアを保有している地方整備局はそのライセンスを使用していると推定 ・有償ソフトウェアを保有していない地方整備局の 1 事務所にて購入（1 年間サブスクリプション） ・モニター受注者 ・すでに保有していた受注者：6 社 ・今回購入した受注者：2 社（1 年間サブスクリプション）	
技術サポート等	
一般販売のライセンスを利用できるため一般的なサポート窓口での問い合わせ対応モニター事務所については下記サポートを実施しました。 ・弊社製品を利用するにあたってのサポート内容説明 ・2 事務所にて Web セミナーと Q&A を実施 ・工事受注者のいくつかは地場の BIM・CIM コンサルタント会社が弊社製品操作を含め BIM/CIM に関するサポート。 また、本省において VDI を用いたソフトウェア操作体験会を実施しました。	
課題・改善点	
下記の要望がありました。 受注者：受注期間だけの利用では練習等が実施できないためある程度前倒しで利用できるようにしてほしい。 ・練習のデータや操作テキストなどを共有フォルダにアップしておいてほしい ・利用にかかる手続きを簡略化してほしい 発注者： ・港湾・営繕などで利用したい。 ・他の発注者（自治体など）でも利用できるようにしてほしい。 ・有償ライセンスも DX データセンターで確保してほしい VDI 環境への弊社の対応として以下の課題がありました。 ・アップデート作業等オフサイトで行う必要があり、柔軟な対応が難しい。オンラインで実施できるとありがたい。 ・多数のベンダーのソフトが入っているため、ハードディスクの C ドライブの容量が少なく、インストール作業等空き容量が必要な場合に苦労した。弊社側の課題もあるができるだけ多くの容量を C ドライブに確保してほしい。 ・DX-LAN, DMZ など複数のマスターがあり作業が重複、また環境が少しずつ異なるためそれぞれで設定等の確認が必要であった。マスターはできる限り少なくしてほしい。 弊社のソフトウェアの VDI 環境への対応として以下の課題がありました。 ・ローミング環境でのインストールの問題がありました。起動時バッチファイルにより回避しましたが、標準インストールでの対応ができないかを検討中です。	

表-4.2.4 V-nasClair(DX パック)の利用状況

共同研究参加者名	川田テクノシステム
ソフトウェア名	V-nasClair(DX パック)
利用状況	
・有償ソフトウェア利用者：モニター受注者(施工会社1社) 無償提供期間のみの利用であったため、契約行為は発生しなかった。 ・有償ソフトウェア契約者：発注者(1件) DX-LAN 側の VDI (仮想 PC) 上で有償ソフトウェアを起動すると、先着 7 ライセンスは当該契約のライセンスを自動で認証できるような形でライセンスを提供した。 ・把握している DX データセンターの利用状況 モデル事務所の 1 つにて、広域統合モデルの更新・管理で DX データセンターを活用した事例を把握している。「広域統合モデルに対し、各段階(設計・施工・維持管理)で更新・属性付与し、後工程へ引き継ぐ」という方針のもと、情報共有システムもしくは DX データセンターのプロジェクト管理フォルダをモデル共有・管理の場として活用した事例である。なお、上記の有償ソフトウェア利用者(モニター受注者)は、当該広域統合モデルを施工段階で更新する目的でソフトウェア利用に至ったとのことである。 ・その他有償ソフトウェア利用状況 無償提供期間内にソフトウェアを起動された回数は、約 100 回(概算)ほど確認できたが、いずれのユーザーも契約にはいたらなかった。	
技術サポート等	
主な問い合わせ内容：VDI 上でのソフトウェア起動方法や操作方法 サポート方法：訪問及び電話でのサポート	
課題・改善点	
・ソフトウェア提供における課題 ソフトウェア提供における課題として、「有償ソフトウェアの利用者数が芳しくなかったこと」が挙げられる。 ・改善点等 1 ヶ月の無償利用期間には一定数の利用者がいたことから、1 ヶ月内に数回起動しただけでその後の継続利用に至らなかったケースが多いことを窺い知ることができる。利用を継続してもらうための改善案として、「無償期間を 2~3 ヶ月に延長すること」や「BIM/CIM 初心者にもソフト利用を継続してもらえるよう、動画教材を拡充の上無償期間中に提供するなどして操作に対する障壁を低くする」等を検討していきたい。 また、ソフトウェアが VDI 上に搭載されていることによる効果を訴求することも改善案の一つだと考えられる。ソフトウェアの既存ユーザー(VDI 外での契約)である国土交通省職員に話を聞いた感触では、VDI により「高スペックな環境下で手軽にソフトウェアを利用できる点」については、訴求効果があると考ええる。 ・VDI へのソフトウェア導入における課題 運用上、VDI はユーザープロファイルの保持（レジストリ、AppData [Roaming,Local]）が難しい構成であった。この点は、ソフトウェア提供者・利用者のどちらの視点からも特に重要な改善点であると考ええる。また、VDI のマシンスペックやストレージのスケールに際してもアプリケーション個別での対応が必要となる場面があった。これらは本研究後に搭載ソフトウェアの整理・拡充が必要となる場合に課題となると感じた。 ただ、仮想マシンとプロファイルが適切に分離されていれば、最終的に 4 つとなったマスタの数も最小限にした上、前述の課題が解決される可能性があるのではないかと考える。	

表-4.2.5 UC-1 BIM/CIM ツールの利用状況

共同研究参加者名	フォーラムエイト
ソフトウェア名	UC-1 BIM/CIM ツール
利用状況	
利用状況は把握していない	
技術サポート等	
問合せ数件あり。 Q1：作成できるモデルの詳細度(LOD)は A1：作成できる構造物は外形モデルで LOD300 相当、インポートモデルは LOD400 対応 Q2：構造物の付属物など、特定の装置や構造物のモデル化 A2：IFC モデルとしてのインポートは可能 Q3：リンク情報のエクスポートは対象外か A3：次期バージョンで対応予定	
課題・改善点	
・ DX データセンターまたは VDI（仮想 PC）利用による指摘等はなし ・ 製品ラインナップ的にコンサル系かつパッケージライセンスユーザーが多く、ターゲット層が若干異なる印象だが、アピール&周知することにより、アプローチできたら良い。 ・ 任意のクラウドやオンプレミスで利用可能な WebXR サーバを 2020 年から製品展開しており、今後もしも、DX データセンターの発展がある場合は、積極的に参加したい。点群や各種データベースにも対応した実績があり、データの参照方法もデータベース、ストレージなど柔軟に対応可能。	

