



初めての BIM/CIM

Building / Construction
Information Modeling, Management

「BIM/CIM」の推進は、建設関連業に明るい未来をもたらします。
従来の2次元図面を用いた建設生産・管理プロセスを見直し、
3次元モデル等を活用することで、品質確保・向上とともに
生産性向上の実現に取り組んでいます。

INDEX

- 1 これまでの建設生産・管理システム »
- 2 生産性革命のエンジン、BIM/CIM »
- 3 BIM/CIM とは? »
- 4 BIM/CIM がもたらす明るい未来 »
- 5 将来の建設生産・管理システム »
- 6 よりくわしく知るために… »

BIM/CIMポータルサイト
【試行版】

 i-Construction with BIM/CIM

国土交通省大臣官房 技術調査課

1

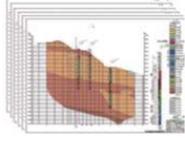
これまでの建設生産・管理システム

これまでの建設生産・管理システムの各プロセスの概要と課題を整理すると以下のとおりとなります。

現状と課題

将来は… 5へ

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

プロセス	概要	課題
測量	 <p>地表の形状を地面に測量機器を設置・撤去させながら測定</p>	<ul style="list-style-type: none"> 地面に測量機器を設置・撤去させながら測定を行うため重労働
地質調査	 <p>地中の状況を過去の資料を基にしたり部分的に掘削して図面化</p>	<ul style="list-style-type: none"> 地質調査地点選定に苦慮 断面の地質図作成に多くの時間が必要
計画・設計	 <p>構造物を建設する場所及び構造物のそのものの形状等を検討・決定（検討・決定に際しては図面を利用）</p>	<ul style="list-style-type: none"> 部材又は構造物の干渉の確認を図面の重合せやイメージ化により行うため多くの時間や熟練が必要 部材や材料の数量算出に多くの時間が必要
施工	 <p>構造物を建設（建設会社と図面を通して契約）</p>	<ul style="list-style-type: none"> 労働災害の多発 部材や材料の数量算出に多くの時間が必要 施工計画作成に多くの時間や熟練が必要 部材又は構造物の干渉の確認を図面の重合せやイメージ化により行うため多くの時間や熟練が必要
維持管理	 <p>構造物が役割を果たすよう点検・記録（紙への記入が多い）し、修繕等を実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> 施工時の資料等の散逸により不具合発生時の原因追求が困難化 完成後に点検や補修が不可能な箇所が発生

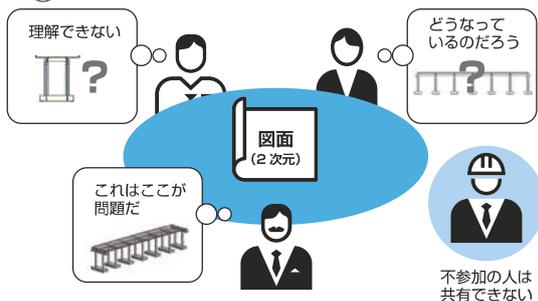
生産性が他の業種に比して低水準

※図②

2次元の紙の図面での作業（打合せ、指示、記録等）

※図①

図① 2次元の紙の図面で作業



図② 建設現場における生産性の現状



2

生産性革命のエンジン、BIM/CIM

建設業で生産性を低下させている要因として、2次元の紙の図面で各種作業を進めていることがあります（2次元図面から完成形状を想像するためには経験が必要、紙で情報共有するには回覧や複写する必要がある等（①これまでの建設生産・管理システムの図（A）参照））。

自動車産業を始めとした製造業では3次元の電子データ（3次元モデル）を活用して生産性を向上させています。同様に建設生産・管理システムでも3次元モデルを活用すれば生産性の向上が期待できます。さらに3次元モデルに部材（部品）等の情報を結びつければ生産性の向上のみならず品質の向上も可能となります。

この3次元モデルに各種の情報を結びつけ活用していくことをBIM/CIMと呼んでいます。

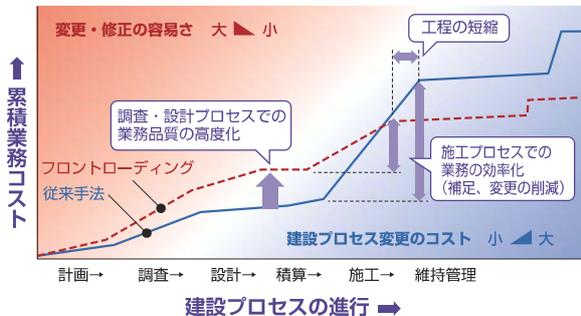


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

なお、3次元の電子データを活用した生産方式で、良く使われる用語として「フロントローディング」と「コンカレントエンジニアリング」があります。

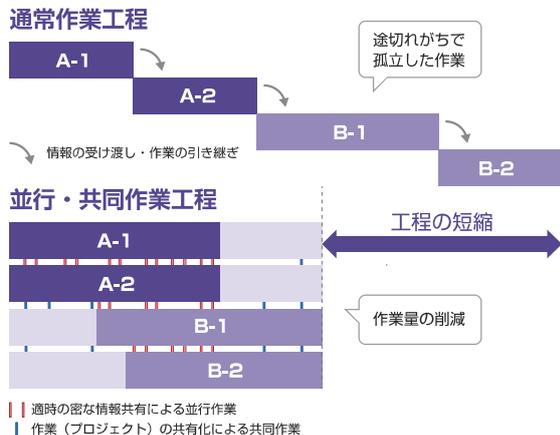
● フロントローディング

フロントローディングとは、初期の工程（フロント）において負荷をかけて事前に集中的に検討する手法です。後工程で生じそうな仕様変更や手戻りを未然に防ぎ、品質向上や工期の短縮化に効果があります。建設生産・管理システムにおける効果のイメージは右のとおりです。



● コンカレントエンジニアリング

コンカレントエンジニアリングとは、製造業等での開発プロセスを構成する複数の工程を同時並行で進め、各部門間での情報共有や共同作業を行う手法です。開発期間の短縮やコストの削減に効果があります。コンカレントエンジニアリングの効果のイメージは右のとおりです。



3

BIM/CIM とは？

BIM/CIM の概要等について解説します。

概要

BIM/CIM (Building / Construction Information Modeling, Management) とは、調査・計画・設計段階から BIM/CIM モデル (詳細は後述) を導入し、その後の施工、維持管理の各段階においても、情報を充実させながらこれを活用することです。あわせて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産・管理システムにおける受発注者双方の業務効率化・高度化を図ります。

3次元モデル
コンピュータ上で
実物と同様の形状



属性情報		
部材等の名称	形状・寸法	
物性及び物性値(強度等)	規格	数量
設計時の計算結果・図面		
施工時の品質記録		
維持管理時の点検記録	補修履歴	等

BIM/CIM モデル

BIM/CIM モデルとは、対象とする構造物等の形状を 3 次元で表現した「3 次元モデル (対象とする構造物等の形状を 3 次元で立体的に表現した情報)」と「属性情報 (3 次元モデルに付与する部材 (部品) の情報 (部材等の名称、形状、寸法、物性及び物性値 (強度等)、数量、そのほか付与が可能な情報))」を組み合わせたものです (右上参照)。

BIM/CIM の効果 (特に社会資本整備に対し)

● 生産性向上への効果

BIM/CIM は 3 次元の電子データを活用した生産方式のため、建設生産・管理システムでフロントローディング及びコンカレントエンジニアリングを行うことができます。

フロントローディングとしての具体的な効果

設計成果の可視化による設計ミス防止、事前確認によるコンクリート構造物の鉄筋干渉回避、合理的な仮設工法の選定、施工手順のチェック等による施工段階での手戻り防止 等

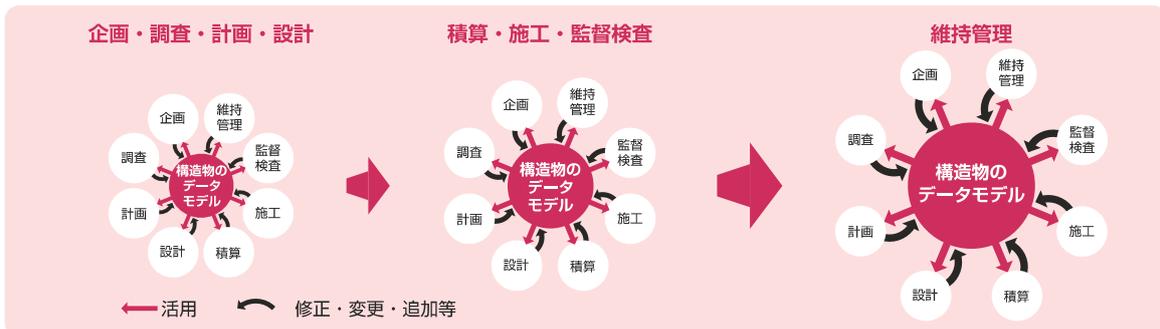
コンカレントエンジニアリングとしての具体的な効果

- 設計段階で施工担当者の知見も反映 ⇒ 施工性及び供用後の品質を確保、更には景観や施設使用の快適性が向上
- 設計 (施工) 段階に維持管理担当者の知見も反映 ⇒ 維持管理への配慮 (材質や弱点となる箇所を設けない等) ⇒ 維持管理の効率化・高度化
- 事業に携わる関係者との共同作業化 ⇒ 意思決定の迅速化及び手待ち時間の縮小化による工期及び事業全体期間の短縮化

● 合意形成・情報共有への効果

社会資本整備では、関係者が多く多岐にわたるため、迅速な合意形成等には事業等を正確にわかりやすく伝える必要があります。BIM/CIM モデルによるシミュレーションや仮想体験を利用すれば、言葉や 2 次元データよりも、正確でわかりやすく伝えられます。