表-4.2.6 TREND-CORE, TREND-POINT の利用状況

共同研究参加者名	福井コンピュータ	
ソフトウェア名	TREND-CORE, TREND-POINT	
利用状況		
2022 年度は、専用ライセンスを設定し、追跡を行なった。		
種別	契約状況	技術サポート
モニター事務所	1 ユーザー1 ライセンス	2 件
モニター受注者	5 ユーザー7 ライセンス	
その他の利用者	なし	なし
2023 年度以降はモニター所持済みライセンスでの動作を可能としたため、利用状況は把握できていない。概ね 2022 年度同様の利用状況である認識である。		
技術サポート等		
技術サポートに関しては、目立った案件は見られない。使用者がユーザーであり、かつ VDI（仮想 PC）環境においても通常環境とほぼ変わらない動作が提供できているためと認識している。 ※2022 年度において技術サポート <u>以外</u> の問い合わせは、半数以上が専用ライセンスに対するものであった。このため 2023 年度以降問い合わせ件数は半減している。		
課題・改善点		
・課題としては、新しい試みの常として、操作習得のハードルがある。 ・改善された点としては、やはり発注者をはじめとする関係者すべてに高 GPU 環境を担保できるメリットは大きかったと認識している。モニター <u>以外</u> の試みとしても、講習会等において高 GPU 環境を人数分すみやかに提供できた事例を聞いている。 ・高 GPU 環境は 3 次元データを扱うにあたり必須なのは間違いない。あとはファイルの受け渡しや VMWare 自体の操作などを削ぎ落とし操作ハードルを下げる必要を感じた。		

表-4.2.7 ArcGIS Pro/ArcGIS Earth の利用状況

共同研究参加者名	ESRI ジャパン
ソフトウェア名	ArcGIS Pro/ArcGIS Earth
利用状況	
利用者①（発注者）： 契約時期：2023 年 1 月～2024 年 1 月（ArcGIS Pro を利用） 利用者②（受注者）： 契約時期：2023 年 9 月（ArcGIS Pro を利用） 利用者③（発注者）： 連絡時期：2024 年 1 月（ArcGIS Earth の利用と推定） 利用者④（発注者）： 連絡時期：2024 年 6 月（発注者：ArcGIS Earth／受注者：ArcGIS Pro） 無償ソフトウェアで DX データセンターに搭載されている ArcGIS Earth に ArcGIS Pro で作成したデータを取り込み、発注者と受注者で共有	
技術サポート等	
利用者①（発注者） 実施内容：導入前にライセンス及び価格について問い合わせ 実施時期：2023 年 1 月利用者②（受注者） 実施内容：ログイン時のエラーメッセージの問い合わせ 実施時期：2023 年 1 月下旬～2 月上旬 ※既に解決済み 利用者③（発注者） 実施内容：ライセンス及び価格について問い合わせ 実施時期：2023 年 4 月 利用者④（発注者） 実施内容：ベースマップを選択、変更できない。選択しようとするソフトウェアが落ちてしまうという問い合わせ ※既に解決済み 実施時期：2024 年 6 月	
課題・改善点	
当初の予定では、受注者側の作業用途に DX データセンターにインストールした ArcGIS Pro のデータ作成、共有を想定していたが、実際は受注者側が各企業で保有している作業用 PC にインストールされた ArcGIS Pro を利用するケースが多かった。 発注者側については、その成果物をファイルベースで受け取り、無償ソフトウェア群に搭載されている ArcGIS Earth を VDI（仮想 PC）を経由して閲覧利用していた。 上記の原因として、受注者と発注者の共有領域がないためにファイルの移動や設定の変更など手間がかかり効率性が失われていることが挙げられるのではないかと推測される。 今後は共有領域の検討やクラウドサービスの活用など、業務内の情報連携がスムーズにできるような仕組みの検討が必要であると考えます。	

表-4.2.8 WingEarth の利用状況

共同研究参加者名	アイサンテクノロジー
ソフトウェア名	WingEarth
利用状況	
今年度、発注者の利用は無し	
技術サポート等	
・大学より共同研究の話があり、DX データセンター内での点群利用状況確認に際して DX データセンターへアクセスした際、ログインエラーが発生するという問い合わせがあり対応を実施。	
課題・改善点	
・点群は大量データの為、重くて DX データセンターでは使えないという先入観を持たれているように感じる	

表-4.2.9 STRAXcube の利用状況

共同研究参加者名	三英技研
ソフトウェア名	STRAXcube
利用状況	
利用者なし	
技術サポート等	
問合せは2件あったが利用にまで至っていない。 技術サポートはなし。	
課題・改善点	
利用者に DX データセンターでソフトウェアを使うことのメリットが提示できていない。 設計業務を行っている利用者は既にハイスペックの PC を持っていると思われるため、DX データセンター上で使うより、自分の PC 上で使った方がよいと感じているのではないかな。	

表-4.2.10 INNOSiTE シリーズの利用状況

共同研究参加者名	建設システム
ソフトウェア名	INNOSiTE シリーズ
利用状況	
① 利用頻度の傾向（INNOSiTE シリーズが DX データセンターで認証された回数） ・ SiTECH 3D → 84 件 ・ SiTE-Scope → 17 件 ・ SiTE-STRUCTURE → 3 件 ・ SiTE-NEXUS → 13 件 ② 契約ライセンス（上記の認証がどのライセンス契約であったか） ・ 永久ライセンス → 4 件 ・ DX データセンター版ライセンス → 113 件 ③ 共同研究によって設定した DX データセンター版ライセンスの契約数 ・ 3 社 合計 17 ライセンス	
技術サポート等	
・ 契約に関わる問い合わせ → 5 件 ・ 操作等の導入後の問い合わせ → 2 件	
課題・改善点	
・ ソフトウェアがアップデートした際にユーザーの手元のパソコンはすぐに最新版にアップデートされるが、DX データセンターの VDI（仮想 PC）上は国土技術政策総合研究所（つくば市）に訪問してのセットアップになるため、どうしてもタイムラグが発生する。訪問のスケジュール調整など必要であり、ユーザーが最新版で作成したデータが、DX データセンターの VDI では少し古いバージョンであったため、閲覧できないケースが発生した。アップデートをより簡単にできる仕組みが必要だと感じる。	

表-4.2.11 JACIC ルームの利用状況

共同研究参加者名	日本建設情報総合センター
ソフトウェア名	JACIC ルーム
利用状況	
DX データセンターを利用した契約・利用実績はなし。 DX データセンターのモニター事務所の受託業務の中で、DX データセンターを活用した各種アプリケーションと連携する GIS 基盤ポータルサイトとして、JACIC ルームを利用した事例がある。	
技術サポート等	
実績なし。	
課題・改善点	
JACIC ルームは、アプリケーションをダウンロードすることなく Web 上で利用する仕組みであり、また、JACIC ルーム自体が無制限のデータ保有サーバと連携しているため、DX データセンターを介した利用要望がなかったと思われる。	

表-4.2.12 TerraExplorer シリーズの利用状況

共同研究参加者名	パスコ
ソフトウェア名	TerraExplorer シリーズ
利用状況	
既に購入されたライセンス保有者や、無償版の TerraExplorer を用いた DX データセンターの利用があった。TerraExplorer はユーザーが所有するライセンスを用いた活用があった。利用事例を以下に記載する。 ① 河川管理業務の効率化・高度化を目的として、水系や管理区間の三次元地形データを基礎資料として表示する三次元管内図として、TerraExplorer を用いた表示システムを構築。そのデータを DX データセンターに格納することで、受発注者間のデータ共有・閲覧環境として活用した。 ② 発注者及び受注者は、DX データセンターの環境を利用することで、3D データ閲覧に必要な PC スペックを気にすることなく、円滑にデータ閲覧することができた。発注者においては、専用 PC で操作する必要がなく自席から閲覧できたことが好印象であった。DX データセンター環境を用いた TerraExplorer の閲覧は、起動に時間を要するものの、データ表示は快適に動作できた。 ③ 受注者は、事務所内のデータ共有だけでなく、事務所と整備局の担当者間のデータ共有・閲覧環境として、DX データセンターを利用して実施できた。 ④ 砂防堰堤や河川施設などの管理において、現場に紙資料などを持ち出すことが多かったが、タブレットや携帯端末から DX データセンター内の仮想デスクトップにアクセスすることで、三次元管内図から必要な資料を閲覧することができ、紙資料準備の手間を省力化ができた。	
技術サポート等	
技術的な問い合わせが 2 件あった。いずれも無償版でのデータ利用に関する内容である。 (TerraExplorer で整備されたプロジェクトを利用するにあたり、必要なデータの読み込み方法について)	
課題・改善点	
利用者のコメントから、以下に課題を示す。 ・ 描画速度：データの起動や表示速度がスタンドアローン環境と比較して、若干遅い（仮想 PC の影響、通信速度にも依存）ため、改善してほしい。 ・ インフラ環境：現場でネットワーク環境があれば、データにアクセスできる点は良かったが、ネットワークのオフライン環境下での利用ができない。TerraExplorer シリーズは、三次元管内図に利用されることが多く、特に災害時のアクセスが求められる可能性がある。 ・ メンテナンス頻度：メンテナンス期間が多く、DX データセンターを利用した協議などは、日程調整に時間を要した。 ・ データ転送：FTP によるデータ転送時に転送エラーが発生し、データ欠損が頻発した。そのため、データ転送後に、仮想デスクトップにログインし、ファイル確認が必要になった。	

表-4.2.13 ScanSurveyZ の利用状況

共同研究参加者名	ビーシステム
ソフトウェア名	ScanSurveyZ
利用状況	
利用なし。	
技術サポート等	
3 件程度、DX データセンターで利用可能な商品かの問い合わせがありました。	
課題・改善点	
DX データセンターのような仕組みはよいアイデアと考えております。ただ、利用するには少しハードルが高い様子です。DX データセンター稼働時期よりリモートでの打ち合わせ等やクラウドでのデータを共有が非常に進み類似する別のサービスを選択されている傾向もあるみたいです。関東近郊でないメーカーからすると何かしら更新するために国土技術政策総合研究所（つくば市）に行くのが当初考えていたより困難でした。リモートにより更新できる仕組みや、個別のインスタンス作成後にアップデート等行える仕組みがあるとよいかと思われます。また、都道府県等の業務発注や、ただちょっと点群を見たいぐらいのカジュアルな利用でも簡単に使えるのであれば、かなり用途があるのではないかと思います。	

表-4.2.14 Box の利用状況

共同研究参加者名	Box Japan
ソフトウェア名	Box
利用状況	
Box は SaaS 型のクラウドサービスであり、DX データセンターにソフトウェアを搭載するものではなく、モニター受注者が個々で契約している Box テナントに対して Web ブラウザ経由でアクセスしての利用となります。そのため、弊社では個々の Box 利用状況については把握できかねます。	
技術サポート等	
前述の通り、DX データセンター上にソフトウェアを搭載しておらず、DX データセンター利用に限定した形での技術サポート等は提供しておりません	
課題・改善点	

4.4 DX データセンターの各機能の効果・課題等

4.4.1 DX データセンターの各機能の効果・課題等

DX データセンターの各機能について、アンケート結果、ヒアリングにより把握した効果的だった事項について整理した結果を表-4.4.1 に、ニーズ、課題等に関する事項を整理した結果を表-4.4.3 に示す。

DX データセンター全般に関する意見として、導入の煩雑さ、引継等に課題があるとの意見が多くあった。また、各機能の使用に複数のパスワードを使用する等の手順に関する指摘も多くあった。この他、他のサービスを利用しておりその使い分けに関する課題が明らかとなった。

仮想 PC については、性能に関する指摘の他、ソフトウェアの設定が残せない等の仮想 PC に特有の課題についての意見もあった。作業領域については、受発注者で利用方法が異なり、特に受注者はデータの格納及び取り出しに FTP ファイル転送ソフトを使用することから、その設定等に関する意見が多くあった。

表-4.4.1 各機能で効果的であった事項（一覧）

機能	効果的であった事項
DX データセンター全般	・受発注者間での円滑な情報共有・確認に寄与
仮想 PC	・保有していないソフトウェアでのデータ閲覧が利用可能 ・DX データセンターにアップロードしてもらえれば、モデルの確認が容易 ・現場に高性能 PC が無くても統合モデル等で確認が可能
作業領域	・リアルタイムで受発注者間の情報共有が可能 ・ファイルの種別、サイズにかかわらず、大容量のやり取りが比較的容易に実施
アーカイブ	・その都度 HDD を探したり、接続したりする手間が削減
WEB 会議システム	・同一モデルを受発注者の両方が各々の視点より確認 ・3次元モデルの簡易な確認に利用

表-4.4.2 各機能に対する課題

機能	ニーズ	課題
DX データセンター全般	・導入、受注者登録等の作業の簡素化 ・異動や退職時の引継ぎに対応したマニュアル、機能等があると良い	・他のサービスを利用しているため利用機会が少ない、利用の使い分けが難しい ・機能によって、ポータルサイトとリモートデスクトップの使い分けが必要となり煩雑
仮想 PC	・それぞれのソフトウェアを使用するまでの手順が多い ・メンテナンスを平日以外で実施して欲しい	・受注者は同時接続できる人数制限がある ・通信環境に依存し、通信環境の悪い現場で使えない ・データ容量が大きい場合は動作が遅い ・ソフトウェアの設定が残せないため、毎回設定する必要がある
作業領域	・サーバ保存データのバックアップによる信頼性の確保が必要	・他サービスとの使い分けが面倒で利用機会が無い ・別アプリのダウンロード、設定が手間 ・操作方法がわかりにくい ・発注者が利用していない
アーカイブ	・ファイル形式で検索できると良い	
WEB 会議システム	・計測機能等があると良い ・アイコンの使い方がわからないので、より詳しい利用マニュアルがあると良い	・モデル(土工形状モデル)が正しく表示されない場合がある

4.4.2 具体事例

特にDXデータセンターの各機能を用いて受発注者間での円滑な情報共有・確認に寄与した事例について整理した結果を示す。

○作業領域

1)受注者間での情報共有

DXデータセンター作業領域では、発注者がプロジェクト管理フォルダを作成することで複数の受注者が同一のフォルダにアクセスすることが可能となる。これにより複数の受注者がリアルタイムに最新情報を利用・確認することができることが効果的との意見があった。受注者間で共有しているファイルは、以下の例が確認された。発注者職員のPCで確認することが難しい統合モデル等のファイルであっても仮想PCを利用することで円滑に確認可能となる。