また、コンピュータネットワークにより電子データの共有が容易となっています。BIM/CIM モデルをデータベースとして共有し、関係者が適時に情報の修正・変更・追加等を加えていき、適時に情報を共有すれば、迅速な判断及び合意形成が実現されます。



BIM/CIM の活用場面

BIM/CIM は以下の例のように様々な場面で活用できます。
是非、BIM/CIM を活用してみてください。

● 設計段階

可視化による関係者協議の迅速化、合意形成の迅速化

地元説明会等での 3 次元モデルや立体模型による計画内容の説明により関係者との理解が促進されます。その結果、合意形成が迅速化されます。

数量算出作業の効率化

地形情報の 3 次元化により施工予定区間内の切土・盛土の土量が自動算出可能となります。また、BIM/CIM モデル化により部材や材料毎の数量の自動算出が可能となります。

これら以外に、可視化による景観検討の効率化、協議打合せの円滑化、可視化による照査作業の効率化、将来の点検・補修作業を想定した検査路の動線の検討があります。

● 施工段階

施工計画検討、施工手順計画・工程管理の効率化（右参照）

設計段階で作成された 3 次元モデルを用いて施工場面ごとに表現することで、施工手順や変更案との比較、工事の進捗状況等をわかりやすく "見える化" されます。これにより施工手順の確認や工程管理が効率化されます。さらに、資材・機材調達も効率化、最適化されます。

施工対象可視化による安全管理の向上

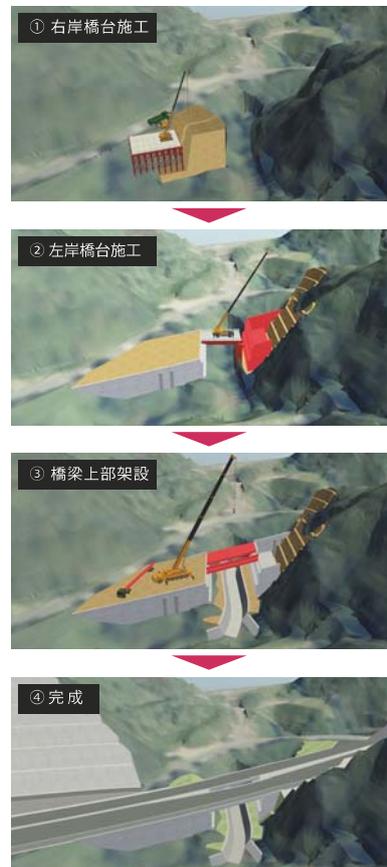
施工手順の 3 次元可視化により、危険作業・箇所を事前確認できます。また施工計画時では、施工対象と（特別高圧警戒範囲等の）周辺環境との位置関係の把握が容易となります。

これら以外に、出来形管理、鉄筋干渉チェックによる設計照査の効率化があります。

● 維持管理段階

維持管理段階では、下に示すような GIS 等を情報基盤として、測量等の各プロセスで作成された各種データを一括管理し、データを共有・活用します。事務所で管理する路線を対象として GIS ベースのプラットフォーム (②) を構築し、そこから各構造物の BIM/CIM モデル (③) の立ち上げを可能にして直感的な情報検索ができるようにします。

管内図をプラットフォームとした維持管理のイメージ (トンネル BIM/CIM モデルの場合)



3次元モデルによる施工の“見える化”
(橋梁架設の例)



4

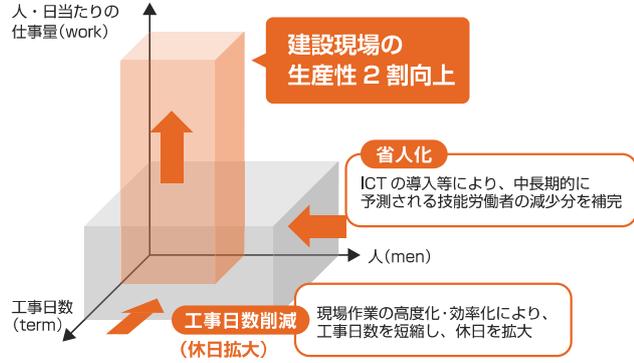
BIM/CIM がもたらす明るい未来

BIM/CIM の推進をはじめとした生産性向上の取組みは、建設関連業に明るい未来をもたらします。

● 働き方の変革

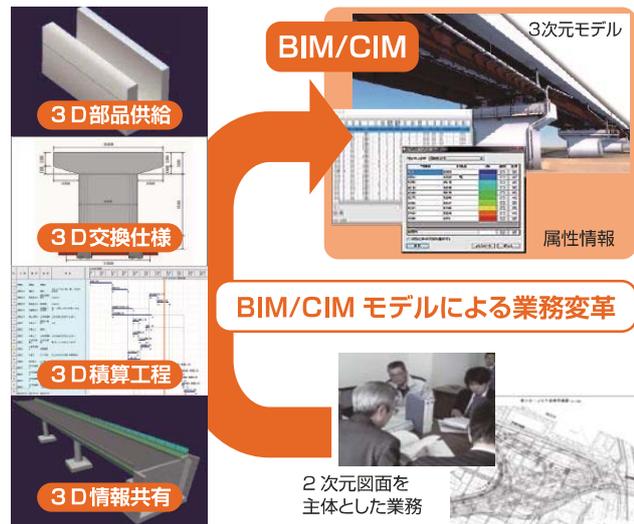
従来の3Kのイメージを払拭して、多様な人材を呼び込むことで人材不足も解消されます。全国の建設現場を新3K（給与が良い、休暇がとれる、希望がもてる）の魅力ある現場に劇的に改善されます。

長時間労働の是正	週休2日制の実現 適正な工期の設定	等
処遇の改善	技能や経験にふさわしい 処遇（給与）	等
仕事の効率化	基準類の見直しによる工事 書類の負担を軽減	等



● 建設現場の変革

従来の2次元図面を用いた発注、契約、履行、検査、管理等の各プロセスが見直され、BIM/CIMモデルの活用による新たなプロセス（5 将来の建設生産・管理システム参照）により品質向上及び生産性向上が実現されます。



● 新産業の創出

BIM/CIMの現場への導入等により生産性向上を実現させ、ICT施工の工種拡大等に加え、建設生産・管理システムを3次元データで繋ぎ、新技術・新工法・新材料の導入・利活用を加速化し、あわせて社会実装を推進していくことは、新産業の創出につながります。



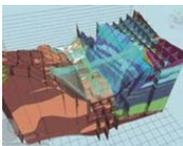
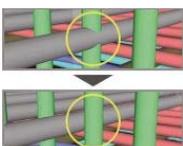
5

将来の建設生産・管理システム

国土交通省が取り組んでいる BIM/CIM 導入等の生産性向上の取組みにより、建設生産・管理システムは以下のとおりとなります。

これまでは…①へ

将来像

説明	効果	プロセス
 <p>ドローン(レーザースキャナ)や準天頂衛星システム(みちびき)を活用し、効率化、高密度化し面的に3次元で測量</p>	<ul style="list-style-type: none"> 短時間で作業が終了 	測量
 <p>BIM/CIM モデルによる可視化、新技術導入により高品質化・効率化</p>	<ul style="list-style-type: none"> 的確に建造物の建設場所を選定 	地質調査
 <p>BIM/CIM モデルによる可視化と手戻り防止、4D(時間)、5D(コスト)による施工計画作成の効率化</p>	<ul style="list-style-type: none"> 設計ミス及び手戻りの根絶 比較・概略検討を多角的に行うことによるコスト・工期面の最適化 	計画・設計
 <p>ICT 施工の工種拡大、BIM/CIM モデルに基づく施工、デジタルデータ活用による新技術の導入拡大</p>	<ul style="list-style-type: none"> 適時的確な設計変更 施工性の向上による工期短縮 情報化施工とのデータ連携 工事現場の安全性向上 	施工
 <p>ロボットやセンサーによる管理状況のデジタルデータ化、3次元点検データによる可視化</p>	<ul style="list-style-type: none"> 的確な維持管理 不具合発生時の的確な対応 	維持管理

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

BIM/CIM が導入されると…プロセス間でのモデル連携による効率化・高度化への展開



令和5年度原則適用の具体化について

BIM/CIMの意義 情報伝達の効率化(主として後段階への情報の引継等)による生産性向上

R5からの原則適用
(小規模工事を除く)

詳細設計において3次元モデル成果物の納品(詳細度300:正確な外形)
3次元モデルを活用した施工計画の検討・設計図書の照査

R4.3.31付 技術調査課長・公共事業企画調整課長 通達 i-Construction における「ICTの全面的な活用」について



「R5原則適用」にあたり、より一層の具体化が必要な事項

- ① 建設生産システムの実務にとって必要なデータを特定し、引継機能を強化する
調査・測量～設計～施工～維持管理の一連の流れにとって必要となるデータ群を工種も考慮して整理し、确实かつ効率的に引き継がれていくような格納形式・仕組みを決める(3次元モデル以外のデータもBIM/CIMの対象としてとらえる)