- ・統合モデル（例 図-4.4.1）
- ・工事進捗等に関するファイル（Word、Excel 等）

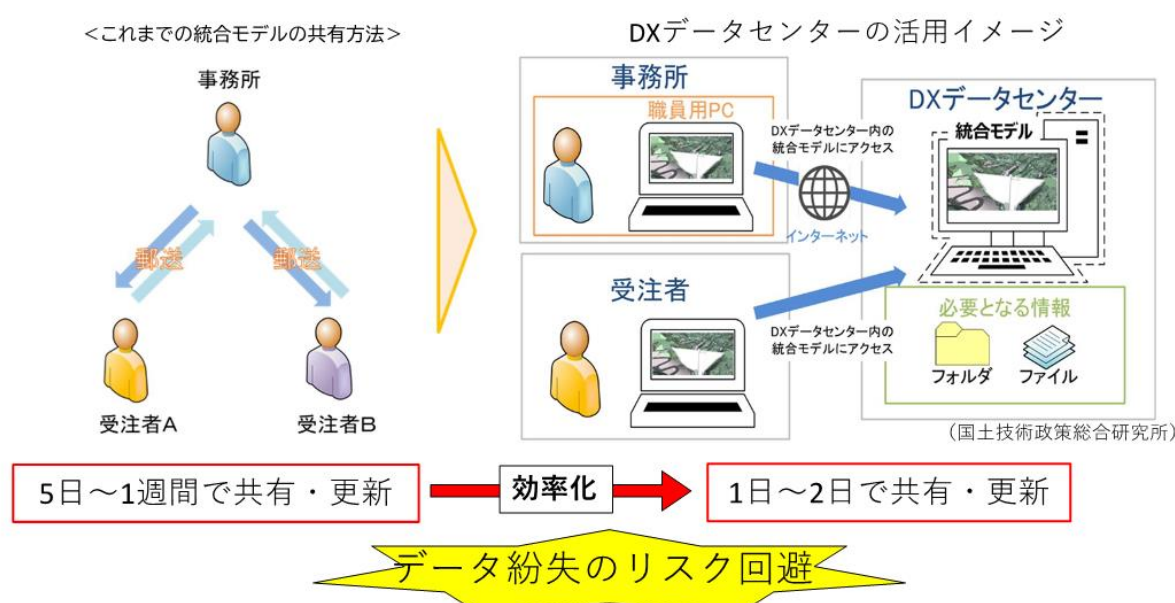


図-4.4.1 DX データセンターを活用した統合モデルの利用

（出典：令和6年度 第2回BIM/CIM推進委員会幹事会 https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000142.html）

2)受発注者間での情報共有

DXデータセンター作業領域では各ファイルに比較的容量の大きいファイルを保存可能である。また各ファイルをドラッグアンドドロップで簡易にコピー等できることから、以下の効果があったとの意見があった。

- ・ファイルの送付の手間が削減される
- ・課題業務が輻輳している状況でもスムーズに貸与可能
- ・貸与したデータを時系列で確認でき貸与漏れ防止に効果的

3)発注者間での情報共有

DX データセンターの WEB 会議システムは、3 次元モデルをアップロードすることで、WEB ブラウザを利用した 3 次元モデルの閲覧が可能となる。WEB 会議を開催しない場合でも簡易にモデルを確認できることから打合せ等での利便性が高いとの意見があった。

○仮想 PC

1)研修等での活用

職員の技術研修や広報活動等において、DX データセンターの仮想 PC が用いられている。高性能の PC を準備せずとも、ソフトウェア等が利用できるためこのような利用については一定程度のニーズがあるものと推察される。

北陸インフラDX人材育成センターの開所について



- 令和6年3月27日(水) 北陸技術事務所に「北陸インフラDX人材育成センター」を開所しました。
- 人材育成センターの屋内には、様々なシミュレータ等を備えインフラDX体験ができるDXルーム、3次元モデルの作成実習ができる研修ルームを整備し、また、屋外には、遠隔対応型バックホウによるICT施工の操作実習等ができる屋外実習エリアを整備しています。
- 開所式後に行った報道機関向け体験会では、実際に各種シミュレータを体験いただいたほか、ICT遠隔施工の実演等を見学いただき、インフラDXにおける人材育成センターの役割をPRしました。

【開所式】



北陸地方整備局長挨拶



除幕式

【報道機関向け体験会】



除雪トラックシミュレータ



UAVシミュレータ



VR橋門点検等



バックホウシミュレータ



DXデータセンターによる
BIM/CIM活用実演



遠隔対応型バックホウ実演

1

図 4.4.2 北陸地方整備局による利用の例 (出典: <https://www.hrr.mlit.go.jp/hokugi/dx/>)

2)研究・開発等での利用

3次元モデルの作成等の技術検証の環境として仮想 PC が用いられる事例があった。仮想 PC の性能、アクセス性を踏まえ、研究・開発の環境としてニーズもあるものと推察される。

4.5 実証実験結果等のまとめ

本章では、実証実験の結果を示した。以下に結果をまとめたものを示す。

DX データセンターの利用状況等の結果を踏まえ、DX データセンターの各機能に対する利用状況を表-4.5.1 に示す。利用状況については、結果に基づき、相対的な利用を三段階で分類した。

表-4.5.1 DX データセンターの利用状況の概略

機能	発注者	受注者	主な利用場面
作業領域	○	○	受発注者、受注者間の情報共有
仮想 PC (無償ソフトウェア)	△	△	3 次元モデルの閲覧
仮想 PC (有償ソフトウェア)	×	△	3 次元モデルの編集
アーカイブ	×	×	資料の検索
WEB 会議システム	×	×	受発注者間の打合せ

○：利用

△：利用が限定的

×

(ソフトウェア利用料金の徴収方法)

ソフトウェア利用料金の徴収については、インターネットを介したライセンス認証によって実施された。一部のソフトウェアのインストール等において仮想 PC の設定に起因する対応が必要であったが、利用時に問題は発生しなかった。

(仮想 PC の利用状況)

発注者における仮想 PC の利用については、作業領域の利用と比較すると少ない状況であった。特に利用は、概ね無償で利用できる閲覧に限られていた。発注者職員においては、自ら 3 次元モデル等を作成・編集する機会が少ないことがその要因であると考えられる。なお、利用されたモデルは 3 次元モデル、3 次元 GIS 等で幅広い利用があったことが確認された。

一方、受注者は 3 次元モデル等の作成・編集を主に担う立場であるが、その利用は限定的であった。これは BIM/CIM が原則適用されたこともあり、作成・編集においては自社内で環境を準備しているためと推察される。また、仮想 PC においてソフトウェアの設定が残せない、性能が十分でない等の意見があり、これらが利用状況に影響を与えたことも考えられる。

以上を踏まえると、ビジネスモデルとして、3 次元データの作成、編集、受け渡し等を行う有償ソフトウェアを DX データセンターの仮想 PC において提供し、利用者が利用量等に応じてソフトウェア提供者に料金を支払うことは技術的に可能であることを確認した。一方で、利用者が仮想 PC の積極的な利用に至るためには、仮想 PC においてソフトウェアの設定を残せるようにする等の機能改良を要すると考えられた。

(その他の機能の利用状況)

発注者及び受注者に主に利用された機能は作業領域であった。受発注者間の情報共有に活用されており、これは大容量のファイルを扱える点が他のサービスと比較して利便性が高かったものと推察される。また、複数の受注者間での情報共有に使われた例では、プロジェクトのマネジメントに有効に活用されたことが確認できた。

アーカイブ機能は、他地整のデータを検索する際に便利であったとの意見があったものの利用は少ない状況であったことが明らかとなった。これは、同様の機能が電子納品保管管理システム等の他のシステムで提供されており、この機能を代替できていることが主な原因と推察される。