上記に加え、長期的な検討が必要な事項

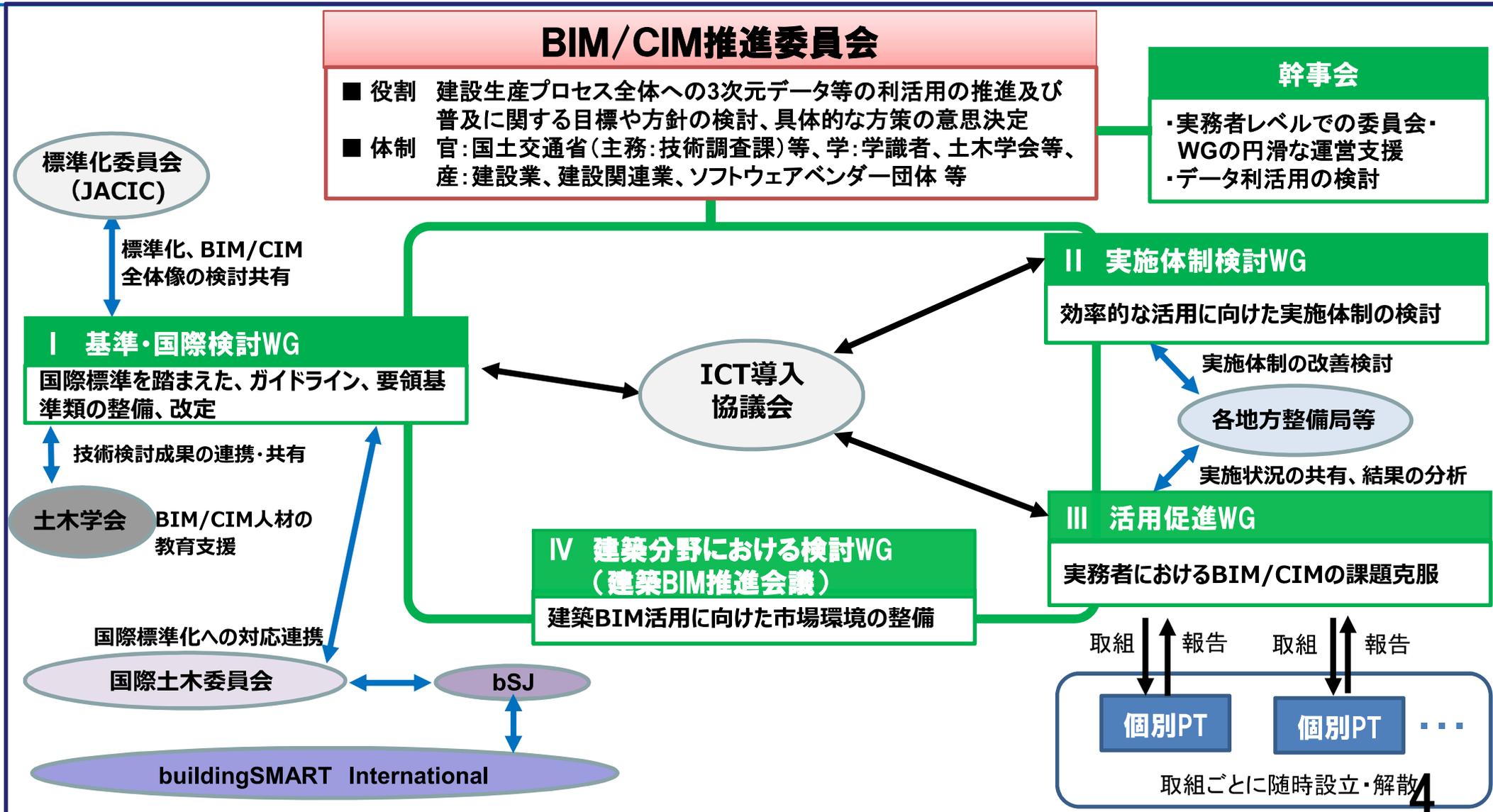
- ② BIM/CIMによる「大量の電子データの同時共有」の特性を活かした制度等の変革
紙資料や簡単な電子データのやりとりのみを前提とした建設生産システムの制度・慣習を、大量のデータの即時共有が可能となった現状及び近未来の技術を前提として変革していく

- 「R5原則適用」後は、これまでBIM/CIMに触れた経験のない小規模事業者もBIM/CIMを扱うようになる。
- BIM/CIMについては、これまで3次元モデルの適用・活用を中心に検討してきたが、これまでの業界団体へのヒアリングに基づくと、測量・地質調査等の前段階の業務成果データの確実な引き渡し、特に引継ぎがうまくいかないと手戻りの大きなデータ（中心線座標、構造計算等）については入出力データ及び適用プログラムをそのまま引き渡してほしいという声が目立つ。



- 「R5原則適用」後に小規模事業者が抵抗なくBIM/CIMを活用できるような仕組みを構築することに集中して検討する
- あわせて、業界団体からの声大きい「前段階の業務成果の確実な引継」、「工種毎に引き継ぐべき重要な入出力データ及び適用プログラムの電子データの引継」についても、年内に集中して検討する。
- 原則適用に向けた課題解決を検討しつつ、ロードマップに示された将来的な発展に向けた検討については並行して取り組む。

- 「R5原則適用」内容の具体化のため、BIM/CIMを活用している実務者（国交省事務所職員、受注業者等）と深く議論していくため、少数関係者による個別検討体制を活用促進WGの下に構築し、個別課題ごとの検討を充実化させる。