WEB 会議システムは他の会議で十分との意見があったことから、3 次元モデルをベースとした会議のニーズが高くなかったことが明らかとなった。一方で 3 次元モデルの確認等に利用している例があり WEB ブラウザを利用した閲覧のニーズはあるものと考えられる。

5. 実証実験を踏まえたシステム・運営体制の検討

実証実験の結果を踏まえ、システム改善及びハードウェア拡充の必要性の検討、運営体制等の検討を行い、今後の BIM/CIM 等の 3 次元データをより円滑に利活用できる環境の構築に向けた知見として整理した。

5.1 既存のデータ共有等サービスの状況

検討に先立ち、4.実証実験等の結果において、他サービスを利用しておりその使い分け等に課題があるとの意見が多くあったことから、直轄事務所で利用されていると考えられる既存サービス等を参考に、各サービスの機能等を公表資料より収集・整理した。整理対象としたサービス及び項目は以下のとおりである。情報共有機能の詳細を明らかにするため、3次元モデルの表示、保存、共有等について調査を行った。

表-5.1.1 調査対象サービス一覧

サービス分類	サービス名称	提供主体
ASP/情報共有サービス	KOLC+（コルクプラス）	株式会社コルク
ASP/情報共有サービス	情報共有システム RevSIGN	株式会社建設システム
ASP/情報共有サービス	Autodesk Construction Cloud	Autodesk, Inc. オートデスク株式会社
情報共有サービス	CIMPHONY Plus (シムフォニー プラス)	福井コンピュータ株式会社
情報共有サービス	JACIC クラウド	一般財団法人日本建設情報総合センター
情報共有サービス	DX データセンター	国土交通省 国土技術政策総合研究所
情報共有サービス	港湾整備 BIM/CIM クラウド	株式会社 EARTHBRAIN、伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
情報共有サービス	ILSIM（アイエルシム）*	伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
情報共有サービス	Landlog（ランドログ）	株式会社 EARTHBRAIN
データ PF	国土交通データプラットフォーム	国土交通省
クラウドストレージ	Box	Box, Inc.
クラウド GIS	ArcGIS Online（ArcGIS GeoBIM）	Environmental Systems Research Institute, Inc. ESRI ジャパン株式会社

表-5.1.2 調査対象項目

項目		整理の視点
サービスが実装している機能		共通データ環境としての機能の概要を整理（データの保存、共有、表示、編集 等）
サービスの費用		利用者が要する費用（年額、円換算。利用可能な機能別に異なる費用の場合は、3次元モデルの共有が可能な機能を利用する場合の最低額を整理）
情報共有機能の詳細	3次元モデルの表示等	※情報共有システムの3次元データ等表示機能を利用して3次元モデルを閲覧する機能について記載。 対応するソフトウェア（ファイル形式）、表示可能なデータ、編集可能なデータ、動作環境（マシンスペック、必要なソフトウェア・プラグイン等）
	3次元モデルの保存・共有	※情報共有システムを介して3次元モデルのファイルを共有し、外部のソフトウェアやビューワを利用して閲覧する機能について記載。 対応するソフトウェア（ファイル形式）、ファイル容量の制約、共有範囲の設定（作成者、受注者間、発注者）
	外部の情報の連携・統合	他のインフラ情報の統合、行政情報・埋蔵物等情報等の取り込み、外部の機器・機材等との連携 等

調査結果の概要を表-5.1.3 に示す。3次元データの表示機能のように、機能は有するが対応するファイル形式は各サービスで異なるものがあった。また、一部のサービスにおいては、ファイルの変更履歴の管理やサービス契約外の利用者へのデータ共有に関する機能を有することを確認した。

表-5.1.3 整理結果の概要

項目	概要
3次元モデルの表示等	・いずれも3次元モデルの表示機能を有するが、対応するファイル形式は各サービスで異なる - 対応ファイルの例) IFC、obj、LandXML/J-LandXML 等オープン仕様の3次元モデル、dwg/dxf、fbx、nwc/nwd/rvt、skp 等ソフトウェアベンダーが規定する仕様の3次元モデル、LAS 等の点群データ ※この他、地図上での表示機能や複数の3次元モデルの統合表示機能を有するサービスも把握された
3次元モデルの保存・共有	・発議書類への添付やストレージ領域等、データ共有に利用可能な機能を有する ・ASP は協議データのワークフロー機能（帳票・決裁）を有し、図面等のデータについても、発議書類に添付することができる ・版管理機能（ファイルの変更履歴の管理）の有無や内容が各サービスで異なる - 版管理機能の例) ファイルバージョンの管理、過去バージョンのファイルの保持、復元、過去バージョンのファイルとの変更履歴の比較
外部の情報の連携・統合	・一部で、サービス契約外の利用者へのデータ共有に関する機能を有する

調査結果を受発注者の業務フローの各段階別に整理したものを表-5.1.4 に示す。また、受発注者の業務フローの詳細を図示したものを図-5.1.1 に示す。

表-5.1.4 受発注者の業務フロー各段階別の既存サービスの状況

受発注者の業務フロー各段階	既存サービスの状況
着手時のデータ共有	電子納品保管管理システムでの検索（納品物データのみ）、ASP/情報共有サービスでの授受、DX データセンターでの授受で対応
遂行時のデータの版管理（ファイルの変更履歴の管理）	利用する ASP/情報共有サービスによって、版管理（ファイルの変更履歴の管理）の機能の有無、機能の内容が異なる
3次元モデルの表示・編集	利用する ASP/情報共有サービスのサービスによって、3次元モデルの表示・編集機能の内容が異なる
受注者間のデータ共有	利用する ASP/情報共有サービスによって、サービス契約外の利用者におけるデータ共有に関する機能の内容が異なる
ステータス管理・承認	ASP のワークフロー機能によって、発議書類に添付した図面等のデータに対しても発注者が承認をすることができる