「R5原則適用」に向け、小規模事業者が抵抗なくBIM/CIMを活用できるよう、年内目途で集中して取り組む項目を設定。

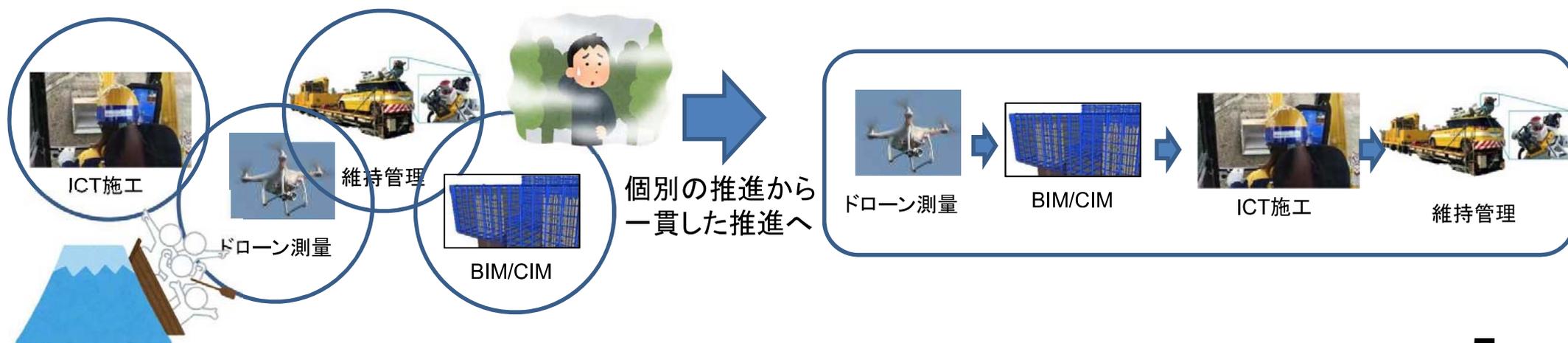
以下の資料に記載した検討項目は年内に解決を目指す小規模事業者にとっての課題である。

年内に集中検討する項目

- ① 後工程に必要な情報伝達の検討

BIM/CIMの本質

- ② 3次元モデルのデータ引継
- ③ 作成レベルの整理
- ④ 発注者・受注者としての効果・活用方法の検討
- ⑤ 教育、能力開発



現在の課題

- 測量・地質調査等の前段階で実施されたデータが整理されていない等、探すのに時間を要する。
- 修正前等の最終データ以外の情報が混在している。
- 後工程で必要な情報が明確でない。
- 工種毎で必須となるデータ(中心線座標、構造計算等)については、入出力データとその適用プログラムを電子ファイルで引き渡してほしいという要望があるが、必ずしもなされていない



目指すべき方向

- いつでも最新の情報を関係者が容易に探すことができる。
- 後工程で必要な情報等が容易に確認できる。
- 各事業に関連するデータを発注者が統合的に管理できており、(個人情報等の情報を除き)受注者とデータの共有が即時にできる
- 工種毎の必須データを特定し、入出力データと適用プログラムを電子ファイルで確実に引き継ぐ

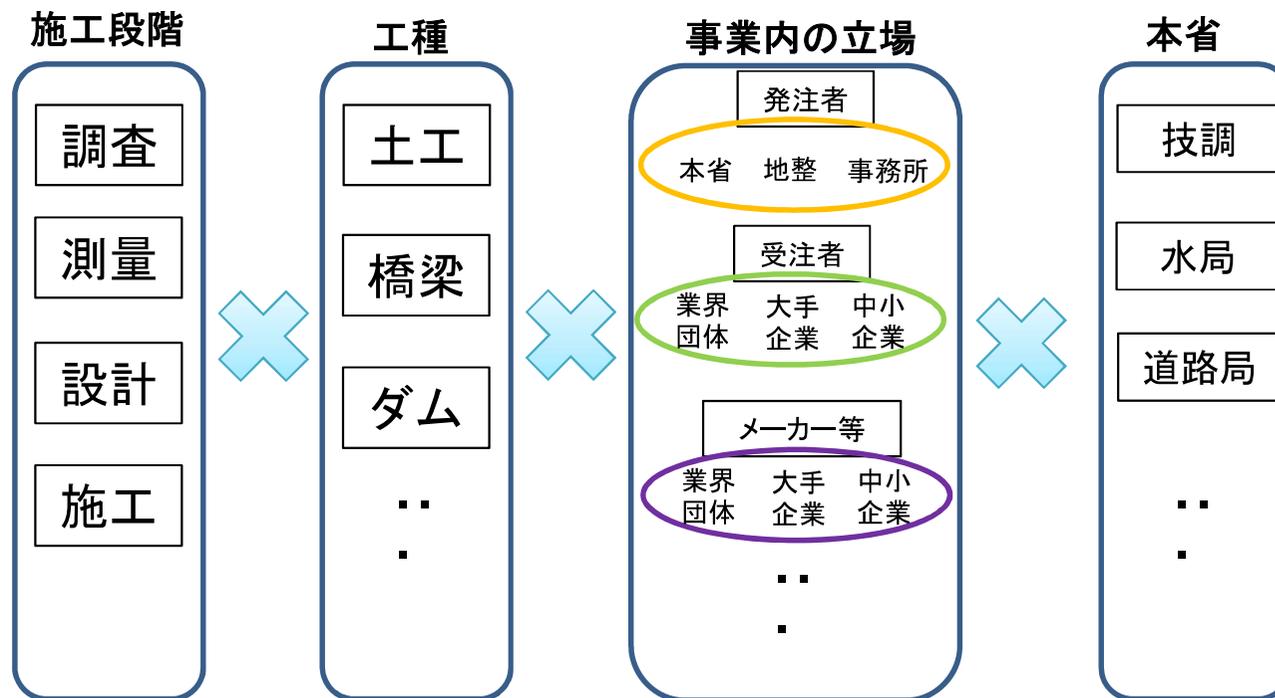


集中取組

- 施工時の手戻り等の現場での状況を整理し、全工程において必要性の高い情報・データを、PTでの検討、建設業界団体へのヒアリング等を通じて特定し、格納形式や引継が確実にできる仕組み・ルールを検討する。
- その際、小規模業者でも扱えるような方法とすることを優先し、例えば検討状況管理台帳の実装をはかる。

検討状況管理台帳の具体検討案

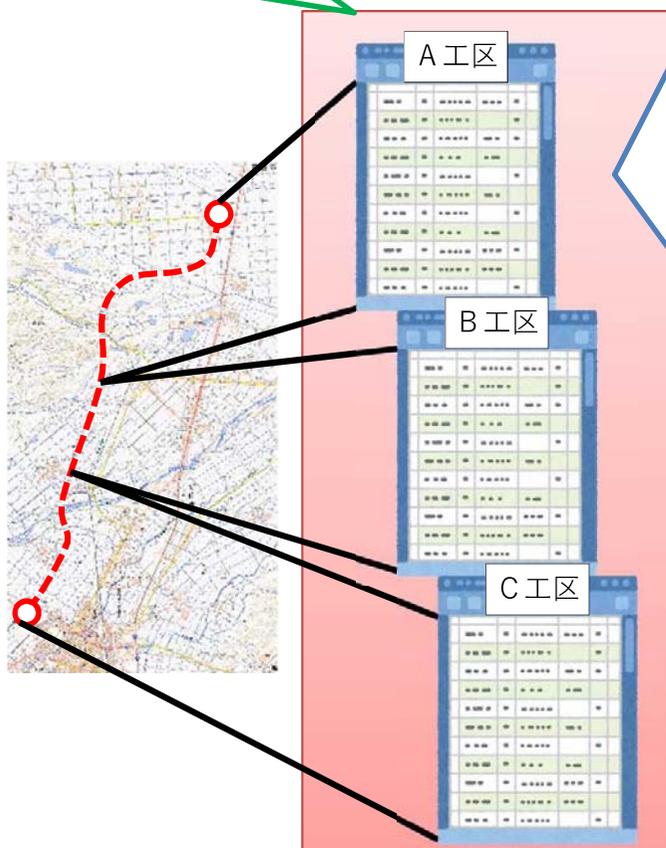
- ① PTにおいて、検討状況管理台帳(Excel管理台帳)の運用を試行し、メリット・デメリット等を整理する。
(役に立つ情報、役に立たない情報等の重みづけ、情報整理の仕方を検討する)
- ② 各工程で必要な情報を抽出する。(業界団体、PT)
「〇〇がなくて困った」「〇〇があって良かった」等の情報を抽出。
例: 測量データで〇〇の地形図を整理したものが欲しいなど。



(参考) 検討状況管理台帳について

- 工区やエリアごとに、設計、申し送り、関係機関協議などの監理項目を設定し、完・未完を管理するとともに位置情報や時系列も分かるよう行・列の追加を可能とする。
- 電子成果品へのリンク設定は事業促進PPP業務受注者等で実施。

区分け単位は事業内容に応じて各々設定



検討状況一覧

事業名：○○事業
工区名：A工区
<検討状況>

検討項目	業務名	検討概要	参考資料
交差点	○○業務	○○を実施	成果品リンク情報
付帯道路	△△業務	▼▼を実施	成果品リンク情報
補強土	○○工事	××を実施	成果品リンク情報
...			

<申し送り事項>

申し送り事項	業務名	対応状況	参考資料
○○に課題がある	○○業務	次工程へ申し送り	成果品リンク情報
	△△業務	××にて対応	成果品リンク情報
△△を今後検討	○○業務	次工程へ申し送り	成果品リンク情報
	△△業務	××にて対応不要	成果品リンク情報
××の調整	○○業務	次工程へ申し送り	成果品リンク情報
	○○工事	■■で対応	成果品リンク情報

<関係機関協議状況>

機関名	主な協議事項	業務名	協議結果	参考資料
○○○市	交差点協議	○○業務	○○対策追加	成果品リンク情報
		△△業務	△△対策追加	成果品リンク情報
○○県	交差点協議	○○業務	××対策追加	成果品リンク情報
	排水・流末協議	△△業務	□□対策追加	成果品リンク情報
○○県警	交差点協議	○○業務	○○対策追加	成果品リンク情報
...				