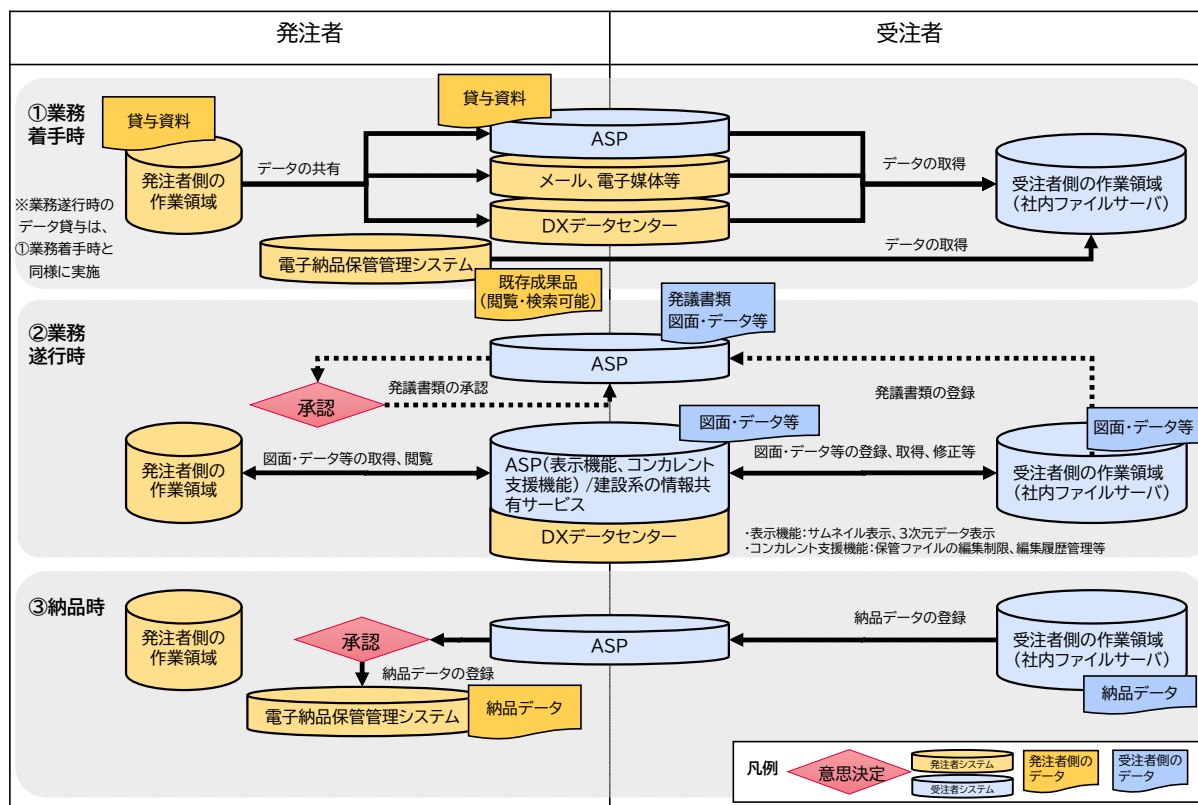


図-5.1.1 受発注者の業務フローの詳細

5.2 求められる機能

4 章の実証実験の結果や、5.1 の既存のデータ共有等サービスの状況調査結果を踏まえ、今後の BIM/CIM 等の 3 次元データをより円滑に利活用できる環境・システムとして、求められる機能を整理した。

・ 3 次元データの表示・編集：

表示機能については、既存サービスいずれも 3 次元データの表示機能を有するが、利用するサービスによって対応している形式が異なり、表示に対応していないファイル形式のデータは、利用者側の PC で表示する必要がある状況である。表示するファイルの編集については、利用者側の PC で編集することが前提となっている。実証実験では、DX データセンターの仮想 PC について、受発注者ともに概ね利用は閲覧に限られることが明らかとなった。

これらの状況を踏まえ、3 次元モデルの表示に対応すること、及び、表示できるファイル形式について汎用的なフォーマット（IFC 形式、J-LandXML 形式、LAS 形式等）とすることを、求められる機能として整理した。

・ 受発注者間のデータ共有：

既存サービスでは、3 次元モデルの作成等に用いるソフトウェアで編集可能なファイルや複数の 3 次元モデルを統合表示するためのファイル等、大容量ファイルや複数ファイルも共有されている状況であり、各サービスが並行して利用されている。DX データセンターにおいても、大容量ファイルや複数ファイルの共有での活用が多くあることを実証実験で把握した。

ファイル容量の制約や対応ファイル形式を見直すことで、データの授受がより円滑となり、受発注者の業務着手の早期化に資すると考えられることから、ファイル容量や対応ファイル形式等の制約を受けずに受発注者間のデータ共有を可能とすることを、求められる機能として整理した。

・ 受注者間のデータ共有：

既存サービスのうち、一部のサービスでは、サービス契約外の利用者に対するデータ共有に関する機能を有しているが、ASP の要件では他の受注者へのデータ共有について機能または運用が規定されていない状況である。DX データセンターでは、作業領域のプロジェクト管理フォルダを利用した受注者間の情報共有に活用されていることを実証実験で把握しており、利便性が高いとの意見があった。

これらの状況を踏まえ、関係者にデータを共有可能とすることを、求められる機能として整理した。

・ データの版管理：

既存サービスでは、各サービスによって版管理の機能が異なる状況であった。DX データセンターにおいて当該機能は無く、フォルダ名等で管理している状況である。

受発注者間のデータの共有やデータ変更時の確認等の効率化に資すると考えられることから、ファイルの変更履歴を管理可能とすることを、求められる機能として整理した。

・ ステータス管理・承認：

既存サービスでは、ASP の発議に対する承認機能を使えば、ステータス変更を承認する機能を実現している。DX データセンターにおいて当該機能は無く、利用者は別途 ASP を利用している状況である。

ステータス管理・承認機能を利用できるようにすることを、求められる機能として整理した。

表-5.2.1 求められる機能

項目	求められる機能
3次元モデルの表示・編集	受発注者間で共有した汎用的なフォーマット（3次元モデルはIFC形式、J-LandXML形式、3次元点群データはLAS形式、等）のデータの表示（プレビュー）を可能とする
受発注者間のデータ共有	ファイル容量や対応ファイル形式等の制約を受けずに（例えば、受発注者間が利用しやすいファイル形式及びファイル構成のままのデータで）受発注者間のデータ共有を可能とする
受注者間のデータ共有	他の特定の受注者を含めた関係者にデータを共有可能とする
データの版管理 （ファイルの変更履歴の管理）	データの版管理（ファイルの変更履歴の管理）を実施し、変更箇所を容易に把握可能とする
ステータス管理・承認	ASPの機能を利用したステータスの管理・承認

5.3 システム・運営体制の案

5.2 で整理した求められる機能を踏まえ、システム改善及びハードウェア拡充の必要性、運営体制等の検討を行い、システムに関する役割分担が異なる下記3案それぞれについて、業務フローとシステム・ハードウェアで必要な対応を整理した。

案1：発注者が開発・運用するシステム

案1は表-5.2.1 で整理した機能を満たすシステムを発注者が開発・運用するとともに、システムとASPを併用することを想定しているものである。開発・運用するシステムの構成は、主に業務遂行時等におけるデータの共有、データの閲覧のためのシステムとなり、大きくはDXデータセンターと同様のものになることが想定される。また、発議書類の承認や成果品の納品には既存のASPを利用することとしている。

案2：発注者側が既存サービスを調達

案2は表-5.2.1 で整理した機能を満たす既存サービスを発注者が調達し、受注者が必要な場面でそのサービスを利用することを想定している。

案3：ASPの機能要件の拡充

案3では表-5.2.1 で整理した機能を、ASPの機能を拡充して満たすものとした。整備案3では整備案2と異なりサービスの調達主体が受注者となる。特徴的な点は、業務遂行時の受注者間の情報共有にあたってはASP間での連携の他、発注者を介す等の複数の方法が想定される。

各案における業務フローを図-5.2.1 から図-5.2.3 に示す。

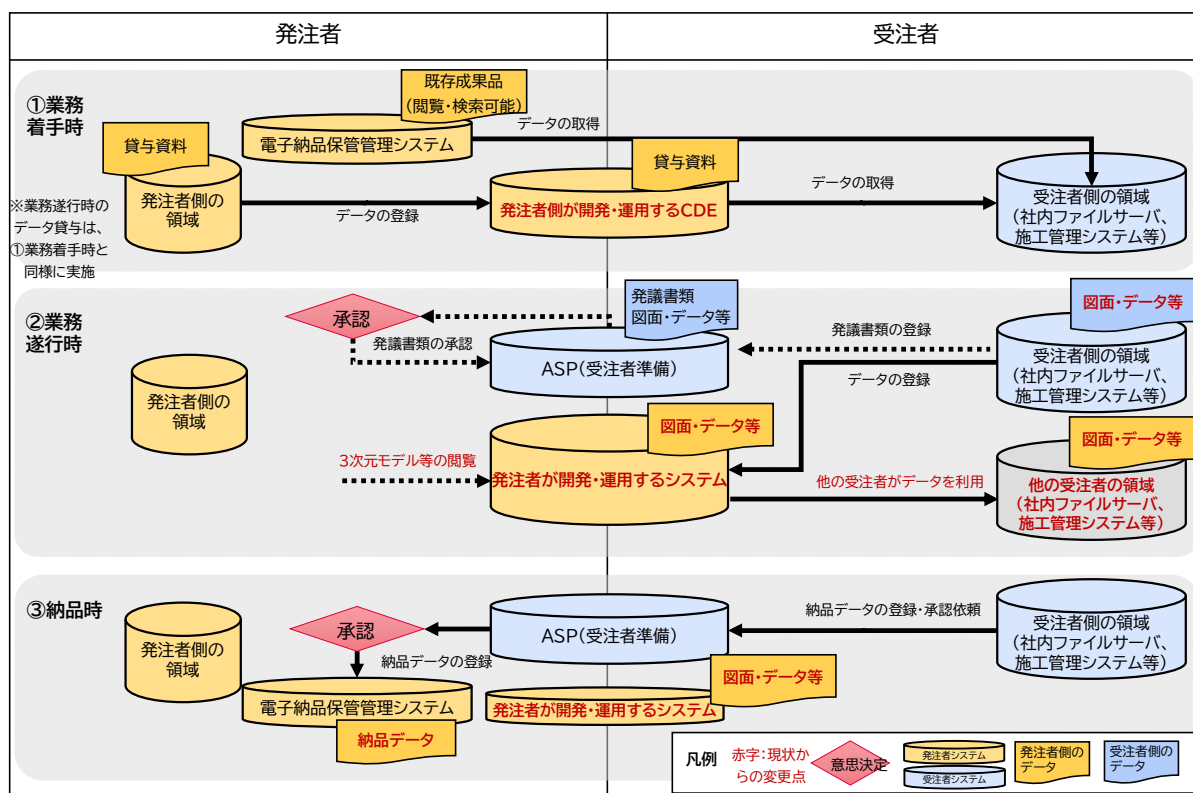


図-5.3.1 案1における業務フロー

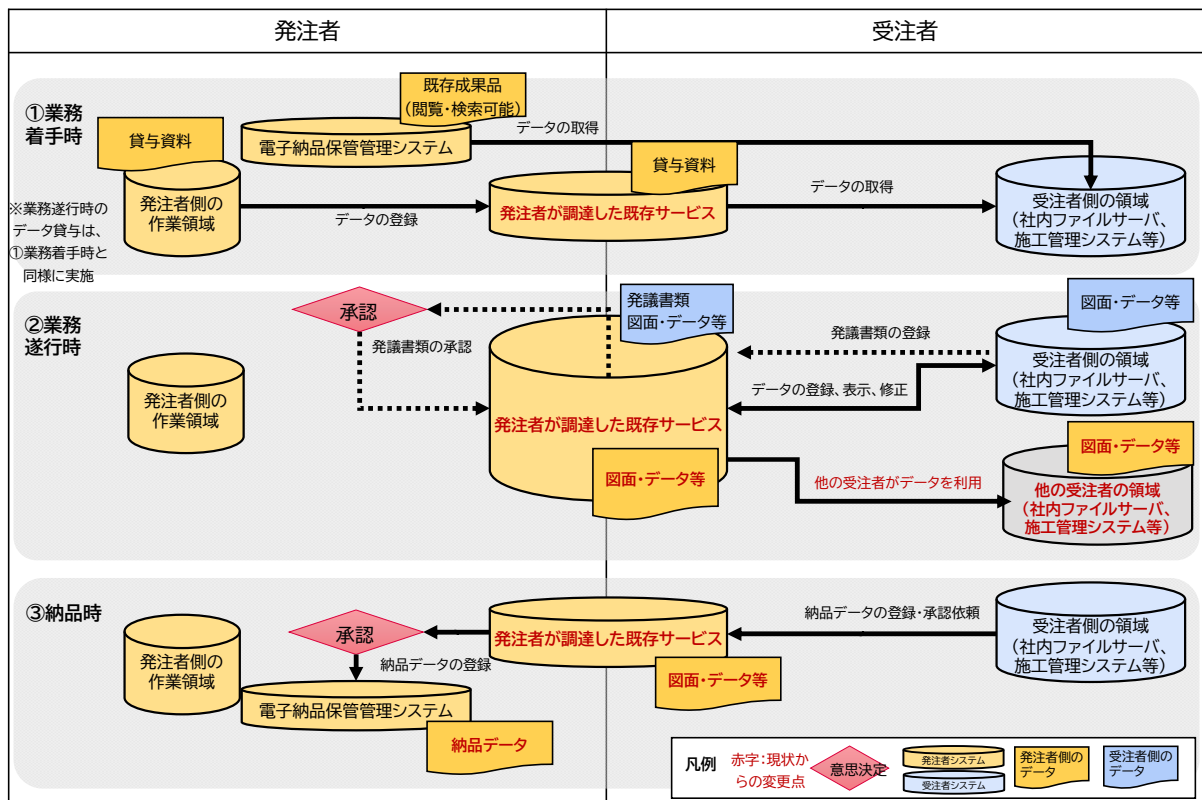


図-5.3.2 案2における業務フロー

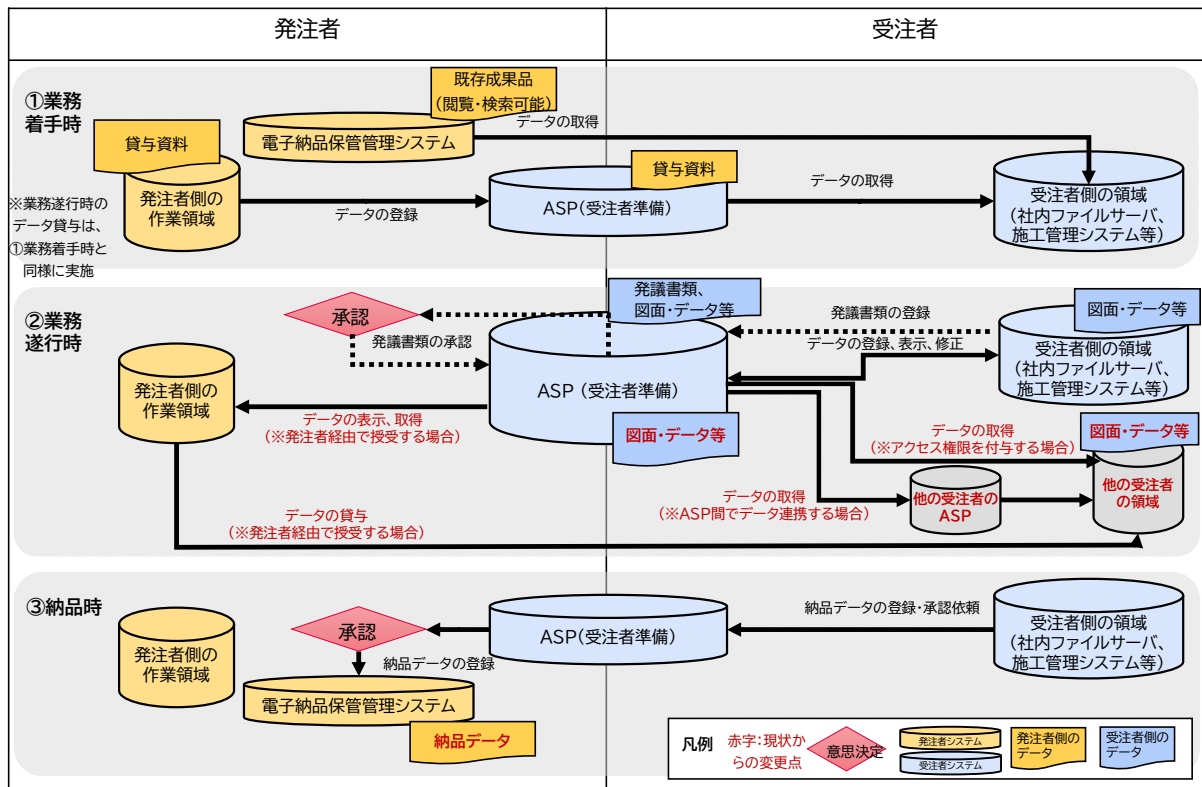


図-5.3.3 案3における業務フロー

これらの案について、各案を実現するために今後必要となる対応等を整理した結果を表-5.3.1に示す。なお、案1については、DX データセンターの各機能がどこに該当しているかも示している。

各案とも水準を満たすが、以下の点に留意する必要がある。

案1、2についてはフロー図において発注者作業領域と開発・運用するシステム等をわけて記載しているが、調達主体が発注者であることから実際にはこれらを統合して運用することも考えられる。

案1、3については必要な機能を開発するのに期間が必要であり、特に案3については各ASPベンダーが機能開発することとなることから、一律に機能を使用できない可能性がある。また、ASPが各業務・工事の受注者が契約することとなることから、契約期間等に留意し必要に応じて発注者の作業領域を工夫する必要があると考えられる。

表-5.3.1 システム・ハードウェアで必要な対応

項目	求められる機能	必要な対応		
		案1	案2	案3
3次元モデルの表示・編集	受発注者間で共有した汎用的なフォーマット（3次元モデルはIFC形式、J-LandXML形式、3次元点群データはLAS形式、等）のデータの閲覧（プレビュー）を可能とする	表示対象とするファイル形式を選定し、複数のモデルを統合表示する機能を開発 ※DX データセンターの仮想 PC、WEB 会議システムで実現	表示対象とするファイル形式を選定し、複数のモデルを統合表示する機能を有するサービスを選定	表示対象とするファイル形式を選定し、単一の3次元モデルを表示する機能を機能要件に必須機能として追加
受発注者間のデータ共有	ファイル容量や対応ファイル形式等の制約を受けずに（例えば、受発注者間が利用しやすいファイル形式及びファイル構成のままのデータで）受発注者間のデータ共有を可能とする	受発注者間が参照可能な領域にデータを保管及び共有する機能を開発 ※DX データセンターの作業領域で実現	受発注者間が参照可能な領域にデータを保管及び共有するサービスを有するサービスを選定	受発注者間が参照可能な領域にデータを保管及び共有する機能を追加 ※現状では対応ファイル形式・ファイル容量の制約を受ける場合がある
受注者間のデータ共有	他の特定の受注者を含めた関係者にデータを共有可能とする	保管場所へのアクセス権限を付与する機能を開発 ※DX データセンターの作業領域で実現	保管場所へのアクセス権限を付与するサービスを有するサービスを選定	保管場所へのアクセス権限付与のほか、ASP 間のデータ連携について機能要件を追加
データの版管理（ファイルの変更履歴の管理）	データの版管理（ファイルの変更履歴の管理）を実施し、変更箇所を容易に把握可能とする	ファイルの表示機能に加えて、新旧の比較機能を、開発	ファイルの表示機能に加えて、新旧の比較機能を有するサービスを選定	ファイルの表示機能に加えて、新旧の比較機能を、機能要件に追加