業務の進行状況に応じて検討項目を追加

前工程からの申し送り事項を確認

前工程の関係機関との協議状況を確認

構造物や対象案件毎の状況を一元化し取りまとめるツールを用意(当面は工区毎に整理)

現在の課題

- ファイル形式が多数存在することもあり、設計から施工段階への3次元モデルのデータ引継が十分になされているとは言いがたい。



目指すべき方向

- 調査、設計、施工、管理の一連の流れで、スムーズに3次元モデルのデータ引継がなされ、モデルが後段階で追記・修正によって充実していくのがベスト。
- ただし、今後アプリケーション間のファイル交換に関する連携が進んでいくことも見据え、今年の集中取組においては、まずは確実に閲覧だけはできるようにする。



集中取組

- 現時点において「3次元モデルのデータ引継」をスムーズにするための費用（データ形式の標準化等）と、得られる効果を比較して、小規模業者でも対応できる現実的かつ効率的な引継方法を決定する（例；編集できるようなデータ形式での引継は求めず、閲覧のみを最低限引き継ぐことで可とする）
- ① データ引継に際し生じる問題・課題等を、建設業界団体から聞き取り調査する。（元々のデータの誤り？異なるアプリケーション間の連携の問題？）
 - ② ベンダー業界団体への聞き取りも踏まえ、数か月程度で解決できる範囲内の課題に限って、解決する。

現在の課題

- 3次元モデル成果物作成要領(案)では、全ての詳細設計において、3次元モデルの詳細度300を要求している。
- 工種によっては、工事、管理等の後工程での活用レベルと、詳細設計で求める3次元モデルの詳細度が合っていないおそれがある。
- 属性データについても、詳細度と同様の課題があり、後段階で活用される内容が特定されていないため、すべての属性データを入力することになっている。



目指すべき方向

- 複雑箇所(高低差あり、構造物接続部、鋼橋等)では詳細度を上げる一方、土工等の単純箇所では詳細度を下げる、あるいは工事規模が小さい場合は3次元モデルを作成しない等、工種・箇所複雑度・工事規模毎に最適な詳細度とする
- その際、事業の各段階において、その段階及び以降の段階における3次元モデルの活用を想定して、3次元モデルの詳細度、入力する属性データ等を決める。
- ゆくゆくは、箇所の複雑性、工事全体の複雑性、3次元モデルのデータ引継機能の充実度合いに応じて、設計段階・施工段階・維持管理段階での作りこみ方を決める。



集中取組

- 3次元モデルを詳細に作り込むべき箇所(複雑箇所)を定義し、複雑箇所について詳細設計段階、施工段階の各段階における具体的な詳細度を設定する。
- それ以外の箇所の詳細度については、詳細度を落とすこととする。
- 3次元モデルを作り込む労力と比較して活用のメリットが小さな工事(小規模工事)の程度を確定させる。
- 属性データについては、改めて工種毎、段階毎に応じて入力すべき事項を決める。

現在の課題

- 受発注者としての活用方法、メリット等が明確に一般化できていない。



目指すべき方向

- 発注者においては、プロジェクト・マネジメントの視点から事業の全体最適を図るための手段としてBIM/CIMの潜在力を引き出すことを心がける。
- 具体的には、各段階での段階毎の最適化のみならず、後段階での仕事の効率化と、そのために前段階で労力をかけて情報整理するコストを比較衡量したマネジメントとし、必要な費用や指示を各段階で適切に実施する。
- 受注者においては、自らの段階の最適化をはかることはもちろん、後段階の業界団体等からの要請に適切に応じて情報を整理することを心がける



集中取組

- 数ヶ月内で整理することは難しいが、「R5原則適用」の具体化に向けた検討のなかで、具体的な活用方法・効果を収集し、長期的な取組につなげる。

現在の課題

- BIM/CIMを習得するのにそれなりの労力が必要な一方で、現時点では、小規模で簡単な工事にとっては3次元モデルを用いる明確なメリットが見出しづらいこともあり、小規模な施工業者にとっては3次元モデルに触れたことすらない人も多い。
- このままだと、アプリケーション開発が進み、3次元モデルのメリット（ICT施工との連携等）が増えていったとしても、小規模な施工業者のスキルがないため、活用が進まないおそれがある。



目指すべき方向

- 3次元モデルの取り扱いについて小規模業者が一から学べるような環境を構築する。
- 小規模施工業者等がアプリケーションを扱いやすい環境を構築する。



集中取組

- 特に小規模施工業者を対象として、先行する業者等が未経験業者に対して、3次元モデルについてチュートリアル的な機能を果たすような仕組みを、県単位・地域単位で構築する。
- 小規模施工業者を対象として、まずは詳細設計で作成した3次元モデルを閲覧する、次に多少の修正をする、といったように徐々にスキルアップができるような実践的な研修を業界内で構築する。
- DXデータセンターにおける3次元モデルの閲覧・編集アプリケーションを操作可能なVDI環境を整備する。

今後のスケジュール (案)