ステータス管理・承認	ASP の機能を利用したステータスの管理・承認	既に ASP の機能要件として規定されているワークフロー機能を利用	既に ASP の機能要件として規定されているワークフロー機能を有するサービスを選定	既に ASP の機能要件として規定されているワークフロー機能を利用

6. まとめ

本共同研究では、有償ソフトウェアを DX データセンターに搭載し、国土交通省職員や国土交通省の工事・業務の受注者が 3 次元データの作成、編集、受け渡し等を行う有償ソフトウェアを利用目的に応じて選択し、利用量等に応じてソフトウェア提供者に料金を支払うビジネスモデルの妥当性を検証した。この検証のために、以下の項目を実施した。

- ・ DX データセンターの仮想 PC に対応したソフトウェア利用環境の構築
- ・ 実証実験の実施体制の構築、実施
- ・ 評価

実証実験では、全国で 17 のモニター事務所を選定し、モニター事務所が発注する工事・業務の発注者及び受注者が参加した。この実証実験を通して、利用実績及び利用用途の把握・分析、ソフトウェア利用料金の徴収方法の課題抽出、DX データセンター及びソフトウェアの機能に関するニーズ抽出等を行った。

DX データセンターの利用状況は、運用開始から徐々に増加し、実証実験のモニター事務所・受注者を中心に利用された。実証実験の結果を踏まえ、DX データセンターの各機能に対する利用状況を整理した（表-6.1.1）。

表-6.1.1 DX データセンターの利用状況の概略（再掲）

機能	発注者	受注者	主な利用場面
作業領域	○	○	受発注者、受注者間の情報共有
仮想 PC (無償ソフトウェア)	△	△	3 次元モデルの閲覧
仮想 PC (有償ソフトウェア)	×	△	3 次元モデルの編集
アーカイブ	×	×	資料の検索
WEB 会議システム	×	×	受発注者間の打合せ

○：利用

△：利用が限定的

×：ほとんど利用されず

実証実験の結果を踏まえ、システム改善及びハードウェア拡充の必要性の検討、運営体制等の検討を行い、今後の BIM/CIM 等の 3 次元データをより円滑に利活用できる環境の構築に向けた知見として整理し、今後の BIM/CIM 等の 3 次元データをより円滑に利活用できる環境・システムとして、求められる以下の機能を整理した。

- ・ 3 次元モデルの表示・編集
- ・ 受発注者間のデータ共有
- ・ 受注者間のデータ共有
- ・ データの版管理（ファイルの変更履歴の管理）
- ・ ステータス管理・承認

整理した求められる機能を踏まえ、システム改善及びハードウェア拡充の必要性、運営体制等の検討を行い、システムに関する役割分担が異なる下記の 3 案それぞれについて、業務フローとシステム・ハードウェアで必要な対応を整理した。

案 1：発注者が開発・運用するシステム

案 2：発注者側が既存サービスを調達

案 3：ASP の機能要件の拡充

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

N o . 1328

August 2025

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部研究評価・推進課 TEL 029-864-2675